



مجلة البيئة العدد ٣٠ من الـ٢٠٠٥



قضايا عالمية

حزيران/يونيو 2005

تصدر عن مكتب برامج الإعلام الخارجي، وزارة الخارجية الأمريكية

قضايا عالمية



المحرر وليام بيترز
مدير التحرير شارلن بورتر
مدير تحرير الطبعة العربية ... مغيد الديك
المحررون المشاركون جنifer بوكتن
روبن كوستن سايكس
ستينيا لاكتوفي
شيريل بيلبرين
روزالي تارغونسكي
جيри ولیامز
المختصة بشؤون المراجع لین شایب
جون تايلور
المدير الفني ... تیم براون
باحثة الصور: آن جیکوبس
الناشر جودی سیغال
المدير التنفيذي ... غای اویلسون
مدير الإنتاج کریستیان لارسون
مساعدة مدير الإنتاج.... کلوي إليس
مجلس التحرير الکزاندر فیدمان
فرانسس وورد
کاثلين ديفيس
مارغريت إنغلاند

يوفر مكتب برامج الإعلام الخارجي بوزارة الخارجية الأمريكية منتجات وخدمات تشرح سياسات الولايات المتحدة والمجتمع الأميركي والقيم الأمريكية إلى القراء الأجانب. ينشر المكتب خمس مجلات إلكترونية تبحث في المسائل الرئيسية التي تواجه الولايات المتحدة والمجتمع الدولي. وتنشر هذه المجالات بيانات السياسة الأمريكية مع التحليلات والتعليق والمعلومات الخلفية في مجالات مواضيعها وهي: مواقف إقتصادية، وقضايا عالمية، وقضايا الديمقراطية، وأجندة السياسة الخارجية الأمريكية، والمجتمع الأميركي وقيمه.

تنشر جميع الإصدارات باللغات الإنكليزية والفرنسية والبرتغالية والإسبانية، وتنشر مواضيع مختارة منها باللغتين العربية والروسية. تنشر الإصدارات باللغة الإنكليزية كل شهر تقريباً، وعادةً يتبعها نشر النصوص المترجمة بعد مدة تتراوح بين أسبوعين وأربعة أسابيع.

إن الآراء الواردة في المجالات لا تعكس بالضرورة آراء أو سياسات حكومة الولايات المتحدة ولا تحمل وزارة الخارجية الأمريكية أية مسؤولية تجاه محتوى المجالات أو فيما يخص الوصول المستمر إلى موقع الانترنت الموصولة بهذه المجالات. تقع هذه المسؤولية بصورة حصرية على الناشرين في هذه المواقع. يمكن استنساخ وترجمة المواد الواردة في هذه المجالات في خارج الولايات المتحدة الأمريكية ما لم تكن المواد تحمل قيوداً صریحة على مثل هذا الاستعمال حماية لحقوق المؤلف. يجب على المستعملين المحتملين للصور الفوتوغرافية المنسوبة إلى مصوريين محددين الحصول على إذن باستعمالها من أصحاب الصور.

توجد الإصدارات الجارية والسابقة لهذه المجالات وجداول بالتاريخ اللاحق لصدرتها على الصفحة الدولية الخاصة بمكتب برامج الإعلام الخارجي على شبكة الانترنت في الموقع:
<http://usinfo.state.gov/journals/journals.htm>
(باللغة الإنجليزية). وتتوفر هذه المعلومات وفق برامج كمبيوتر متعددة لتسهيل تصفحها مباشرة أو نقل محتوياتها أو استنساخها أو طباعتها.

Editor, eJournal USA: Global Issues
IIP/T/GIC

U.S. Department of State
301 4th St. SW
Washington, DC 20547
United States of America
E-mail: ejglobal@state.gov

الخلاف: يدان تجمعان المطر في غابة مصرية ببوليفيا تم حمايتها بدعم من الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية. وتعمل الوكالة مع المنظمات غير الحكومية في بوليفيا ومع المزارعين المحليين لإدارة الموارد الفانية والمائية والتنوع البيولوجي في المنطقة من أجل نمو اقتصادي مستدام. (أيه بي/دادو غالدير)

في هذا العدد



كان المتنزه الطبيعي القومي يلوستون (Yellowstone)، الواقع غرب الولايات المتحدة الأمريكية، أول محمية قومية في العالم وذلك في العام 1872 عند توقيع قانون إنشاء هذا المتنزه، حين أعلن الرئيس الأميركي بوليوس غرانت أن هذه المنطقة ستم حمايتها إلى الأبد، مكرّسة ومُخصصة كمتنزه عام ومنطقة لابتهاج وفائدة ومتنة البشرية.

نسبة واسعة الانتشار من المجتمع، ففي الولايات المتحدة الأمريكية، يقوم قطاع الأعمال، والمصانع، والجهود العلمية بـلعبة أدوار أساسية، وبشكل متزايد، في صياغة خطط لتحسين الحفاظ على الطاقة، وكذلك للإدارة الأكثر ترشيداً للموارد الطبيعية والتخلص من مخلفاتها.

الإشراف على البيئة أساسى لتحقيق الوعود بحياة أفضل للناس حول العالم. يشدد كتاب هذه الصفحات على هذا المفهوم من خلال مناقشتهم للتغيرات المناخية، وابتكارات الطاقة البديلة، ونوعية الهواء، وإدارة الغابات والمياه العذبة، وإعادة تدوير النفايات الصلبة ومياه الصرف الصحي.

تشتمل هذه النصوص على مراجع واسعة ومجموعة من مصادر الإنترن特. كذلك تشمل قصتين مصورتين لتوثيق التقدم البيئي خلال العقود الثلاثة الماضية، وتتطور التكنولوجيا "الخضراء" التي تحضر عالمنا لغد أفضل.

من بين المساهمين المميزين في هذه المقابلات، مساعدة وزيرة الخارجية بولا دوبريانسكي، والمستشار العلمي للبيت الأبيض جون ماربيرغر، والمدير المساعد لوكالة حماية البيئة جفري هولمستد، والعديد من العلماء، والناشطين، والمواطنين الملزمين حماية هذا الكوكب الذي نتشاطره ونعتمد جميعنا على موارده الطبيعية.

حققت الولايات المتحدة الأمريكية تقدماً ملحوظاً خلال السنوات الثلاثين المنصرمة في خفض التلوث وحماية البيئة داخل حدودها. تساعدننا الإحصاءات في روایتنا لهذه القصة. خلال تلك الحقبة، نما الاقتصاد الأميركي بنسبة 187، وزاد عدد السكان بنسبة 79، كما ازداد استهلاك الطاقة بنسبة 47. لكن، وبالرغم من كل ذلك، انخفض تلوث الهواء بنسبة 48. وفي العام 2002، تم تزويد 94 من السكان الأميركيين من شبكات مياه المجتمعات المحلية والتي تتوافق مع كافة المعايير الصحية. وللمقارنة كان يتم تزويد 79 من أولئك السكان بهذه المياه في العام 1993.

تبؤ الولايات المتحدة الأمريكية دوراً قيادياً وصفة الإشراف على البيئة العالمية هارفة بذلك تطوير إدراك أفضل للخيارات البيئية المتاحة، وصياغة مقاربة أصلح للتنمية المستدامة. فتحقيق استدامة أكبر يبقى الهدف الأساسي لتوفير الطاقة وإدارتها. كما توفر التكنولوجيا الحديثة إمكانيات الاستفادة من مصادر طاقة قابلة للتجدد، لا تلوث الهواء والمياه، ولا تطلق غازات الانحباس الحراري، ولا تدمّر طبقات الأوزون التي تحمي الكوكب الأرضية. كذلك تعد هذه التكنولوجيا باستبطاط طرق جديدة لاستخدام فعالية موارد الطاقة التقليدية بصورة أكثر فعالية.

تتطلب مثل هذه الابتكارات والتطورات في التكنولوجيا مساهمة



حماية البيئة

وزارة الخارجية / حزيران / يونيو 2005 / العدد 2
<http://usinfo.state.gov/journals/journals.htm>

20 تسويق غاز الميثان

يعلم بول غانيغ، رئيس فرع البرامج غير المتعلقة بثاني أكسيد الكربون، قسم التغيرات المناخية، في وكالة حماية البيئة. ودبنا كروغر، مديرة فرع التغيرات المناخية في وكالة حماية البيئة، تساهم انبعاثات غاز الميثان في رفع درجة حرارة الكرة الأرضية. لكن برنامج تسويق غاز الميثان يحاول استعادة الميثان واستعماله كمصدر طاقة بديل، وبذلك يزيد النمو الاقتصادي، ويعزز أمن الطاقة، ويحسن البيئة.

23 إطار جانبي: ختم فعالية الطاقة

يحاول برنامج إنرجي ستار إقامة المستهلكين اعتماد خيارات الطاقة الذكية.

24 توليد الطاقة اليوم من الرياح

يعلم روبرت تشرير، مدير المركز القومي لтехнологيا الرياح في المختبرات القومية للطاقة المتجددة، وزارة الطاقة الأمريكية. عملت الحكومة الأمريكية 25 سنة خلت في أبحاث تكنولوجيا الرياح، وذلك لخفض كلفة تولیدها، وزيادة اعتماد الولايات المتحدة على التكنولوجيات المتجددة، وغير الملوثة.

27 الكيمياء تحول خضراء

يعلم شيريل بيليرين، كاتبة متخصصة بالعلوم تعمل لدى مكتب برامح الإعلام الخارجي بوزارة الخارجية. تستطيع العمليات الجديدة في المختبرات منع تكوين ملوثات صناعية وإنتاج وصنع منتجات صديقة أكثر للبيئة.

29 التفكير الأخضر: الفعالية البيئية والتكنولوجيا، والابتكار

صور فوتوغرافية حول تقنيات البناء الخضراء، وأساليب زيادة فعالية الطاقة، وتقنيات مبدعة في إعادة تدوير المواد، وتكنولوجيا المتقدمة في حماية البيئة.

4 البيئة: أهداف متشاطرة ومهمة مشتركة

يعلم الدكتورة بولا دوبريانسكي، مساعدة وزيرة الخارجية للشؤون العالمية. حققت الولايات المتحدة تقدماً ذا شأن في حماية البيئة محلياً وعالمياً.

5 ثلاثون سنة من التقدم في مجال الهواء النظيف

يعلم جفري هولستيد، المدير المساعد للهواء والإشعاعات في وكالة حماية البيئة في الولايات المتحدة. أنجزت الولايات المتحدة خطوات هامة نحو تحسين نوعية الهواء وهي الآن في طور التحضير لاتخاذ تدابير إضافية لإزالة المزيد من الملوثات من الهواء.

9 إطار: هواء حقيقي في وقت حقيقي

توفر الوكالات الحكومية للولايات المتحدة مشاهد على الإنترنت للأحوال الفعلية لنوعية الهواء في عدة مواقع في أنحاء البلاد.

10 التقدم البيئي - ملف مصور

صور توضح جهود الولايات المتحدة في تحسين نوعية الهواء والمياه في المدن الرئيسية والمتنزهات الطبيعية القومية.

15 رؤيا الولايات المتحدة الأمريكية حول التغيرات المناخية

يعلم جون ماريبرغر الثالث، مستشار العلوم للرئيس جورج دبليو بوش تستعين الولايات المتحدة الأمريكية بتكنولوجيا والشركات الدولية لمواجهة التغيرات المناخية، وذلك للمحافظة على مستوى المعيشة ولخفض انبعاث غازات الانبعاث الحراري.

17 فهم التغيرات المناخية والعالمية

يعلم الدكتور ريتشارد موس، البرنامج العلمي للتغيرات المناخية البرنامج العلمي للتغيرات المناخية في الولايات المتحدة الأمريكية هو البرنامج الرئيسي القومي ضمن برامج الأبحاث القومية التي تركز على التغيرات في الأنظمة المناخية والبيئية.

33 تصدير "أفضل فكرة" أميركية: مشاطرة العالم نظام المتنزهات الطبيعية القومية

بعلم جون تيرنر، مساعد وزير الخارجية للمحيطات والشؤون البيئية والعلمية الدولية. علاوة على سجلها في المحافظة على الأراضي، طوال قرن من الزمن، تعمل الولايات المتحدة اليوم على إنشاء التزام دولي للحفاظ على الأرض والغابات.

35 العناية بالأنهار

مقابلة مع دايفيد آلان، أستاذ بيولوجيا المحافظة على الطبيعة وإدارة الأنظمة الأيكولوجية في جامعة ميشيغان، وبريان ريكتر مدير مبادرة المياه العذبة، في منظمة المحافظة على الطبيعة. تطورت المعرفة حول كيفية استدامة أنظمة المياه لحاجات البشر والطبيعة تقدماً هاماً خلال العقود القليلة الأخيرة.

39 إطار جنبي: عملية تنظيف الألف طن

منظمة الأرضي والمياه الحية غير الحكومية، تحشد آلاف المتطوعين كل عام لإزالة النفايات والأنقاض من بعض أكبر الأنظمة النهرية في البلاد.

40 تقدم الديمocrاطية والازدهار من خلال التنمية المستدامة

علم جوناثان مارغوليس، الممثل الخاص للتنمية المستدامة في وزارة الخارجية الأمريكية. تدعم الولايات المتحدة المجتمعات الأهلية في الدول الأخرى في تبني استراتيجيات جديدة لدارة المياه بحيث تلبي الاحتياجات المتعددة في الصحة، والغذاء، والطاقة، والبيئة.

43 خفض، أعد الاستعمال، دور النفايات

ابله مع لوري باتشيلدر آدمز وجيمي لوزانو حوالي 30 بالمائة من النفايات الصلبة في الولايات المتحدة يجري إعادة تدويرها، أي بارتفاع من نسبة 6 بالمائة منذ عدة عقود، ويلعب المسؤولون المحليون أدواراً رئيسية في قيادة هذه الجهود.

47 إطار جنبي: إعادة تدوير أسلوب ناجح

تدير شركة نوفيليس عملية إعادة تدوير العلب المصنوعة من الألمنيوم في 12 دولة وتُعرف بالتزاماتها البيئية.

48 رسائل خضراء

شكلت الحملات الإعلامية أدلة هامة في رفع مستوى الإدراك البيئي.

27 المراجع

27 مصادر الإنترنت

البيئة:

أدوار مشتركة وثانية

بِقَلْمِ بُولَا دُوبِرِيَانُسْكِي

إن سجل إنجازات الولايات المتحدة في التعامل مع مسائل البيئة خلال السنوات الثلاثين الماضية يعتبر سجلاً مثيراً للإعجاب. واليوم، نُثمن الصفاء في سماء مدننا الكبرى، ومياه البحيرات والأنهار التي تستطيع السباحة فيها، وكذلك المتنزهات الطبيعية القومية، والغابات، والمناطق البرية. أما شعار بلادنا، أي النسر الأصلع، فأصبح يوسعنا رؤيته يُعشّش مجدداً على مسافة ٣٥ كيلومتراً من عاصمة بلادنا.

بدأت الحركة البيئية الحديثة في الولايات المتحدة مع إطلاق أول احتفال بيوم الأرض في ٢٢ أبريل/نيسان ١٩٧٠، وتبع ذلك عدة قوانين تتعلق بالبيئة، بما في ذلك قانون سياسة البيئة القومية عام ١٩٧٠، وقانون الهواء النظيف عام ١٩٧٠، وقانون المياه النظيفة عام ١٩٧٢، وقانون الأجناس البرية المهددة بالانقراض عام ١٩٧٣، وقانون الحفاظ على الموارد الطبيعية واستعادتها عام ١٩٧٦، وقانون صندوق التمويل الأكبر عام ١٩٨٠ المصمم لتنظيم موقع النفايات الملوثة بدرجة عالية. كانت معظم هذه القوانين والمبادرات البيئية الأولى من نوعها في العالم. ومن خلال تقاسمنا لخبراتنا خلال السنوات الثلاثين المنصرمة مع الدول الأخرى، تعلمنا أن الهواء النظيف، والمياه النظيفة، والأنظمة الأيكولوجية المزدهرة تُشكّل الأساس والأهداف التي تتشاطرها كافة الدول. كما تعلمنا أن مسائل البيئة لا تحصر ضمن حدود الدول، وأن الكورة الأرضية تُشكّل نظاماً متربطاً بعضه البعض.

وللتعامل مع التحديات البيئية العالمية، شكّلت الولايات المتحدة شراكات ناشطة من خلال أكثر من ٢٠٠ عملية مفاوضات لتوقيع معاهدات بيئية. تشمل هذه اتفاقيات حماية طبقة الأوزون، والمحافظة على المناطق الرطبة، وحماية الأجناس البرية المعرضة للانقراض، والحفاظ على الموارد الطبيعية، وتعزيز المواطن المستدامة للأسماك، وخفض المواد الكيميائية الخطرة.

ذلك تقوم الولايات المتحدة الأمريكية باتخاذ خطوات ثابتة في التعامل مع بعض أكثر تحديات التنمية في العالم، مثل تحسين الحالة الصحية للبشر، والمحافظة على الموارد الطبيعية، وزيادة النمو الاقتصادي، وخفض مستوى الفقر. وخلال القمة العالمية للتنمية المستدامة (WSSD) في العام ٢٠٠٢ في جوهانسبرغ بجنوب أفريقيا، كانت الولايات المتحدة في مقدمة الجهود العالمية لتحقيق التنمية المستدامة.

خصصت الولايات المتحدة مبلغ مليار دولار أميركي كجزء من مبادرة توفير المياه للقراء، وذلك ضمن هدف تحقيق إعلان الألفية للأمم المتحدة لخفض عدد السكان الذين يفتقدون المياه الصالحة إلى النصف بحلول العام ٢٠١٥. وخلال ستين ونصف من تاريخ القمة العالمية للتنمية المستدامة، حسنت هذه الشراكة خدمات المياه والصرف الصحي لأكثر من ٨ ملايين فرد.

كذلك تشاركتنا مع الحكومات، ومع القطاع الخاص لتشكيل مشاركة حول غابات حوض الكونغو، يخصص لها مبلغ ٥٣ مليون دولار بحيث يؤدي هذا الأمر إلى إنشاء رافعة لتحصيل العشرات من ملايين الدولارات.



النسر الأصلع، الذي كان عرضة للانقراض في الولايات المتحدة وُمنح اليوم حياة جديدة، يحلق فوق بحيرة أوكيشوبى شمال منطقة المستنقعات في ولاية فلوريدا. صورة أ.ب.

التزمت الولايات المتحدة الأمريكية، الرائدة في حماية البيئة، مساعدة الدول حول العالم لتحقيق التنمية المستدامة مع الحفاظ على مواردها الطبيعية، وتعزيز توفر الهواء النظيف، والمياه النظيفة، وأنظمة الأيكولوجية مزدهرة.

الدكتورة بولا دوبريانسكي هي مساعدة وزيرة الخارجية للشؤون العالمية. ويشمل منصبها شؤون البحار، والبيئة الدولية، والعلوم.



وكيلة وزارة الخارجية الأمريكية للشؤون العالمية بولا دوبريانسكي تتحدث إلى وزير الدولة البريطاني لشؤون التغير المناخي والبيئة بييت مورلي في المؤتمر العالمي العاشر للتغير المناخي في بيونس آيرس، كانون الأول / ديسمبر 2004.

الأخرى. وهذه المبادرة تحفز النمو الاقتصادي، وتحفّز الفقر، وتُحسّن الحكم المحلي من خلال المحافظة على الموارد الطبيعية، والإدارة المتقدمة للموارد، بما في ذلك السيطرة على قطع الأشجار غير القانوني، وصيد الحيوانات البرية والمتجارة غير القانونية فيها.

التزمت الولايات المتحدة مساعدة الدول الأخرى، وخاصة البلدان النامية، لتوفير احتياجات مواطنيها من الطاقة، ولتنمية اقتصادها، والتصدي للمشاكل البيئية المتمثلة بتلوث الهواء وانبعاثات غازات الانحباس الحراري. يمكن تحقيق هذه الأهداف المتعددة بواسطة تطوير تكنولوجيات طاقة نظيفة، وفعالة، ورخيصة الثمن على المدى الطويل، بالترافق مع مواصلة تحسين ونشر الجيل الحديث من تكنولوجيات خفض الانبعاثات. خلال العام الحالي لوحده، ستتفق الولايات المتحدة أكثر من ٣ مليارات دولار لتطوير واستخدام تكنولوجيات طاقة أنظف وأكثر فعالية اقتصادية، مثل الهيدروجين، والذرة، والفحm النظيف، ومصادر الطاقة المتجددة.

كذلك تلعب الولايات المتحدة دوراً ريادياً في الجهود العالمي لبناء نظام رصد عالمي شامل للأرض (GEOSS). عند نشره، سوف يساعد نظام الرصد هذا في تحسين التوقعات البيئية المستقبلية ويوفر نظام تحذير مبكر للكوارث الطبيعية. وحيث أن السياسات الفعالة تقوم على العلوم السليمة والبيانات الدقيقة، سيساعد النظام العالمي لقياسات المجتمع الدولي في اتخاذ التدابير المناسبة لحماية البيئة، علاوة على حماية البشـر، وتعزيز النمو الاقتصادي في الآن ذاته.

يفخر شعب الولايات المتحدة في حمايته لبيئته، وسوف نقى ملتزمين هذا الجهد لخير الأجيال القادمة. نتعاطى الآن بشكل كامل في قيادة الجهود الدولية للاستجابة للتحديات المعقدة لقضايا البيئة العالمية، ونعاود التشديد على الدور الحاسم لكافة الدول في هذه المهمة المشتركة لحماية صحة كوكبنا.

ثلاثون سنة من التقدم في مجال الهواء النظيف

بقام جفرى هولمستد

باعتماد أي معيار تقريباً، فإن الهواء الذي نتنشهه اليوم هو أنظف من أي وقت آخر منذ بدء رصد نوعية الهواء في العام 1971. وهذا النجاح ملفت أكثر إذ لم يكن هناك الكثير من الاهتمام بتلوث الهواء حتى حلقة السنتين من القرن المنصرم. وفي الواقع، لم يبدأ تركيز اهتمام الولايات المتحدة على العلاقة بين تلوث الهواء والصحة العامة إلى أن صدر قانون الهواء النظيف العام 1963. ومنذ ذلك التاريخ، شاهدنا تحسينات وتعزيزات لقانون الهواء النظيف ملحوظة من خلال التعديلات عليه في السنوات 1970 و 1977 و 1990.

أين نحن الآن

بظل قانون الهواء النظيف، ركَّزت وكالة حماية البيئة (EPA) على ستة ملوثات للهواء رئيسية تتصف بتأثير ذي شأن على الصحة العامة والبيئة: طبقة الأوزون، والجسيمات الدقيقة، وأول أوكسيد الكربون، وثاني أوكسيد النيتروجين، وثاني أولوكسيد الكبريت، والرصاص. ومنذ أن وقع الرئيس نيكسون في العام 1970 قانون الهواء النظيف، تم خفض انبعاثات هذه الملوثات إلى أكثر من النصف من ٢٧٣ مليون طن متري إلى ١٣٣ مليون طن متري سنوياً. كذلك كان خفض كل من الملوثات الأفرادية مثيراً للدهشة. ففي نفس الفترة الزمنية، انخفض انبعاث الرصاص ٩٨%， والمركبات العضوية المتطايرية (الماساهمة في إنتاج الضباب عند مستوى سطح الأرض) ٥٤%， وأول أوكسيد الكربون ٥٢% (CO)، وثاني أولوكسيد الكبريت ٤٩% (SO₂)، وأوكسيد النيتروجين ٢٤% (NO_x).

لعل أكثر الأمور المثيرة للإعجاب، كان حصول هذه التحسينات في تلوث الهواء خلال حقبة النمو الاقتصادي القوي. فبين العام 1970 واليوم، نما الاقتصاد الأميركي بأكثر من ١٨٧٪ وارتفع عدد كيلومترات انتقال السيارات في الولايات المتحدة بنسبة ١٧١٪، وارتفع استهلاك الطاقة بنسبة ٤٧٪.

تلويث الجسيمات الدقيقة: خطر رئيسي على الصحة

خلال العقد المنصرم، تعلمنا أن الملوثات الدقيقة وخاصة الجسيمات الدقيقة جداً، مثل الغبار والسائل (وتعرف عادة باسم PM fine أو 2.5 PM، وهي مواد دقيقة بقياس 2.5 ميكرومتر) تشكل أكبر خطر بيئي على الصحة العامة في الولايات المتحدة. ولقد قدر الباحثون والأكاديميون أن التركيزات المرتفعة من الجسيمات الدقيقة مسؤولة عن عشرات الآلاف من الوفيات المبكرة في البلاد كل عام.

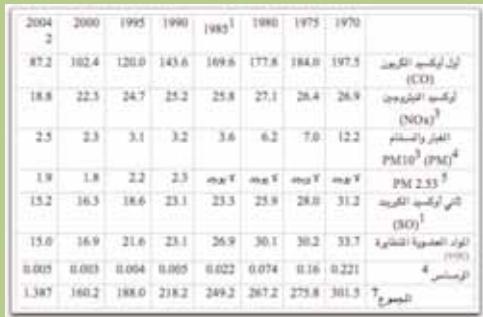


سكان سان فرانسيسكو ينعمون بأجواء صافية فوق مدينتهم بولاية كاليفورنيا في نيسان/أبريل 2005. صورة أ.ب.

ربطت الولايات المتحدة بين تلوث الهواء والصحة العامة منذ عشرات السنين، وعملت بثبات لخفض الانبعاثات المؤذية، فخافتتها إلى النصف خلال ٣٠ سنة. فكلما كشفت لنا العلوم مزيداً من المعطيات حول الأخطار المتعددة للملوثات، كلما ازدادت التموحات بالنسبة لجهود رصد هذه المواد والتحكم بها، وحتى إلى إزالتها بالكامل. جفرى هولمستد هو المدير المساعد لوكالة حماية البيئة للهواء والإشعاعات. وقبل خدمته في وكالة حماية البيئة، شغل منصب المستشار القانوني المساعد في البيت الأبيض خلال رئاسة الرئيس جورج هببريت بوش من العام 1989 إلى العام 1993، حيث عمل بشكل أساسي في مجال السياسة البيئية.

تقديرات انبعاثات ملوثات الهواء على المستوى القومي (لا تشمل انبعاثات الحرائق والغبار) الملوثات الرئيسية

(بملايين الأطنان سنوياً)



ملاحظات:

في العام 1985 أعدت وكالة حماية البيئة في أسلوبها تقديرات الانبعاثات، وبين العام 1970 و1975، أعدلت الوكالة أسلوبها لتقديرات انبعاثات المواد الدقيقة. تقديرات العام 2004 هي أولية.

تقديرات اوكسيد النيتروجين NOx قبل 1990 تشمل الانبعاثات عن الحرائق. تمثل الحرائق نسبة صغيرة من انبعاثات NOx.

تقدير الماء الدقيقة التي لا تشمل الماء الدقيقة المكتففة أو أغذية مواد PM1.5 المشكّلة في الجو من الغازات السابقة مثل ثاني أوكسيد الكبريت وأوكسيد النيتروجين. لم تقدر وكالة حماية البيئة انبعاثات 2.5 PM قبل العام 1990.

تقديرات العام 1999 للرصاص استعملت لتتمثل تقديرات سنوي 2000 و2004 لأن تقديرات الرصاص غير موجودة لهذه السنوات.

تقديرات انبعاثات 2.5 PM غير ماضفة عند احتساب الانبعاث الإجمالي لأنها غير مشمولة في تقديرات PM10.

المصدر: وكالة حماية البيئة في الولايات المتحدة الأمريكية

البرامج الناجحة

- خلال السنوات القليلة الماضية، عملت وكالة حماية البيئة مع الحكومة وأخصائيين خارجيين لتطوير منهجيات للتقدير الكمي لفوائد تخفيف تلوث الهواء على الصحة العامة. هذه الأساليب، التي جرت مراجعتها من جانب الأكاديمية الوطنية للعلوم والتي أصبحت الآن مقبولة بشكل واسع، تتيح لنا التركيز على البرامج التي توفر أهم القيم للمجتمع. وهي تسمح بمقارنة فوائد العديد من برامج التحكم بتلوث الهواء التي تم استخدامها. إن أول خمس برامج، مرتبة وفقاً لفوائده على الصحة العامة، هي:
- إزالة الرصاص من البنزين (اعتمدته وكالة حماية البيئة أواخر العام 1970).
- برنامج الأمطار الحمضية (شرعه مجلس الشيوخ في العام 1990 لخفض ثاني أوكسيد الكبريت من محطات توليد الطاقة).
- نظام الهواء النظيف للطرق العامة بين الولايات (المعتمد من قبل وكالة حماية البيئة في العام 2005 لخفض ثاني أوكسيد الكبريت بنسبة أكبر، وكذلك اوكسيد النيتروجين، من محطات توليد الطاقة).
- نظام дизيل المخصص لغير مركبات الطرقات (اعتمدته وكالة حماية البيئة في العام 2004 لخفض المواد الدقيقة وأوكسيد النيتروجين من معدات البناء، والزراعة، وغيرها من المعدات التي تسير على الطرقات).
- نظام المركبات الثقيلة المستعملة على الطرقات العامة وكبريت дизيل (اعتمدته وكالة حماية البيئة في العام 2000 لخفض مواد الجسيمات الدقيقة وأوكسيد النيتروجين المنتبعث من شاحنات дизيل، والباصات، والمركبات الأخرى التي تسير على الطرقات).
- أحد الأمور الملفتة حول هذه القائمة هو أنه، ورغم مرور 30 سنة على أنظمة تلوث الهواء، تم اعتماد ثلاثة من أهم خمسة برامج في تاريخ وكالة حماية البيئة خلال السنوات الخمس الماضية فقط، واثنين خلال

الأخبار الجيدة هي أننا تقدمنا بشكل كبير في مجال خفض الملوثات الدقيقة. ومنذ وضع مواصفات قومية جديدة للجسيمات الدقيقة في العام ١٩٩٧، عملت وكالة حماية البيئة مع الحكومات المحلية في المهام المحددة لرصد تركيزات الجسيمات الدقيقة عبر أنحاء البلاد. وقد أظهر أحدث تقرير للملوثات الدقيقة أنه:

- في العام 2003، كانت تركيزات PM2.5 هي الأدنى منذ بدأ العمل بنظام الرصد في كامل أنحاء البلاد في العام 1999.
- في العام 2003، كان تركيز الملوثات المتعلقة المعروفة باسم PM10 (ميركومترات) في ثاني أدنى مرتبة منذ بدء العمل بنظام الرصد في كامل أنحاء البلاد.
- والملفت، أننا شاهدنا أفضل تحسن في المناطق ذات المشاكل الأسوأ في نوعية الهواء، وبين العام 1999 و2003 هبط مستوى PM2.5 بنسبة 20% في المناطق الشرقية الجنوبية، وبنسبة 16% في جنوب ولاية كاليفورنيا، وبنسبة 9% في الوسط الغربي الصناعي.
- إن تقدمنا باتجاه هواء نظيف يُقاس غالباً بنسبة الانخفاضات في كل من ملوثات الهواء الأفرازية. وهي أيضاً مهمة لمعرفة أبعاد هذه التحسينات البيئية واستيعاب معناها نسبة للصحة العامة. وهذا التطور يعني أننا نعيش بصحبة أفضل ولفترة أطول. وفي الواقع، تمنع برامج الهواء الخاصة بوكالة حماية البيئة عشرات الآلاف من الوفيات ومئات الآلاف من الأمراض كل سنة، بما في ذلك أمراض السرطان، والأضرار المزمنة بأجهزة المناعة، والأعصاب، والجهاز التناسلي، والجهاز التنفسى.

ورغم فخر الوكالة بهذا النجاح، فإننا ندرك انه لا يزال هناك الكثير الواجب القيام به. فنوعية الهواء السيئة ما زالت تهدد صحة الناس في العديد من المناطق المدنية، كما أن الانبعاثات تختفي في كثير من الأحيان من مجال الرؤوية في العديد من أجزاء البلاد، بما ذلك المتنزهات الطبيعية القومية.



المؤتمر العالمي للتنمية المستدامة يعقد في جوهانسبرغ بجنوب أفريقيا في آب / أغسطس 2002.

الخالي من الزئبق يحد من الانبعاثات باستعمال برنامج يعتمد قوى السوق، أي "وضع حد أعلى للانبعاث والاستفادة تجاريًا جراء ذلك"، والذي سيُضيّع حدود دائمة لانبعاثات الزئبق من مراقب الطاقة على مرحلتين. فالمرحلة الأولى ستختفي الانبعاثات من 48 طناً إلى 31 طناً بحلول العام 2010، والمرحلة الثانية ستتحقق خفض قدره 70% من المستويات الحالية. ونتيجة لهذا التدبير، أصبحت الولايات المتحدة الأمريكية البلد الوحيد في العالم الذي ينظم انبعاثات الزئبق من محطات توليد الطاقة العاملة على حرق الفحم الحجري.

إن نجاح برامج الهواء النظيف لوكالة حماية البيئة غير محدودة بالتشريعات والقوانين. ويمكن ربط معظم التقدم بالبرامج الطوعية المطورة بالتوافق مع الولايات، والمصانع، والمنظمات البيئية. وكمثال على ذلك ذكر برنامج "نجم الطاقة" (Energy Star)، وهو برنامج تدعمه الحكومة ويُساعد مؤسسات الأعمال كما الأفراد على حماية البيئة عبر الكفاية الأعلى للطاقة.

من خلال الشراكة مع مئات المنظمات، استطاع برنامج "نجم الطاقة" إزالة الملايين من الأطنان من انبعاثات الغازات المسببة لظاهرة الانحباس الحراري، ووفرت المال على

المستهلكين في نفس الوقت. في العام 2004، خفضت البرامج الطوعية لوكالة حماية البيئة من انبعاث غازات الانحباس الحراري بكمية تعادل قيمة خفض تلك الانبعاثات في حال تمت إزالة 32 مليون سيارة من الطرقات.

الجهود الدولية لوكالة حماية البيئة

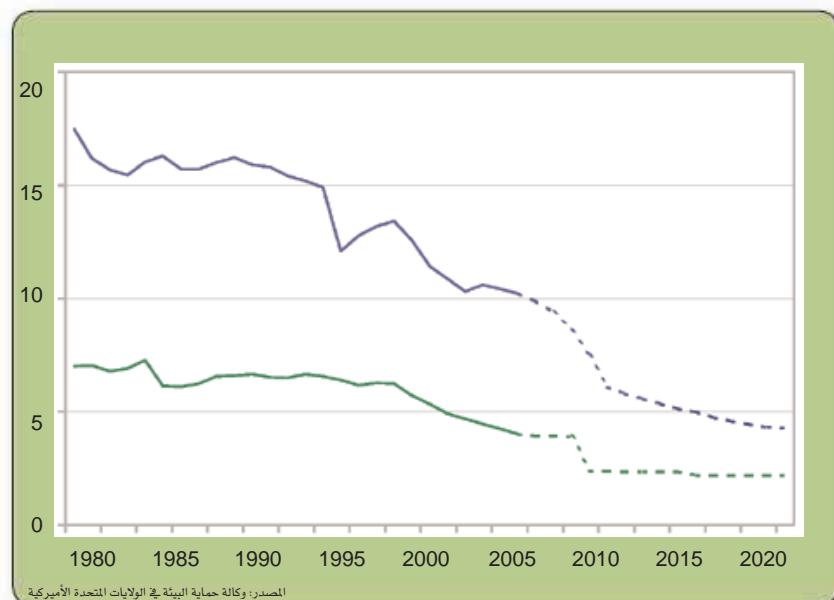
اجتماع القمة العالمية للتنمية المستدامة في جوهانسبرغ، بجنوب أفريقيا في آب / أغسطس 2002.

وحيث أن تلوث الهواء غير محصور بحدود جغرافية، انخرطت الولايات المتحدة في العمل دولياً لترجمة نجاحها محلياً إلى حلول عالمية. فمثلاً، لا يصدر أكثر من نصف ترسيبات الزئبق

السنة الماضية لوحدها. وقد أدى تطوران إلى السماح بهذا التقدّم. الاستيعاب الأفضل من جانب الحكومة والمصانع لمسألة مواجهة مشكلة التلوث الناتج عن الجسيمات الدقيقة (بما في ذلك ثاني أوكسيد الكبريت، وأوكسيد النيتروجين الذي يساعد في تشكيل مواد جزئية دقيقة)، والتطورات التكنولوجية وخاصة بالنسبة لمحركات дизيل ومحطات توليد الطاقة.

إن أحد هذه القوانين هو قانون الهواء النظيف للطرق العامة بين الولايات (CAIR) والذي يخفّض إلى حد كبير التلوث في الأجزاء الشرقية من الولايات المتحدة الأميركيّة عن طريق خفض انبعاثات محطات توليد الطاقة لثاني أوكسيد الكبريت بأكثر من 70%， وأوكسيد النيتروجين بنسبة 60%. وكذلك سيتم وضع حدود علينا دائمة لانبعاثات التي تؤدي إلى تشكيل الضباب والساخن. وعند استخدامه كلياً يوفّر قانون الهواء النظيف (CAIR) ما يقارب 2 مليار دولار من فوائد تحسين الرؤية، ويُخفّض بدرجة كبيرة الضباب في المنتزهات الطبيعية القومية شرق الولايات المتحدة. والأهم من ذلك، سيؤدي قانون الهواء النظيف للطرق إلى فوائد كبيرة في الصحة العامة تفوق أي قانون صادر عن وكالة حماية البيئة منذ أواخر 1970، أي ما قيمته حوالي 100 مليون دولار بالسنة بحلول عام 2015. وفي العام 2015، سيمعن هذا القانون حوالي 1700 وفاة مبكرة سنوية، وخسارة 107 مليون يوم عمل سنوية، وفقدان 500,000 يوم مدرسي، و22,000 أزمة قلبية غير قاتلة، و12,300 دخول للمستشفى. بعد أيام من توقيع نظام الهواء النظيف للطرق، أطلقت وكالة حماية البيئة نظاماً متصلًا به صمم لخفض انبعاثات الزئبق من محطات توليد الطاقة. وهذا النظام، المعروف باسم قانون الهواء النظيف الخالي من الزئبق، صمم ليعمل مع نظام الهواء النظيف للطرق، ويوفر طريقة مرنّة متعددة مضادة للملوثات لخفض ثاني أوكسيد الكبريت، وأوكسيد النيتروجين، وانبعاثات الزئبق من محطات توليد الطاقة.

ومثله مثل نظام الهواء النظيف للطرق، فإن نظام الهواء النظيف



هواء حقيقي في وقت حقيقي



تسمح خدمة شبكة الإنترنت على صفحة المنتزهات الطبيعية القومية بمشاهدة نوعية الهواء في منطقة غراند كانيون في ولاية أريزونا.

نوعية الهواء في ذلك اليوم. وتحفظ وكالة حماية البيئة على هذه المواقع على العنوان التالي:

<http://www.epa.gov/airnow/webcam.html>

كذلك توفر وكالة خدمة المنتزهات الطبيعية القومية موقعها إنترنيتا مشابهاً توفر فيه مشاهدة لنوعية الهواء حول بعض المناظر الطبيعية الأخاذة في البلاد على الموقع

<http://www2.nature.nps.gov/air/webcams/>

كما توفر وكالة خدمة الغابات في الولايات المتحدة صورة كاميرا موجهة نحو بركان جبل سانت هيلينز في ولاية واشنطن على الموقع

كما توفر إدارة المحيطات والأجواء القومية مشاهد متنوعة من نقاط متعددة تحيط بالبحيرات الكبرى في الوسط الغربي للولايات المتحدة على الموقع

في المناطق الحضرية في العالم النامي، فإن إحدى الأولويات الرئيسية لوكالة حماية البيئة هو برنامج الشراكة للمركبات والوقود النظيف (www.unep.org/PCFV) الذي أطلق في القمة العالمية حول التنمية المستدامة المنعقد في جنوب أفريقيا في آب/أغسطس ٢٠٠٢. وهذه الشراكة، التي أطلقت ٧٥ شريكاً عالياً، تضم الحكومات، والمصانع، والقطاعات غير الحكومية، وتهدف إلى إزالة البنزين الحاوي على الرصاص من كافة أنواع المعمور، وفي نفس الوقت، خفض الكبريت في الوقود، بالترافق مع توفير تكنولوجيا لإنتاج سيارات أنظف.

إن إزالة البنزين المستعمل على الرصاص في أفريقيا هو محظوظ تركيز للشراكة ولوكلة حماية البيئة. ومنذ العام ٢٠٠٢، قامت الدول جنوب الصحراء الأفريقية بخطوات كبيرة لإزالة البنزين المستعمل على الرصاص. وحالياً، أصبح ٥٠٪ من البنزين في الدول جنوب الصحراء الأفريقية حالياً من الرصاص، كما وضعت العديد من الدول تاریخ محددة لاتمام إزالة الرصاص. وقد ساعد التمويل من الولايات المتحدة في دعم الأخصائيين الفنيين، وورش العمل لأصحاب المصلحة، والتوعية الواسعة العامة، وتدريب عمال محطات الوقود، ودراسات حول مستويات الرصاص في الدم في غانا، وكينيا، ونيجيريا، وجنوب أفريقيا.

وتحت مظلة هذه الشراكة، أطلقت وكالة حماية البيئة "مشروع التعديلات التحسينية على محركات дизيل لمدينة مكسيكو" في شهر حزيران/يونيو ٢٠٠٤ بالتعاون مع المعهد الدولي للموارد الطبيعية والوكالة الأمريكية للتنمية الدولية. وتم تصميم البرنامج لإظهار كيف ان الاستعمال المشترك للوقود التي تحوي القليل من الكبريت بالترافق مع تكنولوجيا تعديلات تحسين محركات дизيل، يمكنه تحسين نوعية الهواء ويخفض التأثير على الصحة العامة. ولقد تبين ان الاباصات العامة الجديدة التي تم تعديل محركاتها والتي تعمل على وقود منخفض الكبريت تستطيع خفض يصل إلى ٩٠٪ من انبعاث الجسيمات الدقيقة.

عملت وكالة حماية البيئة على خفض تلوث الهواء لأكثر من ٣٠ سنة، لكن توفر الإنترن特 ساهم في انتقال مسامعيها إلى مستويات جديدة تماماً. فصفحات صور المواقع على الإنترن特 تتيح لأي شخص الانتقال إلى أي مكان في العالم لفحص

في البيئة في الولايات المتحدة من مصادر موجودة في بلدنا. الزئبق المحمول بالهواء مشكلة عالمية، ويحتاج لحلول عالمية. إضافة لذلك، وحتى إذا تمكنا من إزالة تربسات الزئبق في الولايات المتحدة الأمريكية (من الولايات المتحدة نفسها ومن المصادر الأجنبية) فإن العديد من الأميركيين سوف يبقون عرضة لمستويات مرتفعة من الزئبق. فعملياً تنتج كافة حالات التعرض للزئبق في الولايات المتحدة تقريباً من تناول أسماك ملوثة بالزئبق، والتي يستورد أكثر من 80٪ منها من أجزاء أخرى من العالم.

تقدُر وكالة حماية البيئة ان احتراق الفحم، وانتاج الكلور الكلوي (كلورين يحتوى على مادة كيميائية تستعمل في المعالجات الكيميائية، والبلاستيك، والخدمات البيئية، وتنظيف المعادن)، والزئبق المستعمل في المنتجات، والزئبق المستعمل في أعمال التنقيب الصغيرة عن الذهب مسؤولة مجتمعة عن ٨٠٪ من انبعاثات الهواء الحامل للزئبق الذي ينتجه الإنسان. ولكن تجدر الملاحظة هنا إلى ان ثلثي انبعاثات الزئبق العالمية السنوية تأتي من مصادر طبيعية، مثل البراكين، ومن زيادة - انبعاثات الزئبق الذي كان قد ترسّب في البيئة سابقاً.

في شباط/فبراير ٢٠٠٥، وخلال اجتماع المجلس التنفيذي لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP) في نيروبي، أطلقت الولايات المتحدة بادرة لتطوير شراكة متعددة لتحسين التفهم العالمي لانتقال الزئبق وانخفاض انبعاثات الزئبق في قطاعات أساسية. وقد رحب المجلس التنفيذي لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة بهذه الشراكة واعتبرها وسيلة مهمة للمجتمع الدولي في التحرك قدمًا نحو خفض استعمال وانبعاث الزئبق. وتبني الولايات المتحدة إطلاق الشراكة في هذه المجالات الخمسة خلال الأشهر القليلة القادمة.

أطلقت وكالة حماية البيئة مبادرات شراكة مشابهة لمواجهة ملوثات هواء أخرى. ولأن مصادر قطاع النقل تشكل أكبر مساهم في تلوث الهواء

ويستخدم مشروع مدينة مكسيكو كنموذج لمشاريع وكالة حماية البيئة في مناطق أخرى من العالم بما فيها بيجينج في الصين، وبون في الهند، وسانتياغو في التشيلي، وبانكوك في تايلاند.

المستقبل

رغم التحديات المستمرة، فقد أنجزنا تقدماً كبيراً جداً في جهودنا لتحسين نوعية الهواء عبر الولايات المتحدة الأمريكية. ويسبب التدابير المتخذة خلال السنوات الخمس الماضية، فانتنا نعلم أن هذا التقدم سيستمر لسنوات عديدة في المستقبل ونحن نتطلع قادماً لمتابعة جهودنا في الولايات المتحدة ومشاطرة الدروس التي تعلمناها مع شركائنا في العالم. ولأن تلوث الهواء يمكنه الانتقال عبر العالم، ستساعد هذه الجهود الدولية في تحسين نوعية الهواء في الولايات المتحدة الأمريكية وفي صحة وسلامة الناس حول العالم.

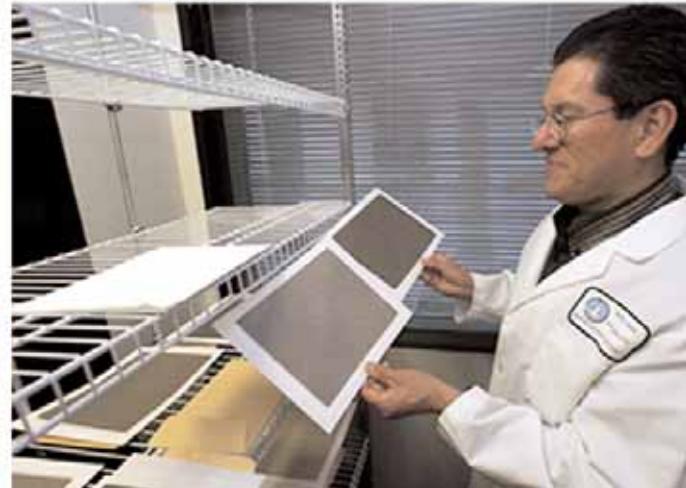
ال tödm البيئي ملف صور

لدى الولايات المتحدة سجلات حول المحافظة على الأراضي تمتد إلى أكثر من ۱۳۰ سنة خلت حين تم إنشاء أول منتزه طبيعي قومي، وخلال الخمسين سنة الماضية، أدى الوعي المتزايد لمشكلة إيداع البيئة على يد الإنسان، والتفهم الأفضل لها، إلى تضاعف يقظتنا، كما قاد ذلك إلى اتخاذ إجراءات تصحيحية. الصور في هذا المعرض تعكس التطور الحاصل في الولايات المتحدة الأمريكية والجهود المتواصلة لتحسين البيئة.



منتزه جبال الروكي القومي في ولاية كولورادو يوفر مناظر بانورامية كهذه حيث تظهر لوونس بيك (قمة لوونس)، وغلايشير غوج (وادي النهر الجليدي العميق)، وبير لايك (جبلة الدبة). يرصد العلماء عن كثب نوعية الهواء والماء، ويزودون مدراء المنتزه بالمعلومات اللازمة لاتخاذ القرارات المسؤولة (صورة غلين راندال).

سرب من طيور أبو منجل يمر قرب نهر كيسمي في مستنقعات أفرغليدس الطبيعية بولاية هلوريدا. خلال السنوات العشرين الماضية، قام الشركاء المحليون، والمسؤولون الفدراليون، كما في الولايات بحشد قواهم المشتركة لإعادة التوازن جراء تأثيرات التنمية المفرطة والتردي في النظام الإيكولوجي. تم تصنيف منتزه أفرغليدس القومي كأحد الواقع التراكي العالمية. وكommunity دولية للغلاف الحيوي للأرض، وكمنطقة رطبة ذات أهمية دولية (صورة آ.ب.).



الهواء صافٍ في هذا المنظر لوسط مدينة لوس أنجلوس (فوق) خلال شهر كانون الثاني/يناير 2005، غير أن الأيام الضبابية (يسار) تبقى واقعاً حيالياً لهذه المدينة الواقعة في جنوب كاليفورنيا. عالم كيمياء يقارن المرشحات المستخدمة لجمع الجزيئات الملوثة للهواء في لوس أنجلوس وفي لينيود المجاورة؛ يُشكل الرصد جزءاً من جهود الولاية لتحقيق معايير الهواء النظيف المطلوبة في جنوب كاليفورنيا بحلول أواخر العقد الحالي. (صورة أ.ب.)



بقعة زيت تشتعل على سطح مياه نهر كوياهوغا عام 1952 (يمين). هذه الحرائق التي تسببها التفاسيات الكيميائية، كانت تحدث تكراراً خلال الخمسينات والستينات من القرن الماضي. (صورة بستان/كوريوس). نهر كوياهوغا في كليفلاند بولاية أوهايو (تحت) أصبح اليوم في وضع جيد (صورة أ.ب). المياه الملوثة بطلاء الخشب الزيتي، أو الكريوسوت، الناتج عن معمل لمعالجة الأخشاب بالقرب من سياتل بولاية واشنطن، حيث يجري تنظيفها بواسطة جراثيم طبيعية تلتهم الزيت. تحتوي كل من الحاويتين على مياه من نفس المصدر، قبل معالجتها (إلى اليسار) وبعدها (إلى اليمين). (صورة أ.ب).



جرت تربية هذه السلاحف البحرية الخضراء (فوق)، التي يحميها القانون الفدرالي للأجناس الحياتية المهددة بالانقراض، لغاية سن النضج في حديقة للحيوانات، ثم أطلقت في موطنها الطبيعي في المحيط الهادئ. (صورة أ.ب). بعد أن عادت أعداد الذئب الرمادي (تحت) إلى المستويات القابلة للاستدامة، أُستبعد هذا الذئب عن قائمة الأجناس الحياتية المهددة بالانقراض في الولايات المتحدة الشرقية، في عام 2004. وسوف يستمر رصد أعداد هذه الذئاب من كثب. (صورة أ.ب). تلامذة المدارس في مدينة نيويورك (يمين)، يشاهدون بقلق عائلة من الصقر الحمراء الذيل، عشعشت على إفريز لمبني سكني فخم (يسار). غضب النيويوركيون عندما قرر أصحاب الشقة التخلص من الطيور، ومن الإفريز الذي يعمل العش. احتجت مجموعات المواطنين بقوة إلى أن تراجعت إدارة المبني وأعادت الإفريز، وعادت الطيور بسرعة وبنت عشها. (صورة أ.ب)

روؤيا الولايات المتحدة الأمريكية حول التغيرات المناخية

بقلم جون ماربرغر الثالث

إن مسألة التغيرات المناخية لا تعرف بأي حدود. ولا يمكن كبح تأثيراتها على يد أي جيش ولا دفعها قُدمًا بواسطة أي أيدنولوجيا. التغيرات المناخية، من حيث أثرها المحتمل على كل زاوية من زوايا العالم، مسألة توجب مواجهتها على يد كل العالم.”

بهذه الكلمات، أقرَّ الرئيس بوش بحقيقة وخطورة التغيرات المناخية، مُطلاًًا بذلك سياسة مسؤولة وعملية بخصوص المناخ، بثلاثة أهداف:

- اعتماد تكنولوجيا جديدة لإنتاج واستعمال الطاقة تستطيع الإضعاف الكبير جداً للرابط بين النمو الاقتصادي وتوليد غازات الانحباس الحراري الذي يرافقه عادةً.
- تحسين الأدوات العلمية والتفهم اللازم للاستجابة بفعالية أقوى للمشاكل الناجمة عن ظاهرة الانحباس الحراري.
- تجنيب تعاون الدول الأخرى لمواجهة النطاق الكامل لمشاكل الانحباس الحراري.

لدعم هذه الأهداف، ستنفق الولايات المتحدة الأمريكية ٥,٢ بليون دولار في السنة المالية ٢٠٠٥ على الأبحاث العلمية المتعلقة بالتغييرات المناخية، وتكنولوجيا الطاقة المتطرفة، والبرامج الطوعية، والمساعدات الدولية المتعلقة بها. وهذا المبلغ أكثر بكثير مما تفقهه أي دولة أخرى. إن مبادرات الولايات المتحدة التكنولوجية المتعلقة بالمناخ تُشكل

مبادرات مطوية متكافئة ببنطاقها مع مستوى التحديات: تطوير تكنولوجيات هيدروجينية تُمكن من استعمال وسائل نقل أكثر كفاءة خالية من الكربون، كما تسمح باستعمالات أخرى، وبأنواع جديدة من محطات توليد الطاقة، أي محطات زالتويلد المستقبليس (فيوتشرجن)، وهذه ستولد الطاقة من الهيدروكاربونات لكنها لن تطلق أي كربون إلى الجو. كما تجدد الولايات المتحدة التزامها بتنفيذ الأبحاث حول طرق مستقبلية أخرى جديدة لتوليد طاقة خالية من الكربون مثل الانصهار الذري الذي يمكن إنتاجه على نطاق واسع جداً ليصبح بذلك مجدياً اقتصادياً إلى حد كبير. تكمن الرؤيا هنا في تشكيل تكنولوجيا جديدة للطاقة يمكن لجميع الدول استعمالها لتحقيق أهدافها في تحديد أنبعاثات غازات الانحباس الحراري دون التعرض لاستدامة التحسن في مستوى المعيشة التي تطمح إليه كل البلدان.

إن المبادرات العلمية الخاصة بالمناخ هامة إلى أقصى حد لتحقيق التخطيط البعيد المدى، والذي يجب أن ينفذ في كل منطقة بمنطقة حول العالم للارتفاع إلى مستوى تحديات التغيرات المناخية. وحتى التقدُّم البسيط في تفهمنا للتغيرات الطقس والمناخ يمكن أن يكون لها تأثير إيجابي. تتفق الولايات المتحدة الأمريكية ما يقارب بليوني دولار بالسنة على الأبحاث العلمية الخاصة بالمناخ ضمن خطة استراتيجية محددة بشكل جيد، جرى تطويرها وراجعتها بالتشاور مع المجتمع العلمي الدولي والأكاديمية القومية للعلوم.



الرئيس جورج دبليو بوش يعلن مبادرة دراسة المناخ وبحواره نائب الرئيس دك تشيني (إلى اليسار) وزير الخارجية كولن باول في البيت الأبيض في حزيران/يونيو، 2001.

تواجه إدارة الرئيس بوش التغيير المناخي عن طريق استثمارات ذات شأن في تكنولوجيات جديدة وشراكات مع الحكومات الأخرى. تكمن الرؤيا في هذا المجال بصياغة تكنولوجيات جديدة للطاقة تستطيع كافة الدول استعمالها لتحقيق أهدافها في الحد من انبعاثات غازات الانحباس الحراري، دون التعرُّض لاستدامة التحسن في مستوى المعيشة التي تتوق إليها جميع البلدان، هذا ما يقوله الكاتب، مستشار العلوم للرئيس جورج دبليو بوش ومدير مكتب السياسات العلمية والتكنولوجية في المكتب التنفيذي للرئيس. وقبل استلامه منصب الجديد في البيت الأبيض العام 2001، شغل الدكتور جون ماربرغر منصب مدير مكتبة بروكهافن القومية في أبتون، بولاية نيويورك. ومن العام 1980 حتى 1994، شغل منصب رئيس جامعة ولاية نيويورك في ستوني بروك.

الأرضية”， (GEOSS)، خلال لقاء القمة الثالث لمجموعة رصد الأرض في بروكسل. أما النتيجة النهائية فسوف تكون الوصول إلى كمية هائلة غير مسبوقة من المعلومات البيئية المتكاملة في وحدات بيانات جديدة تفيد المجتمعات والاقتصادات عالمياً.

جميع هذه المبادرات العملية تُنبع مقاربة ذات رؤيا حول التحدي الهائل الذي تمثله التغيرات المناخية. وبكلمات الرئيس بوش: “تقوم مقاربتي على الإدراك بأن النمو الاقتصادي هو الحل وليس المشكلة. لأن أي دولة تبني اقتصادها هي دولة تستطيع تحمل كافة الاستثمارات والتكنولوجيات الحديثة”. هذه الاستثمارات التي تقوم بها تفيد جميع الدول وهي ضرورية لاقتصاد عالمي مستدام مستقبلاً.



التعاون الدولي شأن حاسم للرصد، والاستيعاب، والتحضير، والتخفيض من التأثيرات الممكنة للتغيرات المناخية. والولايات المتحدة الأمريكية هي أكبر ممول لهذه النشاطات ضمن إطار عمل الأمم المتحدة حول التغيرات المناخية (UNFCCC)، والهيئات العامة للحكومات حول التغيرات المناخية (IPCC).

تتضمن المبادرات الدولية لإدارة الرئيس بوش:

- شراكة “غاز الميثان للأسوق”， وهي مبادرة ذات توجيه عمل لخفض انبعاثات غاز الميثان عالمياً بهدف تعزيز النمو الاقتصادي، وتشجيع أمن مصادر الطاقة، وتحسين البيئة، وخفض غازات الانحباس الحراري. أطلقت هذه المبادرة أربع عشرة دولة خلال انعقاد اجتماع وزاري في 16 تشرين الأول/أكتوبر، 2004، في واشنطن العاصمة.

<http://www.epa.gov/methane/international.html>

- تشكلت “الشراكة الدولية للاقتصاد الهيدروجيني” لأجل التنفيذ الدولي لأهداف الرئيس بوش العائدية “لمبادرة وقود الهيدروجين والشراكة لسيارة الحرية”. تعمل الدول الشريكة الخمس عشرة والاتحاد الأوروبي سوية لتسهيل الانتقال العالمي إلى الاقتصاد الذي يعتمد على الهيدروجين مع هدف توفير مركبات عاملة على خلايا وقود الهيدروجين حتى العام 2020.

http://www.eere.energy.gov/hydrogenandfuelcells/international_activities.html

- “الم المنتدى القيادي لاحتجاز أيونات الكربون”， وهو إطار للعمل بالتعاون مع شركاء عالميين، بما في ذلك الدول النامية، في الأبحاث والتنمية واستعمال تكنولوجيا احتجاز أيونات الكربون في العقد القادم.

<http://www.fe.doe.gov/programs/sequestration/cslf>

- ”منتدى الجيل الرابع الدولي لتوليد الطاقة الذرية”， وهو شراكة متعددة الأطراف لاحتضان التعاون الدولي في الأبحاث والتطوير للجيل التالي من أنظمة الطاقة الذرية الأكثر أماناً وتوفيراً، والأكثر مقاومة لانتشار الأسلحة النووية.

<http://gen-iv.ne.doe.gov/intl.html>

- أنشئت ”الشراكة لأجل الطاقة المتتجدة والكافؤة” في لقاء القمة الدولي حول التنمية المستدامة في جوهانسبرغ، بجنوب أفريقيا في آب/أغسطس، 2002، وهي تسعى لتسريع وقيام السوق العالمية لتكنولوجيا الطاقة المتتجدة والكافؤة والتوسيع فيها.

تجمع هذه المبادرات والشراكات الثانية حوالي 20 دولة نامية وقید النمو معاً. وهي، بالإضافة إلى الولايات المتحدة الأمريكية، تصدر ما يساوي 70% من انبعاثات غازات الانحباس الحراري عالمياً.

أطلقت الولايات المتحدة مبادرة نشطة جريئة وتمتلك دعماً واسعاً حول العمليات المتكاملة لرصد الكرة الأرضية، وهذه مقاربة على شكل نظام للأنظمة تهدف لتحسين معرفة الأحوال العالمية، تشارك فيها 55 دولة والاتحاد الأوروبي. فالخطوة الاستراتيجية الممتدة على 10 سنوات، والتي أطلقت مؤخراً، تحدد العنصر المتعلق بالولايات المتحدة ضمن نظام الرصد المتكامل للكرة الأرضية. وقد تم مؤخراً اعتماد التوجيهات العامة حول هذا النظام العالمي، المعنى ”نظام الأنظمة العالمي لرصد الكرة

فهم التغيرات المناخية والعالمية

بقلم ريتشارد موس

يلعب المناخ والتغيرات المناخية دوراً هاماً في تشكيل البيئة، والموارد الطبيعية، والبنية التحتية، والاقتصاد، والنواحي الأخرى للحياة في كافة دول العالم. فالتغيرات المحتملة التي يسببها الإنسان في المناخ، وفي الأنظمة البيئية المتصلة بها، والخيارات المقترنة للتكيف مع أو تخفيف هذه التغيرات، من المتوقع لها أيضاً أن تؤدي إلى نتائج ذات شأن من النواحي البيئية، والاقتصادية، والاجتماعية.

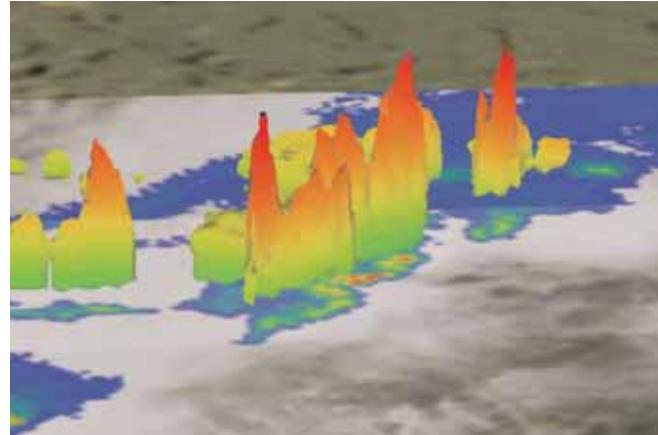
لاتخاذ القرارات والأحكام القائمة على معلومات صحيحة، يحتاج المواطنون وأصحاب القرار في منظمات القطاع العام والخاص معلومات موثوقة، يمكن فهمها بسهولة. ولموافقة الحاجة لهذه المعلومات، تنصب جهود الأبحاث في الولايات المتحدة في تطوير وتوفير المعلومات حول المتغيرات في المناخ والأنظمة المتصلة بها.

استثمار ذو شأن في الأبحاث

على مرّ حوالي 15 سنة مضت، استثمرت الولايات المتحدة الأمريكية بقوة في الأبحاث العلمية، والرصد، وإدارة البيانات، والتقييمات، والتحليلات للتغيرات المناخية، وذلك لبناء أساس من المعرفة الالزامية لاتخاذ القرارات. حتى تاريخه، تم تمويل أبحاث تفوق قيمتها ٢٠ بليون دولار، من جانب وكالات وزارات الولايات المتحدة الأمريكية. في العام 1989، أنشأ الرئيس جورج أريتش دبليو بوش برنامج أبحاث مشتركاً بين وكالات حكومية متعددة حول التغيرات العالمية (USGCRP)، وهذا وضع الآلية المؤسساتية لتنفيذ قانون الأبحاث حول التغيرات العالمية الصادر في العام 1990. أما السبب المنطقي لإنشاء البرنامج فيعود إلى طبيعة مسائل التغيرات العالمية المعقدة والمتنوعة والمتشعبة للغاية بحيث أنها تتجاوز مهام، وموارد، وخبرات أي وكالة حكومية بمفردها، وتتطلب بدليلاً عنها يتمثل في إنشاء جهود متكاملة لعلماء وباحثين يعملون مع، أو تدعهم، عدة وزارات.

خلال العقد الأول من إنشاء هذا البرنامج، أظهرت الأبحاث التي يدعمها البرنامج أن التغيرات العالمية تحصل في بيئه الأرض وأن نشاطات البشر تساهم في هذه التغيرات. وكانت التبدلات في المركبات الجوية، واستنزاف طبقة الأوزون في الغلاف الجوي، والتغيرات المناخية، والتغير في الغطاء النباتي للأرض من بين الظواهرات المكتشفة. كذلك قام برنامج الأبحاث هذا بتنفيذ أبحاث خاصة بالتقاويم الطبيعية لحالة الأرض، ووضع الأساس لتطوير نظام للتنبؤ بالتحولات في أطوار "آل نيو-التذبذبات الجنوبية" (ENSO)، وهو التقلب الطبيعي في تيارات المحيطات التي تؤدي إلى تأثيرات أساسية في المناخ العالمي وفي الأخطار الطبيعية، إضافة إلى التعرف على غيرها من تذبذبات المناخ.

أدّت النشاطات المدعومة من برنامج الأبحاث حول التغيرات العالمية (USGCRP) أيضاً إلى تطوير وإطلاق ونشر سلسلة من الأقمار الصناعية الخاصة بالتحسّس من بعد، والتي تُشكّل أساس نظام الرصد البيئي



رسم ثلاثي الأبعاد لزخة مطرية اُلتقطت بواسطة القمر الصناعي المخصص لقياس تساقط الأمطار الاستوائية، وهو مسعي مشترك بين اليابان والولايات المتحدة الأمريكية.

استثمرت الولايات المتحدة الأمريكية مبالغ هامة في تقدم المعرفة البشرية للمناخ، ودوره في البيئة، وأثره في النشاطات الإنسانية. وقد حدد العلماء التغيرات المناخية على النطاق العالمي ويعملون لتقدير نتائجها والاستجابات الممكنة لمواجهتها.

ينسق برنامج الولايات المتحدة العلمي للتغيرات المناخية (CCSP) النشاطات العلمية لحوالي 13 وكالة دائرة حكومية، ويسعى البرنامج لتزويد الولايات المتحدة والمجتمع الدولي بالمعرفة القائمة على أساس علمية لإدارة المخاطر والفرص التي يطرحها التغيير في المناخ وفي الأنظمة البيئية ذات الصلة.

الدكتور ريتشارد موس، مدير مكتب حكومة الولايات المتحدة في البرنامج العلمي للتغيرات المناخية وعالم كبير في معهد الأبحاث المشترك للغيرات الدولية في جامعة ماريلاند.

والأرصاد، وتوفير الدعم للقرارات، وتأمين الاتصالات. سيضيف البرنامج العلمي المذكور قيمة تكاملية ذات شأن إلى المهامات العلمية الفردية الخاصة بالأرض والمناخ، والتي تقوم بها 13 وكالة وإدارة حكومية مساهمة في البرنامج، مع شركاءها المحليين والدوليين، في تنسيق الأبحاث، واستكمال وموالفة المعلومات لتحقيق النتائج التي لا يمكن لأي وكالة أو مجموعة صغيرة من هذه الوكالات التوصل إليها بمفردها.

يشتمل البرنامج العلمي هذا على خمسة أهداف للاستجابة لاحتياجات المجتمع للمعلومات.

- الهدف الأول: تحسين المعرفة لمناخ وبيئة الأرض في الماضي والحاضر، بما في ذلك التقلبات الطبيعية وتحسين الإدراك لأسباب هذه التقلبات والتغيرات.

تتغير الظروف المناخية بشكل كبير بمرور الزمن. سوف يحسن هذا البرنامج العلمي فهم التأرجحات الطبيعية في المناخ نسبة لمقاييس زمنية تمتد من أسبوع وحتى قرون، بما في ذلك تحسين استخدام التوقعات المستقبلية لأطوار آل نيو-تأرجحات الجنوبية” (ENSO). وتساعد التحسينات في الرصد والتحليل، وتصميم نماذج المحاكاة في زيادة الاستيعاب الكمي والنوعي لكيفيات وأسباب التغيرات في المناخ، كما ستحدد ما إذا كانت التغيرات في تكرار أو حدّة الأحداث المناخية القاسية (مثلاً الجفاف) تقع خارج مجال التقلبات الطبيعية.

- الهدف الثاني: تحسين التقديرات الكمية للقوى التي تسبب التغيرات في مناخ الأرض والأنظمة المتعلقة بها.

يتولد عن احتراق الوقود الاحفوري، والتغيرات في الغطاء النباتي للأرض، وطريقة استعمال الأرضي، والنشطة الصناعية غازات الانحباس الحراري إضافة إلى رذاذ “الايروسول”， بهذا يجري التبدل في الخصائص الطبيعية والبيولوجية لسطح الأرض. لهذه التغيرات تأثيرات هامة على المناخ، وقد لا يكون من الممكن تحديد كمياتها بنسبة قليلة في الوقت الحاضر.

إن الأبحاث المبذولة عبر البرنامج العلمي هذا ستزيد ثقتنا في ما نعرفه عن خصائص غازات الانحباس الحراري ورذاذ الايروسول، وإمكانية انتقالها على المدى البعيد في الجو، كما تزعمها من الجو. وكذلك فهم تفاعಲها مع المناخ العالمي وطبقة الأوزون في الغلاف الجوي الأعلى والأدنى، ونوعية الهواء إلى المستوى المناخي.

كما أن البرنامج العلمي سوف يحسن إمكانية التقدير الكمي للتفاعلات ضمن دورة الكربون وغيرها من العمليات البيولوجية البيئية،

العالمي المستخدمة في ”نظام الأنظمة العالمي لرصد طبيعة الأرض“ (<http://iwgeo.ssc.nasa.gov>) . وقد تم تطوير مجموعة من النماذج لمحاكاة الأنظمة الأرضية والمناخية من خلال البرنامج المذكور، وذلك من أجل تكامل نتائج هذا الرصد ولتحليل عمليات التغيرات العالمية، وللتنبؤ بهذه التغيرات وتأثيراتها.

في العام 2001، أطلق الرئيس جورج دبليو بوش مبادرة الأبحاث في التغيرات المناخية ”دراسة المناطق المشكوك بأمرها وتحديد المناطق ذات الأولوية“ للأبحاث. وفي العام 2002، أنشأ الرئيس هيلتون جديدة للإدارة على مستوى وزاري للإشراف على البرامج العلمية والتكنولوجية الخاصة بالتغييرات المناخية.

إن البرنامج العلمي للتغيرات المناخية (CCSP) هو جزء من تلك الهيئة التي تنسق الاستثمارات والنشاطات العلمية التي تقوم بها 13 وكالة حكومية فدرالية ووزارة. (<http://www.climatescience.gov>)



منظر مركب للأرض من القمر الصناعي وهي تعكس أحد البيانات العلمية للمزاج الجوية، والبحرية، والأرضية لكوكبنا. (صورة ناسا)

الرؤيا، والمهمة، والأهداف للبرنامج العلمي للتغيرات المناخية (CCSP)

إن خطورة التقلبات والتغيرات المناخية، والدور الفريد الذي يستطيع العلماء لعبه للمساعدة في تحديد مسار المجتمع، يُنشئ الرؤية التوجيهية لهذا البرنامج العلمي: دولة ومجتمع عالمي مُتمكن من المعرفة القائمة على أسس علمية لإدارة مخاطر وفرض التغيير في المناخ، وللأنظمة البيئية ذات الصلة به.

إن المفهوم الجوهرى الذي يُشكّل الدافع للبرنامج العلمي للتغيرات المناخية العلمية، يمكن في الاستعانة بأفضل المعارف العلمية المتوفّرة في إدارة التقلبات والتغيرات المناخية، كما الظواهر الأخرى المتعلقة بالتغييرات العالمية. وبالتالي فإن مهمّة هذا البرنامج تسهيل خلق المعرفة وتطبيقاتها حول البيئة العالمية للأرض من خلال الأبحاث.

المتنامية لإدارة المخاطر والاستفادة من الفرص المرتبطة بالتلقيبات والتغيرات المناخية.

على مدى العقد السابق، طور المجتمع العلمي والتقني منتجات لدعم إدارة المخاطر والفرص المتعلقة بالتلقيبات والتغيرات المناخية. وسوف يختبر البرنامج العلمي هذا دراسات إضافية ويسعى التقييم والتعلم من هذه الخبرات لتطوير عمليات ومنتجات تستعمل المعرفة بأفضل طريقة ممكنة، بحيث يكون الهدف النهائي توفير الدعم لصنع القرارات، وللخطيط، وللإدارة المتكيفة.

هذه الموارد ستعدم صنع القرارات عبر مجموعة من الوسائل، بما فيها عدم اليقين في صنع القرارات، وبيانات الرصد، ومنتجات النماذج، وتحليل السيناريوهات، والمنتجات المرئية، والتقييمات والمؤلفات العلمية.

التعاون الدولي

التلقيبات والتغيرات المناخية بجوهرها عالمية النطاق، ولذلك فإن الأبحاث الفعالة تتطلب تعاون وشراكة دولية بين العلماء، ومعاهد الأبحاث، والوكالات الحكومية. إن الوكالات، والمعاهد، والعلماء الأميركيين هم من أوائل المنضمين إلى هذه الشراكة الدولية، إذ يعكس ذلك الدور الرائد لعلماء المناخ في الولايات المتحدة.

للبرنامج العلمي هذا موقع قيادي ضمن شبكة عالمية من المعاهد، وعلماء الأبحاث الدوليين الناشطين والمشاركين، بما في ذلك البرنامج الدولي للغلاف الحيوي والغلاف الأرضي (<http://www.igbp.kva.se>)، والبرنامج الدولي للأبعاد الإنسانية (<http://www.igbp.kva.se>)، والبرنامج العالمي لأبحاث المناخ (<http://www.igbp.kva.se>)، والبرنامج العالمي للتلقيبات الجوية (<http://www.igbp.kva.se>)، وشراكة النظام العلمي للأرض (<http://www.igbp.kva.se>).

وقد طورت الولايات المتحدة أيضاً شراكات ثنائية ومناطقية لتطوير علم التغيرات المناخية وتعزيز التكنولوجيا لمراقبة وخفض غازات الانحباس الحراري. كما أنها تساعد البلدان النامية عبر تعزيز القدرات ونقل التكنولوجيا.

وسياضل البرنامج التفاعل مع هذه المنظمات والشراكات مباشرة، وعبر دعم علماء الولايات المتحدة لتقدير القيادة العلمية الديناميكية. ولكونها رائدة في علم التغيرات المناخية، تتحمل الولايات المتحدة مسؤولية المساهمة وتوفير البيانات للجمعيات العالمية كتلك الخاصة بطبقة الأوزون، والتنوع البيولوجي، والأنظمة الأيكولوجية والمناخية.

إعلان

كمجزء من تعهداتها تطوير الشراكات مع الذين يوفرون المعلومات المناخية حول العالم، يدعو البرنامج العلمي للتغيرات المناخية (ذم) إلى المشاركة في ورشة عمل علم المناخ لدعم صنع القرارات، الذي سيعقد في واشنطن العاصمة في 14 إلى 16 تشرين الأول/أكتوبر، 2005.

(<http://www.climatescience.gov/workshop2005/default.htm>).

إننا نشجع حضور ممثلي المنظمات العالمية، والدول المهمة في التعلم من خبرات الولايات المتحدة، أو المساعدة في تطوير نشاطات الولايات المتحدة المستقبلية المتعلقة بالمعلومات المناخية.

والغطاء النباتي لسطح الأرض، وطريقة استعمال الأرضي للتبؤ بشكل أفضل بالتركيزات الجوية الرئيسية لغازات الانحباس الحراري، ويدعم إمكانية اتخاذ القرارات الصحيحة. كذلك سوف يحسن هذا البرنامج قدرات تطوير واستعمال سيناريوهات مختلفة للانبعاثات في عمليات الأبحاث والتحليل، بالتعاون مع البرنامج التكنولوجي للتغيرات المناخية التي تقوم بها وكالات متعددة.

• الهدف الثالث: خفض نسبة عدم التيقن من صحة التنبؤات حول كيفية تغير مناخ الأرض والأنظمة المتعلقة به في المستقبل.

هناك عدم يقين قائمه حول التقدير الدقيق للحد الذي سيتغير فيه المناخ إجمالياً، كما في مناطق محددة.

إن الهدف الأولي لبرنامج الأبحاث العلمي هذا يعود إلى تطوير القدرات العلمية والمعلوماتية الالزمة لفهم الدقيق للكمية والنوعية من خلال الأرصاد المتراكبة، واستيعاب البيانات، وعمليات إنشاء النماذج. وستتناول الأبحاث التي يدعمها البرنامج خصائص النظام المناخي الأساسي وعدد من "التغييرات المرتدة"، أو التغيرات الثانوية، التي يمكن أن تدعم أو تخمد التأثيرات الأولية لغازات الانحباس الحراري، وانبعاثات رزان الإيرسول، والتغيرات في طرق استعمال الأرض، والغطاء النباتي للأرض.

ذلك سيعالج البرنامج التغيرات المحتملة المستقبلية في الحالات القصوى، كما التغيرات السريعة أو المتقطعة الممكنة في المناخ. وسيبني البرنامج على الأسس القوية التي وضعتها الولايات المتحدة في إنشاء النماذج والأبحاث الخاصة بالمناخ.

• الهدف الرابع: فهم الحساسية وقدرة التكيف لدى الأنظمة المناخية الطبيعية، والأنظمة الأيكولوجية المختلفة، وحتى الأنظمة الإنسانية مع آية تغيرات مناخية، وما يتبعها من تغيرات عالمية.

أظهرت التلقيبات المناخية الموسمية السنوية على أنها تؤثر في الأنظمة البيئية وفي حياة البشر. وأن تحسين قدرتنا في تقدير التداعيات المحتملة لما هناك من أثر للتغيرات المناخية والظروف البيئية على الأنظمة الأيكولوجية وعلى الأنظمة الإنسانية، قد يساعد الحكومات، وأصحاب الأعمال، والمجتمعات في خفض الأضرار والتقطاف الفرس عن طريق تكيف البنية التحتية، والنشاطات، والمخططات طبقاً لهذه التغيرات.

سوف تنظر أبحاث البرنامج العلمي بتأثيرات التفاعلات المتبادلة للتغيرات المناخية ونتائجها. والأمثلة على ذلك ترد في التأثير على التخصيب الذي ينتج عن ثاني أوكسيد الكربون بحيث ترتفع نسبة معدلات التوليف الضوئي لبعض النباتات عند ارتفاع نسبة ثاني أوكسيد الكربون في الجو، ويندرج هذا الأمر على التغيرات في الشكل الطبيعي للأرض التي تؤثر أيضاً على الموارد المائية ومواطن الحياة البرية. كما يضاف إلى كل ذلك تأثير التغيرات في نسبة تكرار حوادث انلالع الحرائق أو الحشرات والأوبئة النباتية.

سوف تحسن أبحاث البرنامج العلمي هذا طرق تكامل فهماً للتأثيرات المحتملة في التركيزات الجوية المختلفة لغازات الانحباس الحراري، كما ستتطور وسائل تجميع ومقارنة التأثيرات المحتملة عبر مختلف القطاعات والمواقع.

• الهدف الخامس: التوسيع في الاستعمالات والتعيينات لحدود معرفتنا

تسويق غاز الميثان بعلم بول غانيينغ ودينا كروغر

أطلقت شراكة تسويق غاز الميثان في تشرين الأول / أكتوبر 2004، وهي مبادرة متعددة الأطراف تجمع ما بين المصالح العامة والخاصة، بهدف الدفع قدماً لعملية استعادة واستعمال الميثان كمصدر نظيف للطاقة.

تعاونت 15 حكومة قومية وأكثر من 90 منظمة أهلية لتطوير مشاريع في ثلاث مناطق رئيسية حيث يجري انبثاث الميثان: موقع ردم النفايات الصلبة (أو المطامر)، ومناجم الفحم تحت الأرض، وشبكات الزيت والغاز الطبيعي.

من المتوقع أن تنتج أنشطة هذه الشراكة فوائد ذات شأن: فهي ستخفض الانبعاثات العالمية للميثان، وتزيد النمو الاقتصادي، وتعزز أمن الطاقة، وتحسن نوعية الهواء، وترفع مستوى السلامة الصناعية.

أهمية الميثان

الميثان يتكون من الهيدروكربون كما أنه عنصر رئيسي في الغاز الطبيعي، وعنصر فاعل في غاز الانحباس الحراري. عالمياً، تبعث كمية كبيرة من غاز الميثان إلى الجو بدلًا من استعادتها واستعمالها كوقود. تتصدر حوالي 60 بالمائة من انبعاثات الميثان عن مصادر بشريّة (ناتجة عن الإنسان) محددة أدناه، وهي مناطق ردم أو طمر النفايات، والمناجم، والعمليات التي تعتمد الغاز والزيت، علاوة على المصادر الزراعية. ويأتي ما تبقى من موارد طبيعية، وبشكل رئيسي من المستنقعات، وهيدرات الغاز (مواد صلبة بلورية مكونة من جزئيات الميثان كل منها مطروق بجزئيات من الماء)، والأراضي الدائمة التجمد، والنمل الأبيض.

تعتبر الصين، والهند، والولايات المتحدة الأميركيّة، والبرازيل، وروسيا، والدول الآسيوية الأخرى مسؤولة عن حوالي نصف انبعاثات الميثان التي يسببها البشر. وتحتفظ مصادر انبثاث الميثان بدرجة كبيرة بين دولة وأخرى. فمثلاً، المصدر الرئيسي لانبعاثات الميثان



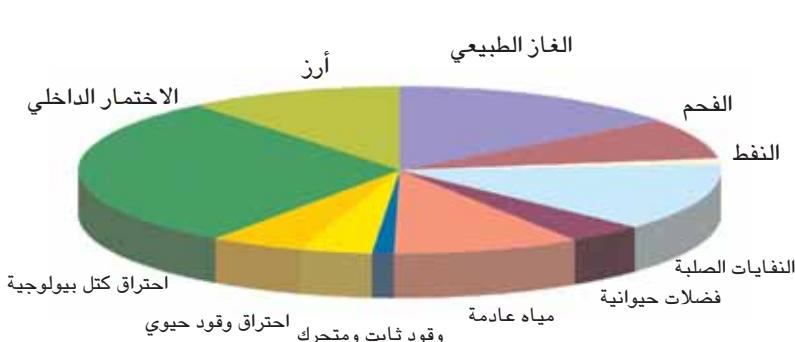
تنظر هذه الأبقار الحلوى في وودزبورو، بولاية ماريلاند عملية حلبها. يُشكّل غاز الميثان المستخرج من سماد الأبقار وقوداً محتملاً ثميناً. صورة أ.ب.

الميثان هو المكون الرئيسي للغاز الطبيعي ولغاز الانحباس الحراري، بمعنى أن وجوده في الجو يؤثر في درجة حرارة الأرض والنظام المناخي. تحاول شراكة دولية جديدة تدعمها الولايات المتحدة تطوير عملية استعادة واستعمال الميثان كمصدر نظيف للطاقة. شراكة تسويق غاز الميثان مشروع مشترك للقطاعين العام والخاص، يشمل 15 حكومة قومية وأكثر من 90 منظمة ملتزمة تحقيق فوائد في الاقتصاد، والبيئة، والطاقة.

بول غانيينغ هو رئيس فرع البرامج غير المتعلقة بثنائي اوكسيد الكربون في وكالة حماية البيئة (EPA) في الولايات المتحدة، في قسم التغيرات المناخية.

دينـا كروـغر هي مدـيرـة فـرع التـغيرـات المـناـخـية في وكـالـة حـماـيةـ الـبيـئةـ.

انبعاثات الميثان الكونية



ملاحظة: الاستهلاك الداخلي يمثل أكبر كمية من انبعاثات الميثان العالمية إذ تبلغ نسبته 28% باليئة، الوقود الصلب 13% باليئة والوقود، الصلب والمتحرك يمثل نسبة 1% باليئة فقط

بينما تتطلب التكنولوجيات الأخرى تحسين الغاز وتوزيعه على شبكات أنابيب توزيع الغاز الطبيعي.

- أنظمة الزيوت والغاز الطبيعي. تقع نشاطات تخفيض الانبعاثات هنا في ثلاثة فئات: التكنولوجيات أو تحسين المعدات التي تخفض أو تزيل تهوية المعدات والانبعاثات الأخرى، ورفع مستوى

الأساليب الإدارية والإجراءات التشغيلية، إضافة إلى تعزيز الوسائل الإدارية بالاستفادة من التحسينات التكنولوجية.

في جميع هذه الحالات، فإن خفض انبعاثات الميثان يوفر غازاً أكثر للبيع والاستعمال.

- إدارة الأسمدة. ينتج الميثان والغازات الأخرى من إدارة سماد الحيوانات في ظل ظروف لا هوائية (خالية من الأوكسجين).

يمكن خفض الميثان وتحقيق فوائد بيئية أخرى

باستعمال أنظمة هضم لا هوائية تجمع وتنقل الغازات الناتجة عن السماد إلى أجهزة الإحراق لاستعمالها كوقود لتوليد الطاقة، مثل مولدات المحركات أو الغلايات.

حتى باستخدام التكنولوجيا الحالية وفوائد إنقاص وتخفيض الميثان، فإن استعادة واستعمال الميثان لم ينتشر بعد أسباب. أولاً، يُشكل الميثان مسألة ثانوية في العمليات الصناعية التي تتباعد منها الغازات. فمثلاً، مناجم الفحم ترغب في تصريف الميثان إلى الخارج من موقع العمل في المناجم لانه قابل للانفجار، لكن شركات المناجم تاريخياً لم تعتبر الميثان كمصدر طاقة فعلي. ثانياً، قد لا يكون المسؤولون عن هذه الانبعاثات على معرفة بالتكنولوجيا المتوفرة لاستعادة الميثان أو إمكانية استخدامه في مشاريع مربحة. وهذا صحيح في البلدان النامية حيث ستساعد الزيادة في المعلومات والتدريب المهني في خلق الدعم لمشاريع استعادة الميثان.

أخيراً، فإن أسواق الطاقة التي لا تؤدي وظيفتها بشكل سليم، إضافة إلى أن شركات الطاقة العامة والبلديات العاجزة مالياً، في العديد من الدول، أخفقت في اجتذاب الاستثمارات من القطاع الخاص لمشاريع استعادة واستعمال الميثان.

تسويق الميثان

إن معالجة هذه العوائق لتطوير وسائل استعادة واستعمال الميثان هي أساس شراكة مشروع تسويق الميثان. وعبر مشاركة القطاع الخاص

في الصين هي مناجم الفحم وإنتج الأرز، بينما تبعث روسيا معظم الميثان لديها من الغاز الطبيعي وأنظمة الزيت، ويكون المصدر الرئيسي في الهند من الأرز ومنتجات الماشية، أما ردميات النفايات الصلبة فتشكل أكبر مصدر لأنبعاثات الميثان في الولايات المتحدة الأمريكية.

الميثان مكون رئيسي للغاز الطبيعي وهو مصدر طاقة نظيف وهام، يساوي 16% من كافة انبعاثات غاز الانحباس الحراري العالمية الناتجة عن النشاطات البشرية. يعتبر الميثان غاز انحباس حراري فاعلاً، حيث أنه بمقارنته كل كيلو غرام واحد مع كل كيلو غرام آخر، يكون 23 مرة أكثر فعالية من ثاني أوكسيد الكربون في احتجاز الحرارة في الجو ضمن فترة زمنية قدرها 100 سنة.

الميثان هو غاز انحباس حراري قصير الأجل مدة استمراره في الجو حوالي السنة. وبسبب هذه الخصائص الفريدة، قد يؤدي تخفيض انبعاثات الميثان العالمية إلى إيجابي سريع وهام على الحرارة الجوية، وينتج فوائد للاقتصاد والطاقة ذات شأن.

إن المصادر الممكن استعادتها واستعمال غاز الميثان منها كطاقة مجده اقتصادياً تتضمن مناجم الفحم الحجري، وأنظمة الزيت والغاز، وموقع ردم النفايات، وسماد الحيوانات. نورد أدناه بعض الخيارات المتاحة لاستعادة واستعمال الميثان من هذه المصادر:

- مناجم الفحم. من أجل خفض مخاطر الانفجارات، تم إزالة غاز الميثان من المناجم الموجودة تحت الأرض، قبل، وخلال، أو بعد التعدين. أما الاستعمالات الممكنة والمربحة للميثان من مناجم الفحم فهي: حقن الغاز المناجم في شبكات أنابيب توزيع الغاز الطبيعي، أو استعماله لتوليد الطاقة الكهربائية، أو كوقود للمركبات/السيارات.
- مناطق ردميات النفايات. الطريقة الرئيسية لخفض انبعاثات الميثان من موقع طمر النفايات تتضمن جمع وحرق أو إعادة استعمال الغاز الناتج عن موقع ردميات النفايات. تتركز تكنولوجيا استعمال غاز مناطق الردميات على توليد الطاقة الكهربائية والاستعمال المباشر للغاز. يتم توليد الطاقة الكهربائية من خلال توزيع الميثان المجمع بواسطة شبكات الأنابيب كوقود لمحركات أو التوربينات. كما تستعمل تكنولوجيا الاستعمال المباشر غاز موقع الردميات مباشرة كوقود.

تقود هذه الجهود وكالة حماية البيئة لصالح الحكومة الأميركيّة، وسوف تبني على نجاحات برامجهما المحليّة في شراكة الميثان، والتي أدت إلى خفض انبعاثات الميثان في الولايات المتحدة في عام 2004 بنسبة تقل عن 10% مما كانت عليه في العام 1990.

الخلاصة

تقدّم شراكة تسويق الميثان فرصة فريدة للحكومات والمنظّمات حول العالم للعمل سوية لمعالجة انبعاثات الميثان، بالترافق مع تحقيق فوائد اقتصاديّة، وبائيّة، وفي مجال الطاقة. تؤمّن حكومة الولايات المتحدة انه يمكن تحقيق تقدّم مهم في هذا المجال، وهي ملتزمة العمل مع شركائهما المحليّين والدوليّين في كل من القطاع العام والخاص.

تقدّر الولايات المتحدة الأميركيّة ان مشروع تسويق الميثان يستطيع ان يحقق حتّى سنة 2015 خفضاً سنويّاً في انبعاثات الميثان يبلغ حدّ 50 مليون طن متري من الكربون المعادل، أو ما يساوي استعادة 15 بليون متر مكعب من الغاز الطبيعي.

واذا تحقّق ذلك، يمكن ان تؤدي هذه التخفيضات إلى استقرار، أو حتّى إلى خفض مستويات تركيز الميثان الجوية العالميّة. وهي سوف تعادل إزالة 33 مليون سيارة من الطرقات لمدة سنة واحدة، أو غرس 22 مليون هكتار بالأشجار، أو إزالة الانبعاثات من خمسين محطة توليد للطاقة عاملة على الفحم قدرة كل منها 500 ميغا واط.

المصادر

برامج الشراكة الطوعية للميثان الخاصّة بوكالة حماية البيئة:
<http://www.epa.gov/methane>

الموقع الإلكتروني لمشروع تسويق الميثان الخاص بحكومة الولايات المتحدة:
<http://www.epa.gov/methanemarkets>

الموقع الإلكتروني لشركة مشروع تسويق الميثان:
<http://usinfo.state.gov/journals/itgic/0605/ijge/>

والقطاع العام، تجمع هذه المبادرة بين الخبرات الفنيّة والتسيويّة، والتمويل، والتكنولوجيا اللازمّة لتطوير المشروع. تعمل الدول الأعضاء بالتعاون مع القطاع الخاص، ومصارف التنمية المتعددة الأطوار، والمنظّمات الأخرى الحكومية وغير الحكومية. أما الهدف الجوهرى فهو تحديد وتنفيذ النشاطات التي تؤدي إلى تقدّم مشروع استعادة واستعمال الميثان في موقع ردميات النفايات، ومناجم الفحم، ومرافق إنتاج الزيت والوقود.

لقد وقعت الحكومات القومية الخمس عشرة، أو الشركاء، الذين التزموا الشراكة حتّى الآن، على اتفاقية طوعية تحدّد الهدف من الشراكة، وهيكليتها، ونظامها.

وكلّ جزء من هذا الالتزام، وافق كل شريك الإسهام بمجموعة متنوعة من النشاطات الهادفة لاستعادة الميثان واستعماله عالمياً في القطاعات المستهدفة. وقد تكفلت كل دولة شركة تقديم المساهمة المالية الخاصة بها، والآليّات الداعمة على أساس مصالحها القوميّة ومجاليّات خيرتها. يتم توجيه عمل الشركاء على يد هيئة توجيهية مدعومة من مجموعة الدعم الإداري، أو السكرتاريّا، القائمة لدى وكالة حماية البيئة في الولايات المتحدة الأميركيّة (EPA) في واشنطن العاصمة. وهناك أيضاً هيئات فرعية مُعيّنة لموقع ردميات النفايات، ومرافق إنتاج الزيت والغاز، ومناجم الفحم، حاضرة للعمل.

تحضر الهيئات الفرعية خطط العمل التي تحدّد وتتصدى للعوائق الرئيسيّة والمسائل التي تؤثّر تطوير المشاريع وتعامل مع تقييمات الأسواق، ومسائل الإصلاح، وتسهيل الاستثمار وفرص التمويل، والتقارير حول تقدّم العمل.

كذلك فإنّها تشرك منظمات من خارج الحكومات الشريكّة، وتتشجّع مؤسسات القطاع الخاص، وغيرها من المنظمات الحكومية وغير الحكومية لبناء القدرات، ونقل التكنولوجيا، وتعزيز الاستثمار الخاص. ولهذا الغرض، أنشأت الشراكة "شبكة المشروع" لتسهيل الاتصالات والتنسيق بين هذه المنظمات. ويمكن للمنظمات المهتمّة أن تصبح أعضاء في شبكة مشروع تسويق الميثان عن طريق توقيع اتفاقية غير "ملزمة" من صفحة واحدة، متوفّرة على الموقع الإلكتروني للشراكة. ولتاريخ اليوم، انضمّت أكثر من 90 منظمة إلى هذه الجهات.

التزام حكومة الولايات المتحدة الأميركيّة

تنوي الولايات المتحدة الأميركيّة التعهد بمبلغ يصل حتّى 53 بليون دولار، خلال السنوات الخمس المقبلة، لتسهيل تطوير وتنفيذ مشاريع الميثان في البلدان النامية والدول صاحبة الاقتصاد الانتقالي. وسيتم الترويج لهذه التكنولوجيا عن طريق مجال واسع من النشاطات مثل تصدير البرامج الطوعية الناجحة في الولايات المتحدة، والتدريب، وبناء القدرات، وتنمية الأسواق، وتقييم الجدوّي الاقتصادي، والتعرّيف عن التكنولوجيا وعرضها.

تتضمن الأهداف المركبة الأخرى للتزام الولايات المتحدة هذا، العمل على مضاعفة جهود البلدان المشاركة واجتذاب الخبرات والاستثمارات من القطاع الخاص ومن الأعضاء الآخرين المشتركين في شبكة المشروع.

ختم فعالية الطاقة

"نجمة الطاقة" ختم تقني للمستهلكين بانتقاء فيارات الطاقة الذكية

ختم "نجمة الطاقة" معروف بشكل واسع في الأسواق الأمريكية الشمالية. ويستطيع 60% من المستهلكين التعرف على أنه علامة لضمان فعالية الطاقة. فعندما يوضع هذا الختم على تجهيزات المطبخ، أو مصباح، أو كومبيوتر، أو تلفزيون، أو أي من آلاف المنتجات الأخرى، فإنه يشير إلى الموافقة على أن هذه المنتجات تطبق المعايير الحكومية للاستعمالات التي توفر في الطاقة وان المنتجات ستتكلف أقل عند تشغيلها لفترة زمنية معينة بالمقارنة مع منتجات مشابهة لا تحتوي ختم نجم الطاقة.



أدخلت وكالة حماية البيئة في الولايات المتحدة الأمريكية نظام نجم الطاقة في العام 1992 بمثابة شراكة تعتمد على الأسواق لخفض استهلاك الطاقة وتلوث الهواء. ومنذ ذلك الوقت عملت وزارة الطاقة الأمريكية والحكومة الكندية سوية لتطوير معايير لتصنيع واستعمال منتجات لتوفير الطاقة.

يعمل نجم الطاقة تحت شعار: "نوعية بيئتنا مسؤولية كل منا". ويهدف البرنامج إلى جعل توفير الطاقة أمراً سهل الدعم لدى المستهلكين وقطاع الأعمال. يحقق نجم الطاقة الأبحاث، ويحدد المعايير، ويوفر المعلومات لمساعدة المستهلكين في اتخاذ القرارات الصائبة حول استهلاك الطاقة.

لقد أكد المستهلكون فعالية ختم نجم الطاقة حيث تم شراء أكثر من 1.5 بليون منتج يحمل هذا الختم خلال 13 سنة من عمر البرنامج. وبلغ توفير الطاقة في العام 2004 لوحده ما يعادل ما هو مطلوب لتزويد الطاقة إلى 24 مليون منزل، وفقاً لإحصائيات وكالة حماية البيئة. إضافة لذلك، تم الحفول دون انبعاث 30 مليون طن متري من غازات الانحباس الحراري باستعمال منتجات أكثر توفيراً للطاقة. يعادل مستوى هذا الانخفاض في الغازات المنبعثة ما تبعثه 20 مليون مركبة في الولايات المتحدة كل سنة. كما وفر المستهلكون حوالي 10 بلايين دولار في تكاليف الطاقة.

كذلك يفيد نجم الطاقة أكثر من 7000 مؤسسة تجارية ومنظمة غير حكومية شركاء في البرنامج. فبرنامج وزارة الطاقة ووكالة حماية البيئة المشترك يوجه قطاع الأعمال نحو تطوير استراتيجيات في إدارة الطاقة تقيس أداء الطاقة، وتضع أهدافاً للتحسين، وتتابع التوفير الحاصل.

تشترك شركات كبرى في أمريكا في مشروع نجم الطاقة: شركات مثل 3M (3M) وماريوت إنترناشونال (Marriott International) وجنرال الكترويك (General Electric) وسيليكانيا (Sylvania) ووirlpool (Whirlpool) و كانون (Cannon). كذلك يشق البرنامج طريقة نحو صناعة المقاولات. فأكثر من نصف أهم مقاولين البناء يشاركون في برنامج نجم الطاقة، حيث يقومون بتضمين وسائل أكثر توفيراً للطاقة في الإنشاءات الجديدة.

يتوفر مزيد من المعلومات على الموقع الإلكتروني: <http://www.energystar.gov/>

توليد الطاقة اليوم من الرياح

بقلم روبرت ترشير

طاقة الرياح، أي تكنولوجيا استعمال الرياح لتوليد الكهرباء، هي المورد الجديد والأكثر نمواً للكهرباء عالمياً اليوم. تتولد طاقة الرياح من خلال توربينات رياح من ثلاث شفرات ضخمة، تُركب في أعلى أبراج عالية وتعمل كالمراوح المعاكسة. وعوضاً عن استعمال الكهرباء لتوليد الرياح، تستغل التوربينات الرياح لتوليد الكهرباء.

تبرم الرياح الشفرات، فتبرم الشفرات عمود إدارة موصولاً عبر مجموعة من المسننات لإدارة مولد كهرباء. وتستطيع التوربينات الواسعة النطاق لشركات الكهرباء توليد ما بين 750 كيلو واط (الكيلو واط يساوي 100 واط) 1.5 ميغا واط (الميغا واط يساوي مليون واط). تستعمل المنازل، محطات الاتصالات، مضخات المياه توربينات صغيرة فردية بقدرة أقل من 100 كيلو واط كمصدر للطاقة، وخاصة في المناطق النائية حيث لا توجد خدمة كهربائية.

في محطات الرياح، أو مزارع التوربينات الهوائية، يتم توصيل مجموعة من التوربينات سوية لتوليد الكهرباء لتغذية شبكة خدمات الكهرباء، وتُنقل الكهرباء عبر خطوط النقل والتوزيع إلى المستهلكين. ومنذ العام 1980، ساعدت الأبحاث والاختبارات التي يرعاها برنامج الرياح التابع لوزارة الطاقة الأمريكية، في خفض كلفة طاقة الرياح من 80 سنتاً (بسعر الدولار الحالي) لكل كيلو واط ساعة، إلى ما بين 4 و6 سنت لكل كيلو واط ساعة.

إن أحد أهداف برنامج الرياح هو الخفض الإضافي لتكلفة إنتاج طاقة الرياح، على نطاق التوليد الكبير للطاقة، إلى 3 سنوات لكل كيلو واط ساعة في الواقع الأرضية المنخفضة الرياح، وإلى 5 سنوات لكل كيلو واط/ساعة للموقع البحري خارج السواحل (المحيطات). يكون موقع سرعة الرياح المنخفضة المكان الذي يبلغ فيه المعدل السنوي لسرعة الرياح، حوالي 21 كيلو متراً بالساعة مقاساً على ارتفاع 10 أمتار فوق سطح البحر.

لتحقيق هذا الهدف وغيره، يقوم اثنان من مختبرات الأبحاث الرئيسية لوزارة الطاقة الأمريكية، أي المختبر القومي للطاقة المتعددة (NREL) في ولاية كولورادو، ومختبرات سانديا القومية في ولاية نيومكسيكو، بالعمل مع الشركات الصناعيين والباحثين الجامعيين في جميع أنحاء البلاد للتطوير الإضافي لтехнологيا طاقة الرياح. يملك كل مختبر مهارات وقدرات فريدة لتلبية حاجات هذه الصناعة.

المركز القومي لтехнологيا الرياح (NWTC) التابع للمختبر القومي للطاقة المتعددة (NREL) هو المرفق الرئيسي للأبحاث المتعلقة ببرنامج طاقة الرياح. ينفذ هذا المركز القومي الأبحاث، ويدعم الشركات الصناعيين في تصميم ومراجعة التحاليل، وفي تطوير الأجزاء المكونة، وفي تحليل الأنظمة وأجهزة التحكم، وإجراء الاختبارات، وفي إدماج مرافق الطاقة العامة، ويقدم المساعدة الفنية، وغيرها. وبينما ينفذ مركز سانديا أبحاثاً حول التصنيع المتطور، ووثوقية الأجزاء المكونة، والإيروديناميكية، وتحليل الهيكليات، وفحص إجهاد المواد، وأنظمة التحكم.



الشمس تقip خلف مزرعة من توربينات الرياح قرب منتزه وما في ولاية كانساس. يستطيع 170 توربيناً قائماً في هذه المزرعة توليد ما يكفي من الكهرباء لتزويـد 40.000 منزل بالطاقة. (صورة أ. ب.)

عملت وزارة الطاقة الأمريكية بالتعاون مع صناعة توليد طاقة الرياح في الولايات المتحدة، لما يزيد عن 30 سنة خلت لتحويل الحلم التاريخي في توفير مصدر طاقة نظيفة متعددة إلى تكنولوجيا الطاقة الأكثر جدوى وقدرة على التجدد اليوم.

روبرت ترشير هو مدير المركز القومي لтехнологيا الرياح في المختبرات القومية للطاقة المتعددة.

في الولايات وفي مناسبات مختلفة. كما أن عدد زوار الموقع الإلكتروني لفريق عمل تزويد أميركا بطاقة الرياح (http://www.windpoweringamerica.gov) يستمر بالارتفاع.

تطبيقات جديدة لطاقة الرياح

نقلت عشرات السنين من العمل، التي أنجزته الشراكات بين القطاع العام والخاص، طاقة الرياح من حلم الأمس إلى واقع اليوم. لضمان نمو هذه الصناعة المتواصل في العام 2005 وما بعده، فإن برنامج الرياح يستكشف الاستعمالات الخالقة التي ستفتح أسواقاً جديدة. تشمل هذه التطبيقات استعمال توربينات الرياح المركبة خارج الساحل في المياه الضحلة والعميقة للاستفادة من طاقة الرياح لانتاج المياه العذبة، وكذلك تطوير تكنولوجيات جديدة سوف تساعد الرياح في العمل بالتزامن مع تكنولوجيات الطاقة الأخرى المتعددة، مثل الطاقة الكهرومائية.

تطوير توربينات الرياح في المياه الضحلة والمياه العميقية

تكون توربينات الرياح في المياه الضحلة، التي لا زالت في مراحل تطورها الأولى، أكثر كلفة وأصعب تركيباً وصيانة مقارنة مع التوربينات المركبة على اليابسة. يجب تصميم التوربينات المركبة في المياه الضحلة لتحمل رياح الشواطئ البحرية وأحمال أمواج العواصف الشديدة، كما يجب حمايتها من التآكل بسبب البيئة البحرية. تعود بعض ميزات التركيب في المياه الضحلة إلى أنها تُمكّن من صنع التوربينات بحجم أكبر من تلك المركبة على الشاطئ، بحيث يتم توليد طاقة أكبر من كل توربين، إضافة إلى أن الموقع في المحيط يؤمن سرعات رياح متزايدة باستمرار مع اضطرابات أقل. كذلك، تخفف التركيبات في المياه الضحلة من الاستعمال للأراضي كما أنها قد تحسن التواهي الجمالية إذا كانت التوربينات مركبة بعيداً عن الشاطئ وعن النظر.

أظهرت الدراسات الأخيرة وجود موارد ذات شأن من الرياح في مياه البحر في مناطق من الولايات المتحدة قريبة من المناطق السكنية في منطقة وسط ساحل المحيط الأطلسي وفي الساحل الشمالي الشرقي لأميركا وفي أوروبا، تولد توربينات الرياح القائمة في مياه البحر حوالي 600 ميجا واط، لكن لم يجر حتى الآن تركيب توربينات في أعماق تزيد عن 20 متراً. بالنسبة للتوربينات المركبة في المياه الضحلة (أقل من عمق 30 متراً)، اعتمد مصنعي التوربينات الأوروبيين تصاميم التوربينات التقليدية المركبة على اليابسة، بعد تركيزها على قواعد خرسانية أو أعمدة آحادية فولاذية مغروزة في قعر البحر. تجمع المحطات الفرعية الساحلية الطاقة من التوربينات، وتعزز فولتيتها، وثم ينقل كابل مدفون تحت سطح البحر الطاقة إلى الشاطئ حيث توفر محطة فرعية أخرى زيادة إضافية في الفولتية لنقلها إلى محطات الكهرباء الكبرى لتوزيعها على المستهلكين.

بفضل هذه الأبحاث والتطبيقات، ارتفعت قدرات إنتاج طاقة الرياح العالمية 10 مرات خلال السنوات العشر المنصرمة، من 3.5 غيغا واط (الغيغابايت يساوي بليون واط) في 1994 إلى حوالي 50 غيغا واط بنهاية العام 2004. وفي الولايات المتحدة الأمريكية، تضاعفت قدرة توليد طاقة الرياح ثلاثة أضعاف من 1600 ميجا واط في العام 1994 إلى أكثر من 6700 ميجا واط بنهاية العام 2004، وهي طاقة تكفي لخدمة أكثر من 1.6 مليون منزل.

وفي العام 2005، وبسبب الجسم الضريبي الفدرالي على إنتاج طاقة الرياح، والذي جدد الكونغرس في العام 2004، من المتوقع أن تنمو صناعة طاقة الرياح إلى معدلات قياسية. يوفر الجسم الضريبي 1.9 سنت لكل كيلو/واط ساعة للتكنولوجيات المؤهلة لأول 10 سنوات من الإنتاج. يتوقع بعض خبراء صناعة طاقة الرياح بأن منشآت تكنولوجيا الرياح للعام 2005 ستضيف أكثر من 2000 ميجا واط من القدرة بسبب المنافع الضريبية المتوفرة من خلال هذا القانون.

نمط صناعة الرياح بشكل استثنائي في العقد الماضي، وكان هذا بفضل دعم السياسات الحكومية وعمل أبحاث برنامج الرياح التابع لوزارة الطاقة الأمريكية، بالتعاون مع شركاء صناعيين لتطوير تكنولوجيا مبتكرة لخفض الكفة، وتشجيع نمو الأسواق، وتعيين استعمالات جديدة لطاقة الرياح.

تطوير تكنولوجيات خفض الكلفة

أنتجت الأعمال المنفذة من خلال مشاريع برامج الرياح الخاصة بوزارة الطاقة الأمريكية، بين العام 1994 والعام 2004، تصاميم مبدعة، وتوربينات أكبر، وكفاءات أدت إلى تخفيضات كبيرة في الكلفة. ورغم كون هذا الهبوط في الكلفة مبهراً، فإن الكهرباء المنتجة بواسطة طاقة الرياح لا زالت غير تنافسية بالكامل مع تلك المنتجة بواسطة الوقود الأحفوري. يعتقد الباحثون أن هناك حاجة لتحسينات إضافية في التكنولوجيا لخفض كفة كهرباء الرياح بحوالي 30% إضافية، لكي تصبح أكثر تنافسية مع تكنولوجيا توليد الكهرباء التي تستهلك الوقود التقليدي.

رعاية نمو الأسواق

لتعزيز نمو الأسواق من خلال زيادة قبول تكنولوجيا الرياح في مختلف أنحاء البلاد، يقوم فريق العمل في وكالة "تزويد أميركا بطاقة الرياح" (WPA)، التابعة لوزارة الطاقة الأمريكية، وبالتعاون الوثيق مع الشركات الصناعيين لتأمين دعم الولايات، وتطوير شراكة مع محطات الكهرباء الكبرى، ونشر التوعية على نطاق واسع، وتطوير آليات مبتكرة للتسويق لدعم استعمال أنظمة الرياح الكبيرة والصغيرة. إن استراتيجية فريق عمل وكالة تزويد أميركا بطاقة الرياح، الهدافة إلى زيادة قبول تكنولوجيا الرياح تشمل نشاطات تزويد معلومات مكثفة لبلاغ الجمهور المتنوع بطريقة أفضل بفوائد هذه التكنولوجيا. ففي العام 2004، عرض فريق العمل المذكورة معروضاته في 36 معرضًا في 20 ولاية، وزع 4300 نسخة من نشرات الوكالة على مجموعات العمل

المفاهيم البديلة، ويقيم جدارتها الاقتصادية. لتوفير مصدر مستقر من الكهرباء إلى شبكات محطات الطاقة، ينفذ برنامج الرياح الأبحاث حول الفوائد المحتملة لاتلاف الرياح والطاقة الكهرومائية (أو طاقة المياه)، التي تستفيد من طاقة المياه المتحركة أو الساقطة للطاقة.

وكجزء من هذا المجهود، ساعدت الولايات المتحدة الأمريكية في تشكيل مجموعة عمل لدى الوكالة الدولية للطاقة (IEA) حيث سيركز المشاركون فيها على أنظمة الرياح والطاقة الكهرومائية المتكاملة (أبحاث IEA، تنمية واستعراض الرياح، الملحق XXIV) سيقوم هذا الملحق بتبادل المعلومات وينفذ أبحاث مشتركة حول التوليد، والنقل، والاعتبارات الاقتصادية لتكامل أنظمة الرياح مع الطاقة الكهرومائية سوية. وقد عقد الملحق أول اجتماعاته في سد هوفر بولاية نيفادا في العام 2005.

الخاتمة

حقق برنامج وزارة الطاقة الأمريكية تقدماً هاماً في السنوات الأخيرة في مجال جعل طاقة الرياح النظيفة والمستدامة مجدها اقتصادياً بحيث يمكن تطبيقها في عدة مجالات تجارية. وهو يتقدم اليوم في مسار ثابت لتحقيق تحسينات إضافية ذات شأن. ان التطوير السليم والمستدام لموارد الطاقة المتعدد يشكل العنصر الأساسي لاستراتيجية الولايات المتحدة الأمريكية في خفض الاعتماد القومي على الوقود الكربوني، وخفض إنتاج انبعاثات غازات الانحباس الحراري.

قد تتوفر كميات أكبر من موارد الرياح الساحلية في الولايات المتحدة في المياه الأعمق من الأعماق الممكنة تكنولوجياً حالياً، أي حوالي 30 متراً، تشابه التوربينات القائمة في أوروبا في بحر البلطيق. ان استعمال أساسات من الأعمدة الأحادية المغروزة في قعر المحيط لا تناسب المياه الأعمق خارج شواطئ الولايات المتحدة. ولا تتاح طاقة رياح بكلفة مقبولة في المياه العميقـة، يجب اعتماد تكنولوجيا المنصات العائمة التي تستعملها صناعات الزيت والغاز، بعد تكييفها للتناسب مع الاستعمال لطاقة الرياح، وتطوير طرق أقل كلفة لإرساء هذه المحطات. ان الرؤية الأمثل لتكنولوجيا الرياح الجديدة في المياه الساحلية هي بناء التوربينات ومنصات الدعم في حوض جاف على الشاطئ على يد عمال محليين، وثم قطر التوربين العائم إلى موقعه في البحر، وإرساء مرسته، وقبس كابل الطاقة الذي يتجه إلى الشاطئ.

يُجري برنامج الرياح تقييمات لتصاميم متعددة لمنصات عائمة لتوربينات الرياح الساحلية لتوليد طاقة كهربائية رخيصة في مياه بعمق يتراوح بين 50 و200 متراً. كذلك يجري البرنامج مفاوضات حول توقيع اتفاقية شراكة مع شركة محلية لتطوير أول النماذج التجريبية المتعددة الميغا واط في الولايات المتحدة، المصممة خصيصاً للاستعمال في البحر خارج الشواطئ.

الرياح والمياه

يتحرّى برنامج الرياح كيف يمكن للمياه والرياح العمل سوية لتوفير إنتاج أكثر استقراراً من الكهرباء والمياه العذبة معاً. نقص المياه العذبة مشكلة عالمية متزايدة. فوفقاً للأمم المتحدة، سيحتاج سكان الأرض إلى بلايين إضافية من الأمتار المكعبة من المياه العذبة يومياً حتى العام 2025. أما القدرة الحالية لتحلية المياه فلا تُقدر بأكثر من 28 مليون متر مكعب بالليوم.

أحد الحلول المهمة لنقص المياه يأتي من تحلية المياه المالحة الوفيرة في المحيطات، لكن تكنولوجيا تحلية المياه تستهلك كميات مكثفة من الطاقة العالية الكلفة في معظم المناطق. فمن ضمن معظم تكنولوجيات عمليات التحلية، يملك نظام التناضخ العكسي الكفاية الأعلى في استخدام الطاقة الكهربائية، بحيث يستهلك ما بين 3 و8 كيلو واط ساعة للمتر المكعب من المياه.

التناضخ العكسي توفر طريقة إنتاج مياه نقية من خلال دفع المياه المالحة عبر غشاء شبه مسامي (يتيح مرور بعض الجزيئات دون غيرها) ولا يستطيع الملح المرور عبرها. ورغم الكفاية العالية للتناضخ العكسي، فإن كلفة الطاقة فيه حوالي 40% من إجمالي كلفة إنتاج المياه المحلاة. ومن ناحية الكلفة ووجهة النظر البيئية، هناك حاجة إلى مصادر طاقة بدائلية غير مكلفة ونظيفة لإنتاج مياه عذبة منخفضة الكلفة.

تعتبر طاقة الرياح أفضل مصدر واعد للطاقة المتجددة والأقل كلفة، لكن وبسبب طبيعتها المتقلبة، حيث ان الرياح لا تهب دائماً، على الباحثة تحديد التأثيرات التي ستكون لها على أنظمة تحلية المياه وتشغيلها. في العام 2004، قام برنامج الرياح بتحويل دراسة تصميمية لمفهوم نظام متكامل للتحلية وطاقة الرياح. يستكشف المشروع مفهومي طاقة الرياح وتحلية المياه سوية، ويحدد المشاكل الفنية، ويستكشف جدوى

الكيمياء تتحول خضراء

بقلم شيريل بيلليرين

الكيمياء الخضراء العاملة

تشكل صناعة المواد الكيميائية مصدر العديد من المنتجات المفيدة. وتشمل المضادات الحيوية وأنواع أخرى، واللدائن/البلاستيك، البنزين وأنواع الوقود الأخرى، مواد كيميائية زراعية كالأسمدة ومبادات الحشرات الضارة، وأنسجة صناعية كالنايلون، الرايون، والبوليستر. رغم أهمية هذه المنتجات فإن بعض المواد الكيميائية وعمليات التصنيع المستعملة لإنتاج هذه السلع تؤدي البيئة وصحة الإنسان. تهدف الكيمياء الخضراء إلى تخفيض مستوى التلوث من خلال منع تكونه في المقام الأول.

عند تصميم تفاعل كيميائي استناداً إلى مبادئ هذا العلم يدرس الكيميائيون عن كثب ما هو معروف من المخاطر المحتملة على الصحة أو على البيئة قبل استعمال المادة الكيميائية في توليد تفاعل كيميائي أو في تصنيع هذه المادة كمنتج نهائي. بكلمات أخرى، يعالجون المخاطر الذي تطرحه خصائص مادة ما بحيث يتوجبأخذها في الاعتبار، سوية مع غيرها من الخصائص الكيميائية والفيزيائية، ويختارون المواد التي تقلل من هذه المخاطر إلى الحد الأدنى.

في كتابهما المنشور عام 1998، تحت عنوان "الكيمياء الخضراء: النظرية والممارسة" (جامعة اوكسفورد) عرض بول انستاس وجون ورنر تفاصيل 12 مبدأ لتقديم خريطة من الطريق للكيميائيين لتطبيق مفهوم الكيمياء الخضراء. نعطي أدناه تفاصيل أربعة من هذه المبادئ.

١. ابدأ من نقطة انطلاق آمنة: حدد التفاعلات الكيميائية التي تستخدم مواد غير خطيرة لبدء صنع منتج مرغوب به. يقلل هذا العمل إلى أدنى حد الخطير الذي يتعرض له العاملون في مصانع الإنتاج عندما يقومون بتناول المواد الكيميائية، كما يمنع الانفجارات. يبيّن هذا المبدأ في اعتماد طريقة جديدة لصنع حمض الأدبيك، المادة الكيميائية الصناعية الهامة.

تحتاج مصانع إنتاج النايلون، والبولي بورثاين، وزيوت التزيلق، واللدائن/البلاستيكيات إلى حوالي بليوني كلغ من حمض الأدبيك كل سنة لصنع هذه المواد. تمثل الطريقة القياسية لصنع حمض الأدبيك باستعمال البنزين، الذي قد يسبّ السرطان، كمادة أولية. لكن هناك عملية تصنيع تم تطويرها مؤخراً تستعمل البكتيريا المعدلة وراثياً تعرف باسم "المحفزات البيولوجية" حيث يحل فيها غلوكوز السكر البسيط محل البنزين.

يعني البدء باستعمال مادة آمنة كالغلوكوز لصنع حمض الأدبيك إمكانية تجنب استعمال كمية كبيرة من مادة كيميائية مؤذية في حال انتشار عمليات التصنيع الجديدة بهذه العملية.

٢. استعمل موارد متعددة: شدد بدرجة أكبر على استعمال مواد لبدء التصنيع يمكن تجديدها كالمواد المنتجة من نباتات نامية، بدلاً من



تهدف الكيمياء الخضراء إلى تخفيض أو إزالة المواد المضرة في المنتجات بدءاً من تصميماها وتطويرها.
صورة أ.ب.

تستطيع عمليات التصنيع الجديدة في المختبرات منع تكون ملوثات صناعية وإنتاج وصنع منتجات صديقة أكثر للبيئة. تقل إلى أدنى حد هذه التكنولوجيا المتطرفة استعمال مواد خطرة في التصميم والتطوير، ولهذا تمثل طريقة مختلفة بأساسها لتخفيض مستوى التلوث. شيريل بيلليرين كاتبة متخصصة بالعلوم تعمل لدى مكتب برامج الإعلام الدولي بوزارة الخارجية.

يسير مصطلح "الكيمياء الخضراء" إلى تصميم منتجات، وعمليات تصنيع منتجات كيميائية تخفض أو تزيل توليد واستعمال المواد الخطيرة. بدأت هذه الممارسات في الولايات المتحدة الأمريكية بعد التصديق على قانون منع التلوث للعام 1990، الذي أرسى سياسة قومية لمنع أو تخفيض مستوى التلوث عند المصدر حيّثما كان ذلك عملياً. قضى القانون أيضاً باعتماد طريقة للانتقال إلى ما يلي البرامج التقليدية التي تقوم بها وكالة حماية البيئة الأمريكية (EPA).

واستكشاف استراتيجيات خلاقة لحماية البيئة وصحة الإنسان. استناداً إلى القانون المذكور، فإن عملية تخفيض التلوث عند المصدر "مختلفة بالأساس ومرغوبة أكثر من إدارة النفايات ورصد مستوى التلوث".

أثر التصديق على هذا القانون، بدأ مكتب منع التلوث والمواد السامة لدى وكالة حماية البيئة الأمريكية البيئة، بدرس فكرة تطوير أو تحسين المنتجات الكيميائية وعمليات تصنيعها لتقليل مخاطرها. في عام 1990 أطلق هذا المكتب برنامجاً نموذجياً نص للمرة الأولى على تقديم منح لمشاريع الأبحاث لتشمل ابتكار أساليب لمنع التلوث في تركيب المواد الكيميائية. ومنذ ذلك الحين أرسى برنامج الكيمياء الخضراء لوكالة حماية البيئة الأمريكية (EPA) (<http://www.epa.gov/greenchemistry>) أسس التعاون مع الجامعات، والصناعات، ووكالات حكومية أخرى، ومنظمات غير حكومية بهدف تشجيع منع التلوث من خلال الكيمياء الخضراء.

الاهتمام الدولي

منذ التسعينات من القرن الماضي تبنت منظمات عديدة حول العالم مبادئ الكيمياء الخضراء.

معهد الكيمياء الخضراء (CGI)

(<http://www.chemistry.o rg/portal/a/c/s/1/acsdisplay.html?DOC=greenchemistryinstitute%5cindex.html>)

هذه منظمة لا تبغي الربح تابعة للجمعية الكيميائية الأمريكية تأسست لتشجيع الكيمياء الخضراء من خلال الأبحاث، والتعليم، ونشر المعلومات، والمؤتمرات، والحلقات الدراسية، والتعاون الدولي. ينتمي إلى هذا المعهد ما يزيد عن 20 منظمة دولية تشمل منظمات من كندا، الهند، إيطاليا، الصين، أفريقيا الجنوبية، وتايلاند.

في المملكة المتحدة أطلقت الجمعية الملكية للكيمياء شبكة الكيمياء الخضراء (GCN) (<http://www.chemsoc.org/networks/gcn>) مركزها في كلية الكيمياء، جامعة يورك. تشجع هذه الشبكة النوعية، وتسهل التعليم والتدريب، وممارسة الكيمياء الخضراء في الصناعة، والتجارة، الجامعات والمدارس.

شركة فارادي كريستال (<http://www.chemsoc.org>) تقوم في المملكة المتحدة وهي مركز فعلى للامتياز في تكنولوجيا الكيمياء الخضراء يمكنه الوصول إلى موارد المشاركين الصناعيين والأكاديميين، من أجل تشجيع إنتاج بكافة أقل وقابل للاستدامة في صناعة المواد الكيميائية. تتتألف الشراكة من ثلاث منظمات أساسية هي مؤسسة المهندسين الكيميائيين، والجمعية الملكية للكيمياء، واتحاد الصناعات الكيميائية. يساهم أيضاً في هذه الشراكة عشرة اتحادات، وبشكلة من المنظمات التكنولوجية، وـ18 جامعة.

في اليابان، هناك شبكة الكيمياء الخضراء المستدامة (GSCN) (<http://www.chemsoc.org/networks/gcn>)

تشجع الشبكة الأبحاث والتطويرات الخاصة بالكيمياء الخضراء القابلة للاستدامة من خلال التعاون، ويشمل نشاطات دولية، تبادل المعلومات، الاتصالات، التعليم، واقتراحات تقدم إلى وكالات التمويل. تضم لائحة الأعضاء 24 شركة، وجمعية، ومنظمة صناعية رئيسية.

استعمال موارد لا يمكن استبدالها كإمدادات النفط والغاز الطبيعي. من الممكن إنتاج الغلوكوز، المشار إليه في المثال أعلاه، كمادة البدء في الإنتاج، من دقيق الذرة النشوبي أو الغلوكوز الموجود في مواد نباتية. وحتى أكواز الذرة، وسيقانها، والأوراق المتساقطة عنها تستطيع أن تنتج الغلوكوز. في مثال آخر، استعمل دقيق الذرة النشوبي لإنتاج الكرات الصغيرة المستعملة للتوضيب التي تنسد المواد المشحونة في الحاويات. يمكن أن تحل هذه الكرات محل مواد التوضيب البلاستيكية المصنوعة من مواد كيميائية أساسها النفط.

٣. استعمل مذيبات أكثر أماناً أكثر: تجنب استعمال مذيبات سمية لازابة المواد المتفاعلة.

المذيبات هي مواد كيميائية تستطيع إذابة مادة أخرى. أنواع عديدة من المذيبات المستعملة بكميات كبيرة في الصناعة مضررة بالصحة وقد تحدث أخطاراً أخرى كالانفجارات أو الحرائق. تشمل المذيبات المستعملة بصورة منتشرة التي تنقل مخاطرًا على الصحة: الكلورايد الرباعي (تتراكلورايد)، والكلوروفورم، وبيركلور الایثلين.

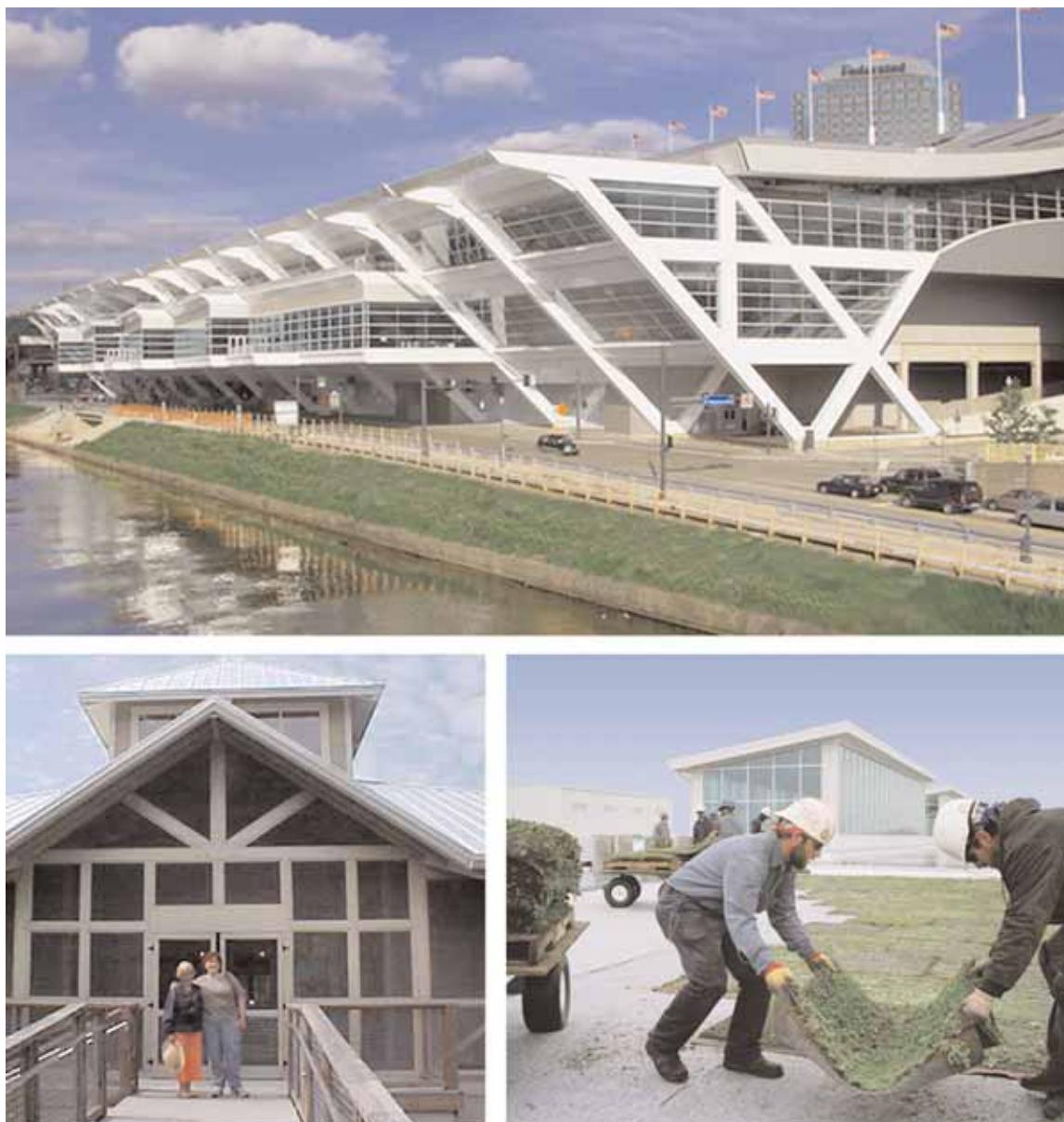
٤. اقتصر في الذرات: اعتمد تصميم المفاعلات التي تبقى فيها معظم أو كامل الذرات، التي بدأت الإنتاج من خلالها، ضمن المنتج، وليس في المنتجات الثانوية المهدورة. طور الكيميائي باري تروست، من جامعة ستانفورد، هذا المفهوم الذي أسماه اقتصاد الذرات. وكمثال على هذا المبدأ، عملية التصنيع المحسنة التي صمم它 عام 1991 لجعل مسكن الآلام "إيبوبروفن"، الجزء المكون النشط في صنع أدوية أخرى حملت أسماء موترين، إيفيل، نوبرين ومدبرين.

في عملية التصنيع الأصلية المكونة من ست خطوات التي جرى تطويرها في السبعينيات من القرن الماضي، بقيت نسبة 40% فقط من الذرات المفaguالة في هذا المنتج (إيبوبروفن) وانتهت نسبة 60 بالمائة منها في منتجات جانبية غير مرغوبة أو في النفايات. تتتألف عملية التصنيع الجديدة التي ابتكرها تروست من ثلاث خطوات بحيث تبقى نسبة 77% من ذرات المفاعلات في المنتج إيبوبروفن. تزيل هذه العملية الخضراء مئات الآلاف من الكيلوجرامات من منتجات جانبية كيميائية كل سنة وتختفي بمئات الآلاف من الكيلوجرامات كمية المفاعلات اللازمة لصنع إيبوبروفن.

إن التنبه لهذه المبادئ يساعد البيئة ويمكن الشركات من التوفير في نفقاتها على المدى الطويل من خلال تحفيض كلفة رصد مستوى التلوث واستهلاك أقل للطاقة.

التفكير الإلّا فضل، الفعالية البيئية، والتكنولوجيا، والابتكار

بداءً من المواد العازلة المصنوعة من بناطيل الجينز الزرقاء القديمة، وصولاً إلى خلايا وقود الهيدروجين المستعملة في المحركات الكهربائية الهجينة، تُنتج الولايات المتحدة وتستعمل مجموعة من أساليب التكنولوجيا الصديقة للبيئة. تبين الصور الفوتوغرافية المعروضة هنا أمثلة على التقدّم الذي تحقّق في حقل الهندسة المعمارية المواتية للبيئة، وفي مصادر الطاقة البديلة، وفي إعادة تدوير المواد، وفي تكنولوجيا الوقود الجديدة.



يعتبر مركز المؤتمرات ديفيد لورنس في بيتسبرغ (فوق)، بولاية بنسلفانيا، أكبر بناء أخضر في العالم. تستعمل هذه المنشأة البالغة مساحتها 140 ألف متر مربع ضوء النهار الطبيعي، والتهوية الخارجية لتأمّن الضوء والتهدئة للمبني، والذي يجهز بنظام لاسترجاع وإعادة استعمال المياه يخضّن نسبة استعمال مياه الشرب بما يقرب من 60%. (صورة تقدّمة من مركز المؤتمرات ديفيد آن. لورنس). يسار، ثالث كمية مواد البناء المستعملة في إنشاء مركز زوار نهر سواني، في ولاية جورجيا، صنع من مواد أعيد تدويرها، شملت أرضيات مصنوعة من البلاستيك، ومواد عازلة مصنوعة من ورق الصحف، وجدار دعم مصنوعاً من حاجبات سيارات قديمة، ومن كابلات كهربائية قديمة. (الصورة تقدّمة من دائرة الموارد الطبيعية بولاية جورجيا). يمين، يضع العمال سقفاً حياً بمساحة 4.2 هكتار مصنوعاً من نباتات السيدوم في مصنع شاحنات روج سنتر لشركة فورد للسيارات في ديربورن، بولاية مشيغان. تمنص النباتات وترشّ المياه من الأمطار والثلوج، وتمتص ثاني أوكسيد الكربون وتطلق الأوكسجين (صورة تقدّمة من شركة فورد للسيارات).



يمين، التوربينات العاملة بقوة الريح، أُنشأدة فوق منجم مستصلاح على يد سلطة وادي تينيسي، قدرة توليد 6 ملايين كيلوواط/ساعة من الكهرباء في السنة. (صورة أ.ب، ويد بين). في فريسكو، بولاية تكساس يعرض مقاول لأنظمة الطاقة الشمسية (أعلى) لوحة القاطال لأشعة الشمس مصنوعة من البولي كريستالين، والتي سوف يتم تركيبها في هذا المنزل ذي الاستهلاك صفر من الطاقة. وهو منزل مصمم لتوليد كمية من الطاقة بقدر الكمية التي يستهلكها منها. (صورة أ.ب، لي جيمي). شمال، يقوم بناء بتركيب أنابيب تحت الأرض لمياه البحر في جامعة هاراوي في مدينة هونولولو. تسحب الأنابيب المياه الباردة من تحت سطح المحيط الهادئ لتنقيف الهواء في مبني كلية الطب المنشادة على الساحل. (صورة أ.ب)



(أعلى) يفرز طالب في الصف الثالث في مدينة لوريل، بولاية ميريلاند النفايات من وجة غذائه لتوزيعها على صناديق المواد القابلة لإعادة التدوير وصناديق المواد غير القابلة لإعادة التدوير. وبغية مساعدة الطلاب على زيادة الإدراك لقدار الكثيارات التي يتخلصون منها، توزن القمامات كل يوم أربعاء لتعريف حضن الدراسة التي قامت بعملية إعادة التدوير أفضل من غيرها. (صورة آ.ب، مات هيوبست). تنتظر الهواتف الخلوية وبطاريات الهاتف الخلوي (شمال) إعادة تدويرها في مدينة تاكر، بولاية مورجيا، أثناء الاحتلال يوم الأرض لعام 2005 في الولايات المتحدة 22 (نيسان/أبريل) أطلق المدافعون عن البيئة حملات لزيادة الوعي حول إعادة تدوير الهاتف الخلوي، وأجهزة الموسقى، وكونسولات العاب التقليدية المحمولة، وغيرها من الأجهزة الإلكترونية. (صورة آ.ب، جون بازيمور). يمين، سُتعمل هذه القطعة من المواد العازلة المصنوعة من بناطيل جينز زرقاء قديمة لتوفير الطاقة في مكاتب شركة الهندسة المعمارية براون آند جونز في رالي، بولاية نورث كارولينا. تشمل المواد الخضراء الأخرى المستعملة في المنشآة تركيبات خاصة للإنارة، ومناور صبية، ونراوح سقفية، ونظم لإعادة تدوير مياه الأمطار. (صورة آ.ب، ستان غيلاند).



في آذار / مارس 2004، استعرض حاكم كاليفورنيا أرنولد شوارزنيغر (أعلى) ومسؤولون آخرون محركاً كهربائياً جديداً هجينياً، بانبعاثات غاز منخفضة، سوف يتم تركيبه في شاحنات التسليم لشركة FedEx العالمية في عاصمة الولاية سكرانتون ومحبيتها. (صورة أ.ب.، ريك بدر ونسيلي). يسار، مندوب لشركة هيونداي للسيارات يشاهد سيارة هوكس الهجينية الكهربائية العاملة بخلية وقود الهيدروجين، والتي تصنفها شركة فورد للسيارات خلال المعرض الدولي للسيارات شمال أمريكا الذي أقيم في ديترويت، ميشigan في كانون الثاني / يناير 2005. (صورة أ.ب.، بيمين، باص يعمل بالغاز الطبيعي المضغوط (CNG) ينقل ركاباً في شوارع واشنطن العاصمة. بدأت هيئة النقل لمنطقة العاصمة واشنطن تشغيل الباصات العاملة بالغاز الطبيعي المضغوط عام 2002. وفي نهاية عام 2005 تألف أسطول المترو من 414 باصاً يعمل بالغاز الطبيعي المضغوط، ومن حوالي 1440 باصاً تعمل بوقود дизيل بمحتوى منخفض جداً من الكبريت. (صورة وزارة الخارجية، تيم براون)

تصدير "أفضل فكرة" أميركية: مشاهدة العالم نظام المتنزهات الطبيعية القومية

بقلم جون تيرنر

خلال العام الفائت زار ما يزيد عن 270 مليون شخص المتنزهات الطبيعية القومية في الولايات المتحدة، حيث يلهمهم جمالها وطبيعتها البرية. نظام المتنزهات القومية في بلادنا، الذي وُصف في إحدى المرات على انه "أفضل فكرة" أميركية، يشمل 388 متنزهاً عاماً تغطي مساحتها الإجمالية حوالي 34 مليون هكتار، وهي مساحة تقرب من مساحة ألمانيا. بالإضافة إلى ذلك، أنشأت الولايات المتحدة 545 محمية قومية للحياة البرية تحمي أكثر من 36.4 هكتار لاستفادة الحياة البرية، ومواطن صيد الأسماك، والتنوع البيولوجي. تدير الحكومة أيضاً حوالي 186 مليون هكتار من الأراضي المحمية تشمل الغابات القومية، ومناطق البراري، والملادات البحرية.

يعتز الأميركيون بالأراضي العامة البرية لما تقدمه من فرص السلوكي، والاستجمام، وإتاحة إعادة التواصل مع الهواء الطلق، والتعلم عن تاريخ البلاد، وإعادة تنشيط طاقاتنا. تؤمن هذه الأراضي المواطنين الضرورية للحياة البرية، وتُشكل مورداً ايكولوجياً واقتصادياً حيوياً يتضمن أيضاً قيمة علمية، وثقافية، وجمالية، وروحية هامة. علاوة على ذلك، تخدم الأراضي العامة كمحركات للتنمية الاقتصادية من خلال اجتذاب السياح، وفي بعض الحالات، تؤمن مصدر دخل للمدارس، ولأنظمة النقل، ولغيرها من الاحتياجات.

نفتخر من واقع كون بلادنا موطن المتنزه الطبيعي القومي يلوستون وهو أول متنزه قومي عام في العالم. كان إنشاء هذا المتنزه عام 1872 بمثابة إطلاق لمبدأ أخلاقي يتمثل في المحافظة على الطبيعة في الولايات المتحدة، وأدى إلى تأمين حماية المواقع البرية والموارد البرية بهدف المحافظة على قيمها الذاتية، كما من أجل فائد الأجيال القادمة. قامت الولايات إفراضاً، مع مجموعات المحافظة على الطبيعة، والمجتمعات الأهلية، وأصحاب الأموال بتأمين الحماية لمساحات شاسعة من الأرضي المكشوفة، ومستجمعات المياه، ومواطن الحياة البرية.

نُشارك دولاً آخر في تجاربنا المكتسبة من تطوير شبكة من الأراضي المحمية. تُشكل هذه المشاركة واجهاً هاماً. نظراً للتنافس المتزايد للحصول على موارد طبيعية، كما بسبب الندرة المتعاظمة لهذه الموارد، مُضافاً إلى كل ذلك التغيرات في أنماط استعمال الأرضي، والتنمية الاقتصادية، والاستقرار السياسي، وتغيرات المناخ التي قد يكون لها تأثيرات هائلة على رفاهية بلادنا.

يتصدّى الناس حول العالم لهذه المشاكل، ويسعون إلى إنشاء حركة للمحافظة على الطبيعة تكون مستدامة ويصل أثرها إلى كل زوايا الكره الأرضية. هناك الآن ما يزيد عن 102 ألف منطقة محمية في العالم تغطي نسبة تزيد عن 10% من إجمالي سطح الكرة الأرضية. تشمل هذه المناطق أنظمة ايكولوجية ذات شأن من الوجهين البيئية والاقتصادية، بدءاً من سلاسل الجبال والحيود المرجانية، و يصل مجموع مساحاتها إلى 18.8 مليون كيلومتر مربع، وهي مساحة تساوي ضعف مساحة أوروبا تقريباً. وتستمر هذه المناطق في التمدد.



يغطي المتنزه الطبيعي القومي، "يلوستون" (Yellowstone)، ما يزيد عن 890 ألف هكتار في ولايات آيواهو، و蒙انا، ووايورمنغ. (صورة أ.ب.)

كان بناء الولايات المتحدة عام 1872 المتنزه الطبيعي القومي يلوستون بمثابة إطلاق لمبدأ أخلاقي يتمثل في الحفاظ على الطبيعة. تدير أميركا اليوم حوالي 34 مليون هكتار من المتنزهات الطبيعية العامة، و 36.4 مليون هكتار من محميات الحياة البرية. تلتزم الدولة مساعدة دول أخرى للمشاركة في المحافظة على الطبيعة، وفي الفوائد الاقتصادية لحماية الأرضي والحياة البرية. تشمل الأمثلة مساهمة الولايات المتحدة في شراكة غابات حوض الكونغو الهاڈفة إلى حماية الأرضي ومحاربة القطع غير القانوني للأشجار في أفريقيا الوسطى الغربية، كما المساهمة في اتفاق إلغاء الديون مقابل حماية الطبيعة الموقع مع جمهورية باناما، الذي يسمح لهذه الدولة في أميركا الوسطى بتخفيف جزء من ديتها إلى الولايات المتحدة مقابل توليد تمويلات لحماية غاباتها الاستوائية الغنية بيولوجياً.

يشغل جون تيرنر منصب مساعد وزير الخارجية للمحيطات والشؤون البيئية والعلمية الدولية. قبل ان يلتحق بوزارة الخارجية، شغل تيرنر منصب رئيس مجلس الإدارة والمدير التنفيذي الرئيسي لصندوق المحافظة على الطبيعة وهي منظمة قومية لا تبغي الربح تكرس اهتمامها لإنشاء شراكات بين القطاعين العام والخاص من أجل حماية الأرضي والموارد المائية.

ولهذا السبب أطلق الرئيس بوش مبادرة ضد القطع اللامشروع للأشجار لمساعدة الدول النامية في تخفيض حدة التهديدات للمناطق المحمية. من خلال هذه المبادرة، تعمل الولايات المتحدة مع حكومات ومنظمات غير حكومية أخرى لتحسين التطبيق الإلزامي لقانون الغابات في أفريقيا، وحماية مواطن الـاونغوتان في إندونيسيا، ورصد الغابات في البرازيل بواسطة الاستشعار من بعد، إضافة إلى أعمال أخرى عديدة. كما تشجع الولايات المتحدة إنشاء مناطق محمية في الخارج من خلال اتفاقيات إلغاء الديون مقابل حماية الطبيعة. تسمح هذه الاتفاقيات المبتكرة للدول النامية المؤهلة بتخفيض ديونها إلى الولايات المتحدة، وفي نفس الوقت تولد لها تمويلات لحماية غاباتها الاستوائية.

عقدت الولايات المتحدة منذ عام 2000، تسع اتفاقيات سوف تولد 95 مليون دولار للمحافظة على غابات في ثماني دول على امتداد العقددين القادمين. ساهمت ثلاثة منظمات غير حكومية قائمة في الولايات المتحدة بمبلغ 7.5 مليون دولار، إضافة إلى تمويل تخفيف الديون الذي أقره الكونغرس لجعل هذه الاتفاقيات ممكنة التنفيذ.^(١)

وقعت الولايات المتحدة مؤخرًا اتفاقية مع جمهورية بناما، بمساهمة قدرها 1.3 مليون دولار قدمتها منظمة المحافظة على الطبيعة، وهي منظمة غير حكومية دولية، بحيث تولد على مدى السنوات الائتمني عشرة القادمة مبلغ 10 ملايين دولار للحماية والمحافظة على المنتزه الطبيعي القومي في شاغريس، الذي تبلغ مساحته 129 ألف هكتار. يؤمن هذا المنتزه 50 بالمائة من المياه الضرورية لتشغيل قناته في بناما، كما يزود مياه الشرب لأكثر مدينتين في البلاد، ويخدم كموطن لأنواع حيوانات معرضة لخطر الانقراض مثل الجاغوار والقرود المولولة، والنسر الخطاف.

سوف توّمن اتفاقية أخرى عقدت مع بناما المحافظة على الغابات الغنية ببوليوجيا بصورة استثنائية في منتزة داريان الطبيعي القومي، الذي يحتوي على جسر ببوليوجي فريد للالتقاء بين أميركا الشمالية وأميركا الجنوبية ويؤمن الملاذ الآمن لمجموعة متنوعة من النباتات والحيوانات.

في كل الحالتين سوف تدعم التمويلات الناتجة عن تنفيذ هاتين الاتفاقيتين نشاطات محددة للمحافظة على الطبيعة في المنتزهات القومية، وتتشكل صندوقاً للمنح الدائمة بغية تزويد التمويل المستدام للمنتزهات الطبيعية.

يفترخ الأميركيون بمشاركة إرثنا في المحافظة على الأراضي مع دول تسعى لإنشاء مناطق محمية. من خلال مساعدة المواطنين حول العالم في إدارة مواردهم الطبيعية على أساس مستدام، تُعزز وجود عالم يحده الأمل للملائين من إخواننا البشر، كما تحافظ على المناطق البرية العظيمة التي تتمتع بها الأجيال القادمة.

(١) الدول التي تشارك حالياً في اتفاقيات إلغاء الديون مقابل حماية الطبيعة هي: بفنلاند، بيليز، كولومبيا، السلفادور، جامايكا، بناما، الفيليبين، والبرازيل. المنظمات غير الحكومية المشاركة هي: منظمة المحافظة على الطبيعة، المنظمة الدولية للمحافظة على الطبيعة، والصندوق العالمي للمحافظة على الحياة البرية.

خلال السنوات الأخيرة نفذت دول نامية أسلوب تخصيص مساحات من الأراضي لإنشاء متنزهات عامة قومية ومحميّات طبيعية. وأظهرت هذه الدول بهذا العمل التزامها بالمحافظة على الطبيعة فضّلًا على عقلة شجاعتها وإقامتها.



إزالة الاحراج يُشكّل تهديداً لحوض نهر ريو شاغريس في بناما. (صورة آب.)

تفتخر أميركا بتقديم يد العون إلى دول أخرى مهتمة بإنشاء شبكات من المناطق المحمية. فعلى سبيل المثال، تقوم بذلك من خلال شراكة غابة حوض الكونغو وهي مبادرة توحد عمل أكثر من 30 حكومة، ومنظمة دولية، وشركة تجارية، ومجموعة بيئية وتهدف إلى إنشاء شبكات قومية من المناطق المحمية عبر غرب وسط إفريقيا، وذلك بغية حماية إحدى أكبر غابتين استوائيتين في العالم لم تعيث بهما يد الإنسان بعد. وفي نفس الوقت، توفر شراكة الكونغو إلى السكان المحليين فرصة للاستفادة من الغابة من خلال تعزيز حصاد المحاصيل القابلة للاستدامة، وتأمين سبل العيش كالسياحة البيئية.

تشكل الدول المستفيدة في حوض الكونغو، والتي رهنت بشجاعة رفاهيتها المستقبلية على فوائد المحافظة على الغابات، القوى الدافعة لهذه الشراكة. ترى هذه الدول مستقبلاً يستند إلى احترام وليس إلى استغلال الطبيعة.

تساهم الولايات المتحدة بـ 53 مليون دولار على مدى أربع سنوات لإنشاء برامج تدريب، وبني تحتية، وأنظمة إدارة، ووسائل فرض تطبيق أنظمة ضرورية لتحقيق هذه الرؤية في إقامة شبكة من المناطق المحمية، وتأمين إدارة مستدامة للغابات. والحقيقة، أنه قد يستطيع هذا التعهد تطوير عدد من المنتزهات القومية تصل إلى 27، وتحمي ما يزيد عن 10 ملايين هكتار من الأراضي.

كما تُعتبر شراكة غابة حوض الكونغو آلية قوية لكبح عمليات صيد الحيوانات البرية من أجل لحومها، وتعزيز مكافحة القطع غير المشروع للأشجار. يدمر القطع غير المشروع للأشجار الأنظمة الإيكولوجية ويهدد المناطق المحمية عبر العالم. واستناداً إلى تقديرات البنك الدولي، تتكلف الحكومات ما بين 10 و15 مليون دولار سنوياً من مداخيلها نتيجة لذلك.

العنية بالأنهار

مقابلة مع ديفيد آلان وبريان ريختر

سؤال: السيد ريختر، في كتابك الذي صدر العام 2003 بعنوان *أنهار للحياة* دعوت أنت، والمولفة المشاركة ساندرا بوستييل، إلى نمط تفكير جديد يجعل من المحافظة على صحة النظام الأيكولوجي هدفاً واضحاً لتنمية وإدارة موارد المياه. فلأي درجة ترسخت هذه الفكرة اليوم في الولايات المتحدة؟

ريختر: من الجدير بالاهتمام، أن التطور ضمن الولايات المتحدة كان بطيناً نوعاً ما، من وجهة نظرى، مقارنة مع بعض الدول الأخرى. وهذه مصادفة غريبة أيضاً لأن الولايات المتحدة كانت قد بدأت تعامل مع هذه المسائل بجدية في أواخر الستينيات من القرن الماضي، عند تصديق الكونغرس على قوانين بيئية قومية. حينئذ باشر العلماء، وصانعوا قرارات، ومسؤولو التنظيم في الولايات المتحدة بالتعامل مع الكثير من هذه المسائل، إلا أن التفكير السائد في المجتمع العلمي حول إدارة كمية المياه كان عند نقطة تختلف في ذلك الحين عما هو عليه الآن.

سؤال: من أي ناحية؟

ريختر: في ذلك الوقت لم يكن لدى علماء أيكولوجية الأنهر إدراك عام وواسع نوعاً ما لأهمية التقليبات الهيدرولوجية، والتغيرات الحاصلة في معدل انسياپ مياه النهر والتأثيرات المحتللة لهذه التقليبات على النباتات والحيوانات وعلى النظام الأيكولوجي ككل. كان مسؤولاً التنظيم يستقون هذه المعلومات لاتخاذ قرارات تنظيمية على أساسها، فتحرکوا باتجاه أسلوب عمل يقول بوجه عام إن الأمر الأكثر خطورة هو معرفة إلى أي مستوى يتدنى منسوب النهر خلال فترة الجفاف السنوية أو خلال الجفاف. لكننا لاحظنا أنه يتتطور في الولايات المتحدة توجه قوي نحو التساؤل: "ما هو مستوى الأدنى لانسياب المياه اللازم للمحافظة على بقاء النباتات والحيوانات في هذا النهر في حالة جيدة." ظللنا غارقين في ذلك التركيز خلال معظم ثلاثة عقود، ولم نبدأ إلا في أوائل التسعينيات من القرن الماضي بلاحظة بعض الاختلافات في الرأي والاهتمامات التي احتجنا إليها لكي نوجه الاهتمام لأكثر من المستوى الأدنى لانسياب المياه في مجاري النهر. كانت لدينا حاجة مواجهة الدور المهم الذي تلعبه الانسيابات العالية من المياه، وحتى الفيضانات، في تأمين استدامة التنوع البيولوجي والعمل الصحيح لنظام النهر الأيكولوجي. كان صعباً إقناع مدراء المياه ومشغلي السدود بوجوب المحافظة على مستوى معين من تدفق المياه من أجل صحة النهر.

سؤال: بروفسور آلان، إدارة النظام الأيكولوجي من اختصاصك. كيف تطور هذا التفكير العلمي مع مرور الوقت؟

آلان: شرح بريان ذلك على نحو صحيح تماماً. كانت المسألة ولمرة طويلة جداً تدور حول المستويات الدنيا للتدفق. إلى أي حد قد تهبط مستويات المياه؟ إلى أي حد يمكن لنوعية المياه أن تتدنى؟ ما هو



نهر الميسبي، الظاهر هنا قرب نيو أورلينز، بولاية لويزيانا، هو طريق تجاري وموقع استجمامي. يزور النهر مواطن لأنواع مختلفة من الأسماك والحيوانات والطيور البرية، ويعد أكبر نظام متواصل من الأراضي الرطبة في أميركا الشمالية. (صورة أ.ب.)

تعتمد حياة الإنسان وصحته ورفاهيته على المياه النظيفة والعزبة. فلماذا قمنا بهذا القدر من إساءة استعمال مصادر المياه العذبة التي نعتمد عليها لبقائنا على قيد الحياة؟ استعملنا الأنهر والجداول التي تزويدنا بالمياه العذبة كمطامر للنفايات، وحولنا مغاربها الطبيعية، وجعلناها للاستعمال الحصري الذي يفيد القاليلين. جاء العقدان الماضيان بمستوى جديد من الإدراك للتأثيرات المضرة لهذه الممارسات وتصميماً أشد على استعمال موارد المياه بطريقة يمكنها تلبية احتياجات كافة المستعملين مع المحافظة في نفس الوقت على الأنظمة الأيكولوجية المحيطة بها.

بحث اختصاصيان محترفان في هذا الحقل هذه الاتجاهات مع مدير تحرير مجلة قضايا عالمية، شارلين بورتر. يشغل بريان ريختر منصب مدير مبادرة المياه العذبة، وهو مشروع تنجذه منظمة المحافظة على الطبيعة غير الحكومية التي تهتم بالبيئة، كما شارك في تأليف كتاب زأنهر للحياة. ديفيد آلان يعمل أستاذاً لبيولوجيا المحافظة على الطبيعة وإدارة الأنظمة الأيكولوجية في جامعة مشيغان وشارك في تأليف كتاب الجداول: أيكولوجيتها وحياتها.

التشريعات البيئية التي سبق تطويرها منذ عدة عقود، وأصبح مؤكداً أنه أصبح أكثر صعوبة، من بعض الأوجه، تعديل التشريعات والمقاربات التنظيمية لدينا مقاربة بما حصل في الدول التي تعاملت مع هذه المسائل كمواضيع جديدة، ومن وجهة نظرى فإن هذه الدول قفزت جوهرياً من الناحية السياسية أو التنظيمية وقفت لتجاوز الولايات المتحدة.

سؤال: التشريع الذي تتحدث عنه هو قانون المياه النظيفة الذي أقرته الولايات المتحدة في السبعينيات من القرن الماضي والذي حقق تقدماً مهماً في الدعوة إلى تنظيم معالجة مياه الصرف الصحي والتخلص منها، وأدى بوجه عام إلى صرف مياه المجاري والنفايات غير المعالجة في مجاري المياه لدينا. بروفسور آلان، هل عمل قانون المياه النظيفة ما أردنا منه أن يتحقق؟

آلان: أدى عمل قانون المياه النظيفة إلى تحقيق الكثير لنا. واتفق مع قول بريان ان عدداً كبيراً من قوانيننا لتنظيم المياه يعود تاريخها إلى السبعينيات من القرن الماضي. وفي الواقع يعود تاريخ صدور بعض قوانين أخرى لتنظيم المياه إلى أبعد من ذلك، إلى فترة استيطان الغرب الأولى في الولايات المتحدة.

لكن قانون المياه النظيفة حقق بالتأكيد أشياء جيدة لنا. فقد أنشأ مجموعة كبيرة من محطات المعالجة الثانوية لمياه الصرف الصحي؛ جعل المياه أكثر نظافة بالتأكيد؛ أدخل المصطلحات اللغوية إلى القانون المتعلقة بالسلامة الفيزيائية، والكميائية، والبيولوجية للمياه العذبة التي قادت بصورة تدريجية خلال الثمانينيات والتسعينيات من القرن الماضي إلى إنشاء أدوات شاملة من مقاربات التقييم البيولوجي التي تستعملها الولايات الآن بشكل واسع لتقييم الصحة الأيكولوجية للمياه العذبة. يستمر قانون المياه النظيفة في توجيه هذا النشاط وبطريقة فعالة للغاية، حسب ما اعتقد.

ولكن واجهتنا مشكلات جديدة دون أن يكون لدينا أي وسيلة لتوجيهها كي تتغلب عليها. وهنا في منطقة البحيرات الكبرى ' تتصارع مع مشكلة تصدير المياه. فليس من الواضح ما هي القوانين والأنظمة التيتمكن أو توجب منع تصدير مياه البحيرات الكبرى أو خارج حدود الدول التي تحيط بالحوض. هناك ناقلات ضخمة مليئة بالمياه العذبة تتجه إلى آسيا من البحيرات الكبرى، من كان يستطيع أن يتبنّأ بحصول ذلك؟ وهكذا نتدفع لإيجاد الاستجابة الملائمة لهذا الأمر، وإيجاد الأدوات المناسبة تمكننا من بناء استجابة ملائمة.

سؤال: من المؤكد، في تلك الحالة أن تكون هناك مصالح متنافسة عديدة يلزم تلبيتها: حكومات قومية، ولايات، حكومات محلية، علماء، ونشطاء بيئيون وتصبح محاولة اتخاذ القرار الصحيح حول استعمال المورد أكثر صعوبة بكثير عندما يكون لهذا العدد الكبير من الناس والمجموعات مصلحة فيه.

المعيار الأدنى استناداً إلى الأوكسيجين المذاب (فقاعات مجهرية من غاز الأوكسيجين في المياه ضرورية للحياة المائية). الذي يمكنها أن تستجيب لأحمال النفايات العضوية؟ بوجه عام كان أسلوباً أدنى تجاه حماية البيئة وتشديداً أقصى على استعمال ذلك المورد.

إن ما يطرحه حقل إدارة النظام الأيكولوجي للبحث اليوم هو الاعتراف بأن مياهنا توفر فوائد عديدة، ربما كنا نظنها فوائد غير ملموسة، لكنها تبدو فوائد ملموسة أكثر وأكثر بمرور الزمن. لا تتولد هذه الفوائد من أنظمة أيكولوجية صحية. تعرض مشاكل المياه إلى الخطر صحة الأسماك، مثلاً، أو قدرة النظام الأيكولوجي المائي في تطهير المياه، أو صحة النظام الأيكولوجي النهري، أو النباتات والأشجار التي تنمو على جانبي المجرى والأشجار وتكون جذوراً لها في المياه الضحلة. لاحظنا جميع هذه النتائج الأيكولوجية وكيف أصبحت أكثر وضوحاً وهذا يقودنا إلى زيادة التفكير بكيفية المحافظة على هذه الفوائد.

وهكذا ندرك أن النظام الأيكولوجي يتعرض للأذى ويعود هذا الأذى علينا بالضرر على شكل تناقص الخدمات (خدمات النظم الأيكولوجية هي العمليات التي تنتج البيئة بمساعدتها مياهًا نظيفة، وهواءً نظيفاً، وأخشاب الأحراج، وموطن الأسماك، والتلقيح النباتي) التي أصبح بإمكاننا بصورة متزايدة ان نبدأ تقييمها بالدولار.

سؤال: سيد ريختر. بدأت حديثك بالقول ان بعض الدول قد تسقى الولايات المتحدة في تطوير أسلوب متقدم وجامع لإدارة مستجمعات المياه وأنظمة إدارة الأنهر. نرجو التوسع في شرح هذه النقطة.

ريختر: خلال الخمسينيات والستينيات من القرن الماضي بدأنا في الولايات المتحدة نطور بشكل مكافٍ مواردنا المائية وبناء السدود ولاحظنا بدء ظهور مشاكل بيئية، مثل فقد الأنواع الحياتية، أو انخفاضات في أعداد الأسماك، بعد ذلك بوقت قليل. كانت دول أخرى أكثر تباططاً في تطوير مواردها المائية، وعندما أخذت المشاكل تبرز في بلادها خلال الثمانينيات والتسعينيات من القرن الماضي نظر علماؤها حول العالم لمعرفة كيف تعامل دول أخرى وعلماء آخرون بمشاكل مماثلة، وكيف تطورت القاعدة المعرفية على مر العقود. وتوصلوا في نهاية المطاف إلى تصميم بعض المقاربات المختلفة أساساً لمعالجة المسائل الحرجة التي تضمن الإدارة المتوازنة للمورد: كم تبلغ كمية المياه التي يحتاج إليها النهر؟ ما هي المتغيرات الطبيعية في مستويات تدفق المياه الضرورية اللازمة لتأمين استدامة الفوائد المجتمعية التي نستمدّها من أنظمة أيكولوجية صحية؟

سلطنا الضوء في كتاب أنهر للحياة على التقدمات التي تحققت في أماكن مثل جنوب أفريقيا، واستراليا، وبعض الدول الأوروبية. يتذكر العلماء نظرة جديدة حول كيفية معالجة هذه القضايا. طورت هذه الدول، بالعمل سوية مع المنظمين، وصانعي القرارات، ومخطططي مشاريع المياه، مقاربات تعالج بشكل أفضل اهتمامات العصر الحديث. وحصلت الولايات المتحدة في نهاية المسار على إرث كبير من

بذلك، ان التبيان الواضح للجوانب الأساسية للاتجاه الصحيح هو ما حاولنا تقديمها في ذلك البحث.



صورة التقاطت من قمر صناعي للبجيرات الكبرى في أميركا الشمالية، وتبين من اليسار إلى اليمين: بحيرة سوبيريور، بحيرة مشيفان، بحيرة هورون، بحيرة ابرى وبحيرة أونتاريو. (صورة من ناسا).

سؤال: دعني أقوم بدور محامي الشيطان معك للحظة واحدة. ذكر السيد ريختر التاريخ الطويل في إدارة المياه، وبالتالي وجده أوقات، على امتداد ذلك المسار الطويل، قرر الناس: "لنبني هذا السد. انه فكرة عظيمة." أو قالوا: "دعونا نبني هذه السدود لتحتوى هذا النهر ونمنع فيضان مياهه." تم العقوب، وتظهر هذه الأفكار على أنها لم تكن أفكاراً عظيمة بالنسبة لأنظمة الأيكولوجيا. من معرفة التاريخ، ما هي درجة الثقة بذلك بأنه تطلق الدعوات الصحيحة الآن؟

الآن، حسناً، هذا موقف منصف يجوز اتخاذه، كما انه موقف يصعب جداً الدفاع ضده. هناك خطر من ان تقود غطرسة الجيل الحالى إلى قناعة أننا "نعرف كيف نعمل الأشياء بصورة صحيحة. لن نرتكب أخطاء. لقد ارتكبوا أخطاء في الخمسينيات والستينيات من القرن الماضي ولكننا أكثر شطارة الآن." إنني أعتبر أن هذا لوم تحذيري في مكانه، لكن تبقى لدينا فرصة أفضل اليوم للتحرك في الاتجاه الصحيح بدلاً من السير في الاتجاه الخاطئ. ان الفطرة السليمة سوية مع المعرفة العلمية دليلان مقيدين لاتخاذ قرارات إدارية متعلقة.

ريختر: يرجع ذلك إلى تعريف مفهوم الاستدامة الذي أصدرته لجنة بروندتلاند قبل بضع سنوات.¹ وضعت اللجنة الكثير من التشديد على عدم تخفيض أو إبطال الإمكانيات المتاحة للأجيال المستقبلية. وهذا يُشكل

ريختر: نعم. من المهم أن فهم أن محاولة الترافق باستمرار مع أحد التقدم في العلوم تُشكّل تحدياً سياسياً، وفي اتخاذ القرارات، وفي التخطيط. سوف يبقى السياسيون متّاخرين دوماً عن اللحاق بالتقدم العلمي. انه تحد عالمي، وتقوم بعض الحكومات بمهمة أفضل من غيرها بترجمة العلم إلى سياسات وقوانين. فقد تم تطوير أنظمة، وقوانين، وممارسات حول العالم لإدارة المياه تستند إلى مستويات الفهم التي كانت سائدة في وقت ما من الماضي.

ولذلك علينا ان ننظر إلى مسألة إدارة موارد المياه على انها كانت دائماً في حالة انتقالية طويلة جداً، ويعود تاريخها إلى آلاف من السنين عندما أنشئت أول أشغال وسدود للري في الصين. مقابل هذا التاريخ الطويل نرى دول تدخل مراحل أو عهود متغيرة في إدارة المياه، واتخاذ القرارات بقصد تطوير الموارد المائية، وتنجح بعض الدول أكثر من غيرها في التناغم مع القيم المتغيرة للمجتمعات في أزماننا الحاضرة.

وبصفتي عالما عليه العمل مع صانعي قرارات السياسية، اعتقد ان أنماطاً معينة من عمليات صنع القرار تبدو على انها تسهل ترجمة العلم إلى سياسة بسهولة أكبر وبسرعة أكثر، وإلى إصدار التشريع والتخطيط من غيرها. فعلى سبيل المثال، توفر بعض الدول فرصة للمشاركة النشطة لمواطنيها في التعبير عن قيمهم ومصالحهم، من خلال إقامتها لبيئة آمنة وبناءة. تمكن غيرهم من أصحاب المصلحة والمصالح من الاستعمال إليهم. يبدو ان تلك الدول تختزن التطور السريع أكثر والناجح في السياسة وصنع القرار أكثر من غيرها.

سؤال: بروفيسور لأن، في موضوع الكلام عن وضع معايير، واتخاذ خيارات استناداً إلى أفضل معلومات متوفرة، كتبت، مقال في مجلة الأيكولوجيا التطبيقية، تقترح فيها ان مشاريع إعادة تجديد الأنهر إلى نقل نهر من أدنى حالة التردّي إلى أقصى حالة ديناميكية ممكنة أيكولوجياً. فهل تعيين ذلك الهدف بسيط كما يبدو؟

الآن: أوفق على أنه هدف طموح، ولكن لدينا قدراً كبيراً من العلوم التي تستطيع المساعدة في توجيهنا في هذه الاتجاهات. والتشديد هنا يعود إلى التحرك بالاتجاه الصحيح نحو نظام صحي وдинاميكي. تم اكتساب قدر كبير من المعرفة من خلال البحث العلمي حول كيفية تحسين صحة أي نظام وجعله أكثر استدامـة، كما تم اكتساب قدر كبير من المعرفة من خلال الممارسة والتنفيذ. ان الأهداف المختلفة التي طرحناها في تلك المقالة، أي خطة الخطوات الخمس لصحة الأنهر من الوجهة الأيكولوجية وللحكم على مدى نجاح جهود تجديد الأنهر، جرى تقييمها بطريقة نوعية إلى حد كبير.² يمكننا تحديد ذلك بشقة معقولة ما إذا كان هذا العمل سوف ينقل النظام بدرجة اكبر في الاتجاه الذي نتوقع له ان يكون فيه، والذي قد يستند إلى قاعدة الأحوال المرجعية، وإلى المقارنات مع انهر صحية أخرى في المنطقة، أو إلى تجارب أنظمة مماثلة. نعرف بوجه عام متى نسير في الاتجاه الصحيح ومتى لا نقوم

العيش من خلال إمكانية صيد الأسماك في العديد من الدول النامية يعتمد عيش السكان إلى حد كبير على إمكانية الوصول إلى صيد

الأسماك. والبروتين السمكي يُشكل جزءاً هاماً جداً من غذائهم. وأصبحنا الآن قادرين على التكهن إلى درجة محدودة ما سوف تكون عليه التغيرات المحتملة في أمور كالسماسك. يستطيع المجتمع أن يزن فقد قدرة السماسك مع تطور توفر الطاقة أو مع السيطرة على الفيوضانات. يمكننا تشكيل جدول قرارات يعتمد على معلومات أفضل ويعطيني ذلك الكثير من الأمل.

النقطة الثانية التي تعطيني الأمل هي أن الحكومات تتحرك إلى الأمام بصورة متزايدة تجاه أنماط شاملة وشفافة من علميات صنع القرار.

كان العديد من هذه القرارات يؤخذ من جانب واحد إلى حد ما من جانب الدوائر الحكومية المركزية، أو من عدد محدود من الأفراد العاملين في وكالة مياه أو طاقة في البلاد، أو من القطاع الخاص لأسباب اقتصادية بحتة. بدأت الآن عملية صنع القرار في هذا الشأن بالافتتاح وأصبحت أكثر تقبلاً للمدخلات الواردة من مجموعات أخرى من أصحاب المصلحة والمصالح يملكون مجموعة من القيم.

سؤال: بروفسور آلان، هل لديك ملاحظة توحى بالأمل في نهاية هذه المقابلة؟

آلان: إن معرفتنا بأن الأنظمة الأيكولوجية تومن خدمات ذات قيمة كبيرة إلى هذا الحد، بدأ الآن تقدير وحتى في هذه البلاد. إن مجرد ذكر استعمالات المياه العذبة الشديدة أمر يخطف الأنفاس، خاصة إذا أدرجت قائمة بهذه الاستعمالات: مياه الشرب، المياه المنزلية، مياه الري للزراعة، ومياه الإنتاج الصناعي، المياه الازمة لبقاء الأسماك بصحبة جيدة والتي تشكل مصدرًا مهمًا للبروتين وغيرها الكثير. وهناك قيم ثقافية في الاستخدام وفي الإحساس بالرفاهية المتزايدة التي يشعر بها الناس عند زيارة منتزه عام، أو محمية طبيعية، أو شاطئ نهر. الدورة المائية تغذى استرجاعياً إلى حالة نباتات الأرض وقدرة المحافظة على غابات بصحة جيدة.

وعندما تبدأ بتكون تقدير افضل لكافة الأسباب التي تجعل هذه الأنظمة مهمة لنا تلاحظ ان الأنظمة البيئية الصحية والسكان الصحيون يتراافقون يداً بيد.

(1) تملك البحيرات العظيمة الخمس الواقعة على الحدود بين كندا والولايات المتحدة حوالي خمس

المليارات العالمي من المياه السطحية العذبة، فتزود ماء الشرب إلى حوالي 33 مليون شخص.

(2) بالمر، إم، إيه، اس بيرنهارت، جاي دي آلان وآخرون عام 2005، مقاييس تجديد الأنهار الناجحة.

مجلة الأيكولوجية التطبيقية 42: 208-217.

(3) تقرير بروندلاند، ويحمل أيضًا عنوان مستقبلنا المشترك، ترك أثراً على النظرية العالمية حول الضرورة الملحة لتحقيق تقدم في التنمية الاقتصادية المستدامة بدون استنزاف الموارد الطبيعية أو إلحاق الأذى بالبيئة. حددت مجموعة دولية ضمت ساسيين، وموظفين حكوميين، وخبراء حول البيئة والتنمية، برئاسة الدكتور غروهارلم بروندلاند من التربوي، مفهوم التنمية القابلة للاستدامة على أنها التنمية التي تلبى احتياجات الوقت الحاضر دون أن تُعرض للخطر قدرة الأجيال المستقبلية في تلبية احتياجاتها. أصبح هذا البيان مبدأ أساسياً في حقل التنمية المستدامة.

معياراً حكيمًا علينا ان نبنيه في ذهنتنا. والعديد من التغيرات التي حصلت في الماضي في الأنظمة الأيكولوجية للموارد المائية والمياه العذبة، أصبح من الصعب جداً الآن عكسها في جيلنا الحالي.

سوف تمنع، بعض قرارات التنمية التي نتخذها اليوم، توفير خيارات للأجيال المستقبلية، وسوف يتوجب علينا دائمًا الانتباه لهذا الأمر. أما

وقد قلنا ذلك، سوف يكون لدى المجتمعات في مختلف أنحاء العالم التزامات ملحة مختلفة. لقد أمضيت حوالي أسبوعين مثيرين للدهشة في

غرب الصين حيث يدور الكثير من النقاش حول إنشاء سدود جديدة لتوليد الكهرباء من القوة المائية، والدافع هو رغبة الحكومة بتزويد

الكهرباء إلى القرى النائية الواقعة غرب الصين. يعتبر المسؤولون أن هذا العمل أحد النواحي الهامة للغاية في تخفيض مستوى الفقر، وتحسين نوعية الحياة للمواطنين في ذلك الجزء من البلاد.

طرح هذه المسائل المتاحة تحديات كبيرة من الناحية المجتمعية، ولكن من أجل تنفيذ المبدأ الوقائي، إلى المدى الذي يمكننا، ولنكون

خذلين حول عدم إعاقبة الخيارات للأجيال القادمة علينا ان نبني هذه المسألة في أذهاننا.

آلان: نحن نعيش في عالم يتغير بسرعة. أدرس في هذا الفصل مقرراً تعليمياً حول التغير البيئي العالمي. ونراجع سلسلة من الأمور التي تغيرت بصورة مثيرة منذ العام 1950. كان الناس آنذاك يبدون هواجس أقل بالنسبة لحدود الأشياء. كانت السدود تبني، والمدن تتسع، وعمليات استخراج المياه تتمدد، ولا زال هناك في يومنا الحاضر أشخاص عديدون

يعتبرون على أن الموارد لا حدود لها بصورة أساسية، وهي مخصصة لاستعمال الجيل الحالي. لذلك نعتبر ان هناك تحولاً لافتاً جداً عندما نناقش اليوم حدود وحقوق النظام الأيكولوجي، واحتياجات الأجيال المستقبلية للموارد المائية. أنها تحولات أساسية نسبياً في الزمن الحديث.

وتكراراً للنقطة التي ذكرها بريان، فإن الأولويات الاجتماعية سوف تتتطور بصورة مختلفة في أماكن مختلفة استناداً إلى ما ينتج من احتياجات ملحة. لقد أمضيت وقتاً في ريف فنزويلاً وأآخر التسعينات من

القرن الماضي وأدركت ان نسبة تتراوح بين 80 إلى 90 بالمائة من الكهرباء التي تصل هي كهرباء مولدة من القوة المائية. فإذا لم تعجبك السدود يعني ذلك انك لا ترى الكهرباء هناك في المستشفيات لمعالجة المرضى، ولن تملك أي وسائل تبريد. سوف تسيطر بعض الاحتياجات الإنسانية الأساسية على الحوار الجاري في أجزاء أخرى من العالم،

ولتكنا لم نقدم إلا مؤخرًا هذا المفهوم الذي يدعوه إلى بعد النظر. لا زلنا نتعارك مع ما قد يعنيه الخيار بين الفرص المستقبلية والفرص المتوفرة في يومنا الحاضر. أنها خيارات يصعب جداً إجراء مبادلة فيما بينها.

ريختر: أني متفائل لأن شيئاً تغيراً بصورة جوهرية نسبياً خلال العقود الأخيرة، يتمثل أحد الأمرين إلى حد كبير بالقرارات العلمية أو الفنية التي تمكن من فهم إبلاغ ما تقوم باستبداله عندما تتخذ قرارات التنمية هذه. ذكر ديفيد سابقاً أن أحد الأمثلة حول الخدمة للنظام الأيكولوجي الهامة جداً، سوف تتمثل، في دول عديدة من العالم النامي، في الحفاظ على سبل

عملية تنظيف الألف طن

منظمة الأرضي والمياه الحية تزيل الأنقاض من بعض أكبر أنظمة الأنهر في البلاد

أمضى شاب ترعرع بجوار ضفاف نهر المسيسيبي، السنوات الثمانى الماضية منهمكاً في جهد يسوده الحب الحقيقي، أي تنظيف مجاري الأنهر في الولايات المتحدة، نهر واحد كل مرة، وإزالة قطعة واحدة من النفايات كل مرة. عمل تشارد بريجراكه، عمره 29 سنة، في صيد السمك التجارى خلال سنوات دراسته الثانوية والجامعية. لاحظ أن تراكم النفايات يزداد سوءاً على شواطئ الأنهر، وصمم على القيام بعمل ما في هذا السبيل. وهكذا، في العام 1997 قام بريجراكه بتنظيف 100 ميل (160 كلم) من شاطئ نهر المسيسيبي بمساعدة تبرعات من المجتمع الأهلي ومنحة صغيرة قدمتها له شركة الكوا. وفي السنة التالية أسس منظمة لا تبغي الربح أطلق عليها اسم "منظمة الأرضي والمياه الحية" لجمع الأموال من أجل تأمين استمرار نمو المشروع.



ونما المشروع بالفعل. يقدر بريجراكه انه مع فريق عمله، وبمساعدة الآلاف من المتطوعين، أزالوا أكثر من ألف طن من النفايات من أحواض الأنهر الأمريكية.

قامت المجموعة أولاً بتنظيف مئات الأميال من شاطئ نهر المسيسيبي ثم انتقلت بعد ذلك لتنظيف شواطئ إنديانوي، واوهايو وميزوري في الوسط الغربي، ونهر بوتوماك واناكوستيا في واشنطن العاصمة. ترعى المنظمة عمليات تنظيف تقوم بها المجتمعات الأهلية، وإقامة ورش عمل تنفيذية، ومشاريع إعادة التحريج، وتتنفيذ برنامج "تبني ميلاً من نهر المسيسيبي" الذي تتولى عبره مجموعات من المواطنين مسؤولة إبقاء ميل واحد(1.6 كلم) من شاطئ النهر نظيفاً على الدوام.

وبشكل مدهش، لا يعتبر بريجراكه نفسه مدافعاً عن البيئة، ويقول "قد أكون محافظاً على الطبيعة، هذا إن كنت أوي شيء". ويضيف: "لا يعجبني إطلاق صفة مناصر للبيئة لأنها تجعلني أبدو شخصاً مختلفاً. فأنا لست أكثر من فرد عادي. أحب أن يتذكر الناس أن باستطاعة أي فرد أن يحقق أمراً مهماً."

أعرف المزيد عن منظمة "الأرضي والمياه الحية" من موقع الإنترنت: <http://www.livinglandsandwaters.org/>

يقود تشارد بريجراكه، مؤسس منظمة الأرضي والمياه الحية، زورقه على امتداد شاطئ نهر المسيسيبي بالقرب من ايست مولين، بولاية إلينوي للقيام بمهمته في تنظيف مجاري النهر. (صورة أ. ب.)

تقدم الديموقراطية والازدهار من خلال التنمية المستدامة

بقلم جوناثان مارغوليس

تتصدر الولايات المتحدة جهود مساعدة الدول النامية لمعالجة احتياجاتها الأساسية في الوصول إلى المياه النظيفة، والصرف الصحي، وخدمات عصرية للطاقة، وتأمين صحة أفضل. يمثل تشجيع مثل هذه التنمية التي توازن بين الحرية الاقتصادية والنمو، وتترافق مع التقدم الاجتماعي والإشراف البيئي، سمة مميزة للسياسة الخارجية للولايات المتحدة. وبالفعل، وكما قال الرئيس بوش، فإن محاربة الفقر "واجب أخلاقي إلزامي."

يؤدي توسيع دائرة التنمية إلى الازدهار. ويصبح الأفراد الممتنعون بصحة أفضل، والقادرون على الوصول إلى خدمات أساسية، أكثر قدرة على المساهمة في نشاطات إنتاجية اقتصادية، والاعتناء بأفراد عائلاتهم، ومتابعة تحقيق أحالمهم. علاوة على ذلك، وفي حال أجريت بصورة صحيحة، تستطيع عملية تعزيز هذه الخدمات تقوية مبدأ المشاركة في صنع القرار، حيث أن ذلك يقوي نسيج الديموقراطية من خلال تمكين الأفراد ومساءلة المؤسسات عن أعمالها تجاه عناصرها المكونة. إن الخفض المثابر للفقر يعزز بدوره الأمان، ويكسر حلقة اليأس، والضغوط التي قد تولد عدم الاستقرار.

تشكل المياه والصحة حاجتين من أكثر الحاجات الأساسية للإنسان. لا يمكن ما يزيد عن بليوني شخص الوصول إلى مياه شرب آمنة ولا يستطيع أكثر من بليوني إنسان الوصول إلى خدمات صرف صحي ملائمة. يقضي كل عام حوالي 3 ملايين شخص في العالم، معظمهم من الأطفال، بسبب أمراض ترتبط بسلامة المياه، وبالأخص مرض الإسهال. ويصاب عدد أكبر بكثير من ذلك بالمرض أو العجز نتيجة تلوثات ترتبط بسلامة المياه، ويعود سببها بالأكثر إلى إمداد مياه غير سليمة، وخدمات صرف صحي غير ملائمة، ومرافق صحة عامة رديئة. في هذه المجالات، تدعم الولايات المتحدة نشاطات تحسن حياة الناس وتنمي المجتمعات.

دروس من تجاربنا الخاصة

يشكل نظام الإدارة المتكاملة للموارد المائية (IWRM) عملية لإدارة الموارد المائية تأخذ أيضاً في الحسبان الاستعمالات المتعددة، المتنافسة للمياه. إن نظام إدارة المياه المتكامل حقاً يمكن أيضاً من توفير الغذاء الكافي، والبنية التحتية الحضرية، والطاقة، وغيرها من الخدمات الشمية. بينما يحافظ، في نفس الوقت، على بيئة مزدهرة. ففي الولايات المتحدة، يتم تنفيذ هذه النشاطات على المستوى المحلي، ومستوى الولايات، والمستوى الفدرالي، وذلك بالتعاون مع مجموعة واسعة من الوكالات الحكومية، والمنظمات غير الحكومية، والقطاع الخاص، والمواطنين الفرديين.

تقدّم مدينة نيويورك أحد أفضل الدلائل التي تثبت قيمة هذه المقاربة المتكاملة. تزود إدارة المياه في مدينة نيويورك 1.4 مليون غالون يومياً من مياه الشرفة من نوعية عالية إلى ما يزيد عن 9 ملايين شخص. تستمد هذه المياه من مستجمع المياه في منطقة كاتسكيل بولاية ديلاوي. ويتوّجّب على إدارة المدينة أن تتفق سنوياً مبلغًا يقدّر بثمانية ملايين



يستلم سكان إحدى ضواحي سان سلفادور جراراً من المياه المستقاة من بئر تملكه شركة خاصة.
(صورة أ.ب.)

تنخرط الولايات المتحدة في برامج مساعدات دولية تهدف إلى تزويد الناس بمياه شرب أكثر نظافة، وبذلك تحسّن صحتهم. تسعى هذه الجهد لإشراك مجتمعات محلية في عملية صنع القرار حول طرق استعمالها للمياه، وتعزيز الديموقراطية، وتحسين إدارة الموارد البيئية في نفس الوقت.

جوناثان مارغوليس هو الممثل الخاص لدائرة التنمية المستدامة في وزارة الخارجية الأمريكية.

بالمصالح المشتركة وتحديد مسارات العمل. فمن خلال مشروع في جمهورية إسلفادور تنفذ الوكالة الأميركيّة للتنمية الدوليّة، على سبيل المثال، انتخب مجتمع مدينة بونتي ارسيه مؤخراً مجلس إدارة للإشراف على خدمات المياه الموسعة حديثاً للمدينة. يزود هذا المجلس الآن خدمة فعالة من نوعية عالية قد تعادل الأنظمة القائمة في الولايات المتحدة في بعض الحالات. يمثل اختيار هذه المجالس الإدارية المحليّة المرة الأولى التي يشارك فيها المواطنون في عمليات انتخابية. يحتضن نظام الإدارة المتكاملة للموارد المائيّة هذا ثقافة الديمocratie، وذلك من خلال جعل صنع القرارات التشاركيّة حقيقة ملموسة، وتمكين أصحاب المصلحة من طلب تأمين شفافية أعظم ومحاسبة أكثر للمؤسسات العامة والخاصّة حول مسؤولياتها.

وضعت الولايات المتحدة الأميركيّة نظام الإدارة المتكاملة للموارد المائيّة ضمن أولوياتها وخصصت لهذه الجهود مبلغاً هاماً من أصل المخصصات، البالغة 970 مليون دولار على مدى ثلاث سنوات، لمبادرة خفض الفقر التي تديرها الوكالة الأميركيّة للتنمية الدوليّة.علاوة على مشاريعنا الثنائيّة وأبعد منها، عملت الحكومة الأميركيّة أيضاً لتعزيز دور نظام الإدارة المتكاملة للموارد المائيّة في المحادثات المتعددة الأطراف، وإشراك مانحين آخرين في هذه المبادرة. فعلى سبيل المثال، بدأنا مؤخراً العمل من خلال الشراكة العالميّة للمياه (GWP) لتمويل مساهمات إضافيّة من نظام الإدارة المتكاملة للموارد المائيّة إلى السلفادور، وأثيوبياً، وإندونيسياً. يفضل هذه التمويلات سُوف تُشجع الشراكة العالميّة للمياه إجراء مناقشات أكثر بين أصحاب المصلحة حول إدارة المياه بغية تطبيق نظام الإدارة المتكاملة للموارد المائيّة. كما نشأت عن هذه المساهمات الأميركيّة الجديدة ورود مساهمات إضافيّة من مانحين آخرين. وبصورة إجماليّة، سُوف تستلم أكثر من 18 دولة نامية دعماً مالياً إضافيّاً عبر الشراكة العالميّة للمياه لدعم جهودها في تنفيذ نظام الإدارة المتكاملة للموارد المائيّة في بلادها.

تقليل الأمراض المرتبطة بالمياه

تسُبب الأمراض المرتبطة بالمياه معاناة البشر وتفرض إنفاقاً أكلاف ثقيلة على الأسر، وعلى المجتمعات، والدول. من خلال المساعدة الثنائيّة التقليديّة، كما من خلال الاستثمارات الخاصة والشراكات بين القطاعين العام والخاص، والمبادرات المتعددة الأطراف، تعمل الولايات المتحدة على تقليل حدوث هذه الأمراض وعلى إنقاذ حياة الناس، وتعزيز الازدهار عبر تمكين الناس من الانخراط بصورة أكبر في نشاطات خلاّقة، ومدنية، وتعليمية، كما في مبارات الأعمال الخاصّة. فعلى سبيل المثال، شاركت الولايات المتحدة منظمة الصحة العالميّة، واليونسيف، ومنظمات أخرى في إطلاق برنامج الشراكة من أجل تحسين الصحة عبر المياه (PHW). نشأ هذا البرنامج من خلال التركيز الأخير على المياه والصرف الصحي الذي تبنته لجنة الأمم المتحدة حول التنمية المستدامة. يوحّد برنامج الشراكة من أجل تحسين الصحة عبر المياه عدة



خزان أشوكان يوفر مصدراً مياه الشفة لسكان مدينة نيويورك. (صورة: أ.ب.)

دولار لبناء محطات الترشيح أو التصفية اللازمّة لاستيفاء شروط قانون مياه الشرب الآمنة.

اقتصرت إدارة مدينة نيويورك مقاربة مختلفة لتطهير مياه الشرب. فبدلاً من إنشاء بنية تحتية، اقترح قادة المدينة برنامجاً شاملاً طويلاً الأمد لحماية مستجمع المياه. تشمل العناصر الرئيسية للبرنامج، التملك والإشراف على الأراضي، وبرامج شراكات، وإدارة المياه والصرف الصحي، وتعديلات سياسية ونظامية، والتثقيف البيئي، وبرامج التواصل الواسعة المدى. وبالتعاون مع المجتمعات التي تقطن مناطق في أعلى مجاري مستجمع المياه، صمم إدارة المدينة مشاريع لصيانة وإدارة الطبيعة الحرجية والزراعية لحماية نوعية المياه وتعزيز الفرص الاقتصادية المحليّة. بلغت كلفة هذا المشروع حوالي 507 مليون دولار. استطاعت إدارة مدينة نيويورك، من خلال إدارة هذا المستجمع بطريقة قابلة للاستدامة، أن تخفض بدرجة دراماتيكية الحاجة لإنشاء محطات ترشيح مكلفة، وأن تحافظ في نفس الوقت على إمداد طويل الأجل لمياه شرب من نوعية عالية. تتمثل فائدة أخرى للمشروع بالمحافظة على قيم النظام الإيكولوجي، وعلى اقتصاد المناطق المتاخمة لأعلى مجاري مستجمع المياه، التي تعتمد على موارده.

تعزيز التنمية الديمocratie

يستند نظام الإدارة المتكاملة للموارد المائيّة إلى مشاركة أصحاب المصلحة. هناك في صلب هذا النظام عمليات مشتركة لصنع القرارات على المستويات المحليّة، والقوميّة، والإقليميّة تهدف إلى التعريف

برامج ومبادرات عالمية تختص بتقليل حادث الأمراض المرتبطة بالمياه. تعمل هذه الشراكة لزيادة التوعية حول التداعيات الصحية جراء الاستعمال غير آمنة، وتنفيذ برامج تشجيع استعمال المياه النظيفة على مستويات المنازل والمجتمعات ككل.

هي من خلال أحد أجزاء هذا البرنامج، تعمل الولايات المتحدة مع الشراكة لدعم برامج تطهير المياه "عند نقطة استعمالها"، وذلك عن طريق منتجات تطهير تصنع محلياً في أكثر من 20 دولة في آسيا، وأفريقيا، وأميركا اللاتينية. تمكن هذه البرامج الأفراد منأخذ زمام السيطرة على صحتهم من خلال تطهير المياه المزودة لمنازل الأسر. وزعت مبادرة نظام المياه الآمنة حتى الآن ما يزيد عن 12 مليون زجاجة من محلول مطهر لتحسين نوعية مياه الشرب المزودة على مستوى الأسر. نموذجياً، تزود كل زجاجة كمية كافية لكل أسرة من المادة المطهرة لإنتاج مياه شرب تلبي حاجتها خلال شهرين.

وفي حين تتمكن برامج التطهير عند نقطة الاستعمال هذه الناس من تحمل مسؤولية رفاهيتهم على المدى القصير، فإنها تشكل أيضاً تأثيراً أوسع. فمن خلال إظهار الترابط بين المياه الأكثر نظافة والصحة الأفضل تتمكن هذه البرامج المجتمعات من العمل مع حوكوماتها لتؤمن خدمات مياه أكثر أماناً، وأكثر استدامة على المدى الأطول.

دور التمويل المحلي

كثيراً ما تحتاج خدمات المياه النظيفة وغيرها من الخدمات الضرورية إلى تدفقات مالية محلية هامة. بهدف التعامل مع هذه الحاجة، طورت الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية أدوات تمويل مبتكرة تعزز أسواق الرساميل المحلية وتحشد الرساميل المحلية، وتتمكن المجتمعات من اتخاذ مبادرات عملية. تحفز إحدى هذه الأدوات، أي سلطة قروض التنمية (DCA)، توفير الإقراض من خلال تقديم ضمانات جزئية للقرض إلى المصارف والمؤسسات المالية المحلية. في الولاية الهندية ناميل نادو سهل مشروع نفذته سلطة قروض التنمية إصدار سندات من جانب البلدية لجمع مبلغ يصل إلى 6.4 مليون دولار لتنفيذ مشاريع بنية تحتية محلية. فعلى سبيل المثال، يستعمل سكان مدينة فالاسارا فاكام (عدد سكانها 26,260 نسمة) التمويلات الجديدة المتوفرة لرفع مستوى شبكة المياه في المدينة بغية زيادة معدل إمداد المياه اليومي لكل فرد من ليترین إلى 35 ليتراً.

إن تعزيز نظام الإدارة المتكاملة للموارد والمائية، وتقليل أعباء الأمراض المتعلقة بالمياه، وإطلاق رساميل محلية، كلها تشكل بعضاً من طرق عديدة غيرها تساعد الولايات المتحدة من خلالها الدول النامية على تحسين نوعية حياة مواطنيها، وتطوير ثقافة المحاسبة عن المسؤولية، والمشاركة في العمل. وبعملنا هذا، نحقق مهمة خلق عالم أكثر أماناً، وديمقراطية، وازدهاراً.

خُفْضٌ، أَعْدَادُ الْشَّعْرَالِ، دُورُ النَّفَایَاتِ

مقابلة مع لوري باتشيلدر آدمز وجيسي لوزانو

سؤال: لماذا ترى الحكومات المحلية أن تحويل النفايات من موقع طمر أو ردم النفايات قراراً جيداً؟

باتشيلدر آدمز: لقد بدأ ذلك في العام 1987، عندما غادرت السفينة – العوامة السيئة الذكر، موبيرو إحدى المدن في ولاية نيويورك تنقل على ظهرها أكثر 3 آلاف طن من النفايات. طافت السفينة شواطئ الأطلسي لأشهر طويلة دون أن تتمكن من إيجاد أي مجتمع يرغب فيأخذ هذه الكمية الهائلة من النفايات. حصلت سفينة النفايات هذه على الكثير من اهتمامات وسائل الإعلام وكانت الرسالة التي أرسلها هذا الحادث إلى الشعب الأميركي. "لا توجد لدينا مطامر نفايات في هذه البلاد." انضم عدد كبير من المدافعين عن إعادة تدوير النفايات إلى ذلك التوجه العام ولكن شكلت أزمة النفايات جزءاً فقط من الحقيقة، نظراً لأن المجتمعات لم تكن آنذاك، وهي غير محرومة الآن، من الحيز الضروري لإنشاء وصيانة المطامر ورميميات النفايات.

حصلت عملية إعادة التدوير على شعبية كبيرة بعد تلك الحادثة. أصبح كل الناس يمارسونها. اكتسحت البلاد موجة من الدعاية واعتبرت عملية إعادة التدوير واحدة من الطرق الجديدة الجذابة لانفاق ميزانيات وزارة الأشغال العامة.

حصل الكثير من عمليات إعادة التدوير السهلة في بداية الأمر وكان من الممكن جمع الكثير من المواد السهلة وتحويلها إلى إعادة التدوير. كان الشعب متৎماً جداً للمشاركة فيها.

لوزانو: مثلت تلك السفينة – العوامة موبيرو، لحظة من التعقل، فبدأ الناس فجأة النظر إلى الموضوع قائلاً: يا إلهي: هل يمكن أن تكون على هذه الحال في المستقبل؟ ورغم عدم وجود فرض فدرالي لتنفيذ برامج إعادة تدوير وتحويل النفايات على مستوى الولاية، بدأت المجالس التشريعية في الولايات تحل كيف تم تصميم برامجها لمعالجة النفايات، وعما إذا كانت هذه البرامج معقولة.

أصدرت ولاية كاليفورنيا أمراً إلى مختلف المحاكم على مستوى المدن والمقاطعات. فرض قانون التجميع رقم 939 على كافة المدن والمقاطعات تخفيض كميات نفاياتها بنسبة 25% بحلول العام 1995، و 50% بحلول العام 2000. استند هذا الهدف إلى دراسات أجريت العام 1990 لتحديد سنة مرجعية أو نقطة بدء لتخفيض كمية النفايات في المستقبل.

نص القانون على تغريم المدن والمقاطعات التي تخلفت عن تنفيذ هذه البرامج بمبالغ تصل إلى 10 آلاف دولار يومياً بأثر رجعي. أظهر العديد من أفراد الشعب، وبالأخص من جماعة المدافعين عن البيئة، دعمهم لهذا القانون. وبداً كأن كل فرد قرر أنه من المهم أن يصبح هو جزءاً من الحل.



بالات من القناني البلاستيكية معدة لإعادة تدويرها وتحويلها إلى منتجات مختلفة كالمقاعد، والقوارب الجلدية، والمجوهرات والملابس. (صورة أ.ب)

تقوم الولايات المتحدة حالياً بإعادة تدوير حوالي 30 بالمائة من نفاياتها الصلبة وتشمل هذه النسبة خفضها عند المصدر، باستعمال مواد أقل في المقام الأول، وتحميرها، أي استعمال مواد عضوية متحللة كسماد ومكيف للتربة. تزايد باستمرار تبني برامج إعادة التدوير والدعم العام لهذه البرامج خلال العقدين الماضيين. تشجع الوكالة الأمريكية لحماية البيئة وتروج لعمليات إعادة التدوير وتحمير النفايات، ولكن لا يفرض أي قانون فدرالي على المجتمعات المحلية، أو المقاطعات، أو المدن والبلدان، القيام بذلك. وبدلاً من هذا، تتبنى حكومات محلية وحكومات ولايات بدعم من مواطنيها برامجاً خاصة بها.

بحث مديرية تحرير مجلة مسائل عالمية، شارلين بورتر الاتجاهات في عمليات إعادة التدوير وإدارة النفايات مع اثنين من الخبراء في هذا الحقل هما لوري باتشيلدر آدمز من دنفر، بولاية كولورادو، التي تعمل مستشاراً تقدم مشورتها إلى الزبائن حول إدارة برامج إعادة تدوير النفايات. كما تعمل موظفة مسؤولة لدى جمعية النفايات الصلبة لأميركا الشمالية، وهي مجموعة مكونة من الصناعيين ومع جيمي لوزانو، اختصاصي بشؤون البيئة في مكتب الصرف الصحي لمدينة لوس أنجلوس.



يفرز مصنف مواد ورقية مختلفة في مركز التخلص من إعادة تدوير النفايات في سان فرانسيسكو، كاليفورنيا. تعيد المدينة تدوير ثلثي الكمية الإجمالية من نفاياتها. (صورة آ.ب.)

سؤال: هل قام أصحاب المصانع والشركات التجارية بتصميم أفكار جديدة حول ما يجب أن يفعلوه بعد ملاحظتهم توفر المواد؟

لوزانو: بالتأكيد. نرى نشوء صناعات مختلفة ت يريد أن تشتري مواد مختلفة وتحاول أن تصنع منتجًا جديداً منها. والمدهش تولد فرص عمل في هذه المشاريع الجديدة. توظف ناقلين أو جامعين للنفايات في المدينة. توظف أشخاصاً لغرس وغسل وتغليف المواد. وتوظف عدد أكبر من الأشخاص في الشركة التي سوف تأخذ بالفعل هذه المادة وتصنع منها منتجات جديدة. تصنع زجاجات جديدة أو كتل بلاستيك. تصنع خيطاناً لصناعة السراويل أو السترات، وأشياء كهذا.

سؤال: سيدة آدمز، ما هي بعض الاستعمالات الأكثر ابتكاراً وإثارة، التي لاحظت تطويرها خلال السنوات الأخيرة للمواد المعاد تدويرها؟

باتشيلدر آدمز: الاستعمالات التي ذكرها جيمي عظيمة. المنتجات الخاصة بالزجاج هي التي نلاحظ أنها تتطور ببطء مع أنها مطلوبة بشدة. إن برنامج إعادة التدوير للمجتمع تتبعه بالفعل بالنسبة للتخلص من الزجاج في هذه البلاد، ويصبح الزجاج مشكلة حقيقة في البرامج المحلية لكونه ثقيل الوزن وإدارته مكلفة جداً بالمقارنة مع مواد أخرى. بدأت بعض المجتمعات تلغي الزجاج من برامج إعادة التدوير لديها. فيما يخص المجتمعات الريفية حيث أقوم بعمل كثير، وفيما يخص الدول التي تنفذ برامج ناشئة، يُشكل تطوير السوق نقطة التشديد الأعظم تكافح مناطق ذات كثافات سكانية أدنى حول أمرئين رئيسين. أحدهما

سؤال: تختلف المعدلات الحالية لإعادة تدوير مواد مختلفة بدرجة كبيرة. ما ألأحظه من أرقام وكالات حماية البيئة هو أن الورق يُشكل 42 بالمائة، وعلب الألومينيوم 55 بالمائة، والفولاذ وال الحديد 60%. ما هي التأثيرات على معدلات إعادة التدوير المختلفة على مختلف المواد؟

باتشيلدر آدمز: هناك فئات فرعية مختلفة ضمن أنواع معينة من المواد أيضاً. فالورق المقوى هو فئة فرعية من الورق. ومعدل إعادة تدوير الورق المقوى وبعض المواد الورقية ذات القيمة الأعلى تقع ضمن نطاق الـ 70%. فالبرنامج الأساسي تدوير نفايات الأمناطق السكنية والأحياء المحلية يجمع ما بين 70 و75 بالمائة من الورق، أما بقية المواد فهي من الأدوات والعلب. تنجح عملية إعادة تدوير الورق لأنها تجمع بكميات كبيرة نسبياً. كما يوجد أيضاً معامل ورق تعمل في هذه البلاد وفي الخارج بحيث يتؤمن لدينا وفرة من المستعملين النهائيين الذين يريدون الحصول على الورق الذي نتجه في برنامج إعادة التدوير. إن هذه السوق قوية ولديك الكثير من هذا الورق ولديك الكثير من الناس الذين يريدون شراءه والثمن مرتفع بدرجة كافية ليكون مربحاً نسبياً في هذه التجارة. هذه العوامل تجعل منه مشروعًا ناجحاً من كل النواحي.

كان للألومينيوم دائمًا قابلية قوية لإمكانية تسويقه، ولكننا نلاحظ الهبوط الحالي لسوق الألومينيوم. في اليوم الحاضر تصنع كميات أقل من مواد التوضيب من الألومينيوم وسيطرت مواد أخرى على تلك الحصة من سوق التوضيب وهكذا لم تعد برامج إعادة تدوير الألومينيوم تولد أرباحاً كما في السابق. علاوة على ذلك تستعمل كمية ضخمة من هذه المواد بعيداً عن مساكننا ولذلك لا تدخل برامج تدوير نفايات المناطق السكنية والأحياء المحلية.

لوزانو: هذا أمر كثير الأهمية. يلزمك أسواق للمواد المعاد تدويرها من أجل أن تسدد إكلاف عمليات الجمع، والفرز، والتغليف على شكل باليات، والتخزين لكافة المواد التي تجمعها. فإذا لم تحصل على أسواق لتصريف هذه المواد تواجه وضعاً صعباً فعلاً.

أحد الأشياء التي كان تحدث حولها هو محاولة منح تمويلات إلى مجتمع الأعمال لتأمين مؤسسات للبدء بالعمل لتسليم بالفعل مواد معاد تدويرها وتصنع منها مواداً جديدة. وكما قالت لوري، هناك العديد من معامل الورق التي تشتري المواد المعاد تدويرها. وهذا يعني أن المجتمعات المحلية ضمنت تماماً تقريباً بأنها سوف تجد سوقاً للورق المعاد تدويره. فإذا جمعت الورق ولم يكن ملوثاً، يمكنك طرحه للبيع في الأسواق.

ولكن ماذا بشأن الأنواع المختلفة من لدائن البلاستيك؟ هل يستطيع مجتمع محلي إيجاد مشترٍ لكافة الأنواع المختلفة من اللدائن المستعملة في صناعة التوضيب؟ إذا كان عليك جمع كافة هذه الأنواع، فهل تستطيع تسبّبها أو هل ستجد نفسك غير قادر على التخلص منها. ولذلك فإن هذا أحد الأمور التي تحتاج المجتمعات للنظر بأمره. تحتاج إلى مستعمل نهائي، وهذا الأمر هام جداً. إذا لم يتم بيع المواد المعاد تدويرها فلا إعادة تدوير. عليك أن تقلل هذه الحالة.

تكافح الحكومات المحلية أيضاً حول هذا المفهوم: فكر عالمياً واعمل محلياً. فكر ما يعني ذلك. يعني ان الحكومة المحلية تدفع الأموال، وتستهلك الموارد والوقت، وتحتمل الآلام التي يولدتها البرنامج من اجل فائدتنا.

يشكل ذلك أحد أصعب العمليات التي يتوجب على أي مدير لإعادة التدوير القيام بها لاقناع أعضاء المجلس البلدي أو مجلس المقاطعة بهذه العملية. انهم يدفعون من أجل خير العالم، وفي حين يكون ذاك هو الشيء الصحيح الواجب عمله، لكن تبقى الموارد محدودة. انها مفارقة جوهرية. يكتس عامل اللعب المعدنية المضغوطة في مركز إعادة تدوير الألومنيوم في ريو دي جانيرو، البرازيل. صورة أدب



لدي لائحة بثلاثة أمور أوصي بها أي مجتمع يجب بتنفيذ مشروع إعادة تدوير. أولاً، تحتاج إلى دعم شعبي. مارس أفضل جهد تملكه في جعل المواطنين ينضمون إليك. لكن عليك ان تدرك ان الدعم سوف تكون له ذروات ووديان، ويجب ان تكون مستعداً لتقدير ذلك.

ثانياً سوف يتغير برنامجك دائماً أكان ذلك على مستوى الدعم الشعبي، أو أسواق المواد أو التكنولوجيا التي تستعملها. يجب أن تكون مستعداً لمواجهة التغيير المتواصل.

ثالثاً، مهما كان نوع البرنامج لديك ومدى اعتمادك على القطاع الخاص، فإن الحكومات عليها السيطرة على الخدمات المزودة من خلال تطبيق سياسات مراقبة أساسية واستراتيجيات تعبر تحافظ على مشاركة عامة الشعب وفق الطرق التي تكون بحاجة إليها. اني أتحدث عن سياسات مثل وتيرة تكرار عمليات الجمع، والحملات المغطاة، والأوامر الجامعي النفايات لكي يقدموا أيضاً خدمات لإعادة التدوير، والتوجيهات لتحديد نفقات جمع النفايات التي تشجع على إعادة التدوير في حال كانت هذه الإعادة هدفاً في برنامج عملك.

سؤال: سيد لوزانو، سافرت إلى دول في أميركا الوسطى والجنوبية وتحدثت مع المسؤولين المحليين حول أهمية إعادة تدوير النفايات، وكيفية وضع برامج إعادة تدوير الألومنيوم. هل تصلح نصيحة السيدة

الوزن القليل لما يتم جمعه من النفايات بحيث تصبح كلفة الجمع على أساس الوحدة عالية والثاني هو ان هذه المجتمعات تكون معزولة جغرافياً نوعاً ما. فهي تبعد عن أي سوق وتستهلك أكلاف النقل لإيصال المواد إلى مشترٍ جزءاً كبيراً من الأرباح التي قد تولدها. وبسبب هذه المشاكل، يصعب جداً على هذه المجتمعات تطوير أسواق محلية تستعمل على الأقل المواد المعاد تدويرها ذات القيمة المتدينة، كالورق أو الزجاج، أي من النوعية المتدينة كما ذكرت. من المحتمل أن توفر مواد ذات قيمة أعلى، كالورق المقوى، والصحف، والأوراق المكتبية، والفالوذ سعرها عالياً يوازن أكلاف النقل العالية وتحقق ربحاً في نفس الوقت.

هناك سوق دولية مزدهرة للمواد المعاد تدويرها. تشتري عدة دول نامية، بالأخص الصين، المواد التي يمكن إعادة تدويرها من الولايات المتحدة. يشتري الصينيون المواد الثانوية من هذه البلاد وتأثير أسواق الاستعمال النهائي الأميركي بفعل المنافسة التي جاء بها هذا الاتجاه في الأسعار. خسر مستعملين نهائين، مثل مصانع الورق، في هذه البلاد. أنها تخلق أبوابها نظراً لعدم قدرتها على الوفاء بمتطلبات السوق، في هذه إلى الصين.

إذاً أغلقت شركات تصنيع المواد الثانوية أبوابها في الولايات المتحدة، سوف يأتي اليوم الذي لن يكون لدينا فيه قدرة إنتاج محلية كافية لتصنيع المواد المعاد تدويرها.

سؤال: لم تشارك الحكومات المحلية أبداً بدرجة كبيرة في إدارة وجمع المواد الخام، وغير ذلك من هذه النشاطات. فهل خلق ذلك منحني بيانياً هائلاً في معرفة الحكومات المحلية، أي في تقرير كيفية وضع هذه البرامج موضع التنفيذ، وكيفية إدارة قطاع قائم على أساس صناعي كما هو الحال بالنسبة لإعادة التدوير؟

لوزانو: أعتقد أن ذلك حصل. لقد أتيت أنا شخصياً من القطاع الخاص، وتعلمت في قطاع الأعمال كيف أن تجنب الأكلاف يشكل جزءاً رئيسياً من قصة نجاح أي شركة تجارية. في العام 1995، وظفتني مدينة كارلسون، بولاية كاليفورنيا للتطوير برنامج إعادة التدوير لديها عندما بدأ يسري مفعول القانون أي بي 939. تعلمت من التجربة ان الناس الذين يعملون في برامج تقليل كميات النفايات هذه يجب ان يتلعلموا طريقة العمل التجاري وان يبدأوا فهم كيف يجعل الشركات التجارية في مجتمعك جزءاً من الحل.

باتشيلدر آدمز: على مستوى الحكومة المحلية، لا يملك المواطنون أحياناً كثيرة ميزة فهم وخبرة العمل في السوق. لا يتتوفر لديهم الوقت الكافي لفهم القوى المحركة للسوق. يلجأون أحياناً كثيرة إلى التخصص أو التعاقد في عمليات التصنيع والتسويق للمواد القابلة للاستهلاك التي يجمعوها. لا يقلقون بالفعل حول المشروع بكامله، باستثناء ما يختص بمقدار الدخل الناتج عن بيع المواد. قد تستفيد الحكومات المحلية من الحصول على منظور أشمل حول توليد النفايات والدورة بكاملها.

في الوقت الذي كانت الشركة تستعد لشراء آلات استنساخ جديدة. قدمنا اقتراحاً بان يعيدوا ضبط آلات الاستنساخ بحيث يكون الضبط الافتراضي هو النسخ على الوجهين عوضاً عن النسخ المطبوعة على وجه واحد من الورق. هذا يعني أنك إذا رغبت بصورة على وجه واحد، عليك أن تكون متفاعلاً، ان تغير الضبط الافتراضي وتقوم بجهد وتضغط على الزر.

فجأة لاحظت نيسان ان النفقات الإجمالية الشهرية لشراء الورق البالغة 50 ألف دولار هبطت إلى 25 ألف دولار. وما كانت تتخلص منه الشركة، إن كان ذلك مادة قابلة لإعادة التدوير أو كنفايات هبط إلى النصف أيضاً.

سؤال: ما هي الصعوبات التي واجهت المجتمعات عند مقارنة أهداف وفوائد هذه البرامج؟

باتشلدر آدمز: على الحكومات المحلية بالفعل وبشكل شامل ان تتعقب كافة الأكلاف المشمولة في برنامج إعادة التدوير بضمنها دورة الحياة للمعدات وتجنب كلفة عمليات النقل وأكلاف التخلص من النفايات. بمرور الوقت، سوف يكون لدينا جميعاً قدرة تحديد وتعقب الأكلاف لا بعد من نظام إعادة التدوير/الطمر المباشر. فعلى سبيل المثال، يقوم باحثون وبعض حكومات محلية هامة في الولايات المتحدة بتقييم إعادة التدوير كبديل من التخلص من النفايات اعتماداً على تأثيرها على البيئة الأوسع. يوحي هذا إلى درس عوامل مثل منع التلوث ومشاكل الصحة العامة التي قد تترافق مع تلوث الهواء وغازات الانحباس الحراري.

لوزانو: وقد يكون الثمن للصحة ضخماً. خلال رحلاتي، شاهدت أشخاصاً يعيشون على المطامر. يُشكّل ذلك خطراً مخيفاً جداً على الصحة. اعتذر ان هناك إمكانية انتقال عدوى لأمراض لم يتتسن معرفتها حتى الآن، والتي يمكن ان تنتقل من المطامر إلى أولئك الأشخاص ومن ثم تنتقل رجوعاً إلى المجتمع العام. هذا جزء من حلقة يجب علينا كسر طوتها.

باتشلدر آدمز: إذا نظرنا إلى الأكلاف الكاملة والحقيقة للتخلص من نفايات هذه البلاد فإنها، حسب تدرج كمياتها أكثر كلفة لهذه البلاد من أكلاف إعادة تدويرها. إن القدرة على تقييم الاستدامة الاقتصادية والبيئية الكاملة في عملية إعادة التدوير بهذه الطريقة هي قدرة جديدة سوف نعمل عليها في الأشهر والسنوات القليلة القادمة.

باتشلدر آدمز كنقطة بدء جديدة للمجتمعات التي رأيتها في الخارج؟

لوزانو: أنها نصيحة ممتازة جداً والمسألة الأكثر أهمية، هي السيطرة والملكية. على المسؤولين الذين يضعون هذه البرامج ان يعملوا سوية مع المجتمع لتعليم أفراده بأنه ليس من مسؤولية الحكومة فقط ان تقلل كميات النفايات إلى الحد الأدنى وتشغل المطامر. يجب ان تدرك الشركات التجارية والسكنى واجباتهم في المساعدة لحل مشاكل النفايات كي يصبحوا بالذات جزءاً من الحل.

في الدول العديدة التي زرتها، لاحظت توقياً من جانب السكان لكي يصبحوا جزءاً من الحل. يريدون بالفعل المشاركة ولكنهم يريدون ان يتعلموا أكثر. يجب تأمين الكثير من التعليم. لدى ولاية كاليفورنيا برنامج عظيم للغاية يعرف باسم اقبال الحلقة انه برنامج باللغة الأسبانية لتدريب المتكامل للنفايات من روضة الأطفال حتى الصف الثاني عشر. أعتقد ان السلفادور وافقت عليه رسمياً وأنها تطبقه كجزء من منهج الدراسة القومي للبيئة، وتبنته ثلاثة ثلاث ولايات في الأرجنتين على الأقل، وتنسعى التشيلي لأن تفعل ذلك. يجب ان تشرك المعلمين، يجب ان تشرك حكومات محلية ووطنية، ويجب ان تشرك أصحاب الأعمال. وأخيراً يجب ان توجد طرقاً لتوليد التمويل الذي يجعل المشاريع تتحقق.

سؤال: هناك عنصر آخر في هذه المعادلة بمجملها يتمثل بتقليل المصادر، أي تقليل كمية النفايات الصلبة التي يولدها مجتمعكم في المقام الأول. فما مدى نجاح الحكومات المحلية في معالجة هذا الجزء المكون الرئيسي في هذه الدورة بأكملها؟

باتشلدر آدمز: على أن أقول أنه ما بين المنخفض والمعتدل. وهو أمر صعب التعقب والقياس. كما أن من الصعب للغاية بيع المنتجات المعاد تدويرها إلى عامة الناس لأن ذلك يتطلب تغيير الناس لأنماط معيشتهم، وهو الأمر الأكثر صعوبة تحقيقه.

نلاحظ حصول تحسينات أكثر بالنسبة لسياسات شراء الأخضر. تشتري الحكومات المحلية منتجات قابلة لإعادة التدوير بغية تلبية احتياجاتها، وبذلك تساعده تنشيط هذا السوق.

لوزانو: يُشكّل تقليل المصدر هدفاً صعباً جداً للتحقيق مع انه مهم للغاية. في عملنا الآن نتبع الشعار إنقاذه، إعادة استعمال وإعادة التدوير، من المهم للغاية ان نبدأ بتنفيذ أكثر من نشاطات الإنقاذه هذه. خذ إعادة استعمال الورق على سبيل المثال. لماذا تطبع معظم المؤسسات رسائلها على جانب واحد من الورقة؟ يمثل هذا العمل إضاعة 50 بالمائة من الورق.

تستطيع الشركات عمل أشياء بسيطة لتحقيق هذه الهدف. قمنا بعملية تدقيق مع شركة نيسان في أميركا الشمالية في مدينة كارсон،

إعادة التدوير أسلوب ناجع

شركة نوفيليس مركزها الرئيسي في أطاليا تقود العالم في إعادة تدوير العلب المصنوعة من الألومينيوم

أثبتت العلبة المصنوعة من الألومينيوم التي أدخلت إلى الأسواق العام 1965 أنها حاوية نموذجية للشراب. فهي خفيفة الوزن، تقاوم التآكل ويعاد تدويرها بسهولة. في الواقع فإن علبة الألومينيوم هي حاوية الشراب التي يعاد تدويرها أكثر من أي حاوية أخرى. يمكن إعادة تدوير نسبة 50 بالمائة من كافة العلب المنتجة.

في شباط/فبراير 2005، قدم الائتلاف القومي للتدوير (NRC)، مركزه الرئيسي في واشنطن العاصمة، جائزته السنوية السابعة لـ«أعمال إعادة التدوير» إلى شركة نوفيليس، أكبر مصنع لتدوير علب الشراب المصنوعة من الألومينيوم. قالت كيت كرييس، المديرة التنفيذية للائتلاف: «تعتبر شركة نوفيليس الشركة المنتجة للألومينيوم الوحيدة التي جعلت من التزامها بحماية البيئة في عمليات إعادة التدوير جزءاً أساسياً من أعمالها».



وشركة نوفيليس هي الشركة الرائدة عالمياً في إنتاج صفائح الألومينيوم التي تُصنع منها العلب. يقع مركزها الرئيسي في أطلنطا، بولاية جورجيا وتزود صفائح ورقاقات الألومينيوم إلى أسواق السيارات، والنقل، والمشروبات، وتوضيب الأغذية، والإنشاءات الصناعية والطباخية. تدير الشركة 37 مصنعاً في 12 دولة ويعمل لديها أكثر من 13500 موظف عبر العالم. تقوم شركة نوفيليس في كل سنة بإعادة تدوير أكثر من 24 مليون علبة شراب مصنوعة من الألومينيوم في الولايات المتحدة وأكثر من 30 مليار علبة.

تُشغل نوفيليس 7 مراكز لإعادة التدوير، 3 منها في الولايات المتحدة وواحد في كل من البرازيل، وإيطاليا، وكوريا الجنوبية، والمملكة المتحدة. سوية تملك هذه المحطات قدرة إعادة تدوير تبلغ 874 ألف طن من الألومينيوم سنوياً.

علاوة على جعل إعادة التدوير جزءاً مكوناً أساسياً لعملها التجاري، تروج نوفيليس بنشاط لفوائد إعادة تدوير الألومينيوم لدى الناس. فعلى سبيل المثال، تعتبر داعمة رئيسية لبرنامج علب الألومينيوم تبني مواطن سكن للمنازل الإنسانية. تم تأسيس هذا البرنامج في العام 1997 كشراكة بين المنظمة الدولية لمواطن الإنسان وجمعية الألومينيوم، وهي منظمة مهنية. جمع برنامج العلب لمواطن السكن أكثر من 2.5 مليون دولار من خلال إعادة تدوير علب الألومينيوم لبناء منازل للأسر ذات الدخل الولمنخفض.

بالاشتراك مع المؤتمر الأميركي لرؤساء البلديات، رعت نوفيليس مبادرة لتشجيع بذل جهود أعظم لإعادة التدوير في المدن. ألمحت مبادرة إعادة تدوير العلب لمدينة كاش المدن المشاركة في جمع أكثر من 60 مليون علبة على مدى أسبوعين، وعززت في ذات الوقت مدى الإدراك والتوعية لدى السكان.

قال بريان ستورغيل، رئيس مجلس الإدارة والمدير التنفيذي الرئيسي للشركة: «لقد كرسنا جهودنا لرعاية الجهود الهدافة إلى تعزيز القيمة الاقتصادية، والبيئية، والاجتماعية لعملية إعادة تدوير الألومينيوم».

لمزيد من المعلومات حول نوفيليس ونشاطات إعادة التدوير التي تقوم بها يرجى زيارة موقع الإنترنيت:
<http://www.recycle.alcan.com/recycle/EN>

ومراجعة موقع الإنترنيت للائتلاف القومي للتدوير: <http://www.nrc-recycle.org>

رسائل فخراء

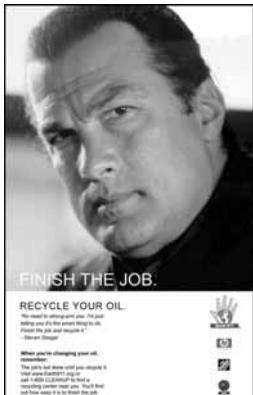
تشاهد الإدراك الأميركي حول قضية كرتنا الأرضية وضرورة عدالة يشتغل من مصادر عديدة. الروابط التالية تصور الطرق التي يتم من خلالها إيصال الرسائل البيئية إلى جمهور المشاهدين.

"مؤسسة حافظ على أميركا جميلة" تجند مواطنين عاديين منذ أكثر من 50 سنة لمشاركة حملتها المضادة لرمي النفايات. شكل شعارها "حافظ على أميركا جميلة" الذي أُطلق على لوحات الإعلان وإشارات الطرق، بمثابة تذكرة مستمرة بأن المحافظة على نظافة جوانب الطرق هي مسؤولية كل .<http://www.kab.org>



أنتجت جمعية "حافظ على أميركا جميلة" و"مجلس الإعلان" إعلانات خدمة عامة للتلفزيون من أجل تحفيز وعي عامة الناس حول المسؤولية تجاه الكوكبة الأرضية. أصبح الإعلان الأول "الهندي الصارخ" الذي عرض في يوم الأرض العام 1971 رمزاً أساسياً في حركة حماية البيئة. أصبح الإعلان أحد أنجح وأبرز الحملات في تاريخ الإعلانات وأسمته مجلة "عصر الإعلان" واحداً من بين أفضل 100 حملة إعلانية في القرن العشرين. http://www.adcouncil.com/campaigns/historic_campaigns_pollution

في العام 1972 التقى رواد الفضاء على متن السفينة الفضائية أبولو 17 أول منظر كامل لكوكب الأرض المعلق في الفضاء، المعروض لضوء الشمس بالكامل. من خلال الإدراك المتزايد للاهتمامات البيئية، أصبحت صورة "البلورة الزرقاء" رمزاً لهشاشة كوكبنا ضمن الظلال الواسع البارد للفضاء. بعد مرور 30 سنة لا زالت وكالة الفضاء الأمريكية (ناسا) تستلم طلبات الحصول على هذه الصورة أكثر من أي صورة أخرى وتعتقد الوكالة أن هذه الصورة قد تكون الصورة التي تم استنساخها بتكرار أكثر من أي صورة أخرى في أي وقت كان.



ساهم مشاهير صناعة السينما بتقديم أسمائهم وبحضارتهم لحملات الإعلان الخاصة بحماية البيئة. فمثلاً، حيث الممثل ستيفن سيغال المشاهدين على التخلص الصحيح من المحركتات المستعملة.

<http://www.earth911.org/usa/master.asp?s=psa&a=psa/psa.asp>



برنامج الكوكبة الأرضية برنامج عالمي يستند إلى التعليم والعلوم ويشجع الطلاب على الاشتراك مباشرةً في جمع البيانات حول البيئة، وإيصال بياناتهم عبر الإنترنت والتعاون مع العلماء في تحليل هذه البيانات.

<http://www.globe.gov/cgi-bin/resourceroom.cgi?parentid=10&lang=en&nav=1>

تعالج الشبكة التلفزيونية MTV الموجهة نحو الشباب المسائل البيئية من خلال العرض الأسبوعي "تريبيين" (Trippin) التي تستضيفه النجمة السينمائية كاميرون دیاز.

<http://www.mtv.com/onair/dyn/trippin/series.jhtml>



Bibliography

Additional readings on environmental issues and concerns

- Anfinson, John O. *The River We Have Wrought: A History of the Upper Mississippi*. Minneapolis: University of Minnesota Press, 2005.
- Baker, Susan. *Environment and Sustainable Development*. New York: Routledge, 2005.
- Bosso, Christopher J. *Environment, Inc: From Grassroots to Beltway*. Lawrence: University Press of Kansas, 2005.
- Boulard, Garry. "Building Green." *State Legislatures*, vol. 31, no. 4 (April 2005): pp. 22-23.
- Buell, Frederick. *From Apocalypse to Way of Life: Environmental Crisis in the American Century*. New York: Routledge, 2004.
- Case, Scot. "Finding the Best 'Green' Value: Strategies Balance Cost, Human Health, and Environmental Concerns." *Government Procurement*, vol. 13, no. 1 (February 2005): pp. 14-16, 24.
- Cassedy, Edward. *Prospects for Sustainable Energy: A Critical Assessment*. New York: Cambridge University Press, 2005.
- Clapp, Jennifer and Peter Dauvergne. *Paths to a Green World: The Political Economy of the Global Environment*. Cambridge, MA: MIT Press, 2005.
- Clement, Douglas. "Recycling—Righteous or Rubbish?" *Fedgazette*, vol. 17, no. 2 (March 2005): pp. 6-9.
- Conca, Ken and Geoffrey Dabelko. *Green Planet Blues: Environmental Politics from Stockholm to Johannesburg*. Boulder, CO: Westview Press, 2004.
- Cox, John. *Climate Crash: Rapid Climate Change and What It Means for Our Future*. Washington, DC: National Academy Press, 2005.
- Diamond, Jared M. *Collapse: How Societies Choose to Fail or Succeed*. New York: Viking, 2005.
- Dolin, Eric Jay. *Political Waters: The Long, Dirty, Contentious, Incredibly Expensive but Eventually Triumphant History of Boston Harbor—A Unique Environmental Success Story*. Amherst: University of Massachusetts Press, 2004.
- Dunlap, Thomas R. *Faith in Nature: Environmentalism as Religious Quest*. Seattle: University of Washington Press, 2004.
- Easterbrook, Gregg. "The Good Earth." *Reader's Digest* (April 2005): pp. 80-90.
- Fagan, Brian M. *The Long Summer: How Climate Changed Civilization*. New York: Basic Books, 2004.
- Fitzhugh, Thomas W. and Brian D. Richter. "Quenching Urban Thirst: Growing Cities and Their Impacts on Freshwater Ecosystems." *BioScience*, vol. 54, no. 8 (August 2004): pp. 741-754.
- Fleming, Sibley. "Cities Target 'Green' Building Projects." *The American City & County*, vol. 119, no. 13 (December 2004): pp. 14-16.
- Glennon, Robert Jerome. *Water Follies: Groundwater Pumping and the Fate of America's Fresh Waters*. Washington, DC: Island Press, 2004.
- Gonzalez, George A. *The Politics of Air Pollution: Urban Growth, Ecological Modernization, and Symbolic Inclusion*. Albany: State University of New York Press, 2005.
- Gottlieb, Robert. *Forcing the Spring: The Transformation of the American Environmental Movement*. Washington, DC: Island Press, 2005.
- Gresser, Julian and James A. Cusumano. "Hydrogen and the New Energy Economy: Why We Need an Apollo Mission for Clean Energy." *The Futurist*, vol. 39, no. 2 (March/April 2005): pp. 19-25.
- Gunther, Marc. "Taking on the Energy Crunch: How Corporate America Is Working to Develop Alternatives to Oil and Gas—and Lower Its Bills." *Fortune*, vol. 151, no. 3 (February 7, 2005): pp. 97-104.
- Halweil, Brian. "The Irony of Climate," *World Watch*, vol. 18, no. 2 (March/April 2005): pp. 18-23.
- Harrington, Winston and Richard D. Morganstern. *Choosing Environmental Policy: Comparing Instruments and Outcomes in the United States and Europe*. Washington, DC: Resources for the Future, 2004.
- Helm, Dieter (ed.) *Climate Change Policy*. New York: Oxford University Press, 2005.
- Jasanoff, Sheila and Marybeth Long Martello (eds.) *Earthly Politics: Local and Global in Environmental Governance*. Cambridge, MA: MIT Press, 2004.
- Justus, John R. and Susan R. Fletcher. *Global Climate Change*. Washington, DC: Congressional Research Service, Issue Brief IB89005, Updated October 29, 2004.
<http://cnie.org/NLE/CRSreports/04Oct/IB89005.pdf>
- Lowy, Joan. "New Angles on the Environment: Five Emerging Threats That Will Change the Debate Over How Best to Protect the Earth." *CQ Weekly*, vol. 63, no. 16 (April 18, 2005): pp. 992-1003.
- Lustgarten, Abram. "Getting Ahead of the Weather: How Companies are Protecting Themselves Against the Effects of Extreme Events and Long-Term Changes." *Fortune*, vol. 151, no. 3 (February 7, 2005): pp. 87-90, 94.
- Mendelsohn, Robert and James E. Neuman (eds.) *The Impact of Climate Change on the United States Economy*. New York: Cambridge University Press, 2004.
- Millett, Stephen M. "Personalized Energy: the Next Paradigm." *The Futurist*, vol. 38, no. 4 (July/August 2004): pp. 44-48.
- Morganstern, Richard D. and Paul R. Portney. *New Approaches on Energy and the Environment: Policy Advice for the President*. Washington, DC: Resources for the Future, 2004.
- Motavalli, Jim. "Catching the Wind: The World's Fastest-Growing

- Renewable Energy Source Is Coming of Age." E: The Environmental Magazine, vol. 16, no. 1 (January/February 2005): pp. 26-39.
<http://www.emagazine.com/view/?2176>
- Moucka, Liz. "Water Conservation Best Practices." Texas Contractor, vol. 153, no. 7 (April 4, 2005): p. 8.
- National Research Council. Implementing Climate and Global Change Research: A Review of the Final U.S. Climate Change Science Program Strategic Plan. Washington, DC: National Academy Press, 2004.
<http://books.nap.edu/catalog/10635.html>
- Nelson, Gaylord, et al. Beyond Earth Day: Fulfilling the Promise. Madison: University of Wisconsin Press, 2004.
- O'Hare, Greg, et al. Weather, Climate and Climate Change: An Integrated Approach. New York: Pearson/Prentice-Hall, 2005.
- O'Neill, Brian C., et al. Population and Climate Change. New York: Cambridge University Press, 2005.
- Organisation for Economic Co-Operation and Development. OECD Factbook 2005: Economic, Environmental and Social Statistics. Paris: OECD, 2005.
<http://lysander.sourceoecd.org/vl=674872/cl=70/nw=1/rpsv/fact-book/#>
- Owen, Anthony D. "Burning Up: Energy Usage and the Environment." Harvard International Review, vol. 26, no. 4 (Winter 2005): pp. 62-66.
- Palmer, Tim. Endangered Rivers and the Conservation Movement: The Case for River Conservation. Blue Ridge Summit, PA: Rowman & Littlefield Publishers, 2004.
- Peterson, Tarla Rai (ed.) Green Talk in the White House: The Rhetorical Presidency Encounters Ecology. College Station: Texas A&M University Press, 2004.
- Philippon, Daniel J. Conserving Words: How American Nature Writers Shaped the Environmental Movement. Athens: University of Georgia Press, 2004.
- Postel, Sandra and Brian D. Richter. Rivers for Life: Managing People and Water for Nature. Washington, DC: Island Press, 2003.
- Richter, Brian and Sandra Postel. "Saving Earth's Rivers." Issues in Science and Technology, vol. 20, no. 3 (Spring 2004): pp. 31-36.
<http://www.issues.org/issues/20.3/richter.html>
- Satterfield, Terre and Scott Slovic. What's Nature Worth?: Narrative Expressions of Environmental Values. Salt Lake City: University of Utah Press, 2005.
- Schwartz, Peter and Spencer Reiss. "Nuclear Now! How Clean, Green Atomic Energy Can Stop Global Warming." Wired, vol. 13, no. 2 (February 2005): pp. 78-83.
<http://www.wired.com/wired/archive/13.02/nuclear.html>
- Smith, Rebecca. "Beyond Recycling: Manufacturers Embrace 'C2C' Design." The Wall Street Journal, vol. 245, no. 43 (March 3, 2005): p. B1.
- Socolow, Robert, et al. "Solving the Climate Problem: Technologies Available to Curb CO₂ Emissions." Environment, vol. 46, no. 10 (December 2004): pp. 8-19.
- Sorensen, Bent. Renewable Energy: Its Physics, Engineering, Use, Environmental Impacts, Economy, and Planning Aspects. Boston: Elsevier Science & Technology Books, 2004.
- Speth, James Gustave. Red Sky at Morning: America and the Crisis of the Global Environment. New Haven, CT: Yale University Press, 2004.
- Steffen, W.L., et al. Global Change and the Earth System: A Planet Under Pressure. New York: Springer, 2004.
- Tucker, William. "The Solution [nuclear power]." American Enterprise, vol. 16, no. 1 (January/February 2005): pp. 20-26.
- United Nations Environment Programme. GEO Yearbook 2004/5: An Overview of Our Changing Environment. Nairobi, Kenya: UNEP, 2005.
- Vaitheeswaran, Vijay V. Power to the People: How the Coming Energy Revolution Will Transform an Industry, Change Our Lives, and Maybe Even Save the Planet. New York: Farrar, Straus & Giroux, 2003.
- Wald, Matthew L. "Questions About a Hydrogen Economy." Scientific American, vol. 290, no. 5 (May 2004): pp. 66-73.
- Weeks, Jennifer. "Opportunities for Biomass: Renewable Energy Markets." BioCycle, vol. 45, no. 12 (December 2004): pp. 38-44.
- Weeks, Jennifer. "Opportunities for Biomass: State Incentives for Biomass Electricity." BioCycle, vol. 46, no. 1 (January 2005): pp. 38-44.
- Worldwatch Institute. State of the World 2005: Redefining Global Security. New York: W.W. Norton & Co., 2005.

Internet Resources

Online resources for environmental information

AIRNow Air Quality Web Cameras
<http://www.epa.gov/airnow/webcam.html>

America's Clean Water Foundation
<http://www.acwf.org/>

American Wind Energy Association
<http://www.awea.org/>

Carbonfund.org
<http://www.carbonfund.org/>

Center for Clean Air Policy
<http://www.ccap.org/>

Climate Neutral Network
<http://www.climateneutral.com/>

ConservAmerica
<http://www.conservamerica.org/>

Earth Day in Your Neighborhood
<http://www.allspecies.org/neigh/block.htm>

Earth Day Network
<http://www.earthday.net/>

Earth Day.gov
<http://www.earthday.gov/>

Earth 911
<http://www.earth911.org/>

Environmental Defense
Global Warming
<http://www.environmentaldefense.org/system/templates/page/issue.cfm?subnav=12>

Environmental History Timeline
<http://www.radford.edu/~wkovarik/envhist/>

Environmental Resources Trust
<http://www.ert.net/>

Freshwater Society
<http://www.freshwater.org>

Interfaith Climate Change Network
<http://www.protectingcreation.org/>

Intergovernmental Panel on Climate Change
<http://www.ipcc.ch/>

International Rivers Network
<http://www.irn.org/>

Massachusetts Institute of Technology
Joint Program on the Science and Policy of Global Change
<http://web.mit.edu/globalchange/www/>

The National Academies

Division on Earth and Life Studies
<http://www.dels.nas.edu/>

National Pollution Prevention Roundtable
<http://www.p2.org/>

National Recycling Coalition
<http://www.nrc-recycle.org/>

National Religious Partnership for the Environment
<http://www.nrpe.org/>

National Renewable Energy Laboratory
<http://www.nrel.gov/>

National Wind Coordinating Committee
<http://www.nationalwind.org/>

The Nature Conservancy
Sustainable Waters Program
<http://www.freshwaters.org/studies/>

Pew Center on Global Climate Change
<http://www.pewclimate.org/>

Property & Environment Research Center
<http://www.perc.org/>

REP America
<http://www.repamerica.org/>

River Network
<http://www.rivernetwork.org/index.cfm>

Stanford University
Energy Modeling Forum
<http://www.stanford.edu/group/EMF/home/index.htm>

U.N. Framework Convention on Climate Change
<http://unfccc.int/2860.php>

U.N. World Environment Day 2005
<http://www.wed2005.org/>

U.S. Climate Change Science Program
<http://www.climatescience.gov/>

U.S. Department of Energy
National Energy Technology Laboratory
<http://www.netl.doe.gov/>

U.S. Department of State
Bureau of Oceans and International Environmental & Scientific Affairs
Global Climate Change
<http://www.state.gov/g/oes/climate/>

U.S. Environmental Protection Agency

Clean Water Act
<http://www.epa.gov/region5/water/cwa.htm>

Climate Leaders
<http://www.epa.gov/climateleaders/>
EPA's Global Warming Site
<http://yosemite.epa.gov/oar/globalwarming.nsf/content/index.html>
Methane to Markets Partnership
<http://www.epa.gov/methanetomarkets/>
Recycle City
<http://www.epa.gov/recyclecity/>

U.S. Global Change Research Information Office
<http://www.gcrio.org/>

U.S. Global Change Research Program
<http://www.usgcrp.gov/>

U.S. Office of the Federal Environmental Executive
<http://www.ofee.gov/>

White House
Council on Environmental Quality
<http://www.whitehouse.gov/ceq/>

World Bank
Carbon Finance
<http://carbonfinance.org/>

World Resources Institute
Climate Protection Initiative
http://climate.wri.org/project_text.cfm?ProjectID=197



تصدر عن مكتب برامج الإعلام الخارجي، وزارة الخارجية الأمريكية

<http://usinfo.state.gov/journals/journals.htm>