



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
جامعة القادسية / كلية الآداب  
قسم الجغرافية

تلوث الهواء وآثاره الصحية في مدينة القاسم . دراسة في جغرافية البيئة

اطروحة تقدمت بها

مرسل محمد كاظم الجبوري

إلى مجلس كلية الآداب - جامعة القادسية

وهي جزء من متطلبات نيل درجة دكتوراه فلسفة في الجغرافية

بإشراف

أ.د. رحيم جبار الحمزاوي

أ.د. عبد الرضا مطر عبد الرضا الغرابي

٢٠٢٢ م

١٤٤٤ هـ

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

﴿ وَادْكُرُوا إِذْ جَعَلَكُمْ خُلَفَاءَ مِنْ بَعْدِ عَادٍ وَبَوَّأَكُمْ فِي الْأَرْضِ

تَتَّخِذُونَ مِنْ سَهُولِهَا قُصُورًا وَتَنْحِنُونَ الْجِبَالِ يُوْتًا فَاذْكُرُوا آيَةَ اللَّهِ وَلَئِن

[الأعراف: ٧٤]

تَعْتُوا فِي الْأَرْضِ مُفْسِدِينَ ﴿٧٤﴾

"صدق الله العلي العظيم"

## الإهداء

أهدي هذا الجهد المتواضع :-

- إلى من علمني كيف أقف بكل ثبات فوق الأرض

... أبي المحترم ...

- إلى نبع المحبة والإيثار والكرم ... أمي الموقرة ...

- إلى أفراد أسرتي جميعاً، وإلى من أكملت معه نصف ديني .

- إلى الأرواح الغالية التي فارقتنا يوماً وأحزننا رحيلهم

... جدتي وعمي (رحمكم الله) ...

- إلى كل من لم يدخر جهداً في مساعدتي، أهدىكم خلاصة

الباحثة  
الرحمة

جهدتي العلمي

## ...الشكر والعرفان...

قال تعالى (ومن يشكر فإنما يشكر لنفسه) "لقمان: 12"

وقال رسوله الكريم "صل الله عليه واله وسلم": (من لم يشكر الناس، لم يشكر الله عز وجل).

أحمد الله تعالى حمداً كثيراً طيباً مباركاً ملئ السموات والارض على ما اكرمني به من إتمام هذه الدراسة

التي أرجو ان تنال رضاه .

ثم أتوجه بجزيل الشكر وعظيم الامتنان الى :-

الاستاذ الدكتور "عبد الرضا مطر عبد الرضا الغرابي" المشرف الاول على الاطروحة الذي منحني الكثير

من وقته ، والى الاستاذ الدكتور "رحيم جبار الحمزاوي" المشرف الثاني ،لرحابة صدرهما وسمو اخلاقهم واسلوبهم

المميز في متابعة الاطروحة اكبر الاثر في المساعدة على اتمام هذا العمل ، واسأل الله العلي القدير أن يجزيهم

خير الجزاء وأن يكتب صنيعتهم في موازين حسناتهم ، ويدعوني واجب الوفاء والعرفان شكر من كان له أثر في

مسيرتي العلمية ، المرحوم الاستاذ الدكتور "رضا عبد الجبار الشمري" أسأل الله ان يدخلك في جنان خلدته وسعة

رحمته.

وأقدم بالشكر والعرفان ، الى السيد عميد كلية الآداب المحترم الاستاذ الدكتور "ياسر علي الخالدي" ، والى

المعاون العلمي المحترم الاستاذ المساعد الدكتور "ثائر رحيم" ، والى معاون الاداري المحترم الاستاذ الدكتور

"حسون عبود الجبوري" ، لتسهيل الاجراءات الخاصة بالدراسة ، والى رئيس قسم الجغرافية المحترم الاستاذ

المساعد الدكتور "رافد موسى عبد العامري" ، والى جميع اساتذتي في قسم الجغرافية وخص منهم بالذكر من قدم

لي النصح والمعونة طيلة فترة الكتابة الاستاذ المساعد الدكتور "خالد مرزوك الخليفاي" والى ملاك مكتبة كلية

الآداب لسعة صدرهم طيلة فترة الدراسة .

## .....الشكر والعرفان.....

ولم ولن أنسى أن اتقدم بفائق الشكر والاحترام والتقدير إلى أساتذتي أعضاء لجنة المناقشة الموقرين ،  
الاستاذ الدكتور " علي ناصر عبد الله " ، والاستاذ الدكتور " رعد عبد الحسين محمد " ، والاستاذ الدكتور " حسين  
علي عبد الحسين " ، والاستاذ المساعد الدكتور " عتاب يوسف كريم " ، والاستاذ المساعد الدكتور " ابراهيم ناجي  
عباس " على ما تكبدوه من عناء في قراءة أطروحتي المتواضعة وإغنائها بمقترحاتهم القيمة.

الشكر موصول بالعرفان الى من كان لهم الأثر الاكبر في انجاز هذا الجهد العلمي ، وهم كادر دائرة  
معالجة واتلاف المخلفات الكيماوية والبيولوجية والحربية الخطرة ، وخص بالذكر ست "ابتسام كاظم الجعاري"  
والاساتذة "حيدر جاسم محمد ، سعد سليم عبد الباقي" ،الذي كان لهم الدور الكبير في نتائج قياسات الغازات  
الملوثة للهواء في منطقة الدراسة للموسمين (الشتوي والصيفي)، فضلاً على ذلك فلا بد من الشكر والعرفان لمختبر  
فدك التابع للعتبة العلوية في النجف الاشرف ولمسؤول المختبر الاستاذ "علي عبد المجيد نوري هيدة" لمساهمته  
في تحليل المختبري للعناصر الثقيلة للموسمين (الشتوي والصيفي) ، اسأل الله ان يمن عليكم بالصحة ودوام  
العافية لكونكم الاساس العلمي الذي تستند عليه أغلب الدراسات العلمية والتي تهدف الى التغيير من واقع المجتمع  
العراقي نحو مستقبل مشرق خالي من الملوثات .

وفي الختام اتقدم بالشكر الى زملائي الذي خضت معهم مرحلة التحضيرية و الكتابة ،واخص بالذكر الزميل  
"حسين علي فهد الوائلي" ، وكذلك الزميل "علي عبد الكريم الشمري" . لما قدموه من نصح لي بكل امانة  
وإخلاص .

.. وفي الختام يسرني أن أقدم بخزيرل الشكر إلى كل من مد لي يد العون في مسيرتي

العلمية..

الباحثة  
الاحمدية

## إقرار المشرفين

نشهد أن إعداد هذه الأطروحة الموسومة بـ ( **تلوث الهواء وآثاره الصحية في مدينة القاسم** . **دراسة في جغرافية البيئة** ) ، جرى بإشرافنا في جامعة القادسية - كلية الآداب - قسم الجغرافية ، وهي جزء من متطلبات نيل درجة الدكتوراه في الجغرافية .

التوقيع /

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

العنوان : جامعة القادسية - كلية الآداب

التاريخ : / / ٢٠٢٢

التوقيع /

الاسم : أ.د. رحيم جبار الحمزاوي

العنوان : جامعة القادسية - كلية الإدارة والاقتصاد

التاريخ : / / ٢٠٢٢

---

بناء على التوصيات المتوافرة أرشح هذه الأطروحة للمناقشة .

التوقيع /

الاسم : أ.م.د. رافد موسى عبد العامري

رئيس قسم الجغرافية

التاريخ : / / ٢٠٢٢

## إقرار المقوم اللغوي

أشهد أن الاطروحة الموسومة بـ ( تلوث الهواء وآثاره الصحية في مدينة القاسم . دراسة في جغرافية البيئة ) ، المقدمة من قبل طالبة الدكتوراه ( رسل محمد كاظم الجبوري ) في قسم الجغرافية - جامعة القادسية - كلية الآداب، قد قومتها لغوياً سليمة من الناحية اللغوية وصالحة للمناقشة بعد الاخذ بالملاحظات المثبتة عليها.

التوقيع /

الاسم :

مكان العمل :

التاريخ : / / ٢٠٢٢

## إقرار المقوم العلمي

أشهد أن الأطروحة الموسومة بـ ( تلوث الهواء وآثاره الصحية في مدينة القاسم . دراسة في جغرافية البيئة ) ، المقدمة من طالبة الدكتوراه ( رسل محمد كاظم الجبوري ) في قسم الجغرافية - جامعة القادسية - كلية الآداب، قد تم تقويمها علمياً وأعتقد الآن أنها سليمة من الناحية العلمية وصالحة للمناقشة بعد الاخذ بالملاحظات.

التوقيع /

الاسم :

مكان العمل :

التاريخ : / / ٢٠٢٢

اقرار لجنة مناقشة رسالة الدكتوراه



امعة القادسية/ كلية:  
براسات العليا

ر اتنا اعضاء لجنة مناقشة طالب الدكتوراه: د. محمد كامل الجبوري

م: الكفرافيه اطلعنا على التصحيحات والتعديلات التي تم اجرائها من

بل الطالب والتي تم اقرارها في المناقشة من قبلنا فهي جديرة بدرجة جيد جدا عال في

مناقشة البحت وعليه وقعنا .

عضاء لجنة المناقشة:

| ت | الاسم                      | اللقب العلمي | التوقيع | الصفة          |
|---|----------------------------|--------------|---------|----------------|
| 1 | د. علي ناصر عبد الله       | استاذ        |         | رئيسا          |
| 2 | د. رعد عبد كسين محمد       | استاذ        |         | عضوا           |
| 3 | د. هنين علي عبد الحسين     | استاذ        |         | عضوا           |
| 4 | د. مناب يوسف كريم          | استاذ مساهم  |         | عضوا           |
| 5 | د. ابراهيم ناجي عبد الوهاب | استاذ مساهم  |         | عضوا           |
| 6 | د. عبد رضا طر عبد الحميد   | استاذ        |         | عضوا<br>ومشرفا |
| 7 | د. ريم صبار طاهر           | استاذ        |         | عضوا<br>ومشرفا |

بصادق مجلس كلية الآداب / جامعة القادسية على قرار اللجنة

أ.د. ياسر علي عبد

العميد

٢٠٢٢ / /

تلخصت الدراسة بتسليط الضوء على موضوع أصبح من أهم المشاكل البيئية في العصر الحالي إلا وهو تلوث الهواء ، وقد اقتصرت الدراسة على مساحة محددة وهي مدينة القاسم والتي تقع جنوب من محافظة بابل ، ومعرفة مصادر تلوث الهواء في المدينة من خلال التطرق الى طبيعة العوامل الجغرافية المنتشرة في المنطقة سواء كانت طبيعية (درجة حرارة ، امطار ،رياح، رطوبة...الخ) ، أو عوامل بشرية (حجم السكان وكثافته ، توزيعه ، واستعمالات الارض الحضرية) وأهم الاستعمالات الحضرية لمدينة القاسم وهي : (السكني ،الصناعي، التجاري، النقل، مناطق خضراء) ، كما احتوت الدراسة على مصادر تلوث الهواء في مدينة القاسم ، وانقسمت المصادر الى متحركة وثابتة ، بالمتحركة يقصد بها المركبات والثابتة تشمل ( المولدات ، الافران والمخابز، ورش الحدادة والنجارة، معامل البلوك، الاستعمالات المنزلية، ومصادر اخرى ).

ومن الامور المهمة التي اشتملت عليها الدراسة هي التحليل المكاني والزماني للملوثات في مدينة القاسم ، المبني على الدراسة الميدانية ، فقد تم قياس الملوثات في (16) موقع متوزعة في جميع قطاعات منطقة الدراسة والبالغ عددها (9) قطاعات ، إذ انقسمت الملوثات الى شقين الاول تركز على الغازات والذي تركز على (14) غاز تمت قراءته في منطقة الدراسة وهي ( $CO_2$  ، CO ،  $N_2O$  ،  $CH_4$  ،  $NO_2$  ،  $SO_2$  ،  $C_2H_6O$  ،  $(CH_3)_2C$  ،  $(C_2H_5)_2O$  ،  $C_6H_6$  ،  $C_3H_9N$  ،  $PH_3$  ، HCN ، HF) للموسمين (الشتوي والصيفي) ، اما الشق الثاني فقد تركز على دراسة العناصر الثقيلة في المدينة وهي ( Fe ,Ni ,Zn ,Cr ,Cu ,Cd , pb ) في نفس مواقع الرصد للغازات وللموسمين (الشتوي والصيفي) والتي تم تحليلها مختبرياً من اجل الوصول الى نتائج دقيقة .

وقد اوضحت الدراسة الاثر البيئي لهذه الملوثات ، من خلال مقارنة النتائج مع مؤشر جودة الهواء وبيان الأثر الصحي على سكان منطقة الدراسة، ومن بين الجوانب المهمة التي تركزت عليها الدراسة هي الامراض المرتبطة بتلوث الهواء والمتمثلة بأمراض ( الجهاز التنفسي وامراض القلب وتحسس العينين ) الذي استند على نتائجها من خلال استمارة الاستبيان التي تم توزيعها على قطاعات مدينة القاسم والبالغ عددها ( 400 ) استمارة استبيان . بالاضافة الى ذلك تضمنت الدراسة مبحثين للتحليل الاحصائي الاول علاقة الملوثات بالعوامل الطبيعية في مدينة القاسم ، والثاني العلاقة بين الملوثات والامراض المنتشرة في منطقة الدراسة علاوة على علاقة الملوثات بالمؤشرات التي وردت في استمارة الاستبيان ، بأستخدام الاسلوب الاحصائي (بيرسون)، وانتهت الدراسة بجملته من النتائج والمقترحات من اجل تقليل الاثر البيئي السلبي في منطقة الدراسة ، بمجموعة من الملاحق ، واختتمت الدراسة بمجموعة من المصادر العربية والاجنبية من اجل اكمال موضوع البحث والخالصة باللغة الانكليزية .

قائمة المحتويات

| رقم الصفحة    | العناوين   |
|---------------|--|
| أ             | الآية  |
| ب             | الإهداء  |
| ت - ث         | الشكر والعرفان   |
| ج             | إقرار المشرف   |
| ح             | إقرار الخبير اللغوي  |
| خ             | إقرار الخبير العلمي  |
| د             | إقرار لجنة مناقشة أطروحة الدكتوراه                                     |
| ذ             | المستخلص   |
| ر - هـ        | فهرست المحتويات  |
| ر - ص         | قائمة المحتويات  |
| ص - ف         | قائمة الجداول  |
| ق - ل         | قائمة الخريطة  |
| ل - ن         | قائمة الأشكال  |
| ن - هـ        | قائمة الصور  |
| هـ            | قائمة المخططات   |
| هـ            | قائمة الملاحق  |
| ١             | المقدمة .....  |
| <b>٢ - ٥٥</b> | <b>الفصل الاول // الاطار النظري والخصائص الجغرافية لمدينة القاسم .</b> |
| <b>٣ - ٢١</b> | <b>- المبحث الاول : الاطار النظري لمنطقة الدراسة -----</b>             |
| ٣             | ١. مشكلة البحث .....   |
| ٣ - ٤         | ٢. فرضية البحث .....   |
| ٤             | ٣. منهجية وهيكلية الدراسة .....  |
| ٥             | ٤. هدف الدراسة .....   |
| ٥ - ٩         | ٥. ابعاد منطقة الدراسة .....   |
| ٩ - ١٦        | ٦. مصادر الدراسة وطريقة العمل .....                                    |

|                |  |
|----------------|--|
| ٢١ - ١٧        | ٧. الدراسات المماثلة .....   |
| <u>٥٥ - ٢٢</u> | <b>- المبحث الثاني : الخصائص الجغرافية المؤثرة في تلوث الهواء في مدينة القاسم.</b> |
| <u>٣٤ - ٢٢</u> | <b>اولاً / الخصائص الطبيعية :-</b>   |
| ٣٤ - ٢٢        | ١. المناخ -----  |
| ٢٣ - ٢٢        | أ. الاشعاع الشمسي .....  |
| ٢٥ - ٢٣        | ب. درجة الحرارة .....  |
| ٢٧ - ٢٥        | ت. الرطوبة النسبية .....   |
| ٢٨ - ٢٧        | ث. الرياح .....  |
| ٣١ - ٢٨        | ج. العواصف الترابية .....  |
| ٣٢ - ٣١        | ح. الامطار .....   |
| ٣٤ - ٣٢        | خ. التبخر .....  |
| ٣٤             | ٢. التربة -----  |
| <u>٥٥ - ٣٤</u> | <b>ثانياً / الخصائص البشرية :-</b>   |
| ٣٨ - ٣٤        | ١. نمو السكان وحجمه .....  |
| ٤٠ - ٣٨        | ٢. توزيع السكان وكثافته .....  |
| ٥٥ - ٤١        | ٣. استعمالات الارض الحضرية .....   |
| ٤٦ - ٤٤        | أ. استعمال الارض السكنية .....   |
| ٤٩ - ٤٧        | ب. استعمال الارض الصناعية .....  |
| ٥١ - ٤٩        | ت. استعمال الارض التجارية .....  |
| ٥٣ - ٥٢        | ث. استعمالات الارض الخاصة بالنقل .....   |
| ٥٥ - ٥٤        | ج. استعمال الارض كمناطق خضراء .....  |
| <u>٨٩ - ٥٦</u> | <b>الفصل الثاني // مصادر تلوث الهواء وخصائصها في مدينة القاسم .</b>                |
| <u>٦٥ - ٥٧</u> | <b>- اولاً / مصادر التلوث المتحركة (المركبات)</b>                                  |
| <u>٨٩ - ٦٥</u> | <b>- ثانياً / مصادر التلوث الثابتة</b>   |
| ٦٨ - ٦٥        | ١. المولدات الاهلية (الكبيرة ، الصغيرة) .....                                      |
| ٧١ - ٦٩        | ٢. الافران والمخابز .....  |
| ٧٥ - ٧١        | ٣. الحدادة .....   |
| ٧٨ - ٧٥        | ٤. النجارة .....   |
| ٧٩ - ٧٨        | ٥. مواقف السيارات .....  |

..... فهرست المحتويات .....

|  |  |
|--|--|
| ٨٣ - ٧٩  | ..... ٦. معامل البلوك (السكالات)             |
| ٨٥ - ٨٣  | ..... ٧. الاستعمالات المنزلية                |
| ٨٩ - ٨٥  | ..... ٨. مصادر اخرى                          |
| <b>الفصل الثالث // التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم</b>                 |  |
| <b>٢١٨ - ٩٠</b>  | <b>..... القاسم</b>                          |
| <b>- المبحث الأول / التحليل المكاني والزمني لبعض الغازات الملوثة للهواء في مدينة القاسم</b>          |  |
| <b>١٦٦ - ٩٣</b>  | <b>..... القاسم</b>                          |
| ٩٨ - ٩٤  | ..... ١. ثاني اوكسيد الكربون (CO2)           |
| ١٠٤ - ٩٩   | ..... ٢. احادي اوكسيد الكربون ( CO )         |
| ١٠٩ - ١٠٥  | ..... ٣. أكسيد النتروز ( N2O )               |
| ١١٤ - ١٠٩  | ..... ٤. الميثان ( CH4 )                     |
| ١٢٠ - ١١٥  | ..... ٥. ثاني اوكسيد النيتروجين (NO2)        |
| ١٢٦ - ١٢١  | ..... ٦. ثاني اوكسيد الكبريت ( SO2 )         |
| ١٣١ - ١٢٧  | ..... ٧. الأيثانول ( C2H6O )                 |
| ١٣٦ - ١٣٢  | ..... ٨. ثنائي ميثيل الكبريتيد (( (CH3)2C )) |
| ١٤١ - ١٣٧  | ..... ٩. ثنائي أثيل الاثير (( (C2H5)2O ))    |
| ١٤٦ - ١٤١  | ..... ١٠. البنزين ( C6H6 )                   |
| ١٥١ - ١٤٧  | ..... ١١. ايزوبروبيل امين ( C3H9N )          |
| ١٥٦ - ١٥٢  | ..... ١٢. فوسفين ( PH3 )                     |
| ١٦١ - ١٥٧  | ..... ١٣. سيانيد الهيدروجين (HCN)            |
| ١٦٦ - ١٦٢  | ..... ١٤. فلوريد الهيدروجين (HF)             |
| <b>- المبحث الثاني / التحليل المكاني والزمني لبعض العناصر الثقيلة الملوثة للهواء في مدينة القاسم</b> |  |
| <b>٢١٣ - ١٦٧</b>   | <b>..... في مدينة القاسم</b>                 |
| ١٧٥ - ١٦٩  | ..... ١. عنصر الرصاص ( pb )                  |
| ١٨٢ - ١٧٦  | ..... ٢. عنصر الكاديوم ( Cd )                |
| ١٨٩ - ١٨٢  | ..... ٣. عنصر النحاس ( Cu )                  |
| ١٩٥ - ١٨٩  | ..... ٤. عنصر الكروم ( Cr )                  |
| ٢٠١ - ١٩٦  | ..... ٥. عنصر الزنك ( Zn )                   |

..... فهرست المحتويات .....

|                  |   |
|------------------|---|
| ٢٠٨ - ٢٠٢        | ٦. عنصر النيكل (Ni) .....   |
| ٢١٣ - ٢٠٨        | ٧. عنصر الحديد (Fe) .....   |
| <u>٢١٨-٢١٤</u>   | <b>المبحث الثالث / العلاقة بين تراكيز الملوثات والعوامل المؤثرة ضمن قطاعات مدينة القاسم .....</b> |
| ٢١٦ - ٢١٤        | • <b>أولاً:</b> العلاقة بين العوامل البشرية والغازات .....  |
| ٢١٨ - ٢١٦        | • <b>ثانياً:</b> العلاقة بين العوامل البشرية والعناصر الثقيلة .....                               |
| <u>٣١١-٢١٩</u>   | <b>الفصل الرابع // آثار ملوثات الهواء على صحة الانسان في مدينة القاسم</b>                         |
| <u>٢٤٣-٢٢٠</u>   | <b>المبحث الاول / مؤشر جودة الهواء (AQI) ضمن قطاعات مدينة القاسم.----</b>                         |
| ٢٢٣ - ٢٢٠        | • <b>أولاً:</b> الاثر الصحي .....   |
| ٢٤٣ - ٢٢٤        | • <b>ثانياً:</b> مؤشر جودة الهواء .....   |
| <u>٣٠٤-٢٤٤</u>   | <b>المبحث الثاني / الامراض المرتبطة بتلوث الهواء ضمن قطاعات مدينة القاسم.-.</b>                   |
| <u>٢٥٧ - ٢٤٤</u> | • <b>أولاً:</b> بعض الأمراض المرتبطة بتلوث الهواء .....   |
| ٢٤٨ - ٢٤٤        | ١. التهابات الجهاز التنفسي .....  |
| ٢٤٩ - ٢٤٨        | ٢. تحسس العينين .....   |
| ٢٥١ - ٢٥٠        | ٣. سرطان الرئة .....  |
| ٢٥٧ - ٢٥٢        | ٤. مشاكل في القلب .....   |
| <u>٣٠٤ - ٢٥٧</u> | • <b>ثانياً:</b> العلاقة بين خصائص العينة والاصابة بالأمراض .....                                 |
| ٢٥٩ - ٢٥٨        | ١. الجنس .....  |
| ٢٦١ - ٢٦٠        | ٢. العمر .....  |
| ٢٦٣ - ٢٦٢        | ٣. الحالة العلمية .....   |
| ٢٦٥ - ٢٦٤        | ٤. الحالة العملية .....   |
| ٢٦٧ - ٢٦٦        | ٥. عدد الساعات خارج المنزل .....  |
| ٢٨٠ - ٢٦٨        | ٦. الوحدة السكنية .....   |
| ٢٨٨ - ٢٨١        | ٧. خدمات البلدية .....  |
| ٢٩٣ - ٢٨٩        | ٨. نوع التلوث .....   |
| ٢٩٤ - ٢٩٣        | ٩. التدخين .....  |

## ..... فهرست المحتويات .....

|                  |   |
|------------------|---|
| ٢٩٥ - ٢٩٦        | ..... ١٠. درجة تأثير الانسان بتلوث الهواء                                       |
| ٢٩٧ - ٢٩٨        | ..... ١١. دور الحكومة   |
| ٢٩٨ - ٢٩٩        | ..... ١٢. دور المواطن   |
| ٣٠٠ - ٣٠١        | ..... ١٣. المساحات الخضراء  |
| ٣٠٤ - ٣٠٣        | ..... ١٤. درجة الاهتمام في البيئة   |
| ٣٠٣ - ٣٠٤        | ..... ١٥. مساهمة المجتمع  |
| <b>٣٠٥ - ٣١١</b> | <b>- المبحث الثالث / العلاقة بين المؤشرات وملوثات الهواء في مدينة القاسم .-</b> |
| ٣٠٥ - ٣٠٧        | • اولاً: العلاقة بين المؤشرات والغازات .....                                    |
| ٣٠٧ - ٣٠٩        | • ثانياً: العلاقة بين المؤشرات والعناصر الثقيلة .....                           |
| ٣٠٩ - ٣١١        | • ثالثاً: العلاقة بين المؤشرات والاصابة بالأمراض .....                          |
| ٣١٢ - ٣١٦        | ----- النتائج والمقترحات  |
| ٣١٧ - ٣٢٧        | ----- المصــــادر   |
| ٣٢٨ - ٣٣٧        | ----- المــــلاحق   |
| <b>A - B</b>     | ----- المستخلص إنكليزي  |

### قائمة الجداول

| رقم الصفحة | عنوان الجدول  | ت |
|------------|---|---|
| ٥          | التقسيمات الادارية لمدينة القاسم لعام (٢٠٢٠).   | 1 |
| ١٠         | حجم العينات لكل قطاع في منطقة الدراسة لسنة ٢٠٢٠ .   | 2 |
| ٢٣         | المعدلات الشهرية والسنوية لزاوية سقوط الاشعاع الشمسي (درجة) في محطة الحلة للمدة (٢٠٢١ - ١٩٩٠) .           | 3 |
| ٢٣         | المعدلات الشهرية والسنوية لطول ساعات النهار النظري والفعلي (ساعة/ يوم) في محطة الحلة للمدة (٢٠٢١ - ١٩٩٠). | 4 |
| ٢٤         | المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى والصغرى (م) في محطة الحلة للمدة (٢٠٢١ - ١٩٩٠) .                     | 5 |
| ٢٦         | معدل الرطوبة النسبية الشهري والسنوي في محطة الحلة للمدة (٢٠٢١ - ١٩٩٠).                                    | 6 |
| ٢٧         | المعدل الشهري لسرعة الريح (متر/ثانية) في محطة الحلة للمدة (٢٠٢١ - ١٩٩٠).                                  | 7 |

..... فهرست المحتويات .....

|    |  |    |
|----|--|----|
| ٢٩ | المعدل السنوي لتكرار العواصف الترابية (يوم) في محطة الحلة للمدة ( ٢٠٢١-١٩٩٠).                | 8  |
| ٣٠ | المعدل السنوي لتكرار الغبار المتصاعد (يوم) في محطة الحلة للمدة (٢٠٢١-١٩٩٠).                  | 9  |
| ٣١ | المعدل السنوي لتكرار الغبار العالق (يوم) في محطة الحلة للمدة (٢٠٢١-١٩٩٠).                    | 10 |
| ٣١ | معدل المجموع الشهري والمجموع السنوي للتساقط المطري ب(الملم) في محطة الحلة للمدة (٢٠٢١-١٩٩٠). | 11 |
| ٣٣ | المعدل الشهري للتبخر والمجموع السنوي ب(ملم) في محطة الحلة للمدة (٢٠٢١-١٩٩٠).                 | 12 |
| ٣٦ | حجم ونمو حجم السكان ونموه لسكان مدينة القاسم للمدة ( ٢٠٢٠-٢٠١٠) .                            | 13 |
| ٤٠ | عدد السكان موزعاً على قطاعات مدينة القاسم (٢٠٢٠) .   | 14 |
| ٤١ | مساحة استعمال الارض ضمن مدينة القاسم.  | 15 |
| ٤٥ | عدد الوحدات السكنية موزعة على قطاعات مدينة القاسم.   | 16 |
| ٤٩ | تصنيف الاستعمال الصناعي التابع لمدينة القاسم .   | 17 |
| ٥٤ | عدد المناطق الخضراء موزعة على قطاعات مدينة القاسم.   | 18 |
| ٦٠ | كمية المواد الناتجة من محركات وسائل النقل (غم) من المادة الملوثة /(كجم) من الوقود.           | 19 |
| ٦١ | كمية الغازات المنطلقة من وسائل النقل تبعاً لسرعتها ( جزء بالمليون).                          | 20 |
| ٦٢ | الكثافة المرورية في الطرق الرئيسية والفرعية في مدينة القاسم ٢٠٢١.                            | 21 |
| ٦٤ | مواقع رصد الكثافة المرورية ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١.                                     | 22 |
| ٦٤ | التوزيع المكاني للكثافة المرورية ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١.                               | 23 |
| ٦٧ | التوزيع الجغرافي للمولدات الاهلية الكبيرة ضمن قطاعات مدينة القاسم لسنة ٢٠٢١.                 | 24 |
| ٧٠ | اعداد المخابز والافران ضمن قطاعات مدينة القاسم لسنة ٢٠٢١.                                    | 25 |
| ٧٤ | عدد ورش الحدادة(الابواب والشبابيك) المتوزعة ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١.                    | 26 |
| ٧٦ | عدد ورش النجارة المتوزعة ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١.                                       | 27 |
| ٨١ | عدد معامل البلوك والسكلات المتوزعة ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١.                             | 28 |
| ٨٤ | أثار ملوثات الهواء داخل المباني.   | 29 |
| ٨٩ | انواع الحرائق التي حدثت في مدينة القاسم لسنة ٢٠٢٠.   | 30 |
| ٩١ | التوزيع الجغرافي لمواقع العينات حسب الارقام ضمن قطاعات مدينة القاسم لسنة                     | 31 |

..... فهرست المحتويات .....

|     |   |    |
|-----|---|----|
|     | ٢٠٢١.   |    |
| ٩٣  | المحددات العالمية والمحلية لبعض الغازات مقاسة بال (ppm).  | 32 |
| ٩٥  | تراكيز غاز ثاني اوكسيد الكربون في الهواء ( ppm ) ضمن نقاط الرصد الموزعة على قطاعات مدينة القاسم (٢٠٢١).   | 33 |
| ٩٨  | معدل تراكيز غاز (CO2) الملوث للهواء ( ppm ) ضمن قطاعات مدينة القاسم (٢٠٢١).                               | 34 |
| ١٠١ | تراكيز غاز احادي اوكسيد الكربون في الهواء ( ppm ) ضمن نقاط الرصد الموزعة على قطاعات مدينة القاسم (٢٠٢١).  | 35 |
| ١٠٤ | معدل تراكيز غاز (CO) الملوث للهواء ( ppm ) ضمن قطاعات مدينة القاسم (٢٠٢١).                                | 36 |
| ١٠٦ | تراكيز غاز اكسيد النتروز في الهواء ( ppm ) ضمن نقاط الرصد الموزعة على قطاعات مدينة القاسم (٢٠٢١)          | 37 |
| ١٠٩ | معدل تراكيز غاز (N2O) الملوث للهواء ( ppm ) ضمن قطاعات مدينة القاسم (٢٠٢١).                               | 38 |
| ١١١ | تراكيز غاز الميثان في الهواء ( ppm ) ضمن نقاط الرصد الموزعة على قطاعات مدينة القاسم (٢٠٢١)                | 39 |
| ١١٤ | معدل تراكيز غاز (CH4) الملوث للهواء ( ppm ) ضمن قطاعات مدينة القاسم (٢٠٢١).                               | 40 |
| ١١٧ | تراكيز غاز ثنائي اوكسيد النتروجين في الهواء ( ppm ) ضمن نقاط الرصد الموزعة على قطاعات مدينة القاسم (٢٠٢١) | 41 |
| ١٢٠ | معدل تراكيز غاز (NO2) الملوث للهواء ( ppm ) ضمن قطاعات مدينة القاسم (٢٠٢١).                               | 42 |
| ١٢٣ | تراكيز غاز ثاني اوكسيد الكبريت في الهواء ( ppm ) ضمن نقاط الرصد الموزعة على قطاعات مدينة القاسم (٢٠٢١).   | 43 |
| ١٢٦ | معدل تراكيز غاز (SO2) الملوث للهواء ( ppm ) ضمن قطاعات مدينة القاسم (٢٠٢١).                               | 44 |
| ١٢٨ | تراكيز غاز الايثانول في الهواء ( ppm ) ضمن نقاط الرصد الموزعة على قطاعات مدينة القاسم (٢٠٢١)              | 45 |
| ١٣١ | معدل تراكيز غاز (C2H6O) الملوث للهواء ( ppm ) ضمن قطاعات مدينة القاسم                                     | 46 |

..... فهرست المحتويات .....  
.....

|     |  |    |
|-----|--|----|
|     | ( ٢٠٢١ ).  |    |
| ١٣٣ | تراكيز غاز ثنائي ميثيل الكبريتيد في الهواء ( ppm ) ضمن نقاط الرصد الموزعة على قطاعات مدينة القاسم (٢٠٢١).                  | 47 |
| ١٣٦ | معدل تراكيز غاز ((CH <sub>3</sub> (2C)) الملوث للهواء ( ppm ) ضمن قطاعات مدينة القاسم ( ٢٠٢١ ).                            | 48 |
| ١٣٨ | تراكيز غاز ثنائي اثيل الاثير في الهواء ( ppm ) ضمن نقاط الرصد الموزعة على قطاعات مدينة القاسم (٢٠٢١)                       | 49 |
| ١٤١ | معدل تراكيز غاز ((C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>2</sub> O)) الملوث للهواء ( ppm ) ضمن قطاعات مدينة القاسم ( ٢٠٢١ ). | 50 |
| ١٤٣ | تراكيز غاز البنزين في الهواء ( ppm ) ضمن نقاط الرصد الموزعة على قطاعات مدينة القاسم (٢٠٢١)                                 | 51 |
| ١٤٦ | معدل تراكيز غاز (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> ) الملوث للهواء ( ppm ) ضمن قطاعات مدينة القاسم ( ٢٠٢١ ).                   | 52 |
| ١٤٨ | تراكيز غاز ايزوبروبيل امين في الهواء ( ppm ) ضمن نقاط الرصد الموزعة على قطاعات مدينة القاسم (٢٠٢١)                         | 53 |
| ١٥١ | معدل تراكيز غاز (C <sub>3</sub> H <sub>9</sub> N) الملوث للهواء ( ppm ) ضمن قطاعات مدينة القاسم ( ٢٠٢١ ).                  | 54 |
| ١٥٣ | تراكيز غاز الفوسفين في الهواء ( ppm ) ضمن نقاط الرصد الموزعة على قطاعات مدينة القاسم (٢٠٢١).                               | 55 |
| ١٥٦ | معدل تراكيز غاز (PH <sub>3</sub> ) الملوث للهواء ( ppm ) ضمن قطاعات مدينة القاسم ( ٢٠٢١ ).                                 | 56 |
| ١٥٨ | تراكيز غاز سيانيد الهيدروجين في الهواء ( ppm ) ضمن نقاط الرصد الموزعة على قطاعات مدينة القاسم (٢٠٢١).                      | 57 |
| ١٦١ | معدل تراكيز غاز سيانيد الهيدروجين (HCN) الملوث للهواء ( ppm ) ضمن قطاعات مدينة القاسم ( ٢٠٢١ ).                            | 58 |
| ١٦٣ | تراكيز غاز فلوريد الهيدروجين في الهواء ( ppm ) ضمن نقاط الرصد الموزعة على قطاعات مدينة القاسم (٢٠٢١).                      | 59 |
| ١٦٦ | معدل تراكيز غاز فلوريد الهيدروجين (HF) الملوث للهواء ( ppm ) ضمن قطاعات مدينة القاسم ( ٢٠٢١ ).                             | 60 |

..... فهرست المحتويات .....

|     |  |    |
|-----|--|----|
| ١٦٨ | التوزيع المكاني والزمني لمواقع العينات لقياس العناصر الثقيلة في مدينة القاسم .                     | 61 |
| ١٦٩ | المحددات العالمية والمحلية لبعض العناصر الثقيلة بمقاسة بالميكروغرام / م٣ .                         | 62 |
| ١٧٢ | التوزيع الجغرافي لقياس عنصر الرصاص مقاسة ب(ميكروغرام /م٣) ضمن قطاعات مدينة القاسم لسنة ٢٠٢١ .      | 63 |
| ١٧٥ | معدل تراكيز عنصر الرصاص ( Pb ) الملوث للهواء ( ميكروغرام / م٣ ) ضمن قطاعات مدينة القاسم (٢٠٢١) .   | 64 |
| ١٧٨ | التوزيع الجغرافي لقياس عنصر الكاديوم مقاسة ب(ميكروغرام /م٣) ضمن قطاعات مدينة القاسم لسنة ٢٠٢١ .    | 65 |
| ١٨٢ | معدل تراكيز عنصر الكاديوم ( Cd ) الملوث للهواء ( ميكروغرام / م٣ ) ضمن قطاعات مدينة القاسم (٢٠٢١) . | 66 |
| ١٨٥ | التوزيع الجغرافي لقياس عنصر النحاس مقاسة ب(ميكروغرام /م٣) ضمن قطاعات مدينة القاسم لسنة ٢٠٢١ .      | 67 |
| ١٨٩ | معدل تراكيز عنصر النحاس ( Cu ) الملوث للهواء ( ميكروغرام / م٣ ) ضمن قطاعات مدينة القاسم (٢٠٢١) .   | 68 |
| ١٩٢ | التوزيع الجغرافي لقياس عنصر الكروم مقاسة ب(ميكروغرام /م٣) ضمن قطاعات مدينة القاسم لسنة ٢٠٢١ .      | 69 |
| ١٩٥ | معدل تراكيز عنصر الكروم ( Cr ) الملوث للهواء ( ميكروغرام / م٣ ) ضمن قطاعات مدينة القاسم (٢٠٢١) .   | 70 |
| ١٩٨ | التوزيع الجغرافي لقياس عنصر الزنك مقاسة ب(ميكروغرام /م٣) ضمن قطاعات مدينة القاسم لسنة ٢٠٢١ .       | 71 |
| ٢٠١ | معدل تراكيز عنصر الزنك ( Zn ) الملوث للهواء ( ميكروغرام / م٣ ) ضمن قطاعات مدينة القاسم (٢٠٢١) .    | 72 |
| ٢٠٤ | التوزيع الجغرافي لقياس عنصر النيكل مقاسة ب(ميكروغرام /م٣) ضمن قطاعات مدينة القاسم لسنة ٢٠٢١ .      | 73 |
| ٢٠٨ | معدل تراكيز عنصر النيكل ( Ni ) الملوث للهواء ( ميكروغرام / م٣ ) ضمن قطاعات مدينة القاسم (٢٠٢١) .   | 74 |
| ٢١٠ | التوزيع الجغرافي لقياس عنصر الحديد مقاسة ب(ميكروغرام /م٣) ضمن قطاعات مدينة القاسم لسنة ٢٠٢١ .      | 75 |
| ٢١٣ | معدل تراكيز عنصر الحديد ( Fe ) الملوث للهواء ( ميكروغرام / م٣ ) ضمن                                | 76 |

..... فهرست المحتويات .....

|           |  |    |
|-----------|--|----|
|           | قطاعات مدينة القاسم (٢٠٢١).  |    |
| ٢١٦       | العلاقة بين العوامل البشرية المؤثرة في تلوث الهواء والغازات في مدينة القاسم.                                     | 77 |
| ٢١٨       | العلاقة بين العوامل البشرية المؤثرة في تلوث الهواء والعناصر الثقيلة في مدينة القاسم.                             | 78 |
| ٢٢٦       | النطاقات الخاصة بملوثات مؤشر جودة الهواء (AQI).  | 79 |
| ٢٣٤       | مؤشر جودة الهواء (AQI) لغاز احادي اوكسيد الكربون (ppm) ضمن نقاط الرصد الموزعة على قطاعات مدينة القاسم (٢٠٢١)     | 80 |
| ٢٣٧ - ٢٣٨ | مؤشر جودة الهواء (AQI) لغاز ثنائي اوكسيد النيتروجين (ppm) ضمن نقاط الرصد الموزعة على قطاعات مدينة القاسم (٢٠٢١). | 81 |
| ٢٤١       | مؤشر جودة الهواء (AQI) لغاز ثاني اوكسيد الكبريت ((ppm) ضمن نقاط الرصد الموزعة على قطاعات مدينة القاسم (٢٠٢١).    | 82 |
| ٢٤٥       | المصابين بمرض التهاب الجهاز التنفسي ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١ .   | 83 |
| ٢٤٧       | المصابون بمرض الربو ضمن قطاعات منطقة الدراسة ٢٠٢١ .  | 84 |
| ٢٤٩       | المصابون بتحسس العينين ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١ .  | 85 |
| ٢٥١       | المصابون بسرطان الرئة ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١ .   | 86 |
| ٢٥٣       | المصابون بمشاكل القلب ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١ .   | 87 |
| ٢٥٤       | إعداد الاطباء والمراجعين في مدينة القاسم ٢٠٢١ .  | 88 |
| ٢٥٧       | التوزيع المكاني للمرضى المراجعين على قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١ .  | 89 |
| ٢٥٩       | جنس رب الاسرة ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١ .   | 90 |
| ٢٦١       | عمر ارباب الاسر ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١ .   | 91 |
| ٢٦٣       | المستوى العلمي لأرباب الاسر ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١ .   | 92 |
| ٢٦٥       | الحالة العملية لأرباب الاسر ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١ .   | 93 |
| ٢٦٧       | عدد الساعات التي يقضيها الافراد خارج مساكنهم الموزعة ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١ .                              | 94 |
| ٢٦٩       | مساحة الوحدة السكنية ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١ .  | 95 |
| ٢٧١       | عدد الاسر داخل الوحدة السكنية ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١ .   | 96 |
| ٢٧٣       | عدد الافراد داخل الوحدة السكنية ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١ .   | 97 |
| ٢٧٥       | المولدات الاهلية الصغيرة داخل الوحدة السكنية ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١ .                                      | 98 |
| ٢٧٦       | ارتباط الوحدات السكنية بالمولدات الكبيرة ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١ .  | 99 |

..... فهرست المحتويات .....  
 .....

|     |   |     |
|-----|---|-----|
| ٢٧٨ | انواع وخصائص الشوارع للوحدات السكنية ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١ .               | 100 |
| ٢٧٩ | قرب الوحدات السكنية من الحرف بمختلف اشكالها ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١ .        | 101 |
| ٢٨٢ | تجميع النفايات بالقرب من الموحدات السكنية الموزعة ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١ .  | 102 |
| ٢٨٥ | عدد مرات جمع النفايات ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١ .                              | 103 |
| ٢٨٦ | انتشار محطات تجميع النفايات ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١ .                        | 104 |
| ٢٨٨ | درجة رضا السكان عن خدمات البلدية ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١ .                   | 105 |
| ٢٨٩ | تلوث الهواء ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١ .  | 106 |
| ٢٩١ | تلوث المياه ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١ .  | 107 |
| ٢٩٢ | تلوث التربة ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١ .  | 108 |
| ٢٩٤ | المدخنين ضمن الوحدات السكنية المزعة على قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١ .                | 109 |
| ٢٩٦ | تقييم مدى تأثير تلوث الهواء على صحة وسلامة السكان ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١ .  | 110 |
| ٢٩٧ | دور الحكومة في تقديم الخدمات البلدية ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١ .               | 111 |
| ٢٩٩ | دور المواطن في تقليل تلوث الهواء ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١ .                   | 112 |
| ٣٠١ | انحسار المساحات الخضراء ادى الى زيادة تلوث الهواء ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١ .  | 113 |
| ٣٠٢ | الاهتمام بالمحافظة على البيئة ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١ .                      | 114 |
| ٣٠٤ | درجة استعداد السكان لدفع ضريبة للمحافظة على البيئة ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١ . | 115 |
| ٣٠٧ | العلاقة بين المؤشرات (استمارة الاستبيان) و الغازات في مدينة القاسم .              | 116 |
| ٣٠٩ | العلاقة بين المؤشرات (استمارة الاستبيان) والعناصر الثقيلة في مدينة القاسم         | 117 |
| ٣١١ | العلاقة بين المؤشرات (استمارة الاستبيان) والامراض في مدينة القاسم .               | 118 |

### قائمة الخريطة

| رقم الصفحة | عنوان الخريطة   | ت  |
|------------|---|----|
| ٦          | الموقع الجغرافي لمدينة القاسم من خريطة العراق .                                 | 1  |
| ٧          | التوزيع الجغرافي لقطاعات مدينة القاسم.  | 2  |
| ٨          | التوزيع الجغرافي لأحياء مدينة القاسم .  | 3  |
| ٤٣         | استعمالات الارض الحضرية ضمن التصميم الاساس لمدينة القاسم.                       | 4  |
| ٤٦         | التوزيع الجغرافي للوحدات السكنية ضمن قطاعات مدينة القاسم.                       | 5  |
| ٤٨         | التوزيع الجغرافي للأستخدام الصناعي في مدينة القاسم.                             | 6  |
| ٥١         | التوزيع الجغرافي للمواقع التجارية ضمن قطاعات مدينة القاسم.                      | 7  |
| ٥٣         | التوزيع الجغرافي لطرق النقل الرئيسية والفرعية ضمن قطاعات مدينة القاسم.          | 8  |
| ٥٥         | التوزيع المكاني للمناطق الخضراء ضمن قطاعات مدينة القاسم.                        | 9  |
| ٩٢         | التوزيع الجغرافي لرصد العينات ضمن مدينة احياء القاسم.                           | 10 |
| ٩٦         | تراكيز غاز ثاني اوكسيد الكربون في الهواء ( ppm ) مدينة القاسم للموسم الشتوي.    | 11 |
| ٩٧         | تراكيز غاز ثاني اوكسيد الكربون في الهواء ( ppm ) مدينة القاسم للموسم الصيفي.    | 12 |
| ١٠٢        | تراكيز غاز احادي اوكسيد الكربون في الهواء ( ppm ) مدينة القاسم للموسم الشتوي.   | 13 |
| ١٠٣        | تراكيز غاز احادي اوكسيد الكربون في الهواء ( ppm ) مدينة القاسم للموسم الصيفي.   | 14 |
| ١٠٧        | تراكيز غاز أكسيد النتروز في الهواء ( ppm ) مدينة القاسم للموسم الشتوي.          | 15 |
| ١٠٨        | تراكيز غاز أكسيد النتروز في الهواء ( ppm ) مدينة القاسم للموسم الصيفي.          | 16 |
| ١١٢        | تراكيز غاز الميثان في الهواء ( ppm ) مدينة القاسم للموسم الشتوي.                | 17 |
| ١١٣        | تراكيز غاز الميثان في الهواء ( ppm ) مدينة القاسم للموسم الصيفي.                | 18 |
| ١١٨        | تراكيز غاز ثاني اوكسيد النيتروجين في الهواء ( ppm ) مدينة القاسم للموسم الشتوي. | 19 |
| ١١٩        | تراكيز غاز ثاني اوكسيد النيتروجين في الهواء ( ppm ) مدينة القاسم للموسم الصيفي. | 20 |
| ١٢٤        | تراكيز غاز ثاني اوكسيد الكبريت في الهواء ( ppm ) مدينة القاسم للموسم الشتوي.    | 21 |
| ١٢٥        | تراكيز غاز ثاني اوكسيد الكبريت في الهواء ( ppm ) مدينة القاسم للموسم الصيفي.    | 22 |
| ١٢٩        | تراكيز غاز الايثانول في الهواء ( ppm ) مدينة القاسم للموسم الشتوي.              | 23 |
| ١٣٠        | تراكيز غاز الايثانول في الهواء ( ppm ) مدينة القاسم للموسم الصيفي.              | 24 |
| ١٣٤        | تراكيز غاز ثنائي ميثيل الكبريتيد في الهواء ( ppm ) مدينة القاسم للموسم الشتوي.  | 25 |

..... فهرست المحتويات .....

|     |   |    |
|-----|---|----|
| ١٣٥ | تراكيز غاز ثنائي ميثيل الكبريتيد في الهواء (ppm) مدينة القاسم للموسم الصيفي.            | 26 |
| ١٣٩ | تراكيز غاز ثنائي اثيل الاثير في الهواء (ppm) مدينة القاسم للموسم الشتوي.                | 27 |
| ١٤٠ | تراكيز غاز ثنائي اثيل الاثير في الهواء (ppm) مدينة القاسم للموسم الصيفي.                | 28 |
| ١٤٤ | تراكيز غاز البنزين في الهواء (ppm) مدينة القاسم للموسم الشتوي.                          | 29 |
| ١٤٥ | تراكيز غاز البنزين في الهواء (ppm) مدينة القاسم للموسم الصيفي.                          | 30 |
| ١٤٩ | تراكيز غاز ايزوبروبيل امين في الهواء (ppm) مدينة القاسم للموسم الشتوي.                  | 31 |
| ١٥٠ | تراكيز غاز ايزوبروبيل امين في الهواء (ppm) مدينة القاسم للموسم الصيفي.                  | 32 |
| ١٥٤ | تراكيز غاز الفوسفين في الهواء (ppm) مدينة القاسم للموسم الشتوي.                         | 33 |
| ١٥٥ | تراكيز غاز الفوسفين في الهواء (ppm) مدينة القاسم للموسم الصيفي.                         | 34 |
| ١٥٩ | تراكيز غاز سيانيد الهيدروجين في الهواء (ppm) مدينة القاسم للموسم الشتوي.                | 35 |
| ١٦٠ | تراكيز غاز سيانيد الهيدروجين في الهواء (ppm) مدينة القاسم للموسم الصيفي.                | 36 |
| ١٦٤ | تراكيز غاز فلوريد الهيدروجين في الهواء (ppm) مدينة القاسم للموسم الشتوي.                | 37 |
| ١٦٥ | تراكيز غاز فلوريد الهيدروجين في الهواء (ppm) مدينة القاسم للموسم الصيفي.                | 38 |
| ١٧٣ | تراكيز عنصر الرصاص في الهواء (ميكروغرام /م <sup>٣</sup> ) مدينة القاسم للموسم الشتوي.   | 39 |
| ١٧٤ | تراكيز عنصر الرصاص في الهواء (ميكروغرام /م <sup>٣</sup> ) مدينة القاسم للموسم الصيفي.   | 40 |
| ١٧٩ | تراكيز عنصر الكاديوم في الهواء (ميكروغرام /م <sup>٣</sup> ) مدينة القاسم للموسم الشتوي. | 41 |
| ١٨٠ | تراكيز عنصر الكاديوم في الهواء (ميكروغرام /م <sup>٣</sup> ) مدينة القاسم للموسم الصيفي. | 42 |
| ١٨٦ | تراكيز عنصر النحاس في الهواء (ميكروغرام /م <sup>٣</sup> ) مدينة القاسم للموسم الشتوي.   | 43 |
| ١٨٧ | تراكيز عنصر النحاس في الهواء (ميكروغرام /م <sup>٣</sup> ) مدينة القاسم للموسم الصيفي.   | 44 |
| ١٩٣ | تراكيز عنصر الكروم في الهواء (ميكروغرام /م <sup>٣</sup> ) مدينة القاسم للموسم الشتوي.   | 45 |
| ١٩٤ | تراكيز عنصر الكروم في الهواء (ميكروغرام /م <sup>٣</sup> ) مدينة القاسم للموسم الصيفي.   | 46 |
| ١٩٩ | تراكيز عنصر الزنك في الهواء (ميكروغرام /م <sup>٣</sup> ) مدينة القاسم للموسم الشتوي.    | 47 |
| ٢٠٠ | تراكيز عنصر الزنك في الهواء (ميكروغرام /م <sup>٣</sup> ) مدينة القاسم للموسم الصيفي.    | 48 |
| ٢٠٥ | تراكيز عنصر النيكل في الهواء (ميكروغرام /م <sup>٣</sup> ) مدينة القاسم للموسم الشتوي.   | 49 |
| ٢٠٦ | تراكيز عنصر النيكل في الهواء (ميكروغرام /م <sup>٣</sup> ) مدينة القاسم للموسم الصيفي.   | 50 |
| ٢١١ | تراكيز عنصر الحديد في الهواء (ميكروغرام /م <sup>٣</sup> ) مدينة القاسم للموسم الشتوي.   | 51 |
| ٢١٢ | تراكيز عنصر الحديد في الهواء (ميكروغرام /م <sup>٣</sup> ) مدينة القاسم للموسم الصيفي.   | 52 |
| ٢٣٥ | التوزيع الجغرافي لمؤشر جودة الهواء لغاز (CO) للفصل الشتوي في مدينة القاسم.              | 53 |
| ٢٣٦ | التوزيع الجغرافي لمؤشر جودة الهواء لغاز (CO) للفصل الصيفي في مدينة القاسم.              | 54 |

..... فهرست المحتويات .....

|     |  |    |
|-----|--|----|
| ٢٣٩ | التوزيع الجغرافي لمؤشر جودة الهواء لغاز (NO <sub>2</sub> ) للفصل الشتوي في مدينة القاسم. | 55 |
| ٢٤٠ | التوزيع الجغرافي لمؤشر جودة الهواء لغاز (NO <sub>2</sub> ) للفصل الصيفي في مدينة القاسم. | 56 |
| ٢٤٢ | التوزيع الجغرافي لمؤشر جودة الهواء لغاز (SO <sub>2</sub> ) للفصل الشتوي في مدينة القاسم. | 57 |
| ٢٤٣ | التوزيع الجغرافي لمؤشر جودة الهواء لغاز (SO <sub>2</sub> ) للفصل الصيفي في مدينة القاسم. | 58 |

قائمة الأشكال

| رقم الصفحة | عنوان الشكل  | ت  |
|------------|--|----|
| ٢٥         | المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى والصغرى (م) في محطة الحلة للمدة (١٩٩٠ - ٢٠٢١).           | 1  |
| ٢٦         | يوضح معدل الرطوبة النسبية الشهري والسنوي في محطة الحلة للمدة (١٩٩٠ - ٢٠٢١).                    | 2  |
| ٢٨         | المعدل الشهري لسرعة الرياح (متر/ثانية) في محطة الحلة للمدة (١٩٩٠ - ٢٠٢١).                      | 3  |
| ٣٠         | المعدل السنوي لتكرار الغبار المتصاعد (يوم) في محطة الحلة للمدة (١٩٩٠ - ٢٠٢١).                  | 4  |
| ٣٢         | معدل المجموع الشهري والمجموع السنوي للتساقط المطري ب(الملم) في محطة الحلة للمدة (١٩٩٠ - ٢٠٢١). | 5  |
| ٣٣         | المعدل الشهري للتبخر والمجموع السنوي ب(ملم) في محطة الحلة للمدة (١٩٩٠ - ٢٠٢١).                 | 6  |
| ٣٧         | معدل النمو السكاني لمدينة القاسم للمدة (٢٠٢٠ - ٢٠١٠).  | 7  |
| ٤٠         | الكثافة السكانية ضمن قطاعات مدينة القاسم .   | 8  |
| ٤٢         | النسب المئوية لاستعمالات الارض الحضرية في مدينة القاسم .                                       | 9  |
| ٤٥         | عدد الوحدات السكنية موزعة على قطاعات مدينة القاسم.   | 10 |
| ٦٨         | التوزيع الجغرافي للمولدات الاهلية الكبيرة ضمن قطاعات مدينة القاسم لسنة ٢٠٢١.                   | 11 |
| ٧٠         | اعداد المخابز والافران ضمن قطاعات مدينة القاسم لسنة ٢٠٢١.                                      | 12 |
| ٧٤         | عدد ورش الحدادة(الابواب والشبابيك) المتوزعة ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١.                      | 13 |
| ٧٦         | عدد ورش النجارة المتوزعة ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١.   | 14 |
| ٨٢         | عدد معامل البلوك والسكالات المتوزعة ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١.                              | 15 |
| ٣٤٦        | المصابين بمرض التهاب الجهاز التنفسي ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١ .                             | 16 |
| ٢٤٨        | المصابون بمرض الربو ضمن قطاعات منطقة الدراسة ٢٠٢١.   | 17 |

..... فهرست المحتويات .....

|     |  |    |
|-----|--|----|
| ٢٤٩ | المصابون بتحسس العينين ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١.                               | 18 |
| ٢٥١ | المصابون بسرطان الرئة ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١.                                | 19 |
| ٢٥٣ | المصابون بمشاكل القلب ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١.                                | 20 |
| ٢٥٩ | جنس رب الاسرة ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١ .                                       | 21 |
| ٢٦١ | عمر ارباب الاسر ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١.                                      | 22 |
| ٢٦٣ | المستوى العلمي لأرباب الاسر ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١.                          | 23 |
| ٢٦٥ | الحالة العملية لأرباب الاسر ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١.                          | 24 |
| ٢٦٧ | عدد الساعات التي يقضيها الافراد خارج مساكنهم الموزعة ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١. | 25 |
| ٢٧٠ | مساحة الوحدة السكنية ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١.                                 | 26 |
| ٢٧٢ | عدد الاسر داخل الوحدة السكنية ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١.                        | 27 |
| ٢٧٤ | عدد الافراد داخل الوحدة السكنية ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١ .                     | 28 |
| ٢٧٥ | المولدات الاهلية الصغيرة داخل الوحدة السكنية ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١.         | 29 |
| ٢٧٧ | ارتباط الوحدات السكنية بالمولدات الكبيرة ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١.             | 30 |
| ٢٧٨ | انواع وخصائص الشوارع للوحدات السكنية ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١.                 | 31 |
| ٢٨٠ | قرب الوحدات السكنية من الحرف بمختلف اشكالها ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١.          | 32 |
| ٢٨٢ | تجميع النفايات بالقرب من الموحدات السكنية الموزعة ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١.    | 33 |
| ٢٨٥ | عدد مرات جمع النفايات ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١.                                | 34 |
| ٢٨٦ | انتشار محطات تجميع النفايات ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١.                          | 35 |
| ٢٨٨ | درجة رضا السكان عن خدمات البلدية ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١ .                    | 36 |
| ٢٩٠ | تلوث الهواء ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١.  | 37 |
| ٢٩١ | تلوث المياه ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١.  | 38 |
| ٢٩٣ | تلوث التربة ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١.  | 39 |
| ٢٩٤ | المدخين ضمن الوحدات السكنية المزعة على قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١.                   | 40 |
| ٢٩٦ | تقييم مدى تأثير تلوث الهواء على صحة وسلامة السكان ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١.    | 41 |
| ٢٩٨ | دور الحكومة في تقديم الخدمات البلدية ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١.                 | 42 |

## ..... فهرست المحتويات .....

|     |  |    |
|-----|--|----|
| ٢٩٩ | دور المواطن في تقليل تلوث الهواء ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١ .                  | 43 |
| ٣٠١ | انحسار المساحات الخضراء اداء الى زيادة تلوث الهواء ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١. | 44 |
| ٣٠٣ | الاهتمام بالمحافظة على البيئة ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١.                      | 45 |
| ٣٠٤ | درجة استعداد السكان لدفع ضريبة للمحافظة على البيئة ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١. | 46 |

### قائمة الصور

| رقم الصفحة | عنوان الصورة   | ت  |
|------------|--|----|
| ١١         | توضح الجولة الميدانية لقياس الغازات بأستخدام جهاز Gasmet.                      | 1  |
| ١٢         | استخدام جهاز ال Sniffer في المنطقة التجارية ضمن منطقة الدراسة .                | 2  |
| ١٣         | جهاز سحب الهواء Sniffer .  | 3  |
| ١٣         | توضح فلاتر العينات للموسمين الشتوي والصيفي خلال سنة الدراسة.                   | 4  |
| ١٤         | توضح جهاز قياس الغازات FTIR.   | 5  |
| ١٥         | توضح الدراسة الميدانية بأستخدام جهاز FTIR.                                     | 6  |
| ١٥         | توضح جهاز الحمام المائي.   | 7  |
| ١٦         | توضح جهاز الامتصاص الذري اللهيبي.  | 8  |
| ١٦         | توضح جهاز المطياف اللوني.  | 9  |
| ٦٢         | موقع رصد الكثافة المرورية في نقطة الفلحة (شارع المحكمة) في مدينة القاسم.       | 10 |
| ٦٦         | تلوث الهواء بدخان المولدات الاهلية الكبيرة في مدينة القاسم.                    | 11 |
| ٧١         | توضح تصميم الافران التابعة لمدينة القاسم .                                     | 12 |
| ٧٢         | توضح ورشات الحدادة ( الابواب والشبابيك) ضمن المنطقة الصناعية في مدينة القاسم . | 13 |
| ٧٣         | ورشات تصليح السيارات ضمن المنطقة الصناعية في مدينة القاسم .                    | 14 |
| ٧٣         | ورشات الحدادة (الابواب والشبابيك) ضمن قطاعات مدينة القاسم.                     | 15 |
| ٧٧         | عملية تقطيع الواح الخشب في احد ورش النجارة ضمن مدينة القاسم.                   | 16 |
| ٧٨         | عملية تلميع الالواح الخشبية في الورش التابعة لمدينة القاسم.                    | 17 |
| ٧٩         | وقوف السيارات على جانبي الطريق ( شارع الاطباء) في مركز مدينة القاسم.           | 18 |
| ٨٠         | الطريقة الالية الكهربائية في صقل البلوك.                                       | 19 |

## ..... فهرست المحتويات .....

|     |  |    |
|-----|--|----|
| ٨٠  | الطريقة الميكانيكية ( اليدوية) في صقل البلوك   | 20 |
| ٨٢  | السكالات ومعامل البلوك في مدينة القاسم   | 21 |
| ٨٦  | عمليات هدم المباني القديمة وترك الانقاض في الافق فترة طويلة .                                | 22 |
| ٨٦  | عمليات البناء وتطوير الدور السكنية في مدينة القاسم .   | 23 |
| ٨٧  | المشاريع الغير مكتملة الخاصة بأكساء الطرق داخل مدينة القاسم.                                 | 24 |
| ٨٨  | تلوث الهواء جراء حرق النفايات الصلبة في مدينة القاسم.  | 25 |
| ٨٨  | حريق اندلع في احد مولدات الاهلية الكبيرة التابعة للقطاع الثالث (حي الاندلس) في مدينة القاسم. | 26 |
| ٢٥٥ | مقابلة شخصية مع رئيس الاطباء في قطاع الهاشمية .  | 27 |

### قائمة المخططات

| رقم الصفحة | عنوان المخطط                               | ت |
|------------|--|---|
| ٨٤         | يوضح اسباب تلوث الهواء داخل المنازل .      | 1 |
| ٢٢٠        | ملوثات الهواء واثرها على صحة الانسان .     | 2 |
| ٢٢٣        | الهرم الصحي المرتبط بتلوث الهواء .         | 3 |
| ٢٢٧        | يوضح التدرج اللوني لقيم مؤشر جودة الهواء . | 4 |

### قائمة الملاحق

| رقم الصفحة | عنوان الملحق   | ت |
|------------|--|---|
| ٣٣٠ - ٣٢٩  | استمارة استبيان خاصة بأطروحة الدكتوراه الموسومة.   | 1 |
| ٣٣٢ - ٣٣١  | معدل تراكيز الغازات الملوثة للهواء ( ppm ) ضمن قطاعات مدينة القاسم (٢٠٢١).                       | 2 |
| ٣٣٣        | معدل تراكيز العناصر الثقيلة الملوثة للهواء ( ميكروغرام / م٣ ) ضمن قطاعات مدينة القاسم ( ٢٠٢١ ) . | 3 |
| ٣٣٤        | العوامل البشرية المؤثرة في تلوث الهواء ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١ .                            | 4 |
| ٣٣٥        | مؤشرات الامراض التي يعاني منها سكان مدينة القاسم ٢٠٢١ .  | 5 |
| ٣٣٧-٣٣٦    | المؤشرات التي لها علاقة في تلوث الهواء ضمن قطاعات مدينة القاسم ٢٠٢١ .                            | 6 |

## المقدمة //

يشكل تلوث الهواء تهديداً متزايداً لصحة الانسان والبيئة الطبيعية لا سيما في المدن، وتعود الاشارات المبكرة لتلوث الهواء الى العصور الوسطى عندما كان الدخان الناتج عن حرق الفحم يمثل مشكلة خطيرة، وظهرت ايضاً كوارث كبيرة لتلوث الهواء في النصف الاول من القرن العشرين. ان الملوثات البيئية عديدة ومتنوعة وقد بدأت تزداد يوماً بعد اليوم ومن اهم الملوثات واكثرها تأثيراً على صحة الانسان هو تلوث الهواء ، وذلك لكونه مرتبط بعملية التنفس للإنسان والكائنات الحية الاخرى ويكون ذات تأثير مباشر على حياة الكائن الحي ، ففي منطقة القاسم التي تشهد ثقل سكاني كبير تنوعت المصادر التي سببت تلوث الهواء ما بين مصادر طبيعية متمثلة (بأتجاه وسرعة الرياح والعواصف الغبارية) . اما المصادر البشرية فهي الاكثر تأثيراً وهي بدورها تنقسم الى مصدرين هما المصادر المتحركة مثل (وسائط النقل) المتمثلة المركبات ضمن اجزاء المدينة ،اذ تزداد كمية المواد المسببة للتلوث كلما كان عمر المركبة قديماً نسبياً ، اما النوع الاخر فيتمثل بالمصادر الثابتة والتي تشمل (النجارة والحدادة والافران والمخابز والاستعمالات المنزلية ومولدات الطاقة الكهربائية...وغيرها ) فكل هذه المصادر مجتمعة تسببت في تلوث هواء منطقة الدراسة ، فأهمية الدراسة تكمن في معرفة الغازات والعناصر الثقيلة التي تجاوزت الحدود المسموحة والتي تؤثر سلباً على صحة الانسان .

ويمثل تلوث الهواء هو انطلاق غازات مواد صلبة دقيقة بالاضافة الى السوائل المتناثرة ضمن الغلاف الجوي بتراكيز عالية تتجاوز قدرة البيئة على امتصاصها او تبديدها ، وتعمل هذه التراكيز العالية الى الحاق الاضرار والمشاكل الاقتصادية وانعدام الجمالية بالاضافة الى المشاكل الصحية التي تأخذ الحيز الاهم في هذا الجانب . وان مشكلة تلوث الهواء ليست حديثة العهد بل انها تعود الى العصور الوسطى والمتمثلة باحتراق الفحم في عام 1307م في لندن ، وكذلك الحال الى كارثة المأساوية التي حدثت في عام 1930 م في بلجيكا والذي ذهب ضحيتها (36 شخصاً) خلال خمسة ايام نتيجة تفاعل الجزيئات الدقيقة مع ثنائي اكسيد الكبريت مع نسبة عالية من الرطوبة ، وكذلك الحال في بنسلفانيا في عام 1948 م التي تسببت ظروف مشابهة الى سابقتها الى وفاة (20 شخصاً) خلال خمسة ايام . ومما سبق اكد على خطورة تلوث الهواء بالغازات والدقائق الصلبة التي تكون ذات اثار مميته للانسان اذا ما زادت عن الحد المسموح به .

## الفصل الاول // الاطار النظري والخصائص الجغرافية لمدينة القاسم

### المبحث الاول // الاطار النظري لمنطقة الدراسة

#### ١. مشكلة البحث:-

تمثل المشكلة الخطوة الاولى من خطوات البحث العلمي الجغرافي، فتحديدها تحديداً دقيقاً أمر غاية في الاهمية ومنها ينطلق الباحث نحو أهدافه ، وتتمثل المشكلة الرئيسية للدراسة بما يأتي :-

- هل تعاني مدينة القاسم من تلوث الهواء ؟

أما التساؤلات الفرعية فهي تتمثل بما يلي :-

- ما أهم مصادر تلوث الهواء في مدينة القاسم ؟ وما اهم الملوثات الناتجة عنها ؟
- هل تتباين تراكيز الملوثات مكانياً وزمانياً في مدينة القاسم ؟ وهل لأستعمالات الارض الحضرية دور في ذلك؟
- ما الآثار الصحية الناتجة عن تلوث الهواء في مدينة القاسم ؟

#### ٢. فرضية البحث :-

تعد الفرضية تفسيراً مسبقاً للمشكلة أو لموضوع الدراسة ، فهي تفسير مؤقت او محتمل يوضح العوامل او الاحداث او الظروف التي يحاول الباحث ان يفهمها ، فهي حل اولي لمشكلة الدراسة ، وتتمثل فرضية الدراسة بما يأتي:-

- مدينة القاسم تعاني كما تعاني غيرها اغلب المدن العراقية من مشكلة تلوث الهواء ويمكن لكل شخص الشعور

به من خلال عملية التنفس وبالاخص ضمن المناطق التي تنتوع فيها استعمالات الارض الحضرية.

- هنالك العديد من المصادر التي ينتج عنها تلوث الهواء في مدينة القاسم والتي تشمل ( مصادر ثابتة ومتحركة) الثابتة مثل (المولدات و ورش النجارة والحدادة والمواقع الصناعية ... وغيرها من المصادر الاخرى) ، اما المصادر المتحركة فيأتي في مقدمتها المركبات وما تلقيه من غازات ضارة على صحة الانسان . وينتج عن هذه المصادر ملوثات عديدة ابرزها الغازات والعناصر الثقيلة والتي ستتركز هذه الدراسة على الكشف عن تراكيزها وتباينها المكاني .

- ان تعدد وتنوع مصادر تلوث الهواء وتباينها مكانياً وزمانياً لا شك يؤدي الى تباين تراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

- تسبب الملوثات المنتشرة ضمن فضاء مدينة القاسم العديد من الاثار الصحية التي قد تكون موسمية بزيادة نسب المسبب او قد تصبح مزمنة يعاني منها الفرد على مدى حياته وهي تتمثل بأمراض الجهاز التنفسي او تحسس العينين وغيرها الكثير .

### 3. منهجية وهيكلية الدراسة :-

ارتكزت الدراسة على العديد من المناهج والاساليب العلمية التي تعد وسيلة الباحث للتحقق من صحة الفروض المقدمة ، من اجل الوصول الى النتائج المرجوة والمفترض تحقيقها من الدراسة ، وما ينتج عنها من نتائج لمعالجة المشكلة التي لأجلها تم دراسة الموضوع ، وعليه اعتمدت الدراسة على المنهج النظامي في عرض مصادر تلوث الهواء وأهم الملوثات وخصائصها في مدينة القاسم ، كما اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي لإبراز التباين الزمني والمكاني لملوثات الهواء بأسلوب تحليلي من اجل معرفة طبيعة الملوثات واتجاهها العام ، واتبعت الدراسة المنهج التحليل المقارن والذي يتمثل بمقارنة النتائج التي تم الحصول عليها من خلال مواقع الرصد ضمن قطاعات المدينة مع ما هو محدد ضمن منظمات الصحة العالمية والمحلية في المراكز الحضرية . واخيراً اتبعت الدراسة المنهج الكمي والذي يعتمد على لغة الارقام في تحليل البيانات والقياسات الميدانية والمختبرية فضلاً على المعالجات الاحصائية .

أما هيكلية الدراسة قد اشتملت على الاطار النظري والذي يظم المشكلة والفرضية ... الخ وانتهاءً بالدراسات المماثلة ، وقد تخللت الدراسة اربعة فصول هي على النحو الاتي :-

- اشتمل **الفصل الاول** على مبحثين الاول يضم الاطار النظري من (مشكلة وفرضية ومنهج دراسة ... وانتهاءً بأهم المفاهيم والمصطلحات الواردة في الدراسة ) ، اما **المبحث الثاني** فأهتم بدراسة الخصائص الجغرافية المؤثرة في تلوث الهواء في مدينة القاسم .
- تضمن **الفصل الثاني** "مصادر تلوث الهواء وخصائصها في مدينة القاسم " والذي أنقسم على محورين الاول مصادر متحركة والثاني مصادر ثابتة .
- ارتكز **الفصل الثالث** على " التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم " .
- احتوى **الفصل الرابع** على " آثار ملوثات الهواء على صحة الانسان في مدينة القاسم " .

ومن ثم تضمنت الدراسة على استمارة استبيان تخللتها مجموعة من الاستفسارات تملأ من قبل عدد معين من السكان يحدده الباحث من خلال تحديد عينة من مجتمع الدراسة ، وفيما بعد انتهت الدراسة بجملة من الاستنتاجات والتوصيات ، ومن ثم اختتمت الدراسة بقائمة من المصادر المتنوعة .

#### ٤. هدف الدراسة :-

تهدف الدراسة الى معرفة وتقييم الملوثات الهوائية ضمن قطاعات مدينة القاسم التي تضم بواقع (19 حي سكني) ، مع بيان اثر الانشطة البشرية على تركيز الملوثات فيها . وكما تسعى الدراسة الى الكشف عن اهم مصادر تلوث الهواء ومن ثم بيان الاثر البيئي الذي يخلفه كل مصدر في منطقة الدراسة ، كما تهتم بالكشف عن اهم تراكيز الملوثات الهوائية سواء كانت غازات او عناصر ثقيلة او غيرها من ملوثات الهواء التي تركزت في منطقة الدراسة . بالإضافة الى استخدام ورقة الاستبيان والاساليب الاحصائية لأجل تقييم نتائج القياسات للملوثات الهوائية ورسم الخرائط والجداول والاشكال البيانية ، واخيراً توضيح التأثيرات الصحية التي تسببها الملوثات الهوائية في منطقة الدراسة على عناصر البيئة المختلفة عن طريق استخدام المؤشرات البيئية وتمثيلها بيانياً.

#### ٥. أبعاد منطقة الدراسة :-

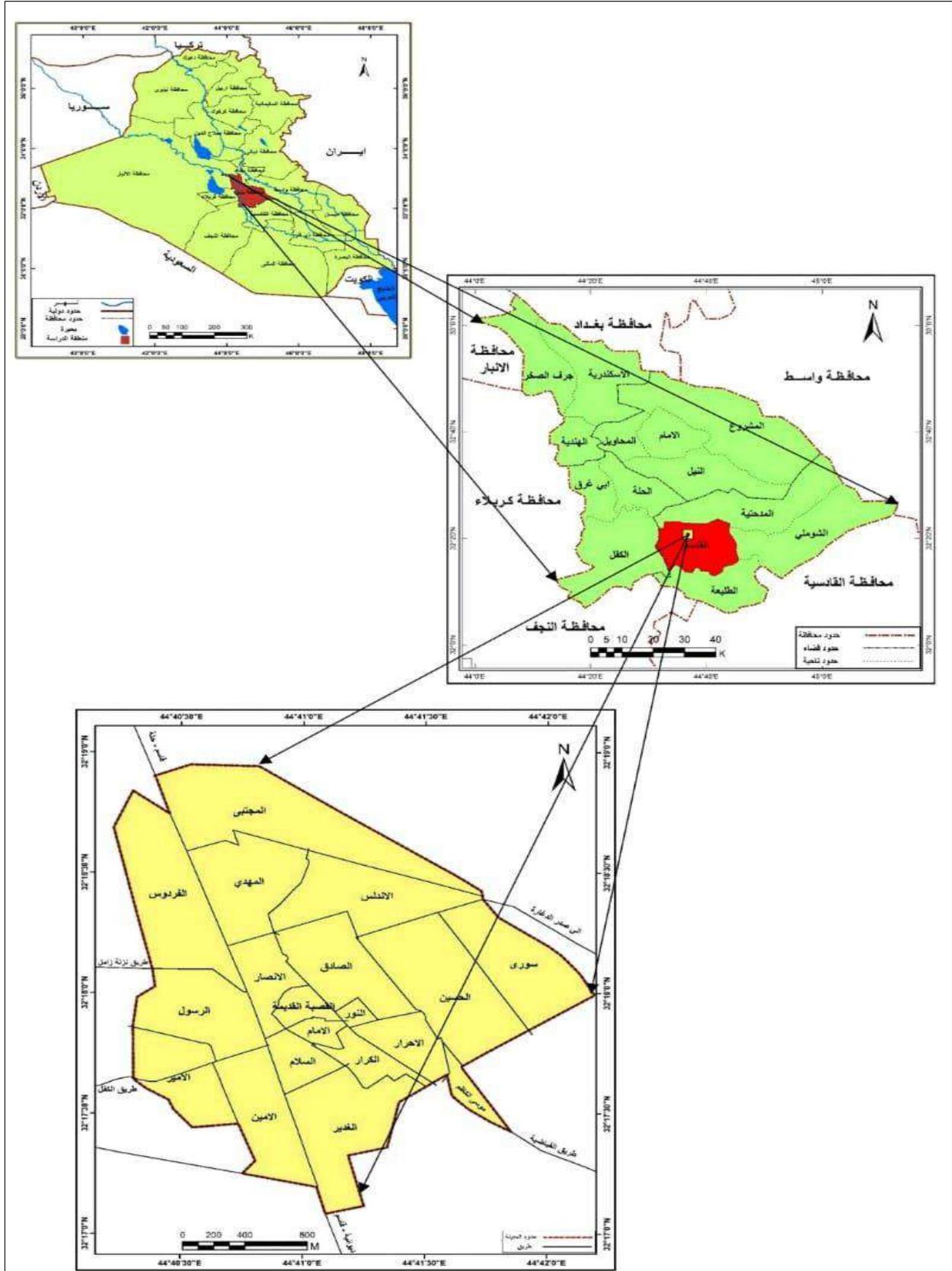
أ. **البعد المكاني:-** تقع مدينة القاسم بين دائرتي عرض (30 15 32) و (0 30 32) شمالاً، و بين خطي طول (0 30 44) و(30 45 44) شرقاً ،وتشغل مساحة(43,394 كم<sup>2</sup>) من محافظة بابل ، ويحد بمدينة القاسم من الشمال قضاء الهاشمية و المدحتية ومن الشرق الشوملي ومن الغرب الكفل أما من الجنوب منها تقع ناحية الطليعة . وتحتوي مدينة القاسم على (19) حياً سكنياً مقسمه إلى (9) قطاعات حسب التقسيمات الادارية لبلدية القاسم ، كما موضح في الجدول (1)، وحسب خريطة (1) و(2) و(3).

#### جدول (1) : التقسيمات الادارية لمدينة القاسم لعام (2020)

| اسم القطاع    | الحي السكني                      |
|---------------|----------------------------------|
| القطاع الاول  | القصة القديمة - الانصار - الامام |
| القطاع الثاني | المهدي (الحرمان) 2،1             |
| القطاع الثالث | الاندلس                          |
| القطاع الرابع | المجتبي (الوحدة) - الفردوس       |
| القطاع الخامس | سوري (الشهداء)                   |
| القطاع السادس | الصادق- النور- الاحرار-الكرار    |
| القطاع السابع | الحسين (3،2،1)- موسى الكاظم      |
| القطاع الثامن | الغدير - السلام                  |
| القطاع التاسع | الرسول - الامين - الامير         |
| المجموع       | 19 (حي سكني)                     |

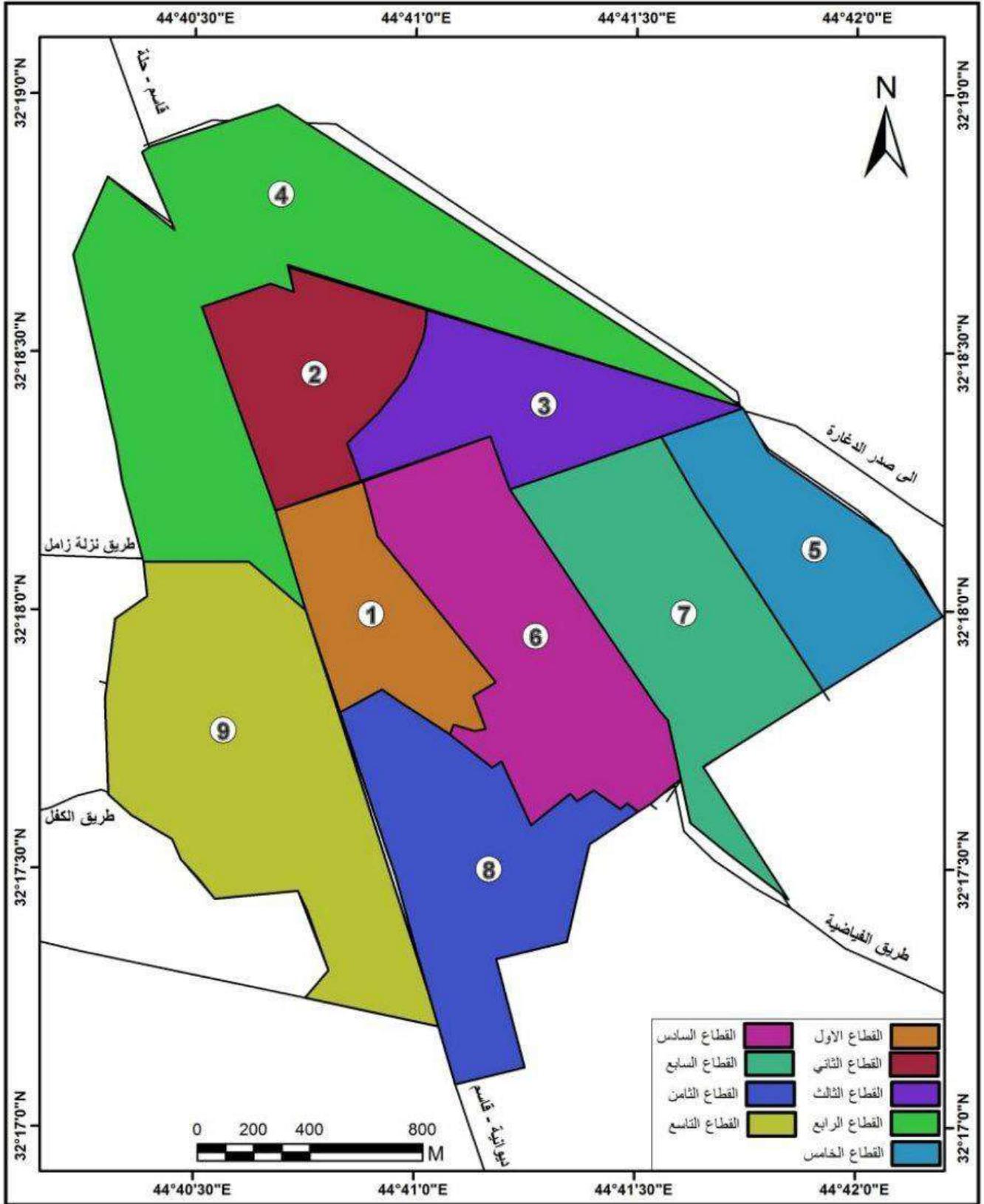
المصدر :- جمهورية العراق ، وزارة البلديات والاشغال العامة ، مديرية بلدية القاسم ، بيانات غير منشورة ، 2020.

خريطة ( 1): الموقع الجغرافي لمدينة القاسم من خريطة العراق .



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على :جمهورية العراق ، وزارة البلديات والانشغال العامة ، مديرية بلدية القاسم ،شعبة ال(Gis) ،بيانات غير منشورة ، 2021.

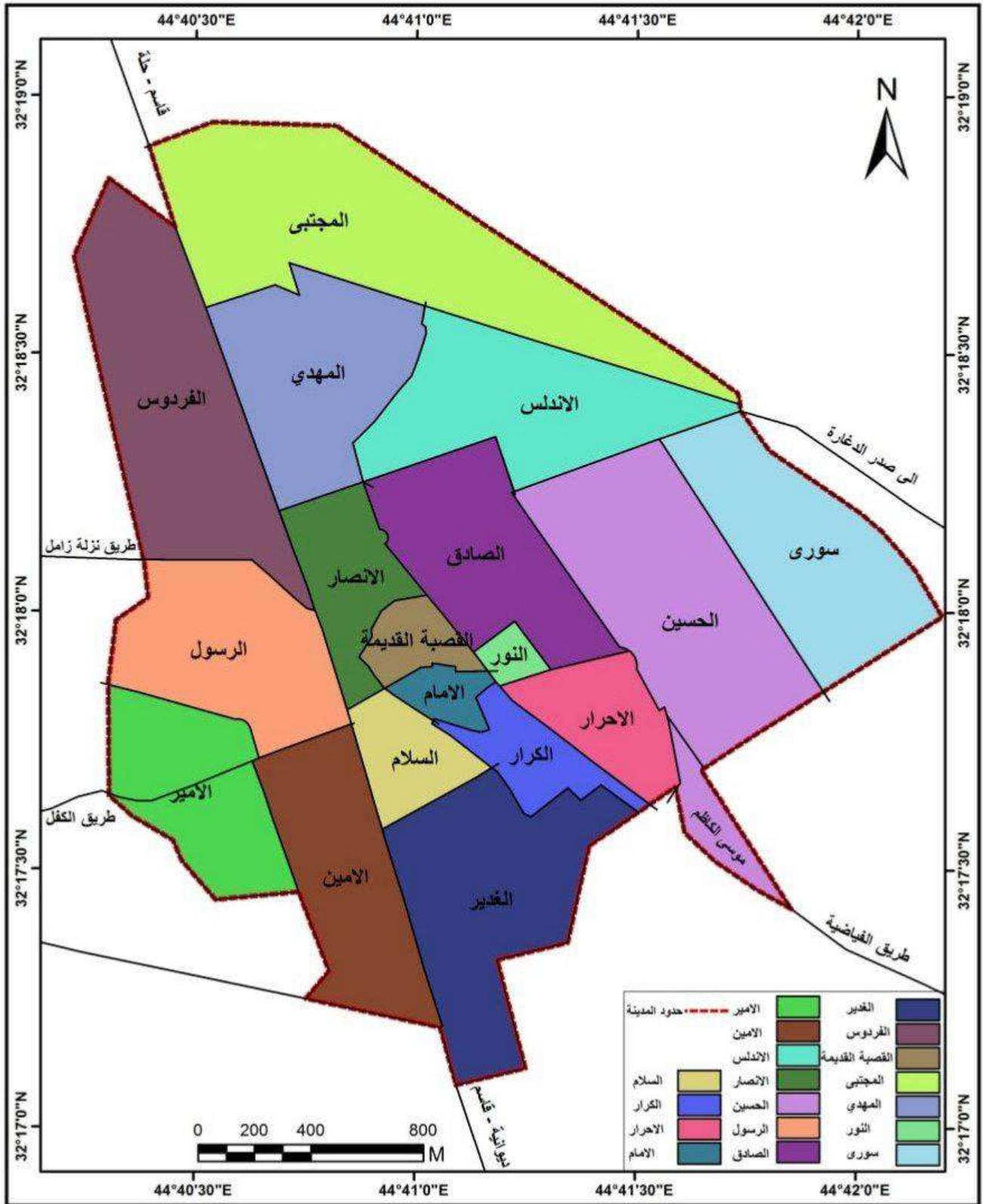
خريطة (2):التوزيع الجغرافي لقطاعات مدينة القاسم



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على : جمهورية العراق ، وزارة البلديات والاشغال العامة ، مديرية بلدية القاسم ،شعبة

ال (Gis) ،بيانات غير منشورة ، 2021.

خريطة (3):التوزيع الجغرافي لأحياء مدينة القاسم .



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على :جمهورية العراق ، وزارة البلديات والانشغال العامة ، مديرية بلدية القاسم ،شعبة ال(Gis) ،بيانات غير منشورة ، 2021.

ب. **البعد الزمني :-** وهو الذي تمثل بفترة الدراسة العملية والتي امتدت من ( 1 كانون الثاني – 31 كانون الاول) لسنة 2021 ، حيث تمثلت بأجراء القياسات الميدانية ضمن قطاعات مدينة القاسم ، وكذلك المختبرية من اجل الحصول على النتائج المرجوة . علاوة على معرفة العلاقة بين ملوثات الهواء والمصادر التي تنبعث منها والعوامل التي تؤثر فيها ومن ثم محاولة معرفة اسباب تباين الملوثات ضمن اجزاء منطقة الدراسة .

## ٦. مصادر الدراسة وطريقة العمل :-

اعتمدت الدراسة على مصادر متعددة للوصول الى النتائج النهائية للدراسة ، وقسمت هذه المصادر على

مراحل لتوضيح العمل الذي استندت اليه الباحثة في اكمال بحثها ، وهذه المراحل هي :-

### المرحلة الاولى: العمل المكتبي وتضمن:

أ. الكتب والمراجع العلمية التي تناولت موضوع التلوث البيئي ولاسيما التلوث الهواء وأثارة على صحة الانسان.

ب. مراجعة المجالات والبحوث المنشورة التي تخص موضوع الدراسة .

ت. الإطلاع على رسائل الماجستير و أطاريح الدكتوراه ذات العلاقة بالموضوع.

ث. مراجعة المؤسسات الحكومية والدوائر من أجل الحصول على المعلومات والبيانات بالاضافة الى الاحصاءات الالامة التي تطلبها الدراسة .

ج. جمع ما أمكن من الندوات والمؤتمرات العلمية والتقارير التي اشتركت مع موضوع الدراسة .

ح. الاعتماد على الخرائط التفصيلية لتوضيح التباين المكاني والزمني لتلوث الهواء في منطقة الدراسة .

### المرحلة الثانية: العمل الحقلّي(الميداني)

تخصّصت هذه المرحلة بالمسح الميداني لمنطقة الدراسة بهدف الوقوف على مجمل الأنشطة ذات العلاقة

بموضوع الدراسة وبالشكل الآتي:

١. جولة استطلاعية في منطقة الدراسة لمعرفة طبيعة الاستعمالات الارض الحضرية فيها وما هي اهم مصادر

التلوث الهواء الرئيسية بالاضافة الى اخذ الصور الفوتوغرافية لها ، ومن ثم العمل على تحديد مواقع لأخذ

العينات والتي تم تحديدها ب( 16 موقع) للغازات الملوثة ومثلها للعناصر الثقيلة داخل المدينة وخارجها وعلى

مسافات متباعدة والتي صنفت على اساس (تجارية ، سكنية ،طرق نقل، صناعية... الخ) .

٢. اجراء قياسات نوعية الهواء في عدد من المواقع ،اخذت الباحثة بنظر الاعتبار في تحديد تلك المواقع استعمالات الارض الحضرية وتمت القياسات خلال فصلين ( الشتاء والصيف) .
٣. جمع البيانات والمعلومات الخاصة ضمن منطقة الدراسة من مديرية الجهاز المركزي للإحصاء في محافظة بابل، ومديرية الأشغال العامة، مديرية بلدية القاسم ، ودائرة صحة بابل.
٤. استعمال الاستبيان الذي يعد الأداة المساعدة للحصول على معلومات واقعية عن الظاهرة وتوزيعها على الأسر في منطقة الدراسة، وقد تم تحديد العينة من خلال تطبيق المعادلة (\*) الاحصائية لمعرفة حجم العينة في كل قطاع من منطقة الدراسة .واعتمد في تحديد حجم العينة على عدد الوحدات السكنية في كل قطاع ضمن مدينة

(\*) اعتمدت الباحثة على استمارة الاستبيان التي وزعت على الوحدات السكنية في منطقة الدراسة، وأستخرج حجم العينة بالاعتماد على المعادلة الآتية:-

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2}$$

إذ أن :

n : حجم عينة البحث.

N : حجم المجتمع الاصلي .

e : مستوى الدقة او حجم الخطأ المسموح به (وغالباً ما يكون 0.05 فأقل) .

بالاعتماد على المصدر : (عبدالله السيد عزت سلامة ، "تحديد حجم العينة في البحوث التربوية والاجتماعية" مجلة تربويات الرياضيات ، المجلد الثالث عشر ، ٢٠١٠، ص ٢٢).

الجدول (٢): حجم العينات لكل قطاع في منطقة الدراسة لسنة 2021

| اسم القطاع              | الاول | الثاني | الثالث | الرابع | الخامس | السادس | السابع | الثامن | التاسع | المجموع |
|-------------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| عدد الوحدات السكنية     | 1001  | 1158   | 541    | 1602   | 1757   | 2138   | 1474   | 794    | 1621   | 12086   |
| عدد الاستثمارات الموزعة | 33    | 38     | 18     | 53     | 58     | 71     | 49     | 26     | 54     | 400     |

حصلت الباحثة على عدد الوحدات السكنية عن طريق: جمهورية العراق، وزارة البلدية والأشغال العامة، مديرية بلدية القاسم ، بيانات غير منشورة، سنة 2021 .

القاسم، وذلك حسب نتائج الحصر الترقيم لعام 2021، وبنسبة خطأ مسموح بها (0.05). حيث اظهرت نتائج المعادلة حجم عينة (387) استمارة استبيان توزع على عدد الوحدات السكنية ضمن القطاعات، وتم تقريبها الى (400) استمارة من اجل الحصول على نتائج ادق .

### المرحلة الثالثة: عملية القياس والتحليلات المختبرية

والتي تبدأ بعد الانتهاء من العمل الميداني واخذ العينات والتي تتمثل بعمليات القياس والتحليل، كقياس تراكيز الغازات (  $CO_2$  ،  $CO$  ،  $N_2O$  ،  $CH_4$  ،  $NO_2$  ،  $SO_2$  ،  $C_2H_6O$  ،  $(CH_3)_2C$  ،  $(C_2H_5)_2O$  ،  $C_6H_6$  ،  $PH_3$  ،  $C_3H_9N$  ) ، والتي تمت باستخدام جهاز (Gasmeter) وبواقع رصدتين لكل موقع وخلال اوقات متباينة من اجل معرفة التباينات التي تحصل على مستوى تراكيزها خلال فصل الشتاء (شهر كانون الثاني) وفصل الصيف (شهر تموز) ، ينظر الى صوره (1) . أذ تم قياس الغازات في (16) نقطة رصد خلال الموسمين من اجل معرفة الاثار البيئية لتلوث الهواء .

صورة ( 1 ) : توضح الجولة الميدانية لقياس الغازات باستخدام جهاز Gasmeter.



اما قياس العناصر الثقيلة (  $Fe$  ،  $Ni$  ،  $Zn$  ،  $Cr$  ،  $Cu$  ،  $Cd$  ،  $Pb$  ) والتي تم قياسها باستخدام جهاز (Sniffer) ، موضح في صورة (2) ، حيث تم رصدها هي الاخرى في (16) نقطة رصد وهي نفسها التي حددت لقياس تراكيز الغازات ، وللموسمين الشتوي والصيفي.

صورة ( 2 ) : استخدام جهاز ال Sniffer في المنطقة التجارية ضمن منطقة الدراسة .



### المرحلة الرابعة : الاجهزة المستعملة في الدراسة

أ. جهاز سحب الهواء **portable dust sampler ( Sniffer )** :- وهو جهاز حقلي يكمن عملة في جمع عينات العناصر الثقيلة والدقائق العالقة في الهواء من مواقع القياس بوحدة ( L / min ) وهو من النوع ( L- 60 ) والذي تم تجهيزه من قبل شركة ( Rotheroe & Mitchel Hd ) الانكليزية سنة ( 1989 ) ، ينظر الى صورة (3)، ويتكون الجهاز من عدة اجزاء اولها حامل المرشح (Fitter Holder) وهو الفوهة التي يوضع فيها المرشح السليلوزي والتي يكون قطرها ( 6 cm ) ، بينما قطر الفلتر ( 50 mm ) ، كما في صورة (4)، اما الجزء الثاني للجهاز هي (مضخة سحب الهواء وتفرغيه) والتي يتمثل عملها بسحب كميات من الهواء والذي يمر بالمرشح السليلوزي حيث تتجمع الدقائق العالقة على الفلتر ، و يحتوي الجهاز على مقياس لحجم جريان الهواء ( Air Flowmeter ) والذي يتمثل بقطعة شفافة من البلاستيك مثبتة ومدرجة في مقدمة الجهاز في الجهة اليمنى منه وتحتوي على كرة حديدية صغيرة ، حيث يبلغ اقصى تقدير للهواء المسحوب من ( 40- 45 L/ min ) فوظيفة الكرة هي تحديد حجم الهواء المار بالمضخة خلال فترة زمنية محددة ( 60 دقيقة) . وبعد الانتهاء من عملية السحب يتم اطفاء الجهاز ومن ثم ازالة الفلتر ووضعه في حاويات بلاستيكية ( petri dish plastic )

مثبتة عليها المعلومات المطلوبة ومن ثم نقلها الى المختبر لتبدأ المرحلة المختبرية بأستخدام عدة اجهزة من اجل الحصول على التراكيز الحقيقية والدقيقة .

صورة ( 3 ) : جهاز سحب الهواء Sniffer .



صورة ( 4 ) : توضيح فلاتر العينات للموسمين الشتوي والصيفي خلال سنة الدراسة



ب. جهاز قياس الغازات asmet Technologies FTIR :- هو جهاز حقلي فنلندي المنشأ متطور جداً ، استخدم لقياس تراكيز الغازات الملوثة للهواء في منطقة الدراسة ، ويتكون هذا الجهاز من عدة اجزاء هي محلل الغاز (DX4040 FTIR Gas Analyzer) ومضخة سحب الغاز المدمجة به و PDA وهو عبارة عن جهاز محمول يتصل بالجهاز عن طريق ال (Bluetooth) ، بنظر الى صورة (5) و(6) ، ومن اهم مميزات هذا الجهاز هو قدرته على قياس (25 غاز) حيث يتم اعطاء نتائج مباشرة على شاشة ال PDA ويتميز بسرعة المعالجة وبحجم ذاكرة كبير ، بالاضافة على احتوائه على نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) مع كاميرا رقمية لتوثيق القياسات . ومن مميزاته انه يمكن تحديد نوع الغاز المراد قياسه من خلال شاشة ال PDA فهو ذو استعمال سهل ومرونة عالية في الاستجابة لأي متطلبات قياس ضمن الهواء المحيط . وتتم عملية القياس خلال فترة وجيزة لا تتجاوز (120 ثانية ) لكل رصدة ، ولا يحتاج هذا الجهاز للمعايرة ، لأنه يتم تعويض التداخل الذي يحصل ( اي التداخل بين الغازات ) بشكل تلقائي من خلال خوارزمية التحليل اثناء عملية سحب النتائج .

صورة ( 5 ) : توضح جهاز قياس الغازات FTIR



صورة ( 6 ) : توضح الدراسة الميدانية بأستخدام جهاز FTIR.



أما الاجهزة المختبرية ، فتمثلت بالآتي :-

- أ. جهاز الحمام المائي (Water bath) :- ويستعمل للمحافظة على استقرار درجة الحرارة من خلال وضع العينات في دورق بولي لمدة (24 ساعة) وبدرجة حرارة (60م). كما موضح في صورة (7).
- صورة ( 7 ) : توضح جهاز الحمام المائي (Water bath).



ب. جهاز الامتصاص الذري اللهبى (Flame atomic Absorption) :- هو جهاز (Japanese) المنشأ نوع (A shimadzu AA 670/Gu-7) والذي استخدم في تقدير العناصر الثقيلة في عينات الدراسة ، موضح في صورة (8).

صورة ( 8 ) : توضح جهاز الامتصاص الذري اللهبى (Flame atomic Absorption).



ت. جهاز المطياف اللوني (Color Spectrometry) :- هو جهاز (Germany) المنشأ الذي تم فيه قياس العناصر الثقيلة ، وبحسب الاطوال الموجية لكل عنصر (Ni - 512 ، Cd - 512 ، pb - 607 ، Cr - 552 ، Zn - 575 ، Fe- 565 ، Cu - 400 ، 458 ،) ينظر الى صورة (9) . وقد تمت عملية الهضم باستخدام حامض H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> و HNO<sub>3</sub> لحين تكون الرائق.

صورة ( 9 ) : توضح جهاز المطياف اللوني (Color Spectrometry).



## ٧. الدراسات المماثلة :-

### أولاً: الدراسات العربية :-

#### ١- دراسة / ميثم عبدالله سلطان المالكي <sup>(١)</sup>

تهدف هذه الدراسة الى تحليل مستويات التلوث في هواء وتربة مدينة بغداد فضلاً على التلوث الحاصل في مياه نهر دجلة المار في المدينة وذلك باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ( Gis ) ، وقد تضمنت هذه الدراسة اجراء قياسات للهواء من حيث العناصر الثقيلة المتركرة فيه والغازات .

#### ٢- دراسة / سليمان بن صالح الخضيرى <sup>(٢)</sup>

هدفت الدراسة الى توضيح التوزيع المكاني لتلوث الهواء في مدينة الرياض ، ومن ثم مقارنة نسب التلوث في المدينة مع المعايير السعودية ، مع التركيز على اهم مصادر للتلوث في مدينة الرياض ، وايضاح سلوك الملوثات على الانسان وعناصر المناخ ، وتحليل العلاقة بين الملوثات في المدينة مع الامراض في مدينة الرياض .

#### ٣- دراسة / شكري ابراهيم الحسن <sup>(٣)</sup>

اهتم الباحث في دراسته بجميع جوانب البيئية من ماء وهواء وتربة وضوضاء وكذلك التلوث البصري في مدينة البصرة ، وقد اعطي لكل جانب منه مصادر التي ادت الى تلوثه ومن ثم اجراء القياسات المخبرية والدراسات الميدانية من اجل الوقوف الى ملوثات البيئية داخل مدينة البصرة.

#### ٤- دراسة / مؤيد حسن قاسم <sup>(٤)</sup>

تطرق الباحث في دراسته الى دور العوامل الطبيعية والبشرية في تلوث الهواء وكذلك دراسة التباين الزمني والمكاني للملوثات ضمن منطقة الدراسة ولما لهذه الملوثات من آثار صحية على الانسان بشكل خاص وعلى البيئة بشكل عام.

<sup>(١)</sup> : ميثم عبدالله سلطان المالكي ، دراسة ملوثات الهواء والمياه والتربة في مدينة بغداد باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ( Gis ) ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، جامعة بغداد ، كلية العلوم ، ٢٠٠٥ .  
<sup>(٢)</sup> : سليمان بن صالح الخضيرى ، تلوث الهواء في مدينة الرياض (دراسة جغرافية تحليلية لمصادر التلوث وآثاره) ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، المملكة العربية السعودية ، جامعة الامام محمد بن سعود الاسلامية ، كلية العلوم الاجتماعية ، ٢٠٠٨ .  
<sup>(٣)</sup> : شكري ابراهيم الحسن ، التلوث البيئي في مدينة البصرة ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، جامعة البصرة ، كلية الآداب ، ٢٠١١ .  
<sup>(٤)</sup> : مؤيد حسن قاسم ، التحليل الجغرافي لمشكلة تلوث الهواء في مدينة الزبير وتأثيراتها الصحية ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، جامعة البصرة ، كلية الآداب ، ٢٠١١ .

٥- دراسة / اسراء عادل رسول العلامي<sup>(١)</sup>

تهدف الدراسة الى ايضاح أهمية محطات انتاج الطاقة الكهربائية في تلوث هواء مدينة بغداد ، وتم التطرق الى دراسة مصادر تلوث الهواء ضمن منطقة الدراسة ، وكذلك دور صناعة الكهرباء في تلوث الهواء ، وقد تم اجراء القياسات لمعرفة نسب التلوث من مواد عالقة وغازات وعناصر ثقيلة ضمن منطقة الدراسة.

٦- دراسة / هاشم محسن جبر جاسم الخيكاني<sup>(٢)</sup>

اهتم الباحث بدراسة تلوث الهواء واثره على صحة الانسان ، وكذلك دور العوامل الطبيعية والبشرية في تركيز ملوثات الهواء في منطقة الدراسة ، ووضح الاثار الصحية التي تنتج عن تلوث الهواء سواء كان على الجهاز التنفسي او امراض الجلد المتعددة .

٧- دراسة / شاكر عبد عايد الزيدي<sup>(٣)</sup>

تناول الباحث في دراسته تأثير الخصائص المناخية في تركيز وترسيب ملوثات الهواء في محافظات البصرة وذي قار وميسان ، فقد تطرق الباحث الى توضيح مصادر تلوث الهواء وكيفية طرق قياسها ووضح أثر العوامل المناخية في تركيز الملوثات في الهواء ، وكذلك دور هذه العوامل في التباين المكاني والزمني لملوثات الهواء في منطقة الدراسة .

٨- دراسة / ابراهيم ناجي عباس الشباني<sup>(٤)</sup>

تناولت الدراسة التي تقدم بها الباحث دور الخصائص الجغرافية في تركيز وتشتت ملوثات الهواء ، وكذلك مصادر تلوث الهواء في منطقة الدراسة ، ومن ثم نمذجتها مكانياً لمعرفة أي المصادر اكثرها تأثيراً على الانسان .

<sup>(١)</sup> : اسراء عادل رسول العلامي، محطات انتاج الطاقة الكهربائية واثرها على تلوث هواء مدينة بغداد (دراسة في جغرافية البيئة)، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، جامعة بغداد، كلية تربية بنات ، ٢٠١٣ .

<sup>(٢)</sup> : هاشم محسن جبر جاسم الخيكاني ، تلوث الهواء واثره في صحة الانسان في مدينة الحلة ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، جامعة بابل، كلية التربية، ٢٠١٤ .

<sup>(٣)</sup> : شاكر عبد عايد الزيدي ، تأثير الخصائص المناخية في تركيز وترسيب ملوثات الهواء في محافظات البصرة وذي قار وميسان ، اطروحة دكتوراه، جامعة البصرة ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، ٢٠١٦ .

<sup>(٤)</sup> : ابراهيم ناجي عباس الشباني ، النمذجة المكانية لأنبعاثات مصادر تلوث الهواء في مدينة الديوانية ومستويات تعرض السكان لها ، اطروحة دكتوراه، جامعة القادسية ،كلية الآداب ، ٢٠١٩ .

٩- دراسة/ علي كريم حميد درويش الشمري (١)

تطرق الباحث في دراسته عن تلوث الهواء في المناطق الحضرية ضمن محافظة واسط ، وقد قام الباحث بقياس الجسيمات العالقة في الهواء وكذلك الغبار المتساقط (TSP) بالإضافة الى مجموعة من العناصر الثقيلة والغازات ، وقد تم قياسها حسب استعمالات الارض الحضرية اي ما بين ( سكني ،صناعي، تجاري ،زراعي ،وحركة المرور ومختلط)، ومن ثم تطرقت الدراسة الى توضيح الاثر البيئي لتلوث الهواء على الصحة وتلوث التربة وكذلك تلوث النبات.

**ثانياً: الدراسات الاجنبية :-**

١- دراسة / روز ماري جين داي (Rosemary Jane Day) (٢)

بحثت هذه الدراسة في النظرة العامة لجودة الهواء وتلوثه وانواعه وتأثيراته على الصحة ، في احياء مختلفة من منطقة (لندن بورو) ، وتمت الدراسة في اربع مجالات متناقضة من حيث مستويات تلوث الهواء المحيط ومن حيث الخصائص الاجتماعية والاقتصادية والبحث عن دور هذه العوامل في تشكيل تصورات لناس بشأن تلوث الهواء وآثاره .

٢- دراسة / جين يونغ بارك (Jin Young Park) (٣)

تمثلت الدراسة في تطوير نموذج لتلوث الهواء بناءً على المحاكاة التفصيلية لنشاط المركبات على شبكة المرور وجمع النموذج المقدم بين نموذج محاكاة تدفق حركة المرور مع جرد الانبعاثات ونموذج تشتت عمود الملوثات وتم التحقيق من صحة النماذج بالتطبيق على جزء من شبكة المنطقة المركزية لمدينة (ميدستون Maidstone) في جنوب شرق انكلترا .

(١) : علي كريم حميد درويش الشمري، التحليل المكاني لتلوث الهواء في المراكز الحضرية وآثاره البيئية في محافظة واسط، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة القادسية، كلية الآداب، ٢٠٢٠.

(٢) : Rosemary Jane Day, Perceptions of Air Pollution and Health in Social and Geographical Contexts, PhD thesis, University of London , College London ,Department of Geography, 2004.

(٣) : Jin Young Park, Microscopic Modelling of Air Pollution from Road Traffic, PhD thesis, Imperial College London, University of London Centre for Transport Studies, 2005.

٣- دراسة / هيلين اويز باول (Helen Louise Powell) (١)

عمدت هذه الدراسة على التركيز على تلوث الهواء وملوثاته من خلال علاقته بصحة الانسان ، من خلال التعرض القصير المدى ، وتسلط الضوء على بعض العيوب او اوجه القصور في الاساليب القياسية لنمذجة البيانات، حيث ان الدراسة تمحورت على ثلاث مواضيع محده والتي تمثلت بمكون نشأتها من التلوث أما الموضوع الثاني والثالث فيتعلقان بما يتم استخدامه كمقياس تمثيلي مكاني لتلوث الهواء والسماح بعدم اليقين بكمية غير معروفة بطبيعتها عند تقدير الصحة المرتبطة المخاطر بها.

٤- دراسة / تينزين وانجتشوك (Tenzin Wangchuk) (٢)

اهتمت الدراسة بتقييم جودة الهواء في ثلاث بيئات (المنازل ، في المدرسة ، الطرق الرئيسية ) من خلال تقديم الوصف الكمي لمنتجات احتراق الكتلة الحيوية في الاماكن المغلقة اثناء الطهي والتدفئة في منازل القرية، بالإضافة الى وصف وقياس جودة الهواء الخارجي لمدرسة ريفية ، وكذلك وصف وتحديد نوعية الهواء على طول الطرق النقل السريعة .

٥- دراسة / دانييل ماجوان (Danielle Magowan) (٣)

ركزت هذه الدراسة على بيان دور وسائط النقل في زيادة نسب غاز ثاني اوكسيد النيتروجين التي تجاوزت الحد القانوني في العديد من المناطق ضمن منطقة الدراسة (ايرلندا الشمالية) ، وتوضيح اثره الصحي في مختلف الفئات العمرية ، مع وضع حلول مستقبلية لتقليل التركيز الحاصل للهواء الملوث ضمن منطقة الدراسة .

٦- دراسة / لوكا الكسندر كونيبير (Luke Alexander Conibear) (٤)

تمثلت هذه الدراسة بالأهتمام بجودة الهواء المحيط وصحة الانسان في الهند ، وهدفها هو فهم مساهمة مصادر التلوث المختلفة في منسوب عبء المرض من التعرض لتلوث الهواء المحيط في الهند وآثار تلوث الهواء في المستقبل .

<sup>1</sup> ) : Helen Louise Powell, Estimating Air Pollution and its Relationship with Human Health, PhD thesis, UNIVERSITY OF GLASGOW, College of Science and Engineering, 2012.

<sup>2</sup> ) : Tenzin Wangchuk , QUANTITATIVE ASSESSMENT OF AIR QUALITY IN DIFFERENT INDOOR AND OUTDOOR ENVIRONMENTS IN RURAL BHUTAN, PhD thesis, Queensland University of Technology, Science and Engineering Faculty, 2016.

<sup>3</sup> ) : Danielle Magowan, The Impact of Traffic Related Air Pollution in Northern Ireland, PhD thesis, Ulster University, 2018.

<sup>4</sup> ) : Luke Alexander Conibear, Ambient air quality and human health in India ,PhD thesis ,University of Leeds, Faculty of Environment, 2018.

٧- دراسة / ستيفان شستروم (STEFAN ÅSTRÖM) (١)

عمدت هذه الدراسة على التركيز على انبعاثات بعض الغازات والدقائقات التي ما تزال تشكل خطراً على صحة الانسان في الاتحاد الاوربي ، حيث قدمت هذه الدراسة ابحاثاً وانعكاسات حول متانة دعم سياسة تلوث الهواء من خلال النماذج المستخدمة من قبل المفوضية الاوربية، والتي منها استخدام تحليل الحساسية للاختيار المتري، وكما تضمنت الدراسة رؤى واقتراحات لنمذجة وبحوث سياسة تلوث الهواء التي يجب اخذها في الاعتبار في المستقبل.

٨- دراسة / خوسيه كارلوس سيرو غاريدو (José Carlos Cerro Garrido) (٢)

ركزت هذه الدراسة على تقديم عدد من النتائج المتعلقة بتلوث الهواء في غرب البحر المتوسط، من خلال عمل تحاليل للوضع الحالي لملوثات الغلاف الجوي على جزر البليار ، علاوة على ذلك هناك تفاصيل دراسة التوصيف الكيميائي للهباء الجوي ومصادره ، بالإضافة الى دراسة موازية لترسبات الهباء الجوي ، واخيراً عمدت الدراسة الى تحقيق حول الهباء العضوي .

وقد اختلف هذه الدراسة عن الدراسات التي سبق ذكرها بأنها انحصرت مكانياً ضمن مدينة محددة من مدن محافظة بابل (مدينة القاسم) ، بالإضافة الى انها ارتكزت على جزء من الغازات التي تم قراءتها ضمن مدينة القاسم والتي تمثلت ب(14) غاز ، وايضاً العناصر الثقيلة والتي شملت (7) عناصر ، فضلاً عن الكشف عن دور استعمالات الارض الحضرية في تباين تراكيز الملوثات ، ومن بين الامور التي ارتكزت عليها الدراسة هي بيان الاثر الصحي لهذه الغازات والعناصر على صحة الانسان بشكل خاص ضمن مدينة القاسم وذلك من خلال بيان الاثر السلبي لعدد من الامراض التي يسببها تلوث الهواء وهي (امراض الجهاز التنفسي، وتحسس العينين ، وامراض القلب) وغيرها.

1 ) : STEFAN ÅSTRÖM, Research and reflections on European air pollution policy, PhD thesis, CHALMERS UNIVERSITY OF TECHNOLOGY , Department of Space, Earth and Environment , Gothenburg, Sweden, 2019.

2 ) : José Carlos Cerro Garrido, STUDY AND CHARACTERIZATION OF REGIONAL BACKGROUND ATMOSPHERIC AEROSOL IN THE BALEARIC ISLANDS, PhD thesis, WESTERN MEDITERRANEAN, the Universitat de les Illes Balears, 2020.

## المبحث الثاني

### الخصائص الجغرافية المؤثرة في تلوث الهواء في مدينة القاسم

يتأثر الهواء بالعديد من الخصائص الجغرافية سواء كانت طبيعية منها كالمناخ والتربة ، او تكون عوامل بشرية المتمثلة بنمو السكان وحجمه والتوزيع السكاني داخل مدينة القاسم وكثافته ، فالتلوث هو كل ما يؤثر في جميع عناصر البيئة بما فيها من نبات وحيوان وانسان ، وكذلك كل ما يؤثر في تركيب العناصر الطبيعية غير الحية مثل الهواء والماء والتربة وغيرها ، وهو معني بأي تغير كمي ونوعي في مكونات البيئة الحية والغير الحية ، والتلوث ظاهرة تتمثل في ظهور عدد من المواد الجديدة في وسط من اوساط البيئة (الماء والهواء والتربة ) لم تكن موجودة فيه من قبل ، او انها كانت موجودة ولكن زاد تركيزها <sup>(١)</sup> . ، علاوة على استعمالات الارض ودورها بتلوث الهواء ، والتي سيتم دراستها بشكل مفصل بالشكل الآتي:-

### اولاً: الخصائص الطبيعية :-

هنالك جملة من الخصائص الطبيعية التي تعنى بمنطقة الدراسة بشكل عام ، ولكن سيتم التطرق للخصائص الاكثر تأثيراً على تلوث الهواء ضمن منطقة الدراسة والتي تتمثل بالتالي:-

#### ١. المناخ :-

يعد المناخ من احد الخصائص الطبيعية التي تكون ذات تأثير مباشر او غير مباشر على تلوث الهواء من خلال عناصره وظواهره المختلفة والتي سنتطرق لها بشكل مفصل ، و كالآتي:-

#### أ- الاشعاع الشمسي:-

يمثل الاشعاع الشمسي كمية الطاقة التي يتلقاها سطح الارض يومياً وتقدر (بكيلوواط ساعة / متر مربع)<sup>(٢)</sup>. ويعد المصدر الرئيس للطاقة ضمن الغلاف الجوي والذي يسهم بأكثر من ( 99.97 ) من الطاقة المستغلة في الغلاف الجوي ، وكما تعد الطاقة الشمسية هي المسؤولة عن جميع العمليات المناخية التي تحدث في الغلاف الجوي كالامطار والسحب والاضطرابات والرياح وغيرها <sup>(٣)</sup>. ومن خلال النظر الى الجدول ( 3 ) يلاحظ ان اشهر الصيف المتمثلة بشهر (نيسان ، ومايس ، وحزيران ، وتموز وآب ) تستلم فيها منطقة الدراسة اكبر كمية من الاشعاع الشمسي وتبلغ ذروتها خلال شهر حزيران ، في حين تقل كمية الاشعاع الشمسي خلال الاشهر الباردة نتيجة لتلبد

<sup>(١)</sup> : عماد مطر خليف الشمري ، فتحي در دار ، نهاد خضير كاظم الخيكاني، البيئة والتلوث ( دراسة التلوث البيئي في العراق)، مطبعة الايك ، ٢٠١٢ ، ص ١٠٤ .

<sup>(٢)</sup> : لور شميري ، المناخ ، ترجمة : زينب منعم ، ط١ ، مكتبة الملك فهد الوطنية للنشر ، ٢٠١٤ ، ص ٤٤ .

<sup>(٣)</sup> : علي عبد الزهرة كاظم الوائلي ، اسس ومبادئ في علم الطقس والمناخ ، كلية التربية ابن رشد ، ٢٠٠٨ ، ص ٢٤ .

## الفصل الاول ..... الاطار النظري والخصائص الجغرافية لمدينة القاسم .

السماء بالغيوم او غيرها من العوامل التي تعيق وصول الاشعاع الشمسي الى سطح الارض . وللاشعاع الشمسي تأثير غير مباشر على تلوث الهواء والذي ينتج عنه حدوث بعض التفاعلات للغازات ضمن الغلاف الجوي .

الجدول ( 3 ) : المعدلات الشهرية والسنوية لزاوية سقوط الاشعاع الشمسي (درجة) في محطة الحلة للمدة (1990 - 2021)

| الشهر / المحطة | كانون الثاني | شباط | آذار | نيسان | مايس | حزيران | تموز | آب   | ايلول | تشرين الاول | تشرين الثاني | كانون الاول | المعدل السنوي |
|----------------|--------------|------|------|-------|------|--------|------|------|-------|-------------|--------------|-------------|---------------|
| الحلة          | 36.9         | 39.5 | 55.8 | 67.3  | 75.9 | 80.2   | 78.3 | 71.6 | 61.7  | 49.2        | 44           | 33.6        | 57.8          |

المصدر :- من عمل الباحثة بالاعتماد على :- جمهورية العراق ، وزارة النقل ، الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ ، بيانات (غير منشورة) ، 2021.

ويضاف الى ذلك دور طول ساعات النهار لسطوع الشمس كما موضح في الجدول (4) ، والتي يبرز تأثيرها من خلال فعاليات الانسان خلال النهار حيث كلما زادت ساعات النهار يدل ذلك على زيادة نشاط الفرد ضمن الحيز الجغرافي الذي يعيش ضمنه ، وعلى ذلك كلما ازداد طول النهار يصاحبه زياده في مصادر تلوث الهواء سواء كانت المصادر المتحركة الناجمة عن حركة المركبات والمصادر الثابتة المتمثلة بالمواقع الصناعية والافران والمخابز ومواقع القاء النفايات بصورة عشوائية وغيرها .

الجدول ( 4 ) : المعدلات الشهرية والسنوية لطول ساعات النهار النظري والفعلي (ساعة/ يوم) في محطة الحلة للمدة (1990 - 2021)

| الشهر / المحطة | نوع السطوع | كانون الثاني | شباط | آذار | نيسان | مايس | حزيران | تموز | آب   | ايلول | تشرين الاول | تشرين الثاني | كانون الاول | المعدل السنوي |
|----------------|------------|--------------|------|------|-------|------|--------|------|------|-------|-------------|--------------|-------------|---------------|
| الحلة          | نظري       | 10.04        | 11   | 12   | 13    | 13.5 | 14     | 13.2 | 12.2 | 11.2  | 10.3        | 10.04        | 10          | 11.71         |
|                | فعلي       | 6.1          | 7.0  | 7.7  | 8.3   | 9.2  | 11.4   | 11.3 | 11.2 | 9.9   | 8.2         | 6.9          | 6           | 8.6           |

المصدر :- من عمل الباحثة بالاعتماد على :- جمهورية العراق ، وزارة النقل ، الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ ، بيانات (غير منشورة) ، 2021.

### ب - درجة الحرارة :-

الحرارة نوع من أنواع الطاقة التي تنتقل الى الغلاف الجوي من الشمس بشكل مباشر وغير مباشر<sup>(1)</sup> ، وتعرف درجة الحرارة بأنها درجة الاحساس بالبرودة والسخونة فهي الطاقة التي يمكن الشعور بها عن طريق الحس او قياسها

(1) : علي صاحب طالب الموسوي ، جغرافية الطقس والمناخ ، دار الفيحاء للطباعة والنشر ، ط 1 ، 2009 ، ص 164 .

بواسطة اجهزة قياس الحرارة لذلك سميت بالطاقة الحسية (Sensible Heat) (1) ، اما فيما يخص الحرارة العظمى والصغرى فالمقصود بالاولى هي تلك الدرجة التي تسجل خلال (24 ساعة) في منطقة معينة ، اما درجة الحرارة الصغرى فيعني بها اقل درجة حرارة تسجل خلال ( 24 ساعة) في منطقة معينة (2). ففي منطقة الدراسة ترتفع درجة الحرارة في اشهر ( حزيران وتموز وآب ) حيث تبلغ اعلى درجة حرارة عظمى مسجلة خلال شهر آب المقدر بـ ( 44.1 درجة مئوية) وبدرجة حرارة صغرى ( 27.3 درجة مئوية) ويليهما في ذلك كل من شهري حزيران وتموز ، وهذا ما يبينه الجدول (5) والشكل ( 1 ) ، ولدرجة الحرارة أثر مباشر في تلوث الهواء و ان ارتفاعها يشكل منطقة للضغط الواطي فتكون منطقة منخفضة جاذبة للتيارات الهوائية المحملة بمختلف ملوثات الهواء ، في حين تتحول هذه المناطق خلال فصل الشتاء لتكون منطقة الضغط العالي والتي تعمل على نقل الهواء الى مناطق تكون واطئة الضغط وتحمل ما تحويه من مخلفات ضمن حركتها الى مناطق اخرى مما تسبب بعملية انتشار الملوثات المصاحبة للهواء .

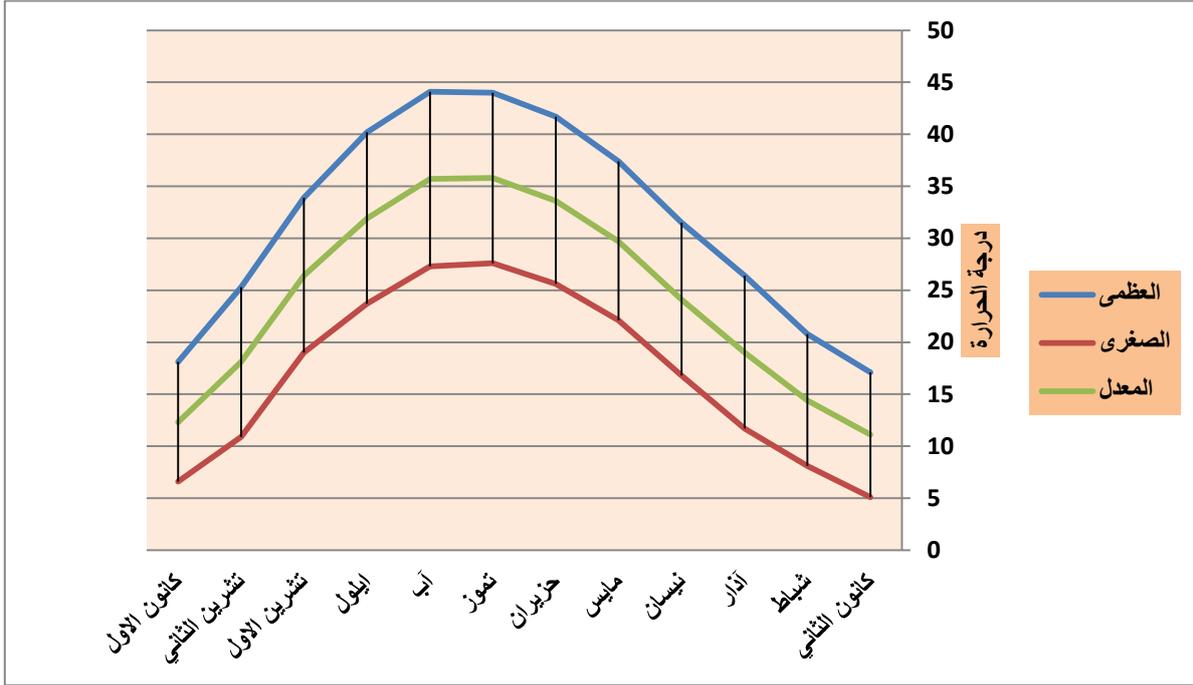
جدول ( 5 ) : المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى والصغرى (م°) في محطة الحلة للمدة ( 2021- 1990)

| الحلة  |        |        | المحطة        |
|--------|--------|--------|---------------|
| المعدل | الصغرى | العظمى | الشهر         |
| 11.1   | 5.1    | 17.1   | كانون الثاني  |
| 14.4   | 8.1    | 20.8   | شباط          |
| 19.0   | 11.7   | 26.4   | آذار          |
| 24.1   | 16.8   | 31.5   | نيسان         |
| 29.7   | 22.1   | 37.4   | مايس          |
| 33.6   | 25.6   | 41.7   | حزيران        |
| 35.8   | 27.6   | 44     | تموز          |
| 35.7   | 27.3   | 44.1   | آب            |
| 31.9   | 23.7   | 40.2   | ايلول         |
| 26.4   | 19.0   | 33.9   | تشرين الاول   |
| 18.1   | 10.9   | 25.3   | تشرين الثاني  |
| 12.3   | 6.6    | 18.1   | كانون الاول   |
| 24.4   | 17.1   | 31.7   | المعدل السنوي |

المصدر :- من عمل الباحثة بالاعتماد على :- جمهورية العراق ، وزارة النقل ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ ، بيانات (غير منشورة ) ، 2021.

(1) : علي احمد غانم ، الجغرافية المناخية، دار المسيرة للنشر والطباعة، ط ١، عمان، ٢٠٠٣، ص ٦٦.  
 (2) : احمد سامي محسن ، سارة علي مطر، تباين درجات الحرارة العظمى والصغرى في فصل الصيف في مدينة بغداد ، مجلة علوم المستنصرية ، المجلد ٢٧، العدد ١، ٢٠١٧، ص ٤٠-٤١.

شكل ( ١ ) : المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى والصغرى (م°) في محطة الحلة للمدة (1990 - 2021)



المصدر :- من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول ( 5 )

### ت - الرطوبة النسبية :-

وهي اكثر اصطلاحات الرطوبة واوسعها انتشاراً ، وتعرف على انها نسبة بخار الماء الموجود فعلاً في الهواء الى بخار الماء الذي يستطيع الهواء استيعابه على درجة حرارة معينة ويعبر عنها بالنسبة المئوية<sup>(١)</sup>. وللرطوبة تأثير واضح على البيئة وخاصة الهواء حيث ان وجود الرطوبة النسبية ضمن درجة حرارة معينة ويصاحبها وجود عناصر ثقيلة وغازات ناتجة من مصادر متعددة يؤدي الى التصاق هذه العناصر والغازات مع الهواء الرطب فيؤدي الى ما يسمى الى ظاهرة الضبخان وغيرها من الظواهر الاخرى التي تنتج عن تفاعل الهواء محمل بالرطوبة مع هذه الغازات والعناصر الثقيلة .

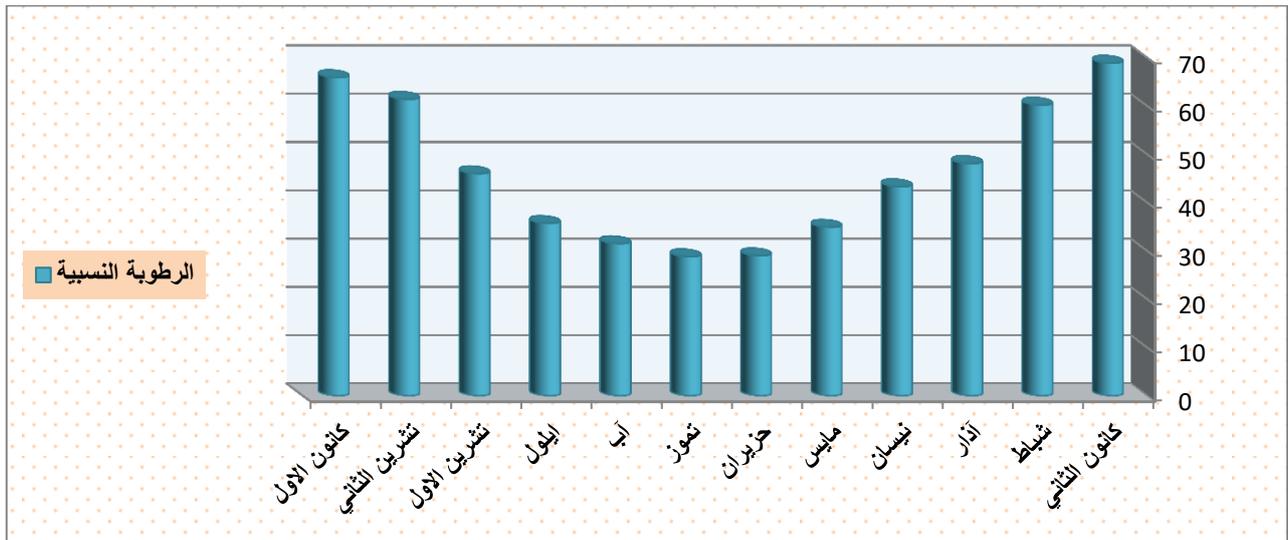
(١) : علي احمد غانم ، مصدر سابق، ص ١٤٣ .

الجدول ( 6 ) : معدل الرطوبة النسبية الشهري والسنوي في محطة الحلة للمدة (1990-2021)

| الحلة | المحطة<br>الشهر |
|-------|-----------------|
| 69    | كانون الثاني    |
| 60.3  | شباط            |
| 48.2  | آذار            |
| 43.4  | نيسان           |
| 35    | مايس            |
| 29.09 | حزيران          |
| 28.9  | تموز            |
| 31.6  | آب              |
| 35.8  | ايلول           |
| 46.09 | تشرين الاول     |
| 61.5  | تشرين الثاني    |
| 66    | كانون الاول     |
| 46.2  | المعدل السنوي   |

المصدر :- من عمل الباحثة بالاعتماد على :- جمهورية العراق ، وزارة النقل ، الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ ، بيانات (غير منشورة ) ، 2021.

شكل ( 2 ) : يوضح معدل الرطوبة النسبية الشهري والسنوي في محطة الحلة للمدة (1990-2021)



المصدر :- من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 6 )

وعند النظر الى الجدول ( 6 ) والشكل ( 2 ) ، يلاحظ انخفاض مستوى الرطوبة النسبية خلال اشهر (حزيران وتموز) ،في حين ان اعلى رطوبة سجلت منطقة الدراسة خلال اشهر ( كانون الاول وكانون الثاني ) ، ولهذا تأثير على مستوى تلوث الهواء حسبما اشرنا له سابقاً.

### ث- الرياح :-

الرياح هي الهواء المتحرك الذي ينشأ بفعل التباين في الضغط الجوي وكثافة الهواء<sup>(1)</sup>. كما وتمثل الرياح عاملاً مؤثراً في اختلاف توزيع الحرارة على سطح الارض ، اذا انها عبارة عن اجزاء متحركة ضمن الغلاف الجوي والتي تتحرك بحركات طبيعية افقية وفي اتجاهات وسرع مختلفة والتي تحدث نتيجة اختلاف الضغط بين منطقتين والتي تحمل معها خصائص المنطقة القادمة منها<sup>(2)</sup>. فالرياح السائدة ضمن منطقة الدراسة هي رياح شمالية غربية ، ويعد شهري ( حزيران وتموز ) من اكثر اشهر السنة التي تزيد فيها سرعة الرياح بمقدار ( 2.5 متر /ثانية) ، في حين تقل سرعتها خلال شهري ( تشرين الاول والثاني)، وهذا ما يوضحه الجدول ( 7 ) والشكل (3).

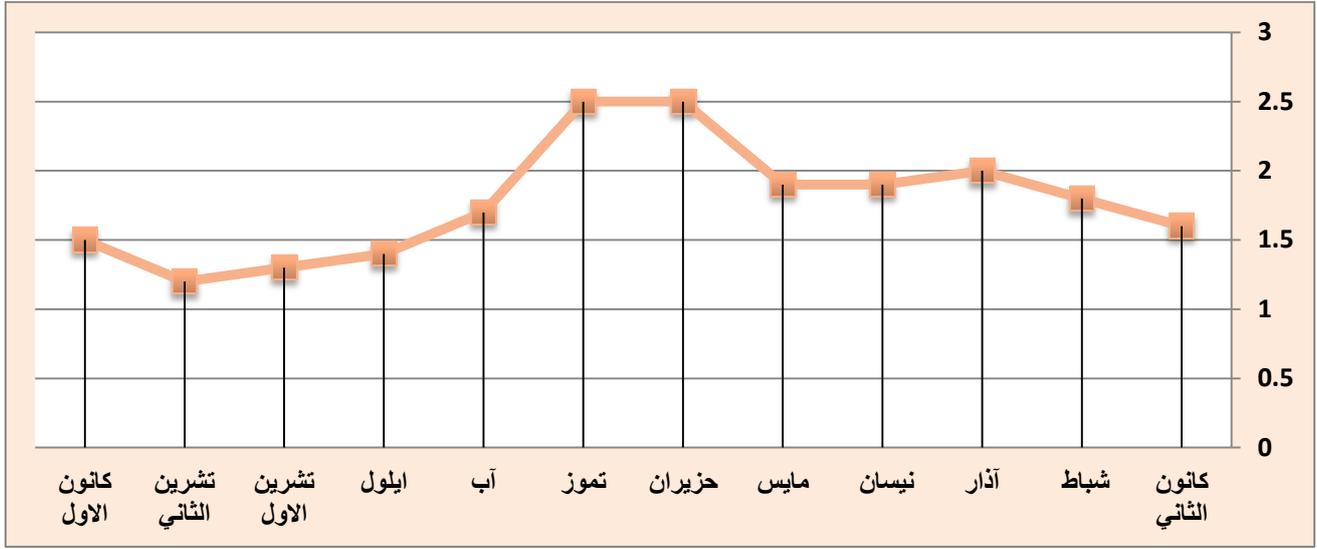
الجدول(7): المعدل الشهري لسرعة الريح (متر/ثانية) في محطة الحلة للمدة (1990- 2021)

| الشهر | كانون الثاني | شباط | آذار | نيسان | مايس | حزيران | تموز | آب  | ايلول | تشرين الاول | تشرين الثاني | كانون الاول | المعدل السنوي |
|-------|--------------|------|------|-------|------|--------|------|-----|-------|-------------|--------------|-------------|---------------|
| الحلة | 1.6          | 1.8  | 2.0  | 1.9   | 1.9  | 2.5    | 2.5  | 1.7 | 1.4   | 1.3         | 1.2          | 1.5         | 1.7           |

المصدر :- من عمل الباحثة بالاعتماد على :- جمهورية العراق ، وزارة النقل ، الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ ، بيانات ( غير منشورة ) ، 2021.

(<sup>1</sup>) : محمد ابراهيم شرف، جغرافية المناخ والبيئة، دار المعرفة الجامعية للطباعة والنشر، ٢٠١٨، ص١١٧.  
 (<sup>٢</sup>) : علي صاحب طالب الموسوي ، جغرافية الطقس والمناخ ، ط١، جامعة الكوفة / كلية تربية بنات ، ٢٠٠٩، ص١٩٣-١٩٤.

الشكل (3): المعدل الشهري لسرعة الرياح (متر/ثانية) في محطة الحلة للمدة (1990 - 2021)



المصدر :- من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول ( 7 ) .

يعد عامل الرياح احد اهم العوامل التي تكون ذات تأثير مباشر في تلوث الهواء بصورة طبيعية او غير طبيعية ، فيقصد التلوث هنا بصورة طبيعية من خلال حركة الهواء التي ينجم عنها تعرية الطبقة الخارجية للتربة وحمل دقائق الغبار الصغيرة جداً والتي يترسب بعضها في مناطق بعيدة من مكان تعريتها والبعض الاخر يبقى عالماً في الهواء مما يشكل مصدراً لتلوث الهواء في منطقة الدراسة ، في حين تساعد الرياح على تشتت ملوثات الهواء الناتجة عن حرق النفايات وغيرها من الملوثات التي تطلق في الجو وتوسع انتشارها على مساحات اوسع ويزداد تأثيرها على عدد اكبر من السكان .

### ج- العواصف الترابية :-

وهي ظاهرة مترولوجية ترتبط بسرعة الرياح مسببة في تصاعد الغبار والرمال والأتربة ، والذي ينتج عنها تدني مستوى الرؤية الأفقية بسبب حدوث الاضطرابات الجوية بالقرب من سطح الارض ويبلغ مستوى الرؤية الأفقية اقل من (1كم) ،وينتج عن العواصف الغبارية ارتفاع كميات كبيرة من الغبار والأتربة على ارتفاعات عالية بواسطة الرياح والتيارات الحرارية الصاعدة ، وتحدث هذه العواصف في المناطق الجافة والشبه الجافة ، كما هو الحال في منطقة الدراسة ، وعادة ما تزداد هذه العواصف خلال النهار وتقل في الليل ، ويعد فصلي الطيف والربيع من اكثر

الفصول التي تحدث فيها العواصف الترابية<sup>(١)</sup>. فعند النظر الى الجدول ( 8 ) يلاحظ زيادة تكرار العواصف الغبارية خلال اشهر (آذار ونيسان ومايس) وهي اشهر تمثل الفصول الانتقالية خلال السنة .

**الجدول ( 8 ) : المعدل السنوي لتكرار العواصف الترابية (يوم) في محطة الحلة للمدة (1990-2021)**

| الشهر | كانون الثاني | شباط | آذار | نيسان | مايس | حزيران | تموز | آب | ايلول | تشرين الاول | تشرين الثاني | كانون الاول | المجموع السنوي |
|-------|--------------|------|------|-------|------|--------|------|----|-------|-------------|--------------|-------------|----------------|
| الحلة | 0            | 0    | 5    | 6     | 5    | 2      | 0    | 0  | 0     | 5           | 1            | 0           | 2              |

المصدر :- من عمل الباحثة بالاعتماد على :- جمهورية العراق ، وزارة النقل ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ ، بيانات (غير منشورة) ، 2021.

ومن الظواهر الغبارية الاخرى هي ظاهرة الغبار المتصاعد والذي يعنى به هي تلك ذرات الغبارية المتصاعدة مع سرعة الرياح وعلى الاغلب تكون معتدلة واحياناً نشطة والرؤية ( 1000 م ) او اكثر ، ويحدث الغبار المتصاعد نتيجة عدم استقراره نشاط التيارات الحملية الصاعدة بسبب التسخين نهائياً او بسبب نشاط الرياح في اي وقت اثناء الليل او النهار فترتفع دقائق الغبار عند هبوب الرياح التي تتراوح سرعتها ( 15 - 25 كم/ ساعة ) ولا ينتقل هذا النوع من الغبار الى مسافات بعيدة<sup>(٢)</sup>، لكبر حجم ذرات الغبار المتطايرة معه ، وبصورة اخرى يحدث تصاعد الغبار عندما ترتفع درجة الحرارة بشكل كبير مسببة في ذلك تسخين سطح الارض فتنشأ تيارات حمل مؤدية، وعدم استقرارية للهواء الملاصق الى سطح الارض الذي سخن ، وبذلك يرتفع الهواء الساخن الى الاعلى محملاً معه الغبار<sup>(٣)</sup> . وفي منطقة الدراسة تزداد هذه الظاهرة خلال الاشهر التي ترتفع فيها درجة الحرارة وخاصة في شهر حزيران ، في حين تقل تكرار الغبار المتصاعد خلال الاشهر الباردة وهذا ما يوضحه الجدول ( 9 ) والشكل ( 4 ) . ولتصاعد الغبار في الهواء اثار صحية وخاصة على الاشخاص المصابين بأمراض مزمنة لجهاز التنفسي وبخاصة المصابين بالربو وكذلك تحسس الاغشية المخاطية التي تسبب العطاس المزمن ، ويضاف الى ذلك انعدام الرؤية عندما تكون التيارات الهوائية محملة بكميات كبيرة من الهواء العالق فيأثر على نظام السير ويؤدي الى وقوع الحوادث المرورية .

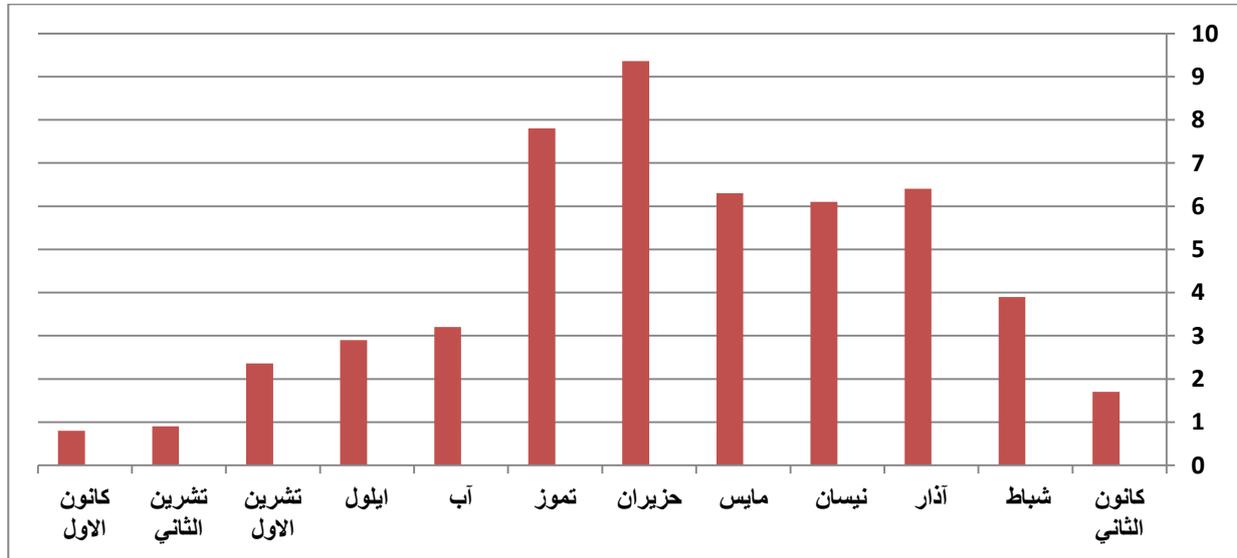
<sup>(١)</sup> : قصي عبد المجيد السامرائي، مصطفى فاضل علوان، العلاقة بين الامطار والعواصف الغبارية في المنطقة المتموجة ، مجلة جامعة تكريت للعلوم الانسانية، المجلد ٢٣، العدد ٦، ٢٠١٦، ص٣٤٧-٣٤٨.  
<sup>(٢)</sup> : هدى عباس حميد اللامي، الغبار في العراق ، وزارة النقل الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، ٢٠١٢، ص٧.  
<sup>(٣)</sup> : حسين علي الشمري ، التغيرات المناخية والعواصف الغبارية في بغداد، مجلة البحوث الجغرافية، المجلد ١، العدد ١٨، ٢٠١٣، ص٤٠٢.

الجدول ( 9 ) : المعدل السنوي لتكرار الغبار المتصاعد (يوم) في محطة الحلة للمدة (1990-2021)

| الشهر / المحطة | كانون الثاني | شباط | آذار | نيسان | مايس | حزيران | تموز | آب  | ايلول | تشرين الاول | تشرين الثاني | كانون الاول | المعدل السنوي |
|----------------|--------------|------|------|-------|------|--------|------|-----|-------|-------------|--------------|-------------|---------------|
| الحلة          | 1.7          | 3.9  | 6.4  | 6.1   | 6.3  | 9.36   | 7.8  | 3.2 | 2.9   | 2.36        | 0.9          | 0.8         |               |

المصدر :- من عمل الباحثة بالاعتماد على :- جمهورية العراق ، وزارة النقل ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ ، بيانات ( غير منشورة ) ، 2021.

الشكل ( 4 ) : المعدل السنوي لتكرار الغبار المتصاعد (يوم) في محطة الحلة للمدة (1990-2021)



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول ( 9 ).

ولابد من الإشارة ان معظم دقائق الغبار التي تحملها التيارات الهوائية مختلفة في الحجم فبعضها ما هو كبير نسبياً تقوم الرياح بنقله لمسافة ليست ببعيدة ، والبعض الاخر تكون ذرات صغيرة جداً حيث يكون قطرها اقل من (1ميكرون) ، وهي عبارة عن دقائق خفيفة الوزن وتبقى عالقة في الجو لساعات عديدة أو لعدة ايام مع الرياح الهادئة التي تقل سرعتها عن ( 7 متر/ ثانية) ، ويتراوح مدى الرؤية الافقية من ( 0 ) الى اقل من (10 كم) ، ويحدث هذا النوع بعد العواصف الغبارية والغبار المتصاعد ، وتتركب دقائق الغبار العالقة من ذرات الغرين والطين الخفيفة الوزن والتي لا يتجاوز قطرها المايكرومتر واحد<sup>(1)</sup>. ولهذه الدقائق تأثير خطير على صحة الانسان لسهولة

<sup>( 1 )</sup> : نجلاء محمد هادي، العواصف الغبارية وعلاقتها مع درجة الحرارة وسرعة الرياح والرطوبة النسبية في مدينة الحلة ، مجلة جامعة بابل ، العلوم الصرفة والتطبيقية والهندسية ، المجلد ٢٦ ، العدد ٢ ، ٢٠١٨ ، ص٣.

## الفصل الاول ..... الاطار النظري والخصائص الجغرافية لمدينة القاسم .

استنشاقها ومرورها الى داخل اجزاء الجهاز التنفسي وهذا يؤدي الى الاصابة بالكثير من الامراض التنفسية. اذ يزداد تكرار الغبار العالقة خلال فصلي الربيع والصيف إذ سجل اعلى مستوى للتكرار في اشهر (نيسان، مايس، حزيران، تموز) ، وهذا ما يوضحه الجدول ( 10 ).

الجدول ( 10 ): المعدل السنوي لتكرار الغبار العالق (يوم) في محطة الحلة للمدة (1990-2021)

| الشهر | كانون الثاني | شباط | آذار | نيسان | مايس | حزيران | تموز | آب   | ايلول | تشرين الاول | تشرين الثاني | كانون الاول | المعدل السنوي |
|-------|--------------|------|------|-------|------|--------|------|------|-------|-------------|--------------|-------------|---------------|
| الحلة | 3.54         | 8    | 11.1 | 12.3  | 14.2 | 15.09  | 13.8 | 8.54 | 8.81  | 8.09        | 2.09         | 1.72        |               |

المصدر :- من عمل الباحثة بالاعتماد على :- جمهورية العراق ، وزارة النقل ، الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ ، بيانات (غير منشورة) ، 2021.

### ح - الامطار :-

يعد المطر صورة من صور الرطوبة التي تسقط على سطح الارض في حالة مطر او رذاذ او تكون بصورة صلبة كالثج والبرد ، وتحدث الامطار نتيجة تبريد الهواء الصاعد وتكوين الغيوم والذي يعمل على تكاثف بخار الماء الموجود في الجو الى قطرات ماء صغيرة الحجم تتلاحم فيما بعد لتكون قطرات كبيرة الحجم ويتم التلاحم من خلال اصطدام القطرات الصغيرة العالقة في الجو فتلتحم مع بعضها لتكون قطرة كبيرة الحجم حيث تصبح ثقيلة يصعب على التيارات الهوائية الصاعدة حملها<sup>(1)</sup>. ان الامطار في منطقة الدراسة هي امطار موسمية واذا ما بينه الجدول ( 11 ) والشكل ( 5 ) ، اذ يتم التساقط خلال اشهر الشتاء وخاصة في اشهر ( تشرين الثاني وكانون الاول والثاني)، بينما ينعدم تساقط الامطار خلال فصل الصيف وخاصة في اشهر ( حزيران وتموز وآب) .

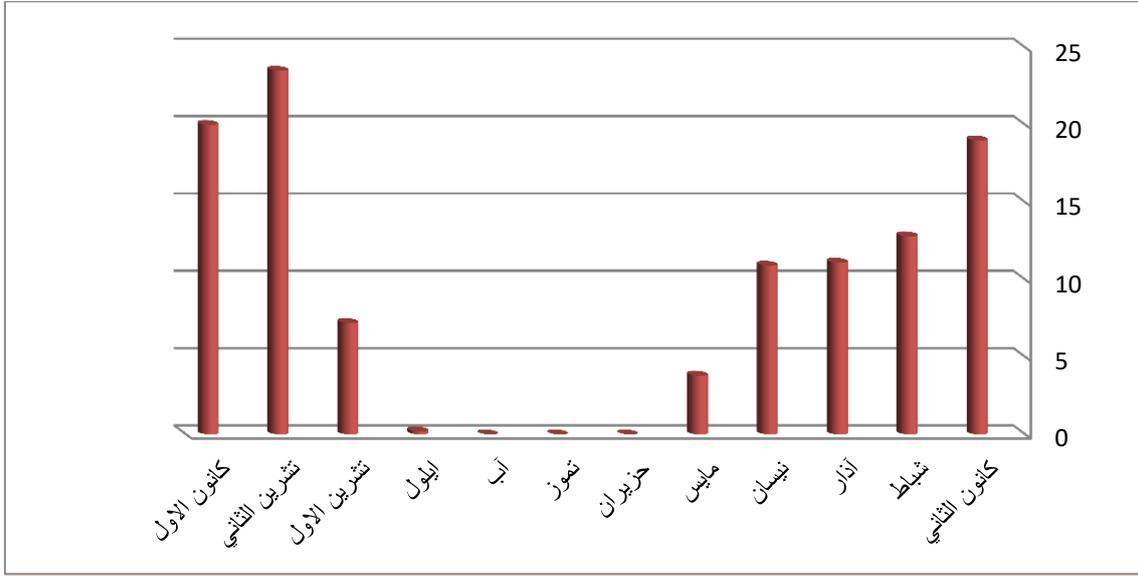
الجدول ( 11 ): معدل المجموع الشهري والمجموع السنوي للتساقط المطري ب(الملم) في محطة الحلة للمدة (1990-2021)

| الشهر | كانون الثاني | شباط | آذار | نيسان | مايس | حزيران | تموز | آب  | ايلول | تشرين الاول | تشرين الثاني | كانون الاول | المعدل السنوي |
|-------|--------------|------|------|-------|------|--------|------|-----|-------|-------------|--------------|-------------|---------------|
| الحلة | 19.0         | 12.8 | 11.1 | 10.9  | 3.8  | 0.0    | 0.0  | 0.0 | 0.2   | 7.2         | 23.5         | 20.0        | 108.6         |

المصدر :- من عمل الباحثة بالاعتماد على :- جمهورية العراق ، وزارة النقل ، الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ ، بيانات (غير منشورة) ، 2021.

(<sup>1</sup>) : صباح محمود الراوي، عدنان هزاع البياتي، اسس علم المناخ، دار ابن الاثير للطباعة والنشر، الطبعة الاخيرة ، 2011، ص 211-212 .

الشكل(5): معدل المجموع الشهري والمجموع السنوي للتساقط المطري ب(الملم) في محطة الحلة للمدة (1990-2021)



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول ( 11 ).

و للامطار تأثير على تلوث الهواء اذ تعمل الامطار على جذب دقائق الغبار الدقيقة العالقة وكذلك ذرات العناصر الثقيلة السائبة في الجو الى ان تكون نويات تكاثف تجذب ما حولها من بخار ماء ومن ثم تنتهي الظروف لتكون قطرات مطر وتتفاعل مع الغازات الموجودة التي تعمل على تلوث الهواء ومن ثم تسقط على سطح الارض وتكون هذه الامطار غير نقية ،وبذلك يكون نوع الامطار الساقطة هي ( امطار حامضية ) والتي يقصد بها هو الهطول الملوث بالاحماض والذي يطلق على المطر الذي يقل معدل الاس الهيدروجيني فيه عن ( 6,5 ) وتتكون هذه الامطار من مركبات الكبريت والنيتروجين الناتجة عن الانشطة البشرية كوسائط النقل والمعامل التي تتفاعل في الجو لتكون احماض ، ويعد ثنائي اوكسيد الكبريت واكسيد النيتروجين من المصادر الرئيسة للأمطار الحامضية<sup>(1)</sup>.

## خ- التبخر:-

وهو تحول المياه الموجودة في المسطحات المائية والترب الرطبة من الحالة السائلة الى الحالة الغازية وانطلاقها الى الجو ، ويحدث التبخر عندما يتصل هواء غير مشبع بسطح رطب وذلك من خلال عملية الانتشار ، ويمثل السطح الرطب ب( المسطحات المائية والترب الرطبة وحتى قطرات المطر المتساقطة من الغيوم<sup>(2)</sup> . وفي

<sup>(1)</sup> : ابتسام عدنان رحمن، التلوث العالمي للأمطار الحامضية وتأثيراتها على البيئة ، مجلة البحوث الجغرافية ، المجلد ١، العدد ٢٨، ٢٠١٨، ص٢٩٩.

<sup>(2)</sup> : صفاء عبد الامير رشم الاسدي، جغرافية الموارد المائية، جامعة البصرة، ٢٠١٤، ص٨٥.

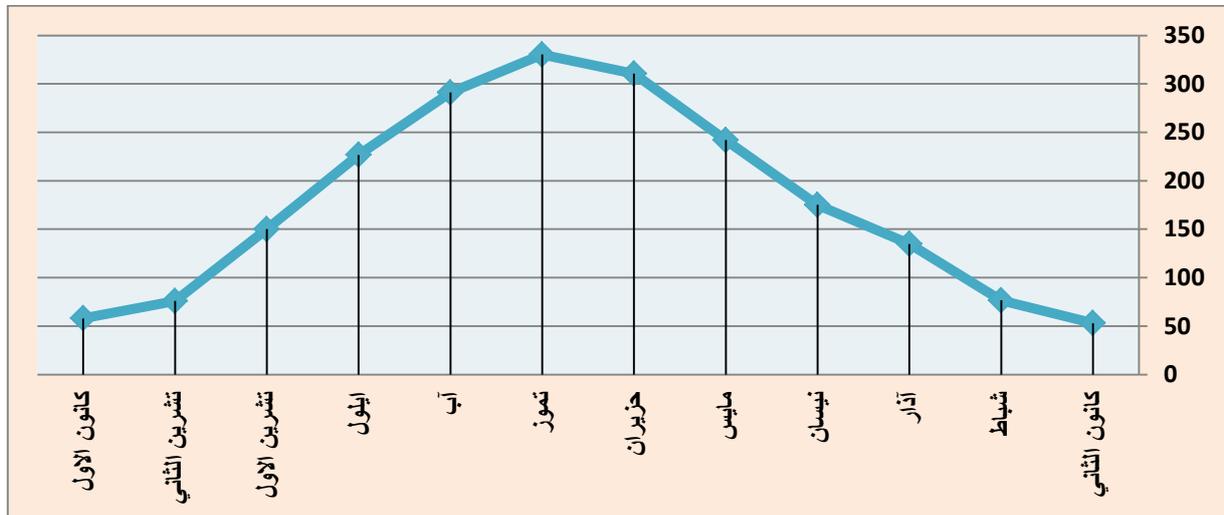
منطقة الدراسة تزداد عملية التبخر خلال الأشهر التي ترتفع فيها درجة الحرارة ، فقد سجل أعلى مستوى للتبخر خلال شهري ( حزيران وتموز ) ، وهذا ما يوضحه الجدول ( 12 ) والشكل (6).

الجدول ( 12 ) : المعدل الشهري للتبخر والمجموع السنوي ب(ملم) في محطة الحلة للمدة (1990-2021)

| المحطة | الشهر         |
|--------|---------------|
| 53     | كانون الثاني  |
| 76.6   | شباط          |
| 134.8  | آذار          |
| 175.2  | نيسان         |
| 242    | مايس          |
| 310.5  | حزيران        |
| 330.3  | تموز          |
| 291.1  | آب            |
| 226.7  | ايلول         |
| 150    | تشرين الاول   |
| 75.9   | تشرين الثاني  |
| 57.9   | كانون الاول   |
| 2124   | المعدل السنوي |

المصدر :- من عمل الباحثة بالاعتماد على :- جمهورية العراق ، وزارة النقل ، الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ ، بيانات (غير منشورة ) ، 2021.

الشكل ( 6 ) : المعدل الشهري للتبخر والمجموع السنوي ب(ملم) في محطة الحلة للمدة (1990-2021)



المصدر :- من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول ( 12 ) .

ويصاحب تبخر المياه السطحية المكشوفة الى ارتفاع بعض الملوثات التي قد ترتفع مع قطرات البخار الدقيقة وتبقى عالقة في الهواء الى ان تتكاثف وتعود الى سطح الارض على شكل امطار ، وهذا يكون احد اسباب الامطار الحامضية ، ويضاف الى ذلك التبخر في الترب الرطبة في بعض البرك الراكدة ، فكل هذه تشكل سبباً في تلوث الهواء بصورة غير مباشرة .

## ٢. التربة:-

التربة هي الطبقة العليا من الغلاف الارضي والتي تكونت وتطورت من تأثير الاغلفة الاخرى وهي الغلاف المائي والحيوي والجوي على المعادن والصخور المكونة للغلاف الصخري<sup>(١)</sup>. وتختلف الترب من مكان لآخر تبعاً لأختلاف التضاريس والمناخ والنبات الطبيعي، فبشكل عام تتصف التربة في وسط وجنوب العراق والتي من ضمنها منطقة الدراسة بأنها تربة قابلة للتفتت (هشة) سهلية<sup>(٢)</sup>، كما تتصف بكونها اكثر انتظاماً وتجانساً ، والتي تميل ذراتها الى النعومة وتكون اكثر تماسكاً. ونتيجة لنعومة ذرات المكونة لتربة مدينة القاسم فهي تساعد على انتقال جزء من هذه الذرات ضمن الغلاف الجوي بفعل عامل الرياح ، بحيث كلما تزيد سرعة الرياح القادمة نحو منطقة الدراسة تسبب في تعرية جزء العلوي من طبقة التربة ويعود السبب في ذلك الى قلة غطائها النباتي وكذلك عدم الاهتمام بالمناطق الخضراء التي حددت ضمن التصميم الاساسي للمدينة والتي من المفترض ان تكون متنفس طبيعي داخل احياء المدينة وقطاعاتها ، اضافة الى ذلك عدم تبليط اغلب الطرق داخل احياء منطقة الدراسة اذ ان معظم الطرق تكون ترابية والتي تكون سهلة الحمل عن هبوب الرياح التي تتعرض لها المنطقة خلال فصلي الربيع والصيف .

## ثانياً: الخصائص البشرية :-

تعد العوامل البشرية من ابرز العوامل المؤثرة في تلوث الهواء في مدينة القاسم والتي سيتم التطرق لها بشكل اكثر وضوحاً ، وعلى النحو الآتي :-

### ١. نمو السكان وحجمه :-

من المعروف في الدراسات السكانية ان نمو السكان في المجتمع ينتج عن الزيادة الطبيعية المتمثلة في الفرق بين المواليد والوفيات من ناحية وصافي الهجرة (الفرق بين الهجرة الوافدة والهجرة المغادرة) الداخلية والخارجية من

<sup>(١)</sup> : كاظم شنته سعد، جغرافية التربة، جامعة ميسان / كلية التربية، ٢٠١٦، ص٨.

<sup>(٢)</sup> : عباس فاضل السعدي، جغرافية العراق (اطارها الطبيعي- نشاطها الاقتصادي- جانبها البشري) ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٩، ص٨٨.

ناحية اخرى<sup>(١)</sup> ، ويعد النمو السكاني من خلال الزيادة الطبيعية هو العامل الاكثر تأثيراً ، في حين ان عامل الهجرة الذي ينتج من تنقل السكان من مكان الى اخر فينتج زيادة في عدد السكان، ويؤدي الى نقصهم في اماكن اخرى<sup>(٢)</sup>. ففي منطقة الدراسة تكون الزيادة الطبيعية هي المسؤولة بالدرجة الاولى عن النمو السكاني حيث قدرت دائرة الاحصاء في محافظة بابل معدل النمو السكاني ضمن مدينة الحلة بمعدل ( 2.8 ) الزيادة السنوية وبالاعتماد على اخر احصاء اجري لجميع انحاء العراق سنة ( 1997 ) .

اما حجم السكان ، فيعد من الحقائق الديمغرافية المهمة التي تحاول الجهات الحكومية الحصول عليها وذلك لأهميتها البالغة ، اذ ان دراسة الخصائص الديمغرافية والاجتماعية والاقتصادية للسكان فضلاً عن دراسة الهجرة والخصوبة والوفيات يتطلب تحليل ديمغرافي متمثل بتقدير العناصر الاساسية المتعلقة بعدد السكان وتوزيعهم المكاني<sup>(٣)</sup>. ويقصد بحجم السكان هو عدد الافراد الساكنين ضمن منطقة معينة وفي وقت محدد ، ولا يقتصر حجم السكان على كم فرد يعيشون في مكان معين او على مساحة محددة جغرافياً بل يتعدى ذلك لمعرفة عدد السكان في نفس المكان في فترات زمنية مختلفة كأن تكون سنة او اكثر ومن ثم مقارنة الرقمين في زمنين مختلفين من اجل الوقوف على اسباب الزيادة السكانية او نقصانها ، وكذلك امكانية التنبؤ مستقبلاً بالعدد الجديد<sup>(٤)</sup>. ففي منطقة الدراسة يزداد حجم السكان على وتيرة واحدة نوعاً ما ويرجع السبب في ذلك الى السياسة السكانية المشجعة على الانجاب في جميع انحاء العراق وليس لمنطقة الدراسة وحسب ومن اجل الوضوح بشكل ادق ينظر للجدول (13) والشكل (7) الذي يوضح الزيادة في حجم السكان من ( 2010 الى 2020 ) .

<sup>(١)</sup> : فتحي محمد ابو عيانة، مشكلات السكان في الوطن العربي، دار المعرفة الجامعية، ١٩٩٤، ص٤٥.

<sup>(٢)</sup> : احمد علي اسماعيل ، اسس علم السكان وتطبيقاته الجغرافية ، ط٨، دار الثقافة للنشر والتوزيع ، القاهرة ، ١٩٩٧، ص٣٥.

<sup>(٣)</sup> : يونس حمادي علي، مبادئ علم الديمغرافية (دراسة السكان)، ط١، دار الوائل للطباعة والنشر، ٢٠١٠، ص١٠٧.

<sup>(٤)</sup> : ميمونة مناصرية، التحول الديمغرافي واثاره في التشوه العمراني ( دراسة تطبيقية لحي العالية الشمالية / مدينة بسكرة ) ، جامعة منتوري قسنطينة، كلية العلوم الانسانية والعلوم الاجتماعية، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، ٢٠٠٥، ص١٥.

الجدول ( 13 ) : حجم السكان ونموه في مدينة القاسم للمدة ( 2010-2020 )

| ت  | السنة | حجم السكان | معدل النمو السكاني (*) |
|----|-------|------------|------------------------|
| ١  | 2010  | 69761      | 1.5                    |
| ٢  | 2011  | 71920      | 3.0                    |
| ٣  | 2012  | 74079      | 3.0                    |
| ٤  | 2013  | 76238      | 2.9                    |
| ٥  | 2014  | 78397      | 2.8                    |
| ٦  | 2015  | 80556      | 2.7                    |
| ٧  | 2016  | 82715      | 2.6                    |
| 8  | 2017  | 83762      | 1.2                    |
| 9  | 2018  | 81498      | 2.7-                   |
| 10 | 2019  | 83780      | 2.8                    |
| 11 | 2020  | 86126      | 2.8                    |

المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على:- جمهورية العراق، الجهاز المركزي للإحصاء، مديرية إحصاء بابل، تقديرات السكان لعام ( 2010-2020 )، بيانات غير منشورة، 2021.

(\*) : تم استخراج معدا النمو السنوي لسكان المدينة بالاعتماد على معادلة الامم المتحدة:

$$r = ( t\sqrt{pi \div po} - 1 ) \times 100$$

حيث ان : r = معدل النمو السنوي للسكان.

Pi = عدد السكان في التعداد اللاحق .

Po = عدد السكان في التعداد السابق .

T = عدد السنوات بين التعدادين ، ينظر الى :

United Nations, Demographic year book, New york, 1980,p32.

الشكل (7): معدل النمو السكاني لمدينة القاسم للمدة (2010-2020)



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 13 )

فمن خلال النظر الى الجدول ( 13 ) والشكل ( 5 )، نستنتج ان حجم السكان قد ازداد بنسبة كبيرة من سنة (2010) لغاية سنة (2020) بمعدل نمو سكاني ( 2.13 ) خلال العشرة السنوات الماضية ، ولقد استمر حجم السكان بالارتفاع ولكن بمعدلات نمو مختلفة من سنة الى اخرى حيث سجلت سنتي ( 2011 و 2012 ) اعلى معدل للنمو السكاني والمقدر ب( 3.00)، في حين سجلت سنة ( 2018 ) نمواً عكسياً مفاجئاً ويعود السبب في ذلك الى ابعاد بعض الاحياء من ضمن الحدود الادارية لمدينة القاسم والحاقها الى المقاطعات المجاورة والذي استمر هذا اللاحق سنة كاملة ومن ثم اعيد انتسابها ضمن الحدود الادارية لمدينة القاسم بعد ان اعلنت مركزاً لقضاء القاسم ، ومن ثم استعاد النمو السكاني في سنة (2019) بمعدل ( 2.8 ) وكذلك الحال لسنة الدراسة ( 2020 ) .

ولنمو السكان وحجمه المتزايد في منطقة الدراسة اثر كبير ومباشر في تلوث الهواء ، وذلك نتيجة لعدة اسباب منها زيادة الرقعة الخاصة للاستعمال السكاني سنة بعد اخرى ،وما يترتب على هذا الاتساع من اعمال سكانية تعمل على تلوث الهواء سواء كانت ملوثات منزلية ناتجة عن طهي الطعام والتنظيف والقاء النفايات او من خلال حاجة السكان الى توفير الطاقة الكهربائية من خلال استخدام المولدات المنزلية او المولدات المخصصة لكل حي او محلة سكنية ضمن قطاعات مدينة القاسم ، وبطريقة اخرى ان الزيادة في عدد السكان تحتاج الى خدمات مثل ( الطرق المعبدة ، والمؤسسات التعليمية والصحية وكهربائية ومناطق تجارية ... وغيرها الكثير ) مما يولد تنقل بين المناطق

وهذا بدوره يخلق عاملاً من عوامل تلوث الهواء ضمن المدينة ، وذلك لان اغلب الطرق غير معبدة وترابية وكما ان الارصفة المخصصة للمشاة غير نظامية فأن السير على هذه الطرق يهيج الطبقة العلوية لسطح الارض فيخلق جو مليء بالغبار . اما الحاجة الى الكهرباء ونتيجة ضعف او قصر الوقت المحدد من قبل وزارة الكهرباء ليس في منطقة الدراسة فحسب بل في جميع انحاء العراق ادى الى استخدام المولدات في كل منزل وكذلك مولدات ضخمة لكل حي سكني ، ومن هنا يلاحظ دور نمو السكان في تلوث الهواء بصورة مباشرة من خلال ما تلقيه هذه المولدات بشكل مباشر الى الجو مسبباً في تلويث جو المدينة ، والذي سنتطرق له بشكل اكثر دقة خلال الفصل الثاني .

## ٢. توزيع السكان وكثافته:-

تشكل دراسة توزيع السكان وكثافتهم في مكان ما من الامور المهمة التي يهتم بها الجغرافيون لما قد تظهره من تباينات في توزيع عدد السكان ضمن الوحدات الادارية من خلال حركة السكان الجغرافية وكذلك اختلاف تركيبهم العمري والنوعي والمهني والثقافي <sup>(١)</sup>. وبشكل عام يتوزع اغلب سكان العراق ضمن منطقة السهل الرسوبي والتي تعد منطقة الدراسة من ضمنه والذي يضم نحو ثلثي سكان العراق بشكل عام ، وان صورة التوزيع في ضمن هذه المنطقة وتباينهم من مكان لآخر ما هو الا انعكاس لخبرة الانسان وجهوده المتواصلة في استثمار الموارد البيئية التي تتباين من مكان الى اخر <sup>(٢)</sup>. ويقصد بتوزيع السكان بأنه احد فروع علم الديمغرافية الذي يدرس طريقة التوزيع الجغرافي للسكان ضمن الحدود المكانية لمنطقة محددة لغرض الاستثمار والاستيطان <sup>(٣)</sup>. ففي منطقة الدراسة تختلف اعداد السكان ما بين قطاعات المدينة ويرجع السبب في ذلك لعدة امور البعض منها متعلق بالقرب من مركز المدينة حيث توفير الخدمات وقرب المنطقة التجارية من اجل التسوق والتبضع ، ومن الامور المهمة الاخرى التي ادت الى حدوث تباين في اعداد السكان ضمن قطاعات مدينة القاسم هو الجانب الاقتصادي والذي يركز على سعر الارض وامكانية شرائها وانشاء دور سكنية حيث كلما تقترب من المركز يزداد سعر الارض بأعتمادها تصلح للاستعمال التجاري فمن خلال الجدول ( 14 ) اتضح ان القطاع السابع والثامن والتاسع فهم الاكثر عدداً من حيث حجم

<sup>١</sup> : عباس فاضل السعدي، سكان الوطن العربي (دراسة في ملامحه الديمغرافية وتطبيقاته الجغرافية) ، مؤسسة الوراق للنشر والتوزيع، ط١، ٢٠٠١، ص٩٧.

<sup>٢</sup> : عباس فاضل السعدي ، جغرافية العراق (اطارها الطبيعي- نشاطها الاقتصادي- جانبها البشري) ، دار الجامعة للطباعة والنشر، ط١، ٢٠٠٨، ص٣٢١.

<sup>٣</sup> : يونس حمادي علي، مبادئ علم الديمغرافية (دراسة سكان) ، دار الوائل للطباعة والنشر، ط١، ٢٠١٠، ص١٢١.

السكان وذلك لكون هذه القطاعات يقع ضمن او بالقرب من المنطقة التجارية ويليهما في ذلك القطاع الرابع الذي يسكن ضمن محيطه عدد سكان يقدر ب ( 10707 نسمة) ويرجع السبب في تزايد اعداد السكان ضمن هذا القطاع لانخفاض سعر ملكية الارض السكنية بكونها مناطق حديثة التوسع وبعيدة نسبياً عن المركز .

اما الكثافة السكانية ، فقد استخدمها الباحثون على نطاق واسع كمعيار كمي لغرض الربط بين عدد السكان ومساحة الارض التي يعيشون عليها وعلى الرغم من وجود عدة انواع من الكثافات الا ان الكثافة العامة او الحسابية هي اوسعها استعمالاً بين الباحثين والتي يتم استخراجها بتقسيم عدد السكان على مساحة الارض<sup>(1)</sup> . وللعوامل البشرية دور كبير في تركيز الكثافة السكانية في المناطق الحضرية فمن هذه العوامل هي الطرق ووسائل النقل فشق الطرق لها دور كبير في جذب السكان وزحف القرى والمدن احياناً مما يؤثر على توزيع السكان وكثافتهم ، بالإضافة الى العوامل الاقتصادية والتاريخية والدينية للمكان<sup>(2)</sup> . فمن خلال النظر الى الجدول ادناه والشكل (8) يلاحظ ان اعلى كثافة سكانية هي تكون ضمن القطاع الرابع بنسبة ( 6.74 نسمة/ م<sup>2</sup>) فالضغط السكاني كبير جداً على الارض ، وهذا بدوره يحدث تلوثاً كبير للهواء ويؤثر بشكل خاص على السكان القاطنين ضمن هذا القطاع من خلال الاستخدامات المنزلية وحركات التنقل التي تحدث ضمن اجزائه ، فأغلب الطرق الفرعية التي تتخلله هي طرق ترابية فأى حركة ينتج عنها هيجان الطبقة السطحية للأرض ومن ثم تطاير الذرات الغبارية واستنشاقها بصورة مباشرة من قبل الساكنين ضمن الوحدات السكنية التي تقع على جانبي الطريق . ومن ثم يأتي كل من القطاع الخامس والسادس والسابع بكثافات سكانية متفاوتة ومتقاربة نوعاً ما . ويعد القطاع الثالث من اقل القطاعات كثافة سكانية ويرجع السبب في ذلك الى كبر حيازة الارض لكل وحدة سكنية التي تتراوح ما بين ( 200 - 300 متر) . وعلى العموم فإن العلاقة بين الكثافة السكانية وتلوث الهواء علاقة طردية يزداد بزيادة الكثافة السكانية .

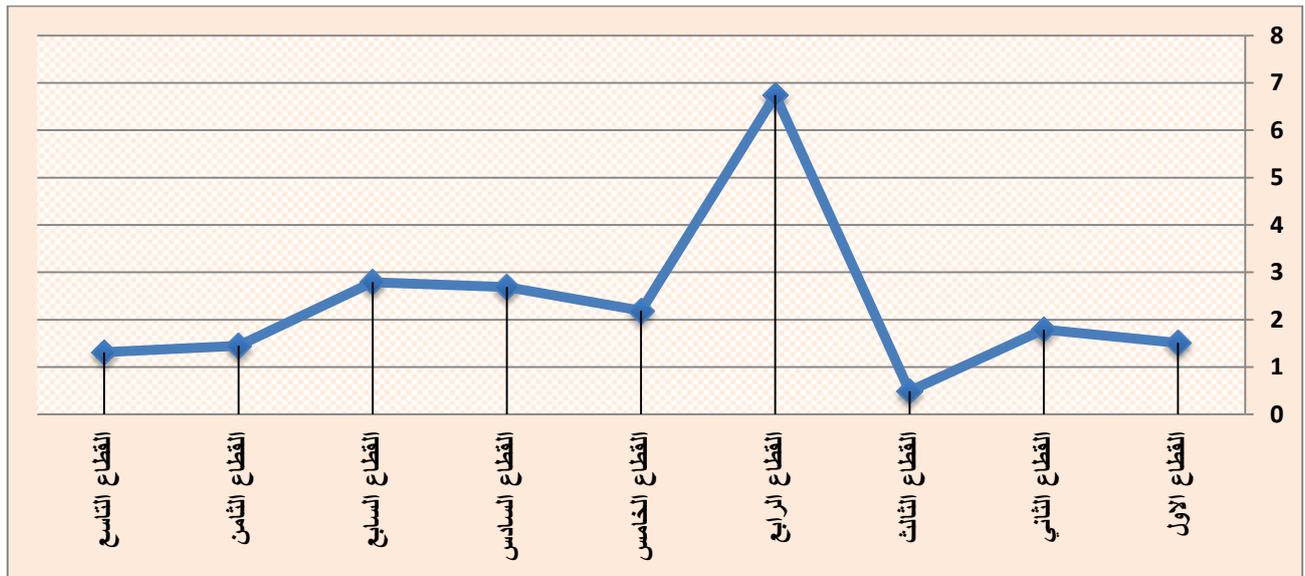
<sup>1</sup> : عبد علي حسن الخفاف، عبد مخور الريحاني، جغرافية السكان ، جامعة البصرة، ١٩٨٦، ص١٠٧ .  
<sup>2</sup> : عبد علي الخفاف، محمد احمد عقلة المومني، جغرافية السكان (دراسة في ادب السكان وديموغرافية الوطن العربي) ، دار الكندي للنشر والطباعة، ط٢٠٠١، ص٢١٣ .

الجدول (14) : عدد السكان موزعاً على قطاعات مدينة القاسم (2020)

| اسم القطاع     | عدد السكان/ نسمة | المساحة /م <sup>٢</sup> | الكثافة السكانية نسمة / م <sup>٢</sup> |
|----------------|------------------|-------------------------|--|
| القطاع الاول   | 5828             | 3855                    | 1.51                                   |
| القطاع الثاني  | 7310             | 4078                    | 1.79                                   |
| القطاع الثالث  | 2624             | 5303                    | 0.49                                   |
| القطاع الرابع  | 10707            | 1587                    | 6.74                                   |
| القطاع الخامس  | 9373             | 4278                    | 2.19                                   |
| القطاع السادس  | 16319            | 6061                    | 2.69                                   |
| القطاع السابع  | 17926            | 6420                    | 2.79                                   |
| القطاع الثامن  | 5025             | 3442                    | 1.45                                   |
| القطاع التاسع  | 11014            | 8370                    | 1.31                                   |
| <b>المجموع</b> | <b>86126</b>     | <b>43394</b>            | <b>1.98</b>                            |

المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على:- جمهورية العراق، الجهاز المركزي للاحصاء، مديرية احصاء بابل، تقديرات السكان لعام ( 2010-2020 )، بيانات غير منشورة، 2020.

الشكل ( 8 ) : الكثافة السكانية ضمن قطاعات مدينة القاسم .



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (14).

### ٣. استعمالات الارض الحضرية:-

لقد عرفت استعمالات الارض على انها " مجموعة من الفعاليات التي يمارسها الانسان على الارض والتي يرتبط بها ارتباطاً مباشراً سواء كانت حضرية تتعلق بالسكن والصناعة والتجارة والخدمات او قد تكون ريفية تتعلق بالزراعة"، وقد عرفت ايضاً بأنها وصف لفعاليات الانسان على سطح الارض سواء كانت صناعية او سكنية او تجارية او ريفية<sup>(١)</sup>.

فاستعملت الارض ضمن قطاعات مدينة القاسم تنوعت ما بين السكنية والتجارية والصناعية وطرق نقل بالاضافة الى المناطق الخضراء واستعملات اخرى تشغل مساحات صغيرة والتي هي ضمن منطقة الدراسة ،وان هذه الاستعملات تختلف من حيث المساحة التي تشغلها ضمن قطاعات مدينة القاسم ، وهذا ما يوضحه الجدول (15) والشكل (7) والخريطة (4) ، فقد اعدت هذه الخريطة كتصميم اساس لمنطقة الدراسة في عام (2008) من قبل مديرية بلدية قضاء القاسم ،وهي مخططة لاستيعاب التغيرات المورفولوجية للمدينة حتى عام ( 2035 ) ، وعلى هذا الاساس سيتم تفصيل كل استعمال ضمن هذا التصميم .

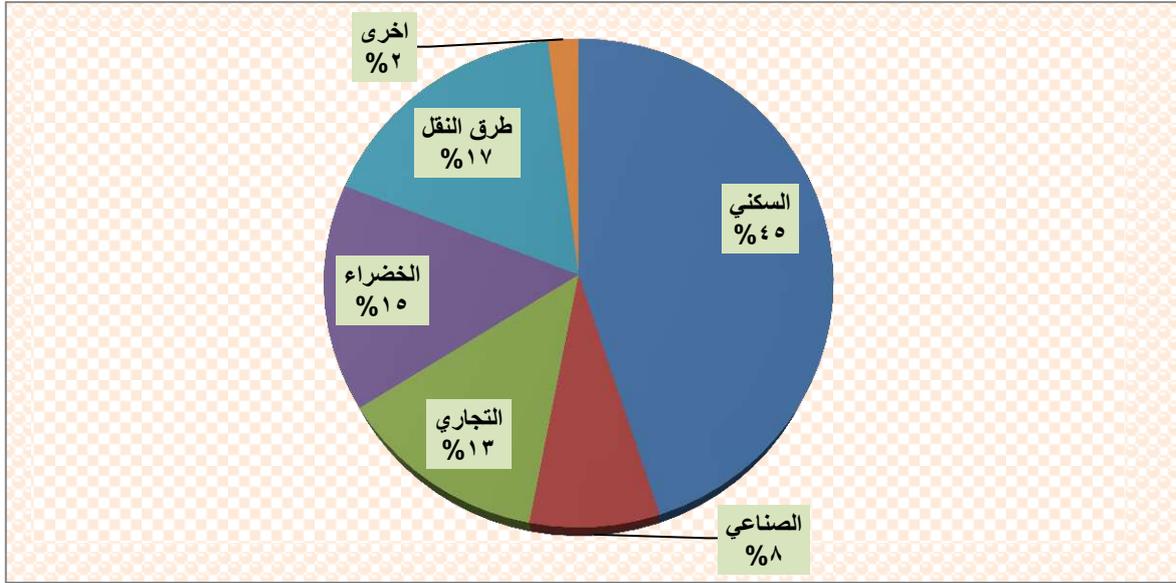
الجدول ( 15 ) : مساحة استعمالات الارض ضمن مدينة القاسم

| ت | نوع الاستعمال  | المساحة /كم <sup>٢</sup> | النسبة المئوية % |
|---|----------------|--------------------------|------------------|
| ١ | السكني         | 19,527.3                 | 45               |
| ٢ | الصناعي        | 3,471.52                 | 8                |
| ٣ | التجاري        | 5,641.22                 | 13               |
| ٤ | الخضراء        | 6,509.1                  | 15               |
| ٥ | طرق النقل      | 7,376.98                 | 17               |
| ٦ | اخرى           | 867.88                   | 2                |
|   | <b>المجموع</b> | <b>43,394</b>            | <b>%100</b>      |

المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على:- جمهورية العراق ، وزارة البلديات والاشغال العامة ، مديرية بلدية القاسم ، شعبة تخطيط المدن ، بيانات غير منشورة ، 2020.

<sup>١</sup> : زين العابدين علي صفر ، تخطيط المدن اسس ومفاهيم وتطبيقات ، ط١، مكتبة دجلة للطباعة والنشر والتوزيع ، ٢٠١٥ ، ص١١٥.

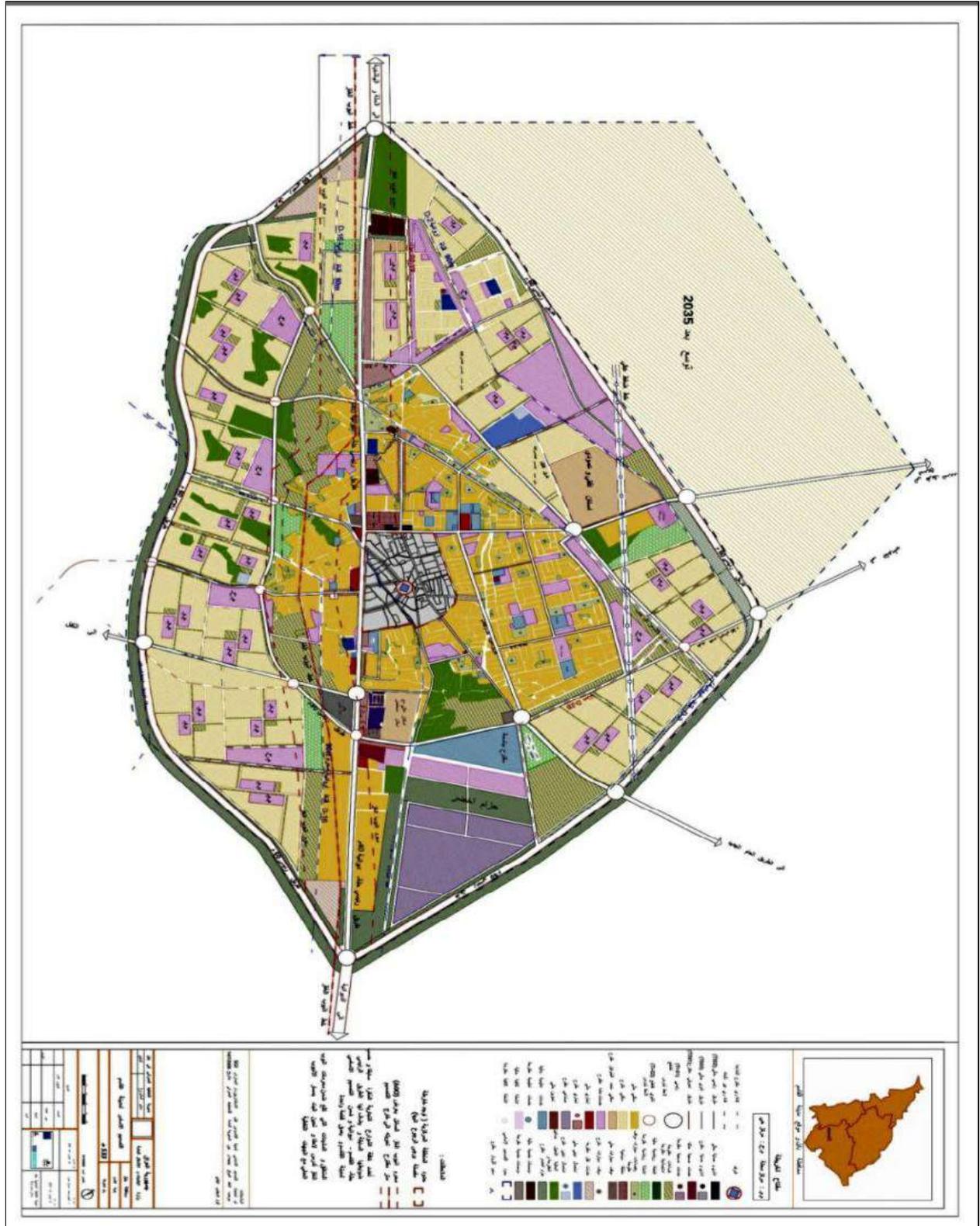
الشكل ( 9 ) : النسب المئوية لاستعمالات الارض الحضرية في مدينة القاسم .



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 15 )

تعد استعمالات الارض في المدينة من العوامل الرئيسية للديناميكية الحضرية ولها تأثيرات كبيرة على نوعية البيئة الحضرية ويعتمد تطوير وتقييم استراتيجيات فرضية جودة الهواء على تحديد العلاقة بين استعمالات الارض ونوعية البيئة الحضرية .

الخريطة ( 4 ) : استعمالات الارض الحضرية ضمن التصميم الاساس لمدينة القاسم.



المصدر:- جمهورية العراق ، وزارة البلديات والاشغال العامة ، مديرية بلدية بابل، فرع مديرية بلدية قضاء القاسم ، غير منشورة

.2020.

أ- استعمال الارض السكنية :-

يحتل السكن الوظيفة الرئيسية للمدن بشكل عام ومنطقة الدراسة بشكل الخاص ، حيث توجد المساكن في كل مكان من المدينة ، وقد زادت الاهتمامات بالدراسات الحضرية وبشكل خاص بالوظيفة السكنية نتيجة لارتباطها بتكدسات سكانية كبيرة ، وبذلك ينظر الى الوظيفة السكنية باعتبارها احدى الوظائف الاساسية لاستعمالات الارض الحضرية الاخرى في السيطرة على مساحة الحيز الحضري .وتختلف المساحة التي يشغلها هذا الاستعمال من مدينة الى اخرى وكذلك ضمن المدينة الواحدة خلال فترات زمنية متفاوتة اي منذ نشوء المدينة وحتى يومها هذا<sup>(١)</sup>.

ويعد الاستعمال السكني داخل قطاعات مدينة القاسم هو الاكثر نسبة من حيث الاستعمالات الحضرية الاخرى والذي يشغل ( 45%) وبمساحة ( 19,527.3 كم<sup>٢</sup> ) ، وذلك لتوجه السكان ضمن منطقة الدراسة نحو التوسع الأفقي بشكل عام وبذلك يشغل مساحة كبيرة من اجمالي مساحة مدينة القاسم ، ولهذا التوزيع الجغرافي للوحدات السكنية ضمن القطاعات والموضح في جدول ( 16 ) و الشكل ( 10 ) والخريطة (5) اثر كبير في تلوث الهواء وذلك من خلال عمليات التنظيف اليومية داخل هذه الوحدات وكذلك بعض الاساليب الخاطئة نتيجة غياب الوعي الثقافي لدى اصحاب هذه الوحدات السكنية من خلال الممارسة اليومية بالتخلص من النفايات بشتى اشكالها وكذلك من اتباع نظام المجاري المكشوفة التي تكون بؤرة للعديد من الميكروبات والجراثيم الضارة ، فعند لقاء النفايات المنزلية بشكل يومي يقوم البعض بحرقها مباشرةً وبذلك تكون مصدراً مباشراً لتلوث الهواء بالدخان والدقائق الناتجة عنه والتي تبقى معلقة في الهواء لفترات طويلة لخفة وزنها ، متأثرةً على الجهاز التنفسي للسكان القاطنين فيها بشكل خاص.

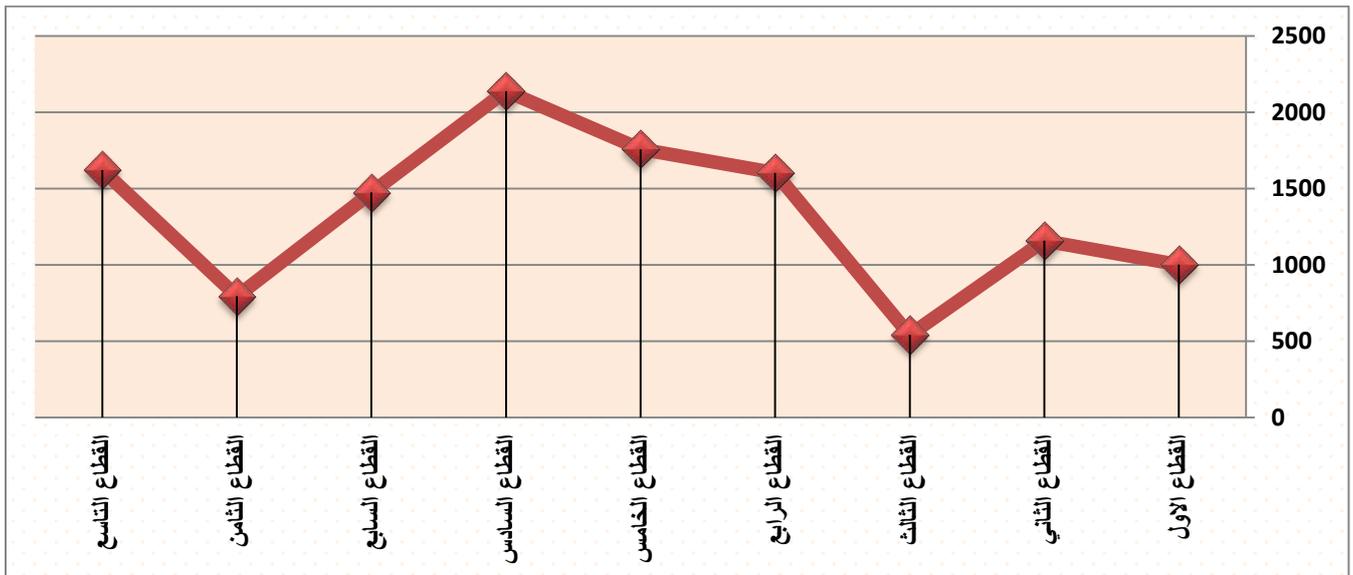
<sup>(١)</sup> : صبري فارس الهيتي، جغرافية المدن ، ط١، دار الصفاء للنشر والتوزيع، ٢٠١٠، ص١١٧.

الجدول ( 16 ) : عدد الوحدات السكنية موزعة على قطاعات مدينة القاسم.

| اسم القطاعات  | الوحدات السكنية |
|---------------|-----------------|
| القطاع الاول  | 1001            |
| القطاع الثاني | 1158            |
| القطاع الثالث | 541             |
| القطاع الرابع | 1602            |
| القطاع الخامس | 1757            |
| القطاع السادس | 2138            |
| القطاع السابع | 1474            |
| القطاع الثامن | 794             |
| القطاع التاسع | 1621            |
| المجموع       | 12086           |

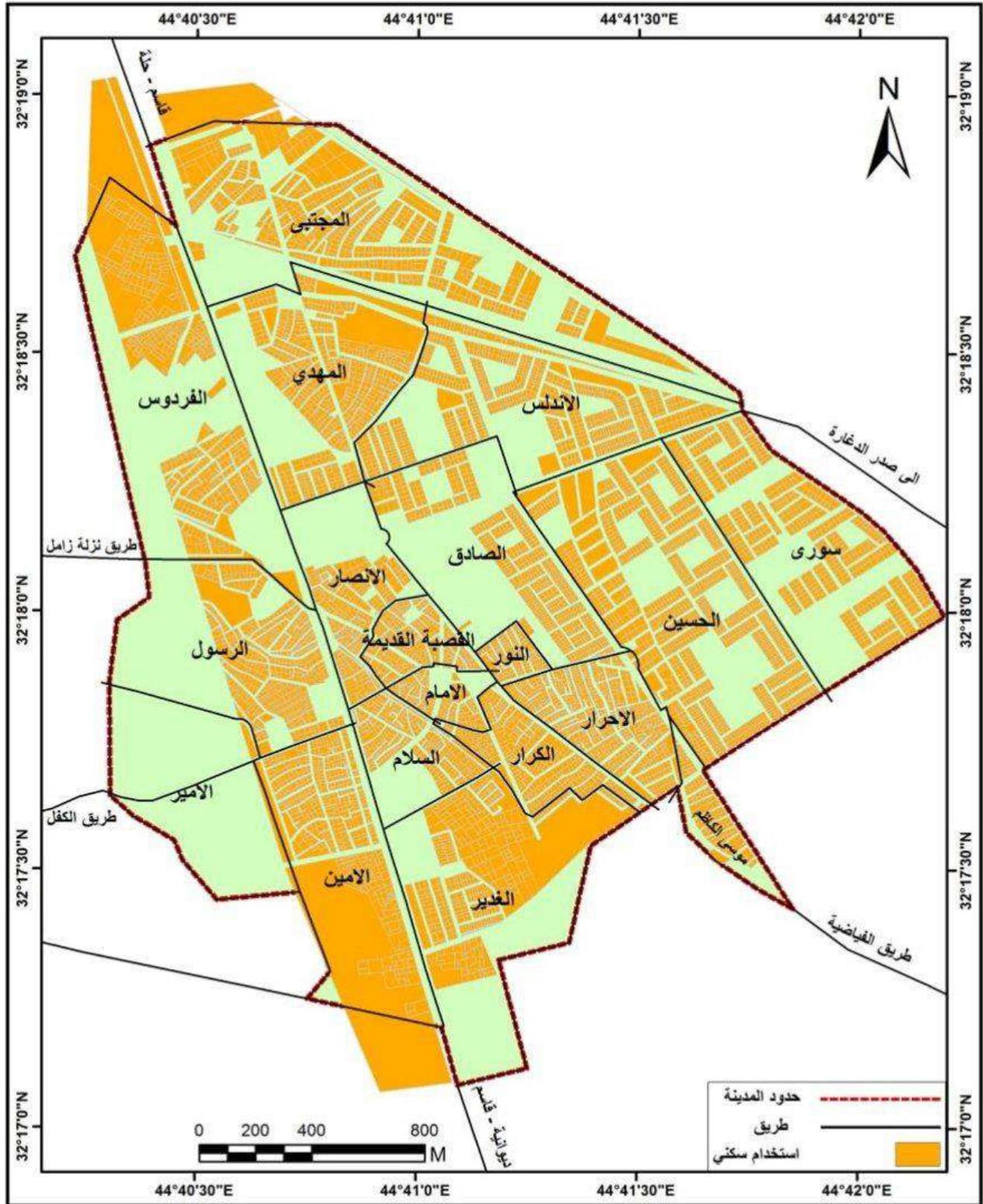
المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على :- جمهورية العراق ، وزارة البلديات والاشغال العامة ، مديرية بلدية بابل، فرع مديرية بلدية قضاء القاسم ، بيانات غير منشورة ، 2020.

الشكل ( 10 ) : عدد الوحدات السكنية موزعة على قطاعات مدينة القاسم.



المصدر :- من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 16 ) .

الخريطة ( 5 ) : التوزيع الجغرافي للوحدات السكنية ضمن قطاعات مدينة القاسم .



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على :جمهورية العراق ، وزارة البلديات والاشغال العامة ، مديرية بلدية القاسم ،شعبة ال(Gis) ،بيانات غير منشورة ، 2021.

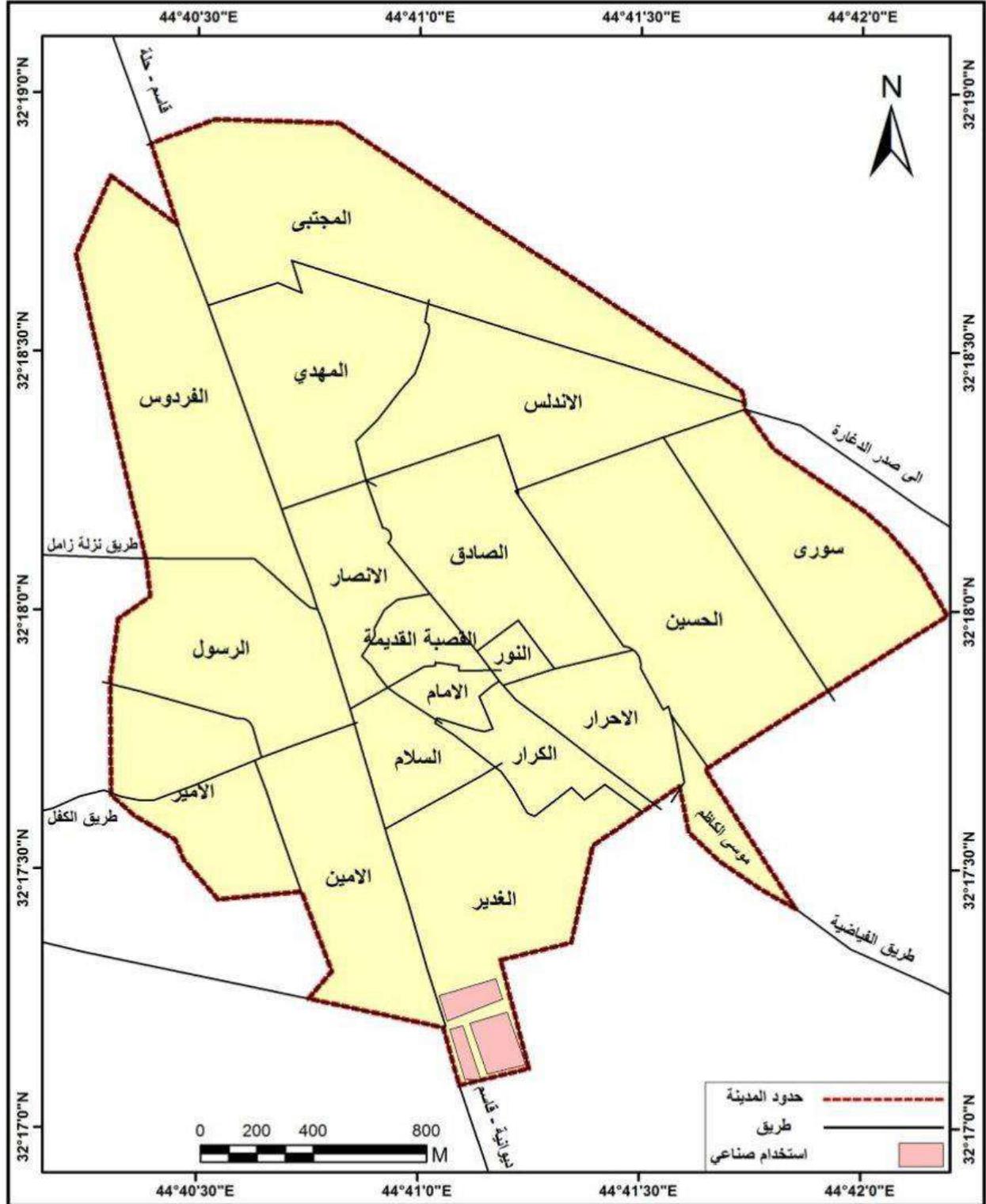
ب- استعمال الارض الصناعية :-

يرى البعض ان الوظيفة الصناعية ساهمت في نشأة المدن او على الاقل قيام عدد من المدن ، ومما لا شك فيه ان الثورة الصناعية ساهمت في نشوء وتوسع العديد من المدن ، وادت الى حدوث خلل في الزيادة السكانية ، حيث كان سكان الريف دوماً يتفوقون عددياً اكثر من سكان المدن في جميع دول العالم ، الا ان الحال قد تغير بعد القرن التاسع عشر فقد بدأ سكان الحضر في الدول الصناعية يتفوقون عددياً على سكان الريف ، وما زالت معدلات النمو في المناطق الحضرية في تزايد مستمر وخاصة في الدول النامية والتي من ضمنها منطقة الدراسة<sup>(١)</sup>.

وكما تعد الصناعة من النشاطات الاقتصادية التي ساعدت على تنمية المدن وازدهارها من الجانب الاقتصادي فهي تخلق المنافع ، والتي من شأنها تعمل على توسع المدن نتيجة تدفق العائدات الاقتصادية والمالية عليها ، وقد اخذت المناطق الصناعية بتغيير مواقعها من مراكز المدن الى خارجها الى الضواحي من اجل توسع الرقعة الصناعية ولرخص الاراضي ضمن هذه المناطق<sup>(٢)</sup>. ففي منطقة الدراسة تقع المنطقة الصناعية خارج حدود المدينة وبمساحة ( 3,471.52 كم<sup>٢</sup> ) وبنسبة قدرت ب( 8 % ) ، وهذا ما توضحه الخريطة ( 6 ) ، وتختلف طبيعة هذه المنطقة من حيث الاستخدام ما بين معامل الحدادة والكراجات وورش تصليح السارات ومعامل البلوك والمواد الغذائية وغيرها كما موضح في الجدول ( 17 ) ، ويعود نشأة هذه المنطقة الى عام 1980 م ولم يتم لحد الان التطوير او توسيع المنطقة من الجهات الحكومية بشكل فعلي ، في حين اخذ الاهالي وخاصة في ما يتعلق بمعامل الحدادة الابواب والشبابيك بأنشاء ورش صغيرة كأن تكون مساحة محدد من ضمن الحيز السكني الذي يسكن فيه وبذلك انتشرت هذه الورش على الشارع العام الرئيس وخاصة في الجانب المطل على القطاع التاسع من منطقة الدراسة .

<sup>(١)</sup> : صبري فارس الهيتي ، التخطيط الحضري ، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع ، ٢٠٠٩ ، ص ١٦٣ .  
<sup>(٢)</sup> : محسن عبد الصاحب المظفر ، عمر الهاشمي يوسف ، جغرافية المدن ( مبادئ واسس ومنهج ونظريات وتحليلات مكانية ) ، ط ١ ، دار الصفاء للطباعة والنشر والتوزيع ، ٢٠١٠ ، ص ١٧٦ .

خريطة ( 6 ) : التوزيع الجغرافي للأستخدام الصناعي في مدينة القاسم.



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على :جمهورية العراق ، وزارة البلديات والاشغال العامة ، مديرية بلدية القاسم ،شعبة ال(Gis) ،بيانات غير منشورة ، 2021.

الجدول ( 17 ) : تصنيف الاستعمال الصناعي التابع لمدينة القاسم .

| ت | نوع الاستخدام             | العدد الكلي |
|---|---------------------------|-------------|
| ١ | معامل حدادة ابواب وشبابيك | 57          |
| ٢ | ورشة ادوات احتياطية       | 4           |
| ٣ | كراجات غسل                | 7           |
| ٤ | ورشة تصليح سيارات         | 78          |
| ٥ | معامل بلوك                | 3           |
| ٦ | معامل غذائية              | 19          |
|   | <b>المجموع</b>            | <b>168</b>  |

المصدر :- من عمل الباحثة بالاعتماد على :- جمهورية العراق ، وزارة البلديات والاشغال العامة ، مديرية بلدية بابل، فرع مديرية بلدية قضاء القاسم ، بيانات غير منشورة ، 2020.

فمن خلال معطيات الجدول ( 17 ) يلاحظ ارتفاع عدد معامل تصليح السارات بالدرجة الاولى ، ومن ثم معامل حدادة الابواب والشبابيك، وهذا يفسر التوسع الافقي الكبير للاستعمال السكني الذي يحتل المرتبة الاولى من استعمالات الارض الحضرية والذي يتوسع يوم بعد يوم ضمن قطاعات مدينة القاسم وضواحيها التابعة لها ، وكذلك الحال بالنسبة لعدد السيارات التي تعود ملكيتها للسكان القاطنين ضمن منطقة الدراسة ، ولا بد من الاشارة الى الاثار البيئية السلبية التي تخلفها هذه الاستخدامات على تلوث الهواء فمعامل الحدادة لها تأثير قوي ومباشر من خلال عمليات اللحيم التي تتم في هذه الورش وما ينتج عنها من جسيمات معدنية دقيقة تعلق في الجو ، وكذلك لمعامل البلوك التي ينتج عنها تعلق الكثير من الدقائق الناتجة عن خلط المواد مع بعضها من اسمنت ورمل وحصى .

#### ت- استعمال الارض التجارية :-

لا توجد مستقرة سكانية مهما كان حجمها الا وتحتل الوظيفة التجارية فيها حيزاً مكانياً، واهم ما يتميز به الاستعمال التجاري هي المساحة الصغيرة التي يحتلها ، ويضاف الى ذلك ان الوظيفة التجارية لا تقدم الخدمات فقط لسكان المدينة بل يتعداه الى سكان المناطق الريفية المحيطة بالمدينة ، وتزداد حصة هذا الاستعمال بزيادة علاقات

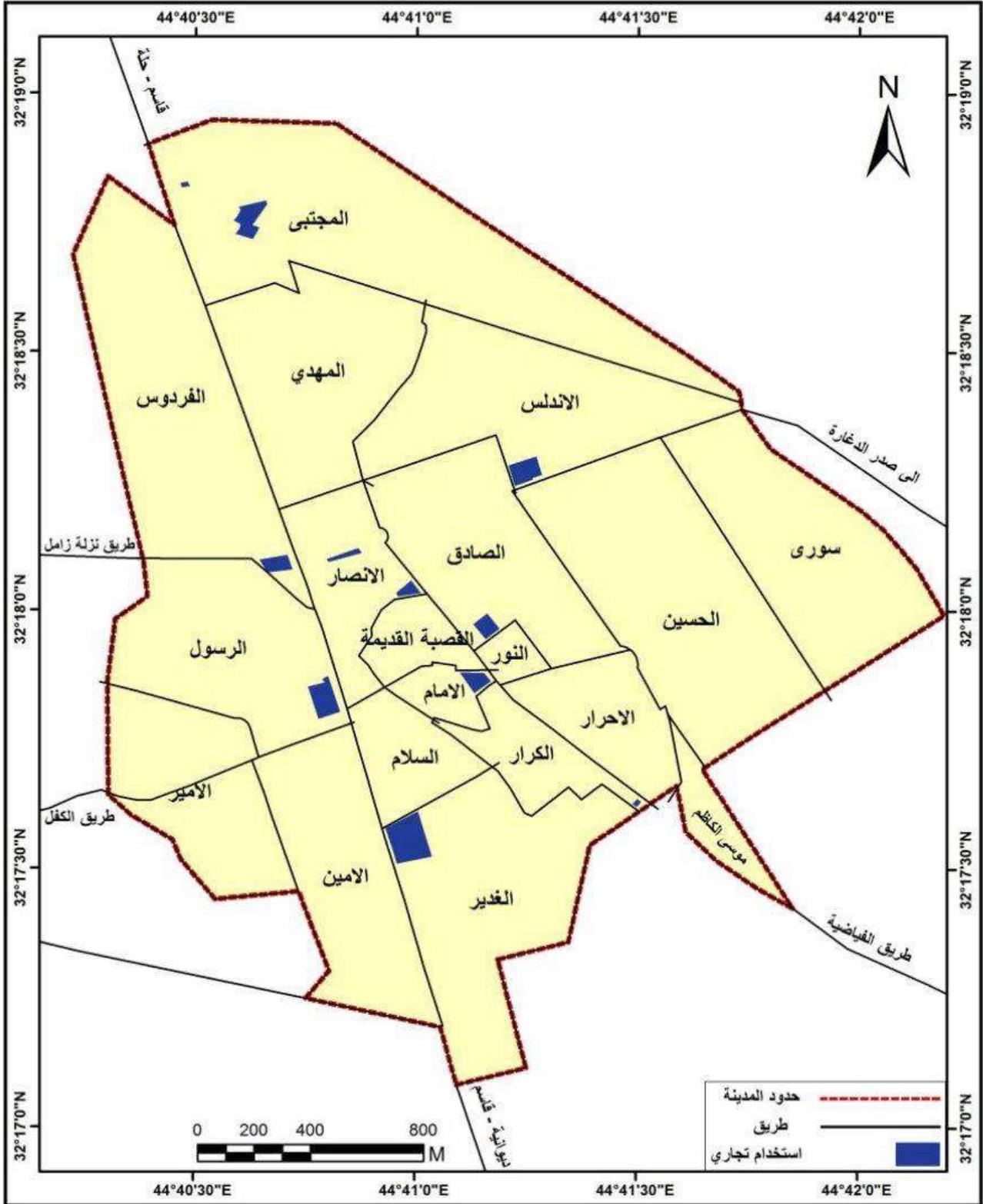
المدينة التجارية . ومن اهم سمات هذا الاستعمال اختلاله واحتكاره للمواقع المركزية للمدينة .فهذا الاستعمال يكون متلاصقاً مع الاستعمال السكني (١) .

كما تتصف الفعاليات والمرافق التجارية بصورة هرمية وفق عناصر التركيب العمراني ، وعادة ما يكون حجم وعدد المرافق التجارية صغير وقليل على مستوى المحلة او المتجاورة السكنية ، ويزداد العدد والنوع للمرافق التجارية بحسب مستوى الحي او المنطقة او التجمع العمراني ككل . وتتخذ المرافق التجارية شكلاً شريطياً وخاصة على جانبي محاور الحركة وطرق المواصلات (٢) ، وهذا ما توضحه الخريطة ( 7 ) . ففي منطقة الدراسة يتركز الاستعمال التجاري في مركز المدينة و بالاحص ضمن قطاعي الاول والسادس وهو مركز المنطقة التجارية والذي يشكل منطقة جذب لسكان المدينة وكذلك السواح من المناطق الاخرى او من الدول الاخرى وذلك لوجود مرقد الامام القاسم (عليه السلام) ابن الامام موسى الكاظم واخ الامام على الرضا (عليهما السلام)، والذي كان سبباً في نشوء المدينة وتطورها وتزايد حجمها الى يومنا هذا ، كما وتمتد المنطقة التجارية على طول الطريق العام الرئيسي الذي يطل على القطاع التاسع من جهة الغرب وقطاعي الاول والثاني من جهة الشرق، في حين يوجد هنالك مواقع تجارية متوزعة على بقية القطاعات ولكن تكون صغيرة مقارنة مع مركز المدينة ، اذ يشغل هذا الاستعمال مساحة (5,641.22 كم<sup>٢</sup>) وبنسبة تم تقديرها ( 13% ) ولهذا الاستعمال تأثير كبير في زيادة ملوثات الهواء وذلك من خلال الضغط المسلط على هذه المناطق وتوجه السكان اليها بشكل يومي بواسطة وسائل النقل التي يسبب الدخان المتصاعد منها نتيجة حرق الوقود في محركات السيارات والتي تعد من المصادر الرئيسية لتلوث الهواء وبذلك فتكون المنطقة التجارية هي الاكثر تلوثاً من بعد المنطقة الصناعية في مدينة القاسم .

(١) : صبري فارس الهيتي، التخطيط الحضري، مصدر سابق ، ص١٢٩-١٣٠ .

(٢) : عثمان محمد غنيم ، معايير التخطيط (فلسفتها وانواعها ومنهجية اعدادها وتطبيقاتها في مجال التخطيط العمراني، ط١، دار الصفاء للطباعة والنشر، ٢٠١١، ص١٥٩ .

الخريطة (7): التوزيع الجغرافي للمواقع التجارية ضمن قطاعات مدينة القاسم.



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على :جمهورية العراق ، وزارة البلديات والاشغال العامة ، مديرية بلدية القاسم ،شعبة

ال(Gis) ،بيانات غير منشورة ، 2021.

ث- استعمالات الارض الخاصة بالنقل :-

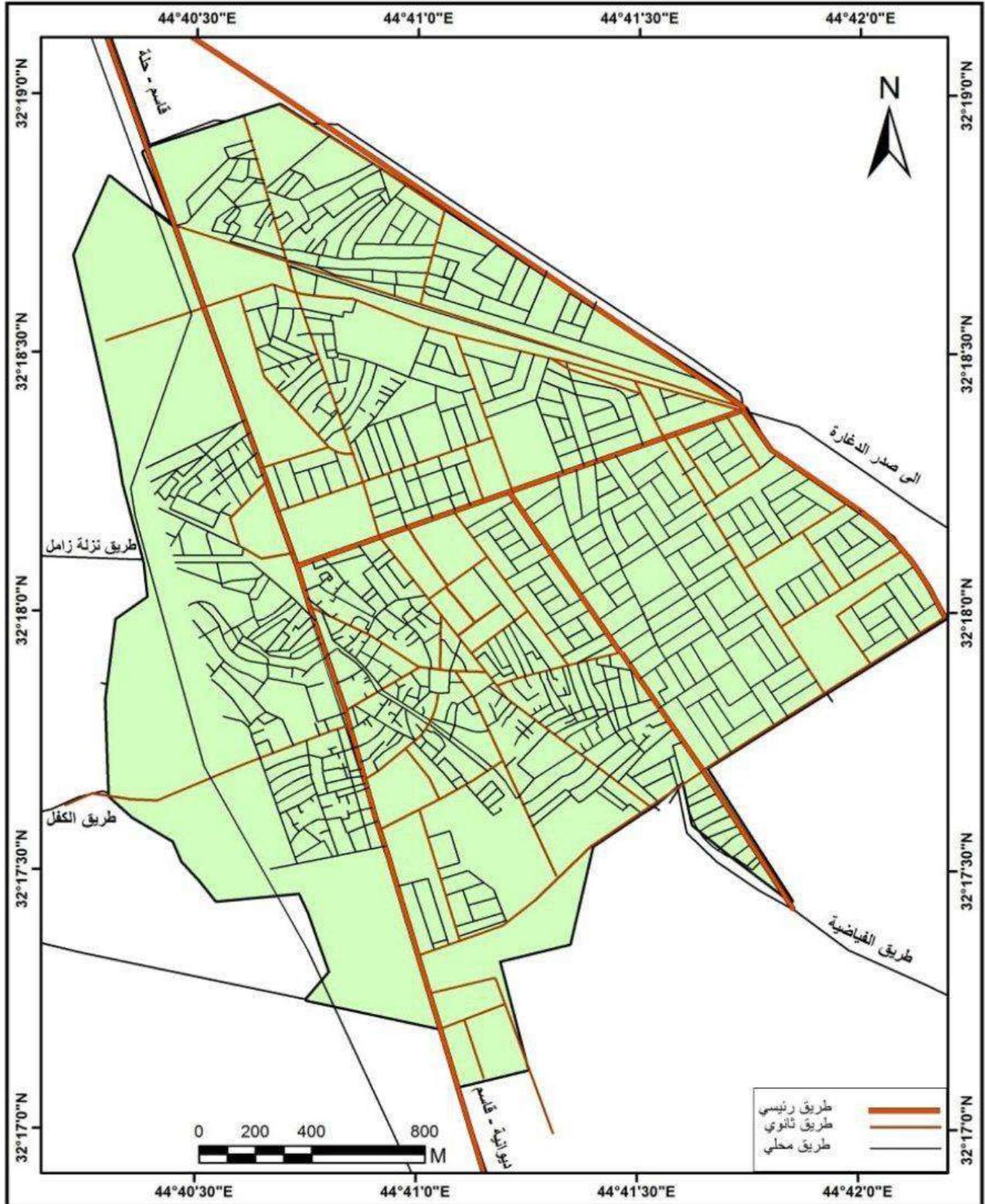
ينظر الى المدينة كمركز التقاء الطرق والمواصلات ، اذ ان تركزها يخلق شيء من مشاكل النقل والمرور داخل المدينة الامر الذي ادى الى زيادة الاهتمام بتخطيط المدينة ، ويعد الجغرافيون من بين المهتمين بدراسات النقل داخل المدينة واطلقوا عليها مصطلح ( النقل الحضري) ، وقد اهتمت هذه الدراسات بأعتبار النقل كأحد الوظائف او الاستعمالات الوظيفية التي تحتل مكاناً مهماً من المدينة ، ويعد استعمال النقل احد وظائف استعمالات الارض الحضرية فهو يسهل حركة الناس وتنقلهم بين اجزاء المدينة وكذلك ان عدم وجود هذه الوظيفة لا قيمة للوظائف الاخرى او قد يكون عملها مستحيلاً<sup>(١)</sup>. وتصنف الطرق وفقاً لمعايير التخطيط الى عدة انواع هي (الطرق السريعة والطرق الرئيسية والفرعية والطرق الخدمية )<sup>(٢)</sup>.

ففي منطقة الدراسة كما موضح في خريطة ( 8)، يتخللها الطريق الرئيسي الذي يربط مدينة القاسم مع المدن المجاورة لها بالاضافة الى ربط محافظة بابل ببقية المحافظات الاخرى ، وكذلك يحيط بها طريق من جميع اجزائها الاخرى يسمى ب( الحولي) وهو قيد الانجاز ، ومن ثم يتفرع من الطريق الرئيسي العام طرق فرعية تتغلل داخل المدينة وقطاعاتها اي تربط اجزاء المدينة مع بعضها البعض لتسهيل حركة السكان داخل المدينة ، وهذه الطرق تحتل مساحة من المدينة تقدر ب( 17%) وبمساحة ( 7,376.98 كم<sup>٢</sup>). ولهذا الاستعمال اثر كبير ومباشر في تلوث الهواء في مدينة القاسم سواء من حيث وسائط النقل وخاصة اذا كان الموديل القديم (1980- 2000) فهي تطلق دخانها بشكل مباشر الى الهواء دون فلترتها وبذلك تخلق بيئة خانقة وخاصة في المناطق التجارية التي يزيد عليها النقل ، وفي النهاية لا بد من الفات النظر ان اغلبية هذه الطرق غير معبدة بمادة الاسفلت بل انها ترابية او انها مغطاة بطبقة غير سميكة من الحصى من قبل الاهالي ، يرجع السبب في ذلك الى ضعف الادارة من الجهات المختصة او قلة التخصيص المالي ، وبذلك فأن الطرق الترابية تكون سبب من اسباب تلوث الهواء داخل المدينة.

<sup>١</sup> : محسن عبد الصاحب المظفر، عمر الهاشمي يوسف، مصدر سابق، ص١٩٦-١٩٧.

<sup>٢</sup> : عثمان محمد غنيم، مصدر سابق ، ص١٧٥.

الخريطة ( 8 ) : التوزيع الجغرافي لطرق النقل الرئيسية والفرعية ضمن قطاعات مدينة القاسم.



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على :جمهورية العراق ، وزارة البلديات والانشغال العامة ، مديرية بلدية القاسم ،شعبة ال(Gis) ،بيانات غير منشورة ، 2021.

ج- استعمال الارض كمناطق خضراء :-

تعد المناطق الخضراء هي المناطق المكسوة بالأشجار في معظمها ، وتقسم هذه المناطق الى حدائق عامة وحدائق اطفال وتستعمل المناطق الخضراء كمراكز للتسلية والترفيه عن النفس ، فهي تعمل على تنقية الهواء من الغبار وتوفير عملية البناء الضوئي الكلوروفيلية وكذلك تخفيف حدة الرياح واثار الدخان وتوفير الراحة النفسية الناتجة عن اللون الاخضر والرائحة الطبيعية وحفيف الاشجار<sup>(١)</sup>. ففي منطقة الدراسة توزعت استعمالات المناطق الخضراء بين قطاعاتها بشكل غير متساوي ، اذ ان القطاع الاول والتاسع لا تتخلله مناطق خضراء لكون الاول هو النواة الاولى لنشأة المدينة وذات كثافة سكانية عالية ادى الى حرمان هذا القطاع من بقية الخدمات الاخرى ، ويحتل هذا الاستعمال مساحة ( 6,509.1 كم<sup>٢</sup> ) وبنسبة قدرت ( 15% ) وهذا ما توضحه الخريطة (9) والجدول(18). وهذا يعني عند حساب حصة الفرد الواحد من المناطق الخضراء المنتشرة ضمن القطاعات يتضح ان كل (13.23<sup>\*</sup>) فرد) تكون لهم حصة (متر واحد فقط ) من المساحات الخضراء ، ولا بد من الاشارة ان هذه المساحات تخلو من الادارة المستمرة للمحافظة على ديمومتها فهي تكون عبارة عن مناطق جرداء لا تحتوي سوى على اشجار الكاريس اما بقية الجزء هذه المساحات تكون مكشوفة معرضة للتعرية عن هبوب الرياح القوية مسببة في تلوث الهواء بالغبار ، وفي بعض المناطق من منطقة الدراسة تستخدم المساحات الخضراء مكاناً لألقاء النفايات الصلبة ، وبذلك تكون سبباً اخر لتلوث هواء المدينة .

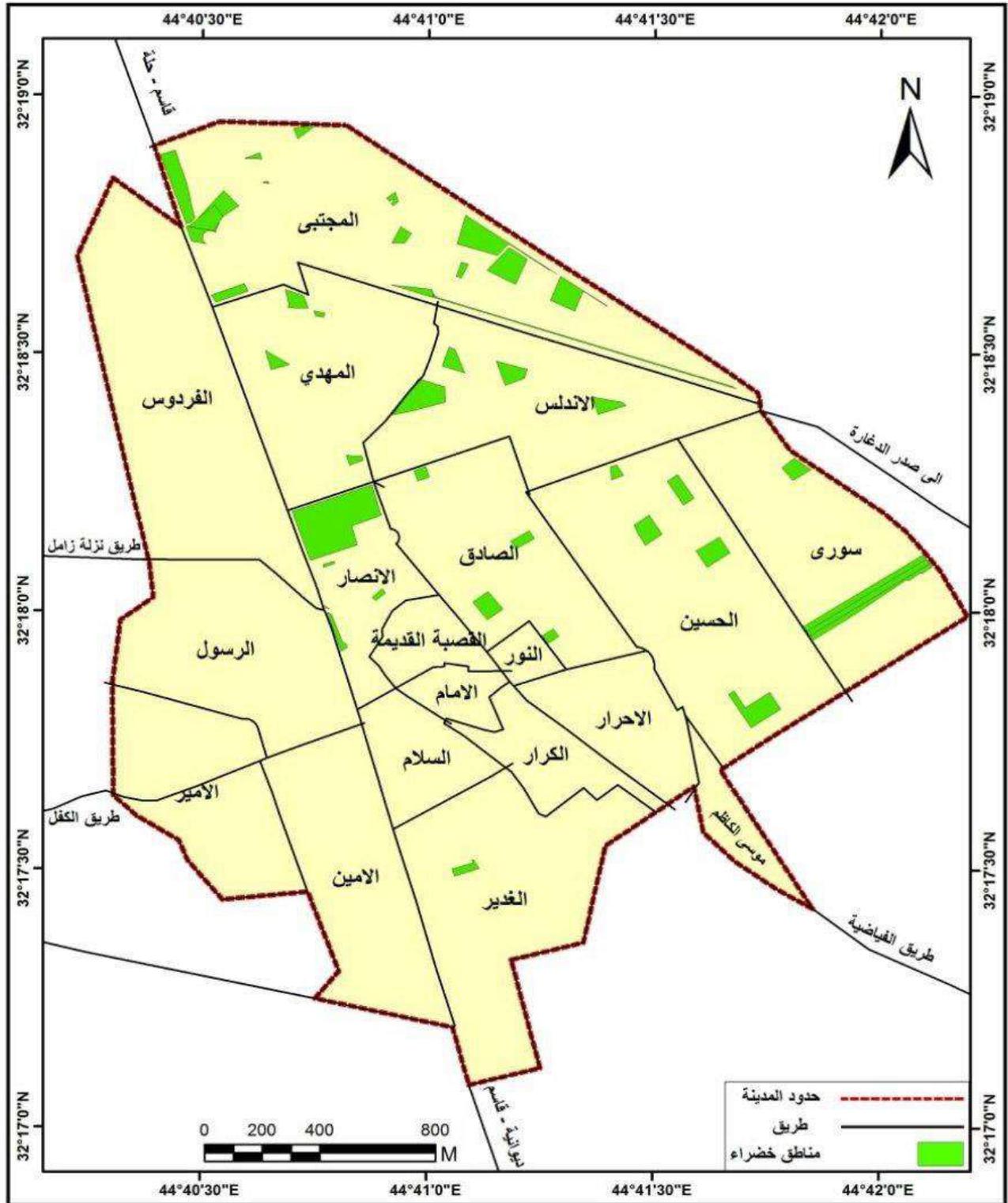
الجدول ( 18 ) : عدد المناطق الخضراء موزعة على قطاعات مدينة القاسم.

| اسم القطاعات  | المناطق الخضراء |
|---------------|-----------------|
| القطاع الاول  | 0               |
| القطاع الثاني | 2               |
| القطاع الثالث | 6               |
| القطاع الرابع | 15              |
| القطاع الخامس | 4               |
| القطاع السادس | 1               |
| القطاع السابع | 4               |
| القطاع الثامن | 1               |
| القطاع التاسع | 0               |
| المجموع       | 33              |

المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على :- جمهورية العراق ، وزارة البلديات والاشغال العامة ، مديرية بلدية بابل، فرع مديرية بلدية قضاء القاسم ، بيانات غير منشورة ، 2021.

<sup>(١)</sup> : كوثر شحادة احمد ابو حجير، تطوير انماط استعمالات الاراضي في مدينة جنين، اطروحة دكتوراه ( غير منشورة)، جامعة النجاح الوطنية ، كلية الدراسات العليا، نابلس /فلسطين، ٢٠٠٣، ص٦٦.  
 (\*): حصة الفرد من المناطق الخضراء = مجموع السكان الكلي للمدينة / مجموع المساحة الخضراء .

الخريطة ( 9 ) : التوزيع المكاني للمناطق الخضراء ضمن قطاعات مدينة القاسم.



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على :جمهورية العراق ، وزارة البلديات والاشغال العامة ، مديرية بلدية القاسم ،شعبة

ال ( Gis ) ،بيانات غير منشورة ، 2021 .

## الفصل الثاني

### مصادر تلوث الهواء وخصائصها في مدينة القاسم

يمثل تلوث الهواء أحد أنواع التلوث البيئي ، والذي يعني وجود ملوثات او مواد غير مرغوب فيها في الهواء النقي ، اذا ما زادت كمياتها عن الحدود العظمى المسموح بها ستسبب تأثيرات مؤذية. وهذه التأثيرات لم تنحصر على صحة البشر فقط بل تعدت الى المنشآت البيئية الاخرى مثل الغطاء النباتي والحيوانات وغيرها (١). فالهواء هو ذلك الجزء من الغلاف الجوي الأقرب إلى سطح الأرض والذي عندما يكون جافاً وغير ملوث فانه يتكون من عدة غازات أهمها غاز النتروجين الذي يؤلف 78.09% منه وغاز الأوكسجين الذي يؤلف ما نسبته 20.94% و الاركون بنسبة 0.93% وثاني أوكسيد الكربون بنسبة قليلة جدا لا تزيد في الهواء النقي على 0.032% وهذه الغازات الأربعة تكون في مجموعها 99.99% من حجم الهواء، إضافة إلى غازات أخرى كالنيون والهليوم وغيرها (٢).

وقد قسمت مصادر التلوث في مدينة القاسم الى نوعين هما مصادر ثابتة واخرى متحركة ، ولكل هذين النوعين انواع ثانوية اخرى كانت سبباً في تلوث هواء المدينة والذي عمل على تقييم مساهمة كل مصدر في تلوث هواء منطقة الدراسة . وعلى هذا الاساس ولخطورة هذه الملوثات تم تصنيفها ما بين مصادر متحركة واخرى ثابتة ، وكالتالي :-

#### أولاً: مصادر التلوث المتحركة (المركبات) :-

اصبحت وسيلة النقل ( المركبة ) هي من الضروريات التي من شأنها ان تعمل على تأمين ما يحتاجه الانسان اثناء عملية للتنقل والحركة من مكان لآخر لتقليل الوقت وكذلك الجهد ، فقد اصبحت حاجتها تزداد يوماً بعد يوم وبخاصة في المدن نتيجة لأزدياد اعداد قاطنيها ، ونتيجة لازدياد اعدادها اصبحت خطراً يهدد مختلف عناصر البيئة الطبيعية وفي مقدمتها الانسان ،حيث تعمل الغازات المنطلقة اثناء احتراق وقودها المرتبة الاولى لتلوث الهواء ، وذلك لانها تعمل على امتصاص نصف الاوكسجين في المدن التي تعج بحركة السيارات والتي من

(١): منعم حكيم خلف ، تلوث الغلاف الجوي ، مطبعة السيماء للنشر والتوزيع ، بغداد ، ٢٠١٥ ، ص٤ .  
(٢): ازهار جابر ، تلوث الهواء والماء(انواعه ، مصادره ،آثاره) ،مجلة جامعة بابل للعلوم الانسانية ، المجلد ١٩ ، العدد ٢ ، ٢٠١٠ ، ص٧.

ضمنها منطقة الدراسة ، اذ ان السيارة التي تقطع مسافة (1200 كم) تحتاج الى كمية اوكسجين تعادل ما يستهلكه الانسان في عملية تنفسه لمدة خمسين سنة من عمره<sup>(١)</sup>. وتنقسم المركبات حسب انواعها الى عدة انواع وهي :-

١. **السيارات** :- وهي التي تشمل سيارات الصالون الخاصة بالاضافة الى سيارات الاجرة التي تتراوح ما بين (10-15) راكب ، وينتشر هذا النوع من وسائل النقل بأعداد هائلة في جميع اجزاء المدينة بأحيائها وقطاعاتها وتحدث عملية النقل من مكان الى اخر داخل المدينة وبالاخص في المنطقة التجارية منها، ومن المدينة نفسها الى بقية المناطق المجاورة لها والمحافظات الاخرى التي تعتبر مدينة القاسم حلقة وصل بينها ، وينتشر هذا النوع على جوانب الطرق بالاضافة الى المرأب وساحات الوقوف ، اي ان توقفها لا يختصر على مكان دون غيره .

٢. **الباصات** :- تتمثل بالمركبات التي تتعدى عدد مقاعدها الـ (25 راكب ) وتصل الى الـ (50 راكب ) ، وهذا النوع من المركبات يقل عدده عن سابقته ويختصر تواجدته بالقرب من مكاتب السفر والسياحة المتواجدة في مدينة القاسم .

٣. **الشاحنات الثقيلة والخفيفة** :- والتي تشمل على المركبات التي تعمل على نقل البضائع من مكان انتاجها الى استهلاكها، بالاضافة الى الآت الثقيلة كالـ (الرافعات ، الشفل ، اللوري... وغيرها) فأن تواجدتها يقتصر في ساحات الوقوف بالاضافة الى انتشار تواجدتها على جانبي الطريق العام (الشارع الرئيسي) .

٤. **الدراجات النارية** :- وهي اصغر وسائل النقل والتي تعمل على مشتقات النفط والتي تتمثل بالدرجات النارية الصغيرة (1 راكب) والدرجات ذات الحمولة القليلة (السنوتة) بالاضافة الى الدراجات ذات (3 راكب) والتي تسمى بالـ (تكتك )، اما انتشارها فقد انتشرت بشكل واعداد هائلة في الآونة الاخيرة في مدينة القاسم وتتركز حركة تنقلها في المنطقة التجارية لكونها تعتبر من اسهل وارخص وسيلة نقل عن الذي سبقها .

وتتم عملية احتراق الوقود من خلال مرور البنزين من خزان الوقود الى المحرك عن طريق مغذي الوقود والذي يعمل على تغذية البنزين بالهواء الازم ، بحيث يصبح معدل كتلة البنزين الداخلة الى الهواء ثابتة عادة (1.15) ومن ثم يحدث الاحتراق فينتج عن ذلك مجموعة من المركبات التي تطرح بصورة مباشرة في الهواء ، اما في حال حدوث خلل بزيادة نسبة الهواء الى نسبة البنزين يؤدي الى اطلاق اول اوكسيد الكربون في الجو ، ويتم اطلاقها من السيارات من خلال مخارج عدة هي العادم ويسمى وعلبة المرافق و مغذي الوقود الكاربراتوري واخيراً التبخر من خزان الوقود ، الا ان معظم ملوثات الهواء تنطلق من العادم ، فنجد ان مركبات النيتروجين واول اوكسيد الكربون ومركبات الرصاص تخرج بالكامل عن طرق العادم وكذلك الهيدروكربونات تخرج من العادم بنسبة (65%)

<sup>(١)</sup> : هيثم هاشم ناعس، التلوث الهوائي الناجم عن السيارات وحركة المرور في مدينة دمشق، مجلة دمشق عاصمة الثقافة العربية ، ٢٠٠٨ ، ص ٥٩٠-٥٩٢.

، اما بالنسبة للتبخر من الخزان فيكون بنسبة (15%) من الهيدروكربونات ، في حين يخرج من علبة المرافق (25 % ) من الهيدروكربونات. ولا بد من الاشارة ان محركات البنزين تختلف عن محركات الديزل لكون ان الاخيرة اقل انبعاثاً من محركات البنزين ، وذلك لان التنفس في مجال الديزل ضئيل جداً والانبعاث بالتبخر منخفض ويرجع السبب في ذلك ان محركات الديزل تستخدم دائرة مغلقة لحقن الوقود ، ويضاف الى ذلك ان وقود الديزل اقل تطايراً من البنزين ، اذ يغلي الديزل في درجة الحرارة ( 350-750 درجة مئوية) اما محرك البنزين يغلي بدرجة حرارة (90-400 درجة مئوية) . وينصرف من عادم السيارات التي تعمل بالديزل عشر ما ينتج من سيارات البنزين من اول اوكسيد الكربون والهيدروكربونات ، الا انها تتعادل في كميات اكاسيد النيتروجين ، اما مركبات الرصاص فهي منعدمة في محركات الديزل ، الا ان مشكلة هذه المحركات هي الرائحة والدخان<sup>(١)</sup>.

يعمل تشغيل السيارات الناتج من حرق الوقود داخل المحرك على اطلاق كميات من الغازات والابخرة وكذلك الدخان الذي يعمل على تغيير خصائص الهواء وتلويثها مما يتسبب بآثار صحية سلبية على الانسان والنبات وقد يودي الى العديد من الحوادث المرورية الناتجة من حجب الرؤية والتي يكون سببها تصاعد الدخان ، وتختلف معدلات التلوث التي تسببها وسائل النقل بحسب الحركة المرورية وطول الرحلة الذي من شأنه يعمل على تقليل من الوقود المستهلك او زيادته وهذا يعتمد على المسافة المقطوعة لوسائل النقل ، كما تعتمد نسب التلوث على نوع المركبات سواء كانت سيارات خاصة (صالون ) او الات المعدات الثقيلة ( اللوريات ، الشفلات ) او من خلال الدرجات النارية فكل هذه الوسائل بمختلف اشكالها تشكل جزءا لا يتجزء في تلويث الهواء ضمن منطقة الدراسة .ومن الامور المهمة التي يجب الاخذ بها والتركيز عليها هو قلة وانعدام التشجير على جابي الطريق الذي من شأنها ان يقلل من انتشار العوادم وانتقالها الى الاستعمالات المجاورة لطرق النقل<sup>(٢)</sup>.

وعلى ذلك ان ما تطرحه وسائل النقل تكون سبباً رئيسياً في تلوث الهواء وذلك نتيجة الاحتراق الغير الكامل للوقود الذي يؤدي الى اطلاق خليط من الجسيمات الجامدة والقطرات السائلة علاوة على الدقائق والتي تعتبر احد المشاكل الصحية ، لسهولة استنشاقه ووصوله الى الرئتين تاركاً آثارها على وظائف الرئة<sup>(٣)</sup>.

ولابد من الاشارة الى الكمية التي تطرحها المركبات بمخلف اصنافها عند احتراق وقودها وطرح المواد الى البيئة مباشرة ، اذ يختلف محرك البنزين عن محرك الديزل في النسب التي يطرحها من كل غاز ولنفس الكمية المستهلكة من الوقود والهواء لأتمام عملية احتراق الوقود ، وهذا ما يوضحه الجدول (19) ، حيث يلاحظ من خلال النظر الى الجدول ادنا ان المواد ( الرصاص ، احادي اوكسيد الكربون ، والهيدروكربونات ) تطلق بكميات اكبر

<sup>١</sup> ) : فاروق احمد الدمام، الغازات المنبعثة من وسائل النقل تهدد البيئة وتزيد نسبة الامراض ، ٢٠١١، مقالة منشورة على الموقع الالكتروني : <https://www.alyaum.com>

<sup>٢</sup> ) : وفاء حسن جبر اللامي ، الاعتبار البيئية واثرها في مشكلة النقل والمرور في المدينة ( مدينة الكوت نموذجاً ) ، مجلة كلية التربية ، جامعة واسط، العدد الثامن والعشرون ، ، ص٤٥٩.

<sup>٣</sup> ) : قحطان عدنان حميد، تأثير غاز CO<sub>2</sub> الناتج من عوادم السيارات على البيئة واستخدام التقنيات الحديثة كتنقية الليزر وكوسيان الكشف عن الملوثات في مدينتي العمارة والناصرية ، مجلة جامعة ذي قار العلمية، مجلد (١٠)، العدد (٤)، ٢٠١٥، ص١٠٨.

من محركات البنزين ، في حين ان الاخيرة (محرك الديزل) تكون المواد ( ثاني اوكسيد الكبريت ، ثاني اوكسيد الكربون، اكاسيد النيتروجين، السخام) هي الاكثر انطلاقاً من محركات الديزل ، وكلها مجتمعة تعمل على تلوث الهواء والاضرار بصحة الانسان وجهازه التنفسي.

جدول ( 19 ): كمية المواد الناتجة من محركات وسائل النقل (غم) من المادة الملوثة / (كجم) من الوقود.

| نوع المادة           | محرك البنزين | محرك الديزل |
|----------------------|--------------|-------------|
| الرصاص               | 0.116        | ---         |
| ثاني اوكسيد الكبريت  | 0.193        | 3.48        |
| احادي اوكسيد الكربون | 301.600      | 9.28        |
| ثاني اوكسيد الكربون  | 180          | 191         |
| اكاسيد النيتروجين    | 2.200        | 15.08       |
| الهيدروكربونات       | 52.200       | 1.16        |
| السخام (السناج)      | 0.200        | 1.16        |

المصدر:- نعيم سلمان بارود، تلوث الهواء مصادره واضراره ، مجلة جامعة الازهر، المجلد ٩، العدد ٢، ٢٠٠٧، ص٦.

ولا يتوقف الامر على نوع الوقود المستهلك ، و إنما على سرعتها ومقارنته ما تطلقه المركبة من مواد تبعاً لذلك ، وهذا ما يوضحه الجدول ( 20 )، فمن خلال معطيات الجدول اتضح ان المركبة في حالة الوقوف مع تشغيل المحرك هي الاكثر تلوثاً من خلال ما تطرحه من مواد مقارنة مع سيرها بمختلف السرع من السرعة البطيئة الى عالية السرعة هذا بالنسبة لأكاسيد الكربون ، ومن جانب اخر ان أكاسيد النيتروجين تطرح من عادم السيارة في حالة السير البطيء، اما فيما يخص الهيدروكربونات فأن أعلى نسبة مطروحة لها عندما تكون السيارة ذات سرعة عالية ، ونستنتج من ذلك ان السيارة منذ بدأ تشغيلها وحتى اطفائها تكون مصدر من مصادر تلوث الهواء وذات اثر سلبي على البيئة وصحة الانسان.

جدول ( 20 ): كمية الغازات المنطلقة من وسائل النقل تبعاً لسرعتها ( ppm )

| اسم الملوث       | سيارة واقفة مع تشغيل المحرك | سير بطيء | سرعة متوسطة | سرعة عالية |
|------------------|-----------------------------|----------|-------------|------------|
| اكاسيد الكربون   | 64000                       | 45000    | 2200        | 24000      |
| اكاسيد النتروجين | 1400                        | 5700     | 260         | 810        |
| الهيدروكربونات   | ---                         | ---      | 1400        | 1700       |

المصدر: -- هيثم هاشم ناعس، التلوث الهوائي الناجم عن السيارات وحركة المرور في مدينة دمشق، مجلة دمشق عاصمة الثقافة العربية، ٢٠٠٨، ص ٦٠٩.

فبالإضافة الى نوع الوقود المستخدم لمحرك السيارات وكمية العوادم المطروحة منها اثناء سيرها بسرعات مختلفة ، لا بد من الاخذ الى جانب مهم اخر يؤثر بدوره على كمية العوادم المطروحة ضمن هواء منطقة الدراسة ، الا وهو الكثافة المرورية في الطرق الرئيسية والفرعية من اجل معرفة ما حجم التلوث الذي يتسبب به هذا المصدر على الغلاف الجوي ، ونتيجة لذلك قامت الباحثة بقياس الكثافة المرورية لموقعين احدهما على الطريق السريع العام الرابط بين مركز محافظة بابل مع باقي المحافظات الجنوبية الاخرى ، والموقع الاخر بالقرب من فلكة المحكمة وهو احد الطرق الفرعية الذي يؤدي من خلاله التوجه الى مختلف اجزاء المدينة حيث هو المدخل الرئيس للمدينة . اذ تم القياس في كل موقع مرتين خلال فترات زمنية متفاوتة صباحية من الساعة (7:30 \_ 8:30 صباحاً) ، اما الفترة المسائية فقد تم رصدها من الساعة ( 4-5 مساءً ) ، اي خلال فترة زمنية مقدارها ساعة لمعرفة عدد السيارات المارة في نقطة الرصد ( الذهاب والاياب ) ، وهذا ما يوضحه الجدول (21) والصورة (10).

الجدول ( 21 ) :الكثافة المرورية في الطرق الرئيسية والفرعية في مدينة القاسم 2021.

| الوقت |                                   | الفترة بين<br>( 8:30 - 7:30 صباحاً ) |                      |        |                      | الفترة بين<br>( 4-5 مساءً ) |                      |        |                      |
|-------|-----------------------------------|--------------------------------------|----------------------|--------|----------------------|-----------------------------|----------------------|--------|----------------------|
|       |                                   | الذهاب                               | معدل سيارة/<br>دقيقة | الاياب | معدل سيارة/<br>دقيقة | الذهاب                      | معدل سيارة/<br>دقيقة | الاياب | معدل سيارة/<br>دقيقة |
| 1     | الشارع العام<br>الرئيسي           | 1852                                 | 30.86                | 2154   | 35.9                 | 1816                        | 30.26                | 1994   | 33.23                |
| 2     | فلكة المحكمة<br>(مدخل<br>المدينة) | 932                                  | 15.53                | 730    | 12.16                | 686                         | 11.43                | 554    | 9.23                 |
|       | المجموع                           | 2784                                 | 46.39                | 2884   | 48.06                | 2502                        | 41.69                | 2548   | 42.46                |

المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على الدراسة الميدانية التي اجرتها خلال الفترة المحصورة ( 24 - 26 / 5 / 2021).

صورة ( 10 ) : موقع رصد الكثافة المرورية في نقطة الفلكة (شارع المحكمة) في مدينة القاسم.



المصدر :- دراسة ميدانية اجرتها الباحثة بتاريخ 24 / 5 / 2021

فعند النظر الى جدول الكثافة المرورية يتضح ان اعداد السيارات التي تم رصدها خلال الاوقات المحددة والتي تعد فترة الذروة من حيث خروج الموظفين الى اماكن دوامهم الرسمي او العمال الذي يمتنون الحرف بمختلف اشكالها . اتضح ان اعلى كثافة مرورية سجلت في موقع الشارع العام ضمن الرصدة الصباحية حيث سجلت (ذهاباً واياباً) 4006 سيارة ،لكونه الشارع الرئيسي الذي يربط محافظة بابل ببقية المحافظات الشمالية والجنوبية ، وكذلك الحال بالنسبة للرصدة المسائية لنفس الموقع التي سجلت مجتمعة ( ذهاباً واياباً) 3810 سيارة ، اذ ان الموقع الذي اختير من قبل الباحثة يعمل على رصد وسائل النقل الداخلة والخارجة من منطقة الدراسة بالاضافة الى رصد السيارات المارة بموقع الدراسة سواء القادمة من مركز المحافظة او بقية الاقضية الاخر باتجاه موقع الرصد او الخارجة منها .اما بالنسبة لموقع فلكة المحكمة (مدخل المدينة) فهي اقل مما هي عليه بنقطة رصد الشارع العام ، حيث سجلت الرصدة الصباحية مجتمعة (ذهاباً واياباً) 1662 سيارة ،اما المسائية لنفس الموقع سجلت 1240 سيارة (ذهاباً واياباً).

اما على مستوى القطاعات فقد تم الرصد في اكثر المواقع التي تشهد زخماً مرورياً خلال الحركة الصباحية والمسائية (ذهاب واياب ) ، جدول ( 22 ) ، ومن خلال الجدول ( 23 ) استنتج ان اكثر القطاعات كثافة مرورية هو القطاع التاسع والذي سجل ( 150 ) مركبة خلال الدقيقة الواحدة (ذهاب واياب) لما يشهده موقع الرصد من حركة تجارية كبيرة ، ومن ثم يليه في ذلك القطاع الرابع والذي سجل كثافة (125) مركبة خلال الدقيقة الواحدة (ذهاب واياب) لما يمتلكه موقع الرصد من اهمية سرعة وصول الفرد الى الوجهة التي يقصدها لكونه يربط بين جميع اجزاء المدينة وبالاخص الحدود الادارية للقطاع الرابع . اما اقل القطاعات تسجيلاً للكثافة المرورية هو الثالث (37) مركبة خلال الدقيقة الواحدة (ذهاب واياب) حيث يغلب على موقع الرصد الطابع السكني ويخلو من المواقع التجارية التي تعمل على جذب حركة المرور ضمن احيائه .

جدول ( 22 ) : مواقع رصد الكثافة المرورية ضمن قطاعات مدينة القاسم 2021.

| نقطة دالة للموقع                                   | القطاع        |
|--|---------------|
| شارع الاطباء (السوق)                               | القطاع الاول  |
| شارع المهديّة (الحرمان)                            | القطاع الثاني |
| شارع الاندلس بالقرب من مدرسة الاندلس               | القطاع الثالث |
| شارع الحولي الرابط بين الشارع العام وقرية الشناجيل | القطاع الرابع |
| بالقرب من مدرسة جبل عامل                           | القطاع الخامس |
| شارع الجديدة بالقرب من مدرسة الزهراء               | القطاع السادس |
| شارع العسكري الرئيسي                               | القطاع السابع |
| شارع الغدير خلف مركز الشرطة                        | القطاع الثامن |
| نزلة زامل بالقرب من مدرسة زنوبيا                   | القطاع التاسع |

المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على الدراسة الميدانية ضمن قطاعات منطقة الدراسة .

الجدول ( 23 ) : التوزيع المكاني للكثافة المرورية ضمن قطاعات مدينة القاسم 2021.

| الفترة بين<br>( 4-5 مساءً ) |         |                         |                |                         | الفترة بين<br>( 7:30 - 8:30 صباحاً ) |                         |        |                         |        | الوقت<br>موقع الرصد |
|-----------------------------|---------|-------------------------|----------------|-------------------------|--------------------------------------|-------------------------|--------|-------------------------|--------|---------------------|
| كثافة<br>النقل<br>بالدقيقة  | المجموع | معدل<br>سيارة/<br>دقيقة | معدل<br>الاياب | معدل<br>سيارة/<br>دقيقة | الذهاب                               | معدل<br>سيارة/<br>دقيقة | الاياب | معدل<br>سيارة/<br>دقيقة | الذهاب |                     |
| 124                         | 7448    | 32.51                   | 1951           | 28.35                   | 1701                                 | 34.71                   | 2083   | 28.55                   | 1713   | القطاع الاول        |
| 61                          | 3668    | 16.01                   | 961            | 14.48                   | 869                                  | 16.08                   | 965    | 14.55                   | 873    | القطاع الثاني       |
| 37                          | 2195    | 9.53                    | 572            | 8.51                    | 511                                  | 9.48                    | 569    | 9.05                    | 543    | القطاع الثالث       |
| 125                         | 7510    | 31.96                   | 1918           | 28.93                   | 1736                                 | 35.23                   | 2114   | 29.03                   | 1742   | القطاع الرابع       |
| 28                          | 1675    | 6.7                     | 402            | 6.63                    | 398                                  | 7.31                    | 439    | 7.26                    | 436    | القطاع الخامس       |
| 115                         | 6919    | 28.28                   | 1697           | 29.66                   | 1780                                 | 28.55                   | 1713   | 28.81                   | 1729   | القطاع السادس       |
| 107                         | 6412    | 26.75                   | 1605           | 26.71                   | 1603                                 | 26.48                   | 1589   | 26.91                   | 1615   | القطاع السابع       |
| 45                          | 2723    | 11.63                   | 698            | 11.4                    | 684                                  | 11.05                   | 663    | 11.3                    | 678    | القطاع الثامن       |
| 150                         | 8982    | 38.15                   | 2289           | 39.63                   | 2378                                 | 33.28                   | 1997   | 38.63                   | 2318   | القطاع التاسع       |
| 792                         | 47532   | 201.55                  | 12093          | 194.3                   | 11660                                | 202.2                   | 12132  | 194.11                  | 11647  | المجموع             |

المصدر :- من عمل الباحثة بالاعتماد على الدراسة الميدانية المحصورة بين ( 11 - 21/5/2021 )

وعند توضيح العلاقة بين الكثافة المرورية وتلوث الهواء ، انه يتم من خلال ما تطلقه كل سيارة من العوادم الملوثة وفق سرعتها وكذلك من خلال نوع الوقود المستخدم ونوع المحرك وكذلك نوع المركبة فكل هذه الامور تعمل على تفاوت العوادم المنطلقة منها ، وهذا بدوره يآثر على تلويث الهواء بصورة مباشرة مما يخلق جو مليء بالدخان والغازات المختلفة التي تأثر على الجهاز التنفسي وخاصة الذي يعانون من امراض او تحسس في الغشاء المخاطي(العطاس المزمن او الحكة في الانف) او الذي يعانون من الربو ( الكحة).

اما الاثر الصحي الانبعاثات المركبات فهو يآثر بشكل مباشر على الجهاز التنفسي للانسان ومن ثم نقلها الى بقية اعضاء الجسم ، اذ ان زيادة التعرض لمخلفات المركبات يتسبب في حدوث امراض قلبية ورئوية قد تؤدي الى الوفاة ، حيث تصيب هذه الانبعاثات الجهاز الرئوي ومن ثم احتشاء القلب ، ويضاف الى ذلك الى الاثر السلبي الذي تخلفه هذه الانبعاثات على النساء الحوامل فقد تؤدي بها الى الولادة المبكرة ، ونقص وزن الجنين عند الولادة ، فمن خلال الدراسات المتعلقة بآثر الانبعاثات على صحة الانسان وجد انها تتسبب ب ( 6% ) من اجمالي الوفيات<sup>(1)</sup>.

### **ثانياً: مصادر التلوث الثابتة :-**

يقصد بمصادر التلوث الثابتة هي تلك المصادر التي تتركز في مواقع محددة غير متحركة وتكون طبيعة عملها مصدراً من مصادر تلوث الهواء سواء كانت بصورة مباشرة او غير مباشرة وهي كالمولدات التي تولد الطاقة الكهربائية والافران والمخابز وكذلك ورش الحدادة والنجارة ويضاف الى ذلك الاستعمالات المنزلية اضافة الى مصادر اخرى ، والتي سيتم التطرق لها بشكل اكثر تفصيلاً على النحو التالي :-

#### **١. المولدات الاهلية ( الكبيرة ، الصغيرة )**

لقد خلقت شحة الكهرباء مشكلة كبيرة وملحة ادت الى استعمال المولدات الكهربائية الكبيرة والصغيرة على حد سواء ، حيث فرضت شحة الكهرباء بالمواطنين ودفعهم الى تجهيز الوحدات السكنية والمحلات التجارية بالاضافة الى الاماكن العامة والمطاعم وغيرها من الاستعمالات الاخرى ،حيث ادى الى زيادة وانتشار هذه المولدات بشكل

<sup>1</sup> ) : Abednego Baker ,THE HEALTH IMPACT OF VEHICLE EMISSIONS ,environmental affairs Department: Environmental Affairs REPUBLIC OF SOUTH AFRICA, 2005, p10

كبير ، والذي بدوره ساهم في تلويث الهواء <sup>(١)</sup>. كما موضح في الصورة ( 11 )، حيث انه يؤدي الى تغيير في التوازن الغازي في الهواء من خلال زيادة طرح الغازات المنبعثة من عوادم المولدات التي تؤدي الى تكوين سحابة دخانية فوق الاحياء السكنية والمناطق القريبة منها ، فأن وجود هذه الغازات في الغلاف الجوي يؤدي الى حجب الاشعة تحت الحمراء من النفاذ عبر الاغلفة الجوية الاخرى ، اذا يعتمد مقدار نسبة حجب هذه الاشعة على نسب الغازات الموجودة في الهواء و بالاخص غاز ثاني اوكسيد الكربون ، وفي نهاية المطاف فأن زيادة تركيز هذه الغازات بالقرب من الوحدات السكنية يسبب ارتفاع درجة الحرارة وبخاصة اذا لم يكن هنالك تيار هوائي يعمل على تشتيت تركيزها<sup>(٢)</sup>.

**صورة ( 11 ) : تلوث الهواء بدخان المولدات الاهلية الكبيرة في مدينة القاسم.**



**المصدر :- دراسة ميدانية اجرتها الباحثة بتاريخ 2021 / 3 / 14**

تتوقف كمية الغازات المطروحة من المولدات على عدد ساعات التشغيل ففي مدينة القاسم يتم تشغيل المولدات الكهربائية على اختلاف فصول السنة ، اذا يتم تشغيلها خلال فصل الصيف ( ١٢ ساعة ) اي من الساعة ( 1 ضهراً – 12 ليلاً) وفي بعض الاحياء يتم الاتفاق بالتشغيل على طول اليوم اي ( 24 ساعة ) ، اما في فصل

<sup>( ١ )</sup> : اريج خيري الراوي، رنا حازم، دراسة الاثار البيئية للمولدات الكهربائية في مدينة بغداد – منطقة الكرادة- محلة ٩٠٣، مجلة كلية التربية/ واسط، العدد الرابع عشر، ٢٠١٣، ص٢٩٤.

<sup>( ٢ )</sup> : شروق طالب عبد الوهاب، المولدات الكهربائية في محافظة البصرة (دراسة في جغرافية الطاقة)، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية للعلوم الانسانية/ جامعة البصرة، ٢٠١٥، ص٣٢٩-٣٣٠.

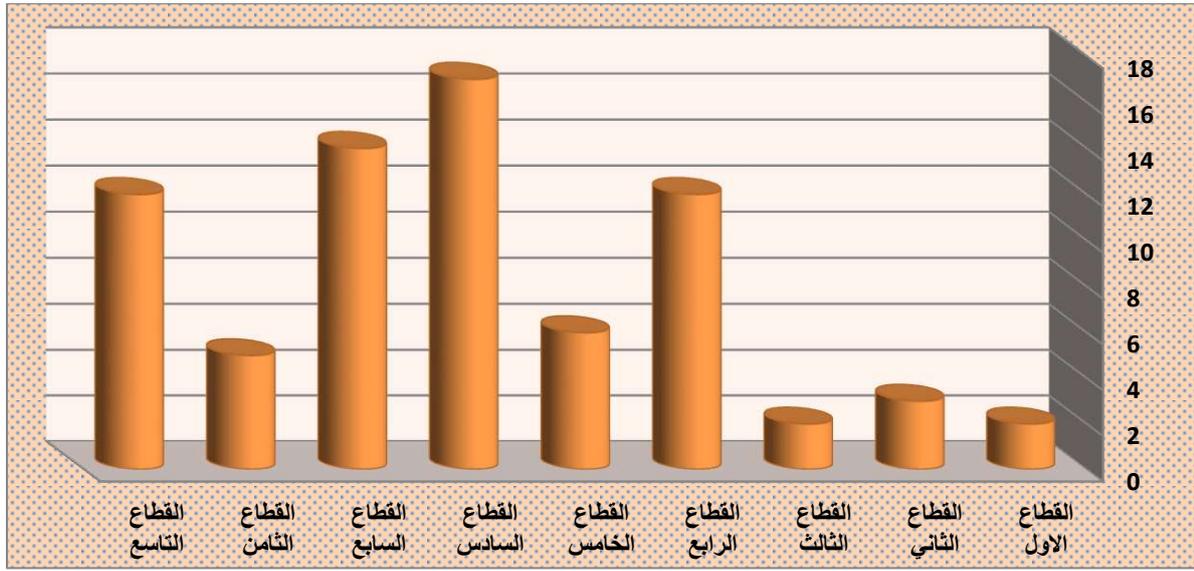
الشتاء فتكون ساعات التشغيل هي ( 6 ساعات ) اي من الساعة ( 6 مساءً - 12 ليلاً ) ، ويضاف الى ذلك ان المولدات الاهلية الكبيرة الحجم تتوزع توزيعاً غير متجانس وذلك يعود الى عدد الوحدات السكنية في كل حي وكذلك الى مساحة الحي نفسه اذ كلما كان المساحة كبيرة زادت عدد المولدات فيها ، وكذلك الحال لعدد الوحدات السكنية ضمن الحي او القطاع السكني اذ ان زيادة عدد الوحدات يخلق ضرورة وجود عدد اكبر من المولدات وذلك للضغط الكبير الذي تسلمه هذه الوحدات على المولدة الواحدة في استهلاك الطاقة الكهربائية وخاصة خلال فصل الصيف نتيجة لارتفاع درجات الحرارة والتي يترتب عليها تشغيل اجهزة تكييف الهواء داخل مناخ الابنية ليكون مناسب مع راحة الانسان ، مما يشكل ضغطاً على استهلاك الطاقة ويفرض بصاحب المولدة ان يختصر على عدد معين من الوحدات السكنية بتوفير الطاقة الكهربائية لهم ، ولتوضيح الكيفية التي توزعت فيها المولدات ضمن قطاعات مدينة القاسم ينظر الى الجدول ( 24 ) والشكل (11).

**جدول ( 24 ) : التوزيع الجغرافي للمولدات الاهلية الكبيرة ضمن قطاعات مدينة القاسم لسنة 2021.**

| ت       | اسم القطاع    | عدد المولدات |
|---------|---------------|--------------|
| ١       | القطاع الاول  | 2            |
| ٢       | القطاع الثاني | 3            |
| ٣       | القطاع الثالث | 2            |
| ٤       | القطاع الرابع | 12           |
| ٥       | القطاع الخامس | 6            |
| ٦       | القطاع السادس | 17           |
| ٧       | القطاع السابع | 14           |
| ٨       | القطاع الثامن | 5            |
| ٩       | القطاع التاسع | 12           |
| المجموع |               | 73           |

المصدر :- من عمل الباحثة بالاعتماد على: قائممقامية القاسم، قسم شعبة الاملاك ، بيانات غير منشورة، 2021.

الشكل ( 11 ) : التوزيع الجغرافي للمولدات الاهلية الكبيرة ضمن قطاعات مدينة القاسم لسنة 2021.



المصدر :- من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 24 ) .

عند تحليل الجدول ، لوحظ ان القطاع السادس هو الاكثر احتواءً على المولدات الاهلية الكبيرة وذلك لسببين هما الاول لكون هذه المنطقة هي المركز التجاري للمدينة لذلك يتطلب وجود مولدات لتزويد الحرف والمشاريع في هذه المنطقة بالكهرباء ، اما السبب الاخر ولكونها مركزاً للنشاط التجاري فهي تشكل عامل جذب لتركز السكان اذ تشكل عدد الوحدات السكنية ضمن هذا القطاع نتيجة لعملية الاحصاء ب(2138) وحدة سكنية كما هو مذكور في الفصل السابق وكذلك الحال بالنسبة للقطاع التاسع . اما فيما يخص قطاعي الرابع والسابع فيرجع سبب كثرة المولدات الاهلية الكبيرة فيها الى عدد الوحدات السكنية في كلا القطاعين إذ يشكل عدد الوحدات ضمن القطاع الرابع (1602) وحدة سكنية، و (1474) وحدة سكنية ضمن القطاع السابع.

ولا يختصر الامر على المولدات الاهلية الكبيرة المتوزعة ضمن الاحياء والقطاعات السكنية لمنطقة الدراسة ، اذ لا بد من تسليط الضوء على المولدات المنزلية الصغيرة فمن خلال الاطلاع على احوال المدينة فأن كل وحدة سكنية تملك مولدة منزلية صغيرة يتم استخدامها في حال انقطاع التيار الكهربائي او انتهاء مدة التشغيل للمولدات الاهلية الكبيرة ، وعلى ذلك تعد المولدات الاهلية بنوعها الكبيرة والمنزلية الصغيرة مصدراً رئيسياً من مصادر تلوث الهواء ضمن احياء منطقة الدراسة من خلال ما تطلقه هذه المولدات من ابخرة ودخان من شأنه ان يتسبب في تكوين غيمة سوداء فوق مصدر التلوث وفي حال وجود رياح عالية تعمل على نقله من مصدر الاطلاق الى مناطق قريبة منه مسبباً تغيير خصائص الهواء وتلويثها بالعناصر الثقيلة نتيجة لاحتراق الوقود وانطلاقها في الجو.

## ٢. الأفران والمخابز

يمثل المخبز أو الفرن هو المكان الذي يتم فيه تحضير عدد من أنواع الخبز والمعجنات من خلال تسخينها حرارياً في غرفة مهيأة لذلك، وقد اصدرت وزارة الصحة سنة ( 1982 ) شروطاً واجب توفيرها من اجل انشاء الافران والمخابز خاضعة للسلامة البيئية، وذلك ضمن احكام المادة (34) من قانون الصحة العامة المرقم (89) والذي ينص على عدة شروط لا بد من الاخذ بها والتي تشمل الاتي:-

- أ- يجب تقديم طلب رسمي للحصول على اجازة صحية قبل الشروع بإنشاء وممارسة العمل ،اذا لا تمنح هذه الاجازة الا بعد الكشف عن الموقع ( المحل ) وتتم الموافقة عند مراعاة جميع الشروط المطلوبة. ولا بد من تجديد الاجازة في شهر كانون الثاني من كل سنة.
- ب- يجب ان تكون البناية مشيدة من الطابوق والشيلمان او الكونكريت المسلح ، ويضاف الى ذلك ان تكون مساحة الفرن او المخبز نصف مساحة المحل .وان يكون مزوداً بمدخنة نظامية لتصريف الدخان .
- ت- يجب نصب ساحبات هواء كافية من اجل تأمين تبديل الهواء بصورة صحية وصحية.
- ث- ان يكون في المحل فتحات هوائية كافية لتأمين التهوية والضياء على ان لا تقل عن (20%) من مساحة المحل<sup>(١)</sup>.

ونظراً للشروط التي ذكرت اعلاه ان الافران والمخابز في منطقة الدراسة قد توزعت ما بين المنطقة التجارية وكذلك ضمن القطاعات السكنية، ففي المنطقة التجارية وحدها يوجد ( 26 ما بين افران ومخابز ) ، اما ضمن قطاعات المنطقة السكنية لمدينة القاسم يتوزع فيها (39 ما بين افران و مخابز) وتوضح بشكل اكثر تفصيلي من خلال الجدول ( 25 ) والشكل ( 12 ) ، ولا بد من الاشارة ان هذه المخابز والافران هي في الحقيقة غير مجازة من قبل الجهات الحكومية لكون تم انشائها ضمن الوحدات السكنية إلا ثلاث منها مجازة وهي ضمن المنطقة التجارية، ويرجع السبب في ذلك لكونها تم انشائها ضمن الحيز الجغرافي ( ملكية الارض) للوحدات السكنية ، ينظر الى صورة (12)، كما يضاف ان اغلب هذه الافران والمخابز غير مطابقة لشروط الصحة والسلامة البيئية من حيث توفير مساحات تهوية داخل المحال وكذلك توفير الساحبات الهوائية التي تعمل على تبديل الهواء وتقليل من شدة الحرارة داخل هذه المحلات فكل هذه المخالفات تترك اثار سلبية على الانسان وخاصة العاملين في هذه الحرفة.

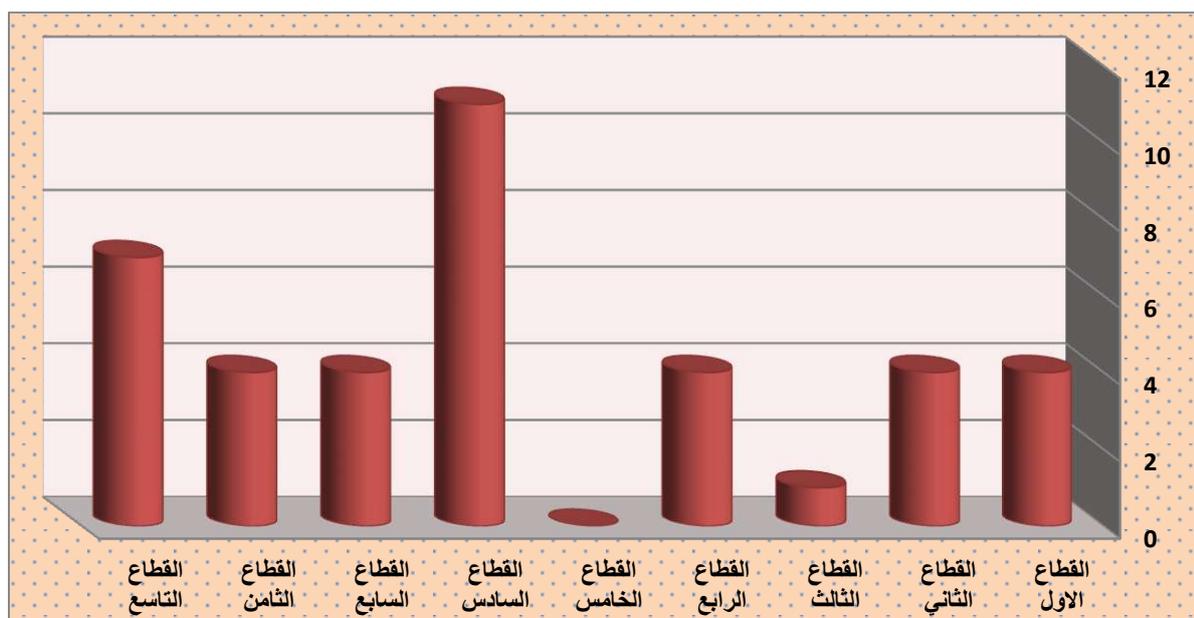
<sup>(١)</sup> : ( القوانين والتشريعات العراقية، وزارة الصحة ، الشروط الصحية الواجب توفرها في المخابز والافران ،المادة (٣٤) المرقمة (٨٩)، ١٩٨١، على الموقع الالكتروني : <https://wiki.dorar-aliraq.net>

جدول ( 25 ) : اعداد المخابز والافران ضمن قطاعات مدينة القاسم لسنة 2021.

| ت | اسم القطاع    | عدد الافران والمخابز |
|---|---------------|----------------------|
| ١ | القطاع الاول  | 4                    |
| ٢ | القطاع الثاني | 4                    |
| ٣ | القطاع الثالث | 1                    |
| ٤ | القطاع الرابع | 4                    |
| ٥ | القطاع الخامس | 0                    |
| ٦ | القطاع السادس | 11                   |
| ٧ | القطاع السابع | 4                    |
| ٨ | القطاع الثامن | 4                    |
| ٩ | القطاع التاسع | 7                    |
|   | المجموع       | 39                   |

المصدر: -- من عمل الباحثة بالاعتماد على : الدراسة الميدانية من تاريخ 2021/3/8 ولغاية 2021/3/12 .

الشكل ( 12 ) : اعداد المخابز والافران ضمن قطاعات مدينة القاسم لسنة 2021.



المصدر: -- من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 25 ) .

ومن خلال بيانات الجدول وما تم احصائه ضمن المنطقة التجارية والتي تشكل مجتمعة (65 ما بين افران ومخابز) أذ اتضح من هذا العدد ان له اثر لا يقل عن غيره بأن يكون مصدراً مؤثراً وبشكل كبير على تلوث الهواء ضمن مدينة القاسم وذلك من خلال احتراق الوقود وتطاير الابخرة والدخان الناجم عنها والتأثير يكون مباشراً على العاملين في هذه الحرفة وذلك لقربهم من مصدر التلوث، من ثم تأثيرها الغير المباشر على المساحات المجاورة لها .

**صورة ( 12 ) : توضح تصميم الافران التابعة لمدينة القاسم .**



**المصدر :- دراسة ميدانية اجرتها الباحثة بتاريخ 2021 / 5 / 24**

### **٣. الحدادة**

تؤثر حرفة الحدادة تأثيراً نقظياً في تلوث الهواء فالتأثير يقتصر على مصدر التلوث والمساحات القريبة منه ، فإن هذه المناطق تشكو من تزايد العناصر الثقيلة والهيدروكربونات العطرية المتعددة ( PAHS ) المتطايرة وكذلك المركبات العضوية الثابتة والمتحركة<sup>(١)</sup>، وتتخذ الحدادة في منطقة الدراسة شكلين اولهما ورش صنع الابواب

<sup>1</sup> ) : The World's Worst Toxic Pollution Problems ,Blacksmith Institute's :BLACKSMITH INSTITUTE, Report 2011, P 73.

والشبابيك، والآخرى ي ما يتعلق بتصليح السيارات ففي منطقة الدراسة وكما ذكر في الفصل السابق ان المنطقة الصناعية والتي تعود ملكيتها الى مديرية بلدية القاسم تشكل مركزاً لهذه الورش اذا تحتوي على (57 ورشة حدادة ابواب وشبابيك) ، اما ورش تصليح السيارات والادوات الاحتياطية لها تشكل (82 ورشة ) والتي تشكل مجتمعاً (139 ورشه) ، كما موضح في الصور ( 13 ) و( 14 ) ، وهذا العدد ليس بنهائي فهذا ما يخص المنطقة الصناعية فقط ، اما ما يتوزع داخل القطاعات السكنية والذي تعود ملكيته الى الاهالي وبغير موافقه او رخص حكومية والتي تم جمعها من خلال الدراسة الميدانية واجد ان ( 24 ورشة حدادة ابواب وشبابيك) متوزعة ضمن القطاعات السكنية لمدينة القاسم ، وهذا ما يوضحه الجدول ( 26 ) والشكل ( 13 ) بالاضافة الى الصورة (15) .

**صورة ( 13 ) : توضح ورشات الحدادة ( الابواب والشبابيك) ضمن المنطقة الصناعية في مدينة القاسم .**



المصدر :- دراسة ميدانية اجرتها الباحثة بتاريخ 1 / 3 / 2021.

صورة ( 14 ) : ورشات تصليح السيارات ضمن المنطقة الصناعية في مدينة القاسم .



المصدر :- دراسة ميدانية اجرتها الباحثة بتاريخ 2021 / 3 / 1

صورة ( 15 ) : ورشات الحدادة (الابواب والشبابيك) ضمن قطاعات مدينة القاسم.



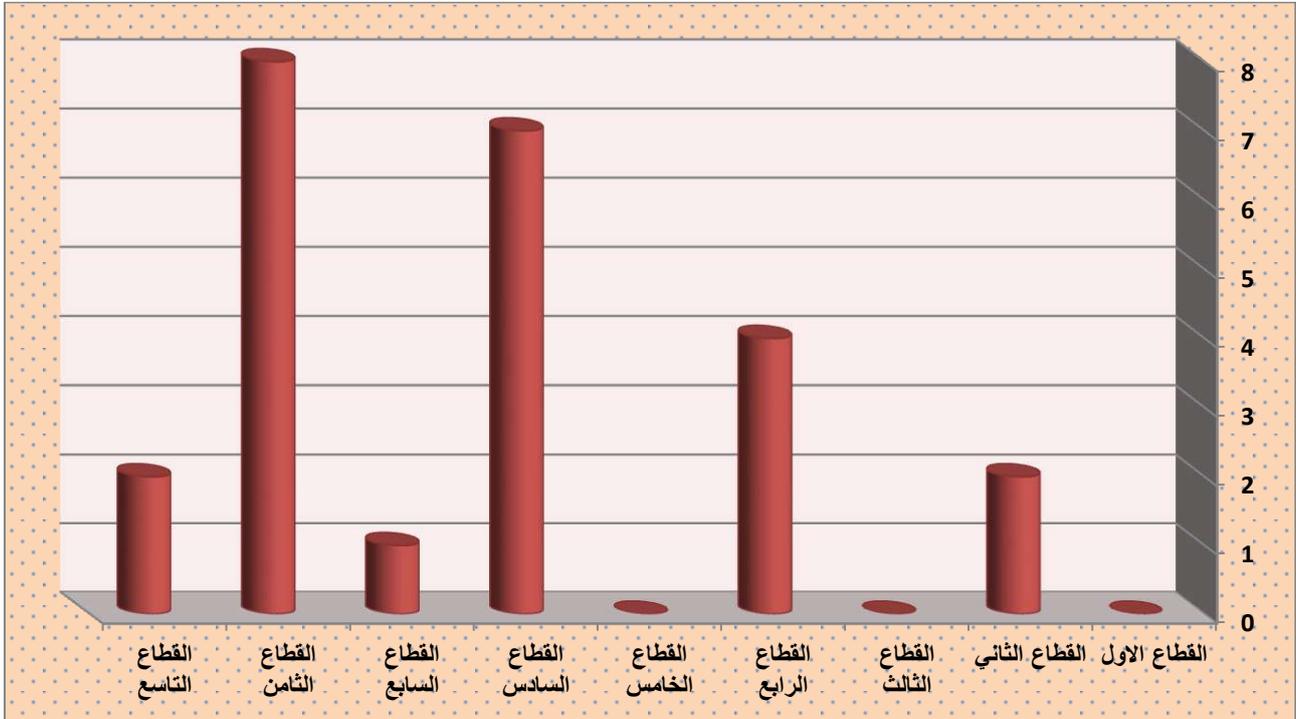
المصدر :- دراسة ميدانية اجرتها الباحثة بتاريخ 2021 / 2 / 26

جدول ( 26 ) : عدد ورش الحدادة(الابواب والشبابيك) المتوزعة ضمن قطاعات مدينة القاسم 2021.

| ت | اسم القطاع    | عدد ورش الحدادة |
|---|---------------|-----------------|
| ١ | القطاع الاول  | 0               |
| ٢ | القطاع الثاني | 2               |
| ٣ | القطاع الثالث | 0               |
| ٤ | القطاع الرابع | 4               |
| ٥ | القطاع الخامس | 0               |
| ٦ | القطاع السادس | 7               |
| ٧ | القطاع السابع | 1               |
| ٨ | القطاع الثامن | 8               |
| ٩ | القطاع التاسع | 2               |
|   | المجموع       | 24              |

المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على : الدراسة الميدانية من تاريخ 2021/3/8 ولغاية 2021/3/12 .

الشكل ( 13 ) : عدد ورش الحدادة(الابواب والشبابيك) المتوزعة ضمن قطاعات مدينة القاسم 2021.



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 26 ) .

أذ يوضح من خلال الجدول ، ان قطاعي السادس والثامن هما الاكثر تضمناً لهذه الحرفة وذلك لقربهما من المنطقة التجارية من جهة والمنطقة الصناعية من جهة اخرى ، ويضاف الى ذلك ان عملية الاحصاء التي اجريت ضمن منطقة الدراسة من خلال جمع اعداد الورش ضمن المنطقة الصناعية مع ما هو موجود ضمن المناطق السكنية والتي تشكل ( 163 ورشة ) ، فأن هذا العدد من شأنه ان يحدث تلوثاً كبيراً في مختلف جهات المنطقة التي يتم دراستها وبخاصة ضمن الاماكن المتركرة فيها من خلال ما تطلقه من ادخنة نتيجة لعمليات اللحيم وكذلك تطاير برادة الحديد الصغيرة الحجم نتيجة تقطيع اللوحات الحديدية التي يمكن ان تعلق في الهواء لفترة من الزمن ويعد العاملين في هذه الحرفة هم الاكثر تأثراً بها لاستنشاقها بصورة مباشرة من المصدر الملوث ، كما تشكل ملوثا غير مباشر بالنسبة للمناطق او الاماكن المجاورة لهذه الحرفة وخاصة عن هبوب الرياح ونقل هذه الملوثات من اماكن صدورها الى مناطق اخرى مجاورة لها .

#### ٤ . النجارة

تنتج الملوثات المنبعثة في الهواء من عمليات المناشر من خلال عدة مصادر .منتجات الاحتراق المنبعثة من الغلايات قد تشمل اول اوكسيد الكربون ،واكاسيد الكبريت، واكاسيد النتروجين، ومواد دقائقية ، بالاضافة الى مركبات عضوية متطايرة من اللحاء والخشب تبعاً للوقود المختار ، كما قد تنبعث نشارة الخشب والدقائقات الاكبر حجماً أثناء عملية النشر ، والصنفرة، والتشغيل الآلي<sup>(١)</sup>. كما ينتج عن حرفة النجارة ما يعرف بغبار الخشب الناتج من تصنيع الخشب ، ويشير ان نفايات الخشب تكون ذات احجام صغيرة او مسحوق دقيق جداً ، ويعتمد حجم الغبار من بشكل عام على متوسط عرض قشرة المنشار وسماكة الاخشاب المقطوعة ، حيث تصنف احجام الغبار من دقيقة جداً الى خشنة ، وهي تنتج من استخدام الالات لقطع وتشكيل المواد الخشبية ، وعلى ذلك يسبب استنشاق النشارة اثار صحية خارجية او داخلية فقد تكون فورية او قصيرة الامد او طويلة الامد<sup>(٢)</sup>.

تتوزع ورش النجارة ضمن قطاعات مدينة القاسم بشكل غير متساوي حيث تزداد كلما اقتربت من المنطقة التجارية وذلك لسهولة عرضها وتسويقها ضمن هذه المنطقة من دون الحاجة الى استخدام وسائل نقل لنقلها حيث يوجد ضمن الورشة مكان لعرض النتائج ففي المنطقة التجارية وحدها يوجد(10) ورش بالاضافة الى الورش

<sup>(١)</sup> : إرشادات بشأن البيئة والصحة والسلامة الخاصة بمنشار الخشب والمنتجات الخشبية المصنعة، مجموعة البنك الدولي، ٢٠٠٧، ص٤.

<sup>(٢)</sup> : Oluwatosin Adedirán Adeoye, Adeleye Abiodun Adeomi, Adefi soye O. Adewole, Oluwaseyi K. Israel, Abiola O. Temitayo-Oboh, Sunday Olakunle Olarewaju ,Wood dust particles: Environmental pollutant in Nigerian sawmill industries, Article in Journal of Environmental and Occupational Science · January 2014, p 1.

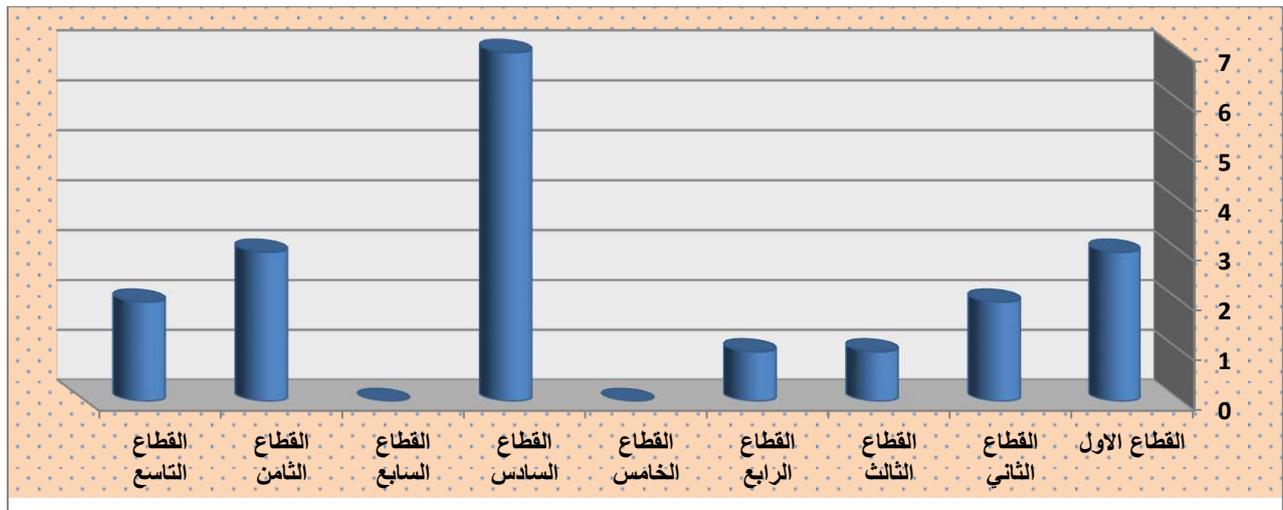
الموزعة ضمن القطاعات السكنية لمنطقة الدراسة والتي يكون عددها ( 19 ) ورشة ، والجدول ( 27 ) والشكل (14) يوضح ذلك ، فتشكل مجتمعاً (29) ورشة نجارة .

جدول ( 27 ) : عدد ورش النجارة المتوزعة ضمن قطاعات مدينة القاسم 2021.

| ت | اسم القطاع    | عدد ورش النجارة |
|---|---------------|-----------------|
| ١ | القطاع الاول  | 3               |
| ٢ | القطاع الثاني | 2               |
| ٣ | القطاع الثالث | 1               |
| ٤ | القطاع الرابع | 1               |
| ٥ | القطاع الخامس | 0               |
| ٦ | القطاع السادس | 7               |
| ٧ | القطاع السابع | 0               |
| ٨ | القطاع الثامن | 3               |
| ٩ | القطاع التاسع | 2               |
|   | المجموع       | 19              |

المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على : الدراسة الميدانية من تاريخ 2021/3/8 ولغاية 2021/3/12 .

الشكل ( 14 ) : عدد ورش النجارة المتوزعة ضمن قطاعات مدينة القاسم 2021.



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 27 )

وعند ملاحظة الجدول والشكل ، بالاضافة الى ما تم الحصول عليه من خلال الدراسات الميدانية داخل المنطقة التجارية اوضح ان هذه الحرفة تكون قريبة من السكان والمارة المتبضعين او القاصدين لزيارة مرقد الامام القاسم (عليه السلام) تعكس اثار سلبية بسبب ما ينتج عن هذه الحرفة من تطاير فتات الخشب الناتج من تقطيعه من اجل تكوين مواد قابلة للأستهلاك كأبواب وشبابيك واخرى كمالية مثل ( غرف النوم ، الكراسي ، مكاتب خاصة ... وغيرها الكثير) ولطبيعة عمل ومراحل تحضير المواد بالصورة النهائية تترتب اثار سلبية فعند تقطيع الواح الخشب الكبيرة الى قطع صغيرة يكون مصدر لتناثر فتات الخشب في الهواء وتطايره لمسافات وتتوقف المسافة المقطوعة للفتات على حجم ووزن الدقائق العالقة في الهواء بالاضافة الى سرعة الرياح واتجاهها في المنطقة اذ تشكل علاقة طردية كلما زادت سرعة الرياح زاد المسافة المقطوعة وهكذا، وبذلك تخلق مشكلة اخرى وتعتبر مصدر ملوثاً للهواء من خلال استنشاقه و بالاخص العاملين في هذه الحرفة حيث يتم استنشاقه من المصدر مباشرة ، كما هو موضح في الصورة (16) . ولا يتوقف الامر عند الفتات المتطاير فقط فعند القيام بأطلاع هذه الالواح بمادة ملمعة تساعد على اظهارها بالشكل الجميل والمميز ولهذا الطلاء هو الاخر اثر سلبي على العاملين في هذه الحرفة وخاصة عند استنشاقه بصورة مستمرة فإنه يؤثر على صحة الانسان فيؤدي الى الغثيان وفي بعض الاحيان احمرار العينين ،ينظر الى الصورة (17) ، وبذلك تعد هذه الحرفة مصدراً اخر لتلوث الهواء تاركتاً اثاراً سلبية على صحة الانسان وبخاصة جهازه التنفسي كالتحسس ( العطاس) والربو (الكحة) ... وغيرها الكثير.

**صورة ( 16 ) : عملية تقطيع الواح الخشب في احد ورش النجارة ضمن مدينة القاسم.**



**المصدر :- دراسة ميدانية اجرتها الباحثة بتاريخ 25 / 2 / 2021.**

صورة ( 17 ): عملية تلميع الالواح الخشبية في الورش التابعة لمدينة القاسم.



المصدر :- دراسة ميدانية اجرتها الباحثة بتاريخ 13 / 5 / 2021

## ٥. مواقف السيارات

ترتبط طرق النقل وظيفياً ببعض المرافق الضرورية والتي تشغل حيزاً مهماً من ارض المدينة ، او قد تكون على امتداد الطرق ، وتعرف هذه المواقف بأنها الفضاءات التي تخصص لوقوف السيارات لفترة معينة من الزمن ، والتي تختلف بحسب حاجة السائق الذي اوقف سيارته ، وقد تكون هذه المواقف ضمن الشارع او خارج الشارع ، وهي التي تشكل اكثر راحة للسائق عند ركن سيارته ، الا ان هذه المواقف تكون لها اثار سلبية فتسبب بالاختناقات المرورية وتضييق الشارع ، والحوادث المرورية بالاضافة الى تلوث الهواء الناتج عن حركة السيارات البطيئة<sup>(١)</sup>.

ففي منطقة الدراسة تقتصر مواقف السيارات على الشارع الرئيس العام الذي يربط بين شمال مدينة القاسم وجنوبها ليكون حلقة وصل بين محافظة بابل والمحافظات الاخرى، ويمتد الى طرق المنطقة التجارية والتي تشكل مركز المدينة ، فمن خلال الدراسة الميدانية لمنطقة الدراسة ، ونتيجة لأحصاء عدد الفضاءات الخاصة لوقوف السيارات اتضح ان عددها هو ( 7 ) اثنان منها متوزعة على الشارع العام (احدهما كراج القاسم الموحد والآخر موقف سيارات خاص لنقل السكان المتوجهين الى الطليعة- السنية -الديوانية) ،بينما الـ( 5 ) البقية موجودة ضمن المنطقة التجارية وأغلبها تابعة للقطاع الخاص او يتم استثمار الفضاءات من قبل الاهالي عن طريق الحكومة المحلية . في حين ان الاعم الاغلب يوقفون سياراتهم على جانبي طرق النقل مسببين في ذلك حالة من الاختناق

<sup>(١)</sup> : زين العابدين علي صفر، تخطيط المدن اسس ومفاهيم وتطبيقات ، مكتبة دجلة للطباعة والنشر ، ط١، ٢٠١٥، ص٤٨٧-٤٨٨.

المروري الذي بدوره يبطئ من حركة السيارات وبالتالي زيادة الغازات والعناصر الثقيلة المطروحة منها مسبباً في تلوث هواء المدينة ،اضافاً الى تشوية صورة المدينة، وهذا ما توضحه الصورة ( 18 ).

صورة ( 18 ): وقوف السيارات على جانبي الطريق ( شارع الاطباء ) في مركز مدينة القاسم.



المصدر :- دراسة ميدانية اجرتها الباحثة بتاريخ 8 / 6 / 2021

#### ٦. معامل البلوك (السكرات)

يمثل البلوك احد اهم مواد البناء والذي تأتي اهميته بعد الطابوق ، والذي يعد بديلاً عن الطابوق بالنسبة لأصحاب الدخل المحدود لكونه اقل سعراً واسرع انجازاً بالاضافة الى انه يقلل من استخدام المواد اللاحمة بين طبقة واخرى بالمقارنة مع الطابوق الذي يكون عبارة عن طبقات مترابطة قليلة الارتفاع وتحتاج الى كمية كبيرة من المواد اللاحمة<sup>(١)</sup>. وتتم عملية صناعة البلوك نتيجة خلط المواد ( الاسمنت والرمل والحصى والماء ) و بطريقتين الاولى اما بالطريقة الالية الكهربائية كما موضح في صورة ( 19 ) او بالطريقة الميكانيكية والتي تعتمد على جهد الانسان موضحا في صورة ( 20 ) ، ففي الطريقة الاولى يتم خلط المواد بأستخدام آلة الخلط (الخباطة) ومن ثم تحويلها الى آلة اخرى يقتصر عملها على صقل البلوك بهيئته المعروفة ليجف ويكون صالحاً للأستخدام . اما الطريقة الثانية والتي تعتبر يدوية نوعاً ما اذ تتم عملية خلط المواد بواسطة الكرك (المسحاة) ومن ثم صقلها بواسطة جرارات

<sup>(١)</sup> : حسين علي فهد الوائلي، الصناعات الانشائية وامكانيات تنميتها في محافظة القادسية( دراسة في جغرافية الصناعة) ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، جامعة القادسية / كلية الآداب ، ٢٠١٨ ، ص١٢٢.

حديدية وتركها لتجف وبعدها تكون صالحة للاستخدام . ونتيجة للدراسة الميدانية من قبل الباحثة اتضح ان معامل البلوك والسكالات عددها ( 12 ) كما موضح في الجدول ( 28 ) والشكل ( 15 ) .

صورة (19): الطريقة الالية الكهربائية في صقل البلوك.



المصدر :- دراسة ميدانية اجرتها الباحثة بتاريخ 3 / 5 / 2021

صورة ( 20 ) : الطريقة الميكانيكية ( اليدوية ) في صقل البلوك



المصدر :- دراسة ميدانية اجرتها الباحثة بتاريخ 3 / 5 / 2021

فبعد النظر الى هذه الحرفة من الناحية البيئية فإنها تشكل مصدراً نقطياً لتلوث الهواء وبخاصة في الطريقة الثانية التي تعتمد على جهد الانسان بالدرجة الاولى ، اذ ان عملية تحريك المواد وخلطها تؤدي الى تطاير الكثير من ذرات الرمل والاسمنت والبعض منها تتحرك لمسافات بعيدة عن مصدرها وذلك لصغر حجمها وخفة وزنها ويكون تأثيرها مباشر على العاملين فيها من خلال استنشاقها بصورة مباشرة .

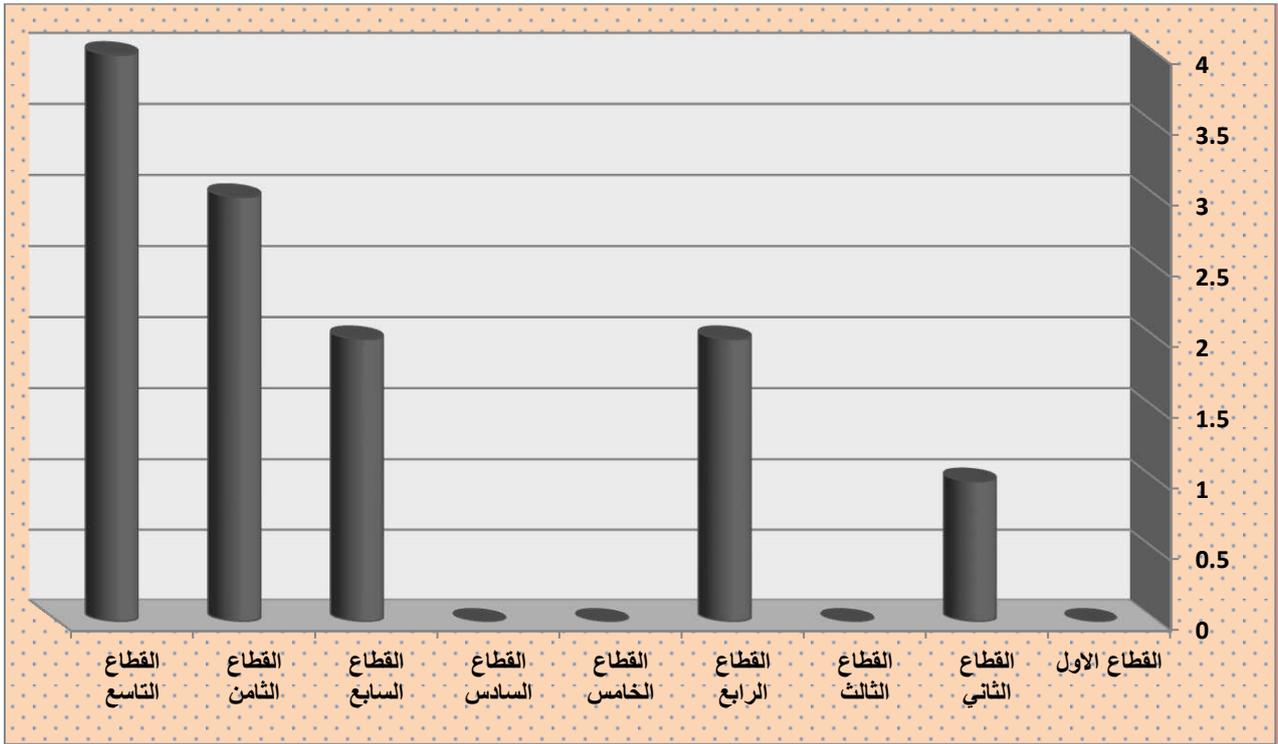
اما في ما يخص السكالات بشكل عام فهي تكون موقع مصغر يضم مختلف المواد الانشائية والتي يتم تجميعها داخل الحدود للسكلة الواحدة من اجل توفير ما يحتاجه السكان لأتمام مختلف مشاريعهم ، وتعد هذه المواقع هي الاخرى مصدر من مصادر تلوث الهواء من خلال عملية تفريغ وتحميل المواد الانشائية التي تخلق جو مليء بالدقائق العالقة في الهواء ويمتد تأثيره ويتشتت بحسب حركة الرياح وسرعتها ، وكذلك بحسب المواد المراد تحميلها وتفريغها فالمواد الكبيرة ( الطابوق والحصى والجلمود ) تكون اقل تأثيراً من حيث التطاير الناتج من التفريغ والتحميل ، اما المواد ذات الاجسام الدقيقة مثل ( الرمل والجص والتراب) فينتج عنها تطاير كميات كبيرة خالقة بيئة ملوثة ويكون تأثيرها مباشر على العاملين فيها ويمتد لمسافات تختلف في بعدها عن المصدر تبعاً لسرعة الرياح واتجاهها كما موضح في صورة ( 21 )

**جدول ( 28 ) : عدد معامل البلوك والسكالات المتوزعة ضمن قطاعات مدينة القاسم 2021.**

| ت | اسم القطاع     | العدد     |
|---|----------------|-----------|
| ١ | القطاع الاول   | 0         |
| ٢ | القطاع الثاني  | 1         |
| ٣ | القطاع الثالث  | 0         |
| ٤ | القطاع الرابع  | 2         |
| ٥ | القطاع الخامس  | 0         |
| ٦ | القطاع السادس  | 0         |
| ٧ | القطاع السابع  | 2         |
| ٨ | القطاع الثامن  | 3         |
| ٩ | القطاع التاسع  | 4         |
|   | <b>المجموع</b> | <b>12</b> |

المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على : الدراسة الميدانية من تاريخ 2021/3/8 ولغاية 2021/3/12 .

الشكل ( 15 ) : عدد معامل البلوك والسكلات المتوزعة ضمن قطاعات مدينة القاسم 2021.



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 28 ).

فمن خلال ملاحظة الجدول ، اتضح ان اكثر تركيز لهذه الحرفة في قطاعي السابع والثامن اما القطاعات التي تنعدم فيها هذه الحرفة فهي اربعة ( الاول ، الثالث ، الخامس ، السادس ) ويرجع السبب في ذلك لكون هذه القطاعات تشكل مركزاً للمدينة ويغلب عليها الواقع السكني والتجاري ، كما ولا بد من الاشارة الى ملاحظة مهمة وهي ان هذا العدد ليس الكلي وإنما اقتصر على السكلات التي هي ضمن منطقة الدراسة والكائنة ضمن قطاعات مدينة القاسم ، اذ من خلال الدراسة الميدانية التي اجرتها الباحثة ان هنالك اعداد قد تفوق هذا العدد من السكلات ومعامل البلوك تقع خارج حدود منطقة الدراسة اي في ضواحي المدينة ، كما ولا بد من الاشارة ان جزء من السكلات لا تحتوي على معامل بلوك وإنما يقتصر عملها على بيع المواد الانشائية ، ولكل هذه اثار بيئية سلبية مسبباً بتلوث الهواء تاركة اثرها على الانسان وصحته .

صورة ( 21 ) : السكلات ومعامل البلوك في مدينة القاسم



المصدر :- دراسة ميدانية اجرتها الباحثة بتاريخ 2021 / 2 / 26

## ٧. الاستعمالات المنزلية

ان التلوث الهوائي لا يقتصر على الهواء الخارجي فقط وانما يمكن حدوثه ضمن الهواء الداخلي ، فقد عرف التلوث الداخلي منذ عصور ما قبل التاريخ واستمر كجزء من حياة الانسان ، وقد بدأ تسليط الضوء على تلوث الهواء الداخلي في نهاية السبعينيات ، وذلك عندما تعالت الشكاوي في الولايات المتحدة الامريكية من اعراض مرضية مختلفة حدثت داخل المباني والتي شملت الصداع والدوار وتهيج العين والانف والحنجرة حتى اطلق عليها في الثمانينيات بالاعراض المرضية المتزامنة للمباني .واتضح ان المباني المحكمة الغلق هي الاكثر تلوثاً وذلك لعدم وجود فتحات تعمل على تغيير الهواء بداخلها ، اذ بينت الدراسات ارتفاع التراكيز للملوثات داخل المباني المتمثلة بدخان السجائر والغبار والمواد الكيماوية المنبعثة من السجاد الصناعي والدهانات وغيرها (الفورمالدهايد) بالاضافة الى الملوثات المنبعثة نتيجة حرق الوقود للاغراض المنزلية ومشتقات غاز الرادون الناتج من بعض مواد البناء<sup>(١)</sup>، فكل هذه مجتمعة تعمل على تلويث الهواء داخل المباني وهذا ما يوضحه الجدول (29) والمخطط (1).

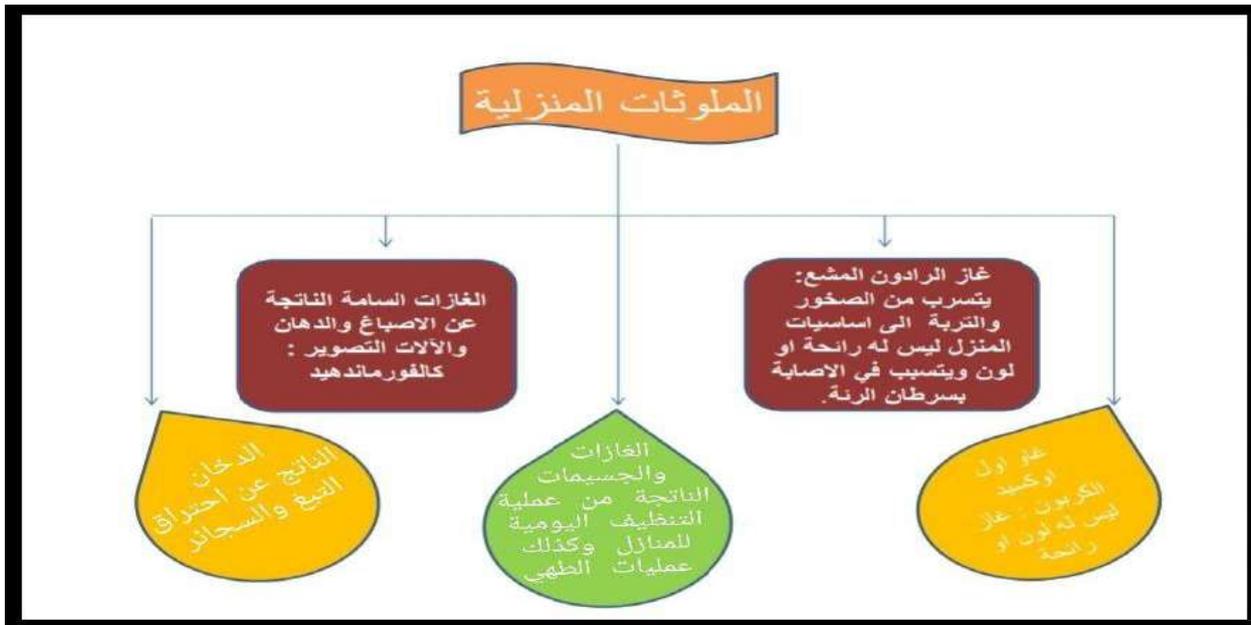
<sup>(١)</sup> : سحر امين حسين، موسوعة التلوث البيئي ،دار دجلة للطباعة والنشر، (بلا تاريخ)، ص ٤٤ .

الجدول ( 29 ) : آثار ملوثات الهواء داخل المباني.

| ت | الملوث             | الاثار الصحي  |
|---|--------------------|---|
| 1 | اكاسيد الكبريت     | ضيق التنفس -امراض الشعب الهوائية- انخفاض منعة الجسم.  |
| 2 | اكاسيد النيتروجين  | امراض مزمنة في الرئتين.   |
| 3 | الجسيمات العالقة   | تتسبب هذه الجسيمات للانسان عند تنفسها زيادة الحساسية والربو وغيرها من الامراض الصدرية.  |
| 4 | اول اوكسيد الكربون | يحد من قابلية حمل الدم للأوكسجين وبذا قد يسبب اضراراً في خلايا المخ او الاختناق ، كما يؤثر على الدورة الدموية والجهاز العصبي. |
| 5 | الهيدروكربونات     | امراض صدرية مختلفة ( الربو - التأثير على وظائف الرئتين والقلب ) ، التهاب العينين.   |
| 6 | الرصاص             | امراض الكلى والجهاز العصبي ويؤثر خاصة في الاطفال (يؤدي الى زيادة التخلف العقلي والتشنجات ونوبات التغيرات السلوكية...الخ)      |

المصدر :- سحر امين حسين، موسوعة التلوث البيئي، دار دجلة للطباعة والنشر، (بلا تاريخ)، ص ٤٤-٤٥.

المخطط ( 1 ) : يوضح اسباب تلوث الهواء داخل المنازل .



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على ما توصلت له الباحثة من نتائج.

تمثل الاستعمالات المنزلية من اكثر الملوثات قرباً للانسان لكونها تحدث داخل الوحدة السكنية والتي تتم من خلال الممارسات اليومية للنساء على وجهه الخصوص عند القيام بالمهام اليومية للتنظيف او عند الطهو من اجل تحضير الطعام ، فعند القيام بمهام التنظيف اليومية تتوجه اغلب النساء الى استخدام بعض المنظفات من اجل ازالة الاوساخ العالقة وكذلك اسلوب التنظيف او الطريقة التي تتبعها النساء من اجل الحصول على وحده سكنية خالية من الاوساخ فأن استخدام الاجهزة الكهربائية في التخلص من الاتربة يقلل من تطايرها في الهواء ، بينما النساء اللواتي يستخدمن المكنسة اليدوية ( الخوص او سعف النخيل) فأنها تعمل على تطاير الغبار في الفضاء الداخلي للوحدة السكنية وبالتالي يشكل مصدراً رئيسياً لتلوث الهواء وعلى ربات البيوت بشكل خاص من خلال استنشاقه مباشرةً. اما فيما يتعلق بعمليات الطهو فهي تتم داخل غرفة محددة من الوحدة السكنية والتي ينتج عن ممارستها كميات من بخار الماء وكذلك الدهون والعديد من الغازات التي تصدر عن احتراق الغاز وكل هذه مجتمعة تعد احد مصادر التلوث الهوائي و التي تؤثر على الانسان وجهازه التنفسي على وجهه الخصوص .

## ٨. مصادر اخرى

تتعدد مصادر تلوث الهواء بشكل قد يصعب حصرها فقد تكون هذه الملوثات مرئية يسهل على الانسان ادراكها او الشعور بها او انها غير واضحة للعيان ، فبالرغم من ذكر عدة مصادر ملوثة للهواء فهناك مصادر اخرى تعمل على تلويث الهواء ، الا ان المصدر هنا يختلف عن سابقة فهو يقتصر على فترة زمنية محددة يزول بزوال السبب ومن هذه الملوثات هي كالتالي:-

أ. **العمليات الانشائية** :- وهي التي تتمثل بعمليات البناء والهدم للأبنية وكذلك مختلف المشاريع التي تكون مصدراً او سبباً في تلويث الهواء من خلال تطاير الغبار والدقائق والتي تبقى عالقة في الجو مسبباً تلويثه ، ففي منطقة الدراسة تحدث الكثير من عمليات البناء في جميع اجزاء المدينة وذلك نتيجة التزايد في الكثافة السكانية للأسر الساكنين ضمن الوحدة السكنية الواحدة مما يدفعهم الى الانفصال وتكوين اسر مستقلة ، بالاضافة الى ذلك عمليات الهدم التي تتم في الدور القديمة والتي اصبح السكن فيها خطيراً لأنها معرضة للسقوط في اي لحظة ، كما موضح في صورة ( 22 ) ، او قد تتم عملية الهدم نتيجة لارتفاع الدخل لدى بعض السكان والذي يرغبون العيش في مستوى اقتصادي واجتماعي اعلى وانشاء وحدات سكنية فاخرة وعلى الطراز الحديث وهذا ما توضحه صورة ( 23 ) ، ومن الامور المهمة التي تتعرض لها منطقة الدراسة في هذا الوقت هي مشاريع الدولة المملوكة التي اقامت بأزالة طبقة الاسفلت ل(18شارع) ضمن قطاعات مدينة القاسم من أجل اكسابها مرة أخرى ، ولكن ما حدث انه هو تم ازالة الطبقة وتركها دون اكمال

المشاريع ، مما ترك اثراً سلبياً في تصاعد الاتربة وخاصة في الطرق التي تكون فيها حركة السيارات كبيرة ، وهذا ما توضحه صورة ( 24 ) .

صورة ( 22 ) : عمليات هدم المباني القديمة وترك الانقاض في الافق فترة طويلة .



المصدر :- دراسة ميدانية اجرتها الباحثة بتاريخ 27 / 5 / 2021 .

صورة ( 23 ) : عمليات البناء وتطوير الدور السكنية في مدينة القاسم .



المصدر :- دراسة ميدانية اجرتها الباحثة بتاريخ 27 / 5 / 2021

صورة ( 24 ) : المشاريع الغير مكتملة الخاصة بأكساء الطرق داخل مدينة القاسم.



المصدر :- دراسة ميدانية اجرتها الباحثة بتاريخ 2021 / 5 / 27

ب. حرق النفايات:- وهي احدى الطرق التي تستخدم من اجل التخلص من النفايات التي تكون دون حاجة الانسان لها والذي يرغب بالتخلص منها ، سواء عن طريق القائها بصورة عشوائية او حرقها وهذا ما معمول بها ضمن منطقة الدراسة ، حيث تم رصد موقع يتم فيه تجميع النفايات والذي يشكل محطة وسطية لنقل النفايات ومن ثم طمرها بصورة نهائية في احد المكبين وهما ( مطمر ابو سميح ، ومطمر الكفل) ، وان ما يتبقى من هذه النفايات في المحطة الوسطية والتي تقع على الطريق الحولي ( اي شمال شرق المدينة) يتم حرقه من اجل التخلص منه لكي لا يكون سبب في تجمع الحشرات والحيوانات لكونها محطة غير مسيجة وغير مطابقة لجميع شروط العالمية والعراقية وحتى البيئية في انشاء محطة وسطية لنقل النفايات ، مسبباً في ذلك تصاعد الدخان والغازات التي تكون ذات تأثير كبير في تلويث هواء المدينة بحكم موقعها ، وتجري عملية الحرق مرتين او ثلاث خلال النهار الواحد مما يخلق جو مليء بالروائح والدخان والغازات السامة ، ينظر الى صورة ( 25 )، تاركاً اثره الصحي على السكان القاطنين في تلك المنطقة وبخاصة اصحاب الامراض المزمنة يؤدي بهم الى مضاعفات وتخلق حالة من الاختناق وقد يضطر غي بعض المرات الذهاب للمستشفى من اجل استنشاق الاوكسجين الذي يحسن من حالة المريض واعادة استقرارها .

صورة ( 25 ): تلوث الهواء جراء حرق النفايات الصلبة في مدينة القاسم



المصدر :- دراسة ميدانية اجرتها الباحثة بتاريخ 2021 / 2 / 18

ت. الحرائق التي تحدث دون سابق انذار:- وهي الحرائق التي تحدث دون الشروع بها اي انها تحدث نتيجة لعدة اخطاء وهي كحرائق التي تحدث نتيجة التماس الكهربائي او نتيجة السهو لربات البيوت لعدم غلقها لأنبوبة الغاز وغيرها الكثير الذي يكون سبب في الحرائق ، وهذا ما توضحه الصورة (26) والجدول (30) ، وهذه الحرائق على الرغم من فترتها الزمنية التي تتراوح من (10 دقائق - 1 ساعة واكثر ) اي بحجم الحريق مدى القدرة في السيطرة عليه لإخماده ، فإنه يكون مصدر تلويث الهواء و بالأخص في المناطق التي تكون قريبة منه ، اذ يؤدي الى تكوين سحابة سوداء مرتكزه فوق موقع الحريق ، وعند مصاحبة هذا وجود رياح يؤدي به الى التوسع ومن ثم تشتت هذا الملوث بحسب حركة الرياح التي تكون هي الفيصل في نقل هذا الدخان والغازات الملوثة من مكان المصدر الى اماكن اخرى وذلك حسب سرعتها واتجاهها .  
صورة (26): حريق اندلع في احد مولدات الاهلية الكبيرة التابعة للقطاع الثالث (حي الاندلس) في مدينة القاسم.



المصدر :- دراسة ميدانية اجرتها الباحثة بتاريخ 2021 / 4 / 17

جدول ( 30 ): انواع الحرائق التي حدثت في مدينة القاسم لسنة 2020.

| ت  | نوع الحريق         | العدد     | مواقع حدوثها  |
|----|--------------------|-----------|---|
| 1  | احترق عجلات        | 7         | على الشارع العام وبالقرب من المنطقة التجارية  |
| 2  | احترق اكوام نفايات | 30        | تكررت هذه الحرائق في المحطة الوسطية للنفايات والتي تقع على الطريق الحولي شمال شرق المدينة |
| 3  | احترق محلات        | 8         | داخل المنطقة التجارية   |
| 4  | احترق محولة كهرباء | 19        | موزعة على قطاعات المدينة  |
| 5  | مولدة كبيرة        | 1         | تابعة الى القطاع السابع(حي الحسين)  |
| 6  | احترق دار          | 15        | متوزعة على قطاعات المدينة   |
| 7  | احترق مخازن        | 3         | في مركز المدينة (المنطقة التجارية) والقطاع الثاني ( حي المهدي)                            |
| 8  | ورش لحرف مختلفة    | 2         | وهو احترق معمل المنبوم ومعمل خشب ضمن المنطقة التجارية                                     |
| 9  | احترق مخبز         | 2         | في المنطقة التجارية وفي القطاع السادس(حي الصادق)  |
| 10 | احترق بستان        | 5         | في القطاع الرابع (حي المجتبى) وخلف الكراج الموحد وعلى الشارع الحولي شرق المدينة           |
| 11 | احترق بزل          | 6         | في حي الجديدة وحي الزهراء والشارع العام وفي حي العسكري (الطين)                            |
|    | <b>المجموع</b>     | <b>98</b> |   |

المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على ، جمهورية العراق ، وزارة الداخلية ، مديرية الدفاع المدني في مدينة القاسم ،

بيانات غير منشورة، 2020.

### الفصل الثالث

#### التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم

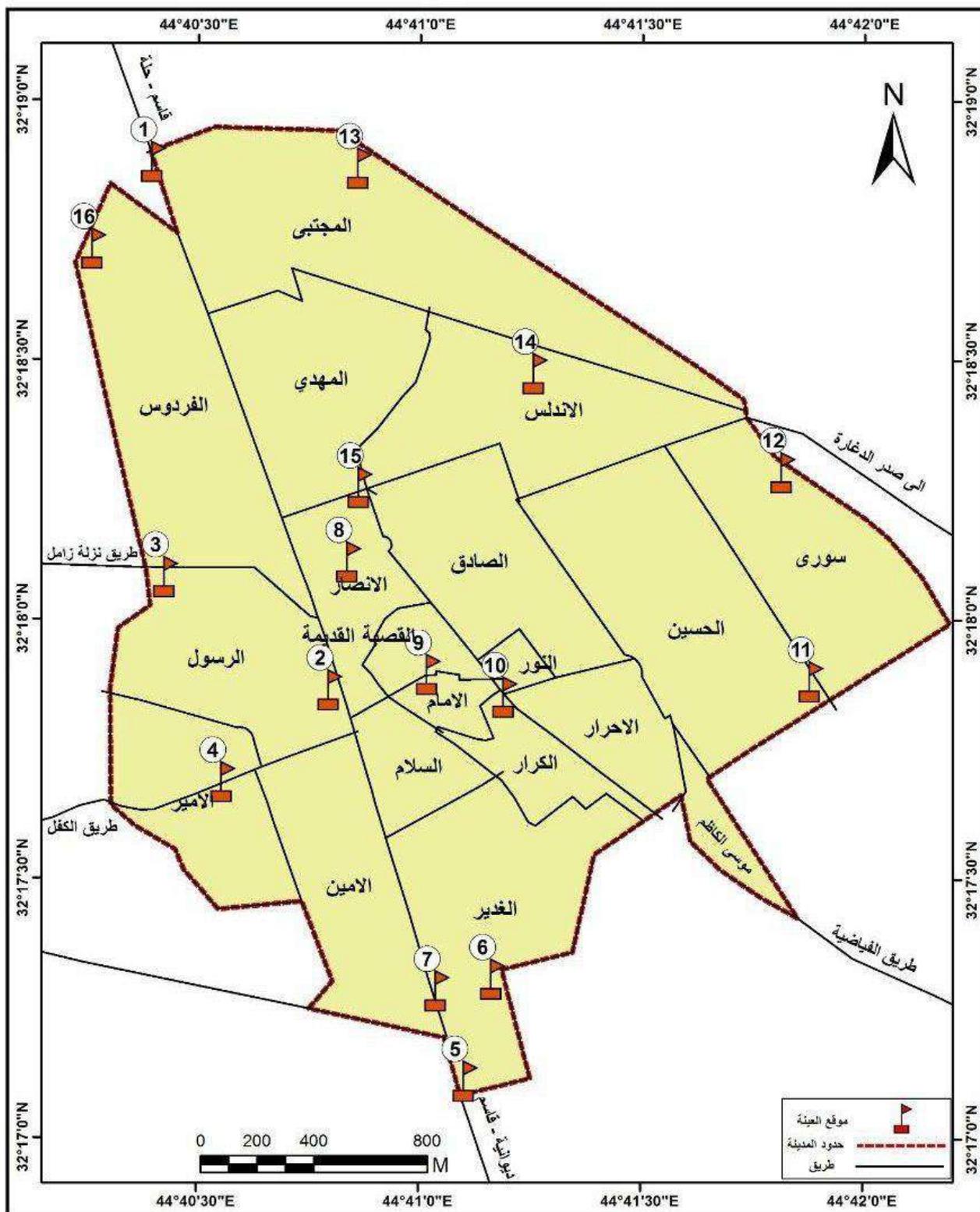
تعد الملوثات الهوائية هي اكثر الملوثات تأثيراً على صحة الانسان بشكل عام وعلى الجهاز التنفسي بشكل خاص ، وذلك لصغر حجمها الذي يقدر نسبة تركزها ب(الجزء بالمليون) ولسهولة انسيابها واستقرارها داخل الجسم مسبباً تراكمها على الامد الطويل اثار صحية وخيمة وقد تؤدي الى الوفاة ، فالملوثات الهوائية ذات اصناف متعددة منها ما يعرف بالعناصر الثقيلة والغازات والجسيمات العالقة في الهواء وقد يكون تلوث بيولوجي (بكتريا) ، أما ما تم تناوله في هذه الدراسة فقد تم التركيز على عدد من العناصر الثقيلة وهي ( 7 عناصر ) ، والغازات التي عددها (14 غاز)، وقد تم رصدتها في مواقع تم اختيارها حسب استعمالات الارض الحضرية لمدينة القاسم بالاضافة الى توزيعها حسب القطاعات لمنطقة الدراسة والذي عددها ( 16 موقع) ، حيث تمت عملية الرصد خلال الفصلين الشتاء والصيف ، حيث حضي كل قطاع بعدد معين من نقاط الرصد بحسب الاستعمال السائد فيه ،جدول (31) ، وخريطة (10) ، فقد اشتمل هذا الفصل على مبحثين، الاول تضمن دراسة الغازات التي تمت قراءتها من خلال جهاز قارئ الغازات والذي تم تفصيله من حيث مصادره الطبيعية والبشرية ايضاً وتأثيرها على الانسان وجهازه التنفسي . أما المبحث الثاني ، يتناول بشكل مفصل العناصر الثقيلة مصادرها الطبيعية والبشرية بالاضافة الى تأثيرها على الانسان بشكل عام وعلى الجهاز التنفسي بشكل خاص .

الجدول ( 31 ) :التوزيع الجغرافي لمواقع العينات حسب الارقام ضمن قطاعات مدينة القاسم لسنة 2021.

| رقم موقع القياس | اسم القطاع    | ت |
|-----------------|---------------|---|
| 9 – 8           | القطاع الاول  | 1 |
| 15              | القطاع الثاني | 2 |
| 14              | القطاع الثالث | 3 |
| 16 – 13 – 1     | القطاع الرابع | 4 |
| 12              | القطاع الخامس | 5 |
| 10              | القطاع السادس | 6 |
| 11              | القطاع السابع | 7 |
| 7 – 6 – 5       | القطاع الثامن | 8 |
| 4 – 3 – 2       | القطاع التاسع | 9 |
| 16              | المجموع       |   |

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الدراسة الميدانية.

خريطة ( 10 ): التوزيع الجغرافي لرصد العينات ضمن مدينة احياء القاسم.



المصدر :- من عمل الباحثة بالاعتماد على : جمهورية العراق ، وزارة البلديات والاشغال العامة ، مديرية بلدية القاسم ، شعبة ال ( Gis )  
بيانات غير منشورة ، 2021.

### المبحث الاول

#### التحليل المكاني والزمني لبعض الغازات الملوثة للهواء في مدينة القاسم

تعد الغازات من بين اكثر الملوثات تأثيراً على الانسان ، وذلك لسهولة وانتشارها واستنشاقها، ففي هذا المبحث تم الرصد في (16) موقع ( وهي مشابهة لمواقع الرصد للعناصر الثقيلة) خلال الدراسة الميدانية التي اجرتها الباحثة يوم الاحد بتاريخ 2021/1/31 للموسم الشتوي ( وهي ليوم واحد) اما الموسم الصيفي يوم الاربعاء بتاريخ 2021/7/21 (ليوم واحد ) مع كادر متمرس من وزارة العلوم والبيئة /دائرة معالجة واتلاف المواد الخطرة ،وقد تم اختيار هذه المواقع بالاعتماد على استعمالات الارض الحضرية للمدينة ، فقد تم اختيار عدد من الغازات الاكثر انتشاراً في المنطقة والمتمثلة ب(14)غاز وهي: ((CO<sub>2</sub> ، CO ، N<sub>2</sub>O ، CH<sub>4</sub> ، NO<sub>2</sub> ، SO<sub>2</sub> ، C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O ، (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>C ، (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>2</sub>O ، C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> ، C<sub>3</sub>H<sub>9</sub>N ، PH<sub>3</sub> ، HCN ، HF)) ، اذ ستم مقارنة ما بين المحددات البيئية للغازات المحلية والعالمية ، جدول ( 32 ) ، مع النتائج التي تم الحصول عليها من مواقع الرصد ، والتي سيتم التطرق لها بشكل اكثر تفصيلاً من حيث مصادر انتشارها وتأثيرها على الانسان وكالاتي:-

جدول ( 32 ) : المحددات العالمية والمحلية(الوطنية) لبعض الغازات مقاسة بال( ppm).

| ت  | اسم الغاز   | الحد الاقصى المسموح به                   |
|----|---|--|
| 1  | ثاني اوكسيد الكربون (CO <sub>2</sub> )                            | 8/ppm (500) ساعات                        |
| 2  | احادي اوكسيد الكربون (CO)   | 1/ppm (0.87) ساعة                        |
| 3  | اكسيد النتروز (N <sub>2</sub> O)                                  | 1/ppm (0.55) ساعة                        |
| 4  | الميثان (CH <sub>4</sub> )  | 3/ppm (0.24) ساعات                       |
| 5  | ثاني اوكسيد النيتروجين (NO <sub>2</sub> )                         | 1/ppm (0.1) ساعة<br>24 /ppm (0.05) ساعة  |
| 6  | ثاني اوكسيد الكبريت (SO <sub>2</sub> )                            | 1/ppm (0.15) ساعة<br>24 /ppm (0.06) ساعة |
| 7  | الايثانول (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O)                       | 1/ppm (0.53) ساعة                        |
| 8  | ثنائي ميثيل الكبريتيد CH <sub>3</sub> (2C)                        | ---                                      |
| 9  | ثنائي اثيل الاثير (C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>2</sub> O | ---                                      |
| 10 | البنزين (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )                          | 1/ppm (0.31) ساعة                        |
| 11 | ازوبروبيل امين (C <sub>3</sub> H <sub>9</sub> N)                  | ---                                      |
| 12 | فوسفين (PH <sub>3</sub> )   | 8/ppm (0.3) ساعات                        |
| 13 | سيانيد الهيدروجين (HCN)   | 1/ppm (0.90) ساعة                        |
| 14 | فلوريد الهيدروجين (HF)  | 1/ppm (1.2) ساعة                         |

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على :

١- علي كريم حميد درويش الشمري، التحليل المكاني لتلوث الهواء في المراكز الحضرية واثاره البيئية في محافظة واسط، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة القادسية / كلية الآداب، ٢٠٢٠، ص١٩٥-١٩٦.

2- List of chemicals and their Permissible Exposure Limits (PEL) and maximum permissible concentrations (MPC), Czech Republic, 2007, p:1-3 ,website: [info@dega.cz](mailto:info@dega.cz) .

## ١- ثاني اوكسيد الكربون ( CO<sub>2</sub> ) :-

يتكون غاز ثنائي أوكسيد الكربون عند احتراق اي مادة عضوية في الهواء ، ولا يختلف في ذلك الخشب او الورق عن زيت البترول والفحم<sup>(١)</sup>. وقد شهد هذا الغاز زيادة متسارعة وكانت الزيادة الكلية منذ بداية الثورة الصناعية نتيجة الفعاليات الاقتصادية المختلفة مثل إزالة الغابات والطاقة المستخدمة من الوقود الاحفوري ، ويساهم هذا الغاز وبشكل كبير في الاحتباس الحراري ، وقد توجهت سياسات معظم الدول وكذلك المنظمات العالمية الى تخفيض مستويات غاز ثنائي اوكسيد الكبون في الهواء<sup>(٢)</sup>. أن المصدر الطبيعي لغاز ثاني أوكسيد الكربون هي الانفجارات البركانية وإنبعاثات الغاز الطبيعي والتفريغ الكهربائي خلال العواصف وكذلك عمليات أنبات البذور وغيرها ، وتعد هذه المصادر ضئيلة في الغلاف الجوي . أما المصادر البشرية والتي تعد هي الاكثر تلوثاً للهواء بهذا الغاز متمثلة انطلاق عوادم وسائل النقل البرية والجوية وحرائق الغابات والبقايا الزراعية بالإضافة إلى العمليات الصناعية كصناعة الحديد والصلب والبترول<sup>(٣)</sup>. ولهذا الغاز آثار سلبية على الانسان وصحته ومن ضمن هذه الآثار هي :-

١- صعوبة التنفس والشعور بالاحتقان.

٢- تهيج الأغشية المخاطية والفم.

٣- التهاب القصبات الهوائية<sup>(٤)</sup>.

لقد أظهرت النتائج المتعلقة بغاز ثاني اوكسيد الكربون في الجدول ( 33 ) ان هنالك تبايناً زمنياً ومكانياً في مواقع الرصد خلال الموسمين الشتوي والصيفي ، فعند مقارنة الحدود العليا المسموح بها مع ما توصل من نتائج قياس اتضح ان غاز CO<sub>2</sub> قد تجاوز الحدود القصوى المسموحة في بعض نقاط الرصد وخاصةً في الموسم الصيفي ، ففي فصل الشتاء سجلت نقطة الرصد (8) الشارع المحكمة ضمن القطاع الاول نسبة (498.73 ppm) وهو النقطة الاكثر تسجيلاً له خلال هذا الموسم الا انه ضمن المعايير والمحددات ، ويليه في ذلك كلاً من نقاط الرصد (10 ، 13 ، 12) بشكل تنازلي والتي تقع ضمن القطاعات (السادس، الرابع يبي،الخامس) وبنسب لم تتجاوز الحدود العليا المحددة عالمياً ومحلياً ، في حين سجلت نقطة الرصد (1) الشارع العام (بداية المدينة) وضمن القطاع الرابع هي الاقل نسبة لغاز ثاني اوكسيد الكربون خلال هذا الفصل بنسبة (435.38 ppm) ، خريطة ( 11 ) .

وعند تتبع نتائج القياس للموسم الصيفي اتضح في نفس نقاط الرصد اتضح ان نسب الCO<sub>2</sub> قد ازدادت عما هي عليه في الموسم الشتوي اذ ان اغلب نقاط الموسم تجاوزت نسبها الحدود العليا المسموح بها ، فقد سجلت نقطة الرصد (1) ضمن القطاع الربع النسبة الاعلى بمقدار (548.73 ppm) وهي بذلك تعدت الحدود العليا لغاز ثاني اوكسيد الكربون ، وتفسيراً لذلك لطبيعة كثافة النقل وكمية العوادم التي تطلقها السيارات بمختلف سرعتها فكل

<sup>(١)</sup> : احمد مدحت اسلام، التلوث مشكلة العصر، عالم المعرفة، ١٩٩٠، ص٢٣.

<sup>(٢)</sup> : لونيبي لطيفة، دراسة قياسية لأثر غاز ثاني اكسيد الكربون الاجمالي على الناتج الداخلي الخام في الجزائر للفترة (1980-2014) ، مجلة آفاق علمية ، المجلد ١١، العدد ٣، ٢٠١٩، ص٧٧٠.

<sup>(٣)</sup> : محمد اسماعيل عمر، كيمياء البيئة ، دار الكتب العلمية للطباعة والنشر، ط١، ٢٠٠٩، ص٣٦٠.

<sup>(٤)</sup> فتحية محمد الحسن ، مشكلات البيئة، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع، ط١، ٢٠١٠، ص١٥٠.

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

هذه العوامل ساعدت على زيادة نسبة ثاني اوكسيد الكربون ضمن هذه النقطة ،والحاقاً لما سبق سجلت نقاط الرصد (12 , 15 , 5) بشكل تنازلي والواقعة ضمن القطاع (الخامس ،الثاني ، الثامن) ،حيث سجلت هذه النقاط نسب هي الاخرى نسب تجاوز الحدود العليا العالمية والمحلية ،اضافاً لذلك تعد نقطة الرصد (3) هي اقل نسبة سجلت خلال هذا الفصل وهي ضمن المعايير المسموح بها ، خريطة ( 12 ) .

وبشكل عام ان زيادة غاز CO<sub>2</sub> ضمن منطقة الدراسة ولموسم الصيفي من دون الشتوي يفسر حجم العوادم التي تنطلق من السيارات اثناء عملية التنقل من مكان الى اخر بالاضافة الى اتباع السلوك الغير النظامي في التخلص من النفايات اذ يعتمد الكثير الى حرقها في اماكن تكديسها الذي يكون بشكل عشوائي وعلى الاغلب في الساحات الفارغة لمنطقة الدراسة وبالاخص في المناطق الغير الخاضعة لخدمات البلدية ،فكل هذه العوامل كفيلة بارتفاع نسب الغاز في الهواء مسبباً اثار سلبية على البيئة بشكل عام وعلى الانسان بشكل الخاص وبجهازه التنفسي بشكل ادق مسبباً في ذلك امراض متعددة وحالات اختناق وصعوبة تنفس وغيرها الكثير .

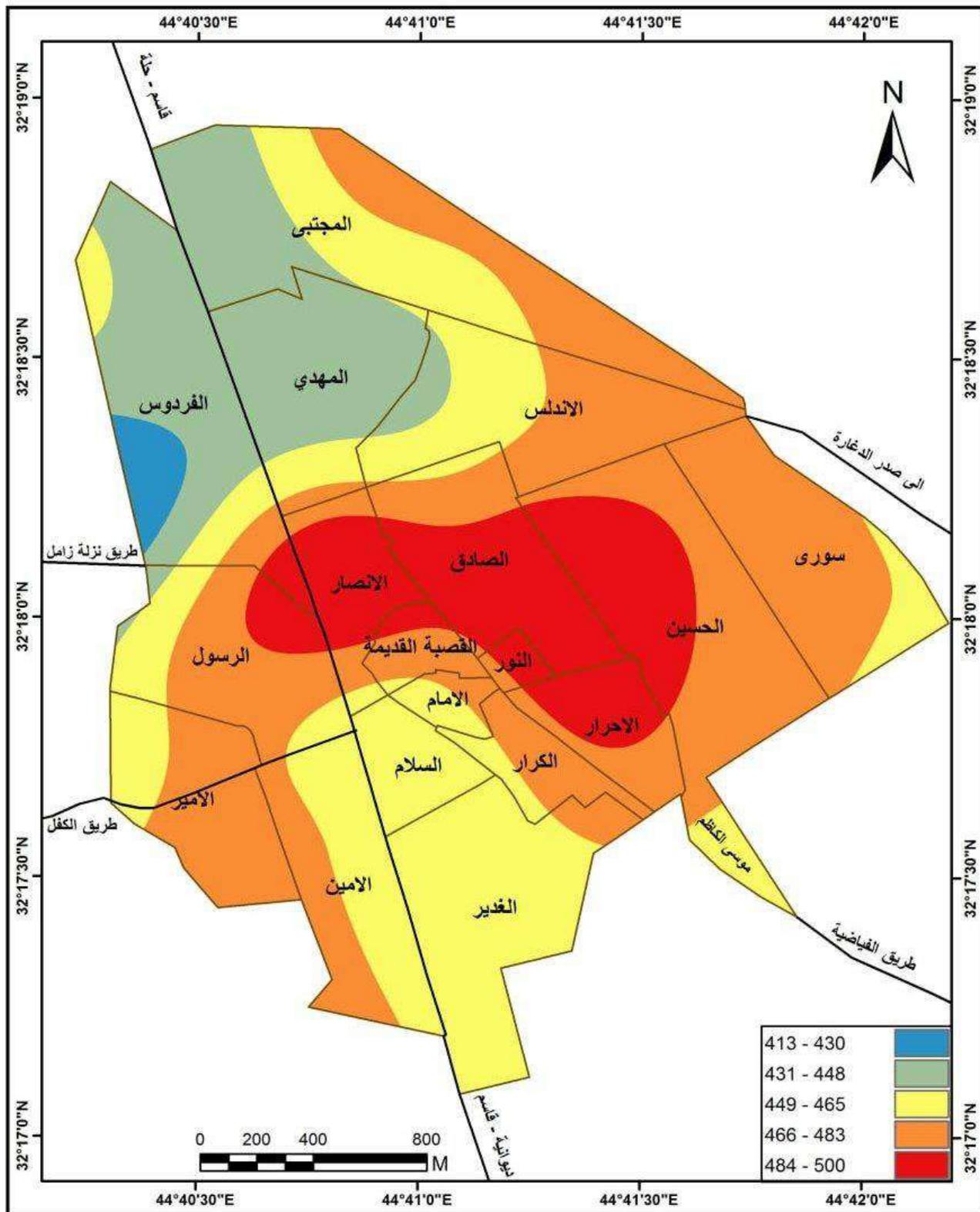
جدول ( 33):تراكيز غاز ثاني اوكسيد الكربون في الهواء ( ppm ) ضمن نقاط الرصد الموزعة على قطاعات مدينة القاسم (2021)

| ت  | ثاني اوكسيد الكربون (CO <sub>2</sub> ) |        | موقع العينة                      |
|----|--|--------|----------------------------------|
|    | الفترة الزمنية                         |        |                                  |
|    | الشتاء                                 | الصيف  |                                  |
| 1  | 435.38                                 | 548.73 | الشارع العام (بداية المدينة)     |
| 2  | 469.02                                 | 480.12 | الشارع العام (وسط المدينة)       |
| 3  | 446.11                                 | 441.08 | غرب المدينة (زامل)               |
| 4  | 469.53                                 | 495.18 | طرق الكفل(جنوب غرب المدينة)      |
| 5  | 460.84                                 | 532.80 | الشارع العام (جنوب المدينة)      |
| 6  | 452.28                                 | 478.36 | المنطقة الصناعية                 |
| 7  | 458.22                                 | 515.83 | تصليح السيارات ( تصليح سيارات)   |
| 8  | 498.73                                 | 519.25 | شارع المحكمة (نجارة)             |
| 9  | 467.53                                 | 518.74 | مركز المدينة (الاستعمال التجاري) |
| 10 | 476.78                                 | 505.01 | حدادة+ كراج                      |
| 11 | 469.47                                 | 522.92 | جنوب شرق المدينة                 |
| 12 | 472.70                                 | 548.48 | شرق المدينة (سكلات)              |
| 13 | 474.19                                 | 506.30 | منطقة خضراء (شمال شرق المدينة)   |
| 14 | 463.57                                 | 503.49 | الاستعمال السكني(الاتدلس)        |
| 15 | 467.31                                 | 542.40 | فلكة المحكمة+ افران              |
| 16 | 448.93                                 | 488.07 | شمال غرب المدينة(الدروع)         |

المصدر// الدراسة الميدانية ، قياسات الباحثة بالاعتماد على جهاز قياس الغازات الملوثة للهواء Gasmet Technologies FTIR .

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

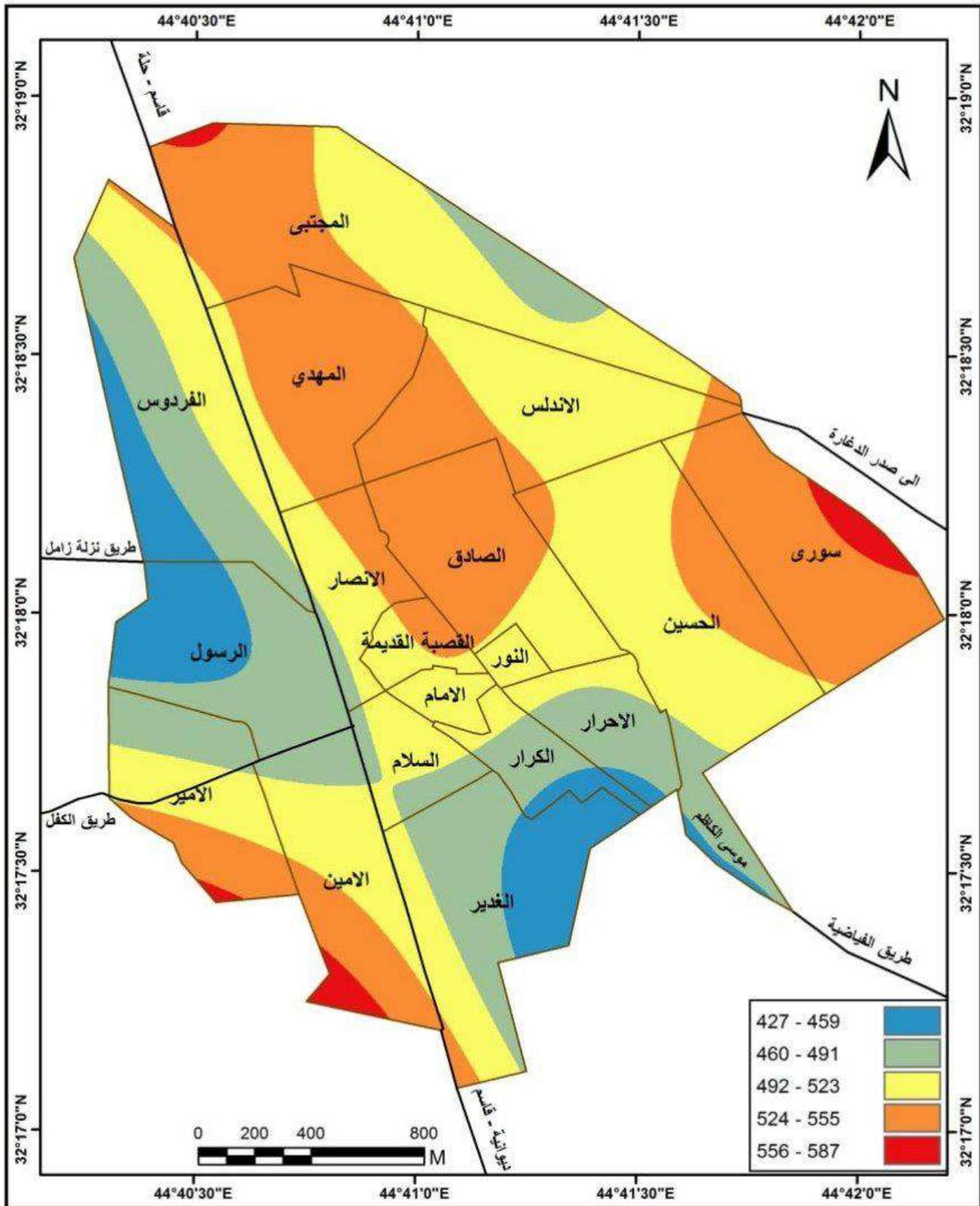
خريطة(11): تراكيز غاز ثاني اوكسيد الكربون في الهواء ( ppm ) مدينة القاسم للموسم الشتوي.



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 33 )

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

خريطة(12): تراكيز غاز ثاني اوكسيد الكربون في الهواء ( ppm ) مدينة القاسم للموسم الصيفي.



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 33 )

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

اما معدل تراكيز الغاز على مستوى القطاعات ، فقد اظهرت نتائج تركيز الـ CO<sub>2</sub> في الهواء ، جدول (34) ، خلال سنة الدراسة ضمن قطاعات مدينة القاسم نسبة ( 491.17 ppm ) وهي نسبة لا تتجاوز الحدود القصوى المسموحة وهو معدل الفصلين لمنطقة الدراسة بشكل عام ، اما عند النظر للقطاعات خلال الفصلين بشكل اكثر تفصيلاً يتضح ان الموسم الشتوي لمنطقة الدراسة هي كلها ضمن الحد المسموح به اذ سجل هذا الفصل نسبة (467.16 ppm) ، والقطاع الاول هو الاعلى تسجيلاً للغاز بنسبة (483.13 ppm) وهي نسبة لا تشكل مصدر قلق لكونها ضمن ما مسموح به ، وفي الفصل نفسه سجل القطاع الرابع نسبة ( 452.83 ppm ) هي الاقل من بين القطاعات الاخرى خلال هذا الموسم .

وسجل الموسم الصيفي تركيزاً لـ (CO<sub>2</sub>) مقداره (515.19 ppm) على مستوى منطقة الدراسة ولجميع القطاعات وهي نسبة مجاوزة للحدود القصوى العالمية المحلية ، ويعد القطاع الخامس هو الاعلى تركيزاً لغاز ثاني اوكسيد الكربون بنسبة (548.48 ppm) ، والسبب في ذلك لطبيعة النشاط البشري ونوع الحرف المنشرة ضمن هذا القطاع اضافة الى ذلك انعدام العناية المساحات الخضراء من الجهات المسؤولة والتي قد تقلل من نسبة الغاز بفعل التنفس العكسي للنباتات مقارنة مع الانسان والكفيلة بتقليل تركيزه الى اقل مما هو عليه حالياً . اما القطاع التاسع فهو الاقل من بين القطاعات الاخرى تسجيلاً للغاز بتركيز ( 472.12 ppm ) وهو القطاع الوحيد الذي يعد تركيز غاز ثاني اوكسيد الكربون غير متجاوز للحدود المسموح بها . واستنتاجاً لما تم تحليله اعلاه ان الـ CO<sub>2</sub> يشكل مصدر قلق خلال الموسم الصيفي وذلك نتيجة لتصادم تركيزه بشكل ملحوظ في جميع قطاعات المدينة تاركاً اثره على الانسان وجهازه التنفسي بشكل خاص ، وبذلك فهو يعد من بين الغازات التي لها تأثير على منطقة الدراسة .

جدول ( 34 ) : معدل تراكيز غاز (CO<sub>2</sub>) الملوث للهواء ( ppm ) ضمن قطاعات مدينة القاسم ( 2021 ) .

| معدل الفصلين | ثاني اوكسيد الكربون (CO <sub>2</sub> ) |        | اسم القطاع    | ت |
|--------------|--|--------|---------------|---|
|              | الفترة الزمنية                         |        |               |   |
|              | الصيف                                  | الشتاء |               |   |
| 501.06       | 518.99                                 | 483.13 | القطاع الاول  | 1 |
| 504.85       | 542.4                                  | 467.31 | القطاع الثاني | 2 |
| 483.53       | 503.49                                 | 463.57 | القطاع الثالث | 3 |
| 483.59       | 514.36                                 | 452.83 | القطاع الرابع | 4 |
| 510.59       | 548.48                                 | 472.7  | القطاع الخامس | 5 |
| 490.89       | 505.01                                 | 476.78 | القطاع السادس | 6 |
| 496.19       | 522.92                                 | 469.47 | القطاع السابع | 7 |
| 483.05       | 508.99                                 | 457.11 | القطاع الثامن | 8 |
| 466.83       | 472.12                                 | 461.55 | القطاع التاسع | 9 |
| 491.17       | 515.19                                 | 467.16 | المعدل        |   |

المصدر: ١- الدراسة الميدانية ، قياسات الباحثة بالاعتماد على جهاز قياس الغازات الملوثة للهواء Gasmeter Technologies FTIR .

٢- استخراج المعدلات تم بالاعتماد على الجدول (33) .

- معدل الفصلين = تباين زمني .

- المعدل = تباين مكاني .

## ٢- احادي اوكسيد الكربون ( CO ) :-

يعد غاز احادي اوكسيد الكربون من اشد الغازات السامة والملوثة للهواء، حيث يتراوح تأثير هذا الغاز على صحة الانسان تبعاً لتركيزه ، اذ يؤدي الى الاعياء والتقيؤ وصعوبة التنفس والصداع والغثيان ، وكذلك ارتخاء العضلات وقصور في الشريان التاجي ، وقد يصل الامر الى الغيبوبة او الموت ،فإذا ما بلغت تراكيزه في الهواء ( 1000 ppm ) ، فتكون النتيجة الموت المحتم ، اما اذا بلغت التراكيز معدلات منخفضة وخلال مدة طويلة من الزمن ، فهذا يؤدي الى اضطراب بنظام القلب والتنفس .في حين اذا وصل تركيزه الى (50) جزء بالمليون ولمدة ستة اسابيع فإنه يؤثر على القلب والدماغ وتقل القدرة على التركيز ، وتؤدي الى ضعف قدرة الانسان عن العمل ، اما اذا مان تركيزه بنسبة ( 85 ) جزء بالمليون فإن فعالية الدم على نقل الاوكسجين تقل بمعدل (15%)<sup>(١)</sup>. ويعد من الغازات الاولية التي تتبع مباشرة الى الجو ، وينتج غاز احادي اوكسيد الكربون من الاحتراق الغير الكامل للوقود بالاضافة الى انبعاثات عوادم السيارات ، ومن الافران والمناجم وادخنة السجائر<sup>(٢)</sup>، كما ويوجد هذا الغاز بصورة طبيعية غير احتراقية وهي عند تحلل المواد العضوية (القمامة) بعد عملية طمرها تحت الارض ، وقد اثبتت العديد من الدراسات ان اكثر مصدر مسبباً في انبعاث غاز احادي اوكسيد الكربون هو النقل ويرجع السبب في ذلك الى كثرة اعدادها وانتشارها في كل مكان<sup>(٣)</sup>. فبالاضافة الى ما ذكر من مسببات انبعاث ال(CO) هنالك مسببات اخرى متمثلة بالاجهزة المنزلية التي على الوقود المحترق وانظمة التكييف والتهوية التي لا بد من صيانتها بشكل مستمر من قبل مختصين<sup>(٤)</sup>. فمن الاثار السلبية لهذا الغاز على صحة الانسان هي:-

١- الصداع والغثيان .

٢- الشعور بالارهاق والتشويش .

٣- ارتفاع معدلات ضربات القلب.

٤- اتحاده مع هيموغلوبين الدم مسبباً الموت<sup>(٥)</sup> .

لقد كشفت النتائج التي تم الحصول عليها من خلال الجدول ( 35 ) ، ان تركيز الCO في نقاط الرصد متباينة من مكان الى اخر وبالإضافة الى تباينها خلال فصول السنة ، والسبب في ذلك الى طبيعة الاستعمال الحضري لكل موقع من هذه النقاط ،ففي فصل الشتاء سجلت نقطة الرصد (15) المتمثلة (بفلكة المحكمة + افران)

<sup>(١)</sup>: نعيم سلمان بارود، تلوث الهواء (مصادره واضرارته)، منتدى جغرافيون العرب، ٢٠٠٦ ، ص ١٧ .

<sup>(٢)</sup>: محمد احمد السيد خليل، كيمياء المجال البيئي وتلوث الهواء ، دار الثقافة للنشر، ط١، ٢٠٠٦ ، ٥٦ .

<sup>(٣)</sup>: مثنى عبد الرزاق العمر، تلوث الهواء ، ط٢ ، دار الوائل للنشر والتوزيع، ٢٠١٠، ص٣٨ .

<sup>(٤)</sup>: يجب ان تحمي نفسك وعائلتك من القاتل الصامت، مقالة منشورة على الموقع الالكتروني : <http://www5.mississauga.ca>

<sup>(٥)</sup>: مخاطر احادي اوكسيد الكربون القاتل الخفي، مقالة منشورة على الموقع الالكتروني : <https://www.brandweer.nl> .

وهي تقع ضمن القطاع الثاني نسبة (2.78 ppm) وهي اعلى مما مسموح به عالمياً ومحلياً ،اذ تعد النسبة الاعلى من النقاط الاخرى لنفس الموسم ،وتفسيراً لذلك ان هذه النقطة هي مركز المدينة ومنها تتوزع طرق النقل الى بقية الاحياء والقطاعات الاخرى فهي بشكل عام تشهد كثافة عالية لحركة النقل الذي تعد من الاسباب الرئيسية لانتشار الCO في الجو اضافة الى تواجد الافران الذي يعد السبب الاخر في انبعاثه في الهواء وتركزه بنسب عالية ، ومن ثم تدرج نقاط الرصد ( 2 , 8 ) بشكل تنازلي في تركيز الغاز وبنسب (2.37 , 2.29) وهي نسب فاقت ما مسموح به بعدد من المرات ، اما نقطة الرصد (14) والواقعة ضمن القطاع الرابع، فهي الاقل تسجيلاً لتركيز الغاز وبنسبة (0.45 ppm) وهي ضمن الحدود العليا المسموح بها لكونها تم رصدها بعيداً عن المصادر التي من شأنها ان تزيد من تركيز الغاز في هواء المدينة ،خريطة ( 13 ) .

اما فصل الصيف ، فقد شهد تبايناً مكانياً في نسب غاز أحادي اوكسيد الكربون ،خريطة ( 14 ) ، فقد سجلت نقطة الرصد (9) والواقعة ضمن القطاع الاول اي مركز المدينة نسبة (3.23 ppm) وهي النسبة الاعلى خلال الموسمين على حد سواء ، وتفسيراً لذلك لكون نقطة الرصد هي ضمن المنطقة التجارية التي تعد ثقل المدينة ومركزاً لجذب السكان من جميع انحاء منطقة الدراسة وخارجها لغرض التبضع او المعالجة الصحية او العمال ،فإن حركة التنقل عند هذه النقطة هي الاعلى لذلك ينتج عنها ارتفاع تركيز الCO في الهواء ،ويليه في ذلك نقاط الرصد ( 8 , 15) الواقعة ضمن القطاع ( الثاني ، الاول) والذي سجلن تركيز (2.59 , 2.33) وهي متجاوزه ما مسموح به . اما نقطة الرصد (16) الواقعة ضمن القطاع الربع ، هي الاقل تسجيلاً خلال هذا الموسم والسبب في ذلك لكون هذه النقطة تقع في الجزء الشمالي الغربي للمدينة بعيدة عن الازدحامات المرورية والنشاطات التي من شأنها ان تزيد من تركيز الغاز في الهواء .

والحاقاً لما ذكر سابقاً بخصوص غاز CO وتركيزه ضمن نقاط الرصد الموزعة في المدينة اتضح ان اعلى تراكيز سجلت خلال الموسمين هي بالقرب من طرق النقل والمواقع التي تشهد زخم مروري كثيف ، ومن هنا نستنتج ان المسبب الرئيسي في تزايد تراكيز غاز احادي اوكسيد الكربون هي انبعاثات المركبات بالاضافة الى ذلك ما ينتشر عن حالات من حرق الغير الكامل للنفايات في بعض اجزاء المدينة واحيائها . وعلى ذلك يتضح الاثر البيئي من خلال ما توصل له من نتائج وان استمرار هذا الارتفاع للغاز يؤدي الى اثار صحية لا يعرف الانسان سببها لكون المسبب غير واضح المعالم ولغياب الاساليب الارشادية التي تختص بتوضيح اثر الغاز على صحة الانسان بشكل خاص وعلى البيئة بشكل عام .

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

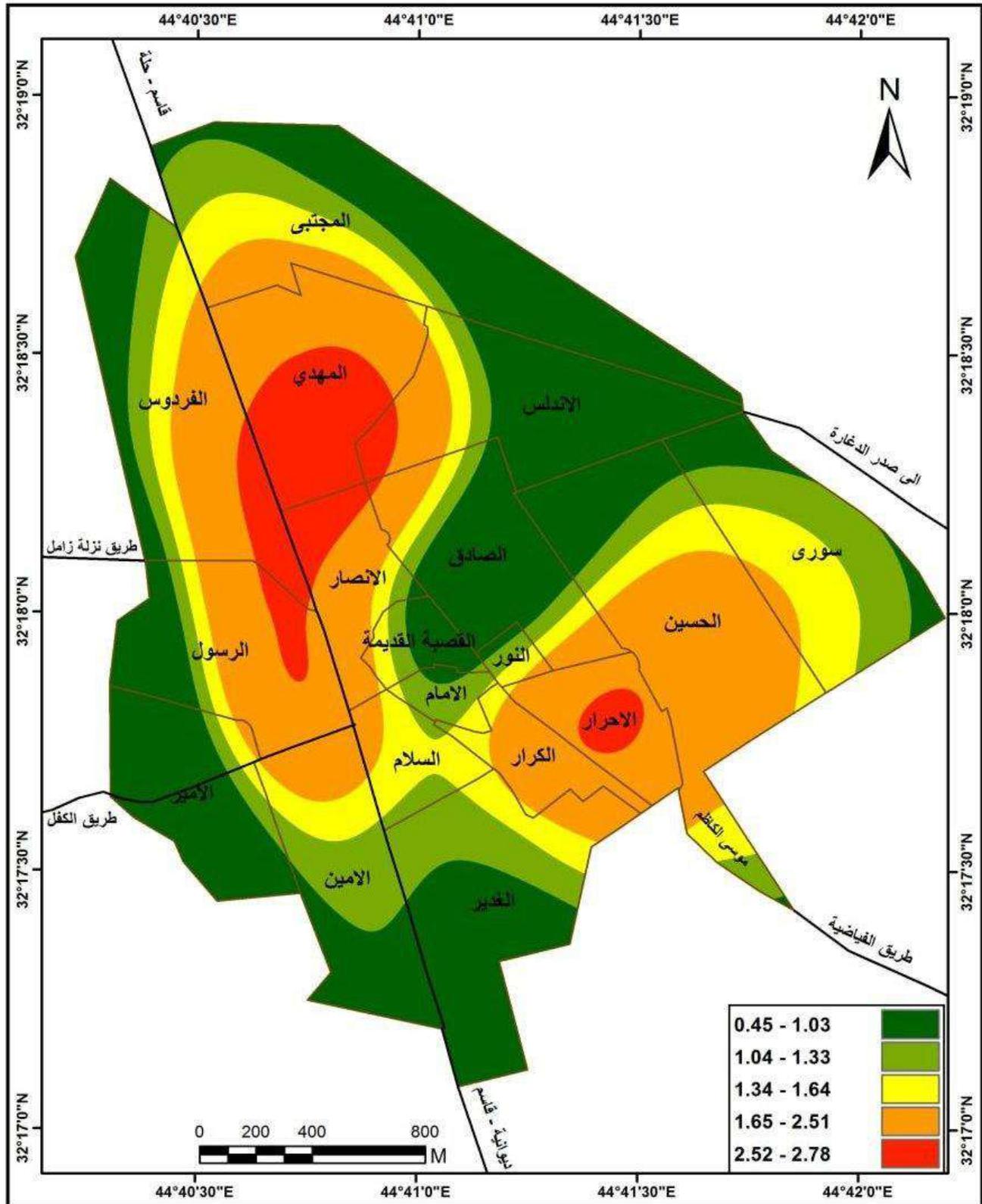
جدول ( 35 ):تراكيز غاز احادي اوكسيد الكربون في الهواء ( ppm ) ضمن نقاط الرصد الموزعة على قطاعات مدينة القاسم (2021)

| ت  | أحادي اوكسيد الكربون (CO) |        | موقع العينة                      |
|----|---------------------------|--------|----------------------------------|
|    | الفترة الزمنية            |        |                                  |
|    | الصيف                     | الشتاء |                                  |
| 1  | 1.17                      | 0.94   | الشارع العام (بداية المدينة)     |
| 2  | 1.14                      | 2.37   | الشارع العام (وسط المدينة)       |
| 3  | 0.18                      | 0.93   | غرب المدينة (زامل)               |
| 4  | 0.86                      | 0.91   | طرق الكفل (جنوب غرب المدينة)     |
| 5  | 1.64                      | 0.8    | الشارع العام (جنوب المدينة)      |
| 6  | 0.65                      | 0.66   | المنطقة الصناعية                 |
| 7  | 1.49                      | 0.88   | تصليح السيارات ( تصليح سيارات )  |
| 8  | 2.33                      | 2.29   | شارع المحكمة (نجارة)             |
| 9  | 3.23                      | 0.96   | مركز المدينة (الاستعمال التجاري) |
| 10 | 1.09                      | 1.53   | حدادة+ كراج                      |
| 11 | 1.13                      | 1.6    | جنوب شرق المدينة                 |
| 12 | 0.45                      | 0.99   | شرق المدينة (سكلات)              |
| 13 | 0.56                      | 0.54   | منطقة خضراء (شمال شرق المدينة)   |
| 14 | 0.49                      | 0.45   | الاستعمال السكني(الاندلس)        |
| 15 | 2.59                      | 2.78   | فلكة المحكمة+ افران              |
| 16 | 0.34                      | 0.52   | شمال غرب المدينة(الدروع)         |

المصدر // الدراسة الميدانية ، قياسات الباحثة بالاعتماد على جهاز قياس الغازات الملوثة للهواء Gasmet Technologies FTIR .

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

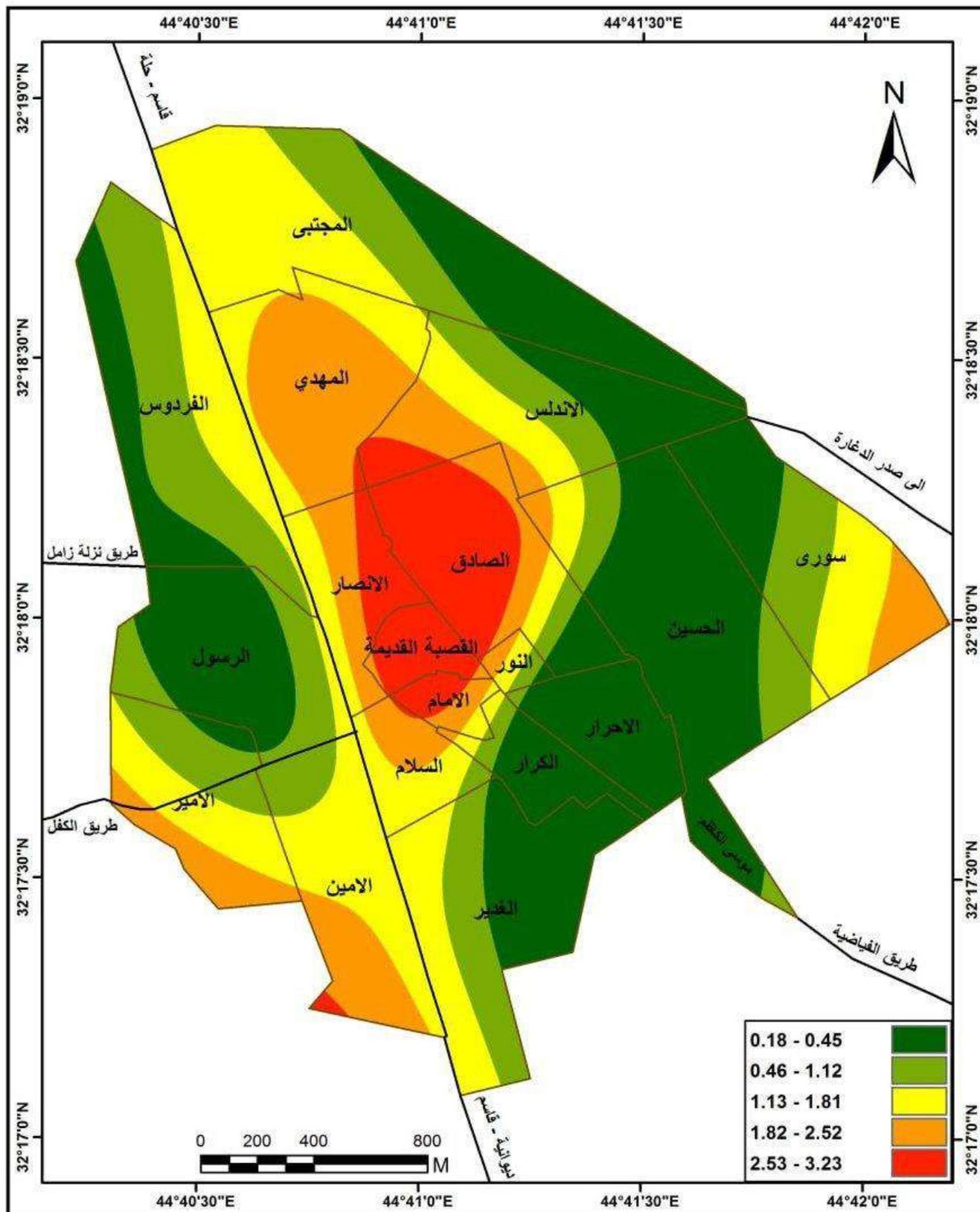
خريطة (13): تراكيز غاز احادي اوكسيد الكربون في الهواء ( ppm ) مدينة القاسم للموسم الشتوي.



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 35 )

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

خريطة (14): تراكيز غاز احادي اوكسيد الكربون في الهواء ( ppm ) مدينة القاسم للموسم الصيفي.



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 35 )

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

اما معدل تراكيز الغاز على مستوى القطاعات ، فيعد غاز CO من بين الغازات التي تجاوزت الحدود القصوى المحلية والعالمية ، جدول (36) ، اذ سجلت في منطقة الدراسة وللموسمين نسبة مقدارها ( 1.27 ppm ) وهي متجاوزة بمقادير الضعف ، ففي الموسم الشتوي تصدر القطاع الثاني التركيز الاعلى لغاز احادي اوكسيد الكربون بنسبة ( 2.78 ppm ) وهي نسبة عالية جداً والسبب في ذلك لكون هذا القطاع بشكل عام يشهد حركة مرور وحركة سكان كبيرة فهو مركز المدينة الذي تدور فوق سطحه الكثير من النشاطات البشرية والكفيلة في ارتفاع تركيز الغاز لما هو عليه حالياً ، في حين يعد القطاع الثالث هو الاقل تركيزاً له وبنسبة (0.45 ppm) وهو احد القطاعات التي لم تتجاوز الحدود العليا المسموحة بالاضافة الى القطاع الرابع من الموسم نفسه ، اما الفصل الشتوي بشكل عام فقد تجاوز تركيز الغاز فيه لجميع قطاعات مدينة القاسم الحدود العليا المسموحة وبنسبة ( 1.31 ppm )

اما ما يخص الموسم الصيفي فقد سجل تركيزاً لجميع القطاعات بشكل عام نسبة ( 1.24 ppm ) وهي متجاوزه الحدود العليا ، في هذا الصدد يعد القطاع الاول هو الاعلى تركيزاً للغاز بنسبة (2.78 ppm) والسبب في ذلك الى طبيعة استعمال الارض ضمن هذا القطاع الذي يغلب عليه الاستعمال التجاري واثره على الكثافة المرورية وحركة السكان الكفيلة بأنبعاث نسب عالية من الCO في الهواء . اما القطاع الخامس فهو الاقل تسجيلاً للCO بنسبة ( 0.45 ppm ) وهو ما مسموح به لكونه لم يتجاوز الحدود العليا المحددة . واستنتاجاً لما تم تحليله اعلاه ان غاز احادي اوكسيد الكربون هو الاخر يشكل مصدر قلق نتيجة ارتفاع تراكيزه في اغلب القطاعات وللموسمين ، وهذا يوضح الاثر البيئي السلبي الذي يمكن ان يترتب عن تجاوز الغاز الحدود المسموحة في اغلب قطاعات منطقة الدراسة والذي يؤثر على الانسان وجهازه التنفسي مسبباً له الكثير من الامراض والموت المبكر .

جدول ( 36 ): معدل تراكيز غاز (CO) الملوث للهواء ( ppm ) ضمن قطاعات مدينة القاسم ( 2021 ) .

| المعدل | القطاع التاسع | القطاع الثامن | القطاع السابع | القطاع السادس | القطاع الخامس | القطاع الرابع | القطاع الثالث | القطاع الثاني | القطاع الاول | اسم القطاع               |                           |
|--------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------------------|---------------------------|
|        |               |               |               |               |               |               |               |               |              | الغازات / الفترة الزمنية | الفترة الزمنية            |
| 1.31   | 1.40          | 0.78          | 1.60          | 1.53          | 0.99          | 0.66          | 0.45          | 2.78          | 1.62         | الشتاء                   | احادي اوكسيد الكربون (CO) |
| 1.24   | 0.72          | 1.26          | 1.13          | 1.09          | 0.45          | 0.69          | 0.49          | 2.59          | 2.78         | الصيف                    |                           |
| 1.27   | 1.06          | 1.02          | 1.36          | 1.31          | 0.72          | 0.67          | 0.47          | 2.68          | 2.2          | معدل الفصلين             |                           |

المصدر: ١- الدراسة الميدانية ، قياسات الباحثة بالاعتماد على جهاز قياس الغازات الملوثة للهواء Gasmet Technologies .FTIR

٢- استخراج المعدلات تم بالاعتماد على الجدول (35).

- معدل الفصلين = تباين زمني .

- المعدل = تباين مكاني .

### ٣- أكسيد النتروز ( N<sub>2</sub>O ) :-

يعرف أيضاً بأكسيد النيتروجين الثنائي وكما يعرف بأحادي أكسيد ثنائي النيتروجين ، ويطلع على هذا الغاز مصطلح (الغاز المضحك)، وذلك لتنشيط الجسم عند استنشاقه ، وهو غاز عديم اللون وليس له القابلية على الاشتعال ، وله رائحة محببة للنفس<sup>(١)</sup>. وكما يعرف أيضاً بالغاز المضحك وينبعث من النشاط الصناعي وحرق مواد الطاقة ، فهو يقل في اجواء المناطق الريفية عن بضعة اجزاء في البليون ، بينما يزداد تركيزه في المدن والمناطق الحضرية عموماً ، ومدة بقاءه في الهواء لا تزيد عن (3 او 4 ايام) ، ولهذا الغاز دور مهم في اتمام التفاعلات الكيميائية ضمن الغلاف الجوي وتكوين شبورة الدخان . ولا بد من الذكر انه لا توجد خطورة لهذا الغاز على صحة الانسان اذا كان ذات تراكيز منخفضة في الهواء الجوي<sup>(٢)</sup>، في حين تظهر اثاره السلبية على صحة الانسان عند زيادة تركزه فسيحدث بالآتي:-

- ١- ان التعرض القصير المدى له يسبب ( الارتجاف والغثيان والتعرق المفرط والدوخة والاعياء )، في حين يعاني بعض الاشخاص من الهلوسة بعد استنشاقه.
- ٢- ان التعرض الطويل لغاز اكسيد النيتروز يسبب نقص فيتامين B12 وفقر الدم ، فالنقص الحاد لفيتامين B12 يؤدي الى تلف الاعصاب ووخز او تمل في الاطراف ، كذلك فأن التعرض المستمر يمنع جسد الانسان من تكوين خلايا الدم البيضاء بشكل صحيح
- ٣- تعرض الانسان لجرع زائدة منه يؤدي الى تهيج الانف والعينين والفم وصعوبة في التنفس والاختناق و تسارع دقات القلب وزيادة في ضغط الدم كما ويزيد من خطر الاصابة بالسكتة الدماغية والنوبة القلبية وتلف المخ ، فإن الجرعة الزائدة منه كفيلة بالتسبب بالاغماء او الوفاة<sup>(٣)</sup>.

ومن خلال نتائج الجدول ( 37 ) ، وعند مقارنتها من الحدود المسموح بها في ، تم استنتاج ان عن جميع نقاط الرصد لمنطقة الدراسة وللموسمين هي لم تتجاوز الحدود القصوى المسموح بها عالمياً ومحلياً ، ففي الموسم الشتوي ،خريطة ( 15 )، قد سجلت نقطة الرصد (1) الواقعة ضمن القطاع الرابع التركيز الاعلى بنسبة ( 0.35 ppm ) وهي نسبة لا تشكل خطر على الانسان والبيئة ، اما نقطة الرصد ( 7 ) والتي تقع ضمن القطاع الثامن سجلت نسبة مقدارها ( 0.34 ppm ) ، في حين سجلت نقاط الرصد ( 6 ، 8 ، 9 ، 10 ، 16 ) نفس التركيز في

<sup>1</sup> ) : <https://ar.m.wikipedia.org> .

<sup>٢</sup> ) : محمد امين عامر ،مصطفى محمود سليمان، تلوث البيئة مشكلة العصر (دراسة علمية حول مشكلة التلوث وحماية صحة البيئة)، دار الكتاب الحديث للطباعة والنشر، ط٢، ٢٠٠٣، ص١٥٨-١٥٩.

<sup>٣</sup> ) : نيرة عبد الرزاق، ما غاز الضحك؟ ، ٢٠١٩، مقالة منشورة على الموقع الالكتروني : <https://arabicpost.net> .

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

جميعها وهي (0.32 ppm) وهي نسبة لم تتجاوز الحد الاقصى المسموح به . بينما تعد نقطة الرصد (15) هي التركيز الاقل لأكسيد النتروز وبنسبة مقدارها (0.29 ppm) .

واستمراراً لما تم تحليله فأن الموسم الصيفي هو الاخر لم يتجاوز اكسيد النتروز الحدود العليا ،اذ تعد نقطة الرصد ( 1 ) هي الاعلى خلال هذا الموسم والتي تقع ضمن القطاع الرابع ، ويليهما في ذلك نقاط الرصد ( 11 , 10 , 13 ) والتي تراوحت نسبة التركيز ما بين (0.34 - 0.35 ppm) ، اما نقطة الرصد الاقل تسجيلاً لـ N2O هي (3) ، وبنسبة تركيز ذاتها (0.30 ppm) . وبشكل عام يمكن القول ان مدينة القاسم في جميع اجزائها وعلى الرغم من انتشار الغاز بتراكيز محددة فإنها لا تشكل خطراً على الانسان وصحته والبيئة المحيطة به لأن تراكيز اكسيد النتروز لم تتجاوز ما هو مسموح بها وفق المعايير العالمية والمحلية ،خريطة ( 16 ) .

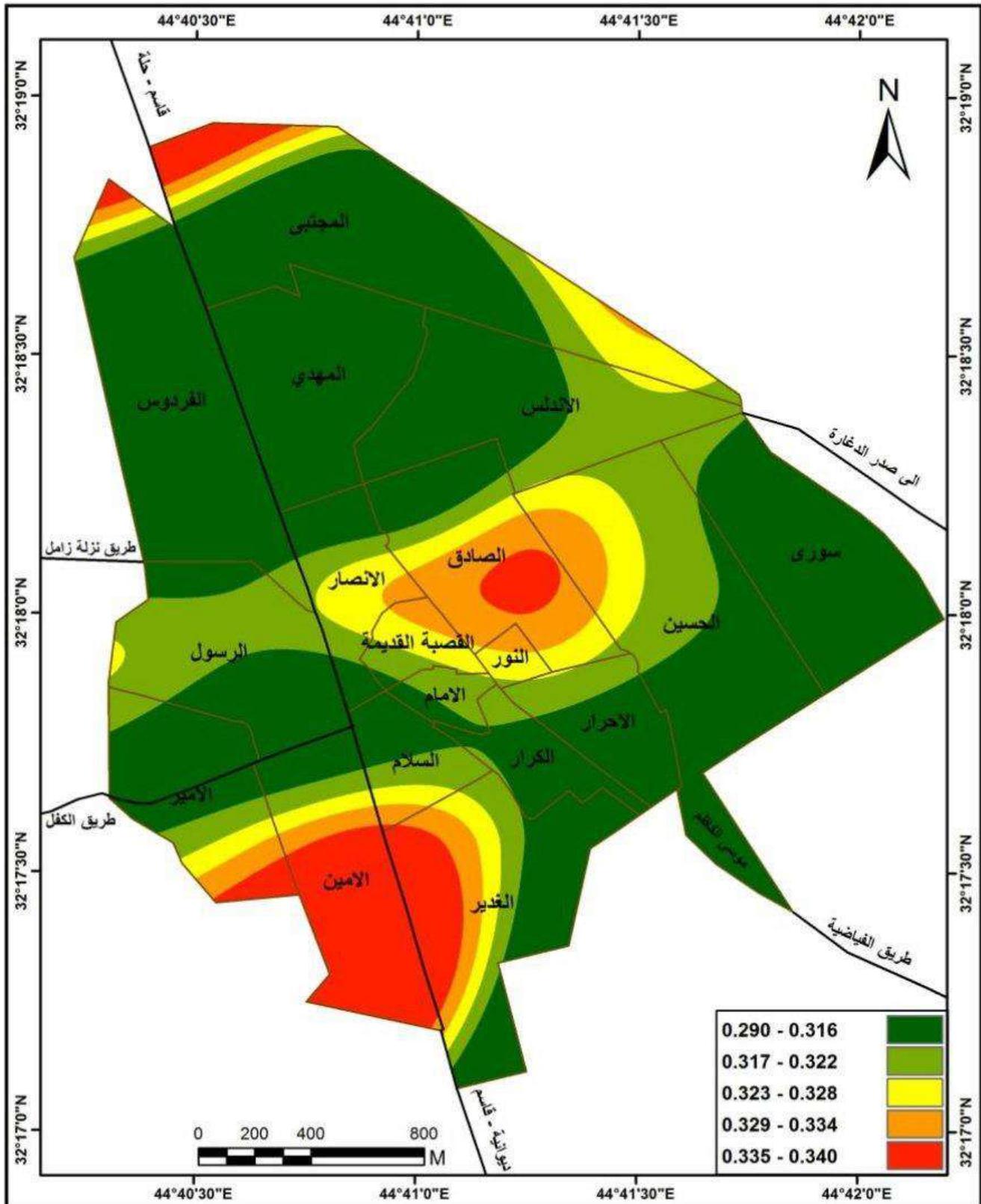
جدول ( 37 ):تراكيز غاز اكسيد النتروز في الهواء ( ppm ) ضمن نقاط الرصد الموزعة على قطاعات مدينة القاسم (2021)

| ن  | موقع العينة                         |                | الفترة الزمنية |       |
|----|-------------------------------------|----------------|----------------|-------|
|    | الفترة الزمنية                      | الفترة الزمنية | الشتاء         | الصيف |
| 16 | شمال غرب المدينة (الدعوم)           | 0.32           | 0.33           |       |
| 15 | قلعة المحكمة + أفران                | 0.29           | 0.33           |       |
| 14 | الاستعمال السكني (حي الاندلس)       | 0.31           | 0.31           |       |
| 13 | منطقة خضراء ( شمال شرق المدينة)     | 0.31           | 0.34           |       |
| 12 | شرق المدينة، سكلات                  | 0.31           | 0.33           |       |
| 11 | جنوب شرق المدينة                    | 0.31           | 0.35           |       |
| 10 | حدادة + مولدة ( حي الجديدة)         | 0.32           | 0.34           |       |
| 9  | مركز المدينة ( الاستعمال التجاري)   | 0.32           | 0.33           |       |
| 8  | شارع المحكمة (نجارة)                | 0.32           | 0.32           |       |
| 7  | موقع تصليح السيارات (مديرية الشرطة) | 0.34           | 0.32           |       |
| 6  | المنطقة الصناعية                    | 0.32           | 0.30           |       |
| 5  | الشارع العام (جنوب المدينة)         | 0.31           | 0.30           |       |
| 4  | طرق الكفل (جنوب غرب المدينة)        | 0.31           | 0.31           |       |
| 3  | غرب المدينة (نزلة زامل)             | 0.31           | 0.30           |       |
| 2  | الشارع العام (وسط المدينة)          | 0.31           | 0.33           |       |
| 1  | الشارع العام (بداية المدينة)        | 0.35           | 0.38           |       |
|    |                                     |                |                |       |

المصدر// الدراسة الميدانية ، قياسات الباحثة بالاعتماد على جهاز قياس الغازات الملوثة للهواء Gasmet Technologies FTIR .

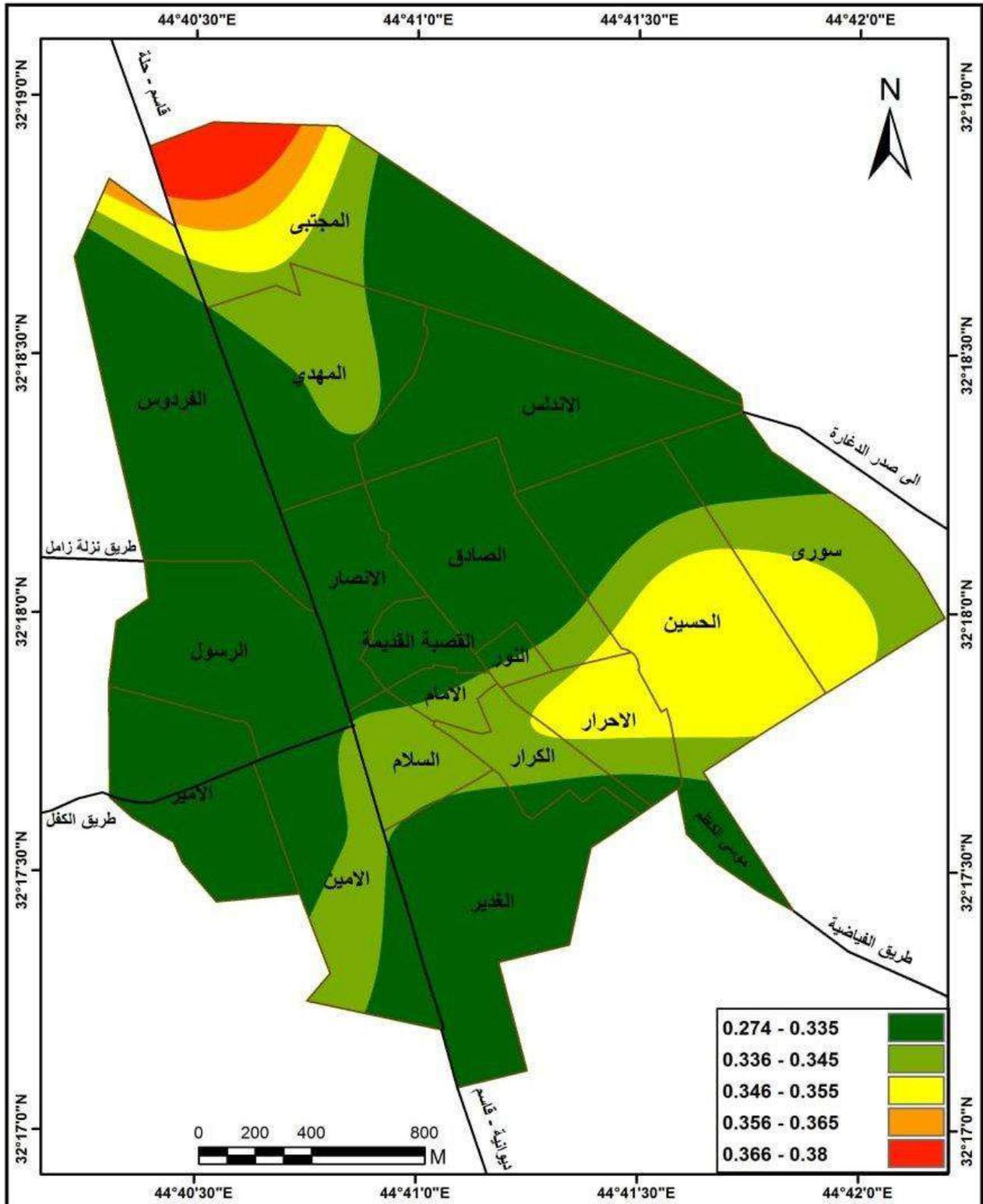
## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

خريطة (15): تراكيز غاز أكسيد النتروز في الهواء (ppm) مدينة القاسم للموسم الشتوي.



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 37 )

خريطة (16): تراكيز غاز أكسيد النتروز في الهواء (ppm) مدينة القاسم للموسم الصيفي.



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 37 )

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

اما معدل تراكيز الغاز على مستوى القطاعات ، سجل اكسيد النتروز في مدينة القاسم لسنة الدراسة نسبة (0.31 ppm) وهي نسبة لا تعد خطرة لكونها لم تتجاوز الحدود العالمية والمحلية خلال الموسمين ، فيعد القطاع (الاول ، الرابع، السادس، الثامن ) الاعلى تركيز خلال الموسم الشتوي وبنسبة مشابهة مقدارها (0.32 ppm) ، اما القطاع الاقل تركيزاً لغاز اكسيد النتروز هو القطاع الثاني بنسبة (0.29 ppm) وهي نسب بشكل عام غير خطرة خلال هذا الموسم فبشكل عام سجل هذا الموسم تركيزاً هو الاخر مقبولاً لا يآثر على الانسان وبيئته نسبة (0.31 ppm)، جدول (38).

وكذا الحال في الموسم الصيفي الذي سجل هو الاخر نسبة (0.32 ppm) وهي نسبة اقل مما مسموح بها ضمن المعايير العالمية والمحلية للغاز . ويأتي القطاع (الرابع، السابع) في الصدارة وبالتركيز نفسة الذي مقداره (0.35 ppm) على الرغم من تصدرهما الا انهما ضمن الحدود العليا المسموحة ، اما اقل القطاعات تسجيلاً لغاز N2O هو القطاع (الثالث ، التاسع) وبنسبة (0.31 ppm) . وبذلك يمكن القول ان غاز اكسيد النتروز هو من الغازات التي سجلت نسب اقل مما مسموحة ولا تشكل خطراً على مستوى القطاعات للموسمين ضمن منطقة الدراسة.

جدول ( 38 ): معدل تراكيز غاز (N2O) الملوث للهواء ( ppm ) ضمن قطاعات مدينة القاسم ( 2021 ).

| المعدل | القطاع التاسع | القطاع الثامن | القطاع السابع | القطاع السادس | القطاع الخامس | القطاع الرابع | القطاع الثالث | القطاع الثاني | القطاع الاول | اسم القطاع               |                     |
|--------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------------------|---------------------|
|        |               |               |               |               |               |               |               |               |              | الغازات / الفترة الزمنية |                     |
| 0.31   | 0.31          | 0.32          | 0.31          | 0.32          | 0.31          | 0.32          | 0.31          | 0.29          | 0.32         | الشتاء                   | اكسيد النتروز (N2O) |
| 0.32   | 0.31          | 0.30          | 0.35          | 0.34          | 0.33          | 0.35          | 0.31          | 0.33          | 0.32         | الصيف                    |                     |
| 0.31   | 0.31          | 0.31          | 0.33          | 0.33          | 0.32          | 0.33          | 0.31          | 0.31          | 0.32         | معدل الفصلين             |                     |

المصدر: ١- الدراسة الميدانية ، قياسات الباحثة بالاعتماد على جهاز قياس الغازات الملوثة للهواء Gasmet Technologies FTIR.

٢- استخراج المعدلات تم بالاعتماد على الجدول (37).

- معدل الفصلين = تباين زمني .

- المعدل = تباين مكاني .

### ٤- الميثان ( CH<sub>4</sub> ) :-

هو غاز عديم اللون والرائحة وله القابلية على الاشتعال بدرجة كبيرة، ويتكون من الكربون والهيدروجين ، ويعتبر من الغازات الدفيئة ، وله تأثير قوي على التغير المناخي والذي من خلاله يزداد الاحتباس الحراري<sup>(١)</sup>.

<sup>1</sup> ): <https://www.honeywell.com>.

تعددت مصادر غاز الميثان فمنها ما هو طبيعي والآخر بفعل الانسان ، فهو يتواجد طبيعياً نتيجة للعمليات البيولوجية والعمليات الجيولوجية ، فهو يعد المكون الرئيس للغاز الطبيعي الذي يتكون من المادة العضوية المضغوطة تحت الارض عند درجة حرارة وضغط مرتفعتين جداً ، كما انه يتواجد من اماكن طمر النفايات والاراضي الرطبة . اما المصادر البشرية لهذا الغاز ، فهي تنتج من صناعات تعدين النفط والفحم والغاز وغيرها . فعند استنشاقه يكون سبباً سلبياً على الانسان وصحته فأن التعرض له يسبب:-

١- صعوبة بالتنفس والاختناق .

٢- الصداع والغثيان .

٣- الشعور العام بالاعياء .

٤- ان التعرض الطويل الامد للميثان يؤدي الى حرمان الجسم من الاوكسجين <sup>(١)</sup> .

وأظهرت نتائج التحليل لنقاط الرصد خلال الموسمين في منطقة الدراسة والموضحة في الجدول ( 39 ) ، ان تراكيز غاز الميثان قد تجاوزت الحدود القصوى المسموح بها محلياً وعالمياً في جميع مواقع الرصد ، ففي فصل الشتاء سجلت نقطة الرصد (7) والواقعة ضمن القطاع الثامن بنسبة (2.40 ppm) هي الاعلى تركيزاً له من بقية النقاط ضمن هذا الموسم وتفسيراً لذلك ان هذه النقطة هي موقع لتصليح السيارات والتي تقع على الجانب الايمن من الشارع العام الرابط بين مركز محافظة بابل مع المحافظات الشمالية والجنوبية وهذا ما يفسر ارتفاع تركيزه عن بقية نقاط الرصد، ويليه في ذلك نقطة الرصد (10) الواقعة ضمن القطاع السادس بنسبة (2.24 ppm) وسبب زيادة تركزه في هذه النقطة هو لقربها من مواقع الحداد (الابواب والشبابيك) والتي ينتج عنها تطاير العديد من الملوثات المصاحبة لتقطيع ولحم الحديد ومن ضمنها غاز الميثان ، اما نقاط الرصد (8 , 6 , 12 , 13) ، فقد سجلن تركيزاً يتراوح ما بين (2.11 - 2.21 ppm) فجميع هذه النقاط تنتشر على سطحها النشاط البشري الذي يعد المصدر الرئيس لانبعاث الميثان في الهواء . اما نقطة الرصد الاقل تسجيلاً لغاز CH<sub>4</sub> هي (1) وبنسبة (1.95 ppm) ورغم ذلك فهي نسبة تجاوزت الحدود العليا بشكل مضاعف في منطقة الدراسة ،خريطة ( 17 ) .

في حين سجل فصل الصيف بشكل عام تراكيز اكبر مما هي عليه في فصل الشتاء من سنة الدراسة نفسها ،اذ تعد نقطة الرصد (8) هي اعلى النقاط تسجيلاً للميثان في الهواء بنسبة (2.71 ppm) وهي نسبة عالية جداً بمقارنتها مع الحدود القصوى لكون هذه المنطقة تزداد فيها ورش النجارة بالإضافة الى وجود مكبات للنفايات بشكل

<sup>1</sup>):Environment protection Authority , 2015, Website :

[www.epa.nsw.gov.au](http://www.epa.nsw.gov.au) .

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

عشوائي الكفيلة بتطاير الميثان بسبب تكديسها وتحللها وانطلاق الميثان نتيجة التحلل اللاهوائي للنفايات العضوية ، ومن ثم تأتي نقطتي الرصد (13 ، 15) بنفس التركيز المقدر ب ( 2.65 ppm ) وهي الاخرى متجاوز الحدود المسموحة ، اما نقاط الرصد (9 ، 7) سجلا بشكل تنازلي تراكيز قدرت ( 2.63 ppm ، 2.61 ppm ) السبب في زيادة تركيز الغاز في هذه النقاط هو طبيعة النشاط السائد الذي يفرض زيادة تركيز الغاز عن غيره من النقاط الاخرى . اما نقطة الرصد الاقل تسجيلا لCH<sub>4</sub> هي (3) وبنسبة ( 2.38 ppm ) فعلى الرغم هي النقطة الاقل تركيز لغاز الميثان الا انها ذات نسبة عالية لكونها تضاعفت لعدد من المرات عن ما هو مسموح به ، خريطة ( 18 ) .

واستخلاصاً لما سبق تحليله استنتج أن غاز الميثان المنطلق في الهواء يشكل مصدر قلق، لأن النسب التي سجلها في جميع نقاط الرصد تجاوزت الحدود العليا المحلية والعالمية ، ومن هنا يظهر التأثير السلبي للغاز على الانسان وصحته من خلال ما يسببه الميثان عند زيادة تركزه في جسم الانسان وأثره على البيئة مسبباً امراضاً سبق وان تم التطرق لها من خلال اثره السلبي بالاضافة الى اثره البيئي .

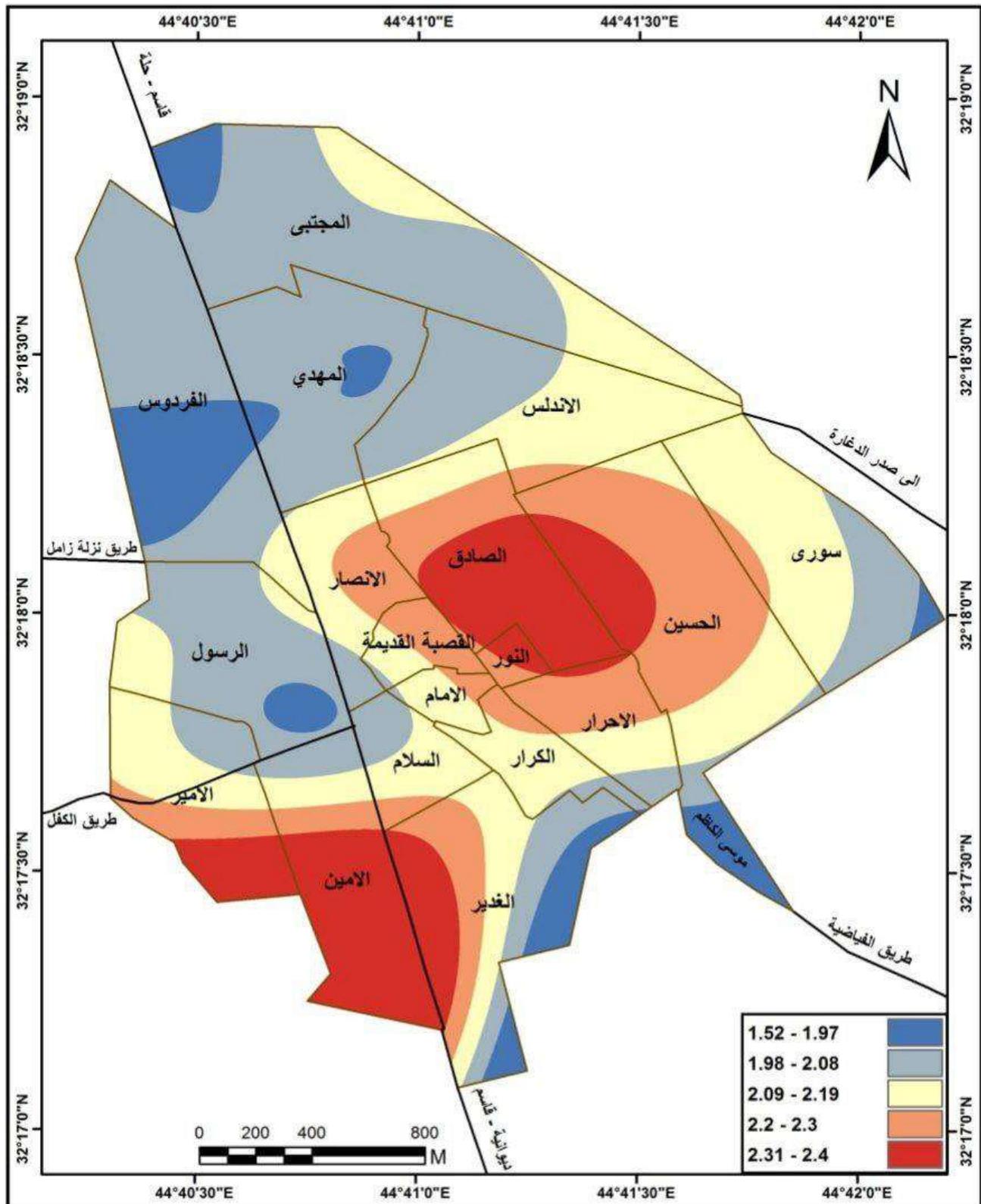
جدول ( 39 ): تراكيز غاز الميثان في الهواء ( ppm ) ضمن نقاط الرصد الموزعة على قطاعات مدينة القاسم

(2021)

| ن  | موقع العينة                         |       |
|----|-------------------------------------|-------|
|    | الفترة الزمنية                      | الشيء |
| 1  | الشارع العام (بداية المدينة)        | 1.95  |
| 2  | الشارع العام (وسط المدينة)          | 1.98  |
| 3  | غرب المدينة (نزلة زامل)             | 2.01  |
| 4  | طرق الكفل (جنوب غرب المدينة)        | 2.09  |
| 5  | الشارع العام (جنوب المدينة)         | 2.10  |
| 6  | المنطقة الصناعية                    | 2.12  |
| 7  | موقع تصليح السيارات (مديرية الشرطة) | 2.40  |
| 8  | شارع المحكمة (نجارة)                | 2.21  |
| 9  | مركز المدينة (الاستعمال التجاري)    | 2.17  |
| 10 | حدادة + مولدة (حي الجديدة)          | 2.24  |
| 11 | جنوب شرق المدينة                    | 2.10  |
| 12 | شرق المدينة + سكلات                 | 2.11  |
| 13 | منطقة خضراء (شمال شرق المدينة)      | 2.11  |
| 14 | الاستعمال السكني (حي الاندلس)       | 2.06  |
| 15 | فلكة المحكمة + افران                | 2.08  |
| 16 | شمال غرب المدينة (الدوم)            | 2.03  |
|    | الشارع العام                        | 2.43  |
|    | الشارع العام                        | 2.36  |
|    | غرب المدينة (نزلة زامل)             | 2.38  |
|    | طرق الكفل (جنوب غرب المدينة)        | 2.42  |
|    | الشارع العام (جنوب المدينة)         | 2.48  |
|    | المنطقة الصناعية                    | 2.49  |
|    | موقع تصليح السيارات (مديرية الشرطة) | 2.61  |
|    | شارع المحكمة (نجارة)                | 2.71  |
|    | مركز المدينة (الاستعمال التجاري)    | 2.63  |
|    | حدادة + مولدة (حي الجديدة)          | 2.54  |
|    | جنوب شرق المدينة                    | 2.59  |
|    | شرق المدينة + سكلات                 | 2.61  |
|    | منطقة خضراء (شمال شرق المدينة)      | 2.65  |
|    | الاستعمال السكني (حي الاندلس)       | 2.58  |
|    | فلكة المحكمة + افران                | 2.65  |
|    | شمال غرب المدينة (الدوم)            | 2.53  |

المصدر // الدراسة الميدانية ، قياسات الباحثة بالاعتماد على جهاز قياس الغازات الملوثة للهواء Gasmert Technologies FTIR .

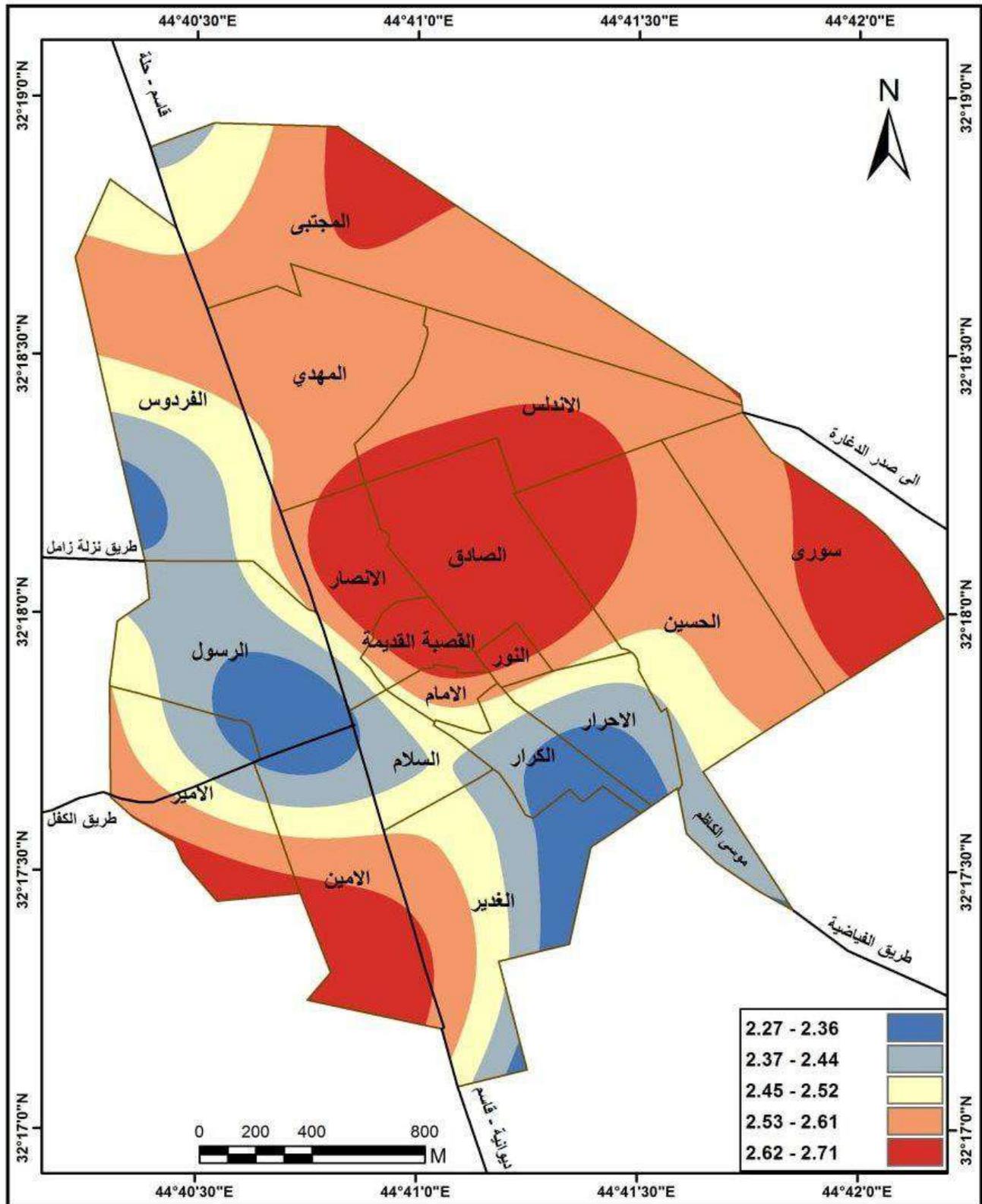
خريطة (17): تراكيز غاز الميثان في الهواء (ppm) مدينة القاسم للموسم الشتوي.



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 39 )

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

خريطة (18): تراكيز غاز الميثان في الهواء ( ppm ) مدينة القاسم للموسم الصيفي.



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 39 )

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

اما معدل تراكيز الغاز على مستوى القطاعات ، سجل الميثان نسب تجاوزت الحدود القصوى خلال سنة الدراسة التي سجلت تركيز قدره ( 2.33 ppm ) وهي نسبة خطيرة لكونها تضاعفت عدة مرات عن الحدود المسموحة ، فخلال الموسم الشتوي تركز غاز الميثان بنسبة ( 2.11 ppm ) وهي تجاوزت ما مسموح به من معايير عالمية ومحلية ، اذ يعد القطاع السادس هو الاعلى تركيزاً بنسبة ( 2.24 ppm ) لكون نقطة الرصد ضمن هذه القطاع تم قياسها بالقرب من ورش الحدادة وما تطلقه من غازات التي هي مصاحبة لعملية تقطيع ولحيم القطع الحديدية بالإضافة الى مصادر اخرى كانت سبباً في تزايد تركزه . أما اقل القطاعات تسجيلاً للميثان ، فهو القطاع التاسع بنسبة ( 2.02 ppm ) ورغم قلته الا انه تجاوز الحدود العليا بعدة مرات مما حدد عالمياً ومحلياً ، جدول (40).

وكذلك الحال ينطبق على الموسم الصيفي ، الا ان تراكيزه تجاوزت فصل الشتاء على الرغم من تجاوزها الحدود العليا ، فقد سجل فصل الصيف لCH<sub>4</sub> نسبة ( 2.56 ppm ) ، ويعد القطاع الاول هو الاعلى تركيز له بنسبة ( 2.67 ppm ) والسبب في زيادة تركزه هو ان القطاع الاول يشهد سطحه الكثير من استعمالات الارض على الرغم من ان الاستعمال التجاري هو الغالب فيه والذي تسوده الكثير من النشاطات الكفيلة برفع غاز الميثان ضمن حدوده الادارية. ويأتي القطاع التاسع بالتركيز الاقل مقارنة مع القطاعات الاخرى للموسم نفسه وبنسبة ( 2.38 ppm ) ، وبذلك يستنتج وبشكل عام ان الميثان من خلال نسبة تراكيزه ضمن قطاعات مدينة القاسم يشكل خطورة لكثرة وتعدد مصادره نتيجة السلوك الذي يمارسه السكان القاطنين ضمن الحدود الادارية او العاملين فيها وبذلك ينتج عنه اثار جانبية سلبية تؤثر على الانسان وجهازه التنفسي ، والذي تم توضيحها في المبحث الذي سبق من هذا الفصل .

**جدول (40): معدل تراكيز غاز (CH<sub>4</sub>) الملوث للهواء ( ppm ) ضمن قطاعات مدينة القاسم ( 2021 ).**

| المعدل | القطاع التاسع | القطاع الثامن | القطاع السابع | القطاع السادس | القطاع الخامس | القطاع الرابع | القطاع الثالث | القطاع الثاني | القطاع الاول | اسم القطاع               |  |
|--------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------------------|--|
|        |               |               |               |               |               |               |               |               |              | الغازات / الفترة الزمنية |  |
| 2.11   | 2.02          | 2.20          | 2.10          | 2.24          | 2.11          | 2.03          | 2.06          | 2.08          | 2.19         | الشتاء                   |  |
| 2.56   | 2.38          | 2.52          | 2.59          | 2.54          | 2.61          | 2.53          | 2.58          | 2.65          | 2.67         | الصيف                    |  |
| 2.33   | 2.2           | 2.36          | 2.34          | 2.39          | 2.36          | 2.28          | 2.32          | 2.36          | 2.43         | معدل الفصلين             |  |

المصدر: ١- الدراسة الميدانية ، قياسات الباحثة بالاعتماد على جهاز قياس الغازات الملوثة للهواء Gasmet Technologies FTIR .

٢- استخراج المعدلات تم بالاعتماد على الجدول (39).

- معدل الفصلين = تباين زمني .

- المعدل = تباين مكاني .

## ٥- ثاني اوكسيد النيتروجين ( NO<sub>2</sub> ) :-

تتكون اوكاسيد النتروجين من خلال اتحاد النتروجين مع الاوكسجين ، وهذه الاكاسيد هي احدى الملوثات المسؤولة عن تدمير طبقة الاوزون ، وكذلك تكوين الامطار الحامضية .وهي توجد ضمن الغلاف الجوي بنسبة تتراوح ما بين ( 0.2 - 0.3 ) جزء بالمليون والذي ينتج عن جميع اشكال الاحتراق ، كما وتعد هذه الاكاسيد احدى مسببات الامراض للجهاز التنفسي ومنها التهاب القصبات الهوائية ( الربو) اذا تراوح معدل تركيزه ما بين (6 - 12) جزء بالمليون . وان اوكسيد النيتروجين غاز بني اللون ، لكنه عديم الرائحة ، وتأتي نسبة ( 50 - 45 ) من اجمالي الانبعاثات من خلال وسائط النقل .وتعد هذه الاكاسيد ليست ضارة جداً للإنسان ولكن عندما من محرك الاحتراق الداخلي ، تكون تراكيزه عالية وغالباً ما تكون سامة<sup>(١)</sup>.

ويتواجد غاز ثاني اوكسيد النيتروجين بشكل طبيعي بسبب نشاط البكتريا في التربة التي تعمل على تثبيت النيتروجين الجوي ، كما يتواجد هذا الغاز عند التفاعل الذي يحدث بين الاوكسجين والنيتروجين في الجو عند حصول الزوابع الرعدية والبرق . اما المصادر البشرية له فهي تتمثل بالمصادر الصناعية والتي ينتج منها حوالي (70%) منه نتيجة احتراق الوقود داخل السيارات ومحطات توليد الطاقة الكهربائية بالاضافة الى صناعات اخرى مختلفة<sup>(٢)</sup>. فأن زيادة تراكيزه تؤدي الى مخاطر صحية متمثلة بالآتي:-

- ١- يصبح ثاني اوكسيد النيتروجين مميتاً اذا زاد التعرض له عن (100 اجزاء بالمليون) او اكثر لبضع دقائق فقط .
- ٢- ان التعرض الى ( 5 اجزاء بالمليون) منه تؤدي الى الاصابة بأضرار تنفسية كبيرة.
- ٣- يؤدي تعرض الانسان ( من 15 الى 50 جزء بالمليون ) الى احداث تبادلات رئوية متمثلة بأنفاس الرئة<sup>(٣)</sup>.
- ٤- يتسبب بتهيج الاغشية المخاطية للمجري التنفسية والعينين .

فضلاً على ما ذكر اعلاه من اثار سلبية لهذا الغاز فهو يعد من الملوثات الشديدة الخطورة ؛ لأنه المفتاح الذي يدخل ضمن سلسلة التفاعلات الكيموسوية مكوناً الضباب الكيموسوي وذلك بوجود الهيدروكربونات وثاني اكسيد الكبريت واشعة الشمس<sup>(٤)</sup>.

<sup>(١)</sup>: صلاح مهدي الزبيدي، اثر وسائط النقل على التلوث البيئي ، ط١، دار الكتب والوثائق، بغداد، ٢٠١٩، ص٢٤-٢٥.

<sup>(٢)</sup>: احمد السروي، الملوثات الهوائية ( المصادر -التأثير- التحكم والعلاج) ،دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع ،ط١، ٢٠١١، ص١٨١.

<sup>(٣)</sup>: لورنت هوجر، التلوث البيئي ، ترجمة محمد عامر الراوي، عبد الرحيم محمد عشير ، ص١٠٠.

<sup>(٤)</sup>: احمد السروي، مصدر سابق ، ص١٨٤.

وعلى ذلك ونتيجة المقارنة بين الحدود العليا المسموحة وبين ما تم التوصل له من نتائج من خلال الجدول (41)، فقد وجد أن هنالك تبايناً في نسب ثاني اوكسيد النيتروجين في نقاط الرصد للموسمين ،حيث ان اغلبها قد تجاوزت الحدود العليا المحلية والعالمية في منطقة الدراسة ، وعند تتبع نتائج القياس خلال الموسم الشتوي يلاحظ ان نقطة الرصد (7) الواقعة ضمن القطاع الثامن هي الاعلى تركيز وبنسبة (2.91 ppm) وتعليلاً لذلك لكون منطقة الرصد هي عباره عن موقع تصليح وتفكيك السيارات بالاضافة الى قرب نقطة الرصد من الشارع العام الرئيسي الذي يعد من الاسباب التي لها الدور الكبير في زيادة تركيز غاز  $NO_2$  في الهواء من خلال انطلاق انبعاثات الناتجة عن حرق وقود السيارات ، ويليه في ذلك نقاط الرصد (9 ، 1 ، 2 ، 11) والتي تراوحت نسبة تركيز الغاز ما بين (0.65 – 0.81 ppm) وهي اعلى مما هو محدد عالمياً ومحلياً ،فكل هذه النقاط هي تقع بالقرب من مصادر انبعاث ثاني اوكسيد النيتروجين وبتراكيز عالية نتيجة ما تطلقه السيارات من عوادم مؤثرة على البيئة والانسان على حد سواء . اما الاقل تسجيلاً له فهو يتمثل بنقطتين (15 ، 16) اذ انهما لم يسجلا اي نسبة للغاز وبذلك تعد النقطتين الاقل ضمن الموسم الشتوي ،خريطة (19) .

أما الموسم الصيفي، فقد سجلت نقطة الرصد (1) الواقعة ضمن القطاع الرابع التركيز الاعلى و بنسبة (2.20 ppm) وهي التي تم قياسها في شمال منطقة الدراسة على الشارع العام الرئيس وهذا يدل على أثر وسائل النقل في انبعاث الملوثات ومن ضمنها غاز ال $NO_2$  في الهواء ، ويليهما في ذلك نقاط الرصد (5 ، 12 ، 16) وهي نقاط تقع على الطرق الرئيسية لمنطقة الدراسة وسجلت نسب تراوحت ما بين (1.32 – 1.86 ppm) وهي اعلى مما مسموح به .اما نقاط الرصد (4 ، 9 ، 15) هم الاقل تركيزاً او انعدام تواجده حيث لم تسجل هذه النقاط الي نسبة لغاز ثلثي اوكسيد النيتروجين . وعلى وجه العموم ومن خلال متابعة النتائج للموسمين ولجميع نقاط الرصد ، اتضح ان السبب الرئيس في تركيز هي وسائل النقل التي كانت الكفيلة برفع نسبته عن الحدود العليا المحلية والعالمية ،وبذلك فأن الاثر البيئي لهذا الغاز يزداد تأثيراً على الانسان وبالاخص الساكنين او العاملين من طرق النقل الرئيسية والذي يسبب الكثير من الامراض التنفسية التي يعاني منها الانسان بزيادة معدل التركيز واستمراره لفترات طويلة ،خريطة (20).

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

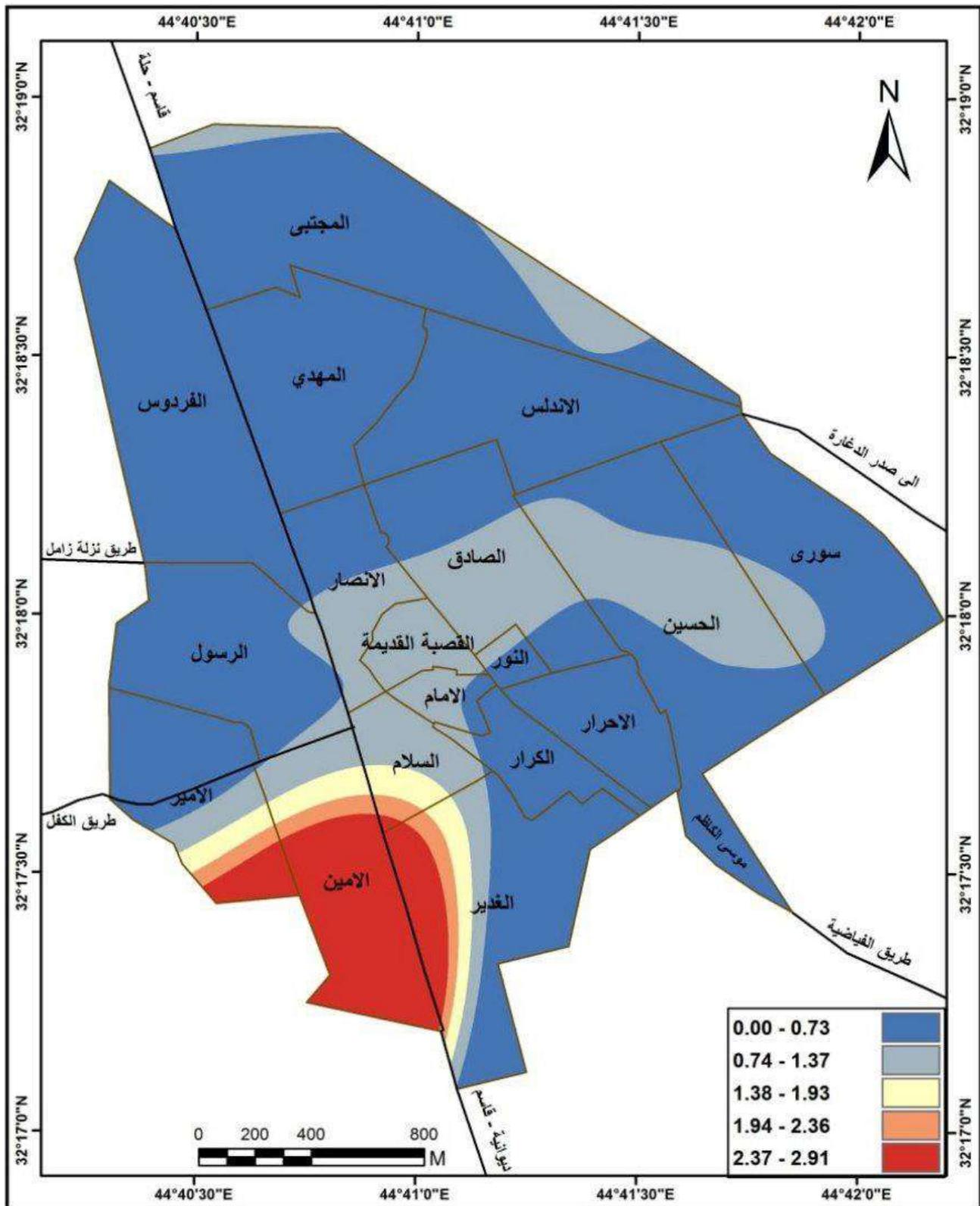
جدول ( 41):تراكيز غاز ثنائي اوكسيد النتروجين في الهواء ( ppm ) ضمن نقاط الرصد الموزعة على قطاعات مدينة القاسم (2021)

| ن  | موقع العينة                         |                             |
|----|-------------------------------------|-----------------------------|
|    | الفترة الزمنية                      | موقع العينة                 |
| 1  | الشارع العام (بداية المدينة)        | 0.70                        |
| 2  | الشارع العام (وسط المدينة)          | 0.70                        |
| 3  | غرب المدينة (نزلة زامل)             | 0.50                        |
| 4  | طرق الكفل (جنوب غرب المدينة)        | 0.51                        |
| 5  | الشارع العام (جنوب المدينة)         | 0.63                        |
| 6  | المنطقة الصناعية                    | 0.30                        |
| 7  | موقع تصليح السيارات (مديرية الشرطة) | 2.91                        |
| 8  | شارع المحكمة (نجارة)                | 0.61                        |
| 9  | مركز المدينة (الاستعمال التجاري)    | 0.81                        |
| 10 | حدادة + مولدة (حي الجديدة)          | 0.61                        |
| 11 | جنوب شرق المدينة                    | 0.65                        |
| 12 | شرق المدينة+ سكلات                  | 0.15                        |
| 13 | منطقة خضراء (شمال شرق المدينة)      | 0.49                        |
| 14 | الاستعمال السكني (حي الاندلس)       | 0.57                        |
| 15 | قلعة المحكمة + أفران                | 0.00                        |
| 16 | شمال غرب المدينة (الدعوم)           | 0.00                        |
|    | الفترة الزمنية                      | الشتاء                      |
|    | الفترة الزمنية                      | الصيف                       |
|    | موقع العينة                         | ثاني اوكسيد النتروجين (NO2) |

المصدر// الدراسة الميدانية ، قياسات الباحثة بالاعتماد على جهاز قياس الغازات الملوثة للهواء Gasmet Technologies FTIR.

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

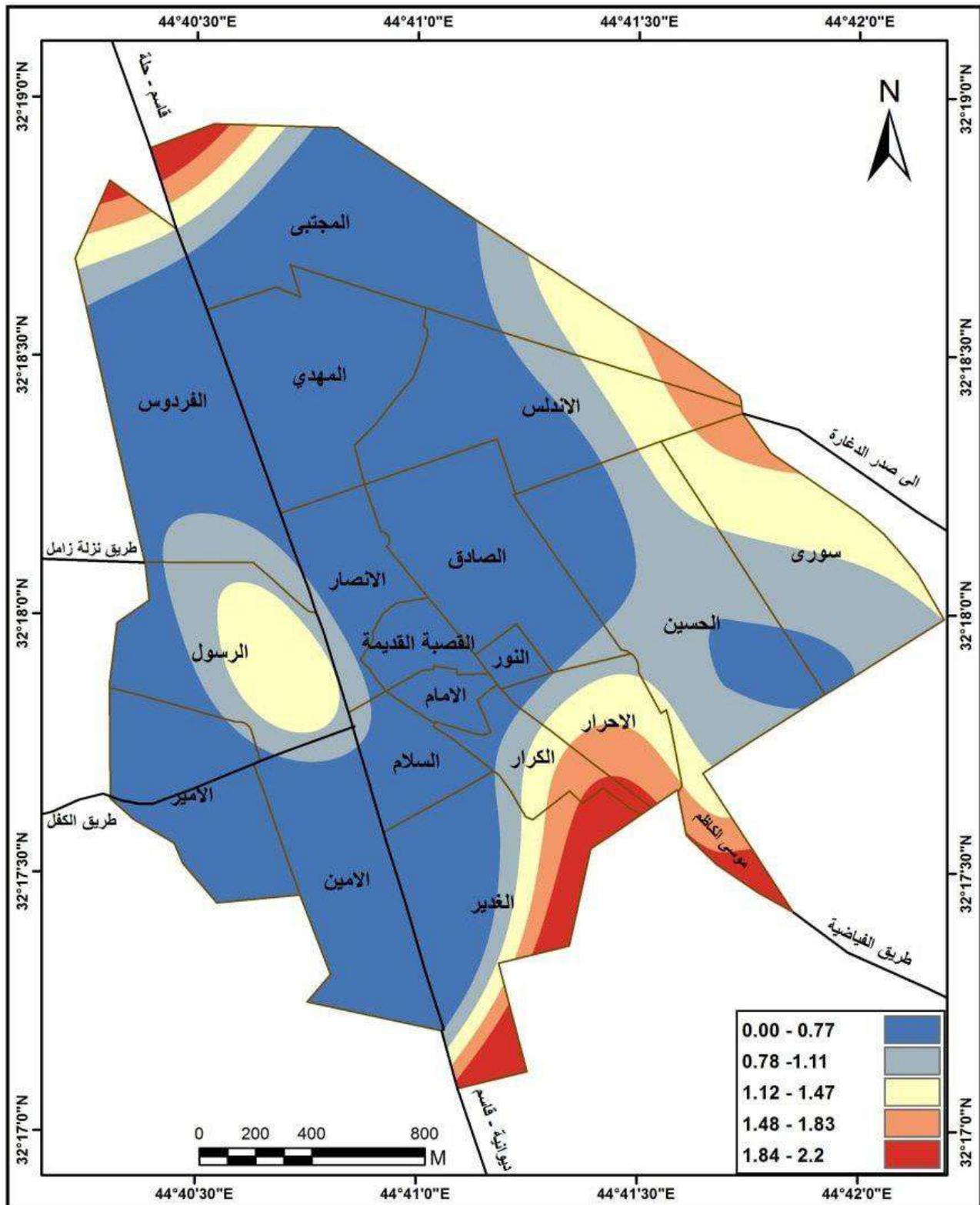
خريطة (19): تراكيز غاز ثاني اوكسيد النيتروجين في الهواء ( ppm ) مدينة القاسم للموسم الشتوي.



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 41 )

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

خريطة (20): تراكيز غاز ثاني اوكسيد النيتروجين في الهواء ( ppm ) مدينة القاسم للموسم الصيفي.



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 41 )

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

اما معدل تراكيز الغاز على مستوى القطاعات ، تعدت تراكيز ثاني اوكسيد النيتروجين النسب البيئية المحلية والعالمية لسنة الدراسة والتي سجلت (0.69 ppm) خلال الموسمين ، ففي موسم الشتاء سجل القطاع الثامن اعلى تركيز ونسبة (1.28 ppm) وهي نسبة مقلقة لتجاوزها الحدود القصوى التي حددت تاركناً بذلك اثرها السلبي على الانسان والبيئة التي تحيطه ، في حين يعد القطاع الثاني الاقل تسجيلاً للغاز او انعدامه وذلك لعدم توفر مسببات انشار الغاز ضمن حدوده الادارية حيث سجل تركيزاً (0.00 ppm) وهو بذلك القطاع الوحيد الذي لم يتجاوز الحدود العليا، جدول (42) .

وما انطبق على الموسم الشتوي تكرر خلال الموسم الصيفي وتركيز اعلى من سابقه والذي قدر ب( 0.85 ppm) وهي نسبة عالية مقارنة مع ما مسموح به ، ويأتي القطاع التاسع بأعلى نسبة تركيز قدرت (1.97 ppm) لكون هذا القطاع يشهد العديد من الاستعمالات التي من شأنها رفع نسبة التركيز في هوائه ، اما اقل نسبة تم رصدها والتي تتمثل بالقطاع الثاني وبتركز منعدم (0.00 ppm) كما هو الحال لنفس القطاع للموسم الذي سبقه ، وهذا يدل على انعدام الغاز خلال سنة الدراسة ضمن القطاع الثاني لعدم وجود مصادر تعمل على زيادة نسبة تركزه ضمن حدوده الادارية . واستناداً لما تم تحليله يتضح الاثر البيئي الذي يمكن ان يسببه زيادة تركيز الغاز على الانسان من خلال اصابة جهازه التنفسي علاوة على اجهزة الجسم الاخرى عن تجاوزه الحدود العليا.

جدول ( 42 ): معدل تراكيز غاز (NO2) الملوث للهواء ( ppm ) ضمن قطاعات مدينة القاسم (2021) .

| المعدل | القطاع التاسع | القطاع الثامن | القطاع السابع | القطاع السادس | القطاع الخامس | القطاع الرابع | القطاع الثالث | القطاع الثاني | القطاع الاول | اسم القطاع               |                              |
|--------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------------------|------------------------------|
|        |               |               |               |               |               |               |               |               |              | الغازات / الفترة الزمنية |                              |
| 0.54   | 0.57          | 1.28          | 0.65          | 0.61          | 0.15          | 0.39          | 0.57          | 0.00          | 0.71         | الشتاء                   | ثاني اوكسيد النيتروجين (NO2) |
| 0.85   | 1.97          | 0.99          | 0.72          | 0.44          | 1.48          | 1.22          | 0.79          | 0.00          | 0.10         | الصيف                    |                              |
| 0.69   | 1.27          | 1.13          | 0.68          | 0.52          | 0.81          | 0.80          | 0.68          | 0.00          | 0.40         | معدل الفصلين             |                              |

المصدر: ١- الدراسة الميدانية ، قياسات الباحث بالاعتماد على جهاز قياس الغازات الملوثة للهواء Gasmert Technologies .FTIR

٢- استخراج المعدلات تم بالاعتماد على الجدول (42).

- معدل الفصلين = تباين زمني .  
- المعدل = تباين مكاني .

## ٦- ثاني اوكسيد الكبريت (SO<sub>2</sub>):-

يعتبر غاز ثاني اوكسيد الكبريت من اخطر ملوثات الهواء ،فهو غاز حمضي وغير قابل للاشتعال وعديم اللون ، ويحتوي اغلب انواع الوقود (الفحم وزيت البترول ) على نسب من مركبات الكبريت في تكوينها والتي عند احتراق هذا الوقود يأكسد ما به من كبريت الى ثاني اوكسيد الكبريت ، ويعتبر هذا الغاز احد العناصر الرئيسية التي تسبب الامطار الحامضية التي تتساقط احيانا في بعض المناطق ، ولهذا الغاز اثار بيئية اخرى متمثلة بتآكل احجار المباني والتماثيل ويساعد على سرعة صدأ ، كما يآثر على الانسان والحيوان عن طريق الجهاز التنفسي ، اذ يعمل على تخريش شديد للأغشية المخاطية مسبباً السعال الجاف والالام الصدري والتهاب القصبات الهوائية وضيق التنفس وكذلك تشنج الحبال الصوتية وغير ها من الامراض التي تصيب الجهاز التنفسي<sup>(١)</sup>.

لقد بدأ الانسان الشعور بالمخاطر التي يسببها غاز ثاني اوكسيد الكبريت منذ استعمال الفحم كوقود للطاقة في العمليات الصناعية اذ ينتج هذا الغاز من احتراق الفحم الحاوي على الكبريت بنسبة (0.5 % ) والذي يكون بصورة كبريتيد الحديد ، وكذلك البترول يحتوي على نسبة مقاربة من الكبريت<sup>(٢)</sup>. أما المصادر الطبيعية لهذا الغاز فهي متمثلة من انطلاق الغازات من البراكين . ومن الاثار البيئية وبالاخص على الانسان والتي تنتج ان زيادة تركزه في الهواء هي :-

١- أتلاف الجهاز التنفسي والرئتين .

٢- تهيج العينين.

٣- تحسس الجلد وأتلافه<sup>(٣)</sup>.

وفي ضوء ما ذكر من اثار بيئية يمكن أن يسببها الغاز عند تزايدده عن الحد المسموح به ،فلا بد من مقارنة النتائج التي توصلت لها الدراسة ،جدول ( 43 )، مع ما هو مسموح به اتضح ان هنالك تباين مكاني وزماني لتراكيز SO<sub>2</sub> ، ففي الموسم الشتوي سجلت نقطة الرصد (3) والتي تقع ضمن القطاع الرابع اعلى تركيزاً وبنسبة ( 2.45 ppm ) وهي اعلى مما مسموح بها اعداد مضاعفة ، والسبب في ذلك لكون نقطة الرصد تقع في الجزء الشمالي الغربي من منطقة الدراسة وهي النقطة الاولى التي تستلم الرياح القادمة من خارج المدينة ومن ثم توزيعها ضمن منطقة الدراسة ،وعلى ذلك فان نقطة الرصد تسود فيها عملية حرق الاخشاب وبقايا الحيوانات من اجل الطهي لكون

<sup>(١)</sup>: هاشم محمد صالح ، تلوث الهواء، مصدر سابق ، ص٧٣-٧٥.

<sup>(٢)</sup>: جمال عويس السيد، الملوثات الكيميائية للبيئة ، دار الفجر للنشر والتوزيع، ط٤، ٢٠٠٨، ص ٦٦.

<sup>(٣)</sup>: سعدية صالح عاكول ، عبد العباس فضيخ الغريري ، عداء الانسان للبيئة، مصدر سابق ، ص ٤٦.

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

هذه المنطقة يغلب عليها الواقع الريفي فتأتي الرياح محملة بالغاز الناتج من عملية الحرق الى بقية اجزاء المدينة ، ويلها نقاط الرصد ( 12 , 13 , 7 ) والذي سجلن نسبة تراوحت ما بين ( 0.75 - 0.78 ppm ) وهي اعلى مما مسموح به وفق المحددات العالمية والمحلية . اما نقطة الرصد (1) التي تقع ضمن القطاع الرابع هي الاقل تسجيلاً له حيث انعدمت نسبة الغاز في هذه النقطة الى ( 0.00 ppm ) ، خريطة ( 21 ) .

اما الموسم الصيفي فهو شأنه شأن الموسم الذي سبقه فقد شهد تبايناً مكانياً في نسبة تركيز الغاز ضمن منطقة الدراسة ، وتعد نقطة الرصد ( 7 ) الواقعة ضمن القطاع الثامن هي الاعلى خلال هذا الموسم بنسبة ( 4.66 ppm ) وهي تجاوزت بكثير الحد الاقصى المسموح ، معللاً ارتفاع تركيزها لكون هذه النقطة تنتشر بالقرب منها مسببات انتشار الغاز وهي عملية احتراق البترول بالاضافة الى احتراق الفحم لانتشار المطاعم في هذه المنطقة بالاضافة لكون هذه النقطة يشغلها موقع تصليح السيارات بشتى انواعها . ويلها نقاط الرصد ( 4 , 14 , 5 , 3 ) وبشكل تنازلي بنسب تراوحت ما بين ( 3.11 - 3.96 ppm ) وهي الاخرى متجاوزة الحدود العليا ، اما اقل نقطة رصد سجلت خلال الموسم لغاز ثاني اوكسيد الكبريت هي (1) كما في الموسم الذي سبقه وبنسبة ( 0.64 ppm ) وهي متجاوزة بذلك الحدود العليا المسموحة بنسب مضاعفة عما هو محدد ، خريطة ( 22 ) .

واستخلاصاً لما تم توضيحه اعلاه ، يستنتج أن غاز ثاني اوكسيد الكبريت قد سجل نسباً عالية في اغلب نقاط الرصد وقد تضاعفت بشكل ملحوظ خلال الموسم الصيفي عما هي عليه في الموسم الشتوي ، وبهذا يمكن القول ان لغاز SO<sub>2</sub> اثر كبير على البيئة بشكل عام وعلى الانسان بشكل خاص والذي يصيب الجهاز التنفسي بشكل مباشر مسبباً له امراض تؤدي به الى الموت المبكر نتيجة استمرار ارتفاعها لفترات طويلة و بتراكيز عالية ضمن منطقة الدراسة .

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

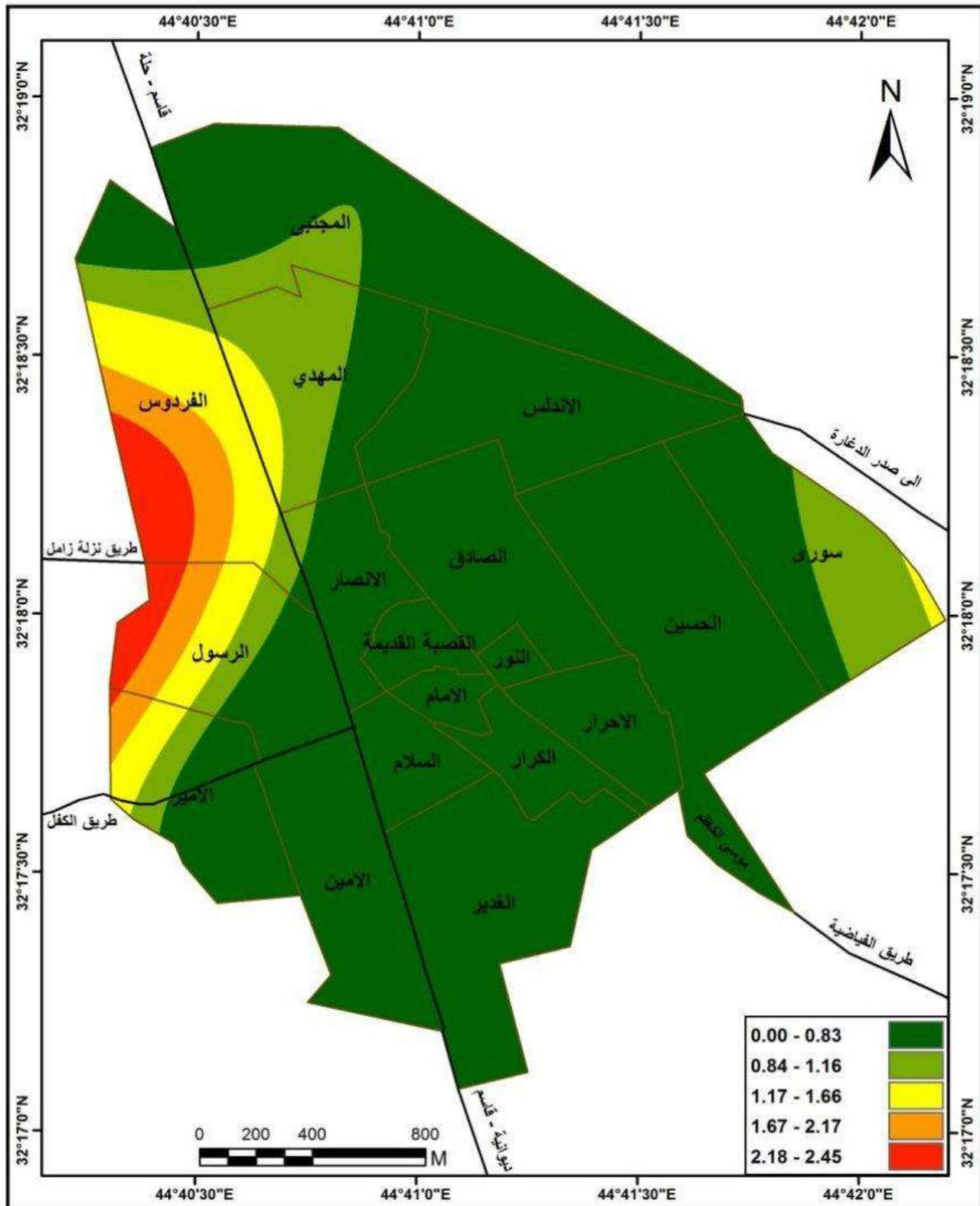
جدول (43): تراكيز غاز ثاني اوكسيد الكبريت في الهواء ( ppm ) ضمن نقاط الرصد الموزعة على قطاعات مدينة القاسم (2021)

| ن  | موقع العينة                         |   |
|----|-------------------------------------|---|
|    | الفترة الزمنية                      | الشئاء                                  |
| 1  | الشارع العام (بداية المدينة)        | 0.00                                    |
| 2  | الشارع العام (وسط المدينة)          | 0.42                                    |
| 3  | غرب المدينة (نزلة زامل)             | 2.45                                    |
| 4  | طرق الكفل (جنوب غرب المدينة)        | 0.49                                    |
| 5  | الشارع العام (جنوب المدينة)         | 0.57                                    |
| 6  | المنطقة الصناعية                    | 0.58                                    |
| 7  | موقع تصليح السيارات (مديرية الشرطة) | 0.75                                    |
| 8  | شارع المحكمة (تجارة)                | 0.60                                    |
| 9  | مركز المدينة ( الاستعمال التجاري)   | 0.59                                    |
| 10 | حدادة + مولدة ( هي الجديدة)         | 0.33                                    |
| 11 | جنوب شرق المدينة                    | 0.70                                    |
| 12 | شرق المدينة+ سكلات                  | 0.78                                    |
| 13 | منطقة خضراء ( شمال شرق المدينة)     | 0.78                                    |
| 14 | الاستعمال السكني (حي الاندلس)       | 0.09                                    |
| 15 | فلكة المحكمة + افران                | 0.60                                    |
| 16 | شمال غرب المدينة (الدعوم)           | 0.65                                    |
|    |                                     | الصيف                                   |
|    |                                     | ثاني اوكسيد الكبريت ( SO <sub>2</sub> ) |
|    |                                     | 2.94                                    |
|    |                                     | 2.69                                    |
|    |                                     | 3.51                                    |
|    |                                     | 2.86                                    |
|    |                                     | 2.91                                    |
|    |                                     | 2.89                                    |
|    |                                     | 2.84                                    |
|    |                                     | 2.66                                    |
|    |                                     | 2.58                                    |
|    |                                     | 4.66                                    |
|    |                                     | 2.21                                    |
|    |                                     | 3.45                                    |
|    |                                     | 3.96                                    |
|    |                                     | 3.11                                    |
|    |                                     | 2.42                                    |
|    |                                     | 0.64                                    |

المصدر// الدراسة الميدانية ، قياسات الباحثة بالاعتماد على جهاز قياس الغازات الملوثة للهواء Gasmet Technologies FTIR.

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

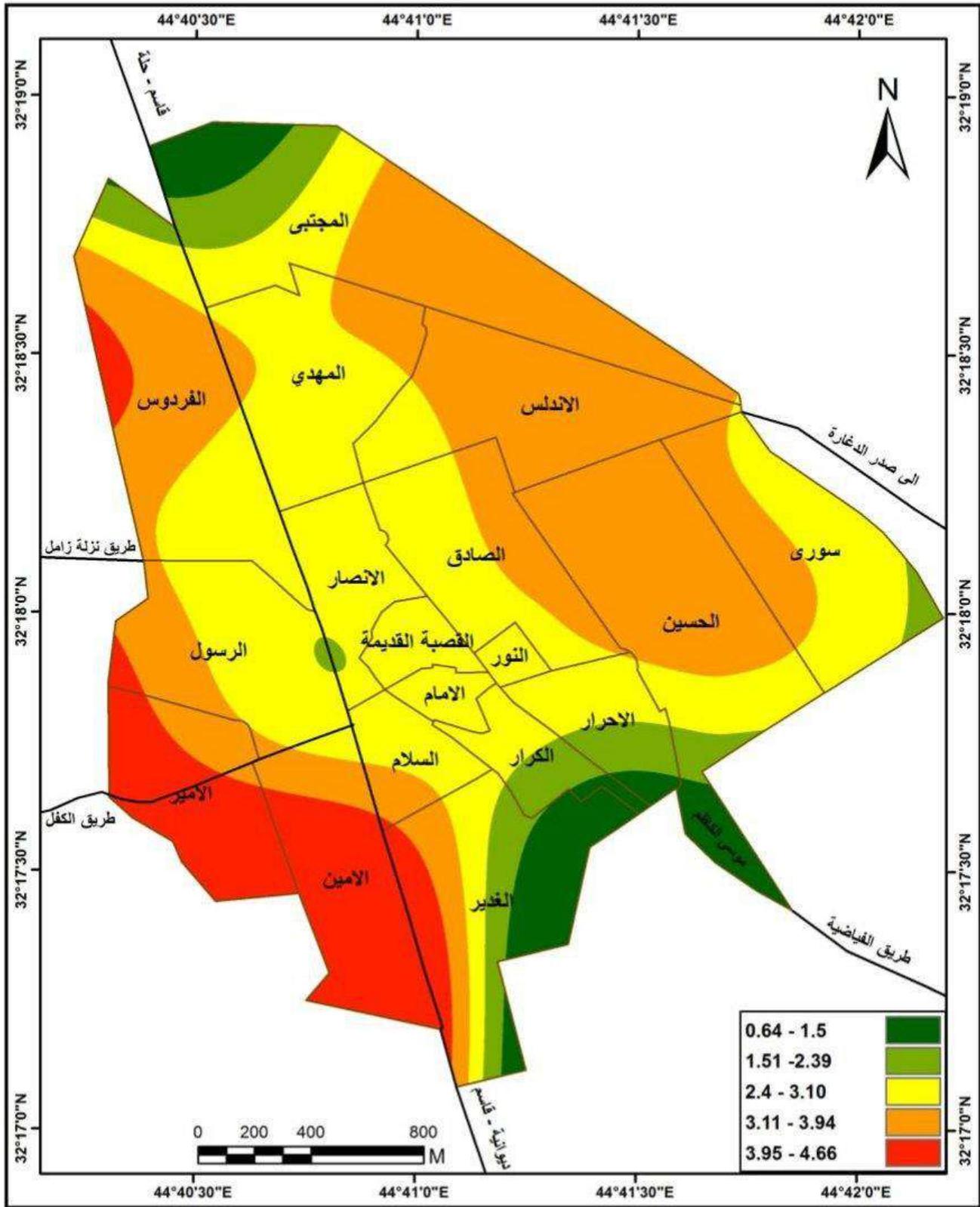
خريطة (21): تراكيز غاز ثاني اوكسيد الكبريت في الهواء ( ppm ) مدينة القاسم للموسم الشتوي.



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 43 )

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

خريطة (22): تراكيز غاز ثاني اوكسيد الكبريت في الهواء ( ppm ) مدينة القاسم للموسم الصيفي.



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 43 )

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

اما معدل تراكيز الغاز على مستوى القطاعات ، اظهرت نتائج التحاليل على مستوى القطاعات لغاز SO<sub>2</sub> ان تراكيزه تجاوزت الحدود القصوى البيئية ، اذ سجلت سنة الدراسة نسبة (1.75 ppm) وهي اعلى مما مسموح به وللموسمين الصيفي والشتوي ، فعند النظر الى نتائج فصل الشتاء اتضح ان اعلى نسبة للغاز سجلت في القطاع التاسع وبنسبة (1.12 ppm) وذلك لكون القطاع المذكور تسوده الكثير من الحرف والنشاطات التي تعد سبب في زيادة نسبة الغازات المنطلقة للهواء والتي من ضمنها غاز ال SO<sub>2</sub> ، ومن الموسم نفسه سجل القطاع الثالث نسبة (0.09 ppm) وهي اقل مما مسموح به خلال الساعة الواحدة إلا انه متجاوز الحدود التي وضعت خلال 24 ساعة من تعرض الانسان له ولفترات طويلة . وبشكل عام سجل هذا الموسم نسبة (0.59 ppm) وهي نسبة عالية مقارنة مع ما مسموح ، جدول (44) .

اما الموسم الصيفي ، فبشكل عام سجل نسباً أعلى من الموسم الذي سبقه ضمن قطاعات مدينة القاسم، فإن الموسم المذكور سجل نسبة (2.91 ppm) وهي اعلى بكثير مما مسموح به ، ويعد القطاع الثالث الاكثر تركيز له وبنسبة (3.51 ppm) وهي نسبة عالية جداً ومتجاوزة الحدود العليا ، والسبب في ذلك لتزايد الانشطة التي عمل على زيادة تركزه ضمن هذا القطاع ، ويتبعه في ذلك القطاع الرابع والذي يعد الاقل من بين القطاعات في تركيز ثاني اوكسيد الكبريت وبنسبة (2.14 ppm) وهو الاخر تجاوز الحدود العليا . واستنتاجاً لما ذكر اعلاه يمكن القول ان تراكيز غاز SO<sub>2</sub> سجلت خلال الموسمين نسب فاقت ما مسموح به في جميع القطاعات وبذلك يؤثر على الانسان والبيئة المحيطة به التي هي ضمن الحدود الادارية لمنطقة الدراسة ويصاحب زيادته امراض كثيرة تظهر على الامد الطويل وبالاخص الامراض التنفسية التي قد تصبح مزمنة ولا بد من الاستمرار في العلاج من اجل الحصول على الاستقرار الصحي لجسم الانسان .

جدول (44) : معدل تراكيز غاز (SO<sub>2</sub>) الملوث للهواء ( ppm ) ضمن قطاعات مدينة القاسم (2021) .

| المعدل | القطاع التاسع | القطاع الثامن | القطاع السابع | القطاع السادس | القطاع الخامس | القطاع الرابع | القطاع الثالث | القطاع الثاني | القطاع الاول | اسم القطاع               |  |
|--------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------------------|--|
|        |               |               |               |               |               |               |               |               |              | الغازات / الفترة الزمنية |  |
| 0.59   | 1.12          | 0.63          | 0.70          | 0.33          | 0.78          | 0.47          | 0.09          | 0.60          | 0.59         | الشتاء                   | ثاني اوكسيد الكبريت (SO <sub>2</sub> ) |
| 2.91   | 3.16          | 3.44          | 2.89          | 2.84          | 2.91          | 2.14          | 3.51          | 2.69          | 2.62         | الصيف                    |  |
| 1.75   | 2.14          | 2.03          | 1.79          | 1.58          | 1.84          | 1.30          | 1.8           | 1.64          | 1.60         | معدل الفصلين             |  |

المصدر: ١- الدراسة الميدانية ، قياسات الباحثة بالاعتماد على جهاز قياس الغازات الملوثة للهواء Gasmet Technologies .FTIR

٢- استخراج المعدلات تم بالاعتماد على الجدول (43) .

- معدل الفصلين = تباين زمني .

- المعدل = تباين مكاني .

## ٧- الأيثانول ( C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O ) :-

هو احد المركبات العضوية ينتمي الى الكحوليات ، والايثانول مادة عديمة اللون وله القابلية على الاشتعال والذي يتكون من تخمر السكر، وهو ذو رائحة مميزة طفيفة<sup>(١)</sup>. يتواجد الايثانول في الطبيعة من عملية ايض الخميرة، فهو يتواجد في موطن الخميرة ، وكذلك في الفواكه الناضجة ، اما المصادر البشرية له فيوجد في المستحضرات التجميلية وفي مختلف الاشكال الصيدلانية ، فهو يمتص بسرعة الى القناة الهضمية وأبخرته يمكن أن تنفذ عبر الرئتين ، فان زيادة تركزه كفيلة تكون ذات اثار سلبية على صحة الانسان والتي تتمثل بالآتي:-

١- ضعف في لرؤية .

٢- تلعثم النطق.

٣- تثبيط التنفس.

٤- فقدان الوعي .

٥- انخفاض كبير في درجة حرارة الجسم<sup>(٢)</sup>.

نتيجة عمليات القياس التي تم اجرائها في جميع أجزاء منطقة الدراسة جدول (45) ومقارنتها من الحدود البيئية المسموحة ، تم التوصل الى ان هنالك تباين مكاني وزماني في تراكيز الايثانول العالق في الهواء ، ففي فصل الشتاء سجلت نقطة الرصد (9) الواقعة ضمن القطاع الاول اعلى تركيز له بنسبة (0.93 ppm) ويفسر زيادة نسبة هذه النقطة لكون تم رصدها ضمن الاستعمال التجاري الذي تتركز في بيع مواد التجميل والعطور التي تعد احد مصادر انتشاره بالإضافة الى انتشار الصيدليات بكثرة ضمن هذه المنطقة وبالقرب من نقطة الرصد فكل هذه العوامل هي المسبب في زيادة تركيز الايثانول في الهواء . ويليهما في ذلك نقاط الرصد (8 ، 11 ، 13) التي سجلت تراكيز تراوحت نسبها ما بين (0.64 - 0.89 ppm) وهي نسب تجاوزت الحدود القصوى المحددة ، اما ما تبقى من نقاط رصد تم قياسها فأنها جميعها ضمن الحدود البيئية العالمية والمحلية ، إذ إن اغلب النقاط لم تسجل اي نسبة لانعدام الايثانول ضمن فضاءها ،خريطة ( 23 ) .

اما فصل الصيف فقد فاق الموسم الذي سبقه بتراكيز عالية ، فجميع نقاط الرصد سجلت نسباً أعلى من الحدود القصوى المحددة العالمية والمحلية ، فقد تصدرت نقطة الرصد (13) الواقعة ضمن القطاع الرابع تراكيز الموسم الصيفي بنسبة (2.11 ppm) ،ويليهما في ذلك النقاط (8 ، 12 ، 3) التي سجلت نسب تراوحت ما بين (1.92 - 2.02 ppm) وهي نسب فاقت بكثير الحدود المسموحة ،وهذا يفسر وجود مصادر زادت من نسبة

<sup>1</sup> ) : <https://stringfixer.com> .

<sup>٢</sup> ) : الايثانول ، مقالة منشورة على الموقع الالكتروني : <https://ar.m.wikipedia.org>

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

الايثانول في الهواء بالقرب من نقاط الرصد المذكورة . اما اقل نسبة سجلها هذا الموسم متمثلة بنقطة الرصد (14) وبنسبة (0.88 ppm) وذلك لكون نقطة الرصد المذكورة تم قياسها ضمن منطقة سكنية بعيدة عن المصادر التي من شأنها ان تزيد من تركزه ،وعلى الرغم من قلة تركيزها فإنها هي الاخرى تجاوزت الحدود العليا المحلية والعالمية . وعلى وجه العموم يفسر ما تم تحليله سابقاً بأن الموسم الصيفي هو الاكثر تلوثاً بغاز الايثانول وذلك لتضاعف النشاطات التي يمارسها السكان في منطقة الدراسة اكثر مما هي عليه خلال الموسم الشتوي ،وبذلك يتضح الاثر البيئي للأيثانول وبالاخص على الانسان من خلال شدة التركيز واستمرارها في نقاط الرصد التي تم تسجيل نسبها ،خريطة ( 24 ) .

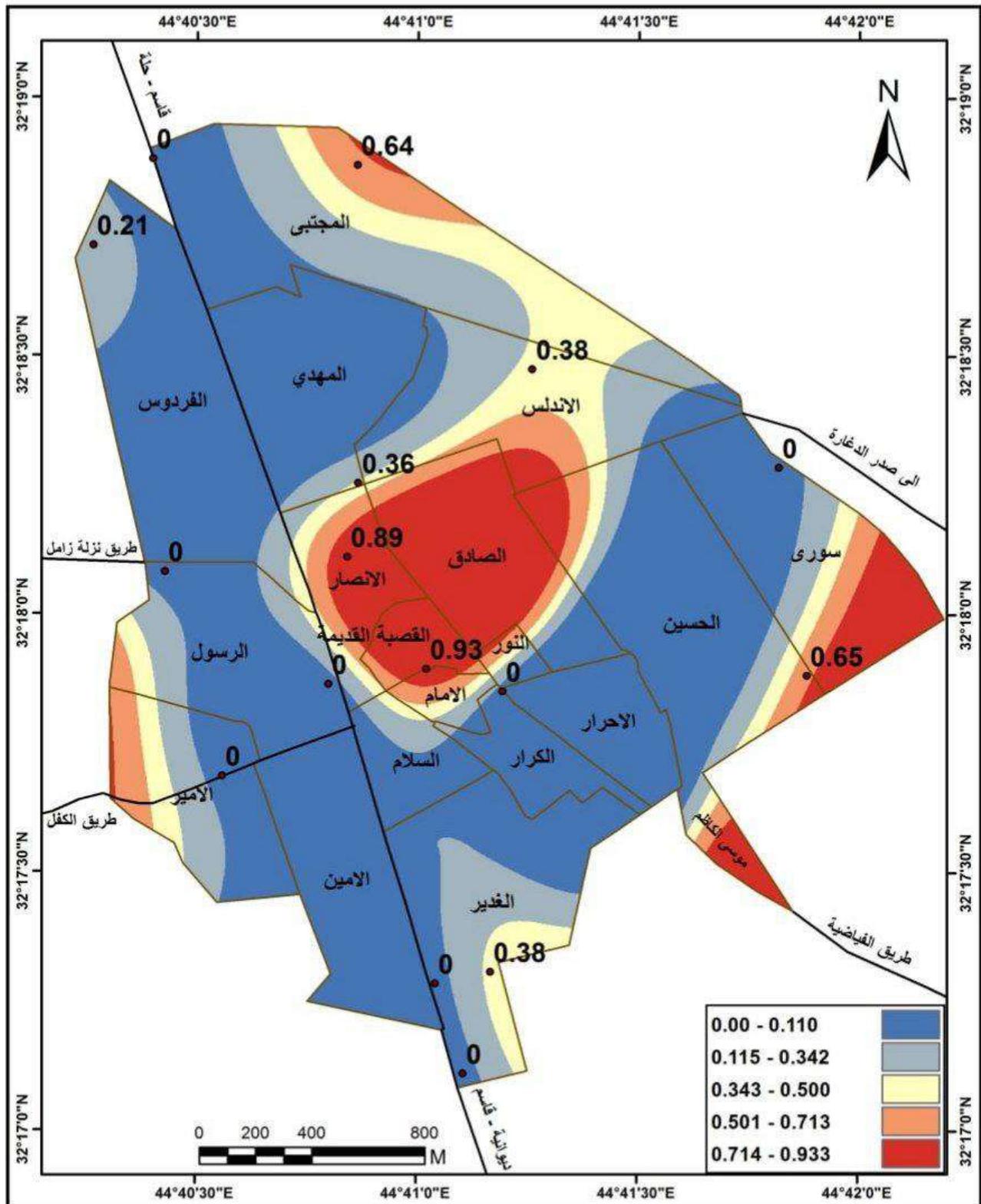
جدول ( 45 ):تراكيز غاز الايثانول في الهواء ( ppm ) ضمن نقاط الرصد الموزعة على قطاعات مدينة القاسم (2021)

| ن  | موقع العينة                                 |       |
|----|---|-------|
|    | الفترة الزمنية                              | الشاء |
| 1  | الشارع العام (بداية المدينة)                | 0.00  |
| 2  | الشارع العام (وسط المدينة)                  | 0.00  |
| 3  | غرب المدينة (نزلة زامل)                     | 0.00  |
| 4  | طرق الكفل (جنوب غرب المدينة)                | 0.00  |
| 5  | الشارع العام (جنوب المدينة)                 | 0.00  |
| 6  | المنطقة الصناعية                            | 0.38  |
| 7  | موقع تصليح السيارات (مديرية الشرطة)         | 0.00  |
| 8  | شارع المحكمة (تجارة)                        | 0.89  |
| 9  | مركز المدينة ( الاستعمال التجاري)           | 0.93  |
| 10 | حداة + مولدة ( حي الجديدة)                  | 0.00  |
| 11 | جنوب شرق المدينة                            | 0.65  |
| 12 | شرق المدينة، سكلات                          | 0.00  |
| 13 | منطقة خضراء (شمال شرق المدينة)              | 0.64  |
| 14 | الاستعمال السكني (حي الانناس)               | 0.38  |
| 15 | فلكة المحكمة + افران                        | 0.36  |
| 16 | شمال غرب المدينة (الدعوم)                   | 0.21  |
|    | الصيف                                       | 1.16  |
|    | الايثانول (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O) | 1.72  |
|    |   | 0.88  |
|    |   | 2.11  |
|    |   | 1.98  |
|    |   | 1.27  |
|    |   | 1.73  |
|    |   | 1.59  |
|    |   | 2.02  |
|    |   | 1.70  |
|    |   | 1.50  |
|    |   | 1.82  |
|    |   | 1.57  |
|    |   | 1.92  |
|    |   | 1.02  |
|    |   | 0.74  |

المصدر// الدراسة الميدانية ، قياسات الباحثة بالاعتماد على جهاز قياس الغازات الملوثة للهواء Gasmert Technologies FTIR .

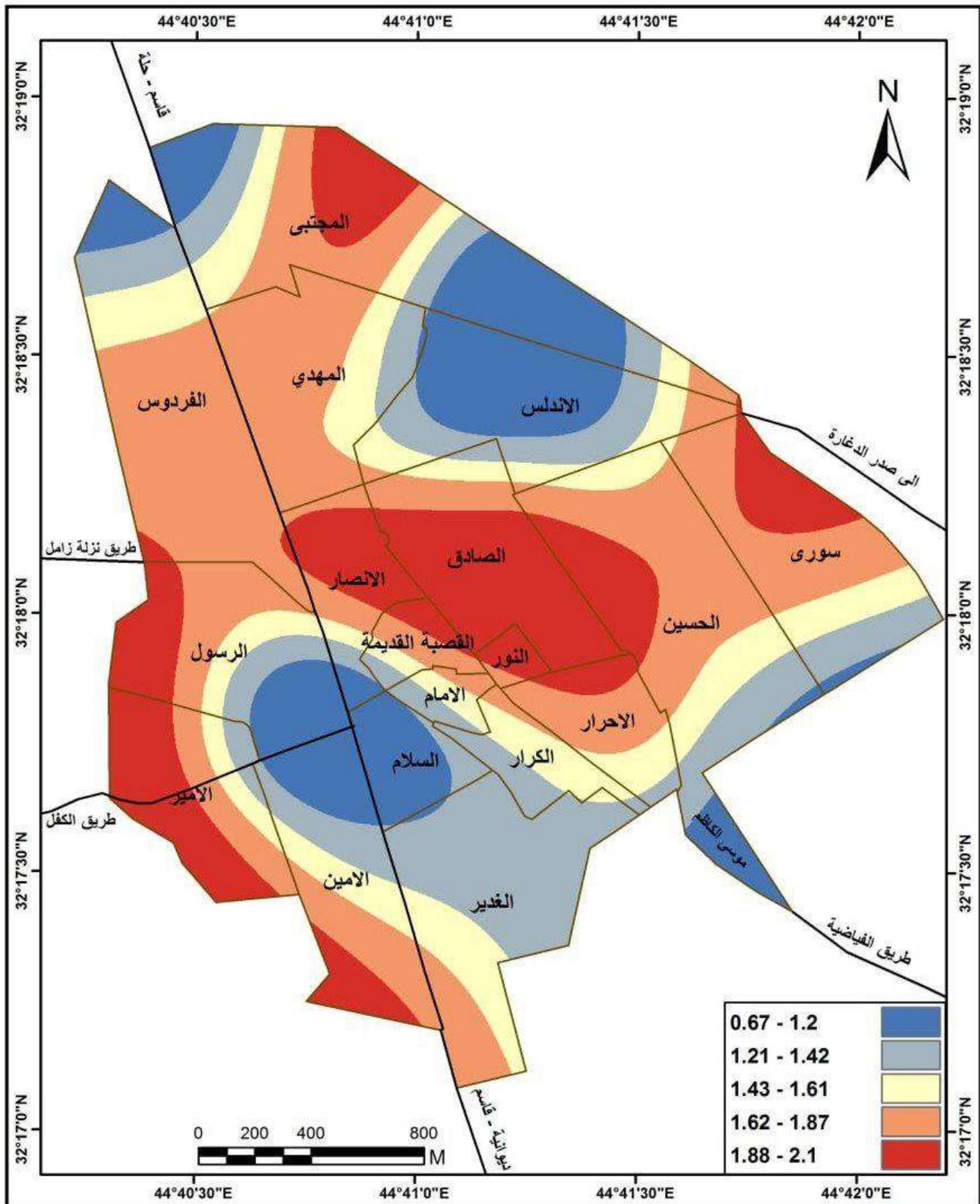
## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

خريطة (23): تراكيز غاز الايثانول في الهواء ( ppm ) مدينة القاسم للموسم الشتوي .



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 45 )

خريطة (24): تراكيز غاز الايثانول في الهواء ( ppm ) مدينة القاسم للموسم الصيفي.



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 45 )

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

أما معدل تراكيز الغاز على مستوى القطاعات ، فهو من بين الغازات التي تجاوزت تراكيزها الحدود العليا المحلية والعالمية فقد سجل الغاز في سنة الدراسة نسبة (0.92 ppm) وهي بشكل عام متجاوزة الحدود العليا ، اما في فصل الشتاء فقد سجل وحده نسبة (0.3 ppm) وهو فصل سجل نسباً منخفضة ولا تشكل قلقاً على الانسان ، الا ان بعض القطاعات في نفس الموسم سجلت نسب تجاوزت الحدود العليا نظراً لانشطة السكان فيها والتي كانت سبب في زيادة تركزه في الهواء ،وبذلك يأتي القطاع الاول بالتركيز الاعلى وبنسبة (0.91 ppm) وهي نسبة تجاوزت المسموح ، اما اقل القطاعات تركيزاً للغاز هو القطاع (الخامس ، السادس، التاسع) والذي انعدم فيهم التركيز بنسبة (0.00 ppm) ، جدول (46) .

والحاقاً لما ذكر فإن الموسم الصيفي للسنة نفسها سجلت تركيزاً للايثانول مقداره (1.54 ppm) وهو بذلك فاق الموسم الشتوي وتجاوز الحدود العليا المسموحة ، ويعد القطاع الخامس هو الاعلى تركيزاً للغاز وبنسبة (1.98 ppm) على الرغم من انعدام تركيزه في الموسم الذي سبقه وهذا دليل على زيادة نشاطات الانسان على سطح القطاع التي كانت سبباً في زيادة نسبته بشكل عالٍ . ويأتي القطاع الثالث الاقل تسجيلاً خلال الموسم وبنسبة (0.88 ppm) وعلى الرغم انه الاقل الا انه متجاوز الحدود العليا المسموحة ، وبذلك يستنتج ان غاز الايثانول تزايدت نسبة في فصل الصيف اكثر من فصل الشتاء وبذلك فإن تأثيره البيئي ركز على الصيف بشكل اكبر مسبباً الكثير من الامراض الموسمية التي ترافق تصاعد تراكيز الغاز في الهواء ضمن منطقة الدراسة وبالاخص الامراض التنفسية الموسمية .

**جدول (46): معدل تراكيز غاز (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O) الملوث للهواء ( ppm ) ضمن قطاعات مدينة القاسم (2021).**

| المعدل | القطاع التاسع | القطاع الثامن | القطاع السابع | القطاع السادس | القطاع الخامس | القطاع الرابع | القطاع الثالث | القطاع الثاني | القطاع الاول | اسم القطاع               |  |
|--------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------------------|--|
|        |               |               |               |               |               |               |               |               |              | الغازات / الفترة الزمنية |  |
| 0.3    | 0.00          | 0.12          | 0.65          | 0.00          | 0.00          | 0.28          | 0.38          | 0.36          | 0.91         | الشتاء                   | الايثانول<br>(C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O) |
| 1.54   | 1.50          | 1.67          | 1.27          | 1.73          | 1.98          | 1.33          | 0.88          | 1.72          | 1.80         | الصيف                    |  |
| 0.92   | 0.75          | 0.89          | 0.96          | 0.86          | 0.99          | 0.80          | 0.63          | 1.04          | 1.35         | معدل الفصلين             |  |

المصدر: ١- الدراسة الميدانية ، قياسات الباحثة بالاعتماد على جهاز قياس الغازات الملوثة للهواء Gasmet Technologies .FTIR

٢- استخراج المعدلات تم بالاعتماد على الجدول (45).

- معدل الفصلين = تباين زمني .

- المعدل = تباين مكاني .

## ٨- ثنائي ميثيل الكبريتيد (( CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>C )) :-

وهو مركب عضوي قابل للاشتعال ، يغلي في درجة حرارة (37) مئوية و (99) درجة فهرنهايتية ، ورائحته كريهة مميزة<sup>(١)</sup>. ينطلق غاز ثنائي ميثيل الكبريتيد الى الجو من خلال طهي بعض الخضراوات وبالخاص من الذرة ، من عمليات تخمير الشعير<sup>(٢)</sup>. يعد من بين اكثر الغازات شيوعا ووفرة منبعثة في الغلاف الجوي بالقرب من المحيطات والعوالق ، كما ينبعث عند تحويل القطع الخشبية الكبيرة الى قطع صغيرة . من الاثار السلبية الضارة التي يسببها هذا الغاز هي:-

- ١- زيادة تركزه في جسم الانسان يتسبب بإصدار رائحة قوية كريهة في التنفس والفم .
- ٢- تهيج الجهاز التنفسي عند التعرض الطويل له فهو يسبب السعال المزمن.
- ٣- نقص تأكسد الدم وفقدان الوعي .
- ٤- تهيج العينين .
- ٥- رائحته تصيب الانسان بالغثيان بسبب قوتها الساحقة<sup>(٣)</sup>.

لقد سجلت نتائج القياسات التي تم رصدها خلال نقاط الموزعة على قطاعات مدينة القاسم نتائج متباينة خلال الموسمين وفي الموسم نفسه من نقطة الى اخرى كما في جدول (47) ، ففي فصل الشتاء تباينت التراكيز لغاز ثنائي ميثيل الكبريتيد ، اذ تصدرت نقطة الرصد (7) الواقعة ضمن القطاع الثامن وبنسبة (2.51 ppm) لكون هذه النقطة تتبعث منها العديد من الغازات وبكميات كبيرة لوقوعها على الشارع العام الرئيسي فضلاً على النشاط الصناعي (تصليح السيارات) السائد فيها ، ومن ثم تأتي نقاط الرصد (8 ، 9 ، 12) التي سجلت نسب تراوحت ما بين ( 1.22 ppm - 1.51 ppm) وذلك لكون هذه النقاط تقع ضمن المنطقة التجارية التي تشهد زخم مروري وسكاني بالاصافة الى توفر مصادر انطلاق الغاز من المطاعم والكافتريات التي ينطلق منها الغاز الى الجو بشكل مباشر . اما اقل نقطة رصد سجلت خلال هذا الفصل هي (1) والتي تقع ضمن القطاع الرابع حيث انعدمت بمقدار (0.00 ppm)، خريطة ( 25 ) .

اما فصل الصيف ، فقد اظهر ارتفاعاً في تركيز الغاز في مواقع الرصد جميعها ، وتعد نقطتي الرصد (1 ، 13) الواقعتين ضمن القطاع الرابع الاعلى تسجيلاً له وبنسبة (2.67 ppm) ، تلتها في ذلك نقاط الرصد (12 ، 15 ، 8) والاتي سجلن نسب تراوحت ما بين ( 2.38 ppm - 2.51 ppm)، اما نقطة الرصد (6) الواقعة ضمن القطاع الثامن هي الاقل تسجيلاً بنسبة (1.81 ppm) . واستنتاجاً اما ذكر يمكن القول ان غاز ثنائي ميثيل

<sup>1</sup> ): <https://stringfixer.com> .

<sup>2</sup> ): <https://m0ar.fengchengroup.net> .

<sup>3</sup> ): CHAD CLARK, Dimethyl Sulfide, 2018 :

<https://www.gcesystems.com> .

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

الكبريتيد يتزايد خلال فصل الصيف وذلك لتزايد الأنشطة التي تعد المصدر لانتشاره في الهواء التي تم ذكرها مسبقاً ضمن نقاط الرصد الموزعة في منطقة الدراسة ، وان تزايد تراكيزه في جسم الانسان من خلال استنشاقه لفترات طويلة وبتراكيز عالية يخلق العديد من المشاكل الصحية التي قد تصبح محرجة ومنها انبعاث الروائح الكريهة من الفم وصولاً الى امراض خطيرة ، وهو السعال المزمن نتيجة تركزه في الجهاز التنفسي للانسان ، خريطة ( 26 ) .

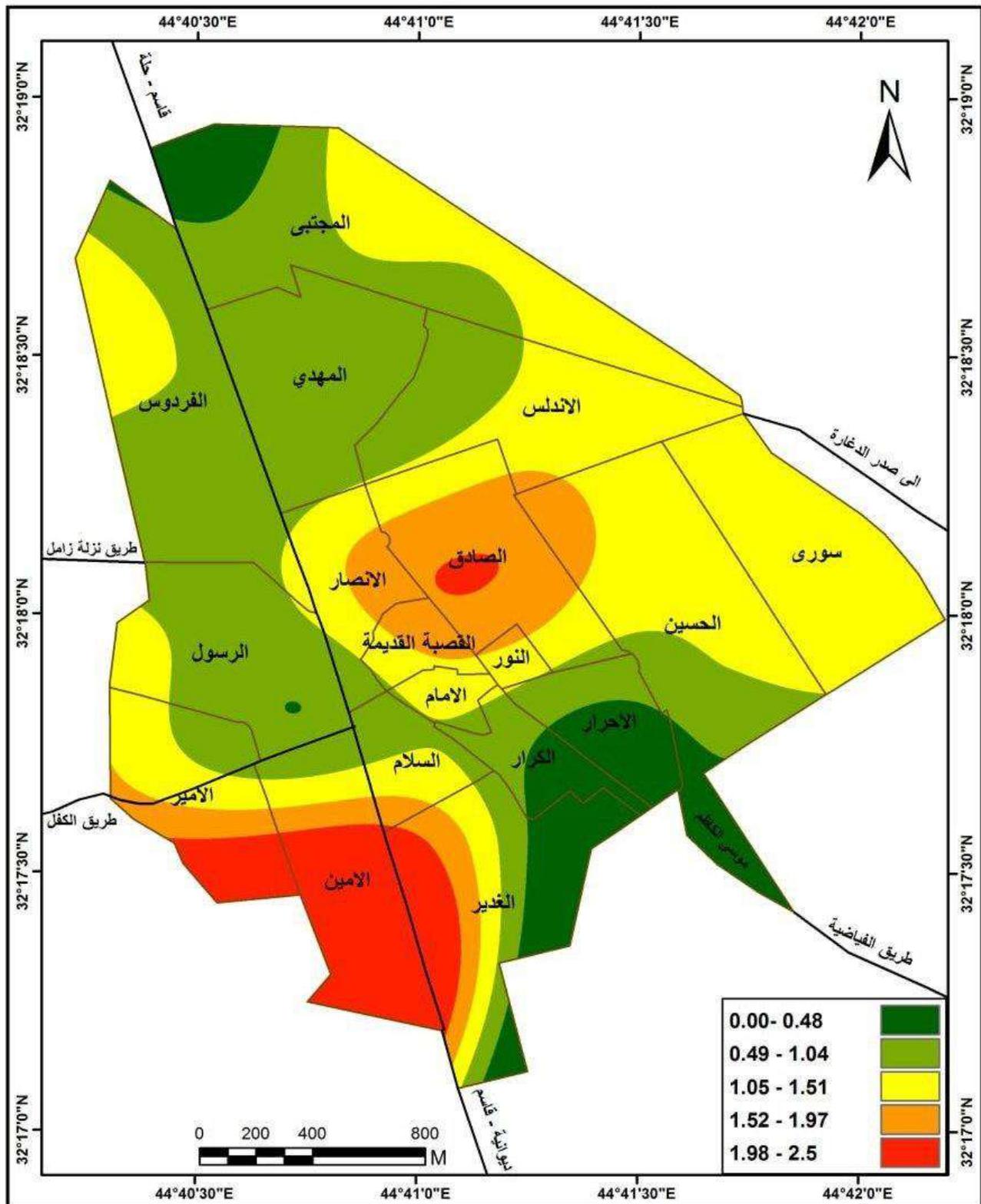
جدول ( 47 ): تراكيز غاز ثنائي ميثيل الكبريتيد في الهواء ( ppm ) ضمن نقاط الرصد الموزعة على قطاعات مدينة القاسم (2021)

| ن  | موقع العينة                         |   |
|----|-------------------------------------|---|
|    | الفترة الزمنية                      | موقع العينة                                   |
| 1  | الشارع العام (بداية المدينة)        | 0.00  |
| 2  | الشارع العام (وسط المدينة)          | 0.63  |
| 3  | غرب المدينة (نزلة زامل)             | 0.77  |
| 4  | طرق الكفل (جنوب غرب المدينة)        | 1.06  |
| 5  | الشارع العام (جنوب المدينة)         | 1.13  |
| 6  | المنطقة الصناعية                    | 1.17  |
| 7  | موقع تصليح السيارات (مديرية الشرطة) | 2.51  |
| 8  | شارع المحكمة (نجارة)                | 1.51  |
| 9  | مركز المدينة (الاستعمال التجاري)    | 1.37  |
| 10 | حداة + مولدة (حي الجديدة)           | 1.06  |
| 11 | جنوب شرق المدينة                    | 1.11  |
| 12 | شرق المدينة + سكالات                | 1.22  |
| 13 | منطقة خضراء (شمال شرق المدينة)      | 1.30  |
| 14 | الاستعمال السكني (حي الاندلس)       | 1.08  |
| 15 | فلكة المحكمة + افران                | 1.03  |
| 16 | شمال غرب المدينة (الدعوم)           | 1.10  |
|    | الفترة الزمنية                      | الشتاء  |
|    | موقع العينة                         | الصيف   |
|    |                                     | ثنائي ميثيل الكبريتيد<br>CH <sub>3</sub> (2C) |
|    |                                     | 2.21  |
|    |                                     | 2.42  |
|    |                                     | 2.14  |
|    |                                     | 2.67  |
|    |                                     | 2.51  |
|    |                                     | 2.29  |
|    |                                     | 2.33  |
|    |                                     | 2.32  |
|    |                                     | 2.38  |
|    |                                     | 2.19  |
|    |                                     | 1.81  |
|    |                                     | 2.23  |
|    |                                     | 2.02  |
|    |                                     | 1.92  |
|    |                                     | 2.32  |
|    |                                     | 2.67  |

المصدر // الدراسة الميدانية ، قياسات الباحثة بالاعتماد على جهاز قياس الغازات الملوثة للهواء Gasmet Technologies FTIR .

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

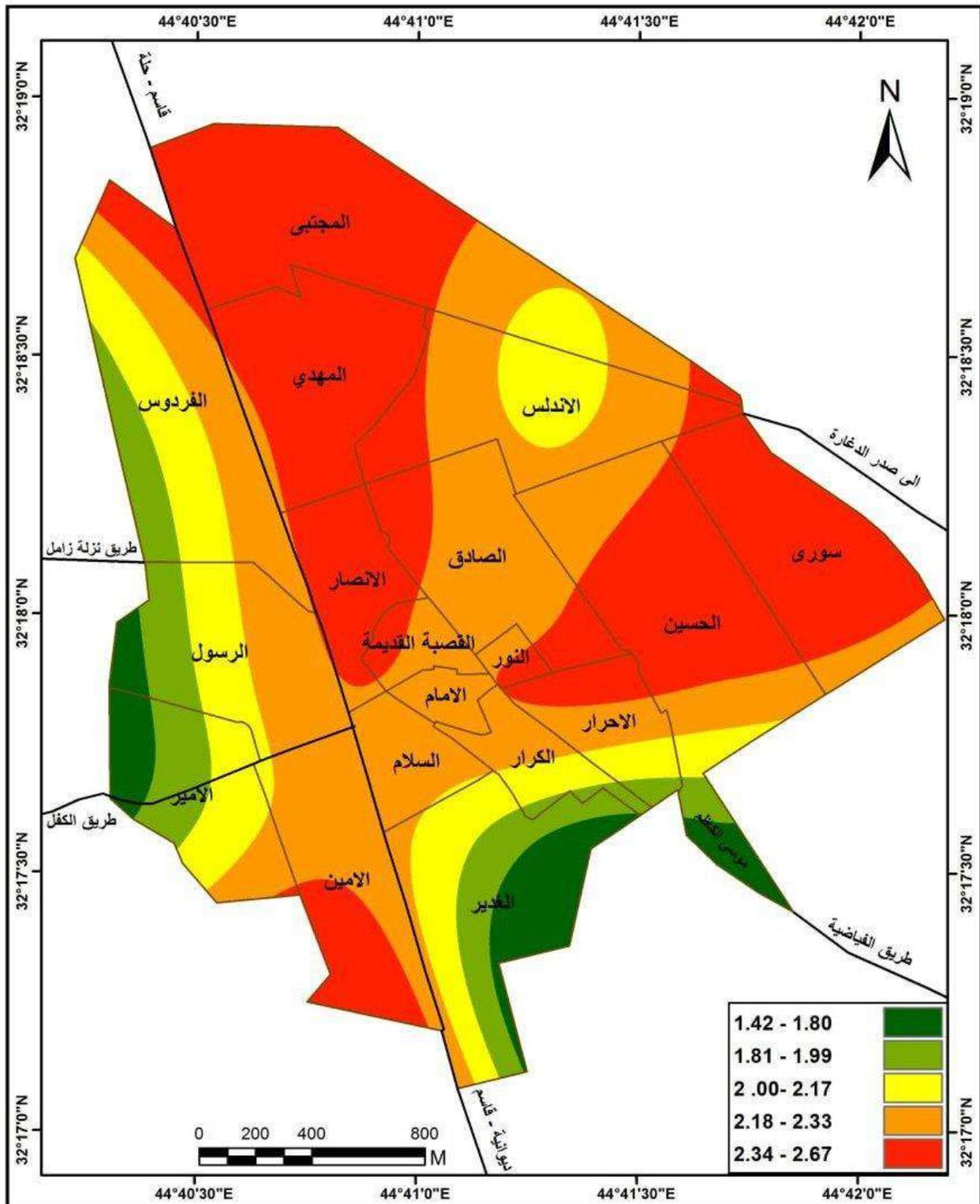
خريطة (25): تراكيز غاز ثنائي ميثيل الكبريتيد في الهواء (ppm) مدينة القاسم للموسم الشتوي.



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 47 )

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

خريطة (26): تراكيز غاز ثنائي ميثيل الكبريتيد في الهواء ( ppm ) مدينة القاسم للموسم الصيفي.



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 47 )

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

اما معدل تراكيز الغاز على مستوى القطاعات ، وهو من الغازات التي سجلت تراكيز متباينة خلال الفصلين وفي الفصل نفسه في جميع قطاعات منطقة الدراسة ،اذ سجلت سنة الدراسة تركيزاً بنسبة (1.71 ppm) ، اما خلال موسم الشتاء سجل ثنائي ميثيل الكبريتيد تركيز بنسبة ( 1.12 ppm ) ويعد القطاع الثامن في الصدارة الذي سجل تركيزاً ( 1.60 ppm ) وذلك لتوفر مصادر انشار الغاز ضمن نقاط الرصد التي توزعت خلال هذا القطاع من هذا الموسم . في حين يعد القطاع الرابع الاقل تركيزاً للغاز بنسبة (0.80 ppm) من الموسم المذكور ،جدول (48).

وقد جاء موسم الصيف بتراكيز أعلى من الموسم الذي سبقه ،فسجل هذا الموسم تركيزاً بنسبة(2.3 ppm) وهي اعلى من الموسم الشتوي بمقدار الضعف وهذا دليل على تزايد انبعاث الغاز في جميع قطاعات منطقة الدراسة والنتيجة عن تزايد نشاط الفرد الواحد خلال هذا الموسم مقارنة مع الموسم الذي سبقه ، ويعد القطاع ( الرابع ، الخامس) الاعلى تركيز للغاز بنسبة ( 2.51 ppm ) ، ويأتي القطاع الثامن بأقل تركيز سجل خلال فصل الصيف وبنسبة ( 2.07 ppm ) ، وتفسيراً لما سبق فإن غاز ثنائي ميثيل الكبريتيد سجل تراكيز واضحة في جميع القطاعات خلال سنة الدراسة وان استمرار ارتفاعها يصيب الانسان بالعديد من المضاعفات التي سبق وتم ذكرها وبذلك يعد من الغازات التي لها الاثر السلبي على سكان منطقة الدراسة .

جدول (48): معدل تراكيز غاز (CH<sub>3</sub>(2C) الملوث للهواء ( ppm ) ضمن قطاعات مدينة القاسم ( 2021 ).

| المعدل | القطاع التاسع | القطاع الثامن | القطاع السابع | القطاع السادس | القطاع الخامس | القطاع الرابع | القطاع الثالث | القطاع الثاني | القطاع الاول | اسم القطاع               |  |
|--------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------------------|--|
|        |               |               |               |               |               |               |               |               |              | الغازات / الفترة الزمنية |  |
| 1.12   | 0.82          | 1.60          | 1.11          | 1.06          | 1.22          | 0.8           | 1.08          | 1.03          | 1.44         | الشتاء                   | ثنائي ميثيل الكبريتيد CH <sub>3</sub> (2C) |
| 2.3    | 2.08          | 2.07          | 2.29          | 2.33          | 2.51          | 2.51          | 2.14          | 2.42          | 2.35         | الصيف                    |  |
| 1.71   | 1.45          | 1.83          | 1.7           | 1.69          | 1.86          | 1.65          | 1.61          | 1.72          | 1.89         | معدل الفصلين             |  |

المصدر: ١- الدراسة الميدانية ، قياسات الباحثة بالاعتماد على جهاز قياس الغازات الملوثة للهواء Gasmert Technologies .FTIR

٢- استخراج المعدلات تم بالاعتماد على الجدول (47).

- معدل الفصلين = تباين زمني .

- المعدل = تباين مكاني .

## ٩- ثنائي أثيل الاثير (( C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>2</sub>O )) :-

وهو مركب عضوي ينتمي الى مجموعة الاثيرات بل هو يعد اشهرها ، ويسمى احياناً بالإيثر ، وهو غاز عديم اللون ، له رائحة مميزة ، وسريع الاشتعال ، ويستخدم سابقاً كمخدر <sup>(١)</sup>. يتم تحضير غاز ثنائي اثيل الاثير من خلال تفاعل مزيج من الايثانول وحمض الكبريتيك بنسبة مقدارها (5.9 %) ، اذ يتم اضافة الكحول له بشكل تدريجي ، ومن ثم عملية التقطير التي تكون عند ( 140 °س ) فعند تكاثفه ينتج غاز ثنائي اثيل الاثير كنتاج رئيسي . يستخدم هذا الغاز مع انواع الوقود ويرجع السبب في ذلك الى انخفاض درجة حرارة الاشتعال الذاتي ولسرعة تطايره في الهواء التي تتراوح ما بين ( 85-96 ) وهي عالية نسبياً. فأن استنشاقه بتراكيز عالية له اثار سلبية لدى الانسان متمثلة بالآتي :-

- ١- تخدير الجسم ، فقد كان سابقاً يستخدم كمخدر في العمليات الطبية ولكن نتيجة اثاره الجانبية الغير المحببة قد تم منع استخدامه.
- ٢- القلق والتوتر .
- ٣- الغثيان والتقيؤ <sup>(٢)</sup>.

ففي منطقة الدراسة سجل غاز ثنائي اثيل الاثير نسباً تباينت خلال الموسمين الشتوي والصيفي وكذا الحال في الموسم نفسه من نقطة رصد الى اخرى وذلك حسب النشاط السائد فيها الذي يكون سبباً في تطايره الى الهواء بشكل مباشر ، جدول ( 49 ) فخلال الموسم الشتوي تعد نقطة الرصد (14) عي الاكثر تركزاً وبنسبة (0.17 ppm) ، وذلك لكون هذه النقطة تم قياسها في الموقع السكني التي تؤدي خلاله حركة المرور للسيارات الى تطايره الى الهواء بسرعة ، وتليها نقاط الرصد ( 15 ، 5 ، 8 ، 9 ، 10 ، 11 ) بشكل تنازلي ، فقد تراوحت نسب هذه النقاط ما بين ( 0.15 ppm – 0.16 ppm ) ، اما اقل تركيز سجل في هذا الموسم هو ضمن نقطة الرصد (1) اذ انعدم فيها التركيز الى (0.00 ppm) ، خريطة ( 27 ) .

اما موسم الصيف فقد ارتفعت النسب فيه اكثر مما هي في فصل الشتاء ، إذ تعد نقطة الرصد (14) هي الاعلى تركيز خلال الموسم المذكور وبنسبة (0.37 ppm) ، اما النقاط التي تليها فهي ( 16 ، 11 ، 15 ، 9 ) بشكل تنازلي وتراوحت نسبها ما بين ( 0.22 ppm – 0.32 ppm ) ، اما النقطة الاقل تسجيلاً فهي نقطة الرصد (1) وبنسبة (0.05 ppm) ، وخلصتاً يمكن القول ان هذا الغاز من الغازات التي تم حضر استخدامها لأثره السلبي

<sup>1</sup> ) : <https://www.Kachaf.com> .

<sup>2</sup> ) : <https://ar.m.wikipedia.org> .

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

على الانسان عند استنشاقه ، وعلى الرغم من ذلك فهو لا يزال يستخدم كأحد مكونات الوقود ، وهذا ما تسبب في تباين تراكيزه ضمن منطقة الدراسة والذي بدوره يخلف الاثر السلبي للإنسان والبيئة المحيطة به ، خريطة ( 28 ) .

جدول (49):تراكيز غاز ثنائي اثيل الاثير في الهواء ( ppm ) ضمن نقاط الرصد الموزعة على قطاعات مدينة

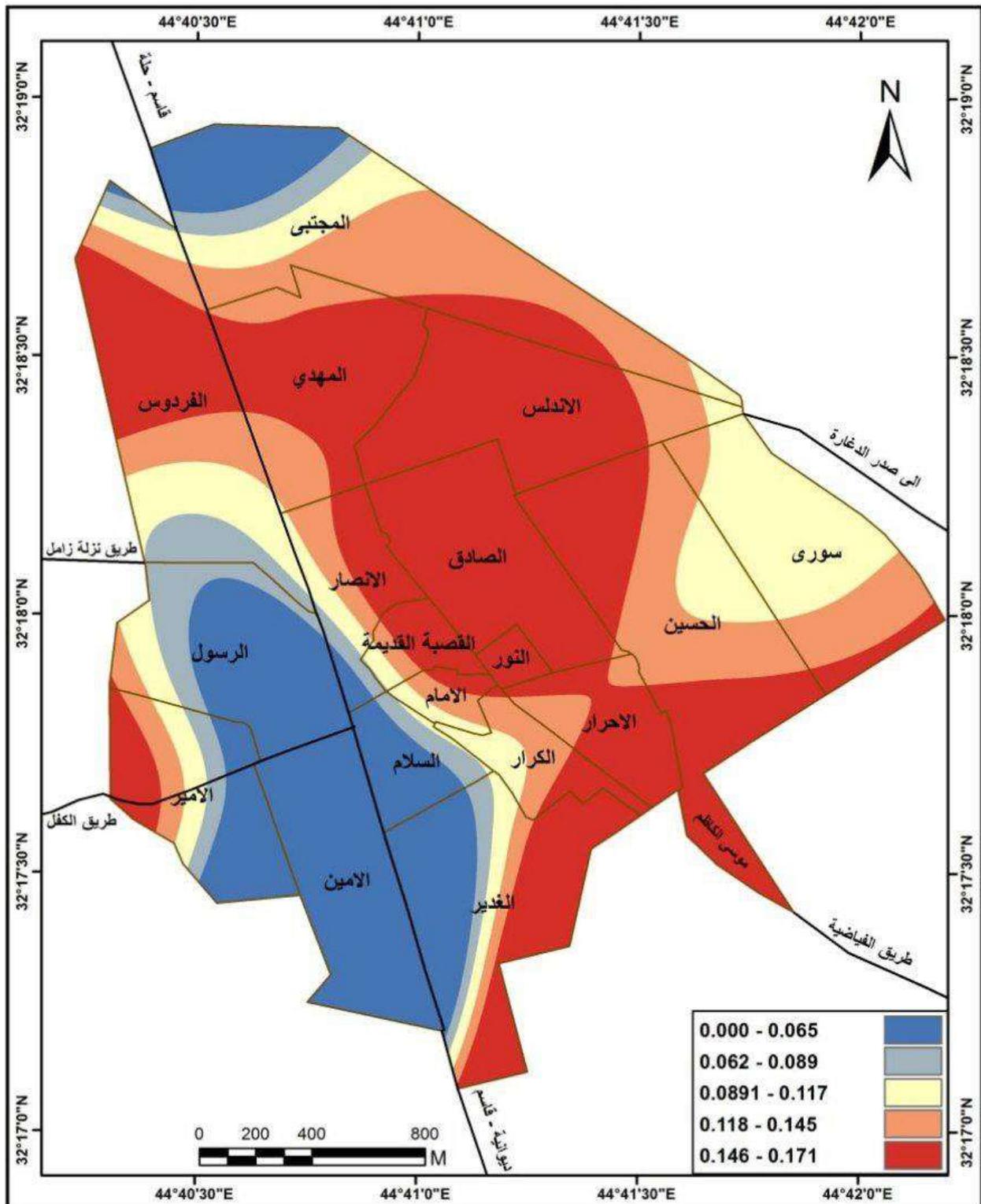
القاسم (2021)

| ن  | موقع العينة                         |             |
|----|-------------------------------------|-------------|
|    | الفترة الزمنية                      | موقع العينة |
| 1  | الشارع العام (بداية المدينة)        | 0.00        |
| 2  | الشارع العام (وسط المدينة)          | 0.03        |
| 3  | غرب المدينة (نزلة زامل)             | 0.08        |
| 4  | طرق الكفل (جنوب غرب المدينة)        | 0.07        |
| 5  | الشارع العام (جنوب المدينة)         | 0.15        |
| 6  | المنطقة الصناعية                    | 0.14        |
| 7  | موقع تصليح السيارات (مديرية الشرطة) | 0.00        |
| 8  | شارع المحكمة (تجارة)                | 0.15        |
| 9  | مركز المدينة (الاستعمال التجاري)    | 0.15        |
| 10 | حدادة + مولدة (حي الجديدة)          | 0.15        |
| 11 | جنوب شرق المدينة                    | 0.15        |
| 12 | شرق المدينة+ سكلات                  | 0.10        |
| 13 | منطقة خضراء (شمال شرق المدينة)      | 0.09        |
| 14 | الاستعمال السكني (حي الانلس)        | 0.17        |
| 15 | فلكة المحكمة + افران                | 0.16        |
| 16 | شمال غرب المدينة (الدعوم)           | 0.14        |
|    | الشتاء                              | 0.32        |
|    | الصيف                               | 0.25        |
|    | ثنائي اثيل الاثير (C2H5) 20         | 0.37        |
|    |                                     | 0.17        |
|    |                                     | 0.20        |
|    |                                     | 0.27        |
|    |                                     | 0.20        |
|    |                                     | 0.22        |
|    |                                     | 0.21        |
|    |                                     | 0.20        |
|    |                                     | 0.19        |
|    |                                     | 0.17        |
|    |                                     | 0.20        |
|    |                                     | 0.18        |
|    |                                     | 0.11        |
|    |                                     | 0.05        |

المصدر// الدراسة الميدانية ، قياسات الباحثة بالاعتماد على جهاز قياس الغازات الملوثة للهواء Gasmet Technologies FTIR.

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

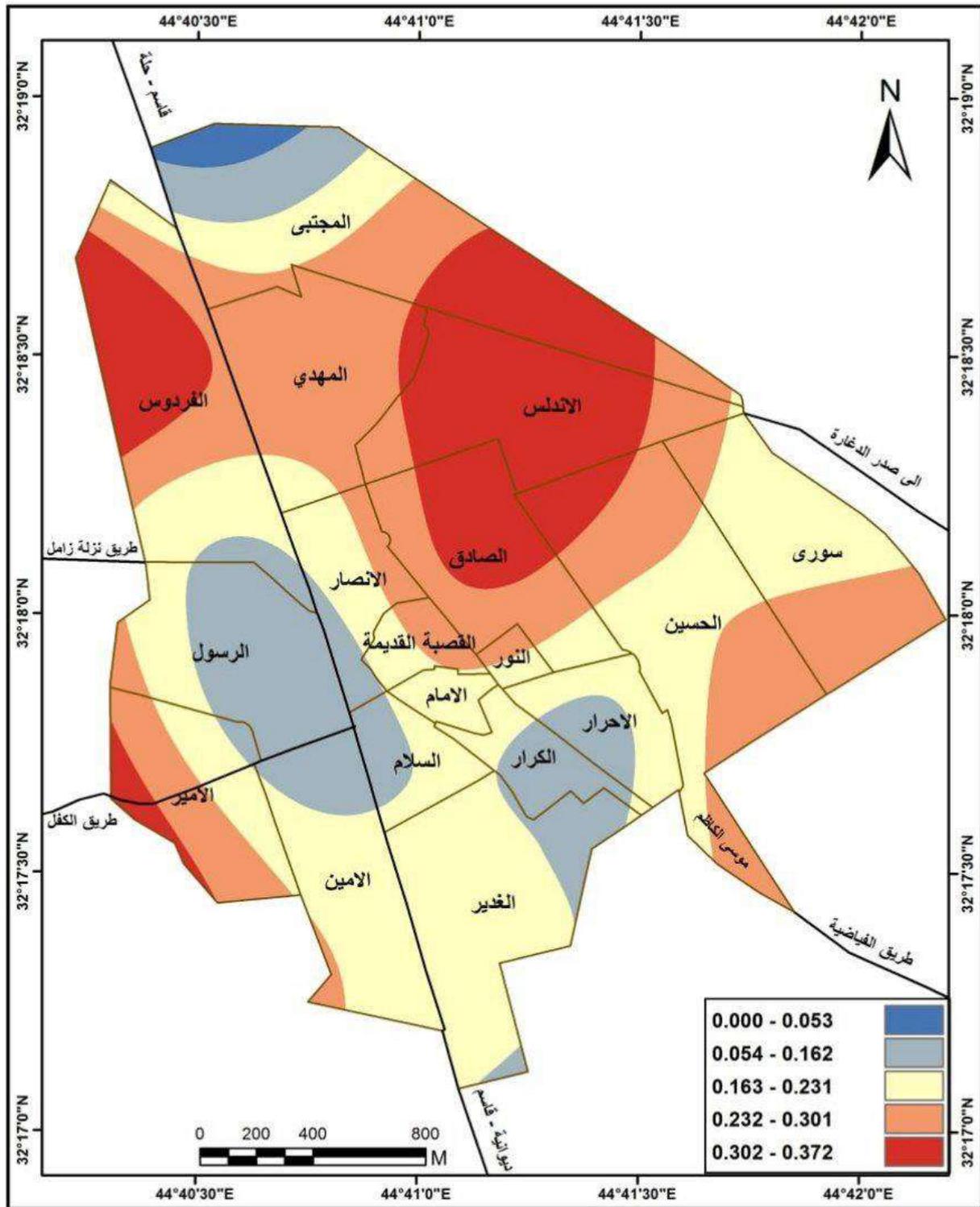
خريطة (27): تراكيز غاز ثنائي اثيل الاثير في الهواء (ppm) مدينة القاسم للموسم الشتوي.



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 49 )

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

خريطة (28): تراكيز غاز ثنائي اثيل الاثير في الهواء (ppm) مدينة القاسم للموسم الصيفي.



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 49 )

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

اما معدل تراكيز الغاز على مستوى القطاعات ، تباينت التراكيز التي سجلت خلال سنة الدراسة وللموسمين ، ففي سنة الدراسة سجل غاز ثنائي اثيل الاثير نسبة ( 0.17 ppm ) بشكل عام ، وفي موسم الشتاء تركيز الغاز بنسبة ( 0.12 ppm ) ويعد القطاع الثالث الاعلى تركيز وبنسبة ( 0.17 ppm ) ، في حين سجل القطاع التاسع نسبة ( 0.06 ppm ) وهو الاقل تركيز من بين القطاعات الاخرى خلال هذا الموسم، جدول (50) .

اما موسم الصيف فقد سجل تركيز ( 0.22 ppm ) وهي نسبة مضاعفة عن الفصل الذي سبق، أن اعلى تركيز سجل خلاله هي في القطاع الثالث بنسبة ( 0.37 ppm ) وذلك لتزايد حركة السكان ونشاطه خلال هذا القطاع الناتج عنه ضغط المروري والمسبب في تطاير العديد من الانبعاثات المضرة في الهواء ومن ثم استقرارها داخل جسم الانسان من خلال استنشاقه بتراكيز عالية. اما القطاع التاسع فهو الاقل تركيز بنسبة ( 0.16 ppm ) . وبشكل عام عندما يتجاوز ثنائي اثيل الاثير الحدود العليا المسموحة فإنه يسبب مخاطر صحية تشعر الانسان بالعدم الراحة بالاضافة الى الاعماء دون معرفة الاسباب نتيجة استنشاقه بتراكيز عالية .

جدول (50): معدل تراكيز غاز ((C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>2</sub>O) الملوث للهواء ( ppm ) ضمن قطاعات مدينة القاسم ( 2021 ) .

| المعدل | القطاع التاسع | القطاع الثامن | القطاع السابع | القطاع السادس | القطاع الخامس | القطاع الرابع | القطاع الثالث | القطاع الثاني | القطاع الاول | اسم القطاع               |   |
|--------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------------------|---|
|        |               |               |               |               |               |               |               |               |              | الغازات / الفترة الزمنية |   |
| 0.12   | 0.06          | 0.09          | 0.15          | 0.15          | 0.10          | 0.07          | 0.17          | 0.16          | 0.15         | الشتاء                   | ثنائي اثيل الاثير (C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>2</sub> O |
| 0.22   | 0.16          | 0.18          | 0.27          | 0.20          | 0.20          | 0.18          | 0.37          | 0.25          | 0.21         | الصيف                    |   |
| 0.17   | 0.11          | 0.13          | 0.21          | 0.17          | 0.15          | 0.12          | 0.27          | 0.20          | 0.18         | معدل الفصلين             |   |

المصدر: ١- الدراسة الميدانية ، قياسات الباحثة بالاعتماد على جهاز قياس الغازات الملوثة للهواء Gasmert Technologies .FTIR

٢- استخراج المعدلات تم بالاعتماد على الجدول (49).

- معدل الفصلين = تباين زمني .

- المعدل = تباين مكاني .

### ١٠- البنزين ( C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> ) :-

وهو سائل عديم اللون له رائحة طيبة ، وهو يتبخر بسرعة في الهواء ، كما يتحلل قليلاً في الماء ، وقابليته على الاشتعال مرتفعة ، اما مصادره فهو يتشكل من عمليات طبيعية وبشرية مختلفة على حد سواء <sup>(١)</sup>. يتبخر البنزين بسرعة كبيرة الى الهواء فهو يتشكل من العمليات الطبيعية والبشرية على حد سواء ، فهو يتواجد في البيئة من خلال تسربه إلى الماء والترربة ومن احتراق التبغ نتيجة عملية التدخين ، ومحطات صيانة السيارات ، ومن

<sup>1</sup> ) : benzene , ATSDR Agency for Toxic Substances and Disease Registry Division of Toxicology and Health Human Sciences, 2007, P1.

الانبعاثات الصناعية ، فضلاً على احتراق الوقود ، ومن عمليات تكرار النفط واستخدامه<sup>(1)</sup>، ولهذا الغاز اثار ضارة هي :-

- ١- التعرض الطويل الامد لهذا الغاز يسبب آثاراً ضارة على وظيفة نخاع العظم .
  - ٢- التعرض بتراكيز عالية يسبب فقر الدم ونقصاً في الكريات الشاملة ( فهو غاز له القدرة على قتل خلايا الدم).
  - ٣- تطوير سرطان الدم .
  - ٤- يصاحب استنشاقه الدوخة والصداع والخفقان والغثيان والقيء ، وفي بعض الحالات يسبب صعوبة في الكلام<sup>(٢)</sup>.
- وقد اكدت النتائج التي تم التوصل اليها من خلال الجدول (51) وعند مقارنتها بالحدود البيئية المسموحة ، اتضح ان المصادر البشرية لغاز البنزين تنطبق على ما ورد اعلاه ، إذ إن التباين المكاني والزمني واضح في تراكيزه خلال الموسمين ، ففي الموسم الشتوي تعد نقطتي الرصد ( 1 , 7 ) الواقعتين ضمن القطاع (الرابع ،الثامن ) والذي سجلا نفس التركيز وبنسبة ( 1.2 ppm ) وهي نسبة تجاوزت الحدود العليا المسموحة ، وتفسيراً لارتفاع التركيز ضمن هذين النقطتين لان كلاهما يقعن على الطريق الشارع الرئيس وبذلك ان ما تطلقه حركة السيارات (الذهاب ،الاياب) سبباً في زيادة تركيز الغاز في الهواء ،اضافاً لذلك ان نقطة الرصد (7) هي موقع لتصليح السيارات ،إذ ينتج من عملية تفكيك السيارة وتصليحها تطاير كميات كبيرة من البنزين الى الهواء مما يترتب زيادة تركيزه ضمن هذه النقطتين . ويليها في ذلك نقاط الرصد ( 8 , 9 , 13 )وبنسب تراوحت ما بين (0.77ppm – 0.78) وهي اعلى مما مسموح به خلال الساعة الواحدة من التعرض له ، اما النقطة الاقل تسجيلاً لغاز البنزين المتطاير في الهواء هي (2) الواقعة ضمن القطاع التاسع وبنسبة (0.28 ppm) وهي ضمن الحدود المسموحة، خريطة ( 29 ) .

ومن جانب اخر ارتفعت تراكيزه بشكل مضاعف خلال الموسم الصيفي عما هي عليه في الموسم الشتوي ، اذ تعد نقطة الرصد (12) هي الاعلى تسجيلاً له وبنسبة (1.52 ppm) وذلك لتزايد نشاط البناء والتوسع العمراني ضمن احياء منطقة الدراسة ادى الى زيادة التوجه نحو السكلات التي تم القياس بالقرب منها من اجل الحصول على المواد الاولية لأتمام عملية البناء ، ويليها في ذلك نقاط الرصد ( 13 , 15 , 8 , 9 ) وبشكل تنازلي ،فقد سجلت هذه النقاط نسب تراوحت ما بين (1.42 ppm – 1.49) وهي نسب تجاوزت الحد المسموح ، حيث تقع النقاط التي تم القياس فيها على طرق النقل او بالقرب منها والبعض الاخر هي ضمن الاستعمال التجاري وهذا ما يفسر ارتفاع

<sup>(1)</sup> : البنزين ، مقالة منشورة بتاريخ ٢٠٠٧ ، على الموقع الالكتروني: <https://www.atsdr.cdc.gov> .

<sup>(2)</sup> : <https://www.belgelendirme.com> .

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

تراكيز البنزين ضمن فضاءها . اما النقطة الاقل تسجيلاً له خلال هذا الموسم هي (3) بنسبة (1.19 ppm) وهي متجاوزه الحدود العليا المحلية والعالمية، خريطة ( 30 ) .

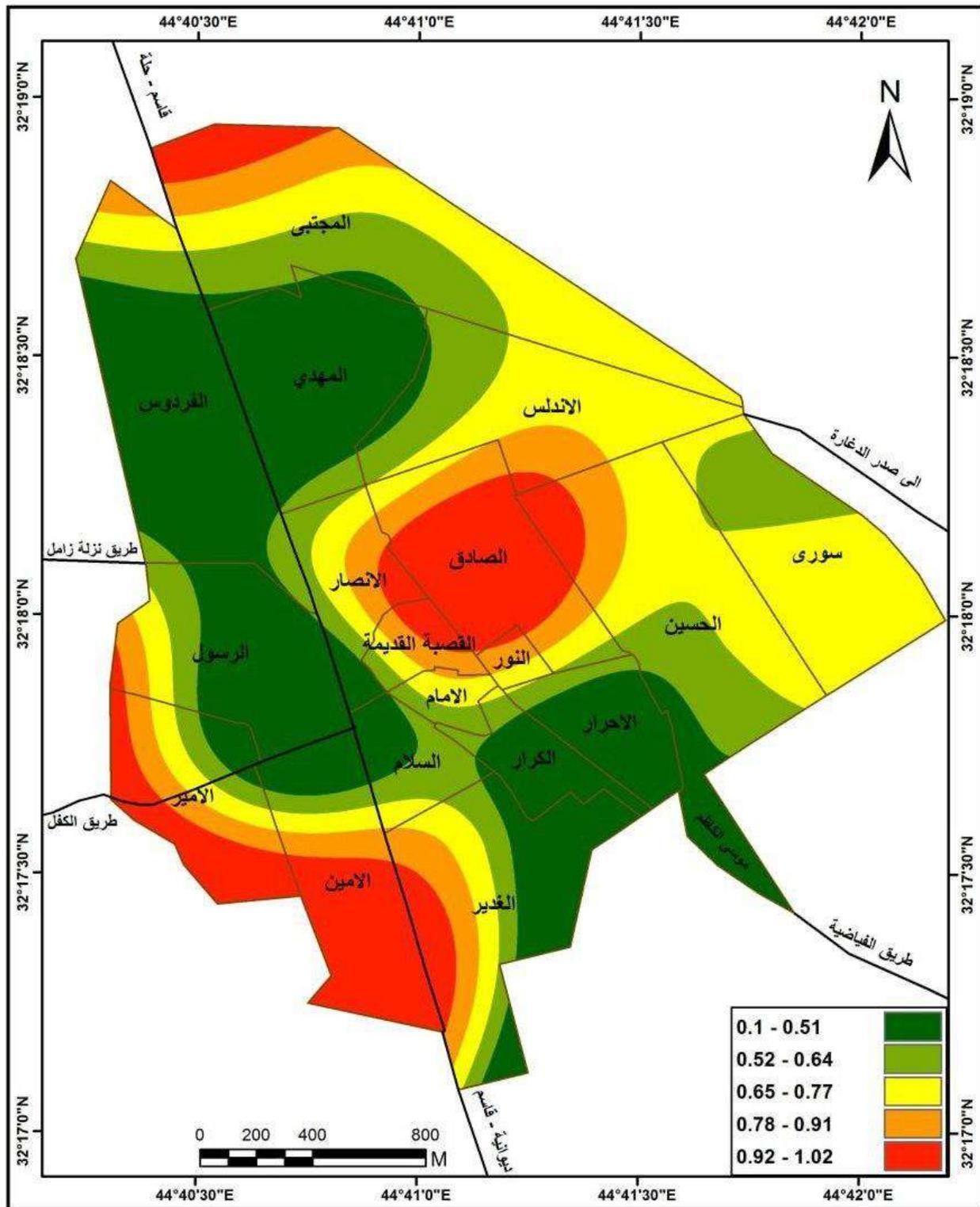
والحاقاً بما تم تحليله يستنتج أن غاز  $C_6H_6$  العالق في الهواء سجل تركيزات عالية خلال الموسمين قد تضاعفت النسب في فصل الصيف بشكل ملحوظ ويرجع السبب في ذلك الى تزايد او تضاعف النشاطات التي يمارسها السكان ضمن منطقة الدراسة والكفيلة بأستخدام وسائل النقل سواء داخل الاحياء او الذهاب والاياب من المدينة والدخول لها .وعلى ذلك فأن التأثير البيئي للبنزين خلال الموسم الصيفي يكون اكثر خطورة وسلبية على الانسان وصحته والذي يصاحب استنشاقه الكثير من الامراض التنفسية فهو مهيج للاغشية المخاطية وكذلك يسبب ضيقاً بالتنفس للأشخاص الذي يعانون من امراض مزمنة كالربو وتحسس الانف وغيرها .

جدول (51):تراكيز غاز البنزين في الهواء ( ppm ) ضمن نقاط الرصد الموزعة على قطاعات مدينة القاسم (2021)

| No | موقع العينة                         |        |
|----|-------------------------------------|--------|
|    | الفترة الزمنية                      | الشتاء |
| 1  | الشارع العام (بداية المدينة)        | 1.02   |
| 2  | الشارع العام (وسط المدينة)          | 0.28   |
| 3  | غرب المدينة (نزلة زامل)             | 0.56   |
| 4  | طرق الكفل (جنوب غرب المدينة)        | 0.57   |
| 5  | الشارع العام (جنوب المدينة)         | 0.67   |
| 6  | المنطقة الصناعية                    | 0.68   |
| 7  | موقع تصليح السيارات (مديرية الشرطة) | 1.02   |
| 8  | شارع المحكمة (نجارة)                | 0.78   |
| 9  | مركز المدينة (الاستعمال التجاري)    | 0.77   |
| 10 | حدادة + مولدة (حي الجديدة)          | 0.65   |
| 11 | جنوب شرق المدينة                    | 0.67   |
| 12 | شرق المدينة+ سكلات                  | 0.62   |
| 13 | منطقة خضراء (شمال شرق المدينة)      | 0.77   |
| 14 | الاستعمال السكني (حي الانناس)       | 0.68   |
| 15 | فلكة المحكمة + افران                | 0.61   |
| 16 | شمال غرب المدينة (الدعوم)           | 0.63   |
|    | الصيف                               | 1.40   |
|    | البنزين ( $C_6H_6$ )                | 1.46   |
|    |                                     | 1.24   |
|    |                                     | 1.49   |
|    |                                     | 1.52   |
|    |                                     | 1.39   |
|    |                                     | 1.40   |
|    |                                     | 1.42   |
|    |                                     | 1.42   |
|    |                                     | 1.29   |
|    |                                     | 1.24   |
|    |                                     | 1.29   |
|    |                                     | 1.20   |
|    |                                     | 1.19   |
|    |                                     | 1.20   |
|    |                                     | 1.33   |

المصدر// الدراسة الميدانية ، قياسات الباحثة بالاعتماد على جهاز قياس الغازات الملوثة للهواء Gasmet Technologies FTIR.

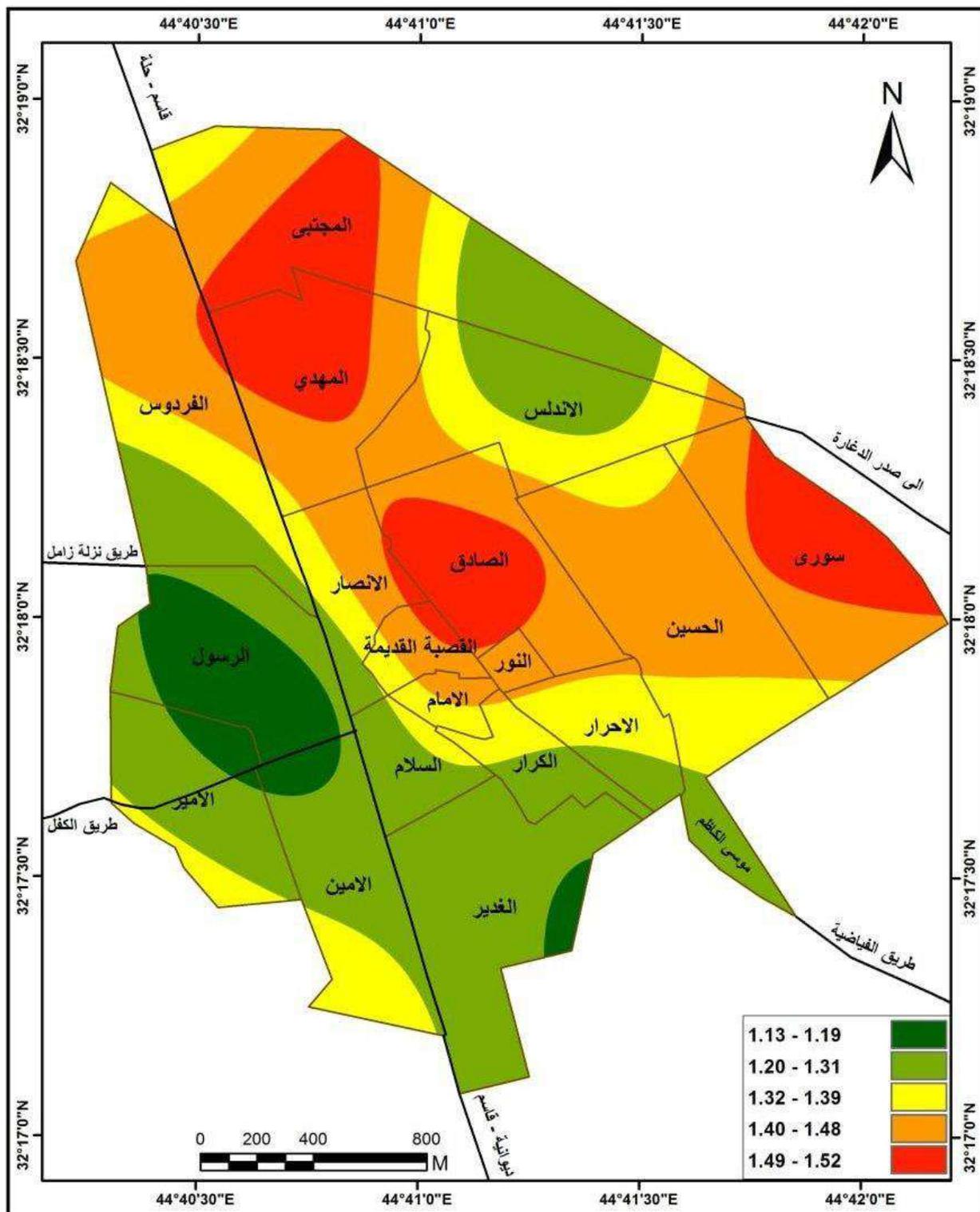
خريطة (29): تراكيز غاز البنزين في الهواء ( ppm ) مدينة القاسم للموسم الشتوي.



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 51 )

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

خريطة (30): تراكيز غاز البنزين في الهواء ( ppm ) مدينة القاسم للموسم الصيفي.



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 51 )

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

اما معدل تراكيز الغاز على مستوى القطاعات ، كشفت نتائج التحليل لغاز البنزين المتطاير في هواء مدينة القاسم ان جميع القطاعات ضمن منطقة الدراسة تجاوزت الحدود العليا المسموحة وللموسمين ، فقد سجلت سنة الدراسة تركيز لغاز البنزين معدل لجميع القطاعات والذي قدره ( 1.01 ppm ) وهي نسبة عالية مقارنة مع الحدود التي وضعت ، فخلال الموسم الشتوي وحده سجل الغاز نسبة ( 0.67 ppm ) وهي نسبة مضاعفة عن الحد المسموح به ، وقد سجل القطاع الرابع التركيز الاعلى خلال هذا الفصل وبنسبة ( 0.80 ppm ) وذلك لكون نقاط الرصد التي تم قياسها تقع بالقرب من الطرق الرئيسية والتي تشهد كثافة مرورية عالية بالاضافة الى وجود ورش لتصليح السيارات التي تعد احد المصادر في تطاير كميات كبيرة من البنزين العالق في الهواء ، ومن ثم سجل القطاع التاسع التركيز الاقل وبنسبة ( 0.47 ppm ) وهو الاخر تجاوز الحدود العليا المحددة ، جدول (52).

وكذلك الحال في فصل الصيف الذي سجل تركيزاً فاق الفصل الذي سبقه بنسبة ( 1.36 ppm ) ، ويعد القطاع الخامس هو اعلى تركيز بين القطاعات الاخرى وبنسبة ( 1.52 ppm ) وهي متجاوزة الحدود العليا المسموحة لكون نقطة الرصد التي تم قياسها تقع على الطريق الحولي شرق المدينة بالاضافة الى تواجد السكالات التي تعد نقطة جذب خلال هذا الفصل لزياد البناء والترميم في الوحدات السكنية ، ومن ثم يأتي القطاع التاسع بأقل تركيز والذي سجل نسبة ( 1.19 ppm ) وهي الاخرى اعلى من الحدود البيئية . وبذلك يمكن القول إن غاز البنزين شأنه شأن الغازات الاخرى التي لها تأثير سلبي عالٍ على الانسان والبيئة التي هي ضمن منطقة الدراسة وما يخلفه من اثار بيئية سلبية على اجهزة الجسم عند تراكمه والتعرض لفترات طويلة.

جدول (52): معدل تراكيز غاز (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) الملوث للهواء ( ppm ) ضمن قطاعات مدينة القاسم ( 2021 ).

| المعدل | القطاع التاسع | القطاع الثامن | القطاع السابع | القطاع السادس | القطاع الخامس | القطاع الرابع | القطاع الثالث | القطاع الثاني | القطاع الاول | اسم القطاع               |  |
|--------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------------------|--|
|        |               |               |               |               |               |               |               |               |              | الغازات / الفترة الزمنية |  |
| 0.67   | 0.47          | 0.79          | 0.67          | 0.65          | 0.62          | 0.80          | 0.68          | 0.61          | 0.77         | الشتاء                   | البنزين (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> ) |
| 1.36   | 1.19          | 1.27          | 1.39          | 1.40          | 1.52          | 1.40          | 1.24          | 1.46          | 1.42         | الصيف                    |  |
| 1.01   | 0.83          | 1.03          | 1.03          | 1.02          | 1.07          | 1.1           | 0.96          | 1.03          | 1.09         | معدل الفصلين             |  |

المصدر: ١- الدراسة الميدانية ، قياسات الباحثة بالاعتماد على جهاز قياس الغازات الملوثة للهواء Gasmet Technologies .FTIR

٢- استخراج المعدلات تم بالاعتماد على الجدول (51).

- معدل الفصلين = تباين زمني .

- المعدل = تباين مكاني .

## ١١- ايزوبروبيل امين ( C<sub>3</sub>H<sub>9</sub>N ) :-

وهو احد المركبات العضوية ، ينتمي للمجموعة الامينية ، يكون شكله سائل عديم اللون في صورته العادية ، وله رائحة نفاذة مميزة كرائحة الامونياك<sup>(١)</sup>. يتم تحضيره مختبرياً من خلال اضافة مجموعة امينية الى الايزوبروبانول وبالتفاعل مع الامونيا من خلال وجود حافظ من النيكل او النحاس .يتسرب هذا الغاز الى الهواء من خلال صناعة المواد البلاستيكية ، والصناعات النفطية ، فضلاً على الوقود ، فهو ينطلق الى البيئة بوصفه مبيداً عشبياً تجارياً ، او انه يدخل في تركيب بيئة المبيد العشبي، يتسبب هذا الغاز بآثار سلبية وخيمة عند زيادة التركيز في التعرض له فهو يسبب :-

١- تهيج العيون والجلد .

٢- تهيج الجهاز التنفسي فهو سام عند استنشاقه.

٣- يسبب امراض سرطانية عند استنشاقه.

٤- ابحرته تسبب النعاس والدوار

٥- يسبب ابتلاعه اضرار كبيرة للرئتين<sup>(٢)</sup>.

سجلت نقاط القياس ضمن قطاعات مدينة القاسم تبايناً كبيراً في التراكيز ما بين الصيف والشتاء وكذلك تباين مكاني من نقطة رصد لأخرى ضمن الموسم الواحد ،جدول (53) ، فخلال الموسم الشتاء تصدرت نقطة الرصد (7) الواقعة ضمن القطاع الثامن اعلى تركيز للغاز بنسبة (3.77 ppm ) لكون نقطة الرصد تنشط في الاستعمالات التي من شأنها ان ترفع تركيز الغاز ضمن فضائها ، وتليها في ذلك وبشكل تنازلي نقاط الرصد (8 ، 12 ، 13 ، 4) والتي تراوحت نسبها ما بين (1.23 ppm – 1.46 ppm) وهي نقاط جميعها تم قياسها على او بالقرب من الشوارع الرئيسية لمنطقة الدراسة وهذا يفسر دور وسائل النقل في رفع تركيز غاز ايزوبروبيل امين في الهواء. اما نقطة الرصد (1) الواقعة ضمن القطاع الرابع فهي الاقل تركزاً، فقد انعدم الغاز الى (0.00 ppm) ، خريطة ( 31 ) .

اما في فصل الصيف، فقد تضاعفت في نسب ايزوبروبيل امين عما هي عليه في الموسم الذي سبقه ، وتعد نقطة الرصد (1) الواقعة ضمن القطاع الرابع وبنسبة (5.43 ppm) وهي الاعلى خلال الموسمين ويرجع السبب في ذلك الى الكثافة المرورية التي تشهدها نقطة الرصد والتي ينتج عنها انبعاث عوادم السيارات ومن ضمنها غاز

<sup>1</sup> ) : <https://ar.m.wikipedia.org> .

<sup>2</sup> ) : <https://ar.m.wikipedia.org> .

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

ايزوبروبيل امين الى الهواء بشكل مباشر ، ويليها في ذلك وبشكل تنازلي نقاط الرصد ( 2 , 13 , 5 , 12 ) والتي تراوحت التراكيز فيها ما بين ( 2.32 ppm – 3.84 ppm ) وهي الاخرى قريبة من حركة المرور الكفيلة بأنطلاق كميات عالية من الغاز في الجو ، اما نقطة الرصد (14) الواقعة ضمن القطاع الثالث هي التركيز الاقل خلال هذا الموسم بسببة (0.83 ppm) ، وبشكل عام يمكن القول إن غاز ايزوبروبيل امين سجل تراكيز عالية في مواقع الرصد وللموسمين من سنة الدراسة ، الا ان فصل الصيف تضاعفت نسبه بشكل اكبر ولهذا اثر سلبي على الانسان والبيئة المحيطة به لما يسببه هذا الغاز من اعراض جانبية عن استنشاقه او التعرض له بكميات تفوق المسموح ، ومن أخطرها الاصابة بالسرطان اضافة الى اضراره على الرئتين وغيرها ،خريطة ( 32 ) .

جدول (53): تراكيز غاز ايزوبروبيل امين في الهواء ( ppm ) ضمن نقاط الرصد الموزعة على قطاعات مدينة

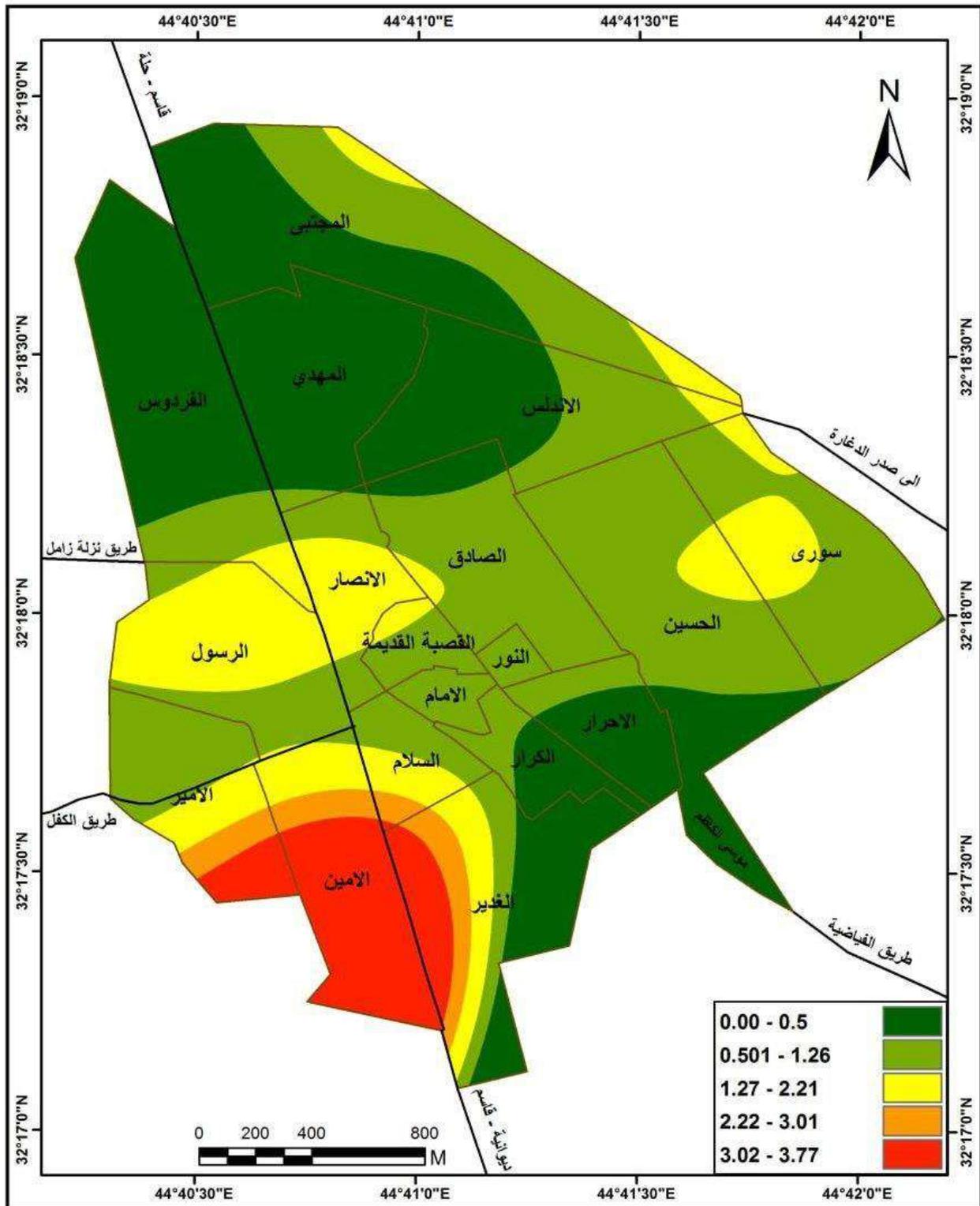
القاسم (2021)

| ن | موقع العينة    |                | الفترة الزمنية |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---|----------------|----------------|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|   | الفترة الزمنية | الفترة الزمنية | 1              | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16   |      |
|   | الفترة الزمنية | الفترة الزمنية | 0.00           | 1.12 | 1.07 | 1.23 | 1.07 | 1.03 | 3.77 | 1.46 | 0.89 | 0.73 | 0.65 | 1.27 | 1.27 | 1.27 | 0.33 | 0.32 | 0.30 |
|   | الفترة الزمنية | الفترة الزمنية | 5.43           | 3.84 | 2.15 | 1.79 | 2.46 | 1.25 | 1.76 | 2.27 | 1.62 | 1.83 | 1.34 | 2.32 | 2.74 | 0.83 | 1.74 | 1.13 |      |

المصدر // الدراسة الميدانية ، قياسات الباحثة بالاعتماد على جهاز قياس الغازات الملوثة للهواء Gasmet Technologies FTIR .

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

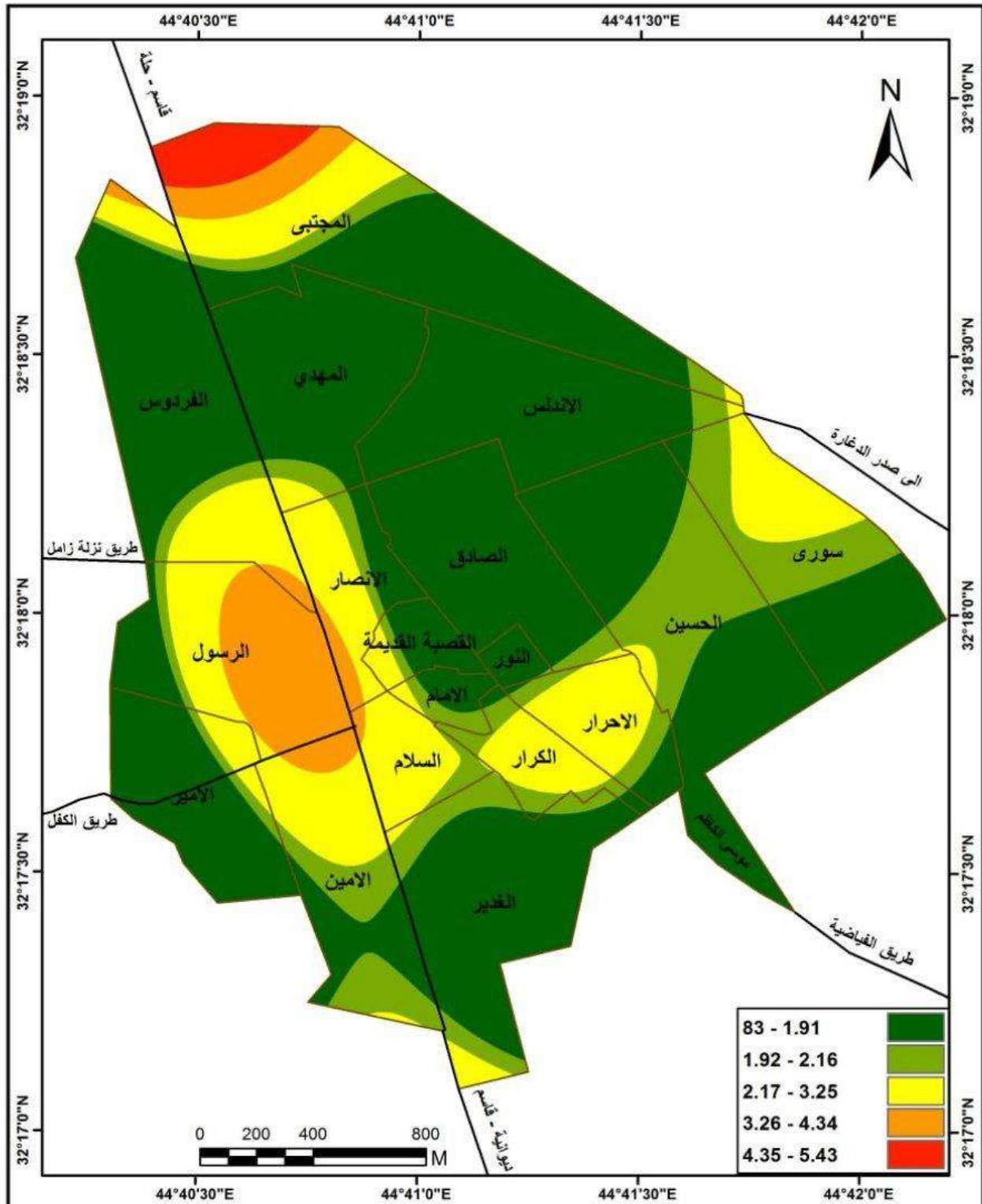
خريطة (31): تراكيز غاز ايزوبروبيل امين في الهواء ( ppm ) مدينة القاسم للموسم الشتوي.



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 53 )

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

خريطة (32): تراكيز غاز ايزوبروبيل امين في الهواء ( ppm ) مدينة القاسم للموسم الصيفي.



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 53 )

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

اما معدل تراكيز الغاز على مستوى القطاعات ، أفصحت نتائج المعدلات للموسمين لسنة الدراسة تبايناً زمنياً واضحاً بينهما ، ففي فصل الصيف تضاعفت تراكيز غاز ايزوبروبيل امين عما هي عليه في فصل الصيف ، وبشكل عام سجلت سنة الدراسة تركيزاً بنسبة ( 1.43 ppm ) ، وخلال فصل الشتاء سجل الغاز نسبة ( 0.92 ppm ) ، وقد تصدر القطاع الثامن التركيز الاعلى وبنسبة ( 1.95 ppm ) ، لكون هذا القطاع يشهد العديد من نشاطات الانسان والتي تعد اثراً كبيراً في رفع الغازات الملوثة للهواء ومن ضمنها غاز ايزوبروبيل امين ، في حين سجل القطاع الثاني نسبة ( 0.32 ppm ) وهو التركيز الاقل خلال هذا الموسم .

اما فصل الصيف الذي تركزت فيه نسبة الغاز ( 1.94 ppm ) فهي نسبة عالية مقارنة مع الموسم الذي سبقه ، وذلك لتضاعف النشاطات البشرية ضمن منطقة الدراسة التي من شأنها ان تزيد من الانبعاثات الملوثة للهواء ، اذ ان القطاع الرابع يعد الاعلى تركيزاً للغاز وبنسبة ( 3.1 ppm ) وهي الاعلى خلال الموسمين ، في حين يأتي القطاع الثالث بأقل نسبة ( 0.83 ppm ) خلال الموسم . وبذلك يستنتج ان الغاز من خلال تراكيزه ضمن قطاعات مدينة القاسم ان له تأثير واضح على الانسان من خلال استنشاقه الذي يصيب الانسان بالعديد من المضاعفات التي يعاني منها لما تبقى من حياته ، بالاضافة الى الامراض السرطانية التي تصيب الجهاز التنفسي والمؤدية الى قصر عمر الانسان ، جدول (٥٤).

جدول (٥٤) : معدل تراكيز غاز (C<sub>3</sub>H<sub>9</sub>N) الملوث للهواء ( ppm ) ضمن قطاعات مدينة القاسم ( 2021 ).

| المعدل | القطاع التاسع | القطاع الثامن | القطاع السابع | القطاع السادس | القطاع الخامس | القطاع الرابع | القطاع الثالث | القطاع الثاني | القطاع الاول | اسم القطاع               |   |
|--------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------------------|---|
|        |               |               |               |               |               |               |               |               |              | الغازات / الفترة الزمنية |   |
| 0.92   | 1.14          | 1.95          | 0.65          | 0.73          | 1.27          | 0.78          | 0.33          | 0.32          | 1.17         | الشتاء                   | ايزوبروبيل امين (C <sub>3</sub> H <sub>9</sub> N) |
| 1.94   | 2.59          | 1.82          | 1.34          | 1.83          | 2.32          | 3.1           | 0.83          | 1.74          | 1.94         | الصيف                    |   |
| 1.43   | 1.86          | 1.88          | 0.99          | 1.28          | 1.79          | 1.94          | 0.58          | 1.03          | 1.55         | معدل الفصلين             |   |

المصدر: ١- الدراسة الميدانية ، قياسات الباحث بالاعتماد على جهاز قياس الغازات الملوثة للهواء Gasmert Technologies .FTIR

٢- استخراج المعدلات تم بالاعتماد على الجدول (٥٣).

- معدل الفصلين = تباين زمني .

- المعدل = تباين مكاني .

## ١٢ - فوسفين ( PH<sub>3</sub> ) :-

وهو غاز عديم اللون لو القابلية على الاشتعال والانفجار في درجة الحرارة المحيطة ، وله رائحة الثوم او السمك العفن ، وهو قابل للتفاعل في الهواء ، ويتحلل في الهواء خلال يوم واحد <sup>(١)</sup>. يعد غاز الفوسفين من بين الغازات التي تستخدم مبيداً للحشرات ،فهو يعمل على قتل جميع الحشرات بمختلف اصنافها واشكالها دون التأثير في البيئة النباتية مما جعله مرغوباً في العمليات الزراعية ، ويضاف الى ذلك سرعة انطلاقه في الجو، فهو يكون على شكل مادة متبخرة تنتشر في الهواء بتركيز متصاعد ، وهذا الغاز سام ومميت فقد تم رصد العديد من حالات الوفاة للبشر والحيوانات عند تعرضهم له . فهو غاز له اثار سلبية على صحة الانسان عند استنشاقه بسبب:-

- ١- يؤثر على كريات الدم الحمراء فيؤدي الى تخثر الدم وتجمده فيمنع انتقال الاوكسجين فيكون سبباً في تجلطه.
- ٢- ضيق في التنفس.
- ٣- الخمول والدوخة.
- ٤- الصداع والغثيان.
- ٥- التعرق البارد والرطب <sup>(٢)</sup>.

وقد اظهرت نتائج القياس لمنطقة الدراسة والموضحة في جدول (55) ،ومن خلال مقارنتها مع الحدود البيئية المسموحة ، اثبتت أن هنالك تبايناً زمنياً ومكانياً لتراكيز الفوسفين ضمن هواء منطقة الدراسة وللموسمين ، فخلال الموسم الشتوي سجلت نقطة الرصد (10) الواقعة ضمن القطاع السادس اعلى تركيزاً خلال هذا الموسم وبنسبة (2.85 ppm) وذلك لوجود مصادر لهذا الغاز ادت الى زيادة تركزه في موقع الرصد ، ويليهما في ذلك نقاط الرصد ( 8 , 11 , 16 ) بشكل تنازلي ، حيث سجلت هذه النقاط نسب تراوحت ما بين ( 2.40 - 2.52 ppm ) ، اما النقاط التي لم تسجل تركيزاً ملحوظاً للفوسفين فهي ( 1 , 2 , 3 )، فقد سجلت هذه النقاط نسبة (0.00 ppm) وهي الاقل من بين نقاط الرصد الاخرى ،خريطة ( 33 ) .

<sup>1</sup> ): PHOSPHINE,U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES, Public Health Service Agency for Toxic Substances and Disease Registry,2002, PI.

<sup>٢</sup> ) : غاز الفوسفين ، مقالة منشورة على الموقع الالكتروني : <https://sites.google.com> .

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

اما الموسم الصيفي فقد سجل بشكل عام نسب فاقت مما تم تسجيله خلال الموسم الذي سبقه وهي بذلك متجاوزة الحدود العليا المسموحة ، اذ سجلت نقطة الرصد(14) الواقعة ضمن القطاع الثالث نسبة (7.26 ppm) وهي الاعلى خلال الموسمين وقد فاقت بكثير الحدود العليا ، ومن ثم تأتي بعدها نقاط الرصد (13 , 16 , 15) وبنسب تراوحت ما بين (6.42 – 7.07 ppm) وهي نسب عالية ومضاعفة عند مقارنتها بالحدود القصوى العالمية والمحلية . اما اقل نقاط الرصد تسجيلاً لغاز الفوسفين هي (1) والواقعة ضمن القطاع الرابع ، وبالرغم من كونها اقل نسبة سجلت ، لكنها تجاوزت الحد الاعلى المسموح . ويمكن القول وبشكل عام إن غاز الفوسفين قد سجل نسب عالية في اغلب نقاط الرصد خلال الموسم الشتوي ، في حين سجل نسباً تجاوزت الحدود العليا في جميع نقاط الرصد خلال الموسم الصيفي وذلك لزيادة النشاط البشري ضمن اجزاء منطقة الدراسة والكفيلة برفع نسب غاز الفوسفين ضمن فضاءها ، وهذا بدوره له تأثير سلبي على البيئة التي تقع ضمن منطقة الدراسة وعلى الساكنين ضمن حدودها الادارية او العاملين فيها لفترات طويلة ،خريطة ( 34 ) .

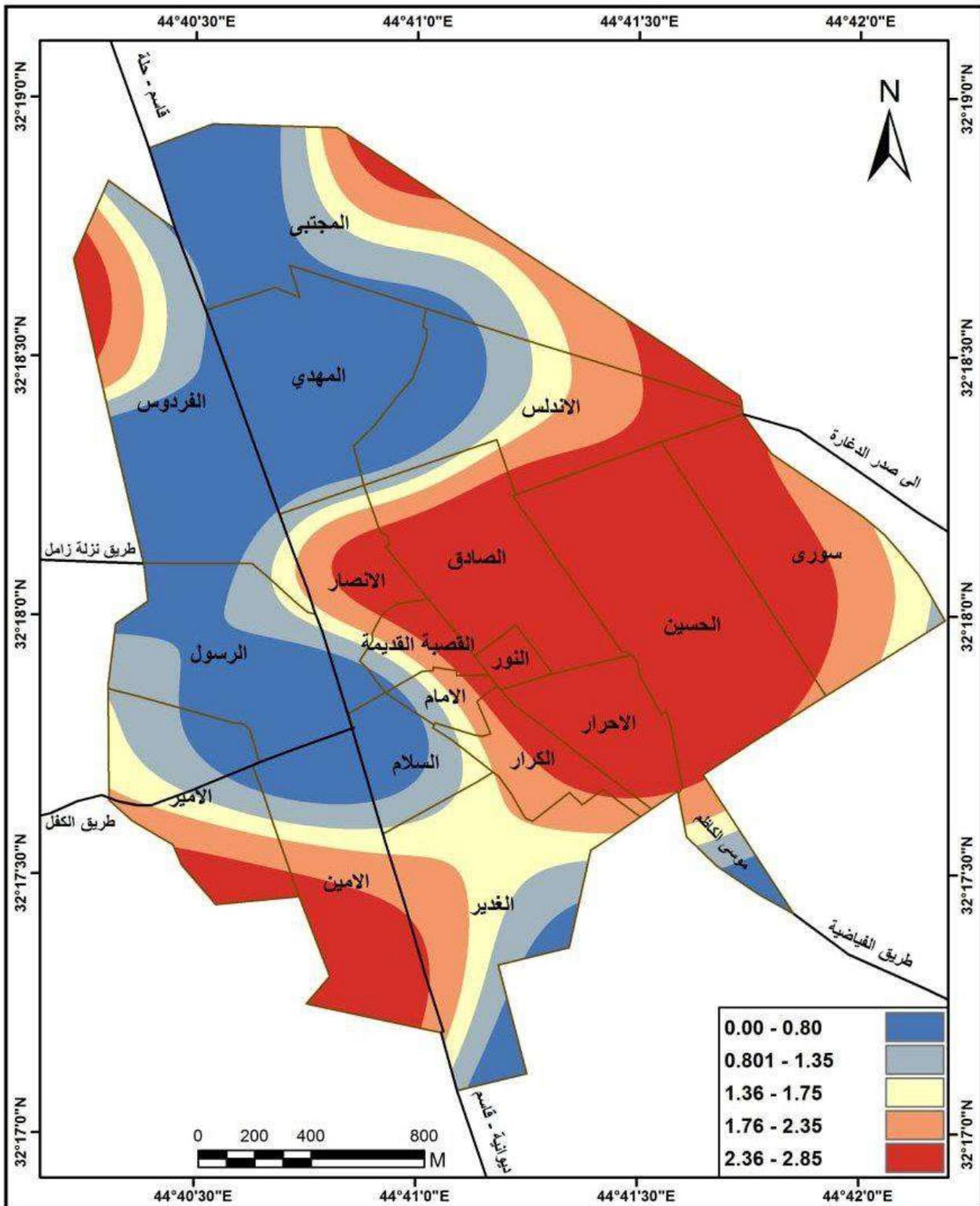
جدول (55):تراكيز غاز الفوسفين في الهواء (ppm) ضمن نقاط الرصد الموزعة على قطاعات مدينة القاسم

(2021)

| نقطة | موقع العينة                         |                           |
|------|-------------------------------------|---------------------------|
|      | الفترة الزمنية                      | فوسفين (PH <sub>3</sub> ) |
| 1    | الشارع العام (بداية المدينة)        | 0.00                      |
| 2    | الشارع العام (وسط المدينة)          | 0.00                      |
| 3    | غرب المدينة (نزلة زامل)             | 0.00                      |
| 4    | طرق الكفل (جنوب غرب المدينة)        | 0.86                      |
| 5    | الشارع العام (جنوب المدينة)         | 1.04                      |
| 6    | المنطقة الصناعية                    | 1.28                      |
| 7    | موقع تصليح السيارات (مديرية الشرطة) | 2.26                      |
| 8    | شارع المحكمة (تجارة)                | 2.52                      |
| 9    | مركز المدينة (الاستعمال التجاري)    | 1.73                      |
| 10   | حداثة + مولدة (حي الجديدة)          | 2.85                      |
| 11   | جنوب شرق المدينة                    | 2.44                      |
| 12   | شرق المدينة+ سكالات                 | 2.32                      |
| 13   | منطقة خضراء (شمال شرق المدينة)      | 2.28                      |
| 14   | الاستعمال السكني (حي الاندلس)       | 1.35                      |
| 15   | فلكة المحكمة + افران                | 0.99                      |
| 16   | شمال غرب المدينة (الدعوم)           | 2.40                      |
|      | الشارع العام                        | 6.78                      |
|      | الشارع العام                        | 6.42                      |
|      | الشارع العام                        | 7.26                      |
|      | الشارع العام                        | 7.07                      |
|      | الشارع العام                        | 6.15                      |
|      | الشارع العام                        | 5.70                      |
|      | الشارع العام                        | 6.13                      |
|      | الشارع العام                        | 5.33                      |
|      | الشارع العام                        | 4.98                      |
|      | الشارع العام                        | 4.45                      |
|      | الشارع العام                        | 4.16                      |
|      | الشارع العام                        | 4.15                      |
|      | الشارع العام                        | 3.99                      |
|      | الشارع العام                        | 2.70                      |
|      | الشارع العام                        | 2.62                      |
|      | الشارع العام                        | 2.21                      |
|      | الشارع العام                        | الشارع العام              |
|      | الشارع العام                        | الشارع العام              |

المصدر// الدراسة الميدانية ، قياسات الباحثة بالاعتماد على جهاز قياس الغازات الملوثة للهواء Gasmet Technologies FTIR .

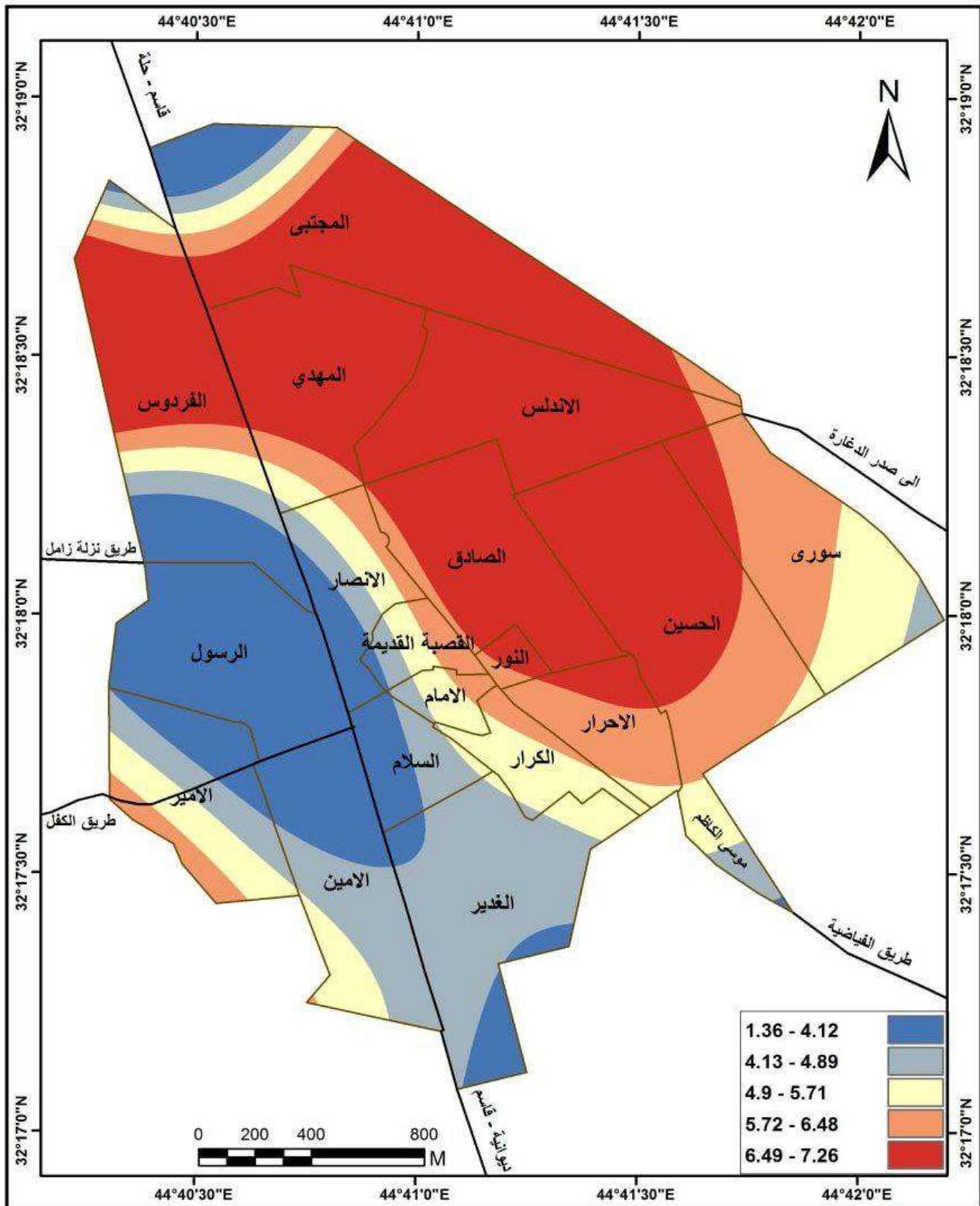
خريطة (33): تراكيز غاز الفوسفين في الهواء (ppm) مدينة القاسم للموسم الشتوي.



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 55 )

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

خريطة (34): تراكيز غاز الفوسفين في الهواء (ppm) مدينة القاسم للموسم الصيفي.



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 55 )

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

اما معدل تراكيز الغاز على مستوى القطاعات ، سجل غاز الفوسفين تراكيز تجاوزت الحدود المسموح بها في سنة الدراسة وبنسبة (3.60 ppm) وهي نسبة تضاعفت بمرات عديدة عن الحد المسموح خلال الموسمين ، ففي الموسم الشتوي سجل الغاز نسبة (1.71 ppm) في جميع قطاعات منطقة الدراسة خلال الموسم المذكور ، ويعد القطاع السادس الاعلى تركيزاً خلال الموسم بنسبة (2.85 ppm) وان ارتفاع هذه النسبة جاء من النشاط السائد للسكان ومن هذه الانشطة هي حرفة الحدادة التي تنتشر ضمن القطاع وبذلك تزايد بشكل كبير ، ويأتي القطاع التاسع بأقل نسبة (0.28 ppm) وهي نسبة لا تشكل خطراً على الانسان والبيئة المحيطة به ، جدول (56).

اما موسم الصيف سجل تركيز عال جداً وقد فاق الموسم الذي سبقه بشكل مضاعف حيث سجل نسبة (5.50 ppm) ، وقد تصدر القطاع الثالث التركيز الاعلى بنسبة (7.26 ppm) وهو رقم خطر عند مقارنته مع ما مسموح به وبالاخص لكون القطاع يغلب عليه الاستعمال السكني والذي يعني تأثيره على الانسان بشكل مباشر ، اما اقل القطاعات تركيزاً للفوسفين فهو القطاع التاسع وبنسبة (3.10 ppm) وعلى الرغم من كونه الاقل لكنه فاق النسبة الاعلى من الموسم الذي سبقه ومتجاوزاً الحدود العليا المحلية والعالمية . ويستنتج من ذلك ان الموسم الصيفي سجل تراكيز عالية فاقت الموسم الشتوي والسبب في ذلك تزايد نشاط الانسان ضمن قطاعات منطقة الدراسة والتي كانت السبب في ارتفاع نسب الفوسفين في هواء منطقة الدراسة ، وتفسيراً لذلك يلحظ الاثر البيئي السلبي للغاز وبخاصة استمرار تواجده خلال الموسمين وعلى الامد الطويل فان تراكمه يؤدي بالانسان الاصابة بالعديد من الامراض التي يعاني منها لما تبقى من حياته وتختلف الامراض التي يسببها الغاز من شخص لآخر وبحسب السن والمناعة وغيرها .

جدول (56): معدل تراكيز غاز (PH<sub>3</sub>) الملوث للهواء ( ppm ) ضمن قطاعات مدينة القاسم (2021).

| المعدل | القطاع التاسع | القطاع الثامن | القطاع السابع | القطاع السادس | القطاع الخامس | القطاع الرابع | القطاع الثالث | القطاع الثاني | القطاع الاول | اسم القطاع               |                           |
|--------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------------------|---------------------------|
|        |               |               |               |               |               |               |               |               |              | الغازات / الفترة الزمنية |                           |
| 1.71   | 0.28          | 1.52          | 2.44          | 2.85          | 2.32          | 1.56          | 1.35          | 0.99          | 2.12         | الشتاء                   | فوسفين (PH <sub>3</sub> ) |
| 5.50   | 3.10          | 4.25          | 5.70          | 6.13          | 6.15          | 5.35          | 7.26          | 6.42          | 5.15         | الصيف                    |                           |
| 3.60   | 1.69          | 2.88          | 4.07          | 4.49          | 4.23          | 3.45          | 4.30          | 3.70          | 3.63         | معدل الفصلين             |                           |

المصدر: ١- الدراسة الميدانية ، قياسات الباحثة بالاعتماد على جهاز قياس الغازات الملوثة للهواء Gasmert Technologies .FTIR

٢- استخراج المعدلات تم بالاعتماد على الجدول (٥٥).

- معدل الفصلين = تباين زمني .

- المعدل = تباين مكاني .

### ١٣- سيانيد الهيدروجين (HCN):-

وهو سائل متقلب من عديم اللون الى ازرق ، ويسمى ايضاً (حامض هيدروسيانيك ) ، يتحول بسرعة الى غاز يمكن ان يسبب الموت في دقائق اذا تم استنشاقه بكميات كبيرة<sup>(١)</sup>. ينتشر غاز سيانيد الهيدروجين بشكل كبير في الطبيعة من خلال الحرائق والبراكين والعمليات الحيوية الطبيعية من البكتريا والطحالب والفطريات ، اما المصادر البشرية له فتمثل عن طريق العمليات التحفيزية الاصطناعية عند تفاعل الامونيا والغاز الطبيعي او الميثان بدون او مع الهواء ، كما يتم الحصول عليه ايضاً كمنتج ثانوي من الاكريلونيتريل بواسطة اكسدة البروبيلين<sup>(٢)</sup>. ويسبب سيانيد الهيدروجين عند تزايد نسبة الى اثار صحية سلبية على صحة الانسان ومنها :-

- ١- يؤدي استنشاق كميات صغيرة منه الى حدوث صداع ودوار وضعف وغثيان والتقيؤ .
- ٢- تتسبب كميات كبيرة منه اللهاث وعدم انتظام ضربات القلب والنوبات والاعماء وحتى الموت بسرعة .
- ٣- اثبتت الدراسات ان كلما زادت خطورة التعرض زادت الاعراض كالضيق في التنفس وألم في الصدر زيادة الالم في العينين والافرازات الناتجة عنهما والاحمرار<sup>(٣)</sup>.

اثبتت النتائج التي توصلت لها عمليات القياس للموسمين (الشتوي والصيفي) في الجدول ( 57 ) ضمن نقاط الرصد الموزعة على قطاعات مدينة القاسم ان هنالك تباين كبير في التراكيز بالاخص بين الموسمين ، فعند اجراء عملية المقارنة بين النتائج مع الحدود القصوى المسموحة ، اتضح أن الموسم الشتوي لم يسجل اي تركيز لغاز سيانيد الهيدروجين الا في نقطة الرصد (1) التي سجلت نسبة (0.04 ppm) وهس ضمن الحدود المسموحة ، اما نقاط الرصد التي تلتها فقد انعدمت فيها تراكيز الغاز بنسبة (0.00 ppm) ، ولذا يمكن القول إنه الغاز منعدم التركيز في هذا الفصل من السنة، خريطة ( 35 ) .

اما الموسم الصيفي، فهو يختلف عما هو عليه في فصل الشتاء والذي سجل نسب عالية فاقت الحدود المسموحة في اغلب نقاط الرصد ، اذ تعد نقطة الرصد (14) هي التركيز الاعلى خلال الموسم الصيفي وبنسبة

<sup>1</sup> ): Hydrogen Cyanide, Department of Health and Human Services ATSDR Agency for Toxic Substances & Disease Registry, P1.

<sup>2</sup> ): HYDROGEN CYANIDE AND CYANIDE : HUMAN HEALTH ASPECTS, World Health Organization ,Genva ,2004, p9.

<sup>3</sup> ): ATSDR Department of Health and Human Services Agency for Toxic Substances & Disease Registry, Hydrogen Cyanide, website: [cdcinfo@cdc.gov](mailto:cdcinfo@cdc.gov) .

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

(1.76 ppm) وهي نسبة فاقت الحدود القصوى بشكل مضاعف ، ومن ثم تلتها نقاط الرصد (12 , 15 , 16) التي سجلت نسب تراوحت ما بين (1.24 ppm - 1.64 ppm) وهي اعلى مما مسموح به وفق المحددات العالمية والمحلية ، وتفسيراً لما ذكر اعلاه يمكن القول إن تزايد النشاط البشري ضمن الرقعة التي يتم دراستها خلال فصل الصيف ادا الى زيادة تركيز نسب الغاز بشكل واضح ما بين الفصلين ، وبذلك يتضح الاثر البيئي للغاز خلال هذا الموسم لما يسببه من اضرار صحية للانسان بسبب تجاوزه الحدود العليا في العديد من القطاعات ضمن منطقة الدراسة ، والتي يستنشقها الانسان وتتراكم في جسمه بمعدلات عالية وتؤدي به الى العديد من المخاطر الصحية فعند التعرض لتراكيز عالٍ يؤدي بالشخص الى الموت المفاجئ، خريطة ( 36 ) .

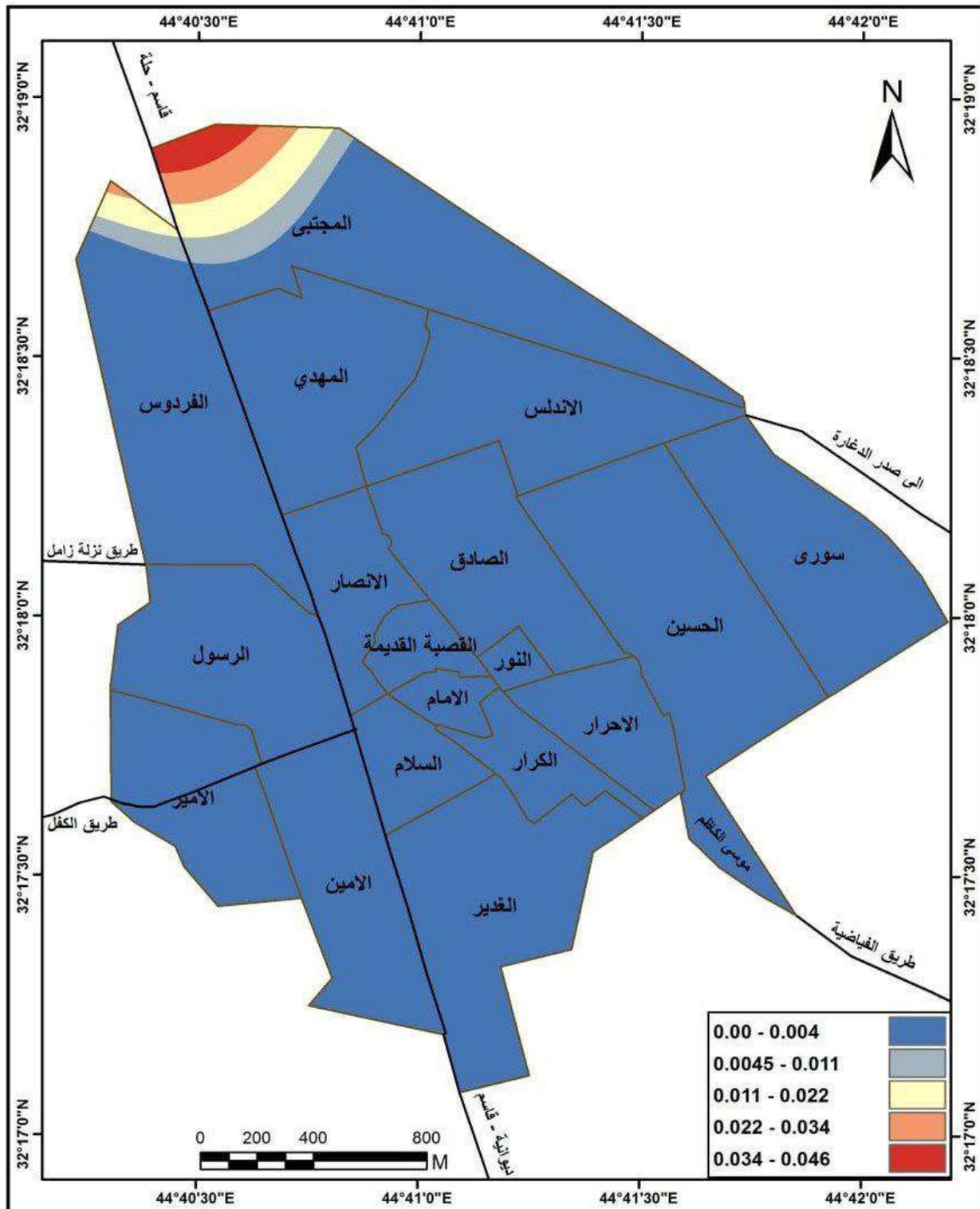
جدول (57):تراكيز غاز سيانيد الهيدروجين في الهواء (ppm) ضمن نقاط الرصد الموزعة على قطاعات مدينة القاسم (2021)

| ن  | موقع العينة                         | الفترة الزمنية | الشتاء | الصيف |
|----|-------------------------------------|----------------|--------|-------|
| 1  | الشارع العام (بداية المدينة)        | 0.04           | 0.05   |       |
| 2  | الشارع العام (وسط المدينة)          | 0.00           | 0.49   |       |
| 3  | غرب المدينة (نزلة زامل)             | 0.00           | 0.54   |       |
| 4  | طرق الكفل (جنوب غرب المدينة)        | 0.00           | 0.70   |       |
| 5  | الشارع العام (جنوب المدينة)         | 0.00           | 0.79   |       |
| 6  | المنطقة الصناعية                    | 0.00           | 0.92   |       |
| 7  | موقع تصليح السيارات (مديرية الشرطة) | 0.00           | 0.69   |       |
| 8  | شارع المحكمة (تجارة)                | 0.00           | 1.12   |       |
| 9  | مركز المدينة (الاستعمال التجاري)    | 0.00           | 1.02   |       |
| 10 | حدادة + مولدة (حي الجديدة)          | 0.00           | 1.17   |       |
| 11 | جنوب شرق المدينة                    | 0.00           | 1.13   |       |
| 12 | شرق المدينة، سكلات                  | 0.00           | 1.64   |       |
| 13 | منطقة خضراء (شمال شرق المدينة)      | 0.00           | 1.37   |       |
| 14 | الاستعمال السكني (حي الأندلس)       | 0.00           | 1.76   |       |
| 15 | فلكة المحكمة + أفران                | 0.00           | 1.59   |       |
| 16 | شمال غرب المدينة (الدعوم)           | 0.00           | 1.24   |       |

المصدر// الدراسة الميدانية ، قياسات الباحثة بالاعتماد على جهاز قياس الغازات الملوثة للهواء Gasmet Technologies FTIR.

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

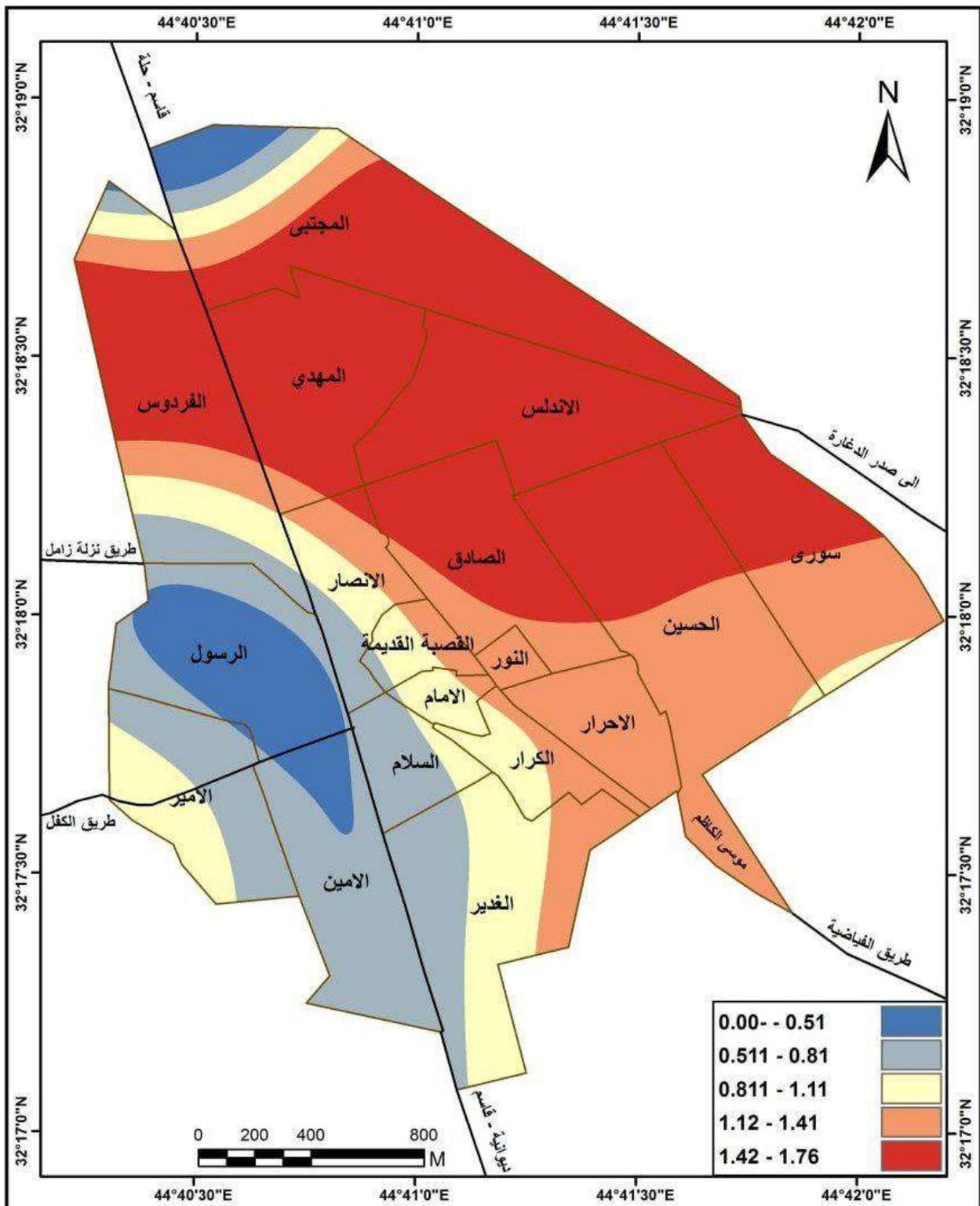
خريطة (35): تراكيز غاز سيانيد الهيدروجين في الهواء ( ppm ) مدينة القاسم للموسم الشتوي.



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 57 )

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

خريطة (36): تراكيز غاز سيانيد الهيدروجين في الهواء ( ppm ) مدينة القاسم للموسم الصيفي.



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 57 )

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

اما معدل تراكيز الغاز على مستوى القطاعات ، تباينت النتائج التي تم رصدها ضمن قطاعات مدينة القاسم ، فبشكل عام سجلت سنة الدراسة تركيز مقدارها ( 0.58 ppm ) وهي نسبة مسموح بها عند مقارنتها مع الحدود القصوى المحلية والعالمية ، اما التباين في التراكيز بين القطاعات فهو كبير وواضح ، ففي الموسم الشتوي لم يسجل غاز سيانيد الهيدروجين اي نسبة تذكر حيث ان الاعم الغلب لنقاط الرصد كانت التراكيز فيها بنسبة ( 0.00 ppm ) وذلك لعدم وجود نشاطات بشرية تكون سبباً في انطلاق الغاز في الهواء ، فبشكل عام سجل هذا الموسم نسبة ( 0.01 ppm ) وهي نسبة قليلة جداً ولا تشكل مصدر قلق للانسان وبيئته، جدول (58).

اما الموسم الصيفي قد ظهرت فيه تراكيز متباينة بين قطاعات مدينة القاسم ، حيث ان اعلى تركيز للغاز سجل ضمن القطاع الثالث بنسبة ( 1.76 ppm ) وهي نسبة تجاوزت الحدود القصوى المسموحة ، ومن ثم سجل القطاع التاسع التركيز الاقل من بين القطاعات الاخرى وبنسبة ( 0.57 ppm ) وهي ضمن الحدود المسموحة ، بناء على ذلك نقول ان الاثر البيئي لغاز سيانيد الهيدروجين يتركز خلال الصيف ، وذلك لتزايد نسبه الناتجة عن المصادر المسببة له خلال هذا الفصل ، والذي بدوره يشكل خطورة على الانسان من خلال استنشاقه بتراكيز عالية فيؤدي الى تهيج الاغشية المخاطية والاصابة بالعديد من الامراض التنفسية الموسمية ، نظراً لارتفاع النسب بموسم دون الاخر من السنة .

جدول ( 58 ): معدل تراكيز غاز سيانيد الهيدروجين (HCN) الملوث للهواء ( ppm ) ضمن قطاعات مدينة القاسم ( 2021 ).

| المعدل | القطاع التاسع | القطاع الثامن | القطاع السابع | القطاع السادس | القطاع الخامس | القطاع الرابع | القطاع الثالث | القطاع الثاني | القطاع الاول | اسم القطاع               |                         |
|--------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------------------|-------------------------|
|        |               |               |               |               |               |               |               |               |              | الغازات / الفترة الزمنية |                         |
| 0.001  | 0.00          | 0.00          | 0.00          | 0.00          | 0.00          | 0.01          | 0.00          | 0.00          | 0.00         | الشتاء                   | سيانيد الهيدروجين (HCN) |
| 1.17   | 0.57          | 0.8           | 1.13          | 1.17          | 1.64          | 0.88          | 1.76          | 1.59          | 1.07         | الصيف                    |                         |
| 0.58   | 0.28          | 0.4           | 0.56          | 0.58          | 0.82          | 0.44          | 0.88          | 0.79          | 0.53         | معدل الفصلين             |                         |

المصدر: ١- الدراسة الميدانية ، قياسات الباحثة بالاعتماد على جهاز قياس الغازات الملوثة للهواء Gasmert Technologies .FTIR

٢- استخراج المعدلات تم بالاعتماد على الجدول (٥٧).

- معدل الفصلين = تباين زمني .

- المعدل = تباين مكاني

#### ١٤- فلوريد الهيدروجين (HF):-

وهو غاز عديم اللون وبراءحة حادة ويتكون فلوريد الهيدروجين من اتحاد الفلورين مع الهيدروجين ، له القابلية على الذوبان في الماء فيشكل الهيدروفلوريك ، ويمتص الغاز في البيئة بواسطة الامطار والسحب والصاباب ليكون حامض الهيدروفلوريك والذي يسقط على الارض بشكل امطار حامضية<sup>(١)</sup>. يتواجد فلوريد الهيدروجين بشكل طبيعي في القشرة الارضية حيث يتواجد في الصخور والفحم والطين والتربة ، والتي يتم اطلاقها في الهواء من خلال عامل الرياح ، اذ يتم الانطلاق من خلال عملية التسخين الشديد للفحم والمعادن والطين او قد يتسرب الى الهواء من خلال الانفجارات البركانية . اما المصادر البشرية لهذا الغاز فهي متعددة مثل محطات الطاقة التي تعمل بالفحم ومصاهر الالمنيوم ومصانع الاسمدة ومصانع الزجاج والبلاستيك. يتصاعد الغاز في الجو ومن ثم امتصاصه من قبل الغيوم والمطر والصاباب مكوناً حمض الهيدروفلوريك المائي الذي يسقط على الارض بعد هطول الامطار . ولهذا الغاز آثار سلبية على صحة الانسان عند تواجده بمعدلات عالية ومن هذه الآثار هي :-

١- يسبب استنشاق غاز فلوريد الهيدروجين الى حدوث اختناق حاد في الجهاز التنفسي .

٢- التهاب مزمن بالشهبة الهوائية.

٣- الحساسية المفرطة والربو.

٤- فشل في النظام البيولوجي ويؤدي الى الوفاة<sup>(٢)</sup>.

إذ اثبتت نتائج القياس في منطقة الدراسة والموضحة في جدول(59) عند مقارنتها مع الحدود البيئية العالمية والمحلية ، اتضح ان اغلب نقاط الرصد خلال الموسمين لم تسجل اي نسبة لغاز HF في هواء منطقة الدراسة ، ففي الموسم الشتوي سجلت نقطة الرصد الواقعة ضمن القطاع السادس (10) التركيز الاعلى وبنسبة (1.08 ppm) وهي النقطة الوحيدة التي تجاوزت الحدود العليا المسموح بها خلال الموسم الشتوي وحتى الصيفي ، والسبب في ذلك لكون هذه النقطة يقع بالقرب منها ورش حداده لصناعة الابواب والشبابيك بالاضافة الى وجود مولدات كبيرة وصغيرة الحجم بالقرب من نقطة الرصد المذكورة . ويليهما في ذلك نقاط الرصد (5 ، 12 ، 16) وبنسب تراوحت ما بين (0.78 – 0.21 ppm) وهي ضمن الحدود العليا المسموحة ولا تشكل مصدر قلق للإنسان والبيئة المحيطة به. اما الاقل تركيزاً خلال هذا الموسم هي النقاط التي لم تسجل اي نسبة تركيز المتمثلة ب ( 1 ، 2 ، 3 ، 4 ، 6 ، 7 ، 8 ، 11 ، 15) ، خريطة (37).

<sup>1</sup> ): FLUORIDES, HYDROGEN FLUORIDE, AND FLUORINE, U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES, Public Health Service Agency for Toxic Substances and Disease Registry,2003, P1.

<sup>2</sup> ):TOXICOLOGICAL PROFILE FOR FLUORIDES, HYDROGEN FLUORIDE, AND FLUORINE , U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES , public health service , agency for toxic substances and disease registry , 2003 ,p 3-32

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

اما الموسم الصيفي فقد سجل تراكيز اقل مما هي عليه من الموسم الشتوي ، اذ ان اعلى نقطة سجلت غاز HF هي (16) الواقعة ضمن القطاع الرابع وبنسبة (0.21 ppm) ،وهي ضمن الحدود المسموحة ويليها في ذلك نقاط الرصد (10 ، 14 ، 7) وبنسب تراوحت ما بين (0.12 - 0.19 ppm) وهي نسب مسموح بها ولا تشكل مصدر قلق ، اما النقاط الاقل تسجيلاً للغاز خلال هذا الموسم ،فهي (1 ، 2 ، 4 ، 8 ، 9 ، 11 ، 13 ، 15). ويستنتج لما تم تفسيره من نتائج القياس لغاز HF انه لا يشكل مصدر قلق لكون جميع النقاط التي رصدت خلال الموسمين لم تتجاوز الحدود العليا المسموحة ما عدا نقطة الرصد (10) تجاوزت الحدود العليا خلال الموسم الشتوي وبذلك يكون تأثيرها السلبي زمنياً ويشغل مساحة صغيرة من منطقة الدراسة وتأثيراته السلبية مقتصره بالقرب من هذه النقطة وعلى العاملين بالقرب منها ،خريطة (38).

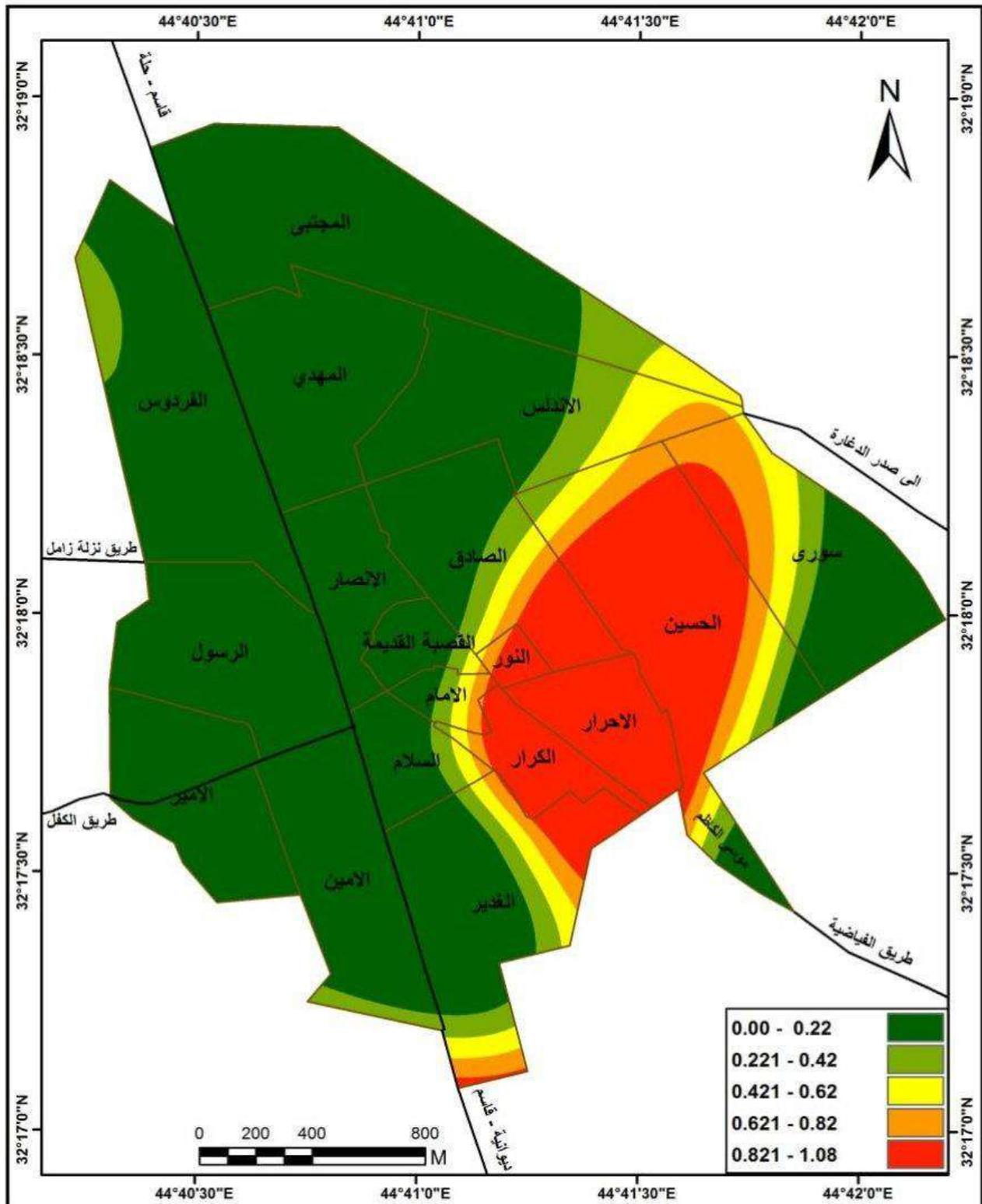
جدول (59):تراكيز غاز فلوريد الهيدروجين في الهواء (ppm) ضمن نقاط الرصد الموزعة على قطاعات مدينة القاسم (2021)

| رقم | موقع العينة                         |                        |
|-----|-------------------------------------|------------------------|
|     | الفترة الزمنية                      | فلوريد الهيدروجين (HF) |
| 16  | شمال غرب المدينة (الدعوم)           | 0.21                   |
| 15  | فلكة المحكمة + افران                | 0.00                   |
| 14  | الاستعمال السكني (حي الاندلس)       | 0.13                   |
| 13  | منطقة خضراء (شمال شرق المدينة)      | 0.13                   |
| 12  | شرق المدينة، سكلات                  | 0.52                   |
| 11  | جنوب شرق المدينة                    | 0.00                   |
| 10  | حدادة + مولدة (حي الجديدة)          | 1.08                   |
| 9   | مركز المدينة (الاستعمال التجاري)    | 0.06                   |
| 8   | شارع المحكمة (نجارة)                | 0.00                   |
| 7   | موقع تصليح السيارات (مديرية الشرطة) | 0.00                   |
| 6   | المنطقة الصناعية                    | 0.00                   |
| 5   | الشارع العام (جنوب المدينة)         | 0.78                   |
| 4   | طرق الكفل (جنوب غرب المدينة)        | 0.00                   |
| 3   | غرب المدينة (نزلة زامل)             | 0.00                   |
| 2   | الشارع العام (وسط المدينة)          | 0.00                   |
| 1   | الشارع العام (بداية المدينة)        | 0.00                   |
|     | الفترة الزمنية                      | الشتاء                 |
|     |                                     | الصيف                  |

المصدر// الدراسة الميدانية ، قياسات الباحثة بالاعتماد على جهاز قياس الغازات الملوثة للهواء Gasmert Technologies FTIR.

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

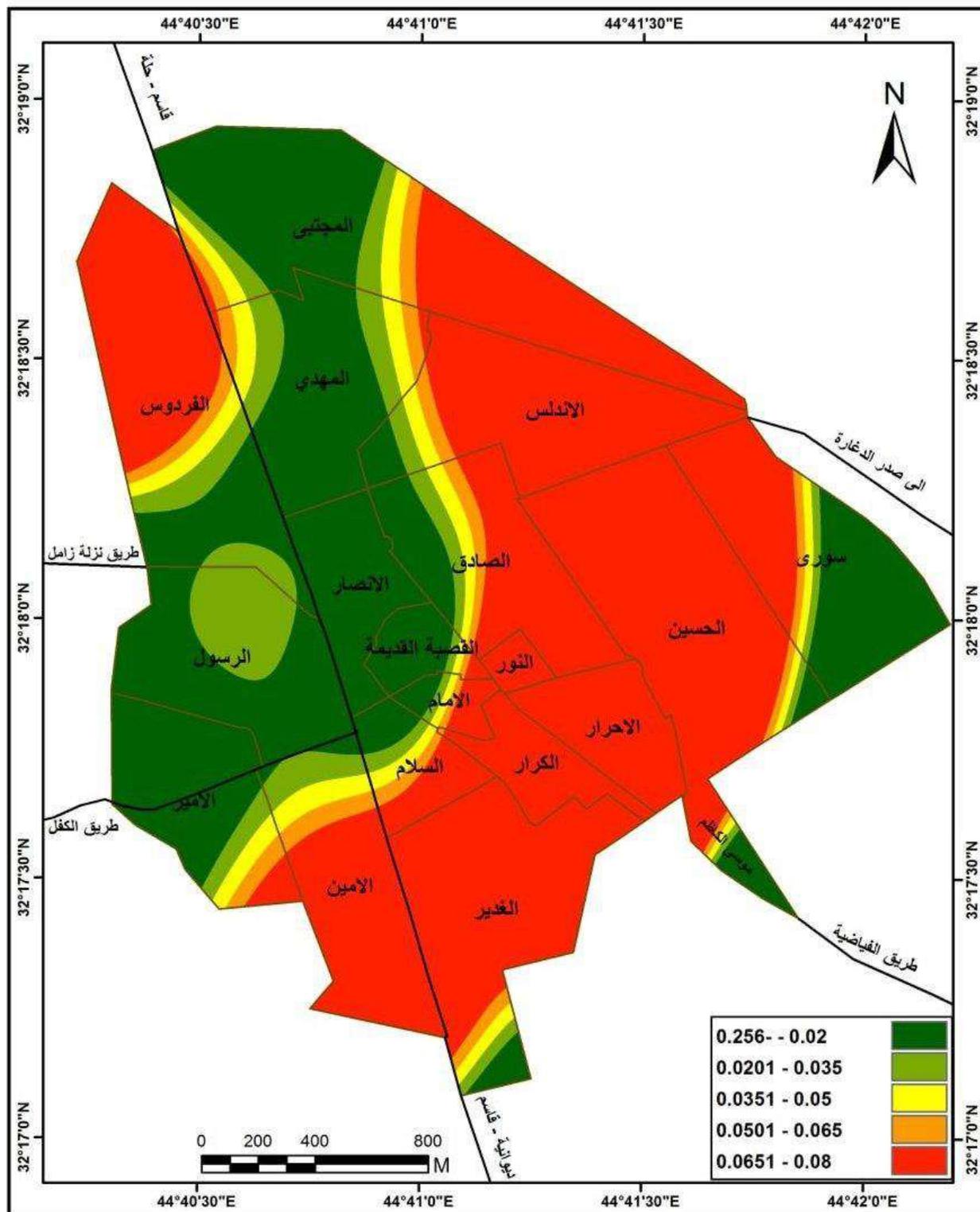
خريطة (37): تراكيز غاز فلوريد الهيدروجين في الهواء ( ppm ) مدينة القاسم للموسم الشتوي .



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 59 )

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

خريطة (38): تراكيز غاز فلوريد الهيدروجين في الهواء ( ppm ) مدينة القاسم للموسم الصيفي.



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 59 )

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

اما معدل تراكيز الغاز على مستوى القطاعات ، يعد غاز فلوريد الهيدروجين من الغازات التي لم تتجاوز الحدود القصوى المحددة ضمن قطاعات مدينة القاسم وللموسمين على حد سواء فخلال سنة الدراسة سجل الغاز تركيزاً بنسبة (0.14 ppm) ، وفي الموسم الشتوي الذي كانت نسبة الغاز فيه (0.23 ppm) فلا تشكل هذه النسبة خطراً على الانسان في هذا الفصل ، ويعد القطاع السادس الاعلى تركزاً بيد أنه لم يتجاوز الحد الاعلى والمؤثر على صحة سكان منطقة الدراسة ، فقد تركز الغاز بنسبة (1.08 ppm) ، ومن ثم يأتي القطاع (الثاني ، السابع ، التاسع ) بأقل نسبة حيث انعدم تركز الغاز كلياً ضمن نقاط الرصد التي وزعت ضمن هذه القطاعات.

والحاقاً بما سبق سجل الموسم الصيفي تركيزاً بنسبة (0.6 ppm) وهي نسبة ضئيلة مقارنة محد الحد الاقصى المسموح ، وقد سجل القطاع السادس أعلى تركيز بنسبة (0.19 ppm) ، اما القطاع (الاول ، الثاني ، السابع ) هم الاقل نسبة وقد انعدمت نسبة الغاز بمقدار (0.00 ppm) . ويستنتج مما ذكر أن غاز فلوريد الهيدروجين لا يعد مصدر قلق ضمن قطاعات مدينة القاسم لأن جميع نقاط الرصد هي ضمن الحدود المقبولة ولا تشكل خطراً على الانسان والبيئة المحيطة به ، جدول (60).

جدول (60): معدل تراكيز غاز فلوريد الهيدروجين (HF) الملوث للهواء ( ppm ) ضمن قطاعات مدينة القاسم (2021).

| المعدل | القطاع التاسع | القطاع الثامن | القطاع السابع | القطاع السادس | القطاع الخامس | القطاع الرابع | القطاع الثالث | القطاع الثاني | القطاع الاول | اسم القطاع               |                        |
|--------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------------------|------------------------|
|        |               |               |               |               |               |               |               |               |              | الغازات / الفترة الزمنية |                        |
| 0.23   | 0.00          | 0.26          | 0.00          | 1.08          | 0.52          | 0.11          | 0.13          | 0.00          | 0.03         | الشتاء                   | فلوريد الهيدروجين (HF) |
| 0.06   | 0.003         | 0.07          | 0.00          | 0.19          | 0.08          | 0.07          | 0.16          | 0.00          | 0.00         | الصيف                    |                        |
| 0.14   | 0.001         | 0.16          | 0.00          | 0.63          | 0.3           | 0.09          | 0.14          | 0.00          | 0.01         | معدل الفصلين             |                        |

المصدر: ١- الدراسة الميدانية ، قياسات الباحث بالاعتماد على جهاز قياس الغازات الملوثة للهواء Gasmert Technologies .FTIR

٢- استخراج المعدلات تم بالاعتماد على الجدول (59).

- معدل الفصلين = تباين زمني .

- المعدل = تباين مكاني .

## المبحث الثاني

### التحليل المكاني والزمني لبعض العناصر الثقيلة الملوثة للهواء في مدينة القاسم

العناصر الثقيلة هو مصطلح يطلق على المعدن الثقيل ، وهو يشير الى اي عنصر كيميائي معدني ، وهي ذات كثافة عالية نسبياً وقد تكون سامة او غير سامة ، وتوجد هذه العناصر في القشرة الارضية ، وامثلة هذه العناصر هي ( الزئبق ، الكاديوم ، الزرنيخ، الكروم، الثليوم ، الرصاص ... الخ )<sup>(1)</sup>. تعتبر العناصر الثقيلة العالقة في الهواء من المصادر الاكثر خطورة على صحة الانسان ويخص بالذكر الاطفال كونهم الاقل مناعة ومقاومة لمثل هذه الملوثات ، ففي هذا المبحث تركزت الدراسة على مجموعة من العناصر الثقيلة الاكثر تلوثاً وتأثيراً على صحة الانسان ،ومن هذه العناصر هي ( الرصاص ، الكاديوم، النحاس، الكروم، الزنك، النيكل، الحديد) وقد تم رصدها في ( 16 ) موقع من منطقة الدراسة مع استخدام نظام ال(Gps) وخلال فترات زمنية محددة ،جدول (61) ، مع الاخذ بنظر الاعتبار استعمالات الارض الحضرية والتي تتمثل برصد المواقع لطرق النقل وبالقرب من المولدات و مواقف السيارات والمساحات الخضراء و كذلك المنطقة التجارية وغيرها من المصادر التي من شأنها أن تكون سبباً في تلوث الهواء في منطقة الدراسة ،كما قد تم تربع المدينة من حيث الاتجاهات الرئيسية ( شمال ،جنوب، شرق، غرب) بالاضافة الى مراعاة اتجاه هبوب الرياح في المنطقة وهي رياح شمالية غربية ونتيجة لذلك قد تم الرصد في موقعين هما ( الشمال الغربي و الجنوب الشرقي) من اجل الوقوف على مسببات التلوث ومصادره ومن أجل الوصول الى نتائج مقنعة من خلال الاجابة على السؤال ، هل تلوث الهواء في مدينة القاسم ناتج من مصادر خارج الحدود الادارية لها أم ان مصدر الملوثات نابع ضمن الحدود الادارية للمدينة، وتم ذلك من خلال المقارنة مع المحددات العالمية والمحلية مع النتائج المخبرية التي توصلت لها الباحثة ، جدول (62) .وقد تم اجراء عمليات الرصد خلال فصلين (الشتاء والصيف) اذ تم الرصد في شهر كانون الثاني خلال الموسم الشتوي، وفي شهر تموز خلال الموسم الصيفي . وفي ما يلي توضيح للتباين المكاني والزمني للعناصر الثقيلة وتفسير العوامل التي ادت الى ذلك.

<sup>1</sup> ) : <https://www.lennotech.ae> .

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

الجدول (61): التوزيع المكاني والزمني لمواقع العينات لقياس العناصر الثقيلة في مدينة القاسم .

| ت  | اسم الموقع                       | احداثي الموقع (Gps) |                   | فترة الرصد ( التاريخ / الوقت ) |                    |
|----|----------------------------------|---------------------|-------------------|--------------------------------|--------------------|
|    |                                  | خط طول              | دائرة عرض         | الشتاء                         | الصيف              |
|    |                                  |                     |                   | التاريخ                        | الوقت              |
| 1  | الشارع العام (بداية المدينة)     | 44° 40' 23.995" E   | 32° 18' 52.839" N | 2021-1-23                      | م 5:35<br>م 6:35   |
| 2  | الشارع العام (وسط المدينة)       | 44° 40' 48.008" E   | 32° 17' 51.801" N | 2021-1-20                      | م 1:40<br>م 2:40   |
| 3  | غرب المدينة (زامل)               | 44° 40' 33.567" E   | 32° 17' 41.138" N | 2021-1-24                      | م 3:10<br>م 4:10   |
| 4  | طرق الكفل(جنوب غرب المدينة)      | 44° 40' 51.190" E   | 32° 17' 14.190" N | 2021-1-24                      | م 4:30<br>م 5:30   |
| 5  | الشارع العام (جنوب المدينة)      | 44° 41' 6.399" E    | 32° 17' 6.602" N  | 2021-1-20                      | ص 10:20<br>ص 11:20 |
| 6  | المنطقة الصناعية                 | 44° 41' 10.077" E   | 32° 17' 18.397" N | 2021-1-25                      | م 1:50<br>م 2:50   |
| 7  | تصليح السيارات ( تصليح سيارات)   | 44° 41' 2.598" E    | 32° 17' 17.031" N | 2021-1-25                      | م 3:00<br>م 4:00   |
| 8  | شارع المحكمة (نجارة)             | 44° 40' 50.501" E   | 32° 18' 6.602" N  | 2021-1-21                      | ص 10:05<br>ص 11:05 |
| 9  | مركز المدينة (الاستعمال التجاري) | 44° 41' 1.308" E    | 32° 17' 53.594" N | 2021-1-20                      | م 3:25<br>م 4:25   |
| 10 | حدادة+ كراج                      | 44° 41' 11.640" E   | 32° 17' 50.999" N | 2021-1-22                      | م 4:30<br>م 5:30   |
| 11 | جنوب شرق المدينة                 | 44° 41' 52.991" E   | 32° 17' 52.878" N | 2021-1-22                      | ص 11:25<br>ص 12:25 |
| 12 | شرق المدينة (سكلات)              | 44° 41' 49.111" E   | 32° 18' 17.065" N | 2021-1-22                      | ص 10:15<br>ص 11:15 |
| 13 | منطقة خضراء (شمال شرق المدينة)   | 44° 40' 51.803" E   | 32° 18' 52.125" N | 2021-1-19                      | م 1:00<br>م 2:00   |
| 14 | الاستعمال السكني(الاندلس)        | 44° 41' 15.603" E   | 32° 18' 28.431" N | 2021-1-19                      | ص 10:40<br>ص 11:40 |
| 15 | فلكة المحكمة+ افران              | 44° 40' 51.998" E   | 32° 18' 15.200" N | 2021-1-22                      | م 2:50<br>م 3:25   |
| 16 | شمال غرب المدينة(الدروع)         | 44° 40' 15.930" E   | 32° 18' 42.796" N | 2021-1-23                      | ص 10:20<br>ص 11:20 |

المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على الدراسة الميدانية في مدينة القاسم للموسمين الشتوي والصيفي (2021/2020).

جدول ( 62 ) : المحددات العالمية والمحلية لبعض العناصر الثقيلة مقاسة بالميكروغرام / م<sup>3</sup>.

| ت | العنصر   | المحددات العالمية والمحلية  |
|---|----------|---|
| 1 | الرصاص   | (2) ميكروغرام/ م <sup>3</sup> / 24 ساعة<br>(1.5) ميكروغرام/ م <sup>3</sup> / ثلاثة اشهر |
| 2 | الكاديوم | (0.5) ميكروغرام/ م <sup>3</sup>   |
| 3 | النحاس   | ( 0.25 ) ميكروغرام/ م <sup>3</sup>  |
| 4 | الكروم   | (0.04) ميكروغرام/ م <sup>3</sup>  |
| 5 | الزنك    | (6) ميكروغرام/ م <sup>3</sup>   |
| 6 | النيكل   | (0.2) ميكروغرام/ م <sup>3</sup>   |
| 7 | الحديد   | (1 غرام / م <sup>3</sup> )  |

المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على:

1. علي كريم حميد درويش الشمري، التحليل المكاني لتلوث الهواء في المراكز الحضرية واثاره البيئية في محافظة واسط، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة القادسية /كلية الآداب، ٢٠٢٠، ص١٢٧-١٢٨.
٢. فارس جواد كاظم الدحيدحاوي، التحليل المكاني لتلوث الهواء في محافظة النجف الاشرف ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة الكوفة / كلية الآداب ، ٢٠١٥، ص١٤٨.
3. WHO Regional Office for Europe, Air Quality Guidelines – Second Edition, OP. Cit , P 162.

### ١. عنصر الرصاص ( pb ) :-

يعد التلوث بالمعادن الثقيلة من اخطر انواع التلوث البيئي وخاصة على الاطفال ، ويعتبر عنصر الرصاص من اكثر العناصر تلوثاً للهواء ، وكما يعد من اخطر العناصر لأنه يدخل في فسيولوجيا الانسان جسم الانسان ووجوده في جسم الانسان بمعدلات اعلى من الحدود المسموح بها يعتبر نذير خطر ، ويعود ارتفاع نسب الرصاص في هواء المدن بشكل رئيسي الى الانبعاثات الغازية من وسائل النقل العاملة على البنزين ( الحاوي على الرصاص) والمسؤولة عن اطلاق حوالي ( 90% ) من اطلاق الرصاص<sup>(١)</sup> ، فمنذ عام 1923م يضاف لمعظم انواع الجازولين مركبات الألكيل الرصاصية واهمها رابع اثيل ومثيل الرصاص ، لغرض تقليل الفرقعة الناتجة عن احتراق الوقود داخل محرك السيارة ولزيادة كفاءة اشعال الجازولين ، اذ تعمل هذه المركبات على رفع الرقم الاوكتيني للجازولين اذ يتراوح

(١) : هاشم محمد صالح ، تلوث الهواء ، ط١، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع ، ٢٠١٤ ، ص٤٩.

الرقم الاوكتيني لمعظم للجازولين بين ( 90 – 98.5 )<sup>(١)</sup>. لقد أصبح الرصاص منتشرًا على نطاق واسع في البيئة منذ اكتشافه الى يومنا هذا، وتعد انفجارات البراكين وحرائق الغابات مصدرًا طبيعيًا ملوثًا للهواء بالرصاص، اما غير الطبيعية، فهي عديدة واكثر ما سبب تلوث الهواء بعنصر الرصاص هي الصناعة والنقل منذ استخدام البنزين الحاوي على الرصاص وقوداً لها . اذ تعد السيارات المصدر الرئيس لأنبعاثات الرصاص في الهواء ومن ثم ترسبه في التربة ، فأعلى مستويات الرصاص في الهواء تكون بالقرب من مصانع البطاريات وحرق الفحم وفي المنازل والمباني القديمة<sup>(٢)</sup>. ان معظم الرصاص الموجود في الهواء يكون على شكل جسيمات دقيقة ذات كتلة متوسطة مكافئة قطرها اقل من (1ميكرومتر)، وجزء من الرصاص عضوي (الاحتراق المنفلت) يشكل اقل من 10% من إجمالي الرصاص الجوي ، اما غالبية الرصاص الموجود في الجو فأن مصدره من انبعاثات البنزين الحاوي على الرصاص والذي يشكل 90% ، كما ان حوالي ( 30-50 %) منه يتم الاحتفاظ به في الجهاز التنفسي للإنسان من خلال استنشاقه ، اذ ان الجسيمات التي يتراوح حجمها ما بين (1-3ميكرومتر) تترسب بكفاءة في الرئتين ، اما الجسيمات الاكبر حجماً فأنها تستقر بكفاءة متغيرة في الجزء العلوي من الجهاز التنفسي مع امتصاص غير كامل<sup>(٣)</sup>.

ويرجع السبب في إضافة الرصاص الى البنزين المستعمل وقوداً للسيارات من أجل زيادة معدل الاوكتان ويتم ذلك بإضافة ( tetra-ethyl lead ) وهو البنزين المحتوي على الرصاص ، وانبعائه في الجو يؤدي الى تلوثه وبخاصة في المناطق الحضرية والمناطق المزدهمة التي تستخدم الوقود الحاوي على الرصاص مسبباً في ذلك اضراراً جمة على صحة الانسان والتي تتلخص بالاتي :-

- ١- يقلل من نسبة الهيموغلوبين في الدم .
- ٢- ويسبب التخلف العقلي لدى الاطفال .
- ٣- القلق النفسي والارق الليلي .
- ٤- الصداع والضعف العام لجسم الانسان<sup>(٤)</sup>.
- ٥- اجهاض الحوامل.
- ٦- اتلاف خلايا المخ.

(١): عادل الشيخ حسن ، البيئة مشكلات وحلول ، دار اليازوري للنشر والتوزيع ، بلا تاريخ ، ص ٦١ .  
(٢): Rui Zhang1, Vincent L. Wilson1, Aixin Hou1\*, Ge Meng2 , Source of lead pollution, its influence on public health and the countermeasures, Department of Environmental, Sciences, School of the Coast & Environment, Louisiana State University, USA School of Pharmacy, Xi'an Jiaotong University, China,2015, p21.

(٣): Air Quality Guidelines - Second Edition, Lead, WHO Regional Office for Europe, Copenhagen, Denmark, 2001,p2-3.

(٤): عباس حسين مغير الربيعي، تلوث الهواء مصادره وتأثيراته، جامعة بابل ، كلية التربية الاساسية -قسم العلوم العامة، مقالة منشورة على الموقع الالكتروني: <https://www.google.com>

٧- العقم لدى الرجال بسبب تأثر الحيوانات المنوية بهذا المعدن.

٨- يسبب وصول الرصاص الى الجنين من خلال المشيمة ضموراً في الجهاز العصبي والمخ له <sup>(١)</sup>.

لقد اثبتت النتائج المختبرية لعنصر الرصاص المرتبط بالدقائق العائمة في الهواء والموضحة في جدول ( 63 ) أن هنالك تبايناً مكانياً وزمانياً في مستويات تركيز العنصر في منطقة الدراسة ففي موقع الرصد (2) الذي يقع ضمن القطاع التاسع ، أنه سجل اقل تركيز خلال الموسم الشتوي بمقارنته مع المواقع الاخرى خلال الموسم نفسه بمقدار (0.01 ميكروغرام/م<sup>3</sup>)، في حين سجل نفس الموقع خلال الموسم الصيفي نسبة مقدارها (0.02 ميكروغرام/م<sup>3</sup>) ، وعند مطابقة هذه النسب مع المحددات توضح انها ضمن الحدود المسموح بها ولا يشكل هذا العنصر قلقاً في موقع الرصد.

على حيث يعد موقع الرصد (4) الاكثر تسجيلاً في انتشار عنصر الرصاص في منطقة الدراسة خلال الموسم الشتوي بنسبة (0.30 ميكروغرام /م<sup>3</sup>)، والذي يتمثل بالطريق الحولي الذي يربط قضاء القاسم بناحية الكفل والذي يقع جنوب غرب المدينة وضمن القطاع التاسع ، ويرجع سبب زيادة تواجد هذا العنصر في هذا الموقع لكون المنطقة التي تم قياسها تعد منطقة تجارية مستحدثة (البيع بالجملة والتجزئة) حيث تحتوي على مخازن كبيرة للمواد المنزلية وتشكل منطقة جذب للسكان من جميع المناطق القريبة من اجل التبضع بأسعار اقل مما هي عليها في الاسواق ، وهذا بدوره يعمل على زيادة حركة النقل في هذه المنطقة وبالتالي زيادة كمية الملوثات في هذه المنطقة، خريطة ( 39 ) .

أما في الموسم الصيفي في الموقع نفسة فقد قلت نسبة عنصر الرصاص في الموقع بنسبة ( 0.25 ميكروغرام / م<sup>3</sup>)، ويرجع السبب الى انخفاض كثافة المرور وقلة عدد السيارات المارة والنتاج من ارتفاع درجات الحرارة الذي يؤدي الى قلة حركة السكان ، وفي الواقع تكون التأثيرات سلبية اذا تزامنت الملوثات مع ارتفاع درجات الحرارة.

اما في نقطة الرصد (11) والتي تقع جنوب شرق المدينة ضمن القطاع السابع ،فيلاحظ تباين زمني كبير، ففي الموسم الشتوي قد سجل عنصر الرصاص في هذا الموقع نسبة مقدارها (0.24 ميكروغرام /م<sup>3</sup>) ويرجع السبب في ذلك الى عدم تبليط الشوارع وافتقارها الى الخدمات البلدية مما يؤدي الى بطئ حركة السير رغم كثافتها في الموسم الشتوي وهذا يؤدي بدوره الى زيادة انبعاث العوادم كل ما قل سرعة السيارة . اما في فصل الصيف فقد انخفضت نسبة الرصاص الى نصف مما هي عليه في الموسم الشتوي بنسبة ( 0.12 ميكروغرام /م<sup>3</sup>) فمن الاسباب التي ادت لانخفاضه الى قلة حركة السيارات بسبب طبيعة الجو والى شروع قائممقامية المدينة بتبليط عدد كبير من الشوارع ومن ضمنها موقع الرصد المذكور مما ادى الى سهولة حركة السيارات وقلة انبعاثاتها بزيادة سرعتها. ومن الجدير بالذكر ان هذا القطاع بشكل العام يغلب عليه الطابع السكني اكثر من اي استعمال اخر .

<sup>(١)</sup>: عصام محمد عبد المنعم، احمد بن ابراهيم التركي، العناصر الثقيلة مصادرها واضرارها على البيئة ، مركز الابحاث الواعدة في مكافحة الحيوية والمعلومات الزراعية، جامعة القصيم، المملكة العربية السعودية، ٢٠١٢، ص ١٠-١١.

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

في حين سجل موقع الرصد (13) والذي يقع شمال شرق المدينة تبايناً زمنياً ملحوظاً في نسب الرصاص خلال الموسمين ففي فصل الشتاء سجل (0.08 ميكروغرام /م<sup>3</sup>) ، في حين سجل في فصل الصيف نسبة مقدارها (0.38 ميكروغرام /م<sup>3</sup>) ، ويرجع السبب في ذلك الى عدم توجه الناس الى المناطق الخضراء خلال الموسم الشتوي بالعكس على ما هي عليه خلال الموسم الصيفي بالإضافة الى كون منطقة الرصد تقع بالقرب من الطريق الحولي الذي يحيط بالمدينة من جهة الشرق والشمال الشرقي وهذا من شأنه ان يزيد في نسبة الملوثات المطروحة.

واخيراً قد سجلت نقطة الرصد (16) هي الاخرى تبايناً زمنياً واضحاً خلال الموسمين في نفس الموقع وهي التي تقع شمال غرب المدينة وذلك حسب اتجاه حركة الرياح في المنطقة المتمثل بالرياح الشمالية الغربية وهي مناطق ذات طابع زراعي وتابعة للقطاع الخاص (الاهالي) الا انها قد قسمت الى دور سكنية منتظمة من قبل مالكي الاراضي منذ سنة 2014 مع زيادة التوسع بتحولها الى سكنية الى يومنا هذا . ويرجع سبب زيادة نسبة العنصر خلال الموسم الصيفي بنسبة سجلت (0.27 ميكروغرام /م<sup>3</sup>) الى زيادة حركة السيارات من والى هذه المنطقة، خريطة (40).

جدول ( 63 ): التوزيع الجغرافي لقياس عنصر الرصاص مقاسة ب(ميكروغرام /م<sup>3</sup>) ضمن قطاعات مدينة القاسم لسنة 2021 .

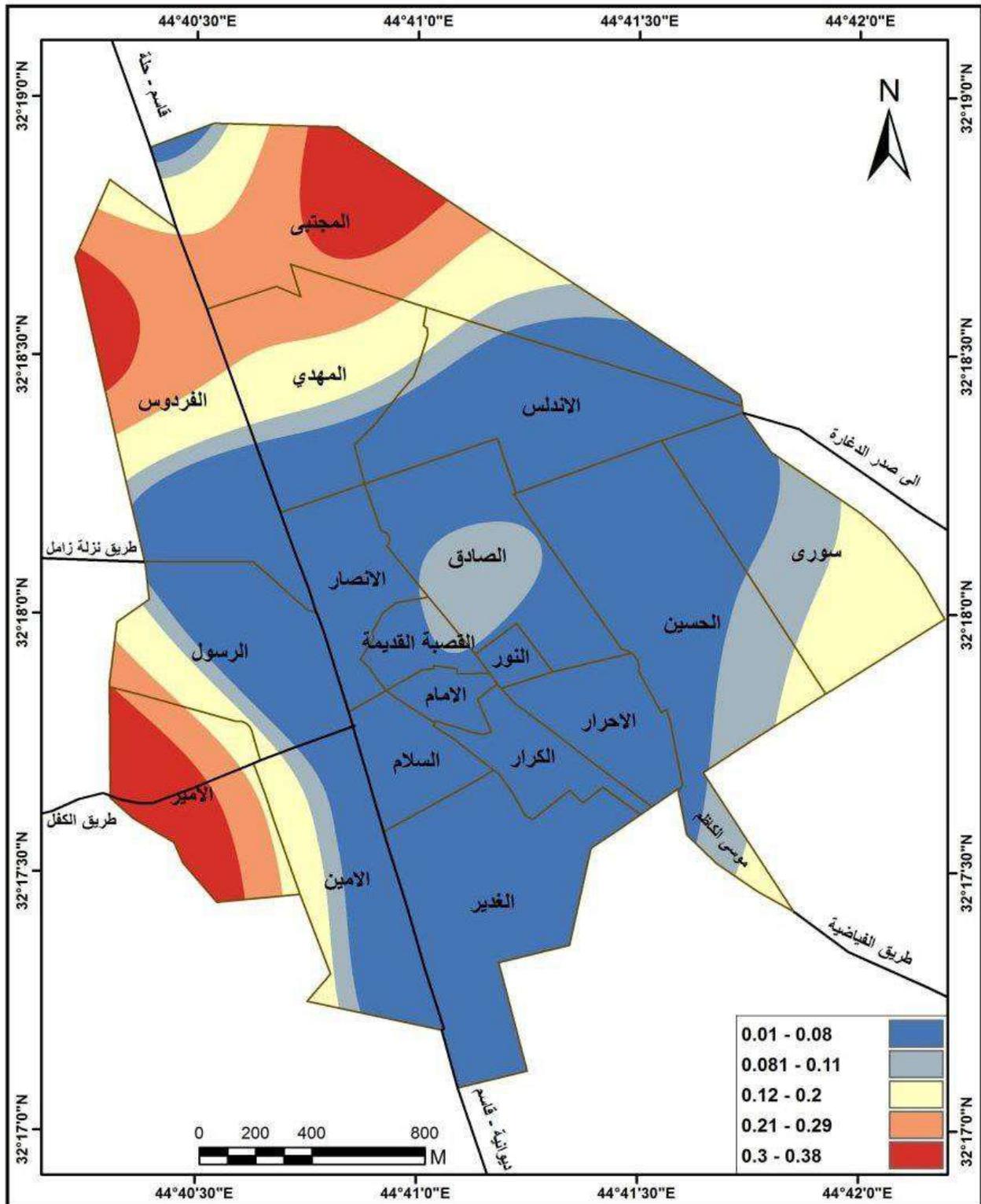
| ت  | موقع العينة                      | الرصاص ( pb )  |       |
|----|----------------------------------|----------------|-------|
|    |                                  | الفترة الزمنية |       |
|    |                                  | الشتاء         | الصيف |
| 1  | الشارع العام (بداية المدينة)     | 0.06           | 0.07  |
| 2  | الشارع العام (وسط المدينة)       | 0.02           | 0.01  |
| 3  | غرب المدينة (زامل)               | 0.06           | 0.05  |
| 4  | طرق الكفل (جنوب غرب المدينة)     | 0.30           | 0.25  |
| 5  | الشارع العام (جنوب المدينة)      | 0.08           | 0.06  |
| 6  | المنطقة الصناعية                 | 0.07           | 0.03  |
| 7  | تصليح السيارات ( تصليح سيارات)   | 0.05           | 0.02  |
| 8  | شارع المحكمة (نجارة)             | 0.03           | 0.03  |
| 9  | مركز المدينة (الاستعمال التجاري) | 0.07           | 0.07  |
| 10 | حدادة+ كراج                      | 0.13           | 0.05  |
| 11 | جنوب شرق المدينة                 | 0.24           | 0.12  |
| 12 | شرق المدينة (سكلات)              | 0.03           | 0.08  |
| 13 | منطقة خضراء (شمال شرق المدينة)   | 0.08           | 0.38  |
| 14 | الاستعمال السكني(الاندلس)        | 0.05           | 0.05  |
| 15 | فلكة المحكمة+ افران              | 0.15           | 0.04  |
| 16 | شمال غرب المدينة(الدروع)         | 0.11           | 0.27  |

المصدر ١- الدراسة الميدانية واستخدام جهاز قياس الدقائق العالقة ( Sniffer ) لاستخلاص العناصر الثقيلة المرتبطة بالمرشحات.  
٢- نتائج التحليل المخبري لعينات مرشحات (فلاتر) الهواء، العتبة العلوية المقدسة ، قسم الزراعة والثروة الحيوانية ، مختبر فذك المركزي للتحليلات.



## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

خريطة (40): تراكيز عنصر الرصاص في الهواء (ميكروغرام /م<sup>3</sup>) مدينة القاسم للموسم الصيفي.



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 63 )

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

اما معدل تراكيز العنصر على مستوى القطاعات ، سجل عنصر الرصاص بشكل عام لسنة الدراسة نسبة مقدارها (0.09 ميكروغرام /م<sup>3</sup>) وهو معدل للفصلين (الشتوي والصيفي) ، وقد تبين من خلال مقارنة النتائج تضائل حجم الخطورة لهذا العنصر في منطقة الدراسة وفي جميع نقاط الرصد التي وزعت حسب القطاعات واستعمالاتها الحضرية لكونه اقل من الحدود العليا المسموح بها . فخلال فصل الشتاء سجل القطاع السابع اعلى نسبة للرصاص العالق في الهواء قدرت ب(0.24 ميكروغرام /م<sup>3</sup>) وذلك لزيادة حركة وسائل النقل في هذه المنطقة وتحول بعض المنازل على الشارع العام لها الى محال تجارية لاستقطاب المتبضعين ، اما اقل نسبة سجلت خلال الموسم نفسه هي في القطاع الخامس بنسبة (0.03 ميكروغرام /م<sup>3</sup>) والذي يقع في الجزء الجنوب الشرقي من مدينة القاسم وذلك لكون هذا القطاع ذا توسع عمراني حديث وما يزال في طور التوسع العمراني الافقي . وعلى وجه العموم سجل موسم الشتاء معدل (0.10 ميكروغرام /م<sup>3</sup>) من الرصاص العالق في الهواء ،جدول (64).

اما في فصل الصيف ،فيعد القطاع الرابع الاعلى تسجيلاً لهذا الموسم بنسبة (0.24 ميكروغرام /م<sup>3</sup>)، لكونه ذا ثقل سكاني كبير فضلاً على أن انتشار مختلف الاستعمالات الحضرية بين اجزائه وهي كفيلة بأرتفاع نسبة الرصاص في الجو . اما الاقل تسجيلاً لهذا العنصر يتمثل بقطاع الثامن والذي يقع جنوب غرب المدينة .فبشكل عام سجل موسم الصيف لجميع قطاعات مدينة القاسم معدل مقداره (0.08 ميكروغرام /م<sup>3</sup>).

ونتيجة للتحاليل والنتائج التي تم توصل اليها ، ابان ان عنصر الرصاص لا يشكل خطورة على الانسان وصحته لكونه قد سجل نسب اقل مما محددة ضمن المعايير العالمية والمحلية ، وبذلك تجنب الآثار السلبية التي قد يسببها هذا العنصر في حين تجاوزه الحدود المسموحة .

جدول ( 64 ): معدل تراكيز عنصر الرصاص ( Pb ) الملوث للهواء ( ميكروغرام / م<sup>3</sup> ) ضمن قطاعات مدينة القاسم (2021).

| المعدل | القطاع التاسع | القطاع الثامن | القطاع السابع | القطاع السادس | القطاع الخامس | القطاع الرابع | القطاع الثالث | القطاع الثاني | القطاع الاول | اسم القطاع               |             |
|--------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------------------|-------------|
|        |               |               |               |               |               |               |               |               |              | الغازات / الفترة الزمنية |             |
| 0.1    | 0.12          | 0.06          | 0.24          | 0.13          | 0.03          | 0.08          | 0.05          | 0.15          | 0.05         | الشتاء                   | الرصاص (pb) |
| 0.08   | 0.1           | 0.03          | 0.12          | 0.05          | 0.08          | 0.24          | 0.05          | 0.04          | 0.05         | الصيف                    |             |
| 0.09   | 0.11          | 0.04          | 0.18          | 0.09          | 0.05          | 0.16          | 0.05          | 0.09          | 0.05         | معدل الفصلين             |             |

المصدر : ١- الدراسة الميدانية واستخدام جهاز قياس الدقائق العالقة ( Sniffer ) لاستخلاص العناصر الثقيلة المرتبطة بالمرشحات.

٢- نتائج التحليل المختبري لعينات مرشحات (فلاتر) الهواء، العتبة العلوية المقدسة ، قسم الزراعة والثروة الحيوانية ، مختبر فذك المركزي للتحليلات.

٣- استخراج المعدلات تم بالاعتماد على الجدول (63).

- معدل الفصلين = تباين زمني
- المعدل = تباين مكاني

## ٢. عنصر الكاديوم ( Cd ) :-

يدخل عنصر الكاديوم في صناعات عديدة مثل الصناعات البلاستيكية وصناعة البطاريات ، كما قد يختلط بالمعادن الأخرى مثل الزنك والنحاس والرصاص ، ويعتبر الكاديوم من المعادن التي تنتقل عبر التربة ومن ثم نقلها بالهواء وتركزه يسبب العديد من الأمراض مثل امراض الكلية والقلب والعظام والرئة<sup>(١)</sup>. ويصنف الكاديوم من العناصر الثقيلة السامة ويدخل الى الجسم بشكل رئيس عن طريق الجهاز التنفسي او الهضمي ، والذي يمتص من قبلها ، ويتأثر هذا الامتصاص بعدة عوامل منها السن ونقص الكالسيوم والحديد والبروتين ، وان اغلب حالات التسمم بالكاديوم تأتي عن طريق استنشاق الغبار او دخان الكاديوم<sup>(٢)</sup> ، ويرتبط انبعاث عنصر الكاديوم في الهواء بأكاسيد الكاديوم أو من بعض مصادر كبريتيد الكاديوم (احتراق الفحم ، وانبعاث المعادن الغير الحديدية) او من كلوريد الكاديوم ( حرق النفايات) ، وان مدة بقاء هذا العنصر في الهواء قصيرة نسبياً تتراوح ( من ايام الى اسابيع) وهي مدة كافية للسماح له بالانتقال ضمن الغلاف الجوي<sup>(٣)</sup>. ويصنف الكاديوم من العناصر الثقيلة السامة ويدخل الى الجسم بشكل رئيس عن طريق الجهاز التنفسي او الهضمي ، والذي يمتص من قبلها ، ويتأثر هذا الامتصاص بعدة عوامل منها السن ونقص الكالسيوم والحديد والبروتين ، وان اغلب حالات التسمم بالكاديوم تأتي عن طريق استنشاق الغبار او دخان الكاديوم<sup>(٤)</sup>. اذ يتعرض الإنسان للكاديوم ببساطة من خلال النظام الغذائي ، ومياه الشرب ، والهواء ، و ببطئٍ تتراكم في جسم الإنسان ، فإن لها العديد من الآثار غير المرغوب فيها على صحة الإنسان ، وتستهدف الكلى والكبد والأوعية الدموية على وجه الخصوص مركبات الكاديوم الصناعية المستخدمة في آلات لحام ، وأنواع عديدة من البطاريات القابلة لإعادة الشحن<sup>(٥)</sup>. فيسبب تركزه في جسم الانسان ما يلي:-

<sup>١</sup> ) : جامعة الجزيرة الخاصة ، تلوث التربة بالمعادن الثقيلة –المبيدات النووية –مبيدات الافات ، مركز حماية البيئة ، اليابان ، ص٤ .  
<sup>٢</sup> ) : موسى جاسم محمد الحميش، تحديد تراكيز الرصاص والكاديوم والنك والنحاس في دم العاملين في محطة كهرباء بيجي الحرارية ، مجلة التربية والعلم ، المجلد ١٩ ، العدد ١ ، ٢٠٠٧ ، ص٥٣ .

<sup>٣</sup>) : Air Quality Guidelines – Second Edition ,WHO Regional Office for Europe, Copenhagen, Denmark, 2000, p2.

<sup>٤</sup> ) : موسى جاسم محمد الحميش، تحديد تراكيز الرصاص والكاديوم والنك والنحاس في دم العاملين في محطة كهرباء بيجي الحرارية ، مجلة التربية والعلم ، المجلد ١٩ ، العدد ١ ، ٢٠٠٧ ، ص٥٣ .

<sup>٥</sup>) :Aqeel M. Ali Al-Lami<sup>1</sup>, Saba Riad Khudhaier<sup>2</sup> , Omer AbdulKareem Aswad<sup>3</sup>, Effects of heavy metals pollution on human health, Mustansiriyah University – College of Science – Biology Department, Iraq, Vol. 23 Issue 11, 2020 ,p1.

١- ضعف التنفس .

٢- تدمير الاغشية المخاطية كجزء من الالتهابات الرئوية .

٣- يتسبب بالاصابة بأمراض السرطان التي تؤدي الى الوفاة<sup>(١)</sup>.

لقد سجلت مواقع الرصد التي تم قياسها، جدول (65)، نتائج ذات تباين مكاني وزماني لعنصر الكاديوم العالق في الهواء ، فعند مقارنة النتائج خلال الموسم الشتوي وجد ان اقل نسبة لعنصر الكاديوم سجلت في موقعي ( 1 , 12 ) الواقعين ضمن قطاعي (الرابع و الخامس) ، فقد تم الحصول على نسبة مقدارها ( 0.01 ميكروغرام/م<sup>3</sup> ) ، بينما تعد نقطة الرصد ( 4 ) هي اكبر نسبة سجلت خلال الموسم الشتوي بمقدار ( 0.35 ميكروغرام / م<sup>3</sup> ) ، ومع ذلك فأنها ضمن ما هو مسموح به بالنسبة منظمة الصحة العالمية والحدود المحلية، في حين تتباين النسب في مواقع الرصد الاخرى ، كما موضح في جدول ( 5 )، مكانياً اذ سجلت نقطة الرصد ( 15 ) الواقعة في القطاع الثاني هي الاكثر بعد نقطة الرصد ( 4 ) بنسبة سجلت ( 0.19 ميكروغرام / م<sup>3</sup> ) ويليهما تنازلياً نقاط الرصد ( 8 , 13 ) والاتى يقعن ضمن قطاعي (الرابع والاول) والذي سجلتا نسب مقدارها ( 0.15 , 0.10 ميكروغرام / م<sup>3</sup> ) ، اما بقية نقاط الرصد في الموسم نفسه قد سجلت نسب تراوحت ما بين ( 0.03 - 0.09 ميكروغرام/م<sup>3</sup> )، خريطة ( 41 ) .

اما خلال الموسم الصيفي للمواقع نفسها اتضح عند مطابقتها مع المعايير والمحددات المحلية والعالمية وجد ان نقطة الرصد ( 4 ) والمتمثلة بطريق الكفل (جنوب غرب المدينة ) والواقعة ضمن القطاع التاسع، هي اكبر نسبة سجلت لعنصر الكاديوم ، وهي اعلى مما حددته منظمة الصحة العالمية والمحددات المحلية ، ويرجع السبب في ذلك لكون هذه المنطقة تجارية مستحدثة كما ذكر سابقاً وقد اصبحت موقع جذب تجاري كبير للسكان ، بالاضافة الى وجود مواقع لتقطيع الحديد من اجل كبسه في حاويات ونقله الى مصانع صهر الحديد سواء الى بقية المحافظات او الى موقع صهر الحديد الموجود في ناحية الطليعة (معمل الحديد الصلب M4)والذي اجيز العمل فيه بتاريخ ( 7 / 10 / 2010). اما نقاط الرصد ( 13 , 16 , 1 ) الواقعة ضمن القطاع ( الرابع ) فقد سجلن نسب ( 0.18 , 0.19 , 0.13 ميكروغرام/م<sup>3</sup> ) على التوالي وهي ضمن الحدود المسموح بها . اما بقية نقاط الرصد التي سجلت نسب ما بين ( 0.03 - 0.08 ميكروغرام/م<sup>3</sup> ) فهي الاخرى ضمن ما هو مسموح به، خريطة ( 42 ) .

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

وبشكل عام ان عنصر الكاديوم على الرغم من اختلاف نسبه في مواقع الرصد الموزعة ضمن قطاعات مدينة القاسم ،ألا انه لا يشكل تأثيراً كبيراً على الانسان وصحته لكونه ضمن الحدود المسموح بها ، ما عدا نقطة الرصد (4) خلال الموسم الصيفي فأنها تجاوزت الحد المسموح به ، وعلى ذلك فإن استمرار ارتفاع نسبته في هذه النقطة يؤدي الى آثار صحية على الانسان مسبباً أمراضاً تنفسية كثيرة يصاحبها امراض خطيرة عند التعرض على الامد الطويل وتفاعلها في جسم الانسان مسبباً امراض سرطانية مميته .

جدول ( 65 ) : التوزيع الجغرافي لقياس عنصر الكاديوم مقاسة ب(ميكروغرام /م<sup>3</sup>) ضمن قطاعات مدينة القاسم لسنة 2021 .

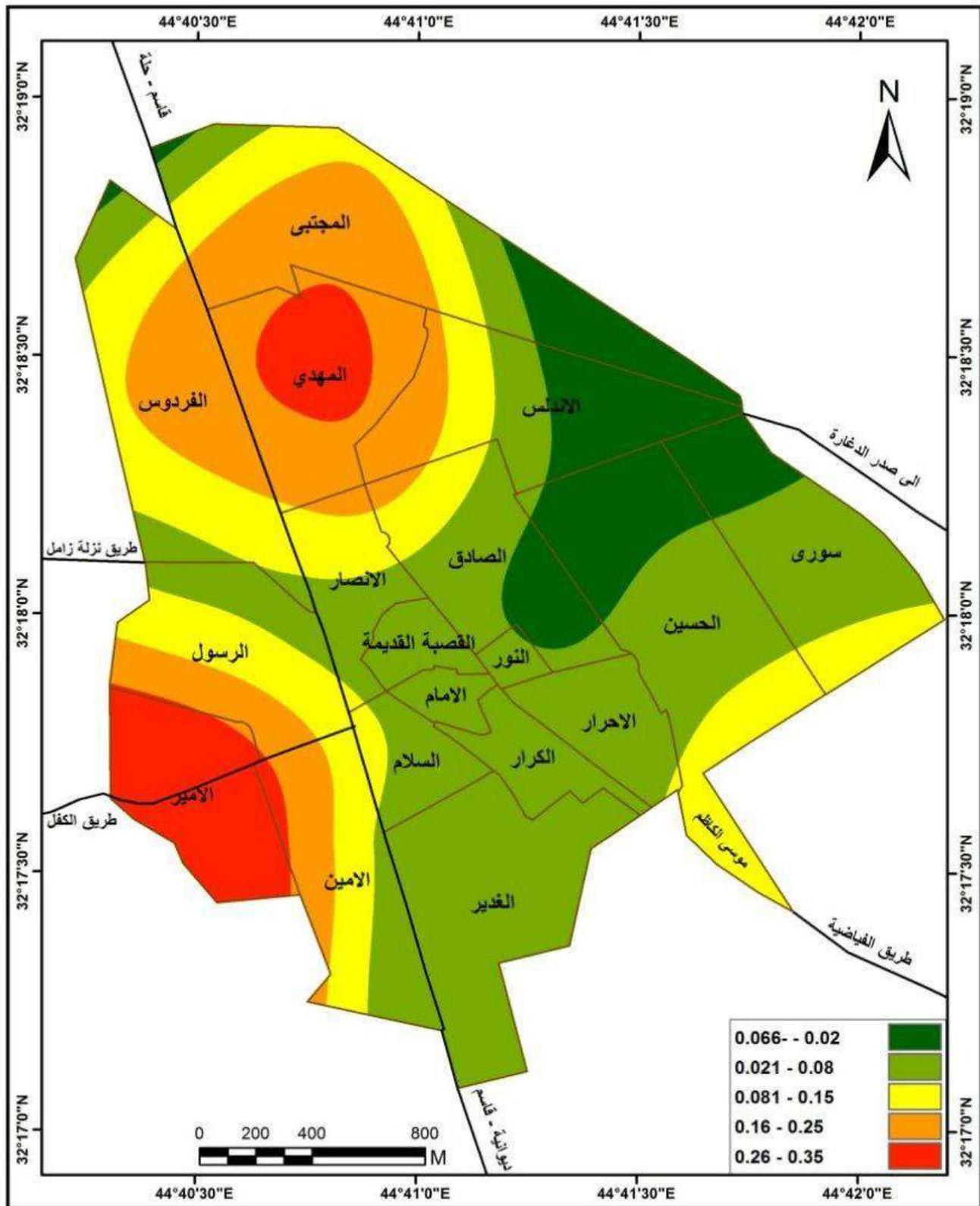
| ت  | الكاديوم (Cd)  |        | موقع العينة                      |
|----|----------------|--------|----------------------------------|
|    | الفترة الزمنية |        |                                  |
|    | الصيف          | الشتاء |                                  |
| 1  | 0.13           | 0.01   | الشارع العام (بداية المدينة)     |
| 2  | 0.07           | 0.09   | الشارع العام (وسط المدينة)       |
| 3  | 0.07           | 0.07   | غرب المدينة (زامل)               |
| 4  | 0.60           | 0.35   | طرق الكفل(جنوب غرب المدينة)      |
| 5  | 0.06           | 0.04   | الشارع العام (جنوب المدينة)      |
| 6  | 0.04           | 0.04   | المنطقة الصناعية                 |
| 7  | 0.07           | 0.03   | تصليح السيارات ( تصليح سيارات)   |
| 8  | 0.03           | 0.10   | شارع المحكمة (نجارة)             |
| 9  | 0.03           | 0.05   | مركز المدينة (الاستعمال التجاري) |
| 10 | 0.04           | 0.04   | حدادة+ كراج                      |
| 11 | 0.08           | 0.09   | جنوب شرق المدينة                 |
| 12 | 0.04           | 0.01   | شرق المدينة (سكلات)              |
| 13 | 0.19           | 0.15   | منطقة خضراء (شمال شرق المدينة)   |
| 14 | 0.05           | 0.03   | الاستعمال السكني(الاندلس)        |
| 15 | 0.03           | 0.19   | فلكة المحكمة+ افران              |
| 16 | 0.18           | 0.05   | شمال غرب المدينة(الدروع)         |

المصدر: ١- الدراسة الميدانية واستخدام جهاز قياس الدقائق العالقة ( Sniffer ) لاستخلاص العناصر الثقيلة المرتبطة بالمرشحات.

١- نتائج التحليل المخبري لعينات مرشحات (فلاتر) الهواء، العتبة العلوية المقدسة ، قسم الزراعة والثروة الحيوانية ، مختبر فذك المركزي للتحليلات.

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

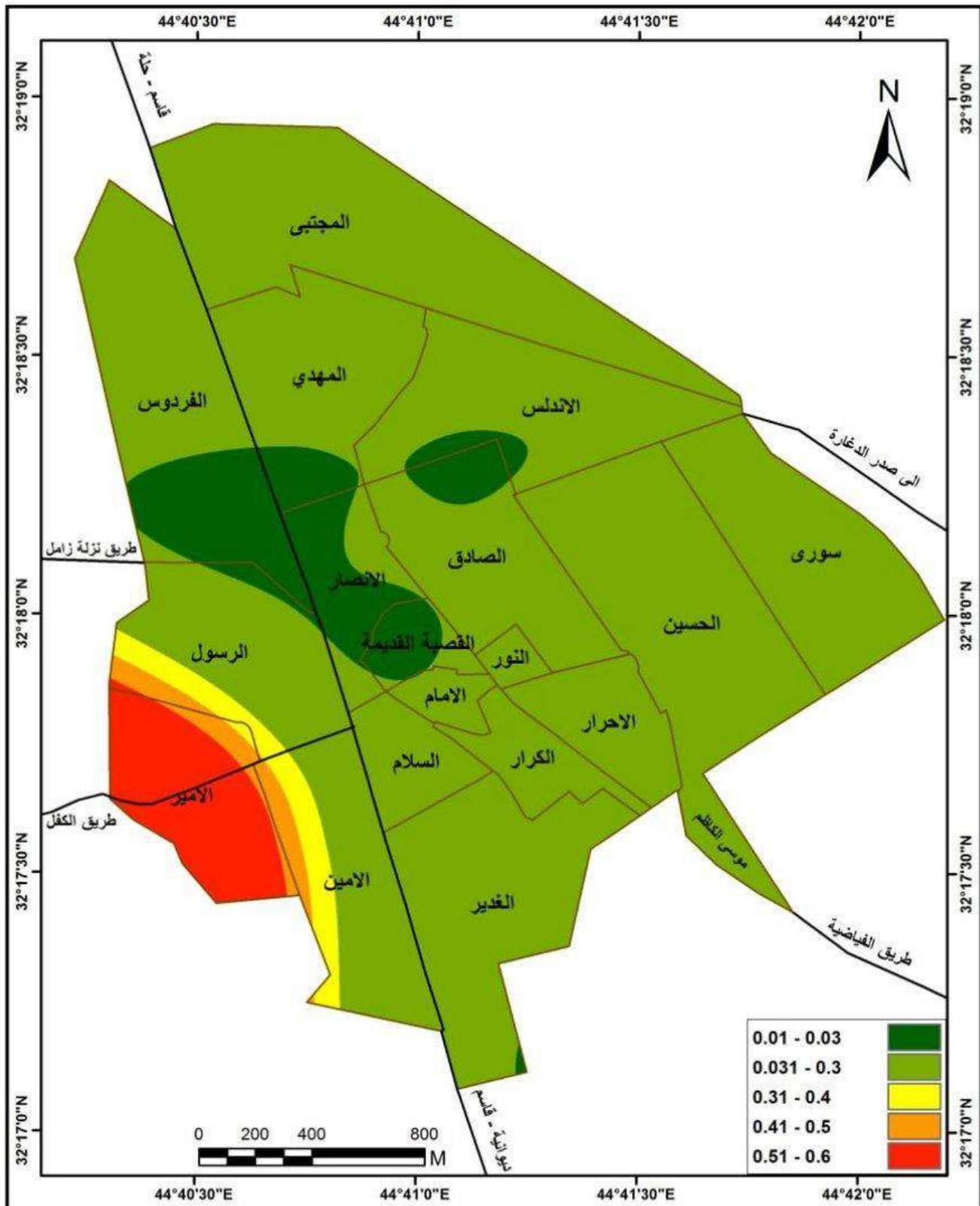
خريطة (41): تراكيز عنصر الكاديوم في الهواء (ميكروغرام /م<sup>3</sup>) مدينة القاسم للموسم الشتوي.



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 65 )

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

خريطة (42): تراكيز عنصر الكادميوم في الهواء (ميكروغرام /م<sup>3</sup>) مدينة القاسم للموسم الصيفي.



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 65 )

اما معدل تراكيز العنصر على مستوى القطاعات ، سجل الكادميوم العالق في الهواء ضمن مدينة القاسم لسنة الدراسة نسبة (0.07 ميكروغرام/م<sup>3</sup>) ، وهي بذلك غير متجاوزة الحدود العليا المسموح بها ، مما يدل على ان هذا العنصر قليل السلبية على السكان القاطنين ضمن منطقة الدراسة او العاملين فيها لفترات طويلة خلال النهار . ففي الموسم الشتوي للسنة نفسها سجل القطاع الثاني اعلى نسبة قدرت (0.19 ميكروغرام /م<sup>3</sup>) والسبب في ذلك لكون هذا القطاع يتضمن العديد من استعمالات الارض الحضرية (التجاري والنقل والسكني) بالاضافة الى وجود محطة تعبئة الوقود (محطة تعبئة الغروب) التي تعد سبباً في انتشار هذه العنصر لكون الكادميوم احد المواد التي تضاف الى الوقود من اجل تسهيل عملية احتراق الوقود بالاضافة لكونها تعد مركزاً لاستقطاب اصحاب المركبات الى هذه النقطة من اجل التزويد بالوقود ، في حين يعد قطاعي الثالث والثامن الاقل تسجيلاً له خلال الموسم نفسه بنسبة مشابهة قدرت ب(0.03 ميكروغرام /م<sup>3</sup>) والسبب في ذلك ان القطاع الثالث يغلب عليه استعمال الارض السكني بعيدا عن الزخم المروري والشوارع الرئيسية العامة ، اما بالنسبة للقطاع الثامن فجزء من اراضيه ما تزال غير مستغلة فقد التي تقع على الشارع العام الذي يربط ما بين مركز مدينة الحلة مع محافظة القادسية حيث توجد فيه (مستشفى القاسم العام ،ومديرية مركز شرطة القاسم ) بالاضافة الى انشاء محطة تعبئة وقود اهلية لم تفتتح الى الان وبعض المساحات العائدة ملكيتها لمديرية بلدية القاسم واستعمال سكني . وبشكل عام سجل هذا الفصل نسبة(0.07 ميكروغرام /م<sup>3</sup>) وهو غير متجاوز الحدود المسموح بها عالمياً ومحلياً ، وهذا لا يعني ان خطورة على الانسان وجهاز التنفسي لا تأتي بأثار سلبية ،جدول (66).

في حين أن الموسم الصيفي لسنة الدراسة فنسبته اعلى مما هي في الموسم الشتوي قدرت (0.08 ميكروغرام/م<sup>3</sup>) وهي غير متجاوز الحدود العليا المسموحة ، ويعد القطاع التاسع الذي يقع جنوب غرب المدينة هو الاكثر لتواجد عنصر الكادميوم العالق في الهواء والسبب في ذلك هو ما ذكرناه سابقاً مواقع الرصد التي تم اخذ العينة فيها وبالاخص على طريق الكفل المنطقة التجارية المستحدثة نتيجة لكونها موقع جذب للعديد من المتبضعين ادت الى زيادة حركة النقل في هذه المنطقة بالاضافة الى الطريق الحولي الرابط ما بين الكفل ومدينة القاسم له الدور الكبير في جعل هذه المنطقة مزدحمة بوسائل النقل التي تعد سبباً رئيسياً في انتشار الملوثات ومن ضمنها الكادميوم في الهواء وغيرها من الحرف المنتشرة في هذا القطاع التي من شأنها عملت على زيادة تركيز العنصر ضمن فضائه ، الا ان القطاع (الاول والثاني) للموسم نفسة سجلن (0.03 ميكروغرام /م<sup>3</sup>) وهي ضمن الحدود المسموح بها ولا تشكل خطر على الانسان وصحته ويرجع السبب في ذلك الى ان القطاع الاول الذي تم قياس فيه موقعين الاولى شملت الاستعمال التجاري (سوق القاسم) والآخرى عند مدخل المدينة (شارع المحكمة) فهي نقاط يغلب على الطابع التجاري اذ ان اغلب الاحيان تعتمد الجهات المختصة الى منع السيارات من الوصول الى هذه النقاط من اجل تجنب

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

الزخم المروري بالإضافة الى تجنب تراكم او وقوف السيارات على جانبي الطريق بالنسبة للناس القادمين من بقية القطاعات او من قبل الوافدين من أجل تأدية العامل الديني (وهو زيارة الامام القاسم "عليه السلام") أو قصد الاطباء والتبضع وغيرها .

واستناداً لما سبق ان عنصر الكاديوم يشكل خطراً في عدد من قطاعات مدينة القاسم وبالاخص التي ارتفعت النسب فيها خلال الموسمين والتي ضمن كلاً من القطاع الرابع والسابع والتاسع ، ولهذا التركيز في تواجده اثر سلبي على الانسان من حيث الاثار التي يتركها عند زيادة استنشاقه ولفترات طويلة وخاصة على الجهاز التنفسي مسبباً الكثير من الامراض التنفسية ( التحسس ، الربو، وتهيج الاعشية المخاطية) بالإضافة الى الامراض السرطانية ضمن اجزاء الجهاز التنفسي .

**جدول ( 66): معدل تراكيز عنصر الكاديوم ( Cd ) الملوث للهواء ( ميكروغرام / م<sup>3</sup> ) ضمن قطاعات مدينة القاسم (2021).**

| المعدل | القطاع التاسع | القطاع الثامن | القطاع السابع | القطاع السادس | القطاع الخامس | القطاع الرابع | القطاع الثالث | القطاع الثاني | القطاع الاول | اسم القطاع               |               |
|--------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------------------|---------------|
|        |               |               |               |               |               |               |               |               |              | الغازات / الفترة الزمنية |               |
| 0.07   | 0.17          | 0.03          | 0.09          | 0.04          | 0.01          | 0.07          | 0.03          | 0.19          | 0.07         | الشتاء                   | الكاديوم (Cd) |
| 0.08   | 0.24          | 0.05          | 0.08          | 0.04          | 0.04          | 0.16          | 0.05          | 0.03          | 0.03         | الصيف                    |               |
| 0.07   | 0.2           | 0.04          | 0.08          | 0.04          | 0.02          | 0.11          | 0.04          | 0.11          | 0.05         | معدل الفصلين             |               |

المصدر : ١- الدراسة الميدانية واستخدام جهاز قياس الدقائق العالقة ( Sniffer ) لاستخلاص العناصر الثقيلة المرتبطة بالمرشحات.

٢- نتائج التحليل المختبري لعينات مرشحات (فلاتر) الهواء، العتبة العلوية المقدسة ، قسم الزراعة والثروة الحيوانية ، مختبر فندك المركزي للتحليلات.

٣- استخراج المعدلات تم بالاعتماد على الجدول (65).

- معدل الفصلين = تباين زمني
- المعدل = تباين مكاني

### ٣. عنصر النحاس ( Cu ) :-

النحاس هو من المعادن المائلة الى الحمرة يتواجد بشكل طبيعي في الصخور والماء والرواسب وبمستويات منخفضة في الهواء ،ويوجد النحاس ايضاً بشكل طبيعي في جميع النباتات والحيوانات وبتراكيز منخفضة ضمن النظام الغذائي ، وعند ارتفاع نسب النحاس قد تحدث تأثيرات سامة . ويدخل النحاس الى البيئة من خلال الاطلاقات من مناجم النحاس والمعادن الاخرى ، ويمكن ان يدخل النحاس للبيئة من مدافن النفايات ، ومياه الصرف الصحي المنزلية ، واحتراق النفايات والوقود الاحفوري ونتاج الاخشاب والاسمدة الفوسفاتية وكذلك المصادر الطبيعية ،على سبيل المثال (الغبار المحمول جواً) من الارض وحرائق الغابات ، والنباتات المتحللة ،لذا فيتواجد النحاس على نطاق واسع في الكرة الارضية . ويتم التعرض للنحاس عن طريق استنشاق الهواء او شرب الماء أو تناول الطعام او عندما

يلامس الجسم الاوساخ او الماء او المواد الاخرى التي تحتوي على النحاس .ويدخل النحاس الى الجسم من خلال استنشاق الهواء الحاوي على النحاس ومركباته . النحاس هو ضروري لجسم الانسان ، لكن التعرض لجرعات عالية يمكن ان يكون ضاراً<sup>(١)</sup> . يوجد عنصر النحاس بشكل طبيعي في البيئة ، ويستخدمه الانسان على نطاق واسع منذ القدم حيث تم استخدامه في الزراعة والصناعة ، فهو يتواجد في العديد من الاطعمة والمياه والهواء، من خلال تناوله او استنشاقه ففي الهواء يكون عنصر النحاس عادة بنسب منخفضة ، اذ ان اضراره على الجهاز التنفسي لا يلتفت اليها ، في حين ان الاشخاص الذي يعيشون بالقرب من مواقع الصهر تتعرض لمخاطرة<sup>(٢)</sup> ، اذ ان التعرض له لفترات طويلة وبتراكيز عالية يتسبب بالآتي:-

١- يسبب التعرض الطويل للنحاس تهيج العين والانف والفم، وكذلك يسبب الصداع والدوار والم في المعدة .  
٢- ان التعرض لتراكيز عالية من النحاس ولفترات طويلة يسبب انخفاض القدرة الذكائية لبعض من المراهقين الصغار.

٣- تسبب ادخنة النحاس الى اصابة الانسان بحمى الدخان المعدنية ( Metal fume fever ) مصاحبة تغير في للأغشية المخاطية للأنف ، اما التسمم المزمن له فيتسبب بمرض ويلسون ( Wilson disease ) ومن اهم اعراضه هي تلف في خلايا المخ ،وتلف الكبد ، وترسبات النحاس في القرنية<sup>(٣)</sup> .

فمن خلال النتائج المخبرية لعنصر النحاس العالق في الهواء أوضحت أن هنالك تبايناً مكانياً وزمانياً في النسب التي تم الحصول عليها ضمن نقاط الرصد المحددة ضمن قطاعات مدينة القاسم ، فعند مقارنة المحددات العالمية والمحلية ،جدول ( 67 )، وجد ان جميع نسب مواقع الرصد هي قد تجاوزت ما مسموح به وهذا بدوره يعكس حجم الخطورة التي يسببها تواجد هذا العنصر في منطقة الدراسة واثره على الانسان وما يخلفه من امراض واضرار جسيمة يبقى يعاني منها نتيجة تراكمه في جسم الانسان من خلال عملية استنشاقه .

في فصل الشتاء قد سجلت نقطة الرصد (4) والتي تقع ضمن القطاع التاسع النسبة الاكبر والتي بلغت (17.90 ميكروغرام/م<sup>3</sup>) ، ويرجع السبب لما ذكر سابقاً من تواجد مواقع عديدة خاصة بجمع الحديد وتقطيعه وكبسه في حاويات وارساله لمعامل صهر الحديد واستخدامه كمادة اولية في الكثير من العمليات ، ويلبها في ذلك نقاط

<sup>1</sup> ): Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). 2004. Toxicological profile for Copper. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, p1-2.

<sup>2</sup> ) : وليد خليفة ، النحاس ، مقالة منشورة على الموقع الالكتروني : <https://m.marefa.org>

<sup>3</sup> ) : عصام محمد عبد المنعم، احمد بن ابراهيم التركي، العناصر الثقيلة مصادرها وضررها على البيئة، مصدر سابق ،ص ١٥.

الرصد ( 6 , 7 ) والاتي سجلتها ( 6.50 , 6.08 ميكروغرام/م<sup>3</sup> ) على التوالي ، ويفسر زيادة هذا العنصر في هذين الموقعين الى سيادة الحرفة الصناعية في هذه المنطقة والمتمثلة بالحدادة (الابواب والشبابيك و حدادة السيارات ) وهي كفيلة بأطلاق كميات كبيرة وبنسب خطيرة مؤثرة على العاملين في هذه الحرف .بينما تعد نقطة الرصد ( 11 ) والتي تقع جنوب شرق المدينة ضمن القطاع السابع هي اقل النسب تسجيلاً للنحاس بنسبة ( 0.03 ميكروغرام/م<sup>3</sup> ) اذ تعد نقطة الرصد الوحيدة التي تقع ضمن الحدود العليا المسموح بها على عكس مواقع الرصد الاخرى للموسم نفسه فهي جميعها تجاوزت الحد المسموح به والسبب في ذلك الى انتشار الحرف الحدادة سواء كانت ورش صغيرة او كبيره في جميع قطاعات منطقة الدراسة وانتشارها في الهواء وتقلها من مواقع انطلاقها الى مناطق مجاوره ولمساحات مختلفة تتحكم بها الرياح من حيث سرعتها واتجاهها ، خريطة (43).

اما في فصل الصيف ، فيلاحظ أن جميع نقاط الرصد والقياس كانت اكبر من المحددات المحلية والعالمية ، وتعد نقطة الرصد ( 4 ) الاكبر تسجيلاً للنحاس العالق في الهواء بنسبه ( 25.50 ميكروغرام/م<sup>3</sup> )، وهي اكبر من المحددات المسموح بها ، وهي بذلك تشكل خطر كبير على القاطنين في هذه المنطقة سواء من العاملين في الحرف والمهن ضمنها او الساكنين فيها ،مسبباً لهم امراض مزمنة وبخاصة في الجهاز التنفسي . ويليهما نقاط الرصد ( 7 , 8 ) والتي تقع كل منهما ضمن القطاع (الثامن , الاول , التاسع) على التوالي وبنسب ( 7.95 , 7.35 , 6.85 ميكروغرام/م<sup>3</sup> ) فهي وان كانت اقل بكثير من ما سجلته نقطة الرصد ( 4 ) الا انها هي الاخرى تشكل خطورة كبيرة باستمرار هذه النسب لفترات طويلة تاركة اثرها على صحة الانسان واعتلاله دون معرفة الاسباب لقله الوعي عن ما تخلفه هذه العناصر على الامد الطويل عند تراكمها في جسم الانسان . ففي هذا الموسم تعد نقطة الرصد (14) والتي تقع ضمن القطاع الثالث هي الاقل تسجيلاً لعنصر النحاس وذلك لكون المنطقة يغلب عليها الطابع السكني ولكون نقطة الرصد تم اختيارها بين الدور السكنية بعيدة عن الاستعمالات الاخرى الحضرية داخل المدينة ، موضحاً ان الاستعمال السكني يسهم بنسبة قليلة في تواجد عنصر النحاس في هواء مدينة القاسم عكس بقية الاستعمالات الاخرى التي ساهمت في ارتفاع تواجده ضمن منطقة الدراسة ، خريطة (44).

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

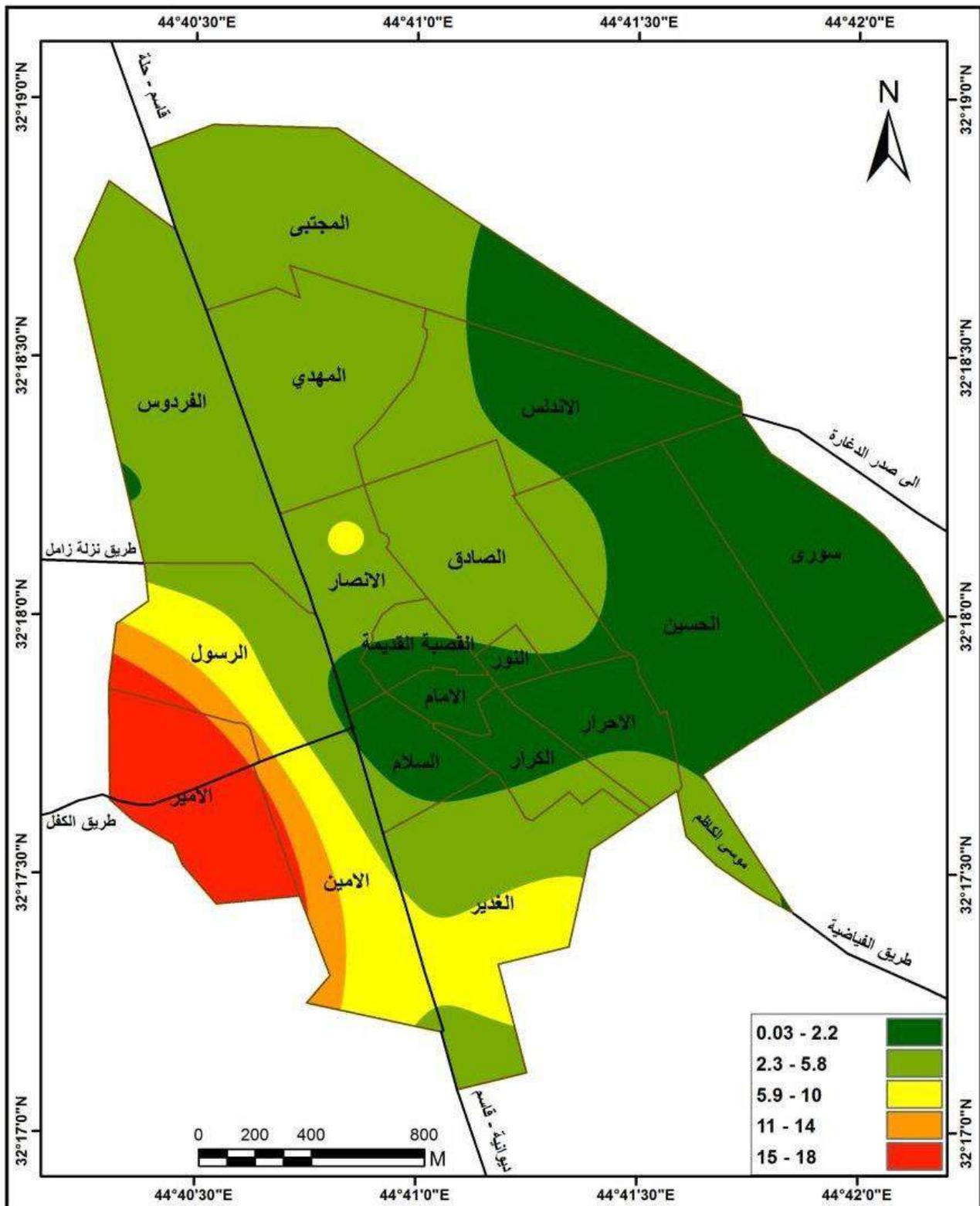
جدول ( 67 ) : التوزيع الجغرافي لقياس عنصر النحاس مقاسة ب(ميكروغرام /م<sup>3</sup>) ضمن قطاعات مدينة القاسم لسنة 2021 .

| النحاس ( Cu ) | الفترة الزمنية |      | ت                                | موقع العينة |
|---------------|----------------|------|----------------------------------|-------------|
|               |                |      |                                  |             |
|               | 5.02           | 3.16 |                                  |             |
| 2.93          | 2.21           | 2    | الشارع العام (وسط المدينة)       |             |
| 6.85          | 4.84           | 3    | غرب المدينة (زامل)               |             |
| 25.50         | 17.90          | 4    | طرق الكفل (جنوب غرب المدينة)     |             |
| 3.65          | 4.15           | 5    | الشارع العام (جنوب المدينة)      |             |
| 5.62          | 6.50           | 6    | المنطقة الصناعية                 |             |
| 7.95          | 6.08           | 7    | تصليح السيارات ( تصليح سيارات)   |             |
| 7.35          | 5.77           | 8    | شارع المحكمة (تجارة)             |             |
| 3.10          | 0.98           | 9    | مركز المدينة (الاستعمال التجاري) |             |
| 4.93          | 1.09           | 10   | حدادة+ كراج                      |             |
| 5.60          | 0.03           | 11   | جنوب شرق المدينة                 |             |
| 3.29          | 0.78           | 12   | شرق المدينة (سكلات)              |             |
| 3.75          | 4.04           | 13   | منطقة خضراء (شمال شرق المدينة)   |             |
| 0.02          | 1.55           | 14   | الاستعمال السكني(الاندلس)        |             |
| 3.53          | 5.15           | 15   | فلكة المحكمة+ أفران              |             |
| 5.55          | 3.45           | 16   | شمال غرب المدينة(الدروع)         |             |

المصدر: ١- الدراسة الميدانية واستخدام جهاز قياس الدقائق العالقة ( Sniffer ) لاستخلاص العناصر الثقيلة المرتبطة بالمرشحات.  
٢- نتائج التحليل المخبري لعينات مرشحات (فلاتر) الهواء، العتبة العلوية المقدسة، قسم الزراعة والثروة الحيوانية، مختبر فذك المركزي للتحليلات.

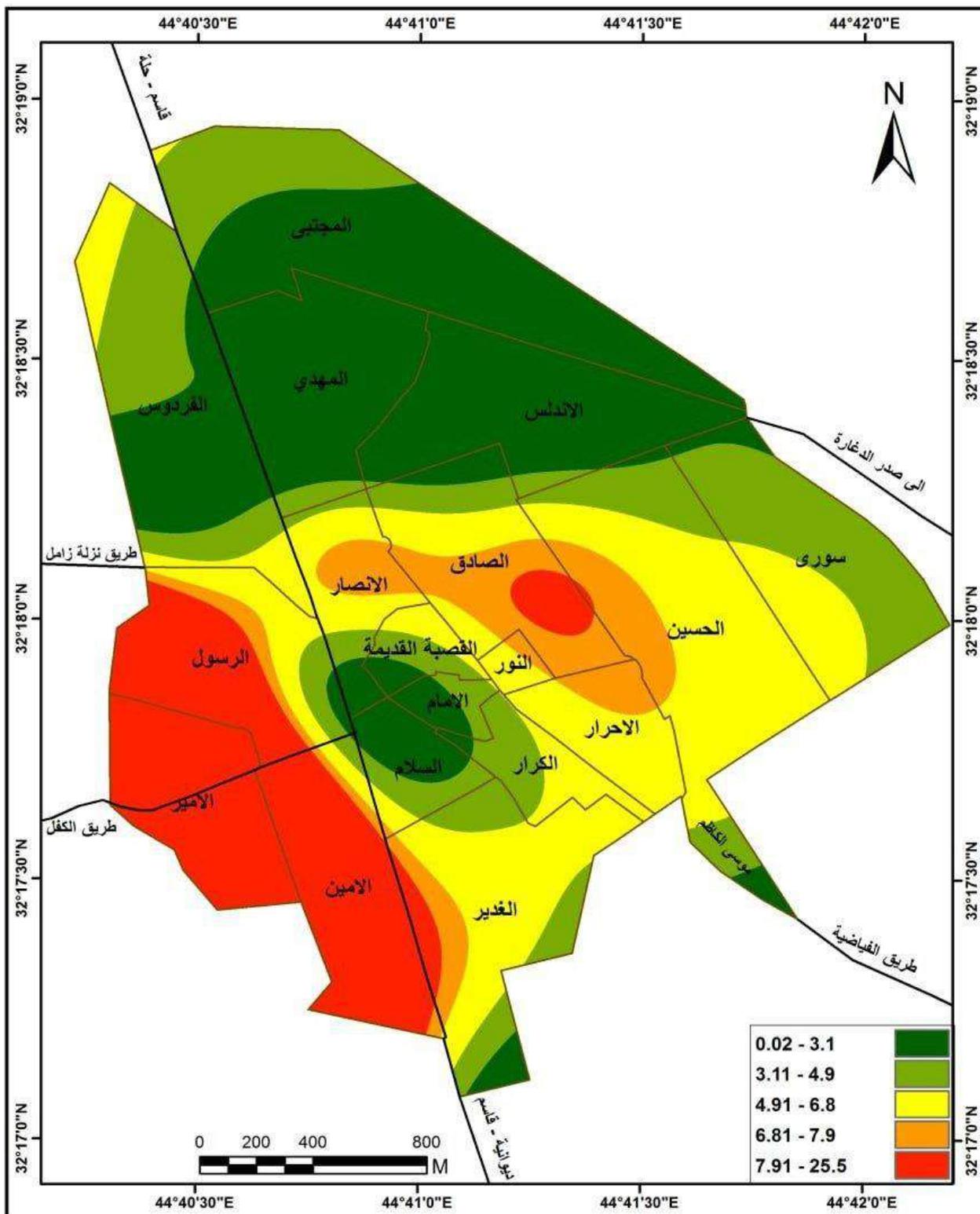
## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

خريطة (43): تراكيز عنصر النحاس في الهواء (ميكروغرام /م<sup>3</sup>) مدينة القاسم للموسم الشتوي.



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 67 )

خريطة (44): تراكيز عنصر النحاس في الهواء (ميكروغرام /م<sup>3</sup>) مدينة القاسم للموسم الصيفي.



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 67 )

اما معدل تراكيز العنصر على مستوى القطاعات ، سجل عنصر النحاس العالق في الهواء تراكيز عالية جداً وقد تجاوزت الحدود العليا المسموح بها في جميع قطاعات منطقة الدراسة بنسب مضاعفة ، فعلى وجه العموم تركيز النحاس خلال سنة الدراسة بنسبة (4.12 ميكروغرام /م<sup>3</sup>) للموسمين الشتوي والصيفي ، ففي موسم الشتاء تصدر القطاع التاسع في تركيز العنصر بنسبة (8.31 ميكروغرام /م<sup>3</sup>) ويرجع السبب في ذلك لكون هذا القطاع وكما تم ذكره فيما سبق انه منطقة جذب وذات ثقل تجاري كبير وانتشار المولدات الاهلية الكبيرة بين اجزائه التي لها دور كبير في انتشار الانبعاثات في الهواء بالاضافة الى موقعه الذي يشكل حلقة وصل بين جنوب غرب المدينة مع بقية اجزائها لوجود الطريق الرابط بين الكفل والقاسم ،وكما تجدر الاشارة ان هذا القطاع خالي من المساحات الخضراء التي قد تكون متنفس لها والتي من شأنها العمل على تحسين جودة الهواء ضمن حدوده الادارية . إلا ان الاقل تركيزاً لعنصر النحاس في الموسم نفسه هو القطاع السابع بنسبة (0.03 ميكروغرام /م<sup>3</sup>) وهو ضمن ما مسموح به. وبشكل عام سجل هذا الموسم نسبة (3.26 ميكروغرام/م<sup>3</sup>) وهي متجاوزة ما مسموح به عالمياً ومحلياً.

وفي نفس الصدد وخلال الموسم الصيفي سجل عنصر النحاس نسبة (4.98 ميكروغرام /م<sup>3</sup>) وهي متجاوزة الموسم الشتوي والحدود العليا المسموح بها ، والسبب في ذلك يعود الى زيادة عمل المولدات المنتشرة ضمن المدينة والتي يتضاعف عملها على مدار (24 ساعة) ، فقد سجل القطاع التاسع اعلى نسبة قدرت (11.76 ميكروغرام/م<sup>3</sup>) وهي نسبة عالية جداً عند مقارنتها بالحدود العليا المسموحة والسبب في ذلك يعود الى طبيعة استعمالات الارض الحضرية داخل هذا القطاع والتي وضحت فيما سبق .اما اقل نسبة سجلت في القطاع الثالث قدرت ب(0.02 ميكروغرام/م<sup>3</sup>) وتفسيراً لذلك ان هذا القطاع بعيداً عن الحركة والزخم مقارنة مع بقية قطاعات منطقة الدراسة اذ لا توجد فيه مواقع تجارية تمتد لمساحات كبيرة وبالإضافة الى احتوائه على مواقع خضراء والتي تعد متنفس من شأنه ان يعيد جودة الهواء ضمن القطاع ، جدول (68).

واستخلاصاً لما ذكر اعلاه يوضح حجم الخطورة التي يسببها هذا العنصر نتيجة انتشاره بتراكيز قد فاقت الحدود العليا بشكل مبالغ فيه ، ومن هنا يلحظ دوره وأثره السلبي على الانسان على الامد الطويل من دون معرفة الاسباب التي أدت الى ذلك نتيجة غياب الوعي العلمي والثقافي لما تتركه هذه الملوثات الغير مرئية على الانسان وصحته وبالاخص جهازه التنفسي لكونه المستقبل الاول للهواء الداخل لجسمه مسبباً امراضاً متعددة .

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

جدول ( 68 ): معدل تراكيز عنصر النحاس ( Cu ) الملوث للهواء ( ميكروغرام / م<sup>3</sup> ) ضمن قطاعات مدينة القاسم (2021).

| المعدل | القطاع التاسع | القطاع الثامن | القطاع السابع | القطاع السادس | القطاع الخامس | القطاع الرابع | القطاع الثالث | القطاع الثاني | القطاع الاول | اسم القطاع               |  |
|--------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------------------|--|
|        |               |               |               |               |               |               |               |               |              | الغازات / الفترة الزمنية |  |
| 3.26   | 8.31          | 5.57          | 0.03          | 1.09          | 0.78          | 3.55          | 1.55          | 5.15          | 3.37         | الشتاء                   |  |
| 4.98   | 11.76         | 5.74          | 5.6           | 4.93          | 3.29          | 4.77          | 0.02          | 3.53          | 5.22         | الصيف                    |  |
| 4.12   | 10.03         | 5.65          | 2.81          | 3.01          | 2.03          | 4.16          | 0.78          | 4.34          | 4.29         | معدل الفصلين             |  |

المصدر : ١- الدراسة الميدانية واستخدام جهاز قياس الدقائق العالقة ( Sniffer ) لاستخلاص العناصر الثقيلة المرتبطة بالمرشحات.

٢- نتائج التحليل المختبري لعينات مرشحات (فلاتر) الهواء، العتبة العلوية المقدسة، قسم الزراعة والثروة الحيوانية، مختبر فذك المركزي للتحليلات

٣- استخراج المعدلات تم بالاعتماد على الجدول (67) ..

- معدل الفصلين = تباين زمني
- المعدل = تباين مكاني

### ٤. عنصر الكروم ( Cr ) :-

الكروم هو عنصر طبيعي المنشأ يوجد في الصخور، والحيوانات، والنباتات، وفي التربة، ويمكن ان يتخذ اشكال مختلفة، واعتماداً على الشكل الذي يتخذه قد يكون سائلاً او صلباً او غازياً، واكثر اشكال الكروم شيوعاً هي الكروم ( الصفري التكافؤ )، والكروم (الثلاثي التكافؤ) ، والكروم (السداسي التكافؤ) ، ولا ترتبط مركبات الكروم بأي مذاق او رائحة، ويتعرض الانسان لعنصر الكروم وذلك من خلال تناوله الطعام الحاوي على هذا العنصر، او من خلال استنشاقه من مواقع العمل الملوث او التلامس الجلدي في اثناء الاستخدام في موقع العمل، او من خلال العيش بالقرب من مواقع النفايات الخطرة غير المراقبة التي تحتوي على الكروم او المصانع التي تستخدم الكروم، ويتسبب استنشاقه العديد من المشاكل الصحية<sup>(١)</sup>. ويمكن العثور على الكروم في الهواء والماء والتربة، من خلال عمليات التصنيع للمواد الحاوية عليه او التي تستخدم في عملية التصنيع، او عند التخلص منها، ففي العادة لا يبقى عنصر الكروم فترة طويلة عالماً في الجو، وذلك لكونه سرعان ما يترسب في المياه والتربة، ويتم تأثر الانسان فيه من خلال استنشاق الهواء المحمل به في مواقع العمل الملوثة، اضافة الى ذلك يمكن التعرض له عند السكن

<sup>1</sup> ): Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). 2012. Toxicological Profile for Chromium. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service ,p 1.

بالقرب من مواقع النفايات الخطيرة الغير خاضعة للرقابة والغير معالجة والتي تحتوي على الكروم او المصانع التي تستخدم الكروم <sup>(1)</sup>، فاستنشاق نسب كبيرة منه يؤثر تأثيراً كبيراً على صحة الانسان، إذو يتسبب بالاتي :-

- ١- سرطان الرئة.
- ٢- اضطرابات في التنفس.
- ٣- اضعاف الجهاز المناعي للإنسان.
- ٤- الطفح الجلدي.
- ٥- يتسبب في تغيير المواد الجينية<sup>(2)</sup>.

وبالاضافة الى ما ذكر اعلاه من اثار صحية له فإنه يتسبب من خلال استنشاقه ثقب في الغشاء المخاطي للحاجز الانفي، وتهيج الحلق والحنجرة ، والتهاب الشعب الهوائية مسبباً ازمةً صدرية، ومن اعراضه التنفسية الاخرى هي السعال وقصر التنفس وتحسس الانف<sup>(3)</sup>.

نجد من خلال النتائج التي تم الحصول عليها من تحليل الفلاتر الموزعة ضمن ( 16 ) نقطة في مدينة القاسم ، ان عنصر الكروم في اغلب النقاط قد تجاوز الحدود العليا المسموح بها ،جدول ( 69 )، ففي فصل الشتاء نلاحظ ان جميع مواقع الرصد في هذا الفصل هي نسب قد تجاوزت ما هو مسموح محلياً وعالمياً ، فتعد نقطة الرصد (13) الواقعة ضمن القطاع الرابع، هي اعلى نسبة سجلت لعنصر الكروم (0.65 ميكروغرام/م<sup>3</sup>) خلال فصل الشتاء ، ويرجع السبب في ذلك على الرغم من كونها منطقة خضراء لكن السلوك الشائع للسكان يُظهر غياب الوعي الثقافي والصحي في التخلص من النفايات التي تلقى بصورة عشوائية لفترات طويلة ، ففي هذه النقطة بالذات استمرار عملية حرق النفايات ضمن الساحات الفارغة من اجل التخلص ومنها وتجنب جذب الحيوانات المشردة اليها . يليها في ذلك نقطة الرصد ( 4 ) الواقعة ضمن القطاع التاسع ، وهي لا تختلف عن التي سبقتها من حيث انتشار ظاهرة حرق النفايات او القائها بصورة عشوائية مسبباً في اطلاق كميات كبيرة من الملوثات ضمن الهواء ومن ضمنها عنصر الكروم . اما نقاط الرصد ( 8 , 11 , 15 ) قد سجلنا نسباً مقاربة تتراوح ما بين ( 0.50 - 0.53 ميكروغرام/م<sup>3</sup>) هي

<sup>1)</sup>: <https://www.atsdr.cdc.gov> .

<sup>2)</sup>: عصام محمد عبد المنعم، احمد بن ابراهيم التركي، العناصر الثقيلة مصادرها واضرارها على البيئة، مصدر سابق، ص ١٣ .

<sup>3)</sup>: المعادن الثقيلة سموم بيئية، مقالة منشورة على الموقع الالكتروني :- <https://www.feedo.net> .

الآخري لا تخلو من احتراق النفايات بالإضافة الى تواجد محال ومطاعم للأكلات السريعة التي تستخدم جميع اشكال الوقود لطهي الاطعمة ومسبباً في تصاعد الملوثات في الجو . بينما تعد نقطة الرصد (3) والتي تقع ضمن القطاع التاسع هي الاقل تسجيلاً للكروم وذلك لكون تم رصد هذه النقطة على الحدود الادارية لمنطقة الدراسة فأضح هي الآخري قد سجلت نسبة اعلى مما هو مسموح به على الرغم من انها اقل نسبة ضمن الموسم الشتوي لكون نقطة الرصد تنتشر فيها المجمعات السكنية التابعة للقطاع الخاص ( الاراضي الزراعية) منتشرة بشكل كبير فهي لا تختلف من الاحياء السكنية التي هي ضمن منطقة الدراسة وبالتالي فهي ينطبق عليها نفس الممارسات المتبعة من السكان للتخلص من النفايات الا ان ما يميزها انتشار المناطق الخضراء بشكل اكبر من ما هو موجود ضمن المدينة لكونها مناطق زراعية في الاصل ولكنها تحولت الى سكنية بمرور الوقت وغير تابعة للبلدية (تابعة للأهالي)، خريطة (45).

اما في فصل الصيف ، فتعد نقطة الرصد (16) الاعلى تسجيلاً لعنصر الكروم العالق في الهواء بنسبة (0.36 ميكروغرام/م<sup>3</sup>) والتي تقع شمال غرب المدينة وضمن القطاع الرابع والتي هي اول نقطة تستلم حركة الرياح القادمة للمنطقة التي تسود فيها الرياح الشمالية الغربية بمعنى ان نسب الكروم الاعلى هي تأتي من خارج الحدود الادارية لمنطقة الدراسة ، ويرجع السبب في ذلك الى كون نقطة الرصد التي تم القياس فيها هي في طور التوسع السكني على الاراضي الزراعية وهي غير مخدومة من قبل البلدية من حيث جمع النفايات والخدمات البلدية الآخري التي تقدمها داخل الحدود الادارية التابعة لها وبذلك يلجأ السكان في هذه المنطقة الى القاء النفايات بشكل عشوائي بالإضافة الى اعتمادهم على بقايا النباتات والاشجار وبقايا الحيوانات في طهي اغلب وجباتهم الغذائية مما يسبب في تطاير الكثير من الملوثات في الجو. ويليهما في ذلك نقطة الرصد (13) وهي الآخري تقع ضمن القطاع الرابع بنسبة (0.31 ميكروغرام/م<sup>3</sup>) والتي كما وضح سابقاً انها منطقة تزداد فيها عمليات حرق للنفايات وفي اغلب الاحيان تحتاج الى تدخل الدفاع المدني من اجل اطفاء الحرائق. اما نقاط الرصد (11 , 14 , 12 , 9) فهي اقل مما سبقها في انتشار عنصر الكروم في الهواء بنسب تراوحت ما بين ( 0.13 - 0.18 ميكروغرام/م<sup>3</sup>) الا انها متجاوزة للحدود العليا المحلية والعالمية . أما نقطة الرصد (1) والتي تقع ضمن القطاع الرابع، فهي الاقل نسبة لعنصر الكروم في الهواء وضمن الحدود المسموح بها ولا تشكل خطراً على الانسان وصحته، خريطة ( 46 ).

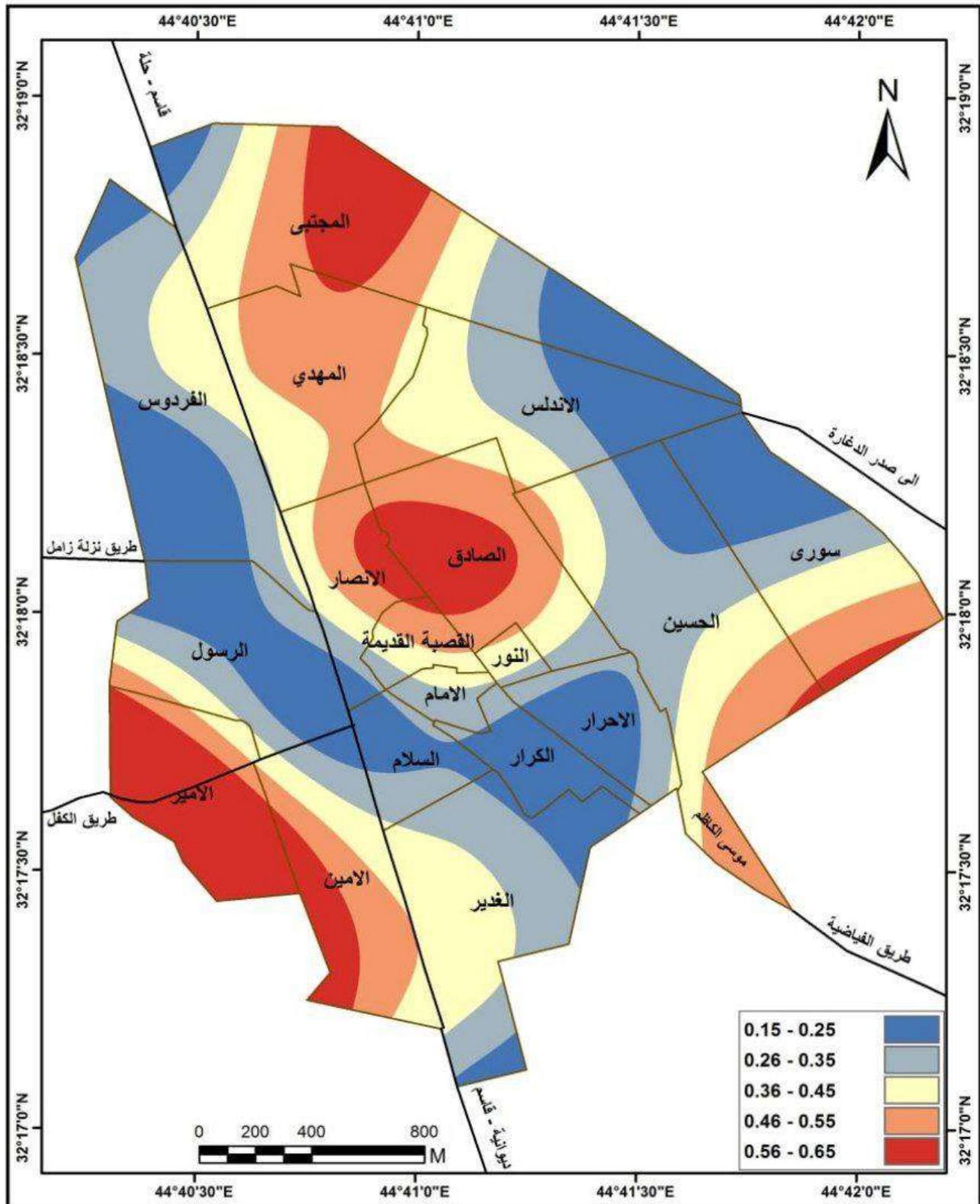
جدول ( 69 ): التوزيع الجغرافي لقياس عنصر الكروم مقاسة ب(ميكروغرام /م<sup>3</sup>) ضمن قطاعات مدينة القاسم لسنة 2021 .

| ت  | الكروم ( Cr )  |       |
|----|----------------|-------|
|    | الفترة الزمنية |       |
|    | الشتاء         | الصيف |
| 1  | 0.16           | 0.02  |
| 2  | 0.19           | 0.04  |
| 3  | 0.12           | 0.10  |
| 4  | 0.60           | 0.05  |
| 5  | 0.25           | 0.06  |
| 6  | 0.37           | 0.06  |
| 7  | 0.42           | 0.12  |
| 8  | 0.53           | 0.05  |
| 9  | 0.39           | 0.13  |
| 10 | 0.31           | 0.12  |
| 11 | 0.53           | 0.18  |
| 12 | 0.14           | 0.13  |
| 13 | 0.65           | 0.31  |
| 14 | 0.27           | 0.14  |
| 15 | 0.50           | 0.05  |
| 16 | 0.24           | 0.36  |

المصدر: ١- الدراسة الميدانية واستخدام جهاز قياس الدقائق العالقة ( Sniffer ) لاستخلاص العناصر الثقيلة المرتبطة بالمرشحات.  
٢- نتائج التحليل المختبري لعينات مرشحات (فلاتر) الهواء، العتبة العلوية المقدسة، قسم الزراعة والثروة الحيوانية، مختبر فذك المركزي للتحليلات.

يتضح مما سبق اعلاه ارتفاع نسب عنصر الكروم بأضعاف مما هو مسموح به في قطاعات منطقة الدراسة جميعها عدا نقطة الرصد (1) وخلال الموسم الصيفي، فهي الوحيدة ضمن ما هو مسموح به، فعند ربط الآثار السلبية التي يتركها الكروم مع النسب التي تم الحصول عليها يفسر حجم الخطورة التي يتعرض لها الانسان بالدقائق من خلال استنشاقه كميات خطيرة منه دون شعور الانسان او معرفته لأسباب اصابته بالامراض المزمنة التي يعاني منها، وكل هذا يرجع لسبب واحد هو غياب الوعي الثقافي لما تسببه هذه الملوثات على الامد الطويل وبأستمرار التعرض الى آثار خطيرة مصاحباً الموت المبكر .

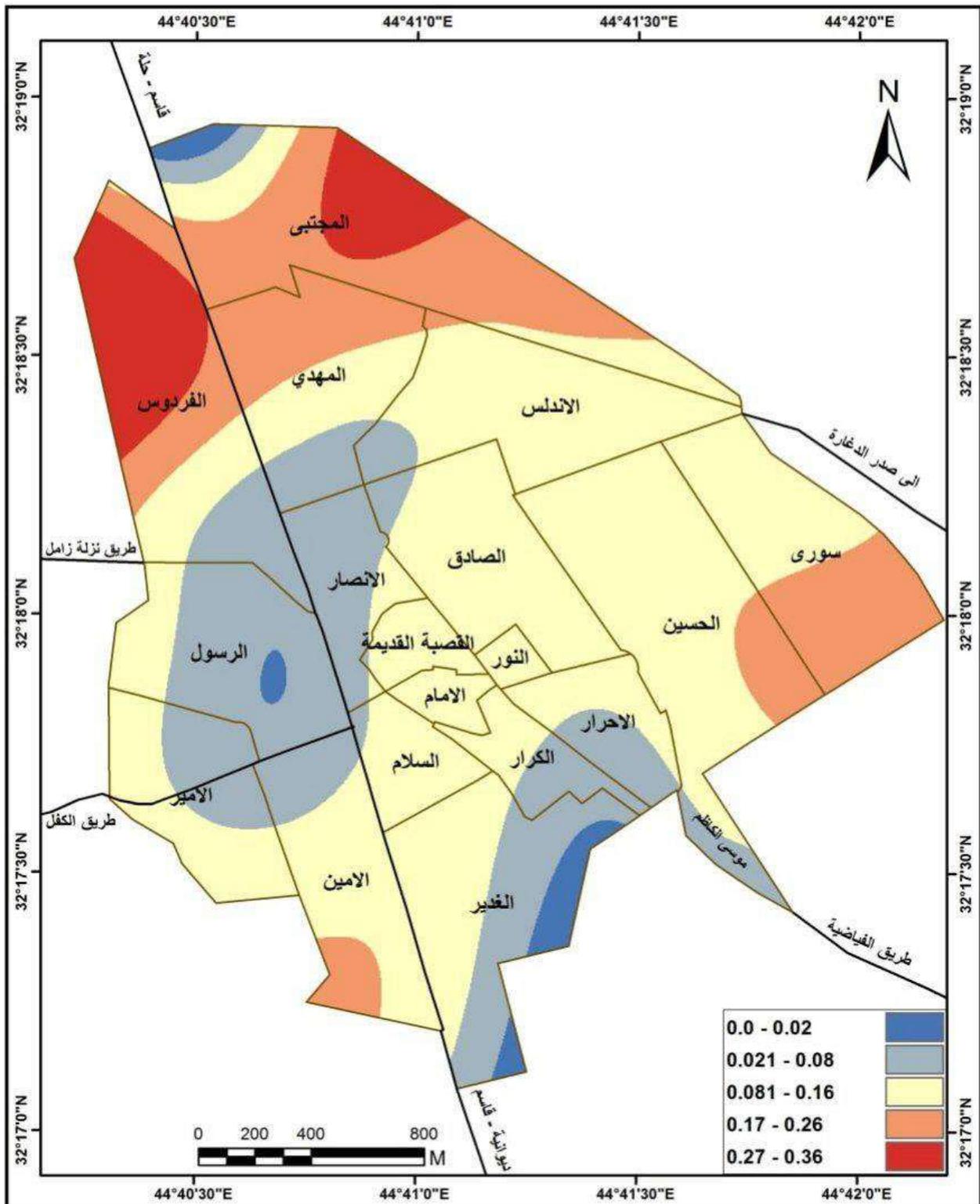
خريطة (45): تراكيز عنصر الكروم في الهواء (ميكروغرام /م<sup>3</sup>) مدينة القاسم للموسم الشتوي.



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 69 )

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

خريطة (46): تراكيز عنصر الكروم في الهواء (ميكروغرام /م<sup>3</sup>) مدينة القاسم للموسم الصيفي.



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 69 )

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

اما معدل تراكيز العنصر على مستوى القطاعات ، تجاوزت نسب الكروم العالقة في الهواء جميع قطاعات منطقة الدراسة الحدود العليا فقد سجل الكروم في سنة الدراسة وللفصلين معدل قدر ب(0.23 ميكروغرام /م<sup>3</sup>) ، اما على مستوى الفصول فقد سجل الفصل الشتوي نسبة (0.35 ميكروغرام /م<sup>3</sup>) ويرجع السبب الى طبيعة وجوده واستخدامه ضمن منطقة الدراسة ومصادره التي ينطلق منها والتي ذكرت فيما سبق ، وفي الموسم نفسه سجل القطاع الخامس نسبة (0.14 ميكروغرام /م<sup>3</sup>) وهو الاقل تركيزاً من بين القطاعات الاخرى لتواجد هذا العنصر لكون نقطة الرصد التي تم القياس فيها تقع على الحدود الادارية للمدينة بالاضافة الى بعدها عن مركز المدينة الذي يشكل نقطة جذب للعيدي من الاستعمالات الحضرية ،جدول (70).

وفيما يخص الموسم الصيفي الذي سجل نسبة (0.12 ميكروغرام /م<sup>3</sup>) وهي اقل من الموسم الذي سبقه بمقادير النصف واكثر ،وسجل القطاع الرابع الاعلى تركيزاً من بين القطاعات الاخرى لكون هذا القطاع هو الاكبر مساحة مقارنة مع غيره مما ادى الى تنوع في استعمالات الارض وانتشار فيه مواقع للحرق الغير المنتظم للنفايات اضافة الى مصادر اخرى كانت السبب في زيادة الملوثات في الهواء. اما القطاع الثاني فقد سجل النسب الاقل من بين القطاعات الاخرى بتركيز (0.05 ميكروغرام /م<sup>3</sup>) وهي الاقل خلال سنة الدراسة وعلى رغم ذلك فقد تجاوزت الحدود العالمية والمحلية المسموحة ، ومن هنا نستنتج الاثر السلبي الذي يمكن ان يخلفه عنصر الكروم العالق في الهواء ضمن قطاعات مدينة القاسم على الانسان ومسبباته المرضية التي ترافق زيادة تركزه في جسم الانسان .

جدول (70) : معدل تراكيز عنصر الكروم ( Cr ) الملوث للهواء ( ميكروغرام / م<sup>3</sup> ) ضمن قطاعات مدينة القاسم (2021).

| المعدل | القطاع التاسع | القطاع الثامن | القطاع السابع | القطاع السادس | القطاع الخامس | القطاع الرابع | القطاع الثالث | القطاع الثاني | القطاع الاول | اسم القطاع               |             |
|--------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------------------|-------------|
|        |               |               |               |               |               |               |               |               |              | الغازات / الفترة الزمنية |             |
| 0.35   | 0.3           | 0.34          | 0.53          | 0.31          | 0.14          | 0.35          | 0.27          | 0.5           | 0.46         | الشتاء                   | الكروم (Cr) |
| 0.12   | 0.06          | 0.08          | 0.18          | 0.12          | 0.13          | 0.23          | 0.14          | 0.05          | 0.09         | الصيف                    |             |
| 0.23   | 0.18          | 0.21          | 0.35          | 0.21          | 0.13          | 0.29          | 0.2           | 0.27          | 0.27         | معدل الفصلين             |             |

المصدر : ١- الدراسة الميدانية واستخدام جهاز قياس الدقائق العالقة ( Sniffer ) لاستخلاص العناصر الثقيلة المرتبطة بالمرشحات.

٢- نتائج التحليل المختبري لعينات مرشحات (فلاتر) الهواء، العتبة العلوية المقدسة ، قسم الزراعة والثروة الحيوانية ، مختبر فذك المركزي للتحليلات.

٣- استخراج المعدلات تم بالاعتماد على الجدول (69).

- معدل الفصلين = تباين زمني
- المعدل = تباين مكاني

## ٥. عنصر الزنك ( Zn ) :-

يعد الزنك من احد المكونات الرئيسية في صناعة البروتينات وعملها ، فهو يدخل في تركيب الاحماض النووية وفي استقرارية الغشاء البلازمي ، ويحدث التسمم بعنصر الزنك من خلال استنشاق اوكسيد الزنك أو تناول لأحد املاحه بكميات كبيرة ، اذ ينتج اوكسيد الزنك من تسخين الزنك في درجات حرارية عالية مثل اللحم وقطع المعادن ، فضلاً عن كلوريد الزنك يسبب الموت نتيجة حدوث الاستسقاء الرئوي . كما ان نقص العنصر يسبب في حدوث مشكلات عديدة منها تأخر النمو وصعوبة التئام الجروح وغيرها الكثير من الامراض <sup>(١)</sup> ، وترجع الانبعاثات الطبيعية لعنصر الزنك ومركباته في الهواء بشكل أساسي الى جزيئات التربة البركانية التي تحملها الرياح وانبعاثات حرائق الغابات ، أما الانبعاثات البشرية المنشأ فهي ناتجة من الغبار والابخرة من التعدين ، ومرافق انتاج الزنك ، وتجهيز المواد الخام الحاملة للزنك مثل ( مصاهر الرصاص و النحاس الاصفر ) ، ومن عمليات احتراق الوقود والفحم وترميد النفايات ، بالإضافة الى عمليات انتاج الحديد و الصلب <sup>(٢)</sup> . وان التعرض المستمر لهذا العنصر من شأنه أن يخلف آثار سلبية على صحة الانسان والتي من ضمنها ما يلي :-

- ١- امتصاص كمية كبيرة منه يشكل امراً خطيراً ، اذ انه يتعارض مع العناصر الاساسية الاخرى في الجسم وبخاصة الحديد والمغنيسيوم والنحاس . وتصبح اكثر خطورة اذا ما تراوحت الجرعة ما بين (150-450)ملجم يومياً ، حيث يؤدي الى انخفاض مناعة الجسم ، وانخفاض ال ( HDL ) وهو الكوليسترول المفيد للجسم .
- ٢- التسبب في فقر الدم الشديد .
- ٣- ان السمية الغير المباشرة للزنك اذا ما زاد تركيزها فأنها تتداخل مع الحديد في عمليات الهضم ومن ثم تظهر اعراض نقص الحديد <sup>(٣)</sup> .

<sup>(١)</sup> : موسى جاسم محمد الحميش ، مصدر سابق ، ص ٥٣ .

<sup>(٢)</sup> : <https://www.atsdr.cdc.gov> .

<sup>(٣)</sup> : عصام محمد عبد المنعم، احمد بن ابراهيم التركي، العناصر الثقيلة مصادرها واضرارها على البيئة، مصدر سابق، ص ٢١ .

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

إن النتائج المخبرية التي تم الحصول عليها اتضح من خلالها وجود تباين زمني ومكاني لتواجد عنصر الزنك العالق في الهواء ، جدول (71) ، ففي فصل الشتاء قد سجلت نقطة الرصد (4) أعلى نسبة خلال الموسم الشتوي والتي قدرت ب(10.50 ميكروغرام /م<sup>3</sup>) وعند مقارنتها مع النسب المسموح بها محلياً وعالمياً فهي متجاوزة الحد المسموح به ، والسبب في ذلك لكون هذه المنطقة وهذه النقطة بالذات التي تم الرصد بها تعد مركزاً للتقل السكني ومنطقة جذب لتواجد العديد من الحرف وتوفر مختلف البضائع التي يحتاجها السكان من اجل سد احتياجاتهم ، فقد ذكر سابقاً أن هذه المنطقة تتوافر فيها مقالع للخرقة التي يتم فيها تقطيع الحديد وكبسه في حاويات ونقله الى اماكن اخرى لصهره واستخدامه كمادة اولية في كثير من الصناعات بالاضافة الى وجود مناطق لتراكم النفايات بشكل عشوائي والتي يلجأ الناس الى حرقها بشكل مستمر للتخلص من الروائح الكريهة التي تنتج عنها بسبب تكديسها لفترات طويلة . ويليهما في ذلك بشكل تنازلي مواقع الرصد ( 11 , 9 , 10 , 8 ) والتي تراوحت نسب عنصر الزنك فيها ما بين ( 3.00 - 4.71 ميكروغرام /م<sup>3</sup>) فعند مقارنتها مع الحدود العليا المسموح بها ، وجد انها لا تشكل خطورة لكونها اقل مما هو مسموح به . اما نقطة الرصد الاقل التي سجلت خلال الموسم الشتوي هي (12) والتي سجلت نسبه مقدارها (0.09 ميكروغرام /م<sup>3</sup>)، خريطة ( 47 ) .

اما في فصل الصيف تعد نقطة الرصد (4) هي الاعلى تسجيلاً لتواجد عنصر الزنك العالق في الهواء بنسبة قدرت (8.00 ميكروغرام /م<sup>3</sup>) ، ويليهما في ذلك بشكل تنازلي نقاط الرصد ( 9 , 13 , 3 ) وهي نسب جميعها ضمن الحدود المسموح بها عالمياً ومحلياً والتي تراوحت ما بين (2.07 - 3.67 ميكروغرام /م<sup>3</sup>) . اما اقل النسب تسجيلاً للزنك خلال الموسم الصيفي ،فهي نقطة الرصد (13) وبنسبة قدرت (0.17 ميكروغرام /م<sup>3</sup>) وذلك لكونها منطقة سكنية بعيدة عن تجمع الحرف المختلفة حيث يغلب عليها الطابع السكني، خريطة ( 48 ) .

وعند مقارنة النتائج للموسمين وجد أن نقطة الرصد (4) هي الاكثر تلوثاً بعنصر الزنك ، ولهذا اثار سلبية على السكان القاطنين والعاملين ضمن هذه المنطقة والمناطق المجاورة لها ، تاركاً في ذلك الاثار السلبية على الانسان التي ذكرت اعلاه .

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

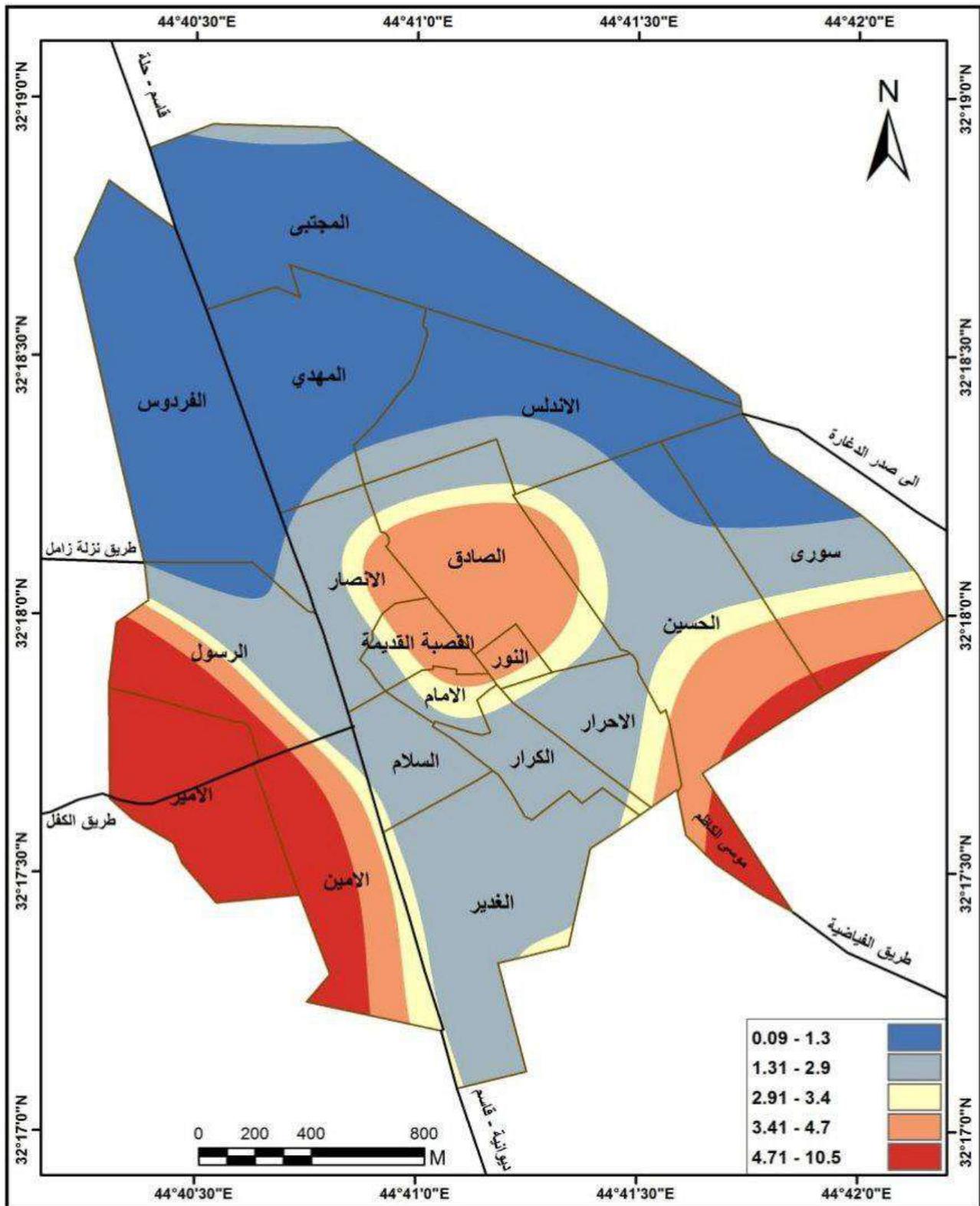
جدول ( 71 ): التوزيع الجغرافي لقياس عنصر الزنك مقاسة ب(ميكروغرام /م<sup>3</sup>) ضمن قطاعات مدينة القاسم لسنة 2021 .

| ت  | الزنك ( Zn )   |        | موقع العينة                      |
|----|----------------|--------|----------------------------------|
|    | الفترة الزمنية |        |                                  |
|    | الصيف          | الشتاء |                                  |
| 1  | 1.79           | 1.10   | الشارع العام (بداية المدينة)     |
| 2  | 0.90           | 1.63   | الشارع العام (وسط المدينة)       |
| 3  | 2.07           | 1.30   | غرب المدينة (زامل)               |
| 4  | 8.00           | 10.50  | طرق الكفل(جنوب غرب المدينة)      |
| 5  | 1.41           | 2.88   | الشارع العام (جنوب المدينة)      |
| 6  | 1.28           | 2.83   | المنطقة الصناعية                 |
| 7  | 1.72           | 2.89   | تصليح السيارات ( تصليح سيارات)   |
| 8  | 1.86           | 3.00   | شارع المحكمة (نجارة)             |
| 9  | 3.67           | 3.41   | مركز المدينة (الاستعمال التجاري) |
| 10 | 0.39           | 3.15   | حدادة+ كراج                      |
| 11 | 1.40           | 4.71   | جنوب شرق المدينة                 |
| 12 | 0.83           | 0.09   | شرق المدينة (سكلات)              |
| 13 | 2.50           | 1.15   | منطقة خضراء (شمال شرق المدينة)   |
| 14 | 0.17           | 0.65   | الاستعمال السكني(الاندلس)        |
| 15 | 0.51           | 1.92   | فلكة المحكمة+ افران              |
| 16 | 0.91           | 0.48   | شمال غرب المدينة(الدروع)         |

المصدر: ١- الدراسة الميدانية واستخدام جهاز قياس الدقائق العالقة ( Sniffer ) لاستخلاص العناصر الثقيلة المرتبطة بالمرشحات.  
٢- نتائج التحليل المخبري لعينات مرشحات (فلاتر) الهواء، العتبة العلوية المقدسة، قسم الزراعة والثروة الحيوانية، مختبر فلك المركزي للتحليلات.

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

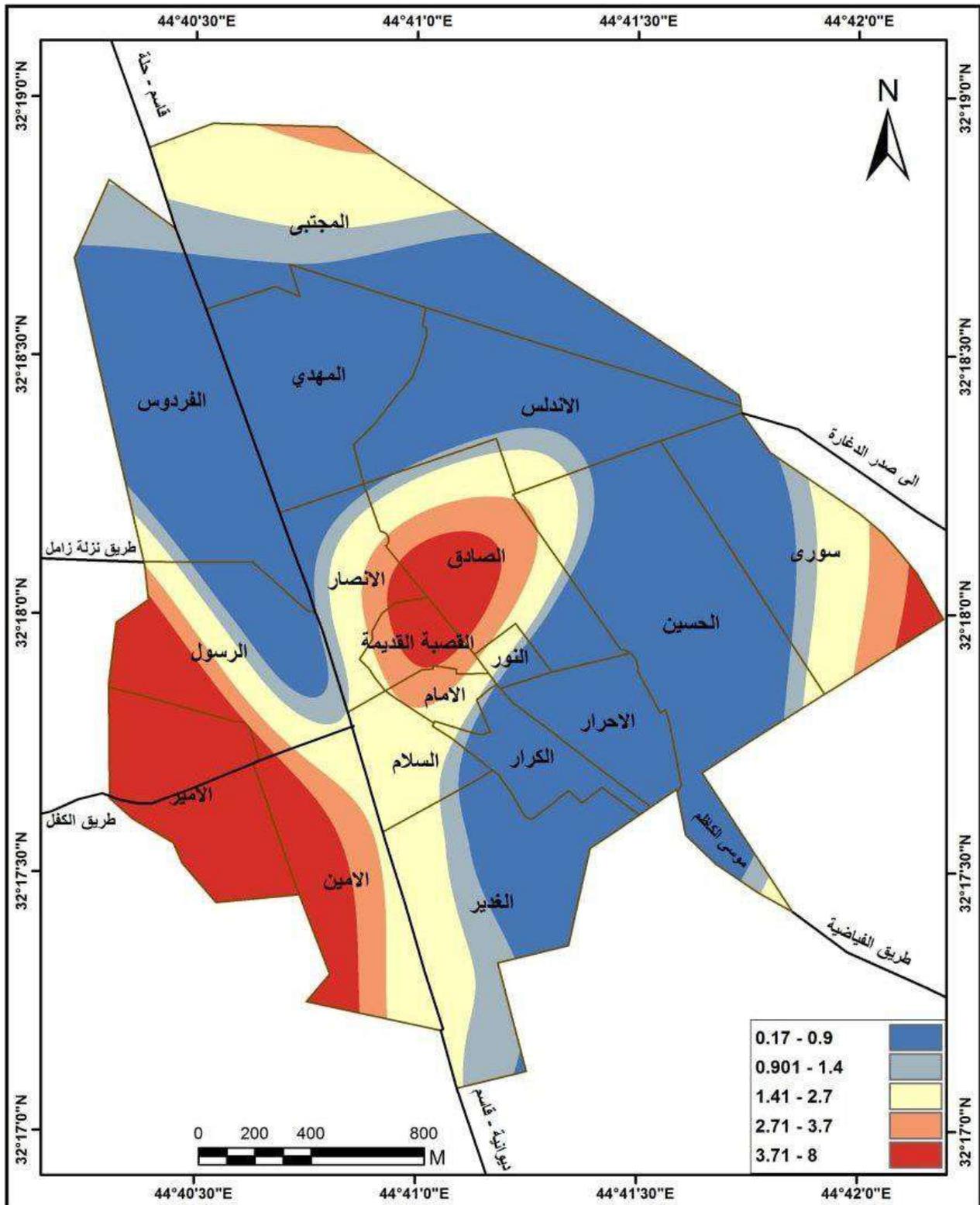
خريطة (47): تراكيز عنصر الزنك في الهواء (ميكروغرام /م<sup>3</sup>) مدينة القاسم للموسم الشتوي.



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 71 )

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

خريطة (48): تراكيز عنصر الزنك في الهواء (ميكروغرام / م<sup>3</sup>) مدينة القاسم للموسم الصيفي.



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 71 )

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

اما معدل تراكيز العنصر على مستوى القطاعات ، سجل عنصر الزنك العالق في الهواء ضمن قطاعات منطقة الدراسة وخلال سنة الدراسة نسبة (1.93 ميكروغرام /م<sup>3</sup>) وهي نسبة على وجه العموم لا تشكل خطراً على البيئة والانسان على وجه الخصوص لكونها ضمن الحدود العالمية والمحلية التي تم تحديدها ، ففي فصل الشتاء سجل القطاع السابع النسبة الاعلى خلال هذا الموسم بتركيز (4.71 ميكروغرام /م<sup>3</sup>) وهي نسبة غير مقلقة ولا تشكل خطر على الانسان على الرغم من ارتفاعها ، وفي الموسم نفسه سجل القطاع الخامس نسبة ضئيلة جداً مع ما هو مسموح وبذلك يوضح انعدام الاثر السلبي الذي يخلفه هذا العنصر ضمن القطاع المذكور، وبشكل عام ان تركيز عنصر الزنك في مدينة القاسم خلال الموسم الشتوي قدر ب(2.44 ميكروغرام /م<sup>3</sup>) ، جدول (72).

اما الموسم الصيفي ، فقد انتج نسبة مقدارها (1.43 ميكروغرام /م<sup>3</sup>) وهي اقل من الموسم الشتوي ويرجع السبب الى طبيعة نشاط الانسان خلال الموسمين ولأرتفاع وقساوة الجو خلال الموسم الصيفي الذي يقلل من نشاط الانسان من خلال استغلال استعمالات الارض الحضرية ، فعند النظر الى نتائج هذا الفصل اتضح ان القطاع التاسع هو الاعلى تركيزاً للزنك بنسبة (3.65 ميكروغرام /م<sup>3</sup>) وهي الاخرى ضمن الحدود العليا المسموحة، في حين سجل القطاع الثالث نسبة (0.17 ميكروغرام /م<sup>3</sup>) وهي الاقل تركيزاً من بين القطاعات الاخرى لمنطقة الدراسة . ومن خلال متابعة النسب بين القطاعات وللموسمين وكذلك سنة الدراسة بشكل عام اتضح ان عنصر الزنك لا يشكل مصدر قلق عند مقارنة نتائج القطاعات مع الحد الاعلى المسموح به سواء على المستوى المحلي والعالمي ، وبالتالي تجنب الاثار السلبية التي يمكن ان يتركها على البيئة وصحة الانسان وبالاخص جهازه التنفسي .

جدول ( 72 ): معدل تراكيز عنصر الزنك ( Zn ) الملوث للهواء ( ميكروغرام / م<sup>3</sup> ) ضمن قطاعات مدينة القاسم (2021).

| المعدل | القطاع التاسع | القطاع الثامن | القطاع السابع | القطاع السادس | القطاع الخامس | القطاع الرابع | القطاع الثالث | القطاع الثاني | القطاع الاول | اسم القطاع               |  |
|--------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------------------|--|
|        |               |               |               |               |               |               |               |               |              | الغازات / الفترة الزمنية |  |
| 2.44   | 4.47          | 2.86          | 4.71          | 3.15          | 0.09          | 0.91          | 0.65          | 1.92          | 3.2          | الشتاء                   |  |
| 1.43   | 3.65          | 1.47          | 1.4           | 0.39          | 0.83          | 1.73          | 0.17          | 0.52          | 2.76         | الصيف                    |  |
| 1.93   | 4.06          | 2.16          | 3.05          | 1.77          | 0.46          | 1.32          | 0.41          | 1.22          | 2.98         | معدل الفصلين             |  |

المصدر : ١- الدراسة الميدانية واستخدام جهاز قياس الدقائق العالقة ( Sniffer ) لاستخلاص العناصر الثقيلة المرتبطة بالمرشحات.  
٢- نتائج التحليل المخبري لعينات مرشحات (فلاتر) الهواء، العتبة العلوية المقدسة ، قسم الزراعة والثروة الحيوانية ، مختبر فدك المركزي للتحليلات.

٣- استخراج المعدلات تم بالاعتماد على الجدول (71).

- معدل الفصلين = تباين زمني
- المعدل = تباين مكاني

## ٦. عنصر النيكل (Ni) :-

هو معدن قاسي ابيض اللون يميل الى الفضي وهو من الفلزات الانتقالية ، وله القابلية على الطرق والسحب ، وكذلك يعتبر عنصر نشط قابل للتفاعل في درجة حرارة وضغط عادية ، ويعتبر هو من بين العناصر الخطرة على الانسان وصحته لما يسببه من امراض خطيرة عن استقراره في الجسم <sup>(١)</sup>. يتواجد النيكل في البيئة بمعدلات قليلة ، ويستخدم النيكل في تطبيقات متعددة ومن اشهر هذه التطبيقات يستخدم في منتجات الصلب والمعادن الاخرى وكما يتواجد في المجوهرات ، بالاضافة الى انه يتواجد في المنظفات . يتعرض الانسان للنيكل من خلال تدخين السجائر الحاوية على نسبة منه ويتم التعرض له من خلال التلامس الجلدي، ويعد تناول كميات ضئيلة منه امراً ضرورياً للجسم <sup>(٢)</sup>، اما الكثير منه ،فيسبب بمخاطر صحية للانسان ومنها:-

١- فشل الجهاز التنفسي.

٢- يسبب الزيادة في التعرض الى : سرطان الانف والحنجرة وسرطان الرئة وسرطان البروستاتة .

٣- التهابات الشعب الهوائية ، وازمة الربو .

٤- التهاب طبقة الجلد الخارجية لمن لديهم حساسية من النيكل.

٥- ادخنة النيكل تسبب التهاب رئوي لأنها من مثيرات الجهاز التنفسي.

٦- التشوهات الخلقية للأجنة .

٧- تم تصنيف النيكل ومركباته بأنه احدى العوامل المحتملة في اصابة الانسان بالسرطان <sup>(٣)</sup>.

إن التعرض لهذا العنصر بنسب تتراوح ما بين (10-100) نانوغرام/م<sup>3</sup> يعد من الاسباب الموثقة للأصابة

بالسرطان ، فهي تؤثر بحوالي 2% من الذكور بينما 11% من الاناث <sup>(٤)</sup>. فمن خلال النتائج التي تم التوصل إليها

في جدول ( 73 ) ،ومقارنتها مع الحدود العليا المسموح بها ، ارتفاع نسب عنصر النيكل في اغلب مواقع الرصد

التي تم القياس فيها وخلال الموسمين (الشتوي والصيفي) ويرجع السبب في ذلك الى امور عديدة والتي من ضمنها

<sup>1</sup> ) : Ali thayerK, Nickel , 2021, <https://www.chemistry1science.com> .

<https://www.feedo.net>

<sup>٢</sup> : المعادن الثقيلة سموم بيئية، مقالة منشورة على الموقع الالكتروني :-

<sup>٣</sup> : عصام محمد عبد المنعم، احمد بن ابراهيم التركي، العناصر الثقيلة مصادرها واضرارها على البيئة، مصدر سابق، ص١٦ .

<sup>4</sup>) : WHO Regional Office for Europe, Air Quality Guidelines – Second Edition, OP. Cit , P 162.

انشار عمليات الحدادة في جميع اجزاء منطقة الدراسة فهي لا تقتصر على المنطقة الصناعية وحدها وهي كفيلة بتطاير كميات لا يستهان بها من العناصر الثقيلة بشكل عام ، بالإضافة الى تواجده في التبغ وينطلق عند احتراقه ،فكل هذه الامور كفيلة بارتفاع نسبه في منطقة الدراسة . ففي الموسم الشتوي تعد نقطة الرصد (15) والتي تقع ضمن القطاع الثاني هي الاكثر نسبة قدرت ب(0.88 ميكروغرام /م<sup>3</sup>) ، ويليهما في ذلك نقاط الرصد ( 8 , 13 , 16 , 14) وبشكل تنازلي بحسب النسب التي سجلت في كل نقطة والتي تراوحت ما بين (0.34 – 0.73 ميكروغرام /م<sup>3</sup>) وهي جميعها تجاوزت الحدود العليا المسموح بها ضمن المحددات العالمية والمحلية . اما نقطتي الرصد ( 5 , 10 ) هما النقطتين الاقل تسجيلاً لعنصر النيكل العالق في الهواء بنسبة قدرت ( 0.02 ميكروغرام /م<sup>3</sup>) وهي النقاط التي تعد نسبها ضمن المعايير والمحددات المسموح بها ، خريطة ( 49 ) .

اما الموسم الصيفي سجلت نقطة الرصد (16) ضمن القطاع الرابع الاعلى نسبة قدرت ب(1.09 ميكروغرام/م<sup>3</sup>) وهي تجاوزت الحدود العليا بشكل مضاعف مسببةً في ذلك انتشار العنصر في الهواء لكون نقطة الرصد هي الاولى التي تحمل منها الرياح الملوثات متجهتاً الى جميع اجزاء المدينة و باتجاه الجنوب الشرقي لها . ويليهما في ذلك نقطة الرصد (13) هي الاخرى ضمن القطاع نفسه بنسبة قدرت ب(1.00 ميكروغرام /م<sup>3</sup>) وهذا يفسر دور عامل الرياح في نقل الملوثات لكون نقطتي الرصد ضمن قطاع واحد ولقصر المسافة بين النقطتين ، ونفس الكلام ينطبق على نقطة الرصد (1) والتي سجلت نسبة (0.54 ميكروغرام /م<sup>3</sup>) . اما نقاط الرصد ( 7 , 14 ) التي تراوحت نسبها ما بين (0.31 – 0.36 ميكروغرام /م<sup>3</sup>) فعلى الرغم من انها اقل بكثير مما سجلت نقاط الرصد (16 , 13) الا انها هي الاخرى تجاوزت ما مسموح به . وفضلاً عن ذلك تعد نقطة الرصد (10) هي الاقل تسجيلاً للعنصر خلال الموسم الصيفي ، وهي النقطة الوحيدة التي تواجد فيها عنصر النيكل بنسبه لم تتجاوز ما مسموح به، خريطة ( 50 ) .

واستناداً الى ما سبق ولما توصل من نتائج لانتشار العنصر في الهواء ،فهو يعتبر من مبين اكثر العناصر الثقيلة التي تم التطرق اليها في الدراسة التي سجلت بنسب فاقت ما مسموح به ، وهذا بدوره يفسر حجم الخطورة التي

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

يتعرض لها السكان نتيجة استنشاقه يوميا بسبب تنوع الحرف التي يمارسها السكان ضمن منطقة الدراسة مسيبتاً انطلاقه في الجو وانتشاره تاركاً اثره السلبي على صحة الانسان وبخاصة على جهازه التنفسي مسبباً في ذلك الامراض المزمنة والخطيرة.

جدول (73): التوزيع الجغرافي لقياس عنصر النيكل مقاسة ب(ميكروغرام /م<sup>3</sup>) ضمن قطاعات مدينة القاسم لسنة 2021 .

| ت  | النيكل ( Ni )  |       | موقع العينة                      |
|----|----------------|-------|----------------------------------|
|    | الفترة الزمنية |       |                                  |
|    | الشتاء         | الصيف |                                  |
| 1  | 0.04           | 0.54  | الشارع العام (بداية المدينة)     |
| 2  | 0.10           | 0.20  | الشارع العام (وسط المدينة)       |
| 3  | 0.15           | 0.10  | غرب المدينة (زامل)               |
| 4  | 0.05           | 0.20  | طرق الكفل(جنوب غرب المدينة)      |
| 5  | 0.02           | 0.03  | الشارع العام (جنوب المدينة)      |
| 6  | 0.13           | 0.13  | المنطقة الصناعية                 |
| 7  | 0.08           | 0.31  | تصليح السيارات ( تصليح سيارات)   |
| 8  | 0.40           | 0.12  | شارع المحكمة (نجارة)             |
| 9  | 0.14           | 0.20  | مركز المدينة (الاستعمال التجاري) |
| 10 | 0.02           | 0.01  | حدادة+ كراج                      |
| 11 | 0.26           | 0.16  | جنوب شرق المدينة                 |
| 12 | 0.14           | 0.08  | شرق المدينة (سكلات)              |
| 13 | 0.73           | 1.00  | منطقة خضراء (شمال شرق المدينة)   |
| 14 | 0.34           | 0.36  | الاستعمال السكني(الاندلس)        |
| 15 | 0.88           | 0.20  | فلكة المحكمة+ افران              |
| 16 | 0.39           | 1.09  | شمال غرب المدينة(الدروع)         |

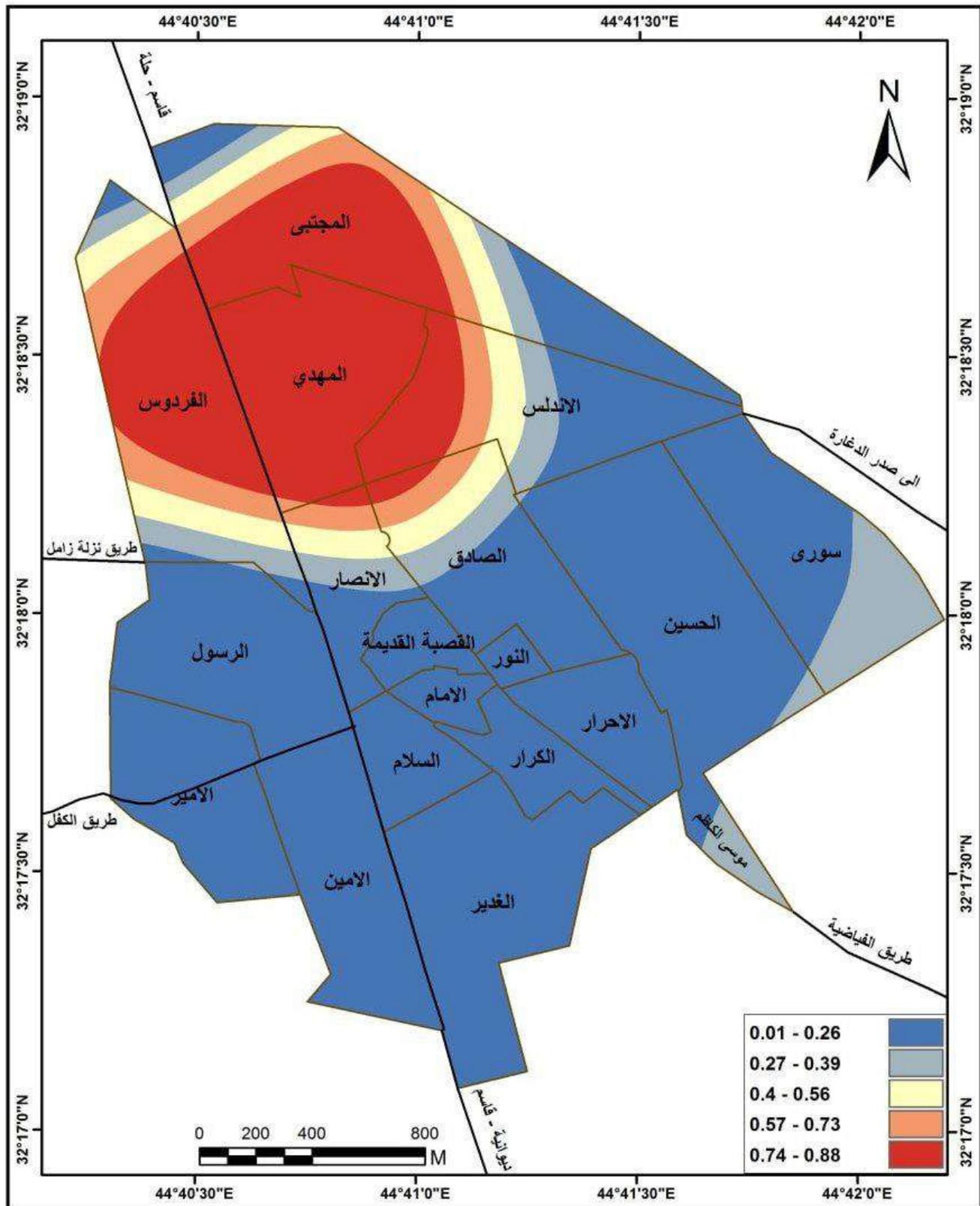
المصدر: ١- الدراسة الميدانية واستخدام جهاز قياس الدقائق العالقة ( Sniffer ) لاستخلاص العناصر الثقيلة المرتبطة بالمرشحات.

٢- نتائج التحليل المختبري لعينات مرشحات (فلاتر) الهواء، العتبة العلوية المقدسة، قسم الزراعة والثروة الحيوانية، مختبر

فدك المركزي للتحليلات.

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

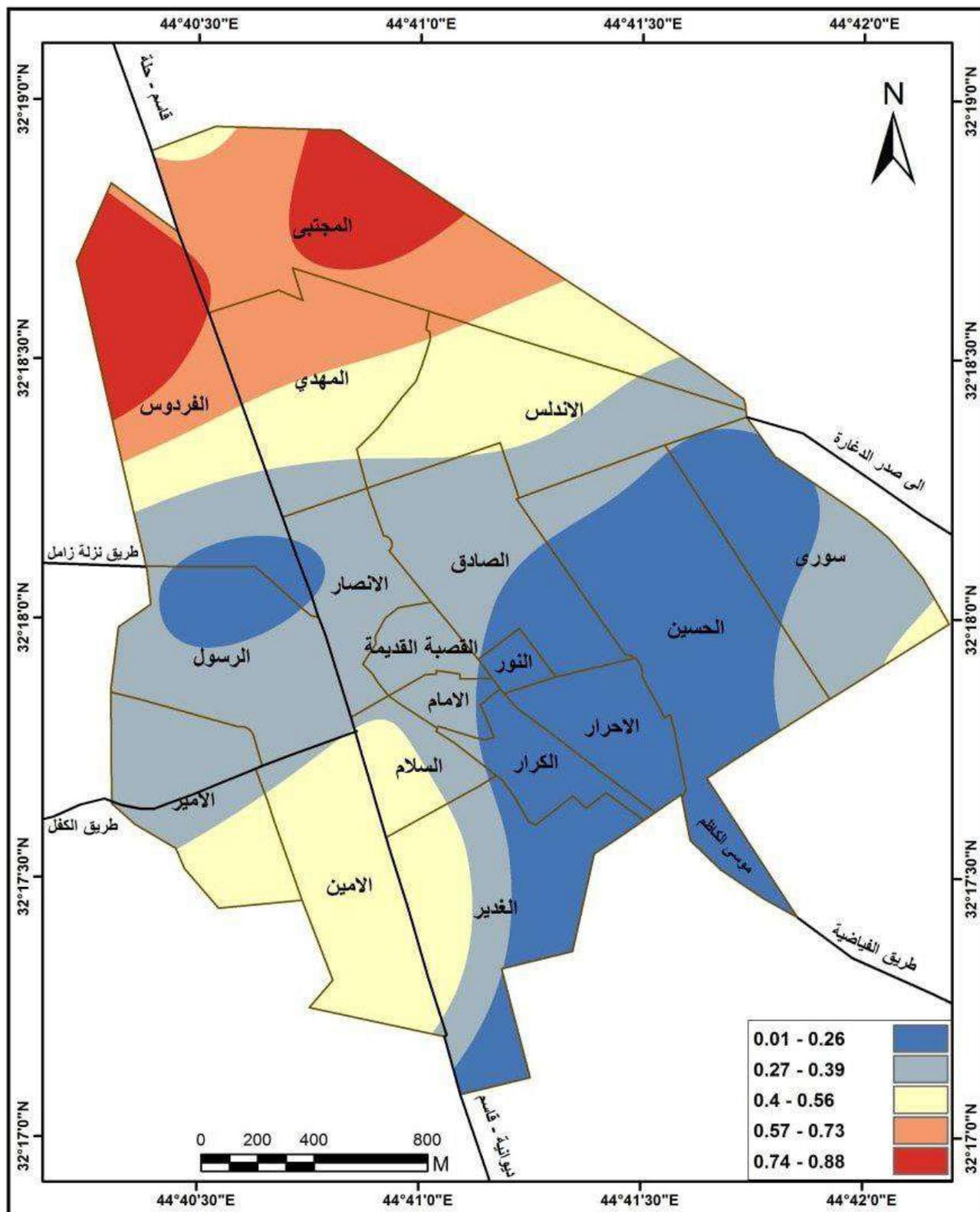
خريطة (49): تراكيز عنصر النيكل في الهواء (ميكروغرام /م<sup>3</sup>) مدينة القاسم للموسم الشتوي.



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 73 )

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

خريطة (50): تراكيز عنصر النيكل في الهواء (ميكروغرام /م<sup>3</sup>) مدينة القاسم للموسم الصيفي.



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 73 )

اما معدل تراكيز العنصر على مستوى القطاعات ، يوضح الجدول ان نسبة النيكل في منطقة الدراسة ولجميع القطاعات على مدار سنة الدراسة قد سجلت تركيز (0.25 ميكروغرام /م<sup>3</sup>) وهي متجاوزة الحدود العليا التي وضعتها المنظمات العالمية والمحلية ، فعند تفصيل تراكيز عنصر النيكل العالق في الهواء على الموسمين نجد ان الموسم الشتوي قد سجل (0.27 ميكروغرام /م<sup>3</sup>) وهي متجاوزة الحدود العليا المحددة والسبب في ذلك يعود الى طبيعة الممارسات اليومية التي يمتثلها السكان والتي ينتج عنها تطاير عنصر النيكل الى دقائق صغيرة تبقى عالقة في الهواء لفترة من الزمن وجزء منها يستنشقه الانسان ، ففي القطاع الثاني من الموسم نفسه سجل نسبة قد تضاعفت كثيراً عما هو مسموح به عالمياً ومحلياً وذلك لكون نقطة الرصد التي تم اخذ العينة فيها هي تعد الموزع الرئيس لمدخل المدينة لجميع القطاعات الاخرى (فلكة المحكمة) وهذا يعلل سبب ارتفاع نسبة النيكل في هذا القطاع ، اما القطاع التاسع فيعد الاقل تركيزاً للنيكل من بين القطاعات الاخرى والذي سجل (0.1 ميكروغرام /م<sup>3</sup>) وهي نسبة لا تخالف المعايير التي وضعت عالمياً ومحلياً ، جدول (74).

والحاقاً بما سبق نجد ان الموسم الصيفي قد سجل (0.23 ميكروغرام /م<sup>3</sup>) وعلى الرغم من كونها اقل من الموسم الشتوي لكنها تجاوزت الحدود العليا ، ويعد القطاع الرابع هو الاعلى نسبة لتركيز للنيكل والذي سجل (0.87 ميكروغرام /م<sup>3</sup>) في هذا الموسم والسبب في ذلك لكون نقاط الرصد التي تم اخذ العينة فيها تقع على مقربة من حركة وسائل النقل (طرق النقل) بالاضافة الى انتشار حرق النفايات خلال فترة الرصد مما ادى الى ارتفاع نسبته ، اما القطاع السادس فهو الاقل تسجيلاً للنيكل خلال الصيف بنسبة (0.01 ميكروغرام /م<sup>3</sup>) وهي نسبة لا تشكل مصدر قلق كالتالي سبقها من مواقع الرصد وتقع ضمن الحدود العليا المسموحة .

فمن خلال ما ذكر اعلاه تم استنتاج تباين تراكيز النيكل العالق في الهواء خلال الموسمين وفي الموسم نفسه من قطاع الى اخر نتيجة لطبيعة استعمال الارض السائد بالقرب من كل نقطة رصد تم اخذ العينة فيها اضافة الى دو حالة الجو وحركة الناس ونشاطهم في التنقل من مكان لآخر فكل هذه عوامل من شأنها ان تعمل على زيادة او نقصان عنصر النيكل العالق في الهواء ، ففي بعض القطاعات تزايد النيكل عما هو مسموح به ولهذا اثر على الانسان وبيئته فالنيكل من بين العناصر ذات التأثير السلبي الكبير على الجهاز التنفسي بشكل خاص عند تزايدته بتراكيز تفوق الحدود العليا تاركاً امراضاً خطيرة يعاني منها الانسان لبقية حياته لكونها قد تصبح مزمنة ومتلازمة معه.

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

جدول (74): معدل تراكيز عنصر النيكل ( Ni ) الملوث للهواء ( ميكروغرام / م<sup>3</sup> ) ضمن قطاعات مدينة القاسم (2021).

| المعدل | القطاع التاسع | القطاع الثامن | القطاع السابع | القطاع السادس | القطاع الخامس | القطاع الرابع | القطاع الثالث | القطاع الثاني | القطاع الاول | اسم القطاع               |             |
|--------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------------------|-------------|
|        |               |               |               |               |               |               |               |               |              | الغازات / الفترة الزمنية |             |
| 0.27   | 0.1           | 0.07          | 0.26          | 0.02          | 0.14          | 0.38          | 0.34          | 0.88          | 0.27         | الشتاء                   | النيكل (Ni) |
| 0.23   | 0.16          | 0.15          | 0.16          | 0.01          | 0.08          | 0.87          | 0.36          | 0.2           | 0.16         | الصيف                    |             |
| 0.25   | 0.13          | 0.11          | 0.21          | 0.01          | 0.11          | 0.62          | 0.35          | 0.54          | 0.21         | معدل الفصلين             |             |

المصدر : ١- الدراسة الميدانية واستخدام جهاز قياس الدقائق العالقة ( Sniffer ) لاستخلاص العناصر الثقيلة المرتبطة بالمرشحات.

٢- نتائج التحليل المختبري لعينات مرشحات (فلاتر) الهواء، العتبة العلوية المقدسة، قسم الزراعة والثروة الحيوانية، مختبر فذك المركزي للتحليلات.

٣- استخراج المعدلات تم بالاعتماد على الجدول (73).

- معدل الفصلين = تباين زمني
- المعدل = تباين مكاني

### ٧. عنصر الحديد ( Fe ) :-

وهو عنصر كيميائي وفلز، ويعتبر من اقدم الفلزات المكتشفة وعدده الذري (26)، ويقع الحديد في الجدول الذري في المجموعة الثامنة والدورة الرابعة، وهو عنصر ضروري للإنسان لكونه يدخل في هيموغلوبين الدم<sup>(١)</sup>. ولعنصر الحديد أثر مهم في جسم الانسان، فهو يدخل في عملية تركيب المادة الحمراء للدم المعروفة بالهيموجلوبين والتي تعمل على نقل الاوكسجين من الرئة الى بقية اجزاء الجسم . فهو يتواجد بصورة طبيعية على سطح القشرة الارضية بنسبة ( 5 % )، وينتشر عنصر الحديد في الجو من خلال النيازك الساقطة على سطح الارض والتي تحتوي في بعض الاحيان على 90% من كتلة النيزك . اما مصادرة البشرية فهي تكون من صناعات الحديد والصلب والمواقع الصناعية بالإضافة الى عمليات لحيم الحديد وتقطيعه . يسبب زيادة الحديد في جسم الانسان ما يلي:-

١- ان زيادة الحديد في جسم الانسان تسبب تراكمه في أنسجة الجسم والاعضاء مما يسبب شقوق حرة.

٢- فرط التلون Hemochromatosis والذي يقصد به الاضطراب الوراثي المتعلق بأبيض الحديد والذي يسبب اصطباج الجلد باللون البرونزي<sup>(٢)</sup>.

٣- يسبب زيادة تركزه سرطان القولون .

<sup>1</sup> ): <https://m.marefa.org>

<sup>2</sup> ): <https://m.marefa.org> .

٤- ضعف وإعياء بدون سبب<sup>(١)</sup>.

اظهرت نتائج التحاليل المختبرية ان عنصر الحديد العالق في الهواء ضمن نقاط مواقع الرصد ان هنالك تباين مكاني وزماني للعنصر ، فبشكل عام اظهرت النتائج خلال الموسمين في بعض النقاط نسب كبيرة لتواجد عنصر الحديد في هواء مدينة القاسم ،والذي تجاوزت ما هو مسموح به في بعض النقاط ، جدول ( 75 ) ،ففي الموسم الشتوي يلاحظ ان نقطة الرصد (4) هي الاكثر نسبة من بين النقاط الاخرى لنفس الموسم والتي سجلت ( 3.50 ميكروغرام /م<sup>3</sup> ) ، والسبب في ذلك لما ذكر في السابق لكون هذه المنطقة تنتشر فيها عمليات تقطيع وصقل الحديد الخردة ونقلها الى اماكن تعمل على اعادة تدويرها ، وهي بذلك تجاوزت الحد المسموح به والمقدر (1غرام م<sup>3</sup>)\* ،ويليها في ذلك نقاط الرصد ( 8 ، 11 ، 5 ) والذي سجلن نسب تراوحت ما بين ( 1.73 - 2.33 ميكروغرام /م<sup>3</sup> ) وهي الاخرى تجاوزت ما مسموح به ضمن المحددات العالمية والمحلية . اما نقطة الرصد (2) ضمن القطاع التاسع والتي سجلت (0.20 ميكروغرام/م<sup>3</sup>) تعد هي الاقل نسبة خلال الموسم الشتوي لتواجد الحديد العالق في الهواء، خريطة ( 51 ) .

اما خلال الموسم الصيفي ، فقد سجلت نقطة الرصد (3) ضمن القطاع التاسع هي الاعلى نسبة والتي قدرات (9.00 ميكروغرام /م<sup>3</sup>) ، وتلتها في ذلك نقطة الرصد (5) ضمن القطاع الثامن نسبة (2.18 ميكروغرام /م<sup>3</sup>) ، ويفسر ذلك تقارب نقاط الرصد (3- 5) من بعضها ويدل على انتشار عنصر الحديد من مصادر انطلاقه الى المناطق القريبة منه وفعالية عامل الرياح في نقله بحسب اتجاهها السائد في منطقة الدراسة. اما نقطتي الرصد ( 8 ، 13 ) فقد سجلن بشكل تنازلي ( 1.88 ، 1.69 ميكروغرام /م<sup>3</sup> ) وهي نسب تجاوزت الحد المسموح به. وتعد نقطة الرصد (14) النسبة الاقل خلال الموسم الصيفي والتي سجلت (0.17 ميكروغرام /م<sup>3</sup>) وهي ضمن ما مسموح به ، خريطة ( 52 ) .

ونتيجة لتباين في النسب خلال الموسمين وفي الموسم نفسه ، والتي بعضها ضمن الحدود العليا والبعض الاخر تجاوزت المسموح بشكل مضاعف ، فعند تطبيق هذه النسب بشكل عام على منطقة الدراسة يتضح اثرها السلبي على صحة الانسان وعلى الجهاز التنفسي الذي يعد الجزء الاكبر المتضرر، لكونه اول اقسام الجسم التي

<sup>(١)</sup> : اضرار ارتفاع الحديد في جسم الانسان ، مقالة منشورة على الموقع الالكتروني، : <https://www.webteb.com>

(\*): ( 1 غرام / م<sup>3</sup> = 1000000 ميكروغرام/م<sup>3</sup> ) - المصدر // الشيماء يوسف ، ٢٠١٨ ، مقالة منشورة على الموقع الالكتروني : <https://www.almrsl.com>

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

تستقبل الملوثات العالقة في الهواء تاركاً العديد من الأمراض التي يعاني منها الانسان قد تكون لفترات زمنية او انها تصبح امراض مزمنة على مدى حياته .

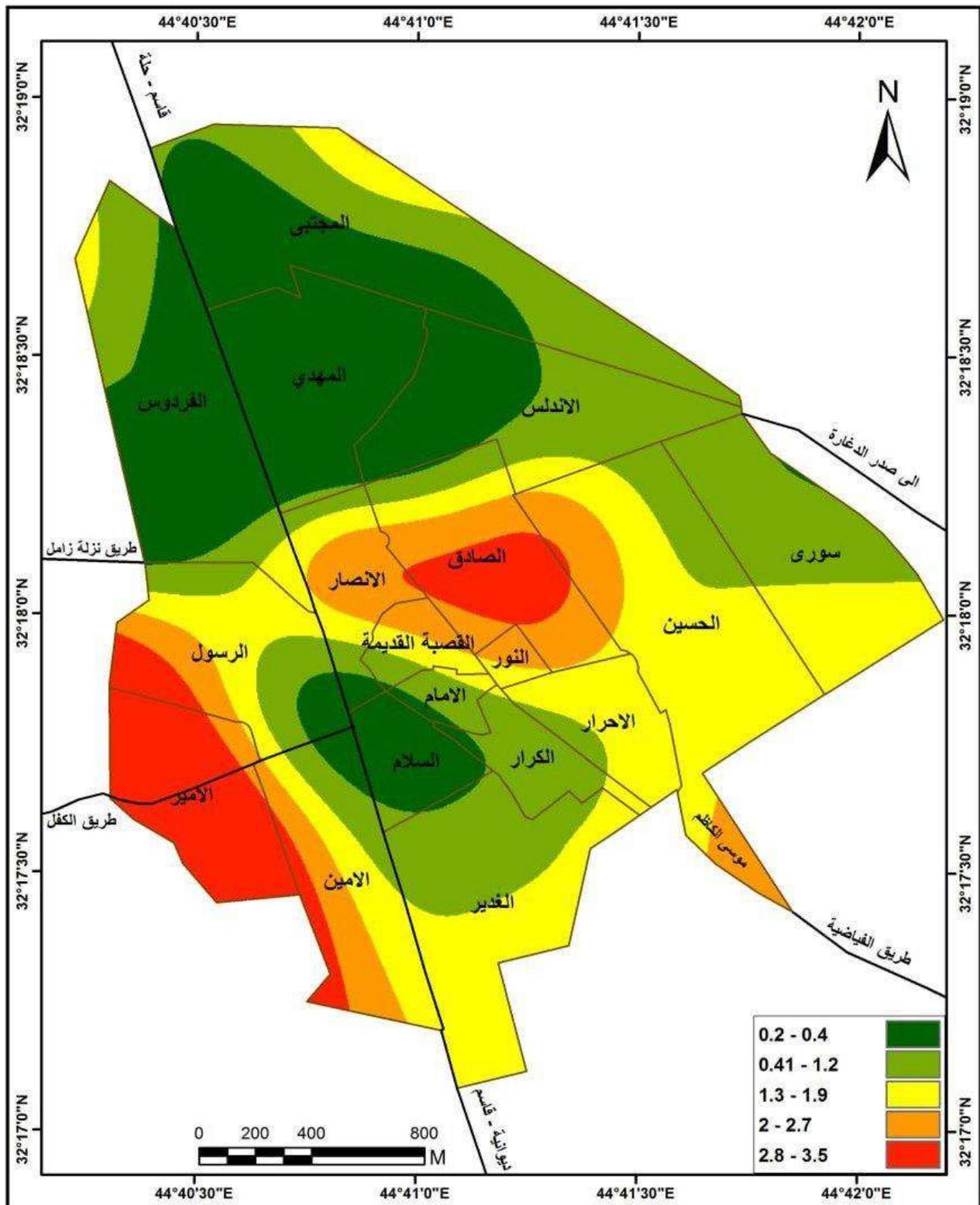
جدول ( 75 ): التوزيع الجغرافي لقياس عنصر الحديد مقاسة ب(ميكروغرام /م<sup>3</sup>) ضمن قطاعات مدينة القاسم لسنة 2021 .

| ت  | الحديد ( Fe )  |       | موقع العينة                      |
|----|----------------|-------|----------------------------------|
|    | الفترة الزمنية |       |                                  |
|    | الشتاء         | الصيف |                                  |
| 1  | 0.49           | 0.71  | الشارع العام (بداية المدينة)     |
| 2  | 0.20           | 0.24  | الشارع العام (وسط المدينة)       |
| 3  | 0.60           | 0.61  | غرب المدينة (زامل)               |
| 4  | 3.50           | 9.00  | طرق الكفل (جنوب غرب المدينة)     |
| 5  | 1.73           | 2.18  | الشارع العام (جنوب المدينة)      |
| 6  | 1.52           | 1.15  | المنطقة الصناعية                 |
| 7  | 1.58           | 1.55  | تصليح السيارات ( تصليح سيارات)   |
| 8  | 2.33           | 1.69  | شارع المحكمة (نجارة)             |
| 9  | 1.14           | 0.33  | مركز المدينة (الاستعمال التجاري) |
| 10 | 1.30           | 0.39  | حدادة+ كراج                      |
| 11 | 1.76           | 1.20  | جنوب شرق المدينة                 |
| 12 | 0.43           | 0.83  | شرق المدينة (سكلات)              |
| 13 | 1.54           | 1.88  | منطقة خضراء (شمال شرق المدينة)   |
| 14 | 0.32           | 0.17  | الاستعمال السكني(الاندلس)        |
| 15 | 0.38           | 0.59  | فلكة المحكمة+ افران              |
| 16 | 1.29           | 0.45  | شمال غرب المدينة(الدروع)         |

المصدر: ١- الدراسة الميدانية واستخدام جهاز قياس الدقائق العالقة ( Sniffer ) لاستخلاص العناصر الثقيلة المرتبطة بالمرشحات.  
٣- نتائج التحليل المخبري لعينات مرشحات (فلتر) الهواء، العتبة العلوية المقدسة، قسم الزراعة والثروة الحيوانية، مختبر فذك المركزي للتحليلات.

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

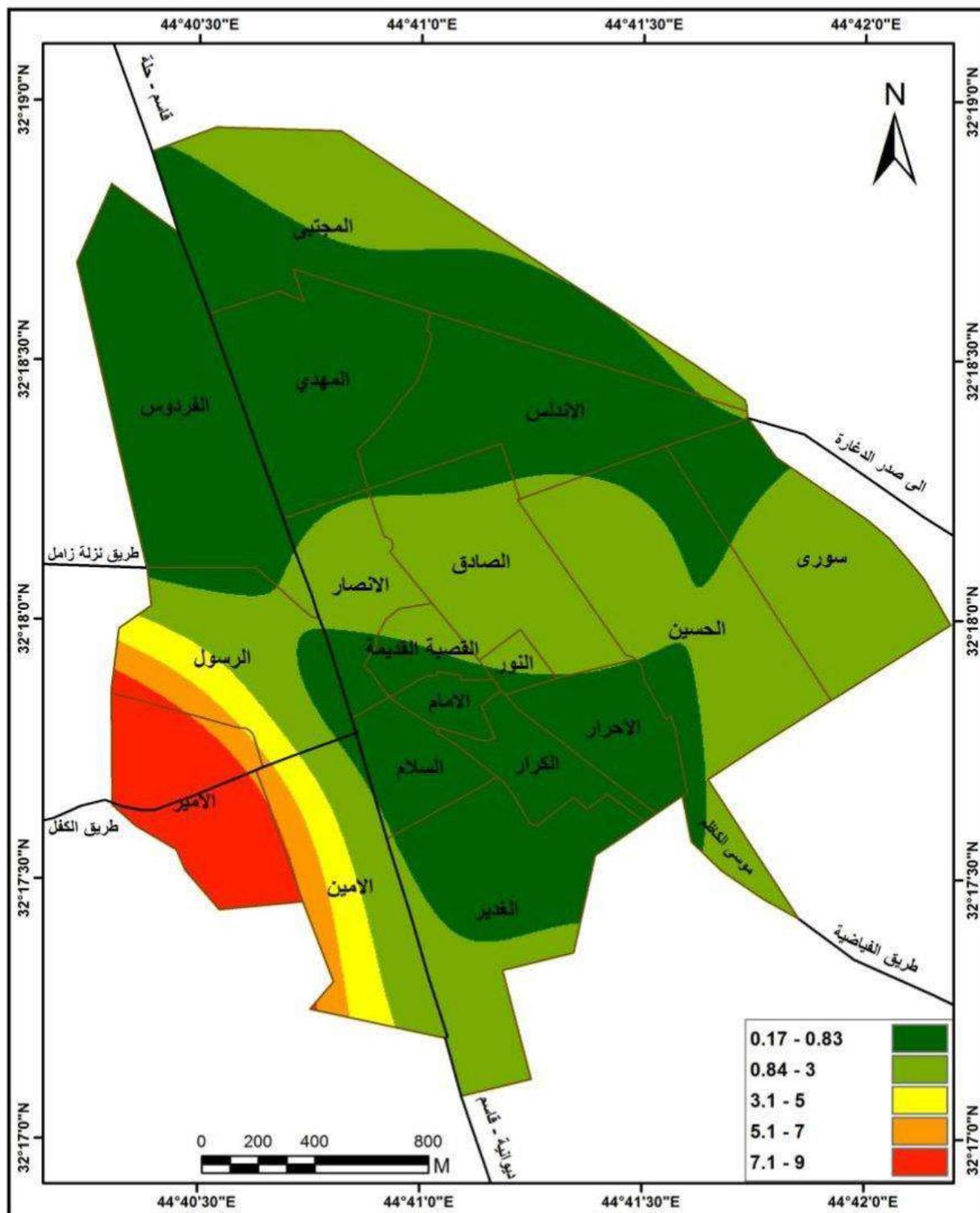
خريطة (51): تراكيز عنصر الحديد في الهواء (ميكروغرام /م<sup>3</sup>) مدينة القاسم للموسم الشتوي.



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 75 )

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

خريطة (52): تراكيز عنصر الحديد في الهواء (ميكروغرام /م<sup>3</sup>) مدينة القاسم للموسم الصيفي.



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 75 )

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

أما معدل تراكيز العنصر على مستوى القطاعات ، فيعد عنصر الحديد من بين العناصر التي سبقته والتي تجاوزت الحد المسموح به في بعض قطاعات منطقة الدراسة ، فقد سجلت سنة الدراسة نسبة (1.11 ميكروغرام / م<sup>3</sup>) وهي نسبة متجاوزة الحدود العليا العالمية والمحلية ، وعند تتبع نتائج التراكيز خلال الموسم الشتوي وجد ان القطاع السابع هو الاعلى تركيزاً للحديد بنسبة (1.76 ميكروغرام / م<sup>3</sup>) وتفسيراً لذلك يعود الى طبيعة النشاط البشري في هذا القطاع وكذلك الى نوع الحرف التي من شأنها ان تعمل على زيادة تركيز العنصر فيه ، وفي الموسم نفسه سجل القطاع الثالث اقل تركيزاً من بين القطاعات الاخرى بنسبة (0.32 ميكروغرام / م<sup>3</sup>) وهي ضمن الحدود المسموحة لكون هذا القطاع اقل نسبياً من انتشار الحرف التي من شأنها ان تعمل على تطاير العنصر ضمن حدوده الادارية ولكون الصفة الغالبة لهذا القطاع هو الاستعمال السكني بالدرجة الاولى ، جدول (76).

وقد سجل فصل الصيف تركيزاً مقارباً للموسم الشتوي بنسبة (1.12 ميكروغرام / م<sup>3</sup>) وهذا يدل على ثبات العنصر العالق في الهواء خلال سنة الدراسة ، ويعد القطاع التاسع الاعلى تركيزاً للعنصر بنسبة (3.28 ميكروغرام / م<sup>3</sup>) وهي النسبة الاعلى خلال الموسمين في جميع قطاعات مدينة القاسم ، وتفسيراً لذلك طبيعة النشاط البشري الذي وضح فيما سبق ضمن هذا القطاع ونوعية الحرف السائدة ضمنه ادت الى زيادة تركزه بهذا الشكل . اما القطاع الثالث فهو الاقل تسجيلاً بنسبة (0.17 ميكروغرام / م<sup>3</sup>) والسبب في ذلك هو ما تم توضيحه اعلاه . واستخلاصاً لما سبق ان عنصر الحديد في بعض القطاعات تجاوز الحدود العليا ما عدا القطاع (الثاني والثالث والخامس) فهي لا تشكل مصدر قلق لكونها ضمن ما مسموح به، ومن هذا المنطلق يتباين الاثر البيئي للعنصر من قطاع الى اخر وبحسب تركيزه فان زيادته تسبب بآثار صحية للإنسان ينتج عنها العديد من الامراض التي قد تصبح مزمنة باستمرار التركيز للملوثات في الهواء ومن الصعوبة معالجتها الا بإزالة الاثر البيئي عنها .

**جدول (76): معدل تراكيز عنصر الحديد ( Fe ) الملوث للهواء ( ميكروغرام / م<sup>3</sup> ) ضمن قطاعات مدينة القاسم (2021).**

| المعدل | القطاع التاسع | القطاع الثامن | القطاع السابع | القطاع السادس | القطاع الخامس | القطاع الرابع | القطاع الثالث | القطاع الثاني | القطاع الاول | اسم القطاع               |  |
|--------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------------------|--|
|        |               |               |               |               |               |               |               |               |              | الغازات / الفترة الزمنية |  |
| 1.11   | 1.43          | 1.61          | 1.76          | 1.3           | 0.43          | 1.1           | 0.32          | 0.38          | 1.73         | الشتاء                   |  |
| 1.12   | 3.28          | 1.62          | 1.2           | 0.39          | 0.83          | 1.01          | 0.17          | 0.59          | 1.01         | الصيف                    |  |
| 1.11   | 2.35          | 1.61          | 1.48          | 0.84          | 0.63          | 1.05          | 0.24          | 0.48          | 1.37         | معدل الفصلين             |  |

المصدر : ١- الدراسة الميدانية واستخدام جهاز قياس الدقائق العالقة ( Sniffer ) لاستخلاص العناصر الثقيلة المرتبطة بالمرشحات.

٢- نتائج التحليل المخبري لعينات مرشحات (فلاتر) الهواء، العتبة العلوية المقدسة ، قسم الزراعة والثروة الحيوانية ، مختبر فذك المركزي للتحليلات.

٣- استخراج المعدلات تم بالاعتماد على الجدول (75).

- معدل الفصلين = تباين زمني
- المعدل = تباين مكاني

### المبحث الثالث

#### العلاقة بين تراكيز الملوثات والعوامل المؤثرة ضمن قطاعات مدينة القاسم

انحسر هذا الجزء من الدراسة بتحليل العلاقة بين العوامل البشرية في مدينة القاسم وبين تراكيز الملوثات ضمن المدينة ، من خلال استخدام الارتباط (Correlation) من أجل قياس اتجاه وقوة العلاقة بين المتغيرين من متغيرات الدراسة ، والذي يعد معامل بيرسون من الوسائل الاحصائية المهمة الذي يستعمل لقياس اتجاه وقوة العلاقة بين المتغيرات الجغرافية (\* )، ففي هذا المبحث انقسم الى الا جانبيين، جانب اهتم بتحليل العلاقة بين العوامل البشرية والغازات ، والآخر بين العوامل البشرية والعناصر الثقيلة والآتي:-

#### اولاً: العلاقة بين العوامل البشرية والغازات

في هذا المبحث تم حساب معاملات الارتباط بين العوامل البشرية والعناصر الثقيلة وقد وجد ان عدد معاملات الارتباط بين العوامل البشرية والعناصر الداخلة في الدراسة كان مساوياً الى (154) معامل ارتباط كان من بينها (5) معاملات ارتباط طردية قوية وبقية معاملات الارتباط هي اما متوسطة او ضعيفة ، إذ أن معاملات الارتباط القوية تتمثل بأن كل ما زادت المسببات التلوث (العوامل البشرية) زادت نسب الغازات المنبعثة في مدينة القاسم . حيث بلغت قيمة معامل الارتباط بين غاز اكسيد النتروز (N2O) و عدد السكان مساوياً الى (0.79) وهي علاقة طردية قوية ومعنوية عند مستوى معنوية (0.05) ، وهذا يفسر أن كل زيادة في عدد السكان يصاحبها ارتفاع في نسب الغاز ، وان قيمة معامل الارتباط بين غاز اكسيد النتروز (N2O) والكثافة السكانية (0.87) وهي علاقة طردية قوية ومعنوية عند مستوى معنوية (0.01)، فكلما ازدادت الكثافة السكانية في الوحدة السكنية ضمن منطقة الدراسة ادى

(\*): الجدول التالي يوضح معنى قوة واتجاه العلاقة لمعاملات الارتباط:-

معنى قيمة معامل الارتباط

| تفسير العلاقة      | قيمة معامل الارتباط (r) |
|--------------------|-------------------------|
| ارتباط طردية تام   | 1+                      |
| ارتباط طردية قوى   | من ٠.٧ إلى أقل من ١+    |
| ارتباط طردية متوسط | من ٠.٤ إلى أقل من ٠.٧   |
| ارتباط طردية ضعيف  | من صفر إلى أقل من ٠.٤   |
| ارتباط منعدم       | صفر                     |
| ارتباط عكسي قوى    | من -٠.٧ إلى أقل من -١   |
| ارتباط عكسي متوسط  | من -٠.٤ إلى أقل من -٠.٧ |
| ارتباط عكسي ضعيف   | من صفر إلى أقل من -٠.٤  |

المصدر : بالاعتماد على <https://ar.wikipedia.org>

ذلك الى ارتفاع الغاز بشكل طردي . وفيما يخص معامل الارتباط الطردي المتوسط ، فقد وجد (12) معامل ارتباط طردي متوسط والتي تتمثل بعلاقة غاز اكسيد النتروز ( $N_2O$ ) والمناطق الخضراء في المدينة حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (0.42) ، وكذلك الحال للعلاقة مع الغاز نفسه وكثافة النقل بالدقيقة والتي بلغ فيها معامل الارتباط (0.42) ، وكذلك الحال للعلاقة بين غاز ثاني اوكسيد النيتروجين ( $NO_2$ ) وعدد السكالات ضمن المدينة الذي بلغت (0.67)، في حين جاءت العلاقة بين غاز ثاني اوكسيد الكبريت ( $SO_2$ ) ومساحة منطقة الدراسة بقيمة (0.63) ، وعلاقة الغاز نفسه مع عدد السكالات المنتشرة في مدينة القاسم سجلت قيمة (0.5) ، اما غاز ايزوبروبيل امين ( $C_3H_9N$ ) فقد جاء بمعامل ارتباط طردي متوسط من خلال علاقته بالكثافة السكانية في المنطقة وبقيمة (0.4) اما علاقة الغاز نفسه مع عدد السكالات فقد بلغ (0.47). واخيراً يعد غاز فلوريد الهيدروجين ( $HF$ ) احد الغازات التي اظهرت معامل ارتباط طردي متوسط من خلال علاقته بعدد الوحدات السكنية حيث بلغت القيمة (0.53) ، في حين بلغت علاقته مع عدد المولدات قيمة (0.41) ، وسجلت العلاقة بين الغاز المذكور مع عدد الافران والمخابز في المدينة قيمة (0.44) ، اما علاقته بورش الحدادة سجلت (0.5)، في نهاية المطاف قد جاءت العلاقة بين الغاز وعدد ورش النجارة المنتشرة في المدينة بقيمة (0.66). اما فيما يخص قيم معامل الارتباط الطردية الضعيفة فقد سجلت (48) معامل ارتباط شملت مختلف الغازات وعلاقتها بأغلب العوامل البشرية، جدول (77).

و بالنسبة لمعامل الارتباط العكسي القوي ضمن منطقة الدراسة فسببه العلاقة بين العوامل البشرية والغازات ، والتي يمكن تفسيرها بأن ازدياد او انخفاض العوامل البشرية في مدينة القاسم فإنه يؤدي الى انخفاض او ارتفاع الغازات الناتجة عنها ، فقد أظهرت الدراسة ان العلاقة العكسية القوية تمثلت ب(3) معاملات ارتباط قوية اما البقية فهي اما متوسطة او ضعيفة . اذ بلغت قيمة معامل الارتباط بين غاز ثاني اوكسيد الكبريت ( $SO_2$ ) والكثافة السكانية (-0.78) وهي علاقة عكسية قوية وقيمة معنوية (0.05) ، والتي يمكن تفسيرها ان على الرغم من قلة الكثافة السكانية بالنسبة للغاز المطروح الا ان النشاطات البشرية التي تعد من المسببات الاساسية في ارتفاع نسب غاز ثاني اوكسيد الكبريت ، و ان قيمة معامل الارتباط بين غاز البنزين ( $C_6H_6$ ) والمساحة في مدينة القاسم (-0.86) هي علاقة عكسية قوية وبقيمة معنوية (0.01)، بمعنى ان قلة مساحة مدينة القاسم ادى الى تقارب النشاطات السائدة فيها والذي من شأنه ارتفعت نسب غاز البنزين ( $C_6H_6$ ). اما قيمة معامل الارتباط بين غاز سيانيد الهيدروجين ( $HCN$ ) وكثافة النقل بالدقيقة هي (-0.80) هي الاخرى علاقة عكسية قوية . اما فيما يخص معامل

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

الارتباط العكسي المتوسط فقد شمل (22) معامل ارتباط بين الغازات والعوامل البشرية المختلفة على ارض مدينة القاسم ، اما ما يخص قيم معاملات الارتباط العكسية الضعيفة فقد بلغت (67) معامل ارتباط ، وهي الاقل تأثيراً وتأثراً بالذي سبقها من معاملات ارتباط .

جدول ( 77 ): العلاقة بين العوامل البشرية المؤثرة في تلوث الهواء والغازات في مدينة القاسم.

| العوامل البشرية<br>الغازات                      | عدد السكان / نسمة | المساحة / م <sup>2</sup> | الكثافة السكانية (نسمة / م <sup>2</sup> ) | الوحدات السكنية | المناطق الخضراء | عدد المولدات | الافران والمخازن | ورش الحدادة | ورش النجارة | عدد السكلات | كثافة النقل بالدقيقة |
|---|-------------------|--------------------------|---|-----------------|-----------------|--------------|------------------|-------------|-------------|-------------|----------------------|
| (CO <sub>2</sub> )                              | 0.03              | -0.36                    | -0.02                                     | 0.08            | -0.08           | -0.32        | -0.37            | -0.35       | -0.14       | -0.69       | -0.44                |
| (CO)  | 0.01              | -0.03                    | -0.2                                      | -0.07           | -0.48           | -0.25        | 0.23             | -0.1        | 0.25        | -0.15       | 0.18                 |
| (N <sub>2</sub> O)                              | 0.79*             | -0.16                    | 0.87**                                    | 0.65            | 0.42            | 0.69         | 0.31             | 0.12        | 0.13        | -0.24       | 0.42                 |
| CH <sub>4</sub>                                 | -0.1              | -0.37                    | -0.18                                     | -0.13           | -0.3            | -0.32        | -0.05            | 0.05        | 0.35        | -0.69       | -0.33                |
| (NO <sub>2</sub> )                              | 0.03              | 0.27                     | 0.01                                      | 0.06            | 0.04            | 0.28         | 0.01             | 0.25        | -0.16       | 0.67        | 0.13                 |
| (SO <sub>2</sub> )                              | -0.15             | 0.63                     | -0.78*                                    | -0.22           | -0.62           | -0.12        | -0.08            | -0.01       | -0.13       | 0.5         | -0.21                |
| (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O)               | -0.02             | -0.27                    | -0.08                                     | -0.01           | -0.38           | -0.32        | -0.06            | -0.23       | 0.08        | -0.32       | 0.11                 |
| (2C)CH <sub>3</sub>                             | -0.22             | -0.58                    | -0.05                                     | -0.16           | -0.17           | -0.43        | -0.35            | 0.01        | 0.03        | -0.5        | -0.44                |
| (C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>2</sub> O | -0.2              | 0.12                     | -0.42                                     | -0.48           | -0.05           | -0.37        | -0.31            | -0.46       | -0.14       | -0.6        | -0.4                 |
| (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )                | -0.01             | -0.86**                  | 0.49                                      | 0.02            | 0.38            | -0.17        | -0.28            | 0.05        | -0.04       | -0.52       | -0.23                |
| C <sub>3</sub> H <sub>9</sub> N                 | 0.04              | -0.27                    | 0.4                                       | 0.35            | 0.09            | 0.18         | 0.11             | 0.35        | 0.04        | 0.47        | 0.29                 |
| (PH <sub>3</sub> )                              | 0.14              | -0.26                    | 0.08                                      | 0.07            | 0.2             | -0.04        | -0.18            | -0.16       | 0.07        | -0.67       | -0.43                |
| (HCN)   | -0.28             | -0.15                    | -0.28                                     | -0.22           | 0.08            | -0.47        | -0.53            | -0.47       | -0.24       | -0.68       | -0.80                |
| (HF)  | 0.3               | 0.05                     | 0.06                                      | 0.53            | -0.09           | 0.41         | 0.44             | 0.5         | 0.66        | -0.45       | -0.15                |

المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على الملحقين ( 2 ) و ( 4 ) .

- \*قيمة معامل الارتباط دالة احصائيا تحت مستوى معنوية 0.05
- \*\*قيمة معامل الارتباط دالة احصائيا تحت مستوى معنوية 0.01

### ثانياً: العلاقة بين العوامل البشرية والعناصر الثقيلة

استند هذا الجانب من الدراسة على حساب معامل الارتباط بين العوامل البشرية في مدينة القاسم والعناصر الثقيلة المنتشرة ضمنها ، فمن خلال جدول ( 78 ) ، وجد أن معاملات الارتباط (77) عامل ارتباط و(7) منها هي ذات الارتباط الطردي القوي ، فأن قيمة الارتباط بين عنصر الرصاص (pb) وعدد السكان في مدينة القاسم (0.74) ، اي كلما زاد عدد السكان يزداد العنصر في الهواء بشكل طردي قوي ، اما العلاقة بين الغاز نفسه مع عدد المولدات

فبلغت (0.7) ، وان قيمة معامل الارتباط بين عنصر الكاديوم (Cd) و عدد السكالات المتوزعة هي (0.72) وهي ذات ارتباط طردي قوي ، في حين جاءت قيمة معامل الارتباط بين عنصر النحاس (Cu) وعدد السكالات ب(0.82) وهي ذات ارتباط طردي قوي أيضاً، كما ان قيمة معامل الارتباط بين عنصر الزنك (Zn) وكثافة النقل بالدقيقة هي (0.79) وهي ارتباط طردي قوي وبقيمة معنوية (0.05)، اما قيمة معامل الارتباط بين عنصر النيكل والمناطق الخضراء المتوزعة في المدينة بلغت (0.7) ، واخيراً ان قيمة معامل الارتباط بين عنصر الحديد (Fe) وعدد السكالات (0.81) هي ايضاً ذات ارتباط طردي قوي ، فبشكل عام أن ما ورد من نتائج يؤكد ان كلما زادت العوامل الانشطة البشرية ادى ذلك الى ارتفاع نسب العناصر الثقيلة في اجواء مدينة القاسم ، اما بقية معاملات الارتباط فقد توزعت ما بين ارتباط طردي متوسط او منخفض ، ما عدأ قيمة معامل الارتباط بين عنصر النيكل ( Ni ) وعدد السكالات في مدينة القاسم هي (0) والتي تمثل ارتباط منعدم . أما فيما خص قيم معاملات الارتباط الطردي المتوسط بلغت (16) معامل ارتباط ، فتضمنت علاقة جميع العناصر الثقيلة التي تم دراستها بمختلف العوامل البشرية المنتشرة ضمن اجزاء مدينة القاسم . اما الارتباط الطردي الضعيف فقد سجل (31) معامل ارتباط الطردي ضعيف .

اما فيما يخص معامل الارتباط العكسي للعوامل البشرية ضمن منطقة الدراسة وانتشار العناصر الثقيلة ضمنها فهي جميعها تراوحت ما بين متوسط او منخفض . فقد سجل معامل الارتباط (2) فقط ذات ارتباط عكسي متوسط ، وهي التي تتمثل بعلاقة عنصر الزنك (Zn) والمناطق الخضراء في المدينة بقيمة سجلت (- 0.45) ، اي بمعنى كلما قلت المساحات الخضراء ضمن مدينة القاسم زاد نسبة الزنك في الهواء . في حين سجلت العلاقة بين عنصر النيكل (Ni) ومساحة منطقة الدراسة قيمة (- 0.56) ، والتي تفسر ان كلما تقلصت المساحة وزاد تركيز استعمالات الارض في المدينة ادى الى ارتفاع تركيز النيكل في هواء المدينة ، اما علاقة الغاز نفسه بورش النجارة سجلت (- 0.42). اما معاملات الارتباط العكسية الضعيفة فقد بلغت (19) معامل ارتباط شملت جميع العناصر الثقيلة بمختلف العوامل البشرية المنتشرة في مدينة القاسم .

## الفصل الثالث ----- التحليل المكاني والزمني لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة القاسم .

جدول ( 78 ) :العلاقة بين العوامل البشرية المؤثرة في تلوث الهواء والعناصر الثقيلة في مدينة القاسم.

| الغازات | العوامل البشرية | عدد السكان / نسمة | المساحة / م <sup>٢</sup> | الكثافة السكانية (نسمة / م <sup>٢</sup> ) | الوحدات السكنية | المناطق الخضراء | عدد المولدات | الأفران والمخابز | ورش الحدادة | ورش النجارة | عدد السكلات | كثافة النقل بالدقيقة |
|---------|-----------------|-------------------|--------------------------|---|-----------------|-----------------|--------------|------------------|-------------|-------------|-------------|----------------------|
| PB      | 0.74            | 0.12              | 0.66                     | 0.45                                      | 0.48            | 0.7             | 0.26         | -0.01            | -0.25       | 0.39        | 0.58        |                      |
| CD      | 0.2             | 0.4               | 0.15                     | 0.19                                      | 0.03            | 0.29            | 0.31         | -0.07            | -0.14       | 0.72        | 0.63        |                      |
| CU      | 0.05            | 0.35              | -0.05                    | 0.14                                      | -0.32           | 0.2             | 0.42         | 0.24             | 0.14        | 0.82        | 0.57        |                      |
| CR      | 0.35            | -0.2              | 0.41                     | -0.1                                      | 0.28            | 0.19            | 0.11         | -0.04            | -0.14       | 0.11        | 0.4         |                      |
| ZN      | 0.36            | 0.53              | -0.12                    | 0.14                                      | -0.45           | 0.35            | 0.49         | 0.07             | 0.15        | 0.63        | 0.79*       |                      |
| NI      | -0.27           | -0.56             | 0.5                      | -0.28                                     | 0.7             | -0.27           | -0.34        | -0.22            | -0.42       | 0           | -0.01       |                      |
| FE      | 0.27            | 0.41              | -0.01                    | 0.16                                      | -0.32           | 0.36            | 0.38         | 0.21             | 0.05        | 0.81        | 0.64        |                      |

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الملحقين ( 3 ) و ( 4 ) .

- \*قيمة معامل الارتباط دالة احصائيا تحت مستوى معنوية 0.05
- \*\*قيمة معامل الارتباط دالة احصائيا تحت مستوى معنوية 0.01

## الفصل الرابع

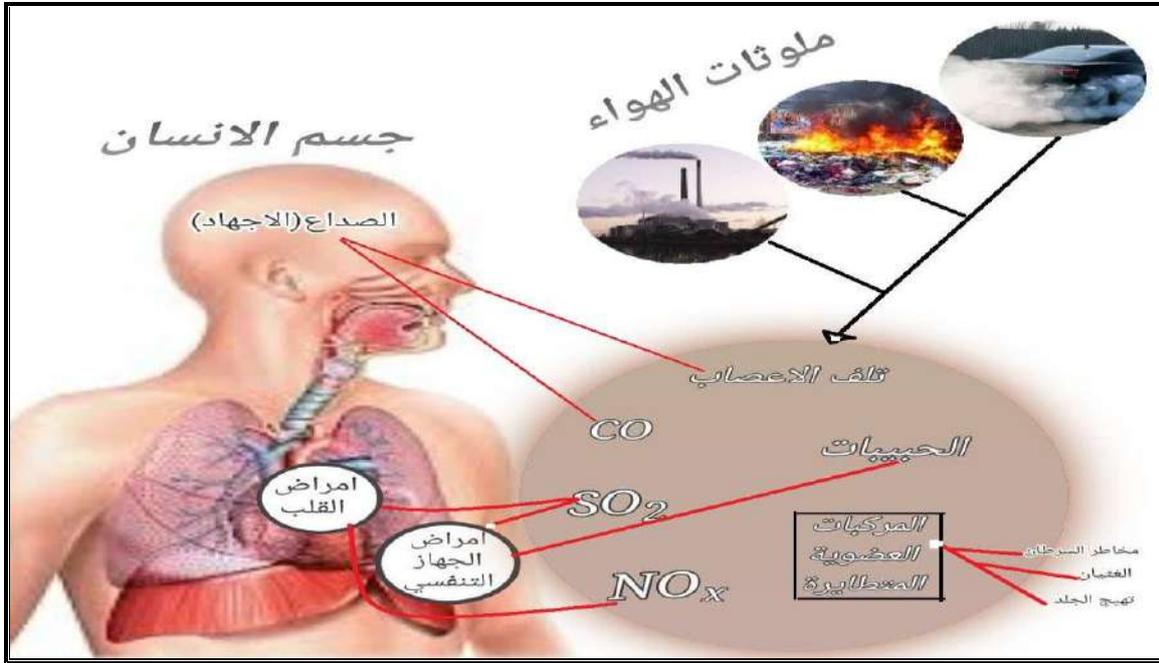
### آثار ملوثات الهواء في صحة الانسان في مدينة القاسم

#### المبحث الاول // مؤشر جودة الهواء (AQI) ضمن قطاعات مدينة القاسم

##### أولاً : الاثر الصحي

يعد الهواء أحد أهم احتياجات الانسان واكثرها تأثيراً في صحته ، وبسبب مجموعة من العوامل الطبيعية والبشرية انخفضت جودة الهواء في جميع انحاء العالم وبشكل ملحوظ ، ومن الامور التي يجب التركيز عليها والتي ترتبط بجودة الهواء في منطقة معينة هي طبيعة استعمال الارض ضمن هذه المنطقة <sup>(1)</sup>، حيث انها تكون المسبب الاساسي في تغيير مؤشر جودة الهواء سواء كان نقي او ملوث ، ومن ثم أثره البيئي والصحي على الانسان من خلال ما يحتويه الهواء من ملوثات تراكماً بذلك ضرره على الانسان و لا سيما جهازه التنفسي عند تراكم هذه الملوثات ضمن اجزائه واثناء التعرض لفترات طويلة ، كما موضح في مخطط ( 2 ) .

##### المخطط ( 2 ): ملوثات الهواء واثرها على صحة الانسان .



المصدر :- من عمل الباحثة بالاعتماد على الدراسة الميدانية وما توصلت له من نتائج.

<sup>1</sup> ) : الدليل الارشادي لمؤشر جودة هواء الامارات ، وزارة التغير المناخي والبيئة ، الامارات العربية المتحدة ، على الموقع الالكتروني:- [www.moccae.gov.ae](http://www.moccae.gov.ae) .

فالأثر البيئي اذا ما كان الهواء غير نقي يترتب عليه آثار بيئية سلبية جمّة والتي من بينها الآتي<sup>1</sup> :-

1. التقليل من متوسط عمر الانسان بمعدل عام تقريباً ، ويرجع السبب في ذلك في الغالب الى زيادة مخاطر الاصابة بأمراض القلب والاعوية الدموية وامراض الجهاز التنفسي وسرطان الرئة.
2. ارتبط التعرض لتلوث الهواء عند الاطفال بالتهابات الجهاز التنفسي والربو واعراض الحساسية والتهاب الاذن وضعف وضائف الرئة وضعف الادراك .
3. يرتبط التعرض للتلوث اثناء فترة الحمل الى نتائج سلبية للولادة ، منها الولادة المبكرة وانخفاض اوزان حديثي الولادة اثناء فترة الحمل.
4. يؤثر تلوث الهواء على كلا الجنسين بطرق مختلفة على الصعيد العالمي ، اذ ينتج عن تلوث الهواء الداخلي الضار من عمليات الطهي والتدفئة باستخدام الوقود الصلب او السائل بشكل كبير على كبار السن والاطفال.

ومن جملة الاثار الصحية التي ورد ذكرها اعلاه والتي تخلفت نتيجة عدم نقاء الهواء وتشعبه بملوثات مختلفة اتجهت الدراسات الى وضع مؤشر لجودة الهواء لمعرفة وبيان اثره الصحي ، فوضعت منظمة الصحة العالمية مؤشراً استند على قياس تراكيز { الجسيمات ( PM10 , PM2.5 ) ، الاوزون (O<sub>3</sub>) ، اول اوكسيد الكربون (CO) ، وثاني اوكسيد الكبريت (SO<sub>2</sub>) ، ثاني اوكسيد النيتروجين (NO<sub>2</sub>) } ، من أجل الوصول الى نتائج دقيقة لمعرفة المسبب الحقيقي وراء تقاوم الامراض وبالاخص التي تصيب الجهاز التنفسي التي اصبحت شائعة في مجتمعنا ، وبذلك ارتكزت الدراسة على جانب من هذه المؤشرات والتي تم قياسها وقراءتها في عديد من نقاط الرصد ضمن مدينة القاسم والتي تمثلت بالآتي :-

- أول اوكسيد الكربون : يدخل اول اوكسيد الكربون الى مجرى الدم من خلال الرئتين ويرتبط بهيموجلوبين الدم (المادة التي تحمل الاوكسجين في الدم) وبذلك فهو يعمل على تقليل عملية النقل للأوكسجين ، فالاشخاص المصابون بأمراض القلب هم الاكثر عرضة للخطر فهم يعانون من آلام في الصدر وغيرها من امراض القلب والاعوية الدموية اثناء استنشاق اول اوكسيد الكربون ،وبالاخص اثناء ممارسة الرياضة. وكذلك الحال بالنسبة للاشخاص الذي يعانون من امراض القلب والاعوية الدموية والجهاز التنفسي (قصور القلب الاحتقاني، فقر الدم ، امراض الانسداد الرئوي المزمن، امراض الاعوية الدموية الدماغية) حتى وان كانوا من الاطفال الرضع او الاجنة فهم يكونون في خطر اكبر عند التعرض بغاز اول اوكسيد

<sup>1</sup> : World Health Organization Europe REGIONAL OFFICE FOR, Air quality and health, World Health Organization 2018, p2-3, on the website : [www.euro.who.int/sdgs](http://www.euro.who.int/sdgs) .

الكربون. اما بالنسبة للأشخاص الاصحاء فإن تأثير الغاز يكون على اليقظة العقلية والرؤية اذا ما تعرض لفترات طويلة الامد وبتركيز عالية (1) .

● **ثاني اوكسيد النيتروجين:** يرتبط الغاز بعدد من التأثيرات المضرّة على الجهاز التنفسي ، اذ يتفاعل مع الامونيا والرطوبة ومركبات اخرى لتكوينها جزيئات صغيرة يمكن ان تخترق بعمق في الاجزاء الحساسة من الرئتين ، إذ يكمن الاثر الصحي وخطورة هذا الغاز بمدى التعرض، فاستنشاقه لمدة تتراوح ما بين (30 دقيقة الى 24 ساعة) كفيلة بتسبب اضرار على الجهاز التنفسي والتي منها التهاب مجرى الهواء بالنسبة للأشخاص الاصحاء وزيادة اعراض الجهاز التنفسي بالنسبة للمصابين بالربو (2) .

● **ثاني أوكسيد الكبريت :** يهيج الغاز الممرات الانفية اثناء مروره عند عملية الاستنشاق ، فالاشخاص المصابون بالربو اثناء ممارستهم لنشاطات بدنية في الهواء الطلق هم الاكثر تأثراً عند استنشاقه حتى مع التعرض القصير المدى فيسبب لهم ضيق في الشعب الهوائية ويزداد التأثير في حدوث صغير عند التنفس وضيق في الصدر وقصر التنفس وتزداد الاعراض بزيادة مستويات ثاني اوكسيد الكبريت وزيادة معدلات التنفس ، وتعود وظائف الرئة عادتها الى وضعها الطبيعي في غضون ساعة من زوال المسبب . اما التعرض الطويل الامد لغاز ثاني اوكسيد الكبريت فيسبب مرضاً تنفسياً وتغييراً في آليات دفاع الرئة ، وتفاقم امراض القلب والاعوية الدموية ، فيكون الاطفال وكبار السن هم الاكثر عرضة بالاصابة بهذه الاثار (3) .

يظهر الاثر الصحي الخطير الذي يسببه تلوث الهواء في المناطق الحضرية زيادة العبء المحدث لنتائج

المرض تركز عليه الموت المبكر والاستشفاء ، ومع ذلك فإن آثار تلوث الهواء على الصحة اوسع من هذا اذ

<sup>1</sup> ): SEPA United States Environmental Protection Agency, Air Quality Index A Guide to Air Quality and Your Health, p12-13, on the website : <http://www.epa.gov/iaq> .

<sup>2</sup> ): Air Quality Guide for Nitrogen Dioxide, SEP United States Environmental Protection Agency, AIR QUALITY Office of Air and Radiation, 2011, P2.

<sup>3</sup> ): SEPA United States Environmental Protection Agency, Air Quality Index A Guide to Air Quality and Your Health, previous source, p14-15.

يتضمن تأثيرات معتدلة وقل خطورة مثل (التهاب الشعب الهوائية المزمن والربو) ، وقد ادرك الباحثون ان النتائج الاقل خطورة هي الاكثر شيوعاً والتي تؤثر على عدد اكبر من الناس ، وهذا التأثير غالباً ما يتم التعبير عنه بـ "هرم" الصحة<sup>(1)</sup>، الموضح في مخطط ( 3 ) ، والذي يفسر انتشار الامراض الاقل خطورة بين السكان المتمثلة بقاعدة الهرم والتي تتفاقم وتزداد خطورتها اذا لم يتم الحد من المسببات يترتب على اثرها دخول المستشفى وفي بعض الحالات تؤدي الى الموت المبكر والذي يشكل قمة الهرم .

مخطط ( 3 ) : الهرم الصحي المرتبط بتلوث الهواء



المصدر مقتبس :

- Health risk assessment of air pollution General principles, EUROPEAN ENVIRONMENT AND HEALTH PROCESS, World Health Organization REGIONAL OFFICE FOR Europe, 2016, p1.

<sup>1</sup> ): Stephanie Gower, Ronald Macfarlane, Marco Belmont, Kate Bassil, and Monica Campbell, Path to Healthier Air: Toronto Air Pollution Burden of Illness Update. Technical Report, Toronto Public Health, 2014, P3.

## ثانياً : مؤشر جودة الهواء

هو عبارة عن معايير يحددها كل بلد من اجل وقاية الصحة العامة للمواطنين ، وبالتالي فهي عنصر هام من عناصر تدبير المخاطر والسياسة البيئية على الصعيد الوطني ، وتتباين المعايير الوطنية وفقاً لعوامل متعددة ، منها النهج المعتمد لمعادلة المخاطر الصحية ، وامكانية التطبيق التكنولوجي ، والاعتبارات الاقتصادية ، وشتى العوامل السياسية والاجتماعية الاخرى ، والتي تعتمد بدورها على جملة من الامور منها مستوى التنمية والقدرة الوطنية على ادارة نوعية الهواء ، وتحديد القيم التي توردها هذه الدلائل التي توصي بها منظمة الصحة العالمية بهذا التنوع ، وتعر بصفة خاصة ان على الحكومات عند تحديدها للمرامي السياسية في هذا المجال ، ان تراعي ظروفها المحلية مراعاة دقيقة قبل ان تعتمد الدلائل بصورة مباشرة باعتبارها معايير قانونية<sup>(١)</sup>.

تؤثر جودة الهواء على طرق عيش الانسان وتنفسه، فالطقس مثلاً يمكن ان يتغير من يوم لآخر ومن ساعة الى اخرى ، وعلى هذا الاساس فأن وكالة حماية البيئة تعمل على تقديم المعلومات الخاصة بجودة الهواء الخارجي بسهولة مثل النشرة الجوية ، وان الاداة الرئيسية في هذا الجهد هي مؤشر جودة الهواء (AQI) التي تعمل على التزويد بالمعلومات المحلية البسيطة لتوضيح المخاوف الصحية لمستويات الهواء المختلفة التلوث ، وبالمقابل اعطاء الحلول والطرق اللازمة لحماية صحة الانسان عندما تصل الملوثات الى مستويات حرجة (غير صحية)<sup>(٢)</sup>.

ويعرف مؤشر جودة الهواء (AQI) بأنه مقياس موجز موحد يستخدم للتعبير عن جودة الهواء المحيط من اجل توضيح المخاطر الصحية المتعلقة بتلوث الهواء سواء بالجسيمات او الغازات ، حيث يصنف المؤشر الذي قدمته وكالة حماية البيئة الامريكية لأول مرة في عام 1998، جودة الهواء المحيط وفقاً لذلك لتراكيز ملوثات الهواء الرئيسية هي : (PM10 , PM2.5 , O<sub>3</sub> , CO , SO<sub>2</sub> , NO<sub>2</sub>)<sup>(٣)</sup>. او هو مؤشر عن جودة الهواء اليومية والذي يخبرك بمدى نظافة الهواء وتلوثه ، وماذا قد تكون الاثار الصحية المرتبطة بها مصدر قلق لك ، ويركز AQI على الاثار الصحية التي قد تواجهها في غضون ساعات او ايام بعد استنشاق هواء ملوث بالملوثات التي حددتها وكالة حماية البيئة<sup>(٤)</sup>. وتكمن اهمية الاخذ بمؤشر جودة الهواء عدة اسباب هي :-

(١) : منظمة الصحة العالمية ، دلائل منظمة الصحة العالمية لنوعية الهواء ، ٢٠٠٥ ، ص٣.

2 ) : Air Quality Index A Guide to Air Quality and Your Health, EPA United States Environmental Protection Agency, 2003 , P1.

3 ) : Małgorzata Kowalska, Leszek Ośródk, Krzysztof Klejnowski, Jan E.Zejda, Ewa Krajny, Marek Wojtylak , AIR QUALITY INDEX AND ITS SIGNIFICANCE IN ENVIRONMENTAL HEALTH RISK COMMUNICATION, Article in Archives of Environmental Protection · January 2009, P2.

4 ) : Air Quality Index (AQI) Basics, on the website: <https://pollution.gov.np>

- ربط جودة الهواء على الاثار الصحية لأعلام الجمهور بنوعية الهواء الرديئة واجراء العلاجات الممكنة .
- تكثيف البيانات المعقدة لتقديم نظرة عامة على المعلومات على سبيل المثال تطوير السياسة او التحقق من الامتثال للمعايير .
- لفت انتباه الجمهور الى قضايا جودة الهواء وزيادة الوعي .

ولاحساب مؤشر جودة الهواء AQI تم استخدام النموذج الشائع والمستخدم على نطاق واسع والذي تعتمد وكالة حماية البيئة (EPA) وهو المستخدم في العديد من دول العالم ، وذلك لكونه يمكن تطبيقه في مناطق مختلفة ذات تركيز ملوث واحد او مزيج من اثنين او اكثر ، فإنه يسمح برغم اختلاف الملوثات بتشكيل المحدد الرئيسي ل(AQI) لتلك المنطقة ، فإن طريقة احتساب مؤشر جودة الهواء يتم عن طرق حساب الفهرس<sup>(١)</sup> الموضح في جدول ( 79 ) بالاضافة الى قيمة تركيز الملوث في كل نقطة رصد ، وطريقة الحساب هي كالاتي:<sup>(٢)</sup>

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

حيث ان :

**Ip** : مؤشر الملوثات .

**CP** : تركيز قياس الملوثات المقرب .

**I<sub>Hi</sub>** : قيمة AQI المطابقة لـ **BP<sub>Hi</sub>** .

**I<sub>Lo</sub>** : قيمة AQI المطابقة لـ **BP<sub>Lo</sub>** .

**BP<sub>Hi</sub>** : نقطة التوقف أكبر من أو تساوي **Cp** .

**BP<sub>Lo</sub>** : نقطة التوقف التي تكون أقل من أو تساوي **Cp** .

**AQI = الحد الأقصى للـ (IP)**

1 ) : Yuchao Zhou, Suparna De, Gideon Ewa , Charith Perera, Klaus Moessner, Data-driven Air Quality Characterisation for Urban Environments: a Case Study, IEEE Access Multidisciplinary Rapid Review Open Access Journal, 2017 ,P4.

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

جدول ( 79 ) : النطاقات الخاصة بملوثات مؤشر جودة الهواء (AQI).

| CO  | SO <sub>2</sub>                             | NO <sub>2</sub>                             | AQI                                       | الفئة                     |
|---|---|---|---|---------------------------|
| (ppm)<br>8 – hour                           | (ppm)<br>1 –hour                            | (ppm)<br>1 –hour                            |   |                           |
| <i>BP<sub>low</sub> - BP<sub>high</sub></i> | <i>BP<sub>low</sub> - BP<sub>high</sub></i> | <i>BP<sub>low</sub> - BP<sub>high</sub></i> | <i>I<sub>low</sub> - I<sub>high</sub></i> |                           |
| 0.0 – 4.4                                   | 0 – 0.035                                   | 0 – 0.053                                   | 0 – 50                                    | جيد                       |
| 4.5 – 9.4                                   | 0.036 – 0.075                               | 0.054 – 0.1                                 | 51 – 100                                  | معتدل                     |
| 9.5 – 12.4                                  | 0.076 – 0.185                               | 0.101 – 0.360                               | 101 – 150                                 | غير صحي للمجموعات الحساسة |
| 12.5 – 15.4                                 | 0.186 – 0.304                               | 0.361 – 0.649                               | 151 – 200                                 | غير صحي                   |
| 15.5 – 30.4                                 | 0.305 – 0.604                               | 0.605 – 1.249                               | 201 – 300                                 | غير صحي جداً              |
| 30.5 – 1004                                 | 0.605 – 1.004                               | 1.250 – 2.049                               | 301 – 500                                 | خطير                      |
| ---   | ---   | ---   | > 500                                     | خطير للغاية               |

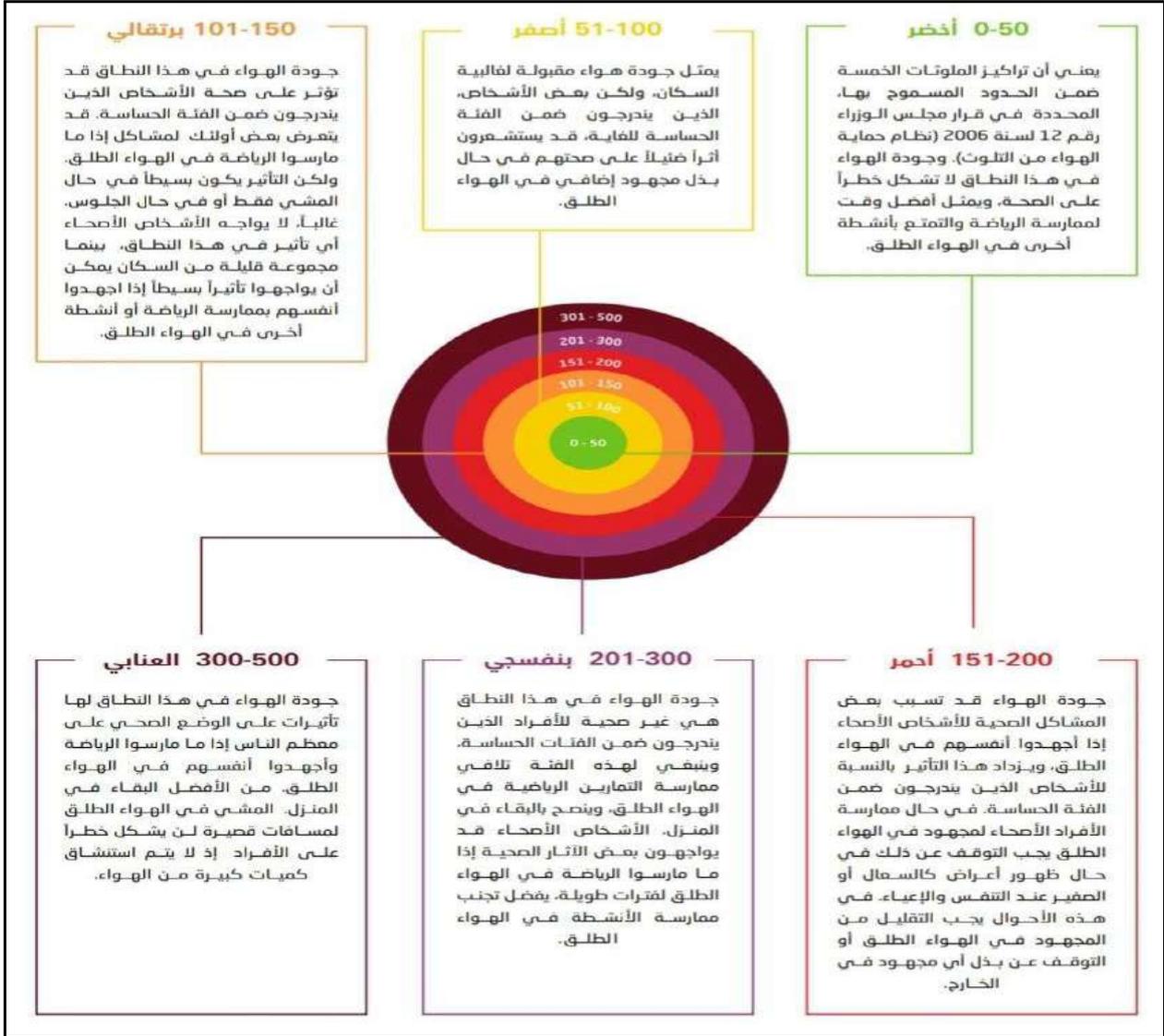
المصدر مقتبس:

- Air Quality Index, New Jersey Department of Environmental Protection, 2018, p2, On the website: <https://njaqinow.net> .

اما طريقة العمل بهذا المؤشر، فهي تستند على الملوثات التي تم تحديدها ووضع تدرج لوني خاص يوضح مدى تلوث الهواء في المنطقة المحددة ، والذي يعتمد على المعايير التي حددت لمعرفة درجة الخطر ، حيث قسم مؤشر جودة الهواء من ( 0 الى 500 ) ، وتمثل (500) الاعلى قيمة (اي الهواء الاكثر تلوث وتهديداً للصحة) ، وكلما انخفضت قيمة المؤشر فإنه يدل على هواء اكثر نقاوة واكل تهديد على صحة الانسان<sup>(1)</sup>، هذا ما يوضحه المخطط ( 4 ) .

( ١ ) : الدليل الارشادي لمؤشر جودة هواء الامارات ، وزارة التغير المناخي والبيئة ، الامارات العربية المتحدة، على الموقع الالكتروني : <https://airquality.ncm.ae> .

مخطط ( 4 ) : يوضح التدرج اللوني لقيم مؤشر جودة الهواء



المصدر مقتبس :

- الدليل الإرشادي لمؤشر جودة هواء الإمارات ، وزارة التغير المناخي والبيئة ، الإمارات العربية المتحدة، على الموقع الإلكتروني : <https://airquality.ncm.ae> .

تم تطبيق معادلة مؤشر جودة الهواء في مدينة القاسم وعلى نقاط الرصد ال(16) الموزعة ضمن قطاعات المدينة ، وعلى جزء من الغازات التي حددتها وكالة حماية البيئة والغازات هي ( CO<sub>2</sub> , NO<sub>2</sub> , SO<sub>2</sub> ) ، وعند النظر الى نتائج المعادلة التي طبقت على الغازات المذكورة اظهرت النتائج ان غاز احادي اوكسيد الكربون (CO)، الموضح في جدول ( 80 ) ، ان هنالك تبايناً مكانياً وزمانياً ألا ان جميع نتائج الحساب تقع ضمن فئة واحدة وهي (الجيد) ، وبذلك فأن تقييم الهواء في منطقة الدراسة يوضح ان احادي اوكسيد الكربون لا يشكل خطراً كبيراً على السكان القاطنين فيها . وعند الخوض اكثر في نتائج الحساب ، يتضح على الرغم من كون النتائج

جميعها ضمن الفئة الجيدة والتي تتراوح ما بين (0 - 50) لا ان النسب تختلف من مكان الى اخر ومن وقت لآخر في المكان نفسه ، ففي فصل الشتاء جاءت نقطة الرصد (15) بأعلى نسبة في منطقة الدراسة وضمن هذا الموسم والتي اظهرت (AQI = 31) ، وذلك لكون هذه النقطة هي المدخل والموزع لطرق النقل بالنسبة للمدينة فهي مركز ثقل لحركة النقل وتشهد كثافة مرورية عالية والتي يترتب عليها انتشار تراكيز عوادم السيارات بكميات عالية ومنها غاز احادي اوكسيد الكربون، ويليه في ذلك نقطة الرصد (2) والتي اظهرت قيمة المؤشر (AQI =26) وهي الاخرى تقع على طرق النقل وتشهد حركة كبيرة جداً لكونه نقطة الرصد المذكورة تقع ضمن منطقة تجارية بالإضافة لتواجدها على الطريق الرابط بين منطقة الدراسة ومركز محافظة بابل وبقيّة المحافظات الاخرى ، ومن ثم جاءت نقطة الرصد (8) بالمرتبة الثالثة والتي اظهرت قيمة المؤشر (AQI =25) وذلك لوقوعها بالقرب من ورش تقطيع الخشب التي تتطلب استخدام الآلات التي تعتمد على الوقود السائل في استعمالها والتي بدورها تطرح العديد من الغازات الملوثة والتي نتجت من حرق الوقود بالإضافة الى ذلك ان نقطة الرصد تقع على الشارع الرئيس للمدينة (شارع المحكمة) والذي يعد مدخلها الاساسي ومن ثم التفرع الى بقية اجزاء المدينة . اما نقطة الرصد (14) هي الاقل ضمن هذا الموسم والتي اظهرت قيمة المؤشر (AQI =5) لكونها تقع ضمن الاستعمال السكني بعيداً عن الكثافة المرورية والمراكز التجارية التي تشكل منطقة جذب للسكان . اما بقية نقاط الرصد التي اظهرت قيم المؤشر فقد تراوحت من بين (AQI =6 - AQI =18) وهي جميعها تقع ضمن المؤشر الجيد ، اما من حيث التأثير الصحي فعلى الرغم من ان القيم التي ظهرت في جميع نقاط الرصد للموسم الشتوي هي ضمن المعدل الجيد لكن استمرار تواجدها وتعرض الانسان لها في منطقة الدراسة يسبب مشاكل صحية بالنسبة للأشخاص الذي يعانون من الربو والذي يؤدي الى مخاطر صحية تصاحبها مضاعفات تؤثر على الجهاز التنفسي، خريطة ( 53 ) .

اما الموسم الصيفي ، فقد اظهرت قيم مؤشر غاز احادي اوكسيد الكربون في نقاط الرصد جميعها ضمن فئة الجيد ، الا ان القيم متباينة مكانياً ، فقد جاءت نقطة الرصد (9) بأعلى قيمة مؤشر (AQI =36) ، وذلك لكون هذه النقطة ذات موقع تجاري وزخم سكاني كبير وكثافة مرورية عالية كل هذه المسببات جعلت من هذه النقطة هي الاعلى من بين نقاط الرصد ضمن هذا الموسم، وتلاه في ذلك نقطة الرصد (15) بقيمة مؤشر (AQI =29) وذلك بحكم موقع المنطقة التي تم الرصد فيها كما ذكر فيما سبق ادى الى ارتفاع نسب الغازات المطروحة ومنها اول اوكسيد الكربون، ومن ثم جاءت نقطة الرصد (8) بالمرتبة الثالثة وبقيمة مؤشر (AQI =26) ولاسباب تم ذكرها فيما سبق ، اما نقطة الرصد (3) فقد سجلت الاقل قيمة من بين نقاط الرصد ضمن قطاعات المدينة بقيمة مؤشر (AQI =2) والسبب في ذلك ان نقطة الرصد تم تحديدها على الحدود الادارية للمدينة بالإضافة الى

موقع النقطة يقع بالقرب من المناطق الزراعية مع انتشار الوحدات السكنية فيها وبذلك فإن نقطة الرصد لا تشهد حركة مرورية عالية او انتشار الحرف والورش التي تعمل على انتشار الغازات بتركيز عالية مؤثرة على صحة الانسان وجهازه التنفسي . اما بقية نقاط الرصد ذات قيمة مؤشر محصورة ما بين (  $AQI = 4 - AQI = 18$  ) فهي جميعها تقع ضمن فئة الجيد . ومن جانب التأثير الصحي فبشكل عام ان جميع نقاط الرصد انحصرت قيمها ضمن فئة الجيد وبذلك فإن التأثير الصحي لغاز احادي اوكسيد الكربون اختصر على الاشخاص الذي يعانون من الربو حيث هم الاكثر عرضة للخطر من غيرهم ، خريطة ( 54 ) .

أما فيما يخص غاز ثاني اوكسيد النيتروجين ، فعند النظر الى الجدول ( 81 ) ، وجد أن هنالك تبايناً مكانياً وزمانياً من حيث قيم المؤشر، وكذلك الحال فئات المؤشر وتأثيرها الصحي على الاشخاص ضمن منطقة الدراسة ، ففي فصل الشتاء جاءت نقطة الرصد (7) بالصدارة بقيمة مؤشر (  $AQI = 520$  ) وهي تقع ضمن فئة (الدرجة للغاية ) وذلك لأنها تجاوزت قيم مؤشر جودة الهواء التي وضعتها وكالة حماية البيئة ، وهذا يعكس حجم الخطر الذي ينتشر ضمن فضاء هذه النقطة والاشخاص الساكنين والعاملين فيها او بالقرب منها ، ويعود سبب ارتفاع ثاني اوكسيد النيتروجين في هذه النقطة لكونها موقع لتصليح السيارات والتي يترتب عليها انبعاث العديد من الملوثات اثناء عملية تفكيك وتجميع اجزاء السيارات ، ويكمن تأثيره الصحي على الاشخاص المصابون بالربو وغيرها من امراض الجهاز التنفسي و بالاخص لكبار السن والاطفال هم الاكثر عرضة للخطر لما يترتب عليه من مضاعفات خطيرة قد تؤدي بحياة الفرد . اما نقاط الرصد ( 1 , 2 , 9 , 11 ) ، فقد جاءت ضمن فئة (الغير صحي جداً) وبقيم مؤشر تراوحت من بين (  $AQI = 200 - AQI = 227$  ) وذلك لان جميع نقاط الرصد المذكورة هي تقع على طرق النقل بالاضافة الى الاستعمال التجاري والتي ينتج عنها انبعاث العديد من الملوثات ومنها غاز ثاني اوكسيد النيتروجين ، في حين يكون تأثير هذه الفئة على الاشخاص الذي يعانون من الربو المزمن وغيرها من امراض الجهاز التنفسي ويعد كبار السن والاطفال هم الاكثر عرضة للخطر . في حين جاءت نقاط الرصد ( , 14 , 3 , 4 , 5 , 8 , 10 , 13 ) ضمن فئة (الغير صحي ) وبقيم مؤشر تراوحت ما بين (  $AQI = 179 - AQI = 172$  ) وهي تعد فضاء محلي غير صحي بالنسبة للقيم التي حددتها وكالة حماية البيئة وتظهر اثاره الصحية بشكل سريع بالنسبة للاشخاص الذي يعانون من امراض في الجهاز التنفسي سواء كانت مزمنة او موسمية ويعد الاطفال وكبار السن في طليعة المتضررين منها ، ويرجع سبب ارتفاع قيم المؤشر ضمن هذه النقاط على طبيعة استعمال الارض لكل نقطة الرصد والتي تنوعت ما بين (طرق نقل وتجاري وصناعي بالاضافة الى ما ينتج من الاستعمالات المنزلية ضمن المناطق السكنية ) . وقد جاءت نقاط الرصد ( 6 , 12 ) ضمن فئة (الغير صحي

للمجموعات الحساسة ) وبقيمة مؤشر (AQI =138) و (AQI =109) وهي نقاط تم رصدها بالقرب من المنطقة الصناعية وكذلك السكلات فهي جميعها تعمل على اطلاق كميات كبيرة من الانبعاثات الملوثة وبالتالي تؤثر الى العاملين فيها بالإضافة الى الساكنين بالقرب منها واكثر الاشخاص الذي يتأثرون هم كبار السن والاطفال وبالاخص الذي يعانون من امراض في الجهاز التنفسي ،خريطة ( 55 ).

أما الموسم الصيفي ، فقد جاءت نقطة الرصد (1) في الطبيعة من حيث الخطورة فقد سجلت قيمة المؤشر (AQI =516) وهي ضمن فئة (الحرجة للغاية) ، وذلك لكون موقع نقطة الرصد تقع على الشارع العام الرابط بين مركز المحافظة مع بقية المحافظات الاخرى وبذلك تعد وسائل النقل هي المسبب في ارتفاع ثاني اوكسيد النيتروجين ضمن هذا الموقع . بينما تلتها نقاط الرصد (5, 12, 16) التي تقع ضمن فئة (الخطير) وبقيمة مؤشر تراوحت ما بين ( AQI =318 - AQI =453 ) ولكون هذه النقاط قد تنوعت فيها استعمالات الارض الحضرية ما بين طرق النقل والكثافة المرورية التي تشهدها من حين لآخر خلال اليوم بالإضافة الى انتشار المواقع الانشائية وما يترتب عليها من انتشار الملوثات والتي من ضمنها تزايد تراكيز غاز ثاني اوكسيد النيتروجين . اما نقاط الرصد ( 2, 3, 6, 11, 14 )، فهي تقع ضمن فئة ( غير صحي جداً) وبقيمة مؤشر تراوحت ما بين (AQI= 212 - AQI= 292 ) وتكمن ارتفاع قيم المؤشر ضمن هذه النقاط لكونها تم رصدها بالقرب من الطرق النقل ومناطق تجارية وكذلك موقع صناعي (حدادة الابواب والشبابيك وتصليح السيارات) بالإضافة الى ما ينتج من الوحدات السكنية من ربات البيوت وغيرها من الاستعمالات التي من شأنها ان تعمل على رفع تركيز غاز ثاني اوكسيد النيتروجين ووصوله الى مرحلة الغير صحي جداً ، وبذلك يكون التأثير الصحي واضحاً ويمكن ملاحظته بسرعة كبيرة على الاشخاص الذي يعانون من امراض الجهاز التنفسي بالاخص الربو فيؤدي الى تقاوم حالته الصحية وتدهورها . بينما جاءت نقطة الرصد ( 10 ) وهي تقع ضمن الفئة (الغير صحي) وبقيمة مؤشر ( AQI=164 ) ، وذلك لكون موقع الرصد يقع بالقرب ورش الحدادة والذي يترتب عليها تطاير العديد من الملوثات اثناء عملية التقطيع الالواح الحديدية او تجميعها (لحيمها) بالإضافة الى ذلك تواجد المولدات المحلية الكبيرة والتي تطرح خلال عملية تشغيلها كميات كبيرة من الملوثات والتي من ضمنها غاز NO<sub>2</sub>، ويكمن تأثيره الصحي على المصابين بأمراض الجهاز التنفسي بالاخص الاطفال وكبار السن لمقاومتهم القليلة في تحمل الامراض وقلة المناعة لديهم . في حين جاءت نقاط الرصد ( 8 , 13 ) ضمن فئة (الغير صحي للمجموعات الحساسة) وبقيمة مؤشر ( AQI= 108 , AQI= 121 ) وذلك لان نقاط الرصد تقع ضمن استعمالات الارض الحضرية المتمثلة بطرق النقل بالإضافة الى ممارسة الحرف (النجارة) التي تعمل على اطلاق الملوثات ضمن حيزها الجغرافي واستمرار

تأثيرها الى الاماكن المجاورة لها نتيجة عملية انتشار الملوثات في الهواء ، وكذلك الحال بنسبة لنقطة الرصد (13) على الرغم من ان الموقع يعد منطقة خضراء الا ان الموقع يحيط به طرق النقل التي تشهد حركة السيارات في اوقات متباينة خلال اليوم بالاضافة الى افتقار الموقع من التشجير والخدمات الضرورية التي تجعل الموقع ضمن المعايير المرجوة فكلها اسباب ادت الى زيادة تركيز الـ  $NO_2$  تاركاً اثره الصحي على كبار السن والاطفال والاشخاص الذي يعانون من امراض في الجهاز التنفسي. اما نقطة الرصد (7) فقد جاءت ضمن فئة (معتدل) وبقيمة مؤشر (AQI= 78) على الرغم من ان الموقع هو عبارة عن مجمعات كبيرة من ورش تصليح السيارات ويرجع سبب انخفاض نسب الـ  $NO_2$  الى تقليص اوقات العمل خلال فصل الصيف بسبب ارتفاع درجات الحرارة وبذلك يترتب عليه انخفاض تراكيز الملوثات المطروحة من هذه الورش ، فعلى الرغم من كون الموقع ضمن الحدود التي ذات تأثير معتدل ومقبول الا ان الاثر الصحي ما يزال موجود بالاحص للأشخاص الذي يعانون من الربو والتهاب الشعب الهوائية وغيرها من امراض الجهاز التنفسي . وأخيراً جاءت نقاط الرصد (4, 9, 15) ضمن فئة (جيد) وهي الاكثر ارتياحاً للانسان وبقيمة مؤشر (AQI= 0) فعلى الرغم من كون مواقع نقاط الرصد هي مواقع لطرق النقل والمنطقة التجارية لكنها لم تشكل اي تركيز يذكر لكون ان حركة المرور خلال الموسم الحار (الصيف) تقل بكثير عما هي عليه في فصل الشتاء لذا يفضل السكان البقاء في منازلهم لخلق بيئة مريحة لهم تجنبهم حرارة الصيف العالية ، وبذلك نقل انبعاثات العوادم الناتجة من حركة السيارات والتي ينتج عنها انعدام تواجد غاز  $NO_2$  ضمنها وكذلك الحال بالنسبة للمنطقة التجارية، خريطة ( 56 ) .

اما غاز ثاني اوكسيد الكبريت ، قد سجلت نقاط الرصد في جميع المواقع المحددة وخلال الموسمين (الشتوي والصيفي) نتائج خطيرة ولا بد من الاخذ بالتدابير اللازمة للتقليل من نسب هذا الغاز ضمن منطقة الدراسة ، هذا ما يوضحه الجدول ( 82 ) ، لما له من تأثير صحي كبير على حياة السكان في منطقة الدراسة وبالاخص على الجهاز التنفسي ، ففي موسم الشتاء جاءت نقطة الرصد (3) بقيمة مؤشر (AQI= 1.317) وهي ضمن فئة (الحرجة للغاية) ، ويرجع السبب في ذلك على الى قرب موقع نقطة الرصد من المناطق الزراعية وتواجد الوحدات السكنية فيها ، انه ينتشر بالقرب منها الحديد من الحرف وفي مقدمتها محطات لغسل السيارات وتشحيمها ومن المعروف اني تشغيل السيارة اثناء وقوفها تطلع انبعاثات اكثر مما هي عليه في حالة السير وهذا يفسر سبب ارتفاع هذه النقطة عن بقية نقاط الرصد في منطقة الدراسة ، ومن حيث التأثير الصحي يعد الاشخاص المصابون بالربو

هم في مقدمة متأثرين ويتطلب الاسراع في نقلهم للمشفى عند تراكم تراكيز ثاني اوكسيد النيتروجين في اجزاء جهازهم التنفسي ويعد الكبار وصغار السن هم الفية الاكثر تأثراً. ويليها في ذلك نقاط الرصد ( 12, 13, 16 (11,7) بقيمة مؤشر تراوحت ما بين (  $AQI=388 - AQI= 323$  ) وهي ضمن فئة (الخطير) ، والسبب في ارتفاع قيم المؤشر ضمن هذا النقاط هو وسائل النقل بالدرجة الاولى وغياب المساحات الخضراء التي من شأنها ان تعمل على تقليل من انتشار الغازات بشكل عام وغاز ثاني اوكسيد النيتروجين بشكل خاص ،بالاضافة الى تواجد ضمن نقاط الرصد مناطق محددة لتصليح السيارات اي (المنطقة الصناعية) فكل هذه الاسباب دفعت برفع قيم غاز  $NO_2$ . ثم تتلوه نقاط الرصد وهي الاكثر انتشاراً بنسبة لفئة المؤشر (الغير صحي جداً) في منطقة الدراسة والمتمثلة ( 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 15 ) وبقيم مؤشر تراوحت ما بين (  $AQI= 298 - AQI= 209$  ) والسبب في وقوع هذه النقاط ضمن فئة الغير صحي جداً لانتشار هذه النقاط على طرق النقل التي تشهد كثافة مرورية عالية بالاضافة الى انتشار الحرف المتنوعة المتمثلة (بورش تصليح السيارات وورش الحداد والافران والمخابز والسكالات) وغيرها الكثير التي يخلف نشاطها انبعاث كميات هائلة من الملوثات وال  $NO_2$  من ضمنها . أما نقطة الرصد (14) ،فقد جاءت ضمن فئة المؤشر (غير صحي للمجموعات الحساسة) وبقيمة مؤشر (  $AQI= 107$  ) حيث انخفضت هذه النقطة عن بقية نقاط الرصد ،لكونها تقع ضمن الاستعمال السكني الذي يغلب عليه قلة حركة السيارات مقارنة بالشوارع الرئيسية والمؤدية الى المناطق التجارية ضمن منطقة الدراسة، الا ان القيمة ما زالت مؤثرة لكونها تشكل خطر على الاشخاص الذي يعانون من تحسس في الجهاز التنفسي . واخيراً جاءت نقطة الرصد (1) بأقل قيمة مؤشر ضمن هذا الموسم ،فقد جاءت هذه النقطة ضمن فئة مؤشر (الجيد) وبقيمة مؤشر (  $AQI= 0$  ) الا انها في حين ارتفاعها في بعض الاوقات وعند تواجد اسباب زيادة التركيز فإنها تؤثر على الاشخاص الذي يعانون من امراض القلب وبخاصة كبار السن والاطفال، خريطة ( 57 ).

اما في موسم الصيف ، فإن نتائج القيم قد اختلفت كثير عما هي عليه في الموسم الذي سبقها ، حيث

ارتفعت نسبة الخطورة بشكل كبير متجاوز معايير وكالة حماية البيئة التي حددتها بقيمة مؤشر (500) ، ففي هذا

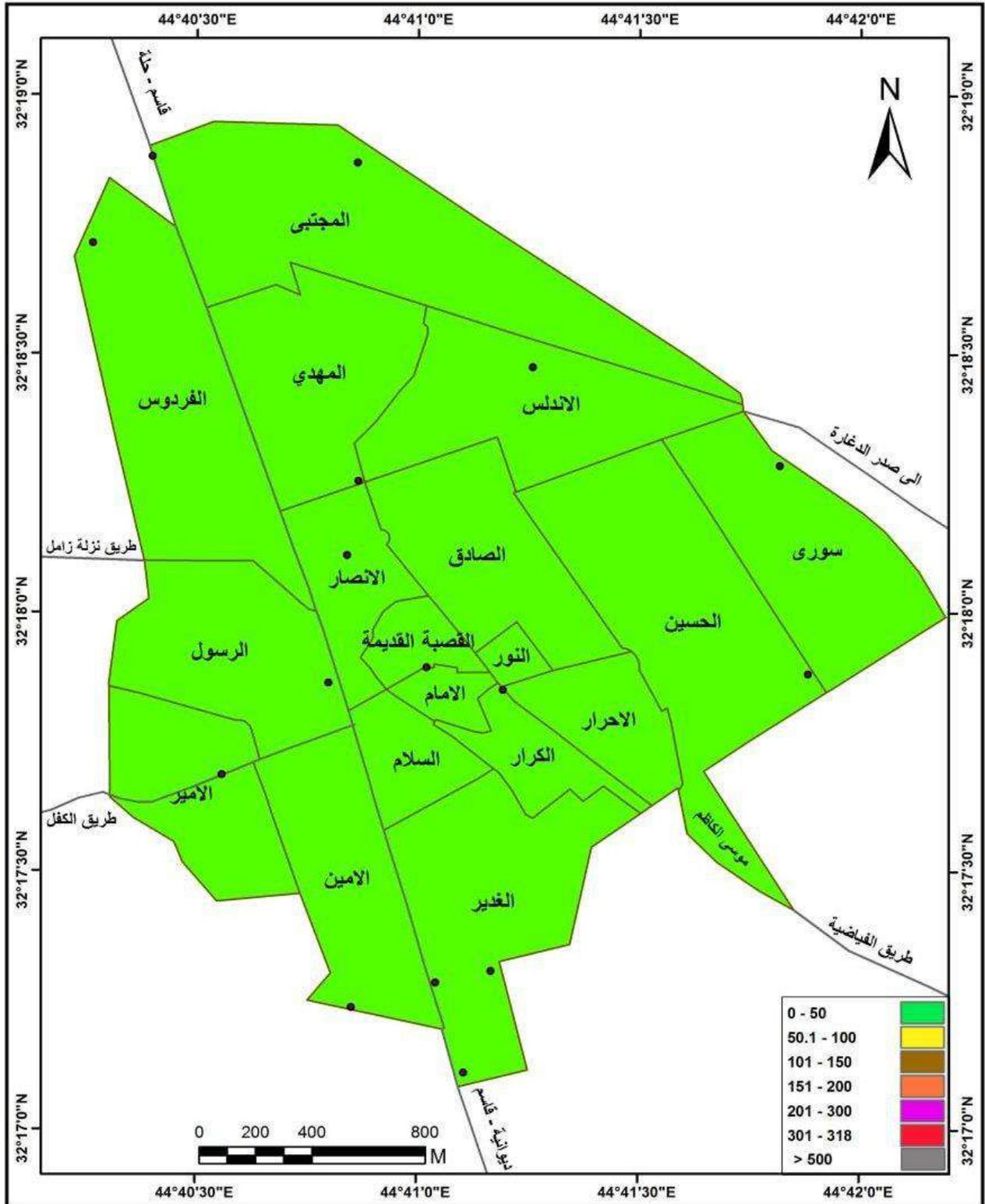
الموسم جاءت النتائج جميعها ضمن فئة (الدرجة للغاية) ما عدا نغطر الرصد (1) التي قلت قيمة المؤشر فيها الى (الخطير). وبشكل اكثر تفصيل فأن نقاط الرصد (2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16) تقع ضمن فئة (الدرجة للغاية) وبقيمة مؤشر تراوحت ما بين (AQI= 1.198 – AQI= 2.068) وعند تعليل سبب ارتفاع قيم المؤشر في نفس المواقع التي تم رصدها خلال الموسم الذي سبقه والتي انتهت بنتائج اقل مما هي عليه في هذا الموسم ، يمكن ان نقول ان احد اسباب ارتفاع القيم لها الموسم هو قلة الامطار التي تعمل على غسل وتنقية الهواء المحمل بالملوثات وبالتالي استقرارها على سطح التربة وانتقالها للمياه ، ومن الاسباب ايضاً طول النهار الذي يزيد من اوقات العمل لبعض الحرف والذي يترتب عليه تراكم الملوثات في فضاء منطقة الدراسة بتركيز اكبر مما هو عليه في موسم الشتاء . اما نقطة الرصد (1) في الوحيدة التي جاءت ضمن فئة مؤشر (الخطير) والتي تعتبر الاقل ضمن هذا الموسم بقيمة مؤشر (AQI= 318) الا انها لا تزال ضمن دائرة الخطر التي تؤثر على الجهاز التنفسي بشكل عام وعلى الاشخاص المصابون بالربو بشكل خاص .ولتوضيح الاثر الصحي بشكل عام لهذا الموسم بالاخص للمجموعة الاولى من نقاط الرصد والتي تشكل الاكثر خطورة وتهديداً للسكان القاطنين ضمن المدينة او العاملين فيها فإن التأثير لا يقتصر على المصابين بأمراض تنفسية الا أن الامر يهدد الناس الاصحاء فعند استمرار استنشاق هذه التراكيز الخطيرة جداً يفقد الشخص قدرته على التحمل وبالتالي ظهور اعراض سلبية تؤثر على أنشطة جسمه العادية ، اما فيما يخص المرضى المصابين بأمراض تنفسية فيجب عليهم المكوث في منازلهم من اجل تجنب المخاطر والمضاعفات الصحية التي من شأنها ان تؤدي الى الوفاة (الموت المبكر) ،خريطة(58).

جدول ( 80 ): مؤشر جودة الهواء (AQI) لغاز احادي اوكسيد الكربون (ppm) ضمن نقاط الرصد الموزعة على قطاعات مدينة القاسم (2021)

| ت  | موقع العينة                         | احادي اوكسيد الكربون (CO) |     |       |     |
|----|-------------------------------------|---------------------------|-----|-------|-----|
|    |                                     | الشتاء                    | AQI | الصيف | AQI |
| 1  | الشارع العام (بداية المدينة)        | 0.94                      | 10  | 1.17  | 13  |
| 2  | الشارع العام (وسط المدينة)          | 2.37                      | 26  | 1.14  | 13  |
| 3  | غرب المدينة (نزلة زامل)             | 0.93                      | 10  | 0.18  | 2   |
| 4  | طرق الكفل (جنوب غرب المدينة)        | 0.91                      | 10  | 0.86  | 13  |
| 5  | الشارع العام (جنوب المدينة)         | 0.80                      | 9   | 1.64  | 18  |
| 6  | المنطقة الصناعية                    | 0.66                      | 7   | 0.65  | 7   |
| 7  | موقع تصليح السيارات (مديرية الشرطة) | 0.88                      | 10  | 1.49  | 17  |
| 8  | شارع المحكمة (نجارة)                | 2.29                      | 25  | 2.33  | 26  |
| 9  | مركز المدينة (الاستعمال التجاري)    | 0.96                      | 10  | 3.23  | 36  |
| 10 | حدادة + مولدة (حي الجديدة)          | 1.53                      | 17  | 1.09  | 12  |
| 11 | جنوب شرق المدينة                    | 1.60                      | 18  | 1.13  | 13  |
| 12 | شرق المدينة + سكلات                 | 0.99                      | 11  | 0.45  | 5   |
| 13 | منطقة خضراء (شمال شرق المدينة)      | 0.54                      | 6   | 0.56  | 6   |
| 14 | الاستعمال السكني (حي الاندلس)       | 0.45                      | 5   | 0.49  | 5   |
| 15 | فلكة المحكمة + افران                | 2.78                      | 31  | 2.59  | 29  |
| 16 | شمال غرب المدينة (الدعوم)           | 0.52                      | 6   | 0.34  | 4   |

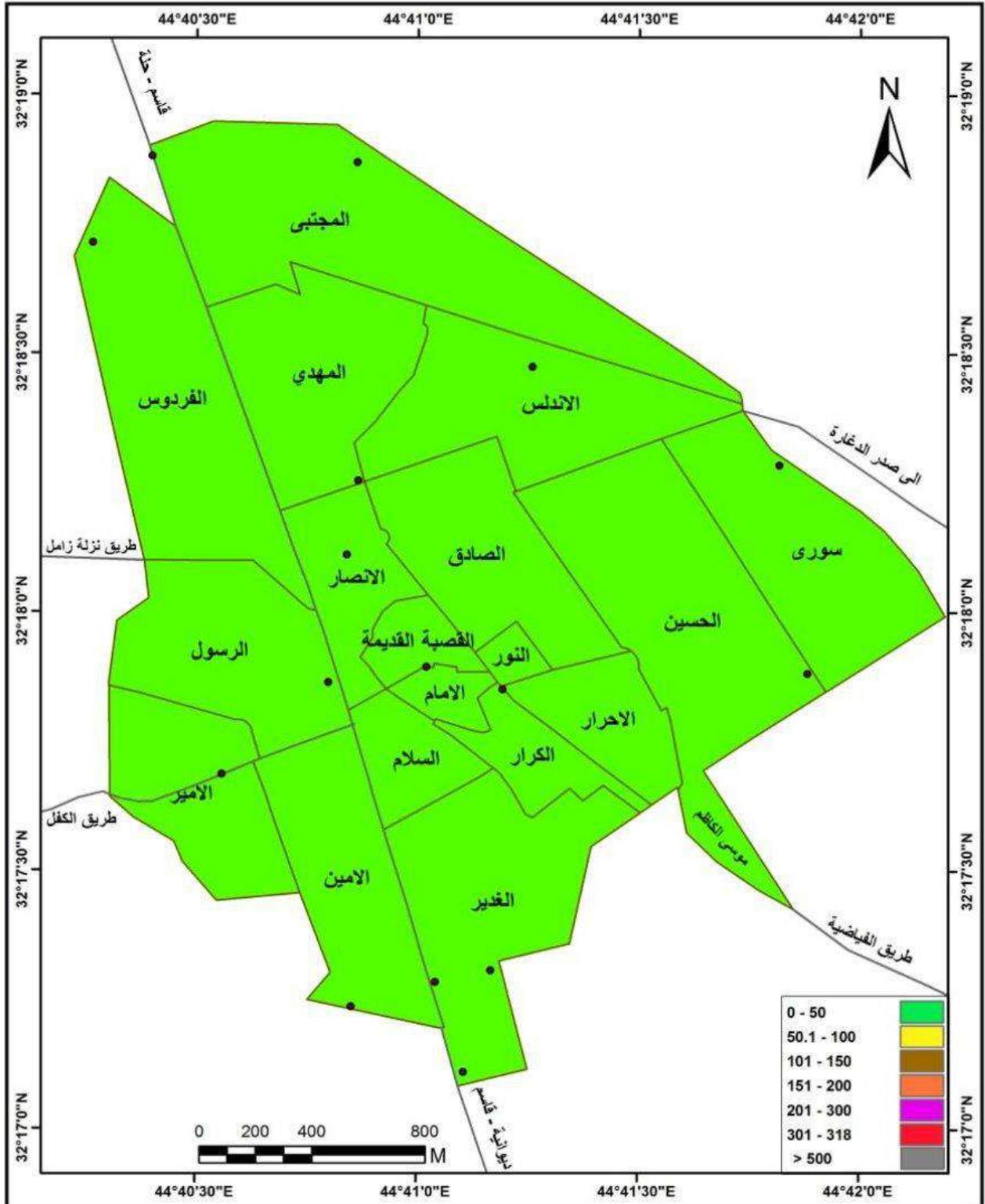
المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 35 ) و ( 79 )

خريطة (53): التوزيع الجغرافي لمؤشر جودة الهواء لغاز (CO) للفصل الشتوي في مدينة القاسم.



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 80 )

خريطة (54): التوزيع الجغرافي لمؤشر جودة الهواء لغاز (CO) للفصل الصيفي في مدينة القاسم.



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 80 )

جدول ( 81 ) : مؤشر جودة الهواء (AQI) لغاز ثنائي اوكسيد النيتروجين (ppm) ضمن نقاط الرصد الموزعة على قطاعات مدينة القاسم (2021).

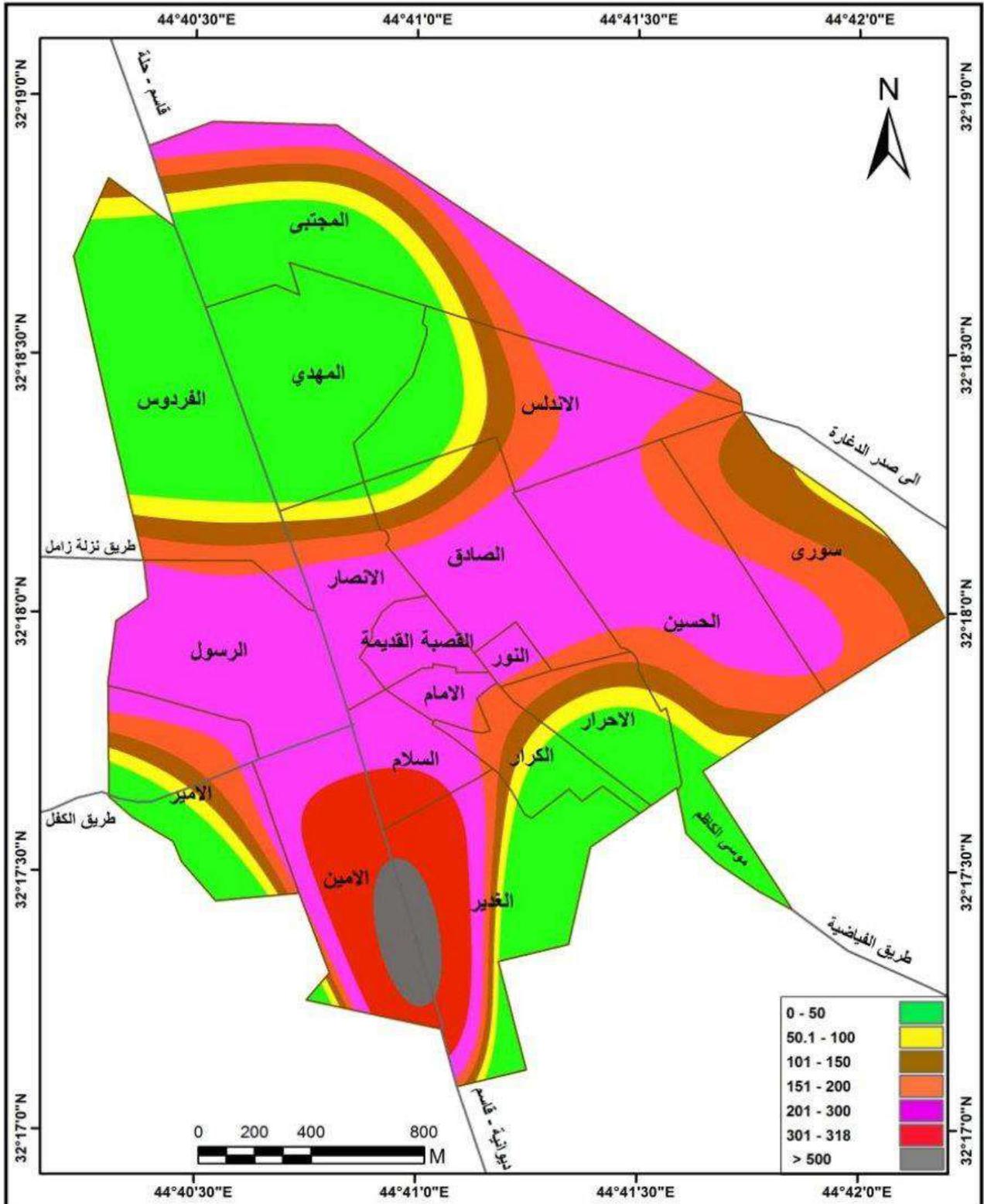
| ت  | موقع العينة                         | (NO <sub>2</sub> ) ثنائي اوكسيد النيتروجين |     |                           |       |
|----|-------------------------------------|--|-----|---------------------------|-------|
|    |                                     | الشتاء                                     | AQI | فئة مؤشر الـ AQI          | الصيف |
| 1  | الشارع العام (بداية المدينة)        | 0.70                                       | 208 | غير صحي جداً              | 2.20  |
| 2  | الشارع العام (وسط المدينة)          | 0.70                                       | 208 | غير صحي جداً              | 1.20  |
| 3  | غرب المدينة (نزلة زامل)             | 0.50                                       | 174 | غير صحي                   | 0.77  |
| 4  | طرق الكفل (جنوب غرب المدينة)        | 0.51                                       | 176 | غير صحي                   | 0.00  |
| 5  | الشارع العام (جنوب المدينة)         | 0.63                                       | 197 | غير صحي                   | 1.86  |
| 6  | المنطقة الصناعية                    | 0.30                                       | 138 | غير صحي للموجوعات الحساسة | 1.05  |
| 7  | موقع تصليح السيارات (مديرية الشرطة) | 2.91                                       | 520 | حرجة للغاية               | 0.08  |
| 8  | شارع المحكمة (نجارة)                | 0.61                                       | 193 | غير صحي                   | 0.21  |
| 9  | مركز المدينة (الاستعمال التجاري)    | 0.81                                       | 227 | غير صحي جداً              | 0.00  |
| 10 | حدادة + مولدة (حي الجديدة)          | 0.61                                       | 193 | غير صحي                   | 0.44  |
| 11 | جنوب شرق المدينة                    | 0.65                                       | 200 | غير صحي جداً              | 0.72  |
| 12 | شرق المدينة + سكلات                 | 0.15                                       | 109 | غير صحي للمجموعات         | 1.48  |

الفصل الرابع ..... آثار ملوثات الهواء على صحة الانسان في مدينة القاسم .

| والاطفال هم الفئات الأكثر تعرضاً للخطر.  |                           |     |      | والاطفال هم الفئات الأكثر تعرضاً للخطر.  | الحساسية |     |      |                                 |    |
|--|---------------------------|-----|------|--|----------|-----|------|---------------------------------|----|
| المجموعات الحساسة: الاشخاص المصابون بالربو او امراض الجهاز التنفسي الاخرى وكبار السن والاطفال هم الفئات الأكثر تعرضاً للخطر. | غير صحي للمجموعات الحساسة | 108 | 0.14 | المجموعات الحساسة: الاشخاص المصابون بالربو او امراض الجهاز التنفسي الاخرى وكبار السن والاطفال هم الفئات الأكثر تعرضاً للخطر. | غير صحي  | 172 | 0.49 | منطقة خضراء ( شمال شرق المدينة) | 13 |
| المجموعات الحساسة: الاشخاص المصابون بالربو او امراض الجهاز التنفسي الاخرى وكبار السن والاطفال هم الفئات الأكثر تعرضاً للخطر. | غير صحي جداً              | 223 | 0.79 | المجموعات الحساسة: الاشخاص المصابون بالربو او امراض الجهاز التنفسي الاخرى وكبار السن والاطفال هم الفئات الأكثر تعرضاً للخطر. | غير صحي  | 186 | 0.57 | الاستعمال السكني (حي الاندلس)   | 14 |
| المجموعات الحساسة: الاشخاص المصابون بالربو او امراض الجهاز التنفسي الاخرى وكبار السن والاطفال هم الفئات الأكثر تعرضاً للخطر. | جيد                       | 0   | 0.00 | المجموعات الحساسة: الاشخاص المصابون بالربو او امراض الجهاز التنفسي الاخرى وكبار السن والاطفال هم الفئات الأكثر تعرضاً للخطر. | جيد      | 0   | 0.00 | فلكة المحكمة + افران            | 15 |
| المجموعات الحساسة: الاشخاص المصابون بالربو او امراض الجهاز التنفسي الاخرى وكبار السن والاطفال هم الفئات الأكثر تعرضاً للخطر. | خطير                      | 318 | 1.32 | المجموعات الحساسة: الاشخاص المصابون بالربو او امراض الجهاز التنفسي الاخرى وكبار السن والاطفال هم الفئات الأكثر تعرضاً للخطر. | جيد      | 0   | 0.00 | شمال غرب المدينة (الدعوم)       | 16 |

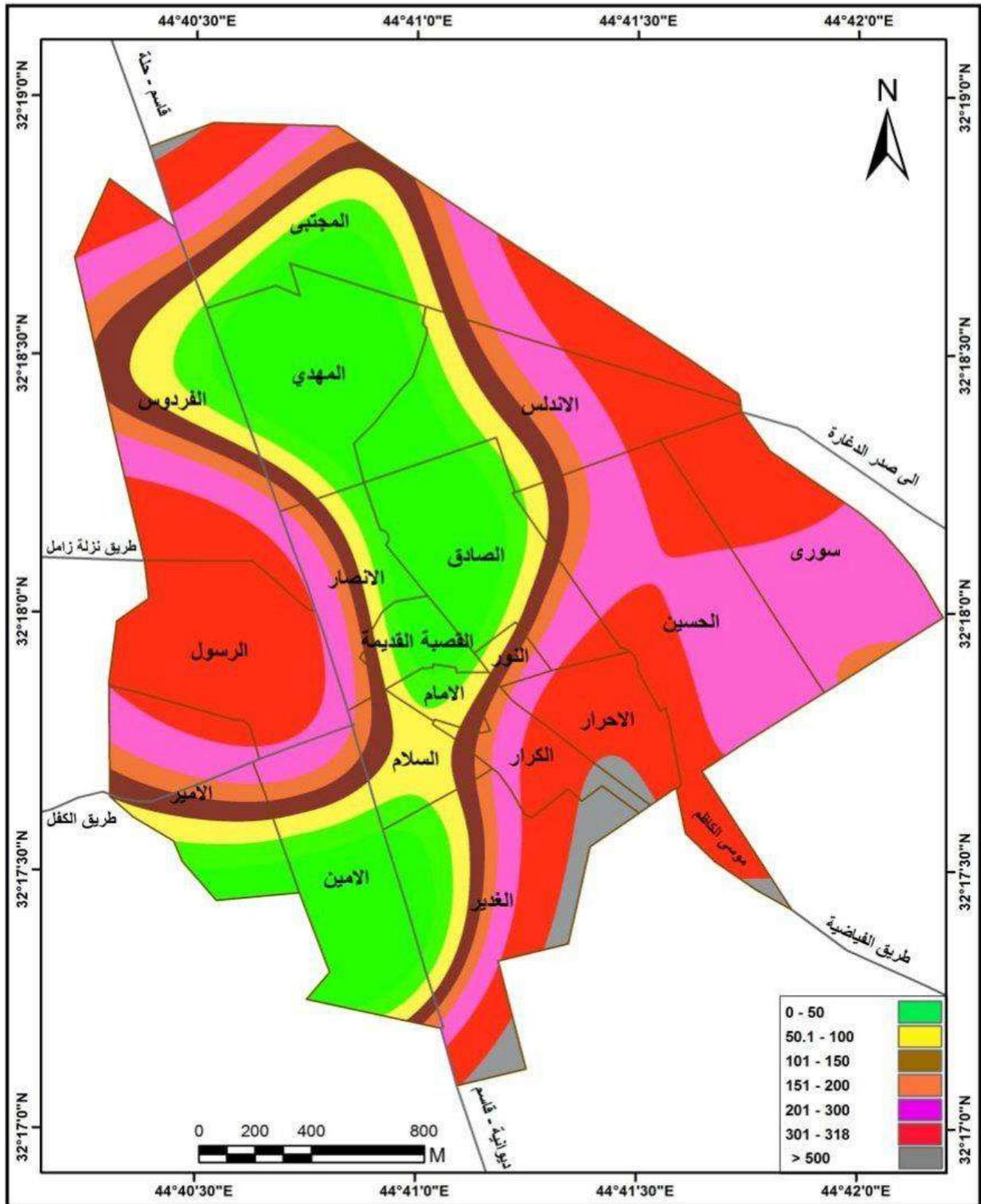
المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 41 ) و( 79 ).

خريطة ( 55 ): التوزيع الجغرافي لمؤشر جودة الهواء لغاز (NO<sub>2</sub>) للفصل الشتوي في مدينة القاسم.



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 81 )

خريطة (56): التوزيع الجغرافي لمؤشر جودة الهواء لغاز (NO<sub>2</sub>) للفصل الصيفي في مدينة القاسم.



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 81 )

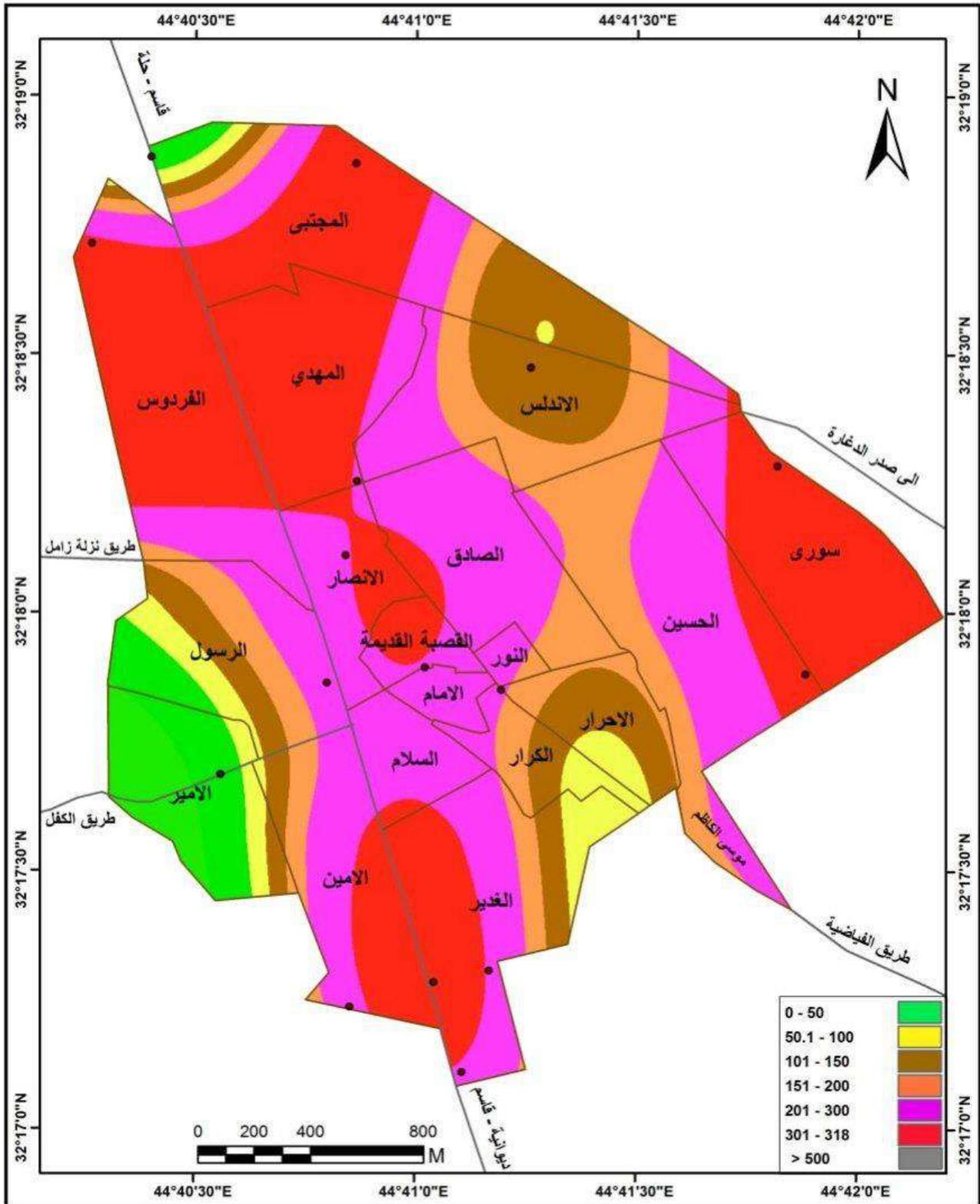
الفصل الرابع ..... آثار ملوثات الهواء على صحة الانسان في مدينة القاسم .

جدول ( 82 ): مؤشر جودة الهواء (AQI) لغاز ثاني اوكسيد الكبريت (ppm) ضمن نقاط الرصد الموزعة على قطاعات مدينة القاسم (2021).

| ثاني اوكسيد الكبريت (So <sub>2</sub> )  |             |      |   |   |        |      | موقع العينة                  | ت                                   |    |
|---|-------------|------|---|---|--------|------|------------------------------|-------------------------------------|----|
| فئة مؤشر الـ AQI  | AQI         | الصف | فئة مؤشر الـ AQI  | AQI   | الشتاء | AQI  |                              |                                     |    |
| المجموعات الحساسة: الأشخاص المصابون بالربو هم المجموعة الأكثر تعرضاً للخطر.   | 318         | 0.64 | المجموعات الحساسة: الأشخاص المصابون بأمراض القلب هم المجموعة الأكثر تعرضاً للخطر. | 0   | 0.00   | 0    | الشارع العام (بداية المدينة) | 1                                   |    |
| يعاني الأشخاص الاصحاء من انخفاض القدرة على التحمل وظهور اعراض سلبية تؤثر على النشاط العادي فضلاً عن ذلك يجب على المرضى البقاء في منازلهم اما اذا اكان اكبر من (500) فيمكن ام يؤدي الى حدوث وفيات للناس المرضى وكبار السن. | حرجة للغاية | 1302 | 2.42  | المجموعات الحساسة: الأشخاص المصابون بالربو هم المجموعة الأكثر تعرضاً للخطر. | 239    | 0.42 | 239                          | الشارع العام (وسط المدينة)          | 2  |
|   | حرجة للغاية | 1645 | 3.11  | المجموعات الحساسة: الأشخاص المصابون بالربو هم المجموعة الأكثر تعرضاً للخطر. | 1317   | 2.45 | 1317                         | غرب المدينة (نزلة زامل)             | 3  |
|   | حرجة للغاية | 2068 | 3.96  | المجموعات الحساسة: الأشخاص المصابون بالربو هم المجموعة الأكثر تعرضاً للخطر. | 262    | 0.49 | 262                          | طرق الكفل (جنوب غرب المدينة)        | 4  |
|   | حرجة للغاية | 1812 | 3.45  | المجموعات الحساسة: الأشخاص المصابون بالربو هم المجموعة الأكثر تعرضاً للخطر. | 288    | 0.57 | 288                          | الشارع العام (جنوب المدينة)         | 5  |
|   | حرجة للغاية | 1198 | 2.21  | المجموعات الحساسة: الأشخاص المصابون بالربو هم المجموعة الأكثر تعرضاً للخطر. | 292    | 0.58 | 292                          | المنطقة الصناعية                    | 6  |
|   | حرجة للغاية | 2415 | 4.66  | المجموعات الحساسة: الأشخاص المصابون بالربو هم المجموعة الأكثر تعرضاً للخطر. | 373    | 0.75 | 373                          | موقع تصليح السيارات (مديرية الشرطة) | 7  |
|   | حرجة للغاية | 1379 | 2.58  | المجموعات الحساسة: الأشخاص المصابون بالربو هم المجموعة الأكثر تعرضاً للخطر. | 298    | 0.60 | 298                          | شارع المحكمة (نجارة)                | 8  |
|   | حرجة للغاية | 1421 | 2.66  | المجموعات الحساسة: الأشخاص المصابون بالربو هم المجموعة الأكثر تعرضاً للخطر. | 295    | 0.59 | 295                          | مركز المدينة (الاستعمال التجاري)    | 9  |
|   | حرجة للغاية | 1508 | 2.84  | المجموعات الحساسة: الأشخاص المصابون بالربو هم المجموعة الأكثر تعرضاً للخطر. | 209    | 0.33 | 209                          | حدادة + مولدة (حي الجديدة)          | 10 |
|   | حرجة للغاية | 1536 | 2.89  | المجموعات الحساسة: الأشخاص المصابون بالربو هم المجموعة الأكثر تعرضاً للخطر. | 348    | 0.70 | 348                          | جنوب شرق المدينة                    | 11 |
|   | حرجة للغاية | 1543 | 2.91  | المجموعات الحساسة: الأشخاص المصابون بالربو هم المجموعة الأكثر تعرضاً للخطر. | 388    | 0.78 | 388                          | شرق المدينة + سكلات                 | 12 |
|   | حرجة للغاية | 1521 | 2.86  | المجموعات الحساسة: الأشخاص المصابون بالربو هم المجموعة الأكثر تعرضاً للخطر. | 388    | 0.78 | 388                          | منطقة خضراء (شمال شرق المدينة)      | 13 |
|   | حرجة للغاية | 1844 | 3.51  | المجموعات الحساسة: الأشخاص المصابون بالربو هم المجموعة الأكثر تعرضاً للخطر. | 107    | 0.09 | 107                          | الاستعمال السكني (حي الاندلس)       | 14 |
|   | حرجة للغاية | 1436 | 2.69  | المجموعات الحساسة: الأشخاص المصابون بالربو هم المجموعة الأكثر تعرضاً للخطر. | 298    | 0.60 | 298                          | فلكة المحكمة + افران                | 15 |
|   | حرجة للغاية | 1561 | 2.94  | المجموعات الحساسة: الأشخاص المصابون بالربو هم المجموعة الأكثر تعرضاً للخطر. | 323    | 0.65 | 323                          | شمال غرب المدينة (الدعوم)           | 16 |

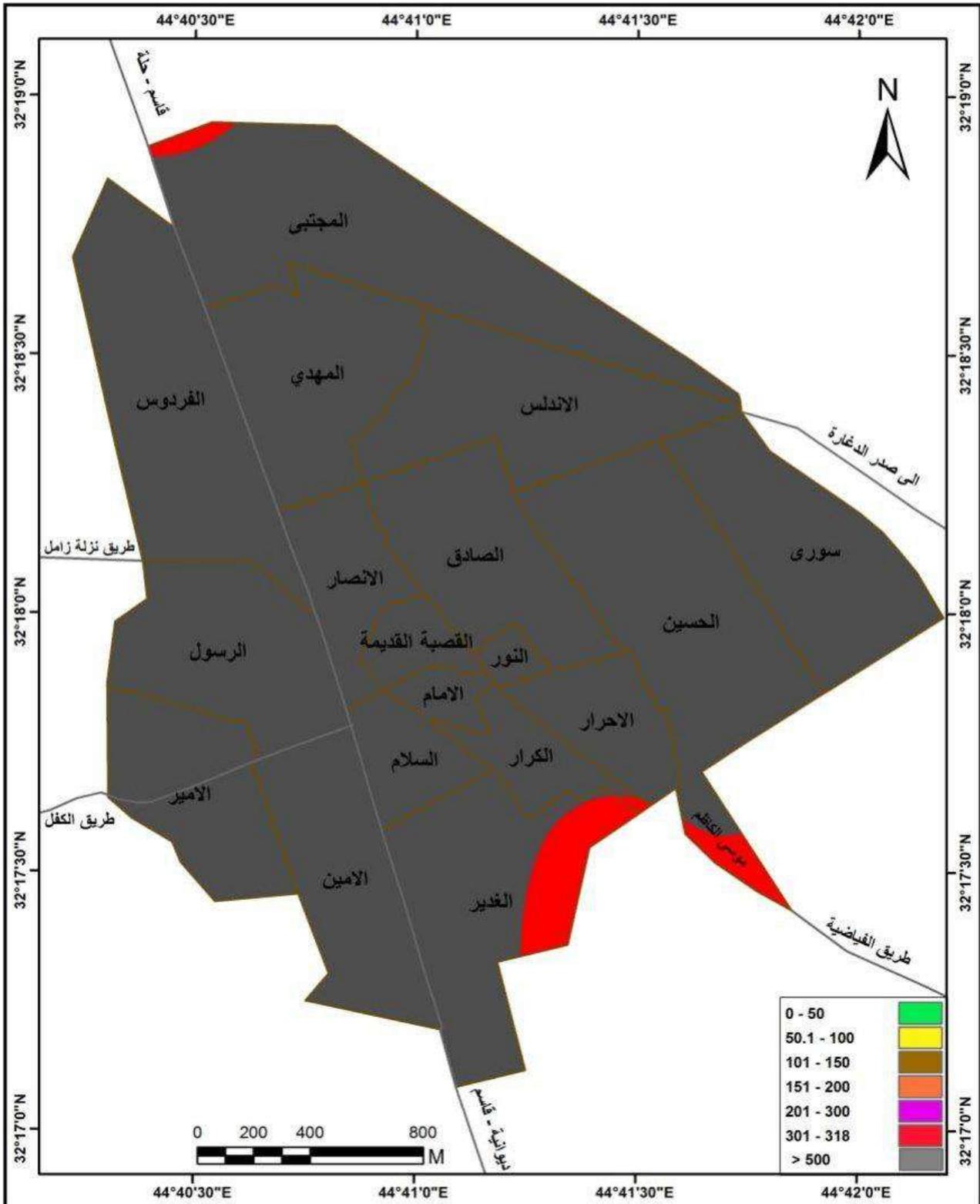
المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 43 ) و ( 79 ) .

خريطة (57): التوزيع الجغرافي لمؤشر جودة الهواء لغاز (SO<sub>2</sub>) للفصل الشتوي في مدينة القاسم.



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 82 )

خريطة (58): التوزيع الجغرافي لمؤشر جودة الهواء لغاز (SO<sub>2</sub>) للفصل الصيفي في مدينة القاسم.



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 82 )

## المبحث الثاني

## الأمراض المرتبطة بتلوث الهواء ضمن قطاعات مدينة القاسم

اشتمل هذا المبحث من الدراسة على العمل الميداني للباحثة من خلال توزيع استمارة الاستبيان ضمن قطاعات مدينة القاسم وبحسب العدد المحدد لكل قطاع من خلال اخذ حجم عينة من اجل الحصول على بيانات دقيقة لغرض تطبيقها بشكل عام على منطقة الدراسة . فتعد استمارة الاستبيان هي الوسيلة التي يمكن من خلالها ان يتواصل الباحث مع السكان القطانين ضمن منطقة المراد دراستها والخروج بنتائج دقيقة وواضحة ، فقد عمدت الباحثة في هذا الجانب الى تقسيم استمارة الاستبيان الى محاور عدة من اجل التسلسل في تحليل النتائج وهي كالآتي :-

## أولاً: بعض الأمراض المرتبطة بتلوث الهواء

وهي معرفة عدد الافراد الذي يعانون من امراض تنفسيه بالاضافة الى امراض اخرى لملوثات الهواء دور في تواجدها وزيادة نسبها داخل كل وحدة سكنية ضمن قطاعات مدينة القاسم ، ومن ثم الخروج بنتيجة مرضية من حيث عدد الاشخاص المصابين مع طبيعة الهواء من حوله ودرجة الراحة داخل الوحدة السكنية ، فضلاً على التركيز فيما اذا كانت هذه الامراض ناجمة من تلوث الهواء أو أنها وراثية ، والتي تم تفصيلها بشكل دقيق لكل مرض على حدة كالآتي :-

## ١. التهابات الجهاز التنفسي

وهو الذي يتمثل بالالتهاب الرئوي المعدي والذي يعد الاكثر شيوعاً والاطهر على الجهاز التنفسي ، والذي يتسبب ب(4 ملايين) حالة وفاة سنوياً حول العالم ، وبشكل رئيس في البلدان النامية ، ومن العوامل التي تساعد على تفشي المرض هي الاماكن المزدحمة بالسكان ، وعدم التحصين ، وسوء التغذية ، والتعرض لدخان التبغ او الدخان في الاماكن المغلقة ، بالاضافة الى نقص المناعة البشرية<sup>(١)</sup>. وقد اكدت النتائج التي تم التوصل اليها في الجدول ( 83 ) والشكل ( 16 ) ارتفاع عدد المصابين بمرض التهاب الجهاز التنفسي لكلا الجنسين ، قد جاء الذكور في الفئة الاولى بنسبة ( 48 % ) وذلك بحكم امتهانهم العديد من الحرف وممارستهم الكثير من النشاطات اليومية التي قد تكون في اماكن سيئة التهوية تخلق مشاكل صحية باستمرار التعرض لفترات طويلة من الزمن وتصبح مزمنة ولا يمكن الشفاء منها . اما الفئة الثانية فهي الاناث والتي سجلت نسبة ( 40.25 % ) حيث

<sup>(١)</sup> : امراض الجهاز التنفسي في العالم (حقائق اليوم - هي بمثابة فرص الغد)، منتدى الجمعيات الدولية للرعاية التنفسية (FIRS) ، ص ١٤ .

تصاب الاناث بالتهاب الجهاز التنفسي من خلال اعمالها اليومية سواء هل هي موظفة ام انها ربت بيت فبكل الاحوال الاناث هم الاكثر اختلاطاً في الاعمال المنزلية التي ينتج عنها تطاير العديد من الغازات والروائح والأتربة التي تخلق عدم الراحة وانتقالها الى جسم بصورة مباشرة ، وان الاستمرار يسبب بالأمراض المزمنة والتي من ضمنها الالتهاب الرئوي . واما الفئة الاخيرة فهي تمثل الوحدات السكنية التي لا يعاني افرادها من التعاب الجهاز التنفسي والتي شكلت نسبة ( 11.75 % ) .

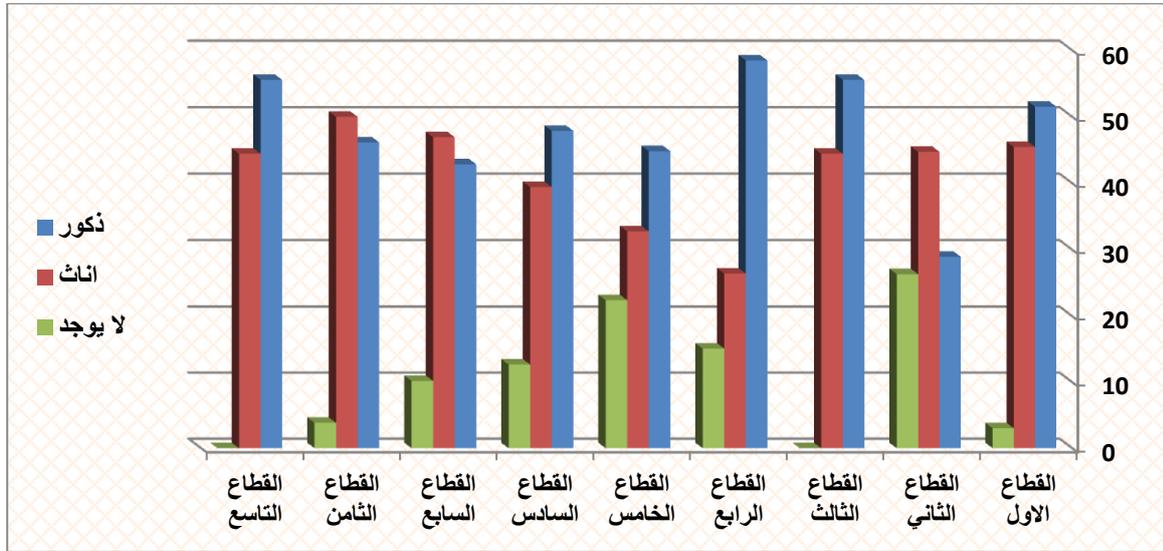
وبشكل أكثر دقة تصدر القطاع الرابع المرتبة الاولى ضمن الفئة الاولى بنسبة (58.49%) ، وتلاه في ذلك القطاعي (الثالث و التاسع ) نفس النسبة (55.56%) ، بينما جاء القطاع الثاني بأقل النسب والذي سجل (28.95%) . اما الفئة الثانية فقد جاء القطاع الثامن بالصدارة وبنسبة (50%) وتلاه في ذلك القطاع السابع بنسبة (46.94%) ، اما القطاع الرابع فقد سجل النسبة الاقل ضمن هذه الفئة والتي شكلت (26.42%) . اما الفئة الاخيرة يعد القطاع الثاني المتصدر فيها بنسبة (26.32%) ومن بعده جاء القطاع الخامس بنسبة (22.41%) ، اما اقل القطاعات ضمن هذه الفئة فهما قطاعي ( الثالث والتاسع)، اذ لم يسجلا اي نسبة تذكر وهذا يدل على ارتفاع نسب المصابين من الذكور والاناث بمرض التهاب الجهاز التنفسي .

جدول ( 83 ) : المصابين بمرض التهاب الجهاز التنفسي ضمن قطاعات مدينة القاسم 2021 .

| المجموع | التهابات الجهاز التنفسي |       |          |       |          |       | اسم القطاع    |
|---------|-------------------------|-------|----------|-------|----------|-------|---------------|
|         | لا يوجد                 |       | اناث     |       | ذكور     |       |               |
|         | النسبة %                | العدد | النسبة % | العدد | النسبة % | العدد |               |
| 33      | 3.03                    | 1     | 45.45    | 15    | 51.52    | 17    | القطاع الاول  |
| 38      | 26.32                   | 10    | 44.74    | 17    | 28.95    | 11    | القطاع الثاني |
| 18      | 0                       | 0     | 44.44    | 8     | 55.56    | 10    | القطاع الثالث |
| 53      | 15.09                   | 8     | 26.42    | 14    | 58.49    | 31    | القطاع الرابع |
| 58      | 22.41                   | 13    | 32.76    | 19    | 44.83    | 26    | القطاع الخامس |
| 71      | 12.68                   | 9     | 39.44    | 28    | 47.89    | 34    | القطاع السادس |
| 49      | 10.20                   | 5     | 46.94    | 23    | 42.86    | 21    | القطاع السابع |
| 26      | 3.85                    | 1     | 50       | 13    | 46.15    | 12    | القطاع الثامن |
| 54      | 0                       | 0     | 44.44    | 24    | 55.56    | 30    | القطاع التاسع |
| 400     | 11.75                   | 47    | 40.25    | 161   | 48       | 192   | المجموع       |

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الدراسة الميدانية وتحليل نتائج استمارة الاستبيان .

شكل ( 16 ) : المصابين بمرض التهاب الجهاز التنفسي ضمن قطاعات مدينة القاسم 2021 .



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول ( 83 ) .

ومن امراض الجهاز التنفسي التي تتأثر بتلوث الهواء هو ( الربو ) ، إذ يصيب حوالي ( 532 مليون ) شخص حول العالم ، وقد تزايد خلال العقود الثلاثة الماضية في البلدان النامية والمتقدمة على حد سواء ، ويعد من اكثر الامراض المزمنة شيوعاً وبخاصة عند الاطفال ، ويزداد في المناطق الحضرية ، فالربو يعد من اكبر الاسباب شيوعاً لدخول المستشفيات ، فهو يسبب بحوالي ( 180.000 ) حالة وفاة في العالم سنوياً . وقد اثبتت العديد من الدراسات ضمن هذا الاطار ان انتشار الربو يعود الى عدة مسببات هي ( الاستعداد الوراثي ، التعرض لمسببات التحسس ، تلوث الهواء ، الاستجابات المناعية الغير الطبيعية و كذلك العوامل الغذائية ) ، فكل هذا يعمل على تعزز وتطور الربو لدى الشخص <sup>(1)</sup> ، وعند النظر الى الجدول ( 84 ) والشكل ( 17 ) يتضح أن أغلب الوحدات السكنية يعاني بعض افرادها من الربو المزمن او قد يكون موسمي ومن كلا الجنسين وبأعمار مختلفة ، فقد تصدر الذكور الفئة الاولى بنسبة ( 39.25 % ) ومن ثم تلاه الفئة الثانية التي تمثل الوحدات السكنية التي لا تضم اي فرد مصاب بالربو بنسبة ( 31 % ) ، أما الفئة الاخيرة فقد كانت من نصيب الاناث والتي سجلت نسبة

<sup>( 1 )</sup> : امراض الجهاز التنفسي في العالم (حقائق اليوم – هي بمثابة فرص الغد) ، منتدى الجمعيات الدولية للرعاية التنفسية (FIRS) ، ص ١٢ .

(29.75%) ، واستنتاجاً لما ورد من نتائج ان الذكور هم الاكثر ضرر من هذا المرض وذلك بحكم المسؤولية التي تقع على كاهلهم وطبيعة المهن والحرف التي يعملون فيها والبيئة المحلية التي يسكن فيها كل هذه الامور دفعت بأن تكون فئة الذكور هي الغالبة في هذا الجانب من الدراسة ، وهذا لا يعني ان ليس للمرأة أي دور فهي الاخرى متضررة فالنسبة التي سجلت في منطقة الدراسة ليست بقليلة .

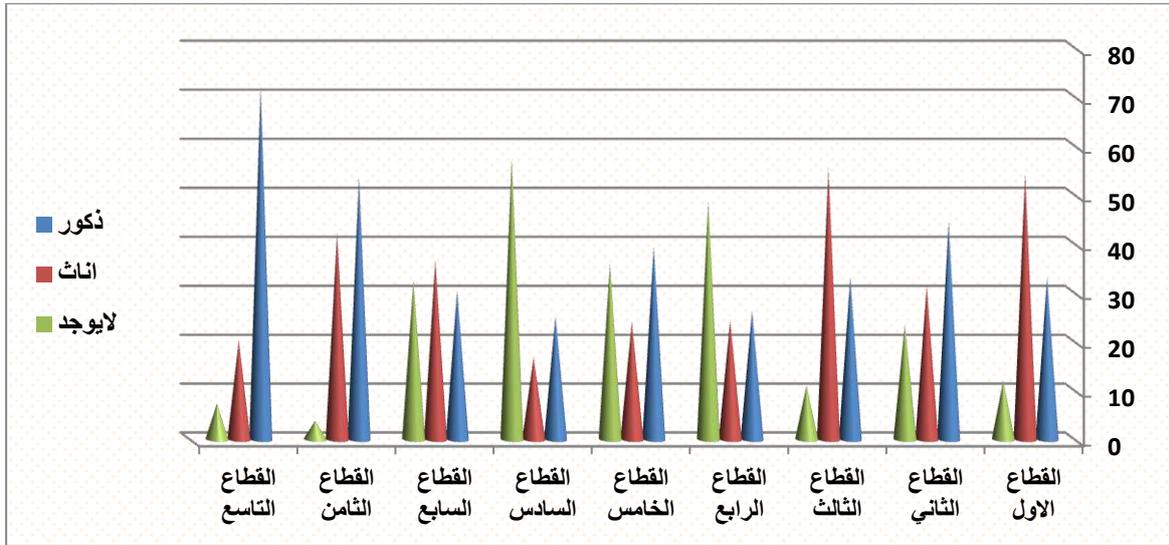
وبشكل اكثر تفصيلاً لنتائج التي تم التوصل اليها ، تصدر القطاع التاسع المرتبة الاولى ضمن الفئة الاولى بنسبة ( 72.22%) ومن ثم تلاه في ذلك القطاع الثامن ( 53.85%)، لكون هذين القطاعين من اكثر الاماكن انتشار الحرف الصناعية بالاضافة الى كونهما مناطق تجارية ، ومن ثم جاء بعدهما القطاع الثاني بنسبة ( 44.74%) ، في حين جاء القطاع السادس بأقل القطاعات نسبة ضمن هذه الفئة وهي ( 25.35%) . اما الفئة الثانية الغير المصابين فقد تصدرها القطاع السادس بنسبة ( 57.75%) ، من ثم خلفه في ذلك القطاع الرابع بنسبة ( 49.06%) ، بينما اقل قطاع ضمن هذه الفئة هو القطاع الثامن بنسبة ( 3.85%) . اما الفئة الاخيرة (الاناث) قد تصدرها القطاع الثالث بنسبة ( 55.56%) ومن ثم لحقه في ذلك القطاع الاول بنسبة ( 54.55%) ، اما اقل القطاعات ضمن هذه الفئة هو القطاع السادس بنسبة ( 16.90%).

جدول ( 84): المصابون بمرض الربو ضمن قطاعات منطقة الدراسة 2021.

| المجموع | المصابون بالربو |       |          |       |          |       | اسم القطاع    |
|---------|-----------------|-------|----------|-------|----------|-------|---------------|
|         | لا يوجد         |       | اناث     |       | ذكور     |       |               |
|         | النسبة %        | العدد | النسبة % | العدد | النسبة % | العدد |               |
| 33      | 12.12           | 4     | 54.55    | 18    | 33.33    | 11    | القطاع الاول  |
| 38      | 23.68           | 9     | 31.58    | 12    | 44.74    | 17    | القطاع الثاني |
| 18      | 11.11           | 2     | 55.56    | 10    | 33.33    | 6     | القطاع الثالث |
| 53      | 49.06           | 26    | 24.53    | 13    | 26.42    | 14    | القطاع الرابع |
| 58      | 36.21           | 21    | 24.14    | 14    | 39.66    | 23    | القطاع الخامس |
| 71      | 57.75           | 41    | 16.90    | 12    | 25.35    | 18    | القطاع السادس |
| 49      | 32.65           | 16    | 36.73    | 18    | 30.61    | 15    | القطاع السابع |
| 26      | 3.85            | 1     | 42.31    | 11    | 53.85    | 14    | القطاع الثامن |
| 54      | 7.41            | 4     | 20.37    | 11    | 72.22    | 39    | القطاع التاسع |
| 400     | 31              | 124   | 29.75    | 119   | 39.25    | 157   | المجموع       |

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الدراسة الميدانية وتحليل نتائج استمارة الاستبيان .

شكل ( 17 ) : المصابون بمرض الربو ضمن قطاعات منطقة الدراسة 2021.



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول ( 84 ) .

## ٢. تحسس العينين

ان تلوث الهواء يجعل العينين جافة وتزداد الحكمة مما يعمل على زيادة وتفاقم المضاعفات الخطيرة لصحة العين مثل التهاب الملتحمة ، وعدم الرؤية بوضوح ، وفقدان البصر المؤقت او الدائم ، والحساسية المزمنة (١). وقد اكدت النتائج التي تم الحصول عليها من خلال الجدول ( 85 ) والشكل ( 18 ) ارتفاع نسب المصابين من الذكور والاناث الذي يعانون من تحسس العينين وهذا دليل على انتشار الملوثات في الهواء ، حيث جاء الذكور في الفئة الاولى بنسبة ( 42.50 % ) لكونهم اكثر ملامسة للملوثات بحكم الاعمال اليومية التي يمارسونها واماكن اعمالهم، وجاءت الاناث بالفئة الثانية والتي سجلت نسبة ( 36.75 % ) ، اما الوحدات السكنية التي لا يعاني افرادها من تحسس العينين، فقد جاءت بالفئة الثالثة وسجلت نسبة ( 20.75 % ) .

ويتفسير اكثر وضوحاً قد تصدر القطاع الثامن المرتبة الاولى ضمن الفئة الاولى بنسبة ( 73.08 % ) ومن ثم تلاه في ذلك القطاع التاسع بنسبة ( 66.67 % ) ، اما اقل القطاعات تسجيلاً ضمن هذه الفئة هو القطاع السابع بنسبة ( 12.24 % ) ، اما الفئة الثانية (الاناث) فقد تصدرها القطاع السابع بنسبة ( 69.39 % ) ومن ثم خلفه القطاع بعدها القطاع الاول بنسبة ( 51.52 % ) ، فيحين جاء القطاع السادس بأقل النسب ضمن هذه الفئة والذي سجل ( 22.54 % ) . اما الفئة الاخيرة فيعد القطاع الرابع صاحب المرتبة الاولى فيها بنسبة ( 37.74 % )

(١) : ايناس البنا ، نصائح لحماية عينك لتفادي مضاعفات تلوث الهواء ، مقالة منشورة بتاريخ ٢٠١٩ ، على الموقع الالكتروني : <https://WWW.youm7.com> .

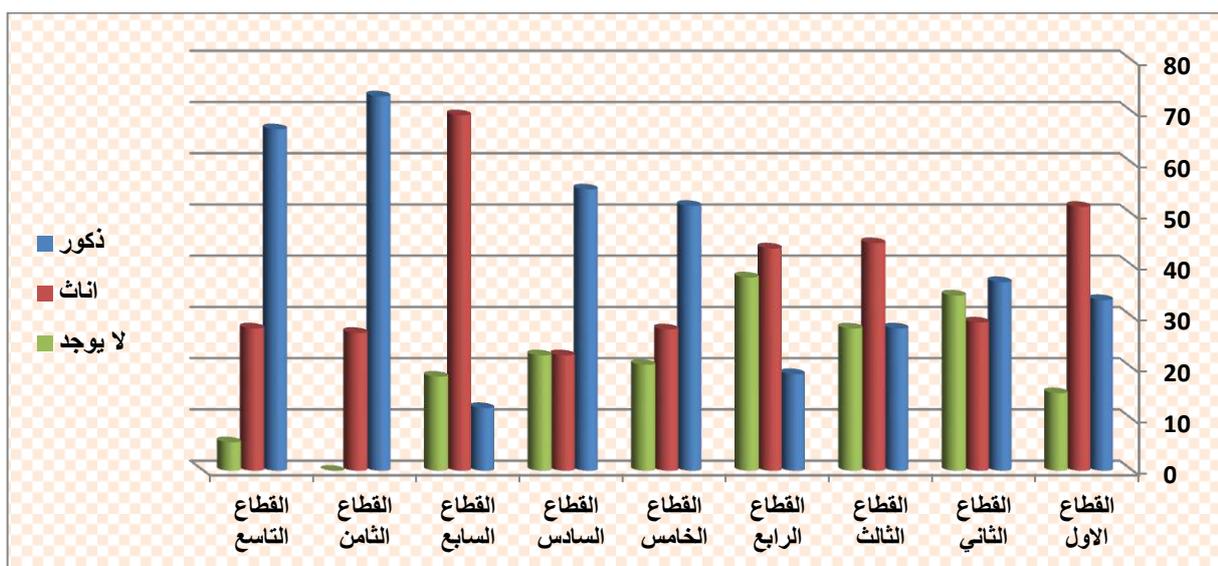
(%) ، وجاء بعده القطاع الثاني بنسبة ( 34.21 %) ، بينما يعد القطاع الثامن اقل النسب اذ لم يسجل اي نسبة ، مما يؤكد على ارتفاع مرض تحسس العينين ضمن وحداته الادارية لكلا الجنسين على حد سواء ، وذلك بحكم طبيعة استعمال الارض ضمن هذا القطاع الذي يغلب عليه الطابع التجاري (منطقة تجارية ) والصناعي ( ورش الحدادة الابواب والشبابيك اضافة الى ورش تصليح المركبات).

جدول ( 85 ) : المصابون بتحسس العينين ضمن قطاعات مدينة القاسم 2021.

| المجموع | تحسس العينين |       |          |       |          |       | اسم القطاع    |
|---------|--------------|-------|----------|-------|----------|-------|---------------|
|         | لا يوجد      |       | اناث     |       | ذكور     |       |               |
|         | النسبة %     | العدد | النسبة % | العدد | النسبة % | العدد |               |
| 33      | 15.15        | 5     | 51.52    | 17    | 33.33    | 11    | القطاع الاول  |
| 38      | 34.21        | 13    | 28.95    | 11    | 36.84    | 14    | القطاع الثاني |
| 18      | 27.78        | 5     | 44.44    | 8     | 27.78    | 5     | القطاع الثالث |
| 53      | 37.74        | 20    | 43.40    | 23    | 18.87    | 10    | القطاع الرابع |
| 58      | 20.69        | 12    | 27.59    | 16    | 51.72    | 30    | القطاع الخامس |
| 71      | 22.54        | 16    | 22.54    | 16    | 54.93    | 39    | القطاع السادس |
| 49      | 18.37        | 9     | 69.39    | 34    | 12.24    | 6     | القطاع السابع |
| 26      | 0            | 0     | 26.92    | 7     | 73.08    | 19    | القطاع الثامن |
| 54      | 5.56         | 3     | 27.78    | 15    | 66.67    | 36    | القطاع التاسع |
| 400     | 20.75        | 83    | 36.75    | 147   | 42.50    | 170   | المجموع       |

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الدراسة الميدانية وتحليل نتائج استمارة الاستبيان .

شكل ( 18 ) : المصابون بتحسس العينين ضمن قطاعات مدينة القاسم 2021.



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول ( 85 ).

### ٣. سرطان الرئة

وهو الاخطر من بين الامراض التي تصيب الجهاز التنفسي ، والذي يساهم تلوث الهواء ب ( 29 % ) فيما يخص حالات سرطان الرئة والوفيات ممن يعانون منه ، فوفق تصريحات المنظمة الصحية العالمية والتي رجحت ان الجسيمات الملوثة المنفلتة في الهواء تتسبب في هذه النسبة الكبيرة وذلك لان حجمها الصغير يسمح لها في التوغل وصولاً حتى الى الجزء السفلي من الجهاز التنفسي<sup>(١)</sup> . وعند النظر الى الجدول ( 86 ) والشكل ( 19 ) اتضح خلو العينة من الاصابة بسرطان الرئة بنسبة ( 98.25 % ) ، في حين سجل الذكور نسبة ( 1 % ) ، اما الاناث فقد سجلت في منطقة الدراسة نسبة ( 0.75 % ) . فمن خلال ما ورد اعلاه يستنتج قلة الاصابة لمرضى السرطان ضمن قطاعات مدينة القاسم بشكل عام واختصارها على الامراض الاقل خطورة (المزمنة) التي اصابت الجهاز التنفسي .

وبشكل اكثر دقة تصدر القطاع (الاول ،الثالث، الرابع، الخامس) الصدارة من حيث خلوه من الاصابة بمرض سرطان الرئة وبنسبة ( 100 % ) ، ومن ثم تلاه القطاع السادس بنسبة ( 97.18 % ) ، في حين سجل القطاع الثاني الاقل ضمن هذه الفئة وبنسبة ( 94.74 % ) ، اما فئة الذكور فقد تصدرها القطاع الثاني بنسبة ( 5.26 % ) ، وخلفها في ذلك القطاع الثامن بنسبة ( 3.85 % ) ، في حين سجلت القطاعات ( الاول، الثالث، الرابع، الخامس، السادس ،السابع ) النسب الاقل حيث لم يسجل اي حالة مرضية ضمن هذا الجانب . واخيراً فئة الاناث قد تصدرها القطاع السادس بنسبة ( 2.82 % ) وخلفه في ذلك القطاع التاسع بنسبة ( 1.85 % ) ، اما بقية القطاعات ضمن هذه الفئة لم تسجل اي فئة تذكر . فبشكل عام تعتبر النتائج ضمن هذا الجانب جيدة حيث سجلن نسبة الاصابة مجتمعة لكلا الجنسين نسبة ( 1.75 % ) وهي قليلة جداً .

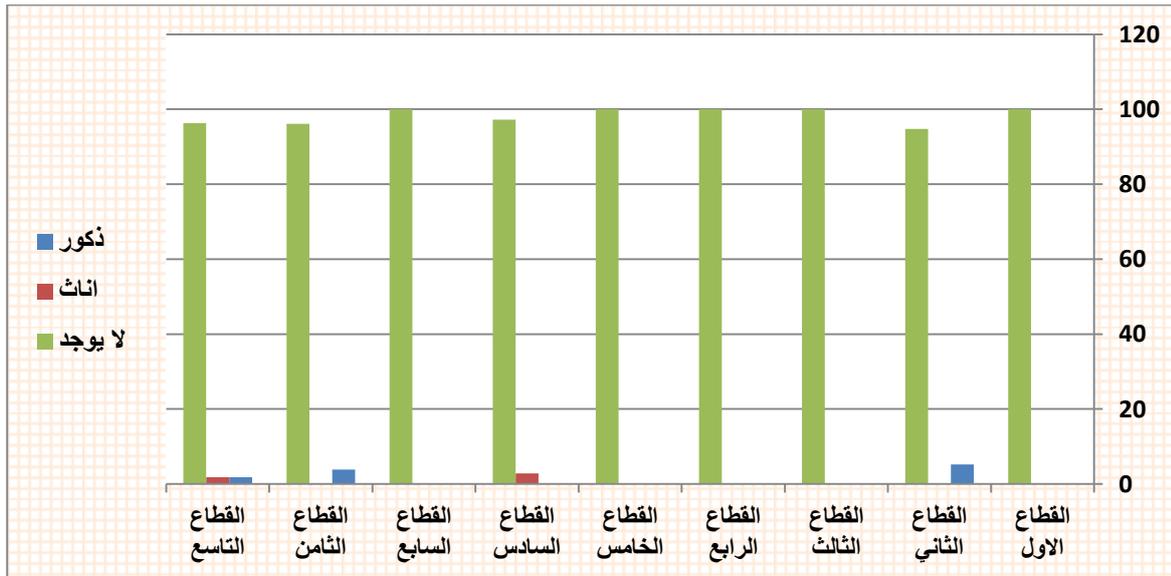
(١) جمال نازي ، امراض مخيفة يسببها تلوث الهواء ، مقالة منشورة بتاريخ ٢٠٢٠ ، على الموقع الالكتروني : <https://WWW.alarabiya.net> .

جدول ( 86 ) : المصابون بسرطان الرئة ضمن قطاعات مدينة القاسم 2021.

| المجموع | سرطان الرئة |       |          |       |          |       | اسم القطاع    |
|---------|-------------|-------|----------|-------|----------|-------|---------------|
|         | لا يوجد     |       | اناث     |       | ذكور     |       |               |
|         | النسبة %    | العدد | النسبة % | العدد | النسبة % | العدد |               |
| 33      | 100         | 33    | 0        | 0     | 0        | 0     | القطاع الاول  |
| 38      | 94.74       | 36    | 0        | 0     | 5.26     | 2     | القطاع الثاني |
| 18      | 100         | 18    | 0        | 0     | 0        | 0     | القطاع الثالث |
| 53      | 100         | 53    | 0        | 0     | 0        | 0     | القطاع الرابع |
| 58      | 100         | 58    | 0        | 0     | 0        | 0     | القطاع الخامس |
| 71      | 97.18       | 69    | 2.82     | 2     | 0        | 0     | القطاع السادس |
| 49      | 100         | 49    | 0        | 0     | 0        | 0     | القطاع السابع |
| 26      | 96.15       | 25    | 0        | 0     | 3.85     | 1     | القطاع الثامن |
| 54      | 96.30       | 52    | 1.85     | 1     | 1.85     | 1     | القطاع التاسع |
| 400     | 98.25       | 393   | 0.75     | 3     | 1        | 4     | المجموع       |

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الدراسة الميدانية وتحليل نتائج استمارة الاستبيان .

شكل ( 19 ) : المصابون بسرطان الرئة ضمن قطاعات مدينة القاسم 2021.



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول ( 86 ).

#### ٤ . مشاكل في القلب

هنالك العديد من المشاكل من الممكن ان تعمل على اعاقه عمل القلب وبالتالي تدهور صحة الفرد ، وما يهمننا في هذا الجانب هو دور تلوث الهواء وما يسببه لعضلة القلب ، والذي يعد مرض القلب التاجي (قصور في تروية القلب بالدم) هو احد نواتجه ، والذي يحدث نتيجة تراكم اللويحات العصيدية حول الجدران الداخلية للشرايين التي تغذي عضلة القلب بالدم ، فهو يعتبر المسبب الرئيسي للموت في العالم الصناعي<sup>(١)</sup>، اما في منطقة الدراسة وعند تحليل النتائج التي تم التوصل اليها من خلال الجدول ( 87 ) والشكل ( 20 ) اتضح ارتفاع عدد الذي يعانون من مشاكل في القلب من خلا الجنسين ، حيث سجلت مجتمعة نسبة (52.25 %) ، وهذا دليل على دور الهواء الملوث بالاضافة الى مسببات اخرى للمرض ، اما الوحدات السكنية التي لا يعاني افرادها من مشاكل القلب سجلت نسبة (47.75 %) .

وبتفسير اكثر دقة وتفصيل تعد الفئة الاولى ( لا يوجد ) هي الاولى بشكل عام وقد تصدرها القطاع السادس بنسبة ( 60.56 %) ومن ثم تلاها بعد ذلك القطاع السابع بنسبة (57.14 %) ، اما اقل القطاعات ضمن هذه الفئة هو القطاع الثامن بنسبة (26.92 %) . اما الفئة الثانية (الذكور) والتي سجلت وحدها نسبة (29.25 %) والتي تصدرها القطاع الثامن بنسبة (46.15 %) وتبعه بذلك القطاع الاول بنسبة (39.39 %) ، اما القطاع الاقل نسبة ضمن هذه الفئة هو القطاع السابع بنسبة (16.33 %) . في حين سجلت الفئة الثالثة منفصلة نسبة (23 %) وتصدرها القطاع الثالث بنسبة (38.89 %) وخلفه في ذلك القطاع الاول بنسبة (30.30 %) ، اما الاقل ضمنها فهو القطاع السادس بنسبة (11.27 %).

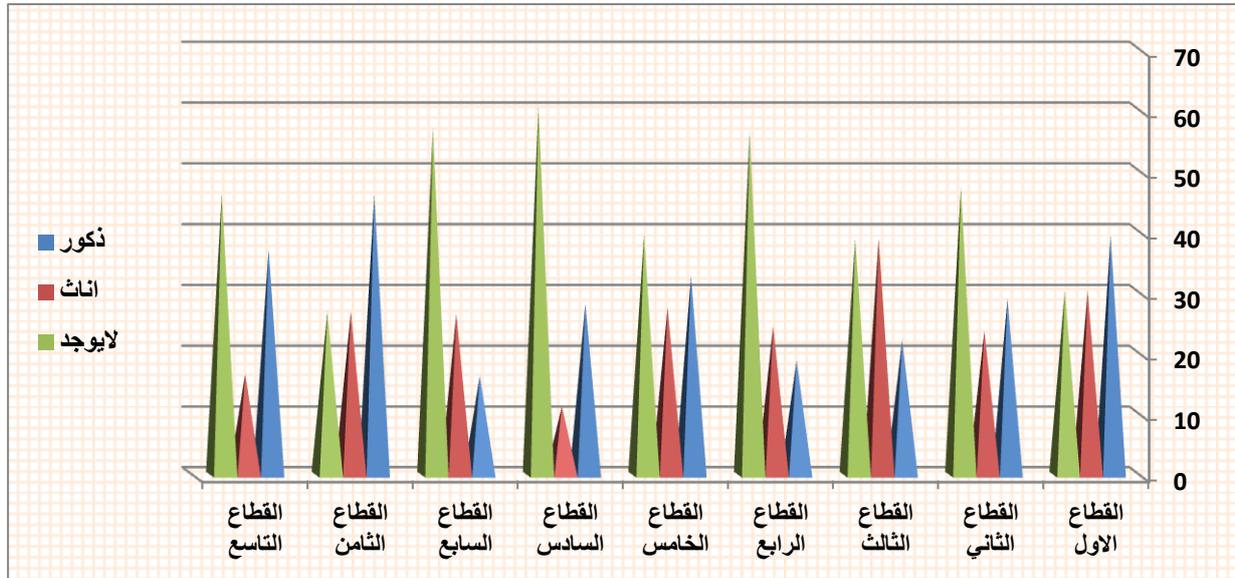
<sup>1</sup>): A Report From the American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee, Heart Disease and Stroke Statistics—2007 ,On the website: <https://www.higrenless.araj> .

جدول ( 87 ) : المصابون بمشاكل القلب ضمن قطاعات مدينة القاسم 2021.

| المجموع | المصابون بمشاكل القلب |       |          |       |          |       | اسم القطاع    |
|---------|-----------------------|-------|----------|-------|----------|-------|---------------|
|         | لا يوجد               |       | اناث     |       | ذكور     |       |               |
|         | النسبة %              | العدد | النسبة % | العدد | النسبة % | العدد |               |
| 33      | 30.30                 | 10    | 30.30    | 10    | 39.39    | 13    | القطاع الاول  |
| 38      | 47.37                 | 18    | 23.68    | 9     | 28.95    | 11    | القطاع الثاني |
| 18      | 38.89                 | 7     | 38.89    | 7     | 22.22    | 4     | القطاع الثالث |
| 53      | 56.60                 | 30    | 24.53    | 13    | 18.87    | 10    | القطاع الرابع |
| 58      | 39.66                 | 23    | 27.59    | 16    | 32.76    | 19    | القطاع الخامس |
| 71      | 60.56                 | 43    | 11.27    | 8     | 28.17    | 20    | القطاع السادس |
| 49      | 57.14                 | 28    | 26.53    | 13    | 16.33    | 8     | القطاع السابع |
| 26      | 26.92                 | 7     | 26.92    | 7     | 46.15    | 12    | القطاع الثامن |
| 54      | 46.30                 | 25    | 16.67    | 9     | 37.04    | 20    | القطاع التاسع |
| 400     | 47.75                 | 191   | 23       | 92    | 29.25    | 117   | المجموع       |

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الدراسة الميدانية وتحليل نتائج استمارة الاستبيان .

شكل ( 20 ) : المصابون بمشاكل القلب ضمن قطاعات مدينة القاسم 2021.



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول ( 87 ) .

وأحاقاً لما تم ذكره من أمراض التي لتلوث الهواء دور في زيادة اعداد المصابين بيها واضح وكبير بين قطاعات مدينة القاسم، ارتأت الباحثة بأجراء دراسة ميدانية هدفها احصاء عدد الاطباء المختصين بأمراض الجهاز التنفسي بشكل دقيق الا انه ثبت لا يوجد اي طبيب في منطقة الدراسة حائز على التخصص الدقيق بأمراض الجهاز التنفسي ، لذلك تم احصاء عدد الاطباء صاحبي التخصص الاقرب والذي يخدمنا في دراستنا وهم الاطباء

المتخصصين بالأمراض (القلبية والصدرية والباطنية ) بالإضافة الى المختصين بأمراض الاطفال ،مع مقابلات شخصية للبعض منهم من اجل الوقوف على النتائج النهائية لأعداد المرضى الذي يزورون عيادات الاطباء خلال اليوم الواحد وللموسمين ( الشتوي والصيفي ) بشكل عام سواء كان المراجعون من داخل المدينة او من خارجها ،حسبما موضح في جدول ( 88 ) والصورة ( 27 ) .

جدول ( 88 ): إعداد الاطباء والمراجعين في مدينة القاسم 2021 .

| المعدل | عدد المراجعين / يوم |        | أسم الطبيب              | الاختصاص               | ت |
|--------|---------------------|--------|-------------------------|------------------------|---|
|        | الصيف               | الشتاء |                         |                        |   |
| 32     | 25                  | 39     | عبد الرحيم مخيف الجبوري | قلبية ، صدرية ، باطنية | 1 |
| 47.5   | 45                  | 50     | باسم شنين جاسم الجنابي  |                        |   |
| 23.5   | 18                  | 29     | حيدر عمران              |                        |   |
| 13     | 11                  | 15     | احمد حسن الزرفي         |                        |   |
| 51     | 47                  | 55     | عبد الحمزة حميد حسون    |                        |   |
| 36.5   | 33                  | 40     | سمير سوادي الجبوري      |                        |   |
| 26.5   | 15                  | 38     | امير                    |                        |   |
| 24.5   | 22                  | 27     | ليث فاضل ناهي           |                        |   |
| 15     | 12                  | 18     | نعمة حسوني              |                        |   |
| 269.5  | 228                 | 311    | 9                       | المجموع                |   |
| 24     | 18                  | 30     | هادي عبيد الجبوري       | أطفال                  | 2 |
| 14     | 11                  | 17     | سرى مهدي عبس            |                        |   |
| 31.5   | 27                  | 36     | محمد فخري               |                        |   |
| 10     | 8                   | 12     | ذو الفقار السماك        |                        |   |
| 27.5   | 25                  | 30     | فاضل الزامل             |                        |   |
| 20     | 18                  | 22     | ميسلون                  |                        |   |
| 37.5   | 30                  | 45     | جبار عمران              |                        |   |
| 12.5   | 9                   | 16     | قاسم شنين               |                        |   |
| 10.5   | 8                   | 13     | عبير                    |                        |   |
| 15.5   | 11                  | 20     | مصدق دوهان الجبوري      |                        |   |
| 203    | 165                 | 241    | 10                      | المجموع                |   |

المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على الدراسة الميدانية في تواريخ مختلفة خلال سنة الدراسة (للفصلين).

صورة ( 27 ): مقابلة شخصية مع رئيس الاطباء في قطاع الهاشمية .



المصدر: دراسة ميدانية اجرتها الباحثة بتاريخ 11 / 12 / 2021 .

أما فيما يخص مدينة القاسم ، فقد تم اجراء دراسة ميدانية للفصلين على العيادات الخاصة من اجل التعرف بشكل دقيق على عدد المرضى المراجعين والذي يكون محل سكنهم ضمن منطقة الدراسة ،جدول ( 89 )، والذي اتضح ان الموسم الشتوي هو الاكثر أنتشاراً للامراض (القلبية والصدريية والباطنية) او (تخصص الاطفال) فبالنسبة لتخصص امراض القلبية والصدريية والباطنية سجل مجموع (126) مراجع خلال اليوم لجميع القطاعات ، والتي تصدرها القطاع التاسع بعدد (26) مراجع ومن ثم القطاع الثامن بعدد (22)مراجع ،اما اقل القطاعات عدداً للمرضى المراجعين هو القطاع السابع بعدد (7) مراجع خلال اليوم الواحد ، اما الموسم الصيفي ،فقد سجل مجموع (74)مراجعاً وجاء القطاع التاسع في مقدمة القطاعات بعدد (19) مراجعاً وتلاه في ذلك القطاع الثامن بعدد (14)مراجع ، اما القطاع الخامس فهو الاقل من بين القطاعات ضمن هذا الموسم . اما بالنسبة لمجموع المعدل العام فقد سجل (100) مراجع خلال اليوم من السنة ،ويعد القطاع التاسع هو المتصدر وبمعدل (22.5)مراجع خلال اليوم الواحد من السنة ، ومن ثم يأتي بعده القطاع الثامن والذي سجل معدل (18) مراجعاً خلال اليوم الواحد من السنة، اما القطاع السابع فهو الاقل بمعدل (6) مراجع خلال اليوم الواحد من السنة. والسبب في ذلك يرجع الى اختلاف الموسم خلال السنة بالاضافة الى تلوث الهواء والذي تم التأكد منه خلال الجولات الميدانية المصاحبة لأجهزة قياس الغازات الملوثة والتي اثبتت اثرها على صحة الانسان ضمن منطقة الدراسة من خلال مقارنة النتائج

التي تم الحصول عليها مع نتائج استمارة الاستبيان التي اوضحت عدد المرضى داخل الوحدات السكنية ، ولا بد من ذكر حقيقة مهمة ان اغلب المرضى المراجعين ضمن هذه الفئة هم من كبار السن بالدرجة الاولى الذي يعانون من امراضاً في القلب وامراض في الجهاز التنفسي.

واستكمالاً لما ذكر ، فإن الاطباء المتخصصين بأمراض الاطفال يستقبلون اعداد متفاوتة خلال اليوم الواحد وكذلك بين المواسم ، ففي الموسم الشتوي سجل مجموع (147) طفلاً خلال اليوم في جميع قطاعات المدينة ، ويعد القطاع التاسع هو الاعلى من بين القطاعات الاخرى بعدد (27) طفل ، ومن ثم خلفه في ذلك القطاع الثامن بعدد (24) طفلاً ، اما القطاع الخامس فهو الاقل بعدد (10) . اما الموسم الصيفي فهو الاخر سجل مجموع (101) طفل خلال اليوم في جميع القطاعات ، ويأتي القطاع التاسع بالمقدمة وبعده (24) طفلاً ، ومن ثم تلاه القطاع الثامن بعدد (19) طفل ، في حين ان القطاع الخامس جاء بالعدد الاقل وهو (4) اطفال خلال اليوم الواحد من الموسم . اما مجموع المعدل بشكل عام للفصلين فقد سجل (124) طفلاً مراجع خلال اليوم من السنة ، ويعد القطاع التاسع هو الاعلى بمعدل (24) طفل خلال اليوم من السنة ، ومن ثم تلاه القطاع الثامن بمعدل (19) طفل خلال اليوم من السنة ، وجاء القطاع الخامس بأقل معدل هو (4) أطفال خلال اليوم من السنة . والسبب في ذلك يعود الى ان الاطفال هم الاقل مقاومة للتغيرات المناخية في الدرجة الاولى ، ومن ثم اقل مقاومة لتأثير الملوثات على الجهاز التنفسي لديهم مما يؤدي الى ارتفاع اعداد الاطفال المرضى المصابين بأمراض تنفسية وغيرها من الامراض التي تلوث الهواء دور في وجودها .

ولا بد من ذكر نقطة مهمة ، وهي ان الامر لا يقتصر على هذا العدد من المرضى سواء بالنسبة للأمراض ( القلبية والصدرية والباطنية ) او (الاطفال) ، وذلك لان اغلب الذي يعانون او الذي يصابون بمثل هذه الامراض يكون توجههم بالدرجة الاولى الى العيادات الخاصة والتي تتواجد في مركز المحافظة بابل (الحلة) او المحافظات الاخرى كالديوانية والنجف وبغداد ، شعوراً منهم بأن الخبرة والكفاءة العلمية اكبر لدى اطباء هذه المناطق عن المتواجدين ضمن منطقة الدراسة ، وهذا يدل على ان العدد اكبر من الذي تم تصنيفه في الجدول الذي سبق .

جدول ( 89 ) : التوزيع المكاني للمرضى المراجعين على قطاعات مدينة القاسم 2021 .

| تخصص أطفال |                     |        |               | تخصص الامراض (القلبية، الصدرية، الباطنية) |        |                     |        |               |   |
|------------|---------------------|--------|---------------|---|--------|---------------------|--------|---------------|---|
| المعدل     | عدد المراجعين / يوم |        | اسم القطاع    | ت   | المعدل | عدد المراجعين / يوم |        | اسم القطاع    | ت |
|            | الصيف               | الشتاء |               |   |        | الصيف               | الشتاء |               |   |
| 12.5       | 9                   | 16     | القطاع الاول  | 1   | 10.5   | 8                   | 13     | القطاع الاول  | 1 |
| 10         | 6                   | 14     | القطاع الثاني | 2   | 8      | 6                   | 10     | القطاع الثاني | 2 |
| 10         | 9                   | 11     | القطاع الثالث | 3   | 7      | 5                   | 9      | القطاع الثالث | 3 |
| 15         | 12                  | 18     | القطاع الرابع | 4   | 12.5   | 8                   | 17     | القطاع الرابع | 4 |
| 7          | 4                   | 10     | القطاع الخامس | 5   | 7      | 4                   | 10     | القطاع الخامس | 5 |
| 13         | 11                  | 15     | القطاع السادس | 6   | 8.5    | 5                   | 12     | القطاع السادس | 6 |
| 9.5        | 7                   | 12     | القطاع السابع | 7   | 6      | 5                   | 7      | القطاع السابع | 7 |
| 21.5       | 19                  | 24     | القطاع الثامن | 8   | 18     | 14                  | 22     | القطاع الثامن | 8 |
| 25.5       | 24                  | 27     | القطاع التاسع | 9   | 22.5   | 19                  | 26     | القطاع التاسع | 9 |
| 124        | 101                 | 147    | المجموع       |   | 100    | 74                  | 126    | المجموع       |   |

المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على الدراسة الميدانية في تواريخ مختلفة خلال سنة الدراسة (للفصلين).

### ثانياً : العلاقة بين خصائص العينة والاصابة بالأمراض

تضمن هذا الجزء من الدراسة الميدانية المختصة بتوزيع استمارة الاستبيان التركيز على جنس رب الاسرة وعمره وحالته العلمية والعملية ، لما لهذه الجوانب من اثار مهمة والتي يمكن من خلالها التدرج في الوصول الى دور ملوثات الهواء في صحة الفرد الساكن ضمن الوحدة السكنية ، كما يوضح مدى الكثافة السكانية ضمن الوحدة السكنية من خلال معرفة مساحتها و عدد الاسر القاطنين ضمنها بالإضافة الى عدد افراد هذه الوحدة السكنية ، وغير ذلك التطرق الى امور مهمة والتي من شأنها ان تعمل على تقليل تلوث الهواء اذا ما توفرت ضمن الوحدات السكنية ضمن منطقة الدراسة وهي المساحات الخضراء ضمن الحدود الادارية للوحدة السكنية بالإضافة الى موقع هذه الوحدة من طرق النقل ومدى قربها من مواقع الانشائية والورش الصناعية وغيرها فكل هذه الامور مترابطة تؤدي بنا الى معرفة نوعية الهواء السائد في منطقة الدراسة ،اما الجانب الصحي البيئي لعينة منطقة الدراسة فقد بمعرفة نوع التلوث السائد فيها علاوة على عدد الامراض (التنفسية) ، ومعرفة عدد المدخنين ضمنها ،مدى تأثر السكان في مدينة القاسم فيما اذا كان الهواء ملوثاً وكالتالي:-

## ١. الجنس

ويقصد به هو اذا ما كان رب الاسرة ذكر أم انثى وعلى اي منهم تقع المسؤولية الاكبر في الاسرة ، فعند تحليل النتائج التي تم الحصول عليها في جدول (90) والشكل (21)، اتضح أن الذكور هم الاعلى التي تقع على عاتقهم ادارة الوحدة السكنية بنسبة سجلت ( 91 % ) ، في حين النساء المسؤولات قد سجلن نسبة ( 9 % ) من مجموع عينة منطقة الدراسة.

نجد أن نسبة الارباب الذكور مرتفعة في جميع قطاعات مدينة القاسم ،وقد احتل القطاع الثالث نسبة (100%) في ارباب الاسر الذكور ويليه في ذلك القطاع السادس بنسبة (97.18%)، ومن ثم القطاع السابع بنسبة سجلت ( 95.91 % ) اما اقل القطاعات في نسبة الذكور هو القطاع الثاني بنسبة سجلت ( 81.57 % ) .

اما في ما يخص النساء لاتي يشغلن دور رب الاسرة فقد تفاوتت النسب بين القطاعات ، وسجل القطاع الثاني النسبة الاعلى مقدرة ب( 18.42 % ) ، ومن ثم يأتي القطاع الاول خلفاً له بنسبة ( 15.15 % ) ، في حين اقل القطاعات تسجيلاً هو القطاع الثالث اذ لم يسجل اي نسبة .

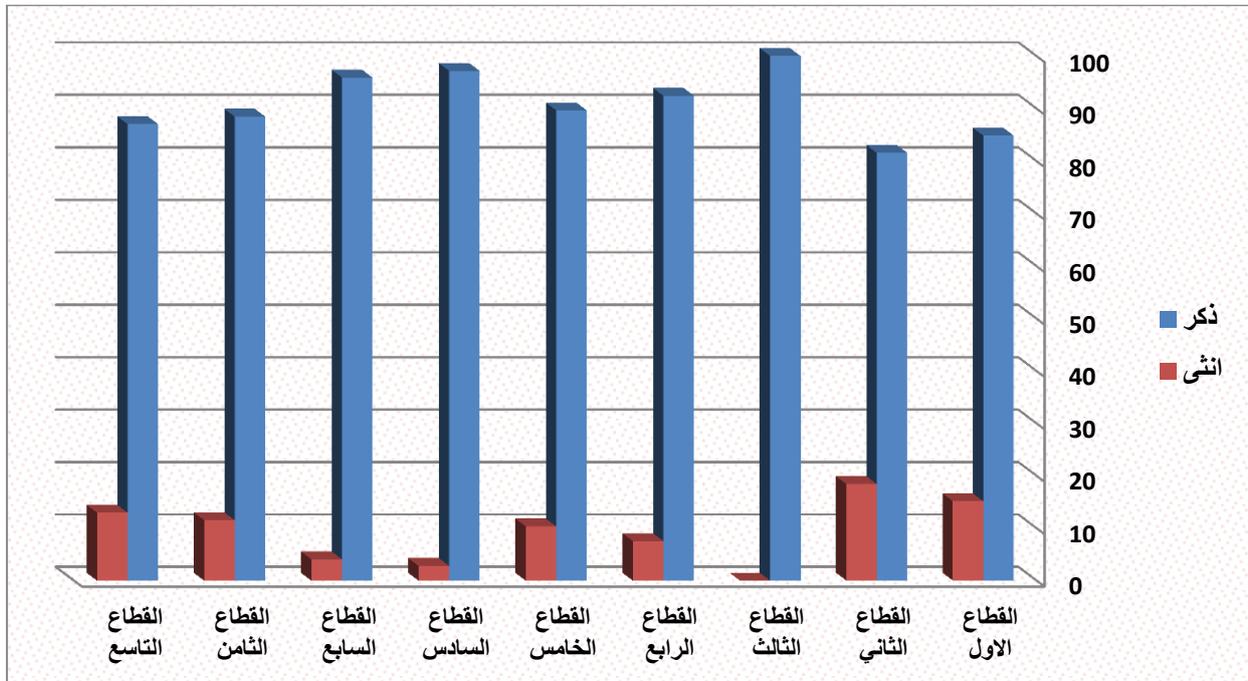
وان الغرض من معرفة هذا الجانب وربطه بتلوث الهواء هو من خلال ما ينتج عنه من مسؤولية لأرباب الاسر التي تقتضي بالضرورة الى توفير دخل يومي او شهري للأفراد القاطنين ضمن الوحدة السكنية المسؤول عنها رب الاسرة حيث ان الذكور يعتمدون الى امتهان العديد من الحرف والاعمال التي يمكن من خلالها توفير متطلبات الاسرة من مأكّل ومشرب وملبس اي ضروريات الحياة داخل الوحدة السكنية ، وهنا تكمن مسببات تلوث الهواء لما تخلفه هذه الحرف بشتى اصنافها من خلال مساهمتها ولو بدرجة ضئيلة في احداث تلوث نقطي يقتصر على موقع الحرفة التي يمتنها فقط ، فمن خلال توزيع استمارة الاستبيان والمقابلات الشخصية لأرباب الاسر اتضح ان الذين لا يمتلكون درجة وظيفية سواء في القطاع الحكومي او القطاع الخاص يلتجئون الى العمل في الحدادة والنجارة او الافران والمخابز وغيرها الكثير من الحرف التي تعمل بشكل مباشر وغير مباشر الى اطلاق كميات من الملوثات الى الهواء ، وكما لا بد من الذكر ان الارباب الذين يمتنون وظائف فإن القسم الاغلب منهم يمتلكون وسائل نقل فمن خلال حركتهم اليومية فأنها تكون مصدر من مصادر تلوث الهواء بشكل مباشر .

جدول ( 90 ) : جنس رب الاسرة ضمن قطاعات مدينة القاسم 2021 .

| المجموع | الجنس    |       |          |       | اسم القطاع    |
|---------|----------|-------|----------|-------|---------------|
|         | انثى     |       | ذكر      |       |               |
|         | النسبة % | العدد | النسبة % | العدد |               |
| 33      | 15.15    | 5     | 84.84    | 28    | القطاع الاول  |
| 38      | 18.42    | 7     | 81.57    | 31    | القطاع الثاني |
| 18      | 0        | 0     | 100      | 18    | القطاع الثالث |
| 53      | 7.54     | 4     | 92.45    | 49    | القطاع الرابع |
| 58      | 10.34    | 6     | 89.65    | 52    | القطاع الخامس |
| 71      | 2.81     | 2     | 97.18    | 69    | القطاع السادس |
| 49      | 4.08     | 2     | 95.91    | 47    | القطاع السابع |
| 26      | 11.53    | 3     | 88.46    | 23    | القطاع الثامن |
| 54      | 12.96    | 7     | 87.03    | 47    | القطاع التاسع |
| 400     | 9 %      | 36    | 91 %     | 364   | المجموع       |

المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على الدراسة الميدانية وتحليل نتائج استمارة الاستبيان .

شكل ( 21 ) : جنس رب الاسرة ضمن قطاعات مدينة القاسم 2021 .



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 90 ) .

## ٢ . العمر

لعمر ارباب الاسر اهمية كبيرة لمعرفة الدور الذي يشغله الشخص المقصود داخل وحدة السكنية او ضمن البيئة المحلية التي يعيش فيها من خلال نشاطاته وممارساته اليومية من اجل توفير حاجة الاسرة التي هو مسؤول عنها ، ولهذه النشاطات اثر بيئي ينعكس بحسب ثقافة الفرد وكيفية استغلال طاقته من اجل توفير الدخل اللازم له ، اي يتوقف على حسب المهنة التي يمتنها والحرفة التي يحترفها قد تكون ذات عائد ايجابي للبيئة وقد تكون العكس ، فمن خلال الجدول ( 91 ) والشكل ( 22 ) اتضح ارتفاع عدد ارباب الاسر بالدرجة الاولى للفئة التي تتراوح اعمارهم بين ( 41 - 50 سنة ) بنسبة ( 51.75 % ) ، من ثم تلتها الفئة الثانية التي تراوحت اعمارهم بين ( 40 - 31 سنة ) بنسبة ( 23.50 % ) ، بينما الفئة الثالثة ( 20 - 30 سنة ) سجلت نسبة ( 15.25 % ) ، اما الفئة الرابعة في هذا الجانب هم الذين ( تجاوز اعمارهم 60 سنة ) .

وقد تصدر القطاع السادس المرتبة الاولى ضمن الفئة الاولى بنسبة ( 73.24 % ) ومن ثم تلاه القطاع الخامس بنسبة ( 65.52 % ) ، وخلفه في ذلك القطاع الثالث بنسبة ( 61.11 % ) ، بينما اقل نسبة سجلت ضمن هذه الفئة هي ( 23.08 % ) المتمثلة بالقطاع الثامن ، اما الفئة الثانية فقد تصدرها القطاع الرابع بنسبة ( 43.40 % ) ، وتبعه في ذلك القطاع الثامن بنسبة ( 42.31 % ) ، اما القطاع الاقل ضمن هذه الفئة هو القطاع الثاني بنسبة ( 10.53 % ) .

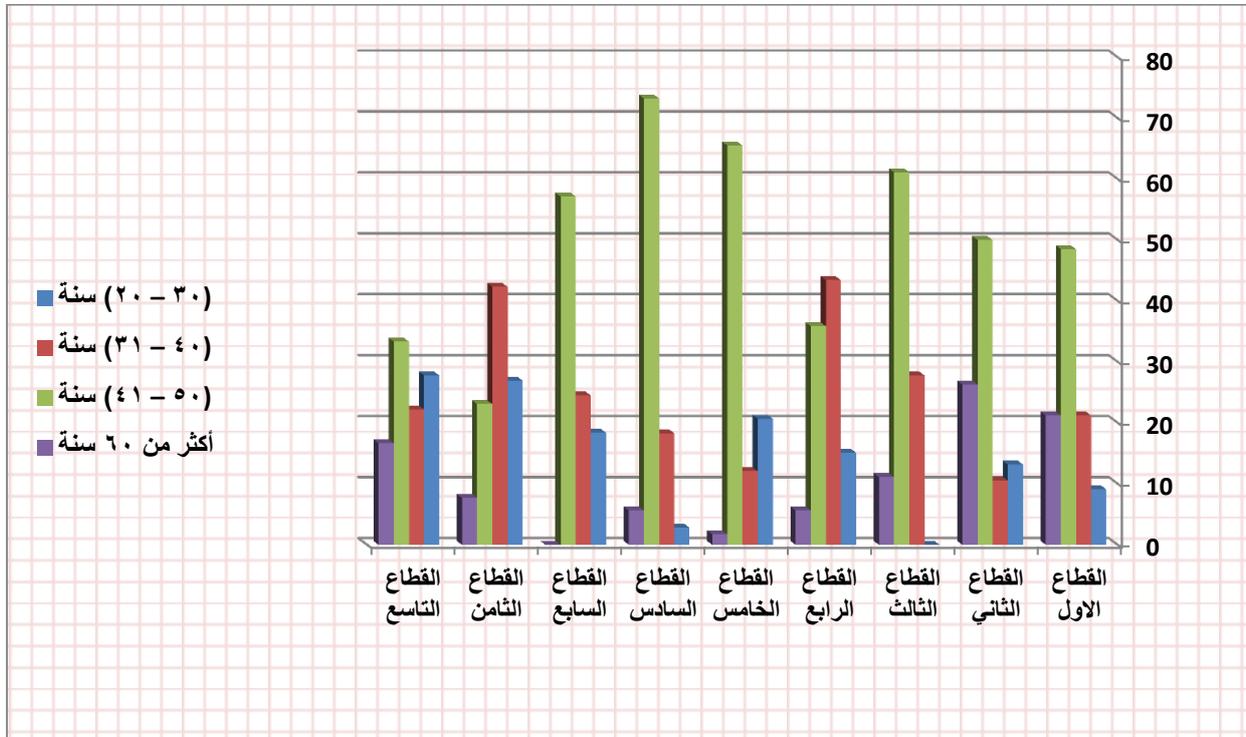
واستمراراً لتفصيل الفئات الاخرى ، قد تصدر القطاع التاسع المرتبة الاولى ضمن الفئة الثالثة بنسبة ( 27.78 % ) ، ومن ثم لحقه في ذلك القطاع الثامن بنسبة ( 26.92 % ) ، بينما جاء القطاع الثالث بأقل النسب اذ لم يسجل اي شيء يذكر . اما الفئة الاخيرة فقد جاء القطاع الثاني متصدراً فيها بنسبة ( 26.32 % ) ، ومن بعده جاء القطاع الاول بنسبة ( 21.21 % ) ، ما الاقل ضمن هذه الفئة فهو القطاع السابع والذي لم يسجل اي نسبة .

جدول ( 91 ) : عمر ارباب الاسر ضمن قطاعات مدينة القاسم 2021.

| المجموع | أكثر من 60 سنة |       | سنة (50 – 41) |       | سنة (40 – 31) |       | سنة (30 – 20) |       | اسم القطاع    |
|---------|----------------|-------|---------------|-------|---------------|-------|---------------|-------|---------------|
|         | النسبة %       | العدد | النسبة %      | العدد | النسبة %      | العدد | النسبة %      | العدد |               |
| 33      | 21.21          | 7     | 48.48         | 16    | 21.21         | 7     | 9.09          | 3     | القطاع الاول  |
| 38      | 26.32          | 10    | 50            | 19    | 10.53         | 4     | 13.16         | 5     | القطاع الثاني |
| 18      | 11.11          | 2     | 61.11         | 11    | 27.78         | 5     | 0             | 0     | القطاع الثالث |
| 53      | 5.66           | 3     | 35.85         | 19    | 43.40         | 23    | 15.09         | 8     | القطاع الرابع |
| 58      | 1.72           | 1     | 65.52         | 38    | 12.07         | 7     | 20.69         | 12    | القطاع الخامس |
| 71      | 5.63           | 4     | 73.24         | 52    | 18.31         | 13    | 2.82          | 2     | القطاع السادس |
| 49      | 0              | 0     | 57.14         | 28    | 24.49         | 12    | 18.37         | 9     | القطاع السابع |
| 26      | 7.69           | 2     | 23.08         | 6     | 42.31         | 11    | 26.92         | 7     | القطاع الثامن |
| 54      | 16.67          | 9     | 33.33         | 18    | 22.22         | 12    | 27.78         | 15    | القطاع التاسع |
| 400     | 9.50           | 38    | 51.75         | 207   | 23.50         | 94    | 15.25         | 61    | المجموع       |

المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على الدراسة الميدانية وتحليل نتائج استمارة الاستبيان .

شكل ( 22 ) : عمر ارباب الاسر ضمن قطاعات مدينة القاسم 2021.



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 91 ) .

### ٣. الحالة العلمية

هي التي تتمثل بالمستوى العلمي الذي هو عليه رب الاسرة من اجل الوصول الى غاية مهمة وهي هل للمستوى العلمي له علاقة بالحفاظ على البيئة والشعور بخطر الملوثات التي تنتج اليها بشكل مباشر وغير مباشر . فعند النظر الى الجدول ( 92 ) والشكل ( 23 ) الذي يُظهر ان خريجي البكالوريوس هم الاعلى من بين المستويات العلمية الاخرى لأرباب الاسر بنسبة ( 52.5 % ) في جميع قطاعات منطقة الدراسة ويلييه في ذلك ارباب الاسر الحاصلين على شهادة الثانوية بنسبة سجلت ( 17.75 % ) ، ومن ثم الامية ومن بعده الابتدائية وينسب ( 14.5 % ) و ( 13.25 % ) ، اما الاقل نسبة فهم اصحاب الشهادات العليا (الماجستير والدكتوراه) وتسجيل نسبة ( 2 % ) .

وبشكل اكثر تفصيلاً ان نسبة الامية بين قطاعات مدينة القاسم قد تباينت فيعد القطاع الثامن الاعلى ونسبة ( 42.30 % ) ومن تم القطاع التاسع بنسبة ( 33.33 % ) ويرجع السبب في ذلك لكون هذين القطاعين تنتشر فيهما ظاهرة السكن العشوائي الذي مصدره من الارياف القريبة من منطقة الدراسة نتيجة الهجرة من الريف الى المدينة من اجل الحصول على العمل وكذلك نتيجة الهجرة التي اجبر عليها سكان المحافظات الاخرى اثناء الحرب واستمرار بقائهم الى يومنا هذا فأدى بأغلب ارباب الاسر الى ترك المسيرة العلمية والالتحاق بأمتهان العديد من الحرف من اجل توفير متطلبات الاسرة المسؤول عنها . اما اقل القطاعات تسجياً فهو القطاع الاول اذا لم يسجل اي نسبة تذكر لكون المنطقة التي تقع ضمن هذا القطاع هي معروفة بغلاء اسعار وحداتها السكنية فأن اغلب الساكنين فيها هم من ذوات الدخل المادي المرتفع بالاضافة الى الاهمية التي يركزون عليها لجانب العلمي .

والحاقاً بما ذكر سابقاً نجد أن الحاصلين على شهادة الابتدائية متفاوتة نسبهم ما بين القطاعات ويعد القطاع الرابع هو الاعلى بنسبة ( 28.30 % ) ومن ثم يليه في ذلك القطاع التاسع بنسبة ( 20.37 % ) بينما اقل القطاعات وهو الذي لم يسجل اي نسبة تذكر هو القطاع السابع . أما اصحاب الشهادة الابتدائية فنتيجة تحلي ما توصل اليه اتضح ان القطاع الاول هو الاعلى بنسبة ( 36.36 % ) ومن ثم يأتي بعد القطاع الخامس بنسبة ( 32.75 % ) بينما اقل القطاعات هو القطاع الرابع والذي لم يسجل اي نسبة .

اما حاصللي شهادة البكالوريوس فهم بشكل عام الاعلى من بين المستويات العلمية في جميع القطاعات لمدينة القاسم ويأتي القطاع السابع بأعلى نسبة هي ( 79.59 % ) ومن ثم القطاع الثالث بنسبة ( 61.11 % ) ، بينما سجل القطاع التاسع الاقل نسبة وهي ( 35.18 % ) حيث يلاحظ ارتفاع الامية بين ارباب اسره و لأسباب تم

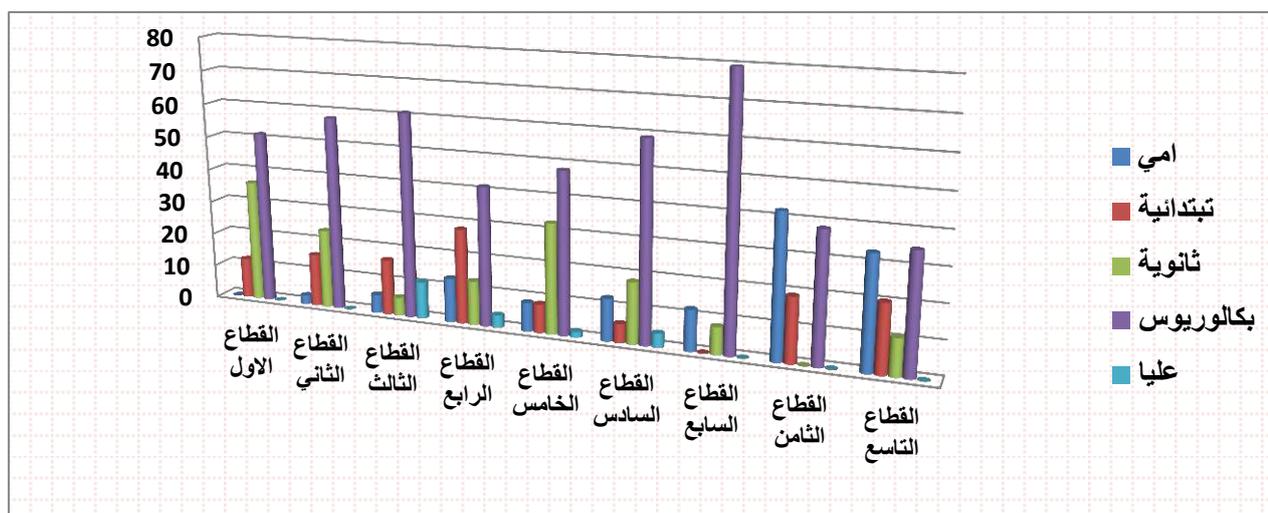
توضيحها فيما سلف . واخيراً فعلى الرغم من أن حاملي الشهادات العليا هم الاقل نسبة بشكل عام في منطقة الدراسة فإن القطاع الثالث هو الاعلى لحاصلي هذه المرتبة العلمية بنسبة (11.11 %) ومن ثم يليه القطاع السادس بنسبة (4.22 %) اما الاقل القطاعات تسجيلاً في تمثلت بالقطاع (الاول ، الثاني، السابع، الثامن والتاسع) حيث لم تسجل اي نسبة تذكر .

جدول ( 92 ) : المستوى العلمي لأرباب الاسر ضمن قطاعات مدينة القاسم . 2021.

| اسم القطاع    | أمي      |       | ابتدائية |       | ثانوية   |       | بكالوريوس |       | عليا     |       |
|---------------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|-----------|-------|----------|-------|
|               | النسبة % | العدد | النسبة % | العدد | النسبة % | العدد | النسبة %  | العدد | النسبة % | العدد |
| القطاع الاول  | 0        | 0     | 12.12    | 4     | 36.36    | 12    | 51.51     | 17    | 0        | 0     |
| القطاع الثاني | 2.63     | 1     | 15.78    | 6     | 23.68    | 9     | 57.89     | 22    | 0        | 0     |
| القطاع الثالث | 5.55     | 1     | 16.66    | 3     | 5.55     | 1     | 61.11     | 11    | 11.11    | 2     |
| القطاع الرابع | 13.20    | 7     | 28.30    | 15    | 13.20    | 7     | 41.50     | 22    | 3.77     | 2     |
| القطاع الخامس | 8.62     | 5     | 8.62     | 5     | 32.75    | 19    | 48.27     | 28    | 1.72     | 1     |
| القطاع السادس | 12.67    | 9     | 5.63     | 4     | 18.30    | 13    | 59.15     | 42    | 4.22     | 3     |
| القطاع السابع | 12.24    | 6     | 0        | 0     | 8.16     | 4     | 79.59     | 39    | 0        | 0     |
| القطاع الثامن | 42.30    | 11    | 19.23    | 5     | 0        | 0     | 38.46     | 10    | 0        | 0     |
| القطاع التاسع | 33.33    | 18    | 20.37    | 11    | 11.11    | 6     | 35.18     | 19    | 0        | 0     |
| المجموع       | 14.5%    | 58    | 13.25%   | 53    | 17.75%   | 71    | 52.5%     | 210   | 2%       | 8     |

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الدراسة الميدانية وتحليل نتائج استمارة الاستبيان .

شكل ( 23 ) : المستوى العلمي لأرباب الاسر ضمن قطاعات مدينة القاسم . 2021.



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 92 )

## ٤ . الحالة العملية :-

والتي تتمثل بالمهنة التي يمتنها ارباب الاسر والتي تعمل على تأمين احتياجات افراد الاسرة بمختلف اشكالها من خلال الدخل المادي الذي يحدد بحسب نوع المهنة والدرجة العلمية التي يمتلكها . ونتيجة لذلك قد قسمت الاجابة في استمارة الاستبيان فيما اذا كان رب الاسرة (موظف ، كاسب، متقاعد، عاطل عن العمل) والموضح في جدول (93) والشكل ( 24 ) فقد اتضح ان اغلب الوحدات السكنية تقع تحت مسؤولية من لديهم وظيفة على الملاك الدائم في الدولة ويتقاضون راتب شهري والذي شكل نسبة (45.75 %) من حجم العينة ويليه في ذلك المتقاعدين والذي يشكلون نسبة (26.25 %) ، ومن ثم يتدرج بعد ذلك ارباب الاسر الكاسبين بنسبة (16.75 %) وهم الاشخاص الذي لا يمتلكون مستوى تعليمي يمكنهم من الحصول على وظيفة معينة في القطاع الخاص او العام لذلك يعتمدون الى امتهان الحرف بشتى اصنافها واشكالها من اجل توفير الدخل الذي يخدم اسرهم ومن هنا يأتي دورهم في التأثير على البيئة وذلك من خلال نوع الاستخدام الارض الحضرية الذي اقدموا عليه من اجل توفير الدخل اليومي او شهري لهم ولأسرهم. وفي نهاية قد سجل العاطلين عن العمل وهم الذين لم تستطع الدولة توفير فرص عمل لهم نسبة (11.25 %) وهم ايضا يحذون اللذين سبقوهم من الكسبة في الحصول على الدخل لإعالة عوائلهم وبذلك فأن هاتين الفئتين هم احد المسببين في انطلاق مصادر التلوث الى الهواء ضمن منطقة الدراسة ، وهذا لا يعني ان الموظفين والمتقاعدين ليس لهم دور في عملية التلوث التي تشهدها منطقة الدراسة فأن حركتهم اليومية التي تتمثل بالذهاب والاياب من اجل الوصول الى مكان العمل تتطلب حرق كميات كبيرة من النقود الناتج عن استخدام وسائل النقل الخاصة والعامة والتي تنطلق الى الجو بشكل مباشر .

وبشكل اكثر دقة ان الموظفين تباينت نسبهم ما بين قطاعات منطقة الدراسة فقد تصدر القطاع الرابع النسبة الاعلى من بين القطاعات الاخرى بنسبة (69.81 %) وجاء القطاع السابع خلفاً له بنسبة (59.18 %) اما اقل القطاعات في عدد الموظفين هو القطاع (13.16 %) . اما ارباب الاسر الكسبة فقد احتل القطاع الثامن النسبة الاعلى والمقدرة ب(34.62 %) ومن ثم يأتي القطاع الثالث بنسبة (27.78 %) بينما اقل القطاعات فهو القطاع الرابع بنسبة (3.77 %) .

والحاقاً لما تم تحليله سابقاً فان ارباب الاسر المتقاعدين هم الفئة الاخرى التي تباينت نسبهم ما بين القطاعات ، حيث تصدر القطاع الثاني الصدارة وبنسبة (55.26 %) ومن ثم القطاع السابع بنسبة (37.93 %) وفي التسلسل الاخير يأتي القطاع (11.32 %) . اما نسب العاطلين عن العمل فهي الفئة الاخرى التي تباينت نسبها ما

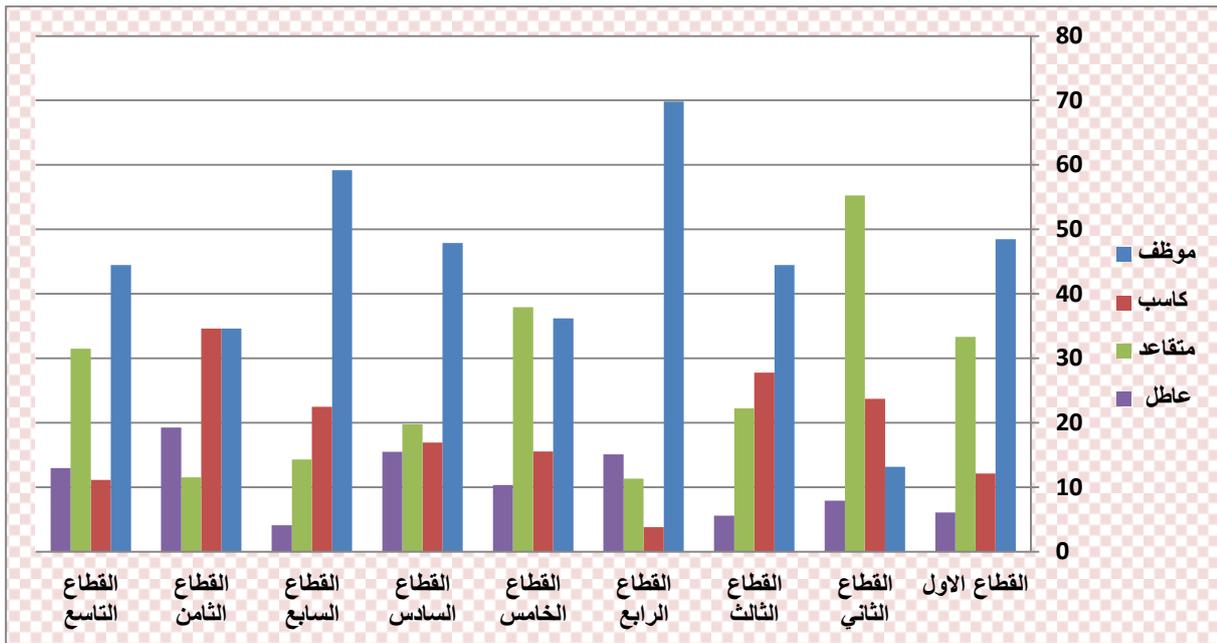
بين قطاعات منطقة الدراسة والتي ارتفعت في القطاع الثامن بنسبة (19.23 %) ومن تم يأتي القطاع السادس بنسبة (15.49 %) وفي التسلسل الاخير جاء القطاع السابع بنسبة (4.08 %).

جدول ( 93 ): الحالة العملية لأرباب الاسر ضمن قطاعات مدينة القاسم 2021.

| المجموع | عاطل     |       | متقاعد   |       | كاسب     |       | موظف     |       | اسم القطاع    |
|---------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|---------------|
|         | النسبة % | العدد |               |
| 33      | 6.06     | 2     | 33.33    | 11    | 12.12    | 4     | 48.48    | 16    | القطاع الاول  |
| 38      | 7.89     | 3     | 55.26    | 21    | 23.68    | 9     | 13.16    | 5     | القطاع الثاني |
| 18      | 5.56     | 1     | 22.22    | 4     | 27.78    | 5     | 44.44    | 8     | القطاع الثالث |
| 53      | 15.09    | 8     | 11.32    | 6     | 3.77     | 2     | 69.81    | 37    | القطاع الرابع |
| 58      | 10.34    | 6     | 37.93    | 22    | 15.52    | 9     | 36.21    | 21    | القطاع الخامس |
| 71      | 15.49    | 11    | 19.72    | 14    | 16.90    | 12    | 47.89    | 34    | القطاع السادس |
| 49      | 4.08     | 2     | 14.29    | 7     | 22.45    | 11    | 59.18    | 29    | القطاع السابع |
| 26      | 19.23    | 5     | 11.54    | 3     | 34.62    | 9     | 34.62    | 9     | القطاع الثامن |
| 54      | 12.96    | 7     | 31.48    | 17    | 11.11    | 6     | 44.44    | 24    | القطاع التاسع |
| 400     | % 11.25  | 45    | % 26.25  | 105   | % 16.75  | 67    | % 45.75  | 183   | المجموع       |

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الدراسة الميدانية وتحليل نتائج استمارة الاستبيان .

شكل ( 24 ): الحالة العملية لأرباب الاسر ضمن قطاعات مدينة القاسم 2021.



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 93 )

٥. عدد الساعات خارج المنزل :-

يقصد بها الفترة الزمنية التي يقضيها الفرد خارج الوحدة السكنية سواء لمزاولة عمله او لقضاء بعض الامور الحياتية ، والتي تعتبر اكثر الاوقات التي يتعرض فيها الفرد الى ملوثات الهواء ، وترتبط درجة التلوث على المكان المقصود الذي يود الفرد زيارته ، فمن خلال الجدول ( 94 ) والشكل ( 25 ) ، اتضح ان الفئة التي يقضي افرادها اكثر من (6) ساعات خارج المنزل في المرتبة الاولى بنسبة (45 %) ، ومن ثم تلتها الفئة الثانية التي يقضي افرادها ساعات تتراوح ما بين (4 - 6) ساعات ، ومن بعده جاءت الفئة الثالثة التي يقضي افرادها فترة (اقل من 3 ساعات) ، وبشكل اكثر تفصلي يتضح ان هنالك تباين كبير ما بين القطاعات لكل فئة من الفئات التي تم ذكرها ، فبالنسبة للفئة الاولى (اكثر من 6 ساعات) قد تصدرها القطاع الخامس بنسبة (62.07 %) ، ومن ثم تلاه القطاع السادس بنسبة (53.52%) ، ولحقه في ذلك القطاع الرابع بنسبة (50.94 %) ، اما القطاع الاول فهو الاقل ضمن هذه الفئة بنسبة (15.15 %) . تعد هذه الفئة هي الاكثر ضرراً على الافراد في منطقة الدراسة فأغلبهم يمتهنون اعمال حرة ومزاولة حرف مختلفة تتطلب التواجد في مكان العمل فترة اطول وهذا يترتب عليه زيادة المدة التي يتعرض فيها الفرد الى الملوثات ، وبالتالي تخلق مشاكل صحية لهم وقد تتأزم وتتفاقم بشكل كبير وتصبح امراض مزمنة ومنها الربو والعطاس المزمن وتحسس العينين ، او تؤدي الى امراض خطيره كالسرطان والذي يصيب الجهاز التنفسي بالدرجة الاولى لكونه المتلقي الاول للملوثات .

اما فيما يخص الفئة الثانية (4 - 6 ساعات) ، فقد تصدرها القطاع الاول بنسبة (48.48 %) ومن ثم تلاه القطاع الثاني بنسبة (44.74 %) ومن بعده القطاع الثالث بنسبة (44.44 %) ، اما القطاع الرابع ، فقد جاء بأقل نسبة ضمن هذه الفئة والتي قدرت ب (13.21 %) . ان اغلب اصحاب هذه الفئة هم من الموظفين في دوائر مختلفة او الذي يعملون في اماكن حرة تتطلب تواجدهم فترات تتراوح ما بين (4 - 6) ساعات وبالتالي فهم اقل عرضة للملوثات بالاحص اذا كانوا موظفين في دوائر لا تتطلب الخروج من اماكن عملهم ومن ثم فإن هذه الفئة من الافراد اقل تأثراً بالملوثات بنسبة اقل مما هي عليه عن التي سبقتها ، ولكن هذا لا يمنع من تواجدهم بالامراض التي يسببها التعرض خلال الفترة المذكورة من الاصابة بالأمراض وبالاحص امراض الجهاز التنفسي وغيرها من الامراض التي لملوثات الهواء اثر في تواجدها .

في حين تصدر القطاع الثالث الفئة الثالثة (اقل من 3 ساعات) وبنسبة (38.89 %) ، وتلاه في ذلك القطاع الاول بنسبة (36.36 %) ، وجاء من بعده القطاع الرابع بنسبة (35.85 %) ، اما اقل القطاعات ضمن هذه الفئة هو القطاع الخامس بنسبة (10.34%) . ان افراد هذه الفئة لا يمتلكون مهنة يلتزمون بالذهاب اليها فان اغلبهم من

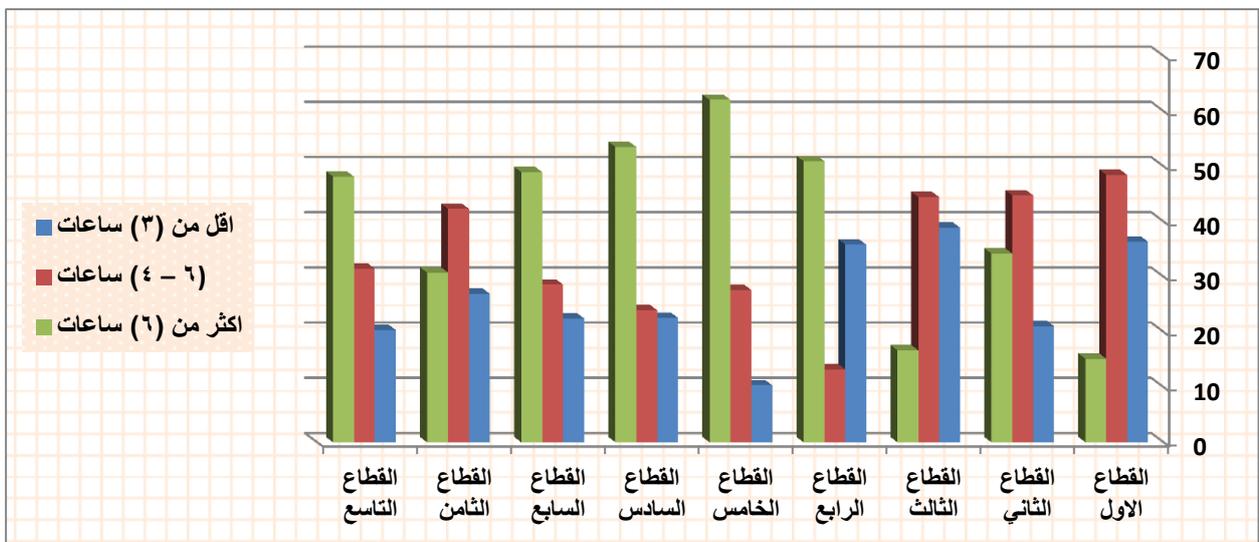
المتقاعدين او الذين لم يتمكنوا من الحصول على فرصة عمل ، وبالتالي يقتصر خروجهم من المنازل هو لغرض التبضع او التزاور او غيرها من الامور التي تتطلب الخروج وقت قصير ،وبهذا فأن وقت التعرض للملوثات اقل مما هو عليه في الفترات التي سبقتة والذي يترتب عليه انخفاض نسبة الاصابة بالامراض التي سببها تركز الملوثات في الهواء .

جدول ( 94 ) : عدد الساعات التي يقضيها الافراد خارج مساكنهم الموزعة ضمن قطاعات مدينة القاسم 2021.

| المجموع | اكثر من (6) ساعات |       | (4 - 6) ساعات |       | اقل من (3) ساعات |       | اسم القطاع    |
|---------|-------------------|-------|---------------|-------|------------------|-------|---------------|
|         | النسبة %          | العدد | النسبة %      | العدد | النسبة %         | العدد |               |
| 33      | 15.15             | 5     | 48.48         | 16    | 36.36            | 12    | القطاع الاول  |
| 38      | 34.21             | 13    | 44.74         | 17    | 21.05            | 8     | القطاع الثاني |
| 18      | 16.67             | 3     | 44.44         | 8     | 38.89            | 7     | القطاع الثالث |
| 53      | 50.94             | 27    | 13.21         | 7     | 35.85            | 19    | القطاع الرابع |
| 58      | 62.07             | 36    | 27.59         | 16    | 10.34            | 6     | القطاع الخامس |
| 71      | 53.52             | 38    | 23.94         | 17    | 22.54            | 16    | القطاع السادس |
| 49      | 48.98             | 24    | 28.57         | 14    | 22.45            | 11    | القطاع السابع |
| 26      | 30.77             | 8     | 42.31         | 11    | 26.92            | 7     | القطاع الثامن |
| 54      | 48.15             | 26    | 31.48         | 17    | 20.37            | 11    | القطاع التاسع |
| 400     | % 45              | 180   | % 30.75       | 123   | % 24.25          | 97    | المجموع       |

المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على الدراسة الميدانية وتحليل نتائج استمارة الاستبيان .

شكل ( 25 ) : عدد الساعات التي يقضيها الافراد خارج مساكنهم الموزعة ضمن قطاعات مدينة القاسم 2021.



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 94 )

٦. الوحدة السكنية

أ. مساحة الوحدة السكنية

هي الحيز الجغرافي الذي تشغله الوحدة السكنية في منطقة الدراسة ، والذي يعكس بدوره المستوى الاقتصادي لأرباب الاسر بالاضافة الى معرفة الكثافة السكانية ضمن الوحدة السكنية ، فمن خلال تحليل نتائج الجدول ( 95 ) والشكل ( 26 ) يتضح ان مساحة الوحدات السكنية التي تتراوح ما بين ( 200 - 300 م<sup>٢</sup> ) هي التي احتلت الصدارة بنسبة ( 53.25 % ) وهي تفوق النصف ويليهما في ذلك الدور السكنية التي يقل حيزها الجغرافي عن ( 200 م<sup>٢</sup> ) بنسبة ( 25.50 % ) ومن ثم الدور التي تتراوح مساحاتها ما بين ( 301 - 400 م<sup>٢</sup> ) بنسبة ( 18.25 % ) وفي الاخير شغلت الوحدات السكنية التي يتسع حيزها الجغرافي اكثر من ( 400 م<sup>٢</sup> ) نسبة ( 3 % ) .

وبشكل تفصيلي احتل الدور السكنية التي مساحتها تتراوح ما بين ( 200 - 300 م<sup>٢</sup> ) المرتبة الاولى ويأتي القطاع السابع بنسبة ( 69.39 % ) وهو الاعلى ومن ثم يليه كل من القطاعات (التاسع، السادس ،الثالث ) بشكل تنازلي وينسب تراوحت ما بين ( 61.11 - 64.81 % ) اما القطاع الثاني يعد اقل القطاعات بنسبة ( 28.95 % ) ويرجع السبب في ذلك لكون هذا القطاع بالاضافة الى القطاع الاول مركزاً للاستعمال التجاري حيث ان اغلب الوحدات السكنية قد تحولت الى محال تجارية (جملة ، مفرد) وذلك لموقعها الجغرافي المهم . اما في المرتبة الثانية وهي الدور التي تقل مساحتها عن ( 200 م<sup>٢</sup> ) يتصدر القطاع الثامن المرتبة الاولى بنسبة ( 65.38 % ) وذلك لان اغلب مساحات هذا القطاع تغلب عليها الورش بمختلف اصنافها واشكالها سواء كانت تابعة لمديرية البلدية او للقطاع الخاص ، ومن ثم يأتي القطاع الاول بنسبة ( 60.61 % ) لكون هذه المنطقة هي الاكثر نشاط تجاري وذات موقع جغرافي مهم لذلك عمد السكان الى تقليص مساحات دورهم من اجل استثمارها تجارياً. بينما يعد القطاع السابع الاقل نسبة والتي تقدر ب( 8.16 % ) لكون هذا القطاع يغلب على وحداته السكنية مساحات تتراوح ما بين ( 200 - 300 م<sup>٢</sup> ) .

اما الوحدات السكنية التي تتراوح مساحاتها ما بين ( 301 - 400 م<sup>٢</sup> ) فقد تصدر القطاع الخامس المرتبة الاولى بنسبة ( 29.31 % ) ، لأن هذا القطاع في طور التوسع وان اغلب سكان القطاعي الاول والثاني عمدوا الى السكن فيه من أجل تحويل دورهم الى مجمعات تجارية والتوجه للسكن الى قطاعات اكثر هدوء من صخب المدينة ضمن منطقتها التجارية ومن اجل الاستفادة من المردود المادي الذي تخلفه لهم هذه المجمعات التجارية . ومن ثم يأتي

القطاع الرابع بنسبة (24.53 %) والسبب في ارتفاع نسبته لكون هو الاخر ينطبق عليه نفس ما ذكر اعلاه .بينما يعد القطاع الثامن الاقل تسجيلاً اذ لم يسجل نسبة تذكر . والحقاً لما سلف على الرغم من قلة نسبة الدور السكنية التي تشغل حيز جغرافي اكثر من (400 م<sup>2</sup>) الا ان القطاع الرابع يحتل المرتبة الاعلى بنسبة (9.43 %) بينما القطاعات (الاول ، الثالث، السابع ، الثامن ) هي الاقل اذا ام تسجل اي نسبة وذلك بحكم موقعها الجغرافي واهميته الجيز الجغرافي في كل قطاع من هذه القطاعات .

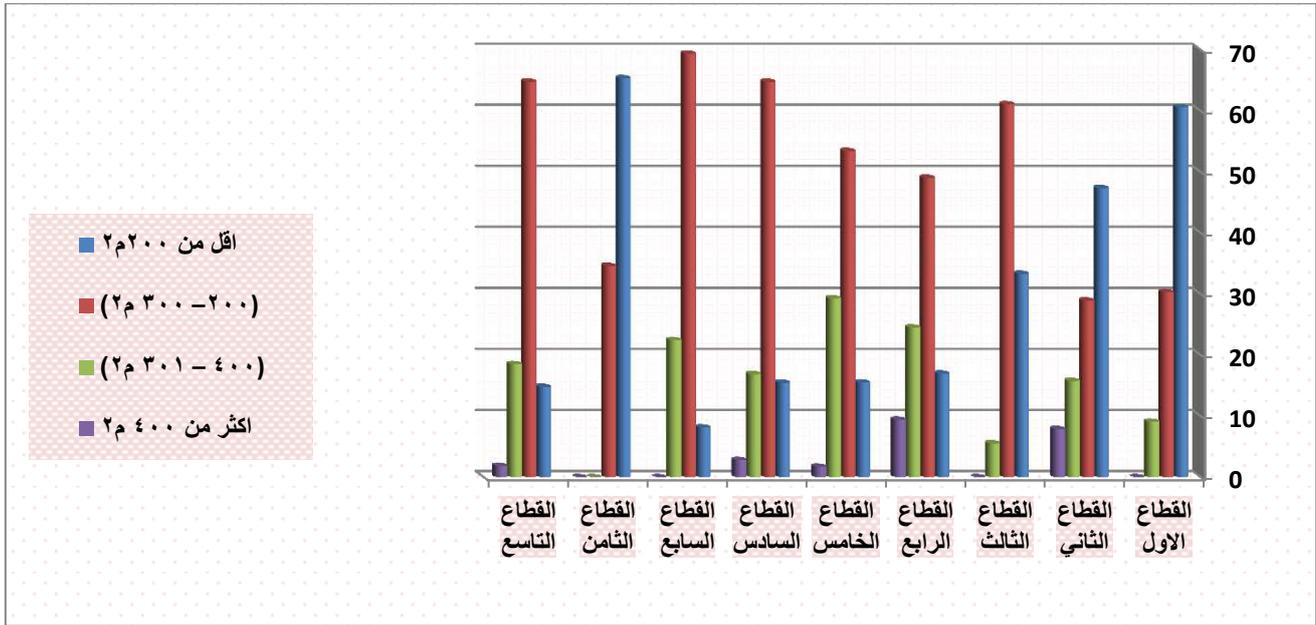
وبشكل عام يمكن ان نستخلص مما سبق أن للوحدة السكنية دوراً كبيراً من حيث ربطها بتلوث الهواء اذ ان المساحة هي المحدد لراحة الانسان فكلما قلت المساحة وزادت الكثافة السكانية فهي تعتبر مصدر لتلوث الهواء المباشر داخل الوحدة السكنية من خلال الممارسات اليومية لأفراد الاسرة ضمن حدودهم الادارية .بالاضافة الى ما تطرحه هذه الوحدة من مخلفات خارج الوحدة السكنية مسببةً في تلويث الهواء الخارجي .

جدول ( 95 ): مساحة الوحدة السكنية ضمن قطاعات مدينة القاسم 2021.

| المجموع | اكثر من 400 م <sup>2</sup> |       | 301 - 400 م <sup>2</sup> |       | 200 - 300 م <sup>2</sup> |       | اقل من 200 م <sup>2</sup> |       | اسم القطاع    |
|---------|----------------------------|-------|--------------------------|-------|--------------------------|-------|---------------------------|-------|---------------|
|         | النسبة %                   | العدد | النسبة %                 | العدد | النسبة %                 | العدد | النسبة %                  | العدد |               |
| 33      | 0                          | 0     | 9.09                     | 3     | 30.30                    | 10    | 60.61                     | 20    | القطاع الاول  |
| 38      | 7.89                       | 3     | 15.79                    | 6     | 28.95                    | 11    | 47.37                     | 18    | القطاع الثاني |
| 18      | 0                          | 0     | 5.56                     | 1     | 61.11                    | 11    | 33.33                     | 6     | القطاع الثالث |
| 53      | 9.43                       | 5     | 24.53                    | 13    | 49.06                    | 26    | 16.98                     | 9     | القطاع الرابع |
| 58      | 1.72                       | 1     | 29.31                    | 17    | 53.45                    | 31    | 15.52                     | 9     | القطاع الخامس |
| 71      | 2.82                       | 2     | 16.90                    | 12    | 64.79                    | 46    | 15.49                     | 11    | القطاع السادس |
| 49      | 0                          | 0     | 22.45                    | 11    | 69.39                    | 34    | 8.16                      | 4     | القطاع السابع |
| 26      | 0                          | 0     | 0                        | 0     | 34.62                    | 9     | 65.38                     | 17    | القطاع الثامن |
| 54      | 1.85                       | 1     | 18.52                    | 10    | 64.81                    | 35    | 14.81                     | 8     | القطاع التاسع |
| 400     | % 3                        | 12    | % 18.25                  | 73    | % 53.25                  | 213   | % 25.50                   | 102   | المجموع       |

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الدراسة الميدانية وتحليل نتائج استمارة الاستبيان .

شكل ( 26 ): مساحة الوحدة السكنية ضمن قطاعات مدينة القاسم 2021.



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 95 )

#### ب. عدد الاسر في الوحدة السكنية

والتي تتمثل بالاسرة الاكبر ومن ثم الاسر التي تتحدر منها الناتجة من تزويج الابناء مع بقائهم مع الاسرة الاصلية ، فعند تحليل النتائج التي تم الحصول عليها والموضحة في جدول ( 96 ) والشكل (27) يتضح ان الوحدة السكنية التي تحوي على اسرتين هي الاعم الاغلب والتي شكلت نسبة (50 %) ومن ثم يليها ذوات الاسرة الواحدة بنسبة (31 %) وبعد ذلك تتحدر الوحدات السكنية التي تتضمن ثلاثة اسر بنسبة (17.50 %) وفي المرتبة الاخيرة سجلت الوحدات السكنية التي تتضمن اكثر من ثلاثة اسر نسبة (1.50 %).

وبشكل دقيق فالفئة التي احتلت الصدارة والمكونة من اسرتين يعد القطاع الثامن الاعلى فيها بنسبة (73.08 %) ومن ثم يأتي بعده القطاع التاسع بنسبة (70.37 %) وبذلك يمكن القول ان زيادة الاسر ضمن الوحدة السكنية الواحدة يخلق مشاكل تلوث بمختلف اشكالها ويعد الهواء جزء منها من خلال ما تطرحه هذه الاسر الى البيئة الداخلية والخارجية التي تقع ضمن منطقة الدراسة .اما القطاع الثالث فهو الاقل نسبة من بين القطاعات الاخرى (33.33 %) .اما بالنسبة للفئة التي سجلت المرتبة الثانية ،فقد جاء القطاع الخامس بأعلى نسبة (48.28 %) ومن ثم تلاه القطاع الثالث بنسبة (44.44 %) ، في حين اقل قطاع لهذه الفئة هو القطاع التاسع بنسبة (16.67 %).

واستناداً لما سبق ان القطاع السابع يعد الاعلى ضمن الفئة التي تضم ثلاثة اسر ضمن وحدتها السكنية بنسبة (26.53%) ، ومن ثم يأتي القطاع الاول خلفاً لها بنسبة (24.24%) ، في حين ان القطاع الثامن هو الاقل بنسبة (7.69%) . وفي النهاية احتل القطاع السادس المرتبة الاعلى بالنسبة للوحدات السكنية التي تضم اكثر من ثلاثة اسر ضمن حدودها الادارية ، وبعد ذلك يأتي القطاع الرابع بنسبة (3.77%) ، اما القطاعات (الاول، الثالث، الخامس، السابع ، الثامن ، التاسع) فهي لم تسجل اي نسبة تذكر في هذا الجانب .

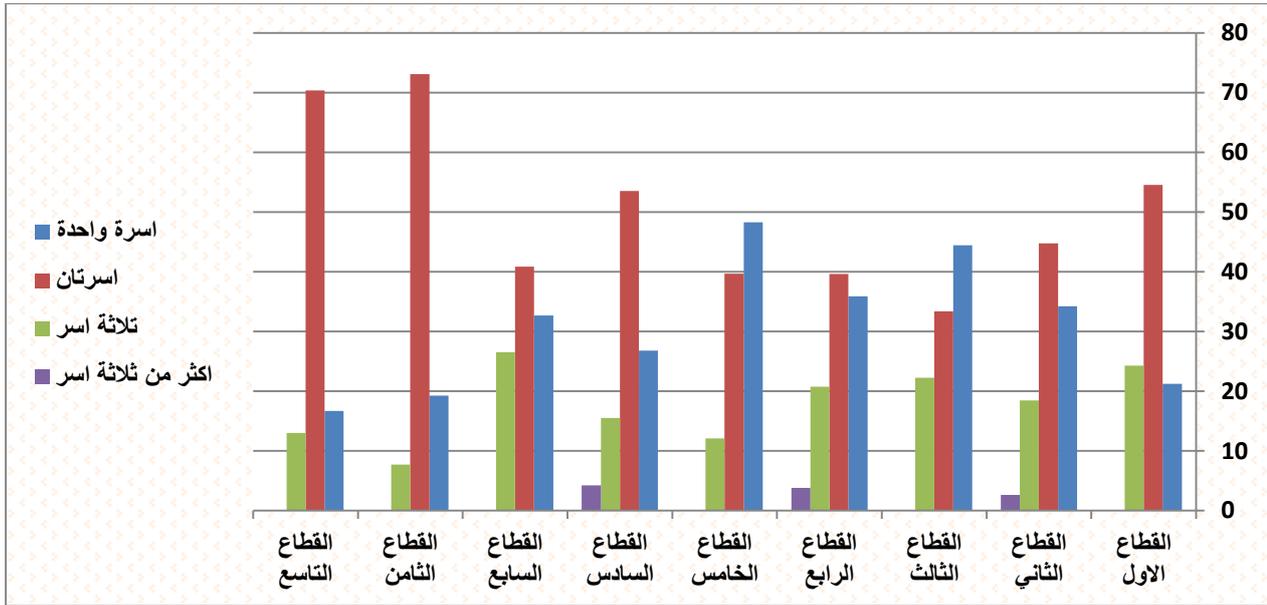
وبشكل عام وعند الربط ما بين نتائج مساحة الوحدة السكنية مع عدد الاسر ضمنها نجد كثافة سكانية واضحة ضمن الدور السكنية لأن الغالب ارتفاع نسب الوحدات السكنية التي تضم الاسرتين ضمن حدودها وبذلك يخلق جو من عدم الارتياح من ناحية وحالة من التلوث (الداخلي والخارجي) التي تؤثر على صحة الافراد القاطنين ضمن الوحدة السكنية من جانب اخر .

جدول ( 96 ) : عدد الاسر داخل الوحدة السكنية ضمن قطاعات مدينة القاسم 2021.

| اسم القطاع    | اسرة واحدة |          | اسرتان |          | ثلاثة اسر |          | اكثر من ثلاثة اسر |          | المجموع |
|---------------|------------|----------|--------|----------|-----------|----------|-------------------|----------|---------|
|               | العدد      | النسبة % | العدد  | النسبة % | العدد     | النسبة % | العدد             | النسبة % |         |
| القطاع الاول  | 7          | 21.21    | 18     | 54.55    | 8         | 24.24    | 0                 | 0        | 33      |
| القطاع الثاني | 13         | 34.21    | 17     | 44.74    | 7         | 18.42    | 1                 | 2.63     | 38      |
| القطاع الثالث | 8          | 44.44    | 6      | 33.33    | 4         | 22.22    | 0                 | 0        | 18      |
| القطاع الرابع | 19         | 35.85    | 21     | 39.62    | 11        | 20.75    | 2                 | 3.77     | 53      |
| القطاع الخامس | 28         | 48.28    | 23     | 39.66    | 7         | 12.07    | 0                 | 0        | 58      |
| القطاع السادس | 19         | 26.76    | 38     | 53.52    | 11        | 15.49    | 3                 | 4.23     | 71      |
| القطاع السابع | 16         | 32.65    | 20     | 40.82    | 13        | 26.53    | 0                 | 0        | 49      |
| القطاع الثامن | 5          | 19.23    | 19     | 73.08    | 2         | 7.69     | 0                 | 0        | 26      |
| القطاع التاسع | 9          | 16.67    | 38     | 70.37    | 7         | 12.96    | 0                 | 0        | 54      |
| المجموع       | 124        | 31%      | 200    | 50%      | 70        | 17.50%   | 6                 | 1.50%    | 400     |

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الدراسة الميدانية وتحليل نتائج استمارة الاستبيان .

شكل (27) : عدد الاسر داخل الوحدة السكنية ضمن قطاعات مدينة القاسم 2021.



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 96 ).

#### ت. عدد الافراد ضمن الوحدة السكنية

ويعني عدد الافراد داخل الوحدة السكنية ،سواء كانت متكونه من اسرة واحدة او عدة اسر ، وبمعنى آخر العدد الكلي لأفراد الوحدة السكنية بغض النظر عن عدد الاسر داخلها، فمن خلال التمعن في النتائج وتحليلها في الجدول ( 97 ) والشكل (28) نستنتج أن الاسر التي يتراوح عدد افرادها ما بين (8 – 10) أفراد هي الفئة الاعلى بنسبة (36.75 %) من ثم يتلوها الاسر التي عدد افرادها تتراوح ما بين(4 – 7) أفراد بنسبة (31 %) ، ومن ثم تأتي الاسر التي عدد افرادها اكثر من (10) أفراد بنسبة (18.50 %) وفي الاخير سجلت الوحدات السكنية التي تقطنها اسرة واحدة بنسبة (13.50 %). ولتوضح اكثر ان اعلى فئة لعدد الافراد المتمثلة ما بين (8 – 10) فرد تصدرها القطاع السابع بنسبة (36.75 %) وبعدها يتلوه القطاع الخامس بنسبة (51.72 %) ومن ثم القطاع السادس بنسبة (43.66 %) ، اما القطاع التاسع فو الاقل بنسبة (16.67 %) ، في حين الفئة الثانية قد تصدر فيها القطاع التاسع النسبة الاعلى والمقدرة ب(66.67 %) ومن ثم القطاع الثامن بنسبة (61.54 %) اما اقل قطاع قد سجل نسبة (13.21 %) وهو القطاع الرابع .

واسوةً لما ذكر اعلاه فإن الفئة الثالثة قد تصدر القطاع الرابع النسبة الاعلى التي قدرت ب (50.94 %) وبعده جاء القطاع السادس بنسبة (32.39 %) ، في حين سجل القطاع التاسع نسبة (3.70 %) وهو الاقل . في حين جاء القطاع السابع (20.41 %) ضمن الفئة الرابعة والاخيرة ، ومن ثم القطاع الثاني بنسبة (18.42 %) ، اما اقل القطاعات ضمن هذه الفئة والتي سجلت نسبة (6.06 %) فهو القطاع الاول.

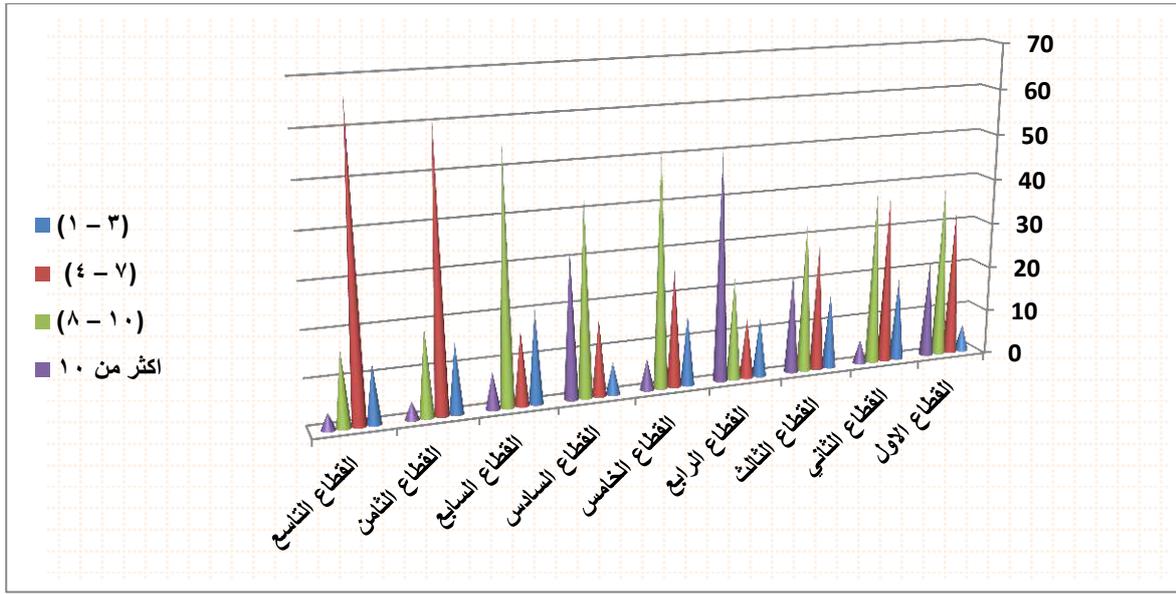
واستخلاصاً مما تم تحليله سابقاً اتضح ارتفاع الكثافة السكانية داخل الوحدة السكنية سواء من حيث عدد الاسر ضمن الوحدة السكنية او عدد الافراد مجتمعين ضمن الوحدة السكنية نفسها ومن خلال مقارنة نتائج التحاليل لمساحات الوحدات السكنية لقطاعات منطقة الدراسة .

جدول ( 97 ) : عدد الافراد داخل الوحدة السكنية ضمن قطاعات مدينة القاسم 2021 .

| المجموع | اكثر من 10 |       | (8 - 10) |       | (4 - 7)  |       | (1 - 3)  |       | اسم القطاع    |
|---------|------------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|---------------|
|         | النسبة %   | العدد | النسبة % | العدد | النسبة % | العدد | النسبة % | العدد |               |
| 33      | 21.21      | 7     | 39.39    | 13    | 33.33    | 11    | 6.06     | 2     | القطاع الاول  |
| 38      | 5.26       | 2     | 39.47    | 15    | 36.84    | 14    | 18.42    | 7     | القطاع الثاني |
| 18      | 22.22      | 4     | 33.33    | 6     | 27.78    | 5     | 16.67    | 3     | القطاع الثالث |
| 53      | 50.94      | 27    | 22.64    | 12    | 13.21    | 7     | 13.21    | 7     | القطاع الرابع |
| 58      | 6.90       | 4     | 51.72    | 30    | 25.86    | 15    | 15.52    | 9     | القطاع الخامس |
| 71      | 32.39      | 23    | 43.66    | 31    | 16.90    | 12    | 7.04     | 5     | القطاع السادس |
| 49      | 8.16       | 4     | 55.10    | 27    | 16.33    | 8     | 20.41    | 10    | القطاع السابع |
| 26      | 3.85       | 1     | 19.23    | 5     | 61.54    | 16    | 15.38    | 4     | القطاع الثامن |
| 54      | 3.70       | 2     | 16.67    | 9     | 66.67    | 36    | 12.96    | 7     | القطاع التاسع |
| 400     | % 18.50    | 74    | % 36.75  | 147   | % 31     | 124   | % 13.50  | 54    | المجموع       |

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الدراسة الميدانية وتحليل نتائج استمارة الاستبيان .

شكل (28): عدد الافراد داخل الوحدة السكنية ضمن قطاعات مدينة القاسم 2021 .



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 97 ).

### ث. المولدات ضمن الوحدات السكنية

لمعرفة ما اذا كانت الوحدة السكنية تمتلك مولدة خاصة بها او لا ،فلذلك أهمية كبيرة من حيث أثر هذه المولدات على البيئة من خلال ما تطرحه والتي تعد احد الاسباب الاساسية في تلويث الهواء ضمن منطقة الدراسة . فعند تحليل النتائج التي تم الحصول عليها كما هو موضح في جدول ( 98 ) والشكل (29) يفسر وجود مولدات خاصة بالأهالي بنسبة عالية والتي سجلت (81.25 %) في حين أن الدور السكنية التي لا تمتلك مولدات خاصة سجلت نسبة (18.75 %) . وبشكل أكثر توضيح تصدر القطاع الاول النسبة الاعلى في وجود المولدات ضمن الوحدات السكنية والتي قدرت ب(100 %) وهذا يدل على الحاجة الماسة لها ضمن حدوده الادارية ومن جانب اخر دلالة على استمرارية استخدامها من اجل توفير الراحة للقاطنين ضمن الوحدات السكنية . ويليه في ذلك القطاع الثامن بنسبة (92.31 %) ومن ثم يخلفه في ذلك القطاع التاسع بنسبة (90.74 %) ، بينما أقل القطاعات قد سجل نسبة (58.62 %) هو القطاع الخامس . وبشكل عام فأن تواجد المولدات الصغيرة الاهلية ضمن الوحدة السكنية قد تجاوزت جميعها فوق النصف بالمئة من مجموع النسب في جميع قطاعات منطقة الدراسة ، وهذا يعكس كميات الوقود التي تحرق وتنطلق الى الجو بشكل مباشر خلال عملية توليد الطاقة الكهربائية .

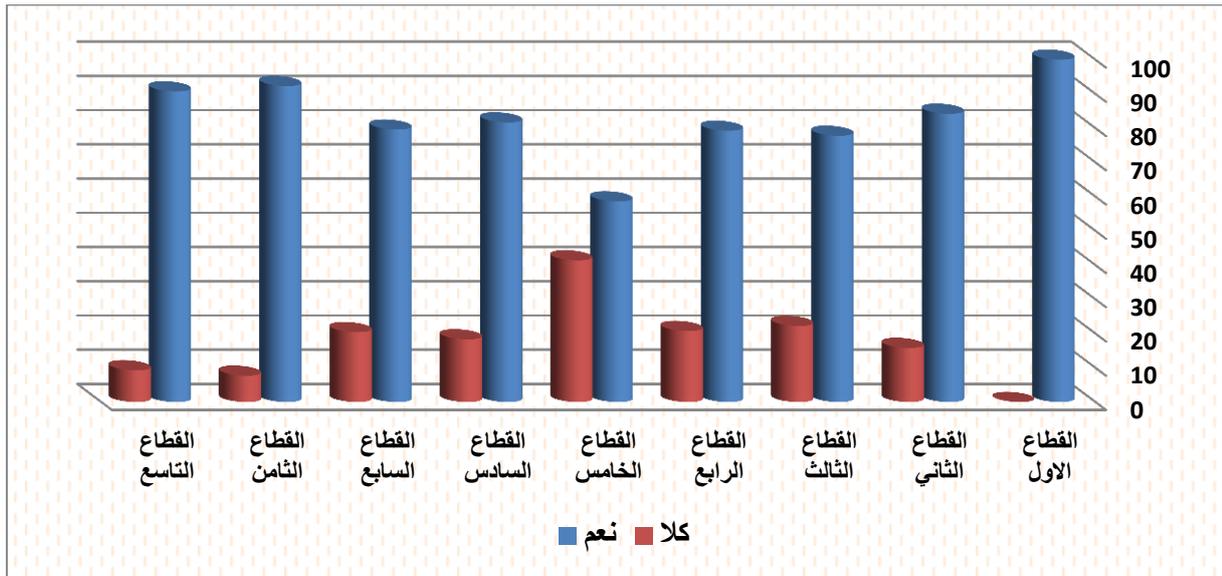
اما فيما يخص الوحدات السكنية التي لا تمتلك المولدات الخاصة بها فقد تباينت النسب ما بين القطاعات واحتل القطاع الخامس الصدارة بنسبة (41.38%) وجاء القطاع الثالث بعده بنسبة (22.22%) ومن ثم القطاع الرابع بنسبة (20.75%) ، على حيث سجل القطاع الاول النسبة الاقل اذ لم يسجل شيء يذكر .

جدول ( 98 ) : المولدات الاهلية الصغيرة داخل الوحدة السكنية ضمن قطاعات مدينة القاسم 2021.

| المجموع | كلا      |       | نعم      |       | اسم القطاع    |
|---------|----------|-------|----------|-------|---------------|
|         | النسبة % | العدد | النسبة % | العدد |               |
| 33      | 0        | 0     | 100      | 33    | القطاع الاول  |
| 38      | 15.79    | 6     | 84.21    | 32    | القطاع الثاني |
| 18      | 22.22    | 4     | 77.78    | 14    | القطاع الثالث |
| 53      | 20.75    | 11    | 79.25    | 42    | القطاع الرابع |
| 58      | 41.38    | 24    | 58.62    | 34    | القطاع الخامس |
| 71      | 18.31    | 13    | 81.69    | 58    | القطاع السادس |
| 49      | 20.41    | 10    | 79.59    | 39    | القطاع السابع |
| 26      | 7.69     | 2     | 92.31    | 24    | القطاع الثامن |
| 54      | 9.26     | 5     | 90.74    | 49    | القطاع التاسع |
| 400     | % 18.75  | 75    | % 81.25  | 325   | المجموع       |

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الدراسة الميدانية وتحليل نتائج استمارة الاستبيان .

شكل (29): المولدات الاهلية الصغيرة داخل الوحدة السكنية ضمن قطاعات مدينة القاسم 2021.



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 98 )

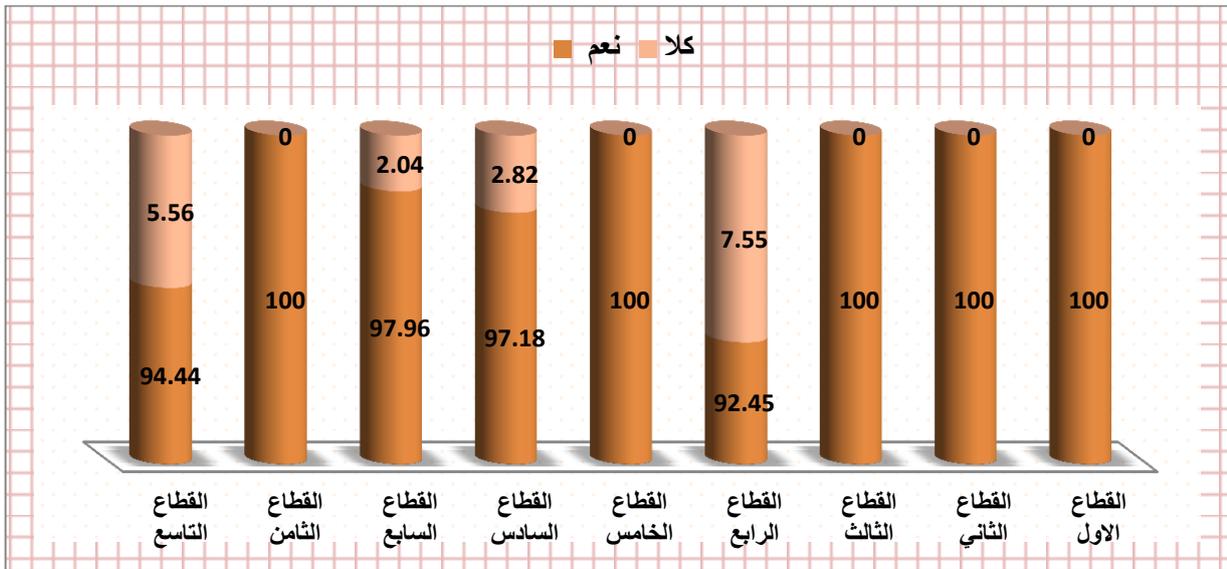
وأحاقاً بما سبق، فإن الوحدات السكنية التي لا تمتلك مولدات صغيرة ترتبط بمولدات كبيرة تغذي حي او مجموعة احياء ضمن القطاع الواحد او جميع القطاعات التابعة لمنطقة الدراسة ، بمعنى اخر استغناء السكان عن المولدات الصغيرة الخاصة نتيجة تواجد المولدات الكبيرة التي تعمل على تجهيز الكهرباء لساعات محددة معروفة ، ويستنتج من خلال الجدول ( 99 ) والشكل (30) ان نسبة الوحدات السكنية التي ترتبط بالمولدات الكبيرة هي نسبة عالية تقدر بـ(97.50 % ) ، اما الذين لا يرتبطون بها فهم نسبة قليلة تقدر بـ(2.50 % ) ، ومن اجل التوضيح اكثر والحصول على معلومة ادق ، اتضح من خلال تحليل النتائج ان القطاعات (الاول، الثاني، الثالث، الخامس، الثامن) قد تصدرت بنسبة كاملة في اتصال الوحدات السكنية بهذه المولدات بنسبة (100 %)، ويتلوه في ذلك كلاً من القطاعي (السابع والسادس) بشكل تنازلي وبنسب ( 97.96 % ، 97.18 % ) ، بينما اقل القطاعات ارتباطاً بالمولدات الكبيرة هو القطاع الرابع بنسبة (92.45 % ) . اما في الجانب الاخر الغير متصل بمولدة كبيرة فقد تصدر القطاع الربع المرتبة الاولى بنسبة (7.55 %) ومن ثم تلاه القطاع التاسع بنسبة (5.56%). ونتيجة لما تم تفسيره اعلاه استنتج ان للمولدات الكبيرة دور واضح في اطلاق الملوثات الناتجة عن حرق الوقود الذي يعد الوسيلة لتوليد الطاقة وتغذية الوحدات السكنية التي هي ضمن منطقة الدراسة وبخاصة في فصل الصيف نتيجة ارتفاع درجات الحرارة ، وبهذا تسهم المولدات الكبيرة بتلويث الهواء بصورة مباشرة .

جدول ( 99 ) : ارتباط الوحدات السكنية بالمولدات الكبيرة ضمن قطاعات مدينة القاسم 2021

| المجموع | كلا      |       | نعم      |       | اسم القطاع    |
|---------|----------|-------|----------|-------|---------------|
|         | النسبة % | العدد | النسبة % | العدد |               |
| 33      | 0        | 0     | 100      | 33    | القطاع الاول  |
| 38      | 0        | 0     | 100      | 38    | القطاع الثاني |
| 18      | 0        | 0     | 100      | 18    | القطاع الثالث |
| 53      | 7.55     | 4     | 92.45    | 49    | القطاع الرابع |
| 58      | 0        | 0     | 100      | 58    | القطاع الخامس |
| 71      | 2.82     | 2     | 97.18    | 69    | القطاع السادس |
| 49      | 2.04     | 1     | 97.96    | 48    | القطاع السابع |
| 26      | 0        | 0     | 100      | 26    | القطاع الثامن |
| 54      | 5.56     | 3     | 94.44    | 51    | القطاع التاسع |
| 400     | 2.50 %   | 10    | 97.50 %  | 390   | المجموع       |

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الدراسة الميدانية وتحليل نتائج استمارة الاستبيان .

شكل (30): ارتباط الوحدات السكنية بالمولدات الكبيرة ضمن قطاعات مدينة القاسم 2021



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 99 ).

### ج. الشوارع السكنية

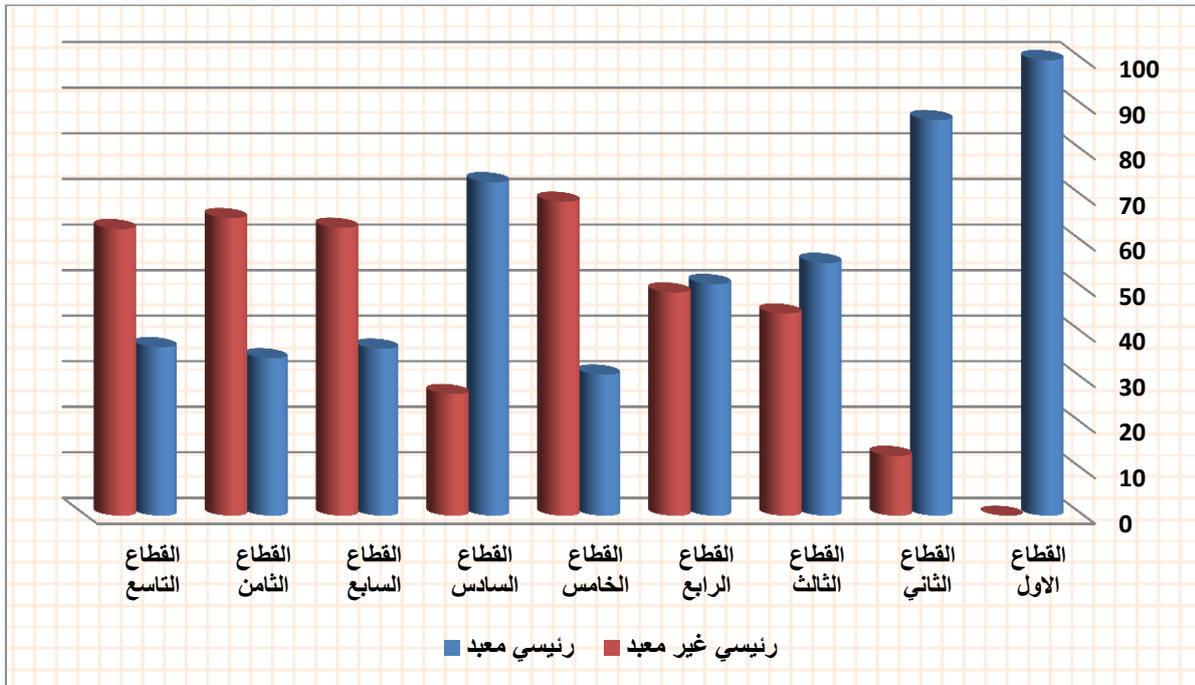
وهي التي تتمثل بطبيعة الشوارع التي تتخلل منطقة الدراسة (هل هي طرق معبدة او غير معبدة) لما لهذا الجانب الدور الكبير في تلويث الهواء من خلال تحركات السكان ضمن منطقة الدراسة وما ينتج من هذه الحركة نتيجة استعمال الارض الحضرية في شتى المجالات من اجل معرفة ما تتعرض له الوحدة السكنية من ملوثات ، فمن خلال الجدول ( 100 ) والشكل (31) ، تبين أن الوحدات السكنية المطلة على شارع رئيسي معبد قد احتلت الصدارة بنسبة ( 55 % ) ، ومن ثم يليه الوحدات السكنية المطلة على شارع رئيسي غير معبد بنسبة ( 45 % ) . وبشكل دقيق فإن الفئة الاولى المتمثلة ب(شارع رئيسي معبد) قد تصدر القطاع الاول المرتبة الاولى بنسبة (100 % ) وذلك كون هذا القطاع يغلب عليه الاستعمال التجاري وبشكل ادق على طرقة الرئيسية ، لذلك ان اغلب الدور السكنية ضمن هذا القطاع هي مطلة على شارع رئيسي معبد ، ومن ثم يتلوه القطاع الثاني بنسبة (86.84%) ، اما اقل القطاعات تسجيلاً ضمن هذه الفئة فهو القطاع الخامس بنسبة ( 31.03 % ) ويرجع السبب في ذلك الى أن جزءاً كبيراً من شوارع هذا القطاع هي غير مبلطة بمادة الاسفلت اي غير مخدومة من مديرية البلدية ، وهو ما يشكل مصدراً لتطاير الغبار الناتج عن حركة السكان ضمنها ومن ثم استنشاق الهواء المحمل لهذا الغبار بشكل مباشر وتأثيره على الجهاز التنفسي. اما الفئة الثانية (شارع رئيسي غير معبد ) فقد تصدره القطاع الخامس بنسبة ( 68.97 % ) ومن ثم تلاه كلا من القطاعين (الثامن والسابع) وبنسب ( 65.38 % ) و ( 63.26 % ) ، اما اقل القطاعات تسجيلاً ضمن هذه الفئة هو القطاع الاول اذ ام يسجل نسبة تذكر ، والسبب في ذلك ان جميع الطرق (الضيقة والواسعة) هي معبدة ومخدومة سواء من مديرية البلدية او من لدى الاهالي القطانين على جانبيها .

جدول ( 100 ) : انواع وخصائص الشوارع للوحدات السكنية ضمن قطاعات مدينة القاسم . 2021.

| المجموع | رئيسي غير معبد |       | رئيسي معبد |       | اسم القطاع    |
|---------|----------------|-------|------------|-------|---------------|
|         | النسبة %       | العدد | النسبة %   | العدد |               |
| 33      | 0              | 0     | 100        | 33    | القطاع الاول  |
| 38      | 13.16          | 5     | 86.84      | 33    | القطاع الثاني |
| 18      | 44.44          | 8     | 55.55      | 10    | القطاع الثالث |
| 53      | 49.06          | 26    | 50.94      | 27    | القطاع الرابع |
| 58      | 68.97          | 40    | 31.03      | 18    | القطاع الخامس |
| 71      | 26.76          | 19    | 73.24      | 52    | القطاع السادس |
| 49      | 63.26          | 31    | 36.73      | 18    | القطاع السابع |
| 26      | 65.38          | 17    | 34.61      | 9     | القطاع الثامن |
| 54      | 62.96          | 34    | 37.04      | 20    | القطاع التاسع |
| 400     | 45 %           | 180   | 55 %       | 220   | المجموع       |

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الدراسة الميدانية وتحليل نتائج استمارة الاستبيان .

شكل (31) : انواع وخصائص الشوارع للوحدات السكنية ضمن قطاعات مدينة القاسم . 2021.



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 100 ) .

### ح. العشوائية والتداخل لاستعمالات الارض

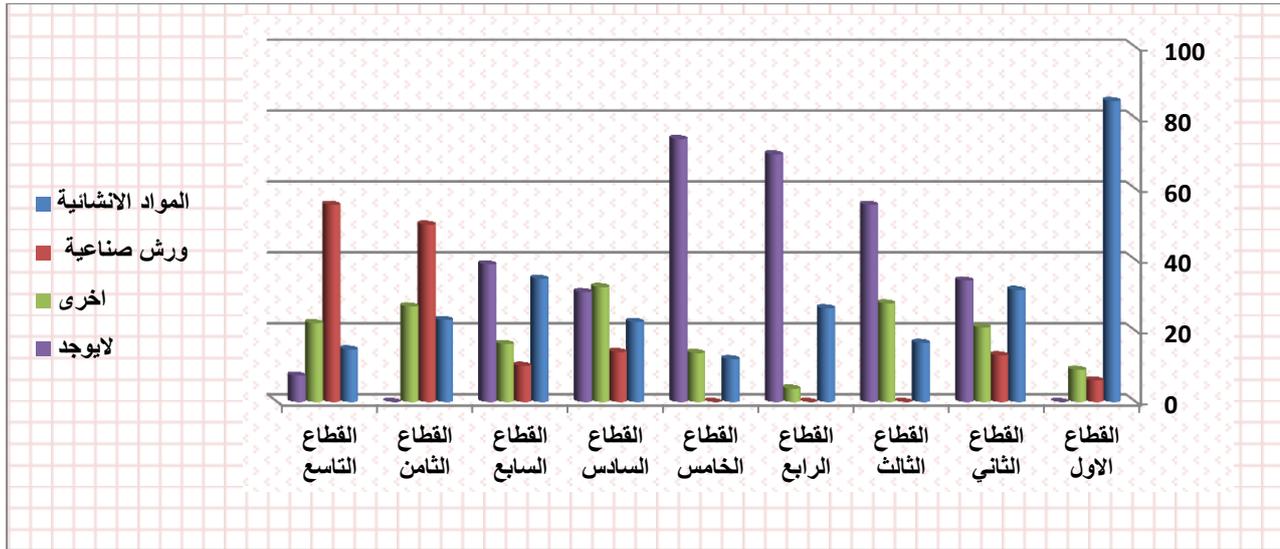
وهي معرفة طبيعة استعمال الارض بالقرب من الوحدة السكنية من حيث الحرف المنتشرة بالقرب منها هل هي (صناعية ، تجارية ... الخ) ، لما لهذا الجانب دور مهم في تحديد درجة تلوث الهواء ،فأن انتشار هذه الحرف بالقرب من الوحدات السكنية تعد مصدراً لتلوث الهواء لما ينتج عنها من ملوثات تتطلق بصورة مباشرة وغير مباشرة ضمن فضائها ، مسببةً في ذلك اثر صحياً على السكان القاطنين ضمن هذه الوحدات ، ومن اجل الوقوف على طبيعة الحرف المنتشرة ضمن قطاعات مدينة القاسم وبالقرب من الوحدات السكنية ينظر الى الجدول ( 101 ) والشكل (32)، والذي استنتج من خلاله تصدر الوحدات السكنية التي لا تنتشر بالقرب منها اي حرفة ،فقد سجلت ( 37 % ) ، ومن ثم جاءت بعدها الوحدات السكنية القريبة من مواقع بيع المواد الانشائية بنسبة ( 27.75 % ) ، وبعد ذلك تلتها الوحدات السكنية التي تنتشر بقربها حرف مختلفة غير (الانشائية، الصناعية) ،كأن تكون محال للأكلات الجاهزة والمطاعم وغيرها الكثير بنسبة ( 19 % ) ، بينما جاءت الورش الصناعية (الحدادة، النجارة) بأقل نسبة هي(16.25 %) وذلك لكون هذه الحرف تتجمع بشكل اساس ضمن مواقع خاصة بها لما تحتاجه من مساحات واسعة لممارسة العمل ضمن مراحلها المختلفة والحصول على السلع المطلوبة .

جدول ( 101 ) : قرب الوحدات السكنية من الحرف بمختلف اشكالها ضمن قطاعات مدينة القاسم . 2021.

| المجموع | لا توجد  |       | اخرى تذكر |       | ورش صناعية حدادة او نجارة |       | مواقع بيع المواد الانشائية |       | اسم القطاع    |
|---------|----------|-------|-----------|-------|---------------------------|-------|----------------------------|-------|---------------|
|         | النسبة % | العدد | النسبة %  | العدد | النسبة %                  | العدد | النسبة %                   | العدد |               |
| 33      | 0        | 0     | 9.09      | 3     | 6.06                      | 2     | 84.85                      | 28    | القطاع الاول  |
| 38      | 34.21    | 13    | 21.05     | 8     | 13.16                     | 5     | 31.58                      | 12    | القطاع الثاني |
| 18      | 55.56    | 10    | 27.78     | 5     | 0                         | 0     | 16.67                      | 3     | القطاع الثالث |
| 53      | 69.81    | 37    | 3.77      | 2     | 0                         | 0     | 26.42                      | 14    | القطاع الرابع |
| 58      | 74.14    | 43    | 13.79     | 8     | 0                         | 0     | 12.07                      | 7     | القطاع الخامس |
| 71      | 30.99    | 22    | 32.39     | 23    | 14.08                     | 10    | 22.54                      | 16    | القطاع السادس |
| 49      | 38.78    | 19    | 16.33     | 8     | 10.20                     | 5     | 34.69                      | 17    | القطاع السابع |
| 26      | 0        | 0     | 26.92     | 7     | 50.00                     | 13    | 23.08                      | 6     | القطاع الثامن |
| 54      | 7.41     | 4     | 22.22     | 12    | 55.56                     | 30    | 14.81                      | 8     | القطاع التاسع |
| 400     | % 37     | 148   | % 19      | 76    | % 16.25                   | 65    | % 27.75                    | 111   | المجموع       |

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الدراسة الميدانية وتحليل نتائج استمارة الاستبيان .

شكل (32): قرب الوحدات السكنية من الحرف بمختلف اشكالها ضمن قطاعات مدينة القاسم . 2021.



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 101 )

وبشكل اكثر تفصيلاً ان الفئة الاولى (الوحدات السكنية التي لا يوجد قريبا حرف) قد تباينت نسبها هي الاخرى ما بين قطاعات منطقة الدراسة ، اذ تصدره القطاع الخامس بنسبة (74.14 %) ومن ثم تلاه القطاع الرابع بنسبة (69.81 %) ، اما اقل القطاعات تسجيلاً ضمن هذه الفئة هو قطاعي ( الاول ، السابع) اذ لم يسجلا اي نسبة . ومن جانب اخر ان فالفئة الثانية ( الوحدات السكنية القريبة من مواقع بيع المواد الانشائية ) قد تصدرها القطاع الاول بنسبة (84.85 %) وذلك لكون هذا القطاع يغلب عليه الطابع التجاري بالدرجة الاولى ، ومن ثم خلفه القطاع السابع بنسبة (34.69 %) ، وجاء القطاع الخامس بنسبة أقل هي (12.07 %).

اما الحرف الاخرى والتي تتمثل بالفئة الثالثة قد تصدرها القطاع السادس بنسبة (32.39 %) ، ومن ثم بعده القطاع الثالث بنسبة (27.78 %) ، في حين جاء القطاع الرابع بأقل نسبة هي (3.77 %) وذلك لكون هذا القطاع ما يزال في طور النمو السكني ولا تزال مساحات واسعة خالية من الوحدات السكنية وهو مخطط في مديرية بلدية القاسم لنمو السكان حتى سنة 2035. اما الفئة الرابعة والاقبل ، قد تصدرها القطاع التاسع بنسبة (55.56 %) لان هذا القطاع يشكل مركزاً لتجارة الجملة لمختلف النشاطات التجارية والصناعية المختلفة ، وخلفه في ذلك القطاع الثامن بنسبة (50 %) ، في حين لم يسجل القطاع (الثالث ،الرابع، الخامس) اية نسبة تذكر .

٧. خدمات البلدية

أ. طرق التخلص من النفايات

يقصد به الاسلوب الذي يتخذه السكان في القاء النفايات المنزلية خارج الوحدة السكنية ، من اجل الوقوف على عدة امور مهمة لا بد من التركيز عليها وهي هل تلقى بصورة عشوائية خارج الحدود الادارية للوحدة السكنية أم يتم تجميعها في حاويات خاصة أم عامة او غيرها من الوسائل الاخرى او ترمى بشكل عشوائي ضمن الساحات الفارغة ، فلكل هذه الامور اثار بيئية فأن رميها بصورة عشوائية وتراكمها لفترات طويلة يؤدي الى انبعاث روائح كريهة مسببةً في تلويث الهواء بالاضافة الى انبعاث العديد من الغازات الناتجة من تراكم النفايات العضوية والتحليل اللاهوائي لها ومنها غاز الميثان الذي له اثار بيئية سلبية اذا ما زاد تركيزها عن الحدود المسموح بها ، فعند النظر الى نتائج تحليل استمارة الاستبيان ،جدول ( 102 ) والشكل ( 33 ) ، استنتج ان السكان الذي يلغون مخلفاتهم في حاويات خاصة هم الفئة الاعلى من بين الفئات الاخرى بنسبة (59.75%) ومن ثم تلاها السكان الذي يرمون في الساحات الفارغة (الرمي العشوائي) ضمن قطاعات منطقة الدراسة بنسبة (27%) ، ومن ثم خلفه السكان الذي يستخدمون وسائل اخرى من اجل التخلص من نفاياتهم المنزلية مثلاً (وعاء بلاستيكي وعاء حديدي ، علب كارتونية كبيرة ... الخ) بنسبة (10.50%) ، اما الفئة الذي يرمون في حاويات عامة تابعة لمديرية البلدية قد سجلت النسبة الاقل وهي (2.75%).

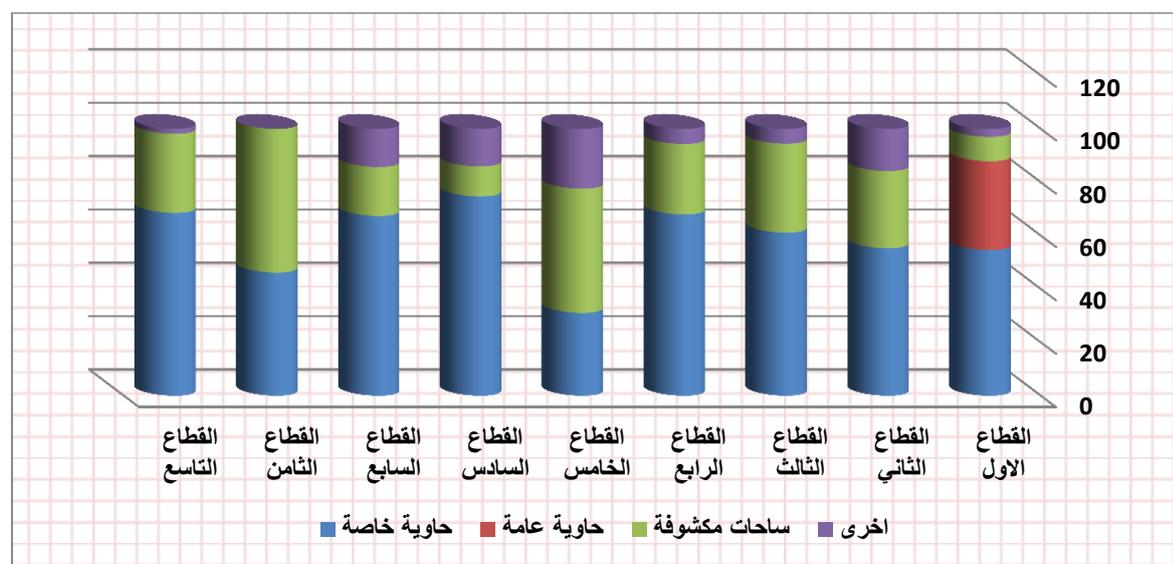
وعند البحث بشكل أدق في نتائج تحليل الاستمارة ، يبين ان الفئة الاولى ، وهي فئة ( التخلص في حاويات خاصة) قد جاء القطاع السادس في مقدمته بنسبة (74.65%) ومن ثم تلاه القطاع التاسع بنسبة (68.52%) ، بينما اقل القطاعات نسبة ضمن هذه الفئة هو القطاع الخامس بنسبة (31.03%) . اما الفئة الثانية (الرمي في الساحات المكشوفة) ، فقد جاء القطاع الثامن في الصدارة بنسبة (53.85%) ومن بعده القطاع الخامس بنسبة (46.55%) ، اما اقل القطاعات نسبة ضمن هذه الفئة هو القطاع الاول والتي قدرت ب(9.09%) ، وبذلك لا بد من ادراك الخلل البيئي الذي ينتج عن ارتفاع النفايات المرمية بشكل عشوائي وتصاعد الروائح والغازات التي تؤثر بشكل سلبي على السكان القاطنين ضمن هذه القطاعات او العاملين فيها من خلال استنشاقها لفترات طويلة من الزمن.

جدول ( 102 ) : تجميع النفايات بالقرب من الموحّدات السكنية الموزعة ضمن قطاعات مدينة القاسم 2021.

| المجموع | اخرى     |       | ساحات مكشوفة |       | حاوية عامة |       | حاوية خاصة |       | اسم القطاع    |
|---------|----------|-------|--------------|-------|------------|-------|------------|-------|---------------|
|         | النسبة % | العدد | النسبة %     | العدد | النسبة %   | العدد | النسبة %   | العدد |               |
| 33      | 3.03     | 1     | 9.09         | 3     | 33.33      | 11    | 54.55      | 18    | القطاع الاول  |
| 38      | 15.79    | 6     | 28.95        | 11    | 0          | 0     | 55.26      | 21    | القطاع الثاني |
| 18      | 5.56     | 1     | 33.33        | 6     | 0          | 0     | 61.11      | 11    | القطاع الثالث |
| 53      | 5.66     | 3     | 26.42        | 14    | 0          | 0     | 67.92      | 36    | القطاع الرابع |
| 58      | 22.41    | 13    | 46.55        | 27    | 0          | 0     | 31.03      | 18    | القطاع الخامس |
| 71      | 14.08    | 10    | 11.27        | 8     | 0          | 0     | 74.65      | 53    | القطاع السادس |
| 49      | 14.29    | 7     | 18.37        | 9     | 0          | 0     | 67.35      | 33    | القطاع السابع |
| 26      | 0        | 0     | 53.85        | 14    | 0          | 0     | 46.15      | 12    | القطاع الثامن |
| 54      | 1.85     | 1     | 29.63        | 16    | 0          | 0     | 68.52      | 37    | القطاع التاسع |
| 400     | %10.50   | 42    | % 27         | 108   | % 2.75     | 11    | %59.75     | 239   | المجموع       |

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الدراسة الميدانية وتحليل نتائج استمارة الاستبيان .

شكل ( 33 ) : تجميع النفايات بالقرب من الموحّدات السكنية الموزعة ضمن قطاعات مدينة القاسم 2021.



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 102 ) .

اما الفئة الثالثة، فقد تصدرها القطاع الخامس بنسبة (22.41 %) ومن ثم يليه القطاع الثاني بنسبة (15.79 %) ، ويعد القطاع الثامن هو الاقل ضمن هذه الفئة ،اذ لم يسجل اي نسبة . واخيراً الفئة الاقل ( الرمي في الحاويات العامة ) تصدرها القطاع الاول بنسبة (33.33 %) ،وهو القطاع الوحيد الذي تنتشر ضمن اجزائه حاويات عامة موزعة من قبل مديرية بلدية القاسم وذلك لكون هذا القطاع ذات طابع تجاري ويشهد حركة سكانية كبيرة في جميع ايام الاسبوع الناتجة عن السياحة الدينية والتبضع والتطبيب وغيرها من الامور الحياتية التي يحتاج الانسان الى ممارستها والحصول عليها وبذلك ينتج عن هذه النشاطات العديد من المخلفات التي لا بد من توفير حاويات كبيرة من اجل تجميعها ونقلها الى مواقع الطمر المخصصة لمنطقة الدراسة . اما بقية القطاعات ، فلم تسجل اية نسبة في هذا المجال لكونها غير مخدومة سوى بحاويات صغيرة وزعت على كل وحدة سكنية يتم فيها تجميع النفايات ويتم تفريغها مرة او مرتين في الاسبوع الواحد من خلال عملي النظافة الموزعين ضمن قطاعات منطقة الدراسة.

#### ب. عدد مرات جمع ونقل النفايات

وهي تشتمل على عدد المرات التي تجمع فيها النفايات ، يتم نقلها من اماكن تجميعها من الاهالي (الوحدات السكنية) الى محطتها الاخيرة في المطامر التابعة لمنطقة الدراسة والتي تقع خارج الحدود البلدية لمدينة القاسم وهما : (مطمر الكفل ومطمر ابو السميح) ، ومن اجل التوصل الى حقائق تخص موضوع الدراسة لا بد من معرفة عدد مرات الجمع الذي تقوم به مديرية بلدية القاسم خلال الاسبوع الواحد من حيث تكرار عملية جمع النفايات ونقلها من اجل التخلص من مزارها البيئية بالخاص من جانب الهواء لان بقائها لفترات طويلة تؤدي الى اضرار صحية للسكان القطنين بالقرب منها . ويوضح الجدول ( 103 ) والشكل ( 34 ) عدد مرات الجمع التي تجري في جميع قطاعات منطقة الدراسة خلال الاسبوع الواحد والذي استنتج ان مرة واحدة في الاسبوع هي الاعلى فئة والتي سجلت نسبة (89.50 %) ومن ثم تلاه مرتان بالاسبوع بنسبة (7 %) وبعد ذلك جاءت فئة الثالثة المتمثلة بالأكثر من ثلاث مرات في الاسبوع الواحد بنسبة (2.75 %) ، وفي الاخير سجلت فئة الثلاث مرات نسبة (0.75 %) وهي الاقل من بين الفئات التي سبقتها.

وبشكل ادق احتل القطاع (الثالث ، الثامن ، التاسع ) الصدارة ضمن الفئة الاولى بنسبة (100 %) ومن ثم تلاه في ذلك القطاع السابع بنسبة (95.92 %) ، في حين أن اقل القطاعات التي سجلت ضمن هذه الفئة هو القطاع الاول بنسبة (48.48 %) وذلك يعد من اكثر القطاعات مخدومة من قبل مديرية بلدية القاسم بشكل مستمر من اجل تجنب تكسب النفايات ضمن مساحته لكونه المركز التجاري للمدينة وواجهتها . اما الفئة الثانية

فقد تصدرها القطاع الاول بنسبة (18.18 %) ومن ثم خلفه في ذلك القطاع الثاني بنسبة (15.79 %) ، في حين سجل القطاع (الثالث ، الثامن ، التاسع) اقل النسب في هذه الفئة وهي (0 %).

واستكمالاً للفئات التي سبقت ، تصدر القطاع الاول الفئة الثالثة (اكثر من ثلاث مرات ) الصدارة بنسبة (24.24 %) ومن ثم جاء بعده القطاع الثاني بنسبة ( 7.89 % ) ، اما بقية القطاعات فلم تسجل اي نسبة تذكر وذلك لان جميع هذه القطاعات مخدومة لمرة او مرتين من حيث جمع النفايات من امام وحداتها السكنية . اما الفئة الاخيرة (ثلاث مرات في الاسبوع) قد تصدرها القطاع الاول بنسبة ( 9.09 % ) ، اما بقية القطاعات فهي الاخرى لم تسجل اي نسبة كما هو الحال للفئة الثالثة .

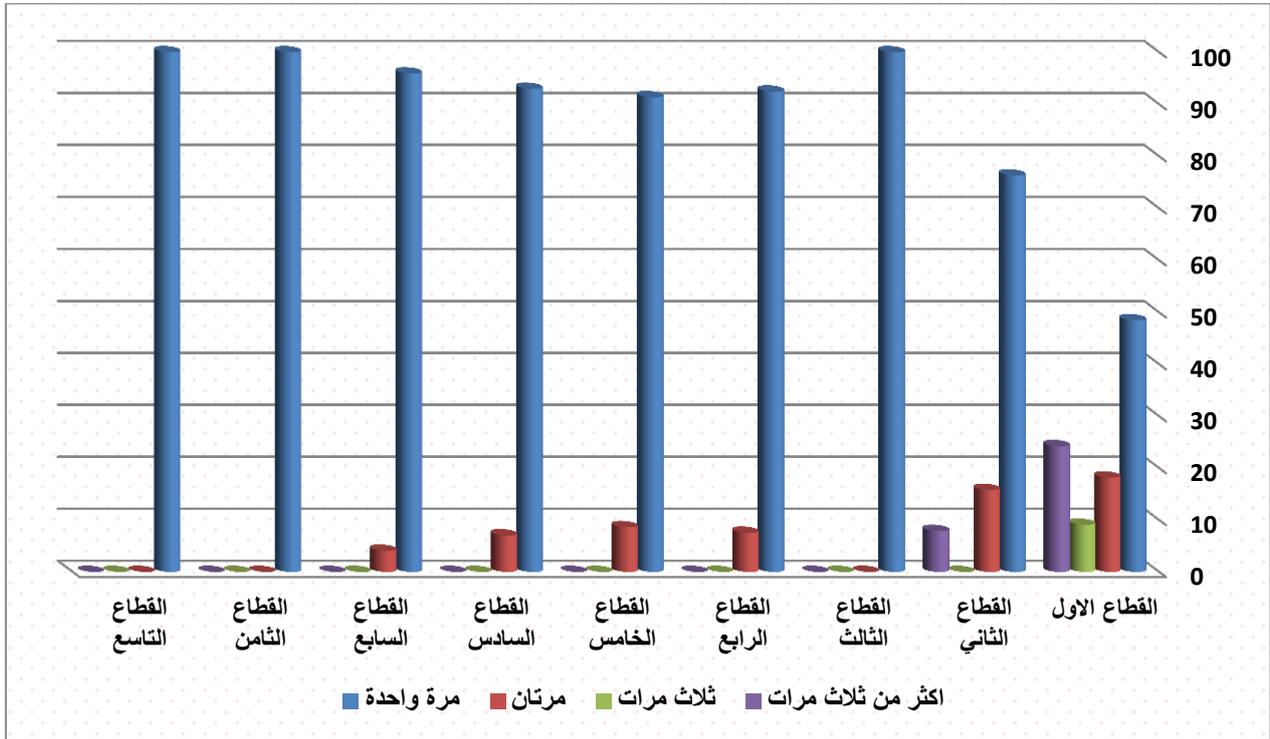
وبشكل عام يلاحظ ان اكثر القطاعات مخدومة من حيث عدد مرات الجمع هو القطاع ( الاول ، الثاني) وذلك لانهما من اكثر القطاعات جذب للسكان وحركة المارة ،بينما اقل القطاعات خدمة هما القطاعان (الثامن و التاسع) بالرغم من ثقلها التجاري الكبير إذ يشهد حركة سكانية كبيرة ،بيد ان مديرية بلدية القاسم لم تركز بشكل كبير عليها كما هو الحال في قطاعي الاول والثاني ، وبذلك يعكس هذا التوضيح حجم الملوثات التي تنطلق في القطاعات الغير مخدومة بشكل مستمر والناجمة من تكديس النفايات ضمن مناطقها مسببةً امراض عديدة وبالاخص امراض تنفسية .

جدول (103): عدد مرات جمع النفايات ضمن قطاعات مدينة القاسم 2021.

| اسم القطاع    | مرة واحدة |          | مرتان |          | ثلاث مرات |          | اكثر من ثلاث مرات |          |
|---------------|-----------|----------|-------|----------|-----------|----------|-------------------|----------|
|               | العدد     | النسبة % | العدد | النسبة % | العدد     | النسبة % | العدد             | النسبة % |
| القطاع الاول  | 16        | 48.48    | 6     | 18.18    | 3         | 9.09     | 8                 | 24.24    |
| القطاع الثاني | 29        | 76.32    | 6     | 15.79    | 0         | 0        | 3                 | 7.89     |
| القطاع الثالث | 18        | 100      | 0     | 0        | 0         | 0        | 0                 | 0        |
| القطاع الرابع | 49        | 92.45    | 4     | 7.55     | 0         | 0        | 0                 | 0        |
| القطاع الخامس | 53        | 91.38    | 5     | 8.62     | 0         | 0        | 0                 | 0        |
| القطاع السادس | 66        | 92.96    | 5     | 7.04     | 0         | 0        | 0                 | 0        |
| القطاع السابع | 47        | 95.92    | 2     | 4.08     | 0         | 0        | 0                 | 0        |
| القطاع الثامن | 26        | 100      | 0     | 0        | 0         | 0        | 0                 | 0        |
| القطاع التاسع | 54        | 100      | 0     | 0        | 0         | 0        | 0                 | 0        |
| المجموع       | 358       | 89.50 %  | 28    | 7 %      | 3         | 0.75 %   | 11                | 2.75 %   |

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الدراسة الميدانية وتحليل نتائج استمارة الاستبيان .

شكل ( 34 ) : عدد مرات جمع النفايات ضمن قطاعات مدينة القاسم 2021.



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 103 ) .

### ت. محطة تجميع النفايات

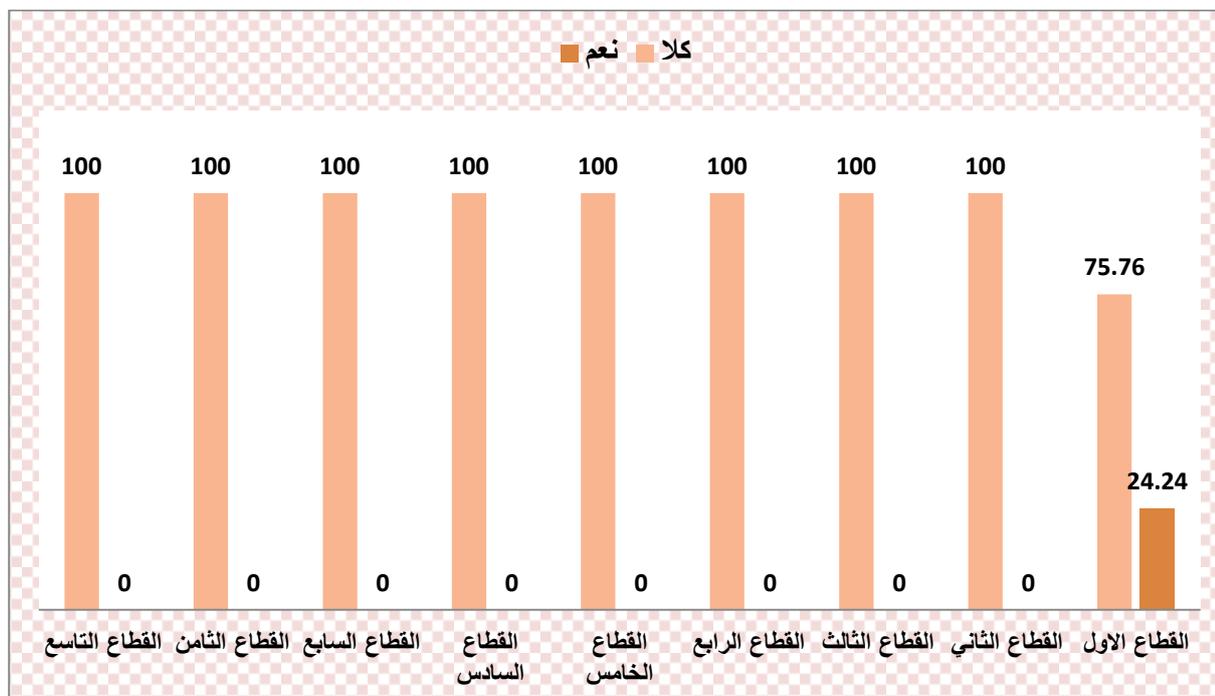
وهي الحاويات الكبيرة الحجم التي تقوم بتهيئتها مديرية البلدية في كل حي سكني أوقطاع في منطقة الدراسة والتي يتم نقلها من خلال تحميلها في شاحنات خاصة لنقل النفايات وخلال اوقات محددة، وعند النظر الى نتائج تحليل استمارة الاستبيان والموضحة في جدول ( 104 ) والشكل ( 35 ) اتضح تصدر عدم وجودها في جميع القطاعات بنسبة ( 98 % ) ، بينما تتواجد بنسبة ( 2 % ) ، وبأكثر دقة فأنها تواجد في القطاع الاول من منطقة الدراسة ،بوصفه مركز ثقل تجاري لجميع قطاعات منطقة الدراسة علاوة على بقية المناطق المجاورة الاخرى لها فهو منطقة جذب موقع اقتصادي ، لذلك فأن العناية به يأتي في الطليعة عند مقارنته بالقطاعات الاخرى. ومن جانب الاخر عند النظر الى النتائج يتضح فقر القطاعات من حيث تزويدها بمحطات تجميع نفايات بصورة نظامية تقلل من المخاطر البيئية الملوثة للهواء بشكل خاص ،اذ يستنتج من خلال ما تم توضيحه ان القطاعات التي لا تمتلك هذه المحطات تعاني من الرمي العشوائي ضمن ساحاتها الفارغة وما يترتب عليه من تكدس للنفايات وانشار ملوثات هوائية تخلق عدم راحة للسكان القريبين منها عند استنشاق الهواء ؛مما يترتب على ذلك انتشار الامراض التنفسية (التحسس الانف ، الربو ، التهاب الشعب الهوائية ... الخ)

جدول ( 104 ) : انتشار محطات تجميع النفايات ضمن قطاعات مدينة القاسم 2021.

| المجموع | كلا      |       | نعم      |       | اسم القطاع    |
|---------|----------|-------|----------|-------|---------------|
|         | النسبة % | العدد | النسبة % | العدد |               |
| 33      | 75.76    | 25    | 24.24    | 8     | القطاع الاول  |
| 38      | 100      | 38    | 0        | 0     | القطاع الثاني |
| 18      | 100      | 18    | 0        | 0     | القطاع الثالث |
| 53      | 100      | 53    | 0        | 0     | القطاع الرابع |
| 58      | 100      | 58    | 0        | 0     | القطاع الخامس |
| 71      | 100      | 71    | 0        | 0     | القطاع السادس |
| 49      | 100      | 49    | 0        | 0     | القطاع السابع |
| 26      | 100      | 26    | 0        | 0     | القطاع الثامن |
| 54      | 100      | 54    | 0        | 0     | القطاع التاسع |
| 400     | % 98     | 392   | % 2      | 8     | المجموع       |

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الدراسة الميدانية وتحليل نتائج استمارة الاستبيان .

شكل ( 35 ) : انتشار محطات تجميع النفايات ضمن قطاعات مدينة القاسم 2021.



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 104 ) .

ث. درجة الرضا عن خدمات البلدية

هو مستوى رضا السكان على خدمات مديرية بلدية القاسم ضمن قطاعات منطقة الدراسة من حيث تنظيف الشوارع وجمع النفايات الصلبة بالإضافة الى القيام بعمليات التشجير وغيرها من الخدمات التي من شأنها ان تعمل على حماية البيئة المحلية ، وعلى ذلك تم تقسيم درجة رضا السكان من ( 1 - 10 ) ، إذ يتبين من خلال تحليل نتائج الاستبيان ان درجة رضا السكان المحصورة ما بين ( 1 - 3 ) هي الاعلى من بقية الفئات بنسبة ( 67.50 % ) ومن ثم تلتها الفئة المحصورة ما بين ( 4 - 7 ) وهي درجة رضا متوسطة ومقبولة نوعاً ما والتي سجلت نسبة ( 30.50 % ) ، اما الفئة المحصورة ما بين ( 8 - 10 ) هي الاقل بنسبة ( 2 % ) ، الجدول ( 105 ) والشكل ( 36 ) . وبشكل اكثر تفصيلا تمثل الفئة الاولى هي الاغلب والتي تعكس انخفاض رضا السكان عن خدمات البلدية التي تم ذكرها ، اذ ان اعلى القطاعات ضمن هذه الفئة هو القطاع الاول بنسبة ( 78.79 % ) على رغم انه من اكثر القطاعات التي تركزت عليه خدمات البلدية وبذلك يعكس وضع مركز المدينة الذي يعاني من عدم كفاية الخدمات المقدمة له من الجهات المعنية تاركاً بذلك اثاره السلبية على البيئة المحلية لمنطقة الدراسة وضمن القطاع المذكور بشكل خاص ، ومن ثم يليه القطاع الخامس بنسبة ( 74.14 % ) وهو قطاع ارتفعت فيه نسبة عدم رضا سكانه عن الخدمات المقدمة ، بينما سجل القطاع التاسع اقل نسبة هي ( 55.56 % ) ، فهي برغم كونها الاقل ضمن هذه الفئة ، لكنها تجاوزت النصف بالمئة من مجموع حجم العينة للقطاع بشكل عام .

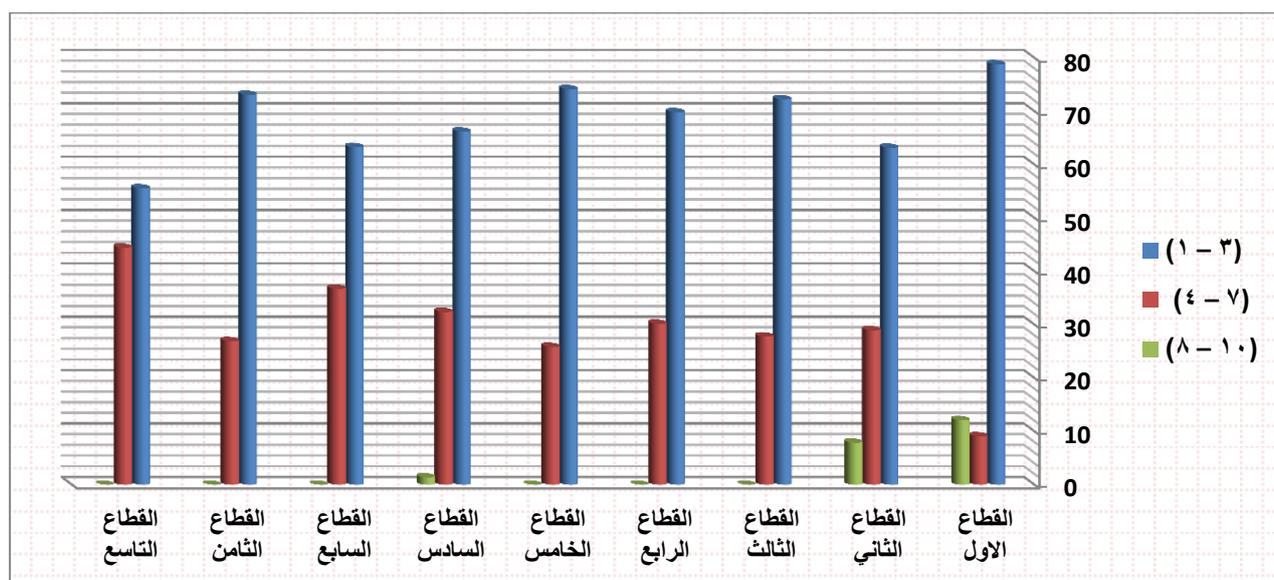
اما الفئة الثانية ، قد تصدرها القطاع التاسع بنسبة ( 44.44 % ) وتفسر هذه الفئة توسط درجة رضا السكان عن خدمات البلدية الموزعة ضمن قطاعات مدينة القاسم ، ومن ثم تلاه القطاع السابع بنسبة ( 36.73 % ) ، بينما يعد القطاع الاول هو الاقل بنسبة ( 9.09 % ) . اما الفئة الاخيرة والتي تعبر عن ارتفاع مستوى درجة رضا السكان عن الخدمات المقدمة اليهم ، ويعد القطاع الاول المتصدر بنسبة ( 12.12 % ) ومن ثم تلاه القطاع الثاني بنسبة ( 7.89 % ) ، اما اقل القطاعات تسجيلاً ضمن هذه الفئة هي ( الثالث ، الرابع ، الخامس ، السابع ، الثامن ، التاسع ) والتي لم تسجل اي نسبة ، معبراً في ذلك عن عدم ارتفاع رضا سكان هذه القطاعات بدرجة عالية . و نستخلص لما تم تحليله ان نسبة رضا السكان عن عمل مديرية بلدية القاسم قليلة وبهذا يعكس عدم الارتياح الذي يشعر به السكان ضمن منطقة الدراسة والذي ينتج من انتشار مظاهر التلوث المختلفة (هواء ، مياه ، تربة) .

جدول ( 105 ) : درجة رضا السكان عن خدمات البلدية ضمن قطاعات مدينة القاسم 2021 .

| المجموع | (10 - 8) |       | (7 - 4)  |       | (3 - 1)  |       | اسم القطاع    |
|---------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|---------------|
|         | النسبة % | العدد | النسبة % | العدد | النسبة % | العدد |               |
| 33      | 12.12    | 4     | 9.09     | 3     | 78.79    | 26    | القطاع الاول  |
| 38      | 7.89     | 3     | 28.95    | 11    | 63.16    | 24    | القطاع الثاني |
| 18      | 0        | 0     | 27.78    | 5     | 72.22    | 13    | القطاع الثالث |
| 53      | 0        | 0     | 30.19    | 16    | 69.81    | 37    | القطاع الرابع |
| 58      | 0        | 0     | 25.86    | 15    | 74.14    | 43    | القطاع الخامس |
| 71      | 1.41     | 1     | 32.39    | 23    | 66.20    | 47    | القطاع السادس |
| 49      | 0        | 0     | 36.73    | 18    | 63.27    | 31    | القطاع السابع |
| 26      | 0        | 0     | 26.92    | 7     | 73.08    | 19    | القطاع الثامن |
| 54      | 0        | 0     | 44.44    | 24    | 55.56    | 30    | القطاع التاسع |
| 400     | % 2      | 8     | % 30.50  | 122   | % 67.50  | 270   | المجموع       |

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الدراسة الميدانية وتحليل نتائج استمارة الاستبيان .

شكل ( 36 ) : درجة رضا السكان عن خدمات البلدية ضمن قطاعات مدينة القاسم 2021 .



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 105 ) .

## ٨. نوع التلوث

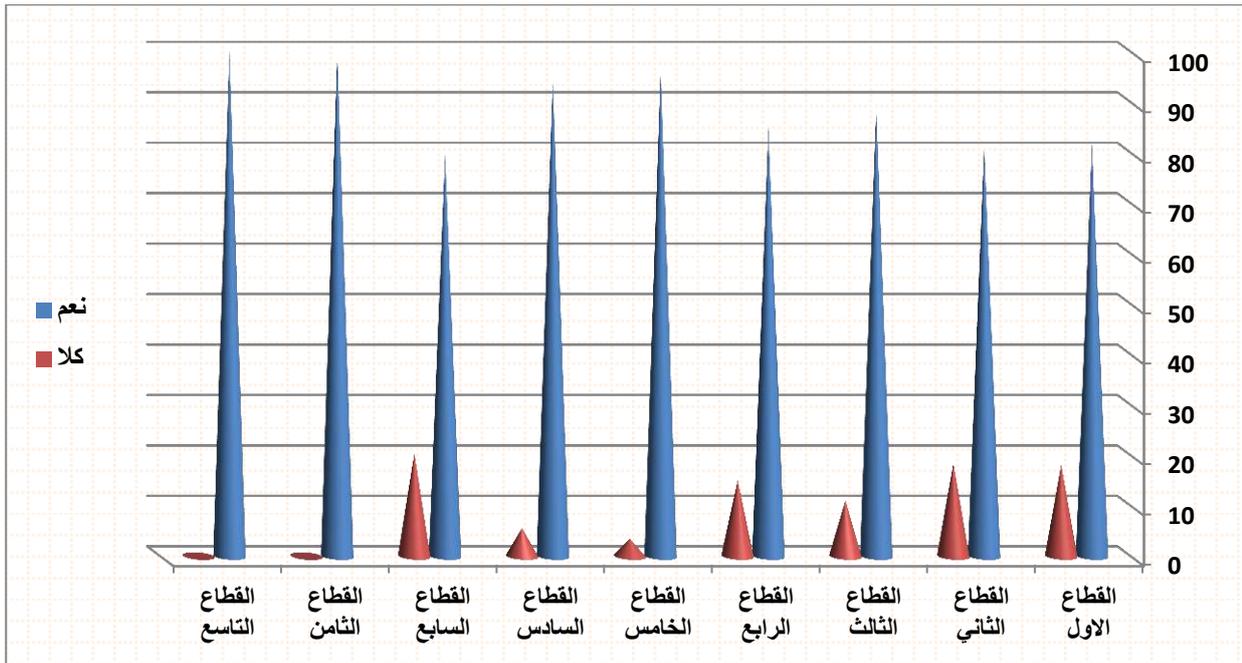
يتخذ التلوث عدة اشكال هي (هواء ، ماء، تربة) ، فلا بد من معرفة طبيعة التلوث الاكثر انتشاراً ضمن قطاعات منطقة الدراسة من خلال وجهة نظر السكان القاطنين فيها ، من اجل معرفة مدى ملائمة البيئة المحلية للمجتمع ، وعند التسلسل بالحديث عن كل شكل من اشكال التلوث التي تعاني منها منطقة الدراسة اتضح ان مدينة القاسم تعاني وبشكل كبير من التلوث بأشكاله المختلفة، فتلوث الهواء فيها ساد في جميع قطاعات منطقة الدراسة وينسب مختلفة ، ويرجع الى طبيعة استعمالات الارض الحضرية والى ثقافة الاسر والافراد بدءاً من الوحدة السكنية الى القطاع ومن ثم المدينة بشكل عام ، ففي الجدول ( 106 ) والشكل ( 37 ) استنتج ان الاسر في الوحدات السكنية تعاني بنسبة كبيرة من تلوث الهواء بالقرب من دورها والتي سجلت نسبة ( 90.25 % ) ، اما الاسر التي تستشعر بنفاه الهواء من حولها شكلت نسبة ( 9.75 % ) . وبشكل اكثر دقه فإن الفئة الاولى تصدرها القطاع (الثامن ، التاسع ) بنسبة ( 100 % ) لما يسودهما من استعمالات حضرية على اراضيها خلقت بيئة غير سليمة اثرت على نقاوة الهواء ، ومن ثم خلفه في ذلك القطاع الخامس بنسبة ( 96.55 % ) ، اما القطاع السابع فهو الاقل ضمن هذه الفئة وبنسبة ( 79.59 %). في حين تصدر القطاع السابع الصدارة للفئة الثانية بنسبة ( 20.41 % ) وتلاه في ذلك القطاع الثاني بنسبة ( 18.42 % ) ، اما القطاعان ( الثامن ، التاسع ) ، فهما الاقل ، إذ لم يسجلا اية نسبة وهذا دليل على عدم نقاوة الجو ضمن الحدود الادارية للقطاعين .

جدول ( 106 ) : تلوث الهواء ضمن قطاعات مدينة القاسم 2021.

| المجموع | كلا      |       | نعم      |       | اسم القطاع    |
|---------|----------|-------|----------|-------|---------------|
|         | النسبة % | العدد | النسبة % | العدد |               |
| 33      | 18.18    | 6     | 81.82    | 27    | القطاع الاول  |
| 38      | 18.42    | 7     | 81.58    | 31    | القطاع الثاني |
| 18      | 11.11    | 2     | 88.89    | 16    | القطاع الثالث |
| 53      | 15.09    | 8     | 84.91    | 45    | القطاع الرابع |
| 58      | 3.45     | 2     | 96.55    | 56    | القطاع الخامس |
| 71      | 5.63     | 4     | 94.37    | 67    | القطاع السادس |
| 49      | 20.41    | 10    | 79.59    | 39    | القطاع السابع |
| 26      | 0        | 0     | 100      | 26    | القطاع الثامن |
| 54      | 0        | 0     | 100      | 54    | القطاع التاسع |
| 400     | 9.75     | 39    | 90.25    | 361   | المجموع       |

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الدراسة الميدانية وتحليل نتائج استمارة الاستبيان .

شكل ( 37 ) : تلوث الهواء ضمن قطاعات مدينة القاسم 2021.



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول ( 106 ).

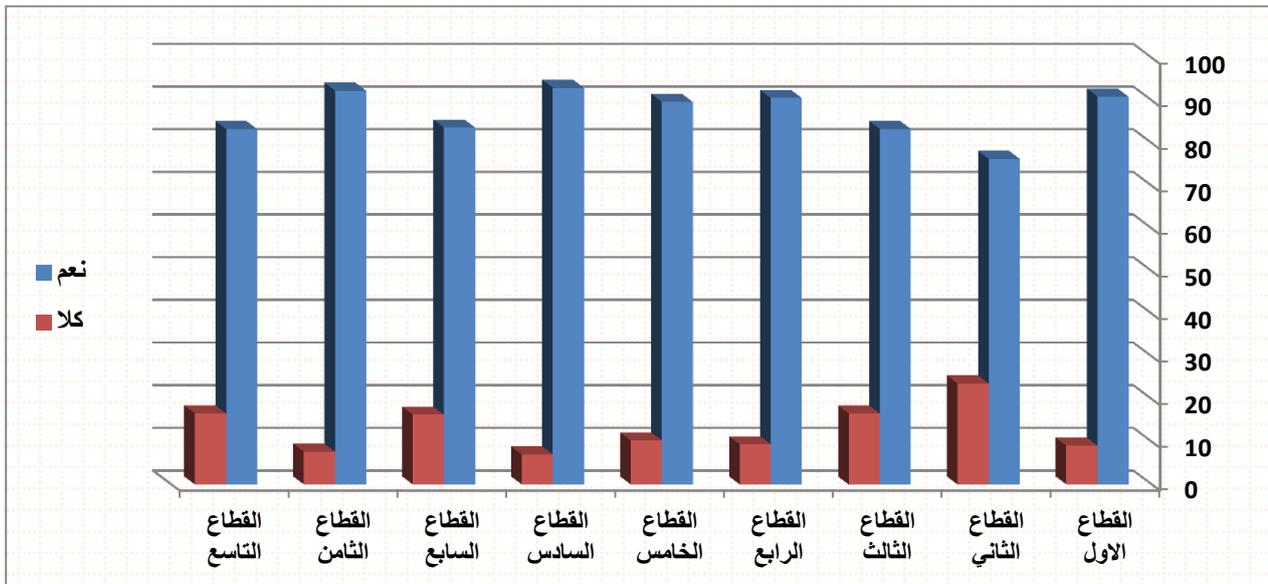
واستكمالاً لما ورد سابقاً ، ان تلوث المياه هو الاخر يعد ظاهرة منتشرة ضمن قطاعات واحياء مدينة القاسم ، فبشكل دقيق ان ضعف الخدمات التي تقدمها مديرية بلدية القاسم جعل تلوث المياه منتشراً والمتمثل ب(جدول القاسم ، وبزل ابو ناصر ، والري ، بالاضافة الى المجاري السطحية التي تمتد على جانبي الشوارع والتي وظيفتها تصريف المياه من الوحدات السكنية الى مبازل خارج المدينة )، ففي الجدول ( 107 ) والشكل ( 38 ) اتضح ان السكان يعانون بشكل واضح من تلوث المياه الذي ينتج عنه اطلاق روائح كريهة من شأنها تعمل على تلويث الهواء وخلق بيئة غير مريحة بالاضافة الى التلوث البصري لها لمنطقة الدراسة . حيث سجلت الفئة الاولى(نعم) نسبة (87.50 % ) ، اما الفئة الثانية قد سجلت بشكل عام نسبة (12.50 % ) . وبشكل دقيق تصدر القطاع السادس الصدارة بنسبة (92.96 % ) ، ومن ثم تلاه بعد القطاع الثامن بنسبة (92.31 % ) ، في حين سجل القطاع الثاني نسبة (76.32 % ) وهي اقل النسب ضمن هذه الفئة . اما فيما يخص الفئة الثانية فجااء القطاع الثاني في الصدارة بنسبة (23.68 % ) ومن ثم لحقه في ذلك القطاعي (الثالث ، الثامن ) بنسبة (16.67 % ) ، على حيث القطاع السادس هو الاقل ضمن هذه الفئة ، إذ سجل نسبة (7.04 %).

جدول ( 107 ): تلوث المياه ضمن قطاعات مدينة القاسم 2021.

| المجموع | كلا      |       | نعم      |       | اسم القطاع    |
|---------|----------|-------|----------|-------|---------------|
|         | النسبة % | العدد | النسبة % | العدد |               |
| 33      | 9.09     | 3     | 90.91    | 30    | القطاع الاول  |
| 38      | 23.68    | 9     | 76.32    | 29    | القطاع الثاني |
| 18      | 16.67    | 3     | 83.33    | 15    | القطاع الثالث |
| 53      | 9.43     | 5     | 90.57    | 48    | القطاع الرابع |
| 58      | 10.34    | 6     | 89.66    | 52    | القطاع الخامس |
| 71      | 7.04     | 5     | 92.96    | 66    | القطاع السادس |
| 49      | 16.33    | 8     | 83.67    | 41    | القطاع السابع |
| 26      | 7.69     | 2     | 92.31    | 24    | القطاع الثامن |
| 54      | 16.67    | 9     | 83.33    | 45    | القطاع التاسع |
| 400     | 12.50    | 50    | 87.50    | 350   | المجموع       |

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الدراسة الميدانية وتحليل نتائج استمارة الاستبيان .

شكل ( 38 ): تلوث المياه ضمن قطاعات مدينة القاسم 2021.



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول ( 107 ).

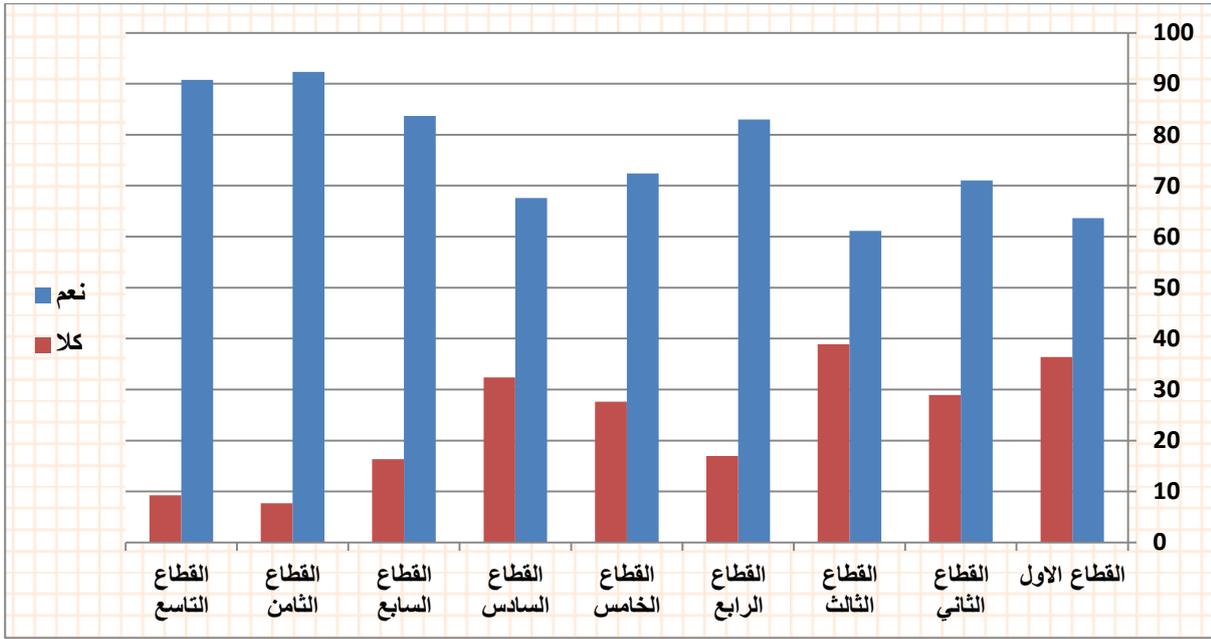
وأخيراً فظاهرة تلوث التربة تنتشر ضمن قطاعات مدينة القاسم بشكل واضح ، وهي ناتجة من القاء النفايات الصلبة بشكل عشوائي في الساحات الفارغة التي من المفترض ان تكون مساحات خضراء ومنتفساً للمدينة فضلاً على ضعف التشجير وتثبيت التربة الذي يقلل من انتشار الاتربة والغبار العالق في الهواء نتيجة للنشاطات التي يمارسها السكان على ارض المدينة... الخ . ففي الجدول ( 108 ) والشكل ( 39 ) اتضح ارتفاع عدد الاسر التي يعانون من انتشار تلوث التربة ، اذ سجلت نسبة ( 76.75 % ) ، بينما الفئة الثانية التي لا تعاني من تلوث التربة بالقرب من وحداتها السكنية سجلت نسبة ( 23.25 % ) بشكل عام . وبشكل اكثر دقة ان القطاع الثامن تصدر الفئة الاولى بنسبة ( 92.31 % ) ومن ثم تلاه في ذلك القطاع التاسع بنسبة ( 90.74 % ) ، بينما يعد القطاع الثالث هو الاقل والذي سجل نسبة ( 61.11 % ) . اما الفئة الثانية فقد جاء القطاع الثالث متصدراً فيها بنسبة ( 38.89 % ) ومن ثم خلفه في ذلك القطاع الاول بنسبة ( 36.36 % ) ، في حين اقل القطاعات ضمن هذه الفئة هو القطاع الثامن بنسبة ( 7.69 % ) .

جدول ( 108 ) : تلوث التربة ضمن قطاعات مدينة القاسم 2021 .

| المجموع | كلا      |       | نعم      |       | اسم القطاع    |
|---------|----------|-------|----------|-------|---------------|
|         | النسبة % | العدد | النسبة % | العدد |               |
| 33      | 36.36    | 12    | 63.64    | 21    | القطاع الاول  |
| 38      | 28.95    | 11    | 71.05    | 27    | القطاع الثاني |
| 18      | 38.89    | 7     | 61.11    | 11    | القطاع الثالث |
| 53      | 16.98    | 9     | 83.02    | 44    | القطاع الرابع |
| 58      | 27.59    | 16    | 72.41    | 42    | القطاع الخامس |
| 71      | 32.39    | 23    | 67.61    | 48    | القطاع السادس |
| 49      | 16.33    | 8     | 83.67    | 41    | القطاع السابع |
| 26      | 7.69     | 2     | 92.31    | 24    | القطاع الثامن |
| 54      | 9.26     | 5     | 90.74    | 49    | القطاع التاسع |
| 400     | 23.25    | 93    | 76.75    | 307   | المجموع       |

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الدراسة الميدانية وتحليل نتائج استمارة الاستبيان .

شكل (39): تلوث التربة ضمن قطاعات مدينة القاسم 2021.



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول ( 108 ).

### ٩. التدخين

وهي معرفة نسبة المدخنين ضمن كل وحدة سكنية موزعة على قطاعات منطقة الدراسة ، من اجل تسليط الضوء على طبيعة البيئة الداخلية للوحدة السكنية ومن ثم تأثير التدخين على تلوث الهواء الذي يستنشقه الانسان مسبباً امراض تنفسية جمه سواء القليلة الخطورة او المميتة ، ويلاحظ من نتيجة الجدول ( 109 ) والشكل ( 40 ) ارتفاع نسبة المدخنين ضمن منطقة الدراسة بشكل عام بنسبة ( 54.50 % ) وهي نسبة تفوق النصف ، بينما سجلت الوحدات السكنية التي لا يوجد ضمن افراد أسرهما مدخنون نسبة ( 45.50 % ) . وبشكل اكثر دقة تصدر القطاع الثالث اعلى نسبة ضمن هذه الفئة والتي قدرت ب( 72.22 % ) ومن ثم تلاه في ذلك القطاع التاسع بنسبة ( 66.67 % ) ومن ثم بعده اتى القطاع الثاني بنسبة ( 63.16 % ) ، بينما اقل القطاعات نسبة للمدخنين هو القطاع الخامس بنسبة ( 36.21 % ) . اما الفئة الثانية وهي الغير المدخنين فقد تصدرها القطاع الخامس بنسبة ( 63.79 % ) ومن ثم جاء بعده القطاع السابع بنسبة ( 49.30 % ) ، بينما اقل القطاعات تسجيلاً لهذه الفئة هو القطاع الثالث بنسبة ( 27.78 % ).

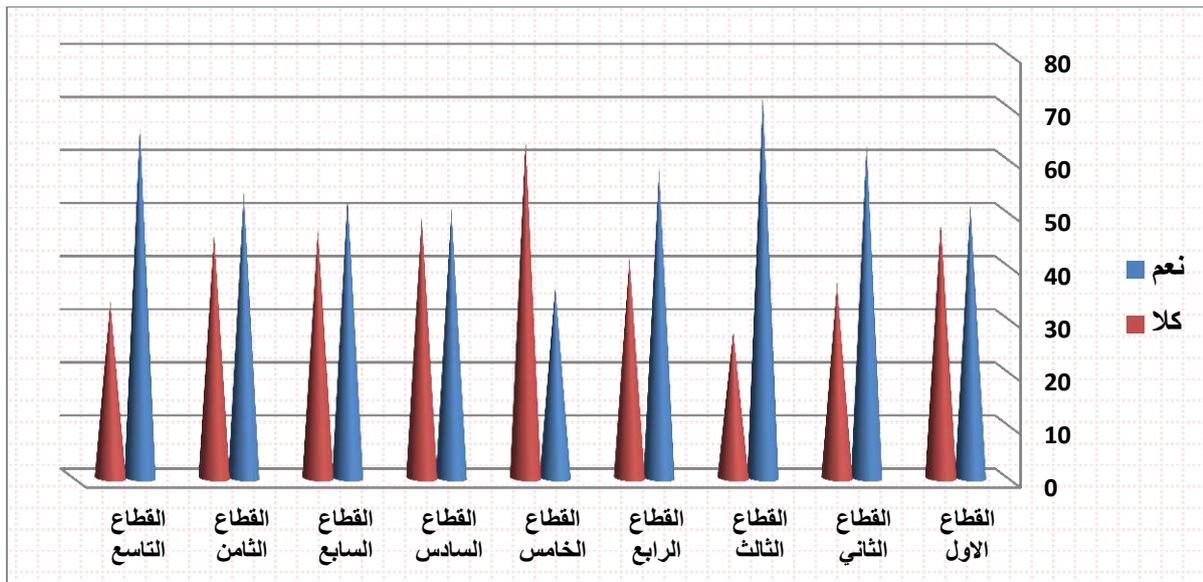
واستنتاجاً مما ورد اعلاه ، يمكن الجزم ان ارتفاع عدد المدخنين يعتبر مؤشراً خطراً ، لأنه يسبب الامراض الخطيرة والمميتة على المدى الطويل وان الاثر الصحي لا يتوقف على المدخنين فقط وانما يآثر على جميع افراد العائلة الذي يستنشقون دخان السجائر من المدخنين القاطنين ضمن الوحدة السكنية نفسها .

جدول ( 109 ) : المدخين ضمن الوحدات السكنية المزعة على قطاعات مدينة القاسم 2021.

| اسم القطاع    | نعم   |          | كلا   |          |
|---------------|-------|----------|-------|----------|
|               | العدد | النسبة % | العدد | النسبة % |
| القطاع الاول  | 17    | 51.52    | 16    | 48.48    |
| القطاع الثاني | 24    | 63.16    | 14    | 36.84    |
| القطاع الثالث | 13    | 72.22    | 5     | 27.78    |
| القطاع الرابع | 31    | 58.49    | 22    | 41.51    |
| القطاع الخامس | 21    | 36.21    | 37    | 63.79    |
| القطاع السادس | 36    | 50.70    | 35    | 49.30    |
| القطاع السابع | 26    | 53.06    | 23    | 46.94    |
| القطاع الثامن | 14    | 53.85    | 12    | 46.15    |
| القطاع التاسع | 36    | 66.67    | 18    | 33.33    |
| المجموع       | 218   | % 54.50  | 182   | % 45.50  |

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الدراسة الميدانية وتحليل نتائج استمارة الاستبيان .

شكل ( 40 ) : المدخين ضمن الوحدات السكنية المزعة على قطاعات مدينة القاسم 2021.



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 109 ) .

١٠ . درجة تأثر الانسان بتلوث الهواء

ويقصد به مدى شعور الانسان بتأثير هواء منطقة الدراسة في صحته من خلال تقييمه له عند استنشاقه ، ولكونه على اطلاع باستعمالات الارض الحضرية التي هي بالقرب من وحدته السكنية ودرجة نظافة الحي السكني ومستوى الخدمات المقدمة له ، وعلى ذلك ومن خلال النظر الى نتائج استمارة الاستبيان الموضح في الجدول ( 110 ) والشكل ( 41 ) تبين صدارة التقييم المحصور ما بين ( 4 - 7 ) وهي تعتبر درجة متوسطة من رضا السكان على طبيعة الهواء الذي يستنشقه والتي سجلت الفئة الاولى بنسبة ( 61.50 % ) ، ومن ثم تلتها الفئة الثانية التي قيم سكانها طبيعة الهواء ما بين ( 1 - 3 ) وهو تقييم غير مرضي بالنسبة للسكان المعبرين عن رأيهم ضمن هذه الفئة لكونهم يشعرون بعدم الراحة نتيجة استنشاق هواء غير صحي بالقرب من مواقع سكناتهم نتيجة سوء استخدام الارض الحضرية حوله وطبيعة الخدمات المقدمة من قبل الجهات المسؤولة ، فقد سجلت هذه الفئة نسبة ( 14.50 % ) ، اما الفئة الثالثة التي تراوح تقييمها ما بين ( 8 - 10 ) وهي درجة تقييم عالية من الرضا السكان عن طبيعة الهواء الذي يستنشقه والتي تعبر عن راحة الانسان بدرجة كبيرة عن الهواء ضمن الوحدة الادارية والحي السكني الذي يعيش فيه .

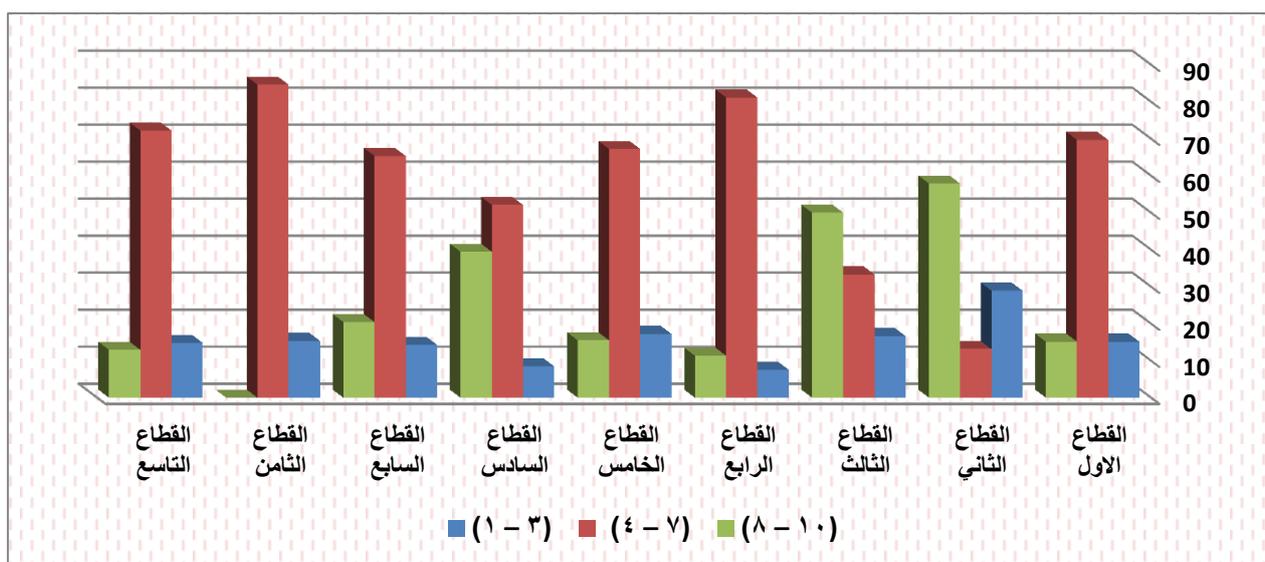
وبدقة اكثر تصدر القطاع الثامن المرتبة الاولى ضمن الفئة الاولى بنسبة ( 84.62 % ) ومن ثم خلفه في ذلك القطاع الرابع بنسبة ( 81.13 % ) ومن بعده القطاع التاسع بنسبة ( 72.22 % ) ، اما اقل نسبه فهي ( 13.16 % ) وهي تمثل القطاع الثاني . اما الفئة الثانية تصدرها القطاع الثاني بنسبة ( 28.95 % ) ومن بعده جاء القطاع الخامس بنسبة ( 17.24 % ) ، في حيل سجل القطاع الرابع اقل نسبة هي ( 7.55 % ) ، واخير الفئة الثالثة تصدرها القطاع الثاني بنسبة ( 57.89 % ) ومن ثم تلاه القطاع الثالث بنسبة ( 50 % ) ، بينما القطاع الثامن هو الاقل ضمن هذه الفئة اذ لم يسجل اية نسبة تذكر .

جدول (110): تقييم مدى تأثير تلوث الهواء على صحة وسلامة السكان ضمن قطاعات مدينة القاسم 2021.

| المجموع | (10 - 8) |       | (7 - 4)  |       | (3 - 1)  |       | اسم القطاع    |
|---------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|---------------|
|         | النسبة % | العدد | النسبة % | العدد | النسبة % | العدد |               |
| 33      | 15.15    | 5     | 69.70    | 23    | 15.15    | 5     | القطاع الاول  |
| 38      | 57.89    | 22    | 13.16    | 5     | 28.95    | 11    | القطاع الثاني |
| 18      | 50       | 9     | 33.33    | 6     | 16.67    | 3     | القطاع الثالث |
| 53      | 11.32    | 6     | 81.13    | 43    | 7.55     | 4     | القطاع الرابع |
| 58      | 15.52    | 9     | 67.24    | 39    | 17.24    | 10    | القطاع الخامس |
| 71      | 39.44    | 28    | 52.11    | 37    | 8.45     | 6     | القطاع السادس |
| 49      | 20.41    | 10    | 65.31    | 32    | 14.29    | 7     | القطاع السابع |
| 26      | 0        | 0     | 84.62    | 22    | 15.38    | 4     | القطاع الثامن |
| 54      | 12.96    | 7     | 72.22    | 39    | 14.81    | 8     | القطاع التاسع |
| 400     | % 24     | 96    | % 61.50  | 246   | % 14.50  | 58    | المجموع       |

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الدراسة الميدانية وتحليل نتائج استمارة الاستبيان .

شكل ( 41 ) : تقييم مدى تأثير تلوث الهواء على صحة وسلامة السكان ضمن قطاعات مدينة القاسم 2021.



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 110 ) .

#### ١١. دور الحكومة

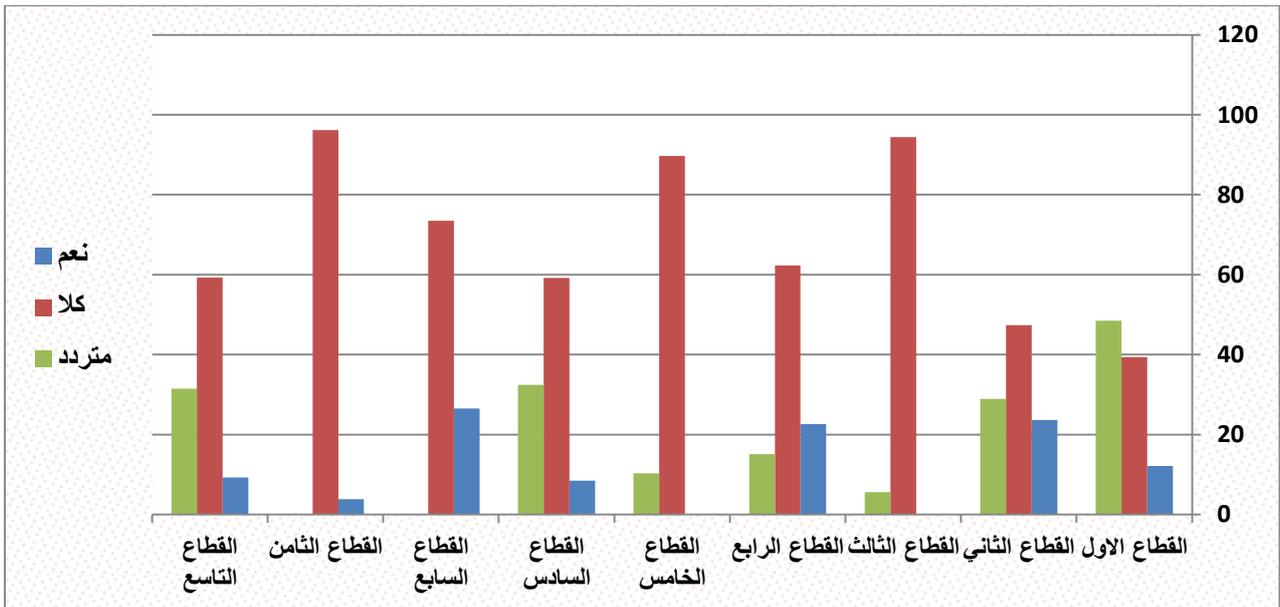
يتمثل هذا الجانب من الدراسة في أخذ آراء السكان من خلال وجهات نظرهم في دور الحكومة من تقليل تلوث الهواء ، بمعنى هل للحكومة دور ملموس في اتخاذ اجراءات خدمية من خلال انفاق المال والموارد ضمن منطقة الدراسة عملت من شأنها من تقليل التلوث ، ففي الجدول ( 111 ) والشكل ( 42 ) نستنتج ان اعلى فئة سجلت في هذا الجانب هي (كلا) بنسبة ( 67 %) وبهذا يجزم ضعف الخدمات التي تقدمها الدوائر المعنية لمنطقة الدراسة في مختلف الاصعدة ، ومن ثم جاءت بعدها الفئة الثانية (متردد) بنسبة ( 20.50 %) اي لا يستطيع الشخص ان يصدر القرار ويجزم في هذا الجانب من الدراسة، وقد جاءت (نعم) بأقل النسبة هي ( 12.50 % ) . وبصورة اكثر تفسيراً تصدر القطاع الثامن الصدارة ضمن الفئة الاولى بنسبة (96.15 %) ، ومن ثم جاء بعده القطاع الثالث بنسبة ( 94.44 %) وبعد ذلك خلفه القطاع الخامس بنسبة ( 89.66 %) ، اما القطاع الاول هو الاقل لهذه الفئة بنسبة ( 39.39 % ) . اما الفئة الثانية فقد جاء القطاع الاول متصدراً فيها بنسبة ( 48.48 %) ومن ثم لحقه في ذلك القطاع السادس بنسبة ( 32.39 % ) ، اما القطاعي (السابع ، الثامن) فهما الاقل اذا لم يسجلا اي نسبة تذكر . واخيراً يعد القطاع السابع المتصدر ضمن الفئة الثالثة بنسبة ( 26.53 %) ومن ثم جاء بعده القطاع الثاني بنسبة ( 23.68 % ) ، في حين جاء القطاعي (الثالث ، الخامس ) بأقل النسب في هذه الفئة اذ لم يسجل اي نسبة .

#### جدول ( 111 ) : دور الحكومة في تقديم الخدمات البلدية ضمن قطاعات مدينة القاسم 2021.

| اسم القطاع    | نعم   |          | كلا   |          | متردد |          |
|---------------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|
|               | العدد | النسبة % | العدد | النسبة % | العدد | النسبة % |
| القطاع الاول  | 4     | 12.12    | 13    | 39.39    | 16    | 48.48    |
| القطاع الثاني | 9     | 23.68    | 18    | 47.37    | 11    | 28.95    |
| القطاع الثالث | 0     | 0        | 17    | 94.44    | 1     | 5.56     |
| القطاع الرابع | 12    | 22.64    | 33    | 62.26    | 8     | 15.09    |
| القطاع الخامس | 0     | 0        | 52    | 89.66    | 6     | 10.34    |
| القطاع السادس | 6     | 8.45     | 42    | 59.15    | 23    | 32.39    |
| القطاع السابع | 13    | 26.53    | 36    | 73.47    | 0     | 0        |
| القطاع الثامن | 1     | 3.85     | 25    | 96.15    | 0     | 0        |
| القطاع التاسع | 5     | 9.26     | 32    | 59.26    | 17    | 31.48    |
| المجموع       | 50    | % 12.50  | 268   | % 67     | 82    | % 20.50  |

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الدراسة الميدانية وتحليل نتائج استمارة الاستبيان .

شكل ( 42 ) : دور الحكومة في تقديم الخدمات البلدية ضمن قطاعات مدينة القاسم 2021.



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 111 ).

## ١٢ . دور المواطن

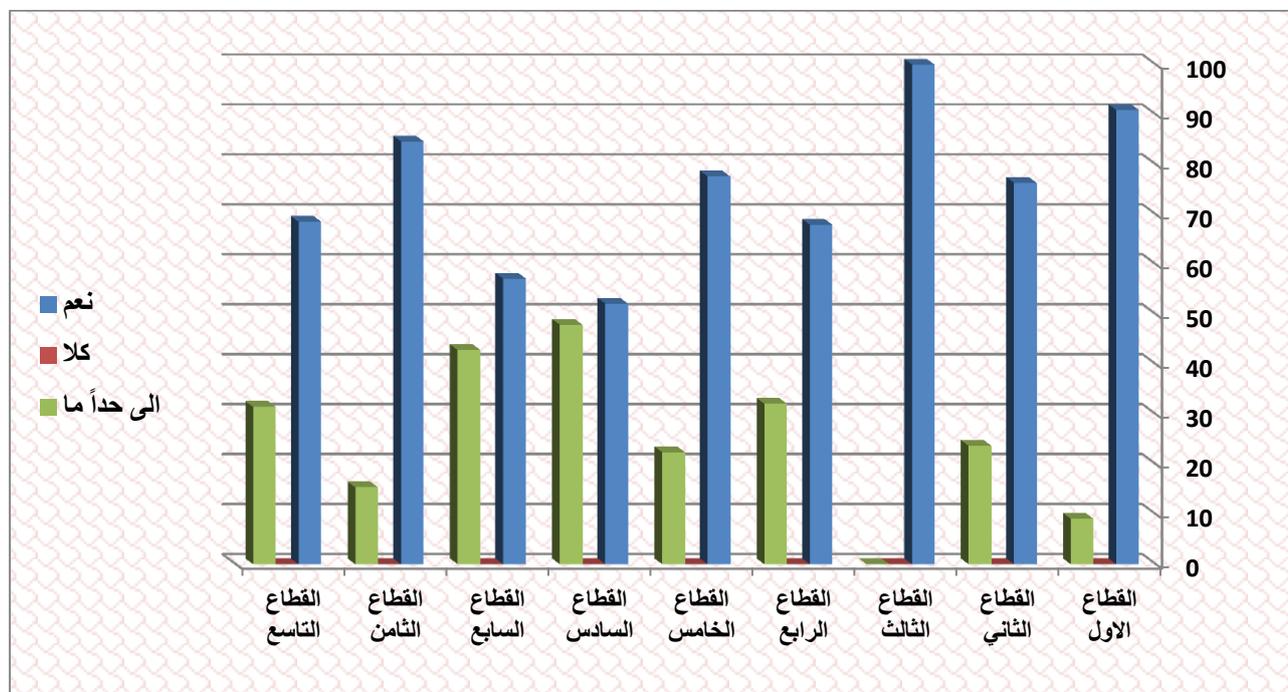
هي معرفة درجة اهتمام المواطن بالحفاظ على البيئة بشكل عام وعلى الهواء بشكل خاص ضمن قطاعات منطقة الدراسة من خلال ثقافتهم والاساليب التي يسلكونها في الحفاظ عليه من انطلاق الملوثات الى الجو بصورة مباشرة وغير مباشرة ، فعند التدقيق في نتائج الجدول (112) والشكل ( 43 ) يستنتج ان الفئة الاولى (نعم) هي المتصدرة بنسبة ( 70.50 %) ومن ثم جاءت بعده الفئة الثانية (متردد) بنسبة ( 29.50 % ) ، اما الفئة الثالثة (كلا) فهي لم تسجل اي نسبة تذكر في جميع قطاعات منطقة الدراسة . وبشكل دقيق اكثر تصدر القطاع الثالث الفئة الاولى بنسبة ( 100 %) ومن بعده القطاع الاول بنسبة ( 90.91 % ) ، اما القطاع السادس فقد جاء بأقل نسبة هي ( 52.11 % ) ، وهذا يدل على ارتفاع الوعي لدى اغلب سكان منطقة الدراسة في الحفاظ على البيئة التي يسكنون فيها الا ان سوء الخدمات حالت دون ذلك بالإضافة الى ضعف الدخل لدى العديد من ارباب الاسر الذي يمكن من خلاله القيام بالعديد من المظاهر الجمالية اذا ما توفر الدخل العالي . اما الفئة الثانية فقد تصدرها القطاع السادس بنسبة ( 47.89 %) ومن ثم تلاه القطاع السابع بنسبة ( 42.86 % ) ، بينما القطاع الثالث جاء بالأقل فهو لم يسجل اية نسبة . وتعد الفئة الثالثة الاقل بين الفئات والقطاعات فلم تسجل اي نسبة على وجه الهموم او الخصوص ، وهذا يدل على ارتفاع نسب الاهتمام بالبيئة المحلية ضمن قطاعات مدينة القاسم من قبل المواطن .

جدول (112): دور المواطن في تقليل تلوث الهواء ضمن قطاعات مدينة القاسم 2021 .

| المجموع | الى حدأ ما |       | كلا      |       | نعم      |       | اسم القطاع    |
|---------|------------|-------|----------|-------|----------|-------|---------------|
|         | النسبة %   | العدد | النسبة % | العدد | النسبة % | العدد |               |
| 33      | 9.09       | 3     | 0        | 0     | 90.91    | 30    | القطاع الاول  |
| 38      | 23.68      | 9     | 0        | 0     | 76.32    | 29    | القطاع الثاني |
| 18      | 0          | 0     | 0        | 0     | 100.00   | 18    | القطاع الثالث |
| 53      | 32.08      | 17    | 0        | 0     | 67.92    | 36    | القطاع الرابع |
| 58      | 22.41      | 13    | 0        | 0     | 77.59    | 45    | القطاع الخامس |
| 71      | 47.89      | 34    | 0        | 0     | 52.11    | 37    | القطاع السادس |
| 49      | 42.86      | 21    | 0        | 0     | 57.14    | 28    | القطاع السابع |
| 26      | 15.38      | 4     | 0        | 0     | 84.62    | 22    | القطاع الثامن |
| 54      | 31.48      | 17    | 0        | 0     | 68.52    | 37    | القطاع التاسع |
| 400     | % 29.50    | 118   | 0        | 0     | % 70.50  | 282   | المجموع       |

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الدراسة الميدانية وتحليل نتائج استمارة الاستبيان .

شكل ( 43 ) : دور المواطن في تقليل تلوث الهواء ضمن قطاعات مدينة القاسم 2021 .



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 112 ) .

١٣ . المساحات الخضراء

والتي تتمثل في معرفة رأي السكان بدور وجود المساحات الخضراء في تحسين جودة الهواء والتقليل من الملوثات في حالة تواجدها من انعدامها ، وكذلك يهتم هذا الجانب من الدراسة بمعرفة مدى ثقافة السكان من خلال معرفتهم بما تقدمه المساحات الخضراء من فوائد عديدة لمنطقة الدراسة (جمالية، تحسين الهواء ،...الخ) ، ففي الجدول ( 113 ) والشكل ( 44 ) اتضح ان الفئة الاولى المتصدرة هي (نعم) اي للمساحات الخضراء ضمن المدن والتي دور كبير في تقليل من تلوث الهواء حيث سجلت نسبة (85 %) ، ومن ثم تلتها الفئة الثانية ( لا اعلم) اي السكان الذي لا يفقهون اذا ما كانت هذه البقع الخضراء مفيدة للمدينة ام لا والتي شكلت نسبة (9 %) من مجموع العينة ، اما الفئة الثالثة (كلا) هم الذين يرون انعدام دور المساحات الخضراء من حيث تأثيرها الايجابي للمدينة قد شكلوا نسبة (6 %) .

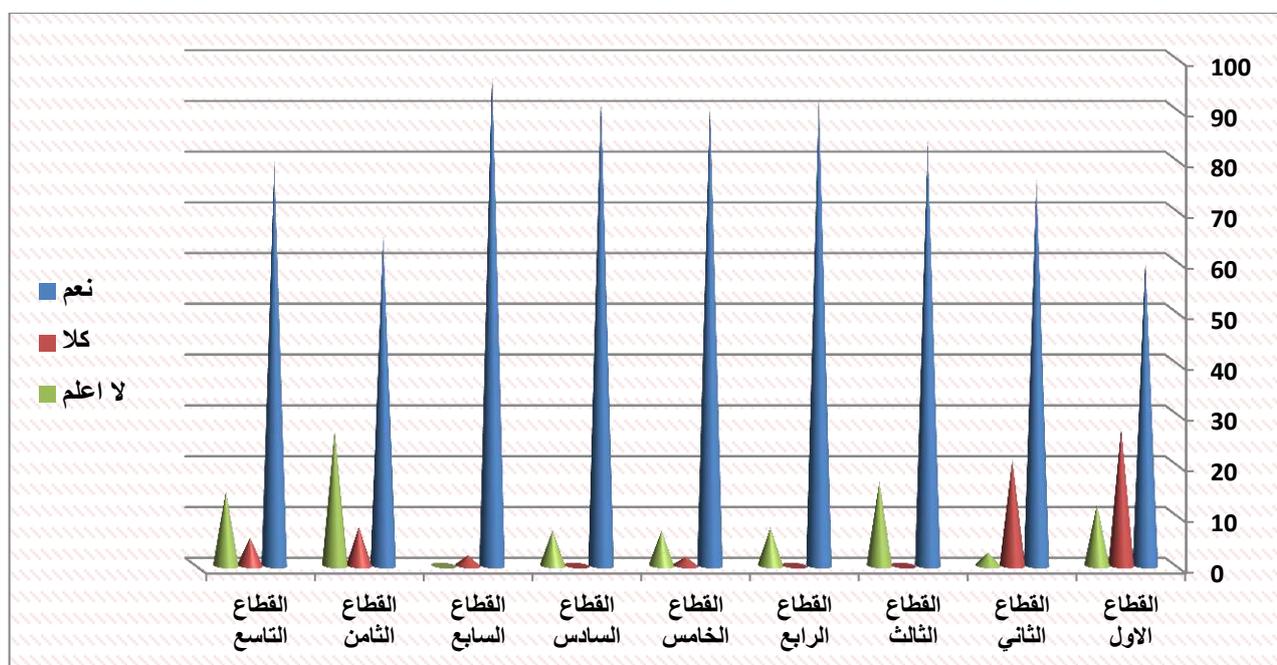
وللتوضيح اكثر تصدر القطاع السابع المرتبة الاولى ضمن الفئة الاولى بنسبة ( 97.96 %) ومن ثم تلاه القطاع السادس بنسبة ( 92.96 %) ، وبعده القطاع الرابع بنسبة ( 92.45 %) ، اما اقل القطاعات ضمن هذه الفئة فهو القطاع الاول بنسبة ( 60.61 %). اما الفئة الثانية تصدرها القطاع الثامن بنسبة ( 26.92 % ) ، جاء بعده القطاع الثالث بنسبة ( 16.67 % ) ، ومن ثم القطاع التاسع بنسبة ( 14.81 % ) ، اما اقل قطاعات ضمن هذه الفئة ،فهو السابع الذي لم يسجل اية نسبة . اما فيما يخص الفئة الاخيرة الثالثة قد تصدرها القطاع الاول بنسبة ( 27.27 %) ومن ثم جاء القطاع الثاني بنسبة ( 21.05 % ) ، اما اقل القطاعات ضمن هذه الفئة هي ( الثالث ،الرابع، السادس ) فهي لم تسجل اي نسبة .

جدول (113): انحسار المساحات الخضراء ادى الى زيادة تلوث الهواء ضمن قطاعات مدينة القاسم 2021.

| المجموع | لا اعلم  |       | كلا      |       | نعم      |       | اسم القطاع    |
|---------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|---------------|
|         | النسبة % | العدد | النسبة % | العدد | النسبة % | العدد |               |
| 33      | 12.12    | 4     | 27.27    | 9     | 60.61    | 20    | القطاع الاول  |
| 38      | 2.63     | 1     | 21.05    | 8     | 76.32    | 29    | القطاع الثاني |
| 18      | 16.67    | 3     | 0        | 0     | 83.33    | 15    | القطاع الثالث |
| 53      | 7.55     | 4     | 0        | 0     | 92.45    | 49    | القطاع الرابع |
| 58      | 6.90     | 4     | 1.72     | 1     | 91.38    | 53    | القطاع الخامس |
| 71      | 7.04     | 5     | 0        | 0     | 92.96    | 66    | القطاع السادس |
| 49      | 0        | 0     | 2.04     | 1     | 97.96    | 48    | القطاع السابع |
| 26      | 26.92    | 7     | 7.69     | 2     | 65.38    | 17    | القطاع الثامن |
| 54      | 14.81    | 8     | 5.56     | 3     | 79.63    | 43    | القطاع التاسع |
| 400     | % 9      | 36    | % 6      | 24    | % 85     | 340   | المجموع       |

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الدراسة الميدانية وتحليل نتائج استمارة الاستبيان .

شكل (44): انحسار المساحات الخضراء اداء الى زيادة تلوث الهواء ضمن قطاعات مدينة القاسم 2021.



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 113 ) .

#### ١٤ . درجة الاهتمام في البيئة

وهي معرفة مدى رغبة الفرد واندفاعه في المحافظة على بيئته والعمل على تقليل من مظاهر التلوث من اجل خلق مكان يصلح للعيش له ولأفراد أسرته والمجتمع الذي يعيش ضمنه ، ففي الجدول (114) والشكل (45) اتضح تصدر الاهتمام بالبيئة الفئة الاولى بنسبة ( 91.25 %) وهذا يدل على الاندفاع والرغبة الكبيرة لدى سكان منطقة الدراسة من تغيير واقعها والعمل على خلق بيئة مريحة صحية لا تأثر على الانسان وصحته ، اما الفئة الثانية (متردد) فقد سجلت نسبة ( 8.75 %) ، اما الفئة الاخيرة (غير مهتم ) فلم تسجل اي نسبة ضمن جميع قطاعات منطقة الدراسة .

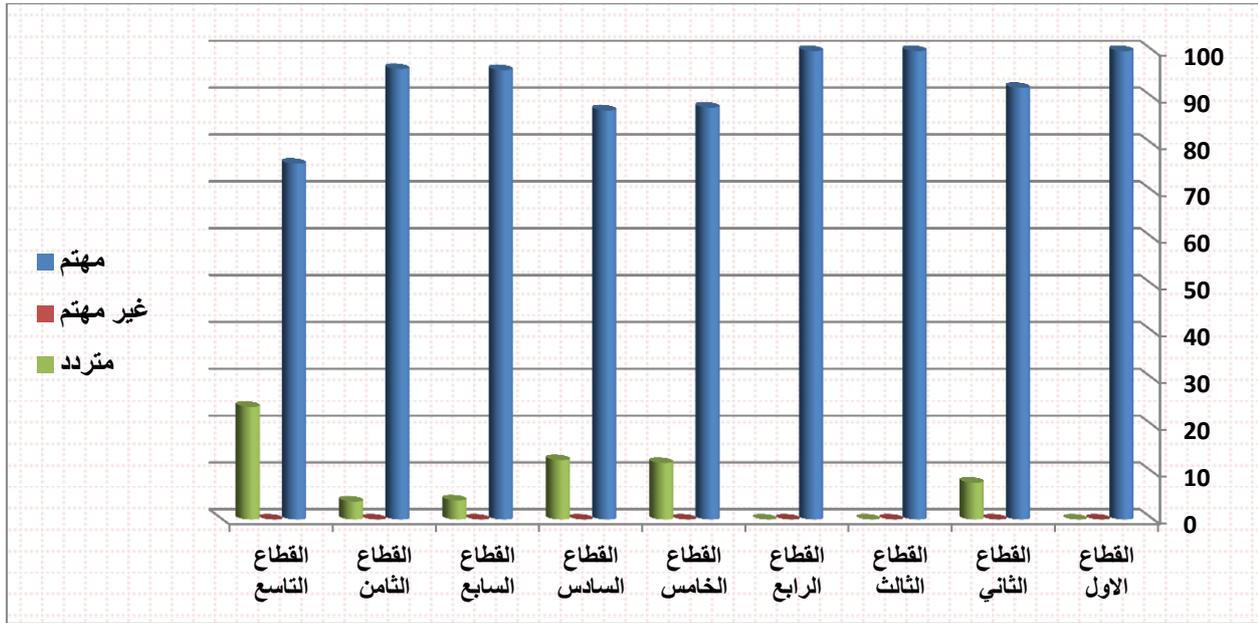
وبوضوح اكثر تصدر القطاع (الاول، الثالث، الرابع) اعلى النسب ضمن الفئة الاولى والتي سجلت (100 %) ، ومن ثم تلاه في ذلك القطاع الثامن بنسبة ( 96.15 %) ، بينما اقل القطاعات تسجيلاً هو القطاع التاسع بنسبة ( 75.93 %) . اما الفئة الثانية جاء القطاع التاسع متصدراً فيها بنسبة ( 24.07 %) ومن بعده القطاع السادس بنسبة ( 12.68 %) ، اما اقل القطاعات ضمن هذه الفئة هي ( الاول ، الثاني، الثالث ) فلم يسجلوا اي نسبة ، اما الفئة الثالثة والاخيرة انعدمت فيها تسجيل اي نسبة في جميع قطاعات منطقة الدراسة ، وهذا يدل على ارتفاع نسب المهتمين بتحسين من واقع مدينة القاسم بجميع قطاعاتها من قبل المجتمع بالدرجة الاولى والتطلع الى مدينة اجمل من جميع جوانب الراحة والاستقرار وتوفير الخدمات التي تعمل من شأنها على تقليل الامراض التي تصاحب انطلاق الملوثات من مختلف استعمالات الارض الحضرية .

جدول ( 114 ):الاهتمام بالمحافظة على البيئة ضمن قطاعات مدينة القاسم 2021.

| المجموع | متردد    |       | غير مهتم |       | مهتم     |       | اسم القطاع    |
|---------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|---------------|
|         | النسبة % | العدد | النسبة % | العدد | النسبة % | العدد |               |
| 33      | 0        | 0     | 0        | 0     | 100      | 33    | القطاع الاول  |
| 38      | 7.89     | 3     | 0        | 0     | 92.11    | 35    | القطاع الثاني |
| 18      | 0        | 0     | 0        | 0     | 100      | 18    | القطاع الثالث |
| 53      | 0        | 0     | 0        | 0     | 100      | 53    | القطاع الرابع |
| 58      | 12.07    | 7     | 0        | 0     | 87.93    | 51    | القطاع الخامس |
| 71      | 12.68    | 9     | 0        | 0     | 87.32    | 62    | القطاع السادس |
| 49      | 4.08     | 2     | 0        | 0     | 95.92    | 47    | القطاع السابع |
| 26      | 3.85     | 1     | 0        | 0     | 96.15    | 25    | القطاع الثامن |
| 54      | 24.07    | 13    | 0        | 0     | 75.93    | 41    | القطاع التاسع |
| 400     | 8.75 %   | 35    | 0 %      | 0     | 91.25 %  | 365   | المجموع       |

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الدراسة الميدانية وتحليل نتائج استمارة الاستبيان .

شكل ( 45 ) : الاهتمام بالمحافظة على البيئة ضمن قطاعات مدينة القاسم 2021.



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 114 ).

#### ١٥ . مساهمة المجتمع

وهي معرفة مدى الحد الذي يمكن للمواطن الذي يسكن ضمن منطقة الدراسة مستعد للبدل من اجل الحفاظ على البيئة التي يعيش ضمنها ، فمن خلال الجدول ( 115 ) والشكل ( 46 ) اتضح على الرغم في الرغبة في الحفاظ على البيئة الا ان اغلى عينة منطقة الدراسة غير مستعدة لدفع ضريبة ويرجع السبب في ذلك لاعتبارات اقتصادية في الدرجة الاولى وهو ضعف الدخل اليومي والشهري لأرباب الاسر اضافة الى ارتفاع اعداد الفراد الذي هو مسؤول عنهم من اجل توفير احتياجاتهم العامة والخاصة فكل هذه الامور تخلق حاجز بعدم قدرة الفرد في المشاركة في هذا الجانب . فتعد نسبة السكان الغير مستعدين هي الفئة الاعلى والتي سجلت ( 94.50 % ) ، بينما الفئة الثانية والذين عبروا عن استعدادهم في دفع الضريبة شكلوا نسبة ( 5.50 % ) وهم من اصحاب الدخل العالي وذات مراتب علمية عالية .

وبشكل مفصل تصدر القطاع (السادس، الثامن، التاسع) النسبة الاعلى ضمن الفئة الاولى والتي سجلت (100%) ومن ثم جاء بعده القطاع الخامس بنسبة ( 98.28 % ) ، اما القطاع الثاني فهو الاقل بنسبة (81.58%) . وبالنسبة للفئة الثانية تصدر القطاع الثاني المرتبة الاولى بنسبة ( 18.42 % ) ومن ثم لحقه القطاع

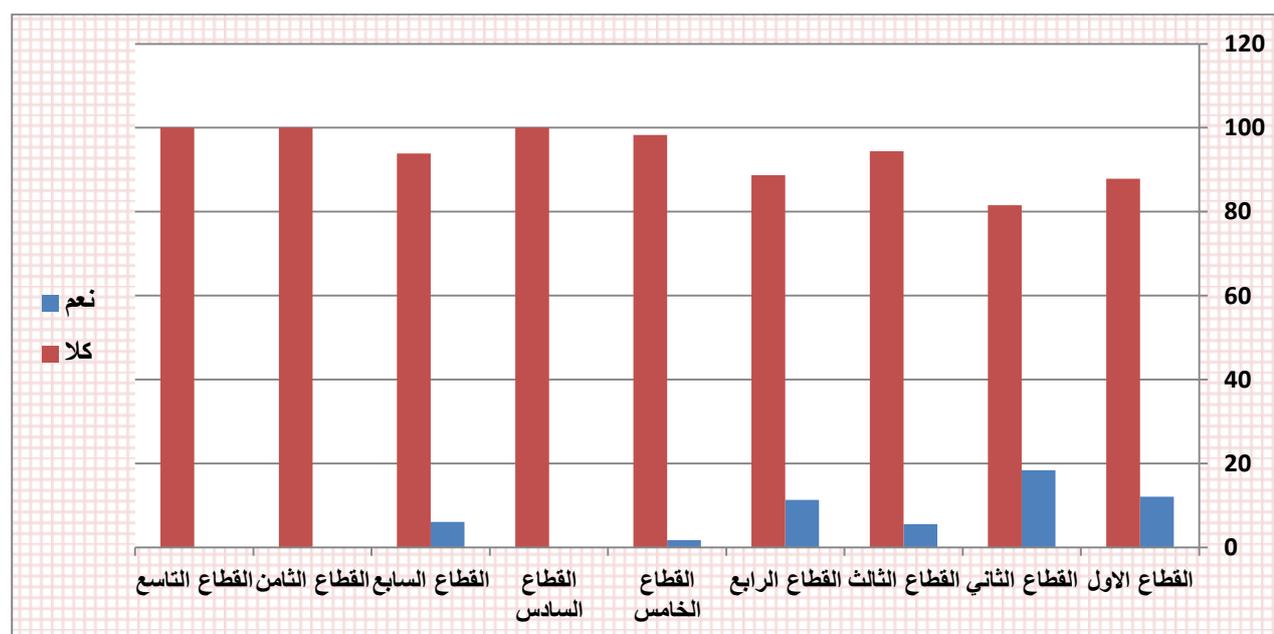
الاول بنسبة ( 12.12 % ) ، بينما اقل القطاعات ضمن هذه الفئة هو (السادس ،الثامن ، التاسع) فلم يسجلوا اي نسبة ضمن هذا الجانب من الدراسة.

جدول ( 115 ) : درجة استعداد السكان لدفع ضريبة للمحافظة على البيئة ضمن قطاعات مدينة القاسم 2021.

| المجموع | كلا      |       | نعم      |       | اسم القطاع    |
|---------|----------|-------|----------|-------|---------------|
|         | النسبة % | العدد | النسبة % | العدد |               |
| 33      | 87.88    | 29    | 12.12    | 4     | القطاع الاول  |
| 38      | 81.58    | 31    | 18.42    | 7     | القطاع الثاني |
| 18      | 94.44    | 17    | 5.56     | 1     | القطاع الثالث |
| 53      | 88.68    | 47    | 11.32    | 6     | القطاع الرابع |
| 58      | 98.28    | 57    | 1.72     | 1     | القطاع الخامس |
| 71      | 100      | 71    | 0        | 0     | القطاع السادس |
| 49      | 93.88    | 46    | 6.12     | 3     | القطاع السابع |
| 26      | 100      | 26    | 0        | 0     | القطاع الثامن |
| 54      | 100      | 54    | 0        | 0     | القطاع التاسع |
| 400     | % 94.50  | 378   | % 5.50   | 22    | المجموع       |

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الدراسة الميدانية وتحليل نتائج استمارة الاستبيان .

شكل ( 46 ) : درجة استعداد السكان لدفع ضريبة للمحافظة على البيئة ضمن قطاعات مدينة القاسم 2021.



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 115 ) .

## المبحث الثالث

## العلاقة بين المؤشرات وملوثات الهواء في مدينة القاسم

## أولاً: العلاقة بين المؤشرات والغازات

وهي تتمثل بأحساب العلاقة بين المؤشرات التي تم التطرق اليها في استمارة الاستبيان وبين الغازات التي تم قياسها ضمن مدينة القاسم ، اذ تم احتساب معاملات الارتباط لهذا نوع من الارتباط ب(168) معامل ارتباط ، والذي بلغ فيها معامل الارتباط الطردي القوي (25) من المجموع الكلي ، موضح في جدول(116) ، حيث جاء مؤشر (عدد الساعات خارج المنزل) مع الغازات بأرتباطات طردية قوية لأربع غازات في مدينة القاسم ، فقيمة معامل الارتباط بين المؤشر المذكور مع غاز ثاني اوكسيد الكربون ( $CO_2$ ) بلغت (0.77) وقيمة معنوية ( 0.05 ) ، ومع غاز الميثان ( $CH_4$ ) مساوياً (0.96) وبقية معنوية ( 0.01 ) ، وكذلك مع غاز ثاني اوكسيد الكبريت ( $SO_2$ ) تمثلت ب(0.78) وقيمة معنوية ( 0.05 ) ، اما مع غاز الفوسفين ( $PH_3$ ) سجلت (0.77) وذات قيمة معنوية (0.05) . في حين جاء مؤشر (اكثر من 10 فرد في المسكن ) ب(2) من معاملات الارتباط ، والتي تتمثل بعلاقة المؤشر بغاز اكسيد النتروز ( $N_2O$ ) بقيمة (0.8) وقيمة معنوية ( 0.05 ) ، وكذلك علاقة المؤشر بغاز فلوريد الهيدروجين ( $HF$ ) بقيمة بلغت (0.8) وقيمة معنوية ( 0.05 ) . اما فيما يتعلق بمؤشر (مولدة صغيرة ضمن المسكن) مع الغازات المقاسة ضمن مدينة القاسم ، قد بلغت (6) منها ذات ارتباط طردي قوي ، فالعلاقة بين المؤشر وغاز ثاني اوكسيد الكربون ( $CO_2$ ) سجلت (0.81) وقيمة معنوية ( 0.01 ) ، وكذلك الحال مع غاز الميثان ( $CH_4$ ) بلغت (0.91) وقيمة معنوية ( 0.01 ) ، اما علاقته مع غاز ثاني اوكسيد الكبريت ( $SO_2$ ) سجلت (0.85) وقيمة معنوية ( 0.01 ) ، وايضاً الحال نفسه مع غاز الايثانول ( $C_2H_6O$ ) والذي بلغ (0.8) وقيمة معنوية ( 0.01 ) ، اما فيما يخص علاقة المؤشر مع غاز ايزوبروبيل امين ( $C_3H_9N$ ) فتمثلت ب(0.73) ، بالإضافة الى علاقة المؤشر مع غاز الفوسفين ( $PH_3$ ) قد بلغت (0.81) وقيمة معنوية ( 0.01 ) . اما العلاقة بين مؤشر (ورش الحدادة او النجارة القريبة من المسكن ) والغازات بشكل عام ، تراوحت جميعها ما بين متوسط ومنخفض ، ما عدا علاقة المؤشر مع غاز البنزين ( $C_6H_6$ ) بلغت (0.75) وهي علاقة طردية قوية وقيمة معنوية ( 0.05 ) .

واستكمالاً لما سبق ، فإن العلاقة بين مؤشر (تلوث الهواء ضمن قطاعات المدينة ) وبين الغازات التي تم دراستها ، اتضح ان هنالك اربع غازات ذات ارتباط طردي قوي ، اذ ان علاقته مع غاز ثاني اوكسيد الكربون ( $CO_2$ ) بلغت (0.73) وقيمة معنوية ( 0.05 ) ، ومع غاز الميثان ( $CH_4$ ) سجلت (0.98) وقيمة معنوية (0.01) ، بينما جاءت علاقته مع غاز ثاني اوكسيد الكبريت ( $SO_2$ ) مساوياً (0.78) وقيمة معنوية ( 0.05 ) ،

اما علاقة المؤشر مع غاز الفوسفين ( $PH_3$ ) تمثلت ب(0.73) . اما بقية معاملات الارتباط مع المؤشر الذي سبق ذكره فتراوحت ما بين متوسطة وضعيفة. اما قيمة معامل الارتباط الطردي القوي بين مؤشر (انحسار المساحات الخضراء يؤدي الى تلوث الهواء) وبين الغازات الملوثة فتمثلت بأربع غازات ، اولها علاقته بغاز غاز ثاني اوكسيد الكربون ( $CO_2$ ) بلغت (0.86) وقيمة معنوية ( 0.01 ) ، ومع غاز الميثان ( $CH_4$ ) تمثلت ب(0.98) وقيمة معنوية ( 0.01 ) ، اما علاقته مع غاز ثاني اوكسيد الكبريت ( $SO_2$ ) مساوياً (0.85) وقيمة معنوية ( 0.01 ) ، في حين جاءت العلاقة بين المؤشر وغاز الفوسفين ( $PH_3$ ) بقيمة (0.86) وقيمة معنوية ( 0.01 ) . وتمثلت قيمة معامل الارتباط بين مؤشر (جمع النفايات "مرة واحدة في الاسبوع") وبين الغازات بشكل عام في مدينة القاسم انتج ان اربع منها فقط ذات ارتباط طردي قوي ، فقيمة المؤشر مع غاز ثاني اوكسيد الكربون ( $CO_2$ ) تمثلت ب(0.82) وقيمة معنوية ( 0.01 ) ، ومع غاز الميثان ( $CH_4$ ) بلغت (0.95) وقيمة معنوية ( 0.01 ) ، اما قيمة المؤشر مع غاز ثاني اوكسيد الكبريت ( $SO_2$ ) بلغت (0.88) وقيمة معنوية ( 0.01 ) ، وكذلك الحال للعلاقة بين المؤشر وغاز الفوسفين ( $PH_3$ ) بلغت قيمة (0.82) وقيمة معنوية (0.01) . في حين بلغت معاملات الارتباط الطردية المتوسطة (42) معامل ارتباط دخل فيها جميع الغازات الملوثة في مدينة القاسم مع اغلب مؤشرات استمارة الاستبيان التي تم توزيعها وتحليلها. اما معامل الارتباط الطردي الضعيف فقد بلغ مجتمعاً (59) معامل ارتباط .

فيتضح مما سبق ان العلاقة بين المؤشرات والغازات في منطقة الدراسة هي في كثير منها تمثلت بطردية قوية بالاحص للغازات ( $PH_3$  ،  $SO_2$  ،  $CH_4$  ،  $CO_2$ ) فهي من اكثر الغازات التي تم تسليط الضوء عليها وهي ذات علاقة طردية قوية مع المؤشرات التي سبق والتطرق اليها بشكل مفصل .

اما فيما يخص العلاقة العكسية بين الغازات الملوثة والمؤشرات اتضح انه ليس هنالك علاقة عكسية قوية ، بل اندرجت ما بين عكسية متوسطة وعكسية ضعيفة ، فالعكسية المتوسطة جاءت (7) معاملات ارتباط ، فقد بلغت قيمة العلاقة بين غاز ثاني اوكسيد الكربون ( $CO_2$ ) ومؤشر (مساحة المسكن "اقل من 200 متر") (- 0.46) ، وكذلك الحال بالنسبة للعلاقة بين غاز احادي اوكسيد الكربون ( $CO$ ) ومؤشر (مساحة المسكن "اقل من 200 متر") فقد بلغت (- 0.44) ، في حين ان العلاقة بين غاز ثاني اوكسيد النيتروجين ومؤشر (مساحة المسكن "اقل من 200 متر") سجلت قيمة (- 0.41) ، بالاضافة الى ذلك فالعلاقة بين غاز ثاني اوكسيد الكبريت ( $SO_2$ ) ومؤشر (مساحة المسكن "اقل من 200 متر") سجلت (- 0.53) ، وكذلك الحال للعلاقة بين الغاز نفسه ومؤشر (محطة تجميع النفايات) التي بلغت (- 0.4) ، اما علاقة غاز الفوسفين ( $PH_3$ ) ومؤشر (مساحة المسكن "اقل من 200 متر") هي علاقة عكسية متوسطة بلغت (- 0.46) ، وكذلك الحال للعلاقة بين المؤشر نفسه وعلاقته بغاز (- 0.44) . ومن ثم سجلت قيم معاملات الارتباط العكسية الضعيفة مجتمعة (35) معامل ارتباط نتجت من علاقة الغازات الملوثة للهواء في مدينة القاسم مع جانب من مؤشرات استمارة الاستبيان .

جدول (116): العلاقة بين المؤشرات (استمارة الاستبيان) و الغازات في مدينة القاسم .

| العوامل البشرية                                 | الغازات | عدد الساعات خارج المنزل | مساحة المسكن (أقل من 200 متر) | الأكثر من ثلاث أسر ضمن المسكن | أكثر من 10 فرد في المسكن | مولدة صغيرة ضمن المسكن | موقع الوحدة السكنية من الشارع (رئيسي غير معبد) | ورش الحدادة او التجارة القريبة من المسكن | تلوث الهواء ضمن قطاعات المدينة | انحسار المساحات الخضراء يؤدي الى تلوث الهواء | التخلص من النفايات (ساعات مكشوفة) | جمع النفايات (مرة واحدة في الاسبوع) | محطة تجميع النفايات |
|---|---------|-------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------|------------------------|--|--|--------------------------------|--|-----------------------------------|-------------------------------------|---------------------|
|   |         | (CO <sub>2</sub> )      | *0.77                         | -0.46                         | 0.45                     | 0.4                    | 0.81**   | 0.56                                     | 0.19                           | *0.73  | **0.86                            | 0.08                                | **0.82              |
| (CO)  | 0.23    | -0.44                   | -0.2                          | -0.36                         | 0.35                     | 0.3                    | 0.67   | 0.32                                     | 0.23                           | -0.06  | 0.34                              | -0.18                               |                     |
| (N <sub>2</sub> O)                              | 0.47    | -0.2                    | 0.58                          | **0.8                         | 0.42                     | 0.32                   | -0.29  | 0.36                                     | 0.52                           | 0.17   | 0.45                              | -0.17                               |                     |
| CH <sub>4</sub>                                 | **0.96  | -0.29                   | 0.6                           | 0.54                          | **0.91                   | 0.63                   | 0.21   | **0.98                                   | **0.98                         | 0.4  | **0.95                            | -0.25                               |                     |
| (NO <sub>2</sub> )                              | 0.15    | -0.41                   | 0.31                          | 0.59                          | -0.08                    | 0.21                   | -0.51  | -0.03                                    | 0.18                           | 0.14   | 0.12                              | -0.29                               |                     |
| (SO <sub>2</sub> )                              | *0.78   | -0.53                   | 0.58                          | 0.57                          | **0.85                   | 0.59                   | 0.35   | *0.78                                    | **0.85                         | 0.09   | **0.88                            | -0.4                                |                     |
| (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O)               | 0.39    | 0.09                    | 0.66                          | 0.46                          | **0.8                    | -0.03                  | 0.56   | 0.56                                     | 0.48                           | -0.32  | 0.52                              | -0.04                               |                     |
| (2C)CH <sub>3</sub>                             | 0.19    | 0.24                    | 0.55                          | 0.39                          | 0.32                     | 0.01                   | 0.32   | 0.32                                     | 0.25                           | -0.01  | 0.29                              | -0.33                               |                     |
| (C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>2</sub> O | 0.15    | 0.41                    | 0.64                          | 0.41                          | 0.49                     | -0.35                  | 0.29   | 0.34                                     | 0.2                            | -0.39  | 0.21                              | 0.16                                |                     |
| (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )                | 0.02    | -0.13                   | -0.22                         | -0.2                          | 0.18                     | 0.4                    | *0.75  | 0.06                                     | -0.03                          | 0.23   | 0.18                              | -0.33                               |                     |
| C <sub>3</sub> H <sub>9</sub> N                 | 0.27    | -0.07                   | 0.32                          | 0.44                          | 0.73                     | 0.1                    | 0.46   | 0.4                                      | 0.37                           | -0.32  | 0.37                              | 0.3                                 |                     |
| (PH <sub>3</sub> )                              | *0.77   | -0.46                   | 0.45                          | 0.4                           | 0.81**                   | 0.56                   | 0.19   | 0.73                                     | **0.86                         | 0.08   | **0.82                            | -0.28                               |                     |
| (HCN)   | 0.23    | -0.44                   | -0.2                          | -0.36                         | 0.35                     | 0.3                    | 0.67   | 0.32                                     | 0.23                           | -0.06  | 0.34                              | -0.18                               |                     |
| (HF)  | 0.47    | -0.2                    | 0.58                          | **0.8                         | 0.42                     | 0.32                   | -0.29  | 0.36                                     | 0.52                           | 0.17   | 0.45                              | -0.17                               |                     |

المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على الملحقين (2) و (6).

- \*قيمة معامل الارتباط دالة احصائيا تحت مستوى معنوية 0.05
- \*\*قيمة معامل الارتباط دالة احصائيا تحت مستوى معنوية 0.01

#### ثانياً: العلاقة بين المؤشرات والعناصر الثقيلة

يحتسب هذا الجانب من التحليل الاحصائي العلاقة بين بعض المؤشرات التي تم تناولها في استمارة الاستبيان والتي يرى انها ذات تأثير في تلوث هواء مدينة القاسم وبين العناصر الثقيلة العالقة في هواء منطقة الدراسة ، ففي جدول ( 117 ) ، بلغت معاملات الارتباط ( 77 ) معامل ارتباط ، ومن خلال التمعن في النتائج التي تم التوصل اليها اتضح انها تحتوي على (3) معاملات ذات ارتباط طردي قوي ،في حين تراوحت بقية معاملات الارتباط ما بين متوسطة وضعيفة ، اذ بلغت قيمة معامل الارتباط بين ورش الحدادة او النجارة القريبة من المسكن و بين عنصر (Cu) مساوياً (0.88) وهي ارتباط طردي قوي بقيمة معنوية (0.01)، والتي تؤكد كلما زاد عدد ورش الحدادة والنجارة ضمن منطقة الدراسة ترتب عليه ارتفاع نسبة عنصر (Cu) في الهواء ، وكما بلغت

قيمة معامل الارتباط بين ورش الحدادة والنجارة القريبة من المساكن و بين عنصر (Zn) مساوياً (0.72) وهي ايضاً علاقة طردية قوية ،والتي يمكن تفسيرها بأنه كلما زاد في عدد الورش المذكورة ،ارتفعت في نسب العنصر المشار اليه ،فذلك سبب هام في تولد هذا العنصر وانتشاره في هواء مدينة القاسم .اما فيما يخص قيمة معامل الارتباط بين ورش الحديد والنجارة القريبة من المساكن وبين عنصر (Fe) فهي علاقة طردية قوية (0.78) وقيمة معنوية (0.05) ، إذ ترتفع نسب عنصر الحديد العالق في الهواء كلما زاد عدد الورش . اما معاملات الارتباط الطردية المتوسطة بلغت (7) معامل ارتباط ، والتي تمثلت بعلاقة عنصر الرصاص (pb) بعدد الساعات التي يقضيها الفرد خارج منزله اذ سجلت قيمة (0.41) ، وقد بلغت قيمة الغاز نفسه بعلاقته مع وجود (مولدة صغيرة ضمن المسكن) (0.5) ، في حين بلغت علاقة الغاز نفسه مع (موقع الوحدة السكنية من الشارع "رئيسي غير معبد") قيمة (0.41) ، وكذلك الحال في علاقة الغاز المشار اليه مع (انحسار المساحات الخضراء يؤدي الى تلوث الهواء) بلغت قيمة (0.52) ، واخيراً بلغت علاقة الغاز المذكور مع (جمع النفايات "مرة واحدة في الاسبوع") قيمة (0.49)، في حين جاءت علاقة عنصر الكاديوم (Cd) ب(ورش الحدادة او النجارة القريبة من المسكن) بقيمة (0.68) ، وفيما خص علاقة عنصر الزنك (Zn) بوجود (مولدة صغيرة ضمن المسكن) بلغت قيمة (0.44) . اما معاملات الارتباط الطردية الضعيفة فقد بلغت مجتمعة (42) معامل ارتباط. وقد أظهرت العلاقة بين عنصر الحديد (Fe) مع (مساحة السكن "اقل من 200 متر") معامل ارتباط منعدم (0).

اما معاملات الارتباط العكسي في هذا الجانب فلم تظهر اية قيمة ذات ارتباط عكسي قوي ،بل كانت جميع النتائج التي تم التوصل اليها تتراوح ما بين متوسطة منخفضة الارتباط. فمعامل الارتباط العكسي المتوسط بلغ (4) معاملات ارتباط ،علاقة عنصر الرصاص (pb) ب(مساحة المسكن "اقل من 200 متر") بلغت (-0.53) ،وكذلك الحال بالنسبة لعلاقة عنصر الكروم (Cr) ب(التخلص من النفايات "ساحات مكشوفة") بلغت (-0.57) ، اما علاقة عنصر النيكل (Ni) ب( ورش الحدادة او النجارة القريبة من المسكن ) بلغت قيمتها (-0.43) ، وكذلك بالنسبة للعلاقة بين العنصر نفسه مع (تلوث الهواء ضمن قطاعات المدينة) سجلت قيمة (-0.4). وفي الاخير قد بلغت معاملات الارتباط العكسية الضعيفة مجتمعة (28) معامل ارتباط .

جدول (117): العلاقة بين المؤشرات (استمارة الاستبيان) والعناصر الثقيلة في مدينة القاسم

| مؤشرات<br>الغازات | عدد الساعات خارج المنزل | مساحة المسكن (اقل من 200 متر) | الأكثر من ثلاث أسر ضمن المسكن | أكثر من 10 فرد في المسكن | مولدة صغيرة ضمن المسكن | موقع الوحدة السكنية من الشارع (رئيسي غير معبد) | القريبة من المسكن | ورش الحدادة او النجارة | تلوث الهواء ضمن قطاعات المدينة | تلوث الهواء ضمن الخضراء | التخلص من النفايات (ساعات مكشوفة) | جمع النفايات (مرة واحدة في الاسبوع) | محطة تجميع النفايات |
|-------------------|-------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------|------------------------|--|-------------------|------------------------|--------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| PB                | 0.41                    | -0.53                         | 0.29                          | 0.39                     | 0.5                    | 0.41   | 0.06              | 0.31                   | 0.52                           | -0.05                   | 0.49                              | -0.3                                |                     |
| CD                | 0.11                    | -0.15                         | -0.02                         | -0.05                    | 0.39                   | 0.23   | 0.68              | 0.19                   | 0.11                           | 0.06                    | 0.24                              | -0.18                               |                     |
| CU                | 0.04                    | 0.2                           | -0.13                         | -0.18                    | 0.39                   | 0.19   | <b>**0.88</b>     | 0.21                   | -0.02                          | 0.15                    | 0.17                              | 0.02                                |                     |
| CR                | -0.21                   | 0.02                          | 0.12                          | 0.2                      | 0.06                   | -0.27  | -0.27             | -0.29                  | -0.04                          | -0.57                   | -0.17                             | 0.2                                 |                     |
| ZN                | -0.01                   | 0.06                          | -0.22                         | -0.18                    | 0.44                   | 0.12   | 0.72              | 0.14                   | 0.03                           | -0.24                   | 0.12                              | 0.32                                |                     |
| NI                | -0.29                   | 0.05                          | 0.15                          | 0.23                     | -0.28                  | -0.3   | -0.43             | -0.4                   | -0.23                          | -0.13                   | -0.31                             | -0.08                               |                     |
| FE                | 0.08                    | 0                             | -0.27                         | -0.17                    | 0.39                   | 0.34   | <b>*0.78</b>      | 0.2                    | 0.05                           | 0.06                    | 0.2                               | 0.14                                |                     |

المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على الملحقين (3) و (6)

- \*قيمة معامل الارتباط دالة احصائيا تحت مستوى معنوية 0.05
- \*\*قيمة معامل الارتباط دالة احصائيا تحت مستوى معنوية 0.01

### ثالثاً: العلاقة بين المؤشرات والاصابة بالأمراض

تتمثل هذه العلاقة بدور المؤشرات التي وردت في استمارة الاستبيان بالاصابة بالأمراض لسكان مدينة القاسم ، فقد تم احتساب العلاقة ب(66) معامل ارتباط ،جدول (118)، فقد ورد فيها (15) علاقة طردية قوية بين المؤشرات والامراض التي يعاني منها السكان في منطقة الدراسة ، فإن مؤشر (عدد الساعات خارج المنزل) بلغ فيه (3) ثلاث معاملات ارتباط ، إذ إن قيمة العلاقة بين المؤشر و المصابون بالتهاب الجهاز التنفسي بلغ (0.9) وقيمة معنوية (0.01) ، وقيمه مع المصابون بتحسس العينين سجلت (0.89) وقيمة معنوية (0.01) ، وايضاً علاقة المؤشر مع المصابون بمشاكل القلب بلغت قيمتها (0.81) وقيمة معنوية (0.01) . اما بالنسبة للعلاقة بين مؤشر (مولدة صغيرة ضمن المسكن ) فقد تم احساب (2) معاملات ارتباط طردية قوية ، فعلاقته مع

المصابون بالتهاب الجهاز التنفسي بلغت (0.96) وقيمة معنوية ( 0.05 )، بالإضافة الى العلاقة بين المؤشر المذكور والمصابون بتحسس العينين بلغت (0.89) وقيمة معنوية ( 0.05 ) . اما قيمة العلاقة بين مؤشر (ورش الحدادة او النجارة القريبة من المسكن ) وبين المصابون بسرطان الرئة قد بلغت (0.7) وهي طردية قوية .

وأحاقاً لما ذكر سابقاً ، فإن العلاقة بين مؤشر (تلوث الهواء ضمن قطاعات المدينة ) والأمراض بلغت (3) معاملات ارتباط ، وبشكل تفصيلي أن قيمة معمل الارتباط بين المؤشر والمصابون بالتهاب الجهاز التنفسي بلغ (0.92) وقيمة معنوية ( 0.01 )، كما بلغت قيمة العلاقة بين المؤشر والمصابون بتحسس العينين (0.96) وقيمة معنوية ( 0.01 )، اما قيمة العلاقة بين المؤشر والمصابون بمشاكل القلب بلغت (0.72) وقيمة معنوية (0.01). قد بلغت العلاقة بين مؤشر (انحسار المساحات الخضراء يؤدي الى تلوث الهواء) مع الامراض (2) معاملات ارتباط طردية قوية ، فعلاقته مع المصابون بالتهاب الجهاز التنفسي بلغت (0.92) وقيمة معنوية ( 0.01 )، ومن ثم علاقته مع المصابون بتحسس العينين بلغت (0.87) وقيمة معنوية ( 0.01 ) . اما علاقة معامل الارتباط بين مؤشر (جمع النفايات "مرة واحدة في الاسبوع") والامراض أظهرت هي الاخرى (3) معاملات ارتباط ، فقيمة العلاقة بين المؤشر والمصابون بالتهاب الجهاز التنفسي سجلت (0.94) وقيمة معنوية ( 0.01 )، اما قيمة علاقة المؤشر مع المصابون بتحسس العينين بلغت (0.91) وقيمة معنوية ( 0.01 )، في حين جاءت العلاقة بين المؤشر والمصابون بمشاكل القلب مساوياً (0.72) . اما بقية معاملات الارتباط فهي تراوحت ما بين طردية متوسطة ومنخفضة . فالمتوسطة بلغت مجتمعة (18) معامل ارتباط شملت جميع العناصر الثقيلة بعلاقتها ببعض مؤشرات استمارة الاستبيان . في حين بلغت معاملات الارتباط الطردية الضعيفة (13) معامل ارتباط.

وقد سجلت قيمة العلاقة لمعامل الارتباط بين مؤشر (التخلص من النفايات "ساحات مكشوفة") وبين المصابون بسرطان الرئة مساوياً (0) وهي تتمثل بأرتباط منعدم . اما بالنسبة لأحتساب قيم العلاقة بين المؤشرات

وبعض الامراض فلم تظهر فيها قيم ارتباط عكسية قوية ، بل إن جميع معاملات الارتباط العكسية سجلت قيماً منخفضة ، إذ بلغت مجتمعة (13) معامل ارتباط.

جدول (118) : العلاقة بين المؤشرات (استمارة الاستبيان) والامراض في مدينة القاسم .

| المؤشرات                        | الغازات | عدد الساعات خارج المنزل | مساحة المسكن (اقل من 200 متر) | الاكثر من ثلاث اسر ضمن المسكن | اكثر من 10 فرد في المسكن | مولدة صغيرة ضمن المسكن | موقع الوحدة السكنية من الشارع (رئيسي غير معيد) | ورش الحدادة او النجارة القريبة من المسكن | تلوث الهواء ضمن قطاعات المدينة | انحسار المساحات الخضراء يؤدي الى تلوث الهواء | التخلص من النفايات (ساعات مكشوفة) | جمع النفايات (مرة واحدة في الاسبوع) | محطة تجميع النفايات |
|---------------------------------|---------|-------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------|------------------------|--|--|--------------------------------|--|-----------------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| المصابون بالتهاب الجهاز التنفسي | **0.9   | -0.34                   | 0.53                          | 0.52                          | **0.96                   | 0.63                   | 0.39   | **0.96                                   | **0.92                         | 0.28   | **0.94                            | -0.19                               |                     |
| المصابون بتحصن العينين          | **0.89  | -0.29                   | 0.36                          | 0.3                           | **0.89                   | 0.69                   | 0.48   | **0.96                                   | **0.87                         | 0.41   | **0.91                            | -0.2                                |                     |
| المصابون بسرطان الرئة           | 0.21    | 0.27                    | 0.38                          | -0.03                         | 0.49                     | -0.07                  | 0.7  | 0.38                                     | 0.2                            | 0  | 0.33                              | -0.3                                |                     |
| المصابون بمرض الربو             | 0.56    | -0.16                   | -0.13                         | -0.17                         | 0.63                     | 0.64                   | 0.69   | 0.65                                     | 0.49                           | 0.49   | 0.59                              | -0.07                               |                     |
| المصابون بمشاكل القلب           | **0.81  | -0.04                   | 0.17                          | 0.17                          | 0.67                     | 0.65                   | 0.26   | **0.85                                   | 0.72                           | 0.67   | 0.72                              | -0.01                               |                     |

المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على الملحقين (5) و (6).

- \*قيمة معامل الارتباط دالة احصائيا تحت مستوى معنوية 0.05
- \*\*قيمة معامل الارتباط دالة احصائيا تحت مستوى معنوية 0.01

## النتائج والمقترحات

خرجت الدراسة بمجموعة من النتائج والمقترحات التي ترى الباحثة لا بد من الأخذ بها من اجل التقليل من حجم المشكلة التي تعاني منها منطقة الدراسة ، وتتمثل بالحو التالي:-

### النتائج //

تضمنت الدراسة على مجموعة من النتائج ، والتي يمكن تلخيصها بالشكل التالي :-

1. تعاني مدينة القاسم من تلوث الهواء ، بسبب الضغط السكاني وممارساتهم المختلفة عليها من حيث استعمالات الارض المختلفة المتمثلة (بالسكني، الصناعي، التجاري، النقل ، مساحات خضراء) .
2. يحتل الاستعمال السكني من مدينة القاسم نسبة قدرت ب(45%) ، بينما جاء الاستعمال الصناعي بنسبة (8%)، ومن بعده جاء الاستعمال التجاري بنسبة (13%) ، وعلى الرغم من ان استعمال المناطق الخضراء شكل نسبة (15%) إلا ان اغلب هذه المساحات غير مستغلة بالشكل المطلوب ، إذ أن اغلبها مناطق خالية من الغطاء النباتي ،ومكان لتجميع النفايات في بعض اجزاء المدينة ، اما استعمال طرق النقل فسجل نسبة (17%) ، وسجلت (2%) لبقية الاستعمالات الاخرى التي تشهدها منطقة الدراسة.
3. تعددت مصادر تلوث الهواء في مدينة القاسم ، والتي تم تقسيمها الى مصادر متحركة واخرى ثابتة ، واشتملت المتحركة الى حركة المركبات في المدينة فقط ، بينما شملت الثابتة مصادر متعددة هي (المولدات، الافران والمخابز، ورش الحدادة والنجارة ، ومعامل البلوك ،والاستعمالات المنزلية ) ومصادر اخرى كان لها دور واضح في تلوث هواء المدينة كعمليات الهدم والبناء وحرق النفايات والحرائق التي تحدث دون سابق انذار ويتطلب اخمادها تدخل من قبل مديرية الدفاع المدني في المدينة .
4. يعد النقل المصدر الاكثر تلويثاً لهواء مدينة القاسم ، لما تشهده منطقة الدراسة من حركة مرورية كثيفة ، ولكونها حلقة وصل بين مركز محافظة بابل مع المحافظات الشمالية والجنوبية منها ، فذلك كفيل بارتفاع نسب الملوثات التي تنتج من انطلاق الانبعاثات بكميات كبيرة .
5. تابينت الملوثات المنتشرة ضمن قطاعات مدينة القاسم زمانياً ومكانياً ، ويرجع السبب في ذلك الى الوظيفة الغالبة لكل قطاع من منطقة الدراسة بالاضافة الى طبيعة استعمال الارض في كل نقطة رصد للموسمين (الشتوي والصيفي) .

٦. تجاوز اغلب الغازات التي تم رصدها الحدود العليا المسموحة بها والتي وضعتها منظمة الصحة العالمية ، وكذلك المعيار المحلي ، بل ان بعض الغازات سجلت نسب تعتبر خطيرة ومؤذية للانسان وصحته ، تؤدي الى اصابته بالهيد من الامراض التي يكون تلوث الهواء سبباً في تفاقمها وانتشارها في منطقة الدراسة.
٧. اظهرت نتائج التحاليل المختبرية للعناصر الثقيلة العالقة في الهواء للموسمين (الشتوي والصيفي) ، تراكيز عالية تجاوزت الحدود العليا المسموح بها من قبل منظمة الصحة العالمية والمحددات الملوية لوزارة البيئة (النحاس ، الكروم ، النيكل ، الحديد) ، وهذا لا يعني ان عنصري الرصاص والكاديوم غير منتشرين في منطقة الدراسة ، بل ان نسبها تتجاوز في بعض النقاط دون غيرها ولموسم معين ، اذ ترتبط بطبيعة الاستعمال للأرض بالقرب من موقع الرصد .
٨. كشفت الدراسة من خلال التحليل الاحصائي ان هنالك علاقة ما بين الملوثات المنتشرة في هواء مدينة القاسم وبين العوامل البشرية المتمثلة (بعدد السكان وكثافته، وكثافة النقل، والاستعمال الصناعي في المنطقة) وغيرها من العوامل البشرية ، حيث اظهرت عملية التحليل ان هنالك علاقات طردية قوية ومتوسطة ومنخفضة بينهما ، بالإضافة الى علاقات عكسية قوية ومتوسطة ومنخفضة .
٩. يعد مؤشر جودة الهواء (AQI) من الامور المهمة التي لا بد من الاخذ بها ، لمعرفة طبيعة الهواء حولنا ، بالإضافة الى معرفة نوع الملوثات التي تنتشر وتؤثر على صحة الانسان وتسبب له مضاعفات صحية دون معرفة الاسباب . كما ان المؤشر يعد بمثابة مقياس يركز على عدة ملوثات في تصنيفه للهواء ، وهذه الملوثات هي: (PM10 , PM2.5 , O<sub>3</sub> , CO , SO<sub>2</sub> , NO<sub>2</sub>) .
١٠. ان النتائج التي توصل اليها مؤشر جودة الهواء لغاز (CO) خلال الموسمين (الشتوي والصيفي) ، جميعها تقع ضمن فئة واحدة وهي (الجيد) ، بمعنى ان هذا الغاز لم يسجل تأثير صحي سلبي في منطقة الدراسة .
١١. قد اظهرت النتائج الخاصة بغاز (NO<sub>2</sub>) ، تبايناً كبيراً خلال الموسمين (الشتوي والصيفي) وان معظم النتائج قد تراوحت ما بين (الغير الصحي للمجموعات الحساسة وبين الخطير للغاية) ، وهذا يفسر تواجد الغاز ضمن فضاء منطقة الدراسة بتراكيز خطيرة مؤثرة على السكان القاطنين ضمنها .
١٢. جاءت نتائج غاز (SO<sub>2</sub>) خلال الموسمين (الشتوي والصيفي) بنتائج خطيرة حيث ان الاغلب تقع ضمن فئة (الخطير للغاية) ، وهذا يعكس النشاط البشري الذي له دور كبير في زيادة تركيز هذا الغاز ضمن قطاعات المدينة ، بالإضافة الى انعكاساته السلبية على صحة سكان مدينة القاسم التي قد تؤدي الى الوفاة دون معرفة الاسباب على المدى والتعرض الطويل .

١٣. نتج عن العلاقة بين ملوثات الهواء في مدينة القاسم والمؤشرات التي وردت في استمارة الاستبيان ، ان هنالك علاقات طردية وعكسية ، حيث تمثلت العلاقات الطردية بمستوياتها الثلاث (القوية ، المتوسطة ،الضعيفة) ،بينما العلاقة العكسية بينهما فتراوحت ما بين (متوسطة وضعيفة).

١٤. ان العلاقة ما بين مؤشرات استمارة الاستبيان والامراض التي للهواء سبب في انتشارها وتزايدها ، جاءت بعلاقات طردية وعكسية متباينة ، اذ ان الطردية سجلت مستويات (قوية ،متوسطة، منخفضة) اما العكسية فقد اقتصرت على علاقة عكسية ضعيفة فقط.

١٥. غياب الوعي الثقافي الذي يدعو الى بيان أهمية المحافظة على البيئة المحلية ،وكذلك تفسير الاثر السلبي الذي يمكن ان يخلفه تلوث الهواء على صحة الانسان مسبباً له امراض متعددة قد يعاني منها الانسان لفترات قد تقصر او انها تصبح من الامراض المزمنة الطويلة الامد ومن هذه الراض هي(امراض الجهاز التنفسي، امراض القلب، تحسس العينين ) .

## المقترحات //

ترى الباحثة من الضرورة بالأخذ بجملة من المقترحات التي تساعد على تقليل من تلوث الهواء ،وهذه المقترحات هي :-

١. القيام بالدورات والندوات التوعوية سواء كانت تلفزيونية او على مواقع التواصل الاجتماعي او من خلال المقابلات الشخصية ،التي يكون هدفها توضيح خطورة انتشار هذه الملوثات في الهواء ، واثرها على الانسان وصحته ،عند ركزها بنسب عالية ،وبالاحص تأثيرها على الجهاز التنفسي لكونه الاكثر تأثير في هذه المرحلة لأستقرار الملوثات في مجرى الجهاز التنفسي والذي يسبب التهاب الشعب الهوائية ، او استقرارها في الرئتين وهنا يكون حجم الخطر اكبر لكونه يؤدي الى العديد من الامراض المزمنة والتي يصعب على الشخص معالجتها والتخلص منها ،وقد تكون مميته ويصعب معالجتها كالأمراض السرطانية.

٢. ابعاد المواقع الصناعية من مركز المدينة بمسافة لا تقل عن (10 كم) من اجل تجنب ما يطلقه هذا الاستعمال من ملوثات خطيرة ومميته عند استمرار انبعاثها وانتشارها من المناطق القريبة من المصدر .

٣. التزام مديرية بلدية القاسم بالجولات اليومية الخاصة بجمع ونقل النفايات من أماكن تجميعها ونقلها إلى مكان طمرها، بالإضافة إلى فرض عقوبات على من يرمي النفايات في المساحات الفارغة والمخططة لأن تكون مناطق خضراء.
٤. تشجير المدينة وبالأخص على جوانب الطرق والحدود الإدارية للمدينة من أجل تقليل انتشار الملوثات في الهواء وانحصارها على مناطق محددة .
٥. التقليل من انبعاثات محركات السيارات التي تعد المصدر الأكثر انبعاثاً للغازات الملوثة للهواء ، من خلال المتابعة من الجهات المسؤولة ضمن منطقة الدراسة بسن قانون يفرض على أصحاب السيارات بوضع فلاتر ، تعمل من شأنها على تقليل من الانبعاثات المنطلقة من المركبة .
٦. توفير الطاقة الكهربائية الذي يعمل على تقليل من استخدام المولدات الكبيرة والصغيرة الأهلية ، وبذلك تنخفض الانبعاثات الناتجة من هذا المصدر .
٧. تخطيط الأرض الحضرية بشكل أفضل من حيث توزيع أستهالات الأرض مع ضرورة الأخذ بنظر الاعتبار التوسع المستقبلي للمدينة من خلال الالتزام ببعض الجوانب المهمة والتي تساعد على تقليل من الملوثات في هواء المدينة ، والأخذ بنظر الاعتبار ارتفاع المباني واتجاهاتها ومساحتها .

١ / المصادر العربية :-

- القرآن الكريم .

أولاً // الكتب :-

١. احمد السروي، الملوثات الهوائية ( المصادر -التأثير - التحكم والعلاج )،دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع ،ط١، ٢٠١١.
٢. احمد علي اسماعيل ، اسس علم السكان وتطبيقاته الجغرافية ، ط٨، دار الثقافة للنشر والتوزيع ، القاهرة ،١٩٩٧.
٣. احمد مدحت اسلام، التلوث مشكلة العصر، عالم المعرفة، ١٩٩٠.
٤. جمال عويس السيد، الملوثات الكيميائية للبيئة ، دار الفجر للنشر والتوزيع، ط٤، ٢٠٠٨.
٥. زين العابدين علي صفر ، تخطيط المدن اسس ومفاهيم وتطبيقات ، ط١، مكتبة دجلة للطباعة والنشر والتوزيع ، ٢٠١٥.
٦. سحر امين حسين، موسوعة التلوث البيئي ،دار دجلة للطباعة والنشر، (بلا تاريخ).
٧. صباح محمود الراوي، عدنان هزاع النباتي، اسس علم المناخ، دار ابن الاثير للطباعة والنشر، الطبعة الاخيرة ٢٠١١،
٨. صبري فارس الهيتي ، التخطيط الحضري، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، ٢٠٠٩.
٩. صبري فارس الهيتي، جغرافية المدن ، ط١، دار الصفاء للنشر والتوزيع، ٢٠١٠
١٠. صفاء عبد الامير رشم الاسدي، جغرافية الموارد المائية، جامعة البصرة، ٢٠١٤
١١. صلاح مهدي الزيايدي، اثر وسائط النقل على التلوث البيئي ،ط١،دار الكتب والوثائق، بغداد، ٢٠١٩
١٢. عادل الشيخ حسن ، البيئة مشكلات وحلول ، دار اليازوري للنشر والتوزيع ، بلا تاريخ.
١٣. عباس فاضل السعدي ، جغرافية العراق (اطارها الطبيعي- نشاطها الاقتصادي- جانبها البشري) ، دار الجامعة للطباعة والنشر، ط٢٠٠٨،١.
١٤. عباس فاضل السعدي، جغرافية العراق (اطارها الطبيعي- نشاطها الاقتصادي- جانبها البشري) ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٩
١٥. عباس فاضل السعدي، سكان الوطن العربي (دراسة في ملامحه الديمغرافية وتطبيقاته الجغرافية) ، مؤسسة الوراق للنشر والتوزيع، ط ٢٠٠١،١
١٦. عبد علي الخفاف، محمد احمد عقلة المومني، جغرافية السكان (دراسة في ادب السكان وديموغرافية الوطن العربي) ،دار الكندي للنشر والطباعة، ط ٢٠٠١،١.

١٧. عبد علي حسن الخفاف، عبد مخور الريحاني، جغرافية السكان ، جامعة البصرة، ١٩٨٦.
١٨. عثمان محمد غنيم ، معايير التخطيط (فلسفتها وانواعها ومنهجية اعدادها وتطبيقاتها في مجال التخطيط العمراني، ط١، دار الصفاء للطباعة والنشر، ٢٠١١.
١٩. علي احمد غانم ،الجغرافية المناخية، دار المسيرة للنشر والطباعة، ط١، عمان، ٢٠٠٣.
٢٠. علي صاحب طالب الموسوي ، جغرافية الطقس والمناخ ، دار الفيحاء للطباعة والنشر، ط١، ٢٠٠٩.
٢١. علي عبد الزهرة كاظم الوائلي ، اسس ومبادئ في علم الطقس والمناخ ،كلية التربية ابن رشد، ٢٠٠٨.
٢٢. عماد مطر خليف الشمري ، فتحي در دار ، نهاد خضير كاظم الخيكاني، البيئة والتلوث ( دراسة التلوث البيئي في العراق)، مطبعة الايك ، ٢٠١٢
٢٣. فتحي محمد ابو عيانة، مشكلات السكان في الوطن العربي، دار المعرفة الجامعية، ١٩٩٤، ص٤٥.
٢٤. فتحية محمد الحسن ، مشكلات البيئة، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع، ط١، ٢٠١٠.
٢٥. كاظم شنته سعد، جغرافية التربة، جامعة ميسان / كلية التربية، ٢٠١٦.
٢٦. لور شميري ، المناخ ، ترجمة : زينب منعم ، ط١، مكتبة الملك فهد الوطنية للنشر، ٢٠١٤.
٢٧. لورنت هوجر، التلوث البيئي ، ترجمة محمد عامر الراوي، عبد الرحيم محمد عشير
٢٨. مثنى عبد الرزاق العمر، تلوث الهواء ، ط٢ ، دار الوائل للنشر والتوزيع، ٢٠١٠.
٢٩. محسن عبد الصاحب المظفر، عمر الهاشمي يوسف، جغرافية المدن ( مبادئ واسس ومنهج ونظريات وتحليلات مكانية)، ط١، دار الصفاء للطباعة والنشر والتوزيع، ٢٠١٠.
٣٠. محمد ابراهيم شرف، جغرافية المناخ والبيئة، دار المعرفة الجامعية للطباعة والنشر، ٢٠١٨.
٣١. محمد احمد السيد خليل، كيمياء المجال البيئي وتلوث الهواء ، دار الثقافة للنشر، ط١، ٢٠٠٦.
٣٢. محمد اسماعيل عمر، كيمياء البيئة ، دار الكتب العلمية للطباعة والنشر، ط١، ٢٠٠٩.
٣٣. محمد امين عامر ،مصطفى محمود سليمان، تلوث البيئة مشكلة العصر (دراسة علمية حول مشكلة التلوث وحماية صحة البيئة)، دار الكتاب الحديث للطباعة والنشر، ط٢، ٢٠٠٣.
٣٤. منعم حكيم خلف ، تلوث الغلاف الجوي ، مطبعة السيماء للنشر والتوزيع ، بغداد ، ٢٠١٥.
٣٥. هاشم محمد صالح ، تلوث الهواء ، ط١، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع ، ٢٠١٤.
٣٦. هدى عباس حميد اللامي، الغبار في العراق ، وزارة النقل الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلالي ، ٢٠١٢.

٣٧. يونس حمادي علي، مبادئ علم الديمغرافية (دراسة السكان)، ط١، دار الوائل للطباعة والنشر، ٢٠١٠.

### ثانياً // الرسائل والاطاريح :-

١. ابراهيم ناجي عباس الشباني ، النمذجة المكانية لأنبعاثات مصادر تلوث الهواء في مدينة الديوانية ومستويات تعرض السكان لها ، اطروحة دكتوراه، جامعة القادسية ،كلية الآداب ، ٢٠١٩.
٢. اسراء عادل رسول العلاللي، محطات انتاج الطاقة الكهربائية واثرها على تلوث هواء مدينة بغداد (دراسة في جغرافية البيئة)، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، جامعة بغداد، كلية تربية بنات ، ٢٠١٣.
٣. حسين علي فهد الوائلي، الصناعات الانشائية وامكانيات تنميتها في محافظة القادسية( دراسة في جغرافية الصناعة) ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، جامعة القادسية / كلية الآداب ، ٢٠١٨.
٤. سليمان بن صالح الخضير، تلوث الهواء في مدينة الرياض (دراسة جغرافية تحليلية لمصادر التلوث وآثاره)، اطروحة دكتوراه(غير منشورة)، المملكة العربية السعودية، جامعة الامام محمد بن سعود الاسلامية، كلية العلوم الاجتماعية، ٢٠٠٨.
٥. شاكر عبد عايد الزيدي ، تأثير الخصائص المناخية في تركيز وتسريب ملوثات الهواء في محافظات البصرة وذي قار وميسان ، اطروحة دكتوراه، جامعة البصرة ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، ٢٠١٦.
٦. شروق طالب عبد الوهاب، المولدات الكهربائية في محافظة البصرة (دراسة في جغرافية الطاقة)، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية للعلوم الانسانية/ جامعة البصرة، ٢٠١٥.
٧. شكري ابراهيم الحسن، التلوث البيئي في مدينة البصرة ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة البصرة ، كلية الآداب، ٢٠١١.
٨. علي كريم حميد درويش الشمري، التحليل المكاني لتلوث الهواء في المراكز الحضرية وآثاره البيئية في محافظة واسط، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة القادسية، كلية الآداب ، ٢٠٢٠.
٩. فارس جواد كاظم الدحيدحاوي، التحليل المكاني لتلوث الهواء في محافظة النجف الاشرف ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة الكوفة / كلية الآداب ، ٢٠١٥.
١٠. كوثر شحادة احمد ابو حجير، تطوير انماط استعمالات الاراضي في مدينة جنين، اطروحة دكتوراه ( غير منشورة)، جامعة النجاح الوطنية ، كلية الدراسات العليا، نابلس /فلسطين، ٢٠٠٣.
١١. مؤيد حسن قاسم ، التحليل الجغرافي لمشكلة تلوث الهواء في مدينة الزبير وتأثيراتها الصحية، رسالة ماجستير (غير منشورة)،

١٢. ميثم عبدالله سلطان المالكي ، دراسة ملوثات الهواء والمياه والتربة في مدينة بغداد بأستخدام نظام المعلومات الجغرافية ( Gis ) ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، جامعة بغداد ،كلية العلوم، ٢٠٠٥.
١٣. ميمونة مناصرية، التحول الديمغرافي واثاره في التشوه العمراني ( دراسة تطبيقية لحي العالية الشمالية / مدينة بسكرة) ، جامعة منتوري قسنطينة، كلية العلوم الانسانية والعلوم الاجتماعية، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، ٢٠٠٥.
١٤. هاشم محسن جبر جاسم الخيكاني ، تلوث الهواء واثره في صحة الانسان في مدينة الحلة ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، جامعة بابل، كلية التربية، ٢٠١٤.

### ثالثاً // البحوث والدوريات :-

١. ابتسام عدنان رحمن، التلوث العالمي للأمطار الحامضية وتأثيراتها على البيئة ، مجلة البحوث الجغرافية ، المجلد ١، العدد ٢٨ ، ٢٠١٨.
٢. احمد سامي محسن ، سارة علي مطر ، تباين درجات الحرارة العظمى والصغرى في فصل الصيف في مدينة بغداد ، مجلة علوم المستنصرية ، المجلد ٢٧، العدد ١، ٢٠١٧.
٣. اريج خيرى الراوي، رنا حازم، دراسة الاثار البيئية للمولدات الكهربائية في مدينة بغداد - منطقة الكرادة- محلة ٩٠٣، مجلة كلية التربية/ واسط، العدد الرابع عشر، ٢٠١٣.
٤. ازهار جابر ، تلوث الهواء والماء (انواعه ، مصادره ،آثاره) ،مجلة جامعة بابل للعلوم الانسانية ، المجلد ١٩ ، العدد ٢ ، ٢٠١٠ .
٥. امراض الجهاز التنفسي في العالم (حقائق اليوم - هي بمثابة فرص الغد)، منتدى الجمعيات الدولية للرعاية التنفسية (FIRS).
٦. حسين على الشمري ، التغيرات المناخية والعواصف الغبارية في بغداد، مجلة البحوث الجغرافية، المجلد ١، العدد ١٨، ٢٠١٣.
٧. عبدالله السيد عزت سلامة ، "تحديد حجم العينة في البحوث التربوية والاجتماعية" مجلة تربويات الرياضيات ، المجلد الثالث عشر ، ٢٠١٠.
٨. عصام محمد عبد المنعم، احمد بن ابراهيم التركي، العناصر الثقيلة مصادرها واضرارها على البيئة ، مركز الابحاث الواعدة في المكافحة الحيوية والمعلومات الزراعية، جامعة القصيم، المملكة العربية السعودية، ٢٠١٢.

٩. قحطان عدنان حميد، تأثير غاز CO<sub>2</sub> الناتج من عوادم السيارات على البيئة واستخدام التقنيات الحديثة كتقنية الليزر وكاوسيان الكشف عن الملوثات في مدينتي العمارة والناصرية ، مجلة جامعة ذي قار العلمية، مجلد (١٠)، العدد (٤)، ٢٠١٥
١٠. قصي عبد المجيد السامرائي، مصطفى فاضل علوان، العلاقة بين الامطار والعواصف الغبارية في المنطقة المتموجة ، مجلة جامعة تكريت للعلوم الانسانية، المجلد ٢٣، العدد ٦، ٢٠١٦.
١١. لونيبي لطيفة، دراسة قياسية لأثر غاز ثاني اكسيد الكربون الاجمالي على الناتج الداخلي الخام في الجزائر للفترة (1980-2014) ، مجلة آفاق علمية ، المجلد ١١، العدد ٣، ٢٠١٩
١٢. موسى جاسم محمد الحميش، تحديد تراكيز الرصاص والكاديوم والزنك والنحاس في دم العاملين في محطة كهرباء بيجي الحرارية ، مجلة التربية والعلم ، المجلد ١٩، العدد ١، ٢٠٠٧.
١٣. نجلاء محمد هادي، العواصف الغبارية وعلاقتها مع درجة الحرارة وسرعة الرياح والرطوبة النسبية في مدينة الحلة ، مجلة جامعة بابل ، العلوم الصرفة والتطبيقية والهندسية ، المجلد ٢٦، العدد ٢، ٢٠١٨
١٤. هيثم هاشم ناعس، التلوث الهوائي الناجم عن السيارات وحركة المرور في مدينة دمشق، مجلة دمشق عاصمة الثقافة العربية ، ٢٠٠٨
١٥. وفاء حسن جبر اللامي ، الاعتبارات البيئية واثرها في مشكلة النقل والمرور في المدينة ( مدينة الكوت نموذجاً) ، مجلة كلية التربية ، جامعة واسط، العدد الثامن والعشرون.

#### رابعاً // المطبوعات الحكومية والتقارير الرسمية :-

١. إرشادات بشأن البيئة والصحة والسلامة الخاصة بمنشأ الخشب والمنتجات الخشبية المصنعة، مجموعة البنك الدولي، ٢٠٠٧.
٢. جامعة الجزيرة الخاصة ، تلوث التربة بالمعادن الثقيلة -المبيدات النووية -مبيدات الافات ، مركز حماية البيئة ، اليابان.
٣. جمهورية العراق ، وزارة البلديات والاشغال العامة ، مديرية بلدية بابل، فرع مديرية بلدية قضاء القاسم ، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٠
٤. جمهورية العراق ، وزارة الداخلية ، مديرية الدفاع المدني في مدينة القاسم ، بيانات غير منشورة، 2020
٥. جمهورية العراق ، وزارة النقل ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ ، بيانات (غير منشورة) ، ٢٠٢٠

٦. جمهورية العراق، الجهاز المركزي للإحصاء، مديرية إحصاء بابل، تقديرات السكان لعام (2010-2020)، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٠.

٧. منظمة الصحة العالمية، دلائل منظمة الصحة العالمية لنوعية الهواء، ٢٠٠٥.

#### خامساً // شبكة المعلومات العالمية العربية :-

١. اضرار ارتفاع الحديد في جسم الانسان، مقالة منشورة على الموقع الإلكتروني:

<https://www.webteb.com>

<https://ar.m.wikipedia.org>

١. الايثانول، مقالة منشورة على الموقع الإلكتروني :

٢. ايناس البنا، نصائح لحماية عينك لتفادي مضاعفات تلوث الهواء، مقالة منشورة بتاريخ ٢٠١٩، على الموقع الإلكتروني

<https://WWW.youm7.com>

٣. البنزين، مقالة منشورة بتاريخ ٢٠٠٧، على الموقع الإلكتروني: <https://www.atsdr.cdc.gov>

٤. جمال نازي، امراض مخيفة يسببها تلوث الهواء، مقالة منشورة بتاريخ ٢٠٢٠، على الموقع الإلكتروني :

<https://WWW.alarabiya.net>

٥. الدليل الإرشادي لمؤشر جودة هواء الإمارات، وزارة التغير المناخي والبيئة، الإمارات العربية المتحدة، على الموقع الإلكتروني:

[www.moccae.gov.ae](http://www.moccae.gov.ae)

٦. الشيماء يوسف، ٢٠١٨، مقالة منشورة على الموقع الإلكتروني: <https://www.almrsal.com>

٧. عباس حسين مغير الربيعي، تلوث الهواء مصادره وتأثيراته، جامعة بابل، كلية التربية الأساسية - قسم العلوم العامة، مقالة منشورة على الموقع الإلكتروني:

<https://www.google.com>

<https://sites.google.com>

٨. غاز الفوسفين، مقالة منشورة على الموقع الإلكتروني :

٩. فاروق احمد الدمام، الغازات المنبعثة من وسائل النقل تهدد البيئة وتزيد نسبة الامراض، ٢٠١١، مقالة منشورة على الموقع الإلكتروني :

<https://www.alyaum.com>

١٠. القوانين والتشريعات العراقية، وزارة الصحة، الشروط الصحية الواجب توفرها في المخابز والافران، المادة

<https://wiki.dorar-aliraq.net>

(٣٤) المرقمة (٨٩)، ١٩٨١، على الموقع الإلكتروني :

١١. مخاطر احادي اوكسيد الكربون القاتل الخفي، مقالة منشورة على الموقع الإلكتروني :

<https://www.brandweer.nl>

١٢. المعادن الثقيلة سموم بيئية، مقالة منشورة على الموقع الالكتروني :-

<https://www.feedo.net>

١٣. المعادن الثقيلة سموم بيئية، مقالة منشورة على الموقع الالكتروني :-

<https://www.feedo.net>

١٤. موسوعة اراجيك، اضرار الكاديوم ، ٢٠١١، مقالة منشورة على الموقع الالكتروني :

<https://www.arageek.com>

١٥. نيرة عبد الرزاق، ما غاز الضحك؟ ، ٢٠١٩، مقالة منشورة على الموقع الالكتروني :

<https://arabicpost.net>

١٦. وليد خليفة ، النحاس ، مقالة منشورة على الموقع الالكتروني :

<https://m.marefa.org>

١٧. يجب ان تحمي نفسك وعائلتك من القاتل الصامت، مقالة منشورة على الموقع الالكتروني :

<http://www5.mississauga.ca>

18. A Report From the American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee, Heart Disease and Stroke Statistics—2007 ,On the website: <https://www.higrenless.araj>
19. Air Quality Index (AQI) Basics, on the website: <https://pollution.gov.np>.
20. Air Quality Index, New Jersey Department of Environmental Protection, 2018, p2, On the website: <https://njaqinow.net>
21. Ali thayerK, Nickel , 2021, <https://www.chemistry1science.com>.
22. ATSDR Department of Health and Human Services Agency for Toxic Substances & Disease Registry, Hydrogen Cyanide, website: [cdcinfo@cdc.gov](http://cdcinfo@cdc.gov).
23. CHAD CIARK, Dimethyl Sulfide, 2018 : <https://www.gcesyems.com>
24. Environment protection Authority , 2015, Website : [www.epa.nsw.gov.au](http://www.epa.nsw.gov.au)
25. SEPA United States Environmental Protection Agency, Air Quality Index A Guide to Air Quality and Your Health, p12-13, on the website : <http://www.epa.gov/iaq>
26. World Health Organization Europe REGIONAL OFFICE FOR, Air quality and health, World Health Organization 2018, p2-3, on the website : [www.euro.who.int/sdgs](http://www.euro.who.int/sdgs)
27. <https://ar.m.wikipedia.org> .
28. <https://m.marefa.org> .

29. <https://m0ar.fengchengroup.net>
30. <https://stringfixer.com> .
31. <https://www.atsdr.cdc.gov>
32. <https://www.belgelendirme.com> .
33. <https://www.honeywell.com>.
34. <https://www.Kachaf.com> .
35. <https://www.lenntech.ae>
36. <https://WWW.youm7.com>

2 // المصادر الاجنبية :-

1. Abednego Baker ,THE HEALTH IMPACT OF VEHICLE EMISSIONS ,environmental affairs Department: Environmental Affairs REPUBLIC OF SOUTH AFRICA, 2005.
2. Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). 2004. Toxicological profile for Copper. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service.
3. Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). 2012. Toxicological Profile for Chromium. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service
4. Air Quality Guide for Nitrogen Dioxide, SEP United States Environmental Protection Agency, AIR QUALITY Office of Air and Radiation, 2011.
5. Air Quality Guidelines – Second Edition ,WHO Regional Office for Europe, Copenhagen, Denmark, 2000.
6. Air Quality Guidelines - Second Edition, Lead, WHO Regional Office for Europe, Copenhagen, Denmark, 2001.
7. Air Quality Index A Guide to Air Quality and Your Health, EPA United States Environmental Protection Agency, 2003.
8. Aqeel M. Ali Al-Lami<sup>1</sup>, Saba Riad Khudhaier<sup>2</sup> , Omer AbdulKareem Aswad<sup>3</sup>, Effects of heavy metals pollution on human health, Mustansiriyah University – College of Science – Biology Department, Iraq, Vol. 23 Issue 11, 2020.
9. B.R. Gurjar et al, Evaluation of emissions and air quality in megacities, Atmospheric Environment, 42, 2008.
10. benzene , ATSDR Agency for Toxic Substances and Disease Registry Division of Toxicology and Health Human Sciences, 2007, P1.
11. Danielle Magowan, The Impact of Traffic Related Air Pollution in Northern Ireland, PhD thesis, Ulster University, 2018.

12. FLUORIDES, HYDROGEN FLUORIDE, AND FLUORINE, U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES, Public Health Service Agency for Toxic Substances and Disease Registry, 2003.
13. FLUORIDES, HYDROGEN FLUORIDE, AND FLUORINE, U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES, Public Health Service Agency for Toxic Substances and Disease Registry, 2003, P1.
14. Health risk assessment of air pollution General principles, EUROPEAN ENVIRONMENT AND HEALTH PROCESS, World Health Organization REGIONAL OFFICE FOR EUROPE, 2016.
15. Helen Louise Powell, Estimating Air Pollution and its Relationship with Human Health, PhD thesis, UNIVERSITY OF GLASGOW, College of Science and Engineering, 2012.
16. HYDROGEN CYANIDE AND CYANIDE : HUMAN HEALTH ASPECTS, World Health Organization ,Genva ,2004.
17. Hydrogen Cyanide, Department of Health and Human Services ATSDR Agency for Toxic Substances & Disease Registry.
18. Hydrogen Cyanide, Department of Health and Human Services ATSDR Agency for Toxic Substances & Disease Registry, P1.
19. Jin Young Park, Microscopic Modelling of Air Pollution from Road Traffic, PhD thesis, Imperial College London, University of London Centre for Transport Studies, 2005.
20. José Carlos Cerro Garrido, STUDY AND CHARACTERIZATION OF REGIONAL BACKGROUND ATMOSPHERIC AEROSOL IN THE BALEARIC ISLANDS, PhD thesis, WESTERN MEDITERRANEAN, the Universitat de les Illes Balears, 2020.
21. List of chemicals and their Permissible Exposure Limits (PEL) and maximum permissible concentrations (MPC), Czech Republic, 2007
22. Luke Alexander Conibear, Ambient air quality and human health in India ,PhD thesis ,University of Leeds, Faculty of Environment, 2018.
23. Małgorzata Kowalska, Leszek Ośródk, Krzysztof Klejnowski, Jan E. Zejda, Ewa Krajny, Marek Wojtylak , AIR QUALITY INDEX AND ITS SIGNIFICANCE IN ENVIRONMENTAL HEALTH RISK COMMUNICATION, Article in Archives of Environmental Protection · January 2009.
24. Oluwatosin Adediran Adeoye, Adeleye Abiodun Adeomi, Adefi soye O. Adewole, Oluwaseyi K. Israel, Abiola O. Temitayo-Oboh, Sunday Olakunle Olarewaju ,Wood dust particles: Environmental pollutant in Nigerian sawmill industries, Article in Journal of Environmental and Occupational Science · January 2014.
25. PHOSPHINE, U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES, Public Health Service Agency for Toxic Substances and Disease Registry, 2002
26. PHOSPHINE, U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES, Public Health Service Agency for Toxic Substances and Disease Registry, 2002, P1.

27. Rosemary Jane Day, Perceptions of Air Pollution and Health in Social and Geographical Contexts, PhD thesis, University of London , College London ,Department of Geography, 2004.
28. Rui Zhang<sup>1</sup>, Vincent L. Wilson<sup>1</sup>, Aixin Hou<sup>1\*</sup>, Ge Meng<sup>2</sup> , Source of lead pollution, its influence on public health and the countermeasures, Department of Environmental, Sciences, School of the Coast & Environment, Louisiana State University, USA School of Pharmacy, Xi'an Jiaotong University, China, 2015.
29. SEPA United States Environmental Protection Agency, Air Quality Index A Guide to Air Quality and Your Health, previous source.
30. STEFAN ÅSTRÖM, Research and reflections on European air pollution policy, PhD thesis, CHALMERS UNIVERSITY OF TECHNOLOGY , Department of Space, Earth and Environment , Gothenburg, Sweden, 2019.
31. Stephanie Gower, Ronald Macfarlane, Marco Belmont, Kate Bassil, and Monica Campbell, Path to Healthier Air: Toronto Air Pollution Burden of Illness Update. Technical Repor, Toronto Public Health, 2014.
32. Tenzin Wangchuk , QUANTITATIVE ASSESSMENT OF AIR QUALITY IN DIFFERENT INDOOR AND OUTDOOR ENVIRONMENTS IN RURAL BHUTAN, PhD thesis, Queensland University of Technology, Science and Engineering Faculty, 2016.
33. The World's Worst Toxic Pollution Problems ,Blacksmith Institute's :BLACKSMITH INSTITUTE, Report 2011.
34. TOXICOLOGICAL PROFILE FOR FLUORIDES, HYDROGEN FLUORIDE, AND FLUORINE , U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES , public health service , agency for toxic substances and disease registry , 2003.
35. United Nations, Demographic year book, New york, 1980.
36. WHO Regional Office for Europe, Air Quality Guidelines – Second Edition, OP. Cit
37. WHO Regional Office for Europe, Air Quality Guidelines – Second Edition, OP. Cit.
38. Yuchao Zhou, Suparna De, Gideon Ewa , Charith Perera, Klaus Moessner, Data-driven Air Quality Characterisation for Urban Environments: a Case Study, IEEE Access Multidisciplinary Rapid Review Open Access Journal, 2017.

... ملحق رقم (1) ...

استمارة استبيان خاصة بأطروحة الدكتوراه الموسومة

( تلوث الهواء واثاره الصحية في مدينة القاسم - دراسة في جغرافية البيئة )

بإشراف أ.م. د. عبد الرضا مطر الغرابي

أخي المواطن ... اختي المواطنة

- هدف الاستمارة علمي ومعلوماتها تتسم بالسرية فلا داعي لذكر الاسم
- تكون الاجابة بعلامة ( ) في المكان المناسب و احيانا تتطلب الاجابة كتابة رقم او معلومة نرجو مراعاة ذلك ... مع التقدير ..

طالبة الدكتوراه : رسل محمد الجبوري

اولا : معلومات عن رب الاسرة

- الجنس ؟ ذكر ( ) - انثى ( )
- العمر ..... سنة
- الحالة العلمية ؟ - امي ( ) - ابتدائية ( ) - ثانوية ( ) - بكالوريوس ( ) - عليا ( )
- الحالة العملية ؟ - موظف ( ) - كاسب ( ) - متقاعد ( ) - عاطل ( )
- كم ساعة تقضيها خارج المنزل يوميا ؟ ..... ساعة

ثانيا: معلومات عن السكن

- اسم الحي السكني .....
- مساحة الوحدة السكنية -أقل من ٢٠٠م ( ) - ٢٠٠ - ٣٠٠م ( ) - ٣٠١ - ٤٠٠ ( ) - اكثر من ٤٠٠ ( )
- عدد الاسر في الوحدة السكنية ؟ ( ) اسرة
- عدد الافراد في الوحدة السكنية ؟ ( ) فرد
- هل توجد حديقة في الوحدة السكنية ؟ نعم ( ) كلا ( )
- هل توجد مولدة خاصة بالوحدة السكنية ؟ نعم ( ) كلا ( )
- ترتبط الوحدة السكنية بخط من المولدات الاهلية الكبيرة ؟ نعم ( ) كلا ( )
- موقع الوحدة السكنية على شارع :
- رئيسي معبد ( ) - رئيسي غير معبد ( )
- ما درجة رضاك عن الخدمات البلدية :

|    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ١٠ | ٩ | ٨ | ٧ | ٦ | ٥ | ٤ | ٣ | ٢ | ١ |
|    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

- هل يوجد في الحي السكني :
- مواقع بيع المواد الانشائية ( ) - ورش صناعية حدادة او نجارة ( ) - أخرى تذكر ( ) - لا يوجد ( )
- طرق التخلص من النفايات الصلبة :
- حاوية خاصة ( ) - حاوية عامة ( ) - ساحات مكشوفة ( ) - اخرى تذكر ( )
- كم مرة في الاسبوع يتم جمع ونقل النفايات من قبل البلدية ؟
- مرة واحدة ( ) - مرتان ( ) - ثلاث مرات ( ) - اخرى تذكر ( )
- هل توجد قرب المسكن محطة تجميع النفايات المنزلية؟
- نعم ( ) - كلا ( )

ثالثا معلومات بيئية صحية :

- ما هو نوع التلوث في منطقتك؟ ( يمكنك الاجابة على اكثر من خيار )
- تلوث الهواء ( )
- تلوث الماء ( )
- تلوث التربة ( )
- هل يوجد في الاسرة مصابين بمرض؟
- نعم ( )
- كلا ( )
- لا يوجد ( )
- اذا كان الجواب نعم :

| نوع المرض   |                |       |             |                |                         | المهنة | العمر/ سنة | عدد المصابين |      |
|-------------|----------------|-------|-------------|----------------|-------------------------|--------|------------|--------------|------|
| مشاكل عصبية | مشاكل في القلب | الربو | سرطان الرئة | تهيج في العيون | التهابات الجهاز التنفسي |        |            | اناث         | ذكور |
|             |                |       |             |                |                         |        |            |              |      |
|             |                |       |             |                |                         |        |            |              |      |
|             |                |       |             |                |                         |        |            |              |      |
|             |                |       |             |                |                         |        |            |              |      |
|             |                |       |             |                |                         |        |            |              |      |

- هل يوجد مدخنين ضمن افراد الاسرة ؟

- نعم ( ) - كلا ( )

- على مقياس تقييم من ١ إلى ١٠ ، يرجى تقييم مدى تأثير تلوث الهواء على صحتك وسلامتك الشخصية:

|    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ١٠ | ٩ | ٨ | ٧ | ٦ | ٥ | ٤ | ٣ | ٢ | ١ |
|    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

رابعا : معلومات عن الوقاية والمعالجة

- هل تعتقد أن الحكومة والمؤسسات المعنية تنفق الكثير من الوقت والمال والموارد للحد من التلوث البيئي؟
- نعم ( ) - كلا ( ) - متردد ( )
- برأيك هل تعتقد ان للمواطن دور مهم في التقليل من تلوث الهواء ؟
- نعم ( ) - كلا ( ) - الى حد ما ( )
- هل تعتقد ان انحسار المساحات الخضراء في المدن ادى الى زيادة تلوث الهواء ؟
- نعم ( ) - كلا ( ) - لا اعلم ( )
- ما مدى اهتمامك بالحفاظ على البيئة؟
- مهتم ( ) - غير مهتم ( ) - متردد ( )
- هل انت مستعد لدفع ضريبة من اجل الحفاظ على البيئة؟
- نعم ( ) - كلا ( )

ملحق رقم ( 2 ): معدل تراكيز الغازات الملوثة للهواء ( ppm ) ضمن قطاعات مدينة القاسم ( ٢٠٢١ ).

| ت | اسم القطاع   |               |               |               |               |               |               |               |               |        | الغازات / الفترة الزمنية |   |
|---|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------|--------------------------|---|
|   | القطاع الاول | القطاع الثاني | القطاع الثالث | القطاع الرابع | القطاع الخامس | القطاع السادس | القطاع السابع | القطاع الثامن | القطاع التاسع | المعدل |                          |   |
| 1 | 483.13       | 467.31        | 463.57        | 452.83        | 472.70        | 476.78        | 469.47        | 457.11        | 461.55        | 467.16 | الشتاء                   | ثاني اوكسيد الكربون (CO <sub>2</sub> )      |
|   | 518.99       | 542.40        | 503.49        | 514.36        | 548.48        | 505.01        | 522.92        | 508.99        | 472.12        | 515.19 | الصيف                    |   |
|   | 501.06       | 504.85        | 483.53        | 483.59        | 510.59        | 490.89        | 496.19        | 483.05        | 466.83        | 491.17 | معدل الفصلين             |   |
| 2 | 2.78         | 1.62          | 0.45          | 0.66          | 0.99          | 1.53          | 1.60          | 0.78          | 1.40          | 1.31   | الشتاء                   | احادي اوكسيد الكربون (CO)                   |
|   | 2.78         | 2.59          | 0.49          | 0.69          | 0.45          | 1.09          | 1.13          | 1.26          | 0.72          | 1.24   | الصيف                    |   |
|   | 2.2          | 2.68          | 0.47          | 0.67          | 0.72          | 1.31          | 1.36          | 1.02          | 1.06          | 1.27   | معدل الفصلين             |   |
| 3 | 0.32         | 0.29          | 0.31          | 0.32          | 0.31          | 0.32          | 0.31          | 0.32          | 0.31          | 0.31   | الشتاء                   | اكسيد النتروز (N <sub>2</sub> O)            |
|   | 0.32         | 0.33          | 0.31          | 0.35          | 0.33          | 0.34          | 0.35          | 0.30          | 0.31          | 0.32   | الصيف                    |   |
|   | 0.32         | 0.31          | 0.31          | 0.33          | 0.32          | 0.33          | 0.33          | 0.31          | 0.31          | 0.31   | معدل الفصلين             |   |
| 4 | 2.19         | 2.08          | 2.06          | 2.03          | 2.11          | 2.24          | 2.10          | 2.20          | 2.02          | 2.11   | الشتاء                   | الميثان (CH <sub>4</sub> )                  |
|   | 2.67         | 2.65          | 2.58          | 2.53          | 2.61          | 2.54          | 2.59          | 2.52          | 2.38          | 2.56   | الصيف                    |   |
|   | 2.43         | 2.36          | 2.32          | 2.28          | 2.36          | 2.39          | 2.34          | 2.36          | 2.2           | 2.33   | معدل الفصلين             |   |
| 5 | 0.71         | 0.00          | 0.57          | 0.39          | 0.15          | 0.61          | 0.65          | 1.28          | 0.57          | 0.54   | الشتاء                   | ثاني اوكسيد النيتروجين (NO <sub>2</sub> )   |
|   | 0.10         | 0.00          | 0.79          | 1.22          | 1.48          | 0.44          | 0.72          | 0.99          | 1.97          | 0.85   | الصيف                    |   |
|   | 0.40         | 0.00          | 0.68          | 0.80          | 0.81          | 0.52          | 0.68          | 1.13          | 1.27          | 0.69   | معدل الفصلين             |   |
| 6 | 0.59         | 0.60          | 0.09          | 0.47          | 0.78          | 0.33          | 0.70          | 0.63          | 1.12          | 0.59   | الشتاء                   | ثاني اوكسيد الكبريت (SO <sub>2</sub> )      |
|   | 2.62         | 2.69          | 3.51          | 2.14          | 2.91          | 2.84          | 2.89          | 3.44          | 3.16          | 2.91   | الصيف                    |   |
|   | 1.60         | 1.64          | 1.8           | 1.30          | 1.84          | 1.58          | 1.79          | 2.03          | 2.14          | 1.75   | معدل الفصلين             |   |
| 7 | 0.91         | 0.36          | 0.38          | 0.28          | 0.00          | 0.00          | 0.65          | 0.12          | 0.00          | 0.3    | الشتاء                   | الايثانول (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O) |
|   | 1.80         | 1.72          | 0.88          | 1.33          | 1.98          | 1.73          | 1.27          | 1.67          | 1.50          | 1.54   | الصيف                    |   |
|   | 1.35         | 1.04          | 0.63          | 0.80          | 0.99          | 0.86          | 0.96          | 0.89          | 0.75          | 0.92   | معدل الفصلين             |   |
| 8 | 1.44         | 1.03          | 1.08          | 0.8           | 1.22          | 1.06          | 1.11          | 1.60          | 0.82          | 1.12   | الشتاء                   | ثنائي ميثيل الكبريتيد                       |
|   | 2.35         | 2.42          | 2.14          | 2.51          | 2.51          | 2.33          | 2.29          | 2.07          | 2.08          | 2.3    | الصيف                    |   |

|       |       |      |      |      |      |      |      |      |      |              |  |    |
|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------------|--|----|
| 1.71  | 1.45  | 1.83 | 1.7  | 1.69 | 1.86 | 1.65 | 1.61 | 1.72 | 1.89 | معدل الفصلين | CH <sub>3</sub> (2C)   | 9  |
| 0.12  | 0.06  | 0.09 | 0.15 | 0.15 | 0.10 | 0.07 | 0.17 | 0.16 | 0.15 | الشتاء       | ثنائي اثيل الاثير<br>(C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>2</sub> O |    |
| 0.22  | 0.16  | 0.18 | 0.27 | 0.20 | 0.20 | 0.18 | 0.37 | 0.25 | 0.21 | الصيف        |  |    |
| 0.17  | 0.11  | 0.13 | 0.21 | 0.17 | 0.15 | 0.12 | 0.27 | 0.20 | 0.18 | معدل الفصلين | (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> ) البنزين                             | 10 |
| 0.67  | 0.47  | 0.79 | 0.67 | 0.65 | 0.62 | 0.80 | 0.68 | 0.61 | 0.77 | الشتاء       |  |    |
| 1.36  | 1.19  | 1.27 | 1.39 | 1.40 | 1.52 | 1.40 | 1.24 | 1.46 | 1.42 | الصيف        |  |    |
| 1.01  | 0.83  | 1.03 | 1.03 | 1.02 | 1.07 | 1.1  | 0.96 | 1.03 | 1.09 | معدل الفصلين | ايذوبروبيل امين<br>(C <sub>3</sub> H <sub>9</sub> N)                 | 11 |
| 0.92  | 1.14  | 1.95 | 0.65 | 0.73 | 1.27 | 0.78 | 0.33 | 0.32 | 1.17 | الشتاء       |  |    |
| 1.94  | 2.59  | 1.82 | 1.34 | 1.83 | 2.32 | 3.1  | 0.83 | 1.74 | 1.94 | الصيف        |  |    |
| 1.43  | 1.86  | 1.88 | 0.99 | 1.28 | 1.79 | 1.94 | 0.58 | 1.03 | 1.55 | معدل الفصلين | فوسفين (PH <sub>3</sub> )  | 12 |
| 1.71  | 0.28  | 1.52 | 2.44 | 2.85 | 2.32 | 1.56 | 1.35 | 0.99 | 2.12 | الشتاء       |  |    |
| 5.50  | 3.10  | 4.25 | 5.70 | 6.13 | 6.15 | 5.35 | 7.26 | 6.42 | 5.15 | الصيف        |  |    |
| 3.60  | 1.69  | 2.88 | 4.07 | 4.49 | 4.23 | 3.45 | 4.30 | 3.70 | 3.63 | معدل الفصلين | سيانيد الهيدروجين<br>(HCN)   | 13 |
| 0.001 | 0.00  | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | الشتاء       |  |    |
| 1.17  | 0.57  | 0.8  | 1.13 | 1.17 | 1.64 | 0.88 | 1.76 | 1.59 | 1.07 | الصيف        |  |    |
| 0.58  | 0.28  | 0.4  | 0.56 | 0.58 | 0.82 | 0.44 | 0.88 | 0.79 | 0.53 | معدل الفصلين | فلوريد الهيدروجين<br>(HF)  | 14 |
| 0.23  | 0.00  | 0.26 | 0.00 | 1.08 | 0.52 | 0.11 | 0.13 | 0.00 | 0.03 | الشتاء       |  |    |
| 0.06  | 0.003 | 0.07 | 0.00 | 0.19 | 0.08 | 0.07 | 0.16 | 0.00 | 0.00 | الصيف        |  |    |
| 0.14  | 0.001 | 0.16 | 0.00 | 0.63 | 0.3  | 0.09 | 0.14 | 0.00 | 0.01 | معدل الفصلين |  |    |

المصدر: ١- الدراسة الميدانية ، قياسات الباحثة بالاعتماد على جهاز قياس الغازات الملوثة للهواء Gasmet Technologies FTIR.

٢- استخراج المعدلات تم بالاعتماد على الجداول (من 33 - الى 60) من المبحث الثاني لهذا الفصل .

- معدل الفصلين = تباين زمني .

- المعدل = تباين مكاني .

ملحق رقم ( 3 ) : معدل تراكيز العناصر الثقيلة الملوثة للهواء ( ميكروغرام / م<sup>3</sup> ) ضمن قطاعات مدينة القاسم ( 2021 ) .

| اسم العنصر / الفترة الزمنية |       |        |              |       |        |              |       |        |              |       |        |              |       |        |               |       |        |              |       |        | اسم القطاع    | ت |
|-----------------------------|-------|--------|--------------|-------|--------|--------------|-------|--------|--------------|-------|--------|--------------|-------|--------|---------------|-------|--------|--------------|-------|--------|---------------|---|
| الحديد (Fe)                 |       |        | النيكل (Ni)  |       |        | الزنك (Zn)   |       |        | الكروم (Cr)  |       |        | النحاس (Cu)  |       |        | الكاديوم (Cd) |       |        | الرصاص (pb)  |       |        |               |   |
| معدل الفصلين                | الصيف | الشتاء | معدل الفصلين | الصيف | الشتاء | معدل الفصلين | الصيف | الشتاء | معدل الفصلين | الصيف | الشتاء | معدل الفصلين | الصيف | الشتاء | معدل الفصلين  | الصيف | الشتاء | معدل الفصلين | الصيف | الشتاء |               |   |
| 1.37                        | 1.01  | 1.73   | 0.21         | 0.16  | 0.27   | 2.98         | 2.76  | 3.20   | 0.27         | 0.09  | 0.46   | 4.29         | 5.22  | 3.37   | 0.05          | 0.03  | 0.07   | 0.05         | 0.05  | 0.05   | القطاع الاول  | 1 |
| 0.48                        | 0.59  | 0.38   | 0.54         | 0.20  | 0.88   | 1.22         | 0.52  | 1.92   | 0.27         | 0.05  | 0.50   | 4.34         | 3.53  | 5.15   | 0.11          | 0.03  | 0.19   | 0.09         | 0.04  | 0.15   | القطاع الثاني | 2 |
| 0.24                        | 0.17  | 0.32   | 0.35         | 0.36  | 0.34   | 0.41         | 0.17  | 0.65   | 0.20         | 0.14  | 0.27   | 0.78         | 0.02  | 1.55   | 0.04          | 0.05  | 0.03   | 0.05         | 0.05  | 0.05   | القطاع الثالث | 3 |
| 1.05                        | 1.01  | 1.10   | 0.62         | 0.87  | 0.38   | 1.32         | 1.73  | 0.91   | 0.29         | 0.23  | 0.35   | 4.16         | 4.77  | 3.55   | 0.11          | 0.16  | 0.07   | 0.16         | 0.24  | 0.08   | القطاع الرابع | 4 |
| 0.63                        | 0.83  | 0.43   | 0.11         | 0.08  | 0.14   | 0.46         | 0.83  | 0.09   | 0.13         | 0.13  | 0.14   | 2.03         | 3.29  | 0.78   | 0.02          | 0.04  | 0.01   | 0.05         | 0.08  | 0.03   | القطاع الخامس | 5 |
| 0.84                        | 0.39  | 1.30   | 0.01         | 0.01  | 0.02   | 1.77         | 0.39  | 3.15   | 0.21         | 0.12  | 0.31   | 3.01         | 4.93  | 1.09   | 0.04          | 0.04  | 0.04   | 0.09         | 0.05  | 0.13   | القطاع السادس | 6 |
| 1.48                        | 1.20  | 1.76   | 0.21         | 0.16  | 0.26   | 3.05         | 1.40  | 4.71   | 0.35         | 0.18  | 0.53   | 2.81         | 5.60  | 0.03   | 0.08          | 0.08  | 0.09   | 0.18         | 0.12  | 0.24   | القطاع السابع | 7 |
| 1.61                        | 1.62  | 1.61   | 0.11         | 0.15  | 0.07   | 2.16         | 1.47  | 2.86   | 0.21         | 0.08  | 0.34   | 5.65         | 5.74  | 5.57   | 0.04          | 0.05  | 0.03   | 0.04         | 0.03  | 0.06   | القطاع الثامن | 8 |
| 2.35                        | 3.28  | 1.43   | 0.13         | 0.16  | 0.1    | 4.06         | 3.65  | 4.47   | 0.18         | 0.06  | 0.30   | 10.03        | 11.76 | 8.31   | 0.20          | 0.24  | 0.17   | 0.11         | 0.10  | 0.12   | القطاع التاسع | 9 |
| 1.11                        | 1.12  | 1.11   | 0.25         | 0.23  | 0.27   | 1.93         | 1.43  | 2.44   | 0.23         | 0.12  | 0.35   | 4.12         | 4.98  | 3.26   | 0.07          | 0.08  | 0.07   | 0.09         | 0.08  | 0.10   | المعدل        |   |

المصدر : ١ - الدراسة الميدانية واستخدام جهاز قياس الدقائق العالقة ( Sniffer ) لاستخلاص العناصر الثقيلة المرتبطة بالمرشحات .

٢ - نتائج التحليل المخبري لعينات مرشحات (فلاتر) الهواء، العتبة العلوية المقدسة، قسم الزراعة والثروة الحيوانية، مختبر فذك المركزي للتحليلات.

٣ - بالاعتماد على الجداول ( من 63 الى 76 ) ضمن المبحث الاول من هذا الفصل .

- معدل الفصلين = تباين زمني

- المعدل = تباين مكان

ملحق رقم (4): العوامل البشرية المؤثرة في تلوث الهواء ضمن قطاعات مدينة القاسم 2021

| اسم القطاع    | عدد السكان / نسمة | المساحة / م <sup>2</sup> | الكثافة السكانية (نسمة / م <sup>2</sup> ) | الوحدات السكنية | المناطق الخضراء | عدد المولدات | الافران والمخابز | ورش الحدادة | ورش النجارة | عدد السكلات | كثافة النقل بالدقيقة |
|---------------|-------------------|--------------------------|---|-----------------|-----------------|--------------|------------------|-------------|-------------|-------------|----------------------|
| القطاع الاول  | 5828              | 3855                     | 1.51                                      | 1001            | 0               | 2            | 4                | 0           | 3           | 0           | 124                  |
| القطاع الثاني | 7310              | 4078                     | 1.79                                      | 1158            | 2               | 3            | 4                | 2           | 2           | 1           | 61                   |
| القطاع الثالث | 2624              | 5303                     | 0.49                                      | 541             | 6               | 2            | 1                | 0           | 1           | 0           | 37                   |
| القطاع الرابع | 10707             | 1587                     | 6.74                                      | 1602            | 15              | 12           | 4                | 4           | 1           | 2           | 125                  |
| القطاع الخامس | 9373              | 4278                     | 2.19                                      | 1757            | 4               | 6            | 0                | 0           | 0           | 0           | 28                   |
| القطاع السادس | 16319             | 6061                     | 2.69                                      | 2138            | 1               | 17           | 11               | 7           | 7           | 0           | 115                  |
| القطاع السابع | 17926             | 6420                     | 2.79                                      | 1474            | 4               | 14           | 4                | 1           | 0           | 2           | 107                  |
| القطاع الثامن | 5025              | 3442                     | 1.45                                      | 794             | 1               | 5            | 4                | 8           | 3           | 3           | 45                   |
| القطاع التاسع | 11014             | 8370                     | 1.31                                      | 1621            | 0               | 12           | 7                | 2           | 2           | 4           | 150                  |
| المجموع       | 86126             | 43394                    | 1.98                                      | 12086           | 33              | 73           | 39               | 24          | 19          | 12          | 792                  |

ملحق رقم (5): مؤشرات الامراض التي يعاني منها سكان مدينة القاسم 2021.

| اسم القطاع    | المصابون بألتهاب الجهاز التنفسي |       | المصابون بتحسس العينين |       | المصابون بسرطان الرئة |       | المصابون بمرض الربو |       | المصابون بمشاكل القلب |       | ت |
|---------------|---------------------------------|-------|------------------------|-------|-----------------------|-------|---------------------|-------|-----------------------|-------|---|
|               | النسبة                          | العدد | النسبة                 | العدد | النسبة                | العدد | النسبة              | العدد | النسبة                | العدد |   |
| القطاع الاول  | 96.97                           | 32    | 84.85                  | 28    | 0                     | 0     | 87.88               | 29    | 69.69                 | 23    | 1 |
| القطاع الثاني | 73.69                           | 28    | 65.79                  | 25    | 5.26                  | 2     | 76.32               | 29    | 52.63                 | 20    | 2 |
| القطاع الثالث | 100                             | 18    | 72.22                  | 13    | 0                     | 0     | 88.89               | 16    | 61.11                 | 11    | 3 |
| القطاع الرابع | 84.91                           | 45    | 62.27                  | 33    | 0                     | 0     | 50.95               | 27    | 43.4                  | 23    | 4 |
| القطاع الخامس | 77.59                           | 45    | 79.31                  | 46    | 0                     | 0     | 63.8                | 37    | 60.35                 | 35    | 5 |
| القطاع السادس | 87.33                           | 62    | 77.47                  | 55    | 2.82                  | 2     | 42.25               | 30    | 39.44                 | 28    | 6 |
| القطاع السابع | 89.8                            | 44    | 81.63                  | 40    | 0                     | 0     | 67.34               | 33    | 42.86                 | 21    | 7 |
| القطاع الثامن | 96.15                           | 25    | 100                    | 26    | 3.85                  | 1     | 96.16               | 25    | 73.07                 | 19    | 8 |
| القطاع التاسع | 100                             | 54    | 94.45                  | 51    | 3.7                   | 2     | 92.59               | 50    | 53.71                 | 29    | 9 |
| المجموع       | 88.25                           | 353   | 79.25                  | 317   | 1.75                  | 7     | 69                  | 276   | 52.25                 | 209   |   |

المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على نتائج استمارة الاستبيان

ملحق رقم (6)\*: المؤشرات التي لها علاقة في تلوث الهواء ضمن قطاعات مدينة القاسم 2021.

| رقم | اسم القطاع    | عدد الساعات خارج المنزل |       | مساحة المسكن (اقل من 200متر) |       | الاکثر من ثلاث اسر ضمن المسكن |       | اکثر من 10 فرد في المسکن |       | مولدة صغيرة ضمن المسکن |       | موقع الوحدة السكنية من الشارع (رئيسي غير معبد) |       | ورش الحدادة او النجارة القريبة من المسکن |       | تلوث الهواء ضمن قطاعات المدينة |       |
|-----|---------------|-------------------------|-------|------------------------------|-------|-------------------------------|-------|--------------------------|-------|------------------------|-------|--|-------|--|-------|--------------------------------|-------|
|     |               | النسبة                  | العدد | النسبة                       | العدد | النسبة                        | العدد | النسبة                   | العدد | النسبة                 | العدد | النسبة   | العدد | النسبة                                   | العدد | النسبة                         | العدد |
| 1   | القطاع الاول  | 15.15                   | 5     | 60.61                        | 20    | 0                             | 0     | 21.21                    | 7     | 100                    | 33    | 0  | 0     | 6.06                                     | 2     | 81.82                          | 27    |
| 2   | القطاع الثاني | 34.21                   | 13    | 47.37                        | 18    | 2.63                          | 1     | 5.26                     | 2     | 84.21                  | 32    | 13.16  | 5     | 13.16                                    | 5     | 81.58                          | 31    |
| 3   | القطاع الثالث | 16.67                   | 3     | 33.33                        | 6     | 0                             | 0     | 22.22                    | 4     | 77.78                  | 14    | 44.44  | 8     | 0  | 0     | 88.89                          | 16    |
| 4   | القطاع الرابع | 50.94                   | 27    | 16.98                        | 9     | 3.77                          | 2     | 50.94                    | 27    | 79.25                  | 42    | 49.06  | 26    | 0  | 0     | 84.91                          | 45    |
| 5   | القطاع الخامس | 62.07                   | 36    | 15.52                        | 9     | 0                             | 0     | 6.90                     | 4     | 58.62                  | 34    | 68.97  | 40    | 0  | 0     | 96.55                          | 56    |
| 6   | القطاع السادس | 53.52                   | 38    | 15.49                        | 11    | 4.23                          | 3     | 32.39                    | 23    | 81.69                  | 58    | 26.76  | 19    | 14.08                                    | 10    | 94.37                          | 67    |
| 7   | القطاع السابع | 48.98                   | 24    | 8.16                         | 4     | 0                             | 0     | 8.16                     | 4     | 79.59                  | 39    | 63.26  | 31    | 10.20                                    | 5     | 79.59                          | 39    |
| 8   | القطاع الثامن | 30.77                   | 8     | 65.38                        | 17    | 0                             | 0     | 3.85                     | 1     | 92.31                  | 24    | 65.38  | 17    | 50.00                                    | 13    | 100                            | 26    |
| 9   | القطاع التاسع | 48.15                   | 26    | 14.81                        | 8     | 0                             | 0     | 3.70                     | 2     | 90.74                  | 49    | 62.96  | 34    | 55.56                                    | 30    | 100                            | 54    |
|     | المجموع       | % 45                    | 180   | 25.50 %                      | 102   | 1.50 %                        | 6     | 18.50 %                  | 74    | 81.25 %                | 325   | % 45   | 180   | 16.25 %                                  | 65    | %90.25                         | 361   |

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على نتائج استمارة الاستبيان

(\*): ملاحظة / الجدول يتبعه تكملة في الورقة اللاحقة

تابع لملحق رقم (6): المؤشرات التي لها علاقة في تلوث الهواء ضمن قطاعات مدينة القاسم 2021.

| ت | اسم القطاع    | انحسار المساحات الخضراء يؤدي الى تلوث الهواء |       | التخلص من النفايات (ساحات مكشوفة) |       | جمع النفايات (مرة واحدة في الاسبوع) |       | محطة تجميع النفايات |       |
|---|---------------|--|-------|-----------------------------------|-------|-------------------------------------|-------|---------------------|-------|
|   |               | النسبة                                       | العدد | النسبة                            | العدد | النسبة                              | العدد | النسبة              | العدد |
| 1 | القطاع الاول  | 60.61  | 20    | 9.09                              | 3     | 48.48                               | 16    | 24.24               | 8     |
| 2 | القطاع الثاني | 76.32  | 29    | 28.95                             | 11    | 76.32                               | 29    | 0                   | 0     |
| 3 | القطاع الثالث | 83.33  | 15    | 33.33                             | 6     | 100                                 | 18    | 0                   | 0     |
| 4 | القطاع الرابع | 92.45  | 49    | 26.42                             | 14    | 92.45                               | 49    | 0                   | 0     |
| 5 | القطاع الخامس | 91.38  | 53    | 46.55                             | 27    | 91.38                               | 53    | 0                   | 0     |
| 6 | القطاع السادس | 92.96  | 66    | 11.27                             | 8     | 92.96                               | 66    | 0                   | 0     |
| 7 | القطاع السابع | 97.96  | 48    | 18.37                             | 9     | 95.92                               | 47    | 0                   | 0     |
| 8 | القطاع الثامن | 65.38  | 17    | 53.85                             | 14    | 100                                 | 26    | 0                   | 0     |
| 9 | القطاع التاسع | 79.63  | 43    | 29.63                             | 16    | 100                                 | 54    | 0                   | 0     |
|   | المجموع       | % 85   | 340   | % 27                              | 108   | % 89.50                             | 358   | % 2                 | 8     |

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على نتائج استمارة الاستبيان

**Abstract :-**

The study was summarized by shedding light on a topic that has become one of the most important environmental problems in the current era, which is air pollution. The study was limited to a specific area, which is the city of Al-Qasim, which is located south of Babil Governorate, and knowing the sources of air pollution in the city by addressing the nature of the geographical factors prevalent in The area, whether natural (temperature, rain, wind, humidity ... etc.) , Or human factors (population size and density, distribution, and urban land uses) and the most important urban uses for Al-Qasim city, which are: (residential, industrial, commercial, transportation, green areas). , by mobile means vehicles and fixed ones, including (generators, ovens and bakeries, blacksmithing and carpentry workshops, block factories, household uses, and other sources).

One of the important matters included in the study is the spatio-temporal analysis of pollutants in the city of Al-Qasim, which is based on the field study, where the pollutants were measured in (16) sites distributed in all the 9 sectors of the study area, where the pollutants were divided into two parts, the first focusing On gases, which focus on (14) gases that were read in the study area, which are (CO<sub>2</sub>, CO, N<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub>, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O, (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>C, (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>2</sub>O, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, C<sub>3</sub>H<sub>9</sub>N, PH<sub>3</sub>, HCN, HF) for the two seasons (winter and summer), while the second part focused on the study of heavy elements in the city, namely (pb, Cd, Cu, Cr, Zn, Ni, Fe) in the same monitoring sites for gases and for the two seasons (winter and summer), which were analyzed in the laboratory in order to reach to accurate results.

The study clarified the environmental impact of these pollutants, by comparing the results with the air quality index and indicating the health impact on the population of the study area. Its results were obtained through the questionnaire that was distributed

to the (400) sectors of the city of Al-Qasim. In addition, the study included two sections for statistical analysis, the first is the relationship of pollutants with natural factors in the city of Al-Qasim, and the second is the relationship between pollutants and diseases prevalent in the study area, in addition to the relationship of pollutants with indicators that were mentioned in the questionnaire, using the statistical method (Pearson), and the study ended with a set of results and suggestions. In order to reduce the negative environmental impact in the study area, with a set of appendices, and the study was concluded with a set of Arab and foreign sources in order to complete the research topic and the summary in English.

Ministry of Higher Education and Scientific Research  
University of Al-Qadisiyah\ Collage of Arts  
Geography Department



**AIR POLLUTION AND ITS HEALTH EFFECTS IN AL-QASIM  
CITY. STUDIES IN ENVIRONMENTAL GEOGRAPHY**

A Dissertation  
Submitted to The Council of College of Arts, University of AL-Qsdisiyah  
in partial Fulfillment of The Requirements for The Degree of Doctor of  
Philosophy in Geography

By

RUSUL MOHAMMED KADEM AL JUBOURI

Supervised By

Prof. Dr . Abdul Reda Matar Abdul Reda Al Hashimi  
Prof. Dr . Rahim Jabbar Al Hamzawi

2022 a.d

1444 a.h