

مؤسسة فريدريش إيبيرت

FRIEDRICH
EBERT
STIFTUNG
Egypt Office



وزارة الدولة
لشئون البيئة
جهاز شئون
البيئة

الإتحاد النوعى للبيئة بمصر



مشروع أساليب الحد من التأثيرات السلبية للتغيرات المناخية بمحافظة سوهاج



إعداد

م. عزت عبد الحميد

خبير طاقة وتغير مناخ

أ.د. أحمد عثمان الخولى

إستشارى تنمية ودراسات بيئية

٢٠١٤

صورة الغلاف: معبد أبيدوس، سوهاج
المصدر: Flickr.com

الإشادة

يود الباحثان التقدم بالشكر للجهات والأفراد الذين أسهموا في إعداد هذا التقرير وإلى السيد الاستاذ الدكتور خالد فهمى وزير الدولة لشئون البيئة، والسيدة الأستاذة الدكتورة ليلي راشد اسكندر وزيرة الدولة لشئون البيئة السابقة، والسيد المهندس أحمد أبو السعود الرئيس التنفيذى لجهاز شئون البيئة،

ولايفوتنا الاشادة بالدور الهام لمؤسسة فريدريش إبيرت ونخص بالذكر السيد م. أحمد جنيدى والسيد خالد عثمان لصادق التعاون وتوفير الدعم اللوجيستى والمادى وتبنى عملية إعداد هذا التقرير لتوعية المواطنين بمحافظة سوهاج وحفز الهمم لمواجهة مخاطر وآثار التغيرات المناخية على المستوى المحلى.

وشكر موصول إلى أ.د. وحيد إمام رئيس الاتحاد النوعى للبيئة، وكذلك الجمعيات الأهلية المشاركة لإتاحة المعلومات الخاصة بالجمعيات الاهلية والعاملة فى مجال البيئة والمشاركة فى الدراسة.

ونود فى النهاية أن نشكر م. أحمد رجب لتوفير خدمات بحثية وتنسيق التقرير وأعمال الترجمة وإعداد الأشكال التوضيحية.

م. عزت عبد الحميد

أ.د. أحمد عثمان الخولى

القاهرة في رمضان ١٤٣٥هـ .. يوليو ٢٠١٤ م

المخلص التنفيذي

ارتبط التطور الحضاري للإنسان بمستوى تطور استغلاله لمختلف الموارد البيئية والثروات الطبيعية، كان تأثير الإنسان على البيئة محدوداً لا يكاد يُذكر في العصور الأولى من حياته على الأرض حيث لم تكن مشكلة تلوث البيئة واستنزاف مواردها واضحة، إذ كانت البيئة قادرة على امتصاص الملوثات في إطار التوازن البيئي الطبيعي، لذلك فإن ظاهرة تلوث البيئة واستغلالها ظاهرة قديمة لازمت وجود الإنسان على سطح الأرض، إلا أنها لم تكن تلفت الأنظار إليها فيما مضى نظراً لقلّة الملوثات وقدرة البيئة على استيعابها.

غير أن هذا الوضع قد تغير مع تطور الحياة والمجتمعات، وخاصة مع بداية الثورة الصناعية ودخول الإنسان عصر التطور العلمي والتكنولوجي في مختلف مناحي الحياة، وبالنظر إلى التأثير السلبي للتنمية الصناعية والحضرية وكذا سوء استغلال الموارد الطبيعية وسرعة إستنزافها أصبحت ظاهرة التدهور التي تصيب مختلف العناصر البيئية من ماء وهواء وتربة وتنوع بيولوجي واضحة بشكل بارز، ولم تعد البيئة قادرة على تجديد مواردها الطبيعية ومن ثم اختل التوازن بين مختلف العناصر البيئية.

للمناخ علاقة مباشرة بالبيئة لارتباطه بنوعية الحياة، وترتبط نوعية الحياة في المناطق العمرانية بالمناخ المحلي للمحافظة، وتتأثر مباشرة بإنبعاثات الغازات الملوثة من الصناعات والمركبات ذات الاحتراق الداخلي، ويعود ذلك إلى النقص في المساحات الخضراء، يؤثر تدفق الطاقة من الشمس على مناخ الكرة الأرضية حيث تصل هذه الطاقة أساساً في شكل الضوء المرئي والأشعة فوق البنفسجية وترسل الأرض هذه الطاقة مرة أخرى إلى الفضاء في شكل الأشعة الحرارية تحت الحمراء

تمنع غازات الإحتباس الحراري في الغلاف الجوي الأشعة تحت الحمراء من الهروب مباشرة من سطح الأرض إلى الفضاء، حيث لا يمكن أن تمر الأشعة تحت الحمراء مباشرة عن طريق الهواء مثل الضوء المرئي، وبدلاً من ذلك، يتم انتقال الطاقة بعيداً عن السطح بواسطة التيارات الهوائية، وفي نهاية المطاف الهروب إلى الفضاء من ارتفاعات فوق الطبقات الحاوية لغازات الإحتباس الحراري. غازات الإحتباس الحراري الرئيسية هي بخار الماء، وثنائي أكسيد الكربون، والأوزون الأرضي، الميثان، وأكسيد النيتروز، والهالوكربونات والغازات الصناعية الأخرى، وبعيداً عن الغازات الصناعية، فإن جميع هذه الغازات موجودة بشكل طبيعي، وتشكل أقل من واحد بالمائة من الغلاف الجوي، وهذا يكفي لإنتاج الدفء الطبيعي، ليبقى كوكب الأرض صالحاً للحياة كما نعرفها. يلاحظ أن مستويات جميع غازات الإحتباس الحراري الرئيسية أخذت في الارتفاع كنتيجة مباشرة للنشاط البشرية، وأدى زيادة إنبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون (من حرق الفحم، والنفط، والغاز الطبيعي)، وإنبعاثات غاز الميثان وغاز ثاني أكسيد النيتروز (من الزراعة والتغير في إستخدامات الأراضي)، وإنبعاث الأوزون الأرضي (من عوادم السيارات وغيرها من المصادر)؛ والغازات الصناعية طويلة الأمد مثل مركبات الكربون الكلور فلورية، والهيدروكربونات المشبعة بالفلور إلى تغيير كيفية امتصاص الغلاف الجوي للطاقة، ومع حدوث الزيادة في الإنبعاثات بسرعة غير مسبوقه، فإن النتيجة هي زيادة الاحترار العالمي.

إن أكبر مساهم في أثر الدفء الطبيعي هو بخار الماء، ووجوده في الغلاف الجوي لا يتأثر مباشرة بالنشاط البشري، ومع ذلك، فإن بخار الماء له ردود فعل إيجابية تؤثر على تغير المناخ. ويحمل الهواء الأكثر دفئاً المزيد من الرطوبة، وتشير نماذج التنبؤ إلى أن ارتفاع قليل في درجات الحرارة سيؤدي إلى ارتفاع في مستويات بخار الماء على مستوى الكوكب، يضيف إلى ازدياد الاحترار العالمي، ولأن نمذجة العمليات المناخية التي تنطوي على السحب وهطول الأمطار صعبة للغاية، فإن الحجم الدقيق لردود الفعل بالغ الأهمية لا يزال غير مؤكد.

تدخل كميات ثاني أكسيد الكربون التي ينتجها النشاط البشري دورة الكربون الطبيعية، ويتم تبادل العديد من مليارات الأطنان من الكربون بطبيعة الحال كل عام بين الغلاف الجوي والمحيطات، والغطاء النباتي، وهذه التبادلات الضخمة في نظام الطبيعية المعقد هي متوازنة بشكل دقيق، وقد تفاوتت مستويات ثاني أكسيد الكربون بنسبة أقل من ١٠ بالمائة

خلال عشرة الاف عام قبل الثورة الصناعية، وفي فترة زمنية قدرها مائتي سنة فقط منذ بداية القرن التاسع عشر، ارتفعت مستوياتها لأكثر من ٣٠ بالمائة، وحتى مع امتصاص نصف انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناجمة عن الأنشطة البشرية بواسطة المحيطات والغطاء النباتي، فإن مستويات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي يواصل الارتفاع بحوالي ١٠ بالمائة كل عشرين عاماً.

تسهم الانبعاثات التراكمية من غاز الميثان بحوالي ٢٠ بالمائة من تأثير غازات الاحتباس الحراري، وبدأ الارتفاع السريع في غاز الميثان مؤخراً بعكس الزيادة في غاز ثاني أكسيد الكربون، ويبلغ عمر الميثان الفعال في الغلاف الجوي اثنتى عشرة عاماً فقط، بينما يبقى غاز ثاني أكسيد الكربون فترة أطول بكثير. حيث أن غازات الاحتباس الحراري هي نتيجة ثانوية لاستهلاك الطاقة، فإن المفارقة أن كمية إستخدامات البشر للطاقة في الواقع هي صغيرة مقارنة بتأثير غازات الاحتباس الحراري على الطبيعية وعلى تدفقات الطاقة في النظام المناخي العالمي

النظم الإيكولوجية والاجتماعية-الاقتصادية الأكثر ضعفا هي الأكثر حساسية لتغير المناخ، والأقل قدرة على التكيف. والحساسية هي درجة استجابة نظام لتغيير معين في المناخ؛ وتقيس، على سبيل المثال، كيفية استجابة مكونات، وبنية، وأداء النظام الإيكولوجي لارتفاع معين في درجة الحرارة. والقدرة على التكيف هي الدرجة التي يمكن لنظم ما أن تتواءم رداً على، أو تحسباً من الظروف المتغيرة الناتجة عن تغير المناخ، والقابلية للتأثر وتعرف بمدى إتلاف أو إلحاق الضرر بنظام نتيجة لتغير المناخ؛ وهذا لا يعتمد فقط على حساسية النظام ولكن في قدرته على التكيف.

النظم الإيكولوجية التي تعاني الضغوط معرضة بشكل خاص للتأثر بتغير المناخ. والعديد من النظم الإيكولوجية حساسة للممارسات والأنشطة البشرية وتزايد الطلب على الموارد؛ على سبيل المثال، فإن الأنشطة البشرية تحد من إمكانات النظم الإيكولوجية للغابات للتكيف بشكل طبيعي مع التغيرات المناخية، وتجزئة النظم الإيكولوجية سوف يؤدي أيضاً إلى تعقيد الجهود البشرية في مجال التكيف.

ويسبب التغير المناخي في الوقت الحاضر، بما في ذلك الظواهر المناخية المتطرفة مثل الجفاف والفيضانات، حدوث قدر كبير من الدمار؛ وبذل المزيد من الجهد للتكيف مع هذه الأحداث يمكن أن يساعد على الحد من الأضرار على المدى القصير، بغض النظر عن أي تغييرات طويلة الأجل في المناخ. وبصورة عامة، فالعديد من السياسات لتعزيز التكيف، على سبيل المثال، تحسين إدارة الموارد الطبيعية، أو تحسين الظروف الاجتماعية هي حيوية لتعزيز التنمية المستدامة؛ وعلى الرغم من ذلك، من الواضح أن التكيف سوف ينطوي على تكاليف حقيقية، ولن يمنع كل المتوقع من الأضرار.

سوف تتأثر رطوبة التربة بتغير أنماط هطول الأمطار. ونتيجة للزيادة المتوقعة في درجة الحرارة من ١,٤ إلى ٥,٨ درجة مئوية على مدى السنوات المائة المقبلة، فإن نماذج المناخ تتوقع زيادة في البخر والأمطار، كما تتوقع أيضاً زيادة تواتر وكثافة هطول الأمطار؛ وبينما قد تصبح بعض المناطق أكثر رطوبة، فإن الأثر الصافي للدورة الهيدرولوجية في مناطق أخرى سيكون نقصاً في رطوبة التربة، وزيادة تآكلها. قد تعاني بعض المناطق، المعرضة للجفاف بالفعل، من موجات جفاف أطول وأكثر حدة، وتتوقع النماذج أيضاً تغيرات موسمية في أنماط هطول الأمطار، وانخفاضاً في رطوبة التربة في بعض المناطق القارية عند خطوط العرض المتوسطة خلال فصل الصيف، وفي حين تتوقع زيادة محتملة في الأمطار والثلوج في خطوط العرض المرتفعة خلال فصل الشتاء.

مخاطر الأمن الغذائي هي في المقام الأول على المستويات المحلية والوطنية، وتشير الدراسات أن إنتاج الزراعة العالمية يمكن الإبقاء عليه عند المستويات المتوقعة عن سيناريو خط الأساس على مدى السنوات المائة المقبلة مع التغير المعتدل في المناخ (ارتفاع أقل من درجتين مئويتين)، وسوف تختلف التأثيرات الإقليمية على نطاق واسع، وقد تواجه بعض البلدان انخفاضاً في الناتج الزراعي حتى مع اتخاذها تدابيراً للتكيف.

سوف تلعب الأنشطة البشرية دوراً حيث يمكن أن تحد أو تؤثر كل من الطرق والمباني وغيرها من البنى التحتية على الاستجابة الطبيعية للنظم الإيكولوجية الساحلية لارتفاع مستوى سطح البحر؛ وبالإضافة إلى ذلك، فإن التلوث، والرواسب، وتنمية الأراضي سوف تؤثر على كيفية استجابة المياه الساحلية لآثار تغير المناخ.

الصحارى والنظم الإيكولوجية القاحلة وشبه القاحلة، قد تصبح أكثر تطرفاً، مع بعض الاستثناءات القليلة، يتوقع أن تصبح الصحارى أكثر سخونة ولكن ليست رطبة، ويمكن أن يهدد ارتفاع درجات الحرارة، الكائنات الحية التي تعيش الآن قرب حدود الحرارة المحتملة.

ترتبط موجات الحرارة بأمراض القلب والأوعية الدموية والجهاز التنفسي، وغيرها، ويتوقع زيادة الأمراض والوفيات الناجمة عن هذه الأسباب.

سوف تصبح البنية التحتية أكثر عرضه للفيضانات والانهيارات الأرضية، ومن المتوقع هطول الأمطار الشديدة والمتكررة التي تؤدي إلى تكثيف الفيضانات في المناطق الحضرية. وقد تزيد مخاطر الفيضانات للمستوطنات على طول الأنهار وداخل السهول، وسيكون خطر الانهيارات الأرضية أكثر في مناطق التلال وسفوح الجبال.

تزايد قابلية تأثر البشر يؤدي لتحويل الظواهر الجوية المتطرفة إلى كوارث مناخية، وتسمى الظواهر الجوية المتطرفة بالكوارث المناخية عندما تؤدي لحدوث آثار سلبية كبيرة على رفاهية البشر؛ في بعض أجزاء من العالم، يتواتر حدوث الكوارث المناخية في كثير من الأحيان بدرجة تؤدي لاعتبار حدوثها جزء من القاعدة.

تعتبر محافظة سوهاج إحدى محافظات مصر الريفية، وتقع عاصمتها (مدينة سوهاج) على بعد ٤٦٧ كيلو متراً جنوب القاهرة، وتعد المحافظة جغرافياً شريطاً ضيقاً من الأرض على جانبي نهر النيل بطول ١١٠ كيلو مترات. وتمتد المناطق المزروعة فيها من ١٥ إلى ٢١ كيلومتراً، ولكن حدود المحافظة تمتد حسب التقسيم الأخير إلى ١١٠ كيلو مترات بين الغرب والشرق ويحد المحافظة من الشمال أسبوط ومن الجنوب قنا وتحدها من الشرق محافظة البحر الأحمر والصحراء الشرقية ومن الغرب محافظة الوادي الجديد والصحراء الغربية.

تبلغ مساحة محافظة سوهاج ١٠٢٢،١ كم ٢ بما يعادل ٢،٦٢ مليون فدان تمثل ٥،٣ بالمائة من جملة مساحة إقليم جنوب الصعيد، وتتكون محافظة سوهاج من ١١ مركزاً إدارياً، ١٢ مدينة (إحدى عشر مدينة بالإضافة إلى مدينة سوهاج الجديدة)، و ٥١ قرية رئيسية، ٢٧٠ قرية تابعة، (٢٦٤ قرية تابعة لوحدات محلية و ٦ قرى تابعة لا تدخل في نطاق وحدات محلية).

يقدر معدل النمو السكاني في سوهاج بحوالي ١،٩ بالمائة وفقاً لإحصائيات عام ٢٠٠٦، والكثافة السكانية بالمحافظة عالية حيث تصل إلى ٢٠٠ إلى ٣٠٠ فرد/فدان، ولذلك فإن معدل التزاحم بالغرف بكل مراكز المحافظة ومدنها أعلى من الواحد الصحيح.

تختلف التركيبة السكانية لمحافظة سوهاج عن غيرها من محافظات الجمهورية حيث تضم جغرافية المحافظة في ١١ مركز عائلات وقبائل وهو ما تنفرد به سوهاج ويغلب الطابع العائلي علي سكان المحافظة.

نسبة المتزوجين في محافظة سوهاج من السكان تصل إلى ٣٥،٧٣ بالمائة، ونظراً للتركيبة والعادات الإجتماعية بالمحافظة فنسبة الطلاق بها ٠،٣٦ بالمائة فقط، ومن لم يتزوج أبداً ١٧،٤٦ بالمائة من السكان، أما من ترمّل فنسبته ٣،٨٣ بالمائة ويبقى من هم دون السن بنسبة ٤٢،٢٩ بالمائة.

تحتوي المناطق الصحراوية لمحافظة سوهاج على كميات وفيرة من الموارد المعدنية وخاصة تلك المستخدمة في البناء مثل (الطفل والرمال والرخام). وتكفي هذه الموارد كلاً من الإحتياجات المحلية والتصدير إلى المناطق الأخرى.

يعتبر نهر النيل أهم الموارد المائية السطحية بالمحافظة، ويتميز نهر النيل في محافظة سوهاج بكثرة تعرجاته وهذا من شأنه زيادة طول النهر الفعلى، فالمسافة بين الحد الجنوبي والشمالي لسوهاج هي ١١٠ كم، بينما يبلغ طول المجرى ١٤٢ كم

وتحصل سوهاج على المياه اللازمة للرى من نهر النيل وقنوات الرى الرئيسية وهي (نجع حمادي الغربية، ونجع حمادي الشرقية) وتمتد هاتان القناتان بطول حوالى ١٣٠ كم، و ١٥٠ كم على التوالي وتحصلان على المياه من نهر النيل عند قناطر نجع حمادي.

تتميز محافظة سوهاج بمناخ جاف، حيث يكون المعدل السنوى لسقوط الأمطار غير مؤثر إلا أنه قد يحدث أثناء فصل الشتاء بعض العواصف المطيرة ومتوسط درجة الحرارة اليومي بالمحافظة يتراوح ما بين ٣٣ درجة مئوية فى الصيف و ٢٢ درجة مئوية فى الشتاء وتتراوح كمية البخر ما بين ٣٠٠٠ إلى ٤٠٠٠ مم فى السنة والرطوبة النسبية بالمحافظة تتراوح ما بين ٥٩ بالمائة شتاء إلى ٢٣ بالمائة صيفاً.

يمثل سكان محافظة سوهاج ٥،٢٦ بالمائة من سكان مصر، ومع ذلك، فإن نسبة ١،٨ بالمائة فقط من استثمارات رأس المال فى الصناعة تتفق فى سوهاج. يعكس هذا حالة التخلف الاقتصادي بالمحافظة بالمقارنة بالمحافظات الأخرى فى مصر، ويبلغ إجمالي عدد السكان العاملين بالمحافظة حوالى ١،٥ مليون نسمة حسب إحصائيات عام ٢٠٠٦ بنسبة ٤٠ بالمائة من جملة سكان المحافظة، ويعمل منهم ١٥،٨ بالمائة فى الزراعة و ٢،٥ بالمائة فى التجارة و ٢،٤ بالمائة فى الصناعة و ٢،٣ بالمائة فى القطاع الخاص و ٠،٨ بالمائة فى الأعمال الحكومية.

تعتبر الزراعة النشاط الرئيسى للغالبية العظمى من السكان. وقد بلغت الأراضي المنزرعة فى إقليم جنوب الصعيد ككل ١٠ بالمائة من المساحة المنزرعة بمصر كلها، والبالغة ٨ مليون فدان فى عام ٢٠٠٢.

بالنسبة لمحافظة سوهاج فإن المساحة المنزرعة بها تقدر ٣٠٤،٢ ألف فدان بنسبة ٣٦،٦ بالمائة بالنسبة للإقليم و ٣،٧ بالمائة بالنسبة للجمهورية، وتمثل زراعة القصب والنخيل يليهما القمح والذرة الشامية أكثر الزراعات انتشاراً بالمحافظة، كما تشتهر سوهاج بصناعة البصل والقطن الزهر، ويذكر أن مساحة الأرض القابلة للإستصلاح الزراعي فى المحافظة ٥٨ ألف فدان.

لا تؤثر الصناعة تأثيراً كبيراً على اقتصاد محافظة سوهاج فى الوقت الراهن على الرغم من وجود خطط لزيادة النشاط الصناعي فى المستقبل لخلق قاعدة قوية للنمو الاقتصادي بالمحافظة. والمصانع الرئيسية بالمحافظة تشمل مصنع الزيوت والصابون ومصنع تجفيف البصل والبيبسى كولا والسكر الغزل والنسيج. وقد أنشئت مدينة صناعية جديدة لجذب الصناعات الجديدة للمحافظة (مدينة الكوثر بالقرب من أخميم).

تتوفر بمحافظة سوهاج العديد من الخامات الاقتصادية والثروات المعدنية ومواد البناء والمواد المحجرية فى المناطق الجبلية المحيطة بها وبكميات كبيرة جداً ويمكن استغلالها واستثمارها لزيادة التنمية بالمحافظة وأهم هذه الخامات (الرخام بأنواعه - الحجر الجيري - الحجر العيسوى الترافرتين - البريشيا - الألباستر - الطفلة - الرمل - الزلط) كما توجد عدة طرق ومدقات ممهده موصلة لأماكن تواجد هذه الخامات سواء شرق أو غرب سوهاج.

تعتبر الأنشطة السياحية فى سوهاج محدودة على الرغم من وجود العديد من المناطق الأثرية بها، وتوجد المناطق الأثرية فى معظم أنحاء المحافظة وتمثل عناصر هامة بالنسبة للسياحة، ومع ذلك فلا توجد بنية أساسية كافية لدعم الأنشطة السياحية مما أدى إلى انخفاض عدد السائحين بدرجة ملحوظة.

تمتد محافظة سوهاج وتتمحور حول نهر النيل بطول يبلغ ١٢٥ كيلو متراً فى شكل شريط ضيق من الأراضي الزراعية على جانبيه بعرض يتراوح ما بين ١٦ إلى ٢٥ كم؛ وبالتالي وفي ضوء الإعتداءات المتتالية فى الآونة

الأخيرة على الأراضي الزراعية فإن أزمة ضيق حيز الوادي بالمحافظة تتفاقم، وتندثر بخسائر وتزيد من تحديات الأمن الغذائي.

تعتبر مياه الآبار الجوفية بوادي النيل ذات جودة عالية وتكون ملائمة عموماً لكل من الري والإستخدامات المنزلية، وتتراوح معدلات الأملاح المذابة بها بين ٢٦٠ و ١٢٨٠ جزء بالمليون وتزداد ملحية الماء في الأجزاء المفتوحة من الخزان الجوفى، ويحدث هذا بسبب ترشيح التكوينات الصخرية بتدفق المياه من الخزان الجوفى شبه المغلق إلى المفتوح.

تتعرض مياه الشرب نتيجة لعوامل مختلفة إلى إنحدار نصيب الفرد منها؛ حيث انخفض نصيب الفرد من ٢٢٠ لتر/يوم/فرد إلى ٩٧ لتر/يوم/فرد بين عامي ٢٠٠٨ و ٢٠١٠، وكذلك بالنسبة للصحة انخفضت بين عامي ٢٠٠٨ و ٢٠١٠ من ٣٤،٥ إلى ٢٣،٦٢ لتر/يوم/فرد.

تتضمن المصادر الرئيسية للنفايات الصلبة في سوهاج النفايات المنزلية والزراعية وكميات قليلة من النفايات الصناعية والطبية الناتجة عن المستشفيات والمرافق الصحية الأخرى ويوجد بكل مركز مقلب للقمامة يكفي احتياجات المركز، ولكن النفايات التي لا يتم جمعها أو نقلها إلى هذا المقلب يجري التخلص منها عشوائياً على جوانب الطرق أو في المواضع الأخرى حسبما يبدو مناسباً.

تحدث انبعاثات الغازات من عدة مصادر مختلفة وتشمل على وجه الخصوص المصانع وعوادم السيارات والمنزل والمنشآت التجارية. وتحتوى هذه الانبعاثات على ثاني أكسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين والكربون والانبعاثات الهيدروكربونية، وتعتمد أنواع هذه الانبعاثات على نوع الوقود المستخدم والظروف المصاحبة لها، وتحتوى هذه الانبعاثات، حسب نوع الوقود وظروف التشغيل، على مواد ملوثة أخرى مثل أنواع المواد العضوية المركبة والمعادن.

إن واحد من الآثار السلبية لتغير المناخ على المستقرات البشرية في مصر هو تأثير الإنتاج الزراعي، وذلك أن الزيادة في درجة الحرارة تؤدي لتفاقم مشكلة الجفاف، وبذلك تؤثر على إنتاجية الأراضي الزراعية في محيط المدينة وبداخلها، ويعني ذلك المزيد من القيود على احتمال تلبية الإحتياجات الغذائية الأساسية، وذلك من شأنه أيضاً أن يسبب بطالة في المناطق الريفية المحيطة بالمدينة، والتي بدورها سوف تدفع العاطلين عن العمل إلى التوجه إلى المدينة بحثاً عن فرص عمل.

ستؤدي الزيادة في متوسط درجة الحرارة في سوهاج إلى ازدياد في استهلاك الطاقة جراء ازدياد الضغط في استعمالها في التكييف وحفظ الأغذية، وهذا سيعمل على زيادة الطلب على الطاقة الكهربائية، وسوف يضيف عبئاً مالياً على ميزانية الأسرة؛ سيتعرض الفقراء من السكان اللذين لا يستطيعون تحمل تكلفة شراء مكيفات الهواء، ودفع فاتورة الكهرباء الشهرية لموجات الحر التي يمكن أن تهدد حياتهم، ولا سيما الرضع، والمسنين، وذوي الأمراض المزمنة منهم.

إن موجات الطقس السيئة وما يتبعها من تسجيل درجات حرارة مرتفعة مثلما تشير بيانات المناخ بمحافظة سوهاج عام ٢٠١٠ بزيادة عن المعدلات الطبيعية، بالتزامن مع التغيرات في معدلات هطول الأمطار كما سبق وأن قدمنا تخلق فرصاً لإنتقال أحزمة توطن الأمراض المعدية وتمنحها البيئة الملائمة للتكاثر.

إن التغيرات المناخية بمحافظة سوهاج تهدد ساكنيها بازدياد معدلات الفقر والجوع نظراً لضيق حيز الأراضي الخصبة الصالحة للزراعة في شكل شريط ضيق على جانبي النيل، وفي ظل غياب موضوعية توزيع الأراضي فإن الأمن الغذائي للمحافظة مهدد بالتغيرات المحتملة.

العديد من فرص العمل في المحافظة حساسة بشدة تجاه العوامل البيئية والمناخية فالمحافظة تعتمد أساساً على الزراعة والسياحة وهي أنشطة مرتبطة بالتغيرات البيئية والمناخية.

يمكن أن يؤثر تغير المناخ على نوعية وجودة الحياة لسكان محافظة سوهاج، بمعنى إنخفاض الدخل المكتسبة وتزايد الأسعار؛ وسيجد السكان صعوبة في تحمل تكاليف السكن المناسب وتحمل تكاليف الحياة الكريمة، مما يساعد على إنتشار المناطق اللارسمية وظهور المناطق المتدهورة.

التكيف مع تغير المناخ يمكن أن يكون فعل تلقائي أو مخطط له، والأفراد، والشركات، والحكومات، والطبيعة نفسها غالباً ما سوف تتكيف مع آثار تغير المناخ دون أي مساعدة خارجية، سوف يحتاج البشر، في كثير من الحالات، إلى خطة لكيفية التقليل من تكاليف الآثار السلبية وتعظيم الفوائد من الآثار الإيجابية، ويمكن بدء التكيف المخطط قبل أو أثناء أو بعد ظهور النتائج الفعلية لتغير المناخ. وهناك استراتيجيات عامة متاحة للتكيف مع تغير المناخ، حيث يمكن اتخاذ التدابير في وقت مسبق لمنع الخسائر.

الكثير من سياسات التكيف سوف يعكس الحس السليم حتى بدون تغير المناخ. ويسبب التغير المناخي في الوقت الحاضر، بما في ذلك الظواهر المناخية المتطرفة مثل الجفاف والفيضانات، حدوث قدر كبير من الدمار، وبذل المزيد من الجهد للتكيف مع هذه الأحداث يمكن أن يساعد على الحد من الأضرار على المدى القصير، بغض النظر عن أي تغييرات طويلة الأجل في المناخ.

هناك توافق علمي شبه أكيد حول أن التغير المناخي الناتج عن زيادة انبعاثات غازات الاحتباس الحراري البشرية المنشأ بدأت تظهر آثارها في جميع القطاعات – الغذاء، المياه، الصحة، الزراعة، وقطاع الطاقة،... الخ.

إجراءات التخفيف أصبحت لازمة من أجل إبقاء مستويات التثبيت منخفضة وبالتالي تجنّب تأثيرات أسوأ لتغير المناخ، وجعل التنمية أكثر استدامة من خلال تغيير مسارات التنمية قد يساهم بشكل مهم في تحقيق الأهداف الخاصة بالمناخ، يكتسب نهج التخفيف المرتكز على التنمية، أهمية خاصة بالنسبة للبلدان النامية، حيث الفقر والتنمية أهم من السياسة الخاصة بتغير المناخ، حيث يمكن الحد من انبعاثات هذه الغازات للتقليل من شدة تغير المناخ عن طريق اتخاذ العديد من الإجراءات والخطوات الممكنة والتي يمكن تنفيذها الآن مقرونة باستراتيجية طويلة الأجل.

	فهرس المحتويات
٢٠	فهرست الجداول
٨	فهرست الاشكال
١	أولا- خلفية وتقديم
١	1-1) المشكلة وطبيعتها
٣	٢-١) لماذا هذه الدراسة
٣	١-٢-١) الأساس المنطقي
٣	٢-٢-١) الهدف من التقرير
٣	٣-٢-١) القضية التي يتناولها التقرير
٥	٤-٢-١) أهمية التقرير
٥	٣-١) كيفية إعداد التقرير
٥	٤-١) خلاصة الباب الأول
٩	ثانيا خصائص محافظة سوهاج
٩	١-٢) الموقع الجغرافي
٩	٢-٢) السكان والتركيبة الإجتماعية والثقافية
١٢	٣-٢) الموارد الطبيعية
١٥	٤-٢) المناخ
١٨	٥-٢) قطاعات الإقتصاد المحلى
١٨	١-٥-٢) قطاعات الانتاج السلى
٢١	٢-٥-٢) قطاعات الخدمات الإنتاجية
٢٤	٣-٥-٢) قطاعات خدمات المجتمع
٢٩	ثالثا - البنية السياسية والإدارة المحلية
٢٩	١-٣) التمثيل النيابى
٢٩	٢-٣) الادارة المحلية
٣٢	٣-٣) المؤسسات والجمعيات غير الحكومية
٣٣	٤-٣) المنظمات التعاونية والنقابات المهنية والعمالية
٣٤	٥-٣) المشاركة الشعبية
٣٥	رابعا - القضايا البيئية الملحة وتحديات التنمية المستدامة
٣٥	١-٤) الأراضى
٣٦	٢-٤) المياه العذبة
٣٦	٣-٤) مياه الشرب والصرف الصحى
٣٧	٥-٤) المخلفات الصلبة
٣٨	٦-٤) تلوث الهواء
٣٩	٧-٤) البيئة العمرانية
٤٣	خامسا - تغير المناخ وأثاره
٤٣	١-٥) إرتفاع درجات الحرارة
٤٣	٢-٥) نوبات الطقس السيئة
٤٣	٣-٥) المناطق اللارسمية
٤٤	٤-٥) تكلفة مخاطر الكوارث وتأثير تغير المناخ
٤٤	٥-٥) إطار مؤسسى يحتاج إلى التطوير
٤٦	٦-٥) الأثار الإجتماعية والإقتصادية
٤٧	سادسا - القدرة على التكيف والتخفيف: الفرص والتحديات
٤٧	١-٦) القدرة على التخفيف والمعوقات القائمة
٤٧	٢-٦) القدرة على التكيف
٤٧	١-٢-٦) شح الموارد المائية
٤٨	٢-٢-٦) الأثار على الصحة
٤٨	٣-٢-٦) الأثار على المستوطنات البشرية والطاقة والصناعة
٤٩	٤-٢-٦) الإستعداد لمجابهة كوارث المناخ والظواهر الجوية
٤٩	٣-٦) مجالات التعاون المستقبلية مع المؤسسات غير الحكومية
٤٩	١-٣-٦) قطاع الزراعة
٤٩	٢-٣-٦) المخلفات

٥٠	..... قطاع الصحة (٣-٣-٦)
٥٠	..... قطاع التعليم (٤-٣-٦)
٥٠	..... قطاع الثروة السمكية (٥-٣-٦)
٥٣	..... سابعا - الخلاصة والتوصيات.....
٥٣	..... التوصيات (٢-٧)
٥٣	..... للتخفيف (١-٢-٧)
٥٤	..... مقترحات للتكيف (٢-٢-٧)
٥٥	..... مراجع
٥٩	..... ملحق ١: ماهية ظاهرة تغير المناخ؟
١٠٧	..... ملحق ٢: تحليل جوانب عمل الجمعيات بمحافظة سوهاج
١١١	..... ملحق ٣: المشاركون بالدراسة.....

فهرست الجداول

- جدول ١ المياه الجوفية بمحافظة سوهاج وأماكن وعمق توأجدها..... ١٤
- جدول ٢ مناطق توزع الصناعة بمحافظة سوهاج..... ١٩
- جدول ٣ التسرب من التعليم في محافظة سوهاج ٢٠٠٦..... ٢٥
- جدول ٤ عدد وحدات الرعاية الإأتماعية والأومومة والأطفولة بمحافظة سوهاج ٢٧
- جدول ٥ توزيع نسب إأستخدامات الأراضى بمحافظة سوهاج..... ٣٥
- جدول ٦ نصيب الفرد من مياه الشرب في محافظة سوهاج وطاقة الصرف الصحي..... ٣٦
- جدول ٧ التجمعات السكنية الجديدة في نطاق محافظة سوهاج..... ٤١

فهرست الأشكال

- شكل ١ الموقع الجغرافي لمحافظة سوهاج ٩
- شكل ٢ اقسام ومراكز محافظة سوهاج ٩
- شكل ٣ توزيع سكان محافظة سوهاج بالنسبة للمراكز ٢٠٠٦ ١٠
- شكل ٤ توزيع السكان على مراكز المحافظة ١٠
- شكل ٥ معدل التزاحم بمحافظة سوهاج ٢٠٠٦ ١١
- شكل ٦ توزيع الهجرة الداخلية بأعداد المهاجرين طبقاً لسبب الهجرة ٢٠٠٦ محافظة سوهاج ١١
- شكل ٧ توزيع السكان طبقاً للحالة الزوجية بمحافظة سوهاج ٢٠٠٦ ١٢
- شكل ٨ توزيع المكتبات وفقاً للنوع بمحافظة سوهاج عام ٢٠١٠ ١٢
- شكل ٩ تطور نصيب قصر وبيت الثقافة من السكان (٢٠٠٨-٢٠١٠) بمحافظة سوهاج ١٢
- شكل ١٠ المحاجر بمحافظة سوهاج ١٣
- شكل ١١ أماكن الآبار الجوفية بمحافظة سوهاج ١٤
- شكل ١٢ أعماق المياه الجوفية في محافظة سوهاج وأماكن تركيزها ١٥
- شكل ١٣ متوسط درجات الحرارة السنوية بمحافظة سوهاج ١٩٥٨-٢٠١٣ ١٦
- شكل ١٤ متوسط درجات الحرارة العظمى والصغرى على محافظة سوهاج ١٩٥٨-٢٠١٤ ١٦
- شكل ١٥ متوسط معدل تساقط الأمطار على محافظة سوهاج ١٩٥٨-٢٠١٤ ١٧
- شكل ١٦ المتوسط السنوي للرطوبة النسبية بمحافظة سوهاج ١٧
- شكل ١٧ الطرق والموانئ النهرية بمحافظة سوهاج ٢٢
- شكل ١٨ كوبري سوهاج الجديد ٢٢
- شكل ١٩ جزيرة الزهور بسوهاج ٢٣
- شكل ٢٠ معبد أبيدوس بمحافظة سوهاج ٢٤
- شكل ٢١ نسب القيد بجميع المراحل التعليمية بمحافظة سوهاج ٢٥
- شكل ٢٢ عدد الأسرة بمستشفيات محافظة سوهاج ٢٠٠٦ ٢٦
- شكل ٢٣ التوزيع النسبي للدوائر الانتخابية لمجلس الشعب عام ٢٠١١ بمحافظة سوهاج ٢٩
- شكل ٢٤ الهيكل التنظيمي لديوان عام محافظة سوهاج ٣١
- شكل ٢٥ جامعة سوهاج ٣٢
- شكل ٢٦ تضاريس محافظة سوهاج ٣٥
- شكل ٢٧ تطور نصيب الفرد من إجمالي كمية مياه الشرب وطاقة الصرف الصحي ٢٠٠٨-٢٠١٠ ٣٧
- شكل ٢٨ معدلات تلوث الهواء بالرصاص في محافظة سوهاج ٢٠٠٢-٢٠٠٩ ٣٨
- شكل ٢٩ الجسيمات الصخرية المستنشقة بمحافظة سوهاج ٢٠٠٢-٢٠٠٩ ٣٩
- شكل ٣٠ تلوث الهواء بالدخان Smoke بمحافظة سوهاج ٢٠٠٢-٢٠٠٩ ٣٩
- شكل ٣١ مستوى الإسكان بمدينة سوهاج ٤٠
- شكل ٣٢ منظومة التعامل مع التغيرات المناخية والكوارث ٤٤
- شكل ٣٣ تحليل الجوانب التنظيمية للجمعيات البيئية بمحافظة سوهاج ٤٥
- شكل ٣٤ تحليل الجوانب المؤسسية للجمعيات البيئية بمحافظة سوهاج ٤٦
- شكل ٣٥ الطاقة الواردة من الشمس ٥٩
- شكل ٣٦ الطاقة المرتدة والطاقة الممتصة في القشرة الأرضية ٥٩
- شكل ٣٧ الطاقة المنبعثة من الأرض الى الغلاف الجوى ٦٠
- شكل ٣٨ غازات الإحتباس الحرارى فى الغلاف الجوى ٦٠
- شكل ٣٩ تأثير الإحتباس الحرارى ٦١
- شكل ٤٠ زيادة الإحتباس الحرارى الناتج عن الأنشطة البشرية ٦١
- شكل ٤١ تركيز غاز ثنائي اكسيد الكربون فى الغلاف الجوى (جزء فى المليون) ٦٣
- شكل ٤٢ الدورة الطبيعية للكربون بين الغلاف الجوى، والمحيطات، والغطاء النباتى، والصخور ٦٤
- شكل ٤٣ توازن الكربون فى العصر ما قبل الصناعى ٦٤

- شكل ٤٤ توازن الكربون فى العصر ما بعد الصناعى ونمو الأنشطة البشرية..... ٦٥
- شكل ٤٥ التغيير فى توازن الطاقة للارض نتيجة العوامل المؤثرة على المناخ..... ٦٦
- شكل ٤٦ التأثير الاشعاعى للطاقة الواردة من الشمس على تغير المناخ..... ٦٦
- شكل ٤٧ التأثير الاشعاعى للأنشطة البشرية على تغير المناخ..... ٦٧
- شكل ٤٨ التأثير الاشعاعى لغازات الإحتباس الحراري على تغير المناخ..... ٦٧
- شكل ٤٩ التأثير الاشعاعى للجسيمات الدقيقة والأيروسولات على تغير المناخ..... ٦٨
- شكل ٥٠ صافى التأثير الاشعاعى على تغير المناخ..... ٦٨
- شكل ٥١ اجمالى إنبعاثات غاز ثانى أكسيد الكربون فى بعض الدول..... ٧٠
- شكل ٥٢ اجمالى إنبعاثات غاز ثانى أكسيد الكربون(لكل فرد) فى بعض الدول..... ٧١
- شكل ٥٣ إرتفاع سطح البحر منذ أواخر القرن التاسع عشر وحتى أوائل الحادى والعشرين..... ٧٣

أولاً- خلفية وتقديم

1-1) المشكلة وطبيعتها

ارتبط التطور الحضاري للإنسان بمستوى تطور استغلاله لمختلف الموارد البيئية والثروات الطبيعية، كان تأثير الإنسان على البيئة محدوداً لا يكاد يُذكر في العصور الأولى من حياته على الأرض حيث لم تكن مشكلة تلوث البيئة واستنزاف مواردها واضحة، إذ كانت البيئة قادرة على امتصاص الملوثات في إطار التوازن البيئي الطبيعي، إذن فظاهرة تلوث البيئة واستغلالها ظاهرة قديمة لازمت وجود الإنسان على سطح الأرض، إلا أنها لم تكن تلفت الأنظار إليها فيما مضى نظراً لقلّة الملوثات وقدرة البيئة على استيعابها.

غير أن هذا الوضع قد تغير مع تطور الحياة والمجتمعات، وخاصة مع بداية الثورة الصناعية ودخول الإنسان عصر التطور العلمي والتكنولوجي في مختلف مناحي الحياة، وبالنظر إلى التأثير السلبي للتنمية الصناعية والحضرية وكذا سوء استغلال الموارد الطبيعية وسرعة استنزافها أصبحت ظاهرة التدهور التي تصيب مختلف العناصر البيئية من ماء وهواء وتربة وتنوع بيولوجي واضحة بشكل بارز، ولم تعد البيئة قادرة على تجديد مواردها الطبيعية ومن ثم اختل التوازن بين مختلف العناصر البيئية، وأصبحت البيئة عاجزة عن تحليل المخلفات والنفائات الناتجة عن النشاطات المختلفة للإنسان.

لقد اعتبر التدهور البيئي ولمدة طويلة من توابع للتقدم الصناعي والتكنولوجي، أو أنه نوع من الثمن الذي يجب دفعه مقابل ما تحقق من تقدم، وكان الحديث عن حماية البيئة من هذا التدهور يعد نوعاً من الترف، ولم تفتن البشرية للأثار السلبية للتدهور البيئي إلا مع النصف الثاني للقرن العشرين على إثر مجموعة من الكوارث البيئية التي هزت العالم، الأمر الذي أدى إلى زيادة الإهتمام بشكل متصاعد بالقضايا البيئية وعلى كافة المستويات، حيث أضحت البيئة أحد الرهانات المعاصرة ذات الارتباط الوثيق بالتنمية والنشاط الاقتصادي.

في هذا الإطار تعالت الأصوات المنادية بضرورة المحافظة عليها وحمايتها من التدهور، وأصبحت البيئة وما يصيبها من تدهور موضوعاً للدراسات والأبحاث العلمية والشغل الشاغل للباحثين والعلماء في مختلف المجالات بهدف الحد من هذا التدهور أو التقليل منه على الأقل، كما حظي موضوع البيئة بالاهتمام أيضاً من قبل النظم القانونية المختلفة إن على المستوى العالمي أو على المستوى الوطني.

الإحتباس الحراري يعرف بأنه ظاهرة ارتفاع درجات الحرارة في بيئة ما نتيجة تدفق الطاقة الحرارية من البيئة وإليها، وأخذ هذا الإسم شكلاً آخر في ارتفاع درجات حرارة الأرض فبات يطلق الإحتباس الحراري على ارتفاع معدلات درجات حرارة الأرض.

يؤثر تدفق الطاقة من الشمس على مناخ الكرة الأرضية حيث تصل هذه الطاقة أساساً في شكل الضوء المرئي والأشعة فوق البنفسجية، وترتد عند وصولها للغلاف الجوي حوالي 30 بالمائة من الطاقة إلى الفضاء الخارجي، وتنفذ كمية الطاقة المتبقية من خلال الغلاف الجوي إلى سطح الأرض وترسل الأرض هذه الطاقة مرة أخرى إلى الفضاء في شكل الأشعة الحرارية تحت الحمراء تمنع غازات الإحتباس الحراري في الغلاف الجوي الأشعة تحت الحمراء من الهروب مباشرة من سطح الأرض إلى الفضاء، حيث لا يمكن أن تمر الأشعة تحت الحمراء مباشرة عن طريق الهواء مثل الضوء المرئي، وبدلاً من ذلك، يتم انتقال الطاقة بعيداً عن السطح بواسطة التيارات الهوائية، وفي نهاية المطاف الهروب إلى الفضاء من ارتفاعات فوق الطبقات الحاوية لغازات الإحتباس الحراري.

يجب أن يتكيف نظام المناخ مع ارتفاع مستويات غازات الإحتباس الحراري للحفاظ على الطاقة في حالة توازن، وعلى المدى الطويل، يجب أن يتخلص كوكب الأرض من الطاقة بنفس المعدل الذي يتلقى بها الطاقة من الشمس،

وتؤدي زيادة غازات الاحتباس الحراري الي الحد من فقدان الطاقة إلى الفضاء، وعلى المناخ أن يتغير بطريقة ما لاستعادة التوازن بين الوارد والصادر من الطاقة.

يشمل هذا التكيف ارتفاع درجات الحرارة لسطح الأرض وطبقات الجو السفلى، ولكن هذا ليس سوى جزء من القضية، حيث أن الاحترار هو أبسط الطرق للمناخ للتخلص من الطاقة الزائدة، ولكن حتى الإرتفاع الضئيل في درجة الحرارة سوف يصاحبه تغييرات أخرى كثيرة، على سبيل المثال، في غطاء السحب وأنماط الرياح وقد تعمل بعض من هذه التغييرات على تعزيز الاحتباس الحراري بينما تعمل الأخرى لمواجهة ذلك.

وفي الوقت نفسه، فإن الجزيئات الدقيقة الناجمة عن الأنشطة البشرية يكون لها تأثير التبريد، مثل الإنبعاثات الكبريتية من محطات توليد الطاقة من النفط والفحم وحرق المواد العضوية، حيث تنتج جسيمات مجهرية يمكن أن تعكس أشعة الشمس مرة أخرى إلى الفضاء وتؤثر أيضا على السحب.

يتصدى التبريد الناتج عن هذه الجزيئات الدقيقة جزئيا لظاهرة الاحتباس الحراري، ومع ذلك، تبقى هذه الجزيئات في الغلاف الجوي لفترة قصيرة نسبياً مقارنة بالغازات المسببة للاحتباس الحراري المعمرة، إلا أنها تسبب أيضا الأمطار الحمضية وسوء نوعية الهواء، وهي مشكلات تحتاج لمعالجة، وهذا يعني أننا لا ينبغي أن نعتمد على تأثير التبريد الناجم عنها.

تشير تقديرات النماذج المناخية أن متوسط درجات الحرارة العالمية سيرتفع بنحو ٤,٤ - ٥,٨ درجة مئوية بحلول عام ٢١٠٠، بإستخدام عام ١٩٩٠ بوصفها سنة الأساس وبافتراض عدم تبني أو اعتماد سياسات للتقليل من تغير المناخ، مع الأخذ في الاعتبار المناخ وأثار التبريد الناتج عن الجزيئات الدقيقة حسب ما هو متوفر من معلومات في الوقت الحالي.

النظم الإيكولوجية والاجتماعية-الإقتصادية الأكثر ضعفا هي الأكثر حساسية لتغير المناخ، والأقل قدرة على التكيف والحساسية هي درجة استجابة نظام لتغيير معين في المناخ؛ وتقيس، على سبيل المثال، كيفية استجابة مكونات، وبنية، وأداء النظام الإيكولوجي لارتفاع معين في درجة الحرارة. والقدرة على التكيف هي الدرجة التي يمكن لنظم ما أن تتواءم ردا على، أو تحسبا من الظروف المتغيرة الناتجة عن تغير المناخ، والقابلية للتأثر وتعرف بمدى إتلاف أو إلحاق الضرر بنظام نتيجة لتغير المناخ؛ وهذا لا يعتمد فقط على حساسية النظام ولكن في قدرته على التكيف.

النظم الإيكولوجية التي تعاني الضغوط معرضة بشكل خاص للتأثر بتغير المناخ. والعديد من النظم الإيكولوجية حساسة للممارسات والأنشطة البشرية وتزايد الطلب على الموارد؛ على سبيل المثال، فإن الأنشطة البشرية تحد من إمكانات النظم الإيكولوجية للغابات للتكيف بشكل طبيعي مع التغيرات المناخية، وتجزئة النظم الإيكولوجية سوف يؤدي أيضا إلى تعقيد الجهود البشرية في مجال التكيف.

ويسبب التغير المناخي في الوقت الحاضر، بما في ذلك الظواهر المناخية المتطرفة مثل الجفاف والفيضانات، حدوث قدر كبير من الدمار؛ وبذل المزيد من الجهد للتكيف مع هذه الأحداث يمكن أن يساعد على الحد من الأضرار على المدى القصير، بغض النظر عن أي تغييرات طويلة الأجل في المناخ. وبصورة عامة، فالعديد من السياسات لتعزيز التكيف، على سبيل المثال، تحسين إدارة الموارد الطبيعية، أو تحسين الظروف الاجتماعية هي حيوية لتعزيز التنمية المستدامة؛ وعلى الرغم من ذلك، من الواضح أن التكيف سوف ينطوي على تكاليف حقيقية، ولن يمنع كل المتوقع من الأضرار.

مخاطر الأمن الغذائي هي في المقام الأول على المستويات المحلية والوطنية، وتشير الدراسات إلى أن إنتاج الزراعة العالمية يمكن الإبقاء عليه عند المستويات المتوقعة عن سيناريو خط الأساس على مدى السنوات المائة المقبلة مع

التغير المعتدل في المناخ (ارتفاع أقل من اثنتين درجة مئوية). وسوف تختلف التأثيرات الإقليمية على نطاق واسع، وقد تواجه بعض البلدان انخفاضاً في الناتج الزراعي حتى مع اتخاذها تدابيراً للتكيف.

سوف تتفاقم عوامل التعرية الساحلية والفيضانات، وستقل نوعية وكمية إمدادات المياه العذبة نتيجة لتسرب المياه المالحة بسبب ارتفاع مستويات البحار، والذي يسبب أيضاً الأحداث المتطرفة مثل ارتفاع المد والجزر والعواصف، والأمواج البحرية الزلزالية (تسونامي) التي تحدث المزيد من الدمار. ويؤدي ارتفاع مستويات البحار لتلويث إمدادات المياه الجوفية العذبة في مناطق عديدة، وفي الجزر المرجانية الصغيرة المنتشرة في أنحاء المحيطين الهادي والهندي والبحر الكاربيبي، وفي دلنا أنهار العالم.

سوف تلعب الأنشطة البشرية دوراً حيث يمكن أن تحد أو تؤثر كل من الطرق والمباني وغيرها من البنى التحتية على الاستجابة الطبيعية للنظم الإيكولوجية الساحلية لارتفاع مستوى سطح البحر؛ وبالإضافة إلى ذلك، فإن التلوث، والرواسب، وتنمية الأراضي سوف تؤثر على كيفية استجابة المياه الساحلية لأثار تغير المناخ.

ارتفاع منسوب سطح البحر يمكن أن يغزو إمدادات المياه العذبة الساحلية، وقد تتلوث طبقات المياه الجوفية العذبة الساحلية بسبب تسرب الملوحة، وتؤثر حركة المياه المالحة، عكس مجرى النهر، على نباتات المياه العذبة، ومصائد الأسماك، والزراعة.

ترتبط موجات الحرارة بأمراض القلب والأوعية الدموية والجهاز التنفسي، وغيرها، ويتوقع زيادة الأمراض والوفيات الناجمة عن هذه الأسباب.

٢-١ لماذا هذه الدراسة

١-٢-١ الأساس المنطقي

تقوم الدراسة ببيان الوضع الراهن للمحافظة في جوانبها البيئية، والاجتماعية، والاقتصادية، مع التركيز على جوانب الاقتصاد المحلي السلمي والخدمي والإنتاجي، وبناءً على ذلك تستخلص التحديات البيئية الملحة التي تهدد المحافظة ومن ثم تدرس أثر التغيرات المناخية على تلك البيئات.

تعرض الدراسة أساليب مختلفة للتعامل مع التغير المناخي سواء بالتكيف أو التخفيف بناءً على قدرات المحافظة التي تم إحصاءها في مرحلة الوضع الراهن، وكذا تمت دراسة جمعيات مجتمع المدني العاملة بالمحافظة وتحديد قدرات كل منها والجوانب التي يمكن أن تخدم قضية التغيرات المناخية فيها.

ستكون الدراسة بمثابة دليل للعمل فيما يخص التغيرات المناخية بصورة أكثر دقة بالنسبة لجمعيات المجتمع المدني، وكذلك الجهات التنفيذية على اختلافها، ويشمل ذلك مواطني المحافظة بتعدد قدر المسؤوليات والصلاحيات.

٢-٢-١ الهدف من التقرير

يهدف التقرير إلى جعل الجمهور أكثر وعياً لتأثير البيئة في نوعية الحياة في المستقبلات البشرية، وجعل السلطات أكثر حساسية للحاجة إلى تحسين البيئة بالمستقرات البشرية من خلال زيادة المساحات الخضراء، والتشجيع على استعمال مواد بناء صديقة للبيئة في المحافظة، وتبنى الإجراءات الداعمة للعمل على تخفيف آثار التغير المناخي والتكيف معها، ذلك بمشاركة جميع أطراف المجتمع المدني، وتنمية دور الجمعيات العاملة في النشاطات المرتبطة بالعمل البيئي والتنموي.

٣-٢-١ القضية التي يتناولها التقرير

يواجه العالم مشكلة حقيقة ألا وهي التغيرات المناخية التي تتفاقم بإطراد وذلك نتيجة حرق مليارات الأطنان من الوقود الصلب الأحفوري لتوليد الطاقة وعوامل أخرى تسببت في انبعاث غازات أدت إلى الإحتباس الحراري والأمطار

الحمضية وزيادة اتساع ثقب الأوزون؛ وتغير المناخ هو ذلك التغير الحاصل في العوامل والظروف المناخية الناتج بصورة مباشرة عن الأنشطة البشرية التي تقوم بطرح كميات كبيرة من غازات الإحتباس الحراري إلى الغلاف الغازي للأرض كنتيجة للثورة الصناعية وارتفاع معدلات النمو في العديد من البلدان المتقدمة والنامية بفعل العديد من الاستخدامات المضرة بالبيئة خصوصا استخدام الوقود الأحفوري /النفط - الغاز - الفحم / في توليد الطاقة.

ومن أهم المخاطر المترتبة عن ظاهرة الإحتباس الحراري على البيئة هي ارتفاع درجة الحرارة وبالتالي اختلال النظام المناخي وحدثت تغيرات في معدلات هطول الأمطار وتوزيعها حيث يتوقع أن يزيد المتوسط العالمي لبخار الماء نتيجة ارتفاع درجات الحرارة. فعلى المستوى الإقليمي يتوقع حدوث كل من الزيادة والنقص في معدلات التساقط وينتج عن ذلك تغير واضح في معدلات ومواسم هطول الأمطار وتباين هذا الاختلاف من منطقة إلى أخرى. ففي حين يزداد معدل هطول الأمطار في بعض المناطق عن المستوى المعتاد فإنه يقل أحيانا بصورة كبيرة عن معدلاته في مناطق أخرى مما سيؤدي إلى الكثير من المشاكل في الموارد المائية وحدثت العديد من حالات الجفاف في بعض المناطق والفيضانات والأعاصير المدمرة في مناطق أخرى كما يؤثر في عملية الزراعة وإنتاج المحاصيل وما يمكن أن يترتب عليها من نقص في الغذاء وغيرها من التبعات. كذلك فإن ارتفاع درجات الحرارة سيؤدي إلى ذوبان الجليد في القطبين وارتفاع مستوى سطح البحر والأرجح كثيرا أن المناطق التي كان يغطيها الجليد بدرجة هامشية سوف تصبح خالية من الجليد وستواصل الصفائح الجليدية التفاعل مع تغير المناخ خلال مدة الألف سنة القادمة حتى في حالة استقرار المناخ على صورته الحالية.

يحدث التغير المناخي بسبب رفع النشاط البشري لنسب الغازات الدفيئة في الغلاف الجوي الذي بات يحبس المزيد من الحرارة. فكلما اتبعت المجتمعات البشرية أنماط حياة أكثر تعقيدا واعتمادا على الآلات احتاجت إلى مزيد من الطاقة، وارتفاع الطلب على الطاقة يعني حرق المزيد من الوقود الإحفوري (النفط-الغاز-الفحم) وبالتالي رفع نسب الغازات الحابسة للحرارة في الغلاف الجوي. بذلك ساهم البشر في تضخيم قدرة مفعول الغازات الدفيئة الطبيعي على حبس الحرارة. فضلا عن كميات كبيرة من الميثان وأكسيد النتروز، وينبعث مزيد من ثاني أكسيد الكربون عند قطع الأشجار وعدم زرع أشجار مكانها، وفي الوقت ذاته، ينبعث من قطاعات هائلة من الثروة الحيوانية الميثان، وينبعث الميثان أيضاً من مزارع الأرز ومدافن النفايات، وينتج أكسيد النتروز عن استخدام الأسمدة، والغازات التي تُستخدم في تكييف الهواء وفي التبريد، تنتج عن الصناعة وتدخل في الغلاف الجوي في نهاية المطاف.

منطقة الساحل في مصر معرضة بشدة لمخاطر التغير المناخي، وخاصةً منطقة شمال دلتا النيل فهي معرضة لمخاطر ارتفاع منسوب سطح البحر، الغمر والنحر الساحلي وبالتالي مخاطر تملح الأراضي. التأثيرات المحتملة للتغير المناخي تشمل تأثيرات إجتماعية - إقتصادية قد تؤدي إلى تهجير السكان من منطقة الساحل فيما يعرف بنوع جديد من اللجوء وسيصبح هناك لاجئ بيئي.

إن التغيرات المناخية ستؤدي أيضاً إلى نقص في إمدادات المياه، خسائر في التنوع الإحيائي والتراث الطبيعي والثقافي؛ مما يؤثر ويضر بالسياحة الشاطئية بالمحافظة وجودة الحياة ككل فيها. ثم أن موجات الطقس الحارة والعواصف الترابية المتتالية تؤثر بشدة على الإنتاجية والصحة العامة.

الحكومات والقطاع الخاص عليهم إتخاذ إجراءات استباقية في وضع وتأسيس سياسات تكيف مع مظاهر التغيرات المناخية، وكذلك أدوات قياس وإنذار مُبكر، وبنبغي وضع محطات رصد ساحلي ذات قدرات تناسب حجم الأزمة، والإلتزام باللوائح والقوانين التي من شأنها حماية الموارد والسواحل والأرواح، والعمل على التوعية بأهمية عمليات التكيف والتخفيف في مواجهة التغير المناخي.

التكيف مع تغير المناخ يمكن أن يكون فعل تلقائي أو مخطط له، والأفراد، والشركات، والحكومات، والطبيعة نفسها غالباً ما سوف تتكيف مع آثار تغير المناخ دون أي مساعدة خارجية، سوف يحتاج البشر، في كثير من الحالات، إلى

خطة لكيفية التقليل من تكاليف الآثار السلبية وتعظيم الفوائد من الآثار الإيجابية. ويمكن بدء التكيف المخطط قبل أو أثناء أو بعد ظهور النتائج الفعلية لتغير المناخ.

الكثير من سياسات التكيف سوف يعكس الحس السليم حتى بدون تغير المناخ. ويسبب التغير المناخي في الوقت الحاضر، بما في ذلك الظواهر المناخية المتطرفة مثل الجفاف والفيضانات، حدوث قدر كبير من الدمار، وبذلل المزيد من الجهد للتكيف مع هذه الأحداث يمكن أن يساعد على الحد من الأضرار على المدى القصير، بغض النظر عن أي تغييرات طويلة الأجل في المناخ.

إجراءات التخفيف أصبحت لازمة من أجل إبقاء مستويات التثبيت منخفضة وبالتالي تجنب تأثيرات أسوأ لتغير المناخ، وجعل التنمية أكثر استدامة من خلال تغيير مسارات التنمية قد يساهم بشكل مهم في تحقيق الأهداف الخاصة بالمناخ، يكتسب نهج التخفيف المرتكز على التنمية، أهمية خاصة بالنسبة للبلدان النامية، حيث الفقر والتنمية أهم من السياسة الخاصة بتغير المناخ، حيث يمكن الحد من انبعاثات هذه الغازات للتقليل من شدة تغير المناخ عن طريق اتخاذ العديد من الإجراءات والخطوات الممكنة والتي يمكن تنفيذها الآن مقرونة باستراتيجية طويلة الأجل.

٤-٢-١) أهمية التقرير

التقرير هو دليل للعمل على التخفيف والتكيف مع آثار التغيرات المناخية في المحافظة، بصورة موضوعية اعتماداً على أوضاع المحافظة من خلال دراسة دقيقة لحالة المؤسسات المعنية ومدى استعدادها لذلك، والوضع الإقتصادي، ومناطق البؤر الحساسة تجاه تلك التغيرات. يُقدم هذا الدليل للمواطن العادي وللمؤسسات الحكومية والغير حكومية أساليب فعّالة يمكنه من خلالها المشاركة ولو بجزء يسير في عملية مواجهة التغيرات المناخية. وهنا تكمن أهمية التقرير.

٣-١) كفاءة إعداد التقرير

يعتمد الباحثان على البيانات الرسمية الصادرة عن الأجهزة الحكومية المصرية المختلفة والدراسات العديدة في بلورة هذا التقرير مثل تجميع بيانات تختص برصد درجات الحرارة في مناطق مختلفة من المحافظة والإختلافات التي قد تكون مرتبطة بنوعية البيئة المادية، وتجميع بيانات الأمطار، والرطوبة النسبية للجو محلياً، وتسجيلها حتى تساعد في تحليل تغيرات المناخ على النطاق المحلي؛ كذلك جمع وتحليل البيانات القطاعية كالزراعة والسياحة والصناعة، ثم توضيح الآثار المتوقعة الناجمة عن تغير المناخ.

تم كذلك دراسة حالة للجمعيات الغير حكومية العاملة بالمحافظة من خلال إجراء التحليل الرباعي لها وذلك للوقوف على ما يمكن أن تساهم به هذه الجمعيات في العمل على مواجهة التغيرات المناخية.

٤-١) خلاصة الباب الاول

ارتبط التطور الحضاري للإنسان بمستوى تطور استغلاله لمختلف الموارد البيئية والثروات الطبيعية، وكان تأثير الإنسان على البيئة محدوداً لا يكاد يُذكر في العصور الأولى من حياته على الأرض حيث لم تكن مشكلة تلوث البيئة واستنزاف مواردها واضحة، إذ كانت البيئة قادرة على امتصاص الملوثات في إطار التوازن البيئي الطبيعي، إذن فظاهرة تلوث البيئة واستغلالها ظاهرة قديمة لازمت وجود الإنسان على سطح الأرض، إلا أنها لم تكن تلفت الأنظار إليها فيما مضى نظراً لقلّة الملوثات وقدرة البيئة على استيعابها.

غير أن هذا الوضع قد تغير مع تطور الحياة والمجتمعات، وخاصة مع بداية الثورة الصناعية ودخول الإنسان عصر التطور العلمي والتكنولوجي الكبير في مختلف مناحي الحياة، وبالنظر إلى التأثير السلبي للتنمية الصناعية والحضرية وكذا سوء استغلال الموارد الطبيعية وسرعة إستنزافها أصبحت ظاهرة التدهور التي تصيب مختلف العناصر البيئية من ماء وهواء وتربة وتنوع بيولوجي واضحة بشكل بارز، ولم تعد البيئة قادرة على تجديد مواردها الطبيعية ومن ثم

اختل التوازن بين مختلف العناصر البيئية، وأصبحت هذه العناصر عاجزة عن تحليل المخلفات والنفايات الناتجة عن النشاطات المختلفة للإنسان.

يؤثر تدفق الطاقة من الشمس على مناخ الكرة الأرضية حيث تصل هذه الطاقة أساساً في شكل الضوء المرئي والأشعة فوق البنفسجية، وترتد عند وصولها للغلاف الجوي حوالي ٣٠ بالمائة من الطاقة إلى الفضاء الخارجي، وتنفذ كمية الطاقة المتبقية من خلال الغلاف الجوي إلى سطح الأرض وترسل الأرض هذه الطاقة مرة أخرى إلى الفضاء في شكل الأشعة الحرارية تحت الحمراء تمنع غازات الاحتباس الحراري في الغلاف الجوي الأشعة تحت الحمراء من الهروب مباشرة من سطح الأرض إلى الفضاء، حيث لا يمكن أن تمر الأشعة تحت الحمراء مباشرة عن طريق الهواء مثل الضوء المرئي، وبدلاً من ذلك، يتم انتقال الطاقة بعيداً عن السطح بواسطة التيارات الهوائية، وفي نهاية المطاف الهروب إلى الفضاء من ارتفاعات فوق الطبقات الحاوية لغازات الاحتباس الحراري.

يجب أن يتكيف نظام المناخ مع ارتفاع مستويات غازات الاحتباس الحراري للحفاظ على الطاقة في حالة توازن، وعلى المدى الطويل، يجب أن يتخلص كوكب الأرض من الطاقة بنفس المعدل الذي يتلقى بها الطاقة من الشمس، وتؤدي زيادة غازات الاحتباس الحراري الي الحد من فقدان الطاقة إلى الفضاء، وعلى المناخ أن يتغير بطريقة ما لاستعادة التوازن بين الوارد والصادر من الطاقة.

يشمل هذا التكيف ارتفاع درجات الحرارة لسطح الأرض وطبقات الجو السفلى، ولكن هذا ليس سوى جزء من القضية، حيث أن الاحترار هو أبسط الطرق للمناخ للتخلص من الطاقة الزائدة، ولكن حتى الارتفاع الضئيل في درجة الحرارة سوف يصاحبه تغييرات أخرى كثيرة، على سبيل المثال، في غطاء السحب وأنماط الرياح وقد تعمل بعض من هذه التغييرات على تعزيز الاحتباس الحراري بينما تعمل الأخرى لمواجهة ذلك.

وفي الوقت نفسه، فإن الجزيئات الدقيقة الناجمة عن الأنشطة البشرية يكون لها تأثير التبريد، مثل الإنبعاثات الكبريتية من محطات توليد الطاقة من النفط والفحم وحرقت المواد العضوية، حيث تنتج جسيمات مجهرية يمكن أن تعكس أشعة الشمس مرة أخرى إلى الفضاء وتؤثر أيضا على السحب.

ويسبب التغير المناخي في الوقت الحاضر، بما في ذلك الظواهر المناخية المتطرفة مثل الجفاف والفيضانات، حدوث قدر كبير من الدمار؛ وبذل المزيد من الجهد للتكيف مع هذه الأحداث يمكن أن يساعد على الحد من الأضرار على المدى القصير، بغض النظر عن أي تغييرات طويلة الأجل في المناخ. وبصورة عامة، فالعديد من السياسات لتعزيز التكيف، على سبيل المثال، تحسين إدارة الموارد الطبيعية، أو تحسين الظروف الاجتماعية هي حيوية لتعزيز التنمية المستدامة؛ وعلى الرغم من ذلك، من الواضح أن التكيف سوف ينطوي على تكاليف حقيقية، ولن يمنع كل المتوقع من الأضرار.

مخاطر الأمن الغذائي هي في المقام الأول على المستويات المحلية والوطنية، وتشير الدراسات إلى أن إنتاج الزراعة العالمية يمكن الإبقاء عليه عند المستويات المتوقعة عن سيناريو خط الأساس على مدى السنوات المائة المقبلة مع التغير المعتدل في المناخ (ارتفاع أقل من اثنتين درجة مئوية). وسوف تختلف التأثيرات الإقليمية على نطاق واسع، وقد تواجه بعض البلدان انخفاضاً في الناتج الزراعي حتى مع اتخاذها تدابيراً للتكيف.

تعرض هذه الدراسة أساليب مختلفة للتعامل مع التغير المناخي سواء بالتكيف أو التخفيف بناءً على قدرات المحافظة التي تم إحصاءها في مرحلة الوضع الراهن، وكذا تمت دراسة جمعيات مجتمع المدني العاملة بالمحافظة وتحديد قدرات كل منها والجوانب التي يمكن أن تخدم قضية التغيرات المناخية فيها. ويهدف التقرير إلى جعل الجمهور أكثر وعياً لتأثير البيئة في نوعية الحياة في المستقبل البشرية، وجعل السلطات أكثر حساسية للحاجة إلى تحسين البيئة بالمستقرات البشرية من خلال زيادة المساحات الخضراء، والتشجيع على استعمال مواد بناء صديقة للبيئة في

المحافظة، وتبنى الإجراءات الداعمة للعمل على تخفيف آثار التغير المناخي والتكيف معها، ذلك بمشاركة جميع أطراف المجتمع المدني، وتنمية دور الجمعيات العاملة في النشاطات المرتبطة بالعمل البيئي والتنمية.

ثانيا خصائص محافظة سوهاج

٢-١) الموقع الجغرافي

تعتبر محافظة سوهاج احدى محافظات مصر الريفية ، وتقع عاصمتها (مدينة سوهاج) على بعد ٤٦٧ كيلو متراً جنوب القاهرة (شكل ١)، وتعد المحافظة جغرافياً شريطاً ضيقاً من الأرض على جانبي نهر النيل بطول ١١٠ كيلو مترات. وتمتد المناطق المزروعة فيها من ١٥ إلى ٢١ كيلومتراً (شكل ٢)، ولكن حدود المحافظة تمتد حسب التقسيم الأخير إلى ١١٠ كيلو مترات بين الغرب والشرق ويحد المحافظة من الشمال أسبوط ومن الجنوب قنا وتحدها من الشرق محافظة البحر الأحمر والصحراء الشرقية ومن الغرب محافظة الوادي الجديد والصحراء الغربية.



شكل ٢ اقسام ومراكز محافظة سوهاج
المصدر: مدونة خطوات في الجغرافيا (٢٠١٣)

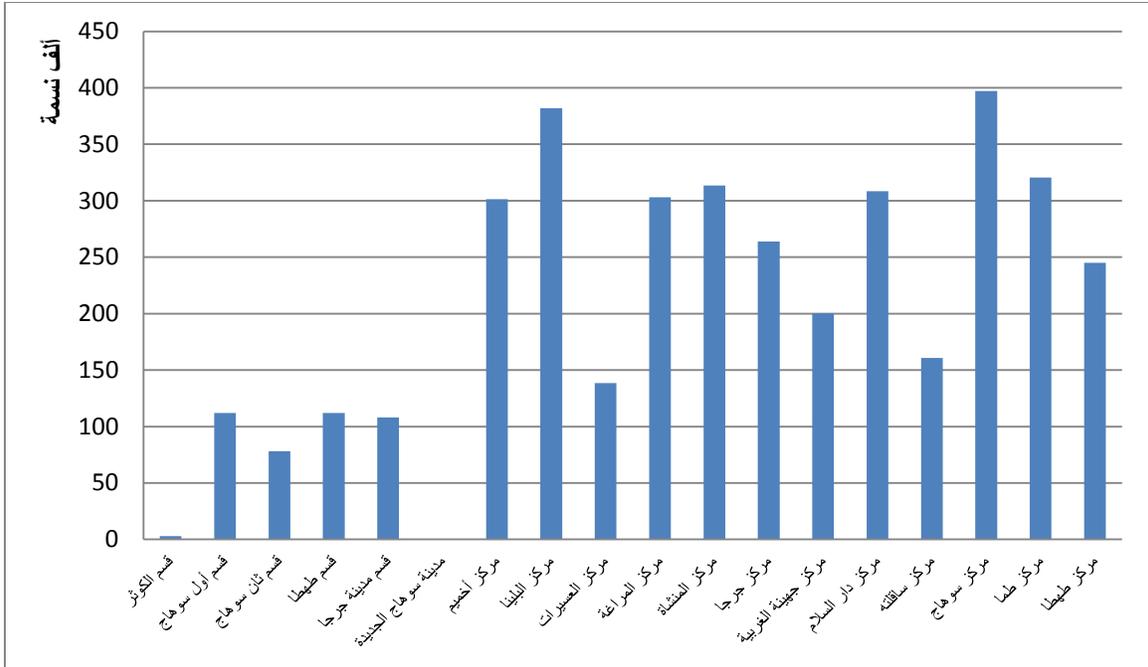


شكل ١ الموقع الجغرافي لمحافظة سوهاج
المصدر: الهيئة العامة للإستعلامات محافظة سوهاج (٢٠١١)

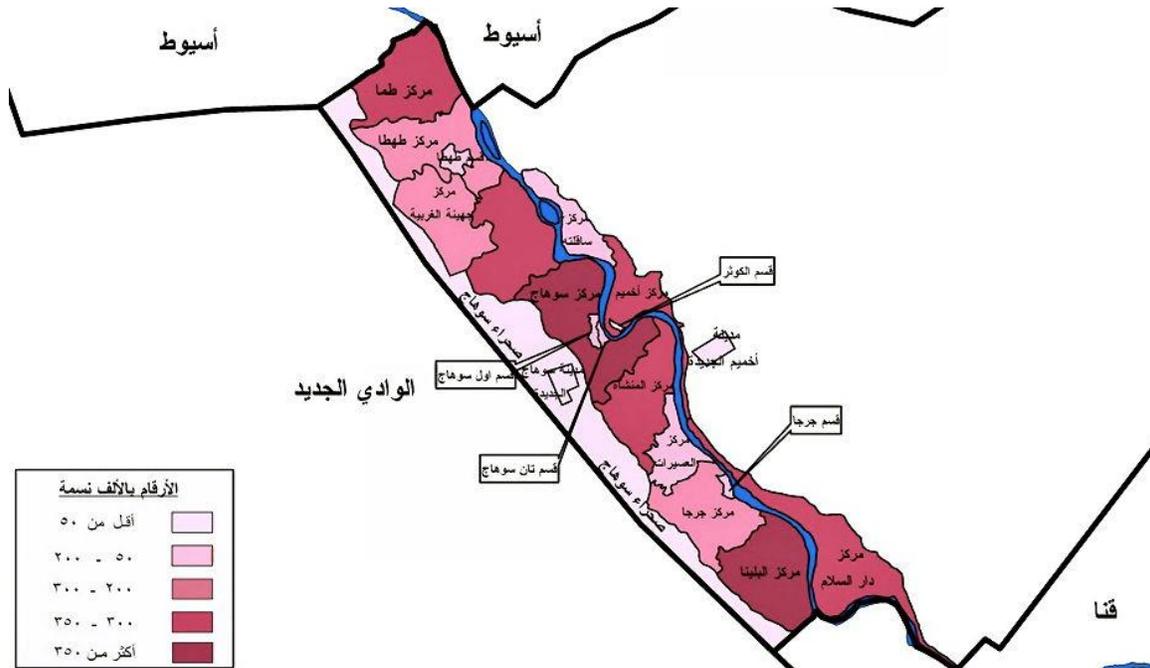
تبلغ مساحة محافظة سوهاج ١١٠٢٢،١ كم ٢ بما يعادل ٢،٦٢ مليون فدان تمثل ٥,٣ بالمائة من جملة مساحة إقليم جنوب الصعيد، وتتكون محافظة سوهاج من ١١ مركزاً إدارياً، ١٢ مدينة (إحدى عشر مدينة بالإضافة إلى مدينة سوهاج الجديدة)، و ٥١ قرية رئيسية، ٢٧٠ قرية تابعة، (٢٦٤ قرية تابعة لوحدة محلية و ٦ قرى تابعة لا تدخل في نطاق وحدات محلية).

٢-٢) السكان والتركيبية الإجتماعية والثقافية

بلغ تعداد محافظة سوهاج بحسب تقديرات عام ٢٠٠٦ حوالي ٣,٧ مليون نسمة، ويوضح شكل ٣ وشكل ٤ توزيع تعداد السكان على مراكز المحافظة، يتركز السكان في مركز سوهاج عاصمة المحافظة بعدد ٣٦٧,٢ الف نسمة يليها مركز البلينا بعدد ٣٨١,٩ الف نسمة، وتأتي أقل المراكز تعداداً للسكان مدينة سوهاج الجديدة، وقسم الكوثر.

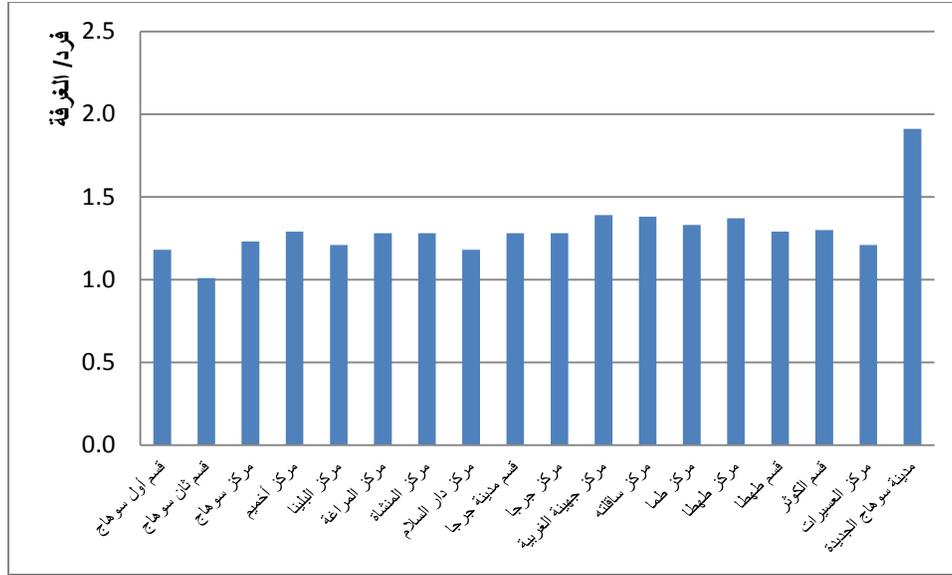


شكل ٣ توزيع سكان محافظة سوهاج بالنسبة للمراكز ٢٠٠٦
المصدر: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء (٢٠٠٦)



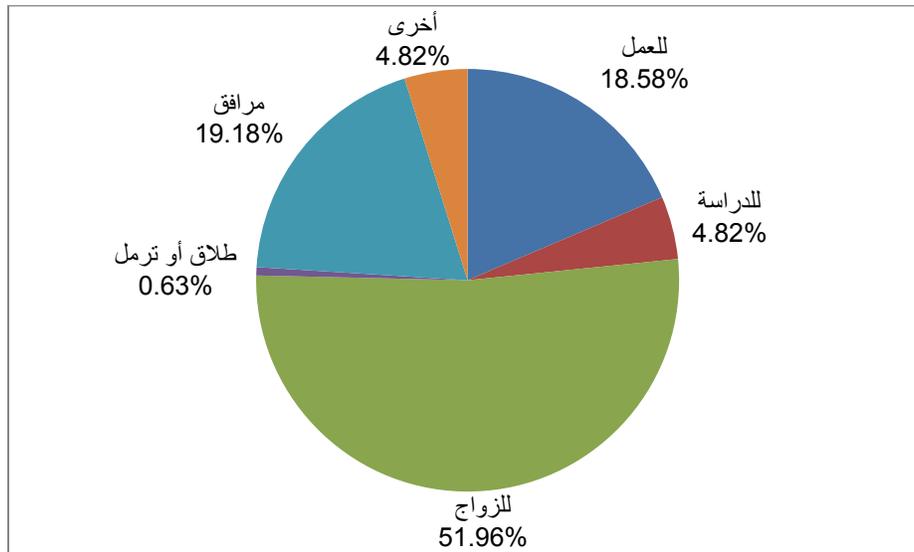
شكل ٤ توزيع السكان على مراكز المحافظة
المصدر: مدونة رفعت أبو أحمد (٢٠١٠)

يقدر معدل النمو السكاني في سوهاج بحوالي ١,٩ بالمائة وفقاً لإحصائيات عام ٢٠٠٦، والكثافة السكانية بالمحافظة عالية حيث تصل إلى ٢٠٠ إلى ٣٠٠ فرد/فدان، ولذلك فإن معدل التزاحم بالغرف بكل مراكز المحافظة ومدنها أعلى من الواحد الصحيح؛ شكل ٥.



شكل ٥ معدل التزامح بمحافظة سواح ٢٠٠٦
مصدر البيانات: الجهاز المركزي للتعينة العامة والإحصاء (٢٠٠٦)

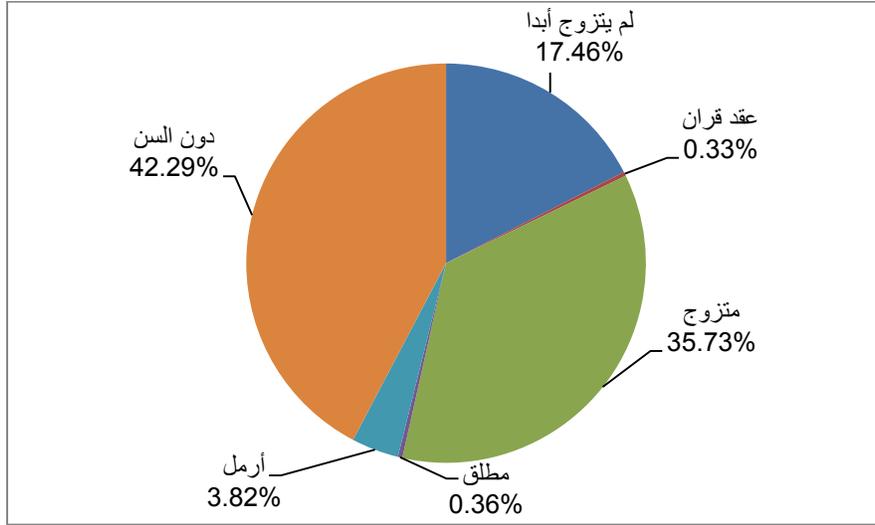
أما عن الهجرة الداخلية إلى محافظة سواح فبلغت ٢٢١١٥ في عام ٢٠٠٦، وتباينت أسباب الهجرة كما يوضح شكل ٦ وكان النصيب الأكبر للهجرة من أجل الزواج بنسبة ٥١,٩٦ بالمائة تليها الهجرة للعمل بنسبة ١٩,١٨ بالمائة.



شكل ٦ توزيع الهجرة الداخلية بأعداد المهاجرين طبقاً لسبب الهجرة ٢٠٠٦ محافظة سواح
مصدر البيانات: الجهاز المركزي للتعينة العامة والإحصاء (٢٠٠٦)

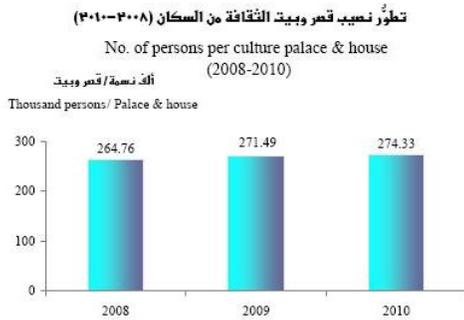
تختلف التركيبة السكانية لمحافظة سواح عن غيرها من محافظات الجمهورية حيث تضم جغرافية المحافظة في ١١ مركز عائلات وقبائل وأرباع وهو ما تنفرد به سواح ويغلب الطابع العائلي علي سكان المحافظة.

في محافظة سوهاج نسبة المتزوجين من السكان تصل إلى ٣٥,٧٣ بالمائة، ونظراً للتركيبة والعادات الإجتماعية بالمحافظة فنسبة الطلاق بها ٠,٣٦ بالمائة فقط، ومن لم يتزوج أبداً ١٧,٤٦ بالمائة من السكان، أما من ترمّل فنسبته ٣,٨٣ بالمائة ويبقى من هم دون السن بنسبة ٤٢,٢٩ بالمائة؛ شكل ٧.



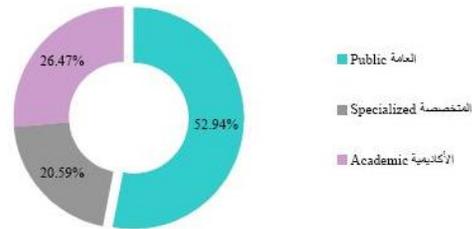
شكل ٧ توزيع السكان طبقاً للحالة الزوجية بمحافظة سوهاج ٢٠٠٦
مصدر البيانات: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء (٢٠٠٦)

يبلغ عدد قصور وبيوت الثقافة بمحافظة سوهاج ١٥ قصراً وبيتاً موزعين على مراكز ومدن وقرى المحافظة، ويوجد على أرض المحافظة ٣٤ مكتبة متنوعة بين عامة وأكاديمية ومتخصصة شكل ٨ وذلك حتى بداية ٢٠١١، وفي محافظة سوهاج يبلغ نصيب قصر وبيت الثقافة من السكان ٢٧٤ ألف نسمة لكل قصر وبيت؛ شكل ٩.



شكل ٩ تطور نصيب قصر وبيت الثقافة من السكان (٢٠٠٨-٢٠٠٨)
بمحافظة سوهاج (٢٠١٠)
المصدر: مركز معلومات مجلس الوزراء (٢٠١١)

توزيع المكتبات وفقاً للنوع عام ٢٠١٠
Libraries breakdown by type (2010)



شكل ٨ توزيع المكتبات وفقاً للنوع بمحافظة سوهاج عام ٢٠١٠
المصدر: مركز معلومات مجلس الوزراء (٢٠١١)

٣-٢ الموارد الطبيعية

تحتوي المناطق الصحراوية لمحافظة سوهاج على كميات وفيرة من الموارد المعدنية وخاصة تلك المستخدمة في البناء مثل (الطفل الصفحي والرمال والرخام). وتكفي هذه الموارد كلاً من الإحتياجات المحلية، ويوضح شكل ١٠ المواقع الحالية للمحاجر بالمحافظة (جنيئة بلا تاريخ).

توجد كثير من الموارد التعدينية بمحافظة سوهاج، ومن أهم الخامات المحجرية بالمحافظة ما يلي:

- مواد البناء وأحجار الزينة: يوجد بالمحافظة ٧٢ محجرًا لمواد البناء وأحجار الزينة.
- الرخام الأبيض: يوجد ٥٠ ألف مترًا مكعبًا رخام أبيض شرق سوهاج
- رخام البريشا: يوجد ٢١ مليون مترًا مكعبًا رخام البريشا.
- رخام الفيوليتي: يوجد ٤٥ ألف مترًا مكعبًا من رخام الفيوليتي
- الحجر الجيري: ٥٤٠٠ مليون طن حجري بمنطقة العيسوية وسيدى صالح
- الحصى: ٥٦٠٠ مليون طن حصى بمنطقة العيسوية وسيدى صالح.
- الكالسيت: يوجد بغرب سوهاج



شكل ١٠ المحاجر بمحافظة سوهاج

المصدر: الهيئة العامة للتخطيط العمراني (٢٠١٠)

يعتبر نهر النيل أهم الموارد المائية السطحية بالمحافظة، ويتميز نهر النيل في محافظة سوهاج بكثرة تعرجاته وهذا من شأنه زيادة طول النهر الفعلي، فالمسافة بين الحد الجنوبي والشمالى لسوهاج هي ١١٠ كم، بينما يبلغ طول المجرى ١٤٢ كم (الهيئة العامة للتخطيط العمراني، ٢٠١٠).

وتحصل سوهاج على المياه اللازمة للري من نهر النيل وقنوات الري الرئيسية وهي (نجع حمادي الغربية، ونجع حمادي الشرقية) وتمتد هاتان القناتان بطول حوالي ١٣٠ كم، و ١٥٠ كم على التوالي وتحصلان على المياه من نهر النيل عند قناطر نجع حمادي.

وهناك قنوات ري كبيرة أخرى غرب النيل، وتحصل هذه القنوات على المياه من جزء حاجز تنظيم التدفق (الهويس) الذي أنشئ على قناة نجع حمادي الغربية. وتحتل قنوات الري والصرف الرئيسية بمحافظة سوهاج مساحة تصل إلى ٨٥ كم^٢ (أي حوالي ٢٢٣ فدانا) وتؤثر تأثيراً مباشراً على الأحوال الهيدرولوجية للآبار الجوفية.

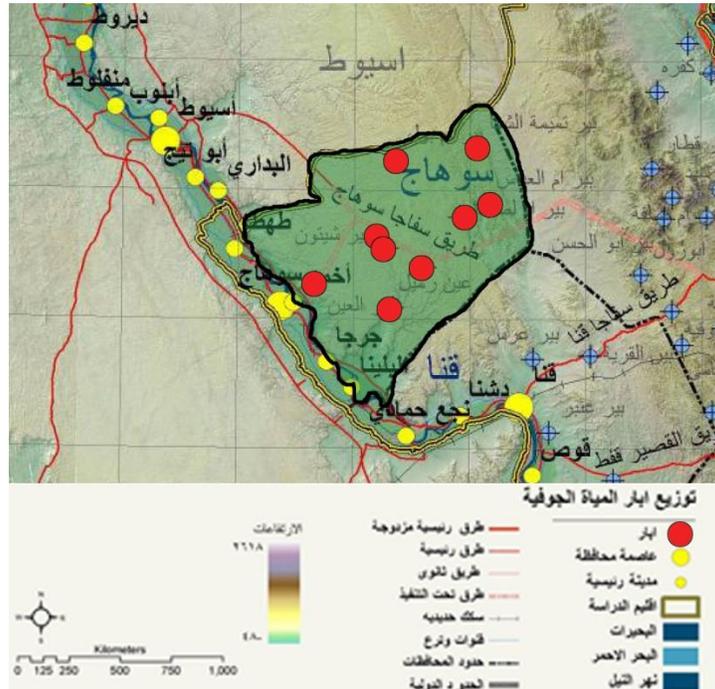
يمكن تقسيم محافظة سوهاج إلى أربعة مناطق رئيسية، (جدول ١)، اعتماداً على توافر المياه الجوفية وكمياتها وجودتها كما يلي:

جدول ١ المياه الجوفية بمحافظة سوهاج وأماكن وعمق تواجدها

المنطقة	الموقع (من نهر النيل)	العمق إلى المياه الجوفية
المنطقة الأولى	سهل فيضان النيل	٣-٨ متر
المنطقة الثانية	حتى ٥٠٠ متر	٨-٢٠ متراً
المنطقة الثالثة	حتى ١٠٠٠ متر	٢٠-٤٠ متر
المنطقة الرابعة	أكثر من ١٠٠٠ متر	لا توجد مياه جوفية

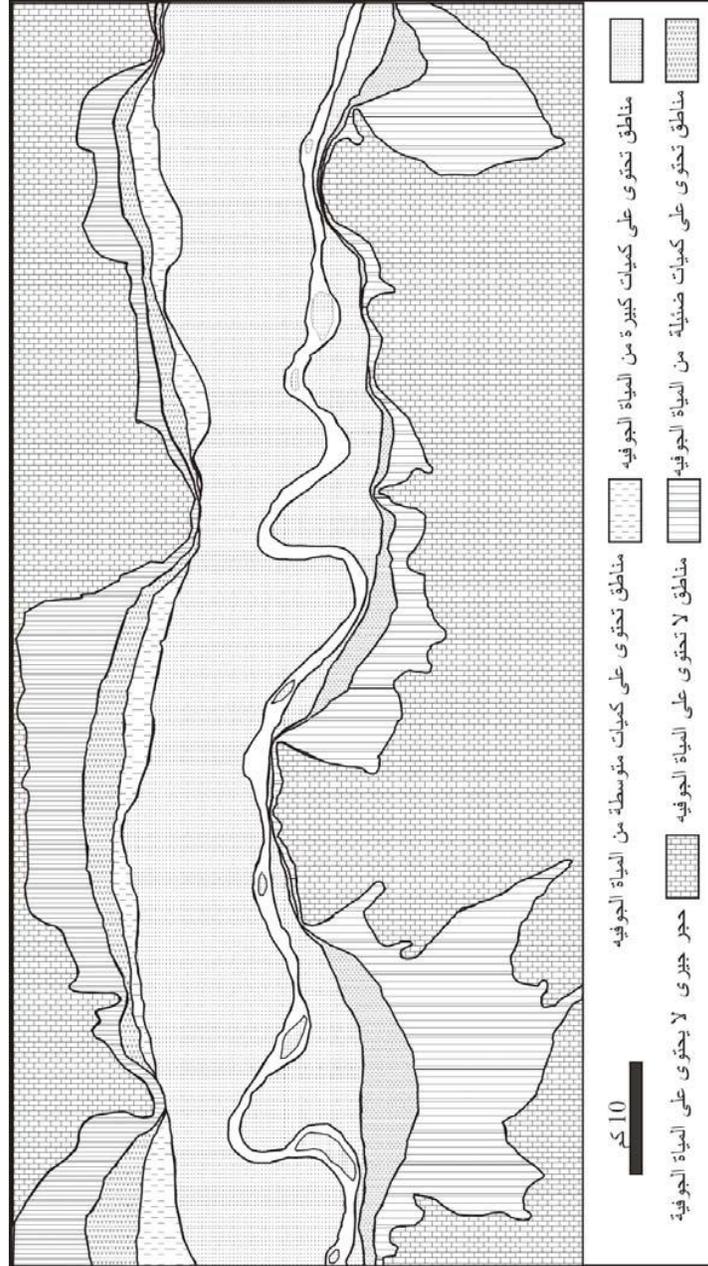
المصدر: جنينة (بلا تاريخ)

ويتضح من الجدول جودة المياه الجوفية على مسافة من ٣ إلى ٨ متر في السهل الفيضي للنيل، ويزيد العمق إلى المياه الجوفية إلى متوسط من ٨ إلى ٢٠ متر ويزداد العمق حتى تختفي المياه الجوفية على مسافة كيلومتر من النيل كما يوضح شكل ١١ وشكل ١٢.



شكل ١١ أماكن الآبار الجوفية بمحافظة سوهاج

المصدر: الهيئة العامة للتخطيط العمراني (٢٠١٠)

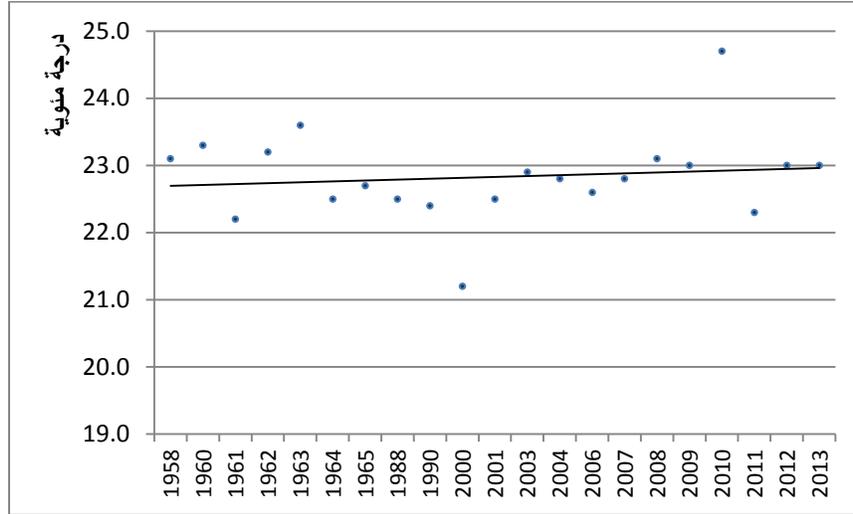


شكل ١٢ أعماق المياه الجوفية في محافظة سوهاج وأماكن تركيزها
المصدر: عبد المنعم (٢٠٠٤)

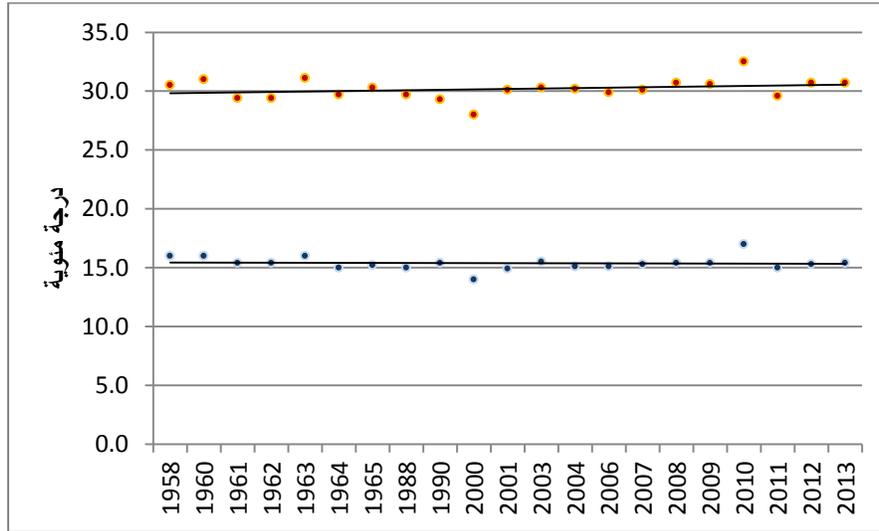
٤-٢) المناخ

تتميز محافظة سوهاج بمناخ جاف، حيث يكون المعدل السنوي لسقوط الأمطار غير مؤثر إلا أنه قد يحدث أثناء فصل الشتاء بعض العواصف المطيرة ومتوسط درجة الحرارة اليومي بالمحافظة يتراوح ما بين ٣٣ درجة مئوية في الصيف و ٢٢ درجة مئوية في الشتاء وتتراوح كمية البحر ما بين ٣٠٠٠ إلى ٤٠٠٠ مم في السنة والرطوبة النسبية بالمحافظة تتراوح ما بين ٥٩ بالمائة شتاءً إلى ٢٣ بالمائة صيفاً.

تسجل متوسطات درجات الحرارة السنوية على محافظة سوهاج شكل ١٣ ارتفاعاً على مدى الأعوام من ١٩٥٨ حتى الآن، والتي تنعكس بدورها على درجات الحرارة العظمى والصغرى المسجلة (شكل ١٤)، ويتذبذب معدل تساقط الأمطار على المحافظة بصورة واضحة شكل ١٥.

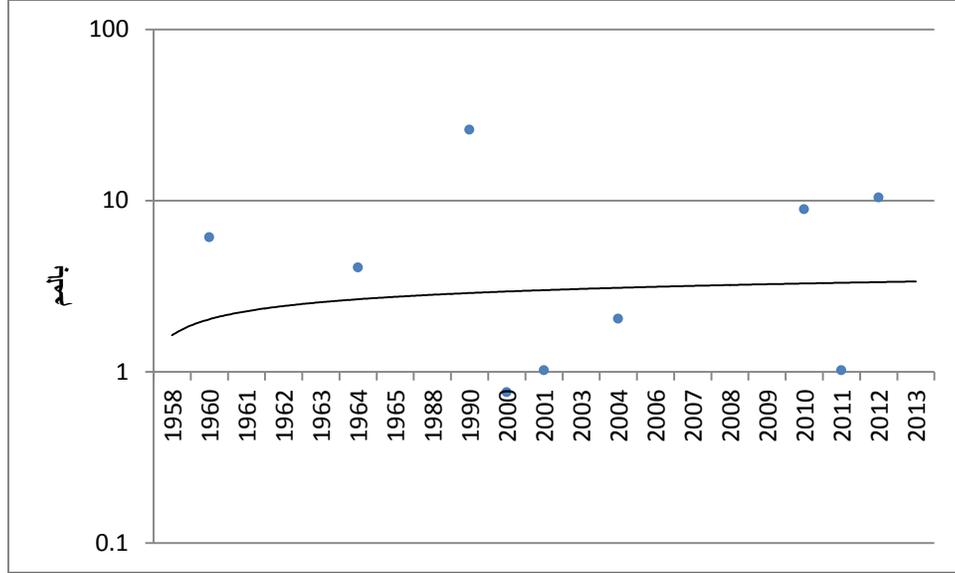


شكل ١٣ متوسط درجات الحرارة السنوية بمحافظة سوهاج ١٩٥٨-٢٠١٣
مصدر البيانات (2014) TuiTempo



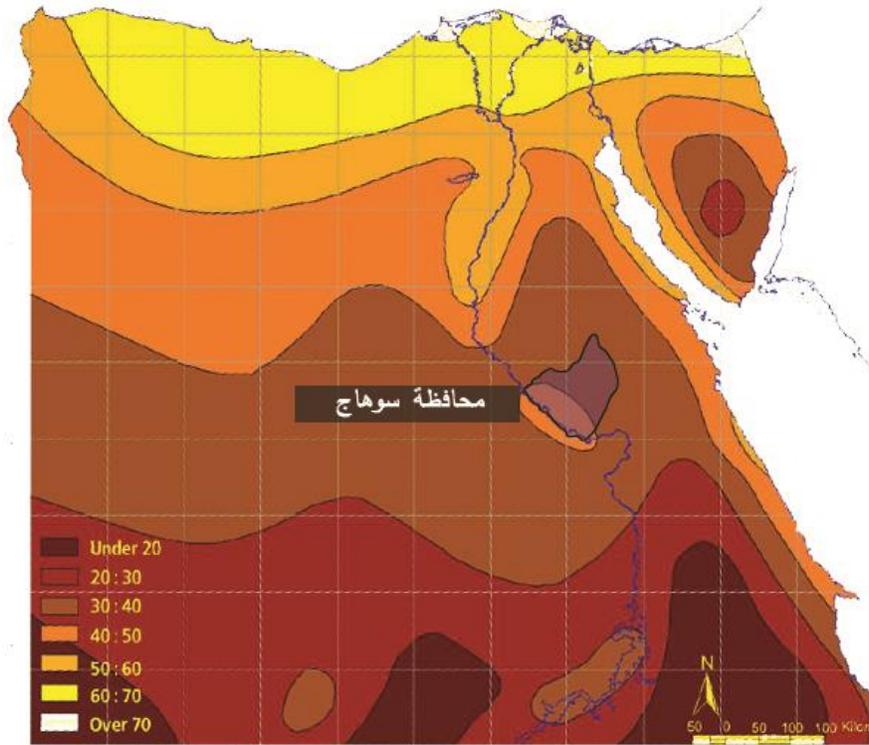
شكل ١٤ متوسط درجات الحرارة العظمى والصغرى على محافظة سوهاج ١٩٥٨-٢٠١٤
المصدر: (2014) TuiTempo

ويتصف صعيد مصر بمناخ صحراوي شديد، ويبلغ المعدل السنوي لسقوط الأمطار ملليمتر واحد (٠،٤٠) بوصة ولكنه متغير، فقد سجل ٢، ٣ وحتى ٦ ملليمترات من الأمطار في بعض السنوات، والتي تسقط بغزارة لفترات قصيرة من الوقت خلال الشتاء في حين لا تسقط الأمطار نهائياً خلال سنوات الجفاف (جنيبة بلا تاريخ).



شكل ١٥ متوسط معدل تساقط الأمطار على محافظة سوهاج ١٩٥٨-٢٠١٤
المصدر: TutiTempo (2014)

يقبل متوسط الرطوبة النسبية عامة عن ٦٠ بالمائة وينخفض خلال أشهر الربيع إلى ٣٠ بالمائة أو أقل، ويؤثر المناخ تأثيراً مباشراً على إمكانيات التنمية بسبب الاحتياج الى تبريد الجو أو تدفئته في أوقات العام المختلفة؛ شكل ١٦.



شكل ١٦ المتوسط السنوي للرطوبة النسبية لمحافظة سوهاج
المصدر: جهاز شئون البيئة (٢٠٠٢)

٥-٢ قطاعات الإقتصاد المحلى

يمثل سكان محافظة سوهاج ٥,١٥ بالمائة من سكان مصر بحسب تعداد عام ٢٠٠٦، ومع ذلك، فإن نسبة ١,٨ بالمائة فقط من استثمارات رأس المال فى الصناعة تنفق فى سوهاج. يعكس هذا حالة التخلف الإقتصادى بالمحافظة بالمقارنة بالمحافظات الأخرى فى مصر، ويبلغ إجمالى عدد السكان العاملين بالمحافظة حوالى ١,٥ نسمة حسب إحصائيات عام ٢٠٠٦ بنسبة ٤٠ بالمائة من جملة سكان المحافظة، ويعمل منهم ١٥,٨ بالمائة فى الزراعة و ٢,٥ بالمائة فى التجارة و ٢,٤ بالمائة فى الصناعة و ٢,٣ بالمائة فى القطاع الخاص و ٠,٨ بالمائة فى الأعمال الحكومية (جنيئة بلا تاريخ).

تعتبر نسبة السكان تحت خط الفقر أحد المؤشرات التى يمكن الاستناد إليها فى التعرف على الحالة الإقتصادية للسكان، حيث يعكس مقدار ما يعانونه من حرمان اقتصادى، وترتفع نسبة السكان تحت خط الفقر عام ٢٠٠١ فى محافظة سوهاج ٤٥,٥ بالمائة عن نظيرتها على المستوى العام فى مصر ٢٠,١ بالمائة، ويبدو هذا الأمر متسقاً مع انخفاض متوسط نصيب الفرد من الناتج المحلى الإجمالى فى محافظة سوهاج عن المتوسط العام على المستوى الوطنى؛ أما عام (٢٠٠٣) تراجع نسبة السكان تحت خط الفقر على مستوى المحافظة إلى حوالى ٣٤,٥ بالمائة (جهاز بناء وتنمية القرية المصرية، ٢٠٠٥).

١-٥-٢ قطاعات الإنتاج السلى

الزراعة

تعتبر الزراعة النشاط الرئيسى للغالبية العظمى من السكان. وقد بلغت الأراضى المنزرعة فى إقليم جنوب الصعيد ككل ١٠ بالمائة من المساحة المنزرعة بمصر كلها، والبالغة ٨ مليون فدان فى عام ٢٠٠٢. (الهيئة العامة للتخطيط العمرانى، ٢٠١٠)

بالنسبة لمحافظة سوهاج فإن المساحة المنزرعة بها تقدر ٣٠٤,٢ ألف فدان بنسبة ٣٦,٦ بالمائة بالنسبة للإقليم و ٣,٧ بالمائة بالنسبة للجمهورية، وتمثل زراعة القصب والنخيل يليهما القمح والذرة الشامية أكثر الزراعات انتشاراً بالمحافظة، كما تشتهر سوهاج بصناعة البصل والقطن الزهر، ويذكر أن مساحة الأرض القابلة للإستصلاح الزراعى فى المحافظة ٥٨ ألف فدان.

يسود المحافظة أساليب الزراعة التقليدية والحاصلات الحقلية وخاصة الحبوب والبرسيم والأعلاف الخضراء حيث تبلغ مساحتها حوالى ٩٠ بالمائة من جملة المساحة المحصولية للزراعات الموسمية (الحولية)، وتقتصر زراعات الخضر بأنواعها على حوالى ٢٧ ألف فدان تمثل نحو ٢,٥ بالمائة من هذه المساحة، ومساحة النخيل والفاكهة تشغل حوالى ٥,١٣ ألف فدان تمثل حوالى ٦,٢ بالمائة من المساحة الزراعية، بالإضافة إلى محصول قصب السكر الذى يقوم عليه مصنع السكر بجرجا، وأما الزراعات الحديثة (الصوب) فيبلغ عددها نحو ١٦٠ صوبة تتركز فى ثلاثة مراكز فط هي جهينه وسوهاج ودار السلام بواقع ٧٠ بالمائة، ١٦,٣ بالمائة و ١٣,٧ بالمائة على الترتيب.

وفى مجال إستصلاح الأراضى بلغ إجمالى المساحات المستصلحة حوالى ٤٤,٤ ألف فدان موزعة على مراكز المحافظة، حيث تراوحت تلك المساحة بين حد أقصى (٧,٩ ألف فدان) بمركز دار السلام، وحد أدنى (٢,٠ ألف فدان) بمركز ساقنته، وقد يرجع التفاوت بين المراكز فى المساحة المستصلحة إلى مدى توافر المساحات القابلة للإستصلاح داخل الحدود الإدارية لكل مركز وكذلك مصادر المياه المتاحة، وإذا كانت الزراعة والإنتاج الزراعى تمثل الركيزة الإقتصادية الأساسية بالمحافظة، فإنها تهيئ مجالاً واسعاً للعديد من الأنشطة التى ترتبط بها أو تقوم على بعض منتجاتها، من بينها أنشطة تجارة المستلزمات الزراعية وتسويق وتصنيع المنتجات. (جهاز بناء وتنمية القرية المصرية، ٢٠٠٥)

الصناعة

إن نسبة مساهمة محافظات جنوب الصعيد فى التنمية الصناعية بصفة عامة أقل من متوسط الجمهورية، ويؤدى انخفاض مساهمة قطاع الصناعة فى التنمية بمحافظات جنوب الصعيد إلى انخفاض معدلات النمو وتدهور الإنتاج نفسه.

لا تؤثر الصناعة تأثيراً كبيراً على اقتصاد محافظة سوهاج فى الوقت الراهن على الرغم من وجود خطط لزيادة النشاط الصناعي فى المستقبل لتأسيس قاعدة قوية للنمو الاقتصادي بالمحافظة؛ والمصانع الرئيسية بالمحافظة تشمل مصنع الزيوت والصابون ومصنع تجفيف البصل والبيبسى كولا والسكر والغزل والنسيج. وقد أنشئت مدينة الكوثر بالقرب من أخميم كمدينة صناعية جديدة لجذب الصناعات الجديدة للمحافظة.

ويوجد بالمحافظة شركة واحدة للمياه الغازية بمركز سوهاج يعمل بها ٥٣٨ عاملاً، كما يوجد ٦٦ معملًا لمنتجات الألبان يعمل بها ١١٨ عاملاً وتتركز نحو ٣٨ بالمائة منها بمركز سوهاج، كما يوجد ٣١ معملًا للأيس كريم يعمل بها ٣١ عاملاً نصفها تقريباً بمركز سوهاج ٤٨،٤ بالمائة ومن جهة أخرى يوجد بالمحافظة ٢٢ مصنعاً للحلويات تستوعب ٣٨ عاملاً يتركز ٤١ بالمائة منها بمركز سوهاج؛ أما بالنسبة لمصانع المكرونة فيوجد ٩ مصانع يعمل بها ٣٩ عاملاً معظمها بمراكز أخميم وجرجا وسوهاج، ومن الملاحظ ضعف أو عدم انتشار الصناعات الغذائية فى العديد من مراكز المحافظة مثل جهينة وساقته والبلينا والمراعة؛ وتتركز الصناعات الكائنة بالمحافظة بعدة مناطق كما يوضح جدول ٢

جدول ٢ مناطق توزيع الصناعة بمحافظة سوهاج

المنطقة	خصائصها
منطقة الكوثر	<ul style="list-style-type: none"> تقع بحى الكوثر شرق النيل على بداية طريق سوهاج-البحر الأحمر. المساحة الكلية ٥٠٠ فدان. إجمالي عدد المشروعات المقامة بالمنطقة ٢٤٠ مشروع. عدد المشروعات المنتجة بالمنطقة ١٢٠ مشروع
منطقة الأحابوة شرق	<ul style="list-style-type: none"> تقع بالأحابوة شرق مركز أخميم-شرق النيل. المساحة الكلية 250 فدان (١٠٥٠٠٠٠ م^٢) إجمالي عدد المشروعات المقامة بالمنطقة: ٤١ مشروع. عدد المشروعات المنتجة بالمنطقة: ٧ مشروعات.
منطقة غرب جرجا	<ul style="list-style-type: none"> الموقع: بيت داود - ١٢ كم غرب مدينة جرجا - غرب النيل. المساحة الكلية: ١٠٨٦,٧ فدان (٤٥٦٤١٤٠ م^٢). إجمالي عدد مشروعات المقامة بالمرحلة الأولى: ١١٤ مشروع. عدد المشروعات المنتجة بالمرحلة الأولى: ٢١ مشروع.
منطقة غرب طهطا	<ul style="list-style-type: none"> الموقع: ٥ كم غرب مدينة طهطا - غرب النيل. المساحة الكلية: ٩١٢ فدان (٣٨٣٠٤٠٠ م^٢). إجمالي عدد المشروعات المقامة بالمرحلة الأولى: ٩٩ مشروع. عدد المشروعات المنتجة بالمرحلة الأولى: ٢٦ مشروع.
منطقة الصناعات الثقيلة	<ul style="list-style-type: none"> الموقع: القطعة ٣٤ شرق دار السلام. المساحة الكلية: ٢٢٠,٣٧ كم^٢ (حوالي ٥٢ ألف فدان). جاري تخطيط المنطقة بمعرفة الهيئة العامة للتنمية الصناعية.

المصدر وزارة الاستثمار (٢٠١٠)

التعدين

يمكن تقسيم الموارد الأرضية إلى استخراجية تعدينية وبتترول، فبالنسبة للموارد التعدينية فيساهم إقليم جنوب الصعيد بتوفير نصيب كبير من الخامات على مستوى الجمهورية مثل خامات الحديد والكوارتز بالإضافة إلى المنتجات التى لا تنتج فى أي محافظات أخرى مثل الفيروسيلىكون.

تتوفر بمحافظة سوهاج العديد من الخامات الاقتصادية والثروات المعدنية ومواد البناء والمواد المحجرية في المناطق الجبلية المحيطة بها وبكميات كبيرة جدا ويمكن استغلالها واستثمارها لزيادة التنمية بالمحافظة وأهم هذه الخامات (الرخام بأنواعه - الحجر الجيري - الحجر العيسوي الترافرتين - البريشيا - الألباستر - الطفلة - الرمل - الزلط) كما توجد عدة طرق ومدقات ممهدة موصلة لأماكن تواجد هذه الخامات سواء شرق أو غرب سوهاج.

وتتميز هذه الخامات بالخصائص الكيميائية والفيزيائية الجيدة والمناسبة لإقامة صناعات (الاسمنت - الاسمده - الطوب الطفلى - الرخام - الطوب الجيري - البلاط - الموزايكو - السيراميك) وهذه الخامات هي:

أ) الرخام

أثبتت الدراسات توافر كميات كبيرة من الرخام بالهضبة شرق سوهاج في المنطقة الممتدة من الأحياء جنوبا حتى الصومعة شمالا وفي مناطق سهل الوصول إليها.

يعتبر الرخام شرق سوهاج من أجود أنواع الرخام بمختلف أنواعه سواء الرخام الأبيض المصمت (السلاموني) أو الرخام النيموليتي ذو المكانة العالية، وهو يتواجد على شكل كتل أو طبقات مسطحة متحولة عن الحجر الجيري المتبلور ويمكن استخراج واستغلاله باستخدام المعدات والآلات الميكانيكية المختلفة.

توجد عدة محاجر قليلة قائمة بطرق بدائية بمنطقة الأحياء شرق ويمكن استغلال المزيد بطريقة أفضل استثماريا.

ب) خام الحجر الجيري

تعتبر خامات الحجر الجيري المكون الأساسى بالهضبتين الشرقية والغربية بسوهاج حيث يتواجد على هيئة طبقات متفاوتة في السمك والصلابة والخصائص الكيميائية والفيزيائية ويبلغ سمك الحجر في الشرق حوالى ٢٠٠ متر بينما في الغرب يصل إلى ٨٥ متراً وهي صخور بيضاء دقيقة التحبب والجزء السفلى فيها به بعض الطبقات الرقيقة أو العدسات من الشيرت بينما الجزء العلوي فهو طباشيري متوسط الصلابة.

يصلح الحجر الجيري لإقامة صناعة الأسمدة في ضوء اهتمام الدولة بمد الغاز الطبيعي للمحافظة، كما يمكن استخدامه في المجالات الأخرى كالبلاط والمزايكو وأعمال البناء والطوب الجبرى وتكسيات الشوارع.

ج) الحجر الجيري العيسوي (الترافرتين)

وهو عبارة عن حجر جيري (تكون بطريقة كيميائية) منذ عصر البليوسين ويسمى علميا باسم الترافرتين وهو صلب ومتماسك جدا ويعتبر من أكثر أنواع الحجر الجيري صلابة وتشتهر به محافظة سوهاج عن غيرها ولقد اخذ اسمه التجاري (حجر عيسوي) من منطقة العيساوية شرق سوهاج حيث يوجد أفضل تمثيل له بمصر.

لهذا الخام العديد من الاستخدامات مثل إنشاء القناطر والكباري عمليات التكاسى لجوانب النهر والترع وحماية الشواطى وفي إنشاء أساسات المباني وهو مطلوب فى السوق بدرجة كبيرة وخاصة المستخرج من محافظة سوهاج.

د) البريشيا

وهى عبارة عن طبقات صلبة حمراء اللون تتكون من كسرات صغيرة إلى متوسطة الحجم من الحجر الجيري والشيرت (مستديرة أو حادة الحواف) متماسكة معا ومغمورة فى مادة لاحمة حمراء من الطين الأحمر والاكاسيد.

يتواجد خام البريشيا على هيئة طبقات يصل سمكها الى أكثر من ٣ أمتار ويعلوها طبقة من الكونجلوميرات فى أعلى التلال الموجودة بالوادي أسفل الهضبة شرق وغرب سوهاج فى كثير من المناطق منها (العيساوية يمين وأدى أبو جلابنه - الأحياء شرق - الكولة - الصوامعة) بالشرق ومنطقة أبيدوس غرب سوهاج وهى من المناطق المباشرة، وتعتبر مناطق الأحياء شرق والكولة من المناطق المستغلة حالياً وبها محاجر مرخص بها.

هـ) الألباستر

يتواجد خام الألباستر بسوهاج داخل صخور الحجر الجيري على هيئة عروق أو عدسات أو كتل بكميات اقتصادية وفى العديد من المناطق غرب سوهاج مثل غرب جهينة - غرب أدفا - وغرب الكوامل.

و) الكالسيت

يوجد معدن الكالسيت بكميات وفيرة فى منطقة العيساوية والأحايوة شرق وفى الجانب الغربى بجوار نجع حمد وغرب طهطا وله العديد من الاستخدامات.

الثروة السمكية

يمثل نشاط صيد الأسماك أحد الأنشطة التي يمارسها القطاع الخاص ممثلاً في فئة الصيادين الأفراد الذين يمارسون هذا النشاط بصورة تقليدية أو بدائية في أساليبها ووسائلها، للإستفادة من الثروة السمكية المتواجدة في مجرى نهر النيل والمجاري المائية في نطاق المحافظة، وهذا النشاط يعتبر محدود الأهمية قياساً بحجم الإنتاج منه والذي بلغ في عام ٢٠٠٣ حوالي ٨٨٣،٤ طن، وهو ما لا يتناسب مع طول مجرى النيل داخل المحافظة فضلاً عن أطوال المجاري المائية الأخرى (جهاز بناء وتنمية القرية المصرية، ٢٠٠٥).

احتل مركز جرجا المرتبة الأولى في حجم الإنتاج السمكي بالمحافظة بنسبة بلغت نحو ٤٠،٩ بالمائة بينما لم يكن لمركزي دار السلام وجهينة دوراً يذكر في هذا المجال.

أنشئت مزارع الأسماك في سوهاج في ٦ مواقع مختلفة، اثنتان منها في سافلته ومزرعة واحدة في كل من المراغة وجرجا ودار السلام والمنشأة، وتوجد جمعية محلية واحدة لصائدي الأسماك في المحافظة وهي تتبع منطقة أسوان للثروة السمكية.

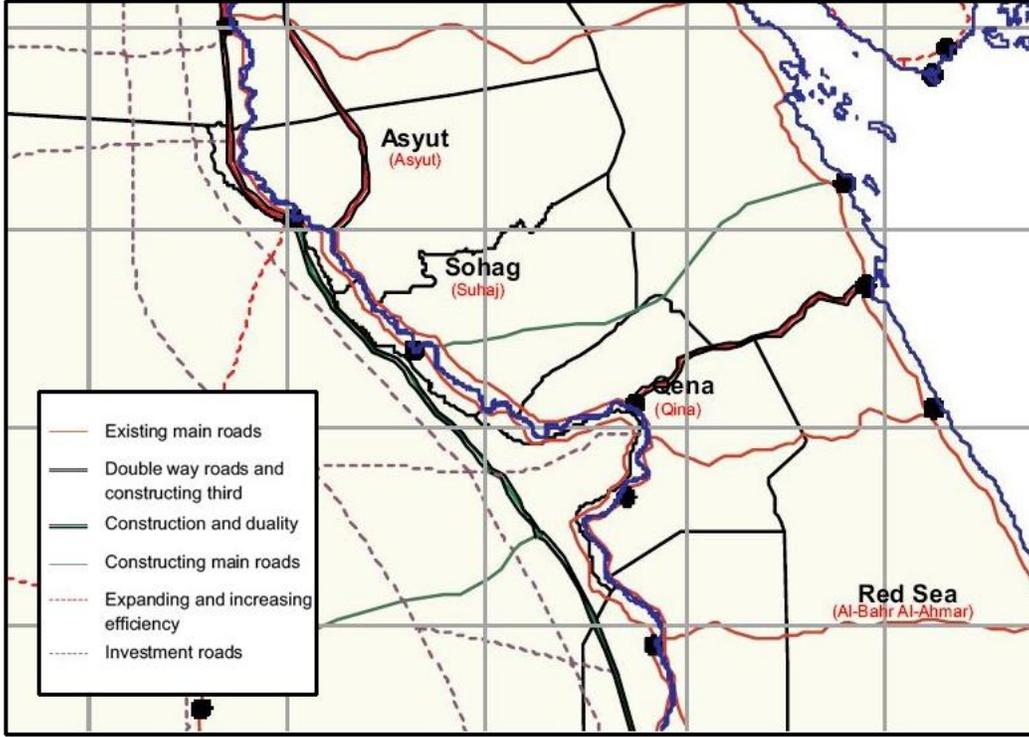
خصصت المحافظة ٩٠ فدانا للمفرخ السمكي بالأحايوة شرق، تم تنفيذ ٦٥ فدانا، والباقي مخصص للمفرخ السمكي الصناعي، وينتج المفرخ السمكي أنواعاً من السمك (مبروك، الحشائش، المبروك الفضى، مبروك كبير الرأس، البلطي) (وزارة الإستثمار، ٢٠١٠).

٢-٥-٢ قطاعات الخدمات الإنتاجية

النقل

تشمل البنية الأساسية بإقليم جنوب الصعيد والتي تعتبر سوهاج إحدى محافظات شبكات طرق قومية وإقليمية وسكك الحديدية، والطرق النهرية والموانئ، وتتميز المحافظة بوجود شبكة جيدة ومتكاملة من الطرق والسكك الحديدية التي ترتبط معظمها بمحور وادي النيل شكل ١٧.

يمر داخل المحافظة طرق طولية (طريق القاهرة - أسوان شرق النيل وطريق القاهرة أسوان غرب النيل إلى وادي حلفا)، أما عن الطرق العرضية فهناك طريق مقترح، يربط بين كل من سوهاج وأسيوط ومحافظة البحر الأحمر ماراً بوادي قنا، كما يخدم المحافظة عدة كباري على النيل للربط بين ضفتيها، كوبري سوهاج (شكل ١٨) وأخميم.



شكل ١٧ الطرق والموانئ النهرية بمحافظة سوهاج
المصدر: جهاز شئون البيئة (٢٠٠٢)



شكل ١٨ كوبري سوهاج الجديد
المصدر: الهيئة العامة للإستعلامات محافظة سوهاج (٢٠٠٧)

لا يستخدم النقل النهري بشكل متقدم في محافظة سوهاج على الرغم من وجود مراكب لنقل البضائع وعبارات وقوارب صغيرة بصفة دائمة على نهر النيل، وازدادت حركة سفن السياحة بعد فترة من الغياب القهري لظروف أمنية؛ وتستخدم بعض الصناعات نهر النيل في نقل البضائع، ومن أهمها مصنع السكر بجرجا.

السياحة

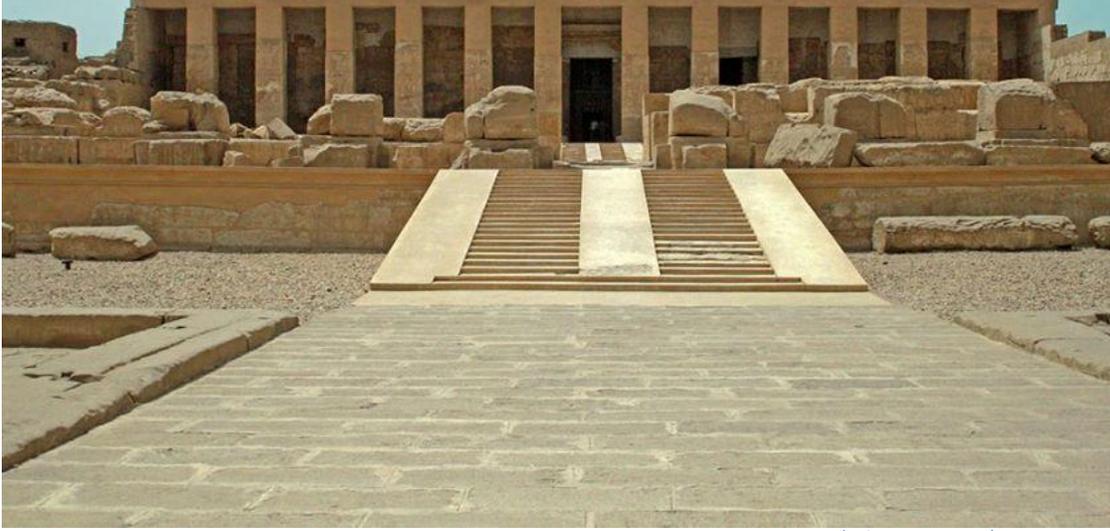
تعتبر الأنشطة السياحية في سوهاج محدودة على الرغم من وجود العديد من المناطق الأثرية بها، وتوجد المناطق الأثرية في معظم أنحاء المحافظة وتمثل عناصر هامة بالنسبة للسياحة، ومع ذلك فلا توجد بنية أساسية كافية لدعم الأنشطة السياحية مما أدى إلى انخفاض عدد السائحين بدرجة ملحوظة (جنينة بلا تاريخ).

في ظل ظروف البنية التحتية المتدهورة الخاصة بالسياحة في محافظة سوهاج والتي تتمثل الخدمات الفندقية في إجمالي ١٩٩ غرفة وعدد الأسرة ٣٩٨ سرير وذلك في عام ٢٠١١، ذلك بالتزامن مع إهمال المعالم السياحية والأثرية بالمحافظة مثل جزيرة الزهور (شكل ١٩)، وكذلك معبد أبيدوس (شكل ٢٠)، وتردي الأوضاع الأمنية فإن قطاع السياحة بالمحافظة بحاجة إلى خطة شاملة بإنقاذه.



شكل ١٩ جزيرة الزهور بسوهاج

المصدر: (2009) Flickr



شكل ٢٠ معبد أبيدوس بمحافظة سوهاج

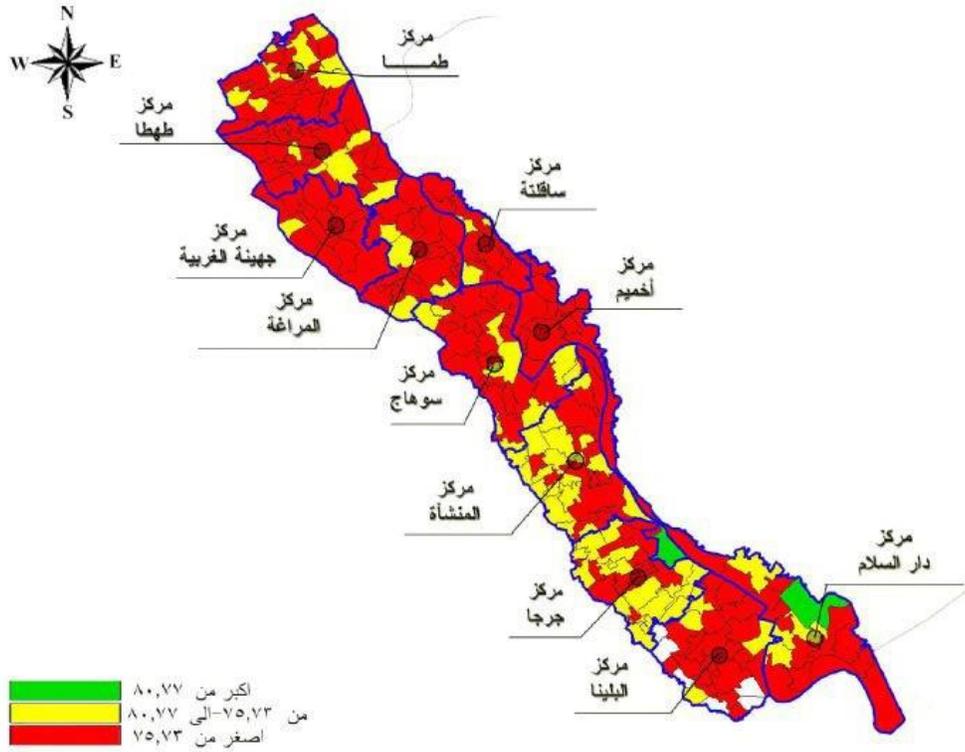
المصدر: (Flicker 2010)

٢-٥-٣ قطاعات خدمات المجتمع

التعليم

توجد بالمحافظة أعداد كافية من المدارس لخدمة ٦٠ إلى ٨٠ بالمائة من السكان، وهناك نوعان رئيسيان من المدارس وهما المدارس العامة (وتشمل المدارس الابتدائية والإعدادية والثانوية) والمدارس الفنية (وتشمل المدارس التجارية والزراعية والصناعية) وأنشئ عدد من المدارس المجتمع لخدمة المجتمعات الصغيرة بالنجوع النائية.

وفقاً للتقرير الوطني عام ٢٠٠١ تدرج محافظة سوهاج ضمن أدنى خمس محافظات بين مختلف محافظات الجمهورية من حيث نسبة القيد بجميع المراحل التعليمية حيث بلغت هذه النسبة نحو ٧١،١ بالمائة مقارنة بحوالي ٧٣،٥ بالمائة على المستوى العام في مصر، وفي عام ٢٠٠٣ ارتفعت هذه النسبة على المستوى العام للمحافظة ارتفاعاً ملحوظاً حيث بلغت نحو ٧٦،٢ بالمائة، تقل عن ذلك قليلاً في ريف المحافظة لتبلغ نحو ٧٥،٢ بالمائة بينما ترتفع في الحضر إلى حوالي ٧٨،٨ بالمائة؛ يوضح (شكل ٢١) التباين على مستوى قرى المحافظة في مؤشر القيد طبقاً لتقرير التنمية البشرية بالمحافظة.



شكل ٢١ نسب القيد بجميع المراحل التعليمية بمحافظة سوهاج
المصدر: جهاز بناء وتنمية القرية المصرية (٢٠٠٥).

بحسب إحصائيات الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء الصادرة في عام ٢٠٠٦، (جدول ٣)، فإن نسبة التسرب من التعليم بلغت ٢,٢٦ بالمائة من جملة السكان، بينما بلغت نسبة الذين لم يلتحقوا بالتعليم ٨,٧٧ بالمائة.

جدول ٣ التسرب من التعليم في محافظة سوهاج ٢٠٠٦

المحافظة	عدد السكان	لم يلتحق بالتعليم	التحق ولم يتسرب	التحق وتسرب	غير مبين
	عدد	عدد	عدد	عدد	عدد
سوهاج	1,140,315	99,967	1,014,610	25,738	0
		8.77%	88.98%	2.26%	0%

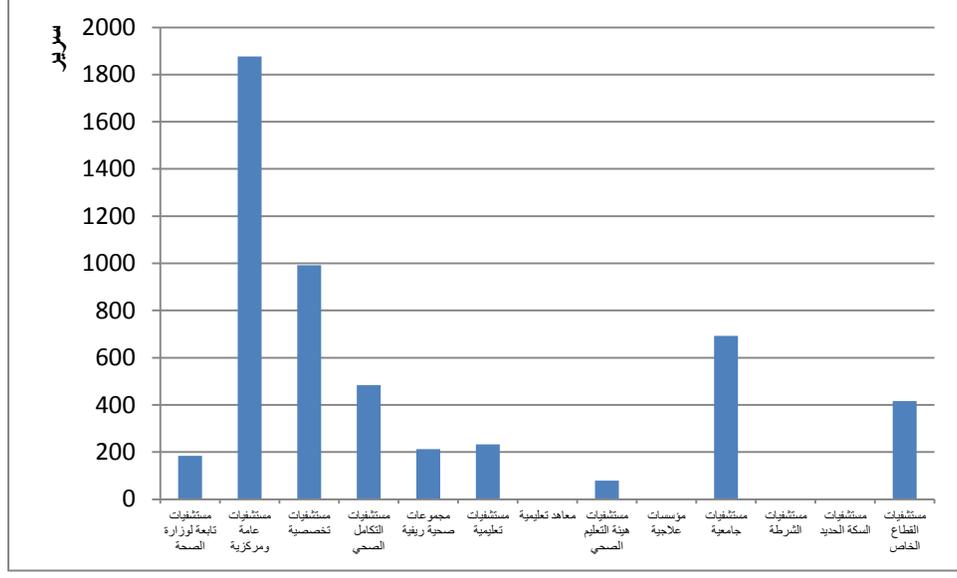
المصدر: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء (٢٠٠٦)

ينتشر التعليم الأزهرى الدينى للأولاد والبنات بمحافظة سوهاج ويغطي مراحل الابتدائي والإعدادي والثانوي، ووفقاً للتقديرات يتهرب حوالي ١٠٦ ألف طفل من التعليم في سوهاج ويعتبر هذا أحد العوامل الرئيسية لحفز محاولات تحسين نوعية البيئة والحياء بالمحافظة، ويوجد بمدينة سوهاج فرع لجامعة جنوب الوادي والتي تشمل كليات التربية والآداب والعلوم والتجارة والطب.

الصحة

تضم المحافظة ٩٥ مستشفى تستوعب ٥١٦٩ سريراً، وتعتبر مستشفيات القطاع الخاص هي الأكثر سيادة في المحافظة، إذ يصل عددها إلى ٢٥ مستشفى تمثل ٢٦ بالمائة من جملة الخدمات الصحية بالمحافظة، غير أنها لا تضم سوى ٨ بالمائة فقط من عدد الأسرة المتاح للمحافظة (٤٦١ سريراً)، وتأتي مستشفيات التكامل الصحي في المرتبة الثانية من حيث العدد (٢٤ مستشفى)، تمثل ٢٥ بالمائة من مجموع الخدمات الصحية بالمحافظة غير أنها لا تستحوذ إلا على ٩ بالمائة فقط من جملة الأسرة بالمحافظة (٤٨٤ سرير).

على الرغم من انخفاض عدد المستشفيات التخصصية (١٦ مستشفى) مقارنة بسابقتها لتحل المرتبة الثالثة، إلا أنها تضم ٩٩٢ سريرًا تمثل ١٩ بالمائة من إجمالي أسرة المحافظة، أما المستشفيات العامة والمركزية، والتي تحتل المرتبة الخامسة (١١ مستشفى) فإنها تأتي في المرتبة الأولى من حيث إجمالي عدد الأسرة، إذ تضم ١٨٧٦ سريرًا تمثل ٣٦ بالمائة من مجموع أسرة المحافظة، كذلك تضم المحافظة مجموعة من الوحدات الصحية الريفية (١٤ وحدة) بالإضافة إلى مستشفى تعليمي وآخر جامعي، ومستشفيان تابعان لوزارة الصحة، ومستشفى للتأمين الصحي؛ شكل ٢٢.



شكل ٢٢ عدد الأسرة بمستشفيات محافظة سوهاج ٢٠٠٦
المصدر: الهيئة العامة للتخطيط العمراني (٢٠١١)

ينخفض العمر المتوقع عند الميلاد في محافظة سوهاج عن المتوسط العام في مصر، فوفق بيانات عام ٢٠٠١ بلغ هذا العمر على مستوى المحافظة نحو ٦٦،٥ عامًا مقارنة بنحو ٦٧،١ عامًا على المستوى العام في مصر، وبذلك فإن محافظة سوهاج تأتي وفق هذا المؤشر في مرتبة متأخرة نسبيًا بين باقي المحافظات، حيث تسبقها في هذا الشأن اثنتان وعشرون محافظة، وفي عام ٢٠٠٣ تحسن متوسط العمر المتوقع عند الميلاد في محافظة سوهاج تحسنًا نسبيًا فارتفع إلى نحو ٦٧ عامًا (جهاز بناء وتنمية القرية المصرية، ٢٠٠٥).

من المفترض أن يعكس العمر المتوقع عند الميلاد محصلة مجموعة من العوامل التي تأتي في مقدمتها الأوضاع الخاصة بالمرافق والخدمات الصحية والعلاجية، ولا يقل عن ذلك أهمية ما يتعلق بمدى جودة وسلامة البيئة العامة والمحيط الحيوي والبعد عن أسباب ومصادر التلوث.

الأمومة والطفولة

تمثل الشؤون الاجتماعية مؤشرًا مهمًا يفيد في الوقوف على مدى توافر الخدمات الاجتماعية لسكان المحافظة، ولذلك فإن (جدول ٤) التالي يلخص هذه الخدمات ومدى توافرها، فعلى سبيل المثال تؤكد الإحصاءات على وجود قصور في توفير دور الحضانه بالمحافظة، وعلى الرغم من وجود نحو ٦١٩ ألف طفلًا في سن الحضانه بمحافظة سوهاج، إلا أن دور الحضانه بالمحافظة لا تستوعب سوى ١١،٥ ألف طفل فقط، وهي نسبة متواضعة جدًا تؤكد وجود قصور في هذه الخدمة.

جدول ٤ عدد وحدات الرعاية الإجتماعية والأمومة والطفولة بمحافظة سوهاج

البيان	الوحدة	حضر	ريف	إجمالي
عدد وحدات الخدمة الإجتماعية	وحدة	٢١	٧٥	٩٦
عدد الجمعيات الأهلية	جمعية	٣٠٢	٣٥٣	٦٥٥
عدد الأطفال في سن الحضانه	ألف طفل	١١٥,٨	٥٠٢,٨	٦١٨,٦
عدد دور الحضانه	دار حضانه	١٢٩	٨٧	٢١٦
عدد الأطفال الملتحقين بدور الحضانه	ألف طفل	٧,٦٣	٣,٨٨	١١,٥
عدد دور الحضانه للأطفال المعاقين	دار حضانه	-	-	١
عدد مراكز ذوي الإحتياجات الخاصة	مركز	-	-	١
عدد مراكز التكوين المهني	مركز	-	-	٣
عدد مكاتب التأهيل	مكتب	-	-	٨
عدد مراكز العلاج الطبيعي	مركز	-	-	١

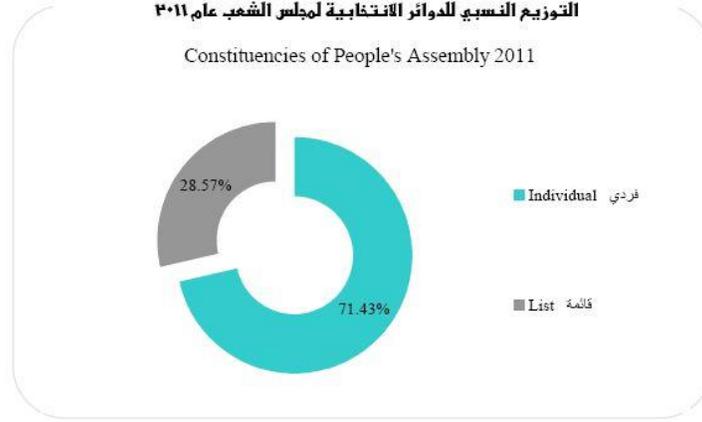
المصدر: الهيئة العامة للتخطيط العمراني (٢٠١٠)

تصل نسبة تغطية التحصينات الصحية للأطفال بمحافظة سوهاج إلى ٩٨,١٨ بالمائة، وتتواجد بها ١١٧ حضانه للأطفال المبتسرين بالمستشفيات العامة المركزية والعامة. يبلغ معدل وفيات الأطفال حديثي الولادة ٥,٦ طفل لكل ألف مولود، ويوجد مراكز تنظيم للأسرة عددها ٣٤٤ على مستوى المحافظة و٢٣ عيادة متنقلة (جهاز بناء وتنمية القرية المصرية، ٢٠٠٥).

ثالثا - البنية السياسية والإدارة المحلية

٣-١) التمثيل النيابي

يوجد بمحافظة سوهاج سبعة دوائر إنتخابية في مجلس الشعب، من هذه الدوائر خمسة للفردى واثنان للقائمة بإجمالي ٣٠ عضو (شكل ٢٣)، كما يوجد بالمحافظة ١٧ قسم/مركز شرطي، وعدد ١٤ محكمة بحسب بيانات وزارة العدل الصادرة في عام ٢٠١١.



شكل ٢٣ التوزيع النسبي للدوائر الانتخابية لمجلس الشعب عام ٢٠١١ بمحافظة سوهاج
المصدر: مركز معلومات مجلس الوزراء (٢٠١١)

تتدني نسبة مساهمة المرأة السوهاجية في التمثيل النيابي (مقعد واحد بمجلس الشعب عام ٢٠٠٠)، كما ينخفض تمثيلها بالمجالس المحلية الشعبية، فعلى مستوى المحافظة والمراكز تشغل المرأة مقعداً واحداً في كل منهما، ومقعدين على مستوى المدينة والقرية لكل منهما أى أن مجموع مقاعد المرأة لا يتعدى خمسة مقاعد بنسبة اثنان بالمائة فقط من جملة أعضاء هذه المجالس المحلية بكافة مستوياتها بالمحافظة.

٣-٢) الإدارة المحلية

تأخذ الإدارة المحلية فى مصر الشكل الهرمي ويتراوح عدد المستويات المحلية في مصر بين مستويين الى أربع مستويات، وذلك باختلاف طبيعة المحافظات، ففي المحافظات الريفية التي توجد بها أحياء مثل سوهاج هناك أربع مستويات هي: المحافظة، والمراكز، والمدن والقرى، والأحياء؛ أما في المحافظات الحدودية مثل مطروح والبحر الأحمر والتي لا توجد بها أحياء، فان هناك ثلاث مستويات هي: المحافظة، والمراكز، والمدن والقرى (أديب، ٢٠١٢).

حدد قانون نظام الإدارة المحلية رقم ٤٣ لسنة ١٩٧٩ وتعديلاته مؤسسات الإدارة المحلية التالية: (١) المجلس الأعلى للإدارة المحلية^١؛ و (٢) الأقاليم الاقتصادية^٢؛ و (٣) لجان وهيئات التخطيط الاقليمي^٣؛ و (٤) الأمانة العامة للإدارة المحلية^٤؛ و (٥) المجالس الشعبية المحلية^٥؛ و (٦) المجالس التنفيذية^٦ (أديب، ٢٠١٢).

^١ يشكل برئاسة رئيس مجلس الوزراء أو من ينيبه وعضوية الوزير المختص بالإدارة المحلية، السادة المحافظين، رؤساء المجالس المحلية للمحافظات؛ ويجتمع المجلس بدعوة من رئيس مجلس الوزراء أو من ينيبه مرة على الأقل؛ ويتولى المجلس النظر فى كل ما يتعلق بنظام الإدارة المحلية من حيث دعمه وتطويره واقتراح القوانين واللوائح والقرارات ذات التأثير على المجتمع المحلى، ويجدر بنا القول أن هذا المجلس لم يجتمع إلا مرتين تقريبا منذ إنشائه ولكن تعقد الاجتماعات تحت مسمى مجلس المحافظين برئاسة رئيس مجلس الوزراء، وعضوية المحافظين، وبعض الوزراء.

تعتبر العلاقة بين المجالس الشعبية المحلية والتنفيذية علاقة مركبة جداً فمن ناحية هناك دور للمجالس التنفيذية في تسهيل عمل المجالس الشعبية سواء بتدبير المكان أو تقديم العون المالي والإداري والفني للمجلس الشعبي المحلي لأداء مهامه، التي منها الرقابة على المجالس التنفيذية حيث تستخدم المجالس الشعبية المحلية الأدوات التي يتيحها القانون مثل توجيه أسئلة وطلبات إحاطة لرؤساء المجالس التنفيذية والمصالح والهيئات العامة والمؤسسات ومساءلتهم عن أعمالهم، وفي المقابل من حق رؤساء الوحدات المحلية الاعتراض على قرارات المجالس الشعبية التي تخالف القوانين واللوائح أو تخرج عن الخطة أو الموازنة المعتمدة؛ كما أن جزء مهم من هذه العلاقة هو تقديم المجالس التنفيذية اقتراحات للمجالس الشعبية في المسائل التي تدخل في اختصاصات المجلس، ومن ناحية أخرى تستفيد المجالس التنفيذية من التقارير التي يقدمها المجلس الشعبي بخصوص متابعة إنجازات العمل التنفيذي (أديب، ٢٠١٢).

يرأس المحافظ ديوان عام محافظة سوهاج والتنظيم الإداري للمحافظة (شكل ٢٤)، ويترج تحتها السكرتير العام المحافظة وكذلك الإدارات باختلاف تخصصاتها والوحدات المحلية المختلفة.

^٢ إلى جانب الوحدات المحلية المعترف لها بالشخصية المعنوية، فإن هناك الأقاليم الاقتصادية التي يضم كل منها محافظة أو أكثر، وهذه الأقاليم الاقتصادية لا تمثل وحدات محلية، حيث لم يعترف لها القانون بالشخصية المعنوية، وتنقسم مصر إلى (٧) أقاليم اقتصادية لكل منها عاصمة، وهيئة ولجنة للتخطيط الإقليمي.

^٣ لكل إقليم اقتصادي لجنة للتخطيط الإقليمي، تشكل على النحو التالي: (أ) محافظ الإقليم وله الرئاسة، ويكون بالتناوب سنوياً بين محافظي المحافظات المكونة للإقليم؛ (ب) محافظي المحافظات المكونة للإقليم، (ج) رؤساء المجالس الشعبية المحلية للمحافظات المكونة للإقليم، (د) رئيس هيئة التخطيط الإقليمي - أميناً عاماً للجنة، (هـ) ممثلي الوزارات المختصة، ويصدر باختيار كل منهم قرار من الوزير المختص. لكل إقليم هيئة للتخطيط الإقليمي تتبع وزير التخطيط، ويصدر بتنظيمها، وتحديد العلاقة بينها وبين إدارات التخطيط والمتابعة بالمحافظات قرار من وزير التخطيط، بالاتفاق مع محافظ الإقليم، لا يوجد علاقات واضحة بين الهيئة وبين المؤسسات التنظيمية الأخرى على مستوى المحافظات والإقليم.

^٤ تتبع الأمانة العامة للإدارة المحلية الوزير المختص بالإدارة المحلية، وهي عبارة عن هيئة فنية من الخبراء والعاملين تعاون المجلس الأعلى للإدارة المحلية، ومجلس الوزراء، والوزير المختص بالإدارة المحلية؛ تتبع الأمانة العامة للإدارة المحلية الوزير المختص بالإدارة المحلية، وهي عبارة عن هيئة فنية من الخبراء والعاملين تعاون المجلس الأعلى للإدارة المحلية، ومجلس الوزراء، والوزير المختص بالإدارة المحلية.

^٥ يوجد في كل وحدة من الوحدات المحلية (المحافظة، المدينة، والمركز، والحي، والقرية) مجلس شعبي محلي يتم تشكيله بالانتخاب المباشر من المواطنين المحليين، ومدة المجالس الشعبية المحلية هي ٤ سنوات.

وقد حدد القانون شروط الترشح لعضوية المجالس الشعبية المحلية بأن يكون المرشح متمتعاً بجنسية جمهورية مصر العربية، وأن يبلغ من العمر ٢٥ سنة ميلادية كاملة على الأقل يوم الانتخاب، وأن يكون مقيداً في جدول الانتخاب بالوحدة المحلية التي يرشح فيها نفسه في دائرتها وله محل إقامة في نطاقها، وأن يجيد القراءة والكتابة، وأيضاً أن يكون قد أدى الخدمة العسكرية الإلزامية أو أعفى منها طبقاً للقانون.

وهناك فئات لا يجوز لها الترشح إلا إذا قدمت استقالتها من وظائفها وهي: أفراد القوات المسلحة، الشرطة، أعضاء الهيئات القضائية، العمد والمشايع، رؤساء الوحدات المحلية، مديرو المصالح ورؤساء الأجهزة التنفيذية في نطاق هذه الوحدات.

أشترط القانون أن يكون نصف عدد الأعضاء في كل مجلس شعبي محلي على الأقل من العمال والفلاحين .
^٦ إلى جانب المجلس الشعبي المحلي، فإن لكل وحدة محلية مجلساً تنفيذياً يتولى تنفيذ السياسات والقرارات المحلية، ويتكون المجلس التنفيذي من الأشخاص الذين يتولون قيادات إدارات الإنتاج أو الخدمات في نطاق الوحدة المحلية، وهم بالتفصيل: رؤساء الوحدات المحلية (المحافظ ورؤساء المراكز والمدن، والأحياء والقرى)، ورؤساء المصالح والأجهزة والهيئات العامة في نطاق الوحدة المحلية.



شكل ٢٤ الهيكل التنظيمي لديوان عام محافظة سوهاج
المصدر: بوابة سوهاج الإلكترونية (٢٠١٣)

يرتكز مفهوم الإدارة المحلية على التنمية الحضرية التي تهدف أساساً إلى تحقيق الرفاهية والإرتقاء بمستوى المجتمع، إلا أن المتبع للجهات المحلية في مصر يؤكد على أنها فقدت قدرتها على إدارة المرافق مما أفقدها التأييد الشعبي، حيث وصلت تلك الجهات إلى مستوى من التدهور والتدنى الذي يوجب العمل على إعادة تنظيمها مرة أخرى، كم أن الكثير من الدراسات تشير إلى أن هناك فارق ما بين النصوص القانونية المتعلقة بالإدارة المحلية والواقع العملي الذي يؤكد الاتجاه إلى المركزية الإدارية (على، ٢٠٠١).

لا تتمتع الوحدات المحلية باستقلال مالي نظراً لاعتمادها على الحكومة المركزية في توفير ما يعادل ٨٠ بالمائة من المخصصات المالية لها وبالتالي تخضع الكيانات المحلية لسيطرة الدولة المركزية في فرض الخطط التنموية والخدمية التي تقوم الوحدات المحلية بتنفيذها لمواطنيها وإن كانت لا تلبي احتياجات مواطنيها؛ بالإضافة لما سبق، فإن الوزارات المعنية بالاستثمار والتنمية الاقتصادية مثل السياحة والصناعة هي وزارات مركزية جداً وغير ممثلة بفروع في المحافظات ولذلك فليس لها علاقة بالجهاز الإداري على المستوى المحلي وبالتالي لا تستفيد ولا تتحكم المحافظات من هذه الموارد أو المشروعات التي تنفذها هذه الوزارات على أرضها، بالإضافة إلى ذلك هناك قضية عدم سيطرة الإدارة المحلية على الأراضي خارج الزمام داخل نفس المحافظة فمعظم هذه الأراضي تدار مركزياً من خلال وزارات عديدة مثل الزراعة والري والبتروك والإسكان والسياحة والدفاع والداخلية، وبالتالي بالرغم من تفاوت مستوى التنمية من إقليم اقتصادي إلى آخر وفي ذات الإقليم بل وفي داخل المحافظة الواحدة من وحدة محلية لأخرى ومع توافر موارد طبيعية يمكن الاستفادة منها في تحسين أوضاع المحافظات الفقيرة إلا أن عدم وجود سلطات للإدارة المحلية تساعدها في التخطيط لاستثمار مواردها المتاحة لتحقيق التنمية الاقتصادية المرجوة فإنه يبقى الحال على ما هو عليه مع عدم تحقق العدالة الاجتماعية (اديب، ٢٠١٢).

بعد سيطرة الحكومة المركزية وسطوتها طوال التاريخ، كثر الحديث في الأعوام الأخيرة عن النظام المحلي في مصر والذي لم يحقق رضي المواطن حتى الآن بل جعل منه مواطناً عازفاً عن المشاركة بكل أشكالها ولعل نسبة المشاركة

في الحياة السياسية خير دليل على ذلك (أديب، ٢٠١٢). يضاف إلى ذلك أن من أهم العوائق التي تقيد سلطات المجالس الشعبية المحلية هي مسائلة السلطة التنفيذية، ووجود قيود مركزية على المحليات بشأن توسيع مواردها المالية كما ونوعاً؛ وعلى ذلك فإن تجربة الإدارة المحلية في مصر لم تصل لدرجة النضج الكافي، مما يجعل الحكومة المركزية تتردد في إطلاق حرية المحليات في إدارة شئونها (على، ٢٠٠١).

ونتيجة لقصور نظم الإدارة المحلية وتدنى مستواها انتشرت ظاهرت تدهور المرافق العامة والخدمات البلدية، كما انتشرت الأحياء المتخلفة داخل المدن، وزحف العمران على المساحات المفتوحة والخضراء وامتد إلى الخارج امتداداً لارسمى دون أي توجيه أو تخطيط، وارتفعت الكثافات البنائية والسكانية، واختفت الحدائق وضائق الشوارع، وتلوث الماء والهواء وازدادت حدة الضوضاء، كل هذا يحدث في ظل جهات مسئولة عن عملية التنمية المحلية في مدن وقرى مصر (على، ٢٠٠١) وبالتالي فإن القدرات المؤسسية لمجابهة تغير المناخ والتكيف مع نتائج محدودة للغاية وبالتالي فإن الأثر المتوقع ستكون وخيمة.

٣-٣) المؤسسات والجمعيات غير الحكومية

بالإضافة إلى المؤسسات الحكومية المركزية والمحلية في سوهاج، يوجد منظمات ومؤسسات أخرى فاعله في المحافظة على رأسها المنظمات غير الحكومية ومنها الجمعيات الأهلية والمؤسسات الخيرية، والنقابات المهنية والتي تقدم خدماتها لجمهورها، كما توجد بالمحافظة جامعة سوهاج بمدينة سوهاج، والتي توفر الخدمات العلمية والبحثية؛ شكل ٢٥.



شكل ٢٥ جامعة سوهاج

المصدر: Sohag Online (n.d)

بلغت نسبة تمثيل المرأة في الجمعيات العمومية، ومجالس إدارة جمعيات تنمية المجتمع بالمحافظة نحو ١٢،٣ بالمائة و٣،١٥ بالمائة على الترتيب. ويتضح أن أعلى نسبة لتمثيل المرأة في الجمعيات العمومية كانت بمركز طهطا ٢٤،٢ بالمائة وأدناها بمركز دار السلام ١،٧ بالمائة وقد خلت مجالس إدارة جمعيات تنمية المجتمع بمراكز جهينة ودار السلام والبلينا وساقلة وأخميم من النساء، وفي المقابل بلغت أعلى نسبة لتمثيل المرأة في مجالس إدارة هذه الجمعيات بمركز طهطا ١٦،١ بالمائة (جهاز بناء وتنمية القرية المصرية، ٢٠٠٥).

يتوفر في سوهاج أصحاب الأعمال من تجار وأصحاب المصانع، ويؤثر نشاطهم جميعهم، ويتأثر بالبيئة والأنظمة الأيكولوجية، وعليهم ادراك المسؤولية الإجتماعية لشركاتهم Corporate Social Responsibility والتي بدورها تقيد الإقتصاد المحلى والوطنى، وتحسن صورة هذه المؤسسات الرأسمالية فى المجتمع بسوهاج.

٤-٣) المنظمات التعاونية والنقابات المهنية والعمالية

يوجد بالمحافظة ما يزيد قليلا عن ٨٠٠ جمعية تعاونية، منها حوالي ٧٧٤ جمعية (تمثل حوالي ٩٥ بالمائة من جملة أعدادها (عبارة عن جمعيات استهلاكية وجمعيات زراعية)، وهذه النوعية من الجمعيات ارتبطت نشأتها بمراحل معينة من التطور الإقتصادي والسياسات الإقتصادية، فهي في واقعها الراهن وفي إطار التحولات الإقتصادية المعاصرة إما أنها كيانات أو مسميات أصبحت غير فاعلة بشكل حقيقي كما هو الحال بالنسبة للتعاونيات الاستهلاكية، سواء في ذلك الجمعيات التعاونية الاستهلاكية أو الجمعيات الفئوية، أو أنها أصبحت ذات دور محدود بالمقارنة بما كانت عليه في حقبة سابقة كما هو الحال بالنسبة للتعاونيات الزراعية التي كانت ولا تزال أشبه بمؤسسات حكومية تحت مسمى تعاوني، وتعكس هذه الأوضاع الخاصة بكل من التعاونيات الاستهلاكية والزراعية جانبًا هامًا من المشكلات التي تواجه عملية التنمية الاقتصادية والاجتماعية في محافظة سوهاج - كغيرها من معظم المحافظات في مصر، فالتعاونيات الزراعية بأوضاعها الراهنة تقطعت - أو كادت - وأصر صلتها بعملية التنمية والتطوير والتحديث الزراعي الفعال الذي يمثل جوهر عملية التنمية في المحافظات الزراعية، والتعاونيات الاستهلاكية - إذا كان لا يزال لها وجود حقيقي - لم يعد لها دور يذكر في تأمين السلع الأساسية للفقراء ومحدودي الدخل من السكان في عصر آليات السوق التي لا تميز بين الأغنياء والفقراء (جهاز بناء وتنمية القرية المصرية، ٢٠٠٥).

في ضوء هذه الصورة العامة للأوضاع الراهنة للتعاونيات الاستهلاكية والزراعية، قد لا يصبح من الأهمية بمكان الحديث عن أعدادها وتوزيعها بين مختلف المراكز بقدر ما يتطلب الأمر الحديث عن أهمية تطويرها والنهوض بها على أسس تعاونية صحيحة في إطار التطورات والمستجدات الاقتصادية والاجتماعية، لتصبح كيانات قوية وفاعلة في تحقيق مصالح أعضائها من جماهير المستهلكين ومن المنتجين الزراعيين.

تعكس أنواع وأعداد النقابات المهنية الفرعية بالمحافظة طبيعة الأنشطة المهنية بها والكثافة النسبية لأعداد العاملين في كل مهنة، ويأتي في المقدمة النقابة الفرعية للمهن التعليمية التي تضم نحو ٥٣،٣ ألف عضو، يلي ذلك النقابة الفرعية للتطبيقيين وتضم قرابة ٣٢،١ ألف عضو، وفي المرتبة الثالثة تأتي النقابة الفرعية للتجاربيين التي تضم ١٤،٦ ألف عضو، ثم النقابة الفرعية للمهن الزراعية وتضم ١٢،٩ ألف عضو؛ وفي باقي النقابات الفرعية تتخفف أعداد الأعضاء عن ذلك كثيرًا بما يتناسب وأهمية كل نشاط مهني (جهاز بناء وتنمية القرية المصرية، ٢٠٠٥).

تشمل النقابات العمالية بمحافظة سوهاج ١٤ مجالاً مهنيًا ويبلغ مجموع أعضائها نحو ١٥٣،٩ ألف عضو ينتظمون في ٤٢ لجنة نقابية. يأتي في مقدمة النقابات العمالية الفرعية من حيث عدد الأعضاء النقابة الفرعية للعاملين في مجال البناء والأخشاب والتي تضم قرابة ٥٠،٩ ألف عضو ولجنتان نقابيتان على مستوى المحافظة، يلي ذلك النقابة الفرعية للعاملين بالخدمات التعليمية وتضم ٣١،٨ ألف عضو تشملهم أربع لجان نقابية، وفي المرتبة الثالثة النقابة الفرعية لعمال النقل البري التي تضم ١٦،٤ ألف عضو تشملهم أربع لجان نقابية، وفي المرتبة الرابعة النقابة الفرعية للعاملين في المجالات الإدارية والاجتماعية وتضم ١٥،٧ ألف عضو تشملهم أيضًا أربع لجان نقابية، وتأتي النقابة الفرعية للعاملين بالزراعة في المرتبة الخامسة وتضم ١٢،٧ ألف عضو تشملهم عشر لجان نقابية، وفي باقي النقابات الفرعية تتخفف أعداد الأعضاء عن ذلك كثيرًا بما يتناسب وأهمية كل نشاط مهني. (جهاز بناء وتنمية القرية المصرية، ٢٠٠٥).

تعتبر النقابات العمالية المهنية ذات العلاقة بالأنشطة الصناعية من أقل النقابات الفرعية بالمحافظة من حيث عدد الأعضاء مما يعكس محدودية أهمية النشاط الصناعي بالمحافظة، فالنقابة الفرعية لعمال الغزل والنسيج تضم فقط نحو ١٢٦٢ عضوًا.

٥-٣) المشاركة الشعبية

المشاركة المجتمعية في نظام الإدارة المحلية يبدأ من قيام المواطنين بانتخاب ممثلهم بالمجالس الشعبية المحلية، مروراً بدور منظمات المجتمع المدني في المشاركة في العملية التنموية وانتهاءً بدور المواطنين في الرقابة على تنفيذ البرامج التنموية المحلية (أديب، ٢٠١٢).

إن المشاركة الشعبية بالجهود الذاتية تعتبر وسيلة إستراتيجية هامة وملحة، كما هو مؤكد في الجزء ٦-٢-٤) الإستعداد لمجابهة كوارث المناخ والظواهر الجوية وكذلك الجزء ٦-٣) مجالات التعاون المستقبلية مع المؤسسات غير الحكومية من هذا التقرير، يمكن بواسطتها تحقيق السياسات التنموية القومية للدولة عن طريق إثارة اهتمام أفراد المجتمع تجاه قضايا التنمية، وبذلك يتحول الفرد من عامل سلبي إلى عامل إيجابي يشارك في بناء وتنمية بيئته المحلية تخطيطاً وتمويلاً وتنفيذاً من خلال تقديم العون والمساعدة له من قبل الجهات المحلية؛ إن تشجيع وتقنين المشاركة الشعبية بالجهود الذاتية أصبح مطلباً ملحاً بإتاحة الفرص للأفراد للمشاركة في تمويل المشروعات المحلية في ظل التطورات المحلية والعالمية الحادثة والتي تشجع على تعظيم دور القطاع الخاص في جميع القطاعات المختلفة سوف يؤدي إلى النهوض بمختلف الخدمات، كما يلبي الطلب على الخدمات الملحة التي قد تعجز المحليات عن الوفاء بها (على، ٢٠٠١).

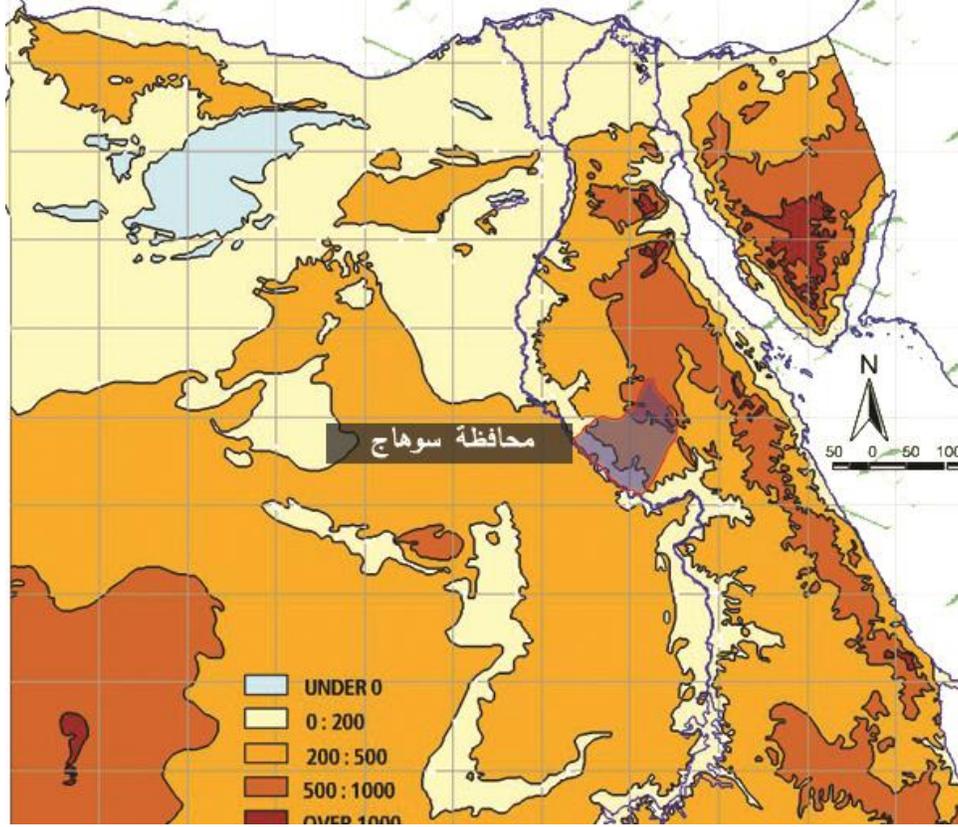
للأسف لم يتم تفعيل المشاركة المجتمعية نتيجة غياب النصوص القانونية التي تنص على أدوات للمشاركة المجتمعية في الشأن المحلي؛ بجانب قلة الوعي المجتمعي بالشأن المحلي وأهمية المشاركة المجتمعية فيه؛ وغياب النصوص التشريعية التي تعطي الحق للمواطن في أدوات يستطيع من خلالها محاسبة الأجهزة التنفيذية المحلية والمجالس الشعبية المحلية، ومما لاشك فيه أن تهميش دور المواطنين يصب في مصلحة أحزاب سياسية معينة، فاستمرار وجود الضغط الشعبي هو الضمان الرئيسي لعدم العودة للوراء مرة أخرى؛ لا مساءلة بدون معلومات وفي ظل عدم وجود قانون لإتاحة المعلومات سيظل دور المواطنين في المساءلة المجتمعية مهمشاً؛ قلة دعم منظمات المجتمع المدني من قبل المجالس الشعبية المحلية والأجهزة التنفيذية للقيام بدور إيجابي في دفع المشاركة الشعبية المجتمعية للأمام في تحديد أنشطة التنمية المحلية وتحسين الوعي المحلي وبناء قدرات العناصر البشرية للمساهمة في العملية التنموية المحلية.

لزيادة مشاركة المواطنين في الشأن المحلي لابد من (١) تفعيل المشاركة المجتمعية من خلال الإستفتاء والإجتماعات الشعبية وجلسات الإستماع، والتي قد تشمل قدرة المجتمع من خلال هذه الأدوات على محاسبة المجالس الشعبية المحلية والقيام بحل المجالس المحلية إذا اقتضى الأمر ولكن وفقاً لضوابط محددة؛ (٢) تعزيز دور منظمات المجتمع المدني في التوعية المحلية وفي بناء القدرات المحلية للأفراد أو المؤسسات؛ (٣) مراجعة القوانين المنظمة لعمل منظمات المجتمع المدني والإدارة المحلية وإضافة نصوص صريحة خاصة بآليات مشاركة المواطنين والمجتمع المدني في صنع القرار المحلي والمساءلة المجتمعية (أديب، ٢٠١٢)، فعلى سبيل المثال هناك عقبات قانونية تعوق مشاركة المرأة في الحياة السياسية (الصاوي، ٢٠٠٦).

رابعاً - القضايا البيئية الملحة وتحديات التنمية المستدامة

٤-١ الأراضي

تمتد محافظة سوهاج وتتمحور حول نهر النيل بطول يبلغ ١٢٥ كيلو متراً في شكل شريط ضيق من الأراضي الزراعية على جانبيه بعرض يتراوح ما بين ١٦ إلى ٢٥ كم، (شكل ٢٦)؛ وبالتالي وفي ضوء الإعتداءات المتتالية في الآونة الأخيرة على الأراضي الزراعية فإن أزمة ضيق حيز الوادي بالمحافظة تتفاقم، وتندثر بخسائر وتزيد من تحديات الأمن الغذائي.



شكل ٢٦ تضاريس محافظة سوهاج
المصدر: جهاز شئون البيئة (٢٠٠٢)

كما يتسبب ضيق مساحة الوادي وتقسيم الأراضي الزراعية والعدد المحدود للأنشطة الاقتصادية بها التي تنتج عنها معدلات منخفضة للدخل فإن كما سبق توضيحه ترتفع معدلات الهجرة بالمحافظة بزيادة واضحة كل عام. ولأن معظم مساحة المحافظة يقع في نطاق المناطق الصحراوية (جدول ٥)، فإن عدم وجود خطة تنمية لإستغلال المناطق الصحراوية وتعميرها يمثل ضغطاً على الوادي الضيق.

جدول ٥ توزيع نسب استخدامات الأراضي بمحافظة سوهاج

النسبة	الإستخدام
٢١,٢%	مسكن ومنتزهات
25.2%	منافع وجبانات
5%	الأراضي البور
47.8%	الأراضي الزراعية داخل الزمام

النسبة	الإستخدام
0.8%	الأراضي الزراعية خارج الزمام
14.5%	المساحة المأهولة
85.5%	الأراضي الصحراوية

المصدر: الهيئة العامة للتخطيط العمراني (٢٠١٠)

٤-٢) المياه العذبة

يعتبر نهر النيل أهم الموارد المائية السطحية بالمحافظة، ويتميز نهر النيل في محافظة سوهاج بكثرة تعرجاته وهذا من شأنه زيادة طول النهر الفعلي، فالمسافة بين الحد الجنوبي والشمالي لسوهاج هي ١١٠ كم، بينما يبلغ طول المجرى ١٤٢ كم، وتستخدم هذه المياه في العديد من الأغراض مثل الشرب والغسيل والرى وسقاية الحيوانات وغسلها وصيد الأسماك والنقل والعمليات الصناعية والتبريد الصناعي والتخلص من المخلفات. وكل من هذه الاستخدامات له آثار على نوعية المياه السطحية، وتعتمد حدة الآثار اعتماداً كبيراً على درجة الاستخدام وارتباطه بالاستخدامات الأخرى.

تعتبر مياه الآبار الجوفية بوادي النيل ذات جودة عالية وتكون ملائمة عموماً لكل من الرى والاستخدامات المنزلية، وتتراوح معدلات الأملاح المذابة بها بين ٢٦٠ و ١٢٨٠ جزء بالمليون وتزداد ملحية الماء في الأجزاء المفتوحة من الخزان الجوفى، ويحدث هذا بسبب ترشيح التكوينات الصخرية بتدفق المياه من الخزان الجوفى شبه المغلق إلى المفتوح (جنينة بلا تاريخ).

هناك علاقة هيدروليكية بين المياه السطحية في كل من مياه نهر النيل وقنوات الرى الرئيسية من ناحية والمياه في الخزان الجوفى من ناحية أخرى، ويعمل نهر النيل عامة كمصدر سحب لمياه الخزان الجوفى بينما تعمل قنوات الرى كمصدر مجدد لها.

٤-٣) مياه الشرب والصرف الصحي

تعتمد مشروعات التغذية بمياه الشرب الحالية في محافظات جنوب الصعيد -ومن بينها محافظة سوهاج- على محطات التنقية لخدمة المدن، بينما تخدم محطات التنقية المركزية لخدمة التجمعات السكنية المتباعدة، ومحطات المياه المضغوطة وتخدم محطات المياه الارتوازية القرى.

هناك مصدران لمياه الشرب بمحافظة سوهاج وهما المياه الجوفية والتي تعتبر الأكثر شيوعاً والمياه السطحية التي تأتي من نهر النيل أو من قنوات الرى الرئيسية، وهناك ٢٢ وحدة معالجة للمياه السطحية ١٧ منها لخدمة السكان بالمناطق الحضرية وخمس لخدمة المناطق الريفية، وتوجد ست محطات معالجة بمدينة سوهاج، وتوفر هذه المحطات المياه الصالحة للشرب بنسبة ١٠ بالمائة من إجمالي السكان بالمحافظة.

ويبين جدول ٦ أن الإنتاج اليومي من مياه الشرب في المحافظة والبالغ ٢٠٠، ٣٤٠ (ألف م^٣/يوم) في حضر المحافظة وريفها على التوالي يغطي الاستهلاك البالغ ١٨٦ و ٣١٥ (ألف م^٣/يوم) بين الحضر والريف، كما يتضح وجود نقص في الخدمات التي تخص الصرف الصحي في ريف سوهاج.

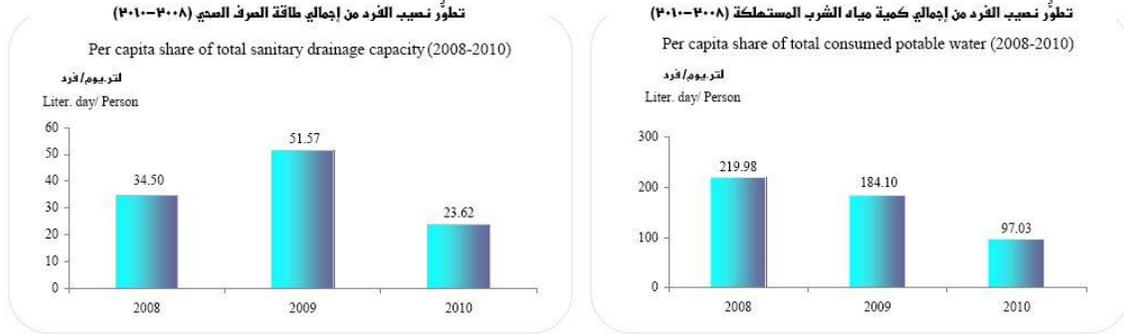
جدول ٦ نصيب الفرد من مياه الشرب في محافظة سوهاج وطاقة الصرف الصحي

سوهاج		مياه الشرب وطاقة الصرف الصحي
ريف	حضر	
340	200	إجمالي كمية مياه الشرب المنتجة (ألف م ^٣ /يوم)
315	186	إجمالي كمية مياه الشرب المستهلكة (ألف م ^٣ /يوم)
107	233	نصيب الفرد من مياه الشرب المستهلكة (لتر/يوم/فرد)

116	250	نصيب الفرد من مياه الشرب المنتجة (لتر/يوم/فرد)
-	28	طاقة الصرف الصحي (ألف م ³ /يوم)
-	35	نصيب الفرد من إجمالي طاقة الصرف الصحي (لتر/يوم/فرد)

المصدر: الهيئة العامة للتخطيط العمراني (٢٠١٠)

تتعرض مياه الشرب نتيجة لعوامل مختلفة إلى إنحدار نصيب الفرد منها يتضح ذلك من شكل ٢٧ حيث انخفض نصيب الفرد من ٢١٩،٩٨ لتر/يوم/فرد إلى ٩٧،٠٣ لتر/يوم/فرد بين عامي ٢٠٠٨ و ٢٠١٠، وكذلك بالنسبة لطاقة الصرف الصحي انخفض نصيب الفرد بين عامي ٢٠٠٨ و ٢٠١٠ من ٣٤،٥ إلى ٢٣،٦٢ لتر/يوم/فرد.



شكل ٢٧ تطور نصيب الفرد من إجمالي كمية مياه الشرب وطاقة الصرف الصحي ٢٠٠٨-٢٠١٠

المصدر: مركز معلومات مجلس الوزراء (٢٠١١)

٤-٥) المخلفات الصلبة

تتضمن المصادر الرئيسية للنفايات الصلبة في سواج النفايات المنزلية والزراعية وكميات قليلة من النفايات الصناعية والطبية الناتجة عن المستشفيات والمرافق الصحية الأخرى ويوجد بكل مركز مقلب للقمامة يكفي احتياجات المركز، ولكن النفايات التي لا يتم جمعها أو نقلها إلى هذا المقلب يجري التخلص منها عشوائياً على جوانب الطرق أو في المواضع الأخرى حسبما يبدو مناسباً.

وتتراوح المساحة السطحية لمقالب القمامة بين فدان واحد إلى ٥ أفدنة اعتماداً على الكثافة السكانية المحيطة، وفي القرى والمجتمعات الريفية تستخدم القمامة كوقود وتحرق معظم المخلفات في الأفران بالمنزل، وقد يتم التخلص من رماد الفرن بإلقائه في مقلب القمامة الرئيسي بالمراكز أو المدينة ولكنه في معظم الأحيان يلقى عشوائياً على جوانب الطرق، ذلك ولم تحدد أية نفايات خطرة بالمحافظة.

أما النفايات الصلبة الزراعية فتتكون من بقايا المحاصيل والتي يحرق منها ٦٠ بالمائة كوقود، ويلقى المتبقي منها في الصحراء، ويترك حتى يجف ثم يستخدم بعد ذلك في تحسين خواص التربة، والتخلص من النفايات الزراعية بهذه الطريقة يفقد قيمتها في تحسين خواص التربة، وتضم بعض النفايات الصلبة الأخرى علب السماد والمبيدات الحشرية؛ بينما يمكن أن يعاد استخدام أكياس السماد، وتحرق العلب أو تدفن.

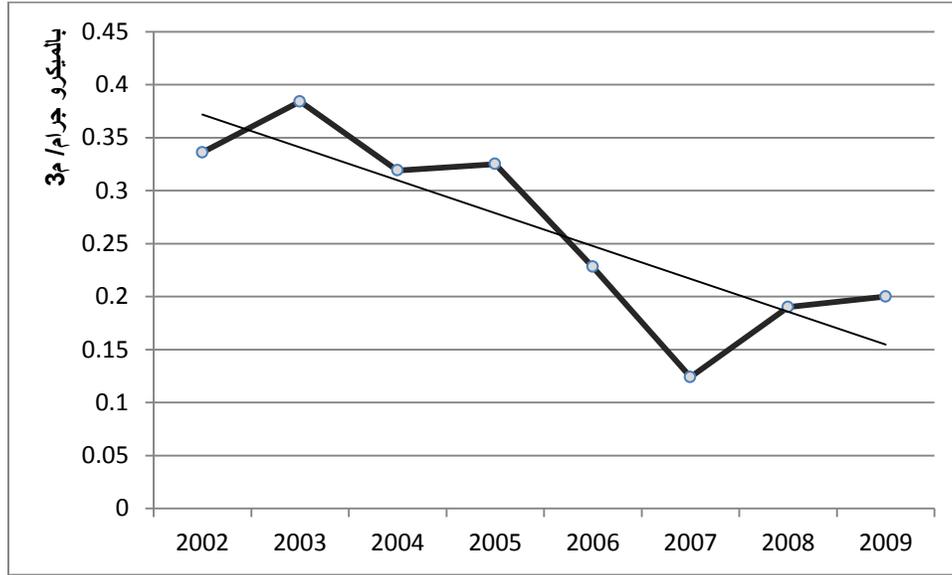
لا توجد سوى محطة واحدة لمعالجة الصرف وتقع غرب مدينة سواج (دير الأنبا شنودة) وتصل سعة المحطة الحالية إلى حوالي ١٥ ألف م^٣ في اليوم وتستخدم المياه المعالجة في ري مزرعة تقع بالقرب من محطة المعالجة وتمتد هذه المزرعة على مساحة حوالي ٦٠٠ فدان تقوم على زراعة الموالح، وشجر "الكازوازيينا" للأخشاب والوقود، ويتم التخلص من الصرف الزائد غير المعالج في قناة المزولة التي تصب في نهر النيل وتجفف الحمأة الناتجة عن عملية المعالجة وتباع كسماد.

٦-٤) تلوث الهواء

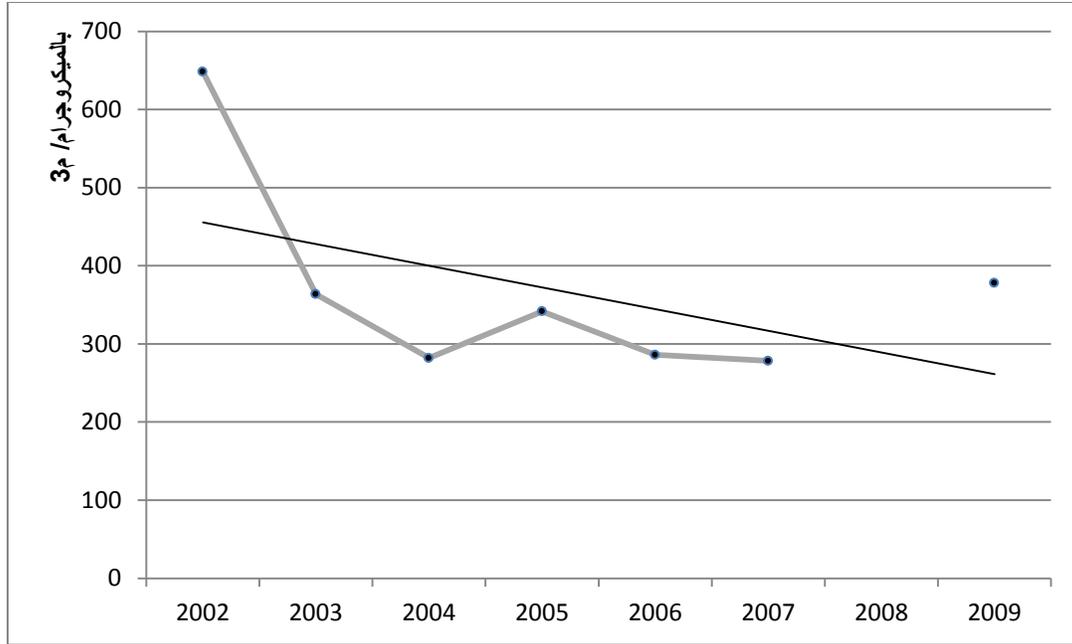
تحدث انبعاثات الغازات من عدة مصادر مختلفة وتشمل على وجه الخصوص المصانع وعوادم السيارات والمنازل والمنشآت التجارية. وتحتوى هذه الانبعاثات على ثاني أكسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين والكربون والانبعاثات الهيدروكربونية، وتعتمد أنواع هذه الانبعاثات على نوع الوقود المستخدم والظروف المصاحبة لها، وتحتوى هذه الانبعاثات، حسب نوع الوقود وظروف التشغيل، على مواد ملوثة أخرى مثل أنواع المواد العضوية المركبة والمعادن.

يحتوى الوقود المستخدم فى العديد من المنشآت الصناعية على نسب عالية من الكبريت، ويستخدم هذا الوقود أيضاً بالمخابز التى تقع عادة بالقرب من المساكن؛ أما فى القرى فيستخدم الوقود الناتج عن النفايات المنزلية القابلة للاحتراق، والتي تشمل المواد البلاستيكية؛ وبناء عليه فإن الملوثات المحلية تحتوى على عدة أنواع من المواد العضوية المركبة (جنينة بلا تاريخ)

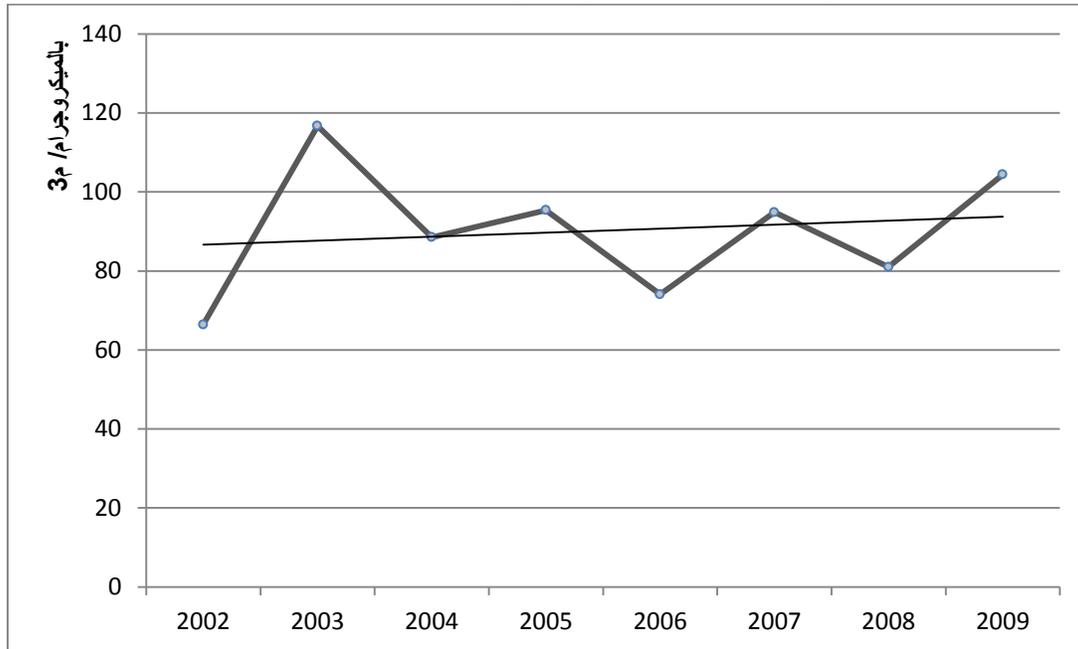
تشير مؤشرات الرصد البيئي بالمحافظة إلى أن التلوث بالرصاص (PB) في اتجاهه للهبوط كما يوضح شكل ٢٨ حتى عام ٢٠٠٧، وأخذت في الإزدياد المطرد بين عامي ٢٠٠٧ و ٢٠٠٩؛ ذلك وتظل معدلات الرصاص في الهواء في الحدود المسموح بها، بينما يزيد معدل التلوث بالجسيمات الصخرية المستنشقة في المحافظة حيث يبلغ الحد المسموح به ٧٠ ميكروجرام/م^٣ وكما يوضح شكل ٢٩ فإنها تزيد عن هذا الحد، أما التلوث بالدخان Smoke - وهو أيضاً في ازدياد- يتخطى الحد المسموح (٦٠ ميكروجرام/م^٣) وقد وصلت تركيزاته في الهواء إلى ١٠٤،٤ ميكروجرام/م^٣ في عام ٢٠٠٩؛ شكل ٣٠.



شكل ٢٨ معدلات تلوث الهواء بالرصاص في محافظة سوهاج ٢٠٠٢-٢٠٠٩
مصدر البيانات: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء (٢٠١٢)



شكل ٢٩ الجسيمات الصخرية المستنشقة بمحافظة سوهاج ٢٠٠٢-٢٠٠٩
مصدر البيانات: الجهاز المركزي للتعينة العامة والإحصاء (٢٠١٢)



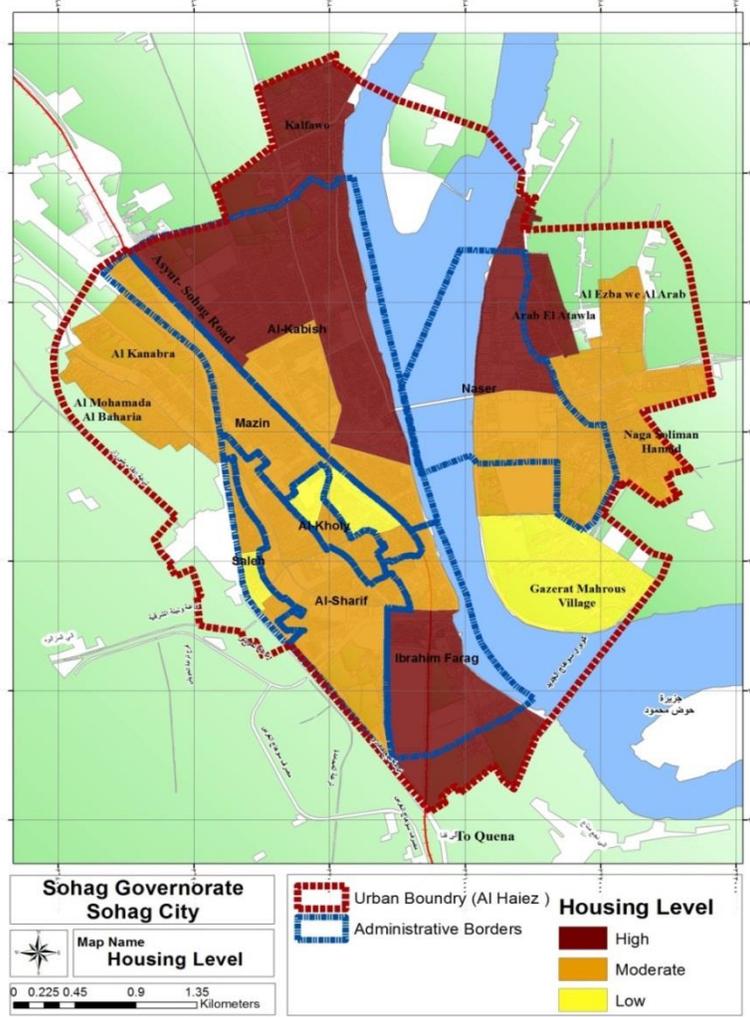
شكل ٣٠ تلوث الهواء بالدخان Smoke بمحافظة سوهاج ٢٠٠٢-٢٠٠٩
مصدر البيانات: الجهاز المركزي للتعينة العامة والإحصاء (٢٠١٢)

٧-٤) البيئة العمرانية

بتحليل استخدامات الأراضي بمحافظة سوهاج يتضح أن الاستخدامات الزراعية (داخل وخارج الزمام) تشغل المسطح الأكبر بين استخدامات الأراضي، حيث تشغل مساحة ٧٧٤,٦ م^٢ تليها المنافع والجبانات بمساحة ٤٠٢,٤ م^٢، يأتي في المرتبة الثالثة المساكن والمتنزهات بمساحة ٣٣٧,٩ م^٢.

تصل الكثافة السكانية بمحافظة سوهاج إلى ٢٣٤٠،٧ نسمة/كم^٢ على المساحة المأهولة، ويمثل الظهير الصحراوي فرصة لعمليات الإمتداد العمراني والصناعي بالمحافظة لتخفيف الضغط على الأراضي الزراعية كثروة قومية.

أوضحت مؤشرات مسح مدينة سوهاج أن متوسط مساحة الوحدة السكنية حوالي ٨٥ م^٢، وغالبية المباني حالتها جيدة، كما بلغت نسبة المباني المرخصة ٧٤،٤ بالمائة من جملة المباني بمدينة سوهاج؛ تتواجد مناطق الإسكان المرتفع في المناطق الواقعة على نهر النيل وعلى الأطراف الشمالية الغربية والأطراف الجنوبية للمدينة، أما مناطق الإسكان المنخفض توجد في بعض المناطق على الأطراف (القرى الملحمة) وأجزاء من مناطق القلب القديم؛ شكل ٣١.



شكل ٣١ مستوى الإسكان بمدينة سوهاج
المصدر: الهيئة العامة للتخطيط العمراني (٢٠١٤)

تعتبر المدن الجديدة من أهم فرص الاستثمار في جنوب الصعيد بما تحتويه من فرص عمل جديدة في أنشطة اقتصادية مخطط لها بعناية بحيث تتلائم مع موارد المنطقة وتحافظ على الموارد الزراعية والبيئية، وهناك مدينتين في نطاق المحافظة -من إجمالي ١١ مدينة جديدة بإقليم جنوب الصعيد ككل- هما مدينة أحميم الجديدة ومدينة سوهاج الجديدة كما يوضح جدول ٧ القاعدة الاقتصادية لكل مدينة.

جدول ٧ التجمعات السكنية الجديدة في نطاق محافظة سوهاج

القاعدة الإقتصادية	عدد السكان	إسم التجمع
صناعة/سياحة/خدمات	١٢٠٠٠٠	أخميم الجديدة
سياحة/زراعة/صناعة/خدمات	٨٠٠٠٠	سوهاج الجديدة

المصدر: الهيئة العامة للتخطيط العمراني (٢٠١٠)

خامسا - تغير المناخ وأثاره

١-٥) ارتفاع درجات الحرارة

إن واحد من الآثار السلبية لتغير المناخ على المستقرات البشرية في مصر هو تأثر الإنتاج الزراعي، وذلك أن الزيادة في درجة الحرارة تؤدي لتفاقم مشكلة الجفاف، وبذلك تؤثر على إنتاجية الأراضي الزراعية في محيط المدينة وبدخلها، ويعني ذلك المزيد من القيود على احتمال تلبية الإحتياجات الغذائية الأساسية، وذلك من شأنه أيضا أن يسبب بطالة في المناطق الريفية المحيطة بالمدينة، والتي بدورها سوف تدفع العاطلين عن العمل إلى التوجه إلى المدينة بحثاً عن فرص عمل.

ستؤدي الزيادة في متوسط درجة الحرارة في سوهاج إلى ازدياد في استهلاك الطاقة جراء ازدياد الضغط في استعمالها في التكييف وحفظ الأغذية، وهذا سيعمل على زيادة الطلب على الطاقة الكهربائية، وسوف يضيف عبئاً مالياً على ميزانية الأسرة؛ سيتعرض الفقراء من السكان اللذين لا يستطيعون تحمل تكلفة شراء مكيفات الهواء، ودفع فاتورة الكهرباء الشهرية لموجات الحر التي يمكن أن تهدد حياتهم، ولا سيما الرضع، والمسنين، وذوي الأمراض المزمنة منهم.

وترتبط الزيادة في متوسط درجة الحرارة بزيادة استهلاك المياه الصالحة للشرب، ويترتب على ذلك العديد من الآثار مثل زيادة الضغط على نظام الصرف الصحي. وكذلك سيؤدي الارتفاع في درجات الحرارة والذي بدوره يؤدي لزيادة معدل البخر في القمح المنزوع بمحافظة سوهاج لتصل إلى ١٠،٣ بالمائة مقارنةً بالوضع تحت الظروف الحالية، التبخر في الذرة يتأثر أيضاً بواقع ٨ بالمائة، وكذلك القطن ٧،٦ بالمائة مقارنة بالوضع الحالي (Eid, ElMarsafawy, & Ouda, 2004).

٢-٥) نوبات الطقس السيئة

إن موجات الطقس السيئة وما يتبعها من تسجيل درجات حرارة مرتفعة مثلما تشير بيانات المناخ بمحافظة سوهاج عام ٢٠١٠ بزيادة عن المعدلات الطبيعية، بالتزامن مع التغيرات في معدلات هطول الأمطار كما سبق وأن قدمنا تخلق فرصاً لإنتقال أحزمة توطن الأمراض المعدية وتمنحها البيئة الملائمة للتكاثر.

٣-٥) المناطق اللارسمية

عدد المناطق العشوائية غير الآمنة بمحافظة سوهاج يصل إلى ١٠٠ منطقة بمختلف المراكز بعضها تهدد حياة الانسان حيث إنها معرضة إلي انزلاقات جبلية أو سيول مثل نزلة هريدي وحاجر مشطا ونزلة عمارة بمركز طهطا ونجعا الصبحة والحرادنة بمركز ساقلته، ونجعا مازن والمشايخ بمركز دار السلام وأولاد سلامة والكوامل قبلي بمركز المنشأة، وبعضها ذات عناصر انشائية متهمة أو متصدعة لقدم المنازل مثل البدوي والعباسية بمركز جهينة والقيسارية بالمنشأة، وبعضها يهدد الصحة العامة لافتقادها الصرف الصحي والمياه النظيفة مثل الفخرانية بطهطا والسماكين بالمنشأة والطوايل بساقلته، كما توجد مناطق تقع تحت تأثير التلوث الصناعي أو تحت شبكات الضغط العالي أو تمر بها ترع غير مغطاة أو مقامة علي تربة غير ملائمة للبناء مثل شيخ العرب بجرجا، والعيساوية والعنبرية بالمنشأة، وراشد وغرب الكوبري بحي غرب سوهاج، والهجارية والقيصان بمركز سوهاج، وبعضها يهددها الاستقرار حيث يفتقد سكانها وجود حيازة مستقرة لمساكنهم أو مقامة علي أرض ملك الري مثل البورة بالبلينا (مطوع، ٢٠١١).

منطقة السماكين تقع علي الجانب الغربي لنهر النيل بمدينة المنشأة عبارة عن عشش من الطوب الأبيض والحجارة والبوص ولا يوجد بها دورات مياه أو صرف صحي ولا يوجد بها مياه شرب نقية، ويعتمد سكانها علي مياه النيل في الشرب أو إحضار المياه من مناطق أخرى، والبعض يعتمد علي الطلمبات الحبشية، ولا يوجد بها كهرباء ويسكن في العشة التي لاتتعدى مساحتها ٤٠ مترا أسر مكون بعضها من ٨ أفراد؛ في ظل الوضع الراهن للمناطق اللارسمية

بمحافظة سوهاج فإن التغيرات المناخية ستجعل تلك المناطق أكثر حساسية للأزمات والكوارث التي تهددهم الآن، وتفاقم حدة الحاجة لمصدر التغذية بالمياه والضغط على شبكات الصرف الصحي المتدهورة بالأساس.

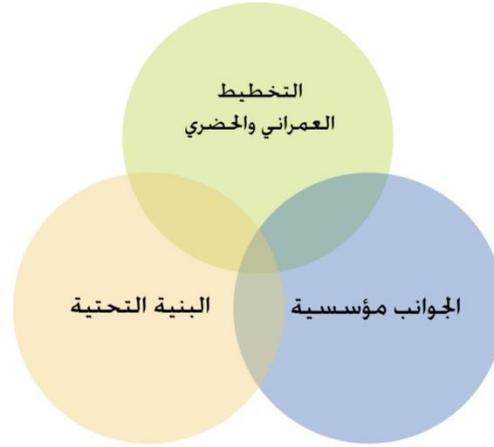
٤-٥) تكلفة مخاطر الكوارث وتأثير تغير المناخ

إن التأثيرات المناخية التي تنتج من التغيرات المناخية مثل ارتفاع درجة الحرارة، والتي تؤدي إلى زيادة التملح في الأرض مما يؤثر بشكل مباشر على عملية الزراعة وانحسار رقعتها ويشمل تأثير التغيرات المناخية على إجمالي الإنتاجية الزراعية بالمحافظة كما يلي:

- القمح: ستقل إنتاجية محصول القمح بنسبة ٩ بالمائة إذا ارتفعت درجة الحرارة درجتين مؤبتيين و سيزداد الإستهلاك المائي لهذا المحصول نحو ٦,٢ بالمائة بالمقارنة بالإستهلاك المائي له تحت الظروف المناخية الحالية.
- الذرة الشامية: ستقل إنتاجية محصول الذرة بنسبة ١٩ بالمائة بحلول منتصف هذا القرن إذا ارتفعت درجة الحرارة ٣,٥ درجة مئوية و سيزداد الإستهلاك المائي تبعاً لذلك ٨ بالمائة.
- الأرز: ستخف إنتاجية الأرز بنسبة ١١ بالمائة مقارنة بإنتاجيته تحت الظروف الجوية الحالية في حين يزداد استهلاكه المائي نحو ١٦ بالمائة.

٥-٥) إطار مؤسسي يحتاج إلى التطوير

إن التعامل مع الكوارث الطبيعية يستلزم ترابط بين مجموعة عناصر تكون منظومة متكاملة لتحقيق تفاعل يناسب حجم الأزمة، الأمر الذي يستدعي تكاملاً بين مبادرات في التخطيط العمراني والحضري، (شكل ٣٢)، تغييرات مؤسسية لتوائم التعامل مع الأزمات، إلى جانب بنية تحتية قادرة على تحمل الضغوط المتوقعة.



شكل ٣٢ منظومة التعامل مع التغيرات المناخية والكوارث

المصدر: (Bakalian, et al. (2011)

إن الحديث عن عمليات التغيير والتطوير المؤسسي تهدف إلى التعامل مع الكوارث على مستوى عالٍ من الكفاءة والتنظيم للتقليل من أثارها، بجانب نظام إنذار مبكر ووضع إطار واضح للمسئوليات والمهام وتحقيق إتصال فيما بينها (Bakalian, et al. 2011).

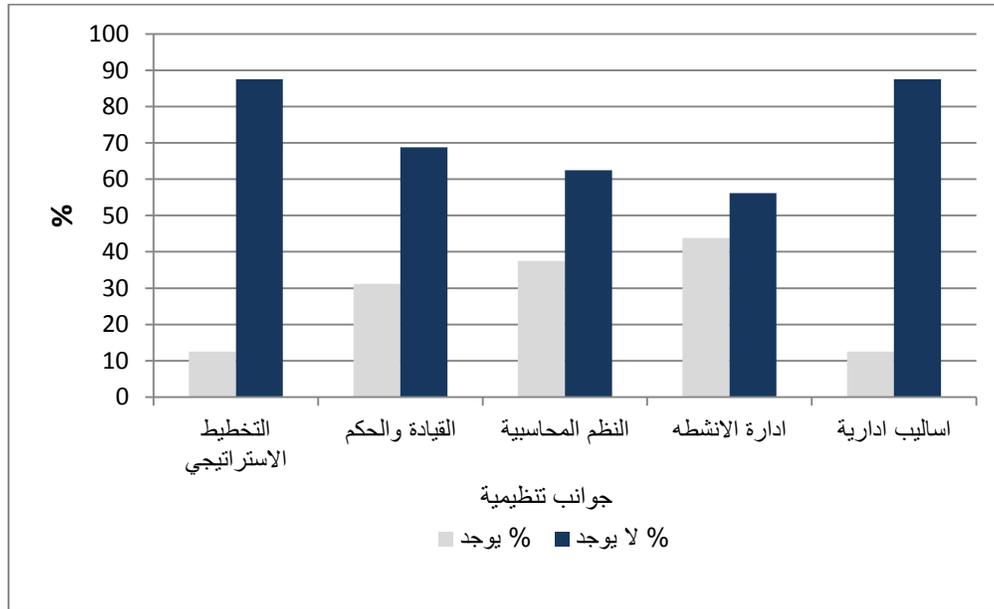
في عام ١٩٩٠ أدركت السلطات المصرية مدى حساسية سواحلها للتغيرات المناخية، وإستجابةً لتلك المتغيرات أنشئت الحكومة المركز القومي لإستعمالات الأراضي، ولجنة قومية للإدارة المتكاملة للمناطق الساحلية لتنفيذ خطط التدخل وتنظيمها بين الوزارات المختصة.

الوضع الحالي لنظم الإستجابة للطوارئ مازال مركزياً للغاية ويتنسق محدود بين الهيئات على المستوى الأفقي والرأسي وحتى على المستوى المجتمعي. التحليلات التي أجريت بهذه الدراسة تبرز الإحتياج الكبير لسلطة إتخاذ القرار والتمويل على المستوى المحلي والمزيد من التنسيق بين الأجهزة لضمان الملكية المحلية والتنفيذ الفعال.

إضافة إلى ذلك فإن وضع المحليات في مصر يعاني وبشدة من واقع سيء؛ ويقف هذا الوضع عثرة أمام تطبيق سياسات اللامركزية خلال المرحلة المقبلة ويأتي علي رأس تلك العقبات انحسار دور وزارة التنمية المحلية خاصة فيما بين المحافظين والوزراء. وتعطيل اصدار قانون الإدارة المحلية وهو المسؤول عن اخراج قيادات شعبية ثم مشكلات انتخاب أعضاء فاعلين بالمجالس الشعبية المحلية بطرق موضوعية تتيح وصول نوعيات محددة إلي مواقع تلك المجالس الشعبية (جاب الله و غيته، ٢٠٠٩)، والتي سيكون لها دور تنفيذي متعاضم في إطار تطبيق خطة عمل لامركزية.

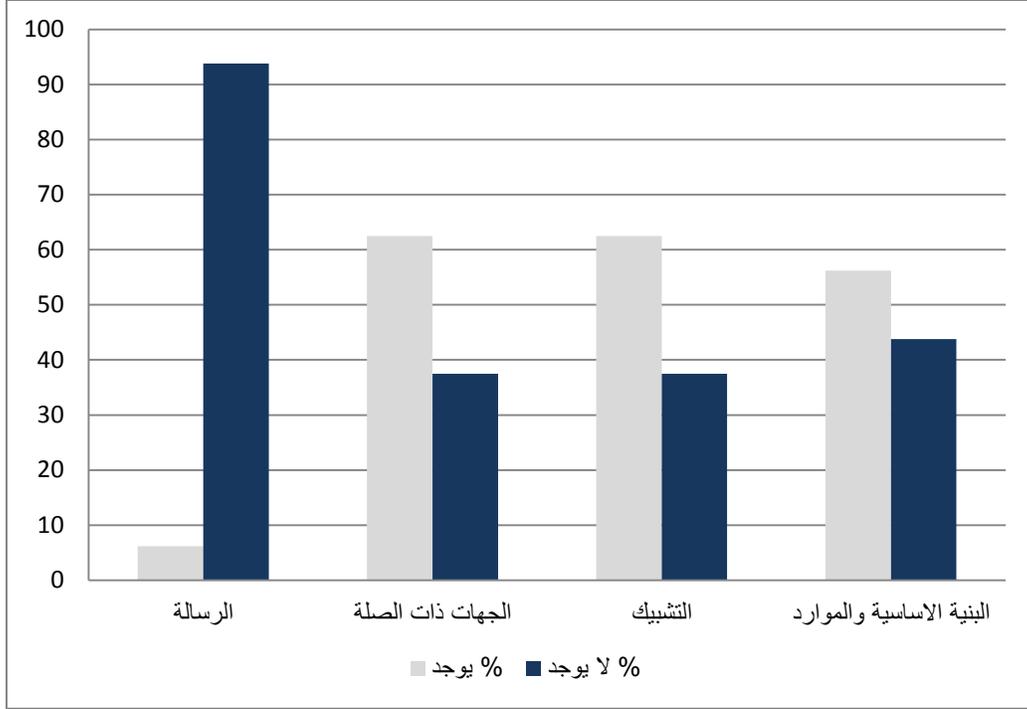
تعتبر المشاركة الشعبية من أسس توسيع اللامركزية وتطوير الإدارة المحلية، وهي أمراً بالغ الأهمية في التدخل بفاعلية في مواجهة الأزمات، ففي غياب المشاركة الشعبية يعتبر الحديث عن لامركزية حقيقية غير منطقي. إذ ليس المقصود باللامركزية أن يحل مستوي محلي إداري بيروقراطي محل المستوي المركزي في إدارة الوحدات المحلية (شريف، ٢٠٠٣).

بالرغم من أن أزمات تغير المناخ تمس حياة المواطنين إلى أقصى حد فإن دور الجمعيات الأهلية بالمحافظة محدوداً للغاية فيما يتعلق بالتعامل معها، إما من حيث الأنشطة التوعوية أو التحركات على أرض الواقع بخطوات تنفيذية لمحاولة التكيف مع التغيرات المناخية؛ فعلى نطاق محافظة سوهاج نرى أوجه قصور الجمعيات البيئية في الجوانب التنظيمية شكل ٣٣، والتي من شأنها أن تحد من عمل الجمعيات وتحقيق أهدافها، فما تتخطى نسبته ٨٧ بالمائة من الجمعيات تغيب عنه أسس التخطيط الإستراتيجي وبنفس النسبة تعاني الجمعيات من غياب الأساليب الإدارية الفعالة، يُلاحظ أيضاً أن مؤشر إدارة الأنشطة بحاجة إلى بعض التحسينات لكي يصبح أكثر فاعلية.



شكل ٣٣ تحليل الجوانب التنظيمية للجمعيات البيئية بمحافظة سوهاج

الجوانب المؤسسية للجمعيات البيئية العاملة بالمحافظة فيظهر من تحليل جوانبها (شكل ٣٤) فتحتاج إلى الإهتمام بما يخص وضوح رسالة الجمعيات أو وجودها من الأساس، وهنا يمكن وضع التصدي للتغيرات المناخية على قائمة الأمور التي تتعامل معها تلك الجمعيات في رسالتها.



شكل ٣٤ تحليل الجوانب المؤسسية للجمعيات البيئية بمحافظة سوهاج

إن غياب الرسالة أدى لخلل يتضح في الجوانب المؤسسية والتنظيمية الخاصة بالجمعيات بمحافظة سوهاج؛ حيث يغيب عن الجمعيات جانب التخطيط الإستراتيجي الذي يضمن رؤية مستقبلية بعيدة المدى تنعكس على موضوعية الأنشطة التي تنتهجها الجمعيات، وكذلك فإن الأساليب الإدارية بالجمعيات تفتقد إلى نظام رشيد يحقق الأهداف المرجوة ويضمن إستدامة جدوى فعالية الجمعيات.

٦-٥ الآثار الإجتماعية والإقتصادية

إن التغيرات المناخية بمحافظة سوهاج تهدد ساكنيها بإزدياد معدلات الفقر والجوع نظراً لضيق حيز الأراضي الخصبة الصالحة للزراعة في شكل شريط ضيق على جانبي النيل، وفي ظل غياب موضوعية توزيع الأراضي فإن الأمن الغذائي للمحافظة مهدد بالتغيرات المحتملة

العديد من فرص العمل في المحافظة حساسة بشدة تجاه العوامل البيئية والمناخية فالمحافظة تعتمد أساساً على الزراعة والسياحة وهي أنشطة تعتمد كما سبق التوضيح على مدى التقرير بيان تأثيرها بالتغيرات البيئية والمناخية.

يمكن أن تزيد آثار تغير المناخ من تعاسة سكان محافظة سوهاج، بمعنى إنخفاض الدخل المكتسبة والأسعار المتزايدة؛ إن السكان سيجدون صعوبة في تحمل تكاليف السكن المناسب وتحمل تكاليف الحياة الكريمة، مما يساعد على إنتشار المناطق اللارسمية وظهور المناطق المتدهورة.

سادسا - القدرة على التكيف والتخفيف: الفرص والتحديات

٦-١) القدرة على التخفيف والمعوقات القائمة

يشير هذا الجزء من التقرير إلى جزئية (الإستجابات) ماذا نحن فاعلون؟ وهي تعنى أساساً بإجراءات التكيف كعنصر من عناصر استراتيجيات الاستجابات في مواجهة التغير المناخي في المناطق الحضرية، ويجب ألا يغيب عن البال أن المدن بيئات حرجة، حيث تجتمع فيها قوى مهمة للتكيف والتخفيف لمجابهة آثار تغير المناخ.

ويعد أحد أهداف هذا الجزء سد بعض الثغرات في الجهود الرامية للتكيف مع تغير المناخ؛ وتغليق الهوة بين ما هو متوافر من عمل أكاديمي ومفاهيم نظرية، والاحتياجات العملية لمتخذي القرار في المراكز الحضرية.

تختلف القدرة على التكيف من مجتمع لآخر وضمن المجتمعات، وهي ديناميكية وتتأثر بعوامل مختلفة مثل توافر:

- الموارد الاقتصادية
- الموارد الطبيعية
- الشبكات الاجتماعية والمؤسسية
- إعداد الموارد البشرية
- مستوى التنمية البشرية
- التكنولوجيا المتاحة
- التجارة والتمويل الدولي
- الإرادة السياسية للحكومات

٦-٢) القدرة على التكيف

التكيف مع تغير المناخ يمكن أن يكون فعل تلقائي أو مخطط له، والأفراد، والشركات، والحكومات، والطبيعة نفسها غالباً ما سوف تتكيف مع آثار تغير المناخ دون أي مساعدة خارجية، سوف يحتاج البشر، في كثير من الحالات، إلى خطة لكيفية التقليل من تكاليف الآثار السلبية وتعظيم الفوائد من الآثار الإيجابية، ويمكن بدء التكيف المخطط قبل أو أثناء أو بعد ظهور النتائج الفعلية لتغير المناخ. وهناك استراتيجيات عامة متاحة للتكيف مع تغير المناخ، حيث يمكن اتخاذ التدابير في وقت مسبق لمنع الخسائر.

الكثير من سياسات التكيف سوف يعكس الحس السليم حتى بدون تغير المناخ. ويسبب التغير المناخي في الوقت الحاضر، بما في ذلك الظواهر المناخية المتطرفة مثل الجفاف والفيضانات، حدوث قدر كبير من الدمار، وبذل المزيد من الجهد للتكيف مع هذه الأحداث يمكن أن يساعد على الحد من الأضرار على المدى القصير، بغض النظر عن أي تغييرات طويلة الأجل في المناخ.

وبالنسبة لمحافظة سوهاج وطبقاً لما تم عرضه من خصائص للمحافظة فإن النواحي التي ستتأثر بالتغيرات المناخية والتي تتطلب أساليباً للتكيف معها تتمثل في الآتي:

٦-٢-١) شح الموارد المائية

تبلغ نسبة الأسر التي تحصل على مياه شرب آمنه نحو ٩٣،٥ بالمائة من إجمالي أسر المحافظة، أما الأسر التي يتوافر لها صرف صحي آمن فتبلغ نسبتها بالمحافظة نحو ٧٧،٢ بالمائة، مما يعنى أن نحو ٦،٥ بالمائة من الأسر تحصل على حاجتها من مياه الشرب من مصادر غير آمنه ومن المتوقع أن تزيد هذه النسبة نتيجة شح الموارد المائية وزيادة معدلات التصحر والجفاف.

كذلك تتأثر الخزانات والآبار وتخزين المياه السطحية بتغير المناخ، والتي من الممكن أن تؤدي أيضاً إلى المزيد من فقد مياه الجريان السطحي، الأمر الذي يمكن أن يؤثر أيضاً على المياه الجوفية على المدى الطويل، ونوعية المياه قد تستجيب أيضاً للتغيرات في كمية وتوقيت هطول الأمطار.

يمكن لتحسين إدارة الموارد المائية أن تساعد على الحد من مواطن الضعف والقابلية للتأثر؛ يجب على المسؤولين بمحافظه سوهاج استخدام الموارد الحالية بشكل أكثر كفاءة، وبلورة وتبنى الاستراتيجيات طويلة الأمد لإدارة العرض والطلب يمكن أن تشمل:

- أنظمة وتقنيات لمراقبة ومباشرة استخدامات الأراضي والمياه، والحوافز والضرائب لتؤثر بصورة غير مباشرة على السلوك.
- بناء خطوط جديدة لزيادة الإمدادات، وإدخال تحسينات في عمليات ومؤسسات إدارة المياه، وتشجيع الحلول المحلية أو التقليدية.
- ويمكن أن تشمل تدابير التكيف الأخرى حماية الغطاء النباتي، واستعادة قنوات النهر إلى شكلها الطبيعي، والحد من تلوث المياه.

٢-٢-٦) الآثار على الصحة

التغير المناخي من المتوقع أن يفاقم سوء الأوضاع الصحية في مصر الأمر الذي سيتضاعف تأثيره مع ارتفاع الكثافات السكانية، ويمكن أن تشمل هذه التأثيرات زيادة في معدلات انتشار وشدة الربو، والأمراض المعدية، والأمراض المنقولة بالنواقل، وسرطان الجلد، وإعتام عدسة العين، والسكتات الدماغية، ومن المتوقع تسجيل حالات وفاة إضافية من هذه الأمراض والإسهال والتهابات القلب والأوعية الدموية وأمراض الجهاز التنفسي، وبالنسبة للأطفال يتوقع زيادة في حالات سوء التغذية (Hassan، ٢٠١٣).

إن الإحتباس الحراري أيضاً من المتوقع أن يغير أحزمة توطن الأمراض؛ وهكذا فإن في المناطق الحارة ستوفر بيئة مناسبة لبعوضة الملاريا كيما تتكاثر.

- يمكن منع العديد من الأمراض ومشاكل الصحة العامة التي يمكن أن تتفاقم من جراء تغير المناخ، بتدبير الموارد المالية والبشرية المناسبة والكافية.
- وضع خطة لنقل سكان المناطق اللارسمية بالمحافظة مثل (الساكين) إلى مناطق سكنية رسمية، مما يساعد على تحسين ظروف المعيشة وتقليل فرص تفشي الأمراض المعدية، والتعرض لمياه الصرف الصحي.
- يمكن أن تتضمن استراتيجيات التكيف، حصر ومراقبة الأمراض المعدية، وبرامج للصرف الصحي، والتأهب للكوارث، وتحسين جودة المياه والسيطرة على التلوث، وتوجيه التعليم العام لتعديل السلوك الشخصي، وتدريب الباحثين والعاملين في مجال الصحة.

٣-٢-٦) الآثار على المستوطنات البشرية والطاقة والصناعة

سيؤثر تغير المناخ على المستوطنات البشرية التي تعتمد بشكل كبير على صيد الأسماك والزراعة وغيرها من الموارد الطبيعية كما هو الحال بالنسبة لمحافظه سوهاج، وفي جميع الحالات سيكون الفقراء هم الأكثر تضرراً، فمن المرجح أن يزيد تغير المناخ من حدة الإجهاد والضغط على هذه المستوطنات.

القدرات المحلية أمر حاسم لنجاح التكيف، وترتبط قدرة المجتمعات المحلية على التكيف ارتباطاً وثيقاً بالثروة، ورأس المال البشري، وقوة المؤسسات، والطول المستدامة، ودور الهيئات على المستوى الأعلى هو تقديم المساعدة الفنية والدعم المؤسسي، والرسالة الواضحة لوضعي السياسات دائماً، هي توقع الآثار المستقبلية المحتملة لتغير المناخ، عند اتخاذ قرارات بشأن المستوطنات البشرية، أو القيام باستثمارات في البنية التحتية.

٦-٢-٤) الاستعداد لمجابهة كوارث المناخ والظواهر الجوية

إن كل التدابير المتخذة حتى الآن بالمحافظة لا تتناسب مع حجم الأزمات المتوقعة؛ وهكذا الحال في معظم المحافظات المصرية؛ لذا فهناك حاجة ماسة للتخطيط لتحسين التأهب في أجزاء كثيرة من الجمهورية، مع أو بدون حدوث تغير في المناخ، ويمكن عن طريق المعلومات الواضحة، والمؤسسات القوية، والتكنولوجيات الجديدة، التقليل من الخسائر البشرية والمادية؛ على سبيل المثال، يمكن تصميم المباني الجديدة بطرق تؤدي إلى تقليل الأضرار المحتملة، بينما يمكن أن تحمي تقنيات الري المتطورة المزارعين ومحاصيلهم من الجفاف.

٦-٣) مجالات التعاون المستقبلية مع المؤسسات غير الحكومية

بناءً على الدراسات^٧ الميدانية الخاصة بالمؤسسات الغير حكومية بمحافظة سوهاج والتي اهتمت بفحص عمل تلك المؤسسات من خلال ثلاثة محاور (الجوانب المؤسسية، الجوانب التنظيمية، الأداء التنظيمي وإدارة المشروعات) تم الوقوف على تحليل كامل لمدى كفاءتها واستعدادها للعمل فيما يخص قضايا التغير المناخي وجوانبه المختلفة، و عليه يمكن الاستفادة من التشبيك بين تلك الجمعيات ومؤسسات الدولة المختلفة وعلى نطاقات أكثر تركيزاً على القطاعات المختلفة، وطبقاً لنتائج ذلك التحليل تمت الإشارة إلى بعض الجمعيات العاملة في محافظة سوهاج (ملحق ٢: تحليل جوانب عمل الجمعيات بمحافظة سوهاج) والتي يمكن التعاون معها فيما يتعلق بمواجهة التغيرات المناخية بشكل خاص والتحديات البيئية بشكل عام، على أن تشمل أوجه التعاون المشترك، مجالات العمل التالية:

٦-٣-١) قطاع الزراعة

الفئات المستهدفة: المزارعين

الأنشطة:

التنسيق مع وزارة الزراعة، ووزارة الموارد المائية والري، ووزارة الدولة لشئون البيئة، المراكز البحثية، الجامعة، الجمعيات الزراعية لتنفيذ حملات توعية للمزارعين بهدف:

- تعريف الفئات المستهدفة بالتغيرات المناخية وأساليب التخفيف والتكيف مع أثارها السلبية.
- ترشيد ورفع كفاءة استخدام المياه من خلال تغير أنماط الزراعة، والرى بالتنقيط بديلاً للغمر.
- الحد من استخدام المبيدات والأسمدة الكيماوية.
- زراعة أنواع مقاومة للجفاف والملوحة.
- تشجيع الزراعات العضوية.
- تدوير المخلفات الزراعية والعضوية لإنتاج أسمدة عضوية وغاز حيوي وإنتاج طاقة نظيفة.
- زيادة المسطحات الخضراء (أشجار كثيفة الإخضرار)
- الحد من تلوث مياه النيل والترع والمصارف
- الحد من تلوث المياه الجوفية
- زيادة القدرة التخزينية للاستفادة من مياه الأمطار.

٦-٣-٢) المخلفات

الفئات المستهدفة: المواطنين

الأنشطة:

التنسيق مع وزارة الدولة لشئون البيئة- التنمية الحضرية والعشوائيات- المحليات بالمحافظات لتنفيذ حملات توعية للمواطنين بهدف:

- تعريف الفئات المستهدفة بالتغيرات المناخية وأساليب التخفيف والتكيف مع أثارها السلبية.
- شرح منظومة جمع وتدوير المخلفات الصلبة والبلدية
- التوعية بالتشريعات الخاصة بحماية البيئة

^٧ أعد هذا التحليل الأستاذ الدكتور/ وحيد إمام الأستاذ بكلية العلوم جامعة عين شمس ورئيس الإتحاد النوعي للبيئة.

- نشر مفهوم الاحياء والمدن الخضراء
- استخدام المخلفات فى توليد الطاقة.

٦-٣-٣) قطاع الصحة

الفئات المستهدفة: المواطنين

الأنشطة:

التنسيق مع وزارة الصحة ، وزارة الدولة لشئون البيئة ، وزارة التربية والتعليم ، لتنفيذ حملات توعية للمواطنين

بهدف:

- تعريف الفئات المستهدفة بالتغيرات المناخية وأساليب التخفيف والتكيف مع أثارها السلبية على الصحة .
- التعرف بالامراض الناتجة من ظاهرة التغيرات المناخية (أمراض الجهاز التنفسى ، أمراض الجهاز الهضمى.....).
- التعرف بالتغير فى أنواع وأنماط حياة الحشرات ناقلات الامراض وكيفية الحد من انتشارها.
- الانذار المبكر بالابوئة
- التعرف بدور الانبعاثات من الصناعة فى الاثار السلبية على صحة الانسان .

٦-٣-٤) قطاع التعليم

الفئات المستهدفة: الطلاب بالمدارس والجامعات

الأنشطة:

التنسيق مع وزارة التربية والتعليم، وزارة الدولة لشئون البيئة بهدف:

- تعريف الفئات المستهدفة بالتغيرات المناخية وأساليب التخفيف والتكيف مع أثارها السلبية .
- التوعية بكيفية الحفاظ على البيئة وحمايتها من التلوث.
- التدريب على اعادة الاستخدام واعادة تدوير المخلفات
- شرح منظومة استخدامات الطاقة الشمسية وطاقة الرياح فى انتاج الكهرباء
- ترشيد استخدام الكهرباء
- استخدام اللمبات والاجهزة الموفرة للكهرباء.
- نشر مفهوم المباني صديقة للبيئة (تحسين كفاءة استخدام الطاقة فى المباني).
- نشر مفهوم المدن الخضراء
- تغيير أنماط الحياة (تعزيز وسائل النقل الجماعى ، استخدام الدرجات الهوائية ...)
- ترشيد استخدام المياه

٦-٣-٥) قطاع الثروة السمكية

الفئات المستهدفة: الصيادين

الأنشطة:

التنسيق مع وزارة الزراعة ، وزارة الموارد المائية والرى ، وزارة الدولة لشئون البيئة ،المراكز البحثية ، الجامعة ، الاتحاد التعاونى للصيادين- جمعيات الصيادين لتنفيذ حملات توعية بهدف:

- تعريف الفئات المستهدفة بالتغيرات المناخية وأساليب التخفيف والتكيف مع أثارها السلبية .
- التعرف بوسائل الحد من الصيد الجائر.
- الحفاظ على البيئة المائية من التلوث
- الحد من الانواع الغازية التى تتواجد فى البيئة المائية
- الحفاظ على أماكن وضع الاسماك للبيض
- التعرف بوسائل ترشيد الطاقة والمياه.

وقد اشتملت الجمعيات المقترحة التعاون معها في المجالات المختلفة بمحافظة سوهاج على عدد خمس جمعيات في مجال التعليم، وجمعيتان في مجال الزراعة، وفي كل من مجال الصحة والثروة السمكية والمخلفات تم اقتراح جمعية واحدة تعمل في كل منهم (تابع ملحق ٢).

سابعا - الخلاصة والتوصيات

١-٧ الخلاصة

التأثيرات المحتملة للتغير المناخي تشمل تأثيرات إجتماعية - إقتصادية قد تؤدي إلى تهجير السكان من مناطق إقامتهم، فيما يعرف بنوع جديد من اللجوء وسيصبح هناك لاجئ بيئي.

إن التغيرات المناخية ستؤدي أيضاً إلى نقص في إمدادات المياه، خسائر في التنوع الإحيائي والتراث الطبيعي والثقافي؛ مما يؤثر ويضر بالسياحة وجودة الحياة ككل فيها. ثم أن موجات الطقس الحارة والعواصف الترابية المتتالية تؤثر بشدة على الإنتاجية والصحة العامة.

الحكومات والقطاع الخاص عليهم إتخاذ إجراءات استباقية في وضع وتأسيس سياسات تكيف مع مظاهر التغيرات المناخية، وكذلك أدوات قياس وإنذار مبكر، وينبغي الإلتزام بالقوانين التي من شأنها حماية الموارد الطبيعية البشرية، والعمل على التوعية بأهمية عمليات التكيف والتخفيف في مواجهة التغير المناخي.

٢-٧ التوصيات

١-٢-٧ للتخفيف

هناك توافق علمي شبه أكيد حول أن التغير المناخي الناتج عن زيادة انبعاثات غازات الاحتباس الحراري البشرية المنشأ بدأت تظهر آثارها في جميع القطاعات - الغذاء، المياه، الصحة، الزراعة، وقطاع الطاقة... إلخ.

إجراءات التخفيف أصبحت لازمة من أجل إبقاء مستويات التثبيت منخفضة وبالتالي تجنب تأثيرات أسوأ للتغير المناخ، وجعل التنمية أكثر استدامة من خلال تغيير مسارات التنمية قد يساهم بشكل مهم في تحقيق الأهداف الخاصة بالمناخ، يكتسب نهج التخفيف المرتكز على التنمية، أهمية خاصة بالنسبة للبلدان النامية، حيث الفقر والتنمية أهم من السياسة الخاصة بتغير المناخ، حيث يمكن الحد من انبعاثات هذه الغازات للتقليل من شدة تغير المناخ عن طريق اتخاذ العديد من الإجراءات والخطوات الممكنة والتي يمكن تنفيذها الآن مقرونة باستراتيجية طويلة الأجل، وبينما يتم الاستثمار للوصول إلى اختراقات في المستقبل فمن الممكن حالياً اتخاذ خطوات كثيرة منها:

- ترشيد استخدامات الطاقة: معظم الطاقة المستخدمة في المنازل تكون على حساب الإضاءة، من الممكن بواسطة تصميم النوافذ وبالتالي زيادة الإضاءة الطبيعية الداخلة إلى الوحدات السكنية؛ مما يقلل من إنبعاثات غازات الاحتباس الحراري.
- ترشيد استخدام المياه: وذلك من خلال تحسين جودة الأدوات المنزلية مثل (الصنابير - صناديق الطرد.. إلخ)، كما يمكن فصل شبكة الصرف الصحي الخاصة بالمطبخ عن شبكة صرف الحمام وإعادة استخدام المياه التي يمكن الإستفادة منها.
- تطوير العمليات الصناعية: يتم إهدار الحرارة المتولدة عن أفران الصلب على سبيل المثال، وعندما يجري إعادة تدوير واستخدام تلك الحرارة المبددة، فسوف يؤدي ذلك لتقليل استهلاك الطاقة وخفض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، حيث يمكن أن يتم استخدام تلك الحرارة في العملية الصناعية بدلاً من فقدها.
- إعادة تدوير المخلفات الصلبة الزراعية والصناعية، وإستخدامها في تصنيع مواد بناء أو كأسمدة في عمليات الزراعة.
- كفاءة المؤسسات التعليمية الوطنية: المناهج التعليمية تشمل في العديد من الجامعات برامج تغير المناخ تدرس ضمن برامج البيئة، والهندسة المعمارية، والتصميم المعماري والتخطيط الحضري، والهندسة المدنية الإدارة الهندسية. وتتناول توفير الطاقة في المباني وترسخ المنظومات التصميمية والإدارية الصديقة للبيئة.
- تغيير أنماط الحياة: تؤدي القرارات المتعلقة بالسياسات التي تدعم النمو الحضري المُستدام إلى الحد من الزحف العمراني والتخفيف من ازدحام حركة المرور، مع تعزيز وسائل النقل العام، وممرات السير، ومسارات الدراجات، وتساعد مثل هذه القرارات الأفراد والمجتمعات في الحد من انبعاثاتهم من الكربون.

- توجيه نمو السياحة بالمحافظة بعيداً عن الأماكن المهددة بيئياً، وذلك من خلال التعامل مع التنمية السياحية بعمليات تخطيط تحافظ على نمو السياحة بالمحافظة ولكن في اتجاهات ومواطن تحميها من الآثار المستقبلية وتحمي المناطق الحساسة من الضغوط المتزايدة.
- البحث عن أنواع جديدة من الوقود: يجري البحث في كيفية توليد الوقود الحيوي بطرق أفضل من الزراعات غير المستخدمة في الغذاء إضافة إلى الطحالب، لإنتاج أنواع من الوقود يمكن أن توفر الطاقة اللازمة مع الحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، ويدرس الباحثون عما إذا كانت هناك عواقب غير مقصودة من إنتاج هذه الأنواع من الوقود تستبعد استخدامها.

٢-٢-٧) مقترحات للتكيف

من المتوقع أن تزيد الآثار المترتبة على تغير المناخ، مع تواصل ارتفاع متوسط درجة الحرارة، ومن المتوقع حدوث آثار على النظم الإيكولوجية، والمواد الغذائية، والمجتمعات، والطقس سوف تتغير أنماطه، ويرجح أن تكون الموجات الحارة أكثر تواتراً، وسوف تميل العديد من المناطق الجافة نسبياً إلى أن تصبح أكثر جفافاً في المستقبل.

من المرجح أن تشهد المجتمعات تحولات في نطاق الحشرات الحاملة للأمراض ومواسم الإصابة بالحساسية، ومواعيد حصاد المحاصيل، لذلك كان هناك منهجاً للتكيف مع هذه الآثار حال وقوعها ويتمثل في:

نقص توافر المياه العذبة

إن ازدياد الموجات الحارة وتتابعها ستؤدي إلى زيادة الطلب على المياه العذبة، كما ستؤدي للإضرار بعمليات الزراعة وزيادة الكميات المطلوبة لري المحاصيل، ويتوقع أن يزيد الطلب بنسبة ٥- ١٠ بالمائة لكل إرتفاع في درجات الحرارة قدرة ١ درجة مئوية، فلزم للتكيف مع التغيرات المناخية اتباع الآتي:

- تعزيز قدرة تخزين المياه وطبقات المياه الجوفية ومحاولة التغلب على مشكلات المحافظة بخصوص مصادر المياه العذبة ومعالجة مياه، منع ماكينات الري المنتشرة على طول الترع والتي تجعل الصرف الزراعي يعود إلى مياه الترع.
- إدارة الغطاء النباتي لتحسين تخزين المياه وتوقيت الجريان السطحي لمصادر المياه.

التحول في نطاق الحشرات الناقلة للأمراض

قد تشمل الآثار المباشرة لتغير المناخ تأثيرات على الصحة العامة للمصريين، حيث زادت في الآونة الأخيرة انتشار الأمراض الطفيلية؛ وذلك لأن المناخ يؤثر بقوة على سرعة إنتشار الأمراض الطفيلية التي تنتقل عن طريق العائل الوسيط.

قد يسهم تغير المناخ في عودة ظهور الملاريا في المناطق التي تكون فيها البنية التحتية للصحة العامة غير كافية (على سبيل المثال، في المناطق الريفية)، حيث سجلت حالات إصابه بها في جنوب مصر؛ ويمكن التكيف مع ذلك بإتباع ما يلي:

- التعريف بالأمراض الناتجة من ظاهرة التغيرات المناخية.
- العمل على القضاء على ناقلات الأمراض في الطور البدائي من عمرها.
- دعم مشروعات البنية التحتية الخاصة بالخدمات الصحية، وتحسين الخدمات الموجودة منها.

المراجع

- (٢٠١١). الكتاب الإحصائي السنوي . القاهرة: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء.
- (٢٠١٣). التقرير السنوي لإدارة المخلفات الصلبة في مصر . القاهرة: وزارة شؤون البيئة.
- Alex Bakalian ،Henrike Brecht ،Isabelle Forge ،Jaafar Friaa و Francis Ghesquière .(٢٠١١) .
North Africa Coastal Cities Address Natural Disasters and Climate Change .The World Bank.
- Canadian Global Climate Change Program .(n.d.) .*Understanding Climate Change* تاريخ الاسترداد .
June, 2013 من ،http://www.globalcentres.org/cgcp/english/html_documents/climate/1-1.htm#te
- CAPMAS .(2012) .*The Annual Statistical Book for the Arab Republic of Egypt* .Cairo, Egypt.
- CAPMAS.(n.d.) .*The Results of the 2006 Census of Population and Housing Conditions* .Cairo, Egypt.
- CAPMAS. .(n.d.) .*The Results of the 2006 Census of Population and Housing Conditions* .Cairo, Egypt.
- David Michel و Amit Pandya .(2010) .*Coastal Zones and Climate Change* .Washington, DC: The Henry L. Stimson Center.
- EIP .(2010) .*Description of the Governorates of Egypt by Information* .Cairo, Egypt: IDSC.
- EPA .(n.d.) .*Causes of Climate Change* تاريخ الاسترداد June, 2013 من ،
<http://www.epa.gov/climatechange/science/causes.html>
- H M El-Asmar و M E Hereher .(2009) .*Change detection of the coastal zone east of the Nile Delta using remote sensing* .Verlag: Environ Earth Sci.
- Helmy M Eid Eid ،Samia M ElMarsafawy و Samiha A Ouda .(2004) .*Assessing the impact of climate on crop water needs in Egypt: The cropwat analysis of three districts in Egypt* .
Cairo: Soil, Water & Environment Research Institute.
- Intergovernmental Panel on Climate Change .(2007) .*Fourth Report* .Paris, France: UN.
- IPCC.(2007) .*Climate Change 2007: Working Group I: The Physical Science Basis* تاريخ الاسترداد .
June, 2013 من ،http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/faq-2-1.html
- Khaled El-Sayed Hassan.(2013) .*The Future Impacts of Climate Change on Egyptian Population* .
Busan, South Korea: International Union for the Scientific Study of Population (IUSSP)
- Messrs A. Baric و A. Jernelov .(1991) .*Environmental impact assessment: sewage treatment plant for Port Said* .Nairobi, Kenya: UNEP.

Museum of the National Academy of Sciences.(2014). *Processes* ٢٣. تاريخ الاسترداد June, 2014 ، من ،
<http://www.koshland-science-museum.org/explore-the-science/earth-lab/processes#.U6gZmEDeM08>

Shardul Agrawala ،Annett Moehner ،Mohamed El Raey ،Declan Conway ،Maarten van Aalst ،
Marca Hagenstad . وآخرين. (2004). *Development and Climate Change in Egypt: Focus on Coastal Resources and the Nile* .Paris, France: Organisation for Economic Co-operation and Development.

Sohag Online ٢٧. تاريخ الاسترداد الصعيدي. تاريخ (بلا تاريخ). June, 2014 ، من ،
<http://sohagonline.com/?p=19>

The World Bank) .January 2011 .(*Climate Change Adaptation and Natural Disasters Preparedness in the Coastal Cities of North Africa: Phase 1 : Risk Assessment for the Present Situation and Horizon 2030 – Alexandria Area* .Alexandria: AASTMT / Egis BCEOM International.

Tutiempo.(2014). *Sohag average annual climate values* من ٢٠١٤, ٥, تاريخ الاسترداد ٢٠. <http://www.tutiempo.net/en/Climate/Asyut/623930.htm>

UNEP. تاريخ الاسترداد ٢٤, ٤, ٢٠١٣, من *Integrated Environemntal Assessment* (١٠, ١٠٠٣). UNEP: www.unep.org/iea

أحمد عبدالعزيز عبدالمنعم. (٢٠٠٤). *تقييم المياه الجوفية ودورها في استصلاح الأراضي بمحافظة سوهاج*. جامعة أسيوط.
الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء. (٢٠٠٦). *نتائج تعداد ٢٠٠٦ للسكان والإسكان وحالة السكن*. القاهرة.

الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء. (٢٠١٢). *The Annual Statistical Book for the Arab Republic of* .Cairo, Egypt .*Egypt*

الهيئة العامة للإستعلامات محافظة سوهاج. (٢٠١١). *محافظة سوهاج*. تاريخ الاسترداد ٢ June, 2014 ، من
[/http://www.sis.gov.eg](http://www.sis.gov.eg)

الهيئة العامة للتخطيط العمراني. (٢٠١٤). *إزدهار المدينة والتنمية الحضرية العادلة تجربة المرصد الحضري المصري*
بالتطبيق على مدينة سوهاج. *المنتدى الحضري العالمي السابع*، (الصفحات ١٥-١٦).

الهيئة العامة للتخطيط العمراني. (٢٠١٠). *المنظور البيئي لاستراتيجية التنمية العمرانية لأقليم جنوب الصعيد*.

بوابة سوهاج الإلكترونية. (٢٠١٣). *ديوان عام محافظة سوهاج*. تاريخ الاسترداد ٢٧ June, 2014 ، من
<http://www.sohag.gov.eg/gov2/dewan/default.aspx>

جهاز بناء وتنمية القرية المصرية. (٢٠٠٥). *تقرير التنمية البشرية لمحافظة سوهاج*. القاهرة، جمهورية مصر العربية: وزارة
التنمية المحلية وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي.

جهاز شؤون البيئة. (٢٠٠٢). *الخطة الوطنية للعمل البيئي*. القاهرة.

شريف جاب الله، و حسن غيثه. (٢٣ مايو، ٢٠٠٩). *محاكمة الإدارة المحلية في ورشة عمل تناقش خطة تطبيق اللامركزية*
في ٣ سنوات. تاريخ الاسترداد ٣٠ يونيو، ٢٠١٤، من الأهرام الرقمي:

<http://www.ahram.org.eg/Archive/2009/5/23/Econ2.htm>

طارق جنيئة. (بلا تاريخ). *تقرير التوصيف البيئي لمحافظة سوهاج*.

عبد العاطي بدر سالمان. (بلا تاريخ). *مشروع العصر لتنمية مصر: التعدين في خدمة المجتمع المصري*.

عصام الدين محمد على. (٢٠٠١). *نظم الإدارة المحلية في مصر ودورها في تفعيل المشاركة الشعبية لتنمية المناطق الحضرية. المؤتمر العربي الاقليمي تأمين الحيازة والادارة الحضرية محوران لتحقيق عدالة اجتماعية في المدينة. القاهرة، جمهورية مصر العربية*.

على الصاوى. (٢٠٠٦). *مشاركة المرأة فى الحكم المحلى، حالة مصر. القاهرة، جمهورية مصر العربية*.

فاتن الشعباني. (٢٠١٣، ١١ ١٤). *تاريخ الاسترداد ١ ٥، ٢٠١٤، من الأسبوع:*

http://www.elaosboa.com/show.asp?id=27314#.U2JnmYF_uhU

محافظة سوهاج. (٢٠١٣، ٨ ١٣). *أهم مناطق الجذب السياحي بمحافظة سوهاج. تاريخ الاسترداد ٣ ٦، ٢٠١٤، من*

http://www.sohag.gov.eg/tourism/sight_scene/Lists/List/DispForm.aspx?ID=1

محمد مطاوع. (November, 2011 ٢١). *١٠٠ منطقة عشوائية بسوهاج فى انتظار التطوير. تاريخ الاسترداد ٣٠ June, 2014، من الأهرام الرقمي: [http://digital.ahram.org.eg/articles.aspx?Serial=707130](http://digital.ahram.org.eg/articles.aspx?Serial=707130&http://digital.ahram.org.eg/articles.aspx?Serial=707130)*

محمود شريف. (٩ ديسمبر، ٢٠٠٣). *اللامركزية وتطوير الإدارة المحلية (٢). تاريخ الاسترداد ٢٩ يونيو، ٢٠١٤، من الأهرام الرقمي: <http://www.ahram.org.eg/Archive/2003/12/9/OPIN6.HTM>*

مركز معلومات ودعم إتخاذ القرار بمجلس الوزراء. (٢٠١١). *وصف مصر بالمعلومات - محافظة سوهاج*.

مركز معلومات ودعم إتخاذ القرار بمجلس الوزراء. (٢٠٠٥). *بوابة المعلومات. تاريخ الاسترداد ٢٨ ابريل، ٢٠١٣، من مركز معلومات وإتخاذ القرار: <http://www.eip.gov.eg/Periodicals/WasfMisrGovs2010.aspx?ID=3>*

مركز معلومات ودعم إتخاذ القرار بمجلس الوزراء. (٢٠١٠). *بوابة المعلومات. تاريخ الاسترداد ٢٨ ابريل، ٢٠١٣، من مركز معلومات وإتخاذ القرار: <http://www.eip.gov.eg/Periodicals/WasfMisrGovs2010.aspx?ID=3>*

ممدوح مصطفى. (بلا تاريخ). *التوطن الصناعى فى مصر. دراسة تحليلية ، إقليم جنوب الصعيد*.

ناهد اديب. (٢٠١٢). *النظام المحلى في مصر: الواقع الحالى ، الإشكاليات ومبررات التغيير. نحو إطار دستوري وقانوني داعم لتطبيق اللامركزية في مصر . العين السخنة، جمهورية مصر العربية: مركز داعت للسلام واتنمية وحقوق الانسان*.

وزارة الإستثمار. (٢٠١٠). *نبذة عن المحافظة-سوهاج. تاريخ الاسترداد ٢٤ ٥، ٢٠١٤، من*

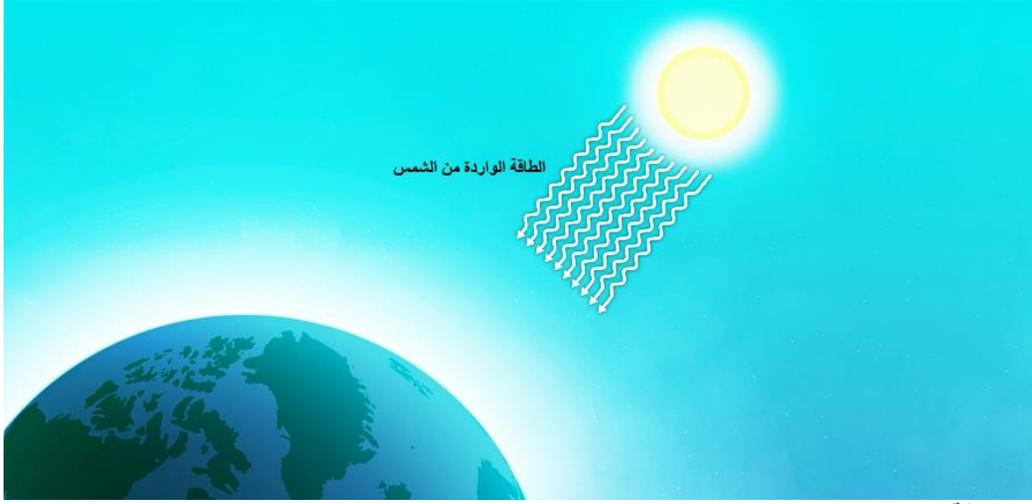
<http://www.investment.gov.eg/ar/EgyptMap/Pages/SohagAbout.aspx>

ملحق ١: ماهية ظاهرة تغير المناخ؟

للمناخ علاقة مباشرة بالبيئة لارتباطه بنوعية الحياة، وترتبط نوعية الحياة في المناطق العمرانية بالمناخ المحلي للمحافظة، وتتأثر مباشرة بإنبعاثات الغازات الملوثة من الصناعات والمركبات ذات الاحتراق الداخلي، ويعود ذلك إلى النقص في المساحات الخضراء.

الإحتباس الحرارى

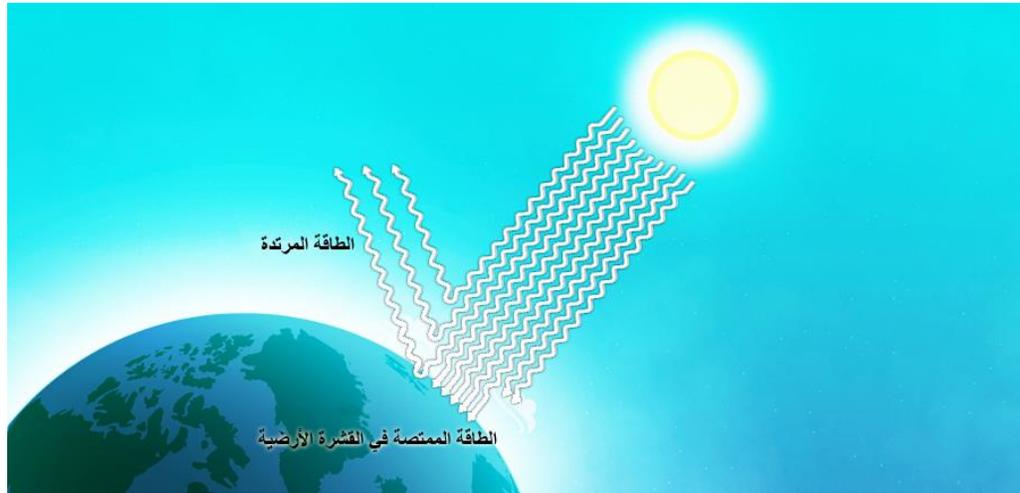
يؤثر تدفق الطاقة من الشمس على مناخ الكرة الأرضية حيث تصل هذه الطاقة أساسا في شكل الضوء المرئي والأشعة فوق البنفسجية، شكل ٣٥؛ (Museum of the National Academy of Sciences, 2014)



شكل ٣٥ الطاقة الواردة من الشمس

المصدر: (Museum of National Academy of Science (2014)

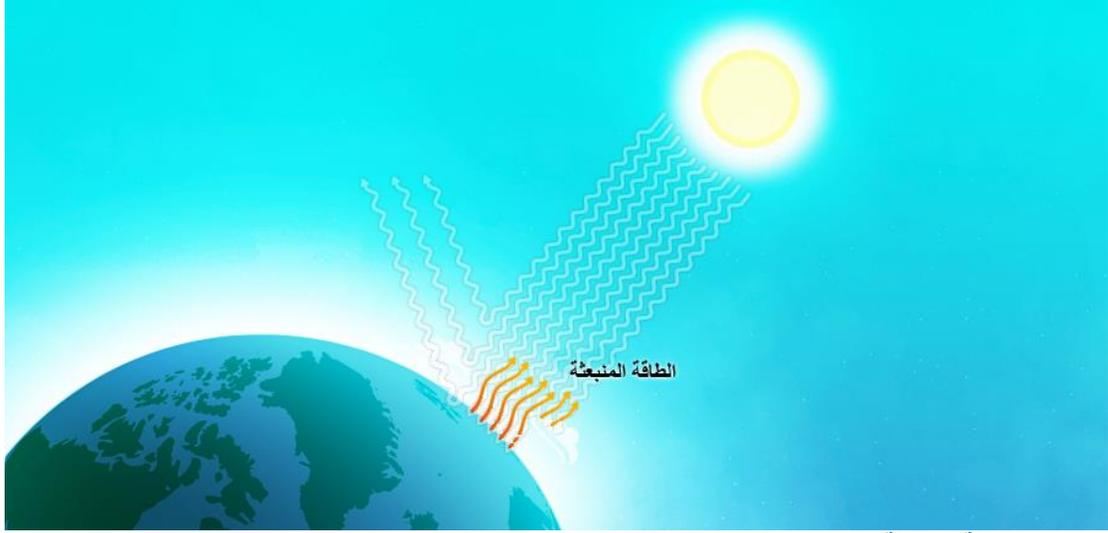
وترتد عند وصولها للغلاف الجوى حوالي ٣٠ بالمائة من الطاقة إلى الفضاء الخارجى، وتنفذ كمية الطاقة المتبقية من خلال الغلاف الجوى الى سطح الارض، شكل ٣٦ (Museum of the National Academy of Sciences, 2014).



شكل ٣٦ الطاقة المرتردة والطاقة الممتصة في القشرة الأرضية

المصدر: (Museum of National Academy of Science (2014)

وترسل الأرض هذه الطاقة مرة أخرى إلى الفضاء في شكل الأشعة الحرارية تحت الحمراء شكل ٣٦ Museum of National Academy of Science (2014)



شكل ٣٧ الطاقة المنبعثة من الأرض الى الغلاف الجوي

المصدر: (Museum of National Academy of Science (2014)

تمنع غازات الاحتباس الحراري في الغلاف الجوي الأشعة تحت الحمراء من الهروب مباشرة من سطح الأرض إلى الفضاء، حيث لا يمكن أن تمر الأشعة تحت الحمراء مباشرة عن طريق الهواء مثل الضوء المرئي، وبدلاً من ذلك، يتم انتقال الطاقة بعيداً عن السطح بواسطة التيارات الهوائية، وفي نهاية المطاف الهروب إلى الفضاء من ارتفاعات فوق الطبقات الحاوية لغازات الاحتباس الحراري، شكل ٣٨ (Museum of the National Academy of Sciences, 2014).

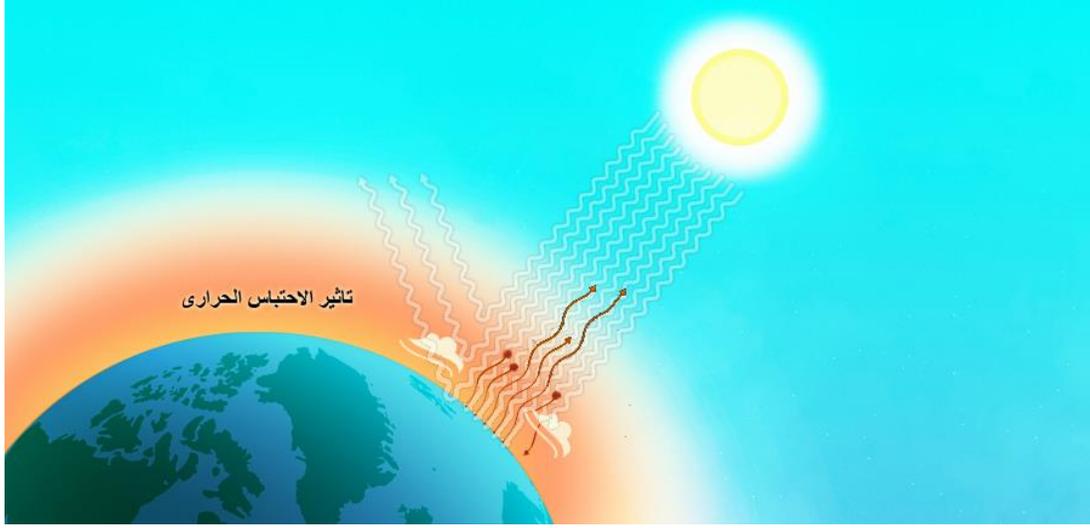


شكل ٣٨ غازات الاحتباس الحراري في الغلاف الجوي

المصدر: (Museum of National Academy of Science (2014)

غازات الاحتباس الحراري الرئيسية هي بخار الماء، وثاني أكسيد الكربون، والأوزون الأرضي، الميثان، وأكسيد النيتروز، والهالوكربونات والغازات الصناعية الأخرى، وبعيدا عن الغازات الصناعية، فإن جميع هذه الغازات

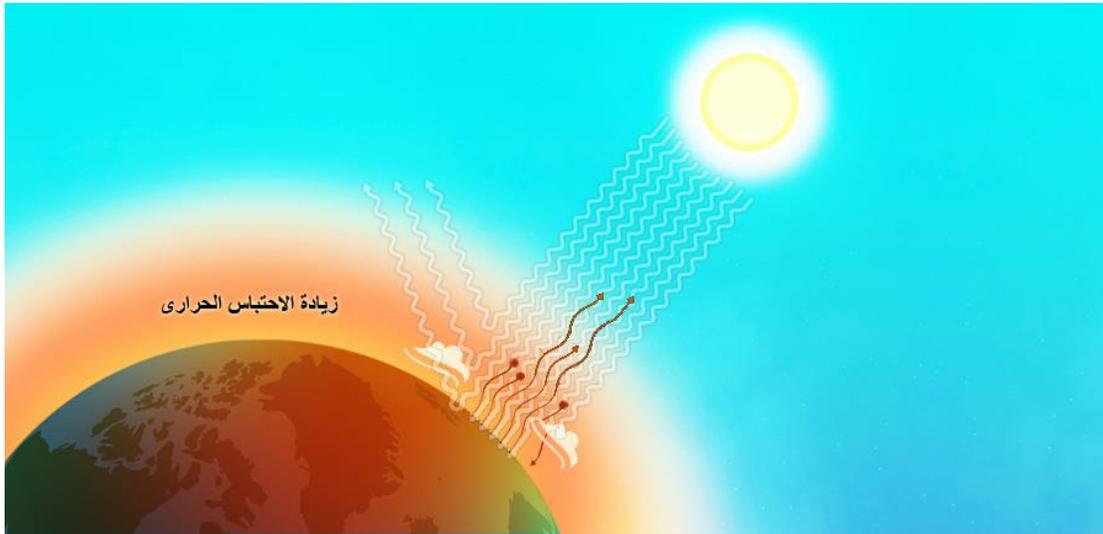
موجودة بشكل طبيعي، وتشكل أقل من واحد بالمائة من الغلاف الجوي، وهذا يكفي لإنتاج الدفء الطبيعي، ليبقى كوكب الأرض صالحاً للحياة كما نعرفها شكل ٣٩ (IPCC 2007).



شكل ٣٩ تأثير الإحتباس الحرارى

المصدر: (2014) Museum of National Academy of Science

يلاحظ أن مستويات جميع غازات الإحتباس الحرارى الرئيسية أخذت في الارتفاع كنتيجة مباشرة للأنشطة البشرية، وأدى زيادة إنبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون (من حرق الفحم، والنفط، والغاز الطبيعي)، وإنبعاثات غاز الميثان وغاز ثاني أكسيد النيتروز (من الزراعة والتغير في إستخدامات الأراضى)، وإنبعاث الأوزون الأراضى (من عوادم السيارات وغيرها من المصادر)؛ والغازات الصناعية طويلة الأمد مثل مركبات الكربون الكلور فلورية، والهيدروكربونات المشبعة بالفلور إلى تغيير كيفية امتصاص الغلاف الجوي للطاقة، ومع حدوث الزيادة فى الإنبعاثات بسرعة غير مسبوقه، فإن النتيجة هى زيادة الاحترار العالمى شكل ٤٠ المصدر: (Museum of National Academy of Science 2014).



شكل ٤٠ زيادة الإحتباس الحرارى الناتج عن الأنشطة البشرية

المصدر: (2014) Museum of National Academy of Science

يجب أن يتكيف نظام المناخ مع ارتفاع مستويات غازات الاحتباس الحرارى للحفاظ على الطاقة في حالة توازن، وعلى المدى الطويل، يجب أن يتخلص كوكب الارض من الطاقة بنفس المعدل الذي يتلقى بها الطاقة من الشمس، وتؤدي زيادة غازات الاحتباس الحرارى الي الحد من فقدان الطاقة إلى الفضاء، وعلى المناخ أن يتغير بطريقة ما لاستعادة التوازن بين الوارد والصادر من الطاقة.

يشمل هذا التكيف ارتفاع درجات الحرارة لسطح الارض وطبقات الجو السفلى، ولكن هذا ليس سوى جزء من القضية، حيث أن الاحترار هو أبسط الطرق للمناخ للتخلص من الطاقة الزائدة، ولكن حتى الارتفاع الضئيل في درجة الحرارة سوف يصاحبه تغييرات أخرى كثيرة، على سبيل المثال، في غطاء السحب وأنماط الرياح وقد تعمل بعض من هذه التغييرات على تعزيز الاحتباس الحرارى بينما تعمل الأخرى لمواجهة ذلك.

وفي الوقت نفسه، فإن الجزيئات الدقيقة الناجمة عن الأنشطة البشرية يكون لها تأثير التبريد، مثل الإنبعاثات الكبريتية من محطات توليد الطاقة من النفط والفحم وحرق المواد العضوية، حيث تنتج جسيمات مجهرية يمكن أن تعكس أشعة الشمس مرة أخرى إلى الفضاء وتؤثر أيضا على السحب.

يتصدى التبريد الناتج عن هذه الجزيئات الدقيقة جزئيا لظاهرة الاحتباس الحرارى، ومع ذلك، تبقى هذه الجزيئات في الغلاف الجوي لفترة قصيرة نسبيا مقارنة بالغازات المسببة للاحتباس الحرارى المعمرة، إلا أنها تسبب أيضا الأمطار الحمضية وسوء نوعية الهواء، وهى مشكلات تحتاج لمعالجة، وهذا يعني أننا لا ينبغي أن نعتمد على تأثير التبريد الناجم عنها.

تشير تقديرات النماذج المناخية أن متوسط درجات الحرارة العالمية سيرتفع بنحو ٤,١ - ٨,٥ درجة مئوية بحلول عام ٢١٠٠، بإستخدام عام ١٩٩٠ بوصفها سنة الأساس وبافتراض عدم تبني أو اعتماد سياسات للتقليل من تغير المناخ، مع الأخذ في الاعتبار المناخ وآثار التبريد الناتج عن الجزيئات الدقيقة حسب ما هو متوفر من معلومات في الوقت الحالى.

أدت الإنبعاثات المتركمة التي حدثت في الماضى الي بعض التغير فى المناخ، وحيث أن استجابة المناخ لا تتم على الفور طبقا لكمية الإنبعاثات، لذا سيتواصل ذلك التغير لمئات السنين حتى لو تم تخفيض إنبعاثات غازات الاحتباس الحرارى في الغلاف الجوى، وبعض الآثار الهامة لتغير المناخ، مثل ارتفاع مستوى سطح البحر المتوقع، سوف تستغرق وقتاً أطول حتى تتحقق بالكامل.

هناك أدلة جديدة وقوية على أن تغيرات المناخ قد بدأت بالفعل، وهناك تقلب فى المناخ يحدث بصورة طبيعية، مما يجعل من الصعب التعرف على آثار غازات الاحتباس الحرارى المتزايدة، ويعرض نشاط الرصد والمراقبة الآن صورة لعالم يسوده الاحترار، وعلى سبيل المثال فإن نمط اتجاهات درجات الحرارة على مدى العقود القليلة الماضية يشبه النمط المتوقع لارتفاع درجات الحرارة من النماذج الرياضية، وهذه الاتجاهات من غير المرجح أن تكون راجعة بالكامل إلى مصادر معروفة من التقلبات الطبيعية، وهناك العديد من الشكوك لا تزال قائمة مثل كيفية تأثير التغييرات في غطاء السحب على المناخ في المستقبل.

غازات الاحتباس الحرارى

تؤثر غازات الاحتباس الحرارى على تدفق الطاقة في الغلاف الجوى عن طريق امتصاص الأشعة تحت الحمراء المنبعثة من الأرض، وهى فى ذلك تشبه الغطاء الذى يحافظ على سطح الأرض حوالي ٢٠ درجة مئوية أكثر منه دفنا حال احتواء الغلاف الجوى على الأوكسجين والنيتروجين فقط، وتشكل كمية هذه الغازات التي تسبب هذا الاحتباس الحرارى الطبيعي أقل من واحد بالمائة من الغلاف الجوى.

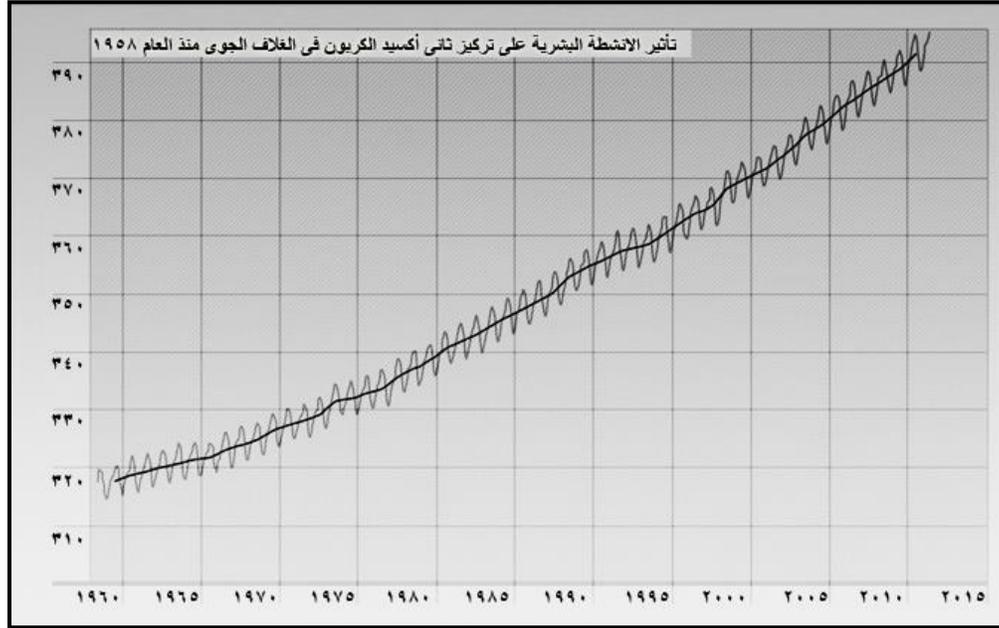
مستوى تركيز غازات الاحتباس الحرارى يحدده التوازن بين المصادر والمصارف، والمصادر هي العمليات التي تتولد عنها غازات الاحتباس الحرارى؛ والمصارف هي عمليات امتصاص أو إزالة لهم، وبصرف النظر عن المواد الكيميائية الصناعية مثل مركبات الكربون الكلور فلورية، ومركبات الكربون الهيدروفلورية، فإن غازات الاحتباس

الحراري متواجدة بطبيعة الحال في الغلاف الجوي منذ ملايين السنين. وتؤثر الأنشطة البشرية على مستويات غازات الإحتباس الحراري بإدخال مصادر جديدة أو بالتدخل مع البالوعات الطبيعية مثل إزالة الأشجار من الغابات.

ان أكبر مساهم في أثر الدفء الطبيعي هو بخار الماء، ووجوده في الغلاف الجوي لا يتأثر مباشرة بالنشاط البشري، ومع ذلك، فإن بخار الماء له ردود فعل إيجابية تؤثر على تغير المناخ. ويحمل الهواء الأكثر دفئاً المزيد من الرطوبة، وتشير نماذج التنبؤ الى أن ارتفاع قليل في درجات الحرارة سيؤدي إلى ارتفاع في مستويات بخار الماء على مستوى الكوكب، يضيف إلى ازدياد الاحترار العالمي، ولأن نمذجة العمليات المناخية التي تنطوي على السحب وهطول الأمطار صعبة للغاية، فإن الحجم الدقيق لردود الفعل بالغ الأهمية لا يزال غير مؤكد.

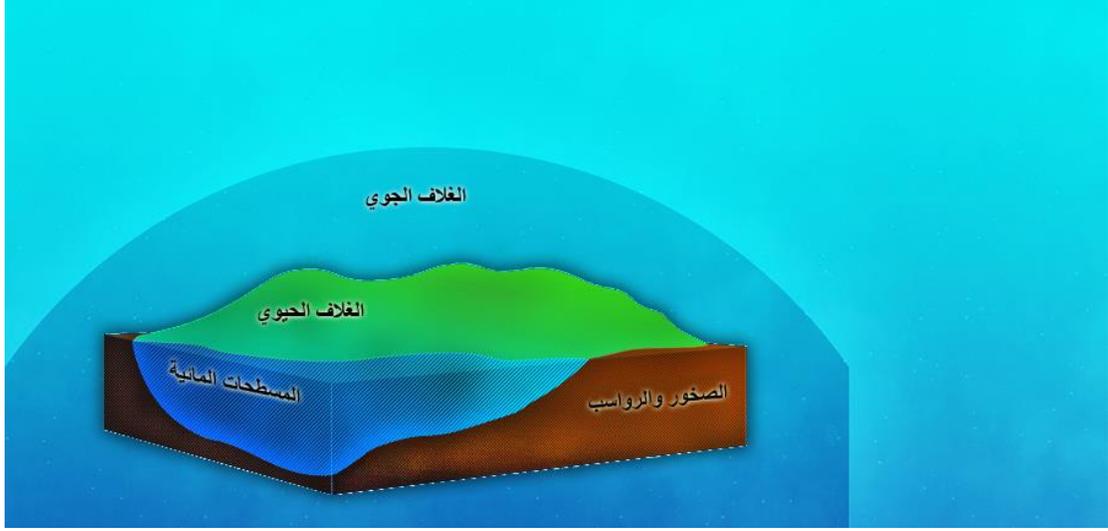
غاز ثاني أكسيد الكربون هو المسؤول حالياً عن ما يزيد على ٦٠ بالمائة من الإحتباس الحراري، ويتواجد هذا الغاز بشكل طبيعي في الغلاف الجوي، ولكن حرق الفحم، والنفط، والغاز الطبيعي يؤدي إلى إطلاق كميات الكربون المخزنة في هذه الأنواع من الوقود الأحفوري في معدل لم يسبق له مثيل. وبالمثل، فإن إزالة الغابات تطلق الكربون المخزن في هذه الأشجار. ويبلغ مقدار الإنبعاثات السنوية الحالية إلى ما يزيد على ٢٣ مليار طن من ثاني أكسيد الكربون، أو ما يقرب من واحد بالمائة من الكتلة الإجمالية لثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي.

تدخل كميات ثاني أكسيد الكربون التي ينتجها النشاط البشري دورة الكربون الطبيعية، ويتم تبادل العديد من مليارات الأطنان من الكربون بطبيعة الحال كل عام بين الغلاف الجوي والمحيطات، والغطاء النباتي، وهذه التبادلات الضخمة في نظام الطبيعة المعقد هي متوازنة بشكل دقيق، وقد تفاوتت مستويات ثاني أكسيد الكربون بنسبة أقل من ١٠ بالمائة خلال عشرة الاف عام قبل التصنيع، وفي فترة زمنية قدرها مائتي سنة فقط منذ بداية القرن التاسع عشر، ارتفعت مستوياتها لأكثر من ٣٠ بالمائة، وحتى مع امتصاص نصف إنبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناجمة عن الأنشطة البشرية بواسطة المحيطات والغطاء النباتي، فإن مستويات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي يواصل الارتفاع بحوالي ١٠ بالمائة كل عشرين عاماً. شكل ٤١.

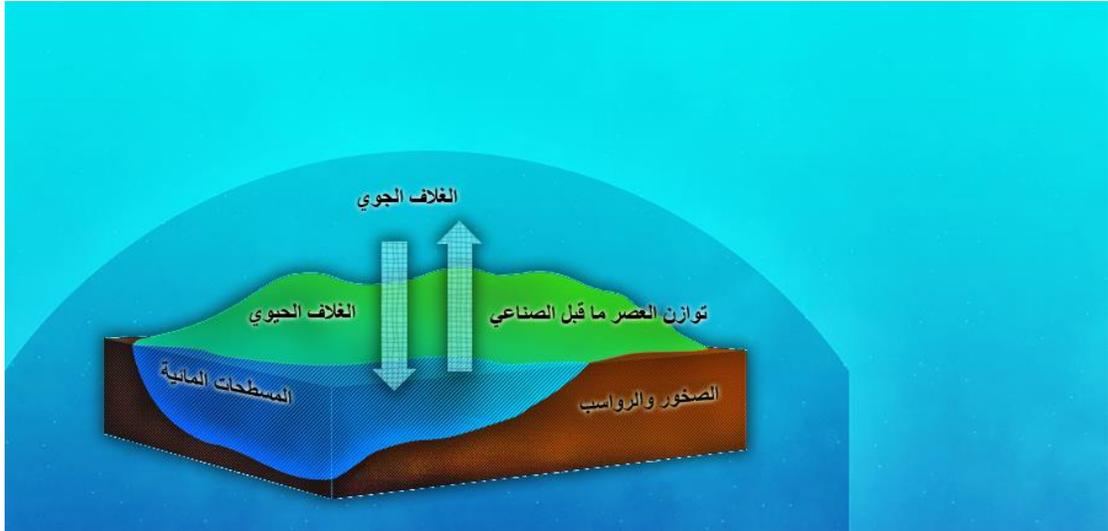


شكل ٤١ تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي (جزء في المليون)

المصدر: (2014) Museum of National Academy of Science



شكل ٢: الدورة الطبيعية للكربون بين الغلاف الجوي، والمحيطات، والغطاء النباتي، والصخور
المصدر: (2014) Museum of National Academy of Science



شكل ٣: توازن الكربون في العصر ما قبل الصناعي
المصدر: (2014) Museum of National Academy of Science



شكل ٤ : توازن الكربون في العصر ما بعد الصناعي ونمو الأنشطة البشرية

المصدر: Museum of National Academy of Science (2014)

يؤثر وجود الجسيمات الدقيقة في الغلاف الجوي على المناخ، وهي عبارة عن غيوم من جسيمات مجهرية ليست من غازات الاحتباس الحراري، وبالإضافة إلى المصادر الطبيعية المختلفة، فإنها تتكون نتيجة انبعاث غاز ثاني أكسيد الكبريت من محطات توليد الطاقة، ومن الدخان الناتج من حرق مخلفات المحاصيل الزراعية والغابات، ورغم قصر مدة وجودها في الهواء لبضعة أيام فقط، إلا أنها تنبعث بكميات ضخمة يكون لها تأثير كبير على المناخ.

تؤدي الجسيمات الدقيقة لتشتت أشعة الشمس مرة أخرى إلى الفضاء، وتقوم الجسيمات بحجب أشعة الشمس مباشرة، وأيضا توفير الظروف لتكون السحب والغيوم، وغالبا ما يكون لهذه الغيوم تأثير تبريد، عكس تأثير غازات الاحتباس الحراري، ويمكن للجسيمات فوق المناطق الصناعية التصدي بشكل كبير لتأثير الاحترار الناتج عن الزيادات في غازات الاحتباس الحراري حتى الآن.

وقد زادت بالفعل مستويات غاز الميثان إلى ما يعادل ضعفين ونصف مما كانت عليه خلال العصر الصناعي، وتعتبر الزراعة هي المصدر الرئيسي لغاز الميثان، ولا سيما حقول الأرز المغمورة، وقطعان الماشية الأخذة في الزيادة، إضافة إلى الإنبعاثات من مقالب النفايات والتسرب من استخراج الفحم وإنتاج الغاز الطبيعي.

تسهم الإنبعاثات التراكمية من غاز الميثان بحوالي ٢٠ بالمائة من تأثير غازات الاحتباس الحراري، وبدأ الارتفاع السريع في غاز الميثان مؤخرا بعكس الزيادة في غاز ثاني أكسيد الكربون، ويبلغ عمر الميثان الفعال في الغلاف الجوي اثنتي عشرة عاماً فقط، بينما يبقى غاز ثاني أكسيد الكربون فترة أطول بكثير.

يساهم غاز ثاني أكسيد النيتروز، وعدد من الغازات الصناعية الأخرى بالعشرين بالمائة المتبقية من زيادة تأثير غازات الاحتباس الحراري، وقد ارتفعت مستويات أكسيد النيتروز بنسبة ١٦ بالمائة، أساسا بسبب كثافة الأنشطة الزراعية، في حين أن مركبات الكربون الكلور فلورية في انخفاض بسبب ضوابط الإنبعاثات في إطار "بروتوكول مونتريال" لحماية طبقة الأوزون الستراتوسفيري، فإن مستويات الغازات المعمرة مثل مركبات الكربون الهيدروفلورية، والمشبعة، وسادس فلوريد الكبريت، ومستويات الأوزون الأرضي أخذة في الارتفاع في بعض المناطق.

بلغ تأثير إنبعاثات غازات الاحتباس الحراري على موازنة الطاقة على الصعيد العالمي حوالي ٢,٥ واط لكل متر مربع، وهذا يعادل واحد بالمائة من صافي الطاقة الشمسية الواردة والمحركة للنظام المناخي العالمي، وقد لا يبدو هذا

بالكثير، ولكنه يساوي احراق حوالي ١,٨ مليون طن من النفط كل دقيقة، أو أكثر مائة مرة مقارنة باستهلاك العالم من الطاقة.

حيث أن غازات الإحتباس الحراري هي نتيجة ثانوية لاستهلاك الطاقة، فإن المفارقة أن كمية إستخدامات البشر للطاقة في الواقع هي صغيرة مقارنة بتأثير غازات الإحتباس الحراري على الطبيعية وعلى تدفقات الطاقة في النظام المناخي العالمي (EPA n.d.).



شكل ٥ توازن الطاقة للأرض نتيجة العوامل المؤثرة على المناخ
المصدر: EPA n.d.



شكل ٦ التأثير الإشعاعي للطاقة الواردة من الشمس على تغير المناخ
المصدر: EPA n.d.



شكل ٤٧ التأثير الإشعاعي للأنشطة البشرية على تغير المناخ
المصدر: EPA n.d.



شكل ٤٨ التأثير الإشعاعي لغازات الإحتباس الحراري على تغير المناخ
المصدر: EPA n.d.



شكل ٤٩ التأثير الإشعاعي للجسيمات الدقيقة والأيروسولات على تغير المناخ
المصدر: EPA n.d.



شكل ٥٠ صافي التأثير الإشعاعي على تغير المناخ
المصدر: EPA n.d.

كميات غازات الإحتباس الحرارى في المستقبل

تعتمد إنبعاثات غازات الإحتباس الحرارى على عدد سكان العالم، والاتجاهات الإقتصادية والتكنولوجية والاجتماعية، والإرتباط أكثر وضوحاً مع الزيادة السكانية حيث أن وجود المزيد من البشر في المستقبل سوف يؤدي لارتفاع كم الإنبعاثات، بينما الإرتباط بالتنمية الإقتصادية هو أقل وضوحاً.

معدل إنبعاثات غازات الاحتباس الحرارى لكل شخص من البلدان الغنية أكثر منه في البلدان الفقيرة، ومع ذلك، يمكن أن يكون لبلدان ذات ثروات مماثلة معدلات إنبعاثات مختلفة نتيجة لظروفها الجغرافية وأنواع مصادر الطاقة بها، بالإضافة إلى كفاءة استخدام الطاقة والموارد الطبيعية الأخرى.

يستخدم الإقتصاديون سيناريوهات لمستقبل الإنبعاثات كدليل لوضع السياسات، والسيناريو ليس تنبؤاً، بل وسيلة لبحث الآثار المترتبة بناء على افتراضات معينة حول الاتجاهات المستقبلية، بما في ذلك سياسات غازات الإحتباس الحرارى، وتبعاً للافتراضات (التي قد تكون خاطئة تماماً)، فإن ناتج السيناريو يمكن أن يكون زيادة أو استقرار أو انخفاض الإنبعاثات.

وُضعت مؤخرًا أربعة خطوط كأساس لإنتاج سيناريوهات، تحتوي على ما مجموعه ٤٠ من السيناريوهات الفرعية:

- يصف الخط الأول عالم المستقبل بالنمو الإقتصادي السريع، ويبلغ عدد سكانه الذروة في منتصف القرن الحادى والعشرين، ثم يبدأ فى الانخفاض، بالإضافة إلى سرعة إدخال تكنولوجيا جديدة وأكثر كفاءة.
- يتشابه الخط الثانى مع الخط الأول ولكنه يفترض تحولاً سريعاً نحو اقتصاد أكثر نظافة، يقوم على الخدمات والمعلومات.
- يصف الخط الثالث عالم المستقبل، حيث لا يزال السكان فى تزايد، وتتميز اتجاهات التنمية الإقتصادية بالإقليمية بدلاً من أن تكون عالمية، ويقبل نصيب الفرد من عائد النمو الإقتصادي ويصبح التغيير التكنولوجي أبطأ وغير متكامل.
- يركز الخط الرابع على الحلول المحلية والإقليمية للاستدامة، مع اطراد النمو السكاني ببطء، وتنمية اقتصادية متوسطة.

أياً من هذه السيناريوهات لا يفترض صراحة أن يتم تنفيذ "اتفاقية تغير المناخ" أو أن يتم اعتماد سياسات لتحقيق أهداف خفض الإنبعاثات المتضمنة في "بروتوكول كيوتو"، ومع ذلك، فإنها تشمل سيناريوهات يكون التركيز فيها أقل على الوقود الأحفوري مقارنة بالوقت الحاضر.

تختلف تركيزات غازات الإحتباس الحرارى والجسيمات الدقيقة المتوقعة فى المستقبل على نطاق واسع، على سبيل المثال، فإن نماذج دورة الكربون تتوقع وصول تركيزات ثاني أكسيد الكربون عام ٢١٠٠ (من ٤٩٠ إلى ١،٢٦٠) جزء فى المليون، وهذا يمثل زيادة بنسبة ٧٥ إلى ٣٥٠ بالمائة مقارنة بمستوي عصر ما قبل التصنيع والتغيرات المتوقعة فى الميثان تتراوح من- ١٠ إلى +١٢٠ بالمائة، والزيادات فى أكسيد النيتروز تتراوح من ١٣ إلى ٤٧ بالمائة.

تهدف سيناريوهات المواجهة إلى دراسة أثر الجهود الرامية للحد من إنبعاثات غازات الإحتباس الحرارى، وهى لا تعتمد فقط على افتراضات حول السكان والنمو الإقتصادي، ولكن أيضاً حول مجتمعات المستقبل وكيفية الاستجابة لسياسات تغيير المناخ مثل الضرائب على أنواع الوقود الأحفوري الغنية بالكربون.

يمكن للإلتزامات الدولية القائمة أن تحقق خفضاً قليلاً فى معدل النمو لإنبعاثات غازات الإحتباس الحرارى.

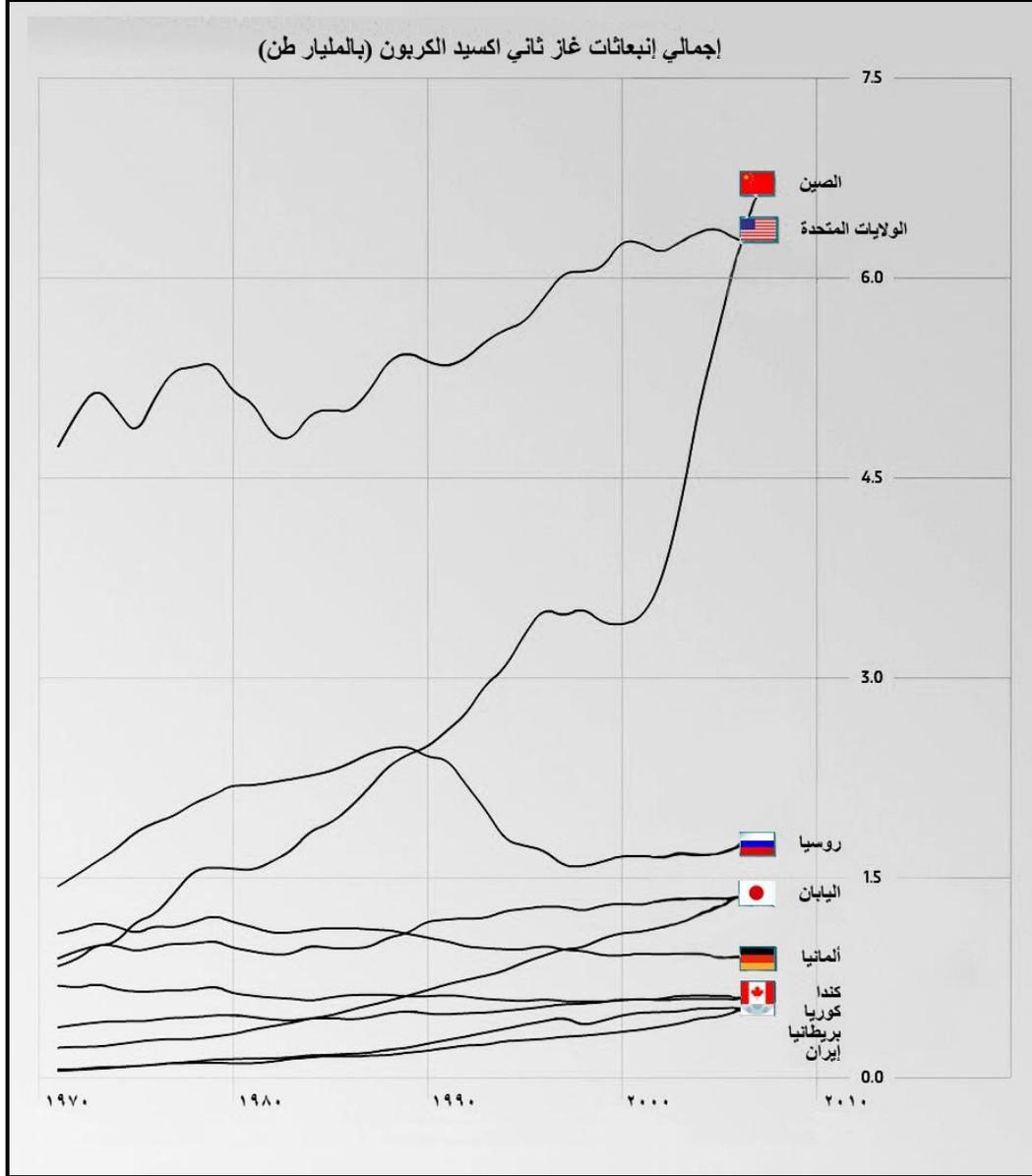
فى إطار اتفاقية تغير المناخ وبروتوكول كيوتو التابع لها، حيث على البلدان المتقدمة أن تخفض الإنبعاثات إلى أقل من مستويات عام ١٩٩٠، خفض بإجمالى ٥ بالمائة، تعتبر هذه الإلتزامات خطوات أولى هامة، لكنها مساهمة صغيرة فقط صوب الهدف النهائي المتمثل فى تثبيت تركيزات غازات الإحتباس الحرارى فى الغلاف الجوى.

سوف يتطلب تثبيت تركيزات غازات الإحتباس الحرارى جهداً كبيراً، ولتثبيت تركيزات ثاني أكسيد الكربون عند ٤٥٠ جزء فى المليون (حوالى ١٥ بالمائة أعلى من المستويات الحالية)، فإنه يلزم خفض الإنبعاثات العالمية دون مستويات عام ١٩٩٠ خلال بضعة عقود، ويتطلب استقرار تركيزات ثاني أكسيد الكربون عند ٦٥٠ أو ١،٠٠٠ جزء فى المليون، خفض الإنبعاثات خلال حوالي قرن واحد أو قرنين، على التوالي، مع استمرار انخفاض مطرد فيما بعد، فى

نهاية المطاف ستحتاج إنبعاثات ثاني أكسيد الكربون للانخفاض لتساوى جزء صغير من المستويات الحالية بالرغم من تزايد السكان وتنامي الاقتصاد العالمي.

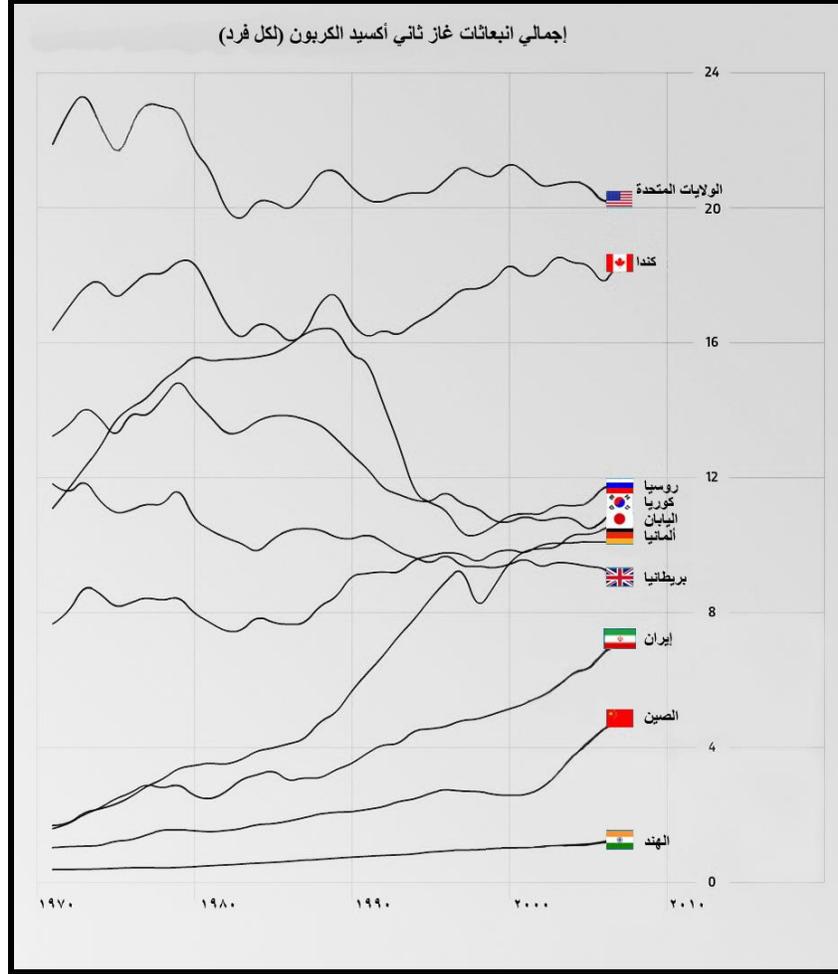
الحد من أوجه عدم اليقين حول آثار المناخ وتكاليف الخيارات المختلفة للاستجابة هو أمر حيوي بالنسبة لواضعي السياسات، قد يؤدي تثبيت أو خفض الإنبعاثات في جميع أنحاء العالم الى عواقب تؤثر على كل نشاط إنساني، وحتى نقرر إن كان هذا مجديا، نحن بحاجة إلى معرفة الكثير عن التكلفة، وكيفية حدوث آثار سلبية سيئة إذا تركنا الإنبعاثات تنزاد، وهناك أسئلة صعبة جداً معنويا وأخلاقيا:

هل لدينا الاستعداد لدفع تكاليف مناخ القرن الثاني والعشرين الذي سوف يراه فقط الأطفال والأحفاد؟



شكل ٥١ إجمالي إنبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون في بعض الدول

المصدر: (2014) Museum of National Academy of Science



شكل ٥٢ إجمالي انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون (لكل فرد) في بعض الدول

المصدر: Museum of National Academy of Science (2014)

كيف يتغير المناخ؟

تشير نتائج نماذج المناخ الحالية أن الاحترار العالمي سوف يتراوح بين ١,٤ إلى ٥,٨ درجة مئوية ما بين عام ١٩٩٠ وعام ٢١٠٠، وتستند هذه التوقعات إلى مجموعة واسعة من الافتراضات الرئيسية المؤثرة على الانبعاثات في المستقبل (مثل النمو السكاني والتغير التكنولوجي) ولا تفترض تبني أية سياسات متعلقة بتغير المناخ للحد من الانبعاثات.

وستكون أقل قيمة للارتفاع المتوقع أكبر من أي ارتفاع خلال قرن، طوال العشرة الاف سنة الماضية، وتأخذ هذه التوقعات آثار الجسيمات الدقيقة في الاعتبار التأثير المؤجل للمحيطات، ويعني القصور الذاتي للمحيطات أن سطح الأرض والغلاف الجوي المنخفض ستواصل الاحترار لمئات من السنوات حتى لو توقفت تركيزات غازات الاحتباس الحراري عن الارتفاع بحلول عام ٢١٠٠.

ومن المتوقع أن يرتفع متوسط مستوى سطح البحر من ١٨ إلى ٥٩ سم بحلول عام ٢١٠٠، وينجم أساساً عن التمدد الحراري للطبقات العليا من المحيط، مع مساهمة من ذوبان الأنهار الجليدية، ومع تواجد نطاق كبير من عدم اليقين، فإن تيارات المحيطات الكبيرة والمتغيرة، وحركة وهبوط الأراضي والعوامل الأخرى المحلية والإقليمية، سوف تتسبب في ارتفاع أكثر أو أقل من متوسط الارتفاع العالمي لمستوى سطح البحر، وفي حال حدوث ذوبان أسرع

للمصفائح الجليدية في غرينلاند والقارة القطبية الجنوبية، فمن المرجح أن يواجه ذلك بزيادة تساقط الثلوج في كلتا المنطقتين، وعند ارتفاع درجة حرارة لمسافات أعمق في المحيطات واستمرار ذوبان الجليد، فسوف يواصل مستوى سطح البحر ارتفاعه لوقت طويل حتى بعد الوصول لثبات حرارة سطح الأرض.

تنبؤات الاحترار الإقليمية والموسمية غير مؤكدة بدرجة كبيرة، وعلى الرغم من أن معظم المناطق من المتوقع أن تزداد حرارتها، فإن بعضها سوف تكون دافئة أكثر من الأخرى، ومن المتوقع أن يكون الاحترار أكبر في المناطق الشمالية الباردة في فصل الشتاء، ويرجع السبب لوجود الثلوج والجليد الذي يعكس ضوء الشمس، وحيث يكون الغطاء الثلجي أقل فإن ذلك يعني المزيد من الحرارة نتيجة تأثير وصول كميات أكثر من أشعة الشمس، وبحلول عام ٢١٠٠، يتوقع أن ترتفع درجات حرارة فصل الشتاء في شمال كندا، وغرينلاند وشمال آسيا، بنسبة ٤٠ بالمائة أكثر من المتوسط العالمي.

من المتوقع زيادة هطول الأمطار على المستوى العالمي، ولكن الاتجاهات على المستوى المحلي هي أقل يقيناً، ومن المحتمل في النصف الثاني من القرن الحادي والعشرين، أن يزداد هطول الأمطار في فصل الشتاء في الشمال وفي القارة القطبية الجنوبية، وتشير النماذج إلى أن بعض المناطق المدارية سوف تشهد المزيد من هطول الأمطار، بينما تقل في بعضها الآخر، ويتوقع أن تعاني أستراليا، وأمريكا الوسطى وجنوب قارة أفريقيا النقصان في هطول الأمطار في الشتاء.

وسيعني المزيد من الأمطار والثلوج وجود التربة الرطبة في خطوط العرض العليا في الشتاء، ولكن ارتفاعاً في درجات حرارة التربة أكثر، يعني جفافاً في فصل الصيف، والتغيرات المحلية في رطوبة التربة واضح الأهمية بالنسبة للزراعة، ولكن ما زالت النماذج تجد من الصعب محاكاة ذلك، وأن حدوث التغير في رطوبة التربة خلال الصيف زيادة أو انخفاضاً هو أمر غير مؤكد.

من المرجح أن تواتر وشدة الأحداث المناخية المتطرفة عرضه للتغيير، ومع تزايد درجات الحرارة العالمية، فمن المحتمل أن يواجه العالم المزيد من عدد الأيام الحارة وموجات الحرارة، وسوف تقل أيام الصقيع ونوبات البرد.

وتظهر نماذج المناخ أيضاً أن أحداث هطول الأمطار الشديدة، سوف تصبح أكثر تواتراً على مدى العديد من المجالات وأن خطر الجفاف أصبح أكبر عبر المناطق القارية في فصل الصيف، وهناك أيضاً بعض الأدلة تظهر أن الأعاصير يمكن أن تكون أكثر كثافة (مع رياح أقوى وأمطار أكثر) في بعض المناطق.

وهناك القليل من الاتفاق بين النماذج المتعلقة بالتغيرات في العواصف عند خطوط العرض المتوسطة، وهناك أيضاً ظواهر أخرى، مثل العواصف الرعدية والأعاصير، حيث المعرفة غير كافية لوضع إسقاطات في الوقت الحالي.

لا يمكن استبعاد التحولات المناخية السريعة وغير المتوقعة، ولكن انهيار الصفائح الجليدية، الذي يؤدي إلى نتائج كارثية في ارتفاع في مستوى سطح البحر، هو الآن يعتبر من غير المرجح خلال القرن الحادي والعشرين، وهناك أدلة أن التغيرات في دورة المحيطات، والتي تؤثر بشكل كبير على المناخ الإقليمي (مثل ضعف تيار الخليج الذي يجلب الدفء لأوروبا) يمكن أن يحدث خلال عقود قليلة فقط، ولكنه من غير المعروف ما إذا كان الإحتباس الحراري يمكن أن يؤدي لأي من هذه التغيرات، ونماذج المناخ التي تظهر ضعفاً في تيار الخليج لا تزال تتوقع حدوث المزيد من الاحترار عبر أوروبا.

هل بدأ تغير المناخ؟

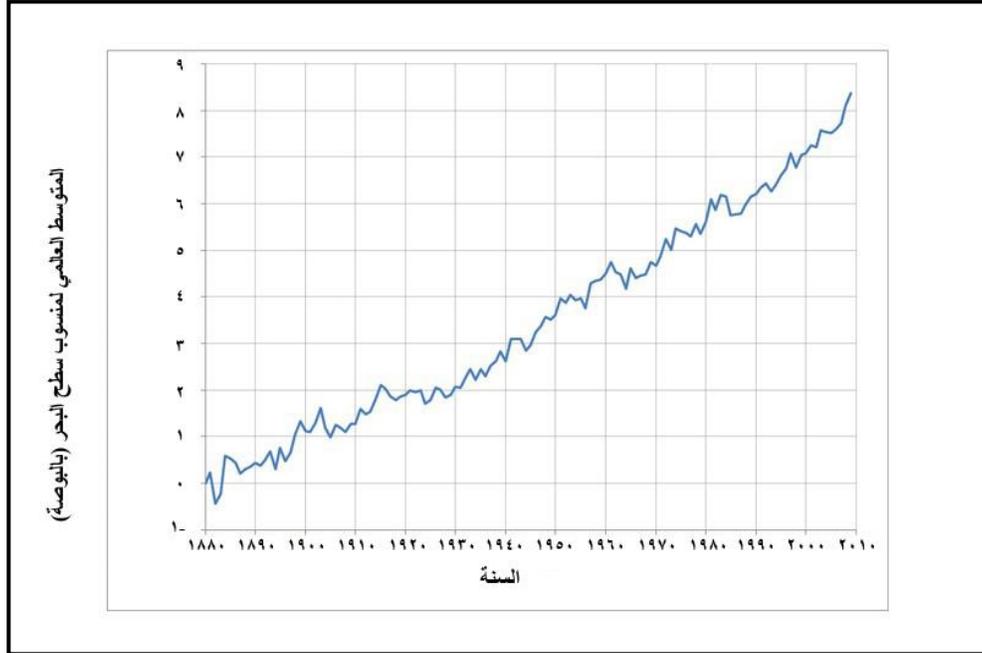
تعدل مناخ الأرض طبقاً لإنبعاثات غازات الاحتباس الحراري التي تمت في الماضي، ويجب أن يتعدل النظام المناخي مع التغير في تركيزات غازات الاحتباس الحراري من أجل الحفاظ على ميزانية الطاقة العالمية متوازنة، وهذا يعني أن المناخ تغير، وسوف يستمر التغيير مع دوام ارتفاع مستويات غازات الاحتباس الحراري.

والعلماء مقتنعون الآن بأن مجموعة متزايدة من الأدلة تعطي صورة لعالم أكثر دفئاً وتؤدي لتغيرات في النظام المناخي.

وتشير سجلات القياس إلى زيادة قدرها $0,2 \pm 0,6$ درجة مئوية في المتوسط العالمي لدرجة الحرارة منذ أواخر القرن التاسع عشر، وتتوافق هذه القياسات مع نماذج إسقاطات حجم الدفء المتوقع في الوقت الحاضر، لا سيما عندما يتم الأخذ في الاعتبار تأثير التبريد الناتج عن الجسيمات الدقيقة والايروسولات.

وقد حدث معظم الاحترار، من عام ١٩١٠ إلى عام ١٩٤٠، ومن العام ١٩٧٦ وحتى الآن. وفي نصف الكرة الشمالي، حيث البيانات كافية لاجراء التحليلات، من المرجح أن معدل وفترة الاحترار خلال القرن العشرين أكبر من أي وقت مضى خلال ١٠٠٠ سنة الماضية، علاوة على أن عقد التسعينات من المحتمل أن يكون أكثر العقود حرارة في تلك الفترة.

وارتفع متوسط مستوى سطح البحر من ١٠ إلى ٢٠ سم، نتيجة ارتفاع درجة حرارة الطبقات العليا وتمدد مياه المحيطات، وتشير النماذج إلى أن ارتفاعاً قدره $0,6$ درجة مئوية، ينبغي أن يؤدي لارتفاع في مستوى سطح البحر الآن، ولكن عوامل أخرى تؤثر على التغييرات في مستوى سطح البحر، لا سيما تساقط الثلوج وذوبان الجليد في غرينلاند والقارة القطبية الجنوبية والأنهار الجليدية (Church and White March 2011).



شكل ٥٣ ارتفاع سطح البحر منذ أواخر القرن التاسع عشر وحتى أوائل الحادي والعشرين

المصدر: Church and Write 2011

انخفض الغطاء الثلجي بنحو ١٠ بالمائة منذ أواخر الستينات في خطوط العرض الوسطى والعليا من نصف الكرة الشمالي، كما أن الغطاء الجليدي السنوي على البحيرات والانهار قد قصر مدته بنحو أسبوعين خلال القرن العشرين،

وتراجعت مساحات الجليد على الجبال في المناطق غير القطبية خلال نفس الفترة، وفي العقود الأخيرة، انخفض الجليد البحري في القطب الشمالي في فصل الربيع والصيف بمقدار من حوالي ١٠ إلى ١٥ بالمائة، وقل سمك الجليد بنسبة ٤٠ بالمائة خلال أواخر الصيف وأوائل الخريف.

وهناك المزيد من هطول الأمطار في مناطق كثيرة من العالم، وتم تسجيل زيادة قدرها من ٠,٥ إلى ١ بالمائة في العقد الواحد على معظم مناطق خطوط العرض المتوسطة والعالية من نصف الكرة الأرضية الشمالي، مصحوبة بزيادة قدرها ٢ بالمائة في غطاء السحب.

زاد هطول الأمطار فوق مناطق الأراضي المدارية (١٠ درجات شمالاً إلى ١٠ درجات جنوباً) من ٠,٢ إلى ٠,٣ بالمائة في العقد الواحد، من ناحية أخرى، تلاحظ انخفاض على مساحات الأراضي شبه الاستوائية في نصف الكرة الأرضية الشمالي (١٠ إلى ٣٠ درجة شمالاً) خلال القرن العشرين، بحوالي ٠,٣ بالمائة في العقد الواحد، وازداد سوءاً تواتر وكثافة حالات الجفاف في مناطق من أفريقيا وآسيا.

يتسق تغير المناخ على مدى القرن العشرين مع المتوقع نتيجة للزيادة في غازات الاحتباس الحراري والجسيمات الدقيقة والايروسولات، تتماشى الأنماط المكانية للاحتراق مع توقعات النماذج، على سبيل المثال، تظهر القياسات بواسطة البالون والأقمار الصناعية أنه تم احتراق سطح الأرض، وتبريد في الستراتوسفير.

وبالإضافة إلى ذلك، فإن احتراق الأرض يحدث أكثر من المحيطات، ولا سيما في تلك المناطق التي تختلط فيها المياه السطحية مع الطبقات السفلى، وينتقل الاحتراق إلى أعماق المحيط، وهناك مثال آخر لخفض الاحتراق في المناطق المتأثرة بالجسيمات الدقيقة والايروسولات، وعموماً، هناك أدلة جديدة وأقوى على أن معظم الاحتراق الذي لوحظ على مدى السنوات الخمسين الأخيرة يعزى إلى الأنشطة البشرية.

الأدلة من المناخات السابقة

يختلف مناخ الأرض بطبيعة الحال، وكل مكون من مكونات هذا النظام المعقد يتطور خلال فترات زمنية مختلفة؛ وتستغرق التغيرات في الغلاف الجوي بضعة ساعات، ومن المستحيل التنبؤ بحالة الطقس لأكثر من بضعة أيام، وتتغير الطبقات العليا من المحيطات خلال مواسم قليلة، بينما يمكن أن تأخذ التغييرات في أعماق المحيطات عدة قرون، وتتغير الحياة الحيوانية والنباتية وهي من مكونات المحيط الحيوي، الذي يؤثر على هطول الأمطار ودرجة الحرارة، على مدى عقود، والتغير في الغلاف الجليدي السميكة، الثلج والجليد، أبطأ ويستغرق عدة قرون، والتغير في الغلاف الأرضي أبطأ من الجميع حيث تستغرق عمليات تشكل الجبال والانجراف القاري، التي تؤثر على الرياح والتيارات البحرية، الملايين من السنين.

تقدم التغيرات المناخية الطبيعية الماضية أساساً هاماً وحيوي بالنسبة لتغير المناخ الناتج عن الأنشطة البشرية، وتعطي الدراسات للمناخ في السابق إحساساً بحجم التغييرات المتوقعة من النماذج المناخية في المستقبل. كما أنها توفر اختباراً هاماً بشأن فهم العلماء لجوانب العمليات المناخية الرئيسية وقدرتهم على تضمينها في النماذج المناخية.

تتوفر سجلات درجات الحرارة العالمية المنتظمة منذ عام ١٨٦٠ فقط، وتشمل قياسات درجات حرارة الجو بالقرب من سطح الأرض، والقياسات لدرجة حرارة سطح البحر، ومثل هذه البيانات بحاجة إلى أن يتم التحقق منها بعناية لبحث الاختلافات التي قد تكون نتيجة التغييرات في أساليب أو مواقع القياس.

على سبيل المثال، فإن العديد من محطات الأرصاد الجوية يقع في أو بالقرب من المدن، وعندما تنمو المدن، يمكن أن يكون لذلك تأثيراً دافعاً كبيراً على المناخ المحلي، يجب أن تؤخذ هذه الآثار في الاعتبار عند تقدير التغييرات الأخيرة في درجات الحرارة العالمية.

تستند دراسات المناخ السابقة إلى أدلة غير مباشرة، على سبيل المثال، فإن المستويات المتغيرة للبحيرات، يمكن أن تكشف عن مدى التوازن بين هطول الأمطار والتبخر، ويمكن لكل من حلقات الأشجار، والشعاب، والقمم الجليدية، أو رواسب المحيطات، حفظ المعلومات حول الماضي، وباستخدام مزيج من القياسات، والنماذج، والاستنتاج من تحاليل المختبرات، يتمكن العلماء من تحويل الكميات التي يمكن قياسها، مثل التركيب الكيميائي لعينة جليد، إلى المتغيرات الفيزيائية التي يرغبون في البحث عنها، مثل درجة حرارة القطب الجنوبي قبل مليون سنة.

وقد طغت على مناخ الأرض العصور الجليدية لبضعة ملايين مضت من السنين، ويكاد يكون من المؤكد أن سبب العصور الجليدية هو التذبذب في محور الأرض، ومدارها حول الشمس، والذي يؤثر على إجمالي الطاقة الواردة إلى كوكب الأرض من الشمس، وكذلك في توزيعها الجغرافي، وانخفضت درجات الحرارة العالمية، خلال عصر الجليد، بمقدار خمسة درجات مئوية، وانشرت الصفائح الجليدية لتغطي جزءاً كبيراً من أوروبا وأمريكا الشمالية، وتخلل العصور الجليدية فترات بينية أكثر دفناً.

التغيرات في تراكيز غازات الاحتباس الحراري قد ساعدت على ضخامة دورات العصر الجليدي، والتقلبات الصغيرة في الطاقة التي تصل من الشمس، نظراً للتذبذب المداري للأرض، ليست كبيرة بما يكفي لإحداث حجم التغيرات في درجات الحرارة خلال دورات العصر الجليدي؛ ويشير فحص عينات الجليد إلى أن تراكيز غازات الاحتباس الحراري اختلفت اختلافاً كبيراً، ولعبت دوراً هاماً في تضخيم تقلبات درجة الحرارة.

يمكن استخدام معلومات المناخ في الماضي كوسيلة اختبار لنماذج توقعات المناخ، حيث أن مقارنة نموذج تنبؤ بالمناخ للعصر الجليدي مع الأدلة من معلومات المناخ في السابق؛ يقدم وسيلة اختبار لإحتواء النموذج على مايمثل العمليات ذات الصلة بتغير المناخ في المستقبل، لكن الأدلة يمكن أن تكون غامضة، وتشير بعض المصادر إلى أنه، بالمقارنة مع الحاضر، كانت درجة حرارة البحار الاستوائية أقل بمقدار خمس درجات مئوية في ذروة العصر الجليدي الأخير، بينما يقترح آخرون انخفاضاً قدره درجة إلى درجتين مؤبطين فقط، ونتيجة لذلك، فإن فصل أخطاء النموذج عن أوجه عدم اليقين في الأدلة يمكن أن يكون صعباً.

يبدو المناخ أكثر استقراراً بعد انتهاء العصر الجليدي الأخير وذلك منذ عشرة آلاف سنة، وبقدر ما يمكن أن يقوله العلماء، فقد اختلفت درجات الحرارة العالمية بأقل من درجة واحدة منذ فجر الحضارة الإنسانية، وتعتبر هذه الفترة بالمقارنة بأحداث المناخ المتطرفة والتقلبات السريعة في بعض الأحيان منذ العشرة آلاف عام السابقة، فترة مستقرة وهادئة نسبياً على ما يبدو.

تشير نماذج التنبؤ أن المناخ سوف يكون أكثر دفناً بنهاية القرن الحادي والعشرين من أية فترة دفء سابقة، وفي الفترة بين اثنتين من العصور الجليدية قبل حوالي ١٢٥,٠٠٠ عاماً، ظهر جزء كبير من أوروبا وآسيا أكثر دفناً بمقدار درجتين مؤبطين مما هما عليه الآن، ومع ذلك، فإن نماذج التنبؤ الحالية تتوقع أن ترتفع درجات الحرارة بأكثر من هذا بكثير في هذه المنطقة خلال القرن الحادي والعشرين إذا استمرت انبعاثات غازات الاحتباس الحراري طبقاً للتوقعات.

يبدو أن التغيرات المناخية المفاجئة في الماضي البعيد كانت صدمة للحياة على كوكب الأرض؛ وتخلل التاريخ البيولوجي للأرض أحداث ما يسمى بالانقراض الجماعي؛ يتم خلالها فناء جزء كبير من الأنواع في العالم وهناك العديد من الأسباب المحتملة لحدوث الانقراض، ولكن السجلات تشير إلى تزامن الأحداث مع تغيرات مفاجئة في المناخ مماثلة في حجمها ونوعها للتغيرات المتوقعة بنهاية القرن الحادي والعشرين؛ وعلى مدى السنوات المائة المقبلة قد نتعرض لظروف غير معروفة منذ ما قبل بدء العصور الجليدية منذ العديد من الملايين من السنوات.

التكيف مع آثار تغير المناخ

إن الخفض الفوري في انبعاثات غازات الاحتباس الحراري لن يمنع تماما آثار تغير المناخ. ويستجيب النظام المناخي للتغيرات في مستويات غازات الاحتباس الحراري بفارق زمني، بسبب القصور الحراري للمحيطات؛ ونتيجة الانبعاثات في الماضي والحاضر سوف تتعرض الأرض بالفعل للتغير في المناخ في القرن الحادي والعشرين؛ النظم الإيكولوجية الطبيعية والمجتمعات البشرية ستكون حساسة لحجم ومعدل هذا التغير. ولذلك، في حين أن السيطرة على الانبعاثات هو أمر حيوي، فيجب أن يقترن بالجهود الرامية إلى تقليل الضرر من خلال التكيف.

النظم الإيكولوجية والاجتماعية-الاقتصادية الأكثر ضعفا هي الأكثر حساسية لتغير المناخ، والأقل قدرة على التكيف. والحساسية هي درجة استجابة نظام لتغيير معين في المناخ؛ وتقيس، على سبيل المثال، كيفية استجابة مكونات، وبنية، وأداء النظام الإيكولوجي لارتفاع معين في درجة الحرارة. والقدرة على التكيف هي الدرجة التي يمكن لنظم ما أن تتواءم ردا على، أو تحسبا من الظروف المتغيرة الناتجة عن تغير المناخ، والقابلية للتأثر وتعرف بمدى إتلاف أو إلحاق الضرر بنظام نتيجة لتغير المناخ؛ وهذا لا يعتمد فقط على حساسية النظام ولكن في قدرته على التكيف.

النظم الإيكولوجية التي تعاني الضغوط معرضة بشكل خاص للتأثر بتغير المناخ. والعديد من النظم الإيكولوجية حساسة للممارسات والأنشطة البشرية وتزايد الطلب على الموارد؛ على سبيل المثال، فإن الأنشطة البشرية تحد من إمكانات النظم الإيكولوجية للغابات للتكيف بشكل طبيعي مع التغيرات المناخية، وتجزئة النظم الإيكولوجية سوف يؤدي أيضا إلى تعقيد الجهود البشرية في مجال التكيف.

تميل النظم الاجتماعية والاقتصادية إلى أن تكون أكثر قابلية للتأثر في البلدان النامية ذات الاقتصادات والمؤسسات الضعيفة؛ وبالإضافة إلى ذلك، فالبشر الذين يعيشون على الأراضي القاحلة أو شبه القاحلة، وفي المناطق الساحلية المنخفضة، والمناطق المعرضة للفيضانات، أو على الجزر الصغيرة معرضون للمخاطر بصفة خاصة؛ وزيادة الكثافة السكانية في أجزاء كثيرة من العالم جعلت بعض المناطق الحساسة أكثر عرضه لمخاطر العواصف، والفيضانات، وحالات الجفاف.

التكيف مع تغير المناخ يمكن أن يكون فعل تلقائي أو مخطط له؛ والأفراد، والشركات، والحكومات، والطبيعة نفسها غالباً ما سوف تتكيف مع آثار تغير المناخ دون أي مساعدة خارجية. سوف يحتاج البشر، في كثير من الحالات، إلى خطة لكيفية التقليل من تكاليف الآثار السلبية وتعظيم الفوائد من الآثار الإيجابية؛ ويمكن بدء التكيف المخطط قبل أو أثناء أو بعد ظهور النتائج الفعلية لتغير المناخ.

هناك استراتيجيات عامة متاحة للتكيف مع تغير المناخ، حيث يمكن اتخاذ التدابير في وقت مسبق لمنع الخسائر، على سبيل المثال بإقامة الحواجز ضد ارتفاع مستوى سطح البحر أو إعادة زرع الغابات على سفوح الجبال.

وقد يكون من الممكن الحد من الخسائر إلى مستوى مقبول، بما في ذلك إعادة تصميم التركيب المحصولي لضمان عائد أدنى مضمون تحت أسوأ الظروف.

ويمكن تخفيف العبء عن كاهل المتأثرين مباشرة بتغير المناخ بنشر أو تقاسم الخسائر، عن طريق الإغاثة الحكومية في حالات الكوارث.

ويمكن أيضا أن تغير المجتمعات المحلية الاستخدامات أو الأنشطة التي لم تعد قابلة للاستمرار، أو تغيير موقع النشاط، على سبيل المثال نقل محطات توليد الطاقة الكهرومائية إلى أماكن يوجد بها المزيد من المياه، أو نقل الأنشطة الزراعية من منحدرات التلال.

في بعض الأحيان قد يكون من الأفضل استعادة الموقع، مثل النصب التاريخية التي أصبحت معرضة لاضرار الفيضانات.

سيتم رسم الاستراتيجيات الناجحة بناء على الأفكار والتقدم في مجالات القانون، والتمويل، والاقتصاد، والتكنولوجيا، والتعليم العام، والتدريب والبحوث؛ والتقدم التكنولوجي كثيرا ما يخلق خيارات جديدة في ادارة الأنظمة مثل الزراعة وإمدادات المياه؛ ومع ذلك، فالعديد من المناطق في العالم حاليا لا تتمكن من الوصول إلى التكنولوجيات الجديدة والمعلومات. ويعتبر نقل التكنولوجيا أمرا أساسيا، كما هو الحال بالنسبة لتوافر الموارد المالية، والثقافية، والتعليمية، والإدارية والمؤسسية والقانونية، والممارسات التنظيمية فهي أيضا هامة للتكيف الفعال، على المستويين الوطني والدولي؛ ويمكن على سبيل المثال، للقدرة على إدماج القضايا المتعلقة بتغير المناخ في خطط التنمية، المساعدة في ضمان أن الاستثمارات الجديدة في البنية الأساسية تعكس ظروف المستقبل المحتمل.

الكثير من سياسات التكيف سوف يعكس الحس السليم حتى بدون تغير المناخ. ويسبب التغير المناخي في الوقت الحاضر، بما في ذلك الظواهر المناخية المتطرفة مثل الجفاف والفيضانات، حدوث قدر كبير من الدمار؛ وبذلل المزيد من الجهد للتكيف مع هذه الأحداث يمكن أن يساعد على الحد من الأضرار على المدى القصير، بغض النظر عن أي تغييرات طويلة الأجل في المناخ. وبصورة عامة، فالعديد من السياسات لتعزيز التكيف، على سبيل المثال، تحسين إدارة الموارد الطبيعية، أو تحسين الظروف الاجتماعية هي حيوية لتعزيز التنمية المستدامة؛ وعلى الرغم من ذلك، من الواضح أن التكيف سوف ينطوي على تكاليف حقيقية، ولن يمنع كل المتوقع من الأضرار.

نتيجة لعدم اليقين فإن صياغة استراتيجيات التكيف هي عملية معقدة، حيث لا يزال من غير الممكن تحديد كم التأثيرات المحتملة في المستقبل على أي نظام أو مكان معين بأي درجة من الدقة. وهذا لأن توقعات تغير المناخ على الصعيد الإقليمي غير مؤكدة، والفهم الحالي للعمليات الطبيعية والاجتماعية-الاقتصادية في كثير من الأحيان محدود، ومعظم النظم تخضع للعديد من الضغوط المختلفة والمتشابكة؛ وقد ازدادت المعرفة جذريا في السنوات الأخيرة، ولكن القيام بالبحوث والرصد سيظل ضروريا لاكتساب فهم أفضل للآثار المحتملة ولاستراتيجيات التكيف اللازمة للتعامل معها.

الزراعة والأمن الغذائي

سوف تواجه الزراعة العالمية تحديات كثيرة في العقود المقبلة، وسوف يضع التدهور في التربة والموارد المائية ضغوطا هائلة على تحقيق الأمن الغذائي للعديد المتزايد من السكان، وقد تفاقت هذه الظروف نتيجة لتغير المناخ.

وفي حين أن الاحترار العالمي بأقل من ٢,٥ درجة مئوية ليس له أثر كبير في إنتاج الأغذية عموما، فإن ارتفاع درجة الحرارة بأكثر من ٢,٥ درجة مئوية يمكن أن يقلل امدادات الغذاء العالمي ويسهم في ارتفاع أسعار المواد الغذائية.

وسوف تتأثر بعض المناطق الزراعية سلبا بتغير المناخ، في حين أن مناطق اخرى قد تستفيد؛ والآثار على غلة المحاصيل والإنتاجية سوف تختلف اختلافاً كبيراً، وتقلل الإجهادات الحرارية المضافة، والتحول في موسم الرياح الموسمية، والتربة الأكثر جفافاً الناتج من الغلال بمقدار الثلث في المناطق المدارية وشبه المدارية، حيث المحاصيل تنمو بالفعل قرب الحرارة القصوى التي يمكن أن تتحملها، ومن المتوقع أن تواجه مناطق وسط القارات مثل حزام الحبوب في الولايات المتحدة وأجزاء من وسط آسيا وأفريقيا جنوب الصحراء الكبرى وأجزاء من أستراليا ظروفًا أكثر جفافاً وحرارة. ومن ناحية أخرى، فإن زيادة طول المواسم والأمطار المتزايدة قد يعزز غلة المساحات المنزرعة في كثير من المناطق المعتدلة؛ وتبين السجلات أن هذه المواسم قد طالبت بالفعل في المملكة المتحدة، والدول الإسكندنافية، وأمريكا الشمالية.

سوف يؤثر ارتفاع درجة الحرارة في أنماط الإنتاج الزراعي؛ فتنمو وصحة النبات قد تستفيد من البرودة الأقل، ولكن بعض المحاصيل يمكن أن يصيبها الضرر نتيجة لدرجات الحرارة الأعلى، لا سيما إذا كان متلازما مع النقص في المياه، وبعض الحشائش والأعشاب المعينة قد يتوسع مداها ليصل الى خطوط العرض العليا. وهناك أيضا بعض الأدلة بتوسع نطاق وجود الحشرات والأمراض النباتية التي تضيف إلى مخاطر الخسائر في ناتج المحاصيل.

سوف تتأثر رطوبة التربة بتغير أنماط هطول الأمطار. ونتيجة للزيادة المتوقعة في درجة الحرارة من ١,٤ إلى ٥,٨ درجة مئوية على مدى السنوات المائة المقبلة، فإن نماذج المناخ تتوقع زيادة في البخر والأمطار، كما تتوقع أيضا زيادة تواتر وكثافة هطول الأمطار؛ وبينما قد تصبح بعض المناطق أكثر رطوبة، فإن الأثر الصافي للدورة الهيدرولوجية في مناطق أخرى سيكون نقصا في رطوبة التربة، وزيادة تاكلها. قد تعاني بعض المناطق، المعرضة للجفاف بالفعل، من موجات جفاف أطول وأكثر حدة، وتتوقع النماذج أيضا تغيرات موسمية في أنماط هطول الأمطار، وانخفاضا في رطوبة التربة في بعض المناطق القارية عند خطوط العرض المتوسطة خلال فصل الصيف، وفي حين تتوقع زيادة محتملة في الأمطار والثلوج في خطوط العرض المرتفعة خلال فصل الشتاء.

تزايد ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي، يمكن أن يؤدي إلى زيادة الإنتاجية؛ فمن حيث المبدأ، تحفز المستويات الأعلى من ثاني أكسيد الكربون عملية التمثيل الضوئي في بعض النباتات؛ وهذا صحيح بصفة خاصة للنباتات ثلاثية الكربون والتي تشكل غالبية الأنواع على الصعيد العالمي، لا سيما في المناطق الأكثر برودة ورطوبة، وتشمل معظم أنواع المحاصيل، مثل القمح والأرز، والشعير؛ وقد أكدت التجارب أن زيادة تركيزات ثاني أكسيد الكربون الحالية بنسبة ٥٠ بالمائة ويمكن أن يزيد متوسط غلة المحاصيل ثلاثية الكربون بنسبة ١٥ بالمائة تحت الظروف المثلى. النباتات رباعية الكربون أكثر كفاءة في استهلاك المياه، ولكن الأثر على الناتج سيكون أقل في حالة عدم وجود نقص في المياه. وتشمل هذه المحاصيل المدارية الذرة، وقصب السكر، كذلك المراعي وأعشاب الأعلاف وهي هامة للأمن الغذائي للعديد من البلدان النامية. ويمكن أن تتخفف هذه الآثار الإيجابية، نتيجة التغيرات في درجة الحرارة وهطول الأمطار، والآفات، ومدى توافر المواد المغذية للنباتات في التربة.

ستتأثر إنتاجية المراعي، وسوف تصبح الثروة الحيوانية أكثر تكلفة إذا أدى تأثير الزراعة لارتفاع أسعار الحبوب؛ وبوجه عام، يبدو أن نظم الثروة الحيوانية المدارية على نحو مكثف ستكون أكثر قدرة على التكيف مع تغير المناخ مما هو الوضع بالنسبة للمحاصيل الزراعية، وقد لا يكون هذا هو الحال بالنسبة للنظم الرعوية، التي تميل فيها المجتمعات إلى البطء في اعتماد أساليب وتكنولوجيات جديدة، وحيث تعتمد الماشية أكثر على إنتاجية ونوعية المراعي، التي قد تصبح متدهورة.

يظل الناتج العالمي من مصايد الأسماك البحرية دون تغيير مع حدوث الإحتباس الحراري. وسوف تتضح الآثار الرئيسية على الصيادين الوطني والمحلي بتغير أماكن ومزيج الأنواع والأصناف والاستجابة لذلك عن طريق نقل مصادم الأسماك. يمكن لهذه التأثيرات المحلية أن تهدد الأمن الغذائي للبلدان التي تعتمد اعتمادا كبيرا على الأسماك. وبصفة عامة، يمكن أن تشمل بعض الآثار الإيجابية لتغير المناخ طول مواسم النمو، وانخفاض الوفيات الطبيعية في فصل الشتاء، ومعدلات أسرع للنمو في مناطق خطوط العرض العليا. وتشمل الآثار السلبية الاضطرابات في أنماط التكاثر، ومسارات الهجرة، وعلاقات النظام الإيكولوجي.

مخاطر الأمن الغذائي هي في المقام الأول على المستويات المحلية والوطنية، وتشير الدراسات إلى أن إنتاج الزراعة العالمية يمكن الإبقاء عليه عند المستويات المتوقعة عن سيناريو خط الأساس على مدى السنوات المائة المقبلة مع التغير المعتدل في المناخ (ارتفاع أقل من اثنتين درجة مئوية). وسوف تختلف التأثيرات الإقليمية على نطاق واسع، وقد تواجه بعض البلدان انخفاضا في الناتج الزراعي حتى مع اتخاذها تدابيرا للتكيف. ويأخذ هذا الاستنتاج في الاعتبار الآثار الإيجابية لثاني أكسيد الكربون، دون الآثار الأخرى المحتملة لتغير المناخ، بما في ذلك التغيرات في الآفات الزراعية والتربة.

البشر الأكثر قابلية للتأثر هم الذين لا يملكون أرضا، والفقراء، والقاطنون في الأماكن المعزولة؛ حيث أن ضعف التبادل التجاري والبنية التحتية، والافتقار إلى إمكانية الوصول إلى التكنولوجيا والمعلومات، والنزاع المسلح سوف يجعل من الصعب لهؤلاء الأشخاص التعامل مع الآثار المترتبة عن تغير المناخ في المجال الزراعي. الكثير من أفقر المناطق في العالم، والتي تعتمد على النظم الزراعية المعزولة في المناطق القاحلة وشبه القاحلة سوف تواجه

الخطر الأكبر. ويعيش العديد من هؤلاء السكان المعرضين للخطر في أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى؛ وجنوب، وشرق، وجنوب شرق آسيا؛ والمناطق المدارية من أمريكا اللاتينية؛ وبعض الدول الجزرية في المحيط الهادى.

يمكن أن تساعد السياسات الفعالة في تحسين الأمن الغذائي؛ الآثار السلبية لتغير المناخ يمكن أن تكون محدودة عن طريق التغيير في المحاصيل والأصناف، وتحسين إدارة أنظمة المياه والري وتكيف مواعيد الزراعة وممارسات الحرث وتحسين إدارة مجارى المياه وتخطيط استخدام الأراضي. وبالإضافة إلى معالجة الاستجابة الفسيولوجية للنباتات والحيوانات، يمكن للسياسات أن تسعى إلى كيفية تحسين نظم الإنتاج والتوزيع والتعامل مع التقلبات في كم الغلات والحاصلات الزراعية.

مستويات البحار والمحيطات والمناطق الساحلية

ارتفع متوسط مستوى البحار العالمية من ١٠ إلى ٢٠ سم على مدى المائة عاما الماضية. وكان معدل الزيادة من ١ إلى ٢ ملمتر سنوياً، وهو يعادل نحو عشر مرات أسرع من المعدل الملاحظ لثلاثة آلاف سنة السابقة. ومن المرجح أن جزءا كبيرا من هذا الارتفاع مرتبط بزيادة قدرها حوالي ٠,٦ درجة مئوية في متوسط درجة الحرارة العالمية للغلاف الجوي السفلى منذ العام ١٨٦٠. وتشمل الآثار ذات الصلة زيادة درجات حرارة سطح البحر، وذوبان الجليد البحري وزيادة البحر، والتغيرات في الشبكة الغذائية البحرية.

تتوقع النماذج ارتفاعا في مستويات البحار من ١٨ إلى ٥٩ سم بحلول عام ٢١٠٠. ويحدث هذا بسبب التمدد الحراري لمياه المحيطات وتدفق المياه العذبة من ذوبان الأنهار الجليدية والجليد. وسوف يختلف معدل وحجم واتجاه التغير في مستوى سطح البحر محلياً وإقليمياً استجابة لخواص خط الساحل، والتغيرات في التيارات المحيطية، والاختلافات في أنماط المد والجزر، وكثافة ماء البحر، والحركة الرأسية للأرض نفسها. ومن المتوقع الاستمرار في ارتفاع مستويات سطح البحر لمئات من السنين بعد استقرار درجات الحرارة في الغلاف الجوي.

المناطق الساحلية والجزر الصغيرة قابلة للتأثر بشدة؛ فقد تم تعديل السواحل وحدثت تنمية بصورة مكثفة في العقود الأخيرة جعلتها أكثر عرضه للتأثر بارتفاع مستويات سطح البحر. تعاني البلدان النامية من ضعف الاقتصادات والمؤسسات، لذلك تواجه هذه البلدان مخاطر أشد، لكن المناطق الساحلية المنخفضة في البلدان متقدمة النمو يمكن أن تتأثر بشدة أيضا. وقد تراجع ٧٠ بالمائة من الشواطئ الرملية على مدى السنوات المائة الماضية.

سوف تتفاقم عوامل التعرية الساحلية والفيضانات، وستقل نوعية وكمية إمدادات المياه العذبة نتيجة لتسرب المياه المالحة بسبب ارتفاع مستويات البحار، والذي يسبب أيضا الأحداث المتطرفة مثل ارتفاع المد والجزر والعواصف، والأمواج البحرية الزلزالية (تسونامي) التي تحدث المزيد من الدمار. ويؤدي ارتفاع مستويات البحار لتلويث إمدادات المياه الجوفية العذبة في مناطق عديدة، وفي الجزر المرجانية الصغيرة المنتشرة في أنحاء المحيطين الهادى والهندي والبحر الكاربي، وفي دلتا أنهار العالم.

من المتوقع أن يلحق ارتفاع مستوى سطح البحر الضرر بالقطاعات الاقتصادية الرئيسية، حيث يتم إنتاج قدر كبير من المواد الغذائية في المناطق الساحلية، مما يجعل مصايد الأسماك وتربية الأحياء المائية، والزراعة عرضة للتأثر سلبا نتيجة تغير المناخ. والقطاعات الأخرى الأكثر تعرضا للخطر هي السياحة، والمستوطنات البشرية، والتأمين، الذي عانى بالفعل خسائر قياسية مؤخرا بسبب أحداث المناخ المتطرفة. والارتفاع المتوقع في مستوى سطح البحر سوف يؤدي لغمر الكثير من الأراضي المنخفضة في العالم، وإتلاف الأراضي الزراعية الساحلية وتشريد ملايين البشر من المجتمعات المحلية الساحلية والجزر الصغيرة.

ويهدد ارتفاع مستوى سطح البحر صحة الإنسان. الناتج عن تشريد المجتمعات المحلية، والتي قد تغمرها المياه لا سيما في البلدان ذات الموارد المحدودة، الامر الذى سيزيد من مخاطر الأمراض المعدية المختلفة والنفسية، وغيرها،

وسوف تنتشر الحشرات وسائر نواقل الامراض والذي يزيد من إمكانية انتشار الامراض إلى مناطق جديدة. تعطل شبكات الصرف الصحي، وصرف المياه الناجمة عن العواصف على المناطق الساحلية، وتصريف مياه المجاري سيكون له العديد من الآثار المترتبة على الصحة.

سوف تتعرض النظم الإيكولوجية الساحلية القيمة للخطر الشديد، وتحتوي المناطق الساحلية في العالم على بعض من النظم الإيكولوجية الأكثر تنوعاً وإنتاجية، بما في ذلك غابات المانجروف والشعاب المرجانية والحشائش البحرية. وتتميز دلتا الأنهار المنخفضة والشعاب المرجانية بحساسية خاصة للتغيرات في تواتر وكثافة هطول الأمطار والعواصف؛ وعموماً سوف تنمو الشعاب سريعاً بما يكفي لمواكبة ارتفاع مستوى سطح البحر ولكنها قد تتأثر سلباً بارتفاع درجة حرارة البحر.

يمكن أيضاً أن تتأثر النظم الإيكولوجية للمحيطات؛ فبالإضافة إلى ارتفاع مستويات البحار، سوف يؤدي تغير المناخ للحد من غطاء الجليد البحري؛ وقد تم تسجيل انخفاضاً قدره ١٤ بالمائة في منطقة القطب الشمالي خلال العقدين الماضيين، وانخفاضاً بنسبة ٢٥ بالمائة في القطب الجنوبي من منتصف الخمسينات إلى أوائل السبعينات في القرن الماضي. وسوف يؤثر تغير المناخ على أنماط دوران المحيطات، والخلط الرأسي للمياه، وأنماط الموجات؛ هذه التغيرات يمكن أن يتوقع أن تؤثر على الإنتاجية الحيوية، وتوافر المواد الغذائية، وهيكلاً ووظائف النظم الإيكولوجية البحرية. وتغير درجات الحرارة يمكن أن يسبب التحولات الجغرافية في التنوع البيولوجي، ولا سيما في مناطق خطوط العرض العليا، حيث تترادف فترة النمو، بافتراض أن الضوء والعناصر الغذائية سوف تظل ثابتة. التغيرات في نشاط العوالق النباتية، يمكن أن تؤثر في قدرة المحيطات على امتصاص وتخزين الكربون؛ وهذا يؤثر في النظام المناخي تأثيراً معتدلاً أو يزيد من تغير المناخ.

سيكون للقوى الطبيعية المختلفة دوراً في تحديد الآثار الناجمة عن ارتفاع مستويات البحار. فالمناطق الساحلية هي أنظمة ديناميكية. وسوف تتفاعل الدفاعات الطبيعية والحيوية (مثل الشعاب المرجانية)، والترسيب، والظروف المحلية الأخرى مع ارتفاع مياه البحر، وستكون إمدادات المياه العذبة في المناطق الساحلية أكثر أو أقل قابلية للتأثر بناءً على التغيرات في تدفقات المياه العذبة وحجم مصدر هذه المياه، وسوف يتوقف بقاء المستنقعات المالحة وغابات المانجروف على ما إذا كان معدل الترسيب أكبر أو أقل من معدلات ارتفاع مستوى سطح البحر المحلية؛ ومن المرجح أن يتجاوز الترسيب ارتفاع مستوى سطح البحر في المناطق الغنية بالرواسب مثل أستراليا، حيث تقوم تيارات قوي المد والجزر بتوزيع الرواسب، أكثر مما هو الحال في البيئات قليلة الرواسب مثل منطقة البحر الكاريبي. سوف تلعب الأنشطة البشرية دوراً حيث يمكن أن تحد أو تؤثر كل من الطرق والمباني وغيرها من البنى التحتية على الاستجابة الطبيعية للنظم الإيكولوجية الساحلية لارتفاع مستوى سطح البحر؛ وبالإضافة إلى ذلك، فإن التلوث، والرواسب، وتنمية الأراضي سوف تؤثر على كيفية استجابة المياه الساحلية لآثار تغير المناخ.

وتتوفر العديد من خيارات للتكيف مع ارتفاع مستوى سطح البحر، تراعي التوازن مع القيم الاقتصادية والبيئية والاجتماعية والثقافية؛ وتشمل استراتيجيات الاستجابة طرق الحماية باقامة الحواجز والسدود، واستعادة الكثبان الرملية، وتهئية الأراضي الرطبة، وأكواد جديدة لأماكن السكن، وحماية النظم الإيكولوجية المهدهدة، والتخطيط للتنمية الساحلية المستقبلية، وحددت بعض البلدان طرق السماح للأراضي الرطبة للتحرك الى الداخل، وتبنى بعض الاستجابات الأخرى مثل تطهير الموانئ وتعزيز ادارة مصائد الأسماك، وتحسين معايير التصميم للهياكل البحرية.

التنوع البيولوجي والنظم الإيكولوجية

سوف يهدد التغير السريع في المناخ، التنوع البيولوجي الذي يشكل مصدراً هائلاً في النواحي البيئية، والإقتصادية، والقيمة الثقافية، وسيغير التكوين والتوزيع الجغرافي للنظم الإيكولوجية نتيجة استجابة الاصناف والأنواع للظروف

الناشئة عن التغير في المناخ. وقد تتدهور الموائل وتتجزأ استجابة للضغوط البشرية الأخرى، والأنواع التي لا يمكن أن تتكيف بسرعة كافية قد تنقرض في خسارة لا رجعة فيها.

بدأت الأنواع والنظم الإيكولوجية في الاستجابة للاحتزار العالمي؛ وقد لاحظ العلماء تغيرات في ما لا يقل عن ٤٢٠ من العمليات المادية والأنواع البيولوجية أو المجتمعات المحلية ناشئة عن التغير في المناخ، وتشمل التغييرات، الطيور المهاجرة التي تصل في وقت سابق في الربيع وتغادر في وقت لاحق في الخريف، وإطالة تبلغ حوالى عشرة أيام في موسم النمو الأوروبي لمزيج الأنواع الموجودة بالحدائق في الفترة من عام ١٩٥٩ إلى عام ١٩٩٣، والتكاثر في وقت سابق من الربيع للعديد من الطيور والبرمائيات، والحركة شمالاً للفرشات التي تنمو في الجو البارد.

تتكيف الغابات ببطء مع الظروف المتغيرة؛ وتبرهن النماذج والملاحظات، والتجارب، على أن زيادة مقدارها درجة مئوية واحدة فقط في المتوسط العالمي لدرجة الحرارة، سيؤثر على تكوين ووظائف الغابات. وستحدث تغييرات في الأصناف والأنواع الموجودة في الغابات القائمة، وسوف يؤدي تجمع تركيبات مختلفة من الأنواع إلى إنشاء نظم إيكولوجية جديدة، وسوف تشمل الضغوط الأخرى التي يسببها الإحتباس الحرارى، المزيد من الآفات، ومسببات الأمراض، والحرائق. وحيث من المتوقع أن تزداد درجة الحرارة في خطوط العرض العليا أكثر منها في المنطقة الاستوائية، فإن الغابات الشمالية ستكون أكثر تضرراً من غابات المناطق المعتدلة والمدارية.

تلعب الغابات دوراً هاماً في النظام المناخي؛ وهى خزانات كبيرة للكربون، تحتوي على حوالى ٨٠ بالمائة من الكربون المخزن في الغطاء النباتي، وما يعادل ٤٠ بالمائة من الكربون الموجود في التربة. قد تنبعث كميات كبيرة من الكربون في الجو خلال المراحل الانتقالية في الغابات؛ حيث يكون انتشار الكربون أسرع من التجدد والنمو الذى يستوعبه، كما تؤثر الغابات في المناخ على النطاقين المحلي والإقليمي والقاري مباشرة بالتأثير على درجة حرارة الأرض، والبخر والنتح، وخشونة السطح، وانعكاس الأشعة، وتشكيل السحب، وهطول الأمطار.

الصحارى والنظم الإيكولوجية القاحلة وشبه القاحلة، قد تصبح أكثر تطرفاً، مع بعض الاستثناءات القليلة، يتوقع أن تصبح الصحارى أكثر سخونة ولكن ليست رطبة. ويمكن أن يحدد ارتفاع درجات الحرارة، الكائنات الحية التي تعيش الآن قرب حدود الحرارة المحتملة.

قد تواجه المراعي تغييرات في مواسم نمو الزراعات، وتدعم المراعي حوالى ٥٠ بالمائة من الماشية في العالم وترعى أيضاً الحياة البرية. والتحولت في درجات الحرارة وهطول الأمطار قد تعيد تشكيل الحدود بين المراعي، والغابات، والنظم الإيكولوجية الأخرى؛ ومثل هذه التغييرات في المناطق المدارية يمكن أن تؤثر بقوة على دورة البخر والنتح والإنتاجية ومزيج الأنواع.

تعانى المناطق الجبلية ضغوطاً كبيرة من الأنشطة البشرية، وسيؤثر الانخفاض المتوقع في الجبال الجليدية، والتجمد، والغطاء الثلجي على استقرار التربة والنظم الهيدرولوجية، حيث تبدأ معظم الأنهار الرئيسية من الجبال. وتضطر الأنواع والنظم الإيكولوجية إلى الهجرة إلى مناطق أعلى، وسوف تنقرض تلك التي تحيا على قمم الجبال حيث لا مكان يمكنها الذهاب إليه. وتظهر الملاحظات أن بعض أنواع النباتات تتحرك صعوداً في جبال "الألب الأوروبية" لمسافة تصل إلى أربعة أمتار في العقد الواحد، وأن بعض الأنواع قد اختفت من قمة الجبل. وستتأثر الزراعة، والسياحة والطاقة الكهرومائية، وقطع الأشجار، والأنشطة الاقتصادية الأخرى، وتتأثر موارد السكان الأصليين من الغذاء والوقود في العديد من البلدان النامية.

سيستمر تقلص الغلاف الجليدي، الذى يمثل ما يقرب من ثمانين بالمائة من إجمالي المياه العذبة، ويشمل كل ثلوج وجليد الأرض. يؤثر ذوبان الجليد في نصف الكرة الشمالي في استقرار البنية التحتية ويرسل كميات إضافية من الكربون وغاز الميثان إلى الغلاف الجوي. الجبال الجليدية أخذة في الانخفاض، وتقهقرت تقريبا ثلثي الأنهار الجليدية في جبال الهيمالايا في العقود الماضية، والأنهار الجليدية في منطقة الأنديز قد اختفت أو تراجعت بشكل كبير، وسوف

يؤثر ذلك على النظم الإيكولوجية والمجتمعات المحلية القريبة فضلا عن تدفقات الأنهار الموسمية وإمدادات المياه، الذي يؤثر بدوره على الطاقة الكهربائية والنشاط الزراعي، وسوف تتغير، بشكل كبير، المناظر الطبيعية في العديد من سلاسل الجبال المرتفعة والمناطق القطبية؛ ويؤدي انخفاض الجليد البحري لإطالة موسم التنقل في بعض الأنهار والمناطق الساحلية، وقد ضعف الجليد البحري في القطب الشمالي بنسبة ٤٠ بالمائة في العقود الثلاثة الماضية، وتقلص مداه من ١٠ إلى ١٥ بالمائة؛ وعلى الرغم من هذه الآثار، فإن الصفائح الجليدية في غرينلاند والقطب الجنوبي لا يتوقع أن تتغير كثيرا على مدى الخمسين إلى المائة عاما المقبلة.

ستتخفف مساحات الأراضي الرطبة؛ حيث المناطق المفتوحة والمغمورة بالمياه، والتي توفر ملجأ لكثير من الأنواع، وتساعد أيضا في تحسين جودة المياه وتلعب دورا في التحكم في الفيضانات وحالات الجفاف. وتشير دراسات في العديد من البلدان إلى أن ارتفاع درجة الحرارة سوف يسهم في انخفاض الأراضي الرطبة من خلال زيادة البخر، وبتغيير تلك النظم الهيدرولوجية، سوف يؤثر تغير المناخ على الوظائف البيولوجية والكيميائية الحيوية، والهيدرولوجية لهذه النظم الإيكولوجية، بالإضافة لتوزيعها الجغرافي.

يمكن أن تساعد الأعمال البشرية النظم الإيكولوجية الطبيعية على التكيف مع تغير المناخ؛ ويساعد خلق ممرات الهجرة الطبيعية في انتقال وترحيل الأنواع، الأمر الذي يمكن أن تستفيد منه النظم الإيكولوجية للغابات. كما يمكن أن تسهم في ذلك أيضا إعادة زراعة الغابات والإدارة المتكاملة للحرائق والآفات والأمراض. ويمكن دعم المراعي من خلال التحديد الفعال للأنواع النباتية، والتحكم في المخزون الحيواني، وتبنى استراتيجيات وطرق رعي جديدة. ويمكن إنشاء أو استعادة الأراضي الرطبة. وتتكيف الأراضي في مناطق التصحر بطريقة أفضل إذا تم تشجيع استخدام الاصناف والأنواع التي تتحمل الجفاف، واتباع أفضل الممارسات للحفاظ على التربة.

موارد المياه

يؤثر تغير أنماط هطول الأمطار على إمدادات المياه. وازداد تساقط الأمطار والثلوج عند خطوط العرض الوسطى والعلية من نصف الكرة الشمالي، بينما انخفضت الأمطار في المناطق المدارية وشبه المدارية في نصفي الكرة الأرضية، وفي أجزاء كبيرة من أوروبا الشرقية وغرب روسيا، ووسط كندا وكاليفورنيا، تحولت ذروة تدفق الأنهار من الربيع إلى الشتاء نتيجة لتساقط الأمطار بدلاً من الثلوج، وبالتالي تصل المياه إلى الأنهار بسرعة أكثر. ومن ناحية أخرى، في الأحواض الأفريقية الكبيرة مثل النيجر وبحيرة تشاد والسنگال، فقد انخفض مجموع المياه المتاحة بمقدار من ٤٠ إلى ٦٠ بالمائة.

سوف يؤدي تغير المناخ إلى هطول المزيد من الأمطار ولكن أيضا إلى مزيد من التبخر. وبشكل عام، سيؤدي التعجيل في الدورة الهيدرولوجية لزيادة المساحات لأراض رطبة أكثر. ويبقى السؤال: كم من هذه الأراضي سوف تكون في المكان المطلوب؟

سوف يزيد هطول الأمطار في بعض المناطق وينخفض في البعض الآخر، وترجع صعوبة التنبؤات الإقليمية إلى التعقد الشديد في الدورة الهيدرولوجية، حيث يؤثر التغير في هطول الأمطار على الرطوبة السطحية، والانعكاسية للأسطح، والغطاء النباتي، والتي تؤثر بدورها على البخر والنتح وتشكيل السحب، والتي تؤثر بدورها على هطول الأمطار؛ وبالإضافة إلى ذلك، لا يستجيب النظام الهيدرولوجي فقط للتغيرات في المناخ وهطول الأمطار ولكن أيضا للأنشطة البشرية مثل إزالة الغابات والتوسع الحضري، والإفراط في استخدام المياه.

سوف يؤثر تغيير أنماط هطول الأمطار على كميات المياه التي يمكن الحصول عليها. ويشير العديد من نماذج المناخ إلى أن الأمطار الغزيرة سوف تصبح بشكل عام أكثر كثافة، مما يزيد من الجريان السطحي والفيضانات مع الحد من قدرة تغلغل المياه في التربة. قد تؤثر تغيرات الأنماط الموسمية، في التوزيعات الإقليمية لإمدادات المياه السطحية

والجوفية. أما على الصعيد المحلي، سيؤثر الغطاء النباتي والخصائص الفيزيائية لاماكن التجميع، على مقدار ما يمكن أن يتم الاحتفاظ من المياه.

يؤدي المناخ الأكثر جفافاً، الى زيادة حساسية النظم الهيدرولوجية المحلية. في المناخات الجافة، يمكن أن تسبب تغييرات طفيفة نسبياً في درجة الحرارة وهطول الأمطار، لتغييرات كبيرة في الجريان السطحي، وسوف تكون المناطق القاحلة وشبه القاحلة حساسة بصفة خاصة لانخفاض هطول الأمطار وزيادة البحر، والنتج في النباتات.

وتتوقع العديد من نماذج المناخ، تناقص هطول الأمطار في الاقاليم الجافة من مناطق آسيا الوسطى والبحر الأبيض المتوسط، وأستراليا وجنوب قارة أفريقيا.

وقد يصبح الجريان السطحي أكثر في مناطق خطوط العرض العليا، بسبب زيادة هطول الأمطار.

وسوف يتأثر الجريان السطحي بانخفاض تساقط وعمق الثلوج والجليد، لا سيما في فصلي الربيع والصيف عندما يتم استخدامه في الزراعة وتوليد الطاقة الكهرومائية، وتظهر جميع نماذج تغير المناخ زيادة رطوبة التربة في فصل الشتاء في خطوط العرض الشمالية العليا، وتظهر معظم النماذج رطوبة أقل للتربة خلال الصيف في خطوط العرض الشمالية الوسطى، بما في ذلك بعض المناطق الهامة المنتجة للحبوب؛ وهذه الإسقاطات أكثر اتساقاً مع أوروبا عنها مع أمريكا الشمالية.

يصعب التنبؤ بالآثار على المناطق المدارية؛ وتشير النماذج المناخية المختلفة لعديد من النتائج لشدة وتوزيع سقوط الأمطار الاستوائية في المستقبل؛ ففي جنوب آسيا، من المتوقع زيادة هطول الأمطار من يونيو حتى أغسطس في حين من المتوقع أن ترى أمريكا الوسطى أقل الامطار خلال تلك الفترة.

سوف تؤثر الأنماط الجديدة من الجريان السطحي والتبخر، على النظم الإيكولوجية الطبيعية. وسوف تستجيب النظم الإيكولوجية للمياه العذبة للتغير في أنظمة الفيضانات ومستويات المياه. التغيرات في درجات حرارة المياه وفي التوزيعات الحرارية في المياه العذبة يمكن أن تؤثر على بقاء ونمو بعض الكائنات الحية، وعلى تنوع وإنتاجية النظم الإيكولوجية، التغيرات في الجريان السطحي، وتدفقات المياه الجوفية، وهطول الأمطار المباشر على البحيرات ومجري المياه من شأنه أن يؤثر على المواد المغذية والأكسجين المذاب، وبالتالي على جودة ونقاء المياه.

تخزين المياه السطحية يمكن أن ينخفض؛ حيث تؤدي الأمطار الشديدة والانسيابات الأرضية لزيادة ترسب الطمي، وبالتالي خفض قدرة الخزان. والزيادة في الامطار والفيضانات يمكن أن تؤدي أيضا إلى المزيد من فقد مياه الجريان السطحي، الأمر الذي يمكن أن يؤثر أيضا على المياه الجوفية على المدى الطويل. ونوعية المياه قد تستجيب أيضا للتغيرات في كمية وتوقيت هطول الأمطار.

ارتفاع منسوب سطح البحر يمكن أن يغزو إمدادات المياه العذبة الساحلية. وقد تتلوث طبقات المياه الجوفية العذبة الساحلية بسبب تسرب الملوحة، وتؤثر حركة المياه المالحة، عكس مجرى النهر، على نباتات المياه العذبة، ومصائد الأسماك، والزراعة.

ويمثل انخفاض إمدادات المياه إجهادا إضافيا على البشر، والزراعة، والبيئة. ويعيش ثلث سكان العالم في بلدان تعاني من ضغوط على الموارد المائية، وهو رقم يتوقع أن يرتفع إلى ٥ مليارات نسمة بحلول عام ٢٠٢٥. سيفاقم تغير المناخ الضغوط الناجمة عن التلوث، والنمو السكاني والاقتصادي، والمناطق الأكثر ضعفا هي المناطق القاحلة وشبه القاحلة، وبعض السواحل المنخفضة، وذلنا الانهار، والجزر الصغيرة.

وقد ترتفع التوترات نظرا للضغوط الإضافية. والروابط بين تغير المناخ وتوافر المياه، والإنتاج الغذائي، والنمو السكاني، والنمو الاقتصادي كثيرة ومعقدة. ومن المرجح أن يضيف تغير المناخ إلى التوترات الاقتصادية والسياسية،

ولا سيما في المناطق التي لديها موارد شحيحة من المياه. ويجري تقاسم عدد من مصادر المياه الهامة من قبل اثنين أو أكثر من الدول، وفي العديد من الحالات هناك بالفعل صراعات بين هذه الدول.

يمكن لتحسين إدارة الموارد المائية أن تساعد على الحد من مواطن الضعف والقابلية للتأثر. ويجب أن يتم تطوير موارد جديدة وإستخدام الموارد الحالية بشكل أكثر كفاءة. والاستراتيجيات طويلة الأمد لإدارة العرض والطلب يمكن أن تشمل: أنظمة وتقنيات لمراقبة ومباشرة إستخدامات الأراضي والمياه، والحوافز والضرائب لتؤثر بصورة غير مباشرة على السلوك، وبناء الخزانات وخطوط جديدة لزيادة الإمدادات، وإدخال تحسينات في عمليات ومؤسسات إدارة المياه، وتشجيع الحلول المحلية أو التقليدية. ويمكن أن تشمل تدابير التكيف الأخرى حماية الغطاء النباتي، واستعادة قنوات النهر إلى شكلها الطبيعي، والحد من تلوث المياه.

الصحة

من المتوقع أن يكون لتغير المناخ عواقب واسعة النطاق على صحة البشر. تعتمد الصحة العامة على وجود قدر كاف من الغذاء، والمياه الصالحة للشرب، والمأوى الآمن، والظروف الاجتماعية الجيدة، والظروف البيئية والاجتماعية المناسبة للسيطرة على الأمراض المعدية. وكل هذه العوامل يمكن أن تتأثر بالمناخ.

ترتبط موجات الحرارة بأمراض القلب والأوعية الدموية والجهاز التنفسي، وغيرها، ويتوقع زيادة الأمراض والوفيات الناجمة عن هذه الأسباب، لا سيما بالنسبة لكبار السن والفقراء في المناطق الحضرية، في حين من المتوقع ارتفاع أكبر في الإجهاد الحراري في المدن عند خطوط العرض المتوسطة والعليا، فإن اعتدال فصل الشتاء في المناخات المعتدلة ربما يؤدي لخفض الوفيات المتعلقة بالبرودة في بعض البلدان. تؤدي الزيادة في تواتر الطقس الحار، وحدث الانعكاس الحراري الذي يؤدي إلى تأخير تشتت الملوثات، وحرارة الغابات، لتدهور نوعية الهواء في العديد من المدن

نتيجة الحد من إمدادات المياه العذبة، قد يؤثر تغير المناخ على الموارد المائية والمرافق الصحية، وهذا بدوره يمكن أن يقلل المياه المتوفرة للشرب وغسيل الأواني والملابس والنظافة. كما أنها يمكن أن تقلل من كفاءة شبكات المجاري المحلية، مما يؤدي إلى ارتفاع تركيزات من البكتيريا والكائنات الحية الدقيقة الأخرى في إمدادات المياه الخام، وقد تجبر ندرة المياه الافراد على إستخدام نوعية متدنية من مصادر المياه العذبة، مثل الأنهار، التي غالباً ما تكون ملوثة؛ وكل هذه العوامل يمكن أن تؤدي لزيادة الإصابة بأمراض الإسهال.

تشكل زيادة وتيرة أو شدة أحداث الطقس المتطرفة تهديداً، حيث تؤدي موجات الحر والفيضانات والعواصف والجفاف إلى حدوث حالات الإصابة والوفاة، والمجاعة، وتشريد السكان، وتفشي الأمراض، والاضطرابات النفسية؛ ورغم وجود درجة من عدم اليقين في كيفية تأثير تغير المناخ على تواتر العواصف، يتوقع العلماء أن تشهد بعض المناطق زيادة في الفيضانات أو الجفاف؛ وبالإضافة إلى ذلك من المتوقع أن تزداد الفيضانات الساحلية سوءاً، نظراً لارتفاع مستوى سطح البحر، ما لم يتم اتخاذ تدابير حماية المناطق الساحلية.

قد يتغير وضع الأمن الغذائي في المناطق القابلة للتأثر؛ وسيؤدي الانخفاض المحلي في إنتاج الغذاء إلى مزيد من سوء التغذية والجوع، مع عواقب صحية على المدى الطويل، خاصة بالنسبة للأطفال.

قد يغير ارتفاع درجات الحرارة التوزيع الجغرافي لنواقل الأمراض؛ ففي عالم أكثر دفئاً، سيتوسع نطاق تواجد البعوض والقراد والقوارض إلى مناطق خطوط عرض وخطوط طول أعلى، وتشير نماذج آثار تغير المناخ إلى تغييرات أكبر في إمكانية انتقال الملاريا وسوف تحدث على حدود المناطق المعرضة حالياً لخطر الملاريا؛ وفي هذه المناطق سوف لا يمتلك الافراد مناعة ضد هذا المرض. وسوف يؤثر تغير المناخ على الانتقال الموسمي والتوزيع للعديد من الأمراض الأخرى التي تنتقل عن طريق البعوض مثل (حمى الدنج والحمى الصفراء)، والتي ينقلها القراد

مثل (مرض لايم، ومتلازمة فيروس هانتا الرئوية، والتهاب الدماغ)، وبالإضافة إلى ذلك، يمكن أن تعزز التغييرات المناخية وجود حبوب اللقاح والجراثيم، وملوثات معينة تؤدي لمزيد من حالات الربو، واضطرابات الحساسية، وأمراض القلب والجهاز التنفسي.

يمكن أن تؤثر البحار الدافئة على انتشار المرض. وقد أظهرت الدراسات باستخدام الاستشعار عن بعد وجود ارتباط بين حالات الإصابة بالكوليرا ودرجة حرارة سطح البحر في خليج البنغال، وهناك أيضا دليل على وجود ارتباط بين ظاهرة، النينو (التي ترفع درجة حرارة مياه جنوب-غرب المحيط الهادئ) وأوبئة الملاريا وحمى الدنج، وتعزيز وجود مسببات الأمراض، والسوم الحويوية، في المياه الذي يعرض سلامة المأكولات البحرية للخطر، وستؤدي المياه الدافئة إلى زيادة تواجد الطحالب السامة.

سوف يكون على الافراد التكيف مع أو التدخل للحد من هذه المخاطر الصحية، ويوجد العديد من التدابير العاجلة والمتاحة والفعالة من حيث التكلفة، مثل إعادة بناء البنية التحتية للصحة العامة في البلدان التي تدهورت فيها خلال السنوات الأخيرة، ويمكن منع العديد من الأمراض ومشاكل الصحة العامة التي يمكن أن تتفاقم من جراء تغير المناخ، بتدبير الموارد المالية والبشرية المناسبة والكافية؛ يمكن أن تتضمن استراتيجيات التكيف، حصر ومراقبة الأمراض المعدية، وبرامج للصراف الصحي، والتأهب للكوارث، وتحسين جودة المياه والسيطرة على التلوث، وتوجيه التعليم العام لتعديل السلوك الشخصي، وتدريب الباحثين والعاملين في مجال الصحة، والأخذ بتكنولوجيات وقائية مثل تحسين الإسكان، وتكييف الهواء، وتنقية المياه، والتطعيم.

ينطوي تقييم الآثار الصحية المحتملة لتغير المناخ على كثير من أوجه عدم اليقين، ويجب أن ينظر الباحثون ليس فقط الى السيناريوهات المستقبلية لتغير المناخ لكن الى العديد من العوامل غير المناخية أيضا. ويمكن أن يكون لاتجاهات الأوضاع الاجتماعية-الاقتصادية تأثيرا كبيرا على قابلية تأثر السكان. ومن الواضح أن المجتمعات الأفقر سوف تكون أكثر عرضه للآثار الصحية المترتبة على المناخ من البلدان الغنية.

المستوطنات البشرية والطاقة والصناعة

سيؤثر تغير المناخ على المستوطنات البشرية، التي تعتمد بشكل كبير على صيد الأسماك والزراعة وغيرها من الموارد الطبيعية. وتتعرض للخطر، المناطق المنخفضة، ودلتا الأنهار، والمدن الساحلية الكبيرة والمخيمات العشوائية الواقعة في السهول الفيضية وفي سفوح الجبال شديدة الانحدار، والمستوطنات في مناطق الرعي حيث الزيادة في حرائق الغابات الموسمية، والمستوطنات التي تعاني من نمو السكان والفقر والتدهور البيئي. وفي جميع الحالات، سيكون الفقراء هم الأكثر تضررا؛ وعلى الرغم من أن تغير المناخ سوف يكون أقل تأثيرا في هذا القطاع عن أثر التنمية الاقتصادية والتغير التكنولوجي، والقوى الاجتماعية والبيئية الأخرى، فمن المرجح أن يزيد تغير المناخ من حدة الإجهاد والضغط على هذه المستوطنات.

سوف تصبح البنية التحتية أكثر عرضه للفيضانات والانهيارات الأرضية، ومن المتوقع هطول الأمطار الشديدة والمتكررة التي تؤدي الى تكثيف الفيضانات في المناطق الحضرية. وقد تزيد مخاطر الفيضانات للمستوطنات على طول الأنهار وداخل السهول، وسيكون خطر الانهيارات الأرضية أكثر في مناطق التلال وسفوح الجبال.

من المتوقع أن تصبح الأعاصير المدارية في بعض المناطق أكثر تدميرا. وتشمل الأعاصير، آثار الأمطار الغزيرة والرياح الشديدة، والعواصف وارتفاع مستوى سطح البحر، وسوف تؤدي المحيطات الأكثر دفئا لزيادة تواتر وشدة هذه العواصف.

يمكن لكل من الاحترار، والجفاف، والفيضانات أن يقلل إمدادات المياه، ويتوقع للمستوطنات في المناطق التي تفتقر إلى المياه، والتي تشمل أجزاء كبيرة من شمال أفريقيا، والشرق الأوسط، وجنوب غرب آسيا، وبعض مناطق غرب

أمريكا الشمالية، وبعض جزر المحيط الهادى، أن تواجه زيادة فى الطلب على المياه نتيجة ارتفاع درجة حرارة الأرض. وليس هناك طرق واضحة منخفضة التكلفة للحصول على إمدادات المياه العذبة فى العديد من هذه المناطق. ويمكن أن تسبب الفيضانات المتكررة فى بعض المناطق، مشاكل فى جودة المياه.

يمكن أن تزايد أخطار الحريق. وهناك العديد من أوجه عدم اليقين، حول كيفية الجمع بين تأثير الطقس الأكثر حرارة، والجفاف، مع العوامل الأخرى التى تؤثر على خطر الحريق.

الزراعة ومصائد الأسماك حساسة لتغير المناخ، وفى بعض الحالات من المتوقع أن يصل انخفاض الغلات الزراعية إلى عدة عشرات فى المائة نتيجة سخونة الطقس وزيادة البحر، وانخفاض هطول الأمطار، لا سيما فى زراعة المناطق فى وسط القارات؛ ومع ذلك ويمكن أن يحدث زيادة فى الغلات الزراعية فى المناطق الأخرى. وسوف تتأثر مصائد الأسماك بسبب التغييرات فى ظروف المحيط لأن الاحترار يمكن يؤثر على مواقع وأنواع الاصناف المستهدفة.

سنتشكل الموجات الحارة تهديدا أكبر لصحة الإنسان والإنتاجية حيث تؤثر موجات الحرارة بصورة أشد على المسنين والمصابين بأمراض مزمنة والصغار جداً فى السن. والآثار المحتملة على معدل الوفيات الإجمالى هى أقل وضوحاً. وسوف تؤدي آثار الجزر الحرارية الحضرية إلى زيادة تفاقم آثار الموجات الحارة فى فصل الصيف نتيجة إضافة عدة درجات مئوية للارتفاع المتوقع فى درجات الحرارة، ونتيجة الارتفاع الكبير فى درجات الحرارة، سوف تنخفض الإنتاجية الاقتصادية للأفراد الذين يعملون خارج المناطق المحمية وفى الهواء الطلق.

سوف يؤثر ارتفاع مستوى سطح البحر على البنية التحتية الساحلية والصناعات القائمة على الموارد. والعديد من السواحل هي على درجة عالية من التطور، وتحتوي على المستوطنات البشرية، والصناعة، والموانئ وغيرها من البنى التحتية، وتشمل العديد من المناطق الأشد تأثراً، بعض الدول الجزرية الصغيرة، ومناطق الدلتا المنخفضة، والبلدان النامية والسواحل المكتظة التي تفتقر حالياً إلى أنظمة الدفاع والحماية الساحلية، وبعض الصناعات، مثل السياحة والترفيه، والمهمة لكثير من الاقتصادات الجزرية، تعتمد اعتماداً كبيراً على الموارد الساحلية.

يرتبط الطلب على الطاقة بالتغير فى المناخ. وسوف تنخفض متطلبات التدفئة، فى خطوط الطول والعرض المتوسطة والعلية، وستتزايد متطلبات التبريد، وسيتوقف الأثر الإجمالى الصافي لهذه التغييرات فى استخدام الطاقة على الظروف المحلية؛ على سبيل المثال، إذا زادت درجة الحرارة ليلاً وخلال أشهر الشتاء، فإن الطلب على التدفئة والتبريد والري سيكون أقل؛ ومن ناحية أخرى، سوف تتأثر نظم الإمداد بالطاقة بالتغييرات الناجمة عن الاحترار العالمى. على سبيل المثال، سوف يؤثر زيادة العجز فى المياه، وقلة تساقط الثلوج فى فصل الشتاء والتي تغذى الجداول صيفاً، وزيادة الطلب على إمدادات المياه العذبة، على إنتاج الطاقة الكهرومائية.

تتأثر البنية التحتية فى المناطق دائمة التجمد نتيجة الاحترار العالمى. ويشكل ذوبان الجليد تهديدا للبنية التحتية فى هذه المناطق لأن ذلك سيزيد من الانهيارات الأرضية والحد من استقرار أساسات الهياكل والمنشآت. وتشمل الآثار الأخرى ضرراً أكبر من دورات التجمد والذوبان. وبالإضافة إلى ذلك، يعتقد أن ذوبان الجليد سيكون مصدراً لإنبعاثات غاز الميثان وثاني أكسيد الكربون.

القدرات المحلية أمر حاسم لنجاح التكيف. وترتبط قدرة المجتمعات المحلية على التكيف ارتباطاً وثيقاً بالثروة، ورأس المال البشرى، وقوة المؤسسات. والحلول المستدامة والأكثر فعالية، هي تلك التي تدعم، وغالباً ما توضع، محلياً. ودور الهيئات على المستوى الأعلى هو تقديم المساعدة الفنية والدعم المؤسسي. والرسالة الواضحة لواضعي السياسات دائماً، هي توقع الآثار المستقبلية المحتملة لتغير المناخ، عند اتخاذ قرارات بشأن المستوطنات البشرية، أو القيام باستثمارات فى البنية التحتية.

كوارث المناخ والظواهر الجوية

يختلف المناخ طبيعياً على مدار الزمن؛ وتحدث الاختلافات بسبب القوى الخارجية مثل الانفجارات البركانية أو التغييرات في الطاقة الواردة من الشمس. يمكن أيضاً أن تنتج الاختلافات من التفاعلات الداخلية بين مختلف مكونات النظام المناخي والتي تشمل الغلاف الجوي، والمحيطات، والمحيط الحيوي، والغطاء الجليدي، وسطح الأرض. هذه التفاعلات الداخلية يمكن أن يسبب تقلبات منتظمة نوعاً ما، مثل النينو: ظاهرة التذبذب الجنوبي الجنوبي، أو تغيرات عشوائية في المناخ.

غالباً ما يؤدي التغير الطبيعي لأحداث مناخية شديدة، وعلى المدى الزمني، فإن تقلبات الطقس والمناخ في الأيام والشهور والسنوات، يمكن أن تنتج، موجات الحرارة، والصقيع، والفيضانات، والجفاف، والانهيarts الثلجية، والعواصف الشديدة. وتمثل هذه الحوادث المتطرفة خروجاً عن متوسط حالة النظام المناخي، بغض النظر عن تأثيرها على الحياة أو النظم البيئية لكوكب الأرض، وتسجيل حدوثها من وقت إلى آخر في كل منطقة من العالم.

تزايد قابلية تأثر البشر يؤدي لتحويل الظواهر الجوية المتطرفة إلى كوارث مناخية، وتسمى الظواهر الجوية المتطرفة بالكوارث المناخية عندما تؤدي لحدوث آثار سلبية كبيرة على رفاهية البشر؛ في بعض أجزاء من العالم، يتواتر حدوث الكوارث المناخية في كثير من الأحيان بدرجة تؤدي لاعتبار حدوثها جزءاً من القاعدة.

وتزيد قابلية التأثر بالكوارث عندما يضطر عدد متزايد من البشر إلى العيش في المناطق المكشوفة والهامشية. وتزيد القابلية للتأثر بوضع المزيد من الممتلكات ذات القيمة العالية في المناطق المعرضة أكثر للخطر.

يؤدي تغير المناخ المتوقع إلى زيادة تواتر وشدة الموجات الحارة، وسوف يتسبب الطقس الحار في المزيد من الوفيات والأمراض بين كبار السن والفقراء في المناطق الحضرية، وستؤدي زيادة الجفاف في فصل الصيف، إلى الإجهاد الحراري للثروة الحيوانية، والحيوانات البرية، ومزيد من الأضرار للمحاصيل، وحرائق الغابات، والضغط على إمدادات المياه، والآثار المحتملة الأخرى هي التحول في وجهات السياحة وزيادة الطلب على الطاقة، وفي الوقت نفسه، يؤدي انخفاض عدد الموجات الباردة إلى الحد من المخاطر المرتبطة بالبرد للبشر والزراعة والحد من الطلب على الطاقة من أجل التدفئة وتوسيع نطاق ونشاط بعض الآفات والأمراض.

تؤدي كثافة هطول الأمطار إلى زيادة الفيضانات في بعض المناطق. ويتوقع أن يؤدي الاحترار العالمي إلى تسريع الدورة الهيدرولوجية ومن ثم رفع نسبة هطول الأمطار الشديدة. وبالإضافة إلى الفيضانات، يمكن أن تسهم الأمطار في مزيد من الانهيarts الأرضية والانهيarts الثلجية، وتآكل التربة. وتؤدي الزيادة في الفيضانات لإنقاص الجريان السطحي من المياه المجمعة للري والأغراض الأخرى، ولكنها يمكن أن تساعد على إعادة شحن بعض خزانات المياه الجوفية في السهول الفيضية.

من المرجح أن تزداد كثافة الأعاصير المدارية سوءاً على بعض المناطق. وتشمل المخاطر، التهديدات المباشرة للحياة البشرية، والأوبئة وغيرها من المخاطر الصحية وحوادث الأضرار للبنية التحتية والمباني، وتآكل المناطق الساحلية، وتدمير النظم الإيكولوجية مثل الشعاب المرجانية وأشجار المانجروف.

يمكن أن يحدث تحول في أنماط المناخ الرئيسية. فعلى الرغم من أن تركيزها هو في "جنوب المحيط الهادئ"، فإن ظاهرة التذبذب الجنوبي (ظاهرة النينو) تؤثر على الطقس والمناخ في الكثير من المناطق الاستوائية، ويمكن لتغير المناخ زيادة حالات الجفاف والفيضانات المرتبطة بأحداث النينو في هذه المناطق؛ وبالمثل، يمكن أن تظهر أنماط جديدة للرياح الموسمية الآسيوية خلال الصيف، مما يؤثر على مساحات شاسعة من المناطق المعتدلة وآسيا الاستوائية. وستشمل الآثار المحتملة تقلبات سنوية أكبر في مستويات هطول الأمطار الموسمية، مما يؤدي إلى كثافة حالات الجفاف والفيضانات.

من الصعب التنبؤ بالاتجاهات المحلية والإقليمية للظواهر الجوية المتطرفة، وعلى سبيل المثال، فإن ارتفاع حرارة المحيطات الاستوائية، يتوقع أن يزيد التواتر، وربما شدة، الأعاصير المدارية. ولكن عوامل أخرى، مثل تغيير الرياح أو مسارات العواصف، قد يقلل التأثير على المستوى المحلي؛ وحيث أن النماذج المناخية غير دقيقة في توقع الأحداث الصغيرة الحجم، فإنها تميل إلى الاختلاف بشأن التغيير في كثافة العواصف عند خطوط العرض المتوسطة.

بالرغم من أن الأحداث المتطرفة ذات طبيعة مفاجئة وعشوائية، فإنه من الممكن تخفيض المخاطر التي تشكلها.

وهناك حاجة ماسة للتخطيط لتحسين التأهب في أجزاء كثيرة من العالم، مع أو بدون حدوث تغيير في المناخ. ويمكن عن طريق المعلومات الأفضل، والمؤسسات القوية، والتكنولوجيات الجديدة، التقليل من الخسائر البشرية والمادية؛ على سبيل المثال، يمكن تصميم المباني الجديدة بطرق تؤدي إلى تقليل الأضرار المحتملة بسبب الفيضانات، والأعاصير المدارية، بينما يمكن أن تحمي تقنيات الري المتطورة المزارعين ومحاصيلهم من الجفاف.

يمكن أن تسبب التغييرات المناخية أحداثا منفردة ذات تأثير كبير على نطاق واسع. وخلافا لمعظم الأحداث المتطرفة، فالأحداث المنفردة سيكون لها آثار واسعة النطاق على المستوى الإقليمي أو العالمي. وأمثلة لمثل هذه الكوارث سيشمل تباطؤ كبير في نقل المحيطات للمياه الدافئة لشمال المحيط الأطلسي (الامر المسؤول عن المناخ المعتدل نسبيا في أوروبا)، والتقلص الكبير في الصفائح الجليدية في غرينلاند أو غرب المنطقة القطبية (والذي سيرفع مستويات البحار ما يزيد على ثلاثة أمتار لكل منهم خلال الألف عاما المقبلة)، وتسارع الاحترار بسبب أصداء دورة الكربون في الغلاف الحيوي الأرضي، والإفراج عن الكربون من ذوبان المناطق دائمة التجمد، أو إنبعاثات الميثان من الرواسب الساحلية. ولم يقدر كم هذه المخاطر بعد بطرق موثوق بها، ولكن من المتوقع أن تكون منخفضة جداً.

الاستجابة الدولية لتغير المناخ

أقر "مؤتمر المناخ العالمي الأول" أن تغيير المناخ هو مشكلة خطيرة وذلك في عام ١٩٧٩، وفي هذا التجمع العلمي تم استكشاف كيف يمكن لتغير المناخ أن يؤثر على الأنشطة البشرية. وأصدر المؤتمر إعلانا يدعو حكومات العالم لتوقع ومنع التغييرات المحتملة في المناخ، والتي هي من صنع الإنسان الامر الذي يؤثر سلبا على رفاهية البشر، ووافق على تبنى خطط انشاء برنامج المناخ العالمي تحت المسؤولية المشتركة للمنظمة العالمية للأرصاد الجوية، وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، والمجلس الدولي للاتحادات العلمية.

وتم عقد عدد من المؤتمرات الحكومية الدولية والتي تتناول تغيير المناخ في أواخر الثمانينات وأوائل التسعينات من القرن الماضي، وبجانب زيادة الأدلة العلمية، فقد ساعدت هذه المؤتمرات على زيادة الاهتمام الدولي بشأن قضية تغير المناخ، وكان من بين المشاركين واضعي السياسات من الحكومات، والعلماء، ودعاة حماية البيئة.

وتدارست الاجتماعات القضايا العلمية والسياسية ودعت إلى عالمية العمل. وشملت الأحداث الرئيسية مؤتمر فيلاتش بالنمسا (أكتوبر ١٩٨٥)، ومؤتمر تورنتو (يونيه ١٩٨٨)، ومؤتمر أوتاوا (فبراير ١٩٨٩)، ومؤتمر تاتا (فبراير ١٩٨٩)، ومؤتمر وإعلان لاهاي (مارس ١٩٨٩)، والمؤتمر الوزاري بنوردويك (نوفمبر ١٩٨٩) واتفاق القاهرة (ديسمبر ١٩٨٩)، مؤتمر برغن (مايو ١٩٩٠)، ومؤتمر المناخ العالمي الثاني (نوفمبر ١٩٩٠).

أصدرت الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC) التقرير التقييمي الأول في عام ١٩٩٠. وقد أنشئت الهيئة في عام ١٩٨٨ بالتعاون بين برنامج الأمم المتحدة للبيئة والمنظمة العالمية للأرصاد الجوية

وأسندت للفريق مهمة تقييم حالة المعرفة حول النظام المناخي وتغير المناخ والآثار البيئية والإقتصادية والاجتماعية من تغير المناخ، واستراتيجيات الاستجابة الممكنة، وقد وافق المشاركون وأكد التقرير، بعد عملية استعراض مضمونية، على الأدلة العلمية لتغير المناخ، وقد كان لذلك تأثيرا قويا على صانعي السياسات وعامة الجمهور في توفير الأساس لإجراء مفاوضات بشأن "اتفاقية تغير المناخ".

أقرت "الجمعية العامة للأمم المتحدة" في ديسمبر ١٩٩٠، بداية المفاوضات للوصول الى معاهدة بشأن تغير المناخ. واجتمعت لجنة التفاوض الحكومية الدولية لوضع إطار اتفاقية بشأن "تغير المناخ" خلال خمس جلسات في الفترة ما بين فبراير عام ١٩٩١ و مايو ١٩٩٢. وفي مواجهة الموعد النهائي في يونيو ١٩٩٢ "قمة الأرض في ريو" وضع المفاوضات من ١٥٠ دولة الصيغة النهائية للاتفاقية في خمسة عشر شهرا، واعتمدت في نيويورك في ٩ مايو ١٩٩٢.

وقد تم توقيع اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية المتعلقة بتغير المناخ بواسطة ١٥٤ دولة (بالإضافة إلى الاتحاد الأوروبي) في ريو دي جانيرو بعد عشرين عاماً من إعلان استكهولم عام ١٩٧٢ الذي وضع الأسس للسياسة البيئية المعاصرة، وأصبحت قمة الأرض أكبر تجمع لرؤساء الدول. وكانت الاتفاقات الأخرى المعتمدة هي إعلان ريو، وجدول أعمال القرن ٢١، واتفاقية التنوع البيولوجي، والمبادئ المتعلقة بالغابات.

دخلت الاتفاقية حيز النفاذ في ٢١ مارس ١٩٩٤. وكان هذا بعد ٩٠ يوما من استلام صك التصديق الخمسين، وبدأت الدول الأطراف المتقدمة في ٢١ سبتمبر تقديم تقارير الابلاغ الوطنية والتي تتضمن استراتيجياتها في مواجهة تغير المناخ. وفي الوقت نفسه، واصلت لجنة التفاوض الحكومية الدولية الأعمال التحضيرية، اجتماعات أخرى استغرقت ست جلسات لمناقشة المسائل المتعلقة بالالتزامات، والترتيبات المتعلقة بالآلية المالية، والدعم التقني والمالي للبلدان النامية، والمسائل الإجرائية والمؤسسية. وتم حل لجنة التفاوض الحكومية الدولية بعد دورتها الحادية عشرة والأخيرة في فبراير ١٩٩٥، وأصبح مؤتمر الأطراف هو السلطة العليا للاتفاقية.

عقد مؤتمر الأطراف دورته الأولى في برلين من ٢٨ مارس الى ٧ أبريل ١٩٩٥، وشارك في مؤتمر الأطراف الاول، ١١٧ وفدا من الدول الأطراف و ٥٣ من الدول التي تحمل صفة مراقب وأكثر من ألفين من المراقبين والصحفيين. واتفقوا على أن الالتزامات الواردة في الاتفاقية بالنسبة للبلدان المتقدمة لم تكن كافية، وبدأت المحادثات "في برلين" بشأن الالتزامات الإضافية وتم استعراض تقارير الابلاغ الوطنية المقدمة، ووضع الصيغة النهائية للكثير من الآليات المؤسسية والمالية اللازمة لدعم العمل في إطار الاتفاقية في السنوات التالية. وتم عقد مؤتمر الأطراف الثاني في "قصر الأمم" في جنيف في الفترة من ٨ إلى ١٩ يونيو ١٩٩٦.

وضع الفريق الحكومي الدولي الصيغة النهائية "للتقرير التقييمي الثاني" في ديسمبر ١٩٩٥. ونشر في وقت انعقاد مؤتمر الأطراف الثاني، واشترك في كتابة تقرير التقييم الثاني ومراجعته ألفين من العلماء والخبراء من جميع أنحاء العالم. وأصبح معروفا على نطاق واسع أن محصلة الأدلة تشير إلى وجود تأثير بشري على المناخ العالمي. وأكد التقرير، على توافر ما يسمى بخيارات اللاندم وخيارات أخرى فعالة من حيث التكلفة لاستراتيجيات لمكافحة تغير المناخ.

وتم اعتماد "بروتوكول كيوتو" في مؤتمر الأطراف الثالث في ديسمبر ١٩٩٧، بمشاركة حوالي عشرة الاف من أعضاء الوفود، والمراقبين، والصحفيين في الفترة من ١١ الى ١١ ديسمبر. ونظرا لأنه لم يكن هناك ما يكفي من الوقت لانتهاء من كل التفاصيل التنفيذية للكيفية التي سيعمل بها البروتوكول في الممارسة الفعلية، فقد وافق مؤتمر الأطراف الرابع، المنعقد في بوينس آيرس في الفترة من ٢ إلى ١٣ نوفمبر ١٩٩٨، على "خطة عمل" مدتها عامان لانتهاء من كتابة القواعد المنظمة لبروتوكول كيوتو. واستند جدول أعمال مؤتمر الأطراف الخامس، الذي انعقد في بون من ١٥ أكتوبر الى ٥ نوفمبر ١٩٩٩، على هذه الخطة.

تم التوصل إلى اتفاق سياسي بشأن كتاب القواعد التنفيذية للبروتوكول في الدورة السادسة لمؤتمر الاطراف في الفترة من ٦ إلى ٢٥ نوفمبر ٢٠٠٠. وحقق مؤتمر الأطراف السادس تقدما جيدا ولكن لم تحل جميع المسائل في الوقت المتاح. وعلقت الجلسة، ثم استأنف في الفترة من ١٦ إلى ٢٧ يولييه ٢٠٠١ في بون. حيث تم التوصل إلى اتفاق على المبادئ السياسية لكتاب القواعد التنفيذية لبروتوكول كيوتو، وشمل هذا الاتفاق "الية التنمية النظيفة"، ونظام الاتجار في الإنبعاثات، وقواعد احتساب تخفيضات الإنبعاثات من بالوعات الكربون، ونظام للامثال وحددت أيضا حزمة

الدعم المالي والتكنولوجي لمساعدة البلدان النامية على الإسهام في العمل العالمي بشأن تغير المناخ. وتم ترجمة "اتفاقات بون" إلى نصوص قانونية مفصلة ووضعت اللمسات الأخيرة خلال مؤتمر الأطراف السابع، الذي عقد في مراكش بالمغرب في الفترة من ٢٩ أكتوبر إلى ٩ نوفمبر ٢٠٠١، وأصبح البروتوكول جاهزا للتنفيذ.

وضع الفريق الحكومي الدولي الصيغة النهائية "لتقرير التقييم الثالث" في أوائل عام ٢٠٠١. وخلص التقرير إلى أن أدلة التأثير البشرى على المناخ العالمي أصبحت أقوى من أي وقت مضى، وعرض الصورة الأكثر تفصيلاً للاحتار العالمي وكيفية تأثيره على مختلف المناطق. وأكد أن العديد من الحلول الفعالة من حيث التكلفة هي متاحة، لمواجهة الارتفاع فى إنبعاثات غازات الإحتباس الحرارى؛ فى كثير من الحالات، ومع ذلك، ستحتاج الحكومات إلى معالجة مختلف المعوقات المؤسسية، والسلوكية، والحواز الأخرى أمام هذه الحلول حتى يمكن تحقيقها.

اتفاقية تغير المناخ

اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية لتغير المناخ، هى الأساس للجهود العالمية المبذولة لمكافحة الاحتار العالمي وظاهرة الإحتباس الحرارى وفتح باب التوقيع عليها فى عام ١٩٩٢ فى "قمة الأرض فى ريو"، وهدفها النهائى هو تحقيق الاستقرار فى تركيزات غازات الإحتباس الحرارى فى الغلاف الجوى عند مستوى يحول دون التدخل الخطير للنشطة البشرية المنشأ فى النظام المناخى، وينبغى بلوغ هذا المستوى خلال فترة زمنية كافية تتيح للنظم الإيكولوجية التكيف مع تغير المناخ، لضمان عدم تعرض إنتاج الغذاء للخطر وتسمح بالمضى قدما بطريقة مستدامة للتنمية الإقتصادية

تنص الاتفاقية على بعض المبادئ التوجيهية مثل: مبدأ الحيطة وينص على أن الافتقار إلى اليقين العلمى الكامل ينبغى ألا يكون ذريعة لتأجيل العمل عندما يكون هناك خطر وقوع أضرار جسيمة أو لا رجعة فيها، ومبدأ المسؤولية المشتركة ولكن المتباينة للدول والذى يتطلب من الدول المتقدمة أن يكون لها قصب السبق فى مكافحة تغير المناخ، وتتعالَم المبادئ الأخرى مع الإحتياجات الخاصة للبلدان النامية، وأهمية تعزيز التنمية المستدامة.

وافقت كل من البلدان المتقدمة والبلدان النامية على قبول عدد من الإلتزامات العامة، ستقدم جميع الأطراف البلاغات الوطنية والى تحتوى على قوائم جرد إنبعاثات غازات الإحتباس الحرارى والمصادر، عمليات إزالة الكربون بواسطة المصارف، وأنها سوف تتبنى برامج وطنية للتخفيف من حدة تغير المناخ وتطوير استراتيجيات للتكيف مع آثاره، وأنها سوف تعزز أيضا نقل التكنولوجيا والإدارة المستدامة، والحفاظ على، وتعزيز مصارف غازات الإحتباس الحرارى مثل الغابات والمحيطات؛ وبالإضافة إلى ذلك، سوف تأخذ الأطراف تغير المناخ فى الحسبان فى السياسات الاجتماعية، والإقتصادية، والبيئية؛ والتعاون العلمى فى المسائل التقنية، وتعزيز التعليم والمناهج التعليمية؛ والوعى العام، وتبادل المعلومات ذات الصلة بتغير المناخ.

تعهدت البلدان الصناعية بعدة التزامات محددة. التزمت معظم الدول الأعضاء فى منظمة "التعاون الإقتصادى والتنمية" بالإضافة إلى دول وسط وشرق أوروبا المعروفة بدول المرفق الاول باعتماد سياسات وتدابير تهدف إلى العودة بإنبعاثات غازات الإحتباس الحرارى إلى مستويات عام ١٩٩٠ بحلول عام ٢٠٠٠ على أن يتم تناول أهداف الإنبعاثات فى الفترة بعد عام ٢٠٠٠ من خلال بروتوكول كيوتو، ويجب عليهم أيضا تقديم البلاغات الوطنية بشكل منتظم على أن تحوى تفاصيل استراتيجيات تغير المناخ. ومن الممكن أن تعتمد عدة دول معا أهدافا مشتركة لخفض الإنبعاثات، وتمنح بعض البلدان التى تمر اقتصاداتها بمرحلة انتقال إلى اقتصاد السوق درجة من المرونة فى تنفيذ التزاماتها.

تعهدت الدول المتقدمة "المدرجة فى المرفق الثانى من الاتفاقية" بتوفير موارد مالية جديدة وإضافية وتيسير نقل التكنولوجيا. وتمويل التكلفة الكاملة التى تتكبدها البلدان النامية لتقديم بلاغاتها الوطنية، ويجب أن تكون هذه الأموال جديدة وإضافية وليست إعادة توجيه لأموال المعونة الخاصة بالتنمية، وسوف تساعد الأطراف المدرجة فى المرفق

الثاني أيضا في تمويل بعض المشروعات الأخرى المتعلقة بالاتفاقية، وأنها سوف تعزز تمويل النقل، أو الوصول إلى التكنولوجيات السليمة بيئياً، خاصة للأطراف من البلدان النامية. وتتعترف الاتفاقية بأن مدى تنفيذ البلدان الأطراف لالتزاماتها سوف يعتمد على المساعدة المالية والتقنية من البلدان المتقدمة.

يتكون مؤتمر الأطراف وهو الهيئة العليا للاتفاقية من جميع الدول التي صدقت أو انضمت إلى الاتفاقية، وتم عقد اجتماع مؤتمر الأطراف الأول في برلين في عام ١٩٩٥ وستواصل الاجتماع على أساس سنوي ما لم تقرر الأطراف خلاف ذلك، ويقوم مؤتمر الأطراف بتعزيز واستعراض تنفيذ الاتفاقية، من خلال استعراض دوري للالتزامات القائمة في ضوء الهدف من الاتفاقية، والنتائج العلمية الجديدة التي يتم التوصل إليها، ومدى فعالية برامج تغير المناخ الوطنية، ويعتمد مؤتمر الأطراف الالتزامات الجديدة عن طريق التعديلات والبروتوكولات الملحق بالاتفاقية؛ مثل التي اعتمدت في ديسمبر ١٩٩٧ في إطار بروتوكول كيوتو الذي يتضمن أهداف خفض انبعاثات ملزمة للبلدان المتقدمة.

تنص الاتفاقية على الهيئتين الفرعيتين، الهيئة الفرعية للمشورة العلمية والتكنولوجية والتي تقدم لمؤتمر الأطراف المعلومات والمشورة بشأن المسائل العلمية والتكنولوجية ذات الصلة بالاتفاقية. والهيئة الفرعية للتنفيذ والتي تساعد في تقييم واستعراض تنفيذ الاتفاقية، وأنشأ مؤتمر الأطراف الأول هيئتين إضافيتين: المجموعة المخصصة في ولاية (برلين)، والذي اختتم العمل بها في كيوتو في ديسمبر ١٩٩٧، والفريق المخصص للمادة ١٣، الذي اختتم به العمل في يونيو ١٩٩٨.

تمت الموافقة على انشاء آليه مالية لتوفير الأموال على أن تكون خاضعة للمساءلة أمام مؤتمر الأطراف، الذي يقرر، السياسات والأولويات البرمجية ومعايير الأهلية. وينبغي أن يتوافر التمثيل المنصف والمتوازن لجميع الأطراف داخل نظام شفاف لإدارة الآلية. وأن يعهد بإدارة الآلية المالية إلى جهة أو أكثر من الكيانات الدولية.

وقرر مؤتمر الأطراف في عام ١٩٩٩ أن يعهد إلى مرفق البيئة العالمية بهذه المسؤولية بصفة مستمرة، وأن يتم استعراض ومراجعة الآلية المالية مرة كل أربع سنوات. وفي عام ٢٠٠١، وافق مؤتمر الأطراف على الحاجة إلى إنشاء صندوقين جديدين في إطار الاتفاقية "الصندوق الخاص لتغير المناخ" وصندوق الدول الأقل نمواً لمساعدة الدول النامية في التكيف مع آثار تغير المناخ، والحصول على التكنولوجيات النظيفة، والحد من الزيادة في الانبعاثات على أن تدار هذه الأموال في إطار مرفق البيئة العالمية. وافق ومؤتمر الأطراف أيضا على إنشاء صندوق للتكيف في إطار بروتوكول كيوتو.

مؤتمر الأطراف وهيئاته الفرعية تخدمها الأمانة العامة والأمانة المؤقتة التي عملت خلال التفاوض بشأن الاتفاقية، أصبحت الأمانة الدائمة في يناير ١٩٩٦، وتقوم الأمانة العامة بترتيب دورات مؤتمر الأطراف وهيئاته الفرعية، واعداد مسودات الوثائق الرسمية، وتقديم الخدمات اللازمة للاجتماعات، وتجميع ونقل التقارير المقدمة إليها، وتيسير تقديم المساعدة إلى الأطراف بخصوص تجميع وإرسال المعلومات، وتقوم بالتنسيق مع الأمانات الأخرى في الهيئات الدولية ذات الصلة، وتقدم تقارير عن أنشطتها إلى مؤتمر الأطراف، ويوجد مقرها في بون بألمانيا.

مؤتمر الأطراف

مؤتمر الأطراف هو الهيئة العليا لاتفاقية تغير المناخ، وشمل عدد الاعضاء في الاتفاقية الغالبية العظمى من دول العالم والذي بلغ ١٩٤ في ديسمبر ٢٠١٢، وتتدخل الاتفاقية حيز النفاذ بالنسبة لدولة بعد مرور ٩٠ يوما من تاريخ تصديق تلك الدولة على الاتفاقية. وعقد مؤتمر الأطراف دورته الأولى في عام ١٩٩٥، ودورته الثامنة عشرة بالدوحة في عام ٢٠١٢، ويواصل اجتماعاته سنوياً إلا إذا قرر خلاف ذلك، وتجتمع مختلف الهيئات الفرعية المختصة بإسداء المشورة ودعم مؤتمر الأطراف عدد أكثر من المرات.

يقوم مؤتمر الأطراف بمراجعة ومتابعة تنفيذ الاتفاقية. وتنص الاتفاقية على أنه يتعين على مؤتمر الأطراف دورياً بفحص التزامات الأطراف والترتيبات المؤسسية بموجب الاتفاقية، وينبغي القيام بذلك في ضوء الهدف من الاتفاقية، والخبرة المكتسبة في تنفيذها، والحالة الراهنة للمعرفة العلمية.

ويتم استعراض التقدم المحرز من خلال تبادل المعلومات، ويقدم مؤتمر الأطراف المعلومات حول السياسات والإنبعاثات التي تتقاسمها الأطراف مع بعضها البعض من خلال تقديم البلاغات الوطنية، ويشجع ويوجه عمليات التطوير والصلق الدوري لمنهجيات قابلة للمقارنة، لتلبية الحاجة للتحديد الكمي لصادفي إنبعاثات غازات الاحتباس الحراري، وتقييم فعالية تدابير الحد منها، واستناداً للمعلومات المتوفرة، يقوم مؤتمر الأطراف بتقييم جهود الأطراف للوفاء بالتزاماتها بموجب الاتفاقية ويعتمد وينشر تقارير منتظمة عن مدى تنفيذ الاتفاقية.

تعبئة الموارد المالية هي من الأمور الحيوية لمساعدة الدول النامية في تحقيق التزاماتها، لأنهم بحاجة إلى الدعم حتى يتمكنوا من تقديم تقارير الإبلاغ الوطنية، والتكيف مع الآثار الضارة لتغير المناخ، والحصول على التكنولوجيات السليمة بيئياً، ويشرف مؤتمر الأطراف على توفير موارد جديدة وإضافية من البلدان المتقدمة.

مؤتمر الأطراف مسؤول عن إبقاء العملية في مسارها الصحيح، وبالإضافة إلى الهيئات الفرعية المنشأة بموجب الاتفاقية وهما الهيئة الفرعية للتنفيذ، والهيئة الفرعية للمشورة العلمية والتكنولوجية، فإن مؤتمر الأطراف يمكنه إنشاء آليات جديدة للمساعدة في انجاز أعماله، ويستعرض مؤتمر الأطراف التقارير المقدمة إليه من هذه الهيئات، ويوجه بشأن الاعمال المطلوب انجازها، ويجب أن يعتمد، بتوافق الآراء، قواعد العمل الداخلي والقواعد المالية للمؤتمر والهيئات الفرعية.

عقد مؤتمر الأطراف دورته الأولى في برلين، في الفترة من ٢٨ مارس إلى ٧ أبريل ١٩٩٥، وكانت برلين هي الموقع الأول لتجمع عالمي خاص بتغير المناخ حضره وزراء منذ "قمة الأرض في ريو" عام ١٩٩٢، وطلبت الاتفاقية أن يقوم مؤتمر الأطراف الأول بمراجعة ما إذا كان التزام البلدان المتقدمة باتخاذ تدابير ترمي إلى العودة بإنبعاثاتها إلى مستويات عام ١٩٩٠ بحلول عام ٢٠٠٠ كافيًا لتلبية الهدف من الاتفاقية. واتفق الأطراف على أن هناك حاجة إلى التزامات جديدة للفترة بعد عام ٢٠٠٠، واعتمدت "ولاية برلين" وأنشأت هيئة فرعية جديدة، هي الفريق العامل المخصص لولاية (برلين)، بهدف الوصول إلى مشروع بروتوكول أو صك قانوني آخر لاعتماده خلال مؤتمر الأطراف لثالث في عام ١٩٩٧. وبدأت عملية الاستعراض للنظر في تنفيذ الاتفاقية بمناقشة جميع وتوليف البلاغات الوطنية الخمسة عشرة الأولى المقدمة من البلدان المتقدمة.

وناقشت الدورة الثانية لمؤتمر الأطراف تقييم التقدم المحرز في "ولاية برلين". وشدد الوزراء المشاركون على الحاجة إلى تسريع المحادثات حول كيفية تعزيز "اتفاقية تغير المناخ"، وأيد الوزراء في "إعلان جنيف" الصادر في عام ١٩٩٥ "تقرير التقييم الثاني للفريق الحكومي الدولي المعنى بتغير المناخ (IPCC) واعتبره التقييم الحالي الأكثر شمولاً وموثوقية بشأن تغير المناخ، والآثار وخيارات الاستجابة المتاحة، و في قصر الأمم في جنيف في الفترة من ٨ إلى ١٩ تموز/يوليه ١٩٩٦، استعرض مؤتمر الأطراف الثاني البلاغات الوطنية وأقر محتويات البلاغات الوطنية الأولى للدول النامية المطلوب تقديمها اعتباراً من أبريل ١٩٩٧.

اعتمدت الدورة الثالثة لمؤتمر الأطراف "بروتوكول كيوتو". واجتمع الأطراف في كيوتو، باليابان، في الفترة من الأول إلى الحادي عشر من ديسمبر ١٩٩٧ لاختتام عملية "ولاية برلين". والتي انتهت إلى وضع بروتوكول ملزم قانوناً للدول الصناعية بخفض إنبعاثاتها الجماعية لسنة من غازات الاحتباس الحراري بنسبة ٥,٢ بالمائة خلال فترة الالتزام الأولى من عام ٢٠٠٨ إلى ٢٠١٢، ولمساعدة الأطراف على خفض إنبعاثات بفعالية من حيث التكلفة مع تعزيز التنمية المستدامة، يشمل البروتوكول ثلاث آليات هي التنمية النظيفة، ونظام للتجارة في الإنبعاثات، والية التنفيذ المشترك. وبحث مؤتمر الأطراف الثالث في تمويل نقل التكنولوجيا، وقام باستعراض ومراجعة المعلومات بموجب الاتفاقية.

اعتمد مؤتمر الأطراف الرابع، المنعقد في بوينس آيرس الفترة من ٢ إلى ١٣ نوفمبر ١٩٩٨، "خطة عمل مدتها عامان لوضع تفاصيل بروتوكول كيوتو، لضمان أن يكون الاتفاق جاهزاً للعمل بكامل الطاقة عند دخوله حيز النفاذ، ووافقت الحكومات على الخطة للبت في تفاصيل كيفية عمل آليات البروتوكول. وتضمنت الخطة معالجة قضايا الامتثال، والسياسات والتدابير، والمسائل ذات الصلة بالاتفاقية مثل نقل التكنولوجيات الملائمة للمناخ إلى الدول النامية.

وضع مؤتمر الأطراف الخامس جدولاً زمنياً لاستكمال العمل بشأن البروتوكول. وأقر تسوية المسائل الموضوعية الهامة؛ على سبيل المثال، تم التوصل إلى اتفاق حول كيفية تحسين دقة التقارير الوطنية الواردة من الدول الصناعية، وكيفية تعزيز المبادئ التوجيهية لقياس انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، كما تم اتخاذ إجراءات لمعالجة الاختناقات والمعوقات في تسليم البلاغات الوطنية من جانب الدول النامية.

اعتمد مؤتمر الأطراف السادس اتفاقاً سياسياً واسعاً بشأن القواعد التنفيذية للبروتوكول، وأحرز الاجتماع، في الفترة من ٦ إلى ٢٥ نوفمبر من عام ٢٠٠٠، تقدماً في تحديد حزمة من الدعم المالي ونقل التكنولوجيا لمساعدة البلدان النامية في الإسهام في العمل العالمي بشأن تغير المناخ. ولكن القضايا السياسية بما في ذلك النظام الدولي لتجارة الانبعاثات، والية التنمية النظيفة، وقواعد حساب تخفيضات الانبعاثات من بالوعات الكربون، ونظام الامتثال، يمكن أن تحل في الوقت المتاح؛ ولذلك تم تعليق عمل الدورة لبطء أشهر، واستؤنفت في وقت لاحق في بون في الفترة من ١٦ إلى ٢٧ يولييه من عام ٢٠٠١، وتوصلت الأطراف إلى اتفاق بشأن المبادئ السياسية العريضة التي يقوم عليها الدليل الإرشادي بشأن القواعد التنفيذية للبروتوكول.

وضع مؤتمر الأطراف السابع الصيغة النهائية للمؤسسات والإجراءات التفصيلية للبروتوكول، ووضع كتاب القواعد لبروتوكول كيوتو في الصيغة النهائية، الذي يحدد كيفية قياس الانبعاثات والتخفيضات، والمدى الذي تمتصه بالوعات الكربون من ثاني أكسيد الكربون، ويمكن أن يحسب ضمن أهداف كيوتو، وكيفية عمل الية التنفيذ المشترك ونظم تجارة الانبعاثات، وكيفية ضمان الامتثال للالتزامات الواردة في البروتوكول.

وتظهر نتائج مؤتمر الأمم المتحدة المعني بتغير المناخ في دورته الثامنة عشر الذي اختتم في العاصمة القطرية الدوحة نهاية عام ٢٠١٢ أن المفاوضات الدولية تتحرك بثبات في الاتجاه الصحيح، ولكن ببطء. وأكدت جميع الدول في الدوحة عزمها على التوصل إلى اتفاق ينطبق على الجميع بحلول ديسمبر ٢٠١٥، يجب أن يكفل المشاركة العادلة لجميع الدول وأن يستجيب لمقتضيات العلم. بطرق تعزز الاستدامة الاقتصادية للجميع وتحمي في الوقت نفسه الأفراد الأكثر عرضة للأثار السلبية لتغير المناخ.

بروتوكول كيوتو

يهدف بروتوكول كيوتو الملحق باتفاقية الأمم المتحدة الإطارية، إلى تعزيز الاستجابة الدولية لتغير المناخ، واعتمد البروتوكول بتوافق الآراء في الدورة الثالثة لمؤتمر الأطراف في ديسمبر ١٩٩٧، ويتضمن أهداف انبعاثات ملزمة قانوناً لدول المرفق الأول الصناعية لوقف وعكس الاتجاه التصاعدي في انبعاثات غازات الاحتباس الحراري التي بدأت منذ أكثر من ١٥٠ عاماً مضت، في هذه البلدان. ويدفع البروتوكول، المجتمع الدولي خطوة في طريق تحقيق هدف الاتفاقية لمنع خطر تدخل الأنشطة البشرية في النظام المناخي.

يلزم البروتوكول البلدان المتقدمة بالحد من انبعاثاتها مجتمعة من غازات الاحتباس الحراري الرئيسية الستة بمقدار خمسة بالمائة على الأقل. يتحقق هذا الهدف من خلال تخفيضات بمقدار ٨ بالمائة في دول سويسرا، ومعظم أوروبا الوسطى والشرقية، والاتحاد الأوروبي (الاتحاد الأوروبي سيجتمع بالمجموعة المستهدفة بتوزيع معدلات مختلفة بين دولها الأعضاء)؛ وبمقدار ٧ بالمائة للولايات المتحدة؛ و٦ بالمائة بكندا، والمجر، واليابان، وبولندا، وعلى روسيا، ونيوزيلندا، وأوكرانيا تحقيق الاستقرار في انبعاثاتها، في حين تزيد النرويج الانبعاثات بنسبة تصل إلى واحد بالمائة،

وأستراليا بنسبة تصل إلى ٨ بالمئة، وأيسلندا ١٠ بالمائة، وتترجم تخفيضات الغازات الستة إلى مكافئ ثاني أكسيد الكربون، ليتم إضافتها ليتمكن الوصول الى رقم اجمالي واحد.

يجب تحقيق هدف الإنبعاثات لكل دولة خلال الفترة من عام ٢٠٠٨ الى عام ٢٠١٢، والذي سوف يحسب كمتوسط للسنوات الخمس، ويجب أن يحدث تقدم، يمكن إثباته، قبل حلول عام ٢٠٠٥. وسوف يقاس الخفض في أهم ثلاث غازات وهي ثاني أكسيد الكربون (CO2)، والميثان (CH4) وأكسيد النيتروز (N2O) مقارنة بسنة الأساس ١٩٩٠ (مع بعض الاستثناءات لبعض البلدان ذات الاقتصادات التي تمر بمرحلة انتقالية). ويمكن أن تقاس التخفيضات في الغازات الصناعية الثلاثة المعمرة والتي تشمل مركبات الكربون الهيدروفلورية (HFCs)، والمركبات الكربونية الفلورية المشبعة (PFCs)، وسادس فلوريد الكبريت (SF6) على أساس عام ١٩٩٠ أو عام ١٩٩٥ وتعالج مجموعة كبيرة من الغازات الصناعية من مركبات الكربون الكلورفلورية، بموجب "بروتوكول مونتريال" الصادر في عام ١٩٨٧ للمواد التي تستنفد طبقة الأوزون.

ستكون التخفيضات الفعلية المطلوبة للإنبعاثات أكبر من نسبة ٥ بالمائة وبالمقارنة مع مستويات الإنبعاثات المتوقعة لعام ٢٠٠٠، سوف تحتاج الدول الصناعية (الأعضاء في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية) لخفض اجمالي إنبعاثاتها بحوالي ١٠ بالمائة وهذا يرجع إلى أن العديد من هذه البلدان لم تنجح في تحقيق أهدافهم السابقة غير الملزمة بالعودة بالإنبعاثات إلى مستويات عام ١٩٩٠ بحلول عام ٢٠٠٠، وقد ارتفعت إنبعاثاتها في الواقع منذ عام ١٩٩٠ في حين شهدت البلدان التي تمر اقتصاداتها بمرحلة انتقالية انخفاضا في الإنبعاثات منذ سنة ١٩٩٠، ثم أصبحت الآن في عكس هذا الاتجاه. ولذلك، يمثل الهدف من البروتوكول للدول المتقدمة بخفض الإنبعاثات بقدر خمسة بالمائة، يمثل خفضا فعليا يقدر بحوالي ٢٠ بالمائة بالمقارنة مع مستويات الإنبعاثات المتوقعة لعام ٢٠١٠ حال عدم تواجد تدابير للحد من الإنبعاثات.

سيكون من حق الدول أن تمارس قدرا من المرونة في كيفية تحقيق وقياس الخفض في الإنبعاثات، وسيتم إنشاء نظام دولي لتجارة الإنبعاثات يسمح للبلدان المتقدمة بشراء وبيع صكوك تخفيض إنبعاثات الكربون فيما بينها، وسوف تكون قادرة على اكتساب وحدات خفض الإنبعاثات بتمويل أنواع معينة من المشروعات في البلدان المتقدمة الأخرى، وسيتم انشاء اليه للتنمية النظيفة لتعزيز التنمية المستدامة عن طريق تمويل الدول المتقدمة لمشروعات خفض الإنبعاثات في البلدان النامية، وحساب كميات خفض الإنبعاثات لصالحها، ويكون إستخدام هذه الآليات الثلاث مكملاً للإجراءات المحلية داخل الدول المتقدمة.

ستسعى الدول إلى تحقيق تخفيضات الإنبعاثات في مجموعة واسعة من القطاعات الاقتصادية. ويشجع البروتوكول الحكومات أن تتعاون مع بعضها البعض، لتحسين كفاءة استخدام الطاقة، وإصلاح قطاعات الطاقة والنقل، وتشجيع استخدام الطاقة الجديدة والمتجددة، والتخلص التدريجي من التدابير الغير مناسبة وعيوب وتشوهات السوق، والحد من إنبعاثات غاز الميثان من أنظمة الطاقة، وإدارة النفايات وإدارة بالوعات الكربون مثل الغابات والأراضي الزراعية وأراضي الرعي، وتعتبر منهجيات قياس التغيرات في صافي الإنبعاثات (محسوبة كإنبعاثات مطروحاً منها عمليات إزالة ثاني أكسيد الكربون بسبب استخدام المصارف والبالوعات) من العمليات المعقدة.

على جميع الدول المتقدمة المضي قدما في تنفيذ الالتزامات القائمة والمذكورة في البروتوكول، وبموجب الاتفاقية، تتفق كل من الدول المتقدمة والبلدان النامية على اتخاذ تدابير للحد من الإنبعاثات وتعزيز التكيف مع آثار تغير المناخ المتوقعة في المستقبل؛ وتقديم المعلومات الوطنية عن برامج تغير المناخ وقوائم إنبعاثات غازات الإحتباس الحراري؛ وتشجيع نقل تكنولوجيا؛ التعاون في البحوث العلمية والتكنولوجية؛ وتعزيز الوعي العام والتعليم والتدريب، كما تكرر التأكيد على الحاجة إلى توفير موارد مالية جديدة وإضافية لتلبية التكاليف التي تتكبدها البلدان النامية في تنفيذ هذه الالتزامات؛ وتم في عام ٢٠٠١ انشاء صندوق للتكيف مع آثار تغير المناخ المتوقعة.

سيكون مؤتمر الأطراف للاتفاقية بمثابة اجتماع أطراف البروتوكول، ومن المتوقع نتيجة لهذا الهيكل التنظيمي أن يتم تخفيض تكاليف إدارة العملية الحكومية الدولية، والدول الأطراف في الاتفاقية، والتي ليست أطرافاً في البروتوكول ستكون قادرة على المشاركة في الاجتماعات ذات الصلة بالبروتوكول، بصفة مراقب.

وسيتم استعراض الاتفاق بشكل دوري. وستتخذ الدول الأطراف الإجراء المناسب على أساس المعلومات العلمية والتقنية والإقتصادية المتاحة. وسوف يجري الاستعراض الأول في الدورة الثانية لمؤتمر الأطراف المنعقد بمثابة اجتماع أطراف البروتوكول. على أن تبدأ المحادثات بشأن الالتزامات المتعلقة بمرحلة ما بعد عام ٢٠١٢ وذلك قبل عام ٢٠٠٥.

تم فتح باب التوقيع على البروتوكول لمدة سنة واحدة ابتداء من ١٦ مارس ١٩٩٨. ويدخل حيز النفاذ بعد ٩٠ يوماً من تصديق ٥٥ من أطراف الاتفاقية على الأقل، بما في ذلك مجموعة الدول المتقدمة على أن تمثل ٥٥ في المائة على الأقل من مجموع انبعاثات ثاني أكسيد الكربون عام ١٩٩٠ من هذه المجموعة. وأدت الخلافات السياسية في أواخر عام ٢٠٠٠ و عام ٢٠٠١ حول كيفية تنفيذ البروتوكول إلى بطء معدل التصديق عليه، وواصلت الحكومات الاضطلاع بالتزاماتها بموجب الاتفاقية المتعلقة بتغير المناخ، على أن تعمل على العديد من المسائل العملية المتعلقة بتنفيذ البروتوكول في الاجتماعات العادية للهيئات الفرعية ومؤتمر الأطراف.

وافق المشاركون في محادثات الامم المتحدة حول المناخ المنعقدة في الدوحة في ديسمبر ٢٠١٢ على تمديد العمل ببروتوكول كيوتو حتى العام ٢٠٢٠، متجنبين أي خلافات التي قد تنشأ حول تبني اتفاقية جديدة. وكان من المتوقع أن ينتهي العمل ببروتوكول كيوتو بنهاية عام ٢٠١٢

الأنشطة البشرية وغازات الاحتباس الحراري

تنبعث غازات الاحتباس الحراري من معظم الأنشطة البشرية. وقد بدأت الانبعاثات في الارتفاع بشكل كبير في القرن التاسع عشر نتيجة للثورة الصناعية والتغير في استخدامات الأراضي. والعديد من الأنشطة التي تنبعث منها غازات الاحتباس الحراري ضرورية للاقتصاد العالمي، وتشكل جزءاً أساسياً من حياة البشر في الوقت الراهن.

ثاني أكسيد الكربون الناتج عن حرق الوقود الأحفوري هو أكبر مصادر انبعاثات غازات الاحتباس الحراري. ويمثل إنتاج واستخدام الوقود الأحفوري حوالي ٨٠ بالمائة من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناتج عن الأنشطة البشرية، وخمس انبعاثات الميثان، وكمية كبيرة من انبعاثات أكسيد النيتروز، كما ينتج عن حرق الوقود الأحفوري أكاسيد النيتروجين، والمواد الهيدروكربونية، وأول أكسيد الكربون، وعلى الرغم من أنها ليست ضمن غازات الاحتباس الحراري، فإنها تؤثر على الدورات الكيميائية في الغلاف الجوي، والتي تؤدي لتكوين الغازات الأخرى، مثل الأوزون الأرضي، ومن ناحية أخرى، فإن انتشار الجسيمات الدقيقة من الكبريتات يؤدي لخفض الاحترار الناتج عن تأثير غازات الاحتباس الحراري مؤقتاً.

معظم الانبعاثات المرتبطة بالطاقة هي نتيجة استخدام وحرق الوقود الأحفوري، ويشكل كل من النفط والغاز الطبيعي والفحم، والذي تنبعث منهم أكبر كمية من الكربون لكل وحدة من الطاقة المولدة، معظم الطاقة المستخدمة لإنتاج الكهرباء وتشغيل السيارات، وتدفئة وتبريد المنازل، واستخدامات الطاقة في المصانع؛ وإذا كان حرق كربون الوقود تاماً، سينتج فقط غاز ثاني أكسيد الكربون، لكن غالباً ما تكون عملية الاحتراق غير مكتملة، لذلك يتم إنتاج أول أكسيد الكربون والمواد الهيدروكربونية الأخرى، ويتسبب احتراق الوقود في إنتاج أكسيد النيتروز وأكاسيد النيتروجين الأخرى نتيجة اتحاد النيتروجين الموجود في الوقود أو الهواء مع غاز الأوكسجين. وتنتج أكاسيد الكبريت عندما يتفاعل الكبريت، الموجود في الفحم والمازوت، مع غاز الأوكسجين؛ وتؤدي جسيمات الكبريتات الناتجة لتبريد الغلاف الجوي.

تطلق عمليات استخراج ومعالجة ونقل وتوزيع الوقود الأحفوري غازات الإحتباس الحراري، وتكون هذه الإنبعاثات، عند حدوث عمليات احراق الغاز الطبيعي الخارج أو اطلاقه من آبار النفط، والتي تنبعث منها غاز ثاني أكسيد الكربون وغاز الميثان على التوالي ويمكن أن تنتج الإنبعاثات أيضا عن الحوادث وسوء الصيانة، والتسربات البسيطة عند رؤس الآبار، وتجهيزات وصلات وخطوط الأنابيب؛ ويتم انبعاث غاز الميثان الموجود طبيعيا في الفحم أثناء عمليات استخراجه أو تجهيزه للإستخدام، وتدخل الهيدروكربونات الى الغلاف الجوي نتيجة لتسرب النفط من السفن الناقلة أو الفواقد الصغيرة خلال تموين السيارات بالوقود.

عمليات إزالة الغابات هي ثاني أكبر مصدر لغاز ثاني أكسيد الكربون، وبسبب ازالة الغابات من أجل الزراعة أو التنمية، يهرب معظم الكربون الناتج عن احراق أو تحلل الأشجار إلى الغلاف الجوي، ومع ذلك، عندما يتم زراعة الأشجار في الغابات الجديدة، فإن ذلك يؤدي لتزايد امتصاص ثاني أكسيد الكربون، وإزالته من الغلاف الجوي. وقد انخفضت مساحة الغابات نتيجة عمليات الإزالة في المناطق المدارية. ورغم وجود قدر كبير من عدم اليقين العلمي حول الإنبعاثات الناجمة عن إزالة الغابات والتغير في إستخدامات الأراضي، فمن المقدر انبعاث ما بين ١ ٨٠٠ الى ٢٤٠٠ مليون طن من الكربون على مستوى العالم سنويا.

يؤدي إنتاج الجير (أكسيد الكالسيوم) في صناعة الأسمنت الى حوالي ثلاثة بالمائة من إنبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون من المصادر الصناعية. غاز ثاني أكسيد الكربون المنبعث خلال إنتاج الأسمنت مشتق من الحجر الجيري وهو المتكون من أصول أحفورية، من الأصداف البحرية وغيرها من الكتلة الأحيائية المدفونة في الرسوبيات القديمة بالمحيطات.

وينبعث غاز الميثان من الحيوانات المستأنسة. وهو ثاني غازات الإحتباس الحراري من حيث الأهمية بعد ثاني أكسيد الكربون. ويتم إنتاج الميثان من الماشية والأبقار والجاموس، والماعز، والأغنام، والإبل، والخنازير، والخيول. وتصدر إنبعاثات غاز الميثان ذات الصلة بالثروة الحيوانية من التخمر المعوي للأغذية بالبكتيريا وسائر الميكروبات في الفتوات الهضمية للحيوانات المجترة؛ وتحلل روث الحيوان هو مصدر آخر لإنبعاثات غاز الميثان، وتمثل الثروة الحيوانية ٣٠ بالمائة من إنبعاثات غاز الميثان من الأنشطة البشرية.

ينبعث غاز الميثان من زراعة الأرز. تنتج زراعة الأرز من خمس إلى ربع إنبعاثات الميثان العالمية الناشئة عن الأنشطة البشرية. ويزرع الأرز في الأراضي الرطبة في الحقول التي غمرت أو المروية في معظم فترات موسم النمو. وتقوم البكتيريا والكاننات الحية الدقيقة الأخرى في تربة حقول الأرز المغمورة بعملية تتحلل المواد العضوية وإنتاج الميثان.

عند التخلص ومعالجة القمامة والنفايات البلدية عن طريق الدفن في مدافن للقمامة، فإنها تخضع للتحلل اللاهوائي بعيدا عن الأكسجين، وينبعث منها غاز الميثان وبعض من ثاني أكسيد الكربون. وما لم يتم القيام بجمع الغاز وإستخدامه كوقود، فإن غاز الميثان في نهاية المطاف يهرب إلى الغلاف الجوي. وهذا المصدر من الميثان أكثر شيوعاً قرب المدن، حيث تنقل القمامة من العديد من المنازل ويتم إحضارها إلى مدافن مركزية، بعكس الحال في المناطق الريفية حيث تحرق القمامة عادة أو يتم تركها لتتحلل في الهواء الطلق. وينبعث غاز الميثان من مياه الصرف الصحي الذي يعالج لاهوائيا، في البرك اللاهوائية أو البحيرات الضحلة.

يزيد إستخدام الأسمدة من إنبعاثات غاز أكسيد النيتروز. ويعزز النيتروجين الموجود في العديد من الأسمدة العضوية والأسمدة الكيماوية، العمليات الطبيعية التي تقوم بها البكتيريا وسائر الميكروبات والتي تؤثر على المحتوى النيتروجيني في التربة. وهذه العمليات تؤدي الى تحويل بعض النيتروجين إلى أكسيد النيتروز؛ وتعتمد كمية أكسيد النيتروز المنبعث لكل وحدة من النيتروجين في التربة على نوع وكمية الأسمدة وأحوال التربة والمناخ، وهي معادلة معقدة ليست واضحة تماما.

أنتجت الصناعة عدداً من غازات الإحتباس الحرارى القوية التأثير والمعمرة مثل بدائل مركبات الكربون الكلورو فلورية، لا سيما المركبات الكربونية الهيدروفلورية (HFCs)، والمركبات الكربونية الفلورية المشبعة (PFCs) والتي اتضح أنها تسهم في الاحترار العالمي، وأصبحت ضمن الغازات المستهدفة للحد منها فى إطار بروتوكول كيوتو. ويستهدف البروتوكول أيضا سادس فلوريد الكبريت (SF6)، المستخدم للعزل الكهربى وموصل للحرارة وفى عمليات التجميد؛ ويعتقد أن إمكانات الاحترار العالمي له أكبر بحوالى ٢٣،٩٠٠ ضعفا مقارنة بغاز ثاني أكسيد الكربون.

الحد من الإنبعاثات تحدي يواجه صانعي السياسات

ستكون لتغير المناخ عواقب اقتصادية نتيجة الأضرار المتوقعة بالإضافة إلى التدابير التي تتخذ للتكيف مع نظام جديد للمناخ، وستكون هناك تكاليف قابلة للقياس، فضلاً عن تكاليف أخرى غير قابلة للقياس. ونظراً لأن بعض الأنواع الهامة من الأضرار لا يمكن حساب تكلفتها بسهولة مما يجعل تقديرات الضرر الحالية على درجة عالية من عدم اليقين.

سوف تكون الأضرار موزعة توزيعاً غير متساو وغير عادل في بعض الأحيان. فعلى الرغم من أن البلدان المتقدمة هى المسؤولة عن الجزء الأكبر من الإنبعاثات التاريخية للغازات، فإن الاقتصادات والمؤسسات القوية تترك لهم فرصة أفضل من البلدان النامية للتكيف مع التغير في المناخ. وينطوي التحديد الكمي للتكاليف الاقتصادية لتغير المناخ على الكثير من الشكوك والمخاطر؛ ومع ذلك، فإن تقديرات بعض المحللين أن الأضرار الناجمة عن تغير معتدل فى المناخ (ارتفاع مقداره درجتان ونصف درجة مئوية)، يمكن أن يخفض الناتج المحلي الإجمالي للولايات المتحدة بنسبة ٥,٠ بالمائة، والاتحاد الأوروبي بنسبة ٨,٢ بالمائة، وأفريقيا بنسبة ٩,٣ بالمائة، والهند بنسبة ٩,٤ بالمائة؛ ويجب التأكيد على أن هذه التقديرات تشمل الأضرار النقدية فقط وهى تقل عن رقم التكاليف الاجمالية المتوقعة.

سياسات التقليل من المخاطر عن طريق خفض إنبعاثات غازات الإحتباس الحرارى سوف تتحقق عند توفير التكلفة اللازمة، والتي تتباين على نطاق واسع بسبب اختلاف الافتراضات ودرجات عدم اليقين، وبالنسبة للدول التي تمر اقتصاداتها بمرحلة انتقالية، فإن أمامها فرصاً كبيرة لتحسين كفاءة الطاقة بتكاليف قليلة، أو حتى بتحقيق مكاسب فى الناتج المحلي الإجمالي، ويمكن أن تعتمد البلدان المتقدمة على اليات كيوتو للحد من التكاليف، وعند ادراج تكاليف تخفيض تلوث الهواء، وإزالة عيوب وتشوهات السوق، والعوامل الأخرى، سوف يتحقق خفض أكثر فى التكاليف.

العديد من السياسات الفعالة من حيث التكلفة، والتكنولوجيات اللازمة لخفض الإنبعاثات هى متاحة بالفعل، وتشمل بعض الاختراقات التكنولوجية الأخيرة دخول السيارات الهجين ذات الكفاءة الى السوق، وأيضاً توربينات الرياح، وعرض لطرق تخزين ثاني أكسيد الكربون تحت سطح الأرض، وأوجه التقدم فى تكنولوجيا خلايا الوقود، وهناك المئات من التكنولوجيات القائمة والممارسات لكفاءة استخدام لطاقة يمكن زيادة تطبيقها فى المباني، والنقل، والصناعات التحويلية، واستغلالها للحد من الإنبعاثات، مع تحقيق فائدة مالية صافية فى كثير من الأحيان.

وسوف تحتاج الحكومات للترويج لإستخدام هذه الحلول بفاعلية. وفى كثير من الاحيان سيكون على الحكومات معالجة مجموعة من العوائق المؤسسية، والسلوكية والمصاعب الأخرى حتى يمكن الحصول على نطاق واسع من القبول للسياسات والتكنولوجيات الصديقة للمناخ، ويمكن أن تشمل العوائق، أسعار السوق التي لا تتضمن العوامل الخارجية مثل التلوث، وتفعيل الحوافز، وتضارب المصالح، والافتقار إلى فعالية الجهات التنظيمية، ونقص المعلومات.

تركز سياسات الطاقة على تكلفة، وفعالية الجهود المبذولة لخفض الإنبعاثات، واختيار مزيج الطاقة والاستثمارات المرتبطة بها، ستحدد ما إذا كانت تركيزات غازات الإحتباس الحرارى فى الغلاف الجوى يمكن أن تستقر، وعلى أى مستوى وما هى التكلفة. ومعظم الاستثمارات تتجه نحو اكتشاف وتطوير المزيد من الموارد الأحفورية ولكن التقدم

المحرز على مدى السنوات الماضية في تطوير التكنولوجيات التي تقلل من انبعاثات غازات الاحتباس الحرارى كان أسرع من المتوقع.

يمكن أن يكون لتدابير اللاندم لمعالجة الانبعاثات فوائد متعددة. ويعتقد العديد من الباحثين أنه سيكون من الممكن الحد من الانبعاثات مع توليد المنافع الاقتصادية، مثل نظم الطاقة الفعالة من حيث التكلفة وزيادة الابتكار التكنولوجي. يمكن لبعض السياسات المتعلقة بتغير المناخ تحقيق المزايا البيئية المحلية والإقليمية، مثل خفض تلوث الهواء وزيادة الحماية للغابات والحفاظ على التنوع البيولوجي، وتظهر الدراسات العلمية والتقنية، والاجتماعية-الاقتصادية

أن مثل هذه الفرص من تدابير اللاندم تتوفر في معظم البلدان. وتقرح الدراسات أيضا أن درء مخاطر الاضرار، وعدم المجازفة، ومبدأ الحيطة، يقدمون معا أساسا منطقيا لتنفيذ الإجراءات التي تستلزم توفير التمويل اللازم لتنفيذها.

ينبغي لوضعي السياسات عدم إغفال أهمية الإنصاف، نظرا لصعوبة اختيار السياسات العادلة والفعالة من حيث التكلفة. ويبحث الاقتصاد التقليدي عن كيفية صياغة سياسات مرنة وفعالة من حيث التكلفة؛ وليس لديه الكثير فيما يتعلق بالإنصاف، ونظراً لأن الدول تختلف إلى حد كبير في قابليتها للتأثر بتغير المناخ، فسوف تختلف تكاليف الأضرار والتكيف ما لم تبذل جهودا خاصة لإعادة توزيعها يمكن لصناع السياسات متابعة الوصول لحلول منصفة عن طريق تعزيز بناء القدرات في البلدان الأكثر فقراً والتوصل إلى قرارات جماعية ذات مصداقية وتتسم بالشفافية. ويمكن أيضا تطوير آليات مالية ومؤسسية لتقاسم المخاطر فيما بين الدول.

سوف تتطلب السياسات، لتكون فعالة، الدعم من الافراد ومن جماعات المصالح الرئيسية والجهات ذات الصلة. حيث لا يمكن أن تعمل الحكومات بمفردها لخفض الانبعاثات، ويجب أن يتعاون الأفراد، والمجتمعات المحلية، ومجتمع الأعمال والتعليم والإعلام هي من الأمور الحيوية، على سبيل المثال، فإن زيادة الوعي بالطاقة سوف يشجع الافراد على اعتماد أي عدد من التغييرات الطفيفة في أنماط حياتهم، مثل استخدام وسائل النقل العام، واستخدام الإضاءة والأجهزة المنزلية الأكثر كفاءة، وإعادة استخدام المواد للحد من استنزاف الموارد الطبيعية. ويمكن للسلطات الأخذ بالمعايير التي تشجع تصاميم بناء العمارة الخضراء والتي تعمل على الاستفادة القصوى من أشعة الشمس والتسخين بالطاقة الشمسية. والعديد من التغييرات الأخرى في أنماط الاستهلاك المتزايدة في الدول الغنية هي أيضا ممكنة.

ينبغي أن تكون الاستجابة لتغير المناخ، اعتمادا على مجموعة إجراءات تهدف إلى التخفيف، والتكيف، والبحوث. وتقرح الدراسات الاقتصادية أن المزيح الأمثل من السياسات سيكون بالضرورة مختلفا بين الدول ومع مرور الزمن. وأن التحدي لجميع الدول ليس أن تتفق على أفضل سياسة والحفاظ عليها للسنوات المائة المقبلة، ولكن يتعين على كل دولة أن تختار استراتيجية حكيمة وضبطها على مر الزمن في ضوء المعلومات الجديدة والظروف المتغيرة. وعن طريق بناء حزمة متوازنة من خيارات السياسات الرامية إلى الحد من الانبعاثات، والتكيف مع تغير المناخ، وتحسين قاعدة المعارف والمعلومات، يمكن لوضعي السياسات الوطنية تقليل مخاطر التغير المتسارع في المناخ، مع تعزيز التنمية المستدامة.

صياغة سياسات فعالة من حيث التكلفة

يمكن التقليل من تكاليف السياسات المتعلقة بتغير المناخ من خلال تبنى استراتيجيات اللاندم، وتأخذ هذه الاستراتيجيات النواحي الاقتصادية والبيئية في الاعتبار سواء حدث تغير سريع في المناخ أو لم يحدث. والاستراتيجيات يمكن أن تنطوي على إزالة عيوب السوق مثل دعم الوقود الأحفوري، وإيجاد الفوائد التكميلية وزيادة القدرة الصناعية التنافسية من خلال كفاءة استخدام الطاقة، وتوليد أرباح مزدوجة عند استخدام الإيرادات من الضرائب أو غيرها من الآليات المتعلقة بتغير المناخ لتمويل تخفيضات في تشوهات الضرائب القائمة. وبينما تم اعتماد مبررات سياسات اللاندم، فإن مبدأ الحيطة، ومستوى الاضرار المتوقعة من تغير المناخ، يساهمان في تبرير اعتماد السياسات التي تتطلب تدبير التكاليف اللازمة لتنفيذها.

على الرغم من أن الإجراءات الفورية قد تبدو في بعض الأحيان أكثر تكلفة من الانتظار وعدم الفعل، فإن التأجيل قد يؤدي إلى مخاطر أكبر وبالتالي تكاليف أكثر طويلة الأجل، ويمكن للحكومات اختيار ما إذا كانت مراحل تخفيض الانبعاثات سوف تتم سريعاً أو يتم تنفيذها ببطء، وهذا الاختيار يجب أن يوازن بين التكاليف الاقتصادية للإجراءات المبكرة، بما في ذلك خطر الاستغناء قبل الأوان عن بعض الأصول الرأسمالية والتي لا تزال صالحة للإستخدام، وبين التكاليف المقابلة للتأخير؛ سيكون أحد مخاطر التأخير استمرار وجود نماذج المعدات الرأسمالية المتاحة حالياً ذات الانبعاثات العالية لسنوات عديدة قادمة؛ وعند اقتناع مجموع الافراد بالحاجة لزيادة سرعة تخفيض الانبعاثات، فإن هذه الاستثمارات سيتعين أن يتم الاستغناء عنها، قبل الأوان، بتكلفة كبيرة. وحدث دفعة مبكرة في مجال التحكم في الانبعاثات، سوف يزيد ذلك من المرونة على المدى الطويل في طرق وكيفية العمل البشرى لتثبيت تركيزات غازات الإحتباس الحرارى في الغلاف الجوى.

توجد متغيرات كثيرة ينبغي أخذها في الاعتبار في حساب التكلفة، مثل الجداول الزمنية المتفق عليها دولياً، وأهداف خفض الانبعاثات العالمية، والنمو السكاني، والاتجاهات الاقتصادية، وتطوير التكنولوجيات الجديدة، ويجب على واضعي السياسات دراسة معدلات استبدال رأس المال، والتي تتعلق بالمدى الزمنى لصلاحية للمعدات، والنظر في نسب معدلات الخصم التي يستخدمها علماء الاقتصاد لوضع قيمة حالية على الاستحقاقات المقبلة والتي تؤثر على قرارات الاستثمار، والإجراءات الممكنة للصناعة والمستهلكين في مجالات الاستجابة لتغير المناخ، والسياسات ذات الصلة.

تتضمن العديد من السياسات الفعالة من حيث التكلفة إرسال الإشارات المناسبة الاقتصادية والتنظيمية للسوق على المستوى الوطنى. ويمكن أن تزيد السياسات الرامية إلى الحد من تشوهات الأسعار والدعم من كفاءة استخدام الطاقة، والنقل، والزراعة، وغيرها من القطاعات؛ وستؤدي هذه الإشارات المتسقة والمناسبة إلى تشجيع البحوث، وإعطاء المنتجين والمستهلكين المعلومات التي يحتاجونها للتكيف مع القيود الناتجة عن متطلبات خفض في إنبعاثات غازات الإحتباس الحرارى. وقد تتحقق بعض الفوائد الكبيرة للسياسات المتعلقة بالمناخ في البلدان النامية التي تشهد نمواً اقتصادياً سريعاً، وفي البلدان التي تمر اقتصاداتها بمرحلة انتقال إلى اقتصاد السوق.

يمكن استخدام الحوافز الاقتصادية للتأثير على المستثمرين والمستهلكين. فإذا كانت الحوافز تستند إلى السوق، فإنها غالباً ما تكون أكثر مرونة وكفاءة من السياسات التنظيمية وحدها.

وعلى سبيل المثال، فإن وجود نظم المقابل النقدي عند الاسترجاع لإعادة التدوير، يمكن أن تشجع الافراد على استبدال السيارات والأجهزة المنزلية بنماذج أكثر كفاءة في استخدام الطاقة. وعن طريق وضع معايير التكنولوجيا والأداء، يمكن مكافأة الشركات المصنعة للسلع الصديقة للمناخ، أو معاقبة أولئك الذين لم يفعلوا. عمليات الدعم الموجه، والاتفاقات الطوعية المرتبطة بالأهداف المناسبة، والاستثمار الحكومى المباشر، يمكن أن تكون فعالة من حيث التكلفة في تشكيل سلوك المستهلكين والمنتجين على حد سواء.

يمكن عن طريق فرض أو إلغاء الضرائب أو الدعم إدماج النواحي المتعلقة بتغير المناخ في الأسعار. وعلى سبيل المثال، فإن الضريبة على محتوى الكربون فى البترول والفحم والغاز سوف تخفض استخدام الوقود الأحفوري

ومن ثم تقلل إنبعاثات ثاني أكسيد الكربون، وقد سبق تجربة ضرائب الكربون فى عدد من الدول الصناعية، ويعتقد كثير من الإقتصاديين أن فرض ضرائب على الكربون يمكنه تحقيق تخفيضات أقل تكلفة في إنبعاثات غازثاني أكسيد الكربون؛ ومع ذلك، نظراً لأن الضرائب تعطى الأفراد والشركات المرونة في اختيار كيفية الاستجابة، فإنها سوف تكون أقل فعالية في ضمان التوصل إلي مستوى الإنبعاثات المطلوب، ويجب أن تصمم الضرائب وتدار بشكل جيد حتى تكون فعالة، وتبين عدد من الدراسات الاقتصادية أنه إذا كانت إيرادات هذه الضرائب، تحل محل الضرائب التي تعيق الاستثمار والعمالة، فيمكن في بعض الحالات تحقيق نتيجة في صافي المكاسب الاقتصادية. وعلى الرغم من أن

هذه الضرائب تؤدي إلى أن الأسر الأكثر فقراً تدفع حصة أكبر من دخلها على فواتير الطاقة مقارنة بالأسر الغنية، فإنه يمكن ضبط الضرائب الأخرى لتعويض هذا التأثير السلبي.

ويمكن أن تقدم تصاريح الإنبعاثات القابلة للتداول نهجا فعالا من حيث التكلفة والسوق، ويمكن أن يعمل على المستوى الوطني عن طريق تحديد الحكومة كم الأطنان من غاز معين الذي يمكن أن ينبعث سنويا، ثم تقسم هذه الكمية إلى عدد من وحدات الإنبعاثات القابلة للتداول مقاسة بالطن المكافئ من ثاني أكسيد الكربون وتخصص أويتم بيعها إلى الشركات، وهذا يعطي كل شركة حصة نسبية من غازات الإحتباس الحراري التي يمكن أن تنبعث منها، ويمكن تداولها في السوق، وتلك الشركات المسببة للتلوث والتي يمكن أن تخفض إنبعاثاتها بأسعار منخفضة نسبيا، ومن ثم بيعها للتصاريح لشركات أخرى يمكن أن تحقق أرباحا نتيجة لذلك، والشركات الأخرى التي تجد أنها خفض الإنبعاثات بالنسبة لها هي عملية مكلفة، قد ترى فائدة عند شراء كميات إضافية من تصاريح الإنبعاثات. وينص "بروتوكول كيوتو" على انشاء نظام تجارة الإنبعاثات للحكومات على المستوى الدولي.

سياسات وتكنولوجيات جديدة في مجال الطاقة

إنتاج وإستخدام الطاقة هو المصدر الرئيسي لإنبعاثات غازات الإحتباس الحراري الناتج عن الأنشطة البشرية. ويمثل احراق الفحم والبتروول والغاز الطبيعي حوالي ٨٠ بالمائة من مجموع إنبعاثات ثاني أكسيد الكربون، وينبعث من استخراج وإستخدام أنواع الوقود الأحفوري كميات كبيرة من أول أكسيد الكربون والميثان وملوثات الهواء الأخرى، ويمثل القطاع الصناعي ٤٣ بالمائة من إنبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون العالمية الناجمة عن احتراق الوقود الأحفوري، وقطاع البناء ٣١ بالمائة، وقطاع النقل ٢٢ بالمائة، والزراعة ٤ بالمائة، ويمكن خفض هذه الإنبعاثات ذات الصلة بالطاقة بشكل كبير من خلال مجموعة من التكنولوجيات الجديدة والسياسات.

يمكن التقليل من تسرب وانسكاب الوقود الأحفوري أثناء الاستخراج والنقل إلى أدنى حد، ويمكن للتكنولوجيات الجديدة خفض إنبعاثات غاز الميثان بشكل كبير من مناجم الفحم ومن شبكات توزيع الغاز الطبيعي. ولمعالجة حرق الغاز الطبيعي في حقول النفط، حيث البيع في الموقع غير اقتصادي، يمكن إستخدامه في مولدات توليد الكهرباء للإستخدام المحلي، أو أن يتم ضغط الغاز وتحويله للإستخدام في وسائل النقل، أو الصناعات المجاورة.

يمكن للسياسات المالية والضريبية أن تساهم في تشجيع انتشار التكنولوجيات الجديدة، وسيتم استبدال نظم الطاقة مرتين على الأقل بحلول عام ٢١٠٠، لانتهاج العمر الافتراضي للمعدات الرأسمالية الموجودة حاليا، ونتيجة لتطبيق حوافز الاستثمار عند إستخدام التكنولوجيات الأكثر فعالية من حيث التكلفة وذات الكفاءة في إستخدام الطاقة فإن هذا الاستبدال سوف يوفر الفرصة للحد من الإنبعاثات؛ وعن طريق فرض ضرائب على الإنبعاثات أو محتوى الكربون في الوقود، يمكن توجيه الاستثمارات نحو التكنولوجيات المنخفضة الإنبعاثات. ويؤدي الإلغاء التدريجي لدعم الوقود الأحفوري لخفض الإنبعاثات العالمية بينما يدعم تنمية الاقتصادات الوطنية.

ويمكن رفع كفاءة التحويل في محطات توليد الطاقة الكهربائية، ويمكن مضاعفة كفاءة التحويل والتي تبلغ حاليا ٣٠ بالمائة في المتوسط وذلك على المدى الطويل، ويمكن تحقيق ذلك جزئيا من خلال الانتقال إلى التوربينات الغازية ذات الدورة المركبة، والتي من المحتمل أن يتراد إستخدامها لرفع قدرة توليد الطاقة في العالم من الآن وحتى عام ٢٠٢٠. وتحقق أحدث النماذج كفاءة تحويل تقترب من ٦٠ بالمائة، وبعد ذلك ممكناً لأن الحرارة من حرق الوقود تستخدم في التوربينات الغازية بينما المحتوى الحراري لغازات العادم يستخدم لتوليد البخار اللازم للتوربينات البخارية دون إستخدام وقود اضافي.

يمكن خفض الإنبعاثات من محطات توليد الطاقة عن طريق التحول إلى مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة، ويمكن لتكنولوجيات الطاقة المتجددة مثل الرياح والطاقة الشمسية، والطاقة المائية خفض الإنبعاثات، وتوزيع الكهرباء بطرق أكثر مرونة خارج الشبكة الموحدة، ويتزايد الآن إستخدام توربينات الرياح بما يزيد على ٢٥ بالمائة سنويا، وتواصل

الطاقة الشمسية والكتلة الأحيائية النمو مع انخفاض تكلفتها، ومجموع المساهمات الحالية من المصادر المتجددة غير المائية هي أقل من ٢ بالمائة على الصعيد العالمي، ولكنه من المتوقع حدوث اختراق للسوق من مصادر مثل الخلايا الفوتوفولطية الأكثر كفاءة، ومزارع الرياح داخل المسطحات المائية، والوقود الحيوي القائم على الإيثانول وأنواع الوقود ذات الانبعاثات المنخفضة.

يمكن أن تقلل الصناعة من زيادة كثافة استخدام الطاقة مع خفض تكاليف الإنتاج، وتخفض الانبعاثات لهذا القطاع في الدول المتقدمة نظراً لزيادة الكفاءة في استخدام الطاقة والمواد، ولكن يمكن لهذه الدول زيادة الحد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من القطاع الصناعي عن طريق استبدال الوحدات القائمة والعمليات بالخيارات التكنولوجية الأكثر كفاءة والمتاحة حالياً، إذا كان هذا الإرتقاء بالمعدات يحدث في الوقت العادي لإحلال المعدات الرأسمالية، فإنه سيكون وسيلة فعالة من حيث التكلفة للحد من الانبعاثات. وعلى الصعيد العالمي، فإن الانبعاثات من الصناعة من المتوقع أن تنمو بشكل كبير مع نمو التصنيع في الدول النامية؛ والتباطؤ في معدلات نمو الانبعاثات سيتطلب أن يكون متاحاً لها إمكانية الوصول إلى التكنولوجيات الأكثر كفاءة.

يمكن اعتماد تكنولوجيات أكثر كفاءة في استخدام الطاقة في القطاعين السكني والتجاري، وترتفع الانبعاثات من المباني نظراً لتزايد الطلب على البناء بدرجة فاقت التحسينات في مجال التكنولوجيا. وتشمل هذه التحسينات الجديدة عناصر التحكم في البناء، والتصميم الشمسي السلبي، وتصميمات البناء المتكاملة، والمواد الكيميائية الجديدة للتبريد والعزل، والثلاجات وأنظمة التبريد والتدفئة الأكثر كفاءة، ويمكن أن تشمل بعض الخطوات الأخرى، البرامج المستندة إلى البيانات التي تقدم للأفراد أو الشركات المصنعة الدعم التقني والحوافز المالية، وتبنى معايير إلزامية أو طوعية لكفاءة استخدام الطاقة، وبحوث القطاعين العام والخاص للوصول إلى منتجات أكثر كفاءة، وبرامج للتدريب والمعلومات.

يمكن للحكومات إزالة الحواجز والعوائق التي تؤدي لبطء انتشار التكنولوجيات المنخفضة الانبعاثات، والتي غالباً ما تكون مرتبطة بالممارسات الثقافية والنواحى المؤسسية والقانونية، والحواجز الإعلامية والمالية والإقتصادية، ويمكن للسياسات الحكومية أن تساعد على إزالة بعض من هذه المسبات. برامج تبادل المعلومات، ووصف المنتج، على سبيل المثال، يمكن أن تساعد المستهلكين في ادراك العواقب الأوسع نطاقاً لما يتخذونه من قرارات، ويمكن أيضاً للحكومات دعم المشروعات الهادفة في مجال البحث والتطوير، والنماذج العملية للتكنولوجيات التي يمكن أن تقلل من الانبعاثات وتحسن من الكفاءة. ويمكن أن تؤدي الحكومات دوراً مهماً عن طريق إزالة العوائق التي يواجهها المبتكرين وتشجيع المنظور الوطني المتوازن لخيارات الطاقة وبرامج البحوث.

إجراء التخفيضات الكبيرة في انبعاثات الوقود الأحفوري والمطلوبة لتثبيت تركيزات غازات الاحتباس الحراري هو أمر ممكن خلال السنوات الخمسين إلى المائة عام القادمة. الابتكار التكنولوجي، وكفاءة الطاقة، والتركيز على مصادر الطاقة المتجددة سيكون ضرورياً لتحقيق هذا الهدف. ويمكن استخدام العديد من التكنولوجيات والسياسات، لنظم إمدادات الطاقة في المستقبل وفي الأجل القصير، ومع تنامي الطلب العالمي على الطاقة، يجب مواصلة الإجراءات الرامية إلى الحد من الانبعاثات والتركيز الشديد على كفاءة الطاقة.

السياسات والتكنولوجيات الجديدة في مجال النقل

قطاع النقل هو مصدر رئيسي ومنتامي لانبعاثات غازات الاحتباس الحراري. وترتفع انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون من المركبات ومعدات النقل بنسبة ٢,٥ بالمائة سنوياً. كما يساهم قطاع النقل في مشكلات التلوث المحلية والإقليمية عن طريق انبعاثات أول أكسيد الكربون، وأكاسيد الكبريت، وأكاسيد النيتروجين، ويتميز هذا القطاع بالاعتماد الشديد على أنواع الوقود الأحفوري السائلة، مما يزيد من صعوبة خفض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري.

السيارات هي أكبر مستهلك للمشتقات البترولية في قطاع النقل وأكبر مصدر لإنبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون، وتمتلك الدول المتقدمة أعلى ملكية للفرد من السيارات الخاصة (٤٨٤ سيارة لكل ١٠٠٠ شخص في أمريكا الشمالية في عام ١٩٩٦، بالمقارنة مع ٣٢ في أمريكا الجنوبية)، وعلى الرغم من ذلك فإنه من المتوقع أن تستأثر الدول النامية بمعظم معدلات النمو في استخدام السيارات في المستقبل.

يمكن للتكنولوجيات الجديدة زيادة كفاءة السيارات والحد من الإنبعاثات لكل كيلومتر؛ يمكن أن تقلل المواد الجديدة والتصاميم من وزن السيارة وتؤدي لزيادة الكفاءة في تحويل الطاقة، وبالتالي خفض كمية الطاقة اللازمة لحركتها، ومع تحسين وتطوير تصاميم نقل الحركة، يمكن أن تعمل المحركات أقرب ما يكون لظروفها الأمثل من السرعة والحمولة، وأدت التحسينات التكنولوجية في محرك الاحتراق، وفي مجال الوقود الى خفض إنبعاثات كل من غازات الإحتباس الحرارى والملوثات التقليدية، والسيارات الهجينة التي تعمل بالبنزين والكهرباء، والمتوفرة الآن بالاسواق، هي ضعف المركبات العادية من حيث كفاءة الطاقة عند المقارنة بالسيارات من نفس الفئة.

يمكن خفض إنبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون عن طريق التحول إلى الوقود الأقل كثافة من حيث الكربون.

وقد أثبتت التجارب في العديد من الدول إمكانية تشغيل المركبات باستخدام أنواع أخرى من الوقود غير البنزين؛ وتمكن وقود الديزل الحيوي، الذي تدعمه الإعفاءات الضريبية، من اكتساب حصة من السوق في أوروبا، وتتطور المركبات التي تعمل بخلايا الوقود بسرعة للدخول إلى السوق، وسيلعب إنتاج الوقود الحيوي من محاصيل الطاقة، والاشخاب، والمخلفات الزراعية، والنفايات دورا متزايدا الأهمية في قطاع النقل، ويمكن أن توفر هذه الأنواع من الوقود، ومن التكنولوجيا، على المدى الطويل، منافع للمناخ العالمي بالإضافة لتحسينات فورية في نوعية الهواء على المستوى المحلي.

أصبحت تكنولوجيات الطاقة الجديدة والمتجددة أكثر تنافسية، ويمكن للطاقة المتجددة أن تقدم بدائل فعالة من حيث التكلفة لأنواع الوقود البترولية. وأن يتم عن طريق الكهرباء المستمدة من الطاقة الكهرومائية، والطاقة الشمسية الفوتوفولطية، وتوربينات الرياح، وخلايا الوقود الهيدروجينية تخفيض إنبعاثات غازات الإحتباس الحرارى، احتراق الوقود السائل الناتج عن الكتلة الأحيائية والتي تنمو على نحو مستدام لايساهم في زيادة الكربون في الغلاف الجوى، لاستعادة الكربون مرة أخرى بواسطة النباتات التي تزرع للحصول على الكتلة الحيوية الجديدة.

إستخدام الطاقة المتجددة في قطاع النقل يمكن أن يساعد على الحد من الزيادة المتوقعة في إنبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون في المستقبل.

يمكن أن يتم زيادة الخفض في الإنبعاثات من خلال التغييرات في الصيانة وممارسات التشغيل. لا يتم صيانة العديد من المركبات على نحو كاف بسبب ارتفاع التكاليف أو قلة توافر قطع الغيار محليا. وفي بعض المناطق، قد تكون الصيانة ذات أولوية منخفضة بالنسبة للسائقين وأصحاب المركبات. وقد اقترحت الدراسات أنه يمكن تخفيض استهلاك وقود السيارة بمتوسط من ٢ إلى ١٠ بالمائة من خلال انتظام عمليات الضبط العادية للمحرك.

يمكن لسياسات الحد من ازدحام واختناقات حركة المرور في الطرق أن تؤدي الى خفض الإنبعاثات والتكاليف، كثافة الطاقة في قطاع النقل ومقدار الازدحام على الطرق تتأثر بشدة بمعدل شغل الركاب للسيارات. يمكن لنظم التوجيه للشاحنات باستخدام الحاسبات الالية أن توفر المال والوقود عن طريق تحسين الحمولات وتقليل الوقت المستغرق في حركة المرور، ويمكن للتدابير الرامية إلى تحسين مراقبة حركة السير وتقييد استخدام السيارات أن تخفض من استخدام الطاقة إلى حد كبير.

ويمكن لمخططي المدن تشجيع وسائل النقل منخفضة الإنبعاثات، ويؤدي إقناع الافراد باستخدام الحافلات أو القطارات أو وسائل النقل العامة بدلا من السيارات، إلى خفض استخدام الطاقة الأولية لكل راكب-كيلومتر، والجزء

الحيوي في تشجيع هذا الانتقال والتحول، هو توفير نظم النقل العام الآمنة والفعالة، ويمكن أيضا تشجيع المشي في المدن، وركوب الدراجات، والتشارك في ركوب السيارات عن طريق الحد من وصول السيارات إلى بعض الطرق، وزيادة الرسوم في أماكن الانتظار العامة، وتحويل الطرق الموجودة لمسارات للدراجات، وأخرى للحافلات، أو حارات للسيارات ذات نسب الاشغال العالية، وذلك أثناء ساعات الذروة، ويؤدي إدخال النظم الآلية للتحكم ومراقبة اشارات المرور، وإستخدام علامات غنية بالمعلومات، وتحسين تصاميم شبكات الطرق، لا سيما في المناطق الحضرية ذات الكثافة العالية من المركبات أثناء ساعات الذروة، الى تعزيز الكفاءة. وفي الأجل القصير، فإن إمكانية تأثير التخطيط العمراني على النقل هو في المدن ذات التطور السريع والتي لا يزال إستخدام السيارات فيها محدودا

يمكن للسياسات الرامية إلى الحد من ازدحام الحركة الجوية، خفض الإنبعاثات مع تحسين السلامة؛ وتهدف أنماط الرحلات إلى الحد من استهلاك الوقود والتكاليف الأخرى أثناء رحلات الطيران، ويؤدي الازدحام في المطارات إلى تأخير الإقلاع للعديد من الوجهات، ويسهم ذلك في زيادة إنبعاثات الوقود، عمليات تطوير نظم الحجز، والسياسات الرامية إلى زيادة معدلات شغل المقاعد، والجهود لتقليل الرحلات الجوية المترامنة، والمملوءة جزئيا على نفس المسار، يؤدي لخفض الازدحام، والتقليل من تأخير عمليات الهبوط، وتقليل الإنبعاثات، ويمكن للضرائب الإضافية المفروضة على وقود الطائرات أن تلعب أيضا دوراً في تعزيز كفاءة إستخدام الطاقة.

السياسات الرامية إلى تسريع معدل دوران رأس المال في تحديث أساطيل السيارات والطائرات قد تكون أسرع طريقة للحد من معدل نمو الإنبعاثات قصيرة الأجل، وبصفة خاصة في الدول المتقدمة، حيث يتواجد العديد من المركبات القديمة، ويمكن تقديم مكافآت للاستغناء عن المركبات والطائرات التي لا تقي بالمعايير الوطنية الحالية، ويمكن أن تقرض الرسوم البيئية، التي تتناسب مع استهلاك المركبة من الطاقة. ويؤدي وضع معايير لكفاءة إستخدام الطاقة في السيارات والطائرات للحد من كثافة الطاقة المستخدمة في النقل على المدى الطويل، إلا أنها تؤثر فقط على المركبات الجديدة.

سوف تختلف الحزمة المناسبة من السياسات من مدينة إلى مدينة ومن بلد إلى آخر. ويمكن لتدابير خفض الإنبعاثات في قطاع النقل أن تستغرق سنوات أو حتى عقود لإظهار نتائجها كاملة. ولكن إذا نفذت بعناية، فإن سياسات النقل الصديقة للمناخ يمكن أن تلعب دور رئيسيا في تعزيز التنمية الإقتصادية، وتقليل التكاليف المحلية لازدحام حركة المرور، وحوادث الطرق، وتلوث الهواء.

نهج جديد للرعى والزراعة

الرعى والزراعة تشكل مصادر هامة لثاني أكسيد الكربون، وغاز الميثان، وأكسيد النيتروز. وتحتوي الغابات على كميات هائلة من الكربون. وتعتبر بعض الغابات مصارف وبالعوات لامتصاصها الكربون من الجو، بينما الغابات ذات التوازن في تدفقات الكربون تعمل كخزانات للكربون. وتؤدي عمليات إزالة الغابات والتغيرات في إستخدامات الأراضي، الى جعل غابات العالم مصدرا صافياً لثاني أكسيد الكربون. تستأثر الزراعة، بأكثر من ٢٠ بالمائة من أثار غازات الإحتباس الحراري البشرية المنشأ. الممارسات الزراعية المكثفة مثل تربية الماشية وزراعة الأرز الرطب، وإستخدام الأسمدة، ينبعث منها ٥٨ بالمائة من غاز الميثان والكثير من أكسيد النيتروز؛ ويمكن أن تقلل التدابير والتكنولوجيات المتوافرة حاليا من الإنبعاثات الصافية من الغابات ومن الزراعة، وفي كثير من الحالات خفض تكاليف الإنتاج، وزيادة المحصول، أو تقديم المنافع الإقتصادية والاجتماعية الأخرى.

سوف تحتاج الغابات إلى تحسين الحماية والإدارة للحد من إنبعاثات ثاني أكسيد الكربون، وينبغي معالجة إزالة الغابات من خلال السياسات التي تقلل الضغوط الإقتصادية على الأراضي الحرجية، يرجع تدمير الغابات وتدهورها الى التوسع في الزراعة والرعي، والعوامل الأخرى مثل الطلب على الاخشاب كسلعة من السلع الأساسية والطلب المحلي على الوقود الخشبي وغيرها من موارد الغابات اللازمة لمعيشة الكفاف، وقد خفت حدة هذه الضغوط بتعزيز الإنتاجية الزراعية، وإبطاء معدل النمو السكاني، وإشراك السكان المحليين في الإدارة المستدامة للغابات وممارسات

حصاد الاخشاب، واعتماد سياسات لضمان أن الأخشاب التجارية يتم حصادها على نحو مستدام، ومعالجة الأمور الاجتماعية-الاقتصادية والسياسية والمؤدية الى حفز الهجرة إلى مناطق الغابات.

يمكن أن يصل الكربون المخزن في الأشجار والنباتات والتربة والمنتجات الخشبية المعمرة، إلى أقصى حد من خلال إدارة عملية التخزين، وعندما يتم حماية الغابات الثانوية والأراضي المتدهورة أو تدار على نحو مستدام، فإنها عادة ما تتجدد وتبدأ بامتصاص كميات كبيرة من الكربون. يمكن للتربة تخزين كميات إضافية من الكربون عن طريق تحسينها بإضافة الأسمدة، ليتمكن زرع أشجار جديدة. يمكن أن تزيد كمية الكربون المخزنة في المنتجات الخشبية عن طريق تصميم المنتجات لتبقى لأطول عمر ممكن.

الإدارة المستدامة للغابات يمكن أن تولد الكتلة الحيوية من الغابات كأحد الموارد المتجددة. بعض من هذه الكتلة الحيوية يمكن أن تكون بديلاً لأنواع الوقود الأحفوري؛ وهذا النهج لديه إمكانات أكبر طويلة الأجل لخفض الانبعاثات الصافية من نمو الأشجار لتخزين الكربون. وإنشاء الغابات في الأراضي المتدهورة، يضيف إلى كمية الكربون المخزنة في الأشجار والتربة، وبالإضافة إلى ذلك، استخدام الأحطاب التي تنمو على نحو مستدام بدلاً من الفحم أو النفط يمكن أن يساعد على الحفاظ على الكربون مخزناً في أنواع الوقود الأحفوري تحت الأرض.

التربة الزراعية هي مصدر صافي لثاني أكسيد الكربون، ولكنها يمكن أن تكون بالوعة صافية لتخزينه. ويمكن للتربة الزراعية استيعاب وتخزين المزيد من الكربون عن طريق تحسين إدارة الممارسات الرامية إلى زيادة الإنتاجية الزراعية. وتشمل الاستراتيجيات استخدام مخلفات المحاصيل وممارسات منخفضة أو دون حرث، نظراً لتحرر الكربون بسهولة أكثر مع تقلب التربة أو تركها مكشوفة، ويمكن زيادة الكربون في التربة في المناطق المدارية، بإرجاع مزيد من بقايا المحاصيل للتربة، والأخذ بممارسات زراعة المحاصيل على مدار السنة، والحد من فترات ترك الحقول مكشوفة دون زراعة، في المناطق شبه القاحلة، يمكن تخفيض البوار خلال الصيف من خلال تحسين إدارة المياه أو عن طريق إدخال المحاصيل العلفية المعمرة، والتي ستزيل الحاجة إلى عمليات الحرث. وفي المناطق المعتدلة، يمكن زيادة الكربون في التربة بزيادة كفاءة استخدام روث الماشية في عمليات التسميد.

يمكن خفض انبعاثات الميثان من الماشية باستخدام مخاليط أعلاف جديدة. تبلغ الانبعاثات الناتجة عن الأبقار والجاموس حوالي ٨٠ بالمائة من انبعاثات غاز الميثان العالمية السنوية من الماشية. المواد المضافة يمكنها زيادة كفاءة أعلاف الحيوان وزيادة معدلات نمو الحيوانات، مما يؤدي إلى انخفاض صافي انبعاثات الميثان لكل وحدة منتجة من اللحم في مشاريع التنمية الريفية، وإضافة الفيتامينات والمعادن إلى خليط العلف للأبقار الحلوب يؤدي لزيادة إنتاج الألبان وتناقص انبعاثات غاز الميثان.

يمكن خفض غاز الميثان الناتج عن زراعة الأرز، من خلال التغييرات في نظم الري واستخدام الأسمدة، وحوالي ٥٠ بالمائة من الأراضي الزراعية الإجمالية المستخدمة لزراعة الأرز هي أراض مروية. ويمكن لمزارعي الأرز التحكم في عمليات الغمر والصرف في حوالي ثلث حقول العالم من الأرز، وترتفع انبعاثات غاز الميثان في الحقول المغمورة باستمرار. وتشير التجارب إلى أن استنزاف حقل في أوقات محددة أثناء دورة المحصول، يمكنه تحقيق خفض كبير في انبعاثات الميثان دون خفض غلات محصول الأرز. وتشمل الخيارات التقنية الإضافية للحد من انبعاثات الميثان، إضافة كبريتات الصوديوم أو كبريد الكالسيوم المغلف لأسمدة اليوريا ذات الاستعمال الشائع حالياً، أو إلى استبدال اليوريا تماماً بكبريتات الأمونيوم كمصدر للنيتروجين لمحاصيل الأرز.

يمكن التقليل من انبعاثات أكسيد النيتروز من الزراعة باستخدام أسمدة جديدة وتغيير طرق التسميد. إخصاب التربة بالنيتروجين الموجود في السماد الكيماوي وروث الماشية يطلق انبعاثات أكسيد النيتروز إلى الغلاف الجوي. وعن طريق زيادة كفاءة استخدام المحاصيل للنيتروجين، من الممكن الحد من كمية النتروجين اللازمة لإنتاج كمية معينة من الغذاء. تهدف الاستراتيجيات الأخرى إلى الحد من إنتاج أكسيد النيتروز نتيجة استخدام الأسمدة وكمية أكسيد النيتروز التي تنسرب من النظام الزراعي إلى الغلاف الجوي. على سبيل المثال، أن يتم تحديد توقيت وكمية النيتروجين

لتنماشى مع الحاجة المحددة للمحاصيل. تفاعلات الأسمدة مع التربة، وأوضاع المناخ يمكن أن تتأثر بتنظيم عمليات الحرث والري ونظم الصرف.

تخزين الكربون في التربة الزراعية يمكن أن يخدم أيضا الأهداف الأخرى البيئية والاجتماعية-الاقتصادية، وفي كثير من الأحيان، فإنه يحسن إنتاجية التربة. وبالإضافة إلى ذلك، فإن ممارسات مثل خفض الحرارة، وزيادة الغطاء النباتي، وزيادة استخدام المحاصيل المعمرة، تؤدي لمنع التآكل، وبالتالي تحسين نوعية المياه والهواء. نتيجة لهذه المزايا والفوائد، فإن ممارسات تخزين الكربون هي عملية مبررة بغض النظر عن مساهمتها في الحد من تغير المناخ. يجب الحرص، والعناية لضمان أن تخزين الكربون لا يؤدي إلى مستويات أعلى من أكسيد النيتروز نتيجة زيادة رطوبة التربة، واستخدام الأسمدة.

التعاون العالمي بشأن التكنولوجيا

تغير المناخ مشكلة كوكبية تتطلب حلاً عالمياً. وتستأثر الدول المتقدمة بالجزء الأكبر من انبعاثات غازات الاحتباس الحرارى التاريخية والحالية. وفي حين أن الانبعاثات لكل فرد في البلدان المتقدمة أعلى من المتوسط العالمي، فمن المتوقع استمرار الارتفاع المطرد للانبعاثات السنوية في الدول النامية لتساوى البلدان المتقدمة في خلال هذا القرن.

سوف تحتاج البلدان النامية إلى الحصول على التكنولوجيات الملائمة للمناخ، للحد من انبعاثات اقتصاداتها المتنامية. وهذه التكنولوجيات أساسية لإقامة بنية تحتية صناعية منخفضة الانبعاثات. وطبقاً للاتفاقية المتعلقة بتغير المناخ، اتفقت الدول المتقدمة الأعضاء في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، على اتخاذ جميع الخطوات العملية لتشجيع وتيسير وتمويل عمليات نقل التكنولوجيات السليمة بيئياً والمعرفة الفنية للأطراف الأخرى، لا سيما الأطراف من الدول النامية لتمكينها من تنفيذ الاتفاقية.

يمكن نقل التكنولوجيا من خلال عدة قنوات مختلفة، مثل المساعدة الإنمائية الثنائية والمتعددة الأطراف في شكل ائتمانات التصدير، والتأمين، والوسائل الأخرى لدعم التجارة. وسيزيد دمج اعتبارات تغير المناخ في برامج التنمية الوطنية، وبرامج البنوك الإنمائية المتعددة الأطراف، من نقل التكنولوجيات المنخفضة الانبعاثات. وقد فتحت "اتفاقية تغير المناخ" قناة تمويلها الحكومات هي مرفق البيئة العالمية. وأنشأ بروتوكول كيوتو إليه "التنفيذ المشترك" و"آلية التنمية النظيفة" لجذب القطاع الخاص والقطاع العام لتمويل نقل التكنولوجيا والمعرفة الفنية، إلى الدول التي تمر اقتصاداتها بمرحلة انتقالية والدول النامية على التوالي.

ويقوم مرفق البيئة العالمية بدور حاسم في التنمية المشتركة ونقل التكنولوجيات المتقدمة. ويدعم مرفق البيئة العالمية كل من التنمية وعرض التكنولوجيات التي يمكنها تحسين الكفاءة الاقتصادية، والحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحرارى، وتعزيز التنمية المستدامة في الدول النامية والدول التي تتحول لاقتصاد السوق، ويمكن استخدام مشروعات وبرامج مرفق البيئة العالمية لإثبات الجدوى التكنولوجية والفعالية من حيث التكلفة لتكنولوجيات الطاقة المتجددة وخيارات كفاءة استخدام الطاقة. وفي هذه الحالات، يدفع مرفق البيئة العالمية التكلفة الإضافية لاحتلال التكنولوجيا صديقة المناخ بدلاً من الأخرى الأكثر تلويثاً.

وقد صممت آلية التنفيذ المشترك كوسيلة لتوجيه الأموال لتمويل الأنشطة المتعلقة بتغير المناخ، وتعزيز التنمية المشتركة للتكنولوجيات المتقدمة ونقلها من الدول المتقدمة إلى دول أخرى. وتنفذ الآلية من خلال الاستثمار بين الشركات في الدول المتقدمة ونظيراتها في الدول التي تعمل على الانتقال إلى اقتصاد السوق. وتوفر الشركات المستثمرة معظم المطلوب من التكنولوجيا ورأس المال، بينما يوفر الشريك في الدولة المضيفة الموقع، والعاملين الرئيسيين، والموقع المطلوب لبدء وإستدامة المشروع.

تهدف إليه التنمية النظيفة إلى مساعدة الدول النامية في تحقيق التنمية المستدامة والإسهام في تحقيق أهداف الاتفاقية. وتعمل الآلية في إطار توجيهات أطراف بروتوكول كيوتو، ويشرف عليها مجلس تنفيذي، وتعمل على أساس المشاركة الطوعية. وسيتم استخدام تخفيضات الانبعاثات المعتمدة الناتجة عن أنشطة المشروعات لتلبية أهداف خفض الانبعاثات الملزمة والخاصة بالدول المتقدمة. يمكن أن يشارك القطاع العام أو القطاع الخاص في القيام بهذه المشروعات، والتي يجب أن تحقق خفصاً قابلاً للقياس وطويل الأجل للانبعاثات في البلد المضيف. ويمكن أن تشمل هذه المشروعات مجالات كفاءة استخدام الطاقة، والطاقة الجديدة والمتجددة، والإدارة المستدامة للغابات، ولكن الدول المتقدمة تمتنع عن استخدام المنشآت النووية في آليه التنمية النظيفة.

يجب أن يفترن نقل التكنولوجيا ببناء القدرات، لأن تركيب المعدات الجديدة وحدها نادراً ما يؤدي إلى فوائد بيئية حقيقية وقابلة للقياس وطويلة الأمد في الدولة المضيفة. وفي كثير من الحالات، من الضروري تعزيز المؤسسات المحلية القائمة. وهذا يشمل بناء المهارات الإدارية والتقنية، ونقل المعرفة الفنية للتشغيل، وتكرار استخدام النظم التكنولوجية الجديدة على أساس مستدام. وبدون هذه الاجراءات، قد تفشل التكنولوجيات المتقدمة في اختراق السوق. ولبناء القدرات دوراً هاماً في ضمان أن تكون التكنولوجيات الجديدة، وطبقاً للاتفاقية، متوافقة مع وداعمة للأولويات والاستراتيجيات الوطنية للبيئة والتنمية، وتساهم بفعالية، من حيث التكلفة، في تحقيق منافع وفوائد عالمية.

ملحق ٢: تحليل جوانب عمل الجمعيات بمحافظة سوهاج

م	الجمعية	جوانب مؤسسية									جوانب تنظيمية										
		الرسالة	الجهات ذات الصلة	التشبيك	البيئة والموارد	التخطيط الاستراتيجي	القيادة والحكم	النظم المحاسبية	ادارة الانشطة	أساليب ادارية	الرسالة	الجهات ذات الصلة	التشبيك	البيئة والموارد	التخطيط الاستراتيجي	القيادة والحكم	النظم المحاسبية	ادارة الانشطة	أساليب ادارية		
١	جمعية تنمية المجتمع المحلي بالسلاموني أخميم	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
٢	جمعية شباب النيل لتنمية المجتمع بادفا	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
٣-	جمعية الخدمات الاجتماعية ورعاية الأيتام بنينده	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
٤-	جمعية تنمية المجتمع بادفا	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
٥	جمعية تنمية المجتمع بولاد عزاز	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
٦	جمعية تنمية المجتمع بالصلعا	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
٧	الجمعية الخيرية الاسلامية بادفا	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
٨	مؤسسة حورس للتنمية والتدريب طهطا	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
٩	جمعية الصداقة للتنمية بطهطا	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
١٠	جمعية شباب التحرير بطما	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
١١	جمعية الهدى لتنمية المجتمع بنجع النجار	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
١٢	جمعية خالد بن الوليد بجزيرة المستعمرة ساقلته	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
١٣	جمعية الشبان المسلمين بطما	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
١٤	جمعية تنمية المرأة الريفية بهرماس	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
١٥	الجمعية المصرية لتحسين مؤشرات التنمية البشرية للمرأة والطفل بأخميم	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
١٦	الجمعية المصرية لدعم الخدمات الاجتماعية بالجلابية ساقلته	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
١٧	جمعية تنمية المجتمع الزراعي والخدمات الزراعية حاجر مشطا طهطا	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	الاجمالي	١	١٦	١٢	٥	١٠	٧	٩	٨	٢	١٥	٧	١٠	٧	١٠	٧	١٠	٨	٩	٢	١٥

لا يتوفر هذا الجانب في الجمعية



يتوفر هذا الجانب في الجمعية



الاداء التنظيمي وادارة المشروعات																			
م	الجمعية	الانشطة الحالية	الشرعية	الفاعلية والتاثير	الفاعلية والكفاية	الصلة بالمجتمع	استمرارية المنظمة	استمرارية الانشطة	الاستمرارية المالية	استدامة الموارد									
١	جمعية تنمية المجتمع المحلي بالسلامونى أخميم																		
٢	جمعية شباب النيل لتنمية المجتمع بادفا																		
٣	جمعية الخدمات الاجتماعية ورعاية الايتام بنبيده																		
٤	جمعية تنمية المجتمع بادفا																		
٥	جمعية تنمية المجتمع باولاد عزاز																		
٦	جمعية تنمية المجتمع بالصلعا																		
٧	الجمعية الخيرية الاسلامية بادفا																		
٨	مؤسسة حورس للتنمية والتدريب طهطا																		
٩	جمعية الصداقة للتنمية بطهطا																		
١٠	جمعية شباب التحرير بطما																		
١١	جمعية الهدى لتنمية المجتمع بنجع النجار																		
١٢	جمعية خالد بن الوليد بجزيرة المستعمرة ساقلته																		
١٣	جمعية الشبان المسلمين بطما																		
١٤	جمعية تنمية المرأة الريفية بهرماس																		
١٥	الجمعية المصرية لتحسين مؤشرات التنمية البشرية للمرأة والطفل بأخميم																		
١٦	الجمعية المصرية لدعم الخدمات الاجتماعية بالجلابية ساقلته																		
١٧	جمعية تنمية المجتمع الزراعى والخدمات الزراعية حاجر مشطا طهطا																		
	الاجمالي	١٤	٣	١٧	-	١٣	٤	١٢	٥	١٠	٧	١٦	١	١٣	٤	١٠	٧	١٠	٧

لا يتوفر هذا الجانب في الجمعية



يتوفر هذا الجانب في الجمعية



تابع (ملحق ٢): الجمعيات المقترحة للتعاون في المجالات المختلفة بمحافظة سوهاج

م	الجمعية	النشاط	التعليم	الصحة	الثروة السمكية	الزراعة	المخلفات
١	جمعية الدراسات الاجتماعية والتنمية		•				
٢	جمعية تنمية المجتمع بكفر الطايفة		•				
٣	جمعية اصدقاء البيئة لتنمية المجتمع بكفر الشيخ		•				
٤	جمعية تنمية المجتمع بالزهراء خليج قبلى مطوبس		•				
٥	مؤسسة وطن أخضر الحامول		•				
٦	الجمعية المصرية لرعاية مرضى الكلى بكفر الشيخ			•			
٧	جمعية الربع الخيرية - البرلس				•		
٨	جمعية تنمية المجتمع بحى الزهور كفر الشيخ						•
٩	تنمية المجتمع بالوزارية					•	
١٠	جمعية النهضة للتنمية الزراعية وإدارة المياه سيدي سالم					•	

ملحق ٣: المشاركون بالدراسة

محافظة سوهاج		
١	أشرف محمد بكرى	الإتحاد النوعى للبيئة بسوهاج
٢	كمال شكرى برعى	جمعية خالد بن الوليد
٣	ناصر محمد الشطورى	الجمعية المصرية للخدمات الاجتماعية
٤	منتصر محمد محمد	جمعية تنمية المرأة الريفية
٥	محمود فتحى السيد	جمعية أبناء الغد
٦	أحمد على أحمد	جمعية تنمية المجتمع بالسلامونى
٧	ابراهيم جيد سلامة	مؤسسة حورس للتنمية
٨	وائل ابراهيم فوزى	الجمعية الخيرية الاسلامية بادفا
٩	أشرف عبد الهادى	جمعية تنمية المجتمع بسوهاج
١٠	مدحت محمود أحمد	الجمعية المصرية للتنمية الانسانية
١١	وائل السيد محمود	جمعية الخدمات الاجتماعية
١٢	محمود محمد السيد	جمعية تنمية المجتمع عرب طهطا
١٣	محمد زياد أحمد الجبلوى	جمعية الشبان المسلمين بطما
١٤	حسن فوزى عبد المنعم	جمعية تنمية المجتمع أولاد عزاز
١٥	عبد العزيز عبد الهادى	جمعية الهادى بنجع النجار
١٦	عبد الرؤوف احمد على	جمعية شباب النيل لتنمية المجتمع
١٧	على البدرى على محمد	جمعية شباب التحرير ظما
١٨	بدر الدين سعد عبد العال	جمعية الصداقة بطهطا
١٩	محمد عبد الشافى محمد	جمعية تحسين مؤشرات التنمية البشرية
٢٠	عمر عاطف على محمد	جمعية تنمية المجتمع بالصلعا
الإتحاد النوعى للبيئة		
٢١	أ.د وحيد محمود امام	رئيس مجلس الادارة
٢٢	د. رجاء محمد حسن	الامين العام
٢٣	م.على رشاد محمد على	أمين الصندوق
٢٤	محي الدين عبد الباسط	عضو مجلس ادارة
٢٥	محمد الصاوى عبد النبى	عضو مجلس ادارة
٢٦	أحمد محمد بقشيش	عضو مجلس ادارة
٢٧	ظه محمد محمد قطب	عضو مجلس ادارة

٢٨	زينب خلف	عضو مجلس ادارة
٢٩	د.موسى أعمير عميرة	عضو مجلس ادارة
٣٠	محمد عبد السلام مصطفى	المدير التنفيذى
جهاز شئون البيئة		
٣١	د. محمد اسماعيل	الإدارة المركزيه للتغيرات المناخيه
٣٢	م.ناديه محمد المصرى	الإدارة المركزيه للتغيرات المناخيه
٣٣	ك. محمود محمد عبد الشافى	جهاز شئون البيئة فرع اسيوط
٣٤	مصطفى على محمد	جهاز شئون البيئة فرع اسيوط
٣٥	محمد أحمد عبد العزيز الدالى	جهاز شئون البيئة فرع وسط الدلتا
٣٦	محمد جمال	جهاز شئون البيئة فرع وسط الدلتا