أذى خطير. ورغم أن أمان التصريف طويل المدى للمخلفات لم يجرب بعد فإن المجتمع التقنى على ثقة بأن هذا الهدف يمكن إدراكه – على نطاق واسع بموجب الأحجام الصغيرة للمخلفات موضع الاعتبار، بيد أنه لا يوجد إجماع اجتماعى فى معظم الدول على الأهداف والإماميات المرتبطة بتصريف المخلفات المشعة، كما لا يوجد إجماع على الاستراتيجيات (سواء متوسطة أو طويلة الأجل) اللازمة لتنفيذها، والقضايا المتضمنة لا تعدو أن تكون تقنية جزئياً. أما الاحتجاج الاجتماعى الراهن حول تصريف المخلفات فلا يغيم فقط على مطامح التوسع النووى بل يجعل أيضاً من إعادة معاملة الوقود المستنفد فى واقع الأمر استراتيجية متوسطة المدى لإدارة المخلفات النووية فى بعض الدول؛ وقد حدث ذلك على الرغم من أن إعادة معالجة الوقود لاتقدم مكاسب اقتصادية، ولا تحل مشكلة تصريف المخلفات حلاً نهائياً – فهى فقط تقايض على الوقت إذ تتسبب فى وجود مختزنات كبيرة من البلوتونيوم الذى يلزم التخلص منه بمخاطر انتشارية منخفضة.

هل المستقبل المستدام ممكن؟

سيناريوهات الطاقة

تقدم سيناريوهات الطاقة إطاراً لاستشراف المنظورات المستقبلية للطاقة، بما فى ذلك التراكيب والتوليفات المختلفة للخيارات التكنولوجية وتضميناتها. وتظهر العديد من السيناريوهات المتواترة فى أدبيات الطاقة الدرجة التى تؤثر عندها تطورات نظم الطاقة فى القضايا العالمية، حيث يصف بعضها مستقبل الطاقة الذى يمكن أن يتوافق مع غايات التنمية المستدامة.

وتنطوى التنميات الرئيسية فى السيناريوهات المستدامة على زيادات بارزة فى كفاءات الطاقة، وتبنى التكنولوجيات المتقدمة للإمداد بالطاقة؛ كذلك تتميز سيناريوهات التنمية المستدامة بتأثيرات بيئية منخفضة (محلية وإقليمية وعالمية) إلى جانب التحصيص المقسط (التوزيع العادل) للموارد والثروة.

وتقترح الحالات الثلاث لمرادفات التنمية العالمية كيف يمكن استشراف المستقبل بدلالة النمو الاقتصادى، واتجاهات السكان، واستخدام الطاقة. ويبدو التحدى فى الواقع هائلاً وجسيماً.. فعلى سبيل المثال، سيحتاج بحلول عام

2100، من 6 إلى 8 بلايين نسمة مضافة – أكثر جداً من سكان العالم اليوم – لمدخل إلى خدمات طاقة يمكن أداء مقابلها، ويعول عليها، وذات مرونة، وميسرة. وتحرز الحالات الثلاث معاً ذلك من خلال تنميات مختلفة لمنظومة الطاقة، ولكن بدرجات متفاوتة من النجاح بمشارطات المستدامية (جدول ٣).

وتشتمل الحالة (ب) (أنظر جدول ٣)، المسار الوسيط، أو المرجعى، على سيناريو واحد مؤسس على الاتجاه العام الذى ينقاد فيه العالم الآن، وهو يفترض استمرار مستوى متوسط للنمو الاقتصادى، وتحسيناً تكنولوجياً متواضعاً، مما يقود إلى تأثيرات بيئية معاكسة بما تشتمل عليه من تأثيرات تلوث حامضية وتأثيرات تغير مناخى. ورغم أن هذا السيناريو للمسار الوسيط يعبر عن تحسينات ضرورية مهمة بالقياس للأوضاع الراهنة، فإنه يتهافت سريعاً عن إحراز تحول أو اجتياز نحو التنمية المستدامة. ويقود السيناريوهان الآخران ومتباياتهما إلى نمو اقتصادى أعلى مع تحسين فائق لتكنولوجيات الطاقة، وهما معاً – على الأخص الحالة (ج) المساقة إيكولوجياً – يحرزان، إلى درجة أعلى بكثير، انتقالاً نحو التنمية المستدامة (جدول ٤).

وعلى سبيل المثال يحرز أحد السيناريوهات الثلاثة لحالة النمو المرتفع ($أ_3$)، بصفة رئيسية، بعض أهداف التنمية المستدامة من خلال نمو اقتصادى سريع وارتحال (تحول تدريجى) تجاه تكنولوجيا وخيارات طاقة حميدة وسليمة العواقب أكثر من الزاوية البيئية، فالمستويات الأعلى من الرفاهة والسعة فى هذا السيناريو تتأتى من تنمية تكنولوجية مؤثرة تنطوى على دور مهم للطاقات الأحفورية النظيفة، والمتجددة، والنووية؛ كذلك تسهم عمليات نزع الكربنة المكرسة لمنظومة الطاقة فى المستدامية البيئية. أيضاً تم اعتبار تباينين آخرين لحالة النمو المرتفع هذه، يقودان كلاهما إلى اعتماد أكبر على أنواع الوقود الأحفورى المكثفة للكربون، ويسفران عن ابتعاثات عالية مرتبطة بالطاقة، مما يجعلهما غير ملائمين بالتبعية من وجهة النظر البيئية.

وتشتمل الحالة الثالثة (ج) على سيناريوهين، وهى مساقة إيكولوجياً مع نمو عال فى الدول النامية (تجاه صيرورتها غنية و "خضراء").

جدول ٣ – ملخص لثلاث حالات لتنمية الطاقة فى عامى 2050 و 2100 بالمقارنة بعام 1990

		حالة أ النمو المرتفع	حالة ب النمو الوسيط	حالة ج النمو المساق إيكولوجيا
السكان (بليون)	1990	5.3	5.3	5.3
	2050	10.1	10.1	10.1
	2100	11.7	11.7	11.7
الناتج العالمى الإجمالى (تريليون دولار عام 1990)	1990	20	20	20
	2050	100	75	75
	2100	300	200	220
الناتج العالمى الإجمالى (التغير السنوى بالمعدل المئوى)	2050-1990	مرتفع	متوسط	متوسط
	2100-1990	20.7	2.2	2.2
		2.5	2.1	2.2
كثافة الطاقة الأولية (ميجاجول لكل دولار عام 1990 من الناتج العالمى الإجمالى)	1990	19.0	19.0	19.0
	2050	10.4	11.2	8.0
	2100	6.1	7.3	4.0
معدل تحسن كثافة الطاقة الأولية (التغير السنوى بالمعدل المئوى)	2050-1990	متوسط	منخفض	مرتفع
	2100-1990	0.9-	0.8-	1.4-
		1.0-	0.8-	1.4-
استهلاك الطاقة الأولية (إكساجول)	1990	379	379	379
	2050	1.041	837	601
	2100	1.859	1.464	880
الاستهلاك التراكمى للطاقة الأولية 1990– 2100 (بالألف إكساجول)	فحم	30.7-8.9	17.5	7.2-7.1
	نفط	27.6-15.7	15.3	12.9-10.9
	غاز طبيعى	28.7-18.4	15.8	12.2
	طاقة نووية	11.2-6.2	10.5	6.2-2.1
	قوى مائية	4.2-3.7	3.6	4.0-3.6
	كتلة أحيائية	14.3-7.4	8.3	10.1-9.1
	طاقة شمسية	7.7-1.8	1.9	7.4-6.3
	أخرى	4.7-3.0	4.3	2.2-1.4
	الإجمالى العالمى	94.0-94.9	77.2	56.9
تخفيضان تكلفة تكنولوجيا الطاقة (خلال التعلم)	أحفورى	مرتفع	متوسط	منخفض
	غير أحفورى	مرتفع	متوسط	مرتفع
معدلات انتشار تكنولوجيا الطاقة	أحفورى	مرتفع	متوسط	متوسط
	غير أحفورى	مرتفع	متوسط	مرتفع
الضرائب البيئية (باستثناء ضراب ثانى أكسيد الكربون)		لا توجد	لا توجد	توجد
ابتعاثات ثانى أكسيد الكبريت (مليون طن من الكبريت)	1990	58.6	58.6	58.6
	2050	64.2-44.8	54.9	22.1
	2100	55.4-9.3	58.3	7.1
محددات وضرائب ابتعاثات ثانى أكسيد الكربون		لا توجد	لا توجد	توجد
صافى ابتعاثات ثانى أكسيد الكربون (جيجا طن من الكربون)	1990	6	6	6
	2050	15-9	10	5
	2100	20-6	11	2
الابتعاثات التراكمية لثانى أكسيد الكربون (جيجا طن من الكربون)	2100-1990	910-1,450	1,000	540
تركيزات ثانى أكسيد الكربون (جزء فى المليون حجما)	1990	358	358	358
	2050	510-460	470	430
	2100	730-530	590	430
كثافة الكربون (جرام كربون لكل دولار عام 1990 من الناتج العالمى الإجمالى)	1990	280	280	280
	2050	140-90	130	70
	2100	60-20	60	10
الاستثمارات فى قطاع الإمداد بالطاقة (تريليون دولار عام 1990)	2020-1990	15.7	12.4	9.4
	2050-2020	24.7	22.3	14.1
	2100-2050	93.7	82.3	43.3
عدد السيناريوهات		3	1	2

بسطت الحالات الثلاث فى ستة سيناريوهات لبدائل منظومة الطاقة: ثلاثة سيناريوهات للحالة أ (أ١: وفرة من النفط والغاز، أ٢: عودة للفحم، أ٣: مستقبل غير أحفورى)، وسيناريو وحيد للحالة ب (المسار الأوسط)، وسيناريوهان للحالة ج (ج١: المتجددات الجديدة، ن ج٢ المتجددات الجديدة والنووية الجديدة). بعض خصائص السيناريوهات كالاستهلاك التراكمى للطاقة، والابتعاثات التراكمية لثانى أكسيد الكربون، ونزع الكربنة تعينت كمدى للسيناريوهات الثلاثة للحالة أ، و سيناريوهى الحالة ج (تقديرات مجلس الطاقة العالمى لعام 2000).

(المصدر : Nakicenovic, Grubler, and McDonald, 1998)

جدول ٤ – خصائص المستدامية فى ثلاثة سيناريوهات لتنمية الطاقة فى عامى 2050 و 2100 مقارنة بعام 1990

مؤشر المستدامية	1990	سيناريو أ ٤	سيناريو ب	سيناريو ج
استئصال شأفة الفقر	منخفض	مرتفع جداً	متوسط	مرتفع جداً
تقليل الفجوات النسبية للدخل	منخفض	مرتفع	متوسط	مرتفع جداً
توفير مدخل عالمى للطاقة	منخفض	مرتفع جداً	مرتفع	مرتفع جداً
زيادة القدرة على أداء مقابل الطاقة	منخفض	مرتفع	متوسط	مرتفع جداً
تقليل التأثيرات الصحية المعاكسة	متوسط	مرتفع جداً	مرتفع	مرتفع جداً
خفض تلوث الهواء	متوسط	مرتفع جداً	مرتفع	مرتفع جداً
تقليص النويدات* المشعة طويلة العمر	متوسط	منخفض جداً	منخفض جداً	مرتفع
تقليص المواد السامة أ	متوسط	مرتفع	منخفض	مرتفع
تقليص غازات الدفيئة	منخفض	مرتفع	منخفض	مرتفع جداً
زيادة استخدام الطاقة المحلية (الوطنية)	متوسط	مرتفع	منخفض	مرتفع جداً
تحسين كفاءة الإمداد	متوسط	مرتفع جداً	مرتفع	مرتفع جداً
زيادة كفاءة الاستخدام النهائى	منخفض	مرتفع	متوسط	مرتفع جداً
تعجيل الانتشار التكنولوجى	منخفض	مرتفع جداً	متوسط	متوسط

أ. لهذا الصف فقط المؤشرات الكيفية ليست مؤسسة على سمات كمية للسيناريوهات ولكنها تعينت على أساس فروض إضافية.

* نويدة: ذرة متميزة بتركيب نواتها وانحلالها الإشعاعى .

(المصدر: World Energy Assessment, Chapter 9)

والفارق بين السيناريوهين هو أن أحدهما، ج1، يفترض تحولاً عالمياً نهائياً عن الطاقة النووية بحلول عام 2100، بينما لا يفترض الآخر، ج 2، ذلك، على أن الإثنين معا يفترضان استدخال ضرائب الكربون وضرائب الطاقة الموجهة نحو تعزيز المتجددات، وتحسينات كفاءة الاستخدام النهائى؛ حيث من المعتزم أن تستخدم الإيرادات من ضرائب الكربون والطاقة لدعم النمو الاقتصادى، وتعزيز المتجددات، وتعظيم كفاءة الاستخدام النهائى قبلما تستخدم لتقليص الضرائب الأخرى فى الأقاليم الصناعية.

ويأخذ كل من سيناريوهى الحالة ج على عاتقهما افتراض لا تمركزية نظم الطاقة، والاعتماد على الحلول المحلية؛ وهما يتطلبان استثمارات لجانب الطلب أقل بدرجة كبيرة مما تنشده السيناريوهات الأخرى، لكنهما ربما

يتطلبان، رغما عن ذلك، استثمارات جسيمة فى قطاع الاستخدام النهائى، الذى لم يحسب حسابه فى السيناريوهات. أما الإجراءات السياساتية الطموح فمن شأنها ضبط الملوثات المحلية والإقليمية؛ وبإمكان الترتيبات النظامية العالمية أن تسفر عن تقليص ابتعاثات غازات الدفيئة. على أنه من بين الحالات الثلاث موضع الاعتبار تبدو الحالة ج أكثرها ملاءمة وتوافقا مع غايات التنمية المستدامة، على النحو الذى يكشف عنه التحليل فى الجزء الأول (جدول 4). ففى سيناريو ج 1 يتم ذلك خلال مساهمة متضائلة (متناقصة) للفحم والنفط فى مزيج الطاقة الأولية مع زيادة كبيرة فى مساهمة الطاقة الشمسية، وطاقة الكتلة الأحيائية، بحلول عام 2100.

وينطوى السيناريو ج 2 أيضاً – لأغراض الإظهار والتدليل – على مزيج للطاقة الأولية بمستطاع الطاقة النووية أن تؤدى فيه دوراً كبيراً إذا أمكن حل المشكلات المتلازمة معها (أى التكلفة، والأمان، وتصريف المخلفات، وانتشار الأسلحة النووية) على نحو كاف.

وتعكس التفاوتات الجسيمة فى الإجمالى المتوقع لاستهلاك الطاقة بين السيناريوهات مداخل مختلفة لمعالجة الاحتياجات لخدمات الطاقة فى المستقبل، كما تبين بوضوح هذه الأمور السياساتية.

ولسوف يتطلب إحراز السيناريوهين بالخصائص المميزة للتنمية المستدامة زيادة فائقة فى جهود البحوث والتطوير والذيوع والانتشار على مستوى القطاعين الخاص والعام من أجل دعم التكنولوجيات الجديدة للطاقة، وإلا فمعظم التكنولوجيات الأحفورية النظيفة والتكنولوجيات المتجددة، وكذا كثير من التكنولوجيات الكفء للاستخدام النهائى قد تقصر عن بلوغ التنافسية (مزيج الجهود المطلوبة قد يختلف استناداً إلى درجة نضبح التكنولوجيا المعينة)، وهنا فإن ارتقاءات تكنولوجية مهمة ستكون مطلوبة سواء بسواء مع التحسينات المزيدة فى التكنولوجيات المعتادة للطاقة.

وبمشارطات النمو المرتفع المتوقع فى الطلب على الطاقة تعتبر الدول النامية فى موقف موات لاغتنام الفرصة للإفادة بالتجددية فى تكنولوجيات الطاقة وسياساتها، التى من شأنها أن تمنحها الدعم والمساندة؛ وعموماً تتطلب

السيناريوهات العالمية للنمو فـــى الطاقـــة (الســـيناريوهات أ 3، ج 1، ج 2) تغييرات سياساتية وسلوكية هامة خلال عدة العقود التالية كى تحرز مســارات إنمائية أكثر استدامة، فإذا ما أخذت مجتمعة تمثل حواصل هـــذه التغيـــيرات ارتحالاً واضحاً عن مدخل استمرار الحالة الراهنة (أى بقاء الحال على ما هو عليه).

وتظهر السيناريوهات كذلك متطلباً آخر قاطعاً لإحـــراز المســـتدامية، وهـــو الاحتياج الجوهرى لخدمات طاقة كافية يمكن أداء مقابلها، وتحصيص أكـــثر إقساطاً للموارد. وأخيراً، فالحماية البيئية – بدءاً من التلوث داخـــل الأمكنـــة ووصولاً إلى التغير المناخى – هى خاصية جوهرية للتنمية المستدامة فى هذه السيناريوهات، إذ يفتح تحليل هذه التحديات المستقبلية والبت فيها طاقة مـــن الفرصة بين اللحظة الراهنة وعام 2020؛ وسوف تحدد طبيعة القرارات التـــى يتعين اتخاذها خلال هذه الفترة على نطاق واسع ما إذا كان تطور منظومـــة الطاقة متوافقاً مع الممارسات الراهنة (على طول مسارات الســـيناريو ب) أو أنها تحرز تحولاً واجتيازاً نحو دروب تنمية أكثر استدامة (فى اتجاه مسارات السيناريوهات الأخرى أ3، ج 1، ج 2).

ونظراً لأزمنة العمر التشغيلى الطويلة نسبياً لمحطات القوى الكهربية ومعـــامل تكرير البترول، ومصانع الصلب، والمبانى، وعديد من الاستثمارات الأخـــرى ذات الارتباط بالطاقة كهياكل البنية الأساسية للنقل، لا يوجد دوران كاف لمثل هذه المرافق والوسائل لإماطة اللثام عن تباينات كبيرة بيـــن الســـيناريوهات المترادفة المعروضة هنا قبل عام 2020. غير أن بذور ما بعـــد عـــالم 2020 سوف تكون قد أنبتت آنذاك، ولذا فالخيارات حول نظـــم الطاقـــة المســـتقبلية مفتوحة نسبياً على اتساعها الآن، وهذه الفرصة المتاحة حالياً ذات مغزى كبير على الخصوص حيث لايزال الاحتياج ماساً للكثير من هياكل البنية الأساســـية التى تقدم بذلك إمكانية الاستدخال السريع للتكنولوجيات الجديدة الملائمة بيئياً.

وحالما تصبح هياكل البنية الأساسية فى مواقعها ســـيبدأ عندئـــذ طـــور مـــن الاستثمارات الإحلالية واسعة المدى، ويمكن للتغيرات أن تنجـــز فـــى هـــذه المرحلة، بيد أنها تستغرق وقتاً أطول بكثير كى تـــترك أثرهـــا علـــى الأداء

المتوسط للمنظومة، فإذا لم تتخذ القرارات الحكيمة خلال بضعة العقود القادمة، سيكون مآلنا أن نبقى محاصرين داخل تلك الخيارات، وفرص إنمائية معينة قد لا يقدر لنا إحرازها، ولذا فإن إنجاز التنمية المستدامة يتطلب رؤيا عالمية، وأفقاً زمنياً طويلاً جداً، واستدخالاً أو تضميناً مواتياً للإجراءات السياساتية (فى أوقاتها المعينة تماماً).

الطاقة الريفية فى الدول النامية

فيما بين عامى 1970 و 1990 تم إدراك حوالى 800 مليون نسمة ببرامج كهربة الريف، وحوالى 500 مليون عاينوا حياتهم تتحسن تدريجياً وجوهرياً خلال استخدامهم طرائق أفضل للطهى وسائر المهام الأخرى للطاقة الريفية، على الأخص فى الصين. ورغم هذه الجهود الهائلة لتحسين خدمات الطاقة للسكان الريفيين فى السنوات 20-30 الماضية، فإن جموع المحرومين من هذه الخدمات ظلوا كما هم تقريباً بالأعداد المطلقة – 2 بليون نسمة.

وعلى حين يشكل انعدام إتاحية خدمات طاقة كافية فى المناطق الريفية فى العالم أخطر مشكلة طاقة يمكن أن تواجه الإنسانية على الأرجح فى المستقبل القريب تظل الطاقة الريفية، رغم ذلك، أدنى فى قائمة أولويات غالبية مخططى الحكومات والمؤسسات المختلفة؛ كذلك فالمتطلبات المتزايدة والأسرع نمواً لسكان الحضر، ذوى السطوة والنفوذ الأكبر، سوف تجعل من الصعوبة بمكان الاحتفاظ بالتنمية الريفية العالمية على جدول الأعمال.

ولذا فأية استراتيجية فعالة لمعالجة احتياجات الطاقة للسكان الريفيين يتعين أن تستهدف تعزيز صعودهم على "سلم الطاقة"، بما يتضمن الانتقال من أنواع الوقود الأحيائى البسيط (الروث، ومخلفات المحاصيل، والأحطاب) إلى أكثر أشكال الطاقة يسراً وكفاءة، فى المدى من الطاقة الملائمة للمهام المعتادة – أنواع الوقود السائل أو الغازى عادة للطهى والتسخين – إلى الكهرباء لمعظم الاستخدامات الأخرى. ويشتمل مثل هذا "الصعود" ليس فقط على الإزاحة تجاه أنواع الوقود الحديث، بل يتدعم كذلك بالاستخدام المساند لأجهزة الاستخدام النهائى الحديثة الأكثر كفاءة كمواقد الطهى.

غير أن تسلق "سلم الطاقة" صعوداً لا يعنى بالضرورة أن جميع "الدرجات" التى استخدمت فى الماضى يجب أن يعاد تسلقها. ففى حالة الطهى، على سبيل المثال، لا يتحتم على مستخدمى الطاقة أن يتجهوا من الأحطاب إلى الكيروسين إلى غاز البترول المسيل LPG أو الكهرباء، فما يتعين عليهم فعله – متى يكون ممكناً – أن يثبوا مباشرة من الأحطاب إلى تكنولوجيات الاستخدام النهائى الأكثر كفاءة، وأقل صور الطاقة المتاحة تلويثاً (بما فى ذلك المتجددات الجديدة). ونظراً لبزوغ التكنولوجيات الجديدة فمن المستطاع استدخال درجات جديدة فى سلم الطاقة، واكتساب كفاءات أرفع، ومقبولية بيئية أعلى كذلك.

وتتغيا أهداف التنمية المستدامة للمناطق الريفية بلوغ ما يلى:

- إشباع الحاجات الإنسانية الأساسية عن طريق إمداد جميع المنازل بالمقادير الكافية – كحد أدنى– من الكهرباء للاستخدامات المختلفة، كالإنارة ومراوح التهوية، فضلاً عن أنواع الوقود الأنظف للطهى. وبنوع أخص فإن جميع المنازل يجب أن تنحو فى استخداماتها للطاقة بعيداً عن أنواع الوقود الصلب غير المعالج (الكتلة الأحيائية والفحم) للطهى والتسخين إلى صور الطاقة العصرية، التى من المقدر أن تشتق من المصادر المتجددة (الكتلة الأحيائية والشمس) أو أنواع الوقود الأحفورى.
- الإمداد بالكهرباء التى يمكن أداء مقابلها (أى تحمل تكاليفها) بكفاية لدعم النشاط الصناعى فى المناطق الريفية، الذى من شأنه أن يقدم فرص التشغيل والتوظف، ويساعد بالتالى على كبح الهجرة الداخلية من الريف إلى الحضر.

وفى حالات عديدة يكون الفقراء الريفيون عازمون على دفع ثمن خدمات الطاقة وقادرون عليه إذا ما طرحت أمامهم خيارات تمويلية مناسبة لمساعدتهم على مقابلة التكاليف المبدئية العالية، ولذا فاقتصاديات الإمداد بالقدر الأساسى من الكهرباء إلى المنازل الريفية يجب تقييمها وفقاً لتكاليف الإمداد بخدمات طاقة قابلة للمقارنة خلال حاملات طاقة (أوساط ناقلة للطاقة) أقل كفاءة، وفى غالبية الأحوال يمكن للنظم الشمسية الفوتوفلطية المنزلية أن تمد البيوت

obeikandl.com

الريفية بخدمات الطاقة عند تكلفة أقل مما للكيروسين، وأقل كذلك من تكلفة البطاريات التى تحل محلها، فهى بإمكانها أن تكون مصدراً ذا حيوية اقتصادية للقوى الكهربية للمنازل الريفية، حتى ولو على مستويات منخفضة نسبياً من الإمداد بالخدمة.

إن إتاحية خدمات طاقة يمكن أداء مقابلها، وكافية، فى المناطق الريفية بمقدورها أن تؤدى إلى تحسينات كبيرة فى الأحوال المعيشية، وإلى تحقيق مرام الحاجات الإنسانية الأساسية على مدى إطار زمنى قصير نسبياً، فكمية الطاقة المطلوبة للإمداد بمثال هذه الخدمات فى المناطق الريفية صغيرة نسبياً، والطرق العصرية لاستخدام الكتلة الأحيائية بكفاءة أكبر قد تنتهج طريقاً طويلاً فى اتجاه إحراز هذا الهدف؛ ولقد أظهرت التجربة أنه للعثور على أكثر الحلول حيوية وملاءمة للطاقة الريفية تعد المشاركة الفعالة للناس الذين يتطلعون لاستخدامها أمراً وجوبياً.

إن التحدى الفعلى هنا هو أن نجد الوسائل التى تجعل حاملات الطاقة العصرية طيعة لأداء مقابلها كى يتسنى إشباع الحاجات الأساسية لجميع السكان الريفيين – التى ربما تتطلب، على الأقل فى البداءة، إعانات أو منح مالية، ومفتاح ذلك هو أن تستدخل كفاءات السوق إذا أمكن استخدام أصغر إعانة مالية مطلوبة لإحراز الأهداف الاجتماعية، فإذا ما كان هذا الدعم متطلباً رئيسياً، ربما أمكن تدبيره كجزء تكميلى لعقد اجتماعى جديد يخدم بمقتضاه موردو الطاقة احتياجات الطاقة الريفية رغم ما ينشأ فى الوقت ذاته فى قطاع الطاقة من ظروف تنافسية كبيرة (كأحد العناصر الرئيسية فى إعادة هيكلة الطاقة).

إلى أين نمضى من هنا؟

الطاقة والرفاهة الاقتصادية

من المرجح أن ينمو طلب الدول الصناعية ودول الاقتصادات المتحولة على الطاقة رغم ما قد تسفر عنه زيادة الكفاءة فى التحويل والاستخدامات النهائية من تثبيت أو حتى تقليص للطلب على الطاقة الأولية؛ بيد أنه من المتوقع أن ينمو الطلب على الطاقة الأولية فى الدول النامية بحوالى 2.5 فى المائة سنوياً حيثما يتقدم التصنيع والمحركاتية، وطالما تتحسن مستويات العيش.

obeikandl.com