

تعليق

نظرة عامة على الطلب السعودي على الكهرباء (1970-2018)

يناير 2021
صلاح الدين سومان



السياق

يشهد طلب المملكة العربية السعودية على الكهرباء تغيرات غير مسبوقة. في السنوات الأخيرة، نفذت الحكومة العديد من إجراءات الكفاءة وإصلاحات الأسعار للحد من نمو الطلب. بدأت هذه الإجراءات بتحقيق نتائج ملموسة في عام 2016. وبعد عقود من النمو السريع، بدأ الطلب على الكهرباء في المملكة في الاستقرار وانخفض في النهاية للمرة الأولى على الإطلاق في عام 2019 (Soummane 2020). يتتبع هذا التعليق تطور الطلب السعودي على الكهرباء خلال نصف القرن الماضي. يقدم القسم الأول من هذه الوثيقة نظرة عامة على أنماط الطلب منذ عام 1970، ويركز القسم الثاني على الفترة ما بعد عام 2015. يهدف هذا التعليق إلى توفير أساس لدراسة مستقبلية يقوم بها Soummane و Ghersi (2021) ستعرض الطلب على الكهرباء في القطاعات حتى عام 2030.

تحليل بأثر رجعي (1970-2018)

بدأ تطوير قطاع الكهرباء السعودي في أوائل السبعينيات. وأدى ارتفاع أسعار النفط خلال ذلك العقد إلى توفير فائض مالي كبير للحكومة، وكان عدد سكان المملكة قليل نسبيًا. لذلك شجعت الحكومة الاستثمار في سعة توليد الكهرباء، وقدمت المواد الأولية للنفط والمنتجات المكررة والغاز الطبيعي للمنتجين بأسعار منخفضة منظمة لتوفير الكهرباء وتحسين مستويات معيشة السكان.

ارتفع الطلب على الكهرباء في المملكة العربية السعودية بشكل سريع على مدى العقود التالية، وكانت هذه الزيادة مدفوعة بالنمو السكاني السريع والتنمية الاقتصادية الديناميكية، وأسعار الطاقة المنخفضة المنخفضة لكل من توليد الكهرباء والمستهلكين النهائيين. نما عدد السكان السعوديين بمتوسط معدل سنوي يقارب 4٪ منذ عام 1970 فصاعدًا، ليصل إلى 34.2 مليون في عام 2019 (SAMA 2019). كما نما الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي للمملكة العربية السعودية بمتوسط يقارب 4٪ سنويًا منذ عام 1970. تحتل المملكة العربية السعودية حاليًا المركز التاسع عشر كأكبر اقتصاد في العالم، حيث يبلغ الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي 703.9 مليار دولار.¹ ساهم هذا النمو الاقتصادي السريع في زيادة سريعة في الطلب على الكهرباء منذ عام 1970، على الرغم من أن وتيرة هذا النمو قد تباطأت بشكل كبير في العقود الأخيرة (الجدول 1).

كان ارتفاع الطلب على الكهرباء في المملكة العربية السعودية مدفوعًا بمزيج من النمو السكاني السريع، والنمو الاقتصادي الديناميكي، وأسعار الطاقة المنخفضة المنخفضة لتوليد الكهرباء والمستهلكين النهائيين.

الجدول 1. معدلات نمو مؤشرات الاقتصاد والكهرباء السعودية.

الفترة	الناتج المحلي الحقيقي	السكان	الناتج المحلي الإجمالي للفرد الواحد	الطلب على الكهرباء	استهلاك الفرد من الكهرباء
1979-1970	%11.2	%4.8	%6.2	%25.9	%20.2
1989-1980	%2.7-	%5.0	%7.4-	%15.8	%10.2
1999-1990	%3.5	%3.3	%0.2	%6.4	%3.0
2009-2000	%3.4	%2.9	%0.5	%6.0	%2.9
2019-2010	%3.4	%2.5	%0.9	%4.1	%1.5

المصادر: حساب المؤلف بناءً على بيانات من قاعدة بيانات هيئة تنظيم الكهرباء والإنتاج المزدوج والبنك السعودي المركزي (2019).

ملحوظة: معدلات النمو هي متوسط معدلات النمو المركبة خلال الفترات المحددة.

معدل نمو الطلب على الكهرباء يفوق بكثير معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي، مما يدل على أن أسعار الكهرباء المنخفضة المنظمة تؤدي إلى الاستهلاك المفرط، لذلك كان الطلب على مسار غير مستدام

(Lahn and Stevens 2011، Alyousef and Abu-Ebid 2012). بالإضافة إلى ذلك، لم يتسبب انخفاض أسعار الطاقة في المملكة العربية السعودية في ارتفاع استهلاك الطاقة فحسب، بل أدى أيضًا إلى عدم المساواة الاجتماعية. استفاد من مخطط التسعير في المقام الأول مستهلكو الطاقة الكبار، الذين هم في الغالب من الأسر ذات الدخل المرتفع. استفاد المستهلكون الأغنياء أكثر من التعريفات، حيث استحوذوا على 70% من الحوافز المالية للطاقة. وبالمقارنة، فإن الأسر ذات الدخل المنخفض، التي تمثل 40% من السكان، استحوذت على 30% فقط من الحوافز (Kingdom of Saudi Arabia 2017).

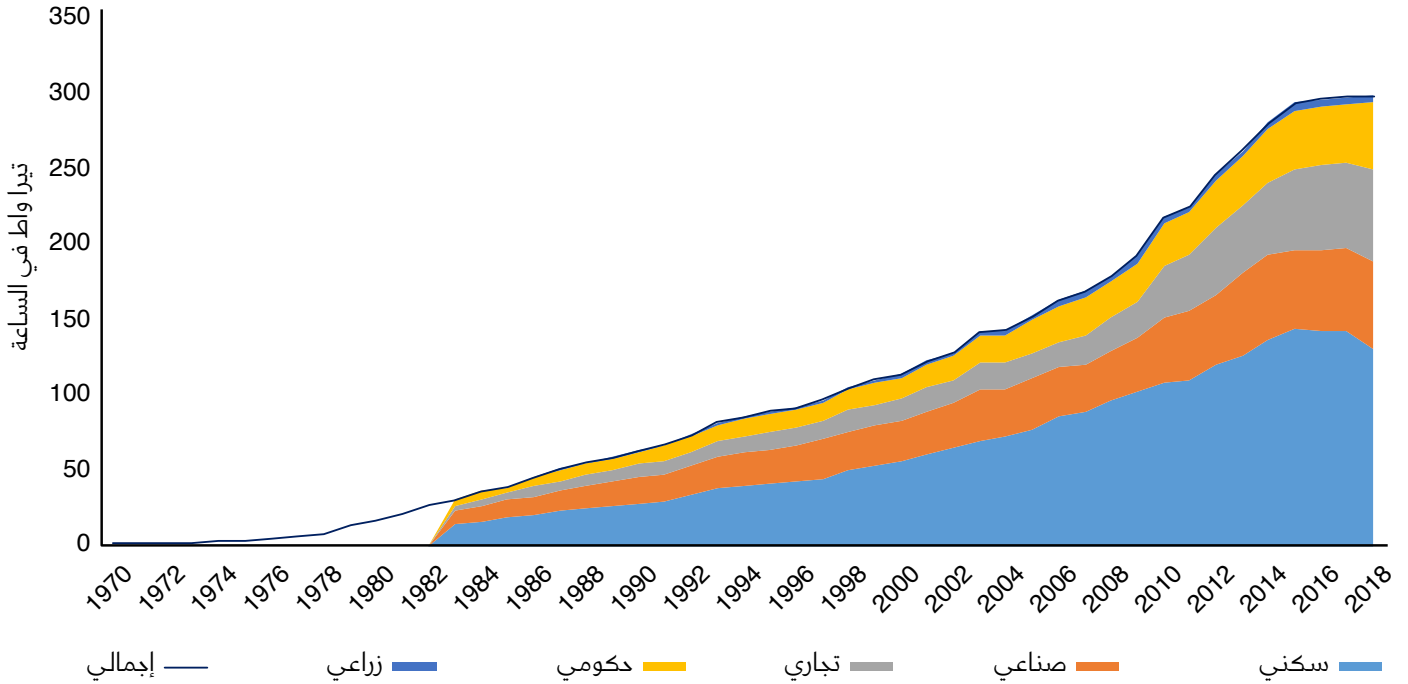
بلغ إجمالي الطلب السعودي على الكهرباء 299.2 تيراواط في الساعة (TWh) في عام 2018، مما جعل المملكة العربية السعودية رابع أكبر مستهلك للكهرباء في العالم.

بلغ إجمالي الطلب السعودي على الكهرباء 299.2 تيراواط في الساعة (TWh)² في عام 2018، مما جعل المملكة العربية السعودية رابع أكبر مستهلك للكهرباء في العالم، حيث يتطابق استهلاكها مع استهلاك الدول الأكثر كثافة سكانية مثل المكسيك، التي كان عدد سكانها 127.5 مليون نسمة في عام 2019، أو للاقتصادات الأكثر تقدمًا مثل إيطاليا، التي بلغ إجمالي الناتج المحلي الحقيقي فيها 2147.4 مليار دولار في عام 2019 (World Bank 2020)³. ساهمت الظروف المناخية المختلفة في المملكة العربية السعودية في النمو السريع لاستهلاك الكهرباء، حيث تشكل المباني

ما يصل إلى 76٪ من إجمالي الطلب على الكهرباء في المملكة
(Krarti et al. 2017, Howarth et al. 2020).

يعد الطلب السكني هو أكبر شريحة من استهلاك الكهرباء في المملكة العربية السعودية. وقد تضاعف هذا الطلب منذ عام 2000، حيث وصل إلى 130.4 تيرا واط في الساعة في 2018 (43.6٪ من إجمالي الطلب). نظرًا للظروف المناخية في المملكة، يُعزى حوالي 70٪ من الطلب على الكهرباء السكنية في السعودية إلى تكييف الهواء (ECRA 2015). كما تضاعف الطلب على الكهرباء الصناعية منذ عام 2000، وبلغ 58.2 تيرا واط في الساعة (19.4٪ من إجمالي الطلب) في عام 2018. كما زاد الطلب التجاري على الكهرباء أربعة أضعاف منذ عام 2000، وزاد الطلب من الخدمات الحكومية ثلاثة أضعاف، وبلغ الطلب التجاري 61.8 تيراواط في الساعة (20.6٪ من إجمالي الطلب) في عام 2018، وبلغ الطلب الحكومي 43.9 تيراواط في الساعة (14.7٪ من الطلب الكلي).⁴ وأخيرًا، كان الطلب من القطاع الزراعي هامشيًا، حيث بلغ 4.9 تيرا واط في الساعة في عام 2018، على الرغم من أنه تضاعف أيضًا منذ عام 2000 (الشكل 1).

الشكل 1. تطور إجمالي الطلب على الكهرباء في السعودية والطلب حسب القطاع (1970-2018).



المصادر: البنك المركزي السعودي (2019)، هيئة تنظيم الكهرباء والإنتاج المزدوج (2018)، قاعدة بيانات وكالة الطاقة الدولية. البيانات الخاصة بالطلب القطاعي قبل عام 2005 مأخوذة من ميزانيات الطاقة العالمية لوكالة الطاقة الدولية. من عام 1983 إلى عام 2004، تتوافق بيانات الاستخدامات التجارية والحكومية مع فئة "الخدمات التجارية والعامة" لوكالة الطاقة الدولية. يتم تقسيم إجمالي هذه الفئة بالتساوي عبر القطاعين بناءً على متوسط حصصهم لسنوات مع بيانات مفصلة (أي للأعوام 2005-2018).

ألقى الطلب المتزايد على الكهرباء في المملكة العربية السعودية بعبء ثقيل على الميزانية الحكومية، حيث تصاعدت التكاليف المالية وتكاليف الفرصة البديلة لاستخدام الوقود لتوليد الكهرباء.

زاد الحمل الذروي السعودي ثلاثة أضعاف منذ عام 2000، ليصل إلى 61.7 جيجاواط (GW) في عام 2018. وفي ذلك الوقت، كانت السعة المثبتة في الدولة تبلغ 76.9 جيجاواط (ECRA 2018). في عام 2017، استخدم قطاع الكهرباء السعودي ما يقارب ثلث إجمالي استهلاك الطاقة الأولية في المملكة⁵ (IEA 2017). ألقى الطلب المتزايد على الكهرباء في المملكة العربية السعودية بعبء ثقيل على الميزانية الحكومية، حيث تصاعدت التكاليف المالية وتكاليف الفرصة البديلة لاستخدام الوقود لتوليد الكهرباء. تُعد تكلفة إنتاج النفط والغاز الطبيعي في المملكة العربية السعودية من بين الأدنى في العالم (Alyousef and Stevens 2011). ومع ذلك، فإن حرق كميات كبيرة من الوقود الأحفوري للاستهلاك المحلي يؤدي إلى ضياع عائدات حكومية كبيرة.⁶ بين عامي 2010 و2018، خصصت المملكة العربية السعودية حوالي 120 مليار دولار (حوالي 450 مليار ريال سعودي) في الدعم المالي لقطاع الكهرباء⁷ (IEA 2019).

علو على ذلك، ولأن الطاقة الإنتاجية للمملكة العربية السعودية تعتمد بشكل حصري تقريباً على الوقود الأحفوري، فإن التكلفة البيئية لتوليد الكهرباء تعد قضية ملحة.⁸ حيث كان قطاع الكهرباء السعودي مسؤولاً عن 40% من إجمالي انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في الدولة في عام 2018 (أي 247.0 ميغا طن [Mt] من أصل 624.9 ميغا طن) (Crippa et al. 2019).

استكشف صناع القرار السعوديون المتعاقبون طرقاً لإصلاح قطاع الكهرباء (Fattouh and El-Katiri 2013). ومع ذلك، فإن مثل هذه الإصلاحات تعتبر حساسة بالنسبة لأي حكومة، والواقع أن أي إصلاح محتمل لأسعار الطاقة يجب أن يتغلب على العديد من الحواجز الثقافية والاقتصادية والمؤسسية. وأدت هذه الحواجز إلى تأخير إصلاحات واسعة لقطاع الكهرباء (Alyousef and Varnham 2010).

التركيز على الفترة ما بعد 2015

انخفضت أسعار النفط العالمية بنحو 50% على أساس سنوي في عام 2015. تعتبر عائدات النفط مصدر الدخل الأساسي للحكومة السعودية، وقد أثر هذا الانكماش في الأسعار بشدة على تمويلاتها العامة.⁹ بلغ عجز الميزانية الحكومية 15.8% من الناتج المحلي الإجمالي في عام 2015 (SAMA 2019). أثر انخفاض أسعار النفط سلباً على التوقعات المالية للحكومة، وأصبح تحسين النفقات وتنويع مصادر الإيرادات الحكومية من المهام العاجلة (Kingdom of Saudi Arabia 2017). دفع هذا الوضع المالي صناعات السياسة السعوديين إلى إجراء تغييرات أساسية للحد من

الحوافز المالية غير الفعالة لقطاعي الطاقة والمياه. في السابق كانت هذه الحوافز هي العناصر الأساسية للمساعدات الحكومية. اتخذت دول خليجية أخرى خطوات مماثلة لإصلاح أسعار الكهرباء والحد من الإسراف في استخدام الكهرباء (Krane and Hung 2016).

في عام 2016، نفذت الحكومة السعودية المرحلة الأولى من إصلاحات أسعار الطاقة (EPR). يهدف هذا الإصلاح إلى جعل أسعار الطاقة المحلية تتوافق تدريجياً مع الأسعار المرجعية الدولية (Kingdom of Saudi Arabia 2017) لتعكس بدقة تكاليف إمدادات الطاقة وبدء تغيير هيكلية في أنماط الاستهلاك.

بالنسبة لتعريفات الكهرباء، ارتفعت الأسعار السكنية لجميع شرائح الاستهلاك من 0.05 - 0.26 ريال سعودي للكيلو واط في الساعة (SAR/kWh) إلى 0.05 - 0.30 ريال سعودي للكيلو واط في الساعة¹⁰ (Kingdom of Saudi Arabia 2017). وانخفض الطلب السكني على الكهرباء بنسبة 0.6% في عام 2016 (ECRA 2018). كما ارتفعت أسعار القطاع التجاري أكثر، من 0.14 - 0.26 ريال سعودي للكيلو واط في الساعة إلى 0.18 - 0.30 ريال سعودي للكيلو واط في الساعة، مما تسبب في انخفاض نمو الطلب في القطاع من 12% في عام 2015 إلى 4% فقط في عام 2016. وارتفعت أسعار الخدمات الحكومية بمقدار 23% من 0.26 ريال سعودي للكيلو واط في الساعة إلى 0.32 ريال سعودي للكيلو واط في الساعة، مما أدى إلى انخفاض الطلب بنسبة 3%. وبالمقارنة، ارتفع الطلب بنسبة 10% في عام 2015. وأخيراً، ارتفعت أسعار الاستخدامات الصناعية بنسبة 20% من 0.15 ريال سعودي للكيلو واط في الساعة إلى 0.18 ريال سعودي للكيلو واط في الساعة. ومع ذلك، فقد نما الطلب على الكهرباء الصناعية بنسبة 3% في عام 2016، بعد أن انخفض بنسبة 8% في عام 2015، بسبب التباطؤ الصناعي في أعقاب انهيار أسعار النفط. ومع ذلك كان معدل النمو هذا نصف معدل النمو السنوي البالغ 6% المسجل خلال العقد الماضي (ECRA 2018).

بالإضافة إلى الحد من الزيادة السريعة في الطلب على الطاقة، تعززت الحكومة توفير الحماية الاجتماعية للأسر السعودية من الآثار المباشرة وغير المباشرة المتوقعة للإصلاحات الاقتصادية المختلفة. تم توفير هذه الحماية من خلال التحويلات النقدية المباشرة في إطار برنامج حساب المواطن. اختلف الدعم للتعويض عن ارتفاع أسعار الطاقة وفقاً للأحجام ودخل وأعمار أفراد الأسرة في الأسر المؤهلة. انطلقت الجولة الأولى من البرنامج في شهر ديسمبر عام 2017 ووصلت إلى 10 ملايين مستفيد، بتكلفة إجمالية تبلغ حوالي 2 مليار ريال سعودي (حوالي 0.53 مليار دولار أمريكي) (APICORP 2018).

تعززت الحكومة توفير الحماية الاجتماعية للأسر من الآثار المباشرة وغير المباشرة المتوقعة للإصلاحات الاقتصادية المختلفة

تقلص إجمالي الطلب على الكهرباء لأول مرة على الإطلاق في عام 2019

وافقت الحكومة السعودية على الجولة الثانية من إصلاحات أسعار الطاقة في عام 2018. تضمنت هذه المرحلة زيادة كبيرة في التعريفات بنسبة 260٪ للشريحة الأولى من استخدامات الكهرباء المنزلية. على وجه التحديد، ارتفعت أسعار الكهرباء السكنية من 0.05 ريال سعودي للكيلو واط في الساعة إلى 0.18 ريال سعودي للكيلو واط في الساعة للاستهلاك الشهري من 1-6000 كيلو واط في الساعة. وفي العام ذاته، انخفض الطلب على الكهرباء السكنية بنسبة 9.1٪. أظهر تحليلان حديثان للتحلل للعوامل الدافعة لهذا الانخفاض في الطلب السكني أن ارتفاع الأسعار هو المحرك الأساسي

(Aldubyan and Gasim 2020, Mikayilov et al. 2020). ظلت التعريفات الصناعية والتجارية والحكومية على حالها كما كانت في الجولة الأولى من إصلاحات أسعار الطاقة، مما أدى إلى تعافي نمو استهلاكها في عام 2018. ومع ذلك، كان لإصلاحات أسعار الطاقة تأثير إجمالي كبير على إجمالي الطلب. استقر الطلب على الكهرباء في المملكة العربية السعودية (الجدول 2) لأول مرة منذ عام 1970، وهي السنة الأولى التي تتوفر عنها البيانات. علاوة على ذلك، تُظهر البيانات المتاحة لعام 2019 أنه خلال هذا العام تقلص إجمالي الطلب لأول مرة على الإطلاق (Soummane 2020).

الجدول 2. نظرة عامة للطلب على الكهرباء في المملكة العربية السعودية ومتوسط الأسعار للفترة 2014-2018.

Δ (2018–2014)		متوسط السعر حسب القطاع (SAR/kWh)			الطلب على الكهرباء حسب القطاع (تيرواط في الساعة)			
السعر	الطلب	2018	2016	2014	2018	2016	2014	
%69+	%6+	0.22	0.17	0.13	299.2	296.7	281.2	الإجمالي
%138+	%4-	0.19	0.09	0.08	130.4	143.7	136.4	السكني
%20+	%3+	0.18	0.18	0.15	58.2	53.6	56.6	الصناعي
%20+	%30+	0.26	0.26	0.22	61.8	55.5	47.7	التجاري
%23+	%22+	0.32	0.32	0.26	43.9	38.5	35.9	الحكومي
%55+	%7+	0.17	0.17	0.11	4.9	5.4	4.6	الزراعي

المصادر: هيئة تنظيم الكهرباء والإنتاج المزدوج (2018). تستند حسابات المؤلف للأسعار إلى بيانات من Nacet و (2015) Aoun، والمملكة العربية السعودية (2017)، والشركة العربية للاستثمارات البترولية (إبيكورب) (2018)، و (2019) Hasanov. ملاحظة: سعر صرف الريال السعودي ثابت عند 1 دولار أمريكي = 3.75 ريال سعودي.



سارعت المملكة العربية السعودية في تنفيذ تدابير الكفاءة، إلى جانب إصلاحات التسعير. قامت الحكومة بتوسيع أعمال المركز السعودي لكفاءة الطاقة (SEEC). حيث يقوم المركز السعودي لكفاءة الطاقة بتصميم وتنفيذ ومراقبة تدابير الكفاءة للنقل والصناعة والمباني. ولتلبية الطلب على الكهرباء، فإنه يستهدف المباني، ويركز بشكل خاص على تكييف الهواء، وهو المسؤول عن 50% من استهلاك الكهرباء في المملكة (SEEC 2018).

تشير العديد من الدراسات إلى تحقيق وفورات كبيرة من تحسين كفاءة الطاقة في المباني. يقدر Krarti وآخرون (2017) أن بعض الإجراءات الخالية من التكلفة، مثل تعديلات منظم الحرارة، يمكن أن تقلل من إجمالي استهلاك المباني للكهرباء بحوالي 8%. يمكن أن يؤدي اتخاذ مثل هذه الإجراءات في القطاعات السكنية والتجارية والحكومية إلى خفض إجمالي الطلب على الكهرباء في المملكة العربية السعودية بحوالي 20 تيراواط في الساعة في عام 2018. كما يمكن أن توفر الاستثمارات في التعديل التحديثي وفورات أكبر. على سبيل المثال، يمكن أن يؤدي استبدال وحدات تكييف الهواء وأنظمة التحكم في العزل والتركيب في المباني إلى خفض استخدام الكهرباء في المباني بنسبة تزيد عن 50%. يقيّم Krarti وآخرون (2020) فعالية تكلفة التعديل التحديثي في القطاع السكني وتؤكد هذه النتيجة. ويمكن أن يؤدي التعديل التحديثي في جميع أنحاء المملكة إلى تقليل الطلب السكني على الكهرباء بنسبة تصل إلى 50%. وكان من الممكن أن يوفر هذا التعديل 65 تيراواط في الساعة من الكهرباء لو تم تنفيذه بالكامل في 2018.

ما يمكن حدوثه في المستقبل؟

بغض النظر عما إذا كانت تدابير الكفاءة الحالية وإصلاحات الأسعار قد أدت إلى تحول هيكلي في سلوك المستهلك أو أنها ستكون لها آثار مؤقتة فقط، فمن المهم فصل العوامل الأساسية. تشمل محركات الطلب المستقبلي على الكهرباء الزيادات المستقبلية المحتملة في الأسعار، والاستجابات لتغيرات الأسعار، وتدابير كفاءة الطاقة وديناميكيات الدخل.¹¹ في سياق التغييرات الهيكلية، يجب تعزيز المنهجيات لمراعاة التحولات في أنماط الطلب. يوفر نهج التوازن العام إطارًا مناسبًا لنمذجة سيناريوهات الطلب على الطاقة على المدى البعيد في سياق التحولات الهامة. في دراسة قادمة، نستخدم نموذج التوازن العام القابل للحساب الذي طوره Soummane (2020). تم استخدام هذا النموذج ليتوافق مع الميزات المحددة للاقتصاد السعودي وفيه تمثيل محسن للطلب على الكهرباء.

وباستخدام هذا الإطار، يتوقع Soummane و Ghera (2021) ثلاثة سيناريوهات للطلب السعودي على الكهرباء في المستقبل حسب القطاع. يفترض السيناريو المرجعي عدم حدوث زيادات إضافية في التعريفات واستقرار كثافة استخدام

الكهرباء. يختبر سيناريو إصلاح الأسعار الوفورات المحتملة في الطلب على الكهرباء إذا كانت الأسعار المحلية متوافقة مع المعايير الدولية بحلول عام 2030. وأخيرًا، يتم استخدام سيناريو الكفاءة المبني على تحسينات كثافة الكهرباء في الإنتاج لاختبار تخفيضات الطلب على الكهرباء. وتوفر النتائج رؤى مهمة لصناع السياسات فيما يتعلق بالنتائج المحتملة للسياسات التي تهدف إلى الحد من نمو الطلب على الكهرباء.

الهوامش

¹ تأتي هذه الإحصائية من بيانات البنك الدولي لعام 2019 (<https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD>) وتعادل 2,639 مليار ريال سعودي. منذ عام 1986، تم ربط الريال السعودي بالدولار الأمريكي بسعر ثابت يعادل 1 دولار أمريكي = 3.75 ريال سعودي.

² هذا الحجم يتوافق مع الاستهلاك النهائي المفوتر؛ لا تشمل استخدامات الطاقة داخل المحطة أو خسائر النقل والتوزيع.

³ <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>

⁴ تشمل الاستخدامات التجارية الاستخدامات المصنفة على أنها "أخرى" في إحصائيات هيئة تنظيم الكهرباء والإنتاج المزدوج، التي تتوافق مع "المستشفيات والمدارس الخاصة، والفئات الأخرى".

⁵ يشمل استهلاك الوقود في قطاع الكهرباء الاستهلاك من قبل كل من "المحطات التي يكون نشاطها الرئيس توليد الكهرباء" و "محطات توليد الكهرباء وإنتاجها بشكل حصري" في مصطلحات وكالة الطاقة الدولية.

⁶ بلغ متوسط معدل كفاءة محطات الكهرباء السعودية 32.4٪، في حين بلغ المتوسط العالمي 43.3٪ (Enerdata).

⁷ بالنسبة لمصدري الوقود الأحفوري، مثل المملكة العربية السعودية، تشتمل بيانات وكالة الطاقة الدولية على المساعدة المالية الفعلية، التي لها آثار مباشرة على الميزانية، بالإضافة إلى تكاليف الفرصة البديلة. تُعرَّف تكاليف الفرصة على أنها الإيجار الذي يمكن استرداده إذا دفع المستهلكون الأسعار العالمية (<https://www.iea.org/topics/energy-subsidies#methodology-and-assumptions>). ومع ذلك فإن تقدير استهلاك الطاقة للدعم المالي في المملكة العربية السعودية يظل عملية معقدة وقابلة للنقاش (Alyousef and Stevens, 2011).

⁸ تضمنت السعة المركبة 22.5 جيجاواط في المولدات البخارية عام 2018 في المملكة العربية السعودية و 17.5 جيجاواط في مولدات الغاز و 0.19 جيجاواط في مولدات الديزل و 23.4 جيجاواط في السعات الأخرى. تتكون الفئة الأخيرة بشكل أساسي من محطات تحلية المياه والتوليد المشترك (ECRA 2018). ومع ذلك تخطط المملكة العربية السعودية لتطوير طاقة متجددة تعتمد بشكل أساسي على الطاقة الشمسية وطاقة الرياح. تم توصيل أول مشروع للطاقة الكهروضوئية على نطاق المرافق (300 ميجاواط) في منطقة سكاكا بالشبكة في نهاية عام 2019. وحقق المشروع سعرًا تنافسيًا دوليًا بلغ 0.0234 دولارًا للكيلو واط في الساعة.

⁹ شكلت عائدات النفط بين عامي 2010 و2018 في المتوسط 80% من إجمالي إيرادات الحكومة السعودية (SAMA 2019).

¹⁰ نظرًا لأن هذا التعليق يركز على الكهرباء، فإننا لا نذكر تغيرات أسعار منتجات الطاقة الأخرى. تقدم ابيكوروب (2018) نظرة عامة شاملة على إصلاحات أسعار الطاقة.

¹¹ من المتوقع ظهور العديد من المشاريع الكبيرة خلال السنوات القادمة في المملكة العربية السعودية. ومع ذلك، فإن آثارها على الطلب لم يتم نمذجتها بشكل مباشر وتظل خارج نطاق دراستنا القادمة. يمكن تقييم مشاريع استهلاك الكهرباء المستقبلية على مستوى المشروع ثم دمجها في تحليلنا للمدركات الأساسية كطلب متزايد.

المراجع

Aldubyan, Mohammad, and Anwar Gasim. 2020. "Energy Price Reform in Saudi Arabia: Modeling the Economic and Environmental Impacts and Understanding the Demand Response." *Energy Policy* 148:111941.

Alyousef, Yousef, and M. Abu-Ebid. 2012. "Energy Efficiency Initiatives for Saudi Arabia on Supply and Demand Sides." *Energy Efficiency - A Bridge to Low Carbon Economy* 297–308.

Alyousef, Yousef, and Paul Stevens. 2011. "The Cost of Domestic Energy Prices to Saudi Arabia." *Energy Policy* 39(11):6900–05.

Alyousef, Yousef, and Abdulhadi Varnham. 2010. "Saudi Arabia's National Energy Efficiency Programme: Description, Achievements and Way Forward." *International Journal of Low-Carbon Technologies* 5(4):291–7.

APICORP. 2018. "Saudi Energy Price Reform Getting Serious." *APICORP Energy Research* 3(5):1–3.

Crippa, Monica, Gabriel Oreggioni, Diego Guizzardi, Marilena Muntean, Edwin Schaaf, Eleonora Lo Vullo, Efisio Solazzo, Fabio Monforti-Ferrario, Jos Olivier, and Elisabetta Vignati. 2019. *Fossil CO2 and GHG Emissions of All World Countries - 2019 Report*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Electricity & Co-Generation Regulatory Authority (ECRA). 2021. Historical Data. Electricity and Cogeneration Regulation Authority.

— — —. 2015. *Activities and Achievements of the Authority in 2014* (October 2015). Riyadh: Electricity and Cogeneration Regulation Authority.

— — —. 2018. *Annual Statistical Booklet for Electricity and Seawater Desalination Industries*. Riyadh: Electricity and Cogeneration Regulation Authority.

Fattouh, Bassam, and Laura El-Katiri. 2013. "Energy Subsidies in the Middle East and North Africa." *Energy Strategy Reviews* 2(1):108–15.

Hasanov, Fakhri. 2019. "Theoretical Framework for Industrial Electricity Consumption Revisited: Empirical Analysis and Projections for Saudi Arabia." KAPSARC Discussion Paper.

Howarth, Nicholas, Natalia Odnoletkova, Thamir Alshehri, Abdullah Almadani, Alessandro Lanza, and Tadeusz Patzek. 2020. "Staying Cool in A Warming Climate: Temperature, Electricity and Air Conditioning in Saudi Arabia." *Climate* 8(1):4.

International Energy Agency (IEA). 2017. *World Energy Balances 2019*. Paris: IEA.

— — —. 2019. IEA Fossil Fuel Subsidies Database.

Kingdom of Saudi Arabia. 2017. Fiscal Balance Program Balanced Budget 2020.

Krane, Jim, and Shih Yu Hung. 2016. "Energy Subsidy Reform in the Persian Gulf: The End of the Big Oil Giveaway." *Issue Brief*, April 28.

Krarti, Moncef, Mohammad Aldubyan, and Eric Williams. 2020. "Residential Building Stock Model for Evaluating Energy Retrofit Programs in Saudi Arabia." *Energy* 195:116980.

Krarti, Moncef, Kankana Dubey, and Nicholas Howarth. 2017. "Evaluation of Building Energy Efficiency Investment Options for the Kingdom of Saudi Arabia." *Energy* 134: 595–610.

Lahn, Glada, and Paul Stevens. 2011. *Burning Oil to Keep Cool: The Hidden Energy Crisis in Saudi Arabia*. London: Chatham House.

Mikayilov, Jeyhun I., Abdulelah Darandary, Ryan Alyamani, Fakhri J. Hasanov, and Hatem Alatawi. 2020. "Regional Heterogeneous Drivers of Electricity Demand in Saudi Arabia: Modeling Regional Residential Electricity Demand." *Energy Policy* 146:111796.

Nachet, Said, and Marie-Claire Aoun. 2015. *The Saudi Electricity Sector: Pressing Issues and Challenges*. Paris: IFRI Security Studies Center.

Saudi Arabian Monetary Authority (SAMA). 2019. *Annual Statistics 2019*.

Saudi Energy Efficiency Center (SEEC). 2018. *SEEC Annual Report*.

Soummane, Salaheddine. 2020. "Saudi Electricity Demand Drops for the First Time on Record." KAPSARC Data Insight, June 21.

Soummane, Salaheddine, and Frédéric Gherzi. 2021. "Projecting Saudi Electricity Demand in 2030: Application Using a CGE Model." Forthcoming.

Soummane, Salaheddine, Frédéric Gherzi, and Franck Lecocq. 2020. "Structural Transformation of the Saudi Economy under Global Climate Action." Forthcoming.

World Bank. 2020. World Development Indicator. Accessed August 20, 2020. <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>

نبذة عن المندروع

تطور الطلب على الكهرباء

يقع قطاع الكهرباء في قلب تحول الطاقة في العديد من الدول. يتطلب كل من جانب العرض والطلب في سوق الكهرباء تقييمات شديدة لتحديد خيارات السياسة المناسبة التي يمكن أن تحقق أقصى فائدة لأصحاب المصلحة. يركز هذا المشروع على جانب الطلب في السوق السعودية. ويتم تقييم جانب العرض في مشاريع أخرى، بما في ذلك تطور مزيج الطاقة وتكامل سوق الكهرباء المحلية مع الأسواق الإقليمية.

نما الطلب على الكهرباء في المملكة العربية السعودية باستمرار على مدى العقود الماضية. بدأت المملكة العربية السعودية في إصلاحات الأسعار منذ عام 2016، وأطلقت حملات ترشيد لاستخدام الطاقة للحد من الطلب على الكهرباء والاستخدام غير الفعال. ونتيجة لذلك، استقر الطلب على الكهرباء في السعودية بين عامي 2016 و2018، وانخفض في النهاية لأول مرة على الإطلاق في عام 2019. العوامل المختلفة التي تحدد نمو الطلب المحتمل أو انخفاضه وتأثير كفاءة الطاقة على نمو الطلب على الكهرباء في الاقتصادات النامية ليست مفهومة جيدًا. يعد فهم نمو الطلب على الكهرباء أمرًا بالغ الأهمية لتطوير السياسة العامة. يؤثر عدم اليقين حول معدلات نمو الطلب على الكهرباء تأثيرًا مباشرًا على احتياجات الاستثمار.

يفصل هذا المشروع العوامل الدافعة الأساسية للطلب السعودي على الكهرباء. ونقوم بتحليل التوجهات المستقبلية المحتملة للطلب على الكهرباء حسب القطاع في المملكة العربية السعودية. كما نقوم أيضًا بالتحقيق في تأثيرات العوامل العائقة مثل السيارات الكهربائية وإنتاج الهيدروجين الأخضر.

عن كابسارك

مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية (كابسارك) هو مركز عالمي غير ربحي يجري بحوثاً 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 قانوني

© حقوق النشر 2021 محفوظة لمركز الملك عبدالله للدراسات والبحوث البترولية (كابسارك). لا يجوز استخدام هذا المستند أو أي معلومات أو بيانات أو محتوى يتضمنه دون نسبته بشكل ملائم لكابسارك. كما لا يجوز إعادة إنتاج هذا المستند أو جزء منه دون إذن خطي من كابسارك. ولا ينشأ عن المعلومات الواردة في هذا المستند أي ضمان أو تعهد أو أي مسؤولية قانونية -سواء مباشرة أو غير مباشرة- تجاه دقتها أو اكتمالها أو فائدتها. كما لا يجوز أن يعتبر هذا المستند-أو أي جزء منه- أو أن يفسر كمنصحة أو دعوة لاتخاذ أي قرار. الآراء والأفكار الواردة هنا تخص الباحثين معدّي الدراسة. ولا تعكس بالضرورة موقف المركز ووجهة نظره.



مركز الملك عبدالله للدراسات والبحوث البترولية
King Abdullah Petroleum Studies and Research Center

www.kapsarc.org