

مركز الخليج للأبحاث
المعرفة للجميع

الطاقة الشمسية في الخليج:
الإيجابيات والسلبيات

د. ناجي أبي عاد

مستشار أول في شؤون الطاقة – مركز الخليج للأبحاث

خبير دولي في شؤون الطاقة

نوفمبر 2026

مركز الخليج للأبحاث
المعرفة للجميع
منذ عام 2000م

@Gulf_Research Gulfresearchcenter gulfresearchcenter gulfresearchcenter



الآراء الواردة في هذا المقال تعبر عن رأي الكاتب وحده، ولا تعكس بالضرورة سياسة أو توجه مركز الخليج للأبحاث



تُمثل منطقة الخليج مركزًا عالميًا لتطوير الطاقة الشمسية، بدعم من الموارد الوفيرة والمشاريع الكبرى في هذا المجال وتكاليف التوليد التنافسية. وتستثمر دول مجلس التعاون الخليجي بشكل متزايد في الطاقة الشمسية لتنويع اقتصاداتها المعتمدة تاريخيًا على النفط والغاز، ولتقليل الانبعاثات الكربونية، ولتلبية الطلب المتزايد على الكهرباء، خصوصاً من التكييف ومحطات تحلية المياه والأنشطة الصناعية. وعادةً ما تقوم شركات مملوكة للدولة بهذه المشاريع الكبيرة، بينما يقوم القطاع الخاص بنشاط أكبر في تطبيقات الطاقة الشمسية الموزَّعة على القطاعات التجارية والصناعية.

وعلى الرغم من التقدم الحاصل، يُمثل الخليج حتى الآن 0,7% فقط من قُدرة الطاقة الشمسية في العالم، بينما يُنتج حوالى 2,5 بالمئة من إجمالي الكهرباء. ولقد ظل انتشار الطاقة الشمسية والمتجددة في المنطقة مُنخفضًا تاريخيًا، قبل أن تبدأ بتثبيت نفسها قائدةً في نشر هذه الطاقة على نطاق واسع، مع قيادة كلٍّ من المملكة العربية السعودية والإمارات العربية المُتحدة جزءًا كبيرًا من هذا التوجُّه. وكان لدى دول مجلس التعاون الخليجي بحُلول مُنتصف عام 2025 نحو 19,3 جيجاواط من الطاقة المتجددة المتصلة بالشبكة الكهربائية، فيما كانت أكثر من 40 جيجاواط أخرى قيد الإنشاء أو في مراحل متقدمة من التطوير (بالأخص في السعودية)، وتُشكل الغالبية العُظمى منها مشاريع الطاقة الشمسية الكهروضوئية[1].

وتظل النظرة المستقبلية للطاقة الشمسية في الخليج إيجابية جدًا. وقد يزيد إنتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية والمتجددة أربعة عشر ضعفًا بحُلول عام 2040، بينما قد تُمثل مصادر الطاقة غير الأحفورية قرابة 90% من إنتاج الكهرباء في الإقليم بحُلول عام 2060. ومن المتوقع أن تكون البنية التحتية للكهرباء الحديثة نسبيًا في المنطقة مؤهلة جيدًا لاستيعاب كميات مُتزايدة من الطاقة الشمسية والمتجددة على الرغم من أنَّ تحسينات كبيرة في الشبكة واستثمارات في التخزين ستظل مطلوبة على الأرجح بعد عام 2035 لدعم التوسع على المدى الطويل.

ولقد وضعت جميع دول مجلس التعاون الخليجي أهدافًا طموحة للطاقة المتجددة، وخاصة الشمسية منها، مع وجود واضح للسعودية والإمارات في الطليعة. وتسعى السعودية إلى تجاوز قُدرتها من الطاقة المُتجددة 130 جيجاواط بحُلول عام 2030، أي ما يُمثل نحو 50% من إجمالي القُدرة الكهربائية المُركَّبة، بما في ذلك 40 جيجاواط إضافية من مشاريع الطاقة الشمسية المُخطط لها. وفي الإمارات، من المتوقع أنْ تصل قُدرة توليد الطاقة الشمسية إلى حوالى 14

> **قد يزيد إنتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية والمتجددة أربعة عشر ضعفًا بحلول عام 2040**

1 (Photovoltaic (PV

جيجاواط بحُلول عام 2030، وأنْ تُمثل الطاقة النظيفة حوالى 44% من إجمالي القُدرة الكهربائية بحُلول عام 2050. وتسعى كُلٌّ من سلطنة عُمان ودولة الكويت لتوليد 20% و15% من طاقتهما الكهربائية، على التوالي، من مصادر متجددة بحُلول عام 2030. وتُخطط دولة قطر لتركيب 5 جيجاواط من الطاقة الشمسية بحُلول عام 2035، في حين تسعى مملكة البحرين إلى رفع حصة الطاقة المتجددة من إجمالي القُدرة الكهربائية إلى 20%، على الرغم من أنَّ محدودية الأراضي هناك لا تزال تُقيِّد التقدم في هذا المجال.



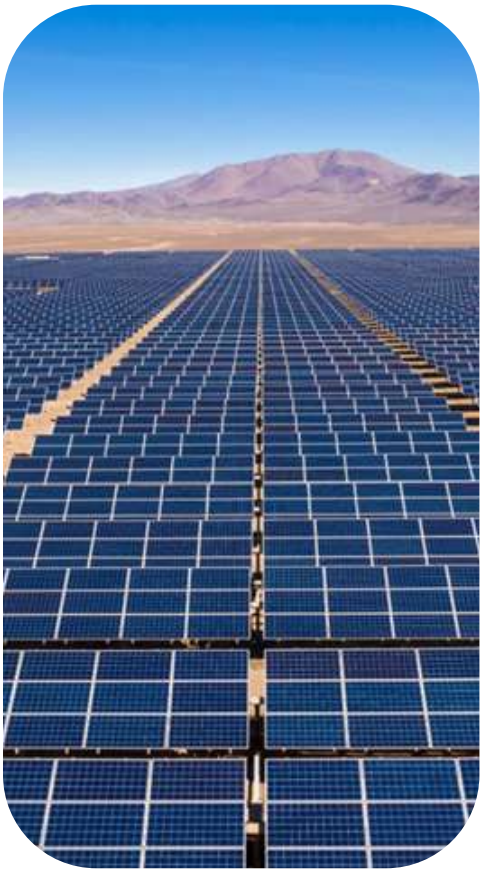
الحوافز والتحديات للطاقة الشمسية في الخليج

تُعدُّ الطاقة الشمسية في الخليج من بين أكثر مصادر الكهرباء تنافسية في العالم من حيث التكلفة. وتتراوح التكلفة المُوزَّعة للكهرباء لمشروعات الطاقة الشمسية هُناك بين 1,24 و1,62 سنت أمريكي لكل كيلواط ساعة، وهو ما يعكس مستويات إشعاع شمسي استثنائية تتجاوز 2200 كيلوواط/متر مربَّع سنويًا، وأداءً تشغيليًا قويًا، وهياكل تمويل ومُشتريات مُلائمة. ولقد جعلت هذه التكاليف المنخفضة جدًا الطاقةَ الشمسيةَ أكثرَ تنافسية من التوليد التقليدي للكهرباء من النفط والغاز.

وفي الواقع، تستفيد دول مجلس التعاون الخليجي من مستويات عالمية عالية من الإشعاع الشمسي وساعات طويلة من ضوء النهار، ممَّا يوفر ظروفًا مثالية لإنتاج الطاقة الشمسية. ومع وجود المساحات الشاسعة من الأراضي الصحراوية منخفضة التكلفة والمناسبة للمشاريع الكبيرة، والحجم الضخم لتلك المشاريع، وإستراتيجيات التنمية المدعومة من الدولة، وإمكانية الوصول إلى رأس مال منخفض التكلفة، فقد سمحت هذه المزايا لدول مثل السعودية والإمارات بوضع معايير عالمية للكهرباء الشمسية منخفضة التكلفة.

وهُناك حافز آخر مهم وهو النُّمو المستمر في الطلب على الكهرباء في المنطقة. فزيادة الاستهلاك، خاصة لاستخدام التكييف خلال ساعات النهار، تتماشى بشكل كبير مع أنماط توليد الطاقة الشمسية، ممَّا يجعلها جذابة بشكل خاص من الجوانب الاقتصادية والتشغيلية. وفي الوقت نفسه، تستثمر حكومات دول مجلس التعاون الخليجي بشكل متزايد في حُلول لتخزين الكهرباء، لا سيما أنظمة البطاريات، بغية تحسين مُرونة الشبكة ودعم ارتفاع حصة الطاقة الشمسية والمتجددة.

> **تُعدُّ الطاقة الشمسية في الخليج من بين أكثر مصادر الكهرباء تنافسية في العالم من حيث التكلفة**



وعلى الرغم من هذه المزايا، لا يزال تطوير الطاقة الشمسية في دول مجلس التعاون الخليجي يواجه عدة تحديات. ويبقى التقدم في هذا المجال مُتفاوتًا بسبب القيود التنظيمية، وانخفاض أسعار الكهرباء المحلية لمستويات أقلَّ بكثير من التكلفة، وقلة توفُّر الأراضي في بعض الدول، وكذلك استمرار هيمنة النفط والغاز ضمن أنظمة الطاقة الإقليمية.

وتستمر العوائق التنظيمية والإدارية أيضًا في عرقلة تنفيذ مشاريع الطاقة الشمسية والمتجددة في العديد من دول الخليج. فهذه المشاريع مضطرة لتخطي إجراءات الموافقة الطويلة التي تشمل العديد من الجهات الحكومية. وهذا ما يزيد من تكاليف التطوير، ويؤخر تنفيذ المشاريع، ويخلق حالة من عدم اليقين للمُستثمرين الذين يبحثون عن بيئات تنظيمية فعَّالة وقابلة للتنبُّؤ.

ويُشكل هيكل قطاع الطاقة في المنطقة تحديًا إضافيًا، إذْ إنَّ عملية توليد الكهرباء ونقلها وتوزيعها كانت تُهيمن عليها تاريخيًا الكياناتُ الحكوميةُ ضمن أنظمة مركزية للغاية. وفيما نجح هذا النموذج في دعم تطوير صناعات النفط والغاز، إلا أنه قد يحدُّ من الابتكار ويُقلِّل من الفُرص للمُنتجين المستقلين للطاقة ومُطوري مشاريع الطاقة الشمسية والمتجددة. ونتيجة لذلك، غالبًا ما يلعب القطاع الخاص في أسواق الطاقة المتجددة دورًا أقلَّ من إمكاناته الكبيرة.

علاوة على ذلك، يستمر دعم الوقود الأحفوري في التأثير على تنافُسية تقنيات الطاقة الشمسية والمتجددة في الأسواق المحلية الخليجية. فلقد دعمت الحكومات تاريخيًا استهلاك النفط والغاز الطبيعي بوصفه جزءًا من إستراتيجيات أوسع للتنمية الاقتصادية والاجتماعية. ومع الجُمود المؤسسي في الاقتصادات المعتمدة على الوقود الأحفوري، يُمكن لهذا الدعم أن يخلق مُقاومة شرسة لجهود الانتقال إلى الطاقة البديلة. فما زالت البنية التحتية القائمة، والصناعات الراسخة، والأولويات السياسية طويلة الأمد مرتبطة ارتباطًا وثيقًا بعائدات الوقود الأحفوري، ممَّا يجعل التحوُّل نحو الطاقة الشمسية والمتجددة مُعقدًا من الناحيتين الاقتصادية والسياسية.

ومن ثَمَّ، فإنه على الرغم من وفرة الموارد الشمسية وتزايد الطموحات في الطاقة الشمسية والمتجددة، قد تكون هناك حاجة لإصلاحات تنظيمية ومؤسسية وسوقية كبيرة بُغية تحقيق الإمكانات الكاملة لهذه الطاقة النظيفة في منطقة الخليج.

> **يستمر دعم الوقود الأحفوري في التأثير على تنافسية تقنيات الطاقة الشمسية والمتجددة في الأسواق المحلية الخليجية**



المزايا

تتمثل الميزة الأساسية للطاقة الشمسية في قُدرتها على توليد الكهرباء دون إنتاج انبعاثات غازات الدفيئة أثناء التشغيل. فالطاقة الشمسية تقوم بتحويل إشعاع الشمس مُباشرة إلى كهرباء دون إطلاق دخان أو ملوثات أو أي نواتج ضارة أخرى. وقد أصبحت هذه الفائدة البيئية من أهم الدوافع لاعتماد الطاقة الشمسية والمتجددة في وقت تسعى دول الخليج للوفاء بالتزاماتها المناخية وتقليل بصمتها الكربونية.

أمَّا الإيجابية الكبرى الثانية فهي انخفاض تكلفة تشغيل الطاقة الشمسية بعد الانتهاء من التركيب. فعلى عكس عملية توليد الطاقة التقليدية، لا تتطلَّب الطاقة الشمسية توريدًا مستمرًا من الوقود الذي يجب استخراجه ومُعالجته ونقله وشرائه. وتُعدُّ مُتطلبات تشغيل الطاقة الشمسية مُتواضعة نسبيًا، إذْ تحتاج مُعظم الأنظمة إلى صيانة محدودة فقط طيلة فترة تشغيلها. ويمكن للألواح الشمسية، وهي أصول متينة، أن تعمل لعقود، ولا تتطلَّب صيانتها غالبًا سوى الفحص والتنظيف الدوري.

وتُوفِّر الطاقة الشمسية أيضًا فُرصًا لتوليد الكهرباء بشكل لامركزي. ففي حين تتطلَّب مصادر الطاقة التقليدية مثل النفط والفحم والغاز الطبيعي في كثير من الأحيان شبكات نقل وتوزيع واسعة النطاق تنطوي على تكاليف اقتصادية وبيئية كبيرة، يُقلِّل التوليد المحلي للطاقة الشمسية من الاعتماد على نقل الوقود ويُعزِّز الاكتفاء الذاتي بالطاقة، خاصة في المناطق النائية. وعلى الرغم من أنَّ إمكانيات الطاقة الشمسية تختلف حسب الموقع وتوافر ضوء الشمس، تظل اللامركزية واحدة من أهم ميزات هذه التكنولوجيا.

وهناك ميزة أخرى مُهمة للطاقة الشمسية ألا وهي الحماية من تقلُّبات الأسعار التي تشهدها غالبًا أسواق الوقود الأحفوري. فالشمس مورد وفير ومتاح مجانًا، ممَّا يُقلِّل من التعرّض لتقلُّبات أسعار النفط والغاز والفحم. وفيما شهدت أسعار الوقود الأحفوري تقلُّبات كبيرة خلال العُقود الماضية، فإنَّ تكلفة تقنيات وتوليد الطاقة الشمسية انخفضت بشكل كبير، ومن المتوقع أن تستمر في التراجع مع استمرار التحسينات التكنولوجية وزيادة وفورات الحجم التي تُقلل من تكاليف الإنتاج.

> **تتمثل الميزة الأساسية للطاقة الشمسية في قدرتها على توليد الكهرباء دون إنتاج انبعاثات غازات الدفيئة أثناء التشغيل**

بالإضافة إلى ذلك، تُواصل تقنيات الطاقة الشمسية تطورها وتقدُّمها بسرعة كبيرة. ويطوِّر الباحثون والمُصنِّعون حولَ العالم، بما في ذلك دول الخليج، باستمرار أنظمة وتطبيقات أرخص وأسهل وأكثر كفاءة. والتقنيات التي كانت في السابق غالية ومُكلفة أصبحت أرخص ومُتاحة أكثر الآن، ممَّا يُساعد على تعزيز التنافسية طويلة المدى للطاقة الشمسية في الأسواق الإقليمية والعالمية.



العُيوب

أكثر العُيوب المعروفة للطاقة الشمسية هي طبيعتها المُتقطعة. فإنتاج الكهرباء يعتمد على توفُّر ضوء الشمس، ما يعني أنَّ إنتاج الطاقة يتوقَّف أثناء الليل وينخفض خلال فترات انحسار الإشعاع الشمسي. وعلى الرغم من أنَّ الاختلافات الموسمية أقلُّ وضوحًا في الخليج مُقارنة بالعديد من المناطق الأخرى، إلا أنَّ إنتاج الطاقة الشمسية يتقلَّب خلال العام ويتطلَّب مصادر توليد إضافية أو حُلول لتخزين الطاقة لضمان توفير الكهرباء بشكل موثوق.

ومن مظاهر القُصور الشائعة للطاقة الشمسية، التي يتم الإشارة إليها غالبًا، هي الكفاءة المنخفضة نسبيًا لتحويل الطاقة في الألواح الشمسية. فعادةً ما تقوم الألواح الكهروضوئية الحديثة بتحويل حوالي 22% فقط من الإشعاع الشمسي الوارد إلى طاقة كهربائية. ونتيجة لذلك، يتطلَّب توليد كميات كبيرة من الطاقة مساحات سطحية واسعة، إذْ تحتاج الألواح الشمسية مساحة كبيرة نسبيًا، ويُمكن أن تكون ضخمة بعض الشيء، خاصة الوحدات التقليدية المصنوعة من السيليكون الكريستالي، التي لا تزال التقنية السائدة في السوق. وتُقدم التقنياتُ الأحدث، وهي من الأغشية الرقيقة، بدائلَ أخف وأكثر مُرونة مع تطبيقات مُبتكرة مثل بلاط الأسطح الشمسية والأسطح الشمسية المرنة. ولكن هذه التقنيات عادةً ما تكون أقلَّ كفاءة من ألواح السيليكون الكريستالي.

أخيرًا، لا يزال تخزين الطاقة يُمثل تحديًا كبيرًا. فعلى الرغم من تقدُّم تقنيات البطاريات بشكل كبير واستمرارها في التحسُّن، إلا أنَّ حُلول التخزين واسع النطاق ما زالت مُكلفة نسبيًا. ويتم استخدام أنظمة البطاريات الحالية بشكل أكثر شيوعًا في التطبيقات السكنية والتجارية الصغيرة مُقارنة بالمشاريع الكبيرة، على أمل أنْ يعمل انخفاض التكاليف تدريجيًا على تحسين جدواها هناك.

> **أصبحت تقنيات الطاقة الشمسية أرخص وأكثر إتاحة مما يُعزز تنافسيتها على المدى الطويل في الأسواق الإقليمية والعالمية**

Gulf Research Center
Knowledge for All

مركز الخليج للأبحاث
المعرفة للجميع



Gulf Research Center Riyadh

Unit FN11A
King Faisal Foundation
North Tower
King Fahd Branch Rd
Al Olaya Riyadh 12212
Saudi Arabia
Tel: +966 112112567
Email: info@grc.net



Gulf Research Center Jeddah

19 Rayat Alitihad Street
P.O. Box 2134
Jeddah 21451
Saudi Arabia
Tel: +966 12 6511999
Fax: +966 12 6531375
Email: info@grc.net



Gulf Research Center Foundation

Avenue de France 23
1202 Geneva
Switzerland
Tel: +41227162730
Email: info@grc.net



Gulf Research Centre Cambridge

University of Cambridge
Sidgwick Avenue,
Cambridge CB3 9DA
United Kingdom
Tel:+44-1223-760758
Fax:+44-1223-335110



Gulf Research Center Foundation Brussels

4th Floor
Avenue de
Cortenbergh 89
1000 Brussels
Belgium
grcb@grc.net
+32 2 251 41 64

@Gulf_Research Gulfresearchcenter gulfresearchcenter gulfresearchcenter

www.grc.net

مركز الخليج للأبحاث
المعرفة للجميع