دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان:	ظاهرة تغير المناخ الدفيئة و البيئة العمرانية
المصدر:	الفكر العربي
الناشر:	معهد الإنماء العربي
المؤلف الرئيسي:	عوض، عادل رفقي
المجلد/العدد:	مج 18, ع 88
محكمة:	نعم
التاريخ الميلادي:	1997
الشهر:	ربيع
الصفحات:	271 - 286
رقم MD:	434595
نوع المحتوى:	بحوث ومقالات
قواعد المعلومات:	HumanIndex
مواضيع:	التجمعات العمرانية، التغيرات المناخية، أحوال الطقس، درجات الحرارة، التنمية الزراعية، مياه البحار
رابط:	http://search.mandumah.com/Record/434595

© 2020 دار المنظومة. جميع الحقوق محفوظة.
هذه المادة متاحة بناء على الإتفاق الموقع مع أصحاب حقوق النشر، علما أن جميع حقوق النشر محفوظة. يمكنك تحميل أو طباعة هذه المادة للاستخدام الشخصي فقط، ويمنع النسخ أو التحويل أو النشر عبر أي وسيلة (مثل مواقع الانترنت أو البريد الالكتروني) دون تصريح خطي من أصحاب حقوق النشر أو دار المنظومة.

ظاهرة تغيُّر المُناخ (الدّفيئة) والبيئة العمرانية

عادل عوض(*)

1 ـ مقدمة

في جو الأرض كمية ضئيلة جداً من غازات الأثر (trace gases) وخصوصاً غاز ثاني أوكسيد الكربون تعمل كملاءة عازلة فتقتنص وتحبس الكثير من الطاقة الحرارية التي تشع من الأرض ولولا ذلك لفُقدت هذه الطاقة في الفضاء، وهي بذلك تسمح لأشعة الشمس بالدخول ولا تسمح لها بالخروج ثانية. فيزيد ذلك من حرارة الهواء المحيط بالأرض ويعمل بالتالي على تسخين سطح الأرض. وهذا الغاز إضافة إلى أنواع أخرى عديدة معروفة من الغازات والكيميائيات أبرزها الكلوروفلوروكربونات وغاز الميتان هو الذي يشكّل فوق الأرض (مجتمِعاً مع غيره) سقف الدفيئة، وذلك في الطبقات الجوية السفلى (التروبوسفير) والعليا (الاستراتوسفير) وهما يلعبان دوراً رئيساً في تحديد صورة الطقس والمُناخ، ولذلك أُطلق على هذه الظاهرة اسم ظاهرة (الدفيئة) أو (الاحتباس) أو (الانحباس) أو ظاهرة البيت الزجاجي (greenhouse effect) (مرجع 1). ذلك أنه يمكن تشبيه عمل هذه الغازات النادرة بعمل الألواح الزجاجية في البيوت الزجاجية أو البلاستيكية إذ تسمح هذه الألواح الزجاجية بمرور أشعة الشمس قصيرة الموجة، ولكنها تمنع مرور الإشعاع الحراري الطويل الموجة والمنعكسة من سطح الأرض فترتفع درجة الحرارة في البيوت الزجاجية، (الشكل رقم 1)، (مرجع 2، ص 2 و3).

بدأت تظهر عواقب ارتفاع نسبة ثاني أوكسيد الكربون في الجو في منتصف القرن التاسع عشر، ومنذ أكثر من مائة سنة نبّه العلماء إلى أن أية زيادة في تركيز هذا الغاز في الجو ستؤدي إلى رفع درجة حرارة الأرض، لذلك اهتم العلماء بقياس تركيزه في

(*) أستاذ في جامعة تشرين ـ كلية الهندسة المدنية ـ اللاذقية ـ الجمهورية العربية السورية.

الجو. وفي مطلع القرن العشرين قُدّر أن زيادة تركيز هذا الغاز في الجو أثّرت على رفع درجة حرارة العالم بمقدار (0,25) درجة مئوية. وقد شهد العالم تذبذباً في ارتفاع درجة الحرارة بلغت في المتوسط الشامل أكثر من 0,3 إلى 0,7 درجة مئوية، (مرجع 4).

ويقدّر العلماء أن تركيز ثاني أوكسيد الكربون كان حوالى 270 جزءاً في المليون في عام 1850م.، ثم أصبح 315 جزءاً في المليون عام 1957م.، وإلى ما يقرب من 350 جزءاً في المليون عام 1988، وإلى حوالى 360 جزءاً الآن، وهو يزداد بمعدل 1,5 جزء في المليون في السنة، (الشكل رقم 2)، (مرجع 2 و5).

وقد نتجت هذه الزيادة أساساً عن انطلاق غاز ثاني أوكسيد الكربون الناتج عن احتراق أنواع الوقود الأحفوري (كالفحم والنفط والغاز الطبيعي)، والتي شكّلت بمجموعها ما يوازي حوالى 5 مليارات طن من الكربون في عام 1988، (مرجع 3).

2 ـ آثار خطيرة لظاهرة الدفيئة

بلغت ظاهرة الدفيْئة من الخطورة درجة جعلتها مسألة مصيرية بيئية بالنسبة للكائنات الحية على الأرض ولهذا التأثير مظاهر مختلفة منها ما يتعلق بالطقس، وارتفاع درجة حرارة الأرض في مناطق، وانخفاضها الشديد في مناطق أخرى، وبالزراعة إذ ستتأثر سلباً أو إيجاباً مزروعات معيّنة ومواقع زراعية معيّنة، وسنلاحظ ما يمكن أن يسمى بإعادة التوزيع الجغرافي للأنظمة البيئية ككل وتغيّراً حاداً في حالة المزارعين الاجتماعية وفي عمليات التوظيف الزراعي مما يؤثّر على أسعار المحاصيل وعلى الاقتصاد العالمي وبمعنى أكثر مباشرة دماراً للدول النامية والعربية والفقيرة، (مرجع 6 و7)، ولعل المظهر الأكثر خطورة في مجال التدمير سيكون بارتفاع منسوب البحار، وكما أشارت نتائج مؤتمر فيلاش عام 1985 إلى أن ارتفاع درجة الحرارة سيكون 1,5 ـ 4,5 درجة مئوية في الخمسين عاماً المقبلة، وسيؤدي إلى ارتفاع منسوب سطح البحار بحوالى 50 ـ 140 سم قبل نهاية القرن الحادي والعشرين، مع العلم بأن زيادة 80 سم في مستوى البحار كافٍ لغمر مساحات شاسعة من الأراضي الساحلية (مراجع رقم 4 و5 و8 و9).

وفي عام 1988 أنشأ برنامج الأمم المتحدة للبيئة والمنظمة العالمية للأرصاد الجوية ـ بشكل مشترك ـ بناء على طلب مجلسيهما الإداريين، فريق العمل الحكومي الدولي المعني بتغيير المناخ. وحُددت مهمته في تقييم مدى وتوقيت التغيّر المُناخي وتأثيراته المحتملة وصياغة التوصيات من أجل تزويد الحكومات بالمعلومات الضرورية لتطوير السياسات المتعلقة بذلك. وأشار هذا الفريق إلى أنه في حالة استمرار انتشار غازات الدفيئة وفق المعدلات الحالية فإن درجة الحرارة العالمية سترتفع بحوالى 0,3 درجة مئوية في كل عقد من الزمان، وهذا يشكّل معدل احترار لم يسبق له مثيل خلال

السنوات العشرة آلاف الماضية، كما توقع الفريق ارتفاعاً في مستويات البحار بحوالى 6 سنتمترات كل عقد من الزمن خلال القرن المقبل (مرجع 10).

وبقليل من التفصيل يمكن أن نعرض لآثار الظاهرة على مستوى الطقس والزراعة وارتفاع منسوب البحر، وما يرافق ذلك من تأثيرات إيكولوجية واجتماعية:

أ ـ في مجال الطقس

على الرغم من تعودنا على التفاوت في درجة حرارة الأرض بين النهار والليل وبين الصيف والشتاء غير أن ذلك يختلف تماماً عن العواقب الناجمة عن رفع متوسط درجة حرارة الأرض ككل.

وقد لوحظ من دراسة سلوك الأرض بالنماذج الرياضية، وكذلك مقارنة السنوات الباردة بالسنوات الدافئة، أنه إذا سخنت الكرة الأرضية ككل فإن مقدار التسخين سيختلف من مكان إلى آخر على سطح الأرض، (مرجع 2)، فإذا ارتفعت درجة الحرارة بمقدار 3,4 درجات مئوية فإن ذلك سيؤدي إلى ارتفاعها عشر درجات مئوية في المناطق الباردة (ذات العروض الكبيرة) القريبة من القطب، في بعض الفصول، مثل شمال القارة الأميركية الشمالية وأوروبا. كما سيكون الشتاء فيها أقصر وأكثر دفئاً، والصيف أطول وأشد حراً في المناطق المعتدلة. وستزداد الأمطار بنسبة تتراوح بين 7% و11% بفعل التبخر المتزايد، بل إن النسبة ستتعدى ذلك إلى 18% في بعض مناطق كندا. وفي المناطق العليا حيث تقع معظم الدول المتقدمة سيؤدي ارتفاع الحرارة إلى فصول شتاء أقصر وأكثر حرارة وأغزر ماء ورطوبة، وفي الأماكن التي يكون الشتاء فيها معتدلاً فإنها ستكون أغزر مطراً، بينما يكون الصيف المعتدل في هذه الدول أطول وأكثر حراً وجفافاً، (مرجع 8).

المناطق الاستوائية الحارة (ذات العروض المنخفضة) وشبه الاستوائية الواقعة ما بين 35 درجة شمالاً وجنوباً، حيث تقع معظم الدول النامية، فمن المتوقع أن تكون تغيُّرات الأنماط المُناخية أكثر تطرفاً: فالمناطق الرطبة ستصبح مياهها أكثر، وستكون هذه المناطق عينها أكثر رطوبة مع زيادة في عدد العواصف الاستوائية وحجمها. بينما ستزداد المناطق الجافة المتاخمة لها جفافاً مما سيوسع نطاق التصحر، (مرجع 11).

وحينما يدفأ جو الأرض يُحتمل حدوث تغيير في مسار الرياح التي تعودنا هبوبها بانتظام في مواسم معيّنة مثل الرياح الموسمية التي تجلب الأمطار في أوقات محددة من العام، ومن المتوقع أن يزداد هبوب العواصف كما من المتوقع أن يصبح الصيف أشد حرارة والشتاء أكثر برودة في بعض المناطق مقارنة بمعدلاتها السابقة، (مرجع 2).

إن تأثير ارتفاع الحرارة في زيادة حدة الجفاف والرطوبة في بعض المناطق سيؤثِّر بشكل ملموس على الدورة العالمية للمياه والتخطيط الطويل المدى، جاعلاً مخازن

المياه والسدود والمشاريع الكهربائية ـ المائية غير مجدية قبل وقتها المتوقع بزمن طويل، ذلك لأن هطول الأمطار سيرتفع في مناطق كثيرة، لكن التربة ستجف بفعل التبخر السريع. وعلى العموم، فإذا كان التغيّر في المُناخ سريعاً جداً فإن الأنظمة البيئية الحياتية قد لا تنجح في التكيّف بسرعة مماثلة له في ارتفاعها. وهذا ما سيخلق حاجة مضافة من التدخل البشري لحماية وحدة وتنوع النظام الشامل الذي تعتمد الحياة عليه، (مرجع 3). وستكون هناك حاجة إلى استثمارات ضخمة لإعادة توطين ملايين السكان في مواقع جديدة، وبناء حواجز على الشواطىء للحماية من الفيضانات وتغيير نوعية المحاصيل الزراعية، وتعديل النظم الاقتصادية للتناسب مع الوضع الطبيعي والبشري الجديد.

ب ـ في مجال الزراعة

ستتأثر الزراعة بتغيّرات درجة الحرارة، ذلك أن دفء الطقس يؤدي إلى زحف المناطق الصالحة لنمو مزروعات معيّنة، كالقمح نحو القطبين، (الشكل رقم 3). وإذا ما كانت التربة ضعيفة في تلك المناطق، فسيؤدي ذلك إلى هبوط المحاصيل، وستتمدد مساحات الحشائش والصحاري، وستتقلص الغابات وتتحرك نحو القطب، كما ستتفاقم مشاكل التصحر Desertification وتآكُل التربة. وبما أن ثاني أوكسيد الكربون هو بمثابة مخصب طبيعي، فإن كثافته المتزايدة في الجو ستجعل المزروعات أكبر حجماً وأسرع نمواً، (الشكل رقم 4). لكن زيادة ثاني أوكسيد الكربون لنمو المحاصيل، سوف تساعد بالمقدار عينه الأعشاب الضارة على النمو، الأمر الذي يفقد الزرع ما يحتاجه من النتروجين ويجعله أكثر تعرضاً للحشرات. كما سيؤدي هذا النمو السريع للمزروعات إلى إرهاق التربة وإضعافها في وقت قصير نسبياً، (مرجع 8). فضلاً عن أن ارتفاع مستوى البحار المصاحب لظاهرة الدفيئة سيؤدي إلى إغراق المناطق الزراعية المنخفضة وزيادة ملوحة المياه في الأراضي الساحلية، (مرجع 10).

يقول أحد الخبراء الذين شاركوا في صياغة التقرير الذي وضعته (وكالة حماية البيئة الأميركية) بالاستناد إلى (54) مشروع بحث حول التغيُّرات المُناخية الناجمة عن ظاهرة الدفيئة إن تحسس الغابات بالحرارة أمر مدهش، إذ يمكن لارتفاع مقداره درجة مئوية واحدة أن يستبدل الصنوبريات والبلوطيات بأشجار أخرى أقل تحمّلاً للبرد، (مرجع 4).

يؤكّد تقرير آخر من جامعة برمنغهام في إنكلترا مع فريق مكوّن من 76 عالماً ينتمون إلى 17 دولة أن التحولات المُناخية ستتطلب تغيّرات جذرية في الممارسات والسياسات الزراعية، وأن نمط ارتفاع معدلات الحرارة في العالم قد يؤدي إلى تحركات جغرافية كبيرة لمواقع الزراعة تصل إلى مئات الكيلومترات مع كل درجة مئوية من التصاعد، ويؤكد أن الظاهرة المُناخية هذه ستغيّر كثيراً في نمط ودرجة الصدمات التي

تسببها الفيضانات والجفاف وحرائق الغابات والمبيدات للنشاط الزراعي، (مرجع 12).

كذلك فإن الظاهرة من خلال تأثيرها في تغيير أنماط ونظم سقوط الأمطار، وبالتالي تغييرها في أماكن هطول المطر (زحزحة الأحزمة المطرية) سيكون لها أثر كبير جداً على جميع المحاصيل الزراعية القائمة، بحيث إن المزروعات التي تنمو في العادة في دولة ما في شروط مواسم معيّنة ودرجات حرارة محددة، فإن قدرتها على النضج ـ مع ارتفاع درجات الحرارة وتغيّرها طولاً وقصراً ـ ستتغيّر وبالتالي فهي لن تنمو ولن يكون فيها أي عائد أو مردود إنتاجي، (مرجع 13).

أجرى برنامج الأمم المتحدة للبيئة نموذجاً رياضياً على أوغندا افترض فيه ارتفاع درجة الحرارة بمعدل درجتين فقط، مع العلم بأن المحصول الوحيد للتصدير في أوغندا هو (البن بال)، وهو نوع معيّن من البن ينمو في كل أنحاء أوغندا. وبعد دراسة كل العوامل الأخرى إلى جانب رفع درجة الحرارة بما فيها نوعية التربة، اتضح أنه لن يوجد في أوغندا إلا شريط رفيع للغاية يمكن أن يسمح بنمو هذا النوع من البن وذلك إذا زادت درجة الحرارة درجتين فقط. وهذا يعني أن على أوغندا أن تبدأ من الآن في ترتيب بديل آخر للبن أو سلالة أخرى من سلالات البن تستطيع احتمال هذه الدرجات المرتفعة، ولكي تنجح هذه العملية لا بد لها على الأقل من عشرين سنة لاختيار نوعية المنتج الجديد وتجربته وتسويقه، (مرجع 13).

توضح التجربة أنه لا بد للإنسانية في ظل ارتفاع درجة الحرارة بمعدل درجتين أو ثلاث من أن تسرع قدر الاستطاعة في تهجين محاصيل جديدة وبديلة للمحاصيل التي تنتجها حالياً باستخدام التكنولوجيا الحيوية الجديدة والهندسة الوراثية، وهذه عملية تستغرق سنوات طويلة جداً، وتقتضي من الإنسانية أن تحاول على مدار السنوات العشرين القادمة توفير المحاصيل والنباتات والحيوانات من خلال التجارب المعمليَّة.

وسيؤدي الاضطراب في حالة الزراعة بالتالي إلى تغيّر في حالة المزارعين الاجتماعية وفي عملية التوظيف الزراعي مما يؤثّر على أسعار المحاصيل، وبالتالي، على تجارتها العالمية، وعلى الاقتصاد العالمي بأسره، وهذا يعني أنه إذا لم تستعدّ دول العالم وبخاصة الدول النامية والعربية والفقيرة منها للأمر ومنذ الآن فلن تكون هناك إلا النهاية لكل هذه الشعوب.

جـ ـ ارتفاع منسوب مياه البحار

في الواقع، إن للبحار أنظمتها المعقدة الخاصة بالتيارات والمد والجزر والسلاسل الغذائية ونقل طاقة الشمس إلى الأعماق وتوزيع الخصوبة على كل المناطق، وتتفاعل المحيطات مع الهواء واليابسة مجددة أوكسجين الهواء الضائع وممتصة فائضه من ثاني أوكسيد الكربون، ومتلقية كذلك فائض الخصوبة على اليابسة، ويعمل هذا كله كنظام واحد عملاق، (مرجع 14). ونظراً لأن مياه البحار تلعب دوراً رئيساً في الحفاظ

على الاستقرار، لهذا فإن من أهم وأخطر عواقب زيادة حرارة جو الأرض هو ارتفاع منسوب سطح البحار، وتدل الدراسات الحديثة على أن منسوب سطح البحر يرتفع بمعدل عشرة سنتميترات كل قرن من الزمان، (مرجع 2). وتدل السجلات الجيولوجية على أن منسوب سطح البحر قد ارتفع أو انخفض عن المتوسط بمقدار مائة متر عبر العصور المختلفة وذلك بفعل عوامل طبيعية لا دخل للإنسان فيها، ولكن النشاطات البشرية المؤدية إلى زيادة تراكم الغازات النادرة وإطلاق غازات ومركبات كيميائية جديدة وتراكمها في الجو، سينتج عنها زيادة في سخونة الكرة الأرضية ككل... الأمر الذي سيؤدي إلى انصهار جزء من الجليد المتراكم في المناطق الباردة ونزول المياه الناتجة عن انصهارها في المحيط، (مرجع 2)، وكذلك ستتمدد مياه البحار بفعل الدفء محدثة الفيضانات في الأماكن المنخفضة. وقد دلت معطيات القمر الاصطناعي التابع للإدارة الوطنية الأميركية للمحيطات والجو خلال عام 1988 على أن المحيطات تسخن بمعدل 0,1 درجة مئوية سنوياً منذ عام 1982 وحتى اليوم، (مرجع 4).

وكما ذكرنا سابقاً فإن نتائج مؤتمر فيلاش عام 1985 أشارت إلى أن ارتفاع درجة الحرارة العالمية سيكون 1,5 ـ 4,5 درجة مئوية وسيؤدي إلى ارتفاع منسوب البحار بحوالى 50 ـ 140 سم قبل نهاية القرن الحادي والعشرين.

ويقدّر العلماء أنه بنهاية القرن الحادي والعشرين سيرتفع متوسط درجة حرارة الأرض حوالى /5/°م إذا ما استمرت النشاطات البشرية على ما هي عليه اليوم، وسيؤدي ذلك إلى ارتفاع منسوب سطح البحر بحوالى متر واحد، فتغمر مياه البحر جميع المناطق الساحلية وأراضي الجزر التي يقلّ ارتفاعها عن متر، (مرجع 2).

يمكن تقدير خطورة هذا الأمر عندما نعرف أن ثلث سكان العالم يعيشون ضمن نطاق ساحلي لا يتعدى الستين كيلومتراً، وهذا يعني أن ارتفاع نصف متر في مستوى البحار سيؤثر بعمق على أنماط السكن وسيدفع بالكثير من الناس إلى النزوح هرباً من الفيضانات التي تهدد العديد من أهم مدن ومرافىء العالم، (مرجع 8). وستكون أكثر المدن تهديداً بالغرق في العقود الأولى من القرن الحادي والعشرين هي تلك المدن الواقعة في المناطق الساحلية المنخفضة، خصوصاً في دولة نامية مثل بنغلاديش وإندونيسيا ومصر، وكذلك الأمر بالنسبة لمدن البندقية الإيطالية وسبليت اليوغسلافية، ومن الدول المشار إليها قد يتحول 50 مليون شخص إلى لاجئي بيئة بسبب ارتفاع مستوى البحار وتغيّر نمط المُناخ، وفي منطقة المحيط الهادىء، قد تختفي بعض الجزر المأهولة كلياً ما لم يتم بناء حواجز ساحلية، (مرجع 6).

وقد أشارت دراسة مشتركة بين برنامج الأمم المتحدة للبيئة ووكالة حماية البيئة في الولايات المتحدة الأميركية، إلى أن أثر ارتفاع المياه في دلتا النيل قد يقضي على خُمس مساحة أراضي مصر المرويّة التي يعيش عليها حالياً عشرة ملايين نسمة، (مرجع 12). ومن الآثار المحتملة لارتفاع مستوى البحار تعرية السواحل وتجريف

أنظمة الري والصرف وارتفاع مستوى الملوحة في المياه الجوفية والأنهار والأراضي الزراعية.

تجدر الإشارة إلى أن نفقات إنقاذ سكان السواحل من ارتفاع مستوى البحار ستصل إلى 111 مليار دولار حتى نهاية القرن المقبل، وهذا يجعل البلدان الغنية أكثر قدرة على اتخاذ الاحتياطات بينما ستخسر البلدان الفقيرة الكثير من أراضيها، ومع ذلك فإن أميركا بمفردها ستخسر من جراء ذلك 18 ألف كم^2 من أراضيها التي ستضيع في البحر، ويستطيع ارتفاع مقداره متر واحد أن يغمر بين 3/2 ـ 4/3 من الأراضي الرطبة، (مرجع 4).

وأما الأخطار المستقبلية الواضحة لظاهرة الدفيئة، وانطلاقاً من معطيات مؤتمر فيلاش، وفريق العمل الحكومي الدولي للأمم المتحدة لشؤون البيئة والمنظمة العالمية للأرصاد الجوية، فإن هناك تحديات عالمية ستبرز مستقبلاً (في ما يخص استعمالات الأراضي واستعمالات مياه البحر) وهي تفرض على دول العالم، خصوصاً منها الدول الواقعة على سواحل البحار، ومنها الدول العربية الساحلية، اتخاذ مجموعة من الإجراءات العاجلة تكون بمثابة برامج عمل للتعامل مع أخطار ظاهرة الدفيئة، وتنطلق من الوظائف والمهمات التالية (مرجع 7 و9 و15):

- اختبار التأثيرات الممكنة لتغيّرات مستوى مياه البحر على النظام الإيكولوجي الساحلي.
- اختبار التأثيرات الممكنة لارتفاع درجات الحرارة على النظام الإيكولوجي البحري والبري والمائي. إضافة إلى التأثيرات الممكنة على الفروع الهامة اقتصادياً من الجوانب المذكورة.
- اختبار التأثيرات الممكنة للتغيّرات المُناخية والإيكولوجية على المنشآت والفعاليات الاقتصادية ـ الاجتماعية، وأخذ ذلك بعين الاعتبار عند التخطيط لمشروعات المستقبل بحيث نتلافى أية خسائر بشرية بهذا الصدد.
- تحديد المناطق أو النظم التي تكون أكثر تحسساً للتغيّرات المذكورة سابقاً.
- مواصلة الجهود البحثية وتطبيق نتائجها المؤدية إلى إيجاد وسائل فعالة محلية تكفل الحماية من مخاطر ارتفاع سطح البحر، كحقن الكثبان المتحركة والموجودة قرب الشواطىء بمادة بلاستيكية لتثبيتها، أو بزراعة الأشجار أيضاً بغرض التثبيت ثم يتمّ سد الفراغات في ما بين الكثبان بحيث تصبح حاجزاً واقياً. وتبدو اقتصادية هذه التجربة المصرية إزاء حل إقامة حواجز داخل البحر يكلف الكيلومتر الواحد منها ملايين كثيرة من الدولارات وهذه الطريقة الأخيرة مستخدمة في العالم المتقدم، (مرجع 13).
- اقتراح إدارة ملائمة لظاهرة الدفيئة والسياسة المناسبة لها.

مثلما لاحظنا، فإن ظاهرة الدفيئة تشكّل تحدياً علمياً كبيراً عبر مجال واسع من التخصصات، وذلك حتى منتصف القرن الحادي والعشرين، وإن الظاهرة التي ستؤدي كما أكدنا إلى أن تفقد دول كثيرة ـ ومنها الدول العربية ـ القدرة على تغذية سكانها، لها أيضاً أخطار أخرى ستمس البيئة العمرانية والسكنية وخدمات النقل، وعلاقتهما بعضهما ببعض، وتبدو أهمية معالجة هذين الموضوعين بسبب قلة الأبحاث العلمية التي تتحدث عن آثار الظاهرة في هذين المجالين تحديداً.

3 ـ التجمعات العمرانية (الحضرية) وإعادة تكوين المدن

التخطيط العمراني مثلما نعلم جميعاً ينظّم عملية نمو المدينة ويحقق الأهداف التي يشارك المجتمع مع المخططين في اختيارها وتمثّل الشكل والمستوى المعيشي العام المرغوب فيه والمُتطلع إليه، وهو عملية شاملة متكاملة تتداخل وتؤثّر على جميع مناحي الحياة للمواطنين في جميع الأشكال الاستيطانية والبشرية، وليس المقصود منه إجراء تحسينات أو ترقيعات لشكل المدينة المضطرب، ونظراً لهذا الدور الكبير والشمولي للتخطيط العمراني فإن هذا يوجب أن يكون مرناً قابلاً للتكيّف مع المتغيّرات البشرية والحيوية ومستمراً ليمكن من خلاله حل المشكلات وتحقيق الآمال المرجوة باستمرار. وهذه كلها أهداف تكلف الدول المتقدمة والأقل تقدماً ما يزيد عن نسبة 75% من إنفاقها، (مرجع 16).

يمكننا في معالجة موضوع الشكل العمراني أو الحضري بالعلاقة مع التغيّرات المُناخية أن نميّز البيئة العمرانية (build environment) وفق الأساليب التالية:

● التجمعات العمرانية (الحضرية) وخضوعها لتأثيرات ظاهرة الدفيئة: إن نسبة عالية من ميزانية الدولة ستتأثر بنتائج هذه الظاهرة. فدرجات الحرارة المرتفعة ستغيّر من حمولات التدفئة وحمولات التبريد وستزداد عمليات التآكل في التمديدات. وربط ظاهرة الدفيئة بالظواهر المُناخية الناتجة عنها كارتفاع الرطوبة في الجو وارتفاع منسوب المياه الجوفية وتزايد الهطول المطري مع تزايد الجريان المطري وغزارات أعلى للهطول، كل ذلك سيدعو إلى إعادة في معايير الإنشاءات المدنية كي تتلاءم مع ظروف المُناخ.

● سوء التجمعات العمرانية كمسبب لظاهرة الدفيئة: تلعب طريقة بناء الأبنية وهيكلية البيئة العمرانية دوراً رئيساً في التأثير على استهلاكنا للطاقة وبالتالي على الكميات المنبعثة من غازات ظاهرة الدفيئة. وهذا يعود إلى الحاجة على المدى الطويل إلى الطاقة والنقل، إذ يتزايد الطلب على الغذاء والمياه، وبالتالي تتزايد النفايات. لهذا، فإن سوء إدارة البيئة العمرانية يُعتبر من الأسباب الرئيسة لظاهرة تغيّر المُناخ.

● التجمعات العمرانية الملائمة كحل لخلاص من آثار ظاهرة الدفيئة: ويكون هذا

من خلال مقياس البيئة العمرانية ورموزها؛ بمعنى أن تخفيض أو إزالة تأثيرات ظاهرة المُناخ يتطلب تغيّرات وتبدلات في مزايا وصفات الاستثمار والأداء لهذه البيئة. فيما يمكن تحقيق فوائد بسيطة جداً على المدى القصير نتيجة الإجراءات العاجلة دونما تغيير في البنيويات، إلا أن إزالة هامة لآثار ظاهرة الدفيئة تتطلب إعادة بناء والتحسين الشامل للأبنية والبيئة العمرانية. ففي الأبنية المطورة والمُعاد تطويرها وتحصينها وأيضاً البيئة العمرانية، فإنه من الضروري تبنّي إجراءات تسمح باستمرار تخفيض غازات ظاهرة الدفيئة حتى تحقيق المعايير العالمية الخاصة بهذه الظاهرة والتي حُددّت في **مؤتمر قمة الأرض** في البرازيل في حزيران 1992 وأصبحت نافذة في 21 آذار 1994، بتخفيض غاز الدفيئة إلى مستويات 1990 بحلول عام 2000. إن تحقيق تحسين فعلي في النظم العمرانية سيكون ضرورياً لتحقيق استراتيجية قصيرة المدى ومترافقة بإعادة التنظيم البنيوي، (مرجع 5).

لتحقيق أهداف استراتيجية طويلة المدى يلزم أن توضع الإستراتيجية العمرانية بحيث تسمح بالتعددية في الأساليب التي تتعامل معها المجموعات أو التجمعات السكنية للتخلص من مسببات وآثار ظاهرة الدفيئة. هذه التعددية تعتبر ضرورية كيما يتعلم المجتمع من برامجه عينها معالجة هذه الظاهرة.

وبما أن البيئة العمرانية تقوم على دعم أنماط حياتية مختلفة فإن التطوير العمراني وإعادة التطوير يجب أن يتجه إلى زيادة الشمولية في الخدمات المحلية التي يمكن أن تستوعب هذه الأنماط. مثل هذه الاستراتيجية سوف تشجع السكن الملائم بيئياً مع الخدمات المحلية المتوفرة؛ بمعنى أنها تستدعي إعادة توزيع الخدمات.

هذه الشمولية في الخدمات، يجب أن تنسجم في الوقت عينه مع أسلوب التخطيط الشامل وعلى جميع المستويات كالتخطيط الإقليمي ثم تخطيط المنطقة والمدينة والقرية، ويجب أن يراعي تخطيط المدن وضع استراتيجيات التنمية العمرانية للمناطق المختلفة ومن ثم تحديد مستقبل المناطق الحضرية والقروية على السواء، وذلك بغية إيجاد التوازن التخطيطي المناسب بينهما عن طريق توزيع المصادر البشرية والطبيعية والصناعية توزيعاً سليماً وإيجاد الترابط الاقتصادي المتكامل بينهما، (مرجع 17).

ويمكن تحديد عنصرين هامين في إتمام عملية التحويل العمراني اللازم من آثار ظاهرة الدفيئة وهما الحصول على مجتمع قليل الانتقالات (استخدام قليل لوسائل النقل) واقتصادي في الطاقة. وفي هذا المجتمع يمكن تحقيق فوائد في تخفيض انبعاث غازات ظاهرة الدفيئة، وذلك من خلال تركيز النمو العمراني المُتوقع باستخدام الأنماط العمرانية العالية الكثافة والنظم التي تحقق استعمالاً أقل للطاقة.

وبشكلٍ موازٍ هناك ضرورة لإعادة بناء الضواحي وتعميرها بمستوىً عالٍ في تحقيق الخدمة والاكتفاء الذاتي. وهذا ما يمكن تحقيقه من خلال تشجيع إقامة مشاريع

التعمير العديدة بمقاييس صغيرة ومن خلال تطبيق التكنولوجيات الملائمة الصغيرة المقياس.

ولتحقيق هذا التحويل العمراني البيئي يجب أن نشجع على ما يلي (مرجع 16):

1 ـ تشجيع الإنتاج والإنشاءات والتجارة المحلية باستخدام التكنولوجيات والخدمات التي توجّه أو تربط المجتمعات المحلية بالمجتمعات الوطنية والعالمية.

2 ـ السعي إلى الشمولية المحلية في عناصر البيئة العمرانية والخدمات، بحيث تؤدي مع مرور الوقت إلى تحقيق الاكتفاء الذاتي وتضمن توزيع الخدمات بالشكل الأنسب مع توزيع السكن.

3 ـ تحديث التشريعات وأنظمة البناء بحيث تحقق مستويات منخفضة من استعمال الطاقة غير المتجددة في كل مراحل تصنيع مواد البناء والإنشاء والاستخدام والتصريف.

4 ـ تشجيع استخدام وتطوير الطاقات المتجددة في الأبنية وضمن نظام البيئة العمرانية والتخفيض قدر الإمكان من الاعتماد على الطاقة الأحفورية.

5 ـ الاستخدام المحلي للنفايات العضوية لإنتاج الميثان كمادة وقود وكذلك لإعادة الاستفادة من المواد المغذية لتخصيب التربة.

6 ـ النظم المحلية للحصاد المائي وإعادة الاستفادة من المياه وإعادة استخدام المياه العادمة المعالجة.

7 ـ استخدام المساحات العمرانية الفارغة لأغراض الإنتاج وخصوصاً في أعمال الحصاد الطاقي وإنتاج المواد الغذائية.

8 ـ إعادة الاستفادة من الأبنية القديمة المعرّضة للإزالة ومن عناصرها ومن موادها وذلك لمدة طويلة من الزمن.

9 ـ تطوير التكنولوجيات بمواصفات بيئية يمكن أن تتواجد قرب التجمعات السكنية.

10 ـ اعتماد النظم العمرانية ذات التسلسل الهرمي المتدرج بحيث تحقق الوصول إلى الخدمات والمرافق العامة اعتماداً على الحركة الذاتية (السير على الأقدام) أو بواسطة الدراجات العادية، مع استخدام وسائط النقل التقليدية (باصات أو سيارات) للانتقالات المحدودة لحاجات أقل أهمية (كالحاجات الأسبوعية أو الشهرية).

11 ـ تشجيع نظم الاتصالات الحديثة (هاتف، فاكس، ...) على المستوى المحلي.

12 ـ اعتماد سياسات تتلاءم مع الواقع وتناسب فئات السكان لأسعار الأراضي بما فيها مناطق الضواحي حول المدن.

13 ـ عدم الأخذ بأي نمط اقتصادي وإنتاجي يضرب ثروة الوطن في الأَحْراج.

إن تحقيق الاقتراحات السابقة يتطلب من الحكومات المحلية وبالإدارة الذاتية على مستوى التجمعات السكنية أن تأخذ دورها في تحمل المسؤولية والاستفادة من الفرص المتاحة. وهذا يقتضي دعم القطاع الصناعي لإنتاج المواد والتجهيزات التي يمكن أن تُطبّق على المستوى المحلي.

4 ـ النقل والتحول إلى مجتمع قليل الانتقالات

تُعتبر الحاجة إلى تخفيض النقل مفتاح تخفيض التأثيرات البيئية الناتجة عن النقل. لذا يتوجب علينا تبنّي والتزام سياسة «المجتمع القليل الانتقالات». وتحقيق هذا الهدف يتطلب مساهمات عدة صغيرة بدلاً من استراتيجية كبيرة واحدة.

ويمكن تخفيض الطلب على النقل، على سبيل المثال، من خلال إجراءات اقتصادية كفرض ضريبة على الوقود وبواسطة إجراءات تنظيمية تعمل على تضييق استعمال السيارة وفرض قيود على استعمال الوقود، وتعميم برنامج توعية لتنبيه المسافرين إلى الآثار البيئية السلبية لوسائل النقل، هذا إلى جانب التكاليف الأخرى المترتبة على هذه الآثار. ويمكن لتكنولوجيا الاتصالات وسائر التكنولوجيات المتطورة أن تُخفض من الحاجة إلى السفر، كما أن سياسة المرونة في أوقات العمل من حيث البدء والانتهاء تساعد على الاستخدام الأكثر فاعلية لنظم النقل.

فعلى سبيل المثال يقترح **مؤتمر تورنتو** الذي عقد في كندا عام 1990 الإجراءات الخمسة التالية لتحقيق أهدافه في تخفيض غازات ظاهرة الدفيئة المنبعثة من النقل والمواصلات، (مرجع 16):

- تخفيض مسافات النقل بحدود 10%.
- تخفيض استهلاك وقود العربات بما لا يقل عن 10%.
- الاستخدام المتزايد لنظم النقل العام بما لا يقل عن 80%.
- زيادة الانتقال سيراً على الأقدام والدراجات العادية بما لا يقل عن 100%.
- تحويل نقل البضائع من الوسائط البرية (الشاحنات) إلى وسائط أكثر فاعلية (خطوط حديدية، النقل النهري...).

إن تخفيض مسافات النقل يتطلب الالتزام بنظام التخطيط المتكامل لاستخدامات الأراضي وذلك لزيادة الكثافة العمرانية وخلق نظام حيوي وخلق وظائف مختلفة (سكن، عمل خدمات، استجمام). فعلى سبيل المثال، لا بد من إيجاد أساليب لتقريب المدارس والمحلات التجارية وأماكن العمل والنشاطات الثقافية من أماكن السكن. كما أن التخطيط الإقليمي يساعد على تعديل السياسات التي شجعت على نمو الضواحي الفقيرة بالخدمات، مما أدى إلى زيادة الانتقالات. إن اعتماد نظام الانتقال القائم على المجهود الفردي (السير على الأقدام) والذي يحقق أهدافاً صحية واقتصادية (توفيراً في

الطاقة) يتطلب تطبيق نظام مسارات خاصة للمشاة وللدراجات كما هو الحال في هولندا، على سبيل المثال.

5 ـ خاتمة

إن الاتفاقية الإطارية بشأن تغيّر المُناخ العالمي، والتي انطلقت ضمن توصيات مؤتمر قمة الأرض الذي انعقد في ريو دي جانيرو في البرازيل في شهر حزيران/ يونيو 1992 أصبحت نافذة المفعول منذ تاريخ 21 مارس/ آذار 1994، وقد تم تأسيس مؤتمر الأطراف ليكون بمثابة الجهة العليا للاتفاقية الإطارية، وانضم إليها حتى نهاية عام 1994 (حوالى مائة دولة).

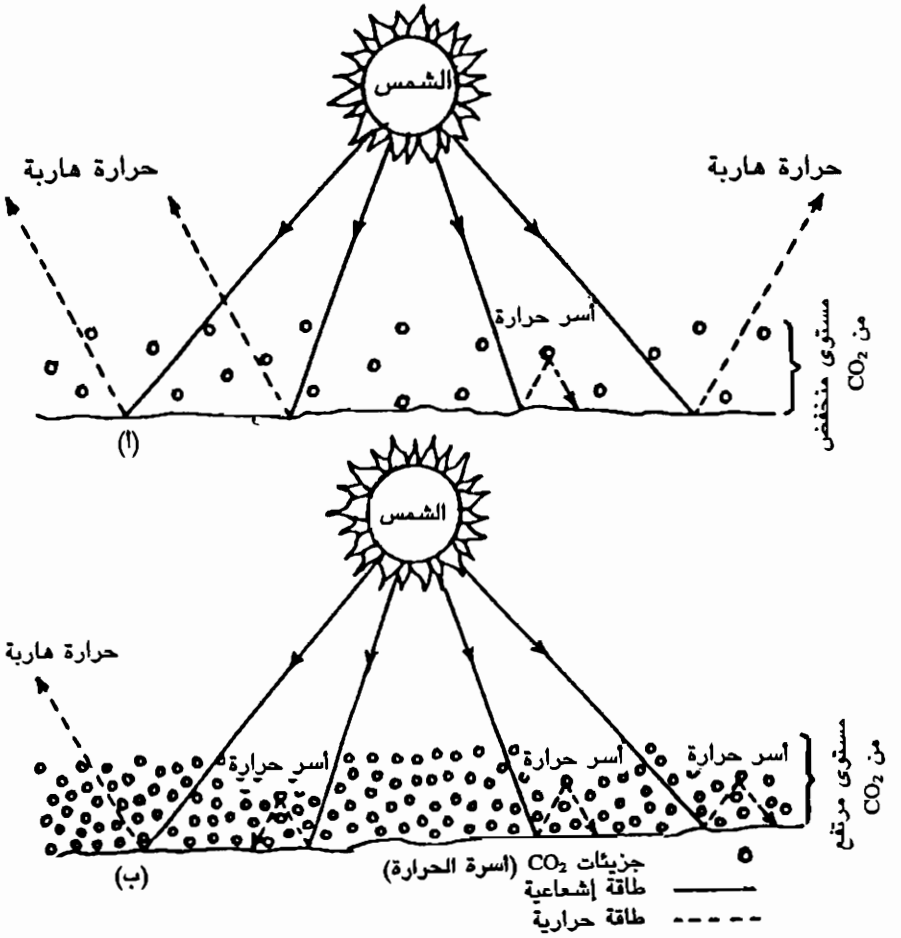
وقد وضعت الاتفاقية الإطارية آلية لتوفير الموارد المالية في شكل هبات أو قروض ميسرة (وأيضاً لتوفير نقل التكنولوجيا) للأطراف الخاصة بالدول النامية. ومؤتمر الأطراف هو المسؤول عن هذه الآلية المالية التي يتم تشغيلها بواحد أو أكثر من الصناديق العالمية القائمة، ويُعهد لصندوق التسهيلات البيئية العالمي بتشغيل آلية التمويل بشكل مؤقت. وخلال أربع سنوات سيعمل مؤتمر الأطراف على إعادة النظر في الآلية المالية ليتسنى له فيما بعد اتخاذ التدابير المناسبة لتطوير عملها.

والحقيقة تفرض أن الدول الصناعية والنامية على حد سواء تتقاسم مسؤولية مشتركة لمواجهة التغيّر المُناخي، مع الإشارة إلى أن للدول الصناعية مسؤوليات خاصة للقيام بالعمل المناسب، لأنها مسؤولة إلى حدّ ما عن معظم الغازات التي أدت إلى مشكلة الاحترار العالمي، ولأن العدل يتطلب تمكين الدول النامية من الاستمرار في تحسين فرص عيش سكانها.

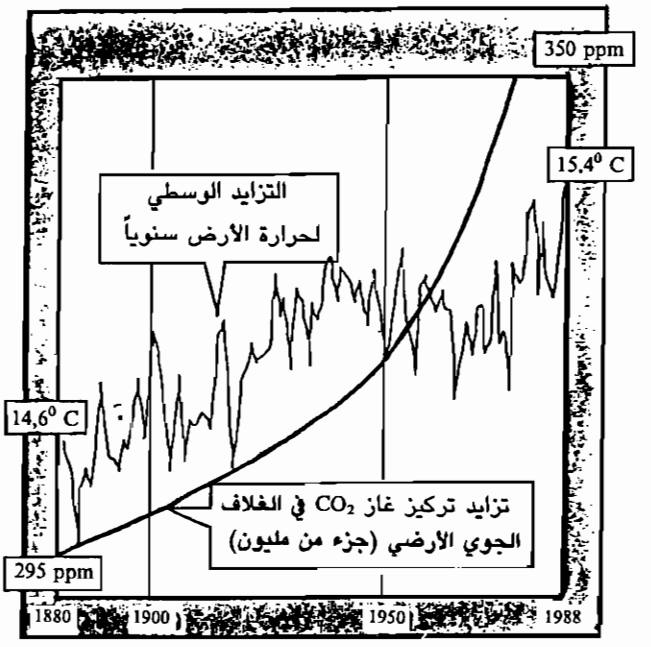
تتطلب مواجهة الظاهرة وضع سياسات وبرامج والتأهب لها وتقييم المخاطر ووضع خطط الإدارة الضرورية للسكان الأكثر تعرضاً للخطر، وتحسينات في فعالية استخدام المواد الطبيعية، تتضمن إجراءات مراقبة التصحر، وتعزيز قدرة المحاصيل الزراعية على التكيّف بظروف بيئية أصعب. وكل هذا يعني ضرورة تحقيق تعاون دولي واسع النطاق يقلل إلى أقصى حد من التأثيرات الاجتماعية والاقتصادية والإيكولوجية للظاهرة.

وواقع الظاهرة يفرض على المجتمع الدولي حالة مميّزة من الاهتمام تولي معها مراكز البحوث في كل دولة أو كل مجموعة متجاورة من الدول ـ وخصوصاً الدول العربية الواقعة على البحار ـ هذا الموضوع عنايتها، وتقوم بعمل دراسة مستفيضة عن النتائج والعواقب المتوقعة في منطقتها، وبشكل مميّز في ما يتعلق باستعمالات الأراضي والبيئة العمرانية واستعمالات مياه البحر والشواطىء، نتيجة لارتفاع درجة حرارة الأرض، وذلك كي لا تُفاجأ بالتغيّرات التي ستحدث فتخطط لتلافي أو لتقليل الأضرار

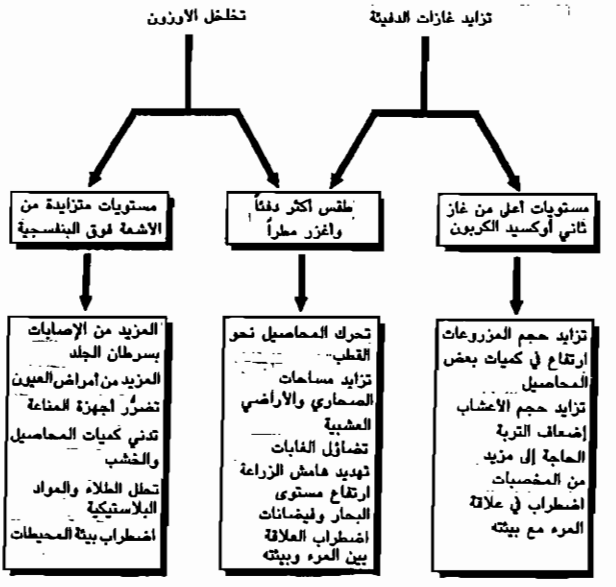
المحتملة، أو لتحقيق أقصى استفادة ممكنة.



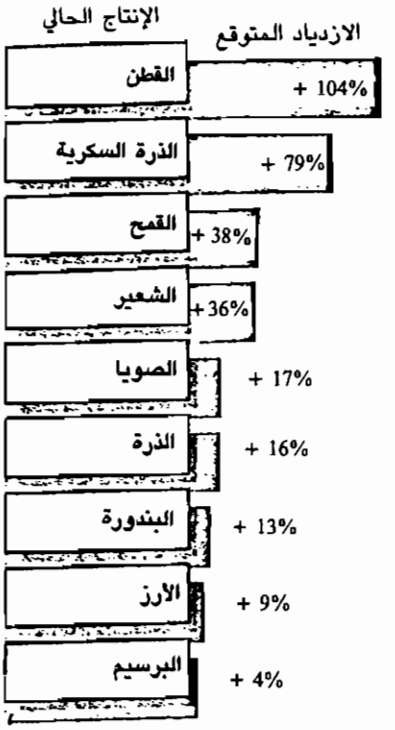
الشكل رقم 1 ـ خاصية البيت الزجاجي التي يقوم بها غاز ثاني أوكسيد الكربون في الجو، في حالتي مستوى تركيز منخفض (أ) وآخر مرتفع من CO_2 (ب)



الشكل رقم 2 ـ منحني غاز CO_2 في الغلاف الجوي الأرضي وتغيّرات درجات الحرارة المرافقة



الشكل رقم 3 ـ الآثار الاجتماعية الناتجة عن تلوث الجو (المرجع 8)



الشكل رقم 4 ـ الارتفاع المتوقع في المحاصيل إذا تضاعفت كثافة غاز ثاني أوكسيد الكربون وهو مخصّب طبيعي. (المرجع 8)

المصادر والمراجع

(1) جون جريبين: «بنية الغلاف الجوي»، ترجمة عبد الرزاق موالي، مجلة **الثقافة العالمية**، العدد 77، الكويت، 1996، ص 190 ـ 191.

(2) أمين حامد مشعل: «ظاهرة ارتفاع متوسط درجة الأرض، أسبابها... وما يترتب عليها»، مجلد 19 ـ 20، **نشرة اليونسكو الإقليمي للعلوم والتكنولوجيا للدول العربية**، 1989، ص 28 ـ 30.

(3) مايكل ماكيلروي: «التغيُّر البيئي العالمي»، محاضرة عن جامعة هارفرد قدمت في **مؤتمر الجو المتغيّر**، تورنتو، 1988، ترجمة مجلة **آفاق علمية**، العدد 19، عمان، 1989، ص 34.

(4) ديكسي لي ري: «جرعة من الشك»، مترجم عن مجلة **امباكت الأميركية**، عدد 1، 1990، مجلة **آفاق علمية**، العدد 28، 1990، ص 16 ـ 18.

(5) منبر البيئة: «اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن التغيير في المُناخ»، **نشرة صادرة عن المكتب الإقليمي لغربي آسيا ـ برنامج الأمم المتحدة للبيئة**، المجلد السابع، العدد 3، البحرين، 1994، ص 14 ـ 15.

(6) منبر البيئة: **نشرة صادرة عن المكتب الإقليمي لغربي آسيا ـ برنامج الأمم المتحدة**، المجلد الثاني، العدد 4، البحرين، 1989، ص 8 ـ 9.

(7) UNEP: «Second Meeting of the Task Team on Implications of Climate Change in the ROPME Region», **Report, Rahrain**, 1-4 Sept., 1991.

(8) سمير الحاج: «التقدم التكنولوجي وتلوث البيئة»، مجلة **العلم والتكنولوجيا**، العدد 22، معهد الإنماء العربي، بيروت، 1990، ص 47 ـ 53.

(9) UNEP: «Agreement Relative to the Coastal Area Management program for the Coastal Region for Syria», **Coordinating Unit for the Mediterranean Action Plan**, Athens, June, 1990.

(10) منبر البيئة: «التقارير العلمية تحذّر من خطورة تغيُّر المُناخ...»، المجلد الخامس، العدد 3، **نشرة صادرة عن المكتب الإقليمي لغربي آسيا**، البحرين، 1992، ص 3 ـ 5.

(11) منبر البيئة: «الدول النامية الأكثر تضرراً من تغيير المناخ»، المجلد 2، العدد 3، **نشرة صادرة عن المكتب الإقليمي ـ برنامج الأمم المتحدة للبيئة**، البحرين، 1989، ص 6.

(12) منبر البيئة: «انعكاسات التغير المناخي على الزراعة»، المجلد 2، العدد 3، **نشرة صادرة عن برنامج الأمم المتحدة للبيئة**، البحرين، 1989، ص 10 ـ 12.

(13) مصطفى طلبة: «الأقطار العربية في مقدمة الدول التي ستتأثر بارتفاع حرارة الأرض»، مجلة **منتدى البيئة**، النشرة العربية، العدد 2، 1989، القاهرة، ص 10 ـ 11.

(14) باتريك ريفرز: «ليس بالأزون وحده»، ترجمة عفيف الرزاز، مجلة **آفاق علمية**، العدد 21، عمان، 1989، ص 51.

(15) عادل عوض: «ظاهرة البيوت الزجاجية وأثرها على المنطقة العربية»، **المجلة العربية للعلوم**، العدد 16، تونس، 1990، ص 52 ـ 61.

(16) United Nations Environment program, the Climate Institute Washington, Green house Action Australia: «The Melbourne Green-house Action Declaration», **The Document of Nineties Conference**, Melbourne, 21-23 July, 1991, pp. 5-9.

(17) عادل عوض: «مشكلات المدينة العربية والارتقاء العمراني ودور المنظمات غير الحكومية»، مجلة **الملتقى العربي حول دور المنظمات غير الحكومية في دعم التنمية المتواصلة للمجتمعات الفقيرة**، القاهرة، جامعة الدول العربية من 16 ـ 18/12/1995، ص 35 ـ 57.