

سلسلة أوراق مشروع تعميق التصنيع المحلي في مصر

سياسات وآليات تعميق الصناعات الإلكترونية في مصر
في ضوء الخبرات الدولية وتقييم الممارسات المحلية
بالتطبيق على صناعة ألواح الطاقة الشمسية

د. أحمد رشاد الشربيني د. أسماء مليجي ربيع

أ. أحمد إبراهيم عبد الحميد



رقم (٦)

الآراء الواردة بسلسلة أوراق المشروع تعبر عن وجهة نظر كاتبها
ولا تعبر بالضرورة عن رأي معهد التخطيط القومي

اللجنة التوجيهية لمشروع

"تعميق التصنيع المحلي في مصر"

رئيس اللجنة

• أ.د. علاء زهران

الأعضاء (وفق الترتيب الأبجدي)

مدير المشروع

• أ.د. إبراهيم العيسوي

• أ.د. أشرف العربي

• أ.د. أماني الرئيس

• أ.د. خالد عطية

• أ.د. سميحة فوزي

مقرر اللجنة

• د. علي البجلاتي

تقديم السلسلة

استشعارًا من معهد التخطيط القومي للدور المحوري للتصنيع في تحقيق الانطلاقة التنموية المأمولة في مصر، ولإدراكه العميق بأن التصنيع يتجاوز مجرد إقامة صناعات تعتمد على معدات ومستلزمات إنتاج وتكنولوجيا تستجلب غالبيتها من الدول الصناعية المتقدمة، إلى جعل الصناعة تكتسب عمقًا محليًا من خلال تعظيم مساهمة الموارد والطاقات البشرية والقدرات العلمية والتكنولوجية الوطنية في بناء هيكل صناعي متماسك، فقد أطلق المعهد في صيف 2020 مشروعًا علميًا طموحًا عنوانه: تعميق التصنيع المحلي في مصر.

إن قضية تعميق التصنيع المحلي هي قضية وطن وشعب بأكمله، ويجب أن تكون هي القضية الحاضرة في وعي مؤسسات الدولة ووجدان الشعب المصري. وليس من قبيل المصادفة أن تكون كافة الدول المتقدمة دولًا صناعية، وهي ذات الدول التي تنصدر التقارير الدولية في مؤشرات التعليم والابتكار والتنافسية والسعادة وجودة الحياة. وعليه يمكن القول بأن الدول تتقدم بمواصفات شعوبها، ومن ثم على جميع مؤسسات الدولة أن تعمل على تطوير وتحسين تلك المواصفات، من صدق والتزام وولاء وانضباط وجودة وإتقان واحترام لقيمة الوقت والعمل، وهو ما يرتبط بالضرورة بقضايا التعليم والتدريب والتأهيل. فهذه جميعًا من المقومات الضرورية للنهضة الصناعية المنشودة. لبلادنا.

كما أن قضية تعميق التصنيع تشابك مع كافة القضايا الكبرى كقضية الثورة الصناعية الرابعة وما تطلقه من تطورات تكنولوجية متسارعة ومذهلة، وقضية التحول الرقمي، وقضية الاقتصاد القائم على المعرفة بما يتضمنه من إبداع وابتكار وتعليم وتدريب ذي يساعد في تنمية رأس المال الطبيعي والاجتماعي والمعرفي، وقضايا التجارة الدولية والتنافسية العالمية، وقضية التغيرات المناخية وتفاعلاتها، وقضية التحول إلى الطاقات المتجددة، وقضية الحوكمة وتأثيراتها على كفاءة تخصيص الموارد وتقليل الهدر والفاقد، وقضية مكافحة الفقر والحماية الواجبة للفقراء، وقضية العدالة الاجتماعية.

والمشروع الذي أطلقه المعهد يمتد تنفيذه عبر السنتين 2020/2021 و 2021/2022، ويشارك في أعماله أعضاء الجهاز العلمي للمعهد وأساتذة وخبراء من خارج المعهد. وهو يعتمد على أنشطة متعددة تشمل ورشات عمل ولقاءات خبراء وسمنارات يشارك فيها الباحثون والخبراء والمشتغلون بالصناعة المختلفة، كما أنها تشمل إعداد أوراق عمل في الموضوعات المطروحة في الورقة المفاهيمية للمشروع التي نفتتح بها سلسلة أوراق المشروع التي يسرني تقديمها، والتي ستتوالى إصداراتها حاملة مختارات من أوراق العمل التي سوف تشكل مع نواتج الأنشطة الأخرى للمشروع مدخلات للتقرير العام الذي سيتضمن ما ينتهي إليه المشروع من نتائج وتوصيات بسياسات وآليات للسير قدمًا على طريق تعميق التصنيع المحلي في بلادنا.

مع الأمل بغد مشرق يحمل كل الخير لمصرنا الغالية

أ.د. علاء زهران

رئيس معهد التخطيط القومي

سياسات وآليات تعميق الصناعات الإلكترونية في مصر في ضوء الخبرات الدولية وتقييم
الممارسات المحلية بالتطبيق على صناعة ألواح الطاقة الشمسية

إعداد

د. أحمد رشاد الشربيني

أستاذ الاقتصاد المساعد

مدير مركز العلاقات الاقتصادية الدولية

أ. أحمد إبراهيم عبد الحميد

مدرس مساعد

مركز التخطيط والتنمية البيئية

د. أسماء مليجي ربيع

مدرس الاقتصاد

مركز السياسات الاقتصادية الكلية

يوليو 2021

ملخص

استهدفت الورقة تقييم واقع الصناعات الإلكترونية في مصر، مع التركيز على صناعة ألواح الطاقة الشمسية، وتسلط الضوء على إمكانات وآفاق التقدم نحو رفع نسبة المكون المحلي بصناعة ألواح الطاقة الشمسية، وتقديم اقتراحات بالسياسات والإجراءات المطلوبة لتوطين وتعميق هذه الصناعة في مصر.

وقد أكدت الورقة على أن الصناعات الإلكترونية في مصر تفتقر للعمق الصناعي والتكنولوجي الذاتي والمحلي، لاعتمادها على التجميع من مكونات وأجزاء مستوردة وغياب التصميم بغرض الإنتاج؛ وهو ما يمثل نوعاً من الاختلال الهيكلي الأساسي في القطاع الصناعي بصفة عامة، وفي نفس الوقت يزيد الاتجاه نحو التبعية التكنولوجية.

وفي السياق نفسه أوضحت الورقة اهتمام مصر بالدخول بشكل مباشر في المراحل النهائية لسلسلة القيمة الخاصة بصناعة ألواح الطاقة الشمسية وتحديدًا المرحلة الخامسة والمتعلقة بتجميع مكونات الألواح الشمسية المستوردة بالكامل (دون الاعتماد على القدرات المحلية لتصنيع بعض هذه المكونات) لكون هذه المرحلة تعتمد بشكل كبير على عنصر العمل مقارنة بعنصري رأس المال والتكنولوجيا التي تعتمد عليهما المراحل الأولى لهذه الصناعة بشكل أكبر.

وكشفت الورقة عن وجود إمكانات وقدرات مستقبلية لمصر لتعميق تصنيع مكونات الألواح الشمسية بنسبة تتراوح ما بين 75% إلى 80%. وأهم هذه المكونات النماذج/الألواح الكهروضوئية PV Module والغطاء الزجاجي للألواح الشمسية والإطار الألومنيوم المستخدم في تثبيت مكونات اللوح الشمسي، وصندوق التوصيل الذي يربط الخلايا الشمسية معاً لتكوين اللوح الشمسي، والحامل المعدني للنموذج/ اللوح الشمسي، والكابلات والمحولات، أما تصنيع مكون الخلية الشمسية فيصعب اجتياز المواصفات الفنية الخاصة به، كما يحتاج نقل وتوطين التكنولوجيا الخاصة به إلى استثمارات مرتفعة. وفي هذا الصدد أبرمت وزارة الانتاج الحربي (شركة بنها للصناعات الالكترونية) مؤخرًا بروتوكول تعاون مع شركة GCL الصينية يستهدف تصنيع هذه الخلايا محليًا في الفترة المقبلة. ويستعان بمكاتب استشارية لإجراء دراسات جدوى في هذا الصدد.

كما تطرقت الورقة لدراسة المشاكل والتحديات التي ساهمت وتساهم في تواضع هذه الصناعة والتي يمثل تخطيها فرصة هامة لتوطينها وتعميقها في مصر. بالإضافة إلى دراسة بعض التجارب الدولية الرائدة في مجال توطين وتعميق هذه الصناعة، للتعرف على الشروط والمتطلبات والركائز الأساسية التي اعتمدت عليها هذه الدول في تحقيق نهضتها الصناعية، والوقوف على القواسم المشتركة بهذه التجارب، واختتمت الورقة بتقديم اقتراحات بالسياسات والإجراءات المطلوبة لتوطين وتعميق هذه الصناعة في مصر.

الكلمات الدالة:

الصناعات الإلكترونية، ألواح الطاقة الشمسية، الخلايا الشمسية، سلاسل القيمة، سبائك ورقائق السليكون، الزجاج الشمسي، نظام التعريف حسب التغذية، نظام القياس الصافي. الاستثمار الأجنبي المباشر، التجارة الخارجية.

Summery

This paper aimed at assessing the present state of the electronic industries in Egypt, with emphasis on the solar panels industry. The potentials and prospects for raising the local content of this industry are discussed, and appropriate policies and procedures for its localization and deepening are proposed.

The paper showed that Egypt's electronic industries lack domestic industrial and technological depth, as they highly depend on assembling imported components and parts, in addition to the absence of design capabilities. Such challenges lead to structural imbalances in the industrial sector and increase technological dependence.

However, the paper clarified Egypt's interest in integrating into the fifth stage of the value chain for solar panels manufacturing, which is related to the assembling of imported solar panel components, as this stage is highly dependent on labor rather than on capital and technology, which characterizes the first stages of the industry's value chain.

Moreover, the paper revealed that there are future potentials and capabilities for deepening the manufacturing of solar panel components by 75% to 80%. These components include PV modules/ panels, the glass cover of the solar panels, the aluminum frame which is used for fixing the panel components, the junction box, the metal holder of the module/ solar panel, and cables and transformers. However, the manufacturing of the solar cell component is still facing some technical and technological challenges and requires huge investments. Consequently, the Ministry of Military Production (Banha Electronics company) has signed an agreement with the Chinese GCL company for localizing the manufacturing of solar cells, and the required feasibility studies will be carried out by appropriate consulting offices.

The paper discussed the challenges leading to the weak the performance of the solar panels industry in Egypt. Some international experiences of localizing and deepening solar panels industry were studied, in order to determine conditions, requirements for establishing a successful solar panels industry. Identification of the common success factors in the country experiences studied may enhance Egypt's efforts to deepen its solar panels industry.

Finally, the paper concluded with suggestions of the policies and procedures required for localizing and deepening Egypt's solar panels industry.

Key Words:

Electronic Industries, Solar Panels, Solar Cells, Value Chains, Ingots and Silicon Wafers, Float Glass, Feed-in Tariff, Net Metering, Foreign Direct Investment, Foreign Trade.

المحتويات

1	مقدمة
3	القسم الأول: تقييم أداء الصناعات الإلكترونية في مصر خلال الفترة 2010-2019
9	القسم الثاني: واقع وإمكانات تعميق التصنيع المحلي للخلايا والألواح الشمسية في مصر
	القسم الثالث: بعض التجارب الدولية الرائدة في مجال دعم صناعة الخلايا والألواح الشمسية
33	وتشجيع إنتاج واستهلاك الطاقة الشمسية
	القسم الرابع: السياسات والإجراءات والآليات المطلوبة لتعميق صناعة الخلايا والألواح الشمسية
55	في مصر في ضوء بعض التجارب والخبرات الدولية
65	المراجع
71	ملحق الجداول

مقدمة

يشهد عالم اليوم تطورات متسارعة نتيجة لتطور ما يطلق عليه بالتكنولوجيات العالمية الحاكمة. وتعتبر صناعة الإلكترونيات والبرمجيات في مقدمة هذه التكنولوجيات، حيث تخدم معظم الصناعات الأخرى، سواء أكان ذلك جزءاً من المنتج النهائي أم جزءاً من عملية تصنيع هذا المنتج. لذلك يمكن القول بأن صناعة الإلكترونيات تعتبر القاطرة التي تدفع غيرها من الصناعات الأخرى.

ولا يخفى أن تحقيق التنمية الاقتصادية في مصر مرهون بتحقيق التنمية الصناعية كمطلب أساسي، وتحقيق الأخيرة مرهون بتعميق التصنيع المحلي من خلال تعميق القدرات العلمية والتكنولوجية وتقليل الاعتماد المتزايد على التكنولوجيا المستوردة، وذلك عن طرق الدخول في التكنولوجيات الجديدة الواعدة لمسايرة التقدم الصناعي العالمي. وتعد صناعة الإلكترونيات بمثابة المحرك الهام للنمو الصناعي ويكون بدوره المحرك للنمو الاقتصادي.¹

وعلى الرغم من امتلاك مصر لمقومات الصناعة عالية التكنولوجيا، إلا أن الصناعات الإلكترونية في مصر (ومن ضمنها صناعة الخلايا والألواح الشمسية) تفتقد للعمق الصناعي والتكنولوجي الذاتي والمحلي، لاعتمادها على التجميع من مكونات وأجزاء مستوردة وغياب التصميم بغرض الإنتاج، وهو ما يمثل نوعاً من الاختلال الهيكلي الأساسي في القطاع الصناعي بصفة عامة، وفي نفس الوقت يزداد الاتجاه نحو التبعية التكنولوجية.²

ومن الجدير بالذكر أن استراتيجية الطاقة المتكاملة والمستدامة لمصر حتى عام 2035 لم تتناول إمكانيات تصنيع مكونات الخلايا والألواح الشمسية وتطوير قطاع الخدمات المرتبط بها.³ ومن المفترض أن تأتي هذه الصناعة على رأس أولويات هذه الاستراتيجية أو على الأقل تشكل جزءاً أساسياً منها، باعتبارها أحد الصناعات الاستراتيجية التي تولد عائداً مباشراً للاقتصاد المحلي. واكتفت هذه الاستراتيجية بتعزيز سياسات نشر إنتاج واستهلاك الطاقة الجديدة والمتجددة بهدف رفع مساهمة الطاقة المتجددة في هيكل توليد الكهرباء إلى نحو 42% منها 26% للطاقة الشمسية.⁴ إن تأسيس صناعة وطنية لنظم الخلايا الشمسية يعد أحد الأساسيات الداعمة لتحقيق هذه الاستراتيجية لأهدافها. حيث أن سياسات تعزيز ونشر استهلاك الطاقة الجديدة والمتجددة وتحديد الطاقة الشمسية، لا يمكن أن تعمل بمعزل عن سياسات تدعيم القدرة التنافسية لصناعة نظم الخلايا الشمسية، حيث أن الأثر متبادل بين هذه السياسات.⁵ وبناءً عليه، تستهدف الورقة الحالية دراسة واقع الصناعات الإلكترونية في مصر، والتركيز على سياسات وآليات تعميق تصنيعها في ضوء بالخبرات الدولية وتقييم الممارسات المحلية، بالتطبيق على صناعة ألواح الطاقة الشمسية/ نظم الخلايا الشمسية.

ولبلوغ الهدف المبين، سيتم تقسيم الورقة إلى أربعة أقسام رئيسية على النحو التالي:

القسم الأول: يتناول تقييم أداء الصناعات الإلكترونية في مصر خلال الفترة (2010-2019)، من خلال رصد وتحليل مساهمة هذه الصناعات في القيمة المضافة للصناعة التحويلية ككل، ومساهمتها في الناتج المحلي الإجمالي والتوظيف، وكذلك رصد وتحليل الطاقة الإنتاجية المتاحة والعاطلة وقيمة المستلزمات السلعية المحلية والمستوردة، والوقوف على أهم أسباب الطاقة العاطلة بهذه الصناعات.... الخ.

¹ محمد صلاح حافظ، (2005)، الصناعات الإلكترونية والتنمية الصناعية: دراسة (تطبيقية- مقارنة) بين الاقتصاد المصري واقتصادات بعض الدول، رسالة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التجارة، جامعة عين شمس. ص ص أ.ج.

² محمد عبد الشفيق عيسى وآخرون، (2010)، بعض الاختلالات الهيكلية في الاقتصاد المصري من الجوانب القطاعية والنوعية والدولية، سلسلة قضايا التخطيط والتنمية، رقم (220)، معهد التخطيط القومي، القاهرة. ص ص أ.ب.

³ IRENA, (2018), Renewable Energy Outlook: Egypt, International Renewable Energy Agency, P. XVI.

⁴ الموقع الإلكتروني لهيئة الطاقة الجديدة والمتجددة، متاحة على: <http://www.nrea.gov.eg/About/Strategy>

⁵ Z. Sufang, et al (2016), Interactions between Renewable Energy Policy and Renewable Energy Industrial Policy: A Critical Analysis of China's Policy Approach to Renewable Energies, Energy Policy, 62, 342-353.

القسم الثاني: يهتم بالتعرض لواقع صناعة نظم/ألواح الطاقة الشمسية في مصر، بدءًا بمراحل الصناعة المختلفة (التجميع) لنظم الخلايا الشمسية، والمكونات المحلية والمستوردة، وتسليط الضوء على آفاق التقدم نحو رفع نسبة المكون المحلي بهذه الصناعة. والتعرض للمشاكل التي تحد من رفع نسبة المكون المحلي وتوطين وتعميق هذه الصناعة.

القسم الثالث: يستعرض بعض التجارب الدولية الرائدة في مجال تطوير صناعة الخلايا والألواح الشمسية للتعرف على الشروط والمتطلبات والركائز الأساسية التي اعتمدت عليها هذه الدول في تحقيق نهضتها الصناعية، بهدف تقديم مجموعة من المقترحات القابلة للتطبيق محليًا في ضوء الفرص والتحديات القائمة أمام هذه الصناعة بمصر.

القسم الرابع: يقدم السياسات والإجراءات والآليات المطلوبة لتعميق صناعة الخلايا/ ألواح الطاقة الشمسية في مصر.

القسم الأول: تقييم أداء الصناعات الإلكترونية في مصر خلال الفترة 2010-2019

يستهدف هذا القسم الوقوف على أوجه القصور والمشاكل التي تعاني منها هذه الصناعات، من خلال رصد وتحليل مساهمة هذه الصناعات في القيمة المضافة للصناعة التحويلية ككل والتشغيل، وكذلك رصد وتحليل الطاقة الإنتاجية المتاحة والعاطلة وقيمة المستلزمات السلعية المحلية والمستوردة (سواء لمنشآت القطاع العام/الأعمال العام أو منشآت القطاع الخاص)، وتحليل للفجوة بين صادرات وواردات مصر من منتجات هذه الصناعات.⁶

(1-1) مساهمة الصناعات الإلكترونية في القيمة المضافة للصناعة التحويلية

يشتمل التصنيف الصناعي الدولي الموحد ISIC (التفصيل الرابع) لقطاع الصناعات الإلكترونية على (صناعة الحاسبات والمنتجات الإلكترونية والبصرية وصناعة الأجهزة الطبية) ويضم العديد من الصناعات الفرعية المرتبطة بهذا القطاع مثل: صناعة المكونات الإلكترونية، وصناعة الحاسبات والأجهزة الطرفية، وصناعة وسائل الاتصال، وصناعة الإلكترونيات الاستهلاكية وأجهزة الاستقبال التلفزيوني والإذاعي وأجهزة تسجيل أو عرض الصوت وما يرتبط بها من سلع، وصناعة الأدوات والأجهزة المستخدمة لأغراض القياس والتحقق والاختبار والملاحة وغيرها من الأغراض عدا معدات ضبط العمليات الصناعية، وصناعة أجهزة الأشعة والأجهزة الطبية والعلاجية وصناعة الوسائط المغناطيسية والبصرية.

ويتضح من الجدول رقم (1) بملحق الجداول، أن نصيب الصناعات الإلكترونية من إجمالي القيمة المضافة للصناعة التحويلية ككل قد تراوح ما بين 0.24% كحد أدنى وحوالي 1.73% كحد أقصى خلال الفترة (2010-2017)، حيث بلغ 0.7% عام 2010 وتراجع إلى 0.27% عام 2011، وقد يرجع ذلك للتداعيات السلبية لثورة يناير 2011، وبالرغم من ارتفاعه إلى 1.73% عام 2012 إلا أنه انخفض إلى 0.24% عام 2014 ولم يتعد 0.7% عام 2017.⁷

أما عن مساهمة كل من القطاع العام/الأعمال العام والقطاع الخاص في القيمة المضافة للصناعة للصناعات الإلكترونية خلال الفترة (2010-2017)، فيتضح من الجدول رقم (2) بملحق الجداول ما يلي: أن القطاع الخاص يستحوذ على النسبة الغالبة من إجمالي القيمة المضافة للصناعة لهذه الصناعات، حيث تراوحت مساهمته ما بين 52.4% كحد أدنى وحوالي 94.2% كحد أقصى.

أن القطاع العام/الأعمال العام يستحوذ على النسبة المتممة، حيث تراوحت مساهمته ما بين 5.8% كحد أدنى وحوالي 47.6% كحد أقصى خلال نفس الفترة.

⁶ سيتم الاعتماد في تغطية هذه النقاط على البيانات المتاحة لدى الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء بال نشرته السنوية لإحصاء الإنتاج الصناعي لمنشآت القطاع العام/ الأعمال العام والقطاع الخاص، والنشرة السنوية لإحصاء الإنتاج الفعلي والطاقة العاطلة والمخزون من الإنتاج التام للأنشطة الصناعية بمنشآت القطاع العام/الأعمال العام والقطاع الخاص، وذلك خلال الفترة (2010-2017)، حيث أن بيانات عام 2017 هي أحدث بيانات متاحة بالنشرتين المذكورتين بعالیه (إصدار يوليو 2018). ومنذ هذا التاريخ لم يتم تحديث هاتين النشرتين، وذلك وفقاً لآخر دخول على الموقع الإلكتروني لجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء في 2021/4/10.

⁽⁷⁾ يقصد بالقيمة المضافة الصافية Net value added: قيمة الإنتاج الإجمالي بتكلفة عوامل الإنتاج مطروحاً منه قيمة جملة مستلزمات الإنتاج والإهلاك، كما تعرف قيمة الإنتاج الإجمالي بتكلفة عوامل الإنتاج بأنها عبارة عن قيمة الإنتاج الإجمالي بسعر السوق مضافاً إليه الإعانات مطروحاً منه الضرائب والرسوم السلعية، لمزيد من التفصيل أنظر:

-الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، الشرة السنوية لإحصاء الإنتاج الصناعي لمنشآت القطاع الخاص، سبتمبر 2017، ص 2.

وبناءً على ما سبق، يمكن القول إن الصناعات الإلكترونية تسهم بقدر ضئيل جدًا في القيمة المضافة الصافية للصناعة التحويلية ككل، كما أن هناك تباينًا واضحًا بين مساهمة كل من القطاع العام/الأعمال العام والقطاع الخاص في هيكل القيمة المضافة للصناعات الإلكترونية خلال هذه الفترة. وقد يكون من المفيد تحليل بعض مكونات القيمة المضافة للصناعات الإلكترونية وبحث أسباب انخفاضها، وتبيان موقف كل من القطاعين العام والخاص من هذه المسألة على النحو التالي:

(2-1) الإنتاج الفعلي والطاقة العاطلة بقطاع الصناعات الإلكترونية

يتضح من الجدول رقم (3) بملحق الجداول، أن نسبة الطاقة الإنتاجية العاطلة بقطاع الصناعات الإلكترونية قد تراوحت ما بين 2.3% كحد أدنى و37.5% كحد أقصى (من إجمالي قيمة الطاقة الإنتاجية المتاحة) خلال الفترة (2010-2017). (8) حيث بلغت 5.7% عام 2010 وارتفعت إلى 37.5% عام 2011 وقد يرجع ذلك للتداعيات السلبية لثورة يناير 2011. وبالرغم من انخفاضها إلى 2.3% عام 2012 إلا إنها قد عاودت الارتفاع إلى 14.5% عام 2015 ثم انخفضت إلى 4.5% عام 2017. وتتمثل أهم أسباب القصور بالطاقة العاطلة في عدة عوامل منها نقص الخامات، ونقص قطع الغيار، وصعوبات في التسويق، وصعوبات أخرى.⁹

⁸ الطاقة الإنتاجية العاطلة عبارة عن الفرق بين قيمة الطاقة الإنتاجية المتاحة وقيمة الإنتاج التام بسعر البيع (قيمة الإنتاج الفعلي). والطاقة الإنتاجية المتاحة، عبارة عن الطاقة الإنتاجية لأضعف مرحلة أو عملية إنتاجية. أما قيمة الإنتاج التام بسعر البيع خلال عام فيعرف على أنه قيمة صافي المبيعات من الإنتاج التام + قيمة الإنتاج التالف + قيمة التحويلات (+أو-) التغير في المخزون. أما التحويلات فيقصد بها المنتجات التي يتم تحويلها للتشغيل كمستلزمات إنتاج لنشاط صناعي آخر لمنشأة أخرى تابعة لنفس المشروع. انظر في ذلك: -الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، (2017)، النشرة السنوية للإنتاج الفعلي والطاقة العاطلة والمخزون من الإنتاج التام للأنشطة الصناعية بمنشآت القطاع الخاص، نوفمبر، ص1.

⁹ المرجع السابق، ص 36.

(3-1) المستلزمات السلعية المحلية والمستوردة بمنشآت القطاع الخاص وقطاع العام /الأعمال العام العاملة في مجال الصناعات الإلكترونية

يتضح من الجدول رقم (4) بملحق الجداول، ارتفاع نسبة المستلزمات السلعية المستوردة بمنشآت القطاع الخاص العاملة في مجال الصناعات الإلكترونية من إجمالي المستلزمات السلعية من المواد الأولية الرئيسية والمساعدة المحلية والمستوردة ووقود وكهرباء وغيرها مقارنة بنسبة المستلزمات السلعية المحلية خلال سنوات مختارة للفترة (2010-2017) باستثناء عام 2011. حيث تراوحت نسبة المستلزمات السلعية المستوردة ما بين 29.8% كحد أدنى في عام 2011 و 73.23% كحد أقصى في عام 2015.

أما الجدول رقم (5) بملحق الجداول، فيوضح انخفاض نسبة المستلزمات السلعية المستوردة بمنشآت القطاع العام /الأعمال من إجمالي المستلزمات السلعية، حيث تراوحت نسبة المستلزمات المحلية ما بين 50.8% كحد أدنى و 93.3% كحد أقصى مقارنة بنسبة المستلزمات السلعية المستوردة خلال نفس الفترة.

وتجدر الإشارة إلى أن القطاع العام /الأعمال العام لا يمثل وزنًا نسبيًا يعتد به كثيرًا في مجمل الإنتاج الفعلي والقيمة المضافة الصافية للصناعات الإلكترونية، حيث لا يتعدى عدد منشآته 5.5% في المتوسط (2 منشأة) من إجمالي عدد المنشآت خلال الفترة (2010-2017)، ولا تتعد قيمة الإنتاج الفعلي له 8.5% (في المتوسط) من إجمالي القيمة المقدرة للإنتاج الفعلي لمنشآت الصناعات الإلكترونية، كما أن مساهمة هذا القطاع لا تتعد 19% (في المتوسط) من إجمالي القيمة المضافة الصافية لهذه الصناعات خلال هذه الفترة.¹⁰

(4-1) صادرات وواردات مصر من منتجات الصناعات الإلكترونية

سبق الإشارة إلى أن الصناعات الإلكترونية في مصر تسهم بقدر ضئيل جدًا في القيمة المضافة الصافية للصناعة التحويلية ككل، كما أن هناك تباينًا واضحًا بين مساهمة كل من القطاع العام/الأعمال العام والقطاع الخاص في هيكل القيمة المضافة للصناعات الإلكترونية خلال الفترة (2010-2017).

ويؤكد ما سبق ارتفاع واردات مصر من منتجات هذه الصناعات بكافة أنواعها (بند 85 بتصنيف HS) من حوالي 3.4 مليار دولار عام 2010 إلى 6.9 مليار دولار عام 2019 (بنسبة 103%) أما الصادرات فارتفعت من 816 مليون دولار عام 2010 إلى 1.7 مليار دولار فقط عام 2019. وبذلك زادت الفجوة بين صادرات وواردات منتجات هذه الصناعات (عجز الميزان التجاري) من 2.6 مليار في 2010 وحوالي 5.2 مليار دولار عام 2019. (أنظر الجدول رقم (6) بملحق الجداول).

(5-1) الجهود الحكومية في مجال تعميق الصناعات الإلكترونية

يواجه قطاع الصناعات الإلكترونية العديد من المشاكل والتحديات التي تحول دون الاستفادة من الطاقات والإمكانات التي يمتلكها وبالتالي تقلل من فرص نموها، لعل أهمها نقص الخبراء في مجال الإلكترونيات،

¹⁰ حسبت هذه النسب اعتمادًا على البيانات الواردة بالجدول رقم (2)، والبيانات المتاحة لدى الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء والواردة بالإنشئة السنوية لإحصاء الإنتاج الفعلي والطاقة العاطلة والمخزون من الإنتاج التام للأنشطة الصناعية بمنشآت القطاع العام/الأعمال العام، والقطاع الخاص، أعداد مختلفة.

ونقص النظم المصنعة محليًا، والاعتماد على المصادر الخارجية للمكونات الإلكترونية والمواد الأخرى، والإنتاج بكميات صغيرة بما يضيف أعباء مالية على تكاليف التجميع والتصنيع، ونقص الاستثمارات المحلية والأجنبية، ونقص أنشطة البحوث والتطوير، بالإضافة إلى المشاكل التسويقية والتشريعية.¹¹

وبناءً على ما سبق، تحتاج مصر إلى قاعدة صناعية وتكنولوجية قوية قادرة على استيعاب التكنولوجيا القائمة وتطويرها بما يضمن تعميق التصنيع المحلي بهذا القطاع على نحو يلبي احتياجات ومستلزمات الأسواق المحلية والإقليمية. حيث تمثل الصناعات التجميعية النشاط الرئيسي لهذا القطاع في مصر.

ومن الجدير بالذكر أن الحكومة المصرية قد استهدفت خلال الخطة متوسطة الأجل (2019/18-2022/21)، زيادة ناتج صناعة الإلكترونيات، شاملة التصميم والتصنيع، ليصل إلى 5 مليار دولار، منها 4.75 مليار دولار من التصنيع، بنهاية الخطة، و250 مليون دولار من التصميم. وتستهدف الحكومة الوصول بصناعات صناعة الإلكترونيات شاملة التصميم والتصنيع إلى 3 مليار دولار بنهاية الخطة.¹² كما تستهدف وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات تنفيذ عدد من المشروعات الكبرى في إطار الخطة الاستراتيجية لقطاع الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات 2025، من ضمنها إنشاء 10 مصانع لتصنيع الإلكترونيات بهدف تلبية احتياجات السوق المحلي والتوسع في أسواق عالمية جديدة، فضلاً عن تنمية الصناعات التكنولوجية وإعداد البيئة الملائمة لجذب الاستثمارات الأجنبية من خلال توقيع عدد من اتفاقيات التعاون مع العديد من الدول.¹³

وتجدر الإشارة إلى أنه في إطار الجهود الرامية لتعميق الصناعات الإلكترونية في مصر، أطلقت هيئة تنمية صناعة تكنولوجيا المعلومات عام 2016 (تحت رعاية رئاسة الجمهورية وإشراف وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات) في إطار مبادرة "مصر تصنع الإلكترونيات" برنامجاً مُخصصاً في تصميم وتصنيع الدوائر والنظم الإلكترونية عالية القيمة المضافة. من خلال استراتيجيتها الرامية إلى جعل مصر مركزاً ومصنعاً إقليمياً وعالمياً للسوق الأفريقية والعربية والأوروبية لتصنيع الإلكترونيات المتطورة قبل نهاية عام 2030.

ويقوم الإطار العام لهذه الاستراتيجية على ما يلي:¹⁴

¹¹ مرتضى عبد اللطيف، (2011)، "التحديات التي تواجه قطاع المعلومات والاتصالات في مصر"، المجلة العلمية للبحوث والدراسات التجارية، كلية التجارة وإدارة الأعمال، جامعة حلوان، العدد الثالث، ص 188.

¹² كما تسعى الحكومة المصرية لتنفيذ برنامج تعميق الصناعة التكنولوجية المتخصصة، ضمن برنامج عمل الحكومة (2019/18-2022/21)، وتقدر تكلفة هذا البرنامج بحوالي 3.3 مليار جنيه ويستهدف وضع مصر ضمن أفضل 60 دولة على مستوى العالم في الإبداع وضمن أفضل 30 دولة في إنتاجية براءات الاختراع وإنشاء سبعة مراكز تميز لشركات عالمية متخصصة، واحتضان 300 شركة ناشئة، وجذب ثلاث شركات عالمية. والتوسع في الاستثمارات الخارجية في مجالات البنية التحتية وخدمات الاتصالات وزيادة عدد المدن الذكية والتحول الرقمي في الدول الأفريقية والإقليمية مثل السودان وليبيا ولبنان والعراق وأوغندا وغانا ونيجيريا، وفي نفس الوقت تسعى الحكومة لتنفيذ برنامج تطوير نظم الاتصالات وتوطين صناعة تنمية المعلومات ضمن برنامج عمل الحكومة (2019/18-2022/21)، وتقدر تكلفة هذا البرنامج بحوالي 18.6 مليار دولار، ويستهدف تهيئة بيئة جاذبة للإبداع والاستثمار التكنولوجي، من خلال زيادة عدد المناطق التكنولوجية بنسبة 75%، من أربع مناطق حالياً إلى سبع مناطق بنهاية عام (2022/21)، وإنشاء المدينة الرقمية للمعرفة والتكنولوجيا في العاصمة الإدارية الجديدة، وإصدار القوانين الخاصة بحماية البيانات وجرائم تقنية المعلومات والتجارة الإلكترونية، وجذب استثمارات أجنبية بقيمة 35 مليار جنيه. لمزيد من التفصيل أنظر: - وزارة التخطيط والمتابعة والإصلاح الإداري، (2018)، "الخطة متوسطة المدى للتنمية المستدامة (2019/18-2022/21) وعامها الأول 2019/18"، أبريل، ص 252.

- رئاسة مجلس الوزراء، (2018)، برنامج عمل الحكومة (2019/18-2022/21): مصر تتطلق، ص ص 115-117.

¹³ بنك الاستثمار القومي، (2019)، المؤشرات الاقتصادية، العدد الثالث عشر، مجلد (4)، أبريل 2019. ص 10.

¹⁴ وفي هذا الصدد تقوم هيئة تنمية صناعة تكنولوجيا المعلومات بتقديم حزم وبرامج الحوافز لتشجيع الشركات على زيادة استثماراتها في مجال الإلكترونيات تتمثل فيمل يلي: برنامج "جذب رأس المال" وهو برنامج يتضمن تمويل شراكة محلية مع إحدى الشركات العالمية أو قيام شركة

- تمكين البحث والتطوير والإبداع وتشجيع الصادرات من خلال تفعيل الاتفاقيات التجارية وتنمية قدرات الموارد البشرية وتحسين البيئة التشريعية.
- جعل صناعة الإلكترونيات واحدة من دعائم النمو الاقتصادي على مستوى الدولة من خلال مضاعفة الصادرات المصرية منها.
- تحقيق الاكتفاء الذاتي بالسوق المحلي من المنتجات الإلكترونية مما سيسهم في تقليل معدل وارداتها.
- توفير فرص عمل جديدة للمتخصصين والفنيين العاملين في هذا المجال.

وتتضمن المنتجات الإلكترونية الواعدة المستهدف تعميق تصنيعها محلياً وفقاً لهذه المبادرة: أجهزة المحمول والحاسبات اللوحية وأجهزة الملاحة والصناعات المغذية لها مثل بطاريات الليثيوم والشواحن الكهربائية ولمبات الليد الموفرة Led Lighting وتليفزيونات وشاشات مزودة بوحدة العرض البلورية السائلة (LED) والعدادات الذكية وأنظمة الطاقة الشمسية كالألواح الشمسية ومحولات الطاقة ووحدات التحكم وبطاريات تخزين الطاقة.

القسم الثاني: واقع وإمكانات تعميق التصنيع المحلي للخلايا والألواح الشمسية في مصر

يستهدف هذا القسم التعرض لواقع صناعة نظم/ألواح الطاقة الشمسية في مصر، بدءاً بمراحل الصناعة المختلفة (التجميع) لنظم الخلايا الشمسية، والمكونات المحلية والمستوردة، وتبسيط الضوء على إمكانات وآفاق التقدم نحو رفع نسبة المكون المحلي بهذه الصناعة. وكذلك التعرض للمشاكل التي تحد من رفع نسبة المكون المحلي وتوطين وتعميق هذه الصناعة في مصر.

(1-2) نبذة عن استراتيجيات الطاقة المتجددة لمصر

شهدت مصر تطوير ووضع العديد من استراتيجيات لرفع مساهمة مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة في هيكل توليد الطاقة الكهربائية منذ عام 1982 وحتى الآن، إلا أن هذه الاستراتيجيات لم تشهد الربط بين تحقيق أهداف رفع مزيج الطاقة الجديدة والمتجددة وتصنيع المعدات والتكنولوجيات اللازمة لتوليد الطاقة الكهربائية من مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة.

فقد اعتمدت مصر استراتيجيتها الأولى للطاقة المتجددة عام 1982، حيث استهدفت إنتاج 5% من الكهرباء المولدة من مصادر الطاقة المتجددة بحلول عام 2000. إلا أن هذا الهدف لم يتحقق نتيجة التكلفة المرتفعة نسبياً لتقنيات الطاقة المتجددة وأسعار الطاقة عالية الدعم خلال تلك الفترة. وفي فبراير 2008،

محلية منفردة بتصنيع أحد المنتجات الواعدة أو أحد مكوناتها المغذية ذات التكنولوجيا المتطورة، وبرنامج "رأس المال لتحديث الصناعات المغذية"، وبرنامج دعم "نفقات التشغيل" والذي يستهدف زيادة القدرة التنافسية لبعض المكونات المصنعة محلياً والهامة للمنتجات الواعدة مثل تصنيع الدوائر الإلكترونية المطبوعة، وتغليف الشرائح الإلكترونية الدقيقة، والسماعات، والبطاريات الليثيوم، وبرنامج "تمكين التصميمات المبدعة" وهو برنامج مصمم لتمويل مشروعات البحث والتطوير وإبداع مكونات الإلكترونيات في الأجهزة الكهربائية والسيارات وغيرها، وبرنامج "تنمية شركات التصميم": ويتضمن تمويل أبحاث الشركات العاملة في مجال إنترنت الأشياء، والأجهزة القابلة للارتداء، وأنظمة المدن الذكية، وشرائح تقنية وحدات العرض البلورية السائلة LED، والنظم الكهروميكانيكية الصغرى والتمويل الأولى لشركات الإلكترونيات الناشئة وإتاحة التمويل لبرامج التصميم الإلكتروني وأدوات تطوير واختبار المنتجات وتمويل تكاليف براءات اختراع التصميمات على المستوى الدولي، بالإضافة إلى برامج تمويل التسويق و"حواجز التصدير" لشركات التصميم الإلكتروني والذي يقوم على تمويل الأعباء التصديرية للشركات من خلال التعاون مع وزارة الصناعة والتجارة. لمزيد من التفاصيل أنظر:

- هيئة تنمية صناعة تكنولوجيا المعلومات (ITIDA)، متاح على الرابط التالي:

- <https://www.itida.gov.eg/Arabic/Programs/EgyptMakesElectronics/Pages/default.aspx>

في أعقاب ظهور فجوة بين العرض والطلب في الطاقة عام 2007، أقرّ المجلس الأعلى للطاقة هدفًا جديدًا يتمثل في أن تشكّل مصادر الطاقة المتجددة نسبة 20% من الكهرباء المولّدة بحلول عام 2022 وقد وضع المجلس الأعلى للطاقة خططًا لتحقيق هذه الأهداف الطموحة من خلال نشر مصادر مختلفة للطاقة المتجددة، منها 12% من طاقة الرياح و 2% من الطاقة الشمسية و 6% من الطاقة الكهرومائية.¹⁵

وفي عام 2012 وضعت الحكومة المصرية خطة لتطوير الطاقة الشمسية، بهدف توليد 3500 ميغا وات من الطاقة الشمسية بحلول عام 2017 (2800 ميغا وات من الطاقة الشمسية المركزة، و 700 ميغا وات من الطاقة الكهروضوئية). وكان من المقرر أن يتحمل القطاع الخاص 67% من تمويل هذه الخطة.¹⁶ ووفقًا للبيانات الواردة بتقارير الشركة القابضة للكهرباء، فقد بلغت القدرة المركبة لكل من طاقة الرياح والطاقة الشمسية مجتمعة 887 ميغا وات فقط في عام 2017، أي أقل بكثير من المأمول. ومن الواضح عدم وجود دعم مالي كافٍ لتحفيز إنتاج الطاقة الشمسية، ويشير هذا إلى ضرورة سن تشريعات مالية موجهة لذلك القطاع.¹⁷

وتضمنت استراتيجية التنمية المستدامة: رؤية مصر 2030، في محورها الثاني والخاص بالطاقة، تعظيم الاستفادة الكفوءة من المصادر المتنوعة (تقليدية ومتجددة) للمساهمة في تعزيز النمو الاقتصادي والحفاظ على البيئة وتحقيق الريادة في مجالات الطاقة المتجددة والإدارة الرشيدة والمستدامة للموارد. ويتمثل الهدف الاستراتيجي الأول حول أمن الطاقة في توفير إمدادات الطاقة اللازمة لاحتياجات التنمية، بما في ذلك تحديد المزيج الأمثل للطاقة، وتطوير الاعتماد على مصادرها المتجددة ورفع كفاءة استخدامها.

ومن الجدير بالذكر أنه في يناير 2013، بدأت الحكومة المصرية في تطوير استراتيجية جديدة لمدة 20 سنة، وهي استراتيجية الطاقة المتكاملة والمستدامة (2015-2035)، وذلك من خلال مشروع يموله الاتحاد الأوروبي ويُنفذ بالتعاون مع جميع الشركاء الوطنيين ذوي الصلة. وفي أكتوبر 2016، وافق المجلس الأعلى للطاقة على استراتيجية جديدة للطاقة في مصر، بموجب المساعدة الفنية لدعم إصلاح قطاع الطاقة في مصر التي تمت الموافقة عليها في 2016.¹⁸ وقد حددت هذه الاستراتيجية التحديات الملحة التي يواجهها القطاع والمرتبطة بتوليد الطاقة المتجددة، والتكاليف البيئية لتوليد الفحم ودخول الطاقة النووية، واستيراد وإنتاج الغاز الطبيعي، بالإضافة إلى دعم الطاقة. ويجري عرض سياسات محتملة لمواجهة تلك التحديات تبعًا. وبذلك تعد هذه الاستراتيجية أعم وأشمل من الاستراتيجيات السابقة لها. وبصفة عامة تستهدف استراتيجية الطاقة المتكاملة والمستدامة (2015-2035) تحقيق أربعة أهداف رئيسية هي:¹⁹

- ضمان توفّر إمدادات موثوقة من الطاقة لتلبية الاحتياجات المستقبلية للبلاد من خلال اعتماد المزيد من مزيج الطاقة المتنوع والاستثمار المباشر لتوفير حزمة متنوعة من تقنيات الوقود

¹⁵ IRENA, (2018), op. cit., p.31.u

¹⁶ الجامعة الأمريكية بالقاهرة، (2019)، "الطاقة الشمسية في مصر والبلدان النامية: السياسات والتحديات"، ورقة مرجعية، مشروع حلول للسياسات البديلة، القاهرة، يوليو، ص 9.

¹⁷ المرجع السابق، نفس المكان.

¹⁸ IRENA, (2018), op. cit.

¹⁹ لمزيد من التفصيل حول هذه الأهداف أنظر:

- الجامعة الأمريكية، (2019)، المرجع السابق، ص 10.

- IRENA, (2018), ibid, P.31.

الأحفوري، والطاقة المتجددة والتكنولوجيا النووية. وبحيث تصل نسبة الطاقة المتجددة إلى 20% بحلول عام 2022، وحوالي 42% بحلول عام 2035.

- ضمان الاستدامة المالية لقطاع الطاقة، بضمان القدرة على تمويل البنية التحتية اللازمة وتكاليف التشغيل وضمان دخل كافٍ لرفع مستوى الكفاءة في جميع العمليات، عن طريق رفع دعم الطاقة مرتفع التكلفة.
- تحسين الإدارة المؤسسية وإدارة الشركات، من خلال إعادة تنظيم الهياكل التنظيمية لكل من الشركة القابضة لكهرباء مصر والهيئة المصرية العامة للبترول والشركات التابعة لكل منهما، واستحداث المساعدة التدريبية اللازمة للجهات المسؤولة، بالإضافة إلى خطط عمل لتحسين التخطيط للطاقة وكفاءة الطاقة.
- تعزيز الأسواق واللوائح التنظيمية التنافسية بهدف خلق بيئة يمكنها المساعدة في بناء أسواق طاقة تنافسية كخطوة رئيسية على طريق خفض التكاليف وتعزيز تحرير الأسواق لدعم المزيد من الشفافية والكفاءة داخل أسواق الكهرباء والغاز والنفط.

ومن الجدير بالذكر أن استراتيجية الطاقة المتكاملة والمستدامة لمصر حتى عامي 2035 لم تتناول إمكانيات تصنيع معدات الطاقة المتجددة وتطوير قطاع الخدمات المرتبط بها. ويُمتلّ دمج متطلبات المكوّن المحلي ضمن عمليات شراء الطاقة المتجددة تحديًا، إذ تُحجم معظم المؤسسات المالية الدولية، وهي الممول الرئيسي لمشاريع الطاقة المتجددة واسعة النطاق، عن قبولها شرط المكوّن المحلي لأسباب تتعلق بالمنافسة.²⁰

(2-2) واقع صناعة الخلايا والألواح الشمسية بمصر

تشتمل صناعة الخلايا والألواح الشمسية بصفة عامة على مجموعة من الصناعات الفرعية والتي تتكامل معًا بحيث تكون سلاسل القيم لهذه الصناعة. وتتباين الصناعات المختلفة لسلاسل القيمة فيما بينها من حيث كثافة وتوليفة عناصر الإنتاج المستخدمة (العمل ورأس المال والتكنولوجيا). حيث تتميز صناعات المراحل الأولى للسلسلة الصناعية (Upstream Industries) بكونها الصناعات الأكثر كثافة في رأس المال والتكنولوجيا، وذلك بخلاف صناعات المراحل النهائية للسلسلة (Downstream Industries) والتي تتميز بكونها كثيفة عنصر العمل مقارنة بعناصر الإنتاج الأخرى. بينما تتميز المراحل المتوسطة في السلسلة الصناعية (Midstream Industries) في الاعتماد تقريباً بنسب متوازنة بين جميع عناصر الإنتاج. وتتحدد مراحل صناعة الخلايا والألواح الشمسية في المراحل التالية²¹:

المرحلة الأولى فصل وتنقية السيليكون البلوري (Upstream Industry- (Purifying Silicon
تبدأ المرحلة الأولى من صناعة الخلايا الشمسية بالمواد الخام وتحديدًا الرمال. وخلال هذه المرحلة يتم فصل السيليكون وهو المكون الرئيسي في رمال الشواطئ الطبيعية باستخدام معدات وأدوات كثيفة التكنولوجيا ورأس المال. وتنتهي هذه المرحلة بتكوين السيليكون عالي النقاء في شكل مجموعة من الصخور.

²⁰ IRENA, (2018), P.XVI.

²¹ How are solar panel Produced, available at:

<https://www.greenmatch.co.uk/blog/2014/12/how-are-solar-panels-made>

المرحلة الثانية صناعة سبائك السيليكون (Ingots) - Midstream Industry

خلال هذه المرحلة يتم تجميع مئات من الصخور الصلبة من السيليكون التي تم تشكيلها في المرحلة السابقة لصهرها وتشكيلها لتأخذ شكل سبيكة اسطوانية من السيليكون (cylindrical ingot). وللوصول للشكل المطلوب للسبيكة الأسطوانية يتم استخدام فرن أسطواني فولاذي بحيث يعمل على محاذاة جميع ذرات السيليكون في الهيكل والاتجاه المطلوبين.

المرحلة الثالثة صناعة تقطيع السيليكون لرقاقات (Wafers) - Midstream Industry

خلال هذه المرحلة يتم تقطيع السبيكة الأسطوانية من السيليكون إلى شرائح تأخذ سمًا وشكلًا محددًا، وذلك باستخدام المنشار السلكي للتقطيع الدقيق.

المرحلة الرابعة صناعة الخلايا الشمسية (Solar cells) - Midstream Industry

تهدف العمليات الصناعية خلال هذه المرحلة إلى تحويل رقائق السيليكون إلى خلايا شمسية قادرة على تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية. وخلال هذه المرحلة يتم معالجة جميع رقائق السيليكون، وإضافة موصلات معدنية على أسطح هذه الرقائق، كما يتم خلال هذه المرحلة وضع طبقات رقيقة من الفسفور على سطح هذه الرقائق بما يعمل على تحويل رقائق السيليكون لخلايا شمسية قادرة على تحويل الطاقة الشمسية لطاقة كهربائية.

المرحلة الخامسة صناعة الألواح الشمسية (Modules and Arrays) - Downstream Industry

خلال هذه المرحلة يتم لحام الخلايا الشمسية معًا باستخدام موصلات بحيث تتكون الألواح الشمسية من خلايا شمسية مدمجة معًا في هيكل يشبه المصفوفة: وتأخذ الألواح الشمسية ثلاثة أشكال رئيسية:

- لوح شمسي مكون من 48 خلية شمسية – مناسب للمنشآت السكنية الصغيرة.
- لوح شمسي مكون من 60 خلية شمسية – وهو الحجم القياسي للألواح الشمسية.
- لوح شمسي مكون من 72 خلية شمسية – وهو مناسب للمباني والمنشآت كبيرة الحجم.

وقد أظهر الواقع المحلي لصناعة الخلايا والألواح الشمسية بدء مصر الدخول بشكل تدريجي في المراحل النهائية بهذه الصناعة، وتحديدًا المرحلة الخامسة والمتعلقة بصناعة الألواح الشمسية. وإن كانت مصر حتى الوقت الراهن تعتمد بهذه المرحلة الصناعية فقط على استيراد جميع مكونات الألواح الشمسية وتجميعها محليًا، ودون الاعتماد على القدرات المحلية لتصنيع بعض أجزاء اللوح الشمسي. وقد جاء دخول مصر بهذه الصناعة مدعومًا بكون هذه المرحلة تعتمد بشكل كبير على عنصر العمل مقارنة بعنصري التكنولوجيا ورأس المال.

كما تبين وجود عدد محدود من المنشآت الصناعية بهذه الصناعة. يأتي على رأس هذه المنشآت مصنع بنها للصناعات الإلكترونية كأحد الجهات التابعة لوزارة الإنتاج الحربي، وكذلك الشركة العربية للطاقة المتجددة (أريكو) وهي أحد المصانع التابعة للهيئة العربية للتصنيع، حيث تستحوذ هاتين المنشأتين على أكبر قدرات إنتاجية. وبجانب ذلك يوجد عدد آخر من المصنعين المحليين التابعيين للقطاع الخاص

بقدرات إنتاجية أقل وهي مجمع مصانع (ARE Group) للطاقة الشمسية، ومصنع ابتكار (Ebticar)، ومصنع سن بريزم (Sun Prism)، وكذلك مصنع طيبة للألواح الشمسية (Tiba Solar Factory).

وبالرغم من وجود قدرات محلية بصناعة (تجميع) الألواح الشمسية بمصر، إلا أن مخرجات هذه الصناعة لم تلق رواجاً مناسباً في السوق المحلي حتى الآن. حيث تعتمد اغلب الشركات العاملة في مجال تركيب نظم الخلايا الشمسية على استيراد ألواح الخلايا الشمسية من الصين والدول الأخرى دون اللجوء إلى الألواح الشمسية المجمعة محلياً. 22 ويرجع ذلك بشكل أساسي إلى عدم قدرة هذه الألواح على المنافسة مع مثيلاتها المستوردة من الخارج، والتي تتسم بميزتي الانخفاض في السعر وارتفاع الجودة.

(3-2) السياسات المتبعة من قبل الحكومة المصرية لدعم صناعة الخلايا والألواح الشمسية وتشجيع إنتاج واستهلاك الطاقة الشمسية

يتمثل أحد الأسباب الكامنة وراء تواضع الصناعة المحلية للخلايا والألواح الشمسية في محدودية السياسات الداعمة لهذه الصناعة في مصر. ويُمكن تقسيم السياسات الداعمة إلى سياسات تتعلق مباشرة بدعم صناعة الخلايا والألواح الشمسية (سياسات جانب العرض)، وسياسات تتعلق بدعم إنتاج واستهلاك الطاقة الكهربائية من مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة (سياسات جانب الطلب). ويرد على هاتين المجموعتين من السياسات عدة ملاحظات، والتي دعمت من محدودية مخرجات الصناعة المحلية للخلايا والألواح الشمسية كما سيرد ذكره لاحقاً في الجزء الخاص بتحديات هذه الصناعة.

(1-3-2) سياسات دعم صناعة الخلايا والألواح الشمسية

يُلاحظ اقتصار هذه السياسات على الحوافز المقدمة في إطار قانون الاستثمار الجديد رقم 72 لعام 2017. فبجانب الحوافز العامة والتي اشتمل عليها القانون والتي تسري على جميع الأنشطة الاستثمارية بما فيها صناعة الخلايا الشمسية، تضمن القانون أيضاً حوافز خاصة تسري على الاستثمارات في مجال الطاقة الجديدة والمتجددة، منها:

- نسبة (30%) خصماً من التكاليف الاستثمارية للمشروعات الاستثمارية في مجال الطاقة الجديدة والمتجددة.
- مشاركة الدولة للقطاع الخاص في تحمل جزء من تكاليف البنية الأساسية اللازمة لهذه الاستثمارات، وكذلك تحمل الدولة لجزء من تكلفة التدريب الفني للمشروعات في مجال الطاقة الجديدة والمتجددة.
- إعفاء جميع الأدوات والمستلزمات والآلات اللازمة للقيام بالأنشطة المرخص بها لجميع أنواع المشاريع المنشأة في المناطق التكنولوجية من الرسوم الجمركية وفقاً للشروط والإجراءات التي تحددها اللائحة التنفيذية.

هذا فضلاً عن مجموعة الحوافز المقدمة ضمن مبادرة مصر تصنع الإلكترونيات، حيث تضمنت هذه المبادرة العديد من البرامج لتحفيز التصنيع الإلكتروني ومنها: برنامج جذب رأس المال، وبرنامج رأس المال لتحديث الصناعات المغذية، وبرنامج "تمكين التصميمات المبدعة، وتقليل نفقات التشغيل، وبرنامج

²² للتعرف على هذه الشركات، وشروط انضمامها للشركات المؤهلة للعمل بنظم الخلايا الفوتوفولطية: انظر في ذلك الموقع الإلكتروني لهيئة الطاقة الجديدة والمتجددة، <http://www.nrea.gov.eg>

تنمية شركات التصميم، وبرنامج تمويل التسويق، وكذلك برنامج حوافز التصدير والتدريب الفني والتخصصي.²³

(2-3-2) سياسات تشجيع إنتاج واستهلاك الطاقة الكهربائية من مصادر الطاقة المتجددة

تبنّت الحكومة المصرية العديد من السياسات الرامية إلى تشجيع إنتاج الطاقة المتجددة، من خلال استهداف المخاطر المرتبطة بالاستثمار في الطاقة المتجددة بشكل خاص، والتخفيف من هذه المخاطر على المستثمر، حتى تعزز فعالية التكلفة وتنتشر فوائد الاستثمار بشكل أسرع وأكثر فعالية. ومن أهم هذه السياسات:

• طرح العطاءات التنافسية: Competitive bidding

في بداية التسعينيات من القرن العشرين بدأت هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة عملية طرح المناقصات التنافسية لقدرات توليد الكهرباء المتجددة للمشاريع الحكومية. وفي عام 2009، أطلقت الشركة المصرية لنقل الكهرباء المزادات الأولى لمشاريع خاصة على نطاق واسع باستخدام نظام البناء والتملك والتشغيل حيث وفرت هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة الأراضي والبيانات المتعلقة بالموارد. وفي عام 2013، أطلقت الشركة المصرية لنقل الكهرباء عدداً من المناقصات الأخرى: 200 ميغا وات من الطاقة الشمسية الكهروضوئية و 250 ميغا وات من طاقة الرياح و 200 ميغا وات من الطاقة الشمسية الكهروضوئية و 100 ميغا وات من الطاقة الشمسية المركزة في عام 2015.²⁴

ونتيجة انخفاض تكلفة مصادر الطاقة المتجددة، تحولت مصر في عام 2017 إلى آلية المزادات (العطاءات التنافسية) لمشاريع الطاقة الشمسية وطاقة الرياح الكبرى. وفي هذا الصدد، أصدرت الشركة المصرية لنقل الكهرباء عطاءً لقدرة كهروضوئية تصل إلى 600 ميغا وات في منطقة غرب النيل في ديسمبر 2017.²⁵

• نظام البناء والتملك والتشغيل مع اتفاقيات شراء الطاقة BOO scheme with PPAs

اعتباراً من يوليو 2015، تم اعتماد مخطط منتجي الطاقة الكهربائية المستقلين في قطاع الطاقة المصري، وأصدر جهاز تنظيم مرفق الكهرباء وحماية المستهلك اللوائح التنظيمية والعقود ذات الصلة لتزويد المطورين بالمستوى اللازم من الثقة. ويتم توقيع اتفاقية شراء الطاقة طويلة الأجل (Power Purchase Agreement) مع العرض الذي يقدم أقل سعر لوحدة الطاقة المنتجة (كيلو وات/ساعة) وثبّاع الكهرباء المولدة مباشرة إما للمستخدمين النهائيين وإما لمرافق التوزيع اعتماداً على أعداد المستهلكين.²⁶

وفي الأوضاع التي يولد فيها فائض من الطاقة الكهربائية، فإنها تُستهلك في تلبية مطالب الكهرباء الخاصة بالمطوّرين أنفسهم، حيث يخفف نظام منتجي الطاقة الكهربائية المستقلين من التكاليف الأولية

²³ لمزيد من التفصيل حول هذه البرامج أنظر الموقع الإلكتروني هيئة تنمية صناعة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات: www.itida.gov.eg

²⁴ Eversheds and PricewaterhouseCoopers (2016), Developing Renewable Energy Projects: A Guide to Achieving Success in the Middle East, Fourth Edition, P.19. www.pwc.com/m1/en/publications/eversheds-pwc-developingrenewable-energy-projects-publication.html.

²⁵ IRENA, (2018), op.cit. P.40

²⁶ Ibid, P.40

لتطوير المشروع ويضمن استمرار الاستثمار نظراً لزيادة المنافسة.²⁷ وسيتم الانتهاء من محطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية بنظام البناء والتملك والتشغيل بقدرة 600 ميغا وات السابق ذكرها، بموجب التفاوض المباشر. وقد أقرها مجلس الوزراء في ديسمبر 2017. وفي هذا السياق، ستكون الشركة المصرية لنقل الكهرباء هي الطرف المشتري للكهرباء بموجب اتفاقية حق انتفاع مع هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة لمدة المشروع البالغة 25 عاماً. وتعتبر المزادات أداة سياسات فعالة لمساعدة مصر في بلوغ أهدافها لعامي 2022 و 2035 بأسلوب يتسم بالفعالية من حيث التكلفة.²⁸

• نظام التعريفة حسب التغذية (FIT) (Feed In Tariff)

تماشياً مع خلق بيئة داعمة لتطبيقات الطاقة المتجددة، وافقت الحكومة المصرية في 17 سبتمبر 2014 على نظام التعريفة حسب التغذية /التعريفة التفضيلية لتشجيع الاستثمار في توليد الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة، ولا سيما طاقة الرياح والطاقة الشمسية، بمشاركة فعالة من القطاع الخاص في تطوير السوق. واستهدف هذا النظام على مدار الفترة (2014-2018) حشد الاستثمار لتحقيق قدرة إجمالية تصل إلى 4 300 ميغا وات من مصادر الطاقة الشمسية والرياح.²⁹

وقد وضعت الحكومة المصرية خطة تمويلية لدعم هذا النظام عن طريق تقديم قروض ميسرة للمستثمرين بسعر فائدة 4% للمشروعات السكنية و8% لمشروعات تتراوح ما بين 200 كيلوواط و500 كيلوواط، ولكن لم تدخل هذه الخطة التمويلية حيز التنفيذ.³⁰

ونفذت مرحلتان من نظام التعريفة حسب التغذية. إذ بدأت المرحلة الأولى في أكتوبر 2014، وكانت الثانية بعد ذلك بعامين في أكتوبر 2016. ولم يستمر النظام لمرحلة ثالثة، رغم نجاح المرحلة الثانية، والسبب في ذلك هو انخفاض قيمة الجنيه المصري بعد تحرير سعر الصرف في نوفمبر 2016 على أثر تطبيق برنامج الإصلاح الاقتصادي بالتعاون مع صندوق النقد الدولي، مما جعل الاقتراض بالدولار أكثر خطورة على المستثمرين. وقد أدى هذا إلى جانب خفض معدلات التعريفة الجمركية للمشاريع الكبرى إلى تشكيك المستثمرين في مدى ربحية مشاريعهم.³¹

• نظام القياس الصافي Net Metering

وفيما يتعلق بسياسات حفز استهلاك الطاقة الكهربائية من مصادر الطاقة المتجددة، تتبع الحكومة المصرية حالياً نظام القياس الصافي، وهو وسيلة لتشجيع إنتاج الطاقة المتجددة على مستويات صغيرة، وبيع الفائض للحكومة بأسعار مناسبة. ويطبق هذا النظام في العديد من الدول مثل الولايات المتحدة الأمريكية واليابان والمكسيك وتايلاند. ويعمل عن طريق تركيب عدادين للكهرباء، أحدهما لقياس الإنتاج والآخر للاستهلاك. ويحاسب المستثمر في آخر الشهر على صافي الاستهلاك (الفرق بين الطاقة التي أنتجها وأرسلها للشبكة العامة والطاقة التي استهلكها). ومن المعروف أن أنظمة القياس الصافي تنجح في جذب

²⁷ Ibid, P.40

²⁸ Eversheds Sutherland (2017), Egypt: 600 MW BOO PV Tender, Eversheds Sutherland, www.evershedssutherland.com/global/en/what/articles/index.page?ArticleID=en/Energy/Egypt_600_MW_BOO_PV_Tender. https://www.evershedssutherland.com/global/en/what/articles/index.page?ArticleID=en/Energy/Egypt_600_MW_BOO_PV_Tender

²⁹ IRENA, (2018), op. cit., P.42

³⁰ الجامعة الأمريكية بالقاهرة، (2019)، مرجع سبق ذكره، ص 14.
³¹ المرجع السابق، نفس الصفحة.

استثمارات أكثر حينما تكون أسعار شراء الكهرباء مرتفعة، فكلما ارتفعت هذه الأسعار ترتفع أيضاً عوائد بيعها للشبكة.³² ومن المتوقع أن تتحسن ربحية الاستثمارات طبقاً لهذا النظام بعد رفع الدعم بشكل كامل على شرائح استهلاك الكهرباء.³³

• آليات الدعم الأخرى:

صدر قرار رئيس مجلس الوزراء رقم (37/4/15/14) لعام 2015 لتخصيص الأرض لصالح مشاريع الطاقة المتجددة من خلال حقوق الانتفاع . وتماشياً مع هذا القرار، خصصت الحكومة نحو 7600 كم² في خليج السويس، وفي شرق النيل وغربه، في منطقتي بنبان وكوم امبو، منها نحو 5 700 كم² لمشاريع الرياح (بنسبة 75%) وحوالي 1,900 كم² لمشاريع الطاقة الشمسية (بنسبة 25%). وتلتزم مرافق النقل والتوزيع بإعطاء الأولوية لتوصيل الكهرباء المولدة من المصادر المتجددة، بالإضافة إلى ذلك، تم تطوير آلية جذابة لتشجيع شراء الكهرباء المولدة من مصادر متجددة من خلال تحديد تعريفة لكل فئة من فئات الاستهلاك. وعلاوة على ذلك، تم خفض التعريفة الجمركية المطبقة على الواردات من مكونات المشاريع وقطع غيارها إلى 2% بالمقارنة مع النسبة السابقة 5% ، وفي الوقت الحالي فإن معدل ضريبة القيمة المضافة المطبقة على هذه الواردات هو 5% بدلا من 14%.³⁴

وفي سبيل تقديم مزيد من الدعم لأنظمة الطاقة المتجددة، اقترحت الشركة المصرية لنقل الكهرباء من خلال الحوار مع كل من هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة وجهاز تنظيم مرفق الكهرباء وحماية المستهلك وضع رمز نقل للربط البيئي لمشاريع طاقة الرياح. وقد اعتمد جهاز تنظيم مرفق الكهرباء وحماية المستهلك الرمز بالإضافة إلى القواعد واللوائح التنظيمية لتوصيل أنظمة الطاقة الشمسية الكهروضوئية بشبكات الجهد المنخفض والجهد المتوسط.³⁵

(2-4) إمكانات تصنيع مكونات نظم الخلايا الشمسية الضوئية في مصر

بالرغم من ضعف قدرات التصنيع المحلية الحالية بصناعة الخلايا والألواح الشمسية، كما سبق الإشارة، إلا إنه توجد إمكانات وقدرات مستقبلية لمصر بهذه الصناعة، هذا فضلاً عن وجود إمكانات محلية أيضاً للتعميق المحلي لبعض أجزاء نظم الخلايا الشمسية الأخرى، والتي تُعد أحد دعائم نمو هذه الصناعة محلياً.

وبصفة عامة، تعتمد العمليات الصناعية في أي مجال على خبرات بشرية متراكمة في استخدام وإدارة الموارد الطبيعية والبشرية والمادية بأساليب معينة لتنفيذ الخطط الإنتاجية بكفاءة، وتحقيق الأهداف الموضوعية بأعلى جودة وأقل تكلفة وفقاً لبرنامج زمني محدد. وبالتالي يتطلب إدخال صناعات جديدة توافر عدة عوامل تبدأ بوضع الأهداف وتحديد المكاسب المتوقعة، مروراً بإجراء الدراسات اللازمة وإصدار التشريعات المطلوبة وتقدير الإمكانيات والموارد الطبيعية والمادية والبشرية، وانتهاءً بالتنفيذ والمتابعة والرقابة وتقييم الأداء والتحسين وتحليل الآثار والنتائج والقدرة على الاستمرارية والمنافسة

³² المرجع السابق، نفس الصفحة.

³³ المرجع السابق، نفس الصفحة.

³⁴ IRENA, (2018), op.cit. P.44.

³⁵ Idem

والتنبؤ بالفرص والتهديدات المستقبلية. ولا تختلف في ذلك صناعة مكونات نظم الخلايا الشمسية الكهروضوئية عن غيرها من الصناعات.³⁶

(1-4-2) مكونات نظام الخلايا الشمسية الضوئية Photovoltaic-PV

يتكون نظام الخلايا الشمسية الضوئية من العناصر التالية:³⁷

1. نموذج (Module) يحتوي على الرقائق السليكونية ذات الشكل الهندسي المنتظم.
2. الغطاء الزجاجي للنموذج.
3. حامل للنموذج (قد يكون من الصلب المجلفن أو مقاطع من الألومنيوم).
4. منظم للشحن (Regulator).
5. محول للتيار (Inverter).
6. بطارية تخزين الطاقة الكهربائية (في حالة النظم المعزولة).
7. الكابلات والأسلاك والمفاتيح، الخ.

وكما سبق الإشارة تعتبر عملية تحويل السليكون إلى رقائق وتحويل الرقائق إلى خلايا شمسية (من خلال عمليات كيميائية وكهربائية) من أعقد عمليات ومراحل هذه الصناعة، وتمثل هذه العمليات ملكية فكرية للشركات المصنعة، لذا تقتصر أغلب عمليات التصنيع في معظم الدول النامية على تجميع مكونات النظام.³⁸

يمكن لمصر أن تواكب محتوى التصنيع المحلي بنسبة تتراوح ما بين 75% إلى 80%. حيث تعد مصر رائدة في المجال الصناعي في الشرق الأوسط وأفريقيا، ويمكنها الاستفادة من صناعات الصلب والزجاج والكابلات المتطورة لديها لإنتاج مكونات الطاقة الشمسية وطاقة الرياح محلياً.³⁹ وعلى سبيل المثال، تمتلك شركات إنتاج الزجاج المسطح float glass الدولية الثلاث العاملة في مصر، وهي سان جوبان وسفينكس وغارديان، مرافق إنتاج يمكنها إنتاج رمل السليكا عالي النقاء المستخدم في صناعات مختلفة منها إنتاج الوحدات الكهروضوئية. وبالمثل، يمكن لشركات الصلب المصرية توريد هياكل الدعم اللازمة للوحدات.⁴⁰

وتتمثل إحدى المخاطر الرئيسية التي قد تقوض تطوير هذا القطاع في أن الحكومة تضع أهدافاً طموحة للغاية لحصة التصنيع المحلية المطلوبة لمشاريع الطاقة الشمسية الكهروضوئية. وذلك نظراً لأن تصنيع مكونات الأنظمة الكهروضوئية يحتاج إلى حجم سوق كبير نسبياً لتشجيع الاستثمار في مرافق وخطوط إنتاج جديدة لهذه الصناعة. وبصفة عامة قد تتمكن شركات التصنيع المحلية الجديدة من بناء الوحدات الكهروضوئية محلياً وتقديم المكونات الإلكترونية لمحطات الطاقة الكهروضوئية الكبيرة، وذلك في حالة الاهتمام بنقل التكنولوجيا إلى مصر من خلال إنشاء مشاريع مشتركة بين القطاعين العام

³⁶ الأمم المتحدة، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الاسكوا)، (2011)، التصنيع المحلي لمعدات إنتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية وطاقة الرياح: الإمكانيات والآفاق في المنطقة العربية"، سلسلة الاجتماعات الإقليمية التحضيرية لمؤتمر ريو +20، ندوة الصناعات الخضراء ودورها في تعزيز التنمية الاقتصادية والاجتماعية في البلدان العربية، 28-29 سبتمبر 2011، بيروت، ص 11.

³⁷ اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الاسكوا)، (2011)، مرجع سبق ذكره، ص 15.

³⁸ المرجع السابق، ص 16.

³⁹ EIB (European Investment Bank) and IRENA (2015), Evaluating Renewable Manufacturing Potential in the Mediterranean Partner Countries, IRENA, Abu Dhabi, p.55. www.irena.org/publications/2015/Dec/Evaluating-Renewable-Energy-Manufacturing-Potential-in-the-Mediterranean-Partner-Countries.

⁴⁰ Ibid, p.53.

والخاص على سبيل المثال. ويمكن للشركات الصغيرة والمتوسطة أن تلعب دورًا كبيرًا وفعالًا في توفير التصنيع المحلي في مجال الإنشاء الكامل وتركيب محطات الطاقة الكهروضوئية الصغيرة والمتوسطة والكبيرة الحجم.⁴¹ وفيما يلي سيتم توضيح إمكانيات التصنيع المحلي المحتملة لبعض مكونات نظم الخلايا الشمسية:

(2-4-2) إمكانيات تصنيع النماذج/الألواح الشمسية Solar Module Manufacturing

سبق الإشارة إلى أنه ينبغي أن يبدأ تطوير القدرات المحلية في نهاية سلسلة القيمة downstream. وذكرت العديد من الشركات أن إنشاء خطوط تصنيع النماذج الكهروضوئية PV Module في مصر لن يمثل تحديًا إذا كان حجم السوق كبيرًا بحيث يشجع تدفق الاستثمارات المحلية والأجنبية إلى هذه الصناعة. وهناك مستثمرون محتملون مهتمون ببناء مرافق وحدات الطاقة الكهروضوئية بإنتاج سنوي يبلغ 200 ميغا وات.⁴²

ويوجد في الوقت الحالي شركتان لإنتاج ألواح الطاقة الشمسية في مصر، هما الهيئة العربية للتصنيع ومصنع بنها للصناعات الالكترونية، ويتوقع مع زيادة حجم السوق المحلي، أن يبدأ تصنيع الوحدات الكهروضوئية في مصر خلال السنوات القليلة القادمة.⁴³

(3-4-2) إمكانيات تصنيع الغطاء الزجاجي للألواح الشمسية Float Glass

يمكن توفير المواد الخام والأولية اللازمة لإنتاج بعض مكونات نظم الخلايا الشمسية مثل الزجاج المسطح Float Glass من قبل الشركات العالمية النشطة في مصر مثل سان جوبان، والتي لديها طاقة إنتاجية كبيرة. بالإضافة إلى توفير المواد الخام اللازمة لإنشاء الحامل المعدني وتثبيت القواعد الخاصة به والمباني الملحقة من ورش ومخازن من قبل الشركات المحلية التي تقوم بالفعل بتسليم المواد الخام لمشاريع البنية التحتية الكبيرة.⁴⁴

وقد أكد الخبراء وأصحاب المصلحة المعنيين بهذه الصناعة أنه يوجد في الوقت الحالي محاولات لتصنيع الزجاج الشمسي (المسطح) محليًا بالتعاون مع الهيئة العربية للتصنيع ومصانع د/ جريش للزجاج (Dr. Greiche Glass). وشركة القاهرة بمدينة العاشر من رمضان من خلال إدخال تعديلات على خطوط الإنتاج. إلا أنه حتى الآن لم يتم اجتياز المواصفات الفنية المطلوبة لهذا النوع من الزجاج. كما أن مادة EVA التي تستخدم في دمج كل طبقات اللوح الشمسي معًا يتم استيرادها من الخارج.⁴⁵

(4-4-2) إمكانيات تصنيع الإطار الألومنيوم

يستخدم هذا الإطار لتثبيت مكونات اللوح الشمسي. وتمتلك مصر إمكانيات لتصنيعه، وذلك لتقدم صناعة الألومنيوم في مصر. وهناك بالفعل محاولات لتصنيعه محليًا من قبل الهيئة العربية للتصنيع وفي شركات

⁴¹ Ibid, p.41.

⁴² Ibid, p.44.

⁴³ نتائج ورشة العمل التي عقدها معهد التخطيط القومي (من خلال فريق الدراسة مع أصحاب المصلحة المعنيين بصناعة الخلايا والألواح الشمسية في مصر)، بعنوان "سياسات وآليات تعميق الصناعات الإلكترونية في مصر (بالتطبيق على صناعة ألواح الطاقة الشمسية)"، يوم الإثنين الموافق 1 فبراير 2021. بحضور كل من المهندس محمد يونس مساعد رئيس مجلس إدارة شركة بنها للصناعات الإلكترونية (مصنع 144 الحربي) بوزارة الإنتاج الحربي. والمهندسة مريان ممدوح، مدير عام المكتب الفني بالشركة العربية للطاقة المتجددة التابعة للهيئة العربية للتصنيع. والمهندس محمد السيد عبد الناصر، مدير عام التسويق بالشركة العربية للطاقة المتجددة، التابعة للهيئة العربية للتصنيع. والمهندس أيمن عزام شريك مؤسس والمدير العام لشركة Sun Rise للطاقة الشمسية.

⁴⁴ EIB (European Investment Bank) and IRENA, (2015), Ibid, p.44.

⁴⁵ نتائج ورشة العمل، مرجع سبق ذكره.

محلية أخرى بنفس المواصفات (المستوردة)، إلا أن ارتفاع تكلفة إنتاجه محليًا يجعل سعره أعلى من مثيله المستورد.⁴⁶

(5-4-2) إمكانات تصنيع صندوق التوصيل Junction Box

والذي يربط الخلايا الشمسية معًا لتكوين اللوح الشمسي، هناك إمكانية لتصنيعه من قبل الهيئة العربية للتصنيع، إلا أن ارتفاع تكلفة إنتاجه محليًا يجعل سعره أعلى من مثيله المستورد.⁴⁷

(6-4-2) الحامل المعدني للنموذج: Steel support structure

يمكن تصنيعه أيضًا في مصر، حيث تمتلك مصر أكبر صناعة للصلب في إفريقيا والشرق الأوسط، ومن أمثلة شركات تصنيع الصلب في مصر: العز لحديد التسليح (ESR) Ezz Steel Rebars، والسويس للصلب Suez Steel، والوطنية لصناعة الحديد.⁴⁸

(7-4-2) صناعة الخلايا الشمسية Solar Cells

تمثل الخلايا الشمسية 50% إلى 60% من إجمالي تكلفة الألواح الشمسية، ويحتاج نقل وتوطين التكنولوجيا الخاصة بها إلى استثمارات مرتفعة، كما أنه يصعب اجتياز المواصفات الفنية الخاصة بها، لذا تم إرجاء تصنيعها في الوقت الراهن من قبل الهيئة العربية للتصنيع. أما وزارة الإنتاج الحربي (مصنع بنها للصناعات الالكترونية) فأبرمت بروتوكول تعاون مع شركة GCL الصينية لتصنيع هذه الخلايا محليًا من خلال الاستفادة من السليكا (الرمال البيضاء) المتوفرة في مصر بكثرة. وهناك استعانة بمكاتب استشارية لإجراء دراسات الجدوى لتصنيع هذه الخلايا في مصر. كما يستهدف البروتوكول إنشاء مجمع متكامل لتصنيع كافة مكونات إنتاج الألواح الشمسية.⁴⁹ وتتوقف إمكانية تنفيذ هذا البروتوكول على أرض الواقع من عدمه على نتائج دراسات الجدوى الفنية والاقتصادية الجاري إعدادها في الوقت الراهن.

(8-4-2) الكابلات والمحولات

يمكن بالفعل تصنيع الكابلات والمحولات المطلوبة لمحطات الطاقة الكهروضوئية الكبيرة في مصر. حيث تحتل شركة السويدي المرتبة الخامسة بين أكبر شركات تصنيع الكابلات في العالم والأكبر في منطقة الشرق الأوسط، ولديها خبرة في هذا المجال تتعدى 40 عامًا. وبناءً على حصتها السوقية الكبيرة، يمكن توفير الكابلات لجميع أنواع الطاقات المتجددة (الكهروضوئية، والطاقة الشمسية المركزة والرياح). وبالنسبة للاعبين المحليين الأساسيين في السوق الذين ينتجون مكونات كهربائية مثل المحولات فتأتي أيضًا شركة السويدي El Sewedy Transformers أو على سبيل المثال بواسطة Egytrafo.⁵⁰ ويمكن القول بصفة عامة، أن ضيق سوق الطاقة الكهروضوئية في مصر حتى الآن، يؤدي إلى عزوف الشركات دولية النشاط عن التوسع في استثماراتها في السوق المصري. ولكن مع الاتساع النسبي للسوق ومحاولة مصر تصنيع بعض المكونات المشار إليها، سيشجع ذلك على تدفق الاستثمارات الأجنبية المباشرة إلى مصر بهدف تصنيع الخلايا/الألواح الشمسية، حيث يشترط أن تخطو الدولة المضيئة خطوات ولو أولية في هذا المجال لتدقق هذه الاستثمارات لكي تتمكن من تغطية التكاليف وتحقيق

⁴⁶ المرجع السابق.

⁴⁷ المرجع السابق.

⁴⁸ المرجع السابق.

⁴⁹ المرجع السابق.

⁵⁰ EIB (European Investment Bank) and IRENA (2015), Ibid, p.44.

أرباح.⁵¹ إذ أن حصول مصر على تراخيص من اللاعبين الدوليين (مثل الصين وغيرها)، يجنبها ارتفاع تكاليف البحث والتطوير المطلوبة لتصنيع بعض هذه المكونات بحيث تجتاز المقاييس الفنية المطلوبة في هذا الصدد. ولعل مبادرة وزارة الانتاج الحربي لعقد بروتوكول تعاون مع شركة GCL الصينية لتصنيع الخلايا الشمسية محلياً (كما سبق الإشارة) خطوة نحو جذب العديد من اللاعبين الدوليين لهذه الصناعة.

(5-2) تحديات تعميق صناعة الخلايا والألواح الشمسية بمصر

في ضوء دراسة الوضع الراهن لصناعة الخلايا والألواح الشمسية بمصر وإمكانات توطين وتعميق هذه الصناعة في المستقبل، تبين أن هناك العديد من المشاكل والتحديات التي ساهمت وتساهم في توضع هذه الصناعة والتي يمثل تخطيها فرصة هامة لتوطينها وتعميقها في مصر، بالإضافة إلى تسهيل وتشجيع نشر استخدامات الطاقة المتجددة وتوسيع السوق المحلي.

(1-5-2) التحديات المتعلقة بالجوانب التكنولوجية والتقدم في سلاسل القيمة

قامت الحكومة المصرية بتقديم مجموعة من الإجراءات والجهود التي تدعم أنشطة البحث العلمي والتطوير التكنولوجي في مجال صناعة الإلكترونيات بصفة عامة وصناعة الخلايا الشمسية بصفة خاصة.⁵² إلا أن توجه الدولة نحو تمويل ودعم أنشطة البحث العلمي والتطوير التكنولوجي للمنشآت صغيرة الحجم مثل الدعم المخصص ضمن "حاضنة طريق"، يُعد غير كاف لدفع نمو التطور التكنولوجي لصناعة الخلايا الشمسية وخاصة أنها صناعة ناشئة، وتتطلب المزيد من الإنفاق الاستثماري والذي يفوق القدرات المالية لهذه المنشآت الصغيرة.

كما تتمثل التحديات الأخرى ذات الصلة في تركيز بعض سياسات دعم أنشطة البحث العلمي والتطوير التكنولوجي ضمن حاضنة طريق على مجالات رفع القدرات والدعم الفني، والتي تعتبر بالطبع ضرورية وهامة، وذلك دون إنباء اهتمام مماثل بإجراء البحوث التطبيقية ونقل نتائجها للمصنعين المحليين، والتي تُعد الجزء الأهم لتطوير تكنولوجيات صناعة الخلايا الشمسية.⁵³ ومع محدودية الدعم المالي المخصص لهذه الشركات ضمن الحاضنة والذي لا يتجاوز على سبيل المثال 200 ألف جنيه مصري للشركة، فمن المتوقع إن تنخفض كفاءة السياسات الواردة بهذه الحاضنة في تحقيق أهدافها المرجوة.

⁵¹ نتائج ورشة العمل، المرجع السابق.

⁵² تتمثل أهم هذه الإجراءات والجهود فيما يلي:

- حاضنة "طريق" والتي تقع ضمن البرنامج القومي للحضانات التكنولوجية، والتي يصل عددها لنحو 15 حضانة على مستوى الجمهورية بتمويل يصل إلى نحو 28 مليون جنيه لدعم عدد 33 شركة تكنولوجية ناشئة في مجال الصناعات الإلكترونية، بنحو عام، ومنها الخلايا الشمسية.
- إنشاء محطة المراكز الشمسية بالمركز الإقليمي لبحوث الطاقة الجديدة والمتجددة التابع لأكاديمية البحث العلمي، وذلك بهدف تنفيذ مشروعات مشتركة في مجال البحوث والتطوير والإنتاج التجريبي في مجال الطاقة الجديدة والمتجددة شاملة تصنيع الخلايا الشمسية.
- التعاون الدولي في مجال نقل التكنولوجيا بهدف توطين صناعة الخلايا الشمسية، حيث تمثلت الجهود في هذا الإطار في إنشاء المعمل المصري الصيني للطاقة المتجددة في عام 2018، وذلك بمركز البحوث الإقليمية التابع لأكاديمية البحث العلمي بالتعاون مع مركز (CETC) بدولة الصين. ويهدف المعمل إلى دعم أنشطة البحث العلمي والتطوير والابتكار في مجال تصنيع الخلايا الكهروضوئية وتطوير صناعة الطاقة الشمسية وزيادة كفاءتها.
- مبادرة مصنع تصنع الإلكترونيات: حيث تضمنت المبادرة العديد من البرامج لدعم أنشطة البحث العلمي والتطوير التكنولوجي في مجال صناعة الإلكترونيات في مصر حتى عام 2030 بما فيها نظم الخلايا الشمسية، ومحولات الطاقة، ووحدات التحكم، وبطاريات تخزين الطاقة والإلكترونيات الصناعية وإنترنت الأشياء وذلك بنسبة تصنيع محلي تتراوح ما بين 40 و60%.
- تضمين الاستراتيجية القومية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار 2030 في أحد محاورها، وتحديد محور الطاقة تطوير صناعة الخلايا الشمسية بمصر.

⁵³ يتمثل جزء كبير من الدعم المقدم في إطار حاضنة طريق في تقديم استشارات مالية وفنية وقانونية ودعم مالي. ولمزيد من التفاصيل حول هذه الحاضنة، انظر الموقع الإلكتروني لبنك الابتكار المصري: <https://eib.eg/incubators/tarieic>

كما تعتمد بعض الجهود المبذولة في مجال دعم أنشطة البحث العلمي على المنح المقدمة من المؤسسات والمنظمات الدولية مثل "محطة المركبات الشمسية"، وذلك دون توفير مصادر تمويلية بديلة لهذه المنح تضمن استمرارية هذه البرامج، وذلك في حالة توقف تدفق المنح من الخارج. وبالتالي يعاني الواقع التكنولوجي لهذه الصناعة في مصر من عدم توفير التمويل اللازم لدعم أنشطة البحث العلمي والتطوير التكنولوجي، وهذا بالإضافة إلى تعدد الجهات الفاعلة وضعف مستوى التنسيق بينها، وكذلك تحديات الربط بين المنشآت الصناعية ومنشآت البحث العلمي بمصر، والمشكلات المتعلقة بالتدريب والتأهيل للعمالة في هذه الصناعة.

وبناءً على ما سبق فإن تقدم مصر في سلاسل القيمة الخاصة بمراحل صناعة نظم الخلايا/الألواح الشمسية مرهون بمدى قدرتها على توطيد التكنولوجيا المستخدمة في إنتاج مكونات ألواح الطاقة الشمسية (السابق الإشارة إليها) والتي تنسم بارتفاع التكاليف وتحتاج إلى استثمارات كبيرة.

وفي ظل عدم امتلاك مصر لهذه التكنولوجيا في الوقت الراهن، يتطلب الأمر في البداية العمل على استيراد هذه التكنولوجيا من الخارج وتطويرها لتصنيع بعض مكونات الخلايا والألواح الشمسية والتي تمتلك فيها مصر بعض القدرات التصنيعية المحتملة ولا سيما في المراحل النهائية لسلسلة القيمة (Downstream Industries) والتي تتميز بكونها كثيفة عنصر العمل مقارنة بعناصر الإنتاج الأخرى، ثم الانتقال لتوطيد التكنولوجيا المستخدمة في المراحل الأولى لسلسلة القيمة المضافة (Upstream Industries) والمتعلقة بتصنيع الخلايا الشمسية والتي تنسم بكثافة رأس المال والتكنولوجيا.

وفي هذا الصدد وكما سبق ذكره، قامت وزارة الإنتاج الحربي (مصنع بنها للصناعات الالكترونية) بإبرام بروتوكول تعاون مع شركة GCL الصينية يستهدف بناء مجمع صناعي متكامل لصناعة الخلايا الشمسية محلياً (المراحل الأربع الأولى من سلسلة القيمة) بدءاً من فصل وتنقية السيليكون، وتصنيع سبائك السيليكون (Ingot)، وتقطيعها إلى رقائق (Wafers)، وتحويل الرقائق إلى خلايا شمسية (Solar cells). وإن كان هذا الاتجاه مهماً كوسيلة لنقل وتوطيد تكنولوجيا صناعة الخلايا الشمسية محلياً، إلا أنه لم يتم توجيه الاهتمام والدعم المالي الكافيين لتطوير تكنولوجيات المرحلة الخامسة (صناعة أجزاء اللوح الشمسي) التي تمتلك بها مصر قدرات تصنيعية حالية ومحملة.

(2-5-2): التحديات المتعلقة بالإطار التشريعي

تم تطوير الإطار التشريعي الحاكم لمناخ الاستثمار في مصر سواء من خلال إصدار تشريعات جديدة أو تعديل التشريعات القائمة، ويأتي في مقدمتها صدور قانون الطاقة المتجددة في ديسمبر 2014، وقانون الاستثمار رقم 72 لسنة 2017 بما يتضمنه من حوافز وتسهيلات للمستثمرين تهدف إلى جذب المزيد من الاستثمارات المحلية والعربية والأجنبية (ولا سيما فيما يتعلق بتعزيز توليد الطاقة المتجددة).⁵⁴ هذا بالإضافة إلى مجموعة الحوافز المقدمة ضمن مبادرة مصر تصنع الإلكترونيات (السابق الإشارة إليها)، كما تم تعديل اللائحة التنفيذية لقانون الشركات رقم 159 لسنة 1981، والذي جاء في إطار اهتمام الدولة بتحسين مركز مصر في التقارير الدولية ذات الارتباط بمناخ الاستثمار. بالإضافة إلى تطوير مركز

⁵⁴ بجانب الحوافز العامة التي أشتمل عليها قانون الاستثمار الجديد رقم 72 لعام 2017: والتي تسري على جميع الأنشطة الاستثمارية بما فيها صناعة الخلايا الشمسية، تضمن القانون أيضاً حوافز خاصة تسري على الاستثمارات في مجال الطاقة الجديدة والمتجددة، منها تخصيص الأراضي مجاناً (لتشجيع توليد الطاقة المتجددة) إذا كان المشروع يخدم المصالح الاستراتيجية. أما إذا لم يكن كذلك فيتم دفع 2% من إجمالي الإنتاج سنوياً كإيجار للأرض. بالإضافة إلى: منح المستثمرون خصماً بنسبة 30% من صافي الأرباح الخاضعة للضريبة بشرط ألا يتجاوز المبلغ المقطع 80% من رأس المال المدفوع للمشروع. ومشاركة الدولة للقطاع الخاص في تحمل جزء من تكاليف البنية الأساسية اللازمة لهذه الاستثمارات، وكذلك تحمل الدولة لجزء من تكلفة التدريب الفني للمشروعات في مجال الطاقة الجديدة والمتجددة. وتخفيض الرسوم الجمركية على معدات وآلات المشاريع من 5% إلى 2%. لمزيد من التفصيل أنظر: الجامعة الأمريكية بالقاهرة، (2019)، مرجع سبق ذكره، ص 13.

خدمات المستثمرين، وميكنة جميع الخدمات التي تقدمها الهيئة العامة للاستثمار والمناطق الحرة، والانتها من منظومة التأسيس والدفع الإلكتروني، وإصدار البطاقة الضريبية الذكية، الخ.

وبالرغم من تطور الإطار التشريعي الموضح بعاليه، إلا أن التطبيق الفعلي على أرض الواقع يفرض تكاليف إضافية على المنتج المحلي (الألواح الشمسية) تتمثل في تحميل مصنعي الألواح الشمسية بضريبة القيمة المضافة مرتين، الأولى عند استيراد الأجزاء اللازمة للصناعة، والتي تبلغ 14%، والثانية عند بيع المنتج النهائي داخل السوق المحلي. مما يجعل سعره في النهاية أعلى من المنتج المستورد بالكامل، وذلك على الرغم من تخفيض الرسوم الجمركية على المعدات والآلات ومكونات الألواح الشمسية من 5% إلى 2%، فضلاً عن اشتراط الحصول على خطاب من هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة للحصول على هذا التخفيض الجمركي. كذلك هناك العديد من المشاكل الأخرى المتعلقة بالتنفيذ الفعلي على أرض الواقع من حيث الاشتراطات والإجراءات والضمانات المطلوبة لإقامة المشروعات في هذا المجال. كما أن تخصيص الأراضي لإقامة مشروعات الطاقة الشمسية يكون من خلال المزايدات وتتم الترسية (الحصول على الأرض مجاناً) للمشروع المتقدم بأقل سعر بيع ممكن (تعريف) للكيلو واط. كما يتم تخصيص أراضي لمشروعات أخرى مقابل دفع 2% من إجمالي الإنتاج سنوياً كإيجار للأرض.⁵⁵

الأمر الذي يؤكد عدم الاكتفاء بإصدار تشريعات فقط بل تدعيمها بإجراءات محفزة من شأنها تحقيق هذه التشريعات لأهدافها المرجوة، وهو مالم يتحقق بشكل كفاء في مصر حيث صاحب اصدار هذه التشريعات العديد من الإجراءات المعوقة والمثبطة.

(3-5-2) التحديات المتعلقة بالتمويل والجهاز المصرفي

يلاحظ محدودية السياسات التمويلية الموجهة للقطاع الصناعي الخاص (ومن ضمنها صناعة الخلايا والألواح الشمسية) وعدم كفايتها، فعلى سبيل المثال تبني البنك المركزي المصري مبادرة لتوفير التمويل لهذا القطاع في عام 2009⁵⁶ وقد ركزت هذه المبادرة بشكل أساسي على إتاحة مبلغ 100 مليار جنيه من خلال البنوك بسعر عائد 10% متناقص لتمويل نفقات استثمارية للشركات متوسطة الحجم بالنشاط الصناعي التابعة للقطاع الخاص، ويؤخذ على هذه المبادرة أنها مؤقتة ومرهونة بمخصصات مالية محددة (تسهيلات ائتمانية) وبمجرد تقديمها للمنشآت الصناعية يتوقف عمل هذه المبادرة. كما أنها مبادرة محددة تسري على تمويل المشاريع القائمة ولا تتعداها إلى المشاريع المنشأة حديثاً.

وبمقارنة هذه الحوافز مع تلك الممنوحة في التجارب الدولية الناجحة، يُلاحظ محدوديتها وعدم كفايتها.⁵⁷ حيث وصلت أسعار الفائدة التفضيلية إلى صفر في المائة في بعض التجارب، وتقديم الائتمان اللازم بشروط ميسرة في تجارب أخرى، وبضمان من الحكومات. حيث تظهر فعالية أدوات السياسة النقدية في ضوء الطبيعة الخاصة لصناعة الخلايا والألواح الشمسية، والتي تتطلب استثمارات مالية كبيرة نظراً لكونها صناعة كثيفة رأس المال والتكنولوجيا والتي تفوق غالباً قدرة الشركات بمفردها على توفير التمويل اللازم. وحتى إذا استطاعت توفيرها فإن مخرجات الصناعة تتميز بارتفاع الثمن وعدم قدرتها على منافسة مثيلاتها المستوردة من الخارج.

⁵⁵ نتائج ورشة العمل، السابق الإشارة إليها.

⁵⁶ البنك المركزي المصري (2019)، كتاب دوري بشأن مبادرة القطاع الصناعي الخاص، 12 ديسمبر 2019.

⁵⁷ كما سيوضح في القسم الثالث من الدراسة الحالية الخاص بالتجارب الدولية.

ويبرهن على ذلك النجاحات التي حققتها الخبرات المحلية في تصنيع نماذج (Prototype) لبعض مكونات اللوح الشمسي بمواصفات تقترب من المواصفات الفنية العالمية لمثيلتها المستوردة من الخارج، والتي توقفت عن الدخول في حيز التنفيذ نتيجة ارتفاع التكلفة الاستثمارية لتصنيع هذه المكونات وعدم قدرتها على المنافسة مع مثيلتها المستوردة من الخارج نتيجة غياب السياسات التمويلية الداعمة من الدولة.

وبالرغم من أن البنك المركزي المصري قد أصدر في الآونة الأخيرة العديد من القرارات والإجراءات التي أدت إلى الحد من تقلبات سعر الصرف وتحقيق الاستقرار له (وبالتالي تدنى التكلفة الاستثمارية والحد من المخاطر عند حساب التكلفة / العائد) بالإضافة إلى الحد من مشكلة نقص الدولار أيضاً لتسهيل استيراد الأجزاء والمعدات اللازمة للتصنيع. وتخفيض أسعار الفائدة على الاقتراض. إلا أن بعض أصحاب المصلحة المعنيين العاملين في مجال صناعة ألواح الطاقة الشمسية (التجميع)، يروا أن القروض التي تقدمها البنوك في إطار مبادرة البنك المركزي للمشروعات العاملة في هذه الصناعة يصعب الحصول عليها في ضوء الضمانات المطلوبة والتي يصعب توافرها في مثل هذه المشروعات وخاصة الصغيرة والمتوسطة SMEs، وبالتالي لا يجد صاحب المشروع سوى الاقتراض بسعر الفائدة العادي والذي يكون مرتفعاً وغير مشجع على التوسع في هذه المشروعات. وذلك فضلاً على تعقد الإجراءات والاشتراطات التي تحد من تنامي الطلب على هذه القروض، كما أن هذه المبادرة لا تقدمها كل البنوك. الأمر يحتاج إلى المزيد من التسهيلات البنكية من خلال سعر فائدة مخفض وتبسيط الضمانات والاشتراطات المطلوبة من قبل البنوك المصرية.⁵⁸

أما عن السياسات التمويلية لدعم وتشجيع الطلب المحلي الخاص بتركيب الألواح الشمسية من جانب المستهلكين فسيتم التطرق لها في القسم التالي.

(4-5-2) التحديات المتعلقة بالطاقة الاستيعابية للسوق المحلي

يمثل حجم السوق المحلي المتاح أمام نظم الخلايا الشمسية أحد الأساسيات الداعمة لنمو هذه الصناعة ودعم تنافسيتها. وترتفع أهمية نموذج التصنيع القائم على تلبية الطلب المحلي في مقابل النموذج القائم على تلبية الطلب الخارجي خلال وقت الأزمات العالمية، نظراً لما يصابها من اضطراب وتوقف سلاسل الإمداد العالمية.

ويؤكد الخبراء أن انتشار توليد الكهرباء في مصر باستخدام الخلايا الشمسية، يتوقف على دعم الدولة لإنتاج الخلايا الضوئية والألواح الشمسية، وتيسير إجراءات دخول الطاقة الجديدة للمنازل والمجتمعات العمرانية الجديدة. وفي هذا استهدفت وزارة الكهرباء والطاقة في عام 2019، وصول نسبة الطاقات الجديدة والمتجددة إلى ٢٠٪ من مزيج الطاقة في مصر حتى عام ٢٠٢٢⁵⁹

وفي هذا الصدد أعلنت بنوك القاهرة والأهلي والتجاري الدولي وقطر الأهلي الوطني عن تقديم قروض ميسرة لتركيب الألواح الشمسية فوق أسطح المنازل والشركات بدءاً من عام 2019 بالتزامن مع ارتفاع أسعار الطاقة المولدة من المصادر التقليدية، لتشجيعهم على استخدام الطاقة المتجددة، عبر إزالة عائق تكلفة شراء وتركيب ألواح الطاقة الشمسية خاصة للأفراد، فعلى سبيل المثال أتاح بنك قطر الأهلي الوطني تمويل 80٪ من التكلفة بحد أقصى 400 ألف جنيه على أن يتم سدادها خلال 7 سنوات. كما أتاح

⁵⁸ نتائج ورشة العمل، السابق الإشارة إليها.

⁵⁹ IRENA, (2018), op.cit. P.31.

البنك التجاري الدولي قروض لشراء وتركيب ألواح الطاقة الشمسية بقيمة تصل إلى 350 ألف جنيه على أن يسدد خلال فترة أقصاها 5 سنوات، مع خصم 50% من المصاريف الإدارية.⁶⁰

وبالمثل أيضًا فقد تم إطلاق العديد من المبادرات من قبل عدد من البنوك لدعم الوحدات السكنية، والتي يمكنها تحقيق وفورات كبيرة نتيجة استخدام نظم الطاقة الشمسية في الإنارة مقارنة بالطاقة الكهربائية، وخاصة بمحافظات الوجه القبلي وكذلك محافظات الحدود. وقد تضمنت هذه المبادرات توفير التمويل اللازم والذي يغطي 100% من إجمالي تكلفة الألواح الشمسية، والتي لم تحقق أيضًا نتائجها المرجوة نظراً لارتفاع معدل الفائدة على هذه القروض وعدم جاذبيته والذي سجل على سبيل المثال نحو 14.5% معدل سنوي متناقص في البنك التجاري الدولي.⁶¹

وهناك عدد من المبادرات لتمويل الوحدات الزراعية مثل مبادرة البنك الزراعي المصري وشركة سمات للحلول الهندسية لتمويل محطات الطاقة الشمسية للوحدات الزراعية، والتي تمول حتى 75% من التكلفة الاستثمارية للمشروع بفائدة متناقصة من (5-8%) ضمن مبادرات البنك المركزي المصري لتمويل القطاع الزراعي والصناعي.⁶²

إلا أن هذه المبادرات لم تأتي بثمارها حتى الآن نظراً لتطلبها تقديم المزارعين ضمانات شاقة للحصول على القروض المقدمة ضمن هذه المبادرة، والتي لا يستطيع أغلب المزارعين تقديمها، وخاصة مع صغر حيازة الأراضي الزراعية لعدد كبير من المزارعين المستخدمة كضمان للتمويل.

وقد تبنت الحكومة المصرية العديد من السياسات الرامية إلى تشجيع استهلاك الطاقة المتجددة (السابق الإشارة إليها) منها نظام صافي القياس / صافي العداد (Net Metering)، الذي يعول عليه كثيرًا في حفز الطلب المحلي. إلا أن هذا النظام لم يحقق نتائجه المرجوة حتى الآن، للعديد من الأسباب منها عدم تضمينه للآليات المناسبة لتقديم الدعم المالي للوحدات الراغبة في تركيب نظم الخلايا الشمسية كما سبق الإشارة إليه. ولا تقتصر تحديات فعالية نظام صافي القياس لحفز الطلب المحلي على عدم تقديم حوافز مالية، بل تتعداها لتشمل فرض الرسوم على المنشآت المتعاقد عليها وفق نظام صافي القياس بحيث تلتزم الوحدة السكنية بتحمل تكلفة رسوم الدراسات الفنية في حالة الربط على شبكة الجهد المتوسط.⁶³

من التحديات المثبطة بهذا النظام أيضًا تضمينه العديد من القيود تتمثل في ألا تتجاوز القدرة المركبة لمحطة الطاقة الشمسية المتعاقد عليها الحمل الأقصى لاستهلاك العميل خلال العام المالي السابق لتشغيل المحطة، ويمثل هذا القيد أحد العوامل المثبطة أمام التوسع في تركيب نظم الخلايا الشمسية فوق أسطح الوحدات السكنية، حيث يفقد ذلك القيد الوحدة السكنية فرصة تغطية جميع استهلاكها من الطاقة الكهربائية من خلال الطاقة الشمسية كما يحد من إمكانية توليد فائض وضخه للشبكة وبالتالي يحد من الطاقة الاستيعابية وزيادة الطلب للسوق المحلي.⁶⁴ كما اشتملت القيود الواردة بهذا النظام أيضًا تطلبه أن تكون المحطة المتعاقد عليها داخل حدود عقار العميل، وهذا القيد أيضًا يضيع فرصة التوسع في تركيب نظم الخلايا الشمسية لتلك الوحدات السكنية والتي لا تمتلك المساحة الكافية لتركيب نظم الخلايا الشمسية، والتي قد تجد في عقار قريب لها مكانًا مناسبًا لتركيب هذه الأنظمة.⁶⁵

⁶⁰ جريدة البورصة، "البنوك تبحث منتجات جديدة لتمويل الأفراد بقطاع الطاقة الشمسية"، بتاريخ 8 أكتوبر 2018. متاح على الرابط التالي: <https://alborsaanews.com/2018/10/08/1139338>

⁶¹ <https://www.cibeg.com/Arabic/Personal/Loans/Pages/Solar-Loan.aspx>

⁶² لبنك الزراعي يوقع بروتوكولاً مع شركة سمات لتمويل إقامة محطات الطاقة الشمسية، متاحة على: <https://www.bankygate.com>

⁶³ جهاز تنظيم مرفق الكهرباء وحماية المستهلك، كتاب دوري رقم (2) لسنة 2020.

⁶⁴ نتائج ورشة العمل، السابق الإشارة إليها.

⁶⁵ جهاز تنظيم مرفق الكهرباء وحماية المستهلك، المرجع السابق.

كما تشتمل التحديات المتعلقة بتوسيع نطاق السوق المحلي ما سبق ذكره من أن الدولة تقوم بتخصيص الأراضي لشركات القطاع الخاص المحلي والأجنبي لإقامة مشروعات الطاقة الشمسية يكون من خلال المزايدات وتتم الترسية (الحصول على الأرض مجاناً) للمشروع المتقدم بأقل سعر بيع ممكن (تعريف) للكيلو واط، وذلك بغرض تحقيق أقصى استفادة ممكنة للدولة.⁶⁶

وبقراءة التجارب الدولية الناجحة في هذا المجال. يتضح أنها لم تعمل في بداية تجاربها الصناعية بمبدأ تحقيق أقصى عائد ممكن للدولة.⁶⁷ حيث كان المبدأ المطبق آنذاك يتمثل في تحقيق أكبر منفعة للمستثمرين بهذه المشروعات حتى ولو كان ذلك على حساب تسجيل خسائر مالية للدولة خلال فترة زمنية معينة. ومما لا شك فيه أن مبدأ المزايدة قد يضيع على مصر فرصة الاستفادة من الاستثمارات الدولية المتدفقة في مجال توليد الطاقة الكهربائية من مصادر الطاقة المتجددة، والتي لا تجد جاذبية في السعر المقدم بمصر وخاصة مع توافر أسعار أكثر جاذبية في العديد من الدول الأخرى، والتي تتفوق على مصر في مناخ الاستثمار، وفي استهداف معدل التضخم الذي يحدد القيمة الحقيقية لعائد بيع الطاقة الكهربائية.

(5-5-2) التحديات المتعلقة بسياسة التجارة الخارجية

سبق الإشارة إلى أن قانون الاستثمار رقم 72 لسنة 2017، يقدم مجموعة من الحوافز الاستثمارية المصممة لتعزيز توليد واستخدام الطاقة المتجددة. منها على سبيل المثال تخفيض الرسوم الجمركية على معدات وآلات المشاريع ومكونات الألواح الشمسية من 5% إلى 2%. ولكن في الوقت نفسه يتم إعفاء المنتج النهائي (الألواح الشمسية والأنفثرات) المستورد من الخارج ويتم تسديد ضريبة القيمة المضافة فقط لتلك المنتجات. الأمر الذي يهدد صناعة مكونات المحطات الشمسية داخل السوق المحلية من وجهة نظر بعض رجال الأعمال العاملين في هذا المجال. حيث أن التطبيق الفعلي على أرض الواقع يفرض تكاليف إضافية على المنتج المحلي (الألواح الشمسية) تتمثل في تحميل المصنعين بضريبة القيمة المضافة مرتين، الأولى عند استيراد المكونات اللازمة لتجميع اللوح الشمسي، والتي تبلغ 14%، والثانية عند بيع المنتج النهائي داخل السوق المحلي. مما يجعل سعره في النهاية أعلى من المنتج المستورد بالكامل، فضلاً عن اشتراط الحصول على خطاب من هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة للحصول على هذا التخفيض الجمركي الموضح بهاليه.⁶⁸

وبناءً على ما سبق فهناك حاجة ملحة إلى فرض رسوم مكافحة إغراق على المنتج النهائي للألواح الشمسية المستوردة من الخارج، ولا سيما الأقل جودة، وذلك حتى تستطيع الصناعة المحلية المنافسة. على أن يتم تحديد قيمة رسم الإغراق بما يوازن بين مصلحة المنتج والمستهلك.⁶⁹

(6-5-2) تحديات تتعلق بصغر حجم المنشآت العاملة بالصناعة في مصر

يتطلب توطين وتعميق صناعة الخلايا الشمسية في مصر وجود العديد من الشركات الخاصة والتي تقوم بالإنتاج الكبير، حيث يمكن لهذه الشركات من خلال المنافسة وكذلك وفورات الحجم المحققة نتيجة الإنتاج الكبير أن تغطي نفقات الإنتاج الضخمة وأن تحقق مستوى مناسباً من الربحية يدعمها في تحقيق التنافسية وزيادة الإنفاق على أنشطة البحث العلمي والتطوير التكنولوجي وخاصة عندما تصل التكنولوجيا إلى المرحلة الرابعة من دورة حياتها (Technology Life Cycle).⁷⁰

⁶⁶ نتائج ورشة العمل السابق الإشارة إليها.

⁶⁷ كما سيوضح في القسم التالي من الدراسة الحالية.

⁶⁸ نتائج ورشة العمل، السابق الإشارة إليها

⁶⁹ نتائج ورشة العمل، السابق الإشارة إليها

⁷⁰ Gang.c (2015), China's Solar Policy: Subsidies, Manufacturing Overcapacity & Opportunities, The Copenhagen Journal of Asian Studies 33(1).

ويفتقد القطاع الخاص في مصر لمثل هذه الشركات الكبرى، حيث تندرج أغلب المنشآت التابعة للقطاع الخاص العاملة بصناعة الألواح الشمسية بمصر تحت قائمة المنشآت الصغيرة والمتوسطة الحجم. كما أن المنشآت التابعة للدولة وقطاع الأعمال العام والتي يمكنها الإنتاج على المستوى الكبير مثل الشركة العربية للطاقة المتجددة التابعة للهيئة العربية للتصنيع، وكذلك مصنع بنها للصناعات الإلكترونية والذين يملكان أكبر قدرة لإنتاج الطاقة الكهربائية (نحو 50 ميجا وات في السنة)، فإنهما حتى الآن لا يعملان بكامل طاقتهما الإنتاجية،⁷¹ بل إنهما ينتجان ما يقارب نصف هذه الطاقة، وهو ما ينطوي على ويصاحب ذلك اهدار وتعطيل جزء كبير من الطاقات الإنتاجية الممكنة لهذه الصناعة، حيث يوجه المصنعون المحليون في ضوء ذلك جزءاً فقط من طاقتهم الإنتاجية نحو تصنيع الألواح الشمسية التي تلبي طلبات التوريد والتركيب الخاصة بهم فقط، وكذلك تلبية الطلب على الألواح الشمسية للمقاسات غير المتوفرة في الألواح الشمسية المستوردة، هذا فضلاً عن تلبية الطلب لبعض الشركات العاملة في مجال نظم الخلايا الشمسية، والجزء المتبقي من الطاقات الإنتاجية الفعلية والممكنة لهذه المصانع يمثل طاقات عاطلة وغير مستغلة. ومما لا شك فيه أن تقطع الطلب على الألواح الشمسية محلية الصنع وعدم استدامته يصاحبه خسارة في العوائد الاقتصادية لهذه الصناعة، وتحديدًا فيما يتعلق بالاستفادة من وفورات الحجم وتدعيم القدرات التنافسية السعرية والإنتاجية لهذه الصناعة.

(2-5-7) تحديات تتعلق بغياب استراتيجية قومية لصناعة الخلايا والألواح الشمسية في مصر

بجانب التحديات السابقة الرئيسية، يوجد العديد من التحديات الأخرى منها عدم وجود استراتيجية وطنية لصناعة الخلايا والألواح الشمسية، أو على الأقل ربط استراتيجية الطاقة الجديدة والمتجددة 2035 بصناعة الخلايا والألواح الشمسية وذلك على غرار التجربة الماليزية.⁷² حيث يوجد العديد من المبادرات والبرامج والاستراتيجيات المتناثرة دون تضمينها في وثيقة موحدة لدعم صناعة نظم الخلايا الشمسية الأمر الذي يحد من تحقيق هذه الجهود لأهدافها. فعلى سبيل المثال لم تتضمن الاستراتيجية القومية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار 2030 (وهي الوثيقة المنوط بها دفع أنشطة البحث العلمي والتطوير التكنولوجي ودفع التصنيع المحلي القائم على هذه الأنشطة) الآليات والسياسات ومصادر التمويل اللازمة لتحقيق المستهدفات المتضمنة في العديد من محاورها ومنها "محور الطاقة"، وهو المحور المختص بتعميق التصنيع في نظم الخلايا الشمسية.⁷³ وبالمثل تواجه مبادرة مصر تصنع الإلكترونيات نفس التحديات الواردة على الاستراتيجية القومية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار.

⁷¹ الموقع الإلكتروني للشركة، متاح على <https://www.aoi.org.eg/products/civilian>.

⁷² كما سيتضح في القسم التالي من الدراسة الحالية.

⁷³ انظر في ذلك: الاستراتيجية القومية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار 2030، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.

القسم الثالث: بعض التجارب الدولية الرائدة في مجال دعم صناعة الخلايا والألواح الشمسية وتشجيع إنتاج واستهلاك الطاقة الشمسية

يستهدف هذا القسم استعراض بعض التجارب الدولية الرائدة في مجال تطوير صناعة الخلايا والألواح الشمسية وتوطين صناعاتها محليًا، للتعرف على الشروط والمتطلبات والركائز الأساسية التي اعتمدت عليها هذه الدول في تحقيق نهضتها الصناعية، والوقوف على القواسم المشتركة بهذه التجارب، وكذلك دراسة العقبات أمام هذه الخبرات الدولية وسبل التغلب عليها، وذلك بما يسهم في تقديم مجموعة من المقترحات القابلة للتطبيق محليًا في ضوء الفرص والتحديات القائمة أمام هذه الصناعة بمصر.

(1-3) تجربة الصين

تعد الصين الدولة الرائدة عالميًا في مجال صناعة الخلايا والألواح الشمسية، حيث تستحوذ على حوالي 69% من إجمالي الإنتاج العالمي من الألواح والخلايا الشمسية. وحوالي 31% من إجمالي التجارة العالمية لمنتجات هذه الصناعة. كما تستوعب هذه الصناعة حوالي 2.2 مليون عامل، أي ما يوازي ثلثي العمالة المشتغلة بهذه الصناعة عالميًا.

(1-1-3) أهم ركائز التجربة

بدأت النهضة الحقيقية لهذه الصناعة في الصين بعد عام 2009، وهو العام الذي شهد الأزمة المالية العالمية. حيث صاحب هذه الأزمة تراجع كبير في معدل النمو الاقتصادي لجميع دول العالم بما فيها الصين، والتي تبعتها بدء الصين في تنمية الصناعات القائمة على التكنولوجيا مثل صناعة السيارات وصناعة الهواتف المحمولة وصناعة الخلايا الشمسية وصناعة أشباه الموصلات كمحرك جديد لدفع النمو الاقتصادي.⁷⁴

ويكتسب نجاح صناعة الخلايا الشمسية في الصين خصوصية، حيث لم تعمل الصين وفق المبدأ التقليدي، أي من منظور الميزة التنافسية نتيجة انخفاض تكاليف عنصر العمل ووجود البنية الأساسية القوية وانخفاض قيمة العملة بمفرده بنفس الكفاءة لإحداث النقلة النوعية في صناعة نظم الخلايا الشمسية على غرار الصناعات الأخرى بالصين. بل إنها عملت في إطار التخطيط المركزي ورأسمالية الدولة على تقديم الحكومة المركزية وكذلك الحكومات المحلية للقطاع الخاص العامل بهذه الصناعة — نتيجة عدم وجود منشآت تابعة للدولة بهذه الصناعة — للعديد من السياسات الداعمة والمتكاملة لإعادة تشكيل المناخ الاستثماري لمصنعي الخلايا الشمسية بالصين واكسابهم المزيد من المزايا التنافسية على الصعيدين المحلي والخارجي.

وقد تميزت تجربة الصين باعتمادها على المنشآت كبيرة الحجم لدفع نمو صناعة الخلايا الشمسية، وذلك استنادًا على الميزة التنافسية لهذه المنشآت والتي تستطيع من خلال الإنتاج الكبير أن تحقق وفورات الحجم بما يساعدها في استمرارية نشاطها الصناعي ودعم تنافسيتها في السوقين المحلي والخارجي. ولتحفيز هذه المنشآت على الدخول والاستمرار بصناعة الخلايا الشمسية فقد عملت الصين على تقديم حزمة واسعة من السياسات الداعمة والمتكاملة لها على جميع الأصعدة، تمثل أهمها في توفير التمويل اللازم لتغطية النفقات الاستثمارية المرتفعة لهذه المنشآت، وخاصة أن هذه الصناعة تتميز بكونها صناعة كثيفة رأس المال والتكنولوجيا. وقد أخذ الدفع بالتمويل العديد من الصور منها التوسع غير المشروط لأدوات السياسات المالية والنقدية لدعم هذه الصناعة من خلال تقديم القروض اللازمة بأسعار

⁷⁴ World Bank Group (2019), Innovative China: New Drivers for growth.

فائدة تفضيلية وصلت لبعض المشروعات لصفر في المائة، وتقديم القروض اللازمة مهما بلغت قيمتها،⁷⁵ وكذلك تقديم القروض اللازمة بضمان من الحكومات المحلية والمركزية ودون اشتراط تقديم ضمانات من المستثمرين.⁷⁶ هذا مع استمرارية توصية الحكومات بتقديم القروض اللازمة بصرف النظر عن مستويات الإنتاج المتوقعة والقدرة على المنافسة في الأسواق المحلية والخارجية. وقد استمرت بنوك التنمية في تقديم هذا التمويل حتى مع ارتفاع احتمالات تعثر الشركات في رد قيمة القروض.⁷⁷

ومن الهام عند الحديث عن نهضة صناعة الخلايا والألواح الشمسية التأكيد على أنه بالرغم من أن التوسع غير المشروط لحوافز التمويل قد يصاحبه تشوهاً في أداء الاقتصاد، إلا أن الأساس وراء نجاح الصين في تفعيل دور هذه السياسات في حفز التصنيع المحلي لنظم الخلايا الشمسية تمثل في أن الصين تعاملت مع هذه الأدوات باعتبارها وسيلة لتحقيق هدف معين خلال فترة زمنية محددة، هذا فضلاً عن استخدام هذه السياسة ليس بمفردها بل باعتبارها سياسة ضمن مجموعة من السياسات الداعمة الأخرى المكملة ومنها القيام بالعديد من الإصلاحات التنظيمية والتشريعية بغرض تسهيل مناخ الاستثمار وتبسيط الإجراءات الإدارية اللازمة لإتمام انشاء المشروعات الاستثمارية بهذه الصناعة.

وحيث أن استمرارية صناعة الخلايا الشمسية تعتمد بشكل كبير على التقدم التكنولوجي وخاصة في المراحل المصاحبة لتقدم الفن الإنتاجي، فقد أولت الصين اهتماماً كبيراً الصين بتقديم الدعم اللازم لدفع أنشطة البحث العلمي والتطوير التكنولوجي لهذه الصناعة. وتجدر الإشارة إلى أن الصين قبل إحداث الطفرة التكنولوجية في مجال صناعة الخلايا الشمسية كانت تقتصر للتكنولوجيا اللازمة للتصنيع، وحيث أنها كانت تمتلك مزايا نسبية كبيرة في صناعة بعض أجزاء سلاسل القيم لهذه الصناعة وخاصة الصناعة الواقعة في المرحلة الرابعة والخامسة من هذه الصناعة، فقد عملت على استفادتها التكنولوجية من الخارج اللازمة لتدعيم اكمال الصناعة المحلية من خلال جذب الخبراء المتخصصين في مجال تكنولوجيات الطاقة الشمسية، هذا فضلاً عن جذب الاستثمار الأجنبي المباشر من خلال الحوافز المالية السخية للاستثمار بهذه الصناعة وتوطين تكنولوجياتها محلياً.⁷⁸ وعلى نحو مواز لمنهج استيراد التكنولوجيا من الخارج فقد عملت الصين أيضاً على تشجيع أنشطة البحث العلمي والتطوير التكنولوجي لتعميق الصناعة الوطنية للخلايا الشمسية من خلال عدد من الآليات.

وفي ضوء أن حفز الطلب المحلي على صناعة الخلايا والألواح الشمسية يعد أحد دعائم تطوير صناعة الخلايا والألواح الشمسية، فقد عملت الصين على اتخاذ السياسات اللازمة لتدعيم الإطار التشريعي الملئ لحفز الطلب المحلي. وقد توجهت الصين نحو تبني هذا الاتجاه عقب الأزمة المالية لعام 2009، وما صاحبها من ركود اقتصادي أدى إلى تراجع الطلب الكبير على الخلايا الشمسية المصنعة في

⁷⁵ على سبيل المثال قفزت قيمة القروض المقدمة بتوجيه من الحكومة المحلية في الصين لشركة (Wuxi Suntech Power Co. Ltd) ، والتي أصبحت الآن واحدة من أكبر مصنعي الخلايا الشمسية على مستوى العالم من نحو 56 مليون دولار في عام 2005 إلى نحو 3.7 بليون في عام 2011.

⁷⁶ G. Thilo, H., Molin, N. Karsten (2011), Survey of Photovoltaic Industry and Policy in Germany and China, Climate Policy Initiative, available at: https://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01.c.373394.de/dp1132.pdf

⁷⁷ على سبيل المثال حصلت أكبر عشر شركات مصنعة للطاقة الشمسية في الصين بدعم من الحكومات المحلية والمركزية على قروض إضافية بقيمة بلغت نحو 200 مليون يوان، وذلك بالرغم من تراكم الديون على هذه الشركات إلى نحو 17.5 مليار دولار أمريكي في عام 2012، وهو ما هدد هذه الشركات بإعلان إفلاسها. وقد كان للدفع بهذا التمويل دور كبير في منع تعثر هذه الشركات واستمرار نشاطها الصناعي.

G. Thilo, H., Molin, N. Karsten (2011), op.,cit.

⁷⁸ For More Information, visit: <https://www.scientificamerican.com/article/why-china-is-dominating-the-solar-industry>.

الصين من قبل دول منظمة التنمية والتعاون الاقتصادي لتتوجه الصين في ضوء ذلك إلى تغيير نموذج التصنيع الخاص بصناعة الخلايا والألواح الشمسية من التوجه لتلبية الطلب الخارجي إلى التوجه لتلبية الطلب المحلي. وقد اتخذت الصين عدد من السياسات لحفز الإنتاج وكذلك الاستهلاك المحلي باعتبارها أحد محركات الطلب. وقد تمثلت هذه السياسات في برنامج دعم بناء الخلايا الشمسية المتكاملة (Building Integrated Photovoltaic). وبرنامج الشمس الذهبية (Golden Sun Program)،⁷⁹ وقد تمثل الأساس الهام وراء نجاح هذه السياسات في أن الصين لم تكتف بإصدار تشريعات لحفز الطلب، ولكن تزامن معها سياسات مكملة عملت على تحقيق هذه التشريعات لأهدافها.

كما مثل التدرج في صناعة سلاسل القيم الخاصة بصناعة الألواح الشمسية أحد نقاط القوة في تجربة الصين. حيث بدأت الصين في تدعيم القدرات المحلية للصناعات الجزئية الواقعة ضمن سلاسل صناعة الخلايا والألواح الشمسية والتي تتمتع بها الصين بمزايا نسبية والتي تمثلت في صناعة الخلايا الشمسية (المرحلة الرابعة في سلاسل قيم هذه الصناعة)، وكذلك صناعة الألواح الشمسية (المرحلة الخامسة)، ثم انتقلت بعد ذلك إلى دعم الصناعات الجزئية المكملية لسلاسل القيم لهذه الصناعة والتي كانت الصين لا تمتلك الإمكانيات والقدرات اللازمة لنموها من قبل.

وتميزت الصين في النهضة الصناعية بتضمين التنمية الجغرافية العادلة ضمن خطتها الصناعية، وذلك من خلال تقديم المزيد من حوافز التمويل عند الاستثمار في بعض المناطق الجغرافية الأقل نموًا مقارنة بما هو ممنوح للمناطق الجغرافية الأكثر نموًا.

ونظرًا لأن تسهيل مناخ الاستثمار يُعد أحد محددات نجاح التصنيع المحلي فقد قامت الصين بعدد من الإصلاحات الإدارية بغرض تسهيل الإجراءات اللازمة لإقامة مشروعات بمجال صناعة الخلايا الشمسية منها تخفيض الزمن اللازم لاستخراج الأوراق الرسمية اللازمة لإتمام انشاء المشاريع بهذه الصناعة لتصل إلى ثلاثة أيام عمل، هذا فضلًا عن القيام بإصلاحات في مجال تخصيص الأراضي اللازمة لإقامة المشروعات الاستثمارية بهذه الصناعة وذلك من خلال تأسيس بنوك مخصصة لهذا الغرض، والتي يتركز نطاق عملها الرئيسي في شراء الأراضي وفقًا لشروط معينة ثم تقديمها لدعم المشروعات الصناعية في مجال صناعة الخلايا والألواح الشمسية.⁸⁰

وأخيرًا مثلت العقائد الصناعية أحد الركائز الأساسية التي اعتمدت عليها الصين لتطوير الصناعة المحلية للخلايا والألواح الشمسية في الصين. وفي هذا الإطار خصصت الصين العديد من المراكز الصناعية لخلق حلقة من التشابكات بين الصناعات الواقعة ضمن سلاسل القيم الخاصة بهذه الصناعة.

(2-3) تجربة تايوان

بذلت الحكومة التايوانية جهودًا ملموسة منذ عام 2009 لتحسين حماية البيئة وتسهيل نشر واستخدام الطاقة المتجددة، ففي نوفمبر 2015، قدمت الحكومة مساهماتها الوطنية المحددة إلى اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ، والتزمت بتخفيض انبعاثات غازات الدفيئة في تايوان بنسبة 50٪ من نموذج العمل المعتاد بحلول عام 2030، أو ما يقرب من 20٪ أقل من مستويات 2005. وفي عام 2016، أعلنت وزارة البيئة عن سياسة الطاقة الجديدة، والتي تهدف إلى التخلص التدريجي من الطاقة النووية بحلول عام

⁷⁹ البرنامج الأول مخصص لدعم نشر أنظمة الخلايا الشمسية فوق أسطح المنشآت، بينما البرنامج الثاني مخصص لدعم الاستثمار في مشاريع توليد الطاقة الكهربائية من الطاقة الشمسية.

⁸⁰ Bayaliyev.A, et al (2011), China's Solar Policy: Subsidies, Manufacturing Overcapacity & opportunities, Masters in Public Policy and Masters in Public Administration Capstone Project, available at: <https://solar.gwu.edu/sites/g/files/zaxdzs2391/f/image/China%27s%20Solar%20Policy.pdf>

2025 وزيادة حصة مصادر الطاقة المتجددة في توليد الكهرباء إلى 20٪. حيث تهدف سياسة الطاقة الجديدة إلى تحقيق كفاءة الطاقة وتقليل انبعاثات الكربون وضمان استقرار واستدامة إمدادات الطاقة.⁸¹ وفي سبتمبر 2019، أعلنت تايوان عن خطة الطاقة الشمسية الجديدة لعام 2020/2019 لتوفير فرص استثمارية وتجارية جديدة بحوالي 222 مليار دولار تايواني (7.5 مليار دولار أمريكي)، حيث توقعت الخطة أن تصل الطاقة الشمسية إلى 6.5 جيجاوات بحلول نهاية عام 2020. وعلى المدى المتوسط، تستهدف الحكومة أن يصل تركيب الخلايا الكهروضوئية إلى 27.4 جيجاوات في عام 2025 بمساهمة 3 جيجاوات من الألواح الكهروضوئية على الأسطح و17 جيجاوات من الأنظمة المركبة على الأرض.⁸²

أما عن أهم الجهود والإجراءات التي اتخذتها الحكومة التايوانية في مجال تسهيل نشر واستخدام الطاقة المتجددة وتصنيع مكونات نظم الخلايا الشمسية فتتمثل فيما يلي:

- الإطار التشريعي المحفز لتعزيز الطاقة المتجددة، حيث أصدرت الحكومة قانون تنمية الطاقة المتجددة (REDA) في يوليو 2009، وقانون الحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري وتعديل قانون إدارة الطاقة. وتضمن قانون تنمية الطاقة المتجددة مجموعة من الأدوات المالية التي تساهم في نشر الطاقة المتجددة مثل إنشاء صندوق تنمية الطاقة المتجددة، وتطبيق نظام تعريف التغذية، ودعم مرافق الطاقة لشراء أو التوليد الذاتي للكهرباء المتجددة،⁸³
- زيادة الاستثمار في البحث والتطوير (R&D). فقد تم إنشاء معهد بحوث التكنولوجيا الصناعية (ITRI) عام 1973 ويقوم المعهد بالبحث في العديد من المجالات، ولكنه يزد من تركيزه على الطاقة الخضراء والمجالات الطبية الحيوية. يقدم المعهد مجموعة واسعة من الخدمات، بما في ذلك الاستشارات الفنية والتجارية، وتطوير المنتجات والعمليات، والتشغيل التجريبي التكنولوجي، والمختبرات المفتوحة للمشاريع الجديدة والصناعات الناشئة. كما يعمل المعهد بشكل وثيق مع الوكالات الحكومية في صياغة سياسات التنمية الصناعية. وتعتبر مختبرات أبحاث الطاقة الخضراء والبيئة (GEL) مركز الفكر الرئيسي لسياسات الطاقة المتجددة في تايوان.⁸⁴
- إطلاق عدد من البرامج والمشروعات في مجال الطاقة المتجددة ومن ضمن البرامج الهامة المدرجة ضمن مبادرة (الصناعات المبتكرة 2+5) برنامج الابتكار الصناعي لتقنيات الطاقة الخضراء الذي يسعى إلى المساهمة في تحويل هيكل الطاقة التايواني وزيادة توليد الكهرباء من المصادر المتجددة إلى حصة 20٪ بحلول عام 2025، بحيث تحقق تايوان أمن الطاقة والاستدامة البيئية والاقتصاد الأخضر. ولتحقيق هذا الغرض، سيعمل البرنامج على تعزيز صناعات تكنولوجيا الطاقة الخضراء، وذلك بالتركيز على توليد الطاقة وتخزينها وحفظها وتكامل الأنظمة. ويشمل البرنامج أيضاً العديد من المبادرات، حيث تم إطلاق خطة الترويج للطاقة الشمسية وطاقة الرياح، ومشروع أسطح الطاقة

⁸¹ European Union. (2018). Supporting international cluster and business network cooperation through the further development of the European Cluster Collaboration Platform. D 3.2. – Preparatory Briefing on Taiwan. September, 23rd.

⁸² Global Data. (2020). Taiwan marching towards record installation of 20GW solar PV by 2025. 21 Feb. Available at: <https://www.globaldata.com/taiwan-marching-towards-record-installation-of-20gw-solar-pv-by-2025-says-globaldata/>

⁸³ Ministry of Economic Affairs (MoEA). op.,cit.

⁸⁴ Wu, Tom. (2014). Green Energy Promotion Policies and Industry Development in Taiwan. Industrial Technology Research Institute (ITRI). July.

الخضراء على مستوى البلاد عام 2016. كما تم إطلاق برنامج تجريبي لتكريب العدادات الذكية، حيث تستهدف الحكومة تركيب ثلاثة ملايين عداد ذكي بحلول عام 2026⁸⁵

■ تشجيع المنافسة في سوق الطاقة الكهربائية، والحد من احتكار شركة الطاقة (Taipower) المملوكة للدولة. حيث سمحت التعديلات التي أدخلت على قانون الكهرباء في عام 2017 لمنتجي الطاقة الخضراء المستقلين ببيع الكهرباء إلى المستهلكين مباشرة وليس فقط لشركة Taipower باستخدام تعريف التغذية المحددة.⁸⁶

■ اعتباراً من فبراير 2020، ألزمت حكومة تايوان جميع الشركات التي أبرمت عقد استهلاك بأكثر من 5 ميجا وات مع شركة Taiwan Power بالحصول على 10% من الكهرباء من الطاقة المتجددة لمدة خمس سنوات.⁸⁷

■ في عام 2017 أعلن أكبر منتجي الألواح الشمسية في تايوان (Gintech و NeoSolar و SolarTech) اندماجهم في كيان واحد (UREC) لخفض التكاليف وتحقيق الاستقرار في توريد المنتجات.⁸⁸ مما عزز صناعة تصنيع الألواح الشمسية في تايوان. علاوة على ذلك، أعلنت شركة Motech التايوانية عن خططها لتوسيع دورها في سلسلة القيمة من التصنيع إلى توليد الطاقة.

■ وضع قيود على استيراد منتجات الألواح الشمسية تامة الصنع من الصين، في محاولة لحماية الصناعة المحلية، وذلك بالإضافة إلى منح حوافز مالية وتسهيلات للشركات المحلية التي تحصل على شهادة المنتج الطوعية (VPC). حيث يتم منح هذه الشهادة للشركات التي تتفوق في تصنيع الخلايا والألواح الشمسية محلية الصنع، وبالتالي تعزز هذه الحوافز عملية تعميق هذه الصناعة.⁸⁹

وتجدر الإشارة إلى أن صناعة الخلايا الشمسية قد شهدت فترة من النجاح النسبي حتى عام 2013، حيث احتلت تايوان مكانة رائدة في الصناعات المتقدمة مثل أشباه الموصلات وأجهزة الكمبيوتر ومعدات تكنولوجيا المعلومات، وازدهرت صناعات الطاقة الشمسية الكهروضوئية وأشباه الموصلات التايوانية مع دخول سلسلة من الشركات في إنتاج الخلايا الشمسية من الجيل الأول. حيث سهلت التجمعات الصناعية (RE. Clusters) تطور صناعة منتجات الطاقة الشمسية الكهروضوئية والتأسيس الفوري لسلسلة قيمة صناعية كاملة، ونتيجة لذلك ارتفعت صادرات منتجات هذه الصناعة، إلا أن الوضع قد تغير بعد ذلك للأسباب التالية:

■ ارتفاع تكاليف تصنيع مكونات الألواح الشمسية في تايوان مقارنة بالشركات الصينية المنافسة، حيث استطاعت الشركات الصينية تدنية تكاليف إنتاجها لهذه الألواح وزيادة صادراتها للولايات المتحدة الأمريكية منذ 2014⁹⁰ وقد استمرت الشركات الصينية في العمل على تخفيض تكاليف إنتاجها بشكل جعلها تتحمل رسوم مكافحة الإغراق التي تفرضها الولايات المتحدة الأمريكية على المنتجات الصينية (على أثر الحرب التجارية بين الولايات المتحدة الأمريكية والصين منذ 2018)، وبالتالي

⁸⁵ European Union. Op.,cit.

⁸⁶ CHEN, Yenhaw. (2017). Taiwan's Energy & Smart Grid Development Perspective. Taiwan and France Smart Grid Exchange Symposium. Taiwan Smart Grid Industry Association. 9 May.

⁸⁷ <https://www.taiwannews.com.tw/en/news/3880997>

⁸⁸ Bellini, Emiliano. (2018). Hard times for Taiwan's PV manufacturers. 18 Sep. Available at: <https://www.pv-magazine.com/2018/09/18/hard-times-for-taiwans-pv-manufacturers/>

⁸⁹ Global Data. op.cit.

⁹⁰ The Energy and Resources Institute. (2019). Policy Paper on Solar PV Manufacturing in India: Silicon Ingot & Wafer - PV Cell - PV Module. Pp. 15-16.

فإن ارتفاع تكاليف الإنتاج في تايوان يحد من صادراتها من هذه المنتجات إلى الولايات المتحدة وغيرها من الأسواق.⁹¹

■ أعلنت شركة Motech التايوانية المصنعة للخلايا الشمسية مؤخرًا عن خطط لخفض قوتها العاملة بمقدار 300 عامل وتعديل طاقتها الإنتاجية، في حين كشف الرئيس التنفيذي لشركة Sino-American Silicon أن الشركة قد تتوقف عن تصنيع رقائق السليكون إذا لم يكن هناك زيادة في الطلب في العامين المقبلين. كما أعلنت الشركة عن التوسع في سلسلة التوريد لصناعة أشباه الموصلات، بهدف الحد من التأثير السلبي المحتمل الناتج عن التقلبات في سوق الطاقة الشمسية.⁹² لذلك، يُنظر إلى استراتيجية الشركات التي تتجه نحو تصنيع المراحل النهائية من سلسلة القيمة الخاصة بالخلايا والألواح الشمسية على أنها استراتيجية جيدة، حيث استمر انخفاض تكلفة الوحدة النمطية في الصين في الضغط على أسعار الطاقة الكهروضوئية في جميع أنحاء العالم خلال السنوات القليلة الماضية، وبالتالي، أعاد مصنعو الخلايا التايوانية هيكلة أعمالهم من خلال التحول إلى مصنعي وحدات للحفاظ على حرب الأسعار في الصين، حيث تعمل الصناعة حاليًا على زيادة التنويع والتحرك في اتجاه تصنيع المراحل النهائية من سلسلة القيمة الخاصة.⁹³

(3-3) تجربة ماليزيا

تُعد ماليزيا ضمن قائمة الدول الأكثر تصنيعاً للخلايا والألواح الشمسية، حيث تأتي في المرتبة الثالثة عالميًا بعد الصين وتايوان.⁹⁴ كما تساهم هذه الصناعة في توفير المزيد من فرص العمل، حيث يبلغ عدد المشتغلين بهذه الصناعة نحو 45 ألف عامل في عام 2019، وذلك مقارنة بنحو 40 ألف عامل في عام 2008، لتأتي بذلك ماليزيا في المرتبة السادسة عالميًا من ناحية إجمالي المشتغلين بصناعة الخلايا والألواح الشمسية.⁹⁵

3-3-1 ركائز تجربة ماليزيا في تصنيع الخلايا والألواح الشمسية

تكتسب هذه التجربة خصوصية، حيث أن النهضة الصناعية التي حققتها ماليزيا بهذه الصناعة جاءت مدفوعة وملزمة للنهضة المحققة في مجال توليد الطاقة الكهربائية من مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة ومنها الطاقة الشمسية.

حيث انصب اهتمام الحكومة الماليزية بالأساس في رفع القدرات الكهربائية المولدة من مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة من إجمالي القدرات الكهربائية لتصل إلى 1 جيجاوات بحلول عام 2015، و1.25 جيجاوات بحلول 2025.⁹⁶ ولتحقيق هذه المستهدفات عملت ماليزيا على وضع حزمة متكاملة من السياسات انصبت في النهاية في تحقيق هذه الاستراتيجية لأهدافها، كما أنها انعكست إيجابياً أيضاً على صناعة الخلايا والألواح الشمسية.

وقد تمثلت أهم هذه السياسات الداعمة لرفع مزيج توليد الطاقة الكهربائية من مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة في تهيئة الإطار التشريعي الملائم، وذلك بإطلاق قانون تعريفية التغذية (Feed-in Tariff Law) خلال عام 2011، كأحد الآليات المنظمة لشراء الطاقة الكهربائية من القطاع الخاص. وقد تضمن هذا القانون العديد من السياسات الداعمة للشركات المنتجة للطاقة الكهربائية من مصادر الطاقة

⁹¹ The Energy and Resources Institute. Ibid.

⁹² Bellini, Emiliano. Op., cit.

⁹³ Global Data. Op., cit

⁹⁴ A.Jäger-Waldau (2019), JRC for scientific Policy Report: PV Status Report, European Commissions.

⁹⁵ IRENA (2019), Renewable Energy and Jobs, annual Review, 2017.

⁹⁶ Ibid.,

الجديدة والمتجددة، والتي جاء على رأسها شراء الطاقة الكهربائية المولدة من مصادر الطاقة المتجددة بأسعار ثابتة لمدة 21 عاماً تبدأ من تاريخ التعاقد، وذلك بما يضمن احتفاظ هذه الأسعار بقيمتها الحقيقية وعدم تدهورها مع ارتفاع معدل التضخم بماليزيا، وتحقيق مستوى مناسب من الربحية لمنتجي الطاقة الكهربائية من الطاقة الشمسية.⁹⁷

وقد تكامل مع هذا الإطار التشريعي وما تضمنه من حوافز تقديم المزيد من الحوافز المالية بغرض جذب المزيد من المستثمرين للاستثمار بهذا المجال في صورة إعفاءات من ضرائب الدخل، وضرائب القيمة المضافة، والضرائب الجمركية للشركات العاملة بمجال إنتاج الطاقة الكهربائية.⁹⁸

ولضمان استمرارية الدعم المقدم للمخصص للشركات العاملة بنظام تعريفية التغذية أسست ماليزيا صندوقاً لتمويل الطاقة المتجددة للحفاظ على استمرارية الدعم. وقد تم تقديم الرصيد الأولي بهذا الصندوق من الخزانة العامة للدولة بمبلغ 300 مليون رينغت ماليزي، ويزيد هذا الرصيد شهرياً من خلال الأداة التمويلية الجديدة التي استحدثتها ماليزيا للتمويل، والتي تمثلت في فرض رسم لدعم الطاقة الجديدة والمتجددة يقدر بنحو 1% من إجمالي قيمة استهلاك الطاقة الكهربائية، مع إعفاء المستهلكين أقل من 300 كيلو واط من هذه الرسوم. وقد استهدفت هذه الضريبة بجانب توفير مصادر لتمويل الصندوق، المساهمة في ترشيد استهلاك الطاقة الكهربائية، حيث يضمن التدرج في قيمة الرسوم المحصلة ارتفاع الدعم المقدم لمصادر الطاقة المتجددة مع ارتفاع نسبة المساهمة في تلوث البيئة الناتجة عن زيادة استهلاك الطاقة الكهربائية.

كما ساعد حفز الطلب المحلي من خلال دعم الوحدات السكنية/ التجارية الراغبة في تركيب نظم الخلايا الشمسية لاستخدام مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة في حفز القطاع العائلي والتجاري على توليد الطاقة الكهربائية من الطاقة الشمسية. وفي هذا الإطار عملت ماليزيا على تقديم العديد من التسهيلات الائتمانية في صورة قروض معفاة من الفوائد لتمويل توريد وتركيب نظم الخلايا الشمسية للوحدات الراغبة في ذلك.⁹⁹

وتكاملاً مع الإطار التشريعي ودعم الوحدات السكنية فقد عملت ماليزيا على تقديم الدعم المالي للشركات العاملة في مجال توريد وتركيب نظم الخلايا الشمسية، كأحد السياسات المكملة لنشر استخدامات مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة في توليد الكهرباء. وقد تضمنت أهم هذه الحوافز الإعفاء من رسوم الاستيراد، وضريبة المبيعات على المعدات والآلات المستوردة المستخدمة لتوليد الطاقة من مصادر الطاقة المتجددة، هذا فضلاً عن تقديم إعفاءات تامة من ضريبة المبيعات على المعدات والآلات المصنعة محلياً.¹⁰⁰

⁹⁷ T. Amy (2013), (2013). Feed In Tariff and Renewable Energy Fund, Parliament of Malaysia, Research office.
⁹⁸ تمثلت أهم هذه الحوافز في:

- Pioneer Status: تتضمن هذه السياسة الإعفاء من ضريبة الدخل بنسبة 100% على دخل (statutory income) لمدة عشر سنوات من عمر المشروع، هذا فضلاً عن أن الخسائر المحققة واهلاكات رأس المال خلال هذه الفترة يتم خصمها من ضرائب الدخل.
- Investment Tax Allowance: بنسبة 100% من النفقات الرأسمالية التي يتكبدها المشروع خلال أول خمس سنوات.
- أضف إلى ذلك الإعفاء من رسوم الاستيراد، وضريبة المبيعات على المعدات والآلات المستوردة المستخدمة لتوليد الطاقة من مصادر الطاقة المتجددة، هذا فضلاً عن تقديم إعفاءات تامة من ضريبة المبيعات على المعدات والآلات المصنعة محلياً.

⁹⁹ Financing for Residential Installations, available at:

<https://www.solarsystemmalaysia.com/financing/residential-solar-financing-companies/>

¹⁰⁰ Incentives For Third parties, available at: Sustainable Energy Development In Malaysia (SEDA), available at: https://dev.seda.gov.my/seda_dev/incentives_for_3rd_party_distributor.html

وقد أدت السياسات التحفيزية السابقة في مجال نشر توليد الطاقة الكهربائية من الطاقة الشمسية دورًا كبيرًا في النهوض بصناعة الخلايا والألواح الشمسية، وتحديدًا من خلال الاستثمارات الأجنبية المباشرة القادمة من العديد من الدول وعلى رأسها الصين والولايات المتحدة الأمريكية وألمانيا، والتي مثلت الأساس الدافع وراء نمو هذه الصناعة سواء على المستوى المحلي أو المستوى الخارجي (التصدير).¹⁰¹ فقد جاءت هذه الاستثمارات مدفوعة من ناحية أولى برواج الطلب المحلي على نظم الخلايا الشمسية سواء من القطاع العائلي أو القطاع التجاري أو الوحدات المنتجة الأخرى العاملة بنظم التعريفية ومن ناحية ثانية للاستفادة من حوافز توليد الطاقة الكهربائية من الطاقة الشمسية المتضمنة في إطار قانون تعريفية التغذية، ومن ناحية ثالثة للاستفادة من الحوافز المالية الإضافية المخصصة للمصنعين المحليين للخلايا والألواح الشمسية ومكملاتها، والتي تمثلت في تقديم إعفاء كامل من ضريبة المبيعات على المعدات والآلات المصنعة محليًا.

(4-3) التجربة الهندية

سعى الحكومة الهندية إلى إعطاء دفعة قوية للتصنيع وجعل الهند مركزًا عالميًا للتصنيع، وفي هذا الإطار، تم إطلاق مبادرة "صنع في الهند" لتسهيل الاستثمار وتعزيز الابتكار وتعزيز تنمية المهارات وحماية الملكية الفكرية وبناء أفضل بنية تحتية للتصنيع.¹⁰² وتستند المبادرة على أربع ركائز تم تحديدها لإعطاء دفعة لريادة الأعمال في الهند، ليس فقط في التصنيع ولكن أيضًا في القطاعات الأخرى.¹⁰³

(أ) العمليات الجديدة: تم بالفعل تنفيذ عدد من المبادرات لتسهيل بيئة الأعمال، من خلال إلغاء ترخيص الصناعة وإلغاء تنظيمها خلال دورة حياة النشاط التجاري بأكملها، استنادًا إلى أن سهولة ممارسة الأعمال التجارية هي العامل الوحيد الأكثر أهمية في تعزيز ريادة الأعمال.

(ب) بنية تحتية جديدة: تعترف الحكومة بتطوير الممرات الصناعية والمدن الذكية لتوفير البنية التحتية القائمة على أحدث التقنيات، مع اتصالات حديثة عالية السرعة وترتيبات لوجستية متكاملة، مع دعم أنشطة الابتكار والبحث والتطوير.

(ت) قطاعات جديدة: حددت المبادرة 25 قطاعًا في التصنيع والبنية التحتية وأنشطة الخدمات ويتم مشاركة المعلومات التفصيلية من خلال بوابة الويب التفاعلية والكتيبات المطورة بشكل احترافي.

(ث) عقلية جديدة: تعترف المبادرة بإحداث نقلة نوعية في كيفية تفاعل الحكومة مع الصناعة، حيث ستشارك الحكومة الصناعة في التنمية الاقتصادية للبلاد استنادًا إلى نهج الميسر وليس المنظم.

وتسعى الحكومة أيضًا إلى تحقيق أهداف المبادرة من خلال منهج الشراكة بين القطاعين العام والخاص، كما تم توسيع هذا النموذج التعاوني بنجاح ليشمل شركاء الهند العالميين، مثل الولايات المتحدة الأمريكية. وفي هذا الإطار، تحتاج الهند لأن تضع إطارًا للسياسة يهدف إلى إنشاء صناعة محلية متنوعة للوحدات الشمسية بالإضافة إلى المنتجات الإضافية، والتي يمكن أن تقلل بشكل كبير من اعتمادها على الاستيراد، وتضمن الحصول على الطاقة بالاكفاءة الذاتي والمستدام وبأسعار معقولة وخلق فرص عمل أكبر.

¹⁰¹ IRENA (2019), Renewable Energy and Jobs, Annual Review, 2017.

¹⁰² تم الإعلان عن هذه المبادرة في 25 سبتمبر عام 2014، حيث تسعى إلى تحويل الهند إلى دولة رائدة في تصنيع السلع عالية الجودة بالمعايير العالمية، وبما يوفر ملايين الوظائف، عبر تقديم حزمة من الإعفاءات الضريبية والتشريعات المزيلة للعوائق البيروقراطية. وبعد مرور أقل من عام على هذه المبادرة، تفيد بيانات وزارة التجارة والصناعة الهندية أن البلاد شهدت نموًا في حجم الاستثمارات الأجنبية المباشرة بنسبة 48 في المائة أو نحو 40 مليار دولار خلال الفترة من أكتوبر 2014 إلى أبريل 2015. لمزيد من التفصيل أنظر:

- عبد الله المدني، (2015)، إلى أين وصلت خطة «صنع في الهند»؟، الاقتصادية، جريدة العرب الاقتصادية الدولية، 10 سبتمبر. متاح على: https://www.aleqt.com/2015/09/10/article_989818.html

¹⁰³ صندوق مساعدة المواطنين والاعانة في حالات الطوارئ التابع لرئيس مجلس الوزراء. متاح على: https://www.pmindia.gov.in/en/major_initiatives/make-in-india/

ولدعم الشركات المصنعة في الهند وجعلها قادرة على المنافسة اتخذت الحكومة بعض الخطوات لتسهيل قدرة التصنيع المحلية لمعدات الطاقة الشمسية.

■ الخطوة الأولى: تحديد الأهداف الاستراتيجية

وضعت الحكومة الهندية مخططاً لبناء القدرة التصنيعية للوحدات الكهروضوئية الشمسية والخلايا والرقائق/ السبائك والبولي سيليكون في الهند، والذي يهدف إلى إنشاء قدرة تصنيع الطاقة الشمسية الكهروضوئية عن طريق تصنيع معدات الطاقة الشمسية الكهروضوئية عالية الجودة لتكون قادرة على المنافسة مع المصنوعات الدولية، وتحقيق الاكتفاء الذاتي التكنولوجي المحلي، وذلك لتحويل الهند من دولة مستوردة صافية إلى دولة مصدرة صافية وأن تصبح لاعباً عالمياً في تصنيع الطاقة الشمسية.

أطلقت الحكومة الهندية المهمة الوطنية للطاقة الشمسية (NSM) في يناير 2010، بهدف تهيئة الظروف المواتية لتطوير القدرة على تصنيع الطاقة الشمسية، مع استهداف قدرة توليد طاقة شمسية مركبة تبلغ 20 جيجاوات بحلول عام 2022، و100 جيجاوات بحلول عام 2030، و200 جيجاوات بحلول عام 2050.¹⁰⁴

مع نشر 2000 ميجا وات من تطبيقات الطاقة الشمسية خارج الشبكة و20 مليون مصباح شمسي بحلول عام 2022، و20 مليون متر مربع لتجميع الطاقة الشمسية الحرارية، فضلاً عن دعم أنشطة البحث والتطوير وبناء القدرات لتحقيق الكفاءة في الشبكة بحلول عام 2022. وقامت وزارة الطاقة عام 2015 برفع مقدار الطاقة المستهدف توليدها إلى 100 جيجاوات عام 2022، منها 60 جيجاوات مشاريع الطاقة الشمسية المثبتة على الأرض و40 جيجاوات لأنظمة شمسية على الأسطح.¹⁰⁵ مع خطط لتركيب 90 جيجاوات إضافية من الطاقة الشمسية في السنوات الخمس المقبلة، كما تعهدت الهند بموجب التزامها بالعمل المناخي بتوليد 40٪ من طاقتها من مصادر غير أحفورية بحلول عام 2030.¹⁰⁶

■ الخطوة الثانية: تقديم حزمة حوافز مالية

أعلنت الحكومة الهندية في يوليو 2012 عن برنامج يتضمن حزمة من الحوافز الخاصة المعدلة (M-SIPS) من خلال وزارة الإلكترونيات وتكنولوجيا المعلومات (MEITY) لجذب الاستثمارات في صناعات تصميم وتصنيع أنظمة الإلكترونيات (ESDM). ويوفر البرنامج حافزاً للاستثمارات في النفقات الرأسمالية بنسبة 20٪ للاستثمارات في المناطق الاقتصادية الخاصة (SEZs) و25٪ خارج هذه المناطق لمدة 5 سنوات من تاريخ الموافقة على الطلب.

وتشمل هذه الحوافز 44 فئة / قطاعاً عبر سلسلة القيمة (المواد الخام بما في ذلك التجميع والاختبار والتعبئة والملحقات والرقائق والمكونات) بشرط أن يكون الحد الأدنى للاستثمار لكل فئة منتج / عمودي (من 1 كرور روبية لتصنيع الملحقات إلى 5000 كرور روبية لوحدة تصنيع رقاقة أشباه

¹⁰⁴ Jäger-Waldau, A. (2019). PV Status Report 2019. JCR Science for Policy Report. European Commission. Pp. 23-24.

¹⁰⁵ Ministry of New and Renewable Energy. (2017). Grid Solar Power Division. 31 Dec. Available at: <https://mercomindia.com/wp-content/uploads/2017/12/India-Solar-Manufacturing-Concept-MNRE-1.pdf>

¹⁰⁶ APARNA ROY. (2020). Can Aatmanirbhar Bharat Abhiyaan help India's solar manufacturing sector?. 5 June. Available on: <https://www.orfonline.org/expert-speak/why-india-needs-to-nudge-domestic-manufacturing-for-solar-industry-67388/?amp>.

الموصلات بالذاكرة، وأن تكون الوحدة في المنطقة الصناعية التي تم إخطارها من قبل الحكومة المركزية المحلية.¹⁰⁷

ولإعطاء دفعة كبيرة لتصنيع الإلكترونيات في البلاد، قام مجلس الوزراء عام 2015 بتعديل مخطط تبسيط الإجراءات من خلال تسهيل التمتع بمزايا البرنامج من تاريخ تقديم الطلب، والسماح بصرف الحوافز على أساس ربع سنوي والاستغناء عن الحوافز المنفصلة. ومع ذلك، فإن المخطط قابل للتطبيق على جميع عمليات تصنيع الإلكترونيات ولا يقتصر على الطاقة الشمسية.

بالإضافة إلى ذلك، فرضت الحكومة المركزية رسوماً وقائية (SGD) على واردات الخلايا والوحدات الكهروضوئية من الصين وماليزيا لمدة عامين تنتهي في يوليو 2020، مثبتة بنسبة 25 في المائة للسنة الأولى و20 في المائة و15 في المائة للأشهر الستة اللاحقة والأشهر الستة الأخيرة على التوالي، بينما لا تطبق الرسوم على الواردات من دول أخرى. وقد أدى ذلك إلى انخفاض الواردات من الصين وإعادة توجيه الوحدات الصينية إلى الهند عبر دول آسيوية أخرى مثل فيتنام وتايلاند.¹⁰⁸

كانت وحدات الطاقة الشمسية الصينية قبل فرض رسوم الحماية أرخص من الخلايا المصنعة محلياً، ولكن بعد فرض رسوم الحماية زادت تكلفة الوحدات الصينية، مما يخدم المصنعين المحليين. إلا أنه مع الانخفاض التدريجي في رسوم الحماية والأسعار التنافسية التي اعتمدتها الشركات المصنعة الصينية من المتوقع أن يقلص فرق السعر. وبالتالي، تعد هذه الرسوم بمثابة إنقاذ مؤقت للمصنعين المحليين، ما لم يتم وضع تدابير أخرى مثل مكافحة الإغراق.¹⁰⁹

وقد مددت الحكومة الهندية، في 29 يوليو 2020، إجراءات الحماية على الخلايا والوحدات الشمسية لمدة عام واحد، حيث سيتم تطبيق رسوم 14.9 في المائة على الواردات خلال الفترة من 30 يوليو 2020 إلى 29 يناير 2021 على أن تنخفض إلى 14.5 في المائة على الواردات خلال الفترة من 30 يناير 2021 إلى 29 يوليو 2021، على أن يسري هذا الإجراء على الواردات من جميع البلدان المتقدمة،¹¹⁰

وأعلنت الحومة في فبراير 2020، عزمها فرض رسوم جمركية أساسية (BCD) بنسبة 20٪ على استيراد الخلايا الشمسية، حيث تخضع المواد الخام لتصنيع الطاقة الشمسية لرسوم مكافحة الإغراق (ADD)، مثل الزجاج وEVA،¹¹¹ ولكن يمكن استيراد الوحدة بدون رسوم مكافحة الإغراق، حيث يتم إعفاء السلع الرأسمالية اللازمة لإنشاء منشأة لتصنيع الطاقة الشمسية من الرسوم الجمركية.¹¹²

كما اقترحت الحكومة برنامج المساعدة المالية المركزية (CFA) في شكل رأس مال بنسبة 30 في المائة لإنشاء أو ترقية قدرة التصنيع المحلية، حيث سيتم تخصيص الإعانة بناءً على المكون الذي يتم

¹⁰⁷ الكروور هو وحدة في نظام التقييم في جنوب آسيا وتساوي عشرة ملايين (5000 كروور روبية = 50 مليار روبية). لمزيد من التفصيل أنظر:

- وزارة الإلكترونيات وتكنولوجيا المعلومات، الحكومة الهندية. متاح على: <https://www.meity.gov.in/esdm/incentive-schemes>

¹⁰⁸ Ramesh Subramanyam & Aditya Gupta. (2019). Solar Manufacturing in India. 24 Oct. Available on: <https://www.saurenergy.com/solar-energy-articles/solar-manufacturing-in-india>.

¹⁰⁹ Ramesh Subramanyam & Aditya Gupta. Ibid.

¹¹⁰ Rishabh Jain et al. Ibid. p. 6.

¹¹¹ EVA هي مادة أسيتات الإيثيل فينيل (Ethyl Vinyl Acetate) التي تستخدم في تغليف الخلايا الشمسية والتي يتم تحويلها بحرارة تصل إلى 150 درجة مئوية لتحويل هذه المادة إلى بوليمرات لضمان دمجها جيداً داخل النموذج.

¹¹² Mercom India. (2020). What it Takes to Ramp Up Solar Manufacturing in India. 4 Aug. Available on: <https://mercomindia.com/ramp-up-solar-manufacturing-india/>.

تصنيعه، وفي الحالات التي يتم فيها إنشاء قدرة التصنيع المحلية دون اللجوء إلى استخدام دعم رأس المال، سيتم توفير تخفيض في الفائدة بنسبة 3 في المائة للقروض التي يتم الحصول عليها من خلال البنوك المؤهلة للمصنعين الذين ينشئون طاقة استيعابية جديدة، ولتعويض ارتفاع تكاليف الطاقة، يسمح لوحدة تصنيع الطاقة الشمسية بإقامة مشاريع طاقة شمسية بضعف السعة المطلوبة. كما يسمح لهم بإيداع فائض الإنتاج خلال النهار في الشبكة وسحب نفس القدر من الطاقة أثناء الليل.¹¹³

ومؤخرًا، أعلنت وزيرة المالية الهندية في خطاب الميزانية للسنة المالية 2020/2019، عن حافز آخر للترويج لتصنيع الخلايا الشمسية في البلاد، اقترحت الوزيرة أن تقدم حكومتها حوافز ضريبية للشركات العاملة في إنتاج الخلايا الشمسية، وستغطي هذه الحوافز أيضًا إنتاج أشباه الموصلات وبطاريات تخزين الليثيوم ومعدات الشحن الكهربائي بالطاقة الشمسية. على أن يتم تقديم الحوافز الضريبية من خلال قانون ضريبة الدخل في الهند حيث يمكن للمستثمرين المطالبة بتخفيضات ضريبية على النفقات المتكبدة لإنشاء مرافق الإنتاج وأثناء العمليات. كما تحدثت الوزيرة عن بعض الحوافز الضريبية غير المباشرة الأخرى.

■ الخطوة الثالثة: توفير الطلب المحلي الكافي

أطلقت الحكومة عددًا من البرامج التي تخلق نوعًا من الطلب على المنتجات المحلية، حيث تم تقديم بعض الدعم للصناعة المحلية لرفع المحتوى المحلي لمشاريع الطاقة الشمسية. وقدمت الحكومة في فبراير 2019 برنامج (KUSUM) يهدف إلى إضافة طاقة شمسية تبلغ 25,750 ميغا وات بحلول عام 2022، كما أطلقت المرحلة الثانية من برنامج "الترام" لتوليد 12000 ميغا وات من الطاقة الشمسية المتصلة بالشبكة.¹¹⁴ والتي تشترط الحد الأدنى لنسبة المحتوى المحلي المطلوب بنسبة 100 في المائة في حالة الوحدات الشمسية و40 في المائة للمكونات الأخرى مثل المحولات وغيرها، إلى جانب برنامج نشر الوحدات الشمسية فوق الأسطح (Roof-Top).¹¹⁵

وتهدف هذه البرامج إلى توفير متطلبات رفع المحتوى المحلي لزيادة الطلب على الخلايا الشمسية المصنعة محليًا، حيث تم إعطاء الأولوية للوحدات الكهروضوئية متعددة البلورات المنتجة محليًا كما قدمت الحكومة دعمًا ماليًا لمثل هذه المشاريع. غير أن استثناء وحدات الأغشية الرقيقة أدى إلى تشوه السوق، حيث أدى الإعفاء إلى زيادة نشر وحدات الأغشية الرقيقة في مشاريع الطاقة الشمسية نظرًا لميزتها السعرية، وانعكس معدل انتشار الأغشية الرقيقة إلى متعدد الكريستالات في الهند مقارنة بالمتوسط العالمي، كما اعترضت الولايات المتحدة على هذه السياسة استنادًا لقواعد التجارة العالمية أمام محاكم منظمة التجارة العالمية، والذي أدى بالهند إلى سحب الخطة.¹¹⁶

في إطار برنامج المحتوى المحلي لا يمكن إنشاء مشاريع الطاقة الشمسية المستقبلية إلا من قبل المؤسسات الحكومية وليس من قبل المطورين من القطاع الخاص، ومن ثم يبدو من خلال هذا الاقتراح أن قطاع

¹¹³ <https://mercomindia.com/india-goes-support-domestic-solar-manufacturing-bevy-subsidy-proposals/>

¹¹⁴ Mercom India. (2020). Solar Cell Manufacturing Capacity Lags Demand from DCR Programs. 4 May. Available on: <https://mercomindia.com/solar-cell-manufacturing-demand-dcr-programs/>.

¹¹⁵ CSE. RENEWABLE ENERGY FACTSHEET 8, SOLAR MANUFACTURING. P. 6.

¹¹⁶ Rishabh Jain et al. Ibid. p. 5.

الطاقة الشمسية في الهند في طريقه إلى أن يصبح برنامجاً تديره الحكومة مع التخطيط المركزي – مثل الصين -ويمكن أن يزيل بعض ديناميكية ريادة الأعمال من السوق.¹¹⁷

وقد يكون من المفيد التطرق إلى تجارب بعض الدول العربية بهدف استنباط أهم سياسات تشجيع إنتاج الطاقة الشمسية الكهروضوئية المعتمدة بهذه الدول وآليات التمويل.

(5-3) تجارب بعض الدول العربية في مجال إنتاج الطاقة الشمسية الكهروضوئية

يجب أن نبين بادئ ذي بدء، أن صناعة الخلايا والألواح الشمسية في الدول العربية هي صناعة تجميعية بالدرجة الأولى، وتعتمد على استيراد مكوناتها من الخارج، لصعوبة توطيد التكنولوجيا المتعلقة بها. ولكن تهتم بعض هذه الدول بتوسيع استخدام وإنتاج الكهرباء من نظم الخلايا الشمسية ومصادر الطاقة المتجددة الأخرى. وتعتمد معظم الدول العربية على الوقود الأحفوري بنسبة 94 % كمصدر رئيسي لإنتاج الكهرباء مع مساهمة متواضعة من مصادر الطاقة المتجددة، اعتماداً على الطاقة الشمسية وطاقة الرياح بنسبة 1% وحوالي 3% من المصادر المائية و2% من الفحم-فيما عدا دولة السودان التي تعتمد على نهر النيل بشكل أساسي في الحصول على الطاقة الكهربائية إلى جانب النفط.¹¹⁸

وتجدر الإشارة إلى أن الاهتمام باستخدام مصادر الطاقة المتجددة (خاصةً الشمسية والرياح) في إنتاج الكهرباء في الدول العربية سواء المنتجة والمستوردة للطاقة قد تزايد بهدف المساهمة في تنويع المزيج الوطني للطاقة، ولكن بدرجات متفاوتة تختلف بحسب ما تتمتع به الدولة من وفرة في الموارد الطبيعية للطاقة، وطبقاً لنظام الأولويات/الأهداف الوطنية، ووفق حالة سوق الطاقة والتكنولوجيا المستهدف توطيدها. وبلغ إجمالي القدرات المركبة في المنطقة العربية من الطاقة المتجددة (دون المائي) حوالي 5100 ميغا وات. منها 1972 (ميغا وات) من النظم الشمسية الكهروضوئية، و2559 (ميغا وات) من مزارع الرياح، و 325 ميغا وات من المركبات الشمسية الحرارية، و244 ميغا وات من تطبيقات الطاقة الحيوية، وذلك في نهاية 2017.¹¹⁹

وبتتبع القدرات المركبة من المصادر المتجددة (دون المائي) في كل دولة عربية في نهاية 2017. يتضح ما يلي:¹²⁰

- أن كلاً من المغرب ومصر وتونس والأردن قد قطعت شوطاً بارزاً في مجال استغلال طاقة الرياح في إنتاج الكهرباء.¹²¹
- تحظى تكنولوجيا النظم الشمسية الكهروضوئية ولا سيما مع انخفاض أسعارها ومناسبتها للمناطق الريفية والنائية، باهتمام أغلب الدول على اختلاف اقتصاداتها ومواردها الطبيعية، سواء كانت مصدرة أو مستوردة للطاقة (مثل الجزائر، الأردن).¹²²

¹¹⁷ <https://mercomindia.com/wp-content/uploads/2017/12/India-Solar-Manufacturing-Concept-MNRE-1.pdf>
¹¹⁸ الأمم المتحدة، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الاسكوا)، (2019)، "الطاقة المتجددة: التشريعات والسياسات في المنطقة العربية، صحيفة حقائق، بيروت، ص11.

¹¹⁹ المرجع السابق، صص 11-12.

¹²⁰ المرجع السابق، صص 11-12.

¹²¹ وقد يُعزى السبب في ذلك إلى عدم كفاية مصادرها الإحفورية للطاقة للوفاء بالطلب المتزايد على الطاقة وارتفاع كلفة استيراد الطاقة، زيادة الاهتمام الحكومي بتنمية استخدام طاقة الرياح في ظل وجود مناطق تتميز بهيكل رياح جيد من حيث توزيع وتردد ومتوسط سرعات الرياح على مدار العام في كل منها، بُناءً على دراسات فنية مسبقة، إلى جانب تشجيع التصنيع المحلي لبعض مكونات معدات طاقة الرياح، بما أسهم في تحسين اقتصاديات مشروعات مزارع الرياح في هذه الدول والقدرة على المنافسة مع الطاقة التقليدية المستوردة.
¹²² المرجع السابق، ص 12.

- لا تزال المغرب الأولى في المنطقة في مجال محطات الطاقة الشمسية الحرارية المركزة مع استكمال تنفيذ البرنامج المخطط وانخراط شركات عربية في أعمال الإنشاء. ولم يتم تنفيذ محطات جديدة إلى جانب تلك التي في الخدمة في كل من الإمارات والجزائر ومصر.
 - تتجه دول أخرى إلى استخدام تقنية الطاقة الشمسية الحرارية المركزة بهدف إنتاج الكهرباء أو تعزيز إنتاج النفط، مثل الأردن والكويت وقطر.
- وبصفة عامة يتبين أن أكثر الدول العربية التي تعتمد على إنتاج الكهرباء من نظم الخلايا الشمسية الكهروضوئية هي (الأردن، والجزائر، والإمارات، وتونس، بالإضافة إلى مصر)، لذا سيتم التركيز في الجزء التالي على استعراض خبرة هذه الدول في مجال سياسات نشر الطاقة المتجددة ولا سيما الطاقة الشمسية الضوئية.¹²³

(1-5-3) تجربة الأردن

تعتبر الأردن من أهم الدول العربية التي لديها أهداف استراتيجية رسمية معلنة وتتبنى سياسات خاصة بالطاقة المتجددة، في سياق تنويع المزيج الوطني للطاقة وتأمين إمدادات الطاقة، وفي ذات الوقت تعاني من انعدام/عجز في الوقود الأحفوري، وهي تحتل المراكز الأولى في الترتيب من حيث إنجاز مشروعات إنتاج الكهرباء من المصادر المتجددة.

وفيما يلي سيتم التعرض لأهم التشريعات وسياسات نشر استخدام الطاقة المتجددة وآليات التمويل والرؤية المستقبلية في هذه الدولة:

- أهم التشريعات واللوائح المشجعة لاستخدام الطاقة الشمسية
 - القانون رقم 33 لسنة 2014 (مُعدل لقانون الطاقة المتجددة وكفاءة استخدام الطاقة لسنة 2012)، وتضمن إعفاء جميع أجهزة وأنظمة ومعدات مصادر الطاقة المتجددة ومداخل انتاجها من جميع الرسوم الجمركية، وتخضع للضريبة العامة على المبيعات بنسبة (صفر%) جميع أجهزة وأنظمة ومعدات مصادر الطاقة المتجددة ومداخل انتاجها من السلع والخدمات والمصنعة محلياً والمستوردة، وإصدار التعليمات ذات الصلة بالترخيص لإنتاج الكهرباء من الطاقة المتجددة والربط والنقل على خطوط الشبكة الوطنية والبيع.
 - قانون رقم 13 لسنة 2015 بشأن أحكام وشروط إعفاء نظم ومعدات الطاقة المتجددة وكفاءة استخدام الطاقة (محلية أو مستوردة) من الرسوم الجمركية وإخضاعها للضريبة العامة على المبيعات بنسبة أو مقدار (صفر) ، وتعليمات استخدام نظم التسخين الشمسي للمياه إجبارياً.

- أهم سياسات نشر وتشجيع استخدام الطاقة الشمسية
 - تطبيق نظام تعريفية التغذية للقياس الصافي للطاقة، شاملاً الطاقة المتجددة، للحد من الطلب على الطاقة والسماح ببيع الطاقة الفائضة المولدة.
 - إعداد سجل بقائمة أسعار مرجعية لحساب سقف أسعار شراء الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة. وتسري هذه الأسعار على مقدمي العروض الناجحين في المقترحات المباشرة لمشاريع الطاقة المتجددة.

¹²³ تم الاعتماد في تغطية خبرة هذه الدول في مجال سياسات نشر الطاقة المتجددة ولا سيما الطاقة الشمسية الضوئية على الدراسة التالية:
- الأمم المتحدة، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الاسكوا)، (2019)، المرجع السابق، ص ص 19-27.

- تطبيق نظام صافي قياس الطاقة على مشروعات الطاقة المتجددة صغيرة السعة وشراء الطاقة المنتجة بأسعار ثابتة، وبحيث لا تزيد الطاقة المنتجة عن متوسط الاستهلاك الشهري للعام السابق (على النحو المطبق في مصر).

• أهم آليات التمويل

- قانون رقم 31 لسنة 2014 بشأن الشراكة بين القطاعين العام والخاص لجذب الشركاء المعنيين من خلال أسلوب المناقصات التنافسية.
- تطبيق نظام رقم 49 لسنة 2015 بشأن إنشاء «صندوق الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة» لغايات تشجيع الاستثمار في مجال كفاءة استخدام الطاقة والطاقة المتجددة.

• الاستراتيجية/الرؤية المستقبلية

- تتضمن استراتيجية الطاقة 2015 -2025 تعزيز استخدام الطاقة المتجددة للمساهمة في تأمين الإمداد بالطاقة، من خلال تحديد المشروعات المزمع تنفيذها في الفترة (2018-2025).

(2-5-3) تجربة الجزائر

- حققت الجزائر تقدماً بارزاً في مجال استخدام النظم الشمسية بالرغم من كونها دولة نفطية بالدرجة الأولى. وفيما يلي سيتم التعرض لأهم التشريعات وسياسات نشر استخدام الطاقة المتجددة وآليات التمويل والرؤية المستقبلية في هذه الدولة:

• أهم التشريعات واللوائح المشجعة لاستخدام الطاقة الشمسية

- القانون رقم 02- 01 (2002) بشأن الكهرباء والغاز، المادة 26؛ المرسوم رقم 13- 218 (2013) بشأن تعريفات التغذية للكهرباء المنتجة من مصادر الطاقة المتجددة.
- القانون رقم 04- 09 لعام 2004، المتعلق بالترويج للطاقة المتجددة في إطار التنمية المستدامة، والمرسوم التنفيذي 15- 69 بشأن الإجراءات التي تثبت منشأ معدات الطاقة المتجددة.
- المرسومين التنفيذي رقمي 06- 428، 06- 429 المؤرخين 26 نوفمبر 2006، وأمر 21 / 02 / 2008، بشأن ضمان ربط محطات الطاقة المتجددة بالشبكة.

• أهم سياسات نشر وتشجيع استخدام الطاقة الشمسية

- تطبيق نظام تعريفية التغذية والقياس الصافي للطاقة، شاملاً الطاقة المتجددة، للحد من الطلب على الطاقة والسماح ببيع الطاقة الفائضة المولدة.

• أهم آليات التمويل

- القانون رقم 09 – 09 والقرار التنفيذي رقم 11- 423 لإنشاء «الصندوق الوطني للطاقة المتجددة والتوليد المشترك»، في ديسمبر 2011.
- البرنامج الخاص بتعريفية التغذية التفضيلية لمشاريع الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، من خلال إبرام عقود طويلة الأجل (20 سنة) لشراء الطاقة المنتجة.

• الاستراتيجية/الرؤية المستقبلية

يعتمد البرنامج الوطني للطاقات المتجددة على تطوير استخدام الطاقة الشمسية وطاقة الرياح على نطاق واسع، إلى جانب طاقة الكتلة الحيوية وطاقة حرارة باطن الأرض، بهدف الوصول إلى قدرات بسعة 22000 ميجاوات، لتلبية احتياجات السوق خلال الفترة 2015 – 2030.

(3-5-3) تجربة الإمارات العربية المتحدة

حققت الإمارات تقدماً بارزاً في مجال استخدام النظم الشمسية بالرغم من كونها دولة نفطية بالدرجة الأولى. وفيما يلي سيتم التعرض لأهم التشريعات وسياسات نشر استخدام الطاقة المتجددة وآليات التمويل والرؤية المستقبلية في هذه الدولة:

• أهم التشريعات واللوائح المشجعة لاستخدام الطاقة الشمسية

- قرار المجلس الوزاري للخدمات رقم (12 / 155 م) لسنة 2009 بشأن استغلال مصادر الطاقة المتجددة وزيادة مساهمتها في مجموع الطاقة الكلي. وتعميم رقم (183) لبلدية دبي، بشأن استخدام السخانات الشمسية لتوفير المياه الساخنة في مباني الإمارة.
- فيما يتعلق بسياسات التعريف الخاصة بالكهرباء من الطاقة المتجددة، تنفذ أبو ظبي ودبي حالياً آلية للمزايدة تتبع نموذج المنتج المستقل وتوقيع اتفاقيات شراء الطاقة، حتى يتسنى للقطاع الخاص الانخراط أكثر في قطاع الكهرباء، بما في ذلك المؤسسات المالية التي يمكنها تمويل التكلفة الزائدة لمحطات توليد الكهرباء من المصادر المتجددة.

• أهم سياسات نشر وتشجيع استخدام الطاقة الشمسية

- توقيع اتفاقية شراء الطاقة طويلة الأجل (Power Purchase Agreement) مع العرض الذي يقدم أقل سعر لوحدة الطاقة المنتجة (كيلوات/ساعة).
- تطبيق نظام القياس الصافي للطاقة.

• أهم آليات التمويل

إنشاء صندوق " مصدر " للتكنولوجيا النظيفة، برأس مال 250 مليون دولار أمريكي، وبدعم من القطاع الخاص والحكومة للاستثمار في مشاريع الطاقة المتجددة داخل البلاد وفي جميع أنحاء العالم، وصندوق أبو ظبي للتنمية برأس مال 350 مليون دولار أمريكي، لمنح قروض ميسرة لمشاريع الطاقة المتجددة في البلدان النامية.

• الاستراتيجية/الرؤية المستقبلية

تتضمن الرؤية الاستراتيجية 2030 لأبو ظبي تنفيذ أكبر مشروع استراتيجي لتوليد الكهرباء من الطاقة الشمسية، باستخدام تقنية الألواح الكهروضوئية (الفوتوفولطية) ومركزات الطاقة الشمسية، في موقع واحد في العالم، وبنظام المنتج المستقل بإجمالي 6000 م و، على مراحل، في الفترة بين 2020 – 2030. وتهدف استراتيجية دبي للطاقة النظيفة 2050 إلى توفير 75 في المائة من الطاقة من المصادر النظيفة بحلول عام 2050.

(3-5-3) تجربة تونس

- أهم التشريعات واللوائح المشجعة لاستخدام الطاقة الشمسية
 - القانون رقم 12 لسنة 2015 المتعلق بإنتاج الكهرباء من الطاقات المتجددة، حيث تضمن تحديد مهام الوزارة المعنية فيما يتصل بإنجاز المشاريع، والمخطط الوطني للطاقة المنتجة من المصادر المتجددة، وأحكام وإجراءات مشاريع إنتاج الكهرباء للاستهلاك الذاتي أو لتلبية حاجيات المستهلك المحلي أو للتصدير من الطاقات المتجددة، ومهام اللجنة الفنية المختصة، ومآل الممتلكات المعدة لإنتاج الكهرباء من الطاقات المتجددة، والمراقبة والمخالفات والعقوبات.
 - القانون رقم 82 لسنة 2005، الذي يتعلق بإحداث نظام التحكم في الطاقة، متضمناً دعم العمليات الرامية إلى ترشيد استهلاك الطاقة والنهوض بالطاقات المتجددة، وإسناد منح للقيام بإنجاز العمليات في إنتاج الكهرباء من الطاقات المتجددة، وتسخين المياه بالطاقة الشمسية في قطاع السكن والمؤسسات الخاصة.

- أهم سياسات نشر وتشجيع استخدام الطاقة الشمسية
 - تطبيق نظام القياس الصافي للطاقة، وبيع فائض الكهرباء المولدة للشركة التونسية للكهرباء والغاز.

- أهم آليات التمويل
 - أمر حكومي رقم 983 لعام 2017 ولوائحه بشأن صندوق الانتقال الطاقوي.
 - صندوق الاستثمار في الطاقات المتجددة، بقيمة 100 مليون دينار تونسي.

• الاستراتيجية/الرؤية المستقبلية

تم التصديق على الاستراتيجية الوطنية في قطاع الطاقة 2030 في نوفمبر 2016، لترجمتها إلى مخططات وبرامج عمل، بهدف تعزيز الموارد الوطنية للوقود الأحفوري والطاقات الجديدة وتدعيم الاستقلالية الطاقية. وفيما يتعلق بالطاقة المتجددة، فمن المستهدف انتاج 30 في المائة من الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة (على مرحلتين) بحلول عام 2030.

يتبين مما سبق أن التجارب الدولية الناجحة في مجال صناعة الألواح الشمسية قد ركزت على مدخلين رئيسيين لتطوير هذه الصناعة. اشتمل المدخل الأول على تطوير صناعة محلية وطنية للألواح الشمسية اعتماداً على تقديم أدوات السياسات المالية والنقدية المحفزة، مع دفع أنشطة البحث العلمي والتطوير التكنولوجي لهذه الصناعة. أما المدخل الثاني فركز على جذب الاستثمارات المحلية والأجنبية المباشرة في مجال توليد الطاقة الكهربائية من الطاقة الشمسية، مع تقديم مجموعة من الحوافز المشجعة لهذه الاستثمارات. وقد تشاركت هذه المداخل جميعها في توفير مجموعة من الركائز والشروط الأساسية التي مثلت الأساس الهام وراء نجاح هذه التجارب والتي يمكن تحديد أهمها في اتخاذ عدد من السياسات وإطلاق مجموعة من التشريعات والقوانين اللازمة لحفز الطلب المحلي لمخرجات هذه الصناعة، وكذلك توفير أدوات السياسات المالية والنقدية المناسبة لتقديم التمويل اللازم.

القسم الرابع: السياسات والإجراءات والآليات المطلوبة لتعميق صناعة الخلايا والألواح الشمسية في مصر في ضوء بعض التجارب والخبرات الدولية

في ضوء دراسة واقع وامكانات تصنيع الخلايا والألواح الشمسية في مصر، وتحديد الفرص والتحديات التي عرضها أصحاب المصلحة المعنيين بهذه الصناعة، وتأسيساً على أهم الدروس المستفادة من الخبرات الدولية الناجحة في هذا المجال، وبما يُلائم خصوصية الحالة المصرية، يتضح أن مصر تمر حالياً بظروف مماثلة إلى حد ما لبدايات التجارب الدولية الناجحة السابق عرضها في هذا المجال، وتبين من هذه التجارب أن هناك ركائز أو شروط أساسية لا بد من توافرها أهمها وجود الإرادة السياسية الحقيقية لجعل هذه الصناعة محركاً أساسياً من محركات النمو الاقتصادي، وإصلاح مناخ الاستثمار ومواجهة تحدياته. ويلى هذين الشرطين تحديد أولويات الاستثمار في المكونات المختلفة لصناعة الخلايا والألواح الشمسية في ضوء الفرص والتحديات القائمة للصناعة، ثم وضع السياسات الملئمة وصياغة الاستراتيجيات اللازمة.

وبعبارة أخرى يمكن القول بأن هناك عدة عوامل يجب أخذها في الاعتبار عند النظر في التصنيع المحلي لبعض مكونات نظم الخلايا الشمسية الكهروضوئية بصفة خاصة ومكونات معدات الطاقة المتجددة بصفة عامة، يمكن إيجازها فيما يلي:¹²⁴

- ارتباط خطط التنمية الاقتصادية والاجتماعية الوطنية بالتخطيط الاستراتيجي للإمداد بالطاقة.
- تقييم مصادر الدولة من الطاقة المتجددة ومواقعها، وتحديد أي منها يتسم بإمكانات عالية وذات جدوى اقتصادية، واختيار نوع التكنولوجيا المناسب بحيث يمكن تنمية استخدام هذا المصدر، من خلال برنامج زمني يرتبط ببرنامج للتصنيع المحلي، مع وجود المرونة الكافية لتعديل كل من البرنامجين في ضوء الظروف والمستجدات التي تطرأ.
- تقييم وتحليل القدرات التصنيعية الوطنية ومدى إمكانية مساهمتها في صناعة معدات تكنولوجيا الطاقة المتجددة التي سيتم اختيارها.
- وضع مخطط شامل لتطوير التصنيع المحلي في المجالات ذات الصلة، مع الأخذ في الاعتبار أنه إلى جانب القطاع الخاص الذي يعتبر دوره حجر الزاوية في هذا الاتجاه، تلعب الدولة أيضاً دوراً مهماً وأساسياً في الفترة الأولى لتهيئة ورعاية وتوجيه وضبط البيئة الجاذبة للاستثمارات في المجال المطلوب.
- ربط التصنيع المحلي بالبحث العلمي والتطوير بغرض توطين التكنولوجيا المستهدفة، إلى جانب تطوير مهارات الموارد البشرية الوطنية.
- تقوية التعاون الدولي مع المؤسسات الدولية والإقليمية والبلدان الرائدة والشركات العاملة في المجال المستهدف.

وقد سبق الإشارة إلى أنه في ظل عدم امتلاك مصر لهذه التكنولوجيا في الوقت الراهن، يتطلب الأمر في البداية العمل على استيراد هذه التكنولوجيا من الخارج وتطويرها لتصنيع بعض مكونات الخلايا والألواح الشمسية والتي تمتلك فيها مصر بعض القدرات التصنيعية المحتملة ولا سيما في المراحل النهائية لسلسلة القيمة (Downstream Industries) وتحديدًا المرحلة الخامسة (صناعة الألواح الشمسية) Modules and Arrays والتي تتميز بكونها كثيفة عنصر العمل مقارنة بعناصر الإنتاج

¹²⁴ اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الاسكوا)، (2011)، مرجع سبق ذكره، ص ص 11-12.

الأخرى، ثم الانتقال لتوطين التكنولوجيا المستخدمة في تصنيع مكونات المراحل الأولى لسلسلة القيمة (Upstream Industries)، بدءًا من المرحلة الأولى حتى المرحلة الرابعة، والمتعلقة بتصنيع الخلايا الشمسية والتي تتسم بكثافة رأس المال والتكنولوجيا.¹²⁵

4-1 أولويات صناعة المكونات المحلية للخلايا والألواح الشمسية

يوجد لدى مصر العديد من الفرص لتعميق التصنيع المحلي لبعض مكونات الخلايا والألواح الشمسية. وهنا ينبغي التفرقة بين اتجاهين متكاملين لتعميق التصنيع المحلي لهذه المكونات. يختص الاتجاه الأول بدعم القدرات الوطنية المحلية بهذه الصناعة، ويهتم الاتجاه الثاني بنقل التكنولوجيا من خلال جذب الاستثمارات الأجنبية المباشرة لدعم المراحل الصناعية الأكثر تعقيداً، حيث يعد التكامل بين هذين الاتجاهين أحد عوامل تحقيق ميزة تنافسية لهذه الصناعة والاندماج في سلاسل التوريد العالمية.

4-1-1 الاتجاه الأول

وفقاً لهذا الاتجاه، يُقترح أن تعطي الدولة الأولوية في الوقت الراهن لتصنيع مكونات المرحلة الخامسة من سلسلة القيمة الخاصة بهذه الصناعة (صناعة الألواح الشمسية Modules and Arrays)، على أن يتم التركيز على دعم تصنيع هذه المكونات، والتي قطعت بها بعض المنشآت الوطنية تقدماً ملحوظاً في تصنيع نماذج مصغره لها بمواصفات تقترب من المواصفات الفنية لمثيلاتها المستوردة من الخارج، والتي توقف التوسع في تصنيعها محلياً نظراً لعدم قدرتها على المنافسة في السوق المحلي. ولعل أهم هذه المكونات:

- الزجاج الشمسي/ المسطح (Float Glass).
- الإطار الألمونيوم اللازم لتثبيت مكونات اللوح الشمسي.
- صندوق التوصيل الكهربائي (Junction Box)

ويُعد إعطاء الأولوية لصناعة المكونات السابقة هي الخيار الأفضل بالنسبة لمصر في الوقت الراهن، نظراً لوجود مجموعة من المقومات التي يمكن الاستناد عليها في تعميق التصنيع المحلي لهذه المكونات، والتي تتمثل في امتلاك مصر للفن الإنتاجي الخاص بصناعة هذه المكونات، هذا فضلاً عن وجود صناعات قائمة مثل صناعة الألمونيوم وصناعة الزجاج وصناعة الكابلات والعدادات الكهربائية التي يمكنها تدعيم هذه الصناعات.

وفي إطار أن تحقيق تنافسية صناعة الأجزاء السابقة تتطلب أن يكون الإنتاج المحلي منها على المستوى الكبير، تقترح الدراسة أن تركز مصر على دعم عدد محدود من المنشآت الصناعية الوطنية بهذا المسار والتي يمكنها صناعة الأجزاء السابقة على المستوى الكبير نسبياً، والتي تتحدد فيما يلي:

- صناعة الألواح الشمسية: الهيئة العربية للتصنيع، ومصنع بنها للصناعات الإلكترونية.
- صناعة الألمونيوم: شركة مصر للألمونيوم (إيجيبناوم).
- صناعة صندوق التوصيل الكهربائي: شركة السويدي للكابلات.
- صناعة الزجاج الخاص بالألواح الشمسية: شركة د/ جريش للزجاج، شركة مصر لصناعة الزجاج.

¹²⁵ أنظر القسم 2-2 بشأن المراحل الخمس.

ويتكامل مع هذا الاتجاه تدعيم الصناعات الوطنية المكملة للخلايا والألواح الشمسية، والمتمثلة في صناعة بعض أجزاء نظم الخلايا الشمسية الأخرى والتي تمتلك بها مصر قدرات وطنية جيدة، كما سبق الإشارة. والتي تتمثل في صناعات الإطار المعدني لتثبيت نظام الخلايا الشمسية، هذا فضلاً عن صناعة الكابلات والمحولات المطلوبة لمحطات الطاقة الكهروضوئية في مصر.

4-1-2 الاتجاه الثاني

ويقترح بهذا الاتجاه المتوازي أن تركز مصر في تعميق التصنيع المحلي لمراحل صناعية أخرى أكثر تقدماً (بدءاً من المرحلة الأولى وصولاً للمرحلة الرابعة من الصناعة) على جذب الاستثمار الأجنبي المباشر، والذي يمكن أن يوفر لمصر التكاليف الاستثمارية الباهظة اللازمة للتوسع بهذه المراحل المتقدمة وخاصة مع عدم امتلاك مصر للفن الإنتاجي وكذلك التمويل الكافي لتغطية الانفاق الاستثماري المرتفع اللازم لهذه المراحل.

وتجدر الإشارة إلى أن مصر قد حققت نجاحاً ملموساً فيما يتعلق بجذب الاستثمار الأجنبي في مجال توليد الطاقة الكهربائية من الطاقة الشمسية، والتي تبلورت في مشروع بنبان وهو أكبر محطة لتوليد الطاقة الشمسية على مستوى العالم، وفي الواقع أن هذا المشروع جاء متحيزاً نحو جذب الاستثمارات الأجنبية على حساب الاستثمارات الوطنية وضيع فرصاً كبيرة للمصنعين الوطنيين للاستفادة من هذا المشروع الكبير في دعم التصنيع المحلي.¹²⁶ إلا أن هذا الاتجاه قد اعتمدت عليه بعض الدول الناجحة في التصنيع مثل تجربة ماليزيا. لكن الفارق الأساسي بين هذه التجارب الدولية ومصر يكمن في أن جذب هذا الاستثمار إلى مصر توقف عند مرحلة توليد الطاقة الكهربائية، ولم يتخطاها ليشمل تعميق التصنيع المحلي لصناعة الخلايا والألواح الشمسية.

وهنا ينبغي التأكيد أن نجاح هذا الاتجاه ودعم انعكاساته على تعميق التصنيع المحلي مرهون إلى حد كبير بتقديم الحوافز المالية المناسبة مع الحوافز الأخرى في حالة الاستثمار المحلي في صناعة كل أو بعض مكونات النظام الشمسي، والتي يمكن أن تتدرج تبعاً لمستوى التصنيع المحلي. حيث تُعد هذه الحوافز أحد عناصر الجذب الأساسية لهذه الاستثمارات وخاصة في ضوء تعدد الفرص الاستثمارية المتاحة أمام المستثمر الأجنبي والذي يجد فرصاً أفضل في العديد من الدول المنافسة والتي توفر مناخاً استثمارياً وحوافز تمويلية أفضل.

4-2 المتطلبات الأساسية لدعم تصنيع الخلايا والألواح الشمسية

يأتي بعد تحديد أولويات صناعة الخلايا والألواح الشمسية، تحديد مجموعة المتطلبات الأساسية اللازمة لتحقيق الاتجاهات السابقة لمستهدفاتها، والتي لا تخرج عما أسفرت عنه الخبرات الدولية الناجحة، والتي من الممكن أن تعمل بنفس الكفاءة بمصر متى تم الأخذ في الاعتبار الشروط الأساسية لنجاح أية تجربة صناعية (وجود إرادة سياسية، وإصلاح مناخ الاستثمار)، والتدرج في المراحل الصناعية بما يلائم قدرات التصنيع الوطنية. وهنا تجدر الإشارة إلى أنه من الصعوبة بمكان تحديد المتطلبات ذات الأولوية، حيث أن هذه المتطلبات جميعها تقف على ذات القدر من الأهمية، ويتطلب المضي قدماً بهذه الصناعة التطبيق الأنّي لها جميعها، والتي تتحدد فيما يلي:

¹²⁶ نتائج ورشة العمل.

(1-2-4) متطلبات توفير التمويل

يمثل توفير التمويل أهمية كبيرة للفاعلين الرئيسيين بهذه الصناعة على حد سواء، والذي يمكن تحديدهم في المصنعين المحليين للخلايا والألواح الشمسية (جانب العرض)، وكذلك المستخدمين النهائيين لهذه المخرجات في توليد الطاقة الكهربائية من الطاقة الشمسية (جانب الطلب).

أولاً: سياسات التمويل المقترحة لجانب العرض

يقترح أن تشمل هذه السياسات على ما يلي:

- تقديم الائتمان بشروط ميسره من خلال تخفيض معدل الفائدة الممنوح للمستثمرين بهذه الصناعة. ومن أجل ضبط معدل الفائدة التفضيلي، يقترح وجود العديد من أسعار الفائدة التفضيلية على أن تتدرج كلما ارتفعت نسبة المكون المحلي بالنسبة للمستثمر الأجنبي، وأن تتدرج كلما ارتفع حجم الإنتاج بالنسبة للمستثمر الوطني في المكون الصناعي ذي الأولوية.
- وضع مبادرات بالتشارك بين البنك المركزي والبنوك الوطنية والبنوك المتخصصة والبنوك الدولية المانحة من أجل تسهيل شروط الحصول على التسهيلات الائتمانية للمستثمرين بصناعة الخلايا والألواح الشمسية. وفي هذا الإطار يقترح وجود مؤسسة مسؤولة عن إدارة المنح المقدمة من بنوك التمويل الدولية بالتشارك مع المعنيين بهذه الصناعة، وتحديدًا وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، ووزارة التجارة والصناعة، وأكاديمية البحث العلمي من أجل توجيه هذه المنح نحو دعم المكون المصنع ذي الأولوية، وبما يضمن الاستخدام الكفء لهذه المنح.
- التوسع في أدوات السياسة المالية الممنوحة في إطار قانون الاستثمار الجديد وكذلك قانون الاستثمار في المناطق الاقتصادية عما هو ممنوح حاليًا، لتشمل الإعفاءات من جميع الضرائب خلال الفترة السابقة لتحقيق الاستثمارات لمعدل ربحية مناسب،
- إنشاء صندوق للمساهمة في تمويل مشروعات إنتاج ألواح الطاقة الشمسية ولا سيما المشروعات المتوسطة والصغيرة ومتناهية الصغر غير القادرة على الحصول على قروض مصرفية بسبب تعقد الإجراءات وكثرة الاشتراطات، ويقترح أن يتم تمويل هذا الصندوق من خلال طرح السندات الخضراء.
- وضع سياسات حمائية للصناعة المحلية من خلال إعفاء المكونات المستوردة اللازمة لصناعة الخلايا والألواح الشمسية من الضرائب الجمركية المفروضة حاليًا، وكذلك إعفاء المنتج النهائي من ضرائب القيمة المضافة، كأحد السياسات التي يمكن من خلالها تحقيق ميزة تنافسية للمنتج المحلي.
- تشجيع جذب الاستثمار الأجنبي المباشر في مجال تصنيع مكونات نظم الخلايا الشمسية، من خلال حوافز مالية مناسبة.

ثانيًا: سياسات التمويل المقترحة لجانب الطلب

يقترح أن تشمل هذه السياسات على ما يلي:

- توجيه أموال التمويل متناهي الصغر إلى المشروعات الصغيرة التي تهدف إلى إدخال الكهرباء المتجددة للقطاعات الريفية، ولا سيما في ظل غياب خطط تمويل أو سياسات واضحة لتمويل المشروعات الصغيرة خارج الشبكة في مصر.

- استكشاف إمكانيات تطوير مخططات الإقراض المخصصة لمشاريع الطاقة المتجددة بما يتيح استخدامًا أفضل للموارد العامة الميسرة المحدودة (بما فيها الموارد التي تقدّمها بنوك ومؤسسات التنمية) لتخفيف حدّة شروط التمويل الإجمالية للمشروع.
- إعفاء المزارعين من شرط تقديم ضمانات للحصول على القروض اللازمة لتركيب محطات ضخ المياه بالطاقة الشمسية، على أن تكون المحطة هي الضامن لذلك وخاصة مع عدم امتلاك جزء كبير من المزارعين للضمانات البنكية اللازمة.
- تشجع المنشآت السكنية على تحمل تكلفة تركيب الألواح الشمسية من خلال توفيرها لقروض بشروط ميسرة. وفي سبيل ذلك يُمكن للحكومة أن تصدر قرارًا بمعاملة الأفراد الراغبين في تطبيق هذه الأنظمة معاملة المشروعات الصغيرة والمتوسطة فيما يتعلق بسعر العائد على الإقراض والذي قد يكون جاذبًا مقارنةً بالسعر الحالي، والذي يقترب كثيرًا من سعر العائد على الإقراض المخصص للأغراض الأخرى.
- تقديم الدولة لحوافز مالية للمنشآت الصناعية من خلال تقديم إعفاءات ضريبية وجمركية للمنشآت المستخدمة للطاقة الشمسية في توليد الكهرباء.
- تخصيص نسبة من الأرباح بمنشآت القطاع العام، لتمويل تركيب أنظمة الطاقة الشمسية لهذه المنشآت.

(2-2-4) متطلبات توسيع الطاقة الاستيعابية للسوق المحلي

سبق الإشارة أن حجم السوق المحلي المتاح أمام نظم الخلايا الشمسية يمثل أحد الأساسيات الداعمة لنمو هذه الصناعة ودعم تنافسيتها. وتزداد أهمية نموذج التصنيع القائم على تلبية الطلب المحلي في مقابل النموذج القائم على تلبية الطلب الخارجي خلال وقت الأزمات العالمية، نظرًا لما يصاحبها من اضطراب وتوقف سلاسل الإمداد العالمية.

ومع الأخذ في الاعتبار متطلبات توفير اللازم لدعم نشر استخدام وإنتاج الطاقة الكهروضوئية (الموضحة بعاليه) يقترح أن تشمل السياسات الداعمة لتوسيع نطاق السوق المحلي على ما يلي:

- تيسير التحول نحو نظام صافي قراءة العدّاد لأنظمة الطاقة الكهروضوئية الشمسية من خلال رفع سقف القدرة المركبة الحالية التي يجب ألا تتجاوز في الوقت الحاضر طاقة الكهرباء المتعاقد عليها مع شركات التوزيع. وإلغاء باقي القيود الواردة على هذا النظام والمقيدة للطلب على الألواح الشمسية، مثل الرسوم المفروضة على المنشآت المتعاقد عليها والمتعلقة برسوم الدراسات الفنية في حالة الربط على شبكة الجهد المتوسط، والقيود الواردة على النطاق الجغرافي لأنظمة الطاقة الشمسية، والخاصة بضرورة تواجد المحطة المتعاقد عليها داخل حدود عقار العميل.
- إنشاء مراكز لتوجيه المستهلكين (للتغلب على نقص الوعي بالطاقة المتجددة)، وبالتالي توعيتهم بحقوقهم وبالمزايا التي تحملها الطاقة المتجددة (ومنها الشمسية) وبالتسهيلات التمويلية التي يمكن أن تتاح لهم، وتوعيتهم لمعرفة كيفية وضع العدادات وتشغيلها وتوصيل انظمتها بالشبكة.
- إجراء الدراسات اللازمة لتحديد الخيارات العملية التي تتيح تحسين مرونة شبكة الكهرباء لاستيعاب الحصة الأعلى من مصادر الطاقة الشمسية بما في ذلك تعزيز خطوط الربط البيني عبر الحدود.
- الحد من قيود البنية التحتية التي تعيق التوسع في تركيب أجهزة الطاقة الشمسية الكهروضوئية على الأسطح. وبالتالي تحدّ من فرص نمو السوق في مصر، حيث إن معظم المساحة المتوفرة تُستخدم لخزانات المياه والأطباق اللاقطة للبث الفضائي.

• مراجعة الشروط والأحكام الحالية لاتفاقيات شراء الطاقة المتجددة بُغية معالجة المخاوف التي أثارها المستثمرون بما في ذلك وضع نماذج مُوحَّدة لوثائق مشاريع الطاقة المتجددة التي تطوَّرها الوكالة الدولية للطاقة المتجددة، الأمر الذي يتيح توفير إرشادات فاعلة في توحيد الإجراءات التعاقدية ووثائقها وفقاً لأفضل الممارسات الدولية.

• التشجيع على تجميع المشاريع الصغيرة المتعددة في مجال إدخال الكهرباء المتجددة من خلال تصميم مشاريع معيارية للمساعدة في تحقيق النطاق المطلوب. ومن شأن ذلك أيضاً أن يساعد في خفض تكاليف تجهيز وتقييم المشاريع، وزيادة اهتمام الأوساط المالية بها بما يشمل مستثمري القطاع الخاص. وقد يساهم الدعم الذي تقدّمه خطط الإقراض الميسر في حفز مشاركة شركاء التمويل المحليين بمن فيهم المؤسسات الاستثمارية المحلية.

• تبسيط الإجراءات الإدارية وشروط منح الأراضي اللازمة لإقامة منشآت توليد الطاقة الكهربائية من الطاقة الشمسية، مع إلغاء شروط منح هذه الأراضي بنظام المزايدة، على الأقل في الوقت الراهن، لأن ذلك يضيع على مصر فرصة الاستفادة من عدد كبير من المشاريع والفرص الاستثمارية التي لديها رغبة للاستثمار بهذا المجال والتي لم تنطبق عليها شروط المزايدات. وبالرغم من أن هذا النظام معمول به في عدد من التجارب الدولية، إلا إن الخبرات أثبتت أن هذا النظام يفضل العمل به في المراحل المتقدمة من نمو هذه الصناعة، وأنه غير مناسب في المراحل الأولى.

• تقديم أسعار تنافسية جاذبة لشراء وحدة الطاقة الكهربائية المباعة من هذه المنشآت، وذلك بما يضمن احتفاظ هذه الأسعار بقيمتها الحقيقية وعدم تدهورها مع ارتفاع معدل التضخم بمصر، ومن ثم تحقيق مستوى مناسب من الربحية لمنتجي الطاقة الكهربائية من الطاقة الشمسية. ويقترح في هذا الصدد تدرج هذه الأسعار وفقاً للقدرة الإنتاجية لمحطة توليد الكهرباء من الطاقة الشمسية، ووفقاً لتوزيعات الاستثمار بين المناطق الجغرافية، على أن تتحيز هذه الأسعار عند الاستثمار في المناطق الجغرافية التي ترتفع بها نسبة الحرمان من الوصول للطاقة الكهربائية مثل محافظات الحدود.

وفيما يتعلق بتوسيع نطاق السوق الخارجي على الألواح الشمسية المخطط تصنيعها محلياً، فيتوقف ذلك على درجة تنافسية المكون المصنع محلياً سواء من خلال الاستثمارات الوطنية أو الأجنبية. وفي حالة دخول مصر في سلاسل القيمة المتعلقة بهذه الصناعة وإذا كان هناك قيود على حجم السوق المحلي فهناك إمكانيات للتوسع والنفاذ للعالم الخارجي ولا سيما الأسواق العربية والأفريقية في ضوء العديد من اتفاقيات التجارة الخارجية، والتي تتضمن معاملة تفضيلية لقواعد المنشأ للسلع المنتجة محلياً.

(4-2-3) متطلبات تبسيط السياسة التمكينية والإطار التنظيمي والمؤسسي

تم اعتماد مجموعة من القوانين واللوائح التنظيمية ومخططات التنفيذ لإيجاد بيئة تمكينية فعالة لدعم تسريع نشر الكهرباء المتجددة وتشجيع مشاركة المستثمرين من القطاع الخاص. ولكن بعض المطورين المستثمرين في مصادر الطاقة المتجددة واجهوا بعض المصاعب خلال تنفيذ المشروع. ومن بين تلك المصاعب عدم توفر الوثائق التعاقدية للمشاريع عند وقت الإعلان عن التعريفات التفضيلية، وغيرها.

ويقترح أن تشمل السياسات الداعمة لتبسيط السياسة التمكينية والإطار التنظيمي والمؤسسي على ما يلي:

• إعادة تنظيم هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة وتمكينها بصفتها "منصة موحَّدة" لإصدار جميع التصاريح والتفويضات المطلوبة من المؤسسات والإدارات المعنية فيما يتعلق باستثمارات الطاقة المتجددة، وذلك

لتسهيل تطوير وتنفيذ مشاريع الطاقة المتجددة. وقد يشمل ذلك تسريع عملية اختيار المطورين بموجب أي من مخططات تطوير الطاقة المتجددة (الهندسة والمشتريات والإنشاءات، البناء والتملك والتشغيل، وبرنامج التعريفات التفضيلية)، وإصدار تراخيص توليد الطاقة المتجددة، وتخصيص الأراضي لمشاريع الطاقة المتجددة المزمعة، وتولي العملية التعاقدية (اتفاقيات الربط واتفاقيات شراء الطاقة) بين المطورين والشركة المصرية لنقل الكهرباء.

- إرساء إطار قانوني لإدارة النفايات الصلبة يركز على المسؤوليات المؤسسية لجمع النفايات واختيار مواقع معالجتها وإعادة تدويرها؛ وتطوير آلية مع وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة للطلب من السلطات المحلية إعادة تدوير النفايات العضوية.
- تعيين هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة كمنسّق وطني للطاقة المتجددة بالتنسيق مع المؤسسات المعنية من أجل تطوير وإدارة قاعدة البيانات المركزية لقطاع الطاقة المتجددة في مصر، وبما يشمل تقييّمات الموارد وأهداف الطاقة المتجددة والاستراتيجيات والسياسات واللوائح التنظيمية.
- تيسير الحصول على البيانات والمعلومات أمام مطوري مشروعات إنتاج الطاقة الكهروضوئية فيما يتعلق بتقييّمات موارد الطاقة الشمسية في الموقع، وإجراءات تخصيص الأراضي، وأداء محطات الكهرباء العاملة بالطاقة المتجددة تحت الظروف البيئية القاسية.

(4-2-4) الحاجة إلى صياغة استراتيجية وطنية لصناعة الخلايا والألواح الشمسية

تُعد صياغة استراتيجية وطنية لصناعة الخلايا والألواح الشمسية أحد عوامل نجاح هذه الصناعة. وقد اثبتت بعض الخبرات الدولية الناجحة أن هذه الاستراتيجية يمكن صياغتها بصورة منفردة، أو يمكن تضمينها في استراتيجيات رفع مزيج الطاقة الكهربائية المولدة من مصادر الطاقة المتجددة.

إن مصر تمتلك استراتيجية حالية للطاقة في مصر (استراتيجية الطاقة المتكاملة روية مصر 2035) وهي تهدف إلى رفع مساهمة الطاقة المتجددة في هيكل توليد الكهرباء إلى نحو 42 % منها 26% للطاقة الشمسية.¹²⁷ ولذا فإنه يقترح أن يتم تضمين السياسات المحفزة للتصنيع المحلي للخلايا والألواح الشمسية ضمن هذه الاستراتيجية، على اعتبار أن تأسيس صناعة وطنية لنظم الخلايا الشمسية يعد أحد الأساسيات الداعمة لتحقيق هذه الاستراتيجية لأهدافها، وأن تحقيق استراتيجية الطاقة المستدامة لمستهدفاتها تعمل على دفع وتطوير صناعة نظم الخلايا الشمسية. على أن يساهم بها كافة المعنيين بهذه الصناعة السابق توضيحها، بالإضافة إلى بعض مؤسسات الفكر مثل معهد التخطيط القومي، والذي يمتلك العديد من الكوادر العلمية المختلفة والتي تتميز برويتها الشمولية وإمكانية تحقيق الترابط بين كافة المتغيرات المؤثرة على الصناعة.

¹²⁷ الموقع الإلكتروني لهيئة الطاقة الجديدة والمتجددة، متاحة علي: <http://www.nrea.gov.eg/About/Strategy>

المراجع

أولاً: مراجع اللغة العربية

- الأمم المتحدة، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الاسكوا)، (2019)، "الطاقة المتجددة: التشريعات والسياسات في المنطقة العربية، صحيفة حقائق، بيروت، ص11.
- الأمم المتحدة، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الاسكوا)، (2011)، التصنيع المحلي لمعدات إنتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية وطاقة الرياح: الإمكانيات والآفاق في المنطقة العربية"، سلسلة الاجتماعات الاقليمية التحضيرية لمؤتمر ريو +20، ندوة الصناعات الخضراء ودورها في تعزيز التنمية الاقتصادية والاجتماعية في البلدان العربية، 28-29 سبتمبر 2011، بيروت،
- بنك الاستثمار القومي، (2019)، المؤشرات الاقتصادية، العدد الثالث عشر، مجلد (4)، أبريل 2019.
- البنك المركزي المصري (2019)، كتاب دوري بشأن مبادرة القطاع الصناعي الخاص، 12 ديسمبر 2019.
- الجامعة الأمريكية بالقاهرة، (2019)، "الطاقة الشمسية في مصر والبلدان النامية: السياسات والتحديات"، ورقة مرجعية، مشروع حلول للسياسات البديلة، القاهرة، يوليو، ص 9.
- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، (2017)، النشرة السنوية للإنتاج الفعلي والطاقة العاطلة والمخزون من الإنتاج التام للأنشطة الصناعية بمنشآت القطاع الخاص، نوفمبر،
- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، النشرة السنوية لإحصاء الإنتاج الصناعي لمنشآت القطاع الخاص، سبتمبر 2017،
- جهاز تنظيم مرفق الكهرباء وحماية المستهلك، كتاب دوري رقم (2) لسنة 2020.
- محمد صلاح حافظ، (2005)، الصناعات الإلكترونية والتنمية الصناعية: دراسة (تطبيقية-مقارنة) بين الاقتصاد المصري واقتصادات بعض الدول، رسالة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التجارة، جامعة عين شمس.
- محمد عبد الشفيق عيسى وآخرون، (2010)، بعض الاختلالات الهيكلية في الاقتصاد المصري من الجوانب القطاعية والنوعية والدولية، سلسلة قضايا التخطيط والتنمية، رقم (220)، معهد التخطيط القومي، القاهرة.
- المدني، عبد الله، (2015)، إلى أين وصلت خطة «صنع في الهند»؟، الاقتصادية، جريدة العرب الاقتصادية الدولية، 10 سبتمبر. متاح على: https://www.aleqt.com/2015/09/10/article_989818.html
- مرتضى عبد اللطيف، (2011)، "التحديات التي تواجه قطاع المعلومات والاتصالات في مصر"، المجلة العلمية للبحوث والدراسات التجارية، كلية التجارة وإدارة الأعمال، جامعة حلوان، العدد الثالث،
- وزارة التخطيط والمتابعة والإصلاح الإداري، (2018)، "الخطة متوسطة المدى للتنمية المستدامة (2019/18-2022/21) وعامها الأول 2019/18"، أبريل،

ثانيًا: مراجع باللغة الإنجليزية

- A. Bayaliyev, Etal (2011), China's Solar Policy: Subsidies, Manufacturing Overcapacity & Opportunities, Masters in Public Policy and Masters in Public Administration Capstone Project.
- A.Jäger-Waldau (2019), JRC for scientific Policy Report: PV Status Report, European Commissions.
- APARNA ROY. (2020). Can Aatmanirbhar Bharat Abhiyaan help India's solar manufacturing sector?. 5 June. Available at: <https://www.orfonline.org/expert-speak/why-india-needs-to-nudge-domestic-manufacturing-for-solar-industry-67388/?amp>
- Bayaliyev.A, Etal (2011), China's Solar Policy: Subsidies, Manufacturing Overcapacity & Opportunities, Masters in Public Policy and Masters in Public Administration Capstone Project.
- Bayaliyev.A, Etal (2011), China's Solar Policy: Subsidies, Manufacturing Overcapacity & Opportunities, Masters in Public Policy and Masters in Public Administration Capstone Project
- Bayaliyev.A, Etal (2011), China's Solar Policy: Subsidies, Manufacturing Overcapacity & Opportunities, Masters in Public Policy and Masters in Public Administration Capstone Project
- Bayaliyev.A, Etal (2011), China's Solar Policy: Subsidies, Manufacturing Overcapacity & Opportunities, Masters in Public Policy and Masters in Public Administration Capstone Project.
- CHEN, Yenhaw. (2017). Taiwan's Energy & Smart Grid Development Perspective. Taiwan and France Smart Grid Exchange Symposium. Taiwan Smart Grid Industry Association. 9 May.
- EIB (European Investment Bank) and IRENA (2015), Evaluating Renewable Manufacturing Potential in the Mediterranean Partner Countries, IRENA, Abu Dhabi,p.55. www.irena.org/publications/2015/Dec/Evaluating-Renewable-Energy-Manufacturing-Potential-in-the-Mediterranean-Partner-Countries.
- European Union. (2018). Supporting international cluster and business network cooperation through the further development of the European Cluster Collaboration Platform. D 3.2. – Preparatory Briefing on Taiwan. September 23rd.
- Eversheds and PricewaterhouseCoopers (2016), Developing Renewable Energy Projects: A Guide to Achieving Success in the Middle East, Fourth Edition,P.19. www.pwc.com/m1/en/publications/eversheds-pwc-developingrenewable-energy-projects-publication.html.

- Eversheds Sutherland (2017), Egypt: 600 MW BOO PV Tender, Eversheds Sutherland available at: www.evershedssutherland.com/global/en/what/articles/index.page?ArticleID=en/Energy/Egypt_600_MW_BOO_PV_Tender.https://www.evershedssutherland.com/global/en/what/articles/index.page?ArticleID=en/Energy/Egypt_600_MW_BOO_PV_Tender
- G. Thilo, H. , Molin, N. Karsten (2011), Survey of Photovoltaic Industry and Policy in Germany and China, Climate Policy Initiative.
- G. Thilo, H. , Molin, N. Karsten (2011), Survey of Photovoltaic Industry and Policy in Germany and china, Climate Policy Initiative, DIW Berlin and Tsinghua University.
- G. Thilo, H. , Molin, N. Karsten (2011), Survey of Photovoltaic Industry and Policy in Germany and china, Climate Policy Initiative, DIW Berlin and Tsinghua University.
- Gang.c (2015), China's Solar Policy: Subsidies, Manufacturing Overcapacity & Opportunities, The Copenhagen Journal of Asian Studies 33(1).
- Global Data. (2020). Taiwan marching towards record installation of 20GW solar PV by 2025.
- IRENA (2019), Renewable Energy and Jobs, Annual Review, 2017.
- IRENA (2019), Renewable Energy and Jobs, annual Review, 2017.
- IRENA, (2018), Renewable Energy Outlook: Egypt, International Renewable Energy Agency, p.31.
- Jäger-Waldau, A. (2019). PV Status Report 2019. JCR Science for Policy Report. European Commission. Pp. 23-24
- Ministry of New and Renewable Energy. (2017). Grid Solar Power Division. 31 Dec. Available at: <https://mercomindia.com/wp-content/uploads/2017/12/India-Solar-Manufacturing-Concept-MNRE-1.pdf>
- Ramesh Subramanyam & Aditya Gupta. (2019). Solar Manufacturing in India. 24 Oct. Available on: <https://www.saurenergy.com/solar-energy-articles/solar-manufacturing-in-india>
- T. Amy (2013), (2013). Feed-in Tariff and Renewable Energy Fund, Parliament of Malaysia, Research office.
- The Energy and Resources Institute. (2019). Policy Paper on Solar PV Manufacturing in India: Silicon Ingot & Wafer - PV Cell - PV Module. Pp. 15-16.
- Thilo, H. , Molin, N. Karsten (2011), Survey of Photovoltaic Industry and Policy in Germany and china, Climate Policy Initiative, DIW Berlin and Tsinghua University.

- World Bank Group (2019), Innovative china: New Drivers for growth.
- Z. Sufang, et al (2016), Interactions between Renewable Energy Policy and Renewable Energy Industrial Policy: A Critical Analysis of China's Policy Approach to Renewable Energies, *Energy Policy*, 62, 342-353.
- Z. Sufang, et al. (2013), Interactions between renewable energy policy and renewable energy industrial policy: A critical analysis of China's policy approach to renewable energies, *Energy Policy* (62), 342-352.

ثالثاً: مواقع الإنترنت

- <https://www.pv-magazine.com/2018/09/18/hard-times-for-taiwans-pv-manufacturers/>
- <https://mercomindia.com/wp-content/uploads/2017/12/India-Solar-Manufacturing-Concept-MNRE-1.pdf>
- <https://mercomindia.com/wp-content/uploads/2017/12/India-Solar-Manufacturing-Concept-MNRE-1.pdf>
- https://www.aleqt.com/2015/09/10/article_989818.html
- <https://www.greenmatch.co.uk/blog/2014/12/how-are-solar-panels-made>
- <https://mercomindia.com/india-goes-support-domestic-solar-manufacturing-bevy-subsidy-proposals/>
- <https://www.cibeg.com/Arabic/Personal/Loans/Pages/Solar-Loan.aspx>
https://www.pmindia.gov.in/en/major_initiatives/make-in-india/
- <https://www.saurenergy.com/solar-energy-articles/solar-manufacturing-in-india>
- <http://www.nrea.gov.eg/Investors/Support>
- <https://alborsaanews.com/2018/10/08/1139338>
- <https://comtrade.un.org/data>
- <https://mercomindia.com/ramp-up-solar-manufacturing-india/>
- <https://mercomindia.com/solar-cell-manufacturing-demand-dcr-programs/>
- <https://www.cacbank.com.ye/ar-YE/Contents/SubPage/Solar-Bombing>
- <https://www.itida.gov.eg/Arabic/Programs/EgyptMakesElectronics/Pages/default.aspx>
- <https://www.meity.gov.in/esdm/incentive-schemes>
- <https://www.orfonline.org/expert-speak/why-india-needs-to-nudge-domestic-manufacturing-for-solar-industry-67388/?amp>
- <https://www.taiwannews.com.tw/en/news/3880997>

ملحق الجداول

جدول رقم (1): مساهمة الصناعات الإلكترونية (قطاع عام/أعمال عام والقطاع الخاص) في إجمالي القيمة المضافة للصناعة التحويلية خلال الفترة (2010-2017)

القيمة: مليار جنيه

البيان	عدد المنشآت	القيمة المضافة الصافية للصناعة التحويلية	القيمة المضافة الصافية للصناعات الإلكترونية	%
2010	44	112.99	0.76	0.68
2011	35	158.96	0.43	0.27
2012	31	170.45	2.95	1.73
2013	31	197.03	0.95	0.48
2014	31	228.83	0.56	0.24
2015	32	214.76	1.05	0.49
*2017	28	277.42	1.93	0.69

المصدر: إعداد الباحث اعتماداً على البيانات المتاحة لدى الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء:

النشرة السنوية لإحصاء الإنتاج الصناعي لمنشآت القطاع العام/ الأعمال العام، أعداد مختلفة

النشرة السنوية لإحصاء الإنتاج الصناعي في منشآت القطاع الخاص، أعداد مختلفة.

ملحوظة:

- بيانات القطاع العام/ الأعمال العام تنتهي في يونيو من كل عام، أما بيانات القطاع الخاص فتبدأ من أول يناير إلى آخر ديسمبر.

جدول رقم (2): الأهمية النسبية للقطاعين العام والخاص في القيمة المضافة للصناعات الإلكترونية خلال الفترة (2010-2017)

البيان	القطاع العام		القطاع الخاص		الإجمالي
	عدد المنشآت	القيمة المضافة %	عدد المنشآت	القيمة المضافة %	
2010	2	12.93	42	87.07	100
2011	2	33.29	33	66.71	100
2012	2	5.81	29	94.19	100
2013	2	24	29	76	100
2014	2	47.64	29	52.36	100
2015	2	20.66	30	79.34	100
*2017	2	21.82	26	78.18	100

المصدر: إعداد الباحث اعتماداً على البيانات المتاحة لدى الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء:

- النشرة السنوية لإحصاء الإنتاج الصناعي لمنشآت القطاع العام/ الأعمال العام، أعداد مختلفة
- النشرة السنوية لإحصاء الإنتاج الصناعي في منشآت القطاع الخاص، أعداد مختلفة.

ملحوظة: بيانات القطاع العام/ الأعمال العام تنتهي في يونيو من كل عام، أما بيانات القطاع الخاص فتبدأ من أول يناير إلى آخر ديسمبر.

جدول رقم (3): تطور الإنتاج الفعلي والطاقة الإنتاجية العاطلة للصناعات الإلكترونية (قطاع عام/أعمال عام وخاص)
خلال الفترة (2010-2017)

القيمة: مليون جنيه

البيان	قيمة الطاقة الإنتاجية المتاحة	الإنتاج الفعلي		الطاقة العاطلة	
		القيمة (%)	القيمة (%)	القيمة (%)	القيمة (%)
2010	3124.03	2947.31	94.34	176.72	5.66
2011	2844.25	1778.33	62.52	1065.92	37.48
2012	4526.35	4421.51	97.68	104.84	2.32
2013	3806.77	3622.41	95.16	184.36	4.84
2014	2043.27	1745.59	85.43	297.68	14.57
2015	3828.17	3441.81	89.91	386.36	10.09
2017	4884.41	4666.44	95.54	217.97	4.46

المصدر: إعداد الباحث اعتماداً على البيانات المتاحة لدى الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء:
- النشرة السنوية لإحصاء للإنتاج الفعلي والطاقة العاطلة والمخزون من الإنتاج التام للأنشطة الصناعية بمنشآت القطاع العام/الأعمال العام، والقطاع الخاص، أعداد مختلفة.
ملحوظة: بيانات القطاع العام/ الأعمال العام تنتهي في يونيو من كل عام، أما بيانات القطاع الخاص فتبدأ من أول يناير إلى آخر ديسمبر.

جدول رقم (4): المستلزمات السلعية المحلية والمستوردة بمنشآت القطاع الخاص العاملة في مجال الصناعات الإلكترونية

القيمة: مليون جنيه

البيان	قيمة إجمالي المستلزمات السلعية*	مستلزمات محلية		مستلزمات مستوردة	
		القيمة (%)	القيمة (%)	القيمة (%)	القيمة (%)
2010	1883.78	698.73	36.98	1112.76	59.07
2011	1297.89	893.24	68.82	386.71	29.79
2015	2167.62	527.02	24.31	1587.39	73.23
2017	2443.92	688.82	28.18	1704.49	69.74

المصدر: إعداد الباحث اعتمادًا على البيانات المتاحة لدى الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء:

- النشرة السنوية لإحصاء الإنتاج الصناعي في منشآت القطاع الخاص، أعداد مختلفة.
- *يشمل بند قيمة جملة المستلزمات السلعية على كل من قيمة المستلزمات السلعية المحلية والمستوردة، وقيمة الوقود والكهرباء ومستلزمات سلعية أخرى.

جدول رقم (5) المستلزمات السلعية المحلية والمستوردة بمنشآت القطاع العام /الأعمال العام العاملة في مجال الصناعات الإلكترونية

القيمة: مليون جنيه

البيان	قيمة جملة المستلزمات السلعية	مستلزمات محلية		مستلزمات مستوردة	
		القيمة (%)	القيمة (%)	القيمة (%)	القيمة (%)
2010/09	123.28	115.02	93.29	6.11	4.95
2011/10	95.07	90.39	95.07	3.07	3.23
2015/14	283.63	154.72	54.55	122.65	43.24
2017/16	310.86	157.90	50.79	142.99	45.99

المصدر: إعداد الباحث اعتمادًا على البيانات المتاحة لدى الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء:

- النشرة السنوية لإحصاء الإنتاج الصناعي لمنشآت القطاع العام /الأعمال العام، أعداد مختلفة

جدول رقم (6): صادرات وواردات منتجات الصناعات الإلكترونية خلال سنوات مختارة للفترة (2010-2019)
القيمة بالمليون دولار

البيان	الواردات	الصادرات	الميزان التجاري
2010	3376	816	(2560)
2011	3655	1167	(2488)
2015	5112	1742	(3370)
2019	6909	1707	(5202)

Source: UN Comtrade Database. Available at: <https://comtrade.un.org/data>

معهد التخطيط القومي

تقاطع ش صلاح سالم مع ش الطيران - مدينة نصر - القاهرة
ص.ب ١١٧٦٥

www.inp.edu.eg

inp.technical.office@inp.edu.eg

Institute of National Planning معهد التخطيط القومي

(+٢٠٢) ٢٢٦٣٤٠٤٠

(+٢٠٢) ٢٢٦٣٤٧٤٧

