الإشعاع الشمسي في محافظة الانبار
((دراسة في واقع الإمكانات ومجالات التطوير))

أ.م.د.نظير صبار حمد المحمدي
علاء شلال فرحان الفهداوي
جامعة الانبار / كلية التربية للعلوم الإنسانية / قسم الجغرافيا

المستخلص :

يعد الإشعاع الشمسي أهم عناصر المناخ لتأثيره على حياة الإنسان ونشاطاته المختلفة ، إذ أن ارتفاع كميته في مكان وانخفاضها في مكان أخر يعني اختلاف في درجة الحرارة مما يؤثر في اختلاف الضغط الجوي فيؤثر ذلك على حركة الرياح ، فضلا عن أثره المباشر في الأمطار من ناحية وتأثيره في كميات التبخر والرطوبة ، وهو المصدر الرئيسي لحرارة سطح الأرض وغلافها الجوي .

اذ كان للموقع الفلكي لمحافظة الانبار بين دائرتي عرض(٣٠,٥ ْ– ٣٥ ْ) شمالا الأثر الواضح في امتلاكها كميات كبيرة من الإشعاع الشمسي لوقوعها ضمن منطقة الفيض أو منطقة الإشعاع الشمسي الموجب ، كما ان موقعها ضمن مناطق صحراوية واسعة وابتعادها عن تأثيرات البحار اكسبها فيضا من الإشعاع الشمسي يأخذ بالزيادة كلما اتجهنا جنوبا في عمق الصحراء

Abstract :

Because of its effect on Man life , his activities , and most climate elements , solar radiation is considered one of the most important climate elements . Its high quantity in one place and its low quantity in another place means a different in temperature which leads to a different in atmospheric pressure and in turn leads to a direct effect on the wind movement , rain , evaporation , quantity and humidity . solar radiation is the main source of the earth surface heat and its atmosphere .

The astronomical position of Al-Anbar governorate between latitudes (30.5 – 35) to the north has a great effect in obtaining great quantity of solar radiation due to the location with in the positive solar radiation area . in addition , the location withen a wide desert areas and being for from seas influences made it obtain a flux of solar radiation which increases whenever we go to the south towards the desert depth .

مشكلة الدراسة :

ما هي الإمكانات المتوافرة من الإشعاع الشمسي في محافظة الانبار وما دورها في تطوير الطاقة البديلة .

فرضية الدراسة :

تتوافر في محافظة الانبار إمكانات كبيرة من الإشعاع الشمسي يمكن استثمارها في تطوير الطاقة البديلة.

تحديد منطقة الدراسة :

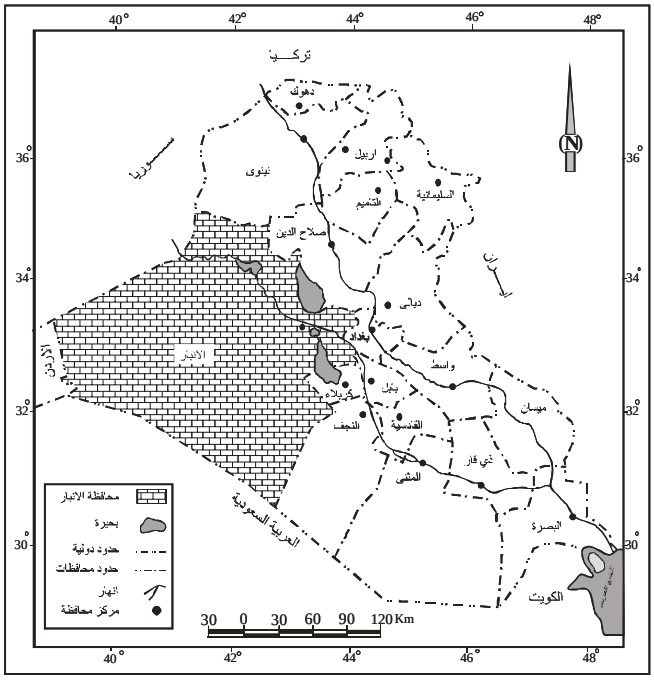
النطاق المكاني : ويشمل محافظة الانبار وهي احدى محافظات العراق والتي تقع في قسمه الغربي بين دائرتي عرض (٣٠,٥° و ٣٥°) شمالا وخطي طول

(٣٩° و ٤٤°) شرقا وهي ضمن المنطقة الحرارية شبه المدارية . الخريطة رقم(١)٠

النطاق الزماني : ويتمثل برصدات الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية للمحطات المناخية في محافظة الانبار (عنه – القائم – حديثة – ايج وان – الرمادي – الرطبة – النخيب) للمدة (١٩٧١ – ٢٠٠٠) وتوضح الخريطة رقم (٢) مواقع هذه المحطات .

خريطة رقم (١)

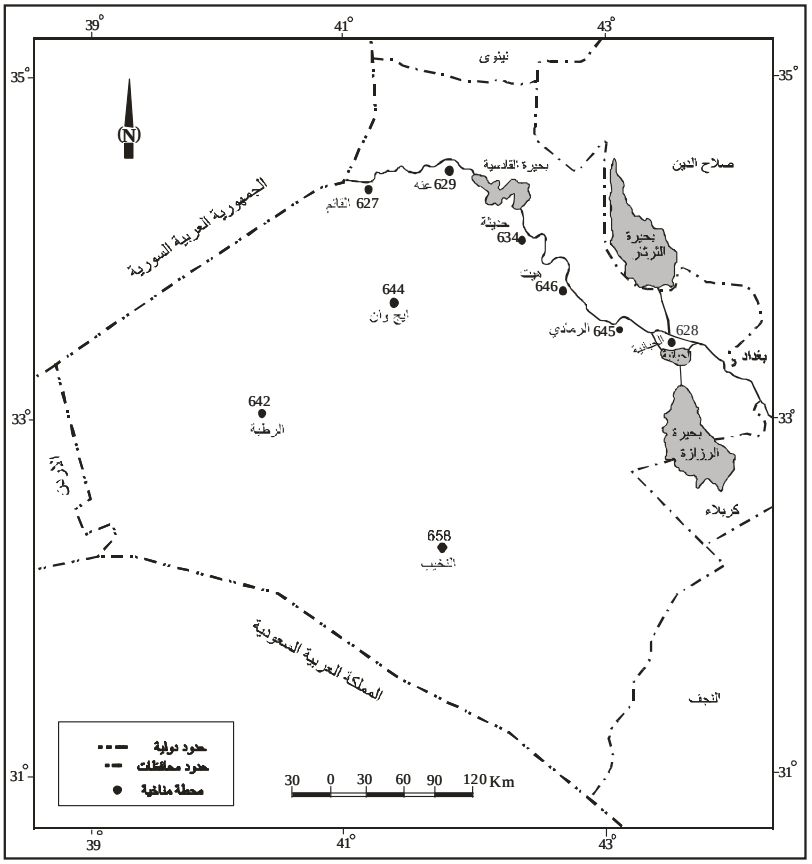
موقع محافظة الأنبار من العراق



المصدر : الهيئة العامة للمساحة ، خريطة العراق الإدارية ، لسنة ١٩٩٨ .

الخريطة رقم (٢)

مواقع وأرقام المحطات المناخية في محافظة الانبار



المصدر :

(١) عـلاء شـلال فرحـان حسـين الفهـداوي، إمكانـات محافظـة الانبـار مـن الإشـعاع الشمسـي ودورهـا فـي تطـوير الطاقـة البديلـة ،رسـالة ماجسـتير غيـر منشـورة ، كليـة التربيـة، جامعة الانبار ،٢٠٠٩ ، ص١٢ .

الإشعاع الشمسي (Solar Radiation)

الإشعاع الشمسي هو موجات كهرومغناطيسية تنتقل بين سطحي جسمين حتى لو لم يكن هناك وسط مادي بينهما ، وتسير بسرعة الضوء(٣٠٠) ألف كيلو متر في الثانية[٢] ويعد الإشعاع الشمسي المصدر الرئيس للطاقة في الغلاف الجوي فهو يسهم في أكثر من (٩٩,٩٧ %) من الطاقة المنتقلة بالغلاف وعلى سطح الأرض [٣].

اما المصادر الأخرى وهي باطن الأرض وطاقة النجوم وطاقة المد والجزر فلا تسهم الابـ٠،٠٣% من الطاقة المستغلة في الغلاف الجوي. والطاقة الشمسية هي المسؤولة عن جميع العمليات الجوية مثل الحرارة الأمطار والسحب والرياح والبرق والرعد وغيرها [٤].

وتؤثر في التوزيع الجغرافي لطاقة الإشعاع الشمسي المستلمة على سطح الأرض عدة عوامل تتمثل في زاوية سقوط الإشعاع الشمسي ومدة السطوع الشمسي والبعد بين الارض والشمس وإشكال سطح الأرض بالإضافة إلى طبيعة العاكسية الالبيدو[٥].

تقرر شدة وكمية الإشعاع الشمسي التوزيع العام لدرجات الحرارة والتي تتحكم بعناصر المناخ الأخرى. وإن مايحدد شدة وكمية الإشعاع الشمسي هو مقدار الزاوية التي تكونها أشعة الشمس مع سطح الأرض،إذ تتباين زوايا الإشعاع الشمسي بين منطقة وأخرى تبعا"للموقع الفلكي الذي يحدد زاوية سقوطها ومن ثم كمية الإشعاع المستلم، فحينما يواجه النصف الشمالي من الأرض بعد٢١ آذار وحتى سقوطها بشكل عمودي على مدار السرطان في ٢١ حزيران، يصل مقدار

زاوية السقوط إلى أكثر من ٨٠° مما يسبب ارتفاع في معدلات الحرارة، إذ ترتفع معدلات الحرارة حينما يكون الإشعاع عمودي أو قريبا"منه أي بمقدار ٩٠° فأكثر أو اقل منها بقليل وفي هذه الوضعية تقل نسبة الالبيدو وترتفع نسبة الطاقة المستلمة من الاشعاع الشمسي. وحينما يميل محور الارض بزاوية مقدرها ٢٣،٥°عن الشمس فإن المنطقة تستلم حصة اقل من طاقة الإشعاع الشمسي تقدر بحوالي ٨% [٦]. وعند ابتعاد النصف الشمالي من الأرض عن مواجهة الاشعاع العمودي الساقط تقل حينئذ زاوية السقوط، مما يؤثر على معدلات درجات الحرارة التي تتناسب طرديا"مع كبر زاوية الإشعاع الشمسي المستلم، أي أنهما يتأثران بحركة الشمس الظاهرية .

يوضح الجدول رقم(١) تباين زوايا الإشعاع الشمسي في أجزاء محافظة الانبار المختلفة تبعا" لحركة الشمس الظاهرية، ففي ٢٣ أيلول حينما تكون الشمس عمودية على خط الاستواء تتباين زوايا الإشعاع الشمسي مابين محطات القطر تبعا" لتباين الموقع الفلكي

جدول رقم (١) معدل زوايا سقوط الإشعاع الشمسي(٥) في محطات محافظة الانبار المناخية

المحطة	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول
عنه	٣٣,٧٨	٤٢,٩٤	٥٤	٦٥,٥	٧٤,٤٧	٧٨,٧٩	٧٦,٩٣	٦٩,٤٩	٥٨,٥٤	٤٧,١٢	٣٧,٦٥	٣٢,٧١
القائم	٣٤,٣٩	٤٢,٧٨	٥٣,٢٤	٦٥	٧٣,٩٥	٧٨,٢٦	٧٦,٤١	٦٨,٩٧	٥٨,٠٢	٤٨	٣٦,٨٠	٣٢,١٩
حديثة	٣٤,٧٩	٤٣,١٨	٥٣,٦٣	٦٥,٤٠	٧٤,٣٦	٧٨,٦٦	٧٦,٨٢	٧٤,٠٢	٥٨,٤٢	٤٧	٣٧,٢٠	٣٢,٥٩
ايج وان	٣٥,٤١	٤٣,٨٠	٥٤,٤٢	٦٦,٠٢	٧٤,٩٧	٧٩,٢٨	٧٧,٤٤	٦٩,٩٩	٥٩,٣	٤٧,٦٢	٣٧,٨٣	٣٣,٢١
الرمادي	٣٥,٩١	٤٤,٣٠	٥٤,٧٥	٦٦,٥٣	٧٥,٤٧	٧٩,٧٧	٧٧,٩٣	٧٠,٤٩	٥٩,٥٤	٤٨,١٢	٣٨,٣٢	٣٣,٧١
الرطبة	٣٥,٩٩	٤٤,٣٨	٥٤,٨٣	٦٦,٥٩	٧٥,٥٦	٧٩,٨٦	٧٨,٠٣	٧٢,٧٩	٥٩,٦٣	٤٨,١٩	٣٨,٤٠	٣٣,٧٩
النخيب	٣٦,٩٩	٤٥,٣٦	٥٥,٨٣	٦٦,٧٠	٧٦,٥٥	٨٠,٨٦	٧٩,٠١	٧١,٥٧	٦٠,٦٢	٤٩,١٩	٣٩,٤٠	٣٤,٧٩

المصدر : بالاعتماد على بيانات الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية،أطلس مناخ العراق،٢٠٠٠.

تم استخراج زوايا سقوط الإشعاع الشمسي باستخدام برنامج (solar coordinates) إحداثيات الشمس الذي يعمل بنظام التشغيل (GW Basic).

لمحطات المنطقة المدروسة، ففي محطة عنه الواقعة عند دائرة عرض ٢٨ َ ٣٤° يصل مقدار زاوية الإشعاع الشمسي٥٥,٦٧وفي محطة الرطبة عند دائرة عرض٢ َ ٣٣°يصل مقدار زاوية الإشعاع الشمسي٥٦,٧٥وفي محطة النخيب عند دائرة عرض ٢ َ ٣٢°يصل مقدارها ٥٧,٧٥كي يبلغ طول النهار في كلامن عنه١٢:١٧ ساعة والرطبة ١٢:٢٢ساعة وفي النخيب١٢:٢٣ساعة.الجدول رقم (٢) . وبكمية اشعاع شمسي في عنه ٤٩٥,١سعرة/ سم٢/ يوم ، وفي الرطبة ٥١٣,٧ سعرة/ سم٢/ يوم ، وفي البصرة٣١٥،٢ سعرة/ سم٢/ يوم .الجدول رقم (٣) .

باستمرار تقدم الشمس باتجاه نصف الكرة الجنوبي يتناقص مقدار زاوية الإشعاع الشمسي لتصل الى أدنى قيمة لها في (٢٢ كانون الاول) أي الفترة التي تتعامد فيها الشمس على مدار الجدي فتبلغ في محطة عنه٣٢,٧١ الرطبة ٣٣,٧٩ والنخيب ٣٤,٧٩ ويصل طول النهار في عنه ٩:٤٨ساعة والرطبة ٩:٥٦ساعة والنخيب ٩:٥٧ ساعة، وبكمية اشعاع شمسي في عنه ٢١٢,٥ سعرة/سم٢/ يوم وفي الرطبة ٢٣٣,٢سعرة/سم٢/ يوم وفي النخيب ٢٣٥,١ سعرة/سم٢/ يوم.

جدول رقم (٢)

معدل طول النهار (ساعة) في محطات الانبار المناخية .

المحطة	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول
عنه	١٠:٣	١٠:٥٦	١٢:٠٠	١٣:٠٠	١٣:٥٥	١٤:٢٣	١٤:٧	١٣:١٦	١٢:١٧	١١:١٤	١٠:١٩	٩:٤٨
القائم	١٠:٤	١٠:٥٨	١٢:٠٣	١٣:١	١٣:٥٧	١٤:٢٥	١٤:٩	١٣:١٨	١٢:١٨	١١:١٦	١٠:٢١	٩:٥٢
حديثة	١٠:٥	١٠:٥٩	١٢:٠٤	١٣:٢	١٤:٠٠	١٤:٢٦	١٤:١١	١٣:٢٠	١٢:١٩	١١:١٧	١٠:٢٢	٩:٥٣
ايج وان	١٠:٦	١١:٠٠	١٢:٠٥	١٣:٣	١٤:١	١٤:٢٤	١٤:١٢	١٣:٢١	١٢:٢٠	١١:١٨	١٠:٢٣	٩:٥٤
الرمادي	١٠:٧	١١:١	١٢:١	١٣:٤	١٤:٣	١٤:٢٨	١٤:١٣	١٣:٢٣	١٢:٢١	١١:١٩	١٠:٢٤	٩:٥٥
الرطبة	١٠:٩	١١:٢	١٢:٢	١٣:٥	١٤:٤	١٤:٢٩	١٤:١٤	١٣:٢٤	١٢:٢٢	١١:٢٠	١٠:٢٥	٩:٥٦
النخيب	١٠:١١	١١:٤	١٢:٣	١٣:٦	١٤:٥	١٤:٣١	١٤:١٥	١٣:٢٥	١٢:٢٣	١١:٢١	١٠:٢٦	٩:٥٧

المصدر : الهياة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة .

ابتداء من ٢١ آذار–٢١ حزيران، تكون الشمس مواجهة للنصف الشمالي من الكرة الارضية ولهذا يزداد مقدار زاوية الإشعاع الشمسي، فهي تتراوح خلال هذه المدة مابين٥٤°– ٧٨َ٧٩° في عنه، ومابين ٥٤,٨٣– ٧٩,٨٦ في الرطبة، ومابين٥٥,٨٣– ٨٠,٨٦ في النخيب ، وتصل قمتها في ٢١ حزيران حينما تكون الشمس عمودية على مدار السرطان .

ففي (٢١ اذار) فترة الاعتدال الربيعي تتعامد الشمس على مدار السرطان فيحدث تباين في زوايا الإشعاع الشمسي في مناطق الانبار المختلفة لتصل في القائم الى ٥٣,٢٤ وفي ايج وان ٥٤,٤٢ وفي النخيب ٥٥,٨٣ ليصل طول النهار في القائم

الى ١٢:٠٣ ساعة وفي ايج وان ١٢:٠٥ ساعة وفي النخيب ١٢:٣ ساعة وبكمية اشعاع شمسي تصل الى ٤١٠,٧ سعرة / سم٢ / يوم في القائم و ٤١٦,٢ سعرة / سم٢ /يوم في ايج وان و ٤٢٢,٩ سعرة /سم٢ / يوم في النخيب . الجدول رقم (٣) والشكل رقم (١) .

يكون مقدار زاوية الإشعاع الشمسي مرتفعا طول الفصل الحار من السنة فهي في شهر حزيران مابين ٧٨,٨٦في حديثة، وفي الرمادي ٧٩,٧٧، وفي النخيب ٨٠,٨٦، ليصل طول النهار في حديثة ١٤:٢٦ ساعة وفي الرمادي ١٤:٢٨ساعة والنخيب ١٤:٣١ساعة وبكمية

جدول رقم (٣)

المعدل الشهري لكمية الاشعاع الشمسي (سعرة / سم٢ / يوم) الكلي في محطات محافظة الانبار المناخية للمدة ١٩٧١ –٢٠٠٠ .

المحطة	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول
عنه	٢٢١,٤	٣٠٣,٩	٤٠٧,٢	٤٨٩,٦	٥٤٩,٤	٦٢٨,١	٦٢٠,٣	٥٩٧,١	٤٩٥,١	٣٥٣,٢	٢٦٢,١	٢١٢,٥
القائم	٢٢٤,٨	٣٠٧,٢	٤١٠,٧	٤٩٥,١	٥٥٥,٣	٦٣١,٧	٦٢١,٢	٦٠١,٨	٥٠٠,٣	٣٥٧,٤	٢٦٦,٤	٢١٧,٣
حديثة	٢٢٦,٧	٣١١,٢	٤١٣,٢	٤٩٩,١	٥٥٧,٧	٦٣٢,٩	٦٢٣,٧	٦٠٣,٥	٥٠٢,٦	٣٥٩,٦	٢٦٩,٢	٢٢٢,٦
ايج وان	٢٢٨,١	٣٢٨,٥	٤١٦,٢	٥٠٧,١	٥٧٢,٧	٦٤٢,٥	٦٣٠,٣	٦٠٧,٤	٥٠٧,٣	٣٦٥,١	٢٧١,٤	٢٢٥,٣
الرمادي	٢٣٢,١	٣٣٢,٣	٤١٨,٣	٥٠٩,١	٥٧٥,١	٦٤٤,٢	٦٣٦,٣	٦٠٩,٣	٥٠٩,٧	٣٦٧,٤	٢٧٧,٤	٢٢٩,٤
الرطبة	٢٣٥,٨	٣٣٧,١	٤٢٠,١	٥١٣,٩	٥٨١,٤	٦٥٣,٢	٦٤٢,٣	٦١٥,١	٥١٣,٧	٣٦٩,٣	٢٨٣,٤	٢٣٣,٢
النخيب	٢٤٥,٦	٣٤٠,١	٤٢٢,٩	٥١٧,١	٥٨٤,٢	٦٦٢,١	٦٥٠,٢	٦٢٤,٨	٥١٦,٢	٣٨٢,٧	٢٩١,٦	٢٣٥,١

المصدر : الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة .

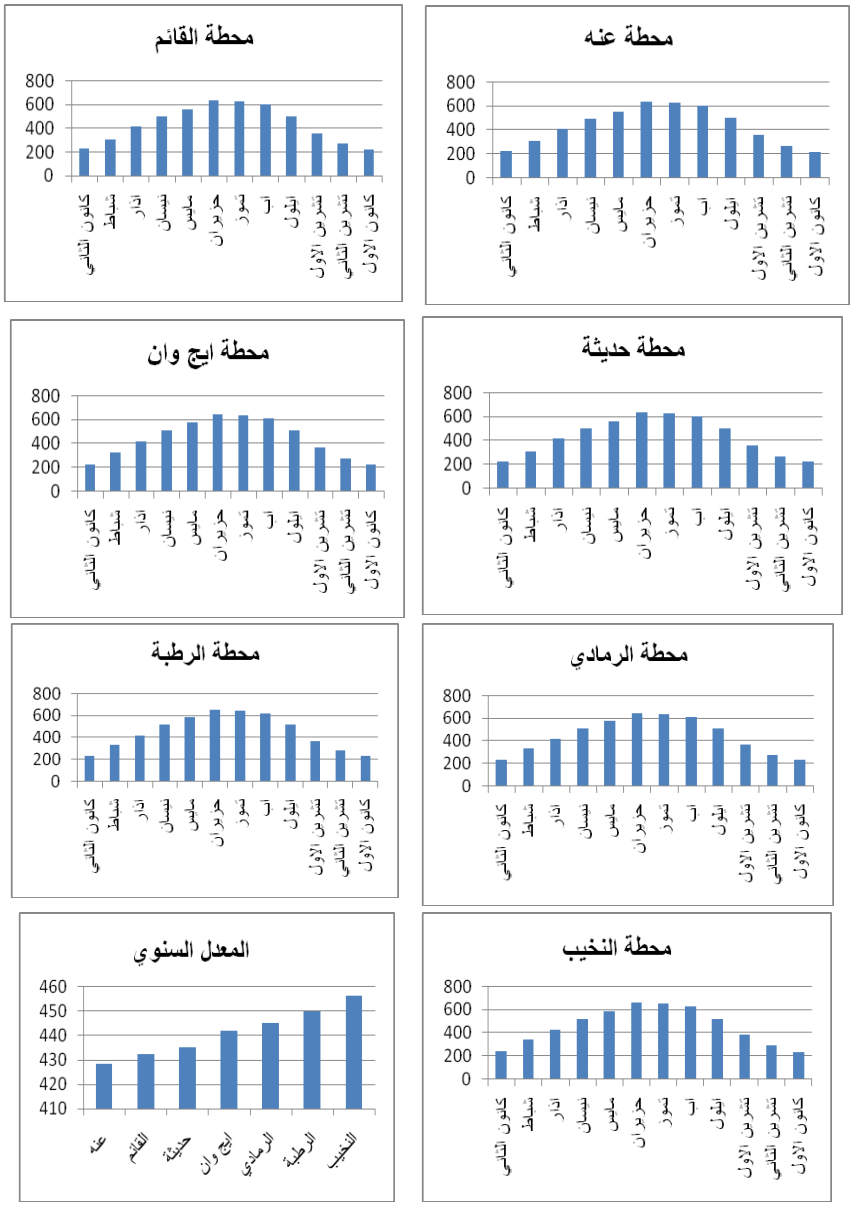
اشعاع شمسي في حديثة ٦٣٢,٩سعرة/ سم٢/ يوم ، وفي الرمادي ٦٤٤,٢سعرة/ سم٢/ يوم ، وفي النخيب ٦٦٢,١سعرة/ سم٢/ يوم.

يتضح لنا من الموازنة التحليلية للجدول رقم (٣) والشكل رقم (١) إن المعدل اليومي لكمية الإشعاع الشمسي يختلف مابين مناطق وجهات محافظة الانبار بصورة تختلف مع مقدار زوايا الإشعاع الشمسي وطول ساعات النهار أحيانا، أي بمعنى إن تباينها لا يتوقف على حركة الشمس الظاهرية فقط بل تتداخل في ذلك عوامل عدة أخرى منها ما يتعلق بالظروف الجوية المتغيرة كوجود الغيوم والغبار والشوائب الأخرى في الجو. فمن ملاحظة الجدول(٤) نجد إن معدل عدد الأيام التي تكون فيها السماء صافية في محافظة الانبار يكون مرتفعا خلال أشهر الصيف ففي شهر تموز مثلا يصل هذا المعدل نحو٣٠ يوم ويقابله ٦٣٢ سعرة/سم٢/ يوم من كمية الإشعاع الشمسي الواصل.

وبالعكس خلال أشهر الشتاء اذ يبلغ معدل عدد الأيام التي تكون فيها السماء صافية في شهر كانون الثاني نحو ٩،١يوم ويقابله ٢٣٠,٦سعرة/سم٢/ يوم من كمية الإشعاع الشمسي الواصل.

شكل رقم (١)

المعدلات الشهرية والسنوية لكمية الاشعاع الشمسي في محطات محافظة الانبار المناخية (سعرة / سم٢ / يوم)



المصدر : بالاعتماد على بيانات الجدول رقم (٣) .

جدول رقم (٥)المعدل الشهري للأيام الصاحية في محطات محافظة الانبار المناخية للمدة١٩٧١.-٢٠٠٠.

المحطة	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول
عنه	٨,٤	٧,٥	٩	٦,٨	١٢,٧	٢٦	٣٠	٢٩	٢٦	١٦	١١	١٠
القائم	٨,٥	٧,٦	٩	٦,٩	١٣	٢٦	٣٠	٢٨,٨	٢٦,٥	١٦,٥	١١	٩,٥
حديثة	٩	٨	٨,٩	٧	١٣	٢٦,٢	٣٠	٢٩,٣	٢٧	١٦,٨	١١,١	١٠,٥
ايج وان	٩,٢	٨,٢	٩,٨	٨	١٤	٢٧,١	٣٠	٢٩	٢٧,١	١٦,٩	١١,٣	١٠,٧
الرمادي	٩,٤	٨,٥	٩,٩	٨,٣	١٤,١	٢٧,٥	٣٠	٢٩,٤	٢٧,٢	١٧	١١,٤	١٠,٨
الرطبة	٩,٧	٧,٨	١٠,٣	٨,٧	١٤,٣	٢٧,٤	٣٠	٢٨,٩	٢٧,٣	١٧,٩	١١,٥	٩,٨
النخيب	١٠	٩	١٠,٨	٨,٧	١٤	٢٨,٥	٣٠	٢٩,٥	٢٧,٥	١٧,٨	١٢	١٠,٧

المصدر : الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة .

ومن خلال الأرقام التي ظهرت في الجدول رقم (٣) يتبين لنا عدد من الحقائق يمكن إيجازها على النحو الآتي :

١- تزيد كمية الإشعاع الشمسي الكلي بالاتجاه من الشمال إلى الجنوب في شهور السنة المختلفة وتتضح تلك الظاهرة إذا ما نظرنا إلى معدل كمية الإشعاع الشمسي الكلي لشهر كانون الثاني في عنه (٢٢١,٤) سعرة /سم٢ / يوم وفي ايج وان (٢٢٨,١) سعرة /سم٢ / يوم وفي النخيب (٢٤٥,٦) سعرة/ سم٢ / يوم . ومعدل شهر نيسان في عنه (٤٨٩,٦) سعرة /سم٢ / يوم وفي النخيب (٥١٧,١) سعرة /سم٢ / يوم. ومعدل شهر آب في عنه (٥٩٧,١) سعرة /سم٢ / يوم وفي النخيب (٦٢٤,٨) سعرة /سم٢ / يوم .

٢- أعلى معدل شهري في محافظة الانبار هو شهر حزيران ، إذ يبلغ معدل كمية الإشعاع الشمسي الكلي فيه نحو (٦٤٢,١) سعرة /سم٢ / يوم والسبب في ذلك ارتفاع زاوية سقوط أشعة الشمس بشكل عمودي أو بشكلٍ قريب من العمودي على المحافظة معظم أيام هذا الشهر ، كما يمثل هذا الشهر أعلى معدل في كلَّ أجزاء المحافظة في العام كله .

٣- يمثل شهر كانون الأول أدنى شهور السنة في كمية الأشعة الشمسية الكلية الساقطة على محافظة الانبار ، إذ يبلغ معدل كمية الأشعة الكلية في الانبارفي هذا الشهر نحو (٢٢٥) سعرة /سم٢ / يوم وفيه أدنى المعدلات السنوية في أجزاء المحافظة المختلفة طول العام بسبب ميل الإشعاع الشمسي على المحافظة بزاوية اقل من ٣٤° .

٤- عند مقارنة معدل شهور السنة بالمعدل السنوي يلاحظ ان شهور نيسان ومايس وحزيران وتموز واب وايلول تزيد عن المعدل السنوي (٤٤١,٢) سعرة /سم٢ / يوم بمقدار (٦٣,٢ ، ١٢٦,٧ ، ٢٠٠,٩ ، ١٩٠,٨ ، ١٤٦,٩ ، ٦٥,٢) سعرة /سم٢ / يوم على الترتيب ، في حين يقل معدل شهور تشرين الأول وتشرين الثاني وكانون الأول وكانون الثاني وشباط واذار عن المعدل السنوي بمقدار (٧٢,٩ ، ١٦٣,٣ ، ٢١٢,٨ ، ٢٠٧,٢ ، ١١٥ ، ٢٢,٣) سعرة /سم٢ / يوم على الترتيب ويمكن مقارنة ذلك مع حركة الشمس الظاهرية فالشهور الأولى ترتبط بتعامد أشعة الشمس في النصف الشمالي من الكرة الأرضية ، اما الشهور الثانية فترتبط بتعامد الأشعة على النصف الجنوبي من الكرة الأرضية .

٥- التغير المفاجئ في المعدل الشهري لكمية الأشعة الشمسية الكلية من الشتاء إلى الصيف في كلَّ أجزاء المحافظة ، ويحدث ذلك في شهر آذار فبعد ان كانت المعدلات الشهرية في كانون الأول وكانون الثاني اقل من (٢٥٠) سعرة / سم٢ / يوم، نجدها زادت عن (٤٠٠) سعرة /سم٢ / يوم، وفي كلَّ المحطات.

٦- يرجع سبب ارتفاع كمية الاشعاع الشمسي في محافظة الانبار للمؤثرات الصحراوية وصفاء السماء وابتعادها عن المؤثرات البحرية إذ تقل نسبة الرطوبة النسبية ونسبة التغييم فيها [٧].

ووفقا لهذا التباين وما تتمتع به المحافظة من إمكانات للإشعاع الشمسي يمكن أن نقسمها الى ثلاثة أقاليم رئيسة أو أساسية هي:

١- الإقليم الأول : هو أعلى الأقاليم في كمية الإشعاع الشمسي الكلي ، ويبلغ معدل الإشعاع الشمسي الكلي فيه (٤٥٦) سعرة /سم٢/

يوم ، ويضم جنوب محافظة الانبار ، ويرجع هذا الارتفاع إلى انخفاض معدلات الغيوم والمواد العالقة في الجو طول العام .

٢- الإقليم الثاني : تتراوح كمية الإشعاع الشمسي الكلي فيه من (٤٤١,٨) سعرة /سم^{٢} / يوم إلى (٤٤٩,٨) سعرة /سم^{٢} / يوم وهو بذلك يشغل منطقة انتقالية بين الاقليم الأول جنوباً والاقليم الثالث شمالاً ويمتد وسط محافظة الانبار من الرطبة غربا وحتى نهاية حدودها الإدارية شرقاً ويصل معدل كمية الإشعاع الشمسي الكلي فيه إلى (٤٤٥,٥) سعرة /سم^{٢} / يوم .

٣- الإقليم الثالث : وهو أدنى أقاليم محافظة الانبار في كمية الإشعاع الشمسي الكلي الواصل إليه ، وتتراوح كمية الإشعاع الشمسي فيه ما بين (٤٢٨,٣) سعرة /سم^{٢}/ يوم، وبين(٤٣٥,١) سعرة /سم^{٢} / يوم، ويمتد هذا الاقليم شمال المحافظة من القائم في شمالها الغربي وحتى مدينة حديثة في شمالها الشرقي ، ويصل المعدل السنوي فيه إلى(٤٣١,٩) سعرة /سم^{٢} / يوم، الخريطة رقم (٣) .

فمن الملاحظ أن إمكانات الطاقة الشمسية في محافظة الانبار كبيرة ، إذ تحظى المحافظة بمعدلات إشعاع شمسي مرتفعة قياسا بأجزاء القطر العراقي

الأخرى يمكن الإفادة منها في سبيل تطوير الطاقة البديلة . ولمعرفة كمية الطاقة الواصلة إلى محافظة الانبار من الإشعاع الشمسي يمكن استخدام المعادلة التالية[٨]:-

ط= ك x ث

حيث أن :-

ط = كمية الطاقة الشمسية

ك = الإشعاع الشمسي الكلي

ث = ثابت ويساوي ٠,٠١١٦

ومن خلال تطبيق هذه المعادلة نحصل على الجدول التالي :

جدول رقم (٥) معدل كمية الطاقة الشمسية (كيلوواط / سم٢ / يوم)الواصلة الى محافظة الانبار.

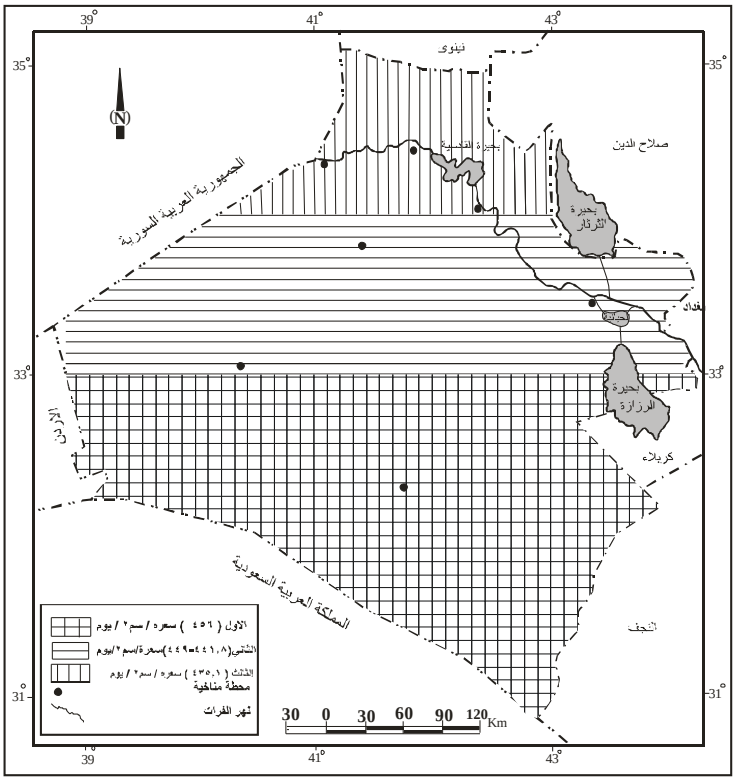
المحطة	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول
عنه	٢,٥	٣,٥	٤,٧	٥,٦	٦,٣	٧,٢	٧,١	٦,٩	٥,٧	٤	٣	٢,٤
القائم	٢,٦	٣,٥	٤,٧	٥,٧	٦,٤	٧,٣	٧,٢	٦,٩	٥,٨	٤,١	٣	٢,٥
حديثة	٢,٦	٣,٦	٤,٧	٥,٧	٦,٤	٧,٣	٧,٢	٧	٥,٨	٤,١	٣,١	٢,٥
ايج وان	٢,٦	٣,٨	٤,٨	٥,٨	٦,٦	٧,٤	٧,٣	٧	٥,٨	٤,٢	٣,١	٢,٦
الرمادي	٢,٦	٣,٨	٤,٨	٥,٩	٦,٦	٧,٤	٧,٣	٧	٥,٩	٤,٢	٣,٢	٢,٦
الرطبة	٢,٧	٣,٩	٤,٨	٥,٩	٦,٧	٧,٥	٧,٤	٧,١	٥,٩	٤,٢	٣,٢	٢,٧
النخيب	٢,٨	٣,٩	٤,٩	٥,٩	٦,٧	٧,٦	٧,٥	٧,٢	٥,٩	٤,٤	٣,٣	٢,٧

المصدر : بأعتماد بيانات الجدول رقم (٣) .

ومن الموازنة التحليلية للجدول رقم (٥) والشكل رقم (٢) نجد ان المعدلات الشهرية لكمية الطاقة الشمسية الواصلة إلى محافظة الانبار تتسم بتباينها من شهر لآخر، واختلافها من جنوب المحافظة إلى شمالها في الشهر الواحد،إلا أنّها تتميز بمجموعة من الخصائص العامة هي:-

خريطة رقم (٣)

أقاليم الإشعاع الشمسي في محافظة الانبار



المصدر :بالاعتماد على بيانات الجدول رقم (٣)

١- زيادة كمية الطاقة الشمسية بالاتجاه من الشمال إلى جنوب المحافظة في شهور السنة المختلفة،ويبدو هذا إذا ما قارنّا كمية الطاقة بالمحطات المختلفة في أي شهر من شهور السنة،ففي شهر كانون الأول تبلغ كمية الطاقة الشمسية في عنه (٢,٤) كيلوواط/ م^{٢}/ يوم ، وفي الرمادي(٢,٦) كيلوواط/ م^{٢}/ يوم ، وفي النخيب (٢,٧) كيلوواط/ م^{٢}/ يوم . وفي شهر آذار تبلغ كمية الطاقة الشمسية في عنه (٤.٧) كيلوواط/ م^{٢}/ يوم ، وفي الرمادي(٤,٨) كيلوواط/ م^{٢}/ يوم،وفي النخيب(٤.٩)كيلوواط/ م٢/ يوم . كما موضح في الجدول رقم (٥)

٢- تسجل شهور الصيف أعلى المعدلات لكمية الطاقة الشمسية في كلَّ مناطق محافظة الانبار فالمعدل العام لـلأشهر(حزيران وتموز وآب) يبلغ نحو (٧،٧,٢،٧,٣) كيلوواط/م^{٢}/يوم.وبالرغم من ذلك فأجزاء محافظة الانبار تتسم بتجانس واضح في كمية الطاقة الواصلة إليها لاسيما في شهري حزيران وتموز،إذ يبلغ معدل كمية الطاقة الشمسية في شهر حزيران في القائم وايج وان والرطبة والنخيب نحو(٧,٦،٧,٥،٧,٤،٧,٣) كيلوواط/م^{٢}/يوم على الترتيب،ويبلغ معدل شهر تموز في محطات عنه وحديثة والرمادي والرطبة والنخيب نحو(٧,٥،٧,٤،٧,٣،٧,٢،٧,١)كيلوواط/م^{٢}/يوم على الترتيب الجدول رقم (٥) .

٣- تسجل شهور الشتاء أدنى معدلات الطاقة الشمسية الواصلة إلى محافظة الانبار فيبلغ معدل شهر كانون الثاني وكانون الأول وشباط نحو (٢,٥ و ٢,٦ و ٣,٧) كيلوواط /م^{٢} /يوم على الترتيب الجدول رقم (٥) .

٤- يتضح من خلال الجدول رقم (٥) وجود اتجاهين لتباين كمية الطاقة الشمسية الواصلة إلى مناطق محافظة الانبار المختلفة أولهما مكاني والثاني زماني، ففي التباين المكاني هناك اختلاف في كمية الطاقة الشمسية المستلمة من المحطات المدروسة ففي شهر كانون الأول بلغ معدل كمية الطاقة الشمسية في محطة عنه (٢,٤) كيلوواط /م٢ /يوم، وفي محطة حديثة (٢,٥) كيلوواط /م^{٢} /يوم، وفي محطة الرمادي (٢,٦) كيلوواط /م٢ /يوم وفي محطة النخيب (٢,٧) كيلوواط /م^{٢} /يوم.

أما التباين الزماني فيوضح الشكل رقم (٢) حركة استلام المحطات المختلفة لكمية الطاقة في شهور السنة المختلفة ابتداءً من شهر كانون الثاني حيث تستلم المحطات مقدارا من الطاقة لايقل عن (٢,٥) كيلوواط/م٢/يوم وهو ادنى معدل مسجل في محطة عنه واعلى معدل في النخيب بلغ (٢,٨) كيلوواط/م٢/يوم ، ثم يزداد هذا المعدل في شهر نيسان ليصل

شكل رقم (٢) المعدل الشهري لكمية الطاقة الشمسية (كيلوواط/م٢/يوم) الواصل الى محطات محافظة الانبار المناخية للمدة ١٩٧١-٢٠٠٠ .

المصدر : بالاعتماد على بيانات الجدول رقم (٥) .

الـى (٥,٦) كيلوواط/م٢/يوم فـي عنـه و(٥,٩) كيلوواط/م٢/يوم فـي النخيـب وهو اعلـى معدل سـجل خـلال هذا الشـهر حتـى تصـل كميـة الطاقـة قمتهـا فـي شـهر حزيران لتسجل (٧,٢) كيلوواط/م٢/يوم في عنه و(٧,٦)كيلوواط/م٢/يوم في النخيـب وهـو اعلـى المعـدلات المسـجلة فـي المحطـات المختلفـة ثـم تعـود هـذه المعدلات بالانخفاض في شـهر أيلول والأشـهر التـي تليه لتبلـغ (٥,٧) كيلوواط / م٢/يـوم وفـي النخيـب (٥,٩)كيلـوواط/م٢/يـوم ، وصـولا الـى شـهر كـانون الاول لتسجل جميع المحطات كميات منخفظة من الطاقة ولاسيما في محطة عنه التي تصل فيها كمية الطاقة الى (٢,٤) كيلوواط/م٢/يوم. وكما موضح في الجدول رقم (٥) والشكل رقم (٢).

ووفقا لهذه الامكانات من الطاقة الشمسية نجد ان محافظة الانبار تتمتع بطاقة شمسية هائلة يمكن استغلالها في سبيل تطوير الطاقة البديلة من خلال استعمال تطبيقات طاقة الاشعاع الشمسي المختلفة والتي تستعمل في العديد من الدول العربية والعالمية والتي خطت خطوات واسعة في هذا المجال كمصر والاردن وسوريا وعدد من الدول الاخرى، حيث أصبح الطلب على مصادر الطاقة الجديدة (Renewable Energy) أمر هام وحيوي خاصة انها تشهد توسعات صناعية وزراعية وعمرانية في أجزائها المختلفة ، وكل هذه المشروعات تحتاج الى معدلات طاقة تفوق ما يمنحه لنا سد حديثة والنفط والغاز الطبيعي في محافظة الانبار ، لذا يجب أن نتجه إلى طاقة الإشعاع الشمسي علماً وان المحافظة تقع ضمن اكبر بقاع العالم في معدلات الإشعاع الشمسي . وأهم تطبيقات الطاقة الشمسية هي مايأتي :-

أولا–التطبيقات الحرارية للطاقة الشمسية.

استعمل الإنسان منذ القدم الطاقة الشمسية في حياته اليومية حيث أفاد منها في عملية تجفيف المحاصيل والتدفئة ....الخ ، وفي الوقت الحاضر تُشكّلُ هذه التطبيقات جانباً كبيراً من مجمل استعمالات الإنسان من الطاقة سواء كان ذلك في الاستعمال المنزلي أو الصناعي أو الزراعي ، وهنا سنتناول بإيجاز التطبيقات الحرارية للطاقة الشمسية باستعمال المجمعات الشمسية الحرارية.

١– تسخين المياه:– تعمل المجمعات الشمسية الحرارية على تسخين السوائل المارة فيها ومن ضمنها الماء الذي هو أكثر استعمالا في التطبيقات، ويستخدم الماء الساخن لعدة أغراض (الاستحمام ،والغسيل ،وبعض الاستعمالات الصناعية) وينتشر استعمال السخانات الشمسية في عدة دول من العالم وبضمنها الدول العربية[٩].

٢–التدفئة : هي عملية ضخ حرارة داخل حيز مادي ويتم نقل الحرارة من المجمع إلى داخل البناية بأنظمة تدفئة خاصة ، وفي هذا نظامان للتدفئة احدهما ينقل الحرارة عن طريق الهواء والآخر عن طريق الماء[١٠] . ومع ذلك فان الكلفة الاقتصادية المرتفعة لهذه الأنظمة من التدفئة تجعل توسعها بطيئا في العالم.

٣ –التبريد : تتم بعملية ضخ حرارة من داخل حيز معين إلى الخارج أي عكس عملية التدفئة (Heating) والأسلوب الشائع لعمل ذلك هو دفع هواء بارد إلى داخل الحيز لنقل الحرارة إلى الخارج ومباشرة أو نقلها إلى مبادل حراري يتولى بدوره نقلها إلى الخارج [١١] .

٤ –تحليـة المياه : أن المياه النقية تعد من الضرورات ، سواء كان ذلك في الاستعمال المنزلي أو في الإنتاج الصناعي كما وأنّ إنتاجها يمثل احد الحلول المطروقة لحل أزمة المياه في المناطق القاحلة، وأكثر الأجهزة المستعملة شيوعا هو ما يعرف(بالمقطر الشمسي) حيث تستعمل فيه الطاقة الشمسية في تبخير الماء وفصله من الشوائب والمواد الغريبة وتقطيره واستعماله جاهزاً[١٢].

ثانيا–تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية :

يتم توليد الطاقة الكهربائية من الطاقة الشمسية بطريقتين الأولى غير مباشرة والثانية مباشرة وكما يأتي :

١– الطريقة غير المباشرة :

يعد هذا العمل من المنجزات العلمية المهمة نظراً لمرونة الطاقة الكهربائية وإمكانية استعمالها في مجالات كثيرة جدا ، وتوجد طرق كثيرة لتوليد الطاقة الكهربائية من الطاقة الشمسية بصورة غير مباشرة منها الطريقة الآتية [١٣] :

يتم توليد معظم الطاقة الكهربائية في العالم في محطات توليد الطاقة الحرارية ويعد التحويل الحراري أكثر الطرق فائدة وهو أيضا أحدثها[١٤]، وتعمل معظم هذه المحطات على أساس دورة (رانكين) وفي دورة رانكين يستعمل المائع ، وهو الاسم الشائع للغازات والسوائل معا [١٥] وتتضمن الدورة تزويد الغلاية بالطاقة الحرارية وذلك بحرق نوع من المحروقات كحرق احد المشتقات النفطية .

إنّ إنتاج الطاقة الكهربائية بواسطة التحويل الحراري للطاقة الشمسية لا يختلف عن إنتاجه بالطرق التقليدية إلا في كون الإشعاع الشمسي هو المصدر الحراري الذي يزود الدورة بمتطلباتها من الطاقة بدل من استعمال الوقود . وتقوم

المجمعات الشمسية بهذا الدور، وعلى ذلك فإنّ الفرق بين محطات الطاقة العاملة بـالوقود والمحطـات العاملـة بالطاقـة الشمسـية هـو أنْ تحـل أشـعة الشـمس محـل الوقود وتستعمل المجسات الشمسية بدل الغلاية . وان أهم مكونات محطة توليد الطاقة الكهربائية الشمسية ما يلي :

أ – المجمعات الشمسية

ب– خزان حراري

ج – توربين ومولد كهربائي

د – مكثف

هـ – مبادل حراري

و – مضخات وأجهزة مرافقة أخرى

٢– الطريقة المباشرة :

من أهم استعمالات الطاقة الشمسية هو تحويلها مباشرة إلى طاقة كهربائية بواسطة الخلايا الفوتوفولتية (Photovoltaic) . وتقوم هذه التقنية على توليد قوة دافعة كهربائية نتيجةً لامتصاص الإشعاع الشمسي . ويرتبط هذا التحويل بجهاز يدعى

(الخلية الشمسية) والتي تتميز بكونها فريدة من نوعها بين مولدات الطاقة الأخرى وذلك لعدم إصابتها بالتلف ، رغم ما يؤخذ عليها من سلبيات ككلفتها العالية[١٦]. وتتم هذه التقنية على أساس التحويل الكهروضوئي ويتضمن توليد الطاقة الكهربائية من الطاقة الضوئية .

.. ونظام توليد الكهرباء من الطاقة الشمسية يتألف من مكونات بسيطة جدا هي [١٧] :

أ – ألواح الخلية الشمسية

ب – أجهزة التحكم

ج – البطاريات

والخلية الشمسية (Cells Photovoltaic) هي عبارة عن مجموعة من الخلايا الكهربائية موصلة مع بعضها البعض في إطار واحد على شكل لوحة . وكلمة فوتوفولتيك اسم مشتق من طبيعة عمل الخلية فكلمة (photo) تعني ضوء وكلمة فولتيك (Voltaic) تعني كهرباء . وهذا يعني تحويل ضوء الشمس إلى كهرباء .

الاستنتاجات :

إنَّ الموقع الفلكي لمحافظة الانبار اثر في كمية الإشعاع الشمسي الوارد إليها إذ تقع المحافظة ضمن منطقة الفيض من الإشعاع الشمسي والتي تتمثل بالمناطق الواقعة بين دائرتي عرض (٣٠ °– ٣٥°) شمال وجنوب خط الاستواء .

بسبب الموقع الفلكي لمحافظة الانبار فان اكبر زاوية لسقوط الأشعة الشمسية سجلت في محطة النخيب الواقعة على دائرة عرض (٢ ٣٢°) شمالا وبلغت(٨١,٢٤°) وذلك في يوم (٢١) حزيران يوم الانقلاب الصيفي . اما أدنى قياس للزاوية على محطة النخيب والذي يسجل يوم (٢٢ كانون الأول) يوم الانقلاب الشتوي فيصل إلى (٣٤,٣٥°) .

تمثل شهور الصيف أعلى شهور السنة في معدلات الإشعاع الشمسي الوارد إلى محافظة الانبار ومرد ذلك إلى ارتفاع زاوية سقوط الأشعة الشمسية في شهور حزيران وتموز وآب لذا أصبح شهور حزيران وتموز واب قمة الإشعاع الشمسي في محافظة الانبار وشهور الشتاء هي أدنى شهور السنة في معدلات الإشعاع الشمسي .

إمكانيات الطاقة الشمسية في محافظة الانبار كبيرة جدا ، اذ تحظى المحافظة بمعدلات طاقة مرتفعة فلم ينخفض معدل كمية الطاقة الشمسية عن (٤,٩) كيلوواط /م^{٢} /يوم في أي من المحطات المناخية المختلفة وادنى معدلات طاقة سجلت في شهور الشتاء لاسيما شهر كانون الأول والذي بلغ معدل كمية الطاقة فيه نحو(٢,٥) كيلوواط /م^{٢} /يوم .

التوصيات

١-إنشـاء محطـات لقيـاس الإشـعاع الشمسـي الكلـي و المنتشـر فـي منـاطق محافظـة الانبـار المختلفـة ، وقيامهـا بتقـدير المعـدلات الشـهرية واليوميـة والساعية وبصورة دقيقة وشاملة لتغطية كل متطلبات قياس الإشعاع الشمسي في مجالات استخدام الطاقة الشمسية .

٢-استغلال معدلات الإشعاع الشمسي كمصدر جذب سياحي من خلال إنشاء منتجعات سياحية للعلاج في صحراء الانبار الغربية ، وبالقرب من البحيرات الداخلية الموجودة فيها (الحبانية – الثرثار – القادسية) وفي مناطق الجزر النهرية المنتشرة في نهر الفرات .

٣-إمكانية الإفادة من الإشعاع الشمسي الواصل إلى سطح الانبار وتوظيفه في مجال الطاقة ، بكونه احد مصادر الطاقة البديلة نتيجة للإمكانات الهائلة منه والتي وهبها الله لهذه المحافظة .

٤-نظرا لارتفاع معدلات الطاقة الشمسية الواردة إلى محافظة الانبار ، والجهود المبذولة من قبل الباحثين في مجالات الخلايا الشمسية ونجاح تجربة إضاءة الطرق والشوارع في المحافظة لذا يجب تعميم هذه التجارب لتحويل الإشعاع الشمسي إلى طاقة كهربائية .

٥-العمل بإستراتيجية تنموية لتعميم استخدام الطاقة الشمسية في تحلية المياه بالقرى والمناطق النائية في محافظة الانبار .

المصادر :

(١)علاء شلال فرحان حسين الفهداوي ، إمكانات محافظة الانبار من الإشعاع الشمسي ودورها في تطوير الطاقة البديلة ، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية ، جامعة الانبار ،٢٠٠٩،ص١٢.

(٢) صباح محمود الراوي وعدنان هزاع البياتي ، أسس علم المناخ ، دار الحكمة للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، ١٩٩٠ ، ص ٤٢ .

(٣)- H.M, Dix , Environmental Pollution : Atmosphere , Land ,
Water and Noise, Binghamton Ballon Press , mc , 1981,p32 .

(٤)- Trewartha , G.T , An Introduction to Climate,4th edition, McGraw - hill book company , New York , 1968, p. 9 .

(٥) – نعمان شحاذة ،علم المناخ ، الجامعة الأردنية ، ط٢ ،١٩٨٣،ص٦١.

(٦)– عبد الإله رزوقي كربل وماجد السيد ولي محمد ،علم الطقس والمناخ ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة البصرة – كلية الاداب ، مطبعة جامعة البصرة ، ١٩٨٦م،ص٤٢.

(٧) علاء شلال فرحان إمكانات محافظة الانبار من الإشعاع الشمسي ودورها في تطوير الطاقة البديلة ،المصدر السابق ،ص٤٥.

(٨) سعود يوسف عياش ، تكنولوجيا الطاقة البديلة ، سلسلة كتب ثقافية يصدرها المجلس الوطني للثقافة والفنون والاداب ، الكويت ، ١٩٩٠ ، ص ٢٣٩ .

(٩) محمد عز الدين خلف ،التدفئة والتبريد في البلاد التوتسية ،ندوة استخدامات الطاقة الشمسية في التدفئة والتبريد بالتعاون مع منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول ومركز بحوث الطاقة الشمسية ،بغداد، ١٩٨٤

(١٠) خلدون عبد الجبار وسالم عبد الحي ، التكييف الشمسي في العراق ، ندوة استخدامات الطاقة الشمسية ، بالتعاون مع منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول ومركز بحوث الطاقة الشمسية ، بغداد ، ١٩٨٤

(١١) نظير صبار حمد المحمدي ، المناخ و استهلاك الطاقة الكهربائية في مدينة الرمادي دراسة في المناخ التطبيقي ، مصدر سابق ، ص ١٢٧ .

(١٢) سعد إبراهيم الجوراني ، تكنولوجيا الطاقة الشمسية ، دار الشؤون الثقافية العامة ، بغداد ، ١٩٩٥، ص ٣ ٣ .

(١٣) ميخائيل عبد الأحد ، الطاقة الشمسية سلاح المستقبل ، مجلة العلم والحياة ، العدد ٣٠ ، بغداد ، ١٩٧٣ ، ص ٢٩ .

(١٤) محمد رأفت إسماعيل وعلي رمضان الشكيل ، الطاقة المتجددة ، مصدر سابق ، ص ٥٨ .

(١٥) ماجد الشمس ، العرب والطاقة الشمسية ، مجلة علوم ، العدد الرابع ، تشرين ثاني ، بغداد ، ١٩٨٤ ، ص ٣٨ .

(١٦) نور الدين عبدالله الربيعي ، الافاق العلمية لاستثمار الطاقة الشمسية ، دار الحرية للطباعة ، بغداد ١٩٨٣ ، ص٢٠٦ .