الإمكانات الجغرافية لاستثمار الطاقة الشمسية في محافظة البصرة

بين الواقع والتحديات مع الإشارة لبعض دول الجوار

أ.م.د راشد عبد راشد الشريفي **م.م هدي أحبيني عاشور البيضاني**

جامعة البصرة/ كلية الآداب **جامعة البصرة/ مركز دراسات البصرة والخليج العربي**

المستخلص :

يهدف البحث دراسة الإمكانات الجغرافية لمحافظة البصرة لاستثمار الطاقة الشمسية ، ودراسة وأهم القطاعات (النفطية ، الزراعية ، الماء والمجاري ، الكهرباء) التي أستثمر بها هذا النوع من الطاقة و دراسة اهم المشكلات التي تعترض استثمار الشمسية في المحافظة مع الإشارة الى دولة الامارات العربية في نجاح تجربة استثمار الطاقة الشمسية .

وقد اتبع المنهج الأصولي أو النظامي الذي يهتم بدراسة المقومات الطبيعية المؤثرة في الطاقة الشمسية في محافظة البصرة ، وأعتمد المنهج الوصفي المتمثل بدراسة الطاقة الشمسية في محافظة البصرة من خلال الدراسة الميدانية لها و كذلك المنهج الاستقرائي الذي يعتمد كذلك على الدراسة الميدانية للطاقة الشمسية في محافظة البصرة في الحصول على البيانات والمعلومات من خلال المشاهدة والملاحظة المباشرة للظاهرة والمقابلات الشخصية مع المهندسين والفنيين .

وتوصلت الدراسة للنتائج التالية كان أهمها :

١-تتصف منطقة الدراسة بتوفر الإمكانات الطبيعية في محافظة البصرة لاستثمار الطاقة الشميسة لا سيما عناصر الحرارة وزاوية السطوع الشمسي وطول ساعات النهار وكمية الاشعاع الشمسي .

٢- تساهم الالواح الشمسية في محافظة البصرة بإنتاج قدرات من التيار الكهربائي تتباين من خلية شمسية لأخرى ، اذ ان الالواح الشمسية المستخدمة في القطاع الزراعي ينتج كل لوح شمسي (٣٣,٣) فولت بحدود (٢,٤) أمبير ، بينما الخلايا الخاصة بإنارة الشوارع تنتج (١٧٥ – ٢٠٥) واط ، بينما يبلغ في الخلايا المستخدمة في ومحطات تصفية الماء بين (١ – ٥) متر مكعب/ ساعة ، ويصل انتاج الخلايا الشمسية المستخدمة للحماية الكاثودية في شركة نفط الجنوب (٢٤٣٤٠) واط/يوم .

٣-تواجة الطاقة الشمسية في المحافظة مشكلات واسعة منها ظواهر الجو الغبارية التي تؤثر بشكل كبير على عمل وديمومة انتاج الخلايا الشمسية في المحافظة من خلال تراكم الغبار والأتربة

على أسطح هذه الخلايا الشمسية ، وتتأثر كذلك الخلايا الشميسة بفعل مخلفات الطيور التي تتساقط على أسطحها مما يتطلب تنظيفها باستمرار ، وكذلك حوادث الكسر الذي تتعرض له بفعل تخريب بشري أو بفعل حوادث الاصطدام بالسيارات لهذه الخلايا ،فضلاً من تعرض هذه الخلايا الشمسية لمشكلات فنية تؤثر في تلف جهاز الشحن (البطاريات) مما يتطلب استبدالها بشكل مستمر .

كما توصلت الدراسة لمقترحات عدة منها :

١–ضرورة توجه الحكومة بوضع خطة ورؤية مستقبلية على مدي عشرون عاماً قادمة للاهتمام بتشييد مشاريع الطاقة الشمسية للمناطق البعيدة عن مراكز التوليد التقليدية والمناطق النائية والتي يصعب ايصال التيار الكهربائي لها مثل المواقع النفطية ومزارع الطماطم البعيدة أو المراكز الأمنية الحدودية أو مناطق وساحات الاستراحة والمطاعم لاسيما تلك المنتشرة على طريق المرور السريع (بصرة ـ بغداد) .

٢–لغرض تطوير وتنمية استثمار الطاقة الشمسية في محافظة البصرة لا بد من تنسيق العمل بين وزارة الكهرباء مع وزارة الصناعة والمعادن لغرض المحاولة في تأسيس مصنع لصناعة الألواح الشمسية من قبل وزارة الصناعة والمعادن،وكذلك أنشاء واستحداث قسم الطاقة الشمسية في مديريات الكهرباء في المحافظة لغرض وضع الخطط الهادفة لاستثمار الطاقة الشمسية وكذلك لغرض الاشراف المباشر على منظومة الخلايا الشمسية التي تعمل في مختلف القطاعات الحكومية.

٣–تبادل المهارات والخبرات الفنية والعلمية والعملية الخاصة بتصنيع وإدارة وادامة الطاقة الشمسية واقامة ندوات مؤتمرات التدريبية وورش العمل لا سيما مع الدول التي تتميز بإنتاج الطاقة الشمسية لا سيما دولة الامارات العربية .

The geographical potentials of solar energy investment in Basra province between reality and challenges with reference to some neighboring countries

Prof.L.Dr. Rashid Abd Rashid Al-Sharifi
University of Basra/ College of Arts,

L.Huda Auhbyni Ashour Al-Baydani
University of Basra\Basra and Gulf Studies Center

Abstract:

This research aims to study the geographical potential of Basra province for the investment of solar energy, besides studying the most essential sectors (oil, agricultural, water, sewage, electricity) that have invested this type of energy, plus a study of the most important problems that stand in the way of solar investment in the province with reference to the UAE in the success of the solar energy investment experience.

This study has followed the fundamentalist or systematic approach that is concerned with the study of natural elements affecting solar energy in Basra governorate, and adopted the descriptive approach of studying solar energy in Basra governorate through the field study and also the inductive approach, which also relies on the field study of solar energy in Basra governorate to obtain data and information through direct observation of the phenomenon and interviews with engineers and technicians.

The study reached the following results, the most important of which are:

1- The study area is characterized by the availability of natural potential in Basra province to invest in the sun energy, especially the elements of heat, the angle of solar brightness, the length of daylight hours and the amount of solar radiation.

2- Solar panels in Basra governorate contribute to the production of power current capacities vary from one solar cell to another, as the solar panels used in the agricultural sector produce each solar panel (33.3) volts with a limit of (2.4) amp, while the cells for street lighting Produced (175-205) watts, while in the cells used in water filtering stations between (1-5) cubic meters /h, and the production of solar cells used for cathodic protection in the South Oil Company (24340) watts /day.

3- Solar energy in the province faces wide problems, including dust weather phenomena that greatly affect the work and durability of the production of solar cells in the province through the accumulation of dust and dust on the surfaces of these solar cells, and also affected the cells of the sun by the remnants of birds that fall on their surfaces, which requires constant cleaning, as well as accidents of breakage that are exposed to it by human sabotage or accidents collisions with cars for these cells, as well as exposure of these solar cells to technical problems affecting the damage of the charging device (batteries) Which requires its constant replacement.

The study also reached several proposals, which included:

1- The need for the government to develop a plan and a future vision over the next twenty years to take care of the construction of solar energy projects for areas far from traditional generating centers and remote areas for which it is difficult to deliver electricity such as oil sites, distant tomato farms, border security centers or rest areas and restaurants, especially those scattered on the highway (Basra- Baghdad).

2- For the purpose of developing solar energy investment in Basra province, it is necessary to coordinate the work between the Ministry of Electricity and The Ministry of Industry and Minerals for the purpose of trying to establish a factory for the manufacture of solar panels by the Ministry of Industry and Minerals, as well as the construction and development of the solar energy section in the directorates of electricity in the province for the purpose of developing plans aimed at investing solar energy as well as

for the direct supervision of the solar cell system that operates in various government sectors.

3- The exchange of technical, scientific and practical skills and expertise in the manufacture, management and maintenance of solar energy and hold seminars training conferences and workshops, especially with countries characterized by solar energy production, especially the United Arab Emirates.

الإمكانات الجغرافية لاستثمار الطاقة الشمسية في محافظة البصرة

بين الواقع والتحديات مع الإشارة لبعض دول الجوار

أ.م.د راشد عبد راشد الشريفي — **م.م هدي أحبيني عاشور البيضاني**

جامعة البصرة/ كلية الآداب — **جامعة البصرة/ مركز دراسات البصرة والخليج العربي**

المقدمة

تمثل الطاقة الشمسية أحد أهم مصادر الطاقة المتجددة والمستدامة والتي لا تنضب على عكس الطاقات التقليدية كالنفط والفحم والغاز الطبيعي ، وأصبحت الطاقة الشمسية عالمياً تشكل رقماً صعباً في استثمارها ومنافساً قوياً للطاقات المتجددة الأخرى لا سيما الطاقة الكهرومائية وطاقة الرياح وغيرها في أنتاج الكهرباء ، اذ بلغ انتاج الطاقة الشمسية عالمياً في عام ٢٠١٩ (٧٢٤,١) تيراواط/ساعة وتمثل نسبة ١٠,٣% من أجمالي انتاج الطاقات المتجددة والبالغ (٧٠٢٧,٧) تيراواط/ساعة* .

ويمتلك العراق إمكانات جغرافية لمصادر الطاقة المتجددة لا سيما الكهرومائية والشمسية والمستثمرة فعلاً والمتمثلة بالسدود والخزانات والتي بلغت ثمانية محطات كهرومائية أشهرها سد الموصل الرئيسي ، أذ بلغ انتاج هذه المحطات الثمانية لعام ٢٠١٨ (١٨١٧٧٠٢) ميكاواط/ساعة وتمثل نسبة ٢,٢% من اجمالي انتاج العراق (٨٢١٣٠١٩٤) ميكاواط/ساعة . فضلاً عن بدايات حثيثة في استثمار الطاقة الشمية لا سيما بعد عام ٢٠٠٣ .

هدف البحث : دراسة الإمكانات الجغرافية التي تتصف بها محافظة البصرة لاستثمار الطاقة الشمسية ، وكذلك تحديد واقع استثمار الطاقة الشمسية بالمحافظة وأهم القطاعات (النفطية ، الزراعة ، الماء والمجاري ، الكهرباء) التي تم استثمار الخلايا الشميسة فيها وعلى مستوى أقضية المحافظة الثمانية ، فضلاً عن دراسة التحديات والمشكلات التي تواجه استثمار هذه الخلايا الشمسية .

فرضية البحث: تتمثل بامتلاك محافظة البصرة الإمكانات الطبيعية والبشرية اللازمة لاستثمار الطاقة الشمسية كما تتنوع أوجه استثمار هذه الطاقة لا سيما في انارة الشوارع وفي آبار الماء الارتوازية ومشاريع وحدات التصفية وابراج الاتصالات في الشركات النفطية والحماية الكاثودية كما ان استخدام الطاقة الشمسية لها تأثيرات ايجابية لا سيما الاقتصاد والبيئية لأنها تسد العجز في تجهيز الطاقة الكهربائية، كما تعاني هذه الخلايا الشمسية من مشكلات أثرت في عملها وانتاجها.

مشكلة البحث :تتلخص مشكلة الدراسة بالتساؤلات التالية ، هل ساهمت المقومات الجغرافية الطبيعية والبشرية التي تتصف بها محافظة البصرة في توطن واستثمار الطاقة الشمسية ؟ ماهي أهم القطاعات التي استثمرت الطاقة الشمسية في المحافظة ؟ هل تواجه الطاقة الشمسية مشكلات أثرت في استثمارها ؟ .

حدود البحث: تتمثل الحدود المكانية للدراسة بحدود محافظة البصرة كما يتضح من الخريطة (١) ، التي تقع في أقصى الجزء الجنوبي من العراق وتمتد ما بين دائرتي عرض (ـ ٢٩،٠٥° – ـ ٣١،٢٠°) شمالاً وقوسي طول (ـ ٤٦،٤٠° – ـ ٤٨،٣٠°) شرقاً ، ويحدها من الشمال محافظتي ذي قار وميسان ومن الشرق جمهورية إيران الاسلامية ومن الجنوب الخليج العربي ودولة الكويت ومن الغرب محافظة المثنى ، وتتكون المحافظة من ثمانية أقضية كما تشير الخريطة (٢) (قضاء البصرة وقضاء أبي الخصيب وقضاء الزبير وقضاء الهارثة وقضاء القرنة وقضاء الفاو وقضاء شط العرب وقضاء المدينة) ، أما الحدود الزمانية للدراسة فهي تتحدد من خلال واقع الطاقة الشمسية في محافظة البصرة لعام (٢٠٢٠).

منهجية البحث:- اعتمدت الدراسة على مجموعة من المناهج منها:

١–المنهج الأصولي أو النظامي : الذي يهتم بدراسة المقومات الطبيعية المؤثرة في الطاقة الشمسية في محافظة البصرة .

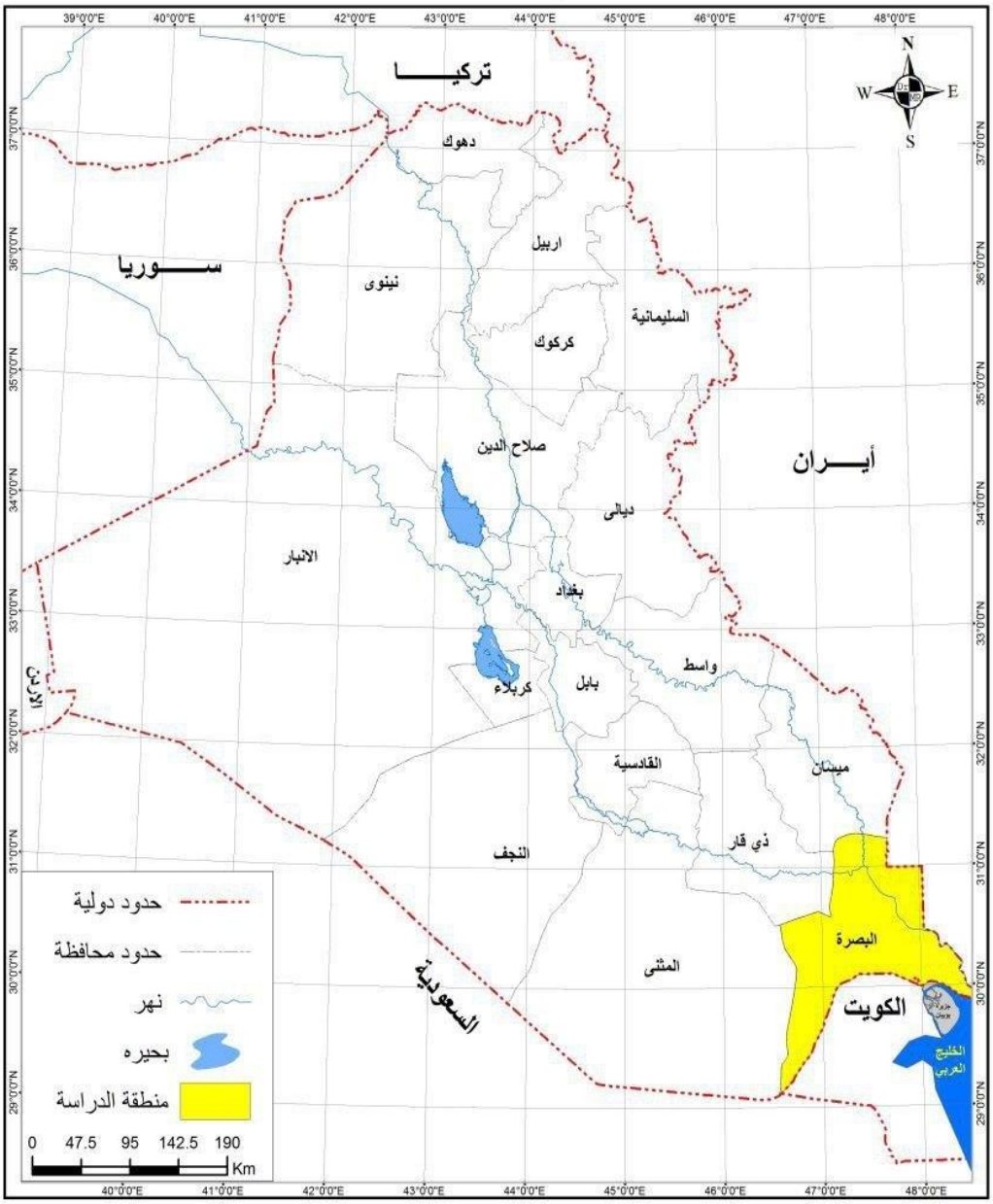
٢–المنهج الوصفي : المتمثل بدراسة الطاقة الشمسية في محافظة البصرة من خلال الدراسة الميدانية لها .

٣–المنهج الاستقرائي : وهو يعتمد كذلك على الدراسة الميدانية للطاقة الشمسية في محافظة البصرة في الحصول على البيانات والمعلومات من خلال المشاهدة والملاحظة المباشرة للظاهرة والمقابلات الشخصية مع المهندسين والفنيين .

هيكلية الدراسة : لغرض تحقيق هدف الدراسة قسم البحث الى اربعة محاور اذ تناول المحور الأول مفهوم واهمية الطاقة الشمسية بينما تناول المحور الثاني الإمكانات والمقومات الجغرافية التي تتميز بها محافظة البصرة لغرض استثمار الطاقة الشمسية ، بينما تناول المحور الثالث واقع استثمار الطاقة الشمسية وتوزيعها الجغرافي على مستوى القطاعات الحكومية وعلى مستوى أقضية المحافظة ، وتناول المحور الرابع التحديات والمشكلات التي تواجه استثمار وتطور الطاقة الشمسية في محافظة البصرة .

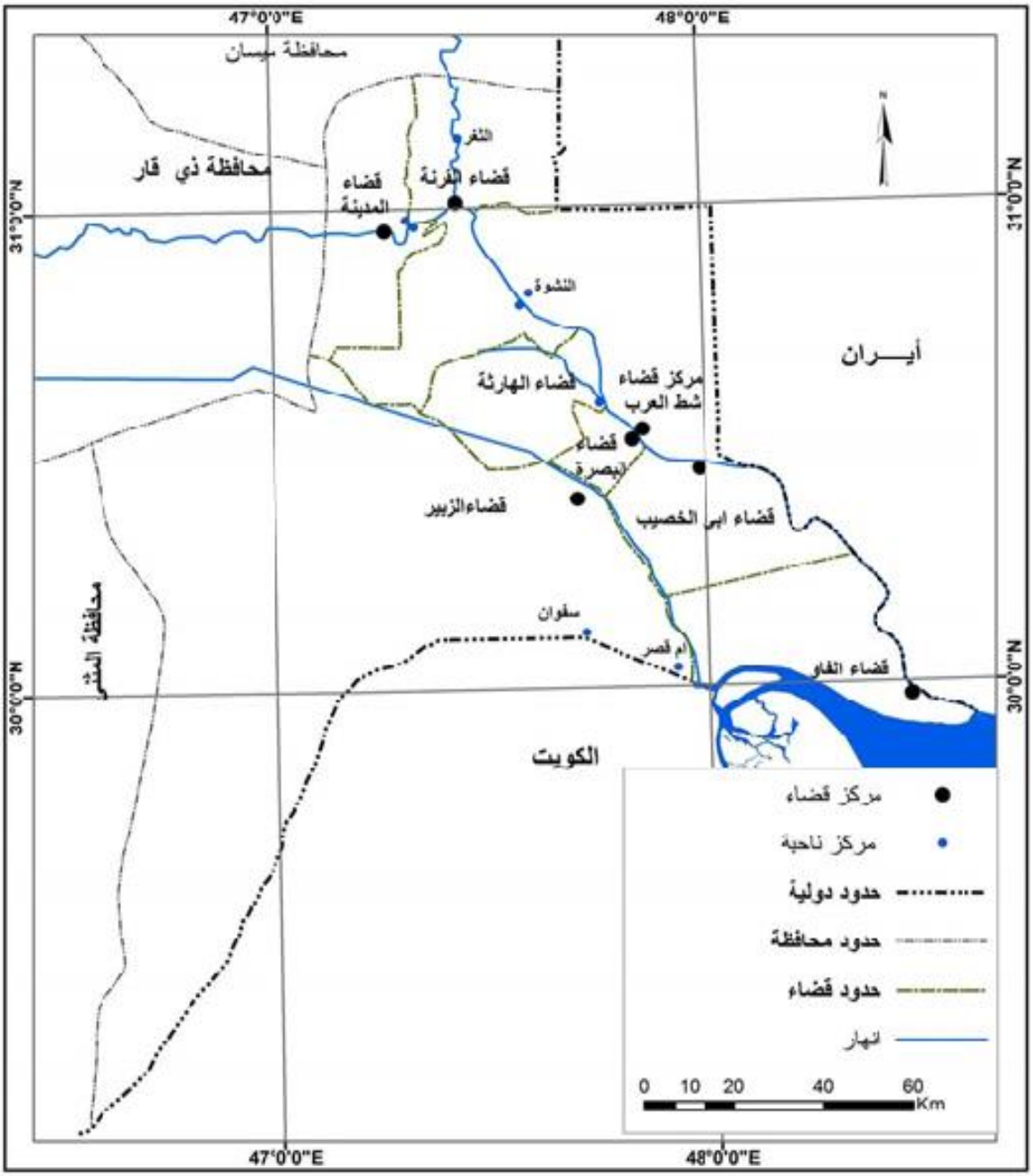
خريطة (١)

موقع منطقة الدراسة من العراق



المصدر : جمهورية العراق ، الهيئة العامة للمساحة ، خريطة العراق الإدارية ، بمقياس ١: ١٠٠٠٠٠ ، ٢٠١٩ .

خريطة (٢) الوحدات الادارية لمحافظة البصرة لعام ٢٠٢٠



المصدر: جمهورية العراق، الهيئة العامة للمساحة، خريطة محافظة البصرة الإدارية بمقياس ١: ١٠٠٠٠٠، بغداد، ٢٠٢٠ .

المبحث الأول : مفهوم وأهمية الطاقة الشمسية :

ازداد التوجه العالمي نحو الطاقات المتجددة نتيجة عدة أسباب منها[١]:

١-ندرة ونضوب مصادر الطاقة الأحفورية .

١-نمو الطلب على الطاقة نتيجة تحسن اقتصاديات الدول لاسيما النامية كالصين والهند والبرازيل وغيرها .

٢-ارتفاع اسعار الوقود الأحفوري خاصة في فترة الثمانينيات من القرن الماضي وفي العقد الثاني من القرن والواحد والعشرين .

٣-حدوث أزمات الطاقة وتهديد أمن إمداداتها خاصة للأعوام ١٩٧٣ و ١٩٨٠ و١٩٩١ و ٢٠٠٣

٤-تنامي مشكلة التلوث والمخاطر المتعلقة بتغير المناخ وتأثيرات ظاهرة الاحتباس الحراري العالمي على كوكب الأرض بفعل التوسع في استهلاك الوقود الأحفوري .

٥-القيود المفروضة على الدول الصناعية بتقليل انبعاثات غازات الدفيئة الجوية لاسيما ثاني أوكسيد الكربون .

٦-تقدم التكنلوجيا الحديثة في مجال صناعة الطاقات المتجددة التي خفضت تكلفتها الى المستوى التي اصبحت تنافسية مع مصادر الوقود التقليدية .

٧-التهديد الناتج من التوسع في الطاقة النووية من خلال التلوث الأشعاعي كحادثة محطة مفاعل تشينوبل الروسي ١٩٨٦ وحادثة محطة مفاعل فوكوشيما الياباني عام ٢٠١١ .

٨-نمو استهلاك الطاقة العالمي بشكل متسارع في جميع قطاعاته لاسيما المنزلي والصناعي والتجاري تماشياً مع النمو السكاني مما يتطلب تنمية وتأمين احتياطيات وبدائل للطاقة .

٩-متوفرة في جميع انحاء العالم وعدالة توزيعها الجغرافي وعدم وجود قيود في استثمارها .

وتأتي أهمية الطاقات المتجددة من خلال مساهمتها الكبيرة في انتاج الطاقة الكهربائية بالمقارنة مع مصادر الطاقة التقليدية الأخرى كالفحم والغاز الطبيعي والنووية والنفط ، اذ بلغ انتاج العالم من الطاقة الكهربائية لعام ٢٠١٩ كما يتضح من الجدول (١) والشكل (١) (٢٧٠٠٤,٦) تيراواط/ساعة ، ساهمت الطاقات المتجددة في انتاج (٧٢٦١,٦) تيراواط/ساعة وتمثل نسبة ٢٦,٨% من اجمالي انتاج الطاقة الكهربائية في حين يمثل الفحم والغاز الطبيعي والنووية والنفط نسب بلغت ٣٦,٤% و ٢٣,٤% و١٠,٤% و ٣% وعلى التوالي .

وقد تنامى مساهمة الطاقات المتجددة في انتاج الطاقة الكهربائية على مستوى العالم كما يتضح من الجدول (٢) والشكل (٢) اذ ارتفع انتاج الطاقات المتجددة من (٤٢٠١,٣) تيراواط/ساعة في عام ٢٠١٠ وبنسبة ١٩,٤% ليزداد في عام ٢٠١٩ ليصل (٧٠٢٧,٧) تيراواط/ساعة وبنسبة ٢٦,٨% من اجمالي انتاج الطاقة الكهربائية.

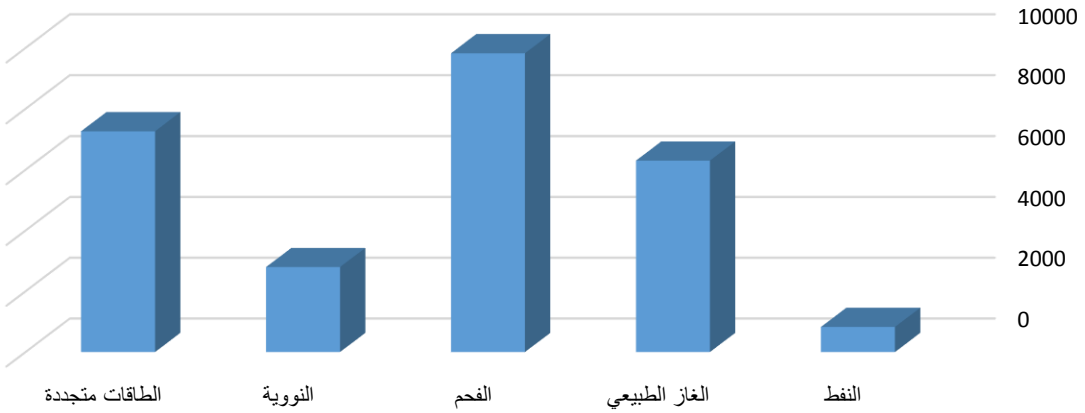
جدول (١) نسبة مساهمة الطاقات المتجددة في انتاج الطاقة الكهربائية

بالمقارنة مع المصادر الأخرى لعام ٢٠١٩

المصدر	الإنتاج تيرا واط/ساعة	%
النفط	٨٢٥,٣	٣
الغاز الطبيعي	٦٢٩٧,٩	٢٣,٤
الفحم	٩٨٢٤,١	٣٦,٤
النووية	٢٧٩٦	١٠,٤
الطاقات المتجددة	٧٢٦١,٣	٢٦,٨
المجموع	٢٧٠٠٤,٦	١٠٠

BP Statistical Review, of World Energy, 2019, p 61

شكل (١) مقارنة انتاج الطاقات المتجددة للكهرباء عالمياً (تيراواط/ساعة) بالمقارنة مع مصادر الطاقة الأخرى لعام ٢٠٠٩



المصدر: من عمل الباحثين اعتماداً على جدول (١) .

تعرف الطاقة الشمسية Solar Energy بأنها الطاقة التي ينتجها ضوء وحرارة الشمس، يتم إنتاج الطاقة الشمسية عندما يتم تحويل هذه الطاقة إلى كهرباء.

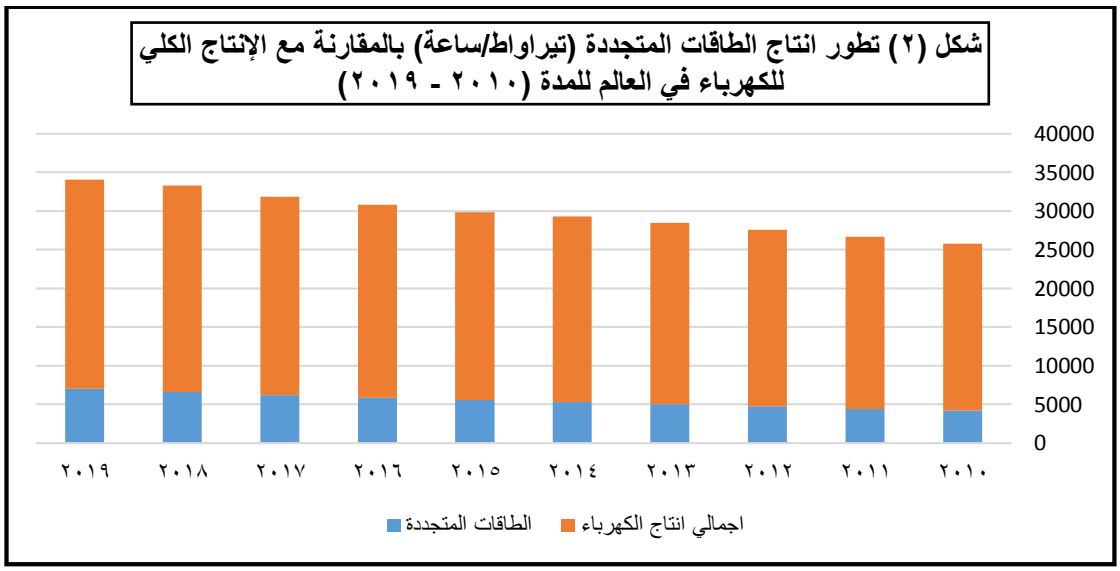
ويمكن تحويل اشعة الشمس إلى صور أخرى للطاقة بواسطة عمليات تحويل متعددة ، حيث يعتمد التحويل الحراري على امتصاص الطاقة الشمسية لتسخين سطح بارد ، ويعتمد التحويل الحيوي للطاقة الشمسية على التحليل الضوئي ، ويولد التحويل الفولتوضوئي طاقة كهربائية، وان تقنيات الطاقة الشمسية الفعالة تعني تصميم وبناء الانظمة التي تجمع وتحول الطاقة الشمسية إلى صور اخرى للطاقة يمكن أن تستخدم لأغراض سكنية وحتى تجارية[٢] .

جدول (٢) تطور انتاج الطاقات المتجددة من الكهرباء بالمقارنة مع مصادر الطاقة الأخرى في العالم للمدة (٢٠١٠ – ٢٠١٩)

السنة	الطاقات المتجددة تيرا واط / ساعة	اجمالي انتاج الكهرباء تيرا واط / ساعة	النسبة %
٢٠١٠	٤٢٠١,٣	٢١٥٦٩,٩	١٩,٤
٢٠١١	٤٤٠٦,١	٢٢٢٥٦,٦	١٩,٧
٢٠١٢	٤٧٣٩,٧	٢٢٨٠٤,٧	٢٠,٧
٢٠١٣	٥٠٣٦,١	٢٣٤٣٣,٥	٢١,٥
٢٠١٤	٥٢٩١,٣	٢٤٠٢٩,٨	٢٢
٢٠١٥	٥٥٧٢,٩	٢٤٢٦٦,٣	٢٢,٩
٢٠١٦	٥٨٧٦	٢٤٩٢٢,٩	٢٣,٥
٢٠١٧	٦٢٣٠,٧	٢٥٦٤٣	٢٤,٢
٢٠١٨	٦٦٣٩,٤	٢٦٦٥٢,٧	٢٥
٢٠١٩	٧٠٢٧,٧	٢٧٠٠٤,٦	٢٦,٨

1- BP Statistical Review, of World Energy, 2017

2- BP Statistical Review, of World Energy, 2019



المصدر : من عمل الباحثين اعتماداً على جدول (٢)

ومن اهم مميزات محطات الطاقة الشمسية أنها تعمل في اوقات تتلاءم فيها مناخياً مع زيادة الطلب على الطاقة وبدون كلفة بيئية ، فمثلاً في فترات الصيف الحار يزداد الطلب على الطاقة في حين ان فترة الذروة الانتاجية في هذا الوقت من كل عام حيث تتوفر هذه الاشعة بكثرة ، وعادة ما تتوافق هذه الوفرة مع فترات الطلب القصوى للطاقة والتي ايضاً فترات التلوث العالي في الاستهلاك التقليدي للطاقة لذلك فإن توفر محطات الطاقة الشمسية لإنتاج الطاقة الكهربائية التي تتوفر بدون انبعاث الملوثات [٣] . كما تشير احدى الدراسات الى انخفاض تكلفة انتاج الطاقة الكهربائية بين المحطات التي تعمل بالوقود الاحفوري وبين التي تعمل بالطاقة الشمسية ، اذ يتراوح انتاج (٥) امبير من الطاقة الكهربائية من (٩,٦) دولار للمحطات التقليدية الى (٢) دولار عند استخدام منظومات الخلايا الشمسية[٤].

وبدأ استثمار الطاقة الشمسية في توليد الطاقة الكهربائية في عام ١٩٨٣ في الولايات المتحدة وبكميات بلغت (٠,٠٠٣) تيراواط/ساعة ، ثم تطور انتاج الطاقة الشمسية كما يتبين من الجدول (٣) والشكل (٣) وتضاعف أكثر من (٦٠٠) مرة خلال المدة (٢٠٠٠– ٢٠١٩) ، اذ بلغ في عام ٢٠٠٠ (١,٢) تيراواط/ساعة ، ثم ارتفع اقصاه عام ٢٠١٩ (٧٢٤,١) تيراواط/ساعة ، وتأتي أهمية الطاقة الشمسية من خلال كمية الإشعاع الشمسي الواصل للأرض التي تبلغ (١,٣٦) كيلوواط لكل متر مربع ،وتشير الدراسات أن الميل المربع الواحد وخاصة في الاقاليم الحارة يستلم طاقة شمسية تكافئ(٣,٦٤) مليون برميل من زيت الوقود سنوياً[٥] .

المبحث الثاني : العوامل الجغرافية المؤثرة في استثمار الطاقة الشمسية في محافظة البصرة

يهدف هذا المبحث إلى دراسة وتحليل العوامل الجغرافية المؤثرة في استثمار الطاقة الشمسية في محافظة البصرة ، وبيان تأثير تلك العوامل كالموقع الجغرافي و المناخ الذي يتحكم بزوايا سقوط الاشعاع الشمسي وعدد ساعات النهار النظري والمعدلات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى والمعدلات الشهرية للأمطار والرطوبة والظواهر الغبارية لكميات الغبار العالق والغبار المتصاعد وعواصف الغبارية ، فضلاً عن العوامل الارضية المتمثلة بخصائص السطح والغطاء الارضي.

أولاً : الموقع الجغرافي :- تقع محافظة البصرة في الجزء الجنوبي الشرقي من العراق ، وتقع بين دائرتي عرض (- ٢٩،٠٥° – - ٣١،٢٠°) شمالاً وقوسي طول (- ٤٦،٤٠° – - ٤٨،٣٠°) شرقاً

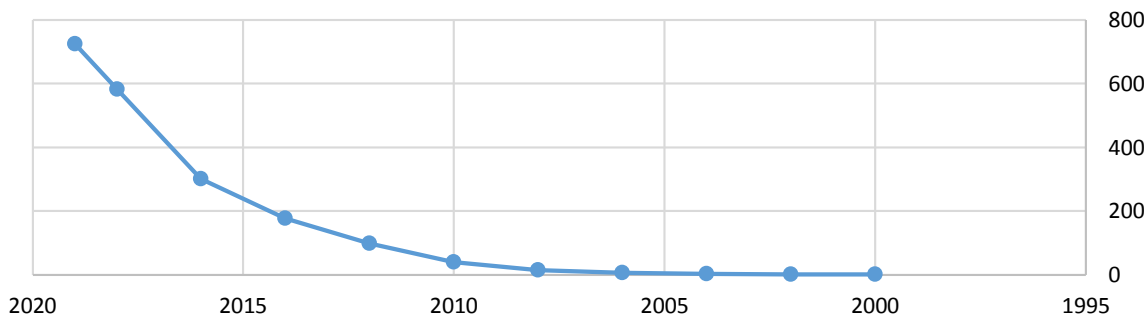
جدول (٣) تطور انتاج الطاقة الشمسية في العالم للمدة (٢٠٠٠ – ٢٠١٩)

السنة	الإنتاج (تيرا واط/ساعة)	نسبة التغير%
٢٠٠٠	١,٢	-
٢٠٠٢	١,٢١١	٠,٩
٢٠٠٤	٢,٧٦٦	٥٦,٢
٢٠٠٦	٥,٧٦٢	٥١,٩
٢٠٠٨	١٤,٩٢٧	٦١,٣
٢٠١٠	٣٩,٤٣	٦٢,١
٢٠١٢	٩٨,٨٠٣	٦٠
٢٠١٤	١٧٧,١٤٧	٤٤,٢
٢٠١٦	٣٠١,٤٧٣	٤١,٢
٢٠١٨	٥٨٢,٨	٤٨,٢
٢٠١٩	٧٢٤,١	١٩,٥

1- BP Statistical Review, of World Energy, 2017

2-BP Statistical Review, of World Energy, 2019

شكل (٣) تطور انتاج الطاقةالشمسية (تيراواط/ساعة) في العالم للمدة (٢٠٠٠ - ٢٠١٩)



المصدر : من عمل الباحثين اعتماداً على جدول (٣) .

ويحدها بعض المحافظات مثل ميسان وذي قار والمثنى، وهي محاذية لدولتين الكويت من الجنوب وايران من الشرق وتطل على الخليج العربي المنفذ البحري الوحيد للعراق ، لقد ساهم الموقع الجغرافي في تحديد الخصائص المناخية لمحافظة البصرة والتي تتلائم وتلك التي تتطلبها إقامة واستثمار وتوطن الطاقة الشمسية ، لا سيما خصائص الاشعاع الشمسي ودرجات الحرارة وعدد ساعات النهار وغيرها.

ثانياً- المناخ :- يعد الإشعاع الشمسي المصدر الرئيس للطاقة المسؤولة عن جميع العمليات التي تحدث في الغلاف الجوي كالاضطرابات الجوية وتكوين السحب والامطار والبرق والرعد فضلاً عن هذا فإن الاختلافات الموجودة في كمية الاشعاع الشمسي بين مكان واخر يعد سبباً في الحركة المستمرة للغلاف الجوي،وحدوث التغيرات المناخية على سطح الارض، ويصل الإشعاع الشمسي إلى سطح الأرض بعد ٨ دقائق من انطلاقه من الشمس ، إلاَ أن ما يصل على الارض من طاقة لا تتجاوز ٢/ مليار مما تعطيه الشمس [٦].

للخصائص المناخية دوراً بارزاً كعامل مؤثر بشكل مباشر وغير مباشر على الطاقة الشمسية في محافظة البصرة لاسيما عناصر الحرارة والسطوع الشمسي والرياح واتجاهها والأمطار والرطوبة النسبية والظواهر الغبارية، يبلغ المعدل السنوي لزاوية السطوع الشمسي في محافظة البصرة كما يتضح من جدول (٤) بحدود (٦٠,٨) درجة وتصل أقصاها في شهري حزيران (٨٢,٧) درجة وتموز بمقدار (٨٠,٧) درجة بينما تبلغ أدناها في شهري كانون الأول وكانون الثاني لتبلغ (٣٥,٧) درجة و(٣٦,٧) درجة على التوالي ، ويرتبط مع زاوية السقوط مقدار الإشعاع الشمسي إذ يبلغ المعدل العام لكمية الإشعاع الشمسي (٤٤٦,٦) سعرة / سم^{٢}/يوم ويصل أقصاها في شهر حزيران لتبلغ (٦٩٥,٥٢٣) سعرة / سم^{٢}/ يوم وأدنى معدل في شهر كانون الأول (٢٧٢,٥) سعرة / سم^{٢}/

يوم، ويمكن احتساب الفترة الزمنية لأقصى شدة للإشعاع الشمسي الساقط على منطقة معينة لغرض توجيه وضبط ميل زاوية الخلية الشمسية للاستفادة من اقصى شدة للإشعاع ولأطول فترة زمنية ممكنة خلال النهار[٧].

جدول (٤) المعدلات الشهرية لزوايا سقوط الإشعاع الشمسي وطول النهار النظري والفعلي (ساعة / يوم) وكمية الاشعاع الشمسي (سعره / سم٢ / يوم) في محافظة البصرة للمدة ١٩٨٦- ٢٠١٩)

ت	الشهور	زوايا الإشعاع الشمسي (الدرجة)	ساعات السطوع النظرية (ساعة /يوم)	ساعات السطوع الفعلية (ساعة /يوم)	كمية الاشعاع الشمسي (سعره /سم٢/ يوم)
١	كانون الثاني	٣٦,٧	١٠,٢٧	٦,٣	٢٨٢,٠٢
٢	شباط	٤٦,٧	١١,٦	٧,٤	٣٤٨,٩٤
٣	آذار	٥٧,٧	١١,٧	٨,١	٤٤٦,٧٣
٤	نيسان	٦٩,٧	١٢,٥	٨,٢	٥٣٧,١٢
٥	مايس	٧٨,٧	١٣,٥	٩,٦	٦٦٣,٧٩
٦	حزيران	٨٢,٧	١٤,٥	١١,٧	٦٩٥,٥٢٣
٧	تموز	٨٠,٧	١٤	١٢	٦٨٠,٥٥
٨	آب	٧٣,٧	١٣,٠٢	١١	٥٨٦,٧٠
٩	أيلول	٦٣,٧	١٢,١	١٠,٥	٥٢٢,٦
١٠	تشرين الأول	٥١,٧	١١,٣	٩	٤٢٢,٦
١١	تشرين الثاني	٥٠,٧	١٠,٥	٧,٥	٣٢٤,٦
١٢	كانون الأول	٣٥,٧	١٠,١٦	٦,١	٢٧٢,٥
المعدل السنوي		٦٠,٨	١١,٦	٩	٤٤٦,٦

المصدر : الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٩.

كما يتبين من جدول (٥) تباين معدلات درجات الحرارة العظمى في محافظة البصرة من شهر إلى آخر ، اذ يبلغ المعدل السنوي لدرجات الحرارة العظمى (٣٣,٧) مْ وترتفع أقصاها في شهري تموز وآب لتصل (٤٦,٧) مْ و(٤٧,٠) مْ على التوالي، ويبلغ المعدل السنوي لدرجة الحرارة الصغرى (١٩,٥) مْ وتصل أدناها في شهري كانون الأول (٩,٣) مْ وشهر كانون الثاني (٧,٧) مْ.

جدول (٥) المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى (م°) في محافظة البصرة للمدة (١٩٨٦-٢٠١٩)

ت	الشهور	معدلات درجات الحرارة العظمى (مْ)	معدلات درجات الحرارة الصغرى (مْ)	معدلات درجات الحرارة (مْ)
١	كانون الثاني	١٨,٢	٧,٧	١٢,٩٥
٢	شباط	٢١,٥	٩,٧	١٥,٦
٣	آذار	٢٦,٦	١٤,١	٢٠,٣٥
٤	نيسان	٣٣,٢	١٩,٩	٢٦,٥٥
٥	مايس	٤٠,١	٢٦,٠	٣٣,٠٥
٦	حزيران	٤٤,٦	٢٨,٤	٣٦,٥
٧	تموز	٤٦,٧	٣٠,١	٣٨,٤
٨	آب	٤٧,٠	٢٩,٣	٣٨,١٥
٩	أيلول	٤٢,٩	٢٥,٤	٣٤,١٥
١٠	تشرين الأول	٣٦,٧	٢١,٠	٢٨,٨٥
١١	تشرين الثاني	٢٧,٠	١٣,٨	٢٠,٤
١٢	كانون الأول	٢٠,٥	٩,٣	١٤,٩
	المعدل السنوي	٣٣,٧	١٩,٥	٢٦,٦

المصدر: الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ،٢٠١٩.

وبناءاً على كمية الاشعاع الشمسي وعلى درجات الحرارة التي يتصف بها مناخ محافظة البصرة فأنه في احدى الدراسات تؤكد حجم الطاقة الشمسية المتاحة على سطح محافظة البصرة (كيلو واط / م٢ / ساعة) كما يتضح ذلك من الجدول (٦) اذ ان محافظة البصرة تستلم كميات كبيرة وهائلة من الطاقة الشمسية البالغة ٥٢,٨% من مساحة المحافظة بحدود (١٥٠٠) كيلو واط/م٢/ساعة ، ويستلم بحدود ٢٤% بين (١٥٠٠ – ٣٠٠٠) كيلوواط/ م٢/ ساعة ، بينما يستلم سطح المحافظة ما نسبته ٢٣,٢% اكثر من (٣٠٠٠) كيلوواط/م٢/ساعة .

جدول (٦) كمية الطاقة الشمسية السنوية المتاحة (كيلو واط /م٢ /ساعة)

ونسبة توزيعها الجغرافي على سطح محافظة البصرة

كمية الطاقة (كيلو واط/م٢/ساعة)	المساحة (كم٢)	النسبة %
اقل من ١٥٠٠ ميكاواط	٩٢٩٤	٥٢,٨
١٥٠٠–٣٠٠٠	٤٢٢٤	٢٤
أكثر من ٣٠٠٠	٤٠٨٠	٢٣,٢

المصدر:احمد جاسم محمد ، وجدي لفتة ، تطبيق تقنيات نظم المعلومات الجغرافية في تقدير كميات الطاقة الشمسية في محافظة البصرة وإمكانات استخدامها في تحلية مياه البحر ، مجلة دراسات البصرة ،السنة الخامسة عشر ، العدد ٣٥ ، حزيران ٢٠٢٠ ، ص ٥٥ .

يتبن من جدول (٧) تباين معدلات الأمطار والرطوبة النسبية في منطقة الدراسة إذْ يبلغ المعدل السنوي العام للأمطار (١٢٨,٥) ملم وترتفع أقصاها في شهري كانون الأول (٢٥,٩) ملم وكانون الثاني (٢٦,٨) ملم وتنخفض إلى ادناها في شهري تشرين الأول (٦,١) ملم ومايس (٣,٤) ملم ، ويتوقف تساقط الأمطار في أشهر حزيران وتموز وآب وايلول، أما بالنسبة إلى الرطوبة النسبية في محافظة البصرة يبلغ المعدل السنوي العام (٤٠ %) وترتفع الرطوبة النسبية وتصل أقصاها في شهري كانون الثاني (٦٦,٣٣ %) وكانون الأول (٦٤,٦ %) وتصل أدناها في شهري حزيران (٢٠,٥ %) وتموز (٢١ %) ويظهر تأثير عامل المناخ على خلايا الطاقة الشمسية بأنها تتطلب درجات حرارة واشعاعاً شمسياً أكبر، بينما عند انخفاض درجات الحرارة مع ارتفاع الرطوبة النسبية خصوصاً خلال فصل الشتاء يؤثر سلباً على خلايا الطاقة الشمسية .

جدول (٧) المعدلات الشهرية الأمطار والرطوبة النسبية للمحافظة البصرة (١٩٨٦-٢٠١٩)

ت	الشهور	الأمطار ملم	الرطوبة النسبية (%)
١	كانون الثاني	٢٦,٨	٦٦,٣٣
٢	شباط	١٧,٤	٥٦,٦٥
٣	آذار	١٩,٩	٤٧,١
٤	نيسان	١١,٩	٣٧,٨
٥	مايس	٣,٤	٢٦,١
٦	حزيران	٠	٢٠,٥
٧	تموز	٠	٢١
٨	آب	٠	٢٣,٢
٩	أيلول	٠	٢٦,٤
١٠	تشرين الأول	٦,١	٣٧,٩
١١	تشرين الثاني	١٤,٣	٥٢,٦
١٢	كانون الأول	٢٥,٩	٦٤,٦
	المعدل السنوي	١٢٨,٥	٤٠,٠١

المصدر: الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة، ٢٠١٩.

كما يتبين من جدول (٨) تباين الظواهر الغبارية في محافظة البصرة من شهر إلى آخر ، اذ يبلغ المجموع السنوي للغبار عالق (٣) واذار ومايس وتشرين الاول تصل (١) ويبلغ المجموع السنوي للغبار متصاعد (٣٣) تصل اعلى في شهري كانون الثاني (٤) وشهر نيسان و شهر مايس تصل (٦) على التوالي ، ويبلغ المجموع السنوي عواصف الغبارية (١٢,٦) وترتفع العواصف الغبارية لتصل شهر حزيران (٣) و شهري آذار ونيسان تصل (٢) و(٢,٦) على التوالي .

وتعد ظواهر الجو الغبارية من أهم مصادر الدقائق الصلبة العالقة بالجو في منطقة الدراسة وذلك لتوفر الظروف الطبيعية والبشرية الملائمة لقيامها والمتمثلة بامتداد قسم من سطح المنطقة عند حافة الصحراء الغربية الامر الذي زاد من فعالية الرياح الشمالية والشمالية الغربية في موسم الجفاف وزيادة فعالية الرياح الجنوبية الغربية المرافقة لتكرار المنخفضات الجوية، ومن الاسباب الاخرى لهذه الظواهر انتشار الترب الطموية المفككة نتيجة الجفاف وقلة الغطاء النباتي وانعدامه ، فضلاً عن إتباع الطرائق الخاطئة وغير المناسبة في الزراعة ، وتنشأ العواصف الغبارية في حالة زيادة سرعة الرياح عن ٥م/ثا (١٨كم /ساعة) وتتراوح أحجام دقائق الغبار فيها بين ١٠٠-٢٠٠

ميكرون ، ويرافق هبوبها عادة تدهور مدى الرؤية إلى اقل من ١ كم وترتفع هذه الدقائق عند العواصف إلى أكثر من ١ كم، وينشأ الغبار المتصاعد وقت الظهيرة .

جدول (٨) كميات الغبار العالق والغبار المتصاعد وعواصف الغبارية في محافظة البصرة للمدة (١٩٨٦- ٢٠١٩)

ت	الشهور	غبار عالق/ يوم	غبار متصاعد/ يوم	عواصف غبارية/ يوم
١	كانون الثاني	٠	٤	١
٢	شباط	٠	٧،٣	٠,٧
٣	آذار	١	٤,٧	٢,٦
٤	نيسان	٠	٦	٢
٥	مايس	١	٦	١,٧
٦	حزيران	٠	٢	٣
٧	تموز	٠	١,٣	٠,٣
٨	آب	٠	١	٠
٩	أيلول	٠	٠,٧	٠
١٠	تشرين الأول	١	٢,٣	٠,٣
١١	تشرين الثاني	٠	٠,٣	٠
١٢	كانون الأول	٠	١	١
	مجموع السنوي	٣	٣٣	١٢,٦

المصدر: الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة، ٢٠١٩.

ثالثاً : خصائص السطح : تمثل خصائص السطح احد العوامل الارضية المؤثرة في كمية الاشعاع الشمسي الواصل إلى سطح منطقة الدراسة، اذ تتباين كمية الاشعاع الشمسي المستلمة من قبل السطوح المختلفة باختلاف درجة انحدارها، تتوقف شدة الاشعاع الساقط على سطح الارض لموقع محدد عند زمن ما على توجيه السطح وميلانه، علماً أن السطح المتعامد مع اشعة الشمس سوف يستقبل أكبر كمية من الاشعاع الشمسي ، ولكن عملية تتبع الشمس غالباً ما تكون مكلفة وغير عملية في كثير من حالات [٨].

رابعاً : الغطاء الارضي: تتباين كمية الاشعاع الشمسي المستلمة من قبل السطوح المختلفة باختلاف نوعية تلك السطوح وخصائصها الطبيعية والتي تحدد بالعوامل الآتية:-

١- **زاوية سقوط اشعة الشمس:** فكلما زاد ميلان الاشعة زاد معامل الانعكاس والعكس الصحيح،

٢- **درجة خشونة السطح:** فمعامل الانعكاس من السطوح الملساء المصقولة أكبر من السطوح الخشنة ، وعلى هذا فإن معامل انعكاس الاشعة من المناطق السهلية يفوق معامل انعكاسها من الهضاب والجبال الوعرة [٩].

٣- **لون السطح :** فالسطوح ذات اللون الفاتح تعكس أكثر مما تمتص والاجسام ذات الالوان الداكنة تمتص أكثر مما تعكس فمعامل انعكاس الترب الرملية يتراوح بين (١٥ -٢٥ %) ومعامل انعكاس الحقول الخضراء (٣- ١٥ %) ومعامل انعكاس الطرق المعبدة (٥ -١٠ %) .

٤- **درجة رطوبة السطح :** يزداد الانعكاس مع قلة رطوبة السطح ويقل مع زيادة تلك الرطوبة فعاكسيه الترب الرطبة اقل من الترب الجافة[١٠].

٥- **نوعية وكثافة الغطاء النباتي :** فالحقول الخضراء ذات الاوراق الغنية بالرطوبة يكون معامل انعكاسها أقل من الحقول الناضجة ذات الاوراق الجافة القليلة الرطوبة، كما يقل مع زيادة كثافة النباتات ويزداد مع قلتها ، كما ان للغطاء النباتي تأثير سلبي على الخلايا الشمسية لكونه يحجب قسم من اشعة الشمس ، لذا يجب تجنب وضع الخلايا الشمسية في أماكن يغطيها النبات لأن الطاقة المنتجة في هذه الخلايا لا تكون بكفاءة الخلايا الموضوعة مباشرة مع ضوء الشمس[١١].

٦- **طبيعة استخدام الأرض :** فمعامل الانعكاس من اسطح البيوت المدهونة بالقار يختلف عن معامل انعكاس الطرق المعبدة والملاعب الرياضية وغيرها .

المبحث الثالث : واقع استثمار الطاقة الشمسية في محافظة البصرة :

١-أستخدام الطاقة الشمسية في أناره الشوارع :

نتيجة المشاكل التي تعاني منها منظومة الشبكة الوطنية سواء في مرحلة الإنتاج ومرحلة النقل ومرحلة التوزيع لا سيما خلال فترة للصيف وارتفاع احمال الذروة بشكل كبير أمام تذبذب في كميات الإنتاج مما ادى ذلك الى استخدام واستثمار الخلايا الشمسية في محافظة البصرة بعد عام ٢٠٠٣ في أناره الشوارع وهي واحدة من الحلول التي توجهت اليها وزارة الكهرباء لأجل فك الاختناقات التي تتعرض منظومة الشبكة الوطنية .

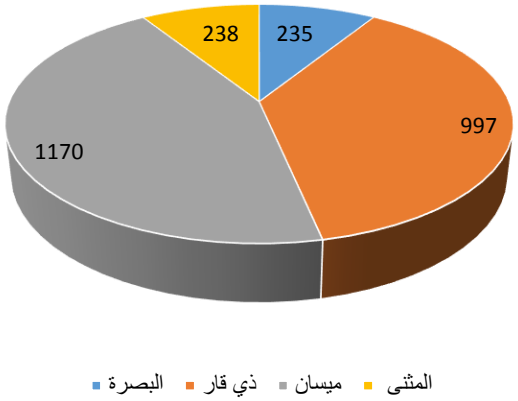
بلغ مجموع الخلايا الشمسية المستخدمة في محافظة البصرة لغرض اناره الشوارع كما يتبين من الجدول (٩) والشكل (٤) (٢٣٥) خلية شمسية وهذه الخلايا منها (١٠٦) خلية نوع (سانجو) يابانية الصنع والنوع الثاني (١٢٩) خلية نوع (ماكنيوم) فرنسية الصنع .

جدول (٩) اعداد الخلايا الشمسية المستخدمة في انارة الشوارع
في محافظات جنوبي العراق لعام ٢٠٢٠

المحافظة	عدد الخلايا	النسبة %
البصرة	٢٣٥	٩
ذي قار	٩٩٧	٣٧,٧
ميسان	١١٧٠	٤٤,٣
المثنى	٢٣٨	٩
المجموع	٢٦٤٠	١٠٠

المصدر: وزارة الكهرباء ، المديرية العامة لتوزيع كهرباء الجنوب قسم الشؤون الفنية ،بيانات غير منشورة، ٢٠٢٠ .

شكل (٤)التوزيع الجغرافي لأعداد الخلايا الشمسية
في محافظات جنوبي العراق لعام ٢٠٢٠



المصدر : من عمل الباحثين اعتماداً على جدول (٩) .

وتتألف منظومة الخلايا الشمسية المستخدمة في اناره الشوارع من ١ – ٢ لوح شمسي ويتألف اللوح من (٧٢) خلية سليكونية بأبعاد ٢٥x٢٥ ملمتر وينتج اللوح بين (١٧٥ – ٢٠٥) واط [١٢] ، واستخدمت تلك الخلايا الشمسية لغرض اناره الشوارع والمجسرات وبعض البنايات الحكومية مثل المعهد الصناعي في قضاء ابي الخصيب ، وتمثل الخلايا الشمسية في محافظة البصرة نسبة ٩% من اجمالي الخلايا في محافظات المنطقة الجنوبية والتي شكلت نسب ٤٤,٣% و ٣٧,٧% و ٩% في كل من ميسان وذي قار والمثنى وعلى التوالي .

٢- استخدام الطاقة الشمسية في وحدات تصفية وتحلية الماء:

اعتمدت وزارة البلديات والاشغال العامة في مديريات الماء والجاري بعد عام ٢٠١٠ على الخلايا الشمسية في مشاريع تصفية وتحلية الماء وذلك بسبب تنامي حاجة سكان المحافظة من المياه ولتغطية العجز من المياه لا سيما في المناطق الريفية والنائية عن مراكز الاقضية والنواحي ، وتعد ناحية عزالدين سليم في قضاء المدينة أول النواحي التي استثمرت الطاقة الشمية لغرض تصفية الماء ،اذ أنشأت في هذه الناحية أول محطتين (الكعابنة٢ – الفتحية) بتاريخ ٣ /١ / ٢٠١٠ ، وتبلغ قدرة الإنتاج للخلايا المستخدمة في وحدات التصفية في مديريات الماء بين (١ – ٥) متر مكعب/ساعة من الماء ،

بلغ عدد مشاريع الخلايا الشمسية المستخدمة في تصفية الماء في محافظة البصرة في عام ٢٠٢٠ كما يتبين من الجدول (١٠) والشكل (٥) والخريطة (٣) بحدود (٢٤) خلية شمسية ، بلغ اجمالي انتاجها (٧٠) م مكعب/ساعة ، وتركز التوزيع الجغرافي لهذه الخلايا في قضاء القرنة بواقع (١٣) خلية شمسية وبنسبة ٥٤,١% من اجمالي الخلايا الشمسية في المحافظة ، وبقدرة إنتاجية (٤٣) م٣/ساعة وبنسبة ٦١,٤% وتوزعت هذه الخلايا الشمسية في قرى شلهة الحسن ومزيرعة والروطة والدميغ والكبيبة وبيت غزيل والسداد والهمايون والحالة والكصر والنهران والزوين والشنانة ،ثم يأتي قضاء المدينة بواقع (٧) محطات بنسبة ٢٩,١% وبقدرة إنتاجية (١١) م٣/ساعة وبنسبة ١٥,٧% وتتوزع هذه الخلايا الشمسية في قرى نهر العز والكعابنة الأولى والثانية والعواجي والفتحية والشغانبة والشغانبة (ملحق عقد)، ويحل في المرتبة الثالثة قضاء شط العرب بواقع (٤) محطات وبنسبة ١٦,٦% وبقدرات إنتاجية (١٦) م٣/ساعة وبنسبة ٢٢,٨% وانتشرت هذه الخلايا الشمسية في قرى الفليو والغزالية ومحيرجة والدوة .

٣- استخدام الطاقة الشمسية في النشاط الزراعي :

نتيجة ارتفاع الجدوى الاقتصادية لأيصال التيار الكهربائي من خلال الشبكة الوطنية لا سيما في المناطق البعيدة أو تلك التي تتطلب تيار كهربائي محدود وبحسب طبيعة الأجهزة المراد تشغيلها لذلك عمدت مديرية الزراعة في محافظة البصرة اعتماد الخلايا الشمسية في مشاريع تشجير الطرق والشوارع لا سيما بأشجار نوع (الكاربس) التي تربط أقضية المحافظة لا سيما الخارجية منها وكذلك في مشاريع زراعة محصول الطماطم ، وتنتج الالواح الشمسية المستخدمة في القطاع الزراعي كل لوح شمسي (٣٣,٣) فولت بحدود (٢,٤) أمبير وكلاً حسب الشركة المصنعة للألواح الشمسية ،

ويبلغ حجم الخلية الشمسية الواحدة بواقع (٢٠) لوح شمسي ذات أبعاد ١x ١,٥ متر ، ويعد مشروع تشجير طريق (الزبير–صفوان) من أكبر المشاريع التي استخدمت فيه الطاقة الشمسية وبواقع (٤٨) خلية شمسية تتباعد كل خلية عن الأخرى بمسافة (١) كم وعلى جانبي الطريق ، والغرض من أنشاء الخلية الشمسية هو تشغيل ماطور الغاطس المائي لسحب المياه من البئر الارتوازي ، أنظر صورة رقم (١) و (٢) و(٣).

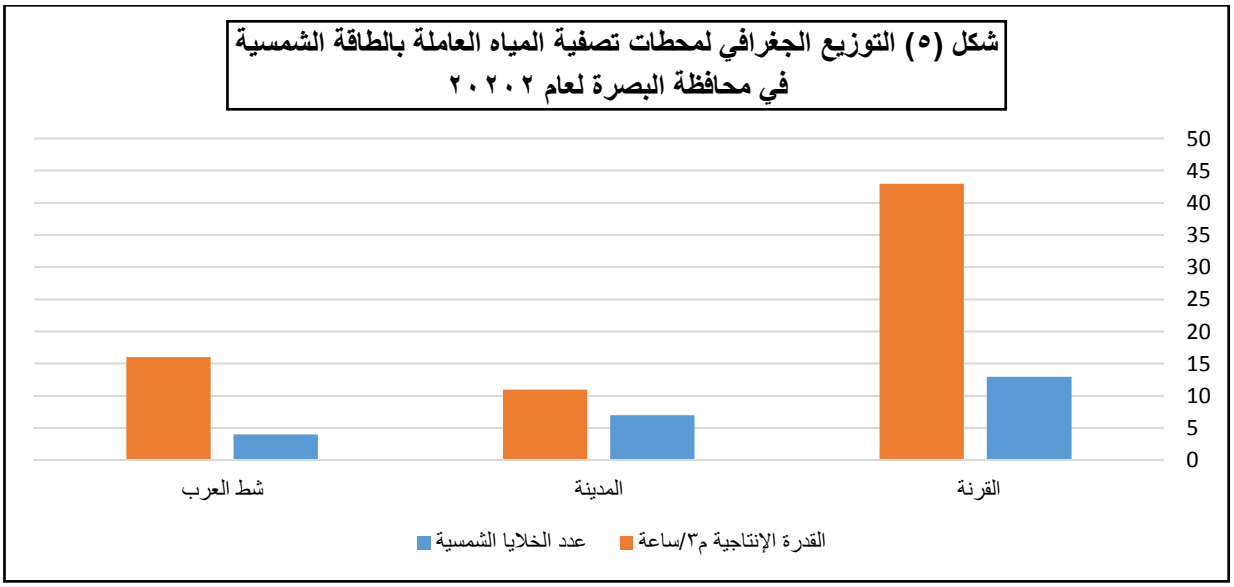
جدول (١٠) التوزيع الجغرافي للخلايا الشمسية في وحدات تصفية الماء

في محافظة البصرة لعام ٢٠٢٠

ت	القضاء	الناحية	أسم المحطة الشمسية	قدرة المحطة الأنتاجية (متر مكعب/ساعة)
١	القرنة	القرنة	شلهة الحسن	٥
٢	القرنة	الثغر	مزيرعة	٣
٣	القرنة	الثغر	الروطة	٣
٤	القرنة	الثغر	الدميغ	٣
٥	القرنة	الثغر	الكبيبة	٣
٦	القرنة	الثغر	بيت غزيل	٣
٧	القرنة	الثغر	السدايد	٣
٨	القرنة	الثغر	همايون	٥
٩	القرنة	الثغر	الحالة	٣
١٠	القرنة	الثغر	الكصر (ملحق عقد)	٣
١١	القرنة	الدير	النهران	١
١٢	القرنة	الدير	الزوين	٥
١٣	القرنة	الدير	الشنانة	٣
١٤	المدينة	عزالدن سليم	نهر العز	١
١٥	المدينة	عزالدن سليم	الكعابنة / ١	١
١٦	المدينة	عزالدن سليم	الكعابنة / ٢	١
١٧	المدينة	عزالدن سليم	العواجي	١
١٨	المدينة	عزالدن سليم	الفتحية	١
١٩	المدينة	عزالدن سليم	الشغانبة	١
٢٠	المدينة	عزالدين سليم	الشغانبة (ملحق عقد)	٥
٢١	شط العرب	النشوة	فليو	٥
٢٢	شط العرب	النشوة	الغزالية	٣

٢٣	شط العرب	النشوة	المحيرجة	٣
٢٤	شط العرب	النشوة	الدوة	٥
المجموع				٧٠

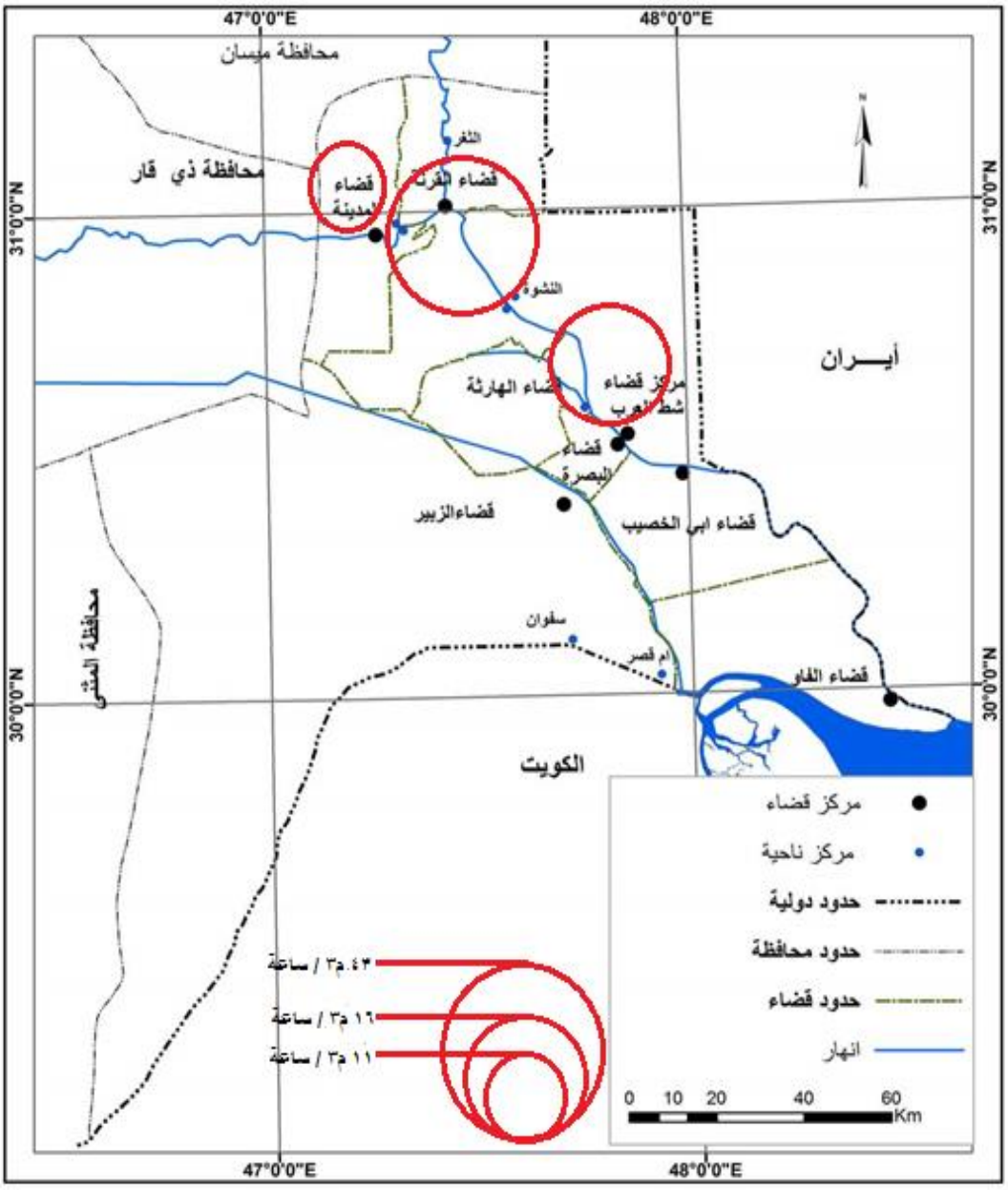
المصدر : وزارة البلديات والاشغال العامة ، المدرية العامة للماء ، (بيانات غير منشورة) ، ٢٠٢٠



المصدر : من عمل الباحثين اعتماداً على جدول (٥)

وفيما يتعلق بعدد مشاريع الخلايا الشمسية المستخدمة في تحلة الماء في محافظة البصرة في عام ٢٠٢٠ كما يتبين من الجدول (١١) والشكل (٦) بحدود (٢٥) خلية شمسية ، بلغ اجمالي انتاجها (٦٧) م مكعب/ساعة ، وتركز التوزيع الجغرافي لهذه الخلايا في قضاء القرنة بواقع (١٣) خلية شمسية وبنسبة ٥٢% من اجمالي الخلايا الشمسية في المحافظة ، وبقدرة إنتاجية (٣٥) م٣/ساعة وبنسبة ٥٢,٢% وتوزعت هذه الخلايا الشمسية في قرى الهويدي والجزيرة الحمراء والشغانبة الغربية والبوبخيت والبرز والنجيرة والكعب وعجرشة الأولى والثانية والنصر ونهر جراد وخضانو والشرش ثم يأتي قضاء المدينة بواقع (٦) محطات بنسبة ٢٤% وبقدرة إنتاجية (١٤) م٣/ساعة وبنسبة ٢٠,٨% وتتوزع هذه الخلايا الشمسية في قرى السمايد والفتحية ونهر العز والكعابنة والشغانبة والصبيح الشرقية ، ويحل في المرتبة الثالثة قضاء شط العرب بواقع (٥) محطات وبنسبة ٢٠% وبقدرات إنتاجية (١٥) م٣/ساعة وبنسبة ١٩,٧% وانتشرت هذه الخلايا الشمسية في قرى أبو غرب الأولى والثانية والشهبان والبيجية والراضية ، وأخيراً يوجد في قضاء الزبير محطة تحلية واحدة تعمل بالطاقة الشمسية وتوجد هذه المحطة في منطقة مزارع الشعيبة وبقدرة إنتاجية ٣ م٣/ساعة .

خريطة (٣) التوزيع الجغرافي لإنتاج الطاقة الشمسية من الأمتار المكعبة في محطات تصفية المياه في محافظة البصرة لعام ٢٠٢٠



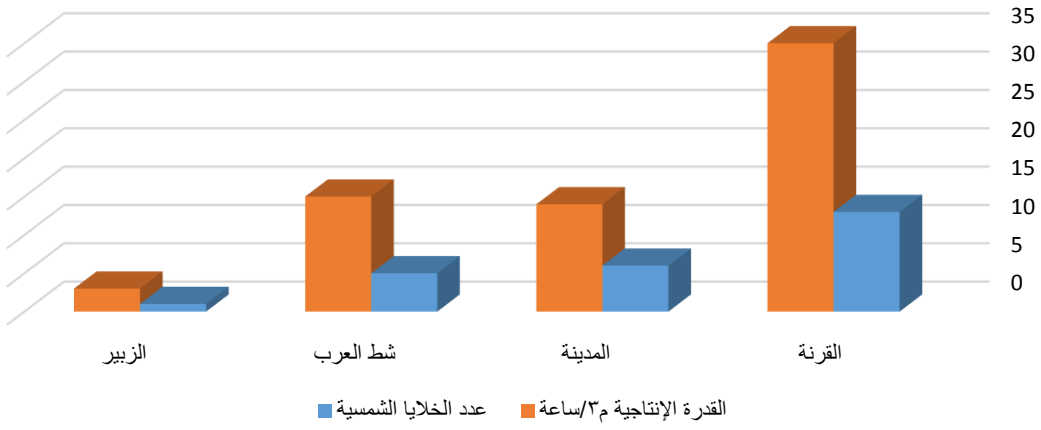
المصدر : من عمل الباحثين بالاعتماد على جدول (١٠)

جدول (١١) التوزيع الجغرافي للخلايا الشمسية في وحدات تحلية الماء في محافظة البصرة لعام ٢٠٢٠

ت	القضاء	الناحية	أسم المحطة الشمسية	قدرة المحطة الإنتاجية (متر مكعب/ساعة)
١	القرنة	السويب	الهويدي	٥
٢	القرنة	السويب	الجزيرة الحمراء	٣
٣	القرنة	الثغر	الشغانبة الغربية	٥
٤	القرنة	الثغر	البوبخيت	٥
٥	القرنة	الثغر	البرز	٣
٦	القرنة	الثغر	النجيرة	٥
٧	القرنة	الثغر	الكعب	١
٨	القرنة	الدير	عجرشة ١	١
٩	القرنة	الدير	عجرشة ٢	١
١٠	القرنة	الدير	النصر	١
١١	القرنة	الدير	نهر جراد	١
١٢	القرنة	الدير	خضانو	١
١٣	القرنة	الشرش	الشرش	٣
١٤	المدينة	عزالدن سليم	السمايد	١
١٥	المدينة	عزالدن سليم	الفتحية	١
١٦	المدينة	عزالدن سليم	نهر العز	٥
١٧	المدينة	عزالدن سليم	الكعابنة	١
١٨	المدينة	عزالدن سليم	الشغانبة	١
١٩	المدينة	الامام الصادق	الصبيح الشرقية	٥
٢٠	شط العرب	النشوة	أبو غرب	٥
٢١	شط العرب	النشوة	أبو غرب ٢	٥
٢٢	شط العرب	النشوة	الشهبان	٣
٢٣	شط العرب	النشوة	البيجية	١
٢٤	شط العرب	النشوة	الراضية	١
٢٥	الزبير	الشعيبة	مزارع مفرق الشعيبة	٣
المجموع				٦٧

المصدر : وزارة البلديات والاشغال العامة ، المدرية العامة للماء ، ٢٠٢٠ ، (بيانات غير منشورة)

شكل (٦) التوزيع الجغرافي لمحطات تحلية المياه العاملة بالطاقة الشمسية في محافظة البصرة لعام ٢٠٢٠

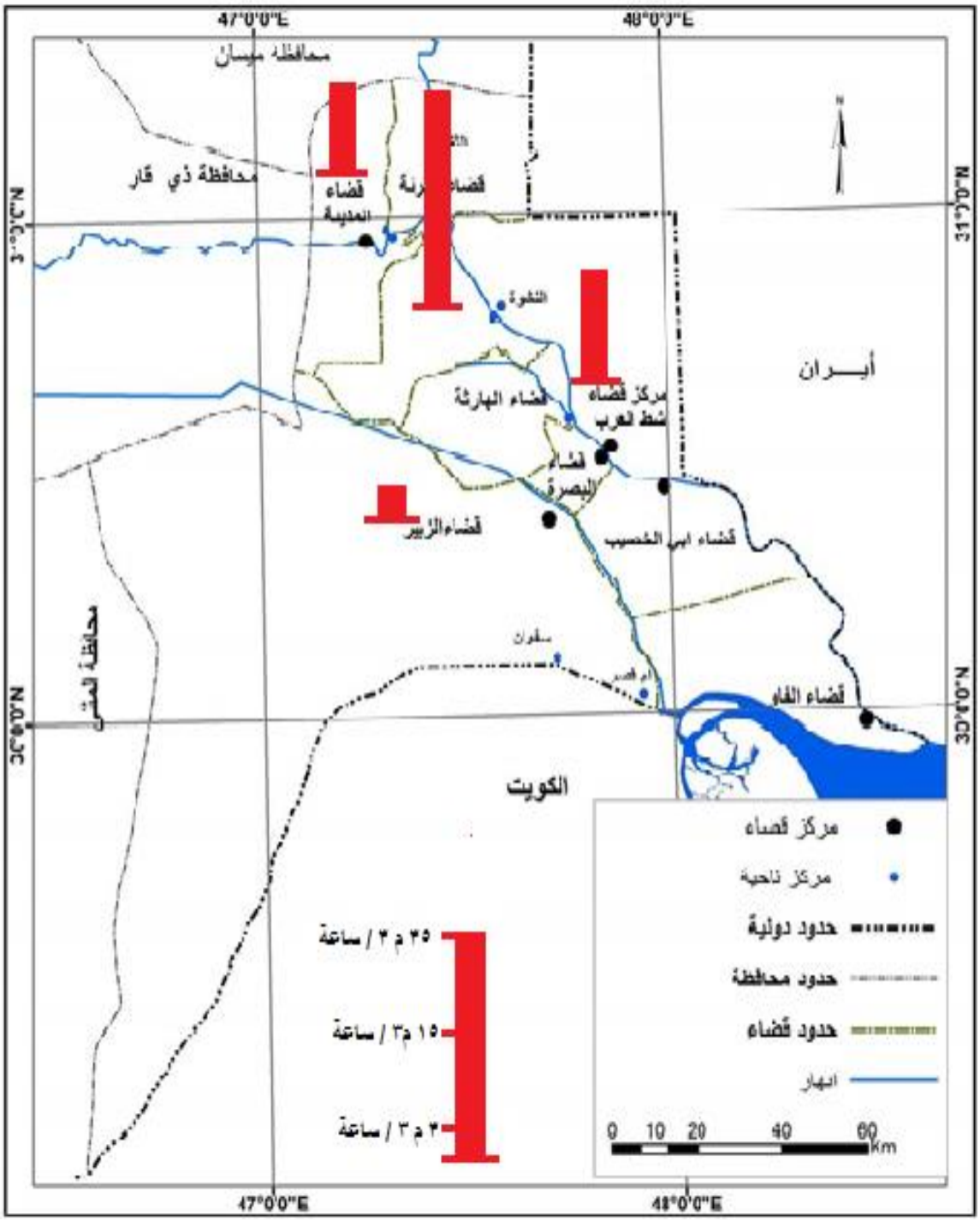


المصدر : من عمل الباحثين اعتماداً على جدول (١١)

صورة رقم (١) الخلايا الشمسية المستخدمة في القطاع الزراعي (طريق الزبير–صفوان)

التقطت الصورة بعدسة الباحث بتاريخ ١٩ / ١٢ /٢٠٢٠

خريطة (٤) التوزيع الجغرافي لإنتاج الطاقة الشمسية من الأمتار المكعبة في محطات تحلية المياه في محافظة البصرة لعام ٢٠٢٠



المصدر : من عمل الباحثين بالاعتماد على جدول (١١)

صورة رقم (٢) الخلايا الشمسية المستخدمة في القطاع الزراعي (طريق الزبير–الحي العسكري)

التقطت الصورة بعدسة الباحثين بتاريخ ١٩ /١٢ /٢٠٢٠ .

صورة (٢) منظومة للطاقة الشمسية بسعة (K.W 500) في أحد المواقع النفطية في ناحية السيبة

التقطت الصورة بعدسة الباحثين بتاريخ ١٩ /١٢ /٢٠٢٠ .

صورة رقم (٤) الخلايا المستخدمة في القطاع الزراعي (مزارع صفوان) في قضاء الزبير

التقطت الصورة بعدسة الباحثين بتاريخ ١٩ /١٢ /٢٠٢٠ .

٤- استخدام الطاقة الشمسية في تشغيل أبراج اتصالات المواقع النفطية الحماية الكاثودية:

لغرض تنسيق الاتصالات اللاسلكية بين الشركات والمنشآت النفطية المنتشرة في محافظات الجنوب وكذلك لأجل مراقبة عمل محطات الضخ وعدادات النفط على الانابيب النفطية ولغرض تأمين أجهزة اتصال ووجود تيار كهربائي مستمر لتأمين خطوط الاتصال بين المنشآت النفطية ومراكز الإدارة بشكل مستمر وأمام انقطاع وتذبذب التيار في الشبكة الوطنية لاسيما مع وجود بعض الأبراج في مناطق نفطية بعيدة ونائية لا تتوفر فرصة إيصال الشبكة الوطنية لذلك تستخدم في هذه المنشآت منظومات تجهيز القدرة الكهربائية العاملة بالطاقة الشمسية لتوفير التيار اللازم لعمل هذه الأبراج[١٣] .

يبلغ عدد الخلايا الشمسية المستخدمة في أبراج الاتصالات(أبراج كبيرة) في محافظة البصرة بواقع خليتين أثنان ، اذ تم انشاء الخلية الشمسية الأولى في جنوب المحافظة ضمن ناحية السيبة (برج سيحان) التابعة الى قضاء ابي الخصيب الذي تم تجهيز البرج بالطاقة الشمسية منذ عام ٢٠٠٦ من قبل الشركة الامريكية (PARSON) ، والخلية الشمسية الثانية في شمال المحافظة في قضاء

القرنة (برج الغميج) الذي تم تجهيز البرج بالطاقة الشمسية منذ عام ٢٠١٠ من قبل الشركة اليابانية (NEC) ، وتؤمن هذه الأبراج الاتصال بين جميع محطات ضخ النفط الواقعة على الخط النفطي (٢٨) (بزركان–الفاو) وموانئ التصدير (الفاو ،العمية ،والبكر) . أما الخلايا الشمسية المستخدمة في الأبراج(أحادية الخط) البالغ عددها (٣) خلايا شمسية انتشرت في القسم الغربي من المحافظة في قضاء الزبير الأولى في حقل أرطاوي والثانية في غرب حقل أرطاوي والثالثة في منطقة مخازن الشعيبة ، وتعمل هذه الأبراج الثلاثة بالطاقة الشمسية لغرض تأمين الاتصال بين نقاط الحراسة ومقرات الإدارة والقيادة[١٤].

كما تستخدم الخلايا الشمسية في شركة نفط الجنوب في محافظة البصرة لتأمين التيار الكهربائي في منظومة الحماية الكاثودية** ، اذ تنتشر على خطوط انابيب نقل النفط في محافظة البصرة مثل خط (الانبوب الاستراتيجي ،خط حقل الأحدب/الطوبة ، وخط ٤٨ الفاو/PS1 الجديد) مجموعة من محطات الخلايا الشمسية لتوفير الكهرباء لمنظومة الحماية الكاثودية ، يتبين من الجدول (١٢) انه بلغ عدد المحطات الشمسية في الحماية الكاثودية في محافظة البصرة (٣٣) محطة منها (٢٧) محطة على الخط النفطي الاستراتيجي وبنسبة ٨١% و (٥) محطات على خط الفاو/PS1 الجديد بنسبة ١٥,١% ومحطة واحدة على خط الاحدب/الطوبة وبنسبة ٣% .

ويتباين عدد الخلايا الشمسية لكل محطة بين خط نفطي وآخر ، اذ تحتوي كل محطة شمسية في الخط الاستراتيجي على (٤٥) خلية شمسية لذلك يتركز على هذا الخط (١٤٥٨) خلية شمسية وبنسبة ٨٨,٢% من اجمالي الخلايا الشمسية البالغة (١٦٥٣) خلية ، ويأتي بالمرتبة الثانية خط الفاو/PS1 الجديد اذ يتركز فيه (١٨٠) خلية شمسية وتمثل نسبة ١٠,٨% ، بينما يتركز على الخط الاحدب/الطوبة (١٥) خلية وتمثل نسبة ٠,٩% .

أما على مستوى انتاج الطاقة الكهربائية لهذه الخلايا بلغ اجمالي الإنتاج (٢٤٣٤٠) واط/يوم ، ويتركز الإنتاج في محطات خط الانبوب الاستراتيجي البالغ (٢١٦٠٠) واط/يوم وبنسبة ٨٨,٧% من اجمالي الإنتاج ، ويتأتى بالمرتبة الثانية خلايا خط الفاو/PS1 الجديد البالغة (٢٥٠٠) واط/يوم وبنسبة ١٠,٢% ، ويحل في المرتبة الثالثة خط الاحدب/الطوبة البالغ (٢٤٠) واط/يوم ويمثل نسبة ٠,٩% .

جدول (١٢) الخلايا الشمسية المستخدمة في الحماية الكاثودية لعام ٢٠٢٠

الصفة	الخط الاستراتيجي	خط (الاحدب/الطوبة)	خط ٤٨ (الفاو/PS1 الجديد)	المجموع
سنة الانشاء	٢٠١٥	٢٠١٠	٢٠١٦	–
عدد الخلايا	٢٧ ×٤٥ = ١٤٥٨	١×١٥=١٥	٥×٣٦= ١٨٠	٣٥١٦
كمية الإنتاج (واط/يوم)	٢٧×٨٠٠ = ٢١٦٠٠	١×٢٤٠= ٢٤٠	٥×٥٠٠=٢٥٠٠	٢٤٣٤٠

المصدر: وزارة النفط ،شركة نفط الجنوب ،قسم الحماية الكاثودية، بيانات غير منشورة ، ٢٠٢٠

المبحث الرابع: المشاكل التي تواجه استثمار الطاقة الشمسية في محافظة البصرة

ان أهم المشكلات التي تواجه الطاقة الشمسية هي :

١- تراكم الغبار على سطح الخلايا الطاقة الشمسية يؤثر على انتاج الطاقة من خلال التأثير في النظم الكهروضوئية وكفاءتها ، ويؤثر الغبار بشكل كبير على اسطح الخلايا الشمسية مما يمنع دخول اشعة الشمس للخلية ومن ثم ينخفض انتاجها لاسيما اذا اهملت او تأخرت مدة الصيانة وتنظيف الخلية من الغبار يؤدي إلى انخفاض الطاقة المنتجة بنسبة (٣٥- ٦٥ %) .

٢-لارتفاع درجات الحرارة تأثير سلبي على انتاج خلايا الطاقة الشمسية ، اذ تتأثر الإلكترونات وتتحرك بشكل سريع مما يتعذر على الخلايا جمع الطاقة ، اذ ان زيادة درجة حرارة الخلية الشمسية (السيليكونية) يؤثر سلباً على أدائها ، فكلما زادت درجة الحرارة يزداد التيار قليلاً وينخفض جهد الخلية بشكل اكبر وبالتالي تقل القدرة المنتجة وتقل الكفاءة ، كما يختلف تأثر الخلايا الشمسية بالحرارة تبعاً للتكنولوجيا المستخدمة ، فالخلايا الرقمية (Thin Film) تتأثر بشكل اقل بالحرارة من الخلايا أحادية البلورة (Monocrystalline) ، فأشباه الموصلات تتحسس بالحرارة ، فزيادة درجة الحرارة تقلل من فجوة النطاق (Band Gap) وبالتالي تتأثر معاملات شبه الموصل ، حيث تزداد طاقة الالكترونات وتقل الطاقة اللازمة لكسر الرابطة بين الالكترونات والنواة ، وهذا يؤدي الى زيادة التيار وانخفاض الجهد عند ارتفاع درجة الحرارة[١٥]، انظر صورة رقم (٥) و (٦) .

٣- يظهر تأثير الامطار والرطوبة وتقل كفاءة الخلايا الشمسية عندما يوجد خلل وضعف في العازلية ، كما أن غياب الشمس يؤثر على إنتاجية الشمسية لا سيما عند فترات هطول الامطار ، إذ أن تأثير الرطوبة على الخلايا الشمسية أعلى من تأثير درجة الحرارة على الخلايا، إذ تؤثر درجة الحرارة على كفاءة الخلية الكهروضوئية بسبب الخاصية الجوهرية لمادة اشباه الموصلات ، تزداد كفاءة الالواح الشمسية عندما تنخفض درجة الحرارة وتنخفض في درجات الحرارة المرتفعة[١٦].

صورة (٥) تراكم الغبار والحجارة على سطح الخلايا الشمسية في منطقة مزارع سفوان

التقطت الصورة بعدسة الباحثين بتاريخ ١٩ /١٢ /٢٠٢٠ .

صورة (٦) نمو الأشجار أحد اشكال الإهمال وتقليل كفاءة انتاج الخلايا الشمسية

التقطت الصورة بعدسة الباحثين بتاريخ ١٩ /١٢ /٢٠٢٠ .

٤-مشكلة الصيانة الدورية ، من المعلوم بأن أنظمة الطاقة الشمسية الكهروضوئية تحتوي على عواكس كهربائية وهياكل معدنية وقواطع كهربائية وغيرها والتي من الممكن أن تتعرض للأعطال بسبب مشاكل في التصميم أو مشاكل في التثبيت أو بسبب العيوب المصنعية مما يؤدي إلى انخفاض إداء نظام الطاقة الشمسية الكهروضوئية على الاداء المتوقع ، لذا فعدم انتظام فترات الصيانة الدورية لهذه الخلايا يسبب مشاكل كثيرة في إنتاج الطاقة لهذه الخلايا، انظر صورة (٧).

صورة (٧) الصيانة الدورية للخلايا الشمسية في مزارع الزبير

التقطت الصورة بعدسة الباحثين بتاريخ ١٩ /١٢ /٢٠٢٠ .

المبحث الخامس : تجربة دولة الامارات العربية في استثمار الطاقة الشمسية :

يهدف استخدام الطاقة المتجددة في دولة الامارات العربية المتحدة في تحقيق استراتيجيات وأهداف منها[١٧]:

١-زيادة استخدام الطاقة المتجددة لتبلغ في عام ٢٠٥٠ نسبة ٥٠% من اجمالي مصادر الطاقة ، منها ٤٤% من الطاقة الشمسية والرياح و ٦% من الطاقة النووية . بينما يساهم الفحم بنسبة ٣٨% و نسبة ١٢% من الغاز الطبيعي .

٢-أنشاء اكبر مجمع للطاقة الشمسية المجمعة في العالم في إمارة دبي تصل قدرته الى (٥٠٠٠) ميكاواط .

٣- خفض كلفة تعريفة الكيلو واط من الطاقة الشمسية الكهروضوئية لأدنى مستوى لها عالمياً .

٤-خفض انبعاثات غاز ثاني أوكسيد الكاربون بمقدار مليون طن متري بنسبة ٧٠% ، أي ما يعادل إزالة (٢٠٠) ألف سيارة من الطرق .

٥-الحفاظ على الموارد الهيدروكربونية في الدولة لا سيما الغاز الطبيعي.

٦- تحقيق وفورات اقتصادية ومالية سنوية تبلغ (١,٩) مليار دولار أمريكي بحلول عام ٢٠٣٠ من خلال تجنب استهلاك الوقود الاحفوري(النفط والغاز) وخفض تكاليف الطاقة .

اعتمدت الامارات مجموعة من السياسات والاستراتيجيات الداعمة في التحول في هيكل الطاقة وتطبيق منظومة الاقتصاد الاخضر بما يتماشى مع استراتيجية الامارات حتى عام ٢٠٥٠ الهادفة الى تنويع مزيج الطاقة ، ومن هذه السياسات رصد مبالغ كبيرة لتحقيق استدامة الطاقة المتجددة تقدر بـ (١٩٠) مليار دولار وكذلك الشراكة مع أكبر الشركات العالمية والعابرة للقارات المتخصصة في مجال الطاقة الشمسية .

ومن العوامل التي ساعدت دولة الامارات العربية في التوجه نحو استثمار الطاقة الشمسية منها انخفاض تكاليف التكنولوجيا لأنظمة الطاقة الشمسية الكهروضوئية على وجه الخصوص ، وقد جعل هذا من مصادر الطاقة الشمسية خياراً تنافسياً لتوليد الطاقة في دولة الامارات ، فضلاً عن توفر الاشعاع الشمسي على مدار الساعة وكذلك وفرة رأس المال اللازم في استثمار مصادر الطاقة المتجددة(الشمسية) .

ومن اهم مشاريع الطاقة المتجددة في دولة الامارات العربية منها :

١-مشروع مجمع محمد بن راشد آل مكتوم :

وتعد الامارات العربية أول دولة في العالم تنتج الالمنيوم باستخدام الطاقة الشمسية وذلك باستخدام مصهر شركة الامارات العالمية للألمنيوم الطاقة الشمسية من مجمع محمد بن راشد آل مكتوم للطاقة الشمسية الذي يقع في دبي ، ويعد هذا المجمع اكبر مجمع للطاقة الشمسية في موقع واحد في العالم وفق نظام المنتج المستقل وتبلغ القدرة المركبة للمجمع (١٠١٣)ميكاواط باستخدام الالواح الكهروضوئية وسترتفع الى (٥٠٠٠) ميكاواط بحلول عام ٢٠٣٠ [١٨] ، كما يمتلك هذا المجمع اكبر قدرة تخزين للطاقة في العالم تبلغ (١٥) ساعة ، وعند تشغيله في الربع الثالث من عام ٢٠٢١ سيوفر طاقة نظيفة لـ (٣٢٠) ألف منزل ، وسيقلل (١,٦) مليون طن من انبعاثات الكاربون سنوياً . ويمتد هذا المشروع على مساحة (٤٤) كيلو متر مربع ، كم يتميز هذا المشروع انخفاض كلفة

سعر الكيلو واط/ ساعة على مستوى العالم البالغة (٢,٤) سنت ، وبلغ اجمالي الاستثمارات في هذا المجمع (٥٠) مليار درهم[١٩]، وبلغ اجمالي القدرة التصميمية للطاقة الكهربائية في دبي (١١٧٠٠) ميكاواط منها (١٠١٣) ميكاواط من الالواح الشمسية الكهروضوئية في مجمع محمد بن راشد آل مكتوم[٢٠].

٢-مشروع محطة نور أبو ظبي :

تقع هذه المحطة في منطقة سويحان في أبو ظبي ، تبلغ قدرة المحطة ١١٧٧ ميكاواط ، وبتكلفة (٣,٢) مليار درهم وهو مشوع مشترك بين حكومة أبو ظبي واتلاف شركة ماروبيني اليابانية وشركة جينكو سولار القابضة الصينية ، وتوفر المحطة طاقة إنتاجية تكفي لتغطية احتياجات

٣-مشروع محطة شمس١ :

يقع هذا المشروع في منطقة الغربية من ضواحي أبو ظبي لإنتاج الطاقة الشمسية وبقدرة إنتاجية تبلغ (١٠٠) ميكاواط ، وتوفر هذه المحطة ٧% من اجمالي احتياجات مدينة أبو ظبي من الطاقة وبواقع (٢٠) ألف منزل ، ويتألف من (٢٥٨) ألف خلية شمسية ويمتد هذا المشروع على مساحة (٢,٥) كيلو متر مربع وافتتح مشرع محطة شمس١ في مارس عام ٢٠١٣[٢١].

الاستنتاجات :

توصلت الدراسة الى الاستنتاجات التالية:

١-تتصف منطقة الدراسة بتوفر الإمكانات الطبيعية في محافظة البصرة لاستثمار الطاقة الشميسة لا سيما عناصر الحرارة وزاوية السطوع الشمسي وطول ساعات النهار وكمية الاشعاع الشمسي ، اذ يصل معدل زاوية الاشعاع الشمسي في محافظة البصرة(٦٠,٨) درجة الأمر الذي أدى ارتفاع كمية الاشعاع الشمسي الواصل للمحافظة والبالغ كمعدل سنوي (٤٤٦,٦) سعرة /سم٢ يوم ، كما تتصف منطقة الدراسة بارتفاع درجات الحرارة لا سيما خلال أشهر الصيف ليبلغ المعدل السنوي لدرجات الحرارة العظمى (٣٣,٨) م° ويصل أقصاها خلال شهري تموز وآب لتبلغ (٤٦,٧) و (٤٧) م° ، وتتصف المنطقة كذلك بارتفاع معدلات عدد ساعات النهار النظري لتبلغ اعلاها خلال شهر حزيران لتبلغ (١٤) ساعة .

٢- تتوفر في محافظة البصرة الإمكانات البشرية لاستثمار الطاقة الشمسية مثل رأس المال والأيدي العاملة ومساحة الأرض والسوق والسياسة الحكومية.

٣- نتيجة تنامي استهلاك الطاقة الكهربائية والمشاكل التي تتعرض منظومة الطاقة الكهربائية في محافظة البصرة لا سيما خلال فصل الصيف وارتفاع أحمال الذروة ، بالإضافة الى صعوبة إيصال التيار الكهربائي والشبكة الوطنية لمناطق نائية عديدة تساهم الالواح الشمسية بإنتاج قدرات من التيار الكهربائي تتباين من خلية شمسية لأخرى ، اذ ان الالواح الشمسية المستخدمة في القطاع الزراعي ينتج كل لوح شمسي (٣٣,٣) فولت بحدود (٢,٤) أمبير ، بينما يتراوح أنتاج الخلية الشمسية الواحدة الخاصة بإنارة الشوارع بين (١٧٥ – ٢٠٥) واط ، بينما يبلغ في الخلايا المستخدمة في وحدات التصفية في مديريات الماء بين (١ – ٥) متر مكعب من الماء ، ويصل انتاج الخلايا الشمسية المستخدمة للحماية الكاثودية في شركة نفط الجنوب (٢٤٣٤٠) واط/يوم .

٤- يتباين التوزيع الجغرافي لانتشار الخلايا الشمسية بين أقضية المحافظة سواء على مستوى الخلايا الشمسية الخاصة بإنارة الشوارع لعام ٢٠٢٠ والبالغ عددها (٢٣٥) خلية شمسية منها (١٢٩) خلية شمسية استخدمت في مديرية كهرباء البصرة و(١٠٦) خلية شمسية استخدمت في مديرية كهرباء الشمال (قضاء القرنة ومجسر القرنة والدير والشافي) وهذه الخلايا ذات نوع (SANGO) ياباني عددها (١٢٩) خلية ونوع (MAGNUM) فرنسي ، أما الخلايا المستخدمة في مشاريع القطاع الزراعي تركزت في قضاء الزبير بواقع (٤٨) خلية شمسية بينما تنتشر الخلايا الشمسية المستخدمة في وحدات التصفية في مديريات الماء في المحافظة والبالغ عددها (٢٤) خلية شمسية ، منها (١٣) خلايا في قضاء القرنة و(٧) خلايا في قضاء المدينة و(٤) خلايا في قضاء شط العرب ، بينما توزعت الخلايا الشمسية المستخدمة في أبراج الاتصالات في شركة نفط البصرة ثلاثة أبراج في قضاء الزبير واثنان يتوزعان في قضاء ابي الخصيب والآخر في قضاء القرنة ، في حين يتركز انتاج الحماية الكاثودية في محطات خط الانبوب الاستراتيجي البالغ (٢١٦٠٠) واط/يوم وبنسبة ٨٨,٧% من اجمالي الإنتاج ، ويتأتى بالمرتبة الثانية خلايا خط الفاو/PS1 الجديد البالغة (٢٥٠٠) واط/يوم وبنسبة ١٠,٢% ، ويحل في المرتبة الثالثة خط الاحدب/الطوبة البالغ (٢٤٠) واط/يوم ويمثل نسبة ٠,٩% .

٥-تمثل الظواهر الطبيعية تحدياً في عمل الخلايا الشمسية في محافظة البصرة لا سيما ظواهر الجو الغبارية التي تمثل أهم مصادر الدقائق الصلبة العالقة بالجو التي تؤثر بشكل كبير على عمل وديمومة انتاج الخلايا الشمسية في المحافظة من خلال تراكم الغبار والأتربة على أسطح هذه الخلايا الشمسية ، لأن الخصائص الطبيعية التي يتصف بها مناخ المحافظة هو الجفاف

وكذلك انبساط السطح وانتشار الترب الطينية المفككة وغياب الغطاء النباتي لا سيما للمحافظات الجنوبية مما ساعد في نشاط سرعة الرياح ونقل الغبار وتجميعه على اسطح الخلايا الشمسية ، اذ بلغت مجاميع العواصف الغبارية والغبار المتصاعد والغبار العالق بحدود (١٢,٦ و ٣٣ و ٣) يوماً وعلى التوالي ، وتتأثر كذلك الخلايا الشميسة بفعل مخلفات الطيور التي تتساقط على أسطحها مما يتطلب تنظيفها شهرياً ، كما تواجه الخلايا الشمسية تحدياً بشرياً يوثر في عملها لا سيما حوادث الكسر الذي تتعرض له بفعل تخريب بشري أو بفعل حوادث الاصطدام بالسيارات لهذه الخلايا لاسيما تلك الممتدة على طريق (صفوان – الزبير) ، فضلاً من تعرض هذه الخلايا الشمسية لمشكلات فنية تؤثر في تلف جهاز الشحن (البطاريات) مما يتطلب استبدالها بشكل مستمر .

التوصيات :

١–ضرورة توجه الحكومة بوضع خطة ورؤية مستقبلية على مدي عشرون عاماً قادمة للاهتمام بتشييد مشاريع الطاقة الشمسية للمناطق البعيدة عن مراكز التوليد التقليدية والمناطق النائية والتي يصعب ايصال التيار الكهربائي لها مثل المواقع النفطية ومزارع الطماطم البعيدة أو المراكز الأمنية الحدودية أو مناطق وساحات الاستراحة والمطاعم لاسيما تلك المنتشرة على طريق المرور السريع (بصرة ـ بغداد) .

٢–لغرض تطوير وتنمية استثمار الطاقة الشمسية في محافظة البصرة لا بد من تنسيق العمل بين وزارة الكهرباء مع وزارة الصناعة والمعادن لغرض المحاولة في تأسيس مصنع لصناعة الألواح الشمسية من قبل وزارة الصناعة والمعادن،وكذلك أنشاء واستحداث قسم الطاقة الشمسية في مديريات الكهرباء في المحافظة لغرض وضع الخطط الهادفة لاستثمار الطاقة الشمسية وكذلك لغرض الاشراف المباشر على منظومة الخلايا الشمسية التي تعمل في مختلف القطاعات الحكومية.

٣–تبادل المهارات والخبرات الفنية والعلمية والعملية الخاصة بتصنيع وإدارة وادامة الطاقة الشمسية واقامة ندوات مؤتمرات التدريبية وورش العمل لا سيما مع الدول التي تتميز بإنتاج الطاقة الشمسية لا سيما دولة الامارات العربية .

٤– توجيه الاعلام ونشر الدعاية في الوسائط المقروءة والسمعية ووسائل التواصل الاجتماعي بضرورة استثمار الخلايا الشمسية لا سيما للقطاع الخاص لتعويض النقص والعجز في ساعات تجهيز الشبكة الوطنية، وكذلك نشر الوعي للمواطن بضرورة الحفاظ والحماية لهذه الخلايا الشمسية.

الهوامش :

* – بلغ انتاج أجمالي العالم من الكهرباء لعام ٢٠١٩ (٢٧٠٠٤,٦) تيراواط/ساعة يمثل انتاج الطاقات المتجددة كميات بلغت (٧٠٢٧,٧) تيراواط/ساعة وبنسبة ٢٦% من اجمالي انتاج الطاقة الكهربائية ، للمزيد ينظر:

BP Statistical Review, of World Energy, 2019, 68th edition, p 54-59 .

١ – كاظم عبدالوهاب الاسدي، راشد عبد راشد الشريفي، جغرافية الطاقة ، ط ١ ، مؤسسة الصادق ، بابل ، ٢٠١٨ ، ص ١٦٥ .

٢ – صدام فيصل كوكز المحمدي، الاستثمار في مشاريع الطاقة المتجددة، الطبعة الأولى، مكتبة زين، بيروت، ٢٠١٧، ص١٩-٢٠.

٣- المصدر نفسة ، ص ٢٩ .

٤- سهام كامل محمد ، جاسم عماد حمدي ، حساب كلفة انشاء مزرعة تدار بالطاقة الشمسية في المناطق النائية ، مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية ،المجلد ٢٨ ،العدد ٢ ، ٢٠١٢ ، ص ٤٠٩ .

٥- محمد أحمد السيد خليل، الطاقة الشمسية واستخدامها، الطبعة الأولى، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع، القاهرة، ٢٠٠٩، ص٩١.

٦- خديجة عبد الزهرة الناصر، بناء برنامج للعلاقة بين كميات الاشعاع الشمسي ومعدلات درجات الحرارة في العراق، مجلة ابحاث البصرة ، العدد ٣٠، ٢٠٠٤، ص ٦٩.

٧-احمد البياتي، مهندس يعمل في معرض بيت الطاقة الشمسية ، البصرة ، مقابلة شخصية بتاريخ ٢٠٢٠/١٢/٢٨ .

٨- علي ناجي حمودي، مصدر سابق، ص ١٣.

٩- نعمان شحاذه، علم المناخ، الطبعة الثانية، مطبعة النور النموذجية، عمان، ١٩٨٣، ص ٧٤.

١٠- قصي عبد المجيد السامرائي، المناخ والاقاليم المناخية، الطبعة العربية، دار اليازوري للطباعة، عمان، ٢٠٠٨، ص ٥٩.

١١- احمد البياتي، مهندس يعمل في معرض بيت الطاقة الشمسية، البصرة ،مقابلة شخصية بتاريخ ٢٠٢٠/١٢/٢٨.

١٢- رحيم حاشوش كاظم ، مديرية زراعة البصرة ، مقابلة شخصية بتاريخ ٢٠٢٠/١١/٢٢ .

١٣- حيدر ناصر شداد الجبارة ، استخدام الطاقة المتجددة (الشمسية والرياح) في محافظات جنوب العراق ،رسالة ماجستير ، جامعة البصرة ، ٢٠١٢ ، ص ١٢٦ .

١٤- المصدر نفسة ، ص ١٢٩.

** تعرف الحماية الكاثودية(Cathodic Protection) بأنها طريقة لحماية لحمايه الهياكل المعدنية الحديدية أو الانابيب من التآكل جراء تعرض سطوحها الى تماس مباشر مع التربة أو الماء وذلك لحدوث تفاعلات كيمياوية مصحوبة بسريان الالكترونات حيث تتكون خلايا كلفانية ، ويترتب على سريان التيار في الخلية حدوث تآكل (الأنود)

بينما يبقى (الكاثود) سليماً ويترسب على سطحه طبقة خفيفة من الهيدرجين وتحدث استقطاباً في الخلية تتلاشى معه شدة التيار في الخلية ومن ثم تتوقف عملية التآكل .

١٥- احمد البياتي، مهندس يعمل في معرض بيت الطاقة الشمسية، البصرة ،مقابلة شخصية بتاريخ ٢٠٢٠/١٢/٢٨.

١٦- احمد البياتي، مهندس يعمل في معرض بيت الطاقة الشمسية، البصرة ،مقابلة شخصية بتاريخ ٢٠٢٠/١٢/٢٨.

١٧- UAE becomes world's first country to produce aluminum using solar power Varun Gadinho,

https://gulfbusiness.com/uae becomes worlds first country to produce aluminum using solar

١٨- هيئة كهرباء ومياه دبي https://www.dewa.gov.ae/ar-AE/about-us/strategic-initiatives/mbr-solar-park

١٩- مجمع محمد بن راشد للطاقة الشمسية أكبر مشاريع تخزين الطاقة الشمسية في العالم https://www.alroeya.com

٢٠-https://www.trade.gov/knowledge-product/united-arab-emirates-renewable-energy

٢١--https://www.total.com/energy-expertise/projects/solar-power/shams-concentrated-solar-power-plant

المصادر :

١ - الأسدي ، كاظم عبدالوهاب ، راشد عبد راشد الشريفي، جغرافية الطاقة، ط ، مؤسسة الصادق ، بابل ، ٢٠١٨.

٢- الجبارة ، حيدر ناصر شداد ، استخدام الطاقة المتجددة (الشمسية والرياح) في محافظات جنوب العراق ،رسالة ماجستير ، جامعة البصرة (غير منشورة)، ٢٠١٢ .

٣- خليل خليل ، محمد أحمد السيد ، الطاقة الشمسية واستخدامها، الطبعة الأولى، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع، القاهرة، ٢٠٠٩ .

٤- حمودي ، علي ناجي ، دراسة وتنفيذ وتحسين أداء محطة ضخ مياه تعمل بالطاقة الشمسية ،رسالة ماجستير ، كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية ،جامعة تشرين ، ٢٠٠٨ .

٥- السامرائي ، قصي عبد المجيد ، المناخ والاقاليم المناخية، الطبعة العربية، دار اليازوري للطباعة، عمان، ٢٠٠٨.

٦- شحاذه ،نعمان ، علم المناخ، الطبعة الثانية، مطبعة النور النموذجية، عمان، ١٩٨٣ .

٧- محمد ، احمد جاسم ، وجدي لفتة ، تطبيق تقنيات نظم المعلومات الجغرافية في تقدير كميات الطاقة الشمسية في محافظة البصرة وإمكانات استخدامها في تحلية مياه البحر ، مجلة دراسات البصرة ،السنة الخامسة عشر ، العدد ٣٥ ، حزيران ، ٢٠٢٠ .

٨- محمد ، سهام كامل ، جاسم عماد حمدي ، حساب كلفة انشاء مزرعة تدار بالطاقة الشمسية في المناطق النائية ، مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية ،المجلد ٢٨ ،العدد ٢ ، ٢٠١٢ .

٩- المحمدي ،صدام فيصل كوكز،الاستثمار في مشاريع الطاقة المتجددة، الطبعة الأولى، مكتبة زين، بيروت، ٢٠١٧.

الدوائر الحكومية :

١-جمهورية العراق، الهيئة العامة للمساحة ، خريطة العراق الإدارية ،مقياس ١: ١٠٠٠٠٠٠ ، ٢٠١٩ .

٢-جمهورية العراق، الهيئة العامة للمساحة ، خريطة محافظة البصرة الإدارية ،مقياس ١: ١٠٠٠٠٠٠ ، ٢٠١٩ .

٣- الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، (بيانات غير منشورة)،٢٠١٩.

٤- وزارة البلديات والاشغال العامة ، المدرية العامة للماء ، (بيانات غير منشورة) ، ٢٠٢٠ .

٥- وزارة الكهرباء ، المديرية العامة لتوزيع كهرباء الجنوب قسم الشؤون الفنية ،(بيانات غير منشورة) ، ٢٠٢٠ .

٦- وزارة النفط ، شركة نفط الجنوب ، قسم الحماية الكاثودية ، (بيانات غير منشورة) ، ٢٠٢٠ .

المقابلات الشخصية :

١- احمد البياتي، مهندس يعمل في معرض بيت الطاقة الشمسية، البصرة ،مقابلة شخصية بتاريخ ٢٠٢٠/١٢/٢٨.

٢-رحيم حاشوش كاظم ، مديرية زراعة البصرة ، مقابلة شخصية بتاريخ ٢٠٢٠/١١/٢٢ .

٣-سالم جار الله ، مهندس في مديرية ماء البصرة ، مقابلة شخصية بتاريخ ٢٠٢٠/١١/٢٩.

٤-عبد علي محمد المبارك، مهندس في المديرية العامة لكهرباء الجنوب، قسم الانارة ، مقابلة شخصية بتاريخ ٢٠٢٠/١٢/١٦.

شبكة الانترنت:

١ - UAE becomes world's first country to produce aluminum using solar power Varun Gadinho,

https://gulfbusiness.com/uae becomes worlds first country to produce aluminum using solar

٢- هيئة كهرباء ومياه دبي https://www.dewa.gov.ae/ar-AE/about-us/strategic-initiatives/mbr-solar-park

٣- مجمع محمد بن راشد للطاقة الشمسية أكبر مشاريع تخزين الطاقة الشمسية في العالم https://www.alroeya.com

٤-https://www.trade.gov/knowledge-product/united-arab-emirates-renewable-energy

٥-https://www.total.com/energy-expertise/projects/solar-power/shams-concentrated-solar-power-plant

المصادر الأجنبية :

1- **BP Statistical Review, of World Energy, 2017 .**

2- **BP Statistical Review, of World Energy, 2019 .**

3- **https://arena.gov.au/about/what-is-renewable-energy/solar-energy**