

تقدير منحني التعلم للنظام الساند لنظم الطاقة الشمسية الكهروضوئية في أكثر من 20 بلدًا

عمرو الشرافه و شهد البردي و كارلو أندريا بولينو
وسايمونا بيجيرنا

عن كابسارك

مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية (كابسارك) هو مؤسسة عالمية غير ربحية مكرسة للبحوث المستقلة في اقتصاديات الطاقة والسياسة والتكنولوجيا والبيئة لجميع أنواع الطاقة. 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. يقع كابسارك في الرياض- المملكة العربية السعودية.

إشعار قانوني

حقوق التأليف و النشر محفوظة (2017) لمركز الملك عبدالله للدراسات و البحوث البترولية (كابسارك). ولا يجوز النسخ أو الاقتباس من هذه المادة دون نسبته بشكل واضح و ملائم للمركز.

تتألف التكلفة الرأسمالية لنظام الطاقة الشمسية الكهروضوئية من وحدة شمسية ونظام ساند. ويشير الأخير إلى كل ما هو مطلوب لجعل النظام الشمسي عاملاً بما في ذلك الكابلات والحاملات والأيدي العاملة وما إلى ذلك. وبينما تسعر الوحدات الشمسية دولياً فإن النظام الساند أمر خاص بكل بلد. وقد اتبع تطور أسعار الوحدات الشمسية -التي درست بعمق عبر الزمن - منحني تعلم 80%. ومن ناحية أخرى، لم تكن البحوث التي أجريت على منحني التعلم للنظام الساند واسعة النطاق. في هذه الورقة:

تم تقدير منحني التعلم للنظام الساند في النظم الكهروضوئية السكنية في أكثر من 20 بلداً باستخدام مجموعة واسعة من البيانات. ونبين هنا أن منحنيات التعلم للنظام الساند الخاص بهذه البلدان عادة ما تكون أقل من تلك الخاصة بالوحدات الشمسية، مع التأكيد على الدراسات القليلة المشار إليها التي أجريت على بلد واحدة بعينها.

أسفرت حساباتنا عن منحني تعلم عالمي للنظام الساند بنسبة 89%، وهو ما يقابل نسبة تقدم تبلغ 11% مقارنة بنسبة 20% للوحدات الشمسية.

قسمت البيانات إلى فترتين: ما قبل 2008 وما بعد 2008 لدراسة آثار الأزمة المالية العالمية على تطور منحني التعلم. ووجد أن العديد من البلدان استطاعت المحافظة على التقدم في فترة ما بعد عام 2008 على الرغم من انخفاض دعم السياسة المالية، مما يشير إلى وجود خطوات فعالة يمكن أن يتخذها صناعات السياسات للحد من تكاليف النظام الساند دون الحاجة إلى دعم كبير من السياسات المالية.

للمساكن، وبمساعدة مجموعة واسعة من البيانات فقد استخلصت تكلفة النظام الساند في أكثر من 20 بلدًا. وإجمالاً، فإن البلدان التي شملتها هذه الدراسة تستحوذ على أكثر من 85% من المنشآت الشمسية العالمية.

بالنسبة لمعظم البلدان، وجد أن منحى التعلم للنظام الساند أبطأ من الوحدات الشمسية. كما لوحظ أن البلدان المتقدمة تعلمت بشكل أسرع من الدول النامية. أيضًا ولأول مرة استخلص منحى تعلم عالمي للنظام الساند في النظم السكنية ووجد أنه 89%. وبمقارنة ذلك مع نسبة الوحدات الشمسية (أي 80%) نوكد أن الوحدات-حتى الآن- قد حققت أداء أفضل من حيث التعلم. وتتماشى هذه النتيجة مع عدد قليل جدًا من الدراسات السابقة لبلد واحد، مما يسمح بتعميم عالمي أوسع نطاقًا.

لاستخلاص المزيد من المعلومات من البيانات المتاحة، أجرينا دراسة محددة زمنيًا حيث تم تقسيم فترة التحليل إلى قسمين: ما قبل عام 2008 والأخرى ما بعد عام 2008. وبعد الأمانة المالية في عام 2008، انخفض دعم السياسات المالية المخصصة لمصادر الطاقة المتجددة انخفاضًا كبيرًا. وتبين دراستنا أن منحى التعلم للنظام الساند واصل التقدم باطراد على الرغم من بيئة السياسات العالمية التي تشكلت بتمويل أقل. وتشير هذه الملاحظة الهامة إلى أنه على عكس ما يمكن اعتباره معقولًا، يمكن لصناع السياسات أن يتخذوا خطوات كثيرة لتشجيع تخفيض التكاليف في جزئية النظام الساند دون التزامات مالية كبيرة. وتشمل هذه المبادرات تشجيع المنافسة في السوق بين شركات الإنشاءات، وتوحيد الإجراءات القانونية، وتبني برامج شراء وإنشاءات جماعية.

التكاليف الرأسمالية لأي نظام شمسي كهروضوئي تتألف من عنصرين أساسيين: الوحدات الشمسية التي تحول ضوء الشمس إلى الكهرباء ونظام ساند وهو مصطلح شامل يشير إلى جميع المكونات والخدمات الأخرى اللازمة لجعل النظام كهروضوئي عاملًا بما في ذلك -ولا يقتصر على- الحاملات والكابلات وتكاليف الأيدي العاملة والعاكس.

الوحدات الشمسية هي العمود الفقري للصناعة الشمسية كهروضوئية وتعتمد دوائر الطاقة على سعر الوحدة مؤثرًا لتقييم القدرة التنافسية لتكنولوجيا الطاقة الشمسية فيما يتعلق بالتكنولوجيات التقليدية الأخرى. وقد حلت العشرات من التقارير الصناعية والمجلات الأكاديمية تطور تكلفة الوحدة، وخلصت إلى أن الوحدات تتبع منحى تعلم بنسبة 80%. فمنحى التعلم بالنسبة (س) لأي منتج يعني أنه في كل مرة يتضاعف الإنتاج التراكمي العالمي تكون تكلفة الإنتاج الجديدة هي (س) في المئة للمستوى السابق.

ولم تكن البحوث التي أجريت في هذا المجال مكثفة، ويعود ذلك جزئيًا إلى أن الوحدة الشمسية كانت تمثل تاريخيًا حصة من النفقات الرأسمالية أكبر بكثير من النظام الساند. وقد انقلب الوضع الآن. بعد ما يقارب أربعة عقود من التقدم التكنولوجي والتطورات في السوق تقلصت تكلفة الوحدات بشكل كبير، و أصبح النظام الساند يمثل الآن أكثر من نصف التكلفة الرأسمالية. سنقوم في هذه الورقة البحثية بسد الفجوة الموجودة في هذا المجال وسنضع تقديرات باستخدام منحى تعلم للاقتصاد القياسي لكل بلد من البلدان لجزئية النظام الساند للأنظمة الشمسية كهروضوئية

عن المشروع

على الرغم من أن تكاليف وحدات الطاقة الشمسية قد انخفضت بشكل حاد -حتى الآن- متبوعاً منحنى تعلم بنسبة 80%، لم تنخفض تكاليف النظام الساند بنفس المعدل. ويمثل النظام الساند في الوقت الراهن غالبية التكاليف الرأسمالية للمنشآت الشمسية. وتؤثر الحصة المتزايدة للنظام الساند في التكلفة الإجمالية للنظم الشمسية على قدرتها التنافسية بشكل مباشر.

ولأول مرة، وبمساعدة مجموعة واسعة من البيانات، استُخلصت منحنيات التعلم الخاصة بعنصر النظام الساند للمساكن في أكثر من 20 بلداً. وبالإضافة إلى حساب المتوسط العالمي لمنحنى التعلم للنظام الساند عند 89%، فقد أظهرت عملية النمذجة أن هناك فرصاً لخفض تكاليفه في ظل القليل من الدعم للسياسة المالية أو بلا دعم على الإطلاق.

رابط البحث:

[تقدير منحنى التعلم للنظام الساند لنظم الطاقة الشمسية الكهروضوئية في أكثر من 20 بلداً](#)



www.kapsarc.org