كفاءة استخدام مصادر الطاقة البترولية في ضوء نظرية الموارد الناضبه بالتطبيق على قطاع الطاقة المصري

Energy Efficiency In The Petroleum Resources According To The Depletion Resources Theory In Energy Sector In Egypt

د. إيمان علي محفوظ العجوزة
مدرس الاقتصاد – كلية التجارة – جامعة السويس

الملخص :

كفاءة استخدام مصادر الطاقة البترولية في ضوء نظرية الموارد الناضبة بالتطبيق على قطاع الطاقة المصريشهد الاهتمام بموضوع تحسين كفاءة استخدام الطاقة تزايداً في الاونة الأحيرة ، بل وأصبحت كفاءة استخدام الموارد الناضبة من أهم محاور القضايا على المستوى المحلي والدولي . وقد فرضت هذه المشكلة أهميتها في ظل سياسات الدعم المتبعة من جانب العديد من الدول .

وفي إطار هذا البحث تم تناول كيفية تحقق كفاءة الطاقة في ظل نظرية الموارد الناضبة وكيفية التسعير الأمثل للموارد الطبيعية الناضبة.

Abstract:

THE subject of improving the usage and the efficiency of energy have witnessed a great interest lately, not only that but also on both local and international sides.

This issue imposed its importance under the topic of the subsidy policies, persuaded by many countries.

This research was tackled how energy was achieved according to the efficiency of the depleted theory, and the best pricing policies of natural depleted resources.

المقدمة :-

لقد شهد الاهتمام بموضوع تحسين الكفاءة في استخدام الطاقة تزايداً ، حيث احتل هذا الموضوع في الآونة الأخيرة مكان الصدارة في المحافل السياسية والاقتصادية العالمية. إذ يعد واحدا من المواضيع الرئيسية التي طرحت في مؤتمر كوبنهاجن لتغير المناخ، بل كان من ضمن أحد المواضيع القليلة التي حظيت بتأييد واسع النطاق من جميع الأطراف. من ضمن خيارات الطاقة أن تحسين الكفاءة يمكن أن يوفر كمية أكبر من الطاقة على المديين القريب والمتوسط، وفي الوقت نفسه يسهم في الحد من انبعاثات الغازات الدفيئة، كما يحقق هذا الموضوع الأهداف الرئيسة لكل من البلدان المتقدمة والبلدان النامية في مجال الطاقة، سواء كانوا مستوردين أو مصدرين للطاقة.

ويعد النمو الاقتصادي السريع المتوقع في البلدان النامية على المدى البعيد بالاضافة الى نمو الدول المتقدمة، دافعا إضافيا قويا للاهتمام بموضوع كفاءة استخدام الطاقة. حيث من المتوقع حدوث نمو كبير في استهلاك الطاقة العالمي. كما إن الدول الناشئة والبلدان الصناعية التقليدية على حد سواء تدرك تماما أن زيادة التركيز على كفاءة استخدام الطاقة هو شرط أساسي ومهم لاستيعاب الحجم الكبير المتوقع من النمو الاقتصادي والذي سيستتبعه نمو في استهلاك الطاقة . ولا يخفى الدور الأساسي لكافة الموارد الطبيعية سواء المتجددة منها أو الناضبة في دعم عملية التنمية الاقتصادية، حيث تُمثل تلك الموارد مدخلات إنتاج أساسية لكافة القطاعات الاقتصادية التي تشارك في توليد الناتج والدخل القومي ومن ثم رفع معدلات النمو الاقتصادي بصفة عامة.

وبينما تدعم البيئة ومواردها عملية النمو الاقتصادي فأنها تشكل أيضاً قيداً على ذلك النمو الاقتصادي حيث أنه لا يجوز الاستغلال المطلق لتلك الموارد حتى لا يتم إحداث خلل في النسق البيئي من جهة، وحتى نحافظ على حقوق الأجيال المقبلة في استغلال تلك الموارد الناضبة. فالعلاقات بين استهلاك الموارد الناضبة- وعلى رأسها البترول كأهم مصادر الطاقة الغير متجددة- وبين نمو الاقتصاد والبيئة متداخلة ولا تسير في اتجاه واحد،إلا أنه يمكن القول أن دور الموارد الناضبة وضرورة العمل المستمر على كفاءة استغلالها من الأهمية بمكان، حيث لا يمكن تعويض الأرصدة التي تنفد منها- بعكس الموارد المتجددة- ومن هنا كان الاهتمام بدراسة كفاءة استخدام

اشكالية البحث :

١. لقد تحولت كفاءة استخدام الموارد الناضبة في ظل النمو الاقتصادي وتزايد معدلات النمو السكاني ومعدلات الاستهلاك والندرة الملحوظة في مصادره إلى محور من أهم القضايا على المستوي المحلي و الدولي ،حيث حظيت هذه المشكلة باهتمام كبير في الأونة الأخيرة في الأوساط الأكاديمية والبحثية ولدى دوائر صانعي القرار على مستوى الدولة وفرضت مشكلة كفاءة استخدام مصادر الطاقة الناضبة في ظل سياسات الدعم واحدة من الموضوعات الرئيسية التي تنذر بمشاكل لواضعي القرارات والسياسات في مصر وسوف يتم دراسة ذلك من خلال الإجابة على التساؤلات الفرعية التالية:

١. - ما هي المواراد الناضبة وكيف يتم استخدامها في إطار نظرية الموارد الناضبة

٢. ما المقصود بمفهوم كفاءة استخدام الطاقة ؟

٣. هل يتم تحقيق الكفاءة لمصادر الطاقة الناضبه في مصر؟

٤. هل سياسة التسعير لمصادر الطاقة البترولية تتفق ومحددات الكفاءة ؟

هدف البحث :

يهدف البحث إلى التعرف على :

- ❖ تعريف الموارد الناضبة.
- ❖ طريقة استغلال الطاقة البترولية في ضوء نظرية الموارد الناضبه.
- ❖ مفهوم الكفاءة .
- ❖ مدى كفاءة استخدام الطاقة.
- ❖ سياسة دعم الطاقة البترولية وتأثيرها على استخدام الطاقة البترولية .

الطريقة البحثية ومصادر البيانات

تم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي وهذا من خلال وصف الجوانب المتعلقة بموضوع الموارد الناضبة وكفاءه استخداما في اطار سياسة الدعم واتباع الأسلوب الإحصائي التحليلي الوصفي ، وتحليل البيانات المتاحة للتعرف على مدلولاتها لتحقيق هدف البحث ، كما تم الاستعانة ببعض البحوث والدراسات المتصلة بموضوع البحث .

أولاً :مفهوم الموارد:-

يعبر المورد عن رصيد له قيمة اقتصادية معينة، ويترتب على استغلاله تيار من المنافع .فمثلا المخزون الطبيعي من المعادن ومدى توفر المصايد والغابات وكذلك المناخ والتضاريس والمساقط المائية والموقع الجغرافي، جميعها تعد موارد لها قيمة تعكس ثروة أي بلد، فسطح الأرض من يابس وماء، وما يتميز به من تضاريس ومناطق مناخية متباينة يؤثر مباشرة على نوعية النشاط الاقتصادي الذي يمارسه سكان تلك المنطقة، كما تعد محتويات باطن الأرض من ثروات معدنية كالحديد والفحم والنحاس والنفط أيضا من الموارد التي يحدد مدى توافرها طبيعة النشاط الاقتصادي الرئيسي لسكان المناطق التي يتوافر فيها(الهيتي نوزاد ، وآخرون، ٢٠١٠، ص ص ٤٧-٤٨)

وحسب(P.Point (1991 فالموارد في الطبيعة تميزها خصائص ثلاث، أولها أنها تعبر عن رصيد له قيمة جوهرية، بالإضافة لكونها عنصر مهم لأي نشاط اقتصادي، وأن معدل تجددها في الطبيعة يعود لطبيعتها وحالتها وليس لمعدلات استغلالها (زواوية حلام،٢٠١٢/٢٠١٣،ص٣) ،ولقد أجتهد الإنسان منذ خلقه على سطح الأرض في استغلال موارد البيئة المحيطه به بقدر ما تسمح به قدراته الجسمانية ودرجة تحضره وتفوقه العلمي والتكنولوجي، وقد اختلفت طرق استغلال الإنسان لموارد البيئه بإختلاف الزمان والمكان، ففي المراحل الأولى من حياته كان جامعا لقوته وملتقطا لغذائه ثم انتقل بعد ذلك ليصبح صيادا ثم راعيا وزارعا فصانعا .وهو في كل مرحلة من هذه المراحل كان يوسع من دائرة استغلاله موارد بيئته الطبيعية، ويزيد من درجة هذا الاستغلال ويكثفه بما يتفق ويتماشى مع تزايده عدديا وتفوقه حضاريا، حتى وصلنا إلى النصف الثاني من القرن الماضي حيث بلغ عدد السكان تزايدا ملحوظا، وحيث أخذ التقدم العلمي والثورة التكنولوجية في التطور فتوسعت دائرة نشاط الإنسان مما زاد من الضغط البشري على الموارد بصورة رهيبة بات يخشى معها خطر استنزاف هذه الموارد بمعدلات سريعة، مما يهدد حياة السكان المتزايدين والذين .يسعون لمزيد من الإنتاج (الفرحان يحيى وآخرون ، ٢٠٠٨، ص ٩)

١-١ :تصنيفات الموارد

تصنف الموارد بصفة عامة إلى موارد طبيعية وموارد بشرية وموارد اقتصادية، وتعتبر هذه الأخيرة المحصلة النهائية للتفاعل القائم بين الموارد البشرية والموارد

الطبيعية، وتمثل البيئة الطبيعية موردا مهما لقيام مختلف الأنشطة الاقتصادية من قطاعات إنتاجية وخدمية فتكون النتيجة تطورا وازدهارا في الموارد الاقتصادية، غير أن الموارد البيئية هي أهم هذه الموارد من حيث حدود طاقاتها الاستيعابية وتعرضها لمختلف المؤثرات الخارجية كالتلوث والاستنزاف وتعرضها لعنصر التآكل والتدهو. (صالح حسن عبد القادر،٢٠٠٢ ، ص٢٣). وعليه توجد العديد من التقسيمات للموارد الطبيعية، لكن أشهرها التقسيم المتمركز على الاستملاك والذي بموجبه تقسم الم وارد إلى الموارد القابلة للاستملاك والموارد غير القابلة للاستملاك، والتقسيم الثاني المستند على بقاء الموارد أو فنائها والذي تقسم بموجبه الموارد إلى الأرصدة أو الموارد غير المتجددة، وإلى الموارد المتجددة .والجدول التالي يوضح ذلك (ساموبلسون آ . بولوآخرون،٢٠٠١ ، ص١٤٥).

جدول رقم(١) :تصنيف الموارد

نوع الموارد	موارد متجددة	موارد غير متجددة
موارد قابلة للاستملاك	الغابات، الأراضي الزراعية،الطاقة الشمسية	النفط، الغاز الطبيعي، النحاس،الرمل
موارد غير قابلة للاستملاك	مصائد الأسماك، جودة الهواء، المناظر الجبلية	المياه الجوفية، المناخ، النفايات المشعة

المصدر. زواوية حلام،" دور اقتصاديات الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة في الدول المغاربية -دراسة مقارنة بين الجزائر، المغرب وتونس"، رسالة ماجستير غير منشوره ، جامعة فرحات عباس - سطيف- كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، ص ٦.

يقسم الاقتصاديون الموارد الطبيعية عند تحليلهم لها إلى موارد قابلة للاستملاك والتي تعرف على أنها تلك الموارد التي يمكن الحصول على قيمتها الاقتصادية كاملة كالأراضي من خلال خصوبتها والاستفادة بكل ما ينتج عنها، أما القسم الثاني فهي الموارد غير قابلة للاستملاك والتي تعرف بأنها تلك الموارد التي تتولد عنها آثار ترتبط بإنتاجها أو استهلاكها، إضافة إلى ذلك إمكانية نضوبها كالنفط والغاز الطبيعي،وبعبارة أخرى هي تلك الموارد التي يمكن للأفراد استخدامها دون مقابل غير أنها تعد مكلفة للمجتمع ،فالمشكلة الاقتصادية هي كيفية توزيع هذه الموارد

المتناقصة زمنيا، في حين تبقى مشكلة الموارد المتجددة كالماء والغابات هي التسيير الجيد لها بما يكفل العطاء المتواصل والمحافظة عليها (الهيتي نوزاد عبد الرحمن وآخرون، مرجع سابق، ص ص ٦٢-٦٣)

١-٢: تصنيف الموارد حسب طبيعتها الفيزيائية

يمكننا التمييز بين الموارد غير المتجددة والموارد المتجددة (زواوية حلام، ٢٠١٢/ ٢٠١٣، ص٦)

أ .الموارد غير المتجددة :وتنقسم إلى موارد غير متجددة كليا نذكر منها موارد الطاقة الأحفورية ، البترول، الغاز، الفحم، واليورانيوم ، وإلى موارد متاحة متوفرة حسب معدلات استنزافها في السابق تنقسم بدورها إلى موارد مسترجعة وقابلة لإعادة الاستعمال مرة أخرى كالموارد المائية .وموارد غير قابلة للاسترجاع ويمكن زوالها إذا لم يتم الحفاظ عليها مع الاستخدام الصحيح كالأراضي الزراعية والمساحات المعرضة لخطر التآكل والزوال.

ب .المو ارد المتجددة : وتنقسم إلى تلك الموارد التي لا تتحدد كمياتها السنوية اعتبارا لمعدلات استنزافها في السابق كمنسوب هطول الأمطار ومنسوب مياه الأودية والبحيرات .وإلى موارد تتحدد نسبة لمعدلات استنزافها في السابق كالموارد المتعلقة بالأحياء العضوية والتنوع البيولوجي.

ج .الأ صول الطبيعية متعددة الوظائف :هي موارد تجمع بين التصنيفين السابقين وتتميز بتعدد وظائفها، كبعض الأحياء الدقيقة المتواجدة في الأنهار والتي تساهم في الحفاظ على البيئة النهرية مناسبة لتكاثر الأسماك، وتساهم أيضا في تصفية مياه الأنهار عن طريق التخلص من البكتيريا الحية، والتي إذا ما لم يتم حمايتها بالشكل المناسب سيتم تلويث الأنهار وفقدان جميع الأحياء الدقيقة.

١-٣ :القيمة الاقتصادية للموارد الطبيعة:

يتعين على المجتمع في تحديد القيمة الاقتصادية للمورد أن يقارن بين القيمة الحالية للمـــــورد P_0 وبين قيمته المستقبليه التي تعكس عادة في قيمة الإنتاجية الحدية P_T للمـورد، أو القيمة المضافة لإسهام المـــورد في إنتاج سلعة مـــا على أساس سعر السلعة المنتجة حاليا، وتتحدد القيمة المستقبلية للمـورد كما يلـــي: $P_T= P_0(1+i)^T$ حيث أن القيمة المستقبلية P_T ، في المدةT و i تساوي تكلفة

الاقتراض أو الفائدة على اقتراض أي مبلغ مالي، وبذلك تصبح قاعدة استخدام المورد هي أن يستخدم المورد حاليا إذا كانت القيمة الحالية أكبر من القيمة المستقبلية

$$P_0 > P_T / (1+r)^T$$

حيث تعكس r الخصم الاجتماعي، أوقيمة معدل التخفيض وبذلك يكون التخفيض للمورد القابل للنضوب كما هو للسلع الأخرى، فالفشل في تعظيم القيمة الحالية لاستخدام المورد بكميات تعظم قيمته الحالية يؤدي إلى ظلم أو خسارة للأجيال القادمة (آل الشيخ حمد بن محمد، ٢٠٠٧، ص ١٣).

ثانياً : نظرية الموارد الناضبة:

٢-١- تعريف الموارد الناضبة:

"تُعرف الموارد الناضبة بأنها تلك الموارد التي يستحيل تكوين أرصدة جديدة منها، أو أن مدة التكوين تحتاج لفترات زمنية طويلة جدا" ، وعلى ذلك يعتبر مورداً ما ناضباً إذا ما توفرت فيه الخاصيتان التاليتان:

- يعتبر المورد الناضب سلعة غير قابلة للإنتاج - وذلك إذا تجاهلنا عملية الاستخراج كعملية إنتاجية.
- المورد الناضب ينفد باستخدامه في العملية الإنتاجية.(البر ادعي،٢٠٠٠:ص ٢٧٢)

كما أنه يمكن معرفة ما إذا كنا بصدد مورد ناضب بالنظر إلى ما يسمى ب Royalty أو مقابل النضوب؛ وهى تعنى المدفوعات التي يتم دفعها مقابل حقوق امتياز استخراج المورد من باطن الأرض، ولكن بطبيعة الحال لا تعكس هذه المدفوعات السعر النهائي بالنسبة للمورد الذي يتم استخراجه، كما أن هذه المدفوعات يمكن أن تزيد إذا كانت هناك توقعات بارتفاع السعر النهائي الذي يُتداول به المورد في السوق في المستقبل وهذا أمر طبيعي نتيجة توقع نضوب هذا المورد حتى وإن حدث ذلك في الأجل الطويل.

ويتعين قبل تناو ل نظرية الموارد الناضبة في البداية التفرقة بين مفهومي النضوب الطبيعي والنضوب الاقتصادي . فبينما يعني النضوب الطبيعي استخراج كامل لاحتياطي المورد بما فيه الاحتياطي المؤكد وغير المؤكد وهو أمر من الصعوبة تحققه عملياً . فأن مفهوم النضوب الاقتصادي يعني التوقف عن الانتاج ليس بسبب نفاذ احتياطي المورد ، وإنما بسبب ارتفاع تكاليف الانتاج أو الاستخراج عن الايراد المتوقع من المورد .

يعتبر مفهوم النضوب مفهوم نسبي ، فالمورد قد يتجدد (البترول مثلاً) ولكن بمعدل أقل من معدل استهلاكه ، وتتسارع إمكانية النضوب بتزايد معدلات الاستهلاك . ورغم ذلك فأن أكتشاف احتياطيات جديدة من المورد أو حدوث ثورة تكنولوجيه من شأنها تخفيض تكاليف الانتاج قد يطيل العمر الزمني للمورد الناضب. ونظراً للخصائص التي تتميز بها الموارد الناضبة، فإن استخدامها يتوزع أيضا بين الاستخدام الحالي والاستخدام المستقبلي، أي أن تخصيص المورد الناضب لا ينصب على التخصيص الحالي بين الاستخدامات المختلفة فحسب، وإنما بين الأزمنة المختلفة أيضا، مما يستلزم تحديد الوسيلة المثلي لتوزيع إنتاج الرصيد الثابت من المورد الناضب بين الأزمنة المختلفة، حتى يتم الوصول إلى الوضع أمثل .(البرادعي، منى(٢٠٠١) ، ص ٢٧٢).

وقدا أكدت النظرية الاقتصادية في تناولها لعملية تخصيص الموارد للمعدل الأمثل للاستخراج فيما يتعلق بالموارد الطبيعية الناضبة (Orris C.Herfindahl& Allen V.Kneese(1974), PP 5-6)

٢-٢: نظرية Gray:-

في إطار الجانب التطوري للدراسات الاقتصادية في موضوع الموارد الناضبة يُعد الاقتصادي Gray رائد اقتصاديات الموارد الناضبة، ببحثه الذي نشر عام ١٩١٤ تحت عنوان "الريع تحت فرضية النضوب "وقد استعان Gray في عرض فكرته بفكرة تناقص الانتاجية التي جاء بها ريكاردو والمتمثله في نقصان انتاجية الارض بزيادة استخدام العنصر المتغير(Lewis Cecil Grey,1974,P467)، وبذلك طرح فكرته في إطار فكره الريع الذي تعطيه الأرض التي تمثل عنصراً متجدداً لكن ضمن انتاجية متناقصة مع زيادة استخدام العنصر المتغير. وقد استهل فكرة النضوب باعطائه امثلة رقمية عن محتويات منجم من الفحم يبلغ ٣٧٠٠ طن وأوضح أنه من السهل اعادة تخزين الفحم في مكان ما لكن من الصعب عملياً إعادة تكوينه اقتصاديا، فمن وجهة نظر Gray للنضوب فأنه يرى أنه يتكون أما من تغيير المكان ، أو من تغير الشكل.

فالفحم يمكن إزالته من مكانه دون أن يحدث تغير في شكله وهذا ما يسميه إنضاب الموقع والذي يمكن تجنبه عن طريق إعادة ملئها بعناصر أخرى وبالحجم نفسه من المواد المستخرجه ، سواء أكان هذا الأمر صحيحاً أم لا لأنه يعتمد على الوضاع الاقتصادية بدرجة كبيرة ، ولم يتطرق Gray إلى أشكال الأسواق واقتصر

على سوق المنافسة الكاملة ، واعتبر Gray ان الشرط الاساسي للنضوب هو الوصول إلى اقصى متوسط عائد صافي لكل وحدة أضافية من الاستخراج مع ادنى نفقات لكل وحدة في الاستخراج.

ووفقاً لمفهوم Gray فأن الأسعار المرتفعة للمنتجين ستؤدي إلى استنزاف منجم الفحم أسرع مما هو عليه الحال في السعار المنخفضة ، لكن لم يتضمن التحليل تاثير سعر الفائده على قرارات مالك المنجم وأنه بغضافة سعر الفائدة فأن زيادة الانتاج للحصول على مبالغ اضافية سيترتب عليه زيادة في استخدام عناصر الانتاج من عمل ورأس المال ومن ثمه ستزداد نفقات الاستخراج وبذلك سيكون الاستخدام المستقبلي مرغوباً فيه ولكن بشكل أقل نسبياً مما هو عليه الحال في استخدامه التنافسي الحالي.

٢-٣: نظرية هوتلينج:-

لم تكن مقالة Gr ay معروفة لدى الاقتصاديين بل أن أغلبهم يعتقد أن الاسهامات المبكرة لموضوع اقتصاد الموارد الناضبة تعود إلى الاقتصادي هارولد هوتلينج Harold Hotelling والذي اعتمد في نظريته على افكار Gray للمورد الناضب ذاته والاجراءات كذلك فيما يخص تأثير سعر الفائدة على اسعار الفحم مستقبلاً والتي ستعاني من انخفاض قيمتها الحقيقية قياساً إلى قيمتها الحالية لكن Gray توقف عند هذا الحد .

ويعد هارولد هوتلينج Harold Hotelling أول من أشار إلى خصائص الموارد الناضبة وضرورة أخذها في الاعتبار عند تحديد سعر المورد الناضب ، حيث تم تعريف المورد الناضب (A.P.Thirwall , 1983,pp.202-207) بانه ذلك المورد الذي لا يمكن إنتاجه والذي لابد أن ينفذ رصيده إن عاجلاً أو آجلاً مع تزايد استخدامه في العمليهة الانتاجية ، وان المنافسة التامة ستؤدي إلى انضاب المورد وفى هذه الدراسة قام هوتلينج ببناء نموذج نظري حول كيفية الاستخدام الكفء للموارد الطبيعية الناضبة وتعظيم الاستفادة منها على المدى الطويل، وقد تعدى هوتلنج فكرة تاثير معدلات الخصم المستقبلية التي توقف عندها Gr ay ليذهب أبعد من ذلك وهو افتراض أن سعر المورد الخام سوف ينمو بمقدار سعر الفائدة وذلك من أجل تجنب تأثير معدل التضخم على الأسعار الحالية .وفي مرحلة لاحقة أكد الاقتصاديين على هذا الافتراض لأنه في حالة زيادة سعر المورد الناضب

بمعدل أقل من سعر الفائده فسيكون من مصلحة المنتج أن يبيع المخزون كاملاً على الفور .(Chton,1984,P:629)

وبالعودة إلى نظرية Harold Hotelling فقد أوضح أنه في اقتصاديات السوق فإن شركات التعدين التي تهدف إلى تعظيم أرباحها سوف تقوم باستخراج الموارد الطبيعية الناضبة عند ما يسمى بالمعدل الاجتماعي الأمثل. (Olli Tahvonen, 2000,P: 2-3) فإذا تم فرض أن الرصيد الكلي المتاح من المورد الناضب قبل بداية استخدامة So فأن الكمية المتاحة من المورد الناضب عند فترة زمنية معينة T ولنرمز لها بالرمز S_T يمكن التعبير عنها كالتالي :

$$S_T = So - \sum_{t=0}^{T} q_t$$

حيث ترمز t إلى الزمن و q_t إلى الكمية المستخدمة في الزمن t . وهو ما يعني أن الكمية المتاحة من المورد الناضب في زمن معين عبارة عن الكمية الأولية مطروحاً منها الكميات المستخدمة في الفترات السابقة لهذا الزمن .

كما يقرر النموذج أن سعر المورد الناضب يجب أن يزيد سنوياً بمعدل سعر الفائدة حتى يتوازن المنتج . أما إذا توقع أن يزيد سعر المورد الناضب بمعدل أعلى من سعر الفائدة فيجب أن يتم تأجيل استخراج المورد الناضب للمستقبل ، بينما إذا توقع أن يزيد سعر المورد الناضب بمعدل أقل من سعر الفائدة فيعد من الضروري زيادة الإنتاج الحالي من أجل زيادة مستوى النفع . و يعني هذا الشرط أن تكون القيمة الحالية للمورد الناضب واحدة في جميع الفترات الزمنية ، حيث لا تتم المقارنة بين الاستخدامات الحالية فقط بل أيضاً بينها وبين الاستخدامات المستقبلية .

وتستند نظرية الموارد الناضبة والتي صاغها هوتلينج إلى فرض أساسي وهو أن المجتمع وهو يهدف إلى تعظيم الثروة يتبع نفس سلوك الأفراد حيث يحاول إنتاج المورد بطريقة تعظم أرباحهم http://www.mpch

$$P_t = P_0 e^{rt} \quad r = PH \qquad \text{Max : Present Value}(x) = \int_0^{\infty} PH(e^{-rt})dt$$

$$\frac{dX}{dt} = -H(t)$$

حيث تعبر X عن الاحتياطي من المورد ، في حين تمثل H العائد لكل وحده من الوقت ، كما يتم التعبير عن الأرباح بصورة مبسطة كالتالي : $\pi = PH - C(X)H$

ويعمل المجتمع لتعظيم ارباحه عبر الزمن وليس في الوقت الحالي فقط، ولتحقيق ذلك لابد ان يتم خصم الأرباح المستقبلية بمعدل خصم (s) يساوي أو يقل عن سعر الفائدة السائد بطريقة تعظم قيمته الحالية ، ولتحقيق ذلك لابد وأن تكون القيمة الحالية للعائد الصافي لوحدة المورد الناضب واحدة في كل الفترات، وإلا سيكون من مصلحة المنتجين تحويل إنتاجهم من فترة إلى أخرى.

$$\text{Max : Present Value}(\pi) = \int_0^{\infty} [P - C(X)]H(e^{-st})dt$$

ويعد ذلك أساس المشكلة والذي يعد أول من تناولها بالحل الاقتصادي هوتلينج في عام ١٩٣١ ، وذلك من خلال تعظيم الأرباح الكلية المتحصل عليها ويتم توضيح السعر في المعادلة التالية : $P_t = P_0 e^{st}$

حيث تعرف المعادلة السابقة بقاعدة هوتلنج ، و توضح أن السعر يزيد بمعدل اسي مساوياً لسعر الصرف. وهذا يعني من الناحية الاقتصادية أن المخزون من الموارد المعدنية الموجودة في باطن الأرض له نفس قيمة الأصل المالي ويمكن تبادلهما.

ومن خلال الشكل التالي رقم (١) يوضح سلوك السعر وفقاً لهوتلينج حيث نلاحظ أن استنزاف الموارد من شأنه رفع السعر ، وهو ما يترتب عليه إنخفاض الطلب والكميات الممستهلكة مما يسهم في تخفيض حجم الاحتياطيات .

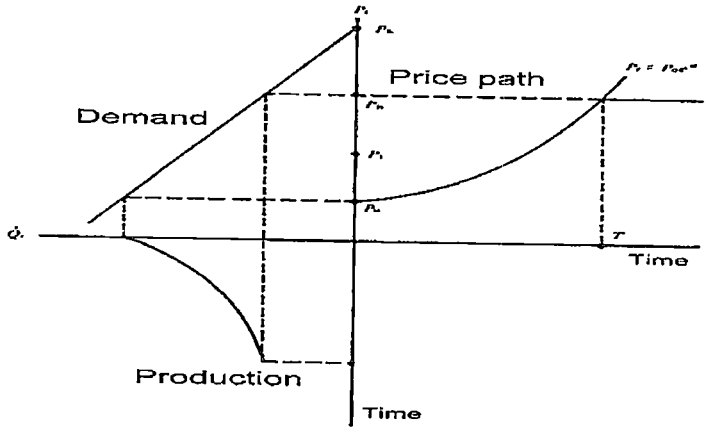


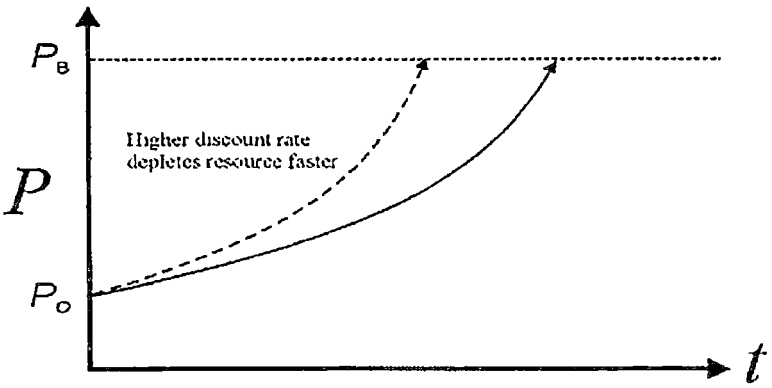
Figure 18.1 The Hotelling price path.

شكل (١) تحديد السعر والطلب والاحتياطي وفقاً لهوتلينج

ويستمر الوضع كذلك حتى يتم التوصل إلى سعر يسهم في جعل عملية إحلال الموارد أو البديل التكنولوجي فعال اقتصادياً و يعرف هذا السعر بالسعر المساند بـ backstop price . وتتمثل الموارد المسانده بالجزء المستوي من منحنى الاستغلال بـ exploitation curve حيث يتوقف كلا من السعر والانتاج . وعند هذه النقطة يقال أن المورد استنزف اقتصادياً ،على الرغم من بقاء كميات من المورد في باطن الأرض. كذلك يوجد دائماً تكنولوجي مساند يتوافق مع سعر مرتفع بشكل كافي وهذا سيتبعه عدم نفاذ المورد واستخراجه نهائياً وهو ما يعني عدم استنزاف الموارد الناضبة .

وعند هذه النقطة يمكن اختبار أساس نتائج نظرية هوتلينج ، حيث يوضح الشكل التالي أثر سعر الخصم على عملية الاستخراج للمورد . فقد أشار هوتلينج في نموذجه الأساسي إلى أن أسعار المورد الناضب يجب أن ترتفع بمعدل يساوى معدل الخصم كالتالي:

$$P_1 = P_0 (1+r) \quad ،P2 = P_1 (1+r) \ldots..$$



ومن خلال الشكل السابق رقم (٢) نجد أن ارتفاع سعر الخصم من شأنه أن يسهم في الإسراع بعملية الاستنزاف للمورد، ففى الحالات التي تتضمن استخدام موارد غير متجدده (ناضبة) كالبترول فأن قرار إنتاج برميل من البترول اليوم يمنع إمكانية إنتاجه في وقت آخر في المستقبل. والواقع أن قرار الإنتاج اليوم يترتب عليه تكلفة للفرصة البديلة Opportunity cost، أو تكلفة للفاقد User cost، إذ أن إنتاج اليوم يمنع هذا الإنتاج في فترة أخرى في المستقبل، و عليه يجب على ملاك المورد الناضب أن يأخذوا في اعتبارهم هذا المكون من مكونات التكلفة عند اتخاذ قرارهم بالإنتاج. (البر ادعى، منى٢٠٠١ ، ص ٢٧٣)

وقد أكد هوتلينج على أنه في حالة الموارد الناضبة، يجب تعديل التكلفة الحدية في أي فترة زمنية لتشمل التكلفة الحدية التقليدية بالإضافة إلى تكلفة الفاقد. أي أنه من الضروري لو رغب المنتج في تعظيم أرباحه على المدى الطويل أن تكون تكاليف الفاقد متساوية بالنسبة لآخر برميل يستخرج اليوم أو في أي فترة أخرى في المستقبل. ومع الأخذ في الاعتبار حقيقة أن القوة الشرائية لوحدة النقود اليوم تفوق كثيرا قيمتها بعد عشر سنوات، وعليه فإنه يتحتم على المنتجين الذين يهدفون إلى تعظيم ثرواتهم أن يقوموا بخصم تكاليف الفاقد المستقبلية بمعدل خصم معين، وهو ما يعنى أن تكاليف الفاقد يجب أن ترتفع عبر الزمن بمعدل يساوى معدل الخصم إذا أُريد تعظيم القيمة الحالية للمورد الناضب.

وقد أوضح هوتلينج في نموذجه أنه في حالة صناعة تسودها المنافسة الكاملة، حينما يكون كل المنتجين يواجهون نفس معدل الخصم، ونفس أفق التخطيط، بهدف تعظيم مجموع الأرباح، وإذا تجاهلنا تكلفة الاستخراج المتغيرة، في هذه الحالة

يكون معدل التغير في السعر المحدد للمورد الناضب(P) (Spot Price) مساويا لمعدل الخصم (R)، وفى ذلك الحين فقط تكون القيمة الحالية للسعر المحدد للمورد الناضب ثابتة عبر الزمن. وعليه فأنه من المتوقع في ظل سوق يسودها المنافسة الكاملة أن يرتفع سعر برميل البترول بمعدل (r يساوى سعر الفائدة، مع الأخذ في الاعتبارفرضية تساوي معدل الخصم الاجتماعي مع سعر الفائدة في سوق تسودها المنافسة الكاملة.(البر ادعي، منى٢٠٠١ ، ص ص ٤٥-٤٧)

ووفقا لقاعدة هوتلينج أيضاً ، وبافتراض أن الطلب على المورد الناضب هو طلب ثابت و متساوي المرونة خلال كل الفترات الزمنية، فإن هذا يعنى أنه لا يوجد أي دافع للمنتجين لأن يتجمعوا في كارتل أو تجمع للصناعة كلها، وإذا كانت α تشير إلى مرونة الطلب فإن:

$$Q(t) = p(t) - \alpha$$

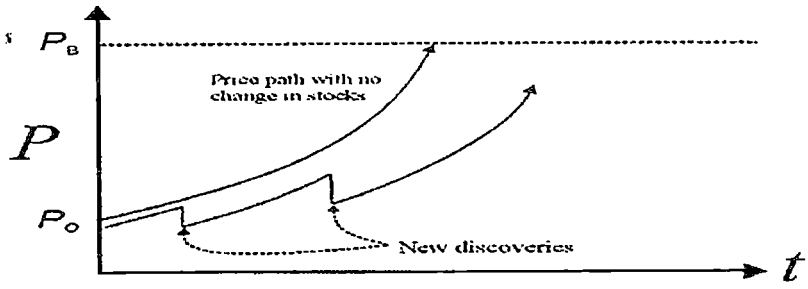
حيث تؤدى الشفافية في السوق إلى أن يرتفع السعر المحدد للمورد الناضب على مدار فترة التخطيط كلها، وينخفض فقط وفقاً لحجم الاحتياطيات الأساسية للصناعة ومعدل الخصم السائد (Amnon Levy, (2000),p1). أما بالنسبة للمحتكر الذي يواجه نفقات حدية للإنتاج مساوية للصفر، فيشير هوتلينج إلى أن الإيراد الحدي الذي سيكون أقل من الثمن سوف يرتفع على مر الزمن بمعدل يساوى سعر الفائدة، أي أن:

$$MR_0 = MR_1 / 1+r = MR_2 / (1+r)2 = MR_3 / (1+r)3 = \ldots = MR_t / (1+r)_t$$

ويوضح الشكل رقم (٣) التالي سلوك المحتكر في تعظيم أرباحه ، حيث يتجه المحتكر إلى تقييد المعروض من أجل زيادة السعر وهو ما يترتب عليه زيادة العمر الافتراضي للمورد الناضب مقارنة بسوق يسودها المنافسة الكاملة ، وعليه يصبح المحتكرون اصدقاء في المحافظة على البيئة.وأفضل مثال على ذلك السلوك الاحتكاري للاوبك في السبعينيات حيث يعد دليل على عهد الوعي البيئي الكامل.

وأخيرا فأن الاكتشافات الجديده ، والتكنولوجيا الحديثة واتخاذ اسياسات الحماية الملائمة من شأنه أن يساعد على تخفيض الضغط على الأسعار وزيادة العمر الافتراضي للمورد وإذا ما حدث ذلك على فترات متقطعة فأن مسار السعر يأخذ

نموذج sawtooth pattern مع تحقيق الزيادة بشكل أسي وهو ما يتم توضيحه في الشكل التالي رقم (٤)



وفي الدراسات الاقتصادية الحديثة تحاول نظرية الموارد الناضبة وضع فروض وأسس أكثر واقعية ضمن الهيكل الأساسي للنموذج بحيث تكون دالة الربح كالتالي

$$\pi = PH - C(X)H$$

حيث تكون تكلفة الاستخراج دالة في X الاحتياطي من المورد ، وعليه يكون تعظيم القيمة الحالية للأرباح موضحة في المعادلة التالية :

$$\text{Max : Present Value}(\pi) = \int_0^{\infty} [P - C(X)]H(e^{-rt})dt$$

<u>وبذلك يعد أهم ما توصل إليه نموذج هوتلينج</u>: في تأثير تكاليف الفاقد في تحديد سعر المورد الناضب عبر الفترات الزمنية المختلفة- بغض النظر عما إذا كنا نفترض سيادة المنافسة الكاملة أو الاحتكار في السوق ، الأمر الذي إذا تم تطبيقه على برميل البترول على سبيل المثال– باعتباره أهم الموارد الناضبة ، وحيث تعتمد تكاليف الفاقد على الحاضر والمستقبل لظروف كل من العرض والطلب، فإنه يمكن القول أن العوامل التي تؤثر على تصورات المنتج لتكايف الفاقد يمكن تلخيصها في عدة عوامل أساسية وهى <u>(البر ادعى، منى،٢٠٠١،ص ص ٤٥-٤٧):</u>

- حجم قاعدة الاحتياطي.
- وجود وقود بديل.
- معدلات الخصم.
- المرونة السعرية لمنحنى الطلب في الأجل الطويل.
- وأخيراً معدل النمو الاقتصادي العالمي.

وقد تم مؤخراً توسيع الإطار المفاهيمى لنظرية هوتلينج، ليشمل آثار الدعم التكنولوجي (BackstopTechnology) على مستوى تخطيط منتجي المورد الناضب والمسارات المختلفة لسعره وكمياته. حيث أن وجود هذا الدعم التكنولوجي من شأنه ، تخفيض السعر المبدئي المحدد للمورد بالنسبة لمتوسط تكلفة الإنتاج لدعم بدائل هذا المورد.

وكما هو متوقع فإن وجود الدعم التكنولوجي يخفض أيضاً من الأسعار المحددة للمورد الناضب بحيث أن الإسراع من هذا الدعم التكنولوجي لبدائل المورد الناضب بما قيمته دولار واحد يؤدى إلى تخفيض في سعر المورد الناضب بأقل من الدولار.(Amnon Levy, 2000,pp2-4).

ثالثاً : كفاءة أستخدام الطاقة في النظرية الاقتصادية :

لقد قامت النظرية الاقتصادية في تناولها لعملية تخصيص الموارد بين الاستخدامات المختلفة لتلبية الاحتياجات المتعددة،على الاهتمام بكيفية الاستخدام الكفؤ للموارد الطبيعية وخاصة تلك الموارد التي تتميز بالنضوب. كما أكدت النظرية الاقتصادية على أن استخدام الموارد الطبيعية من شأنه التأثير في البيئة وفى قدرتها على تجديد نفسها باستمرار، حيث لم تغفل النظرية في تناولها لعملية تخصيص الموارد للمعدل الأمثل للاستخراج فيما يتعلق بالموارد الطبيعية الناضبة (Orris C.Herfindahl& Allen V.Kneese1974,, PP 5-6)

ونظرا لكون الطاقة تعد عنصراً جوهرياً من عناصر تلبية جميع الاحتياجات الإنسانية، كما أنها تضطلع بدور هام في تحقيق التنمية المستدامة، وبناء على ذلك، فإن جميع دول العالم والمجتمع الدولي بأكمله مطالبون بتوجيه جهود مستدامة من أجل مواجهة القضايا والتحديات التي تواجه إمكانية توافق أنماط إنتاج الطاقة وتوزيعها واستهلاكها مع متطلبات التنمية المستدامة، كما حددها كل من مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة والأهداف الألفية للتنمية. وجدير بالذكر أن تحقيق مثل هذه الأهداف وربطها بالقضايا المتعلقة بالطاقة والتي حددتها الدورة التاسعة للجنة التنمية المستدامة التابعة للأمم المتحدة، سوف يتطلب إعادة النظر في السياسات الحالية المتعلقة بالطاقة وذلك من أجل تدعيم التغيرات اللازمة في أساليب إنتاج وتوزيع واستهلاك الطاقة.

٣-١: مفهوم الكفاءة في النظرية الاقتصادية :

تعد أهم مقاييس النجاح لأي نظام اقتصادي في قدرته على تحقيق الرفاهية الاقتصادية الممثله في تحقيق الكفاءة والعدالة، من أجل تحقيق التطور والاستقرار لهذا النظام . فالنظام الاقتصادي لكي يكون كفؤاً عليه أن يوظف عناصره الإنتاجيه النادرة بالشكل الذي يحقق أعلى دخل حقيقي ممكن، وأن يكون محققاً للعدالة فيتوزع الناتج الحقيقي على أفراد المجتمع بالصورة التي تشبع حاجاتهم الضرورية، مع تحقيق طموحاتهم المستقبلية ، بالإضافة إلى مكافأتهم على جهودهم الإنتاجية، وأن يستمر في إضافة عناصر إنتاجية إلى رصيده من هذه العناصر بالشكل الذي يجعله متطورا ، مع تحقيق زيادة في جوده وأنواع السلع المتاحة فيه، وكذلك تحسين الطرق الفنيه للانتاج التي يتم بها تنظيم عناصر الإنتاج، ويتحقق ذلك من خلال معدلات مناسبة من التطوير والتحسين، وأن يحقق استقرار للأسعار و توظيفاً كاملاً للموارد .

٣-٢: مفهوم الكفاءة وفقا لمفهوم التنمية المستدامة:

يتطلب تحقيق التنمية المستدامة التعامل مع الموارد الناضبة بحرص شديد ، حيث تهدف إلى حفظ الموارد الطبيعية والبيئية من أجل الأجيال المقبلة، و إيجاد حلول قابلة للاستمرار اقتصاديا للحد من استهلاك الموارد، وإيقاف التلوث، وحفظ الموارد الطبيعية ويتمثل التعريف الشائع للتنمية المستدامة في الأتي :

"التنمية المستدامة هي التنمية التي تلبي احتياجات الحاضر دون النيل من قدرة الأجيال المقبلة على تلبية احتياجاتها."و وفقاً لهذا التعريف فأنه ينص ضمنيا على أهمية كفاءة استخدام الموارد الاقتصادية وتخصيصها بكفاءة للحفاظ على حقوق الأجيال القادمة وتلبية احتياجاتهم من تلك الموارد .

وإذا أخذنا في الاعتبار أن الوقود الأحفوري سيظل مسيطراً على هيكل الطاقة خلال العقود القادمة، فإن التحدي يتمثل عندئذ في الاستخدام الكفء لتلك الموارد للحفاظ على حقوق الأجيال القادمة، وفي الحد من التأثيرات البيئية على المستويات المحلية والإقليمية والعالمية. وعلى ذلك فإن الاتجاه نحو تكنولوجيات متطورة وأكثر نظافة للوقود الأحفوري يمثل حجر الزاوية في مجال تقليل الآثار البيئية الناجمة عن حرق الوقود، وفي تدعيم التنمية المستدامة.

وقد هدفت خطة تنفيذ نتائج مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة(اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا ص ص ١١-١٢) إلى استكمال الإنجازات التي تحققت في تنفيذ جدول أعمال القرن ٢١ منذ عام ١٩٩٢، كما تهدف إلى الإسراع بتحقيق الأهداف التي لم تتحقق بعد. ويعتبر تخفيف وطأة الفقر، وتغيير الأنماط غير

المستدامة للإنتاج والاستهلاك، وحماية القاعدة الأساسية للموارد الطبيعية وحسن إدارتها من أجل التنمية الاقتصادية والاجتماعية من الأهداف المشتركة والمتطلبات الأساسية للتنمية المستدامة.

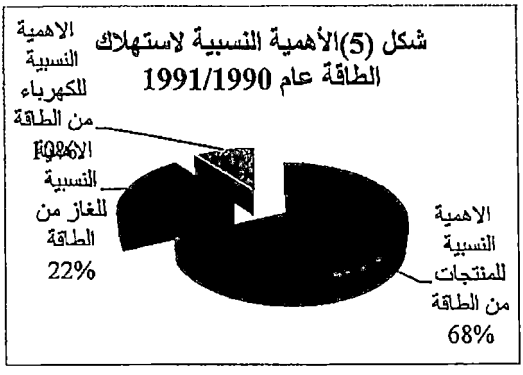
وتحتوي خطة جوهانسبرج على عشرة فصول، كلها تتصل بالطاقة بشكل أو بآخر، ويعد أكثر النقاط ارتباطا بكفاءة استخدام الطاقة تلك التي نصت عليها خطة جوهانسبرج الفقرة الثامنة الواردة في الفصل الثاني المرتبط بتخفيف حدة الفقر حيث أكدت على أهمية تحسين إمكانية الوصول إلى خدمات وموارد طاقة التي يعتمد عليها، وبأسعار ميسرة، ومقبولة اجتماعياً وسليمة بيئياً، آخذين في الاعتبار الخصوصيات والظروف الوطنية والمحلية، وذلك من خلال وسائل متعددة مثل زيادة إمدادات الكهرباء إلى الريف، وإتباع نظم لامركزية للطاقة، وزيادة استخدام الطاقات المتجددة واستخدام أنواع وقود سائل وغازي أكثر نظافة، ورفع كفاءة الطاقة.

٢-٣ :كفـاءة استخدام الطاقــة في الاقتصاد المصري

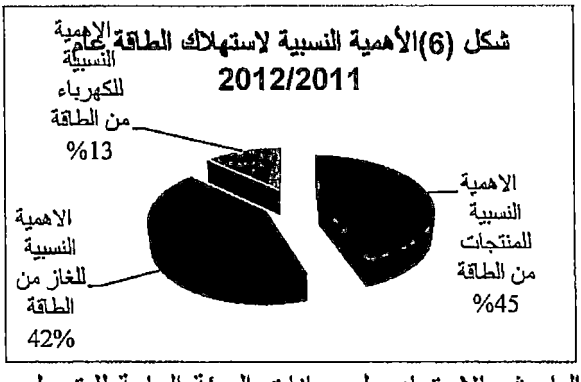
تعددت محاور الكفاءة من حيث كفاءة الانتاج والاستهلاك ، ففي حين تتناول كفاءة الإنتاج أهمية تطوير التكنولوجيا للاستفادة من الموارد الطبيعية التي كان من الصعب الاستفادة منها في إطار تكنولوجيا متخلفة نظرا لارتفاع تكلفة الإنتاج بحيث يصبح استخدام هذا المورد من الناحية الاقتصادية غير ذي جدوى. نجد أن كفاءة الاستهلاك تهتم بتخصيص الموارد بكفاءة بحيث تتحقق العدالة وحفظ حقوق الأجيال القادمة وفي هذا الإطار سيتم التركيز على كفاءة الاستهلاك للطاقة البترولية .

وتقاس كفاءة الطاقة بنصيب وحدة الناتج من استهلاك الطاقة ، وكلما انخفض استهلاك وحدة الناتج من الطاقة كلما كان هناك كفاءة في استهلاك الطاقة وبعبارة اخرى كلما انخفضت كثافة استهلاك الطاقة كلما زادت كفاءة استهلاك الطاقة .

❖ **الأهمية النسبية لاستهلاك الطاقة على المستوى القومي :**



المصدر: تقدير الباحث بالاعتماد على بيانات الهيئة العامة للبترول وزارة البترول.

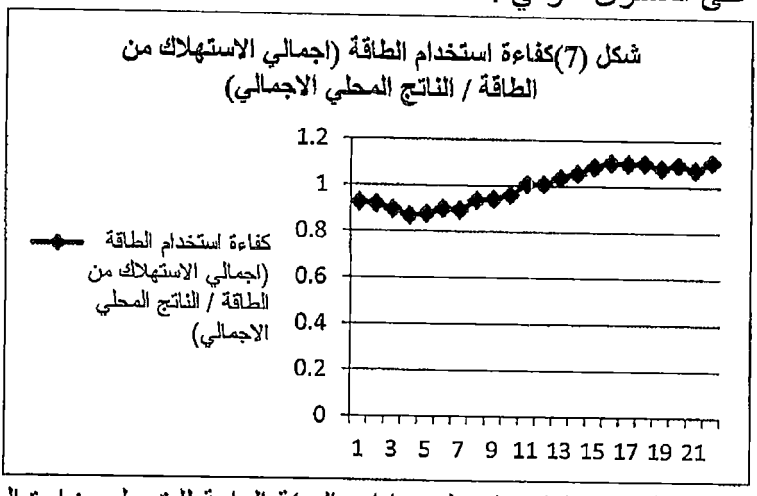


المصدر: تقدير الباحث بالاعتماد على بيانات الهيئة العامة للبترول وزارة البترول.

ومن خلال الشكلين السابقين(٥،٦) يتضح الأهمية النسبية للإستهلاك القومي من المنتجات البترولية والغاز الطبيعي لعامي (١٩٩٠/١٩٩١) ،(٢٠١١/٢٠١٢)فيتضح تزايد الأهمية النسبية للغاز الطبيعي لتبلغ ٤٢% في عام ٢٠١١/٢٠١٢ مقارنة بـ ٢٢% في عام ١٩٩٠/ ١٩٩١ بمعدل نمو يبلغ ٣.٣% ،يليه استهلاك المنتجات البترولية حيث تراجعت أهميته لتبلغ أهميته ٤٥% في عام ٢٠١١/٢٠١٢ مقارنة بـ ٦٨% في عام ١٩٩٠/ ١٩٩١ ، وأخيراً شهدت الكهرباء تزايداً في الأهمية النسبية له لتبلغ ١٣% في عام٢٠١١/٢٠١٢ مقارنة بـ ١٠% في عام ١٩٩٠/ ١٩٩١.

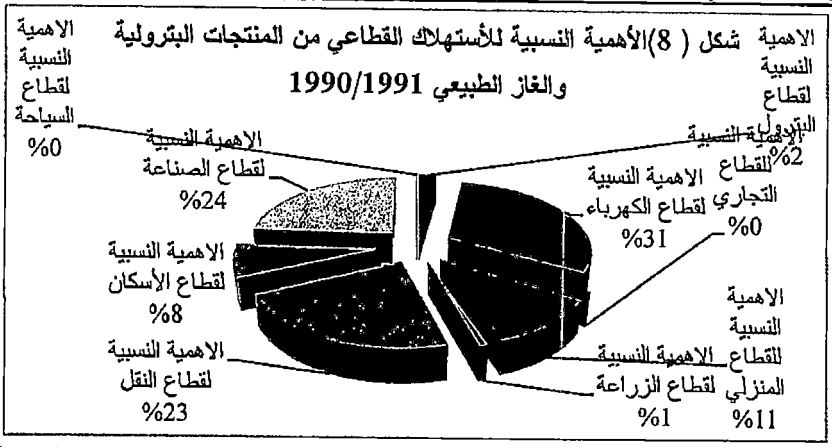
ويوضح الشكل التالي رقم (٧)تطور كفاءة استهلاك المنتجات البترولية في مصر فقد أصبح يستلزم استهلاك (١.١١)ألف طن في عام (٢٠١١/٢٠١٢) لإنتاج ما يعادل ألف جنية من الناتج المحلي الإجمالي في عام (١٩٩٠/١٩٩١)

مقارنة بنحو (٠.٩٣) وهو ما يعني أن هناك تراجعاً في كفاءة استخدام الطاقة البترولية على المستوى القومي .



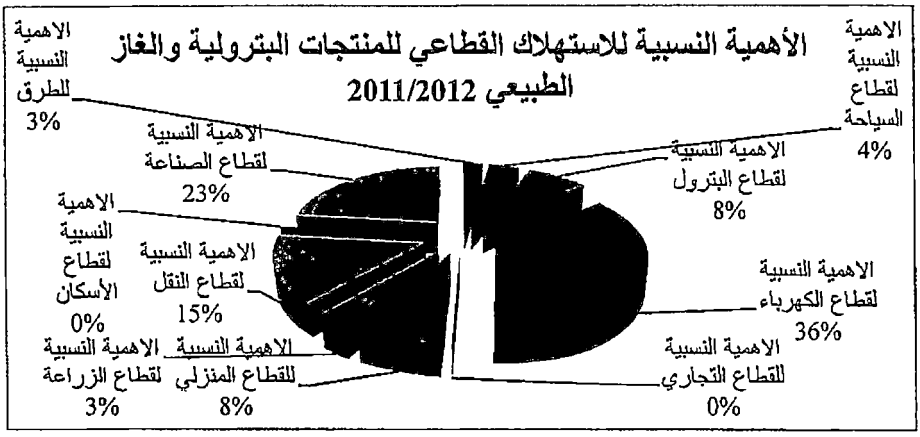
المصدر: تقدير الباحث بالاعتماد على بيانات الهيئة العامة للبترول وزارة البترول.

٣-٢: كفاءة استهلاك المنتجات البترولية على المستوى القطاعي :



المصدر: تقدير الباحث بالاعتماد على بيانات الهيئة العامة للبترول وزارة البترول.

ومن خلال الشكل السابق رقم (٨) يتضح الأهمية النسبية للإستهلاك القطاعي من المنتجات البترولية والغاز الطبيعي عام (١٩٩٠/١٩٩١) فيتضح أن قطاع الكهرباء يحتل المرتبة الأولى من بين القطاعات الاقتصادية في إستهلاك المنتجات البترولية والغاز الطبيعي لتبلغ نسبة استهلاكه ٣١% من إجمالي الاستهلاك يليه قطاع الصناعة حيث تبلغ نسبة استهلاكه ٢٤% من إجمالي الاستهلاك ، ثم يأتي قطاع النقل ليبلغ نسبة استهلاكه من المنتجات البترولية والغاز الطبيعي٢٣% من إجمالي الاستهلاك ، في حين تبلغ نسبة إستهلاك القطاع المنزلي ١١% من إجمالي الاستهلاك من المنتجات البترولية والغاز الطبيعي يليه قطاع الأسكان حيث تبلغ نسبة استهلاكه من المنتجات البترولية والغاز الطبيعي٨% ، ثم يأتي قطاع البترول لتبلغ نسبة إستهلاكه ٢% واخيراً قطاع الزراعة حيث تبلغ نسبة استهلاكه ١% من إجمالي استهلاك المنتجات البترولية والغاز الطبيعي .

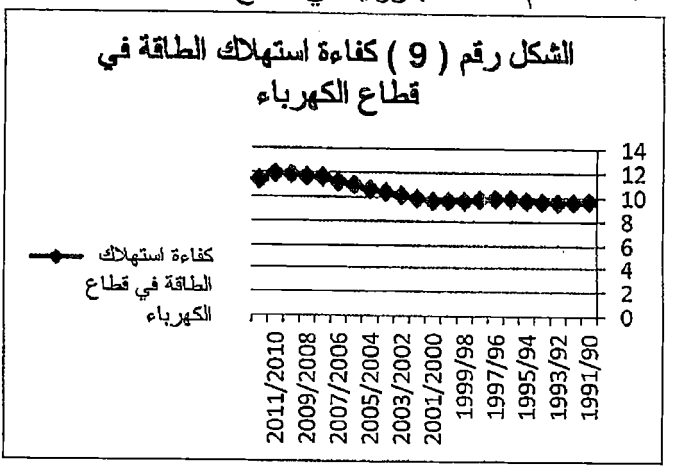


المصدر: تقدير الباحث بالاعتماد على بيانات الهيئة العامة للبترول وزارة البترول.

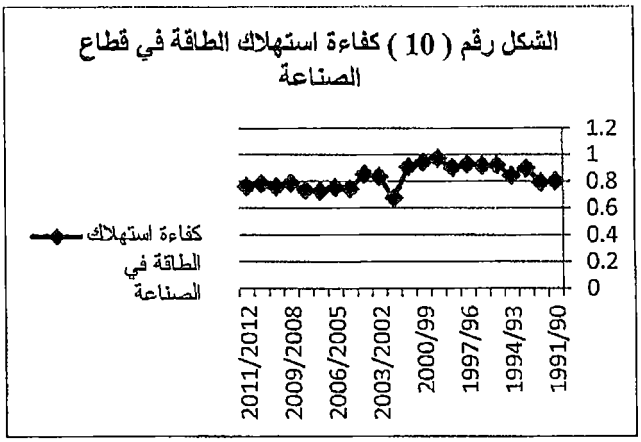
وإذا ما قارنا نسب الاستهلاك القطاعي من المنتجات البترولية والغاز الطبيعي في عام (٢٠١٢/٢٠١١) من خلال الشكل رقم (٨) لوجدنا أن ترتيب القطاعات من حيث الاستهلاك لم يتغير وهو ما يتضح من الشكل السابق حيث يلاحظ تزايد نسبة استهلاك قطاع الكهرباء لتبلغ ٣٦% مقارنة ٣١% عام ١٩٩١/١٩٩٠ بمعدل نمو يبلغ ١٦.١٢% ليحتل المرتبة الأولى من إجمالي الاستهلاك يليه قطاع الصناعة حيث تبلغ نسبة استهلاكه ٢٣% من إجمالي الاستهلاك ، ثم يأتي قطاع

النقل ليبلغ نسبة استهلاكه من المنتجات البترولية والغاز الطبيعي١٥% من إجمالي الاستهلاك بنسبة تراجع تبلغ ٣٤.٨% ، في حين تبلغ نسبة إستهلاك القطاع المنزلي ٨% من إجمالي الاستهلاك من المنتجات البترولية والغاز الطبيعي بنسبة تراجع تبلغ ٢٧.٣% مقارنة بعام (١٩٩١/١٩٩٠) ،يليه قطاع البترول حيث تبلغ نسبة استهلاكه من المنتجات البترولية والغاز الطبيعي٨% ، ثم يأتي قطاع السياحة لتبلغ نسبة إستهلاكه ٤% واخيراً يتساوى قطاعي الزراعة والطرق حيث تبلغ نسبة استهلاكهما ٣% من إجمالي استهلاك المنتجات البترولية والغاز الطبيعي . ووفقاً لما سبق سيتم احتساب كفاءة استهلاك الطاقة في أكثر القطاعات استهلاكاً للطاقة ممثلة في قطاعي الكهرباء والصناعة.

يلاحظ من خلال الشكل التالي رقم (٩) زيادة كثافة استهلاك الطاقة في قطاع الكهرباء لانتاج وحدة من الناتج المحلي الاجمالي لقطاع الكهرباء وهو ما يعد مؤشر لعدم كفاءة استخدام الطاقة البترولية في قطاع الكهرباء.



المصدر : تقدير الباحث بالاعتماد على بيانات وزارة البترول.



المصدر : تقدير الباحث بالاعتماد على بيانات وزارة البترول.

يلاحظ من خلال الشكل السابق رقم (١٠) الثبات النسبي لكثافة استهلاك الطاقة في قطاع الصناعة لانتاج وحدة من الناتج المحلي الاجمالي لقطاع الصناعة وهو ما يعد مؤشر لعدم انتهاج قطاع الصناعة أي وسائل من شأنها تحسين مستوى الكفاءة لديه.

رابعاً : دعم الطاقة :

أننا لا نستطيع تجاهل الدور الحيوي الذي تقوم به الموارد الطبيعية بنوعيها المتجددة والناضبة في دعم عملية التنمية الاقتصادية، حيث تُمثل تلك الموارد مدخلات لكافة القطاعات الاقتصادية التي تشارك في توليد الناتج والدخل القومي ومن ثم رفع معدلات النمو الاقتصادي بصفة عامة والتي تعد مصادر الطاقة المختلفة أحد ركائز الأساسية لها .

فلا يخفى علينا إن صراع الحياة منذ الأزل، هو بالأساس تنافس على الطاقة المتاحة.فكلما كان الحصول عليها مكلفا كلما احتاج الأفراد إلى بذل تضحيات اكبر من اجل ذلك. و كلما كانت المجتمعات أكثر حرصا على حفظها و الاستفادة منها، و العكس صحيح فكلما كانت الطاقة رخيصة و متوفرة كلما أسرف الأفراد في تبذيرها و تبديدها و إذا ما أصبحت الطاقة رخيصة جدا، يصبح الانساس في غير حاجة إلى أن يعمل لأنه سوف يوجد البدائل الرخيصة التي تغنيه عن العمل و التطور الحضاري الذي نعيشه كان من المستحيل حدوثه قبل قرنين لولا وجود البترول.

ولا شك إن العبث الناتج عن التعامل غير المتزن مع هذه الطاقة الناضبة و غير القابلة للتجديد سيؤدي حتما إلى استهلاكها سريعا حسبما تدل عليه الكثير من

المؤشرات المادية المحسوسة و الإحصائيات العالمية الدقيقة. خاصة و انه ليس بالإمكان-في الوقت الحاضر و حتى المنظور- حفظ مجموعة الطاقات الناتجة عن استهلاك النفط بطرق عملية، و تتمثل أخطار الاستنزاف الحالي للطاقة في الاختلال البيئي و التغير المناخي .

فالتنمية المستدامة بالنسبة للبلدان الغنية تتلخص في إجراء تخفيضات متواصلة من مستويات الاستهلاك المبددة للطاقة والموارد الطبيعية وذلك عبر تحسين مستوى الكفاءة وإحداث تغيير جذري في أسلوب الحياة. ولا بد في هذه العملية من التأكد من عدم تصدير الآثار البيئية السلبية إلى البلدان النامية، وبذلك تعني التنمية المستدامة تغيير أنماط الاستهلاك التي تهدد التنوع البيولوجي في البلدان الأخرى دون ضرورة.

٤-١ :تعريف الدعم

ويعد الدعم أحد أوجه الدور الاجتماعي الذي تتبناه الحكومة ويتضمن دعم الطاقة دعم الاستهلاك ودعم الانتاج ، ويعرف دعم الاستهلاك عندما تكون الأسعار التي يدفعها المستهلكون سواء(الاستهلاك الوسيط ،والاستهلاك النهائي)، أقل من سعر مرجعي ما ، بينما ينشأ دعم الانتاج عندما تكون الأسعار التي يتقاضاها الموردون أعلى من هذا السعر المرجعي، ويمثل السعر الدولي هو الأساس في تحديد السعر المرجعي المستخدم في حساب الدعم.أما في حالة المنتجات غير المتداولة غالباً (كالكهرباء) فأن السعرالمرجعي يتحدد على أساس السعر الذي يجعل المنتج المحلي يستعيد التكلفة التي تحملها، بما في ذلك العائد المعتاد على رأس المال وتكلفة التوزيع ويطلق على هذا السلوب في قياس الدعم بأسم " منهج الفجوة السعرية "، وتوفر معظم الاقتصادات دعماً للانتاج ودعماً للاستهلاك على حد سواء ولكن في الواقع العملي يصعب الفصل بينهما(صندوق النقد الدولي ، ٢٠١٣،ص ص ٦-٩).

وينقسم دعم الاستهلاك الى عنصرين :

- الدعم قبل الضرائب ويتمثل في انخفاض السعر الذي تدفعه الشركات والأسر عن تكلفة المداد والتوزيع.

وعند حساب الدعم قبل الضرائب على السلع المتداولة عالمياً مثل المنتجات البترولية ، فأن السعر المرجعي يساوي السعر الدولي بعد تعديلهبحيث يشمل تكلفة النقل والتوزيع بحيث يكون:

الدعم قبل الضرائب=Pc-Pw

حيث هو السعر الذي يدفعه المستهلكون ، ويكون السعر المرجعي بالنسبة للسلع أو الخدمات غير المتداولة عالمياً هو سعر استرداد التكلفة. ولا يوجد دعم قبل الضرائب إلا في البلدان التي يكون فيها السعر المدفوع من المستهلكين أقل من السعر الدولي أو السعر استرداد التكلفة أي (Pc<Pw)

❖ الدعم بعد الضرائب ويتمثل في انخفاض الضرائب عن المستوى الأمثل، أي يتضمن إعفاء ضريبي لضمان الكفاءة الضريبية .

وعند حسلب الدعم بعد الضرائب فأن السعر المرجعي يشمل تعديلاً لضمان الكفاءة الضريبية (t *>0) بما يعكس حجم الإيرادات المطلوبة وتصحيح المؤثرات الخارجية السلبية الناتجة عن الاستهلاك ، حيث:

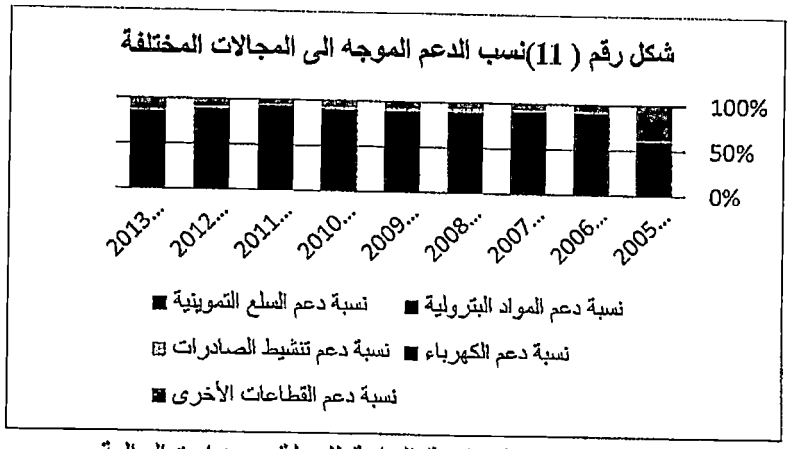
الدعم بعد الضريبة = Pc-(Pw+t *)

وفي حالة عدم وجود دعم قبل الضرائب فأن الدعم بعد الضرائب يساوي الفرق بين الضريبة المثلى والفعلية .

حيث تفرض معظم الاقتصادات ضرائب على الاستهلاك لزيادة الايرادات للمساعدة في تمويل المصروفات العامة ، ويستلزم تحقيق الكفاءة الضريبية فرض ضريبة على جميع المنتجات الاستهلاكية بما ذلك منتجات الطاقة . وتستوجب كفاءة ضريبة الطاقة أيضاً أن يتم فرض ضرائب تصحيحية تعكس ما يتولد عن استخدام الطاقة من آثار سلبية على البيئة.

٤-٢: نسب الدعم الموجه الى المجالات المختلفة في الاقتصاد المصري

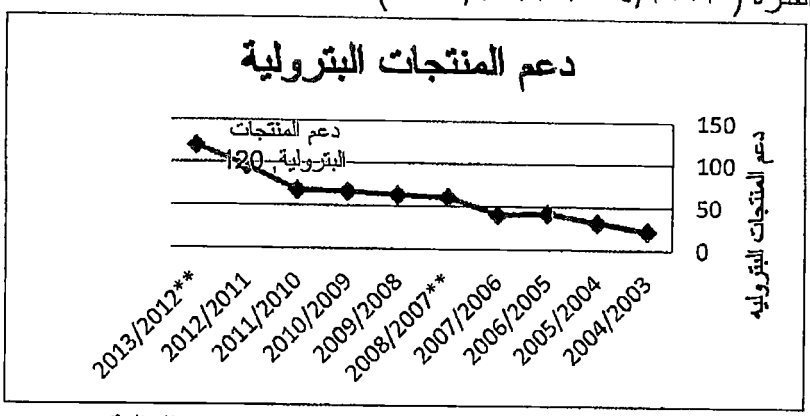
يلاحظ من الشكل التالي رقم (١١) إلى أن دعم المنتجات البترولية يستحوذ على النصيب الكبر من إجمالي الدعم الاقتصادي خلا الفترة (٢٠٠٦/٢٠٠٧-٢٠١٣/٢٠١٤)، يليه الدعم الموجه إلى السلع التموينية ثم الدعم الموجه إلى تنشيط قطاع الصادرات حيث تمثل الثلاث قطاعات هذه ما يقرب من ٩٥.١% من إجمالي الدعم في عام ٢٠١١/٢٠١٢ مقانة بـ ٦٢.٣% عام ٢٠٠٥/٢٠٠٦.



المصدر : الموازنة العامة للدولة ، وزارة المالية.

٤-٢ : تطور دعم المنتجات البترولية في مصر

يعد الدعم أحد أوجه الدور الاجتماعي الذي تتبناه الحكومة المصرية ويستحوذ دعم المنتجات البترولية على النصيب الأكبر من قيمة الدعم ،وإذا تناولنا تطور الدعم الموجه للطاقة البترولية نجد أن قيمة الدعم الموجه للمنتجات البترولية قد شهدت ارتفاعا بلغ ١٢٠ مليار في عام (٢٠١٢/٢٠١٣) مقارنة بـ ٩٥.٥٤ مليار في عام(٢٠١١ /٢٠١٢). بينما بلغ معدل النمو للفترة(٢٠٠٣/٢٠٠٤-٢٠١٢/٢٠١٣) حوالي ٣٢.٦% ، ويوضح الشكل التالي رقم(١٢)تطور دعم المنتجات البترولية خلال الفترة (٢٠٠٣/٢٠٠٤-٢٠١٢/٢٠١٣)



المصدر : الموازنة العامة للدولة ، وزارة المالية.

٤-٣ نسب الدعم الموجهة للمنتجات البترولية

المصدر : الموازنة العامة للدولة ، عامي ٢٠٠٧/٢٠٠٦، ٢٠١٣/٢٠١٢ وزارة المالية.

من خلال الشكل السابق والذي يوضح نسب دعم المنتجات البترولية خلال الفترة (٢٠٠٧/٢٠٠٦-٢٠١٣/٢٠١٢).نلاحظ أن السولار قد استحوذ على حوالي ٥١% من إجمالي قيمة دعم الموجه للمنتجات البترولية عام (٢٠١٣/٢٠١٢) مقارنة بحوالي ٥٢% من إجمالي قيمة دعم منتجات المواد البترولية عام (٢٠٠٧/٢٠٠٦) ، يليه البوتاجاز الذي استحوذ على ٢٥.٣% من إجمالي مخصصات الدعم للمواد البترولية في عام (٢٠١٣/٢٠١٢) مقارنة بحوالي ٢٣% من إجمالي قيمة دعم منتجات المواد البترولية عام (٢٠٠٧/٢٠٠٦). بمعدل نمو١.٧ % للفترة ذاتها ، يليه البنزين حيث بلغ معدل نموه للفترة ذاتها ٢.٢% . ، يليه الغاز الطبيعي حيث تراجعت نسبة الدعم الموجهه له في عام(٢٠١٣/٢٠١٢) لتبلغ ٣.٧% من إجمالي مخصصات دعم المنتجات البترولية مقارنة بحوالي ٤.٦% من إجمالي قيمة دعم منتجات المواد البترولية عام (٢٠٠٧/٢٠٠٦)، وقد استحوذ الكيروسين على أقل نسبة ليصل إلى نحو ٠.٣ % فقط من إجمالي قيمة الدعم خلال الفترة نفسها.

خامساً:كفاءة استهلاك الطاقة البترولية في ضوء نظرية الموارد الناضبة :

أن كفاءة استهلاك الطاقة البترولية في ضوء نظرية الموارد الناضبة يتفق ومفهوم يتطلب تحقيق التنمية المستدامة والذي يؤكد على ضرورة التعامل مع الموارد الناضبة بحرص شديد ، حيث تهدف التنمية المستدامة حفظ الموارد الطبيعية والبيئية من أجل الأجيال المقبلة، و إيجاد صيغ اقتصاديه تسهم في الحد من استهلاك الموارد، وإيقاف التلوث، وحفظ الموارد الطبيعية وهو ما يتفق والتعريف الشائع للتنمية المستدامة في الأتي :

"التنمية المستدامة هي التنمية التي تلبي احتياجات الحاضر دون النيل من قدرة الأجيال المقبلة على تلبية احتياجاتها."

و نرى وفقاً لهذا التعريف أنه ينص ضمنيا على أهمية كفاءة استخدام الموارد الاقتصادية وتخصيصها بكفاءة للحفاظ على حقوق الأجيال القادمة وتلبية احتياجاتهم من تلك الموارد ولتحقيق ذلك فأنه سيتم من خلال الآتي:ـ

١- وجود تسعير مناسب لهذه الموارد الناضبة.

٢- ايجاد بدائل لمصادر الطاقة الناضبة.

٥-١ :التسعير والاستغلال الأمثل للموارد الطبيعية

ممالا شك فيه أن هناك ارتباط وعلاقة قوية متبادلة بين المسار الزمني لسعر أي سلعة والكميات المعروضة منهاخلال فترة زمنية معينة، فاتجاه أسعار السلعة إلى الارتفاع يشجع المنتجين على زيادة الكميات المعروضة من تلك السلعة، ومن جهة أخرى يساعد العرض على دفع الأسعار نحو الانخفاض .فإذا ركزنا على السلع ذات الرصيد غير المتجدد والذي يتعرض للاضمحلال تدريجيا مع زيادة معدلات الإنتاج عبر الزمن، فلا شك أن السياسة التسعيرية المتبعة تؤثر على معدلات الإنتاج ومن ثم على معدلات استنزاف هذا الأصل الطبيعي . فالسعر يؤثر في معدلات الإنتاج، ومعدلات الإنتاج تؤثر في مستويات الإشباع من خلال منفذين:

أ-الإشباع الناجم عن الاستهلاك المباشر للسلعة ذات الأصل غير المتجدد كالطاقة المولدة من مصدر أحفوري مثل البترول الخام والمنتجات البتر وكيماوية التي يدخل البترول كمادة أولية في صناعتها.

ب -الإشباع غير المباشر الناتج عن زيادة الدخول مع زيادة معدلات استغلال الموارد يصحبه زيادة في الاستهلاك الكلي يؤثر على المنفعة الكلية لرفاهية المجتمع سواء لأجياله الحالية أو المستقبلية (ابراهيم مصطفى,وآخرون،٢٠٠٧، ص ص ٨٥-٨٦).

ويتغير سعر الموارد كأي سلعة بهيكل السوق الذي يتم فيه تناول هذا المورد والسياسات الاقتصادية المتبعة.

ووفقاً لما سبق نجد أن سياسة الدعم التي تتبعها الدولة للمنتجات البترولية ،على الرغم من تحفظ الباحث على طريقة تقدير الدعم والممثله في عدم التفرقة بين ما يتم

انتاجه محليا من المنتجات البترولية أو شراءه من حصة الشريك الجنبي او ما يتم استيراده ومعاملاتهم معاملة واحده وفقاً لمنهج الفجوة السعرية. فأنه يتعين في تسعير الموارد الناضبه الأخذ في الاعتبار بمنهج نظرية الموارد الناضبة.

فإذا كان لدينا مورد ناضب كالنفط مثلاً وكان سعر البرميل النفط في سنة الأساس (٢٠٠٨) هو ١٠٠ دولار وكان سعر الفائدة السائد آنذاك هو ٩% فأن الأسعار المستقبلية للخام ستكون كما هو موضح في الجدول التالي:

	سنة الأساس ٢٠٠٨	السعر عام ٢٠٠٩	السعر عام ٢٠١٠	السعر عام ٢٠١١	السعر عام ٢٠١٢	السعر عام ٢٠١٣	السعر عام ٢٠١٤	السعر عام ٢٠١٥
سعر سنة الأساس ينمو بمقدار سعر الفائده السائد في السوق	١٠٠	١٠٩	١١٨.٨	١٢٩.٥	١٤١.٢	١٥٣.٩	١٦٧.٧	١٨٢.٨
السعر المستقبلي مخصوم بمقدار سعر الخصم	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠
سعر سنة الأساس مخصوم بمقدار سعر الخصم	١٠٠	٩١	٨٢.٨	75.4	٦٨.٦	٦٢.٤	٥٦.٨	٥١.٧

**تقدير الباحث

يلاحظ من خلال الجدول السابق أن السعر المستقبلي لبرميل النفط في عام ٢٠١٥ هو ١٨٢.٨ وهو مساو لسعر سنة الأساس بعد خصمه بمقدار سعر الخصم ، فالأسعار المستقبلية ستبقى دائماً مساوية لسعر سنة الأساس بعد خصمها بمقدار سعر الحصم أما لو بقي سعر الخام في عام ٢٠١٥ مساوياً لسعر سنة الأساس ٢٠٠٨ من دون زيادة فأنه يساوي ٥١.٧ دولار للبرميل قياساً إلى قيمته في سنة الأساس .

وفي ضوء ذلك يتعين في تسعير الموارد الناضبة أن يتم وفقاً للمسار الزمني لسعر المورد أي لابد أن يزيد سعر المورد الناضب سنوياً بمعدل سعر الفائدة أو أعلى حتى يتم تأجيل استخراج المورد الناضب للمستقبل وهو ما يحقق التنمية المستدامة من خلال حفظ حق الأجيال القادمة وهو ما يتنافى مع سياسة الدعم ، مع التأكيد على فكرة هوتلينج بأنه في حالة الموارد الناضبة، يجب تعديل التكلفة الحدية في أي فترة زمنية لتشمل التكلفة الحدية التقليدية بالإضافة إلى تكلفة الفاقد. أي أنه من الضروري لو رغب المنتج في تعظيم أرباحه على المدى الطويل أن تكون تكاليف الفاقد متساوية بالنسبة لآخر برميل يستخرج اليوم أو في أي فترة أخرى في المستقبل. ومع الأخذ في الاعتبار حقيقة أن القوة الشرائية لوحدة النقود اليوم تفوق

كثيرا قيمتها بعد عشر سنوات، وعليه فإنه يتحتم على المنتجين الذين يهدفون إلى تعظيم ثرواتهم أن يقوموا بخصم تكاليف الفاقد المستقبلية بمعدل خصم معين، وهو ما يعنى أن تكاليف الفاقد يجب أن ترتفع عبر الزمن بمعدل يساوى معدل الخصم إذا أريد تعظيم القيمة الحالية للمورد الناضب.

٥-٢:إيجاد بدائل لمصادر الطاقة الناضبة.

أن تحقيق كفاءة الموارد الناضبة وفقاً لنظرية الموارد الناضبة ومن أجل تحقيق تنمية مستدامة يتطلب إيجاد بدائل لها حتى يتم سد الفجوة المتولده من زيادة الطلب على الطاقة البترولية مقارنة بالكمية المعروضة منه وبذلك سيتولد توازن جديد بين العرض والطلب نتيجة احلال تلك البدائل.

أما إذا عجز الأنسان عن إيجاد بدائل للخام الناضب أو لم يتمكن من تخفيض استخدامه في القطاعات الاقتصادية المختلفة فسوف يؤدي ذلك إلى الإسراع باستنزاف الخام خلال مده زمنية ليست بالطويله من عمر البشرية.ولذلك تستدعي الحاجة لتحقيق التوازن الجديد بين قوى العرض والطلب أن يتم الأخذ في الاعتبار أمور عده منها تكاليف الانتاج ونمو الأسعار بمقدار سعر الفائدة(الهيتي احمد حسين والعبادي عمار،١٥٣،٢٠٠٩).

الاستنتاجات والتوصيات

١- يعد الاقتصادي Gray أول من تناول مفهوم الموارد الناضبة وليس Hoteling الذي اعتمد على كثير من أفكار Gray .

٢- فرق Hoteling بين سوق المنافسة الكاملة والاحتكار في تحديد سعر المورد الناضب في حين لم يفعل ذلك وأكتفى بالإشارة إلى أن السوق هي سوق منافسة.

٣- أكد Hoteling أن المنتج المنافس ليس له القدرة على التحكم بالسوق من خلال آلية الأسعار السائدة والتي ستؤدي الى استنزاف المورد خلال مدة زمنية محددة ، فالمنتج المنافس سيبيع انتاجه بالسعر السائد في السوق فإذا أراد أن يعظم أرباحه فعليه فقط أن يزيد مستوى انتاجه وهو ما يساهم في إنضاب المورد بشكل أسرع .

٤- وفقاً لمفهومHoteling فأن الوضع سيختلف بالنسبة للمحتكر ، فيرى هوتلنج أن المحتكر بإمكانه أن يطيل أو يقصر من عمر المورد الناضب ، إما بزيادة الانتاج مع تخفيض السعر أو العكس وذلك وفقاً لاعتبارات السوق وما يمتلكه من مورد خام .

٥- لقد تعدى هوتلنج فكرة تأثير معدلات الخصم المستقبلية على السعار التي توقف عندها Gray ، ليؤكد على ضرورة أن ينمو السعر المورد الناضب بمعدل سعر الفائده وذلك من أجل تجنب تأثير التضخم على الأسعار

٦- تتطلب الكفاءة الاقتصادية في استخدام المورد الناضب مراعاة حق الاجيال القادمة في هذا المورد من خلال تطبيق مفهوم التنمية المستدامة.

٧- تتطلب الكفاءة في تسعير الموارد الناضبة أن يزيد سعر المورد بمعدل سعر الفائده كما يرى Hoteling.

٨- أن سياسة الدعم التي تتبعها الدول في تسعير الموارد الناضبة لابد أن يعاد النظر فيها مع الأحذ في الاعتبارات الجانب الاجتماعي ومتوسط الدخل الفردي الحقيقي للفرد في مصر .

٩- أن اتباع المنهج الدولي في تسعير الموارد الناضبة المعتمد على الفجوة السعرية بين السعر المحلي والسعر العالمي في تحديد قيمة الدعم يعد أمر غير واقعي لعدم التفرقة بين المورد الذي تم انتاجه محلياً والمورد المستورد.

١٠- ان عملية النضوب للموارد واقع ستعاني منه جميع الدول المنتجة للموارد الناضبة وان اختلفت حدتها من دولة لأخرى وهو ما يتطلب أن تعتمد تلك الدول مقاييس للنضوب تعتمد على مقدار الاحتياطيات المؤكدة لديها وذلك من أجل تسعير تلك الموارد.

١١- أن من شروط كفاءة استخدام الموارد الناضبة في ضوء نظرية الموارد الناضبة إزالة الضغط على استخدامها بايجاد بدائل لها .

المراجع العربية

١- البر ادعى، منى(٢٠٠١) " اقتصاديات البترول: الطاقة والبترول "،كلية الاقتصاد والعلوم السياسية – جامعة القاهرة .

٢ -الفرحان يحيى، لطفي عبد الفتاح عبد الله، سمحة موسى(٢٠٠٨)، البيئة والموارد والسكان في الوطن العربي، الشركة العربية المتحدة للتسويق .والتوريدات.

٣-آل الشيخ حمد بن محمد، (٢٠٠٧)، "اقتصاديات الموارد الطبيعية والبيئة"، العبيكان للنشر والتوزيع، المملكة العربية السعودية، ط ١.

٤-اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا ،"الطاقة لأغراض التنمية المستدامة في المنطقة العربية"، برنامج الأمم المتحدة للبيئية – المكتب الإقليمي لغربي آسيا ،منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول.

٥- الهيتي أحمد حسين ، العبادي عمار محمد (٢٠٠٩)، " اسعار الفائدة وفكرة النضوب وتوجيهات أسعار النفط الخام "، مجلة تكريت للعلوم الادارية والاقتصادية، المجلد ٥ ، العدد ١٥.
٦-الهيتي نوزاد عبد الرحمن، حسن ابراهيم المهندي، عيسى جمعة ابراهيم (٢٠١٠)، "مقدمة في اقتصاديات البيئة "، دار المناهج للنشر والتوزيع، ط 1 عمان.
٧- زووايه حلام ،(٢٠١٢/ ٢٠١٣) " دور اقتصاديات الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة في الدول المغاربية – دراسة مقارنة بين الجزائر ، المغرب وتونس "،رسالة ماجستير غيرمنشورة ، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التيسير. نقلاً عن:
Taladidia Thiombiano, (2004)" Economie de l'Environnement et des Ressources Naturelles, L'Harmatta,Paris.
٨- ساموبلسون آ .بول، نوردهاوس د .ويليام(٢٠٠١)، ترجمة هشام عبد الله، الاقتصاد، الدار الأهلية للنشر، ط ١٥ ، عمان.
٩- عبد القادر صالح حسن (٢٠٠٢)، "الموارد وتنميتها :أسس وتطبيقات على الوطن العربي" ، قسم الجغرافيا للجامعة الأردنية، ط 1 ، عمان.
١٠- مصطفى ، نعمة الله أحمد رمضان، السريتي السيد محمد أحمد (٢٠٠٧)، "اقتصاديات الموارد والبيئة "، الدار الجامعية، الإسكندرية.

المراجع الأجنبية

1-Amnon Levy," (2000)From Hotelling to Backstop Technology", University of Wollomgong, Department of Economics, Working Paper Series .
2-A.P.Thirwall, (1983)." Growth and Development with Special Reference to Developing Economics , Third edition , Macmillan Education Ltd , London and Basingstoke .
3- JhonChilton ,(1984)," The Pricing of Durable Exhaustible Resources Comment,The Quarterly Journal of Ecnomics, vol 99, No 33
4- Lewis Cecil Gray, (1914) " Rent Under the Assumption of Exhaustiblity" , The Quarterly Journal of Economics, vol 38,
5-Orris C.Herfindahl& Allen V.Kneese(1974) "Economic Theory Of Natural Resources", Charles E.Merrill Publishing Company, ,Columbus, Ohio .
6-http://www.mpch-mainz Mpg.de