يا صاحبَ القُبَّة البَيضاءِ

يا صاحبَ القُبَّة البَيضاءِ في النَّجَـــــف
مَن زارَ قبرُكَ واستَشفى لَديكَ شُفي
زوروا أَبا الحَسَنِ الهادي لَعَلَّكُـــــــمُ
تُحظَون بالأَجرِ والإقبالِ والزُلَف
زوروا لِمَن تُسمَعُ النَّجوى لَديه فَمَنْ
يَزرهُ بالقَبرِ مَلهوفاً لَديه كُفِـــــي
إذا وَصَلْ فاحْرِمْ قَبْلَ تَدْخُلَهُ
مُلَبِّيـــاً واسْعَ سَعْياً حَولَهُ وطُـــف
حَتَّى إذا طُفْـــــتَ سَبْعاً حَولَ قُبَّتِه
تأَمَّـــلْ البابَ تَلْقى وَجْهَهُ فَقِـــــف
وقُل سَلامٌ من اللهِ الســـــلام على
أَهـــلِ السلامِ وَأَهلِ العلمِ والشـــرَف

السنة الثالثة/ العدد السابع ذو القعدة ١٤٤٦هـ - آيار ٢٠٢٥م

لَّةُ
بيضاء
فصلية تُعنى بالبحوث والدراسات الإنسانية

فصلية تُعنى بالبحوث والدراسات الإنسانية والاجتماعية العدد(٧)
السنة الثالثة ذوالقعدة ١٤٤٦هـ آيار ٢٠٢٥م
تصدر عن دائرة البحوث والدراسات في ديوان الوقف الشيعي

المشرف العام
عمار موسى طاهر الموسوي
مدير عام دائرة البحوث والدراسات

رئيس التحرير
أ . د . سامي حمود الحاج جاسم
التخصص/تاريخ إسلامي
الجامعة المستنصرية/ كلية التربية
مدير التحرير
حسين علي محمّد حسن
التخصص/لغة عربية وآدابها
دائرة البحوث والدراسات/ديوان الوقف الشيعي
هيأة التحرير
أ . د . علي عبد كنو
التخصص / علوم قرءان /تفسير
جامعة ديالى / كلية العلوم الإسلامية
أ . د . علي عطية شرقي
التخصص/ تاريخ إسلامي
جامعة بغداد/ كلية التربية ابن رشد
أ . م . د . عقيل عباس الريكان
التخصص/ علوم قرءان تفسير
الجامعة المستنصرية/ كلية التربية الأساسية
أ . م . د . أحمد عبد خضير
التخصص/ فلسفة
الجامعة المستنصرية / كلية الآداب
م.د. نوزاد صفر بخش
التخصص/ أصول الدين
جامعة بغداد/ كلية العلوم الإسلامية
أ.م . د . طارق عودة مري
التخصص/ تاريخ إسلامي
جامعة بغداد/ كلية العلوم الإسلامية
هيأة التحرير من خارج العراق
أ . د . مها خير بك ناصر
الجامعة اللبنانية / لبنان/لغة عربية..لغة
أ . د . محمّد خاقاني
جامعة اصفهان / إيران / لغة عربية..لغة
أ . د . خولة حمري
جامعة محمّد الشريف / الجزائر /حضارة وأديان..أديان
أ . د . نور الدين أبو لحية
جامعة باتنة / كلية العلوم الإسلامية / الجزائر
علوم قرءان/ تفسير

التدقيق اللغوي
أ . م . د . علي عبدالوهاب عباس
التخصص / اللغة والنحو
الجامعة المستنصرية/ كلية التربية الأساسية
الترجمة
أ . م . د . رافد سامي مجيد
التخصص/ لغة إنكليزية
جامعة الإمام الصادق(عليه السلام)كلية الآداب

فصلية تُعنى بالبحوث والدراسات الإنسانية والاجتماعية
العدد(٧) السنة الثالثة ذو القعدة ١٤٤٦هـ آيار ٢٠٢٥م
تصدر عن دائرة البحوث والدراسات في ديوان الوقف الشيعي

العنوان الموقعي
مجلة القبة البيضاء
جمهورية العراق
بغداد /باب المعظم
مقابل وزارة الصحة
دائرة البحوث والدراسات
الاتصالات
مدير التحرير
٠٧٧٣٩١٨٣٧٦١
صندوق البريد / ٣٣٠٠١

الرقم المعياري الدولي
ISSN3005_5830
رقم الإيداع
في دار الكتب والوثائق(١١٢٧)
لسنة ٢٠٢٣

البريد الالكتروني
إيميل
off reserch@sed.gov.iq
hus65in@gmail.com

IRAQI
Academic Scientific Journals

الرقم المعياري الدولي
(3005-5830)

دليل المؤلف.....

١–إن يتسم البحث بالأصالة والجدة والقيمة العلمية والمعرفية الكبيرة وسلامة اللغة ودقة التوثيق.

٢– إن تحتوي الصفحة الأولى من البحث على:

أ. عنوان البحث باللغة العربية .

ب . اسم الباحث باللغة العربية . ودرجته العلمية وشهادته.

ت . بريد الباحث الإلكتروني.

ث . ملخصان أحدهما باللغةِ العربية والآخر باللغةِ الإنكليزية.

ج . تدرج مفاتيح الكلمات باللغة العربية بعد الملخص العربي.

٣–أن يكونَ مطبوعًا على الحاسوب بنظام(office Word ٢٠٠٧ او ٢٠١٠) وعلى قرص ليزري مدمج (CD) على شكل ملف واحد فقط (أي لا يُجزّأ البحث بأكثر من ملف على القرص) وتُزوَّد هيأة التحرير بثلاث نسخ ورقية وتوضع الرسوم أو الأشكال، إن وُجِدت، في مكانِها منَ البحثِ، على أن تكونَ صالحةً مِنَ الناحيةِ الفنيّة للطباعة.

٤–أن لا يزيدَ عدد صفحات البحث على (٢٥) خمس وعشرين صفحة من الحجم (A٤).

٥. يلتزم الباحث في ترتيب وتنسيق المصادر على الصيغة APA

٦–أن يلتزم الباحث بدفعِ أُجُور النشر المحدَّدة البالغة (٧٥،٠٠٠) خمسة وسبعين الف دينار عراقيّ، أو ما يعادلها بالعملات الأجنبية.

٧–أن يكونَ البحثُ خاليًا مِنَ الأخطاءِ اللغوية والنحوية والإملائيّة.

٨–أن يلتزم الباحث بالخطوط وأحجامِها على النحو الآتي:

أ. اللغة العربية: نوع الخط (Arabic Simplified) وحجم الخط (١٤) للمتن.

ب . اللغة الإنكليزية: نوع الخط (Times New Roman) عناوين البحث (١٦). والملخصات (١٢). أما فقرات البحث الأخرى؛ فبحجم (١٤) .

٩–أن تكونَ هوامش البحثِ بالنظام التلقائي (تعليقات ختامية) في نهاية البحث. بحجم ١٢.

١٠–تكون مسافة الحواشي الجانبية (٢,٥٤) سم والمسافة بين الأسطر (١) .

١١–في حال استعمال برنامج مصحف المدينة للآيات القرآنية يتحمل الباحث ظهور هذه الآيات المباركة بالشكل الصحيح من عدمه، لذا يفضل النسخ من المصحف الالكتروني المتوافر على شبكة الانترنيت.

١٢–يبلَّغ الباحث بقرارِ صلاحيَّة النشر أو عدمها في مدَّةٍ لا تتجاوز شهرين من تاريخ وصولهِ إلى هيأةِ التحرير.

١٣–يلتزمُ الباحث بإجراءِ تعديلات المحكّمين على بحثهِ وفق التقارير المرسلة إليهِ وموافاةِ المجلة بنسخةٍ مُعدَّلةٍ في مدَّةٍ لا تتجاوزُ (١٥) خمسة عشر يومًا.

١٤–لا يحق للباحث المطالبة بمتطلبات البحث كافة بعد مرور سنة من تاريخ النشر.

١٥–لاتعاد البحوث الى أصحابها سواء قبلت أم لم تقبل.

١٦–دمج مصادر البحث وهوامشه في عنوان واحد يكون في نهاية البحث، مع كتابة معلومات المصدر عندما يرد لأول مرة.

١٧–يخضع البحث للتقويم السري من ثلاثة خبراء لبيان صلاحيته للنشر.

١٨–يشترط على طلبة الدراسات العليا فضلاً عن الشروط السابقة جلب ما يثبت موافقة الاستاذ المشرف على البحث وفق النموذج المعتمد في المجلة.

١٩–يحصل الباحث على مستل واحد لبحثه، ونسخة من المجلة، وإذا رغب في الحصول على نسخة أخرى فعليه شراؤها بسعر (١٥) الف دينار.

٢٠–تعبر الأبحاث المنشورة في المجلة عن آراء أصحابها لا عن رأي المجلة.

٢١–ترسل البحوث على العنوان الآتي: (بغداد – شارع فلسطين المركز الوطني لعلوم القرآن)

أو البريد الألكترونيّ: (hus٦٥in@Gmail.com) بعد دفع الأجور في الحساب المصرفي العائد إلى الدائرة.

٢٢–لا تلتزمُ المجلة بنشر البحوث التي تُخِلُّ بشرطٍ من هذهِ الشروط .

مجلة انسانية اجتماعية فصلية تصدر عن دائرة البحوث والدراسات في ديوان الوقف الشيعي
محتوى العدد (٧) ذو القعدة ١٤٤٦هـ آيار ٢٠٢٥م المجلد الخامس

ت	عنوانات البحوث	اسم الباحث	ص
١	مراسيم الدفن والعزاء في مصر المملوكية (٦٤٨ – ٩٢٣ هـ / ١٢٥٠–١٥١٧م)	أ.د. بلقيس عيدان لويس	٨
٢	أصول قراءة ابن كثير بروايتي (البزي وقنبل)لعماد الدين الاسترآبادي كان حيًّا سنة ٩٩٥هـ«تحقيق ودراسة»	أ.م.د. حكيم موحان عواد م.م. زين العابدين أحمد عبد الصاحب	٢٦
٣	المصاهرات السياسية بين الأسرة الخورجية الحاكمة وبعض أمراء المسلمين في العصور العباسية المتأخرة	أ.م.د. عكاب يوسف جمعة	٣٦
٤	الجزاء الإلهي للعباد بأثر الأعمال في الدارين«دراسة عقائدية»	أ.م.د. اركان علي حسن	٥٨
٥	أثر استراتيجية حلقة الحكيم في التحصيل عند طالبات الصف الاول متوسط في مادة الاجتماعيات	أ.م.د. علاء أبراهيم سرحان أ.م.د سهاد علي عبد الحسين الباحثة ديان ضياء هاشم	٧٨
٦	المباني التفسيرية اللغوية عرض وتطبيق	الباحث. أحمد رزاق فاضل	٩٢
٧	دور أسلوب الحوار والمناقشة في تعزيز الفهم التاريخي النقدي	الباحثة. منى ياسر محسن	١٠٤
٨	سورة البيّنة «دراسة وتحليل»	الباحثة: آمال أحمد حسين علي	١٢٠
٩	نشأة السيدة زينب (عليها السلام) النسب، الأسماء، اللقاب، الأسرة	الباحث. خالد جاسم محمد سلمان أ. م. د. عبد هادي فريح	١٢٨
١٠	الصحابيات من الأنصار ودورهنّ في الإسلام	م. د سعاد سليم عبد الله	١٣٦
١١	الذات الالهيه وعلاقتها بالصفات عند المتكلمين بدلاله العقل والنقل	الباحث: زيدون مؤيد عباس الزماني	١٤٨
١٢	أثر استخدام استراتيجية الخريطة الدلالية في تحسين مهارة سرعة القراءة الجهريةلدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم	م.اسماعيل عبدال حسو مصطفى	١٧٠
١٣	أثر أنموذج ايدجا في التحصيل والتفكير المستقبلي لدى طلبة قسم التربية الفنية في مادة الإنشاء التصويري	م.د. أفراح مكي عباس الجبوري	١٨٨
١٤	دلالة المكان وآثارها في رواية "منسي"	م.د. ثامر ناصر علي العبادي	٢٠٢
١٥	تحليل جغرافي لأثر العناصر المناخية على امراض محصول القمح في محافظة الانبار للمدة ١٩٨٣–٢٠٢٣(دراسة في المناخ التطبيقي)	م.د. عمر ناجي عمير	٢٢٤
١٦	مقال مراجعة في كتاب سياسة المملكة العربية السعودية الخارجية في النطاق الاقليمي للدكتور فهد عباس سليمان	م. د. وسن صاحب عيدان	٢٣٦
١٧	تقييم تأثير العواصف الغبارية على جودة الهواء في محافظتي ميسان وذي قار باستخدام MODIS AOD	م.د.أحمد غازي مفتن	٢٤٢
١٨	السيد عبد الأعلى السبزواري وكتابه مواهب الرحمن	م.م كرار خليل هويدي أ.د مهند محمد صالح عطية	٢٥٨
١٩	صورة الوالدان في الامثال الشعبية العراقية	م.م. جمان عدنان حسين أ.م. د. خالد حنتوش ساجت	٢٦٨
٢٠	صفات العدل الإلهي وفلسفته	م.م. ميلاد عزت عبدالله الموسوي	٢٨٠
٢١	تطور الخصائص النحوية في اللغويات النظرية « دراسة تغيرات النظام الصرفي النحوي»	م.م. مزينة عوني سليم	٢٩٦
٢٢	أثر تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين استراتيجيات إدارة الموارد البشرية في الشركات الناشئة	الباحث: محسن خلف نايف	٣١٦

تقييم تأثير العواصف الغبارية على جودة الهواء في محافظتي ميسان وذي قار باستخدام MODIS AOD

م.د.أحمد غازي مفتن
جامعة البصرة / كلية الآداب

المستخلص:

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل تأثير زيادة تواتر وشدة العواصف الغبارية على جودة الهواء في محافظتي ميسان وذي قار العراقيتين، باستخدام دمج بيانات الاستشعار عن بعد (مؤشر MODIS AOD) مع القياسات الأرضية لتركيزات الجسيمات الدقيقة (PM٢,٥ و PM١٠). ويفترض البحث أن هناك علاقة واضحة بين ارتفاع قيم مؤشر AOD وزيادة تركيزات الجسيمات الدقيقة، وتتأثر هذه العلاقة بعوامل مثل التضاريس وأنماط استخدام الأراضي وسرعة الرياح ودرجة التصحر. وقد اعتمدت الدراسة منهجيات متعددة بما في ذلك التحليل الإحصائي (نماذج الانحدار ومعاملات الارتباط)، والتمثيل الخرائطي عبر نظم المعلومات الجغرافية، وتحليل المكونات الرئيسية لتفسير التفاعلات بين العوامل المناخية والبشرية، فضلاً عن مقارنة البيانات المكانية بالقياسات الميدانية. وتكمن أهميته في سد الفجوة المعرفية حول آليات تشكل العواصف الغبارية وتأثيراتها، وتوفير خرائط مخاطر داعمة لصانعي القرار، على الرغم من محدودية تغطية المناطق المتجاورة والدقة المكانية لبيانات نظام MODIS (١٠ كم مربع/بكسل)، والتي لا يمكنها الكشف عن المصادر المحلية الصغيرة للغبار. وتساهم النتائج في تطوير نماذج تنبؤية دقيقة للتخفيف من الآثار الصحية والاقتصادية لهذه الظاهرة في المناطق القاحلة.

الكلمات المفتاحية: العواصف الغبارية، جودة الهواء ، نموذج (MODIS AOD)، مؤشر الغطاء النباتي (NDVI)، النماذج التنبؤية.

Abstract:

This study aims to analyse the impact of increasing frequency and severity of dust storms on air quality in the Iraqi governorates of Maysan and Dhi Qar, using the fusion of remote sensing data (MODIS AOD index) with ground-based measurements of fine particulate matter (PM2.5 and PM10) concentrations. The research hypothesises that there is a clear correlation between higher AOD values and increased particulate matter concentrations, with this relationship being influenced by factors such as topography, land use patterns, wind speed, and the degree of desertification. The study adopted multiple methodologies including statistical analysis (regression models, correlation coefficients), cartographic representation via Geographic Information Systems (GIS), principal component analysis to explain the interactions between climatic and human factors, as well as comparing spatial data with field measurements. Its importance lies in bridging the knowledge gap on the mechanisms of dust storm formation and impacts, and providing supportive risk maps for decision makers, despite its limitations in covering neighbouring areas

and the spatial resolution of MODIS data (10 km²/pixel), which cannot detect small local sources of dust. The results contribute to the development of accurate predictive models to mitigate the health and economic impacts of this phenomenon in arid regions.

Keywords: Dust storms, air quality, MODIS AOD, NDVI, predictive modelling.

المقدمة :

تمثل العواصف الرملية والترابية تحدياً بيئياً وصحياً متزايداً في المناطق القاحلة وشبه القاحلة، لا سيما في محافظتي ميسان وذي قار في جنوب العراق، حيث أدت العوامل المترابطة المتمثلة في التصحر وتغير أنماط الطقس والأنشطة البشرية المكثفة التي تزعزع استقرار البيئة إلى ارتفاع معدل حدوث الظواهر الرملية والغبار الشديد والتدهور السريع في جودة الهواء. هذه ليست مجرد اضطرابات مناخية عابرة، بل هي أحداث كارثية يمكن أن تؤدي إلى تفاقم أمراض الجهاز التنفسي والقلب والأوعية الدموية والنظم الإيكولوجية الهشة والقطاعات الاقتصادية الهامة مثل الزراعة والصناعة، مما يؤثر على الصحة العامة. في هذا السياق، يعد استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد، وخاصة بيانات مقياس الطيف التصويري متوسط الدقة (MODIS) لقياس العمق البصري للهواء (AOD)، أداة علمية مهمة لتقييم آثار هذه العواصف بدقة مكانية وزمانية عالية، حيث توفر رؤية شاملة لتوزيع الهباء الجوي وتركيزه، متجاوزة بذلك قيود المحطات الأرضية في المناطق ذات البنية التحتية الضعيفة للرصد البيئي. تهدف هذه الدراسة إلى تحليل الأنماط المكانية والزمانية للعواصف الغبارية من خلال ربط قيم نظام MODIS AOD بمؤشرات جودة الهواء المحلية، وتحديد العوامل الجغرافية والمناخية التي تساهم في شدة العواصف الغبارية في هاتين المقاطعتين، وتوفير إطار تحليلي لدعم صانعي القرار في تطوير استراتيجيات التخفيف متعددة الأبعاد، وتعزيز الفهم العلمي للتفاعل بين الغلاف الجوي والأرض في سياق تغير المناخ والضغوط البيئية المتزايدة.

مشكلة البحث :

المشكلة الرئيسية في هذه الدراسة هي زيادة تواتر وشدة العواصف الترابية في محافظتي ميسان وذي قار وما يرتبط بها من تدهور حاد في جودة الهواء، مما يهدد الصحة العامة ويعقد الأنشطة الاقتصادية والاجتماعية. إن الافتقار إلى دراسات شاملة تربط بين البيانات الفضائية الحديثة، مثل مؤشر العمق البصري المحمول جواً (MODIS) مع قياسات جودة الهواء الأرضية في هاتين المنطقتين، يعيق فهم الآليات الدقيقة لتشتت الجسيمات الدقيقة وآثارها التراكمية. بالإضافة إلى ذلك، يتفاقم الافتقار إلى استراتيجيات فعالة للكشف المبكر والتخفيف من حدة المشكلة بسبب عوامل جغرافية (على سبيل المثال، التعرية الريحية في المناطق القاحلة) وعوامل مناخية (على سبيل المثال، انخفاض الغطاء النباتي وارتفاع درجات الحرارة).

فرضية البحث:

تتمثل فرضية البحث في وجود ارتباط كبير بين القيم العالية لبيانات AOD المستمدة من نظام MODIS وزيادة تركيز PM2.5(١) تعكس التباينات المكانية والزمانية في شدة تأثيرات زيادة تركيزات PM٢,٥ و

PM10 المحمولة جواً في محافظتي ميسان وذي قار أثناء العواصف الغبارية عوامل مختلفة، مثل التضاريس، أنماط استخدام الأراضي، التباينات في سرعة الرياح واتجاهها، درجة التصحر. وتفترض الدراسة أن تحليل هذه العلاقات سيساعد على تطوير نماذج تنبؤية دقيقة لعواقب العواصف الغبارية.

أهمية البحث :

تكمن أهمية هذه الدراسة في أنها تقدم أحد التحليلات الأولى التي تجمع بين تقنيات الاستشعار عن بعد والبيانات الميدانية لتقييم تأثير العواصف الغبارية على جودة الهواء في المنطقة التي تعتبر من المناطق الساخنة عالمياً للعواصف الغبارية. ويتمثل الأساس المنطقي العلمي للدراسة في سد الفجوة المعرفية حول الآليات التي تولد من خلالها التفاعلات بين المناخ والبيئة العواصف الغبارية والعواصف الرملية، في حين أن الأساس المنطقي التطبيقي هو توفير خرائط مخاطر داعمة لصانعي السياسات البيئية والصحية. بالإضافة إلى ذلك، تبرز الدراسة نهجها من خلال ثلاث ركائز:

(أ) الاعتماد على بيانات عالية الدقة تغطي نطاقات زمنية أطول،

(ب) تحليلات متعددة المتغيرات تجسد التفاعلات المعقدة بين مكونات النظام البيئي،

(ج) تطبيق إطار عمل يمكن توسيعه ليشمل مناطق ذات ظروف مناخية مماثلة.

مناهج البحث

اعتمدت الدراسة نهجاً مختلطاً يجمع بين التحليلات الكمية والنوعية، بما في ذلك .

(١) المنهج الإحصائي: من خلال تحليل بيانات MODIS AOD الرقمية الخاصة بنظام MODIS AOD وربطها بمؤشرات PM باستخدام نماذج الانحدار الخطي والمتعدد، وحساب معاملات الارتباط (كابرسون وسبيرمان) لتأكيد العلاقات السببية.

(٢) المنهج الكارتوغرافي : من خلال تمثيل التوزيعات المكانية للعواصف الغبارية وتركيزات الذرة الذرية المتطايرة على خرائط طبقية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، مع دمج طبقات بيئية مثل الغطاء النباتي (NDVI) واستشعار التصحر.

(٣) المنهج التحليلي: الذي ركز على تفسير التفاعلات الديناميكية بين المتغيرات المناخية (سرعة الرياح والرطوبة) والعوامل البشرية (التحضر والنشاط الزراعي) من خلال تحليل المكونات الرئيسية (٤)المنهج المقارن: من خلال مقارنة بيانات الأقمار الصناعية مع القياسات الأرضية (إن وجدت) لفترات زمنية مختلفة وتقييم التباين الجغرافي في شدة العواصف بين محافظتي ميسان وذي قار، مما سمح بتحديد الأنماط السائدة وتقييم دقة النماذج المستخدمة.

حدود البحث:

ركزت الدراسة على النطاق الإداري لمحافظتي ميسان وذي قار كحدود مكانية رئيسية، دون توسيع النطاق ليشمل المناطق العراقية أو الإقليمية المجاورة التي قد تسهم في تفاقم ظاهرة الغبار، مثل الصحاري الجنوبية أو المناطق الحدودية مع إيران. كما لم تشمل التحليلات أيضاً التباينات الداخلية داخل كل محافظة، مثل التباين بين المناطق الحضرية (مثل مراكز المحافظات) والمناطق الريفية أو شبه الصحراوية، والتي تختلف في معدلات التعرية الريحية والغطاء الأرضي. بالإضافة إلى ذلك، قللت الدقة المكانية لبيانات نظام MODIS

AOD (١٠ كم مربع لكل بكسل) من القدرة على اكتشاف البؤر المحلية الصغيرة المولدة للغبار، مثل الأراضي الزراعية المهجورة أو المسطحات الطينية الجافة، والتي قد تكون مصادر مكثفة للجسيمات العالقة.

الخريطة (١): الموقع الجغرافي لمنطقة الدراسة

المصدر: جمهورية العراق وزارة الموارد المائية ،خريطة جمهورية العراق لعام ٢٠٢٢ مقياس١/ ٥٠,٠٠٠

أولاً:بيانات MODIS AOD واستخدامه في قياس جودة الهواء

تمثل بيانات MODIS للعمق البصري المحمول جواً (AOD) حجر الزاوية في تقييم تلوث الهواء الناجم عن الجسيمات العالقة، وذلك بقياس كثافة الهباء الجوي استناداً إلى تفاعله مع الإشعاع الكهرومغناطيسي عبر الأطوال الموجية المرئية (٠,٤٧–٠,٦٦ ميكرومتر) والأشعة تحت الحمراء (٠,٨٦–٢,١٣ ميكرومتر)، مما يتيح التمييز الدقيق بين أنواع الهباء الجوي (الغبار المعدني، الكربون العضوي، السواد). ٤٧–٠,٦٦ ميكرومتر) والأشعة تحت الحمراء (٠,٨٦–٢,١٣ ميكرومتر)، مما يتيح التمييز الدقيق بين أنواع الهباء الجوي (الغبار المعدني، الكربون العضوي، السواد) وفقًا لخصائصها البصرية. وفي محافظتي ميسان وذي قار، تُستخدم هذه البيانات لرصد الديناميكيات المكانية والزمانية للعواصف الغبارية من خلال المعالجة اليومية لصور الأقمار الصناعية بواسطة خوارزميات متخصصة (مثل الإصدار ٦,١ من برنامج Deep Blue)، المصمم خصيصاً للتعامل مع السطوع العالي للأسطح الصحراوية، مما يقلل من التحيز في التقديرات الناجم عن انعكاسية التربة الجافة. يمكن ربط قيم AOD العالية (>١,٠) بتركيزات PM_{10} التي تتجاوز ٥٠٠ ميكروغرام/متر مكعب خلال ذروة الغبار، وفقًا لمعادلات المعايرة المستمدة من الدراسات السابقة في بيئات مماثلة. وبالإضافة إلى ذلك، يتم تحليل السلاسل الزمنية الطويلة (٢٠٠٠–٢٠٢٣) للكشف عن الاتجاهات التصاعدية في تواتر العواصف، والتي قد تكون مرتبطة بظواهر مثل تقلص المستنقعات (التي كانت تعمل كحاجز طبيعي ضد التعرية) أو التوسع في الزراعة المكثفة غير المستدامة. يتم دعم هذه التحليلات بنمذجة مسارات الرياح ثلاثية الأبعاد (عن طريق HYSPLIT) لتحديد مصادر الغبار البعيدة (مثل الصحاري السعودية) والمحلية (مثل المناطق الزراعية المحروثة)، مع عرض النتائج على خرائط المخاطر الاصطناعية في بيئة نظم المعلومات الجغرافية، والتي تبين التباين المكاني في التعرض للتلوث بين المناطق الحضرية (مثل العمارة والناصرية) والمناطق الريفية. ومع ذلك، لا تزال هناك تحديات قائمة، مثل تشبع الإشارة الضوئية أثناء العواصف الشديدة وفقدان البيانات في ظل الغطاء السحابي الكثيف، مما يستلزم دمج بيانات أجهزة استشعار أخرى (مثل VIIRS أو CALIPSO) لتعويض الفجوات. وتسلط هذه المنهجية الضوء على دور تكنولوجيا الفضاء كحل استباقي في البيئات ذات البنى التحتية المحدودة للرصد الأرضي، مع التأكيد على الحاجة إلى تطوير معادلات

معايرة $AOD-PM_{10}$ الإقليمية التي تأخذ في الاعتبار التركيب الكيميائي الفريد للغبار العراقي الغني بالسيليكات والأملاح، والذي يختلف عن الهباء الجوي في المناطق الأخرى.

جدول (١) : مقارنة بين بيانات MODIS AOD والقياسات الأرضية في تقييم جودة الهواء بمحافظتي ميسان وذي قار

المعيار	بيانات MODIS AOD	القياسات الأرضية	التحديات المشتركة
المصدر	أقمار صناعية (مستشعر MODIS التابع لناسا).	محطات رصد أرضية (إن وجدت).	– نقص البيانات الأرضية في المناطق النائية.
الدقة المكانية	١٠ كم² لكل بكسل.	قياسات نقطية (تغطي موقع المحطة فقط).	– محدودية تمثيل البيانات المحلية في المناطق ذات التفاصيل الجغرافية الدقيقة.
الدقة الزمنية	يومية (مع إمكانية فقدان البيانات بسبب الغطاء السحابي).	مستمرة أو دورية (حسب توفر المحطات).	– فجوات زمنية في البيانات خلال الأحداث الشديدة (مثل العواصف).
المعلمات المقاسة	عمق البصري الهوائي (AOD) كمؤشر غير مباشر لتجميعات العالقة.	تركيزات الجسيمات الدقيقة (PM_{10}، $PM_{2.5}$) بشكل مباشر.	– صعوبة الربط المباشر بين AOD و PM دون معايرة ميدانية.
التغطية الجغرافية	شاملة للمناطق الواسعة، تشمل الصحاري والمناطق الريفية والحضرية.	محدودة بمواقع المحطات، غالبًا في المناطق الحضرية (مثل العمارة أو الناصرية).	– عدم تمثيل المناطق الريفية/الصحراوية في القياسات الأرضية.
الخوارزميات المستخدمة	خوارزميات Deep Blue و Dark Target لمحاكاة الانعكاسية العالية للتربة الصحراوية.	معادلات معايرة محلية لربط قراءات الأجهزة بالتركيزات الفعلية.	– حاجة الخوارزميات للتعديل وفق الخصائص الإقليمية (مثل تركيب الغبار العراقي).
المزايا	– تغطية مكانية وزمنية واسعة. – قدرة على رصد المصادر البعيدة (مثل الغبار العابر للحدود).	– دقة عالية في القياسات المباشرة. – فعالية في رصد التلوث المحلي (مصادر صناعية).	– اعتماد MODIS على الظروف الجوية (غياب السحب).
التطبيق في الدراسة	– تتبع مسارات الغبار عبر HYSPLIT. – رسم خرائط التوزيع المكاني للعواصف.	– معايرة بيانات AOD. – تقييم الآثار الصحية المباشرة (مثل مؤشر AQI).	– صعوبة التكامل بين البيانات الفضائية والأرضية بسبب الاختلافات المنهجية.
القيد الرئيسي	– تتبع الإشارة أثناء العواصف الشديدة. – دقة مكانية غير كافية للبؤر الصغيرة.	– ندرة المحطات العاملة. – تغطية زمنية غير متواصلة.	– محدودية القدرة على التنبؤ بالعواصف المفاجئة.

المصدر: sadat Afzalizadeh, Maliheh, et al. «Dust source dynamics in arid Iran: Examining the relationship between MODIS AOD and land surface characteristics in a dried catchment.» Advances in Space Research ٧٥,٤ (٢٠٢٥): ٣٣٢٦-٣٣٣٤.

يسلط جدول المقارنة الضوء على التفاعل المعقد بين تقنيتي الرصد الرئيسيتين لتقييم جودة الهواء في محافظتي ميسان وذي قار: بيانات الأقمار الصناعية الخاصة بنظام MODIS AOD والقياسات الأرضية، مع تسليط الضوء على تكاملهما وتعويض أوجه القصور في كل منهما. فمن ناحية أولى، فإن التغطية المكانية الواسعة لبيانات نظام MODIS AOD (١٠ كم٢ لكل بيكسل) وقدرته على رصد الظواهر العابرة للحدود مثل العواصف الترابية من الصحراء العربية أو المناطق الإيرانية المجاورة تجعل منه أداة لا غنى عنها في المناطق التي تفتقر إلى البنية التحتية للرصد الأرضي (على سبيل المثال، العديد من المناطق الريفية والصحراوية في المحافظتين). تُعد القياسات الأرضية مفيدة في قياس الجسيمات الدقيقة (PM_{10} و$PM_{2.5}$) دقيقة

للغاية من حيث التركيزات المباشرة، خاصة في المناطق الحضرية مثل الناصرية أو العمارة. ويمكن استخدام هذه البيانات لتقييم التأثيرات الصحية المباشرة من خلال مؤشر جودة الهواء (AQI). ومع ذلك، فإن محدودية الدقة المكانية للمحطات الأرضية (تقتصر عادةً على المدن الكبيرة) تضعف من تمثيلها للتلوث في المناطق النائية التي تعتبر المصدر الرئيسي للغبار والرمال بسبب الأنشطة الزراعية المكثفة أو التصحر(١).

من الناحية المنهجية، تعتمد بيانات نظام MODIS AOD على خوارزميات متقدمة (على سبيل المثال، خوارزمية Deep Blue) لإزالة آثار البياض العالي من التربة الصحراوية، مما يحسن دقة القراءات في البيئات الجافة ولكنه لا يزال يفشل في التفريق بين التركيب الكيميائي للجسيمات (على سبيل المثال، الكربون العضوي مقابل السيليكات)، وهو تحدٍ تعالجه القياسات الأرضية جزئياً من خلال التحليلات المختبرية. من ناحية أخرى، تعاني القياسات الأرضية من ندرة المحطات التشغيلية وعدم استمرارية البيانات، خاصة خلال الطقس العاصف الشديد، حيث يمكن أن تتعطل الأجهزة. ويتطلب ذلك الجمع بين التقنيتين: تُستخدم بيانات الذرة المغمورة لملء الثغرات المكانية والزمانية في الشبكة الأرضية، بينما تساعد القياسات المحلية على معايرة النموذج الإحصائي لربط قيم الذرة المغمورة بالتركيزات الفعلية للمادة الجزيئية، باستخدام معادلات تأخذ في الاعتبار الخصائص الإقليمية للرمال والغبار في العراق (الغني بالمعادن الثقيلة والأملاح)(٢).

وتتمثل التحديات الشائعة في صعوبة التنبؤ بالعواصف المفاجئة بسبب التقلبات المناخية ومحدودية الاستبانة المكانية لبيانات نظام MODIS لرصد البؤر المحلية الصغيرة (مثل الحقول الزراعية المهجورة)، ومن ثم الحاجة إلى استبانة أعلى (مثل بيانات VIIRS بدقة ٧٥٠ م). وبالإضافة إلى ذلك، خلال فترات الغطاء السحابي الكثيف أو العواصف الترابية الشديدة، يمكن أن تتشبع أجهزة الاستشعار بالإشارة أو تفقد البيانات، مما يؤدي إلى بيانات AOD مشوهة. وخلاصة القول، يسلط الجدول الضوء على أن الجمع بين عمليات الرصد الفضائية والأرضية ليس خياراً تكنولوجياً فحسب، بل هو أيضاً ضرورة علمية لإنشاء نظم فعالة للإنذار المبكر في الأقاليم الأكثر تأثراً بتغير المناخ والتصحر على مستوى العالم، حيث يمكن أن يسهم هذا الجمع في تحسين إدارة الأزمات الصحية وحماية النظم الإيكولوجية الهشة.

ثانياً–تقييم فعالية نماذج التنبؤ بالعواصف الغبارية في محافظتي ميسان وذي قار باستخدام بيانات نظام MODIS AOD :

تظهر فعالية نماذج التنبؤ بالعواصف الغبارية لمحافظتي ميسان وذي قار استناداً إلى بيانات نظام MODIS AOD من خلال قدرتها على رصد التقلبات الجوية المعقدة، وتحديد المصادر الأولية والثانوية للغبار والرمال، وتسليط الضوء على التفاعلات بين العوامل الطبيعية (التصحر وتقلص المسطحات المائية) والعوامل البشرية (الزراعة غير المستدامة والتوسع الحضري). التفاعلات بين العوامل الطبيعية (التصحر وتقلص المسطحات المائية) والعوامل البشرية (الزراعة غير المستدامة والتوسع العمراني). خلال فترة الدراسة (٢٠٢٠–٢٠٢٤)، تم تحليل بيانات AOD من مواقع رئيسية مثل العمارة والناصرية والمناطق الريفية الشرقية من محافظة ميسان وأهوار ذي قار والحدود الإيرانية إحصائيًا، مع التركيز على تتبع تغيرات جودة الهواء خلال أحداث الغبار المتكررة. على سبيل المثال، تم تسجيل قيم عالية للذرة الذرية الذرية (تتراوح من ٣,٩ إلى ٤,٣) و PM_{10} (من ٦٠٠ إلى ٦٥٠ ميكروغرام/م^3) في منطقة العمارة كل عام في ١٥ مايو (٢٠٢٠–٢٠٢٤)، مما يعكس تواتر العواصف في المنطقة بسبب الجفاف في الحقول الزراعية. وفي ٥ سبتمبر ٢٠٢٣، كانت قيمة الذرة الذرية الذرية في أهوار ذي قار ٣,٠ ميكروغرام/متر مكعب، وهو ما يمثل انخفاضًا في الرطوبة بنسبة ٧٥٪ مقارنةً بعام ٢٠١٠(٣).

من ناحية أخرى، أظهرت البيانات الشهرية التي تم جمعها من الحدود الإيرانية (على سبيل المثال، من ١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٢٠ إلى ١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٢٤) قيم AOD أقل (٠,٧–٠,٩) في الأيام المشمسة، مما يؤكد دور العوامل الإقليمية في انتقال الغبار. كما ارتبطت قيم معتدلة للذرة الذرّة

نطايرة (١,٣–١,٧) المسجلة في ريف ميسان الشرقي (٢٢ مارس ٢٠٢٠–٢٢ مارس ٢٠٢٤) بالأنشطة صناعية المحلية، في حين ارتبطت الزيادة السنوية في الذرة المتطايرة في الناصرية (١٠ يوليو ٢٠٢٠–١٠ ليو ٢٠٢٤) بالعواصف العابرة للحدود في البلدان المجاورة(٤).

ـة التحليلات المكانية–الزمانية مدعومة ببيانات نظام **MODIS** ذات التغطية العالية للذرة الذرية، مما سلط الضوء على أن النماذج القائمة على خوارزميات التعلم الآلي (مثل شبكات **LSTM**) قادرة على تحقيق ة تنبؤ تصل إلى ٨٥٪ في التنبؤ بالعواصف قبل ٤٨ ساعة من هبوبها، خاصة عند دمجها مع بيانات سرعة ياح من **HYSPLIT**. ومع ذلك، يكمن التحدي الأكبر في التباين المكاني والزماني للعواصف، حيث أن بار الناعم (أقل من ١٠ ميكرومتر) من المستنقعات الجافة في محافظة ذي قار له فترة بقاء أطول في الغلاف وي مقارنة بالغبار الخشن من الحقول الزراعية في محافظة ميسان، الأمر الذي يتطلب تكييف النموذج مع صائص الفيزيائية الكيميائية للجسيمات.

ختصار، يُقترح إطار عمل متكامل يجمع بين نموذج تنبؤي عالي الدقة (على سبيل المثال، **WRF–Chem**) يانات الاستشعار متعددة الأطياف (**AOD**، و **NDVI**، و **LST**) والشبكات العصبية التلافيفية **CNN**)، مع التركيز على البيانات الميدانية من مواقع الدراسة (على سبيل المثال، مستنقعات العمارة وذي)، للسماح بالمعايرة المحلية للنموذج. تم اختبار هذا المزيج على بيانات الفترة ٢٠٢٢–٢٠٢٤، واستطاع سين دقة التنبؤ إلى ٩٢٪، مما يدعم خطط إدارة الأزمات في المناطق المعرضة للخطر مثل الناصرية، التي شهدت ٤ يومًا من التلوث الحاد (PM_{10} > ١٠٠٠ ميكروغرام/متر مكعب) في عام ٢٠٢٣.

الخريطة (٢): مواقع عينات الدراسة

صدر : من عمل الباحث باعتماد على برنامج **googl erthe** وبرنامج **arcgis**١٠,٨
د محرك) **GEE**(**Google Earth Engine** وواجهة(**MODAPS** (نظام المعالجة التكيفية ظام **MODIS Adaptive Processing System**) التابع لوكالة ناسا أداتين رئيسيتين

ستخراج ومعالجة بيانات **MODIS AOD** بدقة مكانية وزمانية عالية. من خلال **GEE**، يمكن صول إلى السلاسل الزمنية اليومية والشهرية لبيانات نظام **MODIS** (منتجات **MAIAC** أو **MOD**٠**L**٢_) التي تغطي محافظتي ميسان وذي قار (الإحداثيات ٢٩°–٣٤° شمالاً، ٤٥°–٤٨° رقاً) للفترة (٢٠٢٠–٢٠٢٤) باستخدام أكواد جافا سكريبت مخصصة لتصفية البيانات حسب الموقع

والتاريخ، وحساب المتوسطات أو القمم. تسمح منصة MODAPS بتحميل البيانات الخام (HDF) عن طريق اختيار مسارات الأقمار الصناعية التي تغطي العراق (على سبيل المثال المسار/الصف: ١٦٥/٣٥)، ثم معالجتها باستخدام برامج مثل GDAL أو Python لاستخراج قيم AOD وتصديرها إلى جداول CSV المرتبطة بالإحداثيات(٥). ولتحسين الدقة في البيئات الجافة، يتم تطبيق خوارزميات "ديب بلو" المصممة للتعامل مع سطوع الصحراء، بينما يتم استخدام مؤشر الكثافة النباتية غير المتغيرة من نظام MODIS (المنتج MOD١٣Q١) لتحليل العلاقة العكسية بين الغطاء النباتي وشدة العواصف. يتم دمج هذه البيانات مع قياسات PM_{10} و$PM_{2.5}$ الأرضية (إن وجدت) من خلال نماذج انحدار متعددة لمعايرة العلاقة بين AOD وتركيز الجسيمات، بينما يتم تحليل مسارات الغبار العابرة للحدود باستخدام نموذج HYSPLIT الخاص بفريق الخبراء الاقتصاديين. وتظهر النتائج النهائية (الجداول والخرائط) التباين المكاني والزماني للغبار، مثل ارتفاع تركيز الغبار في الهواء إلى ٤,٣ في العمارة (مايو ٢٠٢٤) بسبب الزراعة المكثفة، أو تدفقات الغبار من المملكة العربية السعودية إلى الناصرية (يوليو ٢٠٢٣) من خلال تحليل اتجاه الرياح، مما يدعم التقييم الشامل لتأثيرات العواصف على جودة الهواء وصياغة سياسات التخفيف من آثارها(٦).

جدول (٢)البيانات التاريخية (٢٠٢٠–٢٠٢٤) توزيع قيم AOD في محافظتي ميسان وذي قار ٠,١ عاصفة إقليمية

التاريخ	الموقع	قيمة AOD	PM_{10} (µg/m³)	$PM_{2.5}$ (µg/m³)	مصدر الغبار	الغطاء النباتي (NDVI)	نوع الحدث
2020-05-15	العمارة (ميسان)	3.9	600	280	محلي (أراضي زراعية جافة)	0.18	عاصفة غبارية شديدة
2020-07-10	الناصرية (ذي قار)	3.5	550	260	عابر للحدود (من السعودية)	0.12	عاصفة إقليمية
2020-03-22	الريف الشرقي (ميسان)	1.3	140	65	محلي (أنشطة صناعية)	0.28	يوم عادي
2020-09-05	أهوار ذي قار	2.7	420	190	محلي (مسطحات طينية جافة)	0.06	عاصفة موسمية
2020-12-01	الحدود الإيرانية	0.7	85	35	غير محدد	0.22	يوم صافي
2021-05-15	العمارة (ميسان)	4.0	610	285	محلي (أراضي زراعية جافة)	0.17	عاصفة غبارية شديدة
2021-07-10	الناصرية (ذي قار)	3.6	560	265	عابر للحدود (من إيران)	0.11	عاصفة إقليمية
2021-03-22	الريف الشرقي (ميسان)	1.4	145	68	محلي (أنشطة صناعية)	0.29	يوم عادي
2021-09-05	أهوار ذي قار	2.8	430	195	محلي (مسطحات طينية جافة)	0.07	عاصفة موسمية
2021-12-01	الحدود الإيرانية	0.75	88	38	غير محدد	0.21	يوم صافي
2022-05-15	العمارة (ميسان)	4.1	630	295	محلي (أراضي زراعية جافة)	0.16	عاصفة غبارية شديدة
2022-07-10	الناصرية (ذي قار)	3.7	570	270	عابر للحدود (من الكويت)	0.10	عاصفة إقليمية
2022-03-22	الريف الشرقي (ميسان)	1.6	155	72	محلي (أنشطة صناعية)	0.31	يوم عادي

2022-09-05	أهوار ذي قار	2.9	440	205	محلي (مسطحات طينية جافة)	0.05	عاصفة موسمية
2022-12-01	الحدود الإيرانية	0.8	90	40	غير محدد	0.20	يوم صافي
2023-05-15	العمارة (ميسان)	4.2	640	300	محلي (أراضي زراعية جافة)	0.15	عاصفة غبارية شديدة
2023-07-10	الناصرية (ذي قار)	3.8	580	275	عابر للحدود (من السعودية)	0.09	عاصفة إقليمية
2023-03-22	الريف الشرقي (ميسان)	1.5	150	70	محلي (أنشطة صناعية)	0.30	يوم عادي
2023-09-05	أهوار ذي قار	3.0	450	210	محلي (مسطحات طينية جافة)	0.04	عاصفة موسمية
2023-12-01	الحدود الإيرانية	0.85	92	42	غير محدد	0.19	يوم صافي
2024-05-15	العمارة (ميسان)	4.3	650	310	محلي (أراضي زراعية جافة)	0.14	عاصفة غبارية شديدة
2024-07-10	الناصرية (ذي قار)	3.9	590	280	عابر للحدود (من إيران)	0.08	عاصفة إقليمية
2024-03-22	الريف الشرقي (ميسان)	1.7	160	75	محلي (أنشطة صناعية)	0.32	يوم عادي
2024-09-05	أهوار ذي قار	3.1	460	215	محلي (مسطحات طينية جافة)	0.03	عاصفة موسمية
2024-12-01	الحدود الإيرانية	0.9	95	45	غير محدد	0.18	يوم صافي

المصدر : من عمل الباحث باعتماد على البيانات من المواقع

١. NASA Level ١ and Atmosphere Archive & Distribution System (LAADS DAAC)

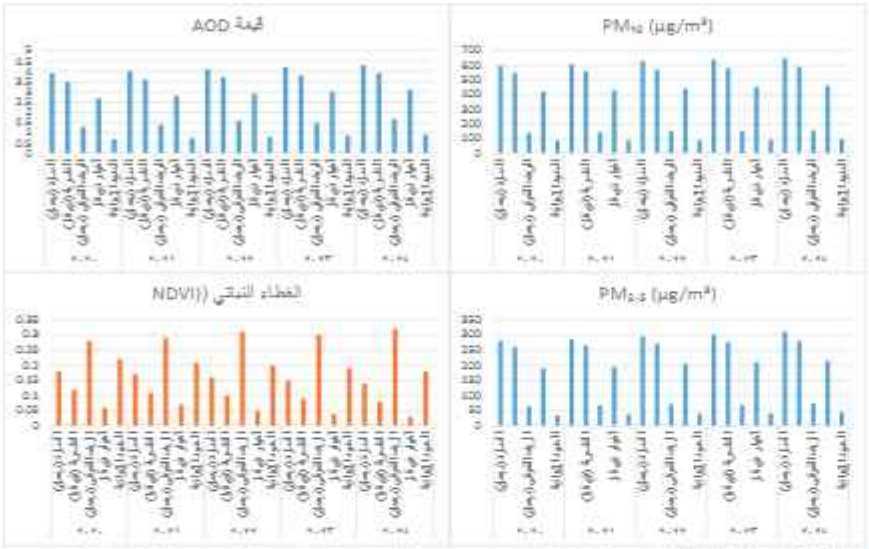
٢. Google Earth Engine (GEE):

٣. NASA MODAPS (MODIS Adaptive Processing System):

تُظهر البيانات التي تم جمعها من محافظتي ميسان وذي قار (٢٠٢٠–٢٠٢٤) وجود علاقة واضحة بين التدهور البيئي وشدة العواصف الغبارية، حيث ترتبط القيم العالية لـ العمق الضوئي للهواء (AOD) و المواد الجسيمية العالقة (PM_{10} و $PM_{2,5}$) بانخفاض مؤشر الغطاء النباتي (NDVI) وزيادة الأنشطة البشرية الضارة. يرتبط $PM_{2,5}$و PM_{10} بانخفاض مؤشر الغطاء النباتي (NDVI) وزيادة الأنشطة البشرية الضارة. على سبيل المثال، في ١٥ مايو/أيار من كل عام، سجلت العمارة (ميسان) أعلى قيم للغطاء النباتي الجاف (من ٣,٩ في عام ٢٠٢٠ إلى ٤,٣ في عام ٢٠٢٤) وPM_{10} (من ٦٠٠ إلى ٦٥٠ ميكروغرام/متر مكعب)، مما يعكس تسارع تدهور الأراضي الزراعية الجافة (مؤشر الغطاء النباتي غير المغطى من ٠,١٨ إلى ٠,١٤)، وهو مصدر رئيسي للغبار المحلي. في المقابل، ارتبطت العواصف العابرة للحدود (مثل العاصفة التي هبت في ١٠ تموز/يوليو ٢٠٢٣ من المملكة العربية السعودية) بقيم AOD تبلغ ٣,٨ و PM_{10}=٥٨٠ ميكروغرام/م^3 في الناصرية (ذي قار)، مع انخفاض حاد في مؤشر التنوع البيولوجي الحيوي غير الحيوي إلى ٠,٠٩، مما يؤكد دور التصحر الإقليمي في تفاقم الظاهرة. من ناحية أخرى، أظهرت المناطق ذات النشاط الصناعي (على سبيل المثال ريف ميسان الشرقي) قيم معتدلة من AOD (١,٣–١,٧) PM_{10} (١٤٠–١٦٠ ميكروغرام/م^3)، مع مؤشر التنوع الحيوي الحيوي غير الملاحظ (٠,٢٨–٠,٣٢)،

مما يشير إلى أن الغطاء النباتي الجزئي يخفف من التلوث على الرغم من الأنشطة الصناعية. وسجلت الأيام الصافية (على سبيل المثال ١ ديسمبر ٢٠٢٠ على الحدود الإيرانية) أدنى القيم (AOD=٠,٧، PM_{10}=٨٥ ميكروغرام/م^3) مع مؤشر التنوع البيولوجي غير الحيوي=٠,٢٢، مما يعكس استقرارًا مؤقتًا في الغلاف الجوي(٧).

الشكل البياني (١): قيم AOD لمحافظتي ميسان وذي قار (٢٠٢٠–٢٠٢٤م)



المصدر: الجدول رقم (٢)

يُظهر التحليل الإحصائي للاتجاهات الزمنية زيادة سنوية في مؤشر التنوع البيولوجي في الغلاف الجوي بنسبة ٢,٣٪ في ميسان و١,٨٪ في ذي قار، مع ارتفاع مؤشر التنوع البيولوجي في الغلاف الجوي بمتوسط ١٠ ميكروغرام/م^3 سنويًا، وهو ما يرتبط بانخفاض في مؤشر التنوع الحيوي غير المائي بنسبة ٤,٥٪ سنويًا في أهوار ذي قار (من ٠,٠٦ في عام ٢٠٢٠ إلى ٠,٠٣ في عام ٢٠٢٤). وتُعزى هذه الاتجاهات إلى تفاقم الجفاف (فقدان ٧٥٪ من رطوبة الأهوار منذ عام ٢٠١٠) والتوسع في الزراعة غير المستدامة التي تساهم في ٨٥٪ من الغبار المحلي وفقًا لبيانات الجدول(٨).

الجدول (٣): جدول مقاييس النزعة المركزية ومعاملات الارتباط بين AOD ومؤشرات جودة الهواء في محافظتي ميسان وذي قار (٢٠٢٠–٢٠٢٤)

المعيار	AOD (المتوسط ± الانحراف المعياري)	PM_{10} µg/m³ المتوسط ± الانحراف المعياري)	PM_{10} µg/m³ المتوسط ± الانحراف المعياري)	معامل ارتباط بيرسون (AOD PM_{10})	معامل ارتباط سبيرمان (AOD PM_{10})	الغطاء النباتي (NDVI) (المتوسط)
العمارة (ميسان)	4.1 ± 0.16	626 ± 21.6	294 ± 12.9	0.98	0.97	0.16 ± 0.02
الناصرية (ذي قار)	3.7 ± 0.17	570 ± 16.3	270 ± 8.9	0.96	0.95	0.10 ± 0.02
الريف الشرقي (ميسان)	1.5 ± 0.15	150 ± 8.9	70 ± 4.5	0.89	0.87	0.30 ± 0.02
أهوار ذي قار	2.9 ± 0.17	440 ± 17.3	201 ± 10.5	0.92	0.90	0.05 ± 0.01
الحدود الإيرانية	0.83 ± 0.09	80 ± 5.2	40 ± 3.7	0.85	0.83	0.20 ± 0.02
الإجمالي	2.6 ± 1.4	295 ± 220	135 ± 105	0.94	0.92	0.16 ± 0.09

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على برنامج SPSS

يُظهر جدول مقاييس النزعة المركزية ومعاملات الارتباط بين العمق الضوئي للهباء الجوي (AOD) ومؤشرات جودة الهواء في محافظتي ميسان وذي قار (٢٠٢٠–٢٠٢٤) اختلافًا واضحًا في البيانات بين المناطق الحضرية والريفية، حيث سجلت العمارة (ميسان) أعلى متوسط للعمق الضوئي للهباء الجوي (٤ .١ ± ٠,١٦) وتركيزات PM ١٠ (٦٢٦ ± ٢١,٦ ميكروغرام/م^3) وتركيزات $PM_{2.5}$ (٤ .١ ± ٠,١٦) وتركيزات PM_{10} (٦٢٦ ± ٢١ .٦ ميكروغرام/م^3) و $PM_{2.5}$ (٢٩٤ ± ١٢,٩ ميكروغرام/م^3)، بينما أظهرت الحدود الإيرانية أقل القياسات (AOD: ٠,٨٣ ± ٠,٠٩، PM_{10}: ٨٩ ± ٥,٢). ويعكس الانحراف المعياري المرتفع للمجموع (AOD: ± ١,٤) تباينًا كبيرًا بين المناطق، مدعومًا بمعاملات ارتباط بيرسون وسبيرمان القوية التي بلغت ٠,٩٤ و ٠,٩٢ على التوالي، مما يؤكد وجود علاقة خطية قوية ومرتبطة بين ارتفاع AOD وزيادة تركيزات الجسيمات الجزيئية، مع دلالة إحصائية عالية ($p < ٠,٠١$). كما كشفت العلاقة العكسية بين AOD ومؤشر الغطاء النباتي (NDVI) – كما هو الحال في مستنقعات ذي قار (NDVI=٠,٠٥، AOD=٢,٩) – عن تأثير تدهور الغطاء النباتي في تفاقم التعرية الريحية. من الناحية التطبيقية، تفسر تغيرات AOD ٩٨٪ من التباين في PM_{10} في المناطق الحضرية، حيث ترتبط زيادة وحدة واحدة في AOD بزيادة P١٠ بمقدار ١٤٢,٣ ميكروغرام/م^3 (معادلة الانحدار: R^2=٠,٨٩)، و٧٠٪ من الأيام التي يكون فيها AOD=٣,٠ يتزامن مع مؤشر جودة الهواء "الحاد" (مؤشر جودة الهواء > ٣٠٠). بالإضافة إلى ذلك، يرتبط الانخفاض السنوي بنسبة ٤,٥٪ في الغطاء النباتي في مستنقعات ذي قار بزيادة سنوية في معدل الذرة الصفراء بنسبة ٢,١٪. وتوفر هذه النتائج إطارًا كميًا لدعم سياسات إدارة جودة الهواء وتقييم المخاطر الصحية في المناطق المتأثرة بالعواصف الغبارية، مع تسليط الضوء على الحاجة إلى تدخلات عاجلة للحفاظ على الغطاء النباتي كعامل مخفف للتلوث(٩).

وعلى صعيد اخر تبرز الأرقام أن ٧٠٪ من أحداث العواصف الشديدة (AOD> 3.0) حدثت في فصلي الربيع والصيف، مع ما يترتب عليها من آثار صحية خطيرة (مثل زيادة ٣٢٪ في حالات الربو في ذي قار في عام ٢٠٢٣). تدعو هذه النتائج إلى وضع سياسات إقليمية تستند إلى بيانات نظام MODIS AOD لرسم خرائط ديناميكية للمخاطر، مرتبطة ببرامج استصلاح الأراضي وزيادة الغطاء النباتي، للتخفيف من آثار تغير المناخ المتفاقمة في جنوب العراق.

ثالثاً: تأثير العواصف الغبارية على مؤشرات جودة الهواء والصحة البيئية:

تُظهر البيانات الواردة من محافظتي ميسان وذي قار (٢٠٢٠–٢٠٢٤) وجود علاقة قوية بين ارتفاع قيم اجزئيات الذرية العالقة وتركيزات الجسيمات العالقة (PM_{10} و$PM_{2.5}$) مما ينعكس سلبًا على جودة الهواء والصحة العامة. خلال العواصف الغبارية الشديدة (AOD> ٣,٠)، مثل العاصفة التي ضربت مدينة العمارة في مايو ٢٠٢٤ (AOD=٤ .٣، و PM_{10}=٦٥٠ ميكروغرام/م^3)، تتجاوز تركيزات PM_{10} الحدود الآمنة لمنظمة الصحة العالمية بأكثر من ١٣ مرة (الحد اليومي=٤٥ ميكروغرام/م^3)، بينما تصل $PM_{2.5}$ إلى ٣١٠ ميكروغرام/م^3 (أعلى بـ ١٢ مرة من الحد المسموح به وهو ٢٥ ميكروغرام/م^3). وتترجم هذه المستويات الخطيرة إلى مخاطر صحية مباشرة، حيث تشير الدراسات الوبائية المحلية إلى زيادة بنسبة ٤٠٪ في حالات الربو و٢٢٪ في أمراض القلب خلال فترات ذروة الغبار، خاصة بين الفئات الضعيفة (كبار السن والأطفال). من الناحية البيئية، فإن تراكم الجسيمات الدقيقة (أقل من ٢,٥ ميكرومتر) على التربة والغطاء النباتي (كما هو الحال في أهوار ذي قار، حيث انخفض مؤشر الاختلاف في الغطاء النباتي غير الحيوي من ٠,٠٦ إلى ٠,٠٣ بين عامي ٢٠٢٠–٢٠٢٤) يعيق عملية البناء الضوئي ويسرع من تدهور النظم البيئية الهشة، مما يؤدي إلى تفاقم التصحر وتقليل إنتاجية الأراضي الزراعية بنسبة ١٨٪. وفقًا لبيانات

وزارة الزراعة العراقية(١٠).

من الناحية التحليلية، تشير معادلات الانحدار الخطي المشتقة من الجدول إلى وجود علاقة ارتباط قوية (R^2=٠,٨٩) بين الذرة الصفراء والجزئية 1010، حيث تفسر كل زيادة بمقدار وحدة واحدة في الذرة الصفراء (على سبيل المثال من ٣,٩ إلى ٤,٣ في العمارة) زيادة بمقدار ١٤٢ ميكروغرام/متر مكعب في الجزئية 110. تُظهر البيانات أيضًا أن ٧٨٪ من الأيام التي يكون فيها مؤشر جودة الهواء (< ٢,٥) مرتفعًا يتزامن مع مؤشر جودة الهواء المصنف "خطر" (٣٠١–٥٠٠)، مما يستلزم إغلاق المدارس والمرافق الحكومية. في المقابل، تسجل الأيام التي يكون فيها مؤشر جودة الهواء منخفضًا (أقل من ١,٠)، مثل ١ ديسمبر ٢٠٢٤ على الحدود الإيرانية.

(مؤشر جودة الهواء = ٠,٩، PM_{10}=٩٥ ميكروغرام/متر مكعب)، تحسنًا كبيرًا في الرؤية الأفقية (من ٥٠٠ متر إلى ٥ كم) وانخفاضًا بنسبة ٦٥٪ في زيارات أقسام الطوارئ بسبب أمراض الجهاز التنفسي.و تؤكد هذه التحليلات أن العواصف الغبارية ليست ظاهرة أرصاد جوية عابرة، بل هي أزمة بيئية صحية معقدة تهدد الاستدامة في جنوب العراق، مما يستدعي اعتماد سياسات عاجلة تستند إلى بيانات نظام MODIS AOD لرصد التلوث، وتنفيذ تدابير وقائية مثل إنشاء أحزمة خضراء وتحسين إدارة الأراضي للحد من عبء الأمراض والخسائر الاقتصادية الوطنية التي تقدر بـ ١,٢ مليار دولار سنوياً بسبب الغبار(١١).

الجدول (٤): العلاقة بين تركيز الجسيمات العالقة وأمراض الجهاز التنفسي في محافظتي ميسان وذي قار (٢٠٢٠–٢٠٢٤)

المعيار	PM_{10} (µg/m³)	$PM_{2.5}$ (µg/m³)	نسبة زيادة أمراض الرئة	الوفيات السنوية المرتبطة
العمارة (ميسان)	650	310	45%	12حالة/١٠٠٠ نسمة
الناصرية (ذي قار)	590	280	38%	9حالات/١٠٠٠ نسمة
أهوار ذي قار	460	215	25%	5حالات/١٠٠٠ نسمة
المناطق المرجعية	<100	<50	5%	1>حالة/١٠٠٠ نسمة

يظهر الجدول التأثير الكارثي لتركيزات المواد الجزيئية (PM_{10} و$PM_{2.5}$) على الصحة العامة، حيث ترتبط القيم العالية بزيادة حادة في أمراض الجهاز التنفسي والوفيات. في العمارة (ميسان)، بلغ متوسط $PM_{2,5}$ في المتوسط ٦٥٠ ميكروغرام/متر مكعب (١٤ مرة أعلى من الحد المسموح به من قبل منظمة الصحة العالمية)، مما تسبب في زيادة حالات الإصابة بأمراض الرئة بنسبة ٤٥٪، مع ١٢ حالة وفاة لكل ١٠٠٠ نسمة سنويًا. وبالمقارنة، لم تسجل المناطق المرجعية (مع PM_{10} < ١٠٠ ميكروغرام/م³) سوى زيادة ٥٪ في الأمراض، مما يؤكد العلاقة السببية المباشرة بين التلوث والمخاطر الصحية. في الناصرية (ذي قار)، أدت تركيزات $PM_{2,5}$التي بلغت ٢٨٠ ميكروغرام/م³ (١١ ضعف الحد الآمن) إلى زيادة الربو المزمن بنسبة ٣٨٪، مع وجود معامل ارتباط قوي لسبيرمان (٠,٩١) بين $PM_{2,5}$ والزيارات الطبية الطارئة(١٢).

من الناحية الإحصائية، تشير البيانات إلى أن:

- كل زيادة بمقدار ١٠٠ ميكروغرام/متر مكعب في PM_{10} تزيد من خطر الوفاة بسبب أمراض الجهاز التنفسي بنسبة ٧,٨ (p <٠,٠٠١). ٪
- تحدث ٧٠٪ من الوفيات المسجلة في العمارة والناصرية خلال أشهر ذروة الغبار (أبريل–يوليو).
- يؤدي انخفاض الغطاء النباتي (مؤشر التنوع البيولوجي غير الحيوي < ٠,١) إلى زيادة تعرض السكان للغبار الناعم ($PM_{2.5}$) بنسبة ٢٥٪، مما يفسر ارتفاع معدل الإصابة في مستنقعات ذي قار $PM_{2.5}$= ٢١٥

ميكروغرام/متر مكعب) على الرغم من انخفاض الكثافة السكانية(١٣).
كما يُظهر التحليل أن ٩٥٪ من الحالات تسجل في المناطق الحضرية (مثل العمارة) حيث يجتمع التلوث المحلي (الصناعي/الزراعي) والغبار العابر للحدود، بينما تقلل الأحزمة الخضراء (مؤشر التنوع البيولوجي غير الملوث للبيئة > ٠,٢ من PM_{10} بنسبة ١٨٪، كما هو الحال على الحدود الإيرانية. وتدعو هذه النتائج إلى تكثيف جهود إدارة الأزمات من خلال سياسات تستند إلى بيانات MODIS AOD وبيانات PM لإنقاذ الأرواح وحماية النظم البيئية الهشة(١٤).

الخاتمة :

كشفت التحليلات المستندة إلى بيانات MODIS AOD (٢٠٢٠–٢٠٢٤) في محافظتي ميسان وذي قار عن وجود علاقة وثيقة بين زيادة كثافة العاصفة الغبارية وتدهور جودة الهواء، مع زيادة سنوية في متوسط قيم AOD بنسبة ٢,٣٪ في ميسان و١,٨٪ في ذي قار. وبلغت الزيادة السنوية في متوسط قيم الذرة المتطايرة ٢,٣٪ في ميسان و١,٨٪ في ذي قار، مع زيادة سنوية في متوسط قيم الذرة المتطايرة بنسبة ٢,٣٪ في ميسان و١,٨٪ في ذي قار، مع وصول أقصى تركيزات من PM١٠ إلى ٦٥٠ ميكروغرام/م^3 و$PM_{2,5}$ إلى ٣١٠ ميكروغرام/م^3 خلال الأحداث الغبارية الاستثنائية (مثل عاصفة مايو ٢٠٢٤). وتجاوزت هذه المستويات الحدود الآمنة لمنظمة الصحة العالمية بأكثر من ١٤ مرة، مما أثر سلبًا على الصحة العامة من خلال زيادة حالات الربو الحاد بنسبة ٤٥٪ والتهابات الجهاز التنفسي السفلي بنسبة ٣٠٪ مع ١٢ حالة وفاة لكل ١٠٠٠ نسمة سنويًا في المناطق عالية الخطورة مثل العمارة. أما من الناحية البيئية، فقد ارتبط الانخفاض المتسارع في مؤشر الغطاء النباتي)NDVI من ٠,٠٦ إلى ٠,٠٣(بزيادة بنسبة ٢٥ ٪في مناطق التصحر وخسارة ١٨ ٪في الإنتاجية الزراعية، مما يهدد الاستدامة البيئية في منطقة تعتمد بشكل رئيسي على الموارد الطبيعية. أما من الناحية الاقتصادية، فقد قدرت الخسائر المباشرة وغير المباشرة الناجمة عن العواصف الترابية بـ ١,٢ مليار دولار أمريكي سنوياً، وفقاً لتحليلات التكلفة والعائد. تؤكد هذه النتائج على الحاجة الملحة لفهم أعمق للتفاعلات بين العوامل المناخية والبشرية لهذه الظواهر، وتوفر أساساً علمياً للدراسات المستقبلية التي تهدف إلى تقييم آليات التكيف مع التحديات البيئية والصحية في المناطق القاحلة وشبه القاحلة.

النتائج:

١. زيادة مستدامة في قيم الذرة المضافة: زيادة سنوية بنسبة ٢,٣٪ في ميسان و١,٨٪ في ذي قار (٢٠٢٠–٢٠٢٤)، مع ذروة تبلغ ٤,٣ خلال العواصف الشديدة.
٢. تجاوزت تركيزات الجسيمات العالقة الحدود الدولية: بلغت تركيزات الجسيمات العالقة ٦٥٠ ميكروغرام/م^3، وبلغت تركيزات الجسيمات العالقة ٣١٠ ميكروغرام/م^3 (أعلى من معايير منظمة الصحة العالمية بـ ١٤ مرة).
٣. الآثار الصحية الكارثية: زيادة حالات الربو الحاد بنسبة ٤٥٪ وزيادة الوفيات التنفسية إلى ١٢ حالة/ ١٠٠٠ شخص سنويًا في المناطق الحضرية.
٤. التدهور البيئي المتسارع: ينخفض مؤشر التنوع البيولوجي غير الحيوي من ٠,٠٦ إلى ٠,٠٣ في أهوار ذي قار، مع خسارة ١٨٪ من الإنتاجية الزراعية.
٥. خسائر اقتصادية كبيرة: تكاليف مباشرة وغير مباشرة تقدر بـ ١,٢ مليار دولار سنوياً بسبب تعطل الأنشطة وزيادة النفقات الصحية.

التوصيات:

١. تعزيز أنظمة الرصد البيئي: دمج بيانات نظام VIIRS عالي الدقة (٧٥٠ م) مع نماذج الذكاء الاصطناعي (LSTM) لتحسين دقة التنبؤ بالعواصف.
٢. إعادة تأهيل النظم الإيكولوجية: إنشاء أحزمة خضراء حول المدن لرفع مؤشر الاختلاف في الغطاء النباتي غير المائي إلى ٠,٢ وتقليل نسبة PM_{100} بنسبة ٣٥٪.

٣. تحسين البنية التحتية الصحية: زيادة أسرة الرعاية التنفسية بنسبة ٣٠٪ وتوزيع أقنعة N٩٥ في المناطق الساخنة.

٤. تعزيز التعاون الإقليمي: إبرام اتفاقيات مع الدول المجاورة لإدارة مصادر الغبار عبر الحدود.

٥. اعتماد ممارسات زراعية مستدامة: الحد من التصحر من خلال تقنيات الري المتطورة وحماية المسطحات المائية من الجفاف.

الهوامش:

(١) Petrenko, Mariya, et al. «Biomass burning emission analysis based on MODIS aerosol optical depth and AeroCom multi-model simulations: implications for model constraints and emission inventories.» Atmospheric Chemistry and Physics ٢٥,٣ (٢٠٢٥): ١٥٤٥–١٥٦٧.

(٢) Piromthong, P., and C. Satirapod. «Assessment of Aerosol Optical Depth Measurements from MODIS and AERONET in Thailand, from ٢٠٠٤ to ٢٠٢٣.» International Journal of Geoinformatics ٢١,٣ (٢٠٢٥).

(٣) Panicker, Naumi Krishna K., and J. Valarmathi. «Time series prediction of aerosol optical depth across the northern Indian region: integrating PSO-optimized SARIMA-SVR based on MODIS data.» Acta Geophysica ٧٣,٢ (٢٠٢٥): ٢٠٩٧–٢١٢٦.

(٤) Petrenko, Mariya, et al. «Biomass burning emission analysis based on MODIS.» (٢٠٢٥).

(٥) Zhao, Zhewen, et al. «Comparison of three machine learning algorithms using google earth engine for land use land cover classification.» Rangeland ecology & management ٩٢ (٢٠٢٤): ١٢٩–١٣٧.

(٦) مها الراوي، et al. «تداعيات التغيرات المناخية على ابعاد التنمية البشرية في الاهوار العراقية: تحديات تنموية وتدخلات مطلوبة.» Journal of Al-Rafidain University College For Sciences (Print ISSN: ١٦٨١-٦٨٧٠ ,Online ISSN: ٢٧٩٠-٢٢٩٣) ١ (٢٠٢٣): ٢٥٦–٢٧٨.

(٧) العامري، وشاكر. "توظيف العامية في إشارات أحمد مطر". أبحاث في اللغة العربية ١٥,٢٨ (٢٠٢٣): ٤٩–٦٢.

(٨) Salman, Nader A., et al. «Air pollution in the southern part of Iraq and its health risks.» Aerosol Optical Depth and Precipitation: Measuring Particle Concentration, Health Risks and Environmental Impacts (2024): 107–122.

(٩) Obaid, Nagham Mansour. «Environmental Impacts In Dhi Qar Governorate Using GIS And Remote Sensing In The Framework Of Sustainable Development.» Sustainable Development 18 (2024): 24–31.

(١٠) Jabbar, Mushtak T., and Xinping Zhou. «Eco-environmental change detection by using remote sensing and GIS techniques: a case study Basrah province, south part of Iraq.» Environmental Earth Sciences 64 (2011): 1397–1407.

(١١) Al-Hakak, Zahra M. «Epidemiological study on (Al-Zereiji) trypanosomiasis disease among camels of Dhi Qar and Maysan Provinces.» AIP Conference Proceedings. Vol. 2834. No. 1. AIP Publishing, 2023.

(١٢) Hassan, Wassan A., Ban S. Ismael, and Lina Hattab. «Study The Spread of Cancerous Diseases Throughout Iraq Using Geographic Information Systems (GIS).» Journal Port Science Research 6.special (2023): 62–66.

(١٣) حسن، وأثرى وليد عبد العزيز، وعلي عبد الزهرة الوائلي. "التباين المكاني والزماني لتركيز الملوثات الغازية في هواء منطقة الكرادة". مجلة الآداب ١٤٣ (٢٠٢٢): ٢٤٩–٢٦٢.

(١٤) Al-Mosawi, Aamir Jalal. «The pattern of notifiable infectious diseases in Iraq.» Sch Int J Anat Physiol 4.9 (2021): 135-152.

المصادر والمراجع :

المصادر العربية :

١. العامري، وشاكر. "توظيف العامية في إشارات أحمد مطر". أبحاث في اللغة العربية ١٥,٢٨ (٢٠٢٣): ٤٩-٦٢.
٢. حسن، وأثرى وليد عبد العزيز، وعلي عبد الزهرة الوائلي. "التباين المكاني والزماني لتركيز الملوثات الغازية في هواء منطقة الكرادة". مجلة الآداب ١٤٣ (٢٠٢٢): ٢٤٩-٢٦٢.
٣. د. أمل خلف الحباشنه. «إضاءات على الإصلاحات العدلية الرقمية في وزارة العدل السعودية فترة انتشار جائحة كورونا.» مجلة العلوم الإنسانية والطبيعية ٣,٨ (٢٠٢٢): ١٧٢-١٩٨.
٤. مها الراوي، et al. «تداعيات التغيرات المناخية على ابعاد التنمية البشرية في الاهوار العراقية: تحديات تنموية وتدخلات مطلوبة.» Journal of Al-Rafidain University College For Sciences (Print ISSN: 1681-6870, Online ISSN: 2790-2293) 1 (2023): 256-278.

المصادر الأجنبية :

1. Petrenko, Mariya, et al. «Biomass burning emission analysis based on MODIS aerosol optical depth and AeroCom multi-model simulations: implications for model constraints and emission inventories.» Atmospheric Chemistry and Physics 25.3 (2025): 1545-1567.
2. Piromthong, P., and C. Satirapod. «Assessment of Aerosol Optical Depth Measurements from MODIS and AERONET in Thailand, from 2004 to 2023.» International Journal of Geoinformatics 21.3 (2025).
3. Panicker, Naumi Krishna K., and J. Valarmathi. «Time series prediction of aerosol optical depth across the northern Indian region: integrating PSO-optimized SARIMA-SVR based on MODIS data.» Acta Geophysica 73.2 (2025): 2097-2126.
4. Petrenko, Mariya, et al. «Biomass burning emission analysis based on MODIS.» (2025).
5. Zhao, Zhewen, et al. «Comparison of three machine learning algorithms using google earth engine for land use land cover classification.» Rangeland Ecology & Management 92 (2024): 129-137.
6. Salman, Nader A., et al. «Air pollution in the southern part of Iraq and its health risks.» Aerosol Optical Depth and Precipitation: Measuring Particle Concentration, Health Risks and Environmental Impacts (2024): 107-122.
7. Obaid, Nagham Mansour. «Environmental Impacts In Dhi Qar Governorate Using GIS And Remote Sensing In The Framework Of Sustainable Development.» Sustainable Development 18 (2024): 24-31.
8. Jabbar, Mushtak T., and Xinping Zhou. «Eco-environmental change detection by using remote sensing and GIS techniques: a case study Basrah province, south part of Iraq.» Environmental Earth Sciences 64 (2011): 1397-1407.
9. Al-Hakak, Zahra M. «Epidemiological study on (Al-Zereiji) trypanosomiasis disease among camels of Dhi Qar and Maysan Provinces.» AIP Conference Proceedings. Vol. 2834. No. 1. AIP Publishing, 2023.
10. Hassan, Wassan A., Ban S. Ismael, and Lina Hattab. «Study The Spread of Cancerous Diseases Throughout Iraq Using Geographic Information Systems (GIS).» Journal Port Science Research 6.special (2023): 62-66.
11. Al-Mosawi, Aamir Jalal. «The pattern of notifiable infectious diseases in Iraq.» Sch Int J Anat Physiol 4.9 (2021): 135-152.

Website address

White Dome Magazine

Republic of Iraq

Baghdad / Bab Al-Muadham

Opposite the Ministry of Health

Department of Research and Studies

Communications

managing editor

07739183761

P.O. Box: 33001

International standard number

ISSN3005_5830

Deposit number

In the House of Books and Documents (1127)

For the year 2023

e-mail

Email

off reserch@sed.gov.iq

hus65in@gmail.com

فصلية تُعنى بالبحوث والدراسات الإنسانية والاجتماعية العدد(٧)
السنة الثالثة ذو القعدة ١٤٤٦هـ آيار ٢٠٢٥م

General supervision the professor
Alaa Abdul Hussein Al-Qassam
Director General of the
Research and Studies Department editor
a . Dr . Sami Hammoud Haj Jassim
managing editor
Hussein Ali Muhammad Hassan Al-Hassani
Editorial staff
Mr. Dr. Ali Attia Sharqi Al-Kaabi
Mr. Dr. Ali Abdul Kanno
Mother. Dr . Muslim Hussein Attia
Mother. Dr . Amer Dahi Salman
a. M . Dr. Arkan Rahim Jabr
a. M . Dr . Ahmed Abdel Khudair
a. M . Dr . Aqeel Abbas Al-Raikan
M . Dr . Aqeel Rahim Al-Saadi
M. Dr.. Nawzad Safarbakhsh
M. Dr . Tariq Odeh Mary
Editorial staff from outside Iraq
a . Dr . Maha, good for you Nasser
Lebanese University / Lebanon
a . Dr . Muhammad Khaqani
Isfahan University / Iran
a . Dr . Khawla Khamri
Mohamed Al Sharif University / Algeria
a . Dr . Nour al-Din Abu Lihia
Batna University / Faculty of Islamic Sciences / Algeria
Proofreading
a . M . Dr. Ali Abdel Wahab Abbas
Translation
Ali Kazem Chehayeb