خارطة طريق لخفض انبعاثات الكربون

القمة العالمية للحكومات ٢٠١٩

بالشراكة مع «إس آي إيه بارتنرز»

siapartners

الإجابة عن أسئلة الغد، اليوم

القمة العالمية للحكومات هي منصة عالمية مخصصة لرسم معالم مستقبل الحكومة في جميع أنحاء العالم. وتقوم كل عام بوضع جدول أعمال للجيل المقبل من الحكومات مع التركيز على تسخير الابتكار والتكنولوجيا من أجل معالجة التحديات العالمية التي تواجه البشرية.

تعتبر القمة العالمية للحكومات مركزاً لتبادل المعارف حول نقاط التلاقي بين الحكومة والمستقبل والتكنولوجيا والابتكار، وهي منبر فكري ريادي ووجهة للتواصل بين واضعي السياسات والخبراء والرواد في مجالات التنمية البشرية.

تتصف القمة بكونها بوابة للمستقبل إذ تقدم منصة لتحليل التوجهات والمخاوف والفرص المستقبلية أمام البشرية جمعاء، كما تعدّ ميداناً لعرض الابتكارات وأفضل الممارسات والحلول الذكية بغرض توفير مصدر إلهام للأفكار الخلاقة الرامية إلى التصدي لهذه التحديات المستقبلية.

ERNMENT SUMMIT
WORLD
SUMMIT

فهرس المحتويات

مقدمة ٠٦

الإشارات أصبحت ظاهرة بالفعل ٠٨

الانتقال إلى اقتصاد منخفض الكربون ١٢

زيادة سرعة إزالة الكربون باستخدام الذكاء الاصطناعي ١٨

١- البيانات لتعزيز معرفتنا ٢٠

١,٠ - مكافحة الاحتباس الحراري العالمي بأسلحة جديدة: البيانات

١,٢ - مع الحلول الجديدة تبرز تحديات جديدة

١,٣- البيانات تساهم بالفعل في تخفيف بصمتنا الكربونية

٢- الذكاء الاصطناعي لاختبار واستطلاع سيناريوهات غير معروفة ٢٤

٢,١- ماذا لو أصبح تغير المناخ التحدي المقبل للذكاء الاصطناعي؟

٢,٢- تحديات تواجه بلوغ القدرات الكاملة للذكاء الاصطناعي

٣ - نحو عملية مرنة لوضع السياسات بالاستناد إلى البيانات ٢٨

٣,١ - الانتقال نحو دورات وضع سياسات قائمة على البيانات الحقيقية...

٣,٢ - ...يتطلب تعزيز التعاون في مشاركة البيانات

خاتمة ٣٢

مقدمة

لطالما كانت قدرة البشر على تحويل الطاقة إلى حرارة أو نور أو حركة الدافع الرئيس للتقدم والازدهار منذ فجر التاريخ. لم يتوقف البشر يوماً عن الابتكار من أجل البحث عن سبل جديدة لاستخراج الطاقة من الطبيعة، وشكل هذا البحث المستمر نقطة البداية دائماً لثورةٍ غيرت بشكل عميق المجتمع والأعمال على حد سواء. وقد شهدنا في العقدين الأخيرين إنجازات مذهلة لم تشهدها البشرية من قبل، وغالباً ما ارتبطت هذه الإنجازات بطرقٍ جديدة في توليد الطاقة.

وعلى الرغم من أن الطاقة قد ساندت دائماً الرخاء الإنساني، إلا أن طريقة حصولنا عليها تكلف أثماناً باهظة، ولقد احتجنا في الواقع إلى أكثر من ١٠٠ عام بعد الثورة الصناعية لإدراك عواقب أفعالنا. حين طُوّرت النماذج الحاسوبية الأولى للمناخ العالمي في ستينات القرن الماضي، أيّد العديد من العلماء فكرة أن انبعاث غازات الدفيئة في الغلاف الجوي سيؤدي إلى ارتفاع درجات الحرارة، وبحلول الثمانينات من القرن الماضي حين بدأت درجات الحرارة العالمية بتسجيل ارتفاع حاد، انضمت أصوات كثيرة من الأوساط الإعلامية والجمهور إلى العلماء للفت انتباه واضعي السياسات إلى حجم التحديات المقبلة.

أصبح تغير المناخ التحدي الرئيس الذي نواجهه كجنس بشري في القرن الحادي والعشرين، ويعتمد العالم الذي سيعيش فيه أولادنا والأجيال القادمة على قدرتنا على اتخاذ القرارات السليمة وتنفيذها. من الضروري أن يشكل هذا التحدي مصدر قلق للجميع من مواطنين وشركاتٍ وصانعي سياسات على حد سواء، أما الطريقة الوحيدة لمواجهته فهي عبر تضافر الجهود على كل المستويات، من خلال التعاون والابتكار.

في تقريره الخاص عن حصر الاحتباس الحراري العالمي بـ١,٥ درجة مئوية سيلسيوس (SR15) الصادر في أكتوبر ٢٠١٨، أعلن الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ أن تحقيق هدف حصر الاحتباس الحراري العالمي بـ١,٥ درجة مئوية سيلسيوس ما زال ممكناً، لكنه يتطلب "تغييرات سريعة وواسعة النطاق وغير مسبوقة في جميع جوانب الحياة في المجتمع"؛ ويتعين خفض الانبعاثات العالمية لثاني أكسيد الكربون بحلول عام ٢٠٣٠ بنحو ٤٥٪ عن المستويات المسجلة في عام ٢٠١٠، سعياً إلى بلوغ "الحياد الكربوني" قرابة عام ٢٠٥٠.

وإن كان التاريخ قد أثبت أن الطاقة لعبت دوراً رئيساً في الثورات الصناعية السابقة، فإن الثورة التي نشهدها في القرن الحادي والعشرين مختلفة بشكل أساسي، إذ أن الثورة الصناعية الرابعة -وعلى عكس سابقاتها- تغذيها البيانات. من أجهزة الاستشعار إلى الأشياء المتصلة التي تجمع البيانات، إلى الذكاء الاصطناعي الذي يحول البيانات الأولية إلى معلوماتٍ مفيدة، فإن التكنولوجيا الرقمية الكائنة في صميم الثورة الصناعية الرابعة توسع قدراتنا على استيعاب تعقيدات العالم وإيجاد سبل جديدة للتعامل مع مشاكل كبيرة بحجم تغير المناخ. إلا أن تحقيق الاستفادة الكاملة من إمكانيات التكنولوجيا الرقمية في مكافحة تغير المناخ يتطلب من الحكومات والشركات بذل جهود هائلة ومنسقة.

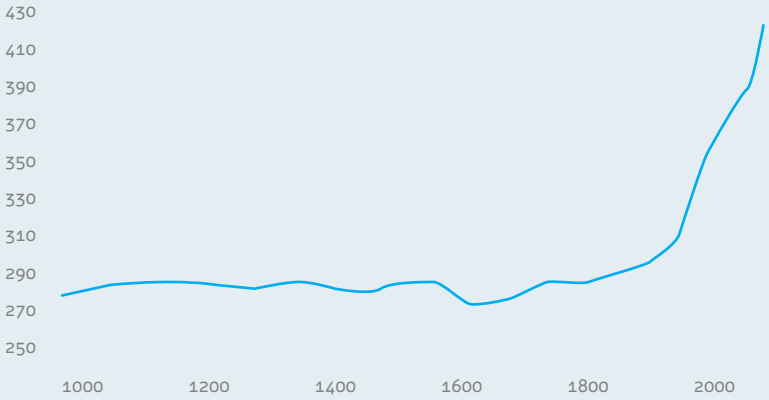
يستطلع هذا التقرير الفرص التي توفرها التكنولوجيا الرقمية والاستخدام واسع النطاق للبيانات في دعم الجهود الجماعية لخفض انبعاثات الكربون، كما تبيّن كيف يمكن لوضع السياسات القائم على البيانات والمعتمد على التكنولوجيا الرقمية أن يضع خارطة طريقة واقعية لخفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون.

الإشارات أصبحت ظاهرة بالفعل

على مدى ٨٠٠,٠٠٠ عاماً الأخيرة، تراوح حضور ثاني أكسيد الكربون في غلافنا الجوي في أعقاب العصور الجليدية بين ١٨٠ و٢٨٠ جزءاً في المليون. وقد بدأ هذا الاتجاه الثابت بالاختلال منذ حلول الثورة الصناعية الأولى في أواسط القرن التاسع عشر. واستمرت مستويات ثاني أكسيد الكربون في الارتفاع بوتيرة متسارعة حتى تجاوزت ٤١٥ جزءاً في المليون في عام ٢٠١٨.

وعلى الرغم من العديد من الأصوات المشككة التي تزعم أن كل ما نشهده اليوم هو جزء من الدورات الطبيعية للأرض، فقد أثبتت دراسات علمية عدة وجود صلة قوية بين ارتفاع مستويات ثاني أكسيد الكربون والنشاط البشري.

بالإضافة إلى ذلك، يمكن ملاحظة عواقب هذا التوجه على مناخ الكوكب كما يلي:



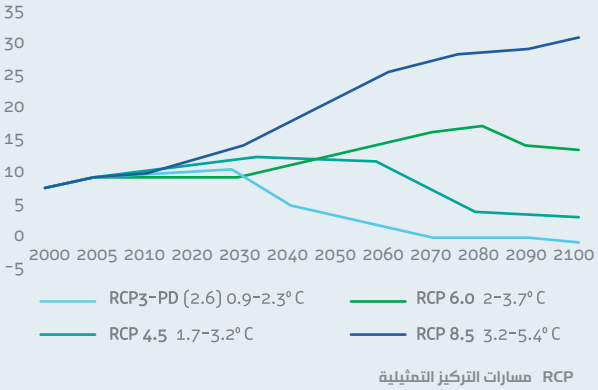
المستوى العالمي لثاني أكسيد الكربون (جزء في المليون)

الإدارة الوطنية للمحيطات والغلاف الجوي

أثبتت عدة دراسات علمية
وجود صلة قوية بين ارتفاع
مستويات ثاني أكسيد
الكربون والنشاط البشري.

ارتفاع درجات الحرارة العالمية

ارتفع معدل درجات الحرارة العالمية منذ القرن التاسع عشر بمقدار ٠,٩٥ درجة مئوية سيلسيوس، وسيتسارع هذا التوجه في القرن الحادي والعشرين. وما لم نحد بشكل كبير من انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري، فإن العلماء يتوقعون ارتفاع درجات الحرارة العالمية بمقدار ٤ درجات مئوية سيلسيوس بحلول عام ٢١٠٠. وفي حال حدوث ذلك، فإنه سيتسبب بانقراض العديد من الكائنات النباتية والحيوانية، فضلاً عن هجرة مجموعات كبيرة من السكان، مع تحول أجزاء من العالم إلى أماكن غير صالحة للسكن. كما سيؤدي ذلك إلى مخاطر جدية على الأمن الغذائي الإقليمي والعالمي، إذ سيصبح من الصعب إنتاج الأرز والقمح والذرة في مناطق ذات مناخ أكثر حرارة.

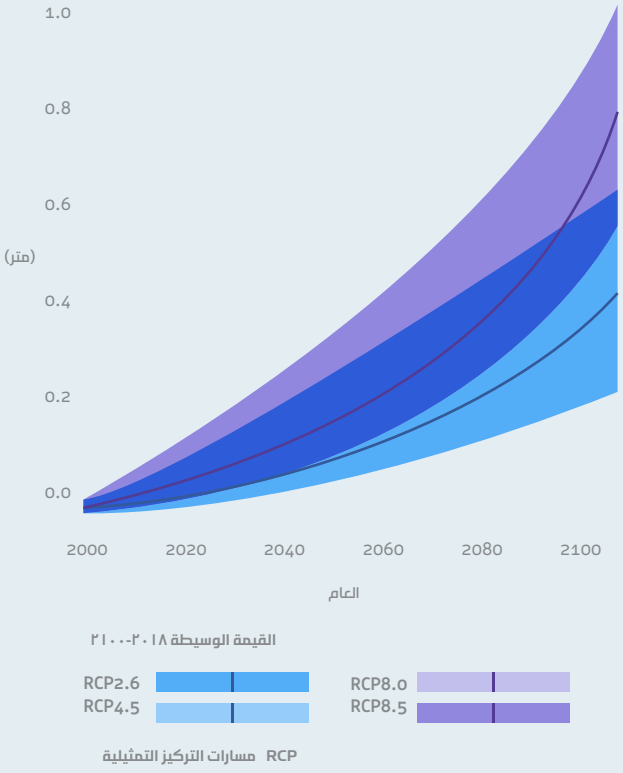


مسارات التركيز التمثيلية – الذروة والانخفاض

تقديرات انبعاثات الكربون

ارتفاع منسوب البحار

يمكن تفسير ارتفاع منسوب البحار بسببين مرتبطين بالاحتباس الحراري العالمي هما: ذوبان الثلوج والكتل الجليدية، وتمدد مياه البحار الناجم عن ارتفاع حرارتها. وسبق أن ارتفع منسوب البحار بمقدار ١٨ سنتيمتراً خلال القرن الماضي، وأعلن الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ التابع للأمم المتحدة أن مستويات البحار سترتفع بمقدار يتراوح بين نصف متر إلى متر واحد بحلول نهاية القرن الجاري في حال استمرار الاحتباس الحراري العالمي على وتيرته الحالية. وهذا يعني أن مدناً كأمستردام أو ميامي ستختفي تحت سطح البحر. بالإضافة إلى ذلك، سيؤدي ارتفاع حرارة مياه البحار وارتفاع معدلات الحموضة الناجم عن امتصاص ثاني أكسيد الكربون إلى عواقب كارثية على الحياة البحرية وسيؤثر على مخزون الغذاء حول العالم.



المتوسط العالمي لارتفاع مستوى المياه

الوكالة الأوروبية للبيئة

الظواهر الجوية المتطرفة

كلما ضرب إعصار جديد الولايات المتحدة، أو تعرضت منطقة في الهند إلى الفيضانات، أثيرت مسألة ارتباط هذه الظواهر بالاحتباس الحراري العالمي. وعلى الرغم من أنه من الصعب جداً ربط كل كارثة بتغير المناخ، فإن ارتفاع درجة حرارة سطح الأرض يطرح إمكانية اشتداد حدة العواصف وحصول المزيد من فترات الجفاف. وقد وضع المنتدى الاقتصادي العالمي هذا العام خطر حصول ظواهر طبيعية في المرتبة الأولى بين المخاطر العالمية من حيث احتمالية الحدوث، وفي المرتبة الثانية بعد أسلحة الدمار الشامل من حيث التأثير.

الانتقال إلى اقتصاد منخفض الكربون

يتطلب خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون إجراءات متزامنة على عدة جبهات، مثل: إزالة الكربون من عمليات إنتاج الطاقة، تعزيز كفاءة استهلاك الطاقة، اعتماد سلوكيات صديقة للمناخ، وتسريع عملية تعافي الكوكب من خلال الهندسة الجيولوجية.

تتنوع الحلول المطلوبة للتعامل مع تغير المناخ من حيث طبيعتها ونضجها وكلفتها. وسيكون على واضعي السياسات وضع الإرشادات وتصميم الأدوات المناسبة (مثل اللوائح والنظم الضريبية...) بهدف دفع أصحاب المصلحة جميعهم إلى التعاون والقيام بدورهم في تحقيق أهداف التخفيف من حدة تغير المناخ.

تختلف الحلول المطلوبة للتعامل مع التغير المناخي من حيث طبيعتها ونضجها وكلفتها: إن دور واضعي السياسات هو وضع الإرشادات وتصميم الأدوات المناسبة.

إزالة الكربون من عمليات إنتاج الطاقة

يتسبب إنتاج الطاقة بنحو ٢٥٪ من انبعاثات الكربون حول العالم بحسب تقديرات الوكالة الدولية للطاقة. وشكل تزويد أرجاء الصين والهند بالكهرباء أحد المصادر الرئيسة لانبعاثات الكربون العالمية في الأعوام الأخيرة، على الرغم من تحول كلا البلدين إلى بطلين عالميين في مجال استعمال الطاقة الشمسية. وبدأ بالفعل الانتقال إلى مصادر طاقة مستدامة مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، كما أنه من شأن التراجع المستمر في كلفة التكنولوجيا أن يسهل على الدول النامية الانتقال مباشرةً إلى مصادر الطاقة الخضراء. مع ذلك، فما زالت هناك الكثير من التحديات التي تواجه ضمان تأمين مخزون طاقة يضم حصصاً عاليةً من المصادر المتجددة. ويشكل تطور إمكانيات التخزين وتقدم نماذج التنبؤ بعضاً من الأدوات الممكنة التي ينكب العلماء على استكشافها للتعامل مع هذه التحديات.

تعزيز كفاءة استهلاك الطاقة

يعني تحقيق الكفاءة في استهلاك الطاقة خلق نفس القيمة الاقتصادية (المنتج أو الخدمة) باستخدام طاقة أقل. ويساعد الاستثمار في كفاءة استهلاك الطاقة في مكافحة تغير المناخ بطريقتين: الأولى عبر استخدام طاقة أقل ما يعني إنتاج انبعاثات كربون أقل؛ والثانية، لأن استعمال طاقة أقل يؤدي إلى تخفيف الانبعاثات بكلفة متدنية، ما يساهم بدوره في تخفيف الكلفة العالمية لتحقيق الأهداف المتعلقة بتغير المناخ.

يشير تقرير صادر عن الوكالة الدولية للطاقة أن الكفاءة في استهلاك الطاقة ستسهم في خفض انبعاثات الكربون بنسبة ٣٨٪، ما يجعلها المساهم الأكبر في الجهود الرامية إلى التقليل من انبعاثات الكربون. لهذا السبب، بذلت دول عديدة جهودها لترويج وتحفيز المبادرات الساعية إلى تحقيق الكفاءة في استهلاك الطاقة في مختلف الأنشطة الاقتصادية.

يستأثر قطاع المساكن حول العالم وحده بنسبة ٣٠٪ من الاستخدام النهائي للطاقة، وهو يتسبب مع قطاع البناء في ٤٠٪ من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون المباشرة وغير المباشرة. وإن إمكانية خفض انبعاثات الكربون مرتفعة جدّاً، وتتحقق من خلال محركين رئيسين:

- **التقدم التكنولوجي** في التصميم ومواد البناء التي تستلزم طاقةً أقل لتقديم نفس المستوى من الراحة، وتزايد استعمال أجهزة القياس والاستشعار التي تتيح الاستخدام الأمثل للطاقة من خلال البيانات الضخمة والتحليل.
- **سياسات وتشريعات جديدة** تحدد متطلبات الكفاءة في استهلاك الطاقة للمنشآت الجديدة، وتقدم حوافز للأبنية القائمة للاستثمار في الحد من استهلاك الطاقة من خلال إجراء التحديثات والإصلاحات.

من جهته، يقدم قطاع التصنيع أيضاً فرصاً هائلة لتحقيق أهداف خفض انبعاثات الكربون. فقد استثمرت شركات صناعية عديدة في السنوات الأخيرة في تطبيق أنظمة إدارة الطاقة والمعايير العالمية، مثل "آيزو ٥٠٠٠١"، ما يساعدها على مراقبة استهلاك الطاقة وتحسين كفاءتها. وحققت دول متطورة (أعضاء في الوكالة الدولية للطاقة) واقتصادات نامية أخرى خلال الفترة ما بين عامي ٢٠٠٠-٢٠١٦ معدل تراجع بلغت نسبته ٣٠٪ في كثافة استهلاك الطاقة، وتعني استهلاك الطاقة لكل وحدة منتَجة من إجمالي القيمة المضافة.

واستأثر قطاع النقل في عام ٢٠١٦ بنسبة تجاوزت ٢٨٪ من الاستخدام النهائي للطاقة حول العالم، ونتج ٩٠٪ منها من منتجات البترول، ما يجعل إمكانية التحسين في هذا المجال هائلة. هذا وتدرس المدن والحكومات المحلية عدة خيارات لتحسين كفاءة استهلاك أنظمة النقل فيها للطاقة، من سياسات تشجع على استخدام وسائل النقل العام، إلى استثمارات في البحث والتطوير بحثاً عن أنواع بديلة من الوقود، مثلاً للسيارات العاملة بالكهرباء. كما تبحث الحكومات والشركات عن سبل جديدة لإجراء عملياتها مع بصمة كربونية أقل.

تغيير السلوكيات

يعود القسم الأكبر من انبعاثات الكربون سواء بطريقة مباشرة أو غير مباشرة إلى الأنشطة البشرية، فما نأكل ونشتري وكيف نستهلك المنتجات كلها عوامل مؤثرة حين يتعلق الأمر بتقييم بصمتنا الكربونية. لذلك، فإن أخذ العواقب البيئية لعاداتنا اليومية في الاعتبار واتخاذ القرارات بناءً على بصمتنا الكربونية، من شأنه أن يؤدي بنا إلى تحقيق نتائج رائعة على صعيد خفض انبعاثات الكربون.

لقد بينت دراسات متعددة أن الأنظمة الغذائية التي تقوم على استهلاك الكثير من اللحوم -إلى جانب كونها غير صحية- تستهلك الكثير من الموارد وتؤدي إلى انبعاث نسب عالية من ثاني أكسيد الكربون. ولا يكون الحل بفرض أنظمة غذائية نباتية على الجميع، ولكن عبر استهلاك معتدل للحوم في الأسبوع، واتباع أنظمة غذائية منخفضة اللحوم مثل "النظام الغذائي المتوسطي"، الأمر الذي قد يكون له تأثير كبير على نطاق واسع.

كما أن اتباع أنماط سلوك أخرى من قبل أعداد كبيرةٍ من البشر، مثل الاعتدال في استخدام التدفئة أو التبريد، وتفضيل استعمال وسائل النقل العامة أو الدراجات الهوائية، والاحتفاظ بالأجهزة الإلكترونية لوقت أطول، يمكنه أن يؤدي إلى الحد بشكل كبير من انبعاثات الكربون، من بين أمور أخرى تعود على الكوكب بالفائدة، مثل الحفاظ على الموارد والحد من النفايات وغير ذلك.

إعادة تأهيل الكوكب

هناك طريقة أخرى للتعويض عن أضرار انبعاثات الكربون، وتتمثل في التقاط ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي، إما عبر وسائل طبيعية مثل إعادة التشجير (العزل الحيوي لثاني أكسيد الكربون)، أو من خلال تكنولوجيا جديدة ما زالت اليوم في معظمها في مراحلها التجريبية.

تعاني عدة دول استوائية في سياق جهودها للتصدي للانبعاثات الناجمة عن اقتلاع الغابات، ويعدّ إنتاج اللحوم والمحاصيل الزراعية ومزارع نخيل الزيت الصناعية الكبيرة السبب الرئيس لفقدان الغطاء الحرجي. وتشكل برامج الحفاظ على الغابات ومبادرات إعادة التشجير الاستجابة المباشرة لهذه القضايا، لكن بإمكان الدول المستوردة أيضاً تأدية دورٍ في تحفيز الدول المنتجة على التخفيف من الأثر البيئي لأنشطتها الزراعية.

يقدم تطوير تكنولوجيا جديدة لالتقاط الكربون وتخزينه فرصاً جديدة للحد من تركيز الكربون في الهواء. تستخدم التكنولوجيا الأكثر تطوراً عمليات كيميائية تستخرج الكربون من الهواء القادم من خلال مراوح كبيرة. وما زالت التكنولوجيا في مراحلها المبكرة وتستلزم استثمارات كبيرة في البحث والتطوير لكي تصبح قابلة للتطوير والتوسيع.

وتكتسب هذه المجموعة من التكنولوجيا أهمية متزايدة مع إعلان العديد من العلماء أن خفض انبعاثات الكربون لن يكون وحده كافياً لتحقيق أهداف التعامل مع التغير المناخي، وأنه يجب إزالة ثاني أكسيد الكربون بشكل فعلي من الهواء لدعم جهود خفض الانبعاثات.

حوافز على التغيير

تأتي جميع الحلول المذكورة سابقاً مع تكاليف في التطبيق قد تؤدي أحياناً إلى إبطاء التقدم نحو خفض انبعاثات الكربون أو حتى إيقافه. للتحفيز على إزالة الكربون من الاقتصاد، تستخدم الحكومات أيضاً أدوات تنظيمية ومالية لتميل كفة التوازن الاقتصادي نحو المزيد من القرارات والسلوكيات الصديقة للبيئة.

تعتبر "الضريبة على انبعاثات الكربون" واحدة من أشهر التدابير، وتقوم على فكرة بسيطة، وهي مبدأ "الملوث يدفع الثمن". وتهدف الضريبة إلى حمل الطرف المسؤول عن انبعاثات ثاني أكسيد الكربون على دفع ثمن الضرر الذي ألحقه بالطبيعة، كما تجعل من الحلول كثيفة الكربون أقل جدوى من الناحية الاقتصادية، وتحفز الأعمال على تفضيل بدائل أقل تلويثاً.

يمكن استخدام العائدات المحصّلة من خلال هذه الضريبة لدعم سياسات بيئية أخرى، مثل تقديم حوافز لتفعيل الكفاءة في استهلاك الطاقة. وما زالت الضريبة على انبعاثات الكربون غير شائعة، لأن العديد من الدول تخشى التأثير السلبي المحتمل على تنافسية اقتصاداتها.

	اللوائح والقواعد البيئية	تداول انبعاثات الكربون	الضريبة على انبعاثات الكربون
الهدف الرئيسي	الدول، القطاعات الصناعية	كبار منتجي انبعاثات ثاني أكسيد الكربون	المستهلكون، السلع الاستهلاكية
إمكانية خفض انبعاثات الكربون	++	+++	+++
الرقابة على التدبير بحسب اللوائح	+	++	+++
تعقيدات التنفيذ	++	++	+
الأثر الاقتصادي	++	++	+
درجة التغير السلوكي	++	+	++
	خفض انبعاثات الكربون من خلال أدوات تنظيمية: حوافز، عقوبات...	ضبط انبعاثات الكربون عبر تحديد حصص يمكن تبادلها في السوق	يعكس العوامل الخارجية المتصلة بالأثر البيئي على الأسعار

الشكل: الأدوات المالية لدعم سياسات خفض انبعاثات الكربون

حتى البلدان التي فرضت ضريبة على انبعاثات الكربون تواجه صعوبات في تحديد سعر دقيق لانبعاثات الكربون: وحدها ليختنشتاين والسويد وسويسرا اعتمدت سعراً للكربون متجانساً مع المستويات التي أوصى بها تحالف قيادة تسعير الكربون (Carbon Pricing Leadership Coalition).

يشكل تداول انبعاثات الكربون أداةً قائمةً على السوق، جرى استخدامها في البداية لمساعدة الدول على تحقيق الأهداف التي حددها لها بروتوكول كيوتو، من خلال تمكينها من شراء وبيع حقوق إطلاق المزيد من ثاني أكسيد الكربون. على عكس الضريبة على انبعاثات الكربون، لا يحدَّد سعر الكربون من قبل الحكومة؛ وبدلاً من ذلك، تحدد الحكومة سقفاً للكربون (حجماً أقصى لانبعاثات الكربون)، أما سعر الكربون فتحدده السوق.

وتبقى فعالية هذه الأدوات المالية مسألة خاضعة للنقاش بين خبراء الاقتصاد وواضعي السياسات، ويبدو أن هناك حاجة للمزيد من البحث والتطوير لتفادي أية نتائج غير مرغوبة أو سلوك غير متوقع للسوق قد يقوض الهدف الرئيسي لتلك التدابير.

زيادة سرعة إزالة الكربون باستخدام الذكاء الاصطناعي

يمكن مع الثورة الجديدة للبيانات زيادة سرعة دورات صناعة القرار بشأن إجراءات التعامل مع تغير المناخ، من خلال تبني الإمكانيات الجديدة التي تتيحها "البيانات الضخمة" والذكاء الاصطناعي.

تقدم لنا التكنولوجيا الرقمية هبتين أساسيتين لتعزيز عمليات اتخاذ القرارات، هما: البيانات والذكاء الاصطناعي، وتحليل البيانات.

ومن ضمن التكنولوجيا الجديدة، فإن إنترنت الأشياء (أو القدرة على الحصول على مختلف أنواع القياسات من خلال أجهزة استشعار مصغرة وعلى نقل تلك البيانات بين وحدات معالجة)، يوفر للأفراد والشركات والمدن والحكومات مجموعات ضخمة من المعلومات القيّمة.

وتثبت الآلات يوماً بعد يوم للعالم أنه يمكنها أن تكون أفضل من البشر في حل مشاكل معقدة، عبر تقديم تحليل إجمالي يمكنه إرشاد أو مساعدة عمليات صنع القرار.

ويتم حتى الآن اتخاذ القرارات المتعلقة بآليات خفض انبعاثات الكربون وفقاً لمنهجية تنازلية (من الأعلى إلى الأسفل)، وبناءً على محاكاة التوجهات والأنماط السلوكية النظرية. إن استخدام بعض التكنولوجيا المذكورة أعلاه يمكنه أن يضعنا على المسار المؤدي إلى سرعة أكبر في صنع القرارات القائمة على البيانات، وبالاستناد إلى بيانات انبعاثات حقيقية بهدف تسريع الوصول إلى قرارات أكثر دقة.

لقد أصبحت البيانات اليوم أكثر دقة ويمكنها إنتاج سيناريوهات أكثر واقعية من التي سبق وضعها، إذ أصبح من الأسهل الآن على سبيل المثال، دمج المعلومات المجمعة من قطاعات مختلفة. مثلاً، يمكن اليوم جمع المعلومات عن تلوث الهواء وانبعاثات الكربون من قطاع الطاقة (الذي لطالما كان أكبر منتج لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون، لكنه كان أيضاً الأسهل للقياس والمراقبة) مع بيانات من قطاع النقل، مع إمكانية مراقبة وسائل النقل العام أو الخاص باستخدام أجهزة استشعار وأجهزة مثبتة مباشرةً على المركبات لرصد الانبعاثات. ويمكن لجمع هذه البيانات إتاحة مفاضلة أقل تحيزاً، وقرارات أكثر توازناً بشأن التدابير التي يجدر اعتمادها لخفض الانبعاثات.

١ - البيانات لتعزيز معرفتنا

بما أن البيانات هي الوقود الجديد للثورة الصناعية الرابعة، فقد تفتح الإمكانيات غير المكتشفة بعد لاستخدامها الباب واسعاً أمام وسائل جديدة في مكافحة تغير المناخ وخفض انبعاثات الكربون. يتيح الذكاء الاصطناعي وفتوحات تكنولوجية أخرى، مثل المركبات غير المأهولة والروبوتات والأقمار الاصطناعية إمكانية تحقيق قفزة كبيرة على صعيد جمع البيانات وخيارات التخفيف التي لم تكن متوقعة عندما بدأت جهود مكافحة تغير المناخ في ثمانينات القرن الماضي. وهذا يعني أنه بإمكاننا اليوم الاعتماد ليس فقط على السيناريوهات التنازلية (من الأعلى إلى الأسفل)، بل أيضاً على حالات الاستخدام الفعلي التصاعدية (من الأسفل إلى الأعلى) لمدّ القرارات بالمعلومات ولخفض الانبعاثات.

١,١ – مكافحة الاحتباس الحراري العالمي بأسلحة جديدة: البيانات

يستثمر العالم بشكل هائل في تكنولوجيا إنترنت الأشياء مع نحو ٥٠ مليار جهاز يتوقع انتشارها في أنحاء العالم بحلول عام ٢٠٢٠. ويمكن تخزين البيانات الناتجة عن أجهزة الاستشعار، ومشاركتها ومعالجتها لتحقيق أغراض متعددة.
تستطيع الأجهزة أن ترصد، مثلاً، تأثير تدابير مختلفة للحد من الكربون:

- كفاءة استهلاك الطاقة (مع رصد استهلاك الأبنية، زيادة فعالية العمليات الصناعية، ورصد الانبعاثات الناتجة عن وسائل النقل).
- التغيير السلوكي (من خلال أجهزة استشعار مدمجة في الهواتف يمكنها جمع البيانات عن تحركات الأشخاص أو عاداتهم في الإنفاق).
- حلول الانبعاثات السلبية (مثل تحسين إعادة التشجير، أو التقاط الكربون).

تشكل تكنولوجيا الشبكات الذكية نموذجاً ممتازاً عن ربط إزالة الكربون من وسائل إنتاج الطاقة مع كفاءة استهلاك الطاقة وإدارة الطاقة. وبفضل توزيع أجهزة الاستشعار في أنحاء الشبكة، أصبحت شركات إنتاج الطاقة قادرة اليوم على متابعة وتوقع استهلاك المنازل بشكل أكثر دقة، وضخ الطاقة من الألواح الشمسية على أسطح المنازل، وشحن المركبات العاملة بالكهرباء داخل المواقف بالمنازل أو المصطفة في الطريق، ما يؤدي بالتالي إلى تفادي الهوامش الكبيرة لقدرات إنتاج الطاقة الكهربائية، وتخفيف التكاليف الإضافية بالنسبة للمستخدمين النهائيين.

وفي الواقع، فإن إمكانية التوقع والاستباق قد تقلص الحاجة إلى موازنة الشبكة، ما يخفف من تكاليف التوازن الإجمالية.

كما أصبحت البيانات المفيدة متوفرة بشكل متزايد من خلال المصادر المفتوحة وقواعد البيانات المشتركة، وهو مفهوم يشار إليه باسم "البيانات المفتوحة"، إذ أصبحت مصادر متعددة للبيانات متاحةً بحُرّيّة وذلك مع قيادة شركات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والبرمجيات للثورة الصناعية الرابعة، وقيام العديد من الشركات الناشئة بابتكار حلول مخصصة لتلبية احتياجات القطاعات.

١,٢ - مع الحلول الجديدة تبرز تحديات جديدة

تتزايد وتيرة التغيير وتطور التكنولوجيا القادرة على جمع البيانات وتخزينها بشكل هائل، مع إتاحة كميات ضخمة من البيانات المتنوعة. نتيجةً لذلك، تبرز الحاجة إلى التعامل مع عدد من التحديات للاستفادة على أفضل نحو من الذكاء الاصطناعي ومن البيانات في مجال مكافحة انبعاثات الكربون.

١. تخليص البيانات من الشوائب

أصبحت الأجهزة المصغرة وأجهزة الاستشعار الجديدة قادرة اليوم على جمع بيانات القياس عدة مرات في الثانية، ومن ثم إحالتها إلى أجهزة تجميع عبر قنوات اتصال جديدة تستخدم أحدث التكنولوجيا اللاسلكية.

إن الإمكانيات التي يتيحها جمع وتحليل هذه البيانات "شبه الفورية" هائلة، وتتخطى عملية صنع القرارات المطبقة حالياً على صعيد التخفيف من الانبعاثات، مثل اعتماد السياسات البيئية الوطنية، أو التجمعات العالمية لأصحاب المصلحة المعنيين مثل المؤتمر السنوي للدول الأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ.

لا تشكل هذه التكنولوجيا تحدياً للوتيرة المعتادة للإصلاحات ووضع السياسات فحسب، بل إنها تتيح أيضاً توفير خدمات أفضل للمستخدمين، مع آثار إيجابية على خفض انبعاثات الكربون، حتى ولو لم يكن مقصوداً منها التخفيف مباشرة من الانبعاثات في المقام الأول.

على سبيل المثال، يمكن التشجيع على الاستعمال الأمثل لأساطيل المركبات العامة أو الخاصة، التي يشار إليها أحياناً باسم "الأساطيل الأسيرة" (Captive Fleets) التي تتولى إدارتها جهة واحدة تشمل نسبةً متزايدة من المركبات العاملة بالكهرباء، وذلك لأهداف متعلقة بالتخفيف من الازدحام المروري وتيسير التنقل. لكن الأهم من ذلك أن تراجع الاختناقات المرورية يعني انخفاضاً في انبعاثات الكربون وغيرها من الغازات الناتجة عن اشتعال الوقود.

إن إعادة توجيه التكنولوجيا الحالية والمستقبلية لتحقيق أهداف التخفيف من أثر الكربون يمكنها أن تعزز المساهمة في خفض الانبعاثات.

ونذكر في هذا السياق مثالاً آخر يتمثل بإدخال مكون الحياد الكربوني في خطط الصيانة التنبؤية ومعايير اتخاذ القرار في مرافق البنى التحتية والتصنيع. ويمكن للقطاعات بفضل تحسين

خطط الصيانة، أن تتخذ القرار حول تفضيل الإجراءات أو الأجزاء التي تساهم في خفض انبعاثات الكربون، مع تأثير مالي محدود.

٢. تحقيق التوازن السليم بين البيانات العامة والخاصة

غالباً ما تتعمق البيانات في هذا العصر الرقمي في الميول والسلوكيات الشخصية، أو في عمليات الإنتاج وتنقيحها؛ لهذا السبب تواجه الحكومات المهمة الصعبة التي تتمثل في إدارة توفر وعلانية البيانات الضرورية المحددة والمستخدمة للمضي قدماً بحلول التخفيف من الانبعاثات.

بالإضافة إلى ذلك، يتعين على تكنولوجيا معالجة البيانات، مثل البرمجيات التي تقوم بجمع وتوحيد وتخزين المعلومات القيمة، ألا تقيّد المستخدمين وبالأخص هيئات القطاع العام (مثل الوزارات والوكالات الحكومية والسلطات المستقلة) عبر حظر الاعتماد على معايير أو واجهات سلسة واسعة النطاق، أو من خلال إعاقة "تواصل" مراكز البيانات مع بعضها البعض.

إن تعاون القطاع العام والخاص في الاستفادة من البيانات المجمعة ضروري ويقود إلى سياسات موجهة أكثر دقة لخفض انبعاثات الكربون، ومن شأن تفعيل التعاون أن يثمر عن نتائج مذهلة، كما أظهرت بعض الممارسات الفضلى.

١,٣ - البيانات تساهم بالفعل في تخفيف بصمتنا الكربونية

بدأت العديد من الدول والمجتمعات المحلية مبادرات لأتمتة عملية جمع البيانات البيئية وجعلها متاحة للمواطنين والباحثين وواضعي السياسات. وتبين هذه المبادرات أهمية توفير البيانات والمزايا التي تقدمها إلى المجتمعات.

تشكل مراقبة تلوث الهواء واحدة من المبادرات الأكثر شيوعاً التي تبنتها المدن حول العالم، وتساهم مشاركة هذه المعلومات في الجهد الرامي إلى تعزيز جودة الهواء وترفع مستوى المنافسة بين المدن الساعية إلى توفير أعلى المعايير على صعيد جودة الحياة. لقد أنشأت مدن مثل دبي وباريس ولندن منصات للبيانات المفتوحة لتوفير مراقبة جودة الهواء في الوقت الفعلي، كما تقوم باستطلاع أفكار لاستعمال هذه البيانات في عمليات صنع القرارات. على سبيل المثال، تستخدم بلدية باريس توقعات تلوث الهواء لفرض تخفيض حدود السرعة القصوى للسيارات فضلاً عن زيادة وسائل النقل العام المجانية بشكل مؤقت.

من جهتها تستثمر شركات التصنيع أيضاً فوائد البيانات من أجل تعزيز عملياتها وفي الوقت نفسه التخفيف من بصمتها الكربونية. على سبيل المثال، يستعمل قطاعا النقل والخدمات اللوجستية البيانات لقياس أداء كل آلة وكل خطوة في عملياتهما، ثم يستخدمان البيانات لتحديد الفرص للحد من هدر الموارد أو الطاقة التي تترجم بدورها إلى خفض انبعاثات الكربون.

الشكل: كل مكون من مكونات المدينة الذكية هو مصدر لمعلومات قيمة

٢ - الذكاء الاصطناعي لاختبار واستطلاع سيناريوهات غير معروفة

عندما كشف "جوجل" في أكتوبر ٢٠١٥ عن برمجية "ألفاغو" (AlphaGo)، كان العالم يراقب كيف تتولى آلة جديدة القيادة في واحدة من أقدم الألعاب الاستراتيجية التي اخترعها البشر. وعلى الرغم من أن هذا الحدث بحد ذاته يعد واحداً من الإنجازات الأكثر تميزاً في تاريخ التكنولوجيا، فإن كيفية حصوله والتطور الذي تلا ذلك يفتح الأبصار على الفرص الهائلة التي يمكن للذكاء الاصطناعي توفيرها للبشرية.

تم تدريب الإصدار الأول من "ألفاغو" من "جوجل" على محاكاة اللاعبين البشر من خلال مشاهدة عشرات الآلاف من الألعاب، ثم لعب البرنامج ملايين المرات ضد نفسه باستخدام تكنولوجيا تعلّم معززة لتحسين أدائه. وعندما لعب ضد الكوري لي سيدول بطل العالم، أظهر "ألفاغو" أسلوباً مختلفاً في لعب "غو"، واستخدم استراتيجيات بدت غريبة للوهلة الأولى، مثل الحركة الـ٣٧ في المباراة الثانية، التي اعتبرها الخبراء "غلطة"، لكنها غيرت مسار اللعبة وبرهنت عن عبقرية "ألفاغو" الفائقة. كان ذلك الدليل على أنه بإمكان الآلات أيضاً التفوق على البشر في "التفكير الإبداعي".

وبعد مرور سنتين على هذا الفوز التاريخي، أعلن عن إصدار جديد من "ألفاغو"، سُمّي "ألفاغو زيرو" (AlphaGo Zero)، مع مجموعة من التطويرات الساحقة؛ وكان "ألفاغو زيرو" قادراً على تدريب نفسه بدون بيانات مستمدة من البشر وفي غضون ثلاثة أيام فقط، حقق المستوى ذاته الذي تطلب من الإصدار الأول ثلاثة أشهر من التدريب لبلوغه. تبين هذه التطورات أن بإمكان الذكاء الاصطناعي الآن بلوغ قدرات فوق طاقة البشر في غضون بضعة أيام فقط، وفي بعض الحالات التغلب على تحدي ضعف مدخلات البيانات.

٢,١ - ماذا لو أصبح تغير المناخ التحدي المقبل للذكاء الاصطناعي؟

يساعدنا الذكاء الاصطناعي بالفعل على تعزيز العديد من جوانب حياتنا؛ ويُستخدم في تعزيز راحتنا في المنزل، والتخفيف من الاختناقات المرورية في المدن، وتعزيز الإنتاجية في صناعات مختلفة. تعد معظم "حالات الاستخدام" هذه ضيقة الهدف وترمي إلى مساعدة البشر على اتخاذ قرارات أفضل في مجالات معينة ومحددة من مهامهم.

لقد أصبح بوسع التطورات الأخيرة في مجال الذكاء الاصطناعي الآن تمكين المزيد من الأدوات الفعالة لمحاكاة بيئات معقدة، من خلال خلق نسخة رقمية عن أشياء حقيقية ومحاكاة ظواهر حقيقية، وهو أمر تطلق عليه شركات التصنيع اسم "التوأم الرقمي" (Digital Twin)، وتراهن على هذه التكنولوجيا لتحسين عمليات صنع القرار باستخدام البيانات الناتجة عن أجهزة الاستشعار والخوارزميات المتقدمة، والتي تحاكي كل السيناريوهات وتختار الأفضل. على سبيل المثال، يمكن لشركات التصنيع استخدام التوأم الرقمي والذكاء الاصطناعي لمحاكاة سيناريوهات مختلفة لإدارة أصولها، ومن ثم اختيار الاستراتيجية الأفضل.

وعند تطبيق عملية التفكير نفسها على كوكبنا، ومن خلال خلق "توأم رقمي" يعكس الحالة الفعلية للأرض بناءً على بيانات مستمدة من مصادر مختلفة وباستخدام نفس القدرات التي طورها "ألفاغو" لمحاكاة ملايين السيناريوهات، فإننا سنصنع أداة قوية للمساعدة في صنع القرارات بشأن السياسات وخرائط الطريق المؤدية إلى خفض انبعاثات الكربون، ربما مع أقل تأثير ممكن على الاقتصاد أو على مجتمعنا. وسنكتشف على الأرجح مسارات جديدة لخفض انبعاثات الكربون لم تخطر في بالنا من قبل.

وبالمقارنة مع تعقيدات الطبيعة والاقتصاد والمجتمع، والعدد الهائل من العوامل والتفاعلات التي تحكم عالمنا، تصبح لعبة "غو" مشكلة أصغر بالنسبة للذكاء الاصطناعي. لكن التطور الهائل الذي نشهده في هذا المجال يجعل من فكرة استخدام الذكاء الاصطناعي لمحاكاة العالم واستكشاف سيناريوهات بحثاً عن مسار أفضل لإنقاذ الكوكب، أمراً أقل خيالية.

٢,٢ - تحديات تواجه بلوغ القدرات الكاملة للذكاء الاصطناعي

التوازن بين البيانات والنماذج

تعتبر النماذج ترجمة للقواعد التي تحكم العالم والتفاعلات فيما بينها، ويستطيع الذكاء الاصطناعي أحياناً التغلب على الحاجة إلى النماذج، عبر البحث عن أنماط في مجموعات كبيرة من البيانات: مثلاً، يمكن للذكاء الاصطناعي رصد السرطان من صور الرنين المغناطيسي دون فهم ما هو السرطان من منظور طبي.

يكمن الفرق الأساسي بين النماذج والذكاء الاصطناعي في أن الأولى لا تحتاج إلى بيانات سابقة لأنها تستند في قرارها على فهم المشكلة من مبادئها الأولى، بينما يمكن للثاني اتخاذ القرار بعد التعرف على الأنماط ولا يحتاج إلى فهم القانون الأساسي الذي يفسر دقة قراراته.

ويشكل المزج بين هاتين الطريقتين المختلفتين في النظر إلى الأمور وفهم العالم عاملاً رئيساً في بناء أنظمة تتجاوز تعقيدات التفاعلات أو تتخطى عقبة غياب بيانات كافية أو موثوقة بشكل كاف.

التوازن بين النطاق الصغير والنطاق الكبير

يتيح استخدام نماذج على نطاق صغير أو كبير آراء معمقة مختلفة للمشكلة نفسها، وعندما يتعلق الأمر بانبعاثات الكربون، يعتمد استخدام أي من المنهجيتين على جمع البيانات والنطاق المكاني للنماذج.

على سبيل المثال، يمكن للمدن استخدام منهجيات صغيرة النطاق لوضع نماذج عن البصمة الكربونية لوسائل النقل، بناءً على أجهزة الاستشعار ونمذجة البيانات؛ بينما وعندما يتعلق الأمر بنمذجة البصمة الكربونية على مستوى القارات، تصبح المنهجية كبيرة النطاق أكثر مصداقية وقابلية للتنفيذ.

هناك العديد من الدراسات الي تتناول فعالية كل منهجية والمعايير المختلفة التي يجب أخذها في الاعتبار بهدف اختيار المنهجية الأفضل. ويمكن للمزج بين المنهجيتين أن يكون فعالاً جداً في خلق نسخة دقيقة من الظواهر المرتبطة بانبعاثات الكربون.

مكافحة التحيز الخوارزمي

يشكل خطر التحيز واحداً من أكبر المخاوف التي يعبر عنها الخبراء عند مناقشة مستقبل الذكاء الاصطناعي. يستند الذكاء الاصطناعي في خياراته إلى بيانات التدريب، وهي تعمل كصندوق أسود حيث قد يكون فهم الأساس المنطقي الذي يفسر خياره صعباً جداً على البشر.

وعلى الرغم من أن ذلك قد يشكل فرصة للآلات لاقتراح حلول مبتكرة، فإن هناك أيضاً خطر في أن تكون الحلول خاطئة أو أسوأ، خاصة حين يتعلق الأمر باتخاذ قرارات هامة جداً.

وفي حالتنا، يكمن الخطر في اتخاذ قرارات بناءً على محاكاة سيئة لنتائج سيناريو معين، وإن هناك حاجة إلى إجراء المزيد من الأبحاث لتحسين قدرتنا على كشف التحيز الخوارزمي وفهم تفسيرات الذكاء الاصطناعي.

٣ - نحو عملية مرنة لوضع السياسات بالاستناد إلى البيانات

يرتبط أحد التحديات التي تواجه خفض انبعاثات الكربون بوضع السياسات، إذ تتسم أنظمة التعاون الإداري الحالية بأنها مدفوعة بمنهجيات ذات مسار تنازلي (من الأعلى إلى الأسفل) ضمن أطر التعاون الدولي، مثل اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ.

وهي تعتمد بشكل أساسي على جمع ومراقبة بيانات ليست بالضرورة ذات صلة، فعلى سبيل المثال، نجد سياسات الطاقة أحياناً غير مرتبطة بسياسات المناخ وتتطلب مجموعات مختلفة من البيانات ضمن أطر زمنية مختلفة.

لقد طالبت اتفاقيات كانكون ٢٠١١، بموجب اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ، الدول المتطورة بوضع استراتيجيات أو خطط تطوير منخفضة الكربون. وبناءً عليه، كان على الدول الأعضاء في الاتحاد الأوروبي تقديم معلومات عن هذه الاستراتيجيات إلى الاتحاد الأوروبي عام ٢٠١٥.

وبما أن الأمر لم يكن ملزماً، فقد وضعت ١٣ دولة فقط من أصل ٢٧ استراتيجيات تطوير منخفضة الكربون وقدمتها إلى اللجنة الأوروبية. من جهتها، اعتبرت الدول الأعضاء في الاتحاد الأوروبي والمجتمع الدولي أن المعلومات المطلوب تقديمها في استراتيجيات التطوير منخفضة الكربون لم تكن واضحة. إلا أنه، وعلى الرغم من اتفاقية باريس التي قدمت المزيد من الإرشادات، فإن الاستراتيجيات المطلوبة لم تسلم بعد.

يدعو مؤتمر الدول الأطراف عبر الفقرة ٣٥ من قراره رقم CP/١ ٢١"الأطراف بحلول العام ٢٠٢٠ إلى تسليم استراتيجيات تطوير طويلة المدى متعلقة بخفض انبعاثات غازات الدفيئة بحلول منتصف هذا القرن إلى أمانة السر، حسب ما تنص عليه الفقرة ١٩ من المادة ٤، من الاتفاقية".

وفي حزيران ٢٠١٨، قدمت ست فقط من دول مجموعة العشرين، (وهي كندا وفرنسا وألمانيا والمكسيك والمملكة المتحدة والولايات المتحدة)، إلى جانب بلدين آخرين هما بنين والجمهورية التشيكية، رسميّاً استراتيجيات طويلة الأجل إلى اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ.

غير أن جمع البيانات يتم سنوياً من أجل "السلاسل الزمنية الكاملة للانبعاثات" ويستند احتسابها أحياناً على منهجيات تنازلية (من الأعلى إلى الأسفل) أو على انبعاثات نظرية، بدلاً من القياسات الفعلية. على سبيل المثال، طور الاتحاد الأوروبي منهجية لاحتساب انبعاثات قطاع النقل بناءً على انبعاثات الكربون السنوية لكامل البلد. ويتم قياس ذلك إما من خلال كمية الوقود المباعة و/أو إضافة مجموعة من العوامل التي تأخذ في الاعتبار نموذج النقل ونوع الوقود. أما في قطاع الطاقة، فتستخدم عوامل الانبعاثات من الوقود لاحتساب الانبعاثات من مصادر طاقة مختلفة.

ويستند تقرير الاحتباس الحراري العالمي ١,٥C الصادر في أكتوبر ٢٠١٨ عن الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ، وتقرير فجوة الانبعاثات الصادر في نوفمبر ٢٠١٨ عن برنامج الأمم المتحدة للبيئة، في تحليلهما إلى الانبعاثات الوطنية أو البيانات التي يوفرها كل من تقرير المراجعة الإحصائية للطاقة العالمية الذي تصدره شركة "بي بيه" (BP) والذي يحظى بتقدير واسع، وتقرير وضع الطاقة العالمية وثاني أكسيد الكربون الصادر عن الوكالة الدولية للطاقة. وبالتالي، تستخدم جميع هذه المؤسسات بشكل أساسي بيانات نظرية، إلى جانب بيانات فعلية/تم قياسها، ولكنها أقل من المطلوب.

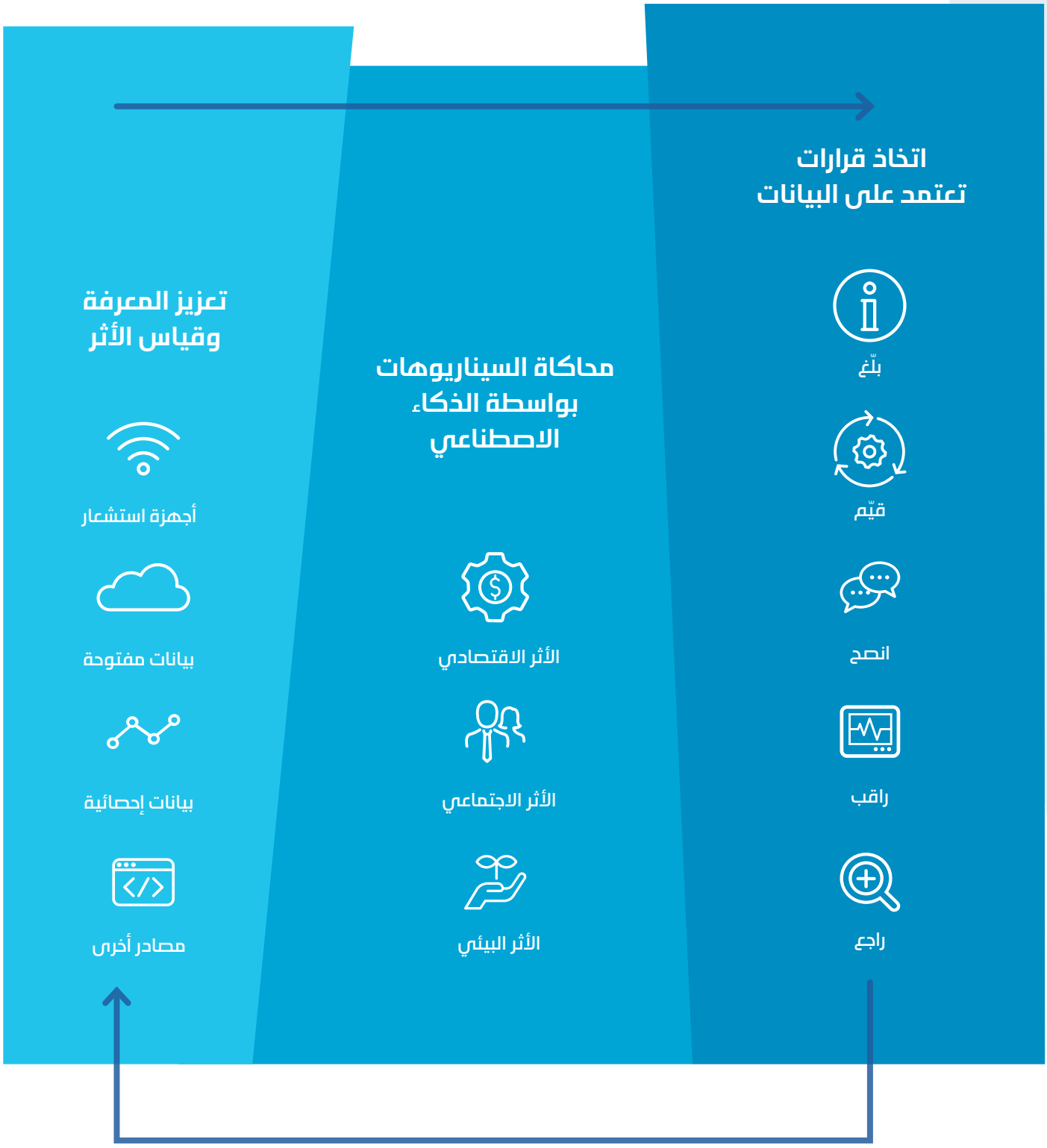
٣,١ - الانتقال نحو دورات وضع سياسات قائمة على البيانات الحقيقية...

تتمثل الخطوة الأولى نحو وضع السياسات عبر الاستعانة ببيانات حقيقية، في القيام باستخدام واسع النطاق للانبعاثات التي تم قياسها لتحديث التقديرات الحالية.

وعلى الرغم من قيام مشغلي قطاع نقل وتوزيع الكهرباء بتحديث وقياس واحتساب التقديرات المتعلقة بإنتاج الكهرباء من خلال الكميات المستهلكة فعلياً، فإن الحسابات الخاصة بالانبعاثات ما زالت تستند إلى عوامل الانبعاث. ومن هنا، فإن الخطوة الأولى هي تضمين البيانات الحقيقية المجمعة بواسطة أجهزة الاستشعار بهدف رسم سيناريو حقيقي.

أما الخطوة الثانية فهي محاكاة سيناريوهات حقيقية متعددة من خلال استخدام تكنولوجيا التعلم الآلي والتعلم العميق المتطورة. يتيح استخدام هذه التكنولوجيا تطوير سيناريوهات لم يتصورها البشر بعد. وبالتالي، سيكون صنع القرار مستنداً إلى سيناريوهات أقرب إلى الواقع.

بمجرد اتخاذ القرارات والبدء بتنفيذها، ستساعد تكنولوجيا المراقبة والقياس السائدة، مثل تلك التي أتاحها إنترنت الأشياء، على متابعة التطور الفعلي لنقاط القياس وتوحيد تلك النتائج. ويمكن للتكنولوجيا المتقدمة أيضاً اقتراح تحليل الأسباب الكامنة خلف الفجوات المحتملة: الحركة الاقتصادية أو التباطؤ الاقتصادي، الأنماط السلوكية، الكوارث البيئية أو الأحوال الجوية المدمرة، من بين أمثلة عديدة أخرى.



الشكل: يستند صنع القرارات القائم على البيانات إلى نموذج دورة العمليات.

يمكن عندها تعديل المسارات التي ستتبعها السياسات، وبعدها يمكن لدورات أخرى من جمع البيانات ثم صناعة القرارات أن تبدأ.

٣,٢ - ...يتطلب تعزيز التعاون في مشاركة البيانات

ملكية البيانات

يتجلى التحدي الأول الذي يواجه اعتماد هذا النموذج الجديد، والذي ينبغي استيعابه ومعالجته، في مسألة ملكية البيانات.

شكلت احتياجات القطاعات ولوائحها والتكنولوجيا الخاصة بها الدافع لتطوّر حلول التكنولوجيا القادرة على قياس بيانات الانبعاثات، وأصبح الإفصاح عن بيانات الانبعاثات في القطاع الخاص اليوم مقياساً للأداء والميزة التنافسية.

يذكّرنا المثل المأخوذ من قطاع صناعة السيارات، حيث يعتبر تعقب ومشاركة بيانات انبعاثات الكربون موضوعاً حساساً جداً، كيف يمكن للوائح والأنظمة التعامل مع خفض الانبعاثات، لكنه يوضح أيضاً كيف تتحمل الشركات الخاصة مسؤولية تطوير ونشر التكنولوجيا المناسبة من دون إلحاق الضرر بصورتها. وعلى الرغم من الضغط من أجل المزيد من الشفافية في بيانات الانبعاثات، والمدفوع بجاذبية المنتجات منخفضة الكربون في السوق، تبقى هناك فجوة بين المنتجات الخاضعة للاختبار والانبعاثات التي يتم قياسها فعلاً على الأرض.

ويتعين على الحكومات تحفيز الشركات الخاصة لمشاركة بياناتها من خلال الحماية الفعالة لمعلومات الخصوصية التجارية، ومن خلال مشاركتها بدورها لنتائج تحليلاتها أو ممارساتها الفضلى لتحسين كفاءة استهلاك الطاقة.

تعديل الحوكمة

يكمن التحدي الثاني في دمج هذه البيانات الجديدة التي تم قياسها ضمن خطط حوكمة قائمة. وجرى تطوير هيكل تسليم بيانات الانبعاثات على مدى الأعوام، وهو يستند إلى تسميات متناسقة، مقسمة حسب القطاعات. إن أي نظام جديد ينطوي على بيانات بكميات أكبر ومحدّثة بوتيرة أسرع، سيستلزم طرقاً جديدة لإدراج هذه البيانات الحقيقية التي يتم قياسها ضمن تمارين تخطيط السيناريوهات.

ويتم ذلك من خلال تعديل عوامل الانبعاثات، على أساس بيانات الانبعاثات الفعلية التي تم قياسها؛ وهو أمل يسهل القيام به في قطاع الطاقة، حيث تسجل أجهزة الاستشعار الانبعاثات الحقيقية خلال احتراق الوقود الاحفوري؛ أو في قطاع التصنيع، حيث تجمع أجهزة الاستشعار الانبعاثات في مراحل مختلفة من عملية الإنتاج.

ويمكن لأجهزة الاستشعار حتى في القطاع الزراعي المساعدة في جمع معلومات عن الانبعاثات الناتجة عن محاصيل مختلفة وعن تكنولوجيا مختلفة في الزراعة والحصاد والتحويل. كما يمكن الاعتماد على بيانات حقيقية تم قياسها من خلال التغيير الجماعي لطريقة قياس الانبعاثات، ومن خلال جمع أرقام الانبعاثات الفعلية. وتطبق هذه العملية بالفعل من خلال أجهزة استشعار تلوث الهواء، التي توجه إنذارات عند تسجيل مستويات عالية من غازات الدفيئة في الغلاف الجوي، وتحفز استجابات فورية على صعيد السياسات على المستويات المحلية.

ومع ذلك، تبدو إعادة إنتاج هذه المفاهيم على المستويات الوطنية أو العالمية أمراً طموحاً وربما أكثر حساسية، حيث ستكون كميات البيانات المجمعة هائلة، وسيتطلب الاختلاف في المعايير والأنظمة عمليات تحويل وتعديل أكثر تعقيداً.

من هنا، يتبين أن التعاون بين القطاعين العام والخاص في تجميع ومعالجة البيانات ضروري ومن شأنه أن يؤدي إلى المزيد من السياسات الموجهة والأكثر دقة والهادفة إلى خفض انبعاثات الكربون.

خاتمة

اتجهت أنظار العالم في ديسمبر ٢٠١٨ إلى بولندا حيث انعقد مؤتمر الدول الأطراف الـ٢٤. وقال السير ريتشارد أتنبورو في كلمته الافتتاحية: "إذا لم نتحرك، فإن انهيار حضاراتنا وانقراض الكثير من كائنات الطبيعة أمرٌ وشيك".

وعلى الرغم من إطلاق دول مختلفة لمبادرات تتعامل مع تغير المناخ، فإننا ما زلنا بحاجة إلى المزيد من الجهود على كل المستويات لتأمين طريقنا نحو عالم خالٍ من الكربون. إن تحول الطاقة نحو المزيد من مصادر الطاقة النظيفة، وأثر تدابير كفاءة استهلاك الطاقة يشكلان جزءاً من الرحلة نحو حل مشاكل تغير المناخ.

يمكن للثورة الرقمية أيضاً أن تؤدي إلى عالم أكثر استدامة، من خلال الاستفادة من قوة البيانات والخوارزميات. وبالفعل، يمكن للتكنولوجيا الجديدة مثل إنترنت الأشياء والذكاء الاصطناعي تحقيق نتائج هائلة في مساعدة كافة القطاعات على خفض انبعاثات الكربون.

وعلى الرغم من قدرة هذه التكنولوجيا على مساعدتنا على تحسين بصمتنا الكربونية، فإنه يمكنها أيضاً أن تغير طريقتنا في صنع القرارات وتوفر للحكومات والقطاعات الصناعية على حد سواء أدواتٍ جديدة لتطوير خرائط طريق دقيقة وقابلة للتنفيذ لخفض انبعاثات الكربون. وتشكل نتائج مؤتمر الدول الأطراف الـ٢٤ التي اتفقت بشكل أساسي على قواعد قياس الانبعاثات والإعلان عنها التي ستدخل حير التنفيذ بحلول عام ٢٠٢٤، أفضل مثال على أهمية مثل هذه الأدوات في تعزيز التعاون العالمي.

لقد استطلعنا في هذا التقرير أهمية جمع البيانات بوصفها اللبِنة الأولى في عملية وضع السياسات. ويعتبر تعزيز معرفتنا بانبعاثات الكربون في كافة الأنشطة البشرية عاملاً أساسياً لفهم أثر كل قطاع على البيئة، وتحديد أهم الإجراءات التي يجب القيام بها. يمكن للقواعد والآليات التي وضعتها اللجنة الدولية خلال مؤتمر الدول الأطراف الـ٢٤ للإبلاغ عن انبعاثات الكربون ومراقبتها أن تستفيد من الاستخدام الواسع لابتكارات جمع البيانات مثل انترنت الأشياء والبيانات المفتوحة.

وكما يبين لنا مؤتمر الدول الأطراف الـ٢٤ والمؤتمرات التي سبقته، فقد قضينا وقتاً على المفاوضات والتحركات الدبلوماسية أكثر مما قمنا بتحرك فعلي، وإن عملية صنع القرارات حالياً تحتاج إلى اكتساب المزيد من السرعة والمرونة لأن نافذة التحرك تزداد ضيقاً عاماً بعد عام.

يشكل الذكاء الاصطناعي اللبِنة الثانية التي يمكنها المساعدة في محاكاة عدد هائل من السيناريوهات والاستراتيجيات المحتملة لخفض انبعاثات الكربون، ولتحديد الأكثر قابلية للتنفيذ من بينها، وتخفيف الأثر على الاقتصاد والمجتمع.

سيتم استخدام البيانات نفسها المستعملة في مراقبة الأنشطة البشرية ووضع سياسات بيئية بغية تعقب نتائج تلك السياسات والحكم على فعاليتها، ومن شأن هذا وحده تمكين ثقافة وضع سياسات أكثر سرعةً وبالاستناد إلى البيانات.

المؤلفون

pierre-louis.brenac@sia-partners.com
مدير شريك، قسم الطاقة والمرافق العامة
"إس آي إيه بارتنرز" الشرق الأوسط

oussama.ajdor@sia-partners.com
مستشار أول، قسم الطاقة والمرافق العامة
«إس آي إيه بارتنرز» الشرق الأوسط

laura.parmigiani@isa-partners.com
مديرة، قسم الطاقة والمرافق العامة
«إس آي إيه بارتنرز» الشرق الأوسط

مستشارون حكوميون

cesar.moukarzel@sia-partners.com
مدير، قسم الحكومة والابتكار
«إس آي إيه بارتنرز» الشرق الأوسط

Carlos.guevara@sia-partners.com
شريك، قسم الحكومة والابتكار
«إس آي إيه بارتنرز» الشرق الأوسط

مراجع

- IPCC, Special Report on Global Warming of 1.5 °C (SR15), October 2018
- IEA, Energy Technology Perspectives 2017
- American Meteorological Society, State of climate 2017
- CPLC, Report of High-Level Commission on Carbon Prices, 2017
- European Topic Centre on Air Pollution and Climate Change Mitigation, Overview of Low-Carbon Development Strategies in European Countries, November 2018
- European Topic Centre on Air Pollution and Climate Change Mitigation, Eionet Report, ETC/ACM 2018/5 p.5

لمحة عن "إس آي إيه بارتنرز"

تعتبر "إس آي إيه بارتنرز" شركة استشارات من الجيل القادم تركز على تقديم قيمة عالية ونتائج ملموسة لعملائها خلال مواكبتهم للثورة الرقمية. تتيح بصمتنا العالمية وخبرتنا في أكثر من ٣٠ قطاعاً وخدمة، لنا مرافقة عملائنا حول العالم حيث نقوم بإرشاد مشاريعهم ومبادراتهم في وضع الاستراتيجيات وتحويل الأعمال وتكنولوجيا المعلومات والاستراتيجيات الرقمية وعلم البيانات. وبوصفنا الشركة الرائدة في خدمة "كونسالتنغ ٤,٠"، فإننا نختص بتطوير برمجيات الاستشارات وندمج الذكاء الاصطناعي الثوري ضمن حلولنا.

للمزيد من العلومات، الرجاء زيارة الموقع على الإنترنت: http://sia-partners.com/

الشرق الأوسط:
أبو ظبي
برج الغيث #٨٥٧
ص.ب. ٥٤٦٠٥
أبو ظبي - الإمارات العربية المتحدة

دبي
ص.ب. ٥٠٢٦٦٥
برج شذا، مكتب #٢١١٥
مدينة دبي للإعلام
دبي – الإمارات العربية المتحدة

الرياض
شارع أنس بن مالك
الملقا، ص.ب. ١٩٩٧٠
الرياض ١١٤٤٥
المملكة العربية السعودية

القمة العالمية للحكومات

شارك في النقاش
worldgovernmentsummit.org

@WorldGovSummit
#WorldGovSummit