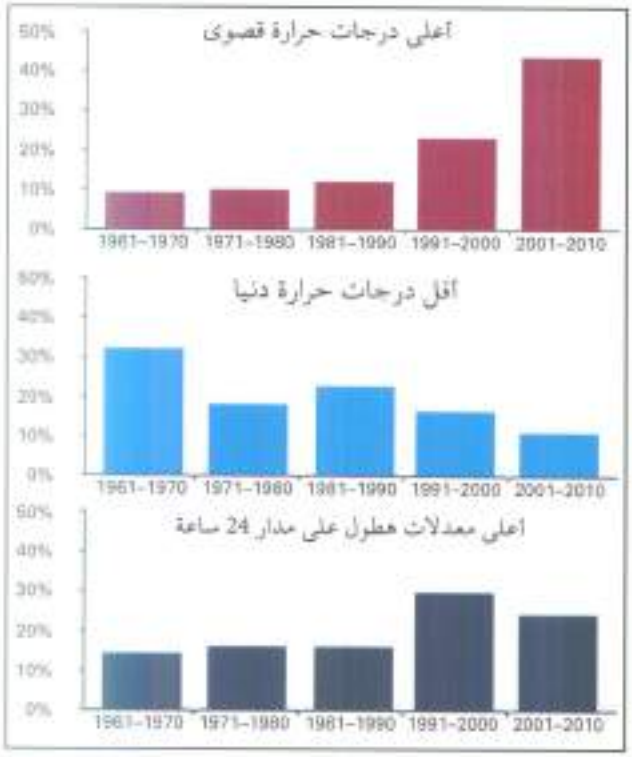
المناخ العالمى
٢٠٠١ - ٢٠١٠
عقد من الظواهر المناخية المتطرفة
تقرير تلخيصى - (الجزء الثانى)

٤ - ظواهر الحرارة والبرودة المتطرفة:

يتباين الهطول والفيضانات والجفاف فى جميع أنحاء العالم بشكل طبيعى من عام لآخر ومن عقد لآخر. وإضافة إلى ذلك، ونظراً إلى أن الهواء الساخن يمكن أن يحتفظ بمزيد من الرطوبة، فمن المرجح أن يؤثر تغير المناخ على حدوث وظواهر الهطول المتطرفة وعلى شدتها. كما أن زيادة الحرارة يسرّع الدورة الهيدرولوجية التى يمكن أن تسهم فى سقوط الأمطار بشكل أكثر غزارة وفى زيادة البخر. وقد حدث أكبر عدد من ظواهر الهطول المتطرفة على مدار ٢٤ ساعة المدرجة فى السجلات الوطنية، حسبما يشير استقصاء المنظمة (WMO)، خلال العقدين الماضيين ١٩٩١ - ٢٠١٠ (الشكل ٤).

ويزيد متوسط الهطول على سطح الأرض على نطاق العالم خلال الفترة ٢٠٠١ - ٢٠١٠ على متوسط الفترة ١٩٦١-١٩٩٠. وكان العقد ٢٠٠١ - ٢٠١٠ الأكثر مطراً منذ ١٩٠١، فيما عدا الخمسينات من القرن الماضى (الشكل ٦). وإضافة إلى ذلك، فإن عام ٢٠١٠ كان أكثر الأعوام المسجلة على الإطلاق مطراً على نطاق العالم. ويعود العامان الأكثر مطراً إلى ١٩٥٦و ٢٠٠٠ اللذين تزامنا مع ظواهر نينيا قوية، على غرار النصف الثانى من عام ٢٠١٠.



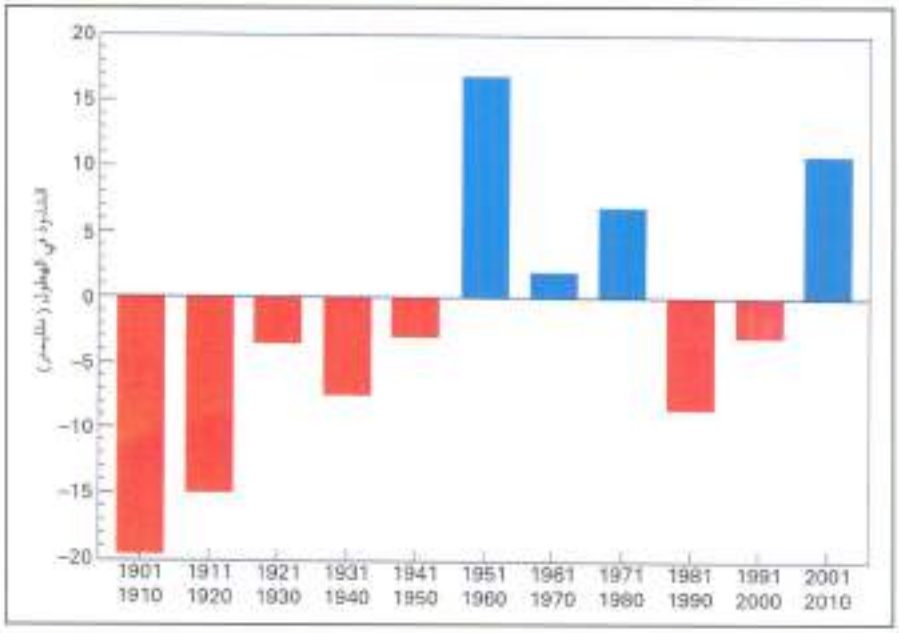
الشكل ٤ - السجلات القطرية المطلقة لدرجات الحرارة القصوى والدنيا اليومية، وإجمالى الهطول على مدار ٢٤ ساعة فى العقود الخمسة الأخيرة (المصدر: استقصاء المنظمة (WMO)).

وتشهد معظم أنحاء العالم هطولاً يزيد على المعتاد (الشكل ٧)، فشرقى الولايات المتحدة الأمريكية، وشمالى وشرقى كندا، وأجزاء كبيرة من أوروبا ووسط آسيا قد

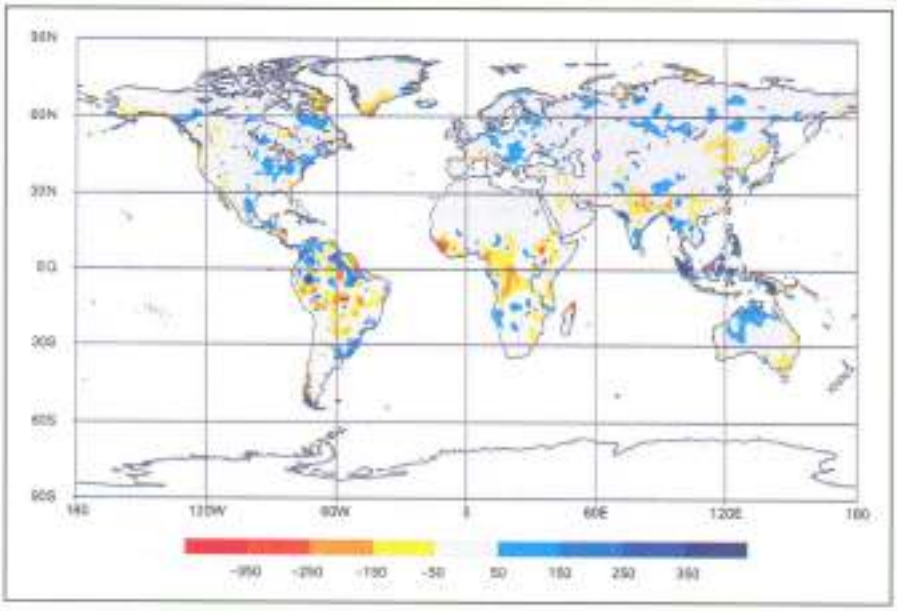
شهدت أمطاراً غزيرة. ومن بين المناطق التى تجاوزت فيها الأمطار المعدل المتوسط شمالى وجنوبى البرازيل، وأوروغواى، وشمالى وشرقى الأرجنتين، وجنوبى أفريقيا، وإندونيسيا، وشمالى أستراليا.

وطبقاً لما جاء فى استقصاء المنظمة (WMO)، كانت الفيضانات هى أكثر الظواهر المتطرفة تواترا خلال العقد. وقد تضرر شرقى أوروبا بشكل خاص فى عام ٢٠٠١ وعام ٢٠٠٥، كما تضررت الهند فى ٢٠٠٥، وأفريقيا فى ٢٠٠٨، وآسيا (لاسيما باكستان حيث لقى ٢٠٠٠ شخص مصرعهم وتضرر ٢٠ مليون شخص فى ٢٠١٠، وأستراليا أيضا فى ٢٠١٠. وإضافة إلى ذلك، أبلغت بلدان أخرى عن عدد كبير من الفيضانات الخاطفة مع إنهيارات أرضية.

وقد تضرر عدد كبير من الناس بالجفاف أكثر من أى نوع آخر من الكوارث الطبيعية بسبب إتساع نطاقه وامتداده الزمنى. وقد شهد العقد ٢٠٠١ - ٢٠١٠ حالات جفاف فى كافة أنحاء العالم. وقد كان أكبر تأثير وأطول فترة زمنية لحالات الجفاف فى أستراليا (فى ٢٠٠٢ وفى سنوات أخرى أيضاً)، وشرقى أفريقيا (٢٠٠٤ و ٢٠٠٥، مما أسفر عن خسائر كبيرة فى الأرواح وعن عجز فى الغذاء)، وفى حوض نهر الأمازون (٢٠١٠).



الشكل ٦ - الشذوذ فى الهطول العالمى على مدار العقد (بالمليمترات) قياساً بالقيم القياسية للمنظمة (WMO) للفترة ١٩٦١-١٩٩٠ (المصدر: المركز الوطنى للبيانات المناخية (NCDC) التابع للإدارة الوطنية للمحيطات والغلاف الجوى (NOAA)).



الشكل ٧ - الشذوذ فى الهطول العقدى لإجمالى المناطق البرية فى الفترة ٢٠٠١-٢٠١٠ استند التحليل إلى قياس المطر بمقدار درجة واحدة بالنقاط الشبكية باعتبارها انحرافاً قياسياً بالمليمتر/سنوياً عن التركيز المعتاد على فترة الأساس ١٩٥١-٢٠٠٠ (المصدر: المركز لمناخيات الهطول (GPCC)، والمرفق الوطنى الألمانى للأرصاد الجوية)

٥ - العواصف العاتية

وفقاً للمركز الوطنى للبيانات المناخية (NCDC) التابع للإدارة الوطنية للمحيطات والغلاف الجوى (NOAA)،

الشكل ٥ - أهم موجات الحرارة ودرجات الحرارة العالية بشكل غير معتاد المبلغ عنها خلال الفترة ٢٠٠١-٢٠١٠ (المصدر: المركز الوطني للبيانات المناخية (NCDC) التابع للإدارة الوطنية للمحيطات والغلاف الجوي (NOAA)).

فإن العقد ٢٠٠١-٢٠١٠ كان الأكثر نشاطا منذ عام ١٨٥٥ فيما يتعلق بالأعاصير المدارية فى حوض المحيط الأطلسى الشمالى. فسجل مامتوسطه ١٥ عاصفة مسماة، وهو مايتجاوز بكثير المتوسط الفترة الطويلة من ١٩٨١ إلى ٢٠١٠، والبالغ ١٢ عاصفة مسماة سنويا.

وكان عام ٢٠٠٥ هو أنشط موسم مسجل على الإطلاق، إذ شهد ما مجموعه ٢٧ عاصفة مسماة، ١٥ منها وصلت إلى حدة أعاصير الهاريكين، وصُنف سبع منها كأعاصير هاريكين كبرى (الفئة ٣ أو أكثر). وكان الإعصار كاترينا، وهو إعصار هاريكين من الفئة ٥، هو الأكثر تدميراً فى العقد، ووصل إلى اليابسة فى جنوبى الولايات المتحدة الأمريكية فى آب/أغسطس.

وفى المناطق الأخرى، كان نشاط الأعاصير عند مستواها المتوسط أو دون المتوسط بشكل عام. وشهد حوض الجزء الشرقى من المحيط الهادئ الشمالى ١٣٩ عاصفة مسماة خلال العقد، ٦٥ منها مصنفة كأعاصير هاريكين وهو ما يقل عن المتوسط بدرجة طفيفة. ولم تنزل أغلبية هذه الأعاصير المدارية على الأرض ولم تتسبب فى خسائر كبيرة. كما كانت العواصف المدارية البالغ عددها ٢٣٠ فى شمال غربى المحيط الهادئ دون المتوسط بدرجة طفيفة

أوروبا
تضررت أنحاء كثيرة في أوروبا بعدة موجات حرارة متطرفة خلال صيف 2003.

شمال أفريقيا
شهد شمال افريقيا أحر فترة مسجلة خلال تموز/يوليو وآب/أغسطس 2003، في إطار نفس النمط الجوي الذي تضررت به أوروبا. فسُجلت أرقام قياسية شهرية جديدة في عدة مناطق في المغرب. وبلغت الحرارة ذروتها في آب/أغسطس إذ سجلت عدة مدن أعلى درجات حرارة قصوى يومية قيست على الإطلاق. وبعض هذه الأرقام القياسية المسجلة كانت في الرباط (44.6 درجة مئوية) والقنيطرة (47.7 درجة مئوية) وطنجة (43.5 درجة مئوية).

كندا
شهد وسط كندا أحر وأرطب فصل صيف مسجل في 2005. وكان عام 2010 أحر عام مسجل في البلد برمته منذ بدء السجلات في عام 1948.

الولايات المتحدة الأمريكية
نزلت بجنوب غربي الولايات المتحدة موجة حرارة قاسية خلال تموز/يوليو 2005 سُجلت فيها درجات حرارة قياسية عديدة. وتواصلت موجة حرارة قاسية أخرى طوال آب/أغسطس 2007 في الجزء الجنوبي وفي وسط الولايات المتحدة، سُجلت فيها عدة درجات حرارة عالية جديدة لم تشهدها الولايات المتحدة من قبل.

غرب أفريقيا
أبلغ عن موجة حرارة متطرفة في غرب افريقيا خلال الصيف الشمالي في 2002. ورُصدت درجات حرارة عالية بشكل غير معتاد في الصحراء الكبرى، تصل إلى 50.6 درجة مئوية، خلال حزيران/يونيو وتموز/يوليو 2012.

البرازيل
سُجلت موجات حرارة في البرازيل من كانون الثاني/يناير إلى آذار/مارس 2006، كما سُجلت واحدة من أعلى درجات الحرارة على الإطلاق (44.6 درجة مئوية) في منطقة Bom Jesus في 31 كانون الثاني/يناير 2006.

أمريكا الجنوبية
شهد جنوبي الأرجنتين وشيلي في 2008 حرارة غير عادية في شباط/فبراير، في إطار النمط الجوي المسد المستمر، وبلغت درجات الحرارة القصوى اليومية ما بين 35 و40 درجة مئوية، وهو ما يتجاوز بدرجة كبيرة المتوسط الذي يتراوح بين 20 و28 درجة مئوية.

الأرجنتين
ألم بالمنطقة على غير العادة مناخ متطرف في أواخر تشرين الأول/أكتوبر – أوائل تشرين الثاني/نوفمبر عندما نزلت موجة حرارة استثنائية بشمالي ووسط الأرجنتين. وسُجلت درجات حرارة مرتفعة بشكل غير معتاد تتجاوز 40 درجة مئوية في أنحاء كثيرة لعدة أيام متعاقبة. وحُطم عدد من درجات الحرارة القصوى القياسية المطلقة السنوية خلال هذه الفترة.

أيضاً. وكانت العاصفة دوريان هى الأكثر تدميراً بين هذه العواصف، وقد ألمت بالفلبين فى ٢٠٠٦ وتسببت فى مقتل مايزيد على ١٠٠٠ شخص، وتضرر بها ١,٥ مليون شخص.

وشهد المحيط الهندى الشمالى الإعصار المدارى المسجل الأكثر فتكاً خلال العقد، عندما ألم إعصار نرجيس بميانمار فى أوائل أيار/ مايو ٢٠٠٨. وأبلغ عن ١٣٨٠٠٠ شخص بين مقتول ومفقود، وعن تضرر ثمانية ملايين شخص وتدمير آلاف المنازل.

كما يمكن أن تتحول العواصف الخارجة عن المدار إلى كوارث طبيعية مدمرة، وذلك أساساً فى المناطق الواقعة عند خطوط العرض المتوسطة. وقد تضررت أوروبا بقسوة بثلاث عواصف ريحية خارج المدار، ألمت العاصفة كيريل بعدة أجزاء من وسط أوروبا فى ٢٠٠٧؛ ونزلت العاصفة كلاوس فى جنوبى أوروبا فى ٢٠٠٩؛ والعاصفة إجزنتيا فى شمال غربى أوروبا فى ٢٠١٠. وتسببت هذه العواصف فى خسائر تبلغ قيمتها عدة مليارات من الدولارات الأمريكية، وفى وفاة زهاء ١٠٠ شخص. وطبقاً لتحليلات شركة التأمين ميونخ Re، فإن العواصف

الشتوية فى الولايات المتحدة الأمريكية وكندا فى عام ٢٠٠٧ و ٢٠٠٨ تصنف من بين أكثر عشر عواصف تكلفة منذ عام ١٩٨٠ من حيث الخسائر المؤمن عليها.

٦ - تقلص الغطاء الجليدى وارتفاع منسوب البحار

صاحب الاحترار القياسى للعقد ٢٠٠١ - ٢٠١٠ انصهار الغطاء الجليدى والجليد البحرى والأنهار الجليدية وذوبان التربة الصقيعية. وإضافة إلى كون ذلك مؤشراً على احترار المناخ، فإن انصهار الجليد والثلوج يؤثر أيضاً على الإمداد بالمياه وطرق النقل والبنية الأساسية والنظم الإيكولوجية البحرية وأكثر من ذلك.

إن حالة غطاء الجليد البحرى فى المنطقة القطبية الشمالية فى القرن العشرين موثقة توثيقاً جيداً نسبياً. فحتى الستينات من القرن الماضى كان غطاء الجليد البحرى يبلغ ١٤-١٦ مليون كيلو متر مربع فى المنطقة القطبية الشمالية فى أواخر الشتاء، و٧-٩ مليون كيلومتر مربع فى نهاية الصيف الشمالى. غير أنه قد تقلص سريعا منذ ذلك الحين، فقد بلغ نطاق الجليد البحرى أقل رقم مسجل له على الإطلاق فى شهر أيلول/ سبتمبر فى الخمس سنوات ٢٠٠٥ و ٢٠٠٧ و٢٠٠٨ و٢٠٠٩ و٢٠١٠. وسجل فى ٢٠٠٧ (الشكل ٩) أقل نطاق قياسى وقدره ٤,٢٨ مليون كيلو متر مربع - أى ٣٩ فى المائة دون المتوسط الطويل الأمد. وقد حطم هذا الرقم فى ٢٠١٢. كما أن الحجم المقدر للجليد البحرى فى المنطقة

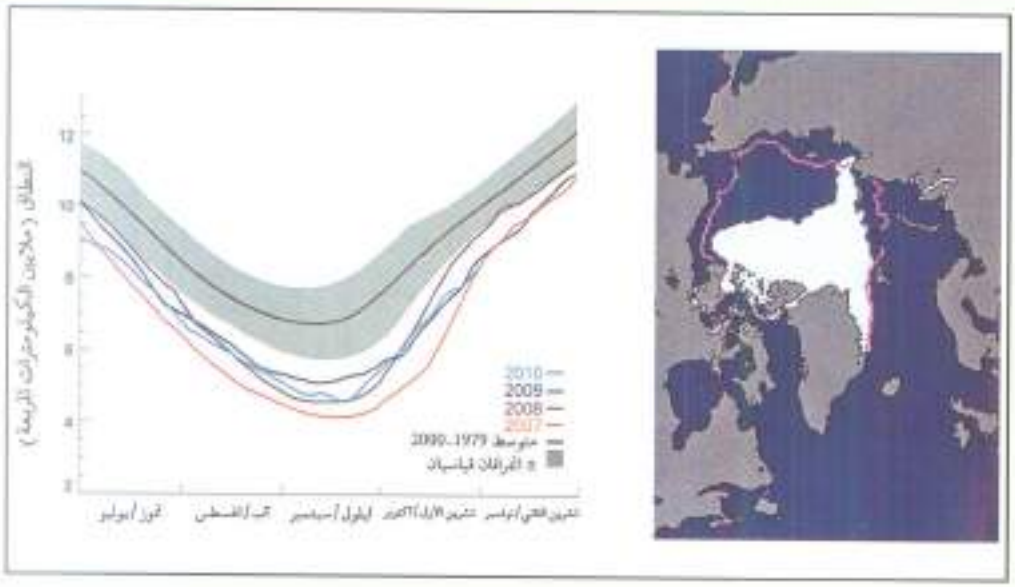
الشكل ٨ – أهم العواصف المدارية المسجلة خلال العقد ٢٠٠١-٢٠١٠ (المصدر: المركز الوطني للبيانات المناخية (NCDC) - الإدارة الوطنية للمحيطات والغلاف الجوى (NOAA).

القطبية الشمالية يتقلص أيضاً بشكل ملحوظ منذ ٢٠٠٥. وشهد عام ٢٠١٠ رقماً قياسياً جديداً. وفى غضون ذلك، يتسع نطاق الجليد البحرى فى المنطقة القطبية الجنوبية بدرجة طفيفة إجمالاً لأسباب لايزال العمل جارى للتحقق منها.

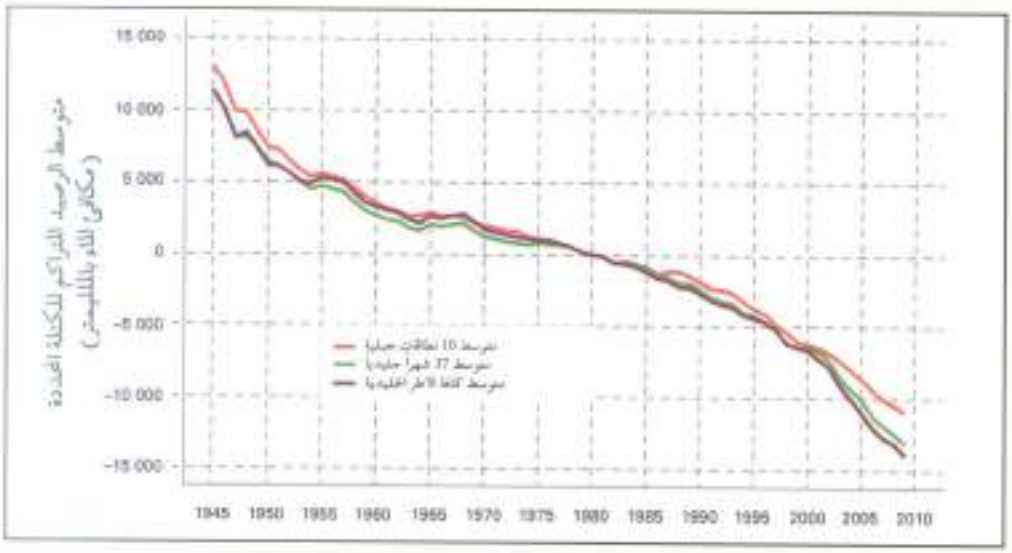
وتوجد أكبر صفيحتين جليديتين فى العالم (الجليد الطويل الأمد المتراكم على كتل أرضية) فى المنطقة القطبية الجنوبية وغرينلاند. ويتسارع نقص صافى الكتلة الجليدية من هاتين الصفيحتين. وقد سجل أكبر نقص فيها فى العقد فى عامى ٢٠٠٧ و ٢٠٠٨. وإذا استمر هذا الاتجاه ستسهم الصفائح الجليدية، أكثر من أى عامل آخر، فى إرتفاع مستوى سطح البحر فى القرن الحادى والعشرين.

وقد فقدت الأنهار الجليدية فى العالم فى العقد ٢٠٠١-٢٠١٠ كتلاً أكثر مما فقدت فى أى عقد منذ بدء السجلات. وتقلص الغطاء الجليدى بشكل كبير في نصف الكرة الشمالى (الشكلان ١٠ و ١١). وتأخذ درجات حرارة التربة الصقيعية (الأراضى المجمدة) فى الارتفاع، وقد اتسم العقد ٢٠٠١ - ٢٠١٠ بزيادة فى سُمك طبقة الانصهار الموسمية فى مناطق شمالية كثيرة.

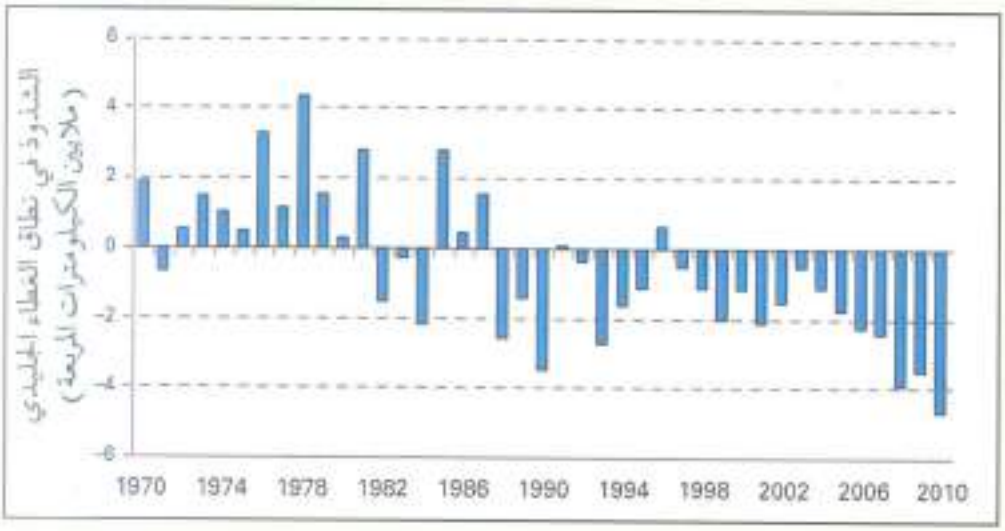
ونتيجة لهذا الانصهار الواسع الانتشار (والتوسع الحرارى فى مياه البحر)، واصل المتوسط العالمى لمستوى سطح البحر ارتفاعه طوال العقد ٢٠٠١ - ٢٠١٠ فيبلغ معدل



الشكل ٩ - نطاق الجليد البحرى فى أيلول/ سبتمبر ٢٠٠٧: يشير الخط الأرجوانى إلى المتوسط الطويل الأمد للفترة المرجعية ١٩٧٩-٢٠٠٠ (على اليسار) ونطاق الجليد البحرى فى المنطقة القطبية الشمالية فى نهاية موسم الانصهار الصيفى من ٢٠٠٧ إلى ٢٠١٠ (على الجانب الأيمن) (المصدر: المركز الوطنى لبيانات الثلج والجليد، الولايات المتحدة الأمريكية).



الشكل ١٠- متوسط الرصيد التراكم لكتلة الأنهار الجليدية المحددة منذ ١٩٤٥/١٩٤٦ (المصدر: المرفق العالمى لمراقبة الأنهار الجليدية).



الشكل ١١- الشذوذ فى الغطاء الجليدى فى نصف الكرة الشمالى فى حزيران/ يونيو (١٩٧٠- ٢٠١٠) (مصدر البيانات: مختبر الجليد العالمى بجامعة ريتجرز، الولايات المتحدة الأمريكية).

ملاحظة: لا توجد بيانات مماثلة لنصف الكرة الجنوبى نظراً إلى أن المساحة الأرضية المعرضة للغطاء الجليدى الموسمى (خارج المنطقة القطبية الجنوبية) محدودة جداً.

الزيادة المرصود زهاء ٣ ملليمترات سنوياً، وهو مايساوى ضعف الاتجاه المرصود فى القرن العشرين والبالغ ١,٦ ملليمتر سنوياً. ويزيد المتوسط العالمى لمستوى سطح البحر فى العقد ٢٠٠١ - ٢٠١٠ على المتوسط العالمى فى عام ١٨٨٠ بـ٢٠ سنتيمتر تقريباً.

٧ - الخلاصة

من الأهمية بمكان فهم مناخ الأرض والإتجاهات فيما يتعلق بدرجات الحرارة والهطول والظواهر المتطرفة من أجل رفاهية البشرية والتنمية المستدامة. وكما يؤكد تقرير المناخ العالمى ٢٠٠١ - ٢٠١٠، فإن العلميين المعنيين بالمناخ يمكنهم الآن أن يربطوا بعض التذبذبات الطبيعية بالاتجاهات الموسمية للمناخ. كما أنهم يفهمون الآليات التى تستخدمها انبعاثات غازات الاحتباس الحرارى الناجمة عن الأنشطة البشرية فى زيادة متوسط درجات الحرارة العالمية.

ولئن كان العلميون المعنيون بالمناخ يعتقدون أنه ليس من الممكن حتى الآن عزو آحاد الظواهر المتطرفة إلى تغير المناخ، فإنهم يخلصون بشكل متزايد إلى أن عددا كبيرا من الظواهر التى حدثت مؤخراً كان يمكن أن تحدث بشكل مختلف - أو كان يمكن ألا تحدث على الإطلاق - فى غياب تغير المناخ. فاحتمال حدوث موجة الحرارة الأوروبية فى ٢٠٠٣ قد زاد بدرجة كبيرة على الأرجح بسبب ارتفاع درجة الحرارة العالمية.

ولن يتم التوصل إلى إتجاه واضح بشأن الأعاصير المدارية والعواصف الخارجة عن المدار على المستوى العالمى. وسيلزم الحصول على مجموعات بيانات أكثر اكتمالا لإجراء تحليلات سديدة للاتجاهات الخاصة بوتيرة وحدة هذه المخاطر.

والتمييز بين التقلبية الطبيعية للمناخ وتغير المناخ الناجم عن أنشطة بشرية سيتطلب مجموعات بيانات أشمل وطويلة الأمد. والعقد هو أقل فترة زمنية ممكنة للكشف عن التغيرات فى درجات الحرارة. كما أن تقييم الإتجاهات الخاصة بالظواهر المتطرفة للطقس والمناخ يقتضى إطاراً زمنياً أطول حتى من ذلك لأن هذه الظواهر، بحكم تعريفها، لا تحدث كثيراً. وتتناول لجنة علم المناخ (CCI) التابعة للمنظمة (WMO) حالياً نهجا جديدة لتحسين تحديد خصائص هذه الظواهر وتقييمها ومراقبتها. وإضافة إلى ذلك، بدأ يظهر بحث مبشر جديد فى تحديد أسباب الظواهر المتطرفة المختلفة استناداً إلى بيانات رصدية ونموذجية.

وقد أخذت المراقبة الطويلة الأمد للغلاف الجليدى فى الظهور باعتبارها أولوية ملحة لكل من البحوث المناخية وفهم الآثار العملية للانصهار على نطاق واسع. ولاتزال هناك جوانب شك فيما يتعلق بتطور انصهار صحائف الجليد فى المستقبل. كما أن فهم تقلبية الغلاف الجليدى سيساعد على تحسين التوقعات بارتفاع مستوى سطح البحر الذى سيسهم بدوره فى تخطيط السواحل وإدارتها بمزيد من الفاعلية.

ومع التقدم المحقق فى رصد نظام المناخ ونمذجته وفهمه علمياً، سيتمكن العلميون من تقديم معلومات متزايدة الفائدة لاتخاذ القرارات. وسيستفيد من ذلك بدرجة كبيرة التعاون الدولى من خلال اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ (UNFCCC) والإطار العالمى للخدمات المناخية (GFCS). وتظل المنظمة (WMO) ملتزمة بدعم هذه الجهود من خلال أعضائها وبرامجها وتقاريرها المنتظمة التى يتسنى إصدارها بفضل شبكة المنظمة (WMO) لمراقبة نظام المناخ.