مخاطر التغيرات المناخية المحتملة علي مصر واستراتيجية التأقلم معها

د/ فتحي محمد العشماوي

مدير عام البحث العلمي

التغيرات المناخية كثيرا من تناولها المهتمين بالمناخ في المحافل الدولية والإقليمية والوطنية وفي المجلات والكتب والدراسات البحثية وأثرها علي البيئة. لأن ظاهرة التغير المناخي أصبحت لاشك فيها. وبدت تقلق كثيرا من القيادات السياسية في كثير من الدول لما لها من مخاطر تهز كيان الدول وتدمر الاقتصاد الذي تنميه بعد سنوات طوال. ومكمن خطورة هذه الظاهرة انها تنتج من عوامل عدة منذ عشرات السنين يساهم فيها النشاط البشري خاصة في الدول الصناعية الكبري بنسبة لاتقل عن ٨٧٪ باقي العوامل الطبيعية كالبراكين والدورة الشمسية والزلازل وحرائق الغابات تؤثر بنسبة ١٣ ٪ كما استنتج ذلك الباحثين ولا يستطيع احد ان يوقف تلك العوامل. لكن يمكن الحد منها مثل تقليل الإنبعاثات الكربونية او الكبريتية و الأيروسولات الأخري التي تتركز في الطبقة الدنيا من الغلاف الجوي وتمتص كمية أكبر من الحرارة فتؤدي الي الإحترار العالمي يعني ارتفاع درجة حرارة الأرض فوق معدلها الطبيعي. أكثر مما يحتاجه اليه الأنسان فتذوب الجبال الجليدية ويرتفع سطح البحر فيؤدي ذلك الي غرق كثير من المدن الساحلية وتهجير سكانها وانتشار البطالة وانخفاض مستوي المعيشة.

ان تغير المناخ قد بدأ يؤذي الناس والأنظمة البيئية. حيث يمكن أن نري ذلك في اختفاء الجليد القطبي وارتفاع مستويات البحر واختلال الأنظمة البيئية والموجات الحارة المميتة ، غرب اوروبا ٢٠٠٣ فرنسا، المانيا، انجلترا وشرق اوروبا روسيا ٢٠١٠ وشرق المتوسط مصر ٢٠١٥ ،، فليس العلماء وحدهم اللذين يشهدون هذه التحولات، بل البشر كافة.

ونحن قد غيرنا الطبيعة عندما تسببنا في بث كميات ضخمة من الملوثات في جو الأرض، وتغيير الطبيعة بهذه الدرجة العنيفة يصاحبه ردود أفعال عنيفة، يحاول

الإنسان مواجهتها بالعلم والتكنولوجيا في صراع مستمر لا يعرف مداه الا الله.

﴿ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُم بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ﴾ (الروم ٤١)

في هذا المقال نعرض ملخص لتلك المخاطر المحتمل حدوثها علي مصر التي بدت تظهر ملامحها في عديد من المناطق المصرية.

سوف نعرض اثر التغيرات المناخية علي مختلف قطاعات التنمية.التي تؤثر علي الموارد الطبيعية في مصر

«المياه - الزراعة - المناطق الساحلية- الصحة العامة.. بوجه عام ودلتا النيل بوجه خاص.

ويتوقع «معهد مراقبة العالم» -World watch Institute- ٢٠٠٧- كما ذكر ذلك أ.د. منال البطران أستاذ التخطيط العمراني والأقليمي في المركز القومي لبحوث الإسكان والبناء.

أن ارتفاع مستويات البحار، بحلول العام ٢٠٥٠، يهدد ٣٣ مدينة حول العالم ذات معدلات سكانية تصل إلي ٨ مليون نسمة، علي الأقل، من بينها ٢١ مدينة هي الأكثر عرضة لخطر ارتفاع سطح البحر. ومن بين تلك المدن الإسكندرية في مصر، وداكا في بنغلاديش، وبونس آيرس في الأرجنتين، وريو دي جنيرو في البرازيل، وشنغهاي وتيانجين في الصين، ومومباي وكلكتا في الهند، وجاكارتا في إندونيسيا، وطوكيو وأوساكا في اليابان، ولاجوس في نيجيريا، وكراتشي في باكستان، وبانكوك في تايلاند، ونيويورك وفلوريدا في الولايات المتحدة. وبالرغم أن مصر تم تصنيفها علي إنها واحدة من خمس دول علي مستوي العالم هي اكثر الدول تعرضا للأثار السلبية للتغيرات المناخية سواء بارتفاع سطح البحر أو غرق أجزاء من الدلتا وما يعكسه كل ذلك من أضرار اجتماعية واقتصادية. فإن قضية تغير المناخ لم تؤخذ بجدية بعد في مصر.

آثار التغيرات المناخية علي مصر

تغير المفهوم الذي ينظر إلي تغير المناخ علي أنه قضية بيئية أو علمية فقط وأصبح تغير المناخ الآن يعتبر قضية أمن قومي وعالمي.

إنه الآن قضية تهم العالم أجمع.ولقد ارتفعت في مصر حدة التحذيرات من إمكانية أن تقود التغييرات المناخية والتي بدأت بوادرها في الظهور إلي كوارث بيئية خطيرة. وقد تؤدي إليه إلي غمر واختفاء المناطق الساحلية في دلتا نهر النيل بمياه البحر نتيجة ذوبان الثلوج في القطبين الشمالي والجنوبي الذي أدت إلي حدوثه ظاهرة الاحتباس الحراري.

حيث أنة صار معتادا في الأونة الأخيرة بمصر - وخاصة بعد المؤتمر الأقليمي الأفريقي لمناقشة تقرير مجموعة العمل الثانية المنبثقة عن اللجنة الحكومية للتغيرات المناخية تقريرها عن «أثار التغيرات المناخية علي العالم» والذي عقد في مكتبة الأسكندرية في أبريل ٢٠٠٧- أن تتداول منتديات وتقارير إعلامية وأحاديث لخبراء بالبيئة وتقارير دولية ومحلية الخطر الزاحف باتجاه الدلتا المصرية العامرة بملايين السكان. وهو الخطر الذي يحمل في طياته شبح اضطرار بعض هؤلاء الملايين إلي ترك مناطق إقامتهم التي استقروا فيها عبر مئات السنين والهجرة إلي مناطق جديدة.

١- المناطق الساحلية :أرتفاع سطح البحر - غرق بعض أجزاء من الدلتا وفقد بعض الأراضي الزراعية.

٢- فقد قدر واضح من الأنتاج الصناعي - الثروة السمكية في البحرين الأبيض والأحمر والبحيرات الشمالية.

وقد قامت بعض المؤسسات البحثية العالمية مثل برنامج الأمم المتحدة للبيئة «٢٠٠٢ - UNEP» بدراسة عامة لتأثير ارتفاع سطح البحر «المتوقع» علي السواحل المصرية حيث قامت بدراسة الخرائط الطبوغرافية للمنطقة وتحديد المناطق الأكثر احتمالا لخطر الغرق في حالة ارتفاع سطح البحر ٠,٥ م.

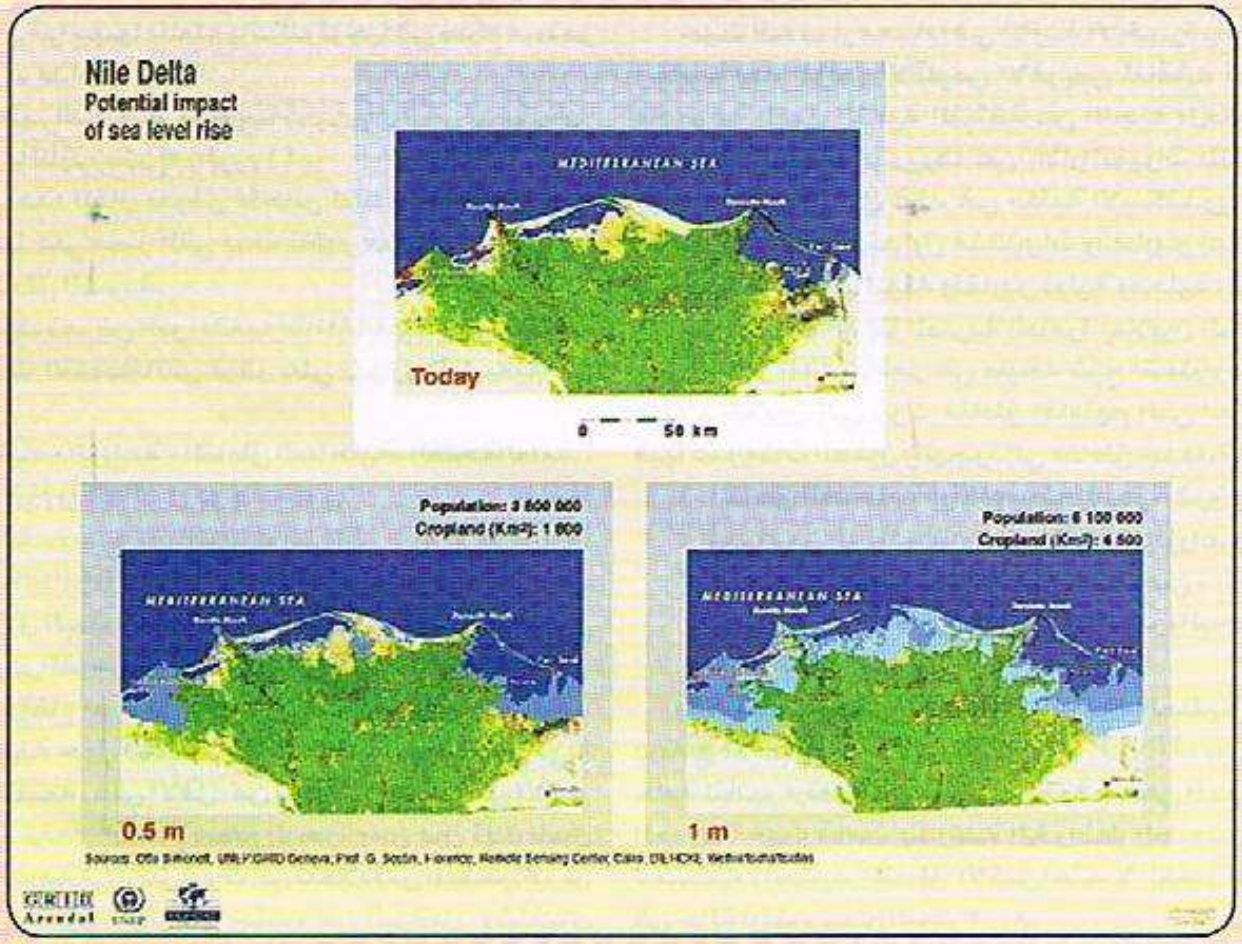
حيث اتضح الآتي:

- ارتفاع نصف متر في سطح البحر سوف يؤدي الي غرق مساحة كبيرة من الأراضي الساحلية لدلتا النيل اذا لم تتخذ الاحتياطات اللازمة للحماية.
- أكثر المناطق تأثرا هي مناطق من محافظات الإسكندرية وبورسعيد والبحيرة وكفر الشيخ وجنوب البرلس وجنوب المنزلة علي البحر المتوسط.

هذا ويتضح من دراسات طبوغرافية المناطق الساحلية علي البحر الأحمر - أن مساحات غير قليلة سوف تتأثر أيضا علي البحر الأحمر نتيجة ارتفاع مستوي سطح البحر - وبخاصة في منطقة البحيرات المرة والسويس.

تشير الخرائط الثلاث التالية الي تأثير ارتفاع مستوي سطح البحر علي السواحل الشمالية «الوضع الحالي للسواحل الشمالية والسيناريوهات المتوقعة عند ارتفاع سطح البحر الي ٥٠سم و١٠٠ سم».

ولما كانت الظاهرة ذات اهمية خاصة وتأثيرات قد لا يمكن تلافيها الا بالتخطيط المبكر - فقد قام معهد الدراسات العليا بجامعة الإسكندرية بدراسة تفصيلية بمشاركة معهد بحوث حماية الشواطئ لتقييم الأثار المترتبة علي ارتفاع سطح البحر في محافظة الاسكندرية باستخدام تكنولوجيا الاستشعار عن البعد وقواعد



شكل «١»: دلتا نهر النيل في الوضع الحالي والسيناريوهات المختلفة بحلول عام ٢٠٥٠ ـ في حالة منسوب سطح البحر بمقدار نصف متر أو متر.
المصدر: «simonett&sestini 2002»

المعلومات الجغرافية بالاضافة الي القياسات والبيانات الأرضية المتاحة مثل توزيع السكان والمناطق الصناعية والمناطق الأثرية وغيرها. حيث إن مدينة الإسكندرية وهي من أقدم المدن علي ساحل البحر الأبيض، ومن أهم المدن السياحية والصناعية والتجارية، والتي تمتد علي طولالساحل بنحو ٦٠ كيلو مترًا اعتبارًا من خليج أبي قير شرقا إلي سيدي كرير غربًا.ويتركز فيها نحو ٤٠٪ من الصناعات المصرية، هي أكثر المدن تضررًا من ارتفاع منسوب سطح البحر.

حيث أوضحت السيناريوهات المصممة بناءًا علي المعلومات المتاحة أن زيادةفي منسوب سطح البحر بمقدار ٥٠ سم -في حالة عدم القيام بأي اجراء حماية للمناطق الساحلية المنخفضة عن سطح البحر أو سد للمنافذ المؤدية اليها- سوف يترتب عليها فقدان نحو ٥١٪ من جملة مساحةمحافظة الإسكندرية، و٤٨٪ من المواقع الأثرية، و٢٠٪ من الأسواق التجارية، و٩٠٪ من جملة الأراضي الزراعية بالمحافظة، و٦٥٪ من جملة المصانع بالمحافظة. كما يترتب عن هذه الأضرار تشريد ١,٥ مليون شخص في الإسكندرية وحدها، كذلك فقدان نحو مائتي ألف وظيفة بحلول منتصف القرن، كما سيخسر القطاع السياحي نحو ٥٥٪ من حجمه الحالي.

هذا وقد خلصت الدراسة الي أن أنسب الحلول في الوقت الحالي وهو التغذية الصناعية الدورية للشواطئ لحمايتها من النحر والارتفاع المتوقع لسطح البحر - وقد تم سابقا إجراء هذه التغذية في الاسكندرية وحساب تكلفتها. ويلاحظ أن التغذية الصناعية سوف تحمي المنطقة من غرق المناطق المنخفضة في جنوب المحافظة ولكنها لن تمنع الزيادة المتوقعة في تغلغل المياه المالحة وارتفاع مستوي المياه الجوفية وامتداد تملح الأراضي وتطبيلها وفقدان انتاجيتها تدريجيا. كما يجب ملاحظة أنه ربما يكون من المفيد في بعض المواقع أن تستغل المناطق التي سيغرقها ارتفاع سطح البحر في انشاء المزارع السمكية بدلاً من حمايتها. وأكدت أيضا علي ضرورة تكرار مثل هذه الدراسة علي محافظات البحيرة - كفر الشيخ - الدقهلية - دمياط - بورسعيد - الاسماعيلية - سيناء الشمالية والجنوبية - السويس

باستخدام أحدث الامكانيات والبيانات الحديثة. وذلك حتي يمكن الحصول علي صورة تفصيلية واضحة عن التأثيرات المتوقعة علي جميع المناطق الساحلية وتحديد الاستغلال المناسب لاستخدام الأراضي فيها.

«أكثر مناطق مصر انخفاضاتغطي مساحة حوالي ١٠-١٥ ٪ من الدلتا، التي يجب أخذها في الاعتبار في الشكل «٢».

والمناطق تحت ارتفاع متر تحتوي علي مناطق صناعية وسياحية وأثرية كما تحتوي علي ثروة بحرية هامة متمثلة في البحيرات الشمالية. هذا علاوة علي تأثر الأراضي المزروعة في هذه المناطق والمناطق المجاورة لها بارتفاع منسوب المياه السطحية وزيادة الأملاح في الماء والتربة.

وفي اطار تقييم تأثير ارتفاع سطح البحر علي السواحل المصرية هناك أشياء رئيسية تؤثر علي الساحل الشمالي لمصر تضم:

أ. ارتفاع سطح البحر

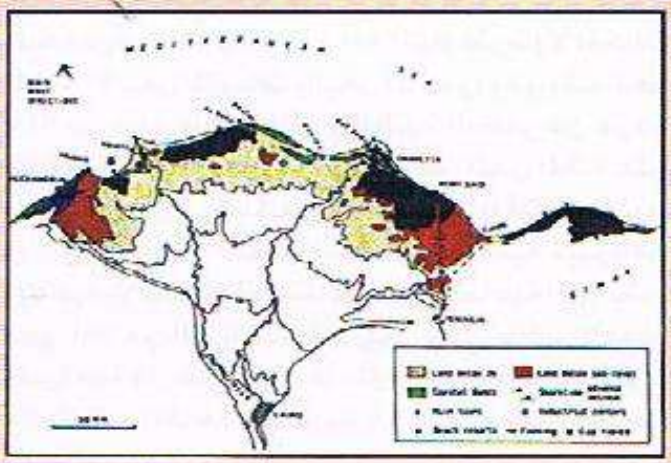
بتحليل البيانات المأخوذة من ٦ مواقع شاطئية بمصر خلال الفترة من ١٩٣٠ إلي ١٩٨٠، اتضح أنه خلال تلك السنوات الخمسين، ارتفع مستوي سطح البحر بنحو ١١,٣٥ سنتيمتر وذلك في مناطق رشيد ودمياط علي شاطئ البحر المتوسط. كما أكدت الدراسات تراجعا في خط الشاطئ في العصر الحديث مقارنا بما كان عليه في القرن التاسع عشر.

ب. هبوط الأرض

وهذه الظاهرة ينتج عنها ارتفاع ظاهري لسطح البحر نظراً لهبوط الأرض نتيجة للتغيرات التكتونية في القشرة الأرضية في المنطقة ولارتفاع معدل ضخ المياه الجوفية أو البترول - وهذه تم قياسها علي مدي العقود الخمس الماضية حيث وجد أنها حوالي ٢ مم/عام بالاسكندرية و٤مم/عام في بورسعيد.

ج. تآكل الشواطئ

وهي الظاهرة الناتجة عن نحر الموجات أو التيارات البحرية للشواطئ وينتج عنها ازاحة الرمال تدريجياً من منطقة وترسيبها في منطقة أخري. وهذه الظاهرة زادت معدلاتها بعد انشاء السد العالي نظراً لفقدان التوازن البيني الذي كانت توفره كميات الطمي المترسبة علي الشاطئ والتي تحملها مياه النيل الي الشاطئ. وقد أجريت دراسة تؤكد تتابع تآكل شاطئ رشيد بتحليل صور الأقمار الصناعية للمنطقة في سنوات ١٩٧٢/ ١٩٧٦/ ١٩٧٧/ ١٩٧٨/ ١٩٨٣/ ١٩٨٥/ ١٩٩١ حيث يظهر تتابع التآكل عند منطقة التقاء النهر بالبحر والترسيب علي المنطقة الشرقية. كما أظهرت التحليلات تآكلاً وترسيبا



شكل «٢»: خريطة توضح طبوغرافية دلتا النيل والمناطق التي تحت منسوب سطح البحر موضحة باللون الأحمر.
المصدر: «initses 1990 yeaRLE yb defiidom 1997

في مجري النهر نفسه علي مدي السنوات المشار اليها.

د. أبيضاض الشعاب المرجانية في البحر الأحمر

يمتاز البحر الأحمر بموقعه الجغرافي ومياهه الدافئة وبتنوع البيئات البحرية فيه، خاصة الشعاب المرجانية التي توصف بأنها إحدي كنوز هذا البحر التي يجب المحافظة عليها من التعرض للمخاطر الطبيعية مثل التآكل والمخاطر البشرية التي تتمثل في تجاوزات بعض القري السياحية والرياضات المائية والسفن العابرة. ومن الخطورة بمكان تأثير ارتفاع درجات الحرارة واختلاف معدلات توزيع الأمطار حيث يتسبب ارتفاع درجات الحرارة في فقدان الشعاب المرجانية المميزة لالوانها وتحولها إلي اللون الأبيض. ويعتبر البحر الأحمر من المناطق التي يمكن وصف درجة تأثر الشعاب فيها بأنها متوسطة إذا ما قورنت بالمناطق الأخري، ويتطلب الأمر بالضرورة وضع سياسات واضحة لادارة النظم البحرية وتنفيذ برامج التحذير المبكر والتنسيق مع البرامج الاقليمية والدولية وتحريم جمع الشعاب المرجانية مع وضع برامج جذب سياحية جديدة بجانب الرياضات المائية للتخفيف عن الشعاب. ومن الضروري تأهيل القدرات الوطنية اللازمة للتعامل مع الشعاب المرجانية والمتخصصة في الحفاظ عليها مع رفع الوعي الوطني.

أما تأثير هذه التغيرات المناخية علي شمال الدلتا فهو أمرًا مفرُ منه. فقد أجمعت السيناريوهات المصممة بمعرفة اللجنة الدولية الحكومية للتغيرات المناخية، والمؤسسات البحثية الأخري علي أن النطاق الساحلي في مصر يقع ضمن مناطق الخطر الكبري التي سينالها النصيب الأكبر من التغييرات المناخية في العالم.فالنطاق

الساحلي في مصر يمتد نحو ٣٥٠٠ كيلو متر طولاً بمحاذاة البحر الأبيض المتوسط والبحر الأحمر، وهو يضم نحو ٤٠٪ من عدد سكان مصر، والغالبية العظمي من هؤلاء السكان يتمركزون في عدد صغير من المدن المطلة علي السواحل مثل الإسكندرية وبورسعيد ودمياط ورشيد والسويس .وهذا النطاق الساحلي ذو أهمية كبيرة من الناحية الاقتصادية والصناعية والاجتماعية؛ فهو يضم نحو ٨٠٪ من الصناعات المصرية، وإلي جانب الأهمية السياحية فإن هناك اتجاهًا متزايدًا لنمو صناعات كبري مثل إنشاء المفاعلات الذرية في بعض مناطق الساحل الشمالي.

وتتجسد خطورة التغيرات المناخية علي مصر بصورة أوضح في النطاق الساحلي الممتد شمال دلتا النيل بين بورسعيد شرقًا والإسكندرية غربًا. فهذا النطاق هو الأكثر عرضة للتأثر بالتغيرات المناخية وأهمها ارتفاع منسوب سطح البحر- نظرًا لانخفاض طوبوغرافيته من ناحية، وطبيعة تربته من ناحية أخري. فهو يُمثل القوس الشمالي لدلتا نهر النيل، وأراضي الدلتا هي أراض طينية رطبة، تتميز بوفرة المياه الجوفية بالقرب من السطح، وقابليتها للانخفاض المستمر بمرور الزمن باستمرار ترسيب الطمي الوارد من نهر النيل بفرعيه، ويُشكل الطمي والغرين المحمول بمياه النيل سدودًا طبيعية أمام مياه البحر؛ حيث إن الماء المالح له القدرة علي ترسيب حمولة الأنهار عند المصبات، ومن ثَمَّ تنشأ سدود طبيعية بين مياه النهر ومياه البحر، فلا يبغي أحدهما علي الآخر.

وكلما كانت أراضي الدلتا أكثر ارتفاعًا من مستوي سطح البحر زحفت الرواسب الطبيعية من الطمي والغرين في اتجاه البحر فتزيد بذلك مساحة الدلتا بينما تنحسر مياه البحر إلي الخلف، والعكس صحيح. كلما انخفضت أراضي الدلتا عن مستوي البحر، زحفت مياه البحر إلي الأمام لتغطي جزءًا من شمال الدلتا، فتنحسر بذلك مساحة الدلتا.إن الأراضي الرطبة في دلتا النيل تشكل ٢٥٪ من مساحة الأراضي الرطبة في منطقة البحر الأبيض المتوسط وتنتج أكثر من ٦٠٪ من الإنتاج السمكي في مصر وكلها مناطق معرضة بشدة للتأثير السلبي لتغير المناخ وتشمل بحيرة البردويل - خليج الأبيض بالقرب من مطروح وشواطئ البحيرات المرة. ومما يؤدي ذلك الي تقليص مهنة صيد الأسماك وهجرة الصيادين الي أماكن أخري بحثا عن موارد أخري للرزق. وهناك مناطق كثيرة علي ساحل البحر الأحمر معرضة بشدة أيضا للتأثير السلبي لتغير المناخ.

والدراسات الحديثة في مصر تؤكد أن أجزاءً من أراضي الدلتا الواقعة حول البحيرات قد تملحت بالفعل، وأن مياه البحر قد تخللت التربة في الأجزاء الشمالية من الدلتا مما قلل من كفاءة ونوعية المياه الجوفية- هذا بالإضافة إلي عمليات التجريف التي أحدثتها يد الإنسان والتي أدت إلي تقليص المساحة المنزرعة - ،انظر المؤتمر الأقليمي الأفريقي لمناقشة تقرير مجموعة العمل الثانية المنبثقة عن اللجنة الحكومية للتغيرات المناخية تقريرها عن «أثار التغيرات المناخية علي العالم، والذي عقد في مكتبة الأسكندرية في أبريل ٢٠٠٧ ،٢. مصادر المياه : النيل - المياة الجوفية - الأمطار علي الساحل

نهر النيل هو المصدر الرئيس لمياه مصر حيث يمثل أكثر من ٩٥٪ من مصادر المياه ،٥٥,٥ مليار متر مكعب، بينما تمثل الأمطار علي الساحل الشمالي والمياه الجوفية ٥٪ - وتستهلك الزراعة حوالي ٨٠٪ من مصادر المياه بينما تستهلك الصناعة والاستخدام الآدمي ٢٠٪ ،وتمثل الأمطار الساقطة علي هضاب الحبشة ٨٥٪ بينما تمثل أمطار البحيرات الاستوائية ١٥٪ موارد النيل من المياه.

المشكلة في مصر مزدوجة، فإمدادات المياه العذبة من الجنوب إلي الشمال سوف تقل نتيجة الجفاف الذي سيعتري دول منابع النيل بسبب ارتفاع درجة الحرارة. أما مياه البحر الأبيض المتوسط فسوف تغزو الجزء الشمالي من دلتا نهر النيل وتتجه نحو جنوب الدلتا بسبب ارتفاع منسوب سطح البحر.

فزيادة نسبة التبخر في المناطق الإستوائية وشبه الإستوائية سوف تؤدي إلي انخفاض كمية مياه نهر النيل، ومن ثم انخفاض حصص الدول المستفيدة.الأمر الذي تتضاءل معه فرص التنمية بالدول القاحلة وشبه القاحلة. وعلي الرغم من أن تأثير التغيرات المناخية علي منابع نهر النيل ما زال غير مؤكد ويتراوح ما بين زيادة في كمية الأمطار تصحبها فيضانات في الحبشة والسودان ومصر يليها فترة جفاف، أو نقص في كمية الأمطار مع زيادة في معدل التبخير، إلا أن السيناريو المرجح هو زيادة معدلات التبخير مع ثبات كمية الأمطار علي هضاب الحبشة كما ذكر من قبل والتي تشكل نحو ٨٥٪ من مصادر مياه النيل.

ومع زيادة معدلات التبخير تقل حصة مصر من مياه النيل، خاصة أن جزءًا لا بأس به يُمثل نحو ٢٠٪ من الحصة المقررة لمصر يتبدد في أراضي جنوب السودان قبل دخول النيل مصر- لكثرة التفرعات وضيق المجري الأصلي. فلو أضفنا إلي ذلك زيادة عدد السكان المتوقعة والتي تقدر بنحو ٧٠٪ في عام ٢٠٥٠م أو بعدها بقليل، ومن ثم زيادة الطلب علي المياه للأغراض الزراعية والصناعية- فإن ذلك يعني انخفاضًا في حصة الفرد من

المياه بأكثر من ٦٦٪ عام ٢١٠٠م.. هذا مع العلم بأن ٩٥٪ من المياه الطبيعية التي تغذي مصر تأتي من نهر النيل.

يتمثل أحد السيناريوهات التي وضعها علماء المناخ في أن تتسبب ظاهرة الاحتباس الحراري في مصر في تسريع تبخر مياه النيل وبالتالي خفض موارد المياه العذبة. الأمر الذي سيؤدي بدوره إلي تفاقم النقص الحاد الذي تعاني منه البلاد في مجال مياه الشرب وفي توليد الطاقة الكهربائية. ويمكن أن يكون لمثل هذا السيناريو عواقب اجتماعية واقتصادية وخيمة، تتمثل إحداها في عجز مصر عن إطعام شعبها البالغ عدده الآن حوالي ١٠٠ مليون نسمة.

وفي الواقع لا توجد دراسة تفصيلية متكاملة لتأثير التغيرات المناخية علي مصادر المياه في مصر. ومن المتوقع أن تتأثر كل موارد المياه والطلب عليها سلبيا مع تغير المناخ علي النحو التالي:

- إن ارتفاع درجة الحرارة سوف يؤدي الي زيادة البخر وزيادة الكميات التي تحتاجها الزراعة والاستهلاك المنزلي والصناعي.
- إن التغير في انماط سقوط الامطار سوف يؤدي الي نقص المياه في المناطق الساحلية.
- إن الزيادة في الغبار وزيادة الملوحة في التربة يؤدي الي تدهور نوعية المياه.
- ارتفاع منسوب مياه البحر سوف يزيد من تغلغل الملوحة تحت التربة ويؤدي الي تلوث مصادر المياه الجوفية في المناطق الساحلية.

وكما يؤدي التغير في سقوط الأمطار وسرعة الرياح وموجات الحر الشديدة إلي :

- زيادة تعرض المناطق العشوائية إلي أخطار الرياح والفيضان وزيادة تعرض المناطق الريفية وبعض المناطق الحضرية إلي ارتفاع معدل الفيضانات والحرائق. وتعتبر المستوطنات البشرية التي بنيت في مخرات السيول القديمة من أكثر هذه المناطق تأثرا.
- زيادة تأثر الثروة الحيوانية نتيجة نقص المياه وزيادة ملوحة التربة وارتفاع معدل حرارة الجو واختفاء مساحات من أراضي الرعي.
- إن التغير في عدد ومواعيد ومدد الموجات شديدة الحرارة تؤثر علي الانتاج الزراعي سلبيا وتزيد عدد وأنواع الآفات الزراعية.

الزراعة ومصادر الغذاء: وتشمل الثروة الحيوانية والسمكية

تعتبر الزراعة في مصر هي عماد الثروة القومية حيث تغطي ما يقرب من ٦ مليون فدان تزرع بمحصولين أو أكثر علي مدي السنة. وتمثل الثروة الزراعية حديثا حوالي ٢٠٪ من الدخل القومي وقد استقر الأمر علي جودة محاصيل معينة في مناطق معينة من الدلتا علي مدي مئات السنين. ونظرا للزيادة المستمرة في عدد السكان فإن الانتاج الزراعي في عدد من المحاصيل لا يكاد يكفي الاستهلاك المحلي ولذا فإن مصر تعتبر من الدول المستوردة لبعض المحاصيل الاستيراتيجية مثل القمح. وتعتبر الزراعة المصرية ذات حساسية خاصة لتغيرات المناخ حيث تتواجد في بيئة شبه قاحلة وهشة - وتعتمد أساسا علي مياه نهر النيل وتتاثر الزراعة المصرية بتغيرات المناخ المتوقعة من خلال:

زيادة درجات الحرارة وتغير ترددات ومواعيد الموجات الحرارية والباردة سوف يؤدي الي نقص الإنتاجية الزراعية في بعض المحاصيل ، بعض المحاصيل أكثر تأثرا من بعضها الأخر،

- تغير متوسط درجات الحرارة سوف يؤدي الي عدم جودة الانتاجية الزراعية لبعض المحاصيل في مناطق كانت تجود فيها ، لذا يجب النظر في تعديل الخريطة الزراعية،
- تأثيرات سلبية علي المناطق الزراعية الهامشية وزيادة معدلات التصحر.
- زيادة درجات الحرارة سوف تؤدي الي زيادة البخر وزيادة استهلاك المياه.
- تغير في الانتاج الحيواني وإمكانية اختفاء سلالات ذات أهمية.
- تأثيرات اجتماعية واقتصادية كهجرة العمالة من المناطق الهامشية.

وتقدر الدراسات التي تمت في جامعة الأسكندرية أن ما بين ١٢، ١٥٪ من مساحة الأراضي الزراعية عالية الانتاج في الدلتا سوف تفقد نتيجة للغرق أو التملح مع إرتفاع منسوب سطح البحر بحوالي نصف متر فقط. إن الأثار المتوقعة للتغيرات المناخية علي الزراعة هي:

- الزيادة في درجة الحرارة وزيادة نوبات الحر الشديد والبرد الشديد سوف تؤدي الي انخفاض إنتاجية المحاصيل.
- التغير في متوسط درجة الحرارة سوف يعوق فرصة توزيع المحاصيل.
- الزيادة في درجة الحرارة سوف يؤثر بشكل سلبي علي الأراضي الهامشية ويجبر الفلاحين علي هجرتها الامر الذي يزيد من ظاهرة التصحر.
- إن الأثار الاجتماعية والثقافية التي تنشأ عن فقد الوظائف ونقص دخل الفرد تؤدي بدون شك إلي عدم الاستقرار السياسي.

وتشير نتائج عدد من النماذج الحاسوبية التي

استخدمت لتقدير انعكاسات تغير المناخ علي الزراعة إلي تغيرات غير قليلة في إنتاجية الفدان من عدة محاصيل بسبب زيادة تركيز ثاني أكسيد الكربون. ولقد قام فريق بحثي في مصر بتحليل التأثير المتوقع للتغيرات المناخية في إنتاجية الذرة والقمح والأرز وأثبتت النتائج أن التغير المناخي المتوقع ستكون له آثار سلبية علي هذه المحاصيل، حيث ستؤدي إلي تناقص إنتاجية القمح بنحو ١٨٪ والشعير والذرة الشامية بنحو ١٩٪ بينما ينقص محصول الأرز حوالي ١٧٪. وأكدت علي وجود ارتباط خطي بين إنتاجية هذه المحاصيل وكمية الهطول مما يشير إلي أن التغيرات القادمة في المناخ ستنعكس آثارها حتما علي الإنتاجية المستقبلية للمحاصيل. ولقد اهتم بعض الباحثين بالعوامل المسببة للمرض التي قد تصيب المحاصيل نتيجة التغيرات المناخية. حيث تحدث بعض التبدلات الوظيفية والحيوية في النبات العائل من ناحية، كما أن تغير ثاني أكسيد الكربون يؤثر في وظائف التغذية للآفات الحشرية من جهة أخري ومن ثم تحدث تغيرات هامة في سلوك الحشرات نتيجة الدفء الحراري والتغيرات المناخية الأخري مما قد يؤدي إلي قصر دورة حياة الحشرات وتزايد أعداد تجمعاتها بسرعة كبيرة - «وزارة البيئة -٢٠٠٨».

وفي الواقع لا توجد دراسة متكاملة عن مدي تأثر الزراعة المصرية - الثروة السمكية والانتاج الحيواني - بالتغيرات المناخية المتوقعة.

المناطق السياحية : البحر الأحمر - الشعب المرجانية/ البحر الأبيض - أنحسار الشواطئ الرملية

تعتبر السياحة موردا هاما من موارد الثروة في مصر حيث تمثل حوالي «١٠٪» من الدخل القومي في عام ١٩٩٠. وفي الواقع لا توجد دراسات تفصيلية عن مدي تأثر السياحة بتغير المناخ - وإن كان هناك بعض التوقعات مثل:

- زيادة درجات الحرارة والرطوبة سوف يؤدي إلي سرعة تدهور الآثار ونقص عمرها
- زيادة الأتربة العالقة والرطوبة يقلل من عدد السياح ومدة زيارتهم.
- اختفاء بعض الشواطئ الساحلية في الساحل الشمالي سوف يؤدي إلي زيادة الضغط علي المناطق السياحية الأخري مثل البحر الأحمر وفي غياب المتابعة الدورية الحازمة للتخطيط - سوف يؤدي هذا إلي إساءة استخدامات الأراضي - ونقص السياحة».
- أبيضاض الشعاب المرجانية وأثرة علي السياحة في شرم الشيخ مثلا، حيث يحضر السياح للغوص أساسا والاستمتاع بجمال الألوان في الشعب المرجانية والأسماك التي تعيش عليها. وإذا اختفت هذه الألوان سيختفي معها عشاقها من السياح.

صحة الأنسان

ظاهرة التغيرات المناخية عالمية الطابع تعدت حدود الدول لتشكل خطورة علي العالم أجمع. حيث ازداد المتوسط العالمي بمعدل يتراوح بين ٠,٣ حتي ٠,٦ من الدرجة خلال المائة سنة الماضية. وقد أشارت دراسات الهيئة الحكومية الدولية المعنية بالتغيرات المناخية IPCC إلي أن هذا الارتفاع المستمر في المتوسط العالمي لدرجة الحرارة سوف يؤدي إلي العديد من المشكلات الخطيرة التي منها انتشار بعض الأمراض الخطيرة كالملاريا. حيث يؤدي أرتفاع الحرارة الي أنتقال بعض الأمراض من الجنوب الأفريقي الي الشمال ثم الي أوروبا. هناك احتمال أن تنتشر في مصر بعض الأمراض الموجودة في الجنوب، مثل الملاريا، بسبب ارتفاع درجة الحرارة. كما سيكون هناك تزايد في نسب تلوث الأغذية بالسلمونيلا. وسوف تتأثر فئات معينة. مثل الأطفال وكبار السن، بارتفاع درجات الحرارة. مما قد يؤدي إلي زيادة في معدلات وفياتهم. كما حدث بالفعل في فرنسا وسويسرا أثناء موجات الحر الأخيرة.

وفي الواقع لا توجد دراسة تفصيلية متكاملة لتأثير التغيرات المناخية علي الصحة في مصر وخاصة أثر أرتفاع الحرارة علي الأمراض الموجودة فعلا بالأضافة الي دراسة تأثير الموجات الحارة المتزايدة.

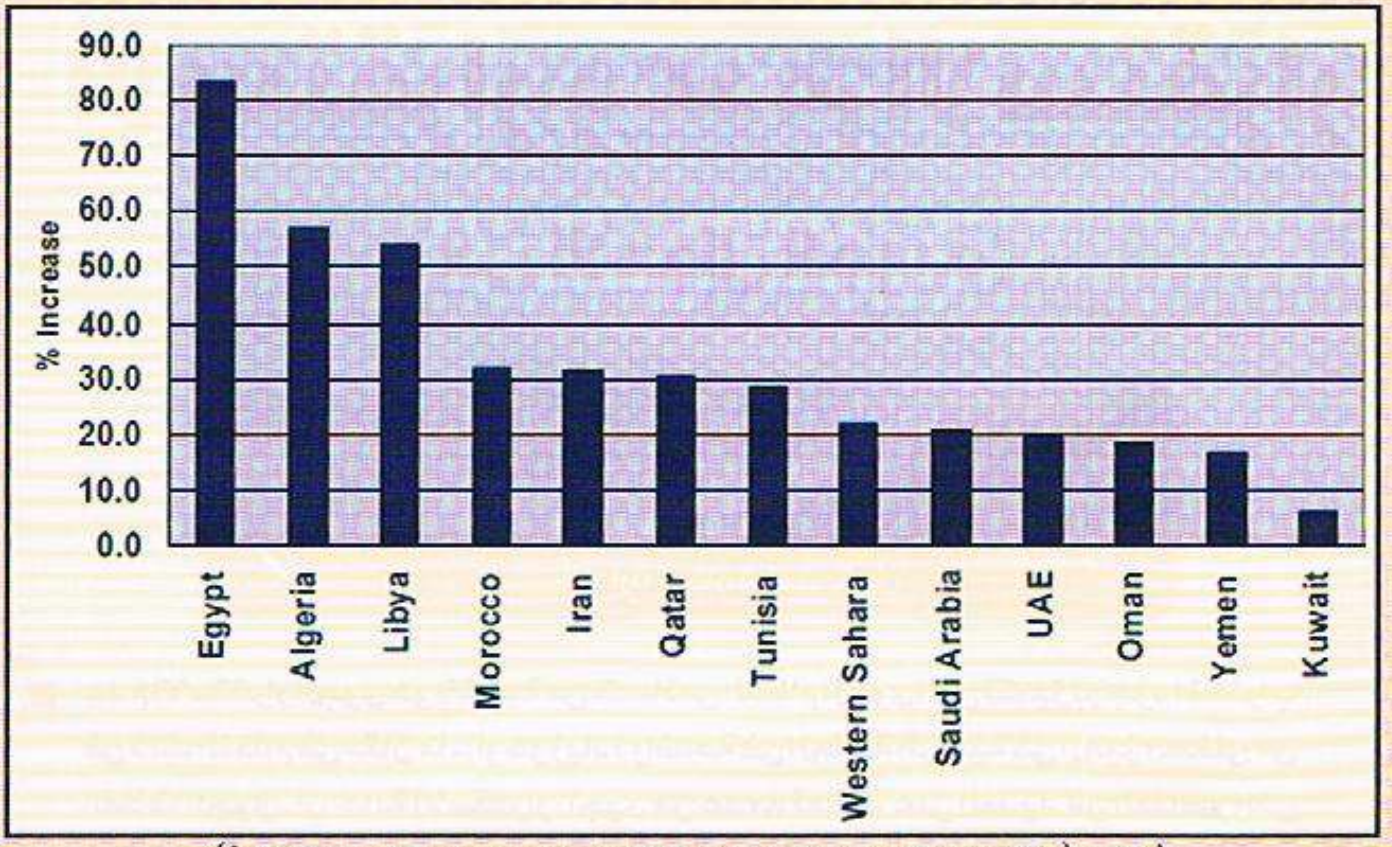
يوضح شكل ٣ زيادة تكرار العواصف وحالات عدم الاستقرار في منطقة شمال أفريقيا والبحر المتوسط

التأقلم

التأقلم هو «قدرة النظام الاجتماعي والبيني علي امتصاص الاضطرابات مع الحفاظ علي نفس بنيتها الأساسية وطرق أدائه بالإضافة إلي حفاظها علي قدرتها الذاتية في التنظيم والتكيف معا والتأقلم لايعني هنا المقاومة للحفاظ علي وضعية معينة تحت تأثير التغيرات المناخية. فالتأقلم بالنسبة للأنظمة الاجتماعية المتداخلة والمعقدة هو العمل علي تحول المجتمعات والاقتصاد إلي وضع أفضل في ظل نظام مناخي متقلب».

الحلول المقترحة

- رفع الوعي البيئ لدي الرأي العام، وتشجيع الجماهير علي المشاركة في حماية البيئة
- تحسين هيكل الطاقة وتعزيز تطوير تكنولوجيا الفحم النظيف.



شكل ٣ (حالات عدم الاستقرار والعواصف تزداد علي مصر بسبب التغيرات المناخية)

- رفع فعالية توظيف الطاقة والتشجيع علي توفير الطاقة.
- تنقية الملوثات قبل أن تنتشر في الغلاف الهوائي.
- تقلص اعتمادنا علي النفط كمصدر أساسي للطاقة.
- خفض وتيرة القضاء علي الغابات يسمح بالمساهمة بشكل كبير في خفض الانبعاثات.
- مصادر الطاقة المتجددة مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح وحرارة الأرض الجوفية.
- مساعدة البلدان النامية علي التقدم علي مسار خفض انبعاثات الكربون.
- تشجيع التكنولوجيات الجديدة مثل تجميع الكربون وتخزينه.
- ابتكار مصانع وآلات صديقة للبيئة.

جريمة في حق الأجيال القادمة.

إن استمرار الإهمال في هذا الملف الهام يعتبر جريمة في حق الأجيال القادمة ويجب أن يتم وضع خطة واستراتيجيه مستقبلية بواسطة الجهات المتخصصة في المجال البحري والمهندسين المستشارين للحفاظ علي المدن الساحلية و ضرورة الاستعانة بخبراء من دول لها خبرة أكبر في هذا المجال مثل هولندا وألمانيا للاشتراك في وضع وتنفيذ مشروع ضخم مثل النموذج الهولندي لحماية دلتا النيل وشواطئ مصر والبدء فورا في التنفيذ، وأيضا السعي بجدية للحصول علي مساعدات دولية للمساهمة في تكاليف المشروع، وبصورة أوضح لن يأتي لنا أحد ليعطي لنا تمويلا للمشروع ولكن علينا أن نذهب للآخرين ونطلب التمويل ونلح عليه، ولا ننس أن جيل جديد من المصريين سيحصل علي المعرفة وسيتدرب علي التكنولوجيا الأجنبية المتقدمة من الدول المشاركة بالمشروع حتي نستطيع بمفردنا في المستقبل التعامل مع هذه المشكلات وأن نطور تكنولوجيا وأساليب جديدة في هذا المجال.

المراجـع

١- بحوث اثر التغيرات المناخية علي السواحل الشمالية مصر «وزارة البيئة» مع جامعة الاسكندرية

٢- بحوث الندوة الإقليمية للتغيرات المناخية عام ٢٠١٠ في مكتبة الاسكندرية.

٣- اطلس مخاطر التغيرات المناخية علي مصر.

٤- بحث للدكتور محمد الراعي جامعة الإسكندرية.

٥- بحث أ.د. منال البطران أستاذ التخطيط العمراني والأقليمي في المركز القومي لبحوث الإسكان والبناء.