دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان:	المنطقة العربية وتغير المناخ
المصدر:	مجلة التربية
الناشر:	اللجنة الوطنية القطرية للتربية والثقافة والعلوم
المؤلف الرئيسي:	بابكر، أحمد عبدالله أحمد
المجلد/العدد:	س 31, ع 140
محكمة:	نعم
التاريخ الميلادي:	2002
الشهر:	مارس
الصفحات:	252 - 269
رقم MD:	26367
نوع المحتوى:	بحوث ومقالات
قواعد المعلومات:	EduSearch
مواضيع:	غازات الاحتباس الحراري ، العالم العربي ، المناخ ، الطقس ، الحرارة ، التغيرات المناخية
رابط:	http://search.mandumah.com/Record/26367

© 2021 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.

المنطقة العربية و تغير المناخ

إعداد / د. أحمد عبد الله أحمد بابكر

الدوحة - قطر

هل يتغير المناخ في المنطقة العربية؟

بادئ ذي بدء لابد من الاشارة إلى أن الاجابة عن هذا السؤال ليست بالأمر السهل، لأن العلاقة بين المناخ العالمي والطقس المحلي تعد ظاهرة شديدة التعقيد، فالأنماط الفوضوية للتيارات والدوامات الهوائية والتيارات البحرية حول العالم ما زالت تحير علماء الرصد الجوي والمناخ. لا بل لابد من التصدي للاجابة عن السؤال الذي يسبق ذلك وهو : هل يتغير المناخ بالفعل؟؟ الاجابة عن هذا السؤال هي نعم إذ أشارت تقارير فريق العمل الدولي المعني بتغير المناخ التابع لهيئة الأمم المتحدة وغيرها من الدراسات إلى أن ارتفاع درجات حرارة العالم أمر لا مفر منه بسبب انتشار كميات إضافية من غازات الاحتباس الحراري في الغلاف الجوي. فمن المؤكد أن تركيزات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي زادت بنسبة ٢٥٪ خلال المائة سنة الماضية. وفي الوقت ذاته، تشير التحليلات التفصيلية لبيانات درجات الحرارة

خلال المائة سنة الماضية أن متوسط درجة حرارة العالم قد ارتفع من ٠,٣ إلى ٠,٦ درجة مئوية ومن المتوقع في حالة استمرار انتشار ثاني أكسيد الكربون وغازات الاحتباس الحراري الأخرى (الميثان ، والاكسيد النتري، ومركبات الكربون الكلورية الفلورية، والأوزون التربوسفيري) وفق المعدلات الحالية فإن متوسط درجة حرارة العالم سيرتفع بحوالي ٠,٣ درجة مئوية كل عقد، وذلك بمعدل احترار لم يسبق له مثيل خلال العشرة آلاف سنة الماضية. إذن يمكننا القول وبقدر معقول من اليقين ان الارتفاع المرتقب في درجات حرارة الجو والعوامل المسببة له أصبحت معروفة إلى حد ما، وثمة اتفاق واضح بين العلماء على مدى الارتفاع المتوقع في درجات حرارة العالم خلال القرن الحادي والعشرين.

أما كيف توصل العلماء إلى ذلك الاتفاق فهو أمر آخر. فقد أجرى فريق العمل الدولي المعني بتغير المناخ والذي أنشأه برنامج الأمم المتحدة للبيئة والمنظمة العالمية للأرصاد الجوية بشكل مشترك عام ١٩٨٨، بحوثاً عديدة عن طريق مجموعات عمل ضمت مئات العلماء جاءوا من أكثر من ٣٥ دولة، فضلاً عن أعداد أخرى كبيرة من العلماء قامت بمراجعة وإجراء التنقيحات اللازمة للتقارير النهائية. وقد عرضت تقارير ذلك الفريق على أعمال المؤتمر الثاني للمناخ العالمي في جنيف عام ١٩٩٠م (أنظر IPCC, 1990). ومنذ ذلك الحين عقدت عشرات المؤتمرات وورش العمل الإقليمية والدولية كان على رأسها مؤتمر قمة الأرض الذي عقد في ريودي جانيرو ١٩٩٢ وتم التوصل فيه إلى الاتفاقية الدولية للمناخ ثم مؤتمر كيوتو باليابان عام ١٩٩٧ الذي وضعت فيه الاستراتيجيات اللازمة لتنفيذ مؤتمر قمة الأرض. وبعد تقارير ١٩٩٠ قامت الهيئة الحكومية لتغير المناخ في عام ١٩٩٦ بنشر تقرير من ثلاثة مجلدات، عمل في إعداده آلاف المختصين والخبراء وراجعته الحكومات (انظر IPCC ,1996, a, and b,). لقد عالج ذلك التقرير تأثيرات تغير المناخ ورتبت فصوله على أساس أنواع النظم البيئية أو القطاعات الاجتماعية الاقتصادية على سبيل المثال: الغابات، الحشائش، الزراعة، الصناعة... الخ. غير أن الجهات المعنية بالأمر بهيئة الأمم المتحدة (UNFCCC, 1992) وغيرها عادت وطلبت من الهيئة الحكومية لتغير المناخ كتابة تقرير يقوم على أساس جغرافي (على أساس الأقاليم الجغرافية) يركز على وجه الخصوص على المخاطر التي تهدد كل اقليم على حده. وفعلاً تم نشر التقرير في فبراير ٢٠٠١ (IPCC,2001) وهو عبارة عن تقييم للأدبيات العلمية والتقنية المنشورة فضلاً عن تقارير الحكومات وكل مايتعلق بحساسية وتكيف ومدى تعرض النظم البيئية والقطاعات الاجتماعية والاقتصادية والصحة في عشرة أقاليم على مستوى العالم

ككل. ويعد التقرير في مجمله تقريراً وصفياً أكثر منه كمياً وذلك لأن الدراسات المتاحة لم تتبع منهجاً واحداً ولم تتفق على سيناريو واحد لتغير المناخ فضلاً عن عدم اليقين المرتبط بالسيناريوهات المتعددة. وتجدر الاشارة إلى أن معظم الدراسات التي أعتمد عليها التقرير بنيت على افتراض تضاعف كمية ثاني أكسيد الكربون بحلول ٢١٠٠ وليس على النماذج الأحدث التي بنيت على افتراض زيادة تركزاته بصورة تدريجية فضلاً عن تغيرات تركزات الهباء والأوزون الاستراتوسفيري.

لقد وضع العلماء خلال العقود الثلاثة الماضية طائفة من النماذج الحاسوبية الممثلة للمناخ في شكل صيغ رياضية تمثل الغلاف الجوي بهدف محاكاة التغيرات المناخية في سياق السيناريوهات مختلفة. والتقديرات التي ورد ذكرها فيما سبق بنيت على أساس السيناريو الأول من أربعة سناريوهات وضعها الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ، وهو سيناريو بقاء انبعاثات غازات الاحتباس الحراري عند المعدلات المعتادة أي دون اتخاذ إجراءات من انبعاثات تلك الغازات (أنظر الشكل رقم١). إضافة إلى ذلك، وكما سبق ذكره، فإن تقديرات تقرير ٢٠٠١ بنيت على أساس تضاعف تركزات ثاني أكسيد الكربون بحلول ٢١٠٠ (IPCC,2001).

وتبقى المسائل غير المؤكدة تماما بعد في مضمون التنبؤات الخاصة بتغيير المناخ، هي مسائل التوقيت، والانماط الإقليمية وتأثيرات تغير المناخ. فبالنسبة للتأثيرات فقد بدأت تتوافر اليوم أدلة كافية تبين أن ارتفاع درجات الحرارة في العالم سيكون له أثر هام على عناصر المناخ الأخرى وارتفاع سطح البحر والنظم البيئية الأرضية وموارد المياه، ونظم الزراعة والإنتاج الحيوي بصورة عامة، فضلاً عن تأثيره على الأنشطة الاقتصادية الأخرى وعلى الهجرة وحركة السكان والأحوال الصحية والأمراض. وسنحاول هنا أن نلقي بعض الضوء على أهم هذه التأثيرات ونستعرض تلك التي تؤثر على المنطقة العربية وبخاصة دول الخليج العربية. وعلى الرغم من درجة عدم اليقين العالية نسبياً فإن المنطقة العربية سيكون تأثرها بالتغيرات تأثراً بالغاً لأنها وصلت بالفعل إلى منتهي حدود قدرتها على مواجهة الظواهر المناخية . وكما جاء في تقرير ٢٠٠١ (IPCC, 2001) فإن المنطقة العربية تقع ضمن مجموعتين أو اقليمين جغرافيين من بين الأقاليم العشرة وهي مجموعة الشرق الأوسط وآسيا الجافة ومجموعة افريقيا. وقد تمت مناقشة المنطقة العربية ضمن تقريري الهيئة الحكومية لتغير المناخ لعامي ١٩٩٠ و١٩٩٦ (IPCC, 1990, 1996) تحت بابي الصحراء والسهوب في البابين ٢و٣.

أولاً: التأثيرات المناخية :

تتوقع سيناريوهات تغير المناخ أن درجة الحرارة سترتفع مابين ١ -٢ درجة مئوية بحلول ٢٠٣٠-٢٠٥٠ مع زيادة واضحة في درجات حرارة الصيف. وفي الصحراء الكبرى على وجه الخصوص ترتفع درجات الحرارة بنحو ١,٦ درجة مئوية حتى ٢٠٥٠. وستترتب على ارتفاع درجة حرارة الكرة الأرضية تغيرات إقليمية وعالمية في التساقط والأعاصير ورطوبة التربة.. إلخ فبجانب الموجات الحرارية ستشهد بعض المناطق زيادة في متوسط الأمطار ورطوبة التربة .. إلخ بينما ستقل الامطار في مناطق أخرى ومن ثم ستعم الفيضانات بعض الأقاليم والجفاف أقاليم أخرى. وبالنسبة للمنطقة العربية فستشهد الصحاري العربية زيادة طفيفة في الأمطار (بنسبة ١٠ - ١٥٪) مقابل زيادة في التبخر النتحي (٥-١٠٪ بحلول ٢٠٥٠) ويؤدي بطبيعة الحال إلى تمدد الصحاري باتجاه القطبين وسيقود ذلك الجفاف إلى زيادة في العواصف الترابية وسيفاقم الهباء الجوي والغبار مشاكل الرؤية فضلاً عن المشاكل والخسائر المادية الناجمة عن تلوث الهواء، وتجدد الاشارة إلى أن الأمطار الشتوية ستزيد قليلاً على مستوى المنطقة كلها، بينما تقتصر الأمطار الصيفية على الركن الجنوبي من شبه الجزيرة العربية.

ستزداد أيضاً الأعاصير المدارية مع ارتفاع درجة حرارة الكرة الأرضية، إذ أن درجة الحرارة الحرجة (٢٧ تقريباً) اللازمة لتكون الأعاصير قد تزداد في عالم أشد حرارة. أما بالنسبة لمنخفضات العروض الوسطى، والتي تعتبر المسبب الرئيسي للأمطار في الأجزاء الشمالية للوطن العربي خاصة في المغرب العربي وبلاد الشام، فمن المتوقع أن تضعف وتحدث تغييرات كبيرة في مساراتها وذلك بسبب ضعف التباين الحراري بين العروض الدنيا والعروض العليا في عالم أشد حرارة. وكما هو معروف ، فإنه بسبب ذلك التباين الحراري تتحرك الكتل الهوائية وتلتقي مكونة المنخفضات الجوية بجبهاتها الدافئة والباردة والتي عند حدوثها تهطل الأمطار في شتاء المنطقة المتوسطة.

ثانيا : ارتفاع سطح البحر

يقف ذوبان الجليد من الأغطية الجليدية في منطقة القطبين، والجبال الجليدية وراء ارتفاع سطح البحر. ونتيجة لارتفاع درجات حرارة الكرة الأرضية فإن جبال الجليد تتراجع بصورة ملحوظة كما بين ذلك بصورة جلية الكشف وبصورة فظة عن جثة صياد من العصر البرونزي في جبال الألب عام ١٩٩١م والتي كانت قد تجمدت

قبل نحو ٥٣٠٠ . وتشير بعض الدراسات أن جبال الألب فقدت نصف كتلتها منذ عام ١٨٥٠م. ويقرر العالم الباحث لوني طومبسون أستاذ الجيولوجيا في ولاية أوهايو الأمريكية أن كل جبال الجليد التي قاسها تتراجع وتتضاءل باستمرار. وقد أشارت الدراسات إلى زيادة في درجة حرارة قارة انتارنكا بنحو ٢,٥ درجة مئوية منذ عام ١٩٤٠، وقد أدى ذلك إلى انفصال كتل جليدية عظيمة الحجم كان آخرها بحجم جزيرة قبرص (نحو ٢٨٨٠كم٢).

سيعجل ارتفاع درجات الحرارة في العالم بذوبان الجليد ومن ثم ارتفاع سطح البحر . وفي إطار أسوأ الاحتمالات وهو سيناريو (انبعاث غازات الاحتباس الحراري حسب المعدلات المعتادة)، يتنبأ الفريق الحكومي الدولي المعني بتغيير المناخ بأن معدل ارتفاع سطح البحر سيكون متوسطه في حدود ٦سم في العقد خلال القرن الحالي، وأنه سيبلغ نحو ٦٥سم بنهايته (انظر الشكل رقم ٢). ومن المنتظر أن يشكل ارتفاع سطح البحر بهذا القدر خطراً يهدد الجزر المنخفضة مثل جزر المالديف والمناطق الساحلية، ويحول بعض البلدان الجزرية إلى مناطق غير مأهولة بالسكان فضلاً عن تشريد عشرات الملايين من البشر. وفي ذلك يقول جيمس تيتوس المدير السابق لمشروع ارتفاع مستوى البحر في وكالة حماية البيئة الأمريكية: (ان الناس في الأماكن المهددة لن يكون أمامهم سوى خيارين: بناء جدران أو الرحيل . لكن بالنسبة لمعظم المناطق الساحلية، سيكون الرحيل هو أفضل حل).

وسيغير ارتفاع سطح البحر من خطوط السواحل، ويهدد الأراضي المنتجة المعتمدة على الفيضانات وسيكون التأثير أكبر على مناطق الدالات إذ أنها أكثر اكتظاظا بالسكان وأكثر انتاجاً للغذاء، كذلك يهدد ارتفاع سطح البحر المناطق الحضرية المنخفضة. وفي ذلك يقول (ستيفن لاذرمن) من مختبر الأبحاث الساحلية في جامعة ميريلاند الأمريكية: (المشكلة هي أن كافة المدن والمنتجعات الشاطئية قد بنيت فوق جزر رملية مسطحة. ولو ارتفع مستوى البحر ارتفاعا بسيطاً لأحدث تعقيدات كبيرة).

من المتوقع في حالة ارتفاع سطح البحر بنحو ٦٥سم مع نهاية القرن الحالي أن يتشرد عشرات الملايين من بنغلاديش ونحو ٧٢ مليوناً من الصين، وأن تفقد اليابان نحو ٨٠٪ من شواطئها، وتفقد جزيرة ماجورو (من جزر المارشال) نحو ٨٠٪ من أراضيها. أما بالنسبة للمدن العظيمة والموانئ والمناطق الصناعية فستتأثر مدن مثل كالكاتا وشنغهاي وبانكوك، وجاكارتا، وطوكيو وأوساكا، ولندن وروتردام، والبندقية، ونيواورليانز.. وغيرها من المدن. ومن المنتظر أيضاً أن يؤدي أرتفاع سطح البحر إلى

تلوث موارد المياه العذبة وإلى زيادة حدوث العواصف والأعاصير . يقول ستيفن لاذرمن أيضاً: (فلو ارتفع مستوى البحر متراً واحداً يمكن لإعصار متوسط القوة كذلك الذي يحدث مرة كل عشر سنوات أن يسبب دماراً كالعواصف التي لا تحدث سوى مرة كل قرن).

أن الفيضانات الناجمة عن ارتفاع سطح البحر والعواصف العاتية قد تؤدي إلى حدوث اضطرابات اجتماعية وتكبد خسائر اقتصادية جسيمة في الأراضي الساحلية المنخفضة مثل الحال في بنغلاديش والصين. وسيؤدي ارتفاع سطح البحر أيضاً إلى تغييرات ملموسة في دورة المحيطات والنظم البيئية البحرية ومايترتب عليها من نتائج اقتصادية اجتماعية. هذا فضلاً عن أنه سيتم استئصال العديد من النظم البيئية وتتأثر الشعاب المرجانية ، ويقل التنوع الأحيائي.

وبالنسبة للمناطق العربية فيمكن أن يؤدي ارتفاع سطح البحر بالقدر المتوقع إلى تراجع الساحل عدة كيلو مترات وإغراق السهول الساحلية كثيفة الاستخدام والأكثر اكتظاظاً بالسكان. ومن أمثلة ذلك دلتا نهر النيل وشط العرب. فقد أجمعت الدراسات إلى أن جزءاً لا يستهان به من شمال دلتا نهر النيل سيفقد بسبب الغمر والتعرية، الأمر الذي يؤدي إلى فقدان أراضي زراعية وحضرية. وقد قدَّر خفجي وزملاؤه (Khafagy et. al., 1992) أن ارتفاع متر واحد في منسوب سطح البحر سيؤدي إلى فقدان نحو ٢٠٠٠كم٢ من أراضي الدلتا بينما تؤدي التعرية إلى فقدان ١٠٠٠كم٢ من الأراضي الزراعية وسيضطر نحو ٨ ملايين نسمة (٤ من الدلتا وكل سكان الاسكندرية) إلى الرحيل. وبحلول عام ٢٠٥٠ يمكن أن يكون التأثير سلبياً في المناطق العربية على مصايد الأسماك في المستنقعات والمياة الضحلة. وفي منطقة الخليج العربي إذا ماتجاوز معدل ارتفاع مستوى سطح البحر الحد الأقصى لنمو المرجان رأسياً (٨ ميلليمترات - السنة) سيقضي على الجزر المرجانية الصغيرة (الفشوت). وربما تتعرض السبخات ومستنقعات المانغروف (القرم) وغيرها للضياع وتتعرض إنتاجيتها الاحيائية للضرر. وقد تتأثر تأثراً مباشراً في حالة ارتفاع سطح البحر في سواحل الخليج العربي المنخفضة، التجمعات السكانية والمنشآت السياحية والمنشآت الصناعية الكبرى والموانئ والمطارات والطرق الساحلية وكل البنى التحتية الأخرى.

إن المنطقة الساحلية هي مهد الحضارة البشرية، ويقدر العلماء أن نحو ٨٠٪ من سكان العالم يسكنون على السهول الساحلية أو بالقرب منها (على بعد نحو ١٠٠٠ كم من البحر) ومن ثم فإن حماية المنطقة الساحلية هي حماية الحضارة البشرية. وتوجد

ثلاثة بدائل متاحة لمواجهة ارتفاع سطح البحر: التقهقر إلى أرض أعلى، أو رفع مايراد حمايته إلى مستوى يعلو على ارتفاع مستوى سطح البحر، أو اقامة حاجز يصد البحر. ومن الجلي أن البديل الأخير هو البديل الوحيد بالنسبة لمعظم المنشآت القائمة فعلاً، وربما يكون البديلان الأول والثاني عمليين بالنسبة للخطط المستقبلية. هذا مع التسليم بأن البديل الثالث سيضر بالنظم الحياتية البحرية إذ سيعمل على تقليص مساحات الأعماق الضحلة التي هي المأوى الطبيعي والوحيد لكثير من الأحياء.

وقد قامت مجموعة العمل الخاصة باستراتيجيات الاستجابة لارتفاع سطح البحر التابعة لفريق العمل الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ بتقدير نفقات حماية المدن والموانئ والشواطئ المنخفضة ببناء سور أو جسر ارتفاعه متر واحد حولها وجاء تقدير النفقات للعالم ككل نحو ٢٦٠ بليون دولار أمريكي للشواطئ و١٠٣ بلايين للمدن و٤١ بليوناً للموانئ و٨٨ بليوناً لتأهيل وإعادة تأهيل البلاجات (الموجودة خارج السور). وقد بلغت التقديرات الكلية نحو ٥٠٠ بليون دولار باستعمال المواد المحلية وأيضاً التقنيات.

وتلزم الاشارة هنا إلى أن هذه التقديرات جاءت مضمنة في تقرير فريق العمل عام ١٩٩٠م. سيثير هذا المقترح بطبيعة الحال عدة قضايا مالية وإدارية وقانونية تتعلق بتغطية النفقات وملكية الأراضي المغمورة ، ومشاكل تتعلق بالحدود الإدارية ، فضلاً عن الآثار الجانبية وتحمل نفقات حماية النظم البيئية والنظامين الجيومورفولوجي والهيدرولوجي. وقد اثبتت التجارب في كل من هولندا وايطاليا واليابان أن نظام انشاء الجسور وإقامة المضخات نظام مكلف جداً .

ثالثاً: التأثير على النظم البيئية والهيدرولوجيا وموارد المياه

أن النظم البيئية الأرضية ستتأثر بصورة جدية، وقد لايستطيع بعضها البقاء على قيد الحياة في درجات حرارة أكبر. غير أنه وعلى المدى القصير تتفاعل عملية التمثيل الغذائي على نحو إيجابي مع زيادة ثاني أكسيد الكربون، وفي المناطق الجافة ترتفع كفاءة استخدام الماء والضوء والنيتروجين. وبوجه عام ستنمو النباتات بأحجام أكبر لكنها تحتوى على مواد غذائية أقل وتتزايد أنواع وتتناقص أنواع أخرى، بينما تزاح بعض الأنواع الاحيائية إلى دوائر عرض وارتفاعات أعلى، وقد تكون عرضة للانقراض. وأن أشد المجموعات حساسية هي تلك التي تكون فيها خيارات التكيف محدودة كالمجموعات الجبلية، والقطبية، والجزرية، والساحلية، والمناطق الطبيعية المحمية.

يمكن أن يؤدي ارتفاع طفيف نسبياً في درجات الحرارة إلى مشاكل كبيرة في موارد المياه في مناطق كثيرة، ولاسيما في المناطق القاحلة وشبه القاحلة فمن المتصور أن يؤدي ارتفاع درجة الحرارة بما بين ١ -٢ درجة مئوية، مع انخفاض التساقط بنسبة ١٠٪ إلى انخفاض الجريان السطحي السنوي بنسبة ٤٠ -٧٠٪، وبما أن في المناطق القاحلة وشبه القاحلة يتجاوز الطلب على المياه ماهو متاح منها، فمن المرجح أن يؤدي ارتفاع درجات الحرارة على النطاق العالمي إلى زيادة حدة التأثير في مجال استخدامات المياه. وبما أن المنطقة العربية يقع معظمها في الأقاليم القاحلة، فقد صنفها العلماء (المغرب العربي، منطقة الساحل الأفريقي ، غرب الجزيرة العربية) من أشد المناطق تعرضاً للخطر، سيكون الأثر الأكبر على المياه الجوفية المتجددة بينما لن تتأثر الدول التي تعتمد على تحلية المياه تأثراً كبيراً .

رابعاً التأثيرات على النباتات والحيوانات

يقول ستيفن شنايدر خبير المناخ في المركز القومي الأمريكي لأبحاث الغلاف الجوي في مدينة بولدر بولاية كلورادو الأمريكية، (إننا نغير البيئة أسرع بكثير مما يمكن أن نتنبأ). أن التحولات السريعة في الطقس (على مدى عشرات السنين، وليس على مدى عشرات القرون) قد تزيد معدل السرعة المرتفع أصلاً لانقراض النباتات والحيوانات، لأنها لا تجد الوقت الكافي للتأقلم. ومع ارتفاع درجات الحرارة يرتفع معدل الموت بسبب الاجهاد الفيزيائي ، وتزداد الخسائر التي تسببها الحشرات والأمراض، ويزداد تواتر الحرائق، ودرجات شدتها أثناء الفصول الجافة. وبصورة عامة، فإن التغيرات المتوقعة في درجات الحرارة على النطاق العالمي، والتغيرات في التساقط ستؤدي إلى انتقال حدود مناطق النبات، وستؤثر على تركيبها الزهري، وأنواع الحيوانات المقترنة بها.

أما المنطقة العربية، ففي اقليم البحر المتوسط المناخي سيؤدي تغير المناخ إلى انخفاض إنتاجية النبات، وإلى تصحر السهول في الشمال الأفريقي وبلاد الشام بسبب زيادة التبخر النتحي، وسينتقل الحد العلوي للصحاري، ويمتد على الأرجح إلى الحدود الفاصلة بين الأقليم شبه الجاف واقليم البحر المتوسط (سفوح جبال الأطلس وجبال لبنان والعلويين وكردستان)، وإلى الحد الفاصل بين الأقليم الجاف والسافانا (أواسط السودان). بيد أنه، وكما تجمع السيناريوهات، إلى أن التغيرات التي ستشهدها الصحاري هي أقل التغيرات تأثيراً فما بين ٨٢-٩٢٪ من الغطاء النباتي سيظل على

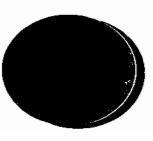
حالته دون تغيير يذكر وذلك لقدرته العالية للتكيف. بينما يكون التأثير ملحوظاً في المناطق شبه الجافة لا سيما في الموارد المائية والزراعية والثروة الحيوانية.

خامساً : التأثير على الانتاج الحيوي

تتوافر اليوم أدلة كافية تبين أن التغيرات المناخية سيكون لها أثر هام في الإنتاج الحيوي، ويقدر أن تنتقل الحدود المناخية للزراعة صوب القطبين بمعدل ٢٠٠-٣٠٠ كيلو متر مقابل كل درجة ترتفع بها الحرارة، وصوب الدائرة الاستوائية لكن بمعدل أقل. يقول العالم مايكل ماك إلروي من جامعة هارفارد : (تفيدنا النماذج الحاسوبية أن المناطق البيئية ستنتقل شمالاً. اي أن الصحراء الجنوبية الغربية في الولايات المتحدة ستتحول نحو مناطق زراعة الحبوب الحالية، بينما تتحول هذه المناطق إلى كندا). وفي المنطقة العربية، حيث الزراعة من الأنواع الحدية التي توجد في مناطق شديدة التعرض للخطر، فمن المتوقع حدوث آثار سلبية خاصة في منطقة الساحل الافريقي (السودان والصومال) ودول حوض البحر المتوسط. وبصورة عامة، سيؤثر تغير المناخ في المنطقة العربية على نوعية المحاصيل الزراعية وعلى التوزيع الجغرافي للمحاصيل. لكن ومن ناحية أخرى ستعمل الزيادة في ثاني أكسيد الكربون على رفع كفاءة النباتات في استخدام المياه ومن ثم في زيادة الإنتاجية.

سادساً: التأثير على الطاقة والصناعة والنقل

من بين أكبر تأثيرات تغير المناخ تعرض الكتل الحيوية للخطر، وهي مصدر رئيسي للطاقة، خاصة وأن في بعض الدول العربية لا يزال الاعتماد على الكتلة الحيوية كمصدر للطاقة كبيراً وستتأثر سلباً مرافق توليد الطاقة الكهرومائية بسبب النقص في الجريان السطحي. أما بالنسبة للنفط فستتضاعف صادرات الطاقة من منطقة الشرق الأوسط بين ١٩٩٠ - ٢٠٥٠ وسترتفع نسبة نفط الشرق الأوسط من الاستهلاك العالمي من ٢٠٪ في ١٩٩٠ إلى ٢٥٪ في ٢٠٢٥و٣٣٪ في ٢١٠٠. أما بالنسبة للصناعة فمن المتوقع أن تكون للتغير في المناخ تأثيرات على توافر المواد الأولية كالأغذية والألياف، فضلاً عن الطاقة والمياه. فمن بين الصناعات التي يمكن أن تتأثر في المنطقة العربية هي الصناعات الغذائية، والمنتجات الغابية، وصناعة النسيج والملبوسات... الخ. وكما سبق الذكر، فالصناعات المستوطنة في المناطق الساحلية سينالها نصيبها من التأثير السلبي لارتفاع سطح البحر، خاصة تحلية مياه البحر والصناعات البتروكيميائية.



وبالنسبة للنقل البحري فسيكون لزيادة حدة الأعاصير المدارية عواقب وخيمة خاصة على النقل العابر للمحيطات وبناه التحتية. ومن المتوقع ان تزداد تكاليف التأمين البحري الأمر الذي سيؤثر على التجارة الدولية. وسيعرض ارتفاع سطح البحر البنى التحتية الخاصة بالنقل البحري للخطر، وسيكون لتدني مستويات الأنهار أثر خطير على الملاحة النهرية. أما بالنسبة للنقل البري، فستكون الطرق السريعة والجسور في المناطق الساحلية مهددة بخطر ارتفاع سطح البحر، وستؤثر وطأة الحرارة الشديدة على الطرق المسفلتة، وتقلل من القدرة التشغيلية لخطوط السكك الحديدية. وسيؤثر ارتفاع منسوب مياه البحر بنحو متر واحد سلباً على قطاع السياحة (الشواطئ الرملية والبنى التحتية الساحلية... الخ) (انظر Broadus et. al., 1986, Milliman et al., 1989 Sesfini, 1987, Ante, 1990, El-Raey, 1990, El-Sayed, 1991, Khafagy et. al., 1992, Stanley, 1993).

سابعاً: التأثير على حركة السكان والمستوطنات البشرية

من نتائج تغير المناخ السلبية، البطالة والقلق والتشرد والهجرة، وان مشكلة اللاجئين الاقتصاديين واللاجئين البيئيين (لاجئي المناخ) مرشحة للتفاقم ومن ثم زيادة المشاكل والتوتر بين الدول الغنية والفقيرة. إن أشد السكان تأثراً في المنطقة العربية هم المزارعون المشتغلون بزراعة الكفاف، والقاطنون في الأراضي الساحلية المنخفضة، وسكان أراضي الحشائش شبه القاحلة، وفقراء الحضر (سكان الأحياء الفقيرة ومدن أو ضواحي العشش أو الصفيح) ولاسيما في العواصم والمدن المليونية. وتتأثر المستوطنات البشرية على مستوى العالم وبخاصة في المنطقة العربية، بنقص المياه الذي يسبب عدم انتظام هطول الأمطار، وعدم انتظام جريان الأنهار. وبما أنه لا توجد تقديرات بالنسبة لتأثير ذلك على المدن العربية، فسنضرب مثالاً بمدينة نيويورك حيث سيؤدي تضاعف ثاني أكسيد الكربون إلى نقص في المياه يعادل ما بين ٢٨-٤٢٪، ويتطلب سد ذلك النقص إقامة مشروع تكلفته ٣ مليارات من الدولارات الأمريكية .

ثامناً : العواقب الصحية والأمراض

تتأثر الصحة العامة للإنسان بشكل سلبي مع الزيادة في درجات الحرارة إذ مع ازدياد تواتر الموجات الحارة يحدث ارتفاع في نسبة الوفيات المرتبطة بالحرارة، مع زيادة واضحة في الاجهاد بفعل الحرارة والأمراض الناجمة عن الحرارة، ومن آثار ارتفاع درجات الحرارة انتقال الأمراض التي تحملها ناقلات إلى دوائر عرض أعلى،

فقد وصلت الملاريا إلى كاليفورنيا، وتكساس، وفلوريدا، ونيويورك وحتى تورنتو في كندا، ومن آثارها أيضاً انتشار الأمراض الجرثومية الأخرى كالكوليرا، والحمى الصفراء، والسحايا والتهاب الدماغ.. الخ. ويتوقع الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ أن ترتفع نسبة السكان المعرضين لوباء الملاريا في العالم من ٤٥٪ إلى ٦٠٪ (المناطق التي سينتشر بها الناموس). وبحلول عام ٢٠٥٠ من المتوقع أن تزيد حالات الوفاة من الملاريا بمليون حالة وفاة إضافية.

وبالنسبة للمنطقة العربية فإن تخومها الشمالية (شمال إفريقيا وبلاد الشام) أكثر عرضة من غيرها لتمدد وباء الملاريا وغيره من الأمراض الجرثومية، ومن المتوقع أن ترتفع نسبة الوفيات المرتبطة بالمناخ في مدن الشمال الأفريقي (Martens 1995 a, 1995 b, Shape 1991, IPCC, 1996) . وقد يعاني الجناح الأفريقي من المنطقة العربية من مشاكل مرتبطة بسوء التغذية والمجاعات وصعوبة الحصول على مياه نظيفة ومأمونة، يضاف إلى ذلك التأثير السيء على الصحة للأتربة وعواصف الغبار الناتجة عن ارتفاع معدلات التصحر. أما تزايد الاشعاع فوق البنفسجي الناتج عن استنفاد طبقة الأوزون، فسيؤدي إلى زيادة حدوث حالات سرطان الجلد وأمراض العيون. كما يتوقع أن تزيد الأمراض المرتبطة بالجفاف والفيضانات (Epstein 1992,1993).

تاسعاً : خاتمة

إن غالبية العلماء المعنيين بالأمر يقفون مع فرضية أن الأنشطة البشرية تتسبب في زيادة تأثر الاحتباس الحراري وارتفاع درجات حرارة الأرض، بينما توجد مجموعة أصغر تشكك في الفرضية عن طريق تشكيكها في البيانات ونماذج المحاكاة الحاسوبية. وتخلص المجموعة الثانية إلى أنه لا توجد أدلة قاطعة تدعم فرضية تأثير الدفيئة. أما الكثيرون ممن ينتمون للمجموعة الأولى، فرغم اعترافهم بأن الأسباب الحقيقية وراء ظاهرة الاحتباس الحراري غير معروفة على وجه اليقين، فإنهم يشيرون إلى الأدلة القوية التي تدعم الفرضية وعلى رأسها توافق ارتفاع درجات حرارة الأرض مع زيادة غازات الدفيئة.

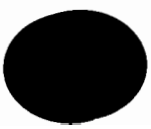
والسؤال الذي يطرح نفسه هو ماذا عن المستقبل وما هي التدابير التي يجب الأخذ بها؟؟

لقد دعى فريق العمل الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ في خلاصة تقاريره (١٩٩٠، ١٩٩٦، ٢٠٠١) للقيام بنهج مرن وتدريجي لتقليص انبعاثات غازات الاحتباس

الحراري. وأشار إلى وجوب ان تتضمن الاستراتيجيات إجراءات لمعالجة معدل نمو السكان العالمي . وباختصار فقد أوصى بإجراء تحسينات في فعالية الطاقة واستخدام مصادر طاقة وتقنيات أنظف، والتخلص التدريجي من غازات الكربون الكلورية الفلورية، وتحسين طرق استخدام الأرض والتخلص من النفايات. وقد تم عرض تلك التوصيات على مؤتمر المناخ الثاني في جنيف عام ١٩٩٠، وبعد ذلك بسنتين (١٩٩٢) تم توقيع اتفاقية المناخ العالمية خلال قمة الأرض في ريودي جانيرو في البرازيل، ثم وضعت استراتيجيات التنفيذ في مؤتمر المناخ بكيوتو باليابان ١٩٩٧، وتتوالى المؤتمرات منذ ذلك الحين لإقناع الدول التي لم توقع بالتوقيع ثم البدء في التنفيذ.

إن أسباب ظاهرة الاحتباس الحراري ونتائجها غير المعروفة على وجه اليقين، وأن كثيراً من الظواهر الطبيعية خاصة المتعلقة بالغلاف الجوي والمحيطات لاتزال تمثل ألغازاً محيرة للعلماء. فعلى سبيل المثال ، تباطأ معدل نمو غازات الاحتباس الحراري خلال العشرين سنة الأخيرة من القرن الماضي، وبات معدل نموها يعادل نصف أسوأ نماذج المحاكاة المناخية في بداية الثمانينيات من القرن الماضي والتي قامت على فرضية حصول زيادة سنوية بنسبة ١٪ في حجم أكاسيد الكربون في طبقات الجو. إن جانباً من ذلك التباطؤ يرجع إلى الجهود البشرية، لكن يظل الجانب المتبقي لغزاً محيراً. وتباطأ ايضاً تزايد غاز الميثان بصورة غامضة إلى نصف ما كان عليه. كما أن اكاسيد الكربون امتصتها (بالوعات) غير معروفة على الأرض، لعلها الغابات أو التربة، مما قلل من حجم هذه الأكاسيد. وأخيراً ، فإن لبخار الماء والسحب تغذيات مرتدة وللمحيطات قدرة هائلة على التأثير الحراري تبطئ من أثر التسخين، الأمر الذي يدعو إلى بعض التروي في الوصول إلى نتائج وحقائق عامة، ويدعو في الوقت ذاته إلى مزيد من الدراسات المتعمقة وإلى تحسين وتطوير جميع الوسائل المستخدمة في ذلك وعلى رأسها نماذج المحاكاة الحاسوبية.

* * *



المراجـــع

أولاً العربية :

١ - إبراهيم عبد المجيد الرفاعي وإبراهيم محمد أبو الليل (١٩٩٧) التغيرات المناخية وأثرها على البيئة ، الجمعية الكويتية لحماية البيئة، الكويت.

٢ - حسن الخياط وآخرون (١٩٩٧) مقدمة في الجغرافيا، مطابع دار الشرق، الدوحة.

٣ - علي حسن موسى (١٩٨٦) التغيرات المناخية، دار الفكر ، دمشق، سوريا.

٤ - علي حسن موسى (١٩٩٢) جنوح الطقس والمناخ، مطبعة الاتحاد ، دمشق، سوريا.

٥ - لامب ، هـ. هـ.، ترجمة طه محمد جاد (١٩٨٢) التغيرات المناخية وإنتاج الغذاء، الجمعية الجغرافية الكويتية، الخالدية، الكويت.

٦ - محمد صفي الدين أبو العز (١٩٨٠) تقلبات المناخ العالمي ، الجمعية الجغرافية الكويتية ، الخالدية ، الكويت.

٧ - مصطفى كمال طلبه (١٩٩٢) انقاذ كوكبنا - التحديات والآمال ، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت.

ثانياً : الأجنبية :

Ante, B., 1990:
Impacts of climate change on the socioeconomic structure and activities in the Mediterranean region. In: Changing Climate and the Coast, volume 2 [Titus, J.G. (ed)]. U.S. Environmental Protection Agency, Washington, DC, USA,pp. 127-138.

Broadus, J.,S. Milliman, D. Edwards, D.G. Aubrey and F. Bable, 1986:
Rising sea level and damming of rivers: possible effects in Egypt and Bangladesh. In: Effects of Changes in Stratospheric Ozone and Global Climate, volume 4 [Titus, J.G., (ed.)]. U.S. Environmental Agency and UNEP, Washington, DC, USA, pp. 165-189.

El-Raey, M., 1990:
Response to the impacts of greenhouse-induced sea-level rise on the nothern coastal regions of Egypt. In: Changing Climate and the Coast, volume 2 [Titus, J.G. (ed.)]. U.S. Environmental Protection Agency, Washington, DC, USA,pp. 225-238.

El-Sayed, M.K., 1991:
Implications of Relative Sea Rise on Alexandria. In: Proceedings of First International Meeting [Cities on Water), December, 1989, Venice, Italy, (Frassetto, R. (ed.)].

Epstein, P.R., 1992:
Cholera and the environment. Lancet, 339, 1167-1168.

Epstein, P.R., 1993:
Algal blooms in the spread and persistence of cholera. BioSystems, 31 (2-3), 209-221.

IPCC (1990) Climate Change: The IPCC Scientific Assessment. [Houghton, J.T., G.J. Jenkins, and J.J. Ephraums (eds.)]. Cambridge University Press, New York, NY, USA, and Cambridge, United Kingdom, 365 pp.

Mitchell, J.F., S. Manabe, T. Tokioka, and V. Meleshko, Chapter 5. Equilium Climate Change - and its Implications for the Future, pp. 131-172.

Folland, C.K., T. Karl, and K.Y. Vinnikov, chapter 7. Observed Climatic Variations and Change, pp. 195-238.

Wigley, T.M.L. and T.P. Barnett, Chapter 8. Detection of the Greenhouse Effect in the Observations, pp. 239-256.

IPCC (1996a) Climate Change 1995: The Science of Climate Change. Contribution of WGI to the Second Assessment Report of the Intergovernmetal Panel on Climate Change [Houghton, J.T., L.G. Meira Filho, B.A. Callander, N. Harris, A. Kattenberg, and K. Maskell (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdon, 572pp.

IPCC (1996b) Climate Change 1995: Impacts, Adaptaions and Mitigation of

Climate Change: Scientific-Technical Analysis. Contribution of Working Group II to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Watson, R.T., M.C. Zinyowera, and R.H. Moss (eds.)]. Cambridge University Press, New York, NY, USA, and Cambridge, United Kindom, 880pp.

Kirschbaum, M.U.F., Chapter A. Ecophysiological, Ecological, and Soil Processes in Terrestrial Ecosytrial Ecosystems: A Primer on General Concepts and Relationships, p.57-74.

Allen-Diaz, B., Chapter 2. Rangelands in a Changing Climate: Impacts, Adaptations and Mitigation, pp. 131-158.

Noble, I.R. and H. Gitay, Chapter 3. Deserts in a Changing Climate: Impacts, pp. 159-189.

Beniston, M. and D.G. Fox, Chapter 5. Impacts of Climate Change on Mountain Regions, pp. 191-213.

Arnell, N., B. Bates, H. Lang, J.J. Magnuson, and P. Mulholland, Chapter 10. Hydrology and Freshwater Ecology, pp. 325-364.

Everett, J., Chapter 16. Fisheries, pp. 511-537.

IPPC (2001) Special Report on the Regional Impacts of Climate Change: An Assessment of Vulnerability . UNEP, WMO, Geneve.

Khafagy, A.A., C.H. Hulsbergen, and G. Baarse, 1992:

Assessment of the vulnerability of Egypt to sea level rise. In: Global Climate Change and the Rising Challenge of the Sea [O'Callahan, J. (ed).]. Proceedinges of IPPCC Workshop, March 1992, Margarita Island, Venezuela. National Oceanic and Atmospheric Administration, Silver Spring, MD, USA.

The Kyoto Protocol and the President's Policies to Address Climate Change: Administration Economic Analysis (1998) Unpublished U.S. Goverment Report.

Martens, W.J.M., T.H. Jetten, J. Rotmans, and L.W. Niessen, 1995a:

Climate change and vector- borne diseases: a global modelling prespective. Global Environmental Change, 5, 195-209.

Martens, W.J.M., L.W. Niessen, J. Rotmans, T.H. Jetten, and A.J. McMicheal, 1995b:

Potential impact of global climate shange on malaria risk. Environmental Health Perpectives, 103, 458-464.

Milliman, J., J. Broadhaus, and F. Gable, 1989:

Environmental and economic implications of rising sea level and subsiding deltas, the Nile and Bengal examples. Ambio, 18, 340-345.

Shope, R., 1991:

Global climate change and infectious diseases. Environmental Health Prespectives, 96, 171-174.

Stanley, D.J. and A.G. Warne, 1993:

Nile Delta: recent geological evalution and human impact. Seience, 269, 628-634.

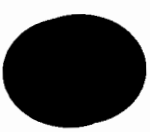
Sestini, G., 1989:

The Implication of Climatic Changes for the Nile Delta. Report WG 2/14, UNEP/OCA, Nairobi, Kenya.

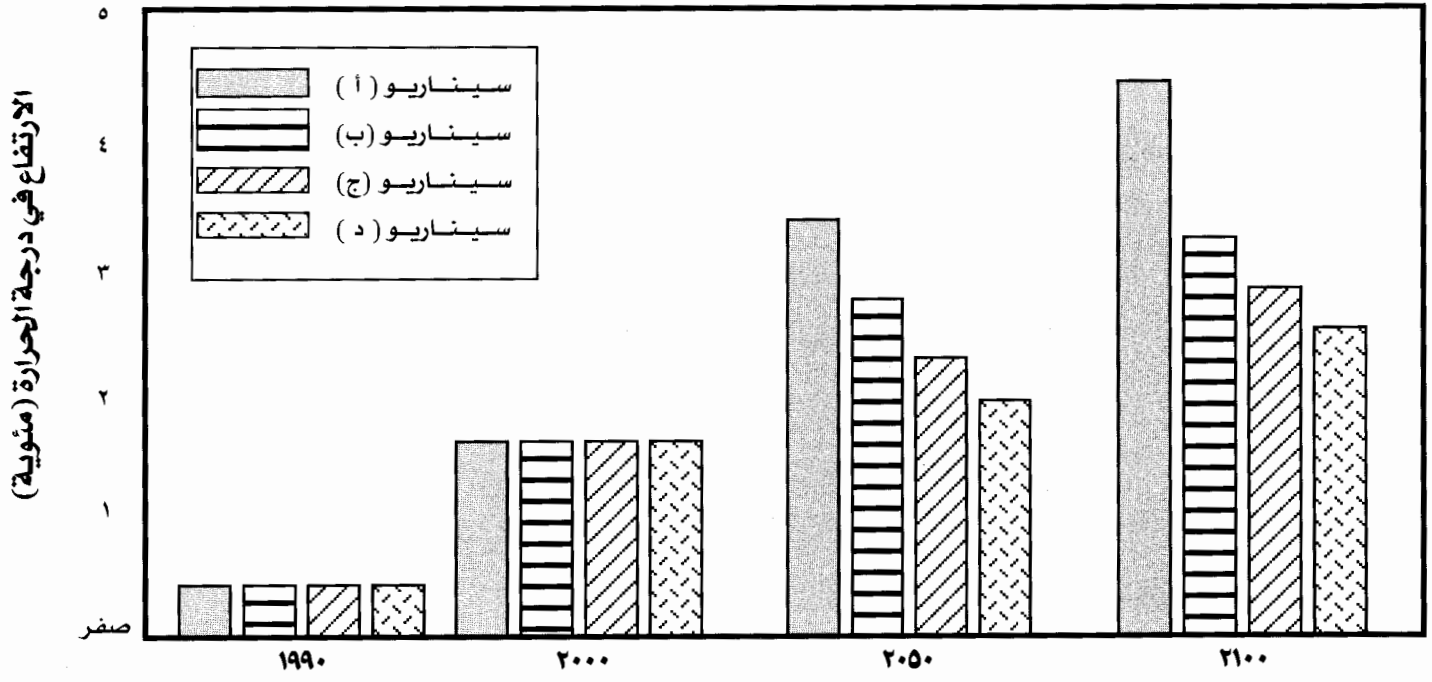
UNFCCC, 1992:

United Nations Framework Covention on Climate Change. United Nations, New York, Ny, USA, 29 pp.

World Meteorlogical Organization and International Council of Scientific Unions (1990) Global Climatic Change. The World Climate Resereach Programme.



شكل رقم (١) : الارتفاع المتوقع في درجات الحرارة في عصر ما بعد الصناعة (١٧٦٥)



سيناريوهات وضعها الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ:

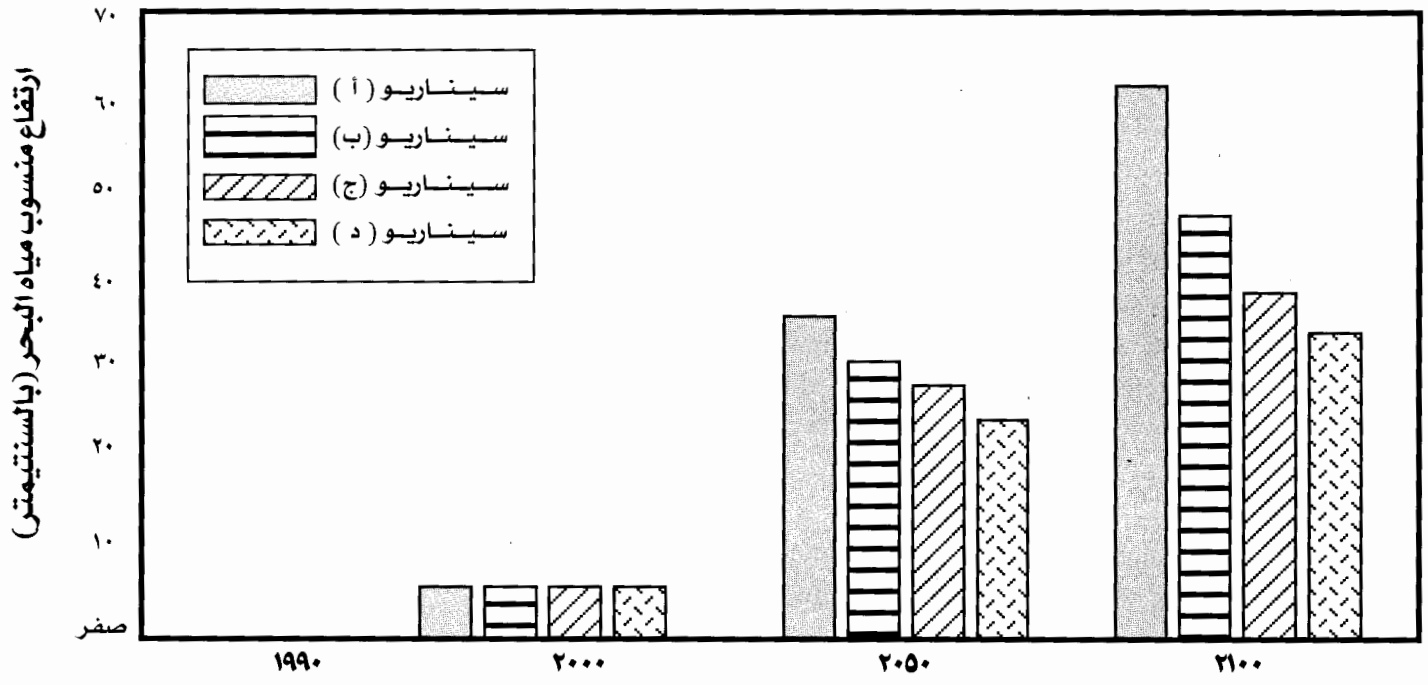
سيناريو أ : استمرار العرض والطلب على الطاقة عند المستويات الحالية، الاتجاه إلى إزالة الغابات يستمر بمعدلاته الحالية. التزام جزئي فقط بنصوص بروتوكول مونتريال الاستمرار عند المعدلات الحالية.

سيناريو ب : تؤدي تركيبة الطاقة إلى انخفاض الكربون الناجم عن حرق الوقود والغاز الطبيعي . طاقة ذات فعالية أعلى للرجوع عن الاتجاه إلى إزالة الغابات. الامتثال التام لبروتوكولات مونتريال.

سيناريو ج : التحول إلى مصادر الطاقة المتجددة والنووية في النصف الثاني من القرن المقبل .

سيناريو د : التحول إلى الطاقة المتجددة والنووية في النصف الأول من القرن المقبل .

شكل رقم (٢) : الارتفاع المتوقع في منسوب المياه



سيناريو أ : أعلى السيناريوهات والذي بنيت عليه التوقعات في الدراسة.