

# ما سبب التراجع الأخير لمستويات انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في المملكة العربية السعودية؟

نيكولاس هوارث و ألساندرو لانزا وثامر الشهري

رؤية على الأحداث

December 05, 2019

KS--2019-II16

## عن كابسارك

مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية (كابسارك) هو مركز عالمي غير ربحي يجري بحثاً 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 بحث غير منحازة ومستقلة وعالية الجودة لما فيه صالح المجتمع، ويقع كابسارك في الرياض بالمملكة العربية السعودية.

## إشعار قانوني

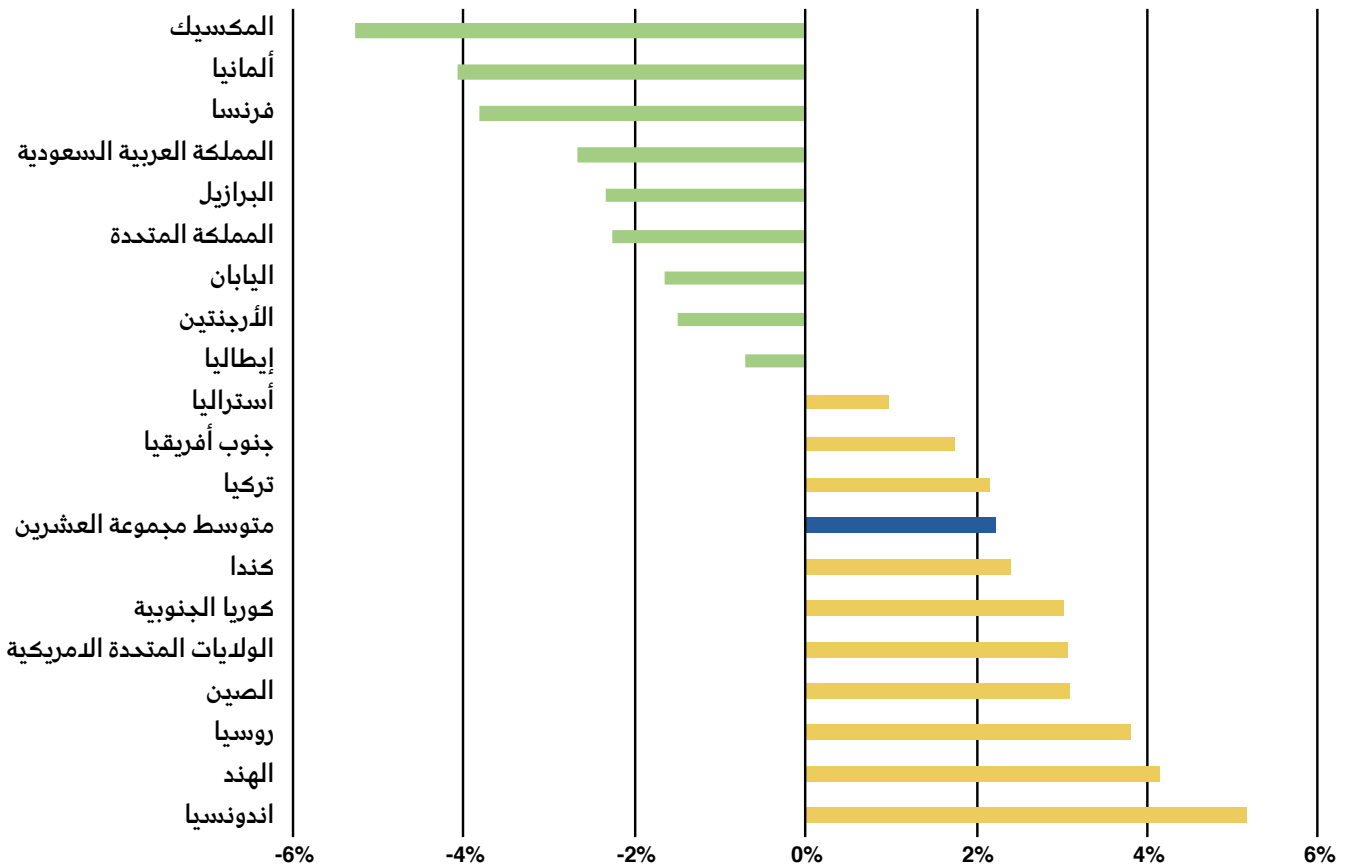
© حقوق النشر 2019 محفوظة لمركز الملك عبدالله للدراسات والبحوث البترولية (كابسارك). لا يجوز استخدام هذا المستند أو أي معلومات أو بيانات أو محتوى يتضمنه دون نسبه بشكل ملائم لكابسارك. كما لا يجوز إعادة إنتاج هذا المستند أو جزء منه دون إذن خطي من كابسارك. ولا ينشأ عن المعلومات الواردة في هذا المستند أي ضمان 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 كمنصحة أو دعوة لاتخاذ أي قرار.

## مالذي حدث ولماذا هو جدير الاهتمام؟

أصدرت إندراتا في الآونة الأخيرة بياناتٍ توضح تراجع مستويات انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في المملكة العربية السعودية في عام 2018م بمقدار بلغ 15 مليون طن من ثاني أكسيد الكربون أو بمعدل 2.7٪، من 577 إلى 562 مليون طن من ثاني أكسيد الكربون. ويعد هذا أمراً بالغ الأهمية لأنه يعتبر أول تراجع كبير لمستويات انبعاثات ثاني أكسيد الكربون ناجم عن السياسة العامة في المملكة العربية السعودية، كما يبرزُ هذا الانخفاض الكيفية التي تساعد بها خطط التحول الاقتصادي الخاصة بالرؤية السعودية 2030 لفك الارتباط بين النمو الاقتصادي وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون. وتعدُّ المملكة العربية السعودية الآن رابع أسرع دولة بين بلدان مجموعة العشرين مُخفضة لانبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري.

تشير أبحاث كابسارك إلى أن تراجع هذه الانبعاثات يرجع إلى عاملين رئيسيين، هما:

- التحسينات التي أجريت على كثافة استخدام الطاقة في الاقتصاد التي كانت مسؤولة عن تحقيق نسبة 74٪ من هذا الانخفاض.
  - انخفاض كثافة انبعاثات الكربون في إمدادات الطاقة السعودية التي كانت مسؤولة عن تحقيق نسبة 26٪ من تراجع الانبعاثات.
- الشكل رقم (1). إجمالي استهلاك منتجات النفط في المملكة العربية السعودية (التغير السنوي 2016-2018م).



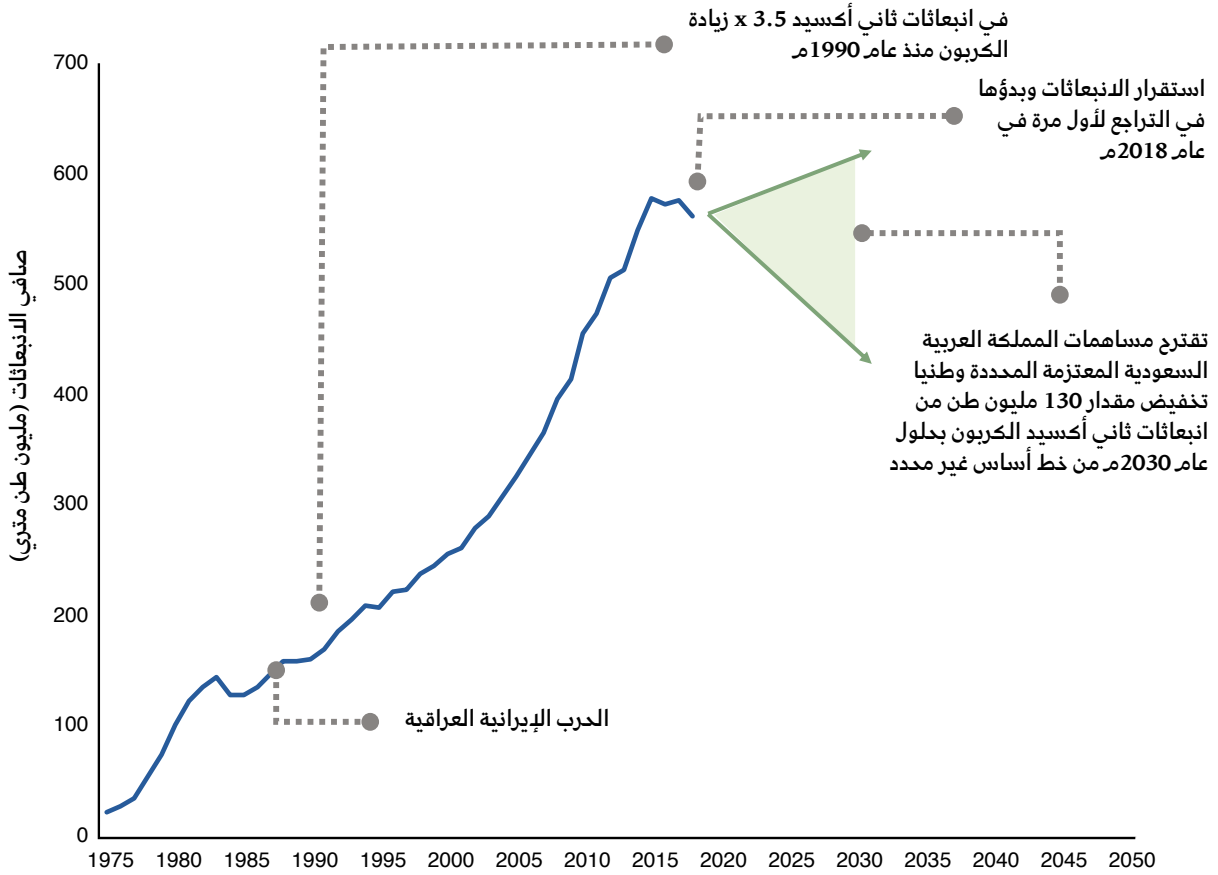
المصدر: تحليل كابسارك وفقاً لبيانات إندراتا (2018) ووكالة الطاقة الدولية (2017 وما قبل). تم أخذ البيانات بتأخير 9 سبتمبر 2019.

كانت انبعاثات المملكة العربية السعودية في عام 2018م مستقرة أو آخذة في التراجع في كافة القطاعات المستهلكة للطاقة في الاقتصاد، وقد حقق قطاع النقل الغالبة العظمى لهذه التخفيضات بتراجع بلغ 13.25 مليون طن من ثاني أكسيد الكربون أو نسبة 11٪ مقارنة بالعام السابق. فيما ارتفعت حصة الغاز الطبيعي في مزيج الوقود الذي يقل استهلاك الكربون فيه بنسبة 25٪ عن قطاع النفط وذلك من نسبة بلغت 32٪ في عام 2015م إلى نسبة 38٪ في عام 2018م.

## المشكلة وما سبب أهميتها؟

بلغت نسبة انبعاثات دول مجموعة العشرين حوالي 80٪ من جملة الانبعاثات العالمية، وقد أبرز "تقرير خاص حول الاحتراس الحراري العالمي بمقدار 1.5 درجة مئوية" الصادر عن الفريق الدولي للأمم المتحدة المعني بتغيّر المناخ أنّ "التحولات السريعة والبعيدة المدى في الطاقة والأراضي والمناطق الحضرية والبنية التحتية بما فيها أنظمة النقل والمباني والنظم الصناعية" ضرورية لتحقيق أهداف التغيّر المناخي (IPCC, 2018). وبغية تحقيق الاستقرار في ظاهرة الاحتراس الحراري عند 1.5 درجة مئوية فوق مستويات ما قبل الحقبة الصناعية، فإنّ الانبعاثات العالمية لا بد أن تكون خالية من الكربون بحلول عام 2050م. بينما نجد أنّ المملكة العربية السعودية من الناحية التاريخية كانت إحدى الدول الأسرع في معدلات انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بين دول مجموعة العشرين، حيث تُسهم رؤية المملكة 2030

الثنكل رقم (2). الكميات التاريخية المختلفة والمسارات المحتملة لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون الخاصة بالمملكة العربية السعودية.



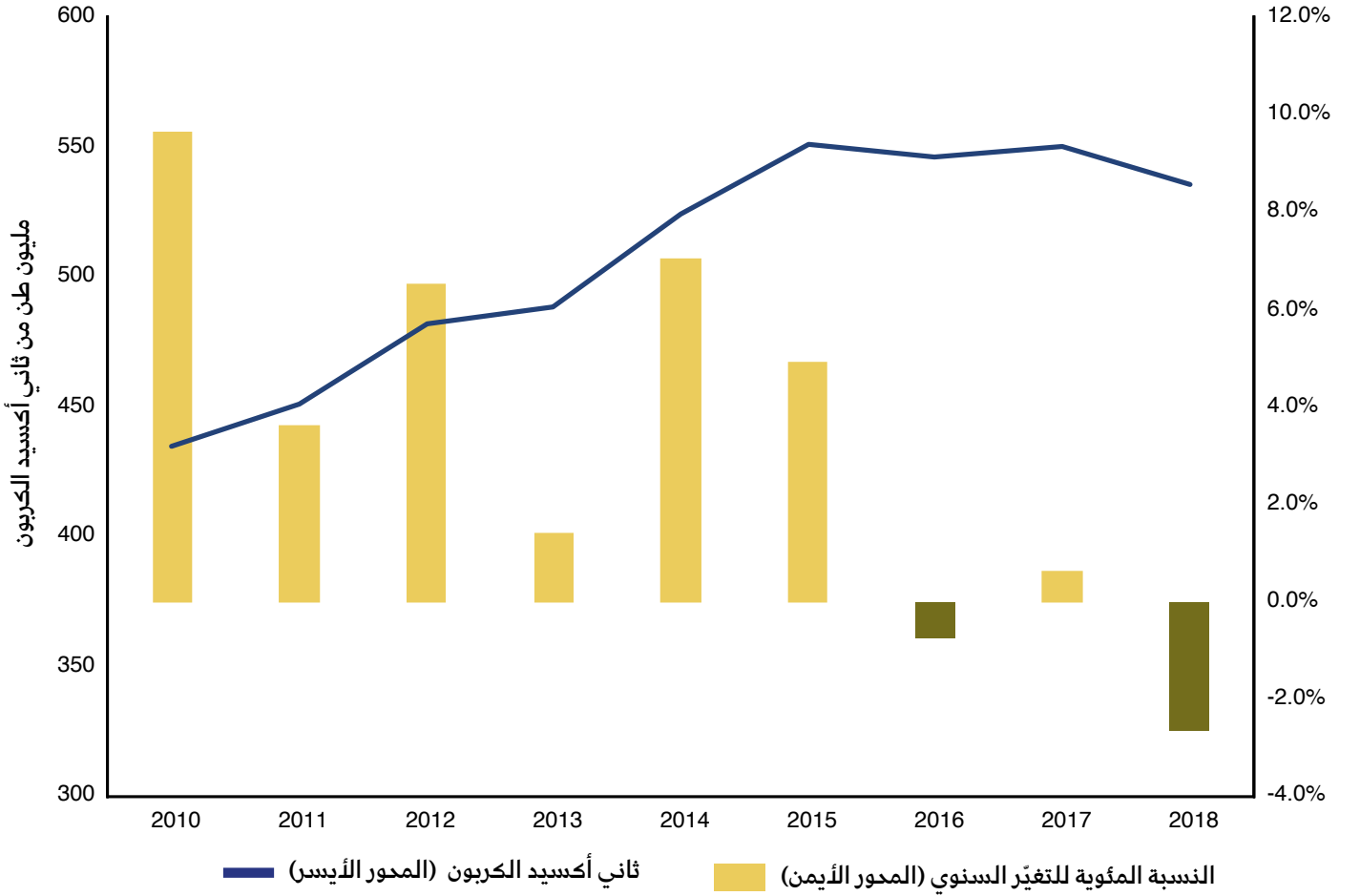
المصدر: تحليل كابسارك وفقاً لبيانات إنداتا (2018) ووكالة الطاقة الدولية (2017 وما قبل). تم أخذ البيانات بتأريخ 9 سبتمبر 2019.

في "التحوّل الأخضر" من خلال سياساتها المتعلقة بالتنوّع الاقتصادي وكفاءة استخدام الطاقة وإصلاح أسعار الطاقة المحلية وتغييرات مزيج الوقود مثل زيادة استخدام الغاز الطبيعي، وتجدر الإشارة إلى أنّ اعتماد الدولة للطاقة المتجددة والنووية يوفر إمكانية "تخضير" أكثر لنموها الاقتصادي.

## ما سبب انخفاض انبعاثات المملكة العربية السعودية؟

تباطأ نمو الانبعاثات في المملكة العربية السعودية بوتيرة سريعة من الناحية التاريخية منذ عام 2010م، حيث انخفضت من الذروة التي بلغت بحوالي 10٪ سنوياً في عام 2010م إلى حوالي 5٪ في الفترة بين عامي 2011م و2015م، وي طرح هذا الأمر سؤالاً بالغ الأهمية: ما سبب هذا الانخفاض؟

**الشكل رقم (3).** انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في المملكة العربية السعودية والنسبة المئوية للتغيّر السنوي لها (2010-2018م).



المصدر: تحليل كابسارك وفقاً لبيانات إنرداتا (2018) ووكالة الطاقة الدولية (2017 وما قبل). تم أخذ البيانات بتأريخ 9 سبتمبر 2019.

تعد وحدة "الكايا" وسيلة شائعة لتقييم أسباب التغيرات في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون على مستوى الاقتصاد ككل، وهذا تعبير يشير إلى أن إجمالي انبعاثات ثاني أكسيد الكربون يمكن وصفها على أنها نتاج لأربعة عوامل: كثافة انبعاثات الكربون (الانبعاثات لكل وحدة من الطاقة المستهلكة) وكثافة استخدام الطاقة (الطاقة لكل وحدة من الناتج المحلي الإجمالي) والنشاط الاقتصادي (إجمالي الناتج المحلي للفرد) والسكان.

## المعادلة الأولى (1). وحدة الكايا

$$CO_2 = \frac{CO_2}{TPEC} * \frac{TPEC}{GDP} * \frac{GDP}{POP} * POP$$

حيث:

CO<sub>2</sub>: انبعاثات الكربون الناجمة عن الأنشطة البشرية.

TPEC: إجمالي استهلاك الطاقة الأولية (الطاقة المستهلكة في الاقتصاد المحلي).

GDP: الناتج المحلي الإجمالي بالدولار الأمريكي وفقاً لتكافؤ القوة الشرائية الثابت (2015م).

POP: السكان

يبيّن تمييز المعادلة الأولى (1) التغيّر في إجمالي الانبعاثات نتيجة لكل هذه العوامل لسنة مُعينة (المعادلة الثانية "2").

## المعادلة الثانية (2). التغيّر في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون وفقاً لوحدة الكايا.

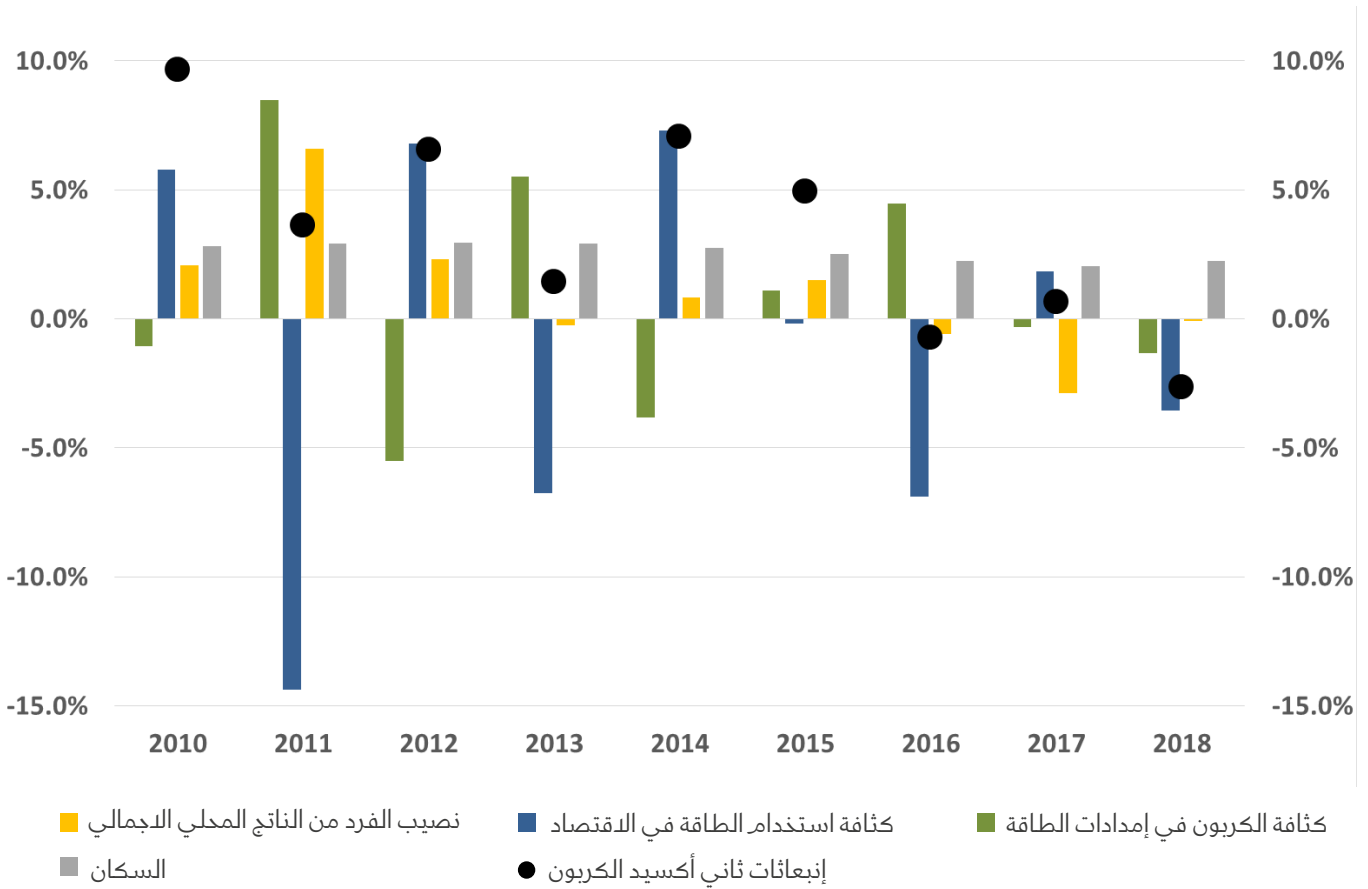
$$\Delta CO_2 = \Delta \frac{CO_2}{TPEC} + \Delta \frac{TPEC}{GDP} + \Delta \frac{GDP}{POP} + \Delta POP$$

يوضح الشكل رقم (4) المعادلة الثانية (2) استخدام بيانات وكالة الطاقة الدولية لاستهلاك الطاقة وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون وبيانات البنك الدولي للناتج المحلي الإجمالي والسكان التي قامت بجمعها شركة Enerdata.

---

<sup>1</sup> وحدة الكايا: أنشأها رجل الاقتصاد الياباني يويوتشي كايا في عام 1993م، حيث كان كايا يحسب انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بضرب مجموع السكان في نصيب الفرد في الناتج المحلي الإجمالي، وكفاءة استخدام الطاقة (استخدام الطاقة عن كل وحدة من الناتج المحلي الإجمالي) وكثافة استخدام الكربون (ثاني أكسيد الكربون عن كل وحدة من الطاقة).

#### الشكل رقم (4). دوافع التغير في الانبعاثات السنوية لثاني أكسيد الكربون (2010-2018م).



المصدر: تحليل كابسارك وفقاً لبيانات إنداتا (2018) (الطاقة وثاني أكسيد الكربون) ووكالة الطاقة الدولية (2017 وما قبل) والبنك الدولي (إجمالي الناتج المحلي والسكان 2015) تم أخذ البيانات في 9 سبتمبر 2019.

يُشير تحليل وحدة الكايا في الشكل رقم (4) إلى أن انخفاض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بنسبة 2.7% في عام 2018م كان مدفوعاً بعاملين رئيسيين، حيثُ كان الدافع الرئيسي متمثلاً في تراجع كثافة استخدام الطاقة في الاقتصاد بنسبة 3.5% مما يعكس مستوياتٍ متزايدة من كفاءة استخدام الطاقة في الاقتصاد وبنية اقتصادية أقل كثافة في استخدام الطاقة وذلك بفضل التنوع الاقتصادي (KAPSARC-UNESCWA<sup>2</sup> 2017)، بينما كان العامل الثانوي متمثلاً في تراجع كثافة انبعاثات الكربون في إمدادات الطاقة بنسبة 1.3%. فيما كان نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي مستقراً في عام 2018م ولم يؤثر على الانبعاثات بدرجة كبيرة، في حين كان النمو السكاني ثابتاً عند نسبة 2.3% وفرض ضغطاً تصاعدياً على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون.

قوبلت التحسينات التي طرأت على كثافة استخدام الطاقة في الاقتصاد في السنوات الماضية بزيادة في كثافة انبعاثات الكربون في إمدادات الطاقة في البلاد، مما أدى إلى إبطاء خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في المملكة العربية السعودية. حيث انخفضت كثافة استخدام الطاقة في الاقتصاد وكثافة انبعاثات الكربون في إمدادات الطاقة في البلاد في وقت واحد وللمرة الأولى في عام 2018م، مما أتاح حدوث أول تراجع كبير من نوعه لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون في المملكة العربية السعودية.

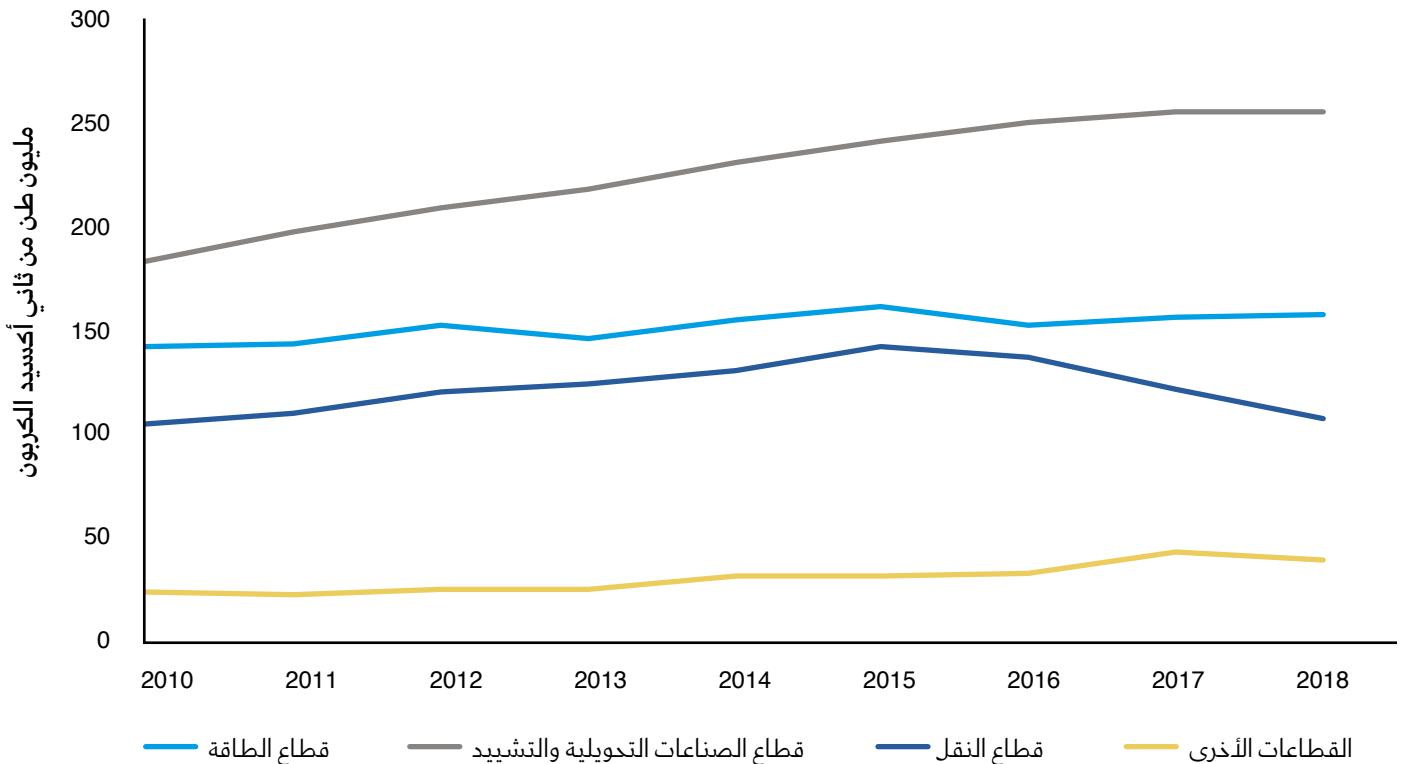
<sup>2</sup>اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغرب آسيا التابعة للأمم المتحدة

يعد تباطؤ نمو دخل الفرد من بين العوامل الأخرى التي أثرت على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في المملكة في السنوات القليلة الماضية، والذي بلغ في المتوسط نسبة 2.2% بين عامي 2010م و2015م. حيث نجد أن نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي في الفترة بين عامي 2016م و2017م انخفض بنسبة تراوحت بين 0.6% و2.9% وكان عاملاً رئيسياً للاستقرار الأولي لنمو انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، بينما استقر نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي في عام 2018م وانخفض بنسبة بلغت 0.1% فقط، وبالتالي لا نجد له تأثير على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون.

## ماهي القطاعات الاقتصادية التي تراجعت فيها الانبعاثات؟

توجد طريقة أخرى لتقييم حجم انبعاثات المملكة العربية السعودية وتتلخص في النظر في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في القطاعات الرئيسية المستهلكة للطاقة بالمملكة (الشكلان 5 و6)، ويدل هذا على أن معدل نمو الانبعاثات قبل عام 2016م بلغ حوالي 5% في كافة قطاعات الانبعاثات الكربونية. وأن الانبعاثات في كافة القطاعات استقرت منذ عام 2016م مع تراجع بلغ أكثر من نسبة 10% (13.15 مليون طن من ثاني أكسيد الكربون) في قطاع النقل في عام 2018م.

**الشكل رقم (5).** انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من القطاعات الرئيسية المستهلكة للطاقة في المملكة العربية السعودية (2010-2018م).

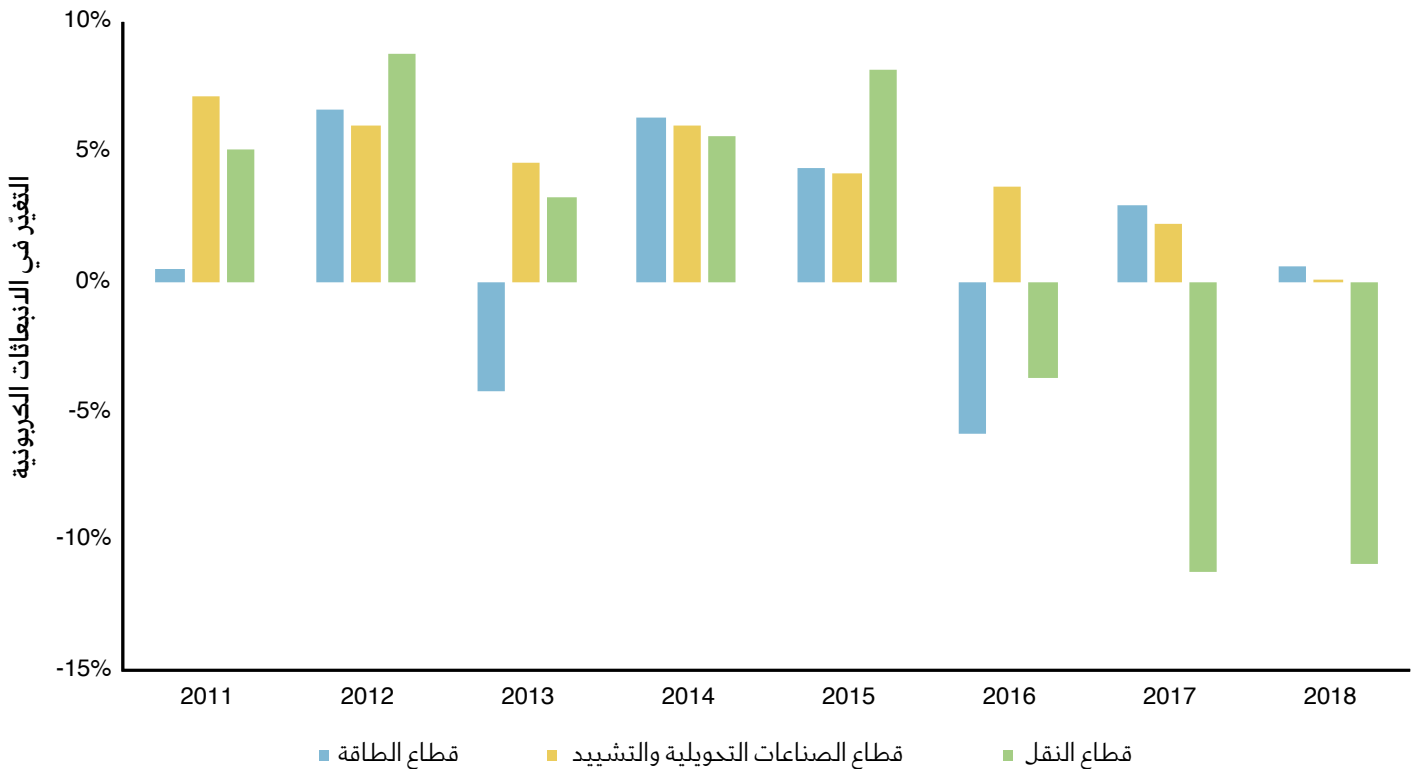


المصدر:

KAPSARC analysis based on Enerdata CO<sub>2</sub> balance for Saudi Arabia (sectoral approach), UNIDO (industrial processes). Note: Manufacturing and construction includes industrial process emissions. 'Other' includes refining, agriculture and residential energy use excluding electricity (power).



**الشكل رقم (6). نسبة التغير في إنبعاثات ثاني أكسيد الكربون للقطاعات الرئيسية في المملكة العربية السعودية (على أساس سنوي).**



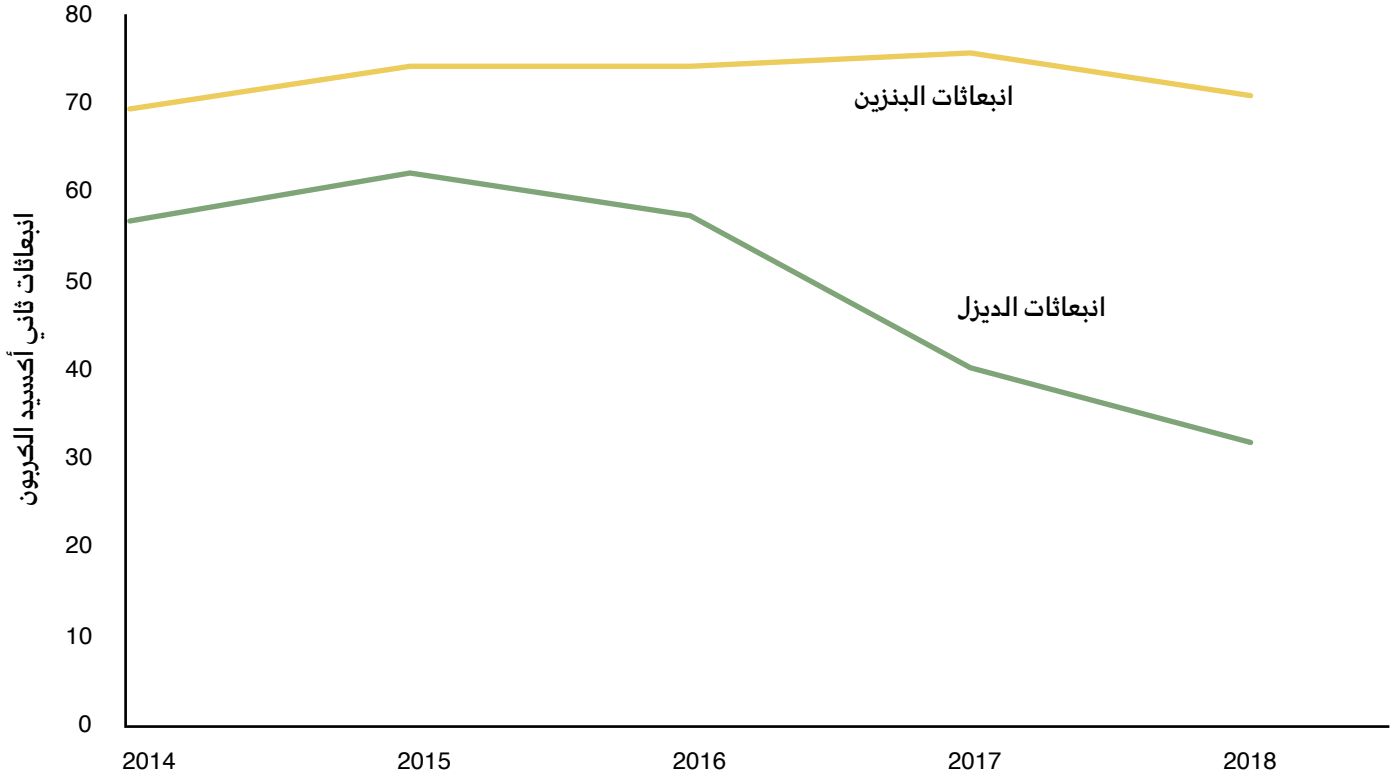
المصدر:

KAPSARC analysis based on Enerdata CO2 balance for Saudi Arabia (sectoral approach), UNIDO (industrial processes). Note: Manufacturing and construction includes industrial process emissions. 'Other' includes refining, agriculture, and residential energy use excluding electricity (power).

يمثل استهلاك قطاع النقل في المملكة العربية السعودية حوالي نسبة 21% من إجمالي استهلاك الطاقة في البلاد، أو ما يقرب من مليون برميل من النفط المكافئ يوميا (SEECa 2018). حيث بلغ حجم انبعاثات قطاع النقل من الطرق والسكك الحديدية والطيران المحلي 105 مليون طن من المكافئ النفطي في عام 2018م (IEA 2019). ونجد أن انبعاثات النقل البري تمثل نسبة 95% من إجمالي انبعاثات المملكة وتنقسم هذه النسبة بين المركبات التي تستخدم البنزين والديزل (69% من إجمالي وقود النقل المستهلك) و(31% من إجمالي وقود النقل المستهلك، على التوالي). بينما تمثل المركبات الخفيفة نسبة 52% والمركبات الثقيلة نسبة 40% من أسطول المركبات في البلاد (SEECa 2018b).

تأتي معظم تخفيضات الانبعاثات من التراجع الحاد في استهلاك وقود الديزل المتعلق بالنقل الذي انخفض بمقدار 9 مليون طن من ثاني أكسيد الكربون أو بنسبة 20% من 40 مليون طن من ثاني أكسيد الكربون في عام 2017م إلى 31 مليون طن من ثاني أكسيد الكربون في عام 2018م. وانخفضت انبعاثات البنزين بمقدار 4 ملايين طن من ثاني أكسيد الكربون (6%)، من 75 مليون طن من ثاني أكسيد الكربون في عام 2017م إلى 71 مليون طن في عام 2018م (الشكل رقم "7").

الشكل رقم (7). الانبعاثات الكربونية الناتجة عن البنزين والديزل المستخدم في النقل (2014-2018م).



المصدر: تحليل كابسارك وفقاً لبيانات إنرديمان (استهلاك البنزين والديزل). تم أخذ البيانات في 9 سبتمبر 2019.

ومن ناحية أخرى نجد أن القطاع الصناعي في المملكة العربية السعودية يستهلك 2.1 مليون برميل من النفط المكافئ يومياً، أي حوالي 44% من إجمالي استهلاك الطاقة في المملكة (SEECa 2018). وتأتي الانبعاثات الصناعية من احتراق الوقود (229 مليون طن من ثاني أكسيد الكربون) والعمليات الكيميائية التي تطلق ثاني أكسيد الكربون (27 مليون طن من ثاني أكسيد الكربون)، ولكنها استقرت في السنوات الأخيرة عقب فترة سادها النمو القوي. بينما نجد أن القطاعات الصناعية الرئيسية الثلاثة المتمثلة في البتروكيماويات وإنتاج الأسمت والصلب تمثل نسب تتراوح بين 38% و21% و11% من إجمالي استهلاك الطاقة على التوالي (SEECa 2018). فيما يعتبر قطاع المباني ثاني أكبر مستهلك للطاقة في المملكة، حيث يمثل حوالي 29% من إجمالي الطاقة المستهلكة بمقدار 1.4 مليون برميل نفط مكافئ يومياً (SEEC 2018a). ويهيمن طلب قطاع المباني على الطاقة حيث تمثل نسبة طلب المباني السكنية حوالي 51% من إجمالي الطلب النهائي على الكهرباء في المملكة وتليها نسبة 35% في المباني التجارية والخدمية.

## ما سبب التحسينات في كفاءة استخدام الطاقة في الاقتصاد؟

يعمل عاملان رئيسيان لتحقيق تحسينات في كفاءة استخدام الطاقة : أنظمة أقوى لكفاءة استعمال الطاقة وإصلاح أسعار الطاقة.

### أنظمة كفاءة استعمال الطاقة

تمتلك المملكة العربية السعودية حوالي ثمانين مبادرة لكفاءة استعمال الطاقة يقوم على دعمها 13 فريقاً يستهدفون القطاعات الرئيسية المستهلكة للطاقة في المملكة العربية السعودية، وقد قام المركز السعودي لكفاءة الطاقة (كفاءة) وأجهزته التنفيذية مثل البرنامج السعودي لكفاءة الطاقة (SEEP) بتيسير هذه المبادرات. ونجد أن البرنامج السعودي لكفاءة الطاقة ركز جهوده على القطاعات الثلاثة الرئيسية المستهلكة للطاقة (قطاع الصناعة وقطاع المباني وقطاع النقل) التي تمثل أكثر من 90% من استهلاك الطاقة في البلاد.

والجدير بالذكر أن هذه المبادرات دعمتها حملات التواصل الرئيسية عبر منصات وسائط التواصل الاجتماعي بما فيها تويتر ويوتيوب وانستغرام، بالإضافة إلى غيرها من الوسائط التقليدية مثل التلفزيون والراديو والصحف واللوحات الإعلانية. غير أن الأنشطة الحكومية المتزايدة في مجال إنفاذ القانون بالشراكة مع الشركة السعودية للكهرباء تعني أنه لا يمكن توصيل المباني الجديدة بشبكة الكهرباء ما لم تمتثل لكود البناء السعودي المتعلق بفئات مثل العزل الحراري وتسرب الهواء. وتم بدعم من وزارة التجارة والاستثمار إجراء أكثر من 37.000 عملية تفتيش وإصدار 5000 مخالفة ومصادرة 2.1 مليون منتج من المنتجات غير المتوافقة مع كود البناء مثل مكيفات الهواء إضافة لإغلاق 75 مصنعاً مخالفاً.

### النقل

تم تحديد متطلبات أداء الاقتصاد في استهلاك الوقود لجميع المركبات الخفيفة الواردة في عام 2016م، مما أدى إلى تحقيق تحسن بنسبة 10% في الاقتصاد في استهلاك الوقود للأسطول الجديد. ويستلزم المركبات الجديدة وضع بطاقات كفاءة استهلاك الوقود إضافة لتوفر الملصقات للسيارات الكهربائية التي تعمل بالبطاريات والمركبات الكهربائية الهجينة. ويحظر كذلك استيراد أي سيارة مستعملة تقل عن الحد الأدنى لمعايير أداء الطاقة. ومن المتوقع أيضاً أن يقلل برنامج مقاومة تدحرج الإطارات للمركبات الخفيفة التابع للمركز السعودي لكفاءة الطاقة (كفاءة) من استهلاك الوقود بنسبة مئوية تتراوح بين (2% - 4%).

وقد أدخلت الحكومة السعودية العديد من معايير كفاءة استخدام الطاقة لتعزيز كفاءة المركبات الثقيلة، ويشمل ذلك برنامج تحسين كفاءة استهلاك الوقود ومبادرة وضع بطاقات كفاءة استهلاك الوقود ومبادرة مقاومة الإطارات ومبادرة (grip). ونجد أن مبادرة المركبات الثقيلة الأيروديناميكية (الديناميكا الهوائية) بدأت في عام 2019م مزع تنفيذها في عام 2021م، حيث من المتوقع أن تحقق هذه المبادرة وفورات في استهلاك الوقود بنسبة تتراوح بين (5% - 9%).

## الصناعة:

كان المركز السعودي لكفاءة الطاقة (كفاءة) عوناً كبيراً في تقليل كثافة استهلاك الطاقة في قطاعات البتروكيماويات والأسمنت والصلب بنحو 7.1% من خلال إقرارها لكفاءة استخدام الطاقة للمنشآت الصناعية. بينما كان للقطاع الصناعي في الفترة من عام 2010م إلى عام 2019م هدف شامل لتحسين كثافة استخدام الطاقة بحوالي 9% أو 1% سنوياً. ومن ناحية أخرى كان إبرام اتفاقية مع صندوق التنمية الصناعية السعودي لتقديم القروض الميسرة للمشاريع المتعلقة بكفاءة استخدام الطاقة أحد العوامل الرئيسية التي أدت إلى تحقيق هذا التراجع.

## المباني

يعد التبريد العامل الرئيسي لانبعاثات المباني ويمثل نسبة 70% من استهلاك الكهرباء للقطاع السكني والتجاري، وقد قدم المركز السعودي لكفاءة الطاقة (كفاءة) أكواد بناء أكثر صرامة للمباني العالية والمنخفضة الارتفاع، إضافة لوجود 14 معياراً من معايير العزل التي تشمل وحدات تكييف الهواء. والجدير بالذكر أنّ المركز السعودي لكفاءة الطاقة (كفاءة) زاد كذلك من متطلباته لتصنيف تقييم الكفاءة في استخدام الطاقة (EER) الخاصة بوحدات التكييف، فعلى سبيل المثال ارتفع تقييم الكفاءة في استخدام الطاقة لأجهزة التكييف ثنائية الوحدات (الاسبلت) من 7.5 إلى 11.8 بين عامي 2012م و2018م. كما تم إدراج دعم قدره 900 ريال سعودي لكل وحدة لما يصل إلى ست وحدات لكل أسرة وذلك بغرض تحفيز السوق لأجهزة التكييف التي تتجاوز هذه الحد الأدنى من المتطلبات.

توجد أيضاً معايير كفاءة استخدام الطاقة للثلاجات والمجمّادات المنزلية والغسالات وسخانات المياه ومجففات الملابس ومنتجات الإضاءة، وقد حصل المركز السعودي لكفاءة الطاقة (كفاءة) في عام 2018م على تفويض جديد لدمج كفاءة استخدام الطاقة في توليد الطاقة ونقل وتوزيع الكهرباء وتحلية المياه.

## تسعير الطاقة

بدأت الحكومة في تطبيق سياسة إصلاح أسعار الطاقة في عام 2016م (راجع الجدول رقم "1") لتقليل استخدام الطاقة المُهدرة وتنويع مصادر الإيرادات الحكومية، وكان الدافع وراء ذلك متمثلاً في رغبة الحكومة في الانتقال من نظام تسعير الطاقة على أساس التكلفة المنخفضة للغاية لإنتاج الوقود إلى تحقيق المعايير الدولية. وقدمت الحكومة في شهر يناير من عام 2018م -بغية المساعدة في تخفيف تأثير هذا الإصلاح الاقتصادي وغيره- وسيلة تم اختبارها لنظام المدفوعات المباشرة من خلال برنامجها لحساب المواطن. واعتباراً من شهر أبريل 2019م، تم دفع 17 دفعة شهرية بقيمة بلغت 40 مليار ريال سعودي (10.7 مليار دولار أمريكي).

شهد قطاع النقل أكبر زيادة في أسعار الطاقة من حيث النسبة المئوية، وبلغت هذه الزيادة ثلاثة أضعاف مقارنة بمستويات عام 2015م. بالإضافة إلى ذلك فقد بدأت الحكومة منذ بداية عام 2019م في إجراء تعديلات ربع سنوية على أسعار الوقود لمراعاة التغيرات في أسعار النفط العالمية (Dubyan and Gasim 2019). فعلى سبيل المثال كان سعر بنزين الأوكتين (91 و95) في شهر سبتمبر من عام 2019م يبلغ (0.37 و0.58) دولار أمريكي على التوالي، فيما ظلت أسعار الطاقة الأخرى في الجدول رقم (1) عند مستويات عام 2018م. ولا تزال عملية إصلاح أسعار الطاقة جارية مع توقع حدوث المزيد من الإصلاحات.

## جدول رقم (1). إصلاحات أسعار الطاقة في المملكة العربية السعودية.

2015-2018م	2018م		2016م		2015		
+238%	0.54		0.24		0.16		البنزين (95) دولار أمريكي/ لتر
+208%	0.37		0.20		0.12		البنزين (95) دولار أمريكي/ لتر
+66%	1.25		1.25		0.75		البنزين (91) دولار أمريكي/ لتر
+133%	1.75		1.75		0.75		الغاز الطبيعي (دولار/ مليون برميل يوميا)
+77%	16.15		14.1		9.11		الإيثان (دولار/ وحدة حرارية بريطانية)
+50%	6.35		6.35		4.24		الديزل للصناعة (دولار أمريكي/ للبرميل)
+65%	4.4		4.4		2.67		الخام العربي الخفيف (دولار/ للبرميل)
+30%	0.048		0.048		0.037		الخام العربي الثقيل (دولار/ برميل)
< 6,000 <	< 6,000 <		< 6,000 <		< 6,000 <		الكهرباء للصناعة (دولار أمريكي/ كيلوواط ساعة)
+33% +140%	0.08	0.048	0.08	0.03	0.06	0.02	الكهرباء السكنية (دولار أمريكي/ كيلوواط ساعة)

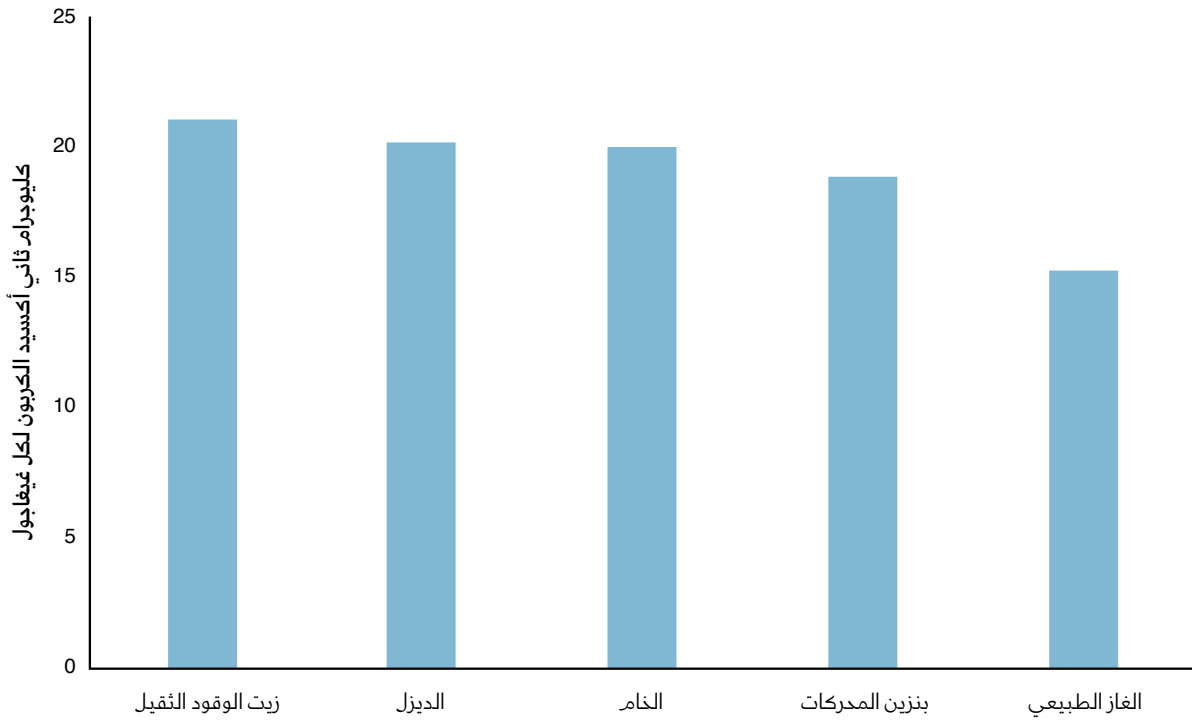
تحليل كابسارك وفقاً لبيانات الشركة السعودية للكهرباء والشركة العربية للاستثمارات البترولية - الديبان وقاسم (2018).

## ما سبب تراجع كثافة انبعاثات الكربون في الاقتصاد؟

تحتوي أنواع الوقود المختلفة على مستوياتٍ متفاوتة من كثافة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون لمحتوى مُعين من الطاقة (راجع الشكل رقم "8")، فعلى سبيل المثال ينتج عن استخدام الغاز الطبيعي انبعاثاتٍ أقلّ من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بنسبة 25% تقريباً مقارنة باستخدام النفط لإنتاج نفس الكمية من الطاقة، ويعدّ هذا أمراً بالغ الأهمية لأنّ حصة النفط المستخدمة في إمدادات الطاقة الأولية في المملكة العربية السعودية قد انخفضت من 150 مليون طن (68%) في عام 2015م إلى 130 مليون طن (62%) في عام 2018م. وفي ذات الوقت ارتفعت حصة الغاز الطبيعي من 71 مليون طن مكافئ (32%) في عام 2015م إلى 80 مليون طن (38%) في عام 2018م (راجع الشكل رقم "9"). فيما نما إنتاج الغاز الطبيعي المحلي في الفترة من 2010-2018م بمعدل بلغ نسبة 3.6% سنوياً.

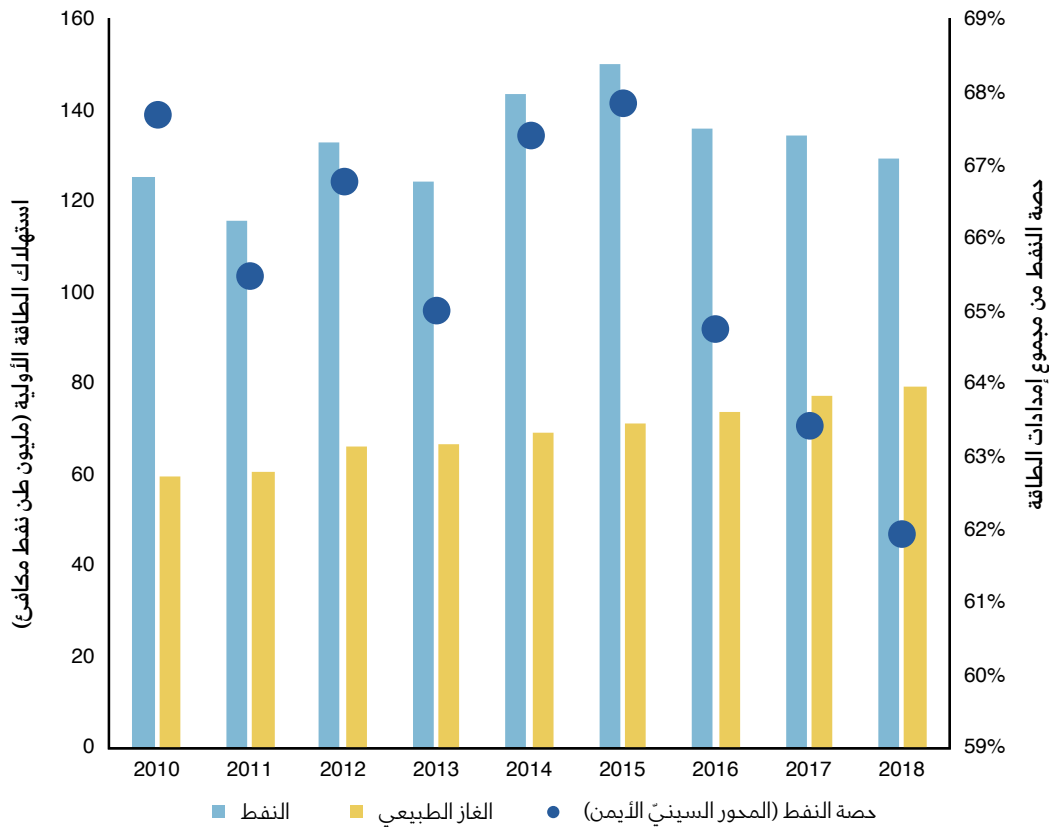
يتضح انخفاض حصة النفط في مزيج وقود المملكة العربية السعودية في استهلاك النفط الشهري للمملكة المنشور على منصة المبادرة المشتركة المتعلقة ببيانات النفط (JODI)، فيما يوضح الشكل رقم (10) الاستهلاك المحلي من ذروة استهلاك النفط خلال صيف عام 2015م الذي بلغ 2.984 مليون برميل من النفط يومياً، والذي انخفض إلى ذروة سنوية وفصلية أقلّ في عام 2018م وبلغ 2.596 مليون برميل/ اليوم.

الشكل رقم (8). محتوى ثاني أكسيد الكربون في أنواع الوقود الرئيسية المستخدمة في المملكة العربية السعودية.



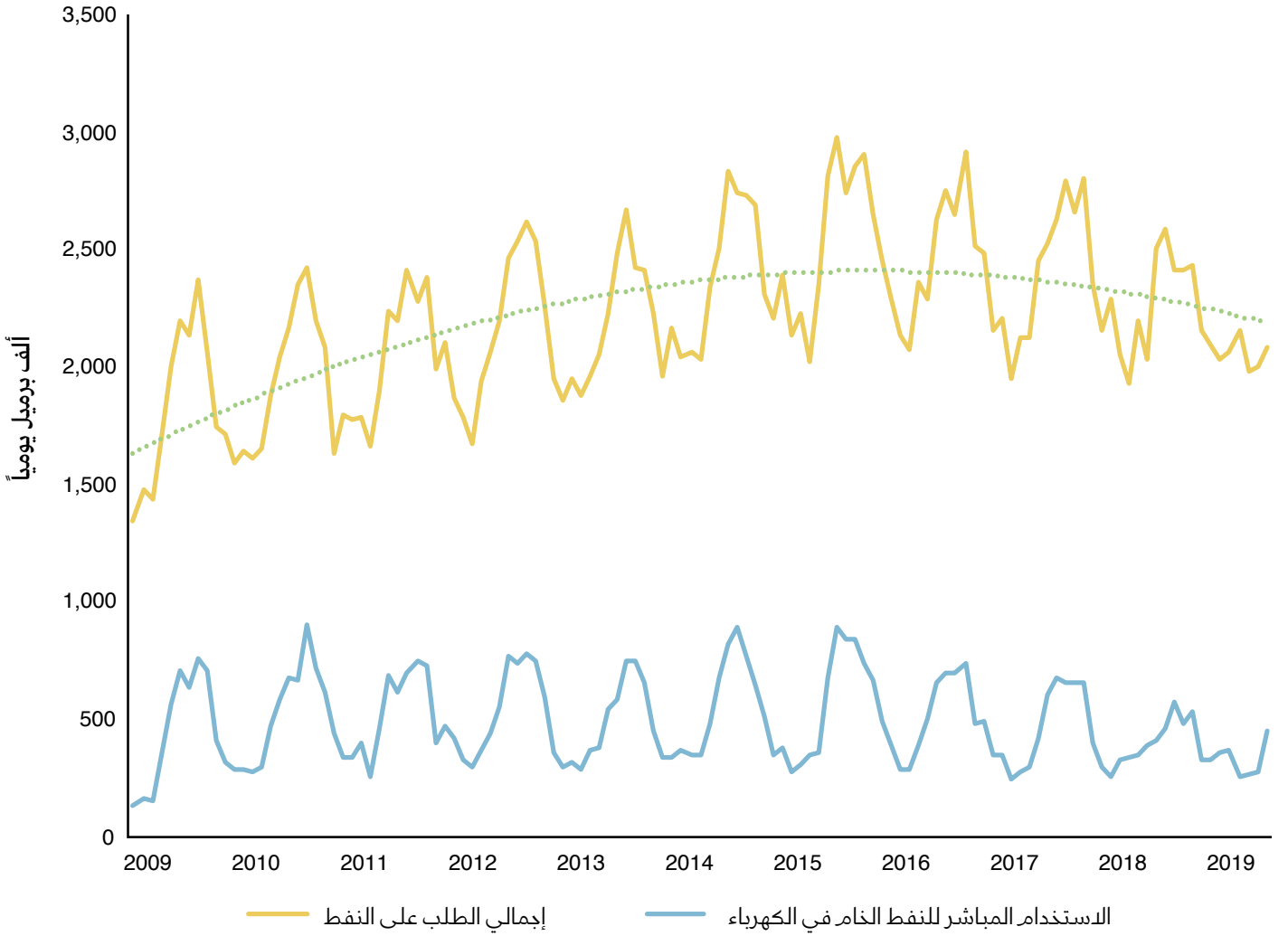
المصدر: وكالة الطاقة الدولية (2017م).

الشكل رقم (9). حصة مصادر الطاقة الأولية في الإمداد المحلي للطاقة في المملكة العربية السعودية.



المصدر: تحليل كابسارك وفقاً لبيانات إندانا. تم أخذ البيانات في 9 سبتمبر 2019.

الشكل رقم (10). إجمالي استهلاك المنتجات النفطية في المملكة العربية السعودية (2009-2019م).



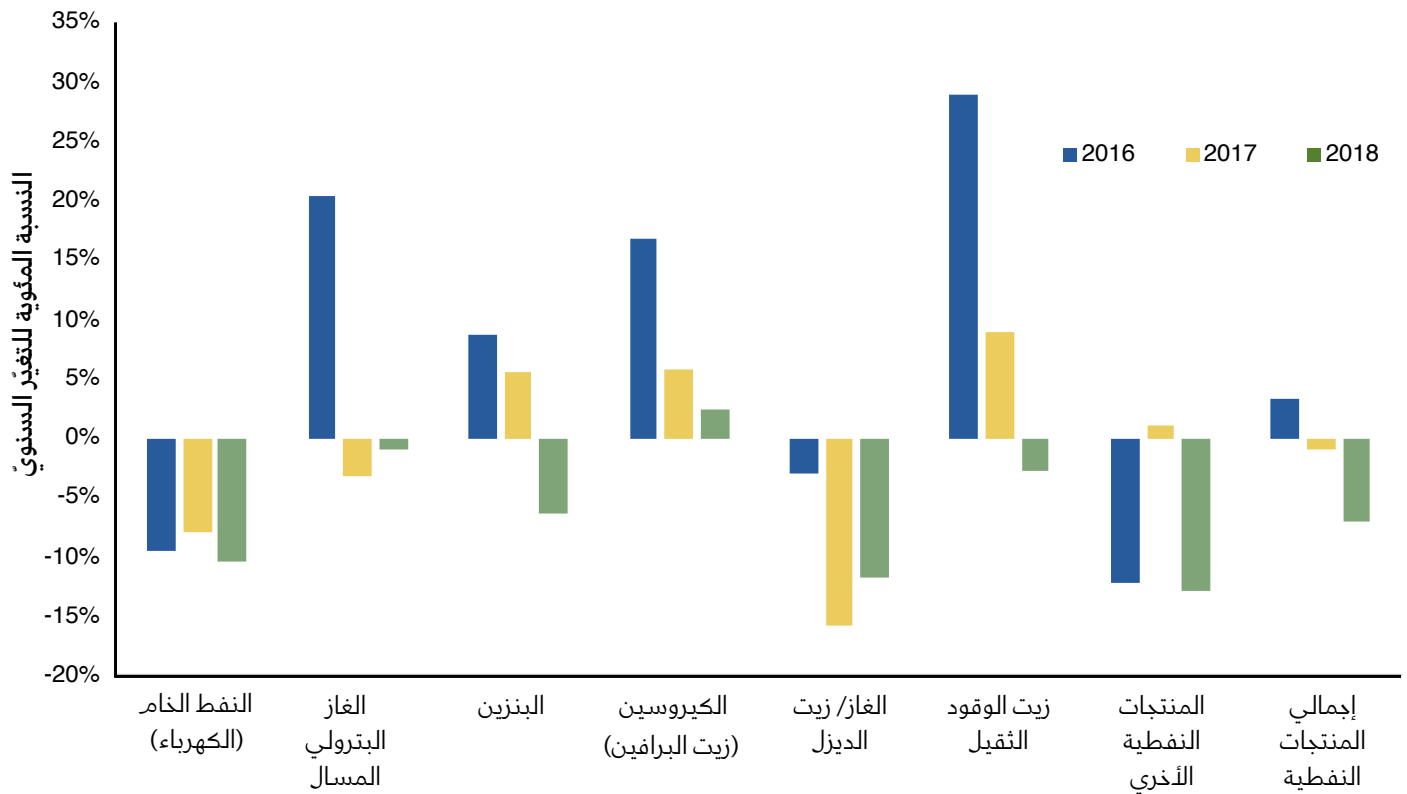
المصدر: تحليل كابسارك وفقاً لبيانات المبادرة المشتركة المتعلقة ببيانات النفط.

يوضح الشكل رقم (11) التغير السنوي في إجمالي استهلاك المنتجات النفطية للفترة 2016-2018م، ويظهر كذلك انخفاضاً كبيراً (حوالي 10% لكل عام) في كمية النفط الخام التي يتم حرقها لتوليد الطاقة الكهربائية، إضافة لحدوث تراجع في استهلاك الديزل بنحو 15% في عام 2017م ونسبة 12% في عام 2018م. غير أننا نلاحظ أن الزيادات في استهلاك زيت الوقود الثقيل في عامي 2016م و2017م وغاز البترول المسال في عام 2016م والبنزين في عامي 2016م و2017م، قد عوضت هذه الانخفاضات، والجدير بالذكر أن جميع الفئات الرئيسية لاستهلاك النفط المحلي (باستثناء الكيروسين) قد انخفضت في عام 2018م، مما أدى إلى تراجع عام في إجمالي المنتجات النفطية المستهلكة بنسبة بلغت 7%.

ومن الواجب ذكره في هذا السياق أن مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية (كابسارك) قد قام بإعداد العديد من الدراسات التي تركز على الكيفية التي تمكّن المملكة العربية السعودية من تقليل كمية النفط التي تحرقها من خلال تدابير كفاءة استخدام الطاقة والتغيرات في مزيج الوقود ضمن مبادرات أخرى في مجال السياسات

(Atalla et al. 2017; Krarti et al. 2017; Blazquez et al. 2018) ونجد أنّ هذه الدراسات قد حددت الكيفية التي تم بها تحديد أهداف كثافة استخدام الطاقة أو الإنتاجية باعتبارها الوسائل التي يمكن للحكومة من خلالها موازنة النمو الاقتصادي مع الأهداف البيئية (KAPSARC-UNESCWA 2017). بينما تُشير الاتجاهات الحديثة للطاقة وكثافة انبعاثات الكربون في المملكة إلى أن هذه السياسات قد بدأت في تحقيق بعض النجاحات المقدرّة والإسهام في تحسين نتائج الإستدامة بما يعود بالخير الوفير على المملكة العربية السعودية.

**الشكل رقم (11).** إجمالي استهلاك منتجات النفط في المملكة العربية السعودية (التغيّر السنوي 2016-2018 م).



المصدر: تحليل كابسارك وفقاً لبيانات مبادرة البيانات المشتركة للنفط.



- Al Dubyan, Mohammed and Anwar Gasim. 2019. "Gasoline price reform in Saudi Arabia." KAPSARC Instant Insight KS-2019-1108.
- Atalla, Tarek, Anwar Gasim and Lester Hunt. 2017. "Gasoline demand, pricing policy and social welfare in Saudi Arabia." KAPSARC Discussion Paper.
- Blazquez, Jorge, Balthazar Manzano, Lester Hunt, and Axel Pierru. 2018. "The value of saving oil in Saudi Arabia." KAPSARC Discussion Paper, KS-2018\_DP030
- Energy Efficiency and Conservation Authority (EECA). 2019. New Zealand Government. <https://www.eeca.govt.nz>
- Gonand, Frederic. 2016. "Impacts of higher energy efficiency on growth and welfare across generations in Saudi Arabia." KAPSARC Discussion Paper KS-1657\_DP051A
- International Energy Agency (IEA). 2017. "CO<sub>2</sub> emissions from fuel combustion." IEA, Paris.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2018. "Global Warming of 1.5°C: An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty." <https://www.ipcc.ch/sr15/>
- KAPSARC-UNESCWA. 2017 "Growth through diversification and energy efficiency: Energy productivity in Saudi Arabia." KAPSARC-UNESCWA Consultation Report, Riyadh and Beirut.
- Krarti, Moncef, Kankana Dubey, and Nicholas Howarth. 2017. "Evaluation of building energy efficiency investment options for the Kingdom of Saudi Arabia." *Energy* Vol 134: 595-610
- Saudi Energy Efficiency Center (SEEC). 2018a. "The Saudi Energy Efficiency Program." Presentation at the 2018 United Nations Climate Change Conference, December 2018.
- — —. 2018b. "Enhancing vehicles energy efficiency in Saudi Arabia." Presentation given to the G20 Transport Task Group workshop, Buenos Aires, Argentina, September 2018.



[www.kapsarc.org](http://www.kapsarc.org)