استراتيجية معالجة تداعيات التغيرات المناخية على الطاقة

الأستاذة/ نشوة نشأت
المدير التنفيذي لمركز سيف بن هلال لدراسات وأبحاث علوم الطاقة.

تُعد التغيرات المناخية واحدة من أهم القضايا العالمية المُلحة في الوقت الحالي؛ مما وضعها في مكان الصدارة على أجندة كافة الاجتماعات الدولية والإقليمية، وصار العمل المناخي واحدًا من أهداف التنمية المستدامة بشكل مباشر متمثلاً في الهدف الثالث عشر، ومؤثرًا بشكل غير مباشر في باقي أهداف التنمية المستدامة. على سبيل المثال لا الحصر، وطبقًا للتقارير العلمية المنشورة، فإن التغيرات المناخية تهدد إنتاج المحاصيل الزراعية؛ وبالتالي تهدد الأمن الغذائي العالمي؛ مما قد يعيق تحقيق الهدف الثاني من أهداف الأمم المتحدة للتنمية المستدامة المَعْنِيّ بالقضاء على الجوع.

كما وضعت أجندة إفريقيا 2063 قضية "التغيرات المناخية" والنواحي البيئية ضمن أهدافها التي تسعى لتحقيقها، والتي تتضمن تحديد خمسة مراكز تكنولوجية إقليمية، ترتبط بهيئات وطنية مخصصة لتكنولوجيا المناخ، وبرامج حول تغير المناخ تستهدف النساء والشباب.

يذكر أنه في عام 1992، نظمت الأمم المتحدة قمة الأرض في ريو دي جانيرو بالبرازيل؛ حيث تم اعتماد اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ، وتم إنشاء وكالتها التنسيقية، ما نعرفه الآن باسم أمانة الأمم المتحدة لتغير المناخ.

في هذه المعاهدة، وافقت الدول على "تثبيت استقرار تركيزات غازات الاحتباس الحراري في الغلاف الجوي؛ لمنع التدخل الخطير من النشاط البشري في نظام المناخ"، وقد وقع عليها حتى الآن 197 طرفًا مختلفًا.

ومنذ عام 1994، عندما دخلت المعاهدة حيز التنفيذ، أقدمت الأمم المتحدة بشكل سنوي على جمع كل بلد على وجه الأرض تقريبًا لحضور مؤتمرات القمة العالمية للمناخ، المعروفة باسم "COP"، والتي تعني "مؤتمر الأطراف."

وخلال هذه الاجتماعات، تفاوضت الدول على ملحقات مختلفة للمعاهدة الأصلية لوضع حدود ملزمة قانونًا للانبعاثات، على سبيل المثال، بروتوكول كيوتو في عام 1997 واتفاق باريس الذي اعتمد في عام 2015؛ حيث وافقت جميع دول العالم على تكثيف الجهود من أجل محاولة الحد من ظاهرة الاحتباس الحراري إلى 1.5 درجة مئوية فوق درجات حرارة ما قبل الصناعة، وتعزيز تمويل العمل المناخي.

في "COP26" اتفقت الدول على تقديم التزامات أقوى هذا العام، بما في ذلك الخطط الوطنية المحدثة ذات أهداف أكثر طموحًا، إلا أن 23 دولة فقط من بين 193 دولة قدمت خططها إلى الأمم المتحدة حتى الآن.

وقد شهدت مدينة جلاسكو أيضًا العديد من التعهدات التي تم التعهد بها داخل غرف التفاوض وخارجها فيما يتعلق بالتزامات الصافي الصفري، وحماية الغابات والتمويل المناخي، من بين العديد من القضايا الأخرى.

وشهد COP27 مفاوضات بشأن بعض النقاط العالقة فيما بعد مؤتمر جلاسكو. وشملت هذه القضايا تمويل "الخسائر والأضرار"؛ حتى تتمكن البلدان الواقعة في الخطوط الأمامية للأزمة من التعامل مع عواقب تغير المناخ التي تتجاوز قدرتها على التكيف، والوفاء بالوعود لتقديم 100 مليار دولار كل عام لتمويل التكيف في الدول منخفضة الدخل من قبل الدول المتقدمة.

أما بالنسبة للعلاقة بين التغيرات المناخية وقطاع الطاقة، فهي علاقة متبادلة ومتداخلة إلى حد بعيد؛ حيث يؤثر كل منهما في الآخر، فقد أدى الاعتماد المفرط على الوقود الأحفوري في الماضي إلى أضرار بيئية واسعة، شملت زيادة الغازات الدفيئة وتلوث الهواء، وتَشكَّلَ ما يُعرف بـ "ظاهرة الاحتباس الحراري"، وما صاحبها من ظروف مناخية مضطربة، شوهدت آثارها في بعض أنحاء العالم خلال السنوات الأخيرة، وستتضح ملامحها بشكل أكبر في المستقبل القريب.

وكان 2020 عامًا استثنائيًا بالنسبة لحجم انبعاثات الغازات الدفيئة العالمية، والتي تراجعت فيه على إثر إغلاق معظم الاقتصادات العالمية بسبب جائحة كورونا، وما نجم عنها من تباطؤ واسع في طلب القطاعات الرئيسية، مثل النقل والكهرباء على الوقود الأحفوري. بينما في عام 2019، بلغ إجمالي انبعاثات الغاز الدفيئة نحو 59.1 جيجا طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون، وبزيادة بنسبة 1.4% عن العام السابق له، وفقًا لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة.

وطبقًا للتوزيع الجغرافي، تتحمل الصين والولايات المتحدة الأمريكية والاتحاد الأوروبي إلى جانب الهند المسؤولية عن 55% من إجمالي الغازات الدفيئة عالميًا في عام 2019. وبإضافة روسيا واليابان، يزيد حجم الانبعاثات الصادرة على تلك الدول إلى 65% من إجمالي الانبعاثات العالمية. بينما صدر عن الوقود الأحفوري– المُستخدم في قطاع الطاقة– انبعاثات الغازات الدفيئة تُقدر بحوالي 38.5 جيجا طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربوني في عام 2019، وهو مسؤول بذلك عن ما يُعادل 65% من إجمالي الانبعاثات الصادرة عن مختلف الأنشطة الاقتصادية في العالم هذا العام.

ويُرجح البعض أن زيادة الغازات الدفيئة– بما فيها الانبعاثات الكربونية– في العقود الماضية نتج عنها حدوث ظاهرة الاحتباس الحراري، وتبعها موجات طقس متطرف مثل تغير أنماط هطول الأمطار، وموجات الجفاف الشديد، والبرد أو الاحترار الشديدين، والأعاصير غير المتوقعة. وتؤكد بعض الدراسات أن متوسط درجة الحرارة العالمية قد يرتفع بمقدار 2.6 – 4.8 درجة مئوية بحلول عام 2100 عن مستويات ما قبل الثورة الصناعية، إذا لم يتم اتخاذ ما يكفي من التدابير العالمية للالتزام بأهداف اتفاقية باريس للمناخ لعام 2015.

ومن التداعيات المناخية السلبية الأخرى، نجد أنه مع درجات الحرارة العالية، قد يضطر المشغلون لمحطات الكهرباء الحرارية لتشغيلها بقدرة منخفضة أو حتى إيقافها تمامًا؛ كَوْن بعض التوربينات البخارية أو الغازية لا تتحمل تلك العتبة المرتفعة من درجات الحرارة. كما أن بعض المحطات الكهربائية عُرضة لأضرار مادية مع الانهيارات الأرضية أو ارتفاع مستوى البحر وكذلك الأعاصير. كذلك يشكل "الطقس المتطرف" تهديدًا قويًا للمحطات النووية؛ حيث يمكن أن

يتعطل عمل المفاعلات ومعدات التبريد وأدوات التحكم والمولدات الاحتياطية. فعلى سبيل المثال، في يناير 2022، أثّر انقطاع التيار الكهربائي الهائل الناجم عن موجة الحر التاريخية في بوينس آيرس بالأرجنتين على حوالي 700000 شخص. وفي نوفمبر 2020، غطت الأمطار المتجمدة خطوط الكهرباء في الشرق الأقصى للاتحاد الروسي، تاركة مئات الآلاف من المنازل بدون كهرباء لعدة أيام.

في عام 2020، اعتمد 87% من الكهرباء العالمية المولدة من النظم الحرارية والنووية والكهرومائية اعتمادًا مباشرًا على توافر المياه. وفي الوقت نفسه، تقع 33% من محطات الطاقة الحرارية التي تعتمد على توافر المياه العذبة للتبريد في مناطق تشهد إجهادًا مائيًا عاليًا. وهذا هو الحال أيضًا فيما يخص 15% من محطات الطاقة النووية القائمة، وهي نسبة من المتوقع أن ترتفع إلى 25% في السنوات العشرين المقبلة.

ويقع 11% من الطاقة الكهرومائية أيضًا في مناطق تعاني من الإجهاد المائي الشديد. وهناك حوالي 26% من سدود الطاقة الكهرومائية القائمة و 23% من السدود المتوقع بناؤها تقع داخل أحواض أنهار تعاني حاليًا من خطر، من متوسط إلى مرتفع للغاية لندرة المياه.

ولا تعتمد محطات الطاقة النووية على المياه للتبريد فحسب، بل إنها غالبًا ما تقع في مناطق ساحلية منخفضة؛ وبالتالي يُحتمل أن تكون عرضة لارتفاع مستوى سطح البحر والفيضانات المرتبطة بالطقس. فعلى سبيل المثال، ستتعرض محطة بوينت النووية في فلوريدا (بالولايات المتحدة الأمريكية)– التي تقع على مستوى سطح البحر– للتهديد في العقود المقبلة. وقد تؤدي التحسينات المنتظمة في الممارسات التشغيلية والالتزامات التنظيمية المتطورة إلى تقليل خسائر إنتاج محطات الطاقة النووية الناجمة عن الطقس القاسي بشكل كبير، وذلك وفقًا للهيئة الدولية للطاقة الذرية.

ومن ناحية ثالثة، تفرض التغيرات المناخية تحديات أمام الطاقة المتجددة، فقد تفرض أنماط الطقس المتغيرة وأحداث "الطقس المتطرفة" تحديات أمام توليد الكهرباء عبر الطاقة الشمسية وطاقة الرياح؛ فقد تؤثر الزيادة المتوقعة في الغيوم في بعض المناطق على قدرات توليد الكهرباء عبر الألواح الشمسية. فيما يؤثر التغير المناخي سلبًا على قوة وسرعة المناخ.

وفي عام 2021، انخفضت بشدة قدرة توليد الكهرباء في أوروبا عبر توربينات الرياح في ظل الظروف المناخية غير المواتية. وقدّرت "فورتكس"– وهي مجموعة مستقلة لنمذجة الطقس– أن قوة الرياح التي تهب عبر شمال أوروبا انخفضت بنسبة تصل إلى 15% في المتوسط. وأحد التفسيرات لتراجع قوة وسرعة الرياح، وفق العلماء، هي ما يُعرف بـ"ظاهرة السكون العالمي" الناجمة عن تغير المناخ. وفي هذا الصدد، لُوحظ بالمملكة المتحدة، على سبيل المثال، انخفاض مساهمة الرياح في توليد الكهرباء إلى 2.5% فقط من إجمالي الإنتاج في سبتمبر 2021، مقارنة بمتوسط 18% خلال العام الماضي.

وفي ضوء التداعيات السلبية للتغيرات المناخية على الطاقة، فإننا نطرح استراتيجية متكاملة؛ وذلك بغية مجابهة تلك التداعيات، والتي تتمثل في الآتي ذكره:

العمل على تنفيذ توصيات المؤتمرات الأممية فيما يخص التغيرات المناخية والطاقة، بمعنى آخر الانتقال من مرحلة التفاوض حول النصوص والإعلان عن التعهدات إلى مرحلة التنفيذ الفعلي على جميع المستويات؛ للوصول إلى أهداف اتفاق باريس، وفي مقدمتها خفض انبعاثات الغازات، والحد من الاحتباس الحراري؛ بحيث لا يتجاوز 1.5 درجة مئوية وفقًا لاتفاق باريس.

تسعير الكربون:

ويبدأ خفض الانبعاثات الكربونية ببوادر واضحة في السياسات. فأنظمة تسعير الكربون– مثل نظام تداول الانبعاثات الذي يفرض حدودًا قصوى أو الضرائب على الكربون التي تُفرض بالطن– ترسل إشارات طويلة الأجل إلى الشركات؛ بهدف خلق حوافز للحد من السلوكيات المتسببة في التلوث وللاستثمار في خيارات الطاقة النظيفة وابتكار أساليب منخفضة الانبعاثات.

إنهاء دعم الوقود الأحفوري:

يرسل دعم الوقود الأحفوري إشارة مختلفة تشجع على التبذير وتثبط من النمو منخفض الانبعاثات الكربونية. وعن طريق الإلغاء التدريجي للدعم على الوقود الأحفوري الضار، يمكن لمختلف البلدان إعادة تخصيص مواردها إلى أكثر المجالات احتياجًا والأكثر فعالية، بما في ذلك المساندة المستهدفة للفقراء.

فقد خصص حوالي 550 مليار دولار لدعم الوقود الأحفوري على مستوى العالم سنة 2013 ليخصم بذلك نسبة ضخمة من إجمالي الناتج المحلي لبعض البلدان؛ من أجل الخفض المصطنع لأسعار الطاقة. ومع ذلك، فإن "الأدلة تظهر أن دعم الوقود الأحفوري لا يحمي الفقراء على الإطلاق"؛ فالدراسات تثبت أن نسبة العشرين في المائة الأكثر ثراء من السكان يحصلون على منافع من دعم الوقود الأحفوري بما يزيد ست مرات عن العشرين في المائة الأشد فقرًا.

ولا يعدّ إصلاح الدعم عملية سهلة أبدًا؛ فالمواطنون غالبًا لا يدركون التكلفة الحقيقية للطاقة، ويجب البدء في زيادة المساندة للفقراء مع الإلغاء التدريجي للدعم. ويقدم البنك الدولي المساندة لإصلاح دعم الوقود الأحفوري عن طريق صندوق حجمه 20 مليون دولار، سيساعد البلدان المعنية على تصميم وتنفيذ برامج لإصلاح الدعم وما يصاحبها من أنظمة للحماية الاجتماعية.

التحول إلى أشكال نظيفة من توليد الطاقة وزيادة الاستثمارات في الطاقة المتجددة:

يعتبر قطاع الطاقة بمثابة مصدر ما يقرب من ثلاثة أرباع انبعاثات غازات الاحتباس الحراري العالمية. ومن الأهمية بمكان التحول إلى أشكال نظيفة من توليد الطاقة– مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة الكهرومائية وتحسين الكفاءة في استخدام الطاقة– إذا كنا نريد أن نصل إلى الصفر الصافي من الانبعاثات بحلول عام 2050.

وبحلول عام 2050، ستُلبى الاحتياجات العالمية من الكهرباء– التي ستزداد على مر السنين في ظل كهربة الرافعة الاستراتيجية لبلوغ أهداف الصفر الصافي– في الأساس بالطاقة المتجددة؛

بحيث تكون الطاقة الشمسية هي أكبر مصدر منفرد للإمدادات. وتمتلك البلدان الإفريقية فرصة لاغتنام الإمكانات غير المستغلة ولأن تكون أطرافًا فاعلة رئيسية في السوق. وتعد إفريقيا موطنًا لـ 60 % من أفضل موارد الطاقة الشمسية على مستوى العالم، ولكن بقدرة كهروضوئية مركبة لا تتجاوز 1 في المائة.

يجب زيادة الاستثمارات في الطاقة المتجددة بمقدار ثلاثة أضعاف بحلول عام 2050 لوضع العالم على المسار المؤدي إلى بلوغ الصفر الصافي من الانبعاثات بحلول عام 2050، وفقًا للأرقام الواردة في التقرير. وفي فترة السنتين 2019–2020، نُفذت معظم استثمارات الطاقة المتجددة في منطقة شرق آسيا والمحيط الهادئ (بشكل أساسي في الصين واليابان)، تليها أوروبا الغربية وأمريكا الشمالية.

وحضور الدول النامية ضعيف عندما يتعلق الأمر بالحصول على تمويل الطاقة النظيفة. وقد انخفضت التدفقات المالية العامة الدولية إلى البلدان النامية لدعم الطاقة النظيفة وتحقيق الهدف 7 من أهداف التنمية المستدامة في عام 2019 للعام الثاني على التوالي؛ إذ انخفضت إلى 10.9 مليار دولار أمريكي. وكان هذا المستوى من الدعم أقل بنسبة 23 في المائة من مبلغ 14.2 مليار دولار المقدم في عام 2018، وأقل بنسبة 25 في المائة من متوسط الفترة 2010–2019، وأقل من نصف القيمة الأعلى البالغة 24.7 مليار دولار في عام 2017.

وعن طريق مبادرة الطاقة المستدامة للجميع، تساند مجموعة البنك الدولي ثلاثة أهداف حتى عام 2030: تعميم الطاقة الحديثة على الجميع، ومضاعفة نسبة التحسين في كفاءة استخدام الطاقة، ومضاعفة نسبة الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة العالمي.

ويمثل تحسين كفاءة استخدام الطاقة أمرًا حاسمًا. فكل جيجاوات يمكن توفيرها هي جيجاوات لسنا بحاجة إلى إنتاجها. وعلى مستوى العالم، فإن استخدام الطاقة اليوم يقل حوالي الثلث عما كان يجب عليه الحال بدون التحسينات التي أدخلت على كفاءة استخدام الطاقة خلال السنوات العشرين الماضية.

وفي الوقت ذاته، يتوالى الانخفاض في تكلفة الطاقة المتجددة. وفي كثير من البلدان، أصبحت تكلفة إنتاج الطاقة المتجددة على نطاق المرافق أقل الآن من التكلفة في محطات الوقود الأحفوري أو تعادلها.

بناء المدن المرنة منخفضة الانبعاثات الكربونية:

وضع جميع الأجزاء في مكانها الصحيح هو جزء من المعادلة. ومن الأجزاء الأخرى بناء مستقبل مستدام لأن كل أنشطة التنمية تجري في سياق من تغير المناخ.

وبالتخطيط الدقيق للنقل واستخدامات الأراضي، ووضع معايير لكفاءة استخدام الطاقة، يمكن بناء المدن بأساليب تحول دون الوقوع في أنماط غير مستدامة. ويمكن أن تتيح فرص عمل وفرصًا للفقراء، وتحد من تلوث الهواء.

غير أن تمويل هذا النمو كي يصبح مستدامًا أمرًا يمثل تحديًا. وتوضح البيانات المتاحة أن حوالي 4 في المائة فحسب من أكبر 500 مدينة في البلدان النامية تعتبر ذات جدارة ائتمانية في الأسواق العالمية. وتساعد مجموعة البنك الدولي المدن على تحسين وضعها الاستراتيجي وتصحيح مقوماته المالية التي ربما تحول دون حصولها على الائتمان.

الحاجة الملحة إلى الخدمات المناخية:

والتي تُعرّف بأنها إنتاج وتقديم معلومات مناخية مناسبة وموثوقة وقابلة للاستخدام. ولقطاع الطاقة تجربة واسعة في استخدام خدمات الطقس. ومع ذلك، لا يزال يتعين

فيه بذل المزيد من الجهد لإدماج المعلومات المناخية في عملية صنع القرار؛ لزيادة قدرة أنظمة الطاقة على الصمود في وجه الصدمات المتعلقة بالمناخ وتعزيز كفاءة الطاقة.

وبالرغم من أن قطاع الطاقة يستخدم بشكل روتيني تنبؤات الطقس لمدة تصل إلى 15 يومًا، فهناك خبرة أقل في استخدام البيانات المناخية. تعتمد أنظمة الطاقة المتجددة على الطقس والمناخ؛ لذا فالانتقال إلى الطاقة النظيفة يتطلب تحسين المعلومات والخدمات المناخية لدعم القرارات المتعلقة باختيار الموقع وتشغيله وصيانته وإدارته.

وفي قطاع الطاقة، أظهرت الدراسات القيمة الاقتصادية للتنبؤات ذات المدى القصير للغاية والتنبؤات دون الموسمية والتنبؤات الموسمية– مثل درجة الحرارة وسرعة الرياح وتدفق التيار– بالنسبة لقرارات شراء الوقود، والتنبؤ بالطلبات والتوليد، وتخطيط النظم. وتُمكّن تنبؤات درجة الحرارة المديرين من التنبؤ بأحمال الذروة بشكل أكثر دقة، وجدولة محطات توليد الطاقة على النحو الأمثل لتلبية الطلبات بتكلفة أقل. وتستفيد عمليات الطاقة الكهرومائية من التنبؤات اليومية والأسبوعية والموسمية للهطول وتدفق مجاري المياه، وهو ما يمكن أن يساعد على تحسين العمليات.

فعلى سبيل المثال، يؤدي استخدام تنبؤات تدفقات مجاري المياه إلى زيادة إنتاج الطاقة من السدود الرئيسية التي تعمل بالطاقة الكهرومائية في نهر كولومبيا (بالولايات المتحدة) بمقدار 5.5 تيراوات في الساعة/ سنويًا، وهو ما يحقق متوسط زيادة في الإيرادات السنوية تُقدر بنحو 153 مليون دولار أمريكي سنويًا.

وبالمثل، يؤدي استخدام التنبؤات لإدارة عمليات الطاقة الكهرومائية في إثيوبيا إلى تحقيق فوائد عقدية تراكمية تتراوح بين مليار إلى 6.5 مليار دولار أمريكي، مقارنة بأي نهج يقوم على علم المناخ (بدون تنبؤات).

ويمكن لتطوير وتطبيق النواتج والخدمات المناخية الموجهة من خلال الإطار العالمي للخدمات المناخية أن يدعم التكيف والتخفيف على حد سواء.

ويساعد استخدام المعلومات المناخية بطريقة أكثر فعالية على توسيع نطاق البنية التحتية للطاقة المتجددة، بل ويعزز أيضًا كفاءة نظام الطاقة النظيفة والقدرة على الصمود في وجه المناخ. ولتحقيق ذلك، يلزم زيادة الاستثمارات في هذه الخدمات واستدامتها، على أن يكون ذلك مدعومًا بالاعتراف بالحاجة إلى هذه الخدمات من خلال السياسات المعززة.

وتشمل أمثلة تطبيقات الخدمات المناخية لأغراض الطاقة ما يلي:

التخطيط لعمليات شراء الغاز والطاقة الكهربائية، إدارة الاستجابة في حالات الطوارئ، إدارة القدرات والموارد (مثل إدارة الشبكات، التوزيع وإنتاج/ تسعير الكهرباء)، التشغيل الأمثل لمحطات الطاقة المتجددة، ولا سيما عمليات الخزانات والطاقة الكهرومائية.