



جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة القادسية
كلية الآداب
قسم الجغرافية

التحليل الجغرافي لمستوى تركيز الغبار في مدينة الشامية وتأثيراته الصحية (دراسة في جغرافية البيئة)

رسالة تقدم بها

الى مجلس كلية الآداب جامعة القادسية
وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير/ آداب في الجغرافية

بإشراف الأستاذ الدكتور

عبد الرضا مطر عبد الرضا الهاشمي

٢٠٢٤ م

١٤٤٥ هـ

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
﴿وَلَئِنْ أَرْسَلْنَا رِيحًا فَرَأَوْهُ مُصْفَرًّا
لَظَلُّوا مِنْ بَعْدِهِ يَكْفُرُونَ﴾

صدق الله العلي العظيم

الروم : ٥١

إقرار المشرف

أشهد أن إعداد هذه الرسالة الموسومة (التحليل الجغرافي لمستوى تركيز الغبار في مدينة الشامية وتأثيراته الصحية (دراسة في جغرافية البيئة)) للطالب (سجاد جبار حسين صكبان) جرت تحت إشرافي في جامعة القادسية/ كلية الآداب/ قسم الجغرافية وهي جزء من متطلبات درجة الماجستير/آداب في الجغرافية.

الامضاء :

الاسم: أ.د. عبد الرضا مطر عبد الرضا الهاشمي

التأريخ: ١٤ / ٢ / ٢٠٢٤

توصية رئيس قسم الجغرافية

بناءً على التوصيات المتوافرة أرشح هذه الرسالة للمناقشة لدراستها وبيان الرأي فيها.

الامضاء :

الاسم: أ.د. رافد موسى عبد حسون العامري

رئيس قسم الجغرافية

التأريخ: ١٤ / ٢ / ٢٠٢٤

إقرار المقوم اللغوي

اشهد بان الرسالة الموسومة (التحليل الجغرافي لمستوى تركيز الغبار في مدينة الشامية وتأثيراته الصحية (دراسة في جغرافية البيئة)) التي تقدم بها الطالب (سجاد جبار حسين صكبان العابدي) في قسم الجغرافية /كلية الآداب /جامعة القادسية ، قد قومنها لغوياً فأصبحت صالحة للمناقشة .

الامضاء:

الاسم: م. د. زينب علي حسين

التأريخ: ٤ / ٤ / ٢٠٢٤

إقرار المقوم العلمي الأول

أشهد إنني قد اطلعت على الرسالة الماجستير الموسومة (التحليل الجغرافي لمستوى تركيز الغبار في مدينة الشامية وتأثيراته الصحية (دراسة في جغرافية البيئة)) وقومتها علمياً فوجدتها صالحة للمناقشة.

الامضاء:

الاسم:

التاريخ: / / ٢٠٢٤

إقرار المقوم العلمي الثاني

أشهد إنني قد اطلعت على الرسالة الماجستير الموسومة (التحليل الجغرافي لمستوى تركيز الغبار في مدينة الشامية وتأثيراته الصحية (دراسة في جغرافية البيئة)) وقومتها علمياً فوجدتها صالحة للمناقشة.

الامضاء :

الاسم:

التأريخ: / / ٢٠٢٤

الإهداء

إلى من أوصانا بهم الرحمن حين قال واخض لهما
جناح الذل من الرحمة وقل رب ارحمهما كما ربياني صغيرا
والدي العزيز والدتي الغالية .

إلى من أبصر في عيونهم الأمل واستشعر في نظراتهم حب
الحياة لي ... أخوتي وأخواتي ... أهدي هذا الجهد العلمي
المناضع.

إلى الأيادي التي لم تبخل بالعطاء يوما ، ولم تردد بتقديم
العون ولو للحظة أساتذتي الكرام .

إلى من حلت بركة وجودهم في حياتي ومن ملأت
ضحكاتهم الجميلة عمري زوجتي وأبنائي .

أهدي ثمرة جهدي المناضع هذا

الباحث

شكر و عرفان

قال تعالى ﴿وَلَقَدْ آتَيْنَا لُقْمَانَ الْحِكْمَةَ أَنْ اشْكُرْ لِلَّهِ وَمَنْ يَشْكُرْ فَإِنَّمَا يَشْكُرُ لِنَفْسِهِ وَمَنْ

كَفَرَ فَإِنَّ اللَّهَ غَنِيٌّ حَمِيدٌ﴾ { لقمان : ١٢ } وقال رسوله الكريم (ص) : (من لم يشكر الناس لم

يشكر الله عز وجل).

أحمد الله تعالى حمداً كثيراً طيباً مباركاً ملئ السماوات والارض على ما اكرمني به من

إتمام هذه الدراسة التي ارجو ان تنال رضاه.

واتوجه بجزيل الشكر وعظيم الامتنان إلى كل من :

(١. د عبد الرضا مطر عبد الرضا الهاشمي)؛ حفظه الله واطال في عمره لتفضله الكريم بالأشراف

على رسالتي وتكرمه بنصحي وتوجيهي حتى إتمام هذه الدراسة. و(١. م. د ابراهيم ناجي عباس)،

حفظه الله واطال في عمره لتفضله الكريم بإعطاء النصائح والتوجيهات لإتمام هذه الدراسة والشكر

موصول الى اساتذتي في قسم الجغرافية جميعاً ، حفظهم الله ووفقهم لكل خير وزادهم علو ورفعة.

والدي العزيز والدتي العزيز اخوتي واخواتي زوجتي وابنائي شكرا لكم من الاعماق على مساندتي

طيلة فترة دراستي. وإلى كل من مد يد العون ولو بكلمة، شكرا لكم جميعاً.

الباحث

سجاد جبار حسين

المستخلص.

تناولت الدراسة التحليل الجغرافي لمستوى تركيز الغبار في مدينة الشامية وتأثيراته الصحية ، حيث شملت الدراسة أجراء القياسات الميدانية في (٢١ نقطة) موزعة على قطاعات المدينة والبالغ عددها (٨ قطاعات) وحسب استعمالات الأرض وكذلك تناولت الرسالة دراسة الغبار العالق في الهواء خارج المنزل بحجم (PM 10 – PM 2,5) في جميع نقاط الرصد ، ودراسة الغبار العالق في الهواء داخل المنازل في (٨ نقاط رصد) بواقع تحديد موقع واحد في كل قطاع ، ومن ثم دراسة الغبار المتساقط في خمس مواقع داخل المدينة ، ودراسة التراب المتجمع في الشوارع الرئيسية والفرعية داخل المدينة الذي يعد مصدرا أساسيا للغبار .

وتم قياس تركيز بعض العناصر الثقيلة العالقة بالغبار والأكثر شيوعاً في منطقة الدراسة وهي الكاديوم (cd) والتي أظهرت النتائج ارتفاع نسب هذا العنصر في القياسات الشتوية عن الصيف حيث بلغت شتاءً (١,٤٧٥ ميكروغرام/م^٣)، أما في الصيف فبلغت (١,٣٠٢ ميكروغرام/م^٣)، أما عنصر الكروم (Cr) فارتفعت نسبته في شهر تموز قياساً بشهر كانون الثاني حيث بلغت (٠,٩١٦ ميكروغرام/م^٣) أما كانون الثاني فبلغت (٠,٩٤٧ ميكروغرام/م^٣) كذلك عنصر النحاس (Cu) والذي ارتفعت نسبته في كانون الثاني لتسجل (١,٦١٤ ميكروغرام/م^٣) أما في تموز فقد بلغت (١,٢٤٣ ميكروغرام/م^٣) كذلك عنصر الحديد (Fe) والذي ارتفعت نسبته في كانون الثاني لتسجل (٠,٠٥ ميكروغرام/م^٣)، أما في تموز فبلغت (٠,٠٢٠ ميكروغرام/م^٣) كذلك عنصر الرصاص (Pb) والذي سجل نسب مرتفعة في القياسات الصيفية والتي بلغت (٠,٣١٦ ميكروغرام/م^٣)، أما في الشتاء بلغت نسبته (٠,١٩٥ ميكروغرام/م^٣) أما عنصر النيكل (Ni) فقد انخفضت نسبته في القياسات الشتوية والصيفية ليسجل شهر تموز ارتفاع طفيف عن كانون الثاني .

وكانت اهم النتائج تشير الى زيادة تراكيز الغبار بفصل الشتاء مقارنة بفصل الصيف وزيادتها خلال الليل مقارنة بالنهار ويرجع ذلك الى أسباب تتعلق بالمناخ الشمولي المتمثل باختلاف في درجات الحرارة والرطوبة وسرعة الرياح واتجاهها ضمن أجزاء المدينة .

وقد انعكس هذا الاختلاف على تراكيز العناصر الثقيلة العالقة في الغبار أيضا إذ هي الأخرى زادت تراكيزها خلال الشتاء والليل مقارنة بالصيف والنهار أما المنازل فكانت انعكاسا لمحيطها الخارجي إذ زادت تراكيز الجسيمات (pm2,5 و pm10) داخل المنازل خلال الشتاء مقارنة بالصيف .

وتم دراسة مؤشر جودة الهواء وتحديد الفئات الخاصة بالمؤشر لجميع نقاط الرصد والتي كانت اغلبها من فئة (الخطر جدا - والخطر)، فضلاً عن تسجيل الاعراض الناتجة عن التعرض للغبار داخل المدينة، إذ أظهرت الدراسة ان (٥٩,٣٨%) من سكان المدينة يعانون من حرقه العيون كذلك بينت الدراسة ان (٥٩,٣٨%) من سكان المدينة يعانون من سيلان الانف كما بينت الدراسة ان (٣٨,٣٣%) من سكان المدينة يعانون من تحسس بوجود طعم للغبار في الفم وأظهرت الدراسة ان (٦٤,٥٨%) من سكان المدينة يعانون من احتقان الانف كذلك أظهرت الدراسة ان (٣٨,٥٤%) من سكان المدينة يعانون من وجود صوت ازيز او صفير عند الزفير.

فهرست المحتويات

الصفحة	الموضوع
أ	الآية القرآنية
ب	إقرار المشرف
ت	إقرار المقوم اللغوي
ث	إقرار المقوم العلمي الأول
ج	إقرار المقوم العلمي الثاني
ح	الإهداء
خ	الشكر والعرفان
د - ذ	المستخلص
ر - س	فهرست المحتويات
ش - ص	فهرست الجداول
ض	فهرست الخرائط
ط	فهرست الإشكال
ظ	فهرست الصور
ظ	فهرست الملاحق
١ - ٢	المقدمة
٤ - ٢٢	الفصل الأول الإطار النظري ومفاهيم الدراسة
٤ - ١٩	أولاً: الإطار النظري للدراسة
٤	١ - مشكلة الدراسة
٤ - ٥	٢ - فرضية الدراسة
٥	٣ - أهمية الدراسة وأهدافها
٥	٤ - منهجية الدراسة
٦ - ١٤	٥ - مصادر الدراسة وطريقة العمل
١٤ - ١٦	٦ - حدود الدراسة
١٦ - ١٩	٧ - الدراسات المشابهة
١٩ - ٢٢	ثانياً: المفاهيم العلمية ذات العلاقة بموضوع الدراسة
٢٣ - ٧٣	الفصل الثاني العوامل الجغرافية المؤثرة على ظاهرة الغبار في مدينة الشامية
٢٤ - ٤٣	المبحث الأول: العوامل الطبيعية المؤثرة على ظاهرة الغبار

٢٤	المقدمة
٢٦ - ٢٤	١- السطح
٢٧	٢- الموقع والموضع
٤١ - ٢٨	٣- المناخ
٤٣ - ٤٢	٤- التربة
٧٣ - ٤٤	المبحث الثاني: العوامل البشرية المؤثرة بظاهرة الغبار في مدينة الشامية
٤٤	مقدمة
٤٩ - ٤٤	١- نمو السكان وكثافتهم
٥٩ - ٤٨	٢- النشاط الصناعي
٦٤ - ٥٩	٣- طرق النقل
٦٨ - ٦٤	٤- السكن العشوائي
٧٠ - ٦٨	٥- مولدات الطاقة الكهربائية
٧٢ - ٧٠	٦- النفايات الصلبة
٧٣ - ٧٢	٧- الوعي البيئي
١١٤ - ٧٤	الفصل الثالث التحليل الجغرافي لظاهرة الغبار في مدينة الشامية
٩٥ - ٧٥	المبحث الأول : التحليل المكاني والزمني لعناصر التلوث بالغبار في مدينة الشامية
٨٦ - ٧٥	١- الجسيمات العالقة الكلية (TSP)
٩٠ - ٨٦	٢- الدقائق العالقة ($pm_{10} - pm_{2,5}$) في مدينة الشامية
٩٣ - ٩١	٣- الدقائق العالقة ($pm_{10} - pm_{2,5}$) داخل المنازل في مدينة الشامية
٩٥ - ٩٤	٤- الغبار المتساقط
١٠٤ - ٩٦	المبحث الثاني: التحليل المكاني والزمان لتراكيز العناصر الثقيلة (الكاديوم - الكروم - النحاس - الحديد - الرصاص - النيكل)
٩٩ - ٩٦	١- التحليل المكاني والزمني لتركز عنصر الكاديوم (cd) في الغبار العالق
١٠٠	٢- التحليل المكاني والزمني لتركز عنصر الكروم (cr) في الغبار العالق
١٠١ - ١٠٠	٣- التحليل المكاني والزمني لتركز عنصر النحاس (cu) في الغبار العالق
١٠٢ - ١٠١	٤- التحليل المكاني والزمني لتركز عنصر الحديد (Fe) في الغبار العالق
١٠٣ - ١٠٢	٥- التحليل المكاني والزمني لتركز عنصر الرصاص (pb) في الغبار العالق
١٠٤ - ١٠٣	٦- التحليل المكاني والزمني لتركز عنصر النيكل (Ni) في الغبار العالق
١١٤ - ١٠٥	المبحث الثالث: التحليل الاحصائي للعلاقة بين تراكيز الغبار والعوامل المؤثرة
١٠٩ - ١٠٦	أولاً: علاقة المتغيرات المستقلة الطبيعية والبشرية ومدى تأثيرها على المتغيرات التابعة المرتبطة بمؤشر معدل جودة الهواء.

١١٤ - ١١٠	علاقة المتغيرات المستقلة الطبيعية والبشرية ومدى تأثيرها على المتغيرات التابعة المرتبطة في معدل تركيز العناصر الثقيلة في الهواء.
١٦١ - ١١٦	الفصل الرابع التأثيرات الصحية للغبار في مدينة الشامية
١٤٩ - ١١٧	المبحث الأول: مؤشر جودة الهواء (AQI) والآثار الصحية
١٤٣ - ١١٧	أولاً: مؤشر جودة الهواء: (AQI)
١٤٦ - ١٤٤	ثانياً: اعراض وعلامات التعرض للغبار في مدينة الشامية
١٤٩ - ١٤٦	ثالثاً: الآثار الصحية للغبار
١٦١ - ١٥٠	المبحث الثاني: التحليل الاحصائي للعلاقة بين تراكيز الغبار والآثار الصحية
١٥٢ - ١٥١	اولا: علاقة تلوث الهواء بحرقه العيون
١٥٤ - ١٥٣	ثانياً: علاقة تلوث الهواء بتحسس الانف
١٥٥ - ١٥٤	ثالثاً: علاقة تلوث الهواء بتحسس وجود طعم غبار في الفم
١٥٧ - ١٥٦	رابعاً: علاقة تلوث الهواء بتحسس وجود طعم غبار في الفم
١٥٨ - ١٥٧	خامساً: علاقة تلوث الهواء باحتقان الانف
١٦٠ - ١٥٩	سادساً: علاقة تلوث الهواء بسماع صوت ازيز اثناء الزفير
١٦٥ - ١٦٢	الاستنتاجات والمقترحات
١٧٣ - ١٦٦	المصادر والمراجع
١٩٩ - ١٧٤	الملاحق
A-B	المستخلص باللغة الانجليزية

فهرست الجداول

ت	عنوان الجدول	الصفحة
١	التقسيمات الإدارية للأحياء السكنية في مدينة الشامية حسب القطاعات لعام ٢٠٢٣	٢٧
٢	المعدلات الشهرية لساعات السطوع الفعلية (ساعة/يوم) في محطة الديوانية للمدة (١٩٩٠ - ٢٠٢٢)	٣٠
٣	المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى في محطة الديوانية المناخية للمدة (١٩٩٠ - ٢٠٢٢)	٣٢
٤	المعدلات الشهرية والسنوية لسرعة الرياح في محطة الديوانية للمدة من (١٩٩٠ - ٢٠٢٢)	٣٥
٥	عتبة سرعة الرياح اللازمة لرفع الغبار في بيئات مختلفة	٣٥
٦	التكرارات الشهرية للعواصف الغبارية والغبار المتصاعد والعالق في محطة الديوانية المناخية للفترة (١٩٩٠ - ٢٠٢٢)	٣٧
٧	المعدلات الشهرية والسنوية للرطوبة النسبية (%) لمنطقة الدراسة للمدة (١٩٩٠ - ٢٠٢٢)	٣٩
٨	معدلات التبخر (مم) في محطة الديوانية للمدة (١٩٩٠ - ٢٠٢٢)	٤١
٩	حجم السكان ومعدلات نموهم في مدينة الشامية (١٩٩٧ - ٢٠٢٣)	٤٦
١٠	التوزيع العددي وكثافة السكان بحسب القطاعات في مدينة الشامية لعام ٢٠٢٣	٤٧
١١	عدد ورش الحدادة في مدينة الشامية وعدد العاملين فيها	٥١
١٢	التوزيع الجغرافي لورش النجارة وعدد العاملين فيها بحسب القطاعات في مدينة الشامية لعام ٢٠٢٣	٥٤
١٣	التوزيع الجغرافي لمعامل صناعة الحبوب (المجارش) والصويمعات حسب القطاعات في مدينة الشامية لعام ٢٠٢٣	٥٦
١٤	المناطق الخضراء (الحدائق والمتنزهات) في مدينة الشامية لعام ٢٠٢٣ م	٥٩
١٥	أنواع الشوارع وأطوالها في مدينة الشامية	٦٠
١٦	أصناف الشوارع وأطوالها في مدينة الشامية لعام ٢٠٢٣	٦٢
١٧	كثافة المرور في الشوارع الرئيسية والثانوية والفرعية أوقات الذروة الصباحية والمسائية	٦٣
١٨	التوزيع الجغرافي للسكن العشوائي في مدينة الشامية بحسب القطاعات لعام ٢٠٢٣	٦٦
١٩	الاحياء العشوائية المبنية على الأراضي الزراعية والمتداخلة مع التصميم الأساس لمدينة الشامية	٦٧
٢٠	أعداد المولدات الكهربائية المسجلة في مدينة الشامية بحسب القطاعات لعام ٢٠٢٣	٦٩
٢١	طريقة التخلص من النفايات الصلبة داخل مدينة الشامية	٧١
٢٢	نسبة السكان الموافقون على فرض غرامة مالية على من يخالف اللوائح البيئية	٧٣

٢٣	الظروف الزمانية والمكانية لنقاط الرصد الميداني في شهر كانون الثاني لعام ٢٠٢٣	٧٧
٢٤	الظروف الزمانية والمكانية لنقاط الرصد الميداني في شهر تموز لعام ٢٠٢٣	٧٨
٢٥	تراكيز الجسيمات العالقة (TSP) بالميكروغرام/م ^٣ لنقاط الرصد في مدينة الشامية خلال شهري كانون الثاني وتموز خلال النهار والليل لعام ٢٠٢٣	٧٩
٢٦	تراكيز الجسيمات PM2.5 و PM10 /ميكروغرام/م ^٣ لنقاط الرصد ضمن استعمالات الارض في مدينة الشامية لسنة ٢٠٢٣	٨٧
٢٧	تراكيز الجسيمات PM2.5 و PM10 /ميكروغرام/م ^٣ لنقاط الرصد داخل المنازل حسب القطاعات في مدينة الشامية لعام ٢٠٢٣	٩٣
٢٨	كميات الغبار المتساقط حسب نقاط الرصد في مدينة الشامية عام ٢٠٢٣	٩٥
٢٩	التراكيز النموذجية للمعادن الثقيلة في الهواء المحيط بالميكروغرام/م ^٣ حسب وكالة حماية البيئة الامريكية	٩٧
٣٠	تراكيز العناصر الثقيلة (ميكروغرام/م ^٣) في الغبار العالق خلال شهري كانون الثاني وتموز في مدينة الشامية عام ٢٠٢٣	٩٨
٣١	المتغيرات الطبيعية المستقلة المؤثرة في معدل جودة الهواء صيفاً	١٠٧
٣٢	المتغيرات الطبيعية المستقلة المؤثرة في معدل جودة الهواء شتاءً	١٠٨
٣٣	المتغيرات الطبيعية المستقلة المؤثرة في معدل جودة الهواء شتاءً	١٠٩
٣٤	المتغيرات الطبيعية المستقلة المؤثرة في تركيز العناصر الثقيلة في الهواء صيفاً	١١١
٣٥	المتغيرات الطبيعية المستقلة المؤثرة في تركيز العناصر الثقيلة في الهواء شتاءً	١١٢
٣٦	المتغيرات البشرية المستقلة المؤثرة في تركيز العناصر الثقيلة في الهواء	١١٤
٣٧	قيم نقاط التوقف وفترات جودة الهواء التي تقابلها وفقاً لـ (PUS-FPA) (2012)	١١٩
٣٨	قيم ووصف مؤشر تلوث الهواء والتأثيرات الصحية المحتملة وفقاً لـ (PUS-FPA) (2009)	١١٩
٣٩	مؤشر جودة الهواء TSP و PM2.5 و PM10 لشهر كانون الثاني (نهاراً) بحسب القطاعات في مدينة الشامية	١٢١ - ١٢٢
٤٠	مؤشر جودة الهواء TSP و PM2.5 و PM10 لشهر كانون الثاني (ليلاً) بحسب القطاعات في مدينة الشامية	١٢٤ - ١٢٥
٤١	مؤشر جودة الهواء TSP و PM2.5 و PM10 لشهر تموز (نهاراً) بحسب القطاعات في مدينة الشامية	١٢٧ - ١٢٨
٤٢	مؤشر جودة الهواء TSP و PM2.5 و PM10 لشهر تموز (ليلاً) بحسب القطاعات في مدينة الشامية	١٣٠ - ١٣١
٤٣	نسبة المصابين بأعراض الغبار بحسب القطاعات في مدينة الشامية	١٤٤

فهرست الخرائط

ت	عنوان الخريطة	الصفحة
١	الموقع الفلكي والجغرافي لمدينة الشامية من المحافظة والقضاء	١٦
٢	خطوط الارتفاع المتساوية لمدينة الشامية	٢٦
٣	التوزيع الجغرافي لأنواع التربة في مدينة الشامية	٤٣
٤	كثافة السكان بحسب القطاعات في مدينة الشامية لعام ٢٠٢٣	٤٩
٥	التوزيع الجغرافي لورش الحدادة في مدينة الشامية لعام ٢٠٢٣	٥٢
٦	التوزيع الجغرافي لورش النجارة بحسب القطاعات في مدينة الشامية لعام ٢٠٢٣	٥٥
٧	التوزيع الجغرافي لمعامل صناعة الحبوب (المجارش) والصويمعات بحسب القطاعات في مدينة الشامية لعام ٢٠٢٣	٥٧
٨	تحديد نقاط الرصد بحسب القطاعات في مدينة الشامية لعام ٢٠٢٣	٧٦
٩	تحليل المساحات لدقائق الغبار TSP لشهر كانون الثاني (نهاراً) في مدينة الشامية	١٢٣
١٠	تحليل المساحات لدقائق الغبار TSP لشهر كانون الثاني (ليلاً) في مدينة الشامية	١٢٦
١١	تحليل المساحات لدقائق الغبار TSP لشهر تموز (نهاراً) في مدينة الشامية	١٢٩
١٢	تحليل المساحات لدقائق الغبار TSP لشهر تموز (ليلاً) في مدينة الشامية	١٣٢
١٣	تحليل المساحات لدقائق الغبار PM2.5 لشهر كانون الثاني (نهاراً) في مدينة الشامية	١٣٤
١٤	تحليل المساحات لدقائق الغبار PM2.5 لشهر كانون الثاني (ليلاً) في مدينة الشامية	١٣٥
١٥	تحليل المساحات لدقائق الغبار PM2.5 لشهر تموز (نهاراً) في مدينة الشامية	١٣٦
١٦	تحليل المساحات لدقائق الغبار PM2.5 لشهر تموز (ليلاً) في مدينة الشامية	١٣٨
١٧	تحليل المساحات لدقائق الغبار PM10 لشهر كانون الثاني (نهاراً) في مدينة الشامية	١٣٩
١٨	تحليل المساحات لدقائق الغبار PM10 لشهر كانون الثاني (ليلاً) في مدينة الشامية	١٤٠
١٩	تحليل المساحات لدقائق الغبار PM10 لشهر تموز (نهاراً) في مدينة الشامية	١٤١
٢٠	تحليل المساحات لدقائق الغبار PM10 لشهر تموز (ليلاً) في مدينة الشامية	١٤٣

فهرست الأشكال

ت	عنوان الشكل	الصفحة
١	المعدل الشهري لساعات السطوع الفعلية (ساعة/يوم) في محطة الديوانية للمدة (١٩٩٠ - ٢٠٢٢)	٣٠
٢	معدلات درجات الحرارة الشهرية والسنوية في محطة الديوانية المناخية للمدة (١٩٩٠-٢٠٢٢)	٣٣
٣	المعدلات الشهرية والسنوية لسرعة الرياح في محطة الديوانية (١٩٩٠-٢٠٢٢)	٣٦
٤	التكرارات الشهرية للعواصف الغبارية والغبار المتصاعد في محطة الديوانية المناخية (١٩٩٠ - ٢٠٢٢)	٣٨
٥	المعدلات الشهرية والسنوية للرطوبة النسبية في مدينة الشامية للفترة من (١٩٩٠-٢٠٢٢)	٤٠
٦	معدلات التبخر في مدينة الديوانية للفترة (١٩٠٠-٢٠٢٢)	٤١
٧	تباين اعداد السكان من سنة (١٩٩٧ - ٢٠٢٣)	٤٦
٨	التوزيع العددي للسكان بحسب القطاعات في مدينة الشامية لعام ٢٠٢٣	٤٧
٩	انواع الشوارع واطوالها في مدينة الشامية	٦١
١٠	تراكيز الجسيمات العالقة (TSP) لنقاط الرصد ضمن استعمالات الأرض في مدينة الشامية لعام ٢٠٢٣	٨١
١١	تراكيز الجسيمات PM2.5 و PM10 لنقاط الرصد ضمن الاستعمالات المختلطة في مدينة الشامية لعام ٢٠٢٣	٨٨
١٢	تراكيز الجسيمات PM2.5 و PM10 /ميكروغرام/م ^٣ لنقاط الرصد داخل المنازل حسب القطاعات في مدينة الشامية لعام ٢٠٢٣	٩٣
١٣	كميات الغبار المتساقط بحسب نقاط الرصد في مدينة الشامية لعام ٢٠٢٣	٩٥
١٤	تراكيز العناصر الثقيلة (ميكروغرام/م ^٣) في الغبار العالق خلال شهري كانون الثاني وتموز في مدينة الشامية عام ٢٠٢٣	٩٩
١٥	معدل جودة الهواء للدقائق الكلية العالقة TSP	١٢٢
١٦	معدل جودة الهواء للغبار بحجم PM 2,5	١٣٣
١٧	معدل جودة الهواء للغبار بحجم (PM 10)	١٤٢

فهرست الصور

ت	عنوان الصورة	الصفحة
١	جهاز السنفر الخاص بسحب عينات من الهواء	٧
٢	فلاتر سحب الهواء	٨
٣	أنبولة البولي اثيلين لهضم الفلاتر	٩
٤	جهاز الاوتميك (الهب الذري) لاستخراج المعادن الثقيلة	٩
٥	جهاز قياس عدد دقائق الغبار العالقة في الجو	١١
٦	أواني جمع الغبار المتساقط	١١
٧	اخذ عينات من التراب المحلي	١٢
٨	جهاز قياس عناصر المناخ موضعيا عند نقاط الرصد	١٣
٩	توضيح مسار عمل أخذ العينات	١٤
١٠	ورش الحدادة في مدينة الشامية في الحي الصناعي /القطاع الرابع لعام ٢٠٢٣	٥٠
١١	احد معامل النجارة في مدينة الشامية/ حي الجمهوري لعام ٢٠٢٣	٥٣

فهرست الملاحق

ت	عنوان الصورة	الصفحة
١	مصفوفة الارتباط (بيرسون) بين حجم ذرات الغبار المختلفة في فصل الصيف والمتغيرات الطبيعية المؤثرة فيها صيفا	١٧٥
٢	مصفوفة الارتباط (بيرسون) بين حجم ذرات الغبار المختلفة في فصل الشتاء والمتغيرات الطبيعية المؤثرة فيها شتاء	١٧٥
٣	مصفوفة الارتباط (بيرسون) بين حجم ذرات الغبار المختلفة والمتغيرات البشرية المؤثرة فيها	١٧٦
٤	مصفوفة الارتباط (بيرسون) بين العناصر الثقيلة المختلفة في فصل الصيف والمتغيرات الطبيعية المؤثرة فيها صيفا	١٧٦
٥	مصفوفة الارتباط (بيرسون) بين العناصر الثقيلة المختلفة في فصل الشتاء والمتغيرات الطبيعية المؤثرة فيها شتاء	١٧٧
٦	مصفوفة الارتباط (بيرسون) بين العناصر الثقيلة المختلفة والمتغيرات البشرية المؤثرة فيها	١٧٨
٧	استمارة الاستبانة	١٧٩ - ١٨١
٨	مصفوفة بيانات استمارة الاستبانة	١٨٢ - ١٩٩

المقدمة

المقدمة Introduction :

تعد مشكلة تلوث الهواء بالغبار من المشكلات البيئية التي الخطرة كونها من الملوثات التي تؤثر على الانسان بصورة مباشرة وتسبب له مشاكلات صحية قد تؤدي في بعض الحالات الى الوفاة نظرا لتأثير الغبار نفسه في الانسان مع ما يتعلق به من معادن ثقيلة، اصبح التلوث بالدقائقات تحدياً خطيراً في دول الشرق الأوسط ومنها العراق باعتبارها واحدة من اكثر المناطق عرضة للعواصف الغبارية بسبب الظروف المناخية الجافة فضلاً عن التغطية السطحية بالدقائقات الغرينية، إذ تعد مدينة الشامية شأنها شأن معظم مدن وسط وجنوب العراق والتي تعاني من هذه المشكلة وما تسببه من اثار صحية على سكانها مما دفع الباحث لتسليط الضوء على هذه المشكلة ودراستها دراسة علمية دقيقة من اجل وضع الحلول والمعالجات الممكنة لها.

ترتبط مدينة الشامية بمحيطها الريفي الذي يكون مصدراً لنقل التراب بواسطة مركبات القادمين اليها مما يعزز من مصادر توليد الغبار فيها فضلاً عن طبيعة الشوارع التي تعاني من عدم التبديد أو انها غير مؤهلة في أجزاء طويلة منها مما جعلها مصدراً اخر للغبار داخل المدينة وبذلك تعد مدينة الشامية مثالا لأغلب المدن الصغيرة أو المتوسطة الحجم التي تعاني جميع احيائها من ظاهرة الغبار .

حيث تناول الفصل الأول من الدراسة الاطار النظري ومفاهيم الدراسة اما الفصل الثاني فقد تناول الخصائص الطبيعية والبشرية المؤثرة على المشكلة موضع الدراسة حيث تم التعرف على عناصر المناخ والدور الكبير التي تؤثر به هذه العناصر على دقائق الغبار ، كما تم التعرف على الخصائص البشرية لمنطقة الدراسة كونها من العوامل المؤثرة بدرجة كبيرة بكمية الغبار وحجم دقائق الغبار العالق والمتجمع على جانبي الشوارع .

تناول الفصل الثالث دراسة التوزيع الجغرافي لمستوى تركيز الغبار داخل المدينة حيث تم دراسة (٢١ موقعاً) موزعة على قطاعات المدينة وتم التعرف على الغبار الكلي (TSP) والغبار بحجم $pm(2,5 - 10)$ ميكروغرام/م^٣ كما تم دراسة الغبار المتساقط والمتجمع والمعادن الثقيلة العالقة في الغبار ، كذلك تم التطرق في الفصل الرابع من الدراسة الى التأثيرات الصحية الناتجة عن الغبار ومعدل جودة الهواء وكذلك تم دراسة بعض الاعراض الناتجة عن التعرض للغبار.

الفصل الأول

الإطار النظري ومفاهيم الدراسة

أولاً: الإطار النظري للدراسة

١. مشكلة البحث:

يعد الغبار العالق والمتطاير واحد من اهم من المشكلات البيئية التي تنامت وبخاصة بعد انتشار ظاهرة التغير المناخي اذ اخذت تؤثر على السكان وخاصة سكان المدن، ولها آثار صحية تؤثر سلبا على الانسان. ومن هذا المنطلق يمكن صياغة مشكلة البحث على شكل أسئلة تتمثل بالآتي:

- أ- هل تعاني مدينة الشامية من ظاهرة الغبار؟ وما العوامل الجغرافية المؤثرة فيها.
- ب- بماذا تتمثل ظاهرة الغبار في منطقة الدراسة؟ وهل تتباين زمانياً ومكانياً.
- ت- هل تتضمن جزيئات الغبار تراكيز لمعادن ثقيلة وما مدى تباينها في منطقة الدراسة.
- ث- هل للغبار تأثيرات صحية على سكان مدينة الشامية؟ وهل تباينت مكانياً؟

٢. الفروض العلمية:

أ. بما أن مدينة الشامية كغيرها من المدن العراقية الواقعة في وسط العراق التي يسودها إقليم المناخ الصحراوي إذ تمتاز بارتفاع درجات الحرارة صيفا وقلة تساقط الامطار شتاءً وافتقارها للغطاء الأخضر وتعرضها للظواهر الطبيعية المتمثلة بالظواهر المناخية كالعواصف الترابية والتصحر والتأثيرات البيئية الناتجة عن الجفاف، كذلك تأثير الأنشطة البشرية المتمثلة بعمليات البناء والأنشطة المرتبطة بها فضلا عن تدهور الشوارع وعمليات صيانتها وأعادته تأهيلها وكذلك التزايد السكاني الكبير الذي حول مساحات كبيرة من الأراضي الخضراء ضمن التصميم الأساس الى مناطق سكنية، فجميع هذه العوامل أدت بلا شك الى زيادة كميات الغبار العالق والمتساقط في المدينة.

ب. ينتوع الغبار في منطقة الدراسة، إذ يتمثل بالغبار المترسب على سطح الأرض والذي يتجمع على جانبي الشوارع وعلى الأرصفة والأشجار، كذلك الغبار العالق في الجو والذي يبقى لعدة أيام ويكون مصدره أما محليا ناتج عن تطاير الغبار المترسب على السطح الى الأعلى أو يتكون نتيجة العواصف الغبارية القادمة من مكان اخر، كذلك تتمثل الظواهر الغبارية بالعواصف الترابية والرملية الناتجة عن سرعة حركة الرياح التي تنقلها من مناطق أخرى ذات ترب رملية متفككة الى منطقة الدراسة وينتج هذا النوع من الغبار في أشهر الربيع والصيف

وبعض أيام الشتاء ، وبما أن منطقة الدراسة تتنوع فيها استعمالات الأرض الحضرية فبلا شك تتباين كميات الغبار من منطقة الى أخرى.

ت. أن وجود المركبات وانتشار الورش الصناعية والمولدات ساهم كثيرا في تركيز المعادن الثقيلة في الغبار داخل المدينة.

٣. أهمية الدراسة وأهدافها:

تكمن أهمية هذه الدراسة في ضرورة إدراك سكان المنطقة والقارئ الدور الأساسي للعوامل الطبيعية في وجود ظاهرة الغبار وتكرارها في منطقة الدراسة، فضلاً عن العوامل البشرية المحلية التي تزيد من تأثيرها وتباينها المكاني ، وتأتي أهمية الدراسة من:

- أ. التعريف بظاهرة الغبار وأنواعه وكيفية قياسه في منطقة الدراسة.
- ب. الكشف عن تراكيز الغبار سواء كان العالق أو المتصاعد أو المتساقط في عدة مواقع محددة من منطقة الدراسة، وتسلط الضوء على التباين المكاني والزمني فيها.
- ت. بيان أثر العوامل الطبيعية في حدوث ظاهرة الغبار في منطقة الدراسة والكشف عن علاقتها بتراكيز الغبار وتباينها المكاني والزمني إحصائياً.
- ث. بيان أثر العوامل البشرية في مستوى تراكيز الغبار وتباينه المكاني والزمني إحصائياً.
- ج. الكشف عن تراكيز العناصر الثقيلة بالغبار العالق ضمن العينات المدروسة وتحديد العوامل المؤثرة في ذلك.
- ح. الكشف عن التأثيرات الصحية الناتجة عن الغبار وتحديد أنواعها وتباينها بين البيئة الداخلية (داخل المسكن) والبيئة الخارجية (خارج المسكن).
- خ. وضع المقترحات اللازمة للحد من ظاهرة الغبار وتأثيراتها على صحة الانسان في البيئة الحضرية.

٤. منهجية الدراسة:

تم اعتماد المنهج الوصفي التحليلي من خلال وصف الظاهرة وصفا دقيقا للوصول الى نتائج دقيقة ، فضلاً عن المنهج النظامي الذي يسلط الضوء على أسباب الظاهرة والاثار الناتجة عنها ، كذلك أتباع الأساليب الكمية في تحليل البيانات المكانية للغبار العالق والمتساقط وإيجاد الفوارق المكانية وأسباب هذه الفوارق، كما تم اعتماد المنهج المورفولوجي لبيان أنماط تجمع الأبنية وتوجيهها وتخطيط الشوارع وعلاقة ذلك بحركة الرياح وسرعتها داخل المدينة وتأثير ذلك على الغبار.

٥. مصادر الدراسة وطريقة العمل:

أ. مصادر الدراسة:

الاستفادة مما تقدمه المكتبات الجامعية والمكتبات العامة من كتب وإطاريح ورسائل جامعية ومجلات ومراجع الخ، إضافة الى مواقع الانترنت وبيانات دوائر الدولة ذات العلاقة بموضوع الدراسة. وتم الاعتماد على عدد من الأجهزة الخاصة بدراسة ظاهرة الغبار ومعرفة العناصر الثقيلة الموجودة في دقائق الغبار، فبعض الأجهزة تم استعمالها موضعياً لكشف الظاهرة ، والبعض الآخر تم استعمالها في مختبرات خاصة بهضم الفلاتر التي تم استعمالها في الميدان لمعرفة التراكيب الكيميائية لدقائق الغبار وهذه العملية تتم من خلال هضم الفلاتر في عبوة خاصة مصنوعة من مادة (البولي اثيلين) بإضافة بعض المواد الهاضمة للفلاتر لتحويلها الى الحالة السائلة ، كما تم جمع عينات من الغبار المتساقط على سطح الأرض بواسطة اواني بلاستيكية بشكل دائري يتم وضعها على ارتفاع (٣ متر) وهو الارتفاع الذي يكون بعيد عن المؤثرات الارضية كما تم اعتماد طريقة جمع عينات من التراب المترسب على جانبي الشوارع في عدد من مناطق المدينة وحسب عرض الشوارع فتم اخذ عينات من الشوارع الرئيسية وكذلك الشوارع الثانوية والشوارع الفرعية السكنية وتكون العينات من خلال جمع الاتربة المترسبة في المتر المربع الواحد ويتم الاستفادة من هذه الطريقة لمعرفة كميات التراب الموجودة في شوارع المدينة باعتباره أحد مصادر الغبار المحلي وذلك لتقييم حجم الظاهرة ومعرفة مدى تأثيرها، كذلك تم استعمال استمارة الاستبيان وتوزيعها داخل المدينة لمعرفة مدى تأثير ظاهرة الغبار على سكان المدينة وخاصة السكان الذين يعانون من امراض الجهاز التنفسي ولتعويض نقص البيانات الخاصة بالمشكلة موضوع الدراسة حيث بلغت عينة الدراسة (٣٨٨ استمارة) تم توزيعها على سكان الوحدات السكنية ضمن قطاعات المدينة البالغة (٨ قطاعات) وتم استخراج حجم العينة وفق المعادلة الآتية^(١): $n = \frac{N}{e}$ حيث ان :

$$N = \text{حجم عينة البحث} \quad N = \text{حجم المجتمع الاصلي}$$

$$e = \text{محتوى الدقة او حجم الخطأ المسموح به} \quad n + N(e)^2$$

(١) عبد الله السيد عزت السلامة، تحديد حجم العينة في البحوث التربوية والاجتماعية، رسالة ماجستير ، مجلة تربويات الرياضيات ، المجلد الثالث ، ٢٠١٠، ص٢٢.

ب. طريقة العمل:

تتمثل طريقة العمل بعدة خطوات تم اعتمادها في منطقة الدراسة من اجل تحديد كمية الغبار العالق والمتساقط وتحديد نوعية هذا الغبار وأحجام ذراته والمعادن الثقيلة الموجودة فيه ويمكن إيضاح هذه الخطوات على النحو الاتي:

١. سحب عينات من الهواء:

تم اخذ عينات من الهواء باستعمال جهاز سحب الهواء (senefer) صورة (١) وهو أحد الأجهزة الذي تم استعماله في العمل الميداني للدراسة والذي يعمل على سحب عينات من الهواء على ارتفاع (١٢٠ سم) فوق سطح الارض.

صورة (١) جهاز (senefer) الخاص بسحب عينات من الهواء



التقطت بتاريخ / ٢٠ / ١ / ٢٠٢٣

إذ يتم الاعتماد على فلاتر يتم وضعها داخل الجهاز صورة (٢) إذ يتم وزن الفلتر قبل الشروع بالعمل يتم يوضع الفلتر قبل الاستعمال في كيس صغير مكتوب عليه (W1) والتي تعني وزن الفلتر قبل الاستعمال، ثم يتم سحب عينات من الهواء من خلال تشغيل الجهاز لمدة لا تقل عن ساعة لكل عينة هواء ، ثم يتم استخراج الفلتر من الجهاز بعد اكمال العينة واخذ وزنه بعد الاستعمال والذي يمثل وزن الفلتر زائد الشوائب في كيس مكتوب عليه (W2) ومن خلال معادلة يتم طرح وزن الفلتر قبل الاستعمال من وزن الفلتر بعد الاستعمال لمعرفة تراكيز الغبار والمعادن الثقيلة الموجودة فيه.

صورة (٢)

فلاتر سحب الهواء



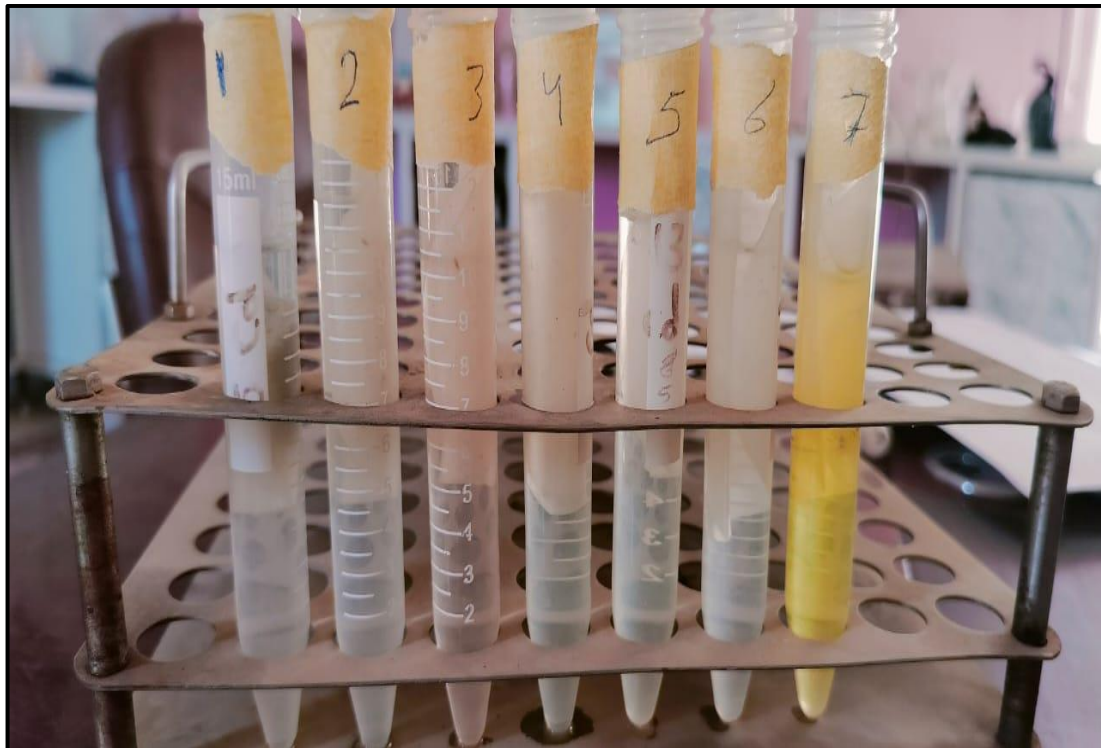
التقطت بتاريخ / ٢٠ / ١ / ٢٠٢٣

٢. هضم فلاتر العينات:

يتم من خلال هذه الطريقة هضم الفلاتر التي استعملت في ميدان الدراسة وتحويلها الى مادة سائلة توضع هذه المادة في امبولات مصنوعة من مادة البولي أثلين صورة (٣) للمحافظة على مكونات العينات ثم يتم ارساله الى المختبر الخاص بقياس نوعية المعادن الثقيلة الموجودة في كل عينة بواسطة جهاز الاتوميك (جهاز اللهب الذري) صورة (٤) لاستخراج العناصر الثقيلة الموجودة في كل عينة.

صورة (٣)

أمبولة البولي اثيلين لهضم الفلاتر



التقطت بتاريخ / ٢٠ / ١ / ٢٠٢٣

صورة (٤)

جهاز الاوتميك (الهب الذري) لاستخراج المعادن الثقيلة



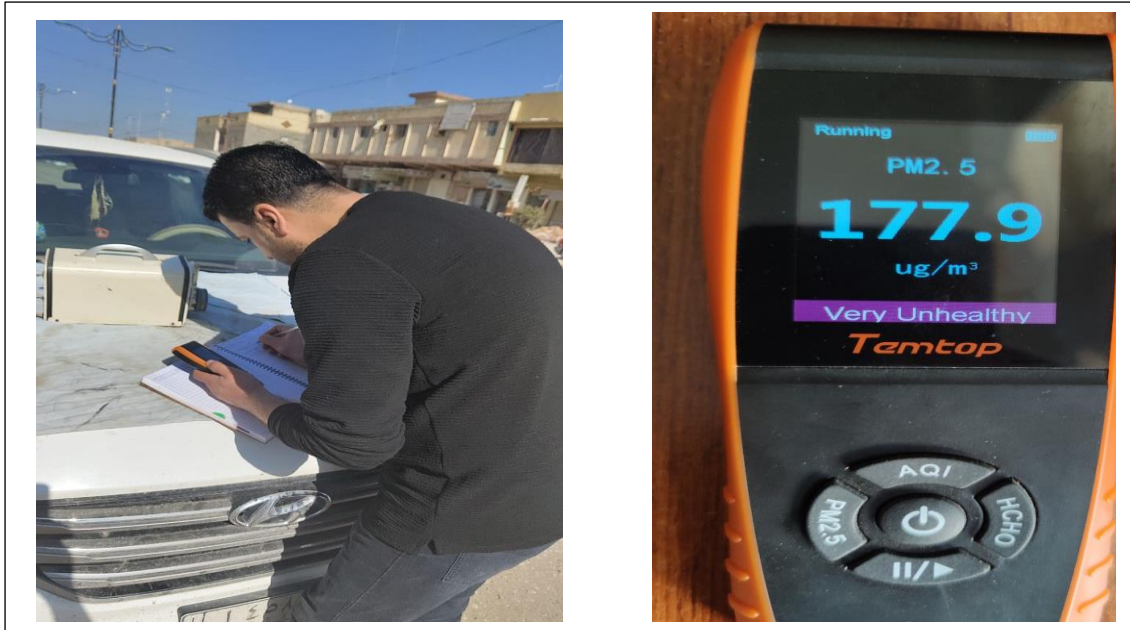
التقطت بتاريخ / ١٥ / ٢ / ٢٠٢٣

- أ. يوضع الفلتر في بيكر من البولي اثيلين سعة (١٠٠ مل).
- ب. يضاف اليه (١٠مل) من محلول معد مسبقا من ($4 \text{ HNO}_3 + 1 \text{ Hc1O}_4$).
- ت. يضاف الى الخليط مل من حامض ال (HF) لكل (10) مل من المحلول السابق.
- ث. يغطى البيكار بزجاجة لمدة ساعة ثم يوضع في حمام مائي ساخن بدرجة حرارة (60c) ولمدة (24) ساعة الى ان يصبح المحلول رائقا ويذوب المرشح كليا.
- ج. بعد تبريد المحلول ينقل ويرشح الى دورق حجمي (Volumetric Flask) سعة (٢٥) مل ويتم تخفيفه الى الحجم القياسي بواسطة الماء المقطر الايوني.
- ح. تحلل المحاليل بواسطة جهاز الامتصاص الذري (A-AS.) بعد اعداد المحاليل القياسية سبقا.

٣. قياس جودة الهواء:

يتم قياس جودة الهواء من خلال التعرف على كمية دقائق الغبار الموجودة في الجو ضمن بيئة المدينة إذ تم استخدام جهاز (Temtop) الليزري صورة (٥) وهو جهاز يستعمل لمعرفة مدى جودة الهواء وكذلك لقياس دقائق الغبار بأحجامها المختلفة ومعرفة هذه الاحجام ، ويتم من خلاله بيان جودة الهواء انيا في المكان المراد اخذ عينة فيه ومعرفة مدى تلوث هذا المكان بدقائق الغبار ، وهو جهاز صغير يحمل باليد يتم تشغيله لأخذ عينة من الهواء لمعرفة كمية الدقائق بحجم ($\text{pm}_{2,5}$) ميكرون/متر، ولمعرفة كمية الدقائق الغبارية بحجم (pm_{10}) ميكرون/متر، وتم استعمال هذا الجهاز في منطقة الدراسة من خلال قياس عينات من الهواء حسب نوع الشوارع وكذلك حسب نوع استعمالات الأرض داخل المدينة. تتمثل هذه الخطوة بتوزيع عدد من الاواني البلاستيكية ذات قياسات محددة صورة (٦) والتي توضع على ارتفاع يصل الى (٣متر) عن سطح الأرض إذ يعد هذا الارتفاع بعيد عن المؤثرات الأرضية الناتجة عن حركة المركبات ، تم توزيع هذه الاواني في منطقة الدراسة حسب استعمال الأرض، تتمثل هذه الاواني بأنها دائرية الشكل تكون مفتوحة من الأعلى، يبلغ مجموع قطر الاناء (٢٠سم) وارتفاعه ضعف عرضه اذ يبلغ (٤٥سم)، يتم وضعه لمدة (٣٠ يوم) ثم يتم تفريغ محتواه في ميزان حساس لمعرفة كمية الغبار المتساقط في هذا المكان ، تم توزيع هذه الاواني على جميع استعمالات الأرض الحضرية في المدينة لمعرفة كمية الغبار المتساقط على سطح الارض.

صورة (٥) جهاز Temtop M2000C- Air Quality Control Monitor لقياس كمية الغبار العالق في الجو



التقطت بتاريخ ٢٨ / ١ / ٢٠٢٣

صورة (٦) الاواني الخاصة بجمع الغبار المتساقط في مدينة الشامية



التقطت بتاريخ ٢٨ / ١ / ٢٠٢٣

٤. طريقة قياس الغبار المتجمع في المتر المربع الواحد :

تعتبر هذه الطريقة من الطرق المهمة التي تمكننا من معرفة كمية الاتربة المتجمعة على جانبي الشوارع في منطقة الدراسة، يتم في هذه الطريقة قياس التراب المترسب باعتباره احد مصادر الغبار المحلي، إذ تؤخذ عينات من الاتربة المترسبة على شكل اشربة على جانبي الشوارع صورة (٧)، وتؤخذ العينات في المتر المربع الواحد وحسب أنواع الشوارع لمعرفة وزن التراب ومن ثم يضرب الوزن المستخرج في طول الشارع لمعرفة كمية الغبار في هذا النوع من الشوارع وتم تطبيق هذه الطريقة على جميع أنواع الشوارع في المدينة (الرئيسية والثانوية والفرعية) لمعرفة كمية الاتربة المترسبة في هذه الشوارع داخل المدينة.

صورة (٧)

اخذ عينات من التراب المتجمع في جوانب الشوارع في مدينة الشامية



التقطت بتاريخ ٢٠٢٣/١/٢٠

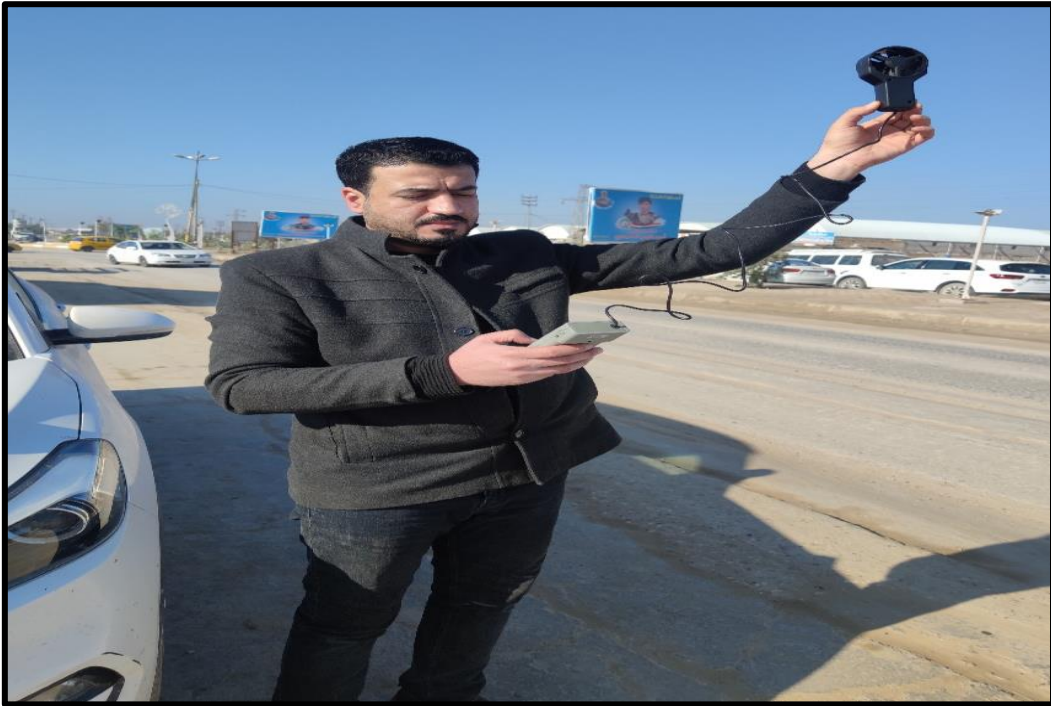
٥. قياس درجات الحرارة وسرعة الرياح والرطوبة النسبية لمواقع الرصد:

تم قياس عناصر المناخ موضعيا لنقاط الرصد في منطقة الدراسة باستعمال جهاز (Anemometer) صورة (٨)، وهو جهاز واحد يتم من خلاله قياس درجات الحرارة والرطوبة وسرعة الرياح وبصورة أنية في مواقع الرصد، يتألف هذا الجهاز من شاشة صغيرة ومروحة

صغير يتم ايصالها من خلال سلك صغير الى الجهاز ويعمل هذا الجهاز عن طريق بطارية الجافة، تم استعمال هذا الجهاز في منطقة الدراسة لقياس عناصر المناخ المتمثلة بالحرارة والرطوبة والرياح في كل موقع يتم فيه اخذ رصد خاصة بالدقائق لمعرفة مدى التغيرات الحاصلة في الظاهرة وعلاقة هذا التغير في درجات الحرارة والرطوبة وسرعة الرياح.

صورة (٨)

جهاز (Anemometer) لقياس الحرارة والرطوبة وسرعة الرياح موضعيا عند نقاط الرصد



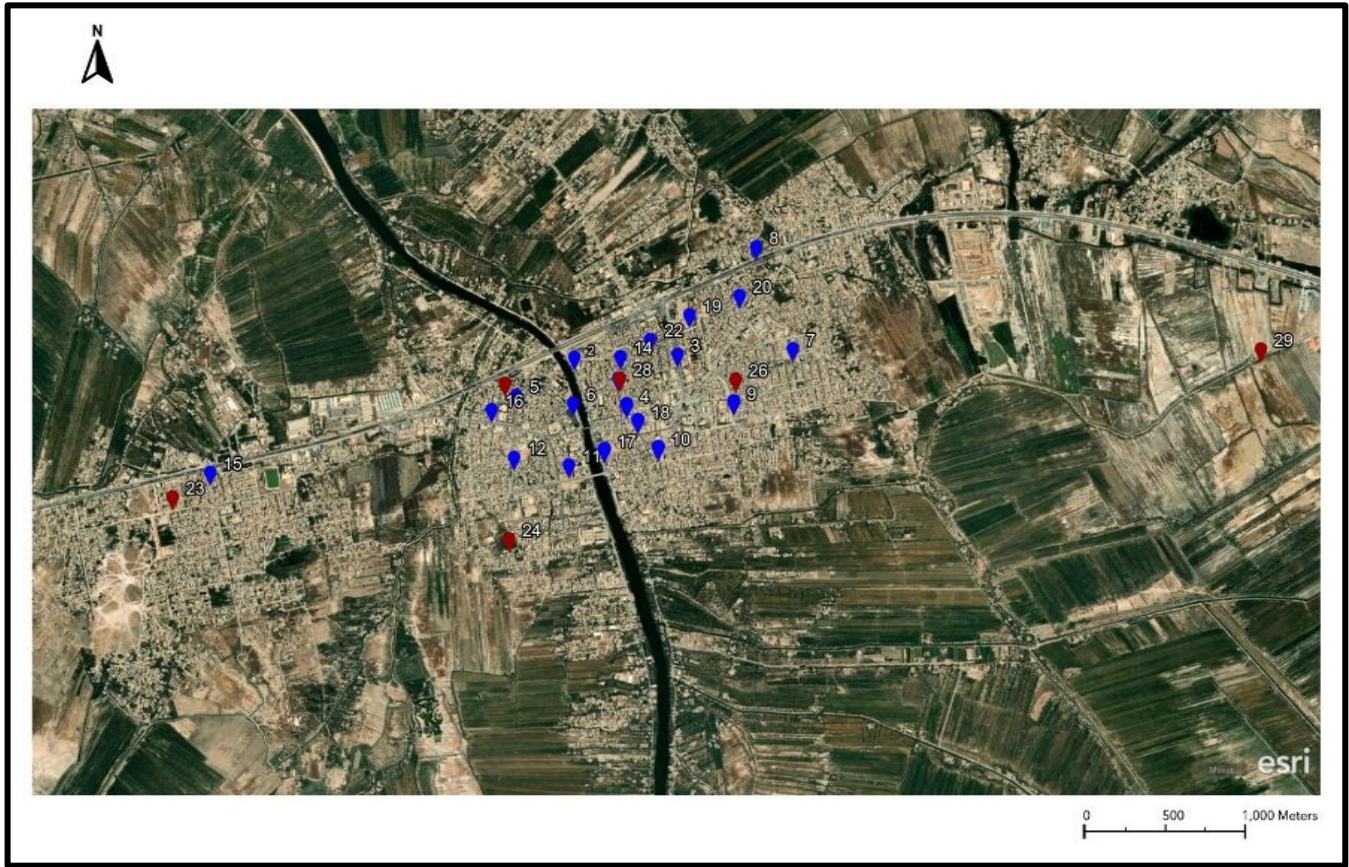
التقطت بتاريخ ٢٠ / ١ / ٢٠٢٣

٦. تحديد نقاط العمل بواسطة جهاز الاحداثيات (نظام التموضع العالمي (Gps) Global positioning System :

تم تحديد نقاط العمل الميداني وذلك من اجل تغطية حدود الدراسة باستعمال (GPS) لجميع نقاط الرصد وتم استخدام هذا الجهاز في منطقة الدراسة من اجل تحديد احداثيات المواقع التي تم رصد الظاهرة فيها من أجل القيام بعمل خارطة لتحديد مسار العمل وكذلك لعمل خرائط خاصة بالمدينة، إذ تم تمثيل منطقة الدراسة وتنشيط خارطة مسار لتحديد مناطق الرصد صورة (٩).

صورة (٩)

توضح مسار عمل أخذ العينات



المصدر: التقطت الصورة من برنامج (Arc Gis) اثناء اخذ عينات الرصد بتاريخ ٢٩/١/٢٠٢٣

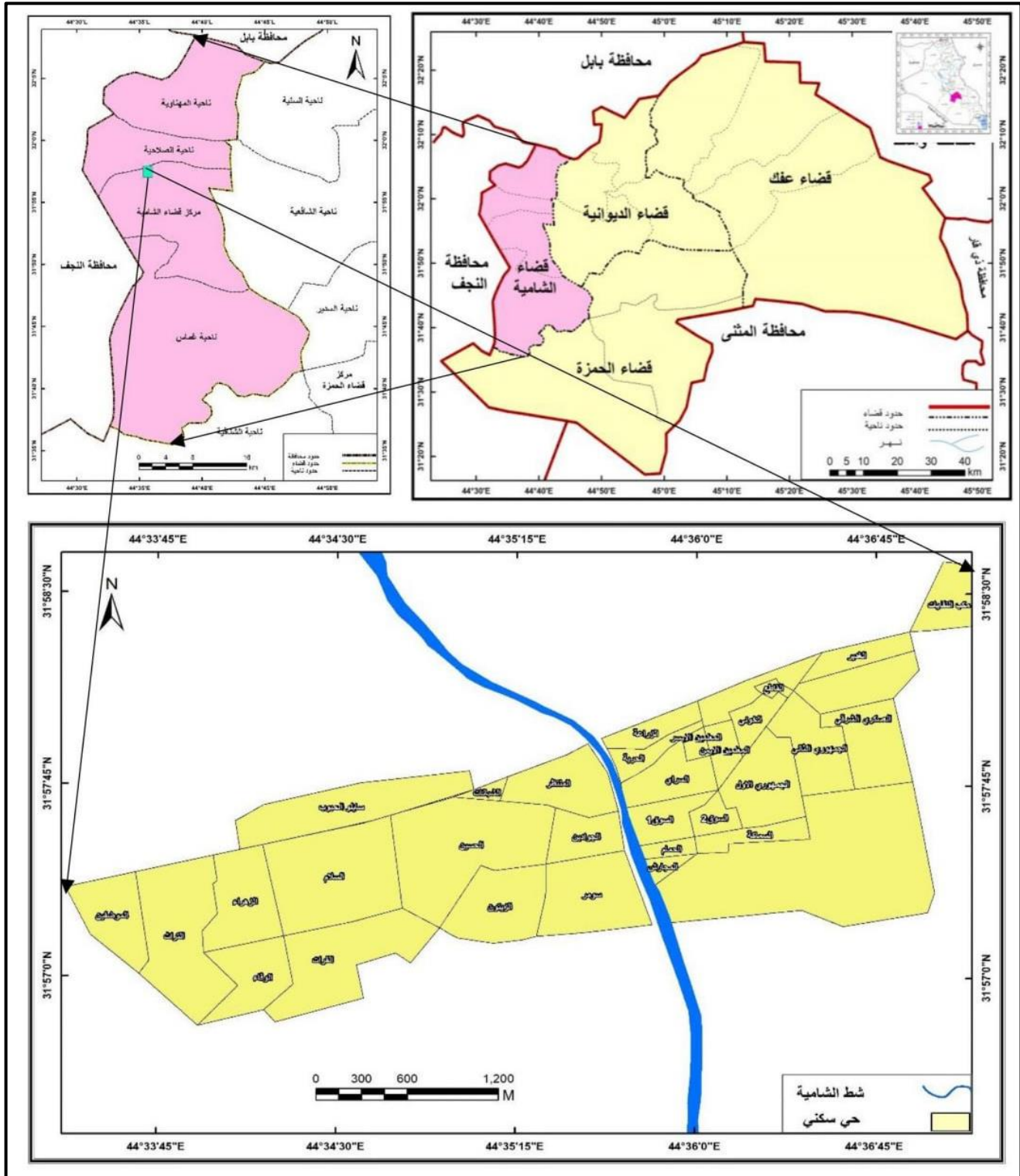
٦. حدود الدراسة:

أ. الحدود المكانية:

تتمثل الحدود المكانية للدراسة بمدينة الشامية الواقعة بين خطي طول ("44 33'00.28", "44 37'11.18" شرقاً ودائرتي عرض ("31 58'26.32", "31 56'43.74" شمالاً خريطة (٢) ، وهي مركز قضاء الشامية في محافظة الديوانية تعد مدينة الشامية المركز الإداري لقضاء الشامية في محافظة القادسية وتعد ثاني اكبر مدن الديوانية بعد المركز، إذ تقع مدينة الشامية غرب محافظة القادسية، تحدها ناحية الصلاحية من جهة الشمال وقضاء الديوانية من جهة الشرق ومحافظة النجف من جهة الغرب وقضاء غماس من جهة الجنوب، تبلغ مساحة المدينة حوالي (٢٨٧٨ هكتار) وبلغ عدد سكان مدينة الشامية لعام ٢٠٢٣ (٦٥٩١٥ ألف نسمة).

خريطة (١)

الموقع الفلكي والجغرافي لمدينة الشامية من المحافظة والقضاء



المصدر: جمهورية العراق ، وزارة البلديات والاشغال العامة ، مديرية التخطيط العمراني ، خريطة التصميم الأساس لمدينة الشامية ، مقياس الرسم ١ : ٢٠٠٠٠ ، ٢٠١٧.

ب. الحدود الزمانية:

تتمثل الحدود الزمانية بالبيانات المتحصلة من المؤسسات والدوائر الحكومية للسنوات من ٢٠٢١ إلى ٢٠٢٣، وكذلك الدراسة الميدانية للفترة المقررة خلال شهر كانون الثاني وشهر تموز من سنة ٢٠٢٣.

٧. الدراسات المشابهة:

١ - دراسة القاضي^(١): تطرقت هذه الدراسة الى أثر المنظومات الضغطية السطحية في تكون العواصف الغبارية في العراق والتي وضحت فيها الغبار العالق والمتصاعد وتأثير سرعة الرياح على كليهما ومدى الرؤيا في حالة حدوث الغبار العالق والمتصاعد.

٢ - دراسة جابك^(٢): تناولت هذه الدراسة ظاهرة الغبار المترسب في محافظة بابل حيث تم مراقبة وقياس كميات الغبار المترسب في ستة محطات موزعة في المحافظة بشكل عشوائي ، كما تناولت هذه الدراسة دور العوامل الطبيعية والبشرية في حدوث هذه الظاهرة ، وقد بينت هذه الدراسة تباين كميات الغبار في منطقة الدراسة حسب استعمالات الأرض.

وضحت دراسة جابك تباين نشاط ظاهرة الغبار من شهر الى آخر كذلك بينت هذه الدراسة ومن خلال نتائج القياسات الشهرية لكميات الغبار المترسب في محافظة بابل، ان كميات الغبار المترسب خلال عامي (٢٠٠٩-٢٠١٠) أكبر من الكميات والحدود المسموح بها، كما بينت الدراسة ان معدل كميات الغبار المترسب تميل الى الزيادة في أشهر الربيع والصيف بينما تتناقص في أشهر الشتاء.

٣ - دراسة اللامي^(٣): تناولت هذه الدراسة ظاهرة الغبار في العراق المتمثلة بالغبار العالق والمتصاعد والعواصف الترابية، إذ بينت هذه الدراسة ان زيادة ظاهرة الغبار والعواصف الترابية الواضحة في جو ومناخ العراق حاليا هي بسبب التغيرات المناخية العامة والإقليمية والمحلية التي طرأت على الكرة الأرضية في السنين الأخيرة والتي تأثر بها العراق بصورة خاصة.

(١) تغريد احمد عمران القاضي، أثر المنظومات الضغطية السطحية في تكون العواصف الغبارية في العراق ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، ٢٠٠١.

(٢) علي جليل جابك، الغبار المترسب في محافظة بابل خلال عامي (٢٠٠٩ - ٢٠١٠)، بحث منشور ، مجلة جامعة بابل للعلوم الهندسية ، العدد الأول ، المجلد (٢٠)، ٢٠١٢.

(٣) هدى عباس حميد اللامي، الغبار في العراق ، بحث منشور ، وزارة النقل ، الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي ، ٢٠١٢.

٤ - دراسة زنكنة^(١): تطرقت هذه الدراسة الى البحث في أثر الظواهر الغبارية في صحة الانسان في محافظة النجف من خلال إظهار التباين الزمني للظواهر الغبارية وتأثيرها على الإصابة بأمراض الجهاز التنفسي وقد توصلت الدراسة الى أن الظواهر الغبارية ولاسيما ظاهرة العواصف الغبارية تستطيع نقل الجراثيم والفايروسات والبكتريا من مكان الى آخر ، كذلك بينت الدراسة ان تأثير الظواهر الغبارية يختلف بحسب حجم ذراتها، فذرات الغبار التي يزيد حجم ذراتها عن (١٠ مايكرون) لا تنفذ الى المجري التنفسي وانما تترسب على الأرض بعد فترة معينة، أما الذرات التي يتراوح قطر حبيباتها بين (٥-١٠) مايكرون فأنها تصل الى الشعبيات القصبية للجهاز التنفسي، أما ذرات الغبار الذي يبلغ حجمها أقل من (٥-٥,٠) مايكرون يمكنها الدخول والترسب في الحويصلات الرئوية ، وأظهرت النتائج الخاصة بالدراسة الى أن أكثر أنواع الظواهر الغبارية تأثيرا على صحة الانسان هو الغبار العالق وذلك بسبب بقائه مدة أطول معلقا في الهواء.

٥ - دراسة يسرى الحسيني^(٢): تناولت هذه الدراسة بعض العناصر الملوثة للمنظومة البيئية ومنها (الكادميوم، النيكل، الرصاص، الحديد) وسلطت الضوء على هذه العناصر باعتبارها اكثر تأثيرا على التربة والنبات ، وبينت الدراسة تراكيز هذه العناصر في ترب ونباتات منطقة الدراسة.

٦ - دراسة أحمد^(٣): تطرقت هذه الدراسة الى المتساقطات الجوية في منطقة الدراسة والتي تشمل الغبار على اختلاف أنواعه وكذلك الامطار وغيرها، وبينت الدراسة ان العوامل الطبيعية والبشرية ذات صلة وثيقة في تحديد كمية ونوعية المتساقطات الجوية في منطقة الدراسة لكن تأثير كل منها مختلف عن الاخر، كما بينت الدور السلبي للإنسان في زيادة المساحات المتصحرة من خلال تجاوزه على المساحات الخضراء ، وتحويلها الى مناطق خالية من الغطاء الأخضر سواء تم استغلالها بالسكن العشوائي أو بمشاريع أخرى ، مما يجعل هذه المناطق مصدرا رئيسيا لتجهيز الهواء بالغبار ، كذلك ساهمت طرق النقل بزيادة الغبار المتصاعد والعلق

(١) محمد محمود محمد زنكنة، الظواهر الغبارية وأثرها في صحة الانسان في محافظة النجف ، رسالة ماجستير منشورة ، كلية الآداب جامعة الكوفة ، ٢٠١٢.

(٢) يسرى بدري نوري الحسيني ، تأثير التلوث بالمواد العالقة في الهواء وأثره على البيئة ، رسالة ماجستير ، مقدمة الى كلية العلوم الجامعة المستنصرية ، قسم علوم الحياة - علم النبات ، ٢٠٠٧

(٣) زياد وهاب أحمد ، تحليل بيئي للعوامل الجغرافية المؤثرة في كمية ونوعية المتساقطات الجوية في محافظة ذي قار ، رسالة ماجستير مقدمة الى مجلس كلية التربية ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٧

في اقضية ونواحي منطقة الدراسة وذلك لارتفاع مجموع اطوال الطرق غير المعبدة والتي وصلت الى ما يعادل (٦ أضعاف) الطرق المعبدة.

٧ - دراسة عبد الرضا وأحمد^(١): تناولت هذه الدراسة الظواهر الغبارية وتأثيرها في قيمة الاشعاع الشمسي في العراق وبين تقييم الظواهر الغبارية التي هي العواصف الغبارية والغبار الصاعد والغبار العالق وتكراراتها السنوية والشهرية ومفهوم كل منهما على حدة ، كما بينت هذه الدراسة كيفية تأثير الظواهر الغبارية في القيمة الحقيقية للإشعاع الشمسي باستعمال معادلة بيرسون للارتباط وباستخدام برنامج (spss) ووجد أن العلاقة السنوية بين العواصف الغبارية والاشعاع الشمسي تكون عكسية ومعنوية في محافظتي كركوك والناصرية ، والعلاقة بين الغبار العالق والمتصاعد تكون معنوية عكسية في محافظتي كركوك والبصرة ، أما العلاقة الشهرية بين الظواهر الغبارية والاشعاع الشمسي فكانت طردية قوية في اغلب المحطات .

٨ - دراسة علي خان^(٢): تطرقت هذه الدراسة الى العوامل المناخية وعلاقتها بتكون الغبار في مدينة النجف وذلك من خلال معرفة علاقة تلك العوامل مع النشاطات البشرية ، كما بين البحث إن اهم العوامل المناخية التي اخذت بنظر الاعتبار هي الحرارة والرطوبة والامطار والرياح ، كما بينت الدراسة زيادة أثر تلك العوامل كما وضحت دورها المهم في زيادة تركيز الغبار المتساقط في منطقة الدراسة، كما بينت الدراسة الدور الكبير للعوامل البشرية في التأثير على تراكيز الغبار المتساقط في المنطقة ، كما بينت الدراسة ان أعلى كمية للغبار المتساقط كانت في شهر نيسان للعامين (٢٠٠٧ و ٢٠٠٩) وأقل كمية كانت في شهر تموز من عام ٢٠٠٧.

٩ - دراسة الاسدي والزبيدي^(٣) : تطرقت هذه الدراسة الى العوامل الطبيعية باعتبارها ذات صلة وثيقة بتحديد كمية المتساقطات الجوية في منطقة الدراسة ، كما بينت الدراسة ان المناخ هو أكثر العوامل الطبيعية تأثيراً في موضوع الدراسة وذلك بسبب ارتفاع معدلات درجات الحرارة ومقدار التبخر وقلة المحتوى الرطوبي للتربة نتيجة لقلّة كمية الامطار وتذبذبها مما يسهل من عمل

(١) محمد كريم عبد الرضا ، ضياء صائب أحمد ، بحث منشور ، مجلة الآداب / ملحق (١) ، العدد ١٣٠ ، أيلول ، ٢٠١٩

(٢) حسين عبد المطلب علي خان ، العوامل المؤثرة في تولد الغبار المتساقط في المنطقة الصناعية في مدينة النجف الاشرف ، بحث منشور ، مجلة القادسية للعلوم الهندسية ، المجلد الخامس ، العدد الثالث ، ٧٨-٩٤ ، ٢٠١٢.

(٣) كاظم عبد الوهاب حسن الاسدي ، عقيل عبد الستار سعيد الزبيدي ، بحث منشور ، مجلة ديالى ، العدد الثالث والستون ، ٢٠١٤

الرياح على رفع دقائق التربة المفككة، كما أوضحت الدراسة دور النشاط الزراعي الذي يعتمد على الوسائل القديمة وكذلك ضعف الوعي لدى بعض المزارعين بعدم اتباع الدورة الزراعية ساهم في تدهور التربة وزيادة رقعة الأراضي المتصحرة في منطقة الدراسة مما جعلها مناطق مصدرية لتجهيز الهواء بالغبار.

١٠ - دراسة الربيعي وسلطان وعبد الرحيم^(١): تناولت هذه الدراسة تحديد تراكيز بعض العناصر السامة والمسرطنة في الغبار والتربة في مدينة بغداد ، وتحديد تأثيراتها الصحية وأنواع الامراض الناتجة عنها، وقد أجريت هذه الدراسة من خلال جمع نماذج من الدقائق العالقة في الهواء في منطقة الدراسة خلال فترة الأيام المغبرة وقد بينت نتائج هذه الدراسة الى ارتفاع كبير في تراكيز الدقائق العالقة مقارنة بالحدود المسموح بها

اختلفت هذه الدراسة عن الدراسات التي سبقتها بأنها تناولت الغبار المحلي داخل المدينة والمسببات الرئيسية له سواء كانت مسببات طبيعية أم بشرية كذلك أستخرج أهم المعادن الثقيلة الموجودة في غبار المدينة ومعرفة الاثار الصحية الناجمة عن هذه المعادن ، إذ تم أخذ عينات من جميع قطاعات المدينة خارج المنزل والمتمثلة بثمان قطاعات ، كذلك تم أخذ عينات من داخل المنازل من قطاعات المدينة جميعها.

ثانياً: المفاهيم العلمية ذات العلاقة بموضوع الدراسة:

أولاً: الظواهر الغبارية:

يقصد بالظواهر الغبارية عملية ارتفاع الدقائق الترابية على سطح الأرض مسببة تدهور في مدى الرؤيا، وان عملية ارتفاع الدقائق الترابية تكون بواسطة الرياح وقوة ضغطها المسلطة على سطح الأرض بالشكل الذي يفوق قوة جاذبية ذلك السطح مما يؤدي الى إثارة الغبار وارتفاعه الى الأعلى ، حيث تتناسب زيادة الغبار في الجو مع سرعة الرياح تناسباً طردياً مما ينجم عن ذلك تكوين ظواهر الجو الغبارية بفعل زيادة الغبار في الهواء، وبهذا فأن لعامل الرياح الأثر الفاعل في نشوء وتكرار ظواهر الجو الغبارية^(٢)، تنقسم ظواهر الجو الغبارية الى الآتي:

(١) ميثم عبد الله سلطان ، مهدي صالح الربيعي ، عصام عبد الرحيم ، تقييم تراكيز العناصر السامة والمسرطنة في الغبار والتربة في مدينة بغداد ، بحث منشور ، كلية العلوم جامعة بغداد ، وقائع المؤتمر الأول للعواصف الترابية وتأثيراتها البيئية ، الأسباب والمعالجات ، تشرين الأول ، ٢٠١٢

(٢) عبد الحسن مدفون أبو رحيل، محمد محمود محمد، حركة ومسالك الظواهر الغبارية المؤثرة في محافظة النجف، بحث منشور ، جامعة الكوفة، كلية الآداب، ص ١٤ .

١ - الغبار العالق:

يظهر هذا النوع من الغبار بعد حدوث العواصف الغبارية والغبار المتصاعد، ويتكون الغبار العالق من ذرات صغيرة الحجم من الطين والغرين ذي الوزن الخفيف الذي لا يتعدى قطرها ما يكونا واحدا وتكون سرعة الرياح في الغالب فيه هادئة أو خفيفة ، وبما أن ذرات الاتربة تمتاز بصغر حجمها وخفة وزنها فإن هذه السيلر القليلة للرياح واحيانا الساكنة تكون قادرة على حملها وابقائها في الهواء مدة تتراوح بين (١-١٥ ساعة)^(١) ويظهر هذا النوع من الغبار بعد العواصف الترابية والغبار الصاعد إذ تبقى الدقائق عالقة في الجو بعد سكون الرياح، إذ يتكون هذا النوع من الغبار من دقائق الطين والغرين صغيرة الحجم^(٢)، ويحتوي الغبار على جزيئات دقيقة من المواد العضوية وغير العضوية العالقة في الجو، كما يحتوي على مواد كالألياف الحيوانية والنباتية والبكتريا والفطريات والطفيليات والاتربة الناعمة الغنية بالمواد العضوية وغير العضوية، ويحتوي الغبار على مواد احتراق ورماد ونسيج صناعي وصوف وقطن وحرير وورق وجزيئات زجاج وصمغ وشعر وقشور من الانسان والحيوان وبلورات سكر وملح وغيرها^(٣).

٢ - الغبار المتصاعد:

هو احد الظواهر الغبارية التي تنشأ عند حصول تغيرات سريعة في قوة منحدر الضغط الجوي أي عندما تحصل حالة عدم الاستقرار للهواء مما يعمل على تكوين دوامات هوائية تتسبب في رفع جزيئات الغبار الى (١٥ م) في حالة كون الدقائق الغبارية متوسطة أو كبيرة الحجم ، والرياح ذات سرعة ما بين (١٥ - ٢٠ كم/ساعة)^(٤). اما اذا كانت الدقائق صغيرة الحجم وتجاوزت سرعة الرياح (٥٠ كم/ساعة) فأنها ترتفع إلى ١٠٠٠ م وهذا نادر الحصول ، ويتراوح حجم دقائق الغبار المتصاعد بين (١ - ١٠) ميكرون^(٥) ينشأ هذا النوع من الظواهر الغبارية بسبب ارتفاع

(١) مثى فاضل علي الوائلي ، محمد محمود محمد ، التغير في الظواهر الغبارية في محافظة النجف الاشرف وتأثيرها بأمراض الجهاز التنفسي ، مجلة البحوث الجغرافية ، جامعة الكوفة ، كلية التربية للبنات ، العدد ١١ ، ٢٠١٢

(٢) محمد كريم عبد الرضا، ضياء صائب احمد، الظواهر الغبارية وتأثيرها في قيمة الاشعاع الشمسي في العراق، بحث منشور، مجلة الآداب، الجامعة المستنصرية، ملحق (١)، العدد (١٣٠)، أيلول ٢٠١٩، ص ٥٣٢.

(٣) أسماء احمد بشير ججو الحديثي ، عزل وتشخيص بعض الفطريات من الغبار الداخلي والمؤثر على الجهاز التنفسي ، رسالة ماجستير ، مقدمة الى كلية العلوم جامعة الموصل ، ٢٠٠٥ ، ص ١.

(٤) علي مجيد ياسين ، علاقة الرياح الجنوبية الشرقية بالامطار وظاهرة الغبار في وسط وجنوب العراق ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية ابن رشد ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٨ ، ص ٦١.

(٥) سليمان عبد الله إسماعيل ، العواصف الغبارية والترابية في العراق تصنيفها وتحليلها ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، العدد ٣٩ ، ١٩٩٩ ، ص ١١٥

الدقائق صغيرة الحجم وذلك نتيجة لعدم استقراره الجو بسبب التغيرات المفاجئة في الانحدار الضغطي في أي وقت اثناء اليوم، كذلك يحدث بسبب ارتفاع درجة حرارة سطح الأرض اثناء التسخين النهاري، الذي يسبب تيارات حملية صاعدة مما يؤدي الى حدوث دوامات هوائية حرارية تعمل على رفع ذرات التربة الى ارتفاع لا يتجاوز (١٥ م) عندما تكون سرعة الرياح معتدلة تتراوح بين (٦,٩-٤,١٧) م/ثا وينخفض مدى الرؤيا فيها الى (١-٤) كم، وبذلك يكون الفرق بين العواصف الغبارية والغبار المتصاعد هو سرعة الرياح التي تكون في الغبار المتصاعد اقل من (٧ م/ثا) وفي العواصف الغبارية (٧ م/ثا او اكثر)، كذلك في مدى الرؤيا الذي يكون في الغبار المتصاعد أكثر من (١٠٠٠ متر) وفي العواصف الغبارية اقل من (١٠٠٠ متر)^(١)

٣ - الغبار المتساقط:

وهو عبارة عن جزيئات صلبة تنتشر في الغلاف الجوي والتي تترسب فيما بعد على اسطح المباني أو ارصعة الطرقات في البيئات الحضرية تنشأ هذه الجسيمات من عمليات البناء داخل المدينة وكذلك وجود بعض الشوارع المتهرئة، كذلك تنتج عن المساحات الفارغة من الغطاء النباتي والتي تكون تربتها مفتتة بفعل الجفاف لذلك تعمل الرياح على رفع هذه الجزيئات عموديا عن الأرض، كذلك للأنشطة البشرية المختلفة سواء أنشطة البناء أو ممارسة بعض المهن الصناعية ولوسائل النقل المختلفة دور كبير في دعم ظاهرة الغبار المترسب بكميات كبيرة^(٢).

٤ - العواصف الترابية والرملية:

هي عبارة عن ذرات غبار دقيقة متطايرة في الهواء بسبب اختلاف في المنظومات الضغطية وزيادة سرعة الرياح ، وقد تأتي من مناطق تبعد مسافات كبيرة عن المنطقة المحلية وينخفض مدى الرؤيا فيها الى (١٠٠٠ م) وتكون سرعة الرياح أكثر من (٧ م/ثا)، وتحدث الرياح السريعة عواصف عنيفة تؤدي الى إثارة الغبار أو الرمال حسب طبيعة سطح الأرض وتكثر هذه الظواهر في الفصول الانتقالية (الربيع والخريف) وتقل في فصلي الشتاء والصيف ، وان السبب الرئيسي لتكوين العواصف الترابية هو مرور جبهة هوائية باردة تعمل على رفع الهواء عموديا،

(١) طالب حسين زاير الرماحي ، دراسة الظواهر الغبارية في العراق باستعمال تقنية الاستشعار عن بعد ،

أطروحة دكتوراه ، منشورة ، مقدمة الى مجلس كلية الآداب جامعة الكوفة ، ٢٠٢١ ، ص ٣٦- ٣٧

(٢) محسن عبد الله الجهري ، الرصاص في ترسبات الغبار المتساقط على مدينتي المكلا والشحر في اليمن ،

بحث منشور ، جامعة عدن ، المجلة القطرية للكيمياء ، المجلد التاسع والعشرون ، اليمن ، ٢٠٠٨ ، ص ٥٠ .

كذلك جفاف وتفكك التربة له اثر على تهيئة الظروف لحدوث الظاهرة ، كذلك التقلبات المناخية اختلاف درجات الحرارة ومنظومات الضغط الجوي مما يؤدي الى اضطراب في الكتل الهوائية ويدفعها الى التحرك الى مناطق الضغط الخفيف التي تكون ذات درجات حرارة مرتفعة مما تساعد على حمل ذرات الغبار^(١).

٥ - العواصف الغبارية:

هي عبارة عن حبيبات صغيرة الحجم لا تتجاوز اقطارها (١٠٠ مايكرومتر) تنشأ مع رياح شديدة سرعتها أكثر من (٨٠ متر/ثا) وتكون محملة بالأتربة المنقولة من الترب السطحية المفككة في المناطق الجافة، حيث تعمل تلك الرياح على حمل ذرات التراب الى ارتفاعات عالية تبلغ عدة الاف من الأمتار وتؤدي الى خفض مدى الرؤيا الافقية الى أقل من (١ كم)^(٢).

(١) مرفت عبد المجيد علي ، الاثار البيئية للعواصف الغبارية على صحة الانسان في العراق للمدة (١٩٨٧ - ٢٠١٧) ، بحث منشور ، مجلة المستنصرية للدراسات العربية والدولية ، العدد ٥٧ ، ص٢١٧-٢١٨ .
(٢) نجلاء محمد هادي ، العواصف الغبارية وعلاقتها مع درجة الحرارة وسرعة الرياح والرطوبة النسبية في مدينة الحلة ، بحث منشور ، مجلة جامعة بابل للعلوم الصرفة والتطبيقية والعلوم الهندسية ، المجلد ٢٦ ، العدد ٢٠ ، ٢٠١٨ ، ص ٣٠ .

الفصل الثاني

العوامل الجغرافية المؤثرة على

ظاهرة الغبار في مدينة الشامية

المبحث الأول

العوامل الطبيعية المؤثرة على ظاهرة الغبار

مقدمة:

يتناول هذا الفصل دراسة الخصائص الطبيعية والبشرية التي تتسم بها منطقة الدراسة، والتي تميزها عن غيرها من المناطق الأخرى، إذ تتمثل الخصائص الطبيعية بالتعرف على موقع وموضع مدينة الشامية واثار هذا الموقع على خصائص المدينة الطبيعية والبشرية، وكذلك دراسة سطح المدينة والتعرف على اقسام السطح، كما يتم التعرف على عناصر المناخ في المدينة وأثر هذه العناصر على المشكلة موضع الدراسة، كما سيتم التعرف على الخصائص البشرية للمدينة والمتمثلة بدراسة سكان المدينة، وكذلك دراسة البنى التحتية للمدينة والمتمثلة بشبكة طرق النقل وكذلك شبكة المجاري، كما سيتم التطرق الى السكن العشوائي في المدينة وكذلك التعرف على اثر ورش الحدادة والنجارة والنفايات الصلبة والإجراءات البلدية والمساحات الخضراء كعوامل بشرية مؤثرة بالظاهرة موضع الدراسة.

١- السطح:

يغلب على سطح منطقة الدراسة صفة الانبساط ، ويؤثر هذا الانبساط على تكرار الظواهر الغبارية، وذلك بسبب ارتفاع درجة حرارة الأماكن المنبسطة، إذ من المعروف ان التباين في ارتفاع السطح يؤثر على درجات الحرارة والذي يعمل على حدوث تغير عمودي فيها إذ تنخفض درجة حرارة الهواء درجة مئوية واحدة لكل (١٠٠م) فوق مستوى سطح البحر^(١)، يمثل سطح منطقة الدراسة جزء من السهل الرسوبي في العراق، الذي يتصف بانبساط سطحه وقلة انحداره العام ، إذ يصل هذا الانحدار إلى (١ : ٦٦٦٩١) من الشمال الغربي باتجاه الجنوب والجنوب الشرقي^(٢)، على الرغم من وقوع مدينة الشامية في هذا الجزء المستوي من سطح العراق إلا أن سطحها يتصف بتباين بسيط في الارتفاع ما بين وسط المدينة واطرافها^(٣).

(١) عارف عبد المحمد عبد المهدي، تحليل مكاني لواقع الاستعمال السكني وفاقه المستقبلية في مدينة الشامية، رسالة ماجستير، مقدمة الى مجلس كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة بابل، ٢٠٢٠، ص ٢٩ .
(٢) مصطفى فلاح عبيد الحساني، الظواهر الغبارية وأثرها على أمراض الجهاز التنفسي في محافظة المثنى، رسالة ماجستير، منشورة، مقدمة الى كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة المثنى، ٢٠١٩ ، ص ٤٦ .
(٣) شهيد عباس جبار الحسني، تقييم إدارة النفايات الصلبة وتأثيراتها البيئية في مدينة الشامية، رسالة ماجستير، غير منشورة، مقدمة الى كلية الآداب، جامعة القادسية، ٢٠٢٢، ص ٢٣ .

ومن خريطة (٢) يمكن تقسيم سطح مدينة الشامية حسب عامل الارتفاع الى ثلاثة أنطقه هي:

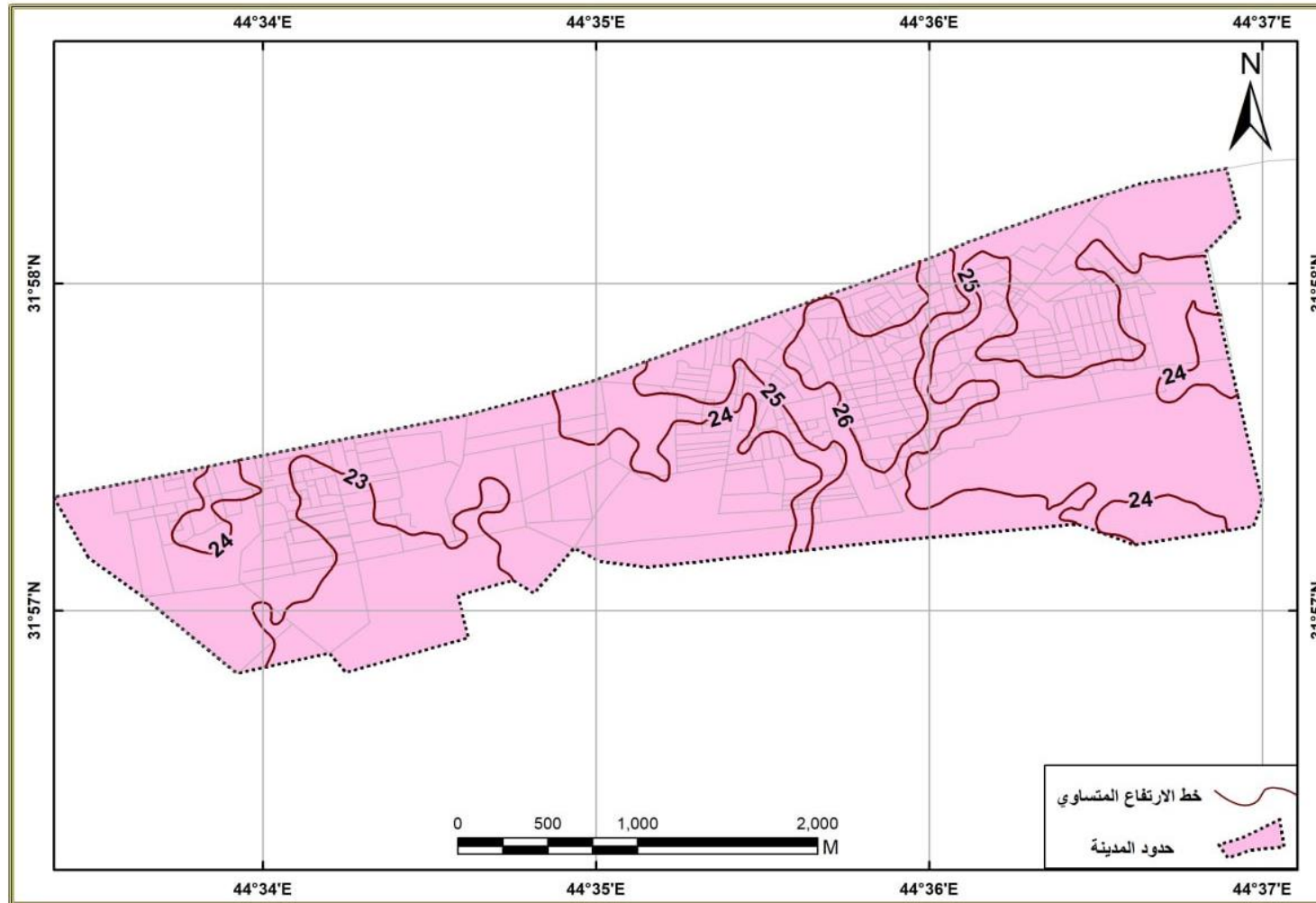
أ - **النطاق الذي يقل ارتفاعه عن (٢٠ م) فوق مستوى سطح البحر**، إن هذا النطاق يظهر في الجزء الغربي من المدينة ويشغل منه جزء صغير والذي يتمثل بالجزء الغربي من (الحي العسكري الغربي).

ب - **النطاق الذي يتراوح ارتفاعه بين (٢٠ - ٢٥) م فوق مستوى سطح البحر** ، ويتمثل هذا النطاق بمساحة واسعة من المدينة في جانبيها الشرقي والغربي فضلاً عن مساحة ضيقة من الطرف الجنوبي ويتمثل هذا النطاق بعدد من المناطق منها مناطق واسعة من حي العسكري الغربي والجزاء الغربية من حي الحسين، في حين يمتد هذا النطاق في الجانب الشرقي في احياء العسكري الشرقي والجمهوري ومجمع الشامية السكني، ومناطق واسعة من المناطق المحيطة بالمدينة والتي تتمثل ببعض القرى والبساتين في شرق المدينة والتي ضمت للتصميم الأساس عام ٢٠١٢ م.

ج - **نطاق يقع ضمن خط ارتفاع (٢٥ م) فوق مستوى سطح البحر**، ويتمثل هذا النطاق بالأجزاء الوسطى من المدينة، إذ يقع ضمنه احياء المنطقة القديمة والتي تتمثل (بالسوق والسراي) وكذلك احياء (المنتظر، والجوادين، وحي المعلمين، والخواني، والطرف الشرقي من حي الحسين).

ومن خلال ما تقدم حول انحدار سطح مدينة الشامية، يمكن القول بأن انحدار السطح هو بسيط ويساعد على سهولة الحركة والتنقل والبناء، كما ساعد استواء السطح على نشاط حركة الرياح ، إذ يساعد السطح المستوي قليل الانحدار على زيادة فاعلية الرياح على حمل الغبار في الجو لذلك أصبحت هذه الظاهرة من المشاكل البيئية المهمة التي تركت اثراً على ساكني مدينة الشامية من خلال كميات الغبار الكبيرة التي تبقى عالقة في الجو بارتفاعات بسيطة، وتبقى لفترات طويلة ، وكذلك تراكم الغبار وتجمعه على الأرصفة والأشجار وبجانب الشوارع، ومن هنا يمكن ان نفسر الترابط بين الاسطح المستوية وكميات الغبار العالقة في الجو بفعل نشاط الرياح في هذه الأماكن وقابليتها على رفع الغبار الموجود على سطح الأرض والذي يكون في الغالب مصدره محلي.

خريطة (٢) خطوط الارتفاع المتساوية لمدينة الشامية



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على برنامج (Arq.Map 10.8)

٢- الموقع والموضع:

أ - الموقع الفلكي:

يعد الموقع الفلكي احد اهم الضوابط المؤثرة على منطقة الدراسة ، لما له من دور في تحديد زاوية سقوط الاشعاع الشمسي وطول ساعات النهار ومن ثم يؤثر على طبيعة عناصر وظواهر المناخ في المكان^(١). إذ تقع مدينة الشامية فلكياً بين خطي طول (٤٤,٣٣ - ٤٤,٣٧) شرقاً ودائرتي عرض (٣١,٥٦ - ٣١,٥٨) شمالاً

ب - الموقع الجغرافي:

تعد مدينة الشامية المركز الإداري لقضاء الشامية في محافظة القادسية ومن اهم مدن الفرات الأوسط وتعتبر ثاني أكبر مدن الديوانية بعد مدينة الديوانية، إذ تقع مدينة الشامية غرب محافظة القادسية، تحدها ناحية الصلاحية من جهة الشمال وقضاء الديوانية من جهة الشرق ومحافظة النجف من جهة الغرب وقضاء غماس من جهة الجنوب، تبلغ مساحة المدينة حوالي (٢٨٧٨ هكتار) وبلغ عدد سكان مدينة الشامية لعام ٢٠٢٢ (٦٤٨٢٨ ألف نسمة) وتتألف المدينة من (٨ قطاعات سكنية) حسب تقسيمات مديرية بلدية الشامية القسم الخاص بالجانب البيئي وكما موضح في الجدول (١) والخريطة (١).

جدول (١)

التقسيمات الإدارية للأحياء السكنية في مدينة الشامية حسب القطاعات لعام ٢٠٢٣

ت	القطاعات	عدد الاحياء	اسم الاحياء
١	الاول	5	السراي ، السوق ١ ، المعلمين الأيمن ، الزراعة ، الجمهوري ١
٢	الثاني	4	المعلمين الايسر ، المجارش ، السماجة ، غدير
٣	الثالث	4	الخوئي ، الحمام ، جمهوري ٢ ، العسكري الشرقي
٤	الرابع	3	السوق ٢ ، الحرية ، القاطع
٥	الخامس	3	المنتظر ، الجوادين ، الشبانات
٦	السادس	3	الحسين ، سومر ، الزيتون
٧	السابع	1	الزهراء
٨	الثامن	5	السلام ، الفرات ، التراث ، الوفاء ، الموظفين
٩	المجموع	28	-----

المصدر : جمهورية العراق ، وزارة البلديات والاشغال العامة مديرية بلدية الشامية قسم التخطيط والمتابعة ، بيانات غير منشورة.

(١) مصطفى فلاح عبد الحساني، مصدر سابق ، ص ٤٢ .

٣- المناخ:

يعد المناخ من العوامل الطبيعية المهمة الذي يؤثر بشكل كبير على ظاهرة الغبار في مدينة الشامية إذ تقع مدينة الشامية ضمن منطقة السهل الرسوبي وتحديدا في الأجزاء الوسطى منه إذ يمتاز هذا المكان بارتفاع المدى الحراري وتطرف درجات الحرارة ويعود سبب هذا الارتفاع في المدى الحراري في منطقة السهل الرسوبي الى انعزاله عن تأثيرات البحار الذي يزود الهواء بالرطوبة ويقلل من برودة الشتاء ويلطف حرارة الصيف^(١). وسيتم تناول عناصر المناخ في منطقة الدراسة على النحو الآتي:

أ- الاشعاع الشمسي:

يعد الاشعاع الشمسي المصدر الأساسي للطاقة التي تولد الحرارة على سطح الأرض ، وذلك من خلال ما تبعثه الشمس من اشعة شديدة الكثافة وقصيرة الأمواج بسبب ارتفاع درجة حرارتها وتنتشر الاشعة الشمسية على شكل موجات كهرو مغناطيسية^(٢). وبالنظر لقلة تراكم السحب واشكال التساقط الأخرى من صقيع وامطار وضباب في حدود منطقة الدراسة فإن كمية الاشعاع الشمسي المستلمة من سطح الأرض تكون كبيرة وان نسبة الضائعات من الاشعة الشمسية عن طريق حجب الغيوم للأشعة ، كذلك الضباب تكون أقل لذلك فإن كمية الحرارة التي يكتسبها سطح الأرض ضمن حدود منطقة الدراسة تكون اكبر، الامر الذي يؤدي الى تأثير المنظومات الضغطية بذلك حيث يؤثر ضغط الجوي على حركة الرياح في موقع الدراسة^(٣).

إن التغير في مقدار الاشعاع الشمسي سواء بالزيادة أو النقصان تتحكم في زاوية سقوط الاشعاع الشمسي والتي تتحكم في عدد ساعات النهار وفي كمية الاشعة الشمسية الواصلة الى سطح الأرض، ومن ثم تؤثر في معدلات ما يسجل من درجات حرارة، ففي يوم (٢١ حزيران) تكون اشعة الشمس عمودية على مدار السرطان في النصف الشمالي من الكرة الأرضية، لذلك فإن كمية الطاقة المستلمة في النصف الشمالي تكون أكثر من الطاقة المفقودة، والسبب في ذلك

(١) خطاب صكار العاني، نوري خليل البرازي، جغرافية العراق، بغداد، ١٩٧٧، ص ٤٠

(٢) حسن أبو سمور، علي غانم، المدخل الى علم الجغرافية الطبيعية، ط ١، الأردن، دار الصفاء للنشر والتوزيع، عمان، ١٩٩٨، ص ٢٣

(٣) فراس فاضل مهدي البياتي، التباين المكاني للإشعاع الشمسي في العراق، بحث منشور، جامعة الانبار، كلية التربية للعلوم الإنسانية، العدد ٢٢٤، المجلد الثاني، ٢٠١٨، ص ٣٦١ .

يعود الى ان زاوية سقوط الاشعاع الشمسي تكون عمودية او شبه عمودية ، فضلا عن زيادة طول ساعات النهار ، بينما تكون زاوية سقوط الاشعاع الشمسي في يوم (٢١ كانون الأول) مائلة على مدار السرطان في النصف الشمالي من الكرة الأرضية ، فتكون كمية الطاقة المستلمة اقل من المفقودة ويعود السبب في ذلك الى ميلان زاوية سقوط الاشعاع الشمسي وزيادة ساعات الليل وقلة ساعات النهار، إذ يلاحظ من بيانات جدول (٢) والشكل (١) زيادة في معدلات ساعات الاشعاع الشمسي الفعلي في منطقة الدراسة في فصل الصيف، وذلك بسبب حركة الشمس ظاهريا باتجاه نصف الكرة الأرضية الشمالي ابتداء من شهر اذار وتحديدًا في يوم (٢١ اذار) تبدأ الحركة الظاهرية للشمس باتجاه مدار السرطان تشير البيانات المتحصلة من الهيئة العامة للأنواء الجوية الى زيادة عدد ساعات الاشعاع الشمسي في اشهر (حزيران ، تموز، اب) إذ سجلت (١١,٥ ، ١١,٥ ، ١١,٢) ساعة/يوم لكل منها على الترتيب، وهي اكثر الأشهر حرارة في فصل الصيف ويرجع السبب في ذلك الى تعامد اشعة الشمس على النصف الشمالي من الكرة الأرضية اذ تتعامد الشمس يوم ٢١ حزيران على مدار السرطان فيسجل أطول نهار في نصف الكرة الأرضية الشمالي مما يعمل على زيادة معدل الاشعاع الشمسي الواصل الى الأرض مما يؤدي الى ارتفاع درجات الحرارة إذ تعمل الحرارة على زيادة كميات التبخر، كذلك تعمل على تفكيك التربة الخالية من الغطاء النباتي وتزيد من مفضولات التربة التي تعمل على تفاقم المشكلة موضع الدراسة من خلال زيادة كميات الغبار الكلي TSP، كذلك زيادة دقائق الغبار العالقة في الجو والمتساقطة.

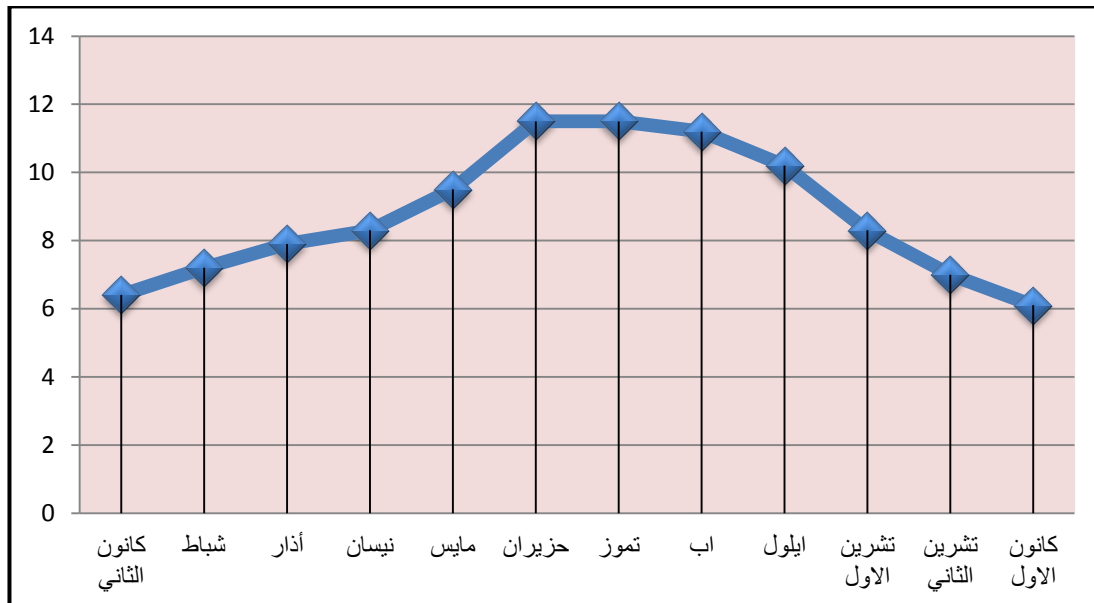
أما معدل الاشعاع الشمسي الفعلي في فصل الشتاء فهو اقل مقارنة بفصل الصيف ، اذ سجلت اقل معدل اشعاع شمسي في اشهر (كانون الأول ، كانون الثاني ، تشرين الثاني) اذ سجلت معدل اشعاع بلغ (٦,١ ، ٦,٤ ، ٧,٠) ساعة/يوم لكل منها على الترتيب، ويعود السبب في ذلك الى ميلان اشعة الشمس على النصف الشمالي في فصل الشتاء إذ تتحرك الشمس ظاهرياً باتجاه مدار الجدي في نصف الكرة الأرضية الجنوبي.

جدول (٢) المعدلات الشهرية لساعات السطوع الفعلية (ساعة/يوم) في محطة الديوانية للمدة (١٩٩٠ - ٢٠٢٢)

ت	الاشهر	السطوع الفعلي
١	كانون الثاني	6.4
٢	شباط	7.2
٣	أذار	7.9
٤	نيسان	8.3
٥	مايس	9.5
٦	حزيران	11.5
٧	تموز	11.5
٨	اب	11.2
٩	ايلول	10.2
١٠	تشرين الاول	8,3
١١	تشرين الثاني	7.0
١٢	كانون الاول	6.1

المصدر: الهيئة العامة للأنواء الجوية ، مركز المناخ والبحث العلمي والرصد الزلزالي ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٢٢

شكل (١) المعدل الشهري لساعات السطوع الفعلية (ساعة/يوم) في محطة الديوانية للأعوام (١٩٩٠-٢٠٢٢)



المصدر: بيانات جدول (٢).

ب- درجات الحرارة:

تعد الحرارة أحد أهم عناصر الطقس والمناخ التي تؤثر تأثيراً مباشراً وغير مباشر على الظواهر الطقسية والمناخية الأخرى والتي تتبع في مسيرها العلاقات المتبادلة بين الإشعاع الشمسي والارضي من جهة والخصائص الفيزيائية من جهة أخرى، تتحكم درجات الحرارة باختلاف قيم الضغط الجوي والتي تؤثر بدورها على سرعة واتجاه حركة الرياح والمنخفضات الجوية والكتل الهوائية وما يرافقها من صور للتكاثف والتساقط والجفاف^(١). ويساعد ارتفاع درجات الحرارة على زيادة نسبة التبخر مما يؤدي الى زيادة مساحات الأراضي المتصحرة مما يزيد من فرصة انتقال دقائق الغبار عن طريق حركة الرياح الى المناطق المجاورة والذي يعمل على تلوث البيئة بالغبار^(٢).

يلاحظ من الجدول (٣) ان منطقة الدراسة تمتاز بالارتفاع النسبي في درجات الحرارة ، وذلك بحسب البيانات المسجلة في محطة الديوانية المناخية ، إذ سجلت في محطة الديوانية المناخية اعلى معدل لدرجات الحرارة والتي تمثلت في أشهر الصيف (حزيران ، تموز ، آب) وذلك كون زاوية سقوط الإشعاع الشمسي تكون قريبة من الوضع العمودي، وزيادة ساعات النهار وصفاء السماء وخلوها من الغيوم وانخفاض الرطوبة النسبية حيث بلغت معدلات درجات الحرارة العظمى في هذه الأشهر نحو (٣٤,٧ ، ٣٦,٩ ، ٣٦,٤) م لكل منها على الترتيب، في حين سجلت معدلات درجات الحرارة الصغرى (٢٦,٥ ، ٢٨,٦ ، ٢٨,١) م على الترتيب لنفس الأشهر وقد بلغ معدل درجة الحرارة في شهر تموز (٣٦,٩ م). بالمقابل بلغ أوطأ معدل درجة حرارة في شهر كانون الثاني لتصل الى (١٢,١ م) مما يعني وجود تطرف كبير في درجات الحرارة الفصلية إذ بلغ المدى الحراري السنوي نحو (٢٤,٨ م)، أما المدى الحراري اليومي فيتصف بأنه كبير ولا سيما في فصل الصيف إذ بلغ معدله في شهر تموز (١٦,٥ م) بينما ينخفض هذا المعدل في شهر كانون الثاني ليصل الى (١١,٣ م).

(١) علي صاحب طالب الموسوي، عبد الحسن مدفون أبو رحيل، علم المناخ التطبيقي، ط١، جامعة الكوفة،

٢٠١١، ص ١٦٣

(٢) عدي حاتم ميران علي، مصدر سابق، ص ٤٢

جدول (٣) المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى في محطة الديوانية المناخية للمدة (١٩٩٠ - ٢٠٢٢)

ت	اشهر العام	درجة الحرارة العظمى م	درجة الحرارة الصغرى م	المعدل الشهري
١	كانون الثاني	17.7	6.5	12.1
٢	شباط	20.8	8.6	14.7
٣	أذار	25.9	12.5	19.2
٤	نيسان	32.1	18.1	25.1
٥	مايس	38.4	23.7	31.1
٦	حزيران	42.9	26.5	34.7
٧	تموز	45.3	28.6	36.9
٨	أب	44.7	28.1	36.4
٩	أيلول	41.4	25.1	33.2
١٠	تشرين الأول	35.2	20.4	27.8
١١	تشرين الثاني	25.2	12.9	19.0
١٢	كانون الأول	19.3	8.3	13.8
	المعدل السنوي	32.4	18.2	25.3

المصدر: الهيئة العامة للأتواء الجوية، مركز المناخ والبحث العلمي والرصد الزلزالي، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٢.

يظهر مما تقدم أن درجات الحرارة في منطقة الدراسة تأخذ بالارتفاع تدريجياً مع بداية أشهر الصيف اعتباراً من شهر نيسان ، إذ تصل الى أعلى معدلاتها في شهري (تموز وأب) كما موضح في الشكل (٢) ومن ثم تبدأ بالانخفاض تدريجياً ، ويرجع سبب هذا الانخفاض في درجات الحرارة الى ميلان الاشعاع الشمسي والى تناقص ساعات النهار فضلاً عن تأثير منخفضات البحر للمتوسط والتي تنشط بين منتصف الخريف وواخر الربيع وأهم المظاهر الجوية التي تصاحب مرورها في العراق هو الهواء البارد^(١)، تعد درجات الحرارة من أهم الظواهر الطبيعية تأثيراً على الظاهرة موضع الدراسة ، إذ تساعد درجات الحرارة المرتفعة الى زيادة نسبة

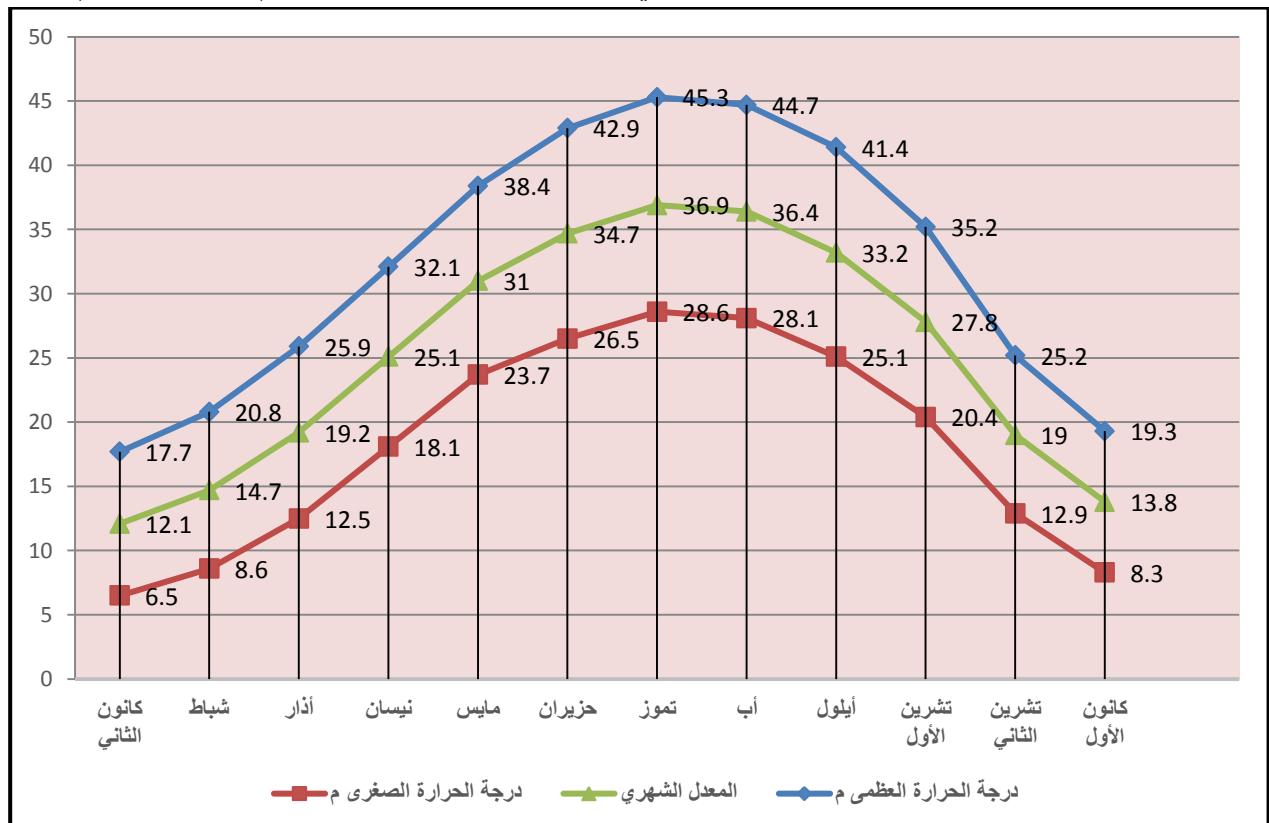
(١) شهيد عباس الحسني، مصدر سابق، ص ٢٦

التبخر في التربة مما يفقد التربة كمية كبيرة من المياه الموجودة في الطبقة العليا منها ، مما يساعد على زيادة تفكك التربة التي تكون معرضة لحركة الرياح التي تعمل بدورها على رفع هذه الدقائق الى الأعلى وتبقى عالقة في الهواء. تعتبر درجات الحرارة من أهم عناصر المناخ وأكثرها تأثيراً على باقي عناصر المناخ الأخرى، إذ أن سرعة الرياح وحركتها وكذلك المنظومات الضغطية تتأثر بدرجات الحرارة لان الحرارة تعمل على تسخين الهواء وبالتالي يؤدي الى تمدد الهواء فيخف وزنه مما يجعله يرتفع الى الأعلى فيؤثر على الضغط الجوي، والضغط الجوي يعتبر المحرك الأساسي للرياح على سطح الأرض.

تؤثر درجات الحرارة في الجفاف وسرعة الرياح وفي توليد تيارات الحمل ولكل عامل من هذه العوامل تأثير في ظاهرة الغبار فالجفاف يزيد من وجود الغبار بشكل غير مباشر أما سرعة الرياح فهي تزيد من ظاهرة الغبار اما تيارات الحمل فهي تعمل على زيادة تشتت الغبار ورفعها الى مستويات اعلى.

شكل (٢)

معدلات درجات الحرارة الشهرية والسنوية في محطة الديوانية المناخية للمدة (١٩٩٠-٢٠٢٢)



المصدر: بيانات جدول (٣)

ج-الرياح:

يطلق على الهواء المتحرك افقيا فوق مستوى سطح الأرض أو في أي مستوى من الجو اسم الرياح ، والرياح كمية موجهة لها مقدار سرعة واتجاه^(١). وتتغير سرعة الرياح من يوم الى اخر حسب تأثير درجات الحرارة ، فالرياح السطحية تكون هادئة في الليل ومتحركة اثناء النهار وخاصة بعد شروق الشمس، إذ إن سرعتها تأخذ بالزيادة الى ان تبلغ أقصاها عند بداية فترة الظهيرة، وذلك بسبب تسخين سطح الأرض ونشاط تيارات الحمل، ثم تبدأ بالتناقص التدريجي إلى أن تبلغ أدنى حد لها قبل شروق الشمس، وذلك بسبب نفاذ كمية الاشعاع الأرضي بحيث يصبح الهواء الملامس لسطح الأرض أكثر برودة وكثافة ووزنا من الهواء الذي يعلوه فتتوقف قوة الدفع وتقل سرعة الرياح^(٢). يتصف العراق بسيادة الرياح الشمالية الغربية خلال العام وخاصة في فصل الصيف حيث تصل الى (٧٥%) من مجموع أنواع الرياح^(٣).

وتعد مدينة الشامية أحد المناطق المتأثرة بسيادة الرياح الشمالية الغربية في معظم أيام العام، ويشير جدول (٤) الى ارتفاع معدلات هبوب الرياح الشمالية الغربية، إذ بلغت (٣٧,٤%) من مجموع اتجاهات الرياح مما يدل على ارتفاع معدل هذا النوع من الرياح قياسا بالأنواع الأخرى ضمن حدود منطقة الدراسة عند ملاحظة الجدول (٤) نجد ان معدلات سرعة الرياح السنوية في منطقة الدراسة بلغت (٢,٠ متر/ثا) متباينة خلال اشهر العام فيظهر ارتفاع هذه المعدلات بوضوح في اشهر الفصل الحار (حزيران، تموز) إذ بلغت معدلات سرعة الرياح فيها (٣,٥٦ و ٣,٢٤ متر /ثا) لكل منهما على الترتيب وهي اعلى من المعدل السنوي ثم تبدأ تلك المعدلات بالتناقص حتى تصل الى أقل معدل لسرعة الرياح والذي يتمثل في أشهر (تشرين الأول ، كانون الثاني ، شباط) إذ بلغت تلك المعدلات (١,٩٧ و ١,٩٩ و ١,٩٨) متر/ثا لكل منها على الترتيب، ويوضح جدول (٥) شروط حدوث العواصف الغبارية إذ تلحظ مدى العلاقة وتباينها ما بين سرعة الرياح والعواصف الغبارية، إذ تتباين كمية وحجم ذرات الغبار

(١) علي حسن موسى، أساسيات علم المناخ، دار الفكر، ط١، دمشق، ٢٠٠٤، ص٧٤

(٢) خالد احمد بشير قناو ، المناخ وأثره على التطور الجيومورفولوجي لحوض وادي ليرة ، أطروحة دكتوراه ، منشورة ، جامعة طرابلس ، كلية الآداب ، ٢٠٢١ ص٨٦

(٣) شهيد عباس الحسني، مصدر سابق، ص٣١

المرفوعة من سطح الأرض تبعا لسرعة الرياح وحجم مفصولات التربة، إذ تعمل الرياح منخفضة السرعة على رفع ذرات الغبار الناعمة من سطح الأرض، بينما تعمل الرياح ذات السرعة العالية على رفع ذرات الغبار الأكبر حجما، لذلك تتباين نوعية الغبار حسب معدلات سرعة الرياح .

جدول (٤)

المعدلات الشهرية والسنوية لسرعة الرياح في محطة الديوانية للمدة من (١٩٩٠ - ٢٠٢٢)

الأشهر	كانون الثاني	شباط	أذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المعدل السنوي
معدل سرعة الرياح m/s	1.8	2.1	2.3	2.5	2.3	2.5	2.5	1.9	1.7	1.5	1.5	1.6	2.0

المصدر: الهيئة العامة للأتواء الجوية، مركز المناخ والبحث العلمي والرصد الزلزالي، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٢

جدول (٥)

عتبة سرعة الرياح اللازمة لرفع الغبار في بيئات مختلفة

البيئة	عتبة سرعة الرياح (متر/ثانية)
رمل ناعم الى متوسط في مناطق مغطاة بالكثبان	(4.5 - 6.7 متر/ثانية)
مناطق رملية	(8.96 متر/ثانية)
مواد ناعمة ،صحراء منبسطة	(8.96 - 11.2 متر/ثانية)
القشرة المحلية المنبسطة (المستنقعات الجافة)	(13.44 - 15.7 متر/ثانية)
حافات الصحراء	(18.9 متر/ثانية)

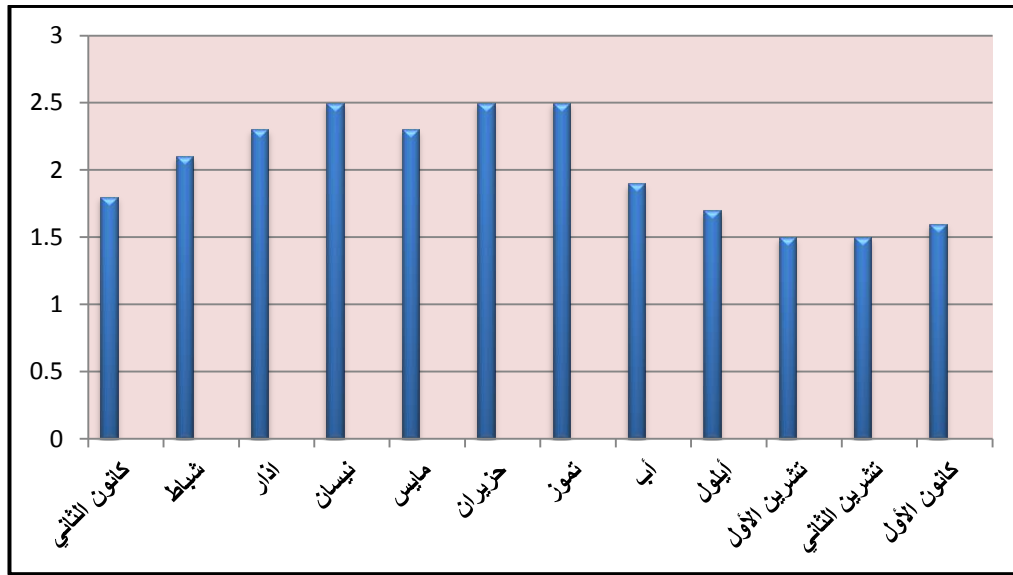
المصدر: جودت هداية محمد أحمد، العواصف الغبارية وعلاقتها في بعض المتغيرات الانوائية والانماط السايونيتيكية في محطات مختارة من العراق، أطروحة دكتوراه مقدمة الى كلية العلوم الجامعة المستنصرية، ٢٠٢٣، ص ١٩

يتضح من الجدول (٤) والشكل (٣) ان هناك تباين بسيط في نشاط وحركة الرياح في اشهر العام فتزداد سرعة الرياح في اشهر الربيع والصيف وتقل في الأشهر الباردة ويعود السبب في ذلك الى الدور الكبير المؤثر لدرجات الحرارة حيث تعمل درجات الحرارة المرتفعة على تسخين الهواء مما يؤدي الى زيادة نشاط الرياح ، ونلاحظ من خلال الجدول(٤) ان معدل سرعة الرياح في أشهر (نيسان وحزيران وتموز) هي الأعلى مقارنة بأشهر (تشرين الأول وتشرين الثاني وكانون الثاني) وللفرق الحراري بين اشهر العام دور كبير على فرق سرعة الرياح في الوقت

نفسه لان العلاقة طردية ما بين الحرارة والرياح ، إذ بلغت معدلات سرعة الرياح في اشهر الصيف والربيع (حزيران ، تموز ،أب) نحو (٢,٥) وهي نسبة متساوية لكل شهر ، بينما نلاحظ انخفاض معدل سرعة الرياح في أشهر الشتاء والخريف إذ سجلت في اشهر (تشرين الأول ، تشرين الثاني ، كانون الأول ، كانون الثاني) اقل معدل لها والبالغ (١,٥ و ١,٥ و ١,٦ و ١,٨) لكل منها على الترتيب، إن لحركة الرياح وسرعتها تأثير كبير على المشكلة موضع الدراسة وذلك لأنها العامل الأكثر تأثيرا على حمل مفصولات التربة الى الأعلى وكذلك تؤثر على مسافة نقل تلك المفصولات ووقت بقائها معلقة في الجو ، فتزداد كمية الغبار في الجو مع زيادة معدلات سرعة الرياح وتنخفض كمية الغبار مع تناقص سرعة الرياح.

الشكل (٣)

المعدلات الشهرية والسنوية لسرعة الرياح في محطة الديوانية (١٩٩٠-٢٠٢٢)



المصدر: بيانات جدول (٤).

نلاحظ من خلال الجدول (٦) والشكل (٤) الذي يوضح نشاط العواصف الغبارية والغبار المتصاعد والعالق في منطقة الدراسة الا ان هذه العواصف تنشط في اشهر الربيع (آذار ، نيسان ، ايار) حيث تبلغ معدلاتها (١,١ و ١,١ و ١,٤) لكل منها على الترتيب ، ويعود سبب هذا النشاط الى ارتفاع درجات الحرارة وقلة تساقط الامطار مما يؤدي الى تسخين السطح مما يعمل على زيادة نشاط تيارات الحمل ، ويقل نشاط هذه العواصف في الأشهر (آب ، ايلول ، تشرين الأول ، تشرين الثاني ، كانون الأول) حيث تبلغ معدلاتها (صفر و ٠,١ و ٠,٢ و ٠,٣

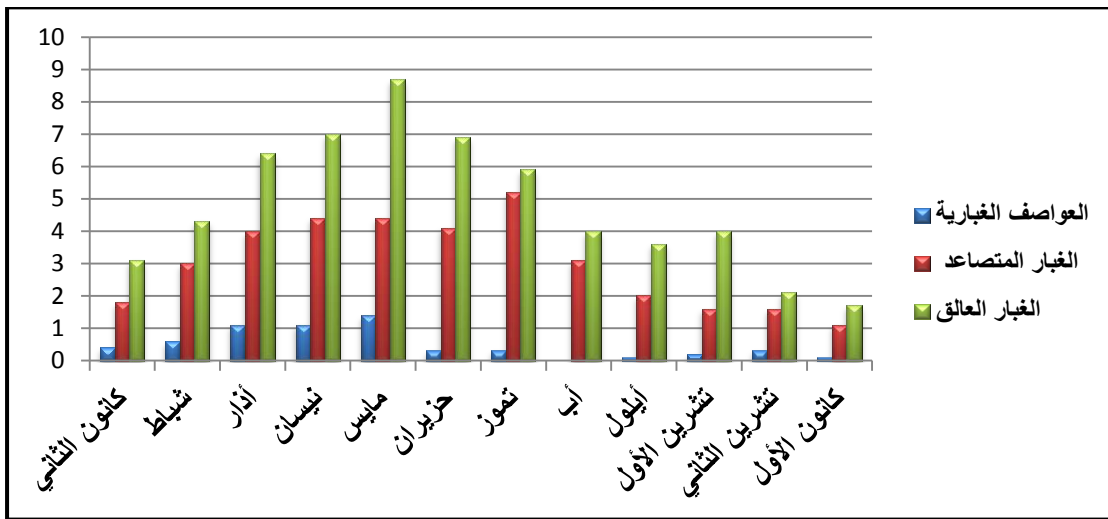
و١٠)، ولابد من الإشارة الى الدور الكبير الذي تؤديه الرياح في المناطق الجافة في حدوث العواصف الغبارية ، وكذلك حدوث ظاهرة الغبار العالق في الجو والمتساقط والمتجمع على سطح الأرض ، كما يجب ان نشير إلى أن الرياح هي المسؤول الأول عن نقل وحركة مفصولات التربة من رمل وغرين وطين وبقائها في الجو معلقة أم تلقي بها على الأرض مرة أخرى ، ويعود الامر في ذلك الى سرعة الرياح وقوتها ، ويصل المعدل السنوي لعدد الأيام التي تحصل فيها العواصف الغبارية ضمن حدود الدراسة الى (٤,٠ يوم)، كذلك نلاحظ ارتفاع نسب الغبار المتصاعد في منطقة الدراسة إذ سجلت اشهر الربيع والصيف ارتفاع كميات الغبار ابتداءً من شهر (آذار ونيسان ومايس وحزيران) اذ سجلت (٤,٠ و ٤,٤ و ٤,٤ و ٥,٢) يوم لكل منها على الترتيب اذ سجلت اعلى معدل لها في شهر تموز بواقع (٢,٥ يوم).

جدول (٦) التكرارات الشهرية للعواصف الغبارية والغبار المتصاعد والعالق في محطة الديوانية المناخية للفترة (١٩٩٠ - ٢٠٢٢)

الاشهر	العواصف الغبارية	الغبار المتصاعد	الغبار العالق
كانون الثاني	0.4	1.8	3.1
شباط	0.6	3.0	4.3
أذار	1.1	4.0	6.4
نيسان	1.1	4.4	7.0
مايس	1.4	4.4	8.7
حزيران	0.3	4.1	6.9
تموز	0.3	5.2	5.9
أب	0	3.1	4.0
أيلول	0.1	2	3.6
تشرين الأول	0.2	1.6	4.0
تشرين الثاني	0.3	1.0	2.1
كانون الأول	0.1	1.1	1.7
المعدل السنوي	0.4	2.9	4.8

المصدر: الهيئة العامة للأشواء الجوية، مركز المناخ والحث العلمي، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٢

شكل (٤) التكرارات الشهرية للعواصف الغبارية والغبار المتصاعد في محطة الديوانية المناخية (٢٠٢٢-١٩٩٠)



المصدر: بيانات جدول (٦)

د- الرطوبة النسبية

تعرف الرطوبة النسبية في الاصطلاح العام على أنها تعبير عن كمية المياه الموجودة في الجو سواء اكان متبخرا على شكل بخار ام كان متكاثفا على شكل سحب أو ضباب أو ندى أو صقيعا في شكل قطيرات ماء أو على شكل بلورات ثلج أو بلورات جليد^(١). كما تعرف الرطوبة النسبية كذلك على أنها مقدار بخار الماء الذي يحتويه الهواء ، ويكون في حالة غير مرئية وهو بذلك يختلف عن الابخرة المائية المرئية التي تكون السحاب أو الامطار^(٢). والرطوبة النسبية تعبر عن بخار الماء الموجود فعلا في الهواء ومقدار الرطوبة القصوى التي يستطيع الهواء ان يحمله في درجة حرارة معينة وتحت ضغط معين ، كما تتأثر الرطوبة النسبية زمانيا ومكانيا بعدة عوامل منها ، توفير الماء الذي يعد ضروريا لحدوث التبخر وتزايد رطوبة الجو ودائرة عرض المكان ، إذ ان بزيادة دائرة عرض المكان تزداد الرطوبة^(٣).

(١) خالد رائد نافع ، تأثير العناصر المناخية على السياحة في محافظتي نينوى والبصرة ، رسالة ماجستير ، مقمنة الى كلية التربية الأساسية الجامعة المستنصرية ، بغداد ، ٢٠٢٢ ، ص٧٧

(٢) أحمد السيد حديد ، أبراهيم شريف ، فاضل الحسني ، جغرافية الطقس ، ط١ ، مطبعة دار الكتب للطباعة والنشر ، بغداد ، ١٩٧٩ ، ص٢١١

(٣) علي عبد الزهرة الوائلي، اساسيات ومبادئ في علم الطقس والمناخ، جامعة بغداد، كلية التربية ابن رشد، ٢٠٠٥، ص٨٧.

يتضح من الجدول (٧) والشكل (٥) إن معدل الرطوبة السنوية بلغ (٤٤,٨%) وتتباين هذه المعدلات ضمن منطقة الدراسة من شهر الى اخر تبعاً الى اختلاف قيم بعض عناصر المناخ مثل (الحرارة والضغط الجوي والرياح والامطار الساقطة)، إذ بلغ أعلى معدل للرطوبة النسبية في شهري (كانون الأول وكانون الثاني)، إذ بلغت (٦٨,٤% و ٦٧,٢%) لكل منهما على الترتيب، ويعود السبب في ذلك الى انخفاض درجات الحرارة وزيادة كمية الامطار، ثم تبدأ هذه النسبة تنخفض تدريجياً حتى تبلغ أدنى حد لها خلال أشهر الصيف (حزيران وتموز وأب) وتبلغ نسبة الرطوبة في هذه الأشهر نحو (٢٧,٥ و ٢٧,٥ و ٢٩,٨) لكل منها على الترتيب، ويرجع سبب انخفاض معدلات الرطوبة الى ارتفاع درجات الحرارة في أشهر الصيف وقلة الامطار الساقطة، من خلال ما تم استعراضه من معدلات للرطوبة يلاحظ أن هناك علاقة عكسية بين الرطوبة النسبية ودرجة الحرارة إذ تقل الرطوبة بارتفاع درجات الحرارة وتزداد الرطوبة بانخفاض درجات الحرارة.

ويتضح مما تقدم أن الرطوبة النسبية في الهواء تساهم في تقليل كمية التبخر في التربة مما يساعد التربة على الاحتفاظ بكمية من الماء بداخلها، مما يجعلها أكثر تماسكا وأقل تأثراً بسرعة الرياح لذلك تعمل الرطوبة على تقليل الظواهر الغبارية في الجو سواء كان الغبار العالق أم الغبار المتساقط، وذلك لأنها تحافظ على تماسك التربة من خلال المحافظة على المياه فيها، مما يساهم في تقليل كمية المفصولات من التربة، مما يجعل للرطوبة دور كبير في توفير بيئة مناسبة لمعيشة الانسان. كما إن لها دور سلبي بتشتيت الملوثات بشكل عام إذ انها تساهم في زيادة وزن الغبار العالق مما يقيد حركته بالقرب من مصادره.

جدول (٧)

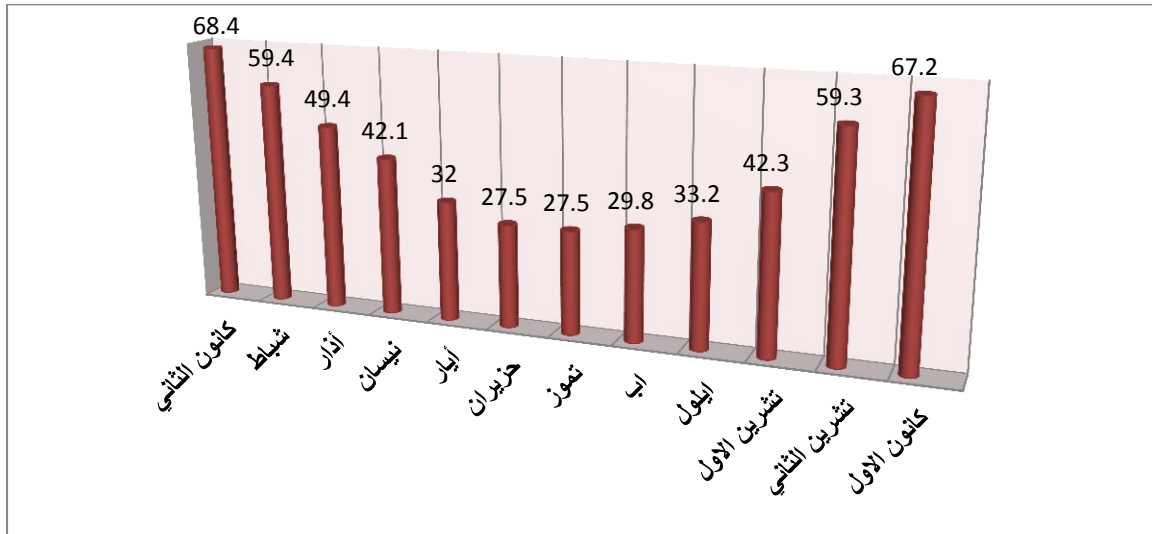
المعدلات الشهرية والسنوية للرطوبة النسبية (%) لمنطقة الدراسة للمدة (١٩٩٠ - ٢٠٢٢)

الأشهر	كانون الثاني	شباط	أذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المعدل السنوي
الرطوبة النسبية (%)	68.4	59.4	49.4	42.1	32.0	27.5	27.5	29.8	33.2	42.3	59.3	67.2	44.8

المصدر: الهيئة العامة للأشياء الجوية، مركز المناخ والبحث العلمي، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٢

شكل (٥)

المعدلات الشهرية والسنوية للرطوبة النسبية في مدينة الشامية للفترة من (١٩٩٠-٢٠٢٢)



المصدر: بيانات جدول (٧)

هـ- التبخر:

يمثل الارتفاع في معدلات التبخر من أبرز الصفات للمناطق الجافة وهذا ينطبق على منطقة الدراسة، إذ ترتفع معدلات التبخر الشهري والسنوي بشكل كبير إذ يصل معدل التبخر السنوي للفترة من (١٩٩٠-٢٠٢٢) نحو (٣٤١٥,٨ ملم)، والتبخر هو انفصال جزيئات الماء على شكل بخار ماء بحيث تبقى معلقة في الهواء ، فالماء عندما يسخن تتحرك جزيئاته بسرعة، وإن قسم من هذه الجزيئات تأخذ طاقة حركية أكبر من جزيئات الماء المجاورة لها، فتستطيع عندها ان تقفز الى الهواء وتبقى معلقة فيه ^(١). ترتفع قيم التبخر بشكل كبير في العراق ويعود السبب في ذلك الى تأثير عوامل عدة منها شدة الاشعاع الشمسي لأغلب أيام العام، وكذلك ارتفاع معدلات درجات الحرارة ، وصفاء الجو الذي يزيد من الاشعاع الشمسي ، وكذلك هبوب الرياح الجافة ، كالرياح الشمالية الغربية التي يكون مصدرها قاري فضلا عن عدم توقف عملية التبخر أثناء ساعات الليل نتيجة لارتفاع درجات الحرارة وجفاف الهواء لعدة أشهر من العام^(٢).

(١) قصي عبد المجيد السامرائي، مبادئ الطقس والمناخ، ٢٠٠٧، ص ١١٤

(٢) طالب حسين زاير الرماحي، دراسة الظواهر الغبارية في العراق باستعمال تقنية الاستشعار عن بعد ،

أطروحة دكتوراه ، منشورة ، مقدمة الى مجلس كلية الآداب ، جامعة الكوفة ، ٢٠٢١ ، ص ٩٣ .

يلاحظ من الجدول (٨) والشكل (٦) ان قيم التبخر تزداد في منطقة الدراسة خلال فصل الصيف ليصل أعلى معدل لها في أشهر (حزيران ، تموز ، آب) بمعدلات بلغت (٤٢٤,٩ و ٤٥٢,٢ و ٤١٨,٥)، ويعود السبب في ذلك الى ارتفاع معدلات درجات الحرارة في أغلب أيام العام ، وخاصة في أشهر الصيف ، وكذلك الى انعدام التساقط المطري صيفاً وقلته شتاءً ، أما قيم التبخر شتاءً فمن الملاحظ من الجدول (٨) انها تتخفض في أشهر (كانون الأول ، كانون الثاني ، شباط) اذ سجلت حوالي (٨٨,٥ و ٨٦,٢ و ١٠٧,٣) لكل منها على الترتيب ويعود السبب في ذلك الى انخفاض درجات الحرارة وتساقط الامطار في فصل الشتاء فارتفاع نسبة التبخر يعني انخفاض القيمة الحقيقية للأمطار وزيادة الجفاف في المنطقة والذي يسهم في دوره بخلق تربة مفككة سهلة النقل بواسطة الرياح السطحية وخلق مناطق مصدرية للظواهر الغبارية (الغبار العالق ، الغبار المتصاعد) أو لأحدى هذه الظواهر

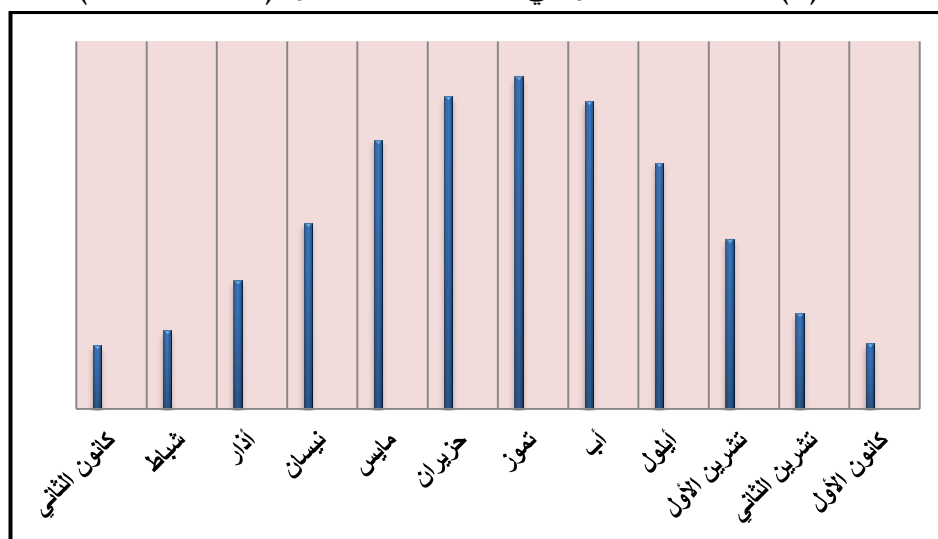
جدول (٨)

معدلات التبخر (ملم) في محطة الديوانية للمدة (١٩٩٠ - ٢٠٢٢)

الأشهر	كانون الثاني	شباط	أذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المعدل السنوي
التبخر (ملم)	86.2	107.3	174.7	252.9	365.9	424.9	452.2	418.5	334.9	231.1	130.1	88.5	255.6

المصدر: الهيئة العامة للأنواء الجوية، مركز المناخ والبحث العلمي، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٢

شكل (٦) معدلات التبخر في مدينة الديوانية للفترة (١٩٠٠-٢٠٢٢)



المصدر: بيانات جدول (٨).

٤ - التربة:

تعد التربة أحد أهم العناصر الطبيعية في منطقة الدراسة ، وذلك لكونها الوسط الذي تنمو فيه النباتات ، لذلك فهي تؤثر في استعمالات الأرض الحضرية وخاصة الاستعمال الأخضر^(١). تعرف التربة على أنها الطبقة المفتتة الرقيقة من الصخور التي تغطي سطح الأرض والناجمة عن تفتيت الصخور بسبب التحولات القديمة أو الحديثة التي تعرضت لها الصخور نتيجة تأثير عوامل معينة متوفرة في الطبيعة ، ويختلف سمك التربة بحسب اختلاف المناطق التي توجد فيها ، ففي المناطق التي تكون منخفضة نوعا ما توجد فيها ترب سميكة في حين تكون تربة المناطق المنحدرة أقل سمكا ، وذلك بسبب عامل الانحدار وتكون هذه الأماكن معرضة لانجراف التربة بالمياه الجارية^(٢). يؤدي تفكك التربة الناتج عن العوامل الطبيعية متمثلة بالمناخ بجميع عناصره (من حرارة ورياح ورطوبة وأمطار وتبخر) وكذلك العوامل البشرية المتمثلة بأنشطة الانسان السلبية في تحويل استعمال الأرض والتعدي على المساحات الخضراء الى زيادة نسب الغبار العالق والمتساقط في الجو عن طريق التصحر والجفاف^(٣). تتباين الترب في خصائصها الكيميائية والفيزيائية مما يجعل هذا التباين يؤدي الى اختلاف واضح في نوعيتها من مكان الى اخر ، فهي لا تتكون من نوع واحد بل أحيانا قد تختلف حتى في المنطقة الواحدة من حيث خصوبتها ونسجها ومحتواها من المواد المعدنية إذ بلغ معدل انحدار تربة منطقة الدراسة (١ : ٢٠٠٠ م) أي ما يعادل نسبة (٤,٢%) وذلك لان المنطقة ذات انحدار بسيط مما يجعل عملية التصريف المائي صعبة مع زيادة تغدق التربة وتملحها وارتفاع مناسيب المياه الجوفية فيها^(٤). ومن خلال ملاحظة خريطة (٣) يتبين ان التربة في مدينة الشامية على ثلاثة انواع: الاولى تربة اكتاف الانهار وتشمل المنطقة المحاذية للنهر على ضفتيه ، وتربة احواض الانهار وتقع عليها معظم اجزاء المدينة ، اما النوع الثالث فهي تربة المنخفضات والتي تكون في منطقتين الاولى في الجزء الشمالي الشرقي من المدينة والثانية في الجزء الجنوبي.

(١) منيرة محمد مكي، الخصائص الجغرافية في منطقة الفرات الأوسط، رسالة ماجستير، منشورة، مقدمة الى كلية

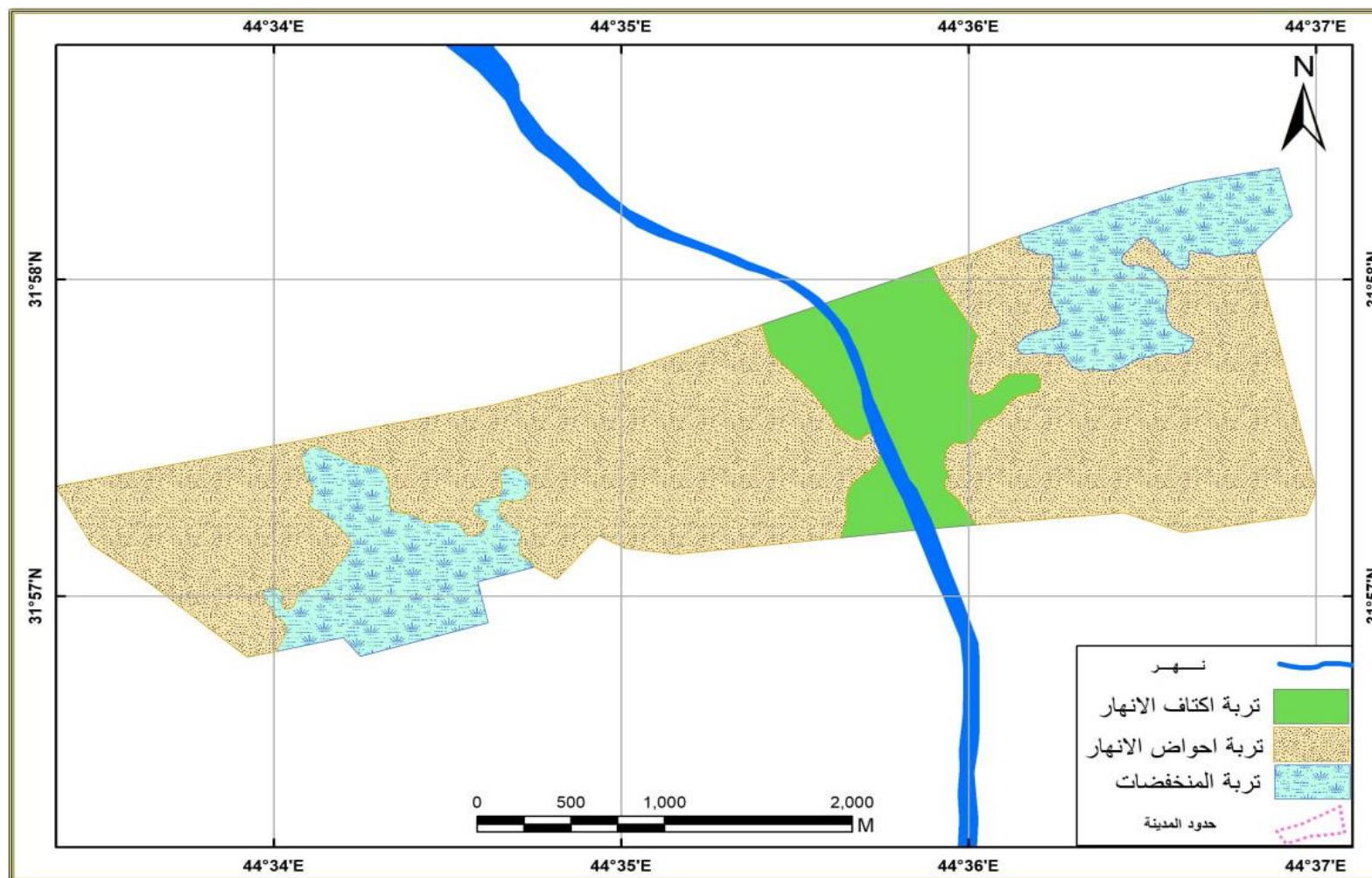
التربية للبنات جامعة الفة، ٢٠٠٦، ص ٧١

(٢) نوري خليل البرازي، إبراهيم عبد الجبار المشهدي، الجغرافية الزراعية ، ط ٢ ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، منقحة ، ٢٠٠٠ ، ص ٥٧

(3) Qusay Ahmad Hamdi , Reasons of Dust storms in Iraq , Um – salama science journal, vol . 4 (1) 2007, 125 ,

(٤) عدي حاتم ميران ، مصدر سابق ، ص ٦٤-٦٥

خريطة (٣) التوزيع الجغرافي لأنواع التربة في مدينة الشامية



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على برنامج (Arq.Map 10.8)

المبحث الثاني

العوامل البشرية المؤثرة بظاهرة الغبار في مدينة الشامية

مقدمة:

تعد الأنشطة التي يقوم بها الانسان من العوامل المهمة التي تؤثر على كمية ونوعية المتساقط والمتطايير من الغبار في منطقة الدراسة ، وقدرت بعض الدراسات ان ما يقارب (٥٠%) من حمل الغبار الجوي ينشأ من الاسطح المضطربة بفعل الانسان^(١)، لاسيما بعد الزيادة الكبيرة التي شهدتها سكان مدينة الشامية خلال العقدين الأخيرين ، والضغط الكبير الذي رافق هذه الزيادة على البنى التحتية للمدينة (الشوارع وشبكة المجاري) وكذلك رافق الزيادة تغيير استعمالات الأرض وخاصة الخضراء وتحويلها الى مناطق سكنية وخاصة بعد التشطي الكبير التي شهدته الاسر بسبب زيادة حجمها، إذ تحولت أغلب الحدائق والمناطق الخضراء الى احياء عشوائية غير مخدومة بشوارع معبدة إذ تعد هذه الشوارع من المصادر المهمة للغبار داخل المدينة كذلك تتنوع أنشطة الانسان ما بين استعمال وسائل النقل على اختلاف أنواعها والتي تعتبر مصدرا أساسيا من مصادر تطايير الاتربة المتجمعة في الشوارع الى الأعلى وبقائها معلقة في الهواء ، كذلك بعض الحرف التي يمارسها الانسان مثل حرف النجارة والحدادة التي تتوزع في مناطق مختلفة من المدينة تعتبر مصدرا ملوثا للغبار من خلال ما تلقيه في الهواء من تراكيز مختلفة والتي تعتبر ملوثا بيئيا، كذلك محال بيع المواد الانشائية الخاصة بالبناء مثل (السكالات) والتي تعتبر أيضا من المصادر المهمة للمشكلة موضع الدراسة، كما يوجد عدد من معامل صناعة الحبوب (المجارش) داخل المناطق السكنية والمختلطة والتي تبعث كميات كبيرة من الاتربة والغبار على المناطق المجاورة والتي تعد مصدرا ملوثا للبيئة داخل المدينة.

١- نمو السكان وكثافتهم:

يطلق على التغير الحاصل في حجم السكان سواء بالزيادة أو النقصان أسم (النمو) وان نمو السكان الموجب أو السالب مصدره ثلاث عوامل هي (المواليد والوفيات والهجرة) فلا يتحدد نمو السكان بعامل واحد وانما بجميع هذه العوامل^(٢). يشكل نمو السكان وخاصة باتجاه زيادة

(1) Ganbat Amgalan et al , Correlation between dust events in Mongolia and surface wind and precipitation , Terr Atmos Ocean Sci , Vol , 28 , No, 1 , 23-32 , February 2017 p23

(٢) عباس فاضل السعدي، جغرافية السكان، ط١، بغداد،

اعداد السكان أكبر التحديات التي تواجه المخططون في المدن، لذا اخذ موضوع نمو السكان حيزا كبيرا لدى الباحثين والمتخصصين وذلك لان هذه المشكلة لها تأثيرات سلبية على صحة الانسان، ففي منطقة الدراسة نلاحظ من خلال البيانات المتحصلة إن سكان مدينة الشامية طرأ عليها تغير كبير باتجاه الزيادة وما رافق هذه الزيادة من مشاكل كبيرة داخل المدينة والتي تتمثل بالضغط الكبير على البنية التحتية للمدينة سواء كانت الشوارع أو شبكة المجاري أم الحدائق والساحات العامة ، فضلا عن تحويل استعمال الأرض الأخضر الى احياء سكنية عشوائية غير مخططة من قبل الجهات المختصة ، لذلك أصبحت اغلب هذه الاحياء تشكل عبئاً على البيئة داخل المدينة وذلك لان اغلب هذه الاحياء غير مخدومة بالمجاري، وكذلك شوارعها غير معبدة لذلك أصبحت مصدرا من مصادر الغبار المتطاير والذي ينبعث من هذه الاحياء بكميات كبيرة.

ويلاحظ من خلال بيانات الجدول (٩) والشكل (٧) إن عدد سكان مدينة الشامية تغير كثيراً في الفترة المحصورة بين آخر تعداد سكاني أجري عام ١٩٩٧م وبين تقديرات عام ٢٠٠٧م وتقديرات عام ٢٠٢٣م ، إذ بلغ عدد سكان مدينة الشامية عام ١٩٩٧م (٢٨٤٧٤ ألف نسمة) واستمرت هذه الزيادة في سكان مدينة الشامية حتى وصلت عام ٢٠٠٧م الى (٣٦٨١٥ ألف نسمة)، إذ بلغت الزيادة في اعداد السكان نحو (٨٣٤١ نسمة)، وكان معدل نمو السكان بين الفترتين (٢,٦%) كما بلغ اعداد سكان مدينة الشامية بحسب التقديرات الاحصائية سنة ٢٠٢٣ نحو (٦٥٩١٥ ألف نسمة) بمعدل نمو (٤%) وهو أعلى من معدل النمو خلال المدة السابقة، وبهذا فأن مقدار الزيادة العددية بين تقديرات ٢٠٠٧م وتقديرات ٢٠٢٣م هي (٢٩١٠٠ ألف نسمة) ويعود سبب هذه الزيادة الكبيرة الى عدة عوامل منها ، تمثل مدينة الشامية نقطة جذب للسكان من الريف المجاور بسبب توفر الخدمات والمؤسسات الإدارية ، لذلك شهدت حركة مكانية كبيرة خلال العقد الأخير من الريف الى مركز المدينة والمناطق الواقعة في ظهير المدينة ، بسبب تدهور الأوضاع الاقتصادية والاجتماعية في الريف وخاصة بعد تراجع مناسيب المياه في الأنهار بسبب موجة الجفاف التي يشهدها العراق، إذ حرمت مساحات كبيرة من الاراضي الزراعية من استصلاح الأرض بالزراعة وتربية الحيوانات، لذلك تكونت نسبة عالية من البطالة داخل الأرياف بعد ان خسرت مصادر رزقها في الزراعة ، لذلك اصبح ساكني الأرياف يبحثون عن مصادر دخلهم داخل المدينة ، مما فاقم المشكلة داخل المدينة بزيادة اعداد سكانها وبخاصة في الفئات

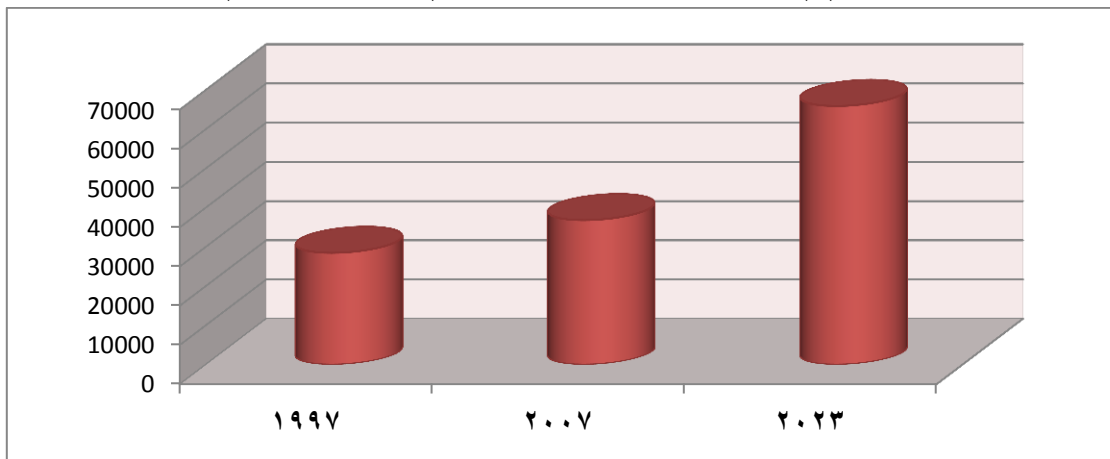
العمرية من (١٥-٤٥) إذ شكلت نسبة تزيد عن (٧٩%) من سكان مدينة الشامية^(١) علما ان (٥٣,١٣%) هم من الاناث ويعد التحسن الصحي والاقتصادي للسكان من الأسباب الرئيسية التي اسهمت في زيادة النمو الطبيعي للسكان بارتفاع اعدادهم داخل المدينة.

جدول (٩) حجم السكان ومعدلات نموهم في مدينة الشامية (١٩٩٧ - ٢٠٢٣)

سنة التعداد	عدد السكان	الفرق بين التعدادين	معدل النمو
1997	28474	-	-
2007	36815	8341	2.6
2023	65915	29100	4

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على وزارة التخطيط الجهاز المركزي للإحصاء، نتائج التعداد العام للسنوات (١٩٩٧) وتقديرات السكان لعام ٢٠٠٧ - ٢٠٢٢ في محافظة القادسية .

شكل (٧) تباين اعداد السكان من سنة (١٩٩٧ - ٢٠٢٣)



المصدر: بيانات جدول (٩)

وفيما يتعلق بتوزيع اعداد السكان فيتضح من الجدول (١٠) والشكل (٨) ان اعداد السكان داخل مدينة الشامية تتباين من قطاع الى اخر، إذ بلغ عدد السكان في القطاع الأول (١٥٨٦٩ نسمة) ويضم هذا القطاع خمسة احياء سكنية كبيرة، وهو من الاحياء القديمة في المدينة ، ويعد الاعلى من ناحية اعداد السكان لذا يأتي بالمرتبة الاولى ، أما القطاع الثاني فيبلغ عدد سكانه (١٤٦٧١ نسمة) ويأتي في المرتبة الثانية ويضم أربعة احياء سكنية كبيرة ، أما القطاع الثامن فيأتي في المرتبة الثالثة من حيث اعداد السكان بواقع (٩٢٩٨ نسمة) ويضم هذا القطاع خمس

(١) ملحق رقم (٧).

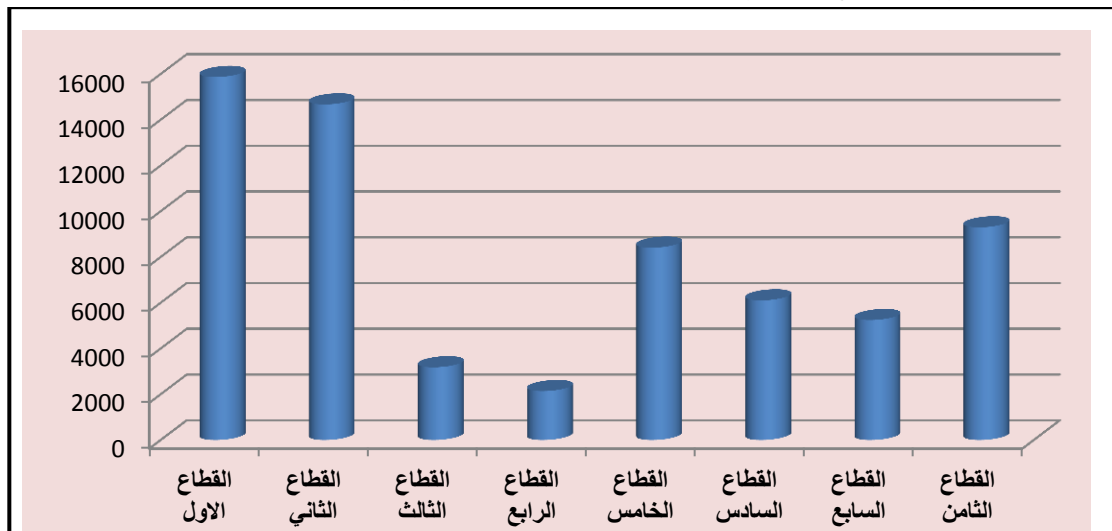
احياء سكنية. اما القطاع الخامس فيأتي في المرتبة الرابعة من حيث اعداد السكان حيث بلغ عدد سكان هذا القطاع (٨٤٠٨ نسمة)، ويتألف من ثلاث احياء كبيرة ، ثم يأتي القطاع السادس في المرتبة الخامسة إذ بلغ عدد سكانه (٦١٠٥ نسمة)، ويتألف هذا القطاع من ثلاث أحياء سكنية ، ثم يأتي القطاع السابع في المرتبة السادسة اذ بلغ عدد سكانه (٥٢٤٤ نسمة) ثم يليه القطاع الثالث في المرتبة السابعة بواقع (٣١٨٠ نسمة) ثم القطاع الرابع يأتي في المرتبة الثامنة من حيث اعداد السكان والبالغة فيه (٢١٤٠ نسمة).

جدول (١٠) التوزيع العددي وكثافة السكان بحسب القطاعات في مدينة الشامية لعام ٢٠٢٣

ت	القطاع	عدد السكان (نسمة)	مساحة القطاع (كم)	كثافة السكان (نسمة/كم)
1	القطاع الاول	15869	74.1048	214
2	القطاع الثاني	14671	26.9334	544
3	القطاع الثالث	3180	35.2895	90
4	القطاع الرابع	2140	40.3965	78
5	القطاع الخامس	8408	41.9455	200
6	القطاع السادس	6105	126.418	48
7	القطاع السابع	5244	27.8904	188
8	القطاع الثامن	9298	194.48	48
	المجموع	65915	567.4581	-

المصدر: وزارة التخطيط العراقية، المديرية العامة لتخطيط القادسية، قسم تخطيط الشامية، بيانات غير منشورة ٢٠٢٣

شكل (٨) التوزيع العددي للسكان بحسب القطاعات في مدينة الشامية لعام ٢٠٢٣



المصدر: بيانات جدول (١٠)

اما بالنسبة لكثافة سكان مدينة الشامية فيتضح من الجدول (١٠) والخريطة (٤) ان القطاع الثاني يأتي بالمرتبة الاولى وهو ويعد الأعلى كثافة بين القطاعات السكنية في المدينة اذ بلغت كثافة السكان فيه نحو (٥٤٤ نسمة/كم)، وذلك لأن اغلب احياء هذا القطاع تمثل مراكز تجارية وبالرغم من أن القطاع الاول فاق القطاعات الاخرى بعدد السكان الا انه جاء بالمرتبة الثانية من ناحية الكثافة والبالغة (٢١٤ نسمة/كم)، في حين سجل القطاع الخامس بالمرتبة الثالثة من حيث الكثافة السكانية والبالغة (٢٠٠ نسمة/كم)، بينما جاء القطاع السابع بالمرتبة بكثافة بلغت (١٨٨ نسمة/كم) لتبعه القطاع الثالث بكثافة اقل بلغت (٩٠ نسمة/كم) ، في حين جاء القطاع الرابع باقل منه كثافة والبالغة (٧٤ نسمة/كم) في حين جاء القطاعان السادس والثامن بالمرتبة الاخيرة بكثافة متساوية بلغت (٤٨ نسمة/كم) لكل منهما.

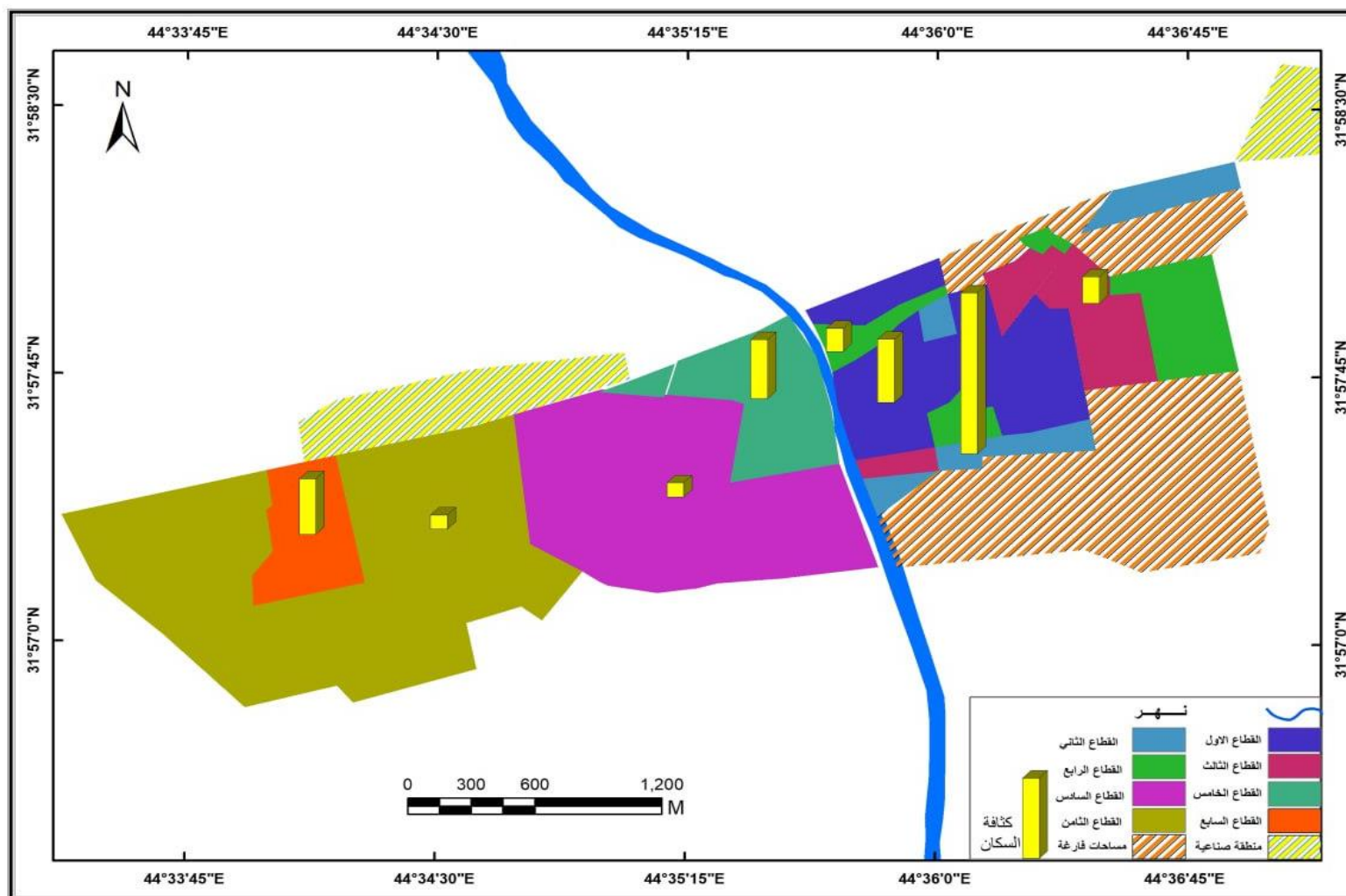
٢- النشاط الصناعي:

يتمثل النشاط الصناعي في مدينة الشامية بعدد من الأنشطة الصناعية المختلفة إلا أننا سوف نقتصر التفصيل على الأنشطة الصناعية المؤثرة على الظاهرة قيد الدراسة في البحث، وسيتم تناول هذه الانشطة على النحو الاتي:

أ - ورش الحدادة:

تنتشر الورش الصناعية في منطقة الدراسة في عدد من شوارع الاحياء وبصورة عشوائية غير منظمة إذ تتمثل هذه الورش بورش الحدادة التي تتعامل مع تقطيع الحديد والتي تكون على قسمين القسم الاول يعمل على تصنيع الأبواب والشبابيك وتتنوع هذه الورش في مناطق مختلفة من المدينة صورة (١٠)، أما القسم الاخر فيتمثل بورش تصليح السيارات والتي تستعمل أدوات اللحام والتي ينتج عنها تحرر كميات كبيرة من الدخان الناتج عن عمل أدوات التقطيع سواء أقراص التقطيع (الكوسرة) او الكترات الكبيرة أو استعمال مكائن اللحام ، أذ يعد الدخان الناتج عن هذه الورش احد مصادر تلوث البيئة المحلية المحيطة بهذه الورش والتي تؤثر بدورها على السكان المحيطين بهذه الورش وكذلك العاملين فيها ، إذ تؤثر هذه الورش على المشكلة موضع الدراسة من خلال ما يصدر عنها من معادن ثقيلة تكون مرافقة للدخان الناتج عن هذه الورش إذ تندمج هذه المعادن بذرات الغبار الموجودة في الطبقة القريبة من سطح الارض ، مما يجعلها عاملا ملوثا للبيئة والتي يتأثر بها الانسان بصورة كبيرة.

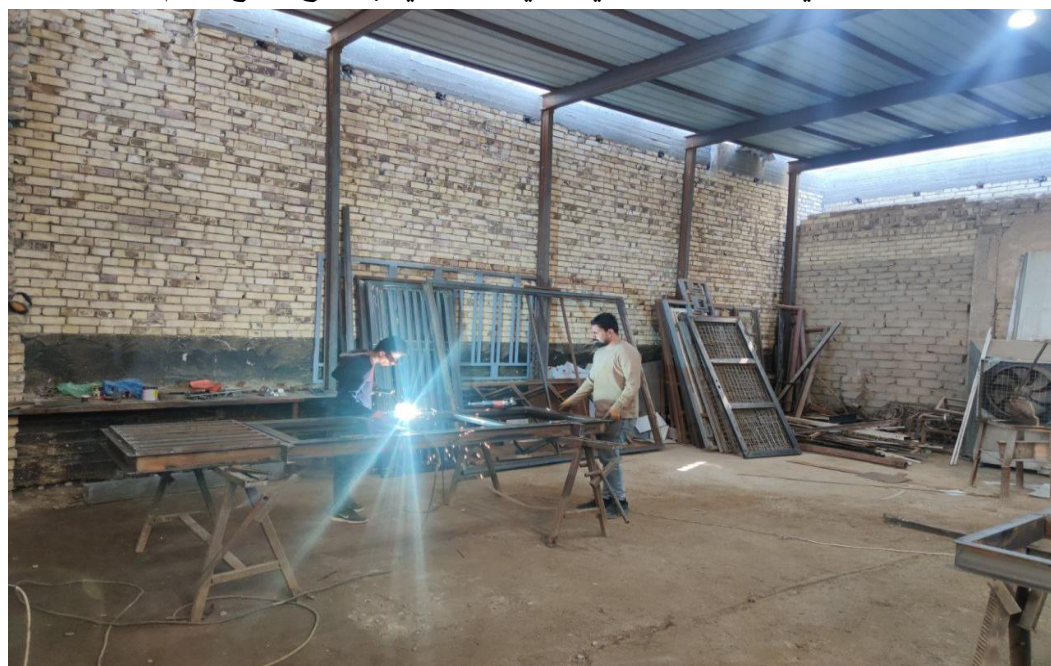
خريطة (٤) كثافة السكان بحسب القطاعات في مدينة الشامية لعام ٢٠٢٣



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات جدول (١٠) واستخدام برنامج (Arq.Map 10.8)

صورة (١٠)

ورش الحدادة في مدينة الشامية في الحي الصناعي /القطاع الرابع لعام ٢٠٢٣



المصدر: الدراسة الميدانية ، التقطت بتاريخ ٢٠٢٣/٢/٢١

ويلاحظ من خلال الجدول (١١) والخريطة (٥) ان منطقة الدراسة تحتوي على (٣٨ ورشة حدادة) موزعة على شوارع أحياء مدينة الشامية في القسم البلدي الأول والثاني الورش ما يقارب (٧٦ عامل) بواقع (عاملين) لكل ورشة وان اغلب هذه الورش منتشرة بصورة عشوائية في أماكن غير مخصصة للاستعمال الصناعي منها منتشرة في الاحياء السكنية ، ومنها في المناطق المختلطة في الاستعمال (السكني- صناعي) ومنها في الاستعمال (السكني - تجاري). وقد كانت هذه الورش قريبة للمساكن بنسبة ٣٩,٥٨% من عينة استمارة الاستبيان مما يوضح مدى انتشارها داخل المدينة (ملحق ٧)

جدول (١١)

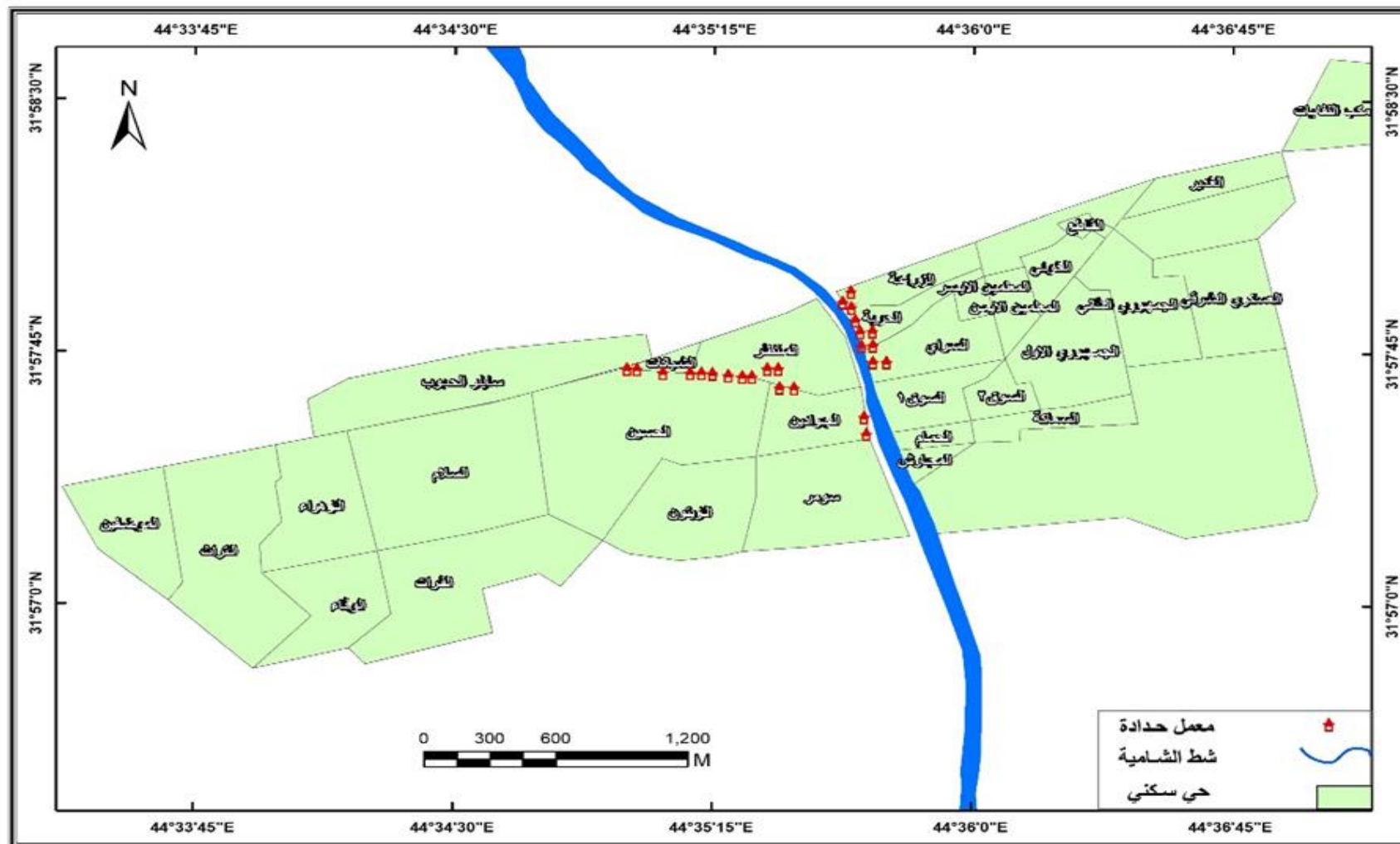
عدد ورش الحدادة في مدينة الشامية وعدد العاملين فيها

القطاع	أسم الشارع أو الحي	عدد الورش	عدد العاملين في كل ورشة (عاملين فقط)
القطاع الخامس	شارع البلداوي الصوب الصغير ، الشارع الرئيسي لمدينة الشامية ، منطقة ال شبانة	23	46
القطاع الرابع	الحي الصناعي	12	24
القطاع الثامن	شارع المستشفى	3	6
المجموع	38		76

المصدر: الدراسة الميدانية الخاصة بحصر الورش داخل المدينة / ٢١ / ٢ / ٢٠٢٣ .

وتأثر هذه الورش تأثيرا سلبيا وبصورة مباشرة على حياة السكان من خلال ما يصدر منها من أصوات مرتفعة وكذلك ما يصدر عنها من مخلفات من شحوم وزيتوت تلوث الطرقات والجوار السكني ، كما تؤثر هذه الورش سلبا على الانسان من خلال ما يصدر عنها من ابخرة سامة ناتجة عن أعمال اللحام والجلخ (الكوسرة) والتي تندمج مع الغبار سواء العالق في الجو أم المتساقط على سطح الأرض وبالتالي تصبح هذه البيئة ملوثة بالغازات والابخرة وتؤثر على حياة الكائنات الحية بصورة عامة وحياة الانسان بصورة خاصة

خريطة (٥) التوزيع الجغرافي لورش الحدادة في مدينة الشامية لعام ٢٠٢٣



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات جدول (١١) واستخدام برنامج (Arq.Map 10.8)

ب - ورش النجارة:

تعد ورش صناعة الموبيليات الخشبية (النجارة) من أهم الحرف التي يمارسها الانسان في منطقة الدراسة والتي تعد مصدر دخل لعدد من العوائل في مدينة الشامية، حيث تنتشر اغلب هذه الورش في شوارع وأحياء مدينة الشامية بصورة غير منظمة، صورة (١١) فمنها ما يوجد في المناطق المخصصة للاستعمال السكني ومنها ما يوجد في المناطق والشوارع التجارية. وقد كانت هذه الورش قريبة للمساكن بنسبة ٢٥% من عينة استمارة الاستبيان وهي نسبة مرتفعة أيضا وتوضح مدى انتشارها بين الاحياء السكنية ملحق رقم (٧). إذ تؤثر هذه الورش بصورة سلبية على حياة السكان من خلال ما يصدر عنها من مخلفات مضرّة بالبيئة القريبة منها مثل مخلفات النشارة الخشبية الناتجة عن تقطيع ونحت الاخشاب والتي تتطاير من هذه الورش الى الهواء المحيط بها لتندمج بذراته وكذلك الاصباغ التي تستعمل في طلاء الاخشاب المصنعة وما تحمله هذه الاصباغ من مواد كيميائية وخاصة الاصباغ المستعملة عن طريق الرش بالجهاز والتي ينبعث منها رذاذ مواد كيميائية تبقى عالقة في الهواء وقد تندمج مع ذرات الغبار في الجو طبقات الهواء الملاصقة لسطح الأرض، مما يجعله مصدرا سلبيا ملوثا للبيئة التي يعيش فيها الانسان إذ تسبب هذه العوالق مشاكل للجهاز التنفسي وتؤثر كذلك على المصابين بالحساسية المزمنة.

صورة (١١)

احد معامل النجارة في مدينة الشامية/ حي الجمهوري لعام ٢٠٢٣



المصدر: الدراسة الميدانية ، التقطت بتاريخ ٢٠٢٣/٢/٢٢.

ويلاحظ من خلال الجدول (١٢) والخريطة (٦) إن منطقة الدراسة تحتوي على (٥٦ ورشة نجارة) موزعة على احياء وشوارع مدينة الشامية في القسم البلدي الأول والثاني ، كما يعمل داخل هذه الورش ما يقارب (١١٢ عاملاً) بواقع عاملين في كل ورشة. إذ يتضح مما تقدم أن ورش النجارة في مدينة الشامية موزعة بصورة غير منظمة أن اغلب هذه الورش منتشرة في المناطق غير المخصصة للاستعمال الصناعي ، حيث يوجد عدد منها في المناطق المخصصة للاستعمال السكني والتي تؤثر على بيئة الانسان من خلال ما يصدر منها من نشارة خشبية ناتجة عن تقطيع الاخشاب وكذلك الاصباغ المتطايرة نتيجة رش الاخشاب المصنعة والتي سرعان ما تنتشر في طبقات الجو الملاصقة لسطح الأرض وتتدمج مع ذرات الغبار مما يجعلها أحد المصادر السلبية لتلوث البيئة داخل المدينة.

جدول (١٢) التوزيع الجغرافي لورش النجارة وعدد العاملين فيها بحسب القطاعات في مدينة الشامية لعام ٢٠٢٣

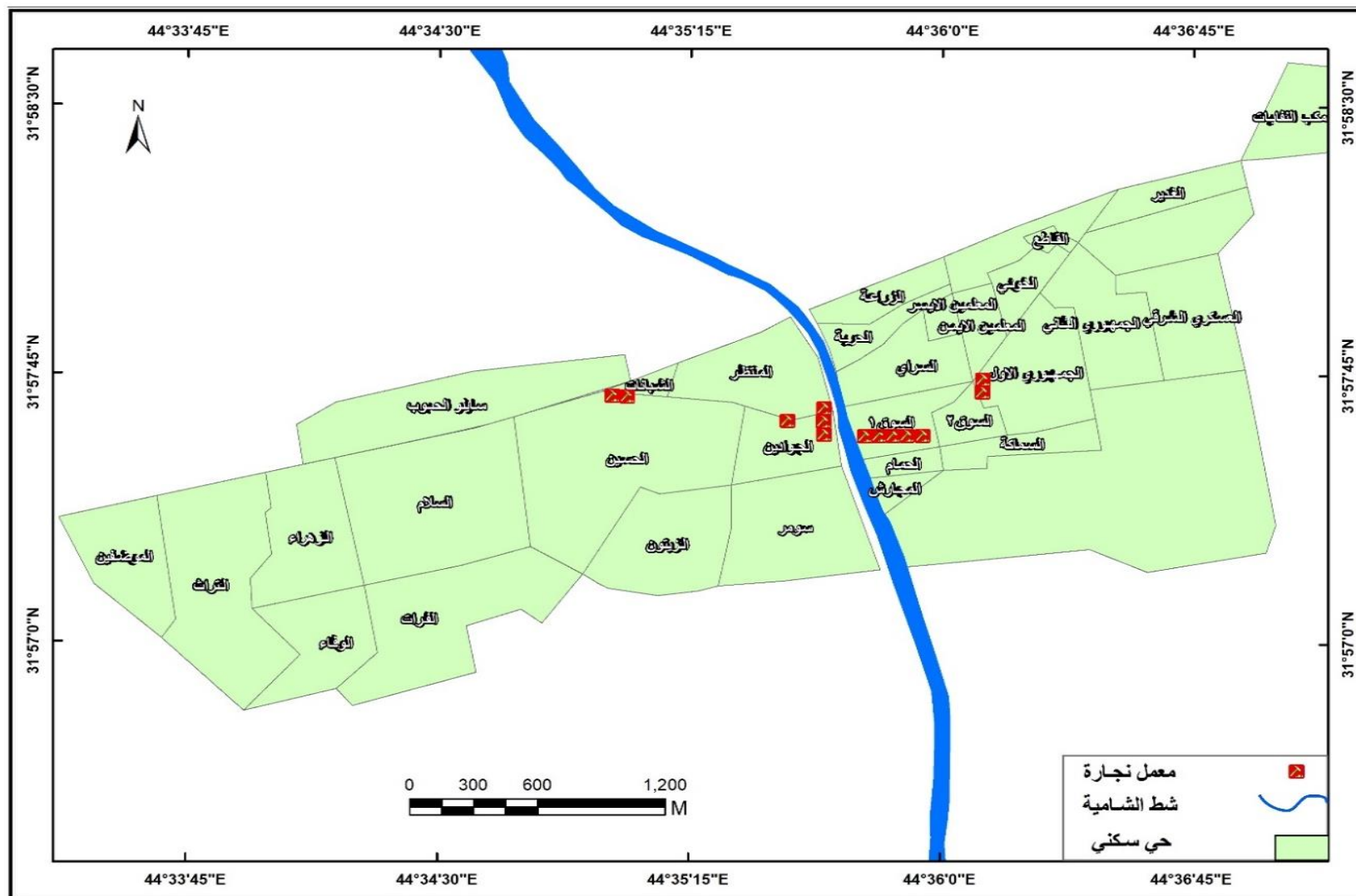
القطاع	أسم الشارع او الحي	عدد ورش النجارة	عدد العاملين في كل
القطاع الاول	حي السوق ، حي المعلمين	15	30
القطاع الثالث	حي الجمهوري	3	6
القطاع الخامس	حي الجوادين	38	76
المجموع		56	112

المصدر: الدراسة ميدانية في شوارع واحياء مدينة الشامية في يوم الأربعاء ٢٢/٢/٢٠٢٣

ت-معامل صناعة الحبوب الغذائية (المجارش) داخل التصميم الأساس لمدينة الشامية:

تعد معامل صناعة الحبوب من الصناعات المهمة التي يمارسها الانسان على اختلاف أنواعها سواء التي تعمل على صناعة الحبوب لغرض استهلاك الانسان أو التي تعمل على صناعة أعلاف الحيوانات داخل هذه المصانع ، وكذلك صوامع تخزين الحبوب إذ تعد هذه المعامل احد المصادر الأساسية لتوليد الاتربة والغبار الناتج عن نقل وتفرغ وطحن الحبوب وجرشها داخل هذه المعامل ، تسبب هذه المعامل مشاكل كبيرة على صحة الانسان وتعيق نشاطه في الأماكن التي توجد فيها هذه الأنشطة . ويلاحظ من خلال الجدول (١٣) والخريطة (٧) إن منطقة الدراسة تحتوي على (٦ معامل) لصناعة الحبوب وصومعة واحدة لتخزين الحبوب والتي توجد داخل التصميم الأساس للمدينة والتي تتوزع بصورة عشوائية داخل المدينة إذ يوجد قسم منها داخل الاحياء السكنية والقسم الاخر موزع ما بين الشوارع التجارية والمختلطة.

خريطة (٦) التوزيع الجغرافي لورش النجارة بحسب القطاعات في مدينة الشامية لعام ٢٠٢٣



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات جدول (١٢) واستخدام برنامج (Arq.Map 10.8)

تحتوي معامل صناعة الحبوب على عدد من المكائن والمعدات التي تعمل على تحول الحبوب الى مادة غذائية قابلة لاستهلاك الانسان وتتعامل هذه المعامل مع جميع أنواع الحبوب (الرز والقمح والشعير). وتتمثل معامل صناعة الحبوب في مدينة الشامية بمجرشه حي دور الارامل والتي تقع في القسم البلدي الثاني في الصوب الصغير للمدينة ويمتاز هذا الحي بأنه مخصص للاستعمال السكني بالكامل كذلك توجد بجوار هذا المعمل على بعد (٢٠ متر) مدرسة ابتدائية (مدرسة اليمامة الابتدائية للبنات).

جدول (١٣) التوزيع الجغرافي لمعامل صناعة الحبوب (المجارش) والصويعات حسب القطاعات في مدينة الشامية لعام ٢٠٢٣

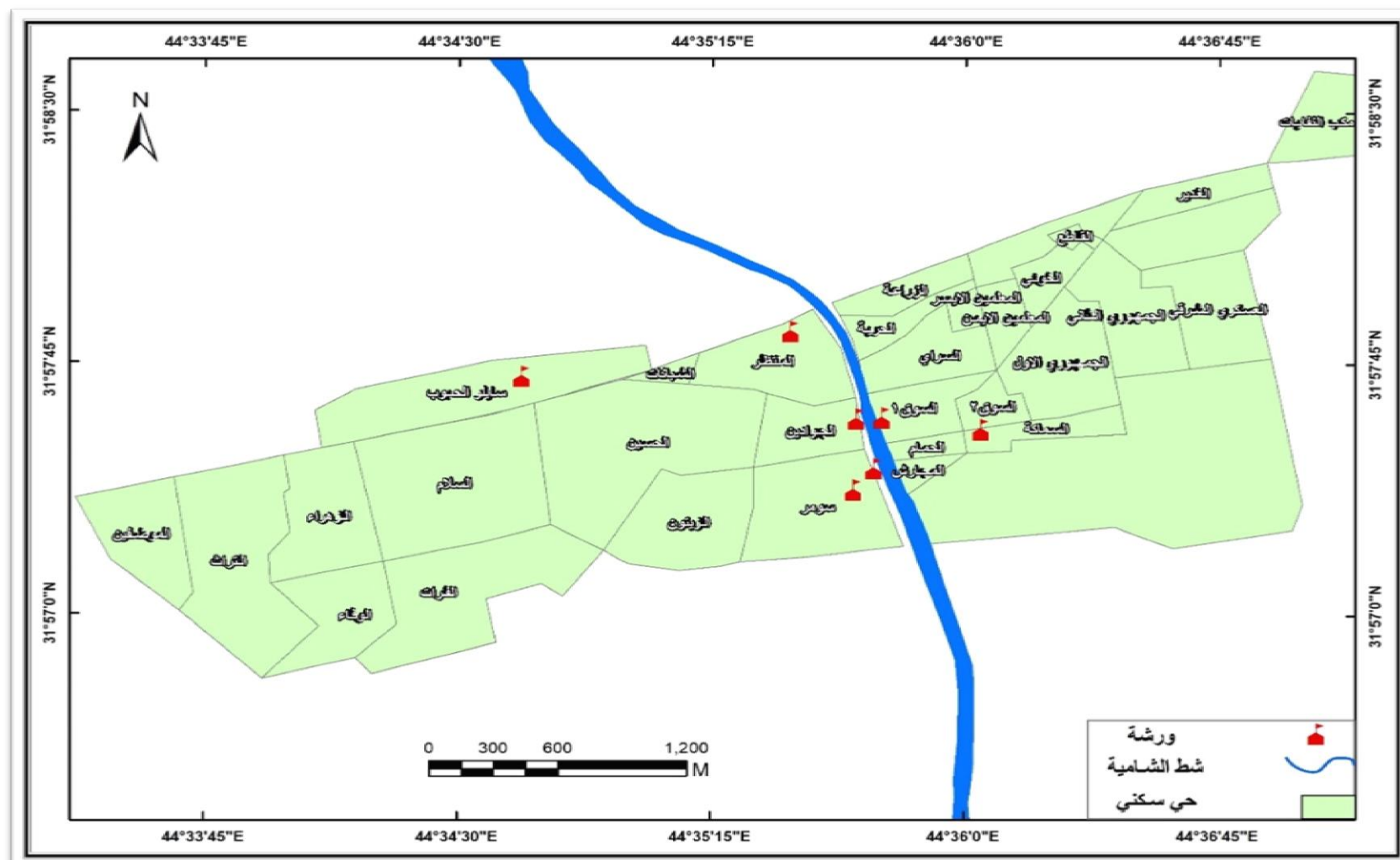
ت	القطاع	أسم المعمل أو الصومعة	موقع المعمل أو الصومعة
1	القطاع الثامن	صومعة الشامية لتخزين الحبوب	القسم البلدي الثاني الشارع
2	القطاع السادس	مجرشه حي دور الارامل	القسم البلدي الثاني مقابل مدرسة
3	القطاع الخامس	مجرشه شارع المحكمة	القسم البلدي الثاني شارع
4	القطاع الثامن	مجرشه سيد نعمة	القسم البلدي الثاني خلف مكبس
5	القطاع الاول	مجرشه شارع البريد	القسم البلدي الأول شارع بريد
6	القطاع الرابع	مجرشه شارع الحمام	القسم البلدي الأول شارع الحمام
7	القطاع الثامن	مجرشه شارع المستشفى	القسم البلدي الثاني شارع

المصدر: من عمل الباحث: بالاعتماد على الدراسة الميدانية

اما المعمل الثاني فيقع في شارع محكمة الشامية في القسم البلدي الثاني إذ يمتاز هذا الشارع بأن استعمال الأرض فيه مختلط (سكني - تجاري) ويوجد عدد من الوحدات السكنية مجاورة لهذا المعمل، كذلك معمل جرش سيد نعمة الواقع في حي الزيتون وهو احد الاحياء السكنية المكتظة بالسكان داخل المدينة، كذلك معمل الجرش الواقع في شارع البريد الواقع في القطاع البلدي الأول في الصوب الكبير وهو أحد الاحياء التجارية داخل المدينة، كذلك معمل الجرش الواقع في شارع الحمام في القطاع البلدي الأول في الصوب الكبير والتي تحيط بها الوحدات السكنية، كذلك المعمل الواقع في القسم البلدي الثاني في الصوب الصغير وتحديدا في شارع المستشفى حيث يعد هذا الشارع من الشوارع التجارية داخل المدينة.

يتضح مما تقدم أن معامل جرش الحبوب تتوزع بصورة عشوائية داخل المدينة حيث توجد اغلبها في المناطق المخصصة للسكن وكذلك في الشوارع التجارية والشوارع المختلطة، حيث تعد هذه المعامل من المصادر الرئيسية والمهمة لتزويد الظاهرة موضع البحث بكميات كبيرة من الاتربة والغبار الناتج عن جرش وطحن هذه الحبوب والتي تصدر بكميات كبيرة من هذه المعامل والتي تؤثر على السكان القريبين منها.

خريطة (٧) التوزيع الجغرافي لمعامل صناعة الحبوب (المجارش) والصويعات بحسب القطاعات في مدينة الشامية لعام ٢٠٢٣



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات جدول (١٣) واستخدام برنامج (Arq.Map 10.8)

وتؤثر معامل صنع الحبوب على باقي احياء المدينة من خلال ما تنقله الرياح من هذه الاتربة اليها ، كذلك تعد المخلفات الكبيرة الناتجة من هذه المعامل (السبوس والسحالة) والتي تكون أغلبها معرضة للهواء بصورة مباشرة حيث تعمل الرياح على نقلها الى مناطق أخرى من المدينة ، لذلك تعد هذه المعامل أحد مصادر تلوث البيئة داخل المدينة والتي تؤثر على الانسان بصورة مباشرة.

ث. استعمالات الأرض الخضراء:

لا يقتصر دور الاستعمال الأخضر في المدن على إضفاء جمالية للمدينة او كونه ترفيهيا فحسب، بل يؤثر في خصائص عناصر المناخ التفصيلية إذ يؤثر هذا الاستعمال في درجات الحرارة إذ يمكن للمساحات الخضراء داخل المدينة من تخفيف درجة الحرارة الى (١,٥٧ درجة مئوية) فهناك علاقة خطية واضحة بين درجة حرارة الهواء والمساحات الخضراء وخاصة في الليل، إذ تنخفض درجة حرارة الهواء مع زيادة المساحات الخضراء، كذلك تؤثر المساحات الخضراء في مقدار الرطوبة في مناطق تواجدها كذلك تؤثر على حركة الهواء، يعد الاستعمال الأرض بمساحات خضراء من اهم الاستعمالات التي تخفف من ظاهرة الغبار داخل المدينة إذ تعمل النباتات على شد التربة والمحافظة عليها متماسكة مما يقلل من كمية الدقائق المفصولة من التربة ، كما انها تعمل على تصفية الهواء من الغبار والتي تساهم في دورها بخلق بيئة اقل تأثرا بهذه الظاهرة ، كذلك تساهم المساحات الخضراء بخلق مناخ محلي يمتاز باعتداله وقلة تطرف عناصره^(١).

تحتوي منطقة الدراسة على عدد من المساحات الخضراء التي تتوزع في عدد من قطاعات المدينة، نلاحظ من الجدول (١٤) إن منطقة الدراسة تحتوي على (٢٠ حديقة ومتنزه) موزعة على عدد من قطاعات واهياء المدينة، وان هذه الحقائق اغلبها منفذة وتمثل مناطق خضراء داخل المدينة، والتي تعمل بدورها على خلق بيئة محلية ملائمة للإنسان، كما انها تحافظ على التربة من التعرض المباشر للرياح التي تعمل على فصل جزيئات منها ورفعها الى الأعلى على شكل ذرات صغيرة لتبقى معلقة في الهواء، كذلك تساهم هذه الحقائق في تقليل التطرف المناخي وجعله أكثر اعتدالا في هذه الأماكن. وبخصوص الحقائق ضمن الوحدات السكنية فقد كانت ٣٠,٢١%

(١) إبراهيم ناجي عباس الشباني، النمذجة المكانية لانبعاثات مصادر تلوث الهواء في مدينة الديوانية ومستويات تعرض السكان لها ، أطروحة دكتوراه، مقدمة الى مجلس كلية الآداب جامعة القادسية، ٢٠١٩، ص ١٣٢-١٣٤.

من عينة الدراسة تحتوي منازلهم على حدائق وبالتالي تأثير ذلك في قلة المساحات الخضراء التي تعمل على تصفية الهواء من الغبار المتولد عن مختلف الأنشطة ملحق (٧).

جدول (١٤)

المناطق الخضراء (الحدائق والمنتزهات) في مدينة الشامية لعام ٢٠٢٣ م

ت	القطاع	اسم الحدائق ضمن القطاع	مجموع مساحة الحدائق م ^٢	الحالة منفذة
1	القطاع الأول	منتزه السندباد العائلي، حديقة الفردوس، حديقة حي المعلمين	4836	منفذة
2	القطاع الثاني	حديقة الكراج ، حديقة ساحة الشهداء	1950	منفذة
3	القطاع الثالث	حديقة الشهد ، حديقة السلام	2740	منفذة
4	القطاع الرابع	حديقة الورود	2214	غير منفذة (*)
5	القطاع الخامس	منتزه الشاطئ العائلي ، حديقة الزيتون، حديقة الفلاح، حديقة المصرف	8483	منفذة
6	القطاع السادس	حديقة حي الحسين ، حديقة المحطة	2820	منفذة
7	القطاع السابع	حديقة النرجس ، حديقة الشروق، حديقة الربيع	3500	غير منفذة (*)
8	القطاع الثامن	حديقة شهيد المحراب ، حديقة الصباح ، حديقة الكواكب ، حديقة الالعب	7755	منفذة
المجموع			34298	20

المصدر: وزارة البلديات والاشغال العامة، مديرية بلدية الشامية، قسم الحدائق والمنتزهات، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٣. (*) أراضي مخصصة للاستخدام ضمن تخطيط المدينة الأخضر ولكنها غير منفذة بسبب ضعف الإجراءات البلدية .

٣- طرق النقل:

أ - الشوارع: يعد النقل بوسائله كافة من الضروريات المهمة في حياة المجتمعات في الوقت الحاضر، إذ ساهمت وسائل النقل باختصار المسافات واختزال الزمن ، ويعد النقل نشاطا بشريا واقتصاديا وهو حلقة وصل بين القطاعات داخل المدينة كافة ويمثل الشريان الأساسي لجميع الأنشطة، وقد رافق تطور وسائل النقل تطور أنشطة الانسان المختلفة (الزراعية والصناعية والتجارية) وقد شهدت وسائل النقل تطوراً كبيراً خلال مراحل تطور الانسان^(١).

(١) محمد دعبول مهاوش، تحليل مكاني لخدمات البنى التحتية لمدينة الخضر دراسة في جغرافية الخدمات، رسالة ماجستير، مقدمة الى كلية الآداب، جامعة ذي قار، ٢٠٢١، ص ٨٧ .

وتعد عملية تقييم كفاءة خدمات طرق النقل واستيعابها لحركة المركبات من الأمور المهمة الواجب دراستها داخل المدينة وتحديد أمكانية هذه الشوارع والطرق وأهم المشاكل التي تعاني منها كونها مرتبطة بحياة الانسان داخل المدينة^(١)، إن تخطيط الطرق وتصميمها داخل المدينة يكون وفق المستوى العمراني الذي تخدمه والذي يبدأ بالمحلة السكنية ثم الاحياء والقطاعات والتي تكون أبعادها مختلفة من شارع الى اخر، إذ يقل اتساعها في الطرق المحلية الاحياء السكنية اذ تتراوح بين (٨م-١٠م) ثم تبدأ الشوارع بالاتساع في الشوارع الثانوية والتي يصل عرض الشارع فيها من (١٠م-٢٠م) وتتسع الشوارع الرئيسية لتصل الى (٤٠ متر فأكثر)^(٢).

يلاحظ من الجدول (١٥) والشكل (٩) أصناف الشوارع في مدينة الشامية، أذ شكلت الشوارع الرئيسية نحو (٢٠٩٦٥م) ما يعادل (١٥,٦%) من أطوال شوارع المدينة الكلية، أما الشوارع الثانوية فبلغت مجموع أطوالها حوالي (٢٢٠٧٧م) ما يعادل (١٦,٥%) من مجموع أطوال شوارع المدينة، أما الشوارع الفرعية السكنية فبلغت (٩١٢٩١م) ما يعادل (٦٧,٩%) من مجموع أطوال شوارع المدينة، وتعد الشوارع وأنواعها وأطوالها من المؤثرات المهمة على الظاهرة موضع الدراسة، وذلك لأنها تعتبر مصدرا مهما من مصادر الغبار وخاصة الغبار المتجمع على جانبي الشارع والذي يتأثر بحركة المركبات وكذلك بنشاط الرياح، وتتنوع الشوارع في منطقة الدراسة حسب احجامها وأنواعها والحالة التي عليها الشارع فتقسم الشوارع الى ثلاثة أقسام منها معبدة بمادة الاسفلت حيث تكون الاتربة الناتجة عن هذه الشوارع أقل من الشوارع الغير معبدة، والقسم الثاني من الشوارع تكون مكسية بمادة الحصى الخابط والسييس، والقسم الثالث هو الشوارع الترابية والتي تنتج كميات أكبر من الغبار في المدينة.

جدول (١٥) أنواع الشوارع وأطوالها في مدينة الشامية

ت	نوع الشارع	مجموع الاطوال ب (م)	نسبة الشوارع من %
1	الشوارع الرئيسية	20965.9	15.6
2	الشوارع الثانوية	22077.2	16.5
3	الشوارع الفرعية السكنية	91291.9	67.9
	المجموع	134.335	%100

المصدر: بالاعتماد على برنامج Arc Gis

(١) مازن عبد الرحمن الهيتي، مصدر سابق، ص ١٥٩ .

(٢) خلف حسين علي الدليمي، تخطيط المدن، ط١، دار الصفاء للنشر والتوزيع، عمان، ٢٠١٥، ص ٢٩٤

انواع الشوارع واطوالها في مدينة الشامية



{ 71 }

جدول (١٦)

أصناف الشوارع وأطوالها في مدينة الشامية لعام ٢٠٢٣

النسبة %	الطول ب(م)	صنف الشوارع
53	95306	الشوارع المبلطة
15.8	28547	الشوارع المفروشة بالحصى الخابط
31.1	55730	الشوارع الترابية
%100	179583	المجموع

المصدر: وزارة البلديات والأشغال العامة مديرية بلدية الشامية، شعبة تنظيم المدن بيانات غير منشورة، ٢٠٢٣

ب: **كثافة المرور:** أظهرت عينة الدراسة ان كثافة المرور داخل المدينة في غالبيتها من المركبات الصغيرة التي صنفت الى سيارات خاصة بلغت (٣٦,٤٦%) أو سيارات عامة (تكسي) بلغت (٥٤,٣%) كما شملت أيضا الدراجات النارية الثنائية والثلاثية العجلات فضلاً عن الدراجات الهوائية وسيارات الحمل ومثلت (٩,٣٨%) من حجم عينة الدراسة^(١)، وبذلك تتباين كثافة المرور في منطقة الدراسة من استعمال لأخر فهي تزداد في الاستعمال التجاري وتقل تدريجياً في الاستعمالات الأخرى وتكون ضئيلة جداً في الاستعمال السكني ، كما تتباين كثافة المرور حسب طبيعة الشوارع فنلاحظ تزداد الكثافة المرورية في الشوارع الرئيسية من المدينة وتقل في الشوارع الثانوية والشوارع المحلية.

وتعتمد الكثافة المرورية في المنطقة التجارية على نوع البضائع ووقت عمل المحلات في هذه المنطقة فنلاحظ تبدأ الحركة المرورية من الساعة (٧ - ١١) صباحاً ولا تكون هذه الحركة على وتيرة واحدة بمستوى النشاط فقد تتأثر فعالية الأنشطة التجارية اثناء اليوم متأثرة بطريقة تسوق الافراد والوقت الذي يفضلونه للتسوق وهذه العوامل تؤثر في كثافة المرور لذا تم رصد حركة المركبات خلال ساعات الذروة في الشوارع الرئيسية التجارية من الساعة (٨,٣٠ - ٩,٣٠) صباحاً ، وفي المساء تكون الذروة من الساعة (٤,٣٠ - ٥,٣٠) مساءً^(٢). إذ يتضح من جدول (١٧) ان كثافة المرور في منطقة الدراسة تتباين ما بين الشوارع الرئيسية والثانوية والفرعية في

(١) ملحق رقم (٧)

(٢) إبراهيم ناجي الشباني ، تقييم بيئي لإدارة حركة المرور في شارع البلداوي التجاري في مدينة الشامية ، بحث منشور ، جامعة بابل ، مجلة مركز بابل للدراسات الإنسانية ، المجلد ١٣ ، العدد ٣ ، تموز ، ٢٠٢٣ ، ص

أوقات الذروة فنجد أنها تزداد في الشوارع الرئيسية والتي تشمل المنطقة التجارية في المدينة ، إذا بلغت حركة المرور في شارع حي المعلمين مدخل مدينة الشامية والذي يعد من الشوارع التجارية حوالي (٧٨٠ سيارة/ساعة) في أوقات الذروة الصباحية صباحاً، أما أثناء الذروة المسائية فقد بلغت الكثافة (٧٣٠ سيارة/ساعة) بينما بلغت كثافة المرور في شارع البلداوي وهو من الشوارع الرئيسية نحو (٥٦٤ سيارة/ساعة) في وقت الذروة الصباحية أما كثافة المرور أثناء الذروة المسائية لنفس الشارع فقد بلغت (٥١٠ سيارة/ساعة) ، وبلغت كثافة المرور في الشوارع الثانوية وتحديداً في شارع مدرسة اعدادية الخولة الواقعة في القسم البلدي الثاني نحو (٣٠٦ سيارة/ساعة) في وقت الذروة الصباحية.

جدول (١٧)

كثافة المرور في الشوارع الرئيسية والثانوية والفرعية أوقات الذروة الصباحية والمسائية

ت	الشوارع	أسم الشارع	كثافة المرور سيارة / ساعة	كثافة المرور سيارة/ساعة مسائلاً
1	الشوارع الرئيسية	شارع البلداوي شارع حي المعلمين	564 780	510 730
2	الشوارع الثانوية	شارع مدرسة الخولة شارع تموز	306 276	270 290
3	الشوارع الفرعية السكنية	شارع فرعي / حي المنتظر شارع فرعي / حي السراي	78 90	89 79

المصدر: دراسة ميدانية لنموذج من الشوارع الرئيسية والثانوية والفرعية في منطقة الدراسة.

أما أثناء الذروة المسائية فقد بلغت (٢٧٠ سيارة/ساعة) أما شارع تموز فهو شارع ثانوي بلغت كثافته المرور فيه نحو (٢٧٦ سيارة / ساعة) في وقت الذروة الصباحية أما أثناء المساء فقد بلغت الذروة (٢٩٠ سيارة/ساعة) أما الشوارع المحلية (السكنية) فقد تم دراسة نموذجين من هذه الشوارع متمثلة بشوارع في حي المنتظر والذي بلغت كثافة حركة السيارات فيه نحو (٧٨ سيارة/ساعة) صباحاً أما أثناء المساء فقد ارتفعت كثافة المرور لتصل الى (٨٩ سيارة/ساعة) والشارع الثاني في حي السراي والذي بلغت كثافة السيارات فيه نحو (٩٠ سيارة/ساعة) صباحاً أما أثناء الذروة المسائية فقد بلغت (٧٩ سيارة/ساعة) وتم إجراء المسح على الشارعين في أوقات الذروة المسائية.

من خلال ما تقدم يتضح دور حركة المركبات في الظاهرة موضع الدراسة لأنها تعمل من خلال حركتها على رفع الاتربة المتجمعة على جانبي الشوارع الى الأعلى والتي يبقى جزء منها معلق في الهواء والذي يؤثر على الانسان بصورة مباشرة. نلاحظ من الدراسة الميدانية ان (٤٤,٧٩%) من حجم عينة الدراسة كانوا موظفين ويصلون الى أماكن عملهم بواسطة السيارات بنسبة (٤٤,٧٩%)^(١)، وبذلك فإن أوقات الذروة الصباحية تشهد تدفقاً كبيراً لحركة السيارات مما يزيد من ظاهرة الغبار الذي مصدره اترية الشوارع ، وقد اختلفت مدة رحلة العمل لساكني المدينة ما بين (٥ دقيقة) الى اكثر من (١٥ دقيقة) إذ مثلت الرحلة التي مدتها (١٠ دقيقة) نسبة (٣٤,٣٨%) من حجم عينة الدراسة، بينما كانت نسبة (٢٥%) يصلون الى أعمالهم بمدة (١٥ دقيقة) مما يعني زيادة في انبعاثات هذه المركبات من المعادن الثقيلة فضلاً عن دورها في اثاره الغبار داخل المدينة.

٤- السكن العشوائي:

تعددت تعريف السكن العشوائي إلا أن جميع تلك التعاريف اشتركت في نقطة واحدة إلا وهي عدم قانونية ذلك السكن واقتناره الى التنظيم ، وهو إشارة الى المباني السكنية التي أقيمت بشكل لم تخضع لقوانين الإسكان والتخطيط وانما ارتبطت بجهود ساكنيها وقراراتهم دون تراخيص رسمية ولم تسير نظم البناء والتخطيط العمراني في المدينة.^(٢) ويمكن تعريف العشوائيات على أنها نمو مجتمعات وإنشاء مباني ومناطق لا تتماشى مع النسيج العمراني للمجتمعات التي تنمو بداخلها أو حولها والتي تكون متعارضة مع الاتجاهات الطبيعية للنمو والامتداد وأيضاً تكون مخالفة للقوانين المنضمة للعمران^(٣). يمكن تقسيم السكن العشوائي داخل مدينة الشامية الى نوعين الأول يتضمن المساكن التي بنيت داخل الاحياء السكنية وتجاوزت على استعمالات ارض أخرى هي ليست سكنية بالضرورة ، أما الصنف الثاني من السكن العشوائي فهو الذي يقع على حدود الاحياء السكنية وقد شغلت مساحات كبيرة هي عادة تمثل أراضي زراعية ويلاحظ من الجدول

(١) ملحق رقم (٧).

(٢) عبد الرضا مطر الهاشمي ، السكن العشوائي في مدينة عفاك ، أسبابه ،خصائصه وابعاده البيئية ، مجلة اوروك ، جامعة المثني ، مجلد ٧ ، العدد ٤ ، ٢٠١٤ ، ص٢٤٣.

(٣) مهند عبد الله الركابي، التحليل الجغرافي لمشكلة العشوائيات وعلاقتها بالجانب البيئي والأمني في محافظة المثني، رسالة ماجستير، مقدمة الى كلية التربية للعلوم الإنسانية جامعة المثني، ٢٠٢١، ص١٦.

(١٨) إن منطقة الدراسة تحتوي على (٥٠٢ مسكن عشوائي) موزعة على (٩ مقاطعات سكنية) داخل التصميم الأساس لمدينة الشامية، إذ تتصف هذه المساكن بأنها عشوائية غير منظمة وغير مخدومة وأن هذه المساكن نتجت عن النمو الكبير لسكان مدينة الشامية وخاصة في العقدين الأخيرين ، مما أدى الى انشطار الاسر، كما يعد المستوى الاقتصادي المتدني لعدد كبير من الاسر داخل المدينة دفعها الى اللجوء الى تلك الاحياء والبناء فيها بصورة عشوائية وتلقائية غير موجه وهي بالتالي احياء تفتقر الى الخدمات المهمة والاساسية.

إن السكن العشوائي او العشوائيات المنتشرة في المدينة تؤثر على البيئة الحضرية والظاهرة موضع الدراسة من خلال الأسباب التالية:

١ - انتشار بعض هذه العشوائيات على مساحات مخططة ان تكون مساحات خضراء ضمن حدود التصميم الأساس للمدينة مما يؤدي الى عجز في المساحات الخضراء وصعوبة تنفيذ المخطط منها وهذا انعكس سلبا على البيئة الحضرية وتلوثها لا سيما بالدقائقات سواء كانت العالقة ام المتساقطة .

٢ - السكن العشوائي وعلاقته بنظام جمع النفايات وصعوبة تغطيتها عن طريق البلدية مما يؤدي الى تراكمها داخل هذه الاحياء.

٣ - السكن العشوائي وعلاقته بالنقل والبنى التحتية إذ تفتقر مناطق السكن العشوائي الى الشوارع المعبدة أو شبكة الصرف الصحي ، ولا يمكن للجهات الحكومية أن تتابع هذه المشاكل في تلك المناطق باعتبارها مناطق غير رسمية.

فجميع شوارع هذه الاحياء هي شوارع ترابية غير معبدة لذلك تعتبر هذه الاحياء احد المصادر المهمة لتزويد المشكلة موضع الدراسة بكميات كبيرة من دقائق الغبار المتطاير من هذه الاحياء والنتائج عن حركة السيارات داخل هذه الاحياء والتي تؤدي الى تحرر كمية كبيرة من الاتربة التي تندفع الى الهواء الملامس لسطح الأرض عن طريق تيارات الحمل كما تعمل الرياح على دفع كميات كبيرة من الغبار المتولد من هذه الاحياء باتجاه أحياء المدينة الأخرى مما يجعل المشكلة تتفاقم في منطقة الدراسة.

جدول (١٨)

التوزيع الجغرافي للسكن العشوائي في مدينة الشامية بحسب القطاعات لعام ٢٠٢٣

ت	المقاطعات	اسم الحي	رقم المقاطعة	عدد القطع
1	القطاع الاول	الخرابة + الجزيرة	28 + 29	100
2	القطاع الثاني	-	-	-
3	القطاع الثالث	العتيقة + الثمن	26 + 27	107
4	القطاع الرابع	-	-	-
5	القطاع الخامس	حي المنتظر	22	2
6	القطاع السادس	الوارشية + العربية +	5 + 3 + 23	227
7	القطاع السابع	-	-	-
8	القطاع الثامن	النصيفة + الرغيلة	16 + 1	66
	المجموع		9	502

المصدر: وزارة البلديات والاشراف العامة، بلدية مدينة الشامية، بيانات غير منشورة.

تحتوي منطقة الدراسة على احياء سكنية عشوائية كبيرة إذ يتضح من جدول (١٩) ان منطقة الدراسة تضم (٩ احياء عشوائية) بالكامل والتي شيدت على أراضي زراعية متداخلة مع التصميم الأساس للمدينة، حيث تمتاز هذه الاحياء بأنها غير مخططة وتفتقر للخدمات الأساسية المتمثلة بشبكة الشوارع والكهرباء وشبكات المجاري والماء وأن المساكن الموجودة في هذه الاحياء عبارة عن مساكن بسيطة بنيت اغلبها بمواد بسيطة مثل البلوك والحجر وتفتقر هذه المساكن للأمان تتوزع هذه المساكن في منطقة الدراسة ، كما تمتاز شوارع هذه الاحياء بانها ترابية لم تفرش بالحصى الخابط حيث تعتبر هذه المناطق من المصادر الأساسية المهمة للمشكلة موضع الدراسة من خلال ما ينبعث منها من كميات كبيرة من الاتربة والتي تدفعها الرياح باتجاه احياء المدينة الأخرى ، لذلك تعد هذه الاحياء أحد مصادر المشكلة، تتمثل هذه الاحياء بملحق الحي الجمهوري والذي تبلغ مساحته (٤٨٠٠٠ م٢) ويقع هذا الحي شرق المدينة وتحيط به عدد من الاحياء منها الجمهوري والحي العسكري الشرقي وكذلك منطقة السوق، وحي سيد رافع الذي يقع شمال مدينة الشامية والذي تبلغ مساحته (٣١١٠٠٠ م٢) ويكون هذا الحي قريب من منطقة الدلال وقريب من الحي العسكري الشرقي، ومنطقة الزعيري التي تقع بالقرب من حي الخوي والتي تبلغ مساحتها (١٧٧٠٠٠ م٢).

جدول (١٩) الاحياء العشوائية المبنية على الأراضي الزراعية والمتداخلة مع التصميم الأساس لمدينة الشامية

ت	القطاع	الاحياء العشوائية	المساحة (م ^٢)
1	القطاع الاول	حي سيد رافع	311000
2	القطاع الثاني	منطقة الزعيري	177000
3	القطاع الثالث	حي حسين باقر	202000
4	القطاع الرابع	حي بستان سبتي	64000
5	القطاع الخامس	حي سيد حبوب	150000
6	القطاع السادس	حي مذخور	46000
7	القطاع السابع	ملحق الحي الجمهوري	48000
8	القطاع الثامن	المنطقة المجاورة للجسر المعلق	43150
	المجموع	8	1.041.190

المصدر: وزارة البلديات والاشغال العامة، بلدية قضاء الشامية، بيانات غير منشورة

يعد حي مذخور أحد الاحياء العشوائية القريبة من الحي العسكري الشرقي والذي تبلغ مساحته (٢٤٦٠٠٠ م^٢) ويتكون من عدد كبير من الوحدات السكنية ، كذلك حي بستان سبتي يعد احد الاحياء العشوائية بمساحة تقدر (٢٦٤٠٠٠ م^٢) يقع هذا الحي شرق المدينة ويكون قريب على احياء العسكري الشرقي وحي الخوي، كذلك حي حسين باقر الذي يقع شمال مدينة الشامية بمساحة تقدر بحوالي (٢٢٠٢,١٩٠ م^٢) والذي يحتوي على عدد كبير من الوحدات السكنية ، كذلك حي سيد حبوب والذي تبلغ مساحته (٢١٥٠٠٠٠ م^٢) والذي يحتوي على عدد كبير من الوحدات السكنية العشوائية والذي يقع جنوب مدينة الشامية ويكون قريب على عدد من الاحياء منها حي الحسين وحي الجوادين، والمنطقة المجاورة للجسر المعلق والتي تبلغ مساحتها نحو (٢٤٣١٥٠ م^٢) والتي تحتوي على عدد كبير من الوحدات السكنية حيث يقع هذا الحي شمال مدينة الشامية ويكون قريب من أحياء المنتظر وأل شبانة ، ويعد ملحق الحي الجمهوري أحد الاحياء غير المخدمة حيث تمتاز شوارعه بأنها غير معبدة والذي يحتوي على عدد كبير من الوحدات السكنية تبلغ مساحة ملحق الحي الجمهوري حوالي (٢٤٨٠٠٠ م^٢) حيث يكون قريب من الحي الجمهوري وحي العسكري الشرقي.

يتضح مما تقدم أن هذه الاحياء السكنية العشوائية داخل التصميم الأساس لمدينة الشامية تعتبر من المصادر المحلية المهمة التي تزود الظاهرة بكميات كبيرة من الغبار المتطاير من حركة السيارات داخل هذه الاحياء والذي يؤثر بصورة مباشرة على ساكني هذه الاحياء وقد تتوسع الظاهرة بفعل الرياح الى الاحياء الأخرى داخل المدينة حيث تعمل الرياح على زيادة مساحة هذه الظاهرة وتفاقمها.

٥- مولدات الطاقة الكهربائية:

تعد مولدات الطاقة الكهربائية احد أهم مصادر التلوث البيئي في منطقة الدراسة وذلك لأنها تعتمد على الوقود الاحفوري الذي تصدر عنه عدد من الغازات الملوثة للبيئة ، ظهر استعمال المولدات الكهربائية على اختلاف أنواعها سواء لتغطية حاجة الوحدات السكنية ام لتلبية حاجة المؤسسات الحكومية والمعامل الصناعية بعد حرب عام ١٩٩١ ، لان اغلب محطات توليد الطاقة الكهربائية والشبكات الناقلة تعرضت الى التدمير نتيجة الحرب ، مما أدى الى فقدان كميات كبيرة من الطاقة المنتجة ، مما ساهم في زيادة ساعات قطع التيار الكهربائي والتي وصلت الى (٢٠ ساعة) قطع في اليوم الواحد ، لذا تم استثمار المولدات الكهربائية الكبيرة من اجل توفير الطاقة الكهربائية^(١)، يصدر عن مولدات الطاقة الكهربائية التي تعمل بالديزل بمعدل (١٦ ساعة يومياً) حسب تعليمات المحافظة، كميات كبيرة من الغازات مثل اكاسيد الكربون والنيتروجين والهيدروكربونات ومركبات الرصاص والكاديوم والزنك.... الخ ، وتزداد كمية الملوثات خاصة في حالة الاحتراق غير الكامل ، التي تؤثر على كيمياء البيئة وبالتالي على المناخ ، إذ ان اغلب مولدات الديزل تستعمل محركات الاحتراق الداخلي في عملها لإنتاج الطاقة الكهربائية ، ان اغلب مولدات الطاقة الكهربائية هي تحويل من محركات الشاحنات الكبيرة ، تحدث عملية الاحتراق في المحرك داخل المولدات ويكون من الصعب الوصول الى احتراق كامل ، وذلك بسبب ضعف صيانة المولدات ورداءة نوعية الوقود وهذا بالتأكيد يؤدي الى ان عمليات الاحتراق في الغالب لا تكون كاملة^(٢).

(١) إبراهيم ناجي عباس الشباني، مصدر سابق، ص ١٩٠

(٢) صباح حسين علي ، داؤود حبو محمد ، دراسة تأثير مواقع مولدات الديزل على التغير المناخي المحلي لمدينة الموصل باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ، بحث منشور ، جامعة الموصل ، مجلة التربية والعلوم ، المجلد ٢٤ ، العدد ٢ ، ٢٠١١ ، ص ١٣٧

تلتصق الغازات والمعادن الناتجة عن المولدات بذرات الغبار المحيطة بأماكن تواجد هذه المولدات وتنتقل أحيانا الى أماكن واحياء أخرى من المدينة بفعل الرياح ، مما يجعلها مشكلة خطيرة يواجهها السكان داخل المدينة والتي تؤثر بصورة مباشرة على الجهاز التنفسي وخاصة الذين يعانون من امراض تنفسية مزمنة، يتضح من الجدول (٢٠) ان مركز مدينة الشامية يحتوي على (٦٤ مولدة كهربائية اهلية) موزعة على ثمان قطاعات تتباين في توزيعها واحجامها، وتنتج هذه المولدات ما يقارب من (Kv١٧٢٣٨) من الكهرباء ، وتستهلك هذه المولدات كميات كبيرة من الوقود تصل الى (٣٤٤,٧٦٠ لتر/شهر) من الكاز والذي يخلف كميات كبيرة من الغازات والملوثات داخل المدينة، اذ يحتوي القطاع الأول على (١٢مولدة) بواقع (Kv٢٩٢٥)، ويتألف هذا القطاع من خمس احياء سكنية، اما القطاع الثاني فيحتوي على (٨ مولدات) بواقع (Kv٢٢٩٨) ويضم هذه القطاع أربع احياء سكنية، أما القطاع الثالث فيحتوي على (١٤مولدة) بواقع (Kv٤٢٧٠) ويضم أربع احياء سكنية، كذلك القطاع الرابع يحتوي على (٥ مولدات) بواقع (Kv١٣٦٥) ويضم هذا القطاع ثلاث احياء سكنية.

جدول (٢٠)

أعداد المولدات الكهربائية المسجلة في مدينة الشامية بحسب القطاعات لعام ٢٠٢٣

ت	القطاعات	عدد الاحياء في القطاع	عدد المولدات	عدد الكيلو فولت لمولدات كل قطاع	كمية الوقود المستهلك لتر/شهر
1	الاول	5	12	2925	58.500
2	الثاني	4	8	2298	45.960
3	الثالث	4	14	4270	85.400
4	الرابع	3	5	1365	27.300
5	الخامس	3	8	1720	34.400
6	السادس	3	6	1510	30.200
7	السابع	1	2	650	13.000
8	الثامن	5	9	2500	50.000
	المجموع	28	64	17238	344.760

المصدر: محافظة القادسية، الإدارة المحلية في مدينة الشامية، لجنة الطاقة والمولدات الاهلية بيانات غير

منشورة، ٢٠٢٣.

أما القطاع الخامس يحتوي على (٨ مولدات) بواقع (١٧٢٠ كوفي) ويضم هذا القطاع ثلاث احياء سكنية ، في حين يحتوي القطاع السادس على (٦ مولدات) بواقع (١٥١٠ كوفي) ويضم هذا القطاع ثلاث احياء سكنية ، كذلك القطاع السابع يحتوي على (مولدتين) بواقع (٦٥٠ كوفي)، ويضم هذا القطاع حي واحد فقط، ويحتوي القطاع الثامن على (٩مولدات) بواقع (٢٥٠٠ كوفي) ويضم هذا القطاع خمس احياء سكنية. ومن جهة أخرى أظهرت استمارة الاستبيان الخاصة بالدراسة ان (٦١,٤٦%)^(١) من الوحدات السكنية في المدينة تمتلك مولدات خاصة صغيرة إذ انها تزيد الأعباء البيئية للمدينة نظرا لما تنفثه من غازات ومعادن ثقيلة تؤثر على ساكني المنزل خاصة وساكني المدينة بصورة عامة.

يتضح مما تقدم ان مولدات الطاقة الكهربائية تؤثر تأثيراً كبيراً على بيئة المدينة من خلال ما تستهلكه من كميات كبيرة من وقود الكاز والذي يخلف كميات كبيرة من الدخان الناتج عن الاحتراق الداخلي لهذه المولدات والذي يترك بعض المعادن الثقيلة معلقة في الغبار والهواء القريب من سطح الأرض ، ويزداد تأثير المولدات على بيئة المدينة في فصل الصيف وذلك بسبب زيادة قطع التيار الكهربائي الوطني وزيادة ساعات تشغيل تلك المولدات والتي تصل الى (١٢ ساعة) أو اكثر خلال اليوم الواحد.

٦- النفايات الصلبة:

تعد مشكلة النفايات الصلبة أحد أهم المشكلات البيئية الكبرى التي ارهقت الدول النامية وكذلك بعض الدول المتقدمة على حد سواء ، إذ حظيت باهتمام متزايد ليس فقط لأثارها الضارة على الصحة العامة والبيئة وتشويهها للوجه الحضاري بل كذلك لأثارها الاجتماعية والاقتصادية ولكل من هذه النواحي ثمنه الباهظ الذي تتكبد الدول انفاقا كان في وسعها ان توفره لجوانب التنمية المختلفة ، اذ باتت مشكلة النفايات الصلبة تمثل تحدياً كبيراً للإدارة الحضرية في مدنها العربية ومنها مدن العراق بصورة عامة ومنطقة الدراسة بصورة خاصة^(٢). وتعرف النفايات الصلبة بانها مواد قابلة للنقل ويرغب مالکها بالتخلص منها بحيث يكون جمعها ونقلها ومعالجتها من مصلحة المجتمع ويمكن تصنيف النفايات حسب مصدرها الى (منزلية وصناعية وزراعية

(١) ملحق رقم (٧)

(٢) رائد احمد يوسف الجبوري ، حمد على احمد الجبوري ، مشكلة النفايات الصلبة في مدينة قره قوش وتأثيراتها البيئية ، بحث منشور ، مجلة ميسان للدراسات الاكاديمية ، عدد خاص للمؤتمر العلمي الدولي الثالث ، ٢٠١٩ ، ص ٢٧٩.

وتعدين وهدم وبناء ونفايات ناجمة عن معالجة المياه العادمة الحمأة) وان اخطر أنواع النفايات الصلبة هي النفايات الصلبة الصناعية، وذلك نظرا لاحتوائها على مواد خطيرة على البيئة، بالإضافة الى النفايات الأخرى مثل البلاستيك التي تحتاج الى مدة زمنية طويلة للتخلص منها^(١). ويتضح من الجدول (٢١) ان اعلى نسبة من النفايات التي يتخلص منها في داخل مدينة الشامية هي رميها في الساحات العامة بنسبة (١٤,٥٨%) يأتي بعدها التخلص منها في ساحات خاصة بنسبة (١٣,٥٤%) ومن ثم حرق النفايات وهو ما بلغ نسبة (٩,٣٨%) في حين رمي النفايات في الشوارع فجاء باخر نسبة والبالغة (٧,٢٩%). وهذه النسب تختلف بحسب القطاعات السكنية كما يتضح من الجدول (٢١)

جدول (٢١)

طريقة التخلص من النفايات الصلبة داخل المدينة

ت	القطاع السكني	التخلص من النفايات		
		ساحة خاصة	ساحة عامة	في الشارع عشوائيا
١	القطاع الأول	13.33%	3.33%	10.00%
٢	القطاع الثاني	12.50%	0.00%	0.00%
٣	القطاع الثالث	40.00%	0.00%	0.00%
٤	القطاع الرابع	16.67%	0.00%	0.00%
٥	القطاع الخامس	0.00%	8.33%	8.33%
٦	القطاع السادس	22.22%	11.11%	0.00%
٧	القطاع السابع	0.00%	50.00%	25.00%
٨	القطاع الثامن	16.67%	38.89%	5.56%
	المجموع	13.54%	14.58%	7.29%
				9.38%

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على ملحق (٧).

ومن الجدير بالذكر انه لا تساهم جميع أنواع النفايات في مدينة الشامية بمشكلة الدراسة إذ ان النفايات الصلبة والمتمثلة بأنقاض البناء وبعض انقاض الحفريات التي تقوم بها دائرة المجاري والبلدية هي المعنية أولا باعتبارها تؤثر من خلال الغبار الذي تولده ضمن منطقة تجميعها.

(١) كفاح صالح الاسدي، صفاء مجيد المظفر، الاثار البيئية للنفايات الصلبة في محافظة النجف، بحث منشور، مجلة أداب البصرة، العدد ٥٣، ٢٠١٠، ص ٢٤١-٢٤٢.

اما حرق النفايات بشكل عام فيمكن ان يحرر معادن ثقيلة تلتصق بالغبار العالق ومن خلال الدراسة الميدانية نلاحظ ان ما يصل الى (٣٥,٤١%) من نفايات المدينة^(١) ، والتي يتم القائها في ساحه خاصة او ساحة عامة او عشوائيا في الشوارع يمكن ان تساهم فيما ذكرنا أعلاه وبخاصة اذا علمنا انه يتم حرق ما نسبته (٩,٣٨%)^(٢) من هذه النفايات وبالتالي ستساهم تلك النفايات بتلويث الغبار بالمعادن الثقيلة.

٧- الوعي البيئي:

تعد التربية البيئية من الأسس المهمة في تقييم الوعي البيئي لدى المواطن إذ ما أحسن التخطيط لها ، فهي جهد تعليمي موجه أو مقصود نحو التعرف أو تكوين المدركات لفهم العلاقات المعقدة بين الانسان وبيئته الطبيعية وما فيها من موارد لتحقيق اكتساب الافراد خبرات تتضمن الحقائق والمفاهيم والاتجاهات البيئية الرشيدة حيث يتضمن الوعي البيئي تطوير سلوك الانسان واتجاهاته نحو المزيد من الإحساس بالمسؤولية إزاء البيئة ومشكلاتها^(٣).

تزايد الاهتمام مؤخرا بالبيئة ، وذلك بسبب التدهور الكبير الذي شهدته وفي خضم هذا القلق المتنامي سارع الضمير العالمي إلى البحث عن حلول كفيلة وفق هذا التدهور الخطير^(٤)، إن البيئة بعناصرها المختلفة تؤثر في الانسان، وكذلك الانسان يؤثر في البيئة وبشكل مختلف من بيئة لأخرى باختلاف المستوى الحضاري والعلمي والتقني والاقتصادي والاجتماعي بما في ذلك العادات والتقاليد وغير ذلك ، وإن تأثير الانسان في البيئة المحيطة به لم يتوقف سواء بالجانب الإيجابي أو السلبي^(٥).

تشير استمارة الاستبيان التي تضمنت بعض الأسئلة المتعلقة باستجابة الافراد للإجراءات التي تهدف الى تذليل المشاكل البيئية في المدينة ويتضح من الجدول (٢٢) ان غالبية مجتمع الدراسة وبنسبة (٩٢,٧١%) كانوا موافقين على فرض غرامات مالية على من يخالف اللوائح البيئية وانهم موافقون بنسبة (٧٣,٩٦%) على دفع ضرائب من أجل البيئة، كما ان نسبة

(١) ملحق رقم (٩).

(٢) ملحق رقم (١٠).

(٣) حسين علي السعدي، علم البيئة، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، ٢٠١٣، ص ٣٣٥ .

(٤) مسعودان نسمة، الاعلام ودوره في التنقيف البيئي في الجزائر، بحث منشور، مجلة العلوم الإسلامية، العدد الحادي عشر، ٢٠١٥، ص ٣٥٦

(٥) حمدي احمد محمود ، علم الجغرافية والبيئة علاقة تأثير وتأثر ، ط ١ ، دار الراجية للنشر والتوزيع ، ٢٠١٣ ، ص ١٢٧

(٨٥,٤٢%) وافقوا على ترك مركباتهم يوماً على الأقل من أجل البيئة. وبذلك فإن مستوى الوعي البيئي لسكان المدينة يمكن أن يتقبل الإجراءات التي تهدف إلى حماية البيئة في مدينتهم وذلك لإدراكهم أنها تحسن جودة الحياة لهم إذا ما تم تطبيقها، وبذلك فإن مشكلة الغبار تنتهي لها القاعدة الجماهيرية الخاصة بمعالجة هذه المشكلة في المدينة.

جدول (٢٢)

نسبة السكان الموافقين على فرض غرامة مالية على من يخالف اللوائح البيئية

ت	القطاع	نسبة الموافقين من %
١	القطاع الأول	100.00%
٢	القطاع الثاني	75.00%
٣	القطاع الثالث	100.00%
٤	القطاع الرابع	100.00%
٥	القطاع الخامس	83.33%
٦	القطاع السادس	77.78%
٧	القطاع السابع	100.00%
٨	القطاع الثامن	94.44%
المجموع		92.71%

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على ملحق (١١)

الفصل الثالث

التحليل الجغرافي لظاهرة

الغبار في مدينة الشامية

المبحث الأول

التحليل المكاني والزمني لعناصر التلوث بالغبار في مدينة الشامية

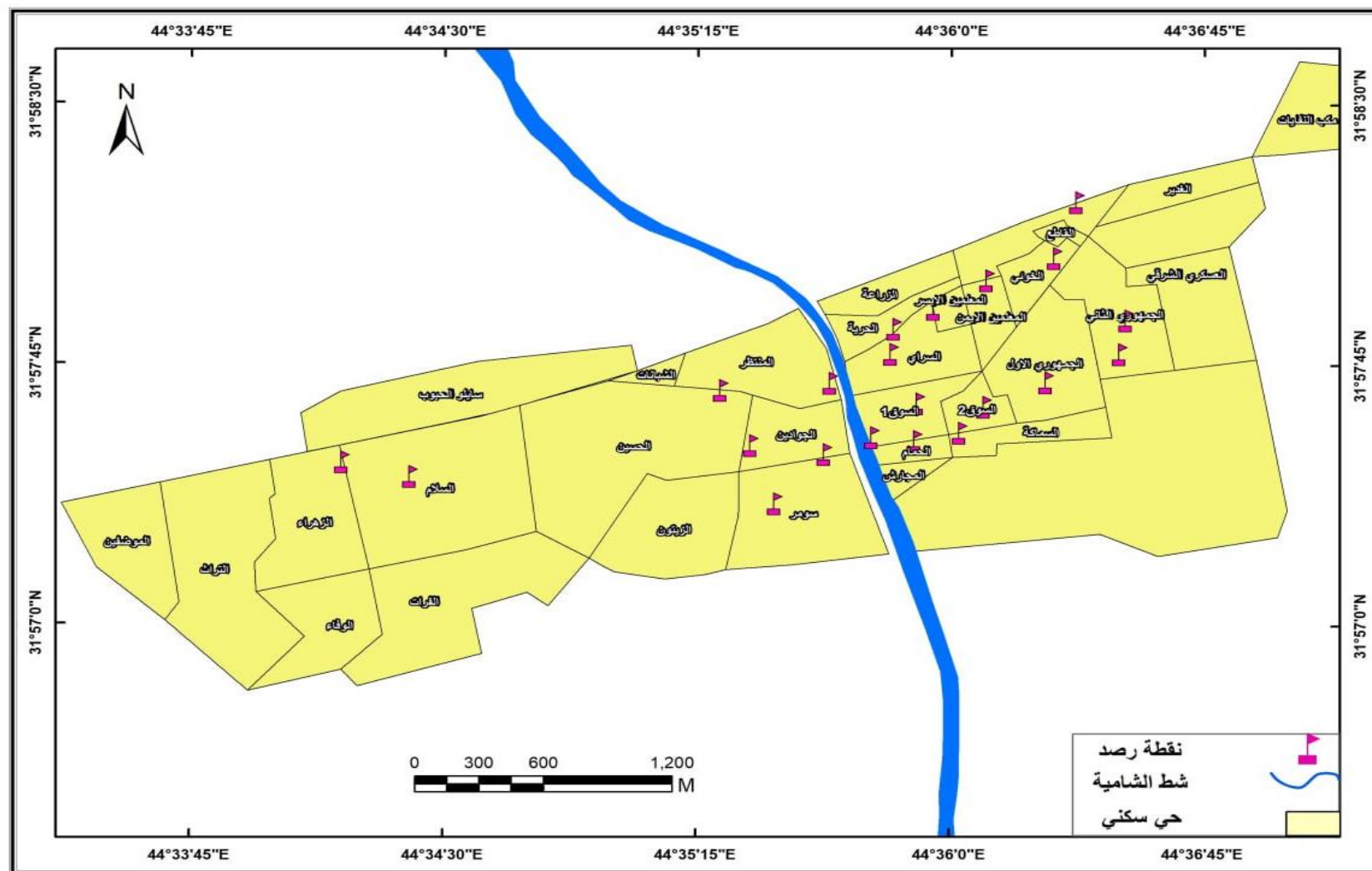
بعد القيام بجمع البيانات والمعلومات الخاصة بمنطقة الدراسة ولتسهيل دراسة المشكلة عن قرب واستخراج متغيراتها المكانية والزمانية تمت الدراسة الحقلية، إذ أجريت عملية الرصد في منطقة الدراسة في فصلي الصيف (شهر تموز) والشتاء (شهر كانون الثاني) باعتبار فصلي الصيف والشتاء من الفصول الرئيسية في العراق أما الفصول الانتقالية فهي في الغالب تكون متداخلة مع الفصول الرئيسية.

تم إجراء الرصد لقياس دقائق الغبار العالق والمتساقط والعناصر الثقيلة في جميع قطاعات المدينة جميعها بواقع (٢١ نقطة) لرصد الغبار العالق في الهواء خريطة (٨) مع تسجيل اهم العناصر المناخية المؤثرة والموضحة في الجدولين (٢٣) و(٢٤) فضلا عن تحديد خمس عينات لدراسة الغبار المتساقط داخل المدينة، وتم قياس دقائق الغبار داخل المنازل في قطاعات المدينة لمعرفة مدى تأثير البيئة الداخلية للمنازل بالدقائق العالقة في الهواء ($pm_{2,5}$ و pm_{10})، إذ إنها انعكاس لتأثر هذه المنازل بالبيئة الخارجية، وبعد الانتهاء من قياس كمية الغبار داخل المدينة لابد من توضيح نوعية هذا الغبار من خلال معرفة نسبة تركيز بعض العناصر الثقيلة في دقائق الغبار من خلال تحديد سبع مواقع لسحب الهواء داخل المدينة لمعرفة المعادن الثقيلة الموجودة في الغبار ولأجل ذلك تمت دراسة ستة عناصر ثقيلة هي الأكثر تأثيرا على بيئة الانسان وهي (الكاديوم والكروم والنحاس والحديد والرصاص والنيكل).

١- الجسيمات العالقة الكلية (TSP) Total Suspended Particles :

يتضح من الجدول (٢٥) ان اغلب التراكيز للجسيمات العالقة الى الارتفاع خلال شهر كانون الثاني مقارنة بشهر تموز كذلك تزداد تلك التراكيز اثناء الليل مقارنة بالنهار مع بعض الاختلافات في بعض نقاط الرصد خلال شهري كانون الثاني وتموز ويعود ذلك الى أسباب طبيعية مرتبطة بتأثيرات المناخ المحلي متمثلة باختلاف درجات الحرارة التي تؤثر في تشتيت الجسيمات العالقة من خلال تيارات الحمل المتولدة ، فضلا عن دور الرياح من خلال سرعتها واتجاهها ، كذلك دور الرطوبة النسبية التي تعمل على زيادة وزن العوالق الجوية وتقييد حركتها قريبا من مصادر انبعاثها، ومن جهة أخرى نجد ان طبيعة استعمالات الأرض كان لها دور في مستوى التراكيز.

خريطة (٨) تحديد نقاط الرصد بحسب القطاعات في مدينة الشامية لعام ٢٠٢٣



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على المسح الميداني باستخدام جهاز حديد الموقع العالمي Gps وبرنامج (Arq. Map 10.8)

جدول (٢٣) الظروف الزمانية والمكانية لنقاط الرصد الميداني في شهر كانون الثاني لعام ٢٠٢٣

كانون الثاني (ليلا)					كانون الثاني (نهارا)					الإحداثيات (UTM)	وصف مواقع الرصد	رمز موضع الرصد	اسم محطات الرصد (مواقع العينات)
حالة الجو				تاريخ ووقت الرصد	حالة الجو				تاريخ ووقت الرصد				
سرعة	اتجاه	الرطوبة	درجة الحرارة		سرعة	اتجاه	الرطوبة	درجة الحرارة					
1.0	شمالية	75	17.2	20/1/2023	1,2	شمالية	65	19,4	20/1/2023	44,583915,31.96192	نقل تقاطع	S1	القطاع الخامس
1.1	شمالية	75	17.2	20/1/2023	1.4	شمالية	68	24.2	20/1/2023	44.594199,31.964196	صناعية	S2	القطاع الرابع
1.4	شمالية	74	18.3	20/1/2023	1,7	شمالية	63	30,1	20/1/2023	44.597671,31.961515	تجارية	S3	القطاع الرابع
1.0	شمالية	75	17.1	20/1/2023	1,3	شمالية	63	28,5	20/1/2023	44,601045,31.964366	مختلطة (سكنية	S4	القطاع الاول
1.2	شمالية	75	17.0	20/1/2023	1,5	شمالية	65	24.2	20/1/2023	44.590347,31.962071	مختلطة (سكنية	S5	القطاع الخامس
0.6	شمالية	75	17.0	20/1/2023	0.8	شمالية	70	22.1	20/1/2023	44.59411.31.961631	خضراء	S6	القطاع الخامس
1.2	شمالية	75	17.0	20/1/2023	1,2	شمالية	73	20,1	20/1/2023	44.59411,31.961631	سكنى	S7	القطاع الاول
1.3	شمالية	75	16.9	20/1/2023	1,9	شمالية	68	22,1	20/1/2023	44,606254,31.970335	نقل تقاطع	S8	القطاع الثالث
1.2	شمالية	75	16.7	20/1/2023	1,2	شمالية	68	20,2	20/1/2023	44,608696,31.964666	سكني	S9	القطاع الثالث
1.1	شمالية	75	16.7	20/1/2023	1,2	شمالية	68	22,3	20/1/2023	44,604776,31.96168	سكنى	S10	القطاع الاول
1.1	شمالية	75	16.7	20/1/2023	1,1	شمالية	68	21,9	20/1/2023	44,593842,31.958199	سكنية	S11	القطاع الثالث
1.2	شمالية	76	16.6	20/1/2023	1,2	شمالية	68	22,1	20/1/2023	44,590202,31.958624	مختلط (سكنية	S12	القطاع الخامس
1.3	شمالية	76	16.2	20/1/2023	1,4	شمالية	67	21,3	20/1/2023	44,597111,31.963015	سكنية	S13	القطاع السادس
1.1	شمالية	76	15.9	20/1/2023	1,1	شمالية	67	21,1	20/1/2023	44,597258,31.96423	تجارية	S14	القطاع الرابع
0.5	شمالية	75	15.9	21/1/2023	0,5	شمالية	69	22,2	21/1/2023	44,570025,31.957776	مختلط (تجارية	S15	القطاع الثامن
0.6	شمالية	75	15.8	21/1/2023	0,7	شمالية	69	22,0	21/1/2023	44,588707,31.961273	مختلط (تجارية	S16	القطاع السابع
0.5	جنوبية	75	15.8	22/1/2023	0,6	جنوبية	60	23,1	22/1/2023	44.596186,31.959023	مختلط (تجارية	S17	القطاع السادس
0.4	جنوبية	75	15.7	22/1/2023	0,5	جنوبية	60	23,3	22/1/2023	44,598408,31.960641	تجارية	S18	القطاع الاول
0.7	جنوبية	75	15.5	22/1/2023	1,5	جنوبية	67	19,5	22/1/2023	44,601837,31.966562	سكنية	S19	القطاع الثانى
0.6	جنوبية	75	15.5	22/1/2023	1,2	جنوبية	67	19,0	22/1/2023	44,605162,31.967634	سكنية	S20	القطاع الثالث
0.9	شمالية	75	15.5	23/1/2023	1,2	شمالية	46	22,8	23/1/2023	44,599211,31.965183	سكنية	S21	القطاع الثاني

المصدر: الدراسة الميدانية

جدول (٢٤) الظروف الزمانية والمكانية لنقاط الرصد الميداني في شهر تموز لعام ٢٠٢٣

تموز (ليلا)					تموز (نهارا)					الإحداثيات (UTM)	وصف مواقع الرصد	رمز موضع الرصد	اسم محطات الرصد (مواقع العينات)
حالة الجو				تاريخ ووقت الرصد	حالة الجو				تاريخ ووقت الرصد				
سرعة	اتجاه	الرطوبة	درجة		سرعة	اتجاه	الرطوبة	درجة					
1.1	شمالية	11	36.1	25/7/2023	2.2	شمالية	7	48	25/7/2023	44,583915,31.96192	نقل تقاطع	S1	القطاع الخامس
1.0	شمالية	11	36	5/7/2023	2.1	شمالية	16	44.7	5/7/2023	44,594199,31.964196	صناعية	S2	القطاع الرابع
0.8	شمالية	10	35.4	15/7/2023	2.3	شمالية	10	47.2	15/7/2023	44,597671,31.961515	تجارية	S3	القطاع الرابع
1.1	شمالية	11	36.1	25/7/2023	2.1	شمالية	7	48.2	25/7/2023	44,601045,31.964366	مختلطة (سكنية +	S4	القطاع الاول
1.0	شمالية	10	35.3	15/7/2023	2.7	شمالية	11	43	15/7/2023	44,590347,31.962071	مختلطة(سكنية+)	S5	القطاع الخامس
1.0	شمالية	10	35.9	5/7/2023	2.2	شمالية	20	44.9	5/7/2023	44,59411,31.961631	خضراء	S6	القطاع الخامس
1.1	شمالية	12	36.0	25/7/2023	2.4	شمالية	10	46.6	25/7/2023	44,59411,31.961631	سكني	S7	القطاع الرابع
1.2	شمالية	12	36.0	25/7/2023	3.5	شمالية	8	49	25/7/2023	44,606254,31.970335	نقل تقاطع	S8	القطاع الثالث
1.1	شمالية	11	35.3	15/7/2023	2.9	شمالية	8	48	15/7/2023	44,608696,31.964666	سكني	S9	القطاع الثالث
1.7	شمالية	10	35.3	15/7/2023	2.3	شمالية	9	44	15/7/2023	44,604776,31.96168	سكني	S10	القطاع الاول
1.2	شمالية	13	36.0	20/7/2023	1.7	شمالية	9	44	20/7/2023	44,593842,31.958199	سكنية	S11	القطاع الثالث
1.2	شمالية	13	36.0	20/7/2023	3.6	شمالية	8	44	20/7/2023	44,590202,31.958624	مختلط (سكنية +	S12	القطاع الخامس
1.2	شمالية	13	35.9	20/7/2023	3.2	شمالية	8	44	20/7/2023	44,597111,31.963015	سكنية	S13	القطاع السادس
1.0	شمالية	12	35.9	25/7/2023	2.2	شمالية	7	48	25/7/2023	44,597258,31.96423	تجارية	S14	القطاع الرابع
1.1	شمالية	12	35.9	25/7/2023	2.9	شمالية	8	47	25/7/2023	44,570025,31.957776	مختلط (تجارية +	S15	القطاع الثامن
1.1	شمالية	12	35.9	25/7/2023	3.2	شمالية	8	49	25/7/2023	44,588707,31.961273	مختلط (تجارية +	S16	القطاع السابع
1.1	شمالية	12	34.5	15/7/2023	2.5	شمالية	9	٤٣	15/7/2023	44,596186,31.959023	مختلط (تجارية +	S17	القطاع السادس
0.9	شمالية	13	35.8	25/7/2023	2.1	شمالية	10	44	25/7/2023	44,598408,31.960641	تجارية	S18	القطاع الرابع
1.4	شمالية	12	34.5	15/7/2023	1.7	شمالية	10	43	15/7/2023	44,601837,31.966562	سكنية	S19	القطاع الثاني
1.0	شمالية	10	36.2	27/7/2023	2.7	شمالية	7	48	27/7/2023	44,605162,31.967634	سكنية	S20	القطاع الثالث
1.1	شمالية	13	35.2	21/7/2023	2.9	شمالية	9	44	21/7/2023	44,599211,31.965183	سكنية	S21	القطاع الثاني

المصدر: الدراسة الميدانية

جدول (٢٥) تراكيز الجسيمات العالقة (TSP) بالميكروغرام/م^٣ لنقاط الرصد في مدينة الشامية خلال شهري كانون الثاني وتموز خلال النهار والليل لعام ٢٠٢٣

تموز ليلا	تموز نهارا	كانون الثاني ليلا	كانون الثاني نهارا	رمز النقطة	مواقع الرصد داخل المدينة حسب القطاعات واستعمالات الأرض
5,446	11,66	26,485	15,864	S7	القطاع الأول (سكني)
15,24	13,46	14,055	8,294	S9	القطاع الثالث (سكني)
10,43	8,464	6,114	6,419	S10	القطاع الأول (سكني)
6,482	3,645	15,573	6,396	S11	القطاع الثالث (سكني)
16,65	1,675	6,712	9,134	S13	القطاع السادس (سكني)
5,677	4,645	21,837	9,873	S19	القطاع الثاني (سكني)
5,456	3,123	17,188	12,364	S20	القطاع الثالث (سكني)
36,58	12,45	6,712	9,874	S21	القطاع الثاني (سكني)
7,581	4,965	10,173	7,359	S4	القطاع الأول مختلطة (سكنية + تجارية)
5,379	3,745	10,888	3,039	S5	القطاع الخامس مختلطة (سكنية +
9,435	2,935	27,470	16,478	S12	القطاع الخامس مختلط (سكنية + تجارية)
11,31	4,836	28,784	14,371	S15	القطاع الثامن مختلط (تجارية + سكنية)
5,433	11,47	14,350	9,584	S16	القطاع السابع مختلط (تجارية + سكنية)
8,972	2,145	5,396	9,609	S17	القطاع السادس مختلط (تجارية + سكنية)
9,342	8,475	18,531	10,858	S3	القطاع الاول (تجاري)
5,350	3,434	18,463	15,223	S14	القطاع الرابع (تجاري)
14,07	12,63	9,359	10,155	S18	القطاع الأول (تجاري)
12,19	6,465	14,638	12,828	S1	القطاع الخامس (نقل)
8,472	4,342	4,509	8,975	S8	القطاع الثالث (نقل)
7,696	4,114	10,843	6,829	S2	القطاع الرابع (صناعي)
5,274	4,922	7,739	3,449	S6	القطاع الخامس (اخضر)

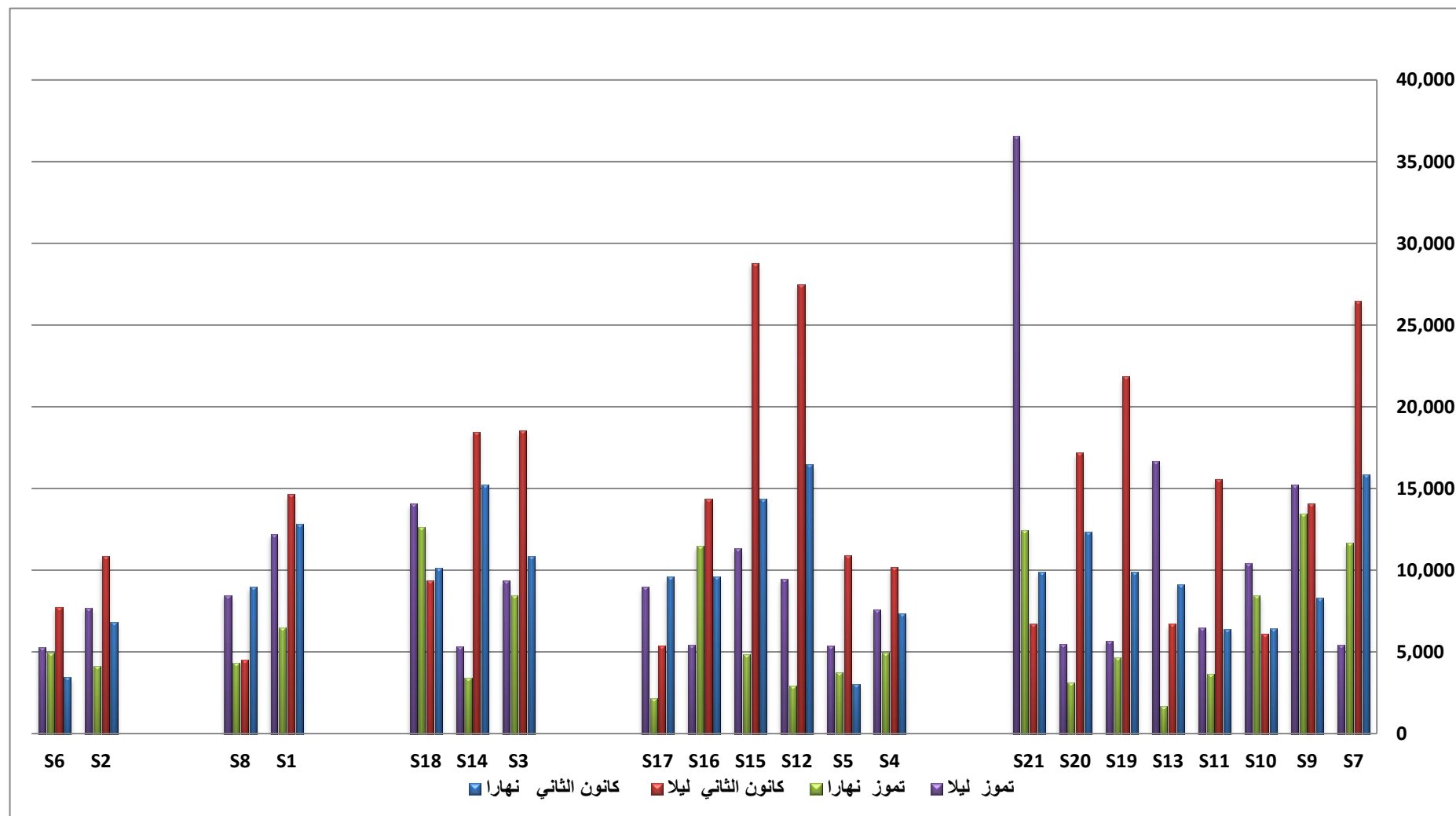
المصدر: الدراسة الميدانية

ان الاستعمالات المختلطة اتسمت بمستوى نشاط بشري مرتفع زادت معه تراكيز العوالق التي لم يقل مقدارها عن (٢,٠٠٠ ميكروغرام/م^٣) حتى خلال نهار شهر تموز وهو الوقت الذي يعد فيه مستوى التشتيت للملوثات بأعلى مستوياته كذلك نلاحظ ان هذا النمط من الاستعمالات (المختلطة) عبر حاجز (٥,٠٠٠ ميكروغرام/م^٣) خلال نهار شهر كانون الثاني في معظم نقاط الرصد في (القطاع الثامن والخامس والسابع والأول والسادس) شكل (١٠) فيما عبر هذا الحاجز خلال الليل في شهر تموز ولم يعبره خلال النهار في اغلب القطاعات فيما كان ضمن او تعدى حاجز (١٠,٠٠٠ ميكروغرام/م^٣) خلال الليل في شهر كانون الثاني.

تباينت ظروف المناخية والبشرية لهذه النقاط اذ تم تسجيل اعلى مستوى تراكيز خلال الليل من كانون الثاني في هذا النمط من الاستعمالات في النقطة S15 في القطاع الثامن التي مثلت استعمالات تجارية وسكنية اذ بلغت (٢٨,٧٨٤ ميكروغرام/م^٣)، اما في النهار فقد سجلت (١٤,٣٧١ ميكروغرام/م^٣) ومن الجدول (٢٤) يتضح اختلاف الظروف المناخية ما بين الليل والنهار في هذه النقطة اذ بلغت درجة الحرارة نهاراً (٢٢,٢ م°) فيما كانت ليلاً (١٥,٩ م°)، وبهذا فان نشاط تيارات الحمل في النهار افضل منه في الليل وهو ما ساعد في تشتيت هذه الجسيمات وخفض مقدارها في النهار، فضلاً عن دور الرطوبة النسبية للهواء اذ تتباين نسبها بين الرصد النهاري (٦٩%) والليلي (٧٥%) اذ تقل نسبها نهاراً مما يساهم في الجفاف النسبي لدقائق الغبار العالقة في الجو وتخفيف وزنها ويجعلها أكثر حرية في التنقل الى أماكن ابعد أما ليلاً فترتفع نسبة الرطوبة في الهواء والتي تؤدي الى زيادة وزن دقائق الغبار العالقة في الجو مما يؤدي الى تقييد حركة هذه الدقائق ويزيد من تركزها بالقرب من مصادر انبعاثها. اما دور الرياح فقد كان محدوداً نظراً لتساوي سرعتها بين الليل والنهار (٠,٥ م/ثا).

اما في ما يخص العوامل البشرية ودورها في نقطة الرصد هذه فيتضح من خلال نوع استعمالات الأرض والمتمثلة بالاستعمال التجاري والسكني اذ ان العامل البشري دوره اكثر وضوحاً وتأثيراً في نقطة الرصد S15 وهي تقع ضمن احد أطول الشوارع الذي تمثل جوانبه مصادراً مهمة للغبار اذ ان معدل تغطية التراب المتواجد على جانبي هذا الشارع بلغ (٩٠ سم) لكل اتجاه وان كمية التراب لكل متر مربع كانت (٦٠٠٦٠٠ غم/م^٢) يراجع جدول (٢٥) وبهذا فان نشاط حركة المركبات ما بين الليل والنهار له تأثير كبير في إثارة الغبار.

شكل (١٠) تراكيز الجسيمات العالقة (TSP) لنقاط الرصد ضمن استعمالات الأرض في مدينة الشامية لعام ٢٠٢٣



المصدر: بيانات جدول (٢٥)

إذ يمثل هذا الشارع اهم الشوارع في القطاع الا انه يشهد نهرا تباطؤ نسبي لحركة المركبات بسبب كثرة العوائق من مشاة او مركبات متوقفة على جانبيه مما يقلل من كمية الغبار المتطاير من الأرض على عكس حركة المركبات اثناء الليل التي تشهد زيادة سرعة المركبات المارة بسبب قلة حركة المشاة وقلة عدد السيارات المتوقفة مما تعمل على إثارة كميات غبار أكبر من النهار، كذلك هدوء حركة الرياح يقلل من دورها في تشتيت الغبار. وتأتي في المرتبة الثانية ضمن الاستعمالات المختلطة النقطة S12 ضمن القطاع الخامس وهي تمثل استعمال مختلط (تجاري سكني) وقد بلغت كمية الجسيمات العالقة في النهار (١٦٤٧٨ ميكروغرام/م^٣)، في حين بلغت كميتها اثناء الليل (٢٧٤٧٠ ميكروغرام/م^٣)، وقد تباينت بعض العناصر المناخية في هذه النقطة اذ بلغت معدلات درجات الحرارة نهراً (٢٢,١ م°)، ونسبة الرطوبة (٦٨%) وسرعة الرياح بلغت (١,٢ م/ثا)، أما اثناء الليل فقد بلغت درجة الحرارة في نفس النقطة (١٦,٦ م°) ونسبة الرطوبة بلغت (٧٦%) وكانت سرعة الرياح (١,٢ م/ثا)، وبذلك فان هذه النقطة لا تختلف عن سابقتها في دور العناصر المناخية على تراكيز تلك المواد العالقة في الهواء.

أما الخصائص البشرية فهذه النقطة كانت ضمن ثاني أطول شارع وان معدل تغطية جوانبه بالتراب وصل الى (١٠٠سم) لكل اتجاه فيما كانت كمية التراب (٤٠٠غم/م^٢)، لذا فقد كان ذا تأثير كبير في هذه النقطة وبخاصة اذا ما علمنا ان سرعة حركة المركبات التي تقل اثناء النهار في هذه النقطة بسبب كثرة العوائق فيه من حركة مشاة وانشطة مرتبطة بالأعمال التجارية مما قلل من كمية الغبار المتطاير من الأرض أما اثناء الليل فتزداد سرعة المركبات بسبب أن اغلب المحال التجارية تغلق في الساعات الأولى من الليل مما يساهم في زيادة كمية الغبار المتطاير من حركة تلك المركبات ونلاحظ الفرق الكبير في كمية دقائق (TSP) ما بين الليل والنهار في هذه النقطة.

وبخصوص الاستعمال السكني فقد تباينت مقادير الجسيمات العالقة في نقاط الرصد الموزعة اذ سجلت خلال الليل من شهر كانون الثاني ما بين (٦١١٤ - ٢٦٤٨٥) ميكروغرام/م^٣، بينما كانت نهراً بين (٦٣٩٦ - ١٥٨٦٤) ميكروغرام/م^٣، وبذلك فاعلمت نقاط الرصد سجلت اعلى المقادير خلال الليل، اما في شهر تموز فقد تباينت الكميات أيضا ما بين الليل والنهار اذ تميل الى الارتفاع ليلا وهي ما بين (٥٤٤٦ - ٣٦٥٨٠) ميكروغرام/م^٣، فيما كانت خلال النهار ما

بين (١٦٧٥ - ١٣٤٦٥) ميكروغرام/م^٣. إذ يستحوذ القطاع الأول متمثلاً بالنقطة S7 على أعلى كمية جسيمات عالقة إذ بلغت خلال شهر كانون الثاني نهاراً (١٥,٨٦٤ ميكروغرام/م^٣)، أما كمية الجسيمات المسجلة لنفس النقطة أثناء الليل فقد بلغت (٢٦,٤٨٥ ميكروغرام/م^٣) إذ نلاحظ الفرق الكبير في كمية الجسيمات العالقة في الجو ما بين الليل والنهار حيث ترتفع كمية الجسيمات في هذه النقطة ليلاً ويعود السبب في هذا التباين إلى التباين في الخصائص الطبيعية والبشرية بين الليل والنهار حيث بلغت درجات الحرارة نهاراً في هذه النقطة (٢٠,١ م°) ونسبة الرطوبة (٧٣%)، أما سرعة الرياح فقد بلغت (١,٢ م/ثا)، في ما كانت درجة الحرارة المسجلة ليلاً (١٧ م°) ونسبة الرطوبة (٧٥%) وسرعة الرياح (١,٢ م/ثا)، نلاحظ تباين عناصر المناخ في هذه النقطة وخاصة درجات الحرارة ونسبة الرطوبة بين الليل والنهار أما سرعة الرياح فانتسبت بالثبات، أما الخصائص البشرية لهذه النقطة فهي ذات تأثير على إثارة الغبار وذلك لأن هذه النقطة تمثل أحد الشوارع المهمة الذي تختلف فيه سرعة المركبات بين الليل والنهار ففي النهار تؤثر العقبات من عبور المشاة أو المركبات المتوقفة على جانبي الشارع على سرعة المركبات فتكون بطيئة يقل معها إثارة الغبار على العكس من الليل فتكون حركة المركبات أسرع مما يساهم في إثارة الغبار. ومما يلفت النظر في هذه النقطة أنها سجلت خلال نهار شهر تموز كميات بلغت (١١٦٦٤ ميكروغرام/م^٣) وهي أعلى من الكميات المسجلة في الليل من الشهر نفسه (٥٤٤٦ ميكروغرام/م^٣) ويعود ذلك إلى عدد السيارات التي تمر من خلال هذه النقطة أثناء النهار تكون أكثر من عدد السيارات المارة ليلاً وهي تواجه عوائق أقل مما يكسبها سرعة تؤدي إلى زيادة الغبار.

وتم تسجيل أعلى مقدار للجسيمات العالقة في القطاع الثاني في النقطة S21 خلال ليل شهر تموز إذ بلغ مقدار لجسيمات العالقة (٣٦٥٨٠ ميكروغرام/م^٣)، في ما تم تسجيل (١٢٤٥٦ ميكروغرام/م^٣) نهاراً لنفس النقطة ، ونلاحظ الفرق الواضح في عناصر المناخ في هذه النقطة ما بين الليل والنهار حيث أثر هذا التباين على كمية الجسيمات العالقة في الجو وجعلها متباينة أيضاً إذ ترتفع درجات الحرارة أثناء النهار (٤٤ م°) يراجع جدول (٣) فساهم هذا الارتفاع في درجات الحرارة على زيادة نشاط تيارات الحمل والتي تعمل بدورها على رفع الجسيمات العالقة في الهواء إلى الأعلى مما يؤدي إلى تقليل تراكيزها أثناء الرصد النهاري أما أثناء الليل تنخفض

درجات الحرارة ($35,2^{\circ}\text{C}$)، وينخفض معها نشاط تيارات الحمل مما يؤدي الى زيادة تركيز الجسيمات العالقة في الجو وبخاصة اذا ما علمنا ان الرطوبة تتباين نسبها بين الرصد النهاري (٩%) والليلي (١٣%)، اذ تقل نسبها نهارا مما يساهم في جفاف دقائق الغبار العالقة في الجو وتخفيف وزنها ويجعلها أكثر حرية في التنقل الى أماكن بعيدة ، أما ليلا فترتفع نسبة الرطوبة في الهواء والتي تؤدي الى زيادة وزن دقائق الغبار العالقة في الجو مما يؤدي الى تقييد حركة هذه الدقائق ويزيد من تركيزها بالقرب من مصادر انبعاثها، كذلك تتباين سرعة الرياح بين الرصد النهاري (٢,٩ م/ثا) والليلي (١,١ م/ثا) في هذه النقطة حيث ازدياد سرعة الرياح نهارا ساهم في تشتت الجسيمات العالقة في الجو ودفعها الى أماكن بعيدة أما انخفاض سرعة الرياح ليلا ساهم في تركيز الجسيمات العالقة وعدم تشتيتها بمقدار كثير، أما العامل البشري الأكثر تأثيرا في هذه النقطة فهو يعود الى اعمال حفريات شهدها الشارع خلال تلك المدة. واذا ما رجعنا لقياسات نفس النقطة في شهر كانون الثاني فهي الأخرى قد تباينت ما بين الليل والنهار، اذ كانت نهارا (٩٨٧٤ ميكروغرام/م^٣) في ما كانت ليلا (٦٧١٢ ميكروغرام/م^٣) ويعود ذلك أيضا الى اختلاف درجات الحرارة والرطوبة وسرعة الرياح ما بين الليل والنهار التي يوضحها جدول (٢٣) الا ان ضعف دور درجات الحرارة في تشتيت هذه العوالق في هذا الشهر بشكل عام بسبب انخفاضها ساهم في تقارب مقادير هذه العوالق في الهواء ما بين الليل والنهار يدعم ذلك ارتفاع نسبة الرطوبة ليلا (٧٥%) فضلا عن سرعة الرياح التي انخفضت الى (٠,٩ م/ثا)، اما دور العامل البشري المؤثر فقد كان لانخفاض عدد المركبات المارة ليلا مقارنة بعدد المركبات المارة نهارا والتي تتسم بزيادة سرعتها مما اثر في اختلافات مقادير هذه العوالق بين الليل والنهار.

اما الاستعمال التجاري فتمثل بالنقاط S3 و S14 و S18 وقد تباينت كميات الجسيمات العالقة فيها ما بين كانون الثاني وشهر تموز وما بين الليل والنهار أيضا اذ بلغت ما بين (١٠٢٥٥ - ١٥٢٢٣) ميكروغرام/م^٣ خلال نهار كانون الثاني جدول (٢٥) اما ليلا فقد كانت ما بين (٩٣٥٩ - ١٨٥٣١) ميكروغرام/م^٣، وكانت الكميات خلال نهار شهر تموز ما بين (٣٤٣٤ - ١٢٦٣٤) ميكروغرام/م^٣ وفي الليل بين (٥٣٥٠ - ١٤٠٧٢) ميكروغرام/م^٣، وبذلك فاعلمت النقاط تزداد تراكيزها خلال كانون الثاني وبخاصة في الليل وتقل خلال شهر تموز وبخاصة في النهار ويعود ذلك أيضا وكما اسلفنا الى الاختلاف في العوامل المناخية والبشرية

بشكل عام مع بعض الاختلافات الفردية كما في النقطة S18 اذ سجلت انخفاض بسيط في الليل مقارنة بالنهار ويعود ذلك الى عدد السيارات التي تمر من خلال هذه النقطة اثناء النهار تكون اكثر من عدد السيارات المارة ليلا باعتبارها منطقة تجارية تقفل اغلب محلاتها ليلا.

وبخصوص استعمالات الأرض الخاصة بالنقل فتمثلت بالنقطتين S1 ضمن القطاع الخامس و S8 ضمن القطاع الثالث وقد تباينت تراكيز الجسيمات العالقة ما بين (٨٩٧٥ ميكروغرام/م^٣) في النقطة S8 وبين (١٢,٨٢٨ ميكروغرام/م^٣) في النقطة S1 خلال نهار شهر كانون الثاني وبين (٤٥٠٩ ميكروغرام/م^٣) في النقطة S8 و(١٤,٦٣٨ ميكروغرام/م^٣) للنقطة S1 خلال الليل من نفس الشهر، اما في شهر تموز فكانت التراكيز (٤,٣٤٢ و ٦,٤٦٥) ميكروغرام/م^٣ للنقطتين S8 و S1 بالترتيب خلال النهار في شهر تموز و(٨,٤٧٢ و ١٢,١٩٥) ميكروغرام/م^٣ للنقطتين خلال الليل من شهر تموز وبذلك كانت الكميات في كانون الثاني اعلى منها في شهر تموز وفي الليل اعلى منها في النهار مع بعض الاختلاف في النقطة S8 اذ سجلت انخفاض التراكيز مقارنة بالنهار وهو أيضا يعود الى عدد المركبات وسرعتها.

اما الاستعمال الصناعي فتمثل بالنقطة S2 ضمن القطاع الرابع اذ تباينت تراكيز الجسيمات العالقة ما بين (٦,٨٢٩ ميكروغرام/م^٣) خلال نهار شهر كانون الثاني وبين (١٠,٨٤٣ ميكروغرام/م^٣) خلال الليل من نفس الشهر، وكانت التراكيز خلال نهار شهر تموز (٤,١١٤ ميكروغرام/م^٣) و(٧,٦٩٦ ميكروغرام/م^٣) خلال الليل، لقد تأثرت كمية التراكيز بعناصر المناخ وحركة المرور ولكنها لم تختلف عن النسق العام وهو الزيادة في كانون الثاني مقارنة بشهر تموز والزيادة في الليل مقارنة بالنهار.

وقد مثلت النقطة S6 في القطاع الخامس منطقة خضراء وهي على ما توضحه كميات التراكيز فيها انها لم تشهد تناقصا كبيرا في مقدار هذه التراكيز اذ قد تأثرت بمحيطها من استعمالات الأرض نظرا لصغر مساحة هذا الاستعمال ولإحاطته بشوارع تتسم بزيادة عدد المركبات المارة فيه وبخاصة اذا ما علمنا ان اقرب شارع لنقطة الرصد كان طوله (٣٧٥م) غطت الاتربة (٦٠سم) من كلا جانبيه وبلغت كمية التراب للمتر المربع الواحد منه (٢٣٠كغم/م^٢)، لقد بلغت التراكيز للجسيمات العالقة ضمن هذه النقطة (٣,٤٤٩ ميكروغرام/م^٣) خلال نهار شهر كانون الثاني و(٧,٧٣٩ ميكروغرام/م^٣) خلال الليل من نفس الشهر ، اما خلال

نهار شهر تموز فكانت (٤,٩٢٢ ميكروغرام/م^٣) وخلال الليل كانت (٥,٢٧٤ ميكروغرام/م^٣)، وبالرجوع الى الجدول (٢٢) نلاحظ ان مستوى الرطوبة المرتفع نسبيا خلال نهار تموز (٢٠%) هو الذي عمل على رفع تراكيز هذه الجسيمات وعاق من تشتيتها مقارنة بالليل الذي انخفضت فيه الرطوبة (١٠%) مما ساهم في التشتيت.

٢- الدقائق العالقة (PM_{2,5} - PM₁₀) في مدينة الشامية:

الجسيمات الدقيقة (Particulate matter) يمكن تعريفها على أنها خليط معقد من الجسيمات السائلة والصلبة التي تختلف في الحجم وتبقى عالقة في الهواء^(١). وقد وضحت العديد من الدراسات الآثار الصحية للتعرض للجسيمات الدقيقة العالقة وارتفاع حالات الوفيات. أجريت عملية الرصد في نفس نقاط الرصد السابقة التي بلغ عددها (٢١ نقطة) وهي كما اسلفنا موزعة على قطاعات مدينة الشامية حيث تم قياس كمية الدقائق العالقة في الهواء بحجم (٢,٥ - ١٠) إذ تم اجراء القياس الشتوي في شهر كانون الثاني والقياس الصيفي في شهر تموز. يتضح من الجدول (٢٦) ان حساب نتائج الجسيمات الدقيقة العالقة في مدينة الشامية تباينت من نقطة الى أخرى بحسب استعمال الأرض، وتباينت ايضا بين الليل والنهار اذ تميل الى الارتفاع اثناء الليل مقارنة بالنهار في اغلب نقاط الرصد ، وتباينت بين الرصد الشتوي الذي سجل اعلى مقادير مقارنة بالرصد الصيفي ويعود سبب هذا التباين الى تباين الخصائص الطبيعية والبشرية لكل نقطة.

تباينت تراكيز الجسيمات الدقيقة في نقاط الرصد ضمن الاستعمالات المختلطة في مدينة الشامية والمتمثلة بالنقاط (S4,S5,S12,S15,S16,S17)، اذ تراوحت تراكيز PM_{2.5} خلال النهار من شهر كانون الثاني بين (١٦-٨٣,٤ ميكروغرام/م^٣) وبين (٨,٤١-١٨٤,٣) ميكروغرام/م^٣ للدقائق PM₁₀ ، اما في نهار شهر تموز فقد كانت قيم التراكيز لنفس النقاط أعلاه ما بين ١٤,٨-٧٣,٧ ميكروغرام/م^٣ للدقائق PM_{2.5} فيما كانت بين (٤,٢٣-١٤٩,٤) ميكروغرام/م^٣ للدقائق PM₁₀ وهذا يشير الى ان نهار كانون الثاني قد سجل اعلى التراكيز في اغلب النقاط لكلا النوعين من الجسيمات مع بعض الاستثناءات ، ومن الشكل (١١) يتضح ان النقطة S17 سجلت اعلى تركيز لجسيمات PM₁₀ اذ عبرت حاجز (٣٠٠ ميكروغرام/م^٣).

(1) Arideep Mukherjee , Madhoolika Agrawal , World air particulate matter; sources , distribution and health effects ,Springer International publishing, Switzerland , 2017 (15) , p . 5

وتأتي النقطة S15 بعد النقطة B17 في هذا النوع من الجسيمات الدقيقة اذ عبرت حاجز (٢٥٠ ميكروغرام/م^٣) ميكروغرام/م^٣، وبشكل عام فالشكل البياني يشير الى ان هذين النقطتين (S15 و S17) قد سجلتا اعلى التراكيز خلال شهري كانون الثاني وتموز بالنسبة لنقاط الاستعمالات المختلطة في مدينة الشامية.

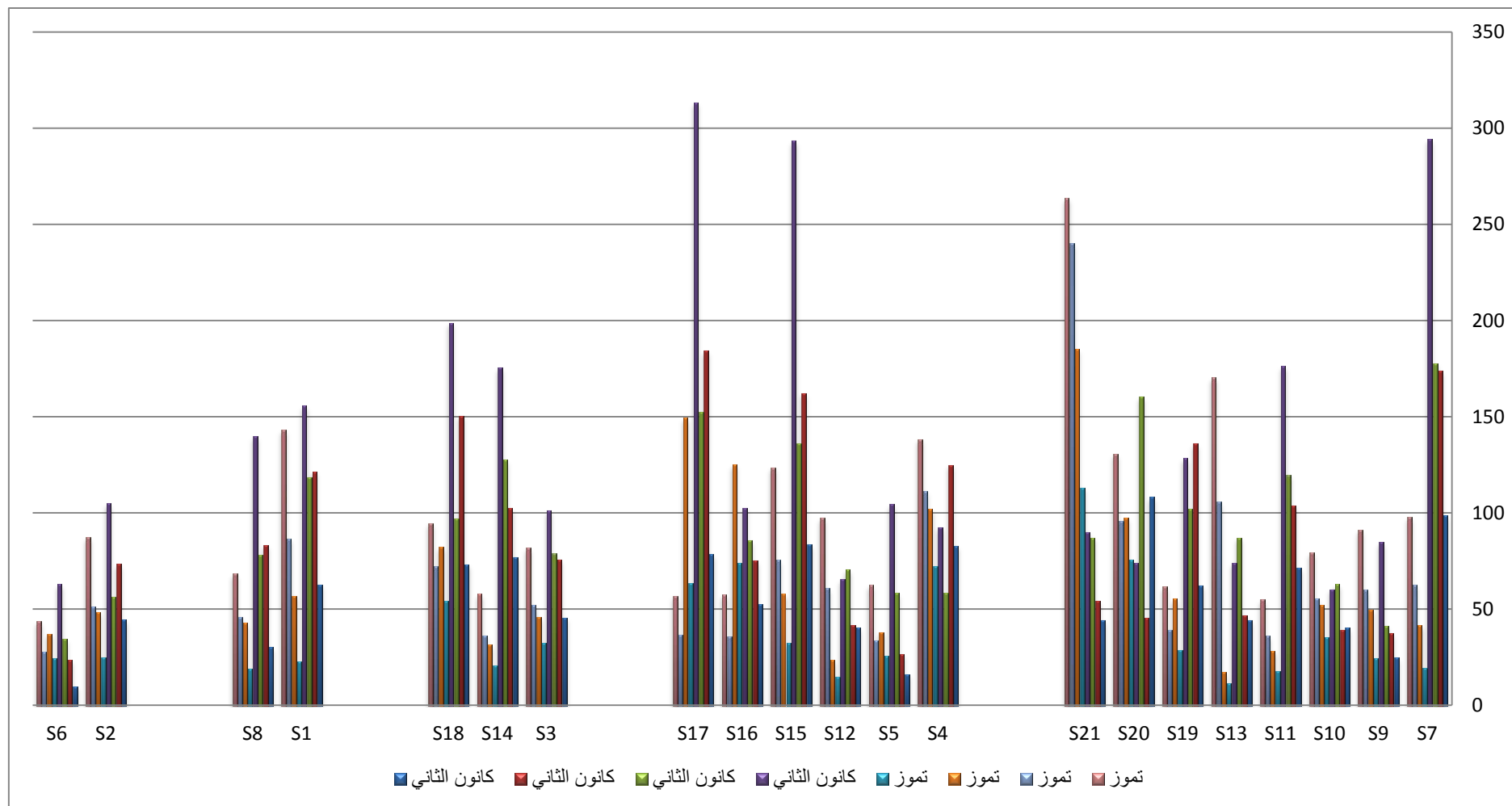
جدول (٢٦) تراكيز الجسيمات PM2.5 و PM10 /ميكروغرام/م^٣ لنقاط الرصد ضمن

استعمالات الارض في مدينة الشامية لسنة ٢٠٢٣

تموز				كانون الثاني				رمز النقطة	مواقع الرصد داخل المدينة حسب القطاعات واستعمالات الأرض
ليل		نهار		ليل		نهار			
PM10	PM	PM10	PM	PM10	PM	PM10	PM		
97.9	62.7	41.6	19.2	294.3	177.6	173.7	98.6	S7	القطاع الأول (سكني)
91.2	60.1	49.6	24.4	84.8	41.2	37.4	24.6	S9	القطاع الثالث (سكني)
79.3	55.4	52.1	35.2	60.2	62.8	39.1	40.1	S10	القطاع الأول (سكني)
54.8	36.1	28.2	17.7	176.3	119.8	103.9	71.2	S11	القطاع الثالث (سكني)
170.3	105.6	17.2	11.4	73.9	87	46.6	44.2	S13	القطاع السادس(سكني)
61.7	39.2	55.2	28.7	128.5	102.1	135.9	62.3	S19	القطاع الثاني (سكني)
130.4	95.6	97.2	75.3	73.9	160.3	45.3	108.1	S20	القطاع الثالث (سكني)
263.7	240.2	185	113	90	87	54.1	44.2	S21	القطاع الثاني (سكني)
138.2	111.4	102	72	92.5	58.4	124.8	82.8	S4	القطاع الأول مختلطة
62.4	33.6	37.9	25.6	104.6	58.2	26.6	16	S5	القطاع الخامس مختلطة
97.2	60.8	23.4	14.8	65.2	70.5	41.8	40.4	S12	القطاع الخامس مختلط
123.5	75.3	57.7	32.3	293.4	136.1	162.1	83.4	S15	القطاع الثامن مختلط
57.6	35.7	125.2	73.7	102.6	85.4	75.2	52.4	S16	القطاع السابع مختلط
56.7	36.5	149.4	63.2	313.4	152.3	184.3	78.3	S17	القطاع السادس مختلط
81.6	51.9	45.6	32.4	101	78.8	75.8	45.5	S3	القطاع الاول (تجاري)
57.9	36.3	31.2	20.7	175.4	127.5	102.3	76.9	S14	القطاع الرابع (تجاري)
94.6	72.2	82.1	54	198.6	96.8	150.4	73.1	S18	القطاع الأول (تجاري)
143.2	86.7	56.8	22.6	155.6	118.3	121.4	62.6	S1	القطاع الخامس (نقل)
68.4	45.9	42.7	18.9	139.7	77.9	83.2	30.2	S8	القطاع الثالث (نقل)
87.2	51.1	48.2	24.9	105	56.1	73.4	44.3	S2	القطاع الرابع (صناعي)
43.6	27.7	37.1	24.4	62.9	34.2	23.3	9.7	S6	القطاع الخامس(اخضر)

المصدر: الدراسة الميدانية

شكل (١١) تراكيز الجسيمات PM2.5 و PM10 لنقاط الرصد ضمن الاستعمالات المختلطة في مدينة الشامية لعام ٢٠٢٣



اما الاستعمال السكني فقد تمثل بنقاط الرصد (S7,S9,S10,S11,S13,S19,S20,S21) وفيها قد تباينت تراكيز PM2.5 اذ كانت بين (٢٤,٦ - ١٠٨,١) ميكروغرام/م^٣ خلال النهار في شهر كانون الثاني جدول (٢٤) وبين (٤١,٢ - ١٧٧,٦) ميكروغرام/م^٣ خلال الليل من نفس الشهر فيما كانت تراكيز PM10 خلال نهار كانون الثاني أيضا بين (١٧٣,٧-٣٧,٤) ميكروغرام/م^٣ وفي الليل بين (٦٠,٢ - ٢٩٤,٣) ميكروغرام/م^٣، اما خلال النهار في شهر تموز فقد كانت تراكيز PM2.5 بين (١١,٤ - ١١٣) ميكروغرام/م^٣ وفي الليل بين (٢٤٠,٢-٣٦,١) ميكروغرام/م^٣، اما الجسيمات PM10 فكانت في النهار من شهر تموز بين (١٧,٢ - ١٨٥) ميكروغرام/م^٣ وفي الليل بين (٥٤,٨ - ٢٦٣,٧) ميكروغرام/م^٣ ، وبهذا نلاحظ ميل التراكيز الى الزيادة خلال شهر كانون الثاني مقارنة بشهر تموز وبين الزيادة خلال الليل لنفس الشهرين مقارنة بالنهار فيما تميل بعض النقاط الى الزيادة في تراكيزها لأسباب تتعلق بعوامل مناخية وبشرية اذ تظهر النقطة S7 بتراكيز مرتفعة خلال الليل من شهر كانون الثاني لكلا النوعين (PM2.5 و pm10) الشكل (١١)، وقد اشرنا الى أسباب ذلك في معرض تحليل هذه النقطة ضمن موضوع الجسيمات العالقة (TSP).

اما النقطة S21 فهي تظهر بشكل معكوس بالنسبة للنقطة S7 ولكلا النوعين من الجسيمات الدقيقة اذ سجلت النقطة ارتفاع خلال الليل في شهر تموز مقارنة بشهر كانون الثاني فضلا عن زيادة تراكيز النوعين خلال النهار من شهر تموز مقارنة بنهار شهر كانون الثاني وسبب ذلك قد ورد سابقا ضمن تحليل هذه النقطة في موضوع (TSP).

اما النقاط S3 و S14 و S18 فقد مثلت الاستعمال التجاري اذ تظهر التراكيز خلال النهار من شهر كانون الثاني لجسيمات pm2.5 ما بين (٤٥,٥ - ٧٦,٩) ميكروغرام/م^٣ بينما كانت بين (١٢٧,٥-٧٨,٨) ميكروغرام/م^٣ خلال الليل من نفس الشهر، في حين كانت الجسيمات pm10 خلال النهار من شهر كانون الثاني ما بين (٧٥,٨ - ١٥٠,٤) ميكروغرام/م^٣ وبين (١٩٨,٦-١٠١) ميكروغرام/م^٣ خلال الليل من نفس الشهر. وفي شهر تموز كانت الجسيمات pm2.5 خلال النهار ما بين (٥٤-٢٠,٧) ميكروغرام/م^٣ وفي الليل بين (٧٢,٢-٣٦,٣) ميكروغرام/م^٣، اما النوع pm10 فقد كانت تراكيزها خلال النهار بين (٨٢,١-٣١,٢) ميكروغرام/م^٣ وفي الليل بين (٩٤,٦-٥٧,٩) ميكروغرام/م^٣.

ويخصوص استعمالات الأرض الخاصة بالنقل فتمثلت بالنقطتين S1 و S8 اذ سجلت S1 مقادير اعلى من النقطة الأخرى فبالنسبة للجسيمات PM2.5 فأنها سجلت مقدار (٦,٦٢ ميكروغرام/م³) في النهار و(٣,١١٨ ميكروغرام/م³) خلال الليل من شهر كانون الثاني بينما سجلت نفس النقطة من هذه الجسيمات خلال شهر تموز نهارا (٦,٢٢ ميكروغرام/م³) وفي الليل (٧,٨٦ ميكروغرام/م³)، ويظهر الارتفاع الملحوظ لهذه الجسيمات خلال شهر كانون الثاني مقارنة بشهر تموز وخلال الليل مقارنة بالنهار. اما بالنسبة للجسيمات من النوع PM10 فهذه النقطة أيضا سجلت مقادير اعلى من النقطة S8 وبطريقة توزيع تتشابه مع طريقة توزيع الجسيمات PM2.5.

اما الاستعمال الصناعي فتمثل بالنقطة S2 ضمن القطاع الرابع اذ تباينت تراكيز الجسيمات PM2.5 فبلغت (٣,٤٤ ميكروغرام/م³) خلال النهار في شهر كانون الثاني و(١,٥٦ ميكروغرام/م³) خلال الليل، اما في شهر تموز فقد كانت (٩,٢٤ ميكروغرام/م³) نهارا و(١,٥١ ميكروغرام/م³) ليلا وبذلك كان شهر كانون الثاني اعلى تراكيز من شهر تموز في نهاره وليله ويرجع ذلك أيضا لما ذكر سابقا من تأثير عناصر المناخ والعوامل البشرية. اما الجسيمات من نوع PM10 فهي الأخرى سجلت تراكيز اعلى في شهر كانون الثاني مقارنة بشهر تموز سواء بالليل او النهار وكما موضح في الجدول (٢٦).

ويخصوص الاستعمال الأخضر فقد تمثل بالنقطة S6 في القطاع الخامس لقد بلغ مستوى تركيز الجسيمات PM2.5 خلال النهار في شهر كانون الثاني (٧,٩ ميكروغرام/م³) وفي الليل (٢,٣٤ ميكروغرام/م³)، اما في شهر تموز فقد كانت التراكيز خلال النهار (٤,٢٤ ميكروغرام/م³) ووفي الليل (٧,٢٧ ميكروغرام/م³). اما بخصوص PM10 فهي في نهار تموز اعلى تراكيز من نهار كانون الثاني ويعود ذلك الى ما اسلفنا في تحليل هذه النقطة في موضوع (TSP) اما في الليل فتعود الى حالتها الطبيعية وهذا عائد أيضا الى العوامل المناخية والعوامل البشرية . وان هذ الاستعمال في الواقع لم يختلف كثيرا عن بقية الاستعمالات بمستوى التراكيز للجسيمات من النوع PM2.5 و PM10 وكما اسلفنا سابقا فان صغر المساحة وقربه من الشوارع ذات الحركة المرورية الكثيرة خلال النهار والليل قد جعلها تتأثر بمحيطها من استعمالات الأرض ومن هنا فان الاستعمالات الخضراء لابد من ان تخضع للدراسة في قياساتها وموقعها لمستوى التأثير المحتمل من بقية الاستعمالات والا فان وجودها قد لا يكون مفيدا ولربما يكون خطرا مثله مثل بقية الاستعمالات.

٣- الدقائق العالقة ($PM_{10} - PM_{2.5}$) داخل المنازل في مدينة الشامية:

تم اجراء قياس الجسيمات العالقة في الهواء داخل المنازل في جميع قطاعات المدينة بواقع رصد واحدة في كل قطاع ومن الجدول (٢٧) وشكله البياني (١٢) يتضح ان جسيمات $PM_{2.5}$ و PM_{10} تميل الى الارتفاع في تراكيزها داخل المنازل خلال شهر كانون الثاني مقارنة بشهر تموز ويعود سبب ارتفاع الكميات في شهر كانون الثاني الى زيادة التراكيز لهذه الجسيمات أصلا خلال هذا الشهر خارج المنازل اذ تشير العديد من الدراسات إلى أن جودة الهواء الداخلي تتأثر بتسرب الهواء الخارجي إلى البيئة الداخلية^(١). اما في شهر تموز فتقل كمية الغبار داخل المنزل وذلك بسبب قلة هذه التراكيز خارج المنازل اصلا فضلا عن تشغيل اجهزة التكييف التي تعمل على تصفية الهواء بشكل و اخر داخل المنزل فضلا عن تشغيل ما يعرف (بالمبردات) التي تعمل على فلترة الهواء الداخل للمنازل بواسطة الماء المناسب على نوافذ التبخير الخاصة بها.

ظهرت اعلى تراكيز لهذه الجسيمات ضمن القطاعات السابع والثامن اذ سجل القطاع الثامن (١٧٠,٦ ميكروغرام/م^٣) و (٢٧٠,٧ ميكروغرام/م^٣) لكل من $PM_{2.5}$ و PM_{10} لكل منهما على الترتيب في شهر كانون الثاني ويعود السبب في ذلك كون هذه المنطقة شهدت أعمال حفریات وصيانة في شوارعها في شهر كانون الثاني مما ساهم في تحرر كميات كبيرة من الغبار من الارض ونفاذها داخل المنازل، بينما لم يسجل سوى (٢٢,٥ ميكروغرام/م^٣) و (٣٦,٩ ميكروغرام/م^٣) لكل منهما على الترتيب ايضا خلال شهر تموز.

اما القطاع السابع فهو الاخر تميل تسجيلات الرصد فيه الى الزيادة خلال كانون الثاني اذ سجل (١٦٠,٤ ميكروغرام/م^٣) لجسيمات $PM_{2.5}$ و (٢١٠,٢ ميكروغرام/م^٣) لجسيمات PM_{10} خلال نفس الشهر حيث يعود سبب ارتفاع الغبار في شهر كانون الثاني الى ان هذه المنطقة غير معبدة وتشهد حركة مرور باستمرار وقد تم اكساء هذه الشوارع في شهر حزيران لذلك ساهمت في تقليل كمية الغبار خلال شهر تموز فكانت (٣٢,٤ ميكروغرام/م^٣) لجسيمات $PM_{2.5}$ و (٥١,٣ ميكروغرام/م^٣) لجسيمات PM_{10} . وان هذه القطاعات تمثل الطرف الغربي من المدينة حيث الأراضي غير المزروعة المحيطة بهاذين القطاعين والتي تمثل مصدر مهم للغبار والتراب المنقول بالمركبات الى المدينة.

(1) Thunwadee Srithawirat, Indoor PM_{10} and its heavy metal composition at a roadside residential environment, Phitsanulok, Thailand, Atmosfer, Vol. 29, Issue 4, 2016, P.312.

جدول (٢٧) تراكيز الجسيمات PM2.5 و PM10 /ميكروغرام/م^٣ لنقاط الرصد داخل المنازل حسب القطاعات في مدينة الشامية لعام ٢٠٢٣

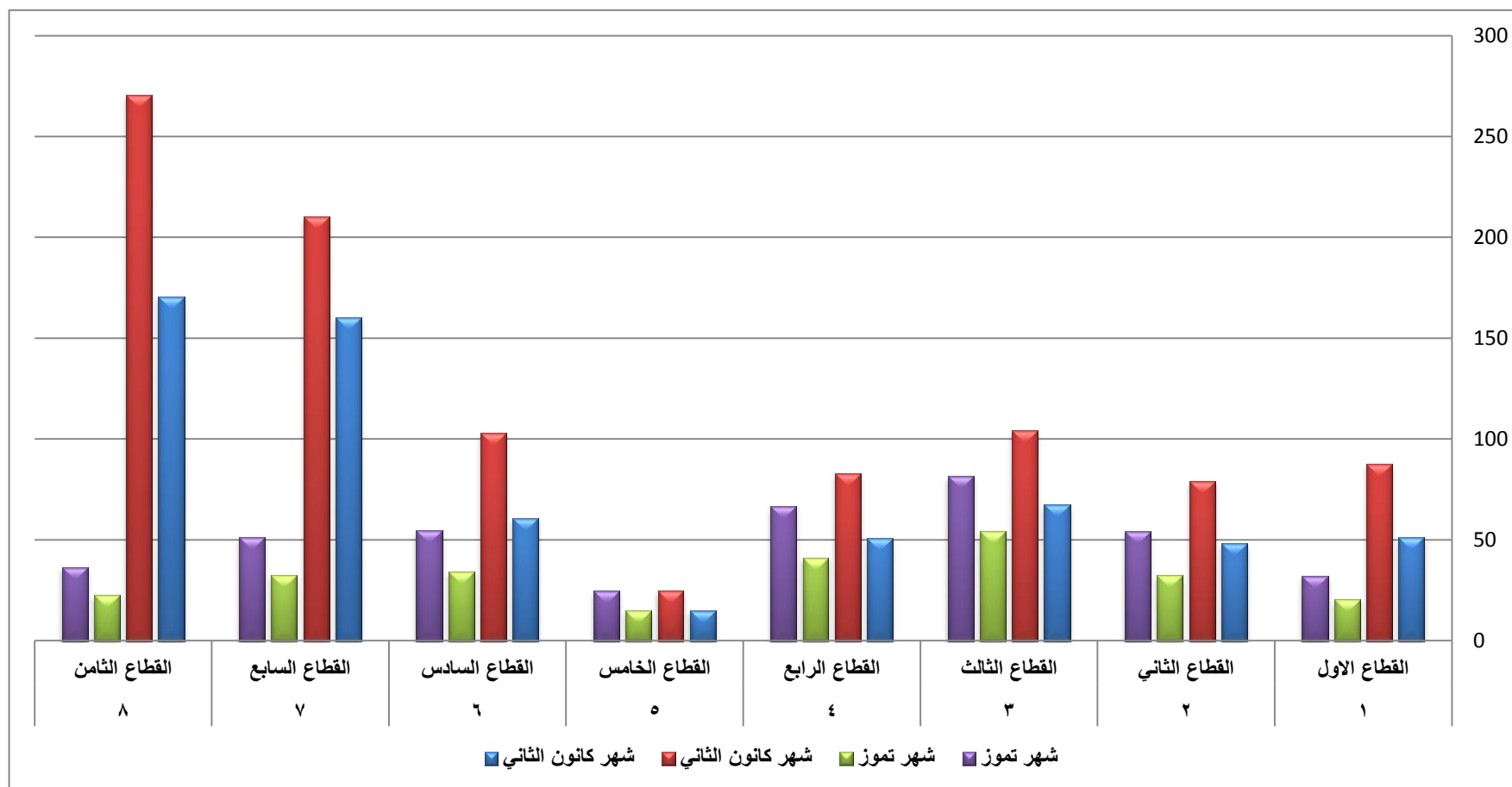
ت	القطاع	شهر كانون الثاني		شهر تموز	
		PM 10	PM 2.5	PM 10	PM 2.5
1	القطاع الاول	87.6	51.1	31.9	20.6
2	القطاع الثاني	79.2	48.3	54.2	32.4
3	القطاع الثالث	104.1	67.4	81.6	54.1
4	القطاع الرابع	82.9	50.7	66.6	41.1
5	القطاع الخامس	24.8	14.8	24.6	14.8
6	القطاع السادس	102.9	60.9	54.5	34.2
7	القطاع السابع	210.2	160.4	51.3	32.4
8	القطاع الثامن	270.7	170.6	36.5	22.5

المصدر: الدراسة الميدانية

ومما يسترعي الانتباه أيضا في الشكل البياني ظهور القطاع الخامس بأقل مستوى فقد سجلت كمية غبار متقاربة بين رصد كانون الثاني ورصد تموز حيث بلغت كمية الجسيمات PM2.5 في شهر كانون الثاني (١٤,٨ ميكروغرام/م^٣)، أما في شهر تموز فقد سجلت أيضاً (١٤,٨ ميكروغرام/م^٣)، أما كمية الجسيمات PM10 في شهر كانون الثاني فقد بلغ بحجم (٢٤,٨ ميكروغرام/م^٣)، أما كميتها في شهر تموز فقد بلغت (٢٤,٦ ميكروغرام/م^٣)، ويعود سبب انخفاض كمية الغبار وتقاربه في هذه النقطة كونها سجلت في منزل يكون بالعكس من الرياح السائدة (الشمالية الغربية) لذا تكون كمية الغبار المتجمعة داخل المنزل قليلة كذلك البنى التحتية لهذه المنطقة جيدة حيث شوارع هذه المنطقة معبدة حديثاً وتشهد حركة مرور قليلة.

شكل (١٢)

تراكيز الجسيمات PM2.5 و PM10 /ميكروغرام/م^٣ لنقاط الرصد داخل المنازل حسب القطاعات في مدينة الشامية لعام ٢٠٢٣



المصدر: بيانات جدول (٢٧).

٤- الغبار المتساقط:

تم قياس كمية الغبار المتساقط في مدينة الشامية من خلال توزيع الاواني الخاصة بصورة (٦) التي لا يقل قطرها عن (١٥سم) وارتفاعها ضعف قطرها وعلى ارتفاع (٣ امتار) عن الارض في مناطق مكشوفة طبقا للمعايير القياسية^(١).

تم توزيع الاواني في خمسة نقاط شملت مواقع موزعة على ثلاث قطاعات من المدينة ومثلت اهم استعمالات الارض الحضرية في المدينة ومن الجدول (٢٨) وشكله البياني (١٣) يتضح ان نقطة الرصد رقم (٣) التي مثلت استعمال للنقل (تقاطع) قد سجلت اعلى كميات للغبار المتساقط فخلال شهر كانون الثاني كانت الكمية المسجلة (١٥٠,٤ غم/م^٢/شهر).

اما خلال شهر تموز فكانت (٢٣٠ غم/م^٢/شهر) وسبب ذلك ان هذه المنطقة تمثل مدخل المدينة والتقاطع الرابط بين محافظة الديوانية ومحافظة النجف وقد كانت الكميات المسجلة خلال شهر تموز اعلى منها في شهر كانون الثاني ويعود سبب ارتفاع كمية الغبار المتساقط في شهر تموز في هذه النقطة كون هذه المنطقة ابتعدت عن المناطق المشمولة بالجهد البلدي في فصل الصيف والذي يقوم على غسل شوارع مركز المدينة وازالة الاتربة المتراكمة فيها لذلك تراكمت الاتربة في هذه النقطة مما ساهم في زيادة كميات الغبار المرفوع بحركة المركبات فزاد من كميات الغبار المتساقط في هذه النقطة خلال فصل الصيف. في ما عدا هذه النقطة فان كميات الغبار المتساقط تكون متقاربة مع انخفاض في كمياتها المسجلة خلال كانون الثاني مقارنة بشهر تموز وبغض النظر عن نوع الاستعمال للأرض ولعل سبب ذلك ان شهر تموز هو الشهر الجاف الذي تزداد فيه كميات الغبار المتطاير لكن بنفس الوقت تكون عمليات التشييت فيه للغبار اكثر وبخاصة من خلال تيارات الحمل التي ترفع الاحجام الأصغر من دقائق الغبار نحو طبقات الجو العليا ثم تعيدها على شكل غبار متساقط اثناء الليل بعد انخفاض نشاط تيارات الحمل بسبب انخفاض درجات الحرارة وزيادة نسبة الرطوبة مقارنة بالنهار.

(1) Harrison, R. M, Handbook of air pollution analysis. Springer Science & Business Media, 2012,P.

جدول (٢٨)

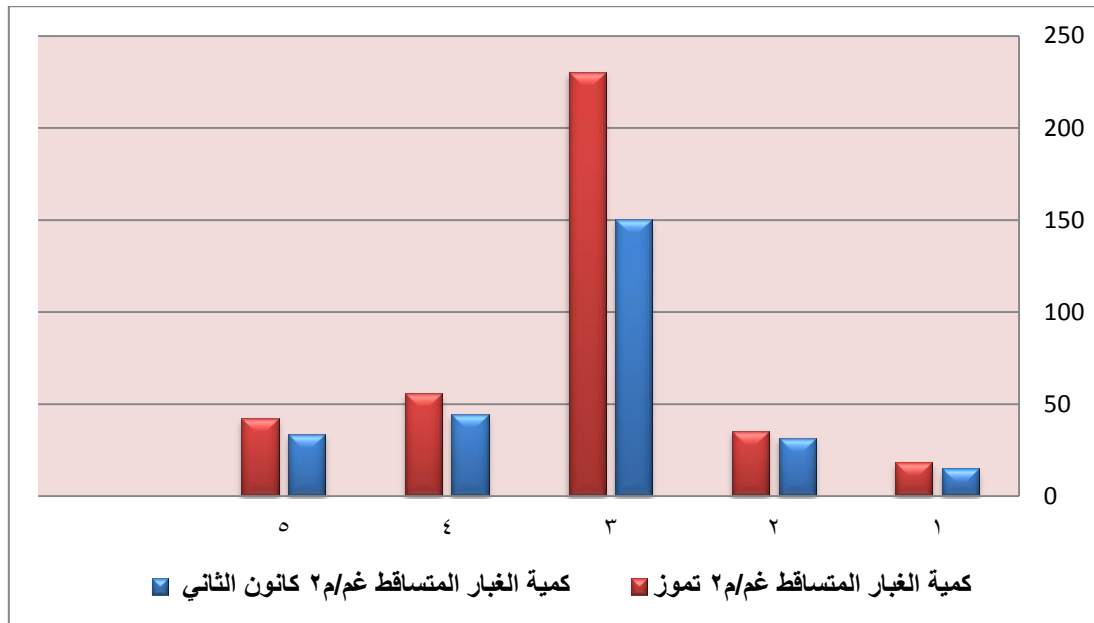
كميات الغبار المتساقط حسب نقاط الرصد في مدينة الشامية عام ٢٠٢٣

رقم نقطة الرصد	القطاع	وصف موقع العينة حسب استعمال الارض	كمية الغبار المتساقط غم/م ^٢ كانون الثاني	كمية الغبار المتساقط غم/م ^٢ تموز
1	الاول	استعمال تجاري	14.9	18.5
2	الخامس	مختلط تجاري + صناعي	31.4	35.2
3	الاول	استعمال نقل (تقاطع)	150.4	230
4	الخامس	مختلط صناعي + سكني	44.4	55.7
5	الرابع	استعمال سكني	33.6	42.1

المصدر: الدراسة الميدانية

شكل (١٣)

كميات الغبار المتساقط بحسب نقاط الرصد في مدينة الشامية لعام ٢٠٢٣



المصدر: بيانات جدول (٢٨)

المبحث الثاني

التحليل المكاني والزمان لتراكيز العناصر الثقيلة في الغبار العالق

(الكاديوم - الكروم - النحاس - الحديد - الرصاص - النيكل)

١- التحليل المكاني والزمني لتركز عنصر الكاديوم (cd):

هو عنصر فلزي لونه ابيض مزرق قابل للاشتعال ويساعد على اشعال الحرائق إذا اتحد مع الزنك أو السيلينيوم وهي ما تعرف بالمؤكسدات ، يوجد الكاديوم في القشرة الأرضية بتراكيز تتراوح بين (0,1 - 0,5) جزء بالمليون وعادة ما يكون مرتبطا بفلزات الزنك والرصاص والنحاس ، تنجم الانبعاثات الطبيعية للكاديوم في البيئة عن تحلل الوقود الاحفوري كما يوجد الكاديوم في البيئة ناتجا لعمليات صناعية عدة منها احتراق الوقود الاحفوري وتزويد النفايات المنزلية والصناعية والتخلص منها ، يوجد الكاديوم في الهواء على شكل (أوكسيد الكاديوم وكلوريد الكاديوم وكبريتات الكاديوم) وهي مستقرة غير خاضعة للتفاعلات الكيميائية الضوئية ، وإن تحول الكاديوم الى مركبات متنوعة في الغلاف الجوي يعود بشكل رئيسي الى اتصاله بالماء أو الاحماض المخففة ، تعد الأنشطة الصناعية المصدر الرئيسي لانبعاث الكاديوم في الهواء ، فقد لوحظ ان قيمة الكاديوم الموجود في هواء الأماكن الصناعية يتراوح بين (0,02 - 0,05) ميكروغرام/م³، في حين يصل تركيزه في المناطق الريفية الى (0,001 - 0,005) ميكروغرام/م³، وبشكل عام ينبغي ان لا يزيد الحد الأعلى للتعرض (5.000 ميكروغرام/م³) ولمدة (٨ ساعات) فقط جدول (٢٩) وان التركيز المرجعي لعدم الإصابة بالسرطان كان (0.01 ميكروغرام/م³)، تختلف نسب الكاديوم الداخلة الى الجسم باختلاف الأماكن فهي مرتفعة في الأماكن الصناعية كمعامل الدهانات، وتكون منخفضة في أماكن الهواء الطلق البعيد عن مصادر التلوث ويصل امتصاص الجسم للكاديوم الداخل بالطريق التنفسي الى (25% - 64%) من الكاديوم المستنشق ، فعند وصول جزيئات الكاديوم الى الرئتين يمتص (10% - 50%) من الجرعة المستنشقة ويعتمد ذلك على الحجم الجزيئي ودرجة انحلال مركب الكاديوم المستنشق فيقل الامتصاص كلما كبر حجم الجزيء أكبر من (10 um) ويبلغ الامتصاص حجمه الأعظم عندما تكون الجزيئات صغيرة أقل من (0,1 um)، تستقر الجزيئات الأكبر حجما في المجرى التنفسي العلوي في حين تصل الصغيرة إلى القصبات الهوائية والقصبيات الأصغر

حجماً^(١). ومن الجدول (٣٠) وشكله البياني (١٤) يتضح ان معدل تركيز هذا المعدن في سبع نقاط للرصد في مدينة الشامية كان في شهر كانون الثاني (١٤٧٥، ١ ميكروغرام/م^٣) وهو اعلى من التراكيز المسجلة خلال شهر تموز اذ بلغت (١،٣٠٢ ميكروغرام/م^٣) وسبب ذلك لا يختلف كثيراً عن الأسباب التي رفعت مستوى التراكيز للجسيمات العالقة TSP والجسيمات الدقيقة PM_{2.5} ، 10 ومن الملفت أيضاً ارتفاع تراكيز هذا العنصر ضمن النقطة S6 التي تمثل منطقة خضراء ولعل سبب ذلك وكما اسلفنا صغر مساحة هذا الاستعمال وتأثره بمحيطه فضلاً عن ارتفاع مستوى الرطوبة ضمن هذا الاستعمال.

جدول (٢٩) التراكيز النموذجية للمعادن الثقيلة في الهواء المحيط بالميكروغرام/م^٣ حسب وكالة حماية البيئة الامريكية^(*)

المعدن	التراكيز النموذجية للهواء المحيط في الولايات المتحدة الامريكية			وكالة حماية البيئة الامريكية EPA النظام المتكامل لمعلومات المخاطر التركيز المرجعي غير السرطاني
	الريف	الحضر	الصناعة	
كادميوم ^(١)	0,001	0,008	0,6	0,01
الكروم ^(٢)	0,002	0,02	0.4	–
النحاس ^(٣)	0,01	0,29	0.87	–
الحديد ^(٤)	0,3	1,6	7	–
الرصاص ^(٥)	0,02	0,04	0,76	–
النيكل ^(٦)	0,006	0,02	0,17	0,05

المصدر: بالاعتماد على:

(1) Andrea Geiger and John Cooper, APPENDIX C, Overview of Airborne Metals Regulations, 'Exposure Limits, Health Effects, and Contemporary Research, Cooper Environmental Services LLC, Portland, USA, 2010, P.7.

(2) Awni Agarwal, et al., Characterization, sources and health risk analysis of PM_{2.5} bound metals during foggy and non-foggy days in sub-urban atmosphere of Agra, Atmospheric Research, Volume 197, 15 November 2017, P.P.121-131

- (١) الحد الأعلى للتعرض ٥,٠٠٠ ميكروغرام/م^٣ لمدة ٨ ساعات
- (٢) الحد الأعلى للتعرض ١٢ ميكروغرام/م^٣ لمدة ٨ ساعات
- (٣) الحد الأعلى للتعرض ١٠٠ ميكروغرام/م^٣ من ٨-١٠ ساعة
- (٤) الحد الأعلى للتعرض ١٠,٠٠٠ ميكروغرام/م^٣ ٨-١٠ ساعات
- (٥) الحد الأعلى للتعرض ٠,١٥ ميكروغرام/م^٣ معدل لثلاثة أشهر.
- (٦) الحد الأعلى للتعرض ٠,٢٤ ميكروغرام/م^٣ ٨-١٠ ساعة

(١) منظمة العمل العربية، التسممات المهنية الناجمة عن الكاديوم ومركباته، المعهد العربي للصحة والسلامة المهنية، دمشق، ٢٠١٠، ص ٤١-٤٢.

* تعد اللوائح والقواعد البيئية لوكالة حماية البيئة الامريكية معتمدة في العراق
جمهورية العراق، وزارة العدل، تعليمات محددات الانبعاث الوطنية للأنشطة والاعمال رقم (٣)، جريدة الوقائع العراقية، العدد ٤٢٤٢ في ١١/٦/٢٠١٢، ص ١٦-٣٧.

جدول (٣٠) تراكيز العناصر الثقيلة (ميكروغرام/م^٣) في الغبار العالق خلال شهري كانون الثاني وتموز في مدينة الشامية عام ٢٠٢٣

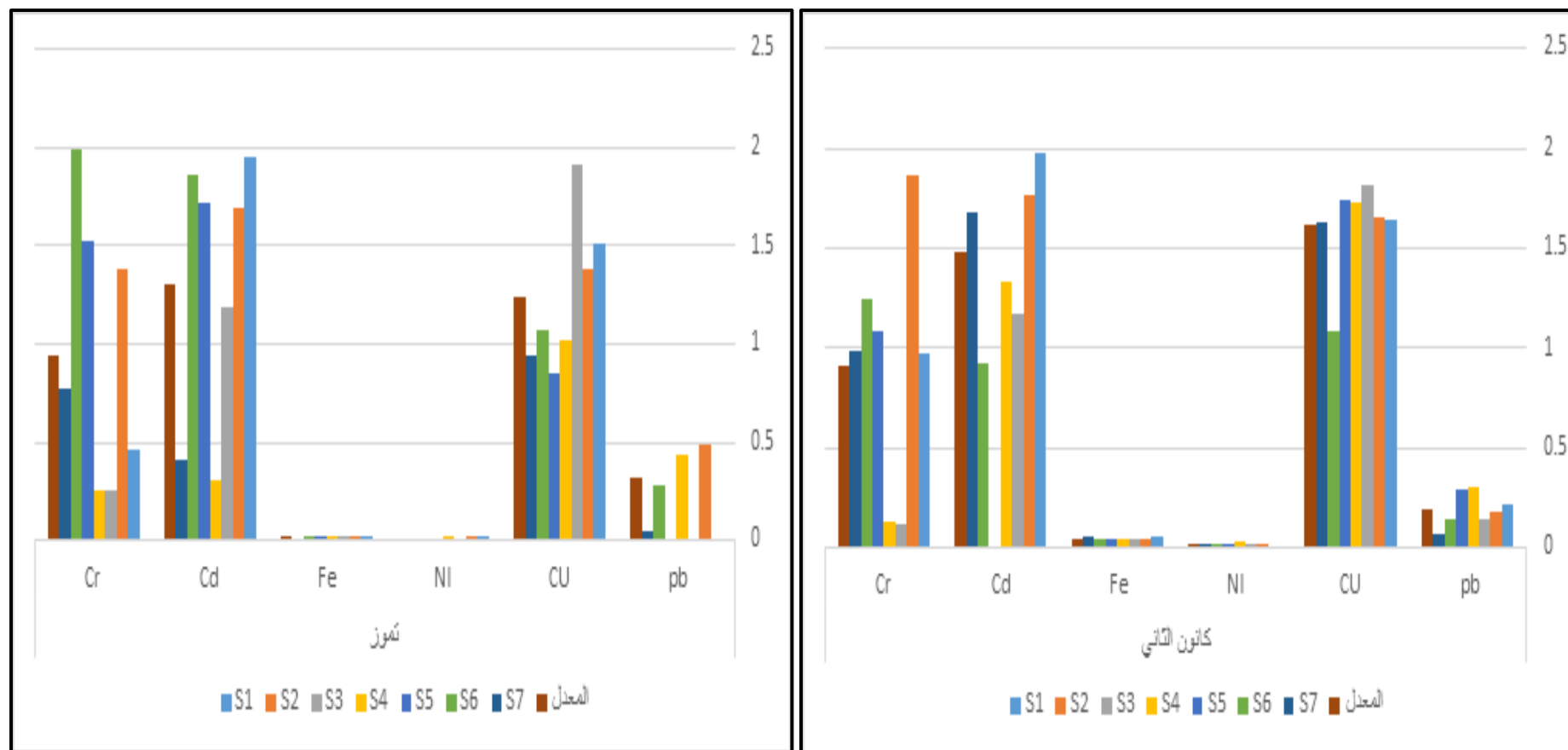
كانون الثاني						رمز النقطة	مواقع الرصد داخل المدينة حسب القطاعات واستعمالات الأرض
Cr	Cd	Fe	Ni	CU	pb		
0.974	1.975	0.059	0.01	1.647	0.217	S1	القطاع الخامس (نقل)
1.865	1.769	0.051	0.014	1.653	0.185	S2	القطاع الرابع (صناعي)
0.125	1.17	0.047	0.015	1.813	0.139	S3	القطاع الأول (تجاري)
0.134	1.337	0.051	0.036	1.731	0.311	S4	القطاع الأول مختلطة (سكنية + تجارية)
1.081	N	0.041	0.014	1.742	0.295	S5	القطاع الخامس مختلطة (سكنية + صناعية)
1.251	0.924	0.046	0.014	1.081	0.15	S6	القطاع الخامس (اخضر)
0.981	1.677	0.054	0.017	1.632	0.069	S7	القطاع الأول (سكني)
0.916	1.475	0.050	0.017	1.614	0.195	المعدل	
تموز						رمز النقطة	مواقع الرصد داخل المدينة حسب القطاعات واستعمالات الأرض
Cr	Cd	Fe	Ni	CU	pb		
0.468	1.955	0.021	0.015	1.512	N	S1	القطاع الخامس (نقل)
1.378	1.689	0.026	0.015	1.385	0.493	S2	القطاع الرابع (صناعي)
0.25	1.189	0.0187	0.014	1.918	N	S3	القطاع الأول (تجاري)
0.253	0.301	0.0212	0.015	1.013	0.438	S4	القطاع الأول مختلطة (سكنية + تجارية)
1.52	1.712	0.0216	0.014	0.856	N	S5	القطاع الخامس مختلطة (سكنية + صناعية)
1.987	1.86	0.016	0.012	1.075	0.284	S6	القطاع الخامس (اخضر)
0.77	0.409	0.0137	0.014	0.944	0.048	S7	القطاع الأول (سكني)
0.947	1.302	0.020	0.014	1.243	0.316	المعدل	

المصدر: الدراسة الميدانية، مختبر كلية العلوم ، جامعة بابل بهضم الغبار التي جمعة بالفلاتر ، ومختبر كلية العلوم ، قسم البيئة ، جامعة الكوفة ، الخاص باستخراج نسب المعادن الثقيلة من العينات.

عموما هذه المعدلات تعد مرتفعة حتى بالنسبة للمناطق الصناعية كما موضح في جدول (٣٠) وان فرص الإصابة بالسرطان بحسب وكالة حماية البيئة الامريكية متاحة نظرا لتجاوزها التركيز المرجعي (0.01 ميكروغرام/م^٣) الا ان ذلك يعتمد على مدة التعرض .

شكل (١٤)

تراكيز العناصر الثقيلة (ميكروغرام/م^٣) في الغبار العالق خلال شهري كانون الثاني وتموز في مدينة الشامية عام ٢٠٢٣



المصدر: بيانات جدول (٣٠).

٢- التحليل المكاني والزمني لتركز عنصر الكروم (Cr) في الغبار العالق:

يعد عنصر الكروم من العناصر الثقيلة المهمة التي تلتصق بذرات الغبار على اختلاف أحجامها، وهو من العناصر المؤثرة على الجهاز التنفسي وقد ينفذ إلى الجزء العلوي من الرئتين مع ذرات الغبار الصغيرة ويسبب صعوبة الابتلاع والسعال، وقد ينفذ إلى أعماق الرئتين حيث يساهم بعد ذوبانه بالنفاذ عبر بطانة الرئتين ومن ثم دخوله إلى مجرى الدم^(١).

إن المحددات الموضوعية لنسب تركيز هذا العنصر تختلف من منطقة إلى أخرى إذ حددت وكالة حماية البيئة الأمريكية مقدار (٠,٠٠٢ ميكروغرام/م^٣) للمناطق الريفية و(٠,٠٢ ميكروغرام/م^٣) للمناطق الحضرية (٠,٤ ميكروغرام/م^٣) للمناطق الصناعية وبشكل عام إن الحد الأعلى للتعرض لهذا العنصر هو (١٢ ميكروغرام/م^٣) لمدة ٨ ساعات جدول (٢٨). بلغ معدل هذا العنصر لسبع نقاط في مدينة الشامية خلال شهر كانون الثاني (٠,٩١٦ ميكروغرام/م^٣) فيما بلغ هذا المعدل خلال شهر تموز (٠,٩٤٧ ميكروغرام/م^٣)، وبذلك فشهر تموز أعلى بمقدار طفيف عن شهر كانون الثاني وبذلك فإن معدلات هذا العنصر تتجاوز المحددات بالنسبة للمناطق الحضرية.

يلاحظ من بيانات الجدول (٣٠) للعناصر الثقيلة في مدينة الشامية ارتفاع معدل الكروم في شهر تموز بفارق بسيط عن شهر كانون الثاني حيث بلغ معدل الكروم في شهر كانون الثاني (٠,٩١٦ ميكروغرام/م^٣)، أما معدل كمية الكروم في شهر تموز فقد بلغت (٠,٩٤٧ ميكروغرام/م^٣)، وكانت النقطة S1 الواقعة في القطاع الخامس والتي مثلت استعمال النقل قد سجلت في شهر كانون الثاني أعلى مقدار بلغ (٠,٩٧٤ ميكروغرام/م^٣) أما الكمية في شهر تموز لنفس النقطة فقد بلغت (٠,٤٦٨ ميكروغرام/م^٣)، أما النقطة S2 التي تقع في القطاع الرابع وتمثل الاستعمال الصناعي فجاءت ثانياً إذ سجلت في شهر كانون الثاني (١,٨٦٥ ميكروغرام/م^٣) إلا أنها سجلت في شهر تموز مقدار (١,٣٧٨ ميكروغرام/م^٣).

٣- التحليل المكاني والزمني لتركز عنصر النحاس (Cu) في الغبار العالق:

يوجد النحاس في الطبيعة بصورة منفردة أو متحدة على شكل أكاسيد، إذ يتفاعل مع الهواء مكوناً نوعاً من الصدأ يعرف بأوكسيد النحاس لونه أخضر وهو مادة سامة، إن مصدر

⁽¹⁾ Alok Prasad Das . shikha Singh . Occupational health assessment of chromite toxicity among Indian miners. Review Article. Centre of Biotechnology. Siksha O Anusandhan. Vol 15. Issue. 2011 . p.8.

وجود النحاس في الجو هو الصناعات ومن مصادره التي تلوث الغلاف الجوي انبعاثات السيارات أذ تعد هذه الملوثات رقم واحد لملوثات أكسيد الكربون وأكسيد النتروجين والمركبات العضوية المتطايرة في الجو ، كذلك احتراق الوقود الاحفوري مثل الفحم والنفط حيث يطلق ملوثات عديدة في الغلاف الجوي والتي تسبب ظاهرة الضباب الدخاني^(١) . يعد النحاس من العناصر واسعة الانتشار^(٢).

يتضح من الجدول (٣٠) والشكل البياني (١٤) ان معدل تركيز عنصر النحاس في الغبار العالق في شهر كانون الثاني في مدينة الشامية أعلى من معدل تركيز النحاس في شهر تموز لـ (٧ مواقع) تم رصدها بلغ معدل عنصر النحاس في شهر كانون الثاني (١,٦١٤ ميكروغرام/م^٣) وهو معدل مرتفع قياسا بمحددات وكالة حماية البيئة الامريكية والبالغة (٠,٢٩ ميكروغرام/م^٣) في المناطق الحضرية، وقد سجلت النقطة S3 والتي مثلت الاستعمال التجاري أعلى نسبة في عنصر النحاس في المدينة خلال الرصد الشتوي حيث بلغت (١,٨١٣ ميكروغرام/م^٣)، أما معدل النحاس في الغبار العالق في شهر تموز بلغت (١,٢٤٣ ميكروغرام/م^٣)، وهي الأخرى مرتفعة قياسا بالمحددات انفة الذكر، وبلغ أعلى مقدار لعنصر النحاس في نقطة S3 أيضا حيث بلغت (١,٩١٨ ميكروغرام/م^٣).

٤- التحليل المكاني والزمني لتركيز عنصر الحديد (Fe) في الغبار العالق:

هو عبارة عن معدن ذو ملمس ناعم لونه يميل الى اللون الفضي تكون نسبته ثابتة إذ تقدر بحوالي (٣٥%) من القشرة الأرضية وجزء كبير من هذه النسبة يأتي من الشهب والنيازك ، كما يمتاز الحديد بسرعة اتحاده مع الكبريت والكربون في الجو ، كما انه يتعرض الى الصدأ اذا لامس الهواء الرطب لفترة معينة فيتغير لونه الى الأحمر^(٣). يلاحظ من بيانات الجدول (٣٠) الى ارتفاع معدل كمية عنصر الحديد العالق في الغبار في الرصدة الشتوية على الرصدة الصيفية ، حيث بلغ معدل الحديد في (٧ مواقع خلال شهر كانون الثاني (٠,٠٥٠ ميكروغرام/م^٣))، حيث سجلت أعلى كمية حديد في نقطة S1 الواقعة في القطاع الخامس والتي مثلت استعمال نقل

(١) علي مهدي جواد الدجيلي ، رسول خميس برد ، تحليل جغرافي لتباين تركيز عنصر النحاس في المتساقطات

الجوية في محافظة الانبار ، بحث منشور ، الجامعة العراقية كلية الآداب ، العدد ٢٩ ، ٢٠٢٠ ، ص ١٩٤٣

(٢) أنور صباح محمد الكلابي، تلوث الهواء والمياه والضوضاء داخل المسكن وخارجه في مدينة السماوة،

أطروحة دكتوراه، مقدمة الى مجلس كلية الآداب جامعة البصرة، ٢٠١٣، ص ١٩٥ - ١٩٦

(٣) زياد وهاب أحمد، مصدر سابق ص ٧

حيث بلغت كميته (٠,٠٥٩ ميكروغرام/م^٣)، أما باقي النقاط فسجلت كميات اقل وهي عموماً متقاربة، أما كمية عنصر الحديد العالق في الغبار خلال الرصد الصيفي في شهر تموز فبلغ المعدل في (٧) نقاط رصد (٠,٠٢٠ ميكروغرام/م^٣)، وهذه الكمية اقل من الكمية المسجلة في الرصد الشتوي ، حيث سجلت أعلى قراءة في شهر تموز في النقطة S2 الواقعة في القطاع الرابع والتي مثلت الاستخدام الصناعي حيث بلغت كمية الحديد (٠,٠٢٦٢ ميكروغرام/م^٣)، ويعود سبب ارتفاع كميته في هذه النقطة كونها منطقة صناعية تحتوي على ورش خاصة بصيانة السيارات والتي يتحرر منها كميات كبيرة من الدخان الذي يحتوي على هذا المعدن.

٥- التحليل المكاني والزمني لتركيز عنصر الرصاص (pb) في الغبار العالق

يعد عنصر الرصاص احد العناصر شديدة السمية الضارة في البيئة ، إذ يوجد معدن الرصاص بكميات قليلة في الصخور والتربة والنبات ، أما خامات الرصاص فتوجد في أجزاء كثيرة من العالم موزعة في القشرة الأرضية مع عدد كبير من المعادن ، إن الخام الأساسي هو (galena) كبريتيد الرصاص الطبيعي^(١). إذ ينتج الرصاص في البيئة من مصادر متعددة من أهمها عملية احتراق الوقود مثل النفط والغازولين (البنزين والغاز) ، ووجد ان كميات الرصاص التي تطلق الى البيئة بواسطة النشاطات البشرية وخاصة نشاط وسائل النقل التي لها تأثير مضر على البيئة والصحة البشرية من خلال ما تترك من عوالق في دقائق الغبار في الجو والتي تؤثر بصورة كبيرة على الجهاز التنفسي للإنسان^(٢). إذ يتضح من الجدول (٣٠) إن معدل تركيز عنصر الرصاص في الغبار العالق في شهر كانون الثاني في مدينة الشامية لسبع مواقع رصد بلغ (٠,١٩٥ ميكروغرام/م^٣)، وهو معدل مرتفع قياساً بالمحددات المذكورة ، وقد سجلت نقطة S4 في القطاع الأول في المدينة والتي مثلت استعمالاً مختلطاً أعلى لكميات عنصر الرصاص في شهر كانون الثاني حيث بلغت كميته (٠,٣١١ ميكروغرام/م^٣)، ويعود سبب ارتفاعه في هذه النقطة لان هذه النقطة تشهد حركة كثيفة وازدحاماً في وسائل النقل كونها مركز تجاري حيث تعتبر السيارات من اكثر المصادر التي تنتج هذا العنصر، أما النقاط الأخرى التي تم إجراء القياس فيها داخل المدينة فقد سجلت كميات اقل حيث بلغت كميته في النقطة S1 التي مثلت

(١) محمود إبراهيم، التسممات المهنية الناجمة عن الرصاص ومركباته، منشورات المعهد العربي للصحة والسلامة المهنية، دمشق، ٢٠٠٩، ص ٢٧ - ٢٨.

(٢) عارف محسن لفنة الفتلاوي ، نبراس محمد عبد الرسول ، تحديد نسب الرصاص في الغازولين المتوفر في السوق المحلية وأثره على البيئة ، مجلة القادسية للعلوم الهندسية ، المجلد ٦ ، العدد ٤ ، ٢٠١٣ ، ص ٤٦ .

استعمال النقل (٢١٧,٠ ميكروغرام/م^٣)، أما كميته في النقطة S2 الواقعة في القطاع الرابع فقد بلغت كمية الرصاص (١٨٥,٠ ميكروغرام/م^٣).

أما معدل عنصر الرصاص في شهر تموز لسبع نقاط موزعة على المدينة بلغ (٣١٦,٠ ميكروغرام/م^٣) وهو أيضا مرتفع قياسا بالمحددات في الجدول (٣٠)، لقد سجلت النقطة S2 الواقعة في القطاع الرابع أعلى كمية من عنصر الرصاص بلغت (٤٩٣,٠ ميكروغرام/م^٣)، ويعود سبب ارتفاع عنصر الرصاص في هذه النقطة لأنها تمثل الاستعمال الصناعي داخل المدينة تشهد هذه النقطة أيضا زحام في سير المركبات حيث تعتبر المكان الخاص بتصليح السيارات مما يساهم في توليد كميات أكبر من عنصر الرصاص في هذا المكان ، أما في النقطة S4 الواقعة في القطاع الأول والتي مثلت استعمال مختلط سجلت (٤٣٨,٠ ميكروغرام/م^٣)، وهي أيضا أعلى من المحددات وهناك نقاط انخفضت فيها الكميات إلى دون مستوى الحساس لجهاز الرصد فسجلت القيمة NILL التي رمزنا إليها بالحرف N في الجدول.

٦- التحليل المكاني والزمني لتركز عنصر النيكل (Ni) في الغبار العالق:

يعد معدن النيكل العنصر الثاني والعشرين من حيث الوفرة فهو يشكل (٠,٠٢%) من القشرة الأرضية ، كما أنه يعد المعدن السابع بالنسبة لوفرة العناصر الانتقالية^(١)، ويستعمل النيكل بشكل رئيسي في صناعة السبائك حيث يمكن خلطه مع كثير من الفلزات مثل النحاس والمنغنيز والحديد والكروم^(٢). ويلاحظ من خلال بيانات الجدول (٣٠) انخفاض عنصر النيكل في مدينة الشامية في فصلي الشتاء والصيف إذ بلغت معدل كمية عنصر النيكل في (٧ مواقع) من المدينة في الرصدة الشتوية (١٧,٠ ميكروغرام/م^٣)، وهذه الكمية أعلى بقليل من معدل كمية النيكل في نفس المواقع خلال الرصدة الصيفية والتي بلغت (١٤,٠ ميكروغرام/م^٣)، إذ سجلت أعلى قراءة لعنصر النيكل خلال الرصد الشتوي في النقطة S4 الواقعة في القطاع الأول والتي تمثلت استعمال مختلط حيث بلغت كميته (٣٦,٠ ميكروغرام/م^٣)، ويعود سبب ارتفاع النيكل في هذه النقطة كونها منطقة تجارية وتشهد حركة كبيرة للسيارات وكذلك تحتوي هذه المنطقة على عدد من المولدات الكبيرة حيث تنبعث كميات كبيرة من الدخان والأتربة من هذا الموقع ، أما أعلى قراءة

(١) فيصل خليل أحمد، استخلاص النيكل من مخلفات حرق الوقود الثقيل والمستخدم في مصافي التكرير باستخدام رباعي أشرف U أمدوني ثنائي حمض الفسفور، رسالة ماجستير منشورة، جامعة تشرين كلية العلوم قسم الكيمياء، سوريا دمشق، ٢٠١٣، ص ١١ .
(٢) فيصل خليل أحمد، المصدر نفسه، ص ٢٥ .

سجلت خلال الرصد الصيفي في شهر تموز فتمثلت بالنقاط (S1 , S2 , S4) حيث كانت كمية النيكل متشابهة في هذه النقاط وهي الأعلى من بين النقاط الأخرى والتي بلغت (٠,٠١٥ ميكروغرام/م^٣)، ويعود سبب ارتفاع النيكل في هذه النقاط الى كونها تعتبر مناطق مزدحمة بحركة المركبات وبخاصة خلال النهار مما يتولد كميات كبيرة من الدخان والغازات ، بصورة عامة تعد نسب النيكل التي تم قياسها خلال فصلي الصيف والشتاء منخفضة في مدينة الشامية قياسا بالمحددات ويعود سبب انخفاضها الى عدم وجود صناعات كبيرة سواء صناعات كيميائية أو صناعة أجهزة كهربائية وغيرها من الصناعات.

المبحث الثالث

التحليل الاحصائي للعلاقة بين تراكيز الغبار والعوامل المؤثرة

تمهيد:

لم تعد البحوث الجغرافية في معزل عن التطور في ظل التقدم التكنولوجي الذي يشهده العالم في الميادين كافة تكفي لدراسة الظواهر وعرض المشاكل وتعدد الاسباب واستخلاص النتائج والبناء عليها بطريقة سطحية عامة ومجردة بعيدة عن اساليب القياس الكمية، فالاتجاه العام اليوم يسير نحو استعمال اساليب احصائية وطرق قياس معينة تخدم الاهداف البحثية، وذلك لتصنيف الظواهر المدروسة وتحليل العلاقات الكمية القائمة بينها على اساس موضوعي وابرار خصائصها ومكانم الضعف والقوة فيها^(١).

ان الاساليب الاحصائية اليوم يمكن تكيفها بطريقة تخدم اهداف البحث فهناك عدة طرق ومعادلات يمكن استعمالها بالاستعانة ببرامج كمية اهمها (الحقيبة الاحصائية SPSS) في هذا الجانب بما يخدم تلك الاهداف وقياس العلاقة بين المتغيرات المستقلة والمتغير التابع، وبشكل عام تقاس تلك العلاقة إحصائياً باستعمال أساليب احصائية اهمها: معامل ارتباط بيرسون (Correlation). فالارتباط يقيس درجة العلاقة واتجاهها بين متغيرين أحدهما تابع والآخر مستقل. وان معامل الارتباط بشكل عام يركز على نقطتين اساسيتين هما:

١- نوع العلاقة التي تأخذ ثلاث اشكال اعتماداً على اشارة معامل الارتباط وهي:

أ- العلاقة الطردية "الموجبة" بين المتغيرين أي ($r > 0$) إذ إن زيادة في المتغير الأول (x) يصاحبه زيادة في المتغير الثاني (y) أو العكس يصاحبه نقص في المتغير الأول (x) يقابله نقص في المتغير الثاني (y).

ب- العلاقة العكسية "السالبة" بين المتغيرين أي ($r < 0$) إذ إن أي زيادة في المتغير الأول (x) يقابلها نقص في المتغير الثاني (y) أو العكس من ذلك، أن أي نقص في المتغير الأول (x) يقابله زيادة في المتغير الثاني (y).

(١) بدر محمد الانصاري، اسلوب التحليل العاملي، عرض منهجي نقدي لعينة من الدراسات العربية استخدمت التحليل العاملي، ندوة في البحث العلمي في المجالات الاجتماعية في الوطن العربي، المجلس الاعلى لرعاية الفنون والآداب والعلوم الاجتماعية، وزارة التعليم العالي، الجمهورية العربية السورية، ١٩٩٩، من ٥_٦ ديسمبر.

ج- انعدام العلاقة بين المتغيرين أي ($r = 0$) إذ إن أي زيادة أو نقص في المتغير الأول (x) لا يؤدي إلى أي تغير في المتغير الثاني (y).

٢- قوة العلاقة التي يمكن الحكم عليها من خلال درجة قرب أو بعد قيمة r عن (± 1) ، إذ إن قيمة معامل الارتباط تقع في المدى $(-1 < r < 1)$.

* معامل الارتباط البسيط Simple correlation coefficient

يستعمل لقياس العلاقة بين متغيرين ذوي قيم مستمرة Continuous variables، ويعد معامل ارتباط "بيرسون" من أهم مقاييس الارتباط وأقواها لا سيما عندما تكون العلاقة بين المتغيرين خطية، وكثيراً ما يستعمل هذا المعامل في المجالات التطبيقية ومنها العلاقة بين الانتاج والكلفة، والاستهلاك والدخل، والطول والوزن، والانتاج الزراعي وعناصر المناخ، والعلاج والمرض، وتنظيم الانجاب والمستوى التعليمي وغيرها لذا متغيرين اثنين.

في هذا البحث يشير المتغير الأول بـ(حجم الغبار والعناصر الثقيلة) الى المتغير "التابع" أما الآخر (المتغيرات المؤثرة في هذين المتغيرين) فيشير الى المتغيرات "المستقلة" والتي تؤثر بالمتغير التابع بدرجة معينة بحسب ارتباطها به مكانيا، ويؤدي الارتفاع أو الزيادة في المتغير المستقل إلى أحداث ارتفاع أو زيادة في المتغير التابع حينها يعرف هذه الارتباط بالارتباط "الطردي" وعلى العكس لو حدثت أمام هذه الزيادة في المتغير التابع انخفاض أو نقصان في قيم المتغير المستقل تعرف هذه العلاقة بالعلاقة العكسية، بينما لو كان الارتباط يساوي صفرا حينها يكون الارتباط عديميا اي لا يوجد ارتباط بين المتغيرين. وعند اختبار العلاقة القائمة بين المتغيرات التابعة والمتغيرات المستقلة إحصائيا باستعمال معامل الارتباط البسيط، ظهرت العلاقة كالتالي:

أولاً: علاقة المتغيرات المستقلة الطبيعية والبشرية ومدى تأثيرها على المتغيرات التابعة المرتبطة بمؤشر معدل جودة الهواء.

١- المتغيرات الطبيعية المؤثرة في معدل جودة الهواء.

أ- المتغيرات الطبيعية المستقلة المؤثرة في معدل جودة الهواء (صيفاً).

ظهرت علاقة عكسية (سالبة) بين جميع المتغيرات التابعة (Pm_{10} ، $Pm_{2.5}$ ، tsp)

صيفاً وجميع المتغيرات المؤثرة بها صيفاً (درجة الحرارة، نسبة الرطوبة، سرعة الرياح) دون

استثناء، جدول (٣١)، وكانت درجة الارتباط بين مؤشرات معدل جودة الهواء والعناصر المناخية المؤثرة فيها صيفا كالتالي:

جدول (٣١)

المتغيرات الطبيعية المستقلة المؤثرة في معدل جودة الهواء صيفاً

المتغيرات التابعة (y)	(x1) درجة الحرارة	(x2) نسبة الرطوبة	(x3) سرعة الرياح
tsp	-.484	-.504	-.132
Pm 2,5	-.413	-.189	-.090
Pm 10	-.330	-.175	-.116

المصدر: بيانات ملحق (١).

• مؤشر جودة الهواء (tsp)

اظهرت العناصر المناخية المستقلة ارتباطا عكسيا مع هذا المؤشر كالتالي (نسبة الرطوبة النسبية، درجة الحرارة، سرعة الرياح) وينسب بلغت (٥٠,٤% و ٤٨,٤% و ١٣,٢%) لكل منها على الترتيب.

• مؤشر جودة الهواء (Pm 2,5)

اظهرت العناصر المناخية المستقلة ارتباطا عكسيا مع هذا المؤشر كالتالي (درجة الحرارة، الرطوبة النسبية، سرعة الرياح) وينسب بلغت (٤١,٣% و ١٨,٩% و ٩%) لكل منها على الترتيب.

• مؤشر جودة الهواء (Pm 10)

اظهرت العناصر المناخية المستقلة ارتباطا عكسيا مع هذا المؤشر كالتالي (درجة الحرارة، الرطوبة النسبية، سرعة الرياح) وينسب بلغت (٣٣% و ١٧,٥% و ١١,٦%) لكل منها على الترتيب.

ب_ المتغيرات الطبيعية المستقلة المؤثرة في معدل جودة الهواء (شتاء).

ظهرت علاقة عكسية (سالبة) بين جميع المتغيرات التابعة (Pm 10، Pm 2,5، tsp) شتاءً وجميع المتغيرات المؤثرة بها شتاءً (درجة الحرارة، نسبة الرطوبة، سرعة الرياح) دون استثناء، جدول (٣٢)، وكانت درجة الارتباط بين مؤشرات معدل جودة الهواء والعناصر المناخية المؤثرة فيها صيفا كالتالي:

• مؤشرة جودة الهواء (tsp)

اظهرت العناصر المناخية المستقلة ارتباطا عكسيا مع هذا المؤشر كالتالي (سرعة الرياح، درجة الحرارة، الرطوبة النسبية) ونسبة بلغت (٦١,٩%) مع سرعة الرياح بينما كان الارتباط ضعيف جدا بين كل من درجة الحرارة والرطوبة النسبية وهذا المؤشر بنسبة تقترب من الصفر.

• مؤشرة جودة الهواء (Pm 2,5)

اظهرت العناصر المناخية المستقلة ارتباطا عكسيا مع هذا المؤشر كالتالي (سرعة الرياح، الرطوبة النسبية، درجة الحرارة)، وينسب بلغت (٦٥,٣%، ٣١,٣%، ٢٣,٩%) على الترتيب.

• مؤشرة جودة الهواء (Pm 10)

اظهرت العناصر المناخية المستقلة ارتباطا عكسيا مع هذا المؤشر كالتالي (سرعة الرياح، الرطوبة النسبية، درجة الحرارة)، وينسب بلغت (٥٩,١%، ٢٨,٤%، ٠,١%) على الترتيب.

جدول (٣٢)

المتغيرات الطبيعية المستقلة المؤثرة في معدل جودة الهواء شتاءً

المتغيرات التابعة (y)	(x1) درجة الحرارة	(x2) نسبة الرطوبة	(x3) سرعة الرياح
tsp	-.062	-.003	-.619
Pm 2,5	-.239	-.313	-.653
Pm 10	-.018	-.284	-.591

المصدر: بيانات ملحق (٢).

٢- المتغيرات البشرية المؤثرة في معدل جودة الهواء.

ظهرت علاقة طردية (موجبة) بين بعض مؤشرات معدل جودة (المتغيرات التابعة) (tsp، Pm 10، Pm 2,5) واخرى عكسية (سالبة) وبين المتغيرات المستقلة المؤثرة بها (درجة الحرارة، نسبة الرطوبة، سرعة الرياح)، جدول (٣٣)، وكانت درجة الارتباط بين مؤشرات معدل جودة الهواء والعوامل البشرية المؤثرة فيها كالتالي:

• مؤشرة جودة الهواء (tsp)

اظهرت العوامل البشرية المستقلة ثلاث ارتباطات طردية (موجبة) مع هذا المؤشر وهي كل من (عدد القطع المتجاوز عليها، الكثافة السكانية، مساحة الاحياء العشوائية) ونسبة بلغت (٥٤,١%، ٢٠,٤% و ١٦%) لكل منها على الترتيب، بينما اظهر عامل (المساحة الخضراء) ارتباط عكسي (سالبي) مع هذا المؤشر بنسبة بلغت (٦٥,٢%).

• مؤشرة جودة الهواء (Pm 2,5)

اظهرت العوامل البشرية المستقلة ثلاث ارتباطات طردية (موجبة) مع هذا المؤشر ايضا وهي كل من (الكثافة السكانية، عدد القطع المتجاوز عليها، مساحة الاحياء العشوائية) وبنسبة بلغت (٨٣,٣% و ٢١,٢% و ١٧,٢%) لكل منها على الترتيب، بينما اظهر عامل (المساحة الخضراء) ارتباط عكسي (سالبي) مع هذا المؤشر بنسبة بلغت (٤٤,٩%).

• مؤشرة جودة الهواء (Pm١٠)

اظهرت العوامل البشرية المستقلة ثلاث ارتباطات طردية (موجبة) مع هذا المؤشر وهي كل من (الكثافة السكانية، عدد القطع المتجاوز عليها، مساحة الاحياء العشوائية) وبنسبة بلغت (٧١,٩% و ٢٩,٢% و ١٧,٢%) لكل منها على الترتيب، بينما اظهر عامل (المساحة الخضراء) ارتباط عكسي (سالبي) مع هذا المؤشر بنسبة بلغت (٠,٦%).

جدول (٣٣)

المتغيرات الطبيعية المستقلة المؤثرة في معدل جودة الهواء شتاءً

المتغيرات التابعة (y)	(x1) كثافة السكان	(x2) المساحة الخضراء	(x3) عدد القطع المتجاوزة	(x4) مساحة الاحياء العشوائية
tsp	.204	-.652	.541	.160
Pm 2,5	.833*	-.449	.212	.172
Pm 10	.719*	-.482	.292	.061

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد ملحق (٣)

ثانيا: علاقة المتغيرات المستقلة الطبيعية والبشرية ومدى تأثيرها على المتغيرات التابعة المرتبطة في معدل تركيز العناصر الثقيلة في الهواء.

١- المتغيرات الطبيعية المؤثرة في معدل تركيز العناصر الثقيلة في الهواء.

أ- المتغيرات الطبيعية المستقلة المؤثرة في معدل تركيز العناصر الثقيلة في الهواء (صيفاً).

ظهرت علاقة طردية (موجبة) بين بعض العناصر الثقيلة (متغيرات تابعة) (pb, cu, ni,) و أخرى عكسية (سالبة) وبين المتغيرات الطبيعية (المستقلة) المؤثرة فيها (درجة الحرارة، نسبة الرطوبة، سرعة الرياح)، جدول (٣٤)، وكانت درجة الارتباط بين العناصر الثقيلة والعوامل الطبيعية المؤثرة فيها صيفا كالتالي:

• عنصر الرصاص (pb):

من خلال النظر الى الجدول (٣٤) نلاحظ ان عنصر الرصاص يرتبط طرديا مع عنصر الرطوبة النسبية ونسبة بلغت (٦١,٩%)، بينما يرتبط عكسيا مع عنصري الحرارة والرياح ونسبة بلغت (٢٥,٨% و ٢٤,٦%) لكل منهما على الترتيب.

• عنصر النحاس (cu):

يرتبط عنصر النحاس طرديا مع الحرارة بنسبة بلغت (٨٥,١%) بينما يرتبط عكسيا مع عنصري الرياح والرطوبة النسبية بنسبة بلغت (٣٤,١% و ٣٧,٣%) لكل منهما على الترتيب.

• عنصر النيكل (ni):

يرتبط عنصر النيكل طرديا بدرجة جدا ضعيف مع عنصر الحرارة بينما يرتبط عكسيا مع عنصري الرطوبة النسبية وسرعة الرياح ونسبة بلغت (٥٩% و ٤٢,٩%) لكل منهما على الترتيب.

• عنصر الحديد (fe):

اظهر عنصر الحديد ارتباطا طرديا ضعيفا جدا مع عنصريين من عناصر المناخ هما الحرارة والرطوبة النسبية بينما كان ارتباطه عكسيا مع عنصر الرياح بنسبة بلغت (٤٣,٧%).

• عنصر الكاديوم (cd):

للكاديوم ارتباط ضعيف مع كل من عنصري الحرارة وسرعة الرياح وارتباط طردى مع الرطوبة النسبية بلغت نسبته (٣٧,٢%).

جدول (٣٤)

المتغيرات الطبيعية المستقلة المؤثرة في تركيز العناصر الثقيلة في الهواء صيفاً

المتغيرات التابعة (y)	(x1) درجة الحرارة	(x2) نسبة الرطوبة	(x3) سرعة الرياح
pb	-0.258	0.619	-0.246
CU	0.851*	-0.341	-0.373
NI	0.017	-0.590	-0.429
Fe	0.078	0.082	-0.437
Cd	0.060	0.372	-0.098
Cr	-0.377	0.861*	-0.048

المصدر: بيانات ملحق (٤).

• عنصر الكروم (cr):

لعنصر الكروم ارتباط طردي قوي مع الرطوبة النسبية بلغ (٨٦,١%) بينما اظهر ارتباطا عكسيا مع عنصري الحرارة والرياح بنسبة بلغت (٣٧,٧% و ٤,٧%) لكل منهما على الترتيب.

ب_ المتغيرات الطبيعية المستقلة المؤثرة في معدل تركيز العناصر الثقيلة في الهواء (شتاء).

اظهرت علاقة طردية (موجبة) بين بعض العناصر الثقيلة (متغيرات تابعة) (pb, cu, ni,) واخرى عكسية (سالبة) وبين المتغيرات الطبيعية (المستقلة) المؤثرة فيها (درجة الحرارة، نسبة الرطوبة، سرعة الرياح)، جدول (٣٥)، وكانت درجة الارتباط بين العناصر الثقيلة والعوامل الطبيعية المؤثرة فيها شتاءً كالتالي:

• عنصر الرصاص (pb):

اظهر عنصر الرصاص ارتباطا طرديا مع عنصر الرطوبة النسبية ونسبة بلغت (٤٧,٦%)، بينما ارتبط عكسيا مع عنصري الحرارة والرياح ونسبة بلغت (٥٠% و ٤٣%) لكل منهما على الترتيب.

• عنصر النحاس (cu):

يرتبط عنصر النحاس طرديا مع عنصري الرطوبة النسبية والحرارة بنسبة بلغت (٤٥,٦% و ١٢,٥%) لكل منهما على الترتيب بينما يرتبط عكسيا مع عنصر الرياح بنسبة بلغت (٣٩,٤%).

جدول (٣٥)

المتغيرات الطبيعية المستقلة المؤثرة في تركيز العناصر الثقيلة في الهواء شتاءً

المتغيرات التابعة (y)	(x1) درجة الحرارة	(x2) نسبة الرطوبة	(x3) سرعة الرياح
pb	-0.500	0.476	-0.430
CU	0.125	0.456	-0.394
NI	-0.108	0.650	-0.320
Fe	0.068	0.811*	-0.395
Cd	0.025	0.419	-0.669
Cr	-0.041	-0.481	-0.235

المصدر : بيانات ملحق (٥)

• عنصر النيكل (ni):

يرتبط عنصر النيكل طرديا مع عنصر الرطوبة النسبية بنسبة بلغت (٦٥%) بينما يرتبط عكسيا مع عنصري الرياح والحرارة بنسبة بلغت (٣٢% و ١٠,٨%) لكل منهما على الترتيب.

• عنصر الحديد (fe):

يرتبط عنصر الحديد طرديا مع عنصري الرطوبة النسبية والحرارة بنسبة بلغت (٨١,١%) و (٦,٨%) لكل منهما على الترتيب ، بينما يرتبط عكسيا مع عنصر الرياح بنسبة بلغت (٣٩,٥%).

• عنصر الكاديوم (cd):

يرتبط عنصر الكاديوم طرديا مع عنصري الرطوبة النسبية والحرارة بنسبة بلغت (٤١,٩%) و (٢,٥%) لكل منهما على الترتيب ، بينما يرتبط عكسيا مع عنصر الرياح بنسبة بلغت (٦٦,٩%).

• عنصر الكروم (cr):

اظهر عنصر الكروم ارتباطا عكسيا مع جميع العناصر الجوية (الرطوبة النسبية ، سرعة الرياح، درجة الحرارة) وينسب بلغت (٤٨,١% و ٢٣,٥% و ٤,١%) لكل منها على الترتيب.

٢- المتغيرات البشرية المؤثرة في معدل تركيز العناصر الثقيلة في الهواء.

ظهرت علاقة طردية (موجبة) بين بعض العناصر الثقيلة (المتغيرات التابعة) (pb, cu,) واخرى عكسية (سالبة) وبين المتغيرات البشرية (متغيرات مستقلة) المؤثرة فيها المتمثلة بـ (الكثافة السكانية، المساحات الخضراء، عدد القطع المتجاوز عليها، مساحة الاحياء العشوائية، عدد المولدات)، جدول (٣٦)، وكانت درجة الارتباط بين العناصر الثقيلة والعوامل البشرية المؤثرة فيها كالتالي:

• عنصر الرصاص (pb):

اظهر عنصر الرصاص ارتباطا طرديا ضعيفا جدا مع ثلاث عوامل بشرية هي كل من (عدد المولدات، مساحة الاحياء العشوائية، الكثافة السكانية) بينما اظهر ارتباطا طرديا مع عدد القطع المتجاوز عليها بلغت نسبته (٢٣,٧%)، وارتباطا عكسيا مع عامل المساحات الخضراء بلغت نسبته (٢٣,٧%).

• عنصر النحاس (cu):

هناك ثلاثة عوامل بشرية كان ارتباطها مع عنصر النحاس طردي وهي كل من (عدد القطع المتجاوز عليها، مساحة الاحياء العشوائية، عدد المولدات) وبنسب ارتباط بلغت (٤٢,٣% و ٣٣,٧% و ٣٠,٣%) لكل منها على الترتيب، بينما كان الارتباط عكسيا مع عامل المساحات الخضراء وبنسبة بلغت (٤٠,٣%) بينما لم يظهر اي ارتباط مع عامل الكثافة السكانية.

• عنصر النيكل (ni):

ارتبطت اربعة عوامل بشرية بشكل طردي مع عنصر النيكل وهي كل من (عدد القطع المتجاوز عليها، مساحة الاحياء العشوائية، عدد المولدات، كثافة السكان) وبنسبة ارتباط بلغت (٦٠,٢% و ٥٥,٩% و ٥٣,٥% و ٢٤,٢%) لكل منها على الترتيب، بينما ارتبط عامل المساحات الخضراء بشكل عكسي مع عنصر النيكل وبنسبة بلغت (٣١,٩%).

• عنصر الحديد (fe):

ارتبطت اربعة عوامل بشرية ايضا بشكل طردي مع عنصر النيكل وهي كل من (عدد القطع المتجاوز عليها، مساحة الاحياء العشوائية، عدد المولدات، كثافة السكان) وبنسبة ارتباط بلغت (٤٧,١% و ٤٣,٦% و ٤١,٧% و ١٨,٦%) لكل منها على الترتيب، بينما ارتبط عامل المساحات الخضراء بشكل عكسي مع عنصر النيكل وبنسبة بلغت (٢٥,٣%).

جدول (٣٦)

المتغيرات البشرية المستقلة المؤثرة في تركيز العناصر الثقيلة في الهواء

المتغيرات التابعة (y)	(x1) كثافة السكان	(x2) المساحة الخضراء	(x3) عدد القطع المتجاوزة	(x4) مساحة الاحياء العشوائية	(x5) عدد المولدات
pb	.007	-.237	.237	.185	.164
CU	-.001	-.403	.423	.337	.303
NI	.242	-.319	.602	.559	.535
Fe	.186	-.253	.471	.436	.417
Cd	.282	-.463	.177	.048	.004
Cr	.749	-.049	.768	.857	.871

المصدر: بيانات ملحق (٦)

• عنصر الكاديوم (cd):

ارتبطت ثلاثة عوامل بشكل طردي مع عنصر الكاديوم هي كل من (الكثافة السكانية، عدد القطع المتجاوز عليها، مساحة الاحياء العشوائية) وبنسب بلغت (٢٨,٢% و ١٧,٢% و ٤,٢%) وارتباط عكسي مع عامل المساحات الخضراء بلغ (٤٦,٣%) بينما لم يظهر اي ارتباط بين عنصر الكاديوم وعامل عدد المولدات.

• عنصر الكروم (cr):

ارتبطت اربعة عوامل بشرية ايضا بشكل طردي مع عنصر النيكل وهي كل من (عدد المولدات، مساحة الاحياء العشوائية، عدد القطع المتجاوز عليها، كثافة السكان) وبنسبة ارتباط بلغت (٨٧,١% و ٨٥,٧% و ٧٦,٨% و ٧٤,٩%) لكل منها على الترتيب، بينما ارتبط عامل المساحات الخضراء بشكل عكسي مع عنصر النيكل وبنسبة بلغت (٤,٩%).

الفصل الرابع

التأثيرات الصحية للغبار في

مدينة الشامية

المبحث الأول

مؤشر جودة الهواء (AQI) والآثار الصحية

أولاً: مؤشر جودة الهواء: (AQI) Air quality index

يشكل تلوث الهواء أكثر مخاطر الصحة البيئية إلحاحاً التي تواجه سكان العالم ، ويمكن ربط حوالي (٧ ملايين) حالة وفاة مبكرة سنوياً ارتباطاً مباشراً بالتعرض للهواء الخارجي الملوث ، بينما يعيش حوالي (٩٢%) من سكان العالم في أماكن تتجاوز فيها جودة الهواء إرشادات منظمة الصحة العالمية ، ويتنفس (٩٨%) من الأطفال دون سن الخامسة هواء ساماً وتلوث الهواء هو السبب الرئيس لوفاة الأطفال (دون سن ١٥ عاماً) ويقتل (٦٠٠٠٠٠ شخصاً) في كل عام ، ومن الناحية المالية تكلف الوفيات بسبب تلوث الهواء حوالي (٥ تريليونات دولار) من خسائر الرفاهية في جميع أنحاء العالم بسبب الوفيات المبكرة ، إذ يزيد التعرض لتلوث الهواء من مخاطر الوفيات والأمراض القلبية والجهاز التنفسي، في حين أن استنشاق الملوثات الحاد على المدى القصير يمكن أن يؤدي إلى تغيرات في وظائف الرئة ونظام القلب والأوعية الدموية مما يؤدي إلى تفاقم الظروف الصحية وتسبب أمراض مثل أمراض القلب، ومن ثم دفعت المخاطر الصحية والبيئية الحاجة إلى إبلاغ السكان عن الآثار الصحية المحتملة لمستويات تلوث الهواء المحيط المقاسة أو المتوقعة وذلك لتطوير معلومات سهلة الفهم وللاستعمال اليومي من قبل السكان، بما في ذلك السلطات الإدارية ونتيجة لذلك تم تقديم مؤشر ملخص يعرف باسم مؤشر جودة الهواء (AQI).^(١)

فمؤشر جودة الهواء (Air Quality Index) (AQI) يعرف على أنه مقياس موجز موحد لجودة الهواء المحيط يستخدم للتعبير عن مستوى المخاطر الصحية المتعلقة بتلوث الهواء بالجسيمات والغازات^(٢)، ويعرف (AQI) أيضاً على أنه مخطط شامل يحول الوزن إلى قيم المعلومات الفردية المتعلقة بتلوث الهواء سواء دقائق الغبار (pm₁₀ - pm_{2,5}) أو بعض الغازات في رقم واحد أو مجموعة من الأرقام^(٣) فهي أرقام يتم استعمالها من قبل الوكالات الحكومية لتصنيف نوعية الهواء في مكان معين والتواصل مع السكان في جميع أنحاء بلادهم

(١) إسراء طالب جاسم الربيعي ، تحليل مكاني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة المسيب وتأثيراته الصحية ، أطروحة مقدمة إلى مجلس كلية التربية للعلوم الإنسانية في جامعة كربلاء ٢٠٢١، ص ١٦٠

(2) Malgorzata Kowalska , Air quality index and its significance in environmental health risk communication, 2017 , p. 4

(3) Shashi Shekhar , National Air Quality Index , Ministry of environment, forest and Climate Change , New Delhi , 2014, p.2.

واخبارهم حول مستويات التلوث كلما ارتفعت قيمة هذه المؤشرات ومن المرشح ان تشهد أثاراً صحية ضارة، والمعلومات التي قدمتها (AQI) لا تخبرنا فقط عن مستوى التلوث كذلك المخاطر الصحية المحتملة اذ يربط الاثار الصحية بملوثات الهواء وهذه المعلومات حول مستوى الحالة مهمة جدا لا سيما للأطفال وكبار السن والأشخاص الذين يعانون من حالة موجودة مسبقا كأمراض القلب والاعوية الدموية والجهاز التنفسي.^(١) صنف المؤشر الذي ادخلته وكالة حماية البيئة الامريكية لأول مرة عام 1998 جودة الهواء المحيط على وفق تراكيز ملوثات الهواء الرئيسية (pm2,5 و pm10) وبعض ملوثات الهواء من الغازات ^(٢) ومن ثم التمييز بين جودة الهواء ورداءة الهواء، إذ يشمل نطاق قيم (AQI) ست فئات (جيدة ، ومعتدلة ، وغير صحي للمجموعات الحساسة ، وغير صحي، وخطر ، وخطر جدا) ويتم تحويل متوسط القيمة من كل ملوث الى مؤشر^(٣).

قامت وكالة حماية البيئة (EPA) الأمريكية بمراجعة طريقة حساب AQI اليومي واعتمدت على تركيزات الملوثات المعيارية والمتمثلة بأول أكسيد الكربون (CO) وثاني أكسيد النيتروجين (NO2) والأوزون (O3) والجسيمات الدقيقة (PM) وثاني أكسيد الكبريت (SO2) ليتم تحويل قيم التراكيز إلى مؤشرات رقمية^(٤)، وعلى الرغم من أن الملوثات المذكورة جميعها مرتبطة ارتباطاً وثيقاً بالأمراض البشرية، بيد أن الجسيمات (PM_{2.5}، PM₁₀) واحدة من أكثر المواد خطورة، اذ تؤثر بشكل كبير في الجهاز التنفسي وحتى القلب والأوعية الدموية وقد ثبت أن وفيات سرطان الرئة مرتبطة بشكل كبير مع التعرض لجسيمات دقيقة (PM_{2.5})، مع زيادة بنسبة (٨%) في وفيات سرطان الرئة لكل زيادة (١٠ ميكروغرام/م^٣) في PM_{2.5}، ونظراً لأثارها الشديدة والطويلة الأمد في صحة الإنسان فغالباً ما تكون بمثابة مؤشر لجودة الهواء AQI فضلاً عن كونها تحتوي على مجموعة واسعة من المعادن والسموم ومواد مسرطنة وهي سبب وفاة الانسداد الرئوي^(٥).

(1) A. Y.M. shakaff et al .Development of indoor environmentalindex; Air qyality index and th ermal comfort index , American Institute of physics, Doi(10),2017,p.9.

(2) Huixiang liu et al, Air quality index and Air pollutant Concentration prediction Basedon Machine learning Algorithms, applied sciences, (9), 2019,p.4.

(3) Samir lemes , Air QualityIndex(AQI) Comparative Study And Assessment of An Appropriate Model for BaH, 12th Scientific/Research symposium with International participation, University of Zenica, polytechnic Faculty,2018,p.5.

(4) Amit Prakash and Vijay Kumar Jain, A Comparative Study of Air Quality Index Based on Factor Analysis and USEPA Methods for an Urban Environment, Article in Aerosol and Air Quality Research, Vol. 9, No. 1, Research Gate, 2009, P 1-2

(٥) علي كريم حميد الشمري ، مصدر سابق ص ٢٤٠-٢٤١

ولاحساب مؤشر جودة الهواء AQI تستعمل المعادلة الآتية^(١):

$$IP = \frac{(I_{HI} - I_{LO})}{(BP_{HI} - BP_{LO})} (CP - BP_{LO}) + I_{LO}$$

حيث ان :

Ip : مؤشر الملوثات .

CP : تركيز قياس الملوثات المقرب .

I_{Hi} : قيمة AQI المطابقة لـ **BP_{Hi}** .

I_{Lo} : قيمة AQI المطابقة لـ **BP_{Lo}** .

BP_{Hi} : نقطة التوقف أكبر من أو تساوي **Cp** .

BP_{Lo} : نقطة التوقف التي تكون أقل من أو تساوي **Cp** .

AQI : الحد الأقصى لا (IP)

يتم تحويل تركيزات الملوثات إلى مؤشر عددي (AQI) يفترض القيم في النطاق من (صفر إلى ٥٠٠) ينقسم النطاق الكلي إلى ستة نطاقات تتوافق معها ست فئات من جودة الهواء انظر الجدول (٣٧)، لتتقسم إلى ستة مستويات من القلق الصحي كما هو موضح في الجدول (٣٨) وعند تحديد تركيزات نقطة التوقف سيكون من المهم مراعاة الظروف المحلية نظراً لأن مناطق مختلفة من العالم تتميز بظروف مناخية مختلفة تؤثر في تأثير ملوثات الهواء على صحة الإنسان ويمكن أن تكون استجابة السكان لتلوث الهواء مختلفة، لذلك ليس من الواقعي افتراض نفس IP صالحة في جميع أنحاء العالم فضلاً عن ان تقييم AQI المشار إليه في موقع وليس إلى ملوث واحد حيث يوجد في الغلاف الجوي العديد من الملوثات في وقت واحد، وينبغي النظر في الآثار الصحية بسبب الوجود المتزامن للملوثات المختلفة في الغلاف الجوي. لذا يفترض إجراء وكالة حماية البيئة (EPA) ان الحد الأقصى لا **AQI** للموقع من بين تلك الملوثات التي يتم رصدها هي قيمة الفئة . بمعنى ان الفئة المقابلة للملوثات التي سجلت أعلى **AQI** يُفترض أنها تقيماً لتلوث ذلك الموقع^(٢). وسيتم تناول مؤشر جودة الهواء لدقائق الغبار في مدينة الشامية على النحو الآتي:

(1) B.R. Gurjar et al, Evaluation of emissions and air quality in megacities, Atmospheric Environment, 42, 2008, P 1595 .

(2) Fabio Murena, Measuring air quality over large urban areas: development and application of an air pollution index at the urban area of Naples, Atmospheric Environment 38, Elsevier , 2004, P 6196 .

جدول (٣٧)

قيم نقاط التوقف وفئات جودة الهواء التي تقابلها وفقاً لـ US-EPA (2012)

PM _{2.5} (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)	CO (ppm)	SO ₂ (ppm)	NO ₂ (ppm)	AQI	الفئة
24 - hour	24 - hour	8 - hour	1- hour	1- hour		
$BP_{low} - BP_{high}$	$BP_{low} - BP_{high}$	$BP_{low} - BP_{high}$	$BP_{low} - BP_{high}$	$BP_{low} - BP_{high}$	$I_{low} - I_{high}$	
0 - 12	0 - 54	0.0 - 4.4	0 - 0.035	0 - 0.053	0 - 50	جيد
12.1 - 35.4	55 - 154	4.5 - 9.4	0.036 - 0.075	0.054 - 0.1	51 - 100	معتدل
35.5 - 55.4	155 - 254	9.5 - 12.4	0.076 - 0.185	0.101 - 0.360	101 - 150	غير صحي للمجموعات الحساسة
55.5 - 150.4	255 - 354	12.5 - 15.4	0.186 - 0.304	0.361 - 0.649	151 - 200	غير صحي
150.5 - 250.4	355 - 424	15.5 - 30.4	0.305 - 0.604	0.650 - 1.249	201 - 300	غير صحي جداً
250.5 - 350.4	425 - 504	30.5 - 40.4	0.605 - 0.804	1.250 - 1.649	301 - 400	خطير
350.5 - 504	505 - 604	40.5 - 50.4	0.805 - 1.004	1.650 - 2.049	401 - 500	خطير (كستنائي)
—	—	—	—	—	> 500	حرجة للغاية

المصدر : بالاعتماد على:

- 1- Diane Alexander and Hannes Schwandt, The Impact of Car Pollution on Infant and Child Health: Evidence from Emissions Cheating, IZA – Institute of Labor Economics, No. 12427, 2019, p 78 .
- 2- Martin Lutz, Air quality index (AQI) by the ambient, Air Quality and Cleaner Air Directive (2008/50/EC), Senate Department for Environment, Transport and Climate Protection, Berlin, Germany, TAIEX Workshop on Air Pollution, 2018, P 21 .

جدول (٣٨)

قيم ووصف مؤشر تلوث الهواء والتأثيرات الصحية المحتملة وفقاً لـ US-EPA (2009)

قيم المؤشر	وصف المؤشر	التأثير في الصحة العامة
0 – 50	جيد	لا يوجد
51 - 100	معتدل	أعراض قليلة جداً للأشخاص الأكثر عرضة للإصابة (المفرط الحساسية)
101 - 150	غير صحي	ظهور أعراض مرضية غير حادة لدى الناس المصابين بالحساسية أو أمراض مسبقاً كذلك بداية ظهور أعراض مرضية لدى بعض السكان الأصحاء
151 - 200	غير صحي جداً	تزايد حدة الأعراض المرضية بين الناس المصابين بأمراض مسبقاً فضلاً عن تزايد الأعراض المرضية بين الناس الأصحاء
201 - 300	خطير	بداية مبكرة لبعض الأمراض بالإضافة الى تفاقم الأعراض لدى الأشخاص الأكثر عرضة لتلك الأمراض وانخفاض القدرة على التحمل لدى الأشخاص الأصحاء من السكان الامر الذي قد يحتاج إلى اتخاذ تدابير طارئة للمرضى وأعضاء المجموعات الحساسة
301 - 400	خطير للغاية	يعاني الأشخاص الأصحاء من انخفاض القدرة على التحمل وظهور أعراض سلبية تؤثر على النشاط العادي فضلاً عن ذلك يجب على المرضى البقاء في منازلهم اما اذا كان اكبر من 500 فيمكن ان يؤدي الى حدوث وفيات للناس المرضى وكبار السن
401 - 500		

المصدر : بالاعتماد على:

- 1- Daniel B. Botkin and Edward A. Keller, Environmental Science: Earth as a Living Planet, Eighth Edition, John Wiley & Sons, Danvers, 2010, P 480 .
- 2- <https://dec.vermont.gov/air-quality/Air-Quality-Data>

١ - حساب مؤشر جودة الهواء TSP في مدينة الشامية

يعد مقياس الجسيمات العالقة في الهواء (TSP) وكذلك (PM) للغبار بحجم (2,5 - 10) مايكروغرام/م³ والذي يمثل خليط من الجسيمات السائلة والصلبة والتي تختلف في أحجامها وتبقى معلقة في الهواء في العقد الماضي أظهرت العديد من الدراسات الخاصة بالآثار الصحية ارتباط بين التعرض للجسيمات العالقة والزيادة في الوفيات اليومية وكذلك أعراض لبعض الأمراض^(١).

يتضح من الجدول (٣٩) والخريطة (٩) والشكل (١٥) ان نتائج حساب مؤشر جودة الهواء (AQI) في منطقة الدراسة تباينت في قطاعات المدينة ، حيث نلاحظ ان قيم فئة مؤشر جودة الهواء ال (AQI) للدقائق العالقة (TSP) في منطقة الدراسة لشهر كانون الثاني نهارا كانت من فئة (الخطر جدا) في جميع مواقع الرصد داخل المدينة باستثناء موقعي في القطاع الخامس (S5 - S6) والتي كانت من فئة (غير صحي للمجموعات الحساسة)، أما مؤشر جودة الهواء (TSP) في شهر كانون الثاني ليلا الجدول (٤٠) والخريطة (١٠) فقد مثلت اغلب نقاط الرصد فئة (الخطر جدا) أيضا، اما اقل قراءة سجلت اثناء الليل فكانت في النقاط الواقعة في القطاع الثالث والخامس والسابع (S16، S12، S8) حيث تمثل هذه النقاط ضمن مؤشر (AQI) فئة (غير صحي) أما حساب مؤشر جودة الهواء (TSP) في شهر تموز اثناء النهار الجدول (٤١) والخريطة (١١) فقد سجل اعلى قراءات في النقاط (S7، S9، S16، S18، S21) إذ مثلت فئة (خطر جدا) ضمن المؤشر تمثلت هذه في كل من القطاع الأول والثاني والثالث والقطاع السابع ، أما اقل قراءة سجلت للمؤشر فكانت في النقاط (S13 - S17) والتي تقع ضمن فئة (المعتدل والغير صحي) ضمن مؤشر جودة الهواء ، أما مؤشر جودة الهواء (AQI) في شهر تموز ليلا الجدول (٤٢) والخريطة (١٢) فقد سجلت اعلى قراءة اثناء الليل في نقطة الرصد (S21) لترتفع وتمثل فئة (خطر جدا) ثم تأتي النقاط (S1، S9، S13، S15، S18) كذلك سجلت النقاط الأخرى نسب مرتفعة ضمن مؤشر جودة الهواء والتي تقع ضمن فئة (خطر جدا) ايضا، اما اقل قراءة سجلت في تموز ليلا فكانت في النقاط (S5، S6، S7، S14، S16، S19، S20) إذ كانت هذه النقاط ضمن فئة (خطر) ضمن مؤشر جودة الهواء.

(1) Arideep Mukherjee, Madhoolika Agrawal , World air particulate matter: sources, distribution and health effects, Springer International publishing Switzerland, 2017, (15) , p.5.

جدول (٣٩) مؤشر جودة الهواء TSP و Pm2,5 و Pm10 لشهر كانون الثاني (نهارا)

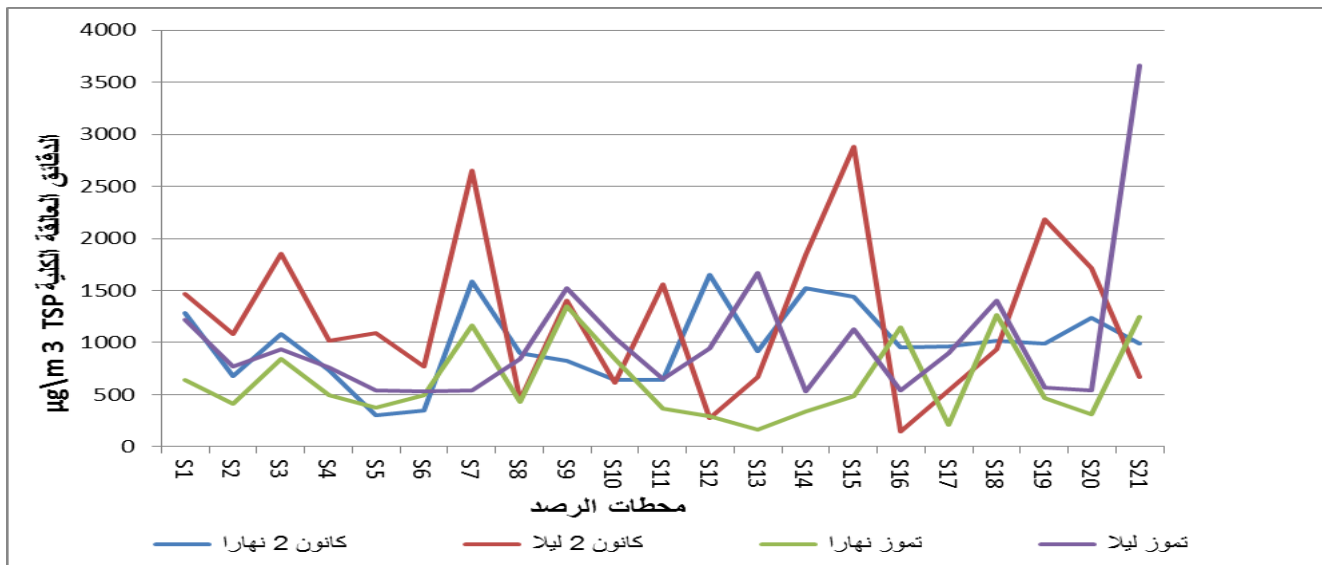
بحسب القطاعات في مدينة الشامية

رقم المحطة	نوع القطاع	TSP	IP	PM2.5	IP	PM10	IP	AQI
S1	القطاع الخامس (نقل)	1282.8	>704	62.6	154.6	121.4	83.8	خطر جدا
		خطر جدا	غير صحي		معتدل			
S2	القطاع الرابع (صناعي)	682.9	478.9	44.3	122.8	73.4	60.1	خطر جدا
		خطر جدا	غير صحي للمجموعات الحساسة		معتدل			
S3	القطاع الاول (تجاري)	1085.8	>704	45.5	125.7	75.8	61.2	خطر جدا
		خطر جدا	غير صحي للمجموعات الحساسة		معتدل			
S4	القطاع الأول مختلطة (سكنية + تجارية)	735.9	>704	82.8	165.1	124.8	85.5	خطر جدا
		خطر جدا	غير صحي		معتدل			
S5	القطاع الخامس مختلطة (سكنية + صناعية)	303.9	120.2	16	59.20	26.6	24.6	غير صحي للمجموعات الحساسة
		غير صحي للمجموعات الحساسة	معتدل		جيد			
S6	القطاع الخامس (اخضر)	344.9	140.5	9.7	40.42	23.3	21.5	غير صحي للمجموعات الحساسة
		غير صحي للمجموعات الحساسة	جيد		جيد			
S7	القطاع الأول (سكني)	1586.4	>704	98.6	173.2	173.7	110.2	خطر جدا
		خطر جدا	غير صحي		غير صحي للمجموعات الحساسة			
S8	القطاع الثالث (نقل)	897.5	>704	30.2	89.06	83.2	64.9	خطر جدا
		خطر جدا	معتدل		معتدل			
S9	القطاع الثالث (سكني)	829.4	>704	24.6	77.29	37.4	34.6	خطر جدا
		خطر جدا	معتدل		جيد			
S10	القطاع الأول (سكني)	641.9	437.9	40.1	112.5	39.1	36.2	خطر جدا
		خطر جدا	غير صحي للمجموعات الحساسة		جيد			
S11	القطاع الثالث (سكني)	639.6	435.6	71.2	159.1	103.9	75.2	خطر جدا
		خطر جدا	غير صحي		معتدل			
S12	القطاع الخامس مختلط (سكنية + تجارية)	1647.8	>704	40.4	113.2	41.8	38.7	خطر جدا
		خطر جدا	غير صحي للمجموعات الحساسة		جيد			
S13	القطاع السادس (سكني)	913.4	>704	44.2	122.5	46.6	43.1	خطر جدا

	خطر جدا	غير صحي للمجموعات الحساسة	جيد			
S14	القطاع الرابع (تجاري)	خطر جدا	غير صحي	102.3	74.4	خطر جدا
S15	القطاع الثامن مختلط (تجارية + سكنية)	خطر جدا	غير صحي	162.1	104.5	خطر جدا
S16	القطاع السابع مختلط (تجارية + سكنية)	خطر جدا	غير صحي للمجموعات الحساسة	75.2	61.0	خطر جدا
S17	القطاع السادس مختلط (تجارية + سكنية)	خطر جدا	غير صحي	184.3	115.5	خطر جدا
S18	القطاع الأول (تجاري)	خطر جدا	غير صحي	150.4	98.2	خطر جدا
S19	القطاع الثاني (سكني)	خطر جدا	غير صحي	135.9	91.0	خطر جدا
S20	القطاع الثالث (سكني)	خطر جدا	غير صحي	45.3	41.9	خطر جدا
S21	القطاع الثاني (سكني)	خطر جدا	جيد	54.1	50.5	خطر جدا
المعدل		خطر جدا	غير صحي	89.5	67.8	خطر جدا

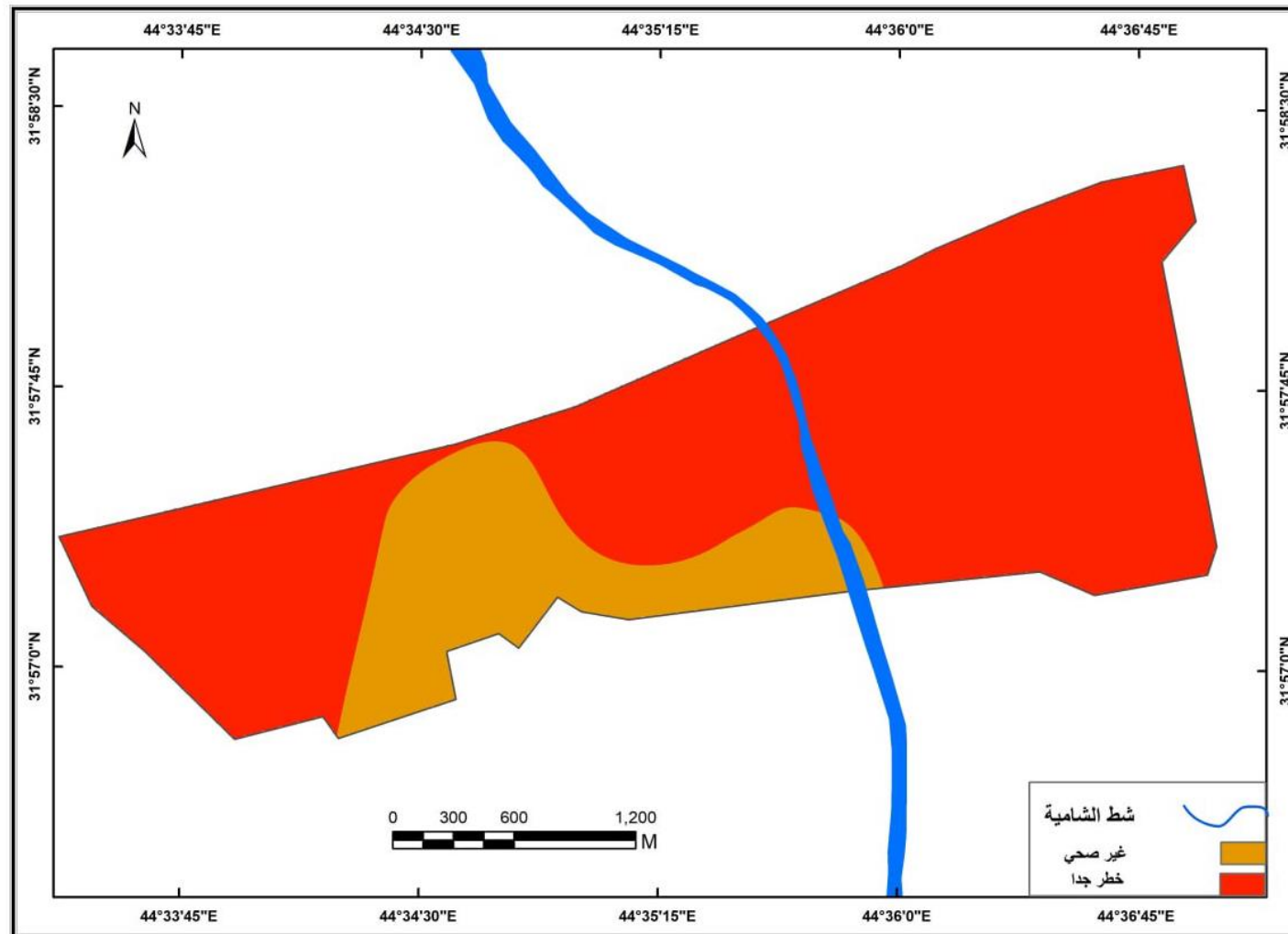
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدولي (٢٥ و ٢٦) ومعادلة الاستيفاء الخطي

شكل (١٥) معدل جودة الهواء للدقائق الكلية العالقة TSP



المصدر: بيانات الجدول (٣٩ و ٤٠ و ٤١ و ٤٢)

خريطة (٩) تحليل المساحات لدقائق الغبار TSP لشهر كانون الثاني (نهارا) في مدينة الشامية



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٣٩) واستخدام برنامج (Arq. Map 10.8)

جدول (٤٠) مؤشر جودة الهواء Tsp و Pm10 – Pm2,5 كانون الثاني (يناير) بحسب

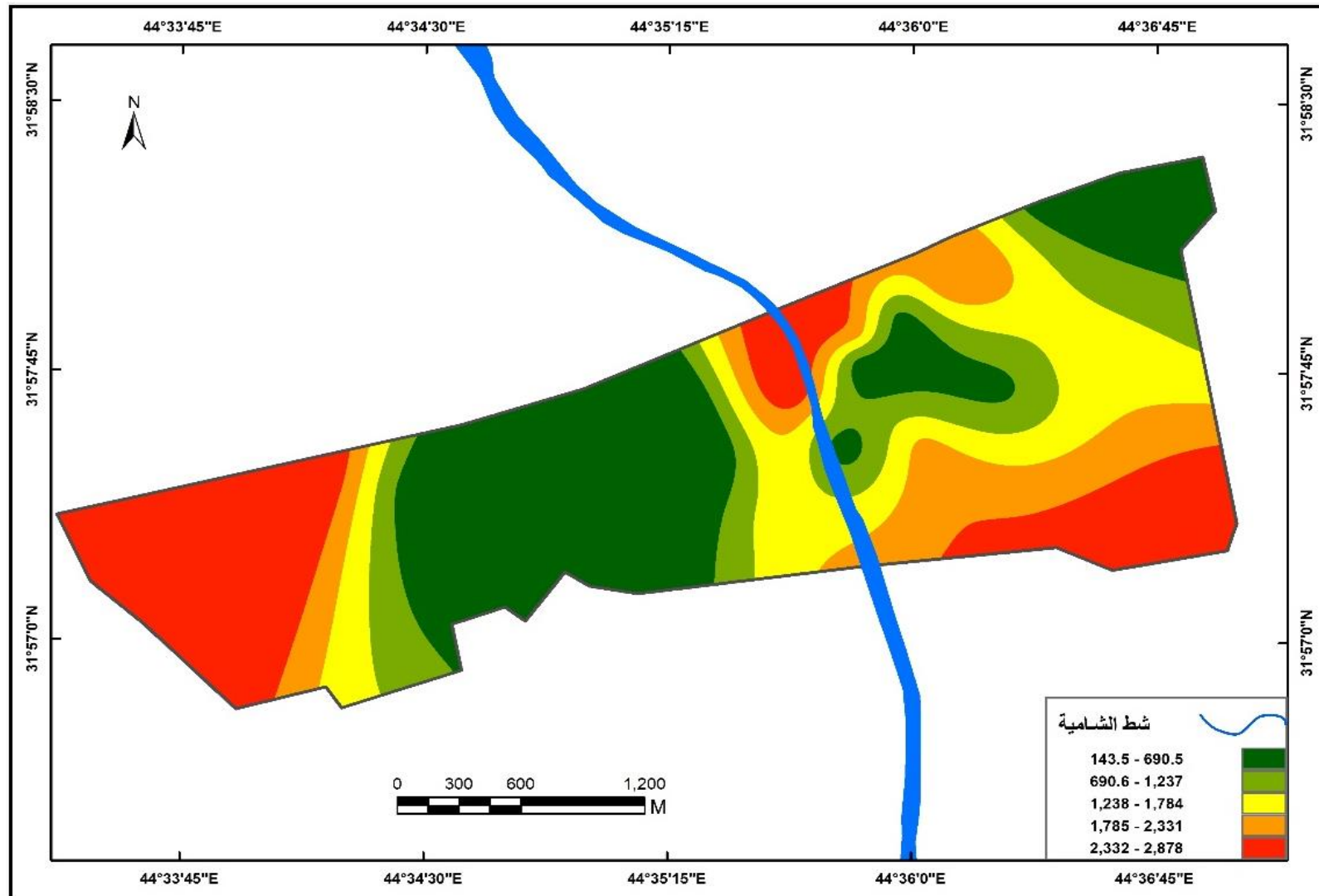
القطاعات في مدينة الشامية

رقم المحطة	نوع القطاع	TSP	IP	PM2.5	IP	PM10	IP	AQI
S1	القطاع الخامس (نقل)	1463.8	>704	118.3	183.4	155.6	101.3	خطر جدا
		خطر جدا	غير صحي	غير صحي	غير صحي	غير صحي للمجموعات الحساسة		
S2	القطاع الرابع (صناعي)	1084.3	>704	56.1	151.3	105	75.7	خطر جدا
		خطر جدا	غير صحي	معتدل				
S3	القطاع الاول (تجاري)	1853.1	>704	78.8	163	101	73.7	خطر جدا
		خطر جدا	غير صحي	معتدل				
S4	القطاع الأول مختلطة (سكنية + تجارية)	1017.3	>704	58.4	152.5	92.5	69.5	خطر جدا
		خطر جدا	غير صحي	معتدل				
S5	القطاع الخامس مختلطة (سكنية + صناعية)	1088.8	>704	58.2	152.3	104.6	75.5	خطر جدا
		خطر جدا	غير صحي	معتدل				
S6	القطاع الخامس (اخضر)	773.9	>704	34.2	97.4	62.9	54.9	خطر جدا
		خطر جدا	معتدل	معتدل				
S7	القطاع الأول (سكني)	2648.5	>704	177.6	214	294.3	170.4	خطر جدا
		خطر جدا	غير صحي للغاية	غير صحي				
S8	القطاع الثالث (نقل)	450.9	193.5	77.9	162.5	139.7	92.9	غير صحي
		غير صحي	غير صحي	معتدل				
S9	القطاع الثالث (سكني)	1405.5	>704	41.2	115.2	84.8	65.7	خطر جدا
		خطر جدا	غير صحي للمجموعات الحساسة	معتدل				
S10	القطاع الأول (سكني)	611.4	407.4	62.8	154.7	60.2	53.5	خطر جدا
		خطر جدا	غير صحي	معتدل				
S11	القطاع الثالث (سكني)	1557.3	>704	119.8	184.2	176.3	111.5	خطر جدا
		خطر جدا	غير صحي	غير صحي للمجموعات الحساسة				
S12	القطاع الخامس مختلط (سكنية + تجارية)	274.7	105.8	70.5	158.7	65.2	56	غير صحي
		غير صحي للمجموعات الحساسة	غير صحي	معتدل				
S13	القطاع السادس (سكني)	671.2	467.2	87	167.2	73.9	60.3	خطر جدا
		خطر جدا	غير صحي	معتدل				
S14	القطاع الرابع (تجاري)	1846.3	>704	127.5	188.1	175.4	111.1	خطر جدا

	غير صحي للمجموعات الحساسة		غير صحي		خطر جدا			
خطر جدا	170	293.4	192.6	136.1	>704	2878.4	القطاع الثامن مختلط (تجارية + سكنية)	S15
	غير صحي		غير صحي		خطر جدا			
غير صحي	111.1	175.4	166.4	85.4	62.8	143.5	القطاع السابع مختلط (تجارية + سكنية)	S16
	غير صحي للمجموعات الحساسة		غير صحي		معتدل			
خطر	179.9	313.4	202.7	152.3	319.2	539.6	القطاع السادس مختلط (تجارية + سكنية)	S17
	غير صحي		غير صحي للغاية		خطر			
خطر جدا	122.5	198.6	172.3	96.8	>704	935.9	القطاع الأول (تجاري)	S18
	غير صحي للمجموعات الحساسة		غير صحي		خطر جدا			
خطر جدا	87.3	128.5	175	102.1	>704	2183.7	القطاع الثاني (سكني)	S19
	معتدل		غير صحي		خطر جدا			
خطر جدا	60.3	73.9	210.7	160.3	>704	1718.8	القطاع الثالث (سكني)	S20
	معتدل		غير صحي للغاية		خطر جدا			
خطر جدا	68.3	90	167.2	87	467.2	671.2	القطاع الثاني (سكني)	S21
	معتدل		غير صحي		خطر جدا			
خطر جدا	93.6	141.1	171.1	94.6	>704	1229.4	المعدل	
	معتدل		غير صحي		خطر جدا			

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدولي (٢٥ و ٢٦) ومعادلة الاستيفاء الخطي

خريطة (١٠) تحليل مساحي لدقائق الغبار TSP (ليلاً) لشهر كانون الثاني في مدينة الشامية



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٤٠) واستخدام برنامج (Arq. Map 10.8)

جدول (٤١) مؤشر جودة الهواء Tsp و Pm10 – Pm2,5 لشهر تموز (نهارا) بحسب

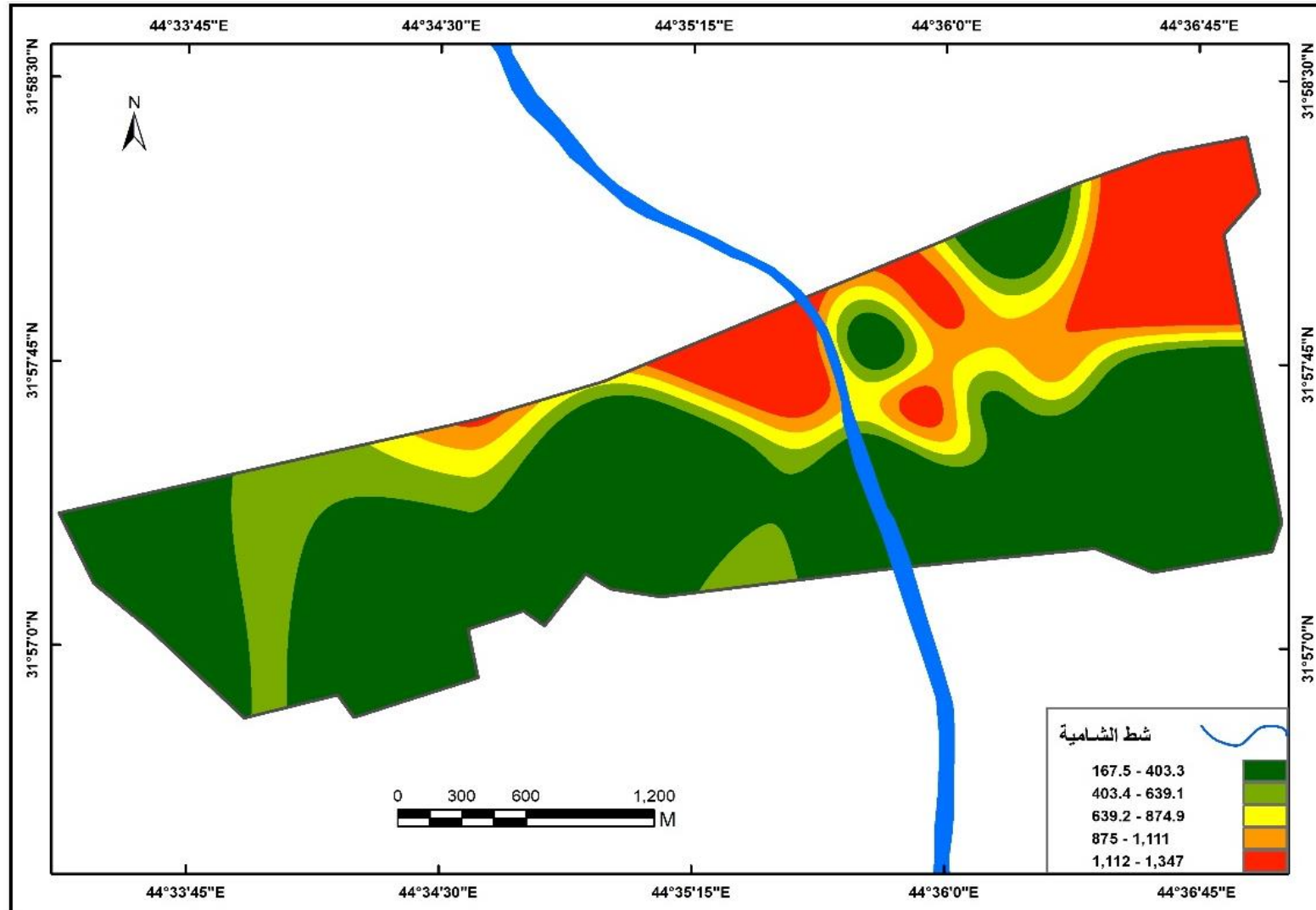
القطاعات في مدينة الشامية

رقم المحطة	نوع القطاع	TSP	IP	PM2.5	IP	PM10	IP	AQI
S1	القطاع الخامس (نقل)	646.5	442.5	22.6	73.08	56.8	52.59	خطر جدا
		خطر جدا	معتدل	معتدل	معتدل	معتدل	معتدل	
S2	القطاع الرابع (صناعي)	411.4	173.9	24.9	77.92	48.2	44.63	غير صحي
		غير صحي	معتدل	معتدل	معتدل	جيد	جيد	
S3	القطاع الاول (تجاري)	847.5	>704	32.4	93.69	45.6	46.35	خطر جدا
		خطر جدا	معتدل	معتدل	معتدل	جيد	جيد	
S4	القطاع الأول مختلطة (سكنية + تجارية)	496.5	253.8	72	159.52	102	74.26	غير صحي
		غير صحي للغاية	غير صحي	غير صحي	غير صحي	معتدل	معتدل	
S5	القطاع الخامس مختلطة (سكنية + صناعية)	374.5	155.7	25.6	79.39	37.9	35.09	غير صحي
		غير صحي	معتدل	معتدل	معتدل	جيد	جيد	
S6	القطاع الخامس (اخضر)	492.2	246.6	24.4	76.87	37.1	34.35	غير صحي للغاية
		غير صحي للغاية	معتدل	معتدل	معتدل	جيد	جيد	
S7	القطاع الأول (سكني)	1166.4	>704	19.2	65.93	41.6	38.52	خطر جدا
		خطر جدا	معتدل	معتدل	معتدل	جيد	جيد	
S8	القطاع الثالث (نقل)	434.2	185.2	18.9	65.30	42.7	39.54	غير صحي
		غير صحي	معتدل	معتدل	معتدل	جيد	جيد	
S9	القطاع الثالث (سكني)	1346.5	>704	24.4	76.87	49.6	45.93	خطر جدا
		خطر جدا	معتدل	معتدل	معتدل	جيد	جيد	
S10	القطاع الأول (سكني)	846.4	>704	35.2	99.58	52.1	48.24	خطر جدا
		خطر جدا	معتدل	معتدل	معتدل	جيد	جيد	
S11	القطاع الثالث (سكني)	364.5	150.2	17.7	62.78	28.2	26.11	غير صحي للمجموعات الحساسة
		غير صحي للمجموعات الحساسة	معتدل	معتدل	معتدل	جيد	جيد	
S12	القطاع الخامس مختلط (سكنية + تجارية)	293.5	115.1	14.8	56.68	23.4	21.67	غير صحي للمجموعات الحساسة
		غير صحي للمجموعات الحساسة	معتدل	معتدل	معتدل	جيد	جيد	
S13	القطاع السادس (سكني)	167.5	70.2	11.4	47.50	17.2	15.93	معتدل
		معتدل	جيد	جيد	جيد	جيد	جيد	
S14	القطاع الرابع (تجاري)	343.4	139.8	20.7	69.09	31.2	28.89	غير صحي للمجموعات الحساسة
		غير صحي للمجموعات الحساسة	معتدل	معتدل	معتدل	جيد	جيد	

غير صحي للغاية	53.43	57.7	93.48	32.3	232.2	483.6	القطاع الثامن مختلط (تجارية + سكنية)	S15
	معتدل		معتدل		غير صحي للغاية			
خطر جدا	85.75	125.2	160.40	73.7	>704	1147.5	القطاع السابع مختلط (تجارية + سكنية)	S16
	معتدل		غير صحي		خطر جدا			
غير صحي	97.72	149.4	154.98	63.2	84.7	214.5	القطاع السادس مختلط (تجارية + سكنية)	S17
	معتدل		غير صحي		معتدل			
خطر جدا	64.41	82.1	146.55	54	>704	1263.4	القطاع الأول (تجاري)	S18
	معتدل		غير صحي للمجموعات الحساسة		خطر جدا			
غير صحي	51.11	55.2	85.91	28.7	200.2	464.5	القطاع الثاني (سكني)	S19
	معتدل		معتدل		غير صحي			
غير صحي	71.89	97.2	161.22	75.3	124.4	312.3	القطاع الثالث (سكني)	S20
	معتدل		غير صحي		غير صحي للمجموعات الحساسة			
خطر جدا	115.34	185	180.69	113	>704	1245.6	القطاع الثاني (سكني)	S21
	غير صحي للمجموعات الحساسة		غير صحي		خطر جدا			
خطر جدا	55.9	65	107.8	38.3	432.3	636.3	المعدل	
	معتدل		غير صحي للمجموعات الحساسة		خطر جدا			

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدولي (٢٥ و ٢٦) ومعادلة الاستيفاء الخطي

خريطة (١١) تحليل مساحي لدقائق الغبار TSP لشهر تموز (نهارا) في مدينة الشامية



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٤١) واستخدام برنامج (Arq.Map 10.8)

جدول (٤٢) معدل جودة الهواء ل Tsp و Pm2,5 و Pm10 لشهر تموز (ليلا) حسب

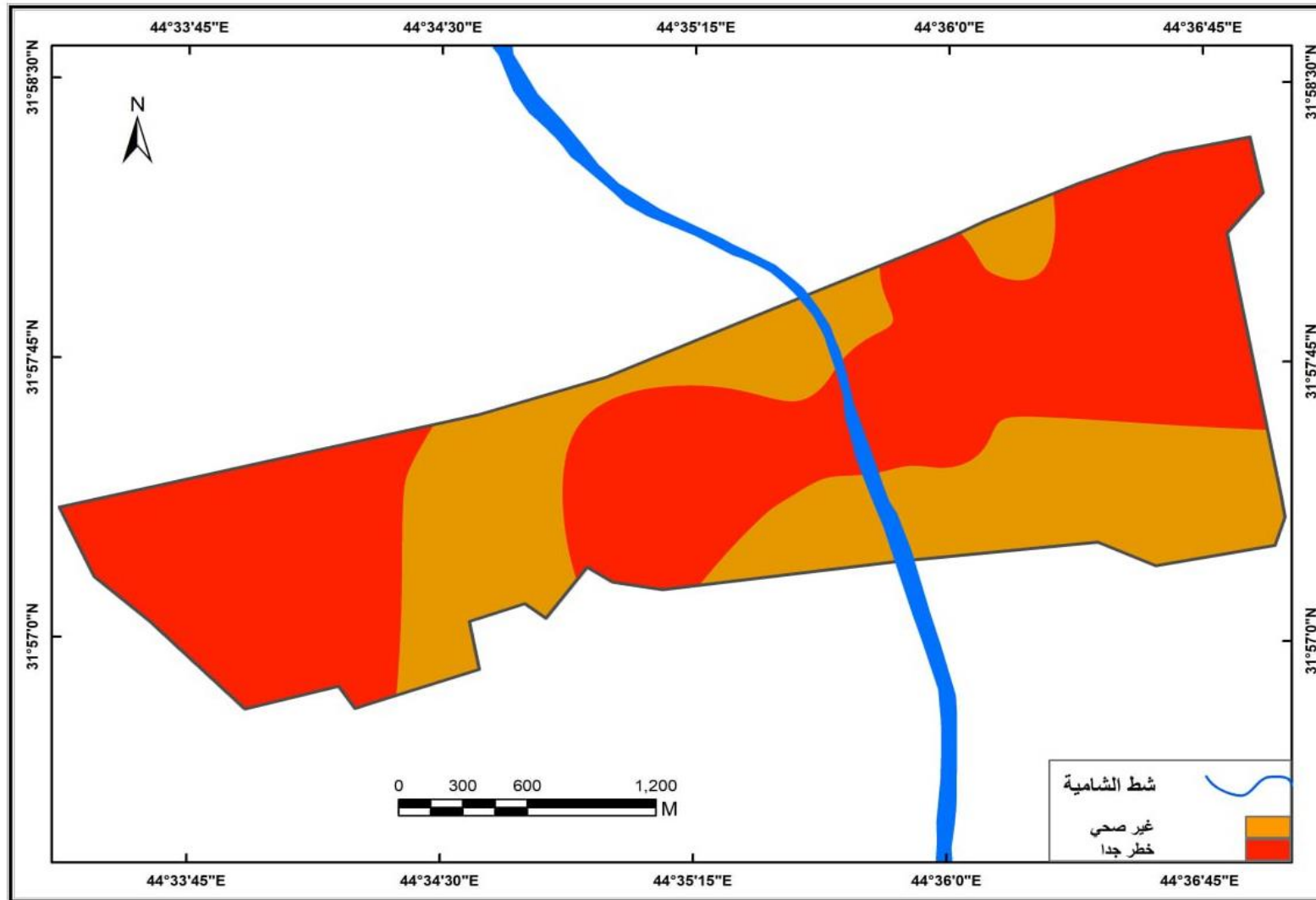
القطاعات في مدينة الشامية

رقم المحطة	نوع القطاع	TSP	IP	PM2.5	IP	PM10	IP	AQI
S1	القطاع الخامس (نقل)	1219.5	>704	86.7	167.1	143.2	94.6	خطر جدا
		خطر جدا	غير صحي	معتدل				
S2	القطاع الرابع (صناعي)	769.6	>704	51.1	139.4	87.2	66.9	خطر جدا
		خطر جدا	غير صحي للمجموعات الحساسة	معتدل				
S3	القطاع الاول (تجاري)	934.2	>704	51.9	141.3	81.6	64.1	خطر جدا
		خطر جدا	غير صحي للمجموعات الحساسة	معتدل				
S4	القطاع الأول مختلطة (سكنية + تجارية)	758.1	>704	111.4	179.8	138.2	92.1	خطر جدا
		خطر جدا	غير صحي	معتدل				
S5	القطاع الخامس مختلطة (سكنية + صناعية)	537.9	317.1	33.6	96.2	62.4	54.6	خطر
		خطر	معتدل	معتدل				
S6	القطاع الخامس (اخضر)	527.4	304	27.7	83.8	43.6	40.3	خطر
		خطر	معتدل	جيد				
S7	القطاع الأول (سكني)	544.6	325.5	62.7	154.7	97.9	72.2	خطر
		خطر	غير صحي	معتدل				
S8	القطاع الثالث (نقل)	847.2	>704	45.9	126.6	68.4	57.6	خطر جدا
		خطر جدا	غير صحي للمجموعات الحساسة	معتدل				
S9	القطاع الثالث (سكني)	1524.4	>704	60.1	153.3	91.2	68.9	خطر جدا
		خطر جدا	غير صحي	معتدل				
S10	القطاع الأول (سكني)	1043.5	>704	55.4	150	79.3	63	خطر جدا
		خطر جدا	غير صحي للمجموعات الحساسة	معتدل				
S11	القطاع الثالث (سكني)	648.2	444.2	36.1	102.4	54.8	50.7	خطر جدا
		خطر جدا	غير صحي للمجموعات الحساسة	جيد				
S12	القطاع الخامس مختلط (سكنية + تجارية)	943.5	>704	60.8	153.7	97.2	71.8	خطر جدا
		خطر جدا	غير صحي	معتدل				
S13	القطاع السادس (سكني)	1665.4	>704	105.6	176.8 7	170.3	108	خطر جدا
		خطر جدا	غير صحي	غير صحي للمجموعات الحساسة				
S14	القطاع الرابع (تجاري)	535	313.3	36.3	102.9	57.9	53.6	خطر

		معتدل	غير صحي للمجموعات الحساسة	خطر		
خطر جدا	84.9	123.5	161.2	75.3	1131.2	>704
	معتدل	غير صحي	خطر جدا	القطاع الثامن مختلط (تجارية + سكنية)	S15	
خطر	53.3	57.6	101.4	35.7	543.3	323.9
	معتدل	غير صحي للمجموعات الحساسة	خطر	القطاع السابع مختلط (تجارية + سكنية)	S16	
خطر جدا	52.5	56.7	103.4	36.5	897.2	>704
	معتدل	غير صحي للمجموعات الحساسة	خطر جدا	القطاع السادس مختلط (تجارية + سكنية)	S17	
خطر جدا	70.6	94.6	159.6	72.2	1407.2	>704
	معتدل	غير صحي	خطر جدا	القطاع الأول (تجاري)	S18	
خطر	88.3	130.4	110.1	39.2	567.7	354.5
	معتدل	غير صحي للمجموعات الحساسة	خطر	القطاع الثاني (سكني)	S19	
خطر	88.3	130.4	171.7	95.6	545.6	326.8
	معتدل	غير صحي	خطر	القطاع الثالث (سكني)	S20	
خطر جدا	154.8	263.7	289.8	240.2	3658.0	>704
	غير صحي	غير صحي للغاية	خطر جدا	القطاع الثاني (سكني)	S21	
خطر جدا	73.9	101.4	157.2	67.6	1011.8	>704
	معتدل	غير صحي	خطر جدا	المعدل		

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدولتي (٢٥ و ٢٦) ومعادلة الاستيفاء الخطي

خريطة (١٢) التحليل المساحي لدقائق الغبار TSP تموز (ليلا) في مدينة الشامية

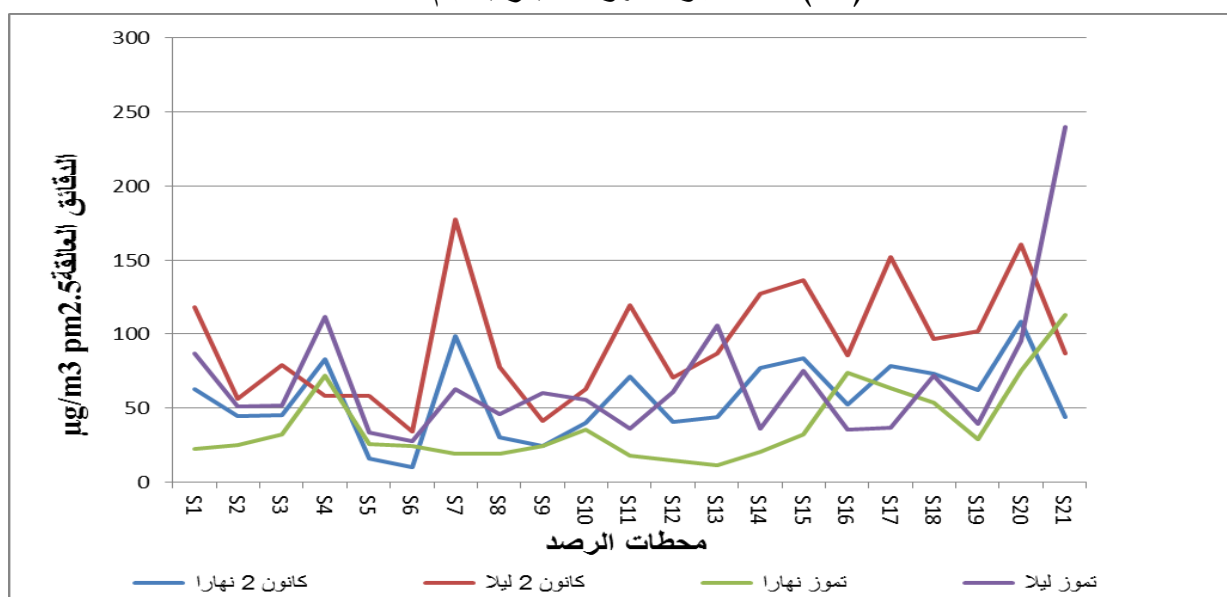


المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٤٢) واستخدام برنامج (Arq.Map 10.8)

٢ - حساب مؤشر جودة الهواء للغبار بحجم (PM 2,5):

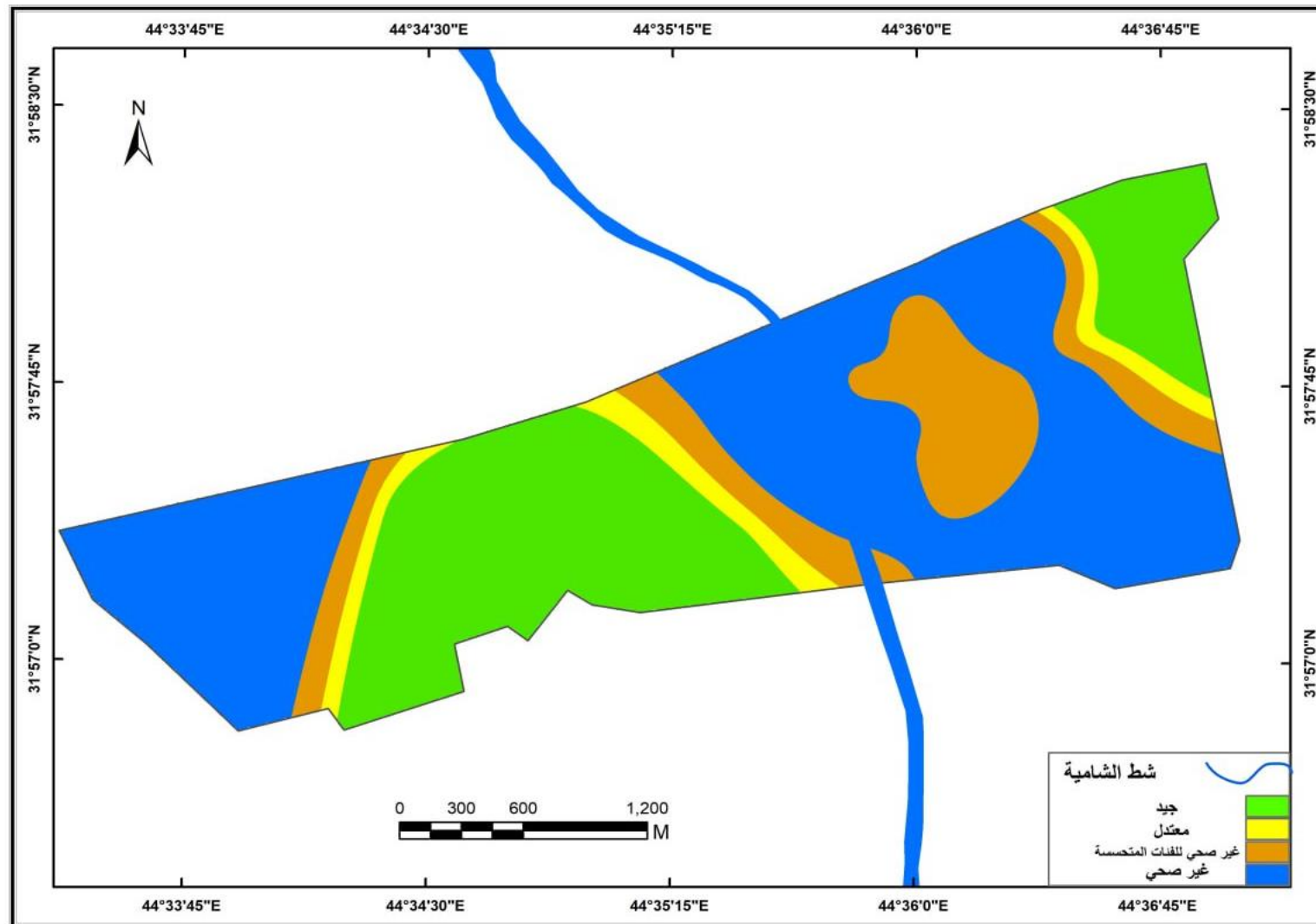
أما حساب معدل جودة الهواء (AQI) للدقائق العالقة بحجم (PM 2,5) فكانت متباينة في نقاط الرصد بين الليل والنهار وبين الشتاء والصيف حيث نلاحظ تسجيل أعلى كمية للدقائق بحجم (PM 2,5) في شهر كانون الثاني نهارا الجدول (٣٩) والخريطة (١٣)، في كل من النقاط (S7 ، S20) حيث مثلت هذه القراءة فئة (غير صحي) أما أقل قرائه سجلت لمؤشر جودة الهواء فكانت في النقاط (S5 ، S6 ، S9) حيث مثلت هذه القراءة فئتي (الجيد والمعتدل)، أما حساب مؤشر جودة الهواء (PM 2,5) في شهر كانون الثاني ليلا الجدول (٤٠) والخريطة (١٤) فقد سجلت أعلى قرائه للمؤشر في النقاط (S7 ، S17 ، S20) إذ تجاوزت هذه القراءات (150) حيث تمثل هذه القراءة فئة (غير صحي للغاية) تمثلت هذه النقاط في كل من القطاع الأول والقطاع الثالث والقطاع السادس إذ تنوعت استعمالات الأرض بين السكني والتجاري أما أقل قراءة سجلت في كانون الثاني ليلا فقد تمثلت بالنقاط (S6 - S9) والتي تقع ضمن فئة (المعتدل وغير صحي للفئات الحساسة) على التوالي ، أما حساب مؤشر جودة الهواء في شهر تموز نهارا الجدول (٤١) والخريطة (١٥) لدقائق الغبار بحجم (PM 2,5) فد سجلت أعلى قرائه للمؤشر أثناء النهار في النقاط (S4 ، S16 ، S21) والشكل (١٦) والتي تراوحت من (50، 120) إذ تمثل هذه القراءة فئة (غير صحي) حيث مثلت هذه النقاط كل من القطاع الأول والقطاع الثالث والقطاع السابع حيث تنوعت استعمالات الأرض بين الاستعمال التجاري والسكني في هذه النقاط.

الشكل (١٦) معدل جودة الهواء للغبار بحجم PM 2,5



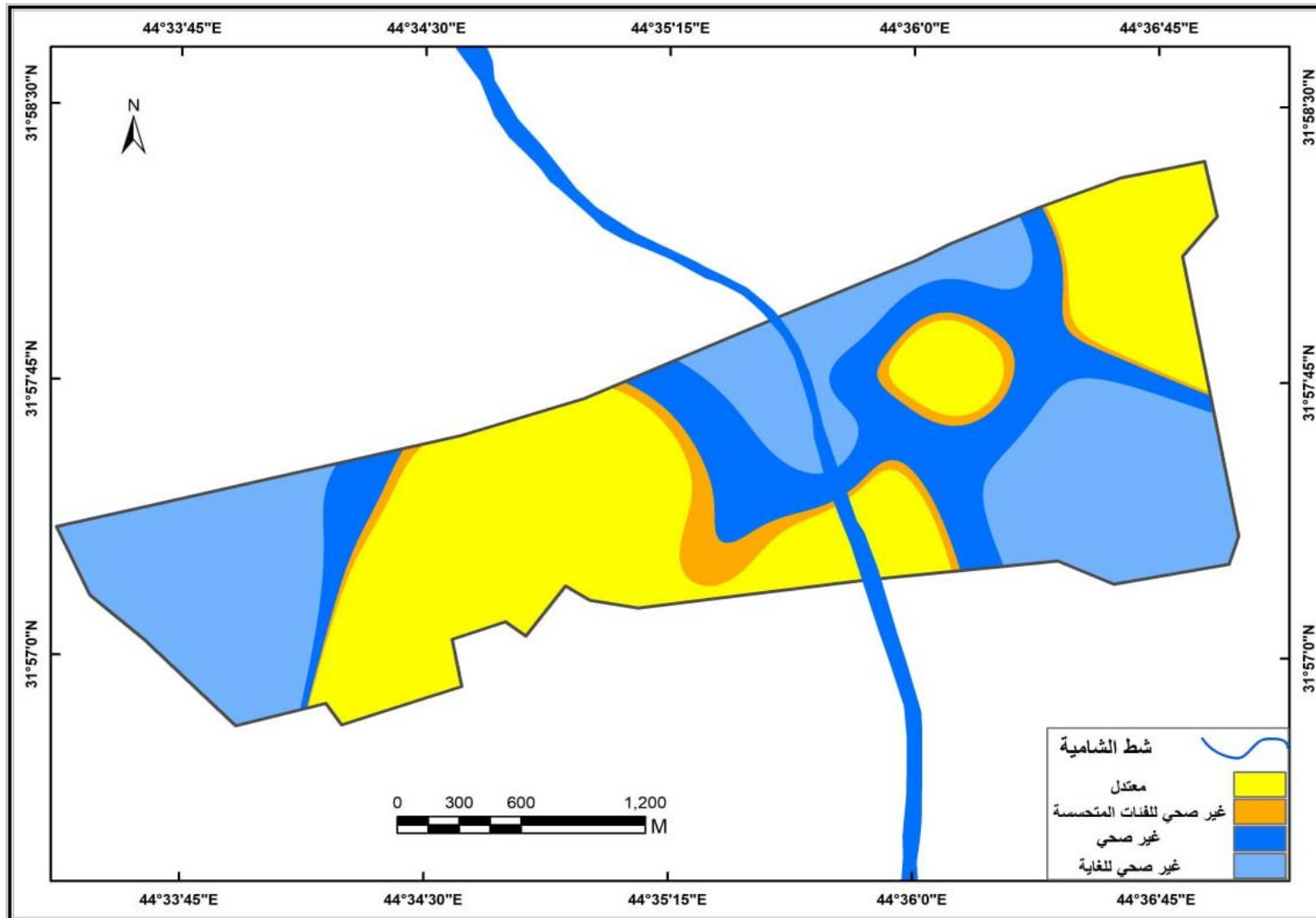
المصدر: بيانات الجدول (٣٩ و ٤٠ و ٤١ و ٤٢)

خريطة (١٣) تحليل مساحي لدقائق الغبار بحجم pm 2,5 لشهر كانون الثاني (نهارا) في مدينة الشامية



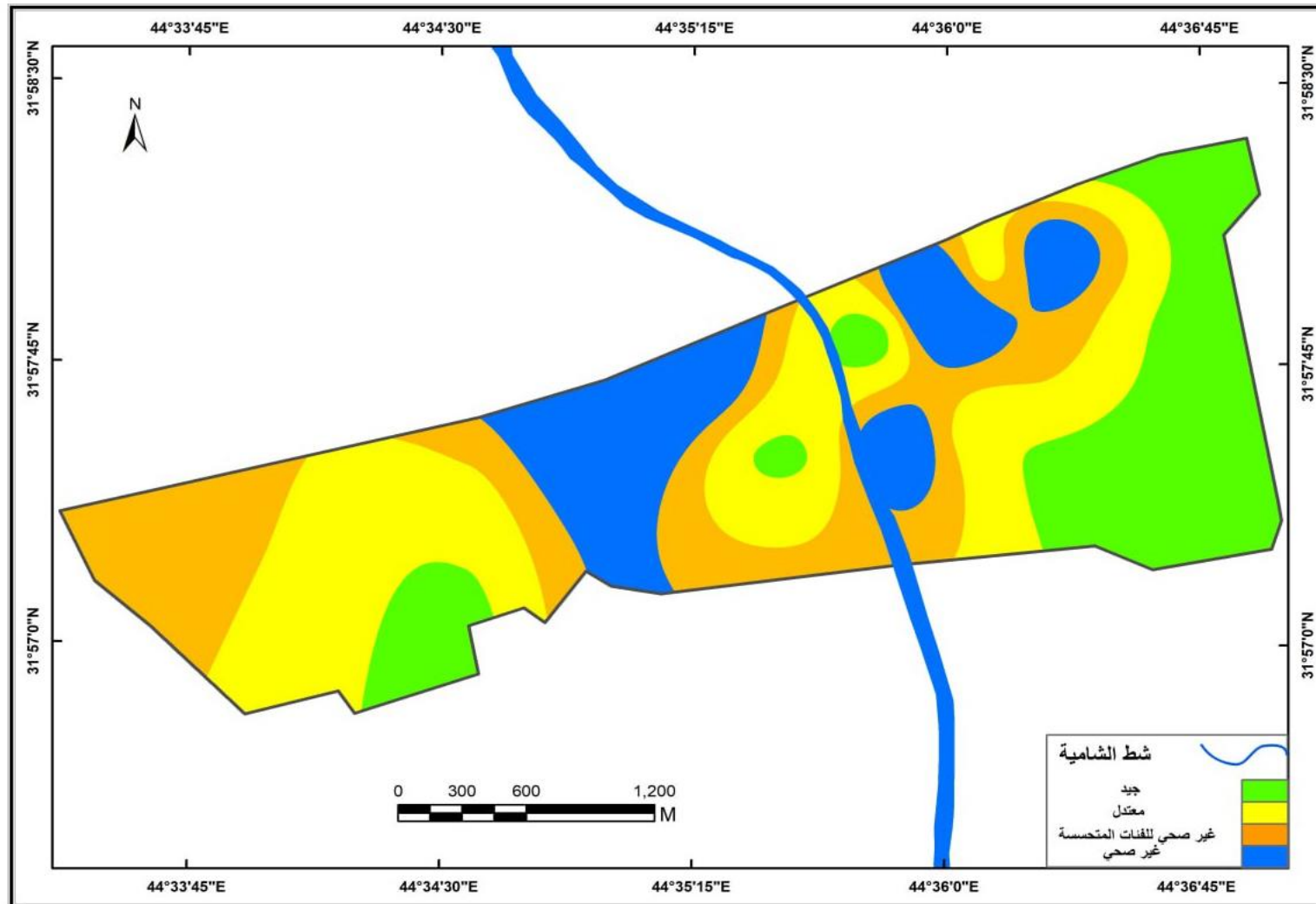
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٣٩) واستخدام برنامج (Arq. Map 10.8)

خريطة (١٤) تحليل مساحي لدقائق الغبار بحجم Pm 2,5 لشهر كانون الثاني (ليلاً) في مدينة الشامية



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٤٠) واستخدام برنامج (Arq.Map 10.8)

خريطة (١٥) تحليل مساحي لدقائق الغبار Pm 2,5 لشهر تموز (نهارا) في مدينة الشامية



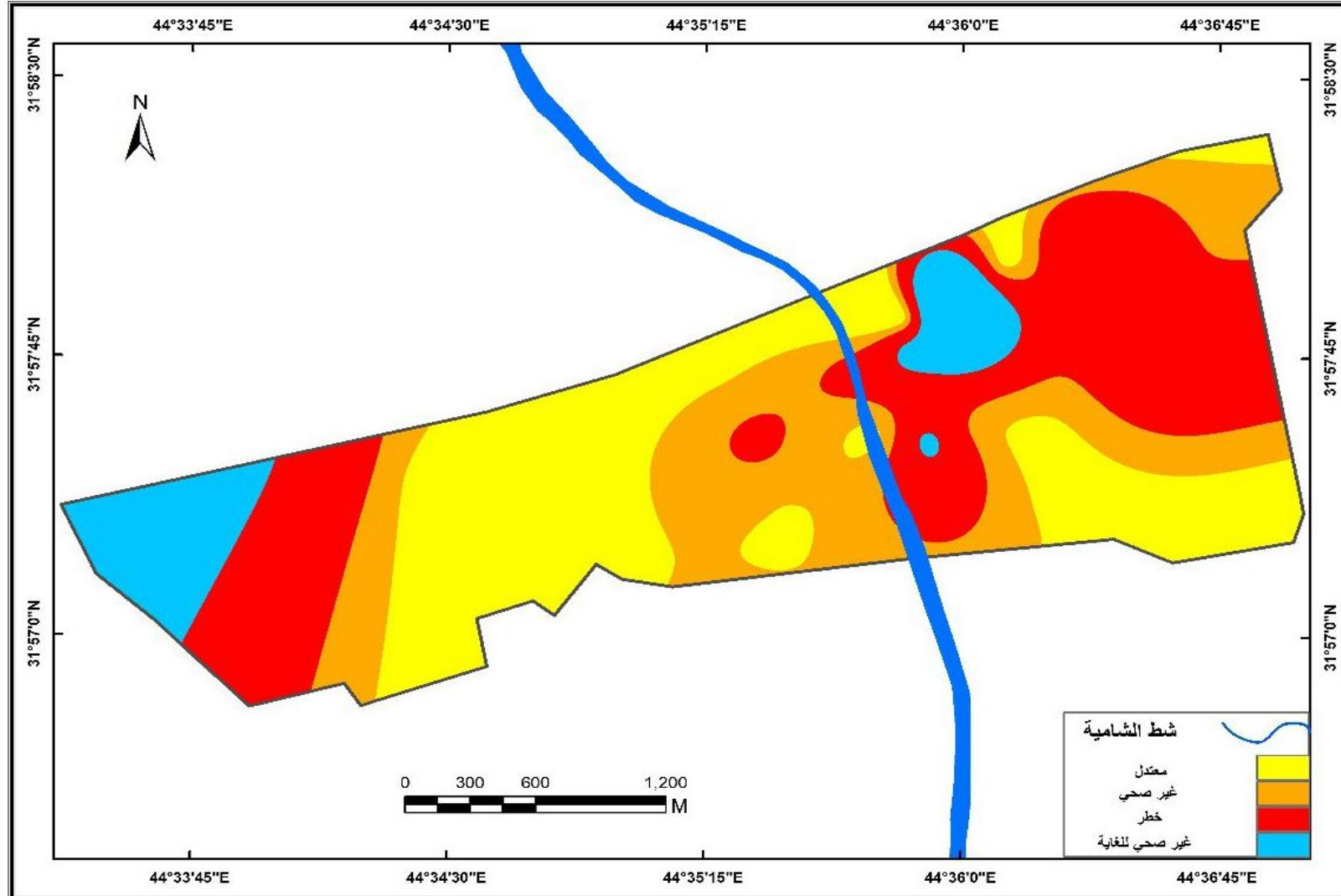
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (١٤) واستخدام برنامج (Arq.Map 10.8)

اما اقل قراءة سجلت نهارا في تموز فكانت في النقطة (S13) حيث مثلت هذه النقطة فئة (الجيد)، أما حساب مؤشر جودة الهواء للدقائق (PM 2,5) اثناء الليل في شهر تموز الجدول (٤٢) والخريطة (١٦) فقد سجلت اعلى قرائه للمؤشر في النقاط (S4 ، S13 ، S21) الشكل (١٦) حيث تمثلت هذه النقاط في القطاعات الأول والثاني والسادس والتي تنوعت فيها استعمالات الأرض بين السكني والتجاري حيث تقع هذه النقاط ضمن فئة (غير صحي وغير صحي للغاية)، اما اقل قرائه لمؤشر جودة الهواء في تموز فقد سجلت في النقاط (S6 ، S5) حيث تقع هذه النقاط في القطاع الخامس والتي مثلت الاستخدام المختلط والاستخدام الأخضر والتي تمثل فئة (معتدل) ضمن مؤشر جودة الهواء.

٣ - حساب مؤشر جودة الهواء للغبار بحجم (PM 10)

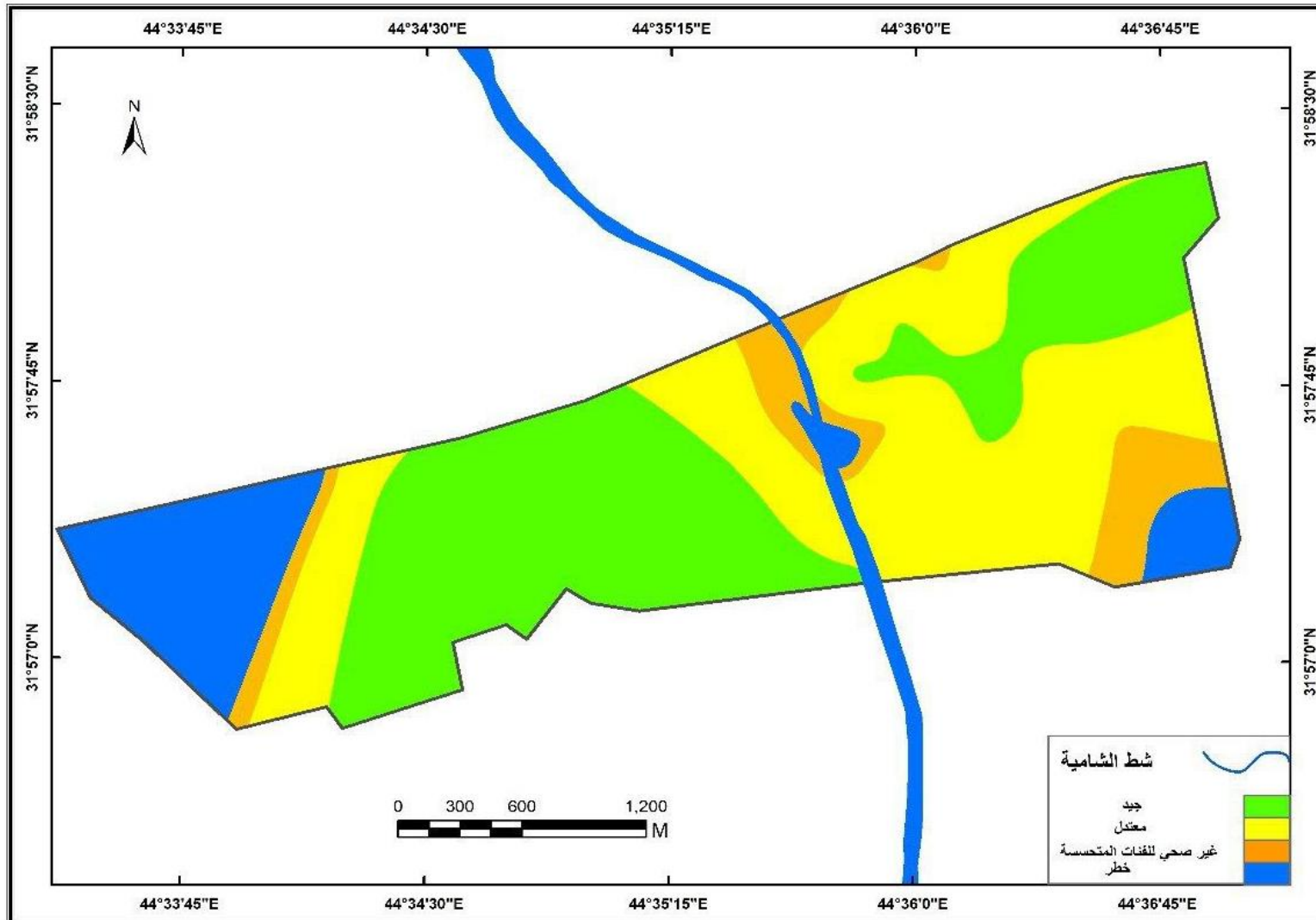
أما نتائج مؤشر جودة الهواء (AQI) لدقائق الغبار بحجم (PM 10) ميكروغرام/م^٣ فقد سجلت أعلى قرائه للمؤشر في شهر كانون الثاني نهارا الجدول (٣٩) والخريطة (١٧) في كل من النقاط (S7 ، S15 ، S17) والشكل (١٧) إذ تمثلت هذه النقاط في كل من القطاع الأول والقطاع السادس والقطاع الثامن حيث تمثل هذه النقاط فئة (غير صحي للمجموعات الحساسة وغير صحي) أما باقي نقاط الرصد فتقع تحت فئة (المعتدل) ضمن مؤشر جودة الهواء ، أما حساب مؤشر جودة الهواء في شهر كانون الثاني ليلا جدول (٤٠) والخريطة (١٨) فقد سجلت أعلى قرائه للمؤشر في النقاط (S7 ، S15 ، S17) الشكل (١٧) والتي مثلت فئة (غير صحي) اما اقل قرائه سجلت للمؤشر ليلا فكانت في النقاط (S6 ، S10 ، S12) والتي تقع ضمن فئة (المعتدل) ضمن مؤشر جودة الهواء ، أما حساب فئة مؤشر جودة (AQI) الهواء في شهر تموز أثناء النهار للغبار العالق (PM 10) الجدول (٤١) والخريطة (١٩) فقد سجلت اعلى قرائه للمؤشر في النقاط (S21 ، S17) حيث مثلت هذه النقاط القطاع الثاني والسادس إذ تقع ضمن فئة (المعتدل، غير صحي للمجموعات الحساسة) أما اقل قرائه سجلت للمؤشر أثناء النهار فكانت في النقاط (S12 - S13) والتي تقع ضمن فئة (الجيد).

خريطة (١٦) التحليل المساحي لدقائق الغبار Pm 2,5 لشهر تموز (ليلا) في مدينة الشامية



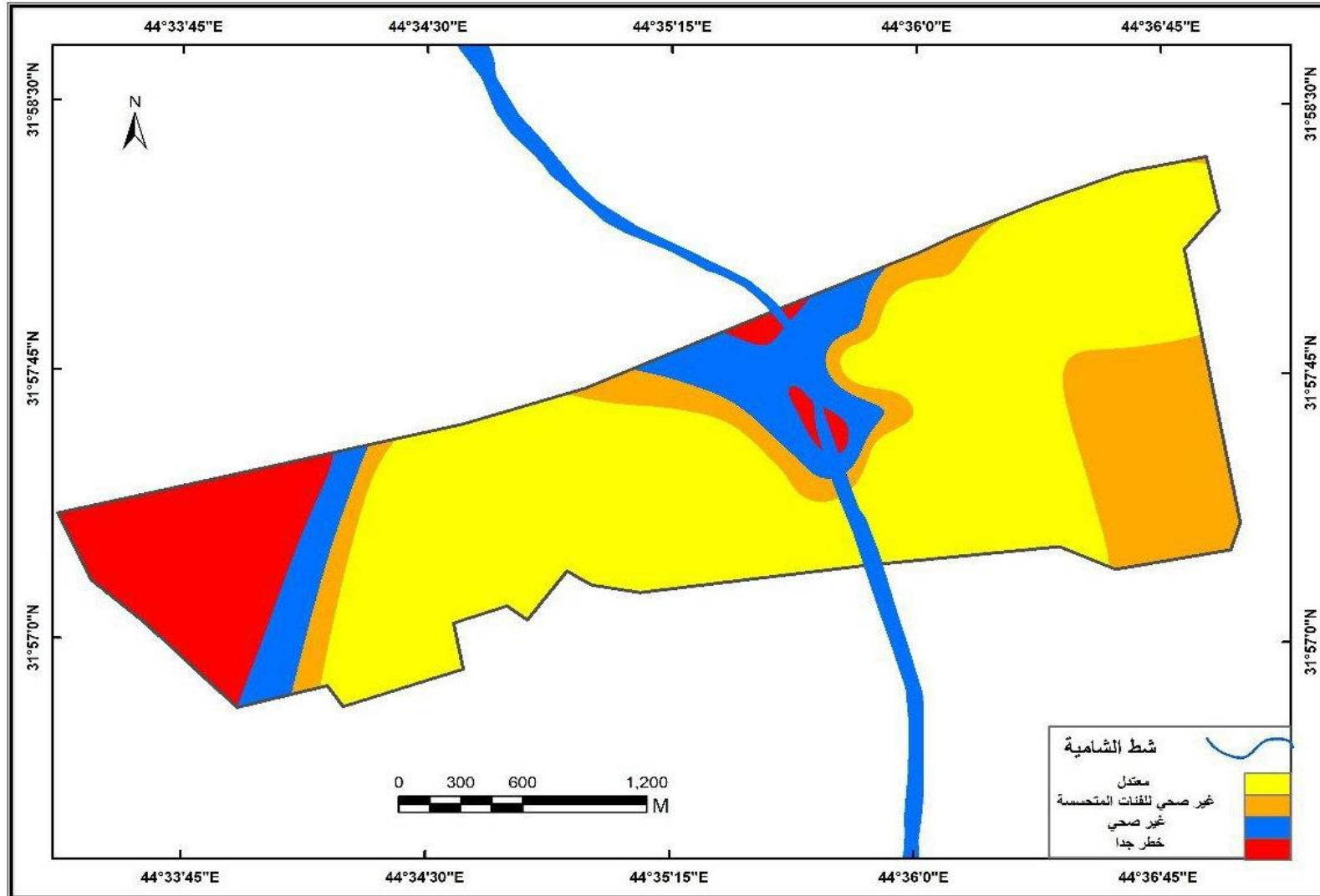
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٤٢) واستخدام برنامج (Arq.Map 10.8)

خريطة (١٧) تحليل مساحي لدقائق الغبار بحجم pm 10 لشهر كانون الثاني (نهارا) في مدينة الشامية



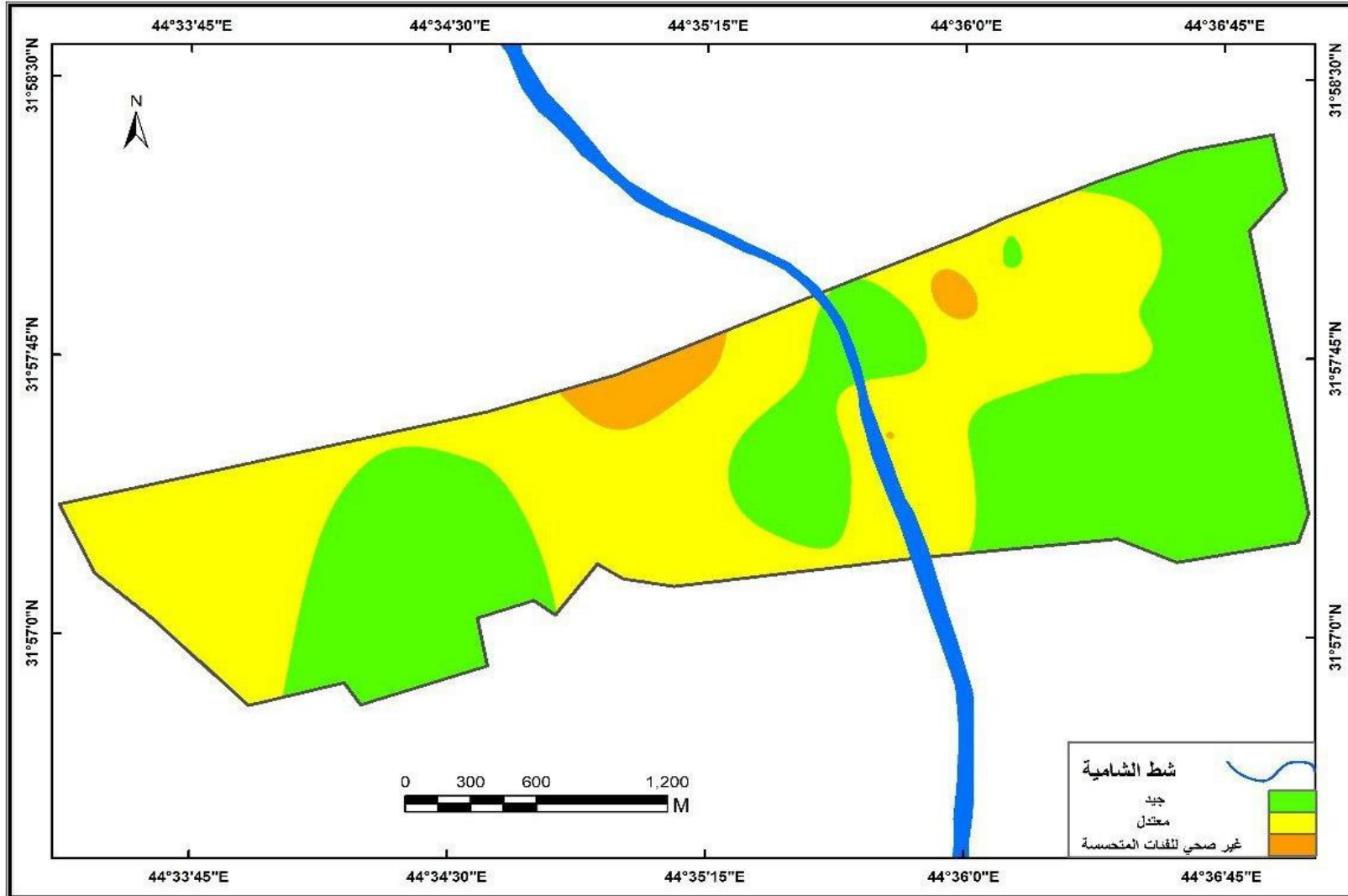
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٣٩) واستخدام برنامج (Arq.Map 10.8)

خريطة (١٨) تحليل مساحي لدقائق الغبار بحجم Pm 10 لشهر كانون الثاني (يناير) في مدينة الشامية



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٤٠) واستخدام برنامج (Arq.Map 10.8)

خريطة (١٩) التحليل المساحي لدقائق الغبار Pm 10 لشهر تموز (نهارا) في مدينة الشامية

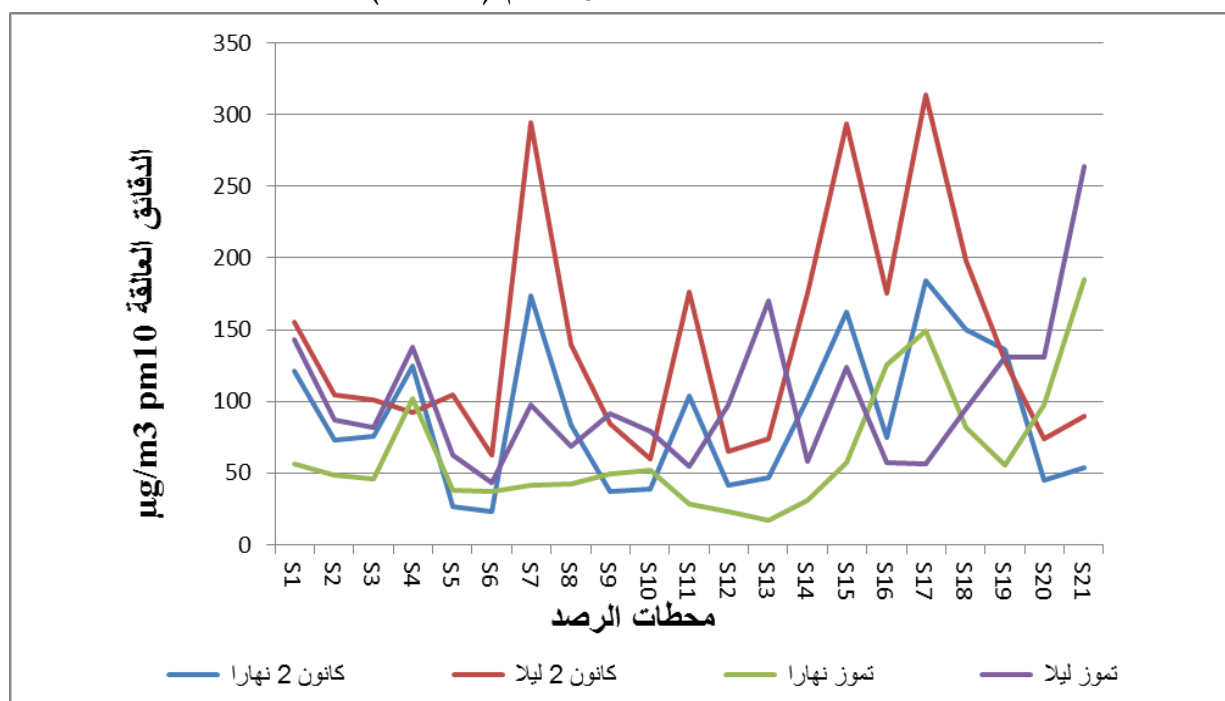


المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٤١) واستخدام برنامج (Arq.Map 10.8)

أما النقاط التي ارتفعت فيها قيم مؤشر جودة الهواء في شهر تموز ليلا للغبار العالق بحجم (PM 10) الجدول (٣٨) والخريطة (٢٠) هي (S21 ، S13) والشكل (١٧) إذ تقع هذه النقاط ضمن فئتي (غير صحي للمجموعات الحساسة و غير صحي) ضمن مؤشر جودة الهواء ، أما النقاط الأخرى فتقع ضمن فئتي (الجيد و المعتدل) ، أما اقل قرائه سجلت في تموز ليلا فكانت في النقاط (S11 ، S6) والتي تقع ضمن فئة (الجيد) من مؤشر جودة الهواء.

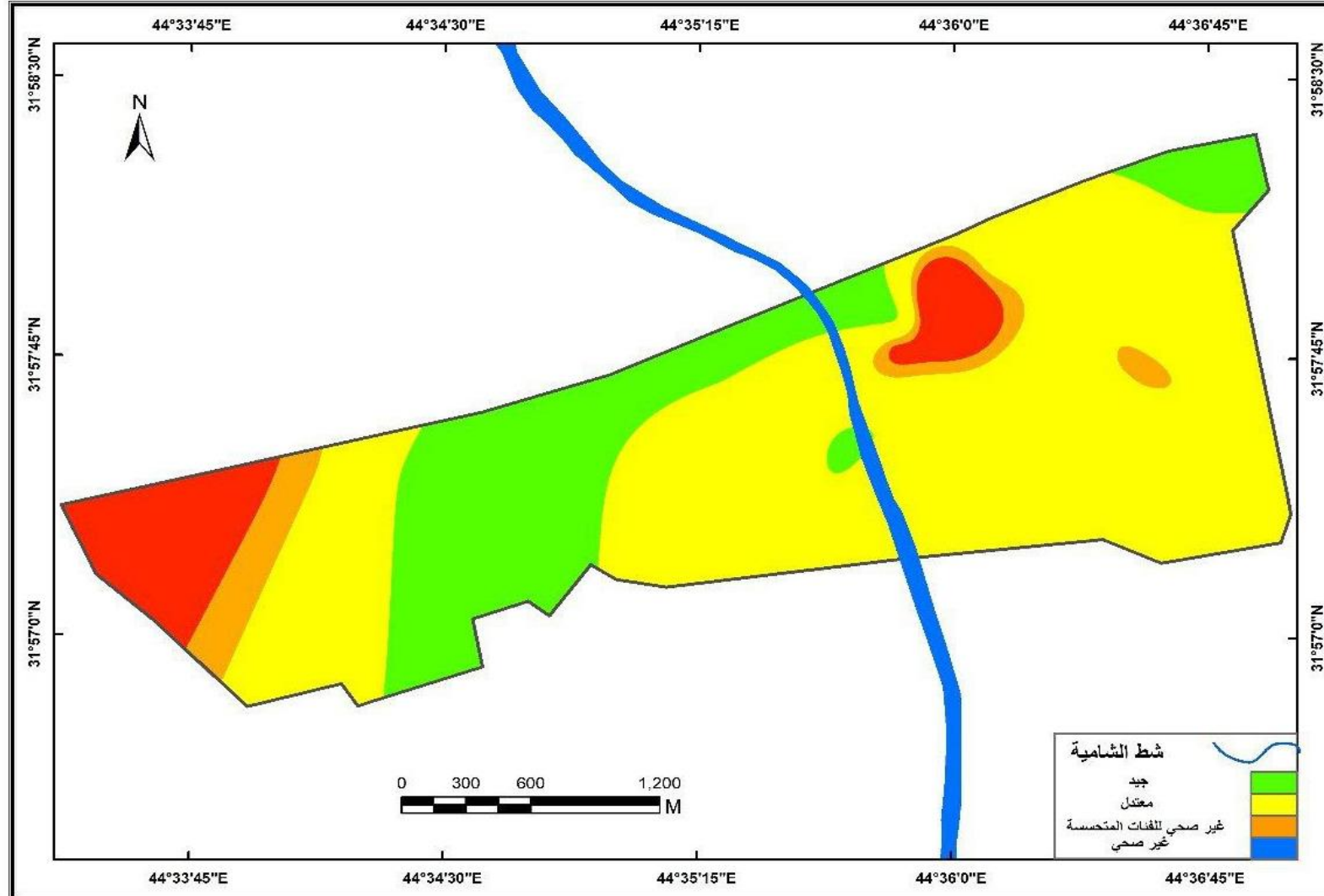
شكل (١٧)

معدل جودة الهواء للغبار بحجم (PM 10)



المصدر: بيانات الجدول (٣٩ و ٤٠ و ٤١ و ٤٢)

خريطة (٢٠) التحليل المساحي لدقائق الغبار Pm 10 لشهر تموز (ليلا) في مدينة الشامية



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٤٢) واستخدام برنامج (Arq.Map 10,8)

ثانيا: الاعراض والعلامات التعرض للغبار في مدينة الشامية:

تمثل الاعراض والعلامات الواردة في استمارة الاستبيان اهم الدلائل التي يسأل عنها الأطباء لتشخيص الحالات المرضية الخاصة بأمراض الجهاز التنفسي وبخاصة تلك التي تتعلق بتلوث الهواء بالغبار.

١ - حرقة العيون: Burning eyes:

تعد حرقة العيون أحد الاعراض الشائعة لظاهرة الغبار على اختلاف انواعه حيث تم اجراء الاستبيان في مدينة الشامية للقطاعات كافة ومن الجدول (٤٣) نلاحظ ان اكثر من يعانون من حرقة العيون هم في القطاع الخامس اذ بلغت نسبتهم (٩١%) من المشمولين بالعينة يأتي بعده القطاع الرابع (٨٣%) والقطاع الثالث (٨٠%) بالتوالي.

جدول (٤٣)

نسبة المصابين بأعراض الغبار بحسب القطاعات في مدينة الشامية

ت	القطاع	حرقة العيون %	سيلان وتحسس الانف %	وجود طعم للغبار في الفم %	حالة السعال وصعوبة التنفس خارج المنزل %	احتقان الانف والصداع %	وجود ازيز او صوت صفير عند الزفير %
١	الأول	36.67	33.33	36.67	33.33	50.00	36.67
٢	الثاني	37.50	87.50	37.50	25.00	62.50	12.50
٣	الثالث	80.00	40.00	80.00	20.00	80.00	20.00
٤	الرابع	83.33	100.00	83.33	50.00	66.67	66.67
٥	الخامس	91.67	100.00	91.67	91.67	100.00	66.67
٦	السادس	66.67	77.78	55.56	66.67	88.89	55.56
٧	السابع	50.00	50.00	37.50	37.50	37.50	12.50
٨	الثامن	72.22	50.00	77.78	33.33	61.11	33.33

المصدر: الدراسة الميدانية بيانات ملحق رقم (٨) المحور الثالث

ومن خلال مراجعة الجدول (٢٥) نلاحظ ان هذه النقطة في القطاع الخامس كانت ضمن الاستعمال المختلط والتي شهدت كميات مرتفعة من الجسيمات العالقة في الهواء إذ مثلت استعمالا مختلطاً لذلك شهدت هذه المنطقة زيادة في مستوى التعرض للغبار ومن ثم تسجيل هذه الزيادة لعدد المتعرضين لحرقة العيون وبخاصة ان (٨٧%) من الذين يعانون من حرقة العيون عندما يكونون خارج المنزل ويخصوص القطاع الأول والقطاع الثاني والقطاع الثامن فقد جاءت

النسبة مرتفعة لحرقه العيون لتصل نسبة المتعرضين للغبار خارج المنزل في هذه القطاعات الى (١٠٠%) بسبب ان هذا القطاع اختلطت فيه استعمالات الأرض ما بين الاستعمال السكني والاستعمال التجاري الذي كان سببا في زيادة تراكيز الجسيمات العالقة بسبب الغبار الذي تسببه وسائل النقل المختلفة. فضلا عن الأنشطة المرتبطة بالأعمال التجارية علما ان (١٧%) من المبحوثين تعرضوا لحرقه العيون وهم خارج المنزل ، اما القطاع الخامس الذي شهد أيضا زيادة في الحالات المسجلة لحرقه العيون إذ تميز هذا القطاع باستعمالات الأرض المختلطة أيضا ولاسيما النقل والتجارة والصناعة من جانب والسكن من جانب اخر وبهذا تعرض اغلب سكان احياء هذا القطاع لمستويات مرتفعة من الجسيمات العالقة بسبب الغبار الناتج عن الأنشطة البشرية في هذه الاستعمالات ويمكن الرجوع الى الشكل (١٢) وملاحظة مستويات تراكيز الجسيمات العالقة في الهواء.

٢ - سيلان الانف أو تحسس الانف:

يتضح من الجدول (٤٣) ان اعلى نسبة سجلت عن تحسس الانف وسيلانه هي في القطاع الرابع والقطاع الخامس والذي بلغت (١٠٠%) علما ان (٣٣%) من المبحوثين في القطاع الرابع تعرضوا لهذه الاعراض خارج المنزل اما في القطاع الخامس فقد بلغت نسبة الذين تعرضوا لأعراض الغبار خارج المنزل (٥٠%) من حجم العينة في القطاع، اما القطاع الثاني فقد جاء بالمرتبة الثانية في نسبة الذين يعانون من سيلان الانف وتحسسه حيث سجل (٨٧%) من حجم العينة بلغ نسبة الذين يعانون من الغبار خارج المنزل (٥٧%) من حجم العينة اما باقي قطاعات المدينة فقد سجلت نسب اقل إذ اتضحت خصائص هذه القطاعات فيما سبق في موضوع حرقه العيون.

٣ - وجود طعم للغبار في الفم:

يتضح من الجدول (٤٣) ان القطاع الخامس شهد زيادة في مستوى هذه العلامة (طعم الغبار في الفم) إذ بلغت (٩١%) كانت نسبة (٧٥%) منها في المنطقة التجارية اما المنطقة الصناعية فكانت (١٦%) للمبحوثين اللذين مرو في مناطق تجارية وصناعية، أما في القطاع الرابع فقد بلغت نسبة الذين ظهرت عليهم العلامة (٨٣%) من نسبة المبحوثين إذ كان (٥٠%) منهم الأشخاص المارين في المنطقة التجارية، اما المنطقة الصناعية فقد بلغت النسبة (١٦%)، اما القطاع الثالث جاء بالمرتبة الثالثة فقد بلغت نسبة الحاملين لهذه العلامة (٨٠%) من حجم

العينة كان منهم (٢٠%) في المنطقة الصناعية ومثلها في المنطقة التجارية اما المنطقة السكنية فقد بلغت نسبتهم (٤٠%) من المبحوثين، اما باقي القطاعات فقد سجلت نسب اقل ممن ظهرت عليهم هذه العلامة، وبهذا سجلت اعلى النسب للمارين في المناطق التجارية ضمن القطاعات كافة.

٤ - السعال وصعوبة التنفس:

يلاحظ من خلال الجدول (٤٣) ان هذه الاعراض (السعال وصعوبة التنفس) ظهرت ضمن القطاع الخامس بأعلى النسب إذ بلغت (٩١%) من عينة القطاع وفي القطاع السادس بلغت (٦٦%) وسجل القطاع الرابع (٥٠%) فيما سجل القطاع الاول والثامن (٣٣%) لكل منهما على التوالي أما القطاع السابع فقد بلغت نسبة الاعراض فيه (٣٧%) من المبحوثين والقطاع الثاني بلغ (٢٥%) من عينة المبحوثين في هذا القطاع.

٥ - احتقان الانف والصداع :

نلاحظ من خلال الجدول (٤٣) الذي كان حول اللذين يعانون من احتقان الانف والصداع ان القطاع الخامس شغل اعلى نسبة بين المبحوثين الذين عانو من احتقان الانف والصداع إذ بلغت نسبة اللذين عانو من احتقان الانف (١٠٠%) فيما عانى (٩١%) منهم من الصداع، يأتي بعده القطاع السادس إذ شغل نسبة (٨٨%) من المبحوثين تعرض منهم (٦٢%) للصداع كذلك القطاع الثالث شغل أيضا نسبة (٨٠%) عانى جميعهم من الصداع وشغل القطاع الرابع (٦٦%) من المبحوثين كان جميعهم ممن تعرضوا للصداع ، اما باقي القطاعات فقد سجلت نسباً اقل مقارنة بالقطاعات اعلاه.

٦ - ازيز وصوت صفير عند الزفير:

وفي ما يتعلق بالسؤال الخاص بالأزيز او صوت الصفير عند الزفير فقد ظهرت هذه العلامة عند (٦٦%) من سكان القطاع الرابع والخامس كان جميعهم ممن عانو منها بشكل مؤقت ، اما القطاع السادس فقد ظهرت هذه العلامة على (٥٥%) من عينة القطاع أيضا عانو جميعهم من هذا العرض بشكل متقطع ، ويأتي القطاع الاول بالمرتبة الثالثة إذ بلغت نسبتهم (٣٦%) ممن شملتهم العينة وكان جميعهم يعانون من هذا العارض بشكل متقطع اما القطاع الثامن فقد جاء في المرتبة الرابعة حيث بلغت نسبتهم (٣٣%) من حجم العينة ثم القطاع الثالث بنسبة (٢٠%) من عينة القطاع والقطاع الثاني والسابع بنسبة (١٢%) لكل منهما على الترتيب.

ثالثاً: الآثار الصحية للغبار :

تصيب الجهاز التنفسي للإنسان العديد من الأمراض الناتجة عن عوامل مختلفة يحملها الهواء لعل من أهم هذه العوامل البيولوجية وتتمثل بالفيروسات والجراثيم المختلفة والمواد والعناصر الكيميائية المختلفة كالغبار والعناصر الثقيلة ، وبالرغم من ان هناك بعض التداخل في الاعراض بين أمراض الجهاز التنفسي إلا ان كل حالة غالباً ما يكون لها مجموعة من المميزات التي تفرقها عن غيرها وهذا التفريق بين الاعراض عادة ما يقوم به المختصون في مجال الطب لذا سنركز على أهم الاعراض والعلامات الناتجة عن التعرض للغبار والدالة على مجموعة من أمراض الجهاز التنفسي .

• الأمراض المتعلقة بالتعرض للغبار

١ - أمراض الجهاز التنفسي: (Respiratory System Diseases)

يعد تلوث الهواء بالغبار والمعادن الثقيلة من أكثر العوامل المؤثرة على صحة الانسان بصورة عامة وعلى الجهاز التنفسي بصورة خاصة كون الجهاز التنفسي مسؤولاً عن تزويد خلايا جسم الانسان بالأكسجين الضروري لأنشطتها ، فقد يكون تلوث الهواء بسبب العوامل البشرية أو بسبب العوامل الطبيعية فقد تعددت المشكلات التي تهدد سلامة الانسان^(١) وتتمثل أمراض الجهاز التنفسي بالاتي:

أ - الربو القصبي: (Bronchial Asthma) :

هو أحد الأمراض التي تصيب الجهاز التنفسي للإنسان والتي تساهم بالتهاب المسالك الهوائية للرئتين والتي تحمل الهواء من الخارج الى داخل جسم الانسان^(٢)، ويعد من الأمراض الشائعة ويصيب جميع الفئات العمرية وتختلف نسبته من بلد الى آخر ويعتمد هذا الاختلاف على نوعية المهيجات والوراثة ولا يقتصر وجود هذا النوع من الأمراض على منطقة دون أخرى ومن المفاجئ ان نسبة الإصابة بمرض الربو في البلدان المتقدمة أعلى من البلدان النامية ، وقد قدر الباحثون أن اجمالي الإصابة بحالات الربو القصبي عالمياً بحوالي (١٥٠ مليون) حالة بينما تصل الوفيات الى (١٨٠ الف شخص) بسبب مضاعفات الربو^(٣).

(١) ريم علي محمد الزر دومي، مساهمة العوامل البيئية في حدوث أمراض الجهاز التنفسي، بحث منشور، المجلة الدولية للبحث العلمي والتنمية المستدامة، البحث ٦ ، المجلد ١ ، ٢٠١٨ ، ص ١.

(2) Aditya Dixit , A Mini- Review on Asthma , Journal of Analytical and pharmaceutical Research , Volume 7 (1) , 2018 , p87.

(٣) عبد الفتاح صديق عبد اللاه ، عبد الحميد حسن ، الجغرافية الطبية أسس وتطبيقات ، ط٣ مزيدة ومنقحة ، الرياض ، ٢٠١٧ ، ص ٣٤٣.

ب - التهاب القصبات الهوائية: (Bronchitis)

يعرف التهاب القصبات المزمن على أنه فرط افراز قصبي مزمن مستمر او متقطع يستمر لمدة ثلاثة اشهر في السنة على الأقل لمدة عامين متتالين مع غياب جميع الامراض الرئوية الأخرى مثل (التدرن والتوسع القصبي وتغيرات الرئة) وهو مرض شائع جدا يصيب الذكور أكثر من الاناث^(١)، يعد التهاب القصبات الهوائية احد الامراض المزمنة للجهاز التنفسي والذي ينتج عن بعض المهيجات للتحسس والتي تختلط بالهواء والتي تشمل الجسيمات العالقة وحجوب الطلع، ويحدث هذا النوع من الالتهاب في اغلب أيام السنة الا انه يكثر في فصل الشتاء وذلك لان جرثومة المرض تنشط في درجات الحرارة المنخفضة والتي تؤدي الى حدوث اعراض تدوم لفترة طويلة تصل الى ثلاثة اشهر، ويحدث اصابة القصبات الهوائية الحاد نتيجة لطول المدة التي يتعرض لها المصاب للمؤثرات الخارجية التي تعد مهيجة للأغشية المخاطية المبطنة للشعب الهوائية^(٢).

ج - التهاب الجيوب الانفية المزمن: (Chronic sinusitis)

تعد حساسية الانف من اكثر الامراض شيوعا والتي يعاني منها ما يقارب من ٥٠% من المترددين على عيادات الانف والاذن والحنجرة ، وان اعداد المصابين منها في تزايد مستمر^(٣) "ويحدث هذا المرض عن طريق استنشاق الهواء الملوث وعلى الرغم ان الهواء ينظف بشكل طبيعي في الانف من خلال النقل الهدبي المخاطي الا ان هذه الملوثات تبقى عالقة او تنتشر في الجيوب الانفية مما ينتج عنه التهاب لواحد من الجيوب الانفية او اكثر والتي تنتفخ في الانف وتؤثر على الصوت بوصفها جزء من المسالك التنفسية المرتبطة بالصوت وبعد التهاب الجيوب الانفية من الامراض المزمنة ومن اعراضها ارتفاع حرارة الجسم والصداع وبعض الالام في الجيوب الانفية المصابة"^(٤). ويلاحظ من بيانات الدراسة الميدانية لمدينة الشامية ارتفاع كمية الجسيمات العالقة في الهواء والتي تتباين احجامها وكميتها من منطقة الى أخرى والتي تعتبر احد الاسباب المؤثرة الى احتقان الجيوب الانفية، والتي ترتفع كمياتها في فصل الشتاء في اغلب قطاعات مدينة الشامية الجدول (٢٥).

(١) محمد المسالمة ، وآخرون ، امراض جهاز التنفس ، المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية ، ٣٠٠٤ ، ص ٨٧.

(٢) اسراء طالب جاسم حمود الربيعي ، تحليل مكاني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة المسيب وتأثيراته الصحية ، أطروحة دكتوراه ، مقدمة الى مجلس كلية التربية للعلوم الإنسانية جامعة كربلاء ٢٠٢١ ، ص ١٩٥.

(٣) عبد الفتاح صديق عبد اللاه، عبد الحميد حسن ، مصدر سابق ، ص ٣٣٩.

(٤) اسراء طالب جاسم حمود الربيعي ، مصدر سابق ، ص ١٩٨.

د - ذات الرئة: (pneumonia)

وهو نوع من الامراض الحادة والشائعة والتي تصيب الجزء السفلي من الجهاز التنفسي نسبة الى التهاب المجرى التنفسي والتي تعتمد على قوة الجسم ومناعته ومدى شدة الالتهاب، وهوة أكثر خطورة من عدد من الامراض منها مرض السكري والسرطان^(١)، إذ تزداد اعداد المصابين بمرض ذات الرئة في المناطق الحضرية التي تزداد بها الأنشطة البشرية الملوثة للبيئة^(٢)، كذلك العيش المزدحم في المساكن رديئة التهوية والتي تكون مساحتها ضيقة كذلك تردي الحالة الاجتماعية والاقتصادية والثقافية والمهنية التي لها دور أيضا في تزايد الإصابة ،وتلوث الهواء الخارجي يؤثر بصورة كبيرة على السكان ولاسيما في ضل التوسع الحضري المتزايد في الدول ذات العبء الأكبر للالتهاب الرئوي، كذلك تلوث الهواء داخل المسكن له تأثير كبير بسبب الوقود غير النظيف الذي يستعمل للتدفئة والطهي^(٣)، ومن خلال البيانات التي تم تسجيلها في منطقة الدراسة نلاحظ ارتفاع كمية الجسيمات العالقة في الهواء في فصل الشتاء الجدول (٢١) الامر الذي ساهم في زيادة اعداد المصابين بأمراض الجهاز التنفسي.

(1) Lee J. Quinton , Allan J . Walkey , and Joseph p . Mizgerd, Integrative. physiology of pneumonia , physiological Reviews , American physiological Society , 2018 , 98 , 3 , p . 1417

(٢) احمد رحيم عبد الحمزة السلطاني ، تلوث هواء تربة منطقة النهروان شرق بغداد بالفلزات الثقيلة الناتجة من معامل الطابوق، رسالة ماجستير ، كلية العلوم جامعة بغداد ، ٢٠٠٢ ، ص١٩.

(٣) مريم محمد عابد ،التوزيع البياني لمرض الالتهاب الرئوي عند الأطفال في الرصافة جانب من مدينة بغداد ، مجلة الآداب ، المجلد (٣) ، العدد (١٤١) حزيران ، ٢٠٢٢.

المبحث الثاني

التحليل الاحصائي للعلاقة بين تراكيز الغبار والاثار الصحية

ان الصحة العامة نعمة كبيرة يصفها الناس بأنها تاج فوق رؤوس الاصحاء لا يرى ذلك التاج الا من فقدها، فالإنسان الذي يتمتع بصحة كاملة يكون شخص فعال في المجتمع قادر على اداء مهامه وواجباته على اتم وجه ويكون قادرا على الانتاج والابداع والتميز بينما الشخص المريض يكون على العكس من ذلك، لذلك ركزت وتركز الكثير من الدراسات العلمية على الجانب الصحي للمرء ووضعته ضمن اهتماماتها ما له من تأثيرات ايجابية كانت ام سلبية على الفرد والمجتمع، وفي هذا المبحث سنتطرق الى بعض الامراض التي تتأثر بفعل عوامل عديدة ومنها تلوث الهواء الذي هو موضوع بحثنا وسنتعرف على مدى ارتباط بعض الامراض بتلوث الهواء بالغبار ومدى تأثير التلوث على تلك الامراض من خلال بعض العمليات الاحصائية الكمية والتي من اهمها الانحدار الخطي البسيط.

*الانحدار الخطي البسيط

يعتمد تحليل الانحدار الخطي البسيط على دراسة البيانات الخاصة بمتغيرين فقط، بهدف التنبؤ بالمتغير التابع بتأثير المتغير المستقل وهو ما يطلق عليه بالعلاقة الدالية.^(١) ان اداة الانحدار الخطي البسيط هي أداة إحصائية تقوم ببناء نموذج إحصائي وذلك لتقدير العلاقة بين متغير كمي واحد وهو المتغير التابع ويرمز له احصائيا بالحرف (y) ومتغير كمي آخر أو عدة متغيرات كمية وهي المتغيرات المستقلة ويرمز لها بالحرف (x)، بحيث ينتج معادلة إحصائية توضح العلاقة بين هذه المتغيرات. ويمكن استخدام هذه المعادلة في معرفة نوع العلاقة بين المتغيرات وتقدير المتغير التابع (الامراض) باستخدام المتغيرات الأخرى. وعندما تكون العلاقة في النموذج الإحصائي بين متغير تابع واحد ومتغير مستقل واحد فإن هذا النموذج هو أبسط نماذج الانحدار ويسمى النموذج الخطي أو البسيط Simple Linear Regression، وينتج من هذا النموذج معادلة إحصائية خطية يمكن استخدامها لتفسير العلاقة بين المتغيرين أو تقدير قيمة المتغير التابع عند معرفة قيمة المتغير المستقل. ويمكن صياغة العلاقة الإحصائية بالنموذج الآتي:

$$Y = B_0 + B * X$$

الآتي:

(١) ناصر عبد الصالح، محمد محمود السرياني، الجغرافية الكمية والاحصائية، ط٢، مكتبة العبيكان، السعودية، الرياض، ١٤٢٠هـ، ص٣٨٨.

حيث ان:

Y = هو المتغير التابع.

B_0 = تمثل قيمة معامل الانحدار.

B = تمثل قيمة بيتا.

X = تمثل قيمة المتغير المستقل.

وسيتم فيما يلي استعمال بيانات تلوث الهواء (pm_{10} ، $pm_{2.5}$ ، Tsp) وبيانات الامراض (حرقة العين، تحسس الانف، تحسس طعم غبار في الفم، سعال خارج المنزل، احتقان الانف، صوت ازيز اثناء الزفير) لتقدير نماذج إحصائية مختلفة والقيام باختبار الفرضيات حول النماذج، والفرض أن لدينا الرغبة في تقدير العلاقة بين الاعراض كمتغير تابع وتلوث الهواء كمتغير مستقل، لذلك سيتم استخدام نموذج الانحدار البسيط لتقدير العلاقة بين المتغيرين كالاتي:

اولا: علاقة تلوث الهواء بحرقة العين.

١. علاقة الـ (Tsp) بحرقة العين:

اظهرت نتائج الانحدار الخطي البسيط، ^(١) وبالنظر الى قيمة (R) والبالغة (٩٦%) التي يتضح من خلالها ان المتغير المستقل يرتبط ارتباطا طرديا مع المتغير التابع بمعنى اخر كلما ارتفعت نسبة الـ (Tsp) في الهواء ارتفعت معها مشكلة حرقة العين، اما من خلال ملاحظة قيمة معامل التحديد (R^2) يتضح لنا ان البيانات تفسر (٩٢,٢%) من التباين الحاصل في اعداد المصابين بحرقة العين وبقية بيتا بلغت (٠,٠٠٣)، ويعني ذلك ان كلما ارتفعت نسبة الـ (Tsp) بمقدار (١ ملغرام) في الهواء ارتفعت معه حساسية العين بمقدار (٠,٠٠٣ وحدة)، وهي نسبة ضئيلة بطبيعة الحال، ومن خلال المتغيرين انفي الذكر يمكن استنتاج نموذج معادلة الانحدار كالاتي:

$$Y = B_0 + B * X$$

$$0,003 (x) + (1.38) = (y)$$

٢. علاقة الـ (pm2.5) بحرقة العيون:

اظهرت نتائج الانحدار الخطي البسيط،^(١) وبالنظر الى قيمة (R) والبالغة (٩٦,٩%) التي يتضح من خلالها ان المتغير المستقل يرتبط ارتباطا طرديا مع المتغير التابع بمعنى اخر كلما ارتفعت نسبة الـ (pm2.5) في الهواء ارتفعت معها مشكلة حرقة العين، اما من خلال ملاحظة قيمة معامل التحديد (R2) يتضح لنا ان البيانات تفسر (٩٣,٩%) من التباين الحاصل في اعداد المصابين بحرقة العين وبقية بيتا بلغت (٠,٤٨)، ويعني ذلك ان كلما ارتفعت قيمة الـ (pm2.5) بمقدار (١ ملغرام) ارتفعت معه مشكلة حساسية العين بمقدار (٠,٤٨ وحدة)، وهي اعلى تأثيرا من المتغير السابق (Tsp)، ومن خلال المتغيرين انفي الذكر يمكن استنتاج نموذج معادلة الانحدار كالاتي:

$$Y=B_0+B*X$$

$$0.48 (x) + (0.8) = (y)$$

٣. علاقة الـ (pm10) بحرقة العيون:

اظهرت نتائج الانحدار الخطي البسيط^(٢)، وبالنظر الى قيمة (R) والبالغة (٩٧.٥%) التي يتضح من خلالها ان المتغير المستقل يرتبط ارتباطا طرديا مع المتغير التابع بمعنى اخر كلما ارتفعت نسبة الـ (pm10) في الهواء ارتفعت معها مشكلة حرقة العين، اما من خلال ملاحظة قيمة معامل التحديد (R2) يتضح لنا ان البيانات تفسر (٩٥,١%) من التباين الحاصل في اعداد المصابين بحرقة العين وبقية بيتا بلغت (٠,١٨٧)، ويعني ذلك ان كلما ارتفعت نسبة الـ (pm10) بمقدار (١ ملغرام) ارتفعت معه حساسية العين بمقدار (٠,١٨٧ وحدة)، وهي اكثر تأثيرا من المتغير الاول (Tsp) واقل تأثيرا من المتغير الثاني (pm2.5)، ومن خلال المتغيرين انفي الذكر يمكن استنتاج نموذج معادلة الانحدار كالاتي:

$$Y=B_0+B*X$$

$$0.187 (x) + (0.58) = (y)$$

(١) ملحق رقم (١)

(٢) ملحق رقم (١)

ثانياً: علاقة تلوث الهواء بتحسس الانف.

١. علاقة الـ(Tsp) بتحسس الانف:

اظهرت نتائج الانحدار الخطي البسيط^(١)، وبالنظر الى قيمة (R) والبالغة (٩٦,٦%) التي يتضح من خلالها ان المتغير المستقل يرتبط ارتباطاً طردياً مع المتغير التابع بمعنى اخر كلما ارتفعت نسبة الـ(Tsp) في الهواء ارتفعت معها مشكلة حساسية الانف، اما من خلال ملاحظة قيمة معامل التحديد (R²) يتضح لنا ان البيانات تفسر (٩٣,٢%) من التباين الحاصل في اعداد المصابين بتحسس الانف وبقية بيتا بلغت (٠,٠٠٣)، ويعني ذلك ان كلما ارتفعت نسبة الـ(Tsp) بمقدار (١ ملغرام) ارتفعت معه حساسية الانف بمقدار (٠,٠٠٣ وحدة)، وهي نسبة ضئيلة ايضاً، ومن خلال المتغيرين انفي الذكر يمكن استنتاج نموذج معادلة الانحدار كالاتي:

$$Y=B_0+B*X$$

$$(y) = (1.48) + (x) (0.003)$$

٢. علاقة الـ(pm2.5) بحساسية الانف:

اظهرت نتائج الانحدار الخطي البسيط^(٢)، وبالنظر الى قيمة (R) والبالغة (٩٧,٢%) التي يتضح من خلالها ان المتغير المستقل يرتبط ارتباطاً طردياً مع المتغير التابع بمعنى اخر كلما ارتفعت نسبة الـ(pm2.5) في الهواء ارتفعت معها حساسية الانف، اما من خلال ملاحظة قيمة معامل التحديد (R²) يتضح لنا ان البيانات تفسر (٩٤,٦%) من التباين الحاصل في اعداد المصابين بحساسية الانف وبقية بيتا بلغت (٠,٤٨)، ويعني ذلك ان كلما ارتفعت نسبة الـ(pm2.5) بمقدار (١ ملغرام) ارتفع معه تحسس الانف بمقدار (٠,٤٨ وحدة)، وهي اعلى تأثيراً من المتغير السابق (tsp) ، ومن خلال المتغيرين انفي الذكر يمكن استنتاج نموذج معادلة الانحدار كالاتي:

$$Y=B_0+B*X$$

$$(y) = (0.98) + (x) (0.48)$$

(١) ملحق رقم (١)

(٢) ملحق رقم (١)

٣. علاقة الـ (pm10) بتحسس الانف:

اظهرت نتائج الانحدار الخطي البسيط^(١)، وبالنظر الى قيمة (R) والبالغة (97.4%) التي يتضح من خلالها ان المتغير المستقل يرتبط ارتباطا طرديا مع المتغير التابع بمعنى اخر كلما ارتفعت نسبة الـ (pm10) في الهواء ارتفعت معها تحسس الانف، اما من خلال ملاحظة قيمة معامل التحديد (R2) يتضح لنا ان البيانات تفسر (94,9%) من التباين الحاصل في اعداد المصابين بتحسس الانف وبقية بيتا بلغت (0,185)، ويعني ذلك ان كلما ارتفعت نسبة الـ (pm10) في الهواء بمقدار (١ ملغرام) ارتفعت معه تحسس الانف بمقدار (0,185 وحدة)، وهي اكثر تأثيرا من المتغير الاول (tsp) واقل تأثيرا من المتغير الثاني (pm2.5)، ومن خلال المتغيرين انفي الذكر يمكن استنتاج نموذج معادلة الانحدار كالاتي:

$$Y=B_0+B*X$$

$$0.185 (x) + (1) = (y)$$

ثالثا: علاقة تلوث الهواء بتحسس وجود طعم غبار في الفم.

١. علاقة الـ (Tsp) بتحسس وجود طعم غبار في الفم:

اظهرت نتائج الانحدار الخطي البسيط^(٢)، وبالنظر الى قيمة (R) والبالغة (95,5%) التي يتضح من خلالها ان المتغير المستقل يرتبط ارتباطا طرديا مع المتغير التابع بمعنى اخر كلما ارتفعت نسبة الـ (Tsp) في الهواء ارتفعت معها نسبة الشعور بتحسس وجود طعم غبار في الفم، اما من خلال ملاحظة قيمة معامل التحديد (R2) يتضح لنا ان البيانات تفسر (91,1%) من التباين الحاصل في اعداد الذين يشعرون بتحسس وجود طعم غبار في الفم وبقية بيتا بلغت (0,003)، ويعني ذلك ان كلما ارتفعت نسبة الـ (Tsp) بمقدار (١ ملغرام) ارتفعت معه نسبة الذين يشعرون بتحسس وجود طعم غبار في الفم بمقدار (0,003 وحدة)، وهي نسبة ضئيلة، ومن خلال المتغيرين انفي الذكر يمكن استنتاج نموذج معادلة الانحدار كالاتي:

$$Y=B_0+B*X$$

$$0,003 (x) + (1.36) = (y)$$

(١) ملحق رقم (١)

(٢) ملحق رقم (١)

٢. علاقة الـ (pm2.5) بتحسس وجود طعم غبار في الفم:

اظهرت نتائج الانحدار الخطي البسيط^(١)، وبالنظر الى قيمة (R) والبالغة (٩٦,٥%) التي يتضح من خلالها ان المتغير المستقل يرتبط ارتباطا طرديا مع المتغير التابع بمعنى اخر كلما ارتفعت نسبة الـ (pm2.5) في الهواء ارتفعت معها نسبة الشعور بتحسس وجود طعم غبار في الفم، اما من خلال ملاحظة قيمة معامل التحديد (R²) يتضح لنا ان البيانات تفسر (٩٣,٢%) من التباين الحاصل في اعداد الذين يشعرون بتحسس وجود طعم غبار في الفم وبقيمة بيتا بلغت (٠,٤٧)، ويعني ذلك ان كلما ارتفعت نسبة الـ (pm2.5) بمقدار (١ ملغرام) ارتفعت معه نسبة الذين يشعرون بتحسس وجود طعم غبار في الفم بمقدار (٠,٤٧ وحدة)، وهي اعلى تأثيرا من المتغير السابق (tsp) ، ومن خلال المتغيرين انفي الذكر يمكن استنتاج نموذج معادلة الانحدار كالاتي:

$$Y=B_0+B*X$$

$$٠,٤٧ (x) +(0.68)= (y)$$

٣. علاقة الـ (pm10) بتحسس وجود طعم غبار في الفم:

اظهرت نتائج الانحدار الخطي البسيط^(٢) وبالنظر الى قيمة (R) والبالغة (٩٧,٣%) التي يتضح من خلالها ان المتغير المستقل يرتبط ارتباطا طرديا مع المتغير التابع بمعنى اخر كلما ارتفعت نسبة الـ (pm10) في الهواء ارتفعت معها نسبة الشعور بتحسس وجود طعم غبار في الفم، اما من خلال ملاحظة قيمة معامل التحديد (R²) يتضح لنا ان البيانات تفسر (٩٤,٧%) من التباين الحاصل في اعداد الذين يشعرون بتحسس وجود طعم غبار في الفم وبقيمة بيتا بلغت (٠,١٨٤)، ويعني ذلك ان كلما ارتفعت نسبة الـ (pm10) بمقدار (١ ملغرام) ارتفعت معه نسبة الذين يشعرون بتحسس وجود طعم غبار في الفم بمقدار (٠,١٨٤ وحدة)، وهي اكثر تأثيرا من المتغير الاول (tsp) واقل تأثيرا من المتغير الثاني (pm2.5)، ومن خلال المتغيرين انفي الذكر يمكن استنتاج نموذج معادلة الانحدار كالاتي:

$$Y=B_0+B*X$$

$$٠,١٨٤ (x) +(0.39)= (y)$$

(١) ملحق رقم (١)

(٢) ملحق رقم (١)

رابعا: علاقة تلوث الهواء بالسعال خارج المنزل.

١. علاقة الـ(Tsp) بالسعال خارج المنزل:

اظهرت نتائج الانحدار الخطي البسيط^(١)، وبالنظر الى قيمة (R) والبالغة (٩٣,٤%) التي يتضح من خلالها ان المتغير المستقل يرتبط ارتباطا طرديا مع المتغير التابع بمعنى اخر كلما ارتفعت نسبة الـ(Tsp) في الهواء ارتفعت معها نسبة السعال خارج المنزل، اما من خلال ملاحظة قيمة معامل التحديد (R2) يتضح لنا ان البيانات تفسر (٨٧,٣%) من التباين الحاصل في اعداد المصابين بالسعال خارج المنزل وبقية بيتا بلغت (٠,٠٠٢)، ويعني ذلك كلما ارتفعت نسبة الـ(Tsp) في الهواء بمقدار (١ ملغرام) ارتفعت معه نسبة المصابين بالسعال خارج المنزل بمقدار (٠,٠٠٢ وحدة)، وهو تأثير بسيط، ومن خلال المتغيرين انفي الذكر يمكن استنتاج نموذج معادلة الانحدار كالاتي:

$$Y=B_0+B*X$$

$$٠,٠٠٢ (x) + (1.48) = (y)$$

٢. علاقة الـ(pm2.5) بالسعال خارج المنزل:

اظهرت نتائج الانحدار الخطي البسيط^(٢)، وبالنظر الى قيمة (R) والبالغة (٩٣,٩%) التي يتضح من خلالها ان المتغير المستقل يرتبط ارتباطا طرديا مع المتغير التابع بمعنى اخر كلما ارتفعت نسبة الـ (pm2.5) في الهواء ارتفعت معها نسبة السعال خارج المنزل، اما من خلال ملاحظة قيمة معامل التحديد (R2) يتضح لنا ان البيانات تفسر (٨٨,٢%) من التباين الحاصل في اعداد المصابين بالسعال خارج المنزل وبقية بيتا بلغت (٠,٣٥)، ويعني ذلك كلما ارتفعت نسبة الـ (pm2.5) في الهواء بمقدار (١ ملغرام) ارتفعت معه نسبة المصابين بالسعال خارج المنزل بمقدار (٠,٣٥ وحدة)، وهي اعلى تأثيرا من المتغير السابق (tsp)، ومن خلال المتغيرين انفي الذكر يمكن استنتاج نموذج معادلة الانحدار كالاتي:

$$Y=B_0+B*X$$

$$٠,٣٥ (x) + (1.19) = (y)$$

(١) ملحق رقم (١)

(٢) ملحق رقم (١)

٣. علاقة الـ (pm10) بالسعال خارج المنزل:

اظهرت نتائج الانحدار الخطي البسيط^(١)، وبالنظر الى قيمة (R) والبالغة (٩٤,٤%) التي يتضح من خلالها ان المتغير المستقل يرتبط ارتباطا طرديا مع المتغير التابع بمعنى اخر كلما ارتفعت نسبة الـ (pm10) في الهواء ارتفعت معها نسبة السعال خارج المنزل، اما من خلال ملاحظة قيمة معامل التحديد (R²) يتضح لنا ان البيانات تفسر (٨٩,٢%) من التباين الحاصل في اعداد المصابين بالسعال خارج المنزل وبقية بيتا بلغت (٠,١٣٥)، ويعني ذلك كلما ارتفعت نسبة الـ (pm10) في الهواء بمقدار (١ ملغرام) ارتفعت معه نسبة المصابين بالسعال خارج المنزل بمقدار (٠,١٣٥ وحدة) وهي اكثر تأثيرا من المتغير الاول (tsp) واقل تأثيرا من المتغير الثاني (pm2.5)، ومن خلال المتغيرين انفي الذكر يمكن استنتاج نموذج معادلة الانحدار كالاتي:

$$Y=B_0+B*X$$

$$٠,١٣٥ (x) + (1) = (y)$$

خامسا: علاقة تلوث الهواء باحتقان الانف.

١. علاقة الـ (Tsp) باحتقان الانف:

اظهرت نتائج الانحدار الخطي البسيط^(٢)، وبالنظر الى قيمة (R) والبالغة (٩٥,٦%) التي يتضح من خلالها ان المتغير المستقل يرتبط ارتباطا طرديا مع المتغير التابع بمعنى اخر كلما ارتفعت نسبة الـ (Tsp) في الهواء ارتفعت معه نسبة احتقان الانف، اما من خلال ملاحظة قيمة معامل التحديد (R²) يتضح لنا ان البيانات تفسر (٩١,٥%) من التباين الحاصل في اعداد المصابين باحتقان الانف وبقية بيتا بلغت (٠,٠٠٣)، ويعني ذلك كلما ارتفعت نسبة الـ (Tsp) في الهواء بمقدار (١ ملغرام) ارتفعت معه نسبة المصابين باحتقان الانف بمقدار (٠,٠٠٣ وحدة)، وهي ذات تأثير بسيط، ومن خلال المتغيرين انفي الذكر يمكن استنتاج نموذج معادلة الانحدار كالاتي:

$$Y=B_0+B*X$$

$$٠,٠٠٣ (x) + (1.6) = (y)$$

(١) ملحق رقم (١)

(٢) ملحق رقم (١)

٢. علاقة الـ (pm2.5) باحتقان الانف:

اظهرت نتائج الانحدار الخطي البسيط^(١)، وبالنظر الى قيمة (R) والبالغة (٩٦%) التي يتضح من خلالها ان المتغير المستقل يرتبط ارتباطا طرديا مع المتغير التابع بمعنى اخر كلما ارتفعت نسبة الـ (pm2.5) في الهواء ارتفعت معه نسبة احتقان الانف، اما من خلال ملاحظة قيمة معامل التحديد (R2) يتضح لنا ان البيانات تفسر (٩٢,٢%) من التباين الحاصل في اعداد المصابين باحتقان الانف وبقيمة بيتا بلغت (٠,٥٢)، ويعني ذلك كلما ارتفعت نسبة الـ (pm2.5) في الهواء بمقدار (١ ملغرام) ارتفعت معه نسبة المصابين باحتقان الانف بمقدار (٠,٥٢ وحدة)، وهي اعلى تأثيرا من المتغير السابق (tsp)، ومن خلال المتغيرين انفي الذكر يمكن استنتاج نموذج معادلة الانحدار كالاتي:

$$Y=B_0+B*X$$

$$٠,٥٢ (x) + (1.23) = (y)$$

٣. علاقة الـ (pm10) باحتقان الانف:

اظهرت نتائج الانحدار الخطي البسيط^(٢)، وبالنظر الى قيمة (R) والبالغة (٩٦%) التي يتضح من خلالها ان المتغير المستقل يرتبط ارتباطا طرديا مع المتغير التابع بمعنى اخر كلما ارتفعت نسبة الـ (pm10) في الهواء ارتفعت معه نسبة احتقان الانف، اما من خلال ملاحظة قيمة معامل التحديد (R2) يتضح لنا ان البيانات تفسر (٩٢,٢%) من التباين الحاصل في اعداد المصابين باحتقان الانف وبقيمة بيتا بلغت (٠,٢٠)، ويعني ذلك كلما ارتفعت نسبة الـ (pm10) في الهواء بمقدار (١ ملغرام) ارتفعت معه نسبة المصابين باحتقان الانف بمقدار (٠,٢٠ وحدة)، وهي اكثر تأثيرا من المتغير الاول (tsp) واقل تأثيرا من المتغير الثاني (pm2.5)، ومن خلال المتغيرين انفي الذكر يمكن استنتاج نموذج معادلة الانحدار كالاتي:

$$Y=B_0+B*X$$

$$٠,٢٠ (x) + (1.34) = (y)$$

(١) ملحق رقم (١)

(٢) ملحق رقم (١)

سادسا: علاقة تلوث الهواء بسماع صوت ازيز اثناء الزفير.

١. علاقة الـ(Tsp) بسماع صوت ازيز اثناء الزفير:

اظهرت نتائج الانحدار الخطي البسيط^(١)، وبالنظر الى قيمة (R) والبالغة (٩٣%) التي يتضح من خلالها ان المتغير المستقل يرتبط ارتباطا طرديا مع المتغير التابع بمعنى اخر كلما ارتفعت نسبة الـ(Tsp) ارتفعت معه نسبة الذين يسمع لهم صوت ازيز اثناء الزفير، اما من خلال ملاحظة قيمة معامل التحديد (R²) يتضح لنا ان البيانات تفسر (٨٦,٥%) من التباين الحاصل في اعداد الذين يسمع لهم صوت ازيز اثناء الزفير وبقية بيتا بلغت (٠,٠٠٢)، ويعني ذلك كلما ارتفعت نسبة الـ(Tsp) بمقدار (١ ملغرام) ارتفعت نسبة الذين يسمع لهم صوت ازيز اثناء الزفير بمقدار (٠,٠٠٢ وحدة)، وهي نسبة ضئيلة بطبيعة الحال، ومن خلال المتغيرين انفي الذكر يمكن استنتاج نموذج معادلة الانحدار كالآتي:

$$Y=B_0+B*X$$

$$٠,٠٠٢ (x) + (1.13) = (y)$$

٢. علاقة الـ(pm2.5) بسماع صوت ازيز اثناء الزفير:

اظهرت نتائج الانحدار الخطي البسيط^(٢)، وبالنظر الى قيمة (R) والبالغة (٩٣,٥%) التي يتضح من خلالها ان المتغير المستقل يرتبط ارتباطا طرديا مع المتغير التابع بمعنى اخر كلما ارتفعت نسبة الـ(pm2.5) في الهواء ارتفعت معه نسبة الذين يسمع لهم صوت ازيز اثناء الزفير، اما من خلال ملاحظة قيمة معامل التحديد (R²) يتضح لنا ان البيانات تفسر (٨٧,٣%) من التباين الحاصل في اعداد الذين يسمع لهم صوت ازيز اثناء الزفير وبقية بيتا بلغت (٠,٣١)، ويعني ذلك كلما ارتفعت نسبة الـ(pm2.5) في الهواء بمقدار (١ ملغرام) ارتفعت نسبة الذين يسمع لهم صوت ازيز اثناء الزفير بمقدار (٠,٣١ وحدة)، وهي اعلى تأثيرا من المتغير السابق (tsp) ، ومن خلال المتغيرين انفي الذكر يمكن استنتاج نموذج معادلة الانحدار كالآتي:

$$Y=B_0+B*X$$

$$٠,٣١ (x) + (0.9) = (y)$$

(١) ملحق رقم (١)

(٢) ملحق رقم (١)

٣. علاقة الـ (pm10) بسماع صوت ازيز اثناء الزفير:

اظهرت نتائج الانحدار الخطي البسيط^(١)، وبالنظر الى قيمة (R) والبالغة (٩٣,٥%) التي يتضح من خلالها ان المتغير المستقل يرتبط ارتباطا طرديا مع المتغير التابع بمعنى اخر كلما ارتفعت نسبة الـ (pm10) في الهواء ارتفعت معه نسبة الذين يسمع لهم صوت ازيز اثناء الزفير، اما من خلال ملاحظة قيمة معامل التحديد (R²) يتضح لنا ان البيانات تفسر (٨٧,٣%) من التباين الحاصل في اعداد الذين يسمع لهم صوت ازيز اثناء الزفير وبقيمة بيتا بلغت (٠,١١٩)، ويعني ذلك كلما ارتفعت نسبة الـ (pm10) في الهواء بمقدار (١ ملغرام) ارتفعت نسبة الذين يسمع لهم صوت ازيز اثناء الزفير بمقدار (٠,١١٩ وحدة)، وهي اكثر تأثيرا من المتغير الاول (tsp) واقل تأثيرا من المتغير الثاني (pm2.5)، ومن خلال المتغيرين انفي الذكر يمكن استنتاج نموذج معادلة الانحدار كالآتي:

$$Y=B_0+B*X$$

$$0.94 + (0.119)(x) = (y)$$

*النتائج

يتضح مما سبق ذكره في هذا المبحث ان العناصر الملوثة للهواء (pm10، pm2.5، tsp) ترتبط طرديا مع جميع الاعراض المدروسة (حرقة العين، تحسس الانف، تحسس طعم غبار في الفم، سعال خارج المنزل، احتقان الانف، صوت ازيز اثناء الزفير) اي ان هذه الاعراض ترتفع مع ارتفاع نسبة تلوث الهواء بينما اظهر التحليل الاحصائي للانحدار تباين في تأثير كل من هذه الملوثات الثلاثة (pm10، pm2.5، tsp) على الاعراض بشكل عام وكالتالي:

١. احتل العنصر (pm2.5) الترتيب الاول في مستوى التأثير على الاعراض المدروسة حيث جاء اعلى مستوى تأثير له على (احتقان الانف) ونسبة تأثر بحسب قيمة بيتا بلغت (٠,٥٢) بينما جاء ادنى مستوى تأثير له في مرض (صوت ازيز اثناء الزفير) ونسبة تأثير بحسب قيمة بيتا بلغت (٠,٣١).

٢. بينما احتل العنصر (pm10) الترتيب الثاني في مستوى التأثير على الاعراض المدروسة حيث جاء اعلى مستوى تأثير له على (احتقان الانف) ايضا وبقيمة بيتا بلغت (٠,٢٠) وهي

اقل تأثير بطبيعة الحال من مستوى تأثير الـ (pm2.5) والبالغة (٠,٥٢) كما ذكرنا ذلك سابقا، بينما جاء ادنى مستوى تأثير له على مرض (صوت ازيز اثناء الزفير) ونسبة تأثير بلغت بحسب قيمة بيتا (٠,١١٩) وهي ايضا اقل قيمة من تأثير الـ (pm2.5) على نفس المرض والبالغة (٠,٣١).

٣. احتل عنصر (Tsp) المرتبة الاخيرة في مستوى التأثير على الاعراض المدروسة حيث بلغ اعلى نسبة تأثير له على الامراض بحسب قيمة بيتا (٠,٠٠٣) وادنى نسبة تأثير له على الامراض (٠,٠٠٣) وهي نسب ضئيلة جدا يكاد لا يكون لها تأثير على هذه الامراض والاعراض.

الاستنتاجات والمقترحات

الاستنتاجات :

- ١ - كان للعناصر المناخية المسجلة ضمن نقاط الرصد تأثيرا واضحا في اختلاف تراكيز الغبار والمعادن الثقيلة فضلا عن تأثيرها على الغبار المتساقط والأتربة المتجمعة في الشوارع.
- ٢ - كان للعوامل البشرية تأثيرا واضحا في تركيز الغبار والمعادن الثقيلة في الهواء وخاصة من وسائل النقل والأنشطة الصناعية والمتمثلة بورش الحدادة والنجارة ومعامل صناعة الحبوب.
- ٣ - نظرا لانبساط الأرض في مدينة الشامية فإنه ساهم في زيادة قدرة الرياح على حمل كميات من الغبار الى الجو لذلك أصبحت هذه الظاهرة من المشاكل البيئية المهمة التي تركت اثرا على ساكني المدينة.
- ٤ - أظهرت الدراسة اختلاف تراكيز الغبار ما بين الليل والنهار وبين الشتاء والصيف إذ تميل الى الازدياد خلال الليل وخلال فصل الشتاء .
- ٥ - ظهر من خلال الدراسة أن أغلب ورش الصناعة والنجارة هي خارج المواقع المحددة لها إذ تداخلت اغلب هذه الورش مع الاستعمال السكني وإن بعضها تم إخراجها من الوحدات السكنية ولها تأثير فعال في تلوث الهواء بالمعادن الثقيلة داخل الاحياء السكنية.
- ٦ - بينت الدراسة ضعف الإجراءات البلدية في اغلب شوارع المدينة في الحد من ظاهرة الغبار المتجمع في الشوارع والذي يعد أحد الأسباب المهمة لتلوث الهواء الناتج عن حركة المركبات والتي تساهم في رفع الغبار الى الاعلى .
- ٧ - اتضح من خلال الدراسة أن اغلب اللذين يعانون من أعراض صحية متعلقة بالغبار هم ممن يقضون وقتا أطول خارج البنايات واللذين يتعرضون للغبار بصورة مباشرة.
- ٨ - أظهرت الدراسة أن زيادة سكان مدينة الشامية ساهم في تغيير استعمالات الأرض وخاصة الخضراء وتحويل مساحات واسعة من الحزام الأخضر للمدينة الى احياء سكنية غير منظمة من قبل البلدية والتي تعتبر مناطق مصدرية للغبار تؤثر على الاحياء المجاورة لها علما إن اغلب شوارعها غير معبدة .
- ٩ - ظهر من خلال الدراسة أن المناطق الخضراء صغيرة المساحة تتأثر بمحيطها المجاور مما يجعل تأثيرها أقل من ناحية جودة الهواء لمرتادي هذه الأماكن الخضراء.

- ١٠ - اتضح من خلال الدراسة أن زيادة تراكيز الغبار العالق والجسيمات الدقيقة داخل المنازل خلال فصل الشتاء الذي يمتاز بزيادة التراكيز مقارنة بفصل الصيف وهذا يدل على ان مستوى العزل في المنازل بشكل عام ضعيف إذ تتأثر بمحيطها .
- ١١ - تمثل اعمال الحفريات وصيانة ارصفة الشوارع أحد أهم مصادر تلوث الهواء بالغبار إذ لا توجد إجراءات مناسبة تتبعها الشركات العاملة أو الدوائر الحكومية بشأن هذا الموضوع .
- ١٢ - اظهر مؤشر جودة الهواء (TSP) و (PM 10 - PM 2,5) فئة خطر جدا وخطر لمعظم نقاط الرصد وخاصة ضمن الاستعمال المختلط داخل المدينة .
- ١٣ - احتل العنصر (pm2.5) الترتيب الاول في مستوى التأثير على الاعراض المدروسة حيث جاء اعلى مستوى تأثير له على عرض (احتقان الانف) وبنسبة تأثر بحسب قيمة بيتا بلغت (٠,٥٢) بينما جاء ادنى مستوى تأثير له في مرض (صوت ازيز اثناء الزفير) وبنسبة تأثير بحسب قيمة بيتا بلغت (٠,٣١) .
- ١٤ - بينما احتل العنصر (pm10) الترتيب الثاني في مستوى التأثير على الاعراض المدروسة حيث جاء اعلى مستوى تأثير له على عرض (احتقان الانف) ايضا وبقية بيتا بلغت (٠,٢٠) وهي اقل تأثير بطبيعة الحال من مستوى تأثير الـ (pm2.5) والبالغة (٠,٥٢) كما ذكرنا ذلك سابقا، بينما جاء ادنى مستوى تأثير له على مرض (صوت ازيز اثناء الزفير) وبنسبة تأثير بلغت بحسب قيمة بيتا (٠,١١٩) وهي ايضا اقل قيمة من تأثير الـ (pm2.5) على نفس المرض والبالغة (٠,٣١) .
- ١٥ - احتل عنصر (Tsp) المرتبة الاخيرة في مستوى التأثير على الامراض والاعراض المدروسة حيث بلغ اعلى نسبة تأثير له على الامراض بحسب قيمة بيتا (٠,٠٠٣) وادنى نسبة تأثير له على الامراض (٠,٠٠٣) وهي نسب ضئيلة جدا يكاد الا يكون لها تأثير على هذه الامراض والاعراض .

المقترحات:

- ١ - العمل على ابعاد الورش الصناعية كافة عن مركز المدينة والحد من ظاهرة الانتشار العشوائي لهذه الورش داخل الاحياء السكنية.
- ٢ - العمل على زيادة المساحات الخضراء داخل المدينة والحد من ظاهرة التصحر
- ٣ - تكثيف الجهد البلدي في رفع الاتربة المتراكمة على جانبي الشوارع والتي تتطاير نتيجة لحركة المركبات السريعة والتي تبقى معلقة في الهواء وإيقاف رش الشوارع بالمياه لأنها تساهم في زيادة رقعة المشكلة من خلال نقل المركبات للأطيان المتولدة من الرش الى أماكن أخرى قد تكون خالية من الاتربة.
- ٤ - إيقاف تحويل البساتين المحيطة بالمدينة الى استعمالات سكنية عشوائية كونها تمثل مناطق حزام أخضر تحيط بالمدينة وتحافظ على البيئة المحيطة بها.
- ٥ - ينبغي على مديرية بيئة الديوانية وضع محطة قياس تلوث الهواء لمختلف الملوثات ومن بينها الغبار إذ تملو المدينة من هذه المحطة عدى ما يتم قياسه وهو غير دقيق ضمن مراكز الرعاية الصحية.
- ٦ - ضرورة اتباع وسائل الحماية الصحية مثل الكمادات خاصة ضمن الشوارع التي تكون فيها مستويات تركيز الغبار مرتفعة.
- ٧ - استعمال وسائل الطاقة النظيفة لتقليل نسبة الكاربون والغازات والمعادن الثقيلة في الهواء والذي يساهم في خلق بيئة أكثر نقاءاً.
- ٨ - استعمال المطبات البلاستيكية داخل الاحياء السكنية والتي تحد من سرعة المركبات إذ انها تساهم بشكل كبير في تقليل كمية الاتربة المتطايرة من الشوارع.

المصادر والمراجع

• القرآن الكريم

أولاً: الكتب والمراجع

١. أحمد السيد حديد، إبراهيم شريف ، فاضل الحسني ، جغرافية الطقس ، ط ١ ، مطبعة دار الكتب للطباعة والنشر ، بغداد ، ١٩٧٩.
٢. حسن أبو سمور، علي غانم، المدخل الى علم الجغرافية الطبيعية، ط١، الأردن، دار الصفاء للنشر والتوزيع، عمان، ١٩٩٨.
٣. حسين علي السعدي، علم البيئة، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، ٢٠١٣.
٤. حمدي احمد محمود ، علم الجغرافية والبيئة علاقة تأثير وتأثر ، ط ١ ، دار الراية للنشر والتوزيع، ٢٠١٣.
٥. خطاب صكار العاني، نوري خليل البرازي، جغرافية العراق، بغداد، ١٩٧٧.
٦. خلف حسين علي الدليمي، تخطيط المدن، ط١، دار الصفاء للنشر والتوزيع، عمان، ٢٠١٥.
٧. عباس فاضل السعدي، جغرافية السكان، ط١، بغداد،
٨. عبد الفتاح صديق عبد اللاه ، عبد الحميد حسن ، الجغرافية الطبية أسس وتطبيقات ، ط ٣ ، مزينة ومنقحة ، الرياض ، ٢٠١٧.
٩. علي حسن موسى، أساسيات علم المناخ، دار الفكر، ط١، دمشق، ٢٠٠٤.
١٠. علي صاحب طالب الموسوي، عبد الحسن مدفون أبو رحيل، علم المناخ التطبيقي، ط١، جامعة الكوفة، ٢٠١١.
١١. علي عبد الزهرة الوائلي، اساسيات ومبادئ في علم الطقس والمناخ، جامعة بغداد، كلية التربية ابن رشد، ٢٠٠٥.
١٢. قصي عبد المجيد السامرائي، مبادئ الطقس والمناخ، ٢٠٠٧.
١٣. محمد المسالمة ، وآخرون ، امراض جهاز التنفس ، المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية ، ٣٠٠٤.
١٤. محمود إبراهيم، التسممات المهنية الناجمة عن الرصاص ومركباته، منشورات المعهد العربي للصحة والسلامة المهنية، دمشق، ٢٠٠٩.

١٥. نوري خليل البرازي، إبراهيم عبد الجبار المشهداني ، الجغرافية الزراعية ، ط ٢ ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، منقحة ، ٢٠٠٠.

ثانياً: الرسائل والاطاريح الجامعية

١. إبراهيم ناجي عباس الشباني، النمذجة المكانية لانبعاثات مصادر تلوث الهواء في مدينة الديوانية ومستويات تعرض السكان لها ، أطروحة دكتوراه، مقدمة الى مجلس كلية الآداب جامعة القادسية، ٢٠١٩.
٢. احمد رحيم عبد الحمزة السلطاني ، تلوث هواء تربة منطقة النهروان شرق بغداد بالفلزات الثقيلة الناتجة من معامل الطابوق، رسالة ماجستير ، كلية العلوم جامعة بغداد ، ٢٠٠٢.
٣. اسراء طالب جاسم حمود الربيعي ،تحليل مكاني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة المسيب وتأثيراته الصحية ، أطروحة دكتوراه ، مقدمة الى مجلس كلية التربية للعلوم الإنسانية جامعة كربلاء ٢٠٢١.
٤. أسماء احمد بشير ججو الحديثي ، عزل وتشخيص بعض الفطريات من الغبار الداخلي والمؤثر على الجهاز التنفسي ، رسالة ماجستير ، مقدمة الى كلية العلوم جامعة الموصل ، ٢٠٠٥.
٥. أنور صباح محمد الكلابي، تلوث الهواء والمياه والضوضاء داخل المسكن وخارجه في مدينة السماوة، أطروحة دكتوراه، مقدمة الى مجلس كلية الآداب جامعة البصرة، ٢٠١٣.
٦. تغريد احمد عمران القاضي، أثر المنظومات الضغطية السطحية في تكون العواصف الغبارية في العراق ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، ٢٠٠١.
٧. خالد احمد بشير قناو ، المناخ وأثره على التطور الجيومورفولوجي لحوض وادي ليرة ، أطروحة دكتوراه ، منشورة ، جامعة طرابلس ، كلية الآداب ، ٢٠٢١.
٨. خالد رائد نافع ، تأثير العناصر المناخية على السياحة في محافظتي نينوى والبصرة ، رسالة ماجستير ، مقدمة الى كلية التربية الأساسية الجامعة المستنصرية ، بغداد ، ٢٠٢٢.
٩. زياد وهاب أحمد ، تحليل بيئي للعوامل الجغرافية المؤثرة في كمية ونوعية المتساقطات الجوية في محافظة ذي قار ، رسالة ماجستير مقدمة الى مجلس كلية التربية ، جامعة البصرة ،

١٠. شهيد عباس جبار الحسني، تقييم إدارة النفايات الصلبة وتأثيراتها البيئية في مدينة الشامية، رسالة ماجستير، غير منشورة، مقدمة الى كلية الآداب، جامعة القادسية، ٢٠٢٢.
١١. طالب حسين زاير الرماحي ، دراسة الظواهر الغبارية في العراق باستعمال تقنية الاستشعار عن بعد ، أطروحة دكتوراه ، منشورة ، مقدمة الى مجلس كلية الآداب جامعة الكوفة ، ٢٠٢١.
١٢. طالب حسين زاير الرماحي، دراسة الظواهر الغبارية في العراق باستعمال تقنية الاستشعار عن بعد ، أطروحة دكتوراه ، منشورة ، مقدمة الى مجلس كلية الآداب ، جامعة الكوفة ، ٢٠٢١.
١٣. عارف عبد المحمد عبد المهدي، تحليل مكاني لواقع الاستعمال السكني وافاقه المستقبلية في مدينة الشامية، رسالة ماجستير، مقدمة الى مجلس كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة بابل، ٢٠٢٠.
١٤. فيصل خليل أحمد، استخلاص النيكل من مخلفات حرق الوقود الثقيل والمستخدم في مصافي التكرير باستخدام رباعي أشر U أمدوني ثنائي حمض الفسفور، رسالة ماجستير منشورة، جامعة تشرين كلية العلوم قسم الكيمياء، سوريا دمشق، ٢٠١٣.
١٥. محمد دعبول مهاوش، تحليل مكاني لخدمات البنى التحتية لمدينة الخضر دراسة في جغرافية الخدمات، رسالة ماجستير، مقدمة الى كلية الآداب، جامعة ذي قار، ٢٠٢١.
١٦. محمد محمود محمد زنكنة، الظواهر الغبارية وأثرها في صحة الانسان في محافظة النجف، رسالة ماجستير، كلية الآداب جامعة الكوفة ، ٢٠١٢.
١٧. محمد محمود محمد زنكنة، الظواهر الغبارية وأثرها في صحة الانسان في محافظة النجف ، رسالة ماجستير منشورة ، كلية الآداب جامعة الكوفة ، ٢٠١٢.
١٨. مصطفى فلاح عبد الحساني، الظواهر الغبارية وأثرها على أمراض الجهاز التنفسي في محافظة المثنى، رسالة ماجستير، منشورة، مقدمة الى كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة المثنى، ٢٠١٩.
١٩. منيرة محمد مكي، الخصائص الجغرافية في منطقة الفرات الأوسط، رسالة ماجستير، منشورة، مقدمة الى كلية التربية للبنات جامعة الفة، ٢٠٠٦.

٢٠. مهند عبد الله الركابي، التحليل الجغرافي لمشكلة العشوائيات وعلاقتها بالجانب البيئي والأمني في محافظة المثنى، رسالة ماجستير، مقدمة الى كلية التربية للعلوم الإنسانية جامعة المثنى، ٢٠٢١.

٢١. يسرى بدري نوري الحسيني ، تأثير التلوث بالمواد العالقة في الهواء وأثره على البيئة ، رسالة ماجستير ، مقدمة الى كلية العلوم الجامعة المستنصرية ، قسم علوم الحياة - علم النبات ، ٢٠٠٧.

ثالثاً: المجلات والدوريات العلمية الاكاديمية

١. إبراهيم ناجي الشباني ، تقييم بيئي لإدارة حركة المرور في شارع البلداوي التجاري في مدينة الشامية ، بحث منشور ، جامعة بابل ، مجلة مركز بابل للدراسات الإنسانية ، المجلد ١٣ ، العدد ٣ ، تموز ، ٢٠٢٣.

٢. حسين عبد المطلب علي خان ، العوامل المؤثرة في تولد الغبار المتساقط في المنطقة الصناعية في مدينة النجف الاشرف ، بحث منشور ، مجلة القادسية للعلوم الهندسية ، المجلد الخامس ، العدد الثالث ، ٧٨-٩٤ ، ٢٠١٢.

٣. رائد احمد يوسف الجبوري ، حمد على احمد الجبوري ، مشكلة النفايات الصلبة في مدينة قرة قوش وتأثيراتها البيئية ، بحث منشور ، مجلة ميسان للدراسات الاكاديمية ، عدد خاص للمؤتمر العلمي الدولي الثالث ، ٢٠١٩.

٤. ريم علي محمد الزر دومي، مساهمة العوامل البيئية في حدوث أمراض الجهاز التنفسي، بحث منشور، المجلة الدولية للبحث العلمي والتنمية المستدامة، البحث ٦ ، المجلد ١ ، ٢٠١٨.

٥. صباح حسين علي ، داؤود حبو محمد ، دراسة تأثير مواقع مولدات الديزل على التغير المناخي المحلي لمدينة الموصل باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ، بحث منشور ، جامعة الموصل ، مجلة التربية والعلوم ، المجلد ٢٤ ، العدد ٢ ، ٢٠١١.

٦. صلاح مهدي الزبادي ، مشكلة السكن العشوائي في مدينة العمارة ، بحث منشور ، مجلة أورك ، جامعة المثنى ، كلية التربية ، المجلد الثامن ، العدد الثاني ، ٢٠١٥.

٧. عارف محسن لفقة الفتلاوي ، نبراس محمد عبد الرسول ، تحديد نسب الرصاص في الغازولين المتوفر في السوق المحلية وأثره على البيئة ، مجلة القادسية للعلوم الهندسية ، المجلد ٦ ، العدد ٤ ، ٢٠١٣.

٨. عبد الله السيد عزت السلامة، تحديد حجم العينة في البحوث التربوية والاجتماعية، رسالة ماجستير ، مجلة تربويات الرياضيات ، المجلد الثالث ، ٢٠١٠.
٩. عبد الحسن مدفون أبو رحيل، محمد محمود محمد، حركة ومسالك الظواهر الغبارية المؤثرة في محافظة النجف، بحث منشور، جامعة الكوفة، كلية الآداب.
١٠. علي جليل جابك، الغبار المترسب في محافظة بابل خلال عامي (٢٠٠٩ - ٢٠١٠)، بحث منشور ، مجلة جامعة بابل للعلوم الهندسية ، العدد الأول ، المجلد (٢٠)، ٢٠١٢.
١١. علي مهدي جواد الدجيلي ، رسول خميس برد ، تحليل جغرافي لتباين تركيز عنصر النحاس في المتساقطات الجوية في محافظة الانبار ، بحث منشور ، الجامعة العراقية كلية الآداب ، العدد ٢٩ ، ٢٠٢٠.
١٢. فراس فاضل مهدي البياتي، التباين المكاني للإشعاع الشمسي في العراق، بحث منشور، جامعة الانبار، كلية التربية للعلوم الإنسانية، العدد ٢٢٤، المجلد الثاني، ٢٠١٨.
١٣. كاظم عبد الوهاب حسن الاسدي ، عقيل عبد الستار سعيد الزبيدي ، بحث منشور ، مجلة ديالى ، العدد الثالث والستون ، ٢٠١٤
١٤. كفاح صالح الاسدي، صفاء مجيد المظفر، الاثار البيئية للنفايات الصلبة في محافظة النجف، بحث منشور، مجلة أداب البصرة، العدد ٥٣، ٢٠١٠.
١٥. محسن عبد الله الجهري ، الرصاص في ترسبات الغبار المتساقط على مدينتي المكلا والشحر في اليمن ، بحث منشور ، جامعة عدن ، المجلة القطرية للكيمياء ، المجلد التاسع والعشرون ، اليمن، ٢٠٠٨.
١٦. محمد كريم عبد الرضا، ضياء صائب احمد، الظواهر الغبارية وتأثيرها في قيمة الاشعاع الشمسي في العراق، بحث منشور، مجلة الآداب، الجامعة المستنصرية، ملحق (١)، العدد (١٣٠)، أيلول ٢٠١٩.
١٧. مرفت عبد المجيد علي ، الاثار البيئية للعواصف الغبارية على صحة الانسان في العراق للمدة (١٩٨٧ - ٢٠١٧) ، بحث منشور ، مجلة المستنصرية للدراسات العربية والدولية ، العدد ٥٧.
١٨. مريم محمد عابد ،التوزيع البياني لمرض الالتهاب الرئوي عند الأطفال في الرصافة جانب من مدينة بغداد ، مجلة الآداب ، المجلد (٣) ، العدد (١٤١) حزيران ، ٢٠٢٢.

١٩. مسعودان نسمة، الاعلام ودوره في التثقيف البيئي في الجزائر، بحث منشور، مجلة العلوم الإسلامية، العدد الحادي عشر، ٢٠١٥.
٢٠. ميثم عبد الله سلطان ، مهدي صالح الربيعي ، عصام عبد الرحيم ، تقييم تراكيز العناصر السامة والمسرطنة في الغبار والتربة في مدينة بغداد ، بحث منشور ، كلية العلوم جامعة بغداد ، وقائع المؤتمر الأول للعواصف الترابية وتأثيراتها البيئية ، الأسباب والمعالجات ، تشرين الأول ، ٢٠١٢
٢١. ناصر عبد الصالح، محمد محمود السرياني، الجغرافية الكمية والاحصائية، ط٢، مكتبة العبيكان، السعودية، الرياض، ١٤٢٠هـ.
٢٢. نجلاء محمد هادي ، العواصف الغبارية وعلاقتها مع درجة الحرارة وسرعة الرياح والرطوبة النسبية في مدينة الحلة ، بحث منشور ، مجلة جامعة بابل للعلوم الصرفة والتطبيقية والعلوم الهندسية ، المجلد ٢٦ ، العدد ٢٠ ، ٢٠١٨.
٢٣. هدى عباس حميد اللامي، الغبار في العراق ، بحث منشور ، وزارة النقل ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، ٢٠١٢

رابعاً: تقارير المؤسسات الحكومية

١. بدر محمد الانصاري، اسلوب التحليل العاملي، عرض منهجي نقدي لعينة من الدراسات العربية استخدمت التحليل العاملي، ندوة في البحث العلمي في المجالات الاجتماعية في الوطن العربي، المجلس الاعلى لرعاية الفنون والآداب والعلوم الاجتماعية، وزارة التعليم العالي، الجمهورية العربية السورية، ١٩٩٩، من ٥_٦ ديسمبر.
٢. جمهورية العراق، وزارة العدل، تعليمات محددات الانبعاث الوطنية للأنشطة والاعمال رقم (٣)، جريدة الوقائع العراقية، العدد ٤٢٤٢ في ١١/٦/٢٠١٢.
٣. منظمة العمل العربية، التسممات المهنية الناجمة عن الكاديوم ومركباته، المعهد العربي للصحة والسلامة المهنية، دمشق، ٢٠١٠.

خامساً: المصادر الانكليزية

1. Aditya Dixit , A Mini- Review on Asthma , Journal of Analytical and pharmaceutical Research , Volume 7 (1) , 2018 .
2. Alok Prasad Das . shikha Singh . Occupational health assessment of chromite toxicity among Indian miners. Review Article. Centre of Biotechnology. Siksha O Anusandhan. Vol 15. Issue . 2011.
3. Arideep Mukherjee , Madhoolika Agrawal , World air particulate matter; sources , distribution and health effects ,Springer International publishing, Switzerland , 2017 (15) .
4. Harrison, R. M, Handbook of air pollution analysis. Springer Science & Business Media, 2012
5. Lee J. Quinton , Allan J . Walkey , and Joseph p . Mizgerd, Integrative. physiology of pneumonia , physiological Reviews , American physiological Society , 2018 , 98 , 3.
6. Qusay Ahmad Hamdi , Reasons of Dust storms in Iraq , Um – salama science journal, vol . 4 (1) 2007, 125 ,
7. Thunwadee Srithawirat, Indoor PM10 and its heavy metal composition at a roadside residential environment, Phitsanulok, Thailand, Atmósfer, Vol. 29. Issue 4,2016.

الموقف

ملحق (١) مصفوفة الارتباط (بيرسون) بين حجم ذرات الغبار المختلفة في فصل الصيف والمتغيرات الطبيعية المؤثرة فيها صيفا .

Correlations				
		درجة الحرارة	نسبة الرطوبة	سرعة الرياح
tsp	Pearson Correlation	-.484-	-.504-	-.132
	Sig. (2-tailed)	.224	.202	.756
	N	8	8	8
Pm 2,5	Pearson Correlation	-.413-	-.189-	-.090
	Sig. (2-tailed)	.309	.653	.833
	N	8	8	8
Pm 10	Pearson Correlation	-.330-	-.175-	-.116
	Sig. (2-tailed)	.424	.679	.785
	N	8	8	8
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).				

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات جداول (.....) وبرنامج الحقيبة الإحصائية spss.

ملحق (٢) مصفوفة الارتباط (بيرسون) بين حجم ذرات الغبار المختلفة في فصل الشتاء والمتغيرات الطبيعية المؤثرة فيها شتاء .

Correlations				
		حرارة	رطوبة	رياح
tsp	Pearson Correlation	-.062-	-.003-	-.619-
	Sig. (2-tailed)	.883	.994	.102
	N	8	8	8
Pm 2,5	Pearson Correlation	-.239-	-.313-	-.653-
	Sig. (2-tailed)	.568	.450	.079
	N	8	8	8
Pm 10	Pearson Correlation	-.018-	-.284-	-.591-
	Sig. (2-tailed)	.966	.496	.123
	N	8	8	8
*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).				

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات جداول (.....) وبرنامج الحقيبة الإحصائية spss.

ملحق (٣) مصفوفة الارتباط (بيرسون) بين حجم ذرات الغبار المختلفة والمتغيرات البشرية المؤثرة فيها

Correlations					
		كثافة السكان	المساحة الخضراء	عدد القطع المتجاوزة	مساحة الاحياء العشوائية
tsp	Pearson Correlation	.204	-.652-	.541	.160
	Sig. (2-tailed)	.628	.080	.166	.706
	N	8	8	8	8
Pm 2,5	Pearson Correlation	.833*	-.449-	.212	.172
	Sig. (2-tailed)	.010	.264	.614	.683
	N	8	8	8	8
Pm 10	Pearson Correlation	.719*	-.482-	.292	.061
	Sig. (2-tailed)	.044	.226	.483	.887
	N	8	8	8	8
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).					
*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).					

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات جداول (.....) وبرنامج الحقيبة الإحصائية spss.

ملحق (٤) مصفوفة الارتباط (بيرسون) بين العناصر الثقيلة المختلفة في فصل الصيف

والمتغيرات الطبيعية المؤثرة فيها صيفا .

Correlations				
		درجة الحرارة	الرطوبة النسبية	سرعة الرياح
pb 3م/ مايكروغرام	Pearson Correlation	-.258-	.619	-.246-
	Sig. (2-tailed)	.577	.139	.595
	N	7	7	7
CU	Pearson Correlation	.851*	-.341-	-.373-
	Sig. (2-tailed)	.015	.454	.411
	N	7	7	7
NI	Pearson Correlation	.017	-.590-	-.429-
	Sig. (2-tailed)	.971	.163	.336
	N	7	7	7
Fe	Pearson Correlation	.078	.082	-.437-
	Sig. (2-tailed)	.867	.862	.327
	N	7	7	7
Cd	Pearson Correlation	.060	.372	-.098-
	Sig. (2-tailed)	.899	.412	.834
	N	7	7	7
Cr	Pearson Correlation	-.377-	.861*	-.048-
	Sig. (2-tailed)	.405	.013	.919
	N	7	7	7
*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).				

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات جداول (.....) وبرنامج الحقيبة الإحصائية spss.

ملحق (٥) مصفوفة الارتباط (بيرسون) بين العناصر الثقيلة المختلفة في فصل الشتاء والمتغيرات الطبيعية المؤثرة فيها شتاء

Correlations				
		درجة الحرارة	الرطوبة النسبية	سرعة الرياح
3 pb / مايكروغرام	Pearson Correlation	-.500-	.476	-.430-
	Sig. (2-tailed)	.254	.280	.336
	N	7	7	7
CU	Pearson Correlation	.125	.456	-.394-
	Sig. (2-tailed)	.790	.304	.382
	N	7	7	7
NI	Pearson Correlation	-.108-	.650	-.320-
	Sig. (2-tailed)	.818	.114	.484
	N	7	7	7
Fe	Pearson Correlation	.068	.811*	-.395-
	Sig. (2-tailed)	.885	.027	.380
	N	7	7	7
Cd	Pearson Correlation	.025	.419	-.669-
	Sig. (2-tailed)	.958	.349	.101
	N	7	7	7
Cr	Pearson Correlation	-.041-	-.481-	-.235-
	Sig. (2-tailed)	.931	.274	.611
	N	7	7	7
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).				
*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).				

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات جداول (.....) وبرنامج الحقيبة الإحصائية spss.

ملحق (٦)

مصفوفة الارتباط (بيرسون) بين العناصر الثقيلة المختلفة والمتغيرات البشرية المؤثرة فيها .

Correlations						
		كثافة السكان	المساحة الخضراء	عدد القطع المتجاوزة	مساحة الاحياء العشوائية	عدد المولدات
3 pb / مايكروغرام	Pearson Correlation	.007	-.237-	.237	.185	.164
	Sig. (2-tailed)	.988	.609	.609	.692	.725
	N	7	7	7	7	7
CU	Pearson Correlation	-.001-	-.403-	.423	.337	.303
	Sig. (2-tailed)	.999	.371	.344	.460	.510
	N	7	7	7	7	7
NI	Pearson Correlation	.242	-.319-	.602	.559	.535
	Sig. (2-tailed)	.600	.485	.153	.192	.216
	N	7	7	7	7	7
Fe	Pearson Correlation	.186	-.253-	.471	.436	.417
	Sig. (2-tailed)	.689	.584	.286	.328	.352
	N	7	7	7	7	7
Cd	Pearson Correlation	.282	-.463-	.177	.048	.004
	Sig. (2-tailed)	.539	.295	.704	.919	.993
	N	7	7	7	7	7
Cr	Pearson Correlation	.749	-.049-	.768*	.857*	.871*
	Sig. (2-tailed)	.053	.917	.044	.014	.011
	N	7	7	7	7	7
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).						
*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).						

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات جداول (.....) وبرنامج الحقيبة الإحصائية spss.

ملحق (٧)

استمارة استبيان

بسم الله الرحمن الرحيم

أخي المواطن الكريم ... إن المعلومات الواردة في هذه الاستمارة هي لأغراض البحث العلمي فقط ، ومعدة لسد النقص في المعلومات النظرية التي تطلبها البحث الموسوم (تحليل جغرافي لمستوى تركيز الغبار في مدينة الشامية وأثاره الصحية دراسة في جغرافية البيئة) فأرجو اجابتك موضوعية ودقيقة من أجل تطوير مدينتك وتحسين بيئتها شكرا لتعاونكم

ملاحظة: ضع علامة (✓) في المكان المناسب ، أما الأجوبة التي تتطلب كتابة أجب عليها باختصار

أولا ... معلومات عن الفرد

- ١ - الجنس : ذكر () أنثى ()
- ٢ - العمر : () سنة
- ٣ - طريقة الوصول الى مكان العمل : سيارة () دراجة () مشي على الاقدام ()
- ٤ - مدة الوصول الى محل العمل : ٥ دقيقة () ١٠ دقيقة () ١٥ دقيقة ()
- أخرى تذكر
- ٥ - هل مكان العمل داخل بناية () أم خارج بناية ()
- ٦ - مدة العمل بالساعة
- ٧ - هل تعتبر مدينة الشامية ملوثة الهواء بالغبار نعم () كلا ()
- ٨ - وسيلة النقل داخل المدينة : سيارتك الخاصة () النقل العام () أخرى تذكر
- ٩ - عدد الساعات التي تقضيها خارج المسكن وضمن حدود المدينة يوميا ؟
- ١٠ ساعات فأقل () ٤ - ٦ ساعة () ٦ - ٨ ساعة () أكثر من ٨ ساعات ()

١١ - من أجل حماية البيئة هل توافق على تحديد يوم في الأسبوع بدون سيارتك الخاصة : نعم

() كلا ()

١٢ - هل انت موافق على دفع ضرائب من أجل حماية البيئة : نعم () كلا ()

- ١٣ - هل أنت موافق على فرض غرامة على من يخالف اللوائح البيئية : نعم () كلا ()
- ١٧ - ما درجة رضاك عن خدمات البلدية من (١٠)

١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١

ثانيا ... معلومات عن الوحدة السكنية والاسرة

- ١٤ - مساحة الوحدة السكنية : () م٢
- ١٥ - عدد الافراد في الوحدة السكنية : () شخص
- ١٦ - عدد الغرف في الوحدة السكنية : () غرفة
- ١٧ - عدد الشبابيك في المنزل
- ١٨ - هل توجد حديقة في الوحدة السكنية : نعم () كلا ()
- ١٩ هل يوجد في الوحدة السكنية مولد كهرباء خاص : نعم () كلا ()
- ٢٠ - هل تقع الوحدة السكنية على شارع معبد : نعم () كلا ()
- ٢١ - هل تعاني من تلوث الهواء داخل الوحدة السكنية ؟ نعم () كلا ()
- ٢٢ - التخلص من النفايات المنزلية الصلبة : حاوية بلدية () ساحة خاصة ()
- ساحة عامة () في الشارع عشوائيا () أخرى تذكر ()

ثالثا الاثار الصحية : الاعراض والعلامات لوجود الغبار

- ٢٣ - هل تعاني من حرقه العيون : نعم () كلا ()
- ٢٤ - إذا كنت تعاني من حرقه العيون هل تزداد الحالة عندما تكون : خارج المنزل () داخل المنزل ()
- ٢٥ - هل تعاني من سيلان الانف أو تحسس الانف : نعم () كلا ()
- ٢٦ - إذا كانت الإجابة نعم هل تزداد الحالة : داخل المنزل () خارج المنزل () كلاهما ()
- ٢٧ - هل تتحسس بوجود طعم للغبار في فمك : نعم () كلا ()
- ٢٨ - إذا كانت الإجابة نعم هل تحدث الحالة عند مرورك بشارع معين : منطقة صناعية () منطقة تجارية () منطقة سكنية () أخرى تذكر ()
- ٢٩ - هل تعاني من حالة السعال وصعوبة التنفس عندما تكون خارج المنزل : نعم () كلا ()

- ٣٠ - هل تعاني من احتقان الأنف : نعم () كلا ()
- ٣١ - إذا كانت الإجابة (نعم) هل يرافق ذلك صداع : نعم () كلا ()
- ٣٢ - هل تحس بوجود أزيز أو صوت صفير عند الزفير ؟ نعم () كلا ()
- ٣٣ - إذا كانت الإجابة (نعم) هل يحدث ذلك : دائما () أحيانا ()
- رابعاً معلومات عن المنطقة (الحي السكني)
- ٣٤ - أسم الحي السكني ()
- ٣٥ - هل تعاني المنطقة من تلوث الهواء بالغبار : نعم () كلا ()
- ٣٦ - إذا كان الجواب (نعم) ماهي مصادر التلوث : مواقع بيع مواد إنشائية () السيارات () مولدات الكهرباء الأهلية () ورش صناعية () أخرى تذكر ()
- ٣٧ - هل يتم حرق النفايات الصلبة داخل الحي السكني : دائما () أحيانا () كلا () ثلاث () أربع () خمس () لا توجد ()
- ٣٨ - هل هناك ورش حدادة قريبة من الوحدة السكنية : نعم () كلا () إن وجدت ما المسافة بالمتري
- ٣٩ - هل هناك ورش نجارة قريبة من الوحدة السكنية : نعم () كلا () إن وجدت ما المسافة بالمتري

ملحق (٨) مصفوفة بيانات استمارة الاستبانة

المحور الاول :

الجنس	القطاع	المجموع	القطاع	العمر	25-15	35-26	45-36	55-46	65-56	فاكثر-66	المجموع
ذكر	القطاع الاول	108	القطاع الاول	8	48	44	4	12	4	66	120
انثى	القطاع الثاني	12	القطاع الثاني	4	8	12	8	0	0	0	32
	القطاع الثالث	4	القطاع الثالث	0	4	0	8	8	0	0	20
	القطاع الرابع	8	القطاع الرابع	0	12	12	0	0	0	0	24
	القطاع الخامس	8	القطاع الخامس	4	8	16	16	0	4	48	48
	القطاع السادس	8	القطاع السادس	4	24	4	4	0	0	0	36
	القطاع السابع	12	القطاع السابع	0	20	8	4	0	0	0	32
	القطاع الثامن	20	القطاع الثامن	8	16	44	4	0	0	0	72
	المجموع	180	المجموع	28	140	140	48	20	8	384	384
ذكر	القطاع الاول	90.00	القطاع الاول	6.67	40.00	36.67	3.33	10.00	3.33	66	100.00
	القطاع الثاني	37.50	القطاع الثاني	12.50	25.00	37.50	25.00	0.00	0.00	0.00	100.00
	القطاع الثالث	20.00	القطاع الثالث	0.00	20.00	0.00	40.00	40.00	0.00	0.00	100.00
	القطاع الرابع	33.33	القطاع الرابع	0.00	50.00	50.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
	القطاع الخامس	16.67	القطاع الخامس	8.33	16.67	33.33	33.33	0.00	8.33	100.00	100.00
	القطاع السادس	22.22	القطاع السادس	11.11	66.67	11.11	11.11	0.00	0.00	0.00	100.00
	القطاع السابع	37.50	القطاع السابع	0.00%	62.50	25.00	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00
	القطاع الثامن	27.78	القطاع الثامن	11.11	22.22	61.11%	5.56	0.00	0.00	0.00	100.00
	المجموع	46.88	المجموع	7.29	36.46	36.46	12.50	5.21	2.08	100.00	100.00

المصدر: الدراسة الميدانية ، استمارة الاستبانة.

تابع للمحور الاول

مكان العمل			مدة الوصول الى محل العمل					طريقة الوصول الى مكان العمل				القطاع
المجموع	داخل البناية	خارج البناية	المجموع	اخرى	١٥ دقيقة	١٠ دقيقة	٥ دقيقة	المجموع	مشي	دراجة	سيارة	
120	80	40	120	12	28	52	28	120	40	24	56	القطاع الاول
32	20	12	32	4	8	16	4	32	12	8	12	القطاع الثاني
20	16	4	20	8	4	0	8	20	8	0	12	القطاع الثالث
24	20	4	24	0	4	12	8	24	8	0	16	القطاع الرابع
48	36	12	48	8	12	20	8	48	20	12	16	القطاع الخامس
36	12	24	32	16	12	4	0	36	24	8	4	القطاع السادس
32	24	8	36	12	8	12	4	32	8	0	24	القطاع السابع
72	44	28	72	24	20	16	12	72	24	16	32	القطاع الثامن
384	252	132	384	84	96	132	72	384	144	68	172	المجموع
المجموع	داخل البناية	خارج البناية	المجموع	اخرى	١٥ دقيقة	١٠ دقيقة	٥ دقيقة	المجموع	مشي	دراجة	سيارة	القطاع
100.00	66.67	33.33	100.00	10.00	23.33	43.33	23.33	100.00	33.33	20.00	46.67	القطاع الاول
100.00	62.50	37.50	100.00	12.50	25.00	50.00	12.50	100.00	37.50	25.00	37.50	القطاع الثاني
100.00	80.00	20.00	100.00	40.00	20.00	0.00	40.00	100.00	40.00	0.00	60.00	القطاع الثالث
100.00	83.33	16.67	100.00	0.00%	16.67	50.00	33.33	100.00	33.33	0.00	66.67	القطاع الرابع
100.00	75.00	25.00	100.00	16.67	25.00	41.67	16.67	100.00	41.67	25.00	33.33	القطاع الخامس
100.00	33.33	66.67	100.00	50.00	37.50	12.50	0.00	100.00	66.67	22.22	11.11	القطاع السادس
100.00	75.00	25.00	100.00	33.33	22.22	33.33	11.11	100.00	25.00	0.00	75.00	القطاع السابع
100.00	61.11	38.89	100.00	33.33	27.78	22.22	16.67	100.00	33.33	22.22	44.44	القطاع الثامن
100.00	65.63	34.38	100.00	21.88	25.00	34.38	18.75	100.00	37.50	17.71	44.79	المجموع

المصدر: الدراسة الميدانية ، استمارة الاستبانة.

تابع للمحور الاول

إذا كانت ملوثة ما هو السبب				هل تعتبر مدينة الشامية ملوثة الهواء			مدة العمل بالساعة					القطاع
المجموع	ضعف الوعي البيئي للسكان	عدم كفاءة الخدمة البلدية	زيادة السكان	المجموع	كلا	نعم	المجموع	١٠ فأكثر	10_8	8_6	6_4	
120	48	48	24	120	84	36	120	8	8	52	52	القطاع الاول
32	12	12	8	32	24	8	32	0	8	16	8	القطاع الثاني
20	8	4	8	20	20	0	20	0	4	4	12	القطاع الثالث
24	8	16	0	24	24	0	24	0	4	4	16	القطاع الرابع
48	16	32	0	48	48	0	48	0	8	28	12	القطاع الخامس
36	8	20	8	36	28	8	36	0	20	8	8	القطاع السادس
32	8	20	4	32	28	4	32	0	4	12	16	القطاع السابع
72	32	24	16	72	60	12	72	0	16	28	28	القطاع الثامن
384	140	176	68	384	316	68	384	8	72	152	152	المجموع
المجموع	ضعف الوعي البيئي للسكان	عدم كفاءة الخدمة البلدية	زيادة السكان	المجموع	غير نظيفة	نظيفة	المجموع	١٠ فأكثر	10_8	8_6	6_4	القطاع
100.00%	40.00%	40.00%	20.00%	100.00%	70.00%	30.00%	100.00%	6.67%	6.67%	43.33%	43.33	القطاع الاول
100.00%	37.50%	37.50%	25.00%	100.00%	75.00%	25.00%	100.00%	0.00%	25.00%	50.00%	25.00	القطاع الثاني
100.00%	40.00%	20.00%	40.00%	100.00%	100.00%	0.00%	100.00%	0.00%	20.00%	20.00%	60.00	القطاع الثالث
100.00%	33.33%	66.67%	0.00%	100.00%	100.00%	0.00%	100.00%	0.00%	16.67%	16.67%	66.67	القطاع الرابع
100.00%	33.33%	66.67	0.00%	100.00%	100.00%	0.00%	100.00%	0.00%	16.67%	58.33%	25.00	القطاع الخامس
100.00%	22.22%	55.56%	22.22%	100.00%	77.78%	22.22%	100.00%	0.00%	55.56%	22.22%	22.22	القطاع السادس
100.00%	25.00%	62.50%	12.50%	100.00%	87.50%	12.50%	100.00%	0.00%	12.50%	37.50%	50.00	القطاع السابع
100.00%	44.44%	33.33%	22.22%	100.00%	83.33%	16.67%	100.00%	0.00%	22.22%	38.89%	38.89	القطاع الثامن
100.00%	36.46%	45.83%	17.71%	100.00%	82.29%	17.71%	100.00%	2.08%	18.75%	39.58%	39.58	المجموع

المصدر: الدراسة الميدانية ، استمارة الاستبانة.

تابع للمحور الاول

القطاع	وسيلة النقل داخل المدينة				عدد الساعات التي تقضيها خارج المنزل			
	سيارة خاصة	نقل عام (تكسيات)	اخرى	المجموع	اقل من ٣	٦_٤	٨_٦	المجموع
القطاع الاول	52	60	8	120	20	32	48	120
القطاع الثاني	8	20	4	32	0	4	16	32
القطاع الثالث	8	8	4	20	0	8	8	20
القطاع الرابع	20	4	0	24	0	12	4	24
القطاع الخامس	16	32	0	48	0	16	8	48
القطاع السادس	0	24	12	36	0	0	8	36
القطاع السابع	4	28	0	32	0	12	16	32
القطاع الثامن	32	32	8	72	4	12	36	72
المجموع	140	208	36	384	24	96	144	384
القطاع	سيارة خاصة	نقل عام (تكسيات)	اخرى	المجموع	اقل من ٣	٦_٤	٨_٦	المجموع
القطاع الاول	43.33%	50.00%	6.67%	100.00%	16.67%	26.67%	40.00%	100.00%
القطاع الثاني	25.00%	62.50%	12.50%	100.00%	0.00%	12.50%	50.00%	100.00%
القطاع الثالث	40.00%	40.00%	20.00%	100.00%	0.00%	40.00%	40.00%	100.00%
القطاع الرابع	83.33%	16.67%	0.00%	100.00%	0.00%	50.00%	16.67%	100.00%
القطاع الخامس	33.33%	66.67%	0.00%	100.00%	0.00%	33.33%	16.67%	100.00%
القطاع السادس	0.00%	66.67%	33.33%	100.00%	0.00%	0.00%	22.22%	100.00%
القطاع السابع	12.50%	87.50%	0.00%	100.00%	0.00%	37.50%	50.00%	100.00%
القطاع الثامن	44.44%	44.44%	11.11%	100.00%	5.56%	16.67%	50.00%	100.00%
المجموع	36.46%	54.17%	9.38%	100.00%	6.25%	25.00%	37.50%	100.00%

المصدر: الدراسة الميدانية ، استمارة الاستبانة.

تابع للمحور الاول

القطاع	هل توافق ان تترك سيارتك يوما من اجل البيئة						هل انت موافق على دفع ضرائب من اجل البيئة			
	نعم	كلا	المجموع	القطاع	نعم	كلا	المجموع	نعم	كلا	المجموع
القطاع الاول	100	20	120	0	92	28	120			
القطاع الثاني	20	12	32	0	16	16	32			
القطاع الثالث	20	0	20	0	16	4	20			
القطاع الرابع	24	0	24	0	16	8	24			
القطاع الخامس	44	4	48	0	40	8	48			
القطاع السادس	32	4	36	0	28	4	32			
القطاع السابع	20	12	32	0	20	16	36			
القطاع الثامن	68	4	72	0	56	16	72			
المجموع	328	56	384	0	284	100	384			
القطاع	نعم	كلا	المجموع	القطاع	نعم	كلا	المجموع			
القطاع الاول	83.33%	16.67%	100.00%	القطاع الاول	76.67%	23.33%	100.00%			
القطاع الثاني	62.50%	37.50%	100.00%	القطاع الثاني	50.00%	50.00%	100.00%			
القطاع الثالث	100.00%	0.00%	100.00%	القطاع الثالث	80.00%	20.00%	100.00%			
القطاع الرابع	100.00%	0.00%	100.00%	القطاع الرابع	66.67%	33.33%	100.00%			
القطاع الخامس	91.67%	8.33%	100.00%	القطاع الخامس	83.33%	16.67%	100.00%			
القطاع السادس	88.89%	11.11%	100.00%	القطاع السادس	87.50%	12.50%	100.00%			
القطاع السابع	62.50%	37.50%	100.00%	القطاع السابع	55.56%	44.44%	100.00%			
القطاع الثامن	94.44%	5.56%	100.00%	القطاع الثامن	77.78%	22.22%	100.00%			
المجموع	85.42%	14.58%	100.00%	المجموع	73.96%	26.04%	100.00%			

المصدر: الدراسة الميدانية ، استمارة الاستبانة.

تابع للمحور الاول

القطاع	هل انت موافق على فرض غرامة على من يخالف الوانح البيئية												مادرجة رضاك عن الخدمات الصحية من ١٠									
	نعم	كلا	المجموع	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	المجموع								
القطاع الاول	120	0	120	24	8	12	20	20	12	4	12	4	4	120								
القطاع الثاني	24	8	32	4	4	4	4	12	0	0	0	4	0	32								
القطاع الثالث	20	0	20	8	0	0	0	4	4	0	0	4	0	20								
القطاع الرابع	24	0	24	4	4	4	0	12	0	0	0	0	0	24								
القطاع الخامس	40	8	48	4	12	4	8	4	4	8	0	4	0	48								
القطاع السادس	28	8	36	8	8	4	0	8	0	0	0	8	0	36								
القطاع السابع	32	0	32	4	8	4	4	8	4	0	0	0	0	32								
القطاع الثامن	68	4	72	12	20	4	12	20	0	0	0	4	0	72								
المجموع	356	28	384	68	64	36	48	88	24	12	12	28	4	384								
القطاع الاول	100.00%	0.00%	100.00%	20.00%	6.67%	10.00%	16.67%	16.67%	10.00%	3.33%	10.00%	3.33%	3.33%	100.00%								
القطاع الثاني	75.00%	25.00%	100.00%	12.50%	12.50%	12.50%	12.50%	37.50%	0.00%	0.00%	0.00%	12.50%	0.00%	100.00%								
القطاع الثالث	100.00%	0.00%	100.00%	40.00%	0.00%	0.00%	0.00%	20.00%	0.00%	0.00%	0.00%	20.00%	0.00%	100.00%								
القطاع الرابع	100.00%	0.00%	100.00%	16.67%	16.67%	16.67%	0.00%	50.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%								
القطاع الخامس	83.33%	16.67%	100.00%	8.33%	25.00%	8.33%	16.67%	8.33%	8.33%	16.67%	0.00%	8.33%	0.00%	100.00%								
القطاع السادس	77.78%	22.22%	100.00%	22.22%	22.22%	11.11%	0.00%	22.22%	0.00%	0.00%	0.00%	22.22%	0.00%	100.00%								
القطاع السابع	100.00%	0.00%	100.00%	12.50%	25.00%	12.50%	12.50%	25.00%	12.50%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%								
القطاع الثامن	94.44%	5.56%	100.00%	16.67%	27.78%	5.56%	16.67%	27.78%	0.00%	0.00%	0.00%	5.56%	0.00%	100.00%								
المجموع	92.71%	7.29%	100.00%	17.71%	16.67%	9.38%	12.50%	22.92%	6.25%	3.13%	3.13%	7.29%	1.04%	100.00%								

المصدر: الدراسة الميدانية ، استمارة الاستبانة.

تابع للمحور الاول

القطاع	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	المجموع
القطاع الاول	8	20	20	20	24	8	4	4	8	4	120
القطاع الثاني	0	4	8	4	4	12	0	0	0	0	32
القطاع الثالث	0	4	0	4	4	4	4	0	0	0	20
القطاع الرابع	4	4	0	8	4	4	0	0	0	0	24
القطاع الخامس	0	8	12	8	8	4	4	4	0	0	48
القطاع السادس	8	12	4	0	8	0	0	0	4	0	36
القطاع السابع	0	12	8	0	0	8	0	0	4	0	32
القطاع الثامن	4	12	20	16	12	4	0	0	4	0	72
المجموع	24	76	72	60	64	44	12	8	20	4	384
القطاع	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	المجموع
القطاع الاول	6.67%	16.67%	16.67%	16.67%	20.00%	6.67%	3.33%	3.33%	6.67%	3.33%	100.00%
القطاع الثاني	0.00%	12.50%	25.00%	12.50%	12.50%	37.50%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
القطاع الثالث	0.00%	20.00%	0.00%	20.00%	20.00%	20.00%	20.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
القطاع الرابع	16.67%	16.67%	0.00%	33.33%	16.67%	16.67%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
القطاع الخامس	0.00%	16.67%	25.00%	16.67%	16.67%	8.33%	8.33%	8.33%	0.00%	0.00%	100.00%
القطاع السادس	22.22%	33.33%	11.11%	0.00%	22.22%	0.00%	0.00%	0.00%	11.11%	0.00%	100.00%
القطاع السابع	0.00%	37.50%	25.00%	0.00%	0.00%	25.00%	0.00%	0.00%	12.50%	0.00%	100.00%
القطاع الثامن	5.56%	16.67%	27.78%	22.22%	16.67%	5.56%	0.00%	0.00%	5.56%	0.00%	100.00%
المجموع	6.25%	19.79%	18.75%	15.63%	16.67%	11.46%	3.13%	2.08%	5.21%	1.04%	100.00%

المصدر: الدراسة الميدانية ، استمارة الاستبانة.

المحور الثاني :

عدد أفراد الأسرة				مساحة السكن						القطاع
المجموع	أكثر من ١٠	6_10	٥ فأقل	القطاع	المجموع	أكثر من ٣٠٠	200_300	100_200	أقل من ١٠٠ متر	
120	0	88	32	القطاع الأول	120	8	24	72	16	القطاع الأول
32	0	24	8	القطاع الثاني	32	0	8	20	4	القطاع الثاني
20	0	12	8	القطاع الثالث	20	0	16	4	0	القطاع الثالث
24	0	16	8	القطاع الرابع	24	0	16	8	0	القطاع الرابع
48	0	20	28	القطاع الخامس	48	0	12	36	0	القطاع الخامس
36	0	24	12	القطاع السادس	36	4	8	20	4	القطاع السادس
32	4	12	16	القطاع السابع	32	0	4	28	0	القطاع السابع
72	4	32	36	القطاع الثامن	72	4	4	56	8	القطاع الثامن
384	8	228	148	المجموع	384	16	92	244	32	المجموع
عدد أفراد الأسرة				مساحة السكن						القطاع
المجموع	أكثر من ١٠	6_10	٥ فأقل	القطاع	المجموع	أكثر من ٣٠٠	200_300	100_200	أقل من ١٠٠ متر	
100.00%	0.00%	73.33%	26.67%	القطاع الأول	100.00%	6.67%	20.00%	60.00%	13.33%	القطاع الأول
100.00%	0.00%	75.00%	25.00%	القطاع الثاني	100.00%	0.00%	25.00%	62.50%	12.50%	القطاع الثاني
100.00%	0.00%	60.00%	40.00%	القطاع الثالث	100.00%	0.00%	80.00%	20.00%	0.00%	القطاع الثالث
100.00%	0.00%	66.67%	33.33%	القطاع الرابع	100.00%	0.00%	66.67%	33.33%	0.00%	القطاع الرابع
100.00%	0.00%	41.67%	58.33%	القطاع الخامس	100.00%	0.00%	25.00%	75.00%	0.00%	القطاع الخامس
100.00%	0.00%	66.67%	33.33%	القطاع السادس	100.00%	11.11%	22.22%	55.56%	11.11%	القطاع السادس
100.00%	12.50%	37.50%	50.00%	القطاع السابع	100.00%	0.00%	12.50%	87.50%	0.00%	القطاع السابع
100.00%	5.56%	44.44%	50.00%	القطاع الثامن	100.00%	5.56%	5.56%	77.78%	11.11%	القطاع الثامن
100.00%	2.08%	59.38%	38.54%	المجموع	100.00%	4.17%	23.96%	63.54%	8.33%	المجموع

المصدر: الدراسة الميدانية ، استمارة الاستبانة.

تابع للمحور الثاني

ل يوجد مولد خاص			ل توجد حديقة في المنزل			عدد شبابيك المنزل				عدد الغرف			القطاع
المجموع	كلا	نعم	المجموع	كلا	نعم	المجموع	٨ فأكثر	5_7	٤ فأكثر	المجموع	5_9	٤ فأكثر	
120	40	80	120	80	40	120	36	56	28	120	20	100	القطاع الاول
32	16	16	32	20	12	32	8	20	4	32	20	12	القطاع الثاني
20	12	8	20	12	8	20	12	4	4	20	4	16	القطاع الثالث
24	4	20	24	16	8	24	12	8	4	24	12	12	القطاع الرابع
48	12	36	48	32	16	48	12	36	0	48	20	28	القطاع الخامس
36	24	12	36	28	8	36	12	12	12	36	16	20	القطاع السادس
32	24	8	32	20	12	32	0	28	4	32	8	24	القطاع السابع
72	16	56	72	60	12	72	24	36	12	72	12	60	القطاع الثامن
384	148	236	384	268	116	384	116	200	68	384	112	272	المجموع
ل يوجد مولد خاص			ل توجد حديقة في المنزل			عدد شبابيك المنزل				عدد الغرف			القطاع
المجموع	كلا	نعم	المجموع	كلا	نعم	المجموع	٨ فأكثر	5_7	٤ فأكثر	المجموع	5_9	٤ فأكثر	
100.00%	33.33%	66.67%	100.00%	66.67%	33.33%	100.00%	30.00%	46.67%	23.33%	100.00%	16.67%	83.33%	القطاع الاول
100.00%	50.00%	50.00%	100.00%	62.50%	37.50%	100.00%	25.00%	62.50%	12.50%	100.00%	62.50%	37.50%	القطاع الثاني
100.00%	60.00%	40.00%	100.00%	60.00%	40.00%	100.00%	60.00%	20.00%	20.00%	100.00%	20.00%	80.00%	القطاع الثالث
100.00%	16.67%	83.33%	100.00%	66.67%	33.33%	100.00%	50.00%	33.33%	16.67%	100.00%	50.00%	50.00%	القطاع الرابع
100.00%	25.00%	75.00%	100.00%	66.67%	33.33%	100.00%	25.00%	75.00%	0.00%	100.00%	41.67%	58.33%	القطاع الخامس
100.00%	66.67%	33.33%	100.00%	77.78%	22.22%	100.00%	33.33%	33.33%	33.33%	100.00%	44.44%	55.56%	القطاع السادس
100.00%	75.00%	25.00%	100.00%	62.50%	37.50%	100.00%	0.00%	87.50%	12.50%	100.00%	25.00%	75.00%	القطاع السابع
100.00%	22.22%	77.78%	100.00%	83.33%	16.67%	100.00%	33.33%	50.00%	16.67%	100.00%	16.67%	83.33%	القطاع الثامن
100.00%	38.54%	61.46%	100.00%	69.79%	30.21%	100.00%	30.21%	52.08%	17.71%	100.00%	29.17%	70.83%	المجموع

المصدر: الدراسة الميدانية ، استمارة الاستبانة.

تابع للمحور الاول

المجموع	اخرى	في الشارع عشوائيا	ساحة عامة	التخلص من النفايات		القطاع	المجموع	هل تعاني من تلوث الهواء		القطاع
				ساحة بلدية	ساحة خاصة			نعم	كلا	
120	0	12	4	16	88	القطاع الاول	120	80	40	القطاع الاول
32	0	0	0	4	28	القطاع الثاني	32	28	4	القطاع الثاني
20	0	0	0	8	12	القطاع الثالث	20	12	8	القطاع الثالث
24	0	0	0	4	20	القطاع الرابع	24	16	8	القطاع الرابع
48	0	4	4	0	40	القطاع الخامس	48	36	12	القطاع الخامس
36	4	0	4	8	20	القطاع السادس	36	28	8	القطاع السادس
32	0	8	16	0	8	القطاع السابع	32	16	16	القطاع السابع
72	0	4	28	12	28	القطاع الثامن	72	52	20	القطاع الثامن
384	4	28	56	52	244	المجموع	384	268	116	المجموع
المجموع	اخرى	في الشارع عشوائيا	ساحة عامة	التخلص من النفايات		القطاع	المجموع	هل تعاني من تلوث الهواء		القطاع
				ساحة بلدية	ساحة خاصة			نعم	كلا	
100.00%	0.00%	10.00%	3.33%	13.33%	73.33%	القطاع الاول	100.00%	66.67%	33.33%	القطاع الاول
100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	12.50%	87.50%	القطاع الثاني	100.00%	87.50%	12.50%	القطاع الثاني
100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	40.00%	60.00%	القطاع الثالث	100.00%	60.00%	40.00%	القطاع الثالث
100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	16.67%	83.33%	القطاع الرابع	100.00%	66.67%	33.33%	القطاع الرابع
100.00%	0.00%	8.33%	8.33%	0.00%	83.33%	القطاع الخامس	100.00%	75.00%	25.00%	القطاع الخامس
100.00%	11.11%	0.00%	11.11%	22.22%	55.56%	القطاع السادس	100.00%	77.78%	22.22%	القطاع السادس
100.00%	0.00%	25.00%	50.00%	0.00%	25.00%	القطاع السابع	100.00%	50.00%	50.00%	القطاع السابع
100.00%	0.00%	5.56%	38.89%	16.67%	38.89%	القطاع الثامن	100.00%	72.22%	27.78%	القطاع الثامن
100.00%	1.04%	7.29%	14.58%	13.54%	63.54%	المجموع	100.00%	69.79%	30.21%	المجموع

المصدر: الدراسة الميدانية ، استمارة الاستبانة.

المحور الثالث :

هل تعاني من حرقة العيون	28	29	إذا كنت تعاني من حرقة العيون هل تزداد الحالة عندما تكون	30
القطاع	نعم	كلا	المجموع	القطاع
القطاع الاول	36.67%	63.33%	100.00%	100.00%
القطاع الثاني	37.50%	62.50%	100.00%	100.00%
القطاع الثالث	80.00%	20.00%	100.00%	25.00%
القطاع الرابع	83.33%	16.67%	100.00%	20.00%
القطاع الخامس	91.67%	8.33%	100.00%	27.27%
القطاع السادس	66.67%	33.33%	100.00%	16.67%
القطاع السابع	50.00%	50.00%	100.00%	25.00%
القطاع الثامن	72.22%	27.78%	100.00%	0.00%
المجموع	59.38%	40.63%	100.00%	12.28%
هل تعاني من حرقة العيون	28	29	إذا كنت تعاني من حرقة العيون هل تزداد الحالة عندما تكون	30
القطاع	نعم	كلا	المجموع	القطاع
القطاع الاول	44	76	120	44
القطاع الثاني	12	20	32	12
القطاع الثالث	16	4	20	16
القطاع الرابع	20	4	24	20
القطاع الخامس	44	4	48	44
القطاع السادس	24	12	36	24
القطاع السابع	16	16	32	16
القطاع الثامن	52	20	72	52
المجموع	228	156	384	228

المصدر: الدراسة الميدانية ، استمارة الاستبانة.

تابع للمحور الثالث

هل تعاني من سيلان الانف او تحسس الانف		31		اذا كانت الاجابة نعم هل تزداد الحالة		المجموع	
القطاع	نعم	كلا	المجموع	القطاع	خارج المنزل	داخل المنزل	كلاهما
القطاع الاول	33.33%	66.67%	100.00%	القطاع الاول	100.00%	0.00%	100.00%
القطاع الثاني	87.50%	12.50%	100.00%	القطاع الثاني	57.14%	42.86%	100.00%
القطاع الثالث	40.00%	60.00%	100.00%	القطاع الثالث	50.00%	0.00%	100.00%
القطاع الرابع	100.00%	0.00%	100.00%	القطاع الرابع	33.33%	16.67%	100.00%
القطاع الخامس	100.00%	0.00%	100.00%	القطاع الخامس	50.00%	0.00%	100.00%
القطاع السادس	77.78%	22.22%	100.00%	القطاع السادس	28.57%	71.43%	100.00%
القطاع السابع	50.00%	50.00%	100.00%	القطاع السابع	0.00%	100.00%	100.00%
القطاع الثامن	50.00%	50.00%	100.00%	القطاع الثامن	66.67%	0.00%	100.00%
المجموع	59.38%	40.63%	100.00%	المجموع	54.39%	7.02%	38.60%
هل تعاني من سيلان الانف او تحسس الانف		31		اذا كانت الاجابة نعم هل تزداد الحالة		المجموع	
القطاع	نعم	كلا	المجموع	القطاع	خارج المنزل	داخل المنزل	كلاهما
القطاع الاول	40	80	120	القطاع الاول	40	0	40
القطاع الثاني	28	4	32	القطاع الثاني	16	12	28
القطاع الثالث	8	12	20	القطاع الثالث	4	0	8
القطاع الرابع	24	0	24	القطاع الرابع	8	4	24
القطاع الخامس	48	0	48	القطاع الخامس	24	0	48
القطاع السادس	28	8	36	القطاع السادس	8	0	28
القطاع السابع	16	16	32	القطاع السابع	0	0	16
القطاع الثامن	36	36	72	القطاع الثامن	24	0	36
المجموع	228	156	384	المجموع	124	16	228

المصدر: الدراسة الميدانية ، استمارة الاستبانة.

تابع للمحور الثالث

٣٢ هل تتحسس بوجود طعم غبار في فمك			33 إذا كانت الاجابة نعم هل تحدث الحالة عند مرورك بشارع معين					٣٤ هل تعاني من حالة السعال وصعوبة التنفس عندما تكون خارج المنزل		
القطاع	نعم	كلا	المجموع	منطقة صناعية	منطقة تجارية	منطقة سكنية	اخرى	المجموع	نعم	كلا
القطاع الاول	36.67%	63.33%	100.00%	13.33%	10.00%	13.33%	63.33%	100.00%	33.33%	66.67%
القطاع الثاني	37.50%	62.50%	100.00%	0.00%	12.50%	25.00%	62.50%	100.00%	25.00%	75.00%
القطاع الثالث	80.00%	20.00%	100.00%	20.00%	20.00%	40.00%	20.00%	100.00%	20.00%	80.00%
القطاع الرابع	83.33%	16.67%	100.00%	16.67%	50.00%	16.67%	16.67%	100.00%	50.00%	50.00%
القطاع الخامس	91.67%	8.33%	100.00%	16.67%	75.00%	0.00%	8.33%	100.00%	91.67%	8.33%
القطاع السادس	55.56%	44.44%	100.00%	22.22%	11.11%	11.11%	55.56%	100.00%	66.67%	33.33%
القطاع السابع	37.50%	62.50%	100.00%	12.50%	0.00%	37.50%	50.00%	100.00%	37.50%	62.50%
القطاع الثامن	77.78%	22.22%	100.00%	22.22%	27.78%	33.33%	16.67%	100.00%	33.33%	66.67%
المجموع	58.33%	41.67%	100.00%	15.63%	23.96%	19.79%	40.63%	100.00%	43.75%	56.25%
٣٢ هل تتحسس بوجود طعم غبار في فمك			إذا كانت الاجابة نعم هل تحدث الحالة عند مرورك بشارع معين					٣٤ هل تعاني من حالة السعال وصعوبة التنفس عندما تكون خارج المنزل		
القطاع	نعم	كلا	المجموع	منطقة صناعية	منطقة تجارية	منطقة سكنية	اخرى	المجموع	نعم	كلا
القطاع الاول	44	76	120	16	12	16	76	120	40	80
القطاع الثاني	12	20	32	0	4	8	20	32	8	24
القطاع الثالث	16	4	20	4	4	8	4	20	4	16
القطاع الرابع	20	4	24	4	12	4	4	24	12	12
القطاع الخامس	44	4	48	8	36	0	4	48	44	4
القطاع السادس	20	16	36	8	4	4	20	36	24	12
القطاع السابع	12	20	32	4	0	12	16	32	12	20
القطاع الثامن	56	16	72	16	20	24	12	72	24	48
المجموع	224	160	384	60	92	76	156	384	168	216

المصدر: الدراسة الميدانية ، استمارة الاستبانة.

تابع للمحور الثالث

37	إذا كانت الاجابة نعم هل يرافق ذلك صداع			36	هل تعاني من احتقان الانف			35
المجموع	كلا	نعم	القطاع	المجموع	كلا	نعم	القطاع	
100.00%	13.33%	86.67%	القطاع الاول	100.00%	50.00%	50.00%	القطاع الاول	
100.00%	0.00%	100.00%	القطاع الثاني	100.00%	37.50%	62.50%	القطاع الثاني	
100.00%	0.00%	100.00%	القطاع الثالث	100.00%	20.00%	80.00%	القطاع الثالث	
100.00%	0.00%	100.00%	القطاع الرابع	100.00%	33.33%	66.67%	القطاع الرابع	
100.00%	8.33%	91.67%	القطاع الخامس	100.00%	0.00%	100.00%	القطاع الخامس	
100.00%	37.50%	62.50%	القطاع السادس	100.00%	11.11%	88.89%	القطاع السادس	
100.00%	33.33%	66.67%	القطاع السابع	100.00%	62.50%	37.50%	القطاع السابع	
100.00%	18.18%	81.82%	القطاع الثامن	100.00%	38.89%	61.11%	القطاع الثامن	
100.00%	14.52%	85.48%	المجموع	100.00%	35.42%	64.58%	المجموع	
37	إذا كانت الاجابة نعم هل يرافق ذلك صداع			36	هل تعاني من احتقان الانف			35
المجموع	كلا	نعم	القطاع	المجموع	كلا	نعم	القطاع	
60	8	52	القطاع الاول	120	60	60	القطاع الاول	
20	0	20	القطاع الثاني	32	12	20	القطاع الثاني	
16	0	16	القطاع الثالث	20	4	16	القطاع الثالث	
16	0	16	القطاع الرابع	24	8	16	القطاع الرابع	
48	4	44	القطاع الخامس	48	0	48	القطاع الخامس	
32	12	20	القطاع السادس	36	4	32	القطاع السادس	
12	4	8	القطاع السابع	32	20	12	القطاع السابع	
44	8	36	القطاع الثامن	72	28	44	القطاع الثامن	
248	36	212	المجموع	384	136	248	المجموع	

المصدر: الدراسة الميدانية ، استمارة الاستبانة.

تابع للمحور الثالث

هل تحس بوجود ازيز او صوت صفير عن الزفير			38	اذا كانت الاجابة نعم هل يحدث ذلك			
القطاع	نعم	كلا	المجموع	القطاع	دائما	احيانا	المجموع
القطاع الاول	36.67%	63.33%	100.00%	القطاع الاول	27.27%	72.73%	100.00%
القطاع الثاني	12.50%	87.50%	100.00%	القطاع الثاني	0.00%	100.00%	100.00%
القطاع الثالث	20.00%	80.00%	100.00%	القطاع الثالث	0.00%	100.00%	100.00%
القطاع الرابع	66.67%	33.33%	100.00%	القطاع الرابع	0.00%	100.00%	100.00%
القطاع الخامس	66.67%	33.33%	100.00%	القطاع الخامس	0.00%	100.00%	100.00%
القطاع السادس	55.56%	44.44%	100.00%	القطاع السادس	0.00%	100.00%	100.00%
القطاع السابع	12.50%	87.50%	100.00%	القطاع السابع	0.00%	100.00%	100.00%
القطاع الثامن	33.33%	66.67%	100.00%	القطاع الثامن	0.00%	100.00%	100.00%
المجموع	38.54%	61.46%	100.00%	المجموع	8.11%	91.89%	100.00%
هل تحس بوجود ازيز او صوت صفير عن الزفير			38	اذا كانت الاجابة نعم هل يحدث ذلك			
القطاع	نعم	كلا	المجموع	القطاع	دائما	احيانا	المجموع
القطاع الاول	44	76	120	القطاع الاول	12	32	44
القطاع الثاني	4	28	32	القطاع الثاني	0	4	4
القطاع الثالث	4	16	20	القطاع الثالث	0	4	4
القطاع الرابع	16	8	24	القطاع الرابع	0	16	16
القطاع الخامس	32	16	48	القطاع الخامس	0	32	32
القطاع السادس	20	16	36	القطاع السادس	0	20	20
القطاع السابع	4	28	32	القطاع السابع	0	4	4
القطاع الثامن	24	48	72	القطاع الثامن	0	24	24
المجموع	148	236	384	المجموع	12	136	148

المصدر: الدراسة الميدانية ، استمارة الاستبانة.

المحور الرابع:

هل تعاني المنطقة من تلوث الهواء بالغبار				إذا كان الجواب نعم ماهي مصادر التلوث						هل يحتوي الحي السكني على		
القطاع	نعم	كلا	المجموع	مواقع بيع المواد الانشائية	السيارات	مولدات الكهرباء الاهلية ورش الصناعة الورش الصناعية	اخرى	المجموع	متنزه	حديقة عامة خضراء	لا يوجد	المجموع
القطاع الاول	80	40	120	16	24	24	0	80	4	16	100	120
القطاع الثاني	28	4	32	0	28	0	0	28	0	8	24	32
القطاع الثالث	16	4	20	4	8	0	4	16	0	4	16	20
القطاع الرابع	20	4	24	0	8	8	0	20	12	0	12	24
القطاع الخامس	48	0	48	4	36	0	8	48	8	16	24	48
القطاع السادس	32	0	32	0	28	0	4	32	0	16	16	32
القطاع السابع	32	4	36	4	16	0	12	32	4	4	28	36
القطاع الثامن	68	4	72	4	60	4	0	68	28	12	32	72
المجموع	324	60	384	32	208	36	4	324	56	76	252	384
هل تعاني المنطقة من تلوث الهواء بالغبار				إذا كان الجواب نعم ماهي مصادر التلوث						هل يحتوي الحي السكني على		
القطاع	نعم	كلا	المجموع	مواقع بيع المواد الانشائية	السيارات	مولدات الكهرباء الاهلية ورش الصناعة	الورش الصناعية	اخرى	متنزه	حديقة عامة خضراء	لا يوجد	المجموع
القطاع الاول	66.67	33.33	100.00	20.00	30.00	30.00	0.00	20.00	3.33%	13.33%	83.33%	100.00%
القطاع الثاني	87.50	12.50	100.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	25.00%	75.00%	100.00%
القطاع الثالث	80.00	20.00	100.00	25.00	50.00	0.00	25.00	0.00	0.00%	20.00%	80.00%	100.00%
القطاع الرابع	83.33	16.67	100.00	0.00	40.00	40.00	0.00	20.00	50.00%	0.00%	50.00%	100.00%
القطاع الخامس	100.00	0.00%	100.00	8.33	75.00	0.00	0.00	16.67	16.67%	33.33%	50.00%	100.00%
القطاع السادس	100.00	0.00%	100.00	0.00	87.50	0.00	0.00	12.50	0.00%	50.00%	50.00%	100.00%
القطاع السابع	88.89	11.11	100.00	12.50	50.00	0.00	0.00	37.50	11.11%	11.11%	77.78%	100.00%
القطاع الثامن	94.44	5.56	100.00	5.88%	88.24	5.88	0.00	0.00	38.89%	16.67%	44.44%	100.00%
المجموع	84.38%	15.63	100.00	9.88%	64.20	11.11	1.23	13.58	14.58%	19.79%	65.63%	100.00%

المصدر: الدراسة الميدانية ، استمارة الاستبانة.

تابع للمحور الرابع

عملية جمع النفايات من قبل البلدية خلال الاسبوع							هل يتم حرق النفايات الصلبة داخل الحي السكني					
المجموع	لا توجد	خمس	اربع	ثلاث	مرتان	مرة	القطاع	المجموع	كلا	احيانا	دائما	القطاع
120	0	4	0	60	52	4	القطاع الاول	120	108	12	0	القطاع الاول
32	0	0	0	20	12	0	القطاع الثاني	32	24	8	0	القطاع الثاني
20	0	0	0	16	4	0	القطاع الثالث	20	20	0	0	القطاع الثالث
24	0	0	0	20	4	0	القطاع الرابع	24	24	0	0	القطاع الرابع
48	0	0	0	32	12	4	القطاع الخامس	48	44	4	0	القطاع الخامس
36	0	0	0	20	16	0	القطاع السادس	36	36	0	0	القطاع السادس
32	0	0	0	4	24	4	القطاع السابع	32	28	4	0	القطاع السابع
72	0	0	4	16	48	4	القطاع الثامن	72	64	8	0	القطاع الثامن
384	0	4	4	188	172	16	المجموع	384	348	36	0	المجموع
عملية جمع النفايات من قبل البلدية خلال الاسبوع							هل يتم حرق النفايات الصلبة داخل الحي السكني					
المجموع	لا توجد	خمس	اربع	ثلاث	مرتان	مرة	القطاع	المجموع	كلا	احيانا	دائما	القطاع
100.00%	0.00%	3.33%	0.00%	50.00%	43.33%	3.33%	القطاع الاول	100.00%	90.00%	10.00%	0.00%	القطاع الاول
100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	62.50%	37.50%	0.00%	القطاع الثاني	100.00%	75.00%	25.00%	0.00%	القطاع الثاني
100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	80.00%	20.00%	0.00%	القطاع الثالث	100.00%	100.00%	0.00%	0.00%	القطاع الثالث
100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	83.33%	16.67%	0.00%	القطاع الرابع	100.00%	100.00%	0.00%	0.00%	القطاع الرابع
100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	66.67%	25.00%	8.33%	القطاع الخامس	100.00%	91.67%	8.33%	0.00%	القطاع الخامس
100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	55.56%	44.44%	0.00%	القطاع السادس	100.00%	100.00%	0.00%	0.00%	القطاع السادس
100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	12.50%	75.00%	12.50%	القطاع السابع	100.00%	87.50%	12.50%	0.00%	القطاع السابع
100.00%	0.00%	0.00%	5.56%	22.22%	66.67%	5.56%	القطاع الثامن	100.00%	88.89%	11.11%	0.00%	القطاع الثامن
100.00%	0.00%	1.04%	1.04%	48.96%	44.79%	4.17%	المجموع	100.00%	90.63%	9.38%	0.00%	المجموع

المصدر: الدراسة الميدانية ، استمارة الاستبانة.

تابع للمحور الرابع

هل هناك ورش نجارة قريبة من الوحدة السكنية			هل هناك ورش حدادة قريبة من الوحدة السكنية				
نعم	كلا	المجموع	نعم	كلا	المجموع	القطاع	
52	68	120	48	72	120	القطاع الاول	
4	28	32	12	20	32	القطاع الثاني	
4	16	20	4	16	20	القطاع الثالث	
4	20	24	16	8	24	القطاع الرابع	
12	36	48	36	12	48	القطاع الخامس	
8	28	36	8	28	36	القطاع السادس	
8	24	32	12	20	32	القطاع السابع	
4	68	72	16	56	72	القطاع الثامن	
96	288	384	152	232	384	المجموع	
هل هناك ورش نجارة قريبة من الوحدة السكنية			هل هناك ورش حدادة قريبة من الوحدة السكنية				
نعم	كلا	المجموع	نعم	كلا	المجموع	القطاع	
43.33%	56.67%	100.00%	40.00%	60.00%	100.00%	القطاع الاول	
12.50%	87.50%	100.00%	37.50%	62.50%	100.00%	القطاع الثاني	
20.00%	80.00%	100.00%	20.00%	80.00%	100.00%	القطاع الثالث	
16.67%	83.33%	100.00%	66.67%	33.33%	100.00%	القطاع الرابع	
25.00%	75.00%	100.00%	75.00%	25.00%	100.00%	القطاع الخامس	
22.22%	77.78%	100.00%	22.22%	77.78%	100.00%	القطاع السادس	
25.00%	75.00%	100.00%	37.50%	62.50%	100.00%	القطاع السابع	
5.56%	94.44%	100.00%	22.22%	77.78%	100.00%	القطاع الثامن	
25.00%	75.00%	100.00%	39.58%	60.42%	100.00%	المجموع	

المصدر: الدراسة الميدانية ، استمارة الاستبانة.

Abstract:

This study dealt with the geographical analysis of the level of dust concentration in the city of Shamiya and its health effects. The study included conducting field measurements at (21 points) distributed among the city's sectors (8 sectors) and according to land uses. The study was conducted within the basic design of the city and within its municipal borders, which is witnessing a population increase. The natural and human characteristics of the city and the relationship of these characteristics to the research problem were studied. The city's soil and climate elements that greatly affect the suspended and falling dust within the city were studied.

The human characteristics of the city of Shamiya were also studied, represented by the size and density of the population within the city and some human activities such as industrial and transportation within the city, which are spread within residential areas. The thesis also addressed the study of dust suspended in the air outside the home with a size of (PM 2.5 - PM 10) at all points. Monitoring and studying the dust suspended in the air inside homes at (8 monitoring points) by identifying one location in each sector, and then studying the falling dust in five locations within the city, and studying the dust collected in the main and secondary streets within the city, which is a primary source of dust.

The concentration of some heavy elements suspended in dust, the most common in the study area, was measured, which is cadmium (Cd). The results showed higher levels of this element in winter measurements than in summer, as it reached (1.475 micrograms/m³) in winter, while in summer it reached (1.302 micrograms/m³). As for the chromium element (cr), its percentage increased in July compared to January, where it reached (0.916 micrograms/m³), while in January it reached (0.947 micrograms/m³), as well as the copper element (cu), whose percentage increased in January to record (1.614 micrograms/m³), while in July it reached (1.243 micrograms/m³), as well as the iron element (fe), whose percentage increased in January to record (0.05 micrograms/m³), while in July it reached (0.020 micrograms/m³), as well as the lead element (pb). Which recorded high levels in the summer measurements, which amounted to (0.316 micrograms/m³), while in the winter its percentage reached (0.195 micrograms/m³). As for the element nickel (Ni), its percentage decreased in the winter and summer measurements, so that the month of July recorded a slight increase over January.

The air quality index was studied and the categories for the index were determined for all monitoring points, most of which were in the category (very dangerous - dangerous), in addition to recording the symptoms resulting from exposure to dust inside the city, as the study showed that (59.38%) of the city's residents suffer from burning eyes. The study also showed that (59.38%) of the city's residents suffer from a runny nose. The study also showed that (38.33%) of the city's residents suffer from an allergy to the taste of dust in the mouth. The study showed that (64.58%) of the city's residents suffer from nasal congestion. It also showed The study showed that (38.54%) of the city's residents suffer from a wheezing or whistling sound when exhaling.

Statistical analysis was used to reveal the relationship between dust concentrations and influencing factors and the relationship between dust concentrations and health effects. The study showed that the dust problem in the city of Shamiya has increased significantly as a result of the influence of climate elements and the impact of some human activities related to the removal of orchards surrounding the city and turning them into areas for informal housing. , which is a source of dirt transported by vehicles to the city, which later represents a source of local dust within the city.

. The study revealed the random spread of blacksmith and carpentry workshops and grain manufacturing factories within the city, which is one of the important causes of air pollution with heavy metals. The study showed an increase in dust concentrations during night monitoring compared to the day, as well as an increase in concentrations in winter compared to summer. This issue is due to the influence of climate elements to a large extent. The study showed that the green spaces within the city, represented by gardens and parks, are affected by their neighboring surroundings due to their small area.

**Republic of Iraq
Ministry of Higher Education and Scientific
Research
University of Al-Qadisiya
College of Arts
Geography Department**



Geographical analysis of the level of dust concentration in the city of Shamiya and its health effects

(Study in environmental geography)

A Thesis

**To The council of college of Arts AL-Qadisiya University Which is
A part of requirements for Master Certificate in Geography**

submitted by:

Sajad Jabbar Hussein Sakban Al-Abidi

Supervised by

Prof. Dr. Abd Alreda Matar Al Hashemi

2024 A.D

1445 A.H