الطاقة الشمسية في ليبيا

د. سهيلة الطاهر جمعة الصواني ــ كلية التربية الزاوية ـ جامعة الزاوية

المقدمة:

إن الطاقة المتجددة هي الطاقة المتولدة من مصادر طبيعية كأشعة الشمس, والرياح , والمد, والجزر, وغيرها، كما أن بعضها يمكن استخدامه بشكل دائم على مدار اليوم مثل: طاقة المحيطات، والوقود الحيوي، وبعضها الآخر متقطع مثل: الطاقة الشمسية، وطاقة الرياح وذلك لارتباطها بظواهر متباينة تتغير على مدار العام.

إن الطاقة الشمسية احدي الموضوعات المهمة في مجال الطاقة المتجددة، نظراً لتعدد مجالات استخدام الطاقة الشمسية وآثارها البيئية المحدودة فضلاً عن كونها مصدراً غير قابل للنفاد[1]، وصناعة الطاقة المتجددة ومنها الطاقة الشمسية تشهد نمواً، واستثماراً كبيراً حول العالم لكونها توفر مصادر بديلة عن الطاقة الأحفورية، وكذلك تعد مصدراً للطاقة النظيفة .

إن العالم يواجه مشكلة كبيرة في مجال توفير الطاقة النظيفة للحد من مخاطر تلوث الأرض بالغازات السامة، ومع زيادة الطلب على مصادر الطاقة في كل أنحاء العالم تزايد الطلب على الكهرباء حتى أصبح من الضروري العمل على توليدها بمختلف الوسائل[2]، وكذلك تزايد الطلب في ليبيا على الكهرباء وإن هذا الطلب في ازدياد مع السنوات القادمة مالم يتم إنتاج طاقة بديلة للحفاظ على مصادر الطاقة التقليدية وحل أزمة الكهرباء.

وقد تكون البحث من ثلاثة مباحث، فضلاً عن مقدمة البحث، وخاتمة تضمنت الاستنتاجات والتوصيات، حيث تناول المبحث الأول الطاقة الشمسية، ومميزاتها، وعيوبها، في حين استعرض المبحث الثاني الإمكانيات المتاحة لاستثمار الطاقة الشمسية في ليبيا، بينما عرض المبحث الثالث أهم المعوقات التي تحول دون استثمار الطاقة الشمسية في ليبيا.

مشكلة البحث:

تتمثل مشكلة البحث بوجود إمكانيات هائلة لاستثمار الطاقة الشمسية في ليبيا، ولكنها غير مستثمرة، لذلك يحاول البحث الكشف عنها، وبيان هذه الإمكانيات واستعراض أهم التحديات التي تعرقل استثمارها.

أسئلة البحث :

ـ ماذا تعرف عن الطاقة الشمسية وما مميزاتها وما عيوبه ؟

ـ ما هي الإمكانيات الطبيعية، والاقتصادية المتاحة لاستثمار الطاقة الشمسية في ليبيا ؟

ـ ما هي المعوقات التي تحول دون استثمار الطاقة الشمسية في ليبيا ؟

أهداف البحث:

1ـ معرفة الطاقة الشمسية ، وأهم مميزاتها ، وأهم عيوبها .

2ـ دراسة الإمكانيات الجغرافية المتوفرة في ليبيا لإنتاج الطاقة الشمسية وبأنها من أفضل المناطق عالمياً لاستثمارها.

3ـ الكشف عن أهم المعوقات التي تقف حائلاً أمام استثمار الطاقة الشمسية في ليبيا.

منهجية البحث:

اعتمد البحث على المنهج الإقليمي من خلال استعراض الإمكانيات المتاحة في ليبيا لاستثمار الطاقة الشمسية، إضافة إلى استخدام المنهج التحليلي من خلال تحليل المعلومات، والبيانات المتعلقة بالموضوع ، إضافة إلى المنهج الإحصائي والوظيفي .

المبحث الأول ـ الطاقة الشمسية مميزاتها وعيوبها:

1- توافر الطاقة الشمسية على سطح الأرض:

من المعروف أن الأرض تدور حول نفسها، وتتحرك حول الشمس وتتم دورتها في (365) يوماً وربع، وتأخذ الأرض مساراً بيضويَّ الشكل عند دورانها حول الشمس، ومحور دوران الأرض حول نفسها (23ْ) درجة إلى (27ْ) درجة وينتج عنه تعاقب الليل والنهار وأن الطاقة الشمسية هي ناتج التفاعلات النووية التي تحدث في الشمس بتأثير اشتقاق ذرات الهليوم من ذرات الهيدروجين وبذلك تولد الأشعة والطاقة التي يصل جزء منها إلى سطح الرض تقدر بنحو (3.7) مليار جولJoule* في الثانية[3]، ويتأثر الاشعاع الشمسي الواصل للأرض بعدة عوامل:

أ- الثابت الشمسي والذي يختلف على سطح الأرض من مكان إلى آخر، ويختلف حسب بعد الشمس عن الأرض.
ب- طول النهار وهو طول الفترة التي تتعرض فيها الأرض لأشعة الشمس وتتغير كمية الإشعاع الشمسي الحاصلة عليها الأرض حسب فترتي النهار والليل، وكذلك مع تغير الفصول الأربعة .
ج- زاوية سقوط أشعة الشمس على الأرض.
د- حالة الطقس من وغيوم، وأمطار تؤثر على مقدار الإشعاع الشمسي الواصل إلى الأرض.
ه- طبيعة سطح الأرض ولونه.

2- الإشعاع الشمسي: Solar radiation

الأشعة الشمسية هي الطاقة الإشعاعية التي تطلقها الشمس في كل الاتجاهات والتي تستمد منها كل الكواكب التابعة لها الحرارة، وأن الإشعاع الشمسي يصل إلى الأرض في شكل أشعة كهرومغناطيسية بسرعة الضوء.
وهذه الأشعة مقسمة علي ثلاثة أنواع رئيسة من الأشعة وهي[4]:

أ- الأشعة الحرارية: Thermal radiation

وتسمى أيضاً بالأشعة تحت الحمراء وهي أشعة غير مرئية ذات موجات طويلة إذ يتجاوز طول موجاتها (0.7) ميكرون**، وتشكل (46) من إجمالي الأشعة.

ب- الأشعة الضوئية: Sunlight radiation

وهي أشعة مرئية تشكل (45%) من إجمالي الأشعة يتراوح طول موجاتها من (0.4-07.) ميكرون.

ج- الأشعة فوق البنفسجية: Ultraviolet radiation

وهي أشعة غير مرئية تعرف باسم الأشعة الحيوية وهي تحدث تغيرات كيميائية وتشكل (9%) من إجمالي أشعة الشمس، وهي أشعة قصيرة الموجة ويتراوح طول موجاتها بين (0.2-0.4) ميكرون.
ويتبعثر بعض الإشعاع الشمسي عند مروره خلال الغلاف الجوي كما يمتص بعضه في الغلاف الجوي، وينعكس بعضها إلى الفضاء الخارجي وبذلك ينقسم الإشعاع الشمسي علي التالي:

أ- الإشعاع الشمسي المباشر: وهو الإشعاع الساقط على سطح الأرض مباشرة.

ب- الإشعاع الشمسي المنتشر: وهو الإشعاع الساقط على سطح الأرض بعد انتشاره خلال مروره.

ويتم تحويل الطاقة الشمسية إلى التحويل الحراري (المجمعات الشمسية أي طاقة حرارية)، والتحويل الفوتوفولتي أي الطاقة الكهربائية، والتحويل الكيمياوي أي طاقة كيميائية، وتستخدم الطاقة الشمسية في عدة مجالات من توليد الكهرباء، وعملية تحليل المياه، وأغراض الطبخ وتجفيف الأطعمة وغيرها.

3- مزايا وعيوب استخدام الطاقة الشمسية:

أ- المزايا:

1- الطاقة الشمسية طاقة نظيفة، واستخدامها لا يترتب عليه أي تلوث للبيئة والمناخ، وبذلك يمكن المحافظة على الغلاف الجوي وعلى الصحة العامة.
2- مصدر دائم للطاقة، وتتمتع بالديمومة والتجدد.
3- الطاقة الشمسية متوفرة في أغلب دول العالم، وخصوصاً في الوطن العربي، ومتوفرة بطريقة مشجعة على استثمارها على مستوى ليبيا.

ب- عيوبها:

1- ذات تكنولوجيا عالية.
2- تحتاج إلى مساحات كبيرة من ا لأراضي.
3- إنها لا تتوفر ليلاً إذ لابد من استخدام أجهزة تخزين الطاقة المنتجة، كذلك تتفاوت كمياتها بين فصلي الشتاء والصيف.

المبحث الثاني ــ الإمكانيات المتاحة لاستثمار الطاقة الشمسية في ليبيا:

أولاً ــ الإمكانيات الطبيعية :

1- الموقع الجغرافي: تحظى ليبيا بموقع جغرافي جيد في علمية استثمار الإشعاع الشمسي لتوليد الطاقة الكهربائية، فهي تمتد بين دائرتي عرض (45 َ 18 ْ) و (57 َ 32ْ) شمالاً مما أتاح لها وصول كميات كبيرة من الإشعاع الشمسي فهو المادة الأولية لاستثمار الطاقة الكهربائية، وليبيا تتمتع بمساحة واسعة تبلغ (1.777.500) كيلو متر مربع أي ما يقارب (5.9%) من مساحة القارة الأفريقية[5].

وتلعب دوائر العرض الجغرافية دوراً بارزاً في تحديد كمية الإشعاع الشمسي الساقط ، وكميته على سطح الأرض، وبهذا الموقع للأراضي الليبية تمتد بمسافة قدرها

(12 ْ 14) درجة عرضية مما يعني وجود تباين واضح في الإشعاع الشمسي، وأن موقع المكان بالنسبة لدرجة العرض يحدد زاوية سقوط الأشعة الشمسية على الأرض فإن هذه الزاوية تكاد تكون قائمة عند دائرة الاستواء وخصوصاً في الفصلين الاعتداليين ، وزاوية سقوط الأشعة تتغير خلال اليوم الواحد.

وترتبط كمية الإشعاع الشمسي بطول النهار الذي يتأثر بدرجات العرض، فخلال الصيف يزداد طول النهار على حساب الليل ويحدث العكس في الشتاء، وأن الاختلاف في كمية الإشعاع الشمسي نتيجة اختلاف درجة العرض الجغرافية ينعكس بوضوح على المسار السنوي لدرجة الحرارة, وأن عملية كمية الإشعاع الشمسي يتم حسابها باستخدام العلاقات الرياضية استناداً إلى معلومات معطاة من عناصر أخرى لها علاقة مباشرة مع الإشعاع الشمسي الواصل إلى سطح الأرض ومن أهم الطرق المستخدمة في حساب كمية الإشعاع الشمسي الواصل إلى سطح الأرض هي:

أ- الاعتماد على عدد ساعات النهار:

ب- درجة التغييم.

وذلك حسب العلاقة التالية[6]:

$Qn= Q_0[1- (a+b\ n)n]$ حيث إن:

Qn: كمية الإشعاع الشمسي الساقط على سطح الأرض.

Q0: كمية الإشعاع الشمسي في حالة خلو السماء من الغيوم.

a.b: معامل ثابت وهو كمية الإشعاع المحجوب عن سطح الأرض بسبب الغيوم (0.38).

n : درجة التغييم وتحسب بالأعشار.

وأن كمية الإشعاع المتمثلة Q_n لها علاقة وثيقة مع العرض الجغرافي ومكان محطة القياس، والفترة الزمنية من السنة.

وقام مركز البحوث ودراسات الطاقة الشمسية بتاجوراء بحساب السنة النمطية*** لمدينة تاجوراء من (2004-2008) وتبين من خلال النتائج المتحصل عليها من الدراسة للسنة النمطية أن البيانات المناخية للسنوات المقاسة متقاربة حيث إن مقدار الانحراف المعياري بين قيم السنة النمطية والبيانات المقاسة كان صغيراً جداً، وإن أدنى قيمة للمتوسط الشهري للإشعاع الشمسي الكلي على السطح الأفقي كان في شهر ديسمبر (3.26 ك.و.س/م^2/يوم) بينما كانت أقصى قيمة في يوليو تعادل (8.9

ك.و.س/م^2/يوم) وهي قيمة عالية جداً وتعبر عن تمتع المنطقة بمعدلات إشعاع شمسي مرتفع وخاصة في فصل الصيف[7].

2- موقع ليبيا بالنسبة لليابس والماء:

تقع ليبيا في الجزء الأوسط الشمالي من قارة أفريقيا حيث أكسبها هذا الموقع ميزة السيطرة على خطوط الاتصال والتجارة الدولية من غرب القارة إلى شرقها، ومن جنوبها إلى دول أوروبا، ويبلغ طول ساحلها على البحر المتوسط (1900) كم وتغطي الصحراء (80%) من مساحتها وبذلك فإن تأثير البحر محدود على المناطق الساحلية، أما الأقاليم الداخلية تتصف بالمناخ الصحراوي الجاف وندرة السحب، والأمطار الأمر الذي يساعد للحصول على كميات كبيرة من الإشعاع الشمسي على أغلب مناطق ليبيا.

3- المناخ:

تقع ليبيا داخل نطاق المناخ الصحراوي الحار الذي يسود معظم القسم الشمالي من قارة أفريقيا، ولا يستثنى من ذلك إلا شريط ضيق يمتد على طول ساحل البحر المتوسط وبعض المناطق الجبلية المتاخمة للشريط الساحلي.

أما بالنسبة للرطوبة النسبية فهي مرتفعة طول العام على المناطق الساحلية بسبب هبوب الرياح الرطبة من جهة البحر، ومنخفضة جداً بالمناطق الصحراوية.

ويعد الإشعاع الشمسي في ليبيا عالياً جداً، وتصنف موارد الطافة الشمسية في ليبيا من بين الدول الأعلى في العالم لكونها تتمتع بشدة إشعاع شمسي مرتفع خلال معظم أيام السنة، حيث تتدرج ابتداءً من (1900) كيلو وات/ساعة/متر مربع في السنة على المناطق الساحلية وإلى ما يزيد عن (2800) كيلو وات/ساعة/ متر مربع في السنة في المناطق الصحراوية الليبية[8].

وتشير بعض الإحصائيات بأن ليبيا لها القدرة على إنتاج (7%) من الإنتاج العالمي للطاقة الشمسية وأن كمية الطاقة الشمية الساقطة على كل مساحة ليبيا خلال سنة واحدة تبلغ (305) ملايين مليار كيلو وات ساعة[9].

الإشعاع الفعلي: يتباين السطوع الفعلي بين محطات المناطق مكانياً وزمانياً على وفق عدد ساعات النهار، وصفاء السماء، اذ عندما تكون السماء صافية خالية من الغيوم تكون مدة السطوع الفعلية طويلة، وعلى العكس عندما تكون السماء مليئة بالغيوم ،أو مع وجود عواصف غبارية، وعلى هذا فإن أطول مدة للسطوع الفعلي في ليبيا تتمثل في أشهر الصيف بسبب طول ساعات النهار في جميع محطات المناطق وقلة الغيوم .

الجدول (1): المتوسط اليومي للإشعاع الكلي لبعض المناطق في ليبيا لسنة 2016

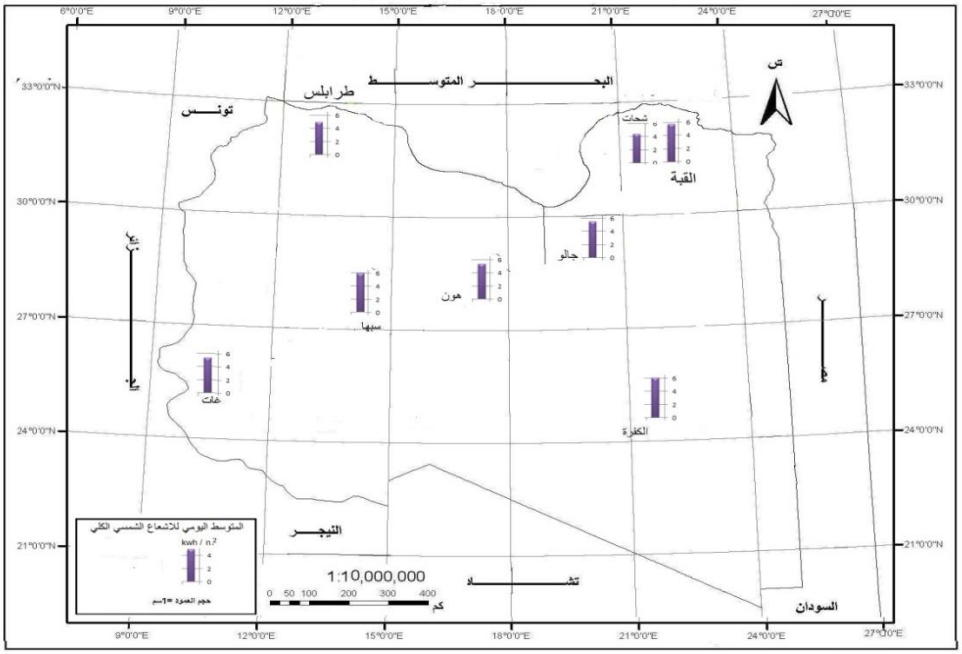
المنطقة	المتوسط اليومي للإشعاع الكلي												المتوسط
	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	
طرابلس	2.95	3.87	5.00	5.97	6.45	7.09	7.05	6.47	5.48	4.00	3.15	1.83	4.94
غات	4.00	4.80	4.70	6.30	6.30	6.30	6.60	6.30	5.30	5.10	4.10	3.50	5.36
جالو	3.66	4.54	5.37	6.56	5.74	7.16	7.17	6.74	4.83	4.86	3.86	3.44	5.48
سبها	4.18	4.88	5.81	6.68	6.65	7.35	7.26	6.96	6.51	5.56	4.75	3.97	5.88
شحات	2.3	2.72	3.93	5.45	6.05	6.73	6.72	6.14	4.67	5.59	2.69	1.97	4.41
هون	3.54	4.22	5.10	6.19	6.61	7.06	7.09	6.969	5.91	4.72	3.80	3.09	5.34
الكفرة	4.43	5.38	6.04	6.86	7.24	7.43	7.25	7.19	6.45	5.67	4.70	3.99	6.05
القبة	3.80	4.70	5.59	6.71	7.10	7.67	7.66	7.10	6.22	5.13	4.00	3.51	5.77

المصدر: عمر علي شنب، معوقات استخدام الطاقات المتجددة في ليبيا، مرجع سبق ذكره.

الجدول (2) المعدل السنوي لدرجة الحرارة الصغرى والعظمى لبعض المحطات بمناطق ليبيا لسنة 2008

المنطقة	المعدل السنوي لدرجة الحرارة الصغرى مْ	المعدل السنوي لدرجة الحرارة العظمى مْ
الكفرة	17.9	31.4
غات	16.2	32.3
سبها	16.7	30.9
طبرق	17.8	24.7
مطار طرابلس	14.7	28
مصراته	18	25.1

المصدر: الكتاب الاحصائي،2008، مرجع سبق ذكره، ص38.



المصدر: عمل الباحثة استناداً إلى بيانات الجدول (1).

ومن الجدول (1) يتضح أن المناطق الشمالية طرابلس وشحات والقبة كان المتوسط اليومي للإشعاع الشمسي الكلي في شهر يونيو هو (6،73 ك.و.س/م^2، 7.67 ك.و.س/م^2) على التوالي للمناطق الثلاث وهو أعلى شهر على مدار السنة، بسبب صفاء الجو، وقلة الغيوم، وبلغ المتوسط اليومي للإشعاع الشمسي الكلي لمنطقة طرابلس (4.94 ك.و.س/م^2) وهي أدنى قيمة في شهر ديسمبر نتيجة الغيوم والسحب[10].

أما في المناطق الوسطى والجنوبية نجد أن المتوسط اليومي للإشعاع الكلي يرتفع مقارنة بالمناطق الشمالية، حيث يصل في منطقة الكفرة في شهر يونيو إلى (1.83 ك.و.س/م^2) وهو أعلى متوسط على مدار السنة ويرجع السبب إلى موقع الكفرة في المناخ الصحراوي، وقلة الغيوم.

أما الإشعاع النظري يقصد به ساعات سطوع الشمس النظرية بمعدل عدد ساعات النهار المضيئة، وتختلف ساعات السطوع النظرية زمانياً ومكانياً بين مناطق ليبيا، إذ تزداد عدد ساعات السطوع في فصل الصيف عنه في فصل الشتاء، كما أن معدل درجة الحرارة السنوي بين مناطق ليبيا يختلف والجدول (2) يوضح أن المعدل

السنوي لدرجة الحرارة الصغرى والعظمى لبعض المحطات بمناطق ليبيا لسنة 2008م[11]، حيث يصل المعدل السنوي لدرجة الحرارة العظمى لمنطقة الكفرة إلى (31.4مْ) وذلك لوقوعها في نطاق المناخ الجاف والحار.
ونلاحظ أيضاً أن المتوسط اليومي للإشعاع الشمسي الكلي لمنطقة الكفرة يصل إلى (6.05 ك.و.س/م^2) وهي أعلى نسبة بين مناطق ليبيا.

ومن خلال الخريطة رقم (1) يتضح أن نسبة المتوسط اليومي للإشعاع الشمسي الكلي في المناطق الليبية مرتفع ويصل دوام الإشعاع الشمسي (3000-3500) ساعة/السنة.

ثانيا ــ الإمكانيات الاقتصادية:

1- الآثار البيئية المحدودة للطاقة الشمسية:

إن مصادر الطاقة التقليدية وهي (النفط والغاز الطبيعي، والفحم) مصادر ملوثة للبيئة بشكل كبير وخطير خاصة بعد أن تزايد استهلاك العالم من هذه المصادر بشكل مضطرد خلال السنوات الأخيرة، وأن استهلاك الطاقة من هذه المصادر يومياً تنفث إلى البيئة مليارات الأطنان المترية سنوياً من الغازات السامة والملوثة للبيئة، وبعد تفاقم مشكلات البيئة برزت مشكلة الاحتباس الحراري والتغير في مناخ العالم، وبرزت مشكلة تواجه الأرض خاصة بعد تآكل طبقة الأوزون، وهو ثقب في هذه الطبقة في القطب الجنوبي مما يعني تسرب الأشعة فوق البنفسجية إلى سطح الأرض، وهي أشعة مميتة لكثير من الكائنات الحية لذا جاءت دعوات سريعة من قبل الأمم المتحدة للبيئة، والتنمية لمعالجة مشكلات الأرض البيئية.
وأشارت اللجنة العالمية للبيئة والتنمية في تقريرها أن التنمية المستدامة تسعى إلى تحقيق التنمية الاقتصادية ،والاجتماعية ،وحماية البيئة بطريقة متوازية[12].
وقد نتج عن قمة الأرض في البرازيل 1992 الاتفاقية الإطارية لتغير مناخ العالم وهدفها تقليل الغازات السامة والملوثة وخاصة الدول الصناعية وتقليل مصادر الطاقة الأحفورية وهي ذلك أمام خيارين إما أن تلجأ إلى تقليل استهلاكها من مصادر الطاقة الأحفورية وهذا سوف يؤثر على نموها الاقتصادي، أو أن تتجه إلى مصادر الطاقة النظيفة.
أن الجدوى الاقتصادية لاستثمار الطاقة الشمسية مناسبة لإنتاج كميات كبيرة من الطاقة الشمسية وتصديرها إلى دول أوروبا الصناعية، وهذا الأمر يجعل ليبيا منطقة استراتيجية في المستقبل لامتلاكها مصدر طاقة متجدد ونظيف.

2- تكاليف الإنتاج:

من الجوانب المهمة التي تساعد على إمكانية استثمار هذا المصدر المتجدد من الطاقة الشمسية هو انخفاض تكاليف الإنتاج مع مصادر الطاقة الأحفورية بصورة عامة، وبين مصادر الطاقة المتجددة بصورة خاصة وتعتمد نسبة تكاليف الإنتاج على طبيعة المنطقة من حيث استيعابها لكميات الإشعاع الشمسي وخصائص السطح الذي تتركز عليها الخلايا الشمسية.

وإن استخدام الطاقة الشمسية يمثل أهمية كبيرة في تزويد المناطق الريفية المعزولة في ليبيا بالكهرباء، وهي أقل تكاليف من نقل مصدر طاقة آخر لمسافة طويلة، ويمكن توجيه الفائض من العوائد النفطية إلى تنمية مشاريع الطاقة البديلة.

تم تأسيس مركز أبحاث الطاقة الشمسية سنة 1978م، للبحث في تطبيقات الطاقة المتجددة في ليبيا، وتم إنشاء الجهاز التنفيذي للطاقات المتجددة سنة 2007م، وقام مركز الطاقات المتجددة بمشروع الخلايا الشمسية مثل مشروع كهربة قرية بئر المرجان ، وقرية وادي مرسيط الواقعين قرب مزدة بعدد مسطحات (53.500) مسطح ، والطاقة المتوقع إنتاجها سنوياً (29.250) و (67.2) كيلو وات دورة على التوالي للمشروعين[13].

كما توجد بعض المشاريع البحثية التطبيقية القائم عليها مركز الطاقة بتاجوراء.

3- الأيدي العاملة:

تلعب الإمكانيات البشرية دوراً كبيراً في استثمار الطاقة الشمسية من خلال تقديمها الخبرات المختلفة، وأنواعها الماهرة ،وقليلة المهارة، وليبيا توجد بها العديد من الجامعات والمعاهد، إلا أن تلك الجامعات، والمعاهد تفتقر إلى وجود الفروع والأقسام العلمية المتخصصة بالطاقات البديلة ولا سيما الطاقة الشمسية.

ويتحدد أثر اليد العاملة في الإنتاج الصناعي على عددهم ومستوى كفاءاتهم، ويعتمد الأول على حجم السكان في المنطقة، أما مستوى الكفاءة فيعتمد على درجة التدريب، وتعد القوى العاملة عنصراً مهماً في النشاط الاقتصادي إلا أن دورها يختلف من نشاط إلى آخر خاصة في الطاقة الشمسية، فإن الكوادر ما لم تكن مدربة فإنها تشكل عائقاً أمام استثمار الطاقة الشمسية، وهذا يتطلب تنمية الموارد البشرية مع الدول التي لديها برامج صناعة الطاقات المتجددة لرفع قدرة وخبرة الكوادر المحلية.

المبحث الثالث ــ معوقات استثمار الطاقة الشمسية في ليبيا:

1- المعوقات الفنية والتقنية:

تحتاج إجراءات قيام توطين الطاقة الشمسية في أي منطقة إلى نقل معرفة تصنيع، وتقنيات هذه الطاقة، لذا يراعى التوسع في هذا المجال، وأن غياب الجانب المعرفي، والمعلوماتي ذو صلة بتصنيع مكونات ، وأنظمة الطاقة المتجددة يعد من المعوقات الفنية التي تحول دون نشر تطبيقات الطاقة[14].

إن الإمكانيات المخصصة للبحث العلمي في هذا المجال في ليبيا هي إمكانيات محدودة، وبصورة رئيسة فإن الطاقة الشمسية تحول إلى طاقة كهربائية، فالكهرباء لا يمكن تخزينها بسهولة لذا يجب استخدام تقنيات معينة.

ومن العوائق التقنية التي تواجه استثمار الطاقة الشمسية في ليبيا هو عدم تحديد الأراضي الصالحة لاستثمار الطاقة الشمسية ،لأن إنتاج الطاقة الشمسية يحتاج إلى مساحات كبيرة من الأراضي.

2- المعوقات الاقتصادية والمالية:

تتركز هذه المعوقات في ارتفاع التكلفة لمشروعات الطاقة الشمسية مع قصور أو غياب آليات التحول الاقتصادي، فضلاً عن الاعتقاد الخاطئ بأن الاستثمار في مثل هذه المشروعات يمثل مخاطرة مالية ، على الرغم من أنها تحافظ على البيئة، وتشكل مصدراً دائماً للطاقة في المستقبل، وعدم وجود تمويل كاف لمشاريع الطاقة الشمسية في ليبيا، وغياب الاستثمار في هذه المشاريع من أهم العوائق، إضافة إلى انخفاض أسعار النفط ، ومنتجاته في ليبيا يجعل الاستثمار في الطاقة الشمسية غير منافس.

3- المعوقات القانونية والسياسية:

تعاني ليبيا من نقص التشريعات، والقوانين المتعلقة بتشجيع ودعم الاستثمار في مجال الطاقة الشمسية بصفة خاصة ، والطاقة المتجددة بصفة عامة، كذلك غياب الحوافز، والقوانين التشريعية على التعاون مع الدول المتقدمة في هذا المجال، كذلك عدم وجود تشريعات لدعم المواطنين في استعمال الطاقة الشمسية في منازلهم.

كما أن الاستقرار السياسي، والأمني من أهم المعوقات التي تمر بها ليبيا حيث إن الاستقرار الأمني يسهم في خلق بيئة مناسبة لاستثمار الطاقة الشمسية محلياً ودولياً.

الاستنتاجات :

1- تمتلك ليبيا من المقومات الجغرافية اللازمة لاستثمار الإشعاع الشمسي في توليد الطاقة من موقع جغرافي مناسب، وفضلاً عن مناخ تكون فيه درجة سطوع الشمس عالية، ولاسيما أن ليبيا تمتد في مساحة كبيرة في إقليم المناخ الصحراوي

2- هناك مقومات اقتصادية إلى جانب المقومات الطبيعية وهو توفر رأس المال لاستثماره في مشاريع الطاقة المتجددة وخاصة الطاقة الشمسية وهي غير مكلفة اقتصادياً.

3- عدم بروز دور الحكومات في تعزيز، وترسيخ استخدام تقنيات الطاقة الشمسية نظراً لاعتمادها بشكل كلي في اقتصادها على النفط.

4- توجد معوقات فنية، وتكنولوجية تقف أمام استثمار الطاقة الشمسية.

5- عدم وجود تعاون بحثي ،وتبادل الخبرات بين المنظمات، ومراكز الأبحاث في ليبيا، ومع المنظمات، والمراكز الدولية إقليمياً ،وعالمياً.

التوصيات:

1- إدماج الدراسات المتعلقة بالمناخ في الأبحاث المتعلقة بالطاقة الشمسية.

2- إقامة العديد من محطات الارصاد الجوي في عدة مناطق من ليبيا لتسهيل مهمة جمع البيانات المناخية.

3- تأهيل الكوادر الوطنية خصوصاً في الجانب المعرفي بتكنولوجية الطاقة الشمسية .

4- تشريع سياسات، وقوانين استثمار الطاقة الشمسية في ليبيا وتأكيد فائدتها الاقتصادية، وخاصة أن ليبيا تعاني من انقطاع التيار الكهربائي .

الهوامش

(1) محمد مصطفى محمد الخياط، إيناس محمد إبراهيم الشيني، استخدام نظم المعلومات الجغرافية في تنمية مشروعات الطاقة المتجددة، دراسة حالة مصر، المؤتمر العلمي السابع عشر لنظم المعلومات وتكنولوجيا الحاسبات، القاهرة، فيفري، 2010، ص 40.

(2) فاطمة مصطفى محمد سعد، امكانيات الطاقة الجديدة والمتجددة في مصر(دراسة في جغرافية الطاقة)، رسالة ماجستير، قسم الجغرافيا، كلية البنات، جامعة عين شمس، القاهرة،1994، ص87.

(*) الجول Joule: هو وحدة طاقة او عمل (4.18) وحدة منها سعرا حراريا واحدا , والسعر الحراري عبارة عن كمية الحرارة اللازمة لرفع حرارة جرام واحد من المياه درجة مئوية واحدة.

(3) محمد خميس الزوكة، جغرافية الطاقة، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، 2011، ص 285.

(4) فرهاد محمد علي الأهدن، الموارد الاقتصادية موارد الطاقة والبترول، مكتبة الانجلو المصرية، مكتبة الانجلو المصرية، القاهرة، 1999، ص 132.

(**) الميكرون: وهو وحدة قياس طول موجة الضوء وهي جزء من ألف من الميليمتر.

(5) حسين مجاهد مسعود، جغرافية ليبيا، مكتبة طرابلس العلمية العالمية، طرابلس، 2012، ص5.

(6) محمد جمعة رحومة، فتحي محمد القماطي، أسماء الرقيعي، استنباط السنة المناخية النمطية لمدينة تاجوراء، الطاقة الشمسية والتنمية المستدامة، مركز بحوث دراسات الطاقة الشمسية تاجوراء، المجلد الاول ، العدد الاول، طرابلس، يونيو، 2012، ص 3-4.

(***) السنة النمطية: هي دراسة بيانات المتغيرات المناخية عند موقع معين لمدة سنة كاملة مبينة علي البيانات المقاسة لعدة سنوات.

(7) محمد جمعة رحومة، نفس المرجع السابق، ص 4-5.

(8) إبراهيم فتحي حمودة، الطاقة لعالم الغد والحقائق والخيارات الواقعية وبرنامج الإنجاز، لجنة مجلس الطاقة العالمي، القاهرة، 2001، ص 247.

(9) www.solar.century.co.uk

(10) عمر علي شنب، منصور سالم زغينين، ستار جابر العيساوي، محمد علي شتوان، معوقات استخدام الطاقات المتجددة في ليبيا، المؤتمر الدولي الأول في مجال الهندسة الكيميائية والنفطية وهندسة الغاز، مصراته، ليبيا، 20-22ديسمبر,2016.

(11) الكتاب الإحصائي 2008، الهيئة العامة للمعلومات، طرابلس، ليبيا، 2008، ص 38-40.

(12) Alain Beitone. D'autres; Ecomomie. Dalloz.paris.2001.p.27.

(13) تقرير غير منشور، مركز البحوث والطاقات المتجددة، تاجوراء، طرابلس، 2010.

(14) محمد مصطفى محمد الخياط، سياسات الطاقة المتجددة إقليمياً وعالمياً، وزارة الكهرباء والطاقة، مصر، 2009، ص 11.