مركز الخليج للأبحاث
المعرفة للجميع

آفاق قطاع الطاقة المتجددة في المملكة العربية السعودية

جدول المحتويات

1. الملخص التنفيذي 8

1.1. مبادرات تعزيز الطاقة المتجددة 8

1.2. النظرة المستقبلية 8

2. مقدّمة عن قطاع الطاقة المتجددة 10

2.1. نظرة عامة وأبرز الاتجاهات في القطاع 10

2.2. الطاقة المتجددة بالمملكة العربية السعودية: حجم السوق وتوقعاته (2019-2028) 11

2.3. أثر جائحة كوفيد-19 على قطاع الطاقة المتجددة في المملكة العربية السعودية 12

3. قطاع الطاقة المتجددة 13

3.1. مكونات قطاع الطاقة المتجددة 13

3.2. المساهمة الاقتصادية 13

3.2.1. المبادرات والبرامج الحكومية 14

3.3. الاستثمارات الكبرى 16

4. ديناميكيات قطاع الطاقة المتجددة 17

4.1. لمحة عامة عن ديناميكيات قطاع الطاقة المتجددة 17

4.2. أبرز محركات قطاع الطاقة المتجددة 17

4.3. أبرز التحديات في قطاع الطاقة المتجددة 19

4.4. أبرز الفرص في القطاع 19

4.5. تحليل القوى التنافسية الخمسة لبورتر 20

4.6. تحليل العوامل السياسية والاقتصادية والاجتماعية والتقنية والبيئية والقانونية 21

5. المشهد الحالي للقطاع 22

5.1. البنية التحتية الحالية للطاقة المتجددة 22

5.2. مشاريع الطاقة المتجددة القادمة 23

6. المشهد التنافسي الحالي في القطاع 25

6.1. شركة أكوا باور 25

6.1.1. المعلومات الأساسية 25

6.1.2. وصف العمل 25

6.1.3. المنتجات والخدمات 25

6.1.4. نظرة عامة مالية 26
6.1.5. تحليل نقاط القوة والضعف والفرص والتهديدات 26
6.1.6. أبرز المشاريع 26
6.2. مجموعة الفنار 27
6.2.1. المعلومات الأساسية 27
6.2.2. وصف العمل 27
6.2.3. المنتجات والخدمات 27
6.2.4. نظرة عامة مالية 27
6.2.5. تحليل نقاط القوة والضعف والفرص والتهديدات 28
6.2.6. أبرز المشاريع 28
6.3. شركة أبوظبي لطاقة المستقبل "مصدر" 29
6.3.1. المعلومات الأساسية 29
6.3.2. وصف العمل 29
6.3.3. المنتجات والخدمات 29
6.3.4. نظرة عامة مالي 29
6.3.5. تحليل نقاط القوة والضعف والفرص والتهديدات 30
6.3.6. أبرز المشاريع 30
6.4. شركة كهرباء فرنسا (Electricite de France) 31
6.4.1. المعلومات الأساسية 31
6.4.2. وصف العمل 31
6.4.3. المنتجات والخدمات 31
6.4.4. نظرة عامة مالية 32
6.4.5. تحليل نقاط القوة والضعف والفرص والتهديدات 32
6.4.6. أبرز المشاريع 32
6.5. شركة إنجي (ENGIE) الفرنسية للطاقة 33
6.5.1. المعلومات الأساسية 33
6.5.2. وصف العمل 33
6.5.3. المنتجات والخدمات 33
6.5.4. نظرة عامة مالية 34
6.5.5. تحليل نقاط القوة والضعف والفرص والتهديدات 34
6.5.6. أبرز المشاريع 34
7. الشراكات بين القطاعين العام والخاص في قطاع الطاقة المتجددة 35
7.1. آخر التطورات في الشراكة بين القطاعين العام والخاص في قطاع الطاقة المتجددة 35

7.2. قائمة بأكبر مشاريع الشراكة بين القطاعين العام والخاص 36
8. مبادرات تعزيز قطاع الطاقة المتجددة 37
8.1. دراسة حالة 1: تقييم وفورات الطاقة المحتملة للمباني السكنية واستخدام الطاقة الشمسية في المنطقة الوسطى للمملكة العربية السعودية 37
8.1.1. مقدمة 37
8.1.2. الخلاصة 37
8.2. دراسة حالة 2: العائد على الاستثمار من استخدام الطاقة المتجددة لتزويد منزل نموذجي بالطاقة في المملكة العربية السعودية 38
8.2.1. الوصف 38
8.2.2. الخلاصة 39
8.3. دراسة حالة 3: برنامج رصد وتحديد موارد الطاقة المتجددة في المملكة العربية السعودية 40
8.3.1. التحدّيات 40
8.3.2. الحل 40
8.3.3. النتيجة 40
9. تحليل دراسة بحثية أولية 41
9.1. نظرة عامة 41
9.2. التركيبة السكانية 41
9.3. الوعي بالطاقة المتجددة 43
9.4. البنية التحتية الحالية للطاقة المتجددة والبرامج ذات الصلة 47
9.5. المبادرات الحكومية: التعليقات ومستوى الرضا 49
10. مقارنة قطاع الطاقة المتجددة: المملكة العربية السعودية مقارنة ببقية اقتصادات الشرق الأوسط 50
10.1. نظرة عامة 50
10.1.1. الاستثمار في الطاقة المتجددة 50
10.1.2. فرص العمل في قطاع الطاقة المتجددة 51
10.1.3. مشاريع الطاقة المتجددة على نطاق المرافق في دول مجلس التعاون الخليجي 53
11. المسار المستقبلي 55
11.1. التوصية الأولى 55
11.2. التوصية الثانية 55
11.3. التوصية الثالثة 55
11.4. التوصية الرابعة 55

12. المُلحق **56**
12.1. قائمة الاختصارات/مسرد المصطلحات 56
12.2. المراجع 57
12.3. استبيان 58

قائمة الجداول

الجدول 1- الاستثمارات الكبرى في مشاريع الطاقة المتجددة..... 16
الجدول 2- قائمة المشاريع المتجددة القادمة..... 23
الجدول 3- استهلاك الطاقة الشهري للمنزل الخاضع للتحليل وتكلفة الشبكة ذات الصلة 38
الجدول 4- التكلفة الشهرية للكهرباء في المملكة العربية السعودية 39
الجدول 5- مشاريع الطاقة المتجددة على نطاق المرافق في دول مجلس التعاون الخليجي..... 53
الجدول 6- قائمة الاختصارات/مسرد المصطلحات 56

قائمة الأشكال

الشكل 1- أبرز الاتجاهات في القطاع 10
الشكل 2- الطاقة المتجددة بالمملكة العربية السعودية: حجم السوق وتوقعاته، 2019-2028 (بالمليون دولار أمريكي) 11
الشكل 3- مكونات قطاع الطاقة المتجددة 13
الشكل 4- أهداف دول مجلس التعاون الخليجي في مجال الطاقة المتجددة لتحقيق وفورات في الوقود الأحفوري بحلول عام 2030 14
الشكل 5- لمحة عامة عن ديناميكيات قطاع الطاقة المتجددة 17
الشكل 6- أفضل العروض التقنية لمشروع سكاكا للطاقة الشمسية الكهروضوئية بسعة إنتاجية 300 ميجاوات 18
الشكل 7- تحليل القوى التنافسية الخمسة لبورتر 20
الشكل 8- تحليل العوامل السياسية والاقتصادية والاجتماعية والتقنية والبيئية والقانونية 21
الشكل 9- المشاريع المقرر نشرها في أكثر من 35 محطة في جميع أنحاء المملكة 23
الشكل 10- مسار الشراكة بين القطاعين العام والخاص في المملكة العربية السعودية، 2017 36
الشكل 11- تركيبة المشاركين من حيث الفئة العمرية والجنس 41
الشكل 12- موقع المشاركين 42
الشكل 13- حالة عمل المشاركين وجنسيتهم 42
الشكل 14- الوعي بالفرق بين مصادر الطاقة المتجددة وغير المتجددة واتفاقية كيوتو 43
الشكل 15- الوعي باتفاقية باريس والخطط الحكومية لتوفير الطاقة 43
الشكل 16- المساهم الرئيسي في تلبية الطلب على الطاقة في المملكة العربية السعودية 44
الشكل 17- تفضيل نوع مصدر الطاقة المتجددة في السنوات القادمة 44
الشكل 18- التحول نحو بدائل الطاقة المستدامة في السنوات القادمة 45
الشكل 19- العناصر التي تؤثر على قرار التحول إلى الطاقة النظيفة 45
الشكل 20- وجهات نظر المشاركين حول الطاقة النظيفة 46
الشكل 21- العوامل التي تعيق اعتماد الطاقة المتجددة 47
الشكل 22- تنفيذ حلول الطاقة النظيفة وخطط التحول إلى حلول الطاقة النظيفة 47
الشكل 23- آراء المشاركين حول دفع مبالغ إضافية نظير حلول الطاقة الشمسية ونهج البلديات المحلية 48
الشكل 24- تواجد موردو معدات الطاقة الشمسية ومبادرات المؤسسات نحو الطاقة النظيفة 49

الشكل 25- مستوى الرضا عن المبادرات الحكومية 49

الشكل 26- الاستثمارات في الطاقة المتجددة في الشرق الأوسط وإفريقيا في عام 2019 ومعدل التغيير في النمو في 2018 (بالمليار دولار أمريكي) 50

الشكل 27- الوظائف المباشرة في قطاع الطاقة المتجددة حسب دول مجلس التعاون الخليجي بحلول عام 2030 (نسبة مئوية) 51

الشكل 28- خطط ومستهدفات الطاقة المستدامة في دول مجلس التعاون الخليجي 52

1. الملخص التنفيذي

1.1. مبادرات تعزيز الطاقة المتجددة

تنص أحد الأهداف الرئيسية لرؤية 2030 على تطوير قطاع الطاقة الشمسية في المملكة العربية السعودية. وبدأت المملكة العربية السعودية البرنامج الوطني للطاقة المتجددة في فبراير 2017 تحت إشراف مكتب تطوير مشاريع الطاقة المتجددة الذي تم إنشاؤه حديثًا. ونتيجة لتزايد استهلاك الطاقة في المملكة العربية السعودية بمعدل سنوي يبلغ 8%، قامت الشركة السعودية للكهرباء - أكبر مزود للكهرباء في الخليج - بضخ استثمارات بمليارات الدولارات في مشاريع توسيع القدرة الاستيعابية. كما يشهد قطاع أعمال الطاقة الشمسية ازدهارًا في المملكة العربية السعودية، جراء ارتفاع استهلاك الكهرباء.

- يوجد 12 مشروعًا قيد التنفيذ في المملكة العربية السعودية منذ يناير 2019 - أكبرها هو مشروع تبلغ سعة طاقته 600 ميجاواط، وذلك بحسب ما ذكره مكتب تطوير مشاريع الطاقة المتجددة.[1]
- تضمنت جولة المنافسة الأولى لمكتب تطوير مشاريع الطاقة المتجددة، والتي تم الإعلان عنها في عام 2017، محطة سكاكا لإنتاج الطاقة الشمسية بسعة إنتاجية 300 ميجاواط ومحطة دومة الجندل لطاقة الرياح بقدرة 400 ميجاواط.[2]

1.2. النظرة المستقبلية

أعلن صندوق الاستثمارات العامة في المملكة العربية السعودية في عام 2018 ومجموعة سوفت بنك عن خطة استراتيجية مدتها 12 عامًا لبناء محطة طاقة شمسية بسعة تتراوح بين 150 جيجاواط و200 جيجاوات بحلول 2030.[3] ويساهم الاستثمار في الطاقة المتجددة والمستدامة في المملكة العربية السعودية ودول مجلس التعاون الخليجي الأخرى في إمكانية توفير احتياطيات بقيمة 87 مليار دولار أمريكي والقضاء على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بمقدار 1 جيجا طن. كما تشرف مدينة الملك عبد الله للطاقة الذرية والمتجددة على اعتماد الطاقة الذرية والمتجددة والمستدامة في إطار سعيها نحو ضمان الحصول على 50% من إجمالي الكهرباء المستهلكة من الوقود غير الأحفوري بحلول عام 2032. وقد أثر صعود قطاع الطاقة

---

[1] *https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/xe/Documents/financial-services/Deloitte-solar-energy-report.pdf.*

[2] *https://oxfordbusinessgroup.com/analysis/solar-powered-diversifying-energy-mix-through-solar-and-wind-projects.*

[3] *https://www.pif.gov.sa/en/MediaCenter/Pages/NewsDetails.aspx?NewsID=38.*

المتجددة والمستدامة في المملكة العربية السعودية على فرص العمل والخدمات والتدريب. ومن المتوقع أن يشهد عدد الوظائف المدعومة بقطاع الطاقة المتجددة والمستدامة العالمي زيادة كبيرة بحلول عام 2030، بما يقدر بنحو 80,000 وظيفة في المملكة العربية السعودية وحدها.[4]

[4] ***https://repository.psau.edu.sa/jspui/retrieve/c9b7b907-a0a0-4a10-9cec-25081479debd/Renewable%20and%20sustainable%20energy%20production%20in%20Saudi%20Arabia%20according%20to%20Saudi%20Vision%202030%3B%20Current%20status%20and%20future%20prospects.pdf.***

2. مقدّمة عن قطاع الطاقة المتجددة

2.1 نظرة عامة وأبرز الاتجاهات في القطاع

شهدت السعة الإجمالية لتوليد الكهرباء في المملكة العربية السعودية نموًا منذ عام 2000 نتيجة زيادة الكهرباء المولدة من مصادر متجددة. وينمو قطاع الطاقة المتجددة في المملكة في الغالب نتيجة للسياسات المتبعة فيه، مثل نظام التعريفة التفضيلية لإمدادات الطاقة المتجددة (FiT)، والذي أثر تأثيرًا كبيرًا على تنمية القطاع.

وعلاوة على ذلك، زادت المملكة العربية السعودية من استخدامها للطاقة المتجددة في السنوات الأخيرة، مع التركيز على طاقة الرياح والطاقة الشمسية. حيث تمتلك إحدى أكبر قدرات إنتاج الطاقة المتجددة في دول مجلس التعاون الخليجي، حيث تمثل 19% من إجمالي إنتاج طاقة الرياح و18% من إجمالي إنتاج الطاقة الشمسية في دول مجلس التعاون الخليجي. وبفضل أهدافها الطموحة لنشر المزيد من الطاقة المتجددة، نجحت في المنافسة على مشاريع طاقة الرياح والطاقة الشمسية على نطاق واسع.

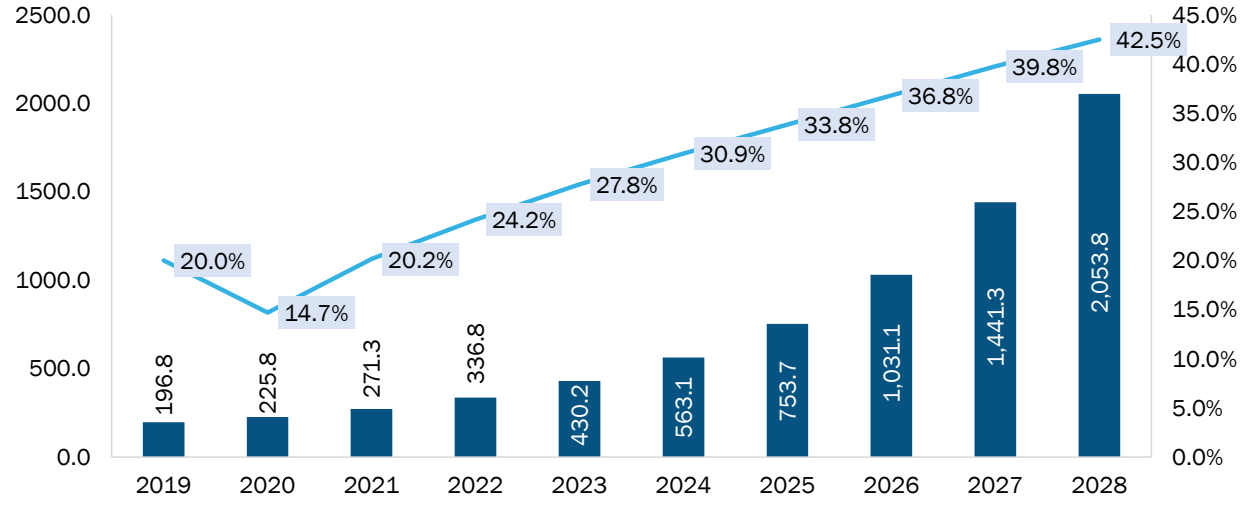
الشكل 1- أبرز الاتجاهات في القطاع

المصدر: تحليلات مركز الخليج للأبحاث، 2021.

كما شهد قطاع الطاقة المتجددة في المملكة العربية السعودية في الآونة الأخيرة بعض الاتجاهات الرئيسية، منها ضخ مبالغ كبيرة من الاستثمارات في المشاريع، وزيادة مشاركة جهات القطاع الخاص، والاعتراف المتزايد بأهمية الطاقة الخضراء.

2.2. الطاقة المتجددة بالمملكة العربية السعودية: حجم السوق وتوقعاته (2019-2028)

الشكل 2- الطاقة المتجددة بالمملكة العربية السعودية: حجم السوق وتوقعاته، 2019-2028 (بالمليون دولار أمريكي)



المصدر: تحليلات مركز الخليج للأبحاث، 2021.

من المتوقع أن يرتفع حجم سوق الطاقة المتجددة في المملكة العربية السعودية من 196.8مليون دولار أمريكي في عام 2019 ليصل إلى 2,053.8 مليون دولار أمريكي بحلول عام 2028. ويعد النمو السكاني، وزيادة الطلب على الكهرباء، وزيادة الاستثمارات في مشاريع الطاقة الشمسية وطاقة الرياح من بين العوامل الرئيسية المستخدمة في تقدير حجم السوق.

2.3. أثر جائحة كوفيد-19 على قطاع الطاقة المتجددة في المملكة العربية السعودية

لقد تأثر استهلاك الطاقة في جميع أنحاء العالم بشكل مباشر بجائحة كوفيد-19. فوفقًا للبيانات الأخيرة الصادرة عن وكالة الطاقة الدولية، انخفض الاستهلاك العالمي للطاقة بنسبة 3.8% في الربع الأول من عام 2020، وقد تجلى ذلك في مجموعة متنوعة من مصادر الطاقة. وبحسب هذه البيانات، تراجع استهلاك الفحم بنسبة 8٪ عن عام 2019، بينما انخفض استهلاك النفط بنحو 5٪. وعلى النقيض من ذلك، تم اعتماد مصادر الطاقة المتجددة أكثر من المصادر الأخرى.

وأثناء الجائحة، أعلن مكتب تطوير مشاريع الطاقة المتجددة عن إطلاق المرحلة الثالثة من البرنامج الوطني للطاقة المتجددة في المملكة في أبريل 2020، وتلقى عروضًا من الشركات المؤهلة لبناء أربعة مشاريع لإنتاج الطاقة الشمسية الكهروضوئية بسعة إجمالية تصل إلى 1200 ميجاواط. وبالتالي، كان للجائحة تأثير طفيف على قطاع الطاقة المتجددة في المملكة العربية السعودية.[5]

https://kfcris.com/pdf/5440c4e76de30c54bb5d2ae4ab214bd460226cb6c94e0.pdf. [5]

3. قطاع الطاقة المتجددة

3.1 مكونات قطاع الطاقة المتجددة

الشكل 3- مكونات قطاع الطاقة المتجددة

المصدر: تحليلات مركز الخليج للأبحاث، 2021.

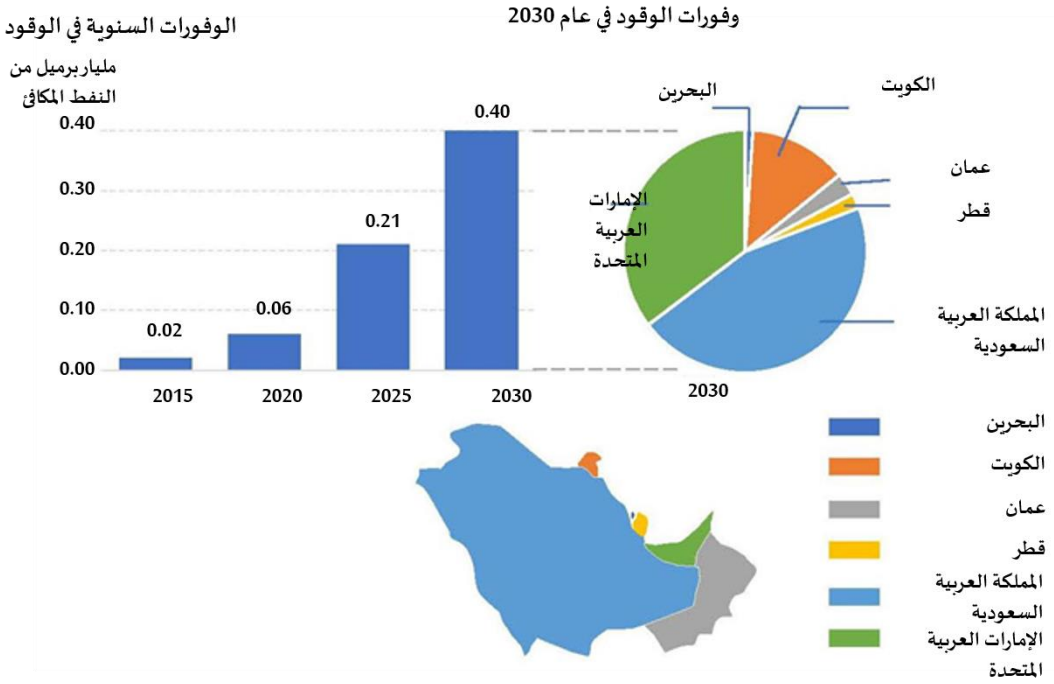
3.2 المساهمة الاقتصادية

تخطط المملكة العربية السعودية لأن تصبح محايدة للكربون بحلول عام 2030، بحيث تمثل فيها الطاقة المتجددة 50% من إجمالي توليد الكهرباء.[6] كما صرحت الحكومة في عام 2016 بأنها تهدف إلى جذب استثمارات بقيمة 30-50 مليار دولار أمريكي في مجال الطاقة المتجددة بحلول عام 2023، بما في ذلك استثمارات من القطاع الخاص.[7]

[6] *https://www.rechargenews.com/energy-transition/we-will-be-pioneering-saudi-arabia-reveals-50-renewables-goal-by-2030-but-is-that-realistic-/2-1-954094.*

[7] *https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/xe/Documents/financial-services/Deloitte-solar-energy-report.pdf.*

الشكل 4- أهداف دول مجلس التعاون الخليجي في مجال الطاقة المتجددة لتحقيق وفورات في الوقود الأحفوري بحلول عام 2030



ملاحظة: يتم عرض الوفورات السنوية في الوقود بالمليار برميل من النفط المكافئ

المصدر: الوكالة الدولية للطاقة المتجددة 2016.[8]

إذا تحققت خطط الطاقة المتجددة لقطاع الطاقة في منطقة دول مجلس التعاون الخليجي، فقد يتم توفير 2.5 مليار برميل من النفط المكافئ خلال الفترة 2015-2030. وفي عام 2030، ستوفر المملكة العربية السعودية، أكبر مستهلك للوقود الأحفوري في المنطقة لتوليد الكهرباء، ما يقرب من 170 مليون برميل من النفط المكافئ، وهو ما يمثل حوالي 44% من إجمالي وفورات دول مجلس التعاون الخليجي لعام 2030.

3.2.1. المبادرات والبرامج الحكومية

https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2016/IRENA_Market_GCC_2016.pdf.[8]

- وقع المعهد السعودي التقني لخدمات الكهرباء بالرياض ومدينة الملك عبد الله للطاقة الذرية والمتجددة مذكرة تفاهم وتعاون في يناير 2019، حيث تنص على توفير التدريب والتطوير في مجال الطاقة المتجددة، والاستفادة من الموارد والمعرفة الحالية لدى الجانبين.[9]

- وقع صاحب السمو ولي العهد السعودي الأمير محمد بن سلمان وماسايوشي سون مؤسس مجموعة سوفت بنك مذكرة تفاهم لبناء أكبر محطة للطاقة الشمسية الكهروضوئية في العالم بحلول عام 2030.[10]

- تخطط المملكة العربية السعودية خلال الفترة من 2018 إلى 2023 لضخ استثمارات بقيمة 50 مليار دولار في مجال الطاقة المتجددة، بهدف زيادة المستهدف من السعة الإنتاجية من 27.3 جيجاواط ليصل إلى 58.7 جيجاواط بحلول عام 2030، منها 40 جيجاواط ستأتي من الطاقة الشمسية الكهروضوئية و2.7 جيجاواط من الطاقة الشمسية المركزة.[11]

- أعلن صندوق التنمية الصناعية السعودي عن برنامج "متجددة" في سبتمبر 2019، بميزانية قدرها 105 مليار ريال سعودي (28 مليار دولار) بهدف تحفيز الشركات المحلية المهتمة بالتصنيع والاستثمار في قطاع الطاقة المتجددة. كما سيقدم الصندوق قروضًا تصل إلى 1.2 مليار ريال سعودي (319.9 مليون دولار أمريكي) لدعم الشركات المصنعة للمكونات أو المشاركة في أنظمة منتجو الطاقة المستقلون كجزء من المبادرة.[12]

- اعتمدت المملكة العربية السعودية اتفاقية باريس في نوفمبر 2016، ووضعت مساهماتها المحددة وطنيًا، التي تهدف إلى منع نحو 130 مليون طن من انبعاثات مكافئ ثاني أكسيد الكربون بحلول عام 2030.

- وافقت المملكة العربية السعودية في 31 يناير 2005 على بروتوكول كيوتو الذي يهدف إلى تقليل انبعاثات غازات الاحتباس الحراري في الغلاف الجوي.

---

[9] ***https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/xe/Documents/financial-services/Deloitte-solar-energy-report.pdf.***

[10] ***https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/xe/Documents/financial-services/Deloitte-solar-energy-report.pdf.***

[11] ***https://oxfordbusinessgroup.com/analysis/solar-powered-diversifying-energy-mix-through-solar-and-wind-projects.***

[12] ***https://oxfordbusinessgroup.com/analysis/solar-powered-diversifying-energy-mix-through-solar-and-wind-projects.***

3.3. الاستثمارات الكبرى

الجدول 1- الاستثمارات الكبرى في مشاريع الطاقة المتجددة

اسم المشروع	الموقع	التكلفة (بالمليار دولار أمريكي)	تاريخ الانتهاء المتوقع
مشروع نيوم	شمال غرب المملكة العربية السعودية	500	2025
مشروع الطاقة المتجددة	عدة مواقع	200	2030
مدينة الملك سلمان للطاقة	بين الدمام والأحساء	1.6	2021

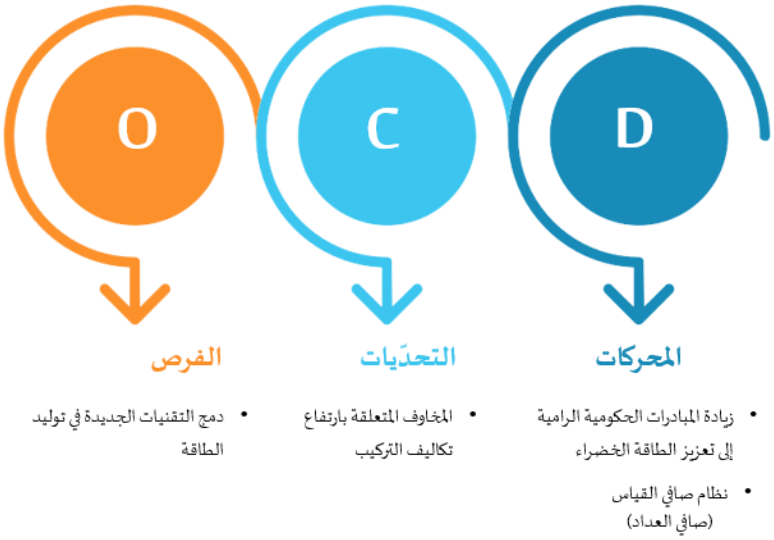
ملاحظة: مجلة *Journal of Cleaner Production 2020*[13]

[13] *https://repository.psau.edu.sa/jspui/retrieve/c9b7b907-a0a0-4a10-9cec-25081479debd/Renewable%20and%20sustainable%20energy%20production%20in%20Saudi%20Arabia%20according%20to%20Saudi%20Vision%202030%3B%20Current%20status%20and%20future%20prospects.pdf.*

4. ديناميكيات قطاع الطاقة المتجددة

4.1 لمحة عامة عن ديناميكيات قطاع الطاقة المتجددة

الشكل 5- لمحة عامة عن ديناميكيات قطاع الطاقة المتجددة



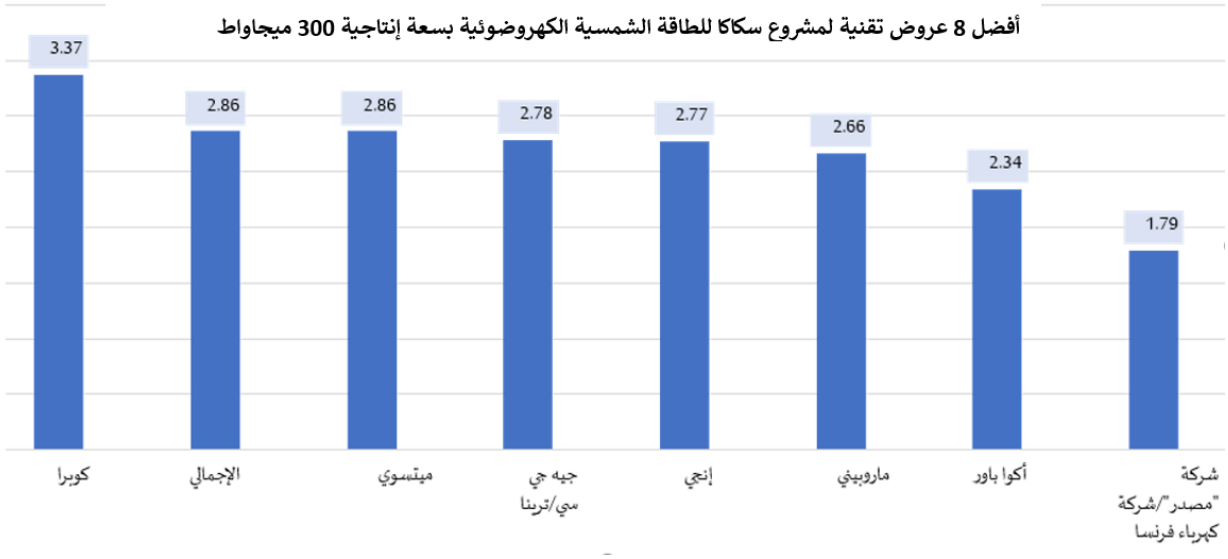
المصدر: تحليلات مركز الخليج للأبحاث.

4.2 أبرز محركات قطاع الطاقة المتجددة

- زيادة المبادرات الحكومية الرامية إلى تعزيز الطاقة الخضراء

تعي المملكة العربية السعودية قيمة المزيج المتنوع من مصادر الطاقة وأهميته في تحقيق تنميتها الاقتصادية على المدى الطويل. ونتيجة لذلك، التزمت وزارة الطاقة بتوسيع نطاق ريادتها في مجال الطاقة من خلال نشر الطاقة المتجددة لتلبية الطلب المتزايد على الكهرباء. حيث يعد البرنامج الوطني للطاقة المتجددة مبادرة استراتيجية تحت مظلة رؤية المملكة 2030 ومبادرة الملك سلمان للطاقة المتجددة، ويستهدف البرنامج زيادة حصة المملكة العربية السعودية في إنتاج الطاقة المتجددة إلى الحد الأقصى. ويضع البرنامج خارطة طريق منظمة ومحددة لتنويع مصادر الطاقة المحلية وتحفيز التنمية الاقتصادية وتحقيق الاستقرار الاقتصادي المستدام للمملكة العربية السعودية، وذلك في ضوء الأهداف المنصوص عليها في رؤية 2030 والتي تشمل إنشاء قطاع الطاقة المتجددة ودعم النهوض به مع العمل على تلبية التزامات المملكة تجاه الحد من انبعاثات الكربون.

الشكل 6- أفضل العروض التقنية لمشروع سكاكا للطاقة الشمسية الكهروضوئية بسعة إنتاجية 300 ميجاواط



المصدر: سولار ميديا ليمتد، 2021.[14]

- نظام صافي القياس (صافي العداد)

نظام صافي القياس هو استراتيجية تشجع ضخ الاستثمارات الخاصة في مجال الطاقة المتجددة من خلال السماح للمستهلكين بالدفع مقابل ما يستخدمونه. ووضعت هيئة تنظيم الكهرباء والإنتاج المزدوج إطارًا تنظيميًا في عام 2018 يسمح لمستهلكي الكهرباء بتشغيل معدات إنتاج الطاقة الشمسية على نطاق صغير (أقل من 2 ميجاواط) وتصدير الطاقة غير المستخدمة إلى الشبكة الوطنية، وتحقيق التوازن في استخدامهم. وبذلك، يتم توفير حافز مالي كبير وتسريع استثمارات القطاع الخاص في استخدامات الطاقة المتجددة على نطاق صغير.

ودخل هذا النظام حيز التنفيذ في يوليو 2018، واقتصر إنجاز المهام على جهات التركيب المؤهلة مسبقًا والمسجلة. وعلاوة على ذلك، أعلنت هيئة تنظيم الكهرباء والإنتاج المزدوج عن زيادة قدرها ثلاثة أضعاف في تعريفة الكهرباء.

حيث سيدفع معظم المستخدمين من السكان حاليًا 18 هكتار/كيلوواط في الساعة، مقارنةً بدفع 5 أو 10 هكتار/ كيلوواط في الساعة سابقًا، وبالتالي سترتفع فواتير الكهرباء الشهرية نتيجة لذلك. ستعمل التعريفة المتزايدة أيضًا على تعزيز الحالة الاقتصادية لمشاريع الطاقة المتجددة - فبدلًا من فترة الاسترداد التي تتراوح بين 10 إلى 15 عامًا، ستُتاح لمشاريع نشر الطاقة

https://www.pv-tech.org/technical-bids-for-300mw-of-solar-in-saudi-arabia-already-breach-2-cents/.[14]

الشمسية الكهروضوئية الصغيرة الآن فترة استرداد تتراوح من 5 إلى 7 سنوات، وهو أمر جذاب، بالنظر إلى العمر الافتراضي للنظام الذي يبلغ 25 عامًا. وعلاوة على ذلك، يمكن استخدام تعريفة وقت الاستخدام كحافز سياسي، في ظل زيادة التعريفات.

4.3. أبرز التحديات في قطاع الطاقة المتجددة

- المخاوف المتعلقة بارتفاع تكاليف التركيب

واجه الاستثمار في الطاقة المتجددة العديد من العقبات في جميع أنحاء المملكة العربية السعودية، ومنها القضايا المالية والتقنية، فضلًا عن ضعف الحصة السوقية. حيث لا تزال تقنيات الطاقة المتجددة وصيانتها والتدريب عليها باهظة الثمن عند مقارنتها بمصادر الطاقة التقليدية؛ ونتيجة لذلك، كانت حصة الطاقة المتجددة من إجمالي الطاقة أقل بكثير مقارنة بالمصادر التقليدية. كما تشكل درجات الحرارة المرتفعة والكميات الهائلة من الغبار، والتي لا تناسب تقنية الطاقة الشمسية الكهروضوئية والطاقة الشمسية المركزة، عقبات أخرى أمام الاستثمار في الطاقة المتجددة في المملكة العربية السعودية. حيث تحد درجات الحرارة المرتفعة من كفاءة الأنظمة الكهروضوئية، بينما يؤثر الغبار على مستوى إنتاج العواكس، خاصة في أنظمة الطاقة الشمسية المركزة. ومن ناحية أخرى، قد يؤدي تركيب أنظمة التبريد والغسيل إلى التخفيف من هذه المشكلات. وبالتالي، يواجه إنتاج الطاقة المتجددة العديد من العقبات التي تشمل المخاوف التقنية وارتفاع التكاليف الأولية للمشروع وانخفاض الكفاءة.

4.4. أبرز الفرص في القطاع

- دمج التقنيات الجديدة في توليد الطاقة

الطاقة الشمسية هي إحدى تقنيات الطاقة المتجددة التي تديرها الحكومة (مثل الطاقة الكهروضوئية والطاقة الشمسية المركزة وطاقة الرياح) وهي التقنيات التي تركز عليها الأبحاث السعودية نظرًا لملاءمتها لمناخ المملكة وموقعها. وتعد تقنية الطاقة الشمسية الكهروضوئية هي التقنية الأكثر استخدامًا لتوليد الطاقة المتجددة نظرًا لكفاءتها الشديدة وسهولة تركيبها، أما تقنية الطاقة الشمسية المركزة فهي رائعة لإنتاج الطاقة في المدن على نطاق واسع ويمكن استخدامها لتحلية المياه وتوليد الطاقة على نطاق واسع. كما تعتبر طاقة الرياح أيضًا مصدرًا للطاقة المتجددة منخفض التكلفة في أنحاء كثيرة من العالم.

4.5. تحليل القوى التنافسية الخمسة لبورتر

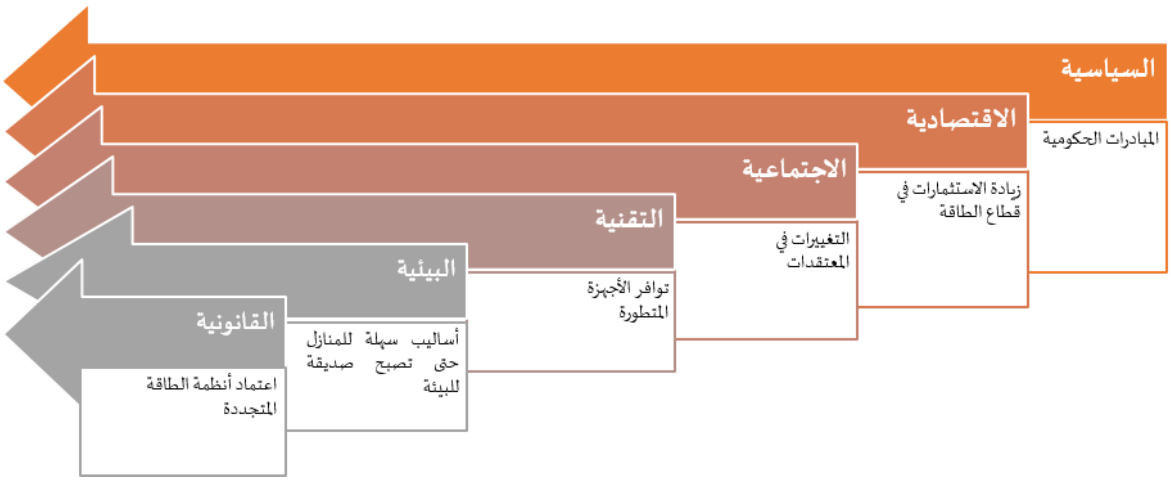
الشكل 7- تحليل القوى التنافسية الخمسة لبورتر

المصدر: المعهد العالمي للبحوث والتعليم، 2014[15]

[15] *https://www.longdom.org/articles/an-analysis-of-the-oil-and-gas-industrys-competitiveness-using-porters-five-forces-framework.pdf.*

4.6. تحليل العوامل السياسية والاقتصادية والاجتماعية والتقنية والبيئية والقانونية

الشكل 8- تحليل العوامل السياسية والاقتصادية والاجتماعية والتقنية والبيئية والقانونية



5. المشهد الحالي للقطاع

5.1. البنية التحتية الحالية للطاقة المتجددة

يعد البرنامج الوطني للطاقة المتجددة مبادرة استراتيجية تحت مبادرة خادم الحرمين الشريفين للطاقة المتجددة ورؤية المملكة 2030، ويستهدف زيادة حصة المملكة في إنتاج الطاقة المتجددة إلى الحد الأمثل، وتحقيق التوازن في مزيج مصادر الطاقة المحلية والوفاء بالتزامات المملكة تجاه تخفيض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون. ومن خلال البرنامج تعمل وزارة الطاقة على تنويع مزيج الطاقة الوطني المُستخدم في إنتاج الكهرباء، بزيادة حصة الغاز ومصادر الطاقة المتجددة فيه، حيث تستهدف المملكة تحقيق المزيج الأمثل للطاقة، والأكثر كفاءة والأقل كلفة في إنتاج الكهرباء، وذلك بإزاحة الوقود السائل والتعويض عنه بالغاز الطبيعي، إضافة إلى مصادر الطاقة المتجددة التي سوف تشكل ما يقارب 50% من مزيج الطاقة لإنتاج الكهرباء بحلول عام 2030.[16] وهو ما يعكس تركيز الحكومة السعودية على إنتاج الطاقة المتجددة، مما يشجع لاحقًا على تطوير البنية التحتية للطاقة المتجددة.

وفي السنوات الأخيرة، تم إطلاق العديد من مشاريع الطاقة المتجددة الصغيرة والكبيرة، مما يعزز البنية التحتية لقطاع الطاقة المتجددة. وبلغت سعة الطاقة المتجددة المثبتة في المملكة العربية السعودية 142 ميجاواط في عام 2018، حيث تمثل طاقة الرياح 3 ميجاواط، وتمثل الطاقة الكهروضوئية 139ميجاواط.واستحوذت المملكة العربية السعودية على 20٪ من إجمالي سعة الطاقة المتجددة في دول مجلس التعاون الخليجي. وقد أعلن مكتب تطوير مشاريع الطاقة المتجددة في يناير 2019 عن تقديمه لعقود لنحو 11 مشروعًا بإجمالي 2.2 جيجاواط من الطاقة الشمسية في عام 2019، منها محطة للطاقة الشمسية بسعة 600 ميجاواط في مكة المكرمة والتي سيقوم بإنشائها مكتب تطوير مشاريع الطاقة المتجددة وستكون جزءًا من مجمع ضخم للطاقة الشمسية بسعة 2.6 جيجاواط. وأنتج صندوق الاستثمارات العامة وشركاؤه الكمية المتبقية البالغة 2 جيجاواط مباشرة.[17] كما تهدف رؤية المملكة العربية السعودية 2030 إلى إنتاج 58.7 جيجاواط من الطاقة المتجددة بحلول عام 2030، منها 40 جيجاواط من الطاقة الشمسية الكهروضوئية و16 جيجاواط من طاقة الرياح و2.7 جيجاواط من الطاقة الشمسية المركزة؛[18] ومع ذلك، فمن المتوقع الوصول إلى المستهدف الأول البالغ 27.3 جيجاوات بحلول عام 2024.

---

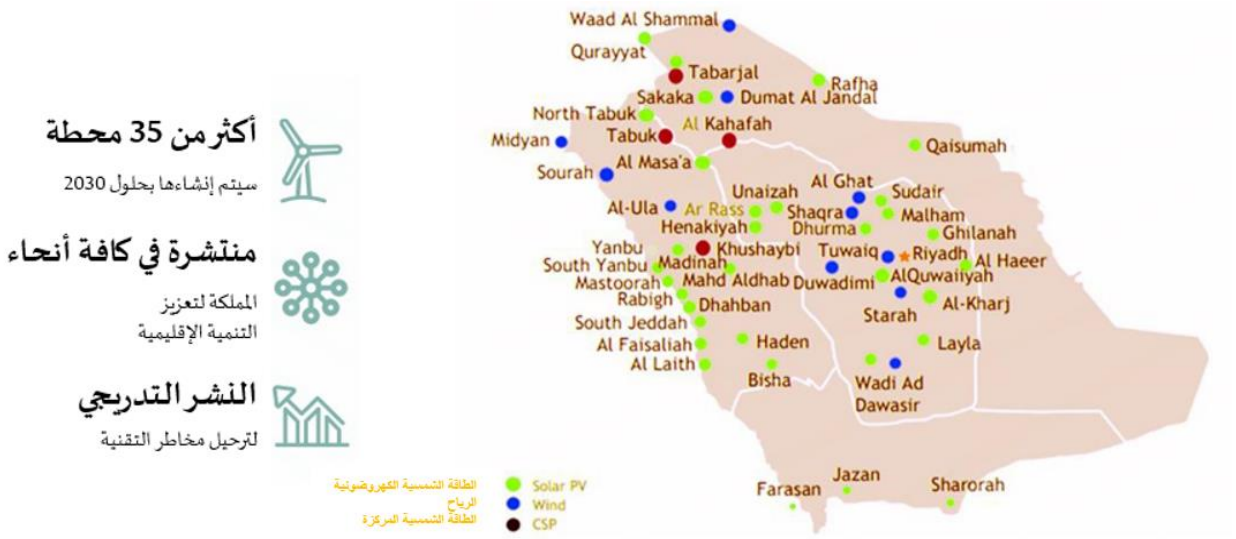
[16] https://www.vision2030.gov.sa/thekingdom/explore/energy/.

[17] https://oxfordbusinessgroup.com/news/plan-turn-saudi-arabia-renewable-energy-leader.

[18] https://iclg.com/practice-areas/renewable-energy-laws-and-regulations/saudi-arabia.

5.2. مشاريع الطاقة المتجددة القادمة

الشكل 9- المشاريع المقرر نشرها في أكثر من 35 محطة في جميع أنحاء المملكة



المصدر: البرنامج الوطني للطاقة المتجددة[19]

قائمة المشاريع المتجددة القادمة

الجدول 2- قائمة المشاريع المتجددة القادمة

المشروع	فئة التقنية المستخدمة
محطة سكاكا للطاقة الشمسية الكهروضوئية	الطاقة الشمسية الكهروضوئية
محطة سدير للطاقة الشمسية	الطاقة الشمسية الكهروضوئية
مشروع البحر الأحمر	الطاقة الشمسية الكهروضوئية والرياح
محطة ريدستون للطاقة الشمسية المركزة	الطاقة الشمسية المركزة - برج
نيوم هيليوس (الهيدروجين الأخضر)	الطاقة الكهروضوئية والرياح
محطة جدة للطاقة الشمسية بسعة 300 ميجاواط	الطاقة الشمسية الكهروضوئية
محطة دومة الجندل لطاقة الرياح بقدرة 400 ميجاواط	الرياح
مشروع الشعيبة بسعة 600 ميجاواط	الطاقة الشمسية الكهروضوئية

https://www.ief.org/_resources/files/events/1st-ief-irena-seminar-on-renewable-and-clean-energy-technology-outlooks/faisal-al-yemni.p. [19]

مشروع محطة رابغ بسعة 300 ميجاواط	الطاقة الشمسية الكهروضوئية
مشروع محطة القريات بسعة 200 ميجاواط	الطاقة الشمسية الكهروضوئية
مشروع محطة المدينة المنورة بسعة 50 ميجاواط	الطاقة الشمسية الكهروضوئية
مشروع محطة رفحاء بسعة 20 ميجاواط	الطاقة الشمسية الكهروضوئية

6. المشهد التنافسي الحالي في القطاع

6.1 شركة أكوا باور

6.1.1 المعلومات الأساسية

شركة أكوا باور	
تاريخ التأسيس	2004
عنوان الشركة	مبنى 1، الطابق الأرضي، مجمع البوابة الاقتصادية، طريق المطار، ص.ب: 22616 الرياض - 11416 المملكة العربية السعودية
هاتف	+966 11 2835555
الموقع الإلكتروني	www.acwapower.com
الموقع الجغرافي	الشرق الأوسط

6.1.2 وصف العمل

أكوا باور هي شركة تعمل في مجال تطوير واستثمار وتشغيل محطات توليد الكهرباء وتحلية المياه ولها عمليات في عشر دول في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا، وجنوب إفريقيا، وجنوب شرق آسيا. وبفضل القيمة الاستثمارية لمحفظة أكوا باور التي تزيد عن 33 مليار دولار أمريكي، يمكن للشركة توليد أكثر من 22 جيجاواط من الطاقة و2.5 مليون متر مكعب في اليوم من المياه المحلاة، والتي سيتم توصيلها بكميات كبيرة إلى مرافق الدولة والشركات الصناعية العملاقة بموجب عقود طويلة الأجل لشراء الإنتاج، وعقود الشراكة بين القطاعين العام والخاص، وعقود الامتياز، ونماذج إسناد خدمات المرافق لمصادر خارجية. وتشتمل محفظتها من الطاقة على التخفيف من التلوث الناجم عن الفحم، والمحطات المركبة لتوليد الكهرباء، والطاقة الشمسية [الكهروضوئية] والطاقة الشمسية المركزة، والطاقة الحرارية الأرضية، وطاقة الرياح، وطاقة المخلفات العضوية.

6.1.3 المنتجات والخدمات

فئة المنتج/الخدمة	الوصف
مشاريع طاقة متجددة	طاقة الرياح والطاقة الشمسية ومحطة تحلية المياه

المصدر: أخبار صحفية، ونشرات إخبارية، وتقارير الشركة السنوية.

6.1.4. نظرة عامة مالية

نظرًا لأن شركة أكوا باور شركة مملوكة للقطاع الخاص، فإن البيانات المالية غير متوفرة للجمهور.

6.1.5. تحليل نقاط القوة والضعف والفرص والتهديدات

المصدر: أخبار صحفية، ونشرات إخبارية، وتقارير الشركة السنوية.

6.1.6. أبرز المشاريع

الشهر والسنة	المشروع	الفئة	الوصف
أبريل 2021	مشروع محطة سدير للطاقة الشمسية الكهروضوئية	إطلاق المشاريع	بدعم من صندوق الاستثمارات العامة، وقع تحالف بقيادة "أكوا باور" اتفاقية شراء طاقة مع الشركة السعودية لشراء الطاقة لمدة 25 عامًا لبدء مشروع سدير للطاقة الشمسية الكهروضوئية بطاقة إنتاجية 1.5 جيجاواط.

المصدر: أخبار صحفية، ونشرات إخبارية، وتقارير الشركة السنوية.

6.2. مجموعة الفنار

6.2.1. المعلومات الأساسية

	مجموعة الفنار
تاريخ التأسيس	1976
عنوان الشركة	بين مخرجي 5 و6 بالقرب من مركز الملك عبد العزيز للحوار الوطني ص.ب: 301، الرياض 11411، المملكة العربية السعودية
هاتف	920 006111
الموقع الإلكتروني	www.alfanar.com
الموقع الجغرافي	الشرق الأوسط وأوروبا
عدد الموظفين	2,000

6.2.2. وصف العمل

تتمثل الأنشطة الرئيسية لشركة الفنار في تصنيع وتجارة المنتجات الكهربائية الإنشائية، وتقديم الحلول الهندسية والإنشائيّة لمشاريع توليد الطاقة التقليدية والمتجددة لمحطات الطاقة الكهربائية، والخدمات الهندسية ذات الصلة وهندسة التصميم. وتتمتع الشركة بحضور دولي قوي في الشرق الأوسط وآسيا وإفريقيا وأوروبا، ولديها عدد من الشركات التابعة في جميع أنحاء العالم، ومنها مدينة الفنار الصناعية (المملكة العربية السعودية)، وكونتاكتوم (المملكة المتحدة)، وزي آي في (إسبانيا)، وصفا (تركيا)، وكوب (ألمانيا)، وإي أيه (إيطاليا)، والفنار للأنظمة الكهربائية (الإمارات العربية المتحدة)، بالإضافة إلى الفنار للخدمات الهندسية في الهند، وتتميز منتجاتها بالجودة والسلامة والكفاءة في العمل حيث يجري تصميمها وتصنيعها في مصانع حديثة باستخدام أحدث التقنيات وتخضع لاختبارات صارمة للجودة خلال كافة مراحل التصنيع.

6.2.3. المنتجات والخدمات

فئة المنتج/الخدمة	الوصف
تطوير المشاريع	الطاقة الكهروضوئية والطاقة الشمسية المركزة وطاقة الرياح والطاقة المتجددة المربوطة بالشبكة الكهربائية وطاقة الكتلة الحيوية، والطاقة الحرارية الأرضية وطاقة المخلفات العضوية، ومشاريع المياه المستقلة.

المصدر: أخبار صحفية، ونشرات إخبارية، وتقارير الشركة السنوية.

6.2.4. نظرة عامة مالية

نظرًا لأن مجموعة الفنار شركة مملوكة للقطاع الخاص، فإن البيانات المالية غير متوفرة للجمهور.

المصدر: أخبار صحفية، ونشرات إخبارية، وتقارير الشركة السنوية.

6.2.5. تحليل نقاط القوة والضعف والفرص والتهديدات

المصدر: أخبار صحفية، ونشرات إخبارية، وتقارير الشركة السنوية.

6.2.6. أبرز المشاريع

التاريخ	المشروع	الفئة	الوصف
2021	استحواذ الفنار على شركة سينفيون.	استحواذ	استحوذت شركة الفنار على شركة سينفيون الهند (Senvion India) المختصة بتصنيع توربينات الرياح التابعة لشركة سينفيون الألمانية "Senvion GmbH".

المصدر: أخبار صحفية، ونشرات إخبارية، وتقارير الشركة السنوية.

6.3. شركة أبوظبي لطاقة المستقبل "مصدر"

6.3.1. المعلومات الأساسية

شركة أبو ظبي لطاقة المستقبل "مصدر"	
تاريخ التأسيس	1968
عنوان الشركة	مدينة خليفة أ، مدينة مصدر، حاضنة الأعمال بمدينة مصدر، مبنى 1، الطابق الثاني، طيران الرئاسة، أبو ظبي، الإمارات العربية المتحدة
هاتف	+971 26533333
الموقع الإلكتروني	www.masdar.ae
الموقع الجغرافي	منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا، وأوروبا
عدد الموظفين	أكثر من 200

6.3.2. وصف العمل

تعتبر شركة أبو ظبي لطاقة المستقبل "مصدر"، شركة عالمية رائدة في مجالَي الطاقة المتجددة والتطوير العمراني المستدام. وتقوم "مصدر" بتطوير مشاريع طاقة متجددة ذات جدوى تجارية في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا والأسواق العالمية، ودعم الابتكار في مجال التكنولوجيا النظيفة، فضلًا عن إنشاءها لإحدى أكثر مدن العالم استدامة. وتوفر منصات تتخصص في المعرفة والأعمال لتحفيز المزيد من النمو في قطاع الطاقة المتجددة والتقنيات النظيفة، وبالتالي خلق مصادر ايرادات جديدة لدولة الإمارات على المدى الطويل.

6.3.3. المنتجات والخدمات

فئة المنتج/الخدمة	الوصف
الطاقة المتجددة	الطاقة الكهروضوئية، والطاقة الشمسية المركزة، وطاقة الرياح، وطاقة المخلفات العضوية

المصدر: أخبار صحفية، ونشرات إخبارية، وتقارير الشركة السنوية.

6.3.4. نظرة عامة مالية

نظرًا لأن شركة "مصدر" شركة مملوكة للقطاع الخاص، فإن البيانات المالية غير متوفرة للجمهور.

.

6.3.5. تحليل نقاط القوة والضعف والفرص والتهديدات

المصدر: أخبار صحفية، ونشرات إخبارية، وتقارير الشركة السنوية.

6.3.6. أبرز المشاريع

التاريخ	المشروع	الفئة	الوصف
2021	مصدر الإماراتية توقع اتفاقية لتطوير مشاريع طاقة شمسية	إطلاق المشاريع	وقعت وزارة الكهرباء العراقية اتفاقية مع "مصدر" لبناء مشاريع طاقة شمسية بسعة إجمالية 2,000 ميجاواط في وسط وجنوب العراق.

المصدر: أخبار صحفية، ونشرات إخبارية، وتقارير الشركة السنوية.

6.4. شركة كهرباء فرنسا (ELECTRICITE DE FRANCE)

6.4.1. المعلومات الأساسية

شركة كهرباء فرنسا (Electricite de France)	
تاريخ التأسيس	1984
عنوان الشركة	22 30، 22 أفينيو دي فاجرام، باريس، إيل دي فرانس، 75008، فرنسا
هاتف	+33 967670596
الموقع الإلكتروني	www.edf.fr
الموقع الجغرافي	أوروبا، وآسيا، ومنطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا
عدد الموظفين	62,000

6.4.2. وصف العمل

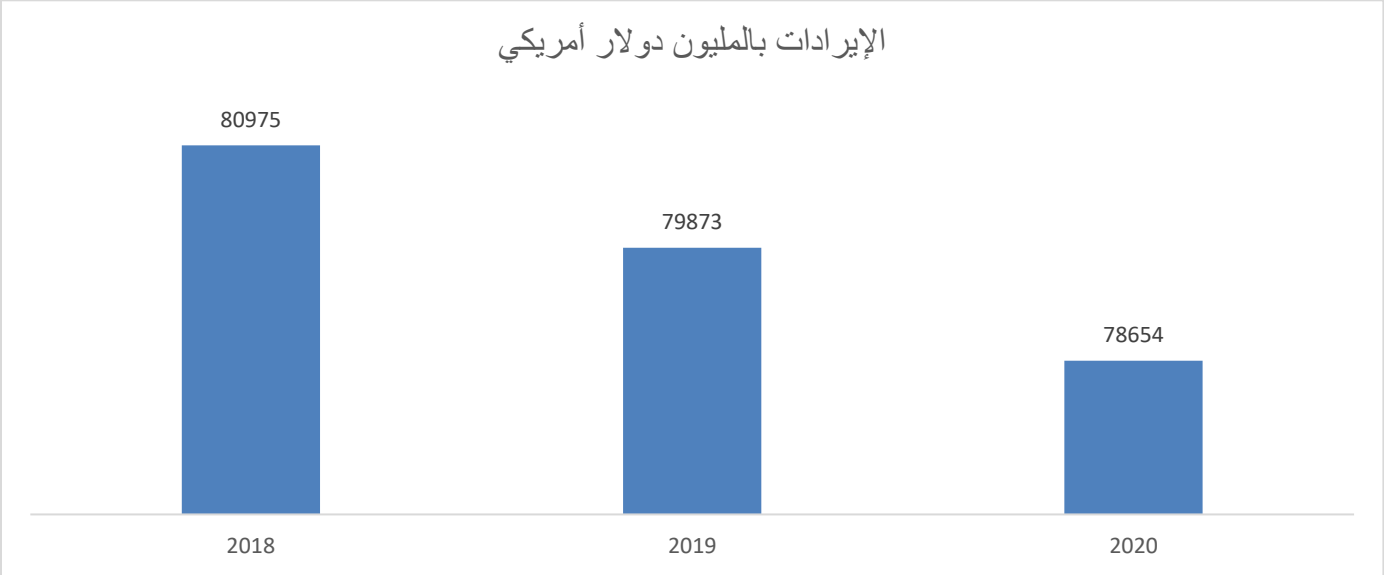
شركة كهرباء فرنسا (Electricite de France) هي شركة فرنسية للطاقة تعمل في مجال توليد الطاقة ونقلها وتوزيعها، بالإضافة إلى إمدادات الطاقة والتجارة وخدمات الطاقة. ومن بين نقاط القوة التي تتمتع بها هو مركزها القوي في السوق، واستراتيجية الأعمال المتكاملة لديها، وتنوع محفظة أصولها، وكفاءة أداء خط أعمال توليد الطاقة في فرنسا على الرغم من انخفاض رأس المال العامل. وكذلك تحقق الشركة أرباح من ارتفاع استهلاك الطاقة في فرنسا بالإضافة إلى استثمارات الاتحاد الأوروبي والجهود الاستراتيجية. ومن ناحية أخرى، قد تتأثر عملياتها بالصعوبات التشغيلية وموسمية العمليات والمخاطر التي تتعرض لها في سوق الجملة.

6.4.3. المنتجات والخدمات

فئة المنتج/الخدمة	الوصف
تطوير مشاريع الطاقة المتجددة	الطاقة الكهروضوئية، والطاقة الشمسية المركزة، وطاقة الرياح، وطاقة المخلفات العضوية

المصدر: أخبار صحفية، ونشرات إخبارية، وتقارير الشركة السنوية.

6.4.4. نظرة عامة مالية



المصدر: أخبار صحفية، ونشرات إخبارية، وتقارير الشركة السنوية.

6.4.5. تحليل نقاط القوة والضعف والفرص والتهديدات

المصدر: أخبار صحفية، ونشرات إخبارية، وتقارير الشركة السنوية.

6.4.6. أبرز المشاريع

التاريخ	المشروع	الفئة	الوصف
2021	محطة دومة الجندل لطاقة الرياح	المشروع	سيقوم تحالف بقيادة شركة كهرباء فرنسا للطاقة المتجددة (EDF Renewables) وشركة "مصدر" بتنفيذ مشروع محطة دومة الجندل لطاقة الرياح بقدرة 400 ميجاواط في المملكة العربية السعودية

المصدر: أخبار صحفية، ونشرات إخبارية، وتقارير الشركة السنوية.

6.5. شركة إنجي (ENGIE) الفرنسية للطاقة

6.5.1. المعلومات الأساسية

شركة إنجي (ENGIE) الفرنسية للطاقة	
تاريخ التأسيس	2008
عنوان الشركة	1 بليس صموئيل دي شامبلين، كوربفوا، إيل دي فرانس، 92400، فرنسا
هاتف	33+ 144220000
الموقع الإلكتروني	www.engie.com
الموقع الجغرافي	أوروبا والشرق الأوسط وآسيا

6.5.2. وصف العمل

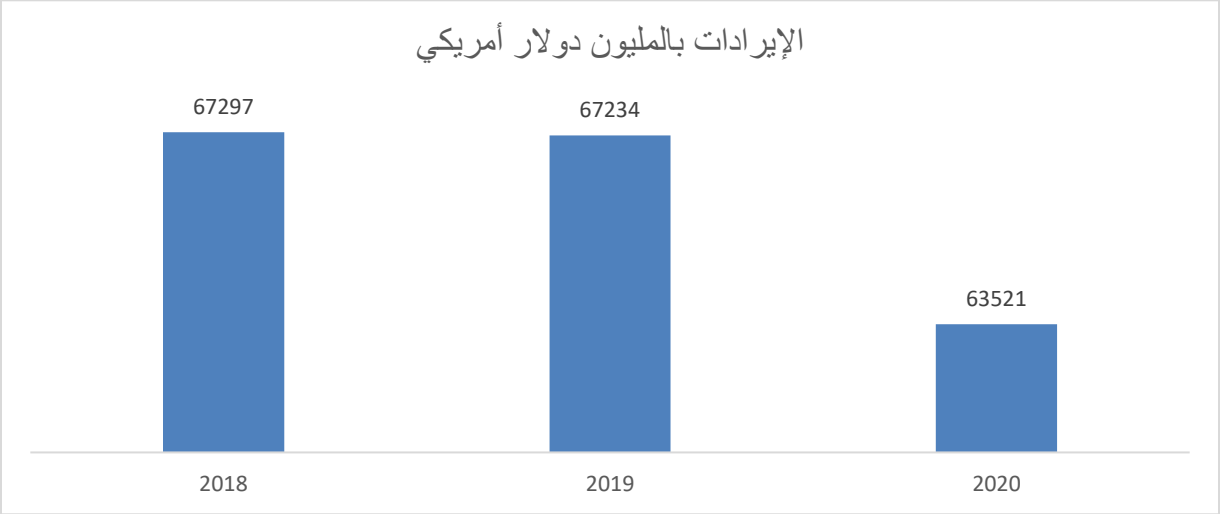
استحوذت شركة جاز دي فرانس (Gaz de France) على شركة سويز (SUEZ) في عام 2008، مما أدى إلى تشكيل شركة (ENGIE) الفرنسية للطاقة التي تركز جهودها لتصبح الشركة الأوروبية الرائدة في مجال الطاقة والغاز والبنية التحتية. وتشمل أنشطتها شراء الغاز الطبيعي والكهرباء وإنتاجهما وتسويقهما وكذلك إنشاء وصيانة البنية التحتية الرئيسية للغاز الطبيعي والكهرباء وإنتاج وبيع خدمات الطاقة والبيئة. تنتج شركة إنجي، وهي شركة منتجة للطاقة تعمل في أكثر من 70 دولة، ما يقرب من 100 جيجاواط تغطي الغاز الطبيعي والطاقة النووية والفحم والطاقة الشمسية وطاقة الرياح البرية والبحرية وطاقة الكتلة الحيوية والطاقة الحرارية الأرضية. ولديها قاعدة عملاء تضم 24 مليون عميل.

6.5.3. المنتجات والخدمات

فئة المنتج/الخدمة	الوصف
حلول الطاقة المتجددة	الطاقة الكهرومائية، والطاقة الشمسية، وطاقة الرياح، الطاقة الحرارية الأرضية، وطاقة الكتلة الحيوية، والغاز الحيوي/ الميثان الحيوي.

المصدر: أخبار صحفية، ونشرات إخبارية، وتقارير الشركة السنوية.

6.5.4. نظرة عامة مالية



المصدر: أخبار صحفية، ونشرات إخبارية، وتقارير الشركة السنوية.

6.5.5. تحليل نقاط القوة والضعف والفرص والتهديدات

المصدر: أخبار صحفية، ونشرات إخبارية، وتقارير الشركة السنوية.

6.5.6. أبرز المشاريع

التاريخ	المشروع	الفئة	الوصف
2020	مشاريع الطاقة المتجددة الجديدة	المشروع	فازت شركة إنجي بعطاءات للطاقة الشمسية وطاقة الرياح بسعة 235 ميجاواط، مما عزز مكانتها كأكبر مزود للطاقة المتجددة في فرنسا.

المصدر: أخبار صحفية، ونشرات إخبارية، وتقارير الشركة السنوية.

7. الشراكات بين القطاعين العام والخاص في قطاع الطاقة المتجددة

7.1. آخر التطورات في الشراكة بين القطاعين العام والخاص في قطاع الطاقة المتجددة

الشراكة بين القطاعين العام والخاص هي جزء مهم من برنامج التحول الوطني في المملكة العربية السعودية الذي يهدف إلى زيادة استثمارات القطاع الخاص من 40٪ من الناتج المحلي الإجمالي عام 2016 إلى 65٪ بحلول عام 2030.[20] ويضطلع القطاع الخاص في المملكة بدور محوري في تطوير مشاريع الطاقة المتجددة. وتشهد أعداد الشراكات بين القطاعين العام والخاص في مشاريع الطاقة المستدامة ارتفاعًا في دول مجلس التعاون الخليجي، وتتصدر الإمارات العربية المتحدة والمملكة العربية السعودية المشهد في هذا الشأن. وتعود هذه المبادرات بالفائدة على المملكة العربية السعودية على المستويين المالي والبيئي.[21] وفي هذا السياق، افتتح ولي العهد الأمير محمد بن سلمان محطة سكاكا لإنتاج الطاقة الشمسية الكهروضوئية بسعة إنتاجية 300 ميجاواط بتكلفة 1.2 مليار ريال سعودي (319 مليون دولار أمريكي).[22] وحصلت شركة أكوا باور السعودية على عقد مشروع عام للطاقة الشمسية بقيمة 300 مليون دولار أمريكي، مما يجعلها أول شركة خاصة تفوز بمشروع ضخم في إطار نموذج الشراكة بين القطاعين العام والخاص.

كما وقعت شركة البحر الأحمر للتطوير أول شراكة لها بين القطاعين العام والخاص لحزمة المرافق المتخصصة بالطاقة المتجددة في إطار تعهدها بتشغيل وجهة المشروع الممتدة على مساحة 28 ألف كيلومتر مربع بالطاقة المتجددة بنسبة 100%. وتتوقع اتفاقية الشراكة بين القطاعين العام والخاص توليد ما يصل إلى 650 ألف ميجاواط من الطاقة المتجددة لتزويد الوجهة وأنظمة المرافق الأخرى بالطاقة بدون التسبب في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون.[23]

---

[20] *https://argaamplus.s3.amazonaws.com/321ad358-202d-47af-8536-e9c732863040.pdf.*

[21] *https://www.arabianbusiness.com/energy/462172-sustainability-focused-projects-on-the-rise-regionally.*

[22] *https://www.power-technology.com/news/acwa-power-renewable-project/.*

[23] *https://www.constructionweekonline.com/business/268861-saudis-trsdc-signs-first-ppp-utilities-package-with-acwa-power.*

7.2. قائمة بأكبر مشاريع الشراكة بين القطاعين العام والخاص

الشكل 10- مسار الشراكة بين القطاعين العام والخاص في المملكة العربية السعودية، 2017

ملاحظة: *IWP* = مشاريع المياه المستقلة و*ISTP* = محطة معالجة مياه الصرف الصحي المستقلة

المصدر: شركة ميد والمركز الوطني للتخصيص 2017.[24]

[24] *https://www.meed.com/saudi-ppp-and-privatisation-progress-and-prospects#:~:text=Public%2Dprivate%20partnership%20(PPP),participation%20of%20the%20private%20sector.*

8. مبادرات تعزيز قطاع الطاقة المتجددة

8.1. دراسة حالة 1: تقييم وفورات الطاقة المحتملة للمباني السكنية واستخدام الطاقة الشمسية في المنطقة الوسطى للمملكة العربية السعودية[25]

8.1.1. مقدمة

اتخذت الدول النامية في السنوات الأخيرة خطوات مهمة في مواجهة الاستخدام المتزايد للطاقة لدعم الجهود العالمية في معالجة قضايا تغير المناخ. ونفذت المملكة العربية السعودية مبادرات سياسية مهمة بهدف تعزيز كفاءة الطاقة في العديد من المجالات، لا سيما في قطاع البناء وذلك لتحقيق المزيد من الاستدامة. ويتزايد عدد سكان المملكة العربية السعودية بوتيرة 1.54 في المائة سنويًا، وهو ما يرتبط ارتباطًا وثيقًا بالمعدل السنوي للزيادة في استهلاك الطاقة. ووفقًا لوكالة الطاقة الدولية، زاد استهلاك الطاقة بنسبة 41.7% من 7.2 ميجاواط في الساعة في عام 2006 إلى 10.2 ميجاواط في الساعة في عام 2018، ويتطلب هذا النمو السكاني السريع توسعًا كبيرًا في البنية التحتية في جميع المناطق، وخاصة المباني السكنية. وعلاوة على ذلك، من المتوقع بناء 2.32 مليون مبنى سكني جديد في السنوات القادمة لتلبية احتياجات النمو السكاني في المملكة.

8.1.2. الخلاصة

أدت تدابير كفاءة الطاقة في الرياض إلى خفض استهلاك الطاقة بنسبة 27% للجدران و14% للأسقف و6% للنوافذ، بينما في القصيم، انخفض استهلاك الطاقة بنسبة 29% للجدران و13% للأسقف و6% للنوافذ. شكل اختيار نظام التدفئة والتهوية وتكييف الهواء الذي يتميز بارتفاع معدل كفاءة الطاقة الحل الأكثر فعالية لكفاءة الطاقة، حيث قلل من استهلاك الطاقة بنسبة 33% في الرياض و32% في القصيم.

[25] https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0144598720975144.

8.2. دراسة حالة 2: العائد على الاستثمار من استخدام الطاقة المتجددة لتزويد منزل نموذجي بالطاقة في المملكة العربية السعودية[26]

8.2.1. الوصف

تغطي دراسة الحالة هذه نوعين من مصادر الطاقة المتجددة لتزويد الوحدة السكنية بالطاقة - الطاقة الشمسية الكهروضوئية وطاقة خلايا وقود الهيدروجين. لتجنب استخدام بطاريات التخزين باهظة الثمن، يُقترح استخدام نظام طاقة خلايا وقود الهيدروجين لتزويد المنازل بالطاقة طوال الليل. ويتم استخدام مصدر الطاقة الكهروضوئية الشمسية لتزويد المنازل بالطاقة خلال النهار.

يتم الجمع بين إجمالي الطاقة المتولدة من نظامي الطاقة ومقارنتهما باستخدام الطاقة الفعلي للمنزل الخاضع للتحليل.

الجدول 3- استهلاك الطاقة الشهري للمنزل الخاضع للتحليل وتكلفة الشبكة ذات الصلة

الشهر	استهلاك الطاقة (كيلوواط/يوم)	استهلاك الطاقة (كيلوواط/الشهر)	تكلفة الشبكة (بالدولار أمريكي)
يناير	23.3	722.3	13.63
فبراير	23.8	690.2	13.20
مارس	72.6	2,250.6	64.02
أبريل	126.6	3,924.6	108.66
مايو	131.6	4,079.6	134.55
يونيو	138.4	4,152.0	136.86
يوليو	139.7	4,330.7	142.58
أغسطس	151.0	4,681.0	153.79
سبتمبر	142.4	4,272.0	140.70
أكتوبر	135.9	4,212.9	138.81
نوفمبر	127.1	3,813.0	105.68
ديسمبر	23.5	728.5	13.71

المصدر: مجلة المدن والمجتمعات المستدامة، 2015 (*SCS*).

https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2210670715000281.26

الجدول 4- التكلفة الشهرية للكهرباء في المملكة العربية السعودية

كيلوواط في الساعة	السعر: بالدولار أمريكي / كيلوواط في الساعة
2,000–1	0.01
4,000-2,001	0.03
6,000-4,001	0.03
7,000-6,001	0.04
8,000-7,001	0.05
9,001-8,001	0.06
10,000-9,001	0.06
أكثر من 10,000	0.07

المصدر: مجلة المدن والمجتمعات المستدامة، 2015 (*SCS*).

8.2.2. الخلاصة

يتم عرض دراسة الحالة للبحث في كيفية تزويد منزل نموذجي في المملكة العربية السعودية بالطاقة باستخدام الطاقة الشمسية الكهروضوئية الهجينة ومصادر طاقة خلايا وقود الهيدروجين. وتم تصميم النظام الهجين المقترح باستخدام الاستهلاك اليومي للمنزل من الكهرباء على مدار عام. ويتم بيع الكهرباء الفائضة الناتجة عن تجهيزات الطاقة المتجددة المتوقعة إلى الشبكة بسعر مميز. واستنادًا إلى السعر المفترض البالغ 0.06 دولار أمريكي/كيلوواط في الساعة للطاقة المباعة للشبكة، يقدر العائد على الاستثمار للنظام المقترح بنحو 3.5 سنوات. وبعد هذا الوقت، يتم تحقيق ربح قدره 7,754 دولار أمريكي سنويًا.

8.3. دراسة حالة 3: برنامج رصد وتحديد موارد الطاقة المتجددة في المملكة العربية السعودية[27]

8.3.1. التحدّيات

دشنت مدينة الملك عبد الله للطاقة الذرية والمتجددة برنامج رصد وتحديد موارد الطاقة المتجددة (RRMM) لبناء مزيج من الطاقة المستدامة في المملكة العربية السعودية. ولتقييم الموارد المتجددة في المملكة العربية السعودية، يجب فهم حجم موارد الطاقة الشمسية وطاقة الرياح وتوزيعها الجغرافي وخصائها ومدى تنوعها. ويتأثر توافر موارد الطاقة الشمسية وطاقة الرياح بعوامل مثل الهباء الجوي وأنماط الطقس والخصائص الجغرافية. وتهدف مدينة الملك عبد الله للطاقة الذرية والمتجددة إلى إتاحة تنفيذ مشاريع الطاقة، فضلًا عن إجراء الأبحاث التقنية والتطوير والابتكار من خلال الوصف الدقيق لموارد الطاقة المتجددة المذكورة، بهدف تسخير الموارد المتجددة في المملكة على النحو الأمثل.

8.3.2. الحل

تدعم شركة Battelle برنامج رصد وتحديد موارد الطاقة المتجددة. وتركز الشركة على إنشاء شبكة رصد ميدانية للموارد الشمسية والغبار المحمول جوًا والظروف الجوية بالإضافة إلى بناء قدرات موظفي الحكومة المضيفة لإدارة الشبكة بشكل مستدام ومشاركة البيانات علنًا. كما يتضمن المشروع تقييمًا لقواعد البيانات الحالية لطاقة المخلفات العضوية ومشاريع إيضاحية بالإضافة إلى تحديد الاحتياجات من المعلومات لتقييم موارد طاقة المخلفات العضوية في الدولة. ويتضمن المشروع أيضًا إنشاء نظام أطلس عبر الإنترنت والذي يعتمد على نظام المعلومات الجغرافية لإيصال بيانات الرصد الخاضعة لضمان الجودة إلى الأطراف المعنية من خلال أداة أطلس عبر الإنترنت الآمنة والمتوفرة بلغتين.

8.3.3. النتيجة

سيساعد برنامج رصد وتحديد موارد الطاقة المتجددة (RRMM) في تحقيق مستهدفات الموارد المتجددة في المملكة العربية السعودية (على سبيل المثال، 41 جيجاوات من الطاقة الشمسية بحلول عام 2032) وتوفير البيانات والأدوات لتحفيز البحث والتطوير والابتكار في قطاع الطاقة المتجددة في المملكة. وستتمكن الشركات في المملكة العربية السعودية من تقديم دعم كبير في تقييم الموارد المتجددة من خلال تشغيل وصيانة المحطات إلى جانب تحليل البيانات المطلوبة.

---

https://www.battelle.org/case-studies/case-study-detail/renewable-resource-monitoring-mapping-program-in-saudi-arabia. [27]

9. تحليل دراسة بحثية أولية

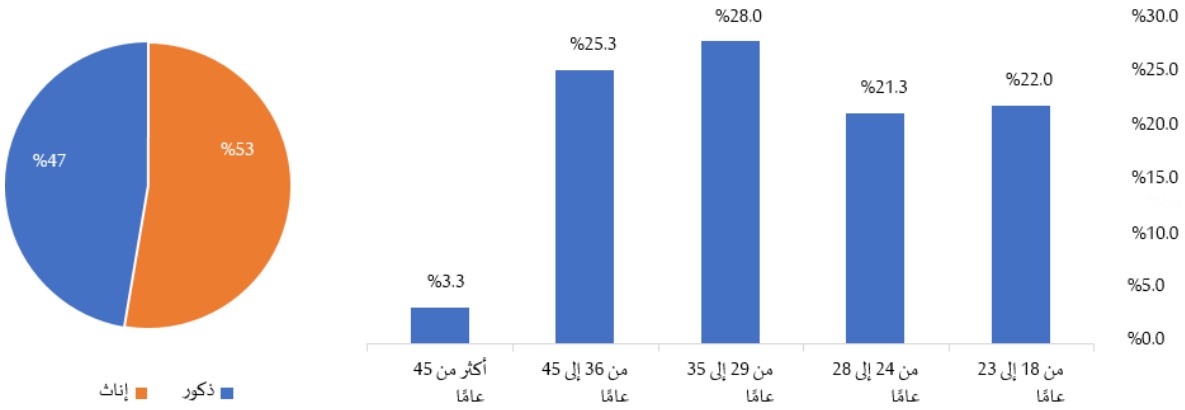
9.1 نظرة عامة

تم إجراء البحث الأولي التالي من خلال شبكة الإنترنت في جميع أنحاء المملكة العربية السعودية لجمع المعطيات المتعلقة بقطاع الطاقة المتجددة. وبلغ عدد المشاركين الأساسيين في الدراسة نحو 150 شخصًا.

9.2 التركيبة السكانية

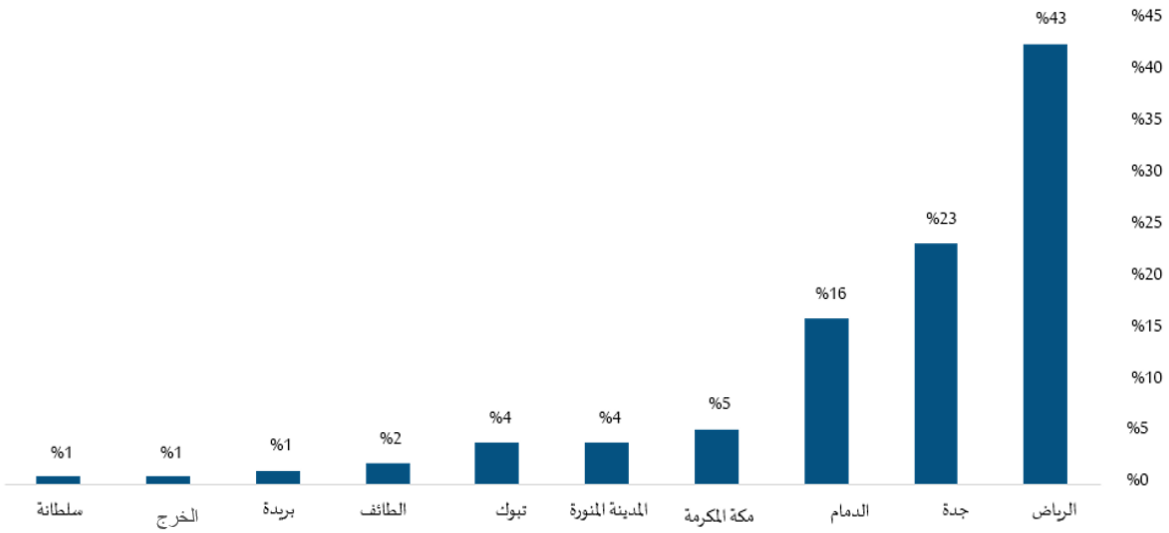
استحوذ الشباب في الفئة العمرية من 29 إلى 35 عامًا على نسب المشاركة وشكلوا مجتمعين 28% من المشاركين الأساسيين. كما شكلت الإناث ما يقارب 53٪ من المجموعة التي شاركت وشكل الذكور 47٪.

الشكل 11- تركيبة المشاركين من حيث الفئة العمرية والجنس



المصدر: تحليلات مركز الخليج للأبحاث، 2021 ومركز هاي بيم جلوبال

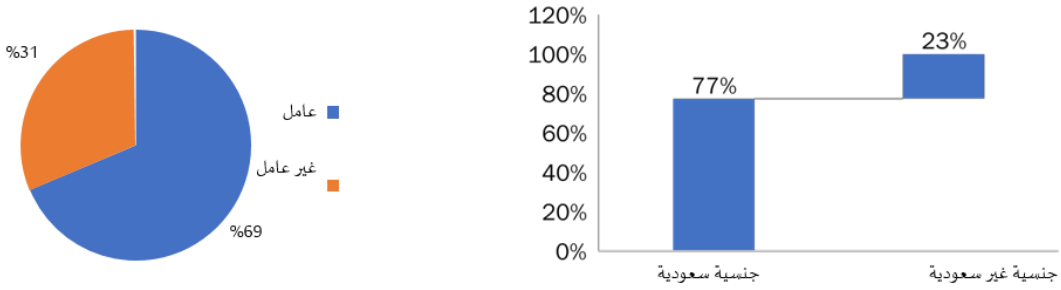
الشكل 12- موقع المشاركين



المصدر: تحليلات مركز الخليج للأبحاث، 2021 ومركز هاي بيم جلوبال

كما هو موضح في الشكل 12، جاء معظم المشاركين في الاستبيان من ثلاث مدن كبرى وهي الرياض وجدة والدمام، والتي شكلت 82 بالمائة من مجموع المشاركين. وشكل المشاركون من المدن غير الكبرى نحو 18% من إجمالي الأفراد الذين شملهم الاستبيان.

الشكل 13- حالة عمل المشاركين وجنسيتهم

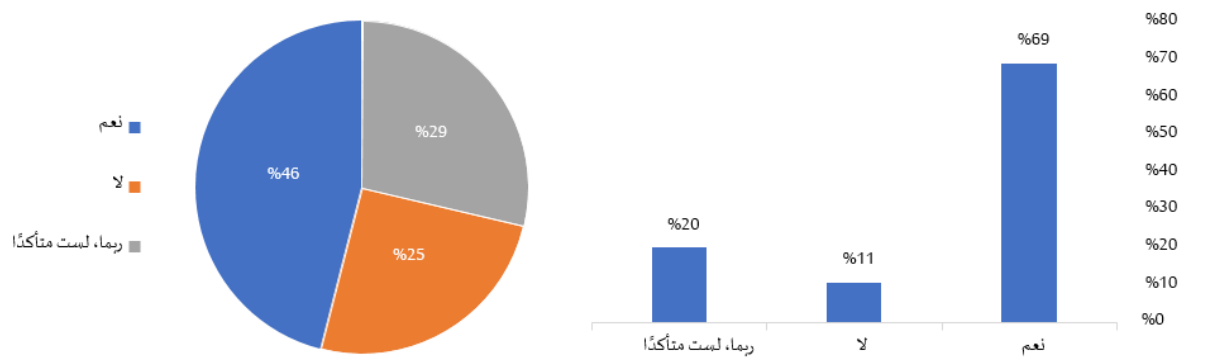


المصدر: تحليلات مركز الخليج للأبحاث، 2021 ومركز هاي بيم جلوبال

علاوة على ذلك، هيمن المشاركون من الفئات العاملة والمواطنون السعوديون على نسبة المشاركة في الاستبيان، حيث شكلت الفئات العاملة حوالي 69% وشكل المواطنون السعوديون حوالي 77%من إجمالي المجموعة التي شملها الاستبيان.

9.3. الوعي بالطاقة المتجددة

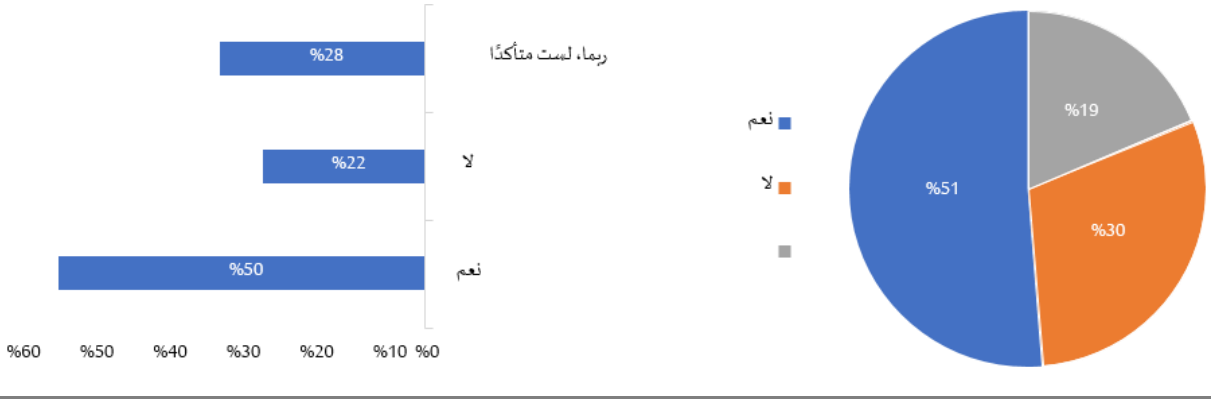
الشكل 14- الوعي بالفرق بين مصادر الطاقة المتجددة وغير المتجددة واتفاقية كيوتو



المصدر: تحليلات مركز الخليج للأبحاث، 2021 ومركز هاي بيم جلوبال

يعي حوالي 69% من المشاركين في الاستبيان الفرق بين مصادر الطاقة المتجددة وغير المتجددة، وكان ما يقرب من نصفهم على دراية باتفاقية كيوتو.

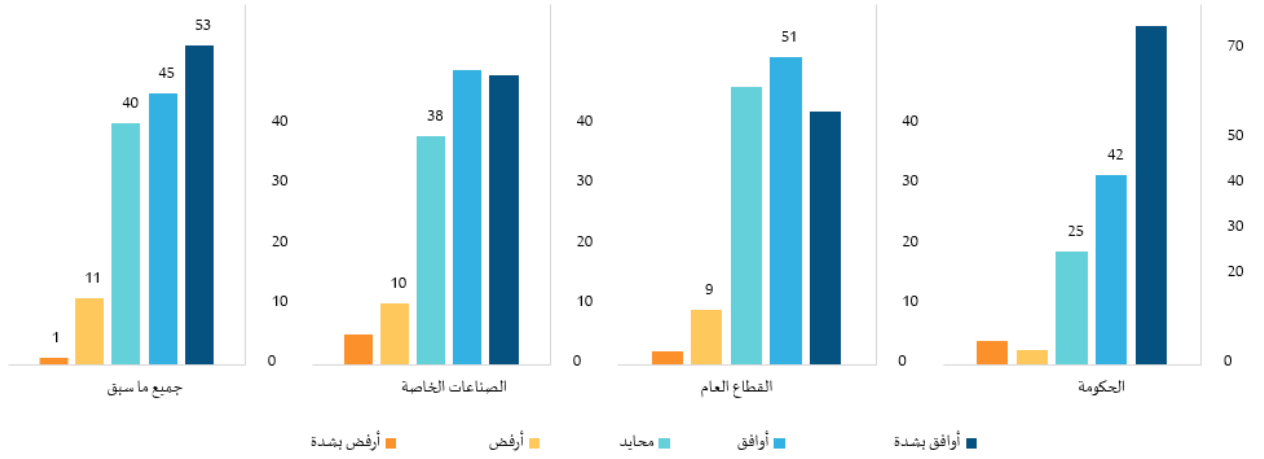
الشكل 15- الوعي باتفاقية باريس والخطط الحكومية لتوفير الطاقة



المصدر: تحليل مركز الخليج للأبحاث، 2021 ومركز هاي بيم جلوبال

كما هو مبين في الشكل 15، كان 51٪ من المشاركين على دراية باتفاقية باريس و50٪ على دراية بخطط الحكومة لتوفير الطاقة.

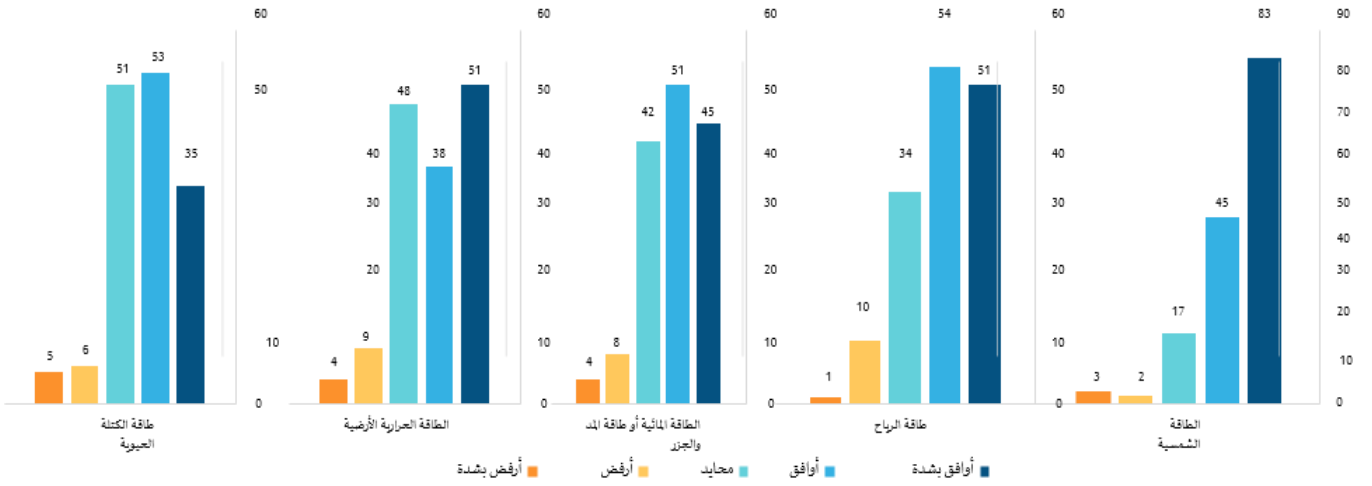
الشكل 16- المساهم الرئيسي في تلبية الطلب على الطاقة في المملكة العربية السعودية



المصدر: تحليلات مركز الخليج للأبحاث، 2021 ومركز هاي بيم جلوبال

يتفق نصف المشاركين بشدة على أن الحكومة، مقارنة بالمؤسسات العامة والخاصة، تقدم أهم مساهمة في تلبية احتياجات المملكة من الطاقة وضمان تنميتها على المدى الطويل، كما هو موضح في الشكل 16.

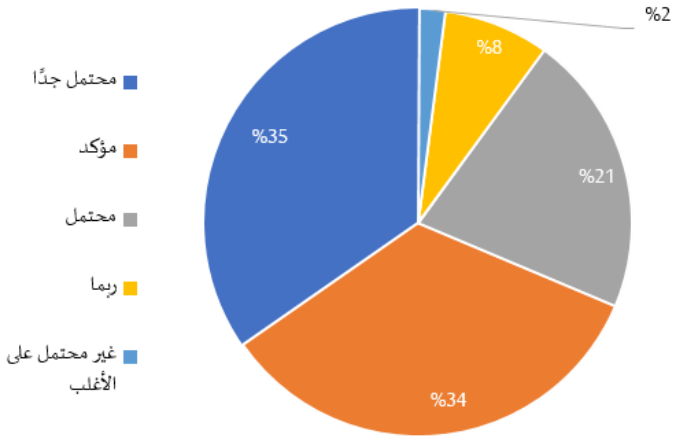
الشكل 17- تفضيل نوع مصدر الطاقة المتجددة في السنوات القادمة



المصدر: تحليل مركز الخليج للأبحاث، 2021 ومركز هاي بيم جلوبال

كما هو موضح في الشكل 17، يتفق أكثر من نصف المشاركين بشدة على أن الطاقة الشمسية ستكون مصدر الطاقة المفضل لديهم في السنوات القادمة، متقدمة على طاقة الرياح، والطاقة الحرارية الأرضية، والطاقة المائية أو طاقة المد والجزر، وطاقة الكتلة الحيوية.

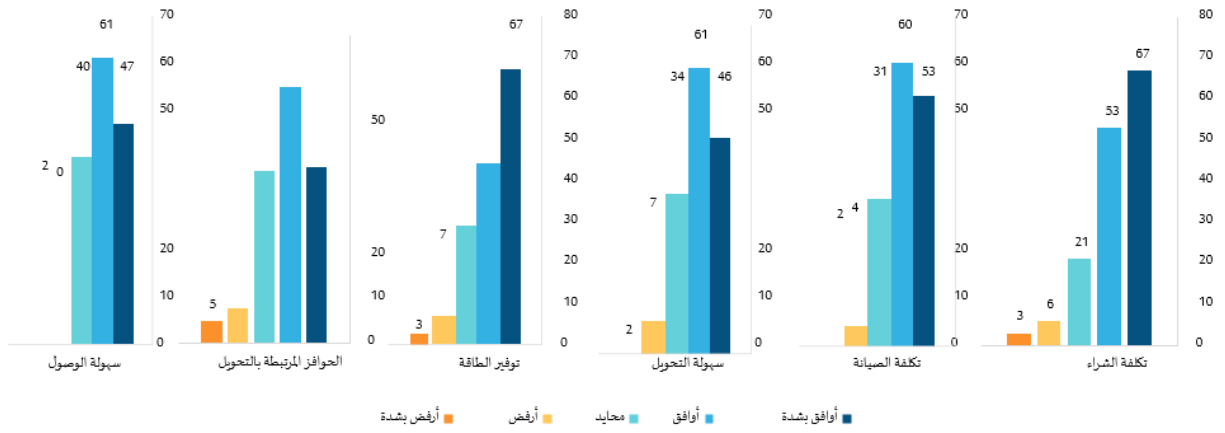
الشكل 18- التحول نحو بدائل الطاقة المستدامة في السنوات القادمة



المصدر: تحليل مركز الخليج للأبحاث، 2021 ومركز هاي بيم جلوبال

يعتقد ما يقرب من 98% من المشاركين أنهم سيتحولون في السنوات الثلاث المقبلة إلى حلول الطاقة النظيفة لتلبية احتياجاتهم من الطاقة، كما هو مبين في الشكل 18.

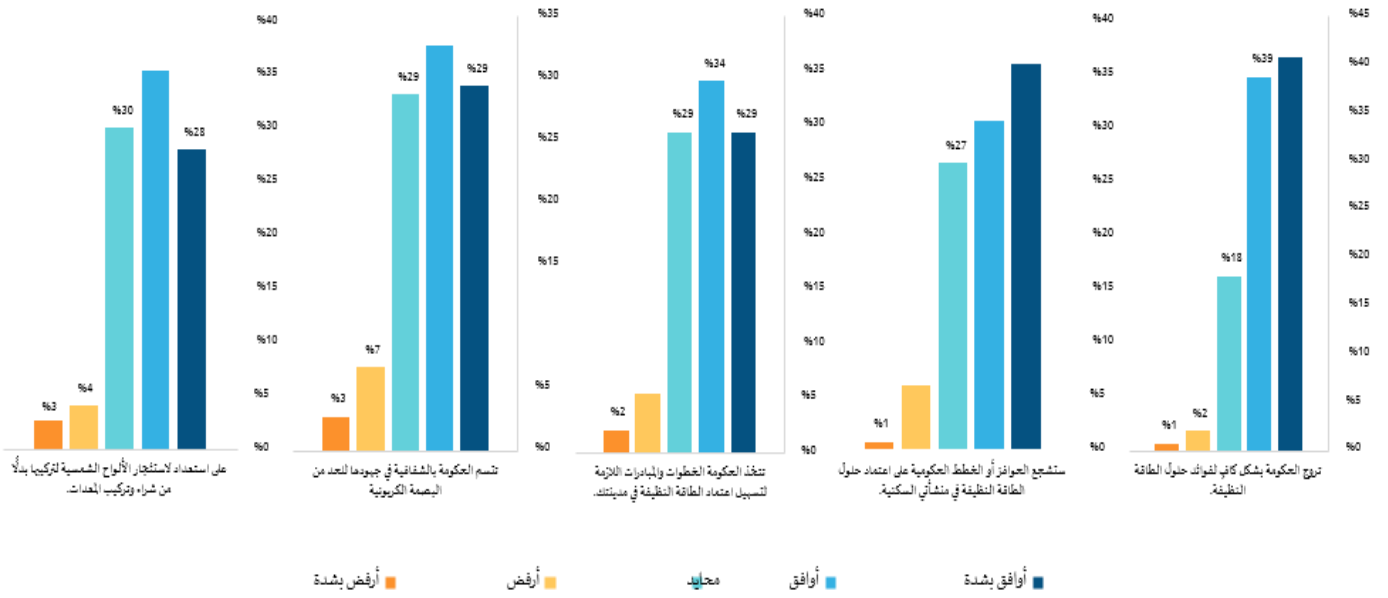
الشكل 19- العناصر التي تؤثر على قرار التحول إلى الطاقة النظيفة



المصدر: تحليل مركز الخليج للأبحاث، 2021 ومركز هاي بيم جلوبال

تمثل تكلفة الشراء ووفورات الطاقة العناصر الأساسية التي تؤثر على قرار التحول إلى الطاقة النظيفة من مصادر الطاقة الحالية، كما هو موضح في الشكل 19.

الشكل 20- وجهات نظر المشاركين حول الطاقة النظيفة



المصدر: تحليلات مركز الخليج للأبحاث، 2021 ومركز هاي بيم جلوبال

يتفق المشاركون على أن الحكومة تروج بشكل كافٍ لمزايا حلول الطاقة النظيفة وأن الحوافز أو الخطط الحكومية ستشجع على استخدام حلول الطاقة النظيفة في المنشآت السكنية، كما هو موضح في الشكل 20.

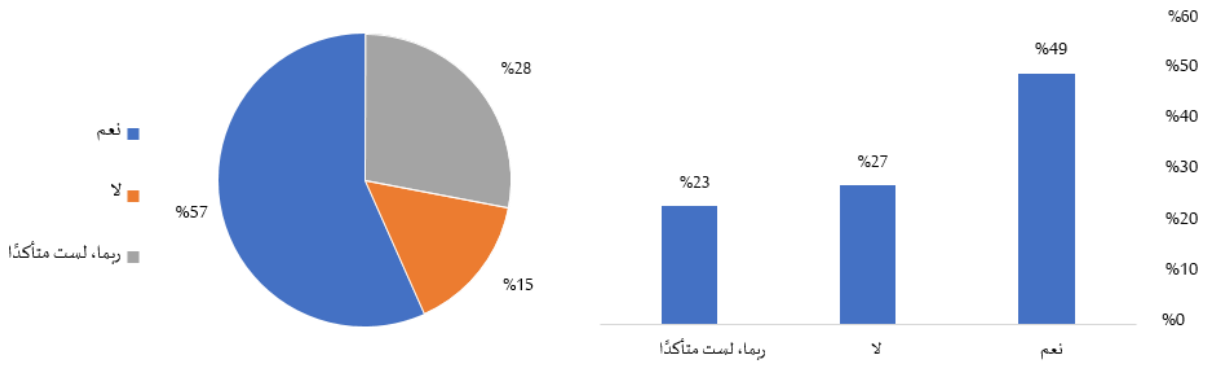
الشكل 21- العوامل التي تعيق اعتماد الطاقة المتجددة

المصدر: تحليلات مركز الخليج للأبحاث، 2021 ومركز هاي بيم جلوبال

يتضح من الشكل 21 أن ارتفاع تكلفة التركيب، وقلة الوعي بالطاقة المتجددة بين عامة السكان، والافتقار إلى المبادرات أو الحوافز التي تساعد على اعتماد الطاقة المتجددة هي أهم المشكلات الرئيسية التي تحول دون اعتماد المستخدمين في المنشآت السكنية للطاقة المتجددة.

9.4. البنية التحتية الحالية للطاقة المتجددة والبرامج ذات الصلة

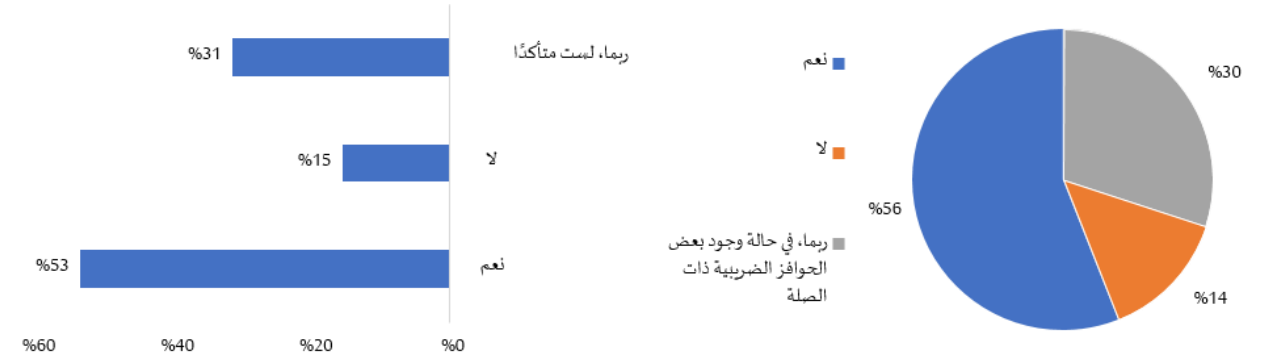
الشكل 22- تنفيذ حلول الطاقة النظيفة وخطط التحول إلى حلول الطاقة النظيفة



المصدر: تحليل مركز الخليج للأبحاث، 2021 ومركز هاي بيم جلوبال

ذكر حوالي نصف المشاركين أنه قد تم استخدام حلول الطاقة النظيفة بالقرب من منازلهم، وذكر 57% أن مجتمعاتهم أو مؤسساتهم التجارية قد وضعت خططًا للتحول إلى حلول الطاقة النظيفة في السنوات الثلاث المقبلة.

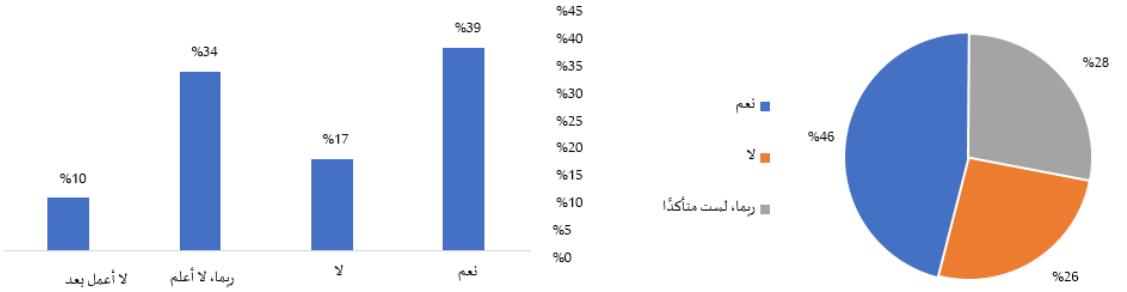
الشكل 23- آراء المشاركين حول دفع مبالغ إضافية نظير حلول الطاقة الشمسية ونهج البلديات المحلية



المصدر: تحليلات مركز الخليج للأبحاث، 2021 ومركز هاي بيم جلوبال

أبدى حوالي 56% من المشاركين استعدادهم لدفع مبالغ أكبر للحصول على حلول الطاقة الشمسية، بينما يرى 53% أن الحكومات المحلية تعمل على تحسين حالة البنية التحتية للطاقة المتجددة.

الشكل 24- تواجد موردو معدات الطاقة الشمسية ومبادرات المؤسسات نحو الطاقة النظيفة

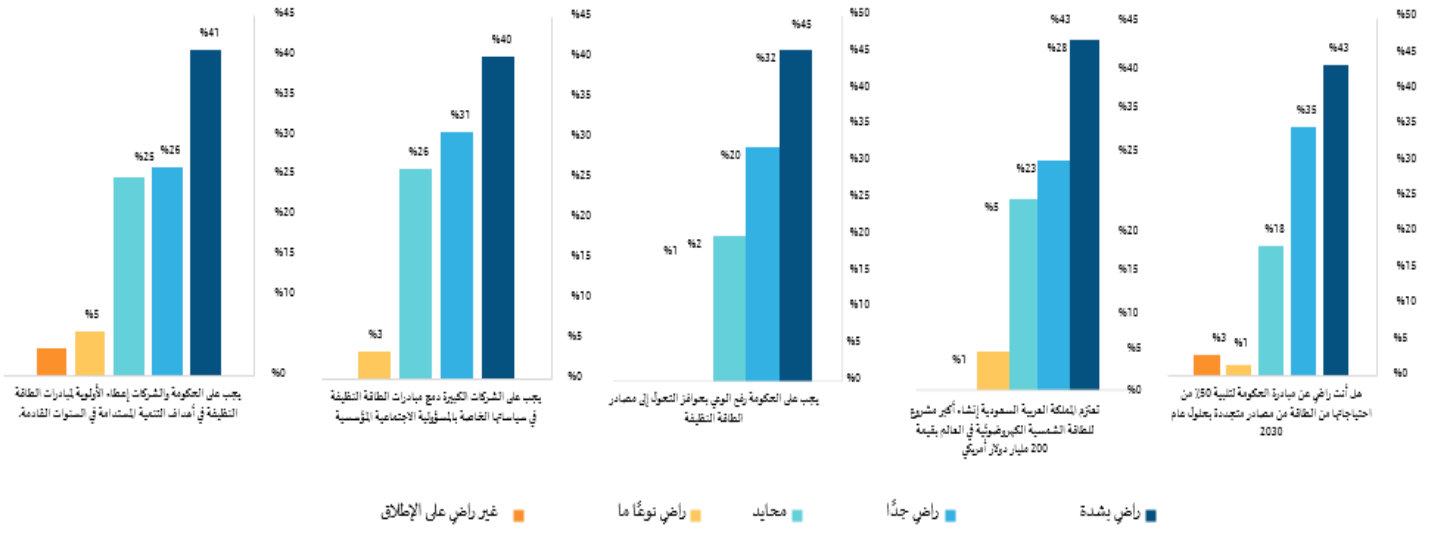


المصدر: تحليلات مركز الخليج للأبحاث، 2021 ومركز هاي بيم جلوبال

أفاد ما يقرب من 46% من المشاركين بوجود موردي معدات الطاقة الشمسية بالقرب من أماكن إقامتهم، في حين ذكر 61% أن شركاتهم الحالية لم تبدأ في تبني مبادرات الطاقة النظيفة.

9.5. المبادرات الحكومية: التعليقات ومستوى الرضا

الشكل 25- مستوى الرضا عن المبادرات الحكومية



المصدر: تحليل مركز الخليج للأبحاث، 2021 ومركز هاي بيم جلوبال

من حيث مستوى الرضا، عبر معظم المشاركين في الاستبيان عن رضاهم عن خطة الحكومة بشأن تلبية 50% من احتياجاتها من الطاقة من مصادر متجددة بحلول عام 2030 بالإضافة إلى إنشاء الدولة لأكبر مشروع للطاقة الشمسية الكهروضوئية في العالم بقيمة 200 مليار دولار أمريكي.

10. مقارنة قطاع الطاقة المتجددة: المملكة العربية السعودية مقارنة ببقية اقتصادات الشرق الأوسط

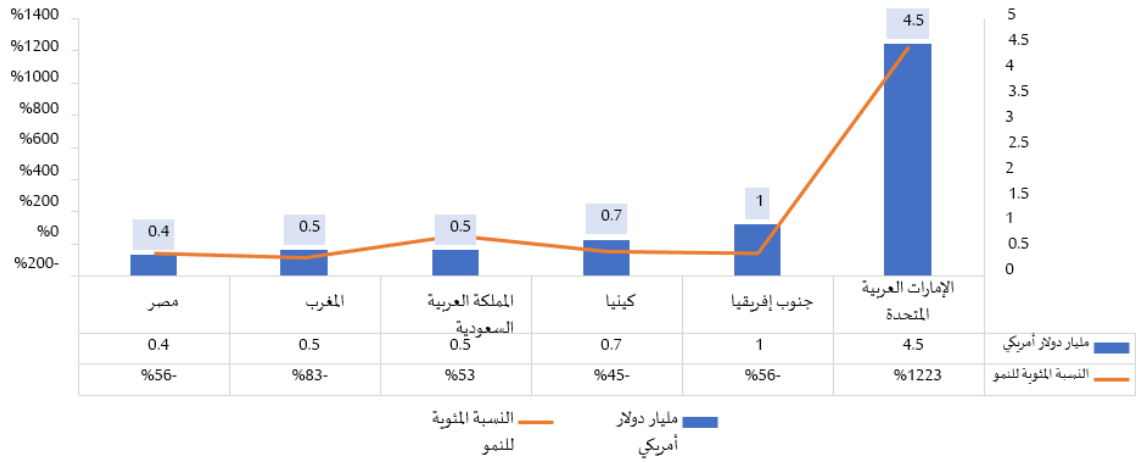
10.1 نظرة عامة

تتسم دول مجلس التعاون الخليجي بسوق متميز في نشر الطاقة المتجددة. وفي الواقع، يعتبر نشر الطاقة المتجددة وسرعة توظيفها في هذه المنطقة أقوى مما هي عليه في العديد من الاقتصادات النامية الأخرى. تواجه دول مجلس التعاون الخليجي، التي تقع في قلب الحزام الشمسي العالمي، بعض أعلى معدلات التعرض لأشعة الشمس في العالم. وتتوقع منشآت الطاقة الشمسية في المنطقة أن تعمل بكامل طاقتها بنحو 1750-1.930 ساعة/السنة.[28]

وفي عام 2019، انخفضت الاستثمارات في الطاقة المتجددة في منطقة الشرق الأوسط وإفريقيا بنسبة 8٪، أي 15.2 مليار دولار أمريكي، انخفاضًا من مستوى قياسي بلغ 16.5 مليار دولار أمريكي في عام 2018.

10.1.1 الاستثمار في الطاقة المتجددة

الشكل 26- الاستثمارات في الطاقة المتجددة في الشرق الأوسط وإفريقيا في عام 2019 ومعدل التغيير في النمو في 2018 (بالمليار دولار أمريكي)



المصدر: الاتجاهات العالمية في الاستثمار في الطاقة المتجددة 2020.[29]

https://www.strategyand.pwc.com/m1/en/reports/the-outlook-for-renewable-energy-in-the-gcc.html.[28]

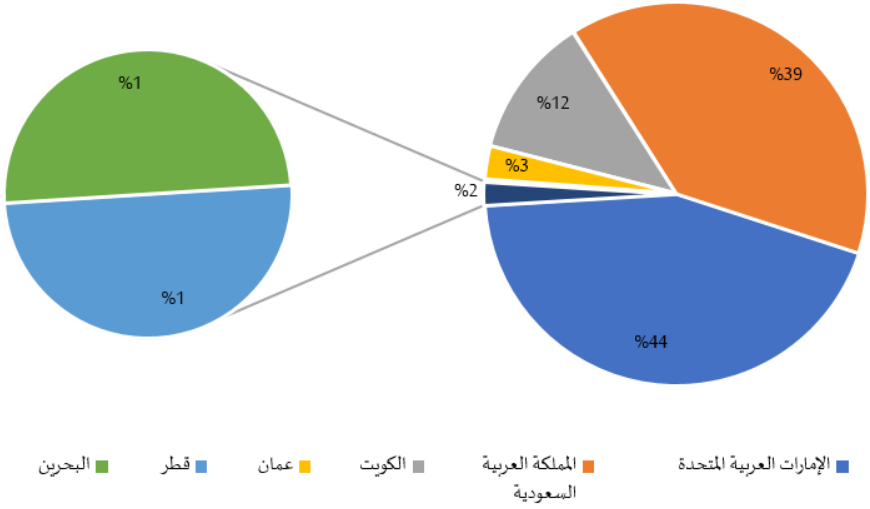
https://www.fs-unep-centre.org/wp-content/uploads/2020/06/GTR_2020.pdf.[29]

ضخت الإمارات العربية المتحدة استثمارات في عام 2019 بحوالي 4.5 مليار دولار في تطوير قطاع الطاقة المتجددة، بينما ضخت المملكة العربية السعودية استثمارات بحوالي 0.5 مليار دولار في نفس العام.

10.1.2. فرص العمل في قطاع الطاقة المتجددة

يحظى قطاع الطاقة المتجددة بإمكانات كبيرة في توفير فرص العمل على نطاق واسع، حيث توفر تقنيات الطاقة المتجددة المزيد من فرص العمل بنسبة أكبر من تكنولوجيا الوقود الأحفوري. فعلى سبيل المثال، توفر منشآت الطاقة الشمسية الكهروضوئية ما لا يقل عن ضعف عدد الوظائف لكل وحدة من وحدات توليد الطاقة مثل منشآت الفحم أو الغاز الطبيعي. وبالمثل، تتوقع دول مجلس التعاون الخليجي أن تشهد نموًا كبيرًا في فرص العمل نتيجة نشر الطاقة المتجددة.[30]

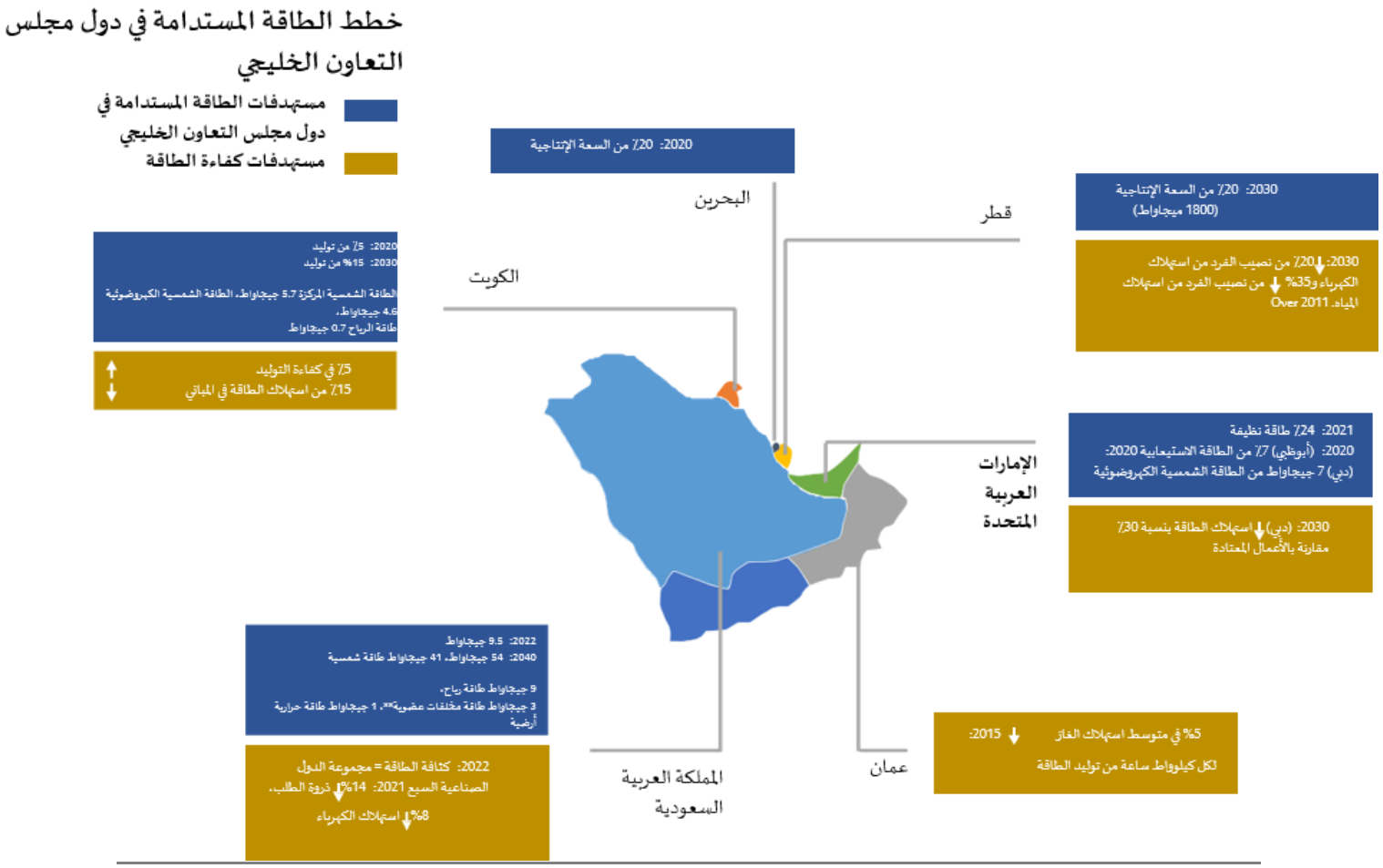
الشكل 27- الوظائف المباشرة في قطاع الطاقة المتجددة حسب دول مجلس التعاون الخليجي بحلول عام 2030 (نسبة مئوية)



المصدر: الوكالة الدولية للطاقة المتجددة 2016.

[30] *https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2016/IRENA_Market_GCC_2016.pdf.*

الشكل 28- خطط ومستهدفات الطاقة المستدامة في دول مجلس التعاون الخليجي



المصدر: الوكالة الدولية للطاقة المتجددة 2016.

حددت الكويت مستهدفًا يتمثل في استخدام 15% من الطاقة المتجددة بحلول عام 2030. وبالمثل، حددت دولة الإمارات العربية المتحدة مستهدفًا يتمثل في استخدام حوالي 24% من الطاقة النظيفة من إجمالي استهلاك الطاقة. وكذلك وضعت قطر مستهدفًا بزيادة السعة الإنتاجية للطاقة المتجددة بنسبة 20٪ بحلول عام 2030.

10.1.3. مشاريع الطاقة المتجددة على نطاق المرافق في دول مجلس التعاون الخليجي

من المتوقع أن يزداد انتشار الطاقة المتجددة في منطقة دول مجلس التعاون الخليجي. ومن المقرر الوصول إلى ما يقرب من 7 جيجاوات من السعة الإضافية لتوليد الطاقة المتجددة في أوائل عام 2020، بقيادة الإمارات العربية المتحدة وسلطنة عمان والمملكة العربية السعودية. كما ضخت دول مجلس التعاون الخليجي استثمارات في شركات تطوير المشاريع والشركات الصناعية ومشاريع البحث والتطوير في سلسلة القيمة الخاصة بالطاقة المتجددة. وتستقبل الإمارات معظم الاستثمارات.[31]

الجدول 5- مشاريع الطاقة المتجددة على نطاق المرافق في دول مجلس التعاون الخليجي

الدولة	المشروع	التقنيّة	الحجم (ميجاواط)
المملكة العربية السعودية	سكاكا	الطاقة الشمسية الكهروضوئية	300
الإمارات العربية المتحدة	المرحلة الرابعة من مجمع محمد بن راشد آل مكتوم للطاقة الشمسية	الطاقة الشمسية المركزة	700
		الطاقة الشمسية الكهروضوئية	250
	المرحلة الثالثة من مجمع محمد بن راشد آل مكتوم للطاقة الشمسية	الطاقة الشمسية الكهروضوئية	800
	المرحلة الثانية من مجمع محمد بن راشد آل مكتوم للطاقة الشمسية	الطاقة الشمسية الكهروضوئية	200
	المرحلة الأولى من مجمع محمد بن راشد آل مكتوم للطاقة الشمسية	الطاقة الشمسية الكهروضوئية	13
	محطة نور أبو ظبي، سويحان	الطاقة الشمسية الكهروضوئية	1,177
	محطة شمس 1	الطاقة الشمسية المركزة	100
عمان	محطة مرآة للطاقة الشمسية	الطاقة الشمسية الحرارية	1,000 جيجاواط حراري
	محطة عبري للطاقة الشمسية الكهروضوئية	الطاقة الشمسية الكهروضوئية	500
	محطة أمين لتوليد الطاقة الشمسية الكهروضوئية في شركة تنمية نفط عُمان	الطاقة الشمسية الكهروضوئية	100
قطر	محطة الخرسعة للطاقة الشمسية	الطاقة الشمسية الكهروضوئية	900
الكويت	مجمع الشقايا للطاقة المتجددة	الطاقة الشمسية المركزة	50
		الطاقة الشمسية الكهروضوئية	10
	الدبدبة / الشقايا المرحلة الثانية	الطاقة الشمسية الكهروضوئية	1,500-1,200

https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/xe/Documents/financial-services/Deloitte-solar-energy-report.pdf. [31]

البحرين	مكب عسكر لإدارة النفايات	الطاقة الشمسية الكهروضوئية	100
	محطة الدور	نظام هجين بين طاقة الرياح و الطاقة الشمسية	5

المصدر: شركة استشارية رائدة.[32]

[32] *https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/xe/Documents/financial-services/Deloitte-solar-energy-report.pdf.*

11. المسار المستقبلي

11.1. التوصية الأولى

تتمتع المملكة العربية السعودية بأحد أعلى معدلات كثافة الطاقة الشمسية في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا. ونتيجة لذلك، ستصبح دولة رائدة في توليد الكهرباء بالطاقة الشمسية باستخدام تقنيات الطاقة الشمسية الكهروضوئية والطاقة الشمسية المركزة. وأفادت وكالة الطاقة الدولية في تقريرها الصادر في ديسمبر 2020: "إذا تم نشر الطاقة الشمسية الكهروضوئية، على نطاقات كبيرة وفي ظل ظروف مناخية مواتية، فيمكن أن تكون تنافسية للغاية من حيث التكلفة."

في يناير 2019، حددت المملكة العربية السعودية مستهدفًا جديدًا للطاقة المتجددة يتمثل في تطوير وتركيب 58.7 جيجاواط من مصادر الطاقة النظيفة على مدار العقد المقبل. وسيشمل مستهدف 2030 إنشاء 40 جيجاواط من الطاقة الشمسية الكهروضوئية و2.7 جيجاواط من الطاقة الشمسية المركزة.

11.2. التوصية الثانية

في ظل الزيادة المستمرة في عدد السكان مصحوبة بتغير المناخ، يمكن للحكومة السعودية تقليل عبء الدعم لتوليد الطاقة لجميع القطاعات من خلال اعتماد موارد الطاقة المتجددة والمستدامة.

11.3. التوصية الثالثة

يمكن أن تكون الطاقة الحرارية الأرضية في منطقة جازان مصدرًا جيدًا للطاقة المتجددة، وسيتم توفير المئات من فرص العمل للسعوديين. وبالإضافة إلى ذلك، يلزم إجراء دراسات بحثية في موارد طاقة المد والجزر. ولن يساعد ذلك على إيجاد فرص عمل فحسب، بل سيخلق أيضًا فرصًا لرفع كفاءة استخدام موارد الطاقة.

11.4. التوصية الرابعة

سيؤدي تمويل القطاع الخاص مقرونًا بالدعم الحكومي القوي للطاقة الشمسية وطاقة الرياح وطاقة المد والجزر ومصادر الطاقة المتجددة الأخرى إلى تعزيز الطلب في السوق السعودي بشكل كبير. كما ستؤدي زيادة الاستثمارات والتقدم التقني إلى زيادة حماية البيئة وتقليل تكلفة إنتاج الطاقة. وسيعزز النمو في أنظمة الشبكة الذكية والتقدم التقني في أنظمة التخزين اعتماد مصادر جديدة للطاقة النظيفة.

12. المُلحق

12.1. قائمة الاختصارات/مسرد المصطلحات

الجدول 6- قائمة الاختصارات/مسرد المصطلحات

الاختصار	التعريف
US$	دولار أمريكي
Bn	مليار
CAGR	معدل النمو السنوي المركب
DROT	المحركات والقيود والفرص والاتجاهات
GCC	مجلس التعاون لدول الخليج العربية
PPP	الشراكة بين القطاعين العام والخاص
PIF	صندوق الاستثمارات العامة
SWOT	تحليل نقاط القوة والضعف والفرص والتهديدات
Mn	مليون
GDP	الناتج المحلي الإجمالي
NREP	البرنامج الوطني للطاقة المتجددة
REPDO	مكتب تطوير مشاريع الطاقة المتجددة
GT	جيجا طن
K.A.CARE	مدينة الملك عبد الله للطاقة الذرية والمتجددة
FiT	التعريفة التفضيلية لإمدادات الطاقة المتجددة
MBOE	مليون برميل من النفط المكافئ
MoU	مذكرة تفاهم
PV	الطاقة الكهروضوئية
SIDF	صندوق التنمية الصناعية السعودي
CSP	الطاقة الشمسية المركزة
MW	ميجاواط

الاختصار	التعريف
NTP	برنامج التحول الوطني
KSA	المملكة العربية السعودية
EE	كفاءة الطاقة
EER	معدل كفاءة الطاقة
HVAC	التدفئة والتهوية وتكييف الهواء
ROI	العائد على الاستثمار
RRMM	برنامج رصد وتحديد موارد الطاقة المتجددة
IRENA	الوكالة الدولية للطاقة المتجددة
MENA	منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا
IEA	وكالة الطاقة الدولية
IPP	منتجو الطاقة المستقلون
CSP	الطاقة الشمسية المركزة
ECRA	هيئة تنظيم الكهرباء والإنتاج المزدوج

12.2. المراجع

- الوكالة الدولية للطاقة المتجددة
- مكتب تطوير مشاريع الطاقة المتجددة
- مدينة الملك عبد الله للطاقة الذرية والمتجددة
- صندوق التنمية الصناعية السعودي
- صندوق الاستثمارات العامة

12.3. استبيان

استبيان - قطاع الطاقة المتجددة

الشريحة المستهدفة: أي شخص يزيد عمره عن 18 عامًا شريطة أن يكون إما مقيمًا في المملكة العربية السعودية أو عاش أكثر من 3 سنوات داخل المملكة

الاستبيان: إجمالي 4 أقسام و22 سؤالًا

القسم أ - الخصائص الديمغرافية (5 أسئلة)	
السؤال	**الخيارات**
السؤال 1- العمر	من 18 إلى 23 عامًا
	من 24 إلى 28 عامًا
	من 29 إلى 35 عامًا
	من 36 إلى 45 عامًا
	أكثر من 45 عامًا
السؤال 2 الجنس	ذكر
	أنثى
السؤال 3 الموقع الجغرافي	الرياض
	جدة
	مكة المكرمة
	المدينة المنورة
	سلطانة
	الدمام
	الطائف
	تبوك
	الخرج
	بريدة
	مدينة أخرى - يرجى التحديد
السؤال 4 المهنة	عامل
	غير عامل
السؤال 5 الجنسية	جنسية سعودية

	جنسية غير سعودية

القسم ب - الوعي بالطاقة المتجددة (10 أسئلة)	
الأسئلة	**الخيارات**
السؤال 1- هل تعرف الفرق بين مصادر الطاقة المتجددة وغير المتجددة؟	نعم
	لا
	ربما، لست متأكدًا
السؤال 2- هل أنت على دراية باتفاقية كيوتو؟	نعم
	لا
	ربما، لست متأكدًا
السؤال 3- هل أنت على دراية باتفاقية باريس؟	نعم
	لا
	ربما، لست متأكدًا
السؤال 4- هل أنت على علم بأي خطط حكومية لتوفير الطاقة؟	نعم
	لا
	ربما، لست متأكدًا

السؤال 5- برأيك، من هو المساهم الرئيسي في ضمان تلبية الطلب على الطاقة (في الحاضر والمستقبل) وكذلك التنمية المستدامة للمملكة					
العامل	أوافق بشدة	أوافق	محايد	أرفض	أرفض بشدة
الحكومة					
القطاع العام					
الصناعات الخاصة					
جميع ما سبق					
أخرى					

السؤال 6- أي من مصادر الطاقة التالية قد ترغب في مساهمتها بشكل أكبر في احتياجاتك اليومية من الطاقة في المستقبل؟					
العامل	أوافق بشدة	أوافق	محايد	أرفض	أرفض بشدة
الطاقة الشمسية					
طاقة الرياح					
الطاقة المائية أو طاقة المد والجزر					
الطاقة الحرارية الأرضية					
طاقة الكتلة الحيوية					
أخرى					

السؤال 7- ما مدى احتمالية تحولك إلى حلول الطاقة النظيفة لتلبية احتياجاتك من الطاقة في السنوات الثلاث المقبلة؟					
مؤكد	محتمل جدًا	محتمل	ربما	غير محتمل على الأغلب	قطعًا غير محتمل

السؤال 8- ما هي العوامل التي ستؤثر على قرارك بالتحول إلى الطاقة النظيفة؟					
العامل	أوافق بشدة	أوافق	محايد	أرفض	أرفض بشدة
تكلفة الشراء					
تكلفة الصيانة					
سهولة التحويل					
توفير الطاقة					
الحوافز المرتبطة بالتحويل					
سهولة الوصول إليها					

السؤال 9- يرجى التعبير عن موافقتك أو عدم موافقتك على مجموعة العبارات التالية					
العبارة	أوافق بشدة	أوافق	محايد	أرفض	أرفض بشدة
تروج الحكومة بشكل كافٍ لفوائد حلول الطاقة النظيفة.					
ستشجع الحوافز أو الخطط الحكومية على اعتماد حلول الطاقة النظيفة في منشأتي السكنية.					
تتخذ الحكومة الخطوات والمبادرات اللازمة لتسهيل اعتماد الطاقة النظيفة في مدينتك.					
تتسم الحكومة بالشفافية في جهودها للحد من البصمة الكربونية.					
على استعداد لاستئجار الألواح الشمسية لتركيبها بدلًا من شراء وتركيب المعدات.					

السؤال 10- برأيك، ما هي العوامل التي تحول دون اعتماد الطاقة المتجددة بين المستخدمين في المنشآت السكنية؟					
العوامل	**أوافق بشدة**	**أوافق**	**محايد**	**أرفض**	**أرفض بشدة**
ارتفاع تكاليف التركيب					
قلة الوعي بين عامة السكان					
عدم وجود مبادرات أو حوافز تسهل الاعتماد					
عدم توفر المعدات وصيانتها أو عدم وجود مراكز خدمة قريبة					
عدم كفاية المعلومات اللازمة لتقييم الجدوى والتوفير في التكاليف من خلال الطاقة النظيفة في منزلي السكني					

القسم ج – البنية التحتية الحالية للطاقة المتجددة والبرامج ذات الصلة (6 أسئلة)	
الأسئلة	**الخيارات**
السؤال 1- هل تم تنفيذ أي حلول للطاقة النظيفة بالقرب من مكان إقامتك في الوقت الحالي؟	نعم
	لا
	ربما، لست متأكدًا
السؤال 2- هل هناك أي خطط في مجتمعك أو مؤسستك التجارية للتحول نحو حلول الطاقة النظيفة في السنوات الثلاث المقبلة؟	نعم
	لا
	ربما، لست متأكدًا
السؤال 3- هل لديك الاستعداد لدفع مبلغ إضافي لاعتماد حلول الطاقة الشمسية؟	نعم
	لا
	ربما، في حالة وجود بعض الحوافز الضريبية ذات الصلة

السؤال 4- هل توجد أي مبادرات تدعمها البلديات المحلية لتحسين الوضع الحالي للبنية التحتية للطاقة النظيفة؟	نعم
	لا
	ربما، لست متأكدًا
السؤال 5- هل يوجد موردون لمعدات الطاقة الشمسية بالقرب من مكان إقامتك؟	نعم
	لا
	ربما، لست متأكدًا
السؤال 6- هل لدى مؤسستك الحالية أي مبادرات أو برامج للطاقة النظيفة لتقليل البصمة الكربونية داخل المملكة العربية السعودية؟	نعم
	لا
	ربما، لا أعلم
	لا أعمل بعد

القسم د - المبادرات الحكومية: التعليقات ومستوى الرضا (سؤال واحد)					
الأسئلة	**الخيارات**				
السؤال 1- يرجى التعبير عن موافقتك أو عدم موافقتك على مجموعة العبارات التالية.					
العوامل	**الخيار - 1**	**الخيار - 2**	**الخيار - 3**	**الخيار - 4**	**الخيار - 5**
هل أنت راضٍ عن مبادرة الحكومة لتلبية 50٪ من احتياجاتها من الطاقة من مصادر متجددة بحلول عام 2030؟	راضٍ بشدة	راضٍ جدًا	محايد	راضٍ نوعًا ما	غير راضٍ على الإطلاق
تعتزم المملكة العربية السعودية إنشاء أكبر مشروع للطاقة الشمسية الكهروضوئية في العالم بقيمة 200 مليار دولار أمريكي	راضٍ بشدة	راضٍ جدًا	محايد	راضٍ نوعًا ما	غير راضٍ على الإطلاق

يجب على الحكومة رفع الوعي بحوافز التحول إلى مصادر الطاقة النظيفة.	أوافق بشدة	أوافق	محايد	أرفض	أرفض بشدة
يجب على الشركات الكبيرة دمج مبادرات الطاقة النظيفة في سياساتها الخاصة بالمسؤولية الاجتماعية المؤسسية	أوافق بشدة	أوافق	محايد	أرفض	أرفض بشدة
يجب على الحكومة والشركات إعطاء الأولوية لمبادرات الطاقة النظيفة في أهداف التنمية المستدامة في السنوات القادمة.	أوافق بشدة	أوافق	محايد	أرفض	أرفض بشدة