IRENA
الوكالة الدولية للطاقة المتجددة

التحوّل
في نظام الطاقة العالمي

الملخّص التنفيذي

© الوكالة الدولية للطاقة المتجددة (آيرينا) ٢٠١٨

يجوز، ما لم يرد بخلاف ذلك، استخدام المادة الواردة في هذا المنشور بحرّية ومشاركتها ونسخها وإعادة إنتاجها وطباعتها و/ أو تخزينها شريطة أن تتم الإشارة بشكل واضح إلى "الوكالة الدولية للطاقة المتجددة" بوصفها مصدر هذا المنشور ومالك حقوق نشره وطباعته. وقد تكون المعلومات المنسوبة إلى أطراف ثالثة ضمن هذه المادة خاضعة لحقوق النشر والتأليف الخاصة بها، وكذلك لشروط استخدام وقيود منفصلة، وقد يستلزم الحصول على إذن تلك الأطراف قبل استخدام هذه المادة بأي شكل كان.

تلخّص هذه الوثيقة تقرير الوكالة الدولية للطاقة المتجدّدة (٢٠١٨)، *التحوّل في نظام الطاقة العالمي: خارطة طريق لعام ٢٠٥٠*، الوكالة الدولية للطاقة المتجدّدة، أبو ظبي (الرقم الدولي المعياري ISBN 978-92-9260-059-4).

نبذة عن الوكالة الدولية للطاقة المتجدّدة IRENA

إنّ الوكالة الدولية للطاقة المتجدّدة هي منظمة حكومية دولية تساند البلدان في عملية انتقالها نحو مستقبلٍ ذي طاقة مُستدامة، وتعمل بوصفها منبراً رئيسياً للتعاون الدولي، ومركزاً للتميّز، ومستودعاً للسياسات والتقنيّة والموارد والمعرفة الماليّة المَعنيّة بالطاقة المتجدّدة. وتشجِّع الوكالة الدولية للطاقة المتجدّدة الاعتماد الواسع والاستخدام المُستدام لجميع أشكال الطاقة المتجددة، وتشمل الطاقة الحيوية، والطاقة الحرارية الأرضية، والطاقة الكهرُمائية، وطاقة المحيطات، والطاقة الشمسية، وطاقة الرياح سعياً نحو تحقيق التنمية المستدامة وإتاحة سبل الطاقة وأمن الطاقة والنمو والرخاء الاقتصاديَين المتسمَين بالانبعاثات الكربونية المنخفضة. **www.irena.org**

التقرير الكامل مُتاح للتنزيل من خلال هذا الرابط: **www.irena.org/publications**

لمزيد من المعلومات أو إرسال ملاحظات: **info@irena.org**

إخلاء المسؤولية

إن هذا المنشور والمعلومات الواردة فيه متاحة للاستخدام "كما هي"، وقد اتخذت IRENA جميع الاحتياطات المنطقية اللازمة للتحقق من صحة المعلومات الواردة هنا. ولا تتحمل الوكالة - أو أي من مسؤوليها الرسميين، أو وكلائها، أو مزودي البيانات، أو الأطراف الثالثة الأخرى من مزودي المحتوى - مسؤولية تقديم أي ضمانات صريحةً كانت أم ضمنية؛ كما لا يتحملون أي مسؤولية حيال تبعات استخدام هذا المنشور والمواد الواردة فيه.

إن المعلومات الواردة هنا لا تمثل بالضرورة آراء أعضاء IRENA. كما أن الإشارة إلى شركات أو منتجات أو مشاريع محددة لا يعني تزكيتها من قبل IRENA تفضيلاً لها على شركات أو منتجات أو مشاريع مشابهة لم يرد ذكرها هنا. كما لا تعبّر التسميات المستخدمة أو طريقة تقديم المعلومات الواردة هنا عن آراء الوكالة فيما يتعلق بالحالة القانونية لأي إقليم أو بلد أو مقاطعة أو مدينة أو منطقة، أو أي من سلطاتها أو تقسيماتها الحدودية.

الصور تقدمة "شاترستوك" و"آي ستوك"

الملخّص التنفيذي

ينبغي نشر تقنيات الطاقة المتجددة على نحو أسرع بستة أضعاف حتى يتمكن العالمُ من البدء بتحقيق الأهداف المنصوص عليها في اتفاق باريس.

يسعى اتفاق المناخ التاريخي، الذي تم توقيعه في باريس عام ٢٠١٥ إلى الحد من معدل ارتفاع درجات الحرارة عالمياً بحيث لا يتجاوز درجتين مئويتين في القرن الحالي مقارنةً بمستويات ما قبل العصر الصناعي. وتشكّل مصادر الطاقة المتجدّدة، مقرونةً بالتحسّن السريع في كفاءة استهلاك الطاقة، حجر الأساس في إيجاد حلّ فعّال لظاهرة تغير المناخ.

إنّ الحفاظ على مقدار الارتفاع العالمي في درجة الحرارة بما يقل عن ٢ درجة مئوية ممكن من الناحية التقنية، كما أنه سيعود بفائدةٍ أكبر من الناحية الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، قياساً بالمسار الناتج عن الخطط والسياسات الحالية. ومع ذلك، فلا بُد أن يخضع نظام الطاقة العالمي لعملية تحوّل عميقة، من نظام يعتمد اعتماداً كبيراً على أنواع الوقود الأحفوري إلى نظامٍ يعزز الكفاءة ويقوم على الطاقة المتجددة. إنّ مثل هذا التحوّل في الطاقة العالمية - الذي يُنظر إليه على أنه ذروة "الانتقال في الطاقة" والذي يجري تنفيذه بالفعل في بلدان كثيرة - قادرٌ على خلق عالمٍ أكثر ازدهاراً وشمولاً.

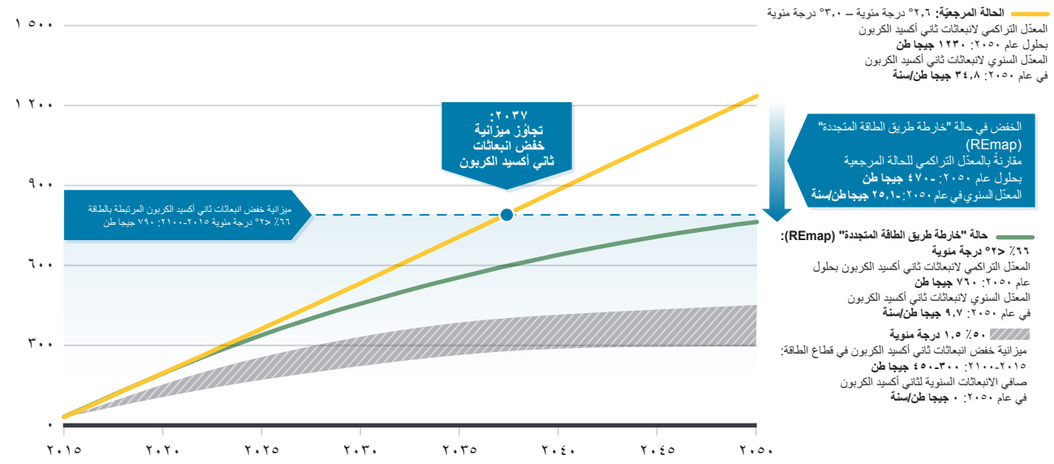
وفي الوقت الحالي، فإن الاتجاهات الخاصة بانبعاثات الغازات ليست في المسار الصحيح لتحقيق ذلك الهدف. ولا تزال الخطط الحكومية قاصرة كثيراً عن تلبية الاحتياجات إلى خفض الانبعاثات. وبموجب السياسات الحالية والمُزمَعة، فإنّ العالم سيستنفد "ميزانيته الكربونية" (ثاني أكسيد الكربون) المتصلة بالطاقة خلال أقل من ٢٠ سنة للحفاظ على الارتفاع العالمي في درجة الحرارة عند مستوى يقل عن درجتين مئويتين (مع نسبة احتمال تبلغ ٦٦٪)، بينما ستُواصل أنواع الوقود الأحفوري مثل النفط والغاز الطبيعي والفحم هيمنتها على مزيج الطاقة العالمي لعدّة عقود مُقبلة.

ومن أجل تحقيق الهدف المتعلّق بالدرجتين المئويتين، لا بد من اتخاذ إجراءات عاجلة. تضمن خفض الانبعاثات التراكمية على الأقل بمقدار ٤٧٠ جيجاطن أخرى بحلول عام ٢٠٥٠ مقارنةً بالسياسات الحالية والمخطط لها (وفق نهج العمل المعتمد حالياً).

الشكل ١- خلال أقل من ٢٠ عاماً، سيتم استنفاذ الميزانية العالمية المخصصة لانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون المرتبطة بالطاقة، وذلك للحفاظ على درجة الاحتباس الحراري دون درجتين مئويتين.

الانبعاثات وفجوة الانبعاثات، ٢٠١٥-٢٠٥٠

المعدّل التراكمي لانبعاثات الكربون المرتبطة بالطاقة (ثاني أكسيد الكربون بالجيجا طن)



تشكّل الطاقة المتجددة وكفاءة استهلاك الطاقة الركيزتين الأساسيتين لإنجاز التحول المنشود في قطاع الطاقة. ولئن كانت المسارات المختلفة قادرة على الحد من ظاهرة تغير المناخ، فإنّ الطاقة المتجددة وكفاءة استهلاك الطاقة تشكلان المسار الأمثل لإنجاز غالبية الخفض المطلوب في الانبعاثات الغازية بالسرعة اللازمة؛ حيث يمكنهما معاً تحقيق ما يزيد عن ٩٠٪ من التخفيضات المطلوبة في الانبعاثات الكربونية المرتبطة بالطاقة، وذلك باستخدام تقنيات آمنة وموثوقة وميسورة التكلفة ومتاحة على نطاق واسع.

ينبغي التوسع في تبني مصادر الطاقة المتجددة وكفاءة استهلاك الطاقة عبر جميع القطاعات. إذ يجب أن يرتفع إجمالي حصة الطاقة المتجددة من نحو ١٥٪ من مجموع إمدادات الطاقة الأولية في عام ٢٠١٥ إلى نحو الثلثين بحلول عام ٢٠٥٠. ولتحقيق الأهداف المناخية المنشودة، لا بد من خفض كثافة استهلاك الطاقة في الاقتصاد العالمي بمقدار الثلثين بحلول عام ٢٠٥٠ بما يخفّض مجموع إمدادات الطاقة الأولية في ذلك العام إلى ما دون مستويات عام ٢٠١٥ بقليل. وعلى الرغم من النمو السكاني والاقتصادي الكبيرين، فإنه يمكن تحقيق ذلك عبر تحسين كفاءة استهلاك الطاقة بصورة ملحوظة.

بحلول عام ٢٠٥٠، يمكن لجميع البلدان أن تحقق زيادة كبيرة في نسبة الطاقة المتجددة ضمن مجموع استخداماتها من الطاقة. وتشير «خارطة طريق الطاقة المتجددة» (REmap)، وهي تقرير عالمي أعدّته الوكالة الدولية للطاقة المتجدّدة، إلى أنّ مصادر الطاقة المتجددة قادرة على تعويض ٦٠٪ أو أكثر من مجموع الاستهلاك النهائي من الطاقة لكثير من البلدان. وعلى سبيل المثال، يمكن للصين أن تزيد حصة الطاقة المتجددة في استخداماتها من الطاقة من ٧٪ في عام ٢٠١٥ إلى ٦٧٪ في عام ٢٠٥٠. وفي الاتحاد الأوروبي، يمكن أن ترتفع هذه الحصة من نحو ١٧٪ إلى أكثر من ٧٠٪. وقد تشهد الهند والولايات المتحدة ارتفاعاً في حصص الطاقة المتجددة بمقدار الثلثين أو أكثر.

إنّ قطاع الكهرباء الخالي من الكربون، والذي تغلب عليه مصادر الطاقة المتجدّدة، يندرج في صلب عملية الانتقال إلى مستقبل الطاقة المستدامة. وقد ترتفع حصّة الطاقة المتجددة في قطاع الكهرباء من ٢٥٪ في عام ٢٠١٧ إلى ٨٥٪ بحلول عام ٢٠٥٠، وسيكون ذلك غالباً من خلال النمو في توليد الطاقة الشمسية وطاقة الرياح. وسيتطلّب هذا التحوّل وضع منهجيات جديدة في تخطيط منظومات الكهرباء، وعمليات النُظُم والسوق، والأنظمة والسياسات العامة. وحالما تصبح الكهرباء منخفضة الكربون هي المصدر الرئيسي للطاقة، عندها قد تتضاعف حصة الكهرباء المستهلكة في قطاعات الاستخدام النهائي من ٢٠٪ تقريباً في عام ٢٠١٥ إلى ٤٠٪ في عام ٢٠٥٠. وستصبح المركّبات الكهربائية والمضخات الحرارية أكثر شيوعاً في معظم أنحاء العالم. أما من حيث الطاقة النهائية، فمن شأن الكهرباء المتجدّدة أن توفّر نحو ٦٠٪ من مجموع استخدام الطاقة المتجددة، وهذا أكثر بمرتين ونصف من مساهمتها الحالية في إجمالي استهلاك الطاقة المتجددة.

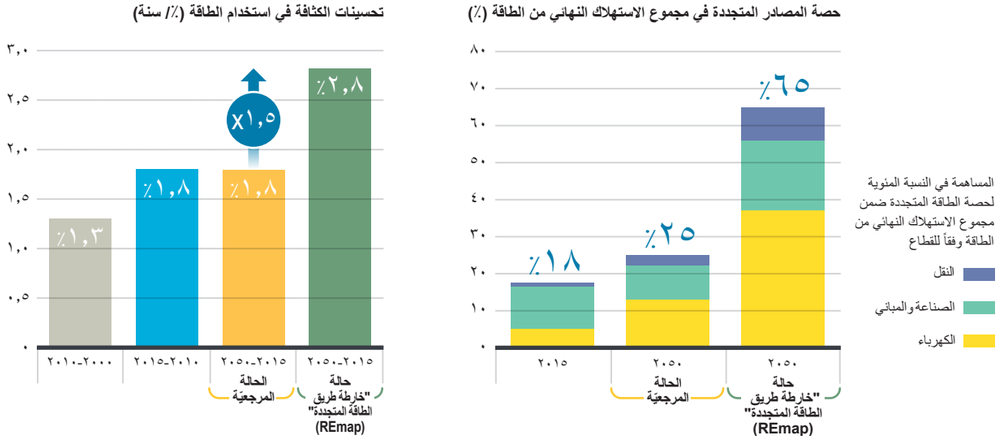
وأحرز قطاع الطاقة تقدّماً ملحوظاً خلال السنوات الأخيرة، ولكنّ لا بد من تسريع وتيرة هذا التقدم بطبيعة الحال. في عام ٢٠١٧، أضاف قطاع الطاقة ١٦٧ جيجاواط من سعة الطاقة المتجددة على مستوى العالم، وهذا يمثل نمواً بنسبة ٨,٣٪ عن العام السابق واستمراراً لمعدلات النمو المسجلة منذ عام ٢٠١٠ بمعدل وسطي تبلغ نسبته ٨٪ سنوياً. وقد شكّلت الطاقة المتجددة نحو رُبع إجمالي القدرة الإنتاجية العالمية من الطاقة، وهذا رقم قياسي جديد. كما تم تسجيل أرقام قياسية جديدة على صعيد توليد الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، حيث زاد توليد الطاقة الشمسية الكهرُضوئية بمقدار ٩٤ جيجاواط وطاقة الرياح بمقدار ٤٧ جيجاواط بما فيها ٤ جيجاواط من طاقة الرياح البرّية. وتُواصل تكاليف توليد الطاقة المتجددة انخفاضها. وهناك أدلة دامغة على أن أنظمة الطاقة التي تغلب عليها المصادر المتجددة يمكن لها تكون واقعاً ملموساً، لذا يمكن زيادة نطاق وسرعة نشر الطاقة المتجددة بمنتهى الثقة.

ويتعيّن على قطاعات الصناعة والنقل والبناء أن تستخدم مزيداً من الطاقة المتجددة. لا بُد لمصادر الكهرباء المتجددة - بما فيها الطاقة الحرارية الشمسية، والطاقة الحرارية الأرضية، والطاقة الحيوية - أن تلعب أدواراً مهمة في هذه القطاعات؛ خصوصاً وأن نسبة كبيرة من حاجتها إلى الطاقة تنبع من استخدامها المباشر للوقود لأغراض التدفئة والنقل. وفي هذا السياق، يمكن للكتلة الحيوية أن توفّر نحو ثلثي الطاقة المتجددة المطلوبة لاستخدامات التدفئة والوقود، بينما توفّر الطاقة الحرارية الشمسية نحو الرُبع، وتوفّر الطاقة الحرارية الأرضية وغيرها من المصادر المتجددة النسبة المتبقية.

وتحظى كفاءة الطاقة بأهمية بالغة في قطاع البناء. ومن التحديات الرئيسية في هذا المجال هو بطء وتيرة التحسن المنجز على صعيد كفاءة الطاقة، ويُعزى ذلك جزئياً إلى انخفاض معدلات تجديد المباني حيث لا تتعدى ١٪ فقط سنوياً، ومن الضروري أن يرتفع هذا المعدل بمقدار ثلاثة أضعاف. كما أن الطلب المرتفع على الطاقة في بعض القطاعات، وارتفاع المحتوى الكربوني في منتجات معيّنة، والعمليات التي تنتج عنها انبعاثات مرتفعة، جميعها تتطلّب إيجاد حلول مُبتكرة والتفكير ملياً في دورة حياتها.

الشكل ٢- تستدعي الحاجة إدخال تحسينات كبيرة على صعيد كثافة استخدام الطاقة، كما ينبغي رفع حصّة الطاقة المتجددة بمقدار الثلثين.

معدّل التحسّن في كثافة استخدام الطاقة (٪ / سنة) وحصّة الطاقة المتجددة في مجموع الاستهلاك النهائي من الطاقة (٪)، الحالة المرجعية حالة "خارطة طريق الطاقة المتجددة" (REmap)، ٢٠١٥-٢٠٥٠.

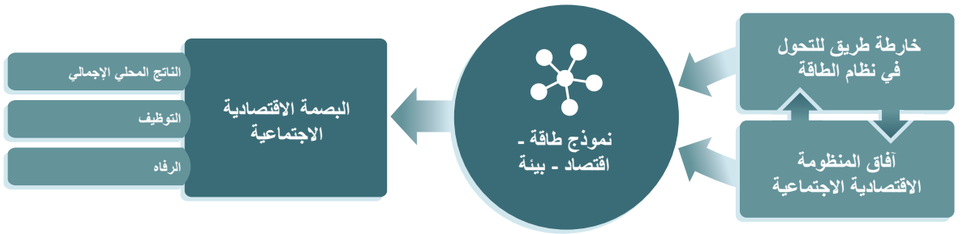


ينطوي التحوّل في نظام الطاقة العالمي على فوائد اقتصادية مهمة؛ صحيح أن التكاليف الإضافية لتحول نظام الطاقة العالمي على المدى الطويل قد تصل إلى ١,٧ تريليون دولار أمريكي سنوياً في عام ٢٠٥٠، غير أنّ وفورات التكلفة الناجمة عن انخفاض معدلات تلوث الهواء وتحسن مستويات الصحة العامة وتراجع الضرر البيئي ستفوق هذه التكاليف بكثير. وتشيرُ "خارطة طريق الطاقة المتجددة" (REmap) إلى أن الوفورات المحققة ضمن هذه الجوانب الثلاثة وحدها ستبلغ وسطياً ٦ تريليونات دولار أمريكي بحلول عام ٢٠٥٠. علاوةً على ذلك، من شأن عملية التحول هذه أن تحسّن البصمة الاقتصادية والاجتماعية لنظام الطاقة العالمي بدرجة كبيرة قياساً مع نهج العمل المعتمد حالياً، عدا عن تحسين معدلات الرفاه والناتج المحلي الإجمالي والتوظيف. وعلى صعيد الاقتصاد العالمي، سيرتفع الناتج المحلي الإجمالي بحلول عام ٢٠٥٠ في كلا السيناريوهين المرجعي والتحولي. حيث أن التحول في نظام الطاقة العالمي يحفّز نشاطاً اقتصادياً يضاف إلى النمو الممكن توقّعه ضمن نهج العمل المعتمد حالياً. وسيبلغ الربح التراكمي الناجم عن ارتفاع الناتج المحلي الإجمالي من عام ٢٠١٨ حتى عام ٢٠٥٠ نحو ٥٢ تريليون دولار أمريكي.

إنّ الاستثمار الإضافي الكبير في التقنيات منخفضة الكربون سيكون مطلوباً بالمقارنة مع السياسات الحالية والمُزمعة. فالحاجة تستدعي زيادة الاستثمار التراكمي في نظام الطاقة بين عامَي ٢٠١٥ و ٢٠٥٠ بنسبة ٣٠٪ تقريباً - من ٩٣ تريليون دولار أمريكي وفقاً للسياسات الحالية والمزمعة إلى ١٢٠ تريليون دولار - لتمكين عملية التحول في نظام الطاقة. وقد تتمحور معظم استثمارات الطاقة حول تقنيات الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة. ويشمل ذلك أيضاً ١٨ تريليون دولار أمريكي ينبغي استثمارها في شبكات الكهرباء ومرونة الطاقة – وهذا يبلغ ضِعف قيمة الاستثمارات المتوقعة وفق السياسات الحالية والمُزمَعة. وعلى امتداد هذه الفترة عموماً، سيتعيّن على الاقتصاد العالمي استثمار نحو ٢٪ من متوسط ناتجه المحلي الإجمالي سنوياً في الحلول الخالية من الكربون بما في ذلك الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة وغيرها من التقنيات المساعدة الأخرى.

ويعتبر فهم البصمة الاقتصادية والاجتماعية لتحول نظام الطاقة أمراً أساسياً لتحسين النتائج. فالتحول في نظام الطاقة لا يمكن التفكير فيه بمعزلٍ عن المنظومة الاقتصادية والاجتماعية[1] التي يحدث فيها. ويمكن اتباع مسارات تحول مختلفة، فضلاً عن تحولات شتّى في المنظومة الاقتصادية والاجتماعية. وتعمل "خارطة طريق الطاقة المتجددة" (REmap) على تحسين البصمة الاقتصادية والاجتماعية العالمية لنظام الطاقة (قياساً بالحالة المرجعية). وبحلول عام ٢٠٥٠، سيثمر ذلك عن ارتفاع معدلات الرفاه بنسبة ١٥٪، والناتج المحلي الإجمالي بنسبة ١٪، والوظائف بنسبة ٠,١٪. ويبلغ التحسّن في الناتج المحلي الإجمالي ذروته بعد عقد تقريباً، بينما يتواصل تحسّن الرفاه حتى عام ٢٠٥٠ وما يليه. وستتواصل المنافع الاقتصادية والاجتماعية (الرفاه) لعملية التحول بما يتجاوز معدلات التحسّن في الناتج المحلي الإجمالي، ويشمل ذلك فوائد اجتماعية وبيئية ملحوظة. وعلى المستوى الإقليمي، تعتمد نتيجة عملية التحول على الطموح الإقليمي فضلاً عن البنى الاقتصادية والاجتماعية الإقليمية. وعلى الرغم من التقلبات المتوقعة في معدلات الناتج المحلي الإجمالي والتوظيف، إلا أن معدلات الرفاه ستشهد تحسّناً كبيراً في جميع المناطق.

الشكل ٣- الحصول على البصمة الاقتصادية والاجتماعية عبر مزيج محدد من خارطة طريق للتحول في نظام الطاقة مع بنية وآفاق منظومة اقتصادية واجتماعية.

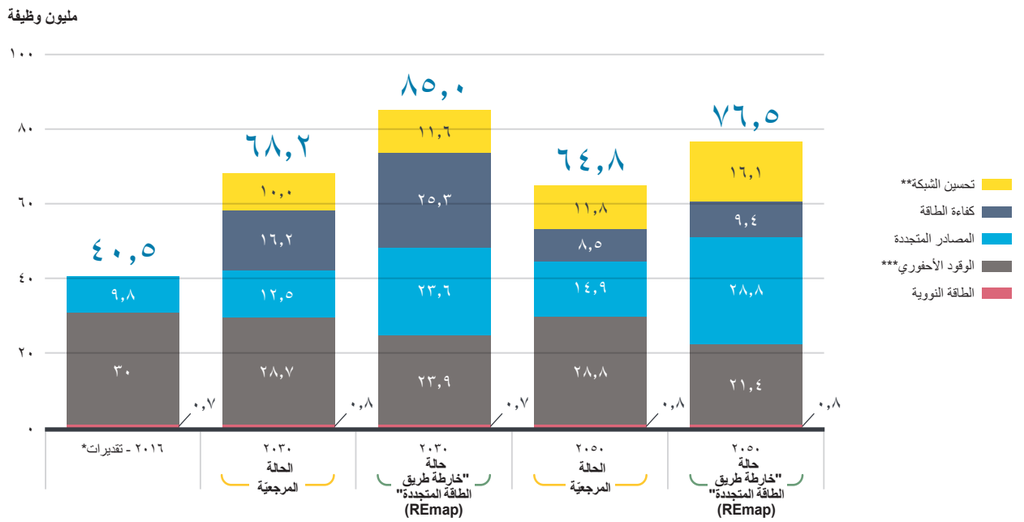


وبوجود السياسات الشاملة، يمكن لتحول نظام الطاقة أن يعزز معدّلات التوظيف في قطاع الطاقة بدرجة كبيرة. وعموماً، فإن الانتقال إلى مصادر الطاقة المتجددة سيؤدي إلى خلق وظائف في قطاع الطاقة تفوق في عددها الوظائف التي سيخسرها قطاع الوقود الأحفوري. ويتوقع تقرير "خارطة طريق الطاقة المتجددة" أن يؤدي تحول نظام الطاقة إلى فقدان ٧,٤ مليون وظيفة في قطاع الوقود الأحفوري بحلول عام ٢٠٥٠، ولكنه سيخلق في المقابل ١٩,٠ مليون وظيفة جديدة في مجالات الطاقة المتجددة، وكفاءة الطاقة، وتحسين الشبكات، ومرونة الطاقة، وهذا يعني بالمحصلة كسب ١١,٦ مليون وظيفة. ولتلبية احتياجات الموارد البشرية في مجالي الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة ضمن إطار هذا التوسّع السريع، يتعيّن على سياسات التعليم والتدريب أن تستوفي المهارات المطلوبة لهذين القطاعين، وأن تضاعف خلق القيمة المحلية إلى أقصى الحدود. وبطبيعة الحال، فإن التحول الذي يولّد نتائج اقتصادية واجتماعية منصفة كفيلٌ بتذليل العقبات التي قد تعترضه أو تحرفه عن مساره. ويعتبر التحوّل في المنظومة الاقتصادية والاجتماعية من أهم الفوائد المحتملة لعملية التحول في نظام الطاقة.

١ المنظومة الاقتصادية والاجتماعية جميع البنى الاجتماعية والاقتصادية والتفاعلات القائمة داخل مجتمع ما. ولن تُنشر عملية الانتقال في نظام الطاقة بوصفها عنصراً قائماً بذاته، وإنما ضمن المنظومة الاقتصادية والاجتماعية القائمة، إلى جانب التفاعلات الكثيرة والمعقّدة التي تجري فيما بينها. وتحول المعالجة الشاملة لهذه التفاعلات في مستهلّها دون ظهور المعوقات، وتفتح المجال أمام قدرات تحوّلية أوسع وأعمق. وتساهم التحسينات على صعيد الانتقال في نظام الطاقة والمنظومة الاقتصادية والاجتماعية على حد سواء، التي تعزز جوانب التضافر فيما بينها، في دفع نتائج الانتقال بوجهٍ عام.

الشكل ٤- من شأن عملية التحول أن تولّد ما يزيد على ١١ مليون وظيفة إضافية في قطاع الطاقة بحلول عام ٢٠٥٠.

التوظيف في قطاع الطاقة الإجمالي في أعوام ٢٠١٦، و٢٠٣٠، و٢٠٥٠ (بملايين الوظائف)



* تقديرات الوظائف في قطاعي كفاءة الطاقة وتحسين الشبكة غير متاحة لعام ٢٠١٦.

** تشير الوظائف في مجال تحسين الشبكة إلى وظائف شبكات النقل والتوزيع ومرونة الطاقة، التي جرت إتاحتها في بنى التطوير والتشغيل والصيانة من أجل تمكين تكامل أنظمة الطاقة المتجددة داخل الشبكة.

*** تشمل جميع الوظائف في قطاعات الوقود الأحفوري بما فيها عمليات الاستخراج والمعالجة والاستهلاك

تستفيد جميع مناطق العالم من تحوّل نظام الطاقة مع أنّ توزع المنافع يختلف تبعاً للسياق الاقتصادي والاجتماعي. وكما هو متوقّع، لا تتوزّع المنافع الاقتصادية والاجتماعية بالتساوي عبر جميع البلدان والأقاليم. ويعود السبب في ذلك إلى أنّ الآثار تأخذ مآلاتٍ مختلفة تبعاً لمستوى اعتماد كل بلد أو إقليم على الوقود الأحفوري، ومدى طموحه في إنجاز عملية التحول، فضلاً عن خصائصه الاقتصادية والاجتماعية. ومن ناحية الرفاه، تبدو أوجه التحسن الأفضل في المكسيك، وتليها مباشرةً البرازيل والهند وجميع بلدان ومناطق أوقيانوسيا. أما المناطق الأخرى، بما فيها بقية بلدان شرق آسيا والجنوب الأفريقي وجنوب أوروبا وأوروبا الغربية، فتسجّل هي الأخرى مكاسبَ مرتفعة في معدلات الرفاه. وتتشابه المنافع البيئية في جميع البلدان، إذ يغلب عليها تراجع انبعاثات غاز الدفيئة نظراً لطبيعته العالمية. ويتقلّب صافي المكاسب الإقليمية على صعيد التوظيف بمرور الوقت، لكن الأثر يبدو إيجابياً في جميع المناطق والبلدان تقريباً.

وينبغي الشروع فوراً في عملية تحوّل نظام الطاقة. فالتوجيه المبكّر للاستثمارات نحو تقنيات الطاقة الصحيحة هو أمر محوري للحد من نطاق الأصول المهجورة. إن التقدّم البطيء الذي تم إحرازه حتى الآن على صعيد تخفيف الانبعاثات يؤكد بأنّ تبني مسارٍ تخفيفي وفق تصوّر هذه الدراسة ستنتج عنه أصولٌ مهجورة تزيد قيمتها على ١١ تريليون دولار أمريكي. أما إذا بدأ العالم اليوم بتسريع وتيرة التحول نحو مصادر الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة، فسوف يتمكن من تقييد التراكم غير الضروري في أصول الطاقة التي سيتعيّن هجرها بخلاف ذلك، وتقليل الأضرار البيئية والصحية التي يتسبب بها استخدام الوقود الأحفوري، والحد من الحاجة إلى اللجوء مستقبلاً إلى تقنيات مشكوك في سلامتها بيئياً مثل احتجاز وتخزين الكربون أو الطاقة النووية.

يجب أن يتواءم النظام المالي مع المتطلبات الأوسع للاستدامة والتحول في نظام الطاقة. فقد تؤدي القيود المالية والقصور الذاتي إلى تثبيط الاستثمارات المطلوبة لإنجاز التحول في نظام الطاقة. ومن شأن زيادة فرص التمويل وخفض تكاليف الاقتراض أن يؤديا إلى ارتفاع معدلات الناتج المحلي الإجمالي والتوظيف على حد سواء، فضلاً عن تمكين مسار التحول المتوخّى في هذه الدراسة. كما تؤدي التدابير المتخذة في السياسات والتعديلات الاقتصادية والاجتماعية البنيوية إلى زيادة فرص التمويل دون المساس بالاستقرار المالي الإقليمي. وينبغي بطبيعة الحال حفز مصادر التمويل التي لا تُساهم حالياً سوى بالقليل من استثمارات الطاقة المُستدامة؛ وتشمل المصادر المحتملة المؤسسات الاستثمارية (مثل صناديق التقاعد، وشركات التأمين، وصناديق الهبات، وصناديق الثروة السيادية) ومصادر التمويل القائم على المجتمع. ويجب أيضاً استخدام مصادر التمويل العام الشحيحة لتخفيف المخاطر الرئيسية وخفض تكلفة رأس المال في البلدان والمناطق التي تُعد فيها استثمارات الطاقة المُستدامة مرتفعة المخاطرة. وتستدعي الحاجة اتخاذ إجراءات سريعة لإزالة هذه العقبة المهمة التي تحول دون إنجاز عملية التحول، وكذلك ضمان الإسراع في تبني مصادر الطاقة النظيفة والحديثة دون أي تأخير.

مجالات التركيز

إنّ عملية التحول في نظام الطاقة، ولئِن كانت مُجدية تقنياً ومفيدة اقتصادياً، إلا أنها لن تحدث من تلقاء نفسها. وثمة حاجة لاتخاذ إجراءات عاجلة على صعيد السياسات العامة لتوجيه نظام الطاقة العالمي نحو مسارٍ مُستدام.

يُحدد تقرير الوكالة الدولية للطاقة المتجدّدة، ***"التحول في نظام الطاقة العالمي: خارطة طريق لعام ٢٠٥٠"***، ستة مجالات تركيز ينبغي لصنّاع السياسات والقرار اتخاذ إجراءات فاعلة فيها:

١- **الاستفادة من أوجه التضافر بين كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة.** ينبغي أن يتصدّر هذا الجانب قائمة الأولويات عند تصميم السياسات المَعنيّة بالطاقة لأنّ التأثير المشترك لهذين العاملين كفيل بتلبية احتياجات التخلص من انبعاثات الكربون المرتبطة بالطاقة بحلول عام ٢٠٥٠ وعلى نحو يتسم بكفاءة التكلفة.

٢- **التخطيط لقطاع كهرباء تستأثر فيه المصادر المتجددة بحصة كبيرة من إنتاج الطاقة.** إنّ تحوّل نظام الطاقة العالمي يتطلّب إحداث نقلةٍ أساسية في طريقة فهم أنظمة الطاقة وتشغيلها، وهذا يتطلّب بدوره وضع خطط طويلة الأجل لنظام الطاقة واتباع منهجيات أكثر شمولاً وتنسيقاً في صنع السياسات عبر القطاعات والبُلدان. ولهذا الأمر أهمية بالغة في قطاع الكهرباء، إذ يعتبر نشر البنى التحتية المناسبة وإعادة تصميم اللوائح التنظيمية للقطاع شروطاً أساسية لتحقيق التكامل في توليد الطاقة الشمسية وطاقة الرياح على نطاقٍ واسع وبتكلفة معقولة. وسوف تُصبح مصادر الطاقة هذه بمثابة الدعامة الرئيسية لأنظمة الطاقة بحلول عام ٢٠٥٠.

٣- **زيادة استخدام الكهرباء في قطاعات النقل والبناء والصناعة.** يجب أن تتكامل اللوائح التنظيمية الخاصة بالتخطيط والبناء الحضَري وغيرها من الخطط والسياسات، وذلك بهدف إزالة الكربون من قطاعَي النقل والتدفئة بتكلفة معقولة عبر تبني أنظمة كهربائية. غير أنّ الكهرباء المتجددة هي فقط جزء من الحلّ في تلك القطاعات. وحيثما لا يتسنّى استخدام الأنظمة الكهربائية في قطاعات النقل والصناعة والمباني، فلا بُد من نشر حلول متجددة أخرى بما فيها الطاقة الحيوية والطاقة الحرارية الشمسية والطاقة الحرارية الأرضية. ولتسريع نشر هذه الحلول، ينبغي وضع إطار عمل مساعد على صعيد السياسات العامة.

٤- **رعاية الابتكار على نطاق المنظومة.** فمثلما لعب تطوير التقنيات الجديدة دوراً أساسياً في تقدّم الطاقة المتجددة في الماضي، فلا بد من مواصلة الابتكار التقنيّ مستقبلاً لإنجاز التحول المنشود في نظام الطاقة العالمي. وينبغي لجهود الابتكار أن تغطي دورة الحياة الكاملة للتكنولوجيا بما في ذلك العرض والنشر والطرح التجاري. غير أن نطاق ابتكار التقنيات لا يقتصر على جهود البحث والتطوير، وإنما يتخطاه إلى اعتماد منهجيات جديدة في تشغيل أنظمة الطاقة وأسواقها فضلاً عن تبني نماذج أعمال جديدة أيضاً. وبالتالي فإن تنفيذ الابتكارات المطلوبة لإنجاز التحول في نظام الطاقة يتطلّب اتخاذ مزيدٍ من الإجراءات المنسّقة والمكثّفة من قِبل الحكومات الوطنية والجهات الدولية الفاعلة والقطاع الخاص.

٥- **مواءمة البنى الاقتصادية والاجتماعية والاستثمارات مع عملية التحول.** ثمة حاجةٌ ملحة إلى وجود نهج متكامل وشامل من خلال مواءمة المنظومة الاقتصادية والاجتماعية مع متطلبات عملية التحول. ويتطلب إنجاز التحول في نظام الطاقة استثمارات كبيرة تضاف إلى الاستثمار المطلوب للتكيّف مع التبعات القائمة أصلاً لظاهرة تغير المناخ. وكلّما قصُرت المدة المستغرقة لإنجاز عملية التحول هذه، انخفضَت معها تكاليف التكيّف مع تبعات تغير المناخ وتراجع حجم الاضطراب الاقتصادي والاجتماعي. ويجب أن يتواءم النظام المالي مع المتطلبات الأوسع للاستدامة وتحول نظام الطاقة. وتُحدد القرارات الاستثمارية المُتخذة اليوم شكل نظام الطاقة لعقودٍ قادمة؛ ولهذا يجب إعادة توزيع التدفقات الرأسمالية بصورة عاجلة للاستثمار في الحلول منخفضة الكربون حتى لا تصبح الاقتصادات أسيرةً لنظام طاقة عالي الكربون، وللحدّ أيضاً من الأصول المهجورة. ولا بُد لذلك من الإسراع بوضع الأطر السياسية والتنظيمية التي تمنح الجهات المعنيّة ضمانات واضحة وطويلة الأمد بأن تحول أنظمة الطاقة سيلبي أهداف المناخ، وتوفر الحوافز الاقتصادية التي تعكس التكاليف البيئية والاجتماعية للوقود الأحفوري، وتُزيل المعوقات أمام تسريع عملية نشر الحلول منخفضة الكربون. ويجب أيضاً تسهيل وحفز مشاركة المؤسسات الاستثمارية وجهات التمويل القائم على المجتمع في عملية تحول الطاقة. كما ينبغي معالجة خصائص الاحتياجات الاستثمارية الموزّعة (كفاءة استهلاك الطاقة والتوليد الموزّع).

٦- **ضمان التوزيع المنصف لتكاليف التحول ومنافعه.** إنّ نطاق التحول المطلوب لا يمكن تحقيقه إلا من خلال عملية تعاونيّة تشمل المجتمع برمّته. ولتوليد مثل هذه المشاركة الفعّالة، لا بُدّ من تقاسم تكاليف ومنافع تحول نظام الطاقة بشكل منصف، وتنفيذ عملية التحول نفسها على نحو عادل. ويُشكّل حصول الجميع على الطاقة عنصراً أساسياً في عملية التحول المنصفة والعادلة هذه. وبعيداً عن الحصول على الطاقة، هناك أوجه تفاوت هائلة في الوقت الحاضر في خدمات الطاقة المتوفرة عبر مختلف المناطق. ولن تكتمل عملية التحول بطبيعة الحال إلاّ حينما تتقارب خدمات الطاقة في جميع المناطق. ولهذا ينبغي لسيناريوهات التحول والتخطيط أن تراعي الاعتبارات المعنيّة بإتاحة الخدمات وتقاربها. ويستوجب ذلك وضع إطار محاسبة اجتماعي يوضح مساهمات والتزامات الأفراد والمجتمعات والبلدان والمناطق في عملية التحول. كما ينبغي تحقيق تقدّم حقيقي في تحديد وتطبيق سياقٍ منصف لتقاسم تكاليف التحول، فضلاً عن تعزيز وتيسير البنى التي تسمح بتوزيع عادل لمنافع التحول. ولا بُد أيضاً من مراعاة اعتبارات التحول بشكل واضح منذ البداية على المستويين الجزئي والكلّي، وذلك لإيجاد بنى كفيلة بتوفير بدائل تسمح للأفراد والمناطق العالقة في ديناميّات الوقود الأحفوري بالمشاركة في منافع عملية التحول.

IRENA

الوكالة الدولية للطاقة المتجددة

www.irena.org

حقوق الطبع والنشر محفوظة © الوكالة الدولية للطاقة المتجدّدة (أبرينا)، ٢٠١٨