مستقبل تصنيع وتوطين تكنولوجيات الطاقة المتجددة في الدول العربية

د. أحمد قنديل
رئيس برنامج دراسات الطاقة
مركز الأهرام للدراسات السياسية والاستراتيجية

كشفت استضافة مصر لمؤتمر الأمم المتحدة للمناخ (كوب ٢٧) في مدينة شرم الشيخ المصرية في شهر نوفمبر ٢٠٢٢ عن تسارع وتيرة التوجه لمواجهة تغير المناخ العالمي من خلال زيادة الاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة (مثل طاقة الرياح والطاقة الشمسية في توليد الكهرباء والمركبات التي تعمل بالهيدروچين والكهرباء في قطاع النقل) كأحد الوسائل الفعالة لخفض الانبعاثات الكربونية المتسببة في ارتفاع درجة حرارة الأرض. وهو الأمر الذي يؤكد أهمية مواكبة الدول العربية لتكنولوجيات الطاقة المتجددة وتطبيقاتها، مع ضرورة السعي إلى التوطين والتصنيع المحلي لهذه التكنولوجيات، خاصة مع تزايد الطلب في هذه الدول على الطاقة وتجهيزاتها، وهواجس نفاذ الوقود البترولي وارتفاع أسعاره العالمية، وتأمين فرص العمل لأعداد الشباب المتزايدة. كذلك من المرجح ان تستفيد الدول العربية من توطين وتصنيع تكنولوجيا الطاقة المتجددة من زاويا متعددة مثل ما يحققه ذلك من مزايا ترتبط بخفض أسعار نقل المعدات إلى مواقع تركيبها، فضلا عن مزايا أعمال التركيب وصيانة التجهيزات والتعامل معها وتأمين قطع الغيار لها مستقبلا.

ومما يزيد من أهمية توطين وتصنيع هذه التكنولوجيا، تمتع أغلبية الدول العربية بوفرة مصادر الطاقة المتجددة، وتحديدا الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، فضلا عن وجود فرص هائلة لانتشار المركبات الكهربائية وتلك التي تعمل بالهيدروچين، مما يخلق «فرصا ذهبية» لتصنيع وتوطين تكنولوجيات كثيرة مثل

تلك المرتبطة بمحطات نظم المركزات الشمسية الحرارية لإنتاج الكهرباء، ونظم الخلايا الكهروضوئية الشمسية (PV)، وتوربينات الرياح، وريش العنفات الريحية في مزارع الرياح، وبطاريات الليثيوم أيون، وتجميع السيارات الكهربائية وغيرها.

وفي هذا السياق، يؤكد كثير من الخبراء على أن وفرة موارد الطاقة المتجددة في الدول العربية، والتي تُعتَبر مستوياتها من بين الأعلى في العالم، تجعل المزيد من التطوير والنمو لمشروعات الطاقة المتجددة ممكنًا، مع وجود حاجة قوية لزيادة الانتشار خارج قطاع الكهرباء وفي قطاعات التدفئة الصناعية والنقل، بما في ذلك استخدام تقنيات مثل الهيدروچين الأخضر. وبالإضافة إلى ذلك، يشير كثير من المراقبين إلى وجود العديد من العوامل التي سوف تشجع الدول العربية على تسريع الاستفادة من موارد الطاقة المتجددة الهائلة التي تتمتع بها، وتوطين التكنولوجيا المرتبطة بها من خلال التصنيع المحلي لها، ولعل من أهمها العوامل الستة التالية:

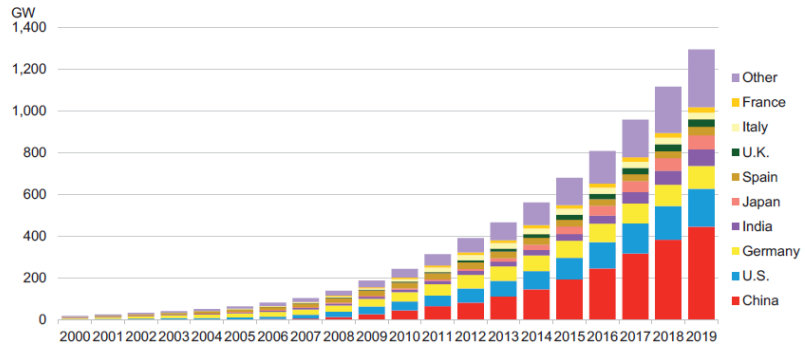
١- اتساق أهداف الطاقة والتنمية المستدامة ومواجهة تغير المناخ والتعافي الأخضر. حيث أصبحت مشروعات الطاقة المتجددة في الدول العربية أحد الوسائل الضرورية لمواجهة تحديات تغير المناخ أو لإعادة البناء والإعمار أو لتلبية احتياجات التنمية المستدامة المستقبلية أو ما يسمي حاليًا بالتعافي الأخضر أو الانتعاش الأخضر. كما أصبحت هذه المشروعات أيضا في صميم التخطيط للتعامل مع القضايا المترابطة مثل المياه، والغذاء، والصحة، والفقر، والهجرة، والتنمية الصناعية، وجهود التعافي الأخضر. كذلك اصبحت مشروعات الطاقة المتجددة أيضا تلعب دورا ملموسا في تعزيز نظم الحماية الاجتماعية من خلال زيادة وصول خدمات الطاقة المستدامة إلى المواطنين، وإيجاد فرص عمل لائقة لضمان النمو الشامل.

وفي هذا الصدد، يشار إلى حدوث قفزات كبيرة في الاستثمارات الموجهة للطاقة المتجددة في كثير من دول العالم، خاصة في مجالي طاقة الرياح والطاقة الشمسية، الأمر الذي يزيد من فرص انتشار مشروعات توطين الطاقة المتجددة في معظم الدول العربية بمرور الوقت. ففي عام ٢٠٠٥ ، بلغت قيمة هذه الاستثمارات ٦٠,٥ مليار دولار. وبعد خمس سنوات، نمت هذه الاستثمارات إلى ٢٣٥ مليار دولار ،

وبحلـول عـام ٢٠٢٠ ، وصلـت إلى ٥٠١ مليـار دولار. وإجـمالاً، تـم اسـتثمار أكـثر مـن ٤ تريليونـات دولار بشـكل تراكمـي في تقنيـات الطاقـة المتجـددة في الفـترة مـن ٢٠٠٥ إلى ٢٠٢٠، وفقـا لتقديـرات BloombergNEF. وقـد تركـزت هـذه الاسـتثمارات بشـكل رئيـس في الصـين والولايـات المتحـدة وألمانيـا والهنـد واليابـان وإسـبانيا والمملكـة المتحـدة وإيطاليـا وفرنسـا.

تطور القدرات التراكمية لتوليد الكهرباء في العالم من طاقة الرياح
والطاقة الشمسية في العقدين الأخيرين

Figure 1: Cumulative Worldwide Installed Wind and Solar Power-Generating Capacity



Source: BloombergNEF

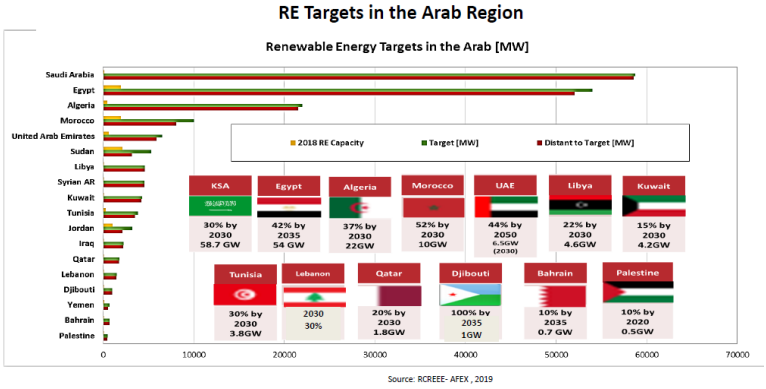
ومـن جهـة أخـرى، وصـل عـدد المركبـات الكهربائيـة، التـي لم تكـن موجـودة فعليًـا منـذ عقـد مـن الزمـن، إلى ١٠ ملايـين مركبـة في نهايـة عـام ٢٠٢٠، وكذلـك نمـت المبيعـات العالميـة للسـيارات الكهربائيـة، في عـام ٢٠٢٠، بنسـبة تقـدر بنحـو ٣٣ في المائـة مقارنـة بالعـام السـابق - رغـم الأزمـة الاقتصاديـة غـير المسـبوقة.

ومـن ناحيـة ثانيـة، يـرى المراقبـون أن انتشـار تكنولوجيـات الطاقـة الشمسـية وطاقـة الريـاح في العـالم جـاء بفضـل تراجـع تكلفـة انتاجهـا، وبالتـالي زيـادة قدرتهـا عـلى المنافسـة الوسـائل التقليديـة لتوليـد الكهربـاء مـن الوقـود الأحفـوري، بشـكل قيـاسي في

أجـزاء كثـيرة مـن العـالم، مشـيرين إلى أن ذلـك لم يتحقـق بعـد فيـما يتعلـق بالمركبـات الكهربائيـة. ومـع ذلـك، يؤكـد هـؤلاء عـلى أن تكلفـة انتـاج هـذه المركبـات في تراجـع مسـتمر، وبالتـالي أصبحـت قدرتهـا عـلى المنافسـة مـع المركبـات التقليديـة (التـي تعمـل بمحـرك الاحـتراق الداخـلي) تلـوح في الأفـق، خاصـة مـع انخفـاض أسـعار بطاريـات (ليثيـوم أيـون) بنسـبة ٩٠ في المائـة خـلال العقـد المـاضي. وتتوقـع BloombergNEF أن تنتـشر مشروعـات انتـاج المركبـات الكهربائيـة في العـالم بحلـول عـام ٢٠٢٣، مشـيرة إلى أن المركبـات الكهربائيـة التـي تعمـل بالبطاريـات (BEV) والسـيارات الكهربائيـة الهجينـة الموصولـة بالكهربـاء (PHEVs) سـوف تشـكل غالبيـة السـيارات الجديـدة المباعـة في العـالم و٤٢ في المائـة مـن السـيارات المباعـة في الولايـات المتحـدة.

٢- تغـير توجهـات الـدول العربيـة تجـاه مشروعـات الطاقـة المتجـددة في العقديـن الأخيريـن. فعنـد نهايـة السـنوات العـشر الأولي مـن القـرن الحـالي كان إجـمالي قـدرات هـذه الـدول مجتمعـة مـن الطاقـة المتجـددة -أي الكهربـاء المولـدة مـن المصـادر المائيـة والشمسـية والريحيـة- لا يـكاد يذكـر تقريبـا، وكانـت هـذه القـدرات تتركـز في دول محـدودة فقـط مثـل مـصر والمغـرب، بينـما كانـت هـذه القـدرات شـبه منعدمـة تمامـا في معظـم الـدول العربيـة. وفي غضـون العـشر سـنوات التاليـة زاد إجـمالي القـدرات مـن مشروعـات الطاقـة الشمسـية وطاقـة الريـاح والطاقـة المائيـة في الـدول العربيـة، بـل ووضـع معظـم الـدول العربيـة أهدافـا طموحـة لزيـادة هـذه القـدرات، وخاصـة في المملكـة العربيـة السـعودية، والجزائـر والامـارات والسـودان وليبيـا وسـوريا والأردن وسـلطنة عـمان وغيرهـا، حسـبما يوضـح الشـكل التـالي.

أهداف الطاقة المتجددة في الدول العربية – بالمليون ميجاوات



Source: RCREEE- AFEX , 2019

وبالتزامن مع ذلك، ظهرت آليات متعددة في معظم الدول العربية لتحفيز الاستثمار في مشروعات الطاقة المتجددة من جانب القطاع الخاص، سواء المحلي أو الأجنبي. ومن أهم هذه الآليات: شراء الكهرباء المنتجة من محطات القطاع الخاص بأسعار جاذبة للاستثمار في هذه المشروعات، سواء بإعلان سعر مسبق أو ما يسمي بتعريفة التغذية، أو عبر مناقصات تنافسية أو مزايدات أو ممارسات أو عروض مباشرة يسمح بها القانون وتُمكن من الوصول إلى أسعار جيدة من قبل متنافسين من القطاع الخاص للمشروعات الكبري المرتبطة بالشبكات. كما طورت كثير من الدول العربية أيضًا آليات تسمح بالإنتاج الذاتي لأنظمة يركبها المستهلك مباشرة لتلبية احتياجاته، وسمح العديد منها بضخ فائض الطاقة المنتجة عبر الشبكة، والتسوية مع شركات توزيع الكهرباء فيما يسمي «بأسلوب صافي القياس».

ومن ناحية أخرى، يواصل مطورو مشروعات الطاقة المتجددة التنافس على خفض التكاليف في عروضهم للمناقصات والمزايدات التنافسية للمشروعات الكبري المرتبطة بالشبكة في عدد من الدول العربية، مثل مصر والمغرب والسعودية والإمارات، بما يعكس الميزات التنافسية لمشروعات الرياح والطاقة الكهروضوئية في ظل ظروف مُحسَّنة تتضمن اختيار المواقع ذات التميز في الإشعاع الشمسي أو سرعة الرياح،

وجاذبيـة وموثوقيـة السياسـات والقوانـين والإجـراءات المطبقـة، مـع مشـاركة مدروسـة لـشركات ومؤسسـات الكهربـاء الوطنيـة كـشركاء في المشروعـات فضـلًا عـن عـدد مـن التدابـير الأخـرى لتخفيـف مخاطـر الاسـتثمار مـن بينهـا فـرص التمويـل الميـسر. وفي هـذا الإطـار، يشـار إلى أن دول مثـل مـصر والمغـرب والسـعودية والجزائـر وتونـس وليبيـا أصبـح لديهـا قنـوات أو صناديـق تمويـل عامـة لمشروعـات الطاقـة المتجـددة، وذلـك إلى جانـب نشـاط وافـر لمؤسسـات التمويـل الدوليـة في المنطقـة العربيـة، مثـل: البنـك الـدولي، وبنـك الاسـتثمار الأوروبي، وبنـك التعمـير الألمـاني والوكالـة الفرنسـية للتنميـة وغيرهـا.

أهداف وآليات تشجيع مشروعات الطاقة المتجددة في الدول العربية

الدولة	أهداف الطاقة المتجددة المعتمدة (%)	المدى الزمني	القدرات المركبة من الطاقة المتجددة (دون المائي) في نهاية 2017 (م و)	مناقصات تنافسية	تقديم مقترح المشروع مباشرة	تعريفة التغذية	القياس الصافي للطاقة
الأردن	10[3]	2020	564.4	✓	✓	✓	✓
الإمارات العربية المتحدة - أبو ظبي - دبي	7[2] 25[1]	2020 2030	356.6	✓			✓
البحرين[15]	5[2] 10[2]	2025 2035	6				
الجزائر	15[1] 27[1]	2020 2030	435.2			✓	
تونس	30[3]	2030	281.8				✓
الجمهورية العربية السورية	30[2]	2030	13	✓			✓
السودان	11[2] 20[1]	2020 2030	202.6				
العراق	11[1]	2020	37				
عُمان[16]	10[1]	2025	25	✓			
دولة فلسطين	10[1]	2020	18	✓		✓	✓
قطر	20[3]	2030	43				
الكويت	15[2]	2030	41	✓			
لبنان	12[1]	2020	30	✓			
ليبيا	7[1] 10[1]	2020 2025	5				
مصر	20[4] 42	2022 2035	866	✓	✓	✓	✓
المغرب	42[2] 52[2]	2020 2030	1260.8	✓			✓
المملكة العربية السعودية	10[2] 30[2]	2023 2040	92				
موريتانيا	20[1]	2020	119.2				
اليمن	15[2]	2025	400	✓			

(1) الطاقة الكهربائية المولدة، (2) القدرة المركبة، (3) الطاقة الأولية، (4) شاملاً الكهرومائي.

ووفقًا للمبادرة العربية للطاقة النظيفة (PACE)، التي أطلقتها الوكالة الدولية للطاقة المتجددة (IRENA)، من المخطط أن تلتزم الدول العربية بزيادة توليد الكهرباء عن طريق مشروعات الطاقة المتجددة إلى ٨٠ جيجاوات بحلول عام ٢٠٣٠. ومن المتوقع أن يحدث ذلك قفزة كبيرة في عدد مشروعات الطاقة المتجددة في السنوات القليلة المقبلة. وفي هذا الإطار، يشير تقرير لمؤسسة APICORP إلى أن قيمة الاستثمار في قطاع الطاقة المتجددة في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا ستتجاوز ٢٥٠ مليار دولار في عام ٢٠٢٢. ومن بين هذه الاستثمارات، سوف يتم تطوير مشروعات للطاقة المتجددة في المملكة العربية السعودية، ومصر بقيمة ٦٠ و٣٧ مليار دولار على التوالي.

ومن جهة أخرى، تشير بعض التقديرات إلى أنه من المتوقع أن تشهد الدول العربية استثمارات بقيمة ٧٠٠ مليار دولار في مشروعات الطاقة المتجددة بين عامي ٢٠٢٠ و٢٠٥٠ بهدف توليد أكثر من ٧٠ جيجاوات من الطاقة من الطاقة المتجددة بحلول عام ٢٠٥٠. كما من المنتظر أن يزداد عدد المركبات التي تعمل بالكهرباء والهيدروچين في الدول العربية لتصل إلى ٣٠٠ مليون مركبة بحلول عام ٢٠٤٠ وأكثر من ٦٠ في المائة من إجمالي المركبات بحلول عام ٢٠٥٠.

٣- وجود فرص كبيرة لنمو مشروعات الهيدروچين الأخضر، أي الهيدروچين المنتج باستخدام التحليل الكهربي للمياه اعتمادًا على كهرباء من مصدر طاقة متجدد، كطاقة الشمس أو طاقة الرياح. حيث يوفر التحرك نحو الهيدروچين الأخضر فرصًا طويلة الأجل للدول العربية لدمج حصص أعلى من الطاقة المتجددة في شبكاتها الكهربائية، وتصدير الطاقة المتجددة إلى دول أخرى في جميع أنحاء العالم، وإزالة الكربون من القطاعات التي يصعب في كثير من الأحيان إزالة الكربون منها مثل: قطاعات النقل والنفط والغاز والصلب والتعدين وغيرها. ومما قد يشجع على ذلك وجود إمكانات ممتازة في عدد من الدول العربية لإنتاج الهيدروچين اعتمادًا على الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، سواء من حيث وجود مساحات الأراضي الشاسعة منخفضة التكلفة والمتاحة لمشروعات الطاقة المتجددة ومنشآت الهيدروچين، أو من حيث التكلفة المنخفضة نسبيًا لرأس المال والشراكات بين القطاعين العام والخاص

والتمويل الميسر فضلًا عن الطلب الصناعي الحالي في الأسواق الوطنية والإقليمية والعالمية. ويعتبر القرب الجغرافي للدول العربية في شمال افريقيا، مصر والمغرب والجزائر وتونس وليبيا، من الأسواق الأوروبية «الخضراء» عاملًا رئيسًا للتوسع في مشروعات انتاج الهيدروچين الأخضر. فعلى سبيل المثال، حددت استراتيجية الاتحاد الأوروبي بشأن الهيدروچين، والتي صدرت في يوليو ٢٠٢٠، هدفًا يبلغ الحصول على ٤٠ جيجاوات من أجهزة التحليل الكهربائي داخل حدوده بحلول عام ٢٠٣٠، و٤٠ جيجاوات أخرى من السعة المستوردة من منتجين آخرين، وخاصًة شمال أفريقيا وأوكرانيا. كذلك، من المتوقع أن تتلقى مشروعات الهيدروچين الأخضر دعمًا كبيرًا على مستوى الاتحاد الأوروبي، يقدره البعض بأنه سيتراوح بين ١٠ و٢٤ مليار يورو سنويًا خلال العقد القادم. وبالتأكيد سوف يمثل الدعم المالي الأوروبي دفعة قوية لمشروعات الطاقة المتجددة في كثير من الدول العربية، خاصة وأن هذه الدول تتمتع بموقع استراتيجي مهم نظرًا لقربها من أسواق الطاقة الأوروبية. كما يمكن إنتاج الهيدروچين الأخضر من خلال استخدام مصادر متجددة في هذه الدول ثم تصديره إلى أوروبا باستخدام خطوط أنابيب الغاز الحالية: المغرب العربي - أوروبا (بين الجزائر والمغرب وإسبانيا)؛ مدغاز (الجزائر - إسبانيا) ؛ ترانسميد (الجزائر وتونس وإيطاليا) ؛ وجرين ستريم (ليبيا-إيطاليا).

٤- تنامي الشراكات الدولية في مشروعات الطاقة المتجددة. يمكن ان تلعب مشروعات الطاقة المتجددة في عدد من الدول العربية دورا ملموسا في دفع التعاون الإقليمي والشراكات الدولية، خاصة مع الدول الأوروبية والعربية القريبة، لتصدير فائض إمدادات الكهرباء المنتجة من خلال مصادر الطاقة المتجددة. فعلى سبيل المثال، تخطط إيطاليا وتونس لبناء وصلة كهرباء تحت البحر، والتي ستربط المحطات الفرعية الكهربائية في بارتانا، في صقلية، مع المحطة الفرعية التونسية المقابلة كاب بون. كذلك، توجد مشروعات جديدة للنقل الكهربائي بين الجزائر وليبيا، بينما تخطط مصر لربط شبكة كهرباء هيئة الربط الكهربائي لدول مجلس التعاون الخليجي بشبكة كهرباء الاتحاد الأوروبي بشبكة كهرباء المغرب العربي.

٥- أصدر عدد من الدول العربية استراتيجيات للتنمية الصناعية، تشمل توطين

نسبة كبيرة من سلاسل القيمة للطاقة المتجددة، شاملا انشطة البحث والتطوير والتصنيع وغيره، مثل النص على ذلك في رؤية المملكة العربية السعودية للتنمية المستدامة حتى عام ٢٠٣٠. كما اعتمد قطاع الكهرباء المصري برنامجاً للتوطين يهدف إلى زيادة المكوّن المحلي في إجمالي متطلبات محطات الرياح إلى ٧٠ ٪، وإلى ٥٠ ٪ في محطات الطاقة الشمسية المركزة. وهنا يشار إلى أن المادة ٣٢ من دستور جمهورية مصر العربية، ٢٠١٤ تنص على الحصول على أقصى قدرٍ من المنافع من مصادر الطاقة المتجددة، وحفز الاستثمار فيها، وتشجيع البحث والتطوير، بالإضافة إلى التصنيع المحلي.

كذلك، توصل عدد من الأطراف العربية (الرسمية وغير الرسمية) إلى اتفاقات تعاون بشأن توطين تكنولوجيا الطاقة المتجددة، كما يجري التفاوض الجاد لتعزيز مثل هذا التعاون في المستقبل بين أطراف عربية وغير عربية أيضا. فعلى سبيل المثال، تم توقيع بروتوكول للتعاون بين الهيئة العربية للتصنيع وشركة الفنار العالمية للتطوير السعودية، في يونيو ٢٠٢٢، من أجل توطين تكنولوجيا الطاقة النظيفة والمتجددة وفقا لأحدث آليات الثورة الصناعية الرابعة. ويهدف هذا البروتوكول إلى الاستفادة من المواد والمعدات التي تنتجها الهيئة العربية للتصنيع، لتصميم وتصنيع مشتملات تقنيات صناعة الطاقة المتجددة، وفقًا لمعايير الجودة العالمية وبأسعار السوق التنافسية. ويشمل التعاون أيضا تلبية احتياجات السوق المحلي، والتوسع مستقبلا للأسواق الأفريقية والعربية . ومن ناحية أخرى، تجري الحكومة المصرية مفاوضات مع شركات صينية – لم يكشف عن هويتها – لإنشاء مجمع صناعي متكامل لإنتاج مكونات الألواح الطاقة الشمسية في مصر بقيمة ٢,٣ مليار دولار لتصنيع مكونات الألواح الشمسية. وسيضم المجمع – الذي قد ينفذ في السويس أو المنيا أو أسوان – مصانع للسيليكون والبولي سيليكون وأخرى لتقطيع الرقائق ووحدات الخلايا والزجاج، ومصنع للدائن البلاستيك، إضافة إلى محطة كهرباء.

تحديات مشروعات توطين تكنولوجيا الطاقة المتجددة في الدول العربية

رغم التطور الملموس لمشروعات الطاقة المتجددة في أغلبية الدول العربية، على النحو

سالف الذكر، إلا ان حدوث قفزات كبيرة في توطين وتصنيع تكنولوجيات الطاقة المتجددة لن يكون بالأمر السهل، حيث تواجه هذه المشروعات تحديات وعقبات مالية ومؤسسية وهيكلية وفنية وسياسية، وهو ما نوجز في إيضاحه فيما يلي:

١- التحديات المالية والاقتصادية

تتمثل هذه التحديات في ارتفاع التكلفة الرأسمالية لمشروعات الطاقة المتجددة مع غياب آليات التمويل، فضلا عن الاعتقاد الخاطئ بأن الاستثمار في مثل هذه المشروعات يمثل مخاطرة مالية مرتفعة. كما أن بعض البنوك ومصادر التمويل في معظم الدول العربية ما تزال لا تشجع القروض والاستثمارات في مشروعات ناشئة، مثل مشروعات توطين تكنولوجيا الطاقة المتجددة مقارنة بمشروعات الطاقة التقليدية (البترول والغاز الطبيعي). ومن ناحية أخرى، تعاني هذه المشروعات في عدد من الدول العربية أيضا مع الدعم المرتفع للهيدروكربونات، ووضع سقف للاستثمار الأجنبي في مشروعات الطاقة المتجددة. وفي أعقاب الحرب الروسية الأوكرانية، التي اندلعت في فبراير ٢٠٢٢، يعاني مصنعو الخلايا الشمسية في عدد من الدول العربية، مثل مصر، من ارتفاع أسعار المدخلات نتيجة زيادة تكلفة الشحن، ونقص المكونات بشدة نتيجة النقص العالمي في أشباه الموصلات الذي أدى إلى ارتفاع أسعار الخلايا الشمسية.

٢- التحديات المؤسسية والهيكلية

تتطلب مشروعات توطين تكنولوجيا الطاقة المتجددة (خاصة في الطاقة الشمسية، أو طاقة الرياح، أو المركبات الكهربائية) تضافر جهود عدد كبير من الشركاء، منهم شركاء التصنيع والمستخدمين والسلطات التشريعية والتنفيذية ذات الصلة (منها وزارات الكهرباء والطاقة والنقل والبيئة والمالية، والجهات التابعة لها كالجمارك والضرائب) ومؤسسات البحث العلمي والمواصفات والمقاييس. لذلك، فإن غياب تحديد الأدوار وخطط التنفيذ ووضع نظام إداري متكامل للتنسيق بين هذه الأطراف من أجل الوصول إلى التصنيع المحلي لتكنولوجيا الطاقة المتجددة يمثل تحديا ملموسا.

٣ – التحديات الفنية والتقنية

تفتقر الكثير من الدول العربية إلى إجراءات نقل معرفة تصنيع معدات

وتكنولوجيات الطاقة المتجددة. ويعد غياب الجانب المعرفي والمعلوماتي ذو الصلة بتصنيع مكونات وأنظمة الطاقة المتجددة، من المعوقات الفنية التي تحول دون نشر تطبيقات الطاقة المتجددة في هذه الدول. ومن الامثلة الدالة على ذلك، توقف المحادثات بين شركة «النصر» المصرية وشركة دونج فينج الصينية بشأن تجميع المركبات الكهربائية محليا في مصر، بسبب عدة عوامل منها عدم الاتفاق بشأن شروط عملية نقل تكنولوجيا التصنيع. كذلك غاب الاتفاق أيضا بشأن ضمانات المركبات وقطع الغيار. وكانت شركة النصر المصرية تخطط لبدء التجميع المحلي لمركبات دونج فينج E٧٠ في عام ٢٠٢٢، على أن تكون أول ١٠٠ سيارة جاهزة بحلول يوليو أو أغسطس ٢٠٢٢، وهو ما سيتأجل الآن لحين الاتفاق مع شريك جديد.

توصيات للمستقبل

رغم التحديات المذكورة أمام انتشار مشروعات توطين تكنولوجيا الطاقة المتجددة في الدول العربية، يمكن القول إن هذه المشروعات سوف تشهد مستقبلا مبشرا مع توجه هذه الدول إلى تبني أنظمة للطاقة أكثر استدامة ومرونة ورواجا. ومما يدفع إلى التفاؤل في هذا السياق أن معظم الدول العربية شهدت في السنوات العشر الأخيرة جهود يقظة من جانب دوائر الصناعة والحكومات ومؤسسات التمويل والجهات التنظيمية، مما ساهم في تداعي الكثير من هذه التحديات، الأمر الذي سوف يكفل في النهاية التوصُّل لتوطين هذه التكنولوجيا الناشئة بقوة على الساحة العربية.

ويمكن القول إن نجاح مشروعات تصنيع وتوطين تكنولوجيات الطاقة المتجددة في الدول العربية يتطلب مزيدًا من العمل على توفير بيئة العمل المواتية والتي يمكن تلخيصها في عدة شروط رئيسية. وهذه الشروط، إذا ما توافرت -سوف تتمكن هذه الدول، على الأرجح- من النجاح في تنفيذ مستهدفاتها. وهنا ينبغي الإشارة إلى عدم ضرورة تحقيق كل هذه الشروط على نحو كامل، وإنما قد يكفي توافر مؤشرات التحرك الإيجابية فيها، مما قد يمنح كافة الأطراف ذات الصلة، وبخاصةٍ المستثمرين والممولين والقطاعات الإنتاجية والاجتماعية المستفيدة، مزيدًا من الثقة. ولعل من أهم هذه الشروط ما يلي:

- تشجيع وحفز الشراكات بين الشركات المصنعة العالمية والشركات المصنعة المحلية في الدول العربية لتصنيع وتوطين تكنولوجيات الطاقة المتجددة في الدول العربية. وهذه الشراكات يمكن ان تستند على ما يعرف بعقود «إذن التصنيع»، التي تسمح بالتصنيع لقاء أرباح معينة ولفترة معينة وبصيغ محددة. فتحصل الشركات العربية على التصاميم والمواصفات التفصيلية للقيام بعملية التصنيع ، شرط ان تتعهد باحترام السرية الصناعية والملكية الفكرية.

- حسن اختيار التكنولوجيات «الناضجة»، التي تستطيع الدول العربية أن تحقق ميزة تنافسية كبيرة فيها، مثل تكنولوجيات تسخين المياة بالطاقة الشمسية، وتكنولوجيات معدات طاقة الرياح، وغيرها.

- تشجيع العمل المشترك بين الشركات الصناعية ومراكز البحث العلمي والجامعات، من أجل مراعاة تطوير تكنولوجيات الطاقة المتجددة من خلال تعديلها أو تطويرها لتلائم الظروف المحلية في الدول العربية.

- إعداد الأيدي العاملة المدربة والملمة بتكنولوجيات تصنيع معدات الطاقة المتجددة وفق المواصفات المعتمدة، بإشراف مهندسين وفنيين متخصصين. وفي هذا السياق، يمكن للدول العربية التي تفتقر إلى اليد العاملة أن تتكامل مع دول عربية أخرى غنية بها.

- توفير الاستثمارات اللازمة لإنشاء مصانع معدات الطاقة المتجددة واستيراد أو شراء تجهيزاتها الأساسية وتأمين الموارد البشرية اللازمة للتشغيل والصيانة. ويحتاج جذب هذه الاستثمارات، سواء كانت وطنية أو عربية أو أجنبية، إلى مناخ ملائم للاستثمار، ودرجة عالية من الاستقرار السياسي والأمني، مع استقرار وثبات القوانين.

- إعداد وتجهيز البنية التحتية القادرة على تأمين حركة وسائل النقل البري والبحري (شبكات طرق، وموانئ، وسكك حديدية وغيرها) لنقل المواد الأولية والمعدات المصنعة واجزاءها.

- توفير قاعدة صناعية وطنية يستند إليها التصنيع المحلي لمعدات الطاقة المتجددة. فعلى سبيل المثال، يسهل وجود مصانع الحديد والصلب نشوء

صناعة أنابيب الصلب والألواح المعدنية التي تحتاجها أنظمة الطاقة الشمسية الحرارية ، كذلك يمكن ان تستفيد صناعة المرايا الشمسية من وجود صناعة الزجاج.

- توفير الكهرباء بأسعار معقولة وأنظمة نقل كهربائي ذات كفاءة عالية.
- وجود الأسواق المحلية والإقليمية والعالمية يمكنها استقبال تكنولوجيا الطاقة المتجددة المصنعة في الدول العربية، ويتوقف ذلك على عوامل، من أبرزها:
- قدرة الصناعات العربية المحلية على المنافسة من حيث الجودة والسعر.
- وجود قدر معين من النفاذ إلى السوق المحلية في الدول العربية، ويكون ذلك من خلال إعطاء الأفضلية للصناعات المحلية في عملية الشراء التي تجريها الحكومة، حتى لو جاءت أسعارها أعلى بنسبة ١٠ إلى ٢٠ في المائة مثلا. كذلك قد يتأمن النفاذ إلى السوق المحلية من خلال أنظمة الحماية الجمركية و/أو من خلال إلزامية الحصول مسبقا على تراخيص الاستيراد ، للتأكد من عدم وجود معدات مصنعة محليا قبل شراء المعدات من الخارج.
- تشجيع الابتكار والاختراع وإيجاد آليات وطنية لكفالة حق المبتكرين العرب في الملكية الفكرية
- التنسيق بين الدول العربية لدى عقد اتفاقيات تجارية ثنائية مع دول أجنبية، وعند مناقشة وإقرار اتفاقيات دولية تتعلق بأمور صناعة معدات الطاقة المتجددة وأسواقها.
- الإسراع في إنشاء سوق عربية للطاقة الكهربائية وفي تنفيذ الاتحاد الجمركي العربي.
- تحديد صيغ «للحماية» وللأفضلية» تمنح للمعدات والتجهيزات المصنعة محليا لدعم توطين تكنولوجيا الطاقة المتجددة في الدول العربية.

وفي النهاية، يجب التأكيد على أن انتشار تصنيع وتوطين تكنولوجيات الطاقة المتجددة في الدول العربية يتطلب أن تقوم الدبلوماسية العربية بمساندة مقترح الأمين العام للأمم المتحدة الخاص بجعل تكنولوجيا الطاقة المتجددة منفعة عامة عالمية- أي متاحة للجميع، وليس للأثرياء فقط. وبالتالي سيكون من الضروري إزالة

العقبات التي تحول دون تقاسم المعارف ونقل التكنولوجيا، بما في ذلك قيود الملكية الفكرية. كذلك، من الضرورة على الدول العربية العمل على تحسين الوصول إلى المكونات والمواد الخام الحاسمة - من المعادن اللازمة لإنتاج توربينات الرياح وشبكات الكهرباء إلى السيارات الكهربائية، باعتباره أمرا أساسيا لنشر وتوطين تكنولوجيا الطاقة المتجددة في الدول العربية. علاوة على ذلك، يجب ان تعمل الدبلوماسية العربية على جذب استثمارات أكبر لضمان حفز وتشجيع مشروعات التصنيع والتوطين لتكنولوجيات الطاقة المتجددة - لاسيما في مجال التدريب على المهارات، والبحث والابتكار، وتوفير الحوافز لبناء سلاسل الإمدادات.

كما يجب على الحكومات العربية أيضا إصلاح أطر السياسات المحلية، على وجه السرعة لتبسيط وتسريع الموافقات على مشاريع الطاقة المتجددة وتحفيز استثمارات القطاع الخاص. وكذلك، يجب أن تكون هناك سياسات قائمة للحد من مخاطر السوق وتحفيز الاستثمار- بما في ذلك عبر تبسيط عمليات التخطيط والموافقات والتنظيمات وإزالة الاختناقات. وقد يشمل ذلك تخصيص مساحة لإقامة هذه المشروعات على نطاق واسع في مناطق الطاقة المتجددة الخاصة.