

## تعليق

# فهم تطور أثر وفاعلية تكلفة الإعانات المالية المخصصة لدعم المركبات الكهربائية

أغسطس 2020

تمارا تشيلدون، وعمر الحربي، وروبال دوا



توصل بحثنا السابق (Sheldon and Dua 2018, 2019) إلى أن تشجيع استخدام المركبات الكهربائية من خلال الإعانات المالية يعد أمرًا مكلفًا. نستكشف في هذا التعليق الطريقة التي تطورت بها فاعلية التكلفة لبرنامج دعم المركبات الكهربائية مع الوقت. ولفهم هذا التطور قمنا بتطوير عمليات محاكاة للواقع المضاد قائمة على نموذج اختيار المركبات باستخدام الحصة السوقية السنوية للمركبات الجديدة في الولايات المتحدة الأمريكية، والبيانات المتعلقة بمواصفات المركبة لمبيعات السيارات من عام 2011 حتى عام 2017م.

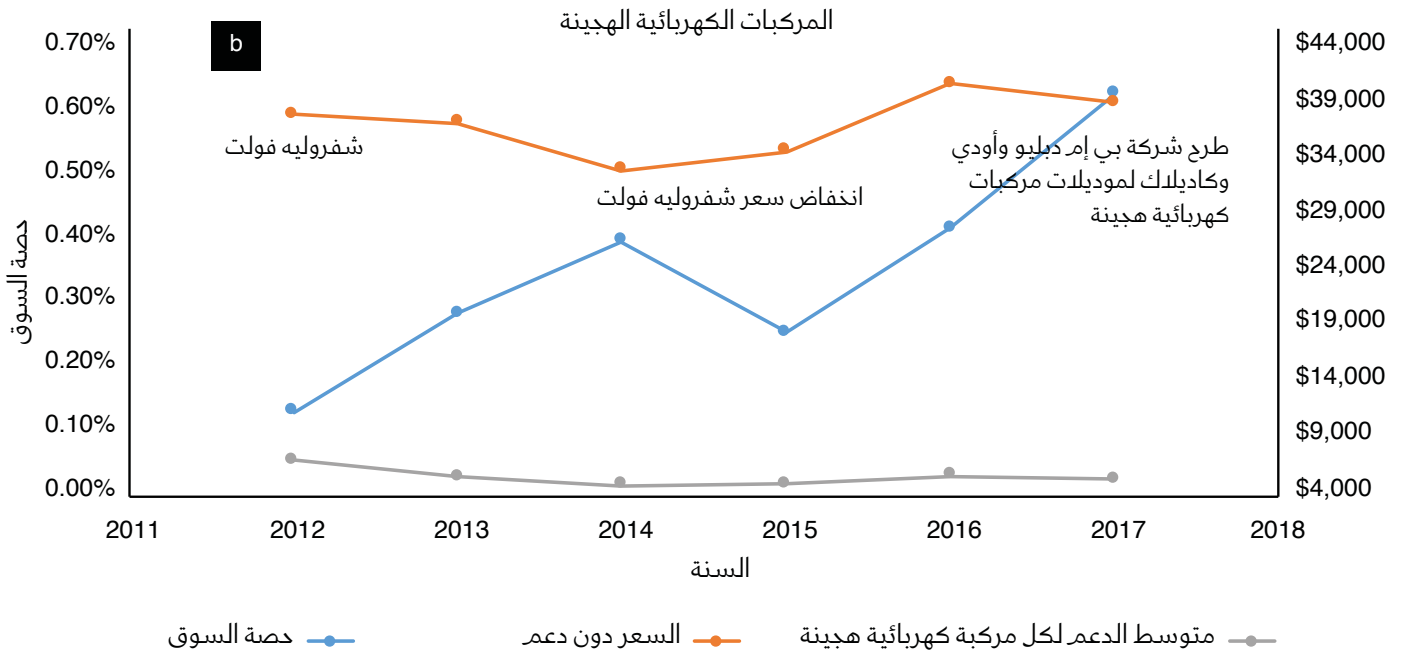
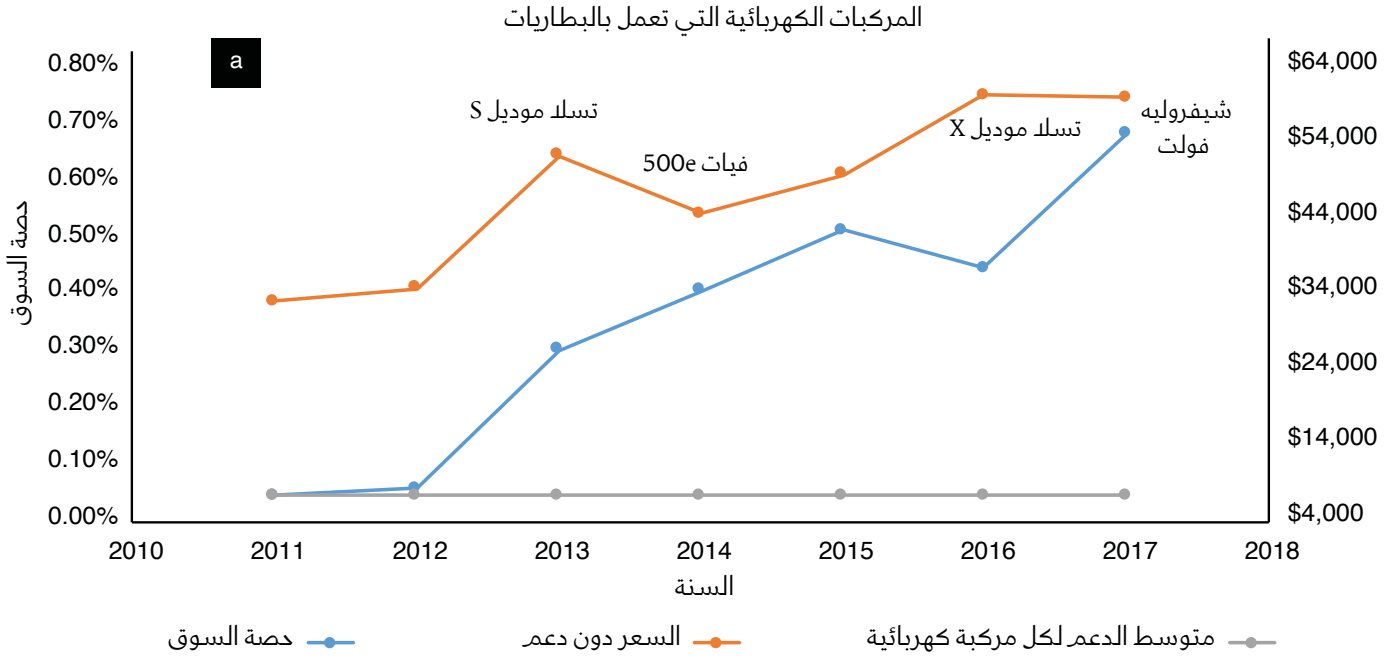
تشير نتائجنا إلى أن الإعانات الفيدرالية للمركبات الكهربائية التي تعمل بالبطاريات أصبحت أقل تأثيرًا وأكثر تكلفة؛ نظرًا لدورها الحصري السوقية المتزايدة للمركبات الكهربائية الباهظة الثمن والتي تعمل بالبطاريات، مثل الموديلات التي قامت بتصنيعها شركة تسلا. كما تشير أيضًا إلى أن الأثر تأثيرًا وفاعلية من حيث التكلفة هو دعم المركبات الكهربائية التي تعمل بالبطاريات مقارنة بالمركبات الكهربائية الهجينة. وبعبارة أخرى، كان مشترو المركبات الكهربائية التي تعمل بالبطاريات الأقل احتمالًا لشراء المركبات الكهربائية التي تعمل بالبطاريات دون دعم مقارنة بمشتري المركبات الكهربائية الهجينة. ويرجع ذلك إلى رغبة المستهلكين الكبرى في شراء المركبات الكهربائية الهجينة أكثر من المركبات الكهربائية التي تعمل بالبطاريات، مما يعني أن عمليات شراء المركبات الكهربائية التي تعمل بالبطاريات يجب أن يتم تحفيزها بإعانات مالية أكبر مقارنة بالمركبات الكهربائية الهجينة.

يظهر الشكل (1) تطور الحصة السوقية للمركبات الكهربائية التي تعمل بالبطاريات والمركبات الكهربائية الهجينة في أسطول المركبات الجديدة في الولايات المتحدة الأمريكية، المصنعة في الفترة ما بين عامي 2011 و2017م. شهد عام 2011م طرح مركبة نيسان ليف في الولايات المتحدة الأمريكية، وهي واحدة من أولى المركبات الكهربائية التي كانت لها جاذبية في السوق. ويوضح الشكل (1) أيضًا تطور متوسط السعر المرجح للمبيعات (دون إعانات مالية). وتجدر الإشارة إلى أن السعر المرجح لمبيعات المركبات الكهربائية التي تعمل بالبطاريات ارتفع بسبب طرح أنواع مرتفعة السعر وزيادة مبيعاتها، بما فيها موديلات تسلا S في عام 2013م، وتسلا X في عام 2016م، وشيفروليه فولت في عام 2017م.

تراجع السعر المرجح لمبيعات المركبات الكهربائية الهجينة -دون إعانات مالية- مبدئيًا في الفترة ما بين 2011 و2014م بسبب انخفاض سعر مركبة شيفروليه فولت الشهيرة. ومع ذلك بدأ السعر بعد عام 2014م بالارتفاع بسبب طرح المركبات الكهربائية الهجينة وزيادة مبيعاتها، بما فيها كاديلاك ELR، وبي إم دبليو i3 وx5، وأودي A3 على سبيل المثال لا الحصر. وتجدر الإشارة أيضًا إلى ثبات متوسط الدعم الفيدرالي المرجح لمبيعات المركبات الكهربائية التي تعمل بالبطاريات عند 7.5 آلاف دولار أمريكي، بينما اختلف السعر مع مرور الوقت

بالنسبة للمركبات الكهربائية الهجينة بسبب طرح العديد من الأنواع بسعات مختلفة للبطارية.

**الشكل (1).** الحصة السوقية، السعر المرجح للمبيعات (دون دعم) والإعانة المرجحة لمبيعات المركبات الكهربائية التي تعمل بالبطاريات (أ) والمركبات الكهربائية الهجينة (ب).



المصدر: تحليل كابسارك.

نستخدم نموذج اختيار المركبات المستمد من (Sheldon and Dua 2020) لتوقع الحصص السوقية للمركبات الكهربائية واستهلاك الأسطول للبنزين في ظل سيناريوهات الدعم البديلة، وتشمل سيناريو قائم على الإعانات المالية الحالية للمركبات الكهربائية، وسيناريو آخر قائم على عدم وجود إعانات مالية. ويقاس أثر السياسة بالنسبة المئوية للمبيعات الإضافية، ونسبة إجمالي مبيعات xEV الناتجة عن الدعم (إذ يشير 'x=B' إلى المركبات الكهربائية التي تعمل بالبطاريات، ويشير 'x=PH' إلى المركبات الكهربائية الهجينة). وبعبارة أخرى، تمثل المبيعات الإضافية مبيعات xEV التي لم تكن لتتم دون دعم. ويتم حسابها باستخدام الصيغة التالية:

$$\text{Additional sales percentage}_{xEV} = \frac{\text{Sales}_{xEV}^{\text{Subsidy}} - \text{Sales}_{xEV}^{\text{No Subsidy}}}{\text{Sales}_{xEV}^{\text{Subsidy}}} * 100 \quad (1)$$

حيث:

يشير  $\text{Sales}_{xEV}^{\text{Subsidy}}$  إلى إجمالي مبيعات xEV لحالة الدعم الحالية.

يشير  $\text{Sales}_{xEV}^{\text{No Subsidy}}$  إلى إجمالي مبيعات xEV لحالة عدم وجود دعم.

يتم الإبلاغ عن فاعلية تكلفة دعم المركبات الكهربائية بطريقتين، هما: دولار أمريكي لكل عملية بيع xEV إضافية، ودولار أمريكي لكل جالون إضافي (دولار أمريكي / جالون إضافي) من مكافئ البنزين الذي تم توفيره. يمثل الدولار الأمريكي لكل عملية بيع xEV إضافية المال المنفق للقيام بعملية بيع إضافية واحدة له، ويحسب ذلك بتقسيم إجمالي مبلغ الدعم المنفق على إجمالي عدد مبيعات xEV الإضافية، كما هو موضح في المعادلة (2).

ونحصل من خلال تقسيم البسط والمقام على إجمالي مبيعات xEV لحالة الدعم الحالية على فاعلية التكلفة، والمساوية لمتوسط الدعم لكل xEV مقسومًا على نسبة المبيعات الإضافية. ومن ثم إذا كان الدعم لكل xEV ثابتًا، تصبح عندها فاعلية التكلفة متناسبة عكسيًا مع نسبة المبيعات الإضافية. وهذا ما سنراه لاحقًا بالنسبة للمركبات الكهربائية التي تعمل بالبطاريات.

$$\text{Cost Eff}_{xEV} = \frac{\text{Sales}_{xEV}^{\text{Subsidy}} * \overline{\text{Subsidy}}}{\text{Sales}_{xEV}^{\text{Subsidy}} - \text{Sales}_{xEV}^{\text{No Subsidy}}} = \frac{100 * \overline{\text{Subsidy}}}{\text{Additional Sales Percentage}_{xEV}} \quad (2)$$

حيث:

يشير  $\text{Cost Eff}_{xEV}$  إلى فاعلية تكلفة دعم xEV.

يشير  $\overline{\text{Subsidy}}$  إلى متوسط الدعم المرجح لمبيعات كل xEV.

يشير  $\text{Sales}_{xEV}^{\text{Subsidy}}$  إلى إجمالي مبيعات xEV لحالة الدعم الحالية.

يشير  $Sales_{xEV}^{No Subsidy}$  إلى إجمالي مبيعات xEV لحالة عدم وجود دعم.

يمثل الدولار الأمريكي لكل جالون إضافي من مكافئ البنزين الذي تم توفيره مقدار المال المنفق على ادخار جالون واحد إضافي من مكافئ البنزين. يحسب ذلك بتقسيم إجمالي مبلغ الدعم المنفق على إجمالي الجوالين الإضافية لمكافئ البنزين الذي تم توفيره. ويشار إلى إجمالي الجوالين الموفرة على أنها الاختلاف في استهلاك الأسطول للوقود في كل من حالة الدعم الحالي وحالة عدم وجوده. ولحساب استهلاك الأسطول السنوي للوقود، نفترض أن فترة صلاحية المركبة 16 عامًا (Davis, Diegel, and Boundy 2013) وأن متوسط الأميال المقطوعة سنويًا يقدر بـ 11,500 ميلًا (Federal Highway Administration) 2019 [FHWA].

*Cost per additional gallon of gasoline equivalent saved*

$$= \frac{Sales_{PEV}^{Subsidy} * Subsidy}{FFC_{Subsidy} - FFC_{No Subsidy}} \quad (3)$$

$$FFC = \frac{Sales * VMT * Veh Life}{FFE_{Pred}} \quad (4)$$

حيث:

يشير  $Subsidy$  إلى متوسط الدعم المرجح للمبيعات لكل مركبة كهربائية.

يشير  $Sales_{PEV}^{Subsidy}$  إلى إجمالي مبيعات المركبات الكهربائية لحالة الدعم الحالية.

يشير  $FFC$  إلى إجمالي استهلاك الأسطول للوقود.

يشير  $Sales$  إلى إجمالي المبيعات السنوية للمركبات.

يشير  $VMT$  إلى الأميال التي تقطعها المركبة سنويًا المقدرة بـ 11,500 ميلًا.

يشير  $Veh Life$  إلى فترة صلاحية المركبة المقدرة بـ 16 عامًا.

يشير  $FFE$  إلى المتوسط التوافقي لاقتصاد الأسطول في استهلاك الوقود، والذي يحسب باستخدام الحصص السوقية وتوقع باستخدام نموذج اختيار المركبات.

وتجدر الإشارة إلى أن الدعم الفيدرالي لجميع المركبات الكهربائية التي تعمل بالبطاريات كان ثابتًا عند 7.5 آلاف دولار أمريكي، بينما اختلف الدعم الفيدرالي للمركبات الكهربائية الهجينة بناءً على سعة البطارية. وقمنا أيضًا بحساب نسبة دعم الأسطول (المعادلة 5) الموضحة باعتبارها متوسط الخصم المرجح لمبيعات كل مركبة كهربائية، إذ يشار إلى الخصم بأنه تقسيم الدعم على سعر المركبة.

$$Subsidy Percentage_{xEV} = 100 * \frac{\sum_{i=1}^{n_{xEV}} Sales_i * Discount_i}{\sum_{i=1}^{n_{xEV}} Sales_i} \quad (5)$$

$$Discount_i = \frac{Subsidy_i}{Price_i} \quad (6)$$

حيث:

يشير  $Sales_i$  إلى إجمالي مبيعات  $xEV$   $i^{th}$ .

يشير  $Discount_i$  إلى الخصم المطبق على  $xEV$   $i^{th}$ .

يشير  $Subsidy_i$  إلى دعم  $xEV$   $i^{th}$ .

يشير  $Price_i$  إلى سعر  $xEV$   $i^{th}$  (قبل الدعم).

تم توضيح أثر السياسة ونتائج فاعلية التكلفة للمركبات الكهربائية التي تعمل بالبطاريات والمركبات الكهربائية الهجينة في الشكلين (أ2) و(ب2). وتشير النتائج إلى انخفاض أثر وفاعلية تكلفة الإعانات المالية المخصصة لدعم المركبات الكهربائية التي تعمل بالبطارية والمركبات الكهربائية الهجينة بمرور الوقت. وبعبارة أخرى، تصبح الإعانات المالية أقل فاعلية وأكثر تكلفة عند القيام بعمليات بيع إضافية، لا سيما عمليات بيع المركبات الكهربائية التي تعمل بالبطاريات.

ويرجع انخفاض أثر السياسة وفاعلية التكلفة للدعم الفيدرالي إلى طرح المركبات الكهربائية التي تعمل بالبطاريات الأعلى سعرًا وزيادة مبيعاتها، بما فيها موديلات شركة تسلا. والجدير بالذكر أن طرح موديل تسلا S الأعلى سعرًا في عام 2013م وموديل تسلا X في عام 2016م وشيفروليه فولت في عام 2017م كان يتسم بانخفاض تأثير الإعانات المالية وزيادة مقابلة في تكاليف الدعم. علاوة على ذلك فإن انخفاض تأثير الإعانات المالية يرتبط بانخفاض نسبة دعم الأسطول؛ فمقدار الدعم الفيدرالي ظل ثابتًا عند 7.5 آلاف دولار أمريكي، في حين زادت الأسعار المرجحة لمبيعات المركبات، كما هو موضح في الشكل (أ1).

ومن المتوقع أن يتراجع أداء السياسة؛ إذ تعتبر نسبة الخصم المطبقة على أسعار المركبات نتيجة الدعم أقل للمركبات الأعلى سعرًا مقارنة بالمركبات الأقل سعرًا. على سبيل المثال، يمثل الدعم الفيدرالي البالغ 7.5 آلاف دولار أمريكي خصمًا بنسبة 25% لمركبة نيسان ليف التي تبلغ قيمتها حوالي 30 ألف دولار أمريكي، بينما يمثل خصمًا بنسبة 10% فقط لموديل تسلا S الذي تصل قيمته تقريبًا إلى 75 ألف دولار أمريكي. وبالتالي يرجح أن يؤثر الدعم الفيدرالي الثابت على عمليات الشراء الإضافية للمركبات الكهربائية التي تعمل بالبطاريات الأقل سعرًا مقارنة بذات السعر الأعلى. علاوة على ذلك، غالبًا ما يشتري المستهلكون الأعلى دخلًا المركبات الكهربائية الأعلى سعرًا التي تعمل بالبطاريات.

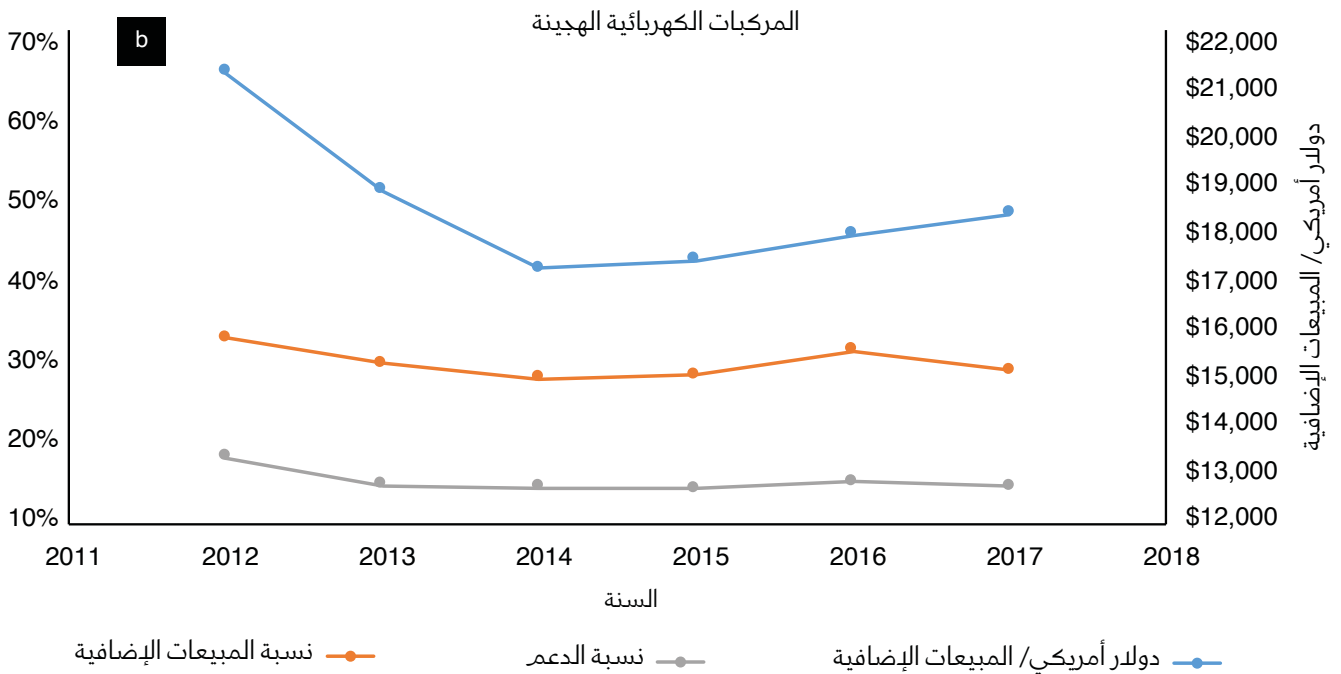
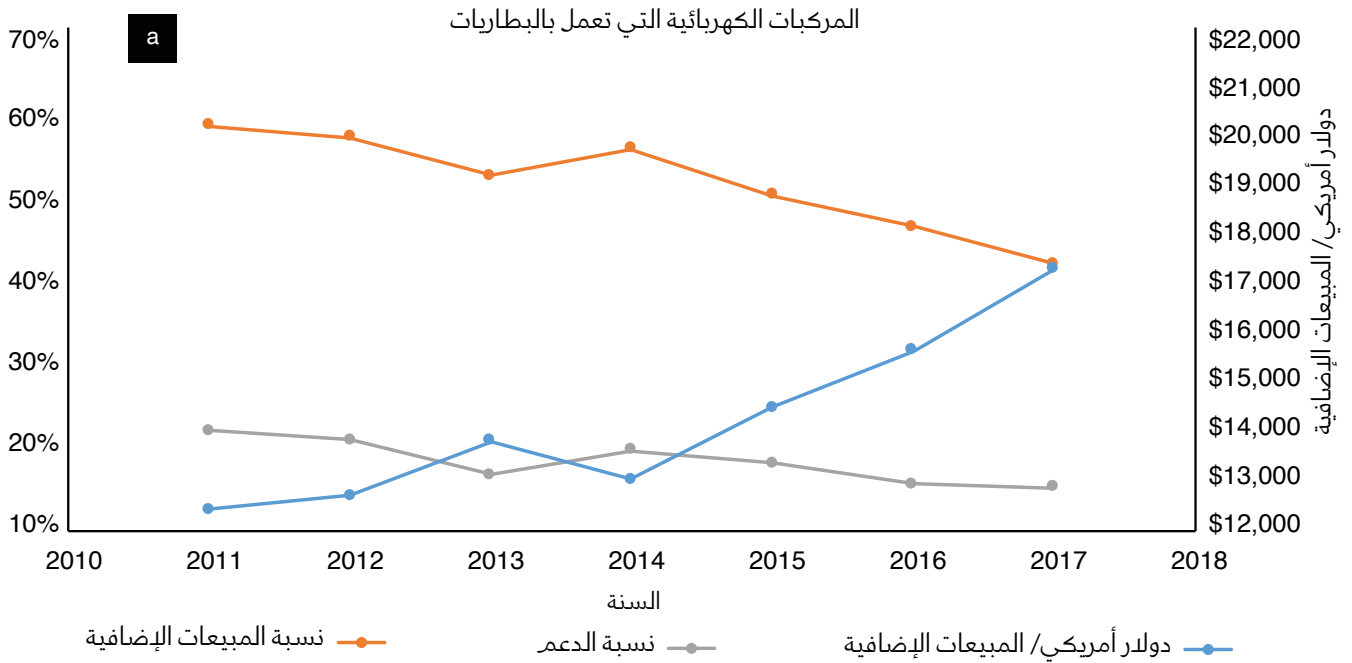


وعلى الرغم من ترحيبهم بالدعم إلا أنهم قد لا يحتاجونه بالضرورة للشراء (Sheldon and Dua 2019). ويرجع ذلك إلى انخفاض مرونة سعر الطلب -أي أنها أقل حساسية للسعر- وتفضيلهم للمركبات الكهربائية باهظة الثمن التي تعمل بالبطاريات (DeShazo, Sheldon, and Carson 2017). وبعبارة أخرى، يشتري المستهلكون الأعلى دخلًا المركبات الكهربائية التي تعمل بالبطاريات حتى دون دعم. وبالتالي، فإن دعم عمليات شراء المستهلكين الأعلى دخلًا للمركبات الأعلى سعرًا يؤدي على الأرجح إلى انخفاض فاعلية السياسة.

يعتبر أثر الدعم وفاعلية تكلفة المركبات الكهربائية الهجينة أقل من المركبات الكهربائية التي تعمل بالبطاريات. وقد انخفضت نسبة المبيعات الإضافية للمركبات الكهربائية التي تعمل بالبطاريات من 60% إلى 40%، بينما تراوحت للمركبات الكهربائية الهجينة ما بين 28% و33%. ومن ناحية فاعلية التكلفة، زاد الدولار الأمريكي لكل مبيعات إضافية للمركبات الكهربائية التي تعمل بالبطاريات من 12 ألف دولار أمريكي إلى 17 ألف دولار أمريكي، بينما تراوح ما بين 21 ألف دولار أمريكي و17 ألف دولار أمريكي للمركبات الكهربائية الهجينة. ويتمثل النجاح الساحق للدعم في مبيعات المركبات الكهربائية التي تعمل بالبطاريات، الأمر الذي يمكن أن يعزى إلى مجموعة أكبر من الاعتبارات -النطاق، وقيمة إعادة البيع، وإعادة تعبئة الوقود- المحيطة بعمليات شراء المركبات الكهربائية التي تعمل بالبطاريات مقارنة بعمليات شراء المركبات الكهربائية الهجينة (Dua, White, and Lindland 2019). وبسبب هذه الاعتبارات، من المرجح ألا يقوم المشترون المحتملون للمركبات الكهربائية التي تعمل بالبطاريات بشراؤها دون دعم مقارنة بالمشتريين المحتملين للمركبات الكهربائية الهجينة.

لا يعتبر أثر دعم المركبات الكهربائية الهجينة وفاعليته من حيث التكلفة خطيًا بمرور الوقت، بسبب الطبيعة غير الخطية لقيمة نسبة الدعم. وإن لنسبة الدعم اتجاه غير خطي بسبب تغير مقدار الدعم لكل مركبة كهربائية هجينة، والسعر المرجح لمبيعات المركبات الكهربائية الهجينة -دون دعم- مع الوقت. يختلف الدعم لكل مركبة كهربائية هجينة مع الوقت بسبب طرح أنواع مختلفة من المركبات الكهربائية الهجينة واختلاف سعة بطارياتها. وكما أسلفنا، ينخفض السعر المرجح لمبيعات المركبات الكهربائية الهجينة -دون دعم- مبدئيًا حتى عام 2014م بسبب انخفاض سعر الشيفروليه فولت. ومع ذلك فإنه يبدأ بعد ذلك بالارتفاع بسبب طرح موديلات لمركبات كهربائية هجينة (بما فيها على سبيل المثال لـ الحضر بي إم دبليو وأودي وكاديلاك).

**الشكل 2.** تطور أثر وفاعلية تكلفة الدعم الفيدرالي للمركبات الكهربائية التي تعمل بالبطاريات (أ) والمركبات الكهربائية الهجينة (ب).



المصدر: تحليل كابسارك.

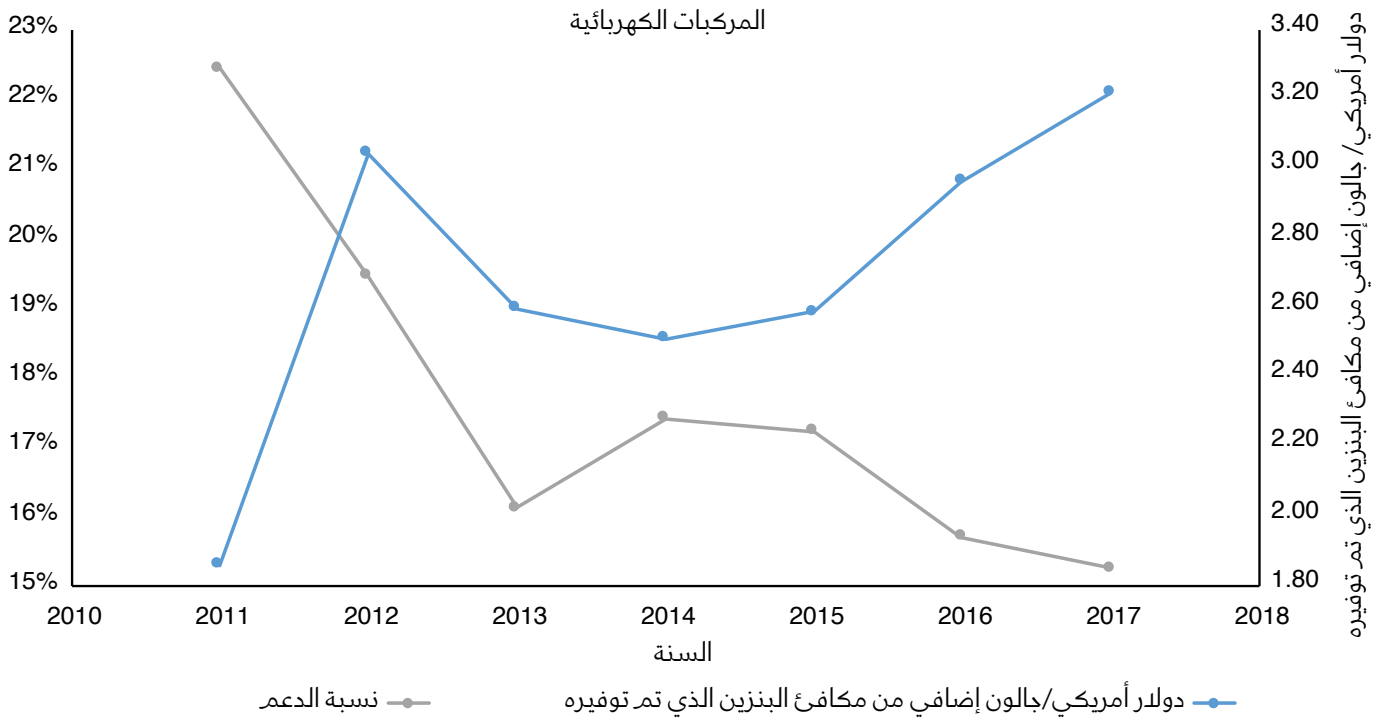
وفي حالة دعم المركبات الكهربائية التي تعمل بالبطاريات، يرتبط أثر دعم المركبات الكهربائية الهجينة - من حيث نسبة المبيعات الإضافية - بنسبة دعم المركبات



الكهربائية الهجينة. ومع ذلك فإنه على عكس دعم المركبات الكهربائية التي تعمل بالبطاريات، لا ترتبط الفاعلية من حيث التكلفة لدعم المركبات الكهربائية الهجينة عكسيًا بأثر دعمها، ويرجع ذلك إلى كون متوسط الدعم لكل مركبة كهربائية هجينة غير ثابت مع الوقت، على عكس متوسط دعم كل مركبة كهربائية تعمل بالبطارية.

إن لم يكن هدف واضعي السياسات متمثلًا في زيادة استخدام المركبات الكهربائية وفقًا لميزانية السياسة- وكان متمثلًا في زيادة الفوائد البيئية لاستخدام المركبات الكهربائية- بمعنى الحد من تلوث الهواء المحلي والغازات الدفيئة- فإن المقياس الأكثر صلة هو تكلفة السياسة بمقياس دولار أمريكي/ جالون إضافي من مكافئ البنزين الذي تم توفيره من خلال استخدام المركبات الكهربائية. ويوضح الشكل (3) تطور فاعلية تكلفة الدعم الفيدرالي التي قيست بالدولار الأمريكي/ جالون إضافي من مكافئ البنزين الذي تم توفيره. وكما يمكن أن نرى، أصبحت السياسة أكثر تكلفة بمرور الوقت؛ إذ تزامنت الذروة الأولى في عام 2012 مع طرح المركبات الكهربائية الهجينة. وفي عام 2017 م كلفت 3.2 دولارًا أمريكيًا تقريبًا لتوفير جالون إضافي من البنزين من خلال دعم المركبات الكهربائية، بينما بلغت تكلفة البنزين في ذلك الوقت تقريبًا 2.4 دولارًا أمريكيًا/ الجالون. وترتبط فاعلية تكلفة السياسة سلبًا بنسبة الدعم.

**الشكل 3.** تطور فاعلية تكلفة الدعم الفيدرالي للمركبات الكهربائية، وقياسها من حيث تكلفة توفير جالون إضافي من البنزين من خلال دعم المركبات الكهربائية.



المصدر: تحليل كابسارك.

توجد العديد من التحذيرات بشأن النتائج. أولاً، يمكن للانخفاض العام في فاعلية الدعم المذكور أعلاه -على الأقل جزئياً- أن يكون بسبب تغير تفضيلات المستهلكين ووعيهم. على سبيل المثال، قد يكون أوائل المستخدمين أكثر شغاً في التكنولوجيا وبالتالي يكونون الأقل شراءً للمركبات الكهربائية دون دعم. وعلى العكس من ذلك، يكون المشترون اللاحقون الذين يتمتعون بمعرفة أكبر بالتكنولوجيا أكثر استعداداً لشراء المركبات الكهربائية، بغض النظر عما إذا كانت مدعومة أم لا. ثانياً، في حين تبدو فاعلية التكلفة الحالية للدعم أقل، يمكن تبرير الدعم من خلال التداعيات المعرفية (على سبيل المثال التعلم بالممارسة، والتعلم من خلال البحث والتطوير وما إلى ذلك).

يمكن أن تؤدي مثل هذه التداعيات إلى خفض التكاليف مستقبلاً من خلال البحوث الإضافية والمكاسب في كفاءة الإنتاج، مما يؤدي إلى زيادة الاستخدام في المستقبل (Gillingham and Stock 2018).

وختاماً، تشير نتائجنا إلى أن الإعانات المالية لدعم المركبات الكهربائية تصبح أقل تأثيراً وأكثر تكلفة مع الوقت. ولحل هذه المشكلة المتمثلة في انخفاض تأثيرها وفاعلية التكلفة، فإنه من المرجح أن يقوم واضعو السياسات باستخدام تصاميم دعم أكثر استهدافاً، فقد لا تحصل المركبات الكهربائية مرتفعة السعر -مثل موديلات تسلا S و X- والمستهلكون الأعلى دخلاً الذين يرغبون في شراء المركبات الكهربائية على أي دعم لإتمام عمليات الشراء. وفي ديسمبر 2019م، قامت كاليفورنيا بتعديل تصميم الدعم لتقييد الإعانات المالية لدعم المركبات الكهربائية التي تبلغ قيمتها أقل من 60 ألف دولار أمريكي (Hussain 2019). وعلى المستوى الفيدرالي، حدث ذلك بالفعل لتسلا؛ إذ تم تقييد الإعانات المالية لشراء المركبات الكهربائية لكل جهة مصنعة لأول 200,000 مركبة كهربائية يتم تصنيعها، ووصلت تسلا لهذا المستوى في عام 2018م (Lekach 2019). ويعني هذا أن الإعانات المالية لم تعد متوفرة لمشتري موديل تسلا 3 الأقل سعراً، والذي كان من الممكن أن تتأثر مشترياته بالدعم الفيدرالي، وقد استخدمت معظم الإعانات الفيدرالية لمشتري موديلات تسلا الأعلى سعراً. وتجدر الإشارة إلى أن الكونجرس الأمريكي تجاهل توسل شركتي تسلا وجنرال موتورز لمواصلة تقديم الدعم الفيدرالي لأكثر من 200,000 مركبة كهربائية (Gardner 2019).

## المراجع

Davis, Stacey, Susan Diegel, and Robert Boundy. 2013. *Transportation Energy Data Book: Edition 34*. [https://cta.ornl.gov/data/editions/Edition34\\_Full\\_Doc.pdf](https://cta.ornl.gov/data/editions/Edition34_Full_Doc.pdf)

DeShazo, J.R., Tamara L. Sheldon, and Richard T. Carson. 2017. "Designing policy incentives for cleaner technologies: Lessons from California's plug-in electric vehicle rebate program." *Journal of Environmental Economics and Management* no. 84:18-43.

Dua, Rubal, Kenneth White, and Rebecca Lindland. 2019. "Understanding potential for battery electric vehicle adoption using large-scale consumer profile data." *Energy Reports* no. 5:515-524. doi: <https://doi.org/10.1016/j.egyr.2019.04.013>

Federal Highway Administration (FHWA). 2019. *Annual Vehicle Distance Traveled in Miles and Related Data*. <https://www.fhwa.dot.gov/policyinformation/statistics/2017/vm1.cfm>

Gardner, Greg. 2019. *Tesla, GM Lose Bid To Raise Ceiling For Federal EV Tax Credit*. Forbes, December 17. <https://www.forbes.com/sites/greggardner/2019/12/17/tesla-gm-lose-bid-to-raise-ceiling-for-federal-ev-tax-credit/#35fbbd77616f>

Gillingham, Kenneth, and James H. Stock. 2018. "The Cost of Reducing Greenhouse Gas Emissions." *Journal of Economic Perspectives* no. 32 (4):53-72. doi: 10.1257/jep.32.4.53.

Hussain, Suhauna. 2019. "California pulls back clean-vehicle rebates to point them at lower-income buyers." *Los Angeles Times*, November 13. <https://www.latimes.com/business/autos/story/2019-11-13/california-pulls-back-clean-vehicle-rebates-to-point-them-at-lower-income-buyers>

Lekach, Sasha. 2019. "End of an era: 2020 brings Tesla's federal tax credit to zero." Mashable, December 22. <https://mashable.com/article/tesla-federal-ev-tax-credit-runs-out-2020/>

Sheldon, Tamara L., and Rubal Dua. 2018. "Gasoline savings from clean vehicle adoption." *Energy Policy* no. 120:418-424. doi: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.05.057>

— — —. 2019. "Measuring the cost-effectiveness of electric vehicle subsidies." *Energy Economics* no. 84:104545. doi: <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2019.104545>

— — —. 2020. "Effectiveness of China's plug-in electric vehicle subsidy." *Energy Economics* no. 88:104773. doi: <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2020.104773>

## نبذة تعريفية عن المدثروع

أصبح الترويج لاستخدام المركبات ذات الكفاءة في استخدام الطاقة ضرورة أساسية للسياسة في كل من الدول المتقدمة والنامية. ويشكل فهم تأثير العوامل المختلفة على معدلات استخدام المركبات ذات الكفاءة في استخدام الطاقة أساسًا لبحث كإسارك في الطلب على المركبات الخفيفة. وتشمل هذه العوامل:

1. العوامل المرتبطة بالمستهلك: التركيبة السكانية، والسلوك، والتخطيط الشخصي للمجتمع.

2. العوامل التنظيمية: السياسات، والحوافز، والخصومات، والامتيازات.

3. العوامل الجغرافية الزمانية: تأثيرات الطقس، والبنية التحتية، والشبكة.

ويعمل فريقنا حالياً على تطوير نماذج بمستويات مختلفة: نماذج على المستوى الجزئي باستخدام بيانات واسعة النطاق تشمل ملفات مشتري السيارات الجديدة، ونماذج على المستوى الكلي باستخدام بيانات الاستخدام المجمع لفهم العوامل المختلفة التي تؤثر على معدل استخدام المركبات ذات الكفاءة في استخدام الطاقة وتقديرها.



## 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 2020 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 كنصيحة أو دعوة لاتخاذ أي قرار. الآراء والأفكار الواردة هنا تخص الباحثين معدي الدراسة، ولا تعكس بالضرورة موقف المركز ووجهة نظره.



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

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