REthinking Energy
إعادة النظر في الطاقة

IRENA
International Renewable Energy Agency

## الملخص التنفيذي

ساهم تلازم الجوانب الاقتصادية والديموغرافية وتغيّر المناخ والتكنولوجيا بإحداث تحول مستمر في نظام الطاقة العالمي، إذ أن نمو عدد السكان المترافق مع تحسّن ظروف المعيشة وتزايد التمركز في المناطق الحضرية أفضى إلى ارتفاع الطلب بشكل كبير على حلول وخدمات الطاقة. وفي الـوقت نفسه، شكل الإجماع المتزايد على المخاطر الناتجة عن ظاهرة تغيّر المناخ دافعاً حفز الأفراد والحكومات حول العالم لاستكشاف أساليب جديدة لتوليد الطاقة، ولكن مع العمل قدر المستطاع على تقليل انبعاث الغازات الدفيئة وغيرها من الآثار الضارة بالبيئة.

وتشكل الطاقة المتجددة الخيار الأمثل في غمرة هذه المعطيات، خصوصاً إذا تزامنت مع التطور السريع للتكنولوجيا وانخفاض التكاليف وتحسّن فهم المخاطر المالية وزيادة الوعي حول فوائد ذلك. ويظهر تقرير «REMAP 2030» - وهو خارطة طريق عالمية صادرة عن «الوكالة الدولية للطاقة المتجددة» (آيرينا) - أن الطاقة المتجددة يمكن أن تلبي الاحتياجات المتنامية للعالم بتكلفة أقل، فضلاً عن دورها في الحد من ظاهرة الاحتباس الحراري إلى ما دون درجتين مئويتين، وهو المستوى المعروف على نطاق واسع بمرحلة «نقطة التحوّل» لظاهرة تغيّر المناخ.

وقد تحولت تكنولوجيا الطاقة المتجددة في يومنا هذا إلى توجه عام بعد أن كانت سوقاً متخصصة فيما مضى، ولكن من غير الواضح بالتحديد كم سيستغرق الانتهاء من عملية التحوّل هذه، وكيفية تعامل صنّاع السياسة معها. وسيشمل هذا التحول بعد تطبيقه الجوانب المختلفة للمجتمعات. وتسلط دراسة جديدة لـ (آيرينا) بعنوان «إعادة النظر في الطاقة» (REthinking Energy) الضوء على ملامح العلاقات المتغيّرة بين البلدان والشركات والأفراد، وسبل تمويل وتوزيع واستهلاك الطاقة المتجددة.

وتركز النسخة الأولى من الدراسة على الطاقة الكهربائيّة؛ حيث تشرح التوجهات التي تقود هذا التغيير، وكيفية تطور التكنولوجيا والجهات الممولة لها، والفوائد المجزية التي تنطوي عليها. كما تتناول الشكل المحتمل لنظام الطاقة الذي سيعتمد على المصادر المتجددة، ودور صناع السياسة في دعم التحول إليه.

## أسباب التحوّل في عالم الطاقة

يأتي طلب الدول والشعوب والمستهلكين بصفة عامة على رأس أسباب التحول الذي يشهده عالم الطاقة، وكذلك الأهداف الرامية إلى تعزيز أمن الطاقة والحاجة لبناء مستقبل مستدام.

وخلال الأعوام الأربعين الماضية، ارتفع عدد سكان العالم من 4 إلى 7 مليارات نسمة مع اتساع الطبقة المتوسطة وتنامي مستويات العيش في المدن. وسجل توليد الطاقة الكهربائية خلال هذه الفترة نمواً تخطى 250% مع توجه حتمي نحو استمرار هذا النمو مستقبلاً. وفي عام 2030، سيتجاوز عدد سكان العالم 8 مليارات نسمة منهم 5 مليارات سيعيشون في المجتمعات الحضريّة. ومن المتوقع أن يزداد إنفاق الطبقة المتوسطة بما يتجاوز الضعف ليرتفع من 21 تريليون دولار أمريكي عام 2010 إلى 56 تريليون دولار بحلول عام 2030. ومن المرجح أيضاً أن يزداد توليد الكهرباء في العالم بنسبة 70% ليرتفع بذلك من 22,126 تيراواط في عام 2011 إلى 37 ألف تيراواط في عام 2030.

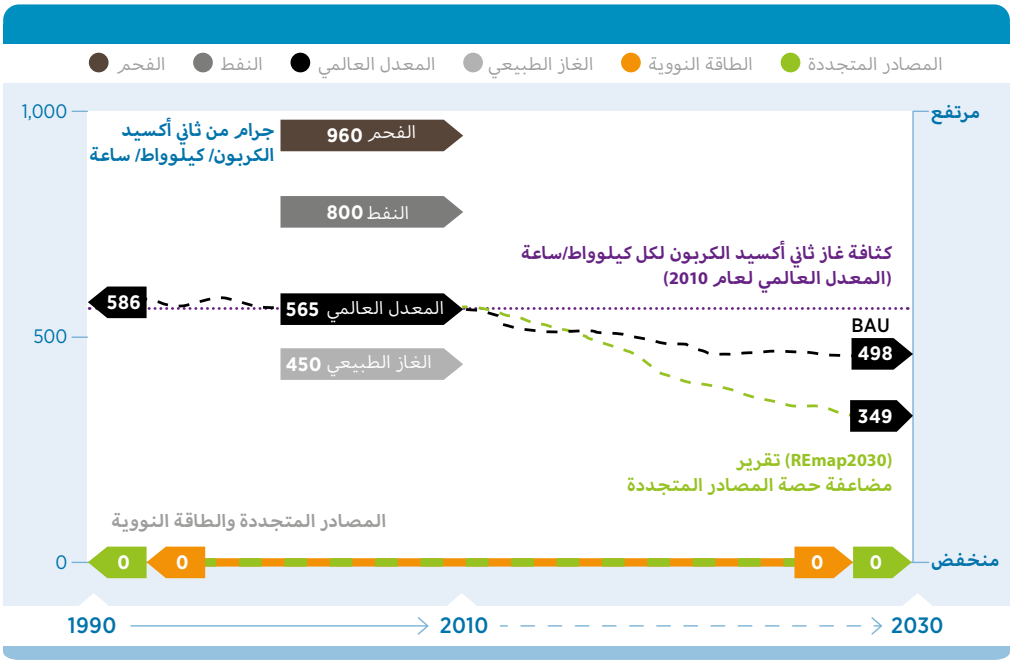
ولكن هذه الطاقة لا تأتي دون مقابل، فمخاطر تغير المناخ ناجمة عن ارتفاع تركيز الغازات الدفيئة في الغلاف الجوي، ما يستدعي تضافر الجهود العالمية لخفض هذه الانبعاثات الضارة.

وإذا استمر الأداء بنفس الوتيرة الحالية، فلن يكتب النجاح لهذه الجهود. حيث أن متوسط كثافة الانبعاثات الناتجة عن توليد الكهرباء لم يتغيّر الا بنسبٍ ضئيلة خلال السنوات العشرين الماضية. ولسوء الحظ، قوبلت مزايا انتشار الطاقة

المتجددة والوقود الأحفوري منخفض البصمة الكربونية مثل الغاز الطبيعي بمحطات ذات كفاءة أقل وبمعدل استخدام مرتفع للفحم. وفي الواقع، سيبقى تخفيف آثار تغير المناخ حلماً صعب المنال ما لم يتم العمل على زيادة حصة الطاقة المتجددة في المزيج العام للطاقة.

ويظهر تقرير «REMAP 2030» أن تأثير السياسات والخطط الوطنية الحالية (نهج العمل المعتاد) في خفض متوسط انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون لن يتعدى 498 غرام/كيلوواط ساعة بحلول عام 2030، وهذا المعدل غير كافٍ للإبقاء على مستويات ثاني أكسيد الكربون عند أقل من 450 جزء في المليون، وهو المستوى الذي سيفضي تجاوزه إلى حدوث تغير حاد في المناخ. ومن شأن مضاعفة حصة المصادر المتجددة أن يسهم في الحد من ظاهرة تغيّر المناخ عبر خفض المعدل العالمي لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون إلى 349 غرام/كيلوواط ساعة، أي ما يعادل خفضاً بنسبة 40% في الكثافة مقارنة مع المستويات المسجلة في عام 1990 كما يوضح الشكل أدناه.

كثافة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون- النظرة المستقبلية لعام 2030




المصدر: «وكالة الطاقة الدولية» (2010)؛ و«الوكالة الدولية للطاقة المتجددة» (آيرينا) (2014)

وثمة قلق متزايد أيضاً من الآثار الصحية المباشرة لحرق الوقود الأحفوري، خصوصاً وأن الاقتصادات سريعة النمو تواجه تدهوراً سريعاً في جودة الهواء، وارتفاعاً حاداً في أمراض الجهاز التنفسي. وقد وجدت «وكالة حماية البيئة الأمريكية» مؤخراً أن اعتلال الصحة الناتج عن استخدام الوقود الأحفوري يكبّد الاقتصاد المحلي بين 362 و887 مليار دولار سنوياً.

في سياق متصل، أكد «اتحاد البيئة والصحة» التابع للاتحاد الأوروبي أن الانبعاثات الناتجة عن محطات الطاقة العاملة بالفحم تكلف مواطني الاتحاد ما يصل إلى 42,8 مليار يورو على شكل تكاليف صحية سنوياً. كما أن الكوارث المحلية - مثل التسرب النفطي في المياه العميقة من منصة «ديب ووتر هورايزون» النفطية (Deepwater Horizon) في الولايات المتحدة،

أو حادثة فوكوشيما النووية في اليابان - باتت تشكل اليوم تهديدات عالمية ذات تداعيات خطيرة، وقد بدأت الحكومات بأخذ ذلك على محمل الجد.

ويزداد سعي البلدان اليوم إلى خفض اعتمادها على الوقود الأحفوري المستورد. ومن خلال تقليص واردات الطاقة، تطمح هذه البلدان إلى تحقيق استقلالية أكبر في هذا المجال بما يساعد على تلافي مخاطر انقطاع الإمدادات (في ظروف الصراعات أو الكوارث على سبيل المثال)، وتجنّب ارتفاع أسعار الطاقة وتقلبات الأسعار.

وفي الوقت ذاته، نشهد اليوم ضغوطاً متزايدة لتوفير الكهرباء إلى 1,3 مليار نسمة يفتقرون إليها وخصوصاً في المناطق النائية، ولم تنجح محطات توليد الطاقة واسعة النطاق ونظم نقلها في إيجاد حل ناجع لهذه المشكلة. كما أن 2,6 مليار شخص يعتمدون على الكتلة الحيوية التقليدية للحصول على الطاقة، ويطهون الطعام باستخدام المواقد التقليدية التي تتسبب بأضرار صحية كبيرة.

وتؤكد هذه التوجهات على ضرورة إحداث تغيير ملموس؛ فقد ساهم الوقود الأحفوري في توفير الطاقة خلال الثورة الصناعية الأولى، ولكن - وحتى في العصر الحديث - لا نزال نواجه مسائل تتعلق بمدى تأثير استخدام الزيت الحجري والغاز على صحة وسلامة الانسان. والساحة مهيأة الآن لعصر من الطاقة المتجددة الحديثة، رخيصة التكلفة، والتي يمكن استخدمها بصورة واسعة ومستدامة.

## انخفاض تكلفة الطاقة المتجددة بشكل حاد بالتوازي مع زيادة انتشارها

لطالما تم توليد طاقة المياه والحرارة الأرضية والكتلة الحيوية على نطاق واسع جعلها قادرة على المنافسة بمرور الزمن، بينما بقيت طاقتا الشمس والرياح لسنوات طويلة تجاهدان لمنافسة طاقة الفحم والنفط والغاز؛ غير أن هذه الصورة تغيرت إلى درجة كبيرة على مدار العقد الماضي وبالأخص السنوات الخمس الأخيرة.

وأصبحت تقنيات الطاقة المتجددة أكثر قوة وفعالية، وهي تتيح توليد الطاقة على نحو متزايد حتى خلال الظروف الصعبة مثل انخفاض سرعة الرياح وأشعة الشمس. كما أن تقنيات تخزين الطاقة تتحسن بسرعة، وانخفضت تكلفتها إلى حد كبير بفضل رعاية الحكومات لها في أوروبا والولايات المتحدة، وتطورت نتيجة ظهور قوى صناعية جديدة مثل الصين. ويبين الشكل أدناه هذه الاتجاهات، حيث يوضح التكاليف الثابتة لأنواع مختلفة من الطاقة الكهربائية ضمن شبكات التوزيع وخارجها.

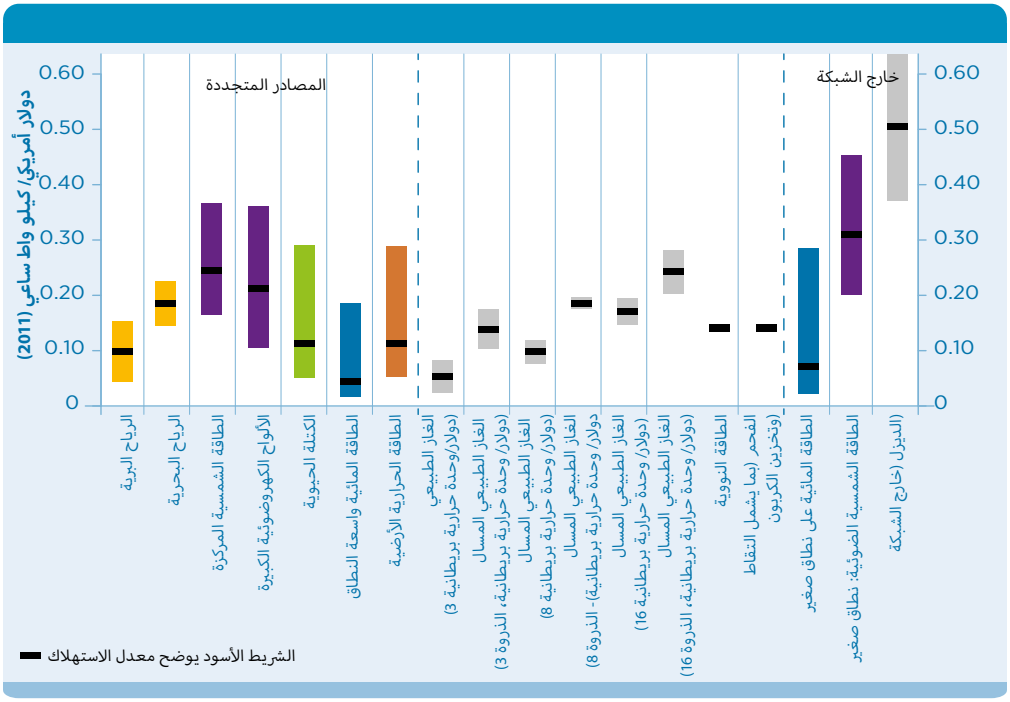
وانخفضت أسعار الطاقة الشمسية الضوئية بنسبة 80% منذ عام 2008، ومن المتوقع لها أن تستمر بالانخفاض مستقبلاً. وفي عام 2013، نجحت الطاقة الشمسية التجارية بمضاهاة شبكات الطاقة العامة في إيطاليا وألمانيا وإسبانيا وقريباً في المكسيك وفرنسا. وتزداد قدرة الطاقة الشمسية الضوئية تدريجياً على المنافسة دون دعم: حيث من المتوقع مثلاً أن يبيع حقل توليد الطاقة الشمسية - الجاري إنشاؤه في تشيلي بطاقة 70 ميجاواط – إنتاجه في السوق الوطنية الفورية، وأن يدخل بمنافسة مباشرة مع الكهرباء التي يتم توليدها من الوقود الأحفوري. كما انخفضت تكلفة طاقة الرياح في المناطق البرية بنسبة 18% منذ عام 2009 مع تراجع تكلفة التوربينات بنحو 30% منذ عام 2008، ما يجعلها أرخص مصدر للكهرباء الجديدة ضمن نطاق واسع ومتنامٍ من الأسواق. ويتم الآن استخدام طاقة الرياح في أكثر من 100 بلد حول العالم، ومن المتوقع أن ينتشر استخدام طاقة الرياح البحرية لانخفاض أسعارها، حيث تصدرت المملكة المتحدة السوق بطاقة قدرها 4,2 جيجاواط من الطاقة المركبة مع حلول منتصف عام 2014.

وجعلت هذه التطورات وغيرها من مصادر الطاقة المتجددة أكثر جاذبية في الأسواق الأخرى. ففي عام 2013، ولأول مرة أصبح عدد منشآت الطاقة المتجددة أعلى في البلدان غير الأعضاء بمنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية. وأشارت التقديرات

إلى أن الصين نشرت تقنيات الطاقة الشمسية الضوئية وطاقة الرياح في عام 2013 بإجمالي 27,4 جيجاواط، أي ما يتجاوز 4 أضعاف اليابان التي حلت بعدها في المرتبة الثانية.

وازداد استخدام الطاقة المتجددة عالمياً بنسبة 85% خلال السنوات العشر الماضية لتصل إلى 1700 جيجاواط في عام 2013، وتمثل المصادر المتجددة اليوم 30% من إجمالي قدرة الطاقة المركبة. وانتقل التحدي الآن من قدرة الطاقة المتجددة على مد أنماط الحياة الحديثة بالطاقة معقولة التكاليف - وهو ما تستطيع تحقيقه حالياً - إلى إيجاد أفضل الطرق لتمويلها والإسراع بنشرها.

التكاليف الثابتة للأنواع المختلفة من الطاقة الكهربائية ضمن شبكات التوزيع وخارجها - البلدان الأعضاء بمنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية




المصدر: تحالف «الوكالة الدولية للطاقة المتجددة» (آيرينا) لتكاليف تقنيات الطاقة المتجددة، وبيانات «برايس وتر هاووس كوبرز» لتقنيات الطاقة غير المتجددة

## تمويل المصادر المتجددة يزداد رخصاً وسهولة

تمتاز الطاقة المتجددة بتنافسيتها على مستوى تكلفة الكيلوواط الساعي. ونظراً لارتفاع تكاليف التشغيل المسبقة نسبياً في معظم التقنيات المتجددة، لذا فإن جدواها تصبح حسّاسة بشكل خاص لتكلفة رأس المال. وهو ما يجعل الدعم المالي الحكومي أمراً حاسماً لترويج المصادر المتجددة. ولكن مع زيادة تنافسية التكنولوجيا عموماً والضغط على الموازنات، فقد تراجع مستوى الدعم الحكومي في الآونة الأخيرة.

والخبر السار هو أن التمويل الخاص بات بشكل متزايد مستعداً للمشاركة على هذا الصعيد. ونظراً لنمو الخبرات في هذا المجال، لذا فإن المطوِّرين يزدادون مهارة في التنبؤ بالتدفقات النقدية، كما تزداد قدرة الممولين على تقييم المخاطر

بدقة. وتتجه تكلفة رأس المال نحو الانخفاض بينما يتم تخصيص المنتجات لتلائم نطاقاً أوسع من المستثمرين بدءاً من المجتمعات المحلية ضيقة النطاق ووصولاً إلى المؤسسات الكبيرة. ويمكن استخدام مبادرات التمويل الجماعي لجذب رؤوس الأموال، وبخاصة في البلدان النامية حيث ترتفع تكلفة رأس المال. ويبين الشكل أدناه كيفية تطور مصادر استثمارات الطاقة المتجددة مع زيادة تطور التقنيات ونمو الأسواق.

نمو الاستثمار من خلال التكنولوجيا ومراحل تطور السوق

في الكفة الأخرى من الميزان، بدأ الأمر يثير اهتمام المؤسسات الاستثمارية التي باتت تأخذ بحسبانها المخاطر المتعلقة بالوقود الأحفوري، ويجري حالياً إصدار صكوك جديدة طويلة الأمد ومنخفضة المخاطر لتشجيع هذه المؤسسات على الاستثمار في مصادر الطاقة المتجددة. وقد اجتذب المطوِّرون الأوائل من القطاع الخاص 11 مليار دولار أمريكي في عام 2013 بزيادة قدرها 200% في 12 شهراً.

وتشارك بهذه الجهود أيضاً العديد من الشركات الكبرى غير العاملة في مجال الطاقة؛ فعلى سبيل المثال، تنتج الآن التوربينات وألواح الطاقة الشمسية المملوكة لشركة «آيكيا» 37% من الطاقة التي تستهلكها الشركة. كما استثمر محرك البحث جوجل ما يزيد على 1,4 مليار دولار أمريكي في طاقتي الرياح والشمس، ويعود ذلك في معظم الأحوال لعوائدها المالية الجذابة.

ولكن هذه الاتجاهات الإيجابية ليست كافية بطبيعة الحال؛ فبالرغم من ارتفاع إجمالي استثمارات الطاقة المتجددة من 55 مليار دولار أمريكي في عام 2004 إلى 214 مليار دولار أمريكي في عام 2013، إلا أنها لم تصل إلى عتبة 550 مليار دولار أمريكي المطلوبة سنوياً حتى عام 2030 لمضاعفة الحصة العالمية في الطاقة المتجددة وتجنب الآثار الكارثية لتغير المناخ.

ولا يمكن تجاهل الدور المهم لصانعي السياسات في هذا المجال، فإن أوضحوا أن الطاقة المتجددة ستشكل الجزء الأكبر من مزيج الطاقة المحلية لديهم والتزموا باعتماد آليات طويلة الأمد للدعم غير المالي، عندها يمكنهم تقليل شكوك المستثمرين

واجتذاب المزيد منهم. وفي الأسواق الناشئة، من المتوقع أن يحافظ التمويل العام على أهميته مع تطوير هيكليات محلية لدعم نشر المصادر المتجددة. وفي هذا السياق، تزداد أهمية التعاون الدولي والتدفقات المالية. ومع زيادة التنافسية، يمكن تقليل الدعم المالي بصورة تدريجية وتحويل التركيز إلى تحسين الشبكات والتعليم ومعايير القطاع التي تدعم السوق عموماً.

وثمة فرصة أيضاً لأن تلعب مرافق الطاقة التقليدية دوراً أكبر. فقد تكون المشروعات المشتركة بين شركات المرافق الكبيرة وصغار المطوِّرين والعملاء هي الطريق نحو التقدم، ولاسيما في ضوء تكيف نماذج الأعمال مع ظروف السوق المتغيرة.

## الفوائد الأشمل للطاقة المتجددة

تشير الدلائل بشكل متزايد إلى أن الطاقة المتجددة تحدث أثراً إيجابياً مضاعفاً في المجتمع من خلال الدفع لتحقيق مختلف الأهداف الاقتصادية والبيئية والاجتماعية بذات الوقت. ولا يتحقق الفهم الأمثل لتكاليفها ومزاياها إلا من خلال استراتيجية شاملة ومتكاملة تسعى لتعزيز الازدهار الاقتصادي ورفاهية المجتمع والبيئة الصحية بعيداً عن السياسات التقليدية المنعزلة.

وتعتبر مصادر الطاقة المتجددة بلا شك رافداً اقتصادياً مهماً؛ فقد وجدت دراسة يابانية حديثة - تهدف لتلبية احتياجات الطاقة في البلاد من مصادر متجددة بنسبة 14% إلى 16% بحلول عام 2030 - أن الفوائد تفوق التكاليف بمقدار الضعفين إلى ثلاثة أضعاف بما في ذلك خفض معدلات استيراد الوقود الأحفوري وانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون، ناهيك عن الآثار الاقتصادية الإيجابية الأخرى المرتبطة بذلك. وعلى سبيل المثال، نتج عن اعتماد إسبانيا على مصادر الطاقة المتجددة توفير نحو 2,8 مليار دولار أمريكي من واردات الوقود الأحفوري عام 2010، في حين تمكنت ألمانيا من توفير 13,5 مليار دولار أمريكي عام 2012. أما بالنسبة للدول المنتجة للوقود الأحفوري، فيتيح لها نشر مصادر الطاقة المتجددة محلياً تصدير المزيد من مواردها إلى الخارج.

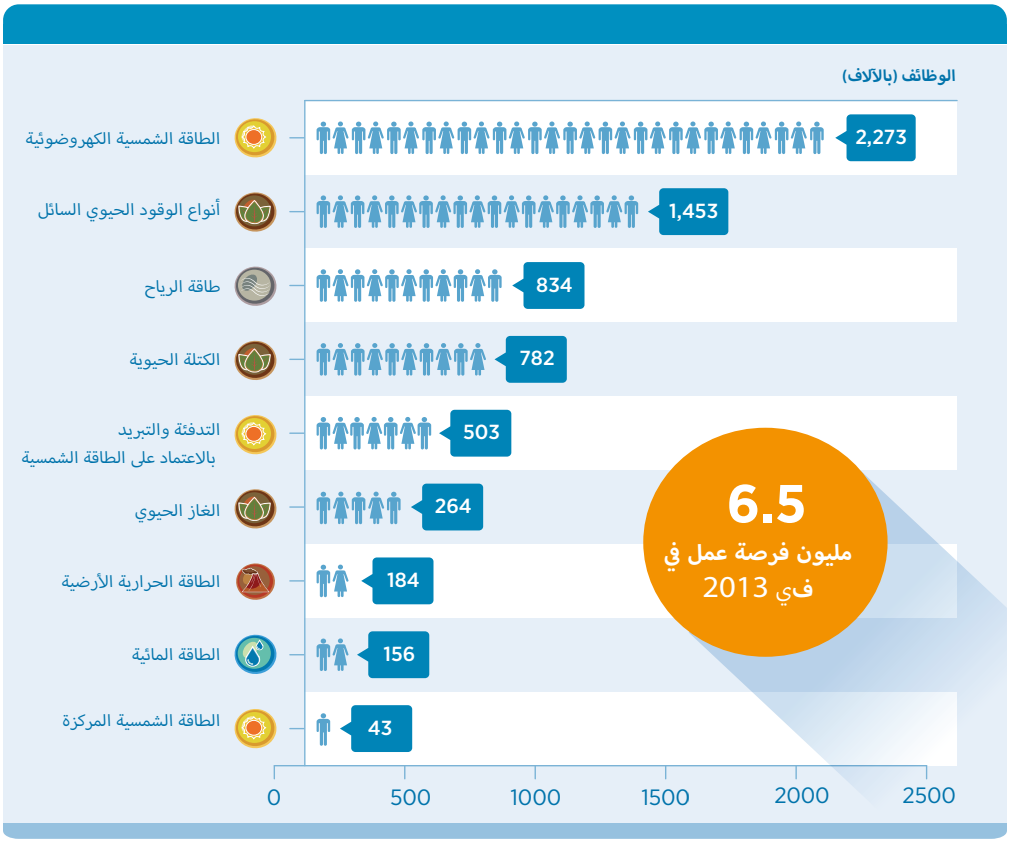
كما يمكن لمس الآثار الإيجابية على امتداد مراحل سلسلة القيمة؛ إذ تسهم الطاقة المتجددة في حفز الاقتصادات الوطنية وإضافة فرص عمل جديدة. ففي عام 2013، دعمت مصادر الطاقة المتجددة 6,5 ملايين فرصة عمل ترتبط بشكل مباشر أو غير مباشر بها، ومنها 2,6 مليون فرصة عمل في الصين حسبما يبينه الشكل أدناه.

وتسهم تقنيات الطاقة المتجددة بتوفير الكهرباء في العديد من المجتمعات المحلية التي لا تصلها شبكات التوزيع، ما يعزز استخدامها بشكل مفيد عبر الدفع بعجلة قطاع التعليم وإتاحة وسائل الاتصال الحديثة وابتكار المزيد من الفرص.

ولا تقل الفوائد البيئية أهميةً عن ذلك، سواء على المستوى المحلي أو العالمي؛ فمعظم المصادر المتجددة لا تؤدي إلى استنفاذ الموارد المحدودة (رغم أنها قد تحتاج إلى المياه للتنظيف والتبريد، وهو ما يمكن أن يمثل تحدياً في البلدان التي تعاني من ندرة المياه). كما تخفف الطاقة المتجددة من احتمال وقوع كوارث بيئية.

وتوفر تقنيات الطاقة المتجددة وسيلة لخفض انبعاثات الغازات الدفيئة التي تعتبر من الأسباب الرئيسية لظاهرة الاحتباس الحراري. وتعتبر الكهرباء وحدها مسؤولة عن إطلاق أكثر من 40% من انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون الحالية الناجمة عن الإنسان، إلا أن البصمة الكربونية لأنواع الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة النووية وطاقة المياه والحرارة الأرضية على امتداد دورة حياتها هي أقل بنحو 10 - 120 ضعفاً من الغاز الطبيعي الذي يعد أنظف أنواع الوقود الأحفوري، وأقل بنحو 250 ضعفاً من الفحم. ويشير تقرير «REMAP 2030» إلى أن مضاعفة حصة الطاقة المتجددة ضمن مزيج الطاقة، مقرونةً بتعزيز كفاءة استهلاك الطاقة، من شأنه أن يحافظ على نسبة ثاني أكسيد الكربون في الجو دون 450 جزءاً في المليون، وهو المستوى الذي يؤدي تخطيه إلى حدوث تغييرات كارثية في المناخ.

فرص العمل في مجالات الطاقة المتجددة حسب القطاع




المصدر: آيرينا (2014e)

## نموذج صناعي جديد؟

تخضع هيكلية قطاع توليد الطاقة وطبيعة منتجيها وأدوارهم لتحولات كبيرة مع ازدياد حصة الطاقة المتجددة ضمن المزيج الاقتصادي؛ فهذا القطاع الذي كانت تهيمن عليه شركات المياه والكهرباء الكبيرة في وقت من الأوقات يتحول الآن إلى اللامركزية والتنوع والامتداد الجغرافي. وعلى سبيل المثال، يتم توليد نصف الطاقة المتجددة في ألمانيا الآن من قبل المزارعين والمنازل السكنية، ولا تمتلك شركات المياه والكهرباء بشكل مباشر سوى 12% من أصول الطاقة المتجددة.

وستزداد أهمية تقنيات التخزين الجديدة والتقنيات الذكية لدعم إدارة الطلب على نحوٍ أفضل، ما سيسهم في قيام قطاع صناعي مساند وجديد بالكامل للتطبيقات الذكية. وفي العديد من الأسواق الناشئة، تعتبر مصادر الطاقة المتجددة حالياً أفضل مصدر منخفض التكلفة للكهرباء بالنسبة للأنظمة التي تعمل خارج شبكات التوزيع والشبكات المصغرة. وكما هو الحال بالنسبة للانتقال من الهواتف الثابتة إلى المحمولة، تمتلك العديد من البلدان الآن فرصة القيام بقفزات نوعية لتخطي عملية تطوير الشبكات الثابتة والانتقال إلى منظومة عالية المرونة من الشبكات المصغّرة المترابطة.

وتتطلب هذه التوجهات أسلوباً مختلفاً في التفكير، وذلك بالانتقال من نظام يهيمن عليه عددٌ محدود من شركات المياه والكهرباء المركزية إلى نظام يتميز بالتنوع والتوزع الجغرافي ويصبح فيه المستهلكون هم المنتجون مع قدرة أكبر على التحكم في كيفية استهلاكهم للطاقة والوقت المناسب لذلك.

ويمكن لصناع السياسات المساهمة بشكل أساسي إما بتعزيز هذه الرؤية أو عرقلتها؛ حيث يحتاج المستثمرون في مجال الطاقة المتجددة إلى بيئة سياسية مستقرة يمكن التنبؤ بها وقادرة على تمييز الآثار الإيجابية للطاقة المتجددة على مستوى النظام عموماً. ويحتاج السياسيون إلى توزيع الأدوار بشكل متكافئ، بما في ذلك خفض الدعم الحكومي الكبير الذي تحظى به منتجات الوقود الأحفوري في شتى أنحاء العالم، والسعي لتأسيس بنية تحتية خاصة بشبكات التوزيع التي تدعم هذا التوجه بما في ذلك القدرة على ربط الشبكات الإقليمية للاستفادة من تعاون كافة أشكال الطاقة المتجددة.

وتتطلب إعادة النظر في خيارات الطاقة من صناع السياسات التفكير بمزايا الطاقة المتجددة بصورة أكثر شمولية من خلال إدراج القطاعات التي لم تكن تعتبر ذات صلة في الماضي مثل الرعاية الصحية والتنمية الريفية والحوكمة. وهنا يكمن التغير الأكبر، أي في اعتماد نهج شمولي بكل معنى الكلمة ويتعدى اهتمامه مصالح النمو على المدى القصير ليصل إلى تحقيق الازدهار المستدام للجميع.

وتهيئ التغيرات المتاحة السبل لحدوث ثورة صناعية جديدة تثمر عن نظام جديد قائم على مصادر الطاقة المتجددة وقادر على تعزيز فرص الوصول إلى الطاقة والصحة والأمان وتوفير المزيد من فرص العمل وحماية البيئة. إن هذه التكنولوجيا الجديدة متاحة للتطبيق الآن، ويجب على الأفراد والشركات والحكومات استثمار ما تطرحه من إمكانيات على أكمل وجه.