



النمو من خلال التنوع وكفاية الطاقة: إنتاجية الطاقة في المملكة العربية السعودية

تقرير استشاري

خلفية هذه الدراسة

يوجز هذا التقرير النتائج الرئيسة لدراسةٍ مشتركة بين مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية ولجنة الأمم المتحدة الاقتصادية والاجتماعية لغرب آسيا حول إنتاجية الطاقة في منطقة الخليج، مع التركيز على المملكة العربية السعودية. ولم يكن ذلك ممكنًا لولا الإسهامات السخية التي قدّمها المشاركون في سلسلة حلقات ورشة عمل إنتاجية الطاقة التي نظمها مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية وعددٍ من دراسات الخبرة التي أجريت لهذا التقرير، والتي أدرجت تحت منشورات المشروع. يُقصَد من هذه الوثيقة الاستشارية إثراء النقاش حول كيفية إسهام تحسين إنتاجية الطاقة في المملكة العربية السعودية ودول مجلس التعاون الخليجي الأخرى في زيادة رفاهية المجتمع المستمدة من نظام الطاقة.

إن وجهات النظر والآراء المعبّر عنها في هذه الوثيقة تخص المؤلفين، ولا تعكس بالضرورة آراء مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية ولجنة الأمم المتحدة الاقتصادية والاجتماعية لغرب آسيا. يُرجَى الإشارة إلى هذا المنشور مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية الجنة الأمم المتحدة الاقتصادية والاجتماعية لغرب آسيا (2017)، النمو من خلال التنوع وكفاية الطاقة: إنتاج الطاقة في المملكة العربية السعودية، تقرير استشاري لمركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية الجنة الأمم المتحدة الاقتصادية والاجتماعية لغرب آسيا، الرياض وبيروت. لمزيدٍ من المعلومات يرجى التواصل عبر nicholas.howarth@kapsarc.org أو راضية صيداوي: sedaoui@un.org سنُشير إلى استلام التعليقات الواردة مع الشكر، وسنبلغكم بالعمل الإضافي بشأن هذا التقرير.

عن كابسارك

مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية (كابسارك) هو مركز عالمي غير ربحي يجري بحوثًا 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 قانونى

حقوق التأليف و النشر محفوظة (2017) لمركز الملك عبدالله للدراسات و البحوث البترولية (المركز). ولا يجوز النسخ أو الاقتباس من هذه المادة دون نسبته بشكل واضح و ملائم للمركز.

جدول المحتويات

النقاط الرئيسة	<u>4</u>
ملخص تنفيذي	5
بيان الوقائع: لمحة عن إنتاجية الطاقة في المملكة العربية السعودية	<u>10</u>
ما إنتاجية الطاقة؟	<u>12</u>
كيف تدعم إنتاجية الطاقة رؤية 2030 وأهداف التنمية المستدامة؟	<u>17</u>
فوائد استثمارات إنتاجية الطاقة العائدة على الاقتصاد الكلي	<u>31</u>
تطبيق إنتاجية الطاقة	<u>37</u>
الاستراتيجية الصناعية والتنويع	<u>38</u>
تعديل أسعار الطاقة	<u>47</u>
الوضع الحالي للإصلاحات الخاصة بأسعار الطاقة في المملكة العربية السعودية	<u>53</u>
كفاءة الطاقة في المملكة العربية السعودية	<u>59</u>
قطاع الصناعة	<u>60</u>
النقل	<u>71</u>
قطاع المباني	<u>78</u>
قضايا التوظيف والكفاءة	87
التطلع نحو المستقبل	89
المراجع	<u>97</u>
نبذة عن الفريق	99
نبذة عن المشروع	101
${\color{red} {rac{1}{2}}}$ شکر وتقدیر	101
سلسلة ورشة عمل إنتاجية الطاقة	102
إصدارات المشروع	103

النقاط الرئيسة

مع توقع تضاعف الطلب المحلي على الطاقة في المملكة العربية السعودية بحلول عام 2030، فإن إدارة العلاقة بين استهلاك الطاقة والنمو الاقتصادي ستكون مهمة جدًا للتنمية المستدامة في المملكة. وللمساعدة في هذه المهمة، يُوصي هذا التقرير باستخدام إنتاجية الطاقة بصفتها مؤشرًا وإطارًا للسياسة العامة لمساعدة صناع السياسات على تحديد مكان وكيفية تحقيق أقصى قيمة من استخدام الطاقة. تتضمن الرسائل الرئيسة ما يلي:

- إنتاجية الطاقة تُمثل أداة تخطيط اقتصادي تستخدمها الدول الرائدة بمجموعة العشرين استخدامًا متزايدًا لتحسين إدارة علاقة نمو الطاقة.
- إحداث تغيير هيكلي في الدقتصاد لصالح أنشطة ذات قيمة مضافة أعلى وتحسين كفاءة الطاقة عنصران رئيسان لإنتاجية الطاقة.
 - هذه هي السمات الرئيسة لرؤية المملكة العربية السعودية 2030 التي تهدف إلى تحقيق تنمية اقتصادية أكثر استدامة شاملة اجتماعيًا ومزدهرة.
 - إن لم تنجح جهود المملكة العربية السعودية للانتقال نحو اقتصاد أكثر تنوعًا وفعالية في استخدام الطاقة، فإن الرفاهية الدجتماعية ستظل عرضة للتأرجح في أسواق النفط الدولية، مما يزيد من مخاطر انخفاض دخل الفرد مع مرور الوقت.
 - نعتقد أن إطار تخطيط إنتاجية الطاقة المبين في هذا التقرير يمكن أن يساعد في توجيه مبادرات الإصلاح وزيادة فرص نجاح عملية الانتقال، ولا سيما في مجالات الاستراتيجية الصناعية وتعديل أسعار الطاقة وكفاءة استخدامها.

ملخص تنفيذي

لما كانت رؤية المملكة العربية السعودية 2030 قد حدث أهدافًا واضحة تتعلق بهدفها العام المتمثل في التحول إلى اقتصاد أقل اعتمادًا على الصادرات النفطية عن طريق رفع نمو القطاع الخاص غير النفطي؛ فإن استراتيجية استهلاك الطاقة المحلية التي من شأنها أن تُحقق ذلك لم تخطط بالوضوح الواجب. يشير هذا التقرير إلى استخدام إنتاجية الطاقة كمؤشر اقتصادي للطاقة وإطار للسياسات لمعالجة ذلك، مما يساعد على إطلاع واضعي السياسات على إدارة التفاعل بين استهلاك

يظهر ذلك في خمس أقسام:

- ما إنتاجية الطاقة؟
- كيف تدعم إنتاجية الطاقة رؤية المملكة العربية السعودية 2030 وأهداف التنمية المستدامة؟
- فوائد الاقتصاد الكلي للاستثمارات في إنتاجية الطاقة.
 - وضع إنتاجية الطاقة حيز التنفيذ.
- التطلع إلى المستقبل: طرق إنتاجية الطاقة المحتملة للمملكة العربية السعودية.

ما إنتاجية الطاقة؟

تُمثل إنتاجية الطاقة أو مقدار النشاط الاقتصادي لكل وحدة من الطاقة المستهلكة مؤشرًا استُخدِمَ في سياقات مختلفة حول العالم للمساعدة في إدارة التوازن بين النمو الاقتصادي واستهلاك الطاقة المحلية. وهو يعكس مستوى التنوع الهيكلي بين الأنشطة كثيفة الاستخدام للطاقة والأنشطة غير كثيفة الاستخدام لها وكفاءة الطاقة عمومًا في الاقتصاد.

وبالإضافة إلى كونها مؤشرًا، توفر إنتاجية الطاقة إطارًا قويًا للسياسة، خاصة للاستراتيجية الصناعية، استنادًا

إلى مبدأ تعظيم القيمة التي يحصل عليها المجتمع من استخدام الطاقة.

كيف تدعم إنتاجية الطاقة رؤية المملكة العربية السعودية 2030 وأهداف التنمية المستدامة؟

بعد إدراك المخاطر المشتركة للاقتصاد الذي يعتمد اعتمادًا مفرطًا على صادرات النفط، وملاحظة تزايد السكان بسرعة مع ارتفاع معدل بطالة الشباب والاستهلاك السريع للطاقة المحلية، أدخلت المملكة برنامجًا طموحًا للإصلاح يسمى رؤية 2030. يشمل هذا البرنامج البرامج الفرعية الرئيسة كبرنامج التحول الوطني وبرنامج تحقيق التوازن المالي، الذي يهدف -من بين أهداف أخرى-إلى تنويع الاقتصاد وزيادة أسعار الطاقة وتحسين كفاءة استخدامها. فعلى سبيل المثال، يتمثل أحد اللهداف الرئيسة في خطة توسيع حصة القطاع أحد الأعمالي عنر النفطي من لخاص من الناتج المحلي الإجمالي غير النفطي من بحلول عام 2030 إلى 65 في المائة بحلول عام 2030.

إن انخفاض أسعار الطاقة والنمو القوي في إنتاج سلع ذات قيمة مضافة منخفضة نسبيًا وكثيفة الاستهلاك للطاقة يجعل تحسين إنتاجية الطاقة تحديًا في المملكة العربية السعودية. يتيح التنوع الاقتصادي للأنشطة ذات القيمة المضافة الأعلى وزيادة كفاءة الطاقة سبيلاً للمضي قُدمًا للحد من المخاطر المالية والاقتصادية المرتبطة بالنموذج الحالي للنمو القائم على النفط. يمكن لهذا التغيير الهيكلي أن يرفع معدل دخل الفرد ويُحول مستوى الطلب المحلي طويل الأجل على الطاقة والاقتصاد وتكوينه، مما يزيد من إنتاجية الطاقة.

ستظل المملكة من غير هذا التحول عرضةً للتأرجح في أسواق الطاقة الدولية. كذلك من شأن مسار نمو إنتاجية الطاقة المنخفض أن يجعل من الصعب الحفاظ على نمو دخل الفرد أو زيادة نموه على المدى الطويل وتوفير وظائف ذات جودة عالية للسكان الشباب والطموحين.

فوائد الاقتصاد الكلي للاستثمارات في إنتاجية الطاقة:

تُشير بعض التقديرات إلى أن الاستهلاك المحلي للطاقة قد يتضاعف بحلول عام 2030 من المستويات الحالية التي تبلغ نحو 4.4 مليون برميل مكافئ نفطي يوميًا. ويمكن أن يؤدي تعزيز كفاءة الطاقة في الاقتصاد بنسبة تصل إلى 4 في المائة سنويًا إلى تجنب استهلاك ما يصل إلى 1 مليون برميل مكافئ نفطي يوميًا بحلول عام 2030. ولا يشمل ذلك إمكانية التغيير الهيكلي من استراتيجيات التنوع. من شأن تجنب استهلاك الطاقة هذا أن يزيد من مرونة السياسات من خلال إتاحة موارد طاقة إضافية للتصدير أو الاستخدامات المحلية البديلة أو المحافظة عليها للأجيال القادمة.

يقدر مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية أن تجنب استهلاك الطاقة بتحسن بنسبة ٪4 في كفاءة الطاقة سنويًا يمكن أن يتراوح بين حوالي 50 مليار ريال سعودي و100 مليار ريال سعودي سنويا في إيرادات إضافية للحكومة بحلول عام 2030، وذلك حسب ظروف السوق العالمية للنفط.

وإذا ما أعيد استثمار ذلك في الدقتصاد، فقد يرفع من نمو الناتج المحلي الإجمالي بنسبة تتراوح بين 0.3 و0.6 في المائة سنويًا بحلول عام 2030، مما يساعد على تحقيق مجموعة متنوعة من أهداف رؤية عام 2030.

ولما كانت الاستفادة القصوى من كفاءة الطاقة المعززة تحدث على مستوى النظام أو الحكومة، فإن هناك مبررًا قويًا للإعانات العامة لكفاءة الطاقة. على سبيل المثال، إدراج فوائد بيع الطاقة المتجنب استهلاكها، برميل نفط غير مستهلك، أي "برميل سالب"، في اللسواق الدولية سيكون محركًا قويًا لسوق كفاءة الطاقة.

وضع إنتاجية الطاقة حيز التنفيذ:

يمكن فهم السياسات الحالية في المملكة العربية السعودية ضمن إطار إنتاجية الطاقة. ويمكن أن يوفر

ذلك وسيلةً مفيدة لتحديد مسارات التنمية الممكنة في المستقبل. يمكن كذلك لتحديد مسارات إنتاجية الطاقة أن يسد الفجوة في أهداف رؤية المملكة العربية السعودية 2030 من خلال توفير إشارة أوضح فيما يتعلق باستراتيجية التنوع المرغوبة وكذلك رفع صورة سياسات كفاءة الطاقة. يمكن أيضًا أن تكون الأهداف المشتركة الواضحة حول فكرة مشتركة، كإنتاجية الطاقة، أداة تنسيق مفيدة بين مختلف الوكالات الحكومية وأصحاب المصلحة في مجالات الإصلاح الرئيسة المبينة أدناه.

الاستراتيجية الصناعية والتنوع:

إن استخدام إنتاجية الطاقة بصفتها إطارًا للاستراتيجية الصناعية من شأنه أن يستفيد من المزايا التنافسية للمملكة من خلال تمكين قاعدة صناعية قوية وموفرة للطاقة من إنتاج السلع الرئيسة. يمكن تحقيق ذلك من خلال ضمان إنتاج المنتجات الرئيسة كثيفة الاستخدام للطاقة بأكثر الطرق كفاءة في استخدام الطاقة؛ لدعم القدرة التنافسية وزيادة الربحية وزيادة حصة السوق.

يجب تنفيذ برنامج شامل يهدف إلى ارتقاء الشركات إلى مستوى معايير كفاءة الطاقة في الصناعة أو تتجاوزها، وذلك مع الشركات التي لا تمتثل لمجموعة العقوبات المالية، أو تعاني من تخفيض في مخصصاتها للطاقة، أو في الحالات القصوى، بإغلاق المصانع المسموح بها.

ينبغي إقامة صلات بين سلسلة الإمداد المحلية والدولية لتوفير مزيدٍ من الفرص الأولية في قطاعات التصنيع والخدمات ذات القيمة المضافة الأعلى. وفي الوقت ذاته، ينبغي التشديد على بناء القدرات المحلية ونقل التكنولوجيا والتعليم والتدريب لضمان استفادة المواطنين المحليين والشركات من الاستثمارات الجديدة.

تعديل سعر الطاقة:

استجابةً للضغوط المالية التي فرضتها أسعار النفط المنخفضة، أُتيحت فرصة في مجلس التعاون الخليجي

لتعديل أسعار الطاقة المحلية في إطار إعادة الهيكلة الدقتصادية الأوسع للمساعدة في جعل هذه البلدان أقل عرضة للتأرجح في أسواق الطاقة الدولية. وفي المملكة العربية السعودية، حدد برنامج تحقيق التوازن المالي الذي يشكل جزءًا من رؤية 2030 تعديلات أسعار الطاقة التي ستُحرك أسعار الطاقة المحلية للوصول للمعايير الدولية بحلول عام 2020 وما بعده. وستؤدي هذه التعديلات دورًا رئيسًا في تشكيل كفاءة الطاقة في المستقبل والتنمية الصناعية في المملكة.

تشمل الآثار المبلغ عنها للتعديلات التي جرى تنفيذها زيادة الإيرادات من مبيعات الوقود من 27 إلى 29 مليار ريال سعودي في عام 2016 وانخفاض في معدل النمو السنوي لاستهلاك الطاقة من 3.5 في المئة في النصف الأول من 2015 إلى 1.7 في المئة في النصف الأول من عام 2016.

وبعد الإعلان عن الاتجاهات الكبرى للبرنامج، تُشير الخبرات الدولية إلى أن سبيل المضي قدمًا للتنفيذ الناجح يحتاج إلى إدارةٍ دقيقة. تشمل المبادئ الرئيسة لزيادة فرصة نجاح التعديلات ما يلى:

- ا يجب ألا تزيد الأسعار بسرعة.
- يجب أن يكون هناك التزامًا واضحًا وطويل اللَّجل نحو هذه الاستراتيجية.

يجب عدم تسييس تعديلات الأسعار على مدى عمر البرنامج قدر الإمكان، على الرغم من أنه ينبغي الحفاظ على المرونة للاعتراف بأن أسعار الطاقة المنخفضة شكلت من الناحية التاريخية جزءًا رئيسًا من العقد الدجتماعي الضمني للمملكة.

ينبغي إبلاغ المواطنين والصناعات بوضوح بأهداف التعديل وتدابير التخفيف المخططة.

يشير استخدام إنتاجية الطاقة بصفته منطقًا توجيهيًا لئسعار الطاقة إلى أنه من جهة، ينبغي ألا ترتفع أسعار

الطاقة إلى ما هو أبعد من المستوى المطلوب للحفاظ على الميزة التنافسية للمملكة العربية السعودية في الصناعات كثيفة الاستهلاك للطاقة. غير أنه ينبغي، من جهةٍ أخرى، أن تكون قريبةً بما يكفي للأسعار المرجعية الدولية لتحفيز كفاءة الطاقة وتعزيز تنمية الصناعات اللاحقة ذات القيمة المضافة الأعلى.

يمكن تيسير الدنتقال إلى طريقة تحديد سعر الطاقة آليًا استنادًا إلى الله سعار المرجعية الدولية، بدلًا من الترتيب الحالي المدار من خلال إنشاء هيئة مستقلة لإدارة آلية المتوسط المتحرك أو آلية النطاق السعري. وقد استُخدِمَت هذه المخططات في أماكن أخرى ويمكن أن تساعد في تقديم بعض الاعتراف بالعقد الاجتماعي التاريخي وفي الوقت ذاته نقل معظم القرارات التقنية المتعلقة باللسعار إلى عملية أكثر شفافية موجهة نحو السوق.

كفاءة الطاقة في المملكة العربية السعودية:

وضعت المملكة العربية السعودية برنامجًا شاملاً لكفاءة الطاقة، وهو البرنامج السعودي لكفاءة الطاقة، استنادًا إلى أفضل الممارسات الدولية. ويشمل ذلك جميع القطاعات الرئيسة لاستهلاك الطاقة، فضلاً عن إعطاء الأولوية لمجموعة من الجوانب المؤسسية وبناء القدرات. وشمل ذلك وضع إطار لسوق كفاءة الطاقة يشمل شركات خدمات الطاقة ومجموعة من التدابير التنظيمية لدفع السوق.

القطاع الصناعي:

يشكل القطاع الصناعي، شاملاً استهلاك الطاقة كمواد وسيطة أو استخدام غير متعلق بالطاقة، أكبر وأسرع مصدر للطلب على الطاقة في المملكة، حيث يشكل نحو 54 في المائة من إجمالي استهلاك الطاقة النهائي. وهذا يشير إلى إمكانية تحقيق بعضٍ من أكبر المكاسب من كفاءة الطاقة في قطاع البتروكيماويات، وهو أكبر مستهلك صناعي. يُجرَى حاليًا قياس كفاءة الطاقة في

المملكة العربية السعودية لنحو 180 مصنع صناعي في القطاعات الفرعية للبتروكيماويات والأسمنت والصلب، شاملةً 59 عملية إنتاج مختلفة. هذه هي أهم القطاعات الصناعية المستهلكة للطاقة. جرى التفاوض بشأن الأهداف الطموحة لعام 2019، ومن المتوقع أن تُحقق هذه اللهداف خفضًا بنسبة 9 في المائة تقريبًا من إجمالي استهلاك الطاقة مقارنةً بخط اللساس لعام 2011.

قطاع النقل:

يشكل قطاع النقل نحو 30 في المائة من إجمالي الاستهلاك النهائي للطاقة في المملكة. في حين حققت دول أخرى، مثل الولايات المتحدة الأمريكية، فصلاً للنمو الاقتصادي واستهلاك الطاقة في مجال النقل، فقد ارتبطا في المملكة العربية السعودية ارتباطًا فعليًا كوحدة واحدة. وهذا يوحي بوجود مجالاً كبيرًا لكفاءة الطاقة في هذا القطاع. سيؤدي تحسين التخطيط الحضري والنقل العام وتنفيذ أنظمة المركبات ذات الكفاءة في استخدام الطاقة دورًا رئيسًا. يُمثل برنامج "الخصم النقدي للسيارات القديمة" سياسةً من المرجح أن يكون لها نداء اجتماعي شعبي يمكن أن يكون ذا تأثيرٍ كبير في تحسين كفاءة الطاقة في هذا القطاع.

قطاع المباني:

تشكل القطاعات السكنية والخدمات حوالي 16 في المائة من إجمالي استهلاك الطاقة النهائي في المملكة العربية السعودية، ويعكس ذلك في الغالب الطاقة المستهلكة في المباني. ومع ذلك، ونظرًا لانخفاض أسعار الكهرباء في المملكة، فلا يوجد حافز كبير لمالكي المباني للاستثمار في كفاءة الطاقة. ومن المرجح أن يظل ذلك يُمثل مشكلةً حتى بعد تنفيذ تعديلات الأسعار المعلنة تنفيذًا تامًا. ومع ذلك، فعندما تؤخذ الفوائد الاجتماعية الأوسع نطاقًا الناجمة عن تجنب استهلاك الطاقة، كانخفاض الحاجة إلى بناء قدرة جديدة لتوليد الكهرباء بعين الاعتبار، فستتسم استثمارات كفاءة الطاقة بفعالية عالية من حيث التكلفة.

فعلى سبيل المثال، يمكن أن يولد برنامج استثماري يتراوح بين 10 مليار دولار أمريكي و207 مليار دولار أمريكي و16,000 الى أمريكي على مدى 10 سنوات ما بين 16,000 إلى المتجنب. وتتراوح قيمة هذا المبلغ بين 500 مليون المتجنب. وتتراوح قيمة هذا المبلغ بين 500 مليون دولار أمريكي دولار سنويًا في فواتير الطاقة المخفضة، حسب أسعار الكهرباء. ومن حيث تفادي القدرة على التوليد، يمكن أن يوفر هذا البرنامج ما بين 3,7 جيجا واط و2,99 جيجا واط، تتراوح قيمتها بين 2,8 مليار دولار أمريكي و17,2 مليار دولار أمريكي و17,2 مليار دولار أمريكي و7,5 مليار دولار أمريكي و7,5 مليار دولار المقدر أن يقلل ذلك إلى حدٍ كبيـر من انبعاثات الكربون، التي يمكن أن تحقق ما بين 12 مليون و76 مليون طن متري من مكافئ ثاني أكسـيد الكربون.

قضايا العمالة والقدرات

سيمثل تنفيذ رؤية عام 2030 تحديًا بشأن القدرات البشرية بقدر ما يمثله من تحدي في المجال الاقتصادي والتقني. وتعتزم المملكة العربية السعودية توفير ما يقرب من 1.2 مليون فرصة عمل جديدة من خلال مجموعة من القطاعات الاستراتيجية، بما في ذلك التعدين والطاقة المتجددة والطاقة الذرية وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات وغيرها.

يوجد حاليًا ما يقرب 30 مليون شخص يعيشون في المملكة، ثلثهم من المغتربين. غير أن نصف السعوديين دون سن الخامسة والعشرين. مما يجعل معالجة من بطالة الشباب وتوفير وظائف ذات نوعية جيدة قضية رئيسة.

يقدم برنامج كفاءة الطاقة السعودي دورة تدريبية في مجال كفاية استخدام الطاقة في خمس مدارس هندسية مختلفة، بعد أن أنشأ شهادة فني كفاءة الطاقة وتأهيل إدارة الطاقة المعتمد بالتعاون مع أكاديمية الطاقة الوطنية ورابطة مهندسي الطاقة.

تُعد إمكانيات خلق فرص العمل لزيادة كفاية استخدام الطاقة كبيرة جدًا، غير أنها في الغالب تلقى اهتمامًا أقل من الطاقة المتجددة. ويُقدر مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية إمكانية توفير ما يقرب من 250،000 فرصة عمل من إعادة التهيئة المعمقة لمخزون المباني في المملكة وحده. تُعد المهارات اللازمة لكفاية الطاقة أيضًا أكبر بكثير من مهارات الطاقة المتجددة، مما يزيد من تعزيز المساهمة المحتملة لبناء القدرات في هذا المحال.

التطلع للمستقبل: مسارات إنتاجية محتملة للطاقة في المملكة العربية السعودية

تشير أبحاث مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية إلى وجود مجموعة من المسارات الإنتاجية المحتملة للطاقة في المملكة العربية السعودية، بدءًا من الدستقرار على المستويات الحالية وانتهاءً بتحقيق زيادة قدرها 30٪ بحلول عام 2030. ويقارن ذلك مع الأهداف الأمريكية لمضاعفة إنتاجية الطاقة بحلول عام 2030 مقارنة بعام 2014، والخطط الأسترالية التي تهدف إلى تحقيق زيادة قدرها 30٪ بحلول عام 2030 مقارنة بعام 2015.

سيعتمد مستقبل إنتاجية الطاقة على خيارات صانعي السياسات، لد سيما فيما يتعلق بالتنويع الدقتصادي. ويوجد مساران محتملان بينما لد يستبعد أحدهما وجود الآخر:

إن استراتيجية تنوع قوية موجهة نحو قطاعات مثل الصحة والتعليم وتكنولوجيا المعلومات والإعلام وصناعة

التكنولوجيا الفائقة، إلى جانب تدابير قوية لكفاية استخدام الطاقة، من شأنها أن يكون لها أكبر الأثر على إنتاجية الطاقة.

إن ضعف التنوع مع التركيز على الصناعات التحويلية ذات الدستخدام الكثيف للطاقة وعلى كفاية الطاقة الإنتاجية القوية، في ظل وجود مجال لزيادة إنتاجية الطاقة، يُمثل انخفاضًا في مسار إنتاجية الطاقة.

إن تعزيز إنتاجية الطاقة من شأنه أن يعزز أيضًا مشاركة المملكة في عددٍ من العمليات الدولية الرئيسة في مجال التنمية المستدامة. فعلى سبيل المثال، اعتمد برنامج الأمم المتحدة للطاقة المستدامة للجميع إنتاجية الطاقة كإطار عمل. ويتضمن ذلك وضع خطة لمضاعفة معدل نمو كفاية استخدام الطاقة في جميع أنحاء العالم بحلول عام 2030 دعمًا للهداف التنمية المستدامة، ولا سيما الهدف 7 من أهداف التنمية المستدامة بشأن الطاقة.

يدعم تعزيز إنتاجية الطاقة بطبيعة الحال هدف الغازات الدفيئة في المملكة العربية السعودية لتجنب انبعاثات 130 مليون طن متري من مكافئ ثاني أكسيد الكربون سنويًا بحلول عام 2030 بموجب اتفاق باريس واللهداف ذات الصلة ضمن عمليات مجموعة عمل الطاقة والدستدامة التابعة لمجموعة العشرين.

تهدف رؤية المملكة العربية السعودية لعام 2030 وبرامجها الداعمة إلى تحقيق تحول جوهري نحو نمو أكثر استدامة -اقتصاديًا واجتماعيًا وبيئيًا. وقد يكون الانتقال في المسار نحو الإصلاح أسهل إذا ما أعترف بقيمة تحسين إنتاجية الطاقة كمقياس للتقدم ودعم عملية اتخاذ القرار.

بيان الوقائع: لمحة عن إنتاجية الطاقة في المملكة العربية السعودية

تُحدد رؤية المملكة العربية السعودية لعام 2030، خطة عمل للارتقاء بالمملكة العربية السعودية إلى مرتبة البلدان الرائدة ونقلها من المرتبة 19 كأكبر اقتصاد في مجموعة العشرين إلى أكبر 15 بلد بحلول عام 2030. وتهدف الخطط إلى تحقيق ذلك من خلال الجمع بين نمو الاقتصاد وزيادة فرص العمل وتوسيع حصة القطاع الخاص من الناتج المحلى الإجمالي غير النفطي من 40 % في عام 2015 إلى 65 % بحلول عام 2030. وفي الوقت ذاته، تشير بعض التقديرات إلى أنه من المتوقع أن يتضاعف استهلاك الطاقة المحلية من المستويات الحالية والتي تبلغ 4.4 مليون برميل يوميًا إلى أكثر من 8 مليون برميل يوميًا دون إدخال الإصلاحات الهيكلية وكفاية الطاقة، مما يُشكل تحديات في مجال الدستدامة. ويمكن أن تساعد زيادة إنتاجية الطاقة في المملكة العربية السعودية على التعامل مع هذا الأمر. ومن الحقائق الرئيسة المستمدة من هذا التقرير بشأن كيفية تنفيذ ذلك ما يلى:

ارتفعت إنتاجية الطاقة في جميع الدقتصادات الرئيسة تقريبًا في جميع أنحاء العالم في الفترة بين 1990 و2015، غير أنها انخفضت في المملكة العربية السعودية بنسبة 29 %، حيث أدى التوسع القوي في الصناعات الثقيلة كثيفة الدستهلاك للطاقة إلى زيادة الطلب المحلى على الطاقة.

حققت المملكة العربية السعودية تاريخيًا إنتاجًا عاليًا جدًا من الطاقة، وهو أعلى بكثير من متوسط إنتاج مجموعة العشرين، نظرًا للمساهمة القوية لعائدات صادرات النفط في الناتج المحلي الإجمالي. وتشير أحدث البيانات إلى أن إنتاجية الطاقة في المملكة العربية السعودية تبلغ حوالي 6 آلدف دولدر للطن المتري من مكافئ النفط، وهو ما يتماشي تقريبًا مع متوسط إنتاج مجموعة العشرين.

إذا اُستبعدت مكونات الناتج المحلي الإجمالي القائمة على النفط، فإن إنتاجية الطاقة في المملكة العربية

السعودية تنخفض بنحو %40 إلى ما يزيد قليلًا عن 4 آلاف دولار للطن الواحد من مكافئ النفط، أي أقل بقليل من الصين.

ظلت إنتاجية الطاقة في المملكة العربية السعودية مع استبعاد المكون القائم على النفط، مستقرة تقريبًا منذ عام 1990. ويبرز ذلك أهمية حساب التغير الهيكلي في الناتج المحلي الإجمالي القائم على النفط عند حساب إنتاجية الطاقة لمصدري الطاقة الرئيسيين.

يمكن أن يسفر عن تعزيز كفاية الطاقة في القطاع الدقتصادي بنسبة تصل إلى 4 % سنويًا تجنب استهلاك ما يصل إلى 1 مليون برميل يوميًا بحلول عام 2030. ويمكن أن يتراوح هذا المبلغ بين 50 مليار و100 مليار ريال سعودي سنويًا في سبيل تحقيق إيرادات إضافية للحكومة اعتمادًا على أحوال السوق الدولية للنفط. واعتمادًا على كيفية استخدام الإيرادات، فيمكن أن تزيد من نمو الناتج المحلي الإجمالي بما يتراوح بين تجنب استهلاك الطاقة من التنويع الهيكلي أن يؤدي إلى تحقيق زيادة ملحوظة في هذه الأرقام.

تشتمل الآثار المعلنة بشأن تعديلات أسعار الطاقة المنفذة بالفعل على زيادة الإيرادات من مبيعات الوقود من 27 إلى 29 مليار ريال سعودي في عام 2016 وانخفاض معدل النمو السنوي لاستهلاك الطاقة من 3.5% في النصف الأول من 2015 إلى %1.7في النصف الأول من عام 2016. وكانت الآثار المتعلقة بالتضخم الإجمالي حتى الآن محدودة، ويُعزى ذلك جزئيًا إلى تعزيز العملة المحلية.

يُمثل القطاع الصناعي %54 من إجمالي الاستهلاك النهائي للطاقة. ويُمثل هذا القطاع أكبر وأسرع مصدر للطلب على الطاقة في المملكة العربية السعودية، وذلك بفضل الإنتاج القوي للبتروكيماويات والاسمنت

والأسمدة وإنتاج الصلب. ويجري حاليًا وضع معايير لقياس كفاية الطاقة لعدد 180 محطة تغطي 59 عملية صناعية مختلفة، ومن المتوقع أن تحقق انخفاضًا بنسبة 9 % في الطلب على الطاقة الصناعية مقارنةً بالطلب الأساسى في عام 2011.

يتزايد استهلاك الطاقة في قطاع النقل بأحد أعلى المعدلات في مجموعة العشرين ويشكل حوالي 30 % من إجمالي الاستهلاك النهائي للطاقة. ويتزايد الاستهلاك فعليًا في كل حالة على حدة في ضوء النمو الدقتصادي، بينما ينفصل استهلاك الطاقة والنمو الدقتصادي إلى حدٍ كبير في بلدان مجموعة العشرين الأخرى.

يُستهلك ما يقرب من 16 % من إجمالي استهلاك الطاقة النهائي من مخزونات المباني في المملكة العربية السعودية. ويشمل ذلك حوالي 70 % من إجمالي استهلاك الكهرباء. ويمكن أن يولد برنامج استثماري مدته 10 سنوات بقيمة تتراوم بين 10 مليار دولدر إلى 207 مليار دولار ما بين 16 ألف و100 ألف غيغاواط ساعة سنويًا في استهلاك الطاقة المتجنب، فضلًا عن تحسين مستويات معيشة السكان وزيادة إنتاجية العمال. وسيعادل ذلك انخفاضًا يتراوح بين 500 مليون دولدر و10.5 مليار دولار سنويًا في فواتير الطاقة، حسب أسعار الكهرباء. ومن حيث تفادي قدرة توليد الكهرباء، يمكن أن يُوفر هذا البرنامج ما بين 3.7 و22.9 غيغاواط، بقيمة تتراوح بين 2.8 مليار دولدر و17.2 مليار دولدر في النفقات الرأسمالية المنخفضة. يمكن تجنب انبعاث مكافئ ثاني أكسيد الكربون بما يتراوم بين 12 مليون و76 مليون طن متري.

تعتزم المملكة في إطار رؤية 2030، توفير ما يقرب من 1.2 مليون فرصة عمل جديدة من خلال مجموعة من القطاعات الاستراتيجية بما في ذلك التعدين والطاقة المتجددة والطاقة الذرية وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات وغيرها.

يتواجد حاليًا ما يقرب 30 مليون شخص يعيشون في المملكة، ثلثهم من المغتربين. غير أن نصف السعوديين دون سن الخامسة والعشرين. ويقدر مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية إمكانية توفير ما يصل إلى 250 ألف وظيفة في قطاع إدارة الطاقة، مع التركيز على كفاية استخدام الطاقة. وتُعد إمكانات توليد فرص العمل هائلة وتتجاوز إمكانيات توليد الطاقة المتجددة، رغم أن ذلك يحظى غالبًا بمزيدٍ من الاهتمام.

تشير أبحاث مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية ثمة مجموعة من المسارات الإنتاجية المحتملة للطاقة في المملكة العربية السعودية والتي تتراوح بين الدستقرار عند المستويات الحالية وتحقيق زيادة قدرها 30 % بحلول عام 2030 استنادًا إلى استراتيجية التنويع المتبعة. ويُقارن ذلك مع اللهداف الأمريكية لمضاعفة إنتاجية الطاقة بحلول عام 2030 مقارنة بعام 2014، والخطط اللسترالية التي تهدف إلى تحقيق زيادة قدرها 40% بحلول عام 2030 مقارنة بعام 2015.

تخطط المملكة العربية السعودية، في إطار مساهمتها المحددة وطنيًا في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير بشأن تغير المناخ، بموجب اتفاق باريس بشأن تغير المناخ، إلى تجنب 130 مليون طن متري من مكافئ ثاني أكسيد الكربون سنويًا بحلول عام 2030. وسيسهم التنويع وكفاية استخدام الطاقة والطاقة المتجددة مساهمة كبيرة في تحقيق هذا الهدف.

اعتمد برنامج الأمم المتحدة للطاقة المستدامة للجميع مؤخرًا إنتاجية الطاقة كإطار عمل. ويتضمن ذلك وضع خطة لمضاعفة معدل نمو كفاية استخدام الطاقة في جميع أنحاء العالم بحلول عام 2030 دعمًا لأهداف التنمية المستدامة، ولا سيما الهدف 7 من أهداف التنمية المستدامة بشأن الطاقة.

ما إنتاجية الطاقة؟

تتمثل إنتاجية الطاقة في كلٍ من استراتيجية السياسة التي تركز على كيفية استخدام الطاقة على أفضل وجه لتحقيق قيمة في القطاع الاقتصادي، ومؤشرًا يدمج النمو الاقتصادي مع استهلاك الطاقة على حدٍ سواء.

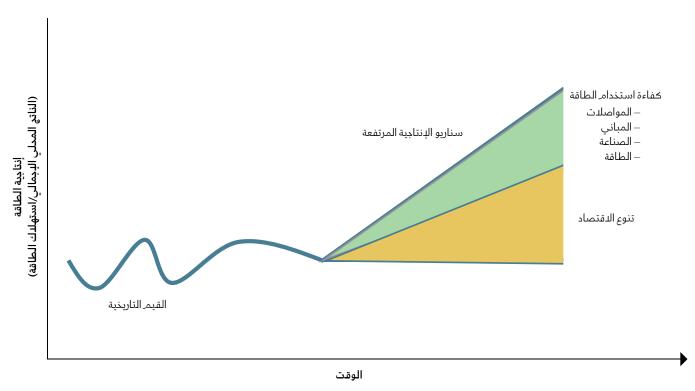
تصف إنتاجية الطاقة على مستوى الاقتصاد الكلي، مقدار الناتج المحلي الإجمالي الذي يمكن إنتاجه باستخدام كمية محددة من الطاقة. ومن ثم فهي تعكس التركيبة الهيكلية للالقتصاد بين الأنشطة كثيفة الاستخدام للطاقة وغيرها من الأنشطة غير كثيفة الاستخدام للطاقة، ومدى كفاءة استخدام الطاقة في جميع أنحاء القطاع الاقتصادي الشكل 1).

أما على مستوى الاقتصاد الجزئي، تركز إنتاجية الطاقة على مقدار الإيرادات المتأتية من الأنشطة الاقتصادية لكل وحدة من استهلاك الطاقة.

ويرتبط ذلك بكفاءة استخدام الطاقة الذي يركز عمومًا على كمية الإنتاج المادي لكل وحدة من استهلاك الطاقة، ولكنه يختلف عنها.

فعلى سبيل المثال، يشير باترسون (١٩٩٦) إلى أن كفاءة استخدام الطاقة تشير عمومًا إلى استخدام طاقة أقل لإنتاج الكمية ذاتها من الخدمات أو الناتج المفيد. وفي القطاع الصناعي، تُقاس كفاءة الطاقة عادةً بمقدار الطاقة اللازمة لإنتاج طن متري من المنتجات. وتتمحور المسألة بعدئذ حول كيفية تحديد الناتج المفيد ومدخلات الطاقة تحديدًا دقيقًا. ويؤدي ذلك إلى نشأة عدد من المؤشرات التي اُستخدمت لقياس كفاءة استخدام الطاقة. وصنّف باترسون هذه المؤشرات إلى أربع فئات رئيسة تتمثل فيما يلي:

الديناميكا الحرارية: يعبر عنها عادةً كنسب، وتمثل المؤشرات التي تربط استخدام الطاقة الفعلية بعملية «مثالية».



الشكل 1. الدوافع الرئيسة لإنتاجية الطاقة. المصدر: تحليل خاص بمركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية.

الديناميكا الحرارية الفيزيائية: المقاييس المختلطة حيث تُقاس مدخلات الطاقة بالوحدات الديناميكا الحرارية، ويُقاس إنتاج الطاقة بالوحدات الفيزيائية.

الديناميكا الاقتصادية: مؤشر مختلط آخر حيث يُقاس ناتج خدمة الطاقة من حيث أسعار السوق، وتُقاس مدخلات الطاقة من حيث الوحدات الحرارية.

المؤشرات الاقتصادية: تقيس كلا من مدخلات الطاقة وإنتاج الطاقة من حيث القيم السوقية.

تُمثل إنتاجية الطاقة التي تربط الناتج المحلي الإجمالي بالطاقة على مستوى الاقتصاد الكلي أو عائدات الشركة على مستوى الاقتصاد الجزئي باستخدام هذا التصنيف مؤشرًا للديناميكا الحرارية الاقتصادية. وبالتالي، سوف تتجه الصناعات كثيفة الاستهلاك للطاقة، مثل البتروكيماويات والاسمنت، إلى خفض إنتاجية الطاقة كثيرًا عن قطاعات مثل الطيران أو الرعاية الصحية أو صناعة السيارات، بصرف النظر عن الكيفية التي تقع بها الصناعات الفردية الموفرة للطاقة ضمن قطاعها الفرعى.

أعطت عدة بلدان كبرى أبرزها أستراليا والولايات المتحدة مؤخرًا الأولوية إلى إنتاجية الطاقة في التخطيط الاقتصادي للطاقة.

هذا ويُفسر الهدف الرئيس المتمثل في زيادة القيمة الدقتصادية لكل وحدة من وحدات الطاقة المستهلكة تفسيرًا مختلفًا في السياقات الوطنية المختلفة، بحيث يعكس الأولويات الوطنية. إن التركيز على مجالات مثل النمو الاقتصادي وخلق فرص العمل والتنمية الإقليمية والبنى التحتية والوصول إلى الطاقة وأمن الطاقة وإصلاح سوق الكهرباء وكفاءة استخدام الطاقة ومكافحة التلوث وتجنب الغازات الدفيئة من بين أمور أخرى يختلف اختلافًا متبايئًا من بلد لآخر.

تطورت مؤشرات السياسة المتعلقة بالطاقة بمرور الوقت، بما يعكس أيضًا الفترات والسياقات المختلفة. على سبيل المثال، برز الحفاظ على الطاقة في الولايات المتحدة نتيجةً لأزمة النفط في السبعينيات. ويبرهن ذلك المثال الأكثر شهرة عندما ظهر الرئيس جيمي كارتر مرتديًا سترة يشجع الشعب على رفض التدفئة. وأتبعت

إدارة إنتاجية الطاقة في الصين: دروس مستفادة لصانعي السياسات

تقدم التجربة الصينية دروسًا قيّمة للبلدان التي تتطلع إلى دمج إنتاجية الطاقة في استراتيجيتها في مجال التنمية المستدامة. استفادت الصين أكثر من أي بلدٍ آخر، من أهداف كثافة استخدام الطاقة باعتبارها الهدف الرئيس في سياساتها الإنمائية والمناخية. أدخلت الصين أهدافًا على المستوى الوطني والمقاطعات، بغية تحسين إدارة فترة انخفاض إنتاجية الطاقة أو ارتفاع كثافة استخدامها، مدعومةً بأهداف القطاع الرئيس وسياسات القطاع الفرعي والتي شملت رصد أداء القطاعات الصناعية الأكثر استهلاكًا للطاقة وتقييمها تقييمًا دقيقًا (هوارث، وآخرون 2014).

وضعت الصين في عام 2006 في خطتها الخمسية الحادية عشرة هدفًا قويًا للحد من كثافة استخدام الطاقة بنسبة 20 % بحلول عام 2010، مقارنةً بمستويات عام 2005. وبعدما حققت ذاك، حددت الصين أهدافًا جديدة في الخطة الخمسية الثانية عشر للحد من كثافة استخدام الطاقة بنسبة 16 %، مقارنةً بعام 2010، بحلول عام 2015. وقد تحقق انخفاض لغت نسبته %18.2. وتتضمن الخطة الخمسية الثالثة عشر الحالية أهدافًا للحد من كثافة استخدام الطاقة والكربون بنسبة %15 و%18 بالترتيب بحلول عام 2020، بالمقارنة بعام 2015.

ما إنتاجية الطاقة؟

كفاءة استخدام الطاقة بإعطاء الأولوية لطرق خفض الطاقة التي تتطلبها بعض الأشياء مثل السيارات والطائرات والآلات الصناعية. وكان التركيز على مقدار الطاقة المستخدمة لكل معدة من المعدات وفقًا لوحدة الناتج من الطاقة. وعلى نطاق القطاع الاقتصادي ككل، أصبح استخدام كثافة الطاقة باعتباره مؤشرًا لقياس وإدارة العلاقة بين النمو الاقتصادي واستهلاك للطاقة أمرًا شائعًا، مما يحول التركيز إلى مقدار الطاقة المستخدمة لكل وحدة من الناتج من الطاقة (الناتج المحلي الإجمالي). واستخدام الطاقة، ربما كان أبرزها في الصين، حيث تمثل الهدف الرئيس في الحد من كمية الطاقة المستهلكة لكمية معينة من الناتج.

كان النمو الأخضر والنمو الأخضر الشامل في أعقاب الأزمة المالية لعام 2008 بمثابة مؤشرات السياسة المهمة حيث تكافح البلدان من أجل التعافي من الركود وزيادة البطالة وألا تكون أضعف من الأداء الاقتصادي المطلوب.

إن إنتاجية الطاقة التي تُمثل المعادلة الرياضية لكثافة استخدام الطاقة اكتسبت مؤخرًا قوة دافعة، لا سيما مع الاقتصاديين العاملين في مجال الطاقة، كمؤشر بديل وأكثر اتساعًا بصفتها استراتيجية السياسة والتي يمكن من خلالها وضع مجموعة من السياسات المتعلقة بالطاقة والاقتصاد.

تصف إنتاجية الطاقة باعتبارها مؤشرًا مقدار القيمة، والتي تُقاس عادةً في إجمالي الناتج المحلي، التي يمكن إنتاجها باستخدام كمية محددة من الطاقة. وتُقاس عادة باستخدام إجمالي استهلاك الطاقة الليولية. والتي تعكس مقدار القيمة الاقتصادية المتحققة من برميل النفط أو الوحدة الحرارية البريطانية المتولدة من الغاز الطبيعي. وكمؤشر للسياسة، أستخدمت أيضًا لتوفير إطارًا لقرارات إدارة الطاقة. فعلى سبيل المثال، يستخدمها صناعو السياسات في أستراليا للتركيز على أفضل السبل لدعم التنافسية

الاقتصادية والنمو في مجالات سياسة الطاقة المتنوعة مثل تعديل سوق الكهرباء وتجنب الغازات الدفيئة وقطاع التعدين والشحن ونقـل الركاب والزراعة (التحالف الأسـترالي لإنتاج الطاقة 2016).

هناك هدفان عظيمان في صميم نهج إنتاجية الطاقة، ألد وهما: تحسين كفاءة الطاقة ومواصلة التنويع الدقتصادي لزيادة القيمة المستمدة من استهلاك الطاقة. ومع ذلك، بدأ تطبيق إنتاجية الطاقة بالفعل في السنوات القليلة الماضية باعتبارها معيارًا ومؤشرًا للسياسة معًا، فقد أولي اهتمامًا محدودًا إلى الآن بالقضايا.

بينما كانت الإنتاجية في مجالي العمل ورأس المال محل تقدير منذ وقت طويل كونها محركًا للإنتاجية الدقتصادية والنمو عامةً، حظيت إنتاجية الطاقة باهتمامٍ أقل. وهناك أيضًا تقديرًا متزايدًا بارتباط وسائل الإنتاج الرئيسة ببعضها بعضًا فيما يتعلق بالإنتاجية، الإنتاج الرئيسة ببعضها بعضًا فيما يتعلق بالإنتاجية، ومن ثم من المرجح أن تؤدي التحسينات في كفاءة استخدام الطاقة التي تنطوي على تحديث المصانع أو المعدات حينئذ إلى تحسين العمل وإنتاجية رأس المال. فعلى سبيل المثال، يمكن لتحسين كفاءة استخدام الطاقة أن يوفر خدمات طاقة أفضل، والتي من الممكن أن توفر ظروف عمل أفضل، مثل الإضاءة وجودة الهواء والدرتياح الحراري، مما يؤدي إلى زيادة الإنتاجية الدقتصادية الكلية (الوكالة الدولية للطاقة 2015).

هناك حجة قوية للتركيز على إنتاجية الطاقة كوسيلة لتحقيق نمو أكثر استدامة بالنسبة لبلدان مثل المملكة العربية السعودية حيثما تُمثل الطاقة محركًا محوريًا لتحقيق مزيدٍ من النشاط الاقتصادي. وتتمثل هذه الحجة على وجه الخصوص في تجنب استهلاك الطاقة المحلية والتي من الممكن أن تزيد من مقدار الطاقة المتاحة للتصدير والإيرادات المحتملة التي توفرها الحكومة للاستثمار في استراتيجيات النمو الاقتصادي اللوسع نطاقاً.

ما الفرق بين أهداف إنتاجية الطاقة وأهداف كثافة استخدام الطاقة؟

تناقش الأفراد حول كون الدختلاف بين كثافة استخدام الطاقة وإنتاجية الطاقة بيانيًا صرفًا أمر لا. فمنهم من يرى أن إنتاجية الطاقة لها دلالة أكثر إيجابية كونها تركز على تقييم الناتج الاقتصادي الإضافي، بدلًا من تقلص الطلب على الطاقة (حوار الطاقة لمركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية لعام 2016). وتجدر الإشارة أيضًا إلى أن إنتاجية الطاقة يمكن أن توفر وسيلة أكثر وضوحًا للمقارنة بين البلدان عند مستويات منخفضة من كثافة استخدام الطاقة. ويُعزى ذلك إلى أن الأرقام في هذا المستوى قد تبدو متقاربة مع اتجاه غير متناظر ويمكن أن تسفر على المدى الطويل عن خطأ في الأداء الاقتصادي المعادل للطاقة بين البلدان. من ناحية أخرى توفر إنتاجية الطاقة تغيرات نسبية أعلى من حيث النسبة المئوية مع التطور والتقدم في كفاءة استخدام الطاقة، مما يسمح لصانعي السياسات بعرض أهدافهم على أنها أكثر طموحًا (مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية السياسات بعرض أمدافهم على أنها أكثر طموحًا (مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية الشياسا، سواءً من حيث الفترات النسبية أو المطلقة، بالنسبة للبلدان التي بدأت في بادئ الأمر بوضع اقتصادي للطاقة أقل توقعًا. وبالتالي فإن إنتاجية الطاقة وكثافة استخدامها يمكن أن تعطي انطباعًا "غامضًا" للتغيرات الأساسية.

من المرجح أن تظل كثافة استخدام الطاقة الإجراء المفضل لتركيزه على الحد من استهلاك الطاقة لأولئك الذين يكمن هدفهم الأساس من سياسة الطاقة في الحد من انبعاثات الكربون. وعلى النقيض، من المرجح أن تُمثل الطاقة الإنتاجية المقياس المفضل لأولئك الذين يُولون اهتمامًا بالنمو.

كان من المقترح أيضًا أن يكون هناك اختلاف في المنظور بين مصدري الطاقة الذين ينظرون إلى زيادة استهلاك الطاقة نظرةً أكثر إيجابية ومستوردي الطاقة الذين يتطلعون إلى تقليل استهلاكهم من الطاقة كونه جزءًا من أهدافهم المتعلقة بأمن الطاقة.

ومنهم من يرى أن الأشخاص اعتادوا على كثافة استخدام الطاقة وأن هذا هو السبب الوحيد للتركيز عليه في هذا الصدد. ومع ذلك، ونظرًا لئنه يمكن استخدام إنتاجية الطاقة وكثافة استخدام الطاقة للتركيز على أهداف مختلفة لزيادة النمو من جهة والحد من استهلاك الطاقة من جهةٍ أخرى -ما قد يبدو تمييزًا فنيًا بسيطًا يمكن أن يجتذب قدرًا كبيرًا من النقاش بل والجدال حول ما اللهم للسياسة العامة.

ينتج تحقيق إنتاجية طاقة مرتفعة عن استخدام التكنولوجيا مما يزيد من حجم الاقتصاد أو يُحسن من ربحية الأعمال، فضلاً عن تلك التكنولوجيا التي تقلل من استهلاك الطاقة وتؤثر على استهلاك الطاقة أو استراتيجيات التنويع أو كليهما. ومن المهم أن ننظر إلى هذين الإجراءين معًا؛ تعزيز النمو من جهة والحد من

استهلاك الطاقة من جهةٍ أخرى، على أنهما عنصرين أساسيين من عناصر جدول أعمال إنتاجية الطاقة.

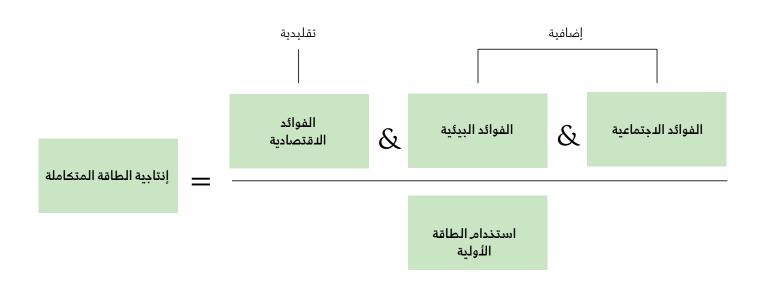
تضع مبادرة السياسة المناخية بالتعاون مع مجموعة القطب الجنوبي وأصحاب المصلحة الآخرين رؤية أوسع نطاقًا للِنتاجية الطاقة (الشكل 2).

ما إنتاحية الطاقة؟

ويطرح هذا فكرة "إنتاجية الطاقة المتكاملة" التي تتضمن المنافع البيئية والاجتماعية المرتبطة باستخدام الطاقة، بالإضافة إلى المكونات الاقتصادية أو "التقليدية". في حين أنه يمكن تفسير الفوائد الاقتصادية دائمًا على نطاق أوسع بتضمين تلك العناصر الأوسع نطاقًا، ومن ثم يُولي مفهوم إنتاجية الطاقة المتكاملة تركيزًا أكبر على مصادر القيمة الاقتصادية الإضافية مثل الفوائد الصحية الناجمة عن الدح من التلوث أو أي آثار إيجابية على التوظيف جراء إدراج تلكم العناصر الأوسع نطاقًا وتطوير الصناعات إدراج تلكم العناصر الأوسع نطاقًا وتطوير الصناعات الفائة،

كبيرة من قضايا سياسات الطاقة، فضلًا عن توفير مؤشر خاص يمكن استخدامه لتوجيه عملية وضع حلول الطاقة. ويمتد ذلك من التركيز الشديد على كيفية استخدام الطاقة على أكمل وجه في الاقتصاد لتحقيق أقصى قدر من الناتج المحلي الإجمالي من خلال كفاءة الطاقة والتنمية الصناعية وسياسات التنويع من خلال مصادر القيمة الأوسع نطاقًا مثل التخفيف من الغازات الدفيئة والحصول على الطاقة وقضايا العمالة والفوائد الصحية لنوعية الهواء. وعلى غرار مفهوم التنمية المستدامة، تُمثل إنتاجية الطاقة فكرة ستُفسر في سياقات مختلفة بطرق تتناسب مع احتياجات صانعي السياسات الذين يستخدمونها.

تلخيصًا لما سبق، توفر إنتاجية الطاقة إطار سياسات غنيًا وناشئًا تتمكن الحكومات بموجبه من تناول مجموعة



الشكل 2. إنتاجية الطاقة المتكاملة.

المصدر: مؤسسة الطاقة الصينية استنادًا إلى مبادرة السياسة المناخية.

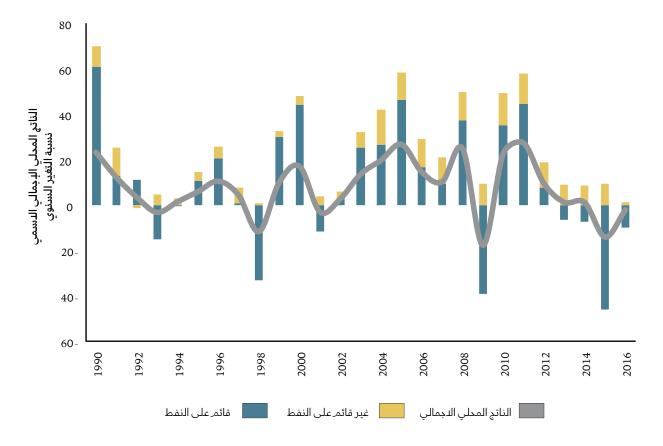
كيف تدعم إنتاجية الطاقة رؤية 2030 وأهداف التنمية المستدامة؟

كان مطلع القرن الحادي والعشرين وقت نمو غير مسبوق؛ إذ انطلقت خلاله المملكة العربية السعودية ودول مجلس التعاون الخليجي يتبارون مدعومين بدورة السلع الأساسية الفائقة وعوائد النفط الحكومية المزدهرة (الشكل 3). واليوم، ومع ضعف الطلب في معظم الاقتصادات الكبرى، تواجه الحكومات في جميع أنحاء العالم حقيقة عدم ملائمة نماذج النمو في الماضي للوقت الحاضر. مما يُثير التساؤل حول ما الاستراتيجيات الاقتصادية الجديدة التي يمكن أن تُساعد واضعي السياسات على التصدي للتحديين المزدوجين المتمثلين في ضعف النمو والاستدامة طويلة الأجل؟

وفي مواجهة ما يمكن أن يُمثل فترة ممتدة من ضعف النمو الدولي وانخفاض أسعار النفط، كثَّفت المملكة

العربية السعودية جهودها الرامية إلى إيجاد نموذج نمو جديد من شأنه أن يُحسن من رفاهية المواطنين مع الحد من الاعتماد الاقتصادي على النفط. ويظهر الشكل 3 أنه على الرغم من أن الناتج المحلي الإجمالي القائم على النفط قد قدّم تاريخيًا إسهامات رائعة في النمو، فإنه يتسم بالتقلب الشديد، وقد تراجع مؤخرًا نتيجة انخفاض أسعار النفط منذ عام 2014. وأصبح التحول نحو تحقيق نمو أكثر استدامة وأكثر قدرة على الاستدامة أولوية قصوى بالنسبة للحكومة. وتُعد رؤية المملكة لعام 2030 بمثابة خارطة طريق

وتاريخيًا وفي استجابة لدورات التراجع في سوق النفط، أُجريت دعوات مماثلة للإصلاح. وفي الثمانينيات والتسعينات من القرن الماضى، صاحبت استجابات



الشكل 3. نمو الناتج المحلي الإجمالي الإسمي القائم على النفط وغير القائم على النفط للأعوام من2016-1990 (% سنويًا).

المصدر: الهيئة العامة للإحصاء بالمملكة العربية السعودية .

كيف تدعم إنتاجية الطاقة رؤية 2030 وأهداف التنمية المستدامة؟

التنويع تخفيضات في الإنفاق الحكومي وخطط للنمو في القطاعات غير النفطية، إلا أن الإصلاحات أصبحت أكثر صرامةً مع ارتفاع أسعار النفط وخفض الضغط المالي.

وربما كانت رؤية المملكة لعام 2030 تُمثل الاستجابة اللكثر انتظامًا حتى الآن لمراحل الإصلاح هذه. ويعود الفضل في ذلك إلى الدعتراف المتزايد بعدم كفاية الموارد الهيدروكربونية في المملكة لدعم تطلعات الشباب ولمواجهة الزيادة السكانية. حيث يبلغ عدد سكان المملكة أكثر من 30 مليون نسمة، ثلثيهم من السعوديون، وهناك قوة عاملة أجنبية كبيرة تشغل نسبة كبيرة من الوظائف في معظم القطاعات. ونصف عدد هؤلاء السكان دون سن الخامسة والعشرين، ولتوفير خيارات توظيف عالية الجودة، يلزم إنشاء قطاعات نمو جديدة بعيدًا عن قطاعات النفط والغاز ذات رؤوس الأموال الضخمة.

أدت سياسات تغير المناخ في جميع أنحاء العالم أيضا إلى تحول في خطاب الذروة «النفطي»، بعيدًا عن توافر الذروة وإلى المخاوف بشأن ذروة الطلب. إن هذه القضايا مجتمعة تُعطي مرحلة الإصلاح الحالية شعورًا بأن تكون مدعومة بعزم جاد.

في سبيل دعم عملية الانتقال، تُنفَّذ رؤية المملكة 2030 من خلال طرح برامج فرعية موضوعية. وتشمل البرامج الفرعية الرئيسة:

برنامج التوازن المالي وبرنامج التحول الوطني وبرنامج تنمية المجموعات الصناعية الوطنية والبرنامج السعودي لكفاءة استخدام الطاقة وبرنامج الطاقة المتجددة. وكجزء من هذه الجهود، تُعلن المملكة عن أهداف عامة طموحة يتم تقاسمها بشفافية مع الجمهور لخلق اقتصاد أكثر انفتاحًا وتنوعًا ونظامًا خاضعًا للمساءلة، أقل اعتمادًا على الموارد الهيدروكربونية.

ويشمل ذلك برنامجًا مهمًا يتضمن خصخصة الشركات المملوكة للدولة ودعم القطاع الخاص وزيادة التوطين

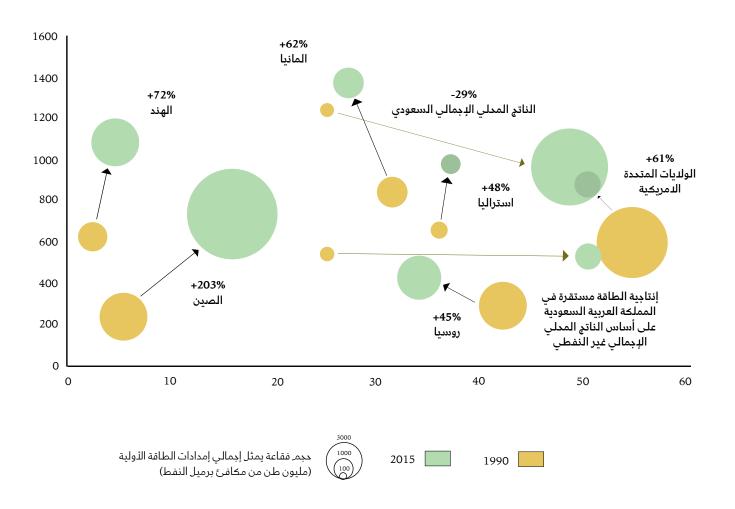
والإصلاحات بهدف توفير بيئة جذابة للمستثمرين المحليين والدوليين. وعلاوةً على ذلك، فإن لهذه الخطط أيضًا بعدًا قويًا للاستدامة البيئية من شأنه أن يؤدي إلى تحقيق فوائد مشتركة كبيرة من تفادي غازات الدحتباس الحراري من خلال الجمع بين كفاءة استخدام الطاقة والتنويع الهيكلي واستثمارات الطاقة المتجددة من بين تدابير أخرى.

وفي قطاع الطاقة، اتخذت المملكة خطوات كبيرة نحو إعطاء الأولوية لكفاءة الطاقة من خلال المركز السعودي لكفاءة الطاقة، ومؤخرًا من خلال خططها لتنفيذ توليد 9.5 جيجا واط من الطاقة المتجددة بحلول عام 2023. ومع ذلك، وبعيدًا عن هذه البرامج، فما تريده رؤية المملكة 2030 لقطاع الطاقة لا يزال غير محدد المعالم. وبما أنه من المتوقع أن يتضاعف تقريبًا استهلاك الطاقة المحلية بحلول عام 2030، سيكون من المهم جدًا إدارة العلاقة بين النمو واستهلاك الطاقة عن كثب. ويجعل هذا التقرير قضية استخدام إنتاجية الطاقة بمثابة مؤشر واستراتيجية للسياسة العامة لسد هذه الفجوة، وخاصةً في مجال الاستراتيجية الصناعية.

تُمثل إنتاجية الطاقة جدول أعمال لسياسة تركز على كيفية استغلال الطاقة الاستغلال الأمثل لخلق قيمة في الاقتصادي مع استهلاك الطاقة. وعلى مستوى الاقتصاد الكلي، تبين إنتاجية الطاقة مقدار الناتج المحلي الإجمالي الذي يمكن إنتاجه باستخدام كمية محددة من الطاقة.

وبالتالي فهي تُمثل انعكاسًا لتقسيم الاقتصاد بين الأنشطة كثيفة الاستخدام للطاقة وقليلة الاستخدام للطاقة، وكيفية استخدام الطاقة بكفاءة في تلك الأنشطة.

وفي الفترة ما بين 1990 و2015، ارتفعت إنتاجية الطاقة في جميع الاقتصادات الرئيسة تقريبًا في جميع أنحاء العالم، بيد أنها انخفضت في المملكة العربية السعودية بنسبة 29 في المائة (الشكل 4).



الشكل 4. والتحولات العالمية في إنتاجية الطاقة، ومؤشر التنويع وكفاءة استخدام الطاقة على الصعيد الوطني. **المصدر:** مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية، وفقًا لقواعد بيانات الوكالة الدولية للطاقة وشركة إنيرداتا.

ويُعـزى هذا الدنخفاض جزئيًا إلى مرحلة التنمية الدقتصادية في المملكة العربية السعودية، حيث ارتفع نصيب الفرد من استهلاك الطاقة من قاعدة منخفضة نسبيًا. وعلى مر التاريخ كان للمملكة إنتاجية عالية جدًا من الطاقة، معززةً بنسبة عالية من الناتج المحلي الإجمالي تأتي من إنتاج النفط. وبما أن استخراج النفط يولد الكثير من العائدات بالتناسب مع كمية الطاقة المطلوبة لإنتاجه، فهذا يعني أن إنتاجية الطاقة السعودية كانت مرتفعة بشكل استثنائي في الثمانينيات والتسعينيات وفقًا بلمعايير الدولية. وفي الوقت الحاضر، إذا قمنا تجريد

المكونات القائمة على النفط، فإننا نرى تغيرًا طفيفًا في إنتاجية الطاقة الكلية في المملكة منذ عام 1990. وبدون تضمين عائدات النفط، فإن المستوى المطلق لإنتاجية الطاقة يقل بنحو 40 في المئة، وهو أقل بكثير من مثيله في الولديات المتحدة الامريكية، التي لديها المعدل ذاته من نصيب الفرد من استهلاك الطاقة. وهذا يُسلط الضوء على أهمية التمييز بين المكونات النفطية وغير النفطية في الناتج المحلي الإجمالي عند استخدام إنتاجية الطاقة أو كثافة الطاقة كمقياس لكبرى البلدان المصدرة للطاقة.

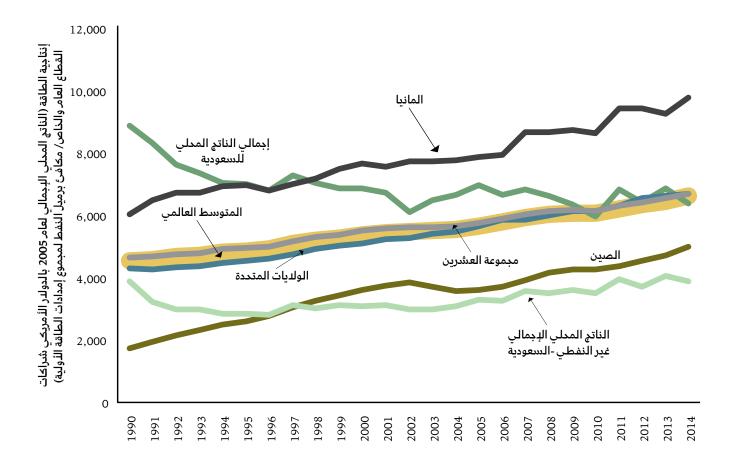
كيف تدعم إنتاجية الطاقة رؤية 2030 وأهداف التنمية المستدامة؟

وفي الآونة الأخيرة، ومع توسع القطاعات الاقتصادية غير النفطية، كان التوسع في الصناعات الثقيلة كثيفة الاستهلاك للطاقة بمثابة قوة هبوطية على إنتاجية الطاقة، وتأثر الضغط الهبوطي أيضًا على إنتاجية الطاقة بالانخفاض الشديد في أسعار الطاقة المحلية، الذي شجع بدوره النمو في إنتاج السلع الأساسية كثيفة الاستهلاك للطاقة، ولا سيما البتروكيماويات، وأدت إلى تثبيط كفاءة استخدام الطاقة.

وعند دراسة عدد قليل من هذه النقلات بمزيد من التفصيل (الشكل 5)، نرى أن المملكة العربية السعودية حققت بعض النجاح في تحقيق الاستقرار في اتجاه انخفاض إنتاجية الطاقة منذ 2003-2001. ويعكس ذلك فترة من التوسع الهائل في إنشاءات البنية التحتية،

مما عزز الناتج المحلي الإجمالي وساعد على تحديث الدقتصاد. ويرتبط هذا التحديث عادةً بتحسين كفاءة الطاقة في مخزون رأس المال الكلي، حيث تُستبدَل التكنولوجيات القديمة أو المتقادمة بآليات أحدث كفاءة (دوبي وآخرون 2016)

وعلدوة إلى ذلك، أنشأ المركز السعودي لكفاءة الطاقة (في عام 2010 وأحرز تقدمًا كبيرًا في بناء القدرات المؤسسية حول كفاءة استخدام الطاقة وتنفيذ المبادرات الرئيسة لكفاءة الطاقة. في عام 2012، ومن أجل تنسيق جميع الإجراءات الحكومية، قاد المركز السعودي لكفاءة الطاقة إنشاء البرنامج السعودي لكفاءة الطاقة باستخدام التوجيهية لتحسين كفاءة استخدام الطاقة باستخدام استراتيجية واضحة،



الشكل 5. انتاجية الطاقة في المملكة العربية السعودية والاتجاهات العالمية. المصدر: مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية، وفقًا لقواعد بيانات الوكالة الدولية للطاقة وشركة إنيرداتا.

مع التركيز على الصناعة والإنشاءات والنقل، التي تغطي أكثر من 90 في المئة من استهلاك الطاقة.

وفي حين كان إنجاز المركز السعودي لكفاءة الطاقة من حيث استقرار إنتاجية الطاقة في المملكة انجازًا كبيرًا، لا سيما بالنظر إلى انخفاض أسعار الطاقة المحلية، فمن المهم النظر إليها في سياقها الدولي (الشكل 5). في كل شيء تقريبًا، تظهر إنتاجية الطاقة في الدقتصادات الكبرى آخذةً في الازدياد، وفي الفترة ما بين 1990 وفي الكبرى آذة في الازدياد، وفي الطاقة لمجموعة العشرين وفي العالم بنحو 50 في المائة. وبينما يجب الاعتراف بأن إنتاجية الطاقة في المملكة العربية السعودية هي الآن نفس المعدلات العالمية ومعدلات مجموعة العشرين، إلا أنها لم تنمو بما يتماشى مع الاتجاهات العالمية، ويعززها إنتاج النفط الذي يشكل نحو 42 في المائة من إجمالي الناتج المحلى.

تُعد المقارنة مع الصين مثيرة للاهتمام بشكل خاص، لئنه على الرغم من نموها المتسارع عن طريق تطوير الاقتصاد الذي تهيمن عليه الصناعات كثيفة الاستهلاك للطاقة، فقد تمكنت من تنمية اقتصادها بمعدل أسرع من استهلاك الطاقة على مدى معظم تاريخها الحديث، وبوتيرة تجاوزت وتيرة المملكة العربية السعودية. وقد أجرى تحقيق في الدروس المستفادة من تلك المسألة بالنسبة للمملكة العربية السعودية بمزيد من التفصيل من قبل "كابسارك" في "إدارة إمكانات إنتاجية الطاقة في الصين: ما الدروس المستفادة من واضعى السياسات (هوارث وآخرون 2014)، وهي موضوع التعاون المستمربين كابسارك ومعهد بحوث الطاقة التابع للجنة الوطنية للتنمية والإصلاح في الصين (انظر موجز ورشة عمل كابسارك: "كيفية تحقيق الدزدهار الدقتصادي من خلال تحسين الطاقة الإنتاجية الصناعية"). ويتمثل الدرس الرئيس من هذه التجربة في كيف استخدمت الصين أهداف كثافة الطاقة في صلب التخطيط الاقتصادي للمساعدة في دفع كفاءة الطاقة والتغيير الهيكلي في الاقتصاد.

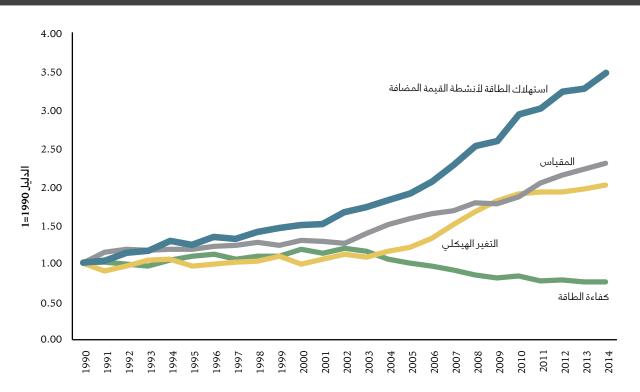
هذا ويمكن دراسة النقلة الهيكلية في الاقتصاد نحو الصناعة كثيفة الاستخدام للطاقة أو بعيدًا عنها، فضلاً عن المساهمات النسبية للنمو في النطاق العام للاقتصاد وكفاءة الطاقة الكامنة، من خلال تحليل فيشر لاستهلاك الطاقة غير السكنية، أو بمعني آخر، القطاعات التي تخلق قيمة مضافة (الشكل 6).

وهنا نرى أن المحرك الرئيس للنمو القوي في استهلاك الطاقة من الأنشطة ذات القيمة المضافة (كما هو موضح باللون الأزرق) بين عامي 1990 و2014 يتمثل في نمو الحجم الإجمالي للقطاعات ذات القيمة المضافة في الاقتصاد (المقياس، باللون الرمادي) جنبًا إلى جنب مع النمو القوي في الصناعات كثيفة الاستخدام للطاقة (التغيير الهيكلي، باللون الأصفر).

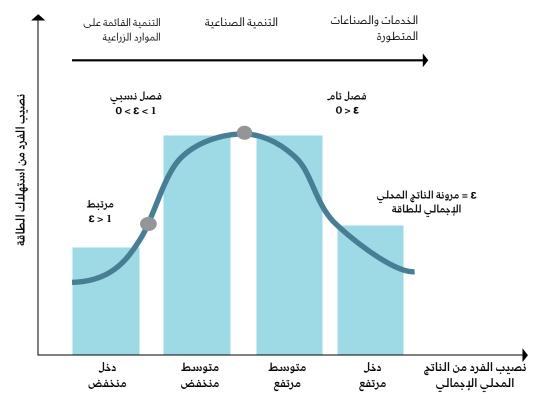
ولإبطاء وتيرة هذا الدرتفاع في استهلاك الطاقة، ثمة تحسن في كفاءة الطاقة في الاقتصاد، والتي بدأت تتجمع من عام 2003 فصاعدًا (كما هو موضح باللون الأخضر)، وفي حين أن تأثيرات الحجم والتكوين تفوق بكثير استهلاك الطاقة المُتجنَب من تأثير كفاءة استخدام الطاقة، فيُشير هذا التحليل إلى أن التحديث المرتبط باستثمارات البنية التحتية وبرامج كفاءة الطاقة على مدى العقد الماضي كان له أثرًا إيجابيًا في تجنب الاستهلاك المحلى للطاقة.

من النهمية بمكان الدعتراف بأن التنمية بطبيعتها هي عملية تمر عادة بمراحل مختلفة (الشكل 7) وذلك لفهم ديناميكيات إنتاجية الطاقة وتحديد النهداف.

نعرض فرضية كوزنتس في الشكل 7 (انظر أيضا الشكلين 9 و10). وفيما يتعلق بالطاقة، تشير هذه الفرضية إلى أنه في المراحل الأولى من التنمية الدقتصادية، من المرجح أن يكون نصيب الفرد من استهلاك الطاقة منخفض جدًا مما يعكس انخفاض مستويات الدخل والدستهلاك والتصنيع والوصول إلى خدمات الطاقة الحديثة مثل التدفئة والتبريد والترفيه والنقل.



الشكل 6. محركات استهلاك الطاقة لأنشطة القيمة المضافة في المملكة العربية السعودية. المصدر: مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية، وفقًا لقواعد بيانات الوكالة الدولية للطاقة وشعبة الإحصاءات بالأمم المتحدة.



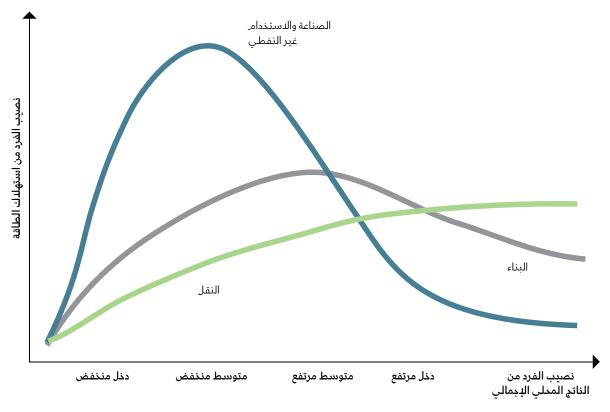
الشكل 7. مسار التحول لنصيب الفرد من استهلاك الطاقة والتنمية. المصدر: مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية، وفقًا لكوزنتس 1971؛ غاليوتي، هوارث وانزا 2017.

ينشأ هذا السلوك "المقلوب على شكل حرف U" الذي يظهر في الشكل 7، جزئيًا من أن إجمالي استهلاك الفرد من الطاقة يُمثل المتوسط المرجح لاستهلاك الطاقة داخل كل قطاع.

تُمثل التغيرات الهيكلية في الاقتصاد المحرك الرئيس لديناميكيات مرونة الناتج المحلي الإجمالي للطاقة مع مرور الوقت. ويمثل الشكل 8 امتدادًا للشكل 7 لتوضيح بعض العلاقات المعممة في نصيب الفرد من استهلاك الطاقة ودخل الفرد للقطاعات الرئيسة المستهلكة للطاقة.

يُمثل القطاع الصناعي القطاع الرئيس الذي يقود هذه العلاقة بين الطاقة والناتج المحلي الإجمالي، وهو يظهر أكبر تحول من الدخل المنخفض إلى الدخل المرتفع. وفي المراحل الأولى من التنمية، ينمو القطاع الصناعي بوتيرة

أسرع من القطاعات الأخرى. ثم ينخفض مع نمو دخل الفرد، كما أن السلع الاستهلاكية المعمرة -مثل مكيفات الهواء والثلاجات والسيارات -وخدمات المستهلكين، بما في ذلك الصحة والتعليم والمطاعم وتجارة التجزئة تستحوذ على حصة أكبر من النشاط الاقتصادي. وتميل الصناعات الثقيلة وإنتاج السلع الأساسية مثل الصلب واللسمنت أيضًا إلى أن تكون من سمات البلدان التي تشهد نموًا سريعا في البنية التحتية الجديدة. ومع تقدم التنمية الاقتصادية، من المرجح أن ينخفض الطلب على الطاقة الصناعية مع تراجع الطلب على التوسع في البنية التحتية وزيادة تطور الأنشطة الصناعية. وعلاوة على ذلك، ومع تزايد نمو البلدان وتصنيف أولوياتها، مثل مكافحة تلوث الهواء وتجنب الغازات الدفيئة، قد يكون هناك نقلة بعيدة عن الانتاج إلى استيراد المنتجات كثيفة الدستخدام للطاقة، والتي يمكن أن تضخم هذا اللثر الانتقالي في القطاع الصناعي.



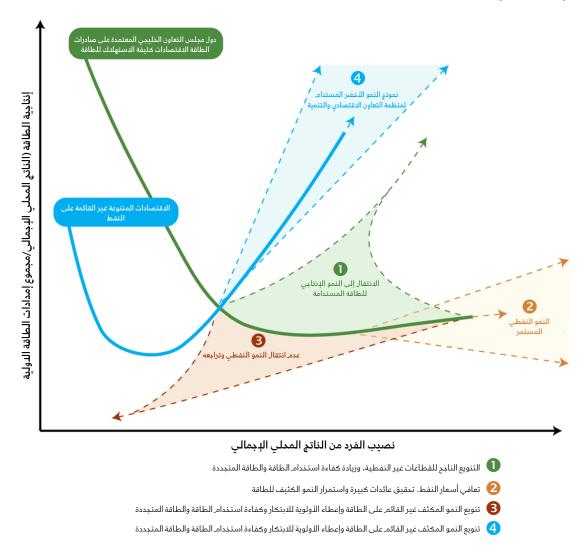
الشكل 8. مسار التحول للاستهلاك القطاعي للطاقة. المصدر: مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية، وفقًا لميدلوك وسولجيو 2001.

كيف تدعم إنتاجية الطاقة رؤية 2030 وأهداف التنمية المستدامة؟

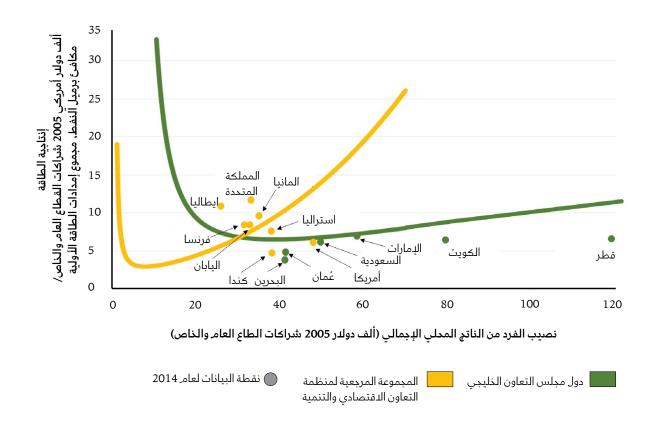
ومع نمو الدخل الفردي وتشبع الأسر المعيشية بالسلع المعمرة المستهلكة للطاقة، فإن مرونة الناتج المحلي الإجمالي للطاقة في قطاع البناء تندرج تحت مستوى واحد. فعلى سبيل المثال، حتى لو كانت مكيفات الهواء تعمل 24 ساعة في اليوم، فنبغي أن يصل نمو نصيب الفرد من الطاقة التي تستهلكها المكيفات في نهاية المطاف إلى حدٍ أعلى. ومن هذا المنطلق، فإن التقدم التكنولوجي الذي يؤدي إلى زيادة كفاءة استخدام الطاقة سيميل إلى خفض استهلاك الفرد من الطاقة في ذلك سيميل إلى خفض استهلاك الفرد من الطاقة في ذلك القطاع، مما يضع ضغوطا هبوطية على المرونة. ومع ذلك، فإن عامل واحد يحول دون تأثير التشبع هذا في قطاء المبانى يتمثل في ميل الناس، مع ارتفاع دخلهم،

إلى الرغبة في العيش في مساحات أكبر، والتي تتطلب مزيدًا من الطاقة للحرارة أو البرودة.

يواجه قطاع النقل آثارا مماثلة، وذلك عندما يصل عدد السيارات للفرد الواحد إلى العدد الذي يلبي متطلبات التنقل الأساسية للسكان وعدد السيارات التي يمكن قيادتها. ومنذ ذلك الحين فصاعدًا، ومع تزايد دخل الفرد، تزداد أيضا تكلفة الفرصة البديلة، ومن المرجح أن يحاول الأفراد تقليص مقدار الوقت الذي يقضونه في العبور. ويعد النمو في قطاع النقل الجوي أحد العوامل التي قد تعوق تأثير تشبع الكفاءة في قطاع النقل، والذي ينمو عادة مع زيادة الدخل والثروة.



الشكل 9. نماذج نمو إنتاجية الطاقة ضمن إطار منحنى كوزنيتس. المصدر: مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية، وفقًا لغاليوتي، هوارث وانزا 2016.



الشكل 10. منحنى كوزنتس لإنتاجية الطاقة لدول مجلس التعاون الخليجي والاقتصادات المتقدمة المختارة (1971-2014).

المصدر: غيلوتي، هوارث وانزا 2016.

نمضي قُدمًا بفرضية كوزنتس في الشكلين 9 و10 ضمن إطار إنتاجية الطاقة. وينبغي النظر إلى هذين المخططين معًا لإظهار مجموعة معممة من العلاقات والسيناريوهات المستقبلية المحتملة استنادًا إلى توقعاتنا النظرية (الشكل 9) ومقترنة بمعلوماتنا التجريبية (الشكل 10).

في مراحل التنمية المبكرة، عندما يكون الاقتصاد صغيرًا واستهلاك الطاقة منخفضًا نسبيًا، من المرجح أن تكون إنتاجية الطاقة مرتفعة. ويرجع ذلك إلى المستوى المنخفض نسبيًا للتصنيع كثيف الاستخدام للطاقة، إلى جانب انخفاض الدخل واستهلاك خدمات الطاقة. وفي البلدان المصدرة للنفط، قد نتوقع أن يكون ذلك أكثر وضوحًا، حيث من المحتمل أن تتمتع هذه البلدان بمستويات مرتفعة من الناتج المحلى

الإجمالي، وبالتالي زيادة إنتاجية الطاقة، نتيجة الإيرادات النفطية في المراحل الأولى من التنمية (الشكل 9).

ومع نمو الدقتصاد، يزداد استهلاك الفرد من الطاقة، إلى جانب إنشاء المزيد من البنى التحتية الجديدة وعمليات التصنيع، وتُعد هذه العملية عملية كثيفة الدستهلاك للطاقة، وتُشير فرضية كوزنتس إلى أنه ينبغي لنا أن نتوقع انخفاض إنتاجية الطاقة خلال هذه الفترة (كما هو مبين في المنحنى الهابط في الجزء الأيسر من الشكل 9).

وبينما ينضج الدقتصاد ويتنوع، وترتقي الصناعات بسلسلة قيمة الإنتاج إلى مجموعة كبيرة من القطاعات بما في ذلك التصنيع المتطور والخدمات، تشير نظرية كوزنتس إلى أن مستوى استهلاك الطاقة لكل وحدة

كيف تدعم إنتاجية الطاقة رؤية 2030 وأهداف التنمية المستدامة؟

من الناتج المحلي الإجمالي يبدأ في الانخفاض مع ارتفاع دخل الفرد. وستدخل إنتاجية الطاقة مرحلة ترتفع فيها مع نصيب الفرد من الدخل (ويدل على ذلك المنحنى الصاعد في الجزء الأيمن من الشكل 9)، وفي البلدان الغنية بالطاقة أو المنتجة لها، قد نتوقع أيضًا أن يكون هذا التحول أقل عمقًا من البلدان الفقيرة بالطاقة أو المستهلكة لها، وذلك بسبب وفرة الطاقة النسبية وانخفاض أسعار الطاقة مما يجعل التخصص في الصناعات كثيفة الاستخدام للطاقة أكثر احتمالاً.

تُعد السياسة أيضًا محركًا رئيسًا لسلوك منحنى كوزنتس الافتراضي هذا. ومع ارتفاع دخل الفرد، يمكننا توقع تحسن جودة الحوكمة الاقتصادية حيث يطالب المواطنون بمجموعة كبيرة من الخدمات الاجتماعية بما في ذلك التعليم والصحة والاعتبارات البيئية.

ومن المرجح أن يؤدي هذا التقدم أيضًا إلى سياسات أقوى للتنويع وكفاءة الطاقة، مما يعزز إنتاجية الطاقة، فضلًا عن مجموعة من المؤشرات الاجتماعية والاقتصادية الأخرى للتقدم.

أما البلدان التي تعتمد على الإيرادات المتنوعة بخلاف إيرادات الطاقة، مثل بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، فمن المرجح أن يكون هناك مسارًا موضوعًا ومحددًا إلى حدٍ كبير للتنمية الإنتاجية عالية الطاقة (مسار النمو الأخضر المستدام في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية -الشكل 9) من خلال السياسات والهياكل الاقتصادية التي أعطت الأولوية لنمو أقل كثافة للطاقة من خلال ارتفاع أسعار الطاقة المحلية ولوائح كفاءة استخدام الطاقة.

وفي هذه الحالة، من المرجح أن يكون الدنتقال إلى متوسط أعلى لدخل الفرد وإنتاجية أعلى للطاقة متسقًا نسبيًا مع التجربة التاريخية السابقة (التي اقترحها الخط الأزرق الثابت).

ومع ذلك، بالنسبة لهذه المجموعة من البلدان، قد تكون هناك احتمالية أخرى، بصرف النظر عن مستقبل "النمو الأخضر" المستدام. إن ضعف النمو الاقتصادي، أو حتى الركود، قد يعني أنه بدلًا من تغيير اتجاه المنحنى صعودًا، ركود البلدان، أو هبوطًا في الجزء السفلي من مندنى كوزنتس" المنحنى على شكل حرف U".

أما الاقتصادات النفطية في دول مجلس التعاون الخليجي، فقد حددنا –من خلال الشكل 9 -ثلاثة مسارات نمو افتراضية ضمن هذا الإطار. وتتمتع هذه البلدان بدخل أعلى بكثير للفرد من نظرائها في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، بيد أنها تواجه مخاطر وشواغل بشأن الاستدامة طويلة الأجل لنموذج النمو هذا. ويُمكن أن يُعزى ذلك إلى أحد أو مجموعة من الأسباب التالية:

- زيادة عدد السكان، مما يضع ضغوطًا هبوطية على دخل الفرد ويرفع استهلاك الطاقة المحلية.
 - انخفاض عائدات تصدير النفط والغاز الناجم عن تقلبات أسعار الطاقة الدولية.
 - القيود المفروضة على الكربون والحد من الطلب الدولي على صادرات الطاقة.
- ارتفاع استهلاك الطاقة المحلية، وخفض نسبة إنتاج الطاقة المتاحة للتصدير والإيرادات الحكومية اللازمة لتمويل الاستثمار العام من أجل دفع عجلة النمو.

تعد هذه المخاوف عوامل دافعة لخطط التنويع الاقتصادي والتحول في المنطقة من شأنها –إن نجحت-أن ترفع إنتاجية الطاقة وأن تنقل هذه البلدان إلى المنطقة الانتقالية 1 من "النمو الإنتاجي للطاقة المستدامة" (الشكل 9).

ويتضح نموذج تنموي آخر في مسار النمو 2 "النمو المستمر القائم على النفط" (الشكل 9). وفي هذا النموذج من النمو، تستمر عائدات صادرات الطاقة بقوة، مما يدعم ارتفاع دخل الفرد، معززةً بارتفاع أسعار الطاقة ومستويات الإنتاج. وفي هذا السيناريو، تتقدم إصلاحات التنويع الاقتصادي ببطء، وتظل التنمية الصناعية قائمة على مسار كثيف الاستهلاك للطاقة، بينما لا تزال إنتاجية الطاقة منخفضة.

يظهر النموذج التنموي النهائي والأقل استصوابًا في المنطقة 3، "انتفاء وجود انتقال وتراجع النمو القائم على النفط" (الشكل 9)، حيث يؤدي انخفاض إيرادات صادرات الطاقة إلى انخفاض نصيب الفرد من الدخل. وفي هذا النموذج، لم تُحقق جهود التنويع أي تحول هيكلي جوهري في الاقتصاد، وما زال النمو يعتمد إلى حد كبير على صادرات النفط والأنشطة الصناعية ذات القيمة المضافة ذات الاستخدام الكثيف للطاقة. وفي هذا السيناريو، تتراجع الرفاهية الاجتماعية للمواطنين بشكل ملحوظ.

ويعرض الشكل 10 نتائج للتحقيق التجريبي لنماذج نمو منحنى كوزنتس النظرية. وفيه يجري تحليل مجموعتين من البلدان: البلدان الستة في مجلس التعاون الخليجي ومجموعة مختارة من اقتصادات منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية المتقدمة والمتنوعة. ويعكس المنحنيان العلاقة الاقتصادية داخل هذه المجموعات على مدى السنوات الـ 43 الماضية، وأُدرجت البيانات اللذيرة لعام 2014 للغراض توضيحية (غاليوتي وهوارث ولانزا 2016).

ويدعم هذا العمل التجريبي العلاقات المعممة المعروضة في الشكل 9. ويُبرز بطريقة مذهلة كيف حققت بلدان مجلس التعاون الخليجي مستويات عالية جدًا من الدخل الفردي بالمقارنة مع المجموعة المرجعية في بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية من

خلال مزيجٍ من ارتفاع أسعار النفط وعائدات المنتجات الهيدروكربونيـة، التي أدت بلا شـك إلى تقدم اجتماعي واقتصـادي كبير في المنطقة.

ويتمثل السؤال الذي يواجه حكومات دول مجلس التعاون الخليجي، بما في ذلك المملكة العربية السعودية، في إلى أي مدى ستكون إمكانية الاستمرار في استخدام النمو القائم على تصدير الطاقة من أجل دفع عجلة التنمية الدقتصادية بشكل مستدام. فبالنسبة لتلك البلدان الغنية بالطاقة التي تمتلك احتياطات ضخمة من الطاقة وعدد أقل من السكان، مثل قطر والكويت بدرجة أقل، قد يكون من الممكن الحفاظ على دخل أعلى لفرد لبعض الوقت، وفقًا لنموذج النمو القائم على النفط (المسار 2 في الشكل 9). ومع ذلك، ستتعاظم الضغوط على تلك البلدان للانتقال من نموذج النمو المعتمد على الطاقة إلى بديل عندما:

- ا يزيد عدد السكان وينمو بشكل أسرع.
 - يقل دخل الفرد.
 - تقل موارد الطاقة.
- يزداد الطلب المحلي على الطاقة بالتناسب مع الانتاج.

وفي هذا الصدد، تتمتع كلُ من دولة الإمارات العربية المتحدة والمملكة العربية السعودية بوضع جيد نسبيًا للانتقال إلى نموذج أعلى للنمو الفردي والنمو الإنتاجي للطاقة، في حين تصبح البحرين وعمان في وضع أكثر صعوبة مع انخفاض نصيب الفرد من الدخل.

من المرجح أن يكون الانتقال إلى نموذج جديد للنمو من موقع قوة أكثر سهولة من الانتظار إلى أن ينخفض نصيب الفرد من الدخل إلى هذا الحد حيث تخلق الضغوط الاجتماعية بيئة تتطلب مزيدًا من التحولات

كيف تدعم إنتاجية الطاقة رؤية 2030 وأهداف التنمية المستدامة؟

المفاجئة. ومن المرجح ألا تكون لمحاولة إجراء إصلاحات بعيدة المدى عندما تتعرض الميزانيات العامة لضغوط فرصة جيدة لتحقيق أهداف التنويع أو إيجاد فرص جديدة للعمل وتنمية الثروة الوطنية، أكثر مما كان ممكنًا في أوقات قوة أكبر. وهذا يؤكد على ضرورة المضي قدمًا في جهود التنويع، حتى ولو تراجعت أسعار الطاقة الدولية مرة أخرى وقلت الضغوط المالية.

ويمكن رؤية هذه الديناميكيات بمزيدٍ من التفصيل في الأشكال 13-11 التي توضح مؤشرات الاستهلاك القطاعي للطاقة والناتج المحلي الإجمالي لمجموعة مختارة من البلدان المتقدمة والنامية جنبًا إلى جنب مع المملكة العربية السعودية.

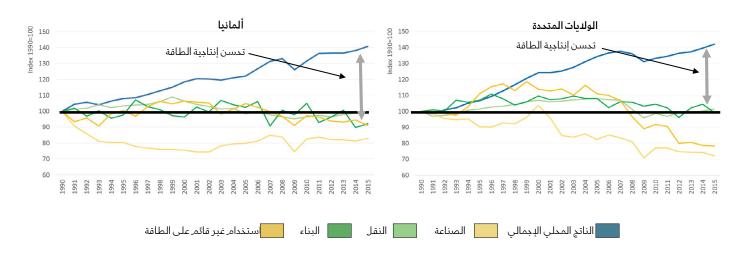
يبين هذا بوضوح نماذج النمو الثلاثة المختلفة: الفصل التام، حيث يرتفع الناتج المحلي الإجمالي وينخفض استهلاك الطاقة (كما في ألمانيا والولايات المتحدة)؛ الفصل النسبى، حيث يتزايد كلُ من الناتج المحلى

الإجمالي واستهلاك الطاقة، مع ارتفاع الناتج المحلي الإجمالي بشكل أسرع من الطاقة (كما في الهند والصين)؛ وعدم الفصل، كما هو الحال في المملكة، حيث يتزايد استهلاك الطاقة بوتيرة أسرع من النمو الاقتصادي.

حُددت العناصر الأساسية لما هو مطلوب لتحقيق هذا الفصل بين استهلاك الطاقة والنمو الاقتصادي وزيادة إنتاجية الطاقة في وقتٍ سابق (الشكل 1). وكان هذا الفصل نتيجة محركين رئيسين: الكفاءة الكلية للطاقة في مختلف قطاعات الاقتصاد، وتقسيم الاقتصاد بين إنتاج السلع الأساسية التي تعتمد على كثافة الطاقة، وارتفاع الصناعات والخدمات ذات القيمة المضافة مثل الصحة والتعليم.

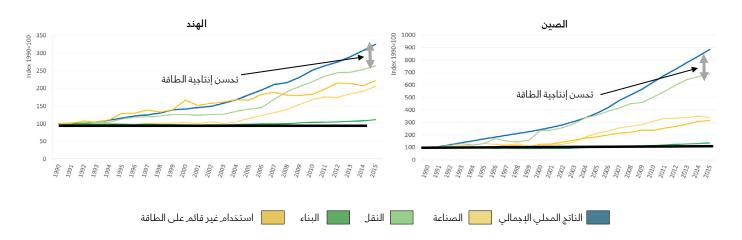
حددت رؤية المملكة العربية السعودية 2030 الكثير من هذه القضايا كعناصر أساسية في أجندة إصلاح الدقتصاد والطاقة المحلية التي تحدد منهجية وخارطة

Per capita energy consumption peaked and declining while per capita income continues to grow



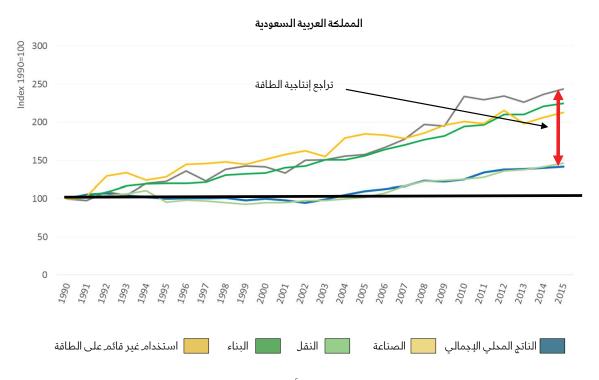
الشكل 11. الفصل المطلق: نمو الناتج المحلي الإجمالي مع تراجع استهلاك الطاقة. المصدر: تحليل مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية، وفقًا لبيانات الوكالة الدولية للطاقة.

Per capita energy consumption peaked and declining while per capita income continues to grow



الشكل 12. الفصل النسبي: نمو الناتج المحلي الإجمالي بوتيرة أسرع من الزيادة في استهلاك الطاقة. المصدر: تحليل مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية، وفقًا لبيانات الوكالة الدولية للطاقة.

Per capita energy consumption peaked and declining while per capita income



الشكل 13. غير مفصول: نمو استهلاك الطاقة بوتيرة أسرع من الزيادة في الناتج المحلي الإجمالي. المصدر: تحليل مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية، وفقًا لبيانات الوكالة الدولية للطاقة.

كيف تدعم إنتاجية الطاقة رؤية 2030 وأهداف التنمية المستدامة؟

طريق للعمل الدقتصادي والتنموي وتحدد توجهات المملكة وسياساتها وغاياتها وأهدافها. وسينقل العديد من العناصر الأساسية لرؤية المملكة 2030 نحو مزيد من النمو الإنتاجي للطاقة من خلال تعزيز الناتج المحلي الإجمالي وإعادة هيكلة الدقتصاد بعيدًا عن القطاعات القائمة على النفط. وبالرغم من أن هذه الخطط تحدد العديد من المؤشرات الرئيسة، لد تزال هناك حاجة إلى تحديد العديد من الأهداف. وهناك أيضًا مجال لمؤشرات الإضافية التي يمكن أن تنسق بشكل أفضل دور قطاع الطاقة في تحقيق الدتجاهات الدقتصادية القائمة.

وفي هذا السياق، يمكن لمسارات إنتاجية الطاقة أن تساعد في رسم مسار التنمية الصناعية المرتقب في المستقبل، وأن تصب التركيز الوطني على تحسين كفاءة استخدام الطاقة. ومن شأن الجهود التعاونية

لتطوير أهداف إنتاجية الطاقة أن تساعد أيضًا في تنسيق الإجراءات عبر الحكومة حول هدف مشترك.

وبالإضافة إلى كونها مؤشرًا، يمكن أن توفر إنتاجية الطاقة أيضًا إطارًا لصنع القرار أو الاستثمار لتقييم مدى الرغبة في إقامة مشاريع تنموية مختلفة، بما يتماشى مع أهداف واستراتيجيات التنمية المحددة للحكومة. ويمكن أن تؤدي هذه العوامل إلى تحفيز النمو الاقتصادي غير النفطي والاستثمار، وتوفير العمالة المحلية أو الحد من الانبعاثات الكربونية.

ويستعرض هذا التقرير في الأقسام التالية الفوائد الاقتصادية الكلية المحتملة من زيادة إنتاجية الطاقة. كما يصف التقرير كيف يمكن استخدام إنتاجية الطاقة كإطار لفهم بعض أهداف السياسة الاقتصادية الرئيسة للطاقة في المملكة والمساعدة في تحديد مستوى تحصيلها.

<mark>فوائد استثمارات إنتاجية الطاقة العائدة على</mark> الاقتصاد الكلي

هناك عاملين رئيسين يؤثران على إنتاجية الطاقة: الكفاءة الكامنة للطاقة في الاقتصاد وهيكلها. ومن شأن تحسين كفاءة الطاقة في الاقتصاد دون أي تغيير في هيكلها أن يحسن إنتاجية الطاقة. فالتنويع بعيدًا عن الصناعات كثيفة الاستخدام للطاقة منخفضة إنتاجية الطاقة إلى قطاعات أقل استهلاكًا للطاقة أو أعلى إنتاجية من شأنه أن يحسن من إنتاجية الطاقة. وينبغي أن تستهدف البرامج الرامية إلى تحسين الإنتاجية كلاً من كفاءة الطاقة وتنويعها.

ويعرض الجدول 1 تفاصيل أربع فئات استثمارية تُحسِّن من إنتاجية الطاقة. في الثلاث فئات الأولى، يركز الاستثمار على تجديد الأصول القائمة والاستعاضة عن الأصول القديمة بأصول جديدة، مع ترك هيكل الاقتصاد إلى حدٍ كبير دون تغيير. ويشمل ذلك تحسين إنتاجية الطاقة في الصناعات كثيفة الاستخدام للطاقة.

التعديلات التحديثية القائمة على تحسين كفاءة الطاقة. يشمل ذلك إعادة تحديث المباني القائمة أو العمليات الصناعية أو أنظمة النقل أو أنظمة الطاقة التي تهدف أساسًا إلى تحسين كفاءة استخدام الطاقة. وتعتمد النفقات في هذه الحالات أساسًا على معدات ونظم كفاءة الطاقة.

تحديث الأصول القائمة. يشمل ذلك تجديد المباني القائمة أو العمليات الصناعية أو نظم النقل أو نظم الطاقة حيث لا يكون الغرض الرئيس هو كفاءة استخدام الطاقة، وإنما أهداف أخرى، مثل الحاجة إلى جعل المباني القديمة تصل إلى المعايير الحديثة أو لتحسين الموثوقية. وفي هذه الحالات، ينبغي استغلال الفرص المتاحة لتحقيق أقصى قدر من الكفاءة في استخدام الطاقة لتفادي استخدام الطاقة العالية في حياة المشروع.

أصول جديدة. ويشمل ذلك الاستثمارات في المباني الجديدة أو العمليات الصناعية أو نظم النقل أو نظم

الطاقة للهيكل القائم للاقتصاد. وفي هذه الحالة، لا يكون الغرض الرئيس هو كفاءة الطاقة، بل القيمة أو النواتج التي تأتي من المبنى الجديد أو العملية أو النظام الجديد. وعادةً ما تكون المباني أو العمليات الجديدة أكثر كفاءة من المباني القديمة، ولكن لا تزال هناك فرص لتحقيق أقصى قدر من الكفاءة.

ويمكن أن يؤدي تحسين كفاءة استخدام الطاقة في نهاية المطاف إلى تحقيق فوائد مباشرة وقيِّمَة في نظام إمدادات الطاقة. ويتضح هذا بشكل خاص في هذا النظام، ولكنه ينطبق أيضًا على إمدادات الوقود. ويمكن لبرامج كفاءة الطاقة والاستجابة للطلب أن تقلل من الطلب على الطاقة، وخاصة في أوقات ذروة الطلب، وأن تزيد أيضًا من موثوقية النظام.

إن خفض الطلب على الطاقة من خلال كفاءة الطاقة يمكن أن يُقلل الحاجة إلى الإنفاق الرأسمالي على البنية التحتية الجديدة لتوليد الطاقة ونقلها وتوزيعها أو يؤخر من هذه الحاجة، وعلاوة على ذلك، يمكن أن تقلل كفاءة الطاقة أيضًا من الحاجة إلى محطات الطاقة ذات "وضعية الانتظار الحار" التي -بحكم طبيعتها-لا تزال تستهلك الوقود عندما لا يتم استدعاؤها من قبل النظام. إن كفاءة الطاقة لديها القدرة على أن تصبح موردًا لنظام الكهرباء الذي يمكن استخدامه بالطريقة ذاتها التي تستخدم بها محطات توليد الطاقة.

وتحدث هذه الفوائد على ثلاثة مستويات. أولًا، على مستوى الفرد أو المنظمة التي تقوم بالاستثمار، ثم على على مستوى المرافق العامة، وعلى الصعيد الوطني في حالة البلدان المصدرة للطاقة أيضًا حيث يكون هناك المزيد من الإنتاج المتاح للتصدير. ويلخص الجدول 2 هذه الفوائد.

عندما يخلق المستخدمون النهائيون قيمة في نظام الكهرباء من خلال الاستثمار في كفاءة استخدام الطاقة، يكون هناك مبرر لوجود آليات السوق المناسبة لكي تُعيد بعضًا من هذه القيمة إلى المستخدم النهائي.

فوائد استثمارات إنتاجية الطاقة العائدة على الاقتصاد الكلي

الجدول 1: استثمارات إنتاجية الطاقة مقسمة حسب الفئة.

المرافق	الصناعة	النقل	البناء والمجتمعات العمرانية		
إدخال تحسينات على	إدخال تحسينات على	تحسين المركبات (مثل	إدخال تعديلات على	التعديلات	استثمارات
محطات الطاقة وأنظمة	العمليات والمباني	الديناميكية الهوائية	هيكلة المبنى والأنظمة	التحديثية القائمة	كفاءة
النقل والتوزيع لأسباب	لأسباب تتعلق بكفاءة	ومجموعة الدفع).	والضوابط. تعديل أضواء	على تحسين	الطاقة
تتعلق بكفاءة الطاقة	الطاقة مثل إدارة متغيرة		الشارع إلى مصابيح	كفاءة الطاقة	
	السرعة.		«ليد».		
إدخال تحسينات على	إدخال تحسينات على	تحدیث مرکبات موجودة	تجدید مبنی لجعله بیئة	تحديث: الأصول	استثمارات
محطات الطاقة وأنظمة	العمليات الصناعية أو	لأسباب لا تتعلق بكفاءة	عمل حديثة	القائمة	الدتجاه
النقل والتوزيع وتجديدها	تجديدها لأسباب لا	الطاقة مثل تجديد			السائد
لأسباب لا تتعلق بكفاءة	تتعلق بكفاءة الطاقة	الأتوبيسات والقطارات			
الطاقة مثل الموثوقية	مثل مخرج منتج الجودة				
(دمج بعض تحسینات	(دمج بعض تحسينات				
الكفاءة)	الكفاءة).				
محطات توليد ونقل وتوزيع	محطات انتاج جديدة عالية	سيارات جديدة ذات كفاءة	مباني جديدة عالية	تحديث: أصول	
جديدة عالية الكفاءة.	باستخدام نفس العملية.	عالية.	الكفاءة، مباني ذات	جديدة ضمن	
	محطات جديدة باستخدام		استهلاك للطاقة قريب	هيكل صناعي	
	عملية جديدة للصناعات		من الصفر أو مباني	موجود	
	القائمة.		ذات صافي إيجابي		
			لاستهلاك الطاقة.		
			تركيب إضاءة جديدة		
			للشوارع.		
التكنولوجيات الجديدة،	صناعات جديدة أقل كثافة	أنواع المركبات الجديدة،	التغييرات في التخطيط	تحديث: أصول	
على سبيل المثال مصادر	للطاقة.	مثل السيارات والحافلات	الحضري. استخدام	جديدة تقود	
الطاقة المتجددة والنووية		والشاحنات الكهربائية.	المباني كجزء من شبكة	التغيير الهيكلي.	
والتوليد المُوزَع وتدفئة		التحولات الشكلية، على	الكهرباء، أي المباني		
وتبريد المناطق.		سبيل المثال. وصلات	الذكية والمدن الذكية.		
		السكك الحديدية عالية			
		السرعة لتقليل استخدام			
		النقل الجوي.			

المصدر: تحليل مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية.

الجدول 2: فوائد إنتاجية الطاقة: التنظيمية والمرافق والقيمة الوطنية.

القيمة الاقتصادية	الطاقة المُوفرَة	مستوى الفوائد
تقليل الحاجة إلى توسيع البنية التحتية لإمدادات	توفير تكلفة الطاقة.	المستوى الفردي أو التنظيمي
الطاقة.	تقليل التعرض لتقلبات أسعار الطاقة.	*
تحسين الإنتاجية من خلال إزالة العوائق، وما إلى		
ذلك.		
تحسين رضا الموظفين الناتج من توفير بيئة عمل		
أفضل وإحساس بالمسؤولية الاجتماعية.		
تحسين وضع السوق من خلال النظر إليه كسوق		
واعي بيئيًا.		
زيادة المبيعات من خلال زيادة حركة المرور داخل		
المتاجر والإضاءة الطبيعية، وما إلى ذلك.		
الحاجة المقلصة (أو المتأخرة) إلى الاستثمار في البنية	انخفاض مدخلات الطاقة الأولية.	مستوى نظام التزويد بالطاقة
التحتية الجديدة لتوليد الإمدادات ونقلها وتوزيعها.		"
خلق فرص العمل.	انخفاض الحاجة إلى استيراد الوقود أو	المستوى الوطني
انخفاض التلوث المحلي.	الكهرباء أو خفض استخدام الوقود المحلي	
انخفاض انبعاثات الغازات الدفيئة.	في حالة البلدان المنتجة للنفط. انخفاض	
إنشاء صناعات أو قطاعات جديدة ذات قيمة مضافة	الحاجة إلى دعم الطاقة حيثما وجدت.	
اً أعلى أو انخفاض استهلاك الطاقة.		

المصدر: تحليل مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية.

يمكن أن تتخذ عملية الإعادة هذه عدة أشكال، بما في ذلك المنح أو الحصول على رأس مال منخفض التكلفة أو دفعات مستمرة من أجل استمرار كفاءة استخدام الطاقة مثل تعريفة التغذية الكهربائية المميزة.

ويؤدي انخفاض أسعار الطاقة إلى انخفاض مستويات إنتاجية الطاقة في الاقتصاد. كما أنها تشجع الممارسات كثيفة الاستخدام للطاقة واستخدامات الطاقة ذات القيمة المنخفضة – وتعتبر نقيض تشجيع إنتاجية الطاقة.

> سيتطلب التحول إلى إنتاجية أعلى للطاقة في دول مجلس التعاون الخليجي حوافز اقتصادية لتشجيع

استخدامات الطاقة ذات القيمة الأعلى. وقد حظي إصلاح أسعار الطاقة باهتمام كبير. وستؤدي اللوائح والمعايير أيضًا دورًا مهمًا، بيد أنها تتطلب تنظيمًا بيروقراطيًا كبيرًا وقدرة تنفيذية قوية.

إن توزيع فوائد كفاءة الطاقة بين المستخدمين النهائيين ونظام الطاقة والحكومة الوطنية مختلف جدًا في دول مجلس التعاون الخليجي عن العديد من البلدان الأخرى. ويعني انخفاض أسعار الطاقة المحلية أن تدابير كفاءة الطاقة ليست اقتصادية على المستوى التنظيمي. ومع ذلك، فإن برميل النفط الذي لا يُستهلك محليًا يمكن بيعه دوليًا، مما يخلق فائدة كبيرة محتملة من الدستثمارات على مستوى النظام وعلى المستوى

فوائد استثمارات إنتاجية الطاقة العائدة على الاقتصاد الكلي

الوطني أيضًا مما يسمح بتخفيض الدستهلاك المحلي. كما أن خفض الطلب على الكهرباء من خلال كفاءة الطاقة له فائدة كبيرة على مستوى نظام المرافق، من حيث انخفاض الدحتياجات من النفقات الرأسمالية.

ولتصحيح الدختلال في القيمة، يمكن للحكومة أن تقدم مدفوعات مالية للأفراد والمنظمات التي تقوم باستثمارات في مجال كفاءة استخدام الطاقة. وتنتج وحدة توفير الطاقة قيمة اقتصادية للحكومة بثلاث طرق رئيسة وهي:

زيادة الدخل من خلال تصدير وحدة محفوظة من الطاقة.

انخفاض الحاجة لدفعات دعم الطاقة، إن كانت موجودة.

انخفاض الحاجة إلى استثمارات جديدة في القدرة على توليد الطاقة، حيث أن المرافق في دول مجلس التعاون الخليجي يملكها القطاع العام في الأساس ويديرها.

وتحدد هذه الفوائد القيمة المحتملة لبراميل النيجا، وهي وحدة من الطاقة تُوفَر من خلال الاستثمارات التي تعزز كفاءة استخدام الطاقة أو إنتاجية الطاقة. ويمكن للحكومات أن تقدم هذه القيمة للمشاريع التي تنتج السلبيات ضد خط أساس محدد. ويمكن تنفيذ المزادات لتحقيق اكتشاف الأسعار وأفضل قيمة مقابل المال.

وفي حين أن استثمارات كفاءة استخدام الطاقة توفر مصادر الاستثمار الأكثر وضوحًا وقابلية للتنفيذ الفوري لبراميل النيجا، يمكن أيضًا توسيع نطاق هذا النهج ليشمل مجالات مثل الطاقة المتجددة أو الاستثمارات التي تشجع التغيير الهيكلي. وتتمثل المتطلبات الرئيسة في تحديد البروتوكولات، وينبغي رصد الاستثمارات والتحقق منها واعتمادها من قبل مدققي الطاقة المعتمدين.

سيتطلب نهج براميل النيجا إنشاء سوق ممولة من الحكومة في ظل انخفاض الطلب على الطاقة، مع مراعاة القيمة الإجمالية التي تخلقها زيادة إنتاجية الطاقة للمجتمع. على الرغم من مناقشة نيجاواط – أو باللصح «ساعات نيغاوات» للطاقة -لسنوات عديدة في دوائر كفاءة الطاقة، لم تُؤسَس السوق المناسبة بعد. ومع ذلك، فإن تكنولوجيا القياس والتحقق، إلى جانب القياس الذكي، تسمح الآن بقياس كفاءة الطاقة، مما يجعل هذه البرامج أكثر جدوى.

ويمكن النظر إلى برنامج من هذا النوع على أنه نهاية التمويل العام لمجموعة الأدوات المالية المستخدمة في تمويل كفاءة استخدام الطاقة (الشكل 14). وتشير تجربة البنك الدولي إلى أن مفهوم «سلم تمويل كفاءة الطاقة العامة» يمكن أن يكون مفيدًا في تصميم سياسات دعم الاستثمار. وفي مستويات منخفضة من نضج السوق، فإن المستويات الأعلى للتمويل العام باستخدام أدوات مثل المنح والإعانات والشراكات بين القطاعين العام والخاص هي الأكثر فعالية في دفع الاستثمارات. ومع نضوج سوق كفاءة الطاقة إلى درجة وجود إشارة سعرية فعالة، يمكن أن تؤدي أدوات تمويل أكثر توجهًا نحو التجارة مثل قروض كفاءة الطاقة إلى دفع الاستثمار.

في عام 2012، طوّر مركز كفاءة الطاقة في المملكة العربية السعودية إطار عمل شركة خدمات الطاقة في المملكة، والذي سيكون محوريًا في تسهيل هذه الاستثمارات. وفي عامي 2015 و2016، تم تجريب مشروع شركة خدمات الطاقة لإعادة تأهيل مبنى وزارة البترول والثروة المعدنية، مما أدى إلى تحقيق وفورات في الطاقة تبلغ 36 في المائة من الاستهلاك السنوي للطاقة واسترداد ما يقدر بخمسة أعوام من الاستهلاك. ومنذ ذلك الحين، أطلق نظام إصدار التراخيص، إلى جانب دليل المستخدم الوطني للقياس والتحقق، والذي يمكن استخدامه كمرجع لحساب وفورات الطاقة لمشروعات إعادة التجديد.



الشكل 14. سلم تمويل كفاءة الطاقة. **المصدر:** البنك الدولي.

استكشف مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية الفوائد العائدة على الاقتصاد الكلي من استثمارات كفاءة الطاقة المعززة من خلال البحوث التي تبرز كيف يمكن استخدام كميات الطاقة المستهلكة المتجنبة في:

- تعزيز كمية النفط المتاحة للتصدير.
- زيادة توافر الطاقة للاستخدامات المنزلية البديلة.
- توفير النفط المستخرج من باطن الأرض لاستخدامه في المستقبل.

إذا بيعت دوليًا، فإن القدر المتجنب من استهلاك النفط يمكن أن يدر عائدات إضافية ضخمة للحكومة يمكن أن

تستخدم لدعم الاستثمار والنمو الاقتصادي (آثار ارتفاع كفاءة الطاقة على النمو والرفاهية عبر الأجيال في المملكة العربية السعودية، غوناند 2016).

وإذا ما بيع القدر المتجنّب من استهلاك الطاقة الناتج عن زيادة سنوية بنسبة 4 في المائة في كفاءة الطاقة في الأسواق الدولية وأُعيد تدوير إيراداته بالكامل من خلال الإنفاق العام أو الاستثمار، فيمكن زيادة النمو في المملكة بنسبة تتراوح بين 0.3 و0.6 في المائة سنويًا بحلول عام 2030م اعتمادًا على أسعار النفط السائدة. وبمجرد أخذ الارتداد وآثار التوازن العام الأخرى بعين الاعتبار، يمكن أن يؤدي ذلك إلى زيادة الإنتاجية الكلية للطاقة في المملكة العربية السعودية بنسبة تصل إلى كفاءة استخدام الطاقة؟ (غوناند 2015).

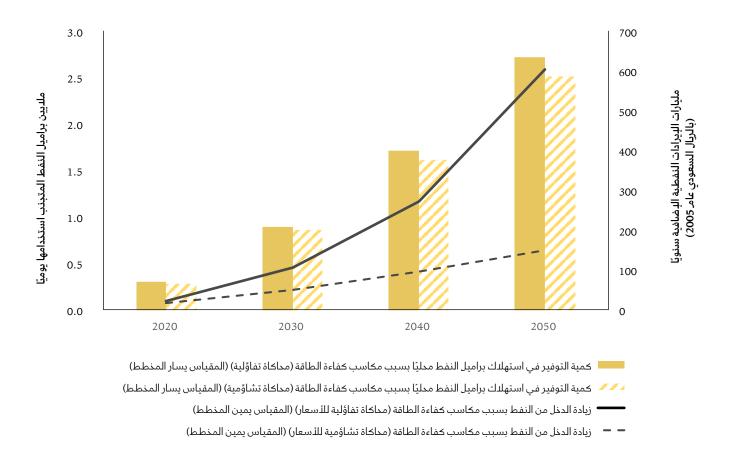
فوائد استثمارات إنتاجية الطاقة العائدة على الاقتصاد الكلى

لُخصت هذه النتائج في الشكل 15. ويشير هذا العمل إلى أنه يمكن تجنب استهلاك ما يقرب من مليون برميل من النفط يوميًا، كطاقة يمكن تجنب استهلاكها نتيجة لزيادة كفاءة استخدام الطاقة بحلول عام 2030، ويمكن أن تولد ما بين 50إلى 100مليار ريال سعودي من الإيرادات الإضافية، اعتمادًا على ظروف سوق النفط السائدة.

هذا ويُقدر برنامج كفاءة الطاقة السعودي أيضًا أنه يهدف إلى تجنب استهلاك الطاقة بنحو 1.5 مليون برميل يوميًا

بحلول عام 2030، أو نحو تخفيض بنسبة 20 في المائة في استهلاك الطاقة المتوقع بدون البرنامج (مركز كفاءة الطاقة السعودي 2017).

يبحث القسم التالي من هذا التقرير كيف يمكن أن تُحقق هذه الفوائد الكلية استثمارات كفاءة الطاقة عمليًا من خلال عددٍ من المجالات الرئيسة للسياسات التي تؤثر على إنتاجية الطاقة التي أعطتها الحكومة اللولوية.



الشكل 15. مكاسب الاقتصاد الكلي الناجمة عن تحسينات بنسبة 1⁄2 سنويًا لكفاءة استخدام الطاقة في الاقتصاد.

المصدر: غوناند، آثار ارتفاع كفاءة استخدام الطاقة على النمو والرفاهية عبر اللجيال في المملكة العربية السعودية، 2016.

تطبيق إنتاجية الطاقة

عندما تكون رؤية المملكة العربية السعودية لعام 2030 واضحةً في هدفها العام المتمثل في التحول الدقتصادي الذي يتسم بالقليل من الاعتماد على النفط والغاز، يكون مسار استهلاك الطاقة الذي سيحقق ذلك حينئذ أقل وضوحًا. ونقترح أنه يمكن أن يساعد هذا التقرير في استخدام إنتاجية الطاقة بصفتها مؤشرًا ومعيارًا للسياسة لتنفيذ ذلك.

يحدد هذا القسم مجموعة المؤشرات والنُهداف والسياسات الحالية في المملكة العربية السعودية، ويضعها في سياق إنتاجية الطاقة. هذا ويُسلط الضوء على مجالات التركيز الرئيسة التالية:

- الاستراتيجية الصناعية والتنويع.
 - تعديل أسعار الطاقة.
- كفاءة استخدام الطاقة في قطاعات الصناعة والنقل والمباني.
 - ا قضايا العمالة والقدرات.

رؤية المملكة العربية السعودية لعام 2030

إدراكًا للمخاطر التي يشكلها أي اقتصاد يعتمد على صادرات النفط، فقد أدخلت الحكومة برنامجًا طموحًا يهدف للإصلاح الحكومي بأكمله بعنوان "رؤية 2030". ويُدعم هذا البرنامج ويُنفذ من خلال طرح برامج فرعية موضوعية تشتمل على ما يلي: برنامج التحول الوطني وبرنامج تنمية المجموعات الصناعية الوطنية وبرنامج كفاءة استخدام الطاقة في المملكة العربية السعودية وغيرها من البرامج. ولتحقيق ذلك، أعلنت المملكة عن أهداف عامة طموحة جرى مشاركتها بشفافية لخلق اقتصاد أكثر انفتاحًا وتنوعًا وأقل اعتمادًا على الموارد الهيدروكربونية. وتشمل هذه البرامج برنامجًا مهمًا ينطوي على خصخصة الشركات المملوكة للدولة، ودعم القطاع على خصخصة التوطين والإصلاحات الرامية إلى تهيئة بيئة أكثر جاذبية للمستثمرين المحليين والدوليين.

وتمتلك الخطط أيضًا بعدًا قويا للاستدامة ينبغي أن يحقق فوائدًا كبيرة لتفادي الغازات الدفيئة من خلال مزيجٍ من كفاءة استخدام الطاقة والتنويع الهيكلي والاستثمارات في الطاقة المتجددة وغيرها من التدابير الأخرى.

الاستراتيجية الصناعية والتنويع

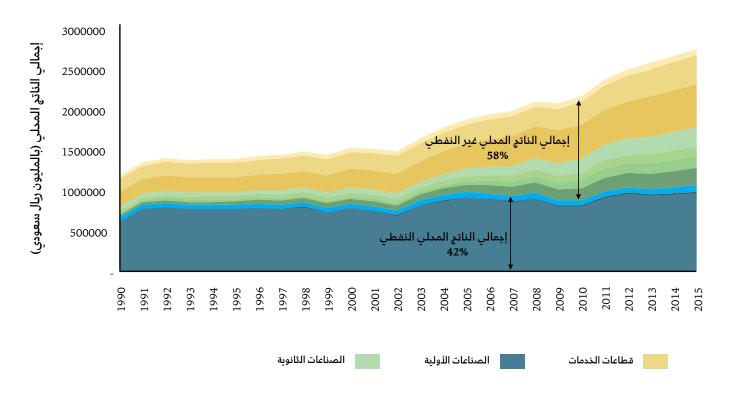
يتمثل الهدف الأساسي للخطة الاقتصادية في رؤية السعودية 2030 في نقل المملكة إلى أفضل المراتب العالمية للاقتصاديات الرائدة من كونها الدولة الـ 19 لتصبح ضمن أفضل 15 مركزًا بحلول عام 2030. وتهدف الخطط إلى تحقيق ذلك من خلال تنمية الاقتصاد، وزيادة فرص العمل وتعزيز حصة القطاع الخاص من إجمالي الناتج المحلي غير النفطي من حوالي 40 % في عام 2015 إلى 65 % بحلول عام 2030 (انظر إلى الشكلين 16 و17).

ووفقًا للتقديرات الفعلية لعام 2010، شكل إجمالي الناتج المحلي غير النفطي نحو 58 في المائة من إجمالي الناتج المحلي المقدر بحوالي 1.422 مليار ريال سعودي في عام 2015، وهو يُمثل المصدر الرئيس للنمو في المملكة منذ تنفيذ برنامج النمو لعام 2003 الذي صاحبه الارتفاع الأخير في أسعار النفط.

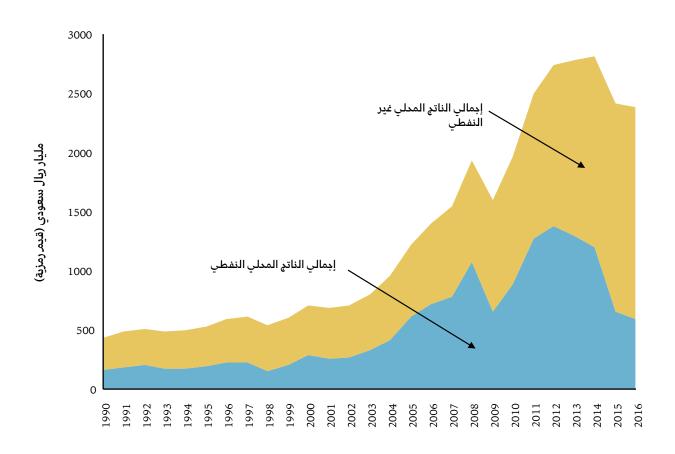
ومن المهم ملاحظة أنه في حين يستخدم الشكل 16 القيم الثابتة لعام 2010، فتقلب إجمالي الناتج المحلي

النفطي وغير النفطي أكثر وضوحًا من حيث القيم الحالية (في الشكل 17). وهذا يُسلط الضوء على أهمية خطة المملكة في رؤية 2030 لتنويع مصادر النمو نحو القطاعات غير النفطية التي تُعد أقل تعرضًا للتغيرات التي تطرأ على أسواق الطاقة الدولية رغم ارتباطها ارتباطًا وثيقًا.

وعلى الرغم من التقدم في زيادة حصة إجمالي الناتج المحلي غير النفطي، لا تزال الأنشطة الهيدروكربونية والحكومية والتي تُمول تمويلاً كبيرًا من عائدات النفط تشكل الجزء الأكبر من إجمالي الناتج المحلي في المملكة العربية السعودية. وبالإضافة إلى ذلك، يرتبط النشاط الاقتصادي في القطاعات غير الحكومية وغير النفطية ارتباطًا وثيقًا بقوة قطاع النفط، وتشمل المجالات الرئيسية الأخرى ذات القيمة المضافة معامل تكرير النفط والصناعات الكيميائية المشتقة من صناعة النفط، والتي مع ذلك يمكن اعتبارها ضمن إجمالي الناتج المحلي لأغراض المحاسبة الوطنية.



الشكل 16. إجمالي الناتج المحلي النفطي وغير النفطي (2010 الأسعار الثابتة). المصدر: الهيئة العامة للإحصاء السعودية.

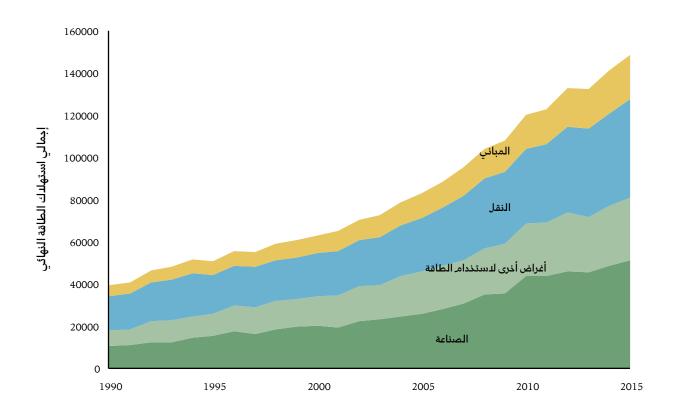


الشكل 17. إجمالي الناتج المحلي النفطي وغير النفطي 2016-1990 (أسعار رمزية). المصدر: الهيئة العامة للإحصاء السعودية.

ما زال يهيمن القطاع الصناعي حتى الآن على استهلاك الطاقة المحلي السعودي، والذي يشكل نحو 60 في المائة من إجمالي استهلاك الطاقة النهائي، ويشمل القطاع الصناعي استخدام الطاقة خارج مجالها والذي يشكل محتوى الطاقة من الوقود المستخدم مثل المواد الخام لإنتاج البتروكيماويات والأسمدة (كما هو موضح في الشكل 18). ويعد استهلاك الطاقة في قطاع النقل ثاني أعلى استهلاك، ويتحصل قطاع المباني، من وحدات سكنية وتجارية وحكومية، على أقل حصة من إجمالي استهلاك الطاقة، وربما يُعد هذا أمرًا غير متوقع نظرًا لإيلاء اهتمام كبير لترشيد زيادة استهلاك الطاقة في الصيف وخاصة بالنسبة لتكيفات الهواء. ومن ناحية أخرى، تُمثل المباني المستهلك الأكبر للكهرباء، وهو ما يُمثل أكثر من 70 في المائة من الطلب على الطاقة (دوبي، هوارث، كراتي 2016).

بينما تُوضع استراتيجية صناعية شاملة في إطار تنفيذ رؤية 2030 والبرنامج الوطني لتطوير التجمعات الصناعية في المملكة، تُحدد المساهمة السعودية المحددة على الصعيد الوطني بموجب اتفاق باريس للمناخ مسارين رئيسيين للتنمية يستفيدان بشكل كبير من اختيارات سياسة الصناعة الدستراتيجية التي يجب اتخاذها (اتفاقية الأمم المتحدة المبدئية بشأن التغير المناخى عام 2015).

يستند تسارع التصنيع في القطاعات كثيفة الاستخدام للطاقة مثل البتروكيماويات والصلب والألومنيوم والاسمنت إلى الميزة النسبية للمملكة العربية السعودية في الطاقة منخفضة التكلفة، وهذا من شأنه أن يُعزز استهلاك الطاقة المحلية ويؤدي إلى تقليل صادرات النفط.



الشكل 18. إجمالي الناتج المحلي النفطي وغير النفطي (2010 الأسعار الثابتة). المصدر: الهيئة العامة للإحصاء السعودية.

ثمة تنوع كبير في القطاعات غير الطاقية مثل الخدمات المالية والخدمات الطبية والسياحة والتعليم والطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة، وفي ظل هذا النموذج، ستواصل المملكة تصدير كميات كبيرة من النفط وإيرادات قنوات التصدير لتدخل ضمن استثمارات هذه القطاعات ذات القيمة المضافة العالية.

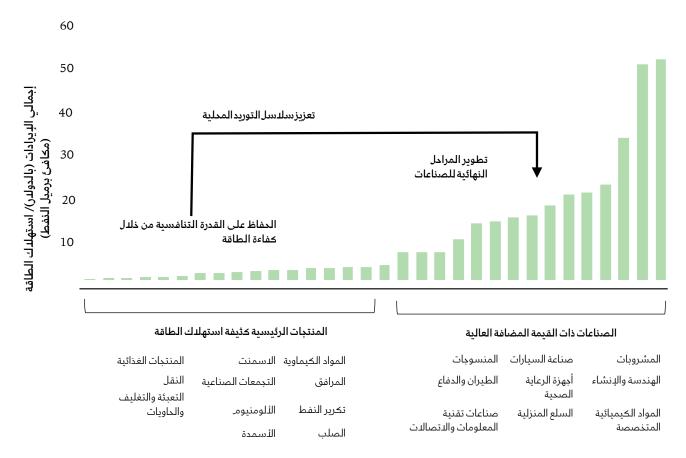
ويُظهر هذان الخياران الدستراتيجيان اختيار إنتاجية الطاقة الذي يجب على صانعي القرار السياسي مواجهته، فمن ناحية، استغلال الميزة النسبية الجوهرية للمنطقة من حيث موارد الطاقة منخفضة التكلفة وتطوير الصناعات الأساسية كثيفة الاستهلاك للطاقة، ومن ناحية أخرى، الانتقال إلى نموذج أقوى من التنوع أقل كثافة في استخدام الطاقة، وتصنيع ذا قيمة مضافة عالية، وقطاعات الخدمات، والطاقة المتجددة.

المحلي، أما في الآونة الأخيرة، تظل الإيرادات الحكومية من إنتاج النفط كما هي أو تزداد.

يُظهر الشكل رقم 19 كيف يمكن استخدام إنتاجية الطاقة كإطار لإدارة هذه القضايا، وتستند البيانات المتعلقة بالإيرادات واستهلاك الطاقة إلى النتائج الإجمالية للتحليل الدولي للشركات المكونة من القطاعات الفرعية الصناعية والمصنفة وفقًا لمتوسط الدرادات المتأتبة لكل مكافئ يرميل النفط.

نُظم نموذج القطاعات الفرعية الصناعية للاقتصاد في مجموعتين:

المنتجات والشركات الرئيسية كثيفة الاستهلاك للطاقة، بما في ذلك الصناعات الثقيلة كثيفة استهلاك الطاقة مثل الصلب، والئلومنيوم والبتروكيماويات، وإنتاج الاسمنت فضلًا عن وسائل النقل والمرافق.



الشكل 19. إنتاجية الطاقة كإطار للاستراتيجية الصناعية.

المصدر: مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية، استنادًا إلى أعمال المناخ، 2016.

الصناعات ذات القيمة المضافة العالية مثل المواد الكيميائية المتخصصة، والصناعات التحويلية، والرعاية الصحية، وقطاعات الخدمات، مثل الهندسة وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

إن استخدام إنتاجية الطاقة باعتبارها الموضوع الرئيس للاستراتيجية الصناعية من شأنه التركيز على ما يلي:

1-ضمان إنتاج المنتجات الرئيسة كثيفة الاستهلاك للطاقة بأكثر الطرق كفاءةً في استخدام الطاقة وذلك لدعم القدرة التنافسية من أجل زيادة الربحية وزيادة حصتها في السوق. وينبغي تنفيذ برنامج شامل لمساعدة الشركات في الوصول إلى معايير كفاءة استخدام الطاقة في الصناعة أو تجاوزها، أما الشركات التي لا تتبع هذا البرنامج فستواجه مجموعة

من العقوبات المالية، فضلًا عن انخفاض حصتها من الطاقة، وقد يصل الأمر في الحالات القصوى إلى إغلاق المصنع المرخص.

2-استناد إلى قاعدة صناعية قوية وفعّالة تتمثّل في الصناعات الأساسية وذلك من أجل تطوير روابط سلسلة التوريد المحلية والدولية لوضع المراحل النهائية للصناعات التحويلية ذات القيمة المضافة العالية وقطاعات الخدمات.

3-تعزيز الصناعات المتقدمة ذات القيمة المضافة العالية تدريجيًا والتي يمكنها الاستفادة من هذه المزايا التنافسية من خلال تعزيز القدرات المحلية، ونقل التكنولوجيا، والاستثمار الدولي والتعليم والتدريب.

الاستراتيجية الصناعية والتنويع

وفي إطار وضع استراتيجية صناعية باستخدام إطار إنتاجية الطاقة، فمن المهم أن ندرك أنه لمجرد أن القطاعات الفرعية الصناعية الرئيسة تنتج عائدًا أقل لمكافئ برميل النفط، فهذا للا يُعد سببًا لإعطاء أولوية أقل لهذه القطاعات أو فرض عقوبات عليها. تستخدم معظم القطاعات ذات القيمة المضافة العالية المنتجات الأساسية في سلاسل التوريد الخاصة بها، ولذلك يمكن إيجاد قيمة مضافة جديدة من خلال الاستفادة من قاعدة الصناعات الثقيلة التنافسية الدولية والفعّالة. وإذا كانت هذه الصناعات تُدار جيدًا وتتسم بالكفاءة والتنافسية في استخدام الطاقة، فمن الأفضل إنتاج سلع كثيفة أستخدام الطاقة على الصعيد المحلي، ولا سيما في استخدام الطاقة على الصعيد المحلي، ولا سيما في إطار الاقتصاد الغني بالطاقة بدلاً من استيرادها.

فعلى سبيل المثال، تدر صناعات الدفاع والفضاء الجوي حوالي 8 دولدرات لمكافئ برميل النفط المستهلك، بينما تدر صناعات الألومنيوم والمواد الكيميائية أقل من دولار واحد لمكافئ برميل النفط. ومع ذلك، تُعد هذه المنتجات الأساسية عنصرًا أساسيًا لصنع الطائرات والمركبات وغيرها من المعدات العسكرية المتخصصة، وهناك أيضًا فرصًا عديدة على طول سلسلة التوريد للصناعات التحويلية المتقدمة وإنتاج المواد الكيميائية المتخصصة والصناعات البلاستيكية والمواد، والتي يمكن للمملكة استغلالها باستخدام أسلوب سلسلة التوريد المتكامل الذي يرتكز على زيادة إنتاجية الطاقة إلى الحد الأقصى.

سيصبح رفع كفاءة الطاقة لسلسلة القيمة بطبيعة الحال محركًا أقل أهميةً من القدرة التنافسية لدى الشركات المعنية، ويُمثل ذلك أحد أسباب إعطاء الأولوية للصناعات الثقيلة أولًا في الاستراتيجية الصناعية لإنتاجية الطاقة، مما يساعد هذه الصناعات على أن تُصبح قادرةً على المنافسة وإنشاء أسواق محلية للنشاط الأولي لمنتجاتها.

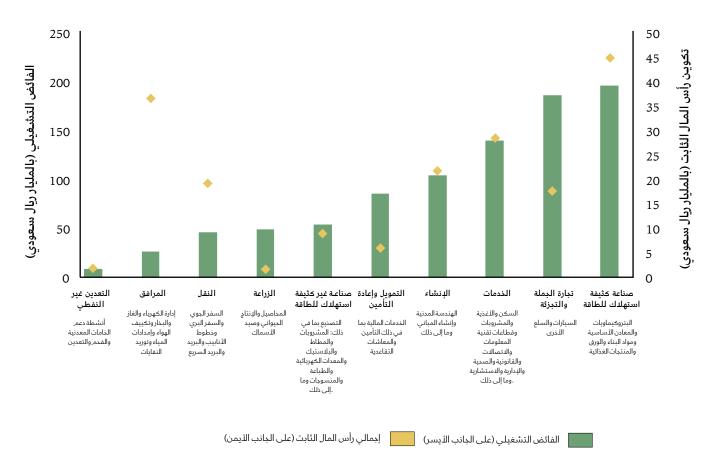
"في محور إعطاء الأولوية لأنشطة القطاع الخاص غير النفطي ذات القيمة العالية في الاقتصاد، ينبغي الحرص على عدم تجويف الصناعة كثيفة الاستخدام للطاقة

والصناعة ذات الكفاءة العالية في استخدام الطاقة. لا ينبغي أن يُمثل ذلك حالة نسبية، وإنما ينبغي الحفاظ على الميزة التنافسية أينما وُجدت والاستفادة منها للحصول على أكبر قيمة في إنتاج المنتجات والأنشطة التالية ذات القيمة العالية."

مُقتبس من ورشة عمل مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية تحت عنوان "كيفية تحقق الازدهار الاقتصادي من خلال تحسين إنتاجية الطاقة الصناعي"، بتاريخ 28 مارس 2017.

وتطلعًا إلى تحقيق برنامج التحول الوطني 2020 ورؤية2030، حُددت مجموعة من الأهداف القطاعية المحددة ضمن برنامج التحول الوطني، وتشمل مجالات الدهتمام التوسع في القطاعات غير النفطية وإنتاج الغاز من أجل استغلال الموارد المعدنية أيّما استغلال، وزيادة نموها من 64 مليار ريالًا سعوديًا إلى 97 مليار ريالًا بحلول عام 2020. ومن المتوقع أن يزيد قطاع تكنولوجيا المعلومات من 1.2 في المائة إلى 2.24 في المائة من إجمالي الناتج المحلى غير النفطى بحلول عام 2020، في حين ستزيد وسائل الترفيه والإعلام من 5.2 مليار ريالًا سعوديًا إلى 6.6 مليار ريالًا سعودي بحلول عام 2020، بالإضافة إلى قطاع السياحة الذي سيرتفع من 2.9 في المائة من إجمالي الناتج المحلي في الوقت الحالي إلى 3.1 في المائة بحلول عام 2020. ومن المتوقع أن يُزيد قطاع العقارات نموه السنوي من 4 في المائة إلى 7 في المائة بحلول عام 2020، وسيزيد القطاع من حصته من إجمالي الناتج خلال الفترة ذاتها المحلى من 5 في المائة لتصل إلى 10 في المائة (وفقًا لبرنامج التحول الوطني عام 2016).

يوضح الشكل 20 التركيبة الهيكلية للاقتصاد السعودي غير النفطي، إلى جانب إنفاق رأس المال المحدد سنويًا استنادًا إلى الدراسة الاقتصادية السنوية، وهذا بدوره يسلط الضوء على أهمية الصناعات كثيفة الاستهلاك للطاقة في المملكة، سواء لتوليد الدخل (الفائض التشغيلي) أو كمحرك للاستثمار الرأسمالي.



الشكل 20. إنتاجية الطاقة كإطار للاستراتيجية الصناعية. المصدر: مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية، استنادًا إلى أعمال المناخ، 2016.

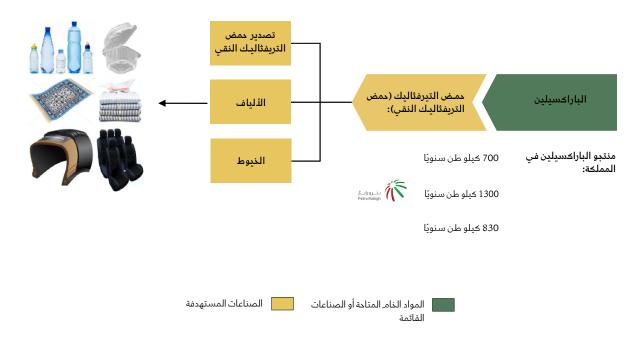
في السنة، وإذا كان ذلك يستند إلى الهيكل الاقتصادي الحالي فسينصب التركيز على المرافق وقطاعات الصناعات كثيفة الاستهلاك للطاقة، وهي تُمثل أولويات مهمة في أي استراتيجية صناعية نظرًا لتأثيرها الكبير على إنتاجية الطاقة أيضًا.

يُعد البرنامج الوطني للتجمعات الصناعية أحد البرامج المنفذة التي تستند إليها الاستراتيجية الصناعية للمملكة. ومن بين أهدافه المعلنة ما يلى:

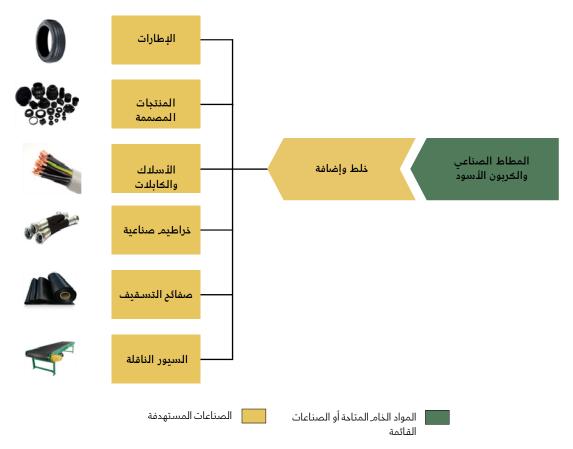
- تنويع مصادر دخل المملكة.
- تطوير الصناعات القائمة على المعرفة.
 - خلق فرص عمل تتطلب مؤهلات.
- توفير منتجات ذات قيمة مضافة للمنافسة عالميًا.

دُددت خمسة تجمعات صناعية تُركز على الطاقة الشمسية والله وية والتكنولوجيا الحيوية وصناعة السيارات، والمعادن والفلزات، وكذلك الصناعات البلاستيكية والتعبئة والتغليف، وقد ساهم البرنامج حتى الآن في 48 مشروعًا صناعيًا بقيمة استثمار بلغت 76 مليار ريالًا سعوديًا، مما خلق 36.000 فرصة عمل مباشرة، ويُؤخذ في الاعتبار تجمعين صناعيين محتملين إضافيين في قطاعي الطاقة وتحلية المياه.

يُعتبر مشروع صناعات الألياف المتقدمة (الشكل 21) واستراتيجية تحويل المطاط الصناعي (الشكل 22) من أمثلة الاستراتيجية الصناعية للمملكة العربية السعودية، والتي تهدف إلى استخدام السلع الأساسية في المملكة لدعم فرص النمو للصناعات التحويلية ذات القيمة المضافة العالية.



الشكل 21. مشروع صناعات الله المتقدمة في مدينة جازان للصناعات الله الساسية والتحويلية. المصدر: البرنامج الوطنى للتجمعات الصناعية.



الشكل 22. تحويل المطاط الصناعي في مدينة ينبع الصناعية. المصدر: البرنامج الوطنى للتجمعات الصناعية.

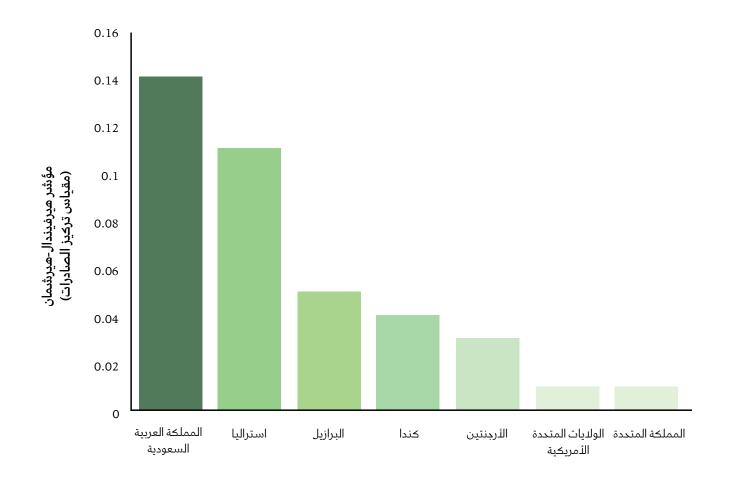
تتناسب هذه المبادرات تمامًا مع استخدام إنتاجية الطاقة كاستراتيجية إرشادية (انظر الشكل 19) وتخلق قيمة من خلال جذب الاستثمار وخلق فرص عمل والاستفادة من قاعدة موارد المملكة.

ويتمثل جزء مهم من خطة التنويع المذكورة المتعلقة بالقطاعات غير النفطية في توسيع الصادرات غير النفطية كنسبة من إجمالي الناتج المحلي لتصل من حوالي 185مليار ريالًا سعوديًا، أو ما يُقدر بـ 16 في المائة، إلى حوالي 330 مليار ريالًا في عام 2020 ونحو 50 في المائة بحلول عام 2030. وهذا يعني أن الصادرات

غير النفطية ستصبح عنصرًا أكبر بكثير من الأنشطة اللقتصادية الأخرى.

ويمكن تتبع مستوى تنويع الصادرات من خلال تطبيق مؤشر هيرفيندال-هيرشمان لتركيز الصادرات (الشكل 23). وقد ذُكر هذا المؤشر، وهو مقياس مقبول لتركيز السوق، في برنامج التحول الوطني، مع وجود هدف مناسب للمستقبل لا يزال قيد الدراسة.

ويشير هذا المقياس إلى أن بلدان مثل أستراليا وكندا قد حققت مستوًا عالٍ من التنويع في اقتصادهم عمومًا،



الشكل 23. مؤشر هيرفيندال-هيرشمان وتركيز الصادرات. المصدر: البنك الدولي، 2014، برنامج التحول الوطني في المملكة العربية السعودية.

الاستراتيجية الصناعية والتنويع

ومع ذلك حافظوا تمامًا على الصادرات المركزة، وقد تمكن تطوير واستغلال المصادر الطبيعية في حالتيهما من تيسير نمو أوسع في الاقتصاد. وقد تحقق ذلك من خلال الاستثمار في البنية التحتية المادية مثل شبكات النقل وكذلك الأطر القانونية والاستثمارية المتعلقة بتنمية ثروات الموارد الطبيعية والتي قدمت مؤخرًا أساسًا لقطاعات الخدمات المالية وغيرها من القطاعات (البنك الدولي 2014).

حققت كندا وأستراليا معدلات هائلة وحافظًا على مكانتيهما كمصدرين رئيسيين للسلع الأساسية مما أثار سؤالًا مهمًا حول الاتجاه المحتمل للتنويع الصناعي في المملكة ودول الخليج الأخرى:

"هل ترى السعودية أن تركيز الصادرات "شـرًا" لابد منه باعتمادهـا المكثف على الطلـب الخارجي لعددٍ قليلٍ

من المنتجات كثيفة الدستهلاك للطاقة والمنتجات النفطية فقط؟

مُقتبس من ورشة عمل مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية بعنوان "كيفية تحقيق الدزدهار الدقتصادي من خلال تحسين الطاقة الإنتاجية الصناعية" 28 مارس 2017.

تُشير الأدلة وإن لم تكن جلية تمامًا إلى أن تركيز الصادرات يُمكن أن يزيد مخاطر الاستقرار الاقتصادي، ومع ذلك، إذا أعيد استثمار عائدات هذه القطاعات في قطاعات مناسبة، مثل الصناعات التحويلية ذات القيمة المضافة العالية والخدمات غير النفطية، وإنشاء مؤسسات قوية، مما ييسر نمو أوسع في قطاعات الاقتصاد اللخرى، فيمكن حينئذٍ إدارة هذه المخاطر بأمان أكثر.

تعديل أسعار الطاقة

وفي مواجهة الارتفاع السريع في استهلاك الطاقة والضغوط المالية المتزايدة جراء انخفاض أسعار النفط، أجرت جميع دول مجلس التعاون الخليجي مؤخرًا تعديلات على أسعار الطاقة شاملةً نقل الوقود والغاز الطبيعي والكهرباء، وبالإضافة إلى مواجهة الضغوط المالية، تهدف هذه التعديلات أيضًا إلى توفير إشارة اقتصادية لدعم التنويع الاقتصادي وتشجيع استراتيجيات كفاية الطاقة.

لقد كانت إعانات دعم الطاقة تمثل عنصرًا أساسيًا للعقد الدجتماعي، إذ تستخرج حكومات دول التعاون الخليجي مواردها الهيدروكربونية وتُوزع جزءً من الإيجارات من أجل تقاسم ثروة البلاد وتشجيع المشاركة الاجتماعية. ومع ذلك، تعرض هذا العقد الاجتماعي الضمني لضغوط كبيرة منذ انهيار أسعار النفط العالمية عام 2014، مما أدى إلى تقليص الميزانيات العامة وانخفاض أسعار النفط أيضًا إلى وضع نافذة للعمل على إصلاحات اقتصادية أوسع نطاقًا.

يؤكد الدستعراض الموجز للوثائق الحالية أنه لد يوجد تعريف مقبول عالميًا لإعانات الطاقة، على الرغم من أن منظمات مثل الوكالة الدولية للطاقة ومنظمة التجارة العالمية وصندوق النقد الدولي لديها تعريفات واضحة خاصة بها. وتُعرف أحدث هذه التعريفات "إعانات الطاقة قبل اقتطاع الضرائب "بأنها الفرق بين السعر الذي يدفعه المستهلكون وتكلفة إمداد الطاقة، وتعرف "إعانات الطاقة بعد اقتطاع الضرائب" على أنها إعانات تتضمن التكلفة التقديرية للأضرار البيئية والضرائب الدستهلاكية الضائعة التي يمكن فرضها على منتجات الطاقة، وقد قدمت الدراسات السابقة لمركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية وصفًا تفصيليًا لمختلف وجهات النظر حول الإعانات (الكاتيري 2012).

هناك العديد من الطرق لتحديد وقياس إعانات الطاقة، ويتعلق جزء كبير من نقاش إعانات الطاقة بنقل المنفعة العامة إلى الكيانات الخاصة، ووفقًا للتعريف المستخدم، ثمة اختلافات كبيرة في تقديرات إعانات الطاقة. وتستخدم مبادرة الإعانات العالمية تعريفًا لإعانات الطاقة يستند إلى اتفاق منظمة التجارة العالمية حول الإعانات

والإجراءات التوضيحية الذي يدعمه 153 دولة. وتُعرف الوكالة الدولية للطاقة إعانات الطاقة بأنها "أي إجراء حكومي آخر يهتم في المقام الأول بقطاع الطاقة ويقلل من تكلفة إنتاجية الطاقة ويزيد السعر الذي تلقاه منتجو الطاقة أو يخفض الأسعار التي دفعها مستهلكو الطاقة (وفقًا للوكالة الدولية للطاقة عام 2006).

ثمة آراء مختلفة بشأن ما يُشكله السعر المرجعي المناسب والتي ترتبط ارتباطًا وثيقًا بإعانات الطاقة، وفي حين أن وكالة الطاقة الدولية تستخدم أسعار محددة في الأسواق الدولية، فإن منظمة الدول المصدرة للبترول (أوبك) والعديد من الدول الغنية بالموارد الأحفورية، بما في ذلك دول منطقة مجلس التعاون الخليجي، عادة ما يتجادلون بأن السعر المرجعي يجب أن يرتبط بتكلفة الإنتاج. ويستند هذا الدقتراح إلى حجة مفادها أن البلدان الغنية بالموارد تستخدم مواردها المحلية للتنمية البلدان الغنية والاجتماعية، وذلك في إنتاجها الذي يُعد ميزة نسبية لها.

ومع ذلك، ينطوي التسعير المنخفض للوقود الأحفوري على تكلفة الفرصة البديلة التي تستند إلى الأسعار الدولية-أي إعانات ضمنية-أو نقل ضمني، ويمثل أولها العائد أو الإيجار الاقتصادي المفقود بسبب عدم بيع النفط بأسعار أعلى في الأسواق الدولية، وهذا يشمل نقل النفط من الحكومة إلى المستهلكين النهائيين دون أن يظهر هذا النقل صراحةً في سجلات الشركات الحكومية أو في ميزانية الحكومة (كرين 2013).

يؤدي استخدام تكاليف الإنتاج كأسعار مرجعية لتقدير إعانات الطاقة إلى انخفاض كبير في هذه الإعانات عما إذا استُخدم سعر مرجعي عالمي أعلى بكثير. وعادةً ما تُقدم إعانات ضمنية في البلدان المنتجة للنفط والغاز، حيث تكون شركات النفط الوطنية في معظمها عبارة عن احتكارات متكاملة رأسيًا تُنتج المنتجات النفطية وتُكررها وتسوقها، وفي معظم الحالات، فإن هذه الشركات مكلفة ببيع المنتجات النفطية للمستهلكين المحللين بأسعار تقل عن اللسعار الدولية ولكن تفوق تكاليف الإنتاج. وفي هذه الحالة، لا تتحمل شركات

تعديل أسعار الطاقة

النفط الوطنية أي خسائر مالية، ولن تطلب أي تحويل من الميزانية العامة للتعويض عن خسائرها. وبالتالي، تُمثل تكلفة الفرصة البديلة القائمة على الأسعار الدولية (الإعانة الضمنية) تكلفة الفرصة البديلة، ويقتضي ذلك النقل من الحكومة إلى المستهلكين النهائيين دون أن يظهر هذا النقل صراحةً في سجلات شركات النفط الوطنية أو في ميزانية الحكومة.

تُعد الإعانات الضمنية أقل وضوحًا وهي أحد الأسباب الرئيسة لاستمرار النقاش حول ما الذي تُشكله إعانة الطاقة، وهذا أمر يسهل تحقيقه في أسواق النفط، حيث لا يوجد سوى ثلاثة معايير دولية رئيسة، يُلتزم بها التزامًا منطقيًا، ومع ذلك، لا يزال سوق الغاز الطبيعي مجزأ، وبالتالي تختلف الأسعار القياسية الدولية اختلافًا كبيرًا. ومن الصعب بالتأكيد تحديد التكلفة الدقيقة لإنتاج الغاز الطبيعي، وذلك بسبب عدم وجود معايير عالمية، وبالتالي تسميتنا لذلك إعانة يُمثل تحديًا تجريبيًا (بورسما على غريفيتش 2016)، ولمعرفة الكثير حول النقاش الدائر حول مفهوم الإعانة في المنطقة، اطلع على دربوتش حول مفهوم الإعانة في المنطقة، اطلع على دربوتش

ولهذه المناقشة المتعلقة بالأسعار المرجعية المناسبة تداعيًات على السياسة، وعلى سبيل المثال، في أيلول/ سبتمبر 2009، تعهد قادة مجموعة العشرين – وهي هيئة دولية مكونة من رؤساء الدول ووزراء المالية ومحافظي البنوك المركزية من مختلف الاقتصاديات الرائدة في العالم، "بالتخلص التدريجي من إعانات الوقود الأحفوري غير الكافي وترشيده على المدى المتوسط، وذلك لتقديم دعمًا يستهدف الفقراء" (مجموعة العشرين وذلك لتقديم دعمًا يستهدف الفقراء" (مجموعة العشرين الاقتراح لا ينطبق على حالتها (كوبلو 2010)، قائلةً إنه لن تُقدم أي إعانة طالما أن المنتجين يدفعون لعملائهم المحليين بسعر أعلى من تكلفة الإنتاج.

بدأت دول مجلس التعاون الخليجي في عام 2015 تنفيذ تعديلات التسعير الرامية إلى إزالة إعانات الطاقة والإسراع منها، وبينما أتت الزيادات في الأسعار من قاعدة منخفضة ولا تزال أسعار الطاقة المحلية أدنى بكثير من المستويات

العالمية ومن بين أرخص الأسعار في العالم، تُمثل الزيادات الأخيرة تحولًا جوهريًا في السياسات الاقتصادية والاجتماعية لدول مجلس التعاون الخليجي.

وعلى النقيض من ذلك، أدت أسعار الطاقة المنخفضة إلى تشوهات هائلة وأوجه قصور كثيرة في اقتصاديات دول مجلس التعاون الخليجي حالت دون استفادة الحكومات أيّما استفادة من استخدام مواردها الطبيعية، وعلى سبيل المثال، تسببت هذه البلدان في نمو سريع في استهلاك الطاقة المحلية وكذلك انخفاض إنتاجية الطاقة، حيث شجعت أسعار الطاقة المنخفضة الاستهلاك المفرط وانحازت السياسات الصناعية نحو الاستثمار في الصناعات كثيفة الاستهلاك للطاقة مثل البتروكيماويات الصناعات كثيفة الدستهلاك للطاقة مثل البتروكيماويات في النفئات مرتفعة الدخل والتي لديها مستويات استهلاك أعلى نسبيًا، تستحوذ على معظم الفوائد الناتجة من انخفاض أسعار الطاقة، كما شجعت الفروق الكبيرة في أسعار الحيزل والبنزين تهريب البضائع في منطقة دول مجلس التعاون الخليجي (فتوح وسين 2016).

ومع ذلك تشير التعديلات الأخيرة التي طرأت على الأسعار المحلية في بلدان مجلس التعاون الخليجي إلى إمكانية تغيير هذه الأسعار بنهج تدريجي، ونظرًا لتقارب المصالح المتعلقة بالتعديلات وزيادة الضغوط الاقتصادية، تجاوزت معظم دول مجلس التعاون الخليجي مرحلة معرفة الآراء فقط. ومع ذلك، فإن العثرات المحتملة لتعديل الأسعار تشمل التأثير على القدرة التنافسية للصناعة وهوامش الربح للشركات، فضلًا عن التأثيرات التدريجية على أسعار ميزانيات الأسر المعيشية والمستهلكين النهائيين.

ومع ذلك، تُعد تعديلات الأسعار المذكورة مهمة للغاية لجداول الأعمال العالمية التي تدعو إلى "تصحيح مسار الأسعار" سواءً أكانت مرتبطة بأمن الطاقة والمياه أو بكفاية المصادر أو التغير المناذي.

تتمتع دول مجلس التعاون الخليجي بدورٍ مؤثر في المحافل الدولية حول القضايا المتعلقة بالطاقة والاستدامة. وتُعد هذه البلدان في الوقت ذاته مثالًا يحتذي به بصفتها

جهات مانحة ومستثمرة في البلدان النامية، وتُمثل نموذجًا لدول أخرى مصدرة للنفط، ولا سيما من خلال دورها في منظمة الدول المصدرة للبترول (أوبك). وعلى الصعيد المحلي، يمكن أن تمثل التعديلات بداية لإعادة تشكيل تدابير الدعم الحكومي التي ستبدأ في إعادة توجيه الاقتصاديات وبالتالي تؤثر على الأعمال التجارية والاستثمار، وإذا كان هذا هو الحال، فإن السؤال الأهم هو ما إذا كان يمكن استغلال القطاعات الجديدة للنمو مع انخفاض القطاعات القديمة؟

وفي حين أن الارتفاع الأخير في الأسعار سيساعد على خفض فواتير الإعانات الحكومية، فمن غير المحتمل أن يُؤثر هذا الارتفاع بشكل كبير على نمو الطلب على الوقود، نظرًا للنسب الحالية لتكلفة الطاقة مقارنة بالدخل. ومن أجل ترشيد استخدام الوقود، يجب على الحكومات ضمان أن الارتفاع التدريجي للأسعار يصاحبه دعم مؤسسي وتشريعي أقوى لكفاية الطاقة، وتتعلق مسألة كيفية جعل هذا النهج المزدوج للعمل في مجال الئعمال التجارية بجداول أعمال النمو الأخضر على الصعيد العالمي (لاهن 2016).

ثمة خبرة دولية كافية لتعديل إعانات الطاقة تشير إلى إمكانية فشل التعديلات عندما:

- تزداد أسعار الوقود بسرعة كبيرة.
- عدم وضوح أو وجود الالتزام طويل الأجل للتعديل.
 - عدم تسييس قرارات سياسة التسعير.
 - الإخفاق في إدخال شبكات الأمان الاجتماعي المناسبة كجزء من التعديلات.
- لا يُبلغ المواطنون عن أهداف التعديل وتدابير التخفيف المخططة بوضوح (صندوق النقد الدولي 2015).

وهناك تعقيد آخريقف عائقًا أمام دول مجلس التعاون الخليجي ويتمثل في أن القرارات السياسية غالبًا لا يمكن تسييسها تمامًا، لأنها تشكل جزءً من العقد الاجتماعي الضمني الذي أبرمته حكومات دول مجلس التعاون الخليجي مع مواطنيها حول إعادة توزيع الثروة النفطية.

تُثبت التجارب الدولية أنه يجب على الحكومات اتباع سياسات لتحرير أسعار الوقود لتصبح قطاعات النفط النهائية قادرة على التنافس، ولتحقيق الحماية الاجتماعية وغيرها من أهداف مراقبة الأسعار، يتعين على الحكومات تنفيذ استراتيجيات أخرى غير ممارسة السيطرة على التسعير وتخصيص الوقود. ولمساعدة الفئات الضعيفة من السكان لمواجهة ارتفاع أسعار النفط، ينبغي أن يتمثل الهدف طويل الأجل في استبدال إعانات أسعار الوقود بشبكة أمان اجتماعي فعّالة، ويمكن القول إن النهج اللكثر كفاءةً والأقل ضررًا يتمثل في تحويل النقد كجزء من برنامج شامل ومتكامل.

يتوقف تعديل الإعانات على الظروف الوطنية التي تُؤثر على تصميم وتوقيت ذلك التعديل، بما في ذلك: (1) الفجوة السعرية بين مستويات الأسعار الحالية والسوقية (2) هيكل السوق (3) آلية تقديم الإعانات (4) آلية تقديم الحماية الاجتماعية.

هذا ويقارن الجدول رقم 3 مزايا وعيوب آليات التسعير المختلفة، موضحًا أن الحل الأول والأفضل يتمثل في تحرير أسعار النفط، مما يساعد على تسييس تسعير المنتجات النفطية، ومع ذلك يتطلب تحرير الأسعار إعدادًا مسبقًا. وفي البلدان التي يهيمن فيها القطاع العام على سوق المنتجات البترولية، كما هو الحال في دول مجلس التعاون الخليجي، يتطلب تحرير الأسعار أيضًا تحرير أنشطة المراحل النهائية بما في ذلك الدستيراد والتوزيع، ولتحقيق ذلك، قد يتطلب الأمر تعزيز الأطر التنظيمية، بما في ذلك المناهض بما في ذلك المدرة على الكشف عن السلوك المناهض للمنافسة وعدم تشجيعه.

الجدول 3: مزايا وعيوب آليات التسعير.

	المزايا	خيار التسعير	
• ارتفاع أسعار المستهلكين.	• تقليل تشوه السوق.	تسعير السوق	إلغاء الضوابط
• نقل تقلبات أسعار النفط على	• عدم وجود عبء مالي.		بالكامل
الفور إلى المستهلكين.	• تعزيز إنتاجية الطاقة		
• ينقل تقلب أسعار النفط إلى	• الله سعار المستقرة نسبيًا	المتوسط المتحرك: أسعار التجزئة الأساسية	آلية التعديل
المستهلكين ولكن ليس بسرعة.		بالنسبة للمتوسط المتحرك لأسعار التسليم	التلقائي
		الفوري السابقة	
• يمكن أن تؤدي إلى بعض	• الأسعار مستقلة داخل النطاق	قواعد بدء التعامل: تُحدث الأسعار فقط إذا	
الإعانات	المحدد سلفًا.	تغيرت أسعار التسليم الفوري بأكثر من مبلغ	
		البدء المحدد مسبقًا	
• يمكن أن يؤدي إلى بعض	• تجنب التغييرات الكبيرة في	الحد الأقصى – الحد الأدنى: ضع الحد	
الإعانات.	الأسعار.	الأقصى والحد الأدنى لمستوى أسعار التجزئة	
• يجب ضبط النطاق بانتظام.			
• يمكن أن يؤدي إلى إعانات إذا	• تعزل كل زيادة في الأسعار عن	تزداد الأسعار المحددة سلفًا والثابتة على	
ارتفعت الأسعار العالمية.	تقلبات الأسعار الدولية.	فترات منتظمة حتى الوصول إلى مستويات	
• قد تُصبح غير مألوفة إذا انخفضت		استرداد التكلفة	
الأسعار العالمية			
- 1 . 1 . 1 . 2 . 1			
• يمكن أن يُسبب مشاكل خطيرة	• لا يؤثر في الميزانية	يحفظ الصندوق العائدات عندما تنخفض	صندوق تحقيق
في التدفق النقدي خلال فترات		الأسعار العالمية في حين تستخدم العائدات	الدستقرار
تقلب الأسعار العالمية.		للحفاظ على انخفاض الأسعار المحلية عندما	
".l:l=.ll	1-1-1-1	ترتفع الأسعار العالمية.	• •11 - •11
• قد يؤدي إلى الإعانات.	• يمكن أن يقلل من مخاطر أسعار	الإعانة المشتركة لبعض أنواع الوقود.	التسعير التمييزي
• قد يدفع الوقود ليتحول إلى وقود المُال	الوقود الحساسة.		
مدعوم ماليًا.	• لد يؤثر على الميزانية		
• يمكن أن تدفع الوقود للتحول من	• يمكن مستهلكي الوقود عالي	رفع الدعم عن الوقود عالي الجودة.	
وقود عالي الجودة إلى آخر مدعوم.	الجودة من تحمل المخاطر.		
	• يستهدف إعانات الفقراء.		

• تعزيز الفساد وتحويل الوقود من المجموعة المعنية.	• التخفيف من مخاطر الأسعار على الفقراء. • الإعانات المستهدفة	إعانة مجموعة معينة من المستهلكين	
• تشجيع الفساد والمحسوبية على	• الحدد من مبلغ الإعانات.	فرض أسعار أعلى ذارج الحصة.	تنصيص حصة
أساس النفوذ السياسي.	• استهداف الفقراء.		للوقود المدعوم
	• توجيه السلوك العقلاني		
	للمستهلك.		
• مسيّس للغاية.	• الحد من مبلغ الإعانات.	ضبط اللسعار ومقدارها أو كليهما وفقًا لذلك.	وضع مظروف
• يصعب تنفيذه.			الإعانة الكلية
			للسنة المالية

المصدر: مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية، استنادا إلى كوجيما 2013.

وإذا لمرتكن الأسواق على ما يُرام أو إذا كانت الحكومات قلقة إزاء تقلبات الأسعار المفرطة، فإنها تستطيع تنفيذ آلية تسعير تلقائية تُعدل الأسعار بانتظام استجابة للتغيرات التي تطرأ على الأسعار الدولية. وكثيرًا ما تُوضع صيغ التسعير لتيسير الانتقال عبر الأسعار الدولية إلى الأسعار المحلية، ومن المستصوب أيضًا أن تُنفذ هيئة مستقلة آلية التسعير التلقائي. ويمكن دعم هذه الآلية أيضًا من خلال دمج آلية تيسير الأسعار لضمان نجاحها على المدى المتوسط، ولتجنب الزيادات الحادة والانخفاض في الأسعار المحلية أيضًا (اطلع على جدول 4) (صندوق النقد الدولى 2012).

تشمل آليات التيسير كلًا من المتوسطات المتحركة والحد الأقصى لتعديل الأسعار أو نطاقات الأسعار أو أسعار التعامل، ومن بين الدول التي طبقت آليات قائمة على الصيغ الإمارات العربية المتحدة وعُمان وقطر، في حين اعتمدت الكويت والبحرين والمملكة العربية

السعودية تاريخيًا عملية تحديد الأسعار المخصصة، والتي تُعلن فيها التغييرات السعرية من خلال المراسيم الحكومية.

ومع ذلك، لا تُمثل النُسعار المدعومة الطريقة الوحيدة لتقاسم ثروات الموارد، فثمة خيارات أخرى أقل تشويهًا للقيام بذلك، بما في ذلك:

التحويلات النقدية التعويضية لجميع الأسر المعيشية، بصرف النظر عن الدخل أو الثروة، وقد يكون ذلك خيارًا آخر لسياسة توزيع الثروة النفطية كجزء من العقد اللجتماعي، ويمكن أيضًا أن تستهدف التحويلات النقدية الوصول إلى فئات سكانية محددة مثل الفئات الفقيرة، فعلى سبيل المثال، قدمت الأردن تحويلات نقدية للأسر التي يقل دخلها عن حد معين-وتمثل هذه الفئة حوالي 70 في المائة من السكان -إذا زادت أسعار النفط عن 100 دولار للبرميل. ولكن في الواقع أظهرت الدراسات أنه في

آليات تحديد الأسعار التلقائية

إن آلية تحديد الأسعار التلقائية واتخاذ القرارات التقنية بشأن الأسعار المنوط بهما هيئة مستقلة، من شأنهما تمهيد الطريق أمام نظام تسعير متحرر بالكامل، وتهدف آليات التسعير التلقائية إلى تحويل تقلبات الأسعار في الأسعار الدولية تحويلًا كاملاً إلى أسعار التجزئة المحلية. تتبع هذه الآليات نهج مخصص لتسعير الوقود والتي تُغير فيها الحكومات الأسعار على فترات منتظمة، ويمكنهم دمج قواعد التيسير لتجنب التقلبات المفرطة في الأسعار، ويتطلب تطبيق آلية التسعير التلقائية تحديد هيكل الأسعار / وصيغة التسعير لربط الأسعار الدولية والمحلية، وجدول زمني لتحديث عناصر هيكل الأسعار وقاعدة تُحدد متى تتغير أسعار التجزئة ومقدار هذا التغيير. وتشمل الأنواع اللكثر شيوعًا من آليات التيسير ما يلي:

-1آليات المتوسط المتحرك: تعتمد تعديلات أسعار التجزئة على التغييرات في متوسط الأسعار الدولية السابقة، إذ يُمكن تحديد الفترة التي تُحتسب فيها المتوسطات سواءً كانت أيام أو أسابيع أو شهور، وتميل فترات المتوسط الأطول إلى الحد من حجم التغيرات في الأسعار.

-2آليات نطاق النُسعار: يُوضع الحد النُقصى، أي الذروة، للتغير في أسعار التجزئة، وإذا تجاوزت الزيادة في سعر التجزئة المطلوب الحد النُقصى، يُطبق الحد النُقصى المسموح به، بينما يُسمح بالتعديل الكامل إذا كانت الزيادة السعرية الضمنية أقل من الحد النُقصى.

المصدر: صندوق النقد الدولي (2015)، تعديلات أسعار الطاقة في دول مجلس التعاون الخليجي -ما الذي يمكن تعلمه من التجارب الدولية؟ الاجتماع السنوي لوزراء المالية ومحافظي البنوك المركزية، 10 نوفمبر 2015، الدوحة، قطر.

معظم الحالات تستفيد فئات السكان الغنية أكثر من الفقراء وذلك عندما تُقدم الإعانات عالميًا، كما هو الحال في جميع دول مجلس التعاون الخليجي.

استثمار الأموال في صناديق المعاشات التقاعدية: تقدم النرويج مثالًا جيدًا للطريقة التي يمكن بها لأي دولة إدارة ثرواتها الناتجة من الموارد الطبيعية، وقد تدفع هذه الصناديق لجميع المواطنين أرباحًا سنوية، حسب أدائها.

خصخصة الشركات الوطنية للنفط بحيث تصبح أكثر توجهًا نحو الربح مما يدفع الحكومات إلى التعامل مع تشوهات السوق، ويقلل تحسين كفاءة الشركات الوطنية للنفط من العبء المالي لقطاع الطاقة وقد يساعد ذلك في مواجهة القلق العام حول افتقار الحكومة إلى المصداقية والقدرة الإدارية، وتعتبر دولة الإمارات العربية المتحدة مثالًا جيدًا على ذلك.

الوضع الحالي للإصلاحات الخاصة بأسعار الطاقة في المملكة العربية السعودية

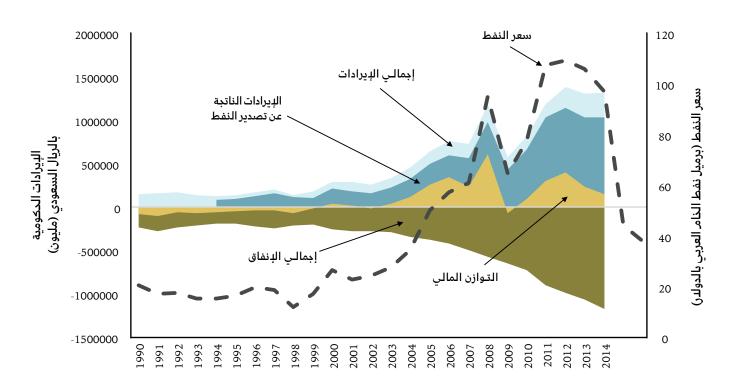
ثمة أهداف واضحة في رؤية المملكة العربية السعودية 2030 وبرنامج التحول الوطني لرفع حصة الإيرادات الحكومية غير النفطية من المستويات الحالية بنحو 163 مليار ريال سعودي أو بنسبة 23 في المئة من إجمالي الإيرادات الحكومية إلى 530 مليار ريال سعودي بحلول عام 2020 و1 تريليون ريال سعودي بحلول عام 2030.

وُضِعَت خطة تنفيذ هذه الأهداف في برنامج شامل للميزانيات المالية يحدد الخطط الرامية إلى تحقيق أهداف الإنفاق العام الجارية في ظل انخفاض أسعار النفط من خلال زيادة الإيرادات غير النفطية وتحقيق كفاءات القطاع العام (برنامج تحقيق التوازن المالي لعام 2016).

أعلنت الحكومة في عام 2015، نتيجةً لاستمرار انخفاض أسعار النفط، عن أعلى عجز في ميزانيتها بنحو 366 مليار

ريال وتوازن مالي يتأرجح من فائض قدره 180 مليار ريال على مدار عامين فقط. ارتفع الدين العام من 44 مليار ريال سعودي في عام 2015 إلى 316 مليار ريال سعودي في عام 2016 وانخفضت أرصدة الحسابات الحكومية لدى مؤسسة النقد العربي السعودي من نحو 1.413 مليار ريال سعودي في عام 2015 إلى 577 مليار ريال سعودي في عام 2015 إلى 577 مليار ريال سعودي في عام 2016 إلى قدم التوازن المالي لعام 2016). تتمثل الأولوية الرئيسة، في مثل هذه البيئة، في ضمان الحفاظ على الحيز المالي لدعم برامج الإنفاق العام المطلوبة لدعم النمو (الشكل 24).

في ضوء هذه التحديات والآثار السلبية المحتملة المترتبة على عدم تحقيق التوازن المالي طويل اللّجل، يقترح برنامج تحقيق التوازن المالي تحقيق توازنًا ماليًا بحلول عام 2020 من خلال ما يلي:



الشكل 24. التوازن المالي في المملكة العربية السعودية وأسعار النفط. المصدر: صندوق النقد الدولي.

الوضع الحالي للإصلاحات الخاصة بأسعار الطاقة في المملكة العربية السعودية

- نمو الإيرادات غير النفطية بما في ذلك تعديلات أسعار الطاقة وإدخال ضريبة القيمة المضافة.
 - الحد من رأس المال العام والنفقات التشغيلية.
- الغاء الإعانات وتمكين المستهلكين من الدختيار والدستهلاك مع تحملهم المسؤولية.
 - ا خصخصة أصول الدولة.
 - الوصول إلى أسواق سندات الدين الدولية.
- الحفاظ على النمو الاقتصادي في القطاع الخاص والإنفاق الأسرى من خلال تدابير التحفيز التعويضية.

يتمثل أحد المجالات التي تتواءم مع هذه الأهداف المالية مع جدول الأعمال لزيادة إنتاجية الطاقة في تعديل أسعار الطاقة المحلية. لقد ركّز النقاش على إلغاء الإعانات غير الفعّالة. ومع ذلك، جادلت المملكة منذ فترة طويلة بأنه لا توجد إعانة مالية، لأنه مجرد انعكاسًا لانخفاض تكلفة الإنتاج المحلي من النفط والغاز مع تدني الأسعار. ومع ذلك، وبصرف النظر عن هذه المناقشة، نتجت العائدات الحكومية الضخمة السابقة من عدم تسعير الطاقة وفق مستوى يتسق مع الأسعار المرجعية الدولية.

وفي المملكة العربية السعودية، نُفذت المرحلة الأولية من تعديل أسعار الطاقة والمياه في عام 2016 للفئتين التاليتين: الأسر والصناعة والكيانات الأخرى. وردت هذه التعديلات في الجدول 4.

الجدول 4: تنفيذ المرحلة الأولى تعديلات أسعار الطاقة في المملكة العربية السعودية.

الصناعة و غيرها	الأسر
الصناعة و عدرها	14444

الأسعار الحالية (مارس 2017)	أسعار ما قبل عام 2016			الأسعار الحالية (مارس 2017)	أسعار ما قبل عام 2016	
19.10	10.6	النقل	الديزل بالدولار	0.75-0.90	0.45-0.60	البنزين (بالريال
			الأمريكي			السعودي/للتر)
14.00	9.12	الصناعة				(بالريال السعودي/
						ي للتر)
0.18	0.14		صناعي	0.05-0.30	0.05-0.26	الكهرباء (بالريال
0.18-0.30	0.14-0.26		تجاري			السعودي/ للكيلو وات
0.32	0.26		حكومي			**
0.15-9.0	0.1-6.0			0.15-9.00	0.10-6.00	المياه (بالريال
						السعودي/ للمتر
						المكعب)
1.25	0.75	لدر	غاز (الميثان) (بالدو			
		حدة حرارية	الأمريكي/مليون و.			
			بريطانية)			
1.75	0.75	مريكي/	الدٍيثان (بالدولدر الله			
		بريطانية)	مليون وحدة حرارية			
3.80	2.08	۳۸.	زيت الوقود الثقيل			
		/للبرميل)	(بالدولار الأمريكي			

المصدر: برنامج تحقيق التوازن المالي 2016.

تتضمن آثار التعديلات التي جرى المعلنة والتي نُفذت بالفعل زيادة الإيرادات من مبيعات الوقود البالغة 27 إلى 29 مليار ريال سعودي في عام 2016 وخفض معدل النمو السنوي لاستهلاك الطاقة من 3.5 في المائة في النصف الأول من عام 2015 إلى 1.7 في المائة في النصف الأول من عام 2015 (برنامج تحقيق التوازن في المالي 2016). انخفضت الآثار التضخمية لهذه التعديلات المالي 2016). انخفاض أسعار الواردات لبعض السلع، رغم أهميتها بالنسبة لمنتجات الطاقة. ويُعزى ذلك إلى ارتفاع الريال الذي ارتبط بالدولار الأمريكي بارتفاع أسعار الفائدة الأمريكية، مما جعل العديد من السلع المستوردة أرخص بالعملة المحلية.

ستبدأ مرحلة التعديل المقترحة الثانية في عام 2017، مع حدوث تغيير مُطرد في الأسعار من عام 2017 إلى عام 2020. سترتبط أسعار منتجات الطاقة المحلية باعتبارها نسبة مئوية بسعر التصدير المرجعي للمنتج المعني، وستتقلب عند التنفيذ الكامل مع التغيرات في الأسواق الدولية (برنامج تحقيق التوازن المالي 2016).

وردت ثلاثة أسباب رئيسة للتعديلات كما يلي:

- 1- تكلفة الفرصة الضخمة المرتبطة بالإيرادات السابقة
 من مبيعات الوقود، والتي بلغت 300 مليار ريال
 سعودى فى عام 2015.
- 2- المخاوف المتعلقة بالنمو المفرط وغير المستدام في استهلاك الطاقة المحلية.
 - 3- اعتبارات العدالة الاجتماعية، على سبيل المثال، يستفيد النظام الحالي استفادة غير متناسبة من المستهلكين الأكثر ثراءً بدلاً من الأسر ذات الدخل المنخفض.

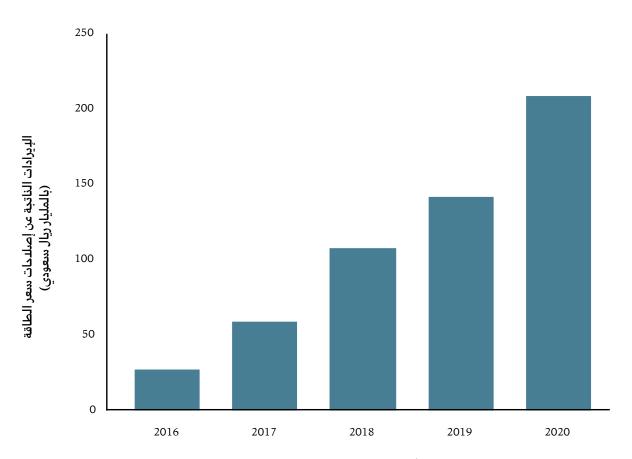
من المقرر تنفيذ المرحلة الثانية من تعديلات أسعار الطاقة والمياه من منتصف عامر 2017 حتى عامر 2020 في أوقات مختلفة بالنسبة للأسر المعيشية وغير المعيشية (يرجى الرجوع إلى الجدول 5).

يُتوقع في المقابل أن تنتج المرحلتان الأولى والثانية من حزمة تعديلات أسعار الطاقة 209 مليار ريال سعودي بحلول عام 2020 (الشكل 25). مع الأخذ في الاعتبار أسعار الطاقة الدولية لعام 2015 باعتبارها دليل، مما يعني انخفاض تكلفة الفرصة البديلة لفوائد الطاقة

الجدول 5: تنفيذ المرحلة الثانية تعديلات أسعار الطاقة.

الصناعة و غيرها		الأسر
	ربط الكهرباء ٪100 بالأسعار المرجعية.	2017
	السرجعية،	2010
ربط الكهرباء ٪100 بالأسعار المرجعية.		2018
ط أسعار المياه بالوصول إلى الأسعار المرجعية تدريجيًا.	بناءً على جاهزية البنية التحتية للمياه، رب	2019
ربط جميع المنتجات غير المُعلبة بالوصول إلى الأسعار المرجعية		
تدريجيًا، باستثناء البيوتان والبروبان والغاز الطبيعي.		
من اللسعار المرجعية.	جلب جميع المنتجات للوصول إلى ٪100	2020

المصدر: برنامج تحقيق التوازن المالي 2016.



الشكل 25. إجمالي الإيرادات من تعديلات أسعار الطاقة والمياه المقررة. المصدر: برنامج تحقيق التوازن المالي 2016.

للمستهلكين من 300 مليار ريال سعودي في العام 2015 إلى 91 مليار ريال سعودي بحلول عام 2020 في إطار خطة تعديل أسعار الطاقة.

تخطط الحكومة لتقديم المساعدة المستهدفة للأسر المعيشية والصناعة في إطار تنفيذ تعديلات أسعار الطاقة. ستنقسم الأسر المعيشية إلى خمس فئات للدخل، وتتلقى الفئات الأقل دخلاً تعويضًا كاملاً عن ارتفاع أسعار الطاقة ولن تتلقى الفئات الأعلى دخلاً علاوات إضافية. طُلب من الأفراد قبل بدء الجولة الثانية من التعديلات التسجيل في برنامج العلاوة الأسرية الذي سيقدم مدفوعات نقدية مباشرة إلى حساب خاص للمواطنين ابتداءً من منتصف عام 2017. ستبدأ عمليات الصرف من مبلغ وقدره 2.25 مليار ريال سعودي في عام 2020 في عام 2020 في عام 2020 في عام 2020 فقاً لبرنامج تحقيق التوازن المالي.

أشارت الحكومة أيضًا إلى أنه بالإضافة إلى الأسر المعيشية، سيُقدم الدعم للصناعات ذات الأهمية الاستراتيجية، والتي تتمتع بتوقعات تصديرية عالمية قوية والتي يمكن أن تُبني على مناطق المملكة ذات الميزة التنافسية، من خلال حزمة تحفيزية صناعية يقيمة 200 مليار ريال سعودي داعمةً لأهداف رؤية 2030 (برنامج تحقيق التوازن المالي 2016). أما من حيث التأثير، تُمثل صناعة البتروكيماويات أكبر قطاع صناعي يستهلك الطاقة، وقد سُلط الضوء عليه من أجل الدعم المركز. يُمثل هذا أحد الأسياب المحتملة لعدم حدوي ارتفاع أسعار الغاز الطبيعي والإيثان وغاز البترول المسال حتى عام 2020، لإعطاء الوقت للشركات للتخطيط والتكيف (جدوى للاستثمار 2017). في الوقت الذي يُجرى فيه تطوير برنامج التحفيز لدعم استراتيجية الصناعة باعتبارها جزءً من رؤية 2030، يحتمل أن تتضمن التدابير الدعم المؤقت والبنية التحتية المساعدة التي

تهدف إلى تحقيق ميزة تنافسية وتعزيز الطاقة والكفاية التشغيلية. في الوقت الذي وُضع فيه التوجه الاستراتيجي للسياسة، هناك حاجة ماسة للبحث في استراتيجيات التنفيذ التي من المرجح أن تنجح في تقديم التعديلات المخطط لها. ينبغي أن يؤذذ في الاعتبار أن زيادة أسعار الطاقة تُمثل تحولاً كبيرًا في العقد الاجتماعي المبرم بين الحكومة والصناعة والمواطنين.

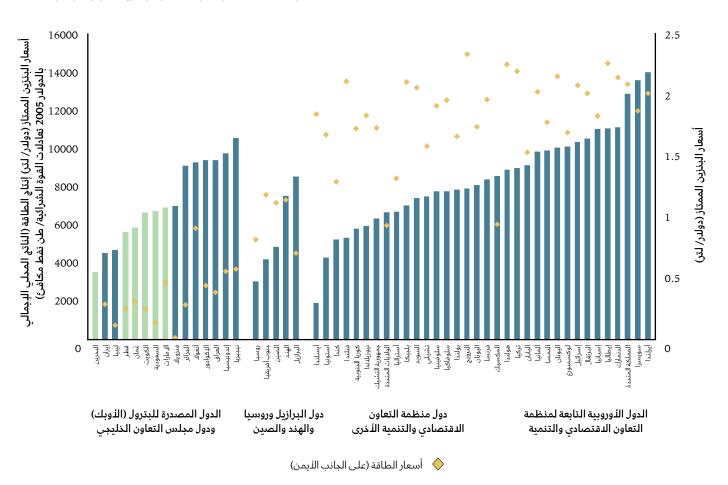
ينبغي أن يهدف تعديل أسعار الطاقة إلى الحفاظ على الميزة التنافسية للصناعات كثيفة استخدام الطاقة في المملكة، بل وينبغي أن تكون مرتفعة بما يضمن تحفيز كفاءة استخدام الطاقة بما يتماشى مع المعايير الدولية. ستساعد مساعدة الأسر على تنفيذ أبعاد

العدالة الاجتماعية لكيفية تقاسم الثروة الهيدروكربونية فى المملكة وتحسينها.

مقتبس من ورشة عمل مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية "كيفية تحقيق الازدهار الاقتصادي من خلال تحسين إنتاجية الطاقة الصناعي"، 28 مارس 2017.

تتمثل أحد الدروس المستخلصة من تجربة تعديل أسعار الطاقة الدولية أنه ينبغي أن تكون وتيرة عملية التعديل وحجمها تدريجي وأن يشار إليها بأكبر قدر ممكن من التقدم.

يوضح الشكل 26 العلاقة بين إنتاجية الطاقة وأسعار الطاقة، باستخدام مؤشر أسعار البنزين عبر مجموعة من



الشكل 26. أسعار الطاقة وإنتاجية الطاقة. المصدر: تحليل خاص بمركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية، استنادًا إلى وكالة الطاقة الدولية وإنيرداتا.

الوضع الحالي للإصلاحات الخاصة بأسعار الطاقة في المملكة العربية السعودية

بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية والبلدان غير الأعضاء في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية.

نظرًا لانخفاض تكاليف إنتاج منتجات الطاقة في المملكة العربية السعودية والتعديلات التي أُعلن عنها في برنامج تحقيق التوازن المالى، فقد يكون الوقت قد حان لتجاوز النقاش حول إعانة الطاقة للتركيز على ما مسارات تعديل اللسعار اللكثر فائدةً من منظور اجتماعي. سيكون تعديل سعر الطاقة حاسمًا في المساعدة على تحقيق أهداف رؤية المملكة 2030، بما في ذلك تنويع الإيرادات المالية لتشمل مزيدًا من المصادر غير النفطية، فضلاً عن إعادة توازن الاقتصاد

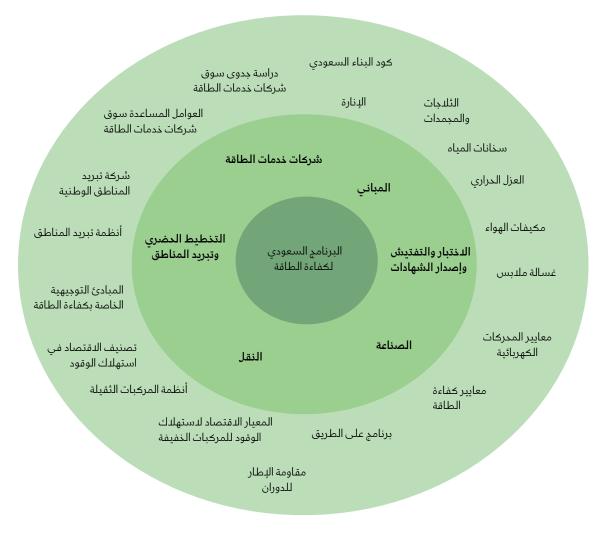
السعودي نحو نموٍ أقل اعتمادًا على الطاقة كثيفة الاستخدام غير النفطية.

تقتصر الفكرة الأساسية وراء إنتاجية الطاقة من حيث تعديل أسعار الطاقة على أن المجتمع يُقدر أسعار المواد أكثر ويضعها في استخدامات ذات قيمة أعلى عندما تكون مرتفعة، قد يكون هذا توجهًا محليًا أكثر إلحاحًا من إلغاء الإعانات، مما قد يساعد على تجنب المضاعفات المحتملة في منظمة التجارة العالمية عند تنفيذ تعديل الأسعار. في القسم التالي الذي يتناول كفاءة استخدام الطاقة، كان تسعير الطاقة محل نقاش بشكل أكبر في سياق كل قطاع ذي صلة.

كفاءة الطاقة في المملكة العربية السعودية

إن كان التنويع ذراع تخطيط إنتاجية الطاقة، فتعزيز كفاءة استخدام الطاقة الذراع الآخر. أُنشئ المركز السعودي لكفاءة الطاقة في عام 2010 لتطوير سياسة المملكة في مجال كفاءة استخدام الطاقة. تطور هذا الأمر في عام 2012 إلى جهدٍ مشترك من خلال إطلاق البرنامج السعودي لكفاءة الطاقة الذي حدد المبادئ التوجيهية بحوكمة قوية تشاركية بين جهات التنفيذ الرئيسية. ركزت هذه الجهات على قطاعات البناء والنقل والصناعة، وشملت حوالي 90 في المائة من استهلاك الطاقة في المملكة، على النحو الموجز في الشكل 27.

يُعد البرنامج السعودي لكفاءة الطاقة اليوم برنامجًا متكاملًا يضم 12 فريقًا و150 مهنيًا موزعين على أكثر من 30 كيان تنفيذي وسياسي، ويتضمن 84 مبادرة في مراحل مختلفة من الجدوى والتصميم والتنفيذ. يقتصر النهج المتبع على وضع ركيزة وقاعدة فعلية لوضع السياسات وتحديد الأداء في ضوء المعايير الدولية وتحديد أولويات المبادرات استنادًا إلى التأثير المحتمل وتحقيق توافق في الآراء والتنسيق فيما بين جهات التنفيذ، وتكوين فرق التنفيذ وتمكين بيئة السياسات ومن ثم رصد التقدم المحرز وتقييمه في نهاية المطاف، بهدف تسجيل التعقيبات في تصميم النهج العام.



الشكل 27. برنامج كفاءة استخدام الطاقة في المملكة العربية السعودية. المصدر: مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية، استنادًا إلى مركز كفاءة الطاقة في المملكة العربية السعودية.

قطاع الصناعة

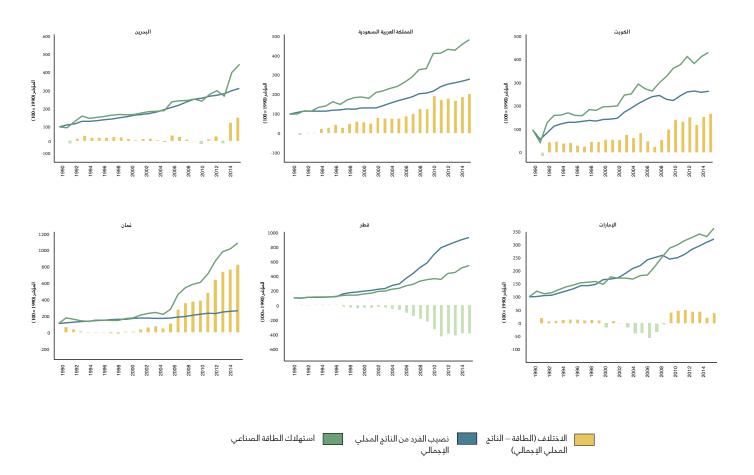
تُمثل كفاءة استخدام الطاقة في القطاع الصناعي المجال الذي له أكبر تأثير ممكن على الحكومة من حيث إدارة إنتاجية الطاقة الكلية في المملكة وذلك باعتبارها أكبر وأسرع القطاعات نموًا في اقتصاد الطاقة المحلي في المملكة العربية السعودية.

يمكن للعلدقة بين النمو الدقتصادي واستهلاك الطاقة الصناعي أن تعطي مؤشرًا أوليًا لمستوى كفاءة استخدام الطاقة في هذا القطاع.

تُبين مقارنة المملكة العربية السعودية ودول مجلس التعاون الخليجي (الشكلان 28 و30) مع المجموعة

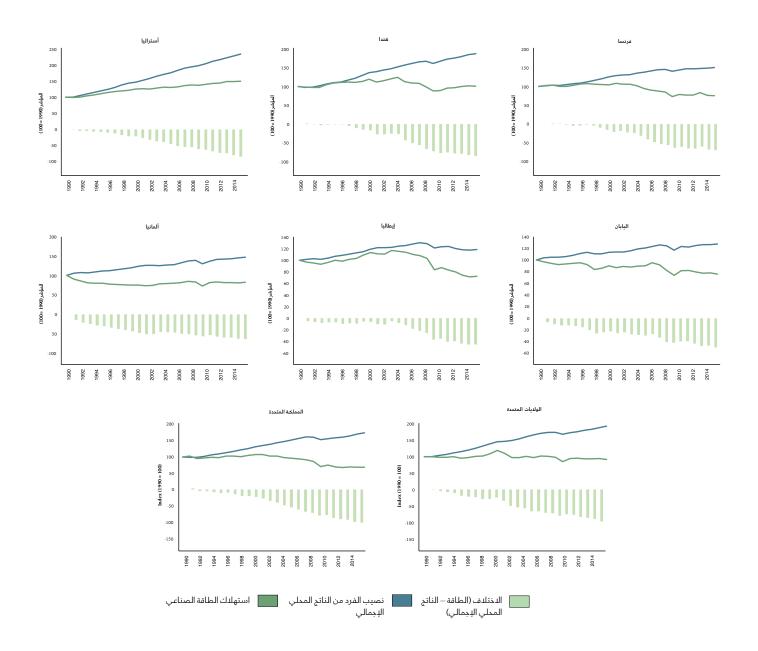
المرجعية لدول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (الشكلان 29 و31) أن استهلاك الطاقة الصناعي آخذ في الارتفاع بوتيرة أسرع من الناتج المحلي الإجمالي في جميع دول مجلس التعاون الخليجي، في حين أنه يتزايد بوتيرة أبطأ في مجموعة منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، أو حتى وصولاً إلى درجة الانهيار.

تُمثل هذه الدتجاهات محركين رئيسيين لإنتاجية الطاقة -من ناحية، التغيير الهيكلي في الدقتصاد بمعزل عن الصناعة كثيفة الاستخدام للطاقة، ومن ناحيةٍ أخرى كفاءة استخدام الطاقة في صناعة كثيفة الاستخدام للطاقة. بينما يُمكن أن يُعزى جزءًا كبيرًا من التحول



الشكل 28. استهلاك الطاقة الصناعي والناتج المحلي الإجمالي (1990 = 100): مجموعة دول مجلس التعاون الخليجي.

المصدر: تحليل خاص بمركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية، استنادًا إلى بيانات وكالة الطاقة الدولية (وليس بما في ذلك استخدام غير الطاقة).

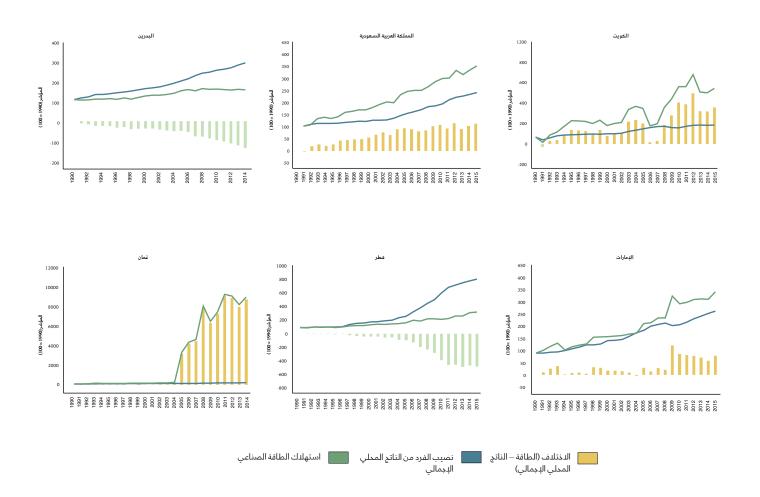


الشكل 29. استهلاك الطاقة الصناعي والناتج المحلي الإجمالي (1990 = 100): المجموعة المرجعية لمنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية.

المصدر: تحليل خاص بمركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية، استنادًا إلى بيانات وكالة الطاقة الدولية (وليس بما في ذلك استخدام غير الطاقة).

> في استهلاك الطاقة الصناعي إلى التغيرات الهيكلية في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، فإن الاتجاه المستقر أو المنخفض عمومًا في استهلاك الطاقة الصناعي يدعم أيضًا الانتقال إلى عمليات أكثر كفاءة في

المنشآت الصناعية. وبالمثل، مع زيادة استهلاك الطاقة بقوة في دول مجلس التعاون الخليجي، يمكن القول إن كفاءة استخدام الطاقة في القطاع الصناعي ينبغي أن تكون مجالاً يدعو للقلق بالنسبة لواضعي السياسات.



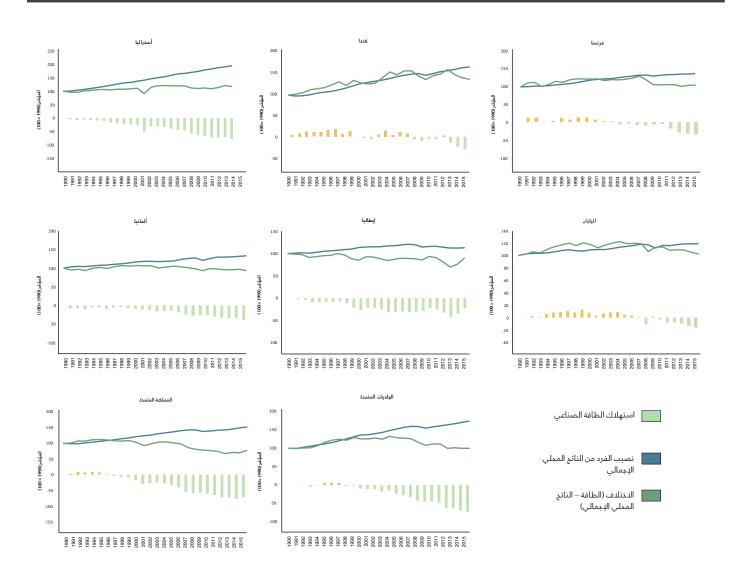
الشكل 30. استخدام غير الطاقة واستهلاك الطاقة والناتج المحلي الإجمالي (1990 = 100) مجموعة دول مجلس التعاون الخليجي.

المصدر: تحليل خاص بمركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية، استنادًا إلى بيانات وكالة الطاقة الدولية.

للحصول على عرض أكثر تفصيلاً لكفاءة استخدام الطاقة الصناعي، يُمكن مقارنة أداء الطاقة في مستوى القطاع الفرعي بالمعايير الدولية. ولسوء الحظ، تُعد بيانات استهلاك الطاقة القطاعية الفرعية المتاحة للجمهور محدودة، بينما يُعد قطاع البتروكيماويات عمومًا أكبر مستهلك للطاقة الصناعية في المملكة من حيث الطاقة المباشرة والمواد الأولية، يليه إنتاج الاسمنت والأسمدة والصلب والألومنيوم. لا يُمثل إنتاج الألمنيوم وإن كان كثيف الاستهلاك للطاقة، سوى كمية صغيرة من

إجمالي استهلاك الطاقة الصناعي في المملكة، إلى جانب مجموعة من المنتجات الأخرى مثل إنتاج السيراميك والورق والزجاج.

ثمة طلب ملح من جانب واضعي السياسات من أجل إجراء تحليل معياري لكفاءة استخدام الطاقة للقطاعات الصناعية الرئيسة وذلك بسبب رؤية المملكة العربية السعودية لعام 2030 وما يرتبط بها من عملية تعديل أسعار الطاقة.



الشكل 31. استخدام غير الطاقة واستهلاك الطاقة والناتج المحلي الإجمالي (1990 = 100): المجموعة المرجعية لمنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية.

المصدر: تحليل خاص بمركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية، استنادًا إلى بيانات وكالة الطاقة الدولية.

من المتوقع أن تزداد تكاليف الطاقة للوقود والمواد الثولية، مع تسعير الطاقة قريبًا بالرجوع إلى أسعار الطاقة الرئيسية الدولية، زيادةً كبيرةً بحلول عام 2020، تبعًا للظروف السائدة في السوق الدولي والصيغ المستخدمة في حساب الأسعار المرجعية.

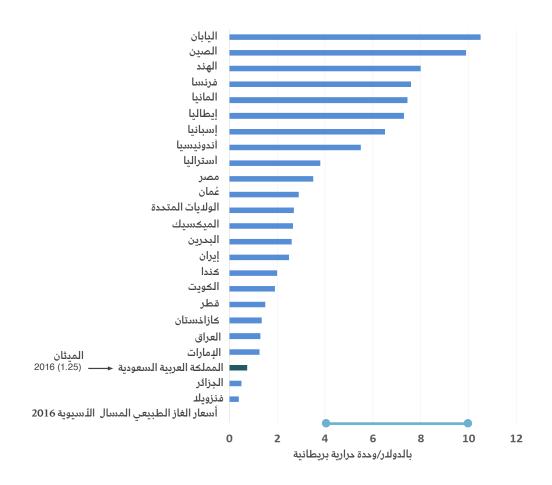
على سبيل المثال، رفعت المملكة العربية السعودية في يناير 2016 سعر الغاز (الميثان أو غاز المبيعات) لتوليد الطاقة من 0.75 سنتًا لكل مليون وحدة حرارية بريطانية

إلى 1.25 دولار لكل مليون وحدة حرارية بريطانية. إلى ذلك، رفعت الحكومة في البحرين المجاورة في عام 2015 أسعار الغاز من 2.25 دولار لكل مليون وحدة حرارية بريطانية إلى 2.5 دولار لكل مليون وحدة حرارية بريطانية، وأنشأت عملية يتم من خلالها رفع السعر بمقدار 25 سنتًا سنويًا في 1 أبريل حتى يصل إلى 4 دولارات لكل مليون وحدة حرارية بريطانية بحلول عام 2022.

رفعت سلطنة عمان أيضًا أسعار الغاز بشكل ملحوظ من 1.5 دولار لكل مليون وحدة حرارية بريطانية إلى 3 دولارات لكل مليون وحدة حرارية بريطانية.

شهد يناير 2016 ارتفاع سعر الإيثان في المملكة العربية السعودية من 0.75 دولار لكل مليون وحدة حرارية حرارية بريطانية إلى 1.75 دولار لكل مليون وحدة حرارية بريطانية أو بنسبة 133 في المئة على الرغم من تطبيق زيادة الأسعار على مراحل، وظلت الكميات المباعة بموجب العقود القديمة تُباع بالأسعار القديمة (معهد تشاتام هاوس 2016).

لا تزال الدسعار الحالية للميثان مقارنة بالدسعار الدولية أقل من السعر الفوري لشركة هنري هاب الأمريكية، وهو مؤشر دولي معروف (الشكل 32). ومع ذلك، فإن وضع أسعار مرجعية دولية للغاز الطبيعي ليس دقيقًا كما هو الحال بالنسبة للنفط، وهو سلعة أكثر تداولاً على الصعيد الدولي. توفر أسعار الغاز الطبيعي المسال مرجعًا بديلاً يستند إلى أسعار إقليمية مختلفة. يمكن تداول الغاز الطبيعي المسال بأسعار أعلى بكثير، على سبيل المثال بين 4 و10 دولدرات لكل مليون وحدة حرارية بريطانية في عام 2016.



الشكل 32. أسعار الجملة الحالية للغاز الطبيعي المسال و الغاز الطبيعي المسال الآسوي 2015. المصدر: تحليل خاص بمركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية، استنادًا إلى الاتحاد الدولى للغاز.

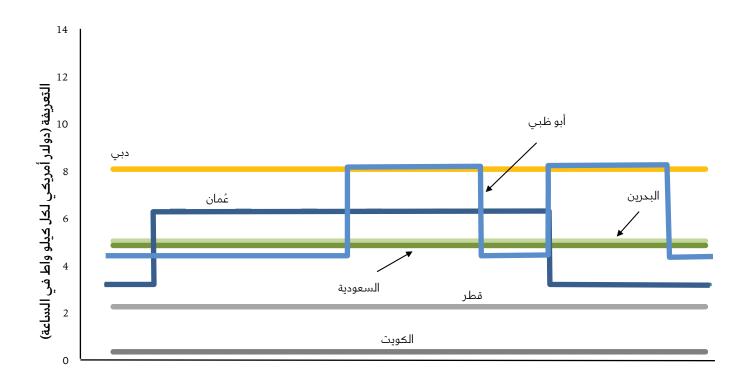
إن استخدام إطار إنتاجية الطاقة لتحديد اللسعار من شأنه أن يوحي بأنه ينبغي تحديد السعر المرجعي عند المستوى الأعلى الذي لا يزال يحافظ على الميزة التنافسية الدولية للمملكة استنادًا إلى انخفاض تكاليف الإنتاج لديها، ولكنه يحفز أيضًا كفاءة استخدام الطاقة وتنويعها إلى منتجات أولية بقيمة أعلى مثل المواد الكيميائية المتخصصة.

" تجدر الإشارة أيضًا في تحديد الله عار في المستقبل إلى مستويات الله عار والخبرة في بلدان أخرى في مجلس التعاون الخليجي، وخاصةً الإمارات العربية المتحدة، التي استخدمت منطقًا مماثلاً لنجاح المقارنة مع الله عار المرجعية الدولية".

مقتبس من ورشة عمل بمركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية "كيفية تحقيق الازدهار الاقتصادي من خلال تحسين إنتاجية الطاقة الصناعي"، 28 مارس 2017.

سيُمثل ارتفاع أسعار الغاز الطبيعي أيضًا العامل الرئيس المحدد لدرتفاع أسعار الكهرباء في البيئة المستقبلية بعد الدنتقال إلى المرحلة الثانية من تعديلات أسعار الطاقة (الشكل 33).

أما قطاع البتروكيماويات، يُمثل الاستهلاك المباشر للطاقة مثل الكهرباء العنصر الأصغر في هيكل التكاليف من تكلفة المواد الأولية.



الشكل 33. المعيار الإقليمي لأسعار الكهرباء المستخدمة في الصناعة.

المصدر: مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية استنادًا إلى معهد تشاتام هاوس.

ملاحظة: تسعير الكهرباء الصناعية الموسمية في عُمان وأبو ظبي. ولا تنطبق تعريفات الذروة في أبو ظبي إلا على الاستهلاك الذي يزيد على 1 ميجاواط. ويتوافر لدى البحرين تعريفة شرائح الاستهلاك، والتي تحدد معدلات استهلاك 5000 كيلوواط في الساعة شهريًا، بينما تُخصص تعريفة دبي للاستهلاك الذي يزيد عن 10،000 كيلوواط في الساعة شهريًا.

الوضع الحالي للإصلاحات الخاصة بأسعار الطاقة في المملكة العربية السعودية

تحوم أسعار الكهرباء الصناعية في المملكة العربية السعودية حاليًا حول المستوى المتوسط في دول مجلس التعاون الخليجي، فأعلى النسعار تجدها في قطـر والكويت وأقلها في دولة الإمـارات العربية المتحدة. وخلال عملية التعديل، يلزم توخي الحذر للسماح للصناعة بالتأقلم مع أي تعديلات في الأسعار من أجل الحفاظ على القدرة التنافسية. وبالإضافة إلى التنسيق الله فضل لتسعير الطاقة في دول مجلس التعاون الخليجي، يعد التسعير الموسمي إحدى الاستراتيجيات التي طُبِقِت للتخفيف من التأثير على الصناعة، إذ يأخذ في الاعتبار قدرات توليد الطاقة الفائضة الكبيرة التي تتوفر في أشهر الشتاء عندما ينخفض الطلب على تكييف الهواء من ذروة الطلب على الطاقة إلى ما يقـرب من نصف مسـتويات الصيف. ويمكن أن تؤدي هذه السياسة المبتكرة إلى تحسين تنسيق الطلب الصناعي مع المستهلكين الآخرين وتحسين القيمة الإجمالية الناتجة عن قطاع الكهرباء.

تتمثل إحدى أدوات السياسة الرئيسة التي أكد عليها برنامج تحقيق التوازن المالي الذي سيُستخدم بالتزامن مع الانتقال إلى أسعار الطاقة الأعلى في دعم الصناعة من أجل تشجيعها على العمل وفقًا للمعايير القياسية الدولية لكفاءة الطاقة أو ما يعلوها. ويستند ذلك إلى المنطق القائل بأنه ينبغي أن تكون الصناعات المحلية قادرة على المنافسة دوليًا على المدى البعيد مع الشركات التي تواجه تكاليف مدخلات الطاقة المماثلة أو التي تفوقها. وينبغي توفير الشركات التي لديها أقل كفاءة للطاقة الناتجة من نظام أسعار الطاقة القديم مع توفير الدعم والوقت لتعديل الأسعار ولكن ينبغي مع توفير الدعم والوقت لتعديل الأسعار ولكن ينبغي المقدر في نهاية المطاف تسعير الطاقة بموجب تكلفة الفرصة الضائعة الحقيقية للمملكة.

من حيث التنظيم، يضع مركز كفاءة الطاقة السعودي معيـاره للسـيارات الكهربائية في عام 2013 (الهيئة السعودية للمواصفـات والمقاييس والجودة -اللجنة

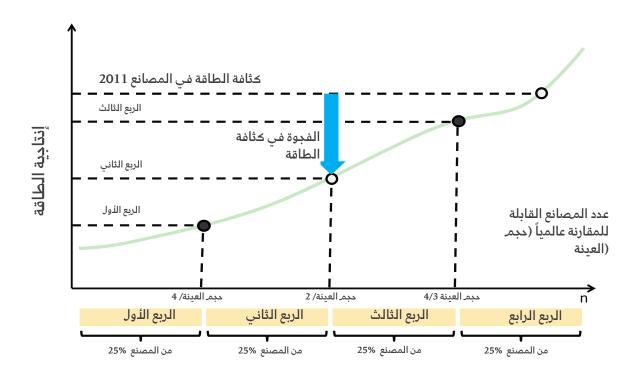
الكهروتقنية الدولية 30-60034 وشرع في عملية تحديد خطوط الأساس وأطر القياس لأكثر من 180 منشأة صناعية لديها 59 عملية إنتاج مختلفة. وتمت الموافقة على الأهداف المرغوب بها لكفاءة الطاقة لعام 2019، وروجعت خطط تحسين كفاءة الطاقة لـ 42 شركة. ومن المتوقع عمومًا أن توفر هذه المبادرات نحو 9 في المائة من إجمالي استهلاك الطاقة الصناعية بحلول عام 2019 مقارنة بخط الأساس لعام 2011 (ورشة عمل إنتاج الطاقة في مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية 2017).

تُركز المملكة العربية السعودية على ثلاثة قطاعات. وكان قطاع البتروكيماويات، الذي يُمثل أكبر حصة من استهلاك الطاقة الصناعية، محور تركيز رئيس ومبكر للبرنامج. وتُعقد المقارنة عبر 55 عملية إنتاج منفصلة يستخدمها 115 مصنع و24 شركة. وتشير النتائج في الفترة من 2011 إلى 2015 إلى تحسن كثافة الطاقة في القطاع الفرعي للبتروكيماويات بنسبة 2 في المائة (ورشة عمل إنتاج الطاقة في مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية 2017)

يُمثل الدسمنت قطاع التركيز الثاني، حيث تُقاس عمليتا إنتاج تتضمنان 36 محطة و15 شركة. وتشير النتائج المقتبسة من البرنامج إلى تحسن في كثافة الطاقة بنحو 3 في المائة. أما الصلب فهو قطاع التركيز الثالث، حيث تُقاس عمليتا إنتاج عبر أربعة عشر مصنعًا وثلاث شركات.

وقد وقع ما مجموعه 11 جهة حكومية اتفاقيات مشتركة لمساعدة المصانع على تحقيق أهدافها. وتصب نتائج هذا البرنامج في التحليل المعياري الذي يشكل اللساس لإدارة تحسين كفاءة الطاقة في الصناعة، ويرد النهج العام له في الشكل 34.

إنتاجية الطاقة على الصعيد الوطني. يُقارن إنتاج اللُلومنيوم مع المعايير الدولية مقارنةً جيدة للغاية استنادًا إلى دراستنا.



الشكل 34. المنهج العام لمقاييس كفاءة الطاقة في المملكة العربية السعودية.

المصدر: المركز السعودي لكفاءة الطاقة



الشكل 35. استهلاك الطاقة النوعي للقطاعات الصناعية الرئيسة في مجلس دول التعاون الخليجي. المصدر: مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية، وكالة الطاقة الدولية، بيانات آى اتش أس.

قياس كفاءة الطاقة الصناعية*

"يُعد قياس الطاقة جزءً من الاستخدام الأوسع نطاقًا للقياس كأداة إدارية. ويمكن تلخيص نتائج الدراسات المعيارية القطاعية في المنحنيات المرجعية التي يتم فيها تخطيط استخدام الطاقة للمصانع الفردية كمتغير تابع من أكثر المصانع كفاءةً إلى أقلها كفاءةً سواء كدالة للإنتاج التراكمي أو لعدد المصانع. ويمكن استخدام المعلومات المقتبسة من المنحنيات القياسية لتقييم الأداء النسبي للمصانع الفردية. ويمكن استخدامها أيضًا لتقدير إجمالي إمكانات توفير الطاقة على مستوى بلد ما أو منطقة أو في جميع أنحاء العالم حيثما تتوفر معلومات محددة كافية وتكون تغطية المنحنى المعياري شاملة إلى حدٍ ما.

يتضمن المنحنى المعياري معلومات قيّمة عن تكنولوجيات أفضل الممارسات، أي التكنولوجيات التي تتسم بالكفاءة في استخدام الطاقة والتي طُبقت بالفعل في الممارسة العملية. ومع ذلك، فإن معظم المصانع ذات الكفاءة في استخدام الطاقة في المنحنيات المرجعية ليست بالضرورة من مستخدمي التكنولوجيات الأكثر كفاءة. بل قد تكون من المصانع التي تستفيد من نوعية مواد خام مواتية استثنائيًا أو عوامل أخرى غير متصلة بالتكنولوجيا. لد يمكن الحصول على معلومات مفصلة عن الأسباب وراء وضع المصنع على المنحنى من المنحنى المعيارى نفسه.

وحتى عندما تكون المنحنيات المرجعية متاحة للعامة، غالبًا ما يكون من المستحيل تحديد هوية المصانع الفردية استنادًا إلى المعلومات المقدمة. وغالبًا ما تكون بيانات المصانع سرية بسبب لوائح مكافحة الاحتكار وحساسيات السوق. ولذلك، ليس من الممكن في كثيرٍ من الأحيان وضع برامج تفصيلية للاستثمار في الكفاءة استنادًا إلى منحنى مرجعي إذ لا يزال غير معروف أي المصانع تحديدًا التي تتمتع بإمكانيات عالية الادخار. ويلزم الحصول على معلومات من مصادر أخرى لتكملة المنحنيات المرجعية إذا كانت الحكومات أو المنظمات الأخرى تسعى إلى استهداف الاستثمارات في كفاءة الطاقة ".

المصدر: مقتبس من منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية 2010.

الممكن استخلاص قيمة الدستهلاك النوعي للطاقة المفردة المهمة بسبب العمليات العديدة التي تنطوي عليها، وكل منها مع أفضل القيم التكنولوجية للعمليات الخاصة بها. وللتعامل مع هذا الأمر، يتطلب قياس كفاءة الطاقة تصنيف التكرير نموذجيًا إلى ١٣ عملية تكرير رئيسية: التقطير الجوي، التقطير بالتفريغ، التكويك، العمليات الحرارية، التكسير التحفيزي، الإصلاح

التحفيزي، التكسير بالهيدروجين التحفيزي، المعالجة بالهيدروجين التحفيزي، الألكلة، العطريات، مواد التشحيم، إنتاج الهيدروجين والكبريت. انظر سولومان أسوسياتس، كما ورد في ماتس وآخرون. (٢٠٠٨).

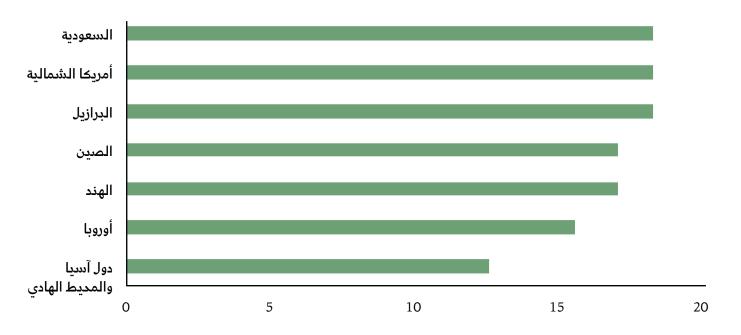
تُعد الصناعات الكيميائية والبتروكيماوية متنوعة ومعقدة للغاية، مما يجعل كفاءة الطاقة المرجعية في

القطاع أقل وضوحًا من غيرها. وبالإضافة إلى ذلك، فإن أكثر من نصف إجمالي مدخلات الوقود لهذا القطاع الفرعي تُحتسب للمواد الأولية، أي الاستهلاك من غير الطاقة. ويعد التكسير بالبخار إلى حدٍ بعيد أكبر مستخدم للطاقة في القطاع، وهو ما يمثل أكثر من ثلث استهلاك الطاقة النهائي للقطاع، بما في ذلك المواد الأولية. وقد تم الإبلاغ عن معلومات مرجعية للتكسير بالبخار لإنتاج مادة الإيثلين وغيرها من المواد الكيميائية ذات القيمة العالية -البروبيلين والبوتادين والبنزين والهيدروجين الصناعية (2010) (لعام 2005) الأشكال (37-36).

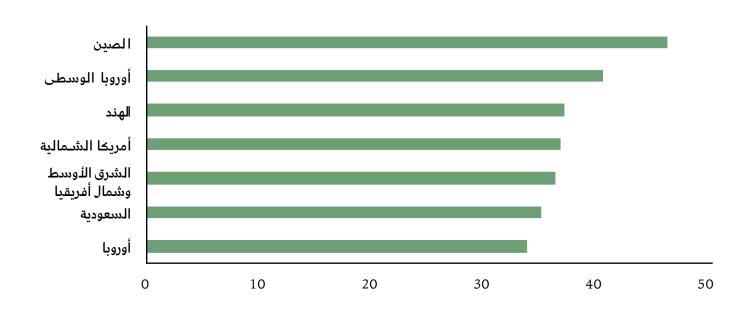
وفي حين أن هذه المعايير يمكن أن توفر مؤشرًا على وضع كل بلد وإمكاناته في تحسين كفاءة الطاقة،

نظرًا لعمره ومؤهلاته في تأسيسها، يلزم إجراء مزيدٍ من البحث والتعاون من أجل تحديث وزيادة الثقة في التقديرات الناتجة. تعتبر شركة سولومون أسوشيتس مجموعة واحدة تعمل عن كثب مع أصحاب المصلحة في هذا المجال في المملكة، وأدت دورًا أساسيًا في تقرير منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية الذي وضع المعابير المذكورة أعلاه.

يتطلب هذا النوع من العمل الإدارة الدقيقة للمعلومات السرية، وذلك مثلًا من خلال وضع قاعدة بيانات لمعلومات الطاقة مجهولة المصدر. ويمكن بعد ذلك أن يستخدمها واضعو السياسات، ويحتمل أن تكون متاحة للجمهور في شكل مجمع لتحسين الشفافية حول تحقيق اللهداف.



الشكل 36. استهلاك الطاقة النوعي المُقدر للتكسير بالبخار من أجل إنتاج المواد الكيميائية عالية القيمة. المصدر: ممنظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية 2010 .



الشكل 37. الدستهلاك النوعي للطاقة المُقدر لصناعة الأمونيا (2007).

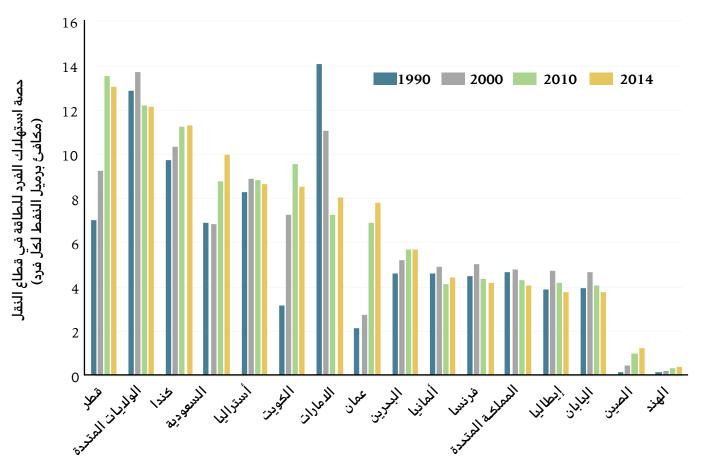
المصدر: منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية 2010.

إن زيادة كفاءة استخدام الطاقة في قطاع النقل تحظى بأكبر إمكانية ممكنة لزيادة إنتاجية الطاقة بوجه عام نظرًا لكونه ثاني أكبر قطاع يستهلك الطاقة بعد قطاع الصناعة. وتعتبر مناقشة كفاءة استخدام الطاقة وإنتاجيتها في قطاع النقل أمرًا معقدًا، ويرجع ذلك أساسًا إلى أن النقل ليس مطلوبا في حد ذاته، وإنما يُمثل عامل تمكين للنشاط الاقتصادي من خلال توفير النقل المناسب للركاب والبضائع.

ومن ثم فمن الضروري جعل النقل أكثر كفاءةً في استخدام الطاقة لا يتأتى على حساب النمو الاقتصادي. ويجب إعطاء الأولوية لتزويد الناس بإمكانية الوصول إلى الأنشطة الاقتصادية اللازمة التي يتيحها النقل فضلًا عن نقل البضائع بتكلفة تنافسية وبسرعة.

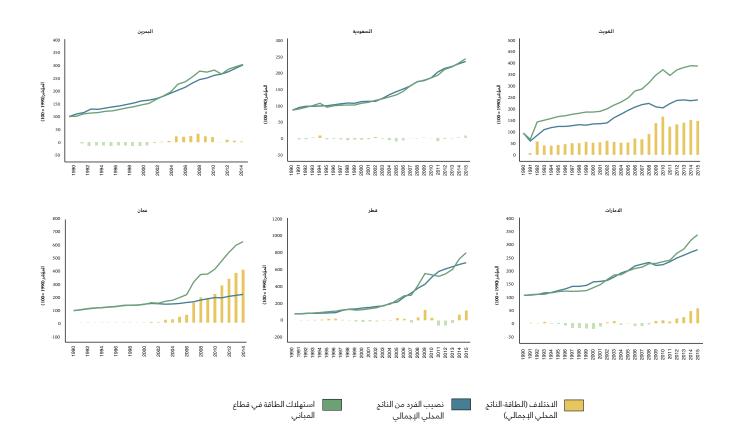
ومن الجوانب المهمة الأخرى التي يجب مراعاتها اعتماد النقل الكثيف على الوقود المشتق من النفط وبالتالي يمكن أن يؤثر الطلب المرتفع على وقود النقل في المملكة العربية السعودية على عائدات تصدير النفط على المدى الطويل. وتعد هذه العائدات أساسية بدورها تسهم في تعزيز الاستثمار في جهود التنويع الاقتصادي التي تدعم الانتقال في الاقتصاد إلى استخدامات ذات قيمة أعلى. ويتراوح التوازن الذي يلزم تحقيقه ما بين دعم الطلب المتزايد على خدمات النقل التي يتطلبها النمو الاقتصادي وضمان عدم استهلاك الطاقة في قطاع النقل.

ولتوفير مؤشر إرشادي لكفاءة استخدام الطاقة في القطاع، يمكن مقارنة نصيب الفرد من استهلاك الطاقة في النقل البرى عبر مجموعة من البلدان (الشكل 38).



الشكل 38. نصيب الفرد من استهلاك الطاقة في قطاع النقل.

المصدر: إنرداتا.



الشكل 39. استهلاك الطاقة في قطاع المواصلات والناتج المحلي الإجمالي (1990=100) دول مجلس التعاون الخليجي.

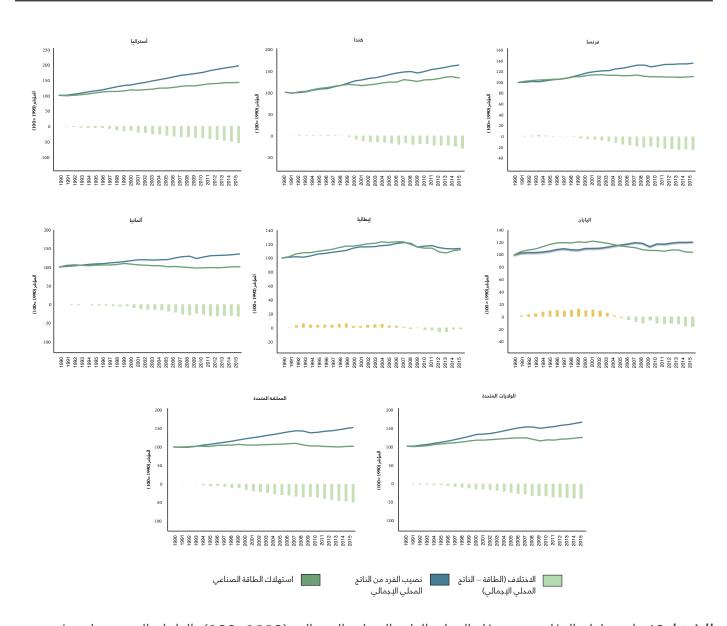
المصدر: تحليل مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية بناءً على بيانات وكالة الطاقة الدولية.

وفقًا لنموذج "التجنب — التحول — التحسين" الذي يهدف الى إيجاد نقل أكثر استدامةً -يمكن تعزيز كفاءة استخدام الطاقة في النقل بثلاث طرق. أولها بخفض الطلب على النقل من خلال التخطيط الحضري وتكنولوجيا المعلومات، وثانيها بتحويل نقل الركاب والبضائع بمعزل عن الأنماط الأكثر كثافةً في استخدام الطاقة مثل النقل البري إلى وسائل أقل كثافة مثل النقل العام للركاب والسكك الحديدية والنقل البحري للبضائع؛ وثالثها بتحسين الدقتصاد في استهلاك الوقود للمركبات بتحسين أو طائرات أو مفن.

تُتبع خيارات النقل الثلاثة جميعها في المملكة العربية السعودية مع التخطيط لمناطق حضرية عالية الكثافة،

ويجري حاليًا إنشاء نظام المترو في الرياض ويجري تطوير البنية التحتية للسكك الحديدية على الصعيد الوطني.

من حيث أنظمة كفاءة استخدام الطاقة، أصدر المركز السعودي لكفاء الطاقة معيار الاقتصاد في استهلاك الوقود لسيارات الركاب في نوفمبر 2014، وذلك باستخدام معايير الإدارة الوطنية لسلامة المرور على الطرق السريعة الأمريكية، قاعدة المعيار الموحد لدقتصاد الوقود كمرجع، وأنشأ مختبر اختبار اقتصاد الوقود لرصد الأداء الفعلي وتقييمه في ضوء هذا المعيار. إلى ذلك، تتضمن لوائح سيارات نقل الركاب التي وضعها المركز السعودي لكفاءة الطاقة شرطًا



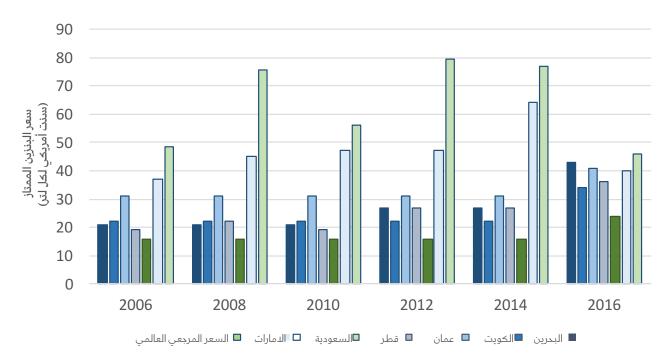
الشكل 40. استهلاك الطاقة في قطاع النقل والناتج المحلي الإجمالي (1990=100): البلدان المرجعية لمنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية.

المصدر: تحليل مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية بناءً على بيانات وكالة الطاقة الدولية.

بخصوص بطاقات كفاءة وقود السيارات ومعيار الإطارات ذات مقاومة التدحرج المنخفضة. وبالإضافة إلى ذلك، يُجرى حاليًا وضع معايير اقتصاد الوقود بالنسبة للمركبات الثقيلة ونظام البيع "النقد مقابل السيارات القديمة ". على سبيل المثال، يعد برنامج بيع المركبات القديمة وإعادة تدويرها الذي يتبعه إقليم نطاق القاهرة الكبرى بمصر أحد الأمثلة التى شملت استبدال سيارات

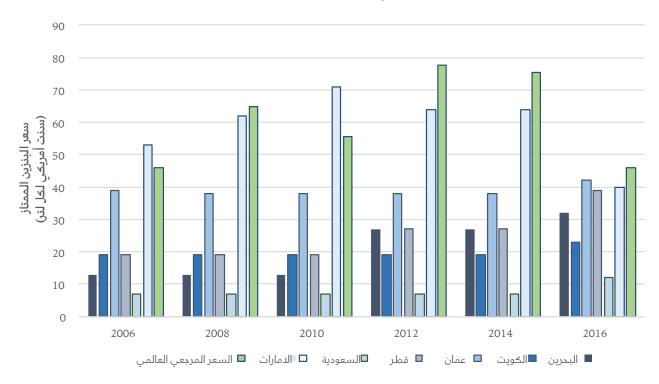
اللَّجرة القديمة بالمركبات التي تعمل بالوقود الطبيعي المضغوط.

يُعد تعديل أسعار الوقود أيضًا أمرًا بالغ الأهمية لتحسين كفاءة الطاقة وإنتاجيتها في مجال النقل. وكما يتضح في الشكلان 41 و42، تتمتع المملكة العربية السعودية حاليًا بأقل الأسعار في دول مجلس التعاون الخليجي



الشكل 41. المعيار الإقليمي لاسعار الديزل في دول مجلس التعاون الخليجي.

المصدر: مركز الملك عبد الله للراسات والبحوث البترولية استنادًا إلى مبادرة الدعوم العالمية والمعهد الدولي للتنمية المستدامة 2014، الوكالة الألمانية للتعاون الدولي 2014، سلطات البلد الوطنية.



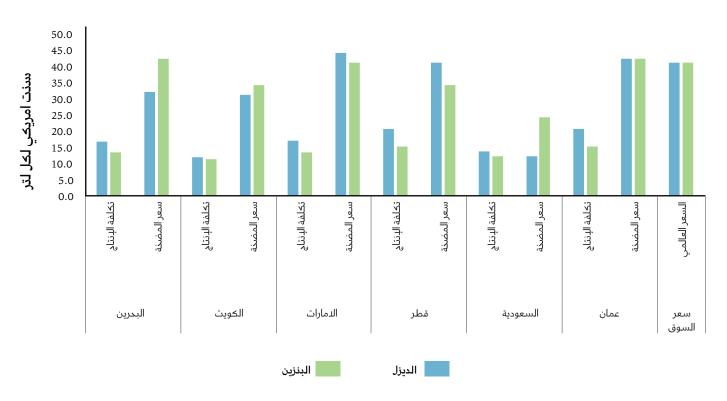
الشكل 42. المعيار الإقليمي لأسعار الديزل في دول مجلس التعاون الخليجي.

المصدر: مركز الملك عبد الله للراسات والبحوث البترولية استنادًا إلى مبادرة الدعوم العالمية والمعهد الدولي للتنمية المستدامة 2014، الوكالة الألمانية للتعاون الدولي 2014، سلطات البلد الوطنية.

بالنسبة لوقود النقل، والتي تعد بالفعل من بين أدنى النسعار في العالم. وعلى الرغم من اتساق ذلك مع التكاليف المحلية لإنتاج البنزين، يمثل تكلفة كبيرة من حيث الإيرادات المحتملة للحكومة، كما أنه يشكل حافزًا سلبيًا لشراء نماذج مركبة أكثر كفاءةً في استهلاك الوقود والتحول إلى وسائل نقل أكثر كفاءة حيثما كان ذلك متاحًا (جيليل، هوارث، وانزا 2016). ومن شأن التحرك نحو المعايير الدولية أن يساعد على زيادة كفاءة الطاقة في القطاع والدتساق مع سياسات التسعير التي تتبناها بلدان مجلس التعاون الخليجي الأخرى.

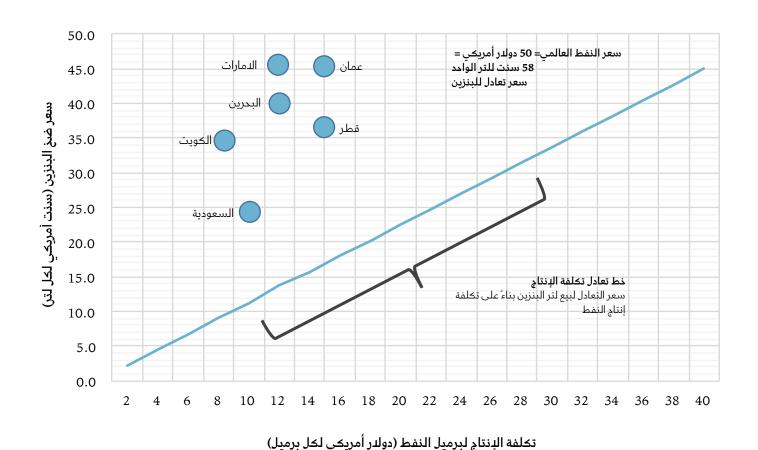
يظهر الشكل 44 النتائج المحققة باتباع نهج الفجوة بين الأسعار لمقارنة أسعار المضخات لوقود النقل في كل بلد من بلدان مجلس التعاون الخليجي بتكلفة إنتاجها.

تستند مكونات تكلفة إنتاج وقود النقل (الشكل 43) إلى تحليل التكرير والتوزيع والتسويق والنفط الخام من وكالة معلومات الطاقة الأمريكية (2016)، المعدل للتخلص من أثر الضريبة. ثم تنطبق النسب على دول مجلس التعاون الخليجي، ليظهر (الشكلان 44 و45) تكاليف التعادل لتوريد الوقود السائل وأسعار المضخات الحالية للبنزين والديزل. ويشير هذا التحليل إلى أن أسعار وقود النقل أعلى من تكاليف الإنتاج في جميع دول مجلس التعاون الخليجي. ومن ثم، فإنه في ظل نظام التسعير الحالي، لا توجد إعانات واضحة مقدمة، على الرغم من أن وجود تكلفة الفرصة البديلة المرتفعة فيما يتعلق بما يمكن أن ترتفع إليه الأسعار إذا ما اعتبرت أسعار النفط الدولية بمثابة سعر مرجعي، أي 56 و58 سنتًا للتر الواحد من البنزين والديزل بالترتيب.



الشكل 43. مقارنة أسعار وقود النقل (2016)، سنت أمريكي لكل لتر.

المصدر: تحليل مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية بناءً على كانويما 2016 والاتصالات الشخصية.



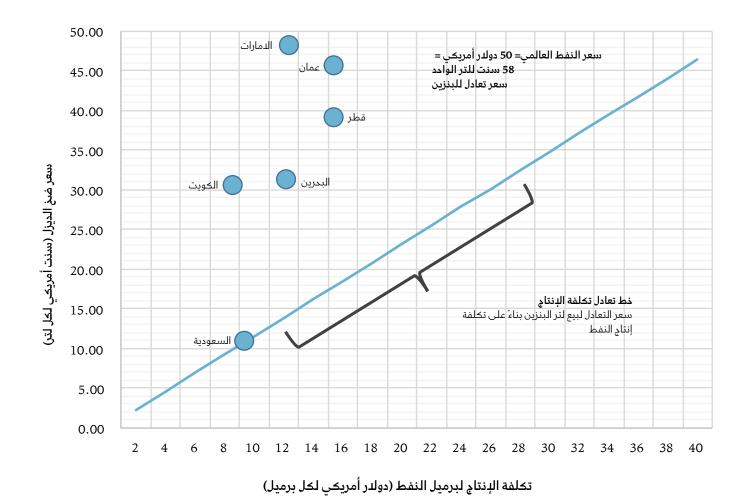
الشكل 44. الفجوة بين أسعار ضخ البنزين وتكلفة الإنتاج بتكاليف إنتاج النفط المختلفة.

المصدر: تحليل مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية بناءً على كانويما 2016 والاتصالات الشخصية.

ويظهر التحليل أنه لم يتم تحقيق عائدات كبيرة سابقة إذ تُباع هذه الأنواع من الوقود في الأسواق المحلية بدلاً من تصديرها إلى الأسواق الدولية بأسعار أعلى بكثير. ويمكن تقدير إجمالي الإيرادات السابقة من البنزين والديزل التي تُباع في دول مجلس التعاون الخليجي في عام 2014 بنحو 46 مليار دولار، وقد تضاعفت هذه القيمة أكثر من ثلاث مرات منذ عام 2006. والواقع أنه حتى بعد تعديلات الأسعار في يناير 2016، تُعد أسعار وقود النقل في المملكة العربية السعودية الأدنى في دول مجلس التعاون الخليجي، حيث يُساهم بنحو 75 في المائة و87 في المائة من إجمالي تكلفة الفرصة البديلة

في العائدات في منطقة مجلس التعاون الخليجي على التوالى (جيليل، هوارث، لانزا 2016).

يهدف البحث المستمر الذي يُجريه مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية حول إنتاجية طاقة النقل إلى تكملة الدراسات الحالية التي أجراها المركز السعودي لكفاء الطاقة والجهات المعنية الوطنية الأخرى من خلال تقييم تأثير التدابير الحالية والمستقبلية للسياسات على استهلاك النفط من قطاع النقل في المملكة العربية السعودية، يمكن تحقيق القيمة الأكبر من الاستخدام المحلى لوقود النقل.



الشكل 45. الفجوة بين أسعار ضخ الديزل وتكلفة الإنتاج بتكاليف إنتاج النفط المختلفة.

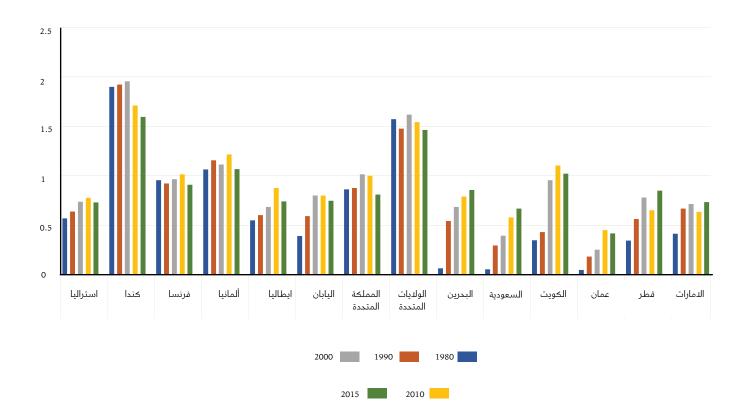
المصدر: تحليل مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية بناءً على كانويما " knoema" 2016 والاتصالات الشخصية.

قطاع المبانى

تتميز المملكة العربية السعودية والدول الأخرى التي تُشكل دول مجلس التعاون الخليجي بارتفاع سريع في استهلاك الفرد من الطاقة من المباني بصفتها اقتصادًا ناشئًا. ويقارن ذلك مع متوسطات منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، التي يكون فيها استهلاك الفرد من المباني ثابتًا أو منخفضًا بوجه عام (الشكل 47). ومن السمات البارزة الأخرى لهذا الرسم البياني (الشكل 47 أدناه) أن نصيب الفرد من استهلاك الطاقة في قطاع المباني في المملكة العربية السعودية ومعظم البلدان في دول مجلس التعاون الخليجي، يتراوح بين 75.0 و1 طن متري من المكافئ النفطي للشخص الواحد سنويًا وهو ما يماثل مجموعتنا المرجعية في بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية أو يقل عنها وفي الشكل أيضًا الرقم ما بين 7.70 و1.5 طن من المكافئ.

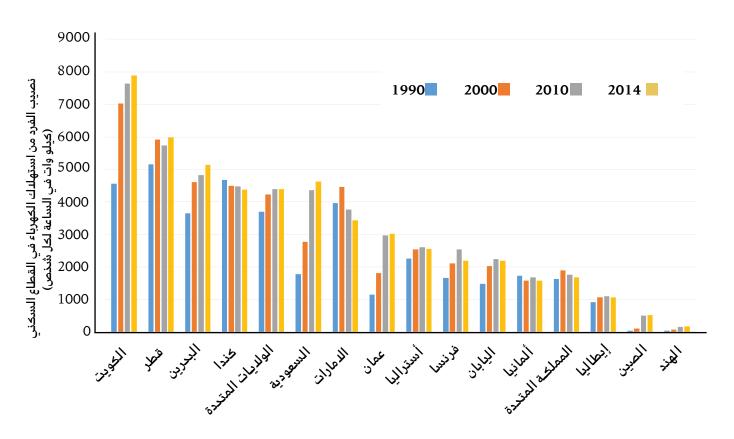
قد يبدو من المستغرب أن نصيب الفرد من استهلاك الطاقة في المملكة العربية السعودية هو نفسه أو أقل عمومًا من دول مثل الولايات المتحدة وكندا والمملكة المتحدة أو حتى أستراليا، حيث غالبًا ما يُنظر إلى منطقة مجلس التعاون الخليجي على أنها ذات استهلاك عالي جدًا للطاقة في قطاع المباني بسبب ارتفاع استخدام تكييف الهواء في فصل الصيف.

يمكن تفسير هذا الفهم الخاطئ جزئيًا بمقارنة إجمالي استهلاك الفرد من الطاقة في قطاع المباني (الشكل 46) مع استهلاك الفرد من الكهرباء في القطاع السكني (الشكل 47). وتعني درجات الحرارة المرتفعة في منطقة الخليج أن بلدان مجلس التعاون الخليجي لديها متطلبات أكبر بكثير لتكييف الهواء للتبريد مقارنة بمجموعة منظمة



الشكل 46. نصيب استهلاك الفرد من الطاقة في قطاع المباني في دول مجلس التعاون الخليجي والبلدان المرجعية لمنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية.

المصدر: تحليل مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية بناءً على بيانات وكالة الطاقة الدولية.



الشكل 47. استهلاك الفرد من الكهرباء في القطاع السكني.

المصدر: إنرداتا.

التعاون الدقتصادي والتنمية المرجعية، التي تنعكس في ارتفاع نصيب الفرد من استهلاك الكهرباء. وعلى النقيض من ذلك، تحتاج بلدان منظمة التعاون الدقتصادي والتنمية إلى المزيد من التدفئة في فصل الشتاء، ويمكن توفيرها من ذلال مجموعة متنوعة من مصادر الطاقة غير الكهرباء.

على سبيل المثال، عند مقارنة استهلاك الفرد من الكهرباء في دول مجلس التعاون الخليجي بنظيره في أوروبا، يجب توخي الحذر، حيث تُستهلك كمية كبيرة من الطاقة في أوروبا في التدفئة، حيث أن الغاز هو الوقود السائد وليس الكهرباء. وبمجرد تحليل ذلك الأمر، فإن الاستهلاك الإجمالي للطاقة في منطقة الخليج أكثر انسجامًا مع البلدان الأخرى.

يمكن أيضًا دراسة هذه الاتجاهات من خلال دراسة مقاييس مؤشر استهلاك الطاقة في قطاع المباني في كل بلد بالنسبة إلى الناتج المحلي الإجمالي.

يُقدم ذلك لمحة عن المدى الذي قطعه كل بلد فيما يتعلق بفصل استهلاك الطاقة في القطاع والنمو الاقتصادي، وهو مؤشر مفيد للكفاءة القطاعية في استخدام الطاقة (الشكل 49-48).

نرى أن استهلاك الطاقة في قطاع المباني في جميع بلدان مجلس التعاون الخليجي تقريبا آخذ في الارتفاع بوتيرة أسرع من نمو الناتج المحلي الإجمالي العام. ويتناقض ذلك مع المجموعة المرجعية لمنظمة التعاون

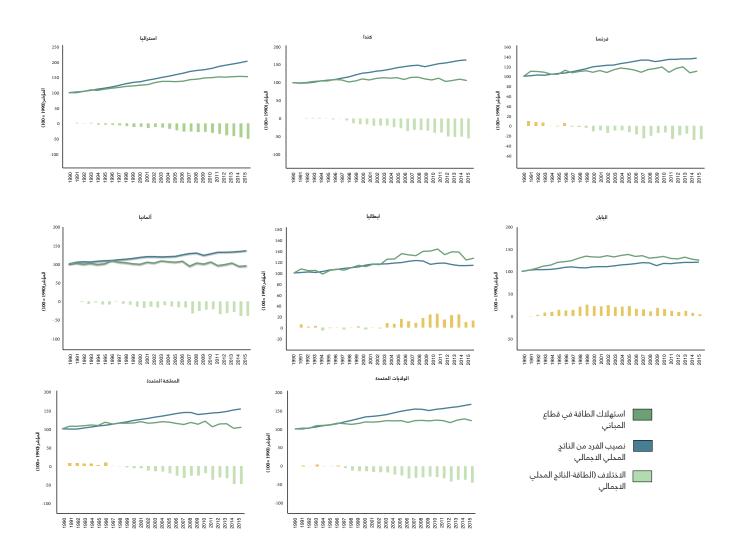
الاقتصادي والتنمية، حيث يزداد استهلاك الطاقة في المباني بشكلٍ عام أبطأ بكثير من الناتج المحلي الإجمالي أو ربما ينخفض.

في حين يمثل قطاع المباني حصة صغيرة نسبيًا من إجمالي استهلاك الطاقة في المملكة ما يعال 16 في المائة، لا يزال يُمثل أكبر مستهلك للكهرباء بحوالي 70 في المائة من الاستهلاك عند تضمين الاستخدام السكني والتجاري والحكومي (الشكل 50).

كانت المباني -وبالأخص تكييف الهواء – ولا تزال من الأولويات في برنامج كفاءة الطاقة في المملكة، وهي واحدة من أولى المناطق المستهدفة للشركات السعودية لخدمات كفاءة الطاقة. ينتج استخدام تكييف الهواء المرتفع عن متوسط درجات الحرارة المحيطة في المملكة في فصل الصيف، عندما يكون الطلب على الكهرباء ضعف الطلب في فصل الشتاء (الشكل 51). هذا وتمتلك المملكة العربية السعودية طاقة توليد الكهرباء المركبة بحجم 66 جيجاوات، حيث بلغت ذروة



الشكل 48. استهلاك الطاقة في قطاع المباني والناتج المحلي الإجمالي. المصدر: تحليل مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية بناءً على بيانات وكالة الطاقة الدولية.



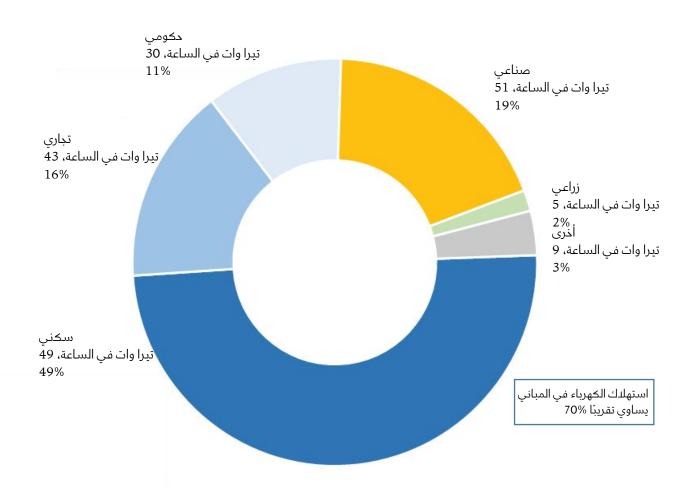
الشكل 49. استهلاك الطاقة في قطاع المباني والناتج المحلي الإجمالي.

المصدر: تحليل مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية بناءً على بيانات وكالة الطاقة الدولية.

الطلب حوالي 57 جيجاوات اعتبارًا من 2014 (الشركة السعودية للكهرباء 2013-2000). وبلغ متوسط معدل النمو السنوي لذروة الطلب خلال الفترة من -2000 عوالي 7.1 في المائة. وتشمل التوقعات لعام 2019 حوالي 69 جيجا وات من طاقة التوليد، و352 تيرا وات في الساعة من إجمالي توليد الطاقة، و324 تيرا وات في الساعة للاستهلاك الصافي (مؤسسة بي إم آي للأبحاث الطاقة أن تدابير كفاءة الطاقة يمكن أن يكون لها تأثير كبير على تقليل الحاجة إلى نفقات رأسمالية إضافية إذا

أدت إلى انخفاض نمو الطلب على الكهرباء. وتُقدر هذه الفوائد في "تقييم خيارات استثمار كفاءة استخدام الطاقة في المملكة العربية السعودية"، دوبي، هوارث، وكرارتي (2016).

أظهرت أبحاث مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية أنه من المنظور الاقتصادي ونظرًا لانخفاض أسعار الكهرباء في المملكة العربية السعودية، لا يوجد أي مبرر أن تستثمر اللسر والمنظمات الخاصة اللخرى في كفاءة الطاقة (الشكل 52).

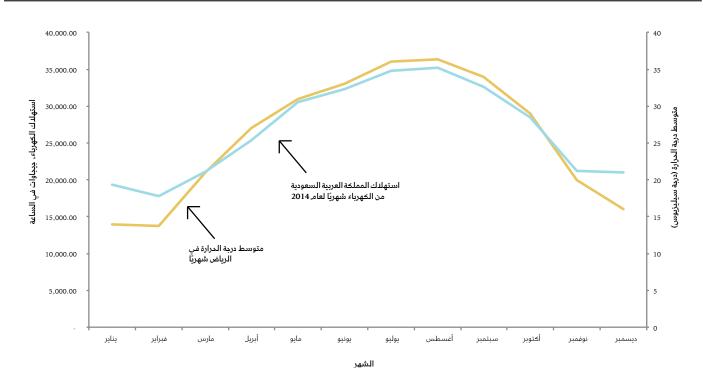


الشكل 50. استهلاك الكهرباء في المملكة العربية السعودية من جانب قطاع الاستخدام النهائي. المصدر: المركز السعودي للطاقة 2015.

ومع ذلك، عندما يتم دمج الفوائد على نطاق النظام من تجنب استهلاك الوقود وانخفاض الحاجة إلى القدرة على توليد الكهرباء (الشكل 53)، تصبح استثمارات كفاءة الطاقة فعّالة للغاية من حيث التكلفة، وخاصةً بالنسبة للمباني السكنية (تقييم خيارات الاستثمار في كفاءة الطاقة للمباني في المملكة العربية السعودية، دوبي، هوارث، & كرارتي 2016).

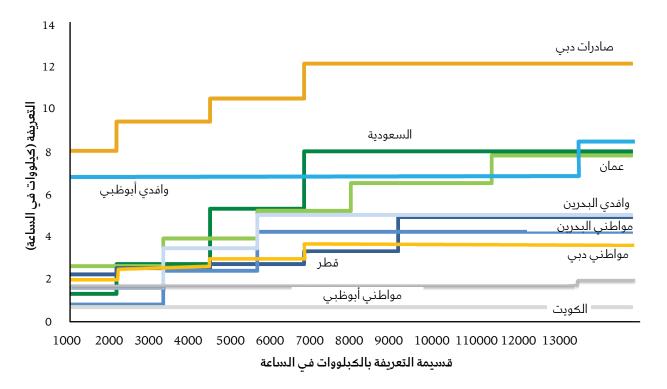
يمكن أن يؤدي برنامج إعادة تأهيل الطاقة اللساسية الذي يستند إلى إجراءات سهلة لتنفيذ تدابير كفاءة الطاقة

لمخزون المباني الحالي والمنفذ للمباني السكنية إلى خفض استهلاك الكهرباء بنحو 10 تيراواط في الساعة سنويًا، وذروة الطلب بمقدار 2 جيجا واط، وانبعاثات الكربون بمقدار 7.6 مليون طن متري سنويًا. ويعتبر هذا البرنامج فعالًا من حيث التكلفة إلى حدٍ كبير، حيث تبلغ فترة الاسترداد الاستثماري أقل من سنة، مدفوعًا بانخفاض الحاجة إلى القدرة على توليد الطاقة، بإجمالي بانخفاض الحاجة إلى القدرة على توليد الطاقة، بإجمالي 2.7 مليار دولار على مدار فترة البرنامج، وتجنب تكلفة استهلاك الكهرباء تتراوح ما بين 500 مليون دولار و7.1 مليار دولار في السنة، حسب تعريفة السلطة المفترضة.

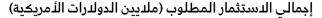


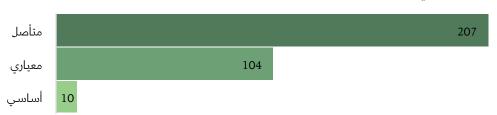
الشكل 51. متوسط درجة الحرارة شهريًا ومتوسط استهلاك الطاقة (2014).

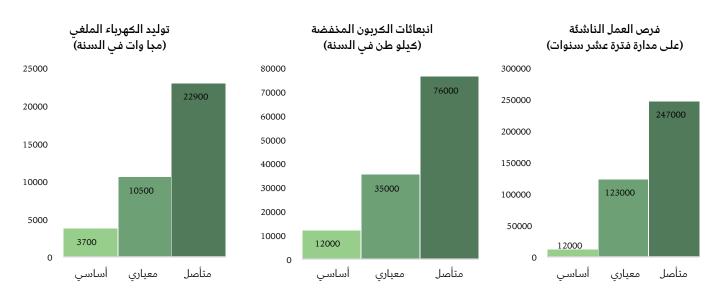
المصدر: مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية بناءً على المركز السعودي للطاقة 2015.



الشكل 52. وضع معايير إقليمية لأسعار الكهرباء السكنية في دول مجلس التعاون الخليجي. المصدر: مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية بناءً على معهد تشاتام هاوس 2016.







الشكل 53. الاستثمار المقدر والفوائد الناتجة من استثمار كفاءة الطاقة في المملكة العربية السعودية.

المصدر: تقييم خيارات الاستثمار في كفاءة الطاقة للمباني في المملكة العربية السعودية، دوبي، هوارث، & كرارتي 2016.

يتمثل المستوى 1 في التحسين اللساسي، بما في ذلك التدابير اللساسية مثل تركيب إضاءة ليد والعوامل الجوية للساس المبنى للحد من تسرب الهواء. ويشمل المستوى 2 جميع التدابير نفسها مثل المستوى الأول، بالإضافة إلى استخدام أنظمة التبريد واللجهزة الموفرة للطاقة. يتمثل المستوى 3 في التحسين المتأصل، والذي يتطلب بالإضافة إلى جميع التعديلات في المستوى الثاني مراجعة مفصلة للطاقة وتدابير أكثر صرامة مثل استبدال نظام النوافذ والتبريد وتركيب عناصر التصميم المعماري في ضوء النهار.

تتعزز الفوائد الناجمة عن استثمارات كفاءة الطاقة كما قد يكون متوقعًا عندما تكون أسعار التجزئة في قطاع

الكهرباء أعلى. وفي دراسة أجراها مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية، تُحتسب الفوائد الناجمة عن الدستثمارات في كفاءة الطاقة باستخدام مجموعة من الأسعار من متوسط التعريفات الحالية بعد موجة تعديلات الأسعار الأخيرة حوالي 0.05 دولار لكل كيلو وات في ساعة، حتى يصل سعر الكهرباء حوالي 0.17 دولار أمريكي لكل كيلوواط في الساعة.

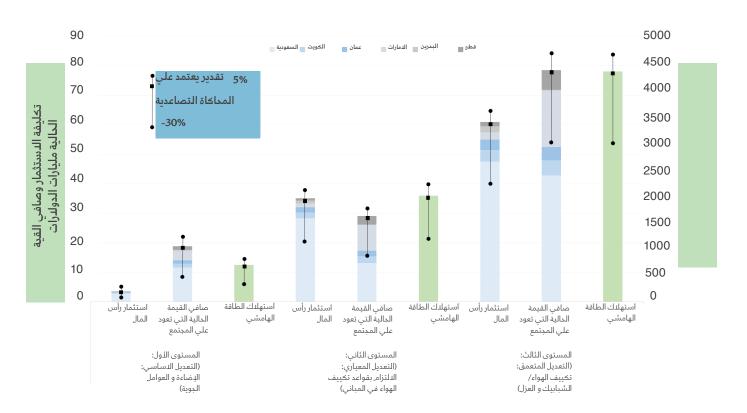
تبين أن التعديلات الأكثر تأصلًا للمباني السكنية لا تزال فعّالة من حيث التكلفة خلال فترة الاسترداد المعقولة، ولكن تتأثر جاذبيتها جوهريًا بتعريفات الكهرباء، مما يُسلط الضوء على أهمية إجراء المزيد من التعديلات على الأسعار في المملكة. ويُشير هذا التحليل إلى وجود

أكثر الدستثمارات فعالية من حيث التكلفة داخل مخزون المباني السكنية، بخلاف القطاع التجاري أو الحكومي. ومع ذلك، ركزت معظم استثمارات الدولة الأخيرة في الغالب على المباني العامة. مما قد يعكس السهولة النسبية لتنفيذ مرافق إعادة تأهيل المنشآت الحكومية بدلاً من المنازل الخاصة، حيث تؤدي المقاومة الثقافية لخلل الحياة المنزلية إلى جعل عمليات التجديد المنزلية اللكثر تفصيلًا بمثابة اقتراح أقل جاذبية لبعض اللسر.

مع الدخذ في الدعتبار الفوائد الأوسع نطاقًا من خلال إدراج قيمة استهلاك الطاقة الملغاة، من حيث النفط الذي يمكن بيعه في الأسواق الدولية واستخدام قيمة الطاقة التي تم تجنبها والبالغة 35 دولارًا للبرميل، أظهرت دراسة أخرى أجراها مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث

البترولية أن صافي القيم الحالية لاستثمارات كفاءة الطاقة يمكن أن بُشكل استثمارات أكثر فعالية من حيث التكلفة (الشكل 54).

يفترض هذا التحليل فترة تنفيذ استثمار مدتها عشر سنوات، وفترة مشروع مدتها 30 سنة، ومعدل خصم قدره 3 في المائة. وتشمل الفوائد التي تعود على المجتمع القيمة الكاملة للمكافئ النفطي المتجنب الذي لا يُستهلك محليًا ويُصدر بسعر 35 دولار للبرميل، وقدرة توليد الكهرباء الهامشية التي يبلغ مجموعها 3.787 ميجاواط من المستوى الأول و8899 ميجاواط للمستوى الثاني و23.673 للمستوى الثالث، محسوبة باستخدام 1،700 دولار (النفقات الرأسمالية لكل كيلوواط).



الشكل 54. صافي القيمة الحالية للاستثمار في كفاءة الطاقة المتمثلة في العائدات المحتملة من استهلاك الطاقة في مجلس دول التعاون.

المصدر: تحليل مركز الملك عبدالله للدراسات و البحوث البترولية.

قطاع المبانى

تمتلك المملكة العربية السعودية قانون شامل لكفاءة الطاقة في المباني، والذي وضعه المركز السعودي لكفاءة الكفاءة الطاقة بالدشتراك مع الجمعية الأمريكية لمهندسي التبريد والتدفئة وتكييف الهواء. أصدر المركز السعودي لكفاءة الطاقة في عام 2012 معيار تكييف الهواء الصغير وفقًا لقيم الجمعية الأمريكية لمهندسي التبريد والتدفئة وتكييف الهواء وفي السنة التالية بدأ برنامج الإنفاذ. يجري تطوير معيار تكييف الهواء مع اعتماده في النصف الأول من عام 2016، فمن المقرر أن يدخل حيز التنفيذ في الربع الثالث من عام 2016،

يوجد 13 معيار عزل حراري، تم إصدارهم إلى جانب معيار آخر للمباني الجديدة بالتعاون مع الجمعية الأمريكية لمهندسي التبريد والتدفئة وتكييف الهواء. أصدرت معايير للثلاجات والمبردات بالإضافة إلى الغسالات في عام 2013، مع بداية الإنفاذ في عام 2015. وقد صدرت موافقة مجلس إدارة منظمة المعايير في المملكة العربية السعودية على معايير الإضاءة لكفاءة الطاقة في يونيو وضع معيار لسخانات المياه الساذنة.

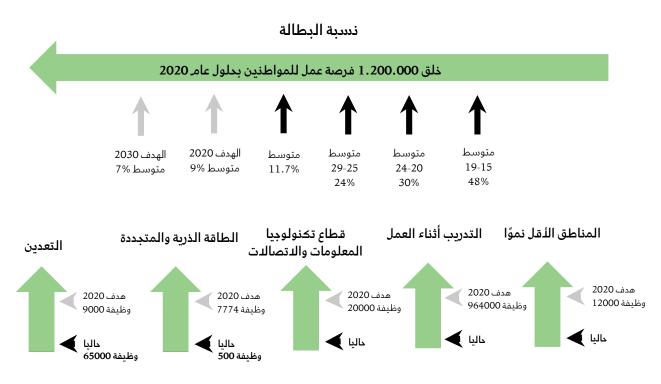
قضايا التوظيف والكفاءة

سيكون تنفيذ رؤية عام 2030 تحديًا إنسانيًا بقدر ما يُمثل تحديًا فنيًا أو اقتصاديًا. ولعل أحد أهم أجزاء الاستراتيجية الانتقالية للمملكة يتمثل في خلق نحو 1.2 مليون فرصة عمل جديدة بحلول عام 2020 لحل مشكلة البطالة وضمان قدرة المواطنين السعوديين على المشاركة أكثر مما يستطيعون اليوم في الثروة التي تم تحقيقها في الاقتصاد. وتظهر الأهداف الرئيسة للعمالة في الشكل 55، مع التوظيف القطاعي لعام 2015 في الشكل 56.

يعد حجم هذا التحدي ضخمًا، إذ يُشكل العمال الأجانب حاليًا غالبية القوى العاملة في معظم القطاعات. وفي الواقع، في حين شغل مواطنو دول مجلس التعاون الخليجي أكثر من 70 في المائة من وظائف القطاع العام، شغلت عمالة أجنبية حوالي 88 في المائة من وظائف القطاع الخاص البالغ عددها 5.4 مليون وظيفة بين عامي

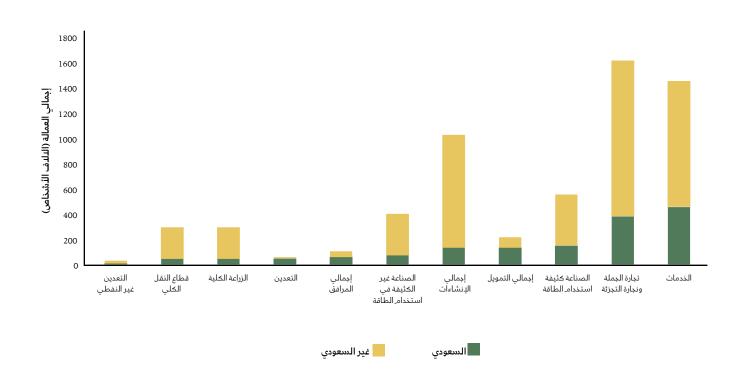
2000 و2010، وكان نحو 85 في المائة منها في وظائف منخفضة المهارات (صندوق النقد الدولي 2016). ويخلق هذا التجمع الكبير من العمالة ذات المهارات المنخفضة حاجزًا إنتاجيًا محتملًا حيث يُقلل انخفاض تكلفة العمالة من الحافز على الاستثمار في استبدال رأس المال. ومن المرجح أن يؤدي العمل متدني المهارات لاستبدال رأس المال المال إلى إحداث تأثير كبير على إنتاجية الطاقة عمومًا، على كلا من المستوى التقني حيث أنه من المرجح أن يؤدي رأس المال الجديد إلى زيادة كفاءة الطاقة، وعن طريق الحد من الطلب الكلي على الطاقة في الاقتصاد، نظرًا لوجود عدد أقل من السكان المقيمين في البلد.

دعمًا لهذه الأهداف، يدعم برنامج كفاءة الطاقة السعودي القدرات المحلية من خلال تقديم دورة كفاءة الطاقة في خمس مدارس هندسية مختلفة في المملكة وإنشاء درجة فني كفاءة الطاقة من خلال



الشكل 55. المعدلات الحالبة للبطالة وأهداف رؤية 2030 ذات الصلة.

المصدر: الهيئة العامة للإحصاء – المملكة العربية السعودية – برنامج التحول الوطني.



الشكل 56. العمالة السعودية وغير السعودية (2015).

المصدر: الدستقصاء الدقتصادي السنوي، الهيئة العامة للإحصاء – المملكة العربية السعودية.

أكاديمية الطاقة الوطنية ومؤهلات مدير الطاقة المعتمد بالاشتراك مع جمعية مهندسي الطاقة.

تُعد إمكانية خلق فرص العمل في قطاع كفاءة الطاقة كبيرة مع إمكانية خلق ما يصل إلى 250،000 وظيفة

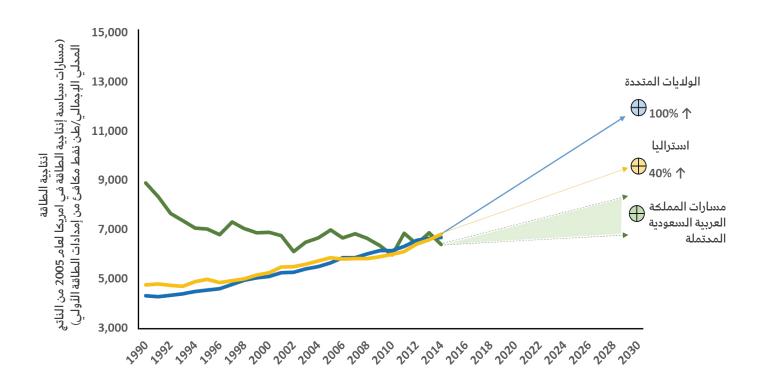
من خلال إعادة تأهيل عميق لمخزون بناء المملكة (مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية 2016(. ومن شأن أن يُوفر إدراج مهنيّ كفاءة الطاقة في أهداف التوظيف إضافة مفيدة لخطط المملكة.

التطلع نحو المستقبل

مسارات إنتاجية الطاقة المُحتملة للمملكة العربية المتحدة

إذ كانت المملكة تسعى إلى أن تحقق أهدافها من التنويع الدقتصادي وكفاءة استخدام الطاقة، فإن الدنتقال إلى مسار أعلى لتطوير إنتاجية الطاقة سيكون أمرًا ضروريًا. وسيتطلب ذلك مجموعة من السياسات الملائمة والمتطلعة التي يمكن أن تسلط الضوء على أوجه التآزر بين القطاعات الدقتصادية المعنية، مع الدستفادة من الميزة التنافسية السائدة في المملكة العربية السعودية في مجال الطاقة منخفضة التكلفة.

يستخدم عددُ متزايد من البلدان مسارات إنتاجية الطاقة كوسيلة لإدارة أهدافها الاقتصادية وأهداف الطاقة والمناخ. هذا وتنتشر الفكرة من خلال مبادرات مثل "إنتاجية الطاقة 100" – وهي برنامج يهدف إلى إدماج الشركات الكبيرة لتلتزم بمضاعفة إنتاجيتها من الطاقة بحلول عام 2030. وقد وضعت كلُ من أستراليا والولايات المتحدة بالفعل أهدافًا وطنية لإنتاجية الطاقة وتستخدمهما كمنطق لتنظيم الطاقة والتخطيط الاقتصادي (الشكل كمنطق لتناجيتها من الطاقة بحلول عام 2020 مقارنةً بعام 1990 (تقرير وكالة الطاقة الدولية 2020 مقارنةً



الشكل 57. مسارات سياسة إنتاجية الطاقة.

المصدر: وكالة الطاقة و مؤسسة إنرداتا-وزارة الطاقة الأمريكية، 2016 الحكومة الأسترالية، 2016.

التطلع نحو المستقبل

تسلط قاعدة الأدلة في هذا البحث الضوء على التحديات الخاصة التي تجعل زيادة إنتاجية الطاقة أكثر صعوبةً في المملكة العربية السعودية مما هي عليه في بلدان أخرى. ومع ذلك، وعلى النحو المحدد في الافتراضين المذكورين في الإسهامات المحددة وطنيًا للمملكة، فإن طبيعة مسار التنمية الدقتصادية الذي اختارته المملكة سيكون له أثر مهم. حيث يوجد احتمالان هما:

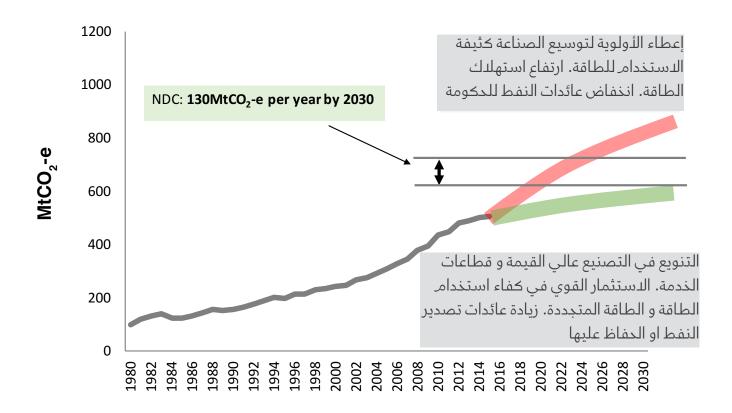
سيكون لنتائج التنويع القوية نحو قطاعات مثل الصحة والتعليم وتكنولوجيا المعلومات والإعلام والتصنيع عالية التقنية، جنبًا إلى جنب مع التدابير القوية لكفاءة استخدام الطاقة أكبر تأثير على إنتاجية الطاقة.

ضعف التنويع، مع التركيز على الصناعات التحويلية كثيفة الدستهلاك للطاقة وفي ظل استمرارية وجود

مجال لزيادة إنتاجية الطاقة، مما يعني تحقيق مسار أقل لانتاحية الطاقة .

يوضح الشكل 58 هذان الافتراضين في سياق خطة المملكة العربية السعودية لتجنب 130 مليون طن متري من مكافئ ثاني أكسيد الكربون سنويًا فيما يتعلق بخط الأساس ديناميكي الذي يتوقف عليه تتبع مسارات التنمية.

ستكون زيادة كفاءة الطاقة في كلا الافتراضان أمرًا في غاية الأهمية. ويعد قطاع الصناعة من القطاعات الرئيسة التي تركز على استهلاكها للطاقة، وأهمهم قطاعي البتروكيماويات والاسمنت، يليهما قطاع النقل والمباني الذي يستهلك معظم الكهرباء في المملكة.



الشكل 58. انبعائات الغازات الدفيئة في المملكة العربية السعودية و مسارات التنويع المحتملة.

المصدر: مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية استنادًا ال بيانات وكالة الطاقة الدولية و الدسهامات المحددة وطنياً في المملكة و حتى اتفاقية الدمم المتحدة المبدنية بشأن التغير المناخي.

إنتاجية الطاقة من الناحية العملية

الولايات المتحدة الامريكية

أعلن وزير الطاقة الأمريكي الدكتور إرنست مونيز في سبتمبر 2014، ردًا على الدعوة الرئاسية للعمل على مضاعفة إنتاجية الطاقة بحلول عام 2030، مبادرة تسريع إنتاجية الطاقة 2030. وشاركت وزارة الطاقة الأمريكية مع الهيئة العامة للمنافسة والتحالف لإنقاذ الطاقة في سلسلة من الحوارات العامة واجتماعات المائدة المستديرة التنفيذية لزيادة الوعي وحشد الدعم ووضع الاستراتيجيات اللازمة لمضاعفة إنتاجية الطاقة الأمريكية بحلول عام 2030. تتطلب هذه المبادرة الاستثمار في جميع قطاعات الاقتصاد بهدف تحفيز الابتكار وتحسين الممارسات الصناعية المحلية ودعم إنتاج الطاقة المحلية وتعزيز خلق فرص العمل.

أستراليا

وافق مجلس الطاقة التابع لمجلس الحكومات الأسترالية، في اجتماعه المنعقد في ديسمبر 2015، على بذل جهد وطني تعاوني لتحسين إدماج سياسة الطاقة والمناخ.

ويتمثل جزء رئيسي من ذلك في خطة المجلس الوطنية لإنتاجية الطاقة. مما يوفر إطار وخطة عمل على نطاق الاقتصاد تهدف إلى تسريع العمل على تحقيق تحسن بنسبة 40 في المائة في إنتاجية الطاقة في أستراليا بحلول عام 2030. وينبغي تحقيق التحسينات المحتملة عن طريق تحسين طريقة استخدام الطاقة في الاقتصاد من خلال اعتماد مزيدٍ من تكنولوجيات وعمليات الطاقة الفعالة، والتحول إلى استخدام الكهرباء لبعض الأنشطة، والاستفادة المثلى من النظم والتحولات الهيكلية المستمرة في الاقتصاد نحو الأنشطة الأقل كثافة في استخدام الطاقة.

المصدر: وزارة الطاقة الأمريكية. وزارة البيئة والطاقة الأسترالية.

واعتمادًا على مزيج من اثنين من استراتيجيات التنويع الصناعي التي يمكن اتباعها، إلى جانب صرامة تدابير كفاءة الطاقة ونجاحها، يكمن نطاقًا مستهدفًا معقولًا لإنتاجية الطاقة في مكان ما بين الاستقرار على المستويات الحالية وزيادة قدرها 30 في المائة بحلول عام 2030.

مُقتبس من ورشـة عمل مركز الملك عبد الله للدراسـات والبحـوث البترولية "كيفيـة تحقيق الدزدهار الدقتصادي من خلال تحسـين الطاقة الإنتاجية الصناعية"، 28 مارس 2017.

انعكست زيادة كفاءة استخدام الطاقة بالطبع في توليد الطاقة في برنامج التحول الوطني في المملكة والدذي يهدف إلى زيادة كفاءة استخدام الوقود لجميع محطات الطاقة السعودية من 33٪ إلى 40٪ بحلول عام 2020. ومع ذلك، فإنه من المستغرب عدم الإعلان عن مزيدٍ من أهداف كفاءة استخدام الطاقة القطاعية علنًا دعمًا لرؤية 2030.

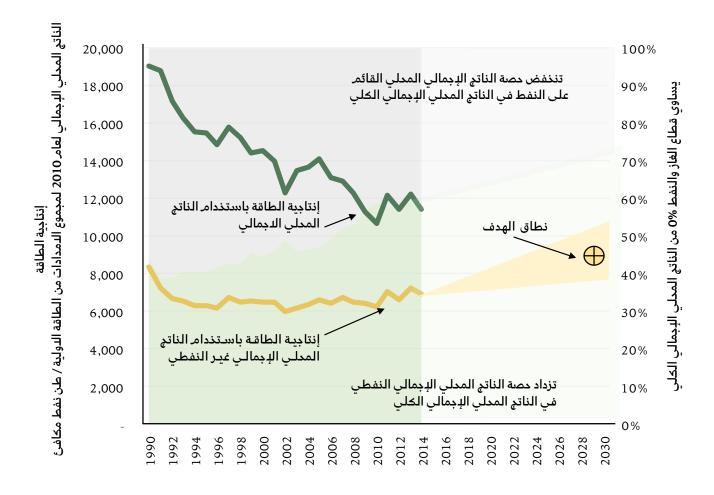
وبالنظر إلى الأولوية التي توليها كفاءة الطاقة والأداء القوي للمركز السعودي لكفاءة الطاقة في تنفيذ البرامج بالتعاون مع أصحاب المصلحة الرئيسيين، ثمة

فرصة جيدة لإدراج الأهداف القطاعية في مجال كفاءة استخدام الطاقة، ولا سيما بالنسبة للقطاعات الصناعية للاقتصاد التي تعد من أكبر القطاعات المستهلكة للطاقة. وفي حين أنه يمكن للأهداف المتجلية أن تكون مفيدة لتنسيق الجهود وتركيزها، فيلزم أيضًا أن نضع في اعتبارنا أن الدوافع الرئيسة للتغيير ستُمثل السياسات التمكينية وأدوات التنفيذ الفعالة، بما في ذلك خطط التمويل المناسبة.

وإلى جانب أستراليا والولايات المتحدة، وضعت ألمانيا أيضا هدفًا لزيادة إنتاجية الطاقة بنسبة 2.1 في المائة سنويًا كجزء من استراتيجية انرجيفيندي. ويكمل ذلك

أهداف خفض الطلب المبدئي على الطاقة بنسبة 20 في المائة بحلول عام 2020 و50 في المائة بحلول عام 2050 و50 في المائة بحلول عام 2050، والتخفيض المخطط لدنبعاثات الغازات الدفيئة بنسبة 95-80 في المائة بحلول عام 2050 مقارنة بعام 1990، ويبلغ الدنخفاض الحالي حوالي 26 28- في المائة (الوزارة الدتحادية للشؤون الدقتصادية والطاقة 2017).

وتتمثل أحد الاعتبارات العملية المهمة لوضع أهداف إنتاجية الطاقة في بلد رئيس منتج للنفط في التمييز بين الناتج المحلي الإجمالي القائم على النفط والناتج المحلي الإجمالي غير النفطي في تحديد الأهداف (الشكل 59).



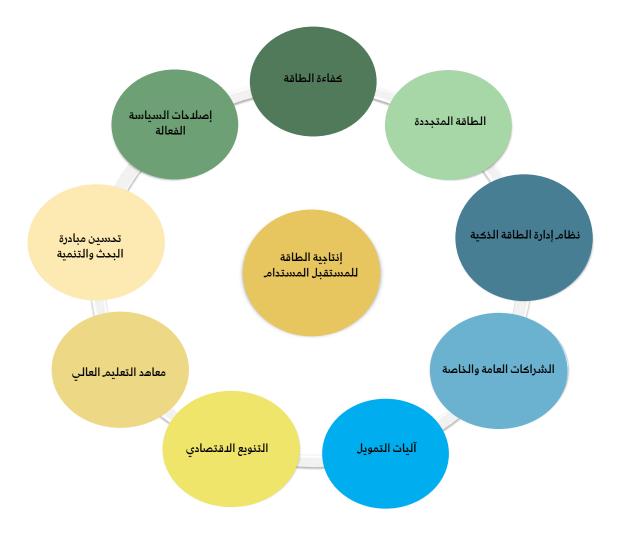
الشكل 59. أهداف إنتاجية الطاقة القائمة على الناتج المحلى الإجمالي الكلى وغير النفطي.

المصدر: مجموع الدمدادات من الطاقة الأولية (وكالة الطاقة الدولية)، الناتج المحلي الدجمالي (الهيئة العامة للإحصاء – المملكة العربية السعودية).

تمثل المحرك الرئيسي لاتجاه الهبوط في إجمالي إنتاجية الطاقة في المملكة منذ التسعينيات في الانخفاض الحاد في إجمالي إنتاجية الطاقة القائمة على الناتج المحلي الإجمالي، وهو ما يتناقض مع وضع إنتاجية الناتج المحلي الإجمالي غير النفطية، والتي كانت أكثر استقرارًا، مما يظهر اتجاهًا محسنًا على مدى السنوات الاثني عشر الماضية (الشكل 60). من المرجح أن يؤدي تحديد هدف إنتاجية الطاقة المحلية باستخدام الناتج المحلي الإجمالي، الذي لا يتأثر بتقلب أسعار النفط، إلى إعطاء صورة أكثر دقة عن إنتاجية الطاقة الفعلية. وبالإضافة إلى ذلك، ينبغى استخدام بيانات استهلاك الطاقة المحلية،

التي لا تتوفر حاليًا للجمهور، بدلًا من رصيد الطاقة لدى وكالة الطاقة الدولية. يتم الابلاغ بالمشروع الذي يركز على أهداف كثافة الطاقة في الاقتصاد الكلي ليضعه المركز السعودي لكفاءة الطاقة في الاعتبار (جدوى للاستثمار 2017). ويمكن أن يدرس المزيد من العمل أيضًا وضع أهداف كفاءة الطاقة على مستوى القطاع، استنادًا إلى التقييم لقدراتهم على التحسين.

مع تزايد استخدام الحكومات لإنتاجية الطاقة، فإن كيفية دمجها مع سرد السياسات اللخرى مثل التنمية المستدامة وكفاءة الطاقة مثل "الوقود الأول"، أو النمو



الشكل 60. إنتاجية الطاقة بوصفها سرد سياسة متكاملة للتنمية المستدامة.

المصدر: لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا)، حوار مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية للطاقة لعام 2016.

التطلع نحو المستقبل

الأخضر قد تُمثل قضية لبعض أصحاب المصلحة. وفي حين أن التركيز على تشجيع قيمة أكبر من استهلاك الطاقة يُمثل أمرًا عالميًا بين أولئك الذين يعتمدون على إنتاجية الطاقة كاستراتيجية للسياسة العامة، تتمثل أحد اللفكار المهمة من الخبرة الدولية في أن تفاصيل هذه الاستراتيجية ستعتمد على أولويات السياسات لمن يطبقونها.

في هذا الصدد، يمكن اعتبار إنتاجية الطاقة مؤشرًا محددًا يُستخدم لقياس كلٍ من مستوى كفاءة الطاقة والتنويع الهيكلي في الاقتصاد وكسرد للسياسة المتكاملة لدعم التنمية المستدامة (الشكل 60).

فعلى سبيل المثال، يرتبط تعزيز إنتاجية الطاقة على وجه الخصوص بجدول أعمال عام 2030 العالمي للتنمية المستدامة ولأهداف التنمية المستدامة:

- الهدف 7: ضمان الحصول على الطاقة بأسعار معقولة وموثوق بها ومستدامة وحديثة للجميع.
- الهدف 3: مضاعفة المعدل العالمي للتحسن في كفاءة الطاقة بحلول عام 2030.
 - الهدف 9: الصناعة والدبتكار والبنية التحتية.
 - الهدف 12: ضمان أنماط الدستهلاك والإنتاج المستدامة.
 - الهدف 13: اتخاذ إجراءات عاجلة لمكافحة تغير المناخ وآثاره.

يتصل هذا الأمر أيضًا مباشرةً ببرنامج عمل مبادرة الطاقة المستدامة للجميع التي أطلقها الأمين العام للأمم المتحدة، ولا سيما موضوعه المتعلق بكفاءة الطاقة. في الواقع أن الممثل الخاص لبرنامج الأمم المتحدة المعني بقطاع الطاقة هو أيضا رئيس التحالف العالمي لإنتاج الطاقة (التحالف العالمي لإنتاج الطاقة في عام 2017).

تتيح إنتاجية الطاقة، إلى جانب كونها إطارًا جيدًا لدمج السياسات الاقتصادية وسياسات الطاقة والبيئة، نهجًا شاملًا للحكومة. وتُعتبر كفاءة الطاقة عنصرًا مهمًا في استراتيجيات إنتاجية الطاقة، ولكنها عبارة عن مصطلح أضيق. وتشمل إنتاجية الطاقة جدول أعمال أوسع نطاقًا، يركز على التنمية الاقتصادية والتنويع، وفي حين يمكن تحقيق أهداف مثل هذا النهج في نهاية المطاف من خلال وضع أهداف مكافئة لكثافة الطاقة، فقد طرحنا في هذا البحث الوضع لتفضيل إنتاجية الطاقة، نظرًا لرسالتها المقوى واللكثر إيجابية وذات اللهمية اللكبر للقدرة التنافسية الصناعية في الاقتصاد الجزئي (انظر القسم "ما إنتاجية الطاقة؟").

تعد الطاقة عنصرًا رئيسيًا للتنمية. ولا سيما للبلدان التي تتسم بانخفاض نصيب الفرد في استهلاك الطاقة، فإن زيادة إمدادات الطاقة الجيدة واستهلاك خدمات الطاقة الحديثة يُمثلان أولوية رئيسية. بالرغم من أن هذا يتطلب مجموعة واسعة من الاستثمارات التي تتجاوز كفاءة استخدام الطاقة، والتي تُركز إلى حدٍ كبير على الاستفادة المثلى من مخزونات رأس المال الحالية، وفي كثيرٍ من الحالات الحديثة بالفعل. يُعد استخدام الطاقة لدفع عجلة التنمية، مثل الوصول إلى الطاقة المحسنة، هو أحد السبل السياسية التي يمكن التركيز عليها عند استخدام استراتيجية إنتاجية الطاقة.

قد تكتسب إنتاجية الطاقة قوة في جميع أنحاء العالم لأنها تعكس الأولويات الحالية للحكومات. وفي الوقت الذي يتسم بالنمو الضعيف، تسعى الحكومات، كأولوية أولى، إلى تشجيع اقتصاداتها. ومن بين أدوات السياسة الرئيسة الثلاثة المتاحة لهم -السياسة النقدية، والسياسة المالية، والإنتاجية التي تعزز إصلاح الاقتصاد الجزئي -تفتقر بلدان كثيرة إلى الموارد المالية وتعتمد كثيرًا على مصارفها المركزية. ومن شأن جدول أعمال تعزيز الإنتاجية أن يجيب بوضوح على أحد الشواغل الرئيسية في الوقت الحاضر.

هذا وسيتطلب تحويل المؤشر على إنتاجية الطاقة مجموعة من تدابير السياسة العامة، التي يجري تنفيذها في المملكة. بالرغم أن الخبرة الدولية تشير إلى أن تحديد مسارات إصلاح واضحة يمكن أن يُمثل آلية ذو قيمة لتنسيق العمل وتحقيق النجاح في تنفيذ السياسات. ويوضح الجدول 6 العناصر المحتملة لخارطة طريق سياسة إنتاجية الطاقة للمملكة.

وتعويلاً على المبادرات الجارية أو التي تجري مناقشتها في المملكة، يُسلط الضوء على بعض العناصر الرئيسة لخارطة طريق السياسات الممكنة لتحقيق أي هدف وطني لإنتاجية الطاقة. وقد نظمت هذه المواضيع حول

الموضوعين الرئيسيين للتنويع الاقتصادي وكفاءة الطاقة، وهما الدافعان الرئيسيان لتغيير إنتاجية الطاقة على الصعيد الوطني. وإذا تم اعتمادهما كهدف لدعم رؤية 2030، يمكن الشروع في مزيدٍ من العمل في استخدام إنتاجية الطاقة كإطار لتنظيم سياسات تخطيط اقتصاد الطاقة، لد سيما في وزارة الطاقة والصناعة والثروة المعدنية.

وإذا ما اعتمدت الحكومة كهدف استراتيجي، فإن تطوير أدوات تفصيلية لتقييم إنتاجية الطاقة سيكون مجالًا مهمًا للتعاون مع أصحاب المصلحة من أجل تحديد إنتاجية الطاقة كأولوية حكومية وصناعية. وباعتباره امتدادًا

الجدول 6: تنفيذ المرحلة الثانية من إصلاحات تسعير الطاقة الاستثمارات وتدخلات السياسة التي تُقيم بموجب القيمة المحددة لكل وحدة من الطاقة.

	تعديل أسعار الطاقة	دعم الدستثمار	التغييرات النظامية	برامج التعليم والتدريب والتوظيف	الوصول إلى الدُسواق والطلب
التنويع ليشمل الأنشطة ذات القيمة المضافة الأعلى	تحفز الأسعار المرتفعة الاستخدامات ذات القيمة الأعلى للطاقة. ليست عالية للغاية أو سريعة للغاية لتجنب التأثير السلبي على النمو والتضخم.	قروض بأسعار فائدة منخفضة والمساعدة الدستثمارية. الخصخصة وتيسير المباشر. إمكانية التمركز. تعزيز قدرات صندوق التنمية الصناعية السعودي.	سهولة تنفيذ الأعمال. إنشاء شركة. الأعمال التجارية الصغيرة. تخفيف القيود المفروضة على التجارة والدستثمار. تخصيص السعر للطاقة بدلًا من الكمية.	التعليم لمجالات المهارات الرئيسة. كفاءة سوق العمل. مشاركة المرأة في العمالة أهداف السعودية.	استراتيجية المحتوى المحلي. اتفاقيات التجارة الحرة. تسويق العلامات التجارية السعودية. تنمية الصادرات. المشتريات العامة.
كفاءة الطاقة	الأسعار وإن كانت أعلى من تكلفة الإنتاج فإنها يجب أن تكون مساوية للمعايير الدولية أو أقل منها.	شركات توفير الطاقة صناديق كفاءة الطاقة سوق الطاقة الشركة الوطنية للتبريد	معايير كفاءة الطاقة لوائح الأجهزة والمعدات توجيهات التخطيط العمراني	دورات الجامعة. التدريب التقني والمهني. شهادة مدير الطاقة المعتمد	تنفيذ القطاع العامر لتعديلات كفاء الطاقة. وضع علامات كفاءة الطاقة.

المصدر: برنامج تحقيق التوازن المالي 2016.

التطلع نحو المستقبل

لإنتاجية الطاقة، يمكن أن تكون هناك أيضًا حالة مقنعة لوضع إنتاجية الكربون كمؤشر وإطار للسياسة العامة لتحقيق أهداف المناخ. ويمكن أن يكون هذا مجالًا للبحوث المستقبلية. وهذا يتداخل بشكل وثيق مع جدول أعمال "الكربون إلى القيمة" الذي يجري مناقشته في المملكة والذي يركز على استخدام ثاني أكسيد الكربون لإنتاج مواد كيميائية مفيدة وغير ذلك من الممارسات.

وبالإضافة إلى ذلك، يُفضل درجة أحد سيناريوهات السياسات في الإسهامات المحددة وطنيًا في المملكة على الدرجات الأخرى غير المفصلة بوضوح. وكجزء من عملية تطوير الدستراتيجية الصناعية للمملكة، والتي هي قيد المراجعة حاليًا على إثر رؤية 2030، فيمكن استكشاف هذه القضايا من خلال استنباط مسارات إنتاجية محتملة للطاقة.

وتهدف رؤية المملكة 2030 وبرامجها الداعمة إلى تحقيق تحول جوهري نحو نمو أكثر استدامة على المستوى الدقتصادي والدجتماعي والبيئي. فمن المرجح أن يمر مسار الإصلاح على نحو أكثر أمانًا إذا أقر تنفيذه بقيمة تحسين إنتاجية الطاقة كمقياس لقياس التقدم المحرز ودعم عملية صنع القرار.

قِيل إن رؤية بلا خطة لا يتعدى كونها حلمًا.

أحرزت الدسهامات المحددة وطنيًا في المملكة العربية السعودية لاتفاقية باريس، وبرنامج التحول الوطني، وبرنامج تحقيق التوازن المالي تقدم مهمًا في وضع البرامج التفصيلية لدعم تحول اقتصاد المملكة. إن استهداف إنتاجية الطاقة كمؤشر وإطار للسياسات كجزء من هذه الخطط يمكن أن يساعد المملكة على تحقيق طموحاتها.



Algunaibet, I., & Matar, W. (2016). The responsiveness for fuel demand to gasoline price in passenger transport: A case study of Saudi Arabia. Riyadh: KAPSARC.

Australian Government. (2016). Retrieved from http://www.coagenergycouncil.gov.au/publications/national-energy-productivity-plan-2015-2030

Australian Alliance for Energy Productivity. (2016). The new wave: Innovation to double energy productivity by 2030. Sydney: 2xEP Doubling Australia's Energy Productivity.

Boersma, T., & Griffiths, T. (2016). Reforming energy subsidies: Initial lessons from the United Arab Emirates. Washington and Abu Dhabi: Brookings Institute and MASDAR Insitute.

Burg, S. W. (2015). Fossil Fuel Subsidy Reform: From Rhetoric to Reality. The new climate economy. Retrieved from http://newclimateeconomy.report/workingpapers/

Chatham House. (2016). Fuel, Food and Utilities Price Reforms in the GCC: A Wake-up Call for Business. London: The Royal Institute of International Affairs.

Climate Works. (2016). Assessing the energy productivity of a company: A do-it-yourself benchmarking guide for investors. Sydney: Climate Works.

Darbouche, H. (2012). Issues in the Pricing of Domestic and Internationally Traded Gas in MENA and Sub Saharan Africa. Oxford: Oxford Institute of Energy Studies.

Dubey, K., Fawkes, S., Howarth, N., Krarti, M., & Padmanabhan, P. (2016). Investing for energy productivity in the GCC: Financing the transition. Riyadh: KAPSARC.

Dubey, K., Galeotti, M., Howarth, N., & Lanza, A. (2016). Energy productivity as a new growth model for GCC countries. Riyadh: KAPSARC.

Dubey, K., Howarth, N., & Krarti, M. (2016). Evaluating building energy efficiency investment options for Saudi Arabia. Riyadh: KAPSARC.

El-Katiri, B. F. (2012). Energy Subsidies in the Arab World. UNDP.

Fattouh, B. a. (2013). 'Energy subsidies in the Middle East and North Africa. Energy Strategy Reviews, 2(1), 108-115.

Fattouh, B., & Sen, A. (2016). Striking the right balance? GCC energy pricing reforms in a low price environment. Oxford: Oxford Institute for Energy Studies.

Filippini, M., & Hunt, I. (2009). Energy demand and energy efficiency in the OECD countries: a stochastic demand frontier approach. Zurich: CEPR Working Paper.

Fiscal Balance Program. (2016). Fiscal Balance Program. Riaydh: Government of Saudi Arabia.

G20. (2009). "Leaders statement: The Pittsburgh summit". Retrieved from http://www.g20.utoronto.ca/2009/2009communique0925.html

Galeotti, M., Howarth, N., & Lanza, A. (2016). Energy Productivity in GCC Countries: An international Kuznets curve analysis. Riyadh: KAPSARC Discussion Paper Series.

Gelil, I., Howarth, N., & Lanza, A. (2016). Energy pricing for energy productivity. Riyadh: KAPSARC Discussion Paper.

Global Alliance for Energy Productivity. (2017). http://www.globalproductivity.org/

Gonand, F. (2015). What are the macroeconomic consequences of shifts in energy efficiency? Bahrain: KAPSARC.

Gonand, F. (2016). Impacts of higher energy efficiency on growth and welfare across generations in Saudi Arabia. Riyadh: KAPSARC Discussion Paper.

Howarth, N., Lanza, A., & Padmanabhan, P. (Forthcoming). Industrial Energy Productivity in Saudi Arabia. Riyadh: KAPSARC.

Howarth, N., Lester, L., Min, J., & Xia, Y. (2014). Managing China's energy productivity potential: Lessons for policymakers. Riyadh: KAPSARC.

IEA. (2006). Carrots and sticks: Taxing and subsidizing energy. Paris: IEA. Retrieved from http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/name,3642,en.html

IEA. (2006). Coalition Agreement: Target to Double Energy Productivity by 2020. Retrieved from https://www.iea.org/policiesandmeasures/pams/germany/name-22971-en.php

IEA. (2015). Capturing the Multiple Benefits of Energy Efficiency. Paris: IEA/OECD.

IMF. (2012). Automatic Fuel Pricing Mechanisms with Price Smoothing: Design, Implementation, and Fiscal Implications. Washington, DC: IMF.

IMF. (2015). Energy price reforms in the GCC – What can be learned from international experience. Washington DC: IMF.

IMF. (2016). Economic diversification in oil-exporting Arab countries. Washington DC: IMF.

JADWA. (2016). Saudi Chartbook. Riyadh: JADWA. Retrieved November 21, 2016, from http://www.jadwa.com/ar/research/economic-research

Jadwa Investment. (2017). Saudi Chart Book, March 2017. Riyadh: Jadwa Investment.

Jadwa Investment. (2017). The path to fiscal sustainability. Riyadh: Jadwa Investment.

KAPSARC. (2014). Managing China's energy productivity potential: what are the lessons for policy makers? Riyadh: KAPSARC Discussion Paper.

KAPSARC. (2014a). The case for energy productivity: Its not just semantics. Riyadh: KAPSARC Discussion Paper.

KAPSARC. (2016c). Evaluating Building Energy Efficiency Investment Options for Saudi Arabia. Riyadh: KAPSARC Discussion Paper.

KAPSARC Energy Dialogue. (2016, November 2). Breakout session: Energy productivity as a new growth paradigm. Riyadh: KAPSARC.

KAPSARC Energy Productivity Workshop. (2017). How to achieve economic prosperity through industrial energy productivity.

Knoema. (2016). Retrieved from cost of producing a barrel of crude oil by country: https://knoema.com/vyronoe/cost-of-oil-production-by-country

Kojima, M. (2013). Reforming Fuel Pricing in an Age of \$100 Oil. Washington, DC: World Bank.

Koplow, D. (2010). G20 fossil-fuel subsidy phase out. Earth track. Retrieved from http://priceofoil.org/content/uploads/2010/11/OCI.ET_.G20FF.FINAL_.pdf

Krane, J. (2013). Stability versus sustainability: The Dilemma of GCC energy policy. Cambridge: University of Cambridge. Retrieved from http://www.eprg.group.cam.ac.uk/wp-content/uploads/2013/10/1302-PDF.pdf

Lahan, G. a. (2014). Finding the right price for exhaustable resources. London: Chatham House.

Lahn, G. (2016). Fuel, food and utilities price reforms in the GCC: A wake-up call for business. London: Chatham House.

Matthes, F. C., Repenning, E., Worrell, D., & Phylipsne, N. (2008). Piliot on benchmarking in the EU ETS. Berlin/ Utrecht: Report Prepared for the German Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety and the Dutch Ministry of Foreign Affairs.

National Transformation Program. (2016). National Transformation Program. Riyadh: Saudi Arabaian Government.

Patterson, M. (1996). What is energy efficiency? Energy Policy, Vol. 24 No. 5 pp377-390.

SEEC. (2017). Retrieved from http://www.seec.gov.sa/en

UNECE. (2017). http://www.unece.org/fileadmin/DAM/commission/EXCOM/Agenda/2017/89Excom-1 Feb 17/ltem 6 2017 5-Matters relating to the Committee on Sustainable Energy.pdf.

UNFCCC. (2015, November). Submissions. Retrieved from United Nations Framework Convention on Climate Change: http://www4.unfccc.int/submissions/INDC/Published%20Documents/Saudi%20Arabia/1/KSA-INDCs%20English.pdf

UNIDO. (2010). Global Industrial Energy Efficiency Benchmarking: An Energy Policy Tool Working Paper. Vienna: United Nations Industrial Development Organization.

US Department of Energy. (2016). Retrieved from http://energy.gov/epsa/accelerate-energy-productivity-2030

World Bank. (2014). Diversified development. Washington: World Bank.

نبذة عن الفريق



مارسيلو كونتيستابيل

مارسيلو هو زميل باحث في مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية، يعمل في مشروع سياسة الدبتكار وتحولات الطاقة، مع التركيز خاصةً على تكنولوجيا النقل البري فضلًا عن حصوله على درجة الماجستير في الكيمياء من جامعة روما، ودرجة الماجستير في مجال التكنولوجيا من كلية لندن في مجال التكنولوجيا من كلية لندن الإمبراطورية.



كانكانا دوبي

كانكانا هي باحثة بارزة في مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية، حيث تعمل على إنتاجية الطاقة في دول مجلس التعاون الخليجي وآفاق الاقتصاد الكلي بشأن الطاقة والتنمية الاقتصادية في الهند. ويقتصر تركيز عملها على إنتاجية الطاقة وكفاءة استخدام الطاقة والنمو الاقتصادي وتطوير مجموعة أدوات سياسة الطاقة من أجل العمل الحكومي، ولا سيما في قطاع البناء. حصلت كانكانا على درجة الماجستير في إدارة الطاقة من جامعة ستيرلنغ، المملكة المتحدة.



ستيفن فوكس

يتمتع ستيفن بخبرة لئكثر من ٣٠ عامًا في مجال كفاءة استخدام الطاقة، ولديه خبرة خاصة في مجال التمويل. ويقتصر تركيزه الرئيس على تمويل كفاءة استخدام الطاقة. وقد نشر مقالات على نطاق واسع بشأن كفاءة استخدام الطاقة، بما في ذلك أكثر من ٢٥٠ ورقة ومقالة وثلاث كتب ومدونة: www.onlyelevenpercent.com



مارزيو غيلوتي

مارزيو باحث زائر في مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية، ويشغل منصب أستاذ الاقتصاد البيئي والطاقة في جامعة ديجلي ستودي دي ميلانو، وزميل باحث في إيف، جامعة بوكوني، ميلان. حاصل على ماجستير ودكتوراه في الاقتصاد من جامعة نيويورك.



إبراهيم عبد الجليل

إبراهيم هو زميل زائر في مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية وأستاذ مساعد في تخصص الطاقة والبيئة في جامعة الخليج العربي في البحرين. وقد شغل سابقًا منصب رئيس هيئة تخطيط الطاقة في مصر والرئيس التنفيذي لوكالة شؤون البيئة المصرية. وتُركز أبحاثه الحالية على الطاقة والسياسات البيئية في دول مجلس التعاون الخليجي.



فريدريك غوناند

فريدريك هو زميل زائر في مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية ويشغل منصب أستاذ الاقتصاد (مساعد، بدوام كامل) في جامعة باريس دوفين، فرنسا، وشغل سابقًا منصب مفوض هيئة تنظيم الطاقة الفرنسية ومستشار وزير الاقتصاد الفرنسي. وتُركز أبحاثه على نماذج التوازن العام مع الطاقة والأجيال المتداخلة.



نيكولاس هوارث

نيكولاس هو زميل باحث في مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية، ويراًس عمل المركز في مجال إنتاجية الطاقة، كما أنه خبير اقتصادي تطبيقي ولديه خبرة ٢٠ عامًا في العمل لدى الحكومات والقطاع. وحصل على درجة الدكتوراه من جامعة أكسفورد في الجغرافيا الاقتصادية ومتخصص في مجال الطاقة والتغير التكنولوجي وتغير المناخ.



منصف كرارتي

منصف هو زميل باحث زائر في مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية، ويتمتع بخبرة أكثر من ٣٠ عامًا في مجال تصميم كفاءة استخدام الطاقة المبتكرة واختبار ها وتقييمها وتكنولوجيات الطاقة المتجددة المطبقة على المباني. ويشغل منصب أستاذ ومنسق لبرنامج أنظمة البناء، في قسم الشؤون المدنية والبيئية والمعمارية في جامعة كولورادو.



أليساندرو لدنزا

أليساندرو هو باحث زائر في مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية. ويشغل منصب أستاذ في الطاقة والسياسة البيئية في جامعة لويس، روما، وعضو في مجلس إدارة الوكالة الوطنية الإيطالية للتكنولوجيات الجديدة، إيطاليا. حاصل على درجة الدكتوراه في الاقتصاد من كلية لندن الجامعية.



بادو بادمانابهان

بادو هو باحث زائر في مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية، ويشغل منصب مدير البرنامج السابق لمبادرة جنوب آسيا الإقليمية لتكامل الطاقة ومستشار الطاقة العليا للوكالة الأمريكية للتنمية الدولية / برنامج الهند للمساعدة الاقتصادية الثنائية. عمل أيضًا مع البنك الدولي في واشنطن العاصمة.

عن المشروع

يركز المشروع على كيفية التحول إلى نموذج النمو القائم على زيادة إنتاجية الطاقة الذي يُمكن أن يفيد المملكة العربية السعودية ودول مجلس التعاون الخليجي. هذا وتُمثل إنتاجية الطاقة جدول أعمال السياسة الذي يركز على كيفية استخدام الطاقة على أفضل وجه لخلق قيمة في الاقتصاد ومؤشر يدمج النمو الاقتصادي مع استهلاك الطاقة. وعلى مستوى الاقتصاد الكلي، تصف إنتاجية الطاقة مقدار ما يمكن إنتاجه من الناتج المحلي الإجمالي باستخدام كمية مُحددة من الطاقة. ويمثل هذا المشروع انعكاسًا رياضيًا لكثافة استخدام الطاقة وانعكاسًا لأنشطة الطاقة المُستخدمة (التركيب الهيكلي للاقتصاد) ومدى استخدام الطاقة في النشطة محددة (مستوى كفاءة استخدام الطاقة). وعلى مستوى الاقتصاد الجزئي، تُركز إنتاجية الطاقة على مقدار الإيرادات المتأتية من الأنشطة الاقتصادية لكل وحدة من وحدات استهلاك الطاقة. ويرتبط ذلك بكفاءة استخدام الطاقة الذي يركز على كمية الإنتاج المادي لكل وحدة من وحدات استهلاك الطاقة ولكنه يختلف عنها. وبدأ مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية ولجنة الأمم المتحدة الاقتصادية واللابتماعية لغربي آسيا في تنفيذ هذا المشروع لاستكشاف إمكانات إنتاجية الطاقة في دول مجلس التعاون الخليجي. ويهدف المشروع، الذي يستهدف صانعي السياسات، إلى تسليط الضوء على المكاسب الدجتماعية من ولهدف المشروع، الذي يستهدف صانعي السياسات، إلى تسليط الضوء على المكاسب الدجتماعية من ولانتاحية الطاقة.

شكر وتقدير

يقدم هذا التقرير توليفة من نتائج مشروع مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية المشترك بين لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا «الطاقة الإنتاجية في دول مجلس التعاون الخليجي». هذا ونسّق نيكولاس هوارث المشروع وأعد التقرير مع أعضاء فريق المشروع وبمدخلات مفيدة من فريق قسم الطاقة التابع للجنة الأمم المتحدة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا في شعبة التنمية والسياسات المستدامة. ونتوجه بخالص الشكر والتقدير لفريق المشروع على عمله على مدار المشروع وعلى تقديم أوراق العمل والتحليلات التي يستند إليها الكثير من هذه الأوراق بناءً عليها. ونتوجه بالشكر أيضًا إلى الأفاضل ديفيد هوبز وإلويز لوغان وسيلفين كوت وسامانثا غروس الذين قدموا النصح والمشورة التحريرية. إلى ذلك، ندين مجال كفاءة استخدام الطاقة وروبرت تروموب (مستشار مستقل) وموراي بيرت من دويتشه بنك، فضلاً عن الكثير من الزملاء من مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية الذين قدموا المشورة وساهموا في تقديم المواد ومراجعتها. وفي النهاية، ساعدت هذه الورقة أيضًا على الاستفادة من مجموعة غنية من الأفكار والمدخلات التي قدمها المشاركون في سلسلة ورش العمل في مجال إنتاجية الطاقة في مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البحوث أبتحوث البترولية الواقة وتطويره.

رابط البحث:

النمو من خلال التنوع و كفاية الطاقة: إنتاجية الطاقة في المملكة العربية السعودية

سلسلة ورشة عمل إنتاجية الطاقة

1- كيفية تحقيق الدردهار الدقتصادي من خلال تحسين إنتاجية الطاقة الصناعية؟ مارس 2017، ملخص ورشة عمل مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية

2- إنتاجية الطاقة باعتبارها نموذجًا جديدًا للنمو في دول مجلس التعاون الخليجي

أكتوبر 2016، حوار الطاقة لمركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية://:https://.avww.kapsarc.org/wp-content/uploads/2017/04/KS-2017-WB04-Energy-Dialogue-2016-Summary1.pdf

3- التحول العالمي: تحول إنتاجية الطاقة

مايو 2015، ملخص ورشة عمل مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية: https://www. kapsarc.org/wp-content/uploads/2015/10/KS-1517-WB15A-Global-shift The-energy-productivity-transformation.pdf

4- إنتاجية الطاقة: من هدف السياسة إلى الواقع

فبراير 2015، ملخص ورشة عمل مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية: https://www. kapsarc.org/wp-content/uploads/2015/10/KS-1514-WB12A-Energy-Productivity From-Policy-Goal-to- Reality.pdf

5- إنتاجية الطاقة: موائمة جداول الأعمال العالمية

أكتوبر 2014، ملخص ورشة عمل مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية

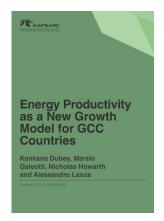
 $\frac{https://www.kapsarc.org/wp-content/uploads/2015/10/KS-1409-WB07A-Energy-ProductivityAligning.pdf}{ductivityAligning.pdf}$

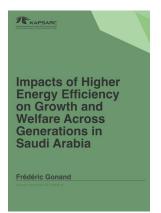
6- قياس كثافة استخدام الطاقة في البلدان: نحو وضع إطار عمل للمقارنات الشفافة

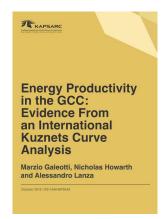
ديسمبر 2013، ملخص ورشة عمل مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية

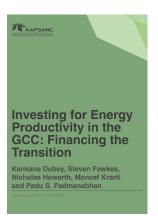
https://www.kapsarc.org/wp-content/uploads/2015/10/KS1301WB01C energy productivity workshop policy brief.pdf

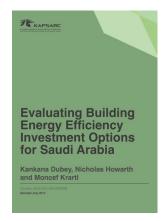
إصدارات المشروع

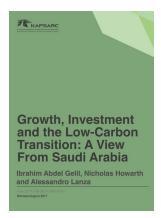












Contestabile, M. Al Braikan, K. and Lopez, H. (2017) Energy Productivity in the Transport Sector in Saudi Arabia, KAPSARC Background/Discussion Paper

Dubey, K. and Krarti, M. (2016) Energy Productivity in the Buildings Sector in the GCC, KAPSARC Background/Discussion Paper

Fawkes, S. Howarth, N. Lanza, A. and Padmanabhan, S. (2016) Industrial Energy Productivity Through Economic Diversification and Energy Efficiency in KSA: An International Comparison, KAPSARC Background/Discussion Paper

Howarth, N., Galeotti, M., Lanza, A. and Dubey, K. (2017) Economic Development and Energy Consumption in the GCC: An International Sectoral Analysis, KAPSARC Background/Discussion Paper

Gelil, I. Howarth, N. and Lanza, A. (2016) Energy Pricing for Energy Productivity in the GCC, KAP-SARC Background/Discussion Paper

Tromop, R., Krarti, M. and Dubey, K. (2017) Energy Productivity in the Power-Water Sector in Saudi Arabia, KAPSARC Background/Discussion Paper



www.kapsarc.org