

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 كفر الشيخ



إعداد

م. عزت عبد الحميد  
خبير طاقة وتغير مناخ

أ.د. أحمد عثمان الخولى  
إستشارى تنمية ودراسات بيئية

٢٠١٤

صورة الغلاف: بحيرة البرلس  
المصدر: Flickr.com

## الإشادة

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

ولايفوتنا الاشادة بالدور الهام لمؤسسة فريديش إيبرت ونخص بالذكر السيد م. أحمد جنيدى والسيد خالد عثمان لصادق التعاون وتوفير الدعم اللوجيستى والمادى وتبنى عملية إعداد هذا التقرير لتوعية المواطنين بمحافظة كفر الشيخ 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 التوضحية.

م. عزت عبد الحميد

أ.د. أحمد عثمان الخولى

القاهرة فى 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 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.

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 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 الحامية لغازات الاحتباس الحراري. غازات الاحتباس 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 الاحتباس الحراري 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 استخدامات الأراضي)، وانبعاث 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 مسبوقة، 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 طبيعياً 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 آلاف 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 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.

تسهم الإنبعاثات التراكمية من غاز الميثان بحوالي ٢٠ بالمائة من تأثير غازات الإحتباس 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 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

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 إمكانيات 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 تغييرات 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 والتلوج 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.

تقع محافظة كفر الشيخ بين فرعى نهر النيل في الجزء الشمالى من الدلتا يحدها شمالاً البحر المتوسط بامتداد مائة كيلو متر، ومن الجنوب محافظة الغربية، ومن الشرق محافظة الدقهلية، ومن الغرب فرع رشيد بامتداد 85 كيلو متر، وتبلغ مساحة المحافظة ٣٧٤٨ كيلو متراً مربعاً، وتقع بحيرة البرلس بمحافظة كفر الشيخ وهى من البحيرات الشمالية داخل حدود المحافظة بمساحة قدرها ١٢٠ ألف فدان، وقد أدى الموقع والمساحة المتميزان أن أصبحت محافظة كفر الشيخ من المحافظات الزراعية الرائدة حيث أنها تزرع أكثر من ٥٦٣،٩ ألف فدان بعد إضافة الأراضي الجديدة وما تم استصلاحه، وتحل المحافظة المرتبة الأولى في الإنتاج السمكى على مستوى الجمهورية فهى تنتج حوالي ثلث إنتاج الجمهورية من الأسماك (٣٣،٧ بالمائة).

تضم محافظة كفر الشيخ عشرة مراكز إدارية هي (كفر الشيخ - دسوق - بلطيم - مطوبس - قلين - بيلا - الحامول - سيدى سالم - فوة - الرياض)، ويتبعها ٤٥ وحدة محلية قروية بها ٢٠٦ قرية منها ٤٥ قرية رئيسية و ١٦١ قرية تابعة، بالإضافة إلى ١٦٦٠ عزبة.

تقيم معظم الأسر في كفر الشيخ في تجمعات أسرية تتمسك بعادات وتقاليد تشبه المجتمع القبلى وتقيم بعض الأسر في منزل واحد يجمع الآباء والأبناء له طابعه الخاص.

لا توجد بمحافظة كفر الشيخ موارد كبيرة للثروة التعدينية ولكن يمكن توزيع المعروف منها جغرافياً كما يلي: (١) محجر واحد للرمال، (٢) توجد ملاحه ببلطيم وهى مرخصة لشركة النصر للملاحات، (٣) الرمال السوداء، وتوجد فى منطقة أبو خشبة برشيد، وتبرز الأهمية الإقتصادية لهذه الرمال لإحتواءها على كميات كبيرة من المعادن الإقتصادية كالماجنيت، المنيت، زيركون، مونايزيت، روتيل وغيرها.

يعتبر نهر النيل والمتمثل فى فرع رشيد أهم الموارد المائية السطحية بالمحافظة حيث تعتمد عليها فى رى الأراضى الزراعية بالإضافة إلى إعتقاد الناس عليها فى مجالات الحياة المختلفة، وأهم الترع بالمحافظة بحر الملاح وترعة الجعفرية وبحر نشرت والبحر الصعيدى.

تتميز محافظة كفر الشيخ بموقع جغرافي فريد، فهى تتوسط دلتا نهر النيل، ويقع جزء كبير منها شمالاً على البحر المتوسط . ويسود المحافظة مناخ البحر المتوسط ودرجة الحرارة تتراوح ما بين ١٣،٢ درجة مئوية فى يناير (شتاء) و ٢٦،٦ درجة مئوية فى يوليو (صيفاً) والأمطار تتراوح كميتها ما بين ١٤٠ مم إلى ٢٥٠ مم فى العام (جنيئة ٢٠٠٨).

نظراً لوقوع المحافظة فى أقصى شمال مصر وقربها من مسطحين مائيين كبيرين هما بحيرة البرلس والبحر المتوسط، وإشرافها مباشرة على نهر النيل، فينتج عن كل ذلك ارتفاع الرطوبة النسبية بمناطق المحافظة، وترتفع نسبة الرطوبة فى أواخر

فصول الصيف والخريف والشتاء، بينما تقل عن ذلك في فصل الربيع وأوائل فصل الصيف، وتصل الرطوبة إلى أقصاها في شهر أغسطس بنسبة ٧٣ بالمائة، بينما تصل أدناها في شهر مايو بنسبة ٥٩ بالمائة.

تعتبر الزراعة عصب الإقتصاد المحلي لمحافظة كفر الشيخ، فالمحافظة تنتج ٤٠ بالمائة من إنتاج الأرز بالجمهورية، بالإضافة لإنتاجها قصب السكر، والقمح والذرة؛ حيث تأتي المحافظة في المركز الرابع على مستوى الجمهورية في مساحة الأراضي المنزرعة بنسبة ٨،٥ بالمائة .

يقدر نصيب الفرد من المساحة المنزرعة في المحافظة بنحو ٠،٣ فدان، كما يبلغ نصيب الفرد من المساحة المحصولية نحو ٠،٥ فدان وهي نسبة مرتفعة عند مقارنتها بباقي المحافظات.

تمثل الصناعة نشاطاً هاماً في بنية هيكل النشاط الإقتصادي وهو المكون الديناميكي في تنمية المحافظة وعاملاً أساسياً في اقتصاد المحافظة؛ حيث توجد بالمحافظة منطقتين صناعيتين الأولى ببليطيم، والثانية بمطوبس، وتعد مصانع الطوب الطفلي المنتشرة بدائرة المحافظة وخاصة بالمراكز الواقعة على نهر النيل من أهم الأنشطة الصناعية بمحافظة كفر الشيخ حيث يوجد عدد ٤٨ مصنعاً لصناعة الطوب الطفلي بدائرة المحافظة معظمها خارج الكتلة السكنية.

محافظة كفر الشيخ هي الأولى في إنتاج الأسماك علي مستوى الجمهورية بإنتاجية ٥٦ ألف طن سنوياً - ٣٣،٧ بالمائة من الإنتاج الكلي للجمهورية-، كما توجد بالبحيرة مزارع سمكية مؤجرة للأهالي تنتج ١١ ألف طن سنوياً، وتتوافر مصادر الثروة السمكية بالمحافظة والمتمثلة في مياه بحيرة البرلس ومياه الترغ والقنوات وزراعات الأرز وشواطئ النيل والبحر المتوسط والعديد من المزارع السمكية الحكومية والخاصة بمساحة تصل إلى ما يزيد علي عشرة آلاف فدان.

تعتبر سواحل المحافظة منتجاً متميزاً للباحثين عن الهدوء والإستجمام مع الطبيعة الخلابة صيفاً وهواة صيد الطيور في بحيرة البرلس وعلى شاطئ البحر المتوسط في فصل الشتاء، وتتنوع المقاصد السياحية في محافظة كفر الشيخ تنوعاً كبيراً، فبالإضافة إلى السياحة الشاطئية على سواحل المحافظة المطلية على البحر المتوسط، تتواجد بالمحافظة سياحة دينية تتمثل في (كنيسة العذراء - مسجد سيدي إبراهيم الدسوقي)، وسياحة أثرية إلى مناطق (تل الفراعين- قصر الملك فاروق - مدينة خاسوت)، وكذلك توجد محمية البرلس التي تعتبر من أهم المناطق البيئية الغنية بالتنوع البيولوجي.

يمثل المحافظة في مجلس الشعب ١٨ عضواً موزعين بين الفردي والقوائم، وتحتوي المحافظة خمسة دوائر إنتخابية، ويوجد بالمحافظة ١٤ قسم شرطة موزعة بين مدنها ومراكزها، كما يوجد بها ١٢ محكمة.

يعد استخدام الأراضي بمحافظة كفر الشيخ من المشكلات الحضرية والبيئية على حد سواء، وذلك نظراً لإزدياد عدد السكان بنسبة ٣ بالمائة سنوياً فيقوم الأهالي بالزحف على الأراضي الزراعية، لعدم وجود تخطيط واضح وقوانين رادعة تنظم هذا الأمر، كذلك نتيجة لإنتشار الري بالغمر والإسراف في استعمال مياه النيل ما يؤدي إلي تغدق التربة وسوء صرف المياه الزائد عن حاجة النبات، وينشئ عن ذلك تزايد محتوى التربة من الأملاح الي مستويات تضر بالإنتاج وتدهور بعض صفات التربة الكيميائية والحيوية وقدرت المساحات المتأثرة بالملوحة نحو ٣٠ الي ٣٥ بالمائة من مساحة أراضي الوادي والدلتا في عام ١٩٧٢ م ولا تتوفر دراسات خاصة عن منطقة كفر الشيخ في الوقت الحالي، ولكن المؤشرات التي تم رصدها من عام ١٩٧٢ تعطي صورة عن الوضع الحالي لأراضي الدلتا.

تطل محافظة كفر الشيخ على البحر المتوسط بساحل يبلغ طوله ١٠٠ كم، كما تحتوي المحافظة داخل أراضيها بحيرة البرلس، لذلك فهي تتمتع بمسطحات مائية واسعة في أراضيها تمنحها فرصاً واسعة للإستثمار، وتتعرض المسطحات المائية بالمحافظة لبعض المشكلات البيئية؛ حيث تعاني بحيرة البرلس وساحل البحر المتوسط -على سبيل المثال- من وجود القمامة بكميات متفاوتة خاصة بمنطقة برج البرلس ببليطيم، أما بالنسبة لمسببات الأمراض بالبحيرة فوجدت في معدلها المسموح به بحسب قياسات الرصد في سبتمبر ٢٠٠٤ .



تساهم المياه الجوفية بحوالي خمسة بالمائة من إجمالي امدادات المياه في محافظة كفر الشيخ، وتتمثل في بئر عين الحياة البحرية والقبليّة في نطاق مركز ومدينة قلين، وكأغلب المحافظات الساحلية في مصر تعاني المياه الجوفية من ارتفاع مستوى الملوحة بها، وعلى مستوى محافظة كفر الشيخ وتتراوح نسبة الملوحة للمياه الجوفية بين ٤٨٠ جزء في المليون في أقصى جنوب المحافظة و٤٥ ألف جزء في المليون في أقصى شمال محافظة كفر الشيخ (جنيّة ٢٠٠٨).

تؤدى الممارسات الخاطئة للمواطنين في التعامل مع مصادر مياه الشرب إلى تلوثها، وهذه الممارسات تتمثل في أعمال الصرف الصحي والصناعي على هذه المصادر المائية، علاوة على ذلك وقوع محافظة كفر الشيخ في نهاية المصب لنهر النيل الأمر الذي أدى إلى تدنى نوعية المياه بالنهر وعدم تجدها بشكل دائم، الأمر الذي يتطلب تطوير منظومة معالجة وتنقية هذه المياه لتكون صالحة للإستهلاك.

تتمتع محافظة كفر الشيخ بتنوع في الحياة الطبيعية بسبب تنوع البيئات وتنوع طوبوغرافية الأرض، ويمكن تصنيف البيئات الطبيعية في المحافظة إلى بيئات زراعية وبيئات ساحلية وأراض رطبة وبيئات حضرية، ومن أهم ما يميز البيئة الطبيعية بالمحافظة هي محمية البرلس الطبيعية.

يتضمن شريط الرمال اثنين من أكثر الموائل عرضة للتهديد في المحمية وهما (الكثبان الرملية والمستنقعات المالحة)، تدعم هذه الموائل بعض الأنواع المهددة للغاية والتي وجدت على طول السواحل المصرية؛ حيث تم تسجيل ما لا يقل عن ٥١ نوعاً من النباتات و١٣ من الثدييات في هذه المناطق، كما تستخدم الأماكن الرطبة والطينية للطيور المهاجرة والتي تمر من هذه المنطقة وخاصة في فصل الشتاء.

تتمثل أسباب تلوث الهواء في الانبعاثات من السيارات في حركتها المستمرة على الطرق والشوارع المزدهمة بالمدن والمراكز العمرانية، وكذلك سير القطارات والدخان الناتج عن حرق القمامة والمخلفات في الشوارع والمصانع والورش الحرفية.

إن أزمة السحابة السوداء الناتجة من حرق قش الأرز والتي كانت محافظة كفر الشيخ هي المساهم الأول فيها، بدأت تقل في الآونة الأخيرة بعد أن اعتمدت المحافظة خطة لإدارة قش الأرز من خلال تدويره، وتشير البيانات إلى تنامي قدرة التدوير بين عامي ٢٠٠٦ و٢٠١٠، بحيث صارت أكبر من حجم الإنتاج في عام ٢٠٠٨-٢٠٠٩، وقد يكون السبب في ذلك أن المحافظة أعادت تدوير قش أرز ناتج من المحافظات المجاورة.

إن معظم المناطق الساحلية على البحر المتوسط بمصر والتي يبلغ طولها حوالي ١٢٠٠ كم تتعرض لضغوط شديدة نتيجة عمليات التنمية المركزة بها، ويمكن تقسيم الساحل الشمالي إلى جزئين؛ الأول (غربي) وهو يضم نطاق محافظة مطروح، والثاني (شرقي) ويضم محافظات الإسكندرية والبحيرة وكفر الشيخ ودمياط.

الجزء الشرقي والذي يضم محافظة كفر الشيخ ويقع معظمه في شمال دلتا النيل به أعلى المستوطنات البشرية كثافة في منطقة البحر المتوسط، والعديد من الأنشطة الاقتصادية والزراعية والصناعية توطنت في منطقة الساحل، بالإضافة إلى الموانئ وأنشطة الصيد، كما ذكر تقرير اللجنة الدولية للتغيرات المناخية في ٢٠٠٧ أن الحدود العليا لارتفاع منسوب سطح البحر في العالم بحلول عام ٢١٠٠ قد يصل إلى ٥٩ سم، ولكن هذا السيناريو لا يأخذ في الاعتبار ديناميات الغطاء الجليدي، ونتيجة لذلك فإنه في المقابل سيتم فقدان ٣,٣ بالمائة من إجمالي مساحة الأراضي في دلتا النيل، بما في ذلك خسارة ١٦ كم<sup>٢</sup> من الأراضي المنزرعة. لذلك تم تصنيف دلتا النيل من أكثر الأماكن حساسية لارتفاع منسوب سطح البحر.

نتيجة لتأثير التغيرات المناخية وارتفاع درجات الحرارة على محافظة كفر الشيخ، سيزيد معدل استهلاك المياه لزراعات القمح والقطن والذرة نتيجة لزيادة معدل البخر؛ حيث سيزيد معدل البخر في زراعات القمح بنسبة ١٠,٨ بالمائة تحت الظروف المناخية الحالية، أما بالنسبة للذرة والقطن فإن الزيادة ستكون بنسبة ٧,٨ و٨,٤ بالمائة على التوالي.

إن التغيرات المناخية والتي تشمل الضربات المفاجئة للفيضانات، العواصف وكذلك موجات الأمطار الغزيرة ستؤثر على الأنشطة الاقتصادية الرئيسية بالمحافظة وكذلك مواردها الطبيعية؛ مثلما حدث في فبراير من عام ٢٠١٤ وتوقفت حركة الصيد بسبب غزارة الأمطار التي ضربت شمال المحافظة في ذلك الوقت، وأدت الأمطار إلى زيادة سرعة الرياح وارتفاع الأمواج في البحر المتوسط، وتوقفت حركة الصيد في البحر وبحيرة البرلس.

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.

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 تغيرات طويلة الأجل في المناخ.

منطقة الساحل في مصر معرضة بشدة لمخاطر التغير المناخي، وخاصةً منطقة شمال دلتا النيل فهي تواجه مخاطر ارتفاع منسوب سطح البحر، الغمر والنحر الساحلي وبالتالي مخاطر تمليح 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، وينبغي 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.

## فهرس المحتويات

٦	فهرست الجداول
٨	فهرست الاشكال
١	أولاً- 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 الاول
٩	ثانيا خصائص محافظة كفر الشيخ
٩	(١-٢) الموقع الجغرافي
١٠	(٢-٢) السكان والتركيبية الإجتماعية والثقافية
١٢	(٣-٢) الموارد الطبيعية
١٢	(٤-٢) المناخ
١٤	(٥-٢) قطاعات الإقتصاد المحلى
١٤	(١-٥-٢) قطاعات الإنتاج السلعى
١٦	(٢-٥-٢) قطاعات الخدمات الإنتاجية
١٧	(٣-٥-٢) قطاعات خدمات المجتمع
١٩	ثالثا - البنية السياسية والإدارة المحلية
١٩	(١-٣) التمثيل النيابى
١٩	(٢-٣) الادارة المحلية
٢١	(٣-٣) المؤسسات والجمعيات غير الحكومية
٢٢	(٤-٣) المشاركة الشعبية
٢٥	رابعا - القضايا البيئية الملحة وتحديات التنمية المستدامة
٢٥	(١-٤) الأراضى
٢٦	(٢-٤) البيئة البحرية
٢٦	(٣-٤) المياه العذبة
٢٧	(٤-٤) مياه الشرب والصرف الصحى
٢٨	(٥-٤) المخلفات الصلبة
٢٩	(٦-٤) التنوع الأحيائى
٣٠	(٧-٤) تلوث الهواء
٣١	(٨-٤) البيئة العمرانية
٣٣	خامسا - تغير المناخ وأثاره
٣٣	(١-٥) إرتفاع منسوب البحر
٣٦	(٢-٥) إرتفاع درجات الحرارة
٣٧	(٣-٥) نوبات الطقس السيئة
٣٨	(٤-٥) النحر الساحلى والغمر البحرى
٣٩	(١-٤-٥) المناطق اللارسمية
٣٩	(٣-٤-٥) البناء الجديد فى المناطق المعرضة للمخاطر
٤١	(٥-٥) تكلفة مخاطر الكوارث وتأثير تغير المناخ
٤١	(٦-٥) إطار مؤسسى يحتاج إلى التطوير
٤٣	(٧-٥) الأثار الإجتماعية والإقتصادية
٤٥	سادسا - القدرة على التكيف والتخفيف: الفرص والتحديات
٤٥	(٢-٦) القدرة على التكيف
٤٥	(١-٢-٦) إرتفاع مستوى سطح البحر
٤٦	(٢-٢-٦) شح الموارد المائية
٤٦	(٣-٢-٦) الأثار على الصحة

٤٧	..... الإثار على المستوطنات البشرية والطاقة والصناعة (٤-٢-٦)
٤٧	..... الإستعداد لمجابهة كوارث المناخ والظواهر الجوية (٥-٢-٦)
٤٧	..... مجالات التعاون المستقبلية مع المؤسسات غير الحكومية (٣-٦)
٤٧	..... قطاع الزراعة (١-٣-٦)
٤٨	..... قطاع الصحة (٢-٣-٦)
٤٨	..... قطاع التعليم (٣-٣-٦)
٤٨	..... قطاع السياحة وحماية الشواطئ (٤-٣-٦)
٤٩	..... قطاع الثروة السمكية (٥-٣-٦)
٤٩	..... في قطاع المخلفات: (٦-٣-٦)
٥١	..... سابعا - الخلاصة والتوصيات (٢-٧)
٥١	..... التوصيات (٢-٧)
٥١	..... للتخفيف (١-٢-٧)
٥٢	..... مقترحات للتكيف (٢-٢-٧)
٥٥	..... المراجع
٥٩	..... ملحق ١: ماهية ظاهرة تغير المناخ؟
١٠٦	..... ملحق ٢: تحليل جوانب عمل الجمعيات بمحافظة كفر الشيخ
١٠٩	..... ملحق ٣: المشاركون بالدراسة

## فهرست الجداول

- جدول ١ الكثافة السكانية بمراكز محافظة كفر الشيخ..... ١١
- جدول ٢ حجم الصيد بالطن في مصايد محافظة كفر الشيخ..... ١٦
- جدول ٣ بيان تصنيف جودة التربة الزراعية بمحافظة كفر الشيخ..... ٢٥
- جدول ٤ الأضي المغمورة الحضرية والزراعية ونسبها..... ٣٥

## فهرست الاشكال

- شكل ١ الموقع الجغرافي لمحافظة كفر الشيخ ..... ٩
- شكل ٢ توزيع مراكز محافظة كفر الشيخ ..... ١٠
- شكل ٣ توزيع تعداد السكان بمراكز محافظة كفر الشيخ ..... ١٠
- شكل ٤ توزيع نسب الهجرة إلى محافظة كفر الشيخ بحسب السبب ..... ١١
- شكل ٥ درجات الحرارة المتوسطة السنوية بمحافظة كفر الشيخ ١٩٩٥ - ٢٠١٠ ..... ١٣
- شكل ٦ متوسط هطول الأمطار السنوي على محافظة كفر الشيخ ١٩٩٥ - ٢٠١٠ ..... ١٣
- شكل ٧ التركيب المحصولي لمحافظة كفر الشيخ ..... ١٤
- شكل ٨ توزيع أعداد مصانع الطوب على مراكز ومدن محافظة كفر الشيخ ..... ١٥
- شكل ٩ منطقة تل الفراعين الأثرية بدسوق ..... ١٦
- شكل ١٠ مسجد سيدي إبراهيم الدسوقي ..... ١٦
- شكل ١١ توزيع السكان في محافظة كفر الشيخ حسب الحالة التعليمية ..... ١٧
- شكل ١٢ تطور كثافة الفصل (٢٠٠٨ - ٢٠١١) بمحافظة كفر الشيخ ..... ١٨
- شكل ١٣ تطور نصيب الطبيب والمرضى من السكان بين عامي ٢٠٠٨ - ٢٠١٠ ..... ١٨
- شكل ١٤ التوزيع النسبي للدوائر الانتخابية لمجلس الشعب ٢٠١١ ..... ١٩
- شكل ١٥ جامعة كفر الشيخ ..... ٢٢
- شكل ١٦ استعمالات الأراضي بمحافظة كفر الشيخ ..... ٢٥
- شكل ١٧ نسب توزيع مرتبة جودة التربة الزراعية في أراضي كفر الشيخ ..... ٢٥
- شكل ١٨ ساحل بحيرة البرلس بمحافظة كفر الشيخ ..... ٢٦
- شكل ١٩ توزيع السكان حسب مصدر مياه الشرب الرئيسي بمحافظة كفر الشيخ ..... ٢٧
- شكل ٢٠ توزيع إتصال الأسر بمحافظة كفر الشيخ بالشبكة العامة ..... ٢٨
- شكل ٢١ كمية المخلفات الصلبة المتولدة في كل من قرى ومدن محافظة كفر الشيخ ..... ٢٩
- شكل ٢٢ البط الحرماوي بمحمية البرلس ..... ٣٠
- شكل ٢٣ كمية قش الأرز التي تم إنتاجها والتي تم تدويرها بين عامي ٢٠٠٦-٢٠١٠ ..... ٣١
- شكل ٢٤ التباين في متوسط سطح البحر من ١٩٩٣ حتى منتصف ٢٠٠١ كما وردت من صور فضائية من يناير ١٩٩٣ حتى أكتوبر ٢٠٠٥ ..... ٣٣
- شكل ٢٥ المناطق المغمورة بالمياه حال إرتفاع منسوب سطح البحر نصف متر ومتر ..... ٣٤
- شكل ٢٦ المناطق المعرضة للغرق جنوب بحيرة البرلس ٢٠٦٠ ..... ٣٥
- شكل ٢٧ النسبة المئوية للشواطئ المحمية طبيعياً وصناعياً والشواطئ المعرضة في الدلتا ..... ٣٦
- شكل ٢٨ متوسط درجات الحرارة العظمى على محافظة كفر الشيخ ١٩٩٥ - ٢٠١٠ ..... ٣٧
- شكل ٢٩ متوسط درجات الحرارة الصغرى على محافظة كفر الشيخ ١٩٩٥ - ٢٠١٠ ..... ٣٧
- شكل ٣٠ كفر الشيخ بعد أن ضربتها موجة أمطار غزيرة في فبراير ٢٠١٤ ..... ٣٨
- شكل ٣١ تطور عملية النحر الساحلي بين عامي ١٩٠٠ و ٢٠٠٠ ..... ٣٨
- شكل ٣٢ المناطق المتدهورة بمدينة بلطيم ..... ٣٩
- شكل ٣٣ مباني على خط الساحل تم غمرها بمحافظة كفر الشيخ ..... ٤٠
- شكل ٣٤ المناطق الساحلية المعرضة للنحر الساحلي بمحافظة كفر الشيخ ..... ٤٠
- شكل ٣٥ منظومة التعامل مع الكوارث الطبيعية ..... ٤١
- شكل ٣٦ توزيع الجمعيات المقيدة بإدرات مديرية التضامن الاجتماعى في محافظة كفر الشيخ طبقاً لبيان المديرية لعام ٢٠١٤ ..... ٤٣
- شكل ٣٧ الطاقة الواردة من الشمس ..... ٥٩
- شكل ٣٨ الطاقة المرتدة والطاقة الممتصة فى القشرة الارضية ..... ٦٠
- شكل ٣٩ الطاقة المنبعثة من الارض الى الغلاف الجوى ..... ٦٠
- شكل ٤٠ غازات الإحتباس الحرارى فى الغلاف الجوى ..... ٦١
- شكل ٤١ تأثير الإحتباس الحرارى ..... ٦١
- شكل ٤٢ زيادة الإحتباس الحرارى الناتج عن الأنشطة البشرية ..... ٦٢

- شكل ٤٣ تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي (جزء في المليون) ..... ٦٤
- شكل ٤٤ الدورة الطبيعية للكربون بين الغلاف الجوي، والمحيطات، والغطاء النباتي، والصخور ..... ٦٤
- شكل ٤٥ توازن الكربون في العصر ما قبل الصناعي ..... ٦٥
- شكل ٤٦ توازن الكربون في العصر ما بعد الصناعي ونمو الأنشطة البشرية ..... ٦٥
- شكل ٤٧ التغيير في توازن الطاقة للأرض نتيجة العوامل المؤثرة على المناخ ..... ٦٦
- شكل ٤٨ التأثير الإشعاعي للطاقة الواردة من الشمس على تغير المناخ ..... ٦٧
- شكل ٤٩ التأثير الإشعاعي للأنشطة البشرية على تغير المناخ ..... ٦٧
- شكل ٥٠ التأثير الإشعاعي لغازات الاحتباس الحراري على تغير المناخ ..... ٦٨
- شكل ٥١ التأثير الإشعاعي للجسيمات الدقيقة والأيروسولات على تغير المناخ ..... ٦٨
- شكل ٥٢ صافي التأثير الإشعاعي على تغير المناخ ..... ٦٩
- شكل ٥٣ إجمالي انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون في بعض الدول ..... ٧١
- شكل ٥٤ إجمالي انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون (لكل فرد) في بعض الدول ..... ٧٢
- شكل ٥٥ ارتفاع سطح البحر منذ أواخر القرن التاسع عشر وحتى أوائل الحادي والعشرين ..... ٧٤





## أولاً- خلفية وتقديم ١-١) 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 لقلة الملوثات وقدرتها 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 وتتنوع 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 والنفايات 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 الإقتصادي.

في هذا الإطار تعالت الأصوات المنادية بضرورة المحافظة عليها وحمايتها من التدهور، وأصبحت البيئة وما يصيبها من تدهور موضوعاً للدارسات 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 الاسم 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 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 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

الإحتباس 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 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 الإحتباس 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 الإحتباس الحرارى، ومع ذلك، تبقى هذه الجزيئات في الغلاف الجوى لفترة قصيرة نسبياً 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 نعتد على تأثير التبريد الناجم عنها.

تشير تقديرات النماذج المناخية أن متوسط درجات الحرارة العالمية سيرتفع بنحو ٤,١ - 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 فى الاعتبار المناخ وآثار التبريد الناتج عن الجزيئات الدقيقة حسب ما هو متوفر من معلومات فى الوقت الحالى.

النظم الإيكولوجية والاجتماعية-الإقتصادية الأكثر ضعفا هي الأكثر حساسية لتغير المناخ، والأقل قدرة على التكيف والحساسية هي درجة استجابة نظام لتغيير معين فى المناخ؛ وتقيس، على سبيل المثال، كيفية استجابة مكونات، وبنية، وأداء النظام الإيكولوجي لارتفاع معين فى 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 فى 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 فى مجال التكيف.

ويسبب التغير المناخي فى الوقت الحاضر، بما فى 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 فى 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 فى 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 فى المناخ (ارتفاع أقل من درجتين مئويتين). وسوف تختلف التأثيرات الإقليمية على نطاق واسع، وقد تواجه بعض البلدان انخفاضا فى الناتج الزراعى حتى مع اتخاذها تدابيرا للتكيف.

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 الهادي والهندي والبحر الكاريبي، وفي دلتا 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 لآثار 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، ومصادر 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 الإقتصاد المحلي السلعي 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.

### ١-٢-٢) 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.

### ١-٢-٣) القضية التي يتناولها التقرير

يواجه العالم مشكلة حقيقة ألا وهي التغيرات المناخية التي تتفاقم بإطراد وذلك نتيجة حرق مليارات الأطنان من الوقود 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 الضارة بالبيئة خصوصا استخدام الوقود الأحفوري (النفط - الغاز - الفحم ) في توليد الطاقة.

ومن أهم المخاطر المترتبة عن ظاهرة الاحتباس الحراري على البيئة هي ارتفاع درجة الحرارة وبالتالي اختلال النظام المناخي و حدوث 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 و حدوث 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 والأرجاج 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 الأحفوري (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. فضلاً عن كميات كبيرة من الميثان وأكسيد النيتروز، 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 النيتروز 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 تمليح 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 تتناسب 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، 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.

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.

#### ١-٢-٤) 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 إستعدادها 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.

#### ١-٣) كيفية 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.

#### ١-٤) 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 وقدرّة 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 السلبى 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 علي مناخ الكرة الأرضية حيث تصل هذه الطاقة أساساً في شكل الضوء المرئي والأشعة فوق البنفسجية، وترتد عند وصولها للغلاف الجوى حوالي ٣٠ بالمائة من الطاقة إلى الفضاء الخارجي، وتنفذ كمية الطاقة المتبقية من خلال الغلاف الجوي إلي سطح الأرض وترسل الأرض هذه الطاقة مرة أخرى إلى الفضاء في شكل الأشعة الحرارية تحت

الحمراء تمنع غازات الاحتباس الحرارى في الغلاف الجوى الأشعة تحت الحمراء من الهروب مباشرة من سطح الارض 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 الحرارى.

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 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 الإحتباس 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 وحررق المواد العضوية، حيث تنتج جسيمات مجهرية يمكن أن تعكس أشعة الشمس مرة أخرى إلى الفضاء وتؤثر أيضا على السحب.

ويسبب التغير المناخي فى 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 درجتين مؤويتين). وسوف تختلف التأثيرات الإقليمية على نطاق واسع، وقد تواجه بعض البلدان انخفاضا فى الناتج الزراعى 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 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 الكاريبي، وفي دلتا أنهار العالم.

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 المستقرات 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.





## ثانياً خصائص محافظة كفر الشيخ

### ١-٢ الموقع الجغرافي

تقع محافظة كفر الشيخ بين فرعى نهر النيل فى الجزء الشمالى من الدلتا يحدها شمالاً البحر المتوسط بامتداد مائة كيلو متر، ومن الجنوب محافظة الغربية، ومن الشرق محافظة الدقهلية، ومن الغرب فرع رشيد بامتداد 85 كيلو متر؛ (شكل ١).



شكل ١ الموقع الجغرافي لمحافظة كفر الشيخ

المصدر: الباحثين اعتماداً على خرائط هيئة المساحة المصرية

تبلغ مساحة المحافظة ٣٧٤٨ كيلو متراً مربعاً، وتقع بحيرة البرلس بمحافظة كفر الشيخ وهى من البحيرات الشمالية داخل حدود المحافظة بمساحة قدرها ١٢٠ ألف فدان، وقد أدى الموقع والمساحة المتميزان أن أصبحت محافظة كفر الشيخ من المحافظات الزراعية الرائدة حيث أنها تزرع أكثر من ٥٦٣،٩ ألف فدان بعد إضافة الأراضى الجديدة وما تم استصلاحه، وتحتل المحافظة المرتبة الأولى فى الإنتاج السمكى على مستوى الجمهورية فهى تنتج ما يقرب من ثلث إنتاج الجمهورية من الأسماك (٣٣،٧ بالمائة).

تضم محافظة كفر الشيخ عشرة مراكز إدارية هى (كفر الشيخ - دسوق - بلطيم - مطويس - قلين - بيلا - الحامول - سيدى سالم - فوة - الرياض)، ويتبعها ٤٥ وحدة محلية قروية بها ٢٠٦ قرية منها ٤٥ قرية رئيسية و ١٦١ قرية تابعة، بالإضافة إلى ١٦٦٠ عزبة؛ شكل ٢.

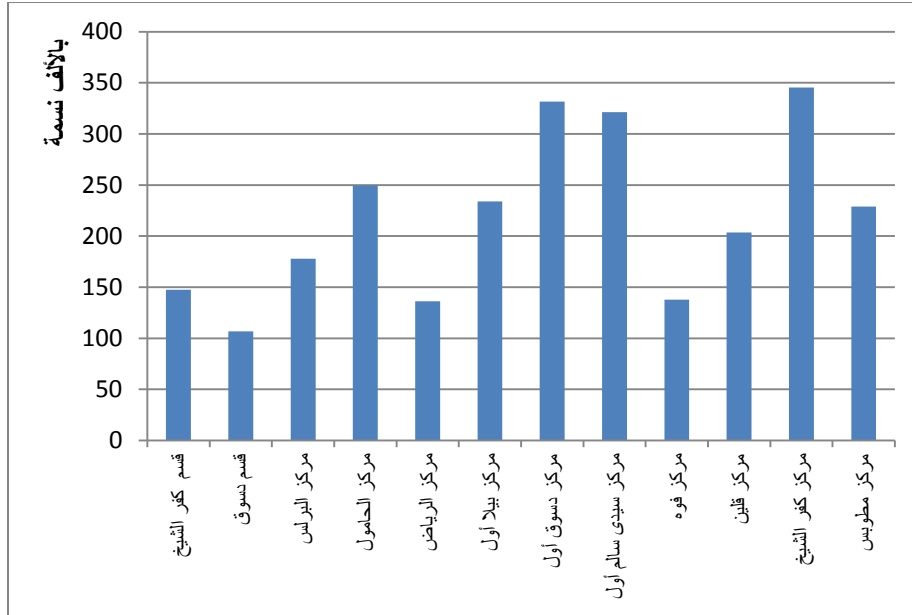


شكل ٢ توزيع مراكز محافظة كفر الشيخ  
المصدر: الموقع الرسمي لمحافظة كفر الشيخ (بلا تاريخ)

## ٢-٢ السكان والتركيبة الإجتماعية والثقافية

بلغ عدد سكان محافظة كفر الشيخ في عام ٢٠٠٦ طبقاً لتعداد الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء ٢,٦ مليون نسمة وترتيبها السابع عشر بين محافظات الجمهورية بنسبة ٣,١٥ بالمائة من إجمالي السكان.

تتباين مراكز المحافظة فيما بينها في الكثافة السكانية ويتضح أن مراكز الساحل الشمالى للمحافظة قليلة الكثافة، ويوضح شكل ٣ نتائج التعداد بالمراكز المختلفة؛ حيث يحتل مركز كفر الشيخ التعداد الأعلى، يليه مركز دسوق ومركز سيدي سالم.



شكل ٣ توزيع تعداد السكان بمراكز محافظة كفر الشيخ  
المصدر: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء (٢٠٠٦)

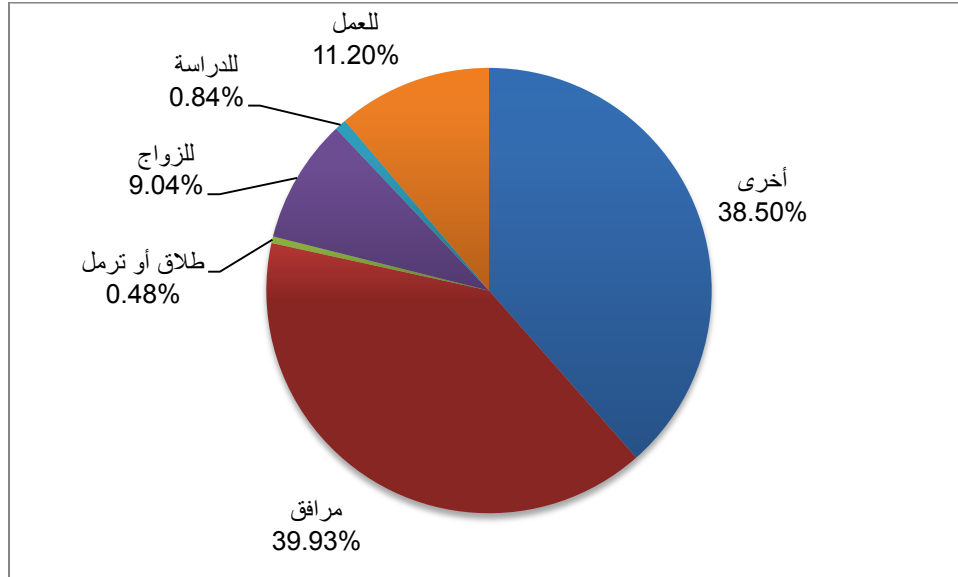
تشير الدراسات السكانية إلى ارتفاع أعداد السكان بمحافظة كفر الشيخ حيث بلغ عدد سكان المحافظة حوالي ٢,٢ مليون نسمة عام ١٩٩٦ وارتفع إلى ٢,٦ نسمة حسب التعداد ٢٠٠٦ ومعدل الزيادة الطبيعية ١,٩٨ بالمائة، حيث بلغت نسبة المواليد ٢,٥ ونسبة الوفيات ٥,٥ بالمائة، وبلغت الكثافة السكانية ٦٧٨ نسمة/كم<sup>٢</sup>، ويعد مركز دسوق الأعلى كثافة سكانية بالمحافظة حيث تبلغ الكثافة السكانية به ١٤١٥ نسمة/كم<sup>٢</sup>، يليه مركز فوة ثم قلين بكثافة ١٢٤٩ و ١١٧٦ نسمة/كم<sup>٢</sup> على التوالي؛ جدول ١.

جدول ١ الكثافة السكانية بمراكز محافظة كفر الشيخ

المركز	المساحة (كم <sup>٢</sup> )	الكثافة السكانية (نسمة/كم <sup>٢</sup> )
كفر الشيخ	٤٢٥,٨	١,٠٧٩
بلطيم	٢٠٥,٥	٧٣٤
بيلا	٣٥٣,٥	٦٣١
دسوق	٢٩٥,٥	١٤١٥
سيدي سالم	٦٨٢,٢	٤٤٤
فوة	١٠٦,٢	١٢٤٩
قلين	١٦١,١	١١٧٦
مطوبس	٣٢٦,٥	٦١٨
الحامول	٨١٢,٢	٢٦٦
الرياض	٣٧٩,٥	٣٤٥
الإجمالي	٣٧٤٨	٦٤٧

المصدر: جنيبة (٢٠٠٨)

يشير (شكل ٤) إلى أن نسبة الهجرة الداخلية إلى محافظة كفر الشيخ كترافق بلغت ٤٠ بالمائة، فيما سجلت نسبة الهجرة للعمل بالمحافظة ١١,٢ بالمائة ووزعت النسبة المتبقية على الهجرة للزواج، الدراسة والطلاق والترمل، وتعد معدلات الهجرة الداخلية إلى المحافظة مرتفعة نسبياً، مما قد يسبب ضغطاً متزايداً على البنية التحتية وجودة البيئة بالمحافظة.



شكل ٤ توزيع نسب الهجرة إلى محافظة كفر الشيخ بحسب السبب  
مصدر البيانات: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء (٢٠٠٦)

تقيم معظم الأسر في كفر الشيخ في تجمعات أسرية تتمسك بعادات وتقاليد تشبه المجتمع القبلي وتقيم بعض الأسر في منزل واحد يجمع الآباء والأبناء له طابعه الخاص.

يختلف هيكل وطابع المنزل في الحضر عنه في الريف، حيث يغلب على المنازل في الحضر المباني الحديثة ذات الإرتفاعات المتفاوتة والمكونة من وحدات سكنية شبه مستقلة (شقق) ويستخدم في انشائه الخرسانات المسلحة، أما المنزل الريفي فهو لا يتعدى الطوابق الثلاثة والأغلبية ما بين طابق أو طابقين ويستخدم في انشائه الطوب اللبن أو الطوب الأحمر والخرسانة المسلحة، وفي حين يقطن المبنى الحضري العديد من الأسر القادمة من أماكن مختلفة، نجد أن المبنى الريفي يقطنه الأقارب فقط، ويصل متوسط عدد الأسرة المعيشية إلى خمسة أفراد في الريف وإلى أربعة أفراد في الحضر ويرتبط معدل الكثافة السكانية أو عدد الأفراد في الحجرة بالظروف الاقتصادية والاجتماعية ومستوى المعيشة (جنينة، تقرير التوصيف البيئي - محافظة كفر الشيخ، ٢٠٠٨).

## ٢-٣) الموارد الطبيعية

تتمتع محافظة كفر الشيخ بتنوع في الحياة الطبيعية بسبب تنوع البيئات بها وتنوع طوبوغرافية الأرض، ويمكن تصنيف البيئات الطبيعية في المحافظة إلى ثلاثة أنواع رئيسية كالآتي:

- بيئات زراعية وحضرية.
- بيئات ساحلية.
- أراضي رطبة.

وتنفرد كل هذه البيئات بما يميزه من الحياة الحيوانية والنباتات والتنوع البيولوجي الخاص بها.

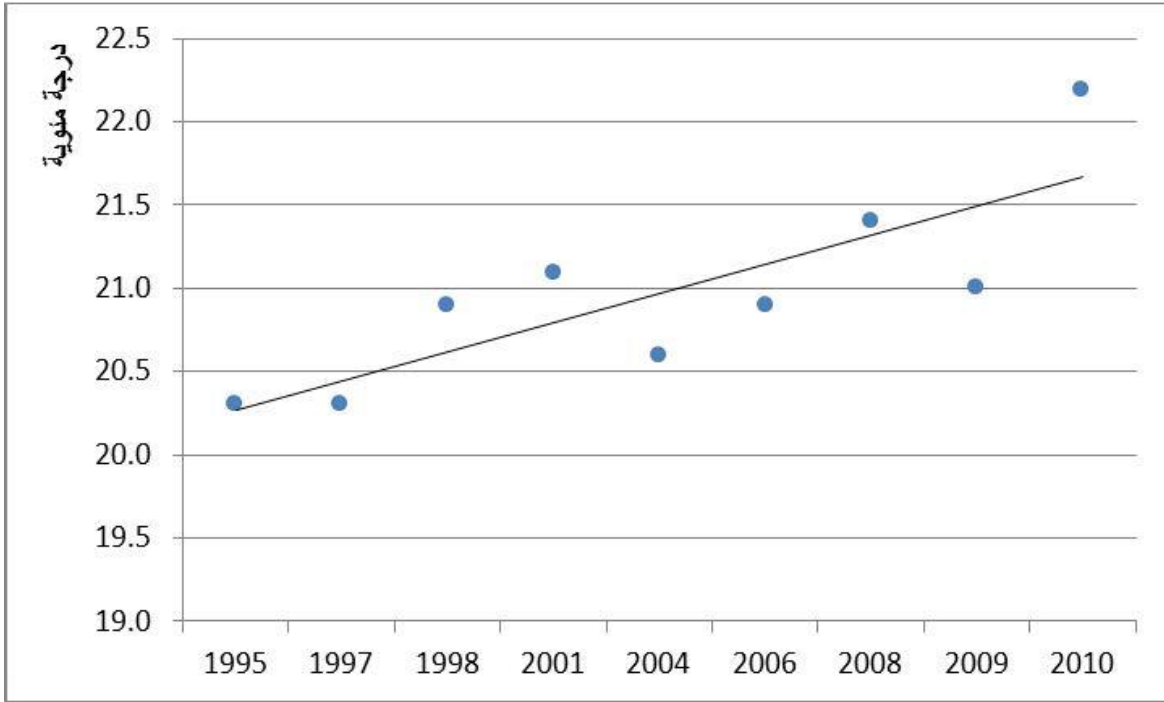
لا توجد بمحافظة كفر الشيخ موارد كبيرة للثروة المعدنية ولكن يمكن توزيع المعروف منها جغرافياً كما يلي: (١) محجر واحد للرمال، (٢) توجد ملاحه ببلطيم وهي مرخصة لشركة النصر للملاحات، (٣) الرمال السوداء، وتوجد في منطقة أبو خشبة برشيد، وتبرز الأهمية الاقتصادية لهذه الرمال لإحتواءها على كميات كبيرة من المعادن الاقتصادية كالماجنيت، المنيت، زيركون، مونايزيت، روتيل وغيرها.

يعتبر نهر النيل والمتمثل في فرع رشيد أهم الموارد المائية السطحية بالمحافظة حيث تعتمد عليها في ري الأراضي الزراعية بالإضافة إلى اعتماد الناس عليها في مجالات الحياة المختلفة، وأهم الترع بالمحافظة بحر الملاح وترعة الجعفرية وبحر نشرت والبحر الصعيدي (جنينة، تقرير التوصيف البيئي - محافظة كفر الشيخ، ٢٠٠٨).

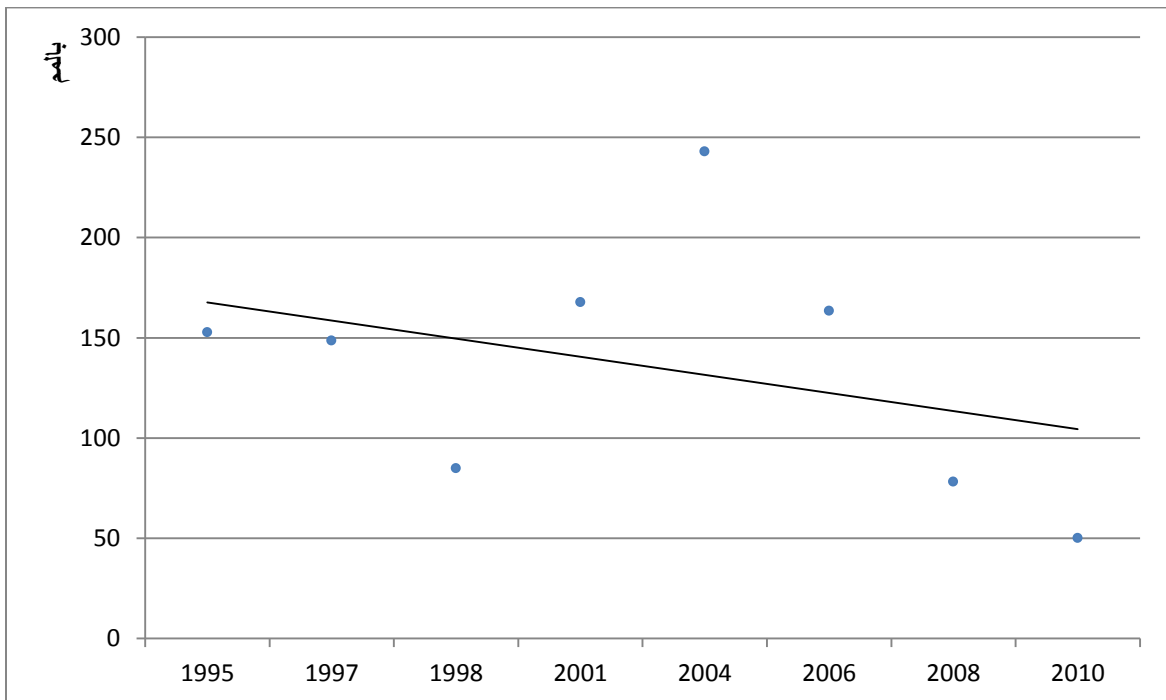
## ٢-٤) المناخ

تتميز محافظة كفر الشيخ بموقع جغرافي فريد، فهي تتوسط دلتا نهر النيل، ويقع جزء كبير منها شمالاً على البحر المتوسط . ويسود المحافظة مناخ البحر المتوسط ودرجة الحرارة تتراوح ما بين ١٣،٢ درجة مئوية في يناير (شتاء) و٢٦،٦ درجة مئوية في يوليو (صيفاً) والأمطار تتراوح كميتها ما بين ١٤٠ مل إلى ٢٥٠ مل في العام، والرياح غربية وشمالية غربية.

تشير متوسط درجات الحرارة السنوية بمحافظة كفر الشيخ شكل ٥ إلى ارتفاع في درجات الحرارة بين عامي ١٩٩٥ و٢٠١٠. بينما يشير معدل هطول الأمطار السنوي إلى إنخفاض بين نفس الأعوام شكل ٦.



شكل ٥ درجات الحرارة المتوسطة السنوية بمحافظة كفر الشيخ ١٩٩٥ - ٢٠١٠  
مصدر البيانات: TuTiempo (2010)



شكل ٦ متوسط هطول الأمطار السنوي على محافظة كفر الشيخ ١٩٩٥ - ٢٠١٠  
المصدر: TuTiempo (2010)

نظراً لوقوع المحافظة في أقصى شمال مصر وقربها من مسطحين مائيين كبيرين هما بحيرة البرلس والبحر المتوسط، وإشرافها مباشرة على نهر النيل، فينتج عن كل ذلك ارتفاع الرطوبة النسبية بمناطق المحافظة، وترتفع نسبة الرطوبة في أواخر فصول الصيف والخريف والشتاء، بينما تقل عن ذلك في فصل الربيع وأوائل فصل الصيف، وتصل الرطوبة إلى أقصاها في شهر أغسطس بنسبة ٧٣ بالمائة، بينما تصل أدناها في شهر مايو بنسبة ٥٩ بالمائة.

## ٢-٥) قطاعات الإقتصاد المحلي

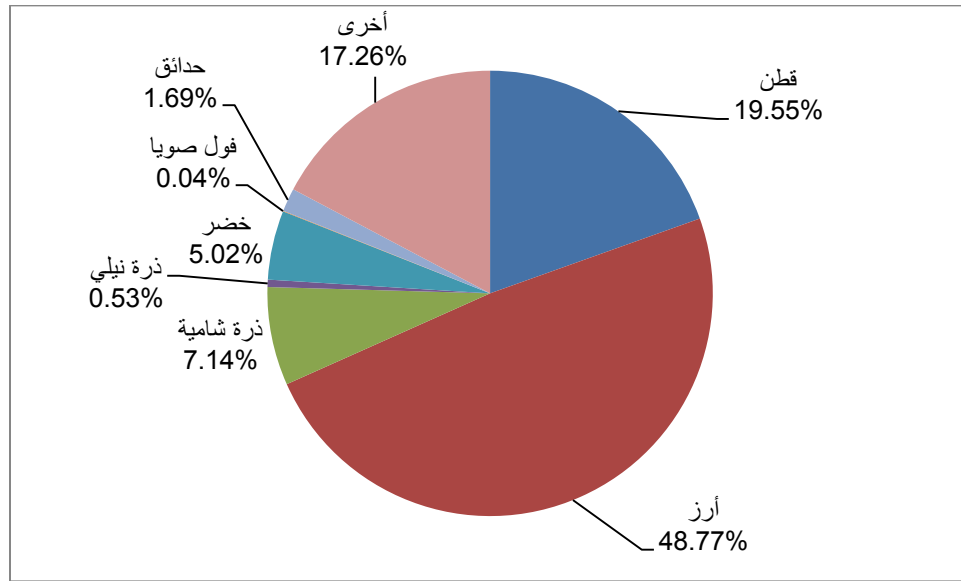
### ٢-٥-١) قطاعات الانتاج السلعي

#### الزراعة

تعتبر الزراعة عصب الإقتصاد المحلي لمحافظة كفر الشيخ، فالمحافظة تنتج ٤٠ بالمائة من إنتاج الأرز بالجمهورية، بالإضافة لإنتاجها قصب السكر، والقمح والذرة؛ حيث تأتي المحافظة في المركز الرابع على مستوى الجمهورية في مساحة الأراضي المنزرعة بنسبة ٨،٥ بالمائة (جنيئة ٢٠٠٨).

يقدر نصيب الفرد من المساحة المنزرعة في المحافظة بنحو ٠،٣ فدان، كما يبلغ نصيب الفرد من المساحة المحصولية نحو ٠،٥ فدان وهي نسبة مرتفعة عند مقارنتها بباقي المحافظات.

التركيب المحصولي بالمحافظة يسيطر عليه الأرز بنسبة ٤٨،٧٧ بالمائة من الإنتاجية المحصولية، يليه القطن بنسبة ١٩،٥٥ بالمائة، ثم الذرة الشامية بنصيب ٧،١٤ بالمائة، كما يشير شكل ٧ إلى وجود محاصيل زراعية أخرى غير الموضحة بنسبة ١٧ بالمائة.



شكل ٧ التركيب المحصولي لمحافظة كفر الشيخ

المصدر: مديرية الزراعة بمحافظة كفر الشيخ (٢٠٠٤)

#### الصناعة

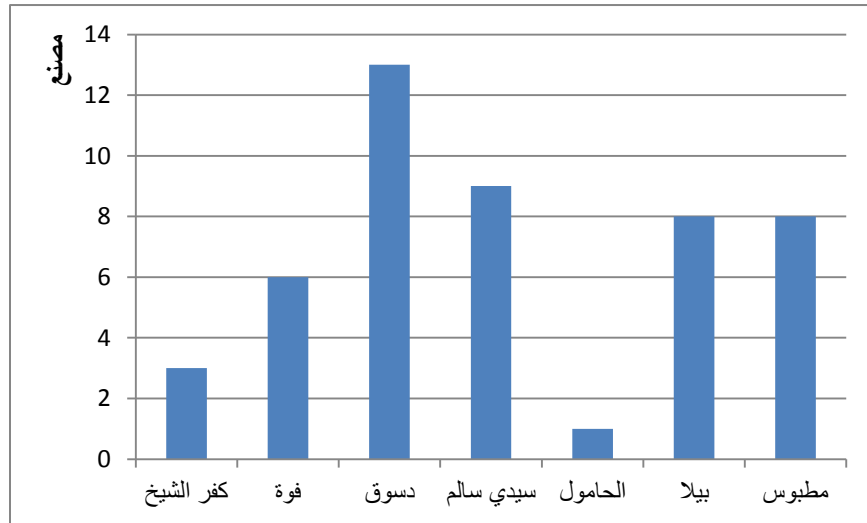
تمثل الصناعة نشاطاً هاماً في بنية هيكل النشاط الإقتصادي وهو المكون الديناميكي في تنمية المحافظة وعاملاً أساسياً في اقتصاد المحافظة؛ حيث توجد بالمحافظة منطقتين صناعيتين الأولى ببليطيم، والثانية بمطويس. هناك العديد من المصانع الرئيسية بالمحافظة منها:

- مصنع سكر البنجر. أقيم مصنع السكر بمنطقة الزاوية بالحامول بواسطة شركة الدلتا للسكر، وتعتبر هذه أول شركة لإنتاج السكر من البنجر في مصر.

- مصنع الزيوت والصابون. أقيم مصنع الزيوت والصابون بكفر الشيخ منذ عام ١٩٦٤ وهو أحد مصانع شركة الاسكندرية للزيوت والصابون.

- مصانع الطوب الطفلي تعد مصانع الطوب الطفلي المنتشرة بدائرة المحافظة وخاصة بالمراكز الواقعة على نهر النيل من أهم الأنشطة الصناعية بمحافظة كفر الشيخ حيث يوجد عدد ٤٨ مصنعاً لصناعة الطوب الطفلي بدائرة المحافظة معظمها خارج الكتلة السكنية (جنيينة، تقرير التوصيف البيئي - محافظة كفر الشيخ، ٢٠٠٨).

تتركز مصانع الطوب في مركز دسوق حيث يصل عدد مصانع الطوب بها إلى ١٣ مصنعاً، يليها مركز سيدي سالم بواقع تسعة مصانع، ومن ثمّ مركز مطبوس وبيلا بهما ثمانية مصانع لكل منها؛ شكل ٨.



شكل ٨ توزيع أعداد مصانع الطوب على مراكز ومدن محافظة كفر الشيخ المصدر: جنيينة (٢٠٠٨)

#### البتترول والتعدين

تعد منطقة جنوب بلطيم وبحيرة البرلس من أغنى المناطق في مصر بالبتترول والغاز الطبيعي وبخاصة منطقة شمال البرلس (عودة، ٢٠١٣)، وقد نجحت شركة البرلس للغاز في تنفيذ ثلاثة مشاريع عملاقة باستخدام تقنيات متطورة في منطقة امتياز غرب الدلتا بالمياه العميقة.

#### الثروة السمكية

محافظة كفر الشيخ هي الأولى في إنتاج الأسماك علي مستوى الجمهورية بإنتاجية ٥٦ ألف طن سنوياً - ٣٣,٧ من الإنتاج الكلي للجمهورية، كما توجد بالبحيرة مزارع سمكية مؤجرة للأهالي تنتج ١١ ألف طن سنوياً.

تتوافر مصادر الثروة السمكية بالمحافظة والمتمثلة في مياه بحيرة البرلس ومياه الترعة والقنوات وزراعات الأرز وشواطئ النيل والبحر المتوسط والعديد من المزارع السمكية الحكومية والخاصة بمساحة تصل إلى ما يزيد على عشرة آلاف فدان، ويوضح جدول ٢ حجم الصيد (بالطن) من المصادر الطبيعية والمزارع السمكية بنطاق محافظة كفر الشيخ.

#### جدول ٢ حجم الصيد بالطن في مصايد محافظة كفر الشيخ

الكمية (بالطن)	مصادر الصيد
١١٦٩	البحر المتوسط
٥٦٨٠١	بحيرة البرلس
٣٤٩٦	نهر النيل
١٥٦٨٢٣	المزارع السمكية

المصدر: مركز معلومات ودعم اتخاذ القرار بمجلس الوزراء (٢٠١٠)

#### ٢-٥-٢ قطاعات الخدمات الإنتاجية

##### النقل والمواصلات

تعتبر شبكة الطرق من المرافق الهامة في البنية الأساسية للمجتمعات المتقدمة وتمثل أحد العناصر الأساسية لتحقيق التنمية الشاملة؛ يمر الطريق الدولي الساحلي بالمحافظة ويمتد أمام سواحل مركزي بلطيم ومطوبس بمحافظة كفر الشيخ بطول ١١٨ كم من جمصة بمحافظة الدقهلية شرقاً وحتى مدينة رشيد بمحافظة البحيرة غرباً.

بجانب الطريق الدولي الساحلي فالمحافظة تخدمها شبكة سكك حديدية على النحو التالي:

- خط قلين شربين: ماراً بمدن قلين وكفر الشيخ وبيلا وبعض القرى التابعة لهذه المدن.
- خط قلين إسكندرية: ماراً بمدن قلين ودسوق ودمنهو وبعض القرى التابعة لهذه المدن.
- خط دسوق مطوبس: ماراً بمدن سيدي سالم وفوة ومطوبس وبعض القرى التابعة لهذه المدن.

##### السياحة

تعتبر سواحل المحافظة منتجاً متميزاً للباحثين عن الهدوء والإستجمام مع الطبيعة الخلابة صيفاً وهواة صيد الطيور في بحيرة البرلس وعلى شاطئ البحر المتوسط في فصل الشتاء، وتتنوع المقاصد السياحية في محافظة كفر الشيخ تنوعاً كبيراً، فبالإضافة إلى السياحة الشاطئية على سواحل المحافظة المطلة على البحر المتوسط، تتواجد بالمحافظة سياحة دينية تتمثل في (كنيسة العذراء - مسجد سيدي إبراهيم الدسوقي (شكل ٩))، وسياحة أثرية إلى مناطق (تل الفراعين (شكل ١٠) - قصر الملك فاروق - مدينة خاسوت)، وكذلك توجد محمية البرلس التي تعتبر من أهم المناطق البيئية الغنية بالتنوع البيولوجي.



شكل ١٠ منطقة تل الفراعين الأثرية بدسوق  
المصدر: البورصجية (٢٠١٤)



شكل ٩ مسجد سيدي إبراهيم الدسوقي  
المصدر: البورصجية (٢٠١٤)



## الطاقة

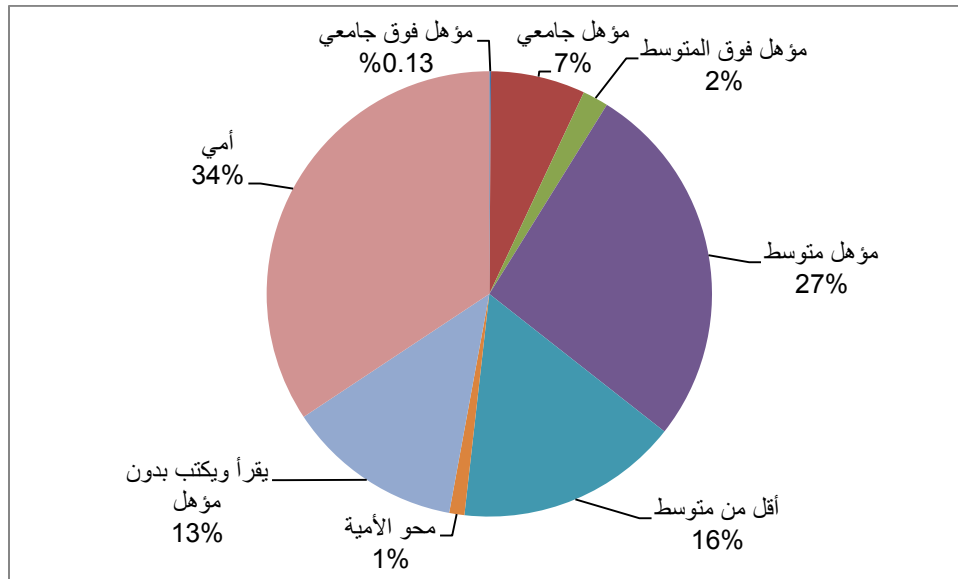
تستخدم محافظة كفر الشيخ كلاً من الكهرباء والمواد البترولية للطاقة، ولا توجد بالمحافظة محطات لتوليد الطاقة الكهربائية كما لا توجد بيانات متاحة عن استخدامات الغاز الطبيعي والسولار في البيانات الصادرة من الجهاز المركزي للتعبئة والإحصاء في ٢٠١٣.

## ٣-٥-٢ قطاعات خدمات المجتمع

### التعليم

يوجد على أرض محافظة كفر الشيخ عدد ١٨٣٩ مدرسة وقسماً موزعين على مراكز ومدن وأحياء وقرى المحافظة، وتبلغ نسبة المدارس الخاصة من هذه المدارس ١,٠٣ بالمائة، وتقدر كثافة الفصل بمحافظة كفر الشيخ ٣٨,٢١ تلميذاً/فصل؛ ويبلغ عدد المعاهد الأزهرية ٤٥٧ معهداً أزهرياً موزعين على مراكز وقرى ومدن المحافظة (مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار بمجلس الوزراء، ٢٠١١).

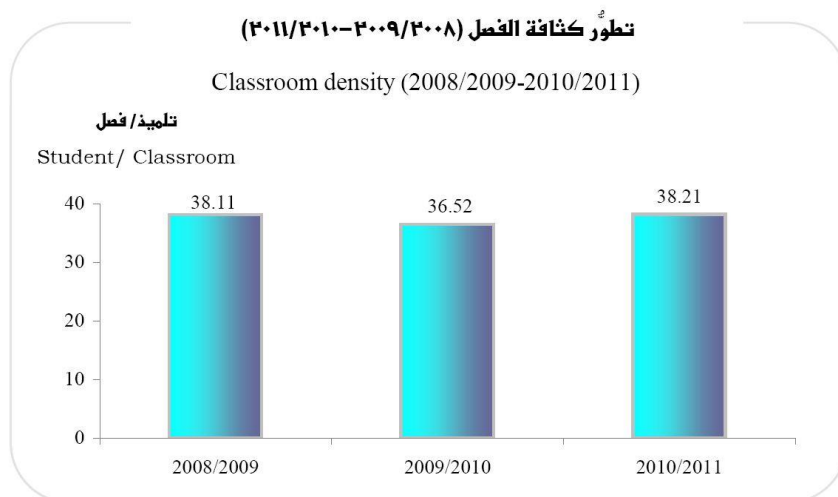
بلغت نسبة الأمية في محافظة كفر الشيخ ٣٤ بالمائة بحسب التعداد الصادر عام ٢٠٠٦، في حين بلغ عدد الحاصلين على مؤهل متوسط ٢٧ بالمائة، أما الحاصلين على مؤهل جامعي وفوق جامعي فكانت نسبتهم ٧ و ٠,١٣ بالمائة على التوالي، (شكل ١١)، تم محو أمية ٣٢,٨١ بالمائة من جملة الأميين المقيدين بالمحافظة حتى عام ٢٠١١.



شكل ١١ توزيع السكان في محافظة كفر الشيخ حسب الحالة التعليمية

المصدر: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء (٢٠٠٦)

سجلت نسبة الإناث لإجمالي التلاميذ ٥٠,٥٤ بالمائة، وتبلغ الزيادة السنوية في أعداد الطلبة ٦,٨٤ بالمائة، والزيادة السنوية في أعداد المدارس ٢,٦٢ بالمائة من إجمالي المدارس بالمحافظة؛ ويوضح (شكل ١٢) تطور الكثافة الفصلية بين عامي ٢٠٠٨ و ٢٠١١ ويبدو أنها ثابتة عند معدل حوالي ٣٧ تلميذاً/ الفصل.



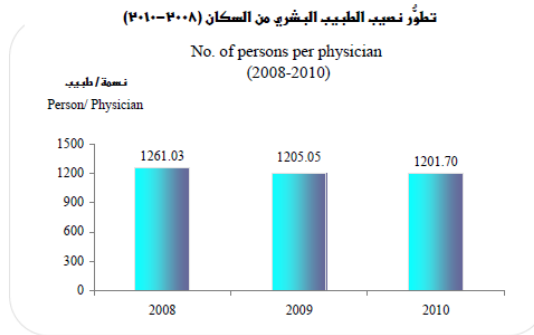
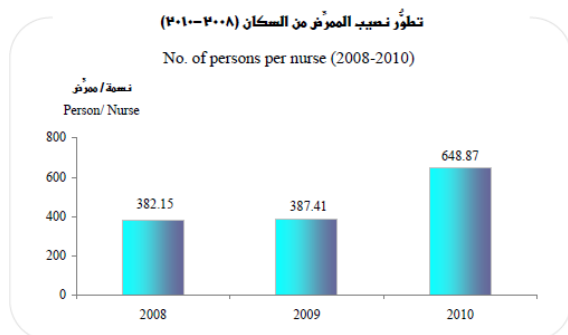
شكل ١٢ تطور كثافة الفصل (٢٠٠٨ - ٢٠١١) بمحافظة كفر الشيخ  
المصدر: مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار بمجلس الوزراء (٢٠١١)

### الصحة

بلغ مؤشر طول العمر المتوقع كمؤشر للحالة الصحية بمحافظة كفر الشيخ ٦٦,٦ عام في عام ٢٠٠١، في حين سجل ٦٦,٤ عام في عام ١٩٩٨، وتباينت قيمة هذا المؤشر بين قرى المحافظة بحسب بيانات تقرير التنمية البشرية بالمحافظة ٢٠٠٣.

يبلغ نصيب الفرد في محافظة كفر الشيخ ١٢٠٢ نسمة/ طبيب و ٦٤٩ نسمة/ ممرض، ويبلغ معدل الوفيات من الأطفال الرضع بالمحافظة ٩,٩ طفل متوفى لكل ألف طفل مولود حي، أما بالنسبة لخدمة التأمين الصحي فإن ما نسبته ٥٨,٧٨ بالمائة من السكان مستفيدين بخدمات التأمين الصحي. (وصف مصر بالمعلومات، ٢٠١١)

يوجد بمحافظة كفر الشيخ عدد ١٤ مستشفى حكومية ومركزية، وخمسة مستشفيات تخصصية، بواقع ١٣١٧ نسمة/ سرير، ولا توجد بالمحافظة مستشفيات جامعية أو مستشفيات تابعة للشرطة، ويوضح (شكل ١٣) تطور نصيب كل من الطبيب البشري والمرضى من السكان بين عامي ٢٠٠٨ و ٢٠١٠، ويظهر تطور كل منهما زيادة في نصيب الطبيب البشري، وانخفاض في نصيب الممرض من السكان.



شكل ١٣ تطور نصيب الطبيب والمرضى من السكان بين عامي ٢٠٠٨ - ٢٠١٠  
المصدر: مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار بمجلس الوزراء (٢٠١١)

## الأمومة والطفولة

بالنسبة لحالة خدمات الأمومة والطفولة بمحافظة كفر الشيخ فإن التحصينات تغطي ٩٧,٦٢ بالمائة من الأطفال، كما توجد بالمحافظة ١١٦ حضّانة للأطفال المبتسرين، وبلغت وفيات الأطفال حديثي الولادة ٤,١٠ طفل متوفي/ ألف طفل مولود حي. يوجد بمحافظة كفر الشيخ ٢٨٢ مركز تنظيم أسرة و ٢٢ عيادة متنقلة لخدمات الأسرة والطفل.

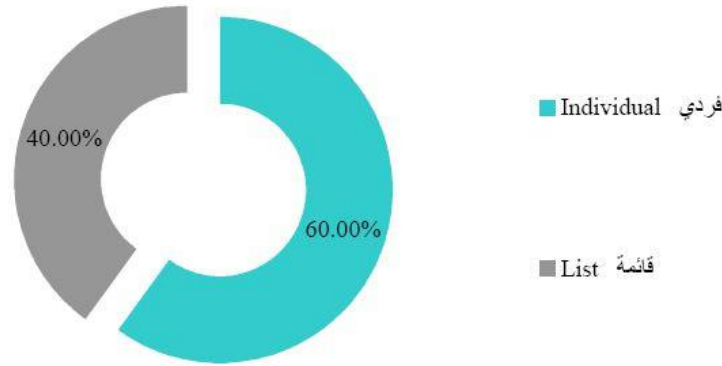
## ثالثا - البنية السياسية والإدارة المحلية

### ١-٣ التمثيل النيابي

يمثل المحافظة في مجلس الشعب ١٨ عضو موزعين بين الفردي والقوائم، (شكل ١٤)، وتحتوي المحافظة خمسة دوائر إنتخابية، ويوجد بالمحافظة ١٤ قسم شرطة موزعة بين مدنها ومراكزها، كما يوجد بها ١٢ محكمة.

### التوزيع النسبي للدوائر الانتخابية لمجلس الشعب عام ٢٠١١

#### Constituencies of People's Assembly 2011



شكل ١٤ التوزيع النسبي للدوائر الانتخابية لمجلس الشعب ٢٠١١  
المصدر: مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار بمجلس الوزراء (٢٠١١)

### ٢-٣ الإدارة المحلية

تأخذ الإدارة المحلية في 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 كفر الشيخ 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؛ و (٢) الأقاليم الاقتصادية؛ و (٣) لجان وهيئات التخطيط الإقليمي؛ و (٤) الأمانة العامة للإدارة المحلية؛ و (٥) المجالس الشعبية المحلية؛ و (٦) المجالس التنفيذية<sup>١</sup> (أديب، ٢٠١٢).

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 يتبناها 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 انجازات العمل التنفيذي (أديب، ٢٠١٢).

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 والتدنّي 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

<sup>١</sup> 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 في كل ما يتعلق بنظام الإدارة المحلية من حيث دعمه وتطويره واقتراح القوانين واللوائح والقرارات ذات التأثير على المجتمع المحلي، ويجدر بنا القول أن هذا المجلس لم يجتمع إلا مرتين تقريباً منذ إنشائه ولكن تعقد الاجتماعات تحت مسمى مجلس المحافظين برئاسة رئيس مجلس الوزراء، وعضوية المحافظين، وبعض الوزراء.

<sup>٢</sup> 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.

<sup>٣</sup> 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.

<sup>٤</sup> 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

<sup>٥</sup> يوجد في كل وحدة من الوحدات المحلية ( المحافظة، المدينة، والمركز، والحى، 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، وأيضا 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.

اشترط القانون أن يكون نصف عدد الأعضاء في كل مجلس شعبي محلي على الأقل من العمال والفلاحين .

<sup>٦</sup> 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.

تقوم الوحدات المحلية بتنفيذها لمواطنيها وإن كانت لا تلبى 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 تساعد في التخطيط لاستثمار مواردها المتاحة لتحقيق التنمية الاقتصادية المرجوة فإنه يبقى الحال على ما هو عليه مع عدم تحقق العدالة الاجتماعية (أديب، 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 شؤونها (على، ٢٠٠١).

ونتيجة لقصور نظم الإدارة المحلية وتدنى مستواها انتشرت تدهورت تدهور المرافق العامة والخدمات البلدية، كما انتشرت الأحياء المتخلفة داخل المدن، وزحف العمران على المساحات المفتوحة والخضراء وامتد إلى الخارج امتداداً لا رسمى 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 كفر الشيخ، يوجد منظمات ومؤسسات أخرى فاعله في المحافظة على رأسها المنظمات غير الحكومية ومنها الجمعيات الأهلية والمؤسسات الخيرية، والنقابات المهنية والتي تقدم خدماتها لجمهورها.

كما تعتبر جامعة كفر الشيخ (شكل ١٥) والتي انشئت كجامعة حكومية عام ٢٠٠٦، وكانت فرع من جامعة طنطا منذ عام ١٩٨٤ صرحاً تعليمياً وثقافياً كبيراً على أرض المحافظة، ويلقي بظلاله على جميع أرجائها؛ حيث تضم الجامعة تسع كليات وهي: الزراعة والتربية والعلوم والطب البيطري والتربية النوعية والآداب والهندسة والتربية الرياضية والتجارة.



شكل ١٥ جامعة كفر الشيخ  
المصدر: إدارة الإعلام بجامعة كفر الشيخ (٢٠١٠)

### ٣-٤) المشاركة الشعبية

المشاركة المجتمعية في نظام الإدارة المحلية يبدأ من قيام المواطنين بانتخاب ممثليهم 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 ٦-٢-٥) 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 بينته المحلية تخطيطاً وتمويلاً وتنفيذاً من خلال تقديم العون والمساعدة له من قبل الجهات المحلية؛ إن تشجيع وتقنين المشاركة الشعبية بالجهود الذاتية أصبح مطلباً ملحا 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 مهماً؛ 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 لا بد 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 فى الحياة السياسية (الصاوى، ٢٠٠٦).

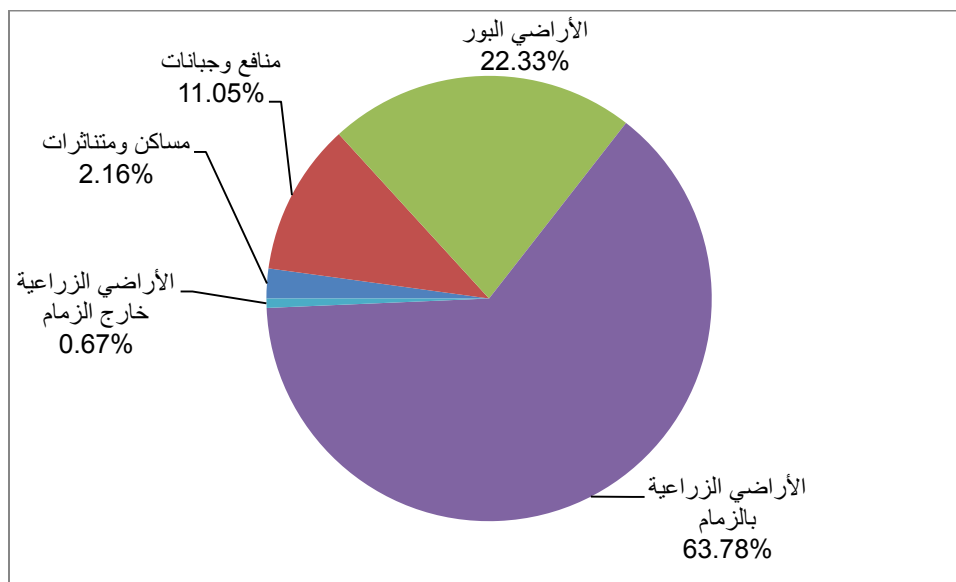




## رابعا - القضايا البيئية الملحة وتحديات التنمية المستدامة

### ١-٤ الأراضي

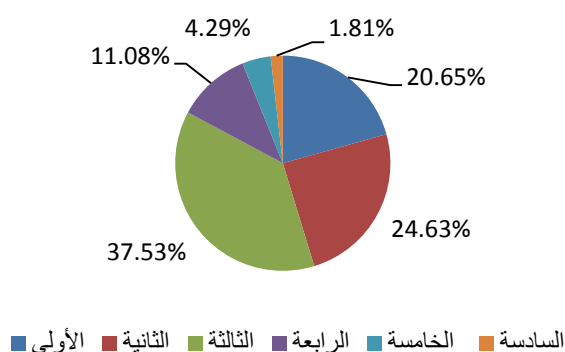
تبلغ مساحة الرقعة الأرضية الطبيعية بمحافظة كفر الشيخ حوالي ٣٧٤٨ كيلو متر مربع، تتوزع وفق استخداماتها كما يوضحها (شكل ١٦)، حيث تبلغ نسبة الأراضي الزراعية بالزمام ٦٣،٧٨ بالمائة، يليها الأراضي البور بنسبة ٢٢،٣٣ بالمائة، ويأتي في المرتبة الثالثة المنافع والجبانات بنسبة ١١ بالمائة، وتبلغ نسبة المساكن والمنتاثرات ٢،١٦ بالمائة.



شكل ١٦ استعمالات الأراضي بمحافظة كفر الشيخ

المصدر: جنيبة (٢٠٠٨)

تتباين التربة الزراعية في محافظة كفر الشيخ في مدى جودتها بين ستة رتب (جدول ٣)، ويظهر (شكل ١٧) أن التربة من الدرجة الثالثة تبلغ نحو ٣٧،٥٣ بالمائة بينما تبلغ التربة من الدرجة الأولى والثانية ٢٠،٦٤ و ٢٤،٦٣ بالمائة على الترتيب، وبذلك تعتبر تربة محافظة كفر الشيخ من أخصب الأراضي بمصر.



الدرجة	المساحة (فدان)
الأولى	111165
الثانية	13256
الثالثة	201990
الرابعة	59618
الخامسة	23107
السادسة	9760
إجمالي	538200

شكل ١٧ نسب توزيع مرتبة جودة التربة الزراعية في أراضي كفر الشيخ المصدر: مديرية الزراعة بمحافظة كفر الشيخ (٢٠٠٤)

جدول ٣ بيان تصنيف جودة التربة الزراعية بمحافظة كفر الشيخ المصدر: مديرية الزراعة بمحافظة كفر الشيخ (٢٠٠٤)

يعد استخدام الأراضي بمحافظة كفر الشيخ من المشكلات الحضرية والبيئية على حد سواء، وذلك نظراً لإزدياد عدد السكان بنسبة ٣ بالمائة سنوياً فيقوم الأهالي بالزحف على الأراضي الزراعية، لعدم وجود تخطيط واضح وقوانين رادعة تنظم هذا

الأمر، كذلك نتيجة لانتشار الري بالغمر والإسراف في استعمال مياه النيل ما يؤدي إلى تغدق التربة وسوء صرف المياه الزائد عن حاجة النبات النامي، وينشئ عن ذلك تزايد محتوى التربة من الأملاح الي مستويات تضر بالانتاج وتدهور بعض صفات التربة الكيميائية والحيوية وقدرت المساحات المتأثرة بالملوحة والصوديوم نحو ٣٠ الي ٣٥ بالمائة من مساحة أراضي الوادي والدلتا في عام ١٩٧٢ م ولا تتوفر دراسات خاصة عن منطقة كفر الشيخ في الوقت الحالي، ولكن المؤشرات التي تم رصدها من عام ١٩٧٢ تعطي صورة عن الوضع الحالي لأراضي الدلتا.

#### ٢-٤ البيئة البحرية

تطل محافظة كفر الشيخ على البحر المتوسط بساحل يبلغ طوله ١٠٠ كم، كما تحتوي المحافظة داخل أراضيها بحيرة البرلس (شكل ١٨)، لذلك فهي تتمتع بمسطحات مائية واسعة في أراضيها تمنحها فرصاً واسعة للإستثمار، ولكن تعاني المسطحات المائية بالمحافظة من بعض المشكلات البيئية؛ حيث تعاني بحيرة البرلس وساحل البحر المتوسط -على سبيل المثال- من وجود القمامة بكميات متفاوتة خاصة بمنطقة برج البرلس ببلطيم، أما بالنسبة لمسببات الأمراض بالبحيرة فوجدت في معدلها المسموح به بحسب قياسات الرصد في سبتمبر ٢٠٠٤.



شكل ١٨ ساحل بحيرة البرلس بمحافظة كفر الشيخ

المصدر: Flicker.com

#### ٣-٤ المياه العذبة

يعتبر فرع رشيد هو المصدر الأساسي للمياه العذبة بالمحافظة، وبالرغم من أنه في نطاق محافظة كفر الشيخ لا يتعرض فرع رشيد إلى أي من المخلفات الصناعية إلا أنه خلال فصل الشتاء ومع إنخفاض منسوب المياه فيه تظهر بعض الملوثات البيئية متأثراً بالصرف الصحي الغير معالج التي تحمله المياه من محافظة المنوفية، ومن نتائج الرصد البيئي لمياه فرع رشيد بالمحافظة تبين الآتي:

- إنخفاض ملحوظ في نسبة الأكسجين مع زيادة نسبة العكارة خصوصاً على الشاطئ.
- ارتفاع نسبة الأمونيا عن الحدود المسموح بها على الشاطئ أكثر من داخل النهر.
- ارتفاع نسبة الأمونيا كلما إتجهنا شمالاً.

- إنخفاض نسبة الأس الهيدروجيني أمام مصنع الملح والصودا والشركة المالية والصناعية بكفر الزيات وارتفاع نسبة الأس الهيدروجيني كلما إتجهنا شمالا على شاطئ النهر.

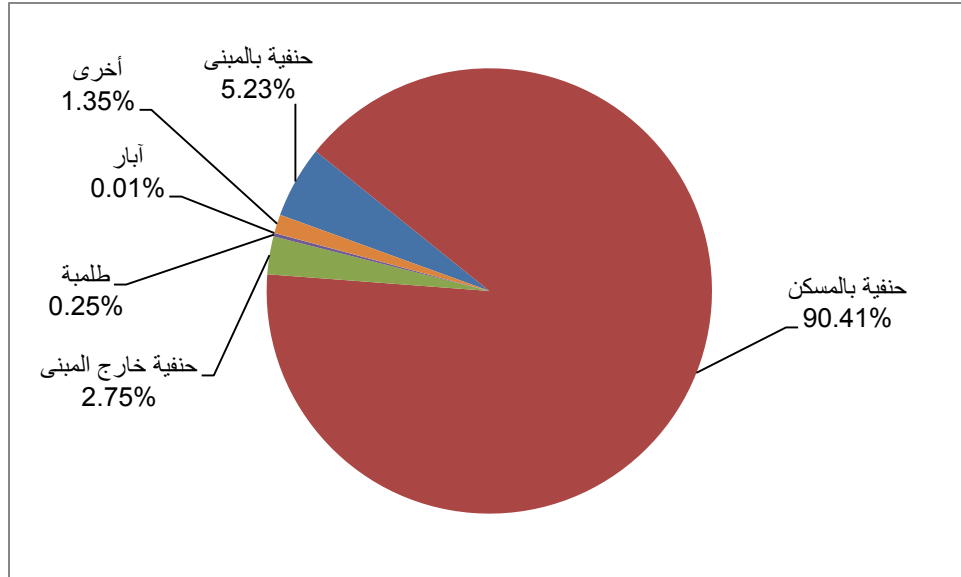
وربما يرجع السبب فى ذلك إلى مصب مصرف الرهاوى المحمل بمياه الصرف الصحى غير المعالج من محافظة الجيزة بالإضافة إلى مصبات مصانع كفر الزيات، مع انخفاض منسوب مياه النيل، ومن الملاحظ تكرار هذه الظاهرة فى شهر يناير من كل عام (جهاز بناء وتنمية القرية المصرية ، ٢٠٠٥).

تساهم المياه الجوفية بحوالى خمسة بالمائة من إجمالى امدادات المياه فى محافظة كفر الشيخ، وتتمثل فى بئر عين الحياة البحرية والقبليّة فى نطاق مركز ومدينة قلين، وكأغلب المحافظات الساحلية فى مصر تعاني المياه الجوفية من ارتفاع مستوى الملوحة بها، وعلى مستوى محافظة كفر الشيخ وتتراوح نسبة الملوحة للمياه الجوفية بين ٤٨٠ درجة فى المليون فى أقصى جنوب المحافظة و٤٥ ألف جزء فى المليون فى أقصى شمال محافظة كفر الشيخ.

#### ٤-٤) مياه الشرب والصرف الصحى

تعتبر المياه السطحية المصدر الرئيسى لمياه الشرب بالمحافظة كما يعتبر نهر النيل والترع الرئيسية من المصادر الدائمة لتغذية المحافظة بمياه الشرب فى الوقت الحالى، وتتم تنقية المياه السطحية بمحطات تنقية مختلفة قبل ضخها فى شبكة مياه الشرب.

تغطي شبكة المياه العامة نسبة ما يقرب من ٩٦ بالمائة من أسر محافظة كفر الشيخ، حيث أن نسبة الأسر المتصلة بالشبكة العامة من خلال حنفية بالمسكن ٩٠,٤١ بالمائة، أما من يتشاركون حنفية بالمبنى أو حنفية خارج المبنى تصل إلى ٥,٢٣ و٢,٧٥ بالمائة على التوالي. بينما الأسر التي يعتبر الآبار مصدرهم الرئيسى للمياه فنسبتهم ٠,٠١ بالمائة من جملة السكان حيث يوجد بئر واحد بالمحافظة بمركز قلين هو بئر عين الحياة، شكل ١٩ (جنينة ٢٠٠٨).



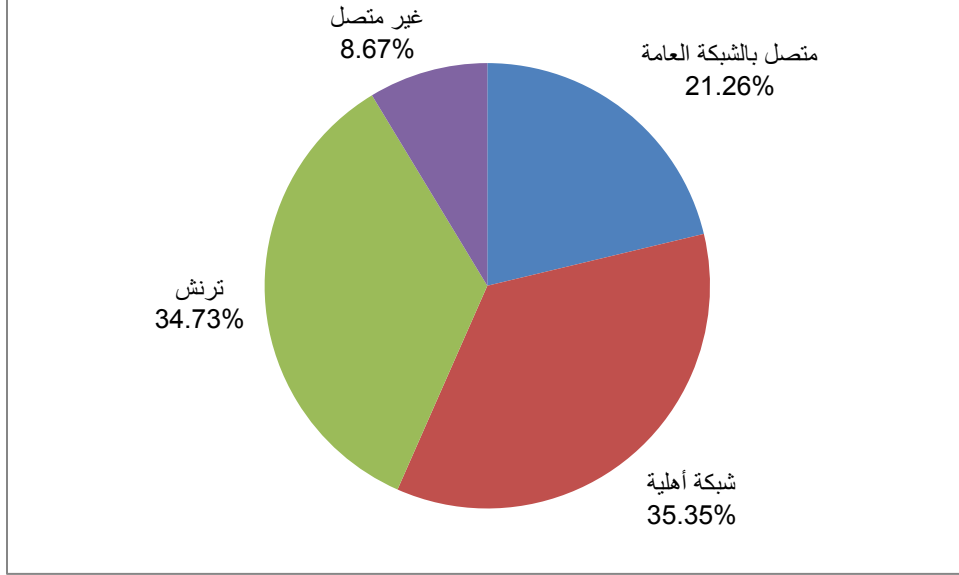
شكل ١٩ توزيع السكان حسب مصدر مياه الشرب الرئيسى بمحافظة كفر الشيخ  
مصدر البيانات: الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء (٢٠٠٦)

تؤدى الممارسات الخاطئة للمواطنين فى التعامل مع مصادر مياه الشرب إلى تلوثها، وهذه الممارسات تتمثل فى أعمال الصرف الصحى والصناعى على هذه المصادر المائية، علاوة على ذلك وقوع محافظة كفر الشيخ فى نهاية المصب لنهر النيل الأمر الذى أدى إلى تدنى نوعية المياه بالنهر وعدم تجددتها بشكل دائم، الأمر الذى يتطلب تطوير منظومة معالجة وتنقية هذه المياه لتكون صالحة للإستهلاك، وبالرغم من ارتفاع تكاليف تنقية مياه الشرب إلا أن هناك بعض المواطنين يستخدمونها فى

أغراض الزراعة والرش وغسيل السيارات وغيرها التي يمكن أن يكون لها مصدر آخر (جينية)، تقرير التوصيف البيئي - محافظة كفر الشيخ، ٢٠٠٨).

تقتصر خدمة الصرف الصحي بدائرة المحافظة على محطات الرفع التي تقوم بتجميع الصرف الصحي ويتم التخلص منه بالمصارف المجاورة، حيث لا يوجد بدائرة المحافظة سوى محطتين فقط لمعالجة الصرف الصحي بمدينتي كفر الشيخ وقلين.

يتصل بالشبكة العامة للصرف الصحي بمحافظة كفر الشيخ ٢١,٢٦ بالمائة من السكان، ويقدر المتصلون بشبكة أهلية ٣٥,٣٥ بالمائة من السكان، أما الذين يستخدمون ترنش في والغير متصلون يقدرون ٣٤,٧٣ و ٨,٦٧ بالمائة على التوالي؛ شكل ٢٠.



شكل ٢٠ توزيع إتصال الأسر بمحافظة كفر الشيخ بالشبكة العامة  
مصدر البيانات: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء (٢٠٠٦)

يؤدي تصريف مخلفات الصرف الصحي على بيارات أو خزانات إلى ارتفاع منسوب المياه الجوفية وخاصة في المناطق السكنية ويجعلها غير صالحة لإستخدام لما تحويه من بكتريا ضارة ومواد كيميائية وعناصر ثقيلة تسبب أمراض خطيرة بالإضافة إلى التأثير السلبي على أساسات المباني (جينية)، تقرير التوصيف البيئي - محافظة كفر الشيخ، ٢٠٠٨؛ كذلك يعد إلقاء مخلفات الصرف الصحي على الأنهار بما تحويه من البكتريا والمواد الكيميائية الضارة مصدرا خطيرا للعدوى إلى الإنسان إما عن طريق الجلد أو الجروح أو الفم أو عند تناول الأسماك والكائنات المائية المصابة مما يعرض المواطنين للإصابة بأمراض الكلى والكبد.

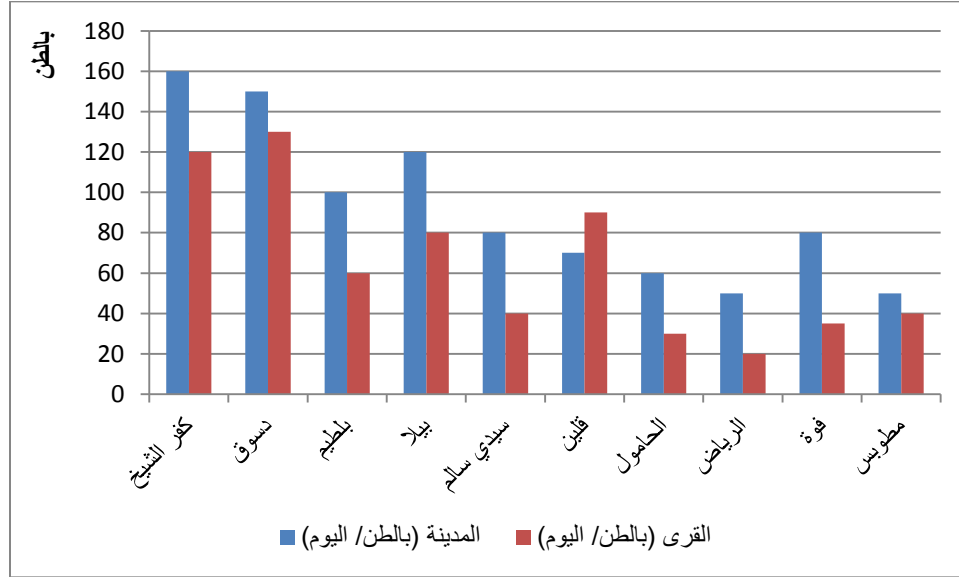
#### ٤-٥) المخلفات الصلبة

تتنوع مكونات المخلفات الصلبة وتصنيفها بالمحافظة ويمكن تصنيفها إلى المخلفات البلدية الناتجة عن الأنشطة السكانية بما تحويه من مواد عضوية وزجاج وورق (جينية)، تقرير التوصيف البيئي - محافظة كفر الشيخ، ٢٠٠٨)، وتأتي المخلفات الزراعية من قش أرز وعيدان حطب الأذرة والقطن وغيرها في المرتبة الثانية من حيث كمية المخلفات الصلبة المتولدة بدائرة المحافظة وخاصة في موسم حصاد هذه المحاصيل الزراعية، ثم تأتي المخلفات التجارية والصناعية.

يبين شكل ٢١ التباين بين الإنتاج اليومي من المخلفات الصلبة بقرى ومدن محافظة كفر الشيخ، ويتضح تقدم حجم مخلفات المدن على القرى في جميع المراكز عدا مركز قلين الذي تتقدم فيه قرى المركز على مدينة قلين.

تفتقر المحافظة إلى عملية إدارة المخلفات الصلبة بصورة متكاملة نظراً للعوامل التالية:

- عدم توافر المحارق بجميع منشآت الرعاية الصحية.
- عدم وجود مدافن صحية.
- عدم وجود هيئات أو جهات أو شركات متخصصة للتعامل مع هذه المخلفات.



شكل ٢١ كمية المخلفات الصلبة المتولدة في كل من قرى ومدن محافظة كفر الشيخ  
المصدر: الوحدات المحلية للمراكز والقرى (٢٠٠٨)

#### ٤-٦) التنوع الاحيائي

تتمتع محافظة كفر الشيخ بتنوع في الحياة الطبيعية بسبب تنوع البيئات وتنوع طوبوغرافية الأرض، ويمكن تصنيف البيئات الطبيعية في المحافظة إلى بيئات زراعية وبيئات ساحلية وأراض رطبة وبيئات حضرية، ومن أهم ما يميز البيئة الطبيعية بالمحافظة هي محمية البرلس الطبيعية.

تشمل محمية البرلس مجموعة واسعة من الموائل والتي تضم المياه الشاطئية البحرية، ومياه البحيرة العذبة، الشواطئ الرملية والمستنقعات المالحة، وكذلك الكثبان الرملية، بالإضافة لذلك تضم المحمية جزر صغيرة غنية بالنباتات، كما يوفر التدرج في ملوحة المياه بيئة فريدة من نوعها للكائنات البحرية، ولكن انخفاض تأثير المياه المالحة نتيجة زيادة المياه التي يتم تصريفها من الأراضي الزراعية (Zingstra, 2013).

يتضمن شريط الرمال اثنين من أكثر الموائل عرضة للتهديد في المحمية وهما (الكثبان الرملية والمستنقعات المالحة)، تدعم هذه الموائل بعض الأنواع المهددة للغاية والتي وجدت على طول السواحل المصرية؛ حيث تم تسجيل ما لا يقل عن ٥١ نوعاً من النباتات و١٣ من الثدييات في هذه المناطق، كما تستخدم الأماكن الرطبة والطينية للطيور المهاجرة والتي تمر من هذه المنطقة وخاصة في فصل الشتاء.

تعتبر مستنقعات البوص كتلة حيوية كبيرة ولها أهمية خاصة بوصفها موئلاً خصباً للعديد من الطيور المائية، وفي نفس الوقت تسمح للسكان بتربية بعض أنواع الطيور، وتعد محمية البرلس ثاني أكبر تجمع بالعالم للبط الحماوي شكل ٢٢.

كذلك تم تسجيل ١٤٦ نوعا من الطيور في بحيرة البرلس، كما أنها موطن لسنة سلالات الطيور متوطن في مصر، وهم: الوروار، آكل النحل، اليمام، المك، القوبعة المتوجة والذرة المصرية الصفراء.

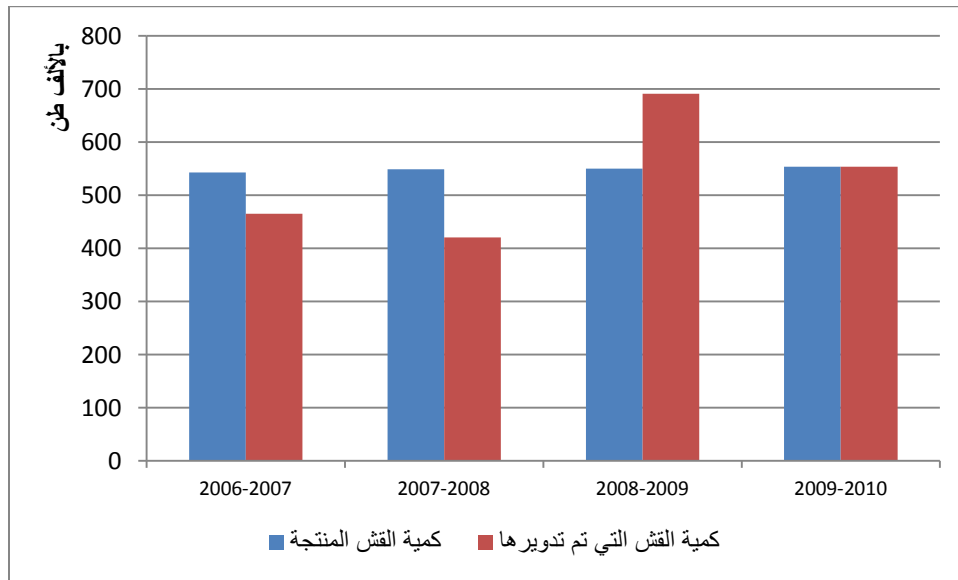


شكل ٢٢ البط الحماوي بمحمية البرلس  
المصدر: Smashing list (2010)

#### ٧-٤) تلوث الهواء

تتمثل أسباب تلوث الهواء في الإنبعاثات من السيارات في حركتها المستمرة على الطرق والشوارع المزدهمة بالمدن والمراكز العمرانية، وكذلك سير القطارات والدخان الناتج عن حرق القمامة والمخلفات في الشوارع والمصانع والورش الحرفية.

إن أزمة السحابة السوداء الناتجة من حرق قش الأرز والتي كانت محافظة كفر الشيخ هي المساهم الأول فيها، بدأت تقل في الآونة الأخيرة بعد أن اعتمدت المحافظة خطة لإدارة قش الأرز من خلال تدويره، ويشير (شكل ٢٣) إلى تنامي قدرة التدوير بين عامي ٢٠٠٦ و٢٠١٠، بحيث صارت أكبر من حجم الإنتاج في عام ٢٠٠٨-٢٠٠٩، وقد يكون السبب في ذلك أن المحافظة أعادت تدوير قش أرز ناتج من المحافظات المجاورة.



شكل ٢٣ كمية قش الأرز التي تم إنتاجها والتي تم تدويرها بين عامي ٢٠٠٦-٢٠١٠  
المصدر: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء (٢٠١١)

#### ٤-٨) البيئة العمرانية

محافظة كفر الشيخ من المحافظات الزراعية الأولى على مستوى الجمهورية، لذلك فإن المحافظة تقوم بالعمل على تطبيق القرارات والقوانين الخاصة بالحفاظ على رقعة الأرض الزراعية والتصدي لأعمال البناء عليها، وتشجيع المواطنين على سياسة التوسع الرأسى فى البناء، ويتم متابعة التنمية العمرانية من خلال مديرية الإسكان بالمحافظة بالتنسيق مع الوحدات المحلية لمراكز ومدن المحافظة من خلال مخططات مدروسة للامتداد العمرانى وفقاً للقواعد الهندسية والبيئية بما يتوافق مع المظهر الحضارى لأسس التنمية العمرانية الحديثة.

معظم محافظات الدلتا ليس لها ظهير صحراوي تمتد فيه الكتلة العمرانية للمحافظة توسيعاً لحجم السكان، يتم في محافظة كفر الشيخ تعديلات كبيرة على البيئة العمرانية نتيجة لتزايد السكان والتوسع في المدن والقرى والمنشآت الصناعية والبنية الأساسية بالإضافة إلي تجريف الأراضي لصناعة الطوب الأحمر والتي تم التغلب عليها أخيراً الي حد ما، وقد تزايد معدل فقد من التربة الخصبة من ١٥ ألف فدان سنوياً خلال الخمسينات إلي ٤٥ ألف فدان سنوياً خلال العقد الأخير من القرن العشرين (جنينة، تقرير التوصيف البيئي - محافظة كفر الشيخ، ٢٠٠٨).

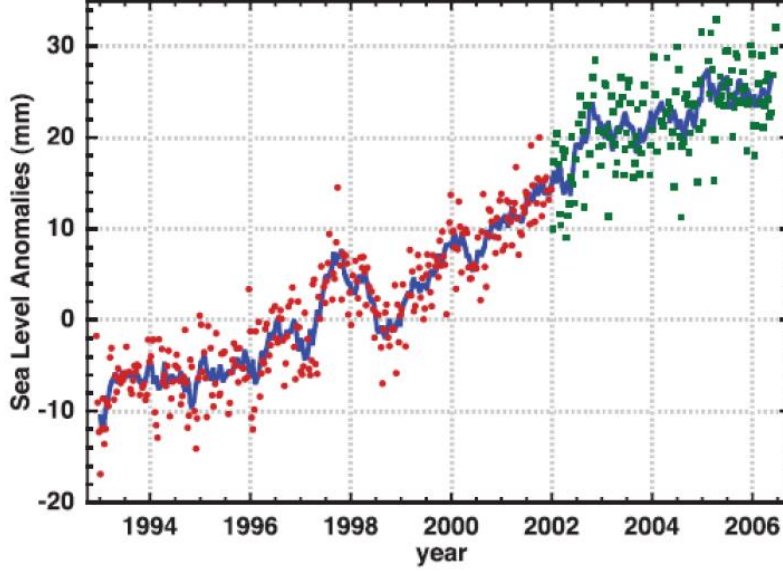




## خامسا - تغير المناخ وأثاره

### ١-٥ إرتفاع منسوب البحر

أوضحت العديد من الدراسات أن متوسط إرتفاع منسوب البحر ب  $3,1 \pm 0,7$  مم للسنة في الفترة من ١٩٩٣ حتى ٢٠٠٣ شكل ٢٤، وكذلك الإسقاطات المستقبلية لـ ٦ سيناريوهات مختلفة بإستخدام سلسلة البيانات المتاحة والنماذج الرياضية المتداولة في دراسات تغير المناخ



شكل ٢٤ التباين في متوسط سطح البحر من ١٩٩٣ حتى منتصف ٢٠٠١ كما وردت من صور فضائية من يناير ١٩٩٣ حتى أكتوبر ٢٠٠٥

المصدر: (2011) AASTMT / Egis BCEOM International

إن معظم المناطق الساحلية على البحر المتوسط بمصر والتي يبلغ طولها حوالي ١٢٠٠ كم تتعرض لضغوط شديدة نتيجة عمليات التنمية المركزة بها، ويمكن تقسيم الساحل الشمالي إلى جزئين؛ الأول (غربي) وهو يضم نطاق محافظة مطروح، والثاني (شرقي) ويضم محافظات الإسكندرية والبحيرة وكفر الشيخ ودمياط.

الجزء الشرقي والذي يضم محافظة كفر الشيخ ويقع معظمه في شمال دلتا النيل به أعلى المستوطنات البشرية كثافة في منطقة البحر المتوسط، والعديد من الأنشطة الإقتصادية والزراعية والصناعية توطنت في منطقة الساحل، بالإضافة إلى الموانئ وأنشطة الصيد (The World Bank, 2006).

ذكر تقرير اللجنة الدولية للتغيرات المناخية في ٢٠٠٧ أن الحدود العليا لإرتفاع منسوب سطح البحر في العالم بحلول عام ٢١٠٠ قد يصل إلى ٥٩ سم، ولكن هذا السيناريو لا يأخذ في الإعتبار ديناميات الغطاء الجليدي، ونتيجة لذلك فإن في المقابل سيتم فقدان ٣,٣ بالمائة من إجمالي مساحة الأراضي في دلتا النيل، بما في ذلك خسارة ١٦ كم من الأراضي المنزرعة. لذلك تم تصنيف دلتا النيل من أكثر الأماكن حساسية لإرتفاع منسوب سطح البحر (Zingstra 2013).

يوضح (شكل ٢٥) المناطق المغمورة بشمال الدلتا حال إرتفاع منسوب سطح البحر نصف متر ومتر كامل، ويتضح أن هناك مستوطنات بشرية ومناطق صناعية وأماكن سياحية ستكون عرضة لمخاطر الغرق، وعلى مستوى محافظة كفر الشيخ فإن أماكن مثل بلطيم وبعض المناطق في البرلس ستكون عرضة للمخاطر إذا ارتفع البحر بمقدار نصف متر.



شكل ٢٥ المناطق المغمورة بالمياه حال ارتفاع منسوب سطح البحر نصف متر ومتر.  
المصدر: (Mehaina 2013)

إن ارتفاع منسوب سطح البحر من المرجح أن يضعف بنية الشواطئ بمحافظة كفر الشيخ والتي تعاني بالأساس منذ عام ١٩٦٤ نتيجة إنخفاض تدفقات الرواسب بعد بناء السد العالي، كذلك الكثبان الرملية التي تحمي السواحل ستتأثر بارتفاع منسوب سطح البحر والذي يؤدي إلى النحر السريع بها.

طبقة المياه الجوفية في دلتا النيل في مصر تخضع لمشكلة شديدة وهي تسرب مياه البحر بسبب المفرط على مدى العقود القليلة الماضية، وقد اختلطت مياه البحر بطبقة المياه الجوفية لمسافة تصل إلى حوالي ٦٣ كم تقاس من الخط الساحلي على طول الحدود السفلي من طبقة المياه الجوفية.

أما بالنسبة للثروة السمكية بالمحافظة فتشير الدراسات إلى أن المناطق المغمورة إذا ما ارتفع سطح البحر المتوسط ٤٠ سم ستشمل مناطق جنوب وشرق بحيرة البرلس مما يؤثر على المناطق الواقعة غرب محافظة الدقهلية، ومن ضمنها مزارع سمكية وأراضي زراعية؛ شكل ٢٦.



شكل ٢٦ المناطق المعرضة للغرق جنوب بحيرة البرلس ٢٠٦٠  
المصدر: برنامج الأمم المتحدة الإنمائي (٢٠١٣)

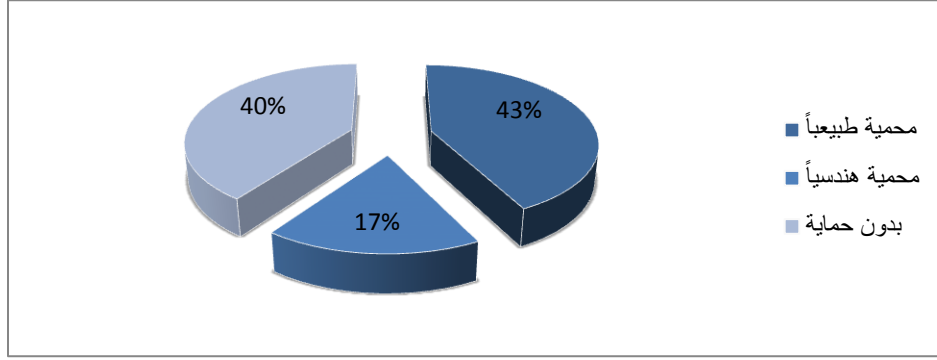
يضم (جدول ٤) توقعات بارتفاع سطح البحر الأبيض المتوسط وانعكاس ذلك الإرتفاع على الأراضي بشمال الدلتا وإستخداماتها ويشير إلى كارثية الوضع بالنسبة للمناطق الحضرية والمناطق الزراعية المغمورة.

#### جدول ٤ الأاضي المغمورة الحضرية والزراعية ونسبها

منسوب إرتفاع البحر المتوقع(بالمتر)	إجمالي الأراضي المغمورة كم <sup>٢</sup>	المناطق الحضرية المغمورة كم <sup>٢</sup>	%	مناطق زراعية مغمورة كم <sup>٢</sup>	%
٠,٢	٤٩٧,٤	٤٦,٥	٩,٤	٤٥٠,٩	٩٠,٦
٠,٤	٦٤٩,٣	٥٤,٦	٨,٤	٥٩٤,٧	٩١,٦
١,٢	٣١٠٤,٤	١٠١,٦	٣,٣	٣٠٠٢,٨	٦٩,٧
٢,٠	٤٣٠٣,٦	١٣٦,٨	٣,٢	٤١٦٦,٨	٩٦,٨

المصدر: رخا (بلا تاريخ)

تعتبر مناطق بلطيم و برج البرلس من المناطق المعرضة للترسيب فيما بين بروزات وألسنة الدلتا حيث تتراوح معدلات الترسيب فيها باتجاه البحر بين ٣ إلى ١٠ أمتار سنوياً وتشير التوقعات وإسقاطات ارتفاع منسوب البحر المتوسط بواقع ٤٠ سم إلى مناطق زراعية جنوب بحيرة البرلس مغمورة بالماء بالإضافة إلى المزارع السمكية والمناطق الحضرية غرب البحيرة، وفي مجمل منطقة دلتا النيل فإن ٤٢,٥ بالمائة من سواحلها غير محمية مقابل ٤٠,٠٦ بالمائة و ١٧,٤٣ بالمائة محمية طبيعياً وهندسياً على التوالي (مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار بمجلس الوزراء ٢٠١١)؛ شكل ٢٧.



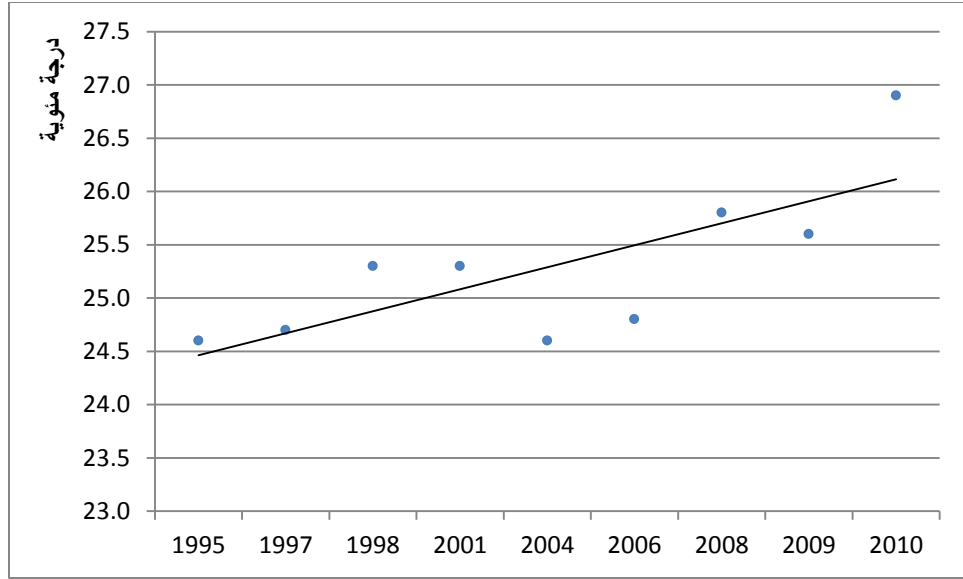
شكل ٢٧ النسبة المئوية للمنشآت المحمية طبيعياً وصناعياً والشواطئ المعرضة في الدلتا المصدر: مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار بمجلس الوزراء (٢٠١١)

## ٢-٥) ارتفاع درجات الحرارة

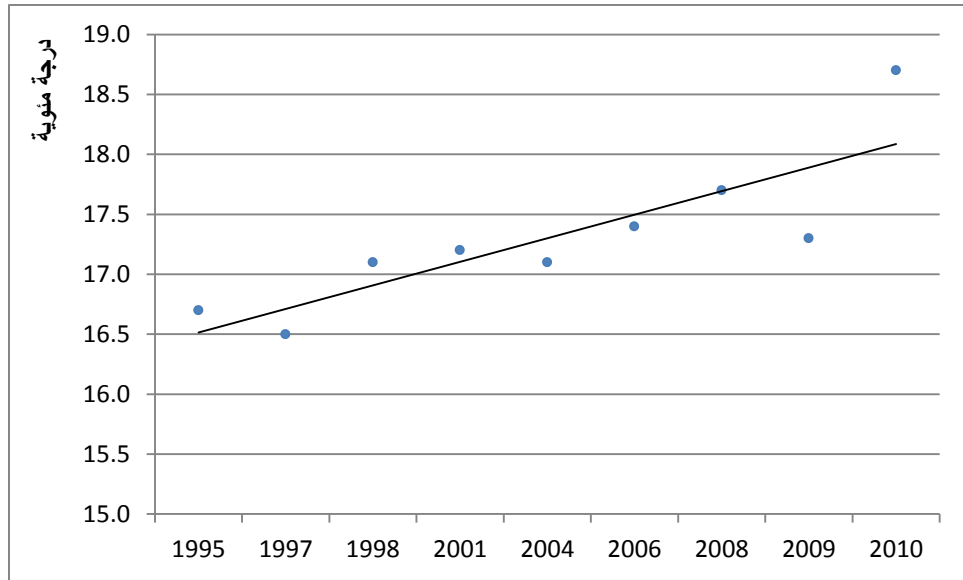
الزيادة في درجة الحرارة بالصورة الملحوظة على محافظة كفر الشيخ والموضحة متوسطاتها في (شكل ٢٨ وشكل ٢٩)، سوف تقاوم مشكلة الجفاف، وبذلك تؤثر على إنتاجية الأراضي الزراعية في محيط المدينة وبداخلها، ويعني ذلك المزيد من القيود على احتمال تلبية الاحتياجات الغذائية الأساسية، ويمكن أيضاً أن يتسبب ذلك في ارتفاع البطالة في المناطق الريفية المحيطة بها، والتي بدورها سوف تدفع العاطلين عن العمل إلى التوجه إلى المدينة بحثاً عن فرص عمل.

ستؤدي الزيادة في متوسط درجة الحرارة في المدن إلى زيادة في استهلاك الطاقة جراء استعمال الطاقة 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.

نتيجة لتأثير التغيرات المناخية وارتفاع درجات الحرارة على محافظة كفر الشيخ، سيزيد معدل استهلاك المياه لزراعات القمح والقطن والذرة نتيجة لزيادة معدل البخر؛ حيث سيزيد معدل البخر في زراعات القمح بنسبة ١٠,٨ بالمائة تحت الظروف المناخية الحالية، أما بالنسبة للذرة والقطن فإن الزيادة ستكون بنسبة ٧,٨ و ٨,٤ بالمائة على التوالي (Eid, El\_Marsafawy, & Ouda 2004).



شكل ٢٨ متوسط درجات الحرارة العظمى على محافظة كفر الشيخ ١٩٩٥ - ٢٠١٠  
المصدر: (2010) TuTiempo



شكل ٢٩ متوسط درجات الحرارة الصغرى على محافظة كفر الشيخ ١٩٩٥ - ٢٠١٠  
المصدر: (2010) TuTiempo

### ٣-٥ نوبات الطقس السيئة

إن التغيرات المناخية والتي تتمثل في صورة الضربات المفاجئة للفيضانات، العواصف وكذلك موجات الأمطار الغزيرة ستؤثر على الأنشطة الاقتصادية الرئيسية بالمحافظة وكذلك مواردها الطبيعية؛ مثلما حدث في فبراير من عام ٢٠١٤ وتوقفت حركة الصيد بسبب غزارة الأمطار التي ضربت شمال المحافظة في ذلك الوقت (شكل ٣٠)، وأدت الأمطار إلى زيادة سرعة الرياح وارتفاع الأمواج في البحر المتوسط، وتوقفت حركة الصيد في البحر وبحيرة البرلس.



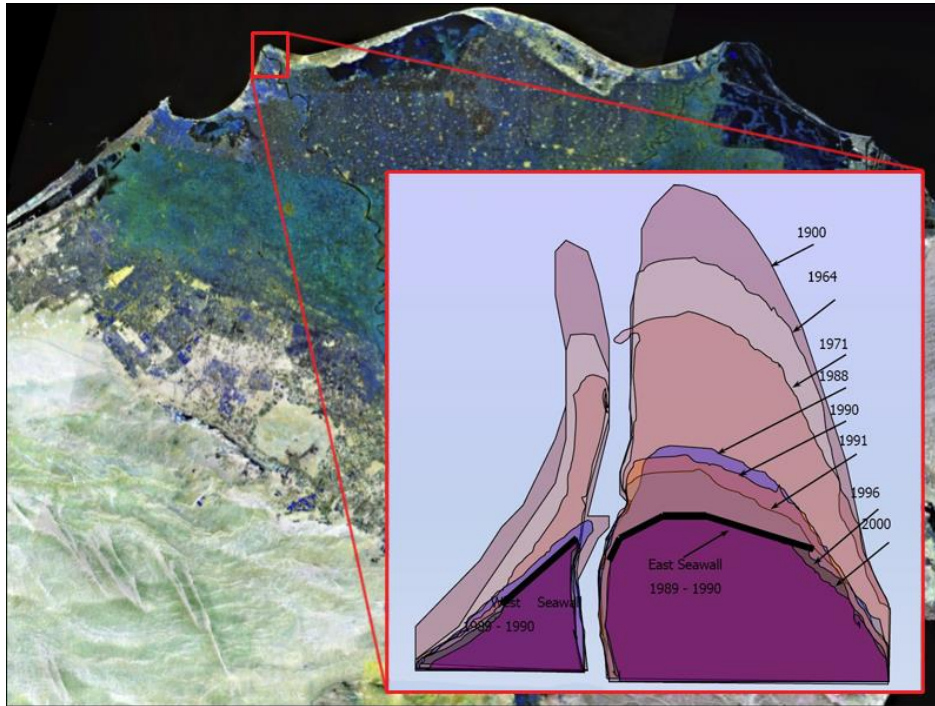
شكل ٣٠ كفر الشيخ بعد أن ضربتها موجة أمطار غزيرة في فبراير ٢٠١٤  
المصدر: اليوم السابع (٢٠١٤)

#### ٤-٥) النحر الساحلي والغمر البحري

العديد من المخاطر الطبيعية تهدد الساحل الشمالي لمصر وسكانه، بصفة عامة فإن المناطق الساحلية شديدة الحساسية تجاه الظواهر الطبيعية؛ حيث تتسبب الظواهر الطبيعية ومنها النحر الساحلي والغمر البحري في أضرار جسيمة في البنية التحتية للمناطق الساحلية.

النحر الساحلي يُعد من أكبر المخاطر التي تواجه ساحل البحر المتوسط في مصر؛ حيث ازداد تأثير النحر الساحلي بوضوح عقب بناء السد العالي بأسوان في ١٩٦٤، والذي احتجز الرواسب خلفه.

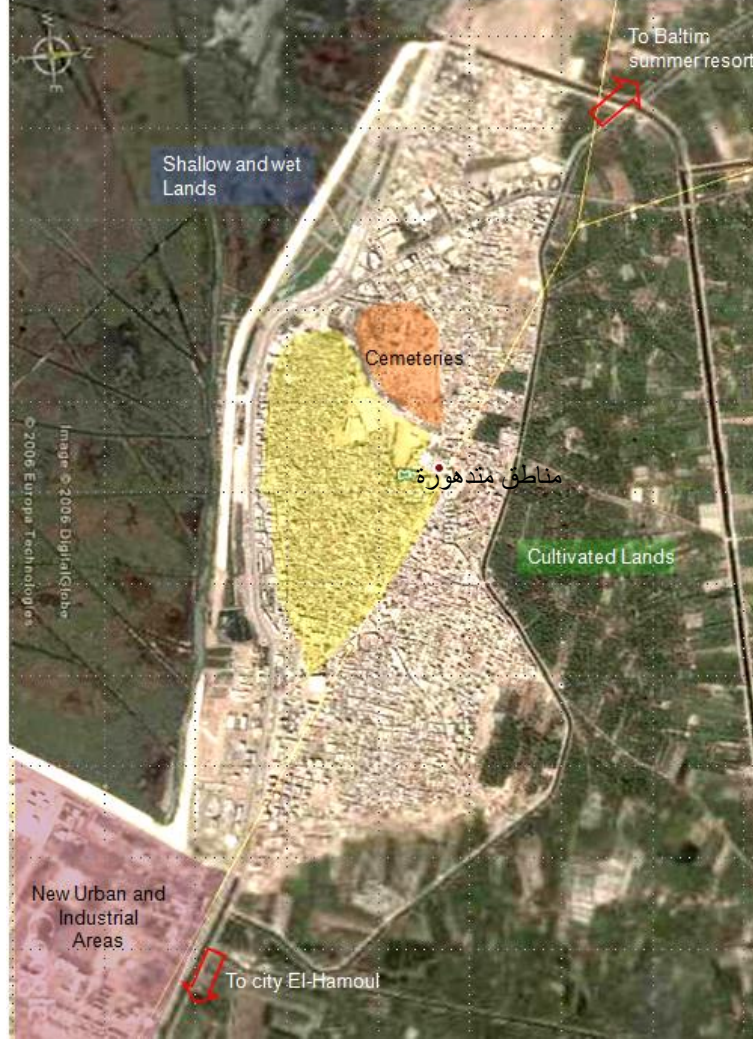
يظهر شكل ٣١ تطور عملية النحر على الجزء الشمالي الغربي من محافظة كفر الشيخ وما آل إليه حد الساحل بين الأعوام المرصودة، مما يتطلب مراعاة عمليات النحر والغمر البحري في توزيع إستعمالات الأراضي واستغلالها في منطقة الساحل.



شكل ٣١ تطور عملية النحر الساحلي بين عامي ١٩٠٠ و٢٠٠٠.  
المصدر: برنامج الأمم المتحدة الإنمائي (٢٠١٣)

#### ١-٤-٥) المناطق اللارسمية

تقع مدينة بلطيم في أقصى شمال محافظة كفر الشيخ وتواجه البحر المتوسط، ويحدها من الجنوب بحيرة البرلس، تحتوي مدينة بلطيم على خمسة مناطق لارسمية يقطنها ٢٠ بالمائة من جملة سكان المدينة (شكل ٣٢)، المناطق الخمس تضم مركز المدينة والسلخانة وتل الغويط وتل الجلالة.



شكل ٣٢ المناطق المتدهورة بمدينة بلطيم

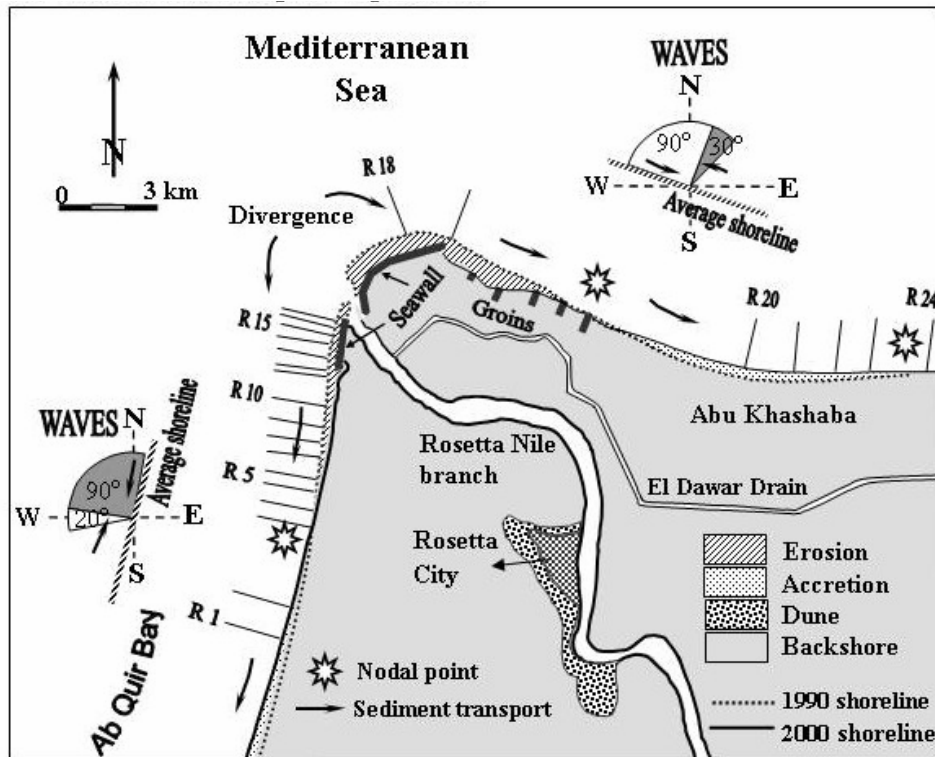
المصدر: UN-Habitat (2006)

#### ٣-٤-٥) البناء الجديد في المناطق المعرضة للمخاطر

إن النشاط السياحي للمحافظة يعتمد بقدر كبير على الأنشطة الشاطئية، وكذلك على بنيتها التحتية المهتدة بفعل تلك الظواهر والتغيرات المناخية (شكل ٣٣)، فلنا أن نتوقع خسائر قطاع أساسي من قطاعات المحافظة مثل السياحة ومدى تضرره، إلى جانب المناطق الصناعية والعمرانية المتاخمة للساحل بالمحافظة والتي يتوقع أن تتضرر مساحات شاسعة منها شكل ٣٤، لذا وجب الأخذ في الإعتبار بفع المخاطر أثناء وضع المقترحات الجديدة للبناء بالمحافظة.



شكل ٣٣ مبانى على خط الساحل تم غمرها بمحافظة كفر الشيخ  
المصدر: (Salem 2010)



شكل ٣٤ المناطق الساحلية المعرضة للنحر الساحلي بمحافظة كفر الشيخ  
المصدر: (ElRaey 2005)

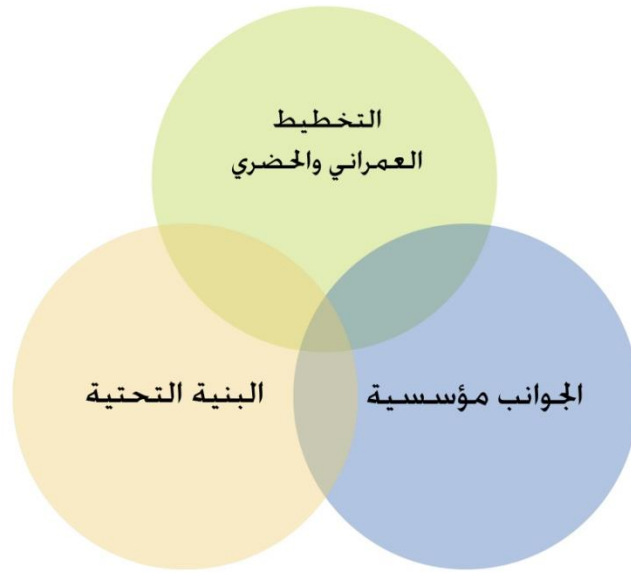


## ٥-٥) تكلفة مخاطر الكوارث وتأثير تغير المناخ

إن تبعات التغير المناخي التي تم استعراضها، ستؤدي للكثير من الخسائر في القطاعات المختلفة بمحافظة كفر الشيخ؛ حيث ستتفاقم أزمة الري للمحاصيل الرئيسية بالمحافظة (الأرز-القمح-القطن-الذرة) مما يؤدي لقلّة الإنتاجية تحت ضغط ارتفاع درجات الحرارة. بالإضافة إلى ذلك فإن قطاع السياحة والذي يتركز في السياحة الشاطئية بالمحافظة سيتأثر بقوة نتيجة عمليات النحر والغمر التي تهدد البنية التحتية بالمحافظة.

## ٦-٥) 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، تغييرات مؤسسية لتوائم التعامل مع الأزمات، إلى جانب بنية تحتية قادرة على تحمل الضغوط المتوقعة؛ شكل ٣٥.



شكل ٣٥ منظومة التعامل مع الكوارث الطبيعية

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 آثارها، 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 انشئت الحكومة المركز القومي لإستعمالات الأراضي، ولجنة قومية للإدارة المتكاملة للمناطق الساحلية لتنفيذ خطط التدخل وتنظيمها بين الوزارات المختصة، بالرغم من أن المخاطر الطبيعية في إزدياد فإن دور المؤسسات في محافظة كفر الشيخ مازال محدوداً ويعاني من البطئ وعدم وضوح المسؤوليات والأدوار.

الوضع الحالي لنظم الإستجابة للطوارئ مازال مركزياً للغاية وبتنسيق 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.

حدث بعض الكوارث مؤخراً كإهيار صخرة منطقة المقطم بالقاهرة في سبتمبر ٢٠٠٨ فوق المنطقة العشوائية بالدوقية، والذي أدى إلى فقدان ١٠٧ من الأرواح تشير إلى وجود ضعف متزايد ناجم عن سوء تشييد وصيانة المباني والبنية التحتية، وبناء العشوائيات في المناطق المعرضة للمخاطر وعدم وجود البنية الأساسية لتسهيل عمليات الإنقاذ وغياب أنظمة الإنذار المبكر وأنظمة التعاون بين الأجهزة المختلفة في حالة وقوع الكوارث بطيئة الحدوث مثل ندرة المياه والكوارث الناتجة عن التغير المناخي تزيد من تفاقم هذه المشكلة. (The World Bank, 2011)

بالرغم من أن تكوين الهيكل الحكومي المصري تقريباً رأسى وذلك يقلل من تداخل الإختصاصات والمهام بين الأجهزة والهيئات إلا أن السلطات المحلية لها بعض الموارد المحدودة وسلطة إتخاذ القرار، على سبيل المثال تقوم إدارة الحماية المدنية بوزارة الداخلية بدور مهم في الإستجابة للطوارئ مع التركيز على عمليات الإغاثة والإنقاذ وتدريب على إدارة الأزمات. وعلى المستوى المحلي قرر وزير الداخلية منح سلطة إنشاء وحدات للدفاع المدني تحت قيادة المحافظة للإستجابة للطوارئ مع توفير المعدات والعاملين المدربين لعمليات الإغاثة والإنقاذ، وتوجد هيئات حكومية أخرى تشارك بدورها في إدارة المخاطر الطبيعية على الصعيد المحلي في كفر الشيخ هي وزارة الدولة لشئون البيئة عن طريق المكتب الفرعي الإقليمي (جهاز شئون البيئة) والهيئة العامة لحماية الشواطئ والهيئة العامة للصحة بالمحافظة، ووحدة إدارة بحيرة البرلس. مهمة هذه الهيئات والأجهزة هي تطبيق القوانين والقيام بمشروعات خاصة بتآكل الشواطئ والفيضانات والعمر البحري. (The World Bank, 2011)

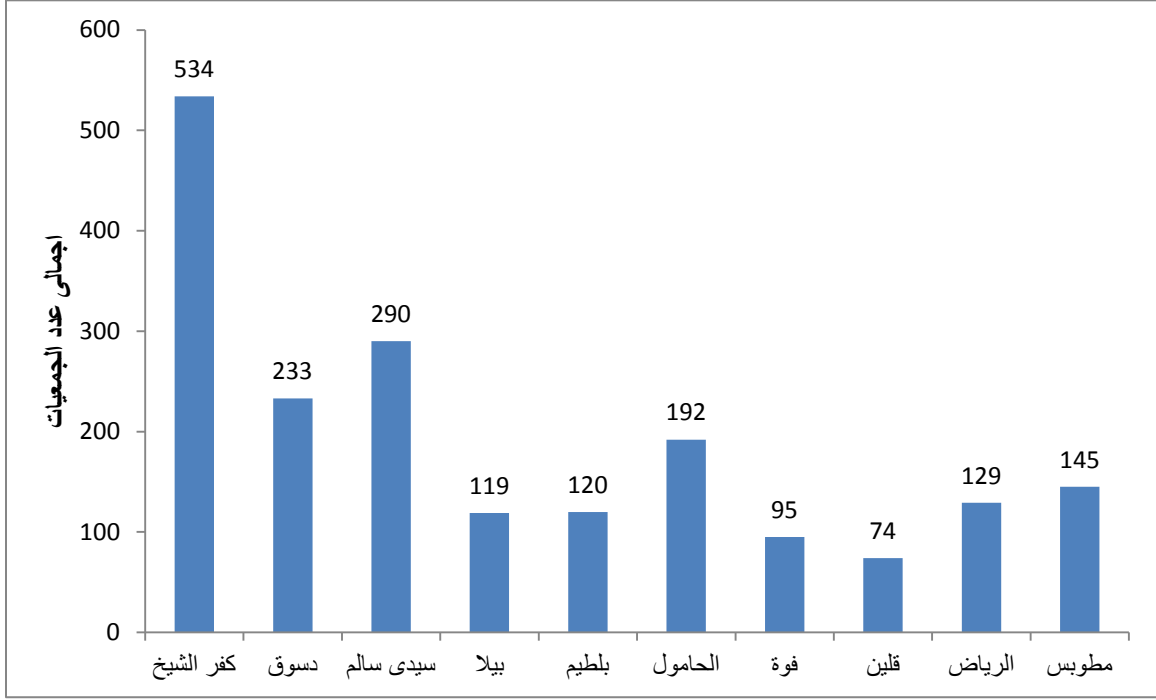
إضافة إلى ذلك فإن وضع المحليات في مصر يعاني وبشدة من واقع سيء؛ ويقف هذا الوضع عثرة أمام تطبيق سياسات اللامركزية خلال المرحلة المقبلة ويأتي علي رأس تلك العقبات انحسار دور وزارة التنمية المحلية خاصة فيما بين المحافظين والوزراء. وتعطيل اصدار قانون الإدارة المحلية وهو المسئول عن اخراج قيادات شعبية ثم مشكلات انتخاب أعضاء فاعلين بالمجالس الشعبية المحلية بطرق موضوعية تتيح وصول نوعيات محددة إلي مواقع تلك المجالس الشعبية (جاب الله و غيته، محاكمة الإدارة المحلية في ورشة عمل تناقش خطة تطبيق اللامركزية في ٣ سنوات، ٢٠٠٩)، والتي سيكون لها دور تنفيذي متعاظم 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، اللامركزية وتطوير الإدارة المحلية (٢)، ٢٠٠٣).

كما تنتقل المشاركة في اتخاذ القرار ومتابعة تنفيذه إلي باقي فئات الشعب من خلال منظمات المجتمع المدني والجمعيات الأهلية المنتشرة في قري وأحياء مصر، ويعمل هذا القطاع علي تعبئة جهود الأفراد في منظمات قوية تشارك في كل الأنشطة كما تؤدي إلي تعميق المساءلة والشفافية الضرورية لسلامة الإدارة ورشدها، ويعمل علي نشر ثقافة الديمقراطية ونشر المعلومات الضرورية للمشاركة في صنع القرار علي أسس سليمة، كما يعمل علي توسيع قاعدة المشاركة في الانتخابات المحلية والعامه؛ ويشارك كذلك القطاع الخاص والذي يتزايد دوره في حياتنا الاقتصادية وذلك عن طريق صلة مباشرة بينه وبين الإدارة المحلية.

يجب توظيف جمعيات المجتمع المدني العاملة بالمحافظة، (شكل ٣٦)، لتقوم بدورها في منظومة التعامل مع التغيرات والظواهر البيئية، مما يضمن تفاعل بناء من أطراف مجتمعية يزيد من المشاركة الشعبية في مواجهة المخاطر كأولوية قصوى؛ فهناك العديد من الجمعيات العاملة بالمحافظة والموزعة علي كافة المراكز بها، على أن يكون دور هذه المؤسسات تحقيق حلقة

الوصل بين المؤسسات الحكومية والقوى الشعبية القادرة على العمل، ويكون مسئوليتها إيصال القضية لكل الأطياف المستهدفة على اختلافها.



شكل ٣٦ توزيع الجمعيات المقيدة بإدارات مديرية التضامن الاجتماعي في محافظة كفر الشيخ طبقاً لبيان المديرية لعام ٢٠١٤

إن معظم الجمعيات بمحافظة كفر الشيخ لا تتوفر بها رسالة، الأمر الذي ينعكس بدوره على غياب عملية التخطيط الإستراتيجي التي تضمن كفاءة وفعالية الجمعية على المدى الطويل، كما أن النظم المحاسبية للجمعيات تواجه خلالاً ينبغي الإهتمام بتلافيه لتكون تلك الجمعيات مستعدة للمشاركة في مواجهة التغيرات المناخية والمشكلات التي تتعلق بالبيئة.

#### ٧-٥ الأثار الإجتماعية والإقتصادية

تشير إحصائيات إجمالي الناتج المحلي وتوزيع الدخل بمحافظة كفر الشيخ إلى أن متوسط دخل الفرد من الناتج المحلي لعام ٢٠٠١ يُقدّر بقيمة ٥٠٣٧,٨ جنيه سنوياً، وأن متوسط دخل الفرد من الناتج المحلي الإجمالي (القوة الشرائية المعادلة بالدولار قيمته ٤٠٦٤,١)، ويعاني سكان كفر الشيخ من مشكلات إقتصادية عديدة، إلى جانب ذلك يعانون سكان قرى المحافظة من الفقر الشديد؛ بتواجد هذه الظروف التي تزيد من سوء الوضع تجاه المتغيرات البيئية والمناخية يمكن أن تزيد أثار تغير المناخ من تعاسة سكان كفر الشيخ، بمعنى انخفاض الدخل المكتسبة والأسعار المتزايدة؛ إن سكان كفر الشيخ 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.

هناك 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 كفر الشيخ وطبقاً لما تم عرضه من خصائص للمحافظة فإن النواحي التي ستتأثر بالتغير المناخي والتي تتطلب أساليباً للتكيف معها تتمثل في:

#### ٦-٢-١) ارتفاع مستوى سطح البحر

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 التي تحدث المزيد من الدمار والتي اختبرتها محافظة كفر الشيخ منذ سنوات. ويؤدي ارتفاع مستويات البحار لتلويث إمدادات المياه الجوفية العذبة في مناطق عديدة.

تتوفر العديد من خيارات للتكيف مع ارتفاع مستوى سطح البحر، تراعي التوازن مع القيم الاقتصادية والبيئية والاجتماعية والثقافية، وتشمل:

- استراتيجيات لطرق الحماية بإقامة الحوائط والسدود، واستعادة الكثبان الرملية، وتهيئة الأراضي الرطبة، وأكواد جديدة لأماكن السكن، وذلك لحماية السياحة الشاطئية المهدة نتيجة ارتفاع منسوب البحر، والنحر الساحلي وضربات الفيضانات المفاجأة.
- حماية النظم الإيكولوجية المهدة، والتخطيط للتنمية الساحلية المستقبلية خصوصاً بالأماكن التي اثبتت حساسيتها تجاه التغيرات.
- بحث إمكانية السماح للأراضي الرطبة خاصة بحيرة المنزلة للتحرك إلى الداخل.
- تبنى بعض الإستجابات الأخرى مثل تطهير الموانئ وتعزيز إدارة مصائد الأسماك.

#### ٦-٢-٢) شح الموارد المائية

يؤدي التغير المناخي لتأثر معدل الإمداد بالمياه وكذا الطلب عليها، ويتوقع بحلول عام ٢٠٥٠ أن يتضخم معدل الطلب على المياه بنسبة ٥ بالمائة، بالتزامن مع النقص في الإمداد الذي أوضحت بعض السيناريوهات أنه سيدنى في بعض الحالات إلى ٧٠ بالمائة (Hassan, 2013). بالإضافة إلى ذلك فإن قطاع الزراعة سيتضرر من واقع إنخفاض الإمداد بالمياه من حيث أن طلب الزراعة سيشتد بزيادة درجات الحرارة وتغير أحزمة المطر، وأن المحاصيل ستتطلب المزيد من المياه بالإضافة إلى حصتها الحالية.

المحطات المنتشرة ببعض قرى محافظة كفر الشيخ غير كافية لتوفير احتياجات مياه الشرب، وهي إما نتيجة لقلّة السعة أو القصور في الكفاءة الهيدرولوجية، ويمكن معاملة هذه المناطق غير المخدومة بمحطات تنقية كمناطق مستقلة يتم إيجاد مصدر جديد لإمدادها بمياه الشرب النقية.

يمكن لتحسين إدارة الموارد المائية أن تساعد على الحد من مواطن الضعف والقابلية للتأثر؛ يجب على المسؤولين بكفر الشيخ تطوير موارد مائية جديدة، واستخدام الموارد الحالية بشكل أكثر كفاءة، وبلورة وتبنى الإستراتيجيات طويلة الأمد لإدارة العرض والطلب يمكن أن تشمل:

- أنظمة وتقنيات لمراقبة ومباشرة استخدامات الأراضي والمياه، والحواجز 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.

#### ٦-٢-٣) الأثار 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, 2013).

تعاني محافظة كفر الشيخ من مشكلات بنظم إدارة المخلفات الصلبة وكذلك بشبكات مياه الشرب والصرف الصحي، وهي أمور تساعد على انتشار الأمراض. تزيد الضغوط البيئية الناتجة من التغيرات المناخية من هشاشة هذه الأنظمة وتضعفها.

- 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 مثل مناطق مركز المدينة في بلطيم وتل الغويط إلى مناطق سكنية رسمية، مما يساعد في 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.
- الأخذ بتكنولوجيات وقائية مثل تحسين الإسكان، وتنقية المياه، والتطعيم.

## ٦-٢-٤) الأثار على المستوطنات البشرية والطاقة والصناعة

ارتفاع مستوى سطح البحر وعمليات النحر التي تؤثر على شمال دلتا النيل وشرقها والتي تؤدي إلى غرق أجزاء كبيرة من سواحلها، والتي يتركز بها نسبة كبيرة من سكان مصر، يتوقع أن يتم تهجير نسبة كبيرة منهم تصل إلى ١٠,٥ بالمائة من سكان مصر، الأمر الذي سيتضاعف إذا ما وصل تعداد مصر إلى ١٦٠ مليون نسمة بحلول منتصف القرن

تعد الموائل الطبيعية التي تضم العديد من الكائنات الحية في نطاق بحيرة البرلس ومحمية البرلس أكثر القطاعات تضرراً في حالة ارتفاع منسوب سطح البحر، فتلك العوامل تهدد التنوع الحيوي لمحافظة كفر الشيخ.

## ٦-٢-٥) الاستعداد لمجابهة كوارث المناخ والظواهر الجوية

كل التدابير المتخذة حتى الآن بالمحافظة لا تتناسب مع حجم الأزمة والكوارث التي من المتوقع أن تتعرض لها؛ وهكذا الحال في معظم المحافظات المصرية.

هناك 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 بسبب الفيضانات، والأعاصير، بينما يمكن أن تحمي تقنيات الري المتطورة المزارع عين ومحاصيلهم من الجفاف.

## ٦-٣) مجالات التعاون المستقبلية مع المؤسسات غير الحكومية

بناءً على الدراسات<sup>٧</sup> الميدانية الخاصة بالمؤسسات الغير حكومية بمحافظة كفر الشيخ 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، وعليه 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 المحافظة (ملحق ٢: تحليل جوانب عمل الجمعيات بمحافظة كفر الشيخ) 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: المزارع عين

الأنشطة:

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

- تعريف الفئات المستهدفة بالتغيرات المناخية واساليب التخفيف والتكيف مع اثارها السلبية .
- ترشيد ورفع كفاءة استخدام المياه من خلال تغير أنماط الزراعة، والري بالتنقيط بديلاً للغمر.
- الحد من استخدام المبيدات والاسمدة الكيماوية .
- زراعة أنواع مقاومة للجفاف والملوحة.
- تشجيع الزراعات العضوية.
- تدوير المخلفات الزراعية والعضوية لانتاج اسمدة عضوية وغاز حيوي ونتاج طاقة نظيفة.
- زيادة المسطحات الخضراء (أشجار كثيفة الاخضرار)
- الحد من تلوث مياه النيل والترع والمصارف
- الحد من تلوث المياه الجوفية

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

- زيادة القدرة التخزينية للاستفادة من مياه الأمطار.

### ٦-٣-٢) 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 التنفسي ، أمراض الجهاز الهضمي.....).
- التعرف بالتغير فى أنواع وأنماط حياة الحشرات ناقلات الامراض وكيفية الحد من انتشارها.
- الانذار المبكر بالوبئة
- التعرف بدور الانبعاثات من الصناعة فى الاثار السلبية على صحة الانسان .

### ٦-٣-٣) 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
- تغير أنماط الحياة (تعزيز وسائل النقل الجماعى ، استخدام الدرجات الهوائية ...)
- ترشيد استخدام المياه

### ٦-٣-٤) قطاع السياحة وحماية الشواطئ

الفئات المستهدفة: العاملون بالسياحة- أصحاب المنشآت السياحية – السائحون

الأنشطة:

التنسيق مع وزارة السياحة والكهرباء والدولة 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 العضوية والصلبة
- عرض طرق انتاج الكهرباء من مصادر جديدة (الطاقة الشمسية-الرياح-الكتلة الاحيائية....)
- أهمية زيادة استخدام السخانات الشمسية.
- طرق ترشيد المياه بالمنشآت السياحية.
- اعادة استخدام مياه الصرف فى زراعة الحدائق
- طرق ترشيد الكهرباء بالمنشآت السياحية.
- طرق معالجة المخلفات السائلة من المنشآت السياحية واستخدمها فى زراعة الاشجار والنجيل بهذه المنشآت.
- التعرف بأهمية تحلية مياه البحر



### 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 الأنواع الغازية التى تتواجد فى البيئة المائية
- الحفاظ على أماكن وضع الاسماك للبيض
- التعرف بوسائل ترشيد الطاقة والمياه.

### ٦-٣-٦) فى قطاع 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
- نشر مفهوم الاحياء والمدن الخضراء
- استخدام المخلفات فى توليد الطاقة.

وقد اشتملت الجمعيات المقترحة التعاون معها في المجالات المختلفة بمحافظة كفر الشيخ على عدد خمس جمعيات في مجال التعليم، وجمعيتان في مجال الزراعة، وجمعية واحدة لكل من الصحة والثروة السمكية والمخلفات (تابع ملحق ٢).



## سابعاً - الخلاصة والتوصيات

### ١-٧ الخلاصة

منطقة الساحل في مصر معرضة بشدة لمخاطر التغير المناخي، وخاصةً منطقة شمال دلتا النيل فهي تواجه مخاطر ارتفاع منسوب سطح البحر، الغمر والنحر الساحلي وبالتالي مخاطر تمليح 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، وينبغي 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.

### 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،... الخ.

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، 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 الإحتباس 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 الاستفادة 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 الإحتباس 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.
- مراجعة شبكات الطرق: وذلك لمعرفة الطرق التي تخترق المناطق الحساسة تجاه التغيرات المناخية أو منطقة يحدث بها فيضانات على الطرق الساحلية لتحديد آلية التدخل فيها.
- حماية المباني العامة والخاصة الواقعة في نطاق ارتفاع سطح البحر، بنقلهم إلى أماكن آمنه، مع إمكانية توفير فرص عمل بدلاً من تلك المعرضة للفقْد جراء التغيرات والطواهر المناخية.
- 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.

#### ٧-٢-٢) 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، والمحيطات، والمناطق الساحلية، 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، والآثار على البنية التحتية الساحلية، وهجرة لبعض السكان الذين يعيشون على طول السواحل، لذلك كان هناك منهجاً للتكيف مع هذه الآثار حال وقوعها وتتمثل في:

#### الخسائر في البنية التحتية الساحلية

- من واقع التغيرات المناخية وتوابعها التي تم توضيحها في التقرير، فإن بعض سيناريوهات ارتفاع منسوب سطح البحر، اثبتت أن ارتفاع البحر بمقدار نصف متر قادر على إلحاق أضرار بالبنية التحتية للمحافظة مثل:
- دعم التنمية المستقبلية في المناطق الغير معرضة للمخاطر العالية على طول الساحل والتي تم إحتسابها وتوقعها باستخدام السيناريوهات المختلفة.
- بناء الجدران البحرية لحماية البنية التحتية القائمة كما في تجربة محافظة الإسكندرية.
- تصميم المشروعات المقبلة بحيث تأخذ في الاعتبار ارتفاع مستوى سطح البحر واعتماد أسس التنمية المستدامة.

#### 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 ارتفاع في درجات الحرارة قدرة ١ درجة مئوية، لذلك يلزم للتكيف مع التغيرات المناخية اتباع الآتي:

- تعزيز قدرة تخزين المياه وطبقات المياه الجوفية ومحاولة التغلب على مشكلات المحافظة بخصوص مصادر المياه العذبة ومعالجة مياه الشرب.
- إدارة الغطاء النباتي لتحسين تخزين المياه وتوقيت الجريان السطحي لمصادر المياه.

### تسرب المياه المالحة إلى المياه العذبة

يتسبب ارتفاع منسوب سطح البحر في تسرب المياه المالحة إلى المياه العذبة، وزيادة ملوحة المياه الجوفية. وهذا يقلل من إمدادات المياه العذبة في المناطق الساحلية؛ ويكون التكيف من خلال استعادة وتهيئة الأراضي الرطبة الساحلية وغيرها من الحواجز الطبيعية أو الاصطناعية.



- Abdel-Kader, F. H., & Yacoub, R. K. (2010). *Land resources assessment of The coastal area of Port Said – Manzala, Northern Nile Delta, Egypt*. Alexandria: First International Conference on “Coastal Zone Management of River Deltas and Low Land Coastlines “.
- Agrawala, S., Moehner, A., El Raey, M., Conway, D., Aalst, M. v., Hagenstad, M., et al. (2004). *Development and Climate change in Egypt: Focus on coastal resources and the Nile*. Paris, Cedex 16, France.: Organisation for Economic Co-operation and Development.
- Bakalian, A., Brecht, H., Forge, I., r Friaa, J., & Ghesquière, F. (2011). *North Africa Coastal Cities Address Natural Disasters and Climate Change*. The World Bank.
- Baric, M. A., & Jernelov, A. (1991). *Environmental impact assessment: sewage teatment plant for Port Said*. Nairobi, Kenya: UNEP.
- Church, J. A., & White, N. J. (March 2011). Sea-Level Rise from the Late 19th to the Early 21st Century. *Surveys in Geophysics*.
- Milburn, L.-A. S., & Brown, R. D. (2003). The relationship between research and design in landscape architecture. *Landscape and Urban Planning*, 47–66.
- Canadian Global Climate CHange Program. (n.d.). *Understanding Climate Change*. Retrieved June 2013, from [http://www.globalcentres.org/cgcp/english/html\\_documents/climate/1-1.htm#te](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 Resuklts 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.
- Eid, H. M., El\_Marsafawy, S. M., & Ouda, S. A. (2004). *Assessing the impact of climate on crop wate needs in Egypt: The cropwat analysis of three districts in Egypt*. Cairo: Soil, Water & Environment Research Institute.
- EIP. (2010). *Description of the Governorates of Egypt by Information*. Cairo, Egypt: IDSC.
- El-Asmar, H. M., & Hereher, M. E. (2009). *Change detection of the coastal zone east of the Nile Delta using remote sensing*. Verlag: Environ Earth Sci.
- ElRaey, M. (2005). *Sustainable Management of Scarce Resources In the Coastal Zone*. Abu Qir.
- EPA. (n.d.). *Causes of Climate Change*. Retrieved June 2013, from <http://www.epa.gov/climatechange/science/causes.html>
- Hassan, K. E.-S. (2013). *The Future Impacts of Climate Change on Egyptian Population*. Busan, South Korea: International Union for the Scientific Study of Population (IUSSP).
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2007). *Fourth Report*. Paris, France: UN.

- IPCC. (2007). *Climate Change 2007: Working Group I: The Physical Science Basis*. Retrieved June 2013, from [http://www.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/ar4/wg1/en/faq-2-1.html](http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/faq-2-1.html)
- Mehaina, M. (2013). *Using GIS to Evaluate Potential Risk of SLR*. Durban – South Africa: Cities at Risk – Africa Workshop.
- Michel, D., & Pandya, A. (2010). *Coastal Zones and Climate Change*. Washington, DC: The Henry L. Stimson Center.
- Museum of the National Academy of Sciences. (2014). *Processes*. Retrieved June 23, 2014, from <http://www.koshland-science-museum.org/explore-the-science/earth-lab/processes#.U6gZmEDeM08>
- Salem, A. (2010). *Impacts of Climate Change and Adaptation Policies on the Nile Delta Coastal Zones*. Kafr Elsheikh.
- Smashing list. (2010, 2 3). *50 Amazing & Beautiful Extinct Birds*. Retrieved 6 12, 2014, from <http://www.smashinglists.com/>
- The World Bank. (2006). *Cost of Environmental Degradation in Coastal Areas of Egypt*. Mediterranean Environmental Technical Assistance Program.
- The World Bank. (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. (2010). *Climate Kafr Elsheikh*. Retrieved 6 10, 2014, from <http://www.tutiempo.net/en/Climate/BALTIM/623250.htm>
- UNEP. (2003, 10 10). *Integrated Environemntal Assessment*. Retrieved 4 24, 2013, from UNEP: [www.unep.org/iea](http://www.unep.org/iea)
- UN-Habitat. (2006). *Rapid Urban Sector Profiling for Sustainability (RUSPS) Baltim*. United Nations Human Settlements Programme Regional Office for Africa and the Arab States.
- Zingstra, H. (2013). *Lake Burullus: Local Food Security and Biodiversity under Pressure*. Centre for Development Innovation, Wageningen UR.

إدارة الإعلام بجامعة كفر الشيخ. (2010). نبذة عن جامعة كفر الشيخ. كفر الشيخ.

اديب, ن. (2012). النظام المحلي في مصر: الواقع الحالي ، الإشكاليات وميررات التغيير نحو إطار دستوري وقانوني داعم لتطبيق اللامركزية في مصر . العين السخنة، جمهورية مصر العربية: مركز داعت للسلام واتنمية وحقوق الانسان.

البورصجية . (2013). بسوق مدينة المشاهير تحتفل غدا بالليلة الكبيرة لمولد الدسوقي . Retrieved 6 10, 2014, from <http://www.alborsagia.com/2014>

الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء . (2011). الكتاب الإحصائي السنوي .



- الصاوى، ع. (2006). مشاركة المرأة في الحكم المحلي، حالة مصر. القاهرة، جمهورية مصر العربية.
- الموقع الرسمي لمحافظة كفر الشيخ/ <http://kafrelsheikh.gov.eg/> (n.d.). Retrieved 6 28, 2014, from
- اليوم السابع. (2014, 2 15). توقف حركة الصيد في بحيرة البرلس بسبب غزارة الأمطار . Retrieved 6 28, 2014, from <http://www1.youm7.com/>
- برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، Cairo, (2013). *Potential Impact of Climate Change on the Egyptian Economy*. Egypt: Ministry of Water Resources and Irrigation, Ministry of Agriculture and Land Reclamation, Ministry of state for Environmental Affairs and The Egyptian Cabinet Information and Decision Center (IDSC).
- جاء الله بش و .، غيته، ح. (2009). محاكمة الإدارة المحلية في ورشة عمل تناقش خطة تطبيق اللامركزية في 3 سنوات جريدة الأهرام.
- جاء الله بش و .، غيته، ح. (2009). مايو. (23) محاكمة الإدارة المحلية في ورشة عمل تناقش خطة تطبيق اللامركزية في 3 سنوات . Retrieved يونيو 30, 2014, from الأهرام الرقمي : <http://www.ahram.org.eg/Archive/2009/5/23/Econ2.htm>
- جنينة، ط. (2008). تقرير التوصيف البيئي محافظة كفر الشيخ .
- رُخا، أ. (n.d.). التغيرات المناخية.
- شريف، م. (2003). ديسمبر. (9) للامركزية وتطوير الإدارة المحلية (2) . Retrieved يونيو 29, 2014, from الأهرام الرقمي : <http://www.ahram.org.eg/Archive/2003/12/9/OPIN6.HTM>
- على، ع. م. (2001). 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.
- عودة، خ. (2013). جنوب بلطيم وبحيرة البرلس من أغني مناطق البنترول والغاز . Retrieved 6 11, 2014, from <http://www.ahram.org.eg/News/769>
- مركز المعلومات و دعم اتخاذ القرار بمجلس الوزراء. (2011). اللجنة الإستشارية لإدارة الأزمات و الكوارث و الحد من أخطارها .
- مركز معلومات ودعم اتخاذ القرار بمجلس الوزراء. (2011). وصف مصر بالمعلومات .كفر الشيخ مجلس الوزراء مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار.
- مركز معلومات ودعم اتخاذ القرار بمجلس الوزراء. (2005). بوابة المعلومات Retrieved ابريل 28, 2013, from مركز معلومات وإتخاذ القرار <http://www.eip.gov.eg/Periodicals/WasfMisrGovs2010.aspx?ID=3>
- مركز معلومات ودعم اتخاذ القرار بمجلس الوزراء. (2010). بوابة المعلومات Retrieved ابريل 28, 2013, from مركز معلومات وإتخاذ القرار <http://www.eip.gov.eg/Periodicals/WasfMisrGovs2010.aspx?ID=3>



## 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

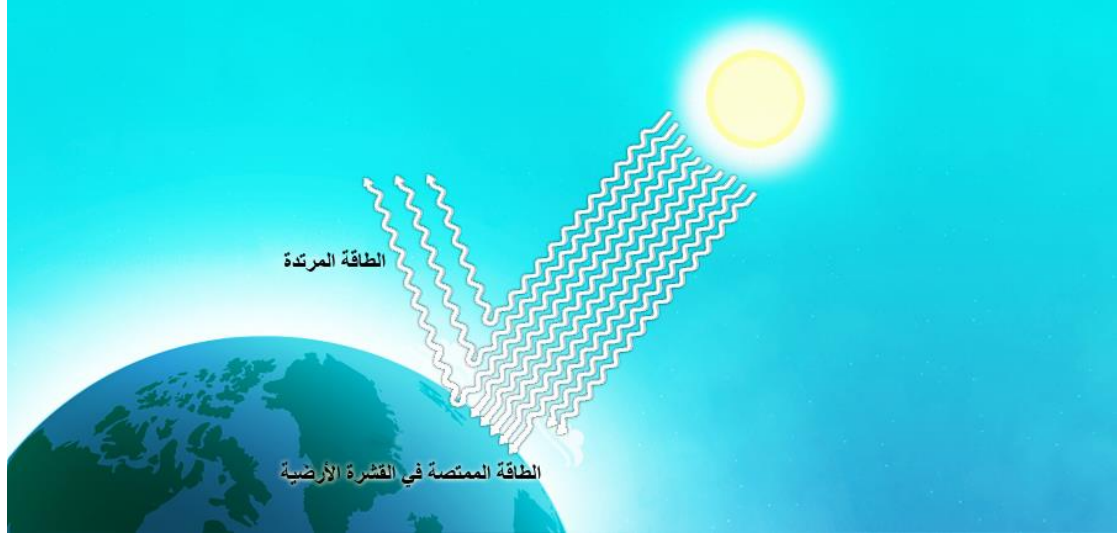
يؤثر تدفق الطاقة من الشمس علي مناخ الكرة الارضية حيث تصل هذه الطاقة أساسا في شكل الضوء المرئي والاشعة فوق البنفسجية، شكل ٣٧؛ (Museum of the National Academy of Sciences, 2014)



شكل ٣٧ الطاقة الواردة من الشمس

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

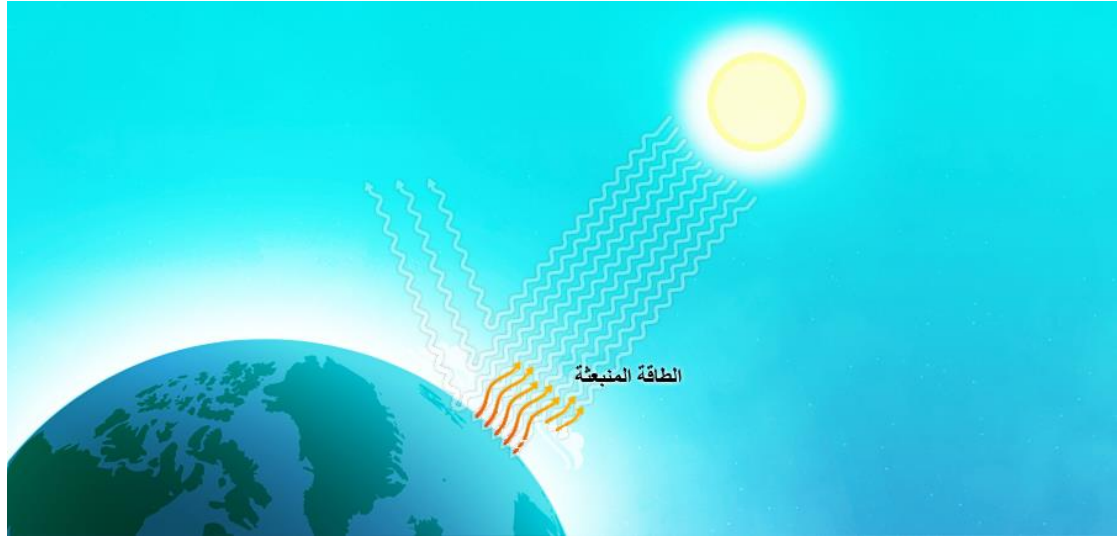
وترتد عند وصولها للغلاف الجوى حوالي ٣٠ بالمائة من الطاقة إلى الفضاء الخارجي، وتنفذ كمية الطاقة المتبقية من خلال الغلاف الجوى الي سطح الارض، شكل ٣٨ (Museum of the National Academy of Sciences, 2014).



شكل ٣٨ الطاقة المرتردة والطاقة الممتصة في القشرة الأرضية

المصدر: (2014) Museum of National Academy of Science

وترسل الأرض هذه الطاقة مرة أخرى إلى الفضاء في شكل الأشعة الحرارية تحت الحمراء شكل ٣٨ Museum of National Academy of Science (2014)



شكل ٣٩ الطاقة المنبعثة من الأرض إلى الغلاف الجوي

المصدر: (2014) Museum of National Academy of Science

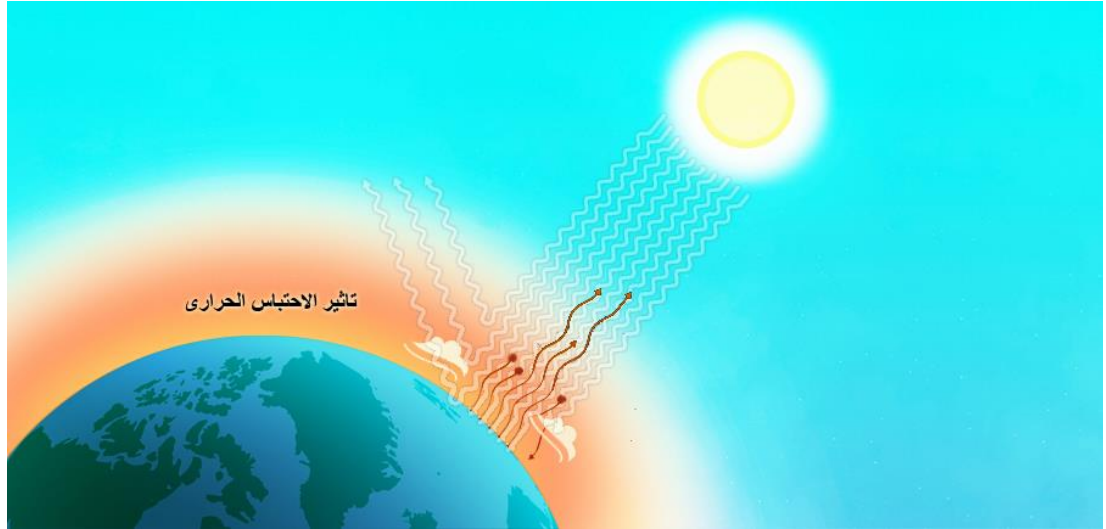
تمنع غازات الاحتباس الحراري في الغلاف الجوي الأشعة تحت الحمراء من الهروب مباشرة من سطح الأرض إلى الفضاء، حيث لا يمكن أن تمر الأشعة تحت الحمراء مباشرة عن طريق الهواء مثل الضوء المرئي، وبدلاً من ذلك، يتم انتقال الطاقة بعيداً عن السطح بواسطة التيارات الهوائية، وفي نهاية المطاف الهروب إلى الفضاء من ارتفاعات فوق الطبقات الحاوية لغازات الاحتباس الحراري، شكل ٤٠ (Museum of the National Academy of Sciences, 2014) .



شكل ٤٠ غازات الإحتباس الحرارى فى الغلاف الجوى

المصدر: (2014) Museum of National Academy of Science

غازات الإحتباس الحرارى الرئيسية هي بخار الماء، وثاني أكسيد الكربون، والأوزون الارضى، 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 الجوى، وهذا يكفي لإنتاج الدفء الطبيعي، ليبقى كوكب الأرض صالحاً للحياة كما نعرفها شكل ٤١ (IPCC 2007).

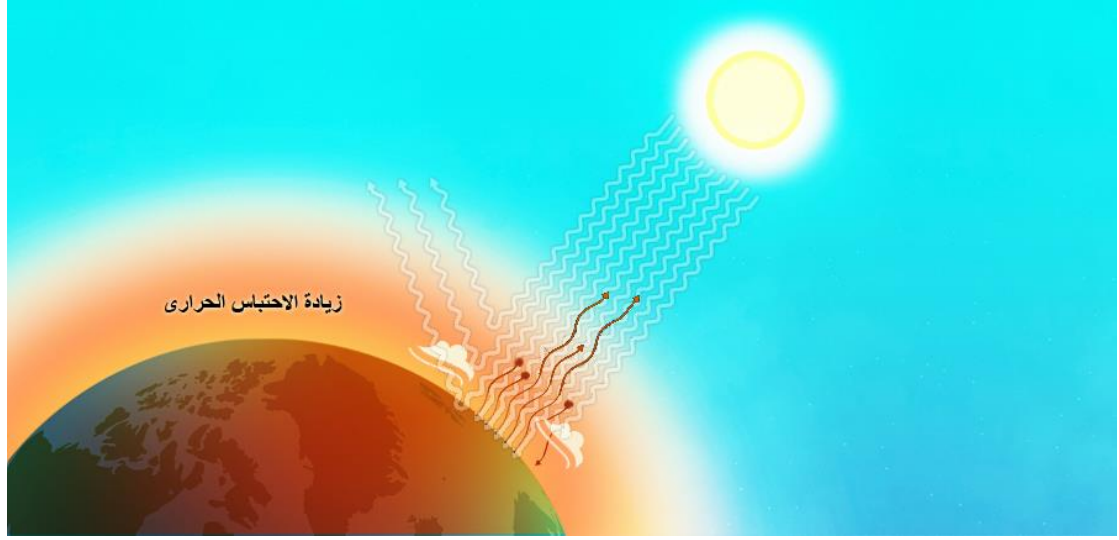


شكل ٤١ تأثير الإحتباس الحرارى

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)، وانبعاث الأوزون الأرضى (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 مسبوقة، فإن النتيجة هي زيادة الاحترار العالمي شكل ٤٢ المصدر: (Museum of National Academy of Science 2014).



شكل ٤٢ زيادة الاحتباس 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 ٤,٨ - ٥,٨ درجة مئوية بحلول عام ٢١٠٠، باستخدام عام ١٩٩٠ بوصفها سنة الأساس وبافتراض عدم تبني أو اعتماد سياسات للتقليل من تغير المناخ، مع الاخذ في الاعتبار المناخ وآثار التبريد الناتج عن الجزيئات الدقيقة حسب ما هو متوفر من معلومات في الوقت الحالى.

أدت الإنبعاثات المتراكمة التي حدثت في الماضى الي بعض التغير فى المناخ، وحيث أن استجابة المناخ لاتتم على الفور طبقا لكمية الإنبعاثات، لذا سيتواصل ذلك التغير لمئات السنين حتى لو تم تخفيض إنبعاثات غازات الإحتباس الحرارى في الغلاف

الجوي، 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 في المناخ يحدث بصورة طبيعية، مما يجعل من الصعب التعرف على آثار غازات الاحتباس الحراري 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 الشوك لا تزال قائمة مثل كيفية تأثير التغييرات في غطاء السحب على المناخ في المستقبل.

### غازات الاحتباس الحراري

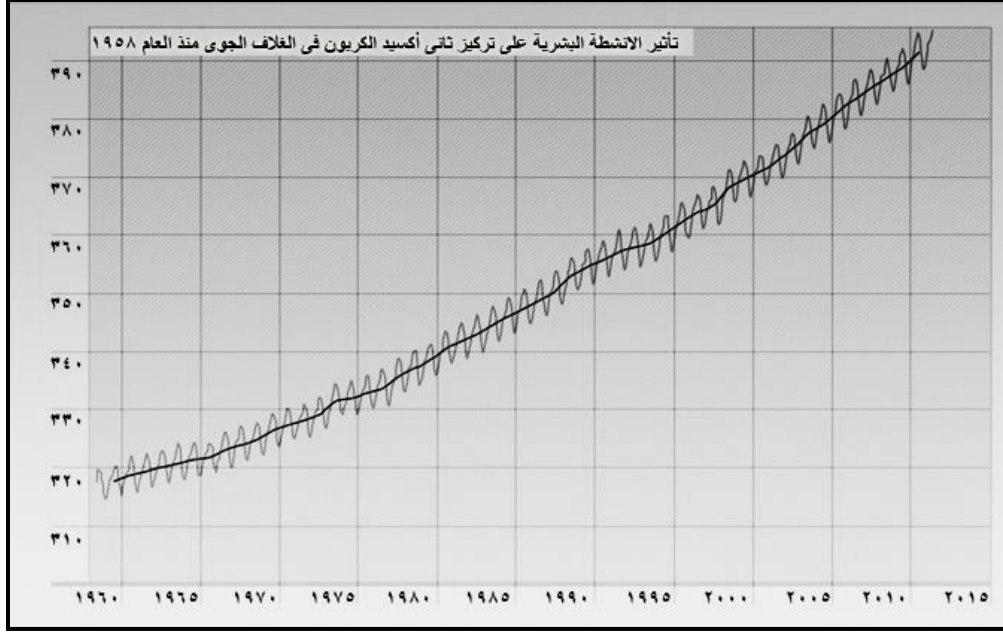
تؤثر غازات الاحتباس الحراري على تدفق الطاقة في الغلاف الجوي عن طريق امتصاص الأشعة تحت الحمراء المنبعثة من الأرض، وهي في ذلك تشبه الغطاء الذي يحافظ على سطح الأرض حوالي ٢٠ درجة مئوية أكثر منه دفناً حال احتواء الغلاف الجوي على الأوكسجين والنيتروجين فقط، وتشكل كمية هذه الغازات التي تسبب هذا الاحتباس الحراري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

مستوى تركيز غازات الاحتباس الحراري يحدده التوازن بين المصادر والمصارف، والمصادر هي العمليات التي تتولد عنها غازات الاحتباس الحراري؛ 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 الاحتباس 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 دفناً 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.

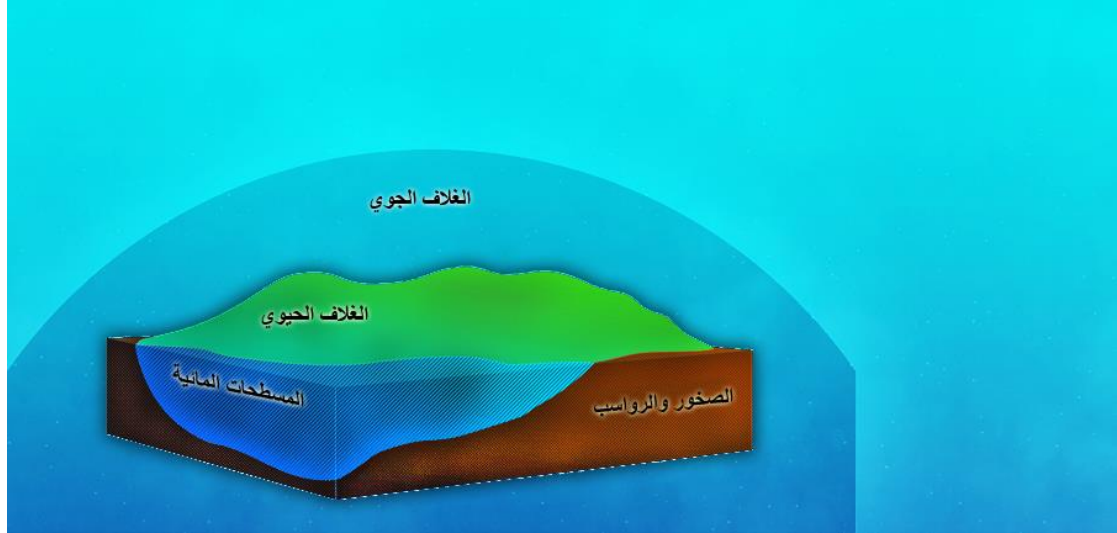
غاز ثاني أكسيد الكربون هو المسئول حالياً عن ما يزيد على ٦٠ بالمائة من الاحتباس الحراري، ويتواجد هذا الغاز بشكل طبيعي في الغلاف الجوي، ولكن حرق الفحم، والنفط، والغاز الطبيعي يؤدي إلى إطلاق كميات الكربون المخزنة في هذه الأنواع من الوقود الأحفوري في معدل لم يسبق له مثيل. وبالمثل، فإن إزالة الغابات تطلق الكربون المخزن في هذه الأشجار. ويبلغ مقدار الانبعاثات 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 آلاف 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 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 بشكل ٤٣.



شكل ٤٣ تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي (جزء في المليون)

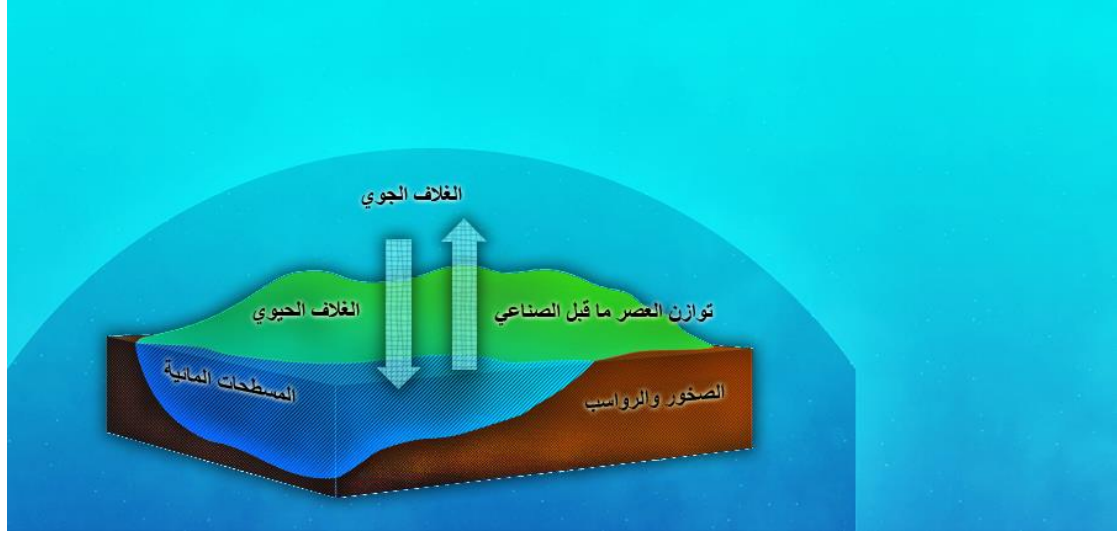
المصدر: Museum of National Academy of Science (2014)



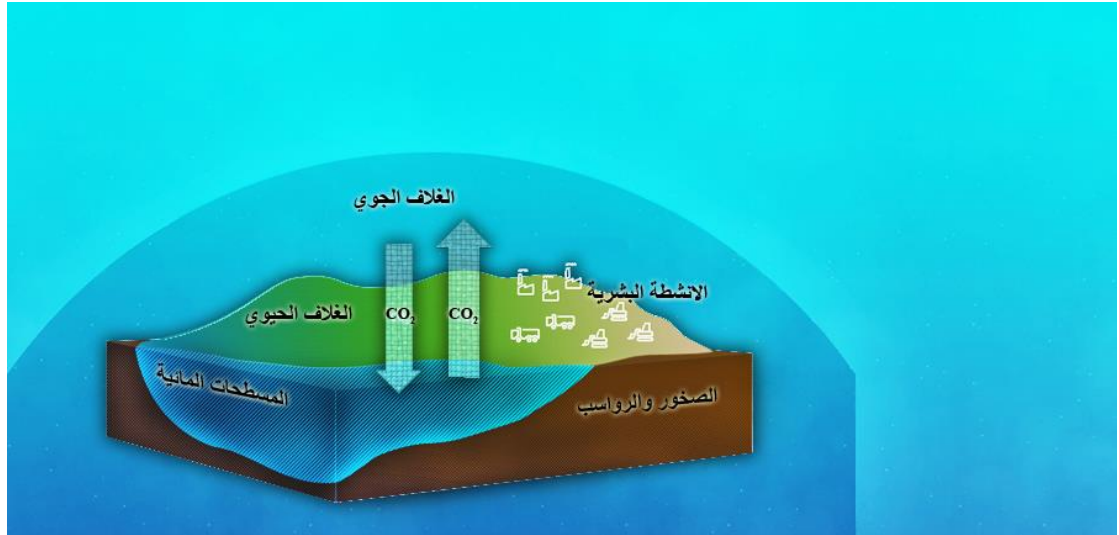
شكل ٤٤ الدورة الطبيعية للكربون بين الغلاف الجوي، والمحيطات، والغطاء النباتي، والصخور

المصدر: Museum of National Academy of Science (2014)





شكل ٤٥ توازن الكربون في العصر ما قبل الصناعي  
المصدر: (2014) Museum of National Academy of Science



شكل ٤٦ توازن الكربون في العصر ما بعد الصناعي ونمو الأنشطة البشرية  
المصدر: (2014) Museum of National Academy of Science

يؤثر وجود الجسيمات الدقيقة في الغلاف الجوي على المناخ، وهي عبارة عن غيوم من جسيمات مجهرية ليست من غازات الإحتباس 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، وأيضاً توفير الظروف لتكون السحب والغيوم، وغالباً ما يكون لهذه الغيوم تأثير تبريد، عكس تأثير غازات الإحتباس الحراري، ويمكن للجسيمات فوق المناطق الصناعية التصدي بشكل كبير لتأثير الاحترار الناتج عن الزيادات في غازات الإحتباس 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 الآخذة 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 مؤخرًا 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، أساساً بسبب كثافة الأنشطة الزراعية، في حين أن مركبات الكربون الكلورفلورية في انخفاض بسبب ضوابط الإنبعاثات في إطار "بروتوكول مونتريال" لحماية طبقة الأوزون الستراتوسفيري، فإن مستويات الغازات المعمرة مثل مركبات الكربون الهيدروفلورية، والمشبعة، وسداس فلوريد الكبريت، ومستويات الأوزون الأرضي آخذة 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 الاحتباس الحراري هي نتيجة ثانوية لاستهلاك الطاقة، فإن المفارقة أن كمية استخدامات البشر للطاقة في الواقع هي صغيرة مقارنة بتأثير غازات الاحتباس الحراري على الطبيعية وعلى تدفقات الطاقة في النظام المناخي العالمي (EPA n.d.).



شكل ٧: التغيير في توازن الطاقة للأرض نتيجة العوامل المؤثرة على المناخ

المصدر: EPA n.d.



شكل ٤٨ التأثير الإشعاعي للطاقة الواردة من الشمس على تغير المناخ  
المصدر: EPA n.d.



شكل ٤٩ التأثير الإشعاعي للأنشطة البشرية على تغير المناخ  
المصدر: EPA n.d.



شكل ٥٠ التأثير الإشعاعي لغازات الاحتباس الحراري على تغير المناخ  
المصدر: EPA n.d



شكل ٥١ التأثير الإشعاعي للجسيمات الدقيقة والأيروسولات على تغير المناخ  
المصدر: EPA n.d



شكل ٥٢ صافي التأثير الإشعاعي على تغير المناخ

المصدر: EPA n.d

#### كميات غازات الاحتباس الحراري في المستقبل

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

معدل إنبعاثات غازات الاحتباس الحراري 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 لواقعي السياسات، والسيناريو ليس تنبؤاً، بل وسيلة لبحث الآثار المترتبة بناء على افتراضات معينة حول الاتجاهات المستقبلية، بما في ذلك سياسات غازات الاحتباس الحراري، وتبعاً للافتراضات (التي قد تكون خاطئة تماماً)، فإن ناتج السيناريو يمكن أن يكون زيادة أو استقرار أو انخفاض الإنبعاثات.

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

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

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

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

تهدف سيناريوهات المواجهة إلى دراسة أثر الجهود الرامية للحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، وهي لا تعتمد فقط على افتراضات حول السكان والنمو الاقتصادي، ولكن أيضا حول مجتمعات المستقبل وكيفية الاستجابة لسياسات تغيير المناخ مثل الضرائب على أنواع الوقود الأحفوري الغنية بالكربون.

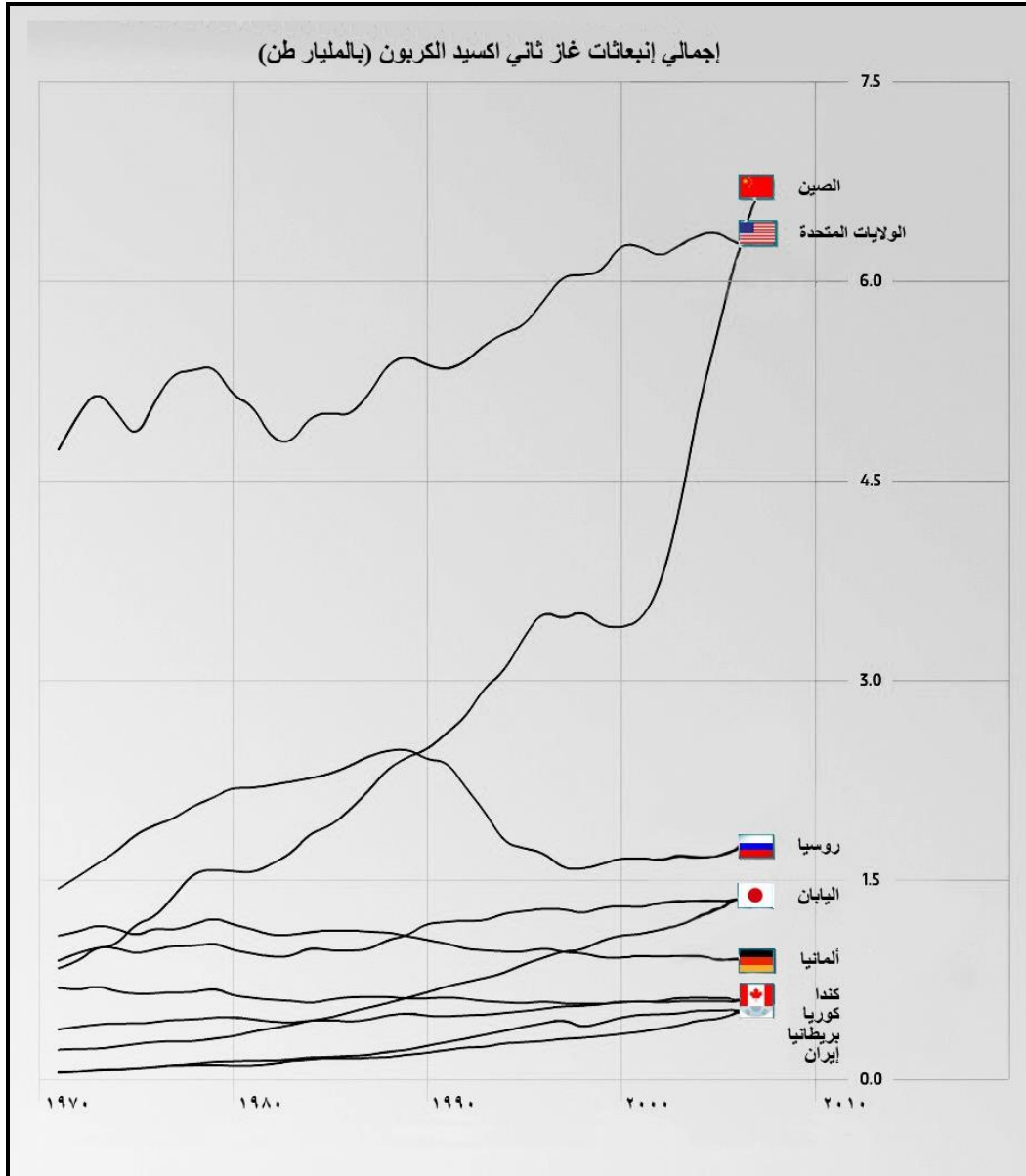
يمكن للإنجازات الدولية القائمة أن تحقق خفضا قليلاً في معدل النمو لإنبعاثات غازات الاحتباس الحراري.

في إطار اتفاقية تغير المناخ وبروتوكول كيوتو التابع لها، حيث على البلدان المتقدمة أن تخفض الانبعاثات إلى أقل من مستويات عام ١٩٩٠، خفض بإجمالي ٥ بالمائة، تعتبر هذه الالتزامات خطوات أولى هامة، لكنها مساهمة صغيرة فقط صوب الهدف النهائي المتمثل في تثبيت تركيزات غازات الاحتباس الحراري في الغلاف الجوي.

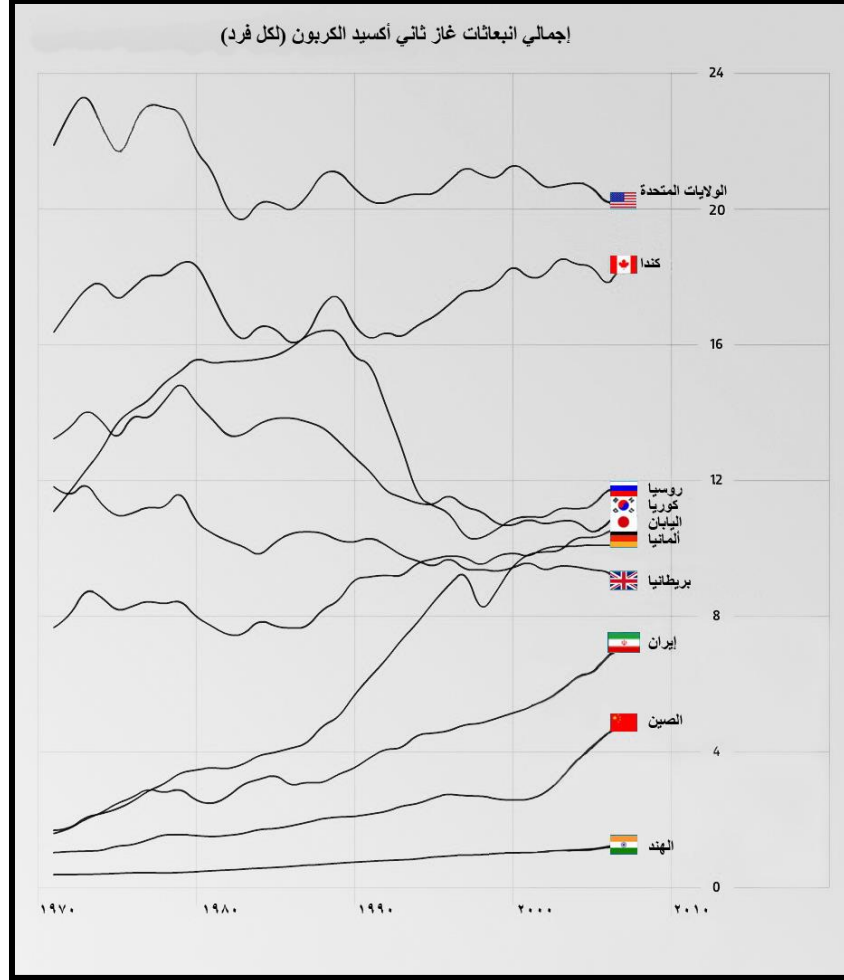
سوف يتطلب تثبيت تركيزات غازات الاحتباس الحراري جهدا كبيرا، ولتثبيت تركيزات ثاني أكسيد الكربون عند ٤٥٠ جزء في المليون (حوالي ١٥ بالمائة أعلى من المستويات الحالية)، فإنه يلزم خفض الانبعاثات العالمية دون مستويات عام ١٩٩٠ خلال بضعة عقود، ويتطلب استقرار تركيزات ثاني أكسيد الكربون عند ٦٥٠ أو ١،٠٠٠ جزء في المليون، خفض الانبعاثات خلال حوالي قرن واحد أو قرنين، على التوالي، مع استمرار انخفاض مطرد فيما بعد، في نهاية المطاف ستحتاج انبعاثات ثاني أكسيد الكربون للانخفاض لتساوي 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 لوضعي السياسات، قد يؤدي تثبيت أو خفض الانبعاثات في جميع أنحاء العالم إلى 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 الانبعاثات تتزايد، وهناك أسئلة صعبة جداً معنويا وأخلاقيا:

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



شكل ٥٣ إجمالي انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون في بعض الدول  
المصدر: Museum of National Academy of Science (2014)



شكل ٥٤ 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 لارتفاع 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 للصفائح الجليدية في غرينلاند والقارة



القطبية الجنوبية، فمن المرجح أن يواجه ذلك زيادة 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 يقينا، 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 ارتفاعا 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 أيضا أن أحداث هطول الأمطار الشديدة، سوف تصبح أكثر تواترا على مدى العديد من المجالات وأن خطر الجفاف أصبح أكبر عبر المناطق القارية في فصل الصيف، وهناك أيضا 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 أيضا 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 التغييرات 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 التغييرات، ونماذج المناخ التي تظهر ضعفا في تيار الخليج لا تزال تتوقع حدوث المزيد من الاحترار عبر أوروبا.

**هل بدأ تغير المناخ؟**

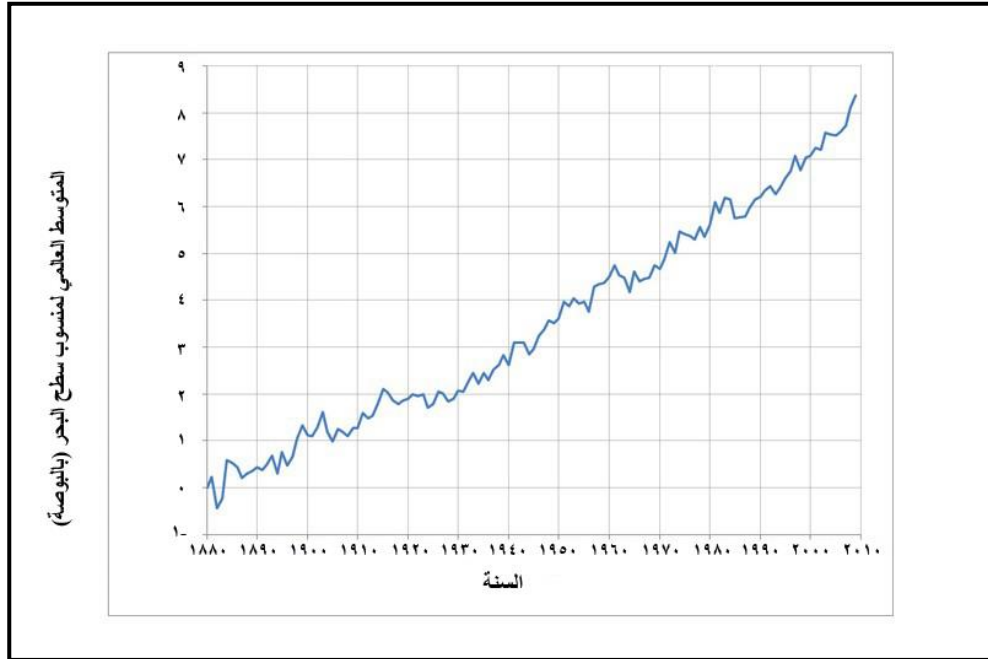
تعدل مناخ الأرض طبقا لإنبعاثات غازات الإحتباس الحرارى التى تمت فى الماضى، ويجب أن يتعدل النظام المناخى مع التغير فى تركيزات غازات الإحتباس الحرارى من أجل الحفاظ على ميزانية الطاقة العالمية متوازنة، وهذا يعنى أن المناخ تغير، وسوف يستمر التغيير مع دوام ارتفاع مستويات غازات الإحتباس الحرارى.

والعلماء مقتنعون الآن بأن مجموعة متزايدة من الأدلة تعطى صورة لعالم أكثر دفئا وتؤدى لتغيرات فى النظام المناخى.

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

وقد حدث معظم الاحترار، من عام ١٩١٠ إلى عام ١٩٤٠، ومن العام ١٩٧٦ وحتى الآن. وفى نصف الكرة الشمالى، حيث البيانات كافية لإجراء التحليلات، من المرجح أن معدل فترة الاحترار خلال القرن العشرين أكبر من أى وقت مضى خلال ١٠٠٠ سنة الماضية، علاوة على أن عقد التسعينات من المحتمل أن يكون أكثر العقود حرارة فى 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 ارتفاعا قدره  $0,6$  درجة مئوية، ينبغى أن يؤدي لارتفاع فى مستوى سطح البحر الآن، ولكن عوامل أخرى تؤثر على التغييرات فى مستوى سطح البحر، لا سيما تساقط الثلوج وذوبان الجليد فى غرينلاند والقارة القطبية الجنوبية والأنهار الجليدية (Church and White March 2011).



شكل ٥٥ ارتفاع سطح البحر منذ أواخر القرن التاسع عشر وحتى أوائل الحادى والعشرين

المصدر: Church and Write 2011

انخفض الغطاء الثلجى بنحو ١٠ بالمائة منذ أواخر الستينات فى خطوط العرض الوسطى والعليا من نصف الكرة الشمالى، كما أن الغطاء الجليدى السنوي على البحيرات والأنهار قد قصر مدته بنحو أسبوعين خلال القرن العشرين، وتراجعت مساحات الجليد على الجبال فى المناطق غير القطبية خلال نفس الفترة، وفى العقود الأخيرة، انخفض الجليد البحرى فى القطب الشمالى

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 للاحترار مع توقعات النماذج، على سبيل المثال، تظهر القياسات بواسطة البالون والأقمار الصناعية أنه تم احترار سطح الأرض، وتبريد في الستراتوسفير.

وبالإضافة إلى ذلك، فإن احترار الأرض يحدث أكثر من المحيطات، ولا سيما في تلك المناطق التي تختلط فيها المياه السطحية مع الطبقات السفلى، وينتقل الاحترار إلى أعماق المحيط، وهناك مثال آخر لخفض الاحترار في المناطق المتأثرة بالجسيمات الدقيقة والايروسولات، وعموماً، هناك أدلة جديدة وأقوى على أن معظم الاحترار 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 التغيرات 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 السميك، 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 التغيرات 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 التغيرات 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 دافئاً كبيراً على المناخ المحلي، يجب أن تؤخذ هذه الآثار في الاعتبار عند تقدير التغيرات 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 والتبخير، 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 طُغت 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 دفئاً.

التغيرات في تركيزات 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 لأحداث حجم التغيرات في درجات الحرارة خلال دورات العصر الجليدي؛ ويشير فحص عينات الجليد إلى أن تركيزات 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 دفئاً بنهاية القرن الحادي والعشرين من أية فترة دفء سابقة، وفي الفترة بين اثني عشر من العصور الجليدية قبل حوالي ١٢٥,٠٠٠ عاماً، ظهر جزء كبير من أوروبا وآسيا أكثر دفئاً 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 تماماً 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 يقرن 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؛ 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.

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 والمتشابهة؛ 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 للعدد المتزايد من السكان، وقد تفاقمت 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 أخرى 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 طالقت بالفعل في المملكة المتحدة، والدول الإسكندنافية، وأمريكا الشمالية.

سوف يؤثر ارتفاع درجة الحرارة في أنماط الإنتاج الزراعي؛ فنمو 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 البحر 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 تآكلها. قد تعاني بعض المناطق، المعرضة للجفاف بالفعل، من موجات جفاف أطول وأكثر حدة، وتتوقع النماذج أيضا تغييرات 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 والتلوج في خطوط العرض المرتفعة خلال فصل الشتاء.

تزايد ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي، يمكن أن يؤدي الى 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 و أعشاب الأعلاف وهي هامة للأمن الغذائي للعديد من البلدان النامية. ويمكن أن تنخفض 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 مصائد الأسماك. يمكن لهذه التأثيرات المحلية أن تهدد الأمن الغذائي للبلدان التي تعتمد اعتماداً كبيراً على الأسماك. وبصفة عامة، يمكن أن تشمل بعض الآثار الإيجابية لتغير المناخ طول موسم 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 انخفاضاً في الناتج الزراعي حتى مع اتخاذها تدابيراً للتكيف. ويأخذ هذا الاستنتاج في الاعتبار الآثار الإيجابية لثاني أكسيد الكربون، دون الآثار الأخرى المحتملة لتغير المناخ، بما في ذلك التغييرات في الآفات الزراعية والتربة.

البشر الأكثر قابلية للتأثر هم الذين لا يملكون أرضاً، 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 الهادئ.

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 عاماً 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 جزءاً كبيراً 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 البخر، والتغيرات في الشبكة الغذائية البحرية.

تتوقع النماذج ارتفاعاً 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 التغيير 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 أيضاً. 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 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 الهادى والهندي والبحر الكاريبي، 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 سلباً نتيجة تغيير المناخ. والقطاعات الأخرى الأكثر تعرضاً للخطر هي السياحة، والمستوطنات البشرية، والتأمين، الذي عانى بالفعل خسائر قياسية مؤخراً 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، الأمر الذي سيزيد من مخاطر الأمراض المعدية المختلفة والنفسية، وغيرها، وسوف تنتشر الحشرات وسائر نواقل الأمراض والذي يزيد من إمكانية انتشار الأمراض 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 تغيير المناخ للحد من غطاء الجليد البحري؛ وقد تم تسجيل انخفاض 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 تغيير المناخ على أنماط دوران المحيطات، والخلط الرأسي للمياه، وأنماط الموجات؛ هذه التغييرات يمكن أن تؤثر على الإنتاجية الحيوية، وتوافر المواد الغذائية، وهيكل ووظائف النظم الإيكولوجية البحرية. وتغير درجات الحرارة يمكن أن يسبب التحولات الجغرافية في التنوع البيولوجي، ولا سيما في مناطق خطوط العرض العليا، حيث تتزايد فترة النمو، بافتراض أن الضوء



والعناصر الغذائية سوف تظل ثابتة. التغييرات 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 التغييرات 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، وتهيئة الأراضي الرطبة، وأكواد جديدة لأماكن السكن، وحماية النظم الإيكولوجية المهددة، والتخطيط للتنمية الساحلية المستقبلية، وحددت بعض البلدان طرق السماح للأراضي الرطبة للتحرك إلى الداخل، وتبنى بعض الاستجابات الأخرى مثل تطهير الموانئ وتعزيز إدارة 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 الأصناف والأنواع للظروف الناشئة عن التغير في المناخ. وقد تندثر 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 للاحتزاز العالمي؛ وقد لاحظ العلماء تغييرات 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 الاحتباس الحراري، المزيد من الآفات، ومسببات الأمراض، والحرارة. 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؛ وهي خزانات كبيرة للكربون، تحتوي على حوالي 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 الذي يستوعبه، كما تؤثر الغابات في المناخ على النطاقين المحلي والإقليمي والقاري مباشرة بالتأثير على درجة حرارة الأرض، والبخر والتتح، 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 يهدد ارتفاع درجات الحرارة، الكائنات الحية التي تعيش الآن قرب حدود الحرارة المحتملة.

قد تواجه المراعي تغيرات في مواسم نمو الزراعات، وتدعم المراعي حوالي 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 والتتح 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، الذي 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 بكميات إضافية من الكربون وغاز الميثان إلى الغلاف الجوي. الجبال الجليدية أخذت في الانخفاض، وتقهقرت تقريباً 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 فضلاً عن تدفقات الأنهار الموسمية وإمدادات المياه، الذي يؤثر بدوره على الطاقة الكهرومائية 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 مدها من ١٠ إلى ١٥ بالمائة؛ وعلى الرغم من هذه الآثار، فإن الصفائح الجليدية في غرينلاند والقطب الجنوبي لا يتوقع أن تتغير كثيراً على مدى الخمسين إلى المائة عاماً المقبلة.

ستتخفف مساحات الأراضي الرطبة؛ حيث المناطق المفتوحة والمغمورة بالمياه، والتي توفر ملجأ لكثير من الأنواع، وتساعد أيضاً في تحسين جودة المياه وتلعب دوراً 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 أيضاً إعادة زراعة الغابات والإدارة المتكاملة للحرائق والآفات والأمراض. ويمكن دعم المراعي من خلال التحديد الفعال للأنواع النباتية، والتحكم في المخزون الحيواني، وتبنى استراتيجيات وطرق رعى 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.

## مصادر 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 نصف 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 والسنغال، فقد انخفض مجموع المياه المتاحة بمقدار من ٤٠ إلى ٦٠ بالمائة.

سوف يؤدي تغير المناخ إلى هطول المزيد من الأمطار ولكن أيضاً 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 أيضاً 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، إلى 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 البخر، والنتح 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 لعدد 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 الأمطار 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 والانهيارات 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، ودلتا الأنهار، 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 واستخدام الموارد الحالية بشكل أكثر كفاءة. والاستراتيجيات طويلة الأمد لإدارة العرض والطلب يمكن أن تشمل: أنظمة وتقنيات لمراقبة ومباشرة استخدامات 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 والعلية، فإن اعتدال فصل الشتاء في المناخات المعتدلة ربما يؤدي لخفض الوفيات المتعلقة بالبرودة في بعض البلدان. تؤدي الزيادة في تواتر الطقس الحار، وحوادث الانعكاس الحراري الذي يؤدي إلى تأخير تشتت الملوثات، وحرائق 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 الأفراد 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 الى 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 الامراض؛ ففي عالم أكثر دفئاً، سيبتسع نطاق تواجد البعوض والقراد والفوارض 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 الأفراد 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 أيضاً دليل على وجود ارتباط بين ظاهرة، النينيو (التي ترفع درجة حرارة مياه جنوب-غرب المحيط الهادئ) وأوبئة الملاريا وحمى الدنج، وتعزيز وجود مسببات الأمراض، والسموم الحيوية، في المياه الذي يعرض سلامة المأكولات البحرية للخطر، وستؤدي المياه الدافئة إلى زيادة تواجد الطحالب السامة.

سوف يكون على الأفراد 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 أيضاً. ويمكن أن يكون لاتجاهات الأوضاع الاجتماعية-الاقتصادية تأثيراً كبيراً 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 تضرراً؛ وعلى الرغم من أن تغير المناخ سوف يكون أقل تأثيراً 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 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.

من المتوقع أن تصبح الأعاصير المدارية في بعض المناطق أكثر تدميراً. وتشمل الأعاصير، آثار الأمطار الغزيرة والرياح الشديدة، والعواصف وارتفاع مستوى سطح البحر، وسوف تؤدي المحيطات الأكثر دفئاً 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 في الطلب على المياه نتيجة ارتفاع درجة حرارة الأرض. وليس هناك طرق واضحة منخفضة التكلفة للحصول على إمدادات المياه العذبة في العديد من هذه المناطق. ويمكن أن تسبب الفيضانات المتكررة في بعض المناطق، مشاكل في جودة المياه.

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

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

سنتشكل الموجات الحارة تهديداً أكبر لصحة الإنسان والإنتاجية حيث تؤثر موجات الحرارة أشد على المسنين والمصابين بأمراض مزمنة والصغار جداً في السن. والآثار المحتملة على معدل الوفيات الإجمالي هي أقل وضوحاً. وسوف تؤدي آثار الجزر الحرارية الحضرية إلى زيادة تقاوم آثار الموجات الحارة في فصل الصيف نتيجة اضافة عدة درجات مئوية للارتفاع المتوقع في درجات الحرارة، ونتيجة الارتفاع الكبير في درجات الحرارة، سوف تنخفض الإنتاجية الاقتصادية للأفراد الذين يعملون خارج المناطق المحمية وفي 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 في المناخ. وسوف تنخفض متطلبات التدفئة، في خطوط الطول والعرض المتوسطة والعليا، وستزيد متطلبات التبريد، وسيتوقف الأثر الإجمالي الصافي لهذه التغييرات في 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 العالمي. على سبيل المثال، سوف يؤثر زيادة العجز في المياه، وقلة تساقط الثلوج في فصل الشتاء والتي تغذى الجداول صيفاً، وزيادة الطلب على إمدادات المياه العذبة، على إنتاج الطاقة الكهرومائية.

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

القدرات المحلية أمر حاسم لنجاح التكيف. وترتبط قدرة المجتمعات المحلية على التكيف ارتباطاً وثيقاً بالثروة، ورأس المال البشري، 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 لوضع السياسات دائماً، هي توقع الآثار المستقبلية المحتملة لتغير المناخ، عند اتخاذ قرارات بشأن المستوطنات البشرية، أو القيام باستثمارات في 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، والانهيارات 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 الأوقات 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 الانهيارات الأرضية والانهيارات 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 سوءا 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 تركزها 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 المزارع ومحاصيلها من الجفاف.

يمكن أن تسبب التغيرات 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 سيضمّن 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 للمناخ

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 تبني 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 فيلانتش 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

وأُسندت 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 مضنية، على الأدلة العلمية لتغير المناخ، وقد كان لذلك تأثيراً قوياً 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 إلى 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 شهراً، 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 يوماً من استلام صك التصديق الخمسين، وبدأت الدول الأطراف المتقدمة في ٢١ سبتمبر تقديم تقارير الإبلاغ 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 إلى ٧ أبريل ١٩٩٥، وشارك في مؤتمر الأطراف الأول، ١٧١ وفداً من الدول الأطراف و٥٣ 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 الإبلاغ 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 معروفاً على نطاق واسع أن محصلة الأدلة تشير إلى وجود تأثير بشري على المناخ العالمي. وأكد التقرير، على توافر ما يسمى بخيارات اللاندنم 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 إلى ١١ ديسمبر. ونظرا لأنه لم يكن هناك ما يكفي من الوقت للانتهاء 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 للانتهاء من كتابة القواعد المنظمة لبروتوكول كيوتو. واستند جدول أعمال مؤتمر الأطراف الخامس، الذي انعقد في بون من ١٥ أكتوبر إلى 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. وعُقدت 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 للامتثال. وحددت أيضا حزمة الدعم المالي والتكنولوجي لمساعدة البلدان النامية على الإسهام في العمل العالمي بشأن تغيير المناخ. وتم ترجمة "اتفاقات بون" إلى نصوص قانونية مفصلة ووضعت للمسات 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 للاحترار العالمي وكيفية تأثيره على مختلف المناطق. وأكد أن العديد من الحلول الفعالة من حيث التكلفة هي متاحة، لمواجهة الارتفاع في إنبعاثات غازات الإحتباس الحرارى؛ في كثير من الحالات، ومع ذلك، ستحتاج الحكومات إلى معالجة مختلف المعوقات المؤسسية، والسلوكية، والحواجز الأخرى أمام هذه الحلول حتى يمكن تحقيقها.

### اتفاقية تغيير المناخ

اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية لتغير المناخ، هي الاساس للجهود العالمية المبذولة لمكافحة الاحترار العالمي وظاهرة الإحتباس الحرارى وفتح باب التوقيع عليها في عام ١٩٩٢ في "قمة الأرض في ريو"، وهدفها النهائي هو تحقيق الاستقرار في تركيزات غازات الإحتباس الحرارى في الغلاف الجوى عند مستوى يحول دون التدخل الخطير للأنشطة البشرية المنشأ في النظام المناخي، وينبغي بلوغ هذا المستوى خلال فترة زمنية كافية لتتيح للنظم الإيكولوجية التكيف مع تغيير المناخ، لضمان عدم تعرض إنتاج الغذاء للخطر وتسمح بالمضي قدما بطريقة مستدامة للتنمية الإقتصادية

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

وافقت كل من البلدان المتقدمة والبلدان النامية على قبول عدد من الالتزامات العامة، ستقدم جميع الأطراف البلاغات الوطنية والتي تحتوي على قوائم جرد إنبعاثات غازات الإحتباس الحرارى والمصادر، عمليات إزالة الكربون بواسطة المصارف، وأنها سوف تنبني برامج وطنية للتخفيف من حدة تغيير 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 تغيير المناخ في الحسبان في السياسات الاجتماعية، والإقتصادية، والبيئية؛ والتعاون العلمي في المسائل التقنية، وتعزيز التعليم والمناهج التعليمية؛ والوعي العام، وتبادل المعلومات ذات الصلة بتغيير المناخ.

تعهدت البلدان الصناعية بعدة التزامات محددة. التزمت معظم الدول الأعضاء في منظمة "التعاون الإقتصادي والتنمية" بالإضافة إلى دول وسط وشرق أوروبا المعروفة بدول المرفق الاول باعتماد سياسات وتدابير تهدف إلى العودة بإنبعاثات غازات الاحتباس 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 تغيير المناخ. ومن الممكن أن تعتمد عدة دول معا أهدافا مشتركة لخفض الإنبعاثات، وتمنح بعض البلدان التي تمر اقتصاداتها بمرحلة انتقال إلى اقتصاد السوق درجة من المرونة في تنفيذ التزاماتها.

تعهدت الدول المتقدمة "المدرجة في المرفق الثاني من الاتفاقية" بتوفير موارد مالية جديدة وإضافية وتيسير نقل التكنولوجيا. وتمويل التكلفة الكاملة التي تتكبدها البلدان النامية لتقديم بلاغاتها الوطنية، ويجب أن تكون هذه الأموال جديدة وإضافية وليست إعادة توجيه لأموال المعونة الخاصة بالتنمية، وسوف تساعد الأطراف المدرجة في 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. وتعترف 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 الاول 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 تغيير المناخ الوطنية، ويعتمد مؤتمر الأطراف الالتزامات الجديدة عن طريق التعديلات والبروتوكولات الملحقه بالاتفاقية؛ مثل التي اعتمدت في ديسمبر ١٩٩٧ فى اطار بروتوكول كيوتو الذي يتضمن أهداف خفض إنبعاثات 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 الاول 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 البرامجية ومعايير الأهلية. وينبغي أن يتوافر التمثيل المنصف والمتوازن لجميع الأطراف داخل نظام شفاف لإدارة الآلية. وأن يعهد بادارة 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 لتغيير المناخ" وصندوق الدول الأقل نمواً لمساعدة الدول النامية في التكيف مع آثار تغير المناخ، والحصول على التكنولوجيات النظيفة، والحد من الزيادة في الإنبعاثات على أن تدار هذه الأموال في إطار مرفق البيئة العالمية. وافق ومؤتمر الأطراف أيضا على إنشاء صندوق للتكيف فى اطار 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 فى 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، وتدخّل الاتفاقية حيز النفاذ بالنسبة لدولة بعد مرور ٩٠ يوماً 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، ويقوم مؤتمر الأطراف بالمعلومات حول السياسات والإبعاثات التي تتقاسمها الأطراف مع بعضها البعض من خلال تقديم البلاغات الوطنية، ويشجع ويوجه عمليات التطوير والصقل الدوري لمنهجيات قابلة للمقارنة، لتلبية الحاجة للتحديد الكمي لصادفي إنبعاثات غازات الإحتباس 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 اليه 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 كافياً لتلبية الهدف من الاتفاقية. واتفق الاطراف 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 تجميع 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، والإثار وخيارات الاستجابة المتاحة، وفي 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 انبعاثاتها الجماعية لسنة من غازات الاحتباس الحراري بنسبة ٥,٢ بالمائة خلال فترة الالتزام الأولى من عام ٢٠٠٨ إلى ٢٠١٢، ولمساعدة الأطراف على خفض انبعاثات بفعالية من حيث التكلفة مع تعزيز التنمية المستدامة، يشمل البروتوكول ثلاث آليات هي التنمية النظيفة، ونظام للتجارة في الانبعاثات، 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 اتفاق سياسي واسع 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 المناسب؛ ولذلك تم تعليق عمل الدورة لبضعة أشهر، واستؤنفت في وقت لاحق في بون في الفترة من ١٦ إلى ٢٧ يوليو 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 إنبعاثاتها مجتمعة من غازات الإحتباس الحرارى الرئيسية الستة بمقدار خمسة بالمائة على الأقل. يتحقق هذا الهدف من خلال تخفيضات بمقدار ٨ بالمائة فى دول سويسرا، ومعظم أوروبا الوسطى والشرقية، والاتحاد الأوروبي (الاتحاد الأوروبي سيجتمع بالمجموعة المستهدفة بتوزيع معدلات مختلفة بين دولها الأعضاء)؛ وبمقدار ٧ بالمائة للولايات المتحدة؛ و ٦ بالمائة بكندا، والمجر، واليابان، وبولندا، وعلى روسيا، ونيوزيلندا، وأوكرانيا تحقيق الاستقرار فى إنبعاثاتها، فى حين تزيد النرويج الإنبعاثات بنسبة تصل إلى واحد بالمائة، وأستراليا بنسبة تصل إلى ٨ بالمائة، وأيسلندا ١٠ بالمائة، وتترجم تخفيضات الغازات الستة إلى مكافئ ثانى أكسيد الكربون، ليتم إضافتها ليتمكن الوصول الى رقم اجمالى 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 فى أهم ثلاث غازات وهى ثانى أكسيد الكربون (CO2)، والميثان (CH4) وأكسيد النيتروز (N2O) مقارنة بسنة الأساس ١٩٩٠ (مع بعض الاستثناءات لبعض البلدان ذات الاقتصادات التى تمر بمرحلة انتقالية). ويمكن أن تقاس التخفيضات فى الغازات الصناعية الثلاثة المعمرة والتى 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 فى عام ١٩٨٧ للمواد التى تستنفد طبقة الأوزون.

سكنون التخفيضات الفعلية المطلوبة للإنبعاثات أكبر من نسبة ٥ بالمائة وبالمقارنة مع مستويات الإنبعاثات المتوقعة لعام ٢٠٠٠، سوف تحتاج الدول الصناعية (الأعضاء فى منظمة التعاون الإقتصادى والتنمية) لخفض اجمالى إنبعاثاتها بحوالى ١٠ بالمائة وهذا يرجع إلى أن العديد من هذه البلدان لم تنجح فى تحقيق أهدافهم السابقة غير الملزمة بالعودة بالإنبعاثات إلى مستويات عام ١٩٩٠ بحلول عام ٢٠٠٠، وقد ارتفعت إنبعاثاتها فى الواقع منذ عام ١٩٩٠ فى حين شهدت البلدان التى تمر اقتصاداتها بمرحلة انتقالية انخفاضا فى الإنبعاثات منذ سنة ١٩٩٠، ثم أصبحت الآن فى عكس هذا الاتجاه. ولذلك، يمثل الهدف من البروتوكول للدول المتقدمة بخفض الإنبعاثات بقدر خمسة بالمائة، يمثل خفضا فعليا يقدر بحوالى 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 فى كيفية تحقيق وقياس الخفض فى 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 فى البلدان المتقدمة الأخرى، وسيتم انشاء اليه للتنمية النظيفة لتعزيز التنمية المستدامة عن طريق تمويل الدول المتقدمة لمشروعات خفض الإنبعاثات فى البلدان النامية، وحساب كميات خفض الإنبعاثات لصالحها، ويكون استخدام هذه الآليات الثلاث مكملاً للإجراءات المحلية داخل الدول المتقدمة.

ستسعى الدول إلى تحقيق تخفيضات الإنبعاثات فى مجموعة واسعة من القطاعات الإقتصادية. 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 فى صافي الإنبعاثات (محسوبة كإنبعاثات مطروحاً منها عمليات إزالة ثانى أكسيد الكربون بسبب استخدام المصارف والبالوعات) من العمليات المعقدة.

على جميع الدول المتقدمة المضي قدما فى تنفيذ الالتزامات القائمة والمذكورة فى البروتوكول، وبموجب الاتفاقية، تتفق كل من الدول المتقدمة والبلدان النامية على اتخاذ تدابير للحد من الإنبعاثات وتعزيز التكيف مع آثار تغير المناخ المتوقعة فى المستقبل؛ وتقديم المعلومات الوطنية عن برامج تغير المناخ وقوائم إنبعاثات غازات الإحتباس الحرارى؛ وتشجيع نقل تكنولوجيا؛ التعاون فى 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 إنشاء 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 الإجراءات المناسبة 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 وعام 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 الأمم 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 الأكسجين. وتنتج أكاسيد الكبريت عندما يتفاعل الكبريت، الموجود في الفحم والمازوت، مع غاز الأكسجين؛ 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 استخراجيه أو تجهيزه للإستخدام، وتدخل الهيدروكربونات الى الغلاف الجوي نتيجة لتسرب النفط من السفن الناقلة أو الفواید الصغيرة خلال تموين السيارات بالوقود.

عمليات إزالة الغابات هي ثاني أكبر مصدر لغاز ثاني أكسيد الكربون، وبسبب إزالة 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 انبعث ما بين ١ ٨٠٠ الى ٢ ٤٠٠ 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 بالبكتريا وسائر الميكروبات في القنوات 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 والكائنات 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 عددا من غازات الإحتباس الحراري 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



الاحتراز العالمي، وأصبحت ضمن الغازات المستهدفة للحد منها في إطار بروتوكول كيوتو. ويستهدف البروتوكول أيضا سادس فلوريد الكبريت (SF6)، المستخدم للعزل الكهربائي وموصل للحرارة وفي عمليات التجميد؛ ويعتقد أن إمكانات الاحتراز العالمي له أكبر بحوالي ٢٣،٩٠٠ ضعفا مقارنة بغاز ثاني أكسيد الكربون.

#### الحد من الإنبعاثات تحدي يواجهه 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 هي 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 في المناخ (ارتفاع مقداره درجتان ونصف درجة مئوية)، يمكن أن يخفض الناتج المحلي الإجمالي للولايات المتحدة بنسبة ٠,٥ بالمائة، والاتحاد الأوروبي بنسبة ٢,٨ بالمائة، وأفريقيا بنسبة ٣,٩ بالمائة، والهند بنسبة ٤,٩ بالمائة؛ ويجب التأكيد على أن هذه التقديرات تشمل الأضرار النقدية فقط وهي تقل عن رقم التكاليف الاجمالية المتوقعة.

سياسات التقليل من المخاطر عن طريق خفض إنبعاثات غازات الإحتباس الحراري 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 في 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 في التكاليف.

العديد من السياسات الفعالة من حيث التكلفة، والتكنولوجيات اللازمة لخفض الإنبعاثات هي 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 في تكنولوجيا خلايا الوقود، وهناك المئات من التكنولوجيات القائمة والممارسات لكفاءة استخدام لطاقة يمكن زيادة تطبيقها في المباني، والنقل، والصناعات التحويلية، واستغلالها للحد من الإنبعاثات، مع تحقيق فائدة مالية صافية في كثير من الأحيان.

وسوف تحتاج الحكومات للترويج لإستخدام هذه الحلول بفاعلية. وفي 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 الحراري في الغلاف الجوي يمكن أن تستقر، وعلى أى مستوى وما هي التكلفة. ومعظم الاستثمارات تتجه نحو اكتشاف وتطوير المزيد من الموارد الأحفورية ولكن التقدم المحرز على مدى السنوات الماضية في تطوير التكنولوجيات التي تقلل من إنبعاثات غازات الإحتباس الحراري كان أسرع من المتوقع.

يمكن أن يكون لتدابير اللاندم لمعالجة الإنبعاثات فوائد متعددة. ويعتقد العديد من الباحثين أنه سيكون من الممكن الحد من الإنبعاثات 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. وتقتصر الدراسات أيضا أن درء مخاطر الاضرار، وعدم المجازفة، ومبدأ الحيطة، يقدمون معا أساسا منطقيًا 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 وتنسم 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 المترتبة في الدول الغنية هي أيضا ممكنة.

ينبغي أن تكون الاستجابة لتغير المناخ، اعتمادا على مجموعة إجراءات تهدف إلى التخفيف، والتكيف، والبحوث. وتقتصر الدراسات الاقتصادية أن المزيج 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 تبني 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 نشوهات 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 سريعا 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 حاليا ذات الانبعاثات العالية لسنوات عديدة قادمة؛ وعند

اقتناع مجموع الافراد بالحاجة لزيادة سرعة تخفيض الإنبعاثات، فإن هذه الاستثمارات سيتعين أن يتم الاستغناء عنها، قبل الأوان، بتكلفة كبيرة. وحدث دفعة مبكرة في مجال التحكم في الإنبعاثات، 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 الإنبعاثات العالمية، والنمو السكانى، والاتجاهات الإقتصادية، 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 الإقتصادية 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؛ وستؤدى هذه الإشارات المتسقة والمناسبة الى 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 الإقتصادية 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 النقدى عند الاسترجاع لاعادة 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 الغاء 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 غاز ثاني أكسيد الكربون؛ ومع ذلك، نظراً لأن الضرائب تعطى الافراد والشركات المرونة في اختيار كيفية الاستجابة، فإنها سوف تكون أقل فعالية في ضمان التوصل إلى مستوى الإنبعاثات المطلوب، ويجب أن تصمم الضرائب وتدار بشكل جيد حتى تكون فعالة، وتبين عدد من الدراسات الإقتصادية أنه إذا كانت إيرادات هذه الضرائب، تحل محل الضرائب التي تعيق الاستثمار والعمالة، فيمكن في بعض الحالات تحقيق نتيجة في صافي المكاسب الإقتصادية. 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 نهجاً فعالاً من حيث التكلفة والسوق، ويمكن أن يعمل على المستوى الوطنى عن طريق تحديد الحكومة كم الأطنان من غاز معين الذى يمكن أن ينبعث سنوياً، 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 الحرارى التي يمكن أن تنبعث منها، ويمكن تداولها فى السوق، وتلك الشركات المسببة للتلوث والتي يمكن أن تخفض إنبعاثاتها بأسعار منخفضة نسبياً، ومن ثم بيعها للتصاريح لشركات أخرى يمكن أن تحقق أرباحاً

نتيجة لذلك، والشركات الاخرى التي تجد أنها خفض الانبعاثات بالنسبة لها هي عملية مكلفة، قد ترى فائدة عند شراء كميات إضافية من تصاريح الانبعاثات. وينص "بروتوكول كيوتو" على انشاء نظام تجارة الانبعاثات للحكومات على المستوى الدولي.

### سياسات وتكنولوجيات جديدة في مجال الطاقة

إنتاج وإستخدام الطاقة هو المصدر الرئيسي لانبعاثات غازات الإحتباس الحرارى الناتج عن الأنشطة البشرية. ويمثل احراق الفحم والبترول والغاز الطبيعي حوالى 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 الافتراضى للمعدات الرأسمالية الموجودة حالياً، 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. ويؤدى 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 حالياً ٣٠ بالمائة في المتوسط وذلك على المدى الطويل، ويمكن تحقيق ذلك جزئياً من خلال الانتقال إلى التوربينات الغازية ذات الدورة المركبة، والتي من المحتمل أن يتزايد إستخدامها لرفع قدرة توليد الطاقة في العالم من الآن وحتى عام ٢٠٢٠. وتحقق أحدث النماذج كفاءة تحويل تقترب من ٦٠ بالمائة، ويعد ذلك ممكناً لأن الحرارة من حرق الوقود تستخدم في التوربينات الغازية بينما المحتوى الحرارى لغازات العادم يستخدم لتوليد البخار اللازم للتوربينات البخارية دون إستخدام وقود اضافى.

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 سنوياً، 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 الإنبعاثات المنخفضة.

يمكن أن تقلل الصناعة من زيادة كثافة إستخدام الطاقة مع خفض تكاليف الإنتاج، وتخفض الإنبعاثات لهذا القطاع في الدول المتقدمة نظراً لزيادة الكفاءة في إستخدام الطاقة والمواد، ولكن يمكن لهذه الدول زيادة الحد من إنبعاثات 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

الإنبعاثات. وعلى الصعيد العالمي، فإن الإنبعاثات من الصناعة من المتوقع أن تنمو بشكل كبير مع نمو التصنيع في الدول النامية؛ والتباطؤ في معدلات نمو الإنبعاثات سيتطلب أن يكون متاحاً لها إمكانية الوصول إلى التكنولوجيات الأكثر كفاءة.

يمكن اعتماد تكنولوجيات أكثر كفاءة في استخدام الطاقة في القطاعين السكني والتجاري، وترتفع الإنبعاثات 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 للافراد 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 الإنبعاثات، والتي غالباً ما تكون مرتبطة بالممارسات الثقافية والنواحي المؤسسية والقانونية، والحوافز 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 الإنبعاثات 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 إنبعاثات الوقود الأحفوري والمطلوبة لتثبيت تركيزات غازات الإحتباس 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 الإنبعاثات والتركيز الشديد على كفاءة الطاقة.

### السياسات والتكنولوجيات الجديدة في مجال النقل

قطاع النقل هو مصدر رئيسي ومنتامي لإنبعاثات غازات الإحتباس الحراري. وترتفع إنبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون من المركبات ومعدات النقل بنسبة ٢,٥ بالمائة سنوياً. كما يساهم قطاع النقل في مشكلات التلوث المحلية والإقليمية عن طريق إنبعاثات أول أكسيد الكربون، وأكاسيد الكبريت، وأكاسيد النيتروجين، ويتميز هذا القطاع بالاعتماد الشديد على أنواع الوقود الأحفوري السائلة، مما يزيد من صعوبة خفض في إنبعاثات غازات الإحتباس 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 الحراري والملوثات التقليدية، والسيارات الهجينة التي تعمل بالبنزين والكهرباء، والمتوفرة الآن بالأسواق، 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، والاختشاب، 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 تكنولوجيايات 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 الحراري، احتراق الوقود السائل الناتج عن الكتلة الأحيائية والتي تنمو على نحو مستدام لايساهم في زيادة الكربون في الغلاف الجوي، 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 إلى 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 الالية 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، إلى تعزيز الكفاءة. وفي الأجل القصير، فإن إمكانية تأثير التخطيط العمراني على النقل هو في المدن ذات التطور السريع والتي لا يزال استخدام 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 الاقلاع للعديد من الجهات، ويسهم ذلك في زيادة إنبعاثات الوقود، عمليات تطوير نظم الحجز، والسياسات الرامية إلى زيادة معدلات شغل المقاعد، والجهود لتقليل الرحلات الجوية المتزامنة، والمملوءة جزئيا على نفس المسار، يؤدي لخفض الازدحام، والتقليل من

تأخير عمليات الهبوط، وتقليل الإنبعاثات، ويمكن للضرائب الإضافية المفروضة على وقود الطائرات أن تلعب أيضاً دوراً في تعزيز كفاءة استخدام 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 تفي بالمعايير الوطنية الحالية، ويمكن أن تفرض الرسوم البيئية، التي تتناسب مع استهلاك المركبة من الطاقة. ويؤدي وضع معايير لكفاءة استخدام 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 رئيسياً في تعزيز التنمية الاقتصادية، وتقليل التكاليف المحلية لازدحام حركة المرور، وحوادث الطرق، وتلوث الهواء.

### نهج جديد للرعي والزراعة

الرعي والزراعة تشكل مصادر هامة لثاني أكسيد الكربون، وغاز الميثان، وأكسيد النيتروز. وتحتوي الغابات على كميات هائلة من الكربون. وتعتبر بعض الغابات مصارف وبالوعات لامتصاصها الكربون من الجو، بينما الغابات ذات التوازن في تدفقات الكربون تعمل كخزانات للكربون. وتؤدي عمليات إزالة الغابات والتغيرات في استخدامات الأراضي، إلى جعل غابات العالم مصدراً صافياً لثاني أكسيد الكربون. تستأثر الزراعة، بأكثر من ٢٠ بالمائة من آثار غازات الاحتباس الحراري البشرية المنشأ. الممارسات الزراعية المكثفة مثل تربية الماشية وزراعة الأرز الرطب، واستخدام الأسمدة، ينبعث منها ٥٨ بالمائة من غاز الميثان والكثير من أكسيد النيتروز؛ ويمكن أن تقلل التدابير والتكنولوجيات المتوافرة حالياً من الإنبعاثات الصافية من الغابات ومن الزراعة، وفي كثير من الحالات خفض تكاليف الإنتاج، وزيادة المحصول، أو تقديم المنافع الاقتصادية 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 الاقتصادية على الأراضي الحرجية، يرجع تدمير الغابات وتدهورها إلى التوسع في الزراعة والرعي، والعوامل الأخرى مثل الطلب على الأخشاب 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 الأخشاب، واعتماد سياسات لضمان أن الأخشاب التجارية يتم حصادها على نحو مستدام، ومعالجة الأمور الاجتماعية-الاقتصادية والسياسية والمؤدية إلى 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، ويمكن 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 الإنبعاثات الصافية من نمو الأشجار لتخزين الكربون. وإنشاء الغابات في الأراضي المتدهورة، يضيف إلى كمية الكربون المخزنة في الأشجار والتربة، وبالإضافة

إلى ذلك، إستخدام 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 الفاحلة، 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 كربيد 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 النيتروجين اللازمة لإنتاج كمية معينة من الغذاء. تهدف الاستراتيجيات الأخرى إلى الحد من إنتاج أكسيد النيتروز نتيجة استخدام الأسمدة وكمية أكسيد النيتروز التي تتسرب من النظام الزراعي إلى الغلاف الجوي. على سبيل المثال، أن يتم تحديد توقيت وكمية النيتروجين لتتماشى 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 أيضاً 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 إنبعاثات غازات الإحتباس الحرارى التاريخية والحالية. وفي حين أن الإنبعاثات لكل فرد في البلدان المتقدمة أعلى من المتوسط العالمي، فمن المتوقع استمرار الارتفاع المطرد للإنبعاثات السنوية في الدول النامية لتساوى البلدان المتقدمة في خلال هذا القرن.

سوف تحتاج البلدان النامية إلى الحصول على التكنولوجيات الملائمة للمناخ، للحد من إنبعاثات اقتصاداتها المتنامية. وهذه التكنولوجيات أساسية لإقامة بنية تحتية صناعية منخفضة الإنبعاثات. وطبقاً للاتفاقية المتعلقة بتغير المناخ، اتفقت الدول المتقدمة الأعضاء في منظمة التعاون الإقتصادي 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 الإنبعاثات. وقد فتحت "اتفاقية تغير المناخ" قناة تمويلها الحكومات هي مرفق البيئة العالمية. وأنشأ بروتوكول كيوتو آلية "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 الإقتصادية، والحد من إنبعاثات غازات الإحتباس 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 آلية 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 الإنبعاثات المعتمدة الناتجة عن أنشطة المشروعات لتلبية أهداف خفض الإنبعاثات الملزمة والخاصة بالدول المتقدمة. يمكن أن يشارك القطاع العام أو القطاع الخاص في القيام بهذه المشروعات، والتي يجب أن تحقق خفضاً قابلاً للقياس وطويلاً الأجل للإنبعاثات 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 آلية التنمية النظيفة.

يجب أن يقرن 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 الإجراءات، 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 كفر الشيخ

م	الجمعية	جوانب مؤسسية							جوانب تنظيمية										
		الرسالة	الجهات ذات الصلة	التشبيك	البيئة والموارد	التخطيط الاستراتيجي	القيادة والحكم	النظم المحاسبية	ادارة الانشطة	أساليب ادارية									
١	الجمعية المصرية للتنمية الانسانية بالرياض																		
٢	جمعية تنمية المجتمع بكفر الطايقة																		
٣	مؤسسة وطن أخضر الحامول																		
٤	جمعية التنمية المتكاملة فجر بدسوق																		
٥	مؤسسة القصور الخيرية الحامول																		
٦	جمعية الربيع الخيرية- البرلس																		
٧	جمعية نور الاسلام بقة																		
٨	جمعية أصدقاء البيئة لتنمية المجتمع بكفر الشيخ																		
٩	جمعية النهضة للتنمية الزراعية وإدارة المياه - سيدى سالم																		
١٠	جمعية تنمية المجتمع بالقصابى																		
١١	جمعية تنمية المجتمع بالزهراء خليج قبلى مطويس																		
١٢	جمعية تنمية المجتمع بالبياض بيلا																		
١٣	الجمعية المصرية لرعاية مرضى الكلى بكفر الشيخ																		
١٤	جمعية تنمية المجتمع بحى الزهور																		
١٥	جمعية تنمية المجتمع بالوزارية																		
١٦	جمعية الدراسات الاجتماعية والتنمية																		
١٧	تنمية المشروعات الحرفية والصناعات الصغيرة بدسوق																		
	الإجمالي	٤	١٣	٤	١٣	٥	١٢	١٦	١	٣	١٤	٩	٨	٦	١١	١٠	٧	٥	١٢



الاداء التنظيمي وادارة المشروعات																	
م	الجمعية	الانشطة الحالية	الشرعية	الفاعلية والتاثير	الفاعلية والكفاية	الصلة بالمجتمع	استمرارية المنظمة	استمرارية الانشطة	الاستمرارية المالية	استدامة الموارد							
١	الجمعية المصرية للتنمية الانسانية بالرياض																
٢	جمعية تنمية المجتمع بكفر الطايفة																
٣	مؤسسة وطن أخضر الحامول																
٤	جمعية التنمية المتكاملة فجر بدسوق																
٥	مؤسسة القصور الخيرية الحامول																
٦	جمعية الربيع الخيرية- البرلس																
٧	جمعية نور الاسلام بفة																
٨	جمعية أصدقاء البيئة لتنمية المجتمع بكفر الشيخ																
٩	جمعية النهضة للتنمية الزراعية وإدارة المياه - سيدى سالم																
١٠	جمعية تنمية المجتمع بالقصابى																
١١	جمعية تنمية المجتمع بالزهاء خليج قبلى مطويس																
١٢	جمعية تنمية المجتمع بالبياض جيبلا																
١٣	الجمعية المصرية لرعاية مرضى الكلى بكفر الشيخ																
١٤	جمعية تنمية المجتمع بحى الزهور																
١٥	جمعية تنمية المجتمع بالوزارية																
١٦	جمعية الدراسات الاجتماعية والتنمية																
١٧	جمعية تنمية المشروعات الحرفية والصناعات الصغيرة بدسوق																
	الإجمالي	١٥	٢	١٧	٠	١٦	١	١٤	٣	١٦	١	١٦	١	١٦	٦	١١	١٢

لا يتوفر هذا الجانب في الجمعية



يتوفر هذا الجانب في الجمعية



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

م	الجمعية	النشاط	التعليم	الصحة	الثروة السمكية	الزراعة	المخالفات
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

م	الإسم	الجمعية
محافظة كفر الشيخ		
١	بدير محمد عوض	الجمعية المصرية لرعاية مرضى الكلى
٢	أ.د وجيه الدسوقي المرسى	جمعية التكافل الطلابى
٣	أ.د محمد السيد أبو المجد عامر	جمعية أصدقاء البيئة
٤	مجدى عوض ابراهيم	جمعية التكافل الطلابى
٥	محمد حسين	جمعية الربيع الخيرية
٦	عبد الله محمد الرفاعى	جمعية تنمية المجتمع المحلى بالوزارية
٧	أ.د أحمد بدر ابو السعد	جمعية تنمية المجتمع المحلى بحى الزهور
٨	أحمد عبد العزيز محمد	جمعية تنمية المجتمع المحلى بادباص بيلا
٩	عبد الله عبد ربه	جمعية النهضة الزراعية بالقن
١٠	أحمد عبد العليم أحمد	جمعية تنمية المجتمع بالقصابى
١١	سعد السعيد العمرى	جمعية الربيع الخيرية
١٢	هالة فوزى أبو السعد	جمعية سيدات الاعمال
١٣	خالد محمد احمد	جمعية نور الاسلام للتنمية والخدمات
١٤	خالد غانم لطفى احمد	جمعية وطن أخضر
١٥	عصام بركات أحمد	مؤسسة القصى الخيرية
١٦	عبد المحسن خطاب	جمعية تنمية المجتمع بالزهران
١٧	رجب عبد المنصف نايل	جمعية تنمية المشروعات والصناعات
١٨	ممدوح عبد الوهاب أبو زيد	جمعية التنمية المتكاملة
١٩	جيهان سلطان أحمد	الجمعية المصرية للتنمية الانسانية
٢٠	محمد عبد العزيز اسماعيل	الجمعية المصرية لتنظيم الاسرة
الاتحاد النوعى		
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

عضو مجلس ادارة	أحمد محمد بقشيش	٢٦
عضو مجلس ادارة	ظه محمد محمد قطب	٢٧
عضو مجلس ادارة	زينب خلف	٢٨
عضو مجلس ادارة	د.موسى أعمير عميرة	٢٩
المدير التنفيذي	محمد عبد السلام مصطفى	٣٠
جهاز شئون البيئة		
الإدارة المركزية للتغيرات المناخية	د. محمد اسماعيل	٣١
الإدارة المركزية للتغيرات المناخية	م.ناديه محمد المصرى	٣٢
جهاز شئون البيئة فرع اسيوط	ك. محمود محمد عبد الشافى	٣٣
جهاز شئون البيئة فرع اسيوط	مصطفى على محمد	٣٤
جهاز شئون البيئة فرع وسط الدلتا	محمد أحمد عبد العزيز الدالى	٣٥
جهاز شئون البيئة فرع وسط الدلتا	محمد جمال	٣٦