

إصلاحات أسعار الطاقة في المملكة العربية السعودية: نمذجة الآثار الاقتصادية والبيئية وفهم استجابة الطلب

محمد الدبيان وأنور قاسم

عن كابسارك

مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية (كابسارك) 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 2020 محفوظة لمركز الملك عبدالله للدراسات والبحوث البترولية (كابسارك). لا يجوز استخدام هذا المستند أو أي معلومات أو بيانات أو محتوى يتضمنه دون نسبه 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 كنصيحة أو دعوة لاتخاذ أي قرار. الآراء والأفكار الواردة هنا تخص الباحثين معدي الدراسة، ولا تعكس بالضرورة موقف المركز ووجهة نظره.

يتناول هذا البحث الآثار الاقتصادية لإصلاحات أسعار الطاقة في المملكة العربية السعودية، وتشمل النتائج الرئيسية التي توصلنا إليها ما يلي:

حققت إصلاحات أسعار البنزين في عام 2018م إجمالي مكاسب رفاه بلغت (8.8) مليار ريال سعودي، بما فيها فائض في السوق بقيمة (2.1) مليار ريال سعودي، ومزايا اقتصادية إضافية بقيمة (6.6) مليار ريال سعودي. ويشمل هذا الأخير انخفاض مستويات انبعاثات ثاني أكسيد الكربون (CO₂)، وتلوث الهواء، والاختناق المروري، وحوادث الطرق.

كذلك حققت إصلاحات أسعار الكهرباء في القطاع السكني إجمالي مكاسب رفاه بلغت (3.8) مليار ريال سعودي في العام نفسه، تضمنت بشكل رئيس (3.4) مليار ريال سعودي من فائض السوق الذي يمثل انخفاض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون وتلوث الهواء من محطات توليد الكهرباء ما تصل قيمته إلى (0.4) مليار ريال سعودي.

ارتفعت الإيرادات الحكومية في عام 2018م بمقدار (32.8) مليار ريال سعودي بسبب إصلاحات أسعار كل من البنزين والكهرباء.

انخفض استخدام الكهرباء في القطاع السكني عام 2018م بنسبة بلغت (13.0) تيراواط في الساعة، بينما تراجع استهلاك البنزين بمقدار (2.2) مليار لتر مقارنة بعام 2017م. وقد ساهم ارتفاع أسعار البنزين والكهرباء في القطاع السكني في هذه الانخفاضات بمعدلات تراوحت ما بين (1.9) مليار لتر و(9.1) تيراواط في الساعة على التوالي.

ساهمت برامج رفع كفاءة استهلاك الطاقة في قطاع المباني السكنية في الفترة ما بين عامي (2014 و2018م) بتوفير ما لا يقل عن (7.7) تيراواط في الساعة من إجمالي استهلاك القطاع السكني للكهرباء، وقد لعب هذا دوراً رئيساً في تباطؤ نمو استهلاك كهرباء القطاع السكني على مدى السنوات القليلة الماضية.

SV2030، مما يشير إلى أن المستهلكين في المملكة العربية السعودية قاموا بتعديل سلوكهم قليلاً على الرغم من الزيادات الكبيرة التي طرأت على أسعار الطاقة. أما بالنسبة للبنزين، فإنّ عدم وجود بدائل لوسائل النقل الشخصية في المدن الكبرى قد يكون سبباً في عدم انخفاض استهلاكه عند ارتفاع الأسعار، لذلك فإن من المرجح أن يصبح المستهلكون -بالتزام مع بدء تشغيل مشاريع مثل مترو الرياض- أكثر استجابة لارتفاع أسعار البنزين، مما سيزيد من مرونة الأسعار في السنوات القادمة. كذلك يمكن أن تؤدي الحاجة إلى تكييف الهواء في دولة ذات مناخ حار مثل المملكة إلى الحد من رغبة الأسر في خفض استهلاكها، وخصوصاً خلال أشهر الصيف عندما تمثل تلك الحاجة مشكلة رئيسية. ومع ذلك، فهي لا تعد مشكلة في العديد من مدن المملكة خلال فصل الشتاء.

وقد أجرينا تحليل الرفاهية باستخدام النماذج لتقدير الآثار الاقتصادية والبيئية المترتبة على خفض الدعم، وتوضيح حساباتنا -بعد مراعاة الآثار المباشرة وغير المباشرة- وجود مكاسب رفاهية إجمالية في عام 2018م بلغت (8.8) مليار ريال سعودي للبنزين، و(2.8) مليار ريال لكهرباء القطاع السكني. ولقد أدت إصلاحات الأسعار إلى توليد فوائض سوقية مباشرة بقيمة (2.1 و 3.4) مليار ريال سعودي لكل من البنزين وكهرباء القطاع السكني على التوالي، مما أدى كذلك إلى خلق فوائذ اقتصادية أخرى بقيمة (6.6) مليار ريال للبنزين و(0.4) مليار ريال لكهرباء القطاع السكني من خلال تقليل العوامل الخارجية السلبية، بما فيها الانبعاثات الكربونية وتلوث الهواء. وتعكس القيمة المرتفعة للبنزين مشكلتين إضافيتين مرتبطتين باستهلاكه، هما: الازدحام المروري، وحوادث الطرق. بيد أنّ مكاسب الرفاهية هذه سيكون لها تأثير تراكمي كبير على الاقتصاد على مدى فترة زمنية أطول.

كما أن دعم البنزين والكهرباء سيؤثر بدرجة كبيرة على الإيرادات الحكومية في المملكة العربية السعودية؛ لأنّ الدولة تمتلك بشكل كامل أو جزئي معظم شركات

حددت حكومة المملكة العربية السعودية منذ أمدٍ بعيد -كغيرها من بعض الدول- أسعاراً للطاقة المحلية تقل بكثير عن مستويات أسعار السوق الدولية؛ حيث يساعد هذا في الحفاظ على استقرار أسعار الطاقة المعقولة وتوفير دعم للأسر ذات الدخل المنخفض. ولكن يمكن للطاقة المدعومة أن تعمل على تشجيع نمو الطلب المرتفع، والهدر في الاستهلاك، والحد من الحوافز المخصصة للاستثمار في كفاءة استهلاك الطاقة. فضلاً عن ذلك فإنّ المملكة العربية السعودية -باعتبارها من الدول الرئيسة المصدرة للطاقة- تتخلى عن إيرادات حكومية كبيرة من خلال بيع الطاقة محلياً بأسعار أقل بكثير مما يمكنها كسبه في السوق العالمية.

كما دخلت المملكة بإطلاقها لرؤية السعودية 2030 (SV2030) في عام 2016م -والتي تعتبر الخطة الأساسية للحكومة السعودية لتحقيق التنمية الوطنية- في حقبة من التغيير الاقتصادي والاجتماعي المتسارع. وتتضمن رؤية المملكة ثلاثة عشر برنامجاً يستهدف تحقيق (96) هدفاً استراتيجياً، ويمثل قطاع الطاقة أحد أكثر مجالات الإصلاح وضوحاً وأهمية في هذه البرامج، وقد التزمت الحكومة بخفض دعم الطاقة لمواءمة الأسعار المحلية بشكل أكبر مع أسواق النفط العالمية، ونفذت الدولة بالفعل تغييرات تنظيمية أولية في هذا الصدد.

ولتحسين فهم الآثار الاقتصادية المترتبة على إصلاحات أسعار الطاقة في المملكة، فإننا نقوم بنمذجة الاقتصاد القياسي من خلال إنشاء نموذج للطلب على البنزين والكهرباء على مستوى الأفراد باستخدام نهج التسلسل الزمني الهيكلي. ولقد توصل تحليلنا إلى وجود مرونة قوية للأسعار والدخل، كما قدرنا أن مرونة الأسعار والدخل للبنزين على المدى الطويل تتراوح ما بين (0.13 و 0.15)، بينما تتراوح مرونة كهرباء القطاع السكني ما بين (0.09 و 0.22) على التوالي.

تتوافق النتائج التي توصلنا إليها مع الدراسات العلمية السابقة المنشورة قبل إصلاحات رؤية السعودية

على الكهرباء في القطاع السكني، إلا أن الأسعار تزيد بنسبة كبيرة في عام 2018 بعد الإصلاح الثاني لأسعار الوقود ما نتجت عنه هذه الانخفاضات الكبيرة في استهلاك الطاقة. ثانياً، لم نجد أيّ تحسينات لتدابير كفاءة استخدام الطاقة في استهلاك البنزين، على الرغم من أن العوامل الخارجية (مثل الزحف العمراني والازدحام المروري وتوسيع شبكة الطرق) قد تحجب أيّ مكاسب من هذا القبيل. ورغم ذلك، فقد أظهر تحليل التفصيلات تأثيراً كبيراً لكهرباء القطاع السكني، حيث تراجع الاستهلاك فيه بما لا يقل عن (7.7) تيراواط في الساعة في الفترة ما بين (2014 و 2018م) بسبب زيادة كفاءة استهلاك الطاقة، ونتوقع في ظل استمرار نهج المستهلكين في استبدال سياراتهم القديمة وأجهزتهم الكهربائية بأخرى أكثر توفيراً للطاقة، أن نشهد توفيراً أكبر للطاقة في كل من البنزين وكهرباء القطاع السكني بسبب تدابير كفاءة استهلاك الطاقة.

الطاقة. وقد قمنا بتقدير أنّ إصلاحات الأسعار زادت الدخل الحكومي في عام 2018م بمقدار (18.4) مليار ريال من البنزين، و(14.4) مليار ريال من كهرباء القطاع السكني. وحساباتنا هذه تعتمد على الأسهم المباشرة وغير المباشرة لملكية الدولة في شركات الطاقة، مثل الشركة السعودية للكهرباء ومصافي البترول المختلفة.

أخيراً، قمنا بتفصيل العوامل التي أسهمت في التغيرات التي طرأت على استهلاك الطاقة، وأولينا اهتماماً خاصاً بعام 2018م الذي شهد تراجعاً كبيراً في استهلاك البنزين والكهرباء على أساس سنوي، ليشمل نقطتين هامتين مرتبطين بإصلاح الأسعار وكفاءة استخدام الطاقة، هما: أولاً، شكلت إصلاحات أسعار الطاقة غالبية التراجعات بمعدلات بلغت (1.9 من أصل 2.2) مليار لتر من البنزين و(9.1 من أصل 13.0) تيراواط في الساعة من كهرباء القطاع السكني. وعلى الرغم من أن تحليل الانحدار يظهر عدم مرونة أسعار البنزين والطلب

المالية لها وبالتالي تعيق جهودها الرامية إلى تخفيف آثار التغير المناخي.

وبالرغم من ذلك فقد وضعت الحكومة السعودية مؤخراً البلاد على مسار الإصلاح الاقتصادي والاجتماعي الجوهري في إطار رؤية السعودية 2030 (SV2030)، التي تعتبر الخطة الرئيسية للتنمية الوطنية. وقد تم إطلاق هذه الرؤية في عام 2016م، وتتضمن تنفيذ (96) هدفاً استراتيجياً تم تجميعها في إطار ثلاثة عشر برنامجاً، من أهمها برنامج تحقيق التوازن المالي (FBP). ولأن المملكة سجلت في عام 2015م -عقب انهيار أسعار النفط العالمية في أواخر عام 2014م- أعلى نسبة عجز شهدته ميزانيتها على الإطلاق، فقد وضع برنامج تحقيق التوازن المالي الذي يهدف إلى موازنة الميزانية الحكومية بحلول عام 2023م من خلال توسيع الإيرادات النفطية وغير النفطية، وتحسين كفاءة الإنفاق (FBP 2019, 2018, 2017). كما يشمل هذا البرنامج ضريبة القيمة المضافة، والرسوم المفروضة على العمالة الوافدة، وإصلاح أسعار الطاقة لمواءمة الأسعار المحلية مع الأسواق العالمية بشكل أوثق.

ومن ناحية أخرى، نجد أن الحكومة قد بدأت في زيادة أسعار الطاقة (إزالة الدعم) على عدة مراحل، وهو نهج يوفر الكثير من المزايا (Ekins and Barker 2001)؛ حيث تعمل الزيادات التدريجية على تجنب الصدمات المفاجئة في السوق وتتيح للمستهلكين الوقت الكافي للتأقلم مع ارتفاع تكاليف الطاقة، مما يسمح لهم بتعديل مشترياتهم الآجلة وقراراتهم الأخرى المتعلقة باستهلاك الطاقة. كما يتيح التدرج في زيادة الأسعار للشركات والمستهلكين الاستمرار في استخدام السلع الرأسمالية الحالية، مثل المركبات أو مكيفات الهواء حتى نهاية فترات صلاحيتها المزمعة بدلاً من استبدالها قبل الأوان، فضلاً عن أن الحكومة السعودية أطلقت في الفترة ما بين (30 ديسمبر عام 2015م والأول من يناير عام 2016م) ما يُعرف باسم "الموجة الأولى" لإصلاحات أسعار الطاقة بفرض زيادات طفيفة في أسعار الوقود والكهرباء والمياه. كما نفذت الحكومة في بداية

ارتفع الطلب على الطاقة في المملكة العربية السعودية في العقود الأخيرة، وتضاعف الاستهلاك السنوي للبنزين أربع مرات في الفترة ما بين (1983 و 2018م) من (8 إلى 32) مليار لتر (MEIM 2019; Jodi Oil 2019)، في حين قفز استخدام كهرباء القطاع السكني من (15 إلى 130) تيراواط (MEIM 2019; SAMA 201)، ولعبت أسعار الطاقة المدعومة دوراً بالغ الأهمية في هذه الزيادات إلى جانب النمو الاقتصادي والسكاني المُطرد.

وقد حددت حكومة المملكة -مثلها مثل العديد من دول العالم- أسعاراً للطاقة المحلية تقلّ بكثير عن مستويات أسعار السوق الدولية، ولعل هذا يساعد في الحفاظ على استقرار ومعقولية أسعار الطاقة وتوفير دعم كبير للأسر ذات الدخل المحدود، غير أن بإمكان الطاقة المدعومة أن تعمل على تشجيع نمو الطلب المرتفع والحدّ من الهدر في الاستهلاك وحوافز الاستثمار في كفاءة استهلاك الطاقة. وعلى الرغم من أن المملكة العربية السعودية قد درجت في الغالب على بيع الطاقة بتكاليف إنتاجها أو أعلى منها بقليل، إلا أن الفجوة بين الأسعار المحلية والدولية تمثل عائدات مهددة من النفط الخام وأنواع الوقود الأخرى غير المُصدرة.

وكان الباحثان (Lahn and Stevens 2011, 2) قد درسا النمو السريع للمملكة العربية السعودية في استهلاكها للطاقة المحلية، وأجريا كذلك عمليات محاكاة أظهرت أن البلاد بإمكانها أن تصبح مستوراً صافياً للنفط بحلول عام 2038م، ولعل هذا لا يؤثر على أسواق الطاقة العالمية فحسب، وإنما له تأثير على الانبعاثات الكربونية كذلك؛ نظراً لأنّ المملكة تعد بالفعل واحدة من أكبر الدول المنتجة لهذه الانبعاثات في منطقة الشرق الأوسط. ووفقاً لشركة بريتش بتروليوم (BP 2019)) فإن انبعاثات المملكة العربية السعودية في عام 2018م بلغت (571) مليون طن من ثاني أكسيد الكربون (CO₂)؛ أي ما يقرب من ربع إجمالي انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في المنطقة، فإذا استمرت هذه الاتجاهات في المملكة فإنها بطبيعة الحال ستثقل كاهل الميزانية

حساب المواطن هو سر نجاح إصلاح الأسعار. ولقد سلط صندوق النقد الدولي الضوء مؤخراً على البرنامج في مشاورات المادة الرابعة مع المملكة العربية السعودية (IMF 2018). وعلى النقيض من ذلك، فإننا نجد أن السياسة السابقة لأسعار الطاقة المنخفضة، قد أدت إلى إجهاد الميزانية الحكومية وتحفيز أصحاب الدخل المرتفع على استهلاك المزيد من الطاقة المدعومة والتي كان من المفترض أن يستفيد منها أصحاب الدخل المنخفض.

توضح هذه الدراسة تأثير إصلاحات أسعار الطاقة على الطلب على الطاقة، والمستهلكين، والمنتجين، والحكومة، والبيئة، والرعاية الاجتماعية في المملكة العربية السعودية للمساعدة في إعلام صناعات القرار. حيث قمنا بتطوير نماذج للاقتصاد القياسي للبنزين وكهرباء القطاع السكني واستخدامها لإجراء تحليل الرفاهية الذي لم تقم بإجرائه سوى عدد قليل جداً من الدراسات العلمية السابقة. فقد قام الباحثون (Atalla, Gasim and Hunt 2018) بصياغة معادلة الطلب على البنزين واستخدامها لإجراء تحليل الرفاهية لارتفاع أسعار البنزين في المملكة لعام 2016م، إلا أن فترة تقدير هؤلاء الباحثون انتهت قبل تنفيذ أي من هذه الإصلاحات. أما الباحثون (Blazquez, Hunt and Manzano 2018) فاستخدموا نموذج التوازن العام العشوائي الديناميكي للاختبار سيناريوهات افتراضية يُزاد فيها سعر النفط المحلي تدريجياً. ولم تقم -على حد علمنا- أي دراسة علمية سابقة بتقييم تأثير إصلاحات أسعار البنزين وكهرباء القطاع السكني لعام 2018م، مما يجعلها فجوة نسعى إلى سدها في هذا البحث.

عام 2018م "الموجة الثانية" من هذه الإصلاحات مع التركيز على البنزين والكهرباء، اللذان يعتبران المصدرين الرئيسيين للطاقة على مستوى الفرد. ويوضح الجدول (1) نتائج موجات إصلاحات أسعار الطاقة في المملكة العربية السعودية.

يمكننا القول أن رفع أسعار الطاقة يعد أحد أكثر السياسات فعالية من حيث التكلفة، والفعالية الإدارية لاستهلاك الطاقة المحلية، وتشجيع زيادة الاستثمار في كفاءة استهلاك الطاقة، والتأثير على سلوك المستهلكين، والحد من العوامل الخارجية السلبية المتعلقة بالوقود الأحفوري (Parry et al. 2014). ورغم ذلك فإن صناعات القرار غالباً ما يبحثون عن بدائل لأن الأسعار المرتفعة للطاقة تشكل عبئاً ثقيلاً يرهق عائق الأسر محدودة الدخل، ويمكن لهذا الأثر التراجمي أن يخلق حاجزاً أمام ارتفاع أسعار الطاقة في الدول النامية -التي يكون إلغاء الإعانات فيها محور التركيز الأساسي- وكذلك تعتبر ضريبة الانبعاثات الكربونية في الدول المتقدمة هي الهدف المنشود.

وبغية الحد من التأثيرات السلبية لزيادة أسعار الطاقة على الأسر ذات الدخل المحدود والمتوسط، فقد أطلقت الحكومة السعودية برنامج حساب المواطن بالتزامن مع الموجة الثانية من إصلاحات أسعار الطاقة، حيث تهدف خطة هذه البرامج إلى إيجاد تمويل نقدي شهري للعائلات المؤهلة والناجم من الإيرادات المتولدة من ارتفاع أسعار الطاقة (FBP 2017). وتعمل إصلاحات أسعار الطاقة وبرنامج حساب المواطن على رفع الإيرادات الحكومية مع توفير الدعم المناسب للأسر الأكثر تضرراً. ويعتبر برنامج

الجدول 1. أسعار الطاقة (الاسمية) قبل وبعد الإصلاحات.

النوع	الأسعار قبل الموجة الأولى من إصلاحات الأسعار	الأسعار بعد الموجة الأولى من إصلاحات الأسعار (1 يناير 2016م)	النسبة المئوية للتغير	الأسعار بعد الموجة الثانية من إصلاحات الأسعار (1 يناير 2018م)	النسبة المئوية للتغير
البنزين	ريال سعودي/ للتر دولر أمريكي/ للتر	ريال سعودي/ للتر دولر أمريكي/ للتر		ريال سعودي/ للتر دولر أمريكي/ للتر	
RON 91	0.12	0.20	67%	0.37	+83%
RON 95	0.45	0.75		1.37	
	0.16	0.90	50%	2.04	+127%
الكهرباء (القطاع السكني)*	ريال سعودي/ كيلوواط ساعة، دولار/ كيلوواط ساعة	ريال سعودي/ كيلوواط ساعة، دولار/ كيلوواط ساعة		ريال سعودي/ كيلوواط ساعة، دولار/ كيلوواط ساعة	
2,000-0 كيلوواط ساعة	0.01	0.01	0%	0.05	+260%
4,000-2,001 كيلوواط ساعة	0.03	0.03	0%	0.18	+80%
6,000-4,001 كيلوواط ساعة	0.03	0.05	67%	0.18	-10%
6,001+ كيلوواط ساعة	0.15 إلى 0.26	0.08	N/A	0.30	0%

المصادر: شركة أرامكو السعودية (بدون تاريخ)، (ECRA (2013b) و(ECRA (2019)

ملاحظات: * يتم احتساب استهلاك الكهرباء وفقاً لمستوى الاستهلاك شهرياً، والقيم المذكورة أعلاه موضحة بالريال السعودي والدولار الأمريكي، RON = رقم بحث أوكتان.

الأساليب المستخدمة في الدراسة

أساليب الاقتصاد القياسي

نمذجة الطلب على البنزين

وتمثل المتغيرات g_t و pg_t و y_t اللوغاريتمات الطبيعية لكل من G_t و PG_t و Y_t في السنة t ، على التوالي ويمثل ε_t حد الخطأ العشوائي. وتشير الحروف اليونانية الأخرى إلى المرونة.

نمذجة الطلب على الكهرباء

قمنا كذلك بنمذجة إجمالي الطلب على كهرباء القطاع السكني للفرد كدالة لمتوسط سعر الكهرباء والدخل الحقيقيين له ودرجة التبريد اليومي (CDD).

$$E_t = f(P E_t, Y_t, CDD_t, UEDT_t^R) \quad (3)$$

حيث:

E_t = إجمالي استهلاك الكهرباء السكني للفرد

PE_t = المتوسط الحقيقي لسعر كهرباء القطاع السكني

Y_t = نصيب الفرد من الدخل الحقيقي (يقاس باستخدام نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي)

CDD_t = درجة التبريد اليومي (درجة الحرارة الأساسية = 18 درجة مئوية)

$UEDT_t^E$ = اتجاه الطلب الأساسي على الطاقة بالنسبة لاستهلاك كهرباء القطاع السكني.

يشير الرمز (t) إلى السنة، ويشير الحرف العلوي (E) إلى كهرباء القطاع السكني، بحيث يشير $(UEDT_t^E)$ إلى اتجاه الطلب الأساسي لكهرباء القطاع السكني في الوقت t . ويشير اتجاه الطلب الأساسي على الطاقة (UEDT) إلى اتجاه عشوائي غير خطي لا يمكن ملاحظته ويقدره النموذج بتناول تأثير العوامل الخارجية غير المدرجة في نموذج الطلب على الكهرباء مثل كفاءة استهلاك

قمنا بنمذجة إجمالي الطلب على البنزين للفرد كدالة لمتوسط سعر البنزين والدخل الحقيقيين له.

$$G_t = f(PG_t, Y_t, UEDT_t^G) \quad (1)$$

حيث:

G_t = إجمالي استهلاك البنزين للفرد

PG_t = متوسط السعر الحقيقي للبنزين

Y_t = نصيب الفرد من الدخل الحقيقي (يقاس باستخدام نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي)

$UEDT_t^G$ = اتجاه الطلب الأساسي على الطاقة بالنسبة لاستهلاك البنزين.

يشير الرمز (t) إلى السنة، بينما يشير الحرف المرتفع (G) إلى قطاع البنزين، ويشير $(UEDT_t^G)$ إلى اتجاه الطلب الأساسي على الطاقة لقطاع البنزين في الوقت t ، الذي يعد اتجاه عشوائي غير خطي لا يمكن ملاحظته ويقدره النموذج الذي يرصد تأثير العوامل الخارجية غير المدرجة في نموذج الطلب على البنزين، وتشمل تحسينات الاقتصاد في استهلاك الوقود وتوسعات شبكة الطرق. ولقد تم تجاهل العوامل المتغيرة مع الوقت بسبب نقص المعطيات.

تم تقدير المعادلة (1) باستخدام تخصيص الانحدار الذاتي الديناميكي لفترات الإبطاء الموزعة:

$$g_t = \alpha_1^G g_{t-1} + \alpha_2^G g_{t-2} + \beta_0^G pg_t + \beta_1^G pg_{t-1} + \beta_2^G pg_{t-2} + \gamma_0^G y_t + \gamma_1^G y_{t-1} + \gamma_2^G y_{t-2} + UEDT_t^G + \varepsilon_t^G \quad (2)$$

التراجع، وبقايا الاقتصاد القياسي. وبالنسبة لكهرباء القطاع السكني، فإن المحركات الستة تتمثل في: الدخل، والسكان، وسعر كهرباء القطاع السكني، واتجاه الطلب الأساسي على الطاقة (UEDT)، والطقس، والتأثير المتبقي للاقتصاد القياسي.

البيانات

نستخدم لصياغة معادلات الطلب على الطاقة بيانات السلاسل الزمنية السنوية، حيث يستخدم كلا النموذجين البيانات المتطابقة لإجمالي الناتج المحلي، والسكان، ومؤشر أسعار المستهلك (CPI). ويضيف نموذج البنزين استهلاك البنزين، ومتوسط سعر البنزين الحقيقي المرجح. بينما يتضمن نموذج كهرباء القطاع السكني استهلاك كهرباء القطاع السكني، ومتوسط سعر الكهرباء الحقيقي المرجح للقطاع السكني، ودرجة التبريد اليومي.

ولقد حصلنا على إحصاءات استهلاك البنزين من (MEIM (2019) and Jodi Oil (2019)، وأخذنا بيانات استخدام كهرباء القطاع السكني من وزارة الطاقة والصناعة والثروة المعدنية ومؤسسة النقد العربي السعودي (MEIM (2019) and SAMA (2019). ويوضح الشكل (1) كيفية تطور استهلاك البنزين وكهرباء القطاع السكني في الفترة الواقعة بين (1983 و 2018م)، مما يسلط الضوء على النمو السريع في الطلب على الطاقة.

لأن الحكومة السعودية تقوم بتحديد أسعار الطاقة بإصدار مرسوم خاص بذلك، فإن هذه الأسعار تتغير بشكل متقطع طوال الفترة المشمولة بالدراسة. ويوضح الشكل (2) متوسط الأسعار المرجحة (بالقيمة الاسمية) للبنزين وكهرباء القطاع السكني، ويسلط الضوء كذلك على تأثير الإصلاحات في عام 2018م. وقد تم تخفيض الأسعار الاسمية باستخدام قيم مؤشر أسعار المستهلكين المأخوذة من الهيئة العامة للإحصاء (GaStat) (2019).

الطاقة وملكية الأجهزة الكهربائية. ولقد تم تجاهل هذه العوامل المتغيرة مع الوقت بسبب نقص المعطيات.

وتم تقدير المعادلة (3) باستخدام تخصيص الانحدار الذاتي الديناميكي لفترات الإبطاء الموزعة:

$$e_t = \alpha_1^E e_{t-1} + \alpha_2^E e_{t-2} + \beta_0^E pe_t + \beta_1^E pe_{t-1} + \beta_2^E pe_{t-2} + \gamma_0^E y_t + \gamma_1^E y_{t-1} + \gamma_2^E y_{t-2} + \delta_0^E cdd_t + \delta_1^E cdd_{t-1} + \delta_2^E cdd_{t-2} + UEDT_t^E + \varepsilon_t^E \quad (4)$$

حيث تمثل المتغيرات e_t و pe_t و y_t و cdd_t اللوغاريتمات الطبيعية لكل من E_t و PE_t و Y_t و CDD_t في السنة t ، على التوالي ويمثل ε_t حد خطأ الضوضاء البيضاء العشوائي. وتمثل الحروف اليونانية الأخرى المرونة.

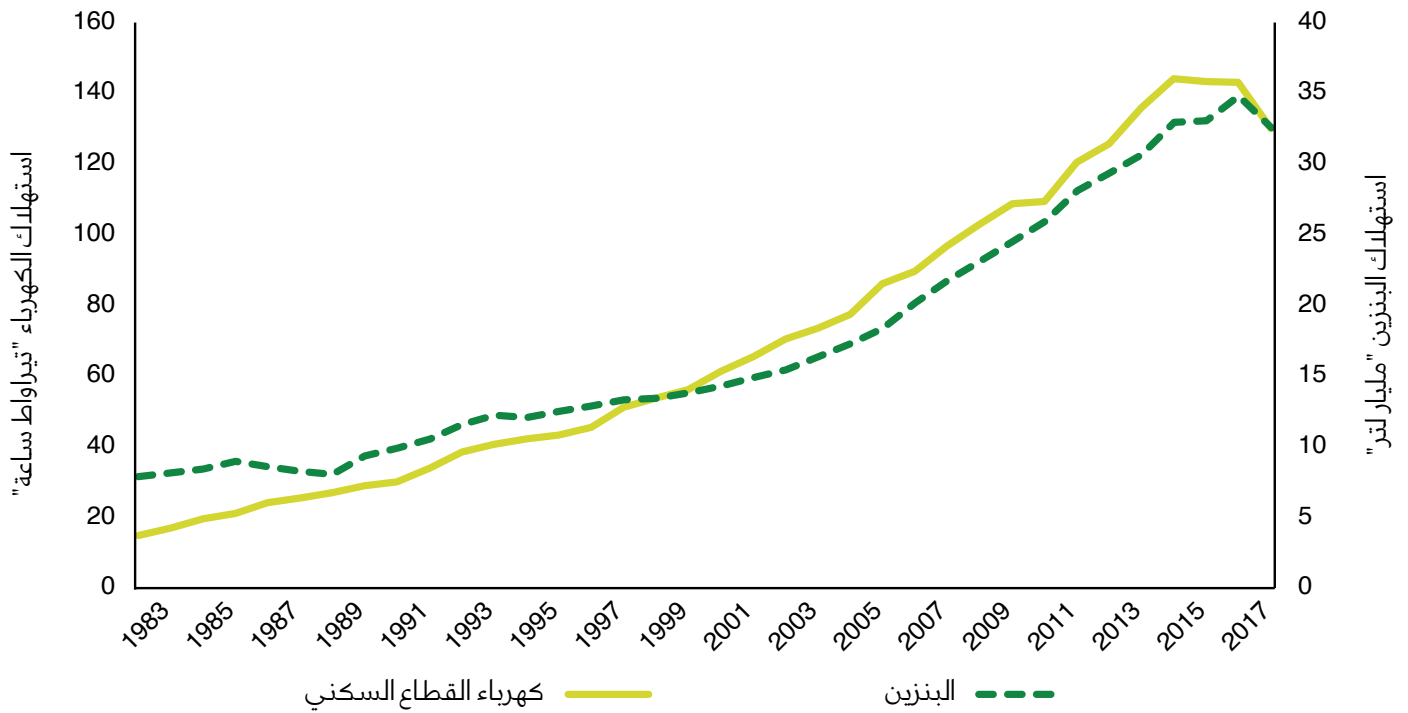
الوسائل المستخدمة في التحليل

استخدمنا تحليل تفصيلات دوافع أو محددات التغيير في مؤشر الإجمالي الاقتصادي أو البيئي أو المتعلق بالطاقة (Ang and Zhang 2000)، وأصبحت طريقة مؤشر ديفيسا للمتوسط الخوارزمي (LMDI) التي قدمها الباحثون (Ang, Zhang and Hoi in 1998) الأداة المفضلة للتفصيل؛ ويعود ذلك إلى السهولة النسبية لتنفيذها، ولأنها لا تترك وراءها بقايا تحلل كما لاحظ الباحثان (Ang (2015) and Ang (2005).

ويطبق هذا البحث طريقة مؤشر ديفيسا للمتوسط الخوارزمي (LMDI) المضافة على معادلة الطلب على الطاقة المشتقة اقتصادياً لتحديد مساهمات المحركات في تغيير استهلاك الطاقة، ونتبع في ذلك النهج الذي استخدمه الباحثون (Alarenan, Gasim and Hunt) (2019).

أما بالنسبة للبنزين، فيقسم تحليل تفصيلات التغيرات في الاستهلاك على أساس سنوي إلى ستة دوافع أو مساهمات، تتمثل في: الدخل، والسكان، وسعر البنزين، واتجاه الطلب الأساسي على الطاقة (UEDT)، وتأثير

الشكل 1. استهلاك الطاقة في المملكة العربية السعودية.

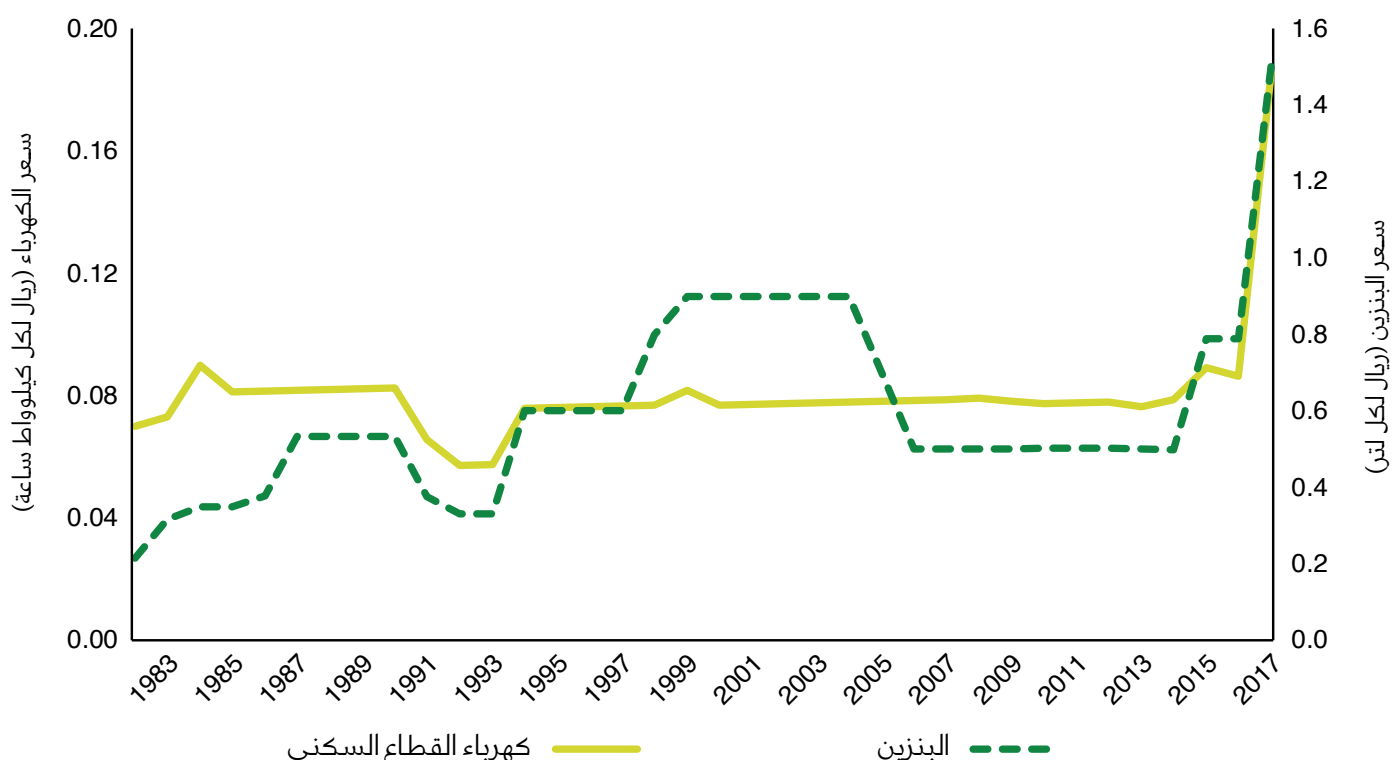


المصادر: Jodi Oil (2019); MEIM (2019); SAMA (2019)

القطاع السكني مبلغ (0.05) ريال سعودي/ كيلوواط في الساعة مقابل أول (2000) كيلو واط في الساعة من الاستهلاك الشهري، بينما دفعت الأسر التي استهلكت (4000) كيلوواط في الساعة شهرياً مبلغ (0.10) ريال سعودي لكل كيلوواط في الساعة في قطاع الاستهلاك الذي يتراوح ما بين (2000-4000) كيلوواط في الساعة، وتم استخدام بيانات الفاتورة لتحديد الأوزان بالنسبة للأسعار في قطاعات الاستهلاك المختلفة، ومن ثم تم حساب المتوسط. كما قمنا باستقراء خطي من الأرقام المتاحة لسد الفجوات الموجودة في بيانات الفاتورة المأخوذة من هيئة تنظيم الكهرباء والإنتاج المزدوج (ECRA (2017-2008).

قدرنا متوسط سعر البنزين المرجح باستخدام بيانات الأسعار والاستهلاك المأخوذة من شركة أرامكو السعودية (بدون تاريخ) للصنفين المتاحين للبنزين (91 و95)، ففي حين أن قطاع البنزين في المملكة قد عرض في السابق وقود (95) أوكتان فقط، فقد قدم تجار التجزئة في عام 2007م مجموعة متنوعة من أوكتان (91) تميل إلى تكلفة أقل بحوالي (0.15) ريال سعودي. وقمنا بالمثل لحساب المتوسط المرجح لسعر كهرباء القطاع السكني بناءً على بيانات الأسعار والفاتورة الصادرة من شركة أرامكو السعودية (بدون تاريخ)، وهيئة تنظيم الكهرباء والإنتاج المزدوج (2008-2017; 2019; 2013b). كذلك تقوم الشركة السعودية للكهرباء في المملكة بتسعير الكهرباء وفقاً للاستهلاك والفواتير على أساس شهري، ففي عام 2015م على سبيل المثال، دفع مستخدمو كهرباء

الشكل 2. المتوسط المرجح لأسعار الطاقة في المملكة العربية السعودية.



المصادر: ECRA 2019 ، ECRA (2013b) ، أرامكو السعودية (بدون تاريخ) ، وتحليل كابسارك

العامّة للإحصاء (GaStat) لا تعكسان هذا الاتجاه؛ لذا قمنا بمراجعة إحصاءاتهما لعام 2018م باستخدام بيانات مأخوذة من مسح القوى العاملة لعام 2019م الصادر عن الهيئة العامة للإحصاء. يرجى مراجعة الملحق للاطلاع على مزيد من التفاصيل حول هذه الحسابات.

يولد الاستخدام واسع النطاق لأجهزة التكييف في المملكة العربية السعودية طلباً كبيراً على الكهرباء، ولتقدير ذلك فإننا نستخدم درجة التبريد اليومي (CDD) التي تقيس عدد الدرجات التي يتجاوز فيها متوسط درجة الحرارة المحيطة اليومية 18 درجة مئوية كما هو موضح في الشكل (4)، وقمنا بإنشاء هذا المتغير باستخدام بيانات درجة الحرارة المأخوذة من بوابة المعرفة الخاصة بتغير المناخ (2018)، وبيانات البنك الدولي (2019).

أما فيما يتعلق بإجراء تحليل الرفاهية، فقد حصلنا على أسعار السوق العالمية للنفط الخام والبنزين من Bloomberg (2019)، فبالنسبة للنفط الخام اعتمدنا

ومن ناحية أخرى تحدد التنمية الاقتصادية والنمو السكاني إلى درجة كبيرة استهلاك البنزين وكهرباء القطاع السكني، ولقد حصلنا على بيانات الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي من الهيئة العامة للإحصاء (GaStat 2019))، وتم استقاء بيانات السكان من البنك الدولي (2019) والهيئة العامة للإحصاء (2019) (GaStat). ويوضح الشكل (3) كيفية تطور كلا المتغيرين خلال فترة الدراسة.

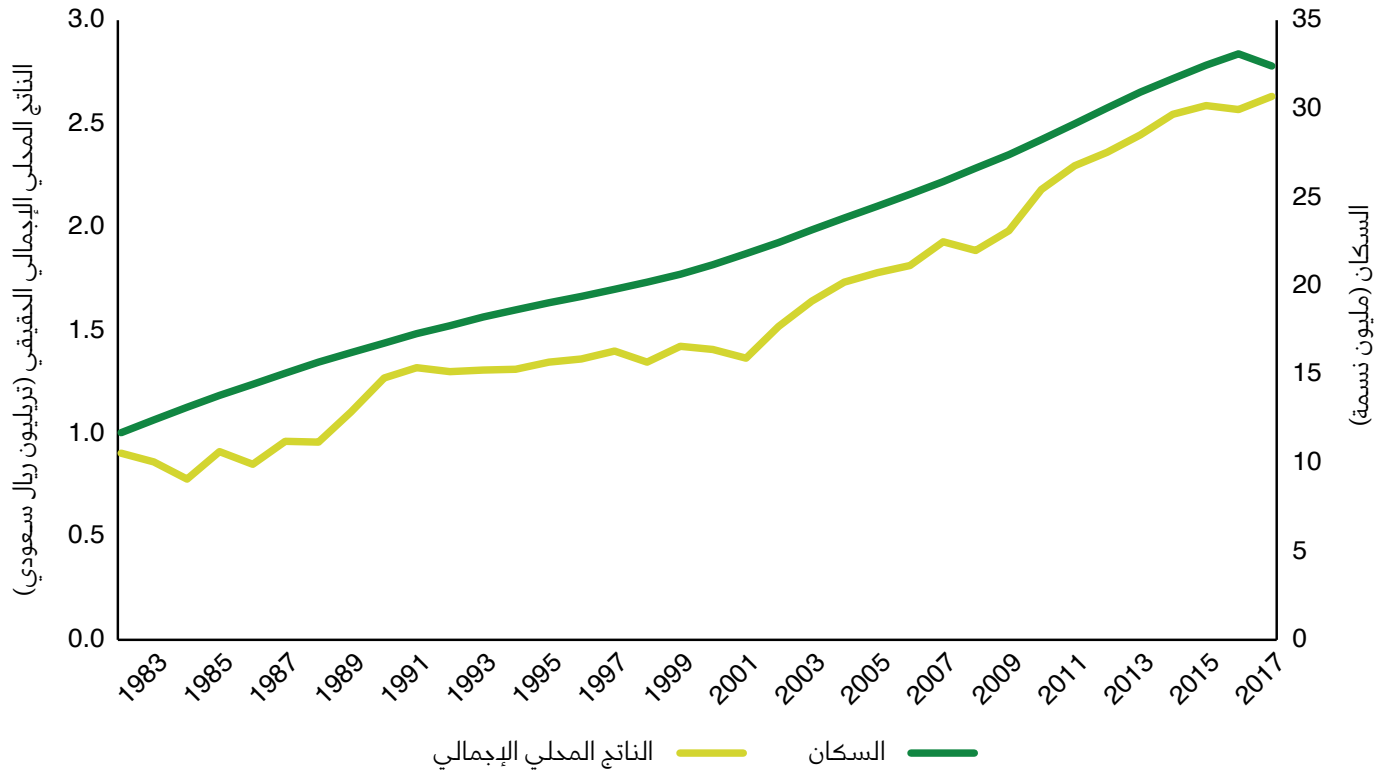
قمنا بإجراء تعديل طفيف على أعداد السكان لعام 2018م بسبب التشريعات الأخيرة التي تؤثر على العمالة الوافدة، فوفقاً لتقارير إخبارية عديدة -على سبيل المثال: [Argaam 2019] - تم فرض رسوم على العمالة الوافدة كجزء من برنامج تحقيق التوازن المالي (FBP) وسياسات "السعودية" الأخرى، مما تسبب في مغادرة ما يصل إلى (1.6) مليون أجنبي في الفترة الواقعة بين عامي (2017 و2018م). ورغم ذلك فإنّ تقديرات البنك الدولي والهيئة

كتقدير للتكاليف الخارجية المرتبطة باستهلاك الكهرباء والبنزين في المملكة العربية السعودية المأخوذة من الباحثين (Parry et al. (2014)، ويمكن أن يكون حساب تكاليف العوامل الخارجية أمراً بالغ الصعوبة، وقد أشار هؤلاء المؤلفون إلى وجود مجموعة واسعة من التقديرات في الدراسات العلمية المتعلقة بالتكاليف الخارجية للانبعاثات الكربونية المرتبطة بلتر من البنزين أو كيلو واط في الساعة من استهلاك الكهرباء للدول المختلفة.

على متوسط سعر خام برنت في عام 2018م البالغ (71.7) دولار أمريكي للبرميل. واخترنا بالنسبة للبنزين سعر التسليم الفوري على متن السفينة (FOB) للبنزين العادي في ميناء روتردام البالغ (1.9) ريال سعودي لكل لتر، بينما حصلنا على أسعار الطاقة المحلية في المملكة العربية السعودية للوقود مثل النفط الخام من شركة أرامكو السعودية (بدون تاريخ).

وأخيراً، قمنا بتطبيق سعر (35) دولار أمريكي للطن

الشكل 3. الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي والسكان في المملكة العربية السعودية.

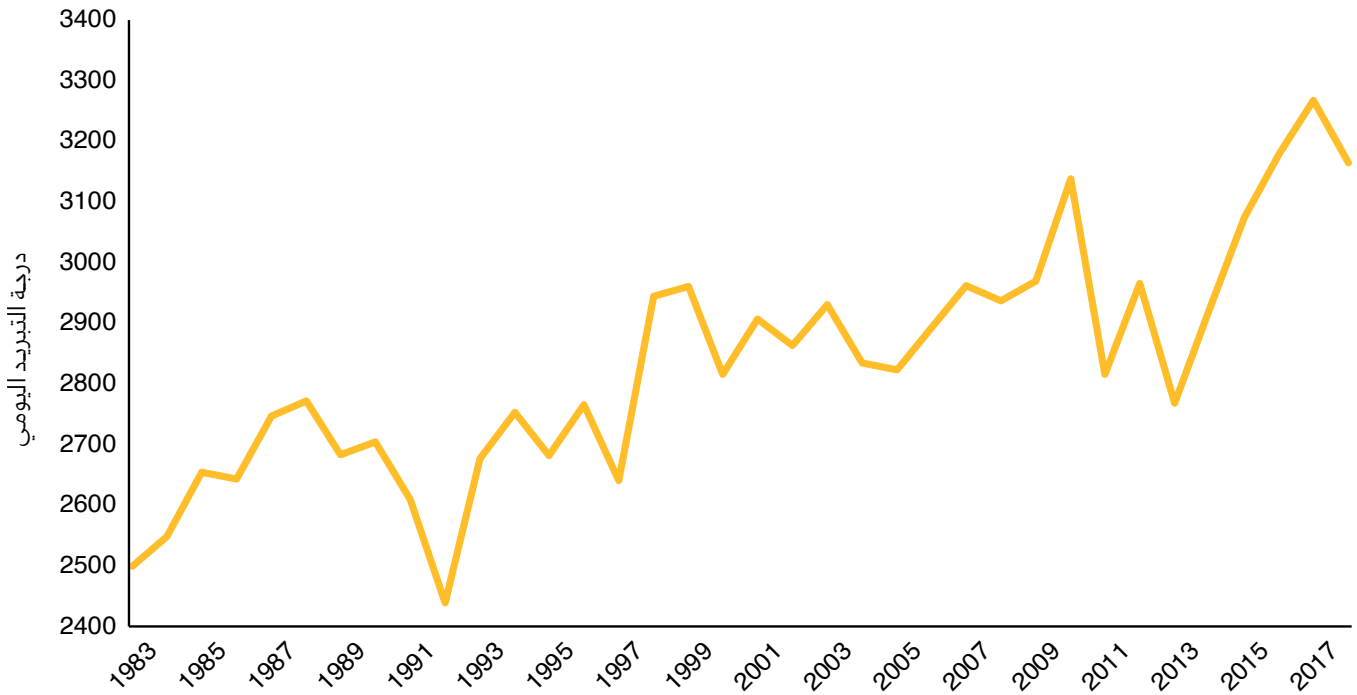


المصادر: الهيئة العامة للإحصاء (2019)، والبنك الدولي (2019)، وتحليل كابسارك

واحدة تكلفة داخلية؛ ذلك لأن السائقين يأخذون مثل هذه المخاطر في الحسبان عند تحديدهم للوقت الذي يستغرقونه في القيادة. أما بالنسبة لحوادث الاصطدام متعددة المركبات، فقد اعتبر هؤلاء الباحثون أن نسبة 25% من الأضرار تكلفة خارجية، فيما قاموا بمراعاة تكلفة الوقت الضائع واعتباره تكلفة داخلية للسائقين وتكلفة خارجية بالنسبة للمسافرين فيما يتعلق بالازدحام المروري.

ولمعرفة التكاليف الخارجية لتلوث الهواء في المملكة العربية السعودية، فقد قاموا بتقدير الانبعاثات المستنشقة من السكان المعرضين لها والتأثير الناتج على معدل الوفيات، ومن ثم قاموا بتحويل الآثار الصحية السلبية إلى قيم نقدية. أما بالنسبة للحوادث فقد قام الباحثون (Parry et al.) بمراعاة الأضرار التي يلحقها السائقون بالمشاة وراكبي الدراجات باعتبارها تكلفة خارجية، واعتبار إصابات الركاب الناجمة عن حوادث التصادم في مركبة

الشكل 4. درجة التبريد اليومي في المملكة العربية السعودية.



المصادر: الهيئة العامة للإحصاء (GaStat (2019)، والبنك الدولي (2019)، وتحليل كابسارك.

نماذج الاقتصاد القياسي المفضلة

نتبع منهجية النمذجة من العام إلى الخاص باستخدام نموذج هارفي للسلاسل الزمنية الهيكلية (1990) للحصول على نموذج اقتصادي مفضل لكل من القطاعين موضع الدراسة: البنزين، وكهرباء القطاع السكني. ولقد اجتاز كلاهما مجموعة الاختبارات التشخيصية الكاملة.

نموذج الطلب على البنزين

يوضح النموذج القياسي المفضل أن الطلب على البنزين

يتمثل في الدخل والأسعار غير المرنين (راجع الجدول "2")، ونجد أن مرونة الدخل على المدى القصير ليست ذات دلالة إحصائية وأنها تكون على المدى الطويل بمقدار (0.15)، مما يعكس أن زيادة الدخل بنسبة 10٪ ستزيد من استهلاك البنزين بنسبة 1.5٪. ومن ناحية أخرى فإننا نقدر مرونة السعر عند (-0.09 و-0.13) على المديين القصير والطويل على التوالي، وتشير هذه النتائج إلى أن ارتفاع أسعار البنزين بنسبة 10٪ سيقلل من استهلاك البنزين بنسبة 0.9٪ على المدى القصير (في ذلك العام) و1.3٪ على المدى الطويل.

الجدول 2. المرونة المقدر من نموذج الطلب المفضل على البنزين.

المتغير	معامل المدى القصير	معامل المدى الطويل	النموذج المفضل
الدخل	ضئيلة	0.15	
السعر	-0.09	-0.13	

المصدر: تحليلات كابسارك. تعتبر المرونة المقدر مهمة من الناحية الإحصائية عند مستوى 1%.

البنزين في المملكة العربية السعودية اعتباراً من عام 1990م فصاعداً، ويصعب تحديد الأسباب الدقيقة لهذا الاتجاه، ولكن يبدو أن العديد من العوامل الخارجية تلعب دوراً في ذلك. ووفقاً للباحثين (Sivak and Schoettle 2017)) فقد تحسن متوسط الاقتصاد في استهلاك وقود السيارات في الولايات المتحدة الأمريكية بدرجة كبيرة في الفترة الواقعة بين (1973 و1991م)، حيث وصل إلى (21.2) ميل لكل جالون (mpg)، ورغم ذلك فقد ارتفع بمقدار (2.7) ميل لكل جالون فقط في الفترة الواقعة ما بين (1991 و2015م) مما يعتبر معدل نمو سنوي مركب يبلغ 0.5٪ فقط. ونظراً لتطبيق المملكة العربية السعودية معايير اقتصاد الوقود في منتصف عام 2010م، فمن المرجح أنها حققت تحسينات أقل في الاقتصاد في استهلاك الوقود مقارنة بالولايات المتحدة الأمريكية خلال حقبة التسعينيات والعقد الأول من القرن الحالي. علاوة على ذلك فقد نمت خلال هذه الفترة

حصلنا على تقديرات اتجاه طلب الطاقة الأساسي (UEDT) على البنزين التي تجسد تأثير العوامل الخارجية على طلب البنزين بمرور الوقت، وقد يشير اتجاه المنحنى التصاعدي للطلب الأساسي على الطاقة إلى أنه ومع استمرار ثبات الدخل والسكان وأسعار البنزين في الفترة الواقعة بين (1981 و2018م) -فترة الدراسة- فإن استهلاك البنزين سيزيد بسبب العوامل الخارجية. وتتمثل أهم العوامل الخارجية للنموذج التي يمكنها التأثير على استهلاك البنزين في كفاءة استخدام الطاقة، والزحف العمراني، والازدحام المروري، وطول شبكة الطرق. وبالتالي فإن اتجاه الطلب الأساسي للطاقة (UEDT) يجسد التأثير المشترك لهذه العوامل الخارجية على استهلاك البنزين بمرور الوقت.

ومن ناحية أخرى، يوضح الشكل (5) المنحنى التصاعدي لاتجاه الطلب الأساسي على الطاقة بالنسبة لاستهلاك

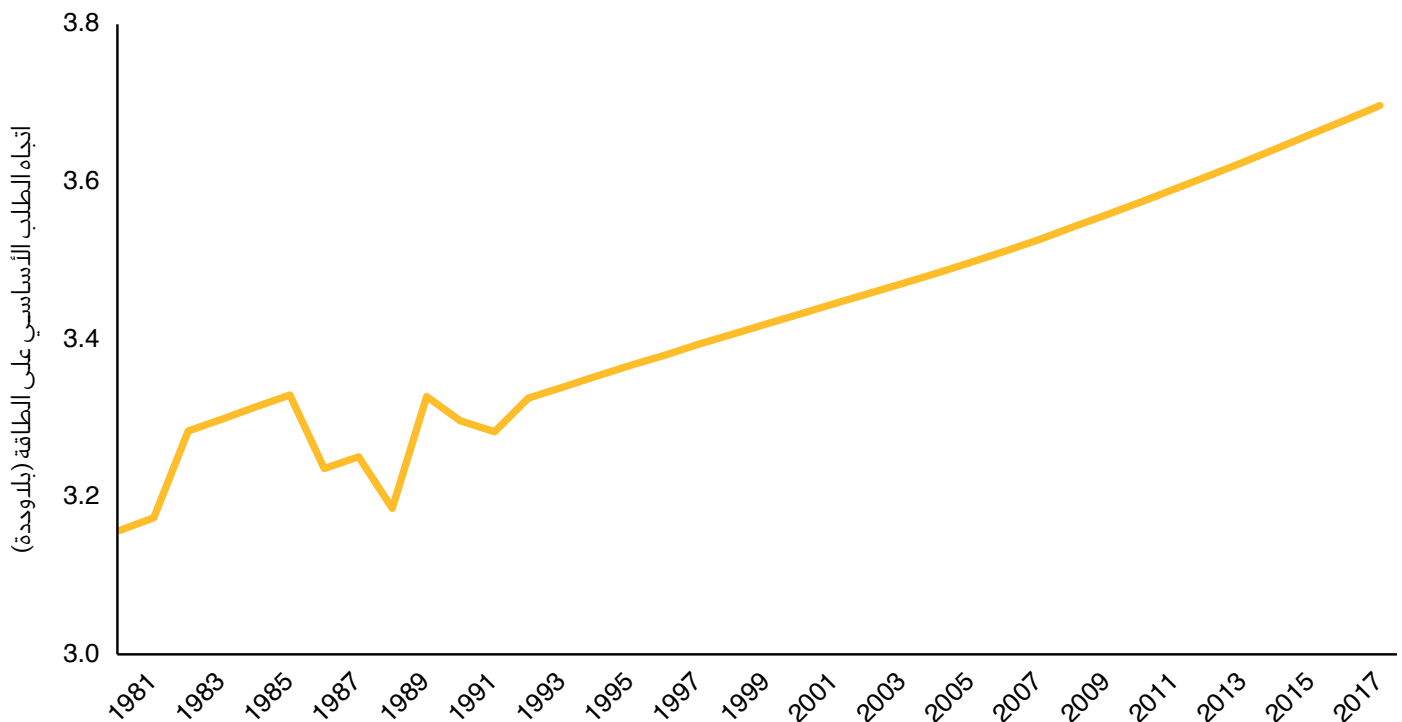
حديثاً في المملكة العربية السعودية من (30.8) ميلاً للجالون إلى (31.6) ميلاً للجالون في الفترة بين (2013 و2016م) أي 2.6% على مدى أربع سنوات. وسيكون متوسط تحسن الاقتصاد في استهلاك الوقود لمجموع مزون السيارات أقل حجماً، كما أنه من المحتمل أن يقابل هذا التحسن الطفيف عوامل خارجية أخرى، مثل زيادة الزحف العمراني وزيادة الازدحام المروري مما سيزيد بالتالي من استهلاك البنزين.

غير أن التأثير طويل المدى لمعايير اقتصاد استهلاك الوقود الأكثر صرامة وارتفاع أسعار البنزين بناءً على تفضيلات المستهلكين من المتوقع أن يؤدي إلى نزوع اتجاه الطلب الأساسي على الطاقة (UEDT) إلى الانخفاض في السنوات القادمة.

شبكة الطرق في المملكة على نطاق واسع، في حين تسبب الزحف العمراني في المدن الكبرى على الأرجح في عيش الناس بعيداً عن وظائفهم وعائلاتهم، مما يزيد من الحاجة إلى قيادة المركبات، ويؤدي بالتالي إلى منحني متصاعد لاتجاه الطلب الأساسي للطاقة (UEDT).

كنا نتوقع أن نشهد في السنوات الأخيرة ضعفاً في الطلب على الطاقة (UEDT)، مما يعكس التحسينات في اقتصاد استهلاك وقود المركبات منذ أن رفعت الحكومة أسعار البنزين ونفذت معايير الاقتصاد في استهلاك الوقود في منتصف عام 2010م، ورغم ذلك فقد استمر اتجاه الطلب الأساسي للطاقة (UEDT) في منحني تصاعدي خلال عام 2018م. ووفقاً للباحثين (Sheldon and Dua (2019) فقد تحسن متوسط الاقتصاد في استهلاك الوقود للسيارات التي تم شراؤها

الشكل 5. اتجاه الطلب الأساسي على الطاقة بالنسبة لاستهلاك البنزين.



المصدر: تحليلات كابسارك.

نموذج الطلب على كهرباء القطاع السكني

يشير النموذج المفضل للطلب على كهرباء القطاع السكني إلى أن الدخل والأسعار ودرجة التبريد اليومي تعتبر جميعها غير مرنة (راجع الجدول "3")، وأن مرونة

الدخل ليست ذات دلالة إحصائية على المدى القصير، وتبلغ (0.22) على المدى الطويل. فيما تبلغ مرونة الأسعار (-0.09) على المديين القصير والطويل، بينما تبلغ مرونة درجة التبريد اليومي (0.39) على المديين القصير والطويل.

الجدول 3. المرونة المقدرة من نموذج الطلب المفضل على كهرباء القطاع السكني.

المتغير	معامل المدى القصير	النموذج المفضل	معامل المدى الطويل
الدخل	ضئيلة		0.22
السعر	-0.09		-0.09
درجة التبريد اليومي (CDD)	0.39		0.39

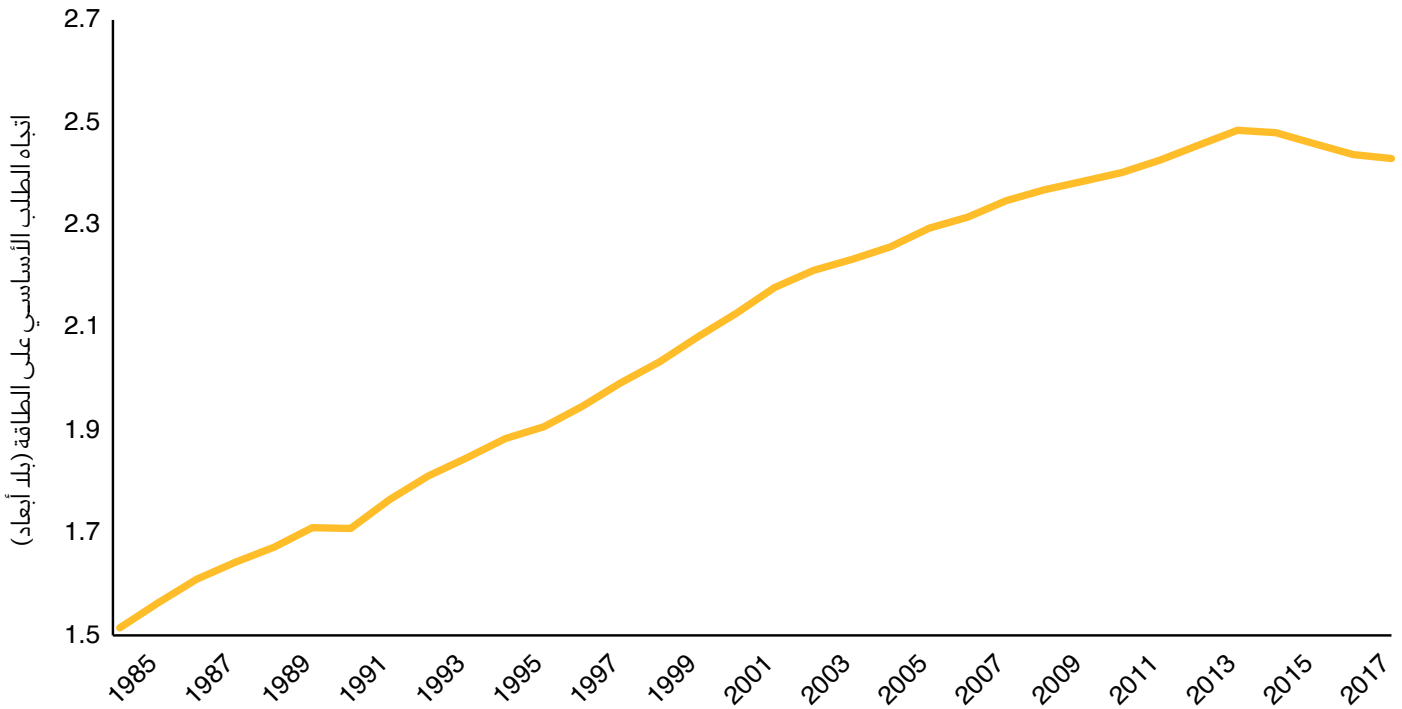
المصدر: تحليلات كابسارك. تعتبر المرونة المقدرة مهمة من الناحية الإحصائية عند مستوى 1% .

كما أوضحنا أعلاه بالنسبة للبنزين، فإننا نستخدم نهج نموذج السلسلة الزمنية الهيكلية (STSM) لتقدير اتجاه الطلب الأساسي للطاقة على كهرباء القطاع السكني. وتتمثل أهم العوامل الخارجية لنموذجنا هذا في كفاءة استهلاك الطاقة، وملكية الأجهزة الكهربائية، ومتوسط حجم الأسرة. وبالتالي فإن اتجاه الطلب الأساسي على الطاقة يجسد التأثير المشترك لهذه العوامل الخارجية على استهلاك كهرباء القطاع السكني بمرور الوقت.

يوضح الشكل (6) المنحنى المتصاعد لاتجاه الطلب الأساسي على الطاقة لاستهلاك كهرباء القطاع السكني في المملكة العربية السعودية حتى عام 2014م، ويرجع ذلك على الأرجح إلى ارتفاع معدلات امتلاك مكيفات الهواء والأجهزة الكهربائية الأخرى خلال فترة الدراسة، ويرصد الدخل جزءاً يسيراً فقط من ملكية الأجهزة الكهربائية؛ لأنه في حالة ثبات إيرادات الأسر فإن بإمكانها شراء المزيد من الأجهزة، لا سيما مع دخول التقنيات الجديدة إلى الأسواق.

فضلاً عن أن الحكومة نفذت نزراً يسيراً من سياسات كفاءة استهلاك الطاقة قبل إصلاح أسعارها عام 2010م، وينحدر اتجاه الطلب الأساسي على الطاقة في منحنى تنازلي اعتباراً من عام 2014م فصاعداً، مما يعكس التحسينات التي أجريت على معايير كفاءة استهلاك الطاقة. إلا أنه من غير المحتمل أن تكون العوامل الخارجية الأخرى مثل حجم الأسر أو امتلاك الأجهزة الكهربائية قد تغيرت بدرجة كبيرة في هذه الفترة القصيرة، كذلك أطلق المركز السعودي لكفاءة الطاقة والهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة في عام 2010م العديد من البرامج التي تشمل: برنامج العزل الحراري الإلزامي للمباني الجديدة، والحد الأدنى من نسب كفاءة استهلاك الطاقة لمكيفات الهواء، وحملات التوعية بكفاءة استهلاك الطاقة، ووضع ملصقات على الأجهزة الكهربائية تبين كفاءة استهلاكها للطاقة. غير أننا نتوقع -بالإضافة إلى قيام الحكومة بتوسيع سياسات كفاءة استهلاك الطاقة- انحداراً أكثر حدة لاتجاه الطلب على استهلاك الطاقة الكهربائية للقطاع السكني في المستقبل.

الشكل 6. اتجاه الطلب الأساسي التقديري على الطاقة لاستهلاك كهرباء القطاع السكني.



المصدر: تحليلات كابسارك.

التأثيرات الاقتصادية وتأثيرات الرفاهية المترتبة على إصلاحات أسعار الطاقة

تمتاز سوق الطاقة المحلية في المملكة العربية السعودية بوجود الدعم الضمني فيها؛ حيث تحدد الحكومة الأسعار المحلية للنفط الخام والمنتجات المكررة بأسعار تقل بكثير عن مستويات الأسعار الدولية. وعلى الرغم من أن المبيعات المحلية قد تكون مربحة -أي أنها تفوق تكاليف الإنتاج- إلا أن هذا يرغم المنتجين على التخلي عن عائدات أعلى يمكنهم جنيها من خلال التصدير إلى الأسواق الدولية، وبالتالي فإن أسعار السوق الدولية -للتصدير- تمثل تكلفة الفرصة الحقيقية لمبيعات الطاقة المحلية.

إصلاحات أسعار البنزين

استخدمنا نموذج الطلب المفضل على البنزين لتوليد منحنى الطلب لعام 2018م؛ وذلك من أجل قياس

مكاسب الرفاهية المترتبة على زيادات أسعار البنزين. ويثبت هذا التحليل أن جميع المتغيرات الأخرى (الدخل، والسكان، واتجاه الطلب الأساسي على الطاقة) ثابتة عند مستويات عام 2018م بالتزامن مع خفض أسعار البنزين من (1.50) ريال سعودي للتر، فيما بلغ متوسط السعر المرجح الفعلي في 2018م (0.79) ريال سعودي للتر الواحد، مقارنة بما كان يمكن أن يكون عليه في بداية العام بدون هذه الإصلاحات. ويتيح لنا هذا الأمر تقدير مزايا الرفاهية الناتجة عن الأسعار الحالية مقابل سيناريو الواقع الافتراضي الذي استمرت فيه الأسعار عند مستويات الفترة ما بين (2016 و2017م).

ومن جانب آخر، يكشف تحليل الرفاهية أن الزيادة في أسعار البنزين أدت إلى خفض فائض المستهلكين بمقدار (24.2) مليار ريال سعودي، بينما أدت كذلك إلى رفع فائض المنتجين بمقدار (21.9) مليار ريال سعودي (راجع الجدول "4"). كما يؤدي خفض الاستهلاك المحلي إلى

الأرباح من التكاليف الخارجية المخفضة بمبلغ يتراوح ما بين (4.7 و 6.6) مليار ريال سعودي على المدى القصير والطويل على التوالي. كما يدر تلخيص الزيادة في إجمالي الفائض وخفض التكاليف الخارجية مكاسب رفاهية إجمالية تبلغ (8.8) مليار ريال للاقتصاد السعودي نتيجة لإصلاحات أسعار البنزين في عام 2018م.

وتعكس نتائج المدى القصير المدخرات التي سيتم جنيها في نفس العام فقط، مما يبين استجابة المستهلكين على المدى القصير، بينما تعكس النتائج طويلة المدى المدخرات التي يمكن الحصول عليها سنوياً إذا تم منح المستهلكين الوقت الكافي للاستجابة الكاملة لزيادة الأسعار، وتستغرق الاستجابة على المدى الطويل في نموذج الطلب على البنزين عدداً من السنوات. أما في نموذج الكهرباء فستكون الاستجابات قصيرة وطويلة المدى متساوية، ويُشار إلى الاستجابة "الفردية" في هذه الحالة بصفة عامة على أنها استجابة طويلة المدى.

يشمل الخفض الإجمالي للتكاليف الخارجية المبينة أعلاه الفوائد النقدية الناتجة عن خفض الانبعاثات الكربونية، ورغم ذلك -وفي سياق التخفيف من آثار تغير المناخ العالمي- فإن من المفيد تسليط الضوء على الكمية الدقيقة لحجم الانبعاثات الكربونية التي تم تجنبها بسبب إصلاحات أسعار البنزين. فإذا افترضنا على سبيل المثال أن حرق لتر واحد من البنزين سيولد حوالي (2.3) كيلوغرام من الانبعاثات الكربونية، فإن إصلاحات أسعار البنزين ستقلل من الانبعاثات الكربونية في البلاد بمقدار (4.6) مليون طن سنوياً على المدى القصير و(6.4) مليون طن سنوياً على المدى الطويل.

غير أن من الأهمية بمكان ملاحظة أن هذه التقديرات لا تمثل سوى مكاسب سنة واحدة، وستستمر في التراكم بمرور الوقت.

تحرير النفط أو البنزين المعد للتصدير وفقاً لأسعار السوق العالمية، إضافة إلى زيادة إيرادات قطاع النفط والغاز بمبلغ إضافي قدره (4.4) مليار ريال سعودي. وبالتالي فإن المنتجين يتمتعون بمكاسب إجمالية قدرها (26.3) مليار ريال سعودي، وبزيادة قدرها (2.1) مليار ريال سعودي، مقارنة بالخسائر التي تكبدها المستهلكون. وتعادل هذه الزيادة في إجمالي الفائض خسارة قدرها (2.1) مليار ريال سعودي تم التخلص منها بسبب انخفاض دعم البنزين، كما هو موضح في البحث الذي أجراه الباحثون (Atalla, Gasim and Hunt (2018).

تمتلك شركة أرامكو الوطنية السعودية للنفط -إما كلياً أو جزئياً- جميع المصافي الموجودة في الدولة، وتشكل أرباح الشركة معظم العائدات الحكومية. وقد سيطرت الشركة في عام 2017م على نسبة حوالي 70% من إجمالي إنتاج البنزين في المصافي المحلية (أرامكو السعودية 2017م). وبناءً على هذا الرقم أدت إصلاحات أسعار البنزين في عام 2018م إلى تعزيز الإيرادات الحكومية بمقدار (18.4) مليار ريال سعودي، بما يشكل نسبة 70% من إجمالي الزيادة في فائض المنتجين. ونلاحظ أن هذا التقدير قد يكون منخفضاً لأن شركة أرامكو تعمل بجد لزيادة حصتها السوقية منذ عام 2017م، فإذا مُررت الزيادة في فائض المنتج إلى الدولة بالكامل ستزداد الإيرادات الحكومية تبعاً لذلك بمقدار (26.3) مليار ريال.

تحقق إصلاحات أسعار البنزين بالإضافة إلى الزيادة في إجمالي الفائض فوائد كبيرة لاقتصاد المملكة العربية السعودية من خلال الحد من العوامل الخارجية السلبية. وتتمثل التكاليف الخارجية الرئيسية الأربعة المرتبطة باستهلاك البنزين في الانبعاثات الكربونية، وتلوث الهواء المحلي، والازدحام المروري، وحوادث الطرق. ويوضح تحليلنا أن إصلاحات أسعار البنزين لعام 2018م وفرت ما يتراوح بين (2.0) مليار لتر على المدى القصير و(2.8) مليار لتر على المدى الطويل مقارنة بسييارو عدم الإصلاح. وقمنا كذلك باستخدام التقديرات النقدية للتكاليف الخارجية لكل وحدة (Parry et al. 2014) وقدرنا

إصلاحات أسعار الكهرباء

كذلك استخدمنا -باتباع نفس النهج السابق- نموذج الطلب المفضل على كهرباء القطاع السكني لتوليد منحنى الطلب لعام 2018م، من أجل قياس مكاسب الرفاهية الناجمة عن زيادة أسعار كهرباء القطاع السكني. وقد أبقينا على جميع المتغيرات الأخرى (الدخل، والسكان، ودرجة التبريد اليومي، واتجاه الطلب الأساسي على الطاقة) ثابتة عند مستويات عام 2018م، مع سمادنا بخفض أسعار الكهرباء من (0.185 إلى 0.086) ريال سعودي لكل كيلوواط/ ساعة، مما يعكس متوسط السعر الحقيقي للكهرباء في عام 2018م، وما يفترض أن يكون في بداية ذلك العام في ظل غياب الإصلاحات. وهذا يتيح لنا تقدير مزايا الرفاهية الناجمة عن إصلاحات الأسعار مقابل سيناريو عدم الإصلاح المقابل الذي ظلت أسعار الكهرباء فيه عند مستويات الفترة ما بين (2016 و2017م).

ولقد توصل تحليل الرفاهية كذلك إلى أن إصلاحات الأسعار تقلل فائض المستهلكين بمقدار (13.3) مليار ريال سعودي، لكنها تزيد فائض المنتجين بمقدار (12.1) مليار ريال سعودي (راجع الجدول "4"). ويمثل الأخير زيادة في الإيرادات بالنسبة لقطاع الطاقة. وينخفض استهلاك كهرباء القطاع السكني من (139) تيراواط في الساعة في ظل سيناريو عدم الإصلاح إلى الاستهلاك الفعلي البالغ (130) تيراواط في الساعة، ويوفر هذا الانخفاض في استهلاك الكهرباء البالغ (9) تيراواط في الساعة كمية تبلغ (15.5) مليون برميل من النفط الخام. وبافتراض أن النفط الخام المُدخّر تم تصديره بمتوسط سعر خام برنت في عام 2018م، فإنّ هذا يدر إيراداتٍ إضافية بقيمة (4.6) مليار ريال سعودي لقطاع النفط والغاز. وبالتالي فإنّ إجمالي الأرباح المحققة بالنسبة للمنتجين تبلغ (16.7) مليار ريال سعودي، وتظهر من إجمالي الخسائر التي لحقت بالمستهلكين والمكاسب الإجمالية للمنتجين زيادة في إجمالي الفائض بقيمة (3.4) مليار ريال.

وتمثل زيادة إيرادات شركة أرامكو السعودية مبلغ (4.6) مليار ريال في إيرادات الحكومة السعودية، فضلاً عن أنّ الحكومة السعودية تسيطر على نسبة 81.2% من الشركة السعودية للكهرباء (SEC) من خلال نسبة ملكية مباشرة تبلغ 74.3%، وهناك نسبة 6.9% إضافية من الأسهم التي تمتلكها شركة أرامكو السعودية. وبالتالي فقد بلغت الزيادة في الإيرادات الحكومية من قطاع الطاقة مبلغ (9.8) مليار ريال سعودي، فيما بلغت الزيادة الإجمالية في الإيرادات الحكومية بسبب إصلاحات أسعار الكهرباء ما قيمته (14.4) مليار ريال سعودي.

الملاحظ أن إصلاحات أسعار الكهرباء -كما هو الحال مع البنزين، بالإضافة إلى المساعدة في زيادة الفائض الإجمالي- تقلل كذلك من العوامل الخارجية السلبية، فيما تتمثل التكاليف الخارجية الرئيسية المرتبطة باستهلاك الكهرباء في الانبعاثات الكربونية وتلوث الهواء المحلي، ولقد قمنا باستخدام التقديرات النقدية للتكاليف الخارجية لكل وحدة (Parry et al. 2014) لتقدير أرباح التكاليف الخارجية المخفضة بقيمة (0.4) مليار ريال سعودي، حيث أنّ إضافة هذا المبلغ إلى الزيادة في إجمالي الفائض المحقق أعلاه سيحقق للمملكة العربية السعودية مكاسب رفاهية إجمالية تبلغ (3.8) مليار ريال سعودي نتيجة لإصلاحات أسعار كهرباء القطاع السكني في عام 2018م. أما على المدى الطويل، فإنّ من المرجح أن يؤدي ارتفاع أسعار الكهرباء إلى تقليل كثافة الكربون في مزيج الوقود بالبلاد، وبالتالي تغيير التكاليف الخارجية للانبعاثات الكربونية لكل كيلوواط في الساعة من الكهرباء. ورغم ذلك فإنّ مثل هذه التأثيرات الأعلى مستوى والأطول مدى تقع خارج نطاق هذه الدراسة.

ومن المفيد بدرجة كبيرة أن نوضح الحجم الدقيق لكمية الانبعاثات الكربونية التي تم تجنبها بسبب إصلاحات الأسعار، فإذا افترضنا أن كل كيلوواط في الساعة من وفورات الكهرباء يتجنب انبعاث ما يقرب من (0.6) كيلوغرام من الانبعاثات الكربونية التي كان يمكن إنتاجها باستخدام الوقود الأحفوري لتوليد الكهرباء،

تمثل هذه التقديرات -كما لوحظ بالنسبة للبنزين على النحو الوارد أعلاه- مكاسب سنة واحدة فقط في عام 2018م، وستستمر في التراكم بمرور الوقت.

فإنّ إصلاحات أسعار الكهرباء لعام 2018م أدت إلى تجنب انبعاث حوالي (5.6) مليون طن من الانبعاثات الكربونية في تلك السنة.

الجدول 4. التغييرات التي طرأت على المستهلكين والمنتجين والحكومة والرفاهية الاجتماعية بسبب إصلاحات أسعار الطاقة.

التغييرات في	إصلاحات أسعار البنزين في عام 2018م	بسبب: إصلاحات أسعار كهرباء القطاع السكني في عام 2018م
فائض المستهلكين	-24.2	-13.3
فائض المنتجين	21.9	12.1
زيادة عائدات التصدير	4.4	4.6
زيادة الإيرادات الحكومية	18.4*	14.4**
إجمالي فائض السوق	2.1	3.4
خفض التكاليف الخارجية	6.6	0.4
إجمالي التغييرات في الرفاهية	8.8	3.8

المصدر: تحليلات كابسارك

ملاحظات:

* تم تقديرها بافتراض ملكية حكومية بنسبة 70% لمنتجي البنزين.

** تم تقديرها باستخدام نسبة 81.2% من الملكية الحكومية المباشرة وغير المباشرة للشركة السعودية للكهرباء.

كان تأثير الدخل -الذي قيس من خلال نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي- إيجابياً في العديد من الفترات، ولكنه كان سلبياً في بعض الأحيان. وقد يعزى هذا إلى النمو البطيء للناتج المحلي الإجمالي الحقيقي للفرد وتقلبه في العقود العديدة الماضية، وربما تم الحصول على تأثير دخل أكثر سلاسة باستخدام الدخل التصرفي الحقيقي للأمر، إلا أنّ بيانات السلاسل الزمنية الخاصة به لا تتوفر حتى الآن.

كان تأثير اتجاه الطلب الأساسي على الطاقة (UEDT) إيجابياً بشكل عام، وكان السبب في ذلك -على الأرجح وكما لوحظ سابقاً- يعزى إلى توسيع شبكة الطرق، والتوسع الحضري، والتحسينات المحدودة في الاقتصاد في استهلاك الوقود.

تحليل استجابة الطلب

تحليل استجابة الطلب على البنزين

يوضح الشكل (7) نتائج تحليل استهلاك البنزين للفترة ما بين (2008 و2018م)، حيث تمثل النقاط السوداء التغييرات السنوية في استهلاك البنزين، بينما تبين الأعمدة المكسدة مساهمات كل عامل أو محرك في هذا التغيير.

كان التأثير السكاني إيجابياً بالنسبة لجميع الفترات باستثناء واحدة، مما يعني أن النمو السكاني في المملكة العربية السعودية ساهم في زيادة استهلاك البنزين، بينما تسببت رسوم الوافدين التي فرضت في الفترة بين عامي (2017 و2018م) -إضافة للسياسات المماثلة الأخرى- في مغادرة العديد من غير السعوديين للبلاد، مما قلل بالتالي من استهلاك البنزين.

والسياسات المماثلة الأخرى في مغادرة العديد من غير السعوديين للبلاد، مما أدى بالتالي إلى انخفاض استهلاك الكهرباء.

تفاوت تأثير الدخل الذي تم قياسه في مختلف الفترات من خلال نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي، ويعزى هذا على الأرجح إلى تباطؤ نمو وتقلب الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي للفرد.

كان تأثير اتجاه الطلب الأساسي على الطاقة (UEDT) إيجابياً حتى عام 2013م؛ ويرجع ذلك على الأرجح إلى زيادة معدل امتلاك الأجهزة الكهربائية والتحديثات المحدودة التي أدخلت على كفاءة استهلاك الطاقة لمعظم الفترة المشمولة بالدراسة. وأصبح تأثير اتجاه الطلب الأساسي على الطاقة (UEDT) سلبياً اعتباراً من عام 2014م فصاعداً؛ ويرجع ذلك على الأرجح إلى برامج كفاءة استهلاك الطاقة التي تبنتها المملكة العربية السعودية، مثل العزل الحراري الإلزامي للمباني، والمعايير الصارمة للحد الأدنى لكفاءة استهلاك الطاقة، واستخدام ملصقات تبين درجة كفاءة الأجهزة المنزلية في استهلاك الطاقة، وحملات التوعية بكفاءة استهلاك الطاقة. ويوضح تلخيص الآثار السلبية الأربعة لاتجاه الطلب الأساسي على الطاقة (UEDT) أن تدابير كفاءة استهلاك الطاقة هذه قد ساعدت على توفير ما مقداره (7.7) تيراواط في الساعة على الأقل من استهلاك الكهرباء في القطاع السكني في الفترة ما بين (2014 و 2018م).

يتقلب التأثير التراكمي مع القيم الإيجابية والسلبية المتساوية تقريباً كما هو الحال مع البنزين، ويمكن بالتالي تجاهلها.

فيما كان التأثير التراكمي الذي يجسد تأثير التغيرات في الدخل، والسكان، والأسعار، واتجاه الطلب الأساسي على الطاقة (UEDT) الذي حدث في الفترات الماضية -وليس في الفترة الحالية- إيجابياً بشكل عام.

توصلنا إلى أن التأثير التراكمي يتذبذب في ظل وجود قيم موجبة وسالبة متساوية، ويمكن بالتالي تجاهلها لأنها ترصد في المقام الأول الضوضاء الإحصائية في النماذج الاقتصادية.

كان تأثير الأسعار مثيراً للاهتمام بشكل خاص؛ حيث ظلت أسعار البنزين في معظم السنوات ثابتة من حيث القيمة الاسمية وكان تأثير الأسعار ضئيلاً، فيما كانت الفترتان اللتان تظهرا التأثير الأكبر هما الفترتين اللتين تم فيهما تنفيذ إصلاحات أسعار البنزين. بينما خفضت الموجة الأولى من إصلاحات أسعار البنزين في الفترة الواقعة ما بين (2015 و 2016م) استهلاك للبنزين بمقدار (1.3) مليار لتر، وخفضته الموجة الثانية الواقعة في الفترة ما بين (2017 و 2018م) بمقدار (1.9) مليار لتر. لذلك كانت إصلاحات أسعار البنزين المساهم الأكبر في التغيير الذي بلغ (-2.2) مليار لتر في استهلاك البنزين في الفترة ما بين عامي (2017 و 2018م).

تحليل استجابة الطلب على كهرباء القطاع السكني

يوضح الشكل (8) نتائج تحليل استهلاك كهرباء القطاع السكني في الفترة ما بين (2008 و 2018م)، حيث تمثل النقاط السوداء التغيير السنوي في استهلاك كهرباء القطاع السكني، في حين تبين الأعمدة المكسدة مساهمات كل عامل أو محرك ساهم في هذا التغيير.

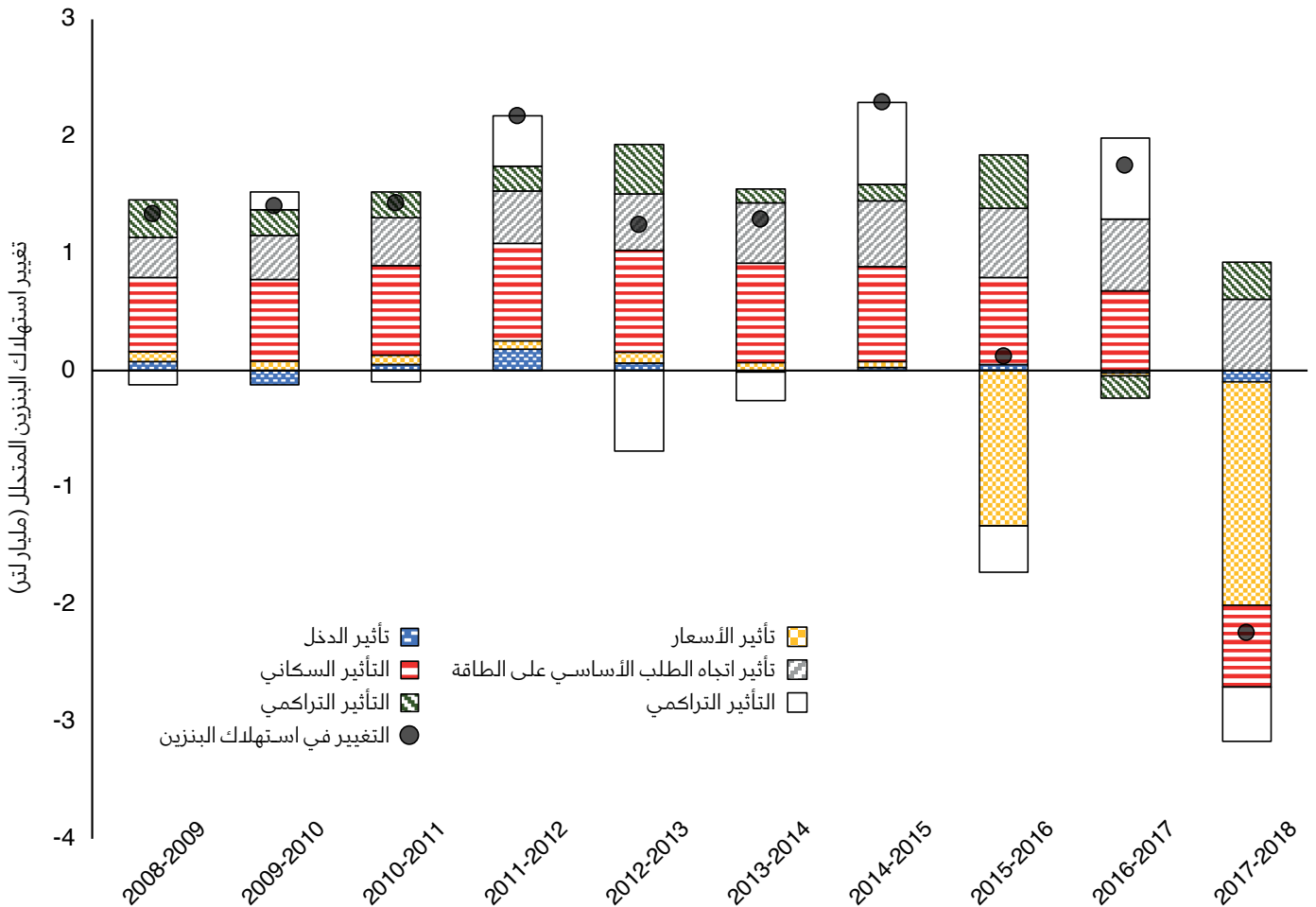
كان التأثير السكاني لنمو استهلاك كهرباء القطاع السكني محركاً إيجابياً ثابتاً، ويمثل الاستثناء الوحيد من ذلك في الفترة الواقعة بين عامي (2017 و 2018م)؛ حيث تسببت رسوم الوافدين

(2015 و 2016م) عندما تم تنفيذ الموجة الأولى من الإصلاحات. ورغم ذلك شهدت الفترة الواقعة بين عامي (2017 و 2018م) الموجة الثانية الأكثر أهمية من إصلاحات أسعار الكهرباء التي كان لها تأثيراً كبيراً، وارتفعت أسعار الكهرباء في الجزأين الأول والثاني من الاستهلاك بنسبة تراوحت بين (260% و 80%) على التوالي. ووجد تحليل التحلل أن تأثير الأسعار بلغ (-9.1) تيراواط في الساعة للفترة ما بين (2017 و 2018م)، مشيراً إلى أن إصلاحات أسعار كهرباء القطاع السكني كانت المساهم الأكبر في التغييرات بمقدار بلغ (-13.0) تيراواط في الساعة في استهلاك الكهرباء خلال الفترة ما بين عامي (2017 و 2018م).

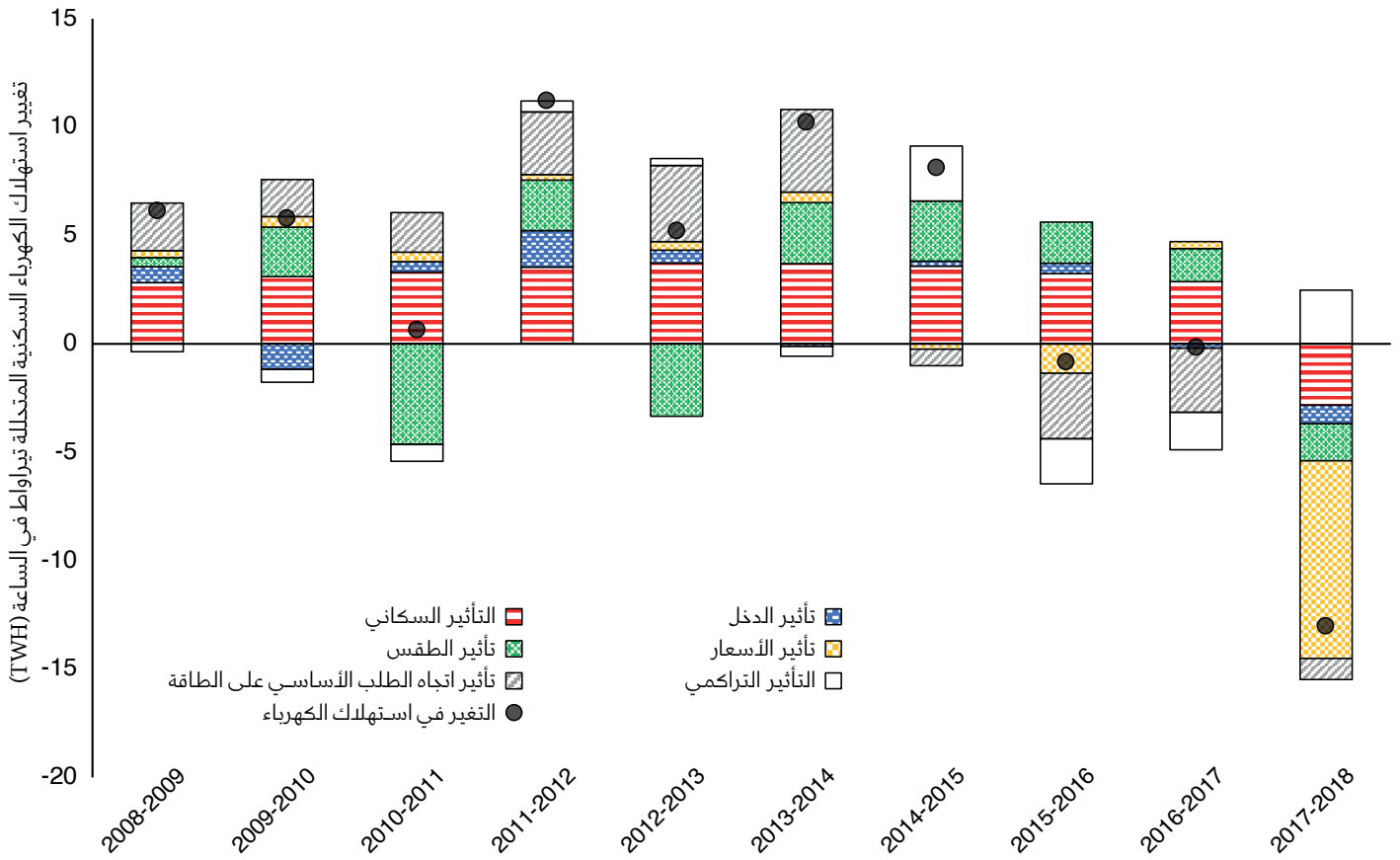
ساهم تأثير الطقس بشكل إيجابي وسلب، ومن غير المستغرب أن تأثيراته كانت إيجابية في الفترات الخمس الماضية (2013 و 2018م)؛ حيث ارتفع متوسط درجة الحرارة السنوية في المملكة العربية السعودية (وفقاً للبنك الدولي 2019م) مما أدى إلى زيادة استهلاك الكهرباء، باستثناء الفترة الواقعة بين عامي (2017 و 2018م)، حيث كانت درجات الحرارة في 2018م أكثر برودة نسبياً (البنك الدولي 2019م).

ومجدداً كان تأثير الأسعار مثيراً للاهتمام؛ حيث لم تتغير أسعار كهرباء القطاع السكني بدرجة كبيرة خلال معظم الفترات، لذلك لم يكن للأسعار تأثير كبير يذكر، بما في ذلك الفترة ما بين

الشكل 7. تغير استهلاك البنزين المتحلل إلى ستة عوامل مساهمة تسمى التأثيرات.



الشكل 8. التغير في استهلاك كهرباء القطاع السكني المتحللة إلى ستة عوامل مساهمة تسمى التأثيرات.



قيمتها ما بين (6.6 و 0.4) مليار ريال سعودي على التوالي، وكانت الأولى أكبر بكثير بسبب تخفيض ازدحام الطرق والحوادث المرورية. كذلك يبين تحليلنا -من خلال الجمع بين إجمالي مكاسب فائض السوق وانخفاضات التكاليف الخارجية- أنّ إصلاحات أسعار الطاقة في البنزين وكهرباء القطاع السكني حققت في عام 2018م مكاسب رفاهية إجمالية تراوحت ما بين (8.8 و 3.8) مليار ريال سعودي على التوالي، ونلاحظ أن هذه التقديرات تعكس التحسينات في عامٍ واحد فقط، وأن اقتصاد المملكة العربية السعودية سيستمر في الاستفادة من إصلاحات الأسعار للسنوات المقبلة.

تمتلك حكومة المملكة العربية السعودية -سواء بشكل كامل أو جزئي- معظم شركات الطاقة في البلاد، ويمكننا من خلال تطبيق الأسهم المباشرة وغير المباشرة للملكية الحكومية لشركات الطاقة -مثل الشركة السعودية للكهرباء والمصافي- الحصول على تقديرات أكثر دقة لزيادة الإيرادات الحكومية. فعند احتساب أسهم ملكية الحكومة، فإننا نجد أن إصلاحات أسعار الطاقة في البنزين وكهرباء القطاع السكني من المحتمل أن تزيد من الإيرادات الحكومية في عام 2018م بمقدار يتراوح ما بين (18.4 و 14.4) مليار ريال سعودي على التوالي (بإجمالي 32.8 مليار ريال سعودي).

وأخيراً، فإننا نستخدم في هذه الدراسة تحليل التحلل لعزل تأثير إصلاحات أسعار الطاقة على استهلاكها، مما يسلط الضوء على أنّ إصلاحات عام 2018م كانت تعدّ أهمّ المساهمين في الانخفاض الكبير في استهلاك الطاقة على أساس سنوي في ذلك العام. أما بالنسبة للبنزين، فتمثل إصلاحات الأسعار مقدار (1.9) مليار لتر من الانخفاض السنوي البالغ (2.2) مليار لتر، بينما ساهمت الأسعار المرتفعة بالنسبة لكهرباء القطاع السكني بمقدار (9.1) تيراواط ساعة من الانخفاض السنوي البالغ (13.0) تيراواط ساعة، بينما لم يلعب أيّ عامل آخر في كلتا الحالتين دوراً هاماً مثلما فعلت إصلاحات أسعار الطاقة. وبالرغم من أن تحليل الانحدار يظهر عدم مرونة أسعار البنزين والطلب على الكهرباء

قمنا في هذه الورقة بوضع نموذج للطلب على البنزين وكهرباء القطاع السكني في المملكة العربية السعودية لفترة تقديرية تتضمن إصلاحات أسعار الطاقة التي تم تنفيذها في المملكة مؤخراً، وقمنا بوضع نماذج اقتصادية قياسية لقياس التأثيرات الاقتصادية والبيئية لإصلاحات أسعار الطاقة في المملكة لعام 2018م.

يبيّن نموذجنا للطلب على البنزين أن الطلب عليه في المملكة العربية السعودية قويّ بالنسبة للأسعار، وأن الدخل غير مرّن، وقدرت مرونته على المدى الطويل عند (-0.13 و 0.15) على التوالي. كما اقترحت العديد من الدراسات العلمية مثل دراسة الباحثين (Algunaiet and Matar (2018) أنه نظراً إلى أن أسعار البنزين تخضع لزيادات كبيرة للغاية، فقد يصبح المستهلكون أكثر استجابة للأسعار وتصبح أسعار البنزين أكثر مرونة. ورغم أننا لم نجد أيّ دليل يعزز هذا الزعم، إلا أنّ ذلك يعزى على الأرجح إلى عدم وجود خيارات نقل بديلة في المدن الرئيسية في المملكة العربية السعودية.

كما يبيّن نموذجنا للطلب على الكهرباء أن الطلب على كهرباء القطاع السكني يعد أيضاً قوياً بالنسبة للأسعار وغير مرّن بالنسبة للدخل، بمرونة مقدرة على المدى الطويل بنحو (-0.09 و 0.22) على التوالي ومن المرجح أن تكون عدم مرونة الأسعار نتيجة الحاجة إلى التكيف في أشهر الصيف بالمملكة العربية السعودية وعدم توفر وسائل التكيف البديلة للمستهلكين.

كما أننا قمنا أيضاً بإجراء تحليل الرفاهية لحساب التأثيرات الاقتصادية لإصلاحات أسعار الطاقة على المستهلكين والمنتجين والحكومة، وعلى الرفاهية الاجتماعية الشاملة في المملكة في نهاية المطاف. حيث تشير حساباتنا إلى أنّ إصلاحات أسعار الطاقة في البنزين وكهرباء القطاع السكني حققت زيادات في إجمالي فائض السوق لعام 2018م تراوحت ما بين (2.1 و 3.4) مليار ريال سعودي على التوالي، كما أدى ارتفاع أسعار البنزين وكهرباء القطاع السكني إلى خفض العوامل الخارجية السلبية مثل الانبعاثات الكربونية وتلوث الهواء محققاً فوائد تراوحت

أداة فعالة لتحقيق أقصى قدر من الكفاءة الاقتصادية والتخفيف من تغير المناخ، بالتزامن مع حماية احتياجات استهلاك الطاقة الأساسية للقطاعات السكنية الضعيفة اقتصادياً.

ومن المرجح أن يكون العمل المستقبلي في هذا المجال متعلق باكتشاف الاختلاف في المرونة المرتبطة بالطاقة بحسب مستويات الدخل. ويمكن أن يكون تفصيل تأثيرات إصلاح أسعار الطاقة وبرنامج حساب المواطن على الأسر ذات مستويات الدخل المختلفة مجالاً آخر هاماً للبحث والدراسة. وكلما زاد توفر البيانات المفصلة، أصبح تحليل الانحدار للاقتصاد القياسي الجزئي ممكناً لفهم الطلب على الطاقة وإصلاح أسعار الطاقة على مستوى الأسر بشكل أفضل.

في القطاع السكني إلا أن الأسعار تزيد بنسبة كبيرة في عام 2018 بعد إصلاح أسعار الوقود الثاني ما نتج عنه هذه الانخفاضات الكبيرة في استهلاك الطاقة.

وختاماً، يوضح تحليلنا التأثيرات الاقتصادية والبيئية الإيجابية لإصلاحات أسعار الطاقة في المملكة العربية السعودية، التي تعد الدولة الوحيدة التي بها أدنى مستويات لأسعار الطاقة -وأعلى الإعانات الضمنية- على مستوى العالم. مما يسلط الضوء كذلك على الفوائد المحتملة لارتفاع أسعار الطاقة بالنسبة لمقرري السياسات في الاقتصادات الأخرى. إلا أنه يمكن مع وجود آلية فعالة للحد من التأثيرات السلبية على الأسر ذات الدخل المحدود، أن تكون أسعار الطاقة المرتفعة

Alarenan, Shahad, Anwar Gasim, and Lester C. Hunt. 2019. "Modeling Industrial Energy Demand in Saudi Arabia." KAPSARC Discussion Paper.

Algunaibet, Ibrahim M., and Walid Matar. 2018. "The Responsiveness of Fuel Demand to Gasoline Price Change in Passenger Transport: A Case Study of Saudi Arabia." *Energy Efficiency* 11 (6): 1341-1358.

Ang, Beng W. 2005. "The LMDI Approach to Decomposition Analysis: A Practical Guide." *Energy Policy* 33, no. 7 (May): 867-871.

———. 2015. "LMDI Decomposition Approach: A Guide for Implementation." *Energy Policy* 86 (November): 233-238.

Ang, Beng W., and Fuqiang Q. Zhang. 2000. "A Survey of Index Decomposition Analysis in Energy and Environmental Studies." *Energy* 25, no. 12 (December): 1149-1176.

Ang, Beng W., Fuqiang Q. Zhang, and Ki-Hong Choi. 1998. "Factorizing Changes in Energy and Environmental Indicators Through Decomposition." *Energy* 23, no. 6 (June): 489-495.

Argaam. 2019. "Labor Market Sees 1.6 mln Expats Leaving Due to Saudization Measures: Jadwa." Argaam. Accessed Feb 7, 2020. <https://www.argaam.com/en/article/articledetail/id/604654>

Atalla, Tarek N., Anwar A. Gasim, and Lester C. Hunt. 2018. "Gasoline Demand, Pricing Policy, and Social Welfare in Saudi Arabia." *Energy Policy* 114 (March): 123-133.

Blazquez, Jorge, Lester C. Hunt, and Baltasar Manzano. 2017. "Oil Subsidies and Renewable Energy in Saudi Arabia: A General Equilibrium Approach." *The Energy Journal* 38:1-16.

Electricity and Cogeneration Regulatory Authority (ECRA). 2008. "ECRA Statistical Booklet 2008." Accessed Feb 7, 2020. <https://www.ecra.gov.sa/en-us/MediaCenter/doclib2/Pages/SubCategoryList.aspx?categoryID=5>

———. 2009. "ECRA Statistical Booklet 2009." Accessed Feb 7, 2020. <https://www.ecra.gov.sa/en-us/MediaCenter/doclib2/Pages/SubCategoryList.aspx?categoryID=5>

———. 2010. "ECRA Statistical Booklet 2010." Accessed Feb 7, 2020. <https://www.ecra.gov.sa/en-us/MediaCenter/doclib2/Pages/SubCategoryList.aspx?categoryID=5>

———. 2011. "ECRA Statistical Booklet 2011." Accessed Feb 7, 2020. <https://www.ecra.gov.sa/en-us/MediaCenter/doclib2/Pages/SubCategoryList.aspx?categoryID=5>

———. 2012. "ECRA Statistical Booklet 2012." Accessed Feb 7, 2020. <https://www.ecra.gov.sa/en-us/MediaCenter/doclib2/Pages/SubCategoryList.aspx?categoryID=5>

———. 2013. "ECRA Statistical Booklet 2013." Accessed Feb 7, 2020. <https://www.ecra.gov.sa/en-us/MediaCenter/doclib2/Pages/SubCategoryList.aspx?categoryID=5>

———. 2013b. "ECRA Annual Report 2013." Accessed Feb 7, 2020. <https://www.ecra.gov.sa/en-us/MediaCenter/DocLib2/Pages/SubCategoryList.aspx?categoryID=4>

———. 2014. "ECRA Statistical Booklet 2014." Accessed Feb 7, 2020. <https://www.ecra.gov.sa/en-us/MediaCenter/doclib2/Pages/SubCategoryList.aspx?categoryID=5>

———. 2015. "ECRA Statistical Booklet 2015." Accessed Feb 7, 2020. <https://www.ecra.gov.sa/en-us/MediaCenter/doclib2/Pages/SubCategoryList.aspx?categoryID=5>

———. 2016. "ECRA Statistical Booklet 2016." Accessed Feb 7, 2020. <https://www.ecra.gov.sa/en-us/MediaCenter/doclib2/Pages/SubCategoryList.aspx?categoryID=5>

———. 2017. "ECRA Statistical Booklet 2017." Accessed Feb 7, 2020. <https://www.ecra.gov.sa/en-us/MediaCenter/doclib2/Pages/SubCategoryList.aspx?categoryID=5>

———. 2019. "ECRA Electricity Tariffs." Accessed Feb 7, 2020. <https://www.ecra.gov.sa/en-us/ECRARegulations/ElectricityTariff/Pages/Tariffconsumption.aspx>

Ekins, Paul, and Terry Barker. 2001. "Carbon Taxes and Carbon Emissions Trading." *Journal of Economic Surveys* 15, no. 3 (July): 325-352.

Fiscal Balance Program (FBP). 2017. "Fiscal Balance Program: Balanced Budget 2020." A program by SV2030.

———. 2018. "Fiscal Balance Program: 2018 Update." A program by SV2030.

— — —. 2019. "Fiscal Balance Program: 2019 Update." A program by SV2030.

General Authority for Statistics (GaStat). 2019. Statistics Library. Accessed Feb 7, 2020. <https://www.stats.gov.sa/en>

Harvey, Andrew C. 1990. *Forecasting, Structural Time Series Models and the Kalman Filter*. Cambridge (UK): Cambridge University Press.

International Monetary Fund (IMF). 2018. "Saudi Arabia: Article IV Consultation." Press release and staff report.

Jodi Oil. 2019. JODI Oil World Database. Accessed Feb 7, 2020. <https://www.jodidata.org/oil/>

Lahn, Glada, and Paul Stevens. 2011. "Burning Oil to Keep Cool." Chatham House.

Ministry of Energy, Industry and Mineral Resources (MEIM). 2019. Petroleum Statistics. Accessed Feb 7, 2020. <https://www.meim.gov.sa/arabic/Energy/Pages/petroleum-statistics.aspx>

Parry, Ian W. H., Dirk Heine, Eliza Lis, and Shanjun Li. 2014. *Getting Energy Prices Right: From Principle to Practice*. International Monetary Fund.

Saudi Arabian Monetary Authority (SAMA). 2019. "SAMA Annual Statistics." Accessed Feb 7, 2020. <http://www.sama.gov.sa/en-U.S./EconomicReports/Pages/YearlyStatistics.aspx>

Saudi Aramco. 2017. "Facts and Figures 2017." Accessed February 12, 2020. <https://www.saudiaramco.com/-/media/publications/corporate-reports/2017-facts-and-figures-en.pdf>

— — —. n.d. Private communication. Dharhan, Saudi Arabia.

Saudi Vision 2030 (SV2030). 2016. Accessed Feb 7, 2020. <https://vision2030.gov.sa/download/file/fid/417>

Sivak, Michael, and Brandon Schoettle. 2015. "On-Road Fuel Economy of Vehicles in the United States: 1923-2015." *Sustainable Worldwide Transportation UMTRI-2015-25*.

World Bank. 2018. "Climate Change Knowledge Portal – Climate Data." Accessed Feb 7, 2020. <https://climate-knowledgeportal.worldbank.org/country/saudi-arabia/climate-data-historical>

— — —. 2019. "World Bank Open Data." Accessed Feb 7, 2020. <https://data.worldbank.org>

وقد استخدم مسح القوى العاملة إحصاءات مأخوذة من عدة مصادر من بينها وزارة العمل والتنمية الاجتماعية، والمؤسسة العامة للتأمينات الاجتماعية التي تجمع بيانات مباشرة عن العاملين غير السعوديين.

وبالنظر إلى أن التقديرات السكانية الخاصة بالهيئة العامة للإحصاء تعتبر تقديرات أولية -من المرجح أنه تم تقديرها في عام 2016م أو 2017م، قبل حدوث أيّ من الإصلاحات موضع البحث- ومن المحتمل أن البنك الدولي قد يبني إحصاءه على هذه التقديرات، لذا فإننا نقوم بتعديل إحصائيات السكان لعام 2018م باستخدام مسح القوى العاملة الصادر عن الهيئة العامة للإحصاء. ونفترض أن تقديرات السكان الخاصة بالهيئة العامة للإحصاء بالنسبة للمواطنين السعوديين في عام 2018م صحيحة؛ وذلك لأنّ الضرائب المفروضة على العمالة الوافدة لا تؤثر عليهم، لذا عدلت تقديرات السكان غير السعوديين فقط من خلال تطبيق النسبة المئوية للانخفاض في العمال غير السعوديين للفترة الواقعة ما بين (2017 و 2018م) بنسبة (8.3%) لاشتقاق إجمالي السكان غير السعوديين (راجع الجدول A1).

يشير التعديل الناتج إلى إجمالي انخفاض عدد السكان في عام 2018م بنسبة 2.1% على أساس سنوي، بمعدل تراوح ما بين (32.6 إلى 32.1) مليون، ويبين تطبيق معدل النمو هذا على إحصائيات البنك الدولي انخفاضاً مقابلاً تراوح ما بين (33.1 إلى 32.4) مليون.

نستخدم إحصائيات السكان المعدلة لعام 2018م لجميع التحليلات التي أجريت في هذا البحث.

لقد واجهنا في بحثنا هذا مشكلة تتعلق ببيانات السكان لعام 2018م، حيث تفيد مصادر كثيرة للأخبار (مثل: [Argaam 2019]) أن رسوم الوافدين التي يفرضها برنامج تحقيق التوازن المالي -إلى جانب الإصلاحات المماثلة- قد تسببت في مغادرة عدد (1.6) مليون عامل أجنبي للمملكة العربية السعودية في الفترة الواقعة بين عامي (2017 و 2018م). ورغم ذلك فإن هذا الاتجاه لم ينعكس في التقديرات السكانية لعام 2018م التي تم الحصول عليها من البنك الدولي (2019) أو الهيئة العامة للإحصاء (2019) (GaStat).

يعرض الجدول (A1) الإحصاءات السكانية لعامي (2017 و 2018م)، ويؤكد البنك الدولي زيادة تراوحت ما بين (33.1) مليون في عام 2017م إلى (33.7) مليون في عام 2018م، بينما تفيد الهيئة العامة للإحصاء بأن هذه الزيادة تراوحت ما بين (32.6 إلى 33.4) مليون. علاوة على ذلك تظهر إحصاءات الهيئة العامة للإحصاء نمواً لكل القطاعات السعودية وغير السعودية، التي تمثل حوالي ثلث وثلثي السكان على التوالي. ورغم ذلك، تلاحظ الهيئة العامة للإحصاء أن هذه التقديرات تعدّ أولية، بناءً على تعداد عام 2016م وأنها قابلة للتغيير.

وعلى النقيض مما سبق أظهر مسح القوى العاملة الذي أجري في عام (2019م) -الصادر عن الهيئة العامة للإحصاء- انخفاضاً واضحاً في عدد الموظفين غير السعوديين في الفترة ما بين عامي (2017 و 2018م)، بمعدل تراوح بين (10.8 و 9.9) مليون. ولأن بعض هؤلاء العمال لديهم أفراد أسرة غير عاملين في البلاد، فإن هذا يعني انخفاضاً أكبر في العدد الإجمالي لغير السعوديين.

الجدول (A1). أعداد السكان في المملكة العربية السعودية.

بيانات البنك الدولي لعام (2019م)	تقديرات الهيئة العامة للإحصاء للسكان عام (2019م)** إصلاحات أسعار البنزين في عام 2018م			مسح الهيئة العامة للإحصاء للقوى العاملة لعام (2019م)*	
مجموع السكان	مجموع السكان	غير السعوديين	السعوديون	العاملون غير السعوديين	السنة
33,099,147	32,612,641	12,185,284	20,427,357	10,788,709	2017م
33,699,947	33,413,660	12,645,033	20,768,627	9,892,723	2018م
1.8%	2.5%	3.8%	1.7%	-8.3%	معدل النمو (2018-2017م)
إجمالي عدد السكان (2018) (المعدل)	إجمالي السكان (المعدل 2018)	غير السعوديين (المعدل 2018)	السعوديون (غير المعدلين)	العاملون غير السعوديين (غير المعدلة)	السنة
33,099,147	32,612,641	12,185,284	20,427,357	10,788,709	2017م
32,418,442	32,057,925	11,173,315	20,768,627	9,892,723	2018م
-2.1%	-2.1%	-8.3%	1.7%	-8.3%	معدل النمو المعدل (2018-2017م)

المصادر: البنك الدولي (2019م)، والهيئة العامة للإحصاء (2019م)

ملاحظات:

* تم قياس أرقام العاملين غير السعوديين لعامي (2017 و2018م) في نهاية الربع الثاني من كل عام.
** وفقًا لبيانات الهيئة العامة للإحصاء لعام 2019م، فإنَّ التقديرات السكانية الإجمالية تعتبر مجرد توقعات أولية استنادًا إلى تعداد عام 2016م وليست نهائية.

نبذة عن المؤلفين

محمد الديبان

باحث في برنامج الطلب على الطاقة وكفاءتها وإنتاجيتها في كابسارك، يهتم في أبحاثه بالطلب على الطاقة وكفاءة الطاقة. وهو حالياً جزء من مشروع نمذجة الطلب على الطاقة في المملكة العربية السعودية؛ حيث يقدر الآثار الاقتصادية لإصلاح أسعار الطاقة، كما أنه يعمل على نمذجة مخزون المباني السكنية في المملكة العربية السعودية لتقييم خيارات التعديل في كفاءة الطاقة. وقد حصل على درجة الماجستير في الطاقة المتجددة والنظيفة من جامعة دايتون بولاية أوهايو.



أنور قاسم

أنور زميل باحث في المركز، وقد انضم لفريق الأبحاث عام 2012، ويركز في أبحاثه على الطلب على الطاقة وأسعارها وكفاءتها، كما يقود أنور مشروع نمذجة الطلب النهائي على الطاقة في المملكة العربية السعودية وفهم أثر السياسات مثل إصلاح أسعار الطاقة. وقاد أنور كذلك أبحاثاً حول إنتاجية الطاقة والطاقة المجددة في التجارة الدولية. وهو حاصل على درجة الماجستير في الهندسة الكهربائية من جامعة الملك عبد الله للعلوم والتقنية "كاوست"، وعلى درجة البكالوريوس في هندسة الإلكترونيات والاتصالات من جامعة ليفربول في المملكة المتحدة.



نبذة تعريفية عن المشروع

تعتبر هذه الورقة جزءاً من المشروع الذي يحمل عنوان "نمذجة الطلب النهائي على الطاقة باستخدام نموذج السلسلة الزمنية الهيكلية"، حيث يبحث هذا المشروع في عوامل مثل (النمو الاقتصادي، والدخل، وأسعار الطاقة، والهيكل الاقتصادي، وكفاءة استهلاك الطاقة) وكيفية تأثيرها على طلب الطاقة على الصعيد الوطني والقطاعي والأسري. كما يقيس هذا المشروع أيضاً تأثير السياسات مثل (إصلاح أسعار الطاقة) على الطلب على الطاقة والاقتصاد والرفاهية الاجتماعية في المملكة العربية السعودية.



www.kapsarc.org