ISSN: 1994-4217 (Print) 2518-5586(online)

Journal of College of Education

Available online at: https://eduj.uowasit.edu.iq

Dr. Ali Mahdi Jawad

Dr. Hanaa Matar Mahdi

Iraqi University / College of Arts

Najaf Education Directorate

Email:
Ali.aldujaili@aliraqia.edu.iq
Hena83006@gmail.com

Keywords:

Actual brightness
Theoretical brightness
Solar radiation

A r t i c l e i n f o

Article history:

Received 15.may.2023

Accepted 20.July .2023

Published 20.aug.2023

The relationship of hours of actual and theoretical brightness to solar radiation values in Najaf Governorate

A B S T R A C T

The research aims to analyze the relationship between the actual and theoretical brightness hours and the values of solar radiation in the Najaf Governorate. Bakirci), as the annual average of the calculated amount of solar radiation was about (19.6) megajoules / m 2 / day, and also the theoretical brightness was calculated based on the equation mentioned later. The research for the period of time extending between (1987-2019), and it depended on the Matlab program in drawing the regression line, and the Pearson correlation coefficient was used to analyze the relationship between the dependent variable which is solar radiation and the independent variable (actual brightness and theoretical brightness) and statistical significance was tested under the level of significance (1 %) despite the presence of a significant level (5%) in order to obtain the accuracy of the data with a confidence level of 99%, and the research found that there is a direct correlation between the theoretical brightness and the calculated solar radiation in the governorate. Al-Najaf Al-Ashraf, where it was recorded about (0.072), and there is also a direct correlation between the actual brightness and the calculated solar radiation, which was estimated at about (0.035).

The search aims to :

1-The highest amount of theoretical brightness was recorded in the study area for the month of Jun, which amount to about(15.8) hours\day, and the lowest amount of theoretical brightness was recorded in the month of December, which amounted to about (11.59) hours\day.

2-The highest amount of actual brightness recorded in July, which amount to about(11.4) hours\day, and recorded the lowest amount in December and January ,with (6.4) hours\day and for each respectively.

3-The highest amount of quantumatic radiation is recorded in July , (11) (MJ\m2 .day) , hours\ and the lowest amount of quantumatic radiation was recorded in the month of January, , with about (14.73) (MJ\m2 .day).

4-Record the linkage between the actual brightness and solar radiation (0.035),as well as the link to the link between theoretical brightness and the solar radiation ratio (0.072).

© 2022 EDUJ, College of Education for Human Science, Wasit University

DOI: https://doi.org/10.31185/eduj.Vol52.Iss1.3645

علاقة ساعات السطوع الفعلي والنظري بقيم الاشعاع الشمسي في محافظة النجف

أ.د. علي مهدي جواد **م.د. هناء مطر مهدي**
الجامعة العراقية / كلية الآداب **مديرية تربية النجف الاشرف**

المستخلص :

يهدف البحث الى تحليل العلاقة بين ساعات السطوع الفعلي والنظري بقيم الاشعاع الشمسي في محافظة النجف الاشرف، تتميز محطة انواء النجف الاشرف بعدم وجود اجهزة خاصة لحساب كمية الاشعاع الشمسي الواصل الى منطقة الدراسة ، لذلك اهتم البحث أولا بحساب كمية الاشعاع الشمسي وذلك بالاعتماد على معادلة (Kadir Bakirci) ، اذ بلغ المعدل السنوي لكمية الاشعاع الشمسي المحسوبة حوالي (19.6) ميكا جول /م^{2}/ يوم ، وأيضا تم حساب السطوع النظري بالاعتماد على المعادلة المذكورة لاحقا ، اما السطوع الفعلي فقد حصل على بياناته من محطة الانواء الجوية العامة في بغداد ، وحددت مدة البحث للمدة الزمنية الممتدة بين (١٩٨٧-٢٠١٩) ، واعتمد على برنامج الماتلاب في رسم خط الانحدار ، واستخدم معامل الارتباط بيرسون لتحليل العلاقة بين المتغير التابع وهو الاشعاع الشمسي وبين المتغير المستقل (السطوع الفعلي والسطوع النظري) وتم اختبار الدلالة الإحصائية تحت مستوى معنوية (١%) على الرغم من وجود مستوى معنوية (٥%) وذلك للحصول على دقة البيانات بمستوى ثقة ٩٩ % ، وتوصل البحث الى ان هناك ارتباطا طرديا بين السطوع النظري والاشعاع الشمسي المحسوب في محافظة النجف الاشرف ، اذ سجل حوالي (٠,٠٧٢) ووجود ارتباطا طرديا ايضا بين السطوع الفعلي والاشعاع الشمسي المحسوب قدر بحوالي (٠,٠٣٥) .

وتوصل البحث الى اهم الاستنتاجات التالية :

١-سجلت اعلى كمية من السطوع النظري في منطقة الدراسة في شهر حزيران بلغت حوالي (١٥,٠٨)ساعة / يوم ، وادنى كمية من السطوع النظري بلغت في شهر كانون الاول اذ بلغت حوالي (١١,٥٩) ساعة / يوم .

٢-اعلى كمية للسطوع الفعلي سجلت في شهر تموز اذ بلغت حوالي (١١,٤) ساعة / يوم وادنى كمية سجلت في شهري كانون الاول وكانون الثاني اذ بلغت (٦,٤) ساعة / يوم لكل منهما على التوالي .

٣-ان اعلى كمية من كميات الاشعاع الشمسي الكلي المحسوب سجلت في شهر تموز اذ بلغت حوالي (٢١,١) وادنى كمية سجلت في شهر كانون الثاني اذ بلغت حوالي (١٤,٧٣) ميكا جول /م^{2}/يوم.

٤-سجل معامل الارتباط بين السطوع الفعلي والاشعاع الشمسي (٠,٠٣٥)، وسجل معامل الارتباط بين السطوع النظري والاشعاع الشمسي المحسوب (٠,٠٧٢).

الكلمات المفتاحية: السطوع الفعلي ، السطوع النظري ، الاشعاع الشمسي

المقدمة :

الشمس هي أكبر وأهم الأجرام السماوية القريبة الى الأرض، فهي النجم الوحيد الذي يمكن دراسته بالتفصيل ، تتكون نواة الشمس من غاز الهيليوم والهيدروجين في حالة بلازما وهي الحالة الرابعة للمادة بعد الحالات المعروفة (الغازية، السائلة والصلبة)[١] البلازما هي حالة متميزة من حالات المادة يمكن وصفها بانها غاز متأين تكون فيه الالكترونات حرة وغير مترابطة بالذرة او بالجزيء، وليس للبلازما شكل او حجم محدد فهي تأخذ شكل غاز متعادل كهربائيا شبيه بالغيمة الغازية [٢].

ولمعرفة العلاقة بين ساعات السطوع النظري والفعلي لكمية الاشعاع الشمسي المحسوبة في محافظة النجف الاشرف، لابد من دراسة تحليل الانحدار الخطي البسيط ، فالانحدار الخطي البسيط هو نموذج احصائي يقوم بتقدير العلاقة التي تربط بين متغير كمي واحد وهو المتغير التابع (الاشعاع الشمسي) مع متغير كمي آخر وهو المتغير المستقل(السطوع الفعلي والنظري) ، وينتج من هذا النموذج معادلة إحصائية خطية يمكن استخدامها لتفسير العلاقة بين المتغيرين او تقدير قيمة المتغير التابع عند معرفة قيمة المتغير المستقل .

مشكلة البحث :

هل توجد علاقة بين ساعات السطوع النظري والفعلي مع قيم الاشعاع الشمسي المحسوبة في محافظة النجف الاشرف؟

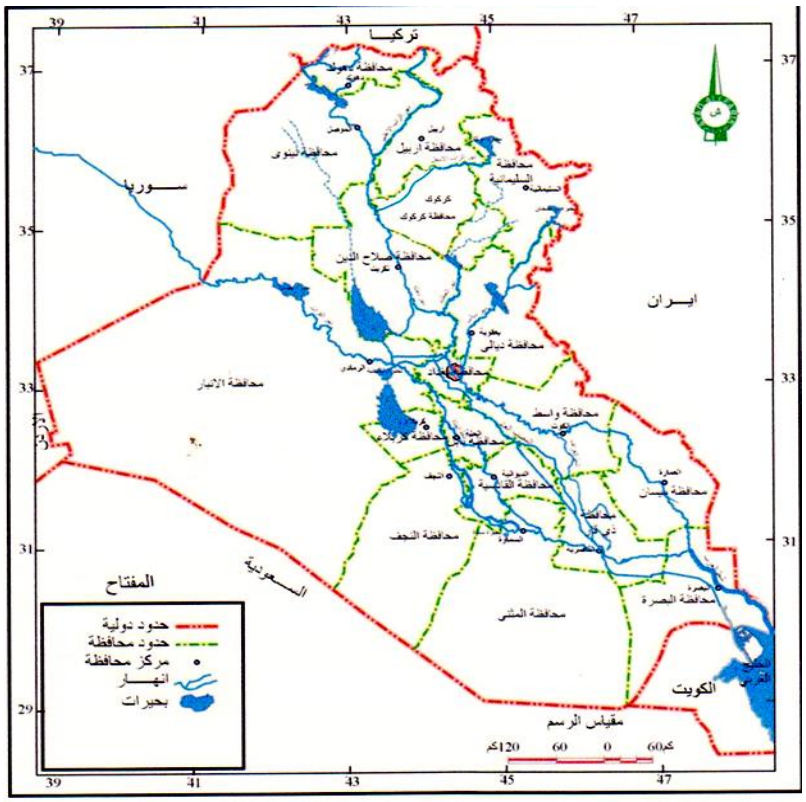
فرضية البحث :

توجد علاقة بين ساعات السطوع النظري والفعلي مع قيم الاشعاع الشمسي المحسوبة في محافظة النجف الاشرف.

حدود منطقة الدراسة :

تتمثل منطقة الدراسة بمحافظة النجف الأشرف والتي هي أحدى محافظات الفرات الأوسط المتكون من بابل وكربلاء والقادسية والمثنى إضافة الى النجف ، وتقع المحافظة بين دائرة عرض(٥٠ ٢٩ – ٢١ ٣٢) شمالا وخط طول (٥٠ ٤٢ – ٤٤ ٤٥) شرقا ، والتي تقع في القسم الأوسط من العراق[٤٣] ، ويحدها من الشمال محافظة بابل والشمال الغربي كربلاء ومن الغرب محافظة الانبار واما من الجنوب فالسعودية ومن الجنوب الشرقي محافظة المثنى اما من الشرق محافظة القادسية وتضم ثلاث اقضية وسبعة نواح[٥] .

خارطة (١) موقع منطقة الدراسة من العراق



المصدر : الهيئة العامة للمساحة العسكرية، خريطة العراق الإدارية ، مقياس ١/١٥٠٠٠٠٠ بغداد، ١٩٩٩.

اولا :خصائص ساعات السطوع الشمسي في منطقة الدراسة

للإشعاع الشمسي تأثير واضح في تحديد كمية الاشعاع الشمسي المستلم والذي يتأثر بعدد ساعات السطوع الشمسي والتي يعتمد عليها كمية الطاقة المتوفرة على سطح الارض ، ويقصد بساعات السطوع هي المدة التي يمكن مشاهدة قرص الشمس فيها خلال النهار [٦] .

خصائص السطوع النظري في منطقة الدراسة :

ويقصد به طول النهار أي الفترة التي تستلم فيها الأرض الاشعاع الشمسي وتعتمد اعتمادا كليا على دوران الأرض في فلكها [٧] وأيضا يمكن تعريف السطوع النظري بانه الفترة اليومية التي تتواجد فيها اشعة الشمس، وله تأثير واضح على مقدار الاشعاع الشمسي الذي يصل سطح الأرض وتتناقص ساعات السطوع كلما اتجهنا نحو القطبين، ففي العراق تتباين ساعات السطوع فيها بين محطات العراق ، فالمحطات الجنوبية تكون اكبر زاوية لسقوط الاشعاع الشمسي [٨] أوضحت بيانات الجدول (١) ان كمية السطوع النظري في محطة النجف تفاوتت بين اشهر السنة ، اذ بلغ اعلاها في شهر حزيران اذ بلغ حوالي (١٥,٠٨) ساعة/يوم ثم تلتها في شهري تموز واب اذ بلغت حوالي (١٤,٣٥ ،١٤,٩٢) ساعة/يوم لكل منهما على التوالي ، ويرجع سبب ارتفاع عدد ساعات السطوع في اشهر (حزيران، تموز ، و اب) لارتفاع قيمة زاوية سقوط الاشعاع الشمسي الى اقصى حد لها ،و لتعامد اشعة الشمس على مدار السرطان، وسجل شهر أيلول من السطوع النظري حوالي (١٣,٤٨) ساعة/يوم اما شهر اذار فقد سجل حوالي (١٣,١٦) ساعة/يوم وسجلت من كميات السطوع النظري لشهر تشرين الأول حوالي (١٢,٦٥) و(١٢,٣٧)ساعة /يوم لشهر شباط ، اما اقل كمية من كميات السطوع النظري فقد سجلت في شهر كانون الاول حوالي (١١,٥٩) ساعة/يوم وسجل شهري تشرين الثاني حوالي (١١,٩٤) و حوالي (١١,٧٦) ساعة/ يوم لشهر كانون الثاني ، وذلك لانخفاض قيمة زاوية سقوط الاشعاع الشمسي الى ادنى مستوياتها ،و لتعامد اشعة الشمس على مدار الجدي .

جدول (١) كمية السطوع النظري (ساعة/يوم) في محطة النجف الاشرف للمدة (١٩٨٧ –٢٠١٩)

الاشهر	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	المعدل
كمية السطوع النظري ساعة/يوم	١١,٧٦	١٢,٣٧	١٣,١٦	١٤,٠١	١٤,٧٣	١٥,٠٨	
الاشهر	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	
كمية السطوع النظري ساعة / يوم	١٤,٩٢	١٤,٣٥	١٣,٤٨	١٢,٦٥	١١,٩٤	١١,٥٩	١٣,٣٤

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على

Kadir Bakirci ,Correlations for estimation of daily global solar radiation with hours of bright1- sunshine in Turkey . Energy,34,2009 ,p486 .

- خصائص السطوع الفعلي في منطقة الدراسة :

هي معدل عدد ساعات سطوع الشمس التي يتم قياسها بأجهزة خاصة، ولا ترتبط ساعات السطوع الفعلية بطول النهار او قصره فقد يكون النهار طويل الا ان ساعات السطوع الفعلية قليلة ويرجع ذلك الى انها تتأثر بعوامل طبيعية تتمثل بالسحب خلال الفصل البارد والغبار والعواصف الترابية خلال الفصل الحار التي تعمل على حجز وامتصاص وانعكاس كميات كبيرة[٩] من الاشعاع الشمسي ، تبدا ساعات السطوع الفعلي بالزيادة التدريجية مع انتقال الشمس الى النصف الشمالي وتناقص عدد الأيام الغائمة ، ويعكس التباين في سطوع الشمس الفعلي الى تباين معدلات درجات الحرارة زمانيا ومكانيا وان زيادة طول عدد ساعات السطوع في فصل الصيف تؤدي الى زيادة طول فترة الاكتساب الحراري ومن ثم زيادة الطاقة الحرارية في منطقة الدراسة من الاشعاع الشمسي[١٠] ، وأوضحت بيانات الجدول (٢) ان كمية السطوع الفعلي بلغت اعلاها في شهر تموز اذ بلغت حوالي (١١,٤) ساعة/يوم ثم سجلت اشهر (اب ، أيلول ، أيار) (١٠,٩ ،٩,٩ ،٩,٥) ساعة/يوم لكل منهما على التوالي ، وجاء بالترتيب من كميات السطوع النظري شهري (نيسان، حزيران ،وتشرين الأول) اذ بلغا حوالي (٨,٥ ،٨,٣ ،٨,٣) ساعة/يوم وتناقصت كمية السطوع النظري في اشهر (اذار ،تشرين الثاني ،و شباط) اذ بلغت حوالي (٧,٩ ، ٧,٤ ،٧,٢) ساعة/ يوم ، اما شهري (كانون الثاني وكانون الأول) فقد سجلا نفس الكمية البالغة حوالي (٦,٤) ساعة/ يوم ، نلاحظ من خلال بيانات الجدول (٢) ان زيادة ساعات السطوع في اشهر (حزيران ، تموز، اب) لارتفاع قيمة الزاوية الى اقصى حد لها فضلا عن تعامد اشعة الشمس على مدار السرطان ، في حين سجلت اشهر (كانون الاول ،كانون الثاني، وشباط) ادنى مستوى لها بسبب انخفاض قيمة زاوية سقوط الاشعاع الشمسي الى ادنى مستوى لها ويرجع ذلك لتعامد اشعة الشمس على مدار الجدي.

جدول (٢)

كمية السطوع الفعلي (ساعة/يوم) في محطة النجف الاشرف للمدة (١٩٨٧ -٢٠١٩)

الاشهر	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	المعدل
كمية السطوع الفعلي ساعة/ يوم	٦,٤	٧,٢	٧,٩	٨,٥	٩,٥	٨,٣	
الاشهر	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	
كمية السطوع الفعلي ساعة/يوم	١١,٤	١٠,٩	٩,٩	٨,٣	٧,٤	٦,٤	٨,٥١

المصدر :جمهورية العراق ، وزارة النقل ، الهياة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المائية والزراعية، بيانات غير منشورة .

ثانيا : كمية الاشعاع الشمسي المحسوبة في محطة النجف الاشرف

ان عدم توفر بيانات حساب الاشعاع الشمسي في محافظة النجف من محطة الانواء الجوية التابعة الى المحافظة جعلت الباحثة ترتاي الى المعادلات العالمية لحساب الاشعاع الشمسي، ولقد تم الاعتماد على النموذج التالي:

نموذج Kadir Bakirici

قدم هذا النموذج عام ٢٠٠٩ لحساب الاشعاع الشمسي على سطح افقي لأقاليم مختلفة من تركيا واستعملت هذه النماذج نسبة سطوع الشمس فقط واستعملت المعادلة لحساب الاشعاع الشمسي في محطات منطقة الدراسة وكانت المعادلة دقيقة وذلك بعد اجراء الاختبارات الإحصائية لها وقد وجد انها ملائمة جدا لحساب الاشعاع الشمسي في منطقة الدراسة والمعادلة هي[١١]:

$$\frac{H}{H_o} = 0.7380 + 1.5454\left(\frac{n}{N}\right) + (-0.6294)\exp\left(\frac{n}{N}\right) \qquad (1)$$

حيث ان :

H= كمية الاشعاع الشمسي الكلي

H_o =كمية الاشعاع الشمسي الخارجي

n/N=نسبة السطوع النظري الى الفعلي

يمكن حساب قيمة (Ho) وهي المعدل الشهري للإشعاع الشمسي الخارجي اليومي من خلال المعادلة التالية[١٢]:

$$H_o = \frac{24(60)}{\pi} ISc\, d_r\, [w_s \sin(\emptyset)\sin(\delta) + \cos(\emptyset)\cos(\delta)\sin(w_s)]$$

δ= زاوية ميلان الشمس وتستخرج حسب المعادلة التالية :

$$\delta = 0.409 \sin(\frac{2\pi}{360} J - 1.39$$

w_s= زاوية ساعة غروب الشمس وتستخرج حسب المعادلة التالية :

$$w_s = cos^{-}1(-tan\emptyset\, tan\delta)$$

اما حساب السطوع النظري (N) ويحسب من خلال استعمال المعادلة التالية :

$$N = \frac{2}{12} w_s$$

n = معدل ساعات السطوع الفعلي ، ويحسب من خلال محطة الانواء الجوية وكما موضح في الجدول (٢) :

أوضحت بيانات الجدول (٣) ان كميات الاشعاع الشمسي سجلت كميات متفاوتة خلال مدة الدراسة اذ سجل شهر تموز حوالي (٢١,١) ميكا جول/ م^{٢}/ يوم ثم جاءت بالترتيب اشهر(اب ،حزيران، أيلول) اذ بلغت حوالي (٢٠,٦٣ ،٢٠,٦ ،٢٠,١) ميكا جول / م^{٢}/ يوم وبدا التناقص في كميات الاشعاع الشمسي في اشهر (تشرين الأول ، نيسان ،تشرين الثاني ،واذار) اذ بلغت حوالي (١٩,٦٦ ،١٩,٦ ، ١٩,٢ ،١٩,٠٣) ميكا جول/ م^{٢}/ يوم و تسلسل بالترتيب شهري (شباط ، وكانون الاول) اذ بلغت حوالي (١٨,٧ ، ١٨,٥٦) ميكا جول/م^{٢}/يوم ، وسجل شهر (كانون الثاني) اقل كمية من كميات الاشعاع الشمسي المحسوبة حوالي (١٤,٧٣) ميكا جول/ م^{٢}/ يوم.

جدول (٣)

كمية الاشعاع الشمسي الكلي المحسوب (ميكا جول / م٢ / يوم) في محطة النجف الاشرف للمدة (١٩٨٧ -٢٠١٩)

الاشهر	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	المعدل
كمية الاشعاع الشمسي المحسوب ميكا جول /م٢	١٤,٧٣	١٨,٥٦	١٩,٣	١٩,٦	٢٠,١	٢٠,٦	
الاشهر	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	
كمية الاشعاع الشمسي المحسوب ميكا جول /م٢	٢١,١	٢٠,٦٣	٢٠,١٣	١٩,٦٦	١٩,٢	١٨,٧	١٩,٣٣

المصدر :من عمل الباحثة بالاعتماد على المعادلات السابقة.

ثالثا : علاقة ساعات السطوع النظري والفعلي بقيم الاشعاع الشمسي :

١- تحليل علاقة ساعات السطوع النظري بقيم الاشعاع الشمسي :

يظهر الجدول (٤) النتائج الإحصائية لعلاقة الارتباط بين ساعات السطوع النظري بقيم الاشعاع الشمسي المحسوبة في محافظة النجف الاشرف ، وكانت علاقة الارتباط ذات دلالة إحصائية معنوية على مستوى ١% ، اذ سجل معامل الارتباط قيمة (٠,٠٧٢) ويعني ذلك وجود علاقة ارتباط طردي بين السطوع النظري والاشعاع الشمسي المحسوب في منطقة الدراسة ، مما يعني ان أي ارتفاع في مقدار الاشعاع الشمسي يرافقه ارتفاع في مقدار السطوع النظري وبالعكس ، وبلغت قيمة (T) حوالي(٤,٣٧) وبمقارنة قيم(T) الجدولية مع المحسوبة نلاحظ وجود دلالة معنوية عالية جدا وهو يعني وجود ارتباط طردي قوي بين قيم الاشعاع الشمسي وساعات السطوع النظري .

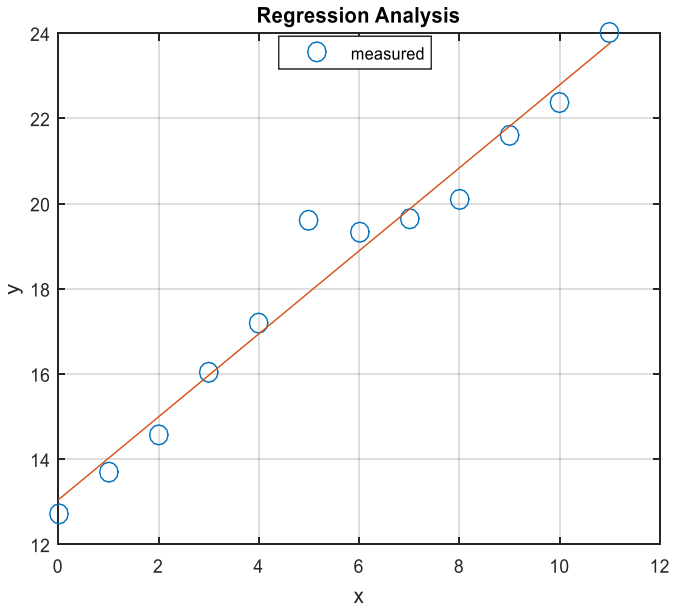
جدول (٤) معامل الارتباط بين ساعات السطوع النظري والاشعاع الشمسي(ميكا جول م٢/ يوم)

المحطة	معامل الارتباط	قيمة (T) المحسوبة	قيمة(P)(المعنوية)
النجف	٠,٠٧٢	٤,٣٧	٠,٠٠٢

المصدر: الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (١)

شكل (١)

خط الانحدار بين المعدلات الشهرية للسطوع النظري والاشعاع الشمسي (ميكاجول م٢/ يوم)



المصدر : الشكل من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول(١)

تحليل علاقة ساعات السطوع الفعلي بالاشعاع الشمسي المحسوب

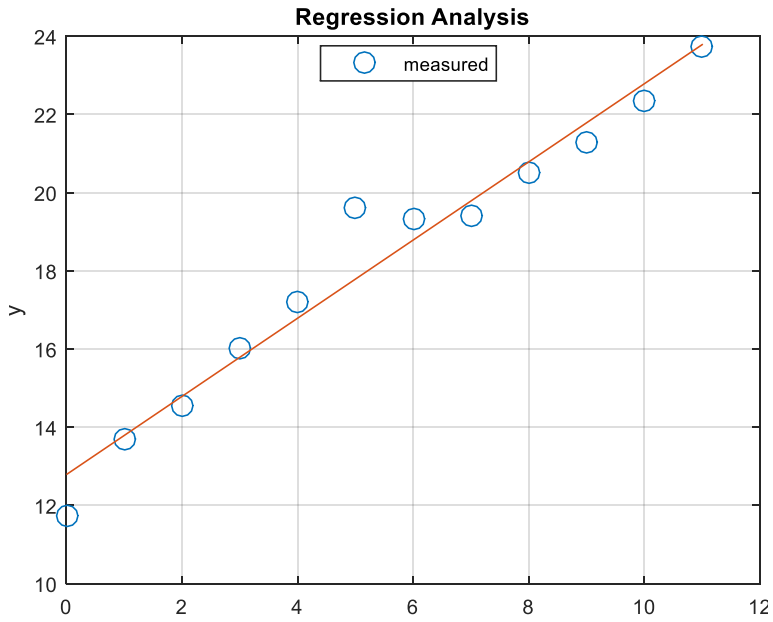
يبين الجدول (٥) النتائج الإحصائية لعلاقة الارتباط بين ساعات السطوع الفعلي مع قيم الاشعاع الشمسي المحسوبة في منطقة الدراسة ، نجد ان هناك ارتباطا طرديا ذا دلالة إحصائية معنوية على مستوى ١% ، اذ سجل معامل الارتباط قيمة (٠,٠٣٥) ويعني ذلك وجود علاقة ارتباط طردي بين السطوع الفعلي والاشعاع الشمسي المحسوب في منطقة الدراسة ، مما يعني ان أي ارتفاع في مقدار الاشعاع الشمسي يرافقه ارتفاع في مقدار السطوع الفعلي وبالعكس وكما موضح في الشكل(٢) فتصل اعلى قيم السطوع الفعلي عند زيادة الاشعاع الشمسي الكلي، وبلغت قيمة (T) حوالي(٥,٤) وبمقارنة قيم(T) الجدولية مع المحسوبة نلاحظ وجود دلالة معنوية عالية جدا وهو يعني وجود ارتباط طردي قوي بين قيم الاشعاع الشمسي وساعات السطوع الفعلي .

جدول (٥) معامل الارتباط بين ساعات السطوع الفعلي والاشعاع الشمسي(ميكا جول م٢/ يوم)

المحطة	معامل الارتباط	قيمة (T) المحسوبة	قيم (p) المعنوية
النجف	٠,٠٣٥	٥,٤	٠,٠٠٦

المصدر : الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (١)

شكل (٢)
خط الانحدار بين المعدلات الشهرية للسطوع الفعلي والاشعاع الشمسي الكلي (ميكاجول/م٢/يوم)



المصدر : الشكل من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (٢)

الهوامش

١- عبد الاله ابو الخير و فهد بو بكر المدفع، دراسة اولية حول الاشعاع الشمسي ، وكالة المناخ والدراسات التطبيقية ، المملكة العربية السعودية ، ١٩، بدون سنة ، ص٥.

2 -R.Bird,c .Riordan ,simple solar spectral model for direct and diffuse irradiance on horizontal and tilted plane at the earth's surface for cloudless atmospheres, united states of American ,1984,p43.

3 -Wonnacott R. and Wonnacott T., introductory statistics for basiness and Economics,John Wiley,Newyork,1990.p7.

٤ – احمد يحيى عباس عنوز، شبكة الطرق البرية في محافظة النجف، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة الكوفة ، ٢٠١٠ ،ص٣ .

٥– حمزية ميري كاظم الخزعلي، مظاهر التصحر في محافظة النجف وانعكاساتها على واقع ومستقبل الوضع الزراعي ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للبنات ، جامعة الكوفة، ٢٠١٣ ،ص٥.

٦– سرى عبد الهادي مخيف، تحليل التباين المكاني لساعات السطوع الشمسي في العراق وعلاقته بقيم الاشعاع الشمسي الواصل للمدة ١٩٨٠ – ٢٠١١ ، رسالة ماجستير، ٢٠١٥

٧ – سرى عبد الهادي مخيف ٣٠

٨– ضياء صائب احمد ، عناصر وظواهر مناخ العراق ،خصائصها واتجاهاتها الحديثة ، أطروحة دكتوراه ، كلية التربية ابن رشد ،جامعة بغداد ، ٢٠٠٩ ، ص١٨ .

٩ – سرى عبد الهادي مخيف ، تحليل التباين المكاني لساعات السطوع الشمسي في العراق وعلاقته بقيم الاشعاع الشمسي الواصل للمدة ١٩٨٠ – ٢٠١١ ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ،جامعة بابل ،٢٠١٥ ،ص٣٠ .

١٠ – عبد الحق نايف محمود ، تحليل جغرافي لعناصر المناخ وبعض الظواهر الجوية في محافظة صلاح الدين ، رسالة ماجستير كلية التربية ، جامعة تكريت ،٢٠٠٣ ،ص٧ .

11- Kadir Bakirci, correlations for estimation of daily global solar radiation with hours of bright sunshine in Turkey. Energy,34 ,2009, p486 .

12- Richard G. Allen , lins S.pereira ,Dirk raes ,Martin smith , op, cit ,p.46

المصادر :

اولا : المصادر العربية

١. احمد ، ضياء صائب ، عناصر وظواهر مناخ العراق ،خصائصها واتجاهاتها الحديثة ، أطروحة دكتوراه ، كلية التربية ابن رشد ،جامعة بغداد ، ٢٠٠٩

٢. الخزعلي ، حمزية ميري كاظم ، مظاهر التصحر في محافظة النجف وانعكاساتها على واقع ومستقبل الوضع الزراعي ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للبنات ، جامعة الكوفة ، ٢٠١٣

٣. عنوز ، احمد يحيى عباس، شبكة الطرق البرية في محافظة النجف، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة الكوفة ، ٢٠١٠

٤. محمود ، عبد الحق نايف ، تحليل جغرافي لعناصر المناخ وبعض الظواهر الجوية في محافظة صلاح الدين ، رسالة ماجستير كلية التربية ، جامعة تكريت ،٢٠٠٣

٥. مخيف ، سرى عبد الهادي ، تحليل التباين المكاني لساعات السطوع الشمسي في العراق وعلاقته بقيم الاشعاع الشمسي الواصل للمدة ١٩٨٠ – ٢٠١١ ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ،جامعة بابل ،٢٠١٥

٦. المدفع ، عبد الاله ابو الخير و فهد بو بكر، دراسة اولية حول الاشعاع الشمسي ، وكالة المناخ والدراسات التطبيقية ، المملكة العربية السعودية ، ١٩ ،بدون سنة .

٧. جمهورية العراق ، الهيئة العامة للمساحة العسكرية، خريطة العراق الإدارية ، مقياس ١/١٥٠٠٠٠٠ بغداد، ١٩٩٩.

٨. جمهورية العراق ، وزارة النقل ، الهياة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المائية والزراعية، بيانات غير منشورة

ثانيا : المصادر الاجنبية

9. Kadir Bakirci ,Correlations for estimation of daily global solar radiation with hours of bright1- sunshine in Turkey . Energy,34,2009.
10. Richard G. Allen , lins S.pereira ,Dirk raes ,Martin smith , op, cit ,
11. R.Bird,c .Riordan ,simple solar spectral model for direct and diffuse irradiance on horizontal and tilted plane at the earth's surface for cloudless atmospheres, united states of American ,1984.
12. Wonnacott R. and Wonnacott T., introductory statistics for basiness and Economics,John Wiley,Newyork,1990.