تجارب الطاقة الشمسية دولياً

السيد علي أحمد الصوري

باحث دكتوراه في الطاقة المتجددة والتنمية المستدامة

الملخص :

لا يختلف اثنان علي ان التنمية الشاملة في اي مجتمع , تعني الاستفادة القصوي من شتي المصادر المتاحة .. والطاقات المتجددة مصدر من المصادر الهامة والمتاحة .. والطاقة عصب التنمية سواء الاقتصادية او الاجتماعية في معظم دول العالم المتقدم او النامي .

والطاقة المتجددة لها مكان بارز في خريطة الأولويات الانمائية القومية أو العلمية .. وذلك نظرا لأن الطاقات المتجدده طاقات نظيفة وصديقة للبيئة من جهة , ومن جهة أخري هي مصدر من مصادر الطاقات التي لا تنضب .. اما باقي مصادر الطاقة فسوف تنضب عن اخرها خلال هذا القرن .

وتتوقع كثير من المنظمات العالمية انه حتي ولو تم ادخال العديد من التحسينات علي انتاج الطاقة والعمل علي رفع كفاءة هذا الانتاج فإنه في المقابل سيزداد الطلب العالمي بدرجة كبير للغاية ربما تصل الي ٤٠ % في عام ٢٠٣٠ م بالمقارنة بحجم الطلب في عام ٢٠٠٥ م ومن المتوقع ان جزء كبير من هذه الزيادة ستكون من نصيب الدول النامية التي تشهر اقتصادياتها نمواً متزايدا ..من هنا اصبح مسألة مقابلة المتطلبات المتزايده للطاقة تفرض العديد من التحديات , ومنها تطوير امدادات جديده وعلي ذلك تم البحث عن مصادر بديلة للطاقة لتلبية احتياجات الطلب .

Abstract:

No two people disagree that comprehensive development in any society means maximum utilization of the various available resources .. renewable energies are a source of important and available resources .. and energy is the backbone of development, whether economic or social, in most countries of the developed or developing world.

Renewable energy has a prominent place in the map of national or scientific development priorities .. This is because renewable energies are clean and environmentally friendly energies on the one hand, and on the other hand they are one of the inexhaustible sources of energies .. As for the rest of the energy sources, they will be depleted from the end during this century. .

Many international organizations expect that even if many improvements are made to energy production and work to raise the efficiency of this production, in return global demand will increase very significantly, perhaps up to 40% in 2030 compared to the volume of demand in 2005 and it is expected that A large part of this increase will go to the developing countries that are famous for their economies

Increased growth .. From here it became a matter of meeting the growing energy requirements that poses many challenges, including the development of new supplies, and accordingly, alternative energy sources have been searched for to meet the needs of the demand.

أولا: التجربة الألمانية في مجال الطاقة الشمسية.

لقد غيرت حادثة المحطة النووية بفوكوشيما اليابانية في مارس ٢٠١١ مشهد الطاقة الألماني بشكل كبير, فبعد أن كانت خطة الحكومة الفيدرالية في خريف ٢٠١١مد فترة استغلال محطات الطاقة النووية إلي ما بعد عام ٢٠٣٠, قرر البرلمان في ٢٠١٢ – التخلي نهائيا عن المحطات النووية قبل ٢٠٢٢, وتعمل الحكومة الألمانية منذ ٢٠١١ علي إحداث تحول جذري تحت مسمي " Energy wende" بهدف تحقيق العديد من الأهداف بحلول عام ٢٠٥٠ ***(مجلة العلوم الاقتصادية والتيسير والعلوم التجارية, ٢٠١٣, ٤٣)*** . ومن المعروف أن ألمانيا تعتبر أحد أقوي الاقتصاديات في العالم واحدي أكثر الصناعات تنافسية وأعلاها من حيث القيمة المضافة, ومن المعروف أيضا أن الشعب الألماني يعد من أكثر الشعوب في العالم وعيا بالبيئة وإيمانا بضرورة الحفاظ علي سلامتها عن طريق التركيز علي استخدام مصادر الطاقة المتجددة التي لا تضر بالمناخ ؛ مثل طاقة الرياح والطاقة الشمسية ؛ حيث قامت الحكومات بدورها بإنشاء محطات لإنتاج الطاقة الكهربائية في " مزارع الرياح " بشكل مكثف في شتي أنحاء ألمانيا, وتعود منزلة ألمانيا المميزة وتفوقها في مجال استخدام طاقة الرياح والطاقة الشمسية أيضا إلي التفوق العلمي لقطاعها الهندسي, ودور هذا القطاع في مواكبة أحدث تطورات العصر, علاوة عي الخبرة الألمانية الطويلة في التعامل المثمر والجدّي مع التقنيات المحافظة علي البيئة ***(خالد, ٢٠١٢).*** وللتعبير عن هذا التطور عمليا يكفي القول أن عدد عجلات الرياح المنتشرة في ألمانيا, والتي تولد الطاقة الكهربائية قد وصل إلي ١٢٢٥٠عجلة, وأنها قادرة علي إنتاج ٩٨٥٠ ميغاوات من الطاقة الكهربائية ***(studien – Meidein – Information, 2010, 13)*** . وعلاوة علي ذلك تعد ألمانيا رائدة عالمية في " التكنولوجيا الخضراء" التي تشمل مجالات واسعة مثل مجال التخلص من النفايات, وتكنولوجيا الخلايا الشمسية, وتحتوي نصف التوربينات العاملة بطاقة الرياح في العالم علي مكونات تكنولوجية ألمانية ؛ فضلا عن ذلك تحمل ثلث خلايا الطاقة الشمسية في العالم عبارة " صنع في ألمانيا " ***(خالد, ٢٠١٢).***

المشروعات التي أقامتها ألمانيا في مجال الطاقة الشمسية:

يتم في ألمانيا إنتاج ثلث خلايا الطاقة الشمسية في العالم, ونصف المراوح المولدة للكهرباء, اعتمادا علي طاقة الرياح, وقد بلغ مجموع الإعانات الموجهة للطاقة الشمسية التي تمثل ٣,٥ % من الإنتاج الكلي للطاقة الكهربائية ١١٠ مليار يورو, ٢٠ مليار يورو بالنسبة لطاقة عام ٢٠١١.***(خبابة عبد الله, ٢٠١٣).***

وتبلغ مساهمة محطات إنتاج الطاقة اعتمادا علي الطاقة الضوئية في مجمل إنتاج الطاقة في المانيا ٠,٣ %, وتبدو أن هذه النسبة ضئيلة جدا ؛ إلا أن هذا القطاع في تطور بصورة سريعة ؛ ففي أواخر عام ٢٠٠٦ كان مجمل استطاعة محطات الطاقة الشمسية التي تغذي الشبكة الكهربائية في ألمانيا ٢٥٠٠ ميجا وات, وهو مقدار يعادل عشرة أضعاف القيمة قبل أربع سنوات فقط, وبلغت قدرة محطات الطاقة الضوئية التي تم إلحاقها بالشبكات العامة في ٢٠١٠, ٧٥٠ ميجا وات, وبهذا فإن ألمانيا تحتل المرتبة الأولي في العالم من حيث نمو محطات الطاقة الشمسية ***(خالد, ٢٠١٢)***

مشروع للطاقة الشمسية في ولاية براند نبورج

قد قام قطاع الطاقة الشمسية في ألمانيا في ٢٠ أغسطس ٢٠٠٠, بإقامة أكبر محطة لإنتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية في براندنبورج بشرق البلاد, حيث أقيمت المحطة علي مساحة ٢١٠ ملعبا لكرة القدم في ساحة التدريب العسكري (السابقة) ليبروسي في ولاية براندنبورج, وقد بلغت تكاليف المشروع ١٦٠مليون يورو, وتشمل المحطة ٥٦٠ ألف من المرايا الشمسية, ويصل إنتاجها إلي ٥٣ ميجاوات تكفي لتزويد ٥٠ ألف منزل بالكهرباء, وعلي الرغم من ضخامة هذه المحطة إلا أن إنتاجها متواضع جدا مقارنة بمحطات توليد الكهرباء التقليدية, حيث يصل متوسط ما تنتجه محطة كهرباء تعمل بالفحم الحجري إلي ٧٠٠ ميجاوات (ويكيبديا الموسوعة الحرة, ٢٠١٠).

مشروع للطاقة الشمسية في ولاية يوليش

إن أهم ما يميز هذه المحطة هو أنه تم تثبيت مئات المرايا علي الأرض بحيث تعكس أشعة الشمس إلي برج مزود بمرايا شمسية, وتعتبر هذه الطريقة ذات فاعلية أعلي في إنتاج الطاقة الكهربائية ***(ويكيبديا الموسوعة الحرة, ٢٠١٠ .*** ويوضح الجدول التالي أكبر محطات توليد الطاقة الضوئية الألمانية المعتمدة علي الطاقة الشمسية

جدول رقم (٨)

محطات توليد الطاقة الضوئية الألمانية المعتمدة علي الطاقة الشمسية.

محطة كهربائية كهروضوئية	القدرة (ميجاوات)	الإنتاج السنوي (ميجاوات)	عامل القدرة	ملاحظات
Finster walde حديقة للطاقة الشمسية	٨٠,٧	٨٥	٠,١٧	أكملت مرحلة ٢٠٠٩ المرحلة الثانية والثالثة ٢٠١١
Tutow حديقة للطاقة الشمسية	٣١	٣٣	٠,٨	أنجزت في ٢٠١٠
Finow حديقة للطاقة الشمسية	٢٤,٥	٢٤	٠,٦	أنجزت في ٢٠١٠
Helmeringen حديقة للطاقة الشمسية	٢٥,٧	٢٦	٠,٧	أنجزت في ٢٠١٠
الدبولينز حديقة للطاقة الشمسية	٤٠	٤٢	٠,٩	أكملت في ٢٠٠٨
بييروس بارك الضوئية	٥٣	٥٣	٠,١٢	أنجزت في ٢٠٠٩

Kothen حديقة للطاقة الشمسية	٤٥	٤٥	٠,١١	أنجزت في ٢٠١٠
ستراسكريتشين حديقة للطاقة الشمسية	٥٤	٥٧	٠,١٤	أنجزت في ٢٠١٠
Reckahn حديقة للطاقة الشمسية	٣٦	٣٦	٠,١٠	أنجزت في ٢٠١٠
Pocking حديقة للطاقة الشمسية	٢٢	٢٥	٠,٧	أنجزت في ٢٠١٠
Mengkofen حديقة للطاقة الشمسية	٢١,٧	٢٢	٠,٨	أنجزت في ٢٠١٠

المصدر: ويكيبيديا الموسوعة الحرة – تقرير عن الطاقة الشمسية في ألمانيا – برلين – أكتوبر ٢٠١٠ ٦-٢٧ .

ويشير تقرير البنك الدولي للتنمية في العالم للعام ٢٠١٠ إلي أن ارتفاع الطلب علي انشاء محطات الطاقة الشمسية لتوليد الكهرباء أدي إلي هبوط تكلفة الخلايا الضوئية ؛ ويرجع ذلك إلي أنه تم إنتاجها علي نطاق تجاري واسع حيث انخفض سعر الخلية الكهروضوئية من ٢٥,٣ دولار عام ١٩٧٩ إلي ٣,٥ دولار في عام ٢٠٠١, ثم إلي أقل من نصف هذا الرقم حاليا ؛ وذلك نتيجة الأبحاث والابتكارات والتطوير وخفض أسعار السيلكون, وكميته المستخدمة في تصنيع الخلية وانخفاض معدلات أخطاء التصنيع وكمية الهالك.***(تقرير البنك الدولي, ٢٠١٠).***

<u>السياسات الاقتصادية في دعم صناعة الطاقة الشمسية</u>(تقرير للاتحاد الأوروبي, ٢٠١١, ٩- ١٧)

الحوافز المشجعة.

تسعي الحكومة الألمانية إلي تشجيع محطات الطاقة بنقل فائضها من المياه الدافئة إلي المنازل خلال شهور الشتاء ذات البرد القارص في أغراض التدفئة,

وبحلول عام ٢٠٢٠ فإن نمو ربع محطات الطاقة الكهربائية الألمانية سوف تستخدم حرارتها المبددة لهذه الأغراض, في حين أنه يتم حاليا استخدام نحو ثمن تلك الحرارة حاليا, كما يشجع القانون الألماني للطاقة عملية تحسين نظم العزل من احتفاظ المباني التي يتم تدفئتها مركزيا بحرارتها, وعدم فقدان الكثير من حرارتها التي تتسرب عبر الجدران والأسقف والنوافذ, وتأتي هذه الخطوة أيضا ضمن المساعي الألمانية من أجل الحد من انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون, وقد أشار وزير البيئة " سيجمار جابريل " إلي أن القوانين سوف تضمن تحقيق نسبة ١٠% من أصل نسبة ٤٠ % لأن ألمانيا قد تعهدت بخفض انبعاثها بحلول عام ٢٠٢٠.

سياسة زيادة صادرات الطاقة المتجددة

يعمل واضعوا السياسات لصناعات الطاقة المتجددة في ألمانيا علي توسيع السوق العالمية للطاقة المتجددة الألمانية الصنع, حيث تشكل الصادرات الآن ما يقرب من ١٠% إلي ٢٠% من الرياح والطاقة الشمسية الكهروضوئية, علي التوالي في ألمانيا, وإنه وفقا لدراسة حديثة؛ يبدو وجود تباطؤ بالصادرات من تكنولوجيا الطاقة الشمسية في حين أن تكنولوجيات طاقة الرياح والخدمات ذات الصلة تنمو بسرعة بسبب الوضع التنافسي القوي لألمانيا واتساع السوق العالمية.

سياسة حفاظ ودعم الطاقة المتجددة

إنه نتيجة لعدد من التطورات السياسية الدولية والمحلية منذ عام ١٩٨٠, وتوجيهات الاتحاد الأوروبي التي تفرض الجدية لنشر الطاقة المتجددة, والتخلص التدريجي من الطاقة النووية والالتزامات في المعاهدات الدولية مثل بروتوكول كيوتو

؛ كل ذلك من العوامل الهامة في تطور سياسة الطاقة الألمانية, وتقديم سياسات محددة, وقيود سياسية تخدم تكنولوجيا الطاقة المعتمدة علي الاقتصاد الأخضر وتأثيره علي البيئة, وقد كان نتيجة هذه السياسات خلق نمو صناعات محلية جديدة تستخدم الآن عمالة أكثر من ١٢٠ألف عامل بشكل مباشر وغير مباشر.

ولا تزال ألمانيا سوقا رئيسيا للطاقة الشمسية وقاعدة للصناعات التحويلية للطاقة الشمسية بفضل حسن علاقاتها السياسية سواء مع الدول الأعضاء في الاتحاد الأوروبي أو غيرها, وكما يقول الرئيس الألماني الأسبق " بروس سون " إن استقرار الإطار السياسي هنا هو عامل مهم في الاستثمار لدينا ويدعم مهمتنا لخفض تكلفة الطاقة الشمسية, ويعد قرار الحكومة للحد من خطط الدعم بثبات بدلا من وضع غطاء علي السوق أمرا ضروريا, ويشجع علي تحسين كفاءتنا, وأضاف أيضا: " إننا نرحب بهذه الاستثمارات الإضافية في براند نبور بواسطة شركة الطاقة الشمسية الأولي, والتي كانت من أكبر أرباب العمل في منطقتنا. ***(خالد, ٢٠١٢)***

ثانيا: التجربة الأسبانية في مجال الطاقة الشمسية.

تعد أسبانيا واحدة من أكثر البلدان تقدما في تطوير الطاقة الشمسية, وذلك لأنها تتمتع بأكثر من ساعة من سطوع الشمس, وتعد أسبانيا رابع أكبر مورد في العالم من تكنولوجيا الطاقة الشمسية, وقد بلغ مجموع الطاقة الشمسية في أسبانيا ٤ جيجا وات في نهاية عام ٢٠١٠, وأنتجت الطاقة الشمسية ٦,٩ تيراوات /ساعة, وهذا قد غطي ٢,٧ من الطلب علي الكهرباء في عام ٢٠١٠, كما أشارت إليه شركة " توماس فيبس ", وقد قامت الحكومة الأسبانية في مارس ٢٠٠٤ بإزالة الحواجز الاقتصادية للاتصال والاستفادة من تكنولوجيا الطاقة المتجددة لشبكة الكهرباء, وفي مارس ٢٠٠٧ قامت شركة PS 10 لتركيز الطاقة الشمسية في برج السلطة بفتح مصنع بالقرب من جنوب مدينة إشبيلية الأسبانية المشمسة, وتعد PS 10 هي الاولي من مجموعة من محطات توليد الطاقة الشمسية الكهربائية التي تم بناؤها في نفس المنطقة

؛ حتي أصبح مجموع الطاقة الشمسية أكثر من ٣٠٠ ميجاوات في ٢٠١٣ ***(ويكيبيديا الموسوعة الحرة ،الجانب الإسباني ،٢٠١١ ، ٦-١٠)*** .

وتعد شركةThe Plataforma Solar de Almeria" PSA" in Spain وهي شركة للطاقة الشمسية في أسبانيا ، أكبر مركز للبحث والتطوير, واختبار تركيز تكنولوجيات الطاقة الشمسية في أوروبا. وأصبحت أسبانيا عام ٢٠٠٥ أول دولة في العالم لتثبيت الطاقة الضوئية لتوليد الكهرباء في المباني الجديدة, والثانية في العالم " بعد إسرائيل " لتثبيت نظم تسخين المياه بالطاقة الشمسية, وأصبحت إسبانيا أول بلد تجاري من أي وقت مضي لأبراج الطاقة الشمسية. ***(ويكيبيديا، الجانب الإسباني, ٢٠١١ ٦-١٠).***

المشروعات التي أقامتها إسبانيا في مجال الطاقة الشمسية

محطة " جيما سولر " أو الجوهرة الشمسية (خالد, ٢٠١٢) .

تم افتتاح أول محطة في العالم لتوليد الطاقة الكهربائية من الطاقة الشمسية ليلا ونهارا في أسبانيا في ٢٠١٢ محطة " الجوهرة الشمسية " لتوليد الطاقة الكهربائية الجديدة بالقرب من مدينة إشبيلية جنوب إسبانيا, وهي أول محطة شمسية في العالم لها القدرة علي توليد الطاقة الكهربائية حتي في أوقات الليل ؛ حيث تحتوي علي أكثر من ٢٦٠٠ مرآه مرتبة بكثافة وموزعة علي ١٨٥ هكتار من الأراضي الريفية لتركيز الطاقة الشمسية نحو خزان مركزي يحتوي علي مصهور ملح النترات, وهذه الأشعة المركزة تقوم بالتسخين الفائق للملح لأكثر من ٩٠٠ درجة مئوية مما يؤدي إلي غليان الماء المحيط بخزان الملح وتحوله إلي بخار ليقوم بتدوير التوربينات البخارية, بالإضافة إلي أن أي حرارة فائضة تتكون أثناء النهار فإنها ستبقي مخزونة في الملح المنصهر الذي يعمل كبطارية خزن حرارية عملاقة لتقوم بتدوير التوربينات مساءا, وفي الأيام الغائمة ولمدة ١٥ ساعة متواصلة تقريبا بدون أشعة شمس ، ولكن هذا نادر الحدوث في إشبيلية التي تعتبر أكثر منطقة مشمسة في أوروبا,وقد بدأت المحطة

عمليات الإنتاج في أول عام ٢٠١١ ؛ حيث توفر ١٧ ميجا وات من الطاقة المتجددة النظيفة والآمنة ، مما يؤدي إلي خفض ما يزيد عن ٥٠ ألف طن من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون سنويا.

ومن ناحية الأداء فسوف تتيح التقنيات المستخدمة في " جيما سولر " زيادة القدرة الإنتاجية بمعدل ثلاثة أضعاف مقارنة بمحطات الطاقة الكهربائية الحرارية – من نفس الحجم, وتعتمد علي تقنيات شمسية تقليدية, ويعزي ذلك إلي حقيقة أن غالبية محطات الطاقة الكهربائية الحرارية التي يتم بناؤها حاليا,لا تتضمن نظام التخزين الحراري – بينما محطة " جيما سولر "تتمتع بالقدرة علي تخزين حرارة عالية.

وتحتل إسبانيا المرتبة الثانية بعد ألمانيا في دول الاتحاد الأوروبي لإنتاج وتصنيع تقنيات الطاقة الشمسية كما يوضحه الجدول التالي:

جدول(٩) يوضح حجم الكهرباء المولدة من الطاقة الكهروضوئية لدول الاتحاد الأوروبي في أوروبا

بالميجا وات

مسلسل	الدولة	٢٠٠٦	٢٠٠٧	٢٠٠٨	٢٠٠٩	٢٠١٠
١	ألمانيا	١,٩١٠	٣,٠٦٣	٣,٨٤٦	٦,٠١٩	٩,٨٣٠
٢	إسبانيا	٥٨	١١٨	٧٣٣	٣,٤٢١	٣,٥٢٠
٣	إيطاليا	٤٦	٥٨	١٢٠	٤٥٨	١,٣٠٠
٤	الجمهورية التشيكية	٠	١	٤	٥٥	٤٦٦
٥	بلجيكا	٢	٤	٢٢	٧١	٣٦٣
٦	فرنسا	٢٦	٣٣	٤٧	١٠٤	٢٨٩
٧	البرتغال	٣	٤	١٨	٦٨	١٠٢
٨	هولندا	٥١	٥١	٥٣	٥٧	٦٤
٩	اليونان	٥	٧	٩	١٩	٥٥
١٠	النمسا	٢٤	٢٩	٢٧	٣٢	٣٧
١١	المملكة المتحدة	١١	١٤	١٩	٢٣	٣٣
١٢	لوكسمبورغ	٢٤	٢٤	٢٤	٢٥	٢٦
١٣	السويد	٤	٥	٦	٨	٩
١٤	سلوفينيا	٠,٢	٠,٤	١	٢	٨
١٥	فنلندا	٤	٤	٥	٦	٨
١٦	بلغاريا	٠	٠	٠,٨	١	٦
١٧	الدنمارك	٣	٣	٣	٣	٥
١٨	قبرص	٠,٥	١	١	٢	٣
١٩	مالطة	٠,١	٠,١	٠,١	٢	٢
٢٠	بولندا	٠,٣	٠,٤	٠,٦	١	١

٢١	هنغاريا	٠,٢	٠,٢	٠,٤	٠,٥	٠,٧
٢٢	رومانيا		٠,٢	٠,٣	٠,٥	٠,٦
٢٣	أيرلندا	٠,٣	٠,٣	٠,٤	٠,٤	٠,٤
٢٤	سلوفاكيا	٠	٠	٠	٠,٠٧	٠,٢
٢٥	أستونيا	٠	٠	٠	٠,٠١	٠,٠٦
٢٦	ليتوانيا	٠	٠	٠	٠,٠٦	٠,٠٦
٢٧	لاتفيا	٠	٠	٠	٠,٠٠٤	٠,٠٠٤
دول الاتحاد الأوروبي "ميجا وات"		٢,١٧	٣,٤٢	٤,٩٤	١٠,٣٨	١٥,٨٦

المصدر: موقع الاتحاد الأوروبي الإلكتروني – ٣ / ٢٠١١

محطة أوميدلا للطاقة الشمسية Olmedilla Photovoltaic Park

هي محطة تستخدم التأثير الضوئي الجهدي لتحويل الطاقة الشمسية إلي طاقة كهربائية بأسبانيا, تبلغ قدرة المحطة ٦٠ ميجاوات,وهي أكبر محطة في العالم تعمل بالتأثير الضوئي الجهدي, بنيت المحطة عام ٢٠٠٨,وتستخدم ١٦٠ألف من الألواح الضوئية الجهدية, وتمد المحطة نحو ٤٠ألف منزل بالتيار الكهربائي.(***ويكيبيديا, ٢٠١٥***)

السياسات الاقتصادية في دعم صناعة الطاقة الشمسية

تعتبر أسبانيا - إحدى الدول الرائدة في مجال الطاقة المتجددة من خلال تقديمها دعما حكوميا بلغ ٣٠ مليار دولار في مجال الطاقة النظيفة, ومع بلوغ نسبة البطالة ١٨,٥% في أسبانيا عزمت الحكومة علي الإعداد لخطوة شديدة ***الأهمية*** ؛ فمن خلال إصدار الجديد من القوانين وتعزيز الاستثمار العام والخاص يعتقد المسؤولون أن بوسعهم توفير ملايين الوظائف الخضراء خلال السنوات العشر المقبلة, ومن شأن هذه

الخطة زيادة الطلب المحلي علي الطاقة البديلة من خلال الدعم الحكومي من جهة, وإلزام ملايين الأسبان من جهة أخري علي التحول إلي الطاقة الخضراء سواء طوعا أو كرها.*(خالد, ٢٠١٢)*

سياسة الطاقة المتجددة Renewable Energy Police *(ويكيبيديا الموسوعة الحرة, ١/ ٢٠١١)*. فقد شجعت الدوافع البيئية والاقتصادية معظم البلدان في العالم لتواجه التحدي المتمثل في خفض كل من الاعتماد علي الوقود الاحفوري وانبعاثات الغازات الدفيئة الخاصة بهم,ويعتبر تعزيز مصادر الطاقة المتجددة فاعلا في تحقيق هذين الهدفين.

وقدم النموذج الأسباني سياسة الطاقة المتجددة لتحقيق هدفها المتمثل في توفير إمدادات مستدامة وتنافسية وآمنه للطاقة, مهمته هي تعزيز كفاءة الطاقة, وترشيد استخدام الطاقة في أسبانيا وذلك لتعزيز تنويع مصادر الطاقة, وزيادة استخدام الطاقات المتجددة, وتنفيذ مشروعات مبتكرة, وتقديم توصيات لمساعدتهم للوصول إلي هدفهم الذي يشمل قطاع الطاقة, وزيادة في البحث ونقل التكنولوجيا في مجال الطاقة, وتعزيز الحفاظ علي الطاقة والترابط في مجال الطاقة.

إن هناك هدفا لدي أسبانيا لتوليد ٣٠% من احتياجاتها من الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة, مع ١٥% من طاقة الرياح القادمة, وتعد أسبانيا هي رابع أكبر منتج لطاقة الرياح وقد عززت طاقة الرياح وتكنولوجياتها من نظام الطاقة الأسبانية في ٢٠٠٩, حيث كان الطلب الإجمالي للكهرباء المنتجة من مصادر الطاقة المتجددة بلغ ٣٤,٨% وكانت أسبانيا أول دولة في العالم استخدمت تثبيت توليد الكهرباء الضوئية " الألواح الشمسية " في المباني الجديدة, وكانت الثانية في العالم التي استخدمت تركيب أنظمة الطاقة الشمسية للماء الساخن.

الاتجاهات الاقتصادية. (خالد, ٢٠١٢ ، ١٥٧) تتحول الطاقة المتجددة عموما لتكون الارخص مع مرور الوقت ؛ حيث يتم الحصول علي المزيد من الوقود الأحفوري بشكل عام بتكاليف باهظة, في حين أن شركة "جور " الأسبانية للطاقة الشمسية

أوضحت أن تكنولوجيات الطاقة المتجددة آخذة في الانخفاض في السعر لثلاثة أسباب رئيسية:

- حين يتم بناء البنية التحتية المتجددة سيصبح الوقود مجانا إلي الأبد, هذا خلافا لأنواع الوقود المعتمدة علي الكربون, وطاقة الرياح والشمس والأرض نفسها التي يتم من خلالها توفير الوقود مجانا.
- الابتكار والابداع الذي أدي إلي تحسن سريع في تكنولوجيات الطاقة المتجددة مما يضمن القدرة علي استمرار زيادة كفاءة الطاقة المتجددة وخفض تكلفتها باستمرار.
- هناك المزيد من الحوافز بعد إجراء بحوث إضافية, والتنمية بمواصلة تسريع عملية الابتكار, وهناك التزام واضح للتحول نحو الطاقة المتجددة.

استدامة الاقتصاد (جريدة الاتحاد الإمارتية, ٢٠٠٩) عزمت أسبانيا علي المجازفة بتخصيص مليارات الدولارات لمشروعات الطاقة الخضراء ؛ وخاصة بعد ارتفاع نسبة البطالة لديها أثناء الأزمة المالية حيث تأثرت أكثر من غيرها بالأزمة وبلغت فيها معدلات البطالة النسبة الأعلى وسط الدول المتقدمة, ولم تجد أسبانيا أمامها سبيلا إلا المشروعات الخضراء ؛ حيث تصدر إسبانيا حاليا طواحين رياح وألواحا شمسية أكثر من المشروبات الكحولية, وراح العديد من الشركات الأسبانية يستثمر في أمريكا, ومن المنتظر أن يعمل قانون الاستدامة الاقتصادية الجديد في أسبانيا علي زيادة الطلب علي أنواع الطاقات المتجددة, وسُيلزم هذا القانون جميع المنازل والمباني التجارية الجديدة مستويات أعلي من معايير الطاقة البديلة منها مصادر الطاقة الشمسية ؛ الأمر الذي سيجبر الملاك علي قبول واكتساب العادات " الخضراء "

وهناك مثال علي طموحات أسبانيا الجديدة هو مصنع مستلزمات طاقة شمسية حرارية جديد بتكلفة ٣٠٠ مليون دولار يبعد نحو ١٠٠ ميل جنوب مدريد في بلدة تسمي بويوتولانو في إقليم دونكيشوت ؛ حيث الشراكة بين شركة إيبردرولا للخدمات النفعية واحدي وكالات الطاقة الوطنية والتي وظفت ٦٥٠ عاملا لبناء المصنع خلال

الأعوام السابقة, وكان هذا المصنع العملاق بمثابة منقذ لكثير من العمال المسرحين خلال الأزمة المالية العالمية.

تجدر الإشارة إلي أن أسبانيا عازمة بإصرار علي تبني استراتيجية خضراء مرتكزة علي معايير مستدامة يلتزم بها الجميع, الحكومة والمؤسسات والشركات والأفراد, وهو ما سيحقق المكاسب طويلة الأجل للاقتصاد الأسباني والبيئة الإسبانية, ولمصلحة كوكب الأرض عموما.

ثالثا: التجربة الإماراتية في مجال الطاقة الشمسية

تعتبر دولة الإمارات العربية إحدى أكبر الدول المنتجة للنفط, كما أنها تمتلك احتياطات كبيرة من الغاز الطبيعي, إلا أنها أدركت أن مصادر الطاقة التقليدية مثل الغاز والفحم والنفط وغيره – سيأتي يوم وتنضب, بينما الطاقة المتجددة باقية لا تنضب, هذا بالإضافة إلي ما يعانيه العالم اليوم من مشكلات بيئية, ولقد استوعبت قيادة دولة الامارات دروس العيش في الصحراء ؛حيث الممارسات المستدامة والمحافظة علي الموارد ليست مجرد شعارات, بل سبلا أساسية للمحافظة علي الحياة في بيئة مماثلة. وقد كانت الإمارات من أولي الدول التي ساهمت في حماية كوكب الأرض بهدف الاستدامة وتوفير الحياة المتجددة للإنسان ؛ لذا فمن البديهي أن تكون الإمارات اليوم هي الرائدة للطاقة المتجددة النظيفة, وذلك انطلاقا من وعيها البيئي، وتسخير التقنيات المتقدمة في سبيل الحصول علي طاقة نظيفة مستدامة، كالطاقة الشمسية.(موسوعة الإمارات, ٢٠١٥)

المشروعات التي أقامتها الإمارات في مجال الطاقة الشمسية

تعد الإمارات من الدول التي نجحت في استغلال تطبيقات الطاقة الشمسية في مشروعات تتعلق بأنظمة المرور,ومواقف السيارات, وأجهزة ضبط السرعة, إلا أن عام ٢٠١١ م سجل علامة فارقة في ذلك, إذ أعلنت " دبي " عن عزمها تطبيق مشروع تقنية " السخانات الشمسية " لتوفير المياه الساخنة في كثير من المباني, والذي يتوقع أن يوفر ٩٥ مليون درهم سنويا في حال تطبيقه علي نصف بنايات الإمارة, كما أصدرت تعميما خاصا باستخدام نظام السخانات الشمسية, وتوقعت "دبي " أنه في حال تطبيق نظام السخانات الشمسية علي ٥٠ % من مباني الإمارة ؛ فإنه سيتم توفير نحو ٩٥ مليون درهم, وتوفير ١,٤ % من استهلاك الكهرباء بالإضافة للعائد البيئي المتمثل في خفض انبعاث الغازات الضارة بالبيئة الناتجة عن محطات توليد الكهرباء (موسوعة الإمارات, ٢٠١٥) .

المشروع التجريبي المشترك بين شركة مصدر وهيئة مياه وكهرباء أبو ظبي للطاقة الشمسية

اما شركة " مصدر " التي تأسست عام ٢٠٠٦ م, فقد دخلت عام ٢٠١١م في مشروع تجريبي مشترك مع هيئة مياه وكهرباء أبو ظبي للطاقة الشمسية " يتم من خلاله تركيبة الواح كهروضوئية علي أسطح عدة مباني حكومية خاصة في أبو ظبي ؛ حيث تعمل الألواح علي تحويل طاقة أشعة الشمس مباشرة إلي طاقة كهربائية يمكن تخزينها في بطاريات خاصة ؛ لاستخدامها وقت غياب الشمس(جريدة الإمارات اليوم,٢٠١١) .

مجمع محمد بن راشد آل مكتوم للطاقة الشمسية :

ففي إمارة دبي أطلق "سمو الشيخ محمد بن راشد آل مكتوم " نائب رئيس الدولة – مشروع للطاقة الشمسية " بتكلفة استثمارية متوقعة تصل إلي ١٢ مليار درهم وكان من المقرر أن يتم تشغيل المرحلة الأولي من المجمع في الربع الأخير من عام ٢٠١٣ م, بحيث تصل قدرته التشغيلية إلي ١٠٠٠ ميجاوات بحلول ٢٠٣٠ م, وقد خصصت حكومة دبي موقعا في منطقة " سيح الدحل " لإقامة المجمع علي مساحة تبلغ ٤٨ كيلوا مترا مربعا, ويتبني المشروع " المجلس الأعلى للطاقة في دبي, وتقوم علي إدارته وتشغيله هيئة كهرباء ومياه دبي " ديوا ", ويهدف المشروع إلي تعزيز استدامة الموارد من خلال استخدام الموارد المتجددة في توليد الكهرباء وتطوير الخبرات الإمارتية في مجال الطاقة المتجددة والشمسية وبناء القدرات الوطنية.(موسوعة الإمارات,٢٠١٥) .

مشروع محطة شمس 1

حيث أعلنت شركة " مصدر " أنها ستحصل علي تمويل من عدة بنوك قيمته ٦٠٠ مليون دولار أمريكي لبناء أضخم محطة شمسية مركزة في العالم, والمعروفة باسم مشروع " شمس ١ " والتي تنفذها الشركة بالتعاون مع شركة " توتال " الفرنسية, و" أبنيجوا سولار " الإسبانية, ويذكر أن ملكية المشروع موزعة بين الشركات الثلاث بنسبة ٦٠% ل " مصدر " و٢٠ % لكل من " توتال " و " أبنيجوا سولار ", ويهدف المشروع إلي تطوير وتشغيل وصيانة المحطة التي ستقام في مدينة زايد علي بعد حوالي ١٢٠ كم جنوب غرب العاصمة أبو ظبي.***(خالد, ٢٠١٢).***

تعد محطة " شمس 1" التي تبلغ قدرتها الإنتاجية ١٠٠ ميجا وات, أكبر محطة في العالم لتحويل الطاقة الشمسية إلي طاقة كهربائية, ويعتبر المشروع ومقره مدينة " زايد " في المنطقة الغربية من مشاريع شركة مصدر بالتعاون مع

شركتي " توتال " الفرنسية و " أبنيجوا سولار" الإسبانية, ويهدف المشروع لتوفير ٧% من احتياجات إمارة أبو ظبي من الطاقة المتجددة.

وتتم عملية توليد الكهرباء عبر ثلاثة مراحل: في البداية يتم تجميع أشعة الشمس من خلال مرايا عاكسة تقوم بتركيز الأشعة علي أنابيب امتصاص تنقل الحرارة غلي مواقع تسخين, ثم تعمل علي توليد بخار الماء الذي يعمل علي تشغيل التوربينات باستخدام الضغط وبعد ذلك تقوم التوربينات بتحويل الطاقة الميكانيكية إلي طاقة كهربائية .

ويعمل المشروع علي خفض ما يقارب من ١٧٥ ألف طن من غاز ثاني أكسيد الكربون سنويا, وهذه النسبة تعادل زراعة مليون ونصف المليون من الأشجار, أو منع ١٥ ألف سيارة تقليدية من المسير علي طرقات أبو ظبي, والمشروع مصمم للعمل في جميع الأحوال سواء من خلال الطاقة الشمسية أو بالغاز في حالة تعذر الظروف الجوية أو أثناء الليل وذلك بتوليد الطاقة الكهربائية بواسطة الغاز, وموقع المشروع تم اختياره بناءا علي دراسات متأنية ومدروسة مقارنة بعدد من المواقع الأخرى ؛ حيث يتوافر في موقع المشروع عدد من الخصائص المتميزة التي أعطته الأولوية عن بقية المواقع الأخرى ؛ ومنها توافر البنية التحتية المناسبة للمشروع, وكذلك وجود محطات الغاز ووسائل نقل التيار الكهربائي بجانب العديد من الخصائص الأخرى مثل طبيعة التربة وجيولوجية المكان, وتمتد المحطة علي مساحة تبلغ ٢,٥ كيلوا متر مربع(UAE Pedia,2015) .

استخدام الطاقة الشمسية في تحلية مياه البحر

أعلنت هيئة – أبو ظبي خلال مشاركتها بمعرض قمة العالم لطاقة المستقبل عام ٢٠١٢م عن الانتهاء من انشاء ٢٢ محطة لتحلية المياه الجوفية عالية الملوحة باستخدام الطاقة الشمسية,وكان أولها محطة " أم الزمول " وتسعي الهيئة لرفع العدد ؛ ليصبح ٣٠ محطة, ورفع كفاءتها بناء علي نتائج هذا المشروع التجريبي والتوصيات التي ستخرج. (بيئة أبو ظبي, ٢٠١٣) .

ويعتبر تبني استخدام مصادر الطاقة المتجددة في التحلية وإنتاج المياه أحد الأهداف الاستراتيجية للهيئة ؛ لتقليل استخدام التكلفة والآثار البيئية السلبية, وزيادة الكفاءة وزيادة استخدام المخزون الجوفي عالي الملوحة, ويتم تجميع الطاقة الشمسية من الخلايا الشمسية بتشغيل وحدات تحلية تعتمد علي تقنية الأغشية بالتناضح العكسي باستخدام أغشية متطورة " من أنواع الفلترة التي تعمل بضغط مساعد " حيث تعمل هذه المحطات علي تحلية المياه الجوفية عالية الملوحة, وتتميز بكونها خالية من الكربون (بيئة أبو ظبي, ٢٠١٣) .

تنتج كل محطة نحو ١١٠٠ جالون من المياه العذبة في الساعة ؛ أي ما يقارب ٦,٦٠٠ جالون في المتوسط، وتستخدم لتنمية المراعي الطبيعية والمسطحات الخضراء, كما تنتج هذه المحطات الفرصة لتوفير مشارب في مناطق تواجد الحيوانات البرية, وري النباتات الطبيعية التي تتغذي عليها.

من مميزات هذه المحطات أنها صممت بجودة عالية ؛ حيث يتم التشغيل أوتوماتيكيا دون الحاجة إلي عمالة للتشغيل, وتعمل منذ شروق الشمس وتتوقف عند الغروب دون الحاجة إلي تخزين الطاقة إلا في إطار محدود للإضاءة أو تشغيل أجهزة التكييف وهو ما يقلل التكلفة بشكل كبير. (بيئة أبو ظبي, ٢٠١٣)

استخدام الطاقة الشمسية لتبريد المياه (موقع شركة مصدر الالكتروني, ٢٠١٥)

قامت شركة مصدر عام ٢٠١٠ م بتطوير نظام تبريد تجريبي يعمل عن طريق الطاقة الحرارية الشمسية، وتتكون نظم مكيفات الهواء " الصديقة للبيئة " من مبردات ضغط تقليدية, تستخدم الكهرباء التي يتم توليدها باستخدام الطاقة الشمسية " سواء عن طريق الألواح الكهروضوئية أو محطات توليد الطاقة الشمسية المركزة ", وتعتبر مبردات الامتصاص التي يتم اختبارها باستخدام الحرارة بالتنشيط عملية كيميائية توفر مياه مبردة لأغراض التبريد, وتتكون المجمعات الشمسية من أحواض من تصميم شركة " سوبوجي " وفتحة مرآة مساحتها ٣٣٤ متر مربع, تعمل هذه المجمعات علي تسخين الزيوت الحرارية, ويتم استغلال الحرارة الناتجة في تشغيل مبردات الامتصاص ذات التأثير المزدوج بقدرة ٥٠ طن تبريد. تعد هذه الطريقة أقل تكلفة, وأكثر حفاظا علي البيئة مقارنة بمحطات التبريد الكهربائية التقليدية التي تعمل بالكهرباء, كما أنها تساهم في خفض ما يعادل ٧٠ ألف كيلوا جرام من غاز ثاني أكسيد الكربون سنويا.

حاوية مخلفات تعمل بالطاقة الشمسية

قامت بلدية أبو ظبي بتوزيع حاويات صديقة للبيئة تعمل علي فرز النفايات, تتميز هذه الحاويات باستخدامها ألواحا تعمل بالطاقة الشمسية القادرة علي امتصاص الطاقة نهارا, وإضاءة الحاوية ليلا ؛ لتصبح لوحة إعلانات, كما أنها مصنعة من مادة غير قابلة للصدأ أو التآكل، وتتحمل الأجواء الحارة والباردة والرطوبة العالية, وتعمل علي فصل المواد العضوية عن الزجاجية, عن الورقية ؛ تمهيدا لإعادة تدويرها.

ويعود دخل الإعلانات بالنفع علي الشركة الموردة, إضافة إلي استغلال النفايات, وبيعها للشركات التي تقوم بإعادة تدويرها (جريدة الاتحاد, ٢٠١١)

الدروس المستفادة

تتعالي الأصوات في الوقت الراهن للتبصير بأن تغيرات المناخ والاحتباس الحراري حقيقة واقعة، وقد بدأت الدول المتقدمة في اتخاذ خطوات فعلية للتقليل من الانبعاثات الغازية والدفيئة, والتي يأتي ٢٥% منها من توليد الكهرباء باستخدام الوقود الحفري التقليدي, بالإضافة إلي ٤١% أخري من قطاعات الصناعة والنقل والمباني السكنية والتجارية بسبب استخدامها لذات الوقود الحفري في الإضاءة والتدفئة والأعمال اليومية, ولا يقتصر الأمر علي هذه الانبعاثات وأضرارها المستقبلية المتوقعة علي صحة البشر ونقص انتاج الغذاء وتلوث المياه العذبة ونقصها, بل إن التقرير الصادر في نهاية شهر نوفمبر ٢٠٠٩ م من برنامج التنمية التابع للأمم المتحدة " UNEP" أشار إلي وجود ١,٥ مليار شخص في العالم يعيشون في ظلام دامس ولا تصلهم أية إمدادات بالكهرباء, وجميعهم في دول قارتي إفريقيا وآسيا, كما أن نصف أعداد الوفيات في الدول الإفريقية لجنوب الصحراء ناتجة عن الأمراض الصدرية وسرطان الرئة الناجمين عن استخدام الوقود البدائي ؛ نتيجة لعدم وجود مصادر صحية للطاقة سواء من الكهرباء أو الطاقات النظيفة ؛ لذلك يعمل الجميع الآن علي التحول إلي الاقتصاد الأخضر Green Economy أي استخدامات الطاقات النظيفة في جميع المجالات سواء الطاقات المستخرجة من الرياح والمياه وأشعة الشمس أو الوقود الحيوي, واضعين التزاما عالميا بالحد من الانبعاثات الكربونية والغازية والحرارية بنسبة ٨٠% عن مستواها في عام ١٩٩٠, وذلك بحلول عام ٢٠٥٠ (نادر نور الدين, ٢٠١٠, ١٥ – ٢٢).

وبالتالي يمكن لمصر الاستفادة من التجارب الدولية في مجال الطاقة الشمسية كالتالي:

- الاستفادة من طرق التمويل والسياسات الاقتصادية الألمانية مثل " الحوافز الضريبية – والتعريفة الجمركية – وشهادات انبعاثات الكربون – والتمويل عن طريق المنظمات العالمية، ضرورة الاستفادة من الاشعاع الشمسي لمصر ومبادلته بالتقنية والتكنولوجيا الألمانية
- ضرورة الاهتمام بالطاقة الشمسية واستخداماتها في مجالات مثل أبراج الطاقة الخضراء, وهي أبراج سكنية وإدارية تعتمد في جميع مرافقها علي الطاقة الشمسية بجميع أنواعها ومجالاتها, وتحلية المياه بالطاقة الشمسية, ومجالات الزراعة مثل الطاقة التي تحتاجها مواتير ضخ المياه, وإنارة الإشارات الضوئية علي الطرق السريعة والصحراوية, ومحطات شمسية لمد المزارع الحقلية, والدفع بالموارد والاستثمارات في هذه الصناعة توفر الاستثمار الداخلي والخارجي, وضرورة فرض ضرائب كربونية علي الصناعات والمنشآت التي تسبب في انبعاث الغازات الضارة بالبيئة, ودعم مشروعات الاقتصاد الأخضر بهذه الضرائب.
- إقامة مصانع مشتركة بين مصر والإمارات ؛ مما سيؤثر علي تخفيض تكلفة تصنيع المنتجات الشمسية في مصر وبالتالي زيادة فرص الاستثمار في هذا المجال وتشجيع المستثمرين, وتعزيز استدامة الموارد من خلال استخدام الموارد المتجددة في توليد الكهرباء وتطوير الخبرات المصرية في مجال الطاقة المتجددة والشمسية وبناء القدرات الوطنية.
- الاتجاه للمنظمات الدولية التي تعطي منحا لا ترد لمشروعات الطاقة المتجددة للدول النامية مثل تلك المنحة الإيطالية لإنارة قريتين بمرسي مطروح ؛ والدخول في مجالات عديدة منها تقنية المياه وإنارة المنازل والأودية والبحوث الزراعية والمباني الخضراء التي تعتمد علي الطاقة الشمسية ومجالات الري..

المصادر

١. (مجلة العلوم الاقتصادية والتيسير والعلوم التجارية, ٢٠١٣, ٤٣)

٢. (خبابة عبد الله, ٢٠١٣)

٣. (خالد, ٢٠١٢)

٤. (ويكيبديا الموسوعة الحرة, ٢٠١٠)

٥. .(تقرير البنك الدولي, ٢٠١٠).

٦. (ويكيبيديا الموسوعة الحرة ،الجانب الإسباني ،٢٠١١ ، ٦-١٠) .

٧. . (ويكيبيديا، الجانب الإسباني, ٢٠١١ ٦-١٠).

٨. موقع الاتحاد الأوروبي الإلكتروني – ٣ / ٢٠١١

٩. .(ويكيبيديا, ٢٠١٥)