مجلة تنمية الرافدين

اسم المقال: السكان والبيئة دراسة في العلاقة بين السكان وانبعاث غاز CO2
اسم الكاتب: أ.م.د. أياد بشير الجلبي
رابط ثابت: https://political-encyclopedia.org/index.php/library/3071
تاريخ الاسترداد: 2026/11/02 15:54 +03

الموسوعة السياسيّة هي مبادرة أكاديمية غير هادفة للربح، تساعد الباحثين والطلاب على الوصول واستخدام وبناء مجموعات أوسع من المحتوى العلمي العربي في مجال علم السياسة واستخدامها في الأرشيف الرقمي الموثوق به لإغناء المحتوى العربي على الإنترنت.
لمزيد من المعلومات حول الموسوعة السياسيّة – Encyclopedia Political، يرجى التواصل على info@political-encyclopedia.org

استخدامكم لأرشيف مكتبة الموسوعة السياسيّة – Encyclopedia Political يعني موافقتك على شروط وأحكام الاستخدام المتاحة على الموقع https://political-encyclopedia.org/terms-of-use

تم الحصول على هذا المقال من موقع مجلة تنمية الرافدين كلية الإدارة والاقتصاد / جامعة الموصل ورفده في مكتبة الموسوعة السياسيّة مستوفياً شروط حقوق الملكية الفكريّة ومتطلبات رخصة المشاع الإبداعي التي ينضوي المقال تحتها.

تنمية الرافدين ٨١ (٢٨) ٢٠٠٦
ص ص [١٣٥-١٥٠]

السكان والبيئة
دراسة في العلاقة بين السكان وانبعاث غاز CO_2

الدكتور أياد بشير الجلبي
أستاذ مساعد-قسم الاقتصاد
كلية الإدارة والاقتصاد-جامعة الموصل

المستخلص

يتأتى مستخلص هذا البحث من تحليل العلاقة بين النمو السكاني والتحلل البيئي المتمثل بانبعاث غاز ثنائي أوكسيد الكاربون. يركز البحث على جملة أمور، منطلقاً من اعتماد التقسيم الاقتصادي لدول العالم على وفق تقارير التنمية البشرية التي تبنت تقسيم العالم إلى ثلاث مجاميع اقتصادية، تعتمد متوسط الدخل للفرد الواحد كأساس لها.

تناول البحث التباين في انبعاثات هذه الدول من غاز ثنائي أوكسيد الكاربون من خلال احتسابه لمنحني لورنس للتباين واستخراج معامل جيني الذي بلغ ٤٩.٨ % للتباين بين الدول، فضلاً عن دراسة العلاقة القياسية بين السكان وانبعاث غاز CO_2 لكل مجموعة من المجاميع المختارة. كما تناول البحث تحليلاً منطقياً لتقييم النتائج عن العلاقة بين النمو السكاني وانبعاث غاز CO_2 مع بيان وتوضيح منطقي لأثر النشاطات الاقتصادية على البيئة وانعكاساتها على الأجيال الحاضرة والمستقبلية، فضلاً عن المضامين المتعلقة بالنمو السكاني السريع وتأثيره على الموارد المتاحة المتجددة وغير المتجددة.

خلصَ البحث إلى التأكيد على محاولة اكتشاف موارد طاقة متجددة، دون كلل أو ملل على أن يتم تعاون الدول فيما بينها في المراحل الراهنة والمستقبلية لمواجهة خطر التحلل البيئي الخطير.

مقدمة

ما من شك أن هناك علاقة بين النمو السكاني والبيئة، ولكن تظهر إلى جانب هذه العلاقة مشكلتان مؤكدتان:

الأولى: مسألة استدامة الكثير من مليارات البشر.

والثانية: رغبة كل كائن بشري أن يستديم نفسه وعائلته.

إلا أن نمو الأعداد السكانية بصورة متسارعة يعطينا الحق في فهم تلك العلاقة بروح إيجابية تعمل باستمرار على أخذ فكرة حل مشكلة الاستدامة.

إن التوجه إلى تحليل حجم السكان بحد ذاته، من المفروض أن يوحي بالتفاؤل بدلاً من التشاؤم في العلاقة بين النمو السكاني والبيئة وعلى وفق تصنيف اقتصادي يعتمد على مستويات الدخل الذي تأخذ به تقارير التنمية البشرية للأمم المتحدة والتي تصنف

تاريخ التسلم ٢٠٠٥/٥/١٥ _____ تاريخ قبول النشر ٢٠٠٥/٩/١٢

دول العالم إلى مجاميع. وعلى نحو أكثر تحديداً يتطلب السعي إلى تحديد آثار النمو السكاني على البيئة، متخذين من انبعاث غاز ثنائي أوكسيد الكاربون مؤشراً لذلك.

إذا بدأنا باختيار حجم السكان الذي يقدر بـ ٦ مليارات نسمة يعيشون في عام ١٩٩٩ ويتوزعون على عدة مجاميع اقتصادية مختارة، فإننا نجد هناك تبايناً واسعاً في استخدام البيئة العالمية، على الرغم من أن هناك حقوقاً للإنسان يفترض أن تكون متساوية في التمتع بالمستلزمات البيئية الموروثة، هذا فضلاً عن توقعات الأمم المتحدة بأن حجم السكان قد يتضاعف في نهاية القرن الحادي والعشرين.

إن الكائنات البشرية التي تهيمن وتعمل على تسخير كوكب الأرض لخدمتها، تتقاسم البيئة مع الكائنات غير البشرية، لكن التطور التقني السريع بدأ يستميل إلى استعمال البيئة على حساب الكائنات الأخرى، وهذا الأمر ليس لصالح البشرية، إذ يؤدي إلى تدهور البيئة وتحللها في حالة اختلال النظام البيئي.

مشكلة البحث

يشهد العالم ارتفاع درجة حرارة الأرض بسبب تزايد تراكيز ثنائي أوكسيد الكاربون في الجو الذي هو أحد الغازات الرئيسة لظاهرة الاحتباس الحراري، وكوكب الأرض يشهد مزيداً من الكائنات البشرية الناجمة عن زيادة معدلات نمو السكان وتحول المعطيات البيئية لصالح الكائنات البشرية على حساب الكائنات غير البشرية، وهذا يؤدي إلى التدهور والتحلل البيئي الكارثي، إذا ما استمر الإنسان في سعيه للحصول على نسب عالية من معطيات البيئة على كوكب الأرض.

أهداف البحث

يهدف البحث إلى دراسة العلاقة بين تسارع نمو السكان وزيادة انبعاث غاز ثنائي أوكسيد الكاربون، والعمل على إيجاد جهود عالمية ترمي إلى استخدام الطاقة الاحفورية والمتحجرة استخداماً كفوءاً للتقليل من الضغط على ظاهرة الاحتباس الحراري للإبطاء من التغيير المناخي العالمي، فضلاً عن تشجيع البشرية للعمل باسلوب حثيث وبمحاولات متكررة تخلو من حالة التباطؤ في العمل على اكتشاف مصادر متجددة للطاقة.

فرضية البحث

تنطلق فرضية البحث من أن النتيجة الصافية لاستخدامنا الموارد الطبيعية ومنها الغلاف الجوي ومصادر الطاقة الاحفورية والمتحجرة بشكل مفرط في الأنشطة الاقتصادية. الغرض منها تحقيق مستويات أعلى للمعيشة ليتوافق مع حجم السكان المتزايد، سواء كان ذلك للأجيال الحاضرة أو المستقبلية، يقودنا ذلك إلى فرضية العدم والقبول لمفهوم الفائدة أو الإساءة لهذه الأمم البشرية من حيث تسارع نمو السكان.

منهجية البحث

اعتمدت المنهجية على التحليل النظري للعلاقة بين السكان والبيئة المتمثلة بانبعاث غاز ثنائي أوكسيد الكاربون، مستندة في ذلك على مفاهيم النظرية الاقتصادية ومستعينة بالنماذج الإحصائية في تحليل هذه الظاهرة الاقتصادية.

أولاً- مضامين السياسة السكانية

عندما تتسم سياسة الحكومات بالحكمة والمعرفة، لا بد أن تأخذ بعين الاعتبار الرفاهية المستقبلية لأبنائنا وأحفادنا، عندها سيكون مستوى الخصوبة هو الاسلوب الأمثل من وجهة نظر الرفاهية البشرية.

يعد النمو السكاني مفاقماً للمشاكل الاقتصادية الموجودة ويشكل وسيلة ضغط على الموارد الاقتصادية المتاحة، فضلاً عن تنظيم واستخدام هذه الموارد الطبيعية. ومن المؤكد أن النمو السكاني ليس السبب الوحيد وراء انخفاض الموارد وتحلل البيئة، ولا حتى السبب الرئيس في معظم حالات التحلل البيئي وانخفاض السكان.

إن السياسات السكانية الهادفة إلى تقييد النمو السكاني لاتعد الحل الوحيد، على الرغم من أنها يحتمل أن تلعب دوراً مهماً فيه، ولا سيما في الأمد الطويل، إذ يكون نمو السكان أمراً مهماً بمعنى أنه يؤثر على حجم السكان بمرور الزمن، الأمر الذي يؤثر على ميدان ونوع النشاط الاقتصادي البشري، مما يؤثر على الموارد البيئية. من هنا لا بد من الأخذ بنظر الاعتبار الدرجة والمستوى الذي تكون فيه السياسات السكانية واحتمالاتها في درجة التأثير والاستجابة على النمو السكاني بمرور الزمن، ومنافعها وتكاليفها من حيث مجمل الأهداف البيئية وأهداف السياسات الاقتصادية الأخرى.

إن تعداد السكان الذي بلغ ٦ ستة مليارات في نهاية القرن العشرين (UN, 2002, 33-41)، وإذا ما أخذ بنظر الاعتبار معدلات الخصوبة المتزايدة في العالم فمن المحتمل أن يصل حجم السكان ذروته في نهاية القرن الحالي إلى ١١ إحدى عشر مليار نسمة (Rogers and Others, 1998, 198)، والذي معظمه من دول متوسطة ومنخفضة الدخل، على الرغم من علمنا بأن خزين الموارد الاقتصادية والبيئية في العالم النامي هي أفضل حالاً من العالم المتقدم، وإذا ما اعتبرنا أن الزخم السكاني المتزايد وسيلة ضغط على الموارد، فمن المفروض أن تهدف مضامين السياسة السكانية إلى تحسين نوعية ومستوى الخدمات للعائلة في العالم النامي إلى المستوى الذي تسعى فيه العائلة إلى التحسين الطوعي، بحيث يحفز الازواج لتخفيض أسرهم إلى المستوى المطلوب لتحقيق الرفاهية البشرية في تلك الدولة (Rogers and Others, 1998, 282). إن حجم السكان لا يتغير إلا تغييراً تدريجياً، ففي الاجال القصيرة وحتى المتوسطة الأمد وبضوء الحجم الحالي للسكان وتأثيرات الزخم السكاني، يمكن أن لا تكون لسياسات تحديد الخصوبة سوى التأثير القليل على حجم السكان. ولهذا السبب فمن المهم جداً وضع السياسات السكانية الهادفة إلى تحديد التأثيرات المعاكسة لاستمرار تأثير النمو السكاني السريع على البيئة سيكون له في

الأجل الطويل دور على السياسات والبرامج السكانية التي تؤدي إلى تخفيض النمو السكاني المتوقع (Thomas, 1996, 10).

ثانياً- النمو السكاني والبيئة

يعد تزايد معدلات نمو السكان من المسائل المهمة في كيفية مواجهة القيود البيئية المعقدة، فقد شهد التاريخ فترة طويلة من تزايد مستمر للسكان، ولعل القرن الماضي هو الذي يتميز بالزيادة السريعة في نمو السكان، هذا فضلاً عن أن معظم التنبؤات السكانية تتوقع استمرارية هذه الزيادة لفترة مهمة من الزمن القادم (Keyfitz, 1996, 345). هذا يقودنا إلى تناول النمو السكاني في شيء من الوضوح والتفصيل في تحليل واستنزاف الموارد البيئية والعمل على حصرها، بعبارة اخرى أنه ليس بالإمكان تجاهل النمو السكاني في تحليل الأضرار البيئية والانبعاثات الغازية (طلبة، ١٩٩٥، ١٩). وعلى سبيل المثال لو كان معدل نمو السكان ثابتاً أي مساوٍ إلى الصفر، فإن هذا الاسلوب يتلاءم ومعايير التنمية المستدامة أو على الأقل بأن النمو السكاني الأبطأ، يعني أنه سيكون لدينا المزيد من الوقت نتمكن من خلاله أن نستنبط وسائل وآليات جديدة للحفاظ على البيئة أو تعزيز الوسائل الحالية ووضعها في مكانها الصحيح للمحافظة على البيئة (سفاريني، ٢٠٠٣، ١٢١). وهذا يتطلب قدراً كبيراً جداً من التغيرات المؤسساتية والإدارية والقانونية والسياسية، فضلاً عن تحسينات واسعة في المعرفة والتطبيقات من قبل الأفراد الذين يستغلون الموارد البيئية في كل دول العالم. وقد يكون المزيد من الوقت عاملاً رئيساً للمحافظة على عناصر معينة من مفردات البيئة، قبل حدوث أو تفاقم الأضرار البيئية التي من الممكن صعوبة حلها في المستقبل، من هنا فان الجهود المركزة التي تحاول تخفيض النمو السكاني ينتج عنها انخفاض في مجمل الحجم السكاني، وهذا سيعطي المرونة لوسائل تحقيق التنمية المستدامة والتغيير التكنولوجي والتغييرات المؤسساتية والإدارية وأنماط الحياة ودخل الفرد الواحد، عند ذلك سيكون من الممكن إجراء بعض التعديلات لحماية النظام البيئي، والمرونة الأعظم في أنماط الحياة المستدامة قد تحسن المستويات المستقبلية للرفاهية البشرية، فضلاً عن أن النمو السكاني الأبطأ أو الحجم السكاني الأصغر يعني أيضاً أنه من المحتمل أن يكون هناك تعارض أقل بين الكائنات البشرية والعينات الأخرى للحصول على الموارد النادرة من الأرض، (وردم، ٢٠٠٣، ٥١). هذا ببساطة يعني بأن حصة الفرد الواحد أقل من الموارد المتجددة ستكون أقل ندرة، وان التضحية في الحفاظ على البيئة ستميل إلى أن تكون أقل أهمية. لذا فإن الإجراءات الهادفة مختلفة أكثر سياسياً، والجهود الهادفة إلى تحديد النمو السكاني مفيدة للبيئة، ولا سيما في الأمد البعيد، وهذا يقودنا إلى تقييم السياسات الاقتصادية من حيث فاعلية كلفة السياسات السكانية مقارنة مع الوسائل الأخرى لحماية البيئة، إذ إن الجهود الرامية إلى تخفيض الخصوبة إزاء ضريبة الطاقة وتخفيض انبعاثات CO_2 وتلوث الهواء قد يمتد إلى ما وراء ذلك وصولاً إلى الأضرار البيئية الأخرى، وبعبارة أخرى فإن أبناء اليوم زخم الغد من السكان، وإن تخفيض النمو السكاني سيكون له تأثير تراكمي تدريجي، لكنه ذو أهمية متزايدة مع منافع تمتد بعيداً إلى

المستقبل. وإذا تم تأجيل الجهود الرامية إلى تحديد الخصوبة إلى فترة لاحقة، فانه سيكون من المستحيل استئناف هذا في موعد لاحق، كما أن النمو البعيد الأمد والحجم النهائي للسكان سيكون أكبر بكثير مما هو عليه الآن (الخولي، ٢٠٠٢، ٩).

ثالثاً- اتجاهات انبعاث غاز CO_2

يعد غاز ثنائي أوكسيد الكاربون الأكثر أهمية من بين غازات ظاهرة الاحتباس الحراري وأحد الغازات الرئيسة التي جاءت ضمن اتفاقية كيوتو لعام ١٩٩٧، فضلاً عن غازات أخرى تضمنتها هذه الاتفاقية، هي كلوروفلوروكاربون والنتروز والميثان وغازات أخرى هي مصدر ما موجود منها في ظاهرة الاحتباس الحراري هي الكائنات البشرية. إن تلك الغازات ومنها غاز ثنائي أوكسيد الكاربون المنبعث من استهلاك الوقود الاحفوري والمتحجر، إذ تحرق البشرية سنوياً ما يساوي بحيرة من النفط يبلغ حجمها أكثر من ٨ كم^3 (Engelman, 1998, 6)، وهذا يعنى أن نصف انبعاثات تكوين ظاهرة الاحتباس الحراري مصدره الكائنات البشرية، أما النصف الثاني من الانبعاثات فمصدره القوة التدميرية للغابات العالمية وعلى وجه الخصوص المطيرة منها، والتغيرات الأخرى الناتجة عن سوء استعمال الأرض على الرغم من صعوبة قياس المسببات الأخيرة، والنشاطات الاقتصادية الأخيرة اكثر انتشاراً في الدول منخفضة الدخل، في حين أن الانبعاث الناتج من الوقود الأحفوري والمتحجر مصدره دول عالية ومتوسطة الدخل، (Weber, 1999, 30). والى جانب ذلك فهناك أكثر من ٢ مليار نسمة من السكان في أرجاء العالم يعتمدون على حرق الكتل الحيوية كمصدر للطاقة، هذا فضلاً عما تسهم به صناعة السمنت بشكل رئيس والصناعات الاستخراجية والتحويلية الأخرى.

إن نسبة كبيرة من هذه الانبعاثات مصدرها النصف الثاني من القرن الماضي مقابل تراكمات وتدفقات خلال القرون الماضية، وقد اعتمدت بيانات انبعاثات غاز ثنائي أوكسيد الكاربون من الوقود المتحجر للفرد الواحد باعتبار أفضل البيانات المتيسرة حالياً لتوثيق المساهمات النسبية لسكان كل دولة من الخطر المتنامي، كما تساعد البيانات أيضاً في توضيح العلاقة المعتمدة للسكان وحركة الاستهلاك العالمي من الطاقة المولدة للانبعاثات ومتحدي التغير المناخي.

يظهر انبعاث غاز ثنائي أوكسيد الكاربون من الوقود والانتاج بما يقارب ١٩٥٩٤ مليار طن متري خلال سنة ١٩٩٩، ويبدو لحد الآن أن الإنسان هو المصدر الوحيد لهذه الزيادة، لذا فانه من دون فحص وتدقيق للتفاصيل المتعلقة في التعداد السكاني العالمي وتغيير الانبعاثات عن الفرد الواحد في أجزاء مختلفة من العالم، وعلى أية حال فان الشيء الوحيد المؤكد هو أن النمو السكاني قد ادى دوراً مهماً في نمو الانبعاثات على المستوى العالمي، وكنتيجة للأزمات في قارة آسيا ودولة روسيا التي كانت مضطرة إلى تخفيض استخدامها من الوقود الاحفوري، ومهما يكن من أمر فإن الاتجاهات العالمية في انبعاث غاز ثنائي أوكسيد الكاربون هي في حالة تباين واسع

في تلك الدول ولا سيما في النصف الثاني من القرن الماضي، ومن المتوقع أن يتقلص هذا التباين في القرن الحالي، والجدول ١ يبين انبعاثات غاز ثنائي أوكسيد الكاربون وحجم السكان والنسب المئوية له.

الجدول ١

عدد سكان العالم وانبعاثاتهم من غاز CO_2 والنسب المئوية لهم لسنة ١٩٩٩

رقم المجموعة	أصناف المجاميع	عدد الدول	عدد السكان (ألف نسمة)	%	انبعاث غاز CO_2 (ألف طن متري)	%	حصة الفرد السنوية من انبعاث CO_2 (طن)
الأولى	دول غير مصنفة	٣٨	٧٧٢٢٦	١.٣	٣٤٩٩٠٤	١.٨	٠.٥
الثانية	دول منخفضة الدخل	٥٩	٢٣٤٨٤٧٥	٣٩.٥	٢١٧٥٨٩٦	١١.١	٠.٩
الثالثة	دول متوسطة الدخل	٧٢	٢٦٤٨٠٨٦	٤٤.٦	٥٤٥٤٠٨٠	٢٧.٨	٢.١
الرابعة	دول مرتفعة الدخل	٣٣	٨٦٥٠٩٠	١٤.٦	١١٦١٤١٥٩	٥٩.٣	١٣.٤
المجموع	العالم	٢٠٢	٥٩٣٨٨٧٧	%	١٩٥٩٤٠٣٩	%	٣.٣

United Nation (2003), Statistical Year Book, New York.

رابعاً- السكان وحصة الانبعاث من غاز CO_2

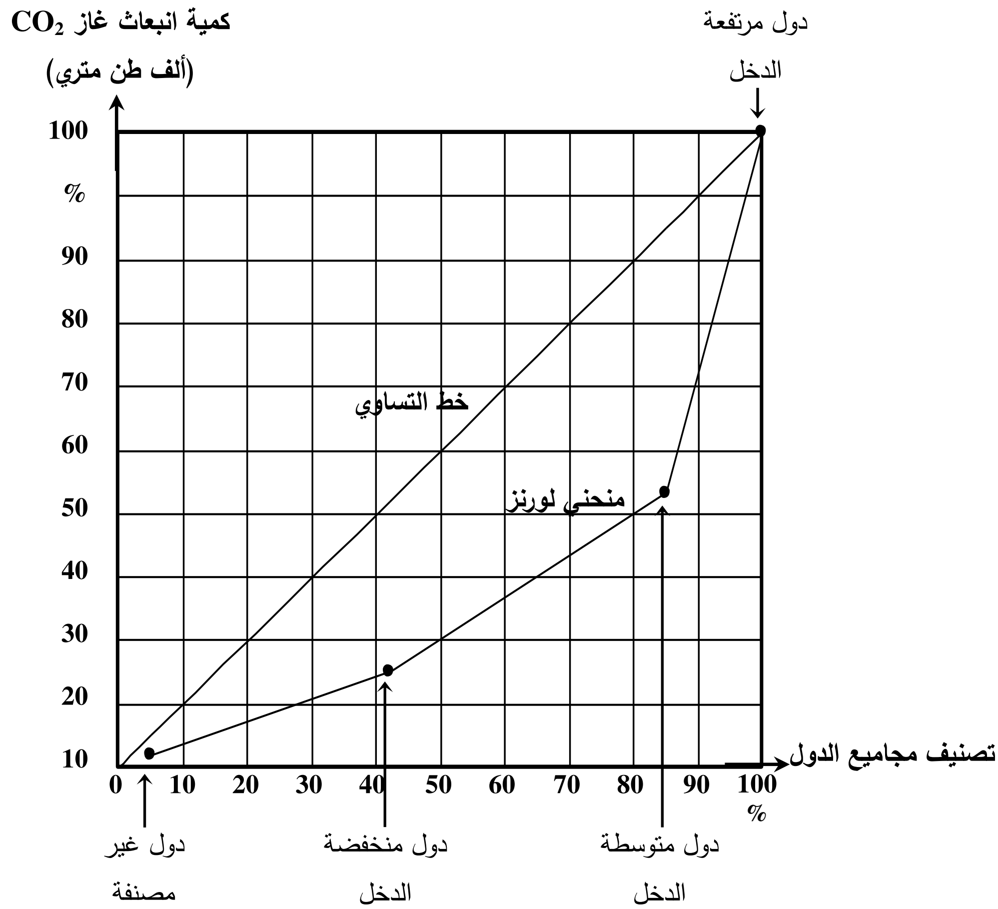
يحيط أرقام حالات الانبعاث العالمي من غاز CO_2 للفرد الواحد الكثير من الغموض بين الدول وأفرادها، فالمواطن الواحد من الولايات المتحدة الأمريكية يسهم بمعدل يقدر بـِ ٢٠.٣ طن متري سنوياً أي أكثر من ١٨.٥ طن متري ضعف المواطن الهندي الذي يسهم بمعدل يقدر بـِ ١.١ طن متري رغم التباين في الكثافة السكانية، وأكثر من ٤٦١ ضعف من مواطن دولة أفغانستان الذي يسهم بمقدار ٠.٠٤٤ طن متري خلال السنة، (UN, 2003).

إذا أخذنا ١٦٤ دولة من دول العالم التي تقدر بـِ ٢٠٢ أو أكثر، مقسمة على وفق تقارير التنمية البشرية إلى ثلاث مجاميع (U.N., 2001, 258) هي دول مرتفعة الدخل البالغ عددها ٣٣ ثلاث وثلاثون دولة، وتشكل حوالي ١٤.٦% من عدد سكان العالم، في حين أن غاز CO_2 المنبعث منها يشكل ٥٩.٣% من مجموع الانبعاث العالمي، وبذلك تعتبر هذه المجموعة من الباعثين الأعلى. أما الدول المتوسطة الدخل البالغ عددها ٧٢ إثنان وسبعون دولة فهي تشكل ٤٤.٦% من سكان العالم ينبعث عنها ٢٧.٨% من انبعاثات غاز CO_2 في العالم. في حين أن الدول المنخفضة الدخل والبالغ عددها ٥٩ تسع وخمسون دولة والتي تشكل ٣٩.٥% من سكان العالم فإنها تسهم بمقدار ١١.١% من انبعاث غاز ثنائي أوكسيد الكاربون وهم الباعثون الأدنى. كما أن الدول المتبقية التي لم يشر إليها من قبل تقرير التنمية البشرية البالغ عددها

٤٠ دولة وتشكل ١.٣% من سكان العالم وتسهم بمقدار ١.٨% من انبعاث غاز ثناني أوكسيد الكاربون في العالم وكما هو موضح في الجدول ١.

وإذا ما أخذنا بيانات الجدول المذكور بالتحليل على وفق منحني لورنز ومعامل جيني، فإن الشكل ١ يمثل منحني لورنز المعبر عن التفاوت والتباين بين مجاميع الدول الباعثة لغاز ثناني أوكسيد الكاربون، وعند احتساب معامل جيني للتباين والتفاوت في انبعاث غاز CO_2 بلغ مقداره ٤٩.٨%. هذا فضلاً عن أهمية تباين انبعاثات الفرد الواحد بين المجاميع المشار إليها في جدول ١. ومن التحليل السابق – الذي نعتقد بأنه محط تركيز اتفاقية كيوتو لسنة ١٩٩٧- الإطار الاتفاقي على التغيير المناخي وما أعقبها من مفاوضات في مؤتمر جوهانسبرك للتغير المناخي عام ٢٠٠٢م، التي صادقت عليها لحد الآن ١٢٥ دولة آخرها كان الاتحاد الروسي، في حين أن الولايات المتحدة الأمريكية لم تصادق عليها لحد الآن وهي الباعث الأكبر لغاز CO_2. إن مضمون الاتفاقية ينص على إلزام الدول تخفيض انبعاثاتها الغازية ومنها غاز ثناني أوكسيد الكاربون الأكثر انبعاثاً في العالم والذي له تأثير بالغ على ظاهرة الاحتباس الحراري، هذا فضلاً عن أن الدول النامية لا تواجه التزامات محددة في الاتفاقية المذكورة من حيث المبدأ، في حين أن الدول المتطورة، أي المرتفعة الدخل، والتي أسهمت بالقدر الأكبر من المشكلة يترتب عليها التزام في اتخاذ الخطوات الأولى في كبح جماح الانبعاثات الغازية لإبطاء عملية التغير المناخي الناتجة بشكل رئيس عن الاستخدام المفرط للوقود الاحفوري والمتحجر في العالم.

إن هذه الاتفاقية تعكس لنا صورة عن حجم السكان لها علاقة في استخدام الوقود الاحفوري من قبل مواطني الدول. وإذا كان الأمر كذلك فان الكثير من دول العالم تثير الاهتمام، ولعل الصين من بين هذه الدول التي ينبعث عنها بمقدار ٢.٢ طن للمواطن الواحد سنوياً. بذلك تسهم الصين بشكل رئيس في التغير المناخي، وبصرف النظر عن حقيقة أن شخصاً واحداً في الولايات المتحدة الأمريكية يسهم بمقدار أكثر من تسعة أشخاص في الصين في انبعاث غاز CO_2 . ومهما يكن يكن من أمر فانه لا بد من أن تتحد دول العالم على إجراء تخفيض لانبعاثات CO_2 ، وأن يكون صناع القرار السياسي على مستوى عالٍ من المسؤولية في ذلك على الرغم من حالات التباين بين الدول، وقد يبقى هذا التباين مستقبلاً على هذا الاسلوب غير المحدد، الأمر الذي يؤدي إلى وضع قيود إضافية أمام التنمية الاقتصادية، ومن ثم تعمل على عرقلة التنمية المستدامة في العالم.



الشكل ١

منحني لورنز يعبر عن التباين في انبعاث غاز CO_2 بين مجاميع الدول المختلفة

خامساً- أثر التنمية الاقتصادية على العلاقة بين السكان وانبعاث غاز CO_2

لقد أدى تسارع انتشار التنمية الاقتصادية في أرجاء العالم التي جاءت من خلال دعوة الأمم المتحدة إلى تسريع التنمية الاقتصادية وتحديداً على أثر خطاب جاء به آرثر لويس في عام ١٩٥١م، ومنذ ذلك التاريخ تبنت معظم دول العالم أساليب متعددة لدفع دولها إلى معدلات نمو عالية، وبغض النظر عن النجاحات والإخفاقات التي حظيت بها هذه الدول إلا أنها ساعدت على زيادة الانبعاثات الغازية فيها مما أدى إلى تقليص الفجوة في الانبعاثات بين الدول ذوي الدخل المرتفع وبقية دول العالم الأخرى. على الرغم من أن هذه النسب لا زالت واسعة، وكما يشير الجدول ١ الذي يؤشر أن حصة انبعاث الفرد الواحد في الدول مرتفعة الدخل بلغت ١٣.٤ طن سنوياً للفرد الواحد في حين بلغت ٢.١ طن للفرد الواحد للدول متوسطة الدخل، أما الدول

منخفضة الدخل فقد بلغت ٠.٩ طن للفرد، ولكن مع ذلك فان مسؤولية انبعاث غاز CO_2 تتحملها الدول المرتفعة الدخل في العالم ويعود ذلك كله إلى الاستهلاك الكبير للوقود الاحفوري والمتحجر، فضلاً عن استنفادها في طريق تنميتها الجزء الجيد من موارد العالم من التربة والمياه العذبة والغابات Keyfitz, 1996, 253. ومع هذا فان الانبعاثات الصادرة للفرد الواحد قد تصبح تدريجياً أكثر مساواة، لكن هذه المساواة يمكن أن تستغرق مدة طويلة قد تتجاوز عدة قرون لكي تصبح معدلات انبعاث الغازات الدولية أكثر تقارباً. وفي الوقت ذاته فان الانبعاثات سوف تزداد على المستوى العالمي، ويمكن أن تنمو أضعافاً عديدة عن مستوياتها الحالية، وستتجه الاستراتيجيات طويلة الأمد إلى تقليص الانبعاثات العالية. لذا فالبشرية الآن بحاجة إلى وضع استراتيجيات للحد من التباينات المتطرفة في الانبعاثات الصادرة عن الفرد، وهذا يعني أنه كلما يزداد حجم السكان لاستخدام الغلاف الجوي لطرح الانبعاثات الغازية سيؤدي إلى تعقيد ظاهرة الاحتباس الحراري وترقيق الأوزون. من هنا فان حجم تعداد السكان العالمي يصبح محدداً رئيساً لمستوى الانبعاثات عن الفرد الواحد، الأمر الذي سيؤدي بالغلاف الجوي إلى ضعف حيويته على امتصاص هذه الكميات المتزايدة من الانبعاثات الغازية من دون أن يترك آثاراً وأخطاراً على التغير المناخي.

إن الجهود الهادفة إلى تخفيض خطر التغيير المناخي عن فعل البشر في القرن الحالي، لا بد وأن يكون لها تأثير على التعداد السكاني العالمي ومن المؤكد غالباً أن التعداد السكاني سيكون أكبر من حجمه الحالي الذي يبلغ ٦ مليار نسمة، الأمر الذي سيجعل التعداد السكاني المتزايد من الصعوبة بالنسبة للتحسينات التقنية والتعديلات الاقتصادية وتغييرات نمط الحياة يبطئ خطر التغيير المناخي، عندها لا بد أن يتقاسم أكبر عدد ممكن من السكان فيما بينهم تقليص الانبعاثات الكلية، وهذا يعطي شيئاً من التأكيد عن العلاقة النظرية بين تزايد حجم السكان وتزايد انبعاث الغازات ولا سيما انبعاث غاز ثنائي أوكسيد الكاربون.

سادساً- النماذج القياسية للعلاقة بين النمو السكاني وانبعاث غاز CO_2

إن الارتباط الوثيق بين النمو السكاني ولا سيما إذا كان مصحوباً بضغوط معيشية مرتفعة سيكون له تأثير بالغ على البيئة (Perman, 1998, 303). إن حالة التوسع في حجم السكان المتمثل بمعدلات متزايدة للنمو السكاني سيؤدي بالتأكيد بتوسيع الطلب على زيادة الأراضي الزراعية والطاقة وموارد المياه ... وغيرها والذي ينتج عنه استهلاك وطرح إضافي للنفايات والانبعاثات الغازية، وهذا بدوره يقود إلى التوسع في النشاط الاقتصادي الذي يقود إلى سلسلة من الأضرار البيئية الخطيرة، بما فيها استنزاف الغابات وخصوبة التربة وخسارة القشرة العلوية للتربة والتصحر والمعدلات غير المستدامة لاستخدام المياه والمياه الجوفية ... وغيرها وهذه الأضرار يتولد عنها انبعاثات غازية تزيد من تفاقم ظاهرة الاحتباس الحراري،

ولا سيما انبعاث غاز ثنائي أوكسيد الكاربون. ولكن ليس من العدل حصر كل هذه العمليات بالدرجة الأولى على نمو السكان، لكن الضغط المتزايد الذي شهدته ظاهرة الاحتباس الحراري كان أحد مؤشراته الأساسية هو تنامي السكان الذي أدى إلى تفاقم المشكلة البيئية (الجلبي، ٢٠٠٣، ١٥٢). إذا ما أخذنا بعض التوضيحات للحالة الأسوأ لهذه الأضرار البيئية نجدها في الغالب توجد في الاقتصاديات ذات التعداد السكاني السريع النمو والمستويات المتدنية من الدخل للفرد الواحد ولا سيما تميز هذه الاقتصاديات بالهبات الطبيعية العالية من حيث الإنفاق الاستهلاكي للفرد.

وعلى الرغم مما تبين من التحليل السابق بأن انبعاثات غاز CO_2 في الدول المنخفضة والمتوسطة الدخل هي أخفض من مثيلاتها المرتفعة الدخل، إلا أن الأخيرة التي هي أكثر من يتحدث عن حقوق الإنسان وعن الحرية تولد ضغوطاً على الأولى في سعيها للحصول على الموارد الأولية المتمثلة باستنزاف الغابات ومصادر الطاقة الأحفورية والمتحجرة مما يشجع الدول المتوسطة والمنخفضة الدخل بتصدير هذه الموارد نتيجة للضغوط الاقتصادية التي تحيط بها من حيث تزايد معدلات النمو السكاني وانخفاض مستويات الدخل المعيشي. ولأجل إثبات هذه الحقيقة تم الاعتماد على ذات التقسيم السابق الذي جاء على وفق تقارير التنمية البشرية وهي ٣٣ دولة مرتفعة الدخل، ٧٢ دولة متوسطة الدخل ٥٩ دولة منخفضة الدخل، هذا فضلاً عن اعتمادنا على بيانات المقطع العرضي واعتبار عدد السكان متغيراً مفسراً للمتغير المستجيب ثنائي أوكسيد الكاربون كمؤشر على الأضرار البيئية، وقد استخدمت معادلة الانحدار الخطي البسيط $Y = B_o + B\ X$ التي وجدناها برأينا المتواضع أفضل ما يكون لتحليل هذه العلاقة، كما تم إجراء الاختبارات الإحصائية والقياسية كافة بهذا الخصوص. فظهرت النتائج للنماذج القياسية على وفق الصيغ الرياضية الآتية تحت مستوى معنوية ١%.

- الانموذج الأول (دول مرتفعة الدخل) كانت المعادلة بالشكل الآتي:

$Y = -\ 119496 + 18\ X$

t (2.000) (17.7)

$\overline{R} = 91\%$ معامل التحديد المعدل

F = 312.6 اختبار

اذ إن Y = تمثل انبعاث غاز CO_2 ؛ وإن X = تمثل حجم السكان.

تم تحويل معامل الأثر بموجب معادلة المرونة $e\ p = B_i\ \frac{\overline{X}}{\overline{Y}}$ (الراوي، ١٩٨٠، ٢٠٠) وتبين من ذلك بأن معلمة المرونة قد بلغت ١.٤ وهذا يعني بأن تغير وحدة واحدة في نمو سكان الدول مرتفعة الدخل يحدث تغيراً مقدارة ١.٤ وحدة في كمية انبعاث ثنائي أوكسيد الكاربون.

- الأنموذج الثاني (الدول متوسطة الدخل) وكانت المعادلة بالشكل الآتي:

$Y = 35724.3 + 2.3\ X$
t (2.000) (19.7)
$\overline{R} = 84\%$ معامل التحديد المعدل
$F = 387.0$ اختبار

اذ إن Y = المتغير المستجيب CO_2 ؛ وإن X = المتغير المفسر حجم السكان.
عندما حول معامل الأثر إلى معلمة المرونة فقد بلغت ١.١ وهذا يعني أن تغير نمو السكان بوحدة واحدة يؤدي إلى تغير في وحدة كمية انبعاث غاز CO_2 بمقدار ١.١ .

- الأنموذج الثالث (الدول منخفضة الدخل) وكانت المعادلة بالشكل الآتي:

$Y = -6232.7 + 1.08\ X$
t (1.08) (24.6)
$\overline{R} = 91\%$ معامل التحديد المعدل
$F = 603.17$ اختبار F

اذ أن Y = المتغير المستجيب CO_2 ؛ وإن X = المتغير المفسر حجم السكان.
وحال تحويل معامل الأثر إلى معلمة المرونة التي بلغت ١.٢ وهذا يعني أن تغير نمو السكان بمقدار وحدة واحدة يؤثر في تغير وحدة كمية انبعاث غاز CO_2 .
خلاصة القول إن التغير في حجم السكان ذو علاقة طردية موجبة مع التلوث البيئي المعبر عنه بانبعاث غاز CO_2. إن التحليل السابق يظهر بأن معلمات المرونة متقاربة بين مجاميع الدول، لكن مع هذا فان معلمة مرونة الدول المتقدمة قد ظهرت بأنها مرتفعة قياساً لمجاميع الدول الأخرى، على الرغم من أن الدول مرتفعة الدخل تتخذ من المعايير البيئية اسلوباً صارماً ضد التلوث البيئي، ولا سيما ضد انبعاث غاز CO_2، وعلى سبيل المثال لا الحصر فإن الولايات المتحدة الأمريكية لم تنشئ أي مصفى للنفط الخام خلال العقود الثلاثة الأخيرة، فضلاً عن انخفاض نسب النمو السكاني فيها نتيجة لسياساتها السكانية، لكن مع هذا فإننا نجد أن أي نمو سكاني يؤثر تأثيراً واضح المعالم ويظهر العلاقة الطردية الموجبة. أما الدول المتوسطة والمنخفضة الدخل التي تتميز بارتفاع معدلات النمو السكاني وحجم السكان، فضلاً عن افتقارها للمعايير البيئية لكن مع هذا فإن نسب معلمات مرونات العلاقة بين السكان والمتغير المستجيب CO_2 هي منخفضة نسبياً عن مثيلاتها الدول المتقدمة على الرغم من اعتقادنا بأن الارتفاع النسبي لتلك النسب يعود إلى ضغوط الدول المتقدمة على طلب الموارد الطبيعية، وهذا يشكل سبباً إضافياً إلى العلاقة الطردية بين حجم السكان والعلاقة مع انبعاث غاز CO_2 .
وهنا يظهر لدينا سؤال: هل هناك أمثلية لحجم السكان وهل أن رفاهية الإنسان في القرن الحالي ستكون على حساب رفاهية الأجيال القادمة؟

سابعاً- أمثلية حدود الحجم السكاني

إن وجهة النظر الاقتصادية والمستندة إلى أفكار ومفاهيم النظرية الاقتصادية التي تعد أن زيادة السكان تؤدي إلى انخفاض الإنتاجية الحدية ولاسيما في مجال استعمال الأراضي الزراعية استناداً إلى قانون الغلة المتناقصة الذي يؤدي إلى انخفاض دخل الفرد الواحد، في حين تركز فكرة اقتصادية أخرى على أنه كلما ازداد حجم السكان شهد الاقتصاد نمواً من خلال ممارسة تقسيم العمل، المتمثل بالكفاءة الاقتصادية والمنافع الأخرى المتأتية عن الأعداد الإضافية من السكان التي بدورها تؤدي إلى زيادة العوائد الاقتصادية، فضلاً عن أن هذا الأمر من شأنه تقليل تكاليف الوحدة الواحدة ويجعل الاقتصاد قادراً على تكوين رأس المال. وعلى ما يبدو فإن الفكرتان صحيحتان على وفق النظرية الاقتصادية لكنهما انموذجان متعاكسان، ونرى أن الفكرة الأولى قد تصلح إلى القطاع الأولي في حين أن الثانية تدفع لازدهار التطور التكنولوجي في بقية القطاعات الأخرى، ولكن الفكرتين لم تعطِيا الاهتمام الكافي لتأثير السكان على نوعية الهواء والماء والتربة فضلاً عن ظاهرة الاحتباس الحراري وترقيق الأوزون. هذا مع العلم أن ظاهرة الاحتباس الحراري وترقيق الأوزون تعد من أهم المشاكل المعاصرة، فضلاً عن تأثيرات أخرى سواءاً كانت اقتصادية أم غير اقتصادية. إن محاولة وضع العوائد المتناقصة والمتزايدة في ظل الصورة ذاتها سوف يعطينا إمكانية القول بأن الفكرة الأولى مرتبطة باقتصاديات الموارد والثانية مرتبطة في اقتصاديات الصناعة والتصنيع والنقل ... وغيرها. ولدى ربط الاثنين معاً فسوف يعطينا إمكانية الوصول إلى نتيجة تعمل على تشكيل وبلورة الحد الأمثل لتعداد السكان بالشكل الذي يتلاءم والمحافظة على البيئة سواء كان ذلك من ضمن المظاهر الاجتماعية من حيث مستوى الفقر أو التلوث البيئي، ولاسيما في متابعة ظاهرة الاحتباس الحراري وترقيق الأوزون. إن المخاوف المالثوسية لم تعد مشكلة كبيرة أمام التطور التكنولوجي السريع، ولا سيما على إثر اندلاع الثورة الخضراء بما فيها تطور الساحبات والمرشات والمخصبات وعلوم التقنية الزراعية الهائلة.

إن الآراء وأولويات الأهداف المرغوبة قد تغيرت بتغير الزمن وهذا يعني أن تسخير الطبيعة بشكل مسرف لخدمة الإنسان لم يعد من هذه الآراء والأولويات، إذ من الممكن أن يقع الإنسان أسيراً لهذه الاختراعات والاكتشافات لما تتركه من آثار سلبية على البيئة، هذا فضلاً عن أن رأس المال بشكله المطلق لم يعد قيداً على الرفاهية، إذ إن راس المال يمكن تقسيمه إلى قسمين الأول بشري المنشأ الذي يعد أقل تأثيراً على رفاهية الإنسان، في حين أن القسم الثاني وهو رأس المال الطبيعي أصبح ذا تأثير أوسع على رفاهية الإنسان من سابقه، (النجفي والجلبي، ٢٠٠٣، ٤٥).

إن الأطفال الذين هم مستقبل الأجيال القادمة سيكونون معتمدين في رفاهيتهم على مقدار حصتهم من رأس المال الطبيعي بشكل أكبر من اعتمادهم على رأس المال البشري المنشأ. وعليه فإن المنفعة الحقيقية للأجيال القادمة تتحقق من خلال انخفاض

معدلات الولادات بدلاً من ارتفاعها، إذ إن مزيداً من الأطفال يتطلب مزيداً من الاستهلاك المعتمد على رأس المال الطبيعي حاضراً ومستقبلاً. وهذا يعني أن النمو السكاني إذا ما تجاوز نقطة معينة فمن شأنه أن يعيق التنمية المستدامة، لذا فإن الزخم في التعداد السكاني يشكل تهديداً خطيراً كلما كان التأخير في فرض القيود على الحماية البيئية ولا سيما انبعاثات الغازات المؤثرة على ظاهرة الاحتباس الحراري وترقيق الأوزون. وهذا ينطلق من تنمية المنطلقات النظرية للبصيرة الإنسانية في المحافظة على البيئة، فانخفاضها يعني الموافقة على عدم تقديم التضحيات الآن لحماية كوكب الأرض للأجيال القادمة. إن تضحية الحاضر من أجل المستقبل هي بالضرورة تضحية آنية، ومن الممكن التنبؤ بها على نحو جيد من أجل أن نضمن المستقبل الواعد، (Keyfitz, 1996, 349). إن هذا التحليل من الممكن عده تحليلاً عقلانياً الآن ولكن إذا كانت العقلانية الاقتصادية اليوم هي أن يكون النمو الاقتصادي متسارعاً لاستهلاك رأس المال الطبيعي، فانه قد يقود إلى سلسلة من السياسات الاقتصادية البارعة في الأمد القصير، على الرغم من أنها قد يكون اختيارها متميزاً بالبراعة والعناية الفائقة، ولكن في الأمد البعيد قد يقود إلى هبوط كامل في الحضارة الإنسانية السائدة الآن. من هنا تكون وطأة الإنسان على البيئة أخف كلما كان تعداد السكان أصغر، أي أنه كلما كان استهلاك السلع والخدمات أقل في اسلوب الحياة كان أفضل، لأن الاسلوب المتزايد من الاستهلاك العالي يقود إلى حالة انقلاب بحيث تكون الكلفة المتأتية من تدهور البيئة وتحللها قيداً كبيراً على أجيالنا القادمة. ومن البيانات السابقة التي تم تحليلها والتي أوضحت التباين بين حصة الشعوب في تدهور البيئة من خلال الانبعاثات الغازية، ولا سيما انبعاث CO_2 وبالتأكيد هذا سينعكس على حصص الأجيال القادمة إذا ما استمر الإنسان في تحويل هبات الطبيعة إلى سلع استهلاكية، وهذا أمرُ واضح في التناقص المستمر في مختلف المعادن الفلزية واللافلزية وفي موارد الطاقة الاحفورية والمتحجرة وما شابه ذلك. كلنا أمل أن لا يكون بإمكاننا خداع أنفسنا لفترة زمنية طويلة تصبح الندرة فيها واضحة والبيئة متدهورة ومن ثم يكون قد فات الأوان لاستعادة جمالية كوكبنا الأرض.

ثامناً- الاستنتاجات والرؤى

- أظهرت الدراسة وجود تباين غير منطقي بين الدول في كمية انبعاث غاز CO_2 ، لذا فمن الضروري الموافقة على دفع سعر أو اعتماد مبدأ السماحات لقاء استعمال الموجودات البيئية ولاسيما طبقات الهواء العليا. إن الكثير من علماء الاقتصاد يرى في البيئة موجودات ثمينة بوصفها مصدراً للمواد الأولية للأنشطة الاقتصادية، فضلاً عن قدرة البيئة على امتصاص نفايات المعالجة والانبعاث الناتجة من القطاعات الاقتصادية المختلفة التي تؤثر على الوضع المادي الجيد للسكان. إن كل الأسباب غير الاقتصادية التي تشمل الشرائع السماوية والوضعية شرعت وتشرع

قوانين وأساليب للمحافظة على البيئة نتيجة إدراكها للمنافع التي يحصل عليها السكان من البيئة، وهذا يتفق مع آراء علماء البيئة وعدد كبير من علماء الطبيعة، إذ إن كل النشاطات البشرية تحدث ضمن بيئة أوسع، من هنا فان المحافظة على البيئة لها قيمة عليا تتعدى حدود التاثير المباشر على الرفاهية البشرية.

- إن تزايد حجم السكان ولا سيما في المناطق المكتظة سكانياً يولد ضغوطاً كبيرة على البيئة، إذ يحدث ذلك سلسلة من المشاكل البيئية المعروفة على نحو جيد ولها دليل واضح مثل تراكم ملايين الأطنان من القمامة وارتفاع درجات الحرارة وارتفاع مستويات مياه المحيطات واستنزاف طبقة الأوزون والمطر الحامضي وانخفاض مخزونات الأسماك وإزالة الغابات، لذا يعتقد من الضروري الحد من النمو السكاني في هذه المناطق ولا سيما أنه من المتوقع أن يتضاعف حجم السكان في هذا القرن.
- أظهرت الدراسة وجود مرونة طردية موجبة بين حجم السكان وحجم انبعاث غاز CO_2 في مجاميع الدول مرتفعة ومتوسطة ومنخفضة الدخل ولا سيما أن هناك مرونة أعلى لدول مرتفعة الدخل والتي وصلت ١.٤ وحدة لذا فمن الضروري اعتماد اسلوب سماحات انبعاث الغازات ومنها غاز CO_2 وأن تحدد أسعار لمن يتجاوز السماح، ويتشكل في ذلك صندوقاً لحماية البيئة على غرار صندوق النقد الدولي والبنك الدولي الإنمائي الغرض منها المحافظة على الموجودات البيئية، فضلاً عن دعم الدول المتوسطة والمنخفضة الدخل لكي تعمل على تخفيض استغلال مواردها الطبيعية بنسب ووتائر عالية، ولاسيما الدول التي تمتلك أكبر خزين من الموجودات البيئية من الغابات والأحراش ومحميات طبيعية ... وغيرها.
- البيئة موضوع معقد جداً، ومهما يكن فان فهمنا لها محدود، لأسباب كثيرة منها سرعة التغير في الخواص البيئية التي لها أبعاد متعددة منها الزمني والجغرافي ومعظمها منسوب إلى هذه الخواص، ومن بين هذه الأسباب أو الأبعاد تأثير النشاطات السكانية على البيئة التي تتميز بالأهمية والتي يمكن أن لا تكون خطية، وعلى أية حال فان التوصل إلى مستوى قياسي للمحافظة على البيئة يخضع إلى الكثير من المناقشات والمؤتمرات لكي تعمل على توضيح فهمنا للعلاقات المتداخلة بين السكان والبيئة وتغيرها والاستفادة من دروس الماضي لاستقراء المستقبل ومواجهة أي تحلل بيئي محتمل.
- ضرورة دراسة المشاكل البيئية وتفاعلاتها مع السكان ضمن كل دولة بشكل يضمن سلامة الدولة ذاتها وعلى وفق الظروف التي تسري فيها قبل الخروج بها إلى مؤتمرات عالمية تبحث العلاقة بشكل أوسع بين السكان والبيئة، على أن لا يضعف ذلك التزام الدول الملوثة بنسب أعلى من غيرها في أن تخفض حالات انبعاث الغازات الصادرة عنها ولا سيما غاز انبعاث غاز CO_2 قبل أن تطالب الدول ذات الموارد الطبيعية ولا سيما التي تمتلك غابات طبيعية التي هي من رئة العالم والتي تعمل على امتصاص هذه الغازات وتخفيض نسب تراكيزها في الفضاء الخارجي. إن التعاون الدولي الطويل الأمد في مسألة المناخ سيساعد في إلقاء الضوء بشكل أوسع على أهمية التعداد السكاني بالنسبة للمناخ المستقبلي للعالم.

المراجع

أولاً- المراجع باللغة العربية

١. أسامة الخولي، البيئة وقضايا التنمية والتصنيع، عالم المعرفة، مطابع السياسة، الكويت، ٢٠٠٢.
٢. أياد بشير الجلبي، التنمية الاقتصادية والبيئة بين فشل السوق والسياسة الاقتصادية، أطروحة دكتوراه، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة الموصل، ٢٠٠٣.
٣. باتر محمد علي وردم، العولمة ومستقبل الأرض، الأهلية للنشر والتوزيع، عمان الأردن، ٢٠٠٣.
٤. خاشع محمود الراوي، المدخل إلى تحليل الانحدار، مطبعة دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل ، ١٩٨٧.
٥. سالم توفيق النجفي، وأياد بشير الجلبي، البيئة والتنمية المستدامة، مجلة تنمية الرافدين، العدد ٧٣(٥٢)، ٢٠٠٣.
٦. غازي سفاريني، وعبد القادر عايد، أساسيات علم البيئة، دار وائل للطباعة والنشر، عمان الأردن، ٢٠٠٣.
٧. مصطفى كمال طلبة، إنقاذ كوكبنا، التحديات ... والآمال، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، ١٩٩٥.

ثانياً- المراجع باللغة الأجنبية

1. Engleman, Robert, Profiles in Carbon, Population Action International, Washington, U.S.A, 1998.
2. Keyftiz, Nathan, Population Growth Development and the Environment, Population Studies, 50, UK, 1996.
3. Rogers Perman, Yue MA, James, James Mcgilvray, Natural Resource and Environmental Economics. Longman Inc., New York, U.S.A,1998.
4. Thomas Legrand, Population and the Environment, Canadian Federation of Demographers, Ottawa, 1996.
5. U.N., Statistical Yearbook, Forty-sixth issue, New York, U.S.A, 2002.
6. U.N., Statistical Year book, New York, 2003.
7. Weber, Gred R., Global Warming, Dinges and Frick, Wiesbaden, U.S.A, 1999.

ABSTRACT
Population and Environment
Study of the Relation Between Population and CO2 Emission

The abstract of this paper comes from the analysis of the relation between population growth and environment degradation presented by the CO_2 emission. The paper focuses on many subjects based on depending the economic division of world countries, according to

the reports of human developing which adopts dividing the world into three economic groups.

The paper studies the variance of the CO_2 emissions of these countries by depending on Lourenz curve of variation and extraction of Gini coefficient which reach 49.8% for the variance between countries. In addition to study the measurement relation between population and CO_2 emissions for each of the groups elected. The paper also, deals with the logical analysis to evaluate conclusions of the relation between population growth and CO_2 emission, which the logical explanation to the effect of increasing economic activities on the environment and in the impact of present and future generations. Besides the implication related to the rapid population growth and its effect on the available and renewable resources and the unrenewable. Finally, the research confirms, importunely, the attempt to discover renewable energy resources depending on the co-operation between countries in to present and the future stages the face the risk of the environment degradation.