

استخدامات الطاقة الشمسية في اليمن

The Uses Of Solar Energy In Yemen ... The Presence & The Future

الحاضر والمستقبل



مركز الدراسات والاعلام الاقتصادي

ديسمبر 2017م

إعداد
أ.د. عمر حسن السقاف

إشراف عام
مصطفى نصر

متابعة
حمدي رسام

إصدار

مركز الدراسات والاعلام الاقتصادي (SEMC)

ديسمبر 2017 م

المحتويات

Executive Summary	2 - 6
7	مقدمة
8	الخطط الحكومية وتبني الطاقة المتجددة
8	تطبيقات الطاقة الشمسية في السابق
9	التطبيقات الحالية للطاقة الشمسية
10	التحديات الحالية والفرص المتاحة
15 - 11	الآفاق المستقبلية لاستخدامات الطاقة الشمسية على نطاق واسع - الخيارات
	خيارات استخدامات الطاقة الشمسية على نطاق واسع
12	- توليد الطاقة الكهربائية بقدرات كبيرة عبر المزارع الشمسية
12	- استغلال الطاقة الشمسية بالأنظمة التقليدية المعزولة عن الشبكة الكهربائية العامة
13	- الأسقف الشمسية لبيع الطاقة المنتجة
13	- استغلال الطاقة الشمسية لتحقيق تنمية زراعية مستدامة
14	- الطاقة الشمسية لتنمية الريف اليمني
15	- إنارة الشوارع في الحضر والريف باستخدام أنظمة الإنارة بالطاقة الشمسية
15	تحليل الخيارات
19 - 16	الاستنتاجات والتوصيات
20	المصادر

Executive Summary

Yemen is one of the most promising countries in the exploitation of solar energy by virtue of its geographical location. Yemen also has many other renewable sources of energy such as wind power and geothermal potential, as well as tidal energy, biomass energy, and others.

This Policy Paper focuses on perspectives of application of solar energy in Yemen, especially the photovoltaic solar power for electricity generation. Following a review of past and present applications of solar power, current challenges and available opportunities are discussed. Options for large-scale solar applications are extensively analyzed and evaluated. The paper concludes with a pack of recommendations in the form of policy directions that can be adopted by the government.

The contribution of renewable energy sources in general and solar energy in particular to the production of electric energy in Yemen was still very small. Except for the recent period in which public electricity services collapsed, the citizens themselves had to resort to the use of solar photovoltaic power to provide a low proportion of their electricity needs. In the past, successive governments have failed miserably to exploit this vast resource and harness it to advance the development process. Institutional and organizational weakness and non-enforcement of laws have impeded any progress towards the deployment and introduction of renewable energy programs, creating an environment of repugnance for domestic and foreign investment in this area.

In 2012, the Council of Ministers approved renewable energy, energy efficiency and rural electrification strategies, which, among other things, called for the contribution of 10 to 15 percent of Yemen's electricity by 2020 and the installation of 20,000 solar power units in rural homes in Yemen. The national environmental strategies and plans are also full of policies and procedures that have never been implemented to reduce the pollution of the environment, particularly in the field of electricity production by adopting mechanisms and techniques for the exploitation of clean energy, especially solar energy.

In the past, there have been limited uses of photovoltaic solar power for many decades in Yemen, especially in the field of telecommunications, television broadcasting and the military sector. Some small projects have also been implemented to feed some schools and clinics in remote areas with electric power and some small villages using solar panels as well as for pumping water. However, most of these projects have been abandoned because of neglect and lack of follow-up. The rural electricity authority of the Ministry of Electricity has implemented modest solar projects for rural areas to some remote areas in some governorates. Interna-

tional cooperation projects with Yemen have also contributed to the implementation of some limited pilot projects to provide electricity through solar systems to some schools and health facilities and to pump drinking and irrigation water.

However, the project "Promoting the diffusion of uses of solar technology", which was led by the Ministry of Industry and Trade and started implementation in 2014, is the first real initiative of the government in cooperation with the development partners in Yemen in the right direction. Unfortunately, this project has not been sustained due to the circumstances that have occurred since the year 2015.

Currently, the collapse of the services of the General Electricity Corporation, the steady increase in the prices of oil derivatives and the low cost of solar systems that flooded the local market led to the urban and rural population to use solar energy systems to meet their respective needs of electric power according to their financial capabilities. The real estate, commercial sectors and the governmental administrative units used also the same approach to secure their energy needs in the same way to ensure the continuation of their activities. A capacity of around three hundred megawatts of photovoltaic solar systems have been installed during 2015 and 2016 according to some estimates.

Applications of solar power needed no longer support to overcome the technical and social difficulties after this boom, since the citizens have found in the solar energy their desired objective in this dark period of development setbacks in Yemen and accept them as a clean and safe source of electrical energy. The understanding of the components of solar energy systems has risen in most segments of the society. Another positive aspect is clearly manifested in the consumption behavior of the population by rationalizing the use of electric energy and energy saving with attention to the concept of energy efficiency. However, the most important challenges and obstacles lie in the inadequate legislative, institutional and organizational aspects, particularly to encourage the wide range use of renewable energy applications, mainly solar energy.

The absence of a long-term, clear national vision and appropriate and comprehensive government-wide strategies for the use of renewable energy in general and solar energy in particular as a substitute for traditional energy sources and the adoption of a sustainable low-emission development strategy based on clean energy is one of the most important challenges to be overcome in the near future.

Perhaps the most important challenges currently facing the citizens are the economic inflation and continuous decline in the value of the national currency under the exceptional circumstances experienced by the country, which weakens the purchasing power for the acquisition

of imported equipment and devices, especially those related to solar power systems. This could limit the spread of solar energy uses in future unless the government intervenes with appropriate policies. Moreover, the absence of control over the quality and appropriateness of imported solar systems and their inputs and thus flooding the domestic market with fake and imitation products may be negatively reflected and constitute a major economic burden on the citizen leading to a setback or reaction to the diffusion of solar energy.

The following Solar Power Options are extensively analyzed and evaluated:

- **Large-scale Power Generation through Solar Farms.**

Solar farms are one of the best alternatives to meet the deficit in generating electricity and is economically feasible due to its guaranteed income.

- **Exploitation of Solar Energy by Conventional Systems Isolated from the Public Electricity Grid (Off-grid solar systems).**

This option has been proven by long-term use, especially in the past decades, for remote areas, and is now an easy practical option, particularly during the last three years in urban centers.

- **Solar Roofs to Sell Energy Produced (On-grid solar systems).**

In addition to other economic and environmental benefits, this option enables the exploitation of solar energy as a source of electrical energy without the need to use batteries to store energy as is currently the case, but it requires a reliable public network for exchange of energy produced.

- **Exploitation of Solar Energy to Achieve Sustainable Agricultural Development**

The agricultural sector is one of the promising sectors for solar energy applications, especially in the area of water pumping and operation of modern irrigation systems. In addition, solar PV systems can also be used to provide electricity to farmers for lighting purposes and to manage agricultural production activities as well as for those working in the field of fisheries.

- **Solar Energy for the Development of Rural Areas**

Solar power systems are an ideal solution to enable the rural community to obtain safe, clean and sustainable energy and to use it to meet their basic needs, such as education, health, communications and water pumping. The empowerment of rural communities to access a sustainable energy source will create many income-generating opportunities.

- **Urban and Rural Street Lighting Using Solar Lighting Systems**

The lighting of city streets, including bridges, tunnels and roads connecting cities and rural areas using solar lighting systems will provide lasting lighting without interruption and will raise community awareness of the benefits and advantages of solar energy, while saving millions of riyals spent in lighting such systems via public grid.

All the above options are necessary and urgent for the development of Yemen and are all effective and technically, economically, socially and environmentally feasible. In addition, they are mature, available and constantly developing, provided there is a supportive political will. The following Conclusions and Recommendations are proposed:

First: Immediately and in the Short Run

- Take advantage of reconstruction programs to implement typical/idealistic solar projects as an alternative to traditional sources of energy in sectors that require accelerating the restoration of stability and providing basic services to the population such as education, health, clean drinking water, sanitation services and the continuation of agricultural activities through the implementation of solar water pumping projects.
- Establishment of a support fund as a vessel to provide subsidies for solar systems to poor groups due to the increasing weakness of purchasing power of many segments of Yemeni society in urban and rural areas due to the continuous deterioration of the value of the national currency recently.
- Develop government policies that include measures to encourage the import of solar energy systems and their accessories by exempting them from customs, for example, and establishing tax incentives for companies and institutions active in solar projects.
- Setting policies to protect consumers from commercial fraud, flooding the local market with counterfeit and fake products, and setting up technical standards to control the import of solar energy systems and accessories in cooperation with the Standards and Metrology and Quality Control Authority and implementing control and inspection programs in cooperation with customs, Chambers of Commerce and Industry and local authorities.
- Designing capacity-building programs for existing and future civil society organizations to prepare them for effective participation in the implementation of solar energy programs and projects.
- Design programs for qualification and/or re-qualification of technicians and engineers to engage in the solar energy market.
- Encouraging small enterprises active in the services field of solar energy systems and accessories, whether in the local manufacturing of some components and/or supply and installation and after-sales service by facilitating access to funding from the institutions of micro – and small finance and from local banks.

Second: When Stability Resumes

1. Develop a Long-term Low Emission Sustainable Development Strategy based on sustainable

energy sources with time-bound goals that will result in policies and programs for integration into the five-year plans and investment programs.

2. Prepare and Develop a Legislative Framework that Stimulates the Dissemination of the Use of Solar Energy Technologies focusing on encouraging investment in the field of solar energy related to the sale and purchase of produced energy and the requirements for connecting to the public network and promotion of Public-Private Partnerships.
3. Institutionally: Establishment of an independent New and Renewable Energy body as a national umbrella for coordination among all relevant development sectors and as a national platform for cooperation with the regional and international environment, building on the successful experiences of countries similar to Yemen. It will also be necessary to restructure energy sectors in Yemen, especially the electric power sector, to meet the challenges of integrating renewable sources of energy into the transport sector (to link large solar farms) and/or the distribution sector (to link small and medium solar systems).
4. Financing Solar Projects: Create the appropriate tools and means to finance solar energy projects for individuals and local organizations, especially farmers, whether by setting up financial funds for this purpose (e.g. the solar energy support fund) or in partnership with the local and foreign private sector, banks, microfinance institutions and donor cooperation.
5. Education, Culture and Awareness Raising: This includes integrating the concepts of clean energy into the curricula of all educational stages, introducing the technology and uses of solar energy in particular and renewable energy in general in the scientific and engineering disciplines in the vocational and technical training institutions and universities in undergraduate and postgraduate studies. In addition, specialized research centers in this field have to be established to conduct applied scientific research, capacity building and partnership/networking with external institutions such as scientific research institutions and development organizations interested in solar energy. Media organizations have to participate in enlightening and awareness raising of the community on the benefits of clean energy and its rational use.
6. Development of National Technical Standards and Specifications for Solar Energy Technology and Applications in cooperation with regional and international organizations and enforcing their Application together with various authorities, foremost of which is the Ministry of Industry and Trade and Customs Authority. The establishment of national centers for inspection and quality control in accordance with national standards and specifications would protect the consumers from counterfeit, fake and unsafe products.

تُعتبر اليمن من أكثر الدول الواعدة في استغلال الطاقة الشمسية بحكم موقعها الجغرافي، فالشمس مشرقة طوال العام بمعدل سطوع شمسي يومي يفوق الكثير من الدول الأخرى، وشدة الإشعاع الشمسي في كثير من نواحيها يُعتبر من أعلى المعدلات في العالم مما يُتيح إمكانية استغلالها كمصدر لإنتاج الطاقة الكهربائية والحرارية وغيرها. كما تحظى اليمن بالكثير من مصادر الطاقة المتجددة الأخرى كطاقة الرياح وطاقة الأرض الحرارية الجوفية الكامنة، بالإضافة إلى طاقة المد والجزر وطاقة الكتلة الحيوية وغيرها.

وقد أشار تقرير الوكالة الدولية للطاقة المتجددة إيرينا، الذي انعقد في أبوظبي في 24 - 25 أكتوبر 2010م، إلى أن كل كيلو متر مربع من أراضي منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا يتلقى قدرا من الطاقة الشمسية سنويا يعادل 5,1 مليون برميل من النفط الخام.

ومع ذلك إلا أن مساهمة مصادر الطاقة المتجددة عموما والشمسية بشكل خاص في إنتاج الطاقة الكهربائية في اليمن كانت ولا تزال ضئيلة جدا إذا ما استثنينا هذه الحقبة الأخيرة التي انهارت فيها خدمات الكهرباء العمومية فاضطر المواطنون بمبادرة ذاتية منهم إلى اللجوء إلى استخدام أنظمة الطاقة الشمسية الفوتوفولتية/الكهروضوئية لسد نسبة متدنية من احتياجاتهم من الطاقة الكهربائية.

أما في السابق فقد فشلت الحكومات المتعاقبة فشلا ذريعا في استغلال هذا المورد الهائل وتسخيره للدفع بعملية التنمية إلى الأمام، حيث لم يتم إنشاء أية محطات تجريبية لإنتاج الطاقة الكهربائية مرتبطة بالشبكة العامة أو مستقلة باستثناء بعض المشاريع المتواضعة جدا التي تم تنفيذها في بعض الأرياف. أما تنفيذ مشاريع واسعة النطاق كإمداد مناطق بأكملها بالطاقة الكهربائية من مصادر الطاقة المتجددة كالأنظمة الشمسية الكهروضوئية أو باستخدام مراوح الرياح أو بإنتاجها بكميات تجارية وربطها بالشبكة الكهربائية العامة كما حدث في كثير من البلدان فلم يتم مطلقا. وينطبق ذلك أيضا على مجال كفاءة وترشيد استخدام الطاقة.

ولم يقتصر الأمر على العجز في القيام بالمبادرات وتنفيذ المشاريع الإيضاحية والمشاريع الرائدة وإنما تجاوز ذلك إلى إهمال أية أنشطة تثقيفية تنويرية لرفع الوعي بمفهوم وفوائد إدخال الطاقة المتجددة ونشر استخدامها، وكذا عدم تمكين الباحثين والمهتمين من الحصول على المعلومات ذات الصلة والتي لا تزال تحتكرها بعض الوزارات والمؤسسات.

وقد ساهم الضعف المؤسسي والتنظيمي وعدم تفعيل القوانين في إعاقه أي تقدم باتجاه نشر وإدخال برامج الطاقة المتجددة، مما أوجد بيئة طاردة للإستثمار المحلي والأجنبي في هذا المجال.

الخط الحكومية وتبني الطاقة المتجددة

تضمنت استراتيجية الطاقة المتجددة الصادرة عن وزارة الكهرباء عام 2007م تصنيفاً للقيود والعراقيل التي تواجه تطور الطاقة المتجددة في اليمن حيث تم تصنيفها إلى مجالات استراتيجية رئيسية كـ مجال السياسات، والوصول إلى السوق، والحوافز، والتمويل، والترتيبات المؤسسية، وتنمية القدرات وإطار العمل القانوني، واقترحت الإجراءات الاستراتيجية المناسبة التي لم تجد للأسف طريقها إلى التنفيذ العملي على أرض الواقع.

وفي عام 2012م، وافق مجلس الوزراء على استراتيجيات الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة وكهربية الريف التي دعت - من بين أمور أخرى - إلى مساهمة الطاقة المتجددة بنسبة 10 إلى 15 بالمائة من كهرباء اليمن بحلول عام 2020 م وإلى تركيب 20,000 وحدة طاقة شمسية في المنازل الريفية في اليمن.

وقد دعت وثيقة الحوار الوطني إلى أن تعمل الدولة على استراتيجية الطاقة النظيفة والبديلة (الغاز - الرياح - الطاقة الشمسية - الينابيع الساخنة) وتشجيع استخدامات الطاقة الجديدة والمتجددة وسرعة إصدار قانون ينظم التوليد الكهربائي بنظام الإنتاج المستقل للطاقة وإنشاء جهاز ناظم مستقل لمراقبة منتجي الطاقة، وتحديد الشروط والتعرفة التي تفرضها الشركات المنتجة بما يكفل المصالح المختلفة، والتزام الحكومة بوقف شراء الطاقة الكهربائية المولدة بالديزل عالية الكلفة وإنشاء محطات جديدة تعمل وفق تقنية الطاقة النظيفة.

كما تزخر الاستراتيجيات والخطط البيئية الوطنية بالعديد من السياسات والإجراءات التي لم تجد يوماً طريقها للتنفيذ الهادفة إلى خفض تلويث البيئة بخاصة في مجال قطاع إنتاج الطاقة الكهربائية باعتماد آليات وتقنيات استغلال الطاقة النظيفة وفي مقدمتها الطاقة الشمسية.

وتعزيزاً للتعاون الإقليمي العربي في هذا المجال فقد اعتمدت القادة العرب "الاستراتيجية العربية لتطوير استخدامات الطاقة المتجددة 2010 - 2030م" خلال الدورة الثالثة للقمة العربية للتنمية الاقتصادية والاجتماعية عام 2013م، وكان ذلك إشارة من قبل صانعي القرار في المنطقة العربية لأهمية إدماج الطاقة المتجددة في أنظمة الطاقة من منطلق كونها الطريقة الآمنة وغير الملوثة للبيئة ناهيك عن دورها في تلبية الطلب المتزايد على الطاقة، مع إمكانية أن تقدم هذه الطاقة فرصاً للتنمية الاقتصادية والاجتماعية.

تطبيقات الطاقة الشمسية في السابق

تُوجد استخدامات محدودة للطاقة الشمسية الكهروضوئية منذ عقود طويلة في اليمن خاصة في مجال الاتصالات والبث التلفزيوني وفي القطاع العسكري. كما تم تنفيذ بعض المشاريع الصغيرة لتغذية بعض المدارس والمستوصفات في المناطق النائية بالطاقة الكهربائية وبعض القرى الصغيرة باستخدام الألواح الشمسية وكذا لأغراض ضخ المياه. إلا أن معظم تلك المشاريع قد اندثرت نتيجة الإهمال وعدم المتابعة.

كما قامت كهرباء الريف التابعة لوزارة الكهرباء بتنفيذ مشاريع الطاقة الشمسية للمناطق الريفية بصورة متواضعة لبعض المناطق النائية في بعض المحافظات، كما ساهمت مشاريع التعاون الدولي مع اليمن في تنفيذ بعض المشاريع الريادية المحدودة لتوفير الطاقة الكهربائية عبر الأنظمة الشمسية لبعض المدارس والمرافق الصحية ولضخ مياه الشرب والري.

إلا أن مشروع "تشجيع نشر استخدامات تكنولوجيا الطاقة الشمسية" الذي قادته وزارة الصناعة والتجارة وبدأ

تنفيذه عام 2014م يعتبر أول مبادرة حقيقية للحكومة بالتعاون مع شركاء التنمية في اليمن في الإتجاه الصحيح. لقد كانت رؤية هذا المشروع هي تحفيز تنوع مصادر الطاقة في اليمن والاستفادة من تكنولوجيا الطاقة الشمسية، ويهدف بشكل عاجل إلى توليد الطاقة الكهربائية المطلوبة لاستخراج ورفع المياه للمناطق الزراعية وبالذات في المناطق ذات المياه القريبة وتوليد الطاقة الكهربائية للمباني الحكومية وفي طبيعتها المشروعات الجديدة كالمدارس والمباني الخدمية الأخرى وغيرها، وأهداف أخرى متعددة.

وتشمل مكونات المشروع المُمَوَّل من الأوبك والوكالة الألمانية للتعاون الدولي (جي آي زد) إعداد استراتيجية لنظام الحوافز المستدام لمشروع تشجيع نشر استخدام تكنولوجيا الطاقة الشمسية، وتشريعات وبرامج للشركات المنتجة والمستوردة لتقنيات الطاقة، إضافة إلى نشر التوعية والإعلام والترويج لتطوير البنية الأساسية ورفع مستوى السوق وإعداد دراسات ومسوحات لمجالات استخدامات الطاقة الشمسية.

وهدف الخطة المقترحة للمشروع إلى تركيب عدد 300 مضخة رفع المياه بالطاقة الشمسية في مزارع المزارعين المستهدفين في وادي حضرموت وتهامة وتشبيد خزانات المياه والمسح الميداني لجميع المواقع والتدريب على تشغيل وصيانة وإدارة مضخات المياه بالطاقة الشمسية. كما هدف مشروع السخانات الشمسية إلى تنشيط سوق السخانات الشمسية وإنشاء نسيج صناعي محلي خلال فترة الإنجاز الممتدة خلال الفترة من 2014 إلى 2016م.

بحسب المؤشرات المستنتجة من الدراسات الأولية للمشروع فإن المردود المالي لهذا المشروع سيكون في حدود 70% من الإستثمارات بالإضافة إلى المردود الاقتصادي وتوفير فرص عمل جديدة، ونقل التكنولوجيا، وإيجاد ذهنية جديدة. وسوف يؤدي المشروع إلى تحسين صورة اليمن أمام المجتمع الدولي في قدرتها على مواجهة التحديات بوسائل حديثة وذات بعد بيئي متوافق مع الإتفاقيات الدولية المعنية بالتغيرات المناخية (بروتوكول كيوتو).

وقد بدأ تنفيذ المشروع بخطى حثيثة ووجد استجابة كبيرة خصوصا من المزارعين الذين وجدوا في آلية الإقراض التي تبناها المشروع بالتعاون مع صندوق تمويل الصناعات والمنشآت الصغيرة وبنك التسليف التعاوني والزراعي لاستخدام المضخات الشمسية فرصة للتخلص من الأعباء التي كانت ترهقهم لتوفير كلفة الديزل لتشغيل مضخاتهم التقليدية. إلا أن هذا المشروع لم تُكتب له الاستمرارية نتيجة للظروف التي طرأت منذ العام 2015م.

التطبيقات الحالية للطاقة الشمسية

أدى انهيار خدمات المؤسسة العامة للكهرباء والإرتفاع المُطْرَد في أسعار المشتقات النفطية وانخفاض كلفة المنظومات الشمسية التي غمرت الأسواق المحلية إلى اتجاه السكان في الحضر والريف إلى استخدام منظومات الطاقة الشمسية لسد نسب متوافقة من احتياجاتهم للطاقة الكهربائية كل بحسب قدراته المالية، كما اتجه القطاع العقاري والتجاري والمؤسسات الحكومية والوحدات الإدارية إلى تأمين احتياجاتهم من الطاقة بنفس الطريقة لضمان استمرار أنشطتهم.

وعلى الرغم من عدم وجود أية معلومات موثقة حول القدرة الإجمالية المركبة من منظومات الطاقة الشمسية إلا أن بعض التقديرات تشير إلى نحو ثلاثمئة ميجاوات من المنظومات الشمسية الكهروضوئية التي تم تركيبها خلال عامي 2015م و 2016م في حضر اليمن وريفه.

وجدير بالذكر أنه قد تم في إطار أنشطة الإغاثة الإنسانية التي تقوم بها بعض المنظمات الدولية خلال الأعوام 2015م - 2017م تنفيذ العديد من مشاريع ضخ المياه باستخدام تقنية المضخات الشمسية لتوفير مياه الشرب

للمجتمعات المحلية ذات الإحتياج وكذا لأغراض الري تعزيزا لتحقيق الأمن الغذائي. كما أن الكثير من المزارعين اضطروا إزاء المعاناة المتزايدة نتيجة لشحة وغلاء المشتقات النفطية في الآونة الأخيرة إلى شراء المضخات الشمسية بتمويل ذاتي، وقامت الشركات المحلية بتركيب المئات من المضخات الشمسية خلال الفترة 2015م - 2017م في العديد من مناطق اليمن.

التحديات الحالية والفرص المتاحة

لم تعد استخدامات الطاقة الشمسية بعد هذه الطفرة التي حدثت بحاجة الى تذليل للصعوبات الفنية والاجتماعية فقد وجد المواطنون في الطاقة الشمسية ضالته المنشودة في هذه الفترة الحالكة من نكسات التنمية في اليمن وتقبلوها كمصدر نظيف وآمن للطاقة الكهربائية، كما أن الفهم المعرفي لمكونات منظومات الطاقة الشمسية وطريقة عملها قد ارتفع لدى معظم شرائح المجتمع.

وهناك جانب إيجابي آخر تجلّى بوضوح في سلوكيات الاستهلاك لدى السكان وذلك بترشيد استخدام الطاقة الكهربائية وتوفيرها والانتباه الى مفهوم كفاءة استخدام الطاقة حيث أصبح المستهلك يفضل استخدام الأدوات والأجهزة المنزلية متدنية الاستهلاك لضمان عمل منظومته الشمسية المحدودة بشكل مرضٍ.

إلا أن أهم التحديات والمعوقات تكمن في الجوانب التشريعية والمؤسسية والتنظيمية القاصرة خصوصا لتشجيع استخدام تطبيقات الطاقة المتجددة وفي مقدمتها الطاقة الشمسية على نطاق واسع في شتى المجالات التنموية. لقد انعكس الضعف التشريعي والمؤسسي والتنظيمي خلال العقود الماضية في صور شتى جعلت من اليمن بلدا طاردا للاستثمارات سواء الداخلية أو الخارجية، كما أدى إلى عدم استغلال برامج التعاون الدولي مع الدول المانحة من أصدقاء اليمن بصورة مثلى كما فعلت الكثير من الدول النامية والعربية كتونس ومصر والأردن والمغرب. إن عدم وجود رؤية وطنية واضحة طويلة الأمد واستراتيجيات ملائمة وشاملة على المستوى الحكومي لاستخدام الطاقة المتجددة عموما والطاقة الشمسية بوجه خاص تدريجيا كبديل لمصادر الطاقة التقليدية وتبني استراتيجية تنمية مستدامة متدنية الانبعاثات بالاعتماد على الطاقة النظيفة يعتبر من أهم التحديات اللازم التغلب عليها في المستقبل القريب.

ولعل من أهم التحديات حاليا ما يواجهه المواطن من تضخم اقتصادي وتدني مستمر في قيمة العملة الوطنية في ظل الظروف الاستثنائية التي يمر بها البلد مما يضعف من القدرة الشرائية لاقتناء الأجهزة والمعدات المستوردة وفي مقدمتها ما يتصل بمنظومات الطاقة الشمسية. الأمر الذي يمكن أن يحد مستقبلا من انتشار استخدامات الطاقة الشمسية مالم تتدخل الحكومة بالسياسات المناسبة.

كما أن غياب الرقابة على جودة وملاءمة الأنظمة الشمسية المستوردة ومدخلاتها وبالتالي إغراق السوق المحلية بالمنتجات المقلدة والمزيّفة قد ينعكس بصورة سلبية ويشكل عبئا اقتصاديا كبيرا على المواطن يؤدي إلى انتكاسة أو ردة فعل معاكسة لنشر استخدامات الطاقة الشمسية.

الآفاق المستقبلية لاستخدامات الطاقة الشمسية على نطاق واسع - الخيارات

إن التقدم العلمي والصناعي المتسارع يجعل تكنولوجيا الطاقة المتجددة بشكل عام والشمسية بشكل خاص متاحة أكثر وبتكاليف تتناقص باستمرار مع تحسن مستمر في كفاءتها وهو ما يحفز على استغلال هذه التكنولوجيا ونشرها في بلد مثل اليمن ينعم بمصادر الطاقة المتجددة والشمسية منها بالذات، حيث تتوقع الدراسات انخفاض كلفة تصنيع الألواح الكهروضوئية في عام 2020م إلى 40% أو أقل من مستواها في عام 2010م.

وحتى على افتراض وجود احتياطات كبيرة جدا من النفط والغاز في اليمن فإن استغلال هذه المصادر برفع قيمتها عبر التصدير ومن ثم ردف الاقتصاد الوطني بالعملية الصعبة و/أو إقامة صناعات تحويلية للنفط والغاز بما فيها صناعة تكرير النفط وصناعة البتروكيماويات سيعود على البلد بفوائد اقتصادية مضاعفة.

إن إنشاء منظومات طاقة شمسية بقدرة جيغا وات واحد (أي ألف ميغا وات) من الطاقة الكهربائية على سبيل المثال في اليمن سيعني توفير ما مقداره 675 ألف طن سنويا من الوقود التقليدي (البتروال الثقيل/المازوت أو الديزل) بقيمة تساوي نحو 600 مليون دولار.

ومن الفوائد الاقتصادية الأخرى الاستفادة من بيع شهادات الكربون التي ستحصل عليها مشاريع الطاقة الشمسية في سوق الكربون العالمية مقابل خفض الانبعاثات من غازات الاحتباس الحراري الناتج عن استبدال مصادر وتقنيات الطاقة التقليدية الملوثة بمصادر وتقنيات الطاقة النظيفة.

إن مما لا شك فيه أن لاستخدامات الطاقة الشمسية عدد لا يحصى من الفوائد البيئية فهي غير ملوثة للبيئة مقارنة بتقنيات توليد الطاقة الكهربائية التقليدية عبر أفران الإحتراق (كحرق البتروال الثقيل في المحطات الكهروحرارية) و/أو مكائن الإحتراق الداخلي (كوحادات التوليد الديزلية) باستخدام المشتقات البترولية الملوثة التي تلوث الهواء والماء والتربة وتؤذي الإنسان بالضجيج ومجهودات الصيانة المستمرة لها. ناهيك عن التأثيرات الصحية الإيجابية على الإنسان وعناصر البيئة المختلفة كنتيجة طبيعية لاستخدام مصادر الطاقة النظيفة.

كما أن اعتماد مصادر الطاقة المتجددة عموما وبخاصة الشمسية أساسا للتنمية المستدامة في اليمن سيحقق العديد من الفوائد الاجتماعية حيث سيرتفع مستوى المعيشة وتزيد فرص العمل كنتيجة لتوسُّع وانتشار سلاسل التوريد والتمويل لاقتصاد الطاقة الشمسية بدءا من المنتجين والمزودين مرورا بقطاع الخدمات الكبير الذي سينشأ وانتهاء بالمستخدم النهائي واحتياجاته.

وأخيرا فإن الاستقلالية التي يوفرها استغلال الطاقة الشمسية تعني مزيدا من أمن الطاقة للوطن وعدم التأثر بمجريات التغيرات المستمرة في أسواق الطاقة المحلية والعالمية.

وسوف تحدد استراتيجية الطاقة الشاملة المأمولة بدقة وبناء على دراسات الجدوى الشاملة موقع كل مصدر من مصادر الطاقة الأولية ومصادر الطاقة الجديدة والمتجددة ومساهمته في ردف التنمية المستدامة في اليمن. ويتضح مما سبق أن خيار الطاقة الشمسية يتفوق اقتصاديا وبيئيا على الخيارات الأخرى بامتياز مما يعتبر محفزا قويا لانتقال اقتصاد اليمن إلى الاقتصاد الشمسي.

توليد الطاقة الكهربائية بقدرات كبيرة عبر المزارع الشمسية

المزارع الشمسية عبارة عن منظومات كهروضوئية مركزية لإنتاج الطاقة الكهربائية على مستوى كبير حيث تُربط مباشرة بشبكة النقل أو التوزيع الكهربائية دون الحاجة إلى بطاريات لتخزين الطاقة الكهربائية المنتجة من النظام الشمسي، وتُعتبر من أفضل البدائل لسد العجز في توليد الطاقة الكهربائية كما أنها مجدية اقتصاديا نظرا لدخلها المضمون وعدم احتياجها إلى صيانة مستمرة.

وقد تم إنشاء العديد من المزارع الشمسية في كثير من دول العالم، حيث تبلغ القدرة المركبة لأكبر مزرعة تم تنفيذها حتى الآن في الصين 850 ميجاوات عام 2016م وفي الهند 900 ميجاوات عام 2017م. ومن بين الدول العربية حصلت مصر على تمويل من مؤسسة التمويل الدولية، عضو مجموعة البنك الدولي أوائل عام 2017م لإنشاء 13 مزرعة شمسية جنوب مصر بقدرة اجمالية تساوي 690 ميجاوات. كما يخطط السودان لإنشاء أول مزرعة شمسية بقدرة 400 ميجاوات للمساهمة في تغطية العجز في إنتاج الطاقة الكهربائية.

ولليمن الذي يعاني من عجز كبير في إنتاج الطاقة الكهربائية (إجمالي القدرة الكهربائية المركبة بلغ نحو 1500 ميجاوات عام 2010م بعد دخول محطة مأرب الغازية في الخدمة ومتوسط التغطية بخدمات الطاقة الكهربائية على مستوى الوطن متدنٍ جدا - نحو 30%) تعتبر المزارع الشمسية من أنجع الحلول لسد الفجوة الكبيرة بين إنتاج الطاقة الكهربائية والطلب عليها/الاستهلاك.

سوف يتيح التوسع في انشاء المزارع الشمسية استثمارا واسع النطاق للطاقة الشمسية المنتجة في اليمن ويدفع بعجلة التنمية قدما نحو الأمام كما سيمكّن اليمن من الحصول على عوائد اقتصادية هائلة عبر الاستثمار في تصدير الطاقة المنتجة. وجدير بالذكر أن من أهم الاشتراطات لتحقيق ذلك هو تطوير البنية التحتية الكهربائية في مجال نقل الطاقة الكهربائية وتوزيعها، لتمكين الربط الكهربائي مع شبكات الدول المجاورة حتى يتسنى تبادل الطاقة معها بيعا وشراء عند الحاجة.

وعموما فإن الاستغلال الشامل للطاقة الشمسية لا يعني اطلاقا الاستغناء عن منظومة القوى الكهربائية التقليدية المكونة من التوليد والنقل والتوزيع، بل على العكس من ذلك فإن وجود منظومة وطنية حديثة ذات موثوقية عالية يعتبر ضرورة تقنية قصوى تتطلب بدورها استثمارات مالية ضخمة جدا. وستين دراسات الجدوى الفنية والاقتصادية الشاملة الاشتراطات اللازم توفرها لتنفيذ هذا الخيار والفوائد التي ستعود على الاقتصاد الوطني والتنمية الشاملة منه.

استغلال الطاقة الشمسية بالأنظمة التقليدية المعزولة عن الشبكة الكهربائية العامة

هذا هو الأسلوب السائد حيث لا توجد شبكة كهربائية عامة أو مصادر تقليدية أخرى مثل وحدات التوليد الديزلية. تتكون المنظومات الشمسية الاعتيادية من الألواح الشمسية التي تحول الطاقة الشمسية الى طاقة كهربائية يتم تخزينها في بطاريات ومن ثم تحويلها الى طاقة كهربائية مماثلة تماما للطاقة الكهربائية التي توفرها الشبكة الكهربائية العامة بواسطة العاكسات التي تحول التيار الكهربائي من تيار مستمر الى متردد.

وقد أثبت هذا الخيار نجاعته عبر الاستخدام الطويل خصوصا في العقود الماضية للمناطق النائية، وأصبح حاليا خيارا عمليا سهلا وبخاصة خلال السنوات الثلاثة الأخيرة في المراكز الحضرية حيث اعتمد المستهلك على نفسه في توفير احتياجاته من الطاقة الكهر

بائية نتيجة لانهايار المنظومة الكهربائية العامة/التقليدية في عام 2015م. وبرغم ما تمثله البطاريات من نقطة ضعف لهذا الخيار، الا أن التقدم الصناعي يرفد الأسواق العالمية باستمرار ببطاريات أعلى جودة وأطول عمرا

الأسقف الشمسية لبيع الطاقة المنتجة

إضافة الى الفوائد الاقتصادية والبيئية الأخرى يتيح هذا الخيار استغلال الطاقة الشمسية كمصدر للطاقة الكهربائية دون الحاجة الى استخدام بطاريات لتخزين الطاقة كما هو عليه الحال في الوقت الراهن، بل تقوم الشبكة العامة بدور يفوق مهام البطارية إذ يتم تبادل الطاقة معها في اتجاهين تصديرا للطاقة الفائضة واستيرادا منها وقت الحاجة في المساء والليل مثلا، حيث أتاح استخدام العاكسات المرونة الكاملة في تشغيل الأجهزة المنزلية المعتادة ومكّن من ربط مثل هذه الأنظمة بالشبكة العامة مما أتاح إمكانية تبادل الطاقة معها حيث يتم توصيل المنزل بالشبكة العامة بواسطة عداد ذي اتجاهين (أي أنه يحتسب الطاقة المستهلكة من الشبكة العامة (شراء) والطاقة الفائضة المنتجة من المنظومة الشمسية والمصدرة إلى الشبكة العامة - بيعاً). وقد استُخدمت هذه الآلية في المراحل المبكرة ولا تزال لتشجيع ونشر استخدام الطاقة الشمسية في القطاع المنزلي في الكثير من الدول الصناعية كألمانيا وأمريكا وغيرها من الدول.

إلا أن هذا الخيار يتطلب وجود شبكة كهربائية عامة ذات موثوقية عالية أي دون انقطاعات، وهو ما يجعل مثل هذه الأنظمة غير قابلة للتطبيق في اليمن نظرا لجوانب الضعف الكبيرة في الشبكة العامة، لكنه قد يصبح في المستقبل خيارا واردا مع التطور التكنولوجي المستمر في تصنيع الألواح الشمسية حيث ستكون الألواح أكثر كفاءة وأقل حجما وكذا أقل كلفة مما سيجعل استخدامها أكثر شيوعا وسيتسابق أصحاب المنازل والعقارات بشكل عام على استغلال الأسقف لتزويد الألواح الشمسية عليها للاستفادة من العائد الاقتصادي الذي يوفره هذا الخيار، وقد وجدت في الفترة القريبة أمثلة كثيرة في دول أخرى حيث تتسابق شركات ومؤسسات الأعمال على استئجار الأسقف لتزويد المنظومات الشمسية عليها بغرض الاستثمار.

استغلال الطاقة الشمسية لتحقيق تنمية زراعية مستدامة

يعد القطاع الزراعي من أهم القطاعات الإنتاجية في الاقتصاد القومي اليمني كونه أحد القطاعات الرئيسية المساهمة في الناتج المحلي الإجمالي وهو من القطاعات الواعدة لتطبيقات الطاقة الشمسية خصوصا في مجال ضخ المياه وتشغيل أنظمة الري الحديث. كما يمكن استخدام منظومات الطاقة الشمسية الكهروضوئية لتوفير الطاقة الكهربائية للمزارعين لأغراض الإنارة وإدارة الأنشطة الإنتاجية الزراعية وكذلك للعاملين في مجال الثروة السمكية مما سيساهم في تطوير الزراعة في اليمن من خلال التوسع في إدخال الميكنة الزراعية والزراعة التصنيعية ويرفع من قيمة المنتجات الزراعية وهو ما سينعكس إيجابيا على المزارعين أنفسهم وعلى الاقتصاد الوطني بشكل عام. ويُقدّر عدد المضخات الديزلية لضخ المياه الجوفية العاملة في اليمن بنحو سبعين ألف مضخة (وفقا لتقديرات عام

2009م) وإذا ما تم استبدال جزء كبير من هذه المضخات تدريجياً بالمضخات الشمسية مع استخدام أنظمة الري الحديث فسيجني الاقتصاد الوطني فوائد هائلة كما سينعكس ذلك بيئياً وصحياً ومجتمعياً على المزارعين. إن استبدال 50% من هذه المضخات على سبيل المثال بمكافئاتها من المضخات الشمسية (ضمن برنامج وطني على مدى خمس سنوات مثلاً) سيعني توفير ما يعادل تسعمئة ألف طن من وقود الديزل سنوياً بقيمة مكافئة تزيد على ثمانئة مليون دولار (بحسب أسعار الوقود الحكومية الرسمية في 2017م) ويؤدي إلى توفير كمية هائلة من الانبعاثات تصل إلى حوالي مليوني طن مكافئ من ثاني أكسيد الكربون وهو ما سيحقق عائداً يعادل أحد عشر مليون دولار سنوياً من سوق الكربون العالمي وفقاً لأدنى متوسط للأسعار عام 2017م والذي من المتوقع أن ترتفع إلى خمسة أضعاف السعر الحالي بحلول عام 2020م في إطار التوجّه الدولي المستمر لتشجيع استخدامات تكنولوجيا الطاقة النظيفة وخاصة والتنمية المستدامة المبنية على خفض الانبعاثات من غازات الدفيئة المسببة للاحتباس الحراري بصورة عامة.

الطاقة الشمسية لتنمية الريف اليمني

لقد عانى سكان الريف اليمني من كثير من الحرمان والعزلة لسنوات طويلة مضت نتيجة لتعثر جهود التنمية الريفية. وساهم في ذلك التباعد الجغرافي وتشتت القرى والتجمعات السكانية على تضاريس جبلية وعرة جعلت من وصول الخدمات الأساسية للسكان كمداوات الكهرباء أمراً في غاية الصعوبة وعظيم الكلفة. وتمثل أنظمة الطاقة الشمسية حلاً مثالياً لتمكين المجتمع الريفي من الحصول على طاقة آمنة نظيفة مستدامة واستغلالها في تأمين الاحتياجات الأساسية للسكان كالتربية والتعليم والصحة والاتصالات وضخ المياه، كما سيُتيح تمكين المجتمعات الريفية من الحصول على مصدر مستدام للطاقة إقامة العديد من المشاريع الصغيرة والمتوسطة المُدرّة للدخل مما سيسهم إيجاباً في تنمية الريف واستعادة جاذبيته والتخفيف من الفقر ورفع مستوى المعيشة. ولعل مفتاح التنمية الحقيقية للريف اليمني يكمن في استغلال الطاقة الشمسية لاستخدامات خدمية وإنتاجية تنعكس إيجابياً على نمط المعيشة في الأرياف وتحد من الحرمان والعزلة التي كان الريف اليمني يعاني منها طيلة عقود خلت. إن توفر مصادر الطاقة سيُمكن المجتمع الريفي من الاستفادة من خدمات الاتصالات والانترنت والتواصل والانفتاح على العالم، كما ستتوفر الخدمات البنكية وتزدهر الأسواق والنشاط الزراعي المتعدد الأوجه، وستنشط الجمعيات المحلية وبخاصة النسوية وتنخرط في أنشطة إنتاجية متعددة (معامل الخياطة والصناعات الحرفية كمثال).

إنارة الشوارع في الحضر والريف باستخدام أنظمة الإنارة بالطاقة الشمسية

إنارة شوارع المدن بما فيها الجسور والأنفاق والشوارع الواصلة فيما بين المدن وكذا في الأرياف باستخدام أنظمة الإنارة الشمسية سيوفر إضاءة دائمة دون انقطاعات وسيرفع الوعي المجتمعي بفوائد وميزات الطاقة الشمسية وسيوفر في نفس الوقت ملايين الريالات التي تصرف مقابل إنارتها بالطاقة الكهربائية من الشبكة العامة. كما سيوفر كمية هائلة من الإنبعاثات التي يمكن الإستفادة منها في سوق الكربون العالمي كما سبق شرحه أعلاه. وتتكون أنظمة الإنارة الشمسية من عمود الإنارة التقليدي يوضع في أعلاه لوح شمسي ذي قدرة مناسبة مع بطارية ذات سعة مناسبة لتخزين الطاقة الكهربائية المنتجة عبر اللوح الشمسي نهارا لاستغلالها ليلا ومصايح اقتصادية جدا في استهلاك الطاقة من نوع المشعات الضوئية بالإضافة إلى منظم شحن للبطارية والتحكم الخاص بالإنارة الليلية. وبالتالي لا تحتاج هذه الأنظمة إلى تمديدات كهربائية مكلفة جدا فيما بين الأعمدة ولا تحتاج إلى تغذيتها من الشبكة الكهربائية العامة لأنها تنتج الطاقة اللازمة للإنارة ذاتيا من مصدر مجاني مستمر ومتجدد.

تحليل الخيارات

جميع الخيارات أعلاه تعتبر ضرورية وملحة للتنمية في اليمن وكلها فعّالة وذات جدوى فنيا واقتصاديا واجتماعيا وبيئيا كما أنها تقنيات ناضجة، متاحة، تتطور باستمرار وقابلة للتنفيذ شريطة وجود الإرادة السياسية الداعمة.

الاستنتاجات والتوصيات

أولاً: على المدى العاجل والقصير

● الحرص على استغلال برامج إعادة الإعمار لتنفيذ مشاريع طاقة شمسية نموذجية كبديل لمصادر الطاقة التقليدية في القطاعات التي تتطلب التسريع بإعادة الاستقرار فيها وتوفير الخدمات الأساسية للسكان كالتعليم والصحة وتوفير مياه الشرب النظيفة وخدمات الصرف الصحي واستمرارية الأنشطة الزراعية عبر تنفيذ مشاريع ضخ المياه بالطاقة الشمسية. بالإضافة الى مشاريع إعادة تأهيل المرافق الحكومية والوحدات الإدارية في المدن والأرياف.

● إنشاء صندوق دعم كوعاء لتقديم إعانات أنظمة الطاقة الشمسية للفئات الفقيرة نظراً لتزايد ضعف القدرة الشرائية لدى الكثير من فئات المجتمع اليمني في الحضر والريف بسبب التدهور المستمر لقيمة العملة الوطنية مؤخراً.

● وضع سياسات حكومية تتضمن اجراءات تشجيعية لاستيراد منظومات الطاقة الشمسية وملحقاتها بإعفاؤها من الجمارك مثلاً، ووضع حوافز ضريبية للشركات والمؤسسات العاملة في مشاريع الطاقة الشمسية.

● وضع سياسات لحماية المستهلك من الغش التجاري وإغراق السوق المحلية بالمنتجات المقلدة والمزيفة وإعداد معايير فنية لضبط استيراد منظومات الطاقة الشمسية وملحقاتها بالتعاون مع هيئة المواصفات والمقاييس وضبط الجودة وتنفيذ برامج الرقابة والتفتيش بالتعاون مع الجمارك والغرف التجارية والصناعية والسلطات المحلية.

● تصميم برامج خاصة ببناء القدرات لمنظمات المجتمع المدني القائمة والتي ستنشأ مستقبلاً لإعدادها للمشاركة الفعالة في تنفيذ برامج ومشاريع الطاقة الشمسية واستخداماتها.

● تصميم برامج خاصة بتأهيل و/أو إعادة تأهيل الفنيين والمهندسين للإنخراط في سوق الطاقة الشمسية.

● تشجيع المشاريع الصغيرة العاملة في مجال خدمات منظومات الطاقة الشمسية وملحقاتها سواء في مجال التصنيع المحلي لبعض المكونات أو التوريد و التركيب و خدمات ما بعد البيع عبر تسهيل الحصول على التمويلات اللازمة من مؤسسات تمويل المشاريع الصغيرة والأصغر والبنوك المحلية.

ثانياً: عند عودة الاستقرار

1. إعداد استراتيجية طويلة المدى لتنمية مستدامة تعتمد على مصادر الطاقة المستدامة ذات أهداف مُرْمَنة ستنبثق عنها سياسات وعن السياسات برامج تُدمَج في الخطط الخمسية وبرامجها الاستثمارية. وسيتضمن ذلك تحديث استراتيجية الطاقة المتجددة وضمها مع استراتيجيات بقية القطاعات التنموية ذات الصلة كقطاع النفط والغاز والاستراتيجيات البيئية لإعداد استراتيجية موحدة شاملة للطاقة منخفضة الانبعاثات في اليمن وتحديثها بشكل دوري وفقاً للمتغيرات الداخلية والخارجية وبناء على نتائج المراقبة والتقييم والدروس المستفادة وتطبيقها على أساس من الشراكة بين القطاعين العام والخاص.

وفي هذا الإطار يمكن طلب المساعدة من مشاريع التعاون الدولي وشركاء التنمية مع اليمن لإعداد مثل هذا المشروع الطموح، فعلى سبيل المثال ينفذ برنامج الأمم المتحدة للمستوطنات البشرية (الموئل) والمجلس الدولي للمبادرات البيئية المحلية مشروع استراتيجيات التنمية الحضرية منخفضة الانبعاثات بتمويل من المفوضية الأوروبية يهدف إلى تعزيز التحول إلى التنمية الحضرية منخفضة الانبعاثات في البلدان الصاعدة اقتصادياً عن طريق تزويد الحكومات المحلية المختارة في البرازيل، والهند، وإندونيسيا، وجنوب أفريقيا بإطار منهجي شامل (منهجية المدن ذات المناخ الأخضر) لتضمين الاستراتيجيات منخفضة الكربون في جميع قطاعات التخطيط والتنمية العمرانية.

2. إعداد وتطوير إطار تشريعي محفز لنشر استخدام تقنيات الطاقة الشمسية

• إصدار التشريعات الخاصة بتشجيع الاستثمار في مجال الطاقة الشمسية والخاصة ببيع وشراء الطاقة المنتجة واشترطات الربط بالشبكة العامة، ووضع تعرفه التغذية الجديدة لتشجيع القطاع الخاص لإنتاج الكهرباء من مصادر متجددة بحيث تقوم المؤسسة العامة للكهرباء بهيكلها المحدث) النقل والتوزيع (بشراء الطاقة المتجددة من منتجيها بسعر معن مسبقاً يحقق عائد جاذب للاستثمار من خلال اتفاقيات شراء طاقة طويلة الأجل وتستمر حتى نهاية العمر الافتراضى للمشروع.

• وضع التشريعات المناسبة لآليات الشراكة بين القطاع العام والقطاع الخاص وغيرها من النماذج لتمويل الاستثمار في مجال الطاقة الشمسية وبخاصة لمشاريع المزارع الشمسية. إذ نظراً للموارد المحدودة لدى الدولة وكذلك من أجل تسريع عملية التنمية المستدامة من خلال تنفيذ مشاريع البنية التحتية الحديثة الصديقة للبيئة ستكون هناك حاجة ملحة للتشريعات الخاصة بالشراكة بين القطاع العام والقطاع الخاص أسوة بنماذج كثيرة تم تطبيقها بنجاح في كثير من دول العالم كدول الخليج العربي وجنوب شرق آسيا وتركيا ساهمت في الازدهار الاقتصادي في هذه الدول، منها على سبيل المثال الشراكة وفقاً لمبدأ البناء والتشغيل والتحويل حيث تقوم الحكومة بمنح من يرغب في الاستثمار في مشاريع البنية التحتية أو المرافق العامة من الأفراد أو الشركات الخاصة فرصة إقامة المشروع وتحمل المستثمر أعباء شراء وتزويد المشروع بالآلات والمعدات والتكنولوجيا المتقدمة، إلى جانب النفقات التشغيلية، وذلك مقابل حصول المستثمر على إيرادات تشغيل المشروع خلال فترة تعرف بفترة الامتياز تتراوح في العادة ما بين 20 إلى 25 عاماً، وقد تزيد على ذلك حسب نوع العقد والنشاط ووفقاً لتقديرات الدولة

ومراعاة المصلحة العامة وبعد انتهاء مدة الامتياز فان المشروع يتحول بكل أصوله المنقولة والثابتة الى الدولة أو يجدد عقد التأجير لهذا المستثمر مرة ثانية.

- تعديل القوانين ذات الصلة وبخاصة قوانين الجمارك والضرائب لتساهم في نشر استخدامات الطاقة الشمسية، من خلال إعفاء مدخلاتها من الجمارك وتقديم الإعفاءات والحوافز الضريبية للعاملين عليها.

3. مؤسسيا

إنشاء هيئة مستقلة للطاقة الجديدة والمتجددة كمظلة وطنية ناظمة للتنسيق فيما بين جميع القطاعات التنموية ذات الصلة وكنافاذة وطنية للتعاون مع المحيط الإقليمي والدولي بالاستفادة من التجارب الناجحة للدول الشبيهة باليمن. وسوف تحدد الاستراتيجية الشاملة المذكورة أعلاه أفضل الخيارات في الجانب المؤسسي.

كما سيلزم إعادة هيكلة قطاعات الطاقة في اليمن وفي مقدمتها قطاع الطاقة الكهربائية لاستيعاب تحديات دمج مصادر الطاقة المتجددة بها سواء في قطاع النقل (لربط المزارع الشمسية الكبيرة) أو قطاع التوزيع (لربط منظومات الطاقة الشمسية الصغيرة والمتوسطة).

4. تمويل مشاريع الطاقة الشمسية

ابتكار الأدوات والسبل المناسبة لتمويل مشاريع استخدام الطاقة الشمسية للأفراد والمنظمات المحلية وبخاصة المزارعين سواء بإنشاء أوعية مالية خاصة بهذا الغرض (صندوق دعم استخدامات الطاقة الشمسية مثلا) أو بالشراكة مع القطاع الخاص المحلي والخارجي والبنوك ومؤسسات تمويل المشاريع الصغيرة والأصغر والتعاون مع الجهات المانحة. ويمكن تطوير الآليات المقترحة في مشروع "تشجيع نشر استخدامات تكنولوجيا الطاقة الشمسية" والبناء عليها. أما المشاريع الكبيرة كالمزارع الشمسية وغيرها فستتطلب تنفيذ النماذج التمويلية المقترحة أعلاه والمعتمدة على الشراكة بين القطاع العام والقطاع الخاص.

5. التعليم والثقافة ورفع الوعي

- التربية والتعليم: دمج مفاهيم الطاقة النظيفة في المناهج الدراسية لجميع المراحل التعليمية لخلق ثقافة مجتمعية واسعة بأهميتها.

- إدخال تكنولوجيا واستخدامات الطاقة الشمسية بصفة خاصة والمتجددة عموما في التخصصات العلمية والهندسية في مؤسسات التدريب المهني والتقني والجامعات في إطار الدراسة الجامعية الأساسية والدراسات العليا.

- إنشاء المراكز البحثية المتخصصة في هذا المجال لإجراء البحوث العلمية التطبيقية وبناء القدرات والشراكة مع المؤسسات الخارجية مثل المؤسسات العلمية البحثية والمنظمات التنموية المهتمة بشئون الطاقة الشمسية.

- قيام المؤسسات الإعلامية بتنوير المجتمع بمزايا الطاقة النظيفة وترشيد استخدامها.

6. إعداد وتطبيق المقاييس والمواصفات الفنية الوطنية لتكنولوجيا واستخدامات الطاقة الشمسية

- وضع المواصفات والمقاييس الوطنية الخاصة بتكنولوجيا واستخدامات الطاقة الشمسية بالتعاون مع المنظمات الإقليمية والدولية.

- تطبيق المقاييس والمواصفات بالتعاون مع الجهات المختلفة وفي مقدمتها وزارة الصناعة والتجارة والجمارك.

- إنشاء مراكز وطنية للفحص وضبط الجودة وفقا للمواصفات والمقاييس الوطنية، لحماية المستهلك من المنتجات المقلدة المغشوشة الضارة منها وغير الآمنة.

المراجع

1. أ.د عمر حسن السقاف، "إستخدام الطاقة المتجددة في قطاع الإسكان في اليمن"، دراسة نوفمبر 2014م، البحث الفائق بجائزة هائل سعيد للعلوم والآداب/مؤسسة السعيد للعلوم والثقافة، الدورة الثامنة عشرة للعام 2014م - جائزة الهندسة والتكنولوجيا.
2. إستراتيجية الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة في اليمن، وزارة الكهرباء والطاقة، 2008م.
3. التقرير السنوي 2011م للمؤسسة العامة للكهرباء، وزارة الكهرباء والطاقة والبيانات التجارية للمؤسسة العامة للكهرباء 2007م.
4. مشروع نشر استخدام تكنولوجيا الطاقة الشمسية، وزارة الصناعة والتجارة.
www.moit.gov.ye/moit/ar/taxonomy/term/233
5. برنامج الموئل لمستقبل حضري أفضل.
<https://ar.unhabitat.org/urban-initiatives/initiatives-pro-grammes/urban-low-emission-development-strategies>



يعد مركز الدراسات والإعلام الاقتصادي أحد أهم منظمات المجتمع المدني اليمنية التي تعمل في الشأن الاقتصادي والتوعية بالقضايا الاقتصادية وتعزيز الشفافية والحكم الرشيد ومشاركة المواطنين في صنع القرار، والعمل على إيجاد إعلام مهني ومحترف.

كان للمركز إسهامات كبيرة في مناقشة وتصويب السياسات الاقتصادية وكشف الاختلالات في الأداء الاقتصادي والتأثير على صنع القرار بما يخدم الرؤية التي يسعى إليها المركز؛ " اقتصاد يمني ناجح وشفاف"، ناهيك عن أدواره في تقديم المعلومة الاقتصادية بصورة مبسطة للمجتمع. و يحرص المركز على الاستمرار في دوره المعرفي رغم الظروف الصعبة التي تعيشها اليمن.

مركز الدراسات والإعلام الاقتصادي

Studies & Economic Media Center

Address: Taiz, Yemen



www.Economicmedia.net



00967 4 249 306



00967 736500078



Economicmedia@gmail.com



EconomicMedia



EconomicMedia