

فعالية دعم المركبات الكهربائية القبالة للشحن في الصين

تمارا شيلدون وروبال دوا

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 بحوث 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 ك نصيحة أو دعوة لاتخاذ أي قرار.

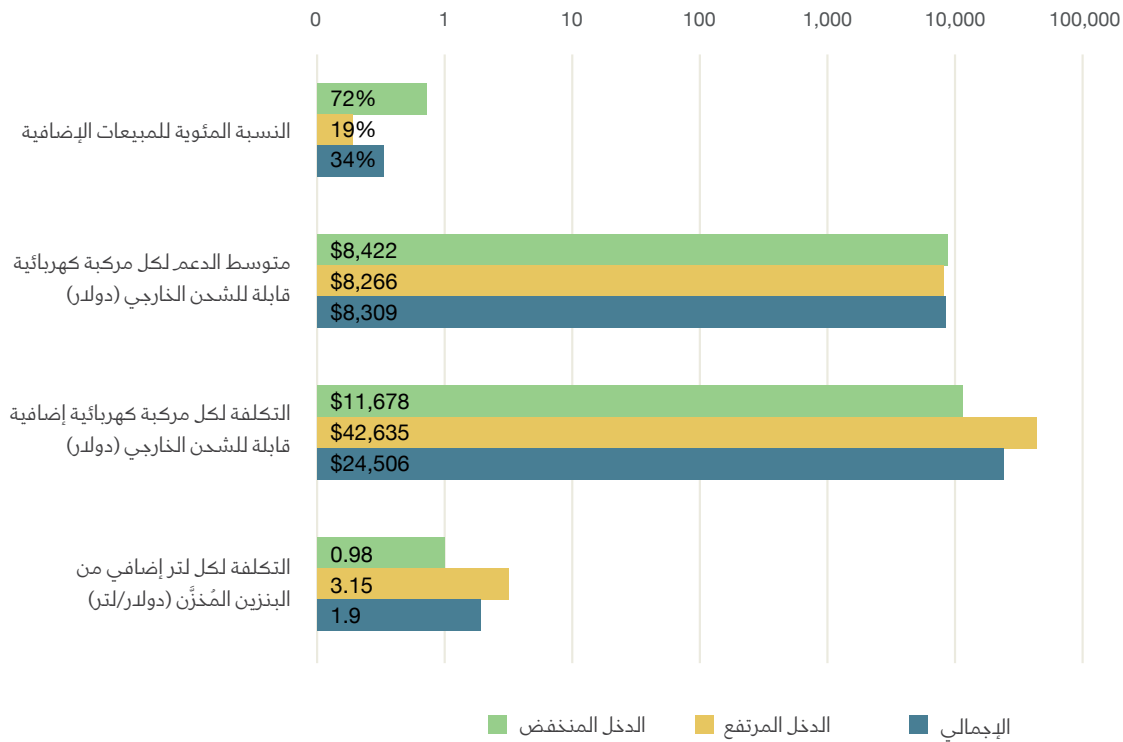
النقاط الرئيسية

يعد دعم اعتماد المركبات الكهربائية القابلة للشحن عنصرًا رئيسًا في خطة الصين الشاملة الرامية إلى الحد من تلوث الهواء المحلي وانبعاثات الغازات الدفيئة الناتجة عن قطاع المركبات الخفيفة، حيث يستكشف هذا البحث تأثير برنامج دعم المركبات الكهربائية القابلة للشحن الخارجي الصيني وفعاليتها من حيث التكلفة، إذ يتم تقدير نموذج اندثار خطي يحدد مسببات اختيار أو شراء المركبة باستخدام عينة عشوائية كبيرة من البيانات على مستوى الأفراد لمشتريات المركبات الجديدة في الصين لموديل عام 2017، ومن ثَمَّ، يُستخدم نموذج اختيار المركبة للتنبؤ بالحصة السوقية للمركبات الكهربائية في ضوء سياسات بديلة. وتشير نتائج المحاكاة إلى ما يلي:

حسنت المركبات الكهربائية القابلة للشحن الخارجي اقتصاد الوقود الذي يستهلكه أسطول المركبات الجديدة في الصين بحوالي 2% تقريبًا، مما أدى إلى خفض إجمالي استهلاك البنزين بحوالي 6.66 مليار لتر بافتراض أن عمر السيارة 14.5 سنة.

يعد الدعم الحالي للمركبات الكهربائية القابلة للشحن الخارجي في الصين باهض التكلفة حيث يكلف 1.90 دولار أمريكي لكل لتر إضافي من البنزين المُدَّخَر، ويرجع السبب في ذلك إلى وجود عددٍ كبيرٍ من مشتري المركبات الكهربائية القابلة للشحن غير الإضافيين، لا سيما المستهلكين ذوي الدخل المرتفع الذين اشتروا المركبات الكهربائية القابلة للشحن الخارجي بصرف النظر عن الدعم. وقد لوحظت نتائج مماثلة لدعم المركبات الكهربائية القابلة للشحن الخارجي الفيدرالية في الولايات المتحدة الأمريكية.

الشكل 1. تأثير دعم المركبات الكهربائية القابلة للشحن الخارجي في الصين وفعاليتها من حيث التكلفة.



المصادر: تحليل كابسارك.

قد يؤدي تطبيق الدعم المستهدف على غرار دعم المركبات الكهربائية القابلة للشحن الخارجي في كاليفورنيا -بحيث يتم إلغاء دعم المستهلكين ذوي الدخل المرتفع ورفع قيمة الدعم للمستهلكين ذوي الدخل المنخفض- إلى انخفاض تكلفة كل مركبة كهربائية إضافية (13758 دولارًا أمريكيًا مقابل 24506 دولارًا أمريكيًا). وسيؤدي ذلك إلى اقتناء عدد أكبر قليلًا من المركبات الكهربائية (الحصة السوقية 3.11% مقابل 2.47%) بنفس التكلفة.

سيما بالنظر إلى الشكوك التي تحيط بمستقبل برنامج دعم المركبات الكهربائية في الصين، ويتم تقدير معيار اختيار المركبة باستخدام عينة مسح عشوائية كبيرة لمشتريات المركبات الجديدة في الصين وتُستخدم نتائج التقييم للتنبؤ بمبيعات المركبات الكهربائية القابلة للشحن الخارجي إذا أُلغى الدعم وإذا وُجه نحو المستهلكين ذوي الدخل المنخفض. وتشير النتائج إلى أن المركبات الكهربائية القابلة للشحن الخارجي قد حسّنت اقتصاد الوقود الذي يستهلكه أسطول المركبات الجديدة في الصين بنسبة 2% تقريبًا مما أدى إلى تقليل إجمالي استهلاك البنزين بنسبة 6.66 مليار لتر تقريبًا، ومع ذلك، يعد الدعم الحالي للمركبات الكهربائية باهض التكلفة حيث يكلف 1.90 دولار أمريكي لكل لتر يتم تخفيضه من البنزين، ويرجع السبب في ذلك إلى وجود عددٍ كبيرٍ من مشتري المركبات الكهربائية القابلة للشحن الخارجي غير الإضافيين، لا سيما المستهلكين ذوي الدخل المرتفع الذين اشترروا المركبات الكهربائية القابلة للشحن الخارجي بصرف النظر عن الدعم وقد لوحظت نتائج مماثلة لدعم المركبات الكهربائية القابلة للشحن الخارجي في الولايات المتحدة الأمريكية، وقد يؤدي إلغاء دعم المستهلكين ذوي الدخل المرتفع، على غرار تخصيصات الدعم المستهدفة المعتمدة في كاليفورنيا وزيادتها للمستهلكين ذوي الدخل المنخفض إلى انخفاض تكلفة كل مركبة كهربائية إضافية قابلة للشحن الخارجي بقيمة (13758 دولارًا أمريكيًا مقابل 24506 دولارًا أمريكيًا). وسيسمح ذلك باعتماد مركبات كهربائية قابلة للشحن الخارجي أكبر قليلًا (الحصة السوقية 3.11% مقابل 2.47%) بنفس التكلفة.

أعلنت الصين التي تُعد أكبر مصدر لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون عن أهداف طموحة للمناخ في السنوات الأخيرة، وتشمل تقليل كثافة الكربون في الناتج المحلي الإجمالي بنسبة تتراوح بين 40 - 45% من مستويات عام 2005 بحلول عام 2020 وبنسبة 65-60% من مستويات عام 2030 (شو تشن وتشن، 2017)، ويتمثل أحد أركان الخطة الصينية الشاملة الرامية إلى الحد من انبعاثات الكربون في "سياسة بالمركبات التي تعمل بالطاقة الجديدة" التي تعد سياسة متعددة الجوانب لزيادة حصة المركبات الكهربائية التي تعمل بالبطاريات والمركبات الكهربائية الهجينة القابلة للشحن الخارجي والمركبات التي تعمل بخلايا الوقود. ومنذ عام 2009، تستحق المركبات الكهربائية القابلة للشحن الخارجي (تشمل المركبات الكهربائية التي تعمل بالبطاريات والمركبات الكهربائية الهجينة القابلة للشحن الخارجي) الحصول على تخفيضات كبيرة (تصل إلى 9000 دولار أمريكي) من كلٍ من الحكومات المركزية والمحلية، وعلوّة على ذلك، تُعفى في العديد من المدن الكبيرة -مثل شانغهاي وشننتشن- من القرعة ورسوم تسجيل المركبة الجديدة (المجلس الدولي للنقل النظيف 2017 ب)، وأدت هذه السياسات إلى نمو هائل في الحصة السوقية للمركبات الكهربائية القابلة للشحن الخارجي بنسبة 2.5% من مبيعات المركبات الجديدة في 2017.

على الرغم من هدف الصين الطموح المتمثل في تسير خمسة ملايين مركبة تعمل بالطاقة الكهربائية على طرقها بحلول عام 2020، ثمة شكوك حول مستقبل برنامج دعم المركبات الكهربائية. ويستكشف هذا البحث تأثير هذا الدعم في المساعدة في مناقشة السياسة، لا

أوضحت الدراسات أن السياسات الحكومية المختلفة بما في ذلك الدعم والضرائب التفضيلية ومواقف السيارات وامتيازات القيادة أثرت إيجاباً على اعتماد المركبات الجديدة التي تعمل بالطاقة الكهربائية في الصين (تشانغ وآخرون 2011، هيلفيستون وآخرون، 2015، سانج وبخيت، 2015، لي ولونج وتشن، 2016، ووانج وبان وتشنغ 2017)، ومع ذلك، لا يُعرف الكثير عن تأثير هذه السياسات وفعاليتها من حيث التكلفة، فعلى الرغم من هدف الصين الطموح الرامي إلى تسيير خمسة ملايين مركبة جديدة تعمل بالطاقة النظيفة على طرقها بحلول عام 2020، توجد بعض الشكوك حول مستقبل برنامج دعم المركبات الكهربائية القابلة للشحن الخارجي، حيث تشير بعض التقارير إلى أنه سيتم الغاؤها في المستقبل القريب (فوشنج 2019 ومالون 2018)، ويهدف هذا البحث إلى تسليط الضوء على فعالية الدعم ومساعدة صانعي السياسة في مواجهة مستقبل غامض لبرنامج دعم المركبات الكهربائية القابلة للشحن الخارجي في الصين.

ثمة العديد من التحديات الأخيرة لسياسة المركبات الكهربائية القابلة للشحن الخارجي في الصين، إذ انخفضت الخصومات على المركبات الكهربائية القابلة للشحن الخارجي بنسبة 20% سنويًا من عام 2017-2020 وأصبحت المتطلبات التقنية للمركبات الكهربائية القابلة للشحن الخارجي أكثر صرامة. ثانيًا: نُفّذت تدابير مكافحة الاحتيال لتجاوز المخاوف بشأن الاحتيال في الدعم (المجلس الدولي للنقل النظيف 2017)، ثالثًا: وضعت الصين في سبتمبر 2017 الصيغة النهائية لسياسة ترخيص المركبات الجديدة التي تعمل بالطاقة التي تستهدف الشركات المصنّعة للمركبات، ويجب على جميع الشركات المصنّعة الكبرى تحقيق مستهدفات المركبات الجديدة التي تعمل بالطاقة بنسبة 10% في 2019 وبنسبة 12% في 2020 بموجب الترخيص الساري اعتبارًا من 2019. ولا يُقصد من هذه المستهدفات إنتاج مركبات جديدة ولكن توفير اعتمادات لهذه المركبات حيث تستحق كل مركبة الحصول على ما يصل إلى ستة اعتمادات بناءً على خصائص مثل النطاق وكفاءة استخدام الطاقة. ويزيد احتمال أن تكون الحصة السوقية الناتجة عن المركبات الجديدة أقل من النسبة المئوية المستهدفة (على سبيل المثال: قد تحقق الحصة السوقية البالغة 4% مستهدف بنسبة 12% في 2020 بناءً على اعتمادات المركبات الجديدة (المجلس الدولي للنقل النظيف 2018).

يوضح الجدول (1) إحصائيات موجزة للمركبات في العينة الإحصائية، حيث يصل متوسط سعر المركبة الجديدة فيما يتعلق بالعينة 173,238 رنمينبي (حوالي 25,641 دولار أمريكي في 2017) في ظل وجود اندراف معياري كبير، ويُعد نوع الهيكل الأكثر شعبية هو السيارات متوسطة الحجم مقارنة بالسيارة الكبيرة.

يوضح الجدول (2) إحصائيات موجزة للمستهلكين المدرجين في العينة الإحصائية، تُقسَّم حسب الدخل والمنطقة، ويتوافق الدخل المنخفض والمرتفع مع الدخل الشهري فيما دون وأكثر من 16,000 رنمينبي (2,368 دولار أمريكي) على التوالي، حيث لوحظ أن غالبية مشتري السيارات الجديدة يميلون إلى تقاضي دخل أعلى بكثير من عامة السكان (متوسط الدخل الشهري في الصين أقل من 16,000 رنمينبي [2.368 دولار أمريكي] [وين 2018])، لذلك، فإن فئات الدخل النسبية هذه تتعلق بالسكان الذين يشترون السيارات الجديدة، وسُجّلت أعلى نسبة من مشتري السيارات الصغار السن في الشرق، وأعلى نسبة من مشتري السيارات في منتصف العمر في الجنوب، وأعلى نسبة من مشتري السيارات الأكبر سنًا في الشمال. وسجل متوسط حجم الأسرة الأكبر في الجنوب، وأعلى متوسط عدد كيلومترات سنوية تقطعها المركبة في الغرب، وفي المتوسط، فإن للمستهلكين ذوي الدخل المرتفع أسر بها عدد أفراد أكبر، فضلًا عن أن عدد الكيلومترات السنوية التي تقطعها مركباتهم أكبر من غيرهم، ويمثل الغالبية العظمى من مشتري السيارات الجديدة في الصين أفراد ينتمون إلى الأسر التي تمتلك سيارة واحدة، ويمتلك حوالي 7% فقط من مشتري السيارات الجديدة ذوي الدخل المنخفض أكثر من سيارة واحدة بين أفراد أسرهم مقارنةً بـ 13% للأسر ذات الدخل المرتفع.

تستحق المركبات الكهربائية القابلة للشحن الخارجي

تعد مجموعة البيانات الأساسية المشتراة من شركة جي دي باور آند أسوشيتس دراسةً استقصائية للمستهلكين الصينيين الذين اشتروا مركبة جديدة موديل عام 2017 (خلال الفترة بين أكتوبر 2016 ويونيو 2017)، وتشمل البيانات 65,592 فردًا في الصين تم اختيارهم عشوائيًا للمشاركة في الدراسة الاستقصائية، وتشمل المتغيرات الخاصة بالمركبة: الصناعة والموديل والسعر واستهلاك الوقود ونوع ناقل الحركة وحجم المحرك ونظام القيادة وفئة المركبة الجديدة، وأُخذت الخصائص الثلاث الإضافية للمركبة المتمثلة في وزن المركبة فارغة وسعة خزان الوقود والنطاق الكهربائي من المواقع الإلكترونية التالية Chinaautoweb و Chinamobil و BitAuto و watter2buy.com، وفيما يتعلق بالمركبات الكهربائية الهجينة القابلة للشحن الخارجي، أفترض عامل فائدة قدره 0.5 لحساب الاقتصاد في استهلاك الوقود المُجمَع (الوسط التوافقي للاقتصاد في استهلاك الوقود في أنماط المركبات التي تعمل بالكهرباء والبنزين)، أما المركبات الكهربائية التي تعمل بالبطاريات، يعتمد استهلاك الوقود (الكهرباء) على كفاءة طاقتها المذكورة بالكيلوواط لكل 100 كيلومتر (كيلوواط/100 كم)، وافترض أن سعر البنزين 0.96 دولار أمريكي للتر وسعر الكهرباء 0.09 دولار أمريكي للكيلوواط (البنك الدولي 2016، شركة ستاتيسستا 2018)، وتشمل خصائص المستهلك النوع والعمر ونطاق الدخل والمنطقة (الشمال أو الجنوب أو الشرق أو الغرب) ومحل الإقامة وعدد المركبات في منزل المستهلك وعدد الأشخاص في منزل المستهلك، وجمعت أيضًا شهور الملكية وقراءة عداد المسافات في وقت إجراء الدراسة الاستقصائية التي يُحسب منها عدد الكيلومترات السنوية التي تقطعها المركبة، وتستخدم تجميعات الدراسات الاستقصائية عينة تمثيلية للسوق الوطني للمركبات الجديدة عند الحصول على إجمالي الحصة السوقية للمركبات الجديدة من موقع bestsellingcarsblog.com.

الجدول 1. خصائص المركبة.

ملاحظات	المتوسط الحسابي	مقدار	مقدار	مقدار
السعر (بالرنمينبي) (دولار أمريكي)	23,680	173,238 (25,641)	144,720 (21,420)	20,000 (2,960)
استهلاك الوقود (لتر/100 ك)	23,416	8.4	1.9	3
حجم المحرك (لترات)	23,991	1.7	0.3	0.9
يدوي	23,993	32%		
سيارة الدفع الرباعي	23,993	8%		
سيارة فارهة	23,993	13%		
سيارة صغيرة مدمجة	23,993	13%		
سيارة متوسطة الحجم	23,993	51%		
سيارة رياضية متعددة الأغراض صغيرة ومدمجة	23,993	25%		
سيارة رياضية متعددة الأغراض متوسطة الحجم	23,993	9%		
شاحنة مقلبة صغيرة	23,993	2%		

ملاحظات: يُقصد بـ Obs = الملاحظات، ويُقصد بلفظ Std. Dev = الانحراف المعياري، و4WD = سيارة الدفع الرباعي، SUV = سيارة رياضية متعددة الأغراض.

المصدر: تحليل كابسارك.

التي تعمل بالبطاريات التي تقل كثافة بطاقتها عن 120 واط لكل كيلوجرام (واط في الساعة/كجم)، يبلغ الدعم الوطني 20.000 رنمينبي (2,960 دولارًا أمريكيًا) للمركبات الكهربائية التي تعمل بالبطاريات ذات نطاق كهربائي يتراوح بين 100 كيلومتر و 150 كيلومتر، و36,000 رنمينبي (5,328 دولارًا أمريكيًا) للمركبات الكهربائية التي تعمل بالبطاريات ذات نطاق كهربائي يتراوح بين 150 كيلومتر و250 كيلومتر، و44,000 رنمينبي (6,513 دولارًا أمريكيًا) للمركبات الكهربائية التي تعمل بالبطاريات ذات مدى كهربائي يتجاوز 250 كم، وأما المركبات الكهربائية التي تعمل بالبطاريات ذات الكثافة العالية للبطارية التي تزيد عن 120 واط/كجم، فيبلغ الدعم حوالي 22,000 رنمينبي (3,256 دولارًا

دعمًا هائلًا في شكل تخفيضات من الحكومات الوطنية والمحلية. فقبل عام 2016، بلغ الدعم الوطني 55,000 يوان (8,140 دولارًا أمريكيًا) للمركبات الكهربائية التي تعمل بالبطاريات و30,000 يوان (4,440 دولارًا أمريكيًا) للمركبات الكهربائية الهجينة القابلة للشحن الخارجي، وتُعادل الحكومات المحلية الدعم الوطني وتضاعفه بفعالية. وفي عام 2017، خفض الدعم الوطني إلى 48,000 رنمينبي (7,105 دولارًا أمريكيًا) كحد أقصى للمركبات الكهربائية التي تعمل بالبطاريات و24,000 رنمينبي (3,552 دولارًا أمريكيًا) للمركبات الكهربائية الهجينة القابلة للشحن الخارجي التي يمكن للحكومات المحلية مماثلته بنسبة 50% فقط (المجلس الدولي للنقل النظيف 2017أ)، وبالنسبة للمركبات الكهربائية

الجدول 2. خصائص المستهلكين.

الدخل المنخفض	ملاحظات	الإناث	من عمر 18-28	من عمر 29-38	عمر أكبر من 39	سيارة متعددة للأسرة	حجم الأسرة (متوسط)	متوسط عدد الكيلومترات السنوية التي تقطعها المركبة
الشمال	3,010	45 في المئة	27 في المئة	50 في المئة	24 في المئة	7 في المئة	3	12,706
الجنوب	998	45 في المئة	37 في المئة	51 في المئة	12 في المئة	7 في المئة	3.4	13,014
الشرق	3,592	37 في المئة	42 في المئة	43 في المئة	14 في المئة	10 في المئة	3.1	13,324
الغرب	2,478	37 في المئة	28 في المئة	54 في المئة	18 في المئة	5 في المئة	3.2	15,024
الإجمالي	10,078	40 في المئة	34 في المئة	48 في المئة	18 في المئة	7 في المئة	3.1	13,527
الدخل المرتفع	ملاحظات	الإناث	من عمر 18-28	من عمر 29-38	عمر أكبر من 39	منزل ذي سيارات متعددة	حجم الأسرة (متوسط)	عدد الكيلومترات السنوية التي تقطعها المركبة (متوسط)
الشمال	2,014	46 في المئة	22 في المئة	53 في المئة	26 في المئة	15 في المئة	3.1	15,040
الجنوب	2,763	42 في المئة	20 في المئة	66 في المئة	13 في المئة	14 في المئة	3.6	14,657
الشرق	5,486	43 في المئة	25 في المئة	56 في المئة	18 في المئة	14 في المئة	3.2	13,144
الغرب	3,652	39 في المئة	23 في المئة	56 في المئة	21 في المئة	10 في المئة	3.3	15,478
الإجمالي	13,915	42 في المئة	23 في المئة	58 في المئة	19 في المئة	13 في المئة	3.3	14,331

ملاحظات: يُقصد بـ Obs = الملاحظات و HH = الأسر و VKT = عدد الكيلومترات التي تقطعها المركبة. المصدر: تحليل كابسارك.

رنمينبي (6,809 دولاراً أمريكياً) للمركبات الكهربائية التي تعمل بالبطاريات ذات المدى المنخفض والمتوسط والمرتفع على التوالي. وتكون المركبات الكهربائية الهجينة القابلة للشحن الخارجي ذات مدى كهربائي أكبر من 50 كم مؤهلة للحصول على دعم قدره 24,000 رنمينبي (3.552 دولاراً أمريكياً).

أمريكياً)، و40,000 رنمينبي (5,920 دولاراً أمريكياً)، و48,000 رنمينبي (7,105 دولاراً أمريكياً)، ولم تكن ثمة معلومات حول كثافة البطارية الخاصة بعينة المركبات الكهربائية القابلة للشحن الخارجي، لذا يُفترض أن تكون الحوافز الوطنية الحالية هي متوسط قيم فئتي كثافة البطارية: 21,000 رنمينبي (3,110 دولاراً أمريكياً) و38,000 رنمينبي (5,625 دولاراً أمريكياً) و46,000

شينغ وآخرون (2016) لكل نموذج من نماذج المركبات الكهربائية القابلة للشحن الخارجي. وفيما يتعلق بكل نموذج من نماذج المركبات الكهربائية القابلة للشحن الخارجي الذي يقل التجزئة المقترح له من الشركة المصنعة عن 154,900 رنمينبي (22,927 دولارًا أمريكيًا)، فقد تم تحديد 40 ردًا للمجموعة ذات الدخل المنخفض و60 ردًا للمجموعة ذات الدخل المرتفع. وبالنسبة لكل نموذج من نماذج المركبات الكهربائية القابلة للشحن الخارجي، يزيد سعر التجزئة المقترح من الشركة المصنعة عن 154,900 رنمينبي (22,927 دولارًا أمريكيًا)، تم تحديد 15 ردًا للمجموعة ذات الدخل المنخفض و60 ردًا للمجموعة ذات الدخل المرتفع. وتم احتساب الوزن البيعي لكل موديل من موديلات المركبات الكهربائية القابلة للشحن الخارجي بقسمة إجمالي مبيعات موديلات المركبات الكهربائية القابلة للشحن الخارجي على 100.

وتُنشأ مجموعات الاختيار على مستوى النوع والموديل. وبالنسبة لكل موديل، تُمثّل سمات السعر والمركبة متوسط المبيعات المرجح لجميع الموديلات. أما كل عينة فرعية، فباتباع شيلدون ودوا (2018 ب)، يتم تقدير نموذج لوجيستي مشروط باستخدام دالة المنفعة التالية للمركبة (i) مع مع مشاهدات موزونة بأوزان الاستفتاء:

$$u_i = \beta_g \frac{P_i - RV_i + \rho_{FC} FC_i}{(P_i - RV_i + FC_i)_{avg}} + make - model'_i \gamma_1 + \varepsilon_i$$

$$\rho_{CW} \frac{CW_i}{CW_{avg}} + \rho_R \frac{R_i}{R_{avg}} + \rho_S \ln \left(\frac{S_i}{S_{avg}} \right)$$

حيث تمثل

R_i : المدى

S_i : مبيعات العام الماضي

ρ_x : أوزان لكل خاصية في المركبة المعنية

$make-model_i$: مصفوفة تحوي على مؤشرات مختلفة للنوع و الموديل

P_i : السعر

RV_i : صافي القيمة الحالية لسعر إعادة البيع

FC_i : صافي القيمة الحالية لتكاليف الوقود

CW_i : وزن السيارة فارغة

كشف تحليل استكشافي أنه من بين المتغيرات الديموغرافية التي يمكن ملاحظتها: تنوع التفضيلات في الغالب حسب الدخل، حيث يتوافق ذلك مع دراساتٍ مماثلة تدور حول مستهلكي السيارات الجديدة في بلدانٍ أخرى مثل الولايات المتحدة (على سبيل المثال، شيلدون ودوا 2018 أ، 2018 ب؛ دي شازو وشيلدون وكارسون 2017). وبالتالي، تُقسّم العينة إلى نموذجين فرعيين- الدخل المنخفض والمرتفع (أقل وأكثر من 16,000 رنمينبي [2,368 دولارًا أمريكيًا])، تم تقدير نموذج اختيار المركبة وتوقعات حصتها في السوق بشكلٍ منفصل لكل عينة فرعية، فعلى الرغم من أخذ العينات العشوائية في الدراسة الاستقصائية، لم تتلق إلا خمسة ردود من أفراد اقتنوا مركبات كهربائية قابلة للشحن الخارجي، وبالتالي، اعتمدنا في مبيعات المركبات الكهربائية القابلة للشحن الخارجي على استطلاع مشتري المركبات الكهربائية القابلة للشحن الخارجي في الصين من شينغ وآخرون (2016). استنادًا إلى النتائج الواردة في هذه الدراسة، استُخدم تقسيم يتراوح بين 40 و60 بين المستهلكين من ذوي الدخل المنخفض والمرتفع للمركبات الكهربائية القابلة للشحن ذات النهاية الدنيا حيثما يقل سعر التجزئة المقترح من الشركة المصنعة عن 154,900 رنمينبي (22,927 دولارًا أمريكيًا) واستخدم تقسيم يتراوح بين 15 لبقية المركبات الكهربائية القابلة للشحن. على سبيل المثال، افترض أن هناك 100 رد من عينة الدراسة في

موضح بالأعلى في معادلة رقم 1. لدى β_0 إشارة سلبية متوقعة حيث أن البسط (السعر وتكلفة الوقود) به إشارة سلبية متوقعة، ولدى المقام (خصائص الأداء) إشارة إيجابية متوقعة.

يُقدر نموذج الاختيار كما يلي: أولاً، تقدير النموذج اللوجيستي المشروط من خلال افتراض أن القيمة الأولية $\rho > 0$ واستثناء مؤشرات الموديل النموذجي، حيث يتغير P واحد عن طريق دلتا صغيرة وإعادة تقدير النموذج اللوجيستي المشروط، ويُحدث المعامل إذا كان التغير يُحسن خاصية معلومات اكي وبيز (AIC وBIC). ويُحدث وضع قيم P في عملية متكررة حتى لا يُلاحظ أي تغيير مؤثر في معيار أكايك وبايزي. ثانياً، تُقيد قيم P بقيمها المحسنة في خاصية معلومات اكي وبيز وبايزي، ويُقدر النموذج اللوجيستي المشروط لوظيفة المنفعة الكاملة الموضحة في المعادلة رقم 1.

وفي النهاية، تُجرى عمليتا محاكاة الواقع المضاد مع المعاملات المقدره لدالة المنفعة التي تم تقديرها للتقدير معادلة الانحدار الخطي. أولاً: رفع الدعم عن أسعار المركبات الكهربائية القابلة للشحن الخارجي للتنبؤ بمبيعات المركبات الكهربائية القابلة للشحن الخارجي في حال إلغاء الدعم، ثانياً: محاكاة جدول دعم بديلة حيث يظل إجمالي ميزانية السياسة كما هو (4.28 مليار دولار أمريكي)، ولكن تُخصص كل الدعم لمجموعة المستهلكين ذوي الدخل المنخفض وتكون أعلى من الدعم القائمة.

يمثل البسط العلوي، السعر مطروحاً منه قيمة إعادة البيع ومضافاً إليه تكلفة التزود بالوقود تكلفة التزود بالوقود، إجمالي تكلفة الملكية. فضلاً عن ذلك، يمثل مصطلح الرواج (Si) التأثيرات غير مباشرة (تاكر وتشانغ 2011). تُحسب تكاليف التزود بالوقود من خلال استخدام معدل استهلاك المركبة للوقود وعدد الكيلومترات المقطوعة بالمركبة الواحدة للمستهلك بافتراض تكلفة وقود 0.96 دولار أمريكي للتر، ومدة احتفاظ بالمركبة تصل إلى 7,5 سنوات. يعتمد افتراض مدة الاحتفاظ بالمركبة على متوسط مدة الاحتفاظ بالمركبة الجديدة المحسوبة من خلال استخدام بيانات دراسة تجربة المركبة الجديدة بالسوق الأمريكية. ونظراً لنقص هذه البيانات بالنسبة للأسواق الصينية، طُبق افتراض البيانات الأمريكية على المستهلكين الصينيين. ومع ذلك، قد يختار المستهلكون الصينيون الاحتفاظ بسيارتهم لمدة أطول من المستهلكين الأمريكيين، وذلك بسبب قوتهم الشرائية المنخفضة نسبياً. تماشياً مع ليرد وآخرون (2017)، فقد افترضنا سعر الفائدة الحقيقي للسوق بنسبة 1٪ عند احتساب قيمة إعادة البيع وصافي القيمة الحالية لتكاليف الوقود. تُصبح الخصائص الطبيعية عن طريق قسمة متوسط القيم لتجنب مشكلات القياس. يُفترض أن ϵ_j خطأ في القيمة القسوى من النوع الأول موزعاً بصورة مستقلة. وفقاً لما ذكر تفصيلاً في شيلدون ودوا (2018_2018ب)، فإن دمج جميع المتغيرات التي تمثل خاصية معينة في المركبة في متغير واحد يضمن عدم الوقوع في مشكلة الارتباط المتعدد و المرتبطة بدالة المنفعة الخطية المنفصلة بحسب الخاصيات كما هو

المدخر 0.64 دولار أمريكي (4.29 مليار دولار أمريكي/ 6.66 مليار لتر) ومع ذلك، يعتبر العديد من المشتريين "غير إضافيين" حيث إنهم كانوا سيشترون المركبات الكهربائية القابلة للشحن الخارجي دون دعم. فضلاً عن ذلك، تشير التقديرات -في حال تساوي جميع العناصر الأخرى- إلى أن 34 في المئة من المشتريين الحاليين مشتريين إضافيين أو حفزهم الدعم لشراء مركبة كهربائية.

يعادل ذلك تكلفة كل لتر إضافي من البنزين المدخر بمبلغ 1.90 دولار أمريكي (4.29 مليار دولار أمريكي/ 0.34* 6.66 مليار لتر)، وتجدد الإشارة إلى أنه بصرف النظر عن الإضافات تتشابه التكلفة لكل لتر بنزين عبر مجموعات الدخل: 0.71 و 0.61 دولار أمريكي للمستهلكين ذوي الدخل المنخفض والدخل المرتفع، على التوالي. ورغم ذلك، كلما زادت احتمالية شراء المستهلكين ذوي الدخل المرتفع للمركبة الكهربائية القابلة للشحن الخارجي دون دعم، زاد إنفاق دولارات الدعم على المستهلكين غير الإضافيين ذوي الدخل المرتفع، وعلى هذا الأساس، تكون التكلفة لكل لتر إضافي من البنزين المدخر نتيجةً للدعم بقيمة 0.98 دولار أمريكي للمستهلكين ذوي الدخل المنخفض، أقل من ثلث مبلغ 3.15 دولار أمريكي للمستهلكين ذوي الدخل المرتفع.

يعرض الجدول رقم 3 تقديرات المعاملات المستخدمة لتنفيذ محاكاة سياسة السيناريوهات العكسية، فضلاً عن ذلك، يقارن الجدول رقم 4 أسطول السيناريوهات العكسية المتوقع في حال عدم توافر المركبات الكهربائية القابلة للشحن الخارجي للشراء بالصين مع الأسطول الحالي في ظل الدعم القائم بالصين، ويُقدر الاقتصاد في استهلاك الوقود من دون المركبات الكهربائية القابلة للشحن الخارجي للأسطول بـ 12.38 كم/لتر أي نحو 2% أقل من 12.62 كم/لتر حالياً إضافة إلى معظم التحسينات التي تأتي من المستهلكين ذوي الدخل المرتفع الذين من المرجح شراؤهم للمركبات الكهربائية بصورة أكبر. ومع افتراض أن عمر المركبة يصل إلى 14.5 سنة (هاو وآخرون)، تُشير التقديرات إلى أن دعم المركبات الكهربائية القابلة للشحن الخارجي يقلل من استهلاك البنزين بنحو 6.66 مليار لتر (وفقاً لتقرير عدد الكيلومترات المقطوعة بالمركبة الواحدة للمستهلك)، ويبلغ إجمالي تكلفة دعم المركبة الكهربائية 4.29 مليار دولار أمريكي، بافتراض أن كل مستهلك يشتري مركبة كهربائية قابلة للشحن الخارجي يتقدم بطلب للحصول على دعم ويحصل عليه، ويتلقى المستهلكون ذوو الدخل المرتفع أكثر من ثلثي دولارات الدعم، وتبلغ التكلفة الضمنية لكل لتر من البنزين

الجدول 3. نتائج التقدير اللوجستي المشروط.

دخل مرتفع	دخل منخفض	
-0.874*** (.0014)	-2.304*** (.0013)	β_g
3.660	1.145	ρ_{FC}
1	1	ρ_{CW}
1.5	0.194	ρ_R
0.165	0.101	ρ_S
γ	γ	مؤشرات النوع/الموديل
3,036,123,480	2,399,129,432	الملاحظات

الأخطاء المعيارية بين قوسين $p < 0.01$ ***
المصدر: تحليل كابسارك.

الجدول 4. مدخرات البنزين من اعتماد المركبات الكهربائية القابلة للشحن الخارجي.

الإجمالي	دخل مرتفع	دخل منخفض	
12.62	12.28	13.06	اقتصاد الوقود الذي يستهلكه الأسطول في وجود المركبات الكهربائية القابلة للشحن الخارجي (كم/ لتر)
12.38	11.99	12.90	اقتصاد الوقود الذي يستهلكه الأسطول دون المركبات الكهربائية القابلة للشحن الخارجي (كم/لتر)
1.94	2.47	1.22	نسبة التغيير في اقتصاد الوقود الذي يستهلكه الأسطول (في المئة)
6.66	5.07	1.69	عدد لترات البنزين المدخر (مليار لتر) (بافتراض عمر المركبة 14.5 سنوات)
4.29	3.09	1.20	تكلفة الدعم (مليار دولار أمريكي)
0.64	0.61	0.71	التكلفة لكل لتر بنزين مدخر (1/ دولار أمريكي)
1.90	3.15	0.98	التكلفة لكل لتر إضافي من البنزين المدخر

المصدر: تحليل كابسارك.

للمستهلكين ذوي الدخل المرتفع أعلى بكثير منها للمستهلكين ذوي الدخل المنخفض بنسبة 2.58% مقابل 0.43%، على التوالي، ويزيد الدعم الحالي من إجمالي حصة سوق المركبات الكهربائية القابلة للشحن الخارجي بنسبة 2.4% بزيادة كبيرة في حصة السوق للمستهلكين ذوي الدخل المنخفض. ويعود ذلك إلى أن المستهلكين ذوي الدخل المنخفض لديهم مرونة سعر أعلى للطلب وأكثر استجابة للتخفيض الفعال في أسعار المركبات الكهربائية القابلة للشحن الخارجي، فضلاً عن ذلك، يزيد تطبيق الدعم من حصة سوق المركبات الكهربائية القابلة للشحن الخارجي في أوساط الأفراد ذوي الدخل المنخفض من 0.43% إلى 1.53 في المئة. يعني ذلك أن نسبة 72% من المشتريات (1.53% - 0.43% - 1.53%) من خلال المستهلكين ذوي الدخل المنخفض بموجب الدعم الحالي تعتبر إضافية، أي بسبب 28% من مشتري المركبات الكهربائية القابلة للشحن الخارجي من ذوي الدخل المنخفض قد اشتروا المركبات الكهربائية القابلة للشحن الخارجي بصرف النظر عن الدعم، إلا أنهم لا يزالون يتلقون

يعرض الجدول رقم 5 حصة سوق المركبات الكهربائية القابلة للشحن الخارجي مع جدول الدعم الحالي ويقارنها بسياسيتين بديلتين: إلغاء الدعم وإعادة تخصيص جميع دولارات الدعم لمجموعة المستهلكين ذوي الدخل المنخفض (الدعم المستهدف)، ويكمن السبب وراء السيناريو الثاني، على النحو الموضح في الجدول رقم 4، في أن التكلفة لكل لتر إضافي من البنزين المدخر أقل بكثير للمستهلكين ذوي الدخل المنخفض الذين يتلقون الدعم. ويمكن أن يؤدي استهداف هؤلاء المستهلكين الأكثر مرونة في الأسعار، أصحاب الاحتمالية الأقل في شراء مركبات كهربائية قابلة للشحن الخارجي فيما يتعلق بدعم أعلى لكل مركبة كهربائية، إلى تحقيق وفورات أكبر في البنزين بتكلفة أقل.

يعرض الصف الأول بالجدول رقم 5 أنه في حال عدم وجود الدعم، قد يبلغ إجمالي حصة سوق المركبات الكهربائية القابلة للشحن الخارجي نسبة 1.63%، ومع ذلك تكون حصة سوق المركبات الكهربائية القابلة للشحن الخارجي

الجدول 5. تحسين تأثير التكلفة وفعاليتها من خلال تخصيص دعم مستهدف.

الإجمالي	دخل مرتفع	دخل منخفض		
1.63	2.58	0.43	حصة السوق للمركبات الكهربائية القابلة للشحن الخارجي (في المئة)	بدون دعم
2.47	3.21	1.53	حصة السوق للمركبات الكهربائية القابلة للشحن الخارجي (في المئة)	الدعم الحالي
34	19	72	نسبة المبيعات الإضافية	
4.29	3.09	1.20	تكلفة الإعانة (مليار دولار أمريكي)	
24,506	42,635	11,678	التكلفة لكل مركبة كهربائية إضافية قابلة للشحن الخارجي (دولار أمريكي)	
3.11	2.58	3.78	حصة السوق للمركبات الكهربائية القابلة للشحن الخارجي (في المئة)	الدعم المستهدف
48	0	89	نسبة المبيعات الإضافية	
4.28	0	4.28	تكلفة الدعم (مليار دولار أمريكي)	
13,758	0	13,758	التكلفة لكل مركبة كهربائية إضافية قابلة للشحن الخارجي (دولار أمريكي)	

المصدر: تحليل كابسارك.

في كاليفورنيا بنحو 30000 دولار أمريكي على النحو الذي قدره ديشازو وشيلدون وكارسون (2017). ورغم ذلك، بسبب الحصة الكبيرة للمستهلكين غير الإضافيين ذوي الدخل المرتفع، تبلغ تكلفة شراء كل مركبة كهربائية إضافية من المستهلكين ذوي الدخل المرتفع نحو 42335 دولار أمريكي، وفي المقابل، ينتج عن النسبة المتأوية المرتفعة للمبيعات الإضافية عن طريق مستهلكين ذوي دخل منخفض تكلفة أقل بكثير لكل مركبة كهربائية قابلة للشحن الخارجي إضافية بقيمة 11678 دولار أمريكي.

نظرًا لأن المستهلكين ذوي الدخل المنخفض يمثلون المزيد من اعتمادات المركبات الكهربائية القابلة للشحن الخارجي الناتج عن الدعم، تُقدم آخر سياسة محاكاة دعمًا مستهدفًا أعلى من الدعم الحالي بنسبة 43.5% للمستهلكين ذوي الدخل المنخفض وتلغي الدعم للمستهلكين ذوي الدخل المرتفع، وتبلغ ميزانية هذه السياسة ما يساوي تقريبًا إجمالي تكلفة الدعم

الدعم، ونظرًا إلى أن حصة السوق من المركبات الكهربائية القابلة للشحن الخارجي دون دعم أكبر للمستهلكين ذوي الدخل المرتفع بنسبة 2.58% وتزيد بنسبة أقل بالإعانة إلى 3.21%، تمثل نسبة 19% من مشتري المركبات الكهربائية القابلة للشحن الخارجي من ذوي الدخل المرتفع مستهلكين إضافيين بموجب الدعم الحالي بسبب أن المستهلكين من ذوي الدخل المرتفع أقل تأثرًا بالسعر.

يتلقى جميع مشتري المركبات الكهربائية القابلة للشحن الخارجي، سواء إضافيين أو غير إضافيين، الدعم بسبب استحالة تحديد الحكومة من هو المستهلك الإضافي، ويصل إجمالي تكلفة الدعم بموجب السياسة الحالية إلى 4.29 مليار دولار، وتبلغ تكلفة كل مركبة كهربائية قابلة للشحن الخارجي إضافية قيمة 24506 دولار أمريكي، وذلك من خلال تقسيم إجمالي تكلفة الدعم على عدد المبيعات الإضافية الناتجة عن عائدات السياسة، ويتمشى ذلك مع التكلفة لكل مركبة كهربائية قابلة للشحن الخارجي إضافية

أكبر. ومع ذلك، يزيد هذا المبلغ قليلاً عن نصف إجمالي التكلفة لكل مركبة كهربائية إضافية للدعم الحالي التي تبلغ 24506 دولار أمريكي. وبالتالي، يؤدي هذا الدعم المستهدف إلى اعتماد أكبر للمركبات الكهربائية القابلة للشحن الخارجي، بالنظر إلى إجمالي حصة السوق بنسبة 3.11% مقابل 2.4% للدعم الحالي بنفس التكلفة الإجمالية للسياسة.

الحالي. ووفقاً للدعم المستهدف، تزيد حصة السوق للمركبات الكهربائية القابلة للشحن الخارجي إلى 3.78% للمستهلكين ذوي الدخل المنخفض، منهم نسبة 89% مستهلكون إضافيون، وفي المقابل ينتج عن ذلك تكلفة لكل مركبة كهربائية قابلة للشحن الخارجي إضافية بقيمة 13758 دولار أمريكي. يُرجى ملاحظة أن ذلك أعلى من 11678 دولار أمريكي للمستهلكين ذوي الدخل المنخفض وفقاً للدعم الحالي بسبب أن الدعم الفردي

يستهلكه أسطول المركبات الجديدة بالصين بنحو 2%، مما قلل من إجمالي استهلاك البنزين بنحو 6.66 مليار لتر. ومع ذلك، يعد الدعم الحالي للمركبات الكهربائية القابلة للشحن الخارجي باهض التكاليف، حيث تتكلف 1.90 دولار أمريكي لكل لتر من تخفيض البنزين. ويُعزى ذلك إلى العدد الكبير من المشتريين غير الإضافيين للمركبات الكهربائية القابلة للشحن الخارجي، وخاصة المستهلكين ذوي الدخل المرتفع الذين اشترى المركبات الكهربائية القابلة للشحن الخارجي بصرف النظر عن الدعم. يمكن أن يؤدي إلغاء الدعم للمستهلكين ذوي الدخل المرتفع وزيادته للمستهلكين ذوي الدخل المنخفض إلى انخفاض التكلفة انخفاضًا هائلًا لكل مركبة كهربائية إضافية قابلة للشحن الخارجي (13758 دولار مقابل 24506 دولار حاليًا). فضلًا عن ذلك، يتيح ذلك انتشارًا أكبر للمركبات الكهربائية القابلة للشحن الخارجي (حصة سوق بنسبة 3.11% مقابل 2.47% حاليًا) بالتكلفة ذاتها.

على الرغم من هدف الصين الطموح الرامي إلى تسيير خمسة ملايين مركبة جديدة تعمل بالطاقة النظيفة على طرقها بحلول عام 2020، توجد بعض الشكوك حول مستقبل برنامج دعم المركبة الكهربائية، ويهدف هذا البحث إلى تسليط الضوء على فعالية هذا الدعم ومساعدة صانعي السياسة في مواجهة مستقبل غامض. وتستخدم هذه الدراسة عينة عشوائية كبيرة على المستوى الفردي لمشتريات مركبة جديدة صينية موديل عام 2017 لتقدير نموذج اختيار أي مركبة. ومع الأخذ في الاعتبار تنوع المستهلك، فقد تم تقدير النموذج الانحداري لتقدير قرار المستهلكين مرتين: مرة لأصحاب الدخل العالية ومرة أخرى لأصحاب الدخل المنخفضة، ومن ثم يُستخدم نموذج الاختيار للتنبؤ بحصة السوق من المركبات الكهربائية القابلة للشحن الخارجي بالصين وفقًا لسيناريوهات الدعم المتنوعة.

تُشير نتائج هذه الدراسة إلى أن المركبات الكهربائية القابلة للشحن الخارجي قد حسنت اقتصاد الوقود الذي

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* 84:18-43. <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2017.01.002>

Fusheng, Li. 2019. "Government to ensure new energy car growth in post-subsidy era." <http://www.chinadaily.com.cn/a/201901/14/WS5c3bfc30a3106c65c34e4428.html>.

Hao, Han, HeWu Wang, MingGao Ouyang, and Fei Cheng. 2011. "Vehicle survival patterns in China." *Science China Technological Sciences* 54 (3):625-629. doi: 10.1007/s11431-010-4256-1. <https://doi.org/10.1007/s11431-010-4256-1>

Helveston, John Paul, Yimin Liu, Elea McDonnell Feit, Erica Fuchs, Erica Klampfl, and Jeremy J. Michalek. 2015. "Will subsidies drive electric vehicle adoption? Measuring consumer preferences in the U.S. and China." *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 73:96-112. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2015.01.002>

International Council on Clean Transportation (ICCT). 2017a. "Adjustment to Subsidies for New Energy Vehicles in China," Policy Update, May. https://www.theicct.org/sites/default/files/publications/China-NEV_ICCT_policy-update_17052017_vF.pdf

———. 2017b. "Electric vehicle capitals of the world: What markets are leading the transition to electric?" Briefing, November. https://www.theicct.org/sites/default/files/publications/World-EV-capitals_ICCT-Briefing_08112017_vF.pdf

———. 2018. "China's New Energy Vehicle Mandate Policy (Final Rule)." Policy Update, January. https://www.theicct.org/sites/default/files/publications/ICCT_China-NEV-mandate_policy-update_20180111.pdf

Leard, Benjamin, Joshua Linn, and Yichen Christy Zhou. 2017. "How Much Do Consumers Value Fuel Economy and Performance? Evidence from Technology Adoption" Resources for the Future. https://media.rff.org/documents/RFF-Rpt-WTP_FuelEconomy26Performance.pdf

Li, Wenbo, Ruyin Long, and Hong Chen. 2016. "Consumers' evaluation of national new energy vehicle policy in China: An analysis based on a four paradigm model." *Energy Policy* 99:33-41.

Malone, Wade. 2018. "China Expected To Slash EV Subsidies By 30% Next Year." Inside EVs. <https://insideevs.com/china-will-slash-ev-subsidies-2019/>

Sang, Yew-Ngin, and Hussain Ali Bekhet. 2015. "Modelling electric vehicle usage intentions: an empirical study in Malaysia." *Journal of Cleaner Production* 92:75-83. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.12.045>

Sheldon, Tamara L., and Rubal Dua. 2018.a "Gasoline savings from clean vehicle adoption." *Energy Policy* 120: 418-424. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.05.057>

———. 2018b. "Drivers of New Light-Duty Vehicle Fleet Fuel Economy in Saudi Arabia." KAPSARC discussion paper, Riyadh, Saudi Arabia. <https://doi.org/10.30573/ks--2019-dp55>

Statista. 2018. "Global electricity prices in 2017, by select country (in U.S. dollars per kilowatt hour)." <https://www.statista.com/statistics/263492/electricity-prices-in-selected-countries/>

The World Bank. 2016. "Pump price for gasoline (US\$ per liter)." <https://data.worldbank.org/indicator/EP.PMP.SGAS.CD>

Tucker, Catherine, Zhang, Juanjuan. 2011. "How Does Popularity Information Affect Choices? A Field Experiment." *Management Science* 57:828-842. <https://doi.org/10.1287/mnsc.1110.1312>

Wang, Ning, Huizhong Pan, and Wenhui Zheng. 2017. "Assessment of the incentives on electric vehicle promotion in China." *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 101:177-189. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2017.04.037>

Wen, Yi. 2018. "Income and Living Standards across China." Federal Reserve Bank of St. Louis. <https://www.stlouisfed.org/on-the-economy/2018/january/income-living-standards-china>

Xing, Yan, Gil Tal, Yunshi Wang, Ying Liu, Xiaohua Ding, Pinxi Wang, and Wenjie Wang. 2016. "A Comparison of Plug-in Electric Vehicle Markets Between China and the U.S. Based on Surveys" in *Blue Book of New Energy Vehicles* 2016, Social Sciences Academic Press (in press).

Xu, Lei, Nengcheng Chen, and Zeqiang Chen. 2017. "Will China make a difference in its carbon intensity reduction targets by 2020 and 2030?" *Applied Energy* 203:874-882. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2017.06.087>

Zhang, Yong, Yifeng Yu, and Bai Zou. 2011. "Analyzing public awareness and acceptance of alternative fuel vehicles in China: The case of EV." *Energy Policy* 39(11):7015-7024. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2011.07.055>

عن المؤلفين

تمارا نثيلدون

باحث زائر في مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية وأستاذ مساعد في الاقتصاد في كلية دارلا مور للأعمال بجامعة ساوث كارولينا. تتضمن اهتماماتها البحثية اقتصاديات البيئة والطاقة وكيفية تفاعل هذه المجالات مع السياسة العامة. حصلت على الدكتوراه في الاقتصاديات من جامعة كاليفورنيا، بسان دييجو.



روبال دوا

روبال باحث زميل في مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية يعمل على سياسة تنظيم المركبات وأبحاث التنقل المشتركة من منظور المستهلك. حصل على الدكتوراه من جامعة الملك عبد الله بالمملكة العربية السعودية والماجستير من جامعة بنسلفانيا والبكالوريوس في التكنولوجيا من المعهد الهندي للتكنولوجيا، بمدينة روركي.



عن المشروع

أصبح تعزيز الاعتماد على المركبات الأكثر كفاءةً من حيث الطاقة ضرورةً أساسية في السياسة العامة في كلٍ من البلدان المتطورة والنامية. يُشكل فهم تأثير العوامل المتنوعة على معدلات الاعتماد أساس جهود مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية في مجال الطلب على مركبات التشغيل الخفيف. تشمل هذه العوامل ما يلي (أولاً) عوامل متعلقة بالمستهلك والخصائص السكانية والسلوكية والنفسية (ثانياً) العوامل التنظيمية والسياسات والحواجز والتخفيضات والمنافع و(ثالثاً) العوامل الجغرافية والزمنية والطقس والبنية التحتية وآثار الشبكة. يعمل فريقنا حالياً على تطوير النماذج على مختلف المستويات: نماذج المستوى الجزئي باستخدام بيانات على نطاق واسع تتضمن ملفات تعريف مشتري السيارات الجديدة ونماذج المستوى الكلي من خلال استخدام بيانات اعتماد مجمعة لفهم وإبراز آثار العوامل المتنوعة التي تُؤثر على معدل اعتماد المركبات الأكثر كفاءةً من حيث الطاقة.



www.kapsarc.org