

**An Economic analysis of the role of media in using green technology
in selected countries (with focus on green energy)**

**Asst.Prof.Dr.Khalid Hayder. University of Sulaimani & Cihan-sleman
university**

Asst.Prof.Narmin Maerouf University of Sulaimani

The use of traditional technology (non-green or non-environmentally friendly) until a non-distant past has had severe negative effects, such as the creation of pollution problems that have direct effects on human health, in addition to the cost of removing it (as a maximum) or reducing it (as a minimum). This has become the main task of specialists working on this issue (through the objectives and the procedures set to achieve them) and researchers (by studying the problem as a reality and what can be proposed to address it). That comes after what has become the case of the increase of each of the rates of pollution in most parts of the world and its negative effects on all aspects of life. This is all due to the expansion of both industrial activity and the increasing use of engines (fossil-fuel powered) witnessed by most of the countries of the world.

Therefore, the authorities, stakeholders and researchers should think more deeply and more seriously in studying what was mentioned and reach as quickly as possible to proposals to address this problem to the concerned parties. The media and its role (as a relatively easy to use and quickly accessible medium to those concerned, therefore of good influence) has the greatest relative importance is to raise the awareness of most of those who are concerned about the attempt to identify pollution and make it in the narrowest possible way, by replacing the existing activities that are polluting the environment with others that use the least impact, the so-called green technology that was adopted by most of the industrial countries).

In this paper, a number of experiments in this field are mentioned, and the range of the contribution that the media has to the use of green (environmentally friendly) technology and its economic analysis to determine the benefits of this use in terms of reducing costs and increasing benefits.

تحليل اقتصادي

دور الاعلام باستخدام التكنولوجيا الخضراء في بلدان مختارة (مع التركيز على الطاقة الخضراء)

أم.د.خالد حيدر، كلية الإدارة الاقتصاد بجامعة السليمانية و كلية العلوم الادارية والمالية بجامعة جيهان- السليمانية
أم.د.نرمين معروف غفور كلية التجارة بجامعة السليمانية.

بيروت محمد امين، وزارة المالية، مركز التطوير الإداري والمالي بمحافظة السليمانية.

كان لاستخدام التكنولوجيا التقليدية (غير الخضراء او غير الصديقة للبيئة) والى فترة ماضية ليست بالبعيدة نتائج سلبية كبيرة تمثلت بخلق مشكلة التلوث ذات الاثار المباشرة على صحة الانسان وإضافة الى تحمل كلفة معالجته (كحد اعلى) او التقليل منه (كحد أدنى)، وأصبح كل ذلك الشغل الشاغل للمختصين من جهات تنفيذية (من خلال الأهداف المرسومة والإجراءات المحددة لتحقيقها) والباحثين (من خلال دراسة المشكلة كواقع وما يمكن اقتراحه لها (لمعالجتها). ويأتي ذلك استنادا لما أصبح عليه الحال منة تزايد مضطرد لكل من نسب التلوث في معظم انحاء العالم وتأثيراته السلبية على جميع مجالات الحياة وكل ذلك بسبب توسع كل من النشاط الصناعي والاستخدام المتزايد للمحركات (التي تعمل بالوقود) الذي يشهده معظم بلدان العالم.

لذا كان على كل من السلطات و الجهات المعنية و الباحثين التفكير بعمق و جدية اكثر في دراسة ما ذكر والوصول بالسرعة الممكنة الى مقترحات لمعالجة ذلك تقدم للمعنيين المشار اليهم .و كان للإعلام و دوره (كوسيلة سهلة الاستخدام نسبيا و سريعة الوصول الى المعنيين و بالتالي التأثير بالمستوى الممكن)، الأهمية النسبية الأكبر لتوعية معظم المعنيين حول السعي الى تحديد التلوث و جعله في اضيق الحدود الممكنة و ذلك من خلال استبدال ما هو موجود من النشاطات الملوثة للبيئة بغيرها تستخدم ما له تأثير اقل و هو ما يسمى بالتكنولوجيا الخضراء التي تم تبنيها من قبل معظم البلدان المتقدمة صناعيا كون الأخير اكثر تلوينا).

وضمن هذه الورقة البحثية تتم الإشارة الى عدد من التجارب ضمن هذا المجال ومدى مساهمة الاعلام باستخدام التكنولوجيا الخضراء (الصديقة للبيئة) وتحليلها اقتصاديا لمعرفة مدى الاستفادة من الاستخدام المذكور من حيث تقليل التكاليف وزيادة المنافع.

مشكلة البحث: تتمثل مشكلة البحث بعدم انسجام دور الاعلام (التوعوي) مع التزايد في مستويات التلوث عالميا بسبب الاستمرار في استخدام التكنولوجيات غير الخضراء او الصديقة للبيئة، مما حدا بالمعنيين (سلطات ومنظمات وباحثين) الى البحث عن سبل معالجة ذلك.

فرضية البحث: تنص فرضية البحث على ان تنامي دور الاعلام يعمل على زيادة استخدام التكنولوجيا الخضراء في كثير من البلدان التي تحتاجها (وبشكل خاص النامية)، كما هو الحال مع المتقدمة والتي قطعت شوطا في مجال الاستخدام المذكور.

هدف البحث: يهدف البحث الى الوقوف على مشكلة التلوث من حيث الطبيعة والمسببات وما لذلك من علاقة بالتقدم التكنولوجي عكسية ام طردية، إضافة الى تحديد الاثار الناجمة عن المشكلة المذكورة.

أهمية البحث: تتجلى أهمية البحث من خلال النتائج الإيجابية التي ستنعكس على البيئة من جراء استخدام التكنولوجيا الخضراء.

منهج البحث: يتم الاعتماد في كتابة البحث على المنهج الوصفي (لدراسة وتحليل دور الاعلام باستخدام التكنولوجيا الخضراء بشكل دقيق وكمي)، والمقارن بهدف اجراء مقارنة بين بعض التجارب ضمن المجال المبحوث.

يتكون البحث من الفقرات الآتية

أولاً - المفاهيم الأساسية

1- الإعلام :

من الممكن تعريف الإعلام على أنه التعبير الموضوعي لعقلية الجماهير و لروحها و سلوكها وميولها واتجاهاتها النفسية في نفس الوقت (الغلابيني 1981 ص 14¹) ، و يعرف (سفر محمود 1981 ص 24) الإعلام على أنه نشر للاخبار و الحقائق و الافكار و الاراء بطريقه مباشره او غير مباشره في اطار الموضوعي من خلال ادوات ووسائل محايد و ذلك بهدف اتاحة الفرصه للمتلقى للوقوف على الحقائق و الافكار يكون قادرا على تكوين فكره خاصه به واستنادا لها يتم اتخاذ موقف يراه ملائماً² ، و كذلك من الممكن ان يشار الى الاعلام على انه قنوات الاتصال التي تنطوي على نقل المعلومات بطريقة أو شكل لأعداد كبيرة من الناس³. و أيضا من الممكن ان تشير وسائل الاعلام الى أجهزة الاتصال، والتي يمكن استخدامها للتواصل والتفاعل مع عدد كبير من الجماهير في لغات مختلفة . سواء كان ذلك الرسائل التصويرية في العصور المبكرة، أو وسائل الإعلام التكنولوجية العالية التي هي المتاحة اليوم، شيء واحد تتفق عليه جميعا، هو أن وسائل الإعلام هي جزء لا يتجزأ من حياتنا. الترفيه ووسائل الإعلام دائما يسيران جنبا إلى جنب، ولكن بالإضافة إلى وسائل الترفيه، لا تزال وسائل الإعلام أيضا أن تكون وسيلة فعالة والاتصالات، ونشر المعلومات، والإعلان، والتسويق، وبشكل عام، من التعبير عن وتبادل وجهات النظر والآراء والأفكار⁴.

تتبين اهمية الاعلام من خلال الدور الذي يمارس في المجتمعات ضمن مجال او مجالات معينه يقوم بتحليلها وذلك للعمل على مشاركة الجماهير في اتخاذ القرار بشأنها ويتم ذلك من خلال تقديم وتوضيح كل ما هو ضروري عن المجال موضوع التحليل لتكون تلك العمليه المتمثله في اتخاذ القرار موضوعيه وعليه و دقيقه. و للاعلام وسائل كثيره من الممكن ان تصل من خلالها بسرعه المطلوبه الى الفئات المطلوبه او المعنيه من افراد المجتمع و هي الصحف و الاذاعه و التلفزيون و الشبكه المعلوماتيه او الانترنت اضافه الى الكتب و الاعلانات و وسائل اخرى كثيره⁵.

2- التكنولوجيا الخضراء: من الممكن تعريف التكنولوجيا الخضراء على انها تطوير وتطبيق المنتجات والمعدات و النظم المستخدمه للحفاظ على البيئه والموارد الطبيعیه، مما يقلل ويقلل من الأثر السلبي للأنشطة البشرية⁶، او انها تطبيق العلوم والتكنولوجيا البيئية ل تطوير وتطبيق المنتجات والمعدات والنظم للحفاظ على والموارد الطبيعیه والبيئه، وكذلك لتقليل أو تخفيف السلبية الأثار على البيئه من الأنشطة البشرية. في حين أن "التكنولوجيا الخضراء" هو المصطلحات الأكثر عصرية، فإنه يحمل معنى ما عدا "التكنولوجيا النظيفة" أو أكثر وتستخدم تقليديا "التكنولوجيا البيئية". مجال التكنولوجيا الخضراء يشمل مجموعه متطورة باستمرار من الأساليب الصديقة للبيئه و المواد، من تقنيات لتوليد مصدر الطاقة غير التقليديه مثل الطاقة الشمسيه القدره على أدوات الإدارة التي تساعد في مراجعة انبعاثات غازات الدفيئة. أخضر يجب أن تكون تنمية التكنولوجيا مستدامة، بمعنى "تحقيق التوازن بين تحقيقها والاحتياجات البشرية مع حماية البيئه والموارد الطبيعیه بحيث هذه يمكن تلبية الاحتياجات ليس فقط في الوقت الحاضر، ولكن في المستقبل إلى أجل غير مسمى". مخطط يمكن تحقيق التنمية المستدامة عند التقاء ثلاثة أبعاد رئيسية، أي البيئه الاجتماعيه-الاقتصاديه، وبالتالي تلبية البيئه "القابلة للتحمل" والأثر الاجتماعي، والحلول الاجتماعيه والاقتصاديه "المنصفه"، و "قابلة للحياة" الاقتصاديه والبيئيه خيارات⁷.

للتكنولوجيا الخضراء اهداف عديدة جوهرها هو تقليل الضرر للبيئة و عدم استنزاف الموارد الطبيعيه و تتمثل تخفيض استخدام الوقود الملوثة للبيئة و تقليل الانشطه الانسانيه المضره بها و التوجه نحو استخدام الطاقات المتجدده.

و الامثلة على التكنولوجيا الخضراء كثيره فمثلا هناك الطاقه الخضراء و المباني الخضراء و الكيمياء الخضراء اضافه الى تكنولوجيا النانو الخضراء و يركز هذا البحث على الطاقه الخضراء و تتمثل في تلك التي يتم انتاجها من تلك المصادر التي تتسبب في اقل مستوي ممكن من التلويث، وتقنيات الطاقه الخضراء هي تكنولوجيات تمكن مصادر الطاقه الصديقه للبيئة، بما في ذلك مصادر الطاقه المتجددة والنظيفة جدا. وتشمل التكنولوجيات الخضراء، على سبيل المثال لا الحصر: الطاقه الشمسيه، طاقه الرياح، تقنيات خلايا الوقود، الطاقه الكهرومائيه على نطاق صغير، طاقه المد والجزر والأمواج، الطاقه الشمسيه، الطاقه الحراريه الأرضيه، الوقود الحيوي والكتلة الحيويه⁸. و الصور الاتيه تبين امثله على تكنولوجيا الطاقه الخضراء :-



Renewable Technology
• solar, wind, biomass, geothermal, mini hydro



Energy Efficiency and Demand Side Management DSM



IGCC plant at Negishi, Yokohama
Clean Coal Technology
(e.g. Integrated Gasification Combined Cycle (IGCC))



Niederassum Unit K, Germany. The world's largest supercritical brown-coal fired power plant, 1000 MW
Advanced Energy Cycle Technology
(e.g. More Advanced Combined Cycle (MACC), Advanced Super Critical Pressure Boiler)



Nuclear Power Plant in France
Other Alternative Energy
(e.g. Nuclear, Mini Hydros)

المصدر: http://mddb.apec.org/Documents/2010/MM/EMM/10_emm9_005.pdf, p3

ثانيا- دراسات سابقه

بعد القيام بالتحليل الخاص بمفهومي الاعلام و التكنولوجيا الخضراء لابد من عرض عدد من الدراسات التي تناولت دور الاعلام في المحافظه على البيئة من خلال التحول نحو استخدام التكنولوجيا الخضراء في البلد المعني ، فتناول منى عيد أبو جامع (2009) دور معالجة الصحافه الأردنيه اليوميه للشأن الاقتصادي حيث ركزت على دور الاعلام المتخصص (الصحافه الاقتصادية) في بناء الوعي ضمن المجالات الأساسية في الحياة و منها الاقتصاد و توصلت الى استنتاجات منها ندرة الاعلام المتخصص الذي يعني بالضرورة ضعف التأثير بشكل عام 9، و يبين كل من B. N. Neelima و R. Uttama Reddy (2014) ان وسائل الإعلام توفر إمكانات هائلة في جعل الناس على بينة من بينتهم والقضايا المرتبطة بها، وليس فقط في المدارس ولكن في جميع مناحي الحياة. وقد وصلت عناصر وسائل الإعلام إلى الناس من جميع مناحي الحياة. وقد وصلوا إلى ملايين الأشخاص الذين لديهم رسائل تتعلق بالبيئة وساعدوا في حفظ البيئة وتحسينها فيما بين الشواغل الوطنية والدولية العليا. كما أنها أكثر فعالية في تعليم أطفال المدارس وخارجها. ويمكن لوسائل الإعلام أن تعزز الوعي البيئي وتشجع مشاركة الناس في قضايا حفظها. ولديها القدرة على إنشاء منتديات مجتمعية بشأن القضايا البيئية. ويمكن للمشاريع المحلية والاتجاهات الوطنية وأحدث تكنولوجيات الاتصال أن تحدد وتيرة الفهم الأفضل للبيئة 10. بينما

يذكر MASS MEDIA IN (2015) Vibha Singh Kushwaha في بحثه ان التطورات في ميدان العلم والتكنولوجيا مهدت الطريق بشكل كبير للتغلب على مشاكل بيئية خطيرة ، و اصبح دور وسائل الإعلام في هذه المرحلة ، ذات صلة في نشر الوعي البيئي. ويمكن أن يكون نهج التعليم الترفيهي واعداد جدا في خلق الوعي البيئي عن طريق استخدام وسائل الإعلام مثل الصحف والمجلات والإذاعة والتلفزيون والإنترنت 11. و تتناول أسماء سلامي (2016) موضوع الإعلام والاتصال كفاعل إستراتيجي في إرساء مبادئ الحوكمة البيئية في ظل المخاطر والأزمات الراهنة- الواقع والمأمول و التي تركز ضمنه على 12 و يركز كل من Sypsas A., Nikoletta (2017) و اخرون على ان الطريقة الحديثة للمعيشة تزيد من تفاقم المشاكل البيئية ، فالاستخدام الواسع للكربون والمواد الكيميائية، وإزالة الغابات المطولة، والزراعة الواسعة النطاق، والزراعة وصيد الأسماك، تؤدي إلى تدهور التربة ونوعية الهواء والماء. وبغض النظر عن تغير المناخ والتلوث البيئي لا يزالان لعقود من الزمن موضوعا رئيسيا من جداول الأعمال الأوروبية والدولية، فإن البحوث تشير إلى أنه لا يوجد الكثير فيما يتعلق بإبلاغ هذه النتائج العلمية وأثرها على البيئة والصحة وتعزيز الوعي البيئي العام. فمن جهة، يتعين على الحكومات والمعاهد ذات الصلة أن تستثمر في التعليم البيئي وأن تعزز استخدام التكنولوجيات الخضراء. بالإضافة إلى ذلك، يحتاج الناس إلى التركيز ليس فقط على الصناعية ولكن أيضا في الاستخدام المحلي للمواد الخطرة، والحد من انبعاثات الكربون والورق والحبر استخدام، اتباع الأفكار السياحة البيئية واعتماد التكنولوجيات الخضراء. وبصورة أدق، يحتاج الناس، أكثر من أي وقت مضى، إلى تحمل المسؤولية الفردية والاجتماعية فيما يتعلق بالمشاكل البيئية، وتطوير أخلاقيات جديدة ومواقف شخصية في علاقتها بالطبيعة وتحديد شروط جديدة، مثل نوعية المعيشة، ونوعية السفر والحياة الصحية. وبعبارة أخرى، فإنها تحتاج إلى تعزيز وعيها البيئي. وتشير نتائج الكتابات إلى أن وسائل الإعلام، وخاصة الرقمية منها، تلعب دورا هاما في تعزيز الوعي البيئي

ثالثا- المعلومات والبيانات و التحليل -

يمارس الاعلام دورا مهما في التأثير بكل مجالات الحياة السياسية والاقتصادية والاجتماعية و الثقافية.... الخ و التي تتمحور حول البيئة (مجال التأثير في كل المجالات المشار إليها) و يرتبط ذلك الدور بمدى القدرة على تخفيض التأثير السلبي (التلوث) في البيئة عند استخدامها ضمن الأنشطة الإنسانية المتعددة عموما و الصناعية منها خصوصا (كون الأخيرة هي المؤثرة بشكل اكبر مقارنة بالآخرات) ، ذلك ما يعني مدى القدرة على استخدام التكنولوجيات (الخضراء) التي تحقق التخفيض المذكور، و هنا يبرز دور تحليل الكلفة و المنفعة كأساس لاتخاذ القرار بمدى استخدام التكنولوجيا الخضراء (الطاقة الخضراء) بدلا من تلك الموجودة حاليا ، و على ذلك يمكن تناول الموضوع وفقا للفقرات الآتية الخاصة بتحليل اقتصادي للطاقة المذكورة:

1- عامل تحليل الكلفة و المنفعة للنوعين من الطاقة الخضراء وغير الخضراء

يبرز دور الاعلام بتوعية المعنيين من السلطات العامة و المنظمات و افراد المجتمع... الخ بأهمية اخذ تحليل الكلفة و المنفعة بنظر الاعتبار عند استخدام الطاقة خضراء كانت ام غير ذلك و يعتبر التحليل المذكور، عملية قياس التكاليف والفوائد وغالبا ما تتضمن التكاليف والفوائد البيئية والاجتماعية، وكذلك تشير إلى مقارنة الخيارات والاستثمارات بعوائد أعلى، ولذلك يمكن اعتماد هذا العامل للمقارنة بين النوعين من الطاقة ويتضمن المحاور الآتية :-

أ- التكاليف الخارجية :

تسبب الأنشطة البشرية مثل تحويل الطاقة والنقل والصناعة او الزراعة، الأضرار البيئية والصحية وبشرية كبيرة، وان هذه الأضرار تدعى بتكاليف العوامل الخارجية، ووفقا للرفاه الاجتماعي ينبغي ان تهدف السياسات إلى اعادة التوازن إلى الابعاد الاقتصادية والبيئية والاجتماعية بحيث تؤدي إلى مزيد من الإستدامة البيئية. و تم ادخال تعبير (التكاليف الخارجية) مؤخراً في حسابات كلف مصادر الطاقة المختلفة

ولقد طالبت جماعات البيئة في البداية ادخالها بصورة رسمية في الحسابات، لتوضيح ان الموارد الأحفورية ليست بالرخص الذي يرى في سعرها المعلن، فهناك كلف غير محسوبة اصلاً متعلقة بالصحة والبيئة والظروف الاجتماعية يجب اضافتها على أسعار المواد الأحفوري لغرض المقارنة الصحيحة مع كلف إنتاج أنواع الطاقة البديلة الأخرى¹³.

و تسهم الطاقة عموماً و الخضراء خصوصاً اسهاماً إيجابياً في زيادة رفاه الإنسان وبكونها زاداً لازماً للإنتاج الاقتصادي إلا ان تكلفة الطاقة و بشكل خاص غير الخضراء تسلب جزءاً من هذه الرفاهية، وهي تكاليف باهظة تشمل المال والموارد الأخرى اللازمة للحصول على الطاقة وإستثمارها، كما تشمل الآثار البيئية والاجتماعية التي تنجم عنها، وقد يتسبب إرتفاع هذه التكاليف بتحويل مفرط لرأس المال والقوى البشرية والدخل في حدوث تضخم وانخفاض في مستوى المعيشة، وتبين النتائج الحاصلة اخطار زيادة التكاليف المالية للطاقة زيادة كبيرة مثل الركود العالمي وازدياد حجم الديون ، اضافة إلى تفاقم مشكلات التلوث البيئي التي تهدد صحة الإنسان واستقرار البيئة وتقلص الرفاه الاقتصادي¹⁴، و يبرز هنا دور الاعلام عموماً و البيئي منه خصوصاً بتوعية الأطراف المعنية بضرورة التحول نحو الطاقة الخضراء يبدو تعارض ظاهري بين الطاقات غير المتجددة وبين أهداف التنمية البيئية والإقتصادية المستدامة وذلك بسبب تكاليفها الباهظة ، وخاصة بالنسبة لبعض الاجراءات مثل إنتزاع ثاني أكسيد الكربون وتخزينه، إلا أن الأمر ليس كذلك بالنسبة للطاقات المتجددة فهي تحتاج اليوم إلى إستثمارات دعمية محدودة زمنياً حتى يمكن لها ان تستقر بسوق الطاقة، وستصبح بعد فترة وجيزة أرخص وسيلة لإنتاج الكهرباء، وذلك رغم عدم حساب التكاليف الخارجية لإستعمال الطاقات الأحفورية التي قدرها مجلس الكومسيون الأوروبي بمبلغ 5 سنت / كيلو واط ساعة¹⁵.

وعند المقارنة بمصادر الطاقة المختلفة ينبغي اخذ تكلفة انبعاثات الكربون من الوقود الأحفوري بعين الاعتبار حيث يمكن للبلدان ان تستفيد مالياً من ارسدة الكربون عن طريق آلية التنمية النظيفة clean development mechanism التابعة للأمم المتحدة ، حيث ان الأضرار الناجمة عنها غير مباشرة¹⁶.

جدول (1) تقدير انبعاثات دورة الحياة من مصادر الطاقة المختلفة (g/kwh)

نوع الانبعاثات			مصادر الطاقة
NO _x	SO ₂	CO ₂	
4.3	11.8	955	الفحم (افضل الممارسات)
2.9	1.5	987	الفحم مع FGD*
4.0	14.2	818	نפט (افضل الممارسات)
0.5	-	430	الغاز الطبيعي CCGT**
12.3	1.6	772	الديزل
0.07	0.03	9	الكهرومائية الصغيرة
0.006 – 0.003	0.024 – 0.009	11.6 – 3.6	الكهرومائية الكبيرة
0.06 – 0.02	0.09 – 0.02	9 – 7	الرياح
0.30 – 0.18	0.34 – 0.2	167 – 98	الكهروضوئية
0.13-0.06	0.27 – 0.13	38 – 26	كهرباء الحرارة الشمسية
0.28	0.02	9 – 7	الحرارية الارضية

المصدر/ تم إعداد الجدول اعتماداً على: Jermy Moss , Alicia Coram and Grant Blashki , Solar Energy in Australia the Social Justice Initiative, 2014 . P23

يتبين من الجدول بان تقدير انبعاثات الغازات (غرام/ كيلواط ساعة) من المصادر المختلفة للطاقة خلال (دورة حياة) هذه المصادر بأن مصادر الطاقة التقليدية ذات انبعاثات كبيرة وتجدر الإشارة بانه على الرغم من ان الطاقة المولدة من الأشعة الشمسية لاينتج انبعاثات الغازات ولكن إنتاج خلايا الكهروضوئية ومرافق الطاقة الشمسية الحرارية تنتج انبعاثات و معظمها عن طريق إستخدام الكهرباء والوقود خلال دورة الحياة .

يظهر تقرير (RE MAP2030) أن مضاعفه حصة المصادر المتجددة من شأنها أن يسهم في الحد من ظاهرة تغير المناخ عبر خفض المعدل العالمي لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون إلى 349 غرام / كيلوواط ساعة ، أي ما يعادل خفصاً بنسبة 40% في الكثافة مقارنة مع المستويات المسجلة في سنة 1990¹⁷ .
قررت الحكومات ان تخفض من انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون من خلال (استراتيجيات الحد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون المرتبطة بالطاقة) * بنسبة 50% بحلول سنة 2020 بإستبدال محطات القدرة العاملة بالوقود الأحفوري بمحولات الطاقة المتجددة ، حيث أن هذه الطاقات متوافره بشكل غير محدود تقريباً وهي خالية من الإنبعاث، وتحمل تكاليف ثانويه مهملة وميول كلفتها استطراديه ولها قبول اجتماعي جيد¹⁸ . (36) و قد تبنت لذلك مجموعة من الإجراءات منها هو فسخ المجال بشكل اكبر لوسائل الاعلام لتوضيح هذا الجانب بشكل اكبر

ب- المنافع :

يوفر تطور الطاقة المتجددة مجموعة من المزايا، اذ يمكن أن تخلق الفرص الإقتصادية، وفرص العمل، وتأمين إستثمارات جديدة في مجموعة واسعة من الصناعات، وذلك على المستويين المحلي والوطني، كما توفر تكنولوجيايات هذه الطاقة فرصة فريدة فيما يتعلق بابطأ تغير المناخ دون التهاون في الحصول على الطاقة، وأن تطوير المصادر المتجددة الوطنية لبلد ما سيخلق فرص الحصول على الطاقة التي لا تنضب، وبالتالي سيؤدي إلى تقليل اعتماد البلد على المصادر الخارجية وإلى تعزيز أمن الطاقة*، وكذلك تجلب فوائد صحية كثيرة من خلال توفير الطاقة النظيفة الآمنة دون الآثار السلبية للوقود الأحفوري¹⁹ .

كما تعتبر مصاد الطاقة المتجددة رافدا اقتصاديا، على سبيل المثال نتج اعتماد اسبانيا على مصادر الطاقة المتجددة توفير نحو 2,8 مليار دولار امريكي في واردات الوقود الأحفوري سنة 2010 في حين تمكنت ألمانيا من توفير 13,5 مليار دولار سنة 2012²⁰ .

أكدت الوكالة الدولية للطاقة المتجددة (إيرينا) في تقرير (فوائد الطاقة المتجددة ، قياس الجوانب الإقتصادية)، لسنة 2016 ان رفع حصة الطاقة المتجددة ضمن مزيج الطاقة العالمي إلى 36% بحلول سنة 2030 سيسهم في رفع الناتج المحلي الإجمالي العالمي بنسبة تتجاوز 1.1% أي 1.3 تريليون دولار أمريكي تقريبا، وهو ما يفوق الناتج المحلي الإجمالي الحالي لإقتصاديات تشيلي وجنوب افريقيا وسويسرا مجتمعة ، ومن المتوقع ان تحقق اليابان أكبر أثر إيجابي لانتاجها المحلي الإجمالي 2.3% ، فيما تشهد كل من استراليا والبرازيل وألمانيا والمكسيك وجنوب افريقيا وكوريا الجنوبية نمو هذا الناتج بنسبة تتجاوز 1% ، ويكون اثر نشر مصادر الطاقة المتجددة على الرفاه البشري أكبر منه على الناتج المحلي الإجمالي بمعدل 3-4 أضعاف في ضوء تحسن الرفاهية العالمية بنسبة 3.7% ، وانه من المتوقع ان يرتفع عدد الوظائف المتوفرة في قطاع الطاقة المتجددة من 9.2 مليون وظيفة إلى أكثر من 24 مليون بحلول سنة 2030²¹ .

2- الآثار الناجمة عند إستخدام كل نوع من الطاقة السليمة وغير السليمة بيئياً :

أغلب طرق انتاج وإستخدام الطاقة اليوم غير مستدامة، فهي أما تستنفذ موارد الأرض أو تسبب في إضطراب المناخ، وليس من شأن هذين الأثرين غير المقبولين إلا ان يتفاقما بازدياد مستخدمى الطاقة، ومقدار ما يستهلكون منها، مع ظهور أهمية انتاج الكهرباء اللازمة دون ترك اثر غير مقبول على البيئة، وتكمن الأهمية الإستراتيجية للكهرباء في تطوير وإستخدام طرق انتاج الكهرباء الأكفاء و الأقل ضرراً، وسوف يعتمد ذلك على التوليد المتجدد واحداث زيادات كبيرة في كفاءة توليد الكهرباء²² . ومن الآثار الناجمة عن إستخدام الطاقة السليمة والطاقة غير السليمة منها :-

أ- الإحتباس الحراري

أهم التأثيرات البيئية المرتبطة بإستخدامات الطاقة التقليدية مايعرف بظاهرة الإحتباس الحراري التي ارتبطت بظاهرة إرتفاع درجة حرارة الأرض نتيجة لزيادة تركيز بعض الغازات في الغلاف الجوي وأهمها غاز ثاني أكسيد الكربون²³ .

حيث وصلت تركيز غازات الإحتباس الحراري في الغلاف الجوي إلى مستويات قياسية في سنة 2012 ، و وفقاً لتقرير المنظمة العالمية للإرصاد الجوية ، إرتفعت مستويات ثاني أكسيد الكربون في سنة 2014 إلى 39391 جزء من المليون في المتوسط أي بنسبة 141% فوق مستويات ما قبل الثورة الصناعية، وإرتفعت كذلك غازات الإحتباس الحراري طويلة الأمد التي تشمل ثاني أكسيد الكربون والميثان وأكسيد النيتروز ، ومركبات الكربون الكلورفلورية جميعها بنحو 2.6 جزء من المليون²⁴.

جدول (2) خواص الغازات المسببة للإحتباس الحراري

الغاز	مدة المكوث في الغلاف الجوي (سنة)	احتجاز الأشعة الأني النسبي	دليل الإحتباس الحراري (GWP)**
Co ₂	50 – 200*	1	1
CH ₄	12	43	23
N ₂ O	115	250	296
CFC-11	45	15000	4600
CFC-12	102	19000	10600
HCFC-22	12	13000	1700
CCl ₄	35	1800	1800
C ₂ F ₆	10000	11900	11900
SF ₆	3200	22200	22200

المصدر/ غاري و . فان لون ، وستيفن ج . دُفي، كيمياء البيئة نظرة شاملة، ترجمة د.حاتم النجدي، المنظمة العربية للترجمة، الرياض، 2009 . ص336

ب- تغير المناخ

أدى مسالة تغير المناخ والتكلفة الكبيرة جداً لهذه الكارثة المناخية الى جذب أهتمام المسؤولين السياسيين والإقتصاديين، وكان توقيع اتفاقيات دولية (اتفاقية كيوتو) أمراً صعباً نظراً لثقل المقاييس الإقتصادية والمجتمعية، لاسيما وان الأمر يعتمد على تخفيف إستهلاك الطاقة الأحفورية²⁵.

نتيجة للثورة الصناعية ولإستهلاك كميات كبيرة من الفحم والبترول والغاز، تثير زيادة كمية ثاني أكسيد الكربون فرضيات خطيرة فيما يتعلق بالتغيرات المناخية على سطح الأرض في العقود المقبلة²⁶.

و لقد حذر البنك الدولي في تشرين الثاني 2012 من أن العالم على مسار سخونة مقدارها أربع درجات مئوية (7.2 درجات فهرنهايت) اذا لم يبدأ تخفيف الإنبعاثات على الفور واكد ان هذه الزيادة في السخونة قد تنهك الإقتصاد العالمي، لافتاً على وجه الخصوص إلى تهميش المحيطات و موجات السخونة القصوى و انخفاض محاصيل الزراعة ومخاطر على نظم دعم الحياة البشرية واكد البنك على الحاجة الملحة إلى زيادة الدعم للتكيف والتخفيف والنمو الأخضر والتنمية الذكية مناخياً²⁷.

ت- الإسراع بالتحول إلى الطاقة المتجددة

تتمثل الدوافع الرئيسية الثلاثة وراء التحول نحو حصص أكبر من الطاقة المتجددة في المشكلات المناخية وامكانية تحفيز التنمية وتأمين موارد الطاقة، حيث تقوم الطاقة المتجددة بوجه عام على الموارد الداخلية، وتسعى الدول التي تعتمد على استيراد أنواع الوقود الأحفوري بشكل كبير إلى تقديم حوافز لإستخدام الطاقة النظيفة في مرحلة مبكرة، فمن بين الإستراتيجيات التي يعتمدها الإتحاد الأوروبي على سبيل المثال للحد من مخاطر الامداد تتوسع مصادر استيراده للنفط والغاز، وكذلك تعده بتقليص حجم الإنبعاثات بنسبة 20% وإنتاج الطاقة بنسبة 20% من المصادر المتجددة، ولقد كانت البلدان الأعضاء في الإتحاد الأوروبي بمنطقة البحر الأبيض المتوسط خير مثال على ذلك حيث كانت اسبانيا تحصل على 15% من الطاقة الكهربائية من خلال قوة الرياح في سنة 2011 وبهذا إحتلت المرتبة الرابعة على مستوى

العالم، والمرتبة الثانية بعد ألمانيا من حيث الإنتاج من الألواح الكهروضوئية، وكانت إيطاليا تحتل المرتبة الرابعة في مجال القدرة الكهروضوئية واليونان المرتبة الخامسة من حيث تركيب سخانات المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية²⁸.

وهناك امثلة للتحوّل السريع في مجال الطاقة على المستوى الوطني، فمثلاً زادت البرتغال حصة مصادر الطاقة المتجددة بما فيها الطاقة الكهرومائية من امدادات الطاقة الإجمالية من 17% إلى 45% في غضون خمس سنوات فقط بين سنتي 2005 و 2010، ويرجع هذا التحوّل اسهل في الإقتصادات الصغيرة الغنية بالموارد او الإقتصادات الغنية منه في البلدان الكبيرة الفقيرة إلى الموارد أو منخفضة الدخل، وينبغي في سياق التحوّل العالمي في مجال الطاقة ان يكفل في الوقت نفسه تحقيق الاهداف المتصلة بالإنبعاثات وتيسير تحقيق تقارب تصاعدي في استخدام الطاقة في البلدان النامية والبلدان المتقدمة حيث يبلغ نصيب الفرد من الدخل القومي والطاقة المتوافرة في البلدان النامية في المتوسط عُشر ما هو عليه في بلدان متقدمة النمو²⁹.

جدول(3)الكهرباء المتجددة كنسبة مئوية من إجمالي القدرة المركبة للكهرباء في العالم للفترة (2000- 2012)

السنوات	الكهرومائية %	الشمسية %	الرياح %	الحرارة الارضية %	الكتلة الحيوية %	إجمالي الطاقات المتجددة %	قدرة الطاقة المتجددة (GW)
2000	19.7	0.0	0.5	0.2	1.1	21.6	748
2001	20.1	0.5	0.7	0.2	1.1	22.2	789
2002	19.8	0.5	0.8	0.2	1.1	22.0	814
2003	20.7	0.5	1.0	0.2	1.0	23.1	888
2004	20.1	0.5	1.2	0.2	1.0	22.6	901
2005	19.8	0.5	1.4	0.2	1.1	22.7	934
2006	19.4	0.2	1.7	0.2	1.1	22.6	974
2007	19.2	0.2	2.1	0.2	1.1	22.8	1.022
2008	19.1	0.3	2.6	0.2	1.1	23.3	1.082
2009	18.8	0.4	3.3	0.2	1.2	24.0	1.161
2010	18.5	0.8	3.9	0.2	1.3	24.7	1.253
2011	18.2	1.3	4.5	0.2	1.4	25.8	1.356
2012	18.1	1.8	5.2	0.2	1.5	26.9	1.470

المصدر/ تم إعداد الجدول اعتماداً على U . S. Department of Energy , Energy Efficiency and Renewable Energy , 2013 p44

يلاحظ من الجدول بان إجمالي الطاقات المتجددة لتوليد الكهرباء قد زادت بنسبة 21.6 في سنة 2000 إلى 26.9 في سنة 2012 من القدرة المركبة للكهرباء في العالم .

ث- الإتفاقيات البيئية العالمية

إحتلت مشكلة البيئة والمحافظة عليها مكاناً بارزاً بعد ازدياد مصادر التلوث وتنوعها وتكشف الآثار الخطيرة التي تنجم عن هذا التلوث على صحة الإنسان وسلامته وعلى الثروات الحيوانية والطبيعة، ولقد نظمت المؤتمرات للبحث في شؤون البيئة ساهم فيها الكثير من المنظمات والهيئات والمؤسسات الدولية والحكومية وغير الحكومية³⁰.

عقدت المنظمة الدولية للأوناء الجوية برنامج البيئة التابع للأمم المتحدة والمجلس الدولي للإتحادات العلمية مؤتمراً سنة 1985 في فيلاخ بالنمسا وتوصل علماء من 29 بلداً صناعياً ونامياً إلى الإستنتاج بان التغير المناخي يجب أن يعتبر احتمالاً وارداً وجدياً و ان عملية استخدام مصادر الطاقة المتجددة يمكن من تقليل حصيلة العالم من تلوث الهواء³¹.

وكان لمؤتمر استكهولم على المستوى الدولي حول بيئة الإنسان سنة 1972 والذي كان له أكبر الأثر في ترشيد مكافحة التلوث وارساء قواعد التعاون الدولي تجاه مشكلات البيئة³².

وكذلك اتفاقية كيوتو التي وافقت عليها 192 دولة ودخلت حيز التنفيذ في سنة 2005 وفقاً لنصوصها فان انبعاث ثاني أكسيد الكربون وغيره من الغازات صار له سعر (Carbon pricing) وبذلك أصبح

من الممكن ان يقاس الأثر البيئي للطاقة التقليدية بشكل اقتصادي من خلال ارقام، وان يوضع في ميزان الربح والخسارة عند وضع الخطط الإقتصادية ودراسات الجدوى³³ (51).
تم التأكيد في مؤتمر ليما لتغير المناخ سنة 2014 على دعم إستخدام نظام جديد للتنقل وتغيير مصفوفة الطاقة والإستثمار في البنية التحتية الخضراء³⁴.

3- تجارب البلدان في إستخدام الطاقة المتجددة

تقوم العديد من البلدان على تخفيض إستهلاك الوقود الأحفوري وتنمية الطاقة المتجددة، وعلى الصعيد الواقعي قطعت دول الإتحاد الأوروبي شوطاً كبيراً، حيث استطاعت بعض البلدان الحصول على نتائج إيجابية في مساهمة الطاقة السليمة بيئياً في الإستهلاك الإجمالي للطاقة حيث يمكن بيان تجارب بعض البلدان في هذا المجال وكالاتي:-

أ- تجربة ألمانيا:

تتبع ألمانيا استراتيجية التوفيق بين النمو الإقتصادي وحماية البيئة ضمن إطار الإقتصاد المستديم، وان تحول الطاقة هو مشروع المستقبل بالنسبة لألمانيا، حيث تعني بتعديل نظام الطاقة والإستغناء عن الوقود الأحفوري والطاقة النووية نحو مصادر الطاقة النظيفة، وهذه الأهداف تكمن في التوسع في بناء مزارع الرياح، والإعتماد على الطاقة الشمسية، ودعم البحوث والتطوير وبناء بنية تحتية جديدة ملائمة للتحول في الطاقة.

تعتمد سياسة الطاقة المتجددة الألمانية على إنبعاثات غازات الإحتباس الحراري، والطلب على الطاقة وحصّة الطاقة المتجددة، حيث أدخلت ألمانيا قانون مصادر الطاقة المتجددة (Renewable Energy EEG Sources Act) * في سنة 2000³⁵.

أتاح هذا القانون الفرصة لزيادة المصادر المتجددة وخاصة التي تستخدم في الإمداد بالكهرباء بحيث يضمن الأفضلية في التغذية في شبكات الكهرباء وبأسعار ثابتة، وقد تراجعت على مدى السنوات الماضية تكاليف الإنتاج والتكنولوجيا الخاصة بمحطات توليد الطاقات النظيفة، وقامت الحكومة بتهيئة الفرصة لدمج محطات توليد الكهرباء في سوق الكهرباء بشكل متزايد، وعقدت كذلك عزمها على اعادة هيكلة نظامها للإمداد بالطاقة، ومن المخطط فصل اخر محطة طاقة نووية عن الشبكة بحلول سنة 2022³⁶.

نمو حصّة مصادر الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة الكهربائية الألمانية لم تؤدي فقط إلى تآكل حصّة السوق في المرافق الحالية، ولكن ادت كذلك إلى إنخفاض تكاليف التشغيل من معظم مصادر الطاقة المتجددة الامر الذي أدى إلى حدوث تغير كبير في تسعيرة الكهرباء بالجملة من قبل إستخدام قدرة الوقود الأحفوري في توليد الطاقة، مع إرتفاع تكاليف التشغيل وتوفير كهرباء وافرة منخفضة التكلفة في اوقات ذروة الطلب، وبالتالي تواجه العديد من المرافق الكهربائية التقليدية ازمة وجودية وخصوصاً التي تعمل على توليد الطاقة من الغاز الطبيعي يصبح أقل ربحية او حتى يولد الخسائر³⁷.

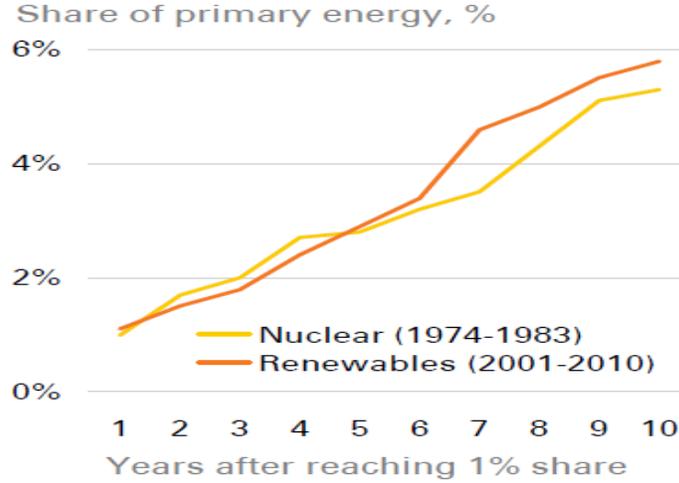
تستند دراسات المعهد الألماني للابحاث الإقتصادية إلى ان ماسبق تخصيصه سنوياً لإنتاج وتصنيع المنشآت اللازمة للاستفادة من الطاقة المتجددة في ألمانيا سترتفع حوالي 12 مليار يورو سنة 2011 إلى حوالي 30 مليار يورو في سنة 2020، حيث بلغ حجم مكاسب الشركات الألمانية في قطاع تكنولوجيا الطاقة الشمسية المستخدمة لإنتاج الكهرباء والتدفئة في سنة 2000 مبلغ 450 مليون يورو، وبدأ يرتفع سنة وراء الاخرى حتى حقق سنة 2006 رقماً قياسياً قدره 4.9 مليار يورو حصلت منها تكنولوجيا الكهرباء من الطاقة الشمسية على 3.7 مليار يورو بينما حصل قطاع التدفئة من الطاقة الشمسية على 1.3 مليار يورو³⁸.

وصلت ألمانيا رقماً قياسياً جديداً في تصدير الفائض من الكهرباء بـ 31.4 تيراواط ساعة وكان توليد الكهرباء من توربينات الرياح 47.2 تيراواط ساعة سنة 2013 وانها ساهمت بنسبة 8.4% من الإستهلاك الإجمالي، ولقد ولدت النظم الكهربائية الضوئية حوالي 29.7 تيراواط ساعة في سنة 2013 وساهمت بنسبة 5.3% في الاجمالي الإستهلاك، وإنخفض توليد الكهرباء من المحطات الطاقة التي تعمل بالغاز

وكان بحوالي 39.4 تيراواط ساعة ، وكان التغير النسبي في إنتاج الكهرباء سنة 2013 مقابل سنة 2012 بالنسبة للطاقة النووية -2.0% والفحم البني +2.3% والفحم الصلب +4.2% والغاز الطبيعي -21.0% والرياح +2.9% والطاقة الشمسية 16.3%³⁹.

من خلال التوسع الصناعي والتطور التقني خلال العشرين السنة الأخيرة وصلت تكاليف توليد الطاقة الكهربائية اعتماداً على طاقة الشمسية والرياح في ألمانيا إلى حوالي 6 إلى 9 سنت لكل كيلوواط ساعة، وهذا يعادل تقريباً تكلفة توليد الكهرباء من المحطات الحديثة العاملة بالفحم أو الغاز ويقل بشكل كبير عن تكاليف الإنتاج من محطات الطاقة النووية⁴⁰.

الشكل (1) الطاقة المتجددة في ألمانيا



المصدر / BP, statistical review of world energy, 2010 energy rebounds, 2011, p-24

ب- تجربة السويد :

تقدم السويد أحدث التقنيات و تحفل بثورة من الأصول الطبيعية وقدر كبير من الطاقة المتجددة وتعد من البلدان الرائدة في ما يتعلق بالتعامل مع قضايا تغير المناخ، وزيادة الكفاءة في إستهلاك الطاقة، وتطوير تكنولوجيا الجديدة، وتخطط لأن تكون أول دولة في العالم تتخلى عن الإعتماد على النفط في اقتصادها بحلول سنة 2020، ومن أجل التوصل إلى هذه الأهداف فإنها تزيد من دعم الطاقة الخضراء، وتخزين وترشيد الطاقة في قطاع الكهرباء والنقل ، ويمكن الإشارة إلى ان السويد تستخدم الغاز الحيوي المستخلصة من النفايات المنزلية بأساليب متطورة في التدفئة وإنتاج الطاقة بحيث اضطرت الحكومة لإستيراد النفايات من الخارج .

حدد البرلمان السويدي في 2009 اهداف وطنية لها بالنسبة للمناخ والطاقة حتى سنة 2020 ومنها تخفيض بنسبة 40% من انبعاثات غازات الدفيئة ومساهمة الطاقة المتجددة في إجمالي الطاقة بنسبة 50% بشكل عام، وزيادة كفاءة استخدام الطاقة بنسبة 20% ، وزيادة نسبة 10% في الطاقة المتجددة في قطاع النقل. وهذه الأهداف هي التي سيتم التوصل اليها من خلال تعزيز السياسات القائمة مثل الضرائب، وتنفيذ قرارات الاتحاد الأوروبي بشأن المناخ ، ولذلك وبالأخص في سنة 2013 ركزت الحكومة السويدية على تمويل برامج البحوث العديدة، والتي ضمننت البناء والصيانة وتقنيات كفاءة لمنشآت الطاقة الكهرومائية، وتطوير طاقة الرياح، والخلايا الشمسية الرقيقة أقل تكلفة وتطوير تقنيات للغاز الحيوي وزيادة كفاءة شبكات التبريد و التدفئة.

كانت حصة السويد من الطاقة المتجددة في إجمالي إستهلاك الطاقة من أعلى المعدلات في الإتحاد الأوروبي لسنة 2011 وذلك بسبب الإستهلاك المكثف للكثلة الحيوية لأغراض التدفئة، ومثلت الطاقة المائية

حوالي ثلث من إجمالي إستهلاك الطاقة وبنسبة 46.8% من إستخدام الطاقة المتجددة تقترب السويد من تحقيق هدفها في الإتحاد الأوروبي (49%) و أن حصة الكهرباء المستهلكة التي تم توليدها من مصادر الطاقة المتجددة مأيقرب 60% في سنة 2011 ، إن السياسة الرئيسة لتعزيز الطاقة المتجددة في السويد هو نظام الحصص الذي ينطوي على شهادة الطاقة المتجددة القابلة للتداول والتي عرضت في سنة 2003 وكذلك تقديم دعم الإستثمار لأنواع معينة من تكنولوجيات الطاقة المتجددة، وتخفيض الضرائب للتوليد الذاتي لكهرباء المتجددة، وأن حصة العمالة في هذا القطاع وصل إلى أعلى من 1% من إجمالي العمالة في سنة 2010⁴¹.

سيقوم نظام شهادة الكهرباء المتجددة القابلة للتداول من إعطاء السويد زيادة في إنتاج الكهرباء بنسبة 25 تيراواط ساعة بحلول سنة 2020 مقارنة مع سنة 2002 ويهدف هذا النظام بأن يستمر حتى نهاية سنة 2035 ،حيث يساعد السويد على تحقيق نظام طاقة أكثر استدامة بيئياً، والجدول الآتي يبين إنتاج الكهرباء من خلال نظام شهادة الكهرباء من الطاقات المتجددة.

جدول (4) إنتاج الكهرباء من المصادر المتجددة في السويد للفترة 2010-2004 (Gwh)

2010	2004	إنتاج الكهرباء المتجددة
2611	1968	المائية
3486	865	الرياح
11163	7671	الحيوية
0.275	0.006	الشمسية
18553	11048	المجموع

المصدر/ تم إعداد الجدول اعتماداً على:- Swedish Energy Agency , Energy In Sweden ,Statens Energimyndighet 2011 P29

يتبين من الجدول بان إنتاج الكهرباء من الطاقة المتجددة قد زاد من 11048 إلى 18553 من المصادر المتجددة للفترة 2010-2004 .

يمثل النفط في سنة 1970 نسبة تزيد على 75% من مستلزمات الطاقة في السويد، وبحلول سنة 2012 إنخفضت النسبة لتصبح 21.5% ويعزى ذلك في الأساس لإنخفاض استعمال النفط لأغراض تدفئة المساكن، إن حوالي 75% من الكهرباء في السويد مصدرها الطاقة النووية والطاقة المائية وتقدم مصانع الإنتاج المزدوج للحرارة والطاقة (CHP) مايربو على 10% من إنتاج الكهرباء في السويد وهي تعمل في الغالب بالوقود الحيوي، ويتم إستيراد 8% تقريباً من الكهرباء وتأتي النسبة الباقية التي تمثل 4% من طاقة الرياح، زاد الاعتماد على طاقة الرياح كمصدر سريع النمو لتوليد الطاقة المتجددة في شتى انحاء العالم في السنوات الأخيرة، كما تشهد السويد توسعاً تدريجياً في إنتاج هذا المصدر ف منذ سنة 2000 زاد الإنتاج في السويد من 0.5 إلى 7.1 تيراواط في الساعة، وفي مطلع سنة 2011 بلغ عدد توربينات الرياح في السويد 2000 توربين تقريباً⁴².

ت- تجربة الدنمارك :

تعتبر الدنمارك من الدول التي تعتمد في مجال إنتاج الكهرباء على الطاقة الخضراء، ويتوقع أن تتمكن من توليد نصف احتياجاتها من الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة التي تعتبر إحدى الدعائم الرئيسة في أمن وامتدادات الطاقة الدنماركية، وإدارة القضايا البيئية كطاقة الرياح والأشعاع الشمسي والكتلة الحيوية، وقد ساهمت التقنيات والتطبيق العملي للطاقة المتجددة من تعزيز النمو الإقتصادي من خلال الصادرات وفرص عمل جديدة .

تعتبر إستراتيجية الطاقة 2050 خطوة كبيرة نحو تحقيق رؤية الحكومة الدنماركية في أن تصبح مستقلة في إستخدام الوقود الأحفوري، وتقدم هذه الإستراتيجية مجموعة واسعة من مبادرات سياسة الطاقة المتجددة في الفترة الممتدة إلى سنة 2020، بحيث تقلل من إستخدام الوقود الأحفوري في قطاع الطاقة

بنسبة 33% ، وزيادة مساهمة الطاقة المتجددة إلى 33% في الفترة نفسها، وبسبب كفاءة التحسينات في استخدام الطاقة ستؤدي إلى انخفاض استهلاك الطاقة الأولية بنسبة 6% مقارنة مع سنة 2006 ، وأن الإستراتيجية تعزز النمو الدنماركي والثروة من خلال تعزيز فرص الشركات للابتكار والنمو السريع عن حلول الطاقة في الأسواق العالمية و بضمانات بأسعار معقولة و امدادات مستقرة للطاقة، وتشهد قطاع الكهرباء بصورة خاصة انخفاضاً كبيراً جداً في استخدام الوقود الأحفوري بحيث سوف تمثل حصة الطاقة المتجددة أكثر من 60% من إجمالي استهلاك الكهرباء في سنة 2020 مقابل 29% في سنة 2009 ، وسوف تغطي طاقة الرياح أكثر من 40% من استهلاك الكهرباء في الفترة نفسها مقارنة بنسبة 19% في سنة 2009 . وبذلك فإن الدنمارك سيتجاوز هدف الإتحاد الأوروبي للطاقة المتجددة (30%) بحلول سنة 2020 بفارق 3 نقاط مئوية⁴³.

كان محور خطة الطاقة الدنماركية سنة 1976 على أمن الإمدادات و تقليل الإعتماد على النفط المستورد، وأدت الخطة إلى انشاء الشبكة الوطنية للغاز الطبيعي، وبناء وتشغيل توربينات الرياح ومحطات الكتلة الحيوية، وانشاء محطات التدفئة المركزية مع تعزيز محطات الغاز الحيوي والطاقة الشمسية، وساهمت الضرائب الجديدة على النفط والفحم جعل محطات الطاقة المتجددة أكثر قدرة على المنافسة، ومن جانب آخر حققت استعدادات سوق الطاقة الداخلية للإتحاد الأوروبي وخلق تحرر سوق الكهرباء أكثر قوة للتركيز على ادوات السوق وبرامج دعم الإقتصادية الخاصة، وكل ذلك يتم تحويلها إلى الظروف الإطارية القائمة على السوق وبالتالي حققت الأهمية الكبرى لسياسة الطاقة في الدنمارك مع وجود الابحاث والتنمية في مجال تكنولوجيا الطاقة المتجددة⁴⁴.

تحتل الدنمارك المرتبة العاشرة بين بلدان منظمة التعاون الإقتصادي والتنمية من حيث الناتج المحلي الإجمالي للفرد الواحد 37680 دولار امريكي في سنة 2009 وكانت نسبة البطالة 7.4% في سنة 2010 أقل من متوسط في OECD بنسبة 9.6% ، وقد نما الإقتصاد الدنماركي بنسبة 35% في حين إنخفض إنبعاثات ثاني أكسيد الكربون بنسبة 7.2% وبهذا وصلت الحكومة الدنماركية إلى فك الإرتباط بين النمو الإقتصادي وإستهلاك الطاقة والإنبعاثات⁴⁵.

جدول (5) إنتاج الكهرباء من المصادر المختلفة في الدنمارك للفترة من (1994 – 2012) (TJ) *

السنة	1994 (1)	2011 (2)	2012 (3)	نسبة 3/1
النفط	9547	1631	1451	(-) 84.8%
الغاز الطبيعي	8206	21026	15093	83.9%
الفحم	119844	50313	38032	(-) 68.3%
الطاقة الشمسية	-	55	375	-
طاقة الرياح	4093	35187	36972	803%
الكهرومائية	117	61	63	(-) 46%
الكتلة الحيوية	1743	14504	14644	740%
الوقود الحيوي	321	1255	1362	324%

المصدر / تم إعداد الجدول اعتماداً على: Danish energy agency , energy statistics , Copenhagen K , Denmark , 2014 . p.12

*تيراجول

يبين الجدول أعلاه بأن إنتاج الكهرباء من النفط إنخفض بنسبة (-) 84.8% والفحم بنسبة (-) 68.3% في حين زادت مساهمة طاقة الرياح بنسبة 803% وكذلك مساهمة الكتلة الحيوية والوقود الحيوي خلال الفترة من (1994 إلى 2012) بنسبة 740% و 324% بالترتيب. و أخيراً من الممكن الإشارة الى تحليل الكلفة لتوليد الكهرباء حسب مصادر الطاقة المستخدمة (غير الخضراء و الخضراء كما يلي:-

1- تكلفة توليد الكهرباء من مصادر الوقود الأحفوري :

يتم قياس تكلفة توليد الكهرباء بـكلية إنتاج لكل كيلو واط في ساعة (kwh) أو ميغاواط ساعة (mwh)، وكان توليد الكهرباء من الوقود الأحفوري تاريخياً أقل تكلفة من توليد الكهرباء من المصادر المتجددة (باستثناء المشاريع الكهرومائية)، وان أحد الأسباب الرئيسية هو ان التكاليف الأولية لبناء البنية التحتية والمرافق لتوليد الكهرباء المتجددة كانت حتى وقت قريب أعلى بكثير من بناء المولدات التي تحرق الوقود الأحفوري، و يلزم المرفق الكهربائي العام نفسه بطبيعة الحال باتباع أساليب الإنتاج التي تقدم ادنى سعر للكيلوواط ساعة بدون التدخل في السوق. وبما ان الوقود الأحفوري مورد محدود ولا يمكن لتكلفة إلا أن تزيد على المدى الطويل وأن الميزة التنافسية الواضحة للطاقت التقليدية سوف تتلاشى إلى حد كبير⁴⁶.

إن تقييم الراس المال وقرارات ميزانية التشغيل من قبل وجهة النظر الإقتصادي يكون على أساس الأسعار الحقيقية ويشير إليها على أنها تكلفة إقتصادية، وتم إجراء الحسابات المالية في العديد من الأسواق باستخدام الأسعار الفعلية والتي يحتمل ان تكون مشوهة وذلك من خلال الإعانات المالية الحكومية المباشرة والهادفة إلى تخفيض سعر السوق للسلع المقدمة إلى المستخدم النهائي (الكهرباء مثلاً)، وبهذا يتم تنفيذ قرارات ميزانية الراسمال باستخدام مفهوم تكلفة الفرصة الإقتصادية، ويحتمل أن تكون مستقلة عن تكلفة الإنتاج، ولذلك فمن غير الصحيح مقارنة تكلفة إنتاج الطاقة الكهربائية باستخدام الوقود بسعر تكلفة منخفض للغاية مع طاقة متجددة كالكهروضوئية التي يتم شراؤها بأسعار السوق الدولية، اضافة إلى ذلك ان تكاليف تقنيات الطاقة التقليدية تعتمد بشكل كبير على تطورات السعر في الموارد الهيدروكربونية، إلى جانب ساعات التشغيل الكاملة والتكلفة المستقبلية المحتملة لإنبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون سنوياً⁴⁷.

أجريت الدراسات لإحتساب تكاليف توليد الكهرباء من المصادر المختلفة بأسعار الإنبعاثات حيث تم التوصل إلى بيان الإختلاف الواضح بين تلك المصادر لإنتاج الكهرباء، و يتبين الجدول (36) تكاليف إنتاج الكهرباء من محطات الطاقة بأسعار الإنبعاثات عن 23 يورو/ طن من CO2 و نتيجة لتداول الإنبعاثات في توليد الكهرباء الكلي سوف تنمو التكاليف من 51,2 إلى 59,2 يورو / ميغاواط ساعة من الكهرباء التي تعتمد على الغاز ، ومن 45,7 إلى 64,4 يورو/ ميغاواط ساعة من الكهرباء التي تعتمد على الفحم ، ومن 43,6 إلى 65,5 يورو / ميغاواط ساعة من الكهرباء القائم على الجفت ، في حين أن تكاليف توليد الكهرباء من الرياح لم تتغير وكان بنسبة 52,9 يورو/ ميغاواط ساعة وذلك نتيجة لعدم وجود تداول الإنبعاثات .

جدول (6) تكاليف توليد الكهرباء من محطات الطاقة (يورو/ ميغاواط) وأسعار الإنبعاثات عن 23 يورو/ طن من CO2 (بسر فائدة حقيقي 5%)

بنود التكاليف	نووي	غاز	فحم	جفت	خشب	رياح
تكلفة رأس المال	20,0	6,2	11,5	13,3	23,9	41,9
التشغيل و الصيانة	10,0	5,0	8,0	8,0	9,0	11,0
الوقود	5,0	40,0	26,2	22,3	40,6	0,0
تداول الإنبعاثات	-	8,0	18,6	21,9	-	-
المجموع	35,0	59,2	64,4	65,5	73,6	52,9

المصدر/ تم إعداد الجدول اعتماداً على: Risto Tarjanne , Aija Kivistö , comparison of electricity generation costs , Lappeenranta , university of technology, 2008, P10

2- تكلفة توليد الكهرباء من مصادر الطاقة السليمة بيئياً (الخضراء):

مستوى التكلفة للطاقة هو العامل الإقتصادي الرئيس في قياس جدوى الطاقة المتجددة وان قيم هذا المستوى تختلف من مكان إلى اخر، نظراً لمدى تركيز مصادر الطاقة المتجددة وتوافر البنى التحتية والخبرات العاملة ومدى نضوج السوق المحلية للتعامل مع تكنولوجيا الطاقة النظيفة والتشريعات والقوانين المساندة وعوامل أخرى، وان الوحدة الحسابية للعامل هي التكلفة بالوحدة المالية (بالدولار الأمريكي أو العملة المحلية) لكل وحدة طاقة مولدة (KWh) او (MWh) وبشكل عام تتم عملية حساب العامل بأخذ

مجموع الإستثمارات الأولية والأحقة، وتكلفة عمليات التشغيل والصيانة مقسومة على كمية الطاقة المولدة على مدى سنوات عمر المشروع مع أخذ الفوائد المالية بالإعتبار⁴⁸.

تستمر كلفة إنتاج الكهرباء من الطاقة المتجددة في الإنخفاض حسب تأكيد مداولات الدورة الخامسة للوكالة الدولية للطاقة المتجددة (إيرينا)، حتى انها وصلت في بعض البلدان إلى أقل من أسعار الطاقة التقليدية، وقد إنخفضت كلفة الألواح الشمسية الكهروضوئية إلى النصف بين سنتي 2010 و 2014 مما سمح بإنتاج أكبر لقاء حجم الإستثمارات التي وصلت إلى ارقام غير مسبوقه في كثير من البلدان، فقد أعلنت الصين انها إستثمرت سنة 2013 أكثر من 56 مليار دولار من اصل 214 ملياراً إستثمرت في الطاقات المتجددة على المستوى العالم في الفترة نفسها، وفي سنة 2014 كانت الطاقة المتجددة أكثر مصادر الطاقة نمواً في العالم إذ حصدت إستثمارات وصلت إلى 310 مليارات الدولارات⁴⁹.

جدول (7) تقييم التكلفة الإجمالية لإنظمة الطاقين التقليدية والمتجددة للفترة (2016-2020)

القطاع	القدرة الإنتاجية MW	التكلفة الإجمالية للإستثمار \$	التكاليف الثابتة \$	التكاليف المتغيرة \$	تكلفة تحويل الإستثمارات \$	تكاليف الإنتاج الإجمالية \$
الفحم التقليدي	85	46.4	2.8	17.1	0.9	67.2
الغاز الطبيعي	87	12.1	1.4	32.9	0.9	47.2
الطاقة النووية	90	64.3	7.9	8.4	0.7	81.3
طاقة الرياح	34	60.0	6.9	0.0	2.5	69.4
طاقة الرياح البحرية	34	149.3	20.0	0.0	4.2	173.5
الكهروضوئية	25	139.3	8.6	0.0	2.9	150.8
الشمسية الحرارية	18	185.7	33.3	0.0	4.1	223.1
طاقة الكتلة الحيوية	83	39.3	9.8	30.2	0.9	80.2
الطاقة الكهرومائية	52	52.9	2.7	4.5	1.4	61.4

المصدر / تم إعداد الجدول اعتماداً على: Vincent Wallaert , Les Regions Meditterraneennes et le Developpement des Energies Renouvelables , le Programme MED 2007- 2013 Institut de la Meditteranee, France , 2011 P15

يلاحظ من الجدول (7) إنخفاض تكاليف كل من تطبيقات توربينات الرياح وتكاليف الخلايا الكهروضوئية وتقاربها إلى حد كبير مع تكاليف إنتاج الطاقة من الفحم الحجري والغاز الطبيعي، حيث تمثل المفارقات المبينة تقديرات قامت بها منظمات وهيئات حكومية مستقلة في كل من أوروبا والولايات المتحدة الأمريكية ، حيث تمثل تكاليف الإستثمار كل تكاليف الإنجاز وتنتزع إلى تكاليف ثابتة تتضمن تكاليف المحطات واليد العاملة، والتي هي مقدرة أساسا بسعر بترول ما بين 130 إلى 150 دولار للبرميل، والتكاليف المتغيرة تتضمن تكاليف التكنولوجيا والتقنية والمتغيرة حسب دورة حياة الإستثمارات وحسب بحوث التطوير والإكتشافات .

رابعا- استنتاج و مقترح البحث

استنادا لما ذكر فمن الممكن الخروج بالاستنتاج الآتي:

يتمثل دور الاعلام عموما و البيئي خصوصا ببيان أهمية استخدام الطاقة الخضراء و يتم ذلك اعتمادا على التحليلات الاقتصادية و خصوصا الكلفة و المنفعة للطاقة المذكورة مقارنة بغير الخضراء منها و التي تتسبب باحداث تلوث البيئية و ما يعقب ذلك من تدهور لمستوى حياة او معيشة الانسان صحيا و اقتصاديا و التجارب بهذا المجال كثيرة على المستوى العالمي عموما و البلدان المتقدمة منها خصوصا حيث وفقا لكل المقاييس فان استخدام الطاقة الخضراء هي التي تجنب كل الأطراف المعنية الاضرار التي قد تحدث و

بذات الوقت تمثل خطوة باتجاه تحسين مستوى المعيشة صحيا و اقتصاديا اكثر فاكثر وصولا الى تحقيق الرفاهية .

و على ذلك فمن الممكن تقديم المقترح الاتي :

اجراء دراسات عملية (استبيانات و تحليلات كمية اقتصادية و كيميائية) لبيان المنافع البيئية التي من الممكن الحصول عليها جراء استخدام الطاقة الخضراء و فسح المجال بشكل اكبر لوسائل الاعلام المرئية و المسموعة لممارسة دورها في دعم تلك الدراسات و توعية المعنيين بشكل اكبر بهذا المجال .

المصادر

- ¹ الغلايني، محمد ، وسائل الاعلام و اثرها في وحدة الامة، دار المنار، جدة، 1981 نص 14
- ² سفر ، محمود محمد، الاعلام موقف، الكتاب العربي السعودي، جدة، 2000، ص 21
- ³ www.sociology.org.uk/notes/media_defined.pdf, p2 & https://www.lee.k12.nc.us/cms/lib/NC01001912/Centricity/domain/651/pshop%20powerpoint/s/dm_101.01_p_digitalmediaconcepts.pdf, p8.
- ⁴ http://ffmgu.ru/images/c/c6/MASS_MEDIA.pdf, p2.
- ⁵ د. الطاهر لبيب، الموسوعة العربية للمعرفة من اجل التنمية المستدامة، الدار العربية للعلوم – ناشرون و مؤسسات أخرى ، بيروت، 2007، ص ص 249-256.
- ⁶ http://mddb.apec.org/Documents/2010/MM/EMM/10_emm9_005.pdf, p2.
- ⁷ <https://www.eolss.net/Sample-Chapters/C05/E6-35-55-00.pdf>, p2.
- ⁸ <http://newyorklawschool.typepad.com/librarynews/files/GreenTechReport1.pdf>, p4.
- ⁹ منى عيد أبو جامع، معالجة الصحافة الأردنية اليومية للشأن الاقتصادي، رسالة ماجستير، قسم الاعلام بكلية الاداب-جامعة الشرق الأوسط للدراسات العليا، 2009، ص ص 2-4، ص ص 117-122
- ¹⁰ B. N. Neelima, R. Uttama Reddy, International Journal of Science and Research, Volume 3 Issue 3, March 2014, India, 2014, p2.
- ¹¹ Vibha Singh Kushwaha , MASS MEDIA IN DISSEMINATING ENVIRONMENTAL AWARENESS , International Journal of Research, Vol.3 (Iss.9:SE), 2015, India, p4.
- ¹² أسماء سلامي ، الإعلام والاتصال كفاعل إستراتيجي في إرساء مبادئ الحوكمة البيئية في ظل المخاطر والأزمات الراهنة- الواقع والمأمول ، العدد 25 ديسمبر 2016 السنة الثامنة، جامعة قسنطينة 3، 2016 ، ص ص 13
- ¹³ عاهد الخطيب، مبادي تحويل الطاقة ، دار الشروق والتوزيع ، عمان، 1989. ص 40
- ¹⁴ خلود علي حسين ، فيزياء الضوء، دار الصفاء، عمان، 2004. ص 1
- ¹⁵ د. حسن تيم ، الطاقة مصادرهما وأنواعها ، مجلة العلوم التقنية ، العدد 3- ، 1988، ص 7
- ¹⁶ كنف هبرت، موارد الطاقة العالمية، منظمة الأقطار العربية المصدرة للتبرول، الطبعة الأولى، الكويت، 1981 ص ص 9-10.
- ¹⁷ د. احمد حبيب رسول ، الموارد الاقتصادية، مطبعة جامعة بغداد ، بغداد ، 1981. ص 150
- ¹⁸ د. هشام سمعان ، أساسيات الطاقة ، منشورات وزارة الثقافة ، دمشق، 1994 . ص 14
- ¹⁹ د. احمد حسن علي الهيتي ، اقتصاديات النفط ، دار الكتب للطباعة و النشر، جامعة الموصل 2000. ص ص 149-175
- ²⁰ د. حمد بن محمد آل شيخ ، اقتصاديات الموارد الطبيعية والبيئية ، العبيكان ، الرياض ، 2007 ص 69
- ²¹ وكالة الطاقة الدولية ، التقرير السنوي للطاقة لمنظمة (OECD) ، 2007 ، ص ص 18-19
- ²² د. حمد بن محمد آل شيخ، المصدر السابق ، ص 69
- ²³ مجموعة بحوث ودراسات الخاصة بالندوة العلمية العالمية ، النفط كسلاح ، دراسات في النفط ، دار الحرية للطباعة – بغداد . 1974 ص 17
- ²⁴ د. احمد مدحت اسلام ، الطاقة ومصادرهما المختلفة ، مركز الاهرام للتوزيع والنشر، القاهرة، 1988 ص 13

- 25 ماريان ك . بروكوب ، نحو عالم اخضر ، دار الكرمل للنشر ، عمان ، 1995.ص1
- 26 قصة الطاقة ، على الموقع :-www.energyquest.cagov/ENERGY STORY
- 27 د . سعود يوسف عياش ، تكنولوجيا الطاقة البديلة ، عالم المعرفة ، الكويت، 1990 . ص15
- 28 د . فرهاد محمد على الاهدن ، اقتصاديات الطاقة والبتترول ، مكتبة الانجلو المصرية ، القاهرة 2000.ص69
- 29 أحمد شفيق الخطيب ، الوقود الأحفورية ، موسوعة الطاقة المستدامة ، مكتب لبنان ناشرون ، لبنان، 2002 . ص8
- 30 د . أحمد مدحت اسلام ، المصدر السابق، ص ص21-22
- 31 عاهد الخطيب، المصدر السابق، ص51
- 32 IEA , Statistics , Key coal trends Exceret From Coal information , 2015 PP3 -16
- 33 World energy council, survery of energy resources, 2013. P11
- 34 د . حمد بن محمد آل الشيخ ، المصدر السابق ، ص70
- 35 د . مجد جر عتلي ، تأثير التلوث النفطي على البيئة والكائنات الحية البحرية ، 2011 على الموقع :- green – studies . com
- 36 EEG :- قانون الطاقة المتجددة في ألمانيا ، الغرض من هذا القانون هو التوسع في الاعتماد على محطات إنتاج الطاقة التي تعتمد على مصادر الطاقة المتجددة، والهدف هو رفع مساهمة مصادر الطاقة المتجددة في مجمل إنتاج الطاقة الكهربائية إلى نسبة 35% على الاقل مع حلول العام 2020 ، ويضمن هذا القانون لمنتجي الطاقة دعماً محدداً لكميات معينة من الطاقة، ويعتبر كذلك واحداً من سلسلة الاجراءات تهدف إلى تخفيض الاعتماد على مصادر الطاقة التقليدية ومصادر الطاقة المستوردة من خارج السوق الأوروبية .ينظر
- اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا، تحسن كفاءة الطاقة وإستخدام الوقود الأحفوري الانظف في بعض بلدان الاسكوا ، الأمم المتحدة، نيويورك، 2005، ص ص3-4
- 37 IEA , statistics , Key oil trends , 2015. P3
- 38 IEA , Statistics, op.cit ,P4.
- 39 IEA , world energy out Look , 2012 .p p82 - 83
- 40 د . حسون محمد على الحداد ، اقتصاديات الموارد الطبيعية، (بدون نشر والسنة) ، ص150
- 41 د . محمد أبو القاسم محمد ، الآثار الايجابية لإستخدام الغاز الطبيعي في تشغيل السيارات على الصحة والبيئة ، مجله اسبوط للدراسات البيئية – العدد 33، 2009 . ص ص35-36
- 42 مخلفي أمينة ، النفط والطاقات البديلة المتجددة وغير المتجددة، مجله الباحث ، العدد 9، 2011 .ص222
- 43 ريتشارد هأينبرغ ، غروب الطاقة ، الدار العربية للعلوم ، 2006 .ص56
- 44 IEA , Statistics , Key Natural gas trends , 2015 . P3
- 45 IEA , World energy out look , op.cit , p 127
- 46 وكالة البيئة الأوروبية، القضايا البيئية ذات الأولوية في منطقة البحر المتوسط ، تقرير رقم 4 ، 2006 .ص76
- 47 وائل معلا وريم عبد ريه، المصدر السابق، على الموقع :- www.arab-ency.com/ar/
- 48 د. عبد الغفور حسن كنعان ، اثر التلوث الصناعي على الإنسان والطبيعة،مجلة تنمية الرافدين المجلد -33 -العدد -105 - لسنة 2011 . ص101
- 49 د . سعدية عاكول الصالحي، عبد العباس فضيخ العزيزي، عداء الإنسان للبيئة، دار صفاء للنشر و التوزيع ، عمان ، 2008 . ص24