

طموحات الهند لتحقيق الحياد الصفري في الانبعاثات بحلول عام 2070: عدم اليقين والفرص

ياغافالك بهات وزلاتا سيرجيفا وبرايين إفرد

رؤية على الأحداث

December 13, 2021

KS--2021-II09

عن كابسارك

مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية (كابسارك) مركز عالمي غير ربحي يجري بحوثاً مستقلة في اقتصاديات وسياسات وتقنيات الطاقة بشتى أنواعها بالإضافة إلى الدراسات البيئية المرتبطة بها. وتتمثل مهمة كابسارك في تعزيز فهم تحديات الطاقة والفرص التي تواجه العالم اليوم وفي المستقبل من خلال بحوث غير منحازة ومستقلة وعالية الجودة لما فيه صالح المجتمع، ويقع كابسارك في الرياض بالمملكة العربية السعودية.

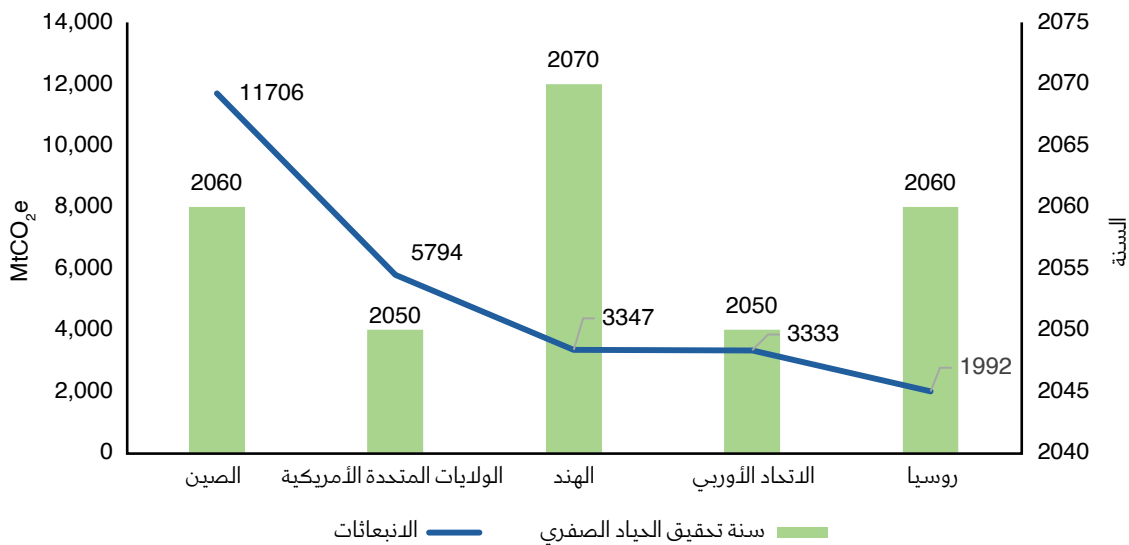
إشعار قانوني

© حقوق النشر 2021 محفوظة لمركز الملك عبدالله للدراسات والبحوث البترولية (كابسارك). لا يجوز استخدام هذا المستند أو أي معلومات أو بيانات أو محتوى يتضمنه دون نسبه بشكل ملائم لكابسارك. كما لا يجوز إعادة إنتاج هذا المستند أو جزء منه دون إذن خطي من كابسارك. ولا ينشأ عن المعلومات الواردة في هذا المستند أي ضمان أو تعهد أو أي مسؤولية قانونية -سواء مباشرة أو غير مباشرة- تجاه دقتها أو اكتمالها أو فائدتها. كما لا يجوز أن يعتبر هذا المستند-أو أي جزء منه- أو أن يفسر كنصيحة أو دعوة لاتخاذ أي قرار. الآراء والأفكار الواردة هنا تخص الباحثين معدي الدراسة. ولا تعكس بالضرورة موقف المركز ووجهة نظره.

إن التقرير الخاص الصادر عن الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC) بشأن آثار الاحتباس الحراري العالمي عند 1.5 درجة مئوية (°C) فوق مستويات ما قبل الصناعة سلب الضوء على أهمية تحقيق الحياد الصفري في الانبعاثات أو مستقبل خال من الكربون (IPCC 2018). وكان هناك ضغط دولي متزايد بالنسبة للالتزامات الحياد الصفري، حيث أعلنت الدول الرئيسية المنتجة للانبعاثات - مثل الصين والولايات المتحدة الأمريكية - عن أهدافها لتحقيق الحياد الصفري بحلول عام 2060 في الصين وعام 2050 في الولايات المتحدة. وبالفعل، انضم كبار منتجي الهيدروكربونات مثل المملكة العربية السعودية - التي تهدف إلى تحقيق الحياد الصفري بحلول عام 2060 - إلى مجموعة الدعم المتزايدة. ويصعب على الدول النامية في الوقت ذاته استيعاب التكلفة الهائلة للتحويل من الطاقة الرخيصة، خاصةً عندما لا تتطلب تركيبًا جديدًا للطاقة المتجددة فحسب، بل استبدالًا لإنتاج الكهرباء الحالي من الفحم. بالإضافة إلى ذلك، تعد تقنية احتجاز الكربون واستخدامه وتخزينه (CCUS) جديدة نسبيًا. كما أنها أكثر تكلفة بالنسبة للهند والعديد من الاقتصادات النامية الأخرى مقارنة بالاقتصادات المتقدمة. ومن ثم فإنه إذا تم تنفيذها، سيتطلب احتجاز الكربون واستخدامه وتخزينه التعاون بين الدول المتقدمة والنامية. كما أدى تأخر تمويل الدول المتقدمة لدعم التحديات الاقتصادية والمالية التي تواجه الدول النامية - مع زيادة كوفيد-19 لهشاشة الوضع الاقتصادي في الدول النامية - إلى جعل هذه الالتزامات صعبة. ومع ذلك أعلنت الهند - ثالث أكبر منتج لغازات الدفيئة في العالم - في اليوم الأول من الدورة السادسة والعشرين لمؤتمر الأطراف (COP 26) تحت إطار اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ (UNFCCC) في غلاسكو عن التزامها بالحياد الصفري في المستقبل.

قدم رئيس الوزراء الهندي ناريندرا مودي في اليوم الأول من شهر نوفمبر لعام 2021 - وعند افتتاح الدورة السادسة والعشرين لمؤتمر الأطراف - تعهداً غير متوقع، معلناً التزام الهند بالوصول إلى الحياد الصفري في الانبعاثات بحلول عام 2070. كما أعلن خلال كلمته عن أربع مبادرات داعمة، منها أن 50% من الطاقة في الهند ستولد من مصادر الطاقة المتجددة، وأعرب عن عزم الدولة على تقليل إجمالي انبعاثات الكربون المتوقعة بمقدار مليار طن بحلول عام 2030. كما تعهدت الهند بخفض كثافة انبعاثاتها لكل وحدة من الناتج المحلي الإجمالي (GDP) إلى أقل من 45% وتركيب 500 جيجاواط من الطاقة المتجددة بحلول عام 2030 (Bloomberg Green 2021).

الشكل 1. أكبر خمس دول منتجة لانبعاثات غازات الدفيئة والسنة المستهدفة لتحقيق الحياد الصفري.



المصادر: معهد الموارد العالمية (2020) ومجموعة تعقب العمل المناخي (2021).
ملحوظة: MtCO₂e = ميجا طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون.

كان إعلان الهند عن هدف الحياد الصفري مهمًا من الناحية الدبلوماسية في مواجهة التأييد القوي من اللوبي الناشط في مجال البيئة، على الصعيدين المحلي والدولي. ولم يتوقع معظم الخبراء وأصحاب المصلحة في الهند التزام الدولة بالحياد الصفري في هذا الوقت. تمثل الهند - باعتبارها دولة نامية - 17% من سكان العالم، ومع ذلك فهي مسؤولة عن 5% فقط من انبعاثات الكربون في العالم (CNBC 2021). بالإضافة إلى ذلك، نجد أن الالتزام بالحياد الصفري له تداعيات كبيرة على القطاعات كثيفة الاستهلاك للطاقة مثل الكهرباء والنقل والبناء والصناعة. ومن ثم فإن معظم الشركات الصناعية الهندية لم يكن لها موقف في تشكيل أجندة أهداف الحياد الصفري، وانتظرت اتخاذ الحكومة للخطوة الأولى.

على الرغم من آمال الدول الغنية في العالم المتقدم بأن تتبنى الهند هدفًا أكثر صرامة مثل تحقيق الحياد الصفري بحلول عام 2050، يعتقد الخبراء في الهند بأنها وضعت هدفًا طموحًا من خلال الإعلان عن هدف الحياد الصفري في عام 2070 (Vaidyanathan 2021). ولتحقيق هذا الهدف، ستحتاج الهند إلى قدرة توليد متجددة تبلغ نحو 7422 جيجاواط (GW) في ظل غياب تقنيات احتجاز الكربون واستخدامه وتخزينه. بالإضافة إلى ذلك، يجب أن يبلغ توليد الكهرباء من الفحم ذروته بحلول عام 2040، وأن ينخفض بنسبة 99% بين عامي 2040 و 2060. ومع ذلك فإن توفر تقنيات احتجاز الكربون واستخدامه وتخزينه سييسمح بأن تصل نسبة الوقود الأحفوري في الطاقة الأولية في الهند إلى ما بين 19% و 30% (Chaturvedi and Malyan 2021). وتجدد الإشارة إلى أنه في عصر الحياد الصفري، يمكن أن تكون تقنية احتجاز الكربون واستخدامه وتخزينه (CCUS) تقنية متقدمة من شأنها تغيير النظرة المستقبلية لتحويلات نظام الطاقة. وعلى الرغم من وجود مخاطر مرتبطة بتقنية احتجاز الكربون واستخدامه وتخزينه، إلا أنها استعادت زخمها في الهند.

يعتبر حجم التغييرات اللازمة لتحقيق هدف الحياد الصفري في الهند ضخماً وهائلاً، ومن المرجح أن تكون هناك حاجة إلى دعم مالي من الدول النامية لتحافظ الدولة على توسعها الاقتصادي.

يعد قطاع النقل من أكثر القطاعات أهمية، وسيحتاج إلى إصلاح شامل لنقل كل من الركاب والبضائع، خاصة للسفر برا. كما يعد قطاع النقل أسرع القطاعات نموًا وينتج عنه ثالث أعلى انبعاثات لغازات الدفيئة في الهند. وفي قطاع النقل، ساهم النقل البري بأكثر من 90% من إجمالي انبعاثات ثاني أكسيد الكربون (CO₂) في عام 2018 (The Times of India 2021). أدت التنمية الاقتصادية إلى زيادة ملكية المركبات بصورة كبيرة، مع امتلاك ما يقارب 300 مليون مركبة مسجلة في عام 2019 (Ministry of Road Transport and Highways 2021). زادت واردات الهند من النفط الخام، التي يستهلكها قطاع النقل إلى حد كبير (70% من الخام المحلي يستهلكه قطاع النقل البري) - بشكل ثابت خلال السنوات العديدة الماضية - حيث ظل ركود الإنتاج المحلي بالكاد يواكب الطلب المحلي المتزايد. ولا تزال الهند والصين أكثر الأسواق الواعدة للدول المنتجة للنفط (Bhatt and Roychoudhury 2019). استوردت الهند في عام 2018 أكثر من 82% من احتياجاتها من النفط الخام، خاصة من المملكة العربية السعودية والعراق (Bhatt and Dua 2021).

في حين أن التحول إلى السيارات الكهربائية قد يكون ممكنًا بالنسبة للدول المتقدمة (سيشكل تحديًا كبيرًا كذلك)، إلا أن هذا يعني استبدال أسطول المركبات الضخم بالكامل تقريبًا في الهند (Ministry of Road Transport and Highways 2021).

قبل الإعلان عن هدف الحياد الصفري في الهند، قدرت الوكالة الدولية للطاقة (IEA) في توقعات الطاقة العالمية 2021 أن يرتفع طلب الهند على النفط الخام إلى 9.2 مليون برميل يوميًا (MMb/d) بحلول عام 2050 و 7.2 مليون برميل يوميًا بحلول 2030 من قرابة 4.8 مليون برميل يوميًا في 2019 (IEA 2021). ومع ذلك، فإن الإعلان عن التزام الهند بالحياد الصفري قد يشهد انخفاضًا كبيرًا في تقديرات الطلب المستقبلي على النفط الخام.

وفي ظل غياب تقنيات احتجاز الكربون واستخدامه وتخزينه، سيحتاج هدف الحياد الصفري في الهند إلى السيارات الكهربائية لتعويض 84% من إجمالي مبيعات السيارات بحلول عام 2070. وسيتعين أن تصل نسبة الشاحنات الكهربائية المستخدمة لشحن البضائع إلى نحو 79% بحلول عام 2070، مع عمل النسبة المتبقية باستخدام الهيدروجين. بالإضافة إلى ذلك، يجب أن تصل نسبة مزيج الوقود الحيوي في النفط المستخدم للسيارات والشاحنات وشركات الطيران إلى 84% بحلول عام 2070 (Chaturvedi and Malyan 2021). ومع ذلك، إذا أصبحت تقنيات احتجاز الكربون واستخدامه وتخزينه قابلة للتطبيق تجاريًا، فقد تسمح بالزيادة الكبيرة في استهلاك النفط الخام (بالمقارنة مع عدم وجود تقنيات احتجاز الكربون واستخدامه وتخزينه). ومن المتوقع أن يكون استخدام السوائل المكررة في الهند أعلى بنسبة 24.5% عند توفر تقنيات احتجاز الكربون واستخدامه وتخزينه. يمكن أن يؤدي احتجاز الكربون واستخدامه وتخزينه إلى انبعاثات سلبية قد توازن بين زيادة استخدام الدولة للنفط الخام والانبعاثات المرتبطة به من قطاع النقل. وهذا من شأنه أن يقلل بشكل كبير من استخدام الوقود الحيوي في قطاع النقل (Chaturvedi and Malyan 2021).

سيصاحب الانتقال إلى السيارات الكهربائية زيادة متساوية في العبء على نظام الكهرباء، الأمر الذي سيتطلب تحسين إجمالي إمدادات الطاقة الكهربائية لتلبية هذا الطلب الجديد. ويتمثل أحد المخاوف الرئيسية بشأن الوقود الحيوي في مساحة الأرض المطلوبة لزراعة كتلة حيوية كافية لتلبية متطلبات الطاقة الحالية. ومع ذلك، يمكن لتقنيات احتجاز الكربون واستخدامه وتخزينه تخفيف العبء عن قطاع النقل وأصحاب المصلحة مقارنة بعدم وجودها. بالإضافة إلى ذلك، فإن توفر أنواع الوقود منخفضة الانبعاثات تجارياً - مثل الهيدروجين - يمكن أن يقلل من اعتماد قطاع النقل على الكهرباء (Chaturvedi and Malyan 2021).

ستحتاج الهند إلى تحمل التكلفة المالية للتحويل الانتقالي في الاستثمارات بين القطاعات، ومن المرجح أن يكون لذلك عواقب اقتصادية سلبية على الدولة. لا تزال هناك حاجة كبيرة وتوقعات بأن تتلقى الهند دعمًا ماليًا من الدول المتقدمة لتحقيق مثل هذا التحويل، كما أوضح رئيس الوزراء مودي في اليوم الأول من الدورة السادسة والعشرين لمؤتمر الأطراف. وحدث "الدول المتقدمة حول العالم على توفير تريليون دولار أمريكي تمويلًا للمناخ في أقرب وقت ممكن للدول النامية" (Bloomberg Green 2021). لن يأتي هذا الدعم المالي في شكل قروض من الغرب يجب سدادها. وسينتقل العبء المالي ببساطة إلى المستقبل مع بداية مرحلة الديون الضخمة.

- Bhatt, Yagyavalk, and Jitendra Roychoudhury. 2019. "India's Automotive Fuel Policies: Evolution and Challenges." KAPSARC.
- Bhatt, Yagyavalk, and Rubal Dua. 2021. "India's Political Ambition of Implementing Plug-In Electric Vehicle Sales Targets." KAPSARC.
- Bloomberg Green. 2021. "Modi Urges \$1 Trillion to Help India's Transition: COP 26 Update." November 1.
- Chaturvedi, Vaibhav, and Ankur Malyan. 2021. "Implications of a Net-Zero Target for India's Sectoral Energy Transitions and Climate Policy." Council on Energy, Environment and Water.
- Climate Action Tracker. 2021. October 29. Accessed March 11, 2021. <https://climateactiontracker.org/>.
- CNBC. 2021. "India targets 2070 for net-zero emissions; China makes no new commitments." November 1. Accessed November 3, 2021. <https://www.cnbc.com/2021/11/01/india-targets-2070-for-net-zero-emissions-china-makes-no-new-commitments.html>.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2018. "Global warming of 1.5°C." Intergovernmental Panel on Climate Change.
- International Energy Agency (IEA). 2021. *World Energy Outlook 2021*. Paris: International Energy Agency.
- Ministry of Road Transport and Highways. 2021. "Bharatmala: Road to Prosperity Annual Report 2020-2021." Accessed November 4, 2021. [https://morth.nic.in/sites/default/files/Annual%20Report%20-%202021%20\(English\)_compressed.pdf](https://morth.nic.in/sites/default/files/Annual%20Report%20-%202021%20(English)_compressed.pdf)
- The Times of India. 2021. "India declares net-zero carbon emission goal by 2070: Demands more steps in the transport sector." November 2, 2021. Accessed November 7, 2021. <https://timesofindia.indiatimes.com/blogs/ChanakyaCode/india-declares-net-zero-carbon-emission-goal-by-2070-demands-more-steps-in-the-transport-sector/>.
- Vaidyanathan, Gayathri. 2021. "Scientists cheer India's ambitious carbon-zero climate pledge." *Nature*. 11 05. Accessed November 5, 2021. <https://www.nature.com/articles/d41586-021-03044-x>.
- World Resources Institute. 2020. "The World's Top-10 Emitters." December 10. Accessed November 3, 2021. <https://www.wri.org/insights/interactive-chart-shows-changes-worlds-top-10-emitters>.



www.kapsarc.org