علاقة نفاذية الاوكسجين وثاني اوكسيد الكاربون بالإشعاع الشمسي المباشر في الجو الغائم لمدينة النجف للمدة (1980-2017)

أ. د. علي مهدي الدجيلي
كلية الآداب / الجامعة العراقية

أ. د. صاحب نعمة عبد الواحد
كلية التربية للبنات/ جامعة الكوفة

م .م الاء رحيم محمد جواد
كلية التربية للبنات /جامعة الكوفة

The relationship of oxygen and Carbon dioxide permeability to direct solar radiation in cloudy weather in the city of Najaf for the period (1980-2017)

Prof. Dr. Ali Mahdi Al- Dujaili
Al- Iraqia University
College of Arts

Prof. Dr. Sahib Neamh Abdul- Wahid
Kufa Univers

Alaa Raheem Jawad Mohammed
Kufa University

الملخص

هناك العديد من الدراسات التي اهتمت بموضوع الاشعاع الشمسي بشكل عام , ولكن نادرا ما توجد دراسة تناولت موضوع حساب شفافية الغلاف الجوي بشيء من التفصيل , لذلك تناولنا هذا الموضوع بشكل مفصل وبشيء من السعة للحصول على نتائج جديدة وقريبة من الواقع يستفاد منها في عدة مجالات , من خلال استخدام العديد من النماذج والمعادلات الرياضية التي تم بها حساب قيم النفاذية للغلاف الجوي وتحديداً حساب نفاذية غازي الاوكسجين وثاني اوكسيد الكاربون. إذ تناول هذه البحث حساب قيم نفاذية الغلاف الجوي لغازي الاوكسجين وثاني اوكسيد الكاربون, وحساب قيم الاشعاع الشمسي المباشر في الجو الغائم لمدينة النجف للمدة من (1980-2017),حيث توصل البحث الى ما يلي :

1- **حساب زاوية ميلان الاشعاع الشمسي والزاوية الساعية , فضلا عن حساب ساعات السطوع الفعلي والنظري لمنطقة الدراسة .**
2- **حساب معامل كتلة الهواء البصرية في منطقة الدراسة , حيث سجل اعلى معدل سنوي نحو (4.18).**
3- **حساب قيمة النفاذية بسبب الاوكسجين وثاني اوكسيد الكاربون في منطقة الدراسة حيث بلغ المعدل السنوي نحو(0.79)% .**
4- **حساب قيم الإشعاع الشمسي المباشر في الجو الغائم في منطقة الدراسة , اذ تراوحت المعدل السنوي نحو(18.4) ميكا جول / م2 .**

Abstract

There are many studies that dealt with the topic of solar radiation in general, but rarely there is a study that dealt with the topic of calculating the transparency of the atmosphere in details , so we dealt with this topic in detail and with some capacity to obtain new and more realistic results that are used in many fields , through using many mathematical models and equations in which the permeability values of the atmosphere were calculated, namely the calculation of the permeability of oxygen gas and carbon dioxide. This research dealt with calculating the permeability values of the atmosphere for gaseous oxygen and carbon dioxide, and calculating the values of direct solar radiation in cloudy weather for Najaf city for the period from (1980-2017), therefore, the research concluded the following:

1-Calculation of the solar irradiance angle and hourly angle, as well as the actual and theoretical brightness hours for the study area.

2-Calculating the optical air mass factor in the study area, since the highest (annual registered rate was (4.18).

3-Calculation of the permeability value due to oxygen and carbon dioxide in the study area , and the annual rate was about (0.79)%

4-Calculating the values of direct solar radiation in cloudy weather in the study area, as the annual rate registered was around (18.4) MJ / m2 .

المقدمة

يعد المناخ احد فروع الجغرافية الطبيعية فهو يختص بدراسة الظواهر التي ليس للانسان دخل في تكوينها وتوزيعها وتحليل العوامل المسببة لها , فمن هدف الجغرافي دراسة هذه الظواهر وتوزيعها وتحليلها وتفسيرها , فالمناخ يتغير من مكان الى اخر على سطح الارض , وفي نفس المكان يتغير من وقت الى اخر على مدار العام , فالمناخ يتصف بالتغير. إذ سيتطرق هذا البحث الى علاقة نفاذية غاز الاوكسجين وثاني اوكسيد الكاربون بالاشعاع الشمسي المباشر في الجو الغائم في مدينة النجف لمدة من (1980-2017) .

اولاً: الاطار النظري للدراسة:

مشكلة البحث :

هل توجد علاقة بين نفاذية الاوكسجين وثاني اوكسيد الكاربون وبين الاشعاع الشمسي المباشر في الجو الغائم لمدينة النجف للمدة من (1980-2017) ؟

فرضية البحث :

توجد علاقة بين نفاذية الاوكسجين وثاني اوكسيد الكاربون وبين الاشعاع الشمسي المباشر في الجو الغائم لمدينة النجف للمدة من (1980-2017).

هدف البحث :

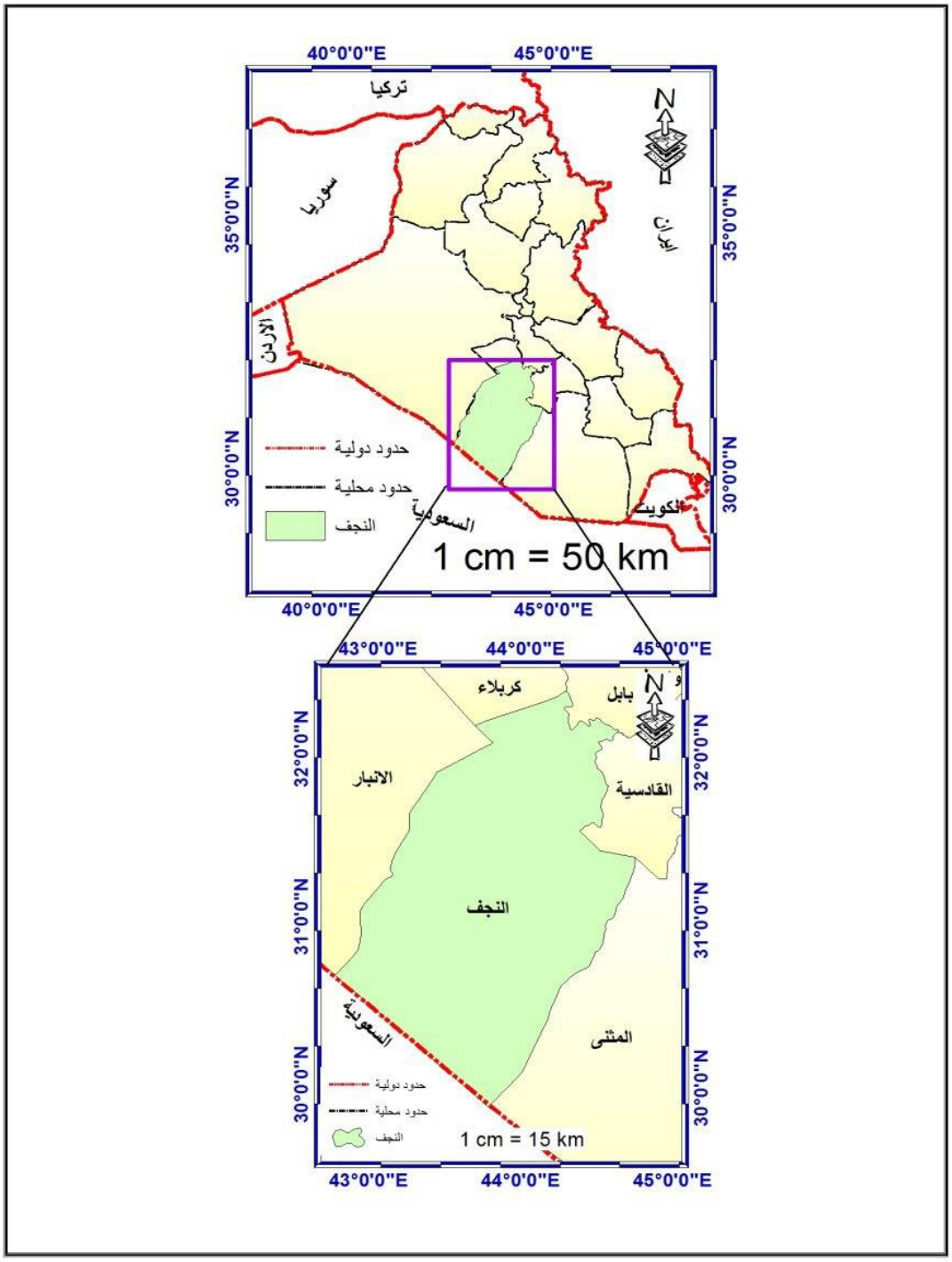
تهدف هذه الدراسة الى حساب نفاذية غازي الاوكسجين وثاني اوكسيد الكاربون وعلاقتها بالاشعاع الشمسي المباشر في الجو الغائم في مدينة النجف للمدة من (1980-2017).

حدود منطقة الدراسة :

تتحدد منطقة الدراسة في موضع مدينة النجف التي تقع ضمن محافظة النجف التي تقع في وسط العراق, إذ تقع مدينة النجف فلكيا عند دائرة العرض (59 31) شمالاً وعند خط طول (19 44) شرقا , ويتصف موقعها من العراق بأنها تقع على حافة الهضبة الغربية واقصى الطرف الجنوبي الغربي من القسم الشمالي للسهل الرسوبي على بعد (10كم) الى غرب نهر الفرات لاحظ شكل (1) .

شكل (1)

موقع محطة منطقة الدراسة



المصدر / وزارة الموارد المائية , الهيئة العامة للمساحة .

ثانياً :- حساب قيم نفاذية غازي الاوكسجين وثاني اوكسيد الكاربون لمدينة النجف .

يقوم غاز ثاني اوكسيد الكاربون وغازات اخرى في الجو باحتجاز بعض حرارة الارض , مما يجعل الارض اكثر سخونة , والذي ادى الى تزايد ظاهرة الاحتباس الحراري . وان تفاقم هذه الظاهرة يؤدي الى خفض كميات التساقط وارتفاع درجات الحرارة بشكل كبير. لذا سيتناول هذا البحث الى حساب نفاذية غازي الاوكسجين وثاني اوكسيد الكاربون بشيء من التفصيل , حيث أن اهم المعادلات التي استخدمت في حساب قيم شفافية الغلاف الجوي ما يلي :-

حساب زاوية ميلان محور اشعة الشمس ولأهمية هذه الزاوية في حساب قيم نفاذية الغلاف الجوي فقد تم اعتماد المعادلة الرياضية الاتية [1]:

$$1.\ \delta = 23.45 \sin\left(360\ \frac{284 + n*}{365}\right)$$

حيث ان:

δ = زاوية ميلان محور الارض عن اشعة الشمس(درجة).

n^* = ترتيب اليوم من السنة جدول (2).

اما بالنسبة لحساب معامل تصحيح المسافة بين الارض والشمس فقد اعتمدت الصيغة الرياضية وهي كالاتي[2]:

$$2.\ E_o = \left(1 + 0.033 \cos\frac{360n^*}{365}\right)$$

حيث ان :

E_o= عامل تصحيح المسافة بين الارض والشمس.

n^* = ترتيب اليوم من السنة جدول (2).

يقصد بزاوية ميلان الاشعاع الشمسي هي الزاوية التي تصنعها اشعة الشمس مع سمت المكان[3] وتعرف ايضا بانها الزاوية المحصورة بين الشمس ودائرة العرض الاستوائية اذ تختلف هذه الزاوية

خلال اليوم وحسب درجات العرض[4],ولهذه الزاوية تأثير كبير على معامل الانعكاس فأقل معامل انعكاس يحدث عندما تكون الشمس عمودية او قريبة من العمودية كما هو الحال عند منتصف النهار ,واعلى معامل يحدث عندما تكون الشمس شديدة الميلان كما في غروب الشمس وشروقها , فعندما تشرق الشمس في الصباح تكون زاوية ارتفاعها قليلة مما يؤدي الى ضياع جزء كبير من الاشعاع الشمسي بواسطة العمليات التي يتعرض لها الاشعاع الشمسي الامتصاص والانعكاس والانتشار , ومن ثم تاخذ نسبة معامل الانعكاس بالتناقص اثناء ارتفاع الشمس لتبلغ اقلها عند الظهر حيث تكون الشمس في وسط السماء ومن ثم يتزايد معامل الانعكاس مع ميلان الشمس حتى الغروب[5].

ويوضح الجدول (1) ان قيم زوايا ميلان محور الارض عن الشمس تتباين على مدار اشهر السنة , اذ ارتفعت في شهر (حزيران) وبلغت اقصى حد لها وكان (23.08) درجة بينما انخفضت في شهر كانون الاول) وبلغ ادنى حد لها نحو(-23.049) درجة وذلك لعمودية اشعة الشمس على مدار السرطان في شهر حزيران واقترابها من منطقة الدراسة مما ادى الى ان تكون زاوية اشعة الشمس على مساحة اقل بسبب عموديتها , في حين ميلان تلك الاشعة في شهر كانون الاول نتيجة لتعامد اشعة الشمس على مدار الجدي وبالتالي ابتعادها عن منطقة الدراسة وانتشارها على مساحة واسعة .

جدول رقم (1)

المعدلات الشهرية لزاوية ميلان محور الارض عن الشمس(درجة) لمنطقة الدراسة

الشهر	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	آيار	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول

زاوية ميلان اشعة الشمس(δ)	-20.19	-12.95	-2.417	9.414	18.789	23.088	21.188	13.455	2.21	-9.59	-18.19	-23.049

المصدر :

Sahib Neamh Abdul- Wahid ,Ali Mahdy , Hassan Abbas Godu, Calculation and Application of net solar radiation in Iraq, AlQadisiya Jornal for science ,Vol.15,No.1, 2010,P.123.

جدول رقم (2)

ترتيب اليوم من السنة

الشهر	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	آيار	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول
ترتيب اليوم من السنة	17	47	75	105	135	162	198	228	258	288	318	344

المصدر :

Sahib Neamh Abdul- Wahid ,Ali Mahdy , Hassan Abbas Godu ,Op ,Cit ,P.123.

ويلاحظ ايضا من الجدول (3) من ان قيم معامل التصحيح بين الارض والشمس تتباين بين فصل الصيف وفصل الشتاء حيث ان اعلى قيمة لها تكون في شهر (كانون الثاني) وبلغت (1.0315) بينما تكون ادنى قيمة لها في شهر حزيران وبلغت(0.969) والسبب في ذلك يعود الى انه في شهر كانون الثاني تكون الشمس عمودية على مدار الجدي وبذلك فالمسافة تكون ابعد مما هي عليه في الاشهر الاخرى , واما في شهر حزيران فالشمس تكون عمودية على مدار السرطان ولذلك فهي تكون اقرب ما تكون عليه في هذا الشهر من بقية الاشهر[6]لاحظ جدول(1).

جدول رقم (3)

المعدلات الشهرية لعامل تصحيح المسافة بين الارض والشمس(درجة) لمنطقة الدراسة

الشهر	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	آيار	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول
عامل تصحيح المسافة بين الارض والشمس(E0)	1.0315	1.0227	1.0091	0.9922	0.9774	0.969	0.9681	0.9766	0.9911	1.008	1.0227	1.0308

المصدر / الجدول من عمل الباحثة بالاعتماد على المعادلة رقم (2).

واما الزاوية الساعية والتي تعرف بانها القياس الزاوي للوقت وتقاس بالنسبة الى موقع الشمس وقت الظهر , وتساوي (15) درجة لكل ساعة , وتكون الزاوية الساعية موجبة قبل الظهر وسالبة بعد الظهر وصفرا عند الظهر .ونظراً لاهميتها في حسابات قيم النفاذية للغلاف الجوي وكونها احدى المتطلبات او المتغيرات لبعض المعادلات فقد تم حسابها بطريقتين الاولى حسابها بالدرجات والثانية حسابها بالقيمة العشرية وحسب ما يلي :

1- الزاوية الساعية بالدرجات تم استخراجها من خلال الصيغة الرياضية الاتية[7]:

$$3.\ \omega = \cos^{-1}(-\tan\emptyset\ \tan\delta)$$

حيث ان:

ω= الزاوية الساعية بالدرجات لاحظ جدول(4).

$\tan\emptyset$= ظل دائرة عرض المكان .

$\tan\delta$= ظل زاوية ميلان محور الارض عن اشعة الشمس .

2- واما لتحويل الزاوية الساعية من (الدرجة) الى (العشري) فقد استخدمت المعادلة الاتية[8]:

$$4.\ \omega = \cos^{-1}(-\tan\emptyset\ \tan\delta) * \pi/180$$

ω =الزاوية الساعية بالعشري ال (*Rad*) لاحظ جدول (5).

$\tan \emptyset$= ظل دائرة عرض المكان.

$\tan \delta$= ظل زاوية ميلان محور اشعة الشمس.

π= النسبة الثابتة.

اذ يظهر من الجدول (4) ان قيم المعدلات السنوية للزاوية الساعية (بالدرجات) لمنطقة الدراسة بلغت في جميع محطات الدراسة نحو (90.02) الا انها تباينت تباينا قليلا بين الاشهر الحارة من السنة وبين الاشهر الباردة من السنة من منطقة الدراسة حيث ترتفع هذه القيم ابتداءا من شهر(نيسان) وحتى شهر (ايلول) الا ان اقصى قيمة لتلك الزاوية يكون في شهري(حزيران, تموز) حيث بلغت قيمها(105.52, 104.04) درجة, وتبدا بالانخفاض التدريجي بدءا من شهر(تشرين الاول) وحتى شهر(اذار) الا ان ادنى قيمة لتلك الزاوية يكون في شهري (كانون الاول, كانون الثاني)حيث بلغت (74.51, 76.13) درجة.

جدول رقم (4)

المعدلات الشهرية والسنوية للزاوية الساعية (بالدرجات) في منطقة الدراسة

المحطة / الشهر	الثاني كانون	شباط	اذار	نيسان	آيار	حزيران	تموز	اب	ايلول	الاول تشرين	الثاني تشرين	كانون الاول	المعدل السنوي
النجف	76.13	81.70	88.48	95.97	102.34	105.52	104.08	98.64	91.39	83.91	77.59	74.51	90.02

المصدر / الجدول من عمل الباحثة بالاعتماد على المعادلة رقم (4).

واما بالنسبة للزاوية الساعية بالعشري فمن خلال الجدول (5) يتضح بانها ترتفع بدءا من شهر (نيسان) وحتى شهر (ايلول) الا ان اعلى ارتفاع لها يسجل في شهر حزيران حيث

يبلـغ(1.84) ,وتبـدأ بالانخفـاض التـدريجي بـدءا مـن شـهر(تشـرين الاول) وحتـى شـهر (اذار) الا ان ادنى انخفاض لها يكون في شهر(كانون الاول) اذ بلغت (1.30) .

جدول رقم (5)

المعدلات الشهرية للزاوية الساعية بالعشري ال (*Rad*) في منطقة الدراسة

الشهر / المحطة	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	آيار	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المعدل السنوي
النجف	1.33	1.43	1.54	1.67	1.78	1.84	1.81	1.72	1.59	1.46	1.35	1.30	1.33

المصدر / من عمل الباحثة بالاعتماد على المعادلة رقم(4).

واما معادلة جيب تمام زاوية السمت فتم استخراجها حسب الصيغة الرياضية الاتية[9]:

$$\mathbf{5.}\ \cos\theta = \cos\emptyset\cos\delta\cos\omega + \sin\emptyset\sin\delta$$

حيث ان:

cosθ= جيب تمام زاوية السمت.

cosØ= جيب تمام دائرة عرض المكان .

cos δ =جيب تمام زاوية ميلان محور الارض عن الشمس.

ω= الزاوية الساعية جدول (4).

تعـرف زاويـة السـمت بانهـا الزاويـة المحصـورة بـين الاشـعاع الشمسـي والاتجـاه الراسـي عنـد الموقـع الـذي يـتم حسـاب الزاويـة لـه[10],اذ يلاحـظ مـن الجـدول رقـم (6) بـان قـيم زاويـة السـمت تـنخفض فـي اشـهر الشـتاء وتحديـدا فـي الاشـهر (تشـرين الثـاني , كـانون الاول , كـانون الثـاني) اذ بلغـت قيمهـا فـي محطـة النجـف نحـو (0.42, 0.31 ,0.29) وان هـذا الاخـتلاف فـي قـيم زاويـة السـمت بـين الصـيف والشـتاء فـي منطقـة الدراسـة يرجـع سـببه الـى تغيـر شـدة الاشـعاع الشمسـي بـين الصـيف والشـتاء , بسـبب ميـل الارض ودورانهـا حـول الشـمس , فيكـون القطـب الشـمالي فـي شـهر حزيـران مواجهـا للشـمس ولهـذا تنطلـق الاشـعة الشمسـية الـى الجـزء الشـمالي مـن الكـرة الارضـية بصـورة عموديـة تقريبـا , امـا فـي شـهر كـانون

الاول فان القطب الشمالي ينحرف بعيدا عن الشمس مما يؤدي الى استلام كميات قليلة من الاشعة الشمسية الساقطة , كما ان للموقع الجغرافي لمنطقة الدراسة دور ايضا في اختلاف قيم زاوية السمت , حيث ان المناطق الواقعة على دوائر عرض قريبة من دائرة العرض الاستوائية تستلم كميات اشعاع شمسي اكبر[11].

جدول (6)

المعدلات الشهرية لزاوية السمت (درجة) في منطقة الدراسة

الشهر / المحطة	الثاني كانون	شباط	اذار	نيسان	آيار	حزيران	تموز	اب	ايلول	الاول تشرين	الثاني تشرين	كانون الاول
النجف	0.29	0.38	0.50	0.62	0.69	0.72	0.71	0.65	0.55	0.42	0.31	0.26

المصدر / من عمل الباحثة بالاعتماد على المعادلة رقم (5).

واما قيمة (N) * والتي تمثل ساعات السطوع الشمسي النظرية فقد تم استخراجها من خلال المعادلة الاتية[12]:-

$$6.\ N = \frac{2\omega s}{15}$$

حيث ان:

N= ساعات السطوع النظري.

ω_s= زاوية ارتفاع الشمس .

جدول (7)

المعدلات الشهرية لزوايا سقوط الإشعاع الشمسي (درجة) في منطقة الدراسة

المحطة / الشهر	دائرة العرض (درجة)	الارتفاع بالامتار	الثاني كانون	شباط	اذار	نيسان	آيار	حزيران	تموز	اب	ايلول	الاول تشرين	الثاني تشرين	كانون الاول
النجف	31 57	32	36 03	45 03	56 03	68 03	77 03	81 03	79 03	72 03	62 03	50 03	39 03	35 03

المصدر/ من عمل الباحثة بالاعتماد على :علي حسين الشلش , الكرة الارضية من الوسائل المساعدة في تدريس الجغرافية , جامعة البصرة ,1979,ص53-70.

جدول (8)

المعدلات الشهرية والسنوية لساعات السطوع الفعلي (سا/ يوم) في مدينة النجف للمدة من (1980-2017)

المحطة / الشهر	الثاني كانون	شباط	اذار	نيسان	آيار	حزيران	تموز	اب	ايلول	الاول تشرين	الثاني تشرين	كانون الاول	المعدل
النجف	1.33	1.43	1.54	1.67	1.78	1.84	1.81	1.72	1.59	1.46	1.35	1.30	1.33

المصدر / جمهورية العراق ,وزارة النقل والمواصلات, الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي , قسم المناخ, بيانات غير منشورة.

جدول (9)

المعدلات الشهرية والسنوية لساعات السطوع النظري(ساعة/ يوم) في مدينة النجف للمدة من (1980-2017)

المحطة / الشهر	الثاني كانون	شباط	اذار	نيسان	آيار	حزيران	تموز	اب	ايلول	الاول تشرين	الثاني تشرين	كانون الاول	المعدل
النجف	1.33	1.43	1.54	1.67	1.78	1.84	1.81	1.72	1.59	1.46	1.35	1.30	1.33

المصدر / الجدول من عمل الباحثة بالاعتماد على المعادلة رقم (5).

جدول (10)

المعدلات الشهرية والسنوية لقيم التغييم (اوكتاس) في مدينة النجف للمدة من (1980-2017)

الشهر / المحطة	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	آيار	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المعدل السنوي
النجف	3.4	3	3.1	3.2	2.9	1.5	0.9	0.9	1.3	2.4	2.7	3.2	3.25

المصدر/ جمهورية العراق , وزارة النقل والمواصلات , الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي ,قسم المناخ ,بيانات غير منشورة .

ولاستخراج قيمة نفاذية غازي الاوكسجين وثاني اوكسيد الكاربون في منطقة الدراسة لابد من استخراج قيمة كتلة الهواء البصرية والمقصود بمعامل كتلة الهواء البصرية هنا هو السمك البصري(Optical air mass) العمودي للسديم ال(aerosols) ولمكونات الجو من الجزيئات , او هو المسافة التي يقطعها الاشعاع الشمسي ويرمز له بالرمز (m) لذا تم حسابه وفق المعادلة الاتية [13]:-

$$7.\,m = \frac{1}{[\cos\theta + 0.15(93.885 - \theta)^{-1.253}]}$$

حيث ان :

m= معامل كتلة الهواء البصرية .

θ=زاوية السمت .

يظهر من الجدول (11) ان المعدل السنوي لقيم كتلة الهواء البصرية في منطقة الدراسة بلغ نحو (4.18) واما المعدلات الشهرية فهي قد ارتفعت في اشهر وانخفضت في اشهر اخرى , اذ ارتفعت في الاشهر(كانون الثاني , اذار ,ايلول , تشرين الثاني ,كانون الاول) حيث بلغت في محطة النجف نحو(8.13, 4.66, 5.53, 8.64, 5.97) وذلك لأنه كلما كانت المسافة التي يقطعها الاشعاع الشمسي طويلة كلما كان معامل كتلة الهواء اكبر والعكس صحيح , حيث يترتب عليه وصول كميات كبيرة من الاشعاع الشمسي

وتركزها على مساحة اقل وذلك لان الاشعاع الشمسي سيسقط بصورة عمودية في حين تصل كميات قليلة من الاشعاع الشمسي عند سقوط الاشعاع بصورة مائلة وبالتالي سيتركز على مساحة اكبر فيتشتت , فضلا عن صغر زاوية سقوط اشعة الشمس , وقصر ساعات النهار مما يؤدي الى طول مسار الاشعة الشمسية وبالتالي تشتت كميات كبيرة من الاشعاع الشمسي بالاضافة الى كثرة التغييم في تلك الاشهر لاحظ جدول (10).

جدول (11)

المعدلات الشهرية والسنوية لقيم معامل كتلة الهواء البصري في مدينة النجف

الشهر / المحطة	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المعدل السنوي
النجف	5.97	2.91	8.64	3.07	2.17	1.98	2.05	2.57	5.53	2.46	4.66	8.13	4.18

المصدر / من عمل الباحثة بالاعتماد على المعادلة رقم (7).

في حين انخفضت تلك القيم انخفاضا ملحوظا في الاشهر (شباط , نيسان , ايار ,حزيران , تموز , اب , تشرين الاول) وبلغت قيمها بحدود (2.91 ,2.05, 1.98, 2.17, 3.07, 2.46, 2.57,) والسبب في ذلك يرجع الى كبر زاوية سقوط اشعة الشمس وعموديتها بشكل كبير لاحظ جدول (8) وطول ساعات النهار مما يؤدي الى قصر مسار الاشعة الشمسية وبالتالي قلة تشتت الاشعاع الشمسي فضلا عن قلة نسبة التغييم في تلك الاشهر في منطقة الدراسة لاحظ جدول (10)

وتستخدم الصيغة الرياضية الاتية لاستخراج قيمة النفاذية بسبب الاوكسجين وثاني اوكسيد الكاربون وهي كما يلي[14]:-

$$10.\,T_{UM} = exp(-0.127m^{0.26})$$

حيث ان:

T_{UM}= النفاذية بسبب الاوكسجين وثاني اوكسيد الكاربون .

m= معامل كتلة الهواء البصري.

ويظهر من الجدول (12) ان المعدلات السنوية والشهرية لقيم نفاذية الاوكسجين وثاني اوكسيد الكاربون تباينت في محطة منطقة الدراسة ,إذ بلغ المعدل السنوي في مدينة النجف نحو (0.79)%. اما المعدلات الشهرية فقد ارتفعت في الاشهر (آيار ,حزيران , تموز , آب) وبلغت قيمها نحو (0.86)%على التوالي , وذلك يرجع لانخفاض نسبة التغيم في هذه الاشهر لاحظ جدول (10) وتبايناً في تكرار الظواهر الغبارية في منطقة الدراسة لاحظ جدول (13).

جدول (12)

المعدلات الشهرية والسنوية للنفاذية بسبب الاوكسجين وثاني اوكسيد الكاربون (%)في مدينة النجف للمدة من (2017-1980)

المحطة / الشهر	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	آيار	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المعدل
النجف	0.70	0.72	0.84	0.85	0.86	0.86	0.86	0.86	0.84	0.72	0.71	0.70	0.79

المصدر/ من عمل الباحثة بالاعتماد على المعادلة(10).

جدول (13)

المعدلات الشهرية والمجموع السنوي للعواصف الغبارية (يوم)في منطقة الدراسة من العام (1980-2017)

الشهر / المحطة	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	آيار	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المجموع السنوي

النجف	0.3	0.5	0.8	1.5	0.7	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	5.4

المصدر/ جمهورية العراق , وزارة النقل والمواصلات , الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي ,قسم المناخ ,بيانات غير منشورة.

في حين سجلت قيم نفاذية غازي الاوكسجين وثاني اوكسيد الكاربون تناقصا في الاشهر الباردة من السنة بدءا من شهر (تشرين الاول) وحتى شهر (شباط) اذ ان ادنى انخفاض لها كان في الاشهر (تشرين الثاني , كانون الاول ,كانون الثاني) حيث سجلت نحو (0.70, 0.71, 0.72) %وعلى التوالي ايضا ويعود سبب انخفاض نفاذية غازي الاوكسجين الى ارتفاع نسبة التغيم في هذه الاشهر لاحظ جدول (10) وارتفاع نسب الرطوبة النسبية في الجو وقلة شفافيته لاحظ جدول (14).

جدول (14)

المعدلات الشهرية والسنوية للرطوبة النسبية (%)في منطقة الدراسة من العام (1980-2017)

الشهر / المحطة	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	آيار	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المعدل السنوي
النجف	61.5	53.5	49	38.5	25	19	19	21.5	25	34	57	60	62.25

المصدر/ جمهورية العراق , وزارة النقل والمواصلات , الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي ,قسم المناخ , بيانات غير منشورة .

ثالثاً:- حساب قيم الاشعاع الشمسي المباشر في الجو الغائم في مدينة النجف للمدة من (1980-2017)

يعد الاشعاع الشمسي من العناصر المناخية ذات الاهمية الكبيرة والتي لم تحظى بدراسات فعلية ودقيقة الا في السنوات الاخيرة , حيث ان تلك الدراسات كانت لا تشمل الا بعض خصائص الاشعاع الشمسي , لذا سيتم حساب وتحليل قيم الاشعاع الشمسي المباشر في الجو الغائم وتباينها الزماني لمنطقة الدراسة من خلال استخدام نموذج ومعادلة رياضية استخدمت لاول مرة في هذه الدراسة ,ودخلت في حسابات تلك المعادلة بعض المتغيرات المناخية سيتم ذكرها بالتفصيل فيما يلي :

ان حساب الاشعاع الشمسي المباشر في الجو الغائم يتطلب استخراج بعض المتغيرات والتي هي من متطلبات المعادلة وهي الاشعاع الشمسي المباشر في الجو الغائم وكما يلي :

لحساب الاشعاع الشمسي المباشر في الجو الغائم تم استعمال النموذج الرياضي للعالم (Bird والعالم (Hulstorms) وهي كالاتي[15]:-

11. $H_B=I_B*n/N$

حيث ان :

H_B=الاشعاع الشمسي المباشر في الجو الغائم (ميكا جول /م2).

I_B=الاشعاع الشمسي المباشر عندما تكون السماء صافية (ميكا جول /م2) .

n/N=النسبة بين ساعات السطوع الشمسي الفعلي والنظري (ساعة /يوم) .

يلاحظ من الجدول (17) ان قيم الاشعاع الشمسي المباشر في الجو الغائم لمنطقة الدراسة تباينت زمانيا اذ بلغ المعدل السنوي نحو (18.4) ميكا جول / م2في محطة النجف .

جدول (15)

المعدلات الشهرية والسنوية لقيم الاشعاع الشمسي المباشر في الجو الصافي (ميكا جول /م2) لمنطقة الدراسة للمدة من (1980-2017)

المحطة / الشهر	الثاني كانون	شباط	اذار	نيسان	آيار	حزيران	تموز	اب	ايلول	الاول تشرين	الثاني تشرين	كانون الاول	المعدل
النجف	22.64	26.40	30.30	33.57	35.65	36.32	36.05	34.56	31.57	27.83	23.55	21.71	30.01

المصدر/ الاء رحيم محمد جواد , علاقة نفاذية الغلاف الجوي بقيم الاشعاع الشمسي المحسوبة واثرها في الطاقة النظيفة في العراق , اطروحة دكتوراه (غير منشورة) , كلية التربية للبنات , جامعة الكوفة , 2020, ص100 .

جدول (16)

النسبة بين ساعات السطوع الشمسي الفعلي والنظري (ساعة /يوم) لمنطقة الدراسة للمدة من (1980-2017)

الشهر / المحطة	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	آيار	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المعدل السنوي
النجف	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.59

المصدر / الجدول من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدولين (8) و(9).

جدول (17)

المعدلات الشهرية والسنوية لقيم الاشعاع الشمسي المباشر في الجو الغائم (ميكا جول /م2) لمنطقة الدراسة للمدة من (1980-2017)

المحطة / الشهر	الثاني كانون	شباط	اذار	نيسان	آيار	حزيران	تموز	اب	ايلول	الاول تشرين	الثاني تشرين	كانون الاول	المعدل
النجف	11.32	13.20	15.15	16.78	21.39	25.43	25.24	24.19	22.10	16.70	14.13	10.85	18.04

المصدر / الجدول من عمل الباحثة بالاعتماد على المعادلة (11).

كما ويوجد تباين في المعدلات الشهرية لقيم الاشعاع الشمسي المباشر فهي تبدا بالارتفاع التدريجي في الاشهر الحارة من السنة الى ان تصل الى اقصى ارتفاع لها في الاشهر (حزيران, تموز , اب)

حيث بلغت بحدود(24.19, 25.24, 25.43) ميكا جول / م ^{2} في محطة النجف على التوالي , وان سبب هذا الارتفاع في هذه الاشهر لقيم الاشعاع الشمسي المباشر يعزى الى تعامد اشعة الشمس على مدار السرطان ومن ثم كبر زوايا سقوط الاشعاع الشمسي وتباين عدد ساعات السطوع الفعلي والنظري وطول مدة الاشعاع , فضلا عن تأثير نفاذية الغلاف الجوي وقلة الغيوم التي تسهم بمرور كميات كبيرة من قيم اشعة الشمس.

في حين تبدأ قيم الاشعاع الشمسي المباشر بالانخفاض التدريجي في الاشهر (تشرين الاول ,تشرين الثاني, كانون الاول ,كانون الثاني ,شباط) الى ان تصل الى ادنى انخفاض لها في شهري (كانون الاول , كانون الثاني) اذ بلغت القيم في هذين الشهرين لمحطة النجف (10.85 ,11.32) ميكا جول / م ^{2} وذلك بسبب صغر زاوية سقوط اشعة الشمس وقصر ساعات النهار لاحظ الجداول (7) و(8) وقلة نفاذية الغلاف الجوي من حيث كثرة التغييم لاحظ الجدول (10) مما يؤدي الى استلام كميات قليلة من اشعة الشمس المستلمة

الاستنتاجات:

توصل البحث الى ما يلي :

1- حساب قيمة معامل كتلة الهواء البصرية لمدينة النجف ح, إذ سجل المعدل السنوي نحو (4.18) .

2- حساب قيمة نفاذية غازي الاوكسجين وثاني اوكسيد الكاربون في مدينة النجف , حيث سجل المعدل السنوي لنفاذية غازي الاوكسجين وثاني اوكسيد الكاربون نحو (0.79)% إذ تبين وجد عدة عوامل تؤدي الى نفاذية الغلاف الجوي والتقليل من وصول الاشعاع الشمسي الى سطح الارض في منطقة الدراسة ومنها زاوية سقوط

الاشعاع الشمسي وقلة ساعات السطوع الفعلي و التغيم والرطوبة النسبية والظواهر الغبارية .

3- ارتفاع قيم نفاذية الغلاف الجوي لغازي الاوكسجين وثاني اوكسيد الكاربون في محطة النجف في الاشهر (آيار , حزيران , تموز , اب) حيث بلغت نحو (0.86)% على التوالي .

4- انخفاض قيم نفاذية الغلاف الجوي لغازي الاوكسجين وثاني اوكسيد الكاربون في محطة النجف في الاشهر الباردة من السنة بدءا من شهر تشرين الاول وحتى شهر شباط الا ان ادنى انخفاض لها كان في الاشهر(تشرين الثاني , كانون الاول ,كانون الثاني) حيث سجلت نحو (0.70, 0.71, 0.72) % على التوالي .

5- حساب قيم الاشعاع الشمسي المباشر في الجو الغائم في منطقة الدراسة , حيث بلغ المعدل السنوي للاشعاع المباشر في الجو الغائم في مدينة النجف نحو(18.04) ميكا جول / م2.

6- ارتفاع قيمة الاشعاع الشمسي المباشر في الجو الغائم في منطقة الدراسة في الاشهر الحارة من السنة الا ان اعلى ارتفاع لها كان في الاشهر (حزيران , تموز , اب) وبلغ نحو (24.19, 25.24, 25.43) ميكا جول / م2على التوالي.

7- انخفاض قيمة الاشعاع الشمسي المباشر في الجو الغائم في منطقة الدراسة في الاشهر الباردة من السنة من شهر تشرين الاول الى شهر شباط الا ان ادنى انخفاض لها كان في شهري (كانون الاول , كانون الثاني) وبلغ نحو (10.85, 11.32)ميكا جول / م2على التوالي.

الهوامش

[1] Hoyt DV,A model for the calculation of solar global insolation , 1978 ,Sol Energy 21:27-35.

(2) Richard G.Allen , Luiss .Pereira ,Dirk Raes ,Martin smith ,cropevaportans piration ,F.A.O .Irrigation and Drainge Paper,No.56,Rome,1998,p.46.

(3) Sahib Neamh Abdul- Wahid ,Ali Mahdy , Hassan Abbas Godu, Calculation and Application of net solar radiation in Iraq, Al-Qadisiya Jornal for science ,Vol.15,No.1,2010.

(4) علي حسن موسى , موسوعة الطقس والمناخ , منشورات جامعة دمشق ,دمشق , ص71.

(5) فواز احمد الموسى , الخصائص المناخية للحرارة والامطار في منطقة شرقي البحر المتوسط , اطروحة دكتوراه (غير منشورة), كلية الاداب والعلوم الانسانية , جامعة حلب ,2002,ص7.

(6) نبيلة كامل المرشدي ,جغرافيا المناخ والبيئة , الطبعة الاولى ,مؤسسة رؤية للطباعة والنشر والتوزيع ,2009,ص37.

(7) P.W Sucking ,J.E. Hay. Modeling direct, diffuse ,and total solar radiation for cloudless days , university of British Colombia , Vancouver ,1979 ,P.9.

(8) Davies JA, Hay JE ,Calculation of the solar radiation incident on ahorizental surface. In proceedings ,first Candian solar radiation data workshop,17-19 April 1978 Canadian Atmosphoric Enviroment service.

(9) Sahib Neamh Abdul Wahid , Hassan Abbas Juda , calculation of link turbidity in atmosphere over Iraq by solar constant Kufa of Journal of Engineering , Vol . No.2,2010.p.34.

(10) فليجة احمد نجم الدين ,علم الخرائط والدراسة الميدانية ,مركز الاسكندرية للكتاب ,الاسكندرية ,1995,ص103.

(11) قصي فاضل الحسني , مؤشرات التغير المناخي وبعض اثاره البيئية في العراق ,اطروحة دكتوراه(غير منشورة), كلية الاداب , جامعة بغداد , 2012, ص18.

(12) Sahib Neamh Abdul –Wahid , Abrar Mohammed Khudar , Saleem Azarh Hussein, Calculation of ultra violet Solar Radiation from the global over some Iraq regions , Al – Qadisiya Journal for science ,Vol.15,No.3,2010,P.2.

(13)W. N. Edwards1 and A. R. Hildebrand," Solar Energy", University of Calgary, Dept. of Geology and Geophysics, University Drive N.W., Calgary, Alberta, Canada, p.148,2005.

(14) Atwater MA , Ball JT , A numerical solar radiation model based on standard meteorological observation, 1979, Sol Energy 21:163-170.

(15) Bird RE , Hulstorms RE , Direct insolation models Research Institute Golden ,1980 , Solar Energy SERI /TR -335-344.

المصادر:

المصادر باللغة العربية :

1. نبيلة كامل المرشدي ,جغرافيا المناخ والبيئة , الطبعة الاولى ,مؤسسة رؤية للطباعة والنشر والتوزيع ,2009.
2. قصي فاضل الحسني , مؤشرات التغير المناخي وبعض اثاره البيئية في العراق ,اطروحة دكتوراه(غير منشورة), كلية الاداب , جامعة بغداد , 2012.
3. فواز احمد الموسى , الخصائص المناخية للحرارة والامطار في منطقة شرقي البحر المتوسط , اطروحة دكتوراه (غير منشورة), كلية الاداب والعلوم الانسانية , جامعة حلب ,2002.
4. فليجة احمد نجم الدين ,علم الخرائط والدراسة الميدانية ,مركز الاسكندرية للكتاب ,الاسكندرية ,1995.
5. علي حسن موسى , موسوعة الطقس والمناخ , منشورات جامعة دمشق ,دمشق .

المصادر باللغة الانكليزية:

1. Atwater MA , Ball JT , A numerical solar radiation model based on standard meteorological observation, 1979, Sol Energy 21:163-170.
2. Bird RE , Hulstorms RE , Direct insolation models Research Institute Golden ,1980 , Solar Energy SERI /TR -335-344.
3. Davies JA, Hay JE ,Calculation of the solar radiation incident on ahorizental surface. In proceedings ,first Candian solar radiation data workshop,17-19 April 1978 Canadian Atmosphoric Enviroment service.
4. Hoyt DV,A model for the calculation of solar global insolation , 1978 ,Sol Energy 21:27-35.
5. P.W Sucking ,J.E. Hay. Modeling direct, diffuse ,and total solar radiation for cloudless days , university of British Colombia , Vancouver ,1979.
6. Richard G.Allen , Luiss .Pereira ,Dirk Raes ,Martin smith ,cropevaportans piration ,F.A.O .Irrigation and Drainge Paper,No.56,Rome,1998.
7. Sahib Neamh Abdul –Wahid , Abrar Mohammed Khudar , Saleem Azarh Hussein, Calculation of ultra violet Solar Radiation from the global over some Iraq regions , Al –Qadisiya Journal for science ,Vol.15,No.3,2010.
8. Sahib Neamh Abdul Wahid , Hassan Abbas Juda , calculation of link turbidity in atmosphere over Iraq by solar constant Kufa of Journal of Engineering , Vol . No.2,2010.
9. Sahib Neamh Abdul- Wahid ,Ali Mahdy , Hassan Abbas Godu, Calculation and Application of net solar radiation in Iraq, Al-Qadisiya Jornal for science ,Vol.15,No.1,2010.

10. Sahib Neamh Abdul- Wahid ,Ali Mahdy , Hassan Abbas Godu, Calculation and Application of net solar radiation in Iraq, AlQadisiya Jornal for science ,Vol.15,No.1, 2010.
11. W. N. Edwards1 and A. R. Hildebrand," Solar Energy", University of Calgary, Dept. of Geology and Geophysics, University Drive N.W., Calgary, Alberta, Canada,2005.

البيانات الرسمية :

1. جمهورية العراق , وزارة النقل والمواصلات , الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي ,قسم المناخ ,بيانات غير منشورة .