الأبعاد الاقتصادية للتلوث البيئي*

أ. م. د. كريم سالم حسين طالب الدراسات العليا/ حيدر كاظم مهدي

المستخلص:

لقد اصبح التلوث البيئي من الموضوعات المهمة في عالمنا المعاصر لما له من تأثير كبير على الانسان والحيوان والنبات، وتأتي اهمية موضوع التلوث من ارتباطه بالعلوم الاخرى ومنها علوم الاقتصاد، اذ ان التلوث يؤدي الى التأثير على القطاع الزراعي مثلاً وهذا يقود الى نقص في الانتاج مما يولد انخفاضاً في الناتج المحلي الاجمالي وكذلك أيضاً بالنسبة للقطاع الصناعي، حيث إن التلوث بالدخان او بفضلات المصانع يؤدي الى التأثير على صحة العمال، وبالتالي فالتلوث البيئي يسبب تكاليف اقتصادية سواء بالانفاق الصحي او بالخسائر الاقتصادية جراء تدهور الانتاج الزراعي بشقيه (النباتي والحيواني).

المقدمة:

تمثل البيئة التي خلقها الله سبحانه وتعالى الاطار الذي يستمد منها الانسان مقومات حياته من غذاء وكساء، ويمارس علاقاته مع اقرانه من بني البشر، وليس الانسان هو وحده الذي يعيش في هذه البيئة بل هناك مكونات حية وغير حية تتفاعل فيما بينها وبين الانسان مكونة نظاماً بيئياً يكون متوازناً إذا تعامل الانسان بصورة صحيحة من خلال ممارسته لأنشطته المختلفة بما فيها الاقتصادية، فقد أدت الضغوط الكبيرة على الموارد الطبيعية نتيجة الثورة الصناعية الى احداث مشكلات خطيرة على البيئة سواء بتلوثها أو تدهورها أو استنزافها، وبالتالي الاخلال بتوازن النظام البيئي، مما أنعكس سلباً على واقع الحياة البشرية سواء من ناحية زيادة الخسائر الاقتصادية المادية او زيادة تكاليف التدهور الصحي بسبب التلوث.

مشكلة البحث:

تتركز مشكلة البحث حول الابعاد الاقتصادية والمتمثلة بالآثار والتكاليف الاقتصادية التي يسببها التلوث، ومع تفاقم مشكلة التلوث وما يولده من اضرار وخسائر ورغم الجهود الدولية التي تبذل في سبيل الحد من خطورة هذه المشكلة الا انه لم تستخدم السياسات والاجراءات الناجعة التي يمكن من خلالها التقليل من ظاهرة التلوث البيئي.

هدف البحث:

يهدف البحث الى معرفة الابعاد الاقتصادية التي يسببها التلوث البيئي من خلال التعرف على الملوثات المختلفة التي تسبب خسائر وآثاراً اقتصادية في ضوء ما يشهده العالم من زيادات متسارعة في معدلات النمو وما ينتج عنها بالتوازي من معدلات مرتفعة من التلوث البيئي وما يحدثه من آثار في كافة عناصر البيئة الطبيعية والتي تنعكس سلباً على الواقع الذي يعيشه الانسان والكائنات الحية المختلفة، وبالتالي يتحتم وضع السياسات والاجراءات التي يتم من خلالها التقليل من حدة التلوث دون الاضرار بعملية التنمية.

* بحث مستل من رسالة الماجستير الموسومة (الابعاد الاقتصادية للتلوث البيئي والسياسات المثلى لمواجهته ، الصناعات الانشائية في العراق – حالة دراسية)

منهجية البحث:

تم الاعتماد على المنهج النظري التحليلي الى جانب المنهج الاستقرائي بعد تحليل البيانات والاحصائيات ذات العلاقة بالدراسة.

فرضية البحث:

ان البيئة هي التي تزودنا بالموارد ومن ثم تستقبل هذه الموارد على شكل فضلات وملوثات (تلوث بيئي) جراء عمليات الانتاج والاستهلاك ، لذا يجب ان تؤخذ بنظر الاعتبار كل المنافع والكلف في الحسابات البيئية .

هيكلية البحث:

لقد تم تقسيم البحث الى ثلاثة مباحث تضمن المبحث الاول، مفهوم وطبيعة واشكال التلوث، كذلك العلاقة بين النمو الاقتصادي والبيئة، فيما تضمن المبحث الثاني الاثار والتكاليف الاقتصادية التي يسببها التلوث، أما المبحث الثالث فقد خصص لدور السياسة الاقتصادية في مواجهة التلوث البيئي.

المبحث الأول: مفهوم وطبيعة التلوث البيئي

أولاً: التعريف بالتلوث البيئي (Environmetal Pollution)

نعني بالتلوث ذلك التصريف المباشر او غير المباشر للمخلفات الناتجة جراء النشاط الانساني والمتمثلة بالأبخرة والحرارة والضوضاء الصادرة الى الجو والماء والارض التي قد تكون مضرة بصحة الانسان وجودة البيئة[١]. ويرتبط مفهوم التلوث البيئي بالنهضة الحضارية والصناعية وزيادة عدد سكان العالم وانتاج الاسلحة المدمرة الذرية منها والكيمياوية، واستغلال موارد البيئة بشكل استنزافي لمواجهة الزيادة السكانية في العالم[٢].

وتعتبر مشكلة التلوث احد اهم المشاكل البيئية الملحة التي بدأت تأخذ ابعاد بيئية واقتصادية واجتماعية خطيرة، خصوصاً بعد الثورة الصناعية في اوروبا والتوسع الصناعي الهائل والمدعوم بالتكنلوجيا الحديثة، و أخذت الصناعات في الآونة الاخيرة اتجاهات خطيرة متمثلة بالتنوع الكبير وظهور بعض الصناعات المعقدة التي يصاحبها في كثير من الاحيان تلوث خطير يؤدي الى تدهور المحيط الحيوي والقضاء على تنظيم البيئة العالمية[٣].

ومن الجدير بالذكر انه ليست كل صور التلوث الموجودة في البيئة خطرة على النظام البيئي او على صحة الانسان وسلامته، كما انها في الوقت نفسه ليست على درجة في الخطورة والتأثير، اذ يمكن التمييز بين ثلاثة مستويات من التلوث البيئي وهي:

1- التلوث المعقول: ويراد به التلوث الموجود في اغلب المناطق وهو على درجة محددة من درجات التلوث ولا تكاد تخلو منطقة من مناطق العالم منه ولا يصاحب هذا النوع من التلوث مشاكل بيئية رئيسية أو اخطار واضحة على البيئة والانسان ومنها المعامل الصناعية التي لا ينتج عنها تلوث ملحوظ والمشاريع الزراعية والمجمعات السكنية الصحية والسياحية التي يمكن اقامتها داخل حدود التصميم الاساسي للمدنية التي يمكن معالجتها بسهولة من خلال وحدات المعالجة[٤].

2- التلوث الخطر: وهو في الدرجة الثانية وتعاني منه كثير من الدول الصناعية ويعود بالدرجة الاولى الى النشاط الصناعي وزيادة النشاط التعديني، وبالاعتماد بشكل رئيسي على الفحم والبترول كمصدر للطاقة وهذه المرحلة تعتبر مرحلة متقدمة من مراحل التلوث حيث ان كمية ونوعية الملوثات تتعدى الحد المسموح به لتصبح مشكلة وليست ظاهرة حيث يبدأ معه التأثير السلبي على العناصر البيئية الطبيعية والبشرية[٥].

3- التلوث المدمر: وهو اخطر درجات التلوث، اذ تتعدى فيه الملوثات الحد الخطر لتصل الى الحد القاتل او المدمر للأحياء. وعلى الرغم من ان هذه الدرجة لم يقدر لها الانتشار بعد، فإن ارهاصاتها بدأت تلوح في الافق في بعض المناطق،

كبحيرة إيري (Erie) في امريكا التي فقدت مقومات وجود الاحياء المائية، بسبب ما يلقى فيها من نفايات صلبة وسائلة من منظومة المدن الصناعية المنتشرة حولها[٦].

ثانياً: الأشكال الرئيسية للتلوث البيئي:

1- تلوث الهواء (Air Pollution): يتميز التلوث الهوائي عن غيره من اشكال التلوث في انه سريع الانتشار اذ لا يقتصر تأثيره على منطقة المصدر وإنما يمتد إلى المناطق المجاورة والبعيدة، كذلك وبعكس اشكال التلوث الاخرى، فإن التلوث الهوائي لا يمكن السيطرة عليه بعد خروجه من المصدر لذا يجب التحكم به ومعالجته قبل خروجه الى الجو[٧].

وقد برزت مشكلة التلوث الهوائي بصورة واضحة مع انتشار الثورة الصناعية في العالم، وازدياد عدد وسائل المواصلات وتطورها، واعتمادها على المركبات في الناتجة من تقطير البترول كوقود وتعتبر السيارات هي اسوأ أسباب تلوث الهواء بالرغم من كونها ضرورة من ضرورات الحياة الحديثة، فهي تنفث كميات كبيرة من الغازات التي تلوث الجو، كغاز أول أوكسيد الكربون السام، وثاني اوكسيد الكبريت[٨]. ويساهم غاز ثاني اوكسيد الكربون بنسبة 70% من مقدار التسخين، والباقي تساهم به غازات الكلوروفلوركون مع غازات اخرى لأحداث التسخين، وقد يعلل ذلك اسباب كثرة الفيضانات والعواصف، وقلة سقوط الامطار والمياه الصالحة للشرب بالإضافة الى ارتفاع امواج مياه البحر[٩].

واذا ما تحدثنا عن تأثير التلوث الهوائي على صحة الانسان فأول ما يتذكره المرء بشكل واضح هو الضباب الكبريتي المشهور الذي اصاب لندن عامي 1952-1962 وفي نيويورك اعوام 1953 و 1963 و 1966 حيث ادخل الالاف الى المستشفيات نتيجة الاصابات بالجهاز التنفسي، وتشتهر العديد من العواصم مثل اثينا بتكرار حوادث التلوث في الهواء والاصابات المزمنة خصوصاً لدى الاطفال والمسنين[١٠].

2- التلوث المائي (Water Pollution):يعد تلوث المياه احدى صور الافساد الذي يتسبب فيه الانسان بطرق مباشرة وغير المباشرة لأنه على الرغم بمعرفة الانسان لاهمية المياه الا انه اختارها لطرح فضلاته عن طريق المجاري الملوثة بالمواد العضوية والمواد الكيميائية والبكتريا الضارة التي تنتقل الى الانسان عن طريق الفم عند الشرب او عن طريق الجلد والجروح عند الاستخدام، ولا ننسى ان امراض الكوليرا والاسهال والتهاب الكبد وغيرها، اسبابها هي تلوث المياه الناتجة عن مخلفات الانسان[١١].

وتعد الصناعة مصدراً خطيراً لتلوث المياه، وخاصة مخلفات المصانع الغذائية والكيميائية، و الالياف الصناعية، والتي تؤدي الى تلوث الماء بالدهون والبكتريا والاحماض ومركبات البترول والكيمياويات وغيرها[١٢].

كما تعد مياه الصرف الصحي التي تتكون من مجموع المياه المستعملة في المنازل، والتي ترمى في مياه الانهر والبحيرات ذات تأثير خطير على صحة الانسان، حيث انها تفسد المجاري المائية وتجعلها غير صالحة للشرب[١٣].

ان الاحواض النهرية المشتركة والاحواض البحرية تجعل من مشكلة تلوث المياه غير محصورة داخل حدود الدولة الواحدة،

بل تتجاوز لتصل الدول الاخرى، ولذلك فنقاوة مياه الانهار عند المصب تعتمد على مايلقى بها من مخلفات صناعية وزراعية وصرف صحي، ففي امريكا الشمالية ينتهي نهر الكلورادو جنوباً عند خليج المكسيك لكن كثرة الانشطة الزراعية والصناعية والرعوية وما ينجم عنها من مخلفات على طول المجرى بالولايات المتحدة تجعل ما يصل المكسيك عبارة عن جريان من الوحل تجعله غير صالح للاستعمال[١٤].

3- تلوث التربة (Soil Pollution): تشكل المخلفات الصناعية أحد المصادر الرئيسية لتلوث التربة والمتمثلة بالمخلفات البلاستيكية والاسفنجية والجلدية، مضافاً اليها المخلفات الدوائية، والكثير من المخلفات الاخرى[١٥]. كما وتعتبر المبيدات التي تستخدم في القضاء على الفطريات والحشرات والاعشاب والقوارض، من المصادر التي تساهم في تلويث التربة كون تلك المبيدات او معظمها يرتبط بجزيئات التربة وبالتالي يدخل جزء منها الى السلاسل الغذائية[١٦].

وقد تصل الملوثات السامة الى انسجة النباتات وفي الثمار عن طريق طمر النفايات في التربة، ولا يقتصر التلوث في التربة على النبات نفسه بل يمتد ليشمل الكائنات الحية الاخرى بما فيها الانسان والحيوان، اذ تصاب الماشية والاغنام والطيور والدواجن بالأمراض التي تؤدي الى انخفاض الانتاج الحيواني[١٧].

إن تملح التربة او الاخلال بخصوبتها بسبب سوء الاستغلال الزراعي كما ان تعرية التربة الناجم عن قطع الاشجار وكذلك الرعي الجائر، وإضافة المواد الكيمياوية والنفايات[١٨]، كلها امثلة على تدهور هذا المورد الطبيعي، وبالتالي ازدادت نسبة الغبار والعواصف الترابية بسبب اتساع رقعة الاراضي القاحلة او شبه القاحلة، مما حدى ببعض الدول الى بذل ما يشبه المستحيل لاستصلاح اراضيها التي تغيرت معالمها الاصلية.

ثالثاً: طبيعة العلاقة بين النمو الاقتصادي والبيئة:

هناك علاقة وثيقة بين استمرار النمو الاقتصادي الذي يمثل الزيادة في مستوى نصيب الفرد من الناتج المحلي الاجمالي، وبين نوعية البيئة. هذا الارتباط يزداد قوة مع مرور الوقت، وهي علاقة متبادلة، بمعنى أن كلاً من نوعية البيئة والنمو الاقتصادي يؤثر في الآخر ويتأثر به. فالنشاط الاقتصادي بمختلف اشكاله ينطوي على تحويل الكثير من الموارد والطاقة الى سلع وخدمات. تلك العملية الانتاجية يتخلف عنها كثير من النفايات والانبعاثات التي تبقى في الطبيعة والبيئة المحيطة في اشكال مختلفة غازية وسائلة وصلبة. هذه النفايات قد ينتج عنها تلوث بيئي لمصادر المياه أو الهواء أو الارض. فكلما زاد مستوى النشاط الاقتصادي واستخدام الموارد والطاقة، زادت مستويات النفايات واحتمالات التلوث. وهذا كله في النهاية يتحول الى تدهور في انتاجية الموارد الطبيعية والبشرية وانخفاض محتمل في معدلات الانتاج ومستوى الرفاهية الاقتصادية[١٩].

ومن المهم ان ندرك بأن التلوث ليس مرتبطاً بالناتج القومي بصورة لا تنفصم. ومع ان زيادة الناتج القومي كانت مترابطة بزيادة التلوث في الماضي، غير انه ليس من سبب يدعو الى وجود استمرار هذا الارتباط دون تغيير في المستقبل. فنحن نستطيع انتاج الاشياء الشديدة الملوثة للبيئة. مثل السيارات والطاقة الكهربائية – ونستطيع انتاج الاشياء التي لا تلوث البيئة كثيراً – مثل الدراجات الهوائية والحاسوب.

وقد اقترح العديد من الناس في عقدي الثمانينيات والتسعينيات من القرن العشرين، الحد من النمو الاقتصادي بهدف الاقلال من تلوث البيئة. وهدفهم جعل معدل النمو الاقتصادي مساوياً للصفر. ويبدو ان القليل جداً من الاقتصاديين يحبذون هذه السياسة، اذ يشير معارضو النمو الاقتصادي الصفري الى ان تنامي الطاقة الانتاجية يساعد على انتاج المعدات اللازمة للإقلال من التلوث، ولن تكون هذه المعدات رخيصة[٢٠].

لقد ادت دعوات الاهتمام بالعلاقة المتبادلة ما بين الانسان ومحيطه الطبيعي الى ظهور مبدأ (التنمية المستدامة)، وقد بدأ هذا المفهوم بالظهور في ادبيات التنمية منذ اواخر الثمانينات من القرن العشرين واكتملت ابعادها بعد قمة الارض عام 1992 وهي تختلف عن التصور الاولي للتنمية المستدامة الذي يراد به استمرار التنمية دون مراعاة علاقتها بالبيئة.

ولا يتوقف اهتمام التنمية المستدامة بالأجيال الحاضرة فقط بل يمتد الى الاجيال القادمة، فقد عرفتها رئيسة وزراء النرويج السابقة (غروهار لم برونتلاند)[٢١] على انها التنمية التي تلبي احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الاجيال المقبلة على تلبية احتياجاتها، وذلك بأن يترك الجيل الحاضر رصيداً من موارده الطبيعية للأجيال القادمة مماثلاً لما ورثه او افضل منه.

المبحث الثاني: الآثار والتكاليف الاقتصادية للتلوث البيئي

اولاً: التكاليف الاقتصادية للتدهور الصحي:

ان الامراض التي تصيب الانسان جراء تلوث الهواء والماء والتربة تشكل تكلفة اقتصادية غير مباشرة. فالأمراض الناتجة عن اي نوع من انواع التلوث الثلاثة، لا سيما تلوث الهواء والماء تحتاج الى الدواء مما يزيد من تكلفة العلاج بالنسبة للفرد والمجتمع، خاصة ان اغلب تلك الامراض هي من نوع الامراض المستعصية كالسرطان والقلب والتي تحتاج لأغلى العلاجات سواء كانت ادوية ام عملية جراحية. وقد تزداد التكلفة الاقتصادية للتلوث في حالة الوفاة الناجمة مباشرة من احد الامراض المرتبطة بالتلوث البيئي سواء أكان تلوث الهواء ام الماء ام التربة[٢٢].

ففي دراسة قامت بها وزارة الصحة البريطانية بتقدير التكاليف المرتبطة بالأمراض التنفسية بسبب التلوث اذ وجد ان التكلفة الاجمالية لأمراض الجهاز التنفسي (864) مليون دولار لعام 1999 وهو يمثل 12% من نفقات نظام الصحي الوطني للرعاية الاولية. وفي المكسيك وجد ان تخفيض نسبة الكبريت في الوقود يولد فوائد ناجمة عن تخفيض الامراض قدرت بنحو (8) مليار دولار، وفي عام 2007 قدرت الاضرار الناجمة عن تلوث الهواء بالغازات المتصاعدة جراء التلوث بـ (277) مليار دولار تمثل تكاليف الرعاية الصحية حوالي (74) مليار دولار[٢٣]. وبسبب انبعاثات الجسيمات واكاسيد النتروجين فإن التكلفة المقدرة لتوفير التدابير الصحية في تركيا تصل الى (125) مليون دولار سنوياً.

إن ارتفاع نفقات الرعاية الصحية المباشرة بسبب التلوث يشكل عبئاً على ميزانيات الدول فهي تكلف الكثير من المبالغ الطائلة فهي تضيف ما يصل الى (130) مليار دولار سنوياً لبلدان منظمة التعاون والتنمية (OECD) أي ما يعادل ٠,٥% من الناتج المحلي الاجمالي. والجدول التالي يوضح التكاليف الصحية بسبب التلوث كنسبة من الناتج المحلي الاجمالي.

جدول (١)

التكلفة الصحية للتلوث كنسبة من الناتج المحلي الاجمالي لبلدان مختارة للسنوات 2003-2007

الدولة	تكاليف صحية (مليون دولار)	GDP (مليون دولار)	نسبة التكاليف من GDP
اوكرانيا	١٨٠	٣٠٥٤٠٨	%٠,٠٦
اندونيسيا	٦٠٠	١٠٢٩٧٨٩	%٠,٠٦
تايلند	٨٥٠	٥٨٦٨٢٤	%٠,١٥
الهند	٧٠٠	٤١٩٨٦٠٩	%٠,٠٢
الولايات المتحدة	٢٥،٠٠٠	١٤٥٨٢٤٠٠	%٠,١٨
سنغافورة	٤،٥٠٠	٢٩١٩٣٧	%١,٥٥
الصين	١٢١٠١٧-٣٨٣٢٢١	١٠٠٨٤٧٦٤	%١,٢-٣,٨

المصدر:-

Alistair Hunt, Policy Interventions to Address Health impacts Associated with Air Pollution; unsafe water supply and sanitation; and Hazardous chemicals, OECD, France, 2011, P21.

World Development indicators data base, World Bank, 2011, P1.

ثانياً: التكاليف الاقتصادية لتدهور الانتاج الزراعي (النباتي والحيواني):-

للتلوث البيئي تأثير على النباتات والحيوانات بصورة مباشرة وغير مباشرة، بالنسبة للحيوانات فاستنشاقها للأتربة والابخرة الموجودة في البيئة المحيطة او تناول بعض النباتات الملوثة بكيمياويات سامة يؤدي الى اصابتها بالعديد من الامراض. وهذا بدوره يؤدي الى نقص انتاجها من الالبان، وضعف بنيتها، مما يؤدي الى تدهور كميات اللحوم التي تمدنا بها هذه الحيوانات، كما ويؤدي تلوث الهواء الى انسداد الثغور المنتشرة على سطح الاوراق في النباتات مما يعيق عملية التمثيل الضوئي. مما ينعكس في صورة ضمور في بعض اجزائه واصفرار اوراقه. كما انه يؤثر على عملية التزهير او الاثمار وفي بعض الاحيان الى هلاك تلك النباتات[٢٤].

ان اثر التلوث على النبات والحيوان لا يقل خطورة عن الانسان، فخسائر الولايات المتحدة الامريكية في المحاصيل الزراعية نتيجة لتلوث الهواء تقدر سنوياً بنحو (٣٢٥) مليون دولار. ولعل من اخطر الملوثات الهوائية على النباتات والحيوانات هي الفلوريدات التي تنبعث من مصانع الاسمدة الكيمياوية والالمنيوم والحديد والصلب وغيرها، اذ ان هذه الملوثات يحملها الهواء ثم ترسبها الامطار الساقطة في التربة السطحية، ويمتصها النبات ويركزها وعندما يتغذى عليها الحيوان يصاب تدريجياً بالأمراض فينقص وزنه، كما تصيب الابقار بضعف العظام ويقل ادرارها للحليب وقد وجد ان عدد الابقار في احدى المناطق في فلوريدا قد تناقص بمقدار

(٢٠،٠٠٠) رأس في مدى (١٥) سنة بسبب فلوريد الهيدروجين الذي ينتشر في الهواء من معامل الفوسفات[٢٥].

كما انه استخدام الوقود منخفض النوعية في العمليات الصناعية والنقل يؤدي الى تركيز المواد الدقيقة في طبقات الجو مما يؤدي الى احداث اضرار على النباتات، حيث قدرت الخسائر في غلة المحاصيل بسبب تركز هذه المواد بين (٦-١٢) مليار دولار سنوياً في اوروبا وحدها[٢٦]. بلغت خسائر المانيا وحدها (٤,٧) مليار دولار، فيما بلغت خسائر بولندا (٢,٧) مليار دولار أما ايطاليا والسويد فبلغت خسائرها حوالي مليار دولار ونصف لكل منهما[٢٧].

وتلعب الثروة السمكية دوراً مهماً في اقتصاديات الكثير من البلدان وخاصة الاسيوية، ويؤدي تلوث مياه الانهار والبحار والمحيطات الى اضرار وخسائر هذه الثروة حيث قدرت الخسائر الاقتصادية للموارد السمكية الطبيعية في الصيف بسبب التلوث (٣,٦٠) مليار يوان سنوياً.

ثالثاً: التأثير العالمي للتلوث (الاحتباس الحراري):-

إن بنية الغلاف الجوي، تمنع تبدد الاشعاع الذي اختزنته الارض، والذي استمدته من الشمس في النهار، ويحفظ الهواء الواقع مباشرة فوق سطح الارض بحرارة كافية للحياة، ولنمو النباتات.

وقد ادى تلوث الهواء بالغازات المتعددة، مثل اوكسيد النتروجين ، وغاز الميثان، وثاني اوكسيد الكاربون، الى منع ارتداد الاشعاع من الارض، نحو الفضاء الخارجي، وهذا بدوره يؤدي الى ارتفاع المعدل الحراري للأرض، مما يشكل ظاهرة تعرف بالاحتباس الحراري[٢٨]، او ما يسمى بظاهرة البيوت الزجاجية، حيث يسمح بدخول اشعة الشمس إلا ان الحرارة المتولدة من هذه الاشعة سيتم حجبها و لا يمكنها النفاذ من خلال الغلاف الجوي.

وتكشف الدراسات ان زيادة درجة الحرارة (٥) درجة مئوية تؤدي الى زيادة في مستوى مياه البحار الى عشرة امتار وبالتالي يؤدي الى غرق معظم المدن والاراضي الزراعية، والى زيادة العواصف البحرية والاعاصير والفيضانات[٢٩].

وقد شهد العالم في السنوات الاخيرة الماضية ظواهر مناخية عنيفة مثل الاعاصير والفيضانات مما ادى الى ارتفاع التكاليف المباشرة للخسائر العالمية. وقد تتفاوت الاثار السلبية للتغيرات المناخية عن الاقتصاد فقد قدرت الخسائر الامريكية من ارتفاع درجة الحرارة من (٢-٣) درجة مئوية بنحو (٥٥,٥) بليون دولار الى (٦١,١) بليون دولار سنوياً.

وقد اجريت العديد من الدراسات التي قدرت الخسائر الاقتصادية للتغيرات المناخية لا سيما في الدول المتقدمةً، ففي دراسة المعهد الاقتصادي الالماني في برلين قدرت الخسائر الاقتصادية الناجمة من ارتفاع درجات الحرارة في اوروبا الى الثلاثين سنة الماضية بنحو (١٧) مليار يورو، فيما قدرها آخرون بنحو تريليون يورو بارتفاع درجات الحرارة درجة مئوية واحدة.

كما تؤثر التغيرات المناخية على شركات التأمين ففي التقديرات التي اعدتها الدراسات تشير الى ان خسائر هذه الشركات ستصل الى نحو (١١٥) مليار دولار، والخسائر الاكبر سوف تكون من حصة الشركات الامريكية اذ تصل الى (٦٥) مليار دولار، تليها القارة الاوربية بخسائر تبلغ (٣٥) مليار دولار ثم خسائر اليابان بنحو (١٥) مليار دولار.

واشار تقرير صادر لصندوق النقد الدولي[٣٠] الى ان ارتفاع مناسيب المياه لمتر واحد من شأنه ان يخفض اجمالي الناتج المحلي بنحو ١٠% في العديد من الدول كمصر وموريتانيا وبنغلادش.

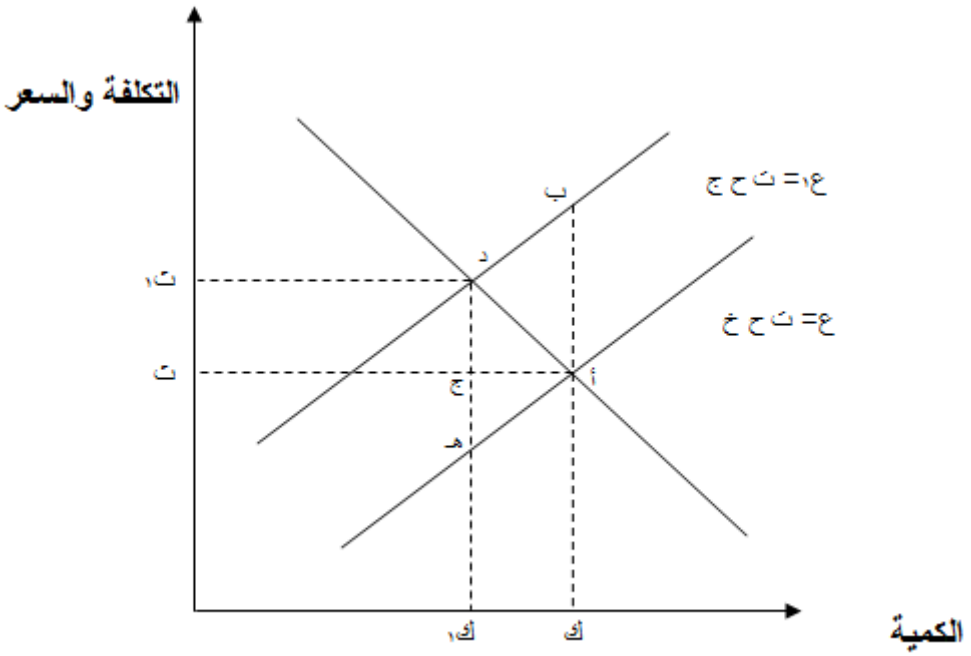
المبحث الثالث: دور السياسة الاقتصادية في مواجهة التلوث

أولا: الضرائب البيئية Environmental taxes:

يعتبر الاقتصادي البريطاني الشهير آرثر بيجو (١٩٢٠) أول من دافع عن فرض ضريبة على الضرر البيئي فقد نادى بتطبيق مبدأ ((أن يدفع الملوث ثمن تلويثه)) ذلك المبدأ الذي يقول انه عندما يتصرف الناس بطريقة تضر بالبيئة فلا بد ان يحاسبوا على الضرر الذي احدثوه، وبالتالي سيضطرون الى اخذ مصالح المجتمع في اعتبارهم[٣١].

ان اسلوب فرض الضرائب على التلوث تؤدي الى زيادة تكلفة انتاج السلع التي تسبب تلوثاً كثيفاً، مما يؤدي الى خفض انتاج هذه الصناعات وسوف تتحقق شروط السعر والانتاج الامثل. وسوف تستخدم الايرادات الناشئة عن هذه الضرائب لتعويض الاطراف الثانوية التي اصابها الضرر المتولد عن مواد التلوث او في تمويل عدد كبير من المشروعات بما فيها البحوث التطبيقية على الوسائل بديلة لتحسين نوعية الهواء. وكذلك توفر ضريبة التلوث للمنشآت حوافز اقتصادية لاستخدام وسائل للإنتاج تسبب مستوى اقل من التلوث[٣٢].

وتقدر ضريبة[٣٣] التلوث بمقدار الفرق بين التكلفة الحدية الخاصة والتكلفة الحدية الاجتماعية اذ يلتزم المنتج بدفع الضريبة قانوناً للدولة، وأن كان عبء الضريبة يوزع بين منتج السلعة ومستهلكها. ويمكن ايضاح أثر فرض الضريبة على احد الانشطة الملوثة للبيئة من خلال الشكل التالي:-



شكل (١) اثر فرض ضريبة على ملوثي البيئة

ويوضح الشكل اعلاه ما يلي:

آ- إن اخذ التكلفة الحدية الخاصة في اعتبار المنتج وهي التكلفة التي لا تأخذ في اعتبارها تكاليف التلوث سوف تؤدي الى انتاج الكمية **كَ** ويكون سعر البيع **ثَ**.

ب- بافتراض تقدير مقدار التلوث الناشئ عن كل وحدة منتجة، فإنه يمكن فرض ضريبة ثابتة بمقدار التلوث والتي تعادل

(آ ب) أو (د هـ) فينتقل منحني العرض الخاص بمقدار متوسط تكلفة التلوث ونحصل على منحني العرض الاجتماعي الذي يعكس التكلفة الاجتماعية ع (ت ح ج) ويتحدد حجم الانتاج الامثل في هذه الحالة بمقدار (ك١) وسعر بيع السلعة بمقدار (ث١) وتعتبر الكمية (ك١) هي الكمية المثلى من وجهة نظر المجتمع.

ج- يتم توزيع تكلفة التلوث (مقدار التلوث) بين المنتج والمستهلك حيث يتحمل المستهلك مقدار الارتفاع في السعر = (ث ث١) بينما يتحمل المنتج باقي عبئ الضريبة (ج هـ).

والضرائب البيئية او كما تسمى بالضرائب الخضراء، موجودة في بلاد كثيرة ففي استقصاء قامت به منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية وجد ان هناك اكثر من ٥٠ رسماً بيئياً مفروضاً في (١٤) دولة من اعطائها وتشمل هذه الرسوم ضرائب على تلوث الهواء والماء، وعلى النفايات والضوضاء، بالإضافة الى رسوم على المنتجات المختلفة مثل الاسمدة والبطاريات[٣٤]. ففي السويد فقد نجحت ضريبة التلوث الى تخفيض انبعاثات مشروعات القوى الكبيرة من اكاسيد النتروجين، وقد وسعت نطاق الضريبة ليشمل القوى الصغيرة، اما الدنمارك فقد فرضت رسماً على النفايات الصلبة، حيث انخفضت النفايات المدمرة التي كانت تذهب[٣٥] دون معالجة من ٨٨% الى ١٨%.

وقد احتلت الدنمارك المرتبة الاولى بين الدول الاوربية في فرض الضرائب البيئية عام ٢٠٠٨ حيث بلغت نسبة عائدات الضرائب البيئية ٥,٩% من الناتج المحلي الاجمالي تلتها هولندا وكما مبين في الجدول التالي:-

جدول (٢)

عائدات الضرائب البيئية لبعض دول الاتحاد الاوربي لعام ٢٠٠٨

الدولة	GDP (مليون دولار)	الضرائب البيئية كنسبة من GDP
الدنمارك	340.029	%٥,٩
هولندا	876.970	%٣,٩
مالطا	8.338	%٣,٧
بلغاريا	51.989	%٣,٤
السويد	478.961	%٢,٦
المانيا	3.673.105	%٢,٢
فرنسا	2.866.951	%٢,١
اسبانيا	1.601.964	%١,٢

المصدر:-

Daniela Pirvu and Emilia Clipci, Perspectives of the Environmental taxes Evolution in the European union, Journal of the Romanian Economic, No. 38, 2010, P 151.

وفي سعي الدول الصناعية لتقليل الخسائر الناتجة عن فرض ضرائب التلوث بسبب ارتفاع تكاليف الانتاج والاسعار وانخفاض الطلب فقد عملت على تدوير حصيلة تلك الضريبة عن طريق خفض معدلات ضرائب الدخل او ضرائب الاستهلاك لتثبيط الطلب الخاص وتقليل الخسائر على الناتج القومي[٣٦]. اذ قامت عدد من الدول باستخدام ايرادات ضرائب التلوث من اجل الاصلاح الضريبي المتمثل بتخفيض الضرائب التقليدية على اصحاب الدخول المنخفضة، اذ قامت السويد[٣٧] وهي اول دولة اخذت بهذه الفكرة بتحويل ٢,٤% واستخدمتها لخفض الضرائب على الدخل، كذلك عملت عدد من الدول على تحقيق الاصلاح الضريبي، كما مبين في الجدول التالي:-

جدول (٣)

تحويلات الضرائب التقليدية الى الاضرار البيئية في بلدان مختارة

الدولة	سنة البدأ	الضرائب رفعت على	الضرائب خفضت على	نسبة الايراد التي تم تحويله
الدنمارك	١٩٩٤	انبعاث So2 , Co2	ضريبة الدخل الشخصية، الضمان الاجتماعي، رأس المال	٦%
المانيا	١٩٩٩	المنتجات النفطية	مساهمات الضمان الاجتماعي	١%
هولندا	١٩٩٦	انبعاثات C02	الدخل الشخصية، الضمان الاجتماعي	٠,٥%
النرويج	١٩٩٩	انبعاثات So2 , Co2وزيت الديزل	الدخل الشخصية	٠,٢%
السويد	١٩٩٠	انبعاثات So2 , Co2	الدخل الشخصية، الزراعة، التعليم	٢,٤%
المملكة المتحدة	١٩٩٦	موقع طمر النفايات	الضمان الاجتماعي	٠,١%

المصدر:-

Alberto Alesina etile. Environmental taxes, Journal of CESifDice Report, VOL. 5, No. 3m 2007, Munich, P 46.

ثانياً: تراخيص التلوث Pollution Permits:

ويقصد به شراء حق استخدام جزء من البيئة كمستودع للمخلفات، وهو احد الاتجاهات المستخدمة في تعقيم البيئة ولو جزئياً عن طريق تحميل سعر مقابل الحصول على حق استخدام الموارد الطبيعية او البيئية كمواقع للتخلص من المخلفات، والفكرة في تحميل هذا السعر هي ان يكون هناك عبئاً مالياً مباشراً على من يريد استخدام (الهواء أو الماء) لمثل هذه الاغراض ووجود سعر مقابل استخدام البيئة يقوم على حقيقة ان اجمالي المعروض من الهواء النقي والماء النقي والارض النقية محدود ويقل عن طلب الناس لمنافع البيئة ومواردها[٣٨].

وقد تم استخدام هذا النهج، الذي اقترحه اقتصادي البيئة كنيث بولدنج عام ١٩٦٤، في الثمانينات من القرن العشرين، ففي سنغافورة وزعت اذونات تراخيص التلوث لإنتاج او استيراد الكيمياويات لغرض وقف استخدام الكلوروفلوروكربون الذي يستنزف الاوزون. وفعلت نفس الشيء بالنسبة للسيارات للسيطرة على اسطول السيارات التي تزدحم به المدينة. كما قامت الولايات المتحدة بإصدار الاذونات لتقليل انبعاثات ثاني اوكسيد الكبريت المسبب للأمطار الحامضية ووصلت قيم الاذونات عام ١٩٩٧ حوالي (١,٢) مليار دولار[٣٩].

وقد غطى تطبيق نظام رخص التلوث خلال فترة من عام ٢٠٠٥ و ٢٠٠٧ ما يقارب من نصف اجمالي الانبعاثات المكافئة لغازات الاحتباس الحراري للاتحاد الاوربي ويشمل ٢٥ دولة وما يزيد عن (١٠،٠٠٠) منشأة في مدى واسع من القطاعات شاملة الطاقة والمعادن والمواد غير العضوية والورق. حيث شهد العام ٢٠٠٦ معاملات رخص تضمن ١,١ مليار طن من مكافئ ثاني اوكسيد الكاربون (٢٤,٤ مليار دولار) في سوق كربونية عالمية تساوي ٣٠ مليار دولار[٤٠].

ثالثاً: نظام الدعم Subsidy System:

وفقاً لهذا الاسلوب تقدم الحكومة او المؤسسات المعنية بالتلوث المحفزات والدعم المالي وغير المالي للوحدات الانتاجية التي تسعى الى تقليل معدلات التلوث المسموح به ويتم هذا من خلال اعتماد صناعات تعتمد انواعاً محسنة من مصادر الطاقة (كالطاقة الشمسية مثلاً) أو التي تستخدم طاقة اقل لتقليل التلوث، او من خلال تحديد العمر الانتاجي للأصل كالماكنة وواسطة النقل، او عن طريق تشجيع صناعات ووسائل الطاقة الأكثر نظافة (كمصادر الطاقة المتجددة)، وبموجب سياسة الدعم تعطي حوافز مادية للجهة الانتاجية عن كل وحدة مخفضة من الملوثات وقد تستعين الحكومة بقطاعات المجتمع من اجل تشجيع هذا النظام وجمع اكبر قد ممكن من الاموال لهذا الغرض احياناً[٤١].

ففي الولايات المتحدة الامريكية ساندت إدارة الطاقة الامريكية ثلاث من انجح التكنولوجيات وهي النوافذ العاكسة، والصابورة الالكترونية لأنوار الفلورسنت، وانظمة تبريد السوبرماركت حيث انفقت (٢٤٥) مليون دولار على تطوير هذه التكنلوجيا. وسوف يوفر المباع من هذه الابتكارات (٨,٩) مليار دولار في تكلفة الوقود على مدى عمرها الانتاجي.

وفي المانيا فإن الحكومة تشترط على مرافقها شراء طاقة الرياح بقيمة ٩٠% من سعر التجزئة وبذلك تضمن مكافأة قدرها (١٠) سنتات لكل كيلو واط – ساعة. وقد قدمت الحكومة الدنماركية دعم للاستثمار في توربينات الرياح وتوليد الطاقة.

وقد كان للإعفاءات السخية من الضرائب التي قدمتها الحكومة الهندية دافعاً قوياً لدخول الشركات المحلية هناك الى الاستثمار في مجال طاقة الرياح، ففي البداية كانت الشركات الهندية تستورد معظم مكوناتها، لكنها استفادت بالتدريج بعد ذلك من قوة التصنيع في البلاد، ومن الايدي العاملة الرخيصة لكي تنتج معظم اجزاء التوربين داخل حدودها. وبحلول عام ١٩٩٧ كانت صناعة الرياح الهندية قد خلقت مئات الوظائف الجديدة، واحتلت المركز الرابع في العالم من حيث الاضافات السنوية للقدرة بعد المانيا والدنمارك واسبانيا.

ومن امثلة الدعم الاخرى التي تحمي البيئة هو دعم مراقبة التلوث وتنظيف البيئة فالبرازيل والهند والمكسيك، ومعظم البلدان الصناعية، وبلدان الكتلة الشرقية السابقة، تقدم اعفاءات من الضرائب او الاهلاك المتسارع، للإنفاق على اجهزة غسل الدخان ومشروعات معالجة المياه. وتعتبر هولندا من اكثر البلدان تطويراً لحوافز مراقبة التلوث. وتطبق اعفاءاتها الضريبية بالتحديد على

شراء نحو (٤٠٠) تكنلوجيا مدرجة رسمياً باعتبارها تكنلوجيا حاسمة. سواء كانت تعيد استخدام الخرسانة، او توليد الاوزون لاستخدامه كمسحوق تبييض خال من الكلورين في صناعة الورق[٤٢].

وتلعب الاعفاءات الجمركية[٤٣] والقروض منخفضة الفائدة دوراً في حماية البيئة، ففي عام ٢٠٠٠ قرر الحكومة الكورية اعفاء معدات مكافحة التلوث من الضريبة الجمركية والتي تصل قيمها الى (١٥٧) مليون دولار. كما منحت في ٢٠٠٢ (١٣٨) مليون دولار قروض طويلة الاجل للمستثمرين في التكنلوجيا البيئية.

الاستنتاجات والتوصيات:-

أولاً: الاستنتاجات:

١- يمثل التلوث البيئي احد المشكلات البيئية العالمية والتي تحدث من النواتج العرضية للمصانع والمعامل والمواد الكيمياوية المستعملة في الزراعة والفضلات المرتبطة بالأنشطة اليومية ويعمل التلوث على تغيير الصفات الطبيعية للبيئة مما يجعلها رديئة الاستغلال وغير مناسبة بشكل او بآخر للحياة.

٢- هناك علاقة وثيقة بين استمرار النمو الاقتصادي وبين نوعية البيئة هذا الارتباط يزداد قوة مع مرور الوقت، وهي علاقة متبادلة، بمعنى ان كلاً من نوعية البيئة والنمو الاقتصادي يؤثر في الآخر ويتأثر به، كذلك ادى الارتباط بين البيئة والتنمية الى ظهور مفهوم التنمية المستدامة الذي يهدف الى الاهتمام بالعلاقة المتبادلة ما بين الانسان ومحيطه الطبيعي وبين المجتمع وتنميته.

٣- يخلف التلوث البيئي تكاليف اقتصادية متمثلة بالأضرار الناتجة عن تدهور صحة الانسان جراء الامراض التي تصيبه جراء التلوث وكذلك الاضرار التي تصيب الانتاج الزراعي (النباتي والحيواني)، فضلاً عن تكاليف التخلص من النفايات السامة، والخسائر الناتجة من تآكل المعادن والابنية نتيجة الامطار الحامضية، وغيرها من التكاليف.

٤- يمكن تقدير التكاليف الاقتصادية الناجمة عن التلوث عن طريق احتساب الخسائر الناجمة عن اضرار التلوث، والمبالغ المالية التي تنفق لمعالجة هذه الاضرار ومقارنتها كنسبة من الناتج المحلي الاجمالي.

٥- يمكن للدول اتباع اساليب مباشرة وغير مباشرة في معالجة مشكلات التلوث البيئي، سواء عن طريق تقليل التلوث من المنبع، او من خلال استخدام ادوات السياسة النقدية، والمالية، والتجارية في التقليل من حدة التلوث البيئي.

ثانياً:- التوصيـــــات:

١- التقليل من طرح المخلفات الناتجة عن الانشطة الاقتصادية المختلفة وبالتالي الحفاظ على التوازن البيئي وابعاد البيئة عن كل مشاكل التلوث البيئي.

٢- الاخذ بنظر الاعتبار الآثار المترتبة على البيئة عند احداث عمليات نمو اقتصادية مرتفعة وبمعدلات متسارعة كون الحفاظ على البيئة لا يقل اهمية عن زيادة معدلات النمو.

٣- جعل التنمية المستدامة الهدف المنشود من كل اشكال التنمية المراد تحقيقها على اعتبار ان الاستدامة توجد نوعاً من التوازن المطلوب بين النمو الاقتصادي من ناحية والمحافظة على البيئة من ناحية اخرى.

٤- تضمين نفقات حماية البيئة ضمن تكاليف الانتاج للمشروع، مما له أثر واضح على دفع الملوثين على التفكير في حساب الارباح والتكاليف اثناء ممارسة النشاط الانتاجي وبالتالي رفع الوعي البيئي لدى المنتجين.

٥- استخدام السياسات الاقتصادية كسياسة فرض الضرائب والرسوم واستخدام نظام تراخيص التلوث وكذلك نظام الدعم على اعتبارها احدى الوسائل المهمة والرئيسية التي من شأنها التقليل من التلوث البيئي.

المصادر والمراجع:-

١- نجم العزاوي وعبد الله النقار- إدارة البيئة- دار المسيرة- عمان- ٢٠١٠، ص ١٠٥.
٢- عبد الرزاق احمد سعيد ((العلاقة بين تلوث البيئة وتخطيط المدن)) مجلة نداء الحرية العدد (٩)، ٢٠٠٩، ص١.
٣- سلطان الرفاعي- التلوث البيئي (اسبابه – اخطار – حلول)- دار اسامة- عمان- ٢٠٠٩، ص ٦٩-٧٠.
٤- عارف صالح مخلف- الإدارة البيئية (الحماية الإدارية البيئية)- دار اليازوري- عمان- ٢٠٠٧، ص ٦١-٦٢
٥- عادل مشعان ربيع وآخرون- التربية البيئية- دار عالم الثقافة- عمان- ٢٠١٠، ص ٣٠-٣١
٦- راتب السعود- الإنسان والبيئة- دار الحامد- عمان- ٢٠٠٧، ص ٥٦
٧- فتحية محمد حسن- مشكلات البيئة - مكتبة المجتمع العربي- عمان- ٢٠١٠، ص ١٣١-١٤٢
٨- عادل مشعان ربيع وآخرون- التربية البيئية - مصدر سابق، ص ٣٨
٩- سحر أمين كاتوت - البيئة والمجتمع - دار دجلة - عمان - ٢٠٠٩، ص ٥٩
١٠- وائل ابراهيم الفاعوري- مدخل الى حماية البيئة العربية من التلوث - مركز الكتاب الاكاديمي- عمان - ٢٠٠٩، ص ٦٢-٦٣
١١- عادل مشعان ربيع - النوعية البيئية - مكتبة المجتمع العربي - عمان- ٢٠٠٩، ص ٤٣-٤٤
١٢- حارث جبار فهد وعادل مشعان ربيع - التلوث المائي - مكتبة المجتمع العربي - عمان - ٢٠١٠، ص ٦٢-٦٣
١٣- راتب السعود - الانسان والبيئة - مصدر سابق، ص ٨٢
١٤- إمحمد عياد مقيلي- التلوث البيئي - دار شموع الثقافة - ليبيا - ٢٠٠٢، ص ١٤
١٥- بلال مناوف الطحان - وقاية البيئة من الملوثات الصناعية - دار المناهج - عمان - ٢٠٠٥، ص ٥٥-٦٥
١٦- سلطان الرفاعي - التلوث البيئي، (اسبابه - اخطار - حلول) - مصدر سابق، ص ١٣٨
١٧- عادل مشعان ربيع - التوعية البيئية - مكتبة المجتمع العربي - عمان - ٢٠٠٩، ص ٤٦-٤٨.
١٨- حكمت عباس العاني ورعد هاشم بكر- علم البيئة، مطبعة بغداد - بغداد- ١٩٨٤، ص ٣٠٦-٣٠٧
١٩- ابراهيم مصطفى وآخرون - اقتصاديات الموارد والبيئة - الدار الجامعية – الاسكندرية - ٢٠٠٧، ص ١٩-٢٠
٢٠- نوزاد عبد الرحمن الهيتي وآخرون - مقدمة في اقتصاديات البيئة - دار المناهج – عمان - ٢٠١٠، ص ١٠٦-١٠٨

٢١- كاظم احمد البطاط ((التنمية المستدامة مسار جديد في نظريات التنمية)) المجلة العراقية للعلوم الإدارية - العدد (٨) المجلد (٥)، ٢٠٠٧، ص ٨٩
٢٢- نوزاد عبد الرحمن الهيتي وآخرون - مقدمة في اقتصاديات البيئة - مصدر سابق، ص ١٢
22- Pascale Scapechi, The health costs of incation with respect to Air Pollution, OECD, France, 2008, p p 25-40.
٢٣- حسين احمد شحاته - تلوث الهواء (القاتل الصامت وكيفية مواجهته) - الدار العربية، القاهرة- ٢٠٠٨، ص ٨٣-٨٤
٢٤- حسين طه نجم وآخرون - البيئة والانسان - وكالة المطبوعات – الكويت - ١٩٨٤، ص ٢٧٧
25- UNEP, Environmental for development report, New York, 2007, P 3.
26- UNEP, Human development report, 1998, P 71.
٢٧- علي العطار - الانسان والبيئة مشكلات وحلول - دار العلوم العربية – بيروت - ٢٠٠٢، ص ٢٤
٢٨- عادل مشعان ربيع وآخرون - التربية البيئية - مصدر سابق - ص ٤٧-٤٩
٢٩- نوزاد عبد الرحمن الهيتي وآخرون - مقدمة في اقتصاديات البيئة - مصدر سابق - ص ٢٣٠-٢٣٣
٣٠- دايفيد مالين رودمان - الثروة الطبيعية للأمم تطويع السوق لاحتياجات البيئة - ترجمة حسين تمام، الجمعية المصرية - القاهرة - ١٩٩٩، ص ١٦-١٧
٣١- جيمس جوارتيني وريجارد استروب - الاقتصاد الكلي (الاختيار العام والخاص) - ترجمة عبد الفتاح عبد الرحمن وآخرون - دار المريخ، الرياض - ١٩٩٩، ص ٦٥٠-٦٤٩
٣٢- ايمان عطية ناصف - اقتصاديات الموارد والبيئة - دار الحامد الجديدة – الاسكندرية - ٢٠٠٧- ص ٢٣٠-٢٨١
٣٣- ليستر براون وآخرون - انقاذ كوكب الأرض (كيف نبني نظاماً اقتصادياً عالمياً متواصلاً بيئياً) - ترجمة سيد رمضان هدراه - الدار العربية – القاهرة - ١٩٩٥، ص ١٣٢
٣٤- دايفيد مالين رودمان - الثروة الطبيعية للأمم تطويع السوق لاحتياجات البيئة - مصدر سابق، ص ١٤٢
٣٥- يحيى حمود حسن ((أثر الاتفاقيات البيئية على الصناعات النفطية في دول الخليج العربي)) مجلة العلوم الاقتصادية - العدد (٢٢) - المجلد (٦٩) - ٢٠٠٨، ص ١٠٧-١٠٨
36- Wallace Economic, Vol. 61, No. 4, 1994, P 921
٣٧- نعمة الله نجيب ابراهيم - اسس علم الاقتصاد (التحليل الكمي) - كلية التجارة، جامعة الاسكندرية - ٢٠١٠- ص ٤٤٢
٣٨- دايفيد مالين رودمان - الثروة الطبيعية للأمم تطويع السوق لاحتياجات البيئة - مصدر سابق، ص ١١٩
39- UNDP, Fight Climate Change, Human development report, 2007/2008, P 119
٤٠- علي نعيم خويطر((صناعة النفط ومشكلة تلوث البيئة مع اشارة خاصة الى بروتوكول كيوتو)) مجلة العلوم الاقتصادية - العدد (١٤) - ٢٠٠٤، ص ٦٩
٤١- دايفيد مالين رودمان - الثروة الطبيعية للأمم تطويع السوق لاحتياجات البيئة - مصدر سابق، ص ١٠٨-١١١
42- Jae-Hyup Lee, Identify complementary Measures to Ensure the Maximum Realisation of Benefits from the Liberalistation of trade in Environmental Goods and services, OEPD,2006, P6