***المقدمة***

يعد استثمار الطاقة المتجددة من الاولويات العالمية في مجال تطوير مصادر جديدة للطاقة وذلك لنظافتها واثارها البيئية المحدودة،فضلا عن كونها مصدرا غير قابل للنفاذ كما ان تدافق ذالك المصادر الاحفورية المستخدمة الان وهي (النفط والفحم والغاز الطبيعي واليورانيوم)واثارها البيئية الكبيرة لكونها مصادر طاقة ملوثة .

ان العالم يواجه مشكلة كبيرة في مجال توفير الطاقة وبخاصة الطاقة النظيفة التي اخذت الاتفاقيات الدولية تؤكد على ضرورة استعمالها للتخفيف من مخاطر تلوث الكرة الارضية بالغازات السامة والاحتباس الحراري.

ومن الجدير بالذكر ان العالم يستهلك كميات كبيرة جدا من الطاقة يوميا فبعد ان كان يستهلك ما يعادل 10 مليون برميل مكافئ نفط عام 1900 اصبح يستهلك اكثر من 175 مليون برميل مكافئ نفط عام2000 ويتوقع ان يزيد هذا الرقم على ربع مليار برميل يوميا في النصف الاول من القرن الحادي والعشرين،وهذا يعني ان العالم يواجه مشكلة كبيرة في مجال توفير الطاقة وبخاصة الطاقة النظيفة التي اخذت الاتفاقيات الدولية تؤكد على ضرورة استعمالها للتخفيف من مخاطر تلوث الكرة الارضية بالغازات السامة وغازات الاحتباس الحراري.

**الفقرة الأولى :**

يمكن تعريف الطاقة الشمسية أنها الضوء والحرارة المنبعثان من الشمس اللذان قام الأنسان بأستثمارهما الصالحة منذ القدم بأستحدام مجموعة من وسائل التكنلوجيا التي تتطور بأستمرار , تشمل تقنيات تبخير الطاقة الشمسية استخدام الطاقة الحرارية للشمس سواء من خلال الطاقة الكهربائية , أو لتوليد الكهرباء عبر الظواهر الكهرو ضوئية بأستخدام الواح الخلايا الضوئية المجهرية التي توقع على تشكيل مجموعات كبيرة تسمى بمزارع الطاقة أو أنها توضع على اسطح المنازل والمناطق المفنوحة لتسهيل عملية الأستفادة من الأشعاع الشمسي المباشر (1) .

ــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ

1. مجلس الشورى المصري , التقرير المبدئي للجنة الأنتاج الصناعي والطاقة , الطاقة الجديدة والمتجددة واستخدامها في المشروعات الأنمائية في مصر , الأنعقاد الثامن عشر , القاهرة , 1998 .

**مشكلة البحث:-**

تتلخص مشكلة البحث بالتساؤل الآتي:-

ما هي الامكانات الجغرافية المتاحة لأسثمار الطاقة الشمسية في العراق لتوليد الطاقة الكهربائية؟

**فرضية البحث:-**

يضع البحث فرضية علمية مفادها:

**أولا**: هنالك امكانيات طبيعية هائلة يملكها العراق تمكنه من استثمار الطاقة الشمسية لتوليد الطاقة الكهربائية تتمثل بالموقع الجغرافي من دوائر العرض وفترة السطوع الشمسي وتوفر الاشعاع الشمسي العمودي الكافي لتغذية الخلايا الشمسية وقلة الغيوم في سماء العراق التي تتسم بالصفاء خاصة في فصل الربيع والصيف .

**ثانيآ**: هنالك اسباب فنية واقتصادية تمنع من استثمار هذه الطاقة تتمثل في الخبرة الفنية والتكنولوجية وقلة رأس المال وعمليات خزن الطاقة ونقلها مسافات بعيدة الى مناطق الاستهلاك.

يضاف الى ذلك توفر مصادر الطاقة التقليدية ومنها الطاقة النفطية والغازية وطاقة المياه وربما هي أرخص ويمكن الحصول عليها بسهولة كون العراق بلد نفطي , يقابل ذالك ارتفاع كلفة أنتاج الطاقة اعتمادا على الطاقة الشمسية مما يعده البعض جانب سلبي , لكن اذا ما علمنا ان الطاقة الشمسية تمتاز بديمومتها وتجددها بالتالي يمكن القول أنها انفع كثيرا من الطاقة المتولدة من الوقود الأحفوري وأقل تلوثا وأمنة من خطر الحرائق .

**منهج البحث:-**

لقد اعتمد البحث على المنهج الاقليمي وذلك من خلال تحليل الامكانات الجغرافية المتاحة لاستثمار الطاقة الشمسية ضمن اطارها الاقليمي فضلا عن استخدام المنهج الوظيفي والمنهج الاحصائي والمنهج التحليلي.

**هدف البحث:-**

يهدف البحث الى:

1 – دراسة الامكانيات الجغرافية المتوفرة في العراق والتي تصلح لإنتاج الطاقة الشمسية.

2 – الكشف عن معوقات استثمار الطاقة الشمسية في مختلف مناطق العراق.

3 – الاستفادة القصوى من تجارب العالم المتقدم في استثمار الطاقة الشمسية.

4 – بيان دور واهمية الاشعار الشمسي الفعلي في توليد الطاقة الكهربائية.

5 – مقارنة العراق مع الدول المجاورة في كمية استلام الاشعاع الشمسي في توليد الطاقة المتجددة.

6 – تحديد امكانية استخدام العراق للطاقة الشمسية لرخصها فضلا عن ديمومتها عوضا عن مصادر الطاقة الاحفورية(النفط والغاز) لنضوبها من جهة وتسببها بالتلوث من جهة اخرى.

**أهمية البحث:-**

1 – يحاول البحث اظهار اهمية مصادر الطاقة المتجددة بأهمية كبيرة على الصعيد العالمي لنظافتها وقلة اثارها البيئية وغير قابلة للنفاذ.

2 – يكشف البحث عن ان العراق يعد من افضل المناطق عالميا لاستثمار الطاقة الشمسية من حيث الظروف المناخية المناسبة والموقع الفلكي المناسب.

3 – تظهر اهمية الدراسة من خلال الكشف عن معالجة المعوقات التي تقف امام استثمار الطاقة الشمسية في العراق.

4 – يحاول البحث في مساعدة العراق بشكل عام وقطاع الطاقة بشكل خاص في الاعتماد على الطاقة الشمسية في انتاج الطاقة الكهربائية نضرا لما يعاني منه العراق من انخفاض في مستوى الطاقة الكهربائية.

5 – يحاول البحث في تحديد وكشف المقومات الطبيعية والجغرافية المساعدة على استثمار الطاقة الشمسية في العراق ومنها الموقع الجغرافي والسطوع الشمسي.

**هيكلية البحث:-**

يتكون البحث من الاطار النظري ويتضمن مقدمة مشكلة البحث والفرضية والاهمية والاهداف والمنهج العلمي وهيكلية البحث وحدود البحث.

بشكل عام يتكون البحث من ثلاثة مباحث ، اذ تناول المبحث الاول المقومات الطبيعية لاستثمار الطاقة الشمسية في العراق، اما المبحث الثاني فقد ركز على الامكانات الاقتصادية في استثمار الطاقة الشمسية في العراق، في حين درس الفصل الثالث معوقات استثمار الطاقة الشمسية في العراق، وختم البحث بمجموعة من الاستنتاجات والمقترحات فضلا عن قائمة المصادر.

**حدود البحث:-**

يقع العراق في الجزء الجنوب الغربي من قارة آسيا وفي الجزء الشمالي من الوطن العربي ويقع بين دائرتي عرض (37-29 درجة شمالا) وبين خطي طول (48-39 درجة شرقا)، وتبلغ مساحة العراق 434.924 كيلو متر مربع، ويبلغ عدد سكان العراق لسنة 2016 -38,146,525 نسمة، ويطل العراق عبر ساحله الجنوبي على الخليج العربي، يحده الكويت والسعودية من جهة الجنوب والاردن من الغرب وسوريا من الجهة الشمالية الغربية وتركيا من الشمال وايران من الشرق، انظر الى الخريطة رقم (1):-



الخريطة رقم (1)

جمهورية العراق , وزارة التخطيط والتعاون المائي , الهيئة العامة للإحصاء , المجموعة الإحصائية لعام 1997 , بغداد .

**المبحث الاول:-**

**المقومات الطبيعية لاستثمار الطاقة الشمسية في العراق :**

**1 – الموقع الجغرافي :**

يحظى العراق بموقع جغرافي جيد في عملية استثمار الاشعاع الشمسي لتوليد الطاقة الكهربائية فهو يمتد بين دائرتي عرض (37-29 درجة شمالا) وبين خطي طول (48-39 درجة شرقا) خريطة رقم (1) وبذلك وفر له موقعه أو اعطاه هذا فرص التمتع بالمناخ المعتدل الدافئ جنوبا ومناخ الاستبس والبحر المتوسط في الوسط والشمال على الترتيب مما اتاح له الوصول كميات كبيرة من الاشعاع الشمسي فهو المادة الاولية لاستثمار الطاقة الكهربائية والعراق يتمتع بمساحة واسعة فهو يمتد بين خطي طول (48-39 درجة شرقا).(1).

جدير بالذكر ان الموقع الفلك من اهم العوامل الجغرافية الذي تتحدد من خلاله شخصية الاقليم الاقتصادية والسياسية الى حد كبير، ذلك ان الموقع بالنسبة لدوائر العرض فهو المسؤول عن تحديد الشخصية المناخية وبالتالي تحديد اوجه النشاط الاقتصادي بكافة مظاهره ومن ضمنها عملية استثمار الاشعاع الشمسي في توليد محركات الحياة الحضارية والمهمة والمتمثلة بالكهرباء.(2)

ويتضح مما تقدم بأن الموقع الجغرافي في العراق له دور مهم وكبير في عملية استثمار الامكانات الجغرافية لتوليد الكهرباء وهي الاشعاع الشمسي ولاسيما الفعلي منه وبالتالي يمكن ان يكون له دور في سد حاجات العراق من الكهرباء، اذا ما استثمرت هذه الطاقة المستدامة.

(1)علي حسين شلش، مناخ العراق، جامعة البصرة، 1988، ص 5.

(2)المصدر نفسه، ص 6-5 .

**2- موقع العراق بالنسبة لليابس والماء:**

يقع العراق بين قارات العالم القديم التي نشأت فيها الحضارات البشرية المتعددة عبر العصور فهو يحتل موقعا جغرافيا مركزيا في جنوب غرب آسيا حيث اكسبه هذا الموقع ميزة السيطرة على خطوط الاتصال والتجارة الدولية البرية ومع مرور تجارة التوابل والحرير قديما به دليلا على ان مكانته الدولية في ذلك الوقت كانت كبيرة (1). وكان لموقع العراق شبه القاري والبعيد عن خطوط الملاحة العالمية مع اطلالة صغيرة على الخليج العربي اثره البارز على توجه السكان والدولة في اغلب فعالياتها الاقتصادية وجهة برية نحو دول الجوار الجغرافي له التي استغلت حالته لاطلالته البحرية على موانئ البحر المتوسط استغلالا سياسيا واقتصاديا، وقد استطاع العراق بما يمتلكه من قدرة المناورة وحاجة النظام الدولي له من الانفلات من هذا الضغط اما موقع العراق بالنسبة للبحار والمحيطات فهو من الناحية النظرية يتوسط خمسة مسطحات مائية هي بحر قزوين من الشمال الشرقي والبحر الاسود في الشمال والبحر المتوسط في الغرب والبحر الاحمر في الجنوب الغربي والخليج العربي في الجنوب الا ان قيمتها الفعلية لا تتعدى البحر المتوسط والخليج العربي ، فالبحر الاحمر وبحر قزوين والبحر الاسود لا يتركان أي اثر واضح على مناخه بسبب عامل البعد الجغرافي لهذه البحار فضلا عن وجود الحواجز الطبيعية التي تمنع وصول المؤثرات المناخية ومما سبق يتضح بأن مجال استثمار الاشعاع الشمسي في العراق انه عملية ناجحة حيث ترسم لنا خريطة توزيع المسطحات المائية ولاسيما المساحات التي تشغلها المنطقة الصحراوية تشكل نسبة 70% وبالتالي تكون عملية نصب الخلايا الشمسية عملية ناجحة بفعل سقوط الاشعة معظم اشهر السنة.

**3- المناخ:**

بعد ان حدد مناخ العراق منذ فترة مبكرة الى اقاليم مناخية معينة جرت محاولات لاختبار صحة ذلك التحديد تبعا لأسس حسابية مثل معيار الجفاف البسيط ومعادلة لانج ومعادلات ديمارتون وكوبن. وبعد اختيار نتائج تلك المعادلات ظهر ان العراق يخضع الى ثلاثة اقاليم رئيسية(2) هي:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. علي حسين شلش، مصدر سابق، ص8.
2. علي حسين شلش، استخدام بعض المعايير المناخية، مجلة الآداب، جامعة الرياض، المجلد الثاني، السنة الثانية، 1979، الرياض، ص 167 .

**أ: أقليم مناخ البحر المتوسط(المعتدل الجاف والحار صيفا):**

يتمثل هذا النمط المناخي في المناطق الشمالية والشمالية الشرقية من العراق يشمل منطقة الجبال العالية، ويمتاز بأن معدل حرارة ادفئ الشهور يزيد عن 50 ف (10) م وان ابرد الشهور يتراوح بين 64-4 ف (18) م و 26-6 ف (3) م وبأمطاره الشتوية وجفافه صيفا. ويقسم هذا المناخ الى نمطين نمط المناخ الجاف الحار صيفا والمناخ الجاف المعتدل صيفا. ويشغل مناخ الاطراف الوسطى والجنوبية والقريبة من المنطقة الجبلية فيما يشغل المناخ اقصى المناطق الشمالية الشرقية من المنطقة الجبلية أي منطقة الجبال العالية ان الفرق الوحيد فيما بين المناخين المذكورين هو درجة الحرارة الصيف، حيث تزيد درجة الحرارة ادفئ الشهور في مناخ عن (72) (22) فيما لا ترتفع عن ذلك في مناخ البحر المتوسط الا انه لا يوجد اكثر من اربعة اشهر في السنة تزيد عن (50) ف علاوة على الاختلاف في كمية الامطار الساقطة حيث تكون اكثر من 80cm مناخ المعتدل صيفا وتكون مصحوبة بتساقط نسبة اعلى من الثلوج في حين تتراوح كميتها في المناخ الجاف الحار بين 80-60cm سنويا.

**ب: اقليم مناخ الاستبس الحار الممطر شتاءا:**

يشغل هذا المناخ منطقة السهول المتموجة في العراق الى الجنوب والغرب من الاقليم المناخ السابق وذلك بشكل نطاق يمتد من الشمال الغربي الى الجنوب الشرقي وتدخل الاجزاء الشمالية من عرض الجزيرة فيه يمتاز الاقليم عموما بأرتفاع درجة الحرارة، حيث لا يزيد معدلها السنوي 64-4 ف ويتأثر بالنمط المطري ذاته الذي يصيب الاقليم المناخ السابق الا ان قلة ارتفاعه جعل مقدار ما يستلم من المطر هو الاقل من الاول ويتراوح بين 60-4 ويعد كمناخ جاف صيفا ويعد هذا الاقليم المناخي غير مستقر لانه مناخ انتقالي يتوسط المناخات الرطبة والجافة في بعض السنوات الممطرة يتسع نطاقه على حساب المناخ الجاف في حين تضفى الخصائص المناخية على نسبة كبيرة من نطاق هذا الاقليم في سنوات الجذب الامر الذي يفسر وجود النباتات الصحراوية متداخلة مع حشائش الاستبس.

**ج: اقليم المناخ الصحراوي الحار :**

ينتقل هذا النمط المناخي معظم اجزاء العراق في الوسط والجنوب والغرب أي معظم السهل الرسوبي والهضبة الغربية واستنادا الى تصنيف كوين يظهر هذا النمط المناخي على نوعين هما:

**1 – اقليم المناخ الصحراوي الحار الممطر شتاءا :**

يشغل هذا المناخ القسم الاعظم من مساحة العراق الوسطى والجنوبية ويمتاز بأن كمية التبخر السنوي فيه اعلى بكثير من كمية الامطار الساقطة و ان يكون معظمها في الفصل البارد من الصيف الى فصل الشتاء فيحين يكون فص الصيف فصل جفاف ويرتفع فيه معدل درجات الحرارة (1)

1- علي حسين شلش، استخدام بعض المعايير الحسابية في تحديد أقاليم العراق المناخير , مصدر سابق , ص 8 .

**2 – اقليم المناخ الصحراوي البارد الممطر شتاءا:**

يتمثل هذا المناخ في اقصى المناطق الشمالية الغربية من الهضبة الغربية بالقرب من الحدود الاردنية ، ويعد تأثير الارتفاع عن مستوى سطح البحر وراء هذا التمايز على مناخ الاقليم الحار الممطر شتاءا والذي يسود معظم اجزاء المناطق المجاورة، ومن خصائصه ان معدل حرارة سنوي تقل عن 64-4 ف ولا تنخفض كثيرا عن المناخ السابق

**الاشعاع الشمسي :**

قياس كمية الطاقة الحرارية او الضوئية القادمة من الشمس يمكن استثمارها في توليد الطاقة الكهرائية في مناطق ومحطات مختلفة من العراق ولاسما المناطق الغربية لوجود مساحات واسعة من الأراضي الصحراوية الخالية من الأستخدام العمراني والنباتات والأشجار مما يساعد على الاستفادة في انتاج الطاقة الكهربائية عن طريق الخلاية الشمسية وبالتالي تحقيق اكبر قدر من الاستفادة من هذا الطاقة النظيفة والغير قابلة للنفاذ حيث تختلف الأجهزة المستخدمة في قياس كمية الاشعاع الشمسي بأختلاف مكونات الاشعاع الشمسي واختلاف طول موجاته (1).

حيث تسمى الأجهزة التي تقيس اشعة الشمس المباشرة والمنتشرة بالبايرانوميتر,والغالب على مناخ العراق الصفة الصحراوية حيث يساعد بذالك على استغلال اشعة الشمس المتوفرة في معظم اشهر السنة . ويمكن تميز ثلاث أنواع من الاشعة حسب طول الموجة :

1.الاشعة فوق البنفسجية

2.الاشعة الضوئية

3.الاشعة تحت الحمراء

وينقسم الاشعاع الشمسي الى :

ــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ

1- علي صاحب طالب الموسوي وعبد الحسن مدفون أبو رحيل,مناخ العراق ,ط1,مطعبة الميزان,النجف الاشرف ,2013 ,ص102.

**1- الاشعاع الفعلي :**

يتباين السطوع الفعلي بين محطات المنطقة مكانيا وزمانيا 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 ملبدة بالغيوم او مع وجود عواصف غبارية , وعلى هذا فان أطول مدة للسطوع الفعلي تتمثل في اشهر الصيف بسبب طول ساعات النهار في جميع محطات المنطقة من جه وقلة الغيوم من جه أخرى فضلا عن العواصف الترابية قياسا بالربيع , اذ لا يقل المعدل اليومي لسطوع الشمس عن 11 ساعة في معظم المحطات باستثناء محطات صلاح الدين واربيل والناصرية ويوضح الجدول رقم 3 المعدل الشهري لسطوع الشمس الفعلي في محطات الدراسة اذا نجد ادنى معدل سنوي تمثل في محطة كركوك بنحو(8,3)ساعة وذلك لتلبد السماء بالغيوم في فصل الشتاء ,اما محطة بغدا فسجلت معدل سنويا بلغ (8,43) ثم الرطبة (8,49) ساعة بسبب ارتفاع مزعدل الضواهر الغبارية واعلى معدل سنوي تمثل في منحطة الناصرية الذي بلغ (8,54)ساعة و(8,39)في البصرة , وبشكل عام تكون المحطات الجنوبية ذات معدلات سطوع عالية مما يجعل هذه المناطق من الأماكن مثالية لنصب الخلاية الشمسية وتحويل الطاقة الشمسية الى طاقة كهربايئة تعمل على زيادة وتحسين الكهرباء لهذة المناطق ويكون استثمارها ناجح ,اما المعدل الشهري فان اشهر الصيف ذات نهار طويل سجلت اعى معدلات للسطوع الفعلي في الأشهر (حزيران وتموز واب) اذا سجلت محطة الموصل معدل شهري بلغ (12,1) ساعة في شهر حزيران بسبب طول النهار وقلة تغطية السماء بالغيوم وقلة الغبار والعواصف الترابية تليها محطة الرطبة (12,3) وبغداد (12,2) في حين سجلت محطتا الموصل والرطبة في شهر تموز معدل (12,4) ساعة وسجلت بغداد (12,1) ساعة اما محطة الناصرية فانها سجلت ادنى المعدلات في شهر الصيف ,اذا سجلت في شهر حزيران وتموز واب (9,09:9,08:9.07)على التوالي بسبب كثرة الضواهر الغبارية فيها .

1. علي صاحب طالب الموسوي وعبد الحسن مدفون أبو رحيل, مصدر سابق ص103

**2- الإشعاع النظري :**

يقصد بساعات سطوع الشمس النظرية بأنها معدل عدد ساعات النهار المضيئة , وتختلف ساعات السطوع النظرية زمانيا ومكانيا بين مناطق العراق المختلفة فملاحظة جدول رقم ( ) يظهر بأن معدل عدد ساعات النهار في الفصل البارد من السنة في كانون الأول والثاني تتراوح ما بين ( 10:27 – 10 :14 ) وبين ( 10:23 - 10:9 ) في محطتي البصرة والناصرية على التوالي , أما في محطة زاخو فتصل الى ( 9:54 – 9:38 ) مما يجعل الفرق بين شمال العراق وجنوبه يصل لحوالي 36 دقيقة (1) , واكثر ساعات السطوع هي ما بين الأشهر ( نيسان – اب ) اذ يبلغ المعدل الشهري للسطوع في العراق .
**المعدل السنوي للحرارة :**

يتباين معدل درجة الحرارة السنوي بين مناطق العراق المختلفة وحسب محطات منطقة الدراسة فلقد سجلت محطة البصرة اعلى معدل حراري سنوي بلغ (24,8م)وفي بغداد وسط العراق (22,7م), اما في الموصل التي تقع شمال العراق فسجل المعدل (20,0م)كما سجلت محطة صلاح الدين ادنى معدل لدرجة الحرارة السنوي بلغ (17,1م)يلاحظ الجدول (1),(2).وبهذا يكون الفرق بين اعلى معدل وادنى معدل (7,7م)وهذا الفرق هو نتيجة العوامل المتحكمة في درجة الحرارة ,وتتباين درجة الحرارة الشهرية بين محطات منطقة الدراسة خلال السنة تباينا واضحا ,فلقد سجلت اقل درجة حرارة في شهر كانون الثاني ولجميع المحطات ,اذ يعد هذا الشهر ابرد شهور النصف الشمالي من الكرة الارضية ,بسب تعامد اشعة الشمس على مدار الجدي وسقوط اشعة الشمس بشكل مائل على النصف الشمالي ومنها العراق ,فقد سجلت محطة صلاح الدين ادنى الدرجات التي بغلت (4,7م) تليها محطة السليمانية (6,6م) ثم محطة زاخو اذ سجلت (6,6م) ثم محطة الموصل (6,8م) ثم محطة كركوك التي سجلت (8,8م) وترتفع هاي المعدلات بالاتجاه جنوبا بسبب انخفاض السطح ووقوعها على دوائر عرض ادنى, لذا سجلت بغداد في بغداد (9,4م) وفي الحي (11,1م)

1. غفران عبد الأمير كاظم العياش , أثر الأحتباس في تغيير حدود أقاليم العراق المناخية , 2016 , ص 54 .



الخريطة رقم (2)

جمهورية العراق , وزارة التخطيط والتعاون المائي , الهيئة العامة للإحصاء , المجموعة الإحصائية لعام 1997 , بغداد .

 بسبب عامل الموقع وانخفاض السطح ,وسجلت اعلى درجات الحرارة في اشهر الصيف بسبب تعمد اشعة الشمس على مدار السرطان وسقوطها بشكل عمودي على المنطقة مما اثرة في ارتفاع درجات الحرارة لاشهر الصيف , لاسيما شهر تموز احر اشهور التي بلغت في زخو (30,5) ولوقوعها في منطقة جبلية وفي الموصل (34,3م) وفي كركوك (35,7م) لوقوعها في المنطقة المتموجة التلالية من جه وعروض جغرافية ادنى من الأولى كما سجلت كل من بغداد والناصرية والبصرة معدل بلغ (35,7\_35,9\_34,9م) على التوالي ,وسجلت في النجف (37,7م) (1).

1. علي صاحب طالب الموسوي وعبد الحسن مدفون أبو رحيل , مصدر سابق , ص 102 .

الفصل الثاني :

الإمكانات الاقتصادية استثمار الطاقة الشمسية في العراق:

1.الاثار البيئية المحددة للطاقة الشمسية:

ان مصادر الطاقة التقليدية وهي(النفط والفحم والغاز الطبيعي والطاقة النووية).

مصادر ملوثه للبيئة وبشكل كبير وخطير خاصه بعد ان تزايد استهلاك العالم من هذه المصادر بشكل مضطر خلال القرن العشرين فقد كان اجمالي استهلاك الطاقة من هذه المصادر 10.5مليون برميل نفط مكافئ ان هذه الكميه الهائلة التي تستهلك يوميا تنفث الى البيئة مليارات الاطنان المتربه سنويا من الغازات السامه والملوثة للبيئة. وبعد تفاقم مشكلات البيئة برزت مشكله الاحتباس الحراري والتغير في مناخ العالم كما برزت مشكله تواجه الكره الأرضية خاصه بعد تأكل طبقة الأوزون ثقب في هذه الطبقة في القطب الجنوبي ما يسجل بداية عصر تسرب الأشعة فوق البنفسجية الى سطح الكره الأرضية وهي اشعه مميته ومهلكه لكثير من الكائنات الحيه فضل هذا جاءت الدعوات السريعة لعقد موئتمر عالمي لمواجة هذه المشكلات بشكل سريع وموئثر فعقد موئتمر الأمم المتحده للبيئه والتنميه في ريودجانيرو في البرازيل خلال المدة من3 الى 14 حزيران 1992 وعرف حين ذلك باسم مؤتمر قمة الأرض وذلك لا نه كرس لمعالجة مشكلات كوكب الأرض البيئيه (1).

وقدعد سابقا جيدا في العلاقات الدوليه ودور الأمم المتحدة او ثم نقل المشكلات البيئيه على طاوله سياسية فقد حضر هذا المؤتمر اكثر من 100 دولة ومثل بمستوى رئيس جمهورية او رئيس حكومة بنحو اكثر من 100 دولة بينهم جورج بوستن الاب ريئس اكبر دولة تساهم في تلوث البيئي العالمي وبعد ذلك توالت الاتفاقيات والدعوات التي تنادي بحماية الكرة الأرضية من مخاطر التلوث بسبب استخدام الطاقة والاثار الخطيرة على البيئة وعلى مناخ العالم فقد تمخض عن قمة الأرض في البرازيل 1992 الاتفاقية الاطارية لتغير مناخ العالم الذي فرض ان تأخذ حيز التنفيذ في عام 1994 وهدفها تقليل

(1)رضا عبد الجبار الشمري ,رحمن رباط الايدامي , الطاقة الشمسية في الوطن العربي بين محفزات الاستثمار ومعوقاته ,مجلة البحوث الجغرافية ,العدد السابع,2005,ص8 .

انبعاث الغازات السامه والملوثة للبيئة والمسببة للاحتباس الحراري وقد تعاملت معظم الدول مع هذه الاتفاقية ماعدا الولايات المتحدة الأمريكية التي اعتبرت تنفيذ هذه الاتفاقية سوف تؤثر على نموها الاقتصادي, وهذا الالتزام هوه لتقليل انبعاث غاز ثنائي أوكسيد الكاربون لتقف كمية عند مستواها في العام 1992 على ان الولايات المتحدة تساهم بنسبة اكثر من 22% من تلوث بالغازات السامه في العالم التي توصلت الى اتفاقية كيوني (برتوكول كيوني) في اليابان 1997 والذي نص على ضرورة التزام دول الشمال قطع انبعاثاتها من غازات الاحتباس الحراري بمعدل 50%في عام 2008\_2012 بالمقارنة مع مستواها عام 1990 والتي غيرت فيها النسبة 100% فقد وصلت نسبة التخطيط الى 6% بالنسبة لليابان 7% بالنسبة للولايات المتحدة الامريكية و8% بالنسبة لدول الاتحاد الأوربي وهذا تخفيض يفرض على هذا الدول وخاصة الصناعية ولتقليل استهلاكها من مصادر الطاقة الأحفوري الفحم والنفط والغاز وهي امام خيارين اما ان تلجا الى تقليل استهلاكها من مصادر الطاقة الاحفورية وهذا سوف يوثر على نموها الاقتصادي لان كل نشاطات الانسان تعتمد على استهلاك الطاقة ان هذا التوجهات الدولية اخذت تلزم دول بالمحافظة على البيئة وحمايتها سوف تجعل من مصادر الطاقة المتجددة النظيفة هدفا وبديلا للمصادر الاحفورية الملوثه للبيئه بشرط ان تصبح (2)الجدوى الاقتصادي والإمكانات التكنلوجية مناسبة لأنتاجها على نطاق واسع ومن الممكن ان يصبح العراق من افضل الدول في انتاج الطاقة الكهربائية من الطاقة الشمسية في العالم .

1- رضا عبد الجبار الشمري ,رحمن رباط الايدامي ,مصدر سابق , ص8 .

**2.مصدر متجدد وطاقة هائلة :**

ان الشمس مصدر جميع أنواع الطاقة المتجددة مثل طاقة الرياح والكتل الحية وطاقة الأمواج والمحيطات وهي مصدر للحياه وديمومتها بتقسيمها النباتي والحيواني ان معدر ماتطلقهه الشمس من طاقة على سطح الأرض مايعدل 2 كالوري /2كم/دقيقة أي مايعادل 135 ملي واط /2كم وهي طاقة هائلة وتمكن الانسان من استثمارها ولو لجزء بسيط منها ومن الجدير بالذكر ان الطاقة الشمسية لاتتوزع بشكل عادل على سطح الكرة الأرضية ولهذا فان هنالك مناطق تتمتع بظروف مناخية ملائمة لاستلام كميات كبيرة جدا من الطاقة الشمسية على مدار السنة مثل العراق وهذا الامر يعطي هذا المناطق أهمية استراتيجية كبيرة في مجال استثمار الطاقة الشمسية فالطاقة الشمسية متجددة وغير ناضبة وليس لها امر افتراضي اطلاقا من الناحية العلمية مادامت الشمس متوهجة فهي تتفوق على جميع مصادر الطاقة الناضبة والمتجددة في هذه الميزة فعلى سبيل المثال ان الطاقة الكهرومائية طاقة متجددة تساهم بنسبة 9,5% من الطاقة المستهلكة من العالم سنة 1980 بما يعادل 8,3م ب ن م ثم تراجعت نسبة مساهمتها الى 202% من الطاقة المستهلكة بالعالم لسنة 2000 بما يعادل 3,4م ب ن م وهذا ترجع بعد استثمار الثروة الهايدرولوجية في مجالات الاستغلال الزراعي والصناعي والمدني فكلما زاد عدد سكان العالم زاد استهلاكهم من الطاقة وزادت حاجتهم من المياه بمجلات المدنية كافة

(1)رضا عبد الجبار الشمري , رحمن ارباط الايدامي , مصدر سابق ,ص10 .

**3- تكاليف الإنتاج :**

من الجوانب المهمة التي تساعد على إمكانية استثمار هذا المصدر المتجدد من الطاقة هو انخفاض تكاليف الإنتاج مع مصادر الطاقة الاحفورية بصورة عامة وبين مصادر الطاقة المتجددة بصورة خاصة تعتمد نسبة تكاليف على طبيعة المنطقة من حيث الطاقة التي تستوعبها المنطقة من الاشعة الشمسية وخصائص السطح الذي تتركز عليه الخلايا الشمسية وتعد الكلفة الابتدائية لانشاء محطة ربحية اكبر من كلفة التي تحتاجها بناء محطة تقليدية لديها القدرة نفسها في توليد الطاقة الا انها على المدى البعيد تعد رخيصة لانخفاض مصاريف التشغيل وماتزال كلفة تواليد الطاقة من الطاقة الشمسية تنخفض مع تطور الانتشار الذي ينتجه هذا القطاع(1) ان الجدو الاقتصادية وكلف استثمار أي مورد يعد عاملا غير موجة استثماره فكلما انخفضت الكلفة الاقتصادية ازداد الطلب عليها واصبح اقتصادي لااستخدامه كما ان ضعف التشريعات القانونية التي تدعم استثمار الطاقة الشمسية توثر سلبا على استثمار الطاقة المنتجة في العراق ,ان طريقة استخدام النظم الفوتوفلطية (عالية الكلفة) اذا كلفة الواط تقدر بمدى يتراوح بين 5 الى 8 دولار وهي اكثر من 5 اضعاف تكاليف النظم التي تعتمد على الوقود الاحفوري وتوليد الكهرباء وتجري محاولات كبيرة برفع الكفاء الى 17% وتنخفض الكلف على الرغم من التحسن في المجال الا ان المستخدم من هذا النظم حتى عام 1998 يقدر بنحو 70ميكا واط سنويا ازدادت الى 400 ميكا واط عام 2002 مرتبة على اسطح المباني في المناطق التي تنتج هذه الطاقة من هذه النظم.(2)

(1)إسماعيل عباس هراط , تباين اتجاه ونوعية الرياح في العراق وإمكانية استثمارها ,أطروحة دكتورا ,كلية التربية ,جامعة المستنصرية , 2006,ص 182.

(2)رضا عبد الجبار الشمري ,رحمن ارباط الايدامي , مصدر سابق ص 11 .

**4.راس المال :**

اذا كانت الأموال اهم معوقات نجاح التنمية وتسهيل مهمتها فان اللة سبحانه وتعالى قد وهب للعراق ثروة استراتيجية هائلة يمكن ان تصبح مادة أولية ومصدر للطاقة ومصدر لراس المال النقدي الذي تستطيع ان توفر فيه معظم احتياجات التنمية بصةرة عامة وان عملية انشاء هذه المحطات من الخلايا الشمسية تحتاج الى كميات كبيرة من مدخلات المرحلة الأولى من التاسيس والإنتاج ويمكن تخفض ذلك من خلال زيادة المدخلات او بزيادة رووس الأموال في مجال استثمار الطاقة الشمسية لتوليد الطاقة الكهربائية(1) ونتيجة الزيادة المضطردة في انتاج وتصدير النفط وإعادة توجه العراق نحو مواجه مشاكل التنمية الاقتصادية والاجتماعية وقد كانت الخطوة الأولى لهذا التوجه هة انشاء مجلس الاعمار سنة 1950 الذي قرر ان تكون نسبة 70%من العوائد النفطية (المالية) في تنفيذ مشاريع إنمائية من خلال خطة اقتصادية ومالية عامة لتنمية موارد العراق ,وقد امتلكت عائدات النفط التاثير في ديناميكية الاقتصاد العراقي من خمسينيات القرن الماضي وهي أساس التمويل الاستثماري والصرفيات الحكومية , في الوقت الذي يحتل العراق في المركز الثاني من حيث الاحتياطي النفطي البالغ 112مليار برميل ممثل 10%من الاحتياطي النفغطي يتضح من خلال جدول ( )تضاعف أسعار النفط اذ بلغلت 10,9 دولار برميل 1975 في حين كانت العوائد المالية النفطية لنفس العام اكثر من 8,312 مليار دولار , اما في عام1979 قد تضاعفت الأسعار مرة أخرى وازداد حجم العوائد المالية النفطية في العراق. ومن خلال جدول ( ) تضهر ضخامة هذا الأموال الذي يبلغ مجموعها التراكمي اكثر من 313 مليار دولار خلال المدة 2000/1974 كما ان نمو مضطر في العوائد المالية النفطية والودائع المالية في الخارج خلال عقد السبعينيات وبداية الثمانيات سببه تضاعف أسعار النفط وزيادة الإنتاج من النفط ثم تراجعت هذه العوائد واختفت الفوائض المالية منذ عام 1982 نتيجة لتراجع أسعار النفط كما تراجع الإنتاج من 206 مليةن برميل نفط سنة 1980 الى 0,9 مليون برميل نفط سنة 1982 ثم 0,5 برميل نفط سنة 1992 .وقد هبطت الأسعار من 3,5 دولار برميل سنة 1980 الى 1305 دولار برميل عام 1986 .ثم ارتفع العوائد المالية النفطية في عقد التسعينات وتراوحت بين 12,1\_0,325 مليار دولار سنويا الى ان شهدت اكبر ارتفاع لها منذ عام 1980 وذلك عام (2000) ,فقد بلغت نحو 20,8 مليار دولار (2)

(1)رحمن رباط حسين ,طاقة الرياح في العراق بين إمكانيات استثمارها ومعوقاتها ,ص194.

(2) رحمن رباط حسين, مصدرسابق ,ص200

**5- الايدي العاملة :**

تلعب الإمكانيات البشريه دورا كبيرا في استثمار الطاقة الشمسية من خلال تقديمها الخبرات المختلفة أنواعها الماهره وقليلة المهارة بما ان العراق تتوفر فيه مختلف الايدي العاملة وهذا ناتج من كثافته السكانيه فوجود العديد من الجامعات والمعاهد فيه الا انه تلك الجامعات تقتصر على وجود الفروع والاقسام العلميه المتخصصه بلطاقه البديله المتجدده ولاسيما الطاقة الشمسية(1) ومن الإمكانيات البشرية وفي العراق كغيرها من الدول الناميه تعتبر الايدي العامله اهم مقومات الطاقة الشمسية توافرا من حيث العدد لا النوعية وفي الحقيقه ان سياسة التصنيع فاقت في العراق في البداية كمخرج من المشكلات البطالة التي كانت القطر العراقي يعاني منها بداية الستينيات ان المشكلة التي يعاني منها استثمار الطاقة الشمسية هي مشكلة الايدي العاملة المدربة لهذا تكون مشكلة الكادر الفني من ابرز المشكلات التي تواجه استثمار الطاقة الشمسيه في العراق حاليا ومستقبليا. ان بروز مشكلة الكادر الفني في استثملر الطاقة الشمسية تجبر الدولة على اتخاذ الاجرائات الكفيله في اتخاذ الكادر ورعايته بوسائل مختلفة منها ارسال البعثات التدريبيه الى الخارج وإقامة مراكز تدريبيه متعدده في ارجاء القطر ملحقة ومنشئات صناعية كبيرة وذلك بهدف تزويد هذه المنشئات بحاجتها الى الايدي العامله المدربه (2).

(1)عبد عطيه عبدالحسين جوراني ,إمكانية استغلال طاقة الرياح لتوليد الكهرباء في العراق, مجلة صفاء الدين الحلي,كلية التربية, جامعة بابل , العلوم الانسانيه و 2009,ص281 .

(2)عبد الخليل فيصل واحمد حبيب رسول , جغرافية العراق الصناعيه , جامعة الموصل , مديرية مطبعه الجامعة , ص128.

الفصل الثالث

معوقات استثمار الطاقة الشمسية في العراق :

1.المعوقات الاقتصادية :

ان جدوا الاقتصادية وكلف استثمار أي مورد محدد يعد عاملا أساسيا في التوجه نحو الاستثمار ,فكلما انخفضت الكلفة الاقتصادية زاد الطلب عليه واصبح اقتصادي الاستخدام .وهذا ماينطبق على استثمار مصادر الطاقة الاحفورية في الأقطار العربية النفطية التي اخذت تدعم الطاقة من مصادر التقليدية الرخيصة مما يقلل من التوجه نحو استثمار الطاقة الشمسية كما ان ضعف التشريعات القانونية التي تدعم استثمار الطاقة الشمسية توثر سلبا على استثمار الطاقة الشمسية في العراق . ان طرقة استخدام الفتوفلطية (عالية الكلفة) اذا ان ىكلفة الواط يتراوح بين 8\_5 دولار وهي اكثر من 5 اضعاف تكاليف النظم التي تعتمد على الوقود الاحفوري لتوليد الكهرباء وتجري محاولات كثيرة لرفع الكفاء الى 17% وتنخفض الكلف وعلى الرغم من التحسن الكبير في هذا المجال الا ان المستخدم من هذا النظم حتى عام 1998 يقدر نحو 70 ميكا واط سنويا . ازدادت الى 400 ميكا واط عام 2000 مركبة على اسطح المباني في المناطق التي تنتج طاقة من هذه النظم , من العوامل التي تودي الى ارتفاع تكاليف استثمار الطاقة الشمسية هي تعتبر الطاقة على مساحات واسعة وهي بهذا تحتاج الى مساحات واسعة من الأراضي وكذلك ارتفاع تكاليف تجمع الطاقة من مساحات واسعة على ان الطاقة الشمسية تختلف من موسم الى اخر واختلافها في الليل والنهار وحتى ضمن ساعات النهار فهي لاتتوفر بشكل كبير في فصل الشتاء وخاصة في الأشهر القادمة من السنة (1).

(1)رضا عبد الجبار الشمري , رحمن ارباط الايدامي .مصدر سابق ,ص11.

**2- المعوقات التكنولوجية :**

ان ما يصل الكرة الأرضية من الطاقة الشمسية تقدر حوالي ثلاثة الاف ضعف الطلب على الطاقة العالمية ولكن الأسباب الاقتصادية والتكنلوجية تتمثل في انخفاض نسب استثمار الطاقة الشمسية من الخلايا الفولطو ضوئية تسبب في انخفاض كفائتها التي تتراوح بين 30% وكاز نوع كانلب انتاج نيل الامريكية 7.4 %(نوع الكهروكيمائية طبقة رقيقة انتاج ايبفل سويسرا وافضل هذه الأنواع هو خلايا السلكون احادي التبلور (كفاء 200% ) كما ان صعوبة نقل الطاقة الكهربائية او خزنها سيوثر في استثمار الطاقة الشمسية لان وقت ذرةو الطاقة تختلف من فصل لأخر ومن موقع لأخر جغرافي وفلكي الى اخر كما تختلف ساعات الذروة اثناء اليوم واوقاتها تكون في منتصف النهار وتقل في الليل وهذه الظروف تحتاج الى إمكانية فنية وتكنلوجية عالية المستوى لكي تستطيع ان تتغلب على هذه المعوقات , في العراق تستخدم النظم الحرارة المنخفضة لان استخدام نظم الحرارة المتوسطة والعالية تحتاج الى استعمال المريا التي تعمل في اتجاه واحد لمناسبة اشعة وتركيزها على مادة خاصة للحرارة ومن ثم استغلالها لتوايد البخار والكهرباء وما تزال في مرحلة التجربة عالميا .اما النظم الشمسية ذات الحرارة العالية ا م فانها تعتمد على مريا متطورة تعمل بصورة مستمرة ومن مختلف الاتجاهات على متابعة الشمس ولاتزال هذه النظم في مرحلة التجربة كما توجد نظم الفوتوفلطية اذ تقوم بتحويل الطاقة الشمسية مباشرة الى كهرباء عن طريق خلايا شمسية مصنوعة من السلكون وهي ابسط وافضل تكلوجيا لاستغلال الطاقة الشمسية الى ان الكفاء المستخدمة لهذا النظم وهي حوالي 3\_12% وتحتاج الى تخزين الكهرباء الناتج وكذلك المساحة الى مساحات واسعة من الأراضي مما حدث انتشار هذه الطريقة (1) تجاريا.

فضلا عن ذلك هنالك مكعوقات أخرى تتمثل بالمعوقات الطبيعية منها الأعاصير الترابية ,او نلاحظ ان تراكم الاتربة على الالواح الخلايا الشمسية قد يقلل او يوقف عملية الشحن او خزن الطاقة نتيجة حجب الشمس عن الالواح عامل اخر هو عامل الصيانة ويتمثل في قلة او عدم متابعة وصيانة الخلايا الشمسية في مناطق مختلفة من المدن العراقية والخاصة بالاضاء .

1. رضا عبد الجبار الشمري , رحمن ارباط الايدامي .مصدر سابق ,ص11.

هنالك محولات جادة لاستثمار الطاقة الشمسية في العراق من خلال ما تقوم به بعض الشركات الخاصة والرائدة في مجال استثمار الطاقة الشمسية من شركة العراق والعالم للتكنلوجيا على سبيل المثال .

**3- المعوقات الفنية :**

وتتمثل هذه المعوقات بخزن الطاقه وخزنها. ان أي سلعه او بضاعه تأخذ أهميتها الدوليه بعد ان يتم الانتقاء الذاتي منها وتحويل الفائض منها الى مناطق العوز او الحاجه منها وربما ان الموارد الموزعه بشكل غير منتضم على سطح الكره الارضيه فلحاجه الى خزن الفائض ونقله تصبح ضروريه جدا وعامل مؤثر وحاسم في عملية تزايد أهمية الإنتاج ولحل موضوع نقل وخزن مصادر الطاقه التقليديه (الاحفوريه) يستحوذ على اكبر كميه وقيمه لمنتوج يدخل في التجاره العالميه في الوقت الحاضر فلغاز الطبيعي يتم تسيله ونقله الى مسافات بعيدة جوا كما اخذت بعض الأقطار العربية في شمال افريقيا الى تحويله الى طاقه كهربائيه يتم نقلها وتصديرها عبر كيبلات عملاقة الى اوربا وهذا اسهل واقل كلفة كما انه اكثر في الاستهلاك لان الطاقة الكهربائية هي انضف أنواع الطاقة. اما الطاقه الشمسيه فهي تواجه معوقات عديدة تزيد من تكاليف استثمارها وذلك بسبب تباين كمية الاشعاع على المستوى اليومي والفصلي بسبب الموقع الجغرافي والضروف المناخيه مما جعل الحاجة الى عملية نقل وخزن الطاقة سميت (طاقه كهربائيه المولده من الطاقة الشمسيه) مسأله حاسمه في تطوير استثمار الطاقة الشمسيه لعل اهم التجارب في خزن ونقل الطاقة الشمسيه يتم بطريقه كهربائيه وميكانيكه او يتم تحويل الطاقة (1)

الطاقة الشمسيه الكهربائيه يمكن ان يتم عن طريق استثمار التفاعلات الكهروكيمياويه التي تحدث في البطاريه وجرت الان طرق خزن الطاقه الكهربائيه

1. رضا عبد الجبار الشمري ,رحمن رباط الايدامي ,مصدر سابق , ص13 .

الشمسيه الى طاقة كهربائيه ثم يتم نقلها لمسافات بعيدة او مناطق استهلاك عن طريق الكيبلات العملاقه او شبكات نقل الكهرباء الأخرى اما افضل طريقه لخزنها فيتوقع العلماء ان يتم انتاج مواد كيمياويه يمكن استغلالها لخزن الطاقة لبعض الوقت ثم اعادتها لحالتها الأولى واستثمار الطاقة المخزونه فيها . كما ان خزن

عن طريق بطارية الوقود وتوليد الهايدروجين كوقود بأستغلال الطاقة الشمسيه بواسطة تحليل الماء الى هيدروجين وأوكسجين واستعمال الهيدروجين كوقود لأغراض شتى ويمكن خزنه في قناني خاصه لهذ الغرض وهنا يتم نقله بواسطه الانابيب والاسطوانات ان محطه توليد الكهربائيه التقليديه لاتحتاج لمساحه اكثر من حوالي متر مربع واحد لانتاج 10000 كيلو ساعه سنويا بينما لاتنتج النضم الشمسيه القائمه على النضم الفوتوفلطيه اكثر من 24 كيلو ساعه سنويا لكل متر مربع كما ان محطة التوليد الكهربائيه تنتج 1000 ميكا واط تحتاج الى مساحه 1كم اما انشاء محطه توليد من الطاقه الشمسيه بلنضم الفوتوفلطيه فتحتاج من 50 الى 60 كم في مساحات واسعه حتى تكون جدوى اقتصاديه لاستثمار الطاقه الشمسيه في توليد الكهرباء على المدى الواسع فهذا يتطلب اشعاع سنوي اكثر من 700 هوه افضل طريقه لاستثمار الطاقه الشمسيه في العراق اما عن كلفة انتاج الكيلو واط على الساعه مقارنه بمصادر الطاقه الأخرى فهي الأعلى من بين جميع مصادر الطاقه الاحفوريه والمتجدده فقد بلغت كلفه انتاج الكيلو واط على الساعه من خلايا الفولت ضوئيه بين 50 الى 70 سنت و17 سنت من الطاقة الحرارية التي تتراوح بين 6­\_2 سنت للنفط والغاز الطبيعي وبين 10 الى 5سنت من الفحم وبين 8الى 2سنت من الكهرومائية وبلغت 7 الى 5 سنت من الرياح وبين 5الى 2 من طاقة المحيطات وبين 2الى 2 سنت من حرارة باطن الأرض (1).

1. رضا عبد الجبار الشمري , رحمن رباط حسين الايدامي ,مصدر سابق ,ص14 .

الاستنتاجات :

1.يمتلك العراق من المقومات الطبيعية الكافية لاستثمار الاشعاع الشمسي في تولد الطاقة الكهربائية من الموقع الجغرافي والمناخ ولاسيما ان العراق يمتلك مساحة كبيرة تتالف من إقليم المناخ الصحراوي.

2.هنالك مقومات اقتصادي الى جنب المقومات الطبيعية والمتمثلة بالاثار البيءية المحدودة للطاقة الشمسية فضلا عن توفر راس المال الذي يأتي من تصير النفط.

3. توفر اعداد كبيرة من الايدي العاملة يمكن ان تساهم في تشغيل الخلايا الشمسية التي تستثمر في توليد الطاقة الكهربائية.

4.هنالك معوقات اقتصادية وفنية وتقنية تقف في بناء مشاريع الخلايا الشمسية في العراق التي تعمل بدورها باستثمار الاشعاع الشمسي بتوليد الطاقة الكهربائية .

5.ترتفع تكاليف انتاج الطاقة الكهربائية المتولدة من الخلايا الشمسية في الوقت الحاضر .

المقترحات :

وتتمثل بمجموعه من النقاط التاليه:

1.ينبغي تحديد المساحات الموجوده في العراق التي تستلم كميات كبيره من الاشعاع الشمسي من اجل بناء المشاريع التي تعمل على توليد الطاقه الكهربائيه من الطاقه الشمسيه .

2. من خلال وجود كميات كبيره من النفط يمكن تخصيص جزء من العوائد النفطيه في دعم هكذا مشاريع استثماريه تؤكد بانها فائده الاقتصاديه للبلد وخاصه ان البلد يعاني من انقطاع التيار الكهربائي.

3.يمتلك العراق طاقات وكفائات كبيره من السكان النشيطين اقتصاديا يمكن الاستفاده منهم بهكذا مشاريع تعوض وتسد النقص الحالي في انقطاع التيار الكهربائي ولاسيما الكليات والمعاهد التي تدرب وتحفز طلابها على هكذا مشاريع تنموية .

**المصادر**

1. إسماعيل عباس هراط , تباين اتجاه ونوعية الرياح في العراق وإمكانية استثمارها ,أطروحة دكتورا ,كلية التربية ,جامعة المستنصرية , 2006, رضا عبد الجبار الشمري ,رحمن رباط الايدامي , الطاقة الشمسية في الوطن العربي بين محفزات الاستثمار .
2. رضا عبد الجبار الشمري ,رحمن رباط الايدامي ,الطاقة الشمسية في الوطن العربي بين محفزات الأستثمار , مجلة البحوث الجغرافية , العدد السابع , 2005 .
3. رحمن رباط حسين ,طاقة الرياح في العراق بين إمكانيات استثمارها ومعوقاتها ,ص194 .
4. علي حسين شلش، أستخدام بعض المعايير الحسابية في تحديد أقاليم العراق المناخية , مجلة الأداب , جامعة الرياض , المجلد الثاني , السنة الثانية 1979 – 1972 , الرياض .
5. علي صاحب طالب الموسوي وعبد الحسن مدفون أبو رحيل,مناخ العراق ,ط1,مطعبة الميزان,النجف الاشرف ,2013 ,ص102.
6. عبد عطيه عبدالحسين جوراني ,إمكانية استغلال طاقة الرياح لتوليد الكهرباء في العراق, مجلة صفاء الدين الحلي,كلية التربية, جامعة بابل , العلوم الانسانيه و 2009,ص281 .
7. عبد الخليل فيصل واحمد حبيب رسول , جغرافية العراق الصناعيه , جامعة الموصل , مديرية مطبعه الجامعة , ص128.
8. موقع أنترنيت , العراق والعالم للتكنلوجيا .

**فهرست الجداول**

1. الهيئة العامة للأنواء الجوية في أقليم كردستان العراق , بيانات غير منشورة , أربيل , 2013 .
2. جمهورية العراق , وزارة النقل , الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي في العراق , قسم المناخ , بيانات غير منشورة , 2013 .
3. سرون أستبيانات , منظمة البلدان المصدرة للنفط أوبيك , منشورات النفط والتنمية , بغداد 1980 , ص 273 .
4. رضا عبد الجبار الشمري , الأهمية الستراتيجية للنفط العربي ’ أطروحة دكتوراء , مقدمة الى كلية الأداب جامعة بغداد 2003 , ص 26-67-76 .

**الفهرست أو المحتويات**

|  |  |
| --- | --- |
| **الموضوع** | **الصفحة** |
| **الآية القرآنية** | **أ** |
| **شكر وتقدير** | **ب** |
| **الإهداء** | **ج** |
| **الفهرست** |  |
| **المقدمة :** |  |
| **مشكلة البحث** |  |
| **فرضية البحث** |  |
| **منهج البحث** |  |
| **أحداث البحث** |  |
| **جدود البحث** |  |
| **هيكلية البحث** |  |
| **المبحث الأول :****المقومات الطبيعية لأسمار الطاقة الشمسية في العراق** |  |
| **المبحث الثاني : فقد ركز على الإمكانات الاقتصادية في استثمار الطاقة الشمسية في العراق**  |  |
| **المبحث الثالث : معوقات استثمار الطاقة الشمسية في العراق** |  |
| **الاستنتاجات** |  |
| **المقترحات** |  |
| **المصادر** |  |
| **فهرست الجداول** |  |