

## أدى الغزو الروسي لأوكرانيا إلى اندلاع أزمة طاقة عالمية

يعيش العالم في خضم أول أزمة طاقة عالمية وهول صدمة تأخذ بالاتساع والتعقيد لم يسبق لها مثيل. وجاءت الضغوط على الأسواق قبل الغزو الروسي لأوكرانيا، إلا أن الإجراءات التي اتخذتها روسيا حوّلت التعافي الاقتصادي السريع من الوباء، والذي أرهق جميع أنواع سلاسل التوريد العالمية، ولا سيّما الطاقة- إلى اضطراب كامل في الطاقة. وتُعد روسيا إلى حدٍ بعيد أكبر مصدر للوقود الأحفوري في العالم، إلا أن تقليصها لإمدادات الغاز الطبيعي إلى أوروبا وفرض العقوبات الأوروبية على وارداتها من النفط والفحم أدى إلى تقطّع أحد الشرايين الرئيسة لتجارة الطاقة العالمية. وبذلك تأثرت كافة أنواع الوقود، إلا أن أسواق الغاز تُعد نقطة الارتكاز من حيث إن روسيا تسعى إلى مد نفوذها من خلال تعريض المستهلكين لفواتير طاقة أعلى، ونقص في الإمدادات.

ووصلت أسعار الشراء الفورية للغاز الطبيعي إلى مستويات لم تشهدها من ذي قبل، إذ تجاوزت بما يعادل 250 دولارا أمريكيا لبرميل النفط. وسجّلت أسعار الفحم مستويات قياسية، بينما ارتفع النفط فوق 100 دولار أمريكي للبرميل الواحد في منتصف عام 2022 قبل أن يتراجع. وتمثل أسعار الغاز والفحم المرتفعة 90٪ من الضغط المتزايد على تكاليف الكهرباء حول العالم. ولتعويض النقص في إمدادات الغاز الروسي، فمن المقرر أن تستورد أوروبا 50 مليار متر مكعب إضافي من الغاز الطبيعي المسال في عام 2022 مقارنة بالعام السابق. وقد خفف هذا الأمر من انخفاض الطلب من الصين، حيث توقف استخدام الغاز بسبب الإغلاق وتراجع النمو الاقتصادي، إلا أن ارتفاع الطلب الأوروبي على الغاز الطبيعي المسال أدى إلى تحويل الغاز بعيدا عن المستوردين الآخرين في آسيا.

وتسببت هذه الأزمة في ضغوط من التضخم، واستشعار خطر يلوح في الأفق في حدوث ركود وشيك، بالإضافة إلى تحقيق مكاسب غير متوقعة ضخمة تبلغ 2 تريليون دولار أمريكي لمنتجات الوقود الأحفوري أعلى من صافي دخلهم لعام 2021. كما يؤدي ارتفاع أسعار الطاقة إلى زيادة في انعدام الأمن الغذائي في العديد من الاقتصادات النامية، ويقع العبء الأكبر على عاتق الأسر الفقيرة حيث تُنفق حصة أكبر من الدخل على الطاقة والغذاء. ومن المحتمل أن يفقد حوالي 75 مليون شخص ممن حصلوا مؤخراً على الكهرباء القدرة على دفع ثمنها، مما يعني أنه لأول مرة منذ أن بدأنا في تتبعها، بدأ العدد الإجمالي للأشخاص الذين لا تتوفر لديهم الكهرباء في الارتفاع. وقد يتم

دفع ما يقرب من 100 مليون شخص إلى الاعتماد على الحطب في الطهي بدلاً من الحلول الأكثر نظافة وصحة.

والتزمت الحكومات حتى الآن بأكثر من 500 مليار دولار أمريكي، وعلى وجه الخصوص في الاقتصادات المتقدمة، من أجل حماية المستهلكين من الآثار المباشرة في مواجهة نقص الطاقة وارتفاع الأسعار. وسارعت الحكومات في تأمين إمدادات وقود بديلة وضمان تخزين الغاز بشكل كاف. وشملت الإجراءات الأخرى قصيرة الأجل زيادة في توليد الكهرباء التي تعتمد على النفط والفحم، وإطالة عمر بعض محطات الطاقة النووية، وتسريع تدفق مشاريع الطاقة المتجددة الجديدة. كما حظيت التدابير المتخذة لواقع الطلب باهتمام أقل في العموم، إلا أن عامل الكفاءة الأكبر يُعد الجزء الأساسي في عملية الاستجابة قصيرة وطويلة الأجل.

### هل الأزمة انتعاش أم انتكاسة في تحولات الطاقة؟

إن هَوْل الصدمة الحاصل في أسواق الطاقة اليوم بمثابة تذكير بالهشاشة وعدم الاستدامة في نظام الطاقة الحالي لدينا مع استمرار ضعف أسواق الطاقة بشكل كبير. ويكمن السؤال الرئيس لصانعي السياسات، وبالنسبة لهذه التوقعات، إن ستصبح هذه الأزمة بمثابة انتكاسة لتحولات الطاقة النظيفة أم أنها ستكون حافزاً على اتخاذ إجراءات أسرع. وألقي اللوم على سياسات المناخ وعلى الالتزامات الصفرية التامة في بعض الأوساط إلى المساهمة في ارتفاع أسعار الطاقة، إلا أن ما من ثمة أدلة كافية على ذلك. في المناطق الأكثر تضرراً، ارتبطت الحصص الأعلى من مصادر الطاقة المتجددة بانخفاض أسعار الكهرباء، وإن تزويد المنازل بالتدفئة الكهربائية الكفؤة صار بمثابة حاجز مهم لبعض المستهلكين، ولكن لم يكن كافياً للبعض الآخر.

لقد سلطت أوقات الأزمات الضوء على الحكومات وما هي الإجراءات التي تتخذها. وإلى جانب التدابير قصيرة المدى، تتخذ العديد من الحكومات الآن خطوات طويلة المدى: يسعى البعض إلى زيادة أو تنويع إمدادات النفط والغاز؛ ويتطلع الكثير إلى تسريع التغيير الهيكلي. وتختلف السيناريوهات الثلاثة التي تم بحثها في تقرير آفاق الطاقة العالمية بشكل أساسي من خلال الفرضيات التي تم وضعها حول السياسات الحكومية. ويُظهر سيناريو السياسات المعلنة (سيناريو السياسات المعلنة) المسار الذي تتضمنه إعدادات سياسة اليوم. ويفترض سيناريو التعهدات المعلنة (سيناريو التعهدات المعلنة) من أن جميع الأهداف الطموحة التي أعلنت عنها الحكومات تحققت في الوقت

المحدد وبالمجمل، ولا سيّما تحقيق الأهداف في الوصول إلى الطاقة وعلى نحو طويل الأمد. ويرسم سيناريو صافي الانبعاثات الصفرية بحلول عام 2050 (صافي انبعاثات صفرية) الطريق لتحقيق استقرار عند 1.5 درجة مئوية في ارتفاع متوسط درجات الحرارة العالمية، إلى جانب الوصول الشامل إلى الطاقة الحديثة بحلول عام 2030.

### الاستجابات في السياسة تُسرّع بتبع ظهور اقتصاد الطاقة النظيفة

تساعد السياسات الجديدة في أسواق الطاقة الرئيسة على تعزيز استثمارات الطاقة النظيفة سنويا إلى أكثر من 2 تريليون دولار أمريكي بحلول عام 2030 في سيناريو السياسات المعلنة، وبزيادة تصل إلى أكثر من 50٪ عن اليوم. وتغدو الطاقة النظيفة فرصة كبيرة للنمو وإيجاد الوظائف وساحة رئيسة للمنافسة الاقتصادية الدولية. وبحلول عام 2030، سيعود الفضل وإلى حد كبير في ذلك إلى قانون خفض التضخم الأمريكي، كما ستتم الإضافات السنوية للطاقة الشمسية وطاقة الرياح في الولايات المتحدة الأمريكية مرتين ونصف المرة عن مستويات اليوم، بينما ستكون مبيعات السيارات الكهربائية أكبر بسبعة أضعاف. وتستمر الأهداف الجديدة في تحفيز البناء الهائل للطاقة النظيفة في الصين، مما يعني أن استهلاكها من الفحم والنفط سيبلغ ذروته قبل نهاية هذا العقد. وسيؤدي الانتشار الأسرع لمصادر الطاقة المتجددة وتحسينات الكفاءة في الاتحاد الأوروبي إلى خفض الطلب على الغاز الطبيعي والنفط في الاتحاد الأوروبي بنسبة 20٪. هذا العقد، والطلب على الفحم بنسبة 50٪، وهي بمثابة خطوة إضافية مُلحة بسبب الحاجة إلى إيجاد مصادر جديدة للميزة الاقتصادية والصناعية بعيداً عن الغاز الروسي. ويوفر برنامج التحول الأخضر الياباني (GX) دفعة تمويلية كبيرة للتقنيات ولا سيّما الطاقة النووية، وانخفاض الانبعاثات الهيدروجين، والأمن، بينما تتطلع كوريا أيضاً إلى زيادة حصة الطاقة النووية والمتجددة في مزيج الطاقة لديها. وتحرز الهند مزيداً من التقدم نحو تحقيق هدفها المحلي في مجال الطاقة المتجددة البالغ 500 غيغا واط في عام 2030، كما تلي مصادر الطاقة المتجددة ما يقرب من ثلثي الطلب المتزايد بسرعة على الكهرباء في البلاد.

ومع استعادة الأسواق لتوازنها، تشهد الطاقة المتجددة التي تدعمها الطاقة النووية مكاسب مستدامة. وإن التصاعد في استخدام الفحم في أزمة اليوم يُعد مؤقتاً. كما أن الزيادة في توليد الكهرباء بالطاقة المتجددة زيادة سريعة بما يكفي لتجاوز النمو في إجمالي توليد الكهرباء، مما يقلل من مساهمة الوقود الأحفوري في الطاقة. وأدت الأزمة لفترة وجيزة إلى رفع معدلات استخدام الأصول

القائمة التي تعمل بالفحم، إلا أنها لا تقدّم استثمارات أعلى في الأصول الجديدة. وتتضافر السياسات المعززة، والتوقعات الاقتصادية الضعيفة، وارتفاع الأسعار على المدى القريب لتعديل نمو الطلب الإجمالي على الطاقة. تأتي الزيادات بنحوٍ أساسي من الهند، وجنوب شرق آسيا، وأفريقيا، والشرق الأوسط. ومع ذلك، فإن الارتفاع في استخدام الصين للطاقة، والذي كان محركاً مهماً لاتجاهات الطاقة العالمية على مدى العقدين الماضيين، يتباطأ ثم يتوقف تمامًا قبل عام 2030 مع تحول الصين إلى اقتصاد أكثر توجهاً نحو الخدمات.

وتخضع تجارة الطاقة الدولية لعملية إعادة توجيه عميقة في عشرينيات القرن الحالي حيث تعمل الدول على التكيف مع تقطّع تدفق الطاقة الروسي الأوروبي، والتي يُفترض أنها دائمة. ولا تجد جميع التدفقات الروسية التي انقطعت عن أوروبا أماكن جديدة في الأسواق الأخرى، مما يؤدي إلى انخفاض الإنتاج الروسي والعرض العالمي. وتواجه أسواق النفط الخام ومنتجاته، وخاصة الديزل، فترة مضطربة مع بدء الحظر الأوروبي على الواردات الروسية. ويستغرق الغاز الطبيعي وقتاً أطول ليتم تكييفه. ويعد الشتاء القادم في نصف الكرة الشمالي في أن يكون لحظة محفوفة بالمخاطر لأسواق الغاز ووقت اختبار لتضامن الاتحاد الأوروبي من حيث يمكن أن يكون شتاء 2023-2024 أكثر قسوة. ولم تصل الإضافات الرئيسة الجديدة في إمدادات الغاز الطبيعي المسال خصوصاً في أمريكا الشمالية وقطر وأفريقيا إلا في منتصف عام 2020. وتعد المنافسة على الشحنات المتاحة شرسة في الوقت الحالي حيث يرتفع الطلب الصيني على الواردات مرة أخرى.

### تلوح اليوم في الأفق إعدادات السياسة الأقوى وذروة الوقود الأحفوري

ولأول مرة، فإن سيناريو "آفاق الاقتصاد العالمي" الذي يعتمد على إعدادات السياسة السائدة لديه طلب عالمي على كل نوع من أنواع الوقود الأحفوري التي تظهر كجبل أو هضبة. في سيناريو السياسات المعلنة، تراجع استخدام الفحم في غضون السنوات القليلة المقبلة، ووصل الطلب على الغاز الطبيعي إلى مستوى ثابت بحلول نهاية العقد، وتعني زيادة مبيعات السيارات الكهربائية (EVs) أن مستويات الطلب على النفط تنخفض في منتصف عام 2030 قبل أن تنحسر قليلاً حتى منتصف القرن. ينخفض إجمالي الطلب على الوقود الأحفوري بشكل مطرد من منتصف عام 2020 بحوالي 2 إكساجول سنوياً في المتوسط حتى عام 2050، وهو انخفاض سنوي يعادل تقريباً الإنتاج مدى الحياة لحقل نفط كبير.

ارتفع استخدام الوقود الأحفوري العالمي إلى جانب الناتج المحلي الإجمالي منذ بداية الثورة الصناعية في القرن الثامن عشر: إن وضع هذا الارتفاع في الاتجاه المعاكس مع الاستمرار في توسيع الاقتصاد العالمي سيكون لحظة محورية في تاريخ الطاقة. ظلت حصة الوقود الحفري في مزيج الطاقة العالمي مرتفعة بنحو ثابت، عند حوالي 80% لمدة عقود. وبحلول عام 2030 في الخطوات المتدرجة، تنخفض هذه الحصة إلى أقل من 75% وإلى ما يزيد قليلاً عن 60% بحلول عام 2050. تم الوصول إلى نقطة عالية لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون المتعلقة بالطاقة العالمية في سيناريو السياسات المعلنة في عام 2025، عند 37 مليار طن (جيجا طن) سنوياً وستنخفض إلى 32 جيجا طن بحلول عام 2050. وسيرتبط هذا بارتفاع حوالي 2.5 درجة مئوية في متوسط درجات الحرارة العالمية بحلول عام 2100. هذه نتيجة أفضل مما كان متوقعا قبل بضع سنوات: اندفاع سياسي متجدد ومكاسب تكنولوجية تحققت منذ عام 2015 قد قلصت حوالي 1 درجة مئوية من ارتفاع درجة الحرارة على المدى الطويل. ومع ذلك، فإن خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون السنوية بنسبة 13% فقط حتى عام 2050 في سيناريو السياسات المعلنة ليس كافياً لتجنب الآثار الشديدة من تغير المناخ.

إن الإنجاز الكامل لجميع التعهدات المتعلقة بالمناخ من شأنه أن يدفع العالم نحو أرض أكثر أماناً، ولكن لا تزال هناك فجوة كبيرة بين طموحات اليوم وتحقيق الاستقرار عند 1.5 درجة مئوية. وفي سيناريو التعهدات المعلنة، ويلي ذروة الانبعاثات السنوية على المدى القريب انخفاض أسرع إلى 12 جيجا طن بحلول عام 2050. إن هذا انخفاض أكبر مما كان عليه في تقرير آفاق الاقتصاد العالمي 2021 وفي سيناريو التعهدات المعلنة، مما يعكس تعهدات إضافية تم التعهد بها خلال العام الماضي، ولا سيما من قبل الهند وإندونيسيا. إذا تم تنفيذها في الوقت المحدد وبالكامل، فإن هذه الالتزامات الوطنية الإضافية ناهيك عن الالتزامات القطاعية لصناعات محددة وأهداف الشركة (تم النظر فيها لأول مرة في سيناريو التعهدات المعلنة لهذا العام) والحفاظ على ارتفاع درجة الحرارة في سيناريو التعهدات المعلنة في عام 2100 عند حوالي 1.7 درجة مئوية. ومع ذلك، من الأسهل تقديم التعهدات بدلاً من تنفيذها وحتى إذا تم تحقيقها، فلا يزال هناك المزيد من العمل للتوافق مع سيناريو صافي الصفر، الذي يحقق نتيجة 1.5 درجة مئوية عن طريق خفض الانبعاثات السنوية إلى 23 جيجا طن بحلول عام 2030، و صافي الصفر بحلول عام 2050.

## بقيادة الكهرباء النظيفة، تستعد بعض القطاعات لتحول أسرع

يمر العالم بعقد حرج لتقديم نظام طاقة أكثر أماناً واستدامة وبأسعار معقولة، وإن إمكانية تحقيق تقدم أسرع يجري بشكل هائل إذا تم اتخاذ إجراءات قوية على الفور. وتوفر الاستثمارات في الكهرباء النظيفة والكهرباء، إلى جانب الشبكات الموسعة والحديثة، فرصاً واضحة وفعالة من حيث التكلفة لخفض الانبعاثات بسرعة أكبر مع خفض تكاليف الكهرباء عن مستوياتها المرتفعة الحالية. إن معدلات النمو الحالية في نشر الطاقة الشمسية الكهروضوئية وطاقة الرياح والمركبات الكهربائية والبطاريات، إذا تمت صيانتها، ستؤدي إلى تحول أسرع بكثير مما كان متوقفاً في سيناريو السياسات المعلنة، على الرغم من أن هذا سيتطلب سياسات داعمة ليس فقط في الأسواق الرائدة لهذه التقنيات، ولكن في جميع أنحاء العالم. بحلول عام 2030، إذا أوفت البلدان بتعهداتها بشأن المناخ، فإن كل سيارة تُباع في الاتحاد الأوروبي، والصين، والولايات المتحدة الأمريكية ستكون كهربائية.

تتوسع سلاسل التوريد لبعض التقنيات الرئيسية ولا سيما البطاريات والطاقة الشمسية الكهروضوئية والمحلات الكهربائية وفق معدلات تدعم طموحاً عالمياً أعلى. وإذا رأت جميع خطط التوسع التصنيعي المعلنة للطاقة الشمسية الكهروضوئية النور، ستتجاوز قدرة التصنيع مستويات الانتشار في سيناريو التعهدات المعلنة في عام 2030 بحوالي 75% وتقترب من المستويات المطلوبة في سيناريو صافي انبعاثات صفر. وفي حالة المحلات الكهربائية لإنتاج الهيدروجين، فإن القدرة الفائضة المحتملة لجميع المشاريع المعلنة فيما يتعلق بسيناريو التعهدات المعلنة في عام 2030، حوالي 50%. في قطاع السيارات الكهربائية، يعكس التوسع في قدرة تصنيع البطاريات التحول الجاري في صناعة السيارات والتي كانت في بعض الأحيان تتحرك أسرع من الحكومات في تحديد أهداف للتنقل الكهربائي. تعد سلاسل إمداد الطاقة النظيفة هذه مصدرًا هائلاً لزيادة العمالة، حيث تتجاوز وظائف الطاقة النظيفة بالفعل تلك الموجودة في الوقود الأحفوري في جميع أنحاء العالم ومن المتوقع أن تنمو من حوالي 33 مليوناً اليوم إلى ما يقرب من 55 مليوناً في عام 2030 في سيناريو التعهدات المعلنة.

## الكفاءة والوقود النظيف يساهم في الحصول على دفعة تنافسية

تؤكد أسعار الطاقة المرتفعة اليوم على فوائد زيادة كفاءة الطاقة وتؤدي إلى تغيرات سلوكية وتقنية في بعض البلدان لتقليل استخدام الطاقة. ويمكن أن يكون لإجراءات الكفاءة آثار هائلة إذ إن المصايح الكهربائية اليوم أكثر كفاءة بأربع مرات على الأقل من تلك التي كانت معروضة للبيع قبل

عقدين من الزمن. ولكن ما يزال هناك الكثير الذي يتعين القيام به. وينبغي أن يكون الطلب على التبريد محل تركيز خاص من جانب صانعي السياسات، لأنه يقدم ثاني أكبر مساهمة في الارتفاع الإجمالي في الطلب العالمي على الكهرباء خلال العقود القادمة (بعد المركبات الكهربائية). العديد من مكيفات الهواء المستخدمة اليوم تخضع فقط لمعايير كفاءة ضعيفة وخمس الطلب على الكهرباء للتبريد في الاقتصادات الناشئة والنامية لا تتم تغطيته بأي معايير على الإطلاق. في نظام سيناريو السياسات المعلنة، يرتفع الطلب على التبريد في الاقتصادات الناشئة والنامية بمقدار 2800 تيراواط/ ساعة حتى عام 2050، وهو ما يعادل إضافة اتحاد أوروبي آخر إلى الطلب العالمي على الكهرباء اليوم. تم تقليل هذا النمو بمقدار النصف في سيناريو التعهدات المعلنة بسبب معايير الكفاءة الأكثر صرامة وتصميم المباني والعزل الأفضل - ومرة أخرى بمقدار النصف في سيناريو صافي انبعاثات صفر.

تسلط المخاوف المتعلقة بأسعار الوقود وأمن الطاقة والانبعاثات التي تدعها أقوى للسياسات الضوء على آفاق العديد من أنواع الوقود منخفضة الانبعاثات. من المقرر أن يرتفع الاستثمار في الغازات منخفضة الانبعاثات بنحوٍ حاد في السنوات القادمة. في سيناريو التعهدات المعلنة، يرتفع إنتاج الهيدروجين العالمي منخفض الانبعاثات من مستويات منخفضة للغاية اليوم ليصل إلى أكثر من 30 مليوناً (طن للمتر) سنوياً في عام 2030، أي ما يعادل أكثر من 100 مليار متر مكعب من الغاز الطبيعي (على الرغم من أن الهيدروجين منخفض الانبعاثات لن يحل محل الغاز الطبيعي). ويتم إنتاج الكثير من هذا بالقرب من نقطة الاستخدام، ولكن هناك زخماً متزايداً بشأن التجارة الدولية في الهيدروجين والوقود القائم على الهيدروجين. إن المشاريع التي تمثل قدرة تصدير محتملة تبلغ 12 مليون طن هي في مراحل مختلفة من التخطيط، على الرغم من أنها أكثر عددًا وأكثر تقدمًا من المشاريع المماثلة لدعم البنية التحتية للاستيراد والطلب. كما أن مشاريع احتجاز الكربون واستخدامه وتخزينه تتقدم بسرعة أكبر من ذي قبل، مدفوعة بدعم أكبر للسياسات للمساعدة في إزالة الكربون الصناعي وإنتاج أنواع وقود منخفضة أو منخفضة الانبعاثات، والسماح بمشاريع حبس الهواء المباشر التي تزيل الكربون من الغلاف الجوي.

### لكن التحولات السريعة تعتمد في نهاية المطاف على الاستثمار

تعد الزيادة الهائلة في الاستثمار في الطاقة أمرًا ضروريًا للحد من مخاطر ارتفاع الأسعار وتقلبها في المستقبل، وللضحي قدمًا في المسار الصحيح لتحقيق صافي انبعاثات صفرية بحلول عام 2050.

من 1.3 تريليون دولار أمريكي اليوم، يرتفع الاستثمار في الطاقة النظيفة فوق 2 تريليون دولار أمريكي بحلول عام 2030 في سيناريو السياسات المعلنة، ولكن يجب أن يكون أعلى من 4 تريليونات دولار أمريكي بحلول ذات التاريخ في سيناريو صافي انبعاثات صفر، مما يسלט الضوء على الحاجة إلى جذب مستثمرين جدد إلى قطاع الطاقة. يجب أن تأخذ الحكومات زمام المبادرة وتوفر توجه استراتيجي قوي، لكن الاستثمارات المطلوبة أبعد من متناول المالية العامة. من الضروري تسخير الموارد الهائلة للأسواق وتحفيز الجهات الفاعلة الخاصة على أداء دورها. واليوم، مقابل كل دولار أمريكي يتم إنفاقه علميًا على الوقود الأحفوري، يتم إنفاق 1.5 دولار أمريكي على تقنيات الطاقة النظيفة. بحلول عام 2030، في سيناريو صافي الانبعاثات الصفرية، وسيتم كل دولار أمريكي يتم إنفاقه على الوقود الأحفوري بمقدار 5 دولارات أمريكية على إمدادات الطاقة النظيفة و4 دولارات أمريكية أخرى على الكفاءة والاستخدامات النهائية.

إن أوجه النقص في الاستثمار في الطاقة النظيفة هي الأكبر في الاقتصادات الناشئة والنامية، وهي إشارة مقلقة بالنظر إلى النمو السريع المتوقع في الطلب على خدمات الطاقة. وإذا تم استبعاد الصين، فإن المبلغ الذي يتم استثماره في الطاقة النظيفة كل عام في الاقتصادات الناشئة والنامية ظل ثابتًا منذ إبرام اتفاقية باريس في عام 2015. وكانت تكلفة رأس المال لمحطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية في عام 2021 في الاقتصادات الناشئة الرئيسة بين اثنين وثلاث مرات أعلى مما كانت عليه في الاقتصادات المتقدمة والصين. ويمكن أن تؤدي تكاليف الاقتراض المتزايدة اليوم إلى تفاقم تحديات التمويل التي تواجه مثل هذه المشاريع، على الرغم من تكاليفها الأساسية المواتية. وهناك حاجة إلى بذل جهد دولي متجدد لتكثيف التمويل المتعلق بالمناخ ومعالجة مختلف المخاطر على مستوى الاقتصاد ككل أو الخاصة بالمشروع والتي تردع المستثمرين. وهناك قيمة هائلة في استراتيجيات الانتقال الوطنية الواسعة مثل شركات انتقال الطاقة العادلة مع إندونيسيا، وجنوب إفريقيا، ودول أخرى، والتي تدمج الدعم الدولي وإجراءات السياسة الوطنية الطموحة مع توفير ضمانات لأمن الطاقة والعواقب الاجتماعية للتغيير.

تعتمد السرعة التي يتفاعل بها المستثمرون مع أطر انتقالية واسعة وذات مصداقية في الممارسة العملية على مجموعة من القضايا الأكثر تفصيلاً. فإن سلاسل التوريد هشّة والبنية التحتية والعمالة الماهرة ليست متاحة دائماً. غالبًا ما تكون أحكام التصاريح والمواعيد النهائية معقدة وتستغرق وقتًا طويلاً. تعتبر الإجراءات الواضحة للموافقة على المشروع، المدعومة بقدرات إدارية مناسبة، أمرًا حيويًا

لتسريع تدفق المشاريع القابلة للاستمرار والقابلة للاستثمار - سواء لإمدادات الطاقة النظيفة أو من أجل الكفاءة والكهرباء. يخلص تحليلنا إلى أن السماح بإنشاء خط نقل كهرباء علوي واحد يمكن أن يستغرق ما يصل إلى 13 عامًا، مع بعض من أطول المهل الزمنية في الاقتصادات المتقدمة. استغرقت عملية تطوير رواسب جديدة من المعادن المهمة ما يزيد على 16 عامًا في المتوسط، مع 12 عامًا في تحديد جميع جوانب التصاريح والتمويل و4-5 سنوات للبناء.

## ماذا لو لم تنطلق التحولات من جديد؟

إذا لم يتسارع الاستثمار في الطاقة النظيفة كما هو الحال في سيناريو صافي الانبعاثات صفر، فستكون هناك حاجة إلى زيادة الاستثمار في النفط والغاز لتجنب المزيد من التقلبات في أسعار الوقود، ولكن هذا قد يعني أيضًا تعريض هدف 1.5 درجة مئوية للخطر. في سيناريو السياسات المعلنة، يتم إنفاق ما يقرب من 650 مليار دولار أمريكي سنويًا على استثمارات التنقيب عن النفط والغاز الطبيعي حتى عام 2030، بزيادة تزيد عن 50% مقارنة بالسنوات الأخيرة. يأتي هذا الاستثمار مصحوبًا بمخاطر تجارية وبيئية، ولا يمكن اعتباره أمرًا مفروغًا منه. على الرغم من المكاسب الهائلة هذا العام، فإن بعض المنتجين في الشرق الأوسط هم الجزء الوحيد من صناعة التنقيب والإنتاج التي تستثمر اليوم أكثر مما كانت عليه قبل جائحة كوفيد-19. وفي ظل المخاوف بشأن تضخم التكلفة، أصبح انضباط رأس المال بدلاً من نمو الإنتاج هو الإعداد الافتراضي لصناعة النفط الصخري في الولايات المتحدة الأمريكية، مما يعني أن بعض الاتجاهات قد صدرت من جوانب المصدر الرئيس لنمو النفط والغاز العالمي الأخير.

يجب استبدال النقص الفوري في إنتاج الوقود الأحفوري من روسيا بالإنتاج في مكان آخر، حتى في عالم يعمل على تحقيق صافي انبعاثات صفرية بحلول عام 2050. كما أن البدائل الأكثر ملاءمة على المدى القريب هي المشاريع ذات المهل القصيرة التي تجلب النفط والغاز إلى السوق بسرعة، فضلاً عن التقاط بعض 260 مليار متر مكعب من الغاز التي تُهدر كل عام من خلال الاحتراق وتسرب الميثان إلى الغلاف الجوي. لكن الحلول الدائمة لأزمة اليوم تكمن في تقليل الطلب على الوقود الأحفوري. وضعت العديد من المنظمات المالية أهدافًا وخططًا لتقليص الاستثمار في الوقود

الأحفوري. هناك حاجة إلى مزيد من التركيز على أهداف وخطط زيادة الاستثمار في تحولات الطاقة النظيفة، وعلى ما يمكن أن تفعله الحكومات لتحفيز ذلك.

### فشل روسيا في تغيير إجراءات التجارة الدولية

أدى الغزو الروسي لأوكرانيا إلى إعادة توجيهه شاملة لتجارة الطاقة العالمية، تاركة روسيا في زاوية ضيقة إلى حد كبير. فقد تم في نهاية المطاف تقويض جميع العلاقات التجارية بين روسيا وأوروبا القائمة على الوقود الأحفوري في سيناريوهاتنا السابقة بسبب طموحات أوروبا الصفيرية الصافية، لكن قدرة روسيا على تحقيق النتائج بتكلفة منخفضة نسبيًا تعني أنها فقدت قوتها بشكل تدريجي فقط. ولقد حدث انخيار الآن بشكل سريع لم يتخيلها الكثير. وفي هذه النظرة العامة، يتم سحب المزيد من الموارد الروسية شرقًا إلى الأسواق الآسيوية، لكن روسيا لم تنجح في إيجاد أسواق لجميع التدفقات التي كانت تذهب سابقًا إلى أوروبا. في عام 2025، انخفض إنتاج روسيا من النفط بمقدار مليوني برميل يوميًا عما كان عليه في تقرير آفاق الاقتصاد العالمي لعام 2021، وانخفض إنتاج الغاز بمقدار 200 مليار متر مكعب. تضعف الآفاق طويلة الأجل بسبب التشكك بشأن الطلب، فضلاً عن تقييد الوصول إلى رأس المال الدولي، والتقنيات لتطوير المزيد من المجالات الصعبة ومشاريع الغاز الطبيعي المسال. ولا تعد صادرات الوقود الأحفوري الروسية أبدأً، وفي أي من سيناريوهاتنا، إلى المستويات التي شاهدناها في عام 2021، وتنخفض حصتها من النفط والغاز المتداولين دولياً بمقدار النصف بحلول عام 2030 في سيناريو السياسات المعلنة.

تمثل عملية إعادة توجيه روسيا نحو الأسواق الآسيوية تحدياً كبيراً في حالة الغاز الطبيعي، إذ إن فرص السوق المحدودة لعمليات التسليم الإضافية على نطاق واسع إلى الصين محدودة. وتستهدف روسيا ربط خطوط أنابيب جديدة مع الصين، ولا سيما خط أنابيب قدرة سيبيريا 2- ذو السعة الكبيرة عبر منغوليا. ومع ذلك، فإن توقعات الطلب على الصين تثير شكوكاً كبيرة حول صلاحية ارتباط غاز آخر واسع النطاق مع روسيا، بمجرد أن يصل خط قدرة سيبيريا الحالي إلى طاقته الكاملة. ومن حيث الخطوات، تباطأ نمو الطلب على الغاز في الصين إلى 2% سنوياً بين عامي 2021 و2030، مقارنة بمتوسط معدل نمو يبلغ 12% سنوياً منذ عام 2010، مما يعكس تفضيل السياسة للطاقة المتجددة والكهربية على استخدام الغاز للطاقة والتدفئة. كان المستوردون الصينيون

يتعاقدون بنشاط للحصول على إمدادات جديدة من الغاز الطبيعي المسال طويلة الأجل، ولدى الصين بالفعل إمدادات متعاقد عليها كافية لتلبية الطلب المتوقع في الخطوات حتى عام 2030.

## هل كان عقد 2010 هو "العصر الذهبي للغاز"؟

إن واحدة من آثار إجراءات روسيا يكمن في أن حقبة النمو السريع في الطلب على الغاز الطبيعي تقترب من نهايتها. وفي سيناريو السياسات المعلنة، السيناريو الذي يشهد أعلى استهلاك للغاز، يرتفع الطلب العالمي بنسبة أقل من 5% بين عامي 2021 و2030 ثم يظل ثابتاً عند حوالي 4400 مليار متر مكعب حتى عام 2050؛ نشر أسرع للمضخات الحرارية وتدابير الكفاءة الأخرى؛ زيادة نشر مصادر الطاقة المتجددة واستيعاب أسرع لخيارات المرونة الأخرى في قطاع الطاقة؛ وفي بعض الحالات، الاعتماد على الفحم لفترة أطول قليلاً. يخفض قانون خفض التضخم الطلب المتوقع على الغاز الطبيعي في الولايات المتحدة في عام 2030 في الخطوات المتدرجة بأكثر من 40 مليار متر مكعب مقارنة بتوقعات العام الماضي، مما يجر الغاز للتصدير. وتعمل سياسات المناخ الأقوى على تسريع التحول الهيكلي في أوروبا بعيداً عن الغاز. يؤدي العرض الجديد إلى خفض الأسعار بحلول منتصف عام 2020، ويصبح الغاز الطبيعي المسال أكثر أهمية لأمن الغاز بشكل عام. لكن الزخم خلف نمو الغاز الطبيعي في الاقتصادات النامية تباطأ، ولا سيما في جنوب وجنوب شرق آسيا، مما أدى إلى تراجع في مؤهلات الغاز كوقود انتقالي. يرجع معظم التعديل النزولي للطلب على الغاز حتى عام 2030 في خطوات هذا العام إلى التحول الأسرع إلى الطاقة النظيفة، على الرغم من أن الربع تقريباً يرجع إلى فقدان الغاز للفحم والنفط.

## التركيز على التحولات الآمنة والميسورة القائمة على سلاسل التوريد المرنة

ثمة حاجة إلى نموذج جديد لأمن الطاقة للحفاظ على الموثوقية والقدرة على تحمل التكاليف مع تقليل الانبعاثات. وتتضمن هذه التوقعات عشرة مبادئ يمكن أن تساعد في توجيه صانعي السياسات خلال الفترة التي يتعايش فيها تناقص الوقود الأحفوري وتوسيع أنظمة الطاقة النظيفة. وأثناء عمليات انتقال الطاقة، يتعين على كلا النظامين العمل بنحو جيد من أجل تقديم خدمات الطاقة التي يحتاجها المستهلكون، حتى مع تغير مساهمات كل منهما بمرور الوقت. ويتطلب الحفاظ على أمن الكهرباء في أنظمة الطاقة المستقبلية إلى أدوات جديدة ومقاربات وآليات أكثر مرونة لضمان القدرات الكافية. وينبغي أن تكون مولدات الطاقة أكثر استجابة، وسيحتاج المستهلكون إلى

أن يكونوا أكثر اتصالاً وقابلية للتكيف وستحتاج البنية التحتية للشبكة إلى التعزيز والرقمنة. النهج الشاملة التي تركز على الناس ضرورية للسماح للمجتمعات الضعيفة بإدارة التكاليف الأولية للتكنولوجيات الأنظف وضمان أن فوائد التحولات محسوسة على نطاق واسع عبر المجتمعات. حتى عندما تقلل التحولات من استخدام الوقود الحفري، فهناك أجزاء من نظام الوقود الحفري تظل بالغة الأهمية لأمن الطاقة، مثل الطاقة التي تعمل بالغاز لتلبية احتياجات الكهرباء القصوى أو المصافي لتزويد المستخدمين المتبقين لوقود النقل. وقد يكون للتقاعد غير المخطط له أو المبكر لهذه البنية التحتية عواقب سلبية على أمن الطاقة.

بينما يواجه العالم أزمة الطاقة الحالية، يحتاج إلى تجنب نقاط الضعف الجديدة الناشئة عن ارتفاع أسعار المعادن الحرجة وتقلبها أو سلاسل إمداد الطاقة النظيفة شديدة التركيز. وإذا لم يتم التعامل مع هذه المشكلات بشكل مناسب، فقد تؤدي إلى تأخير في عمليات انتقال الطاقة أو جعلها أكثر تكلفة. ومن المقرر أن يرتفع الطلب على المعادن المهمة لتقنيات الطاقة النظيفة بنحوٍ حاد، أكثر من الضعف عن المستوى الحالي بحلول عام 2030 في سيناريو التعهدات المعلنة. يشهد النحاس أكبر زيادة من حيث الأحجام المطلقة، لكن المعادن المهمة الأخرى تشهد معدلات نمو أسرع بكثير في الطلب، ولا سيما السيليكون والفضة للطاقة الشمسية الكهروضوئية، والعناصر الأرضية النادرة لمحركات توربينات الرياح والليثيوم للبطاريات. يعد استمرار الابتكار التكنولوجي، وإعادة التدوير من الخيارات الحيوية لتخفيف الضغوط على أسواق المعادن المهمة. وإن الاعتماد الكبير على البلدان الفردية مثل الصين للحصول على إمدادات المعادن المهمة، والعديد من سلاسل توريد التكنولوجيا النظيفة يمثل خطرًا على التحولات، ولكن أيضًا خيارات التنوع التي تعلق فوائد التجارة.

### أزمة الطاقة تعد في أن تكون نقطة تحول تاريخية نحو نظام طاقة أنظف وأكثر أماناً

تغيرت أسواق الطاقة وسياساتها نتيجة للغزو الروسي لأوكرانيا، ليس في الوقت الحالي حسب، وإنما لعقود قادمة. ولم تكن الحالة البيئية للطاقة النظيفة بحاجة إلى تعزيزها، إلا أن النقاشات الاقتصادية لصالح التقنيات النظيفة ذات التكلفة التنافسية وبأسعار معقولة أصبحت الآن أقوى، لاسيما مسألة أمن الطاقة. وقد بدأ بالفعل هذا التوافق بين الأولويات الاقتصادية والمناخية والأمنية في إدارة التحكم نحو نتيجة أفضل لشعوب العالم وكوكب الأرض. وما يزال هناك الكثير الذي يتعين القيام به، وبينما تكتسب هذه الجهود زخمًا، من الضروري إشراك الجميع، خاصة في وقت أصبحت فيه

التصدعات الجيوسياسية بشأن الطاقة والمناخ أكثر وضوحًا. وهذا يعني مضاعفة الجهود لضمان أن يكون لتحالف عريض من البلدان مصلحة في اقتصاد الطاقة الجديد. قد لا تكون الرحلة إلى نظام طاقة أكثر أمان واستدامة رحلة سلسلة. لكن أزمة اليوم توضح سبب حاجتنا للمضي قدمًا.