تحليل جغرافي لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة الناصرية وأثرها في إمراض الجهاز التنفسي

Geographical analysis of concentrations for air pollutants in the city of Nasiriyah and its effect on respiratory system diseases

Lecturer. Dr.. Ali Dhaief Tayeh Badri
Dhi Qar Education Directorate
E-mail: Alidh11997788@gmail.com

Abstract:

The research aims to geographic analysis of some polluting gases in the air in the city of Nasiriya and to know the reasons that led to high concentrations of some gases in the sector of the study area without others by linking those proportions with natural and human activities and knowing the impact of those polluting gases in the air in respiratory diseases in the city of Nasiriya for the year 2019 .The study area was divided into four sectors in order to facilitate study and make comparisons among them by taking one sample for each pollutant for each sector ،then comparing the concentrations of those pollutants with national determinants ،then extracting the number of injuries for some respiratory diseases in each of the logic sectors The study of 2019. between research reflection of the high and low concentrations of air pollutants in the sectors of the study area on the high or low numbers of people with diseases of the respiratory device.

Key word: air pollutants, respiratory diseases, Sectors, the city of Nasiriyah.

تحليل جغرافي لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة الناصرية وأثرها في إمراض الجهاز التنفسي

م. د. علي ضعيف تايه البدري
مديرية تربية ذي قار
E-mail: Alidh11997788@gmail.com

المستخلص:

تهدف الدراسة الى تحليل جغرافي لبعض الغازات الملوثة للهواء في مدينة الناصرية ومعرفة الأسباب التي أدت إلى ارتفاع تراكيز بعض الغازات في قطاعات منطقة الدراسة دون غيرها، من خلال ربط تلك النسب بالنشاطات الطبيعية والبشرية ومعرفة أثر تلك الغازات الملوثة للهواء في أمراض الجهاز التنفسي في مدينة الناصرية لعام ٢٠١٩. تم تقسيم منطقة الدراسة الى أربعة قطاعات لكي يسهل دراستها واجراء المقارنات بينها بأخذ عينة واحدة لكل ملوث ولكل قطاع ، ثم مقارنة تراكيز تلك الملوثات مع المحددات الوطنية ، ثم استخراج عدد الإصابات لبعض أمراض الجهاز التنفسي في كل قطاع من قطاعات منطقة الدراسة لعام ٢٠١٩. بينت الدراسة انعكاس ارتفاع تراكيز ملوثات الهواء وانخفاضها في قطاعات منطقة الدراسة على ارتفاع أو انخفاض أعداد المصابين بأمراض الجهاز التنفسي.

الكلمات المفتاحية: ملوثات الهواء ، امراض الجهاز التنفسي ، قطاعات ، مدينة الناصرية

تحليل جغرافي لتراكيز ملوثات الهواء في مدينة الناصرية وأثرها في إمراض الجهاز التنفسي

المقدمة:

عرف خبراء منظمة الصحة العالمية تلوث الهواء بأنه الحالة التي يكون فيها الجو محتوياً على مواد بتراكيز تعد ضارة بالإنسان أو بمكونات بيئته ، وعلى ذلك يقصد بتلوث الهواء احتوائه على ملوث أو عدة ملوثات بكميات مؤثرة ، ولفترة زمنية قد يكون لها تأثير على صحة الإنسان أو الحيوان أو النبات ، أو المحيط الحيوي الذي يعيش فيه الإنسان(١).

ويعد الهواء ملوثاً إذا حدث تغيير في تركيبه لأي سبب ، وإذا ما اختلطت به بعض الشوائب أو الغازات الأخرى بمقدار قد يضر بالحياة(٢) .

يعد الإنسان من بين الكائنات الحية الذي يقوم بالتأثير في البيئة ومن ثم يتأثر بها بشكل كبير بالخصائص البيئية مما ينجم عن ذلك أثار سلبية في الجسم البشري يؤدي الى أصابته بالعديد من الأمراض ومن بينها أمراض الجهاز التنفسي .

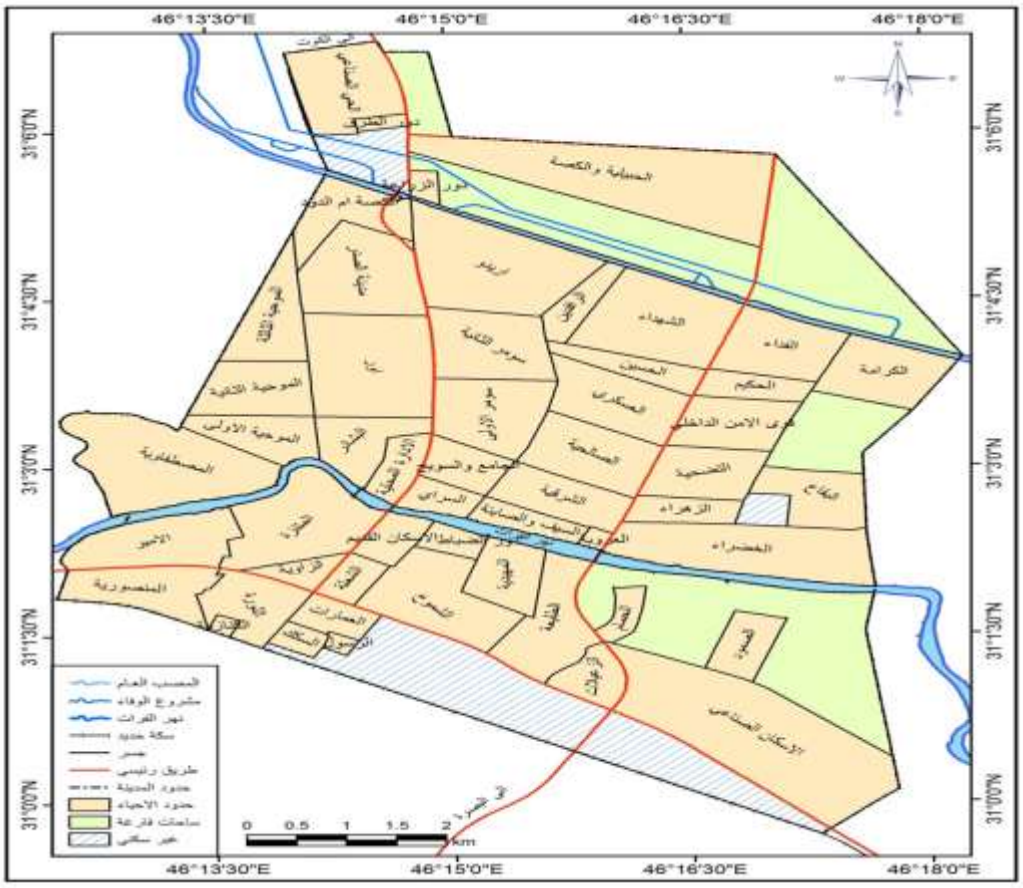
تعد مشكلة تلوث الهواء من أهم وأخطر المشاكل البيئية المعاصرة التي يمكن أن تعرف على أنها وجود مواد عضوية أو غير عضوية في الهواء تغير من خصائصه والتي تسبب أضراراً على صحة الإنسان ، ويعد الهواء ضرورياً لحياة الكائنات الحية وعنصر أساسي في حياة الإنسان، إذ يمكنه التخلي عن الطعام والماء لأيام عدة أما الهواء فلا يمكن أن يتخلى عنه لدقائق، هذا يعني أن حياة الإنسان تتوقف على الهواء ونوعيته، إذ يحتوي الهواء على بعض الملوثات التي تسبب موت الإنسان في بعض الأحيان. إن مشكلة تلوث الهواء قديمة ولكن ازدادت مع تطور الإنسان خلال الزمن وتفاقمت المشكلة مع ظهور الثورة الصناعية واستخدام التكنولوجيا، حتى أصبحت في الوقت الحاضر تهدد حياة الإنسان ، لما تسببها هذه المشكلة من أمراض خطيرة بسبب تلوث الهواء من بعض الغازات والعناصر المعدنية التي يكون مصادرها طبيعية وبشرية .

تهدف الدراسة الى بيان تحليل التباين المكاني لبعض الغازات الملوثة للهواء في مدينة الناصرية ومعرفة الأسباب التي تؤدي الى ارتفاع تراكيز بعض الغازات في قطاع منطقة الدراسة من دون غيرها من خلال ربط تلك النسب بالنشاطات الطبيعية والبشرية ومعرفة أثر تلك الغازات الملوثة للهواء في أمراض الجهاز التنفسي في مدينة الناصرية لعام ٢٠١٩.

تمثل منطقة الدراسة مركز مدينة الناصرية التابع لمحافظة ذي قار أكبر مراكزها الحضرية الواقعة جنوبي العراق وهي تقع تبعاً لدوائر العرض وخطوط الطول الجغرافي بين تقاطع دائرتي العرض(٦٥،٣١ْ) – (٠٠،٣١ْ) شمالاً وقوسي الطول (١٥، ٤٦ْ)– (١٠، ٤٦ْ) شرقاً (خريطة١) .

تشغل مدينة الناصرية مساحة (٦٤،٦٩٧كم٢) من مجموع مساحة المحافظة البالغة (١٢٩٠٠ كم٢) وهي بذلك تشكل نسبة ٥،٤% من مساحتها الكلية [٣].بلغ عدد السكان خلال تقديرات السكان لعام ٢٠١٩ (٦٠٥١٨٨ نسمة) نسمة من مجموع سكان المحافظة البالغ (٢١٥٠٣٣٨ نسمة)[٤] ، وهذا الأمر جعل منها مركزاً حضارياً مهماً ومميزاً فضلاً عن وجود أهم الدوائر والمؤسسات الحكومية فيها.

الخريطة(١) الاحياء السكنية لمنطقة الدراسة لعام ٢٠١٨



المصدر: جمهورية العراق، وزارة البلديات والاشغال العامة، المديرية العامة للتخطيط العمراني، مديرية التخطيط العمراني في ذي قار٢٠١٨(*)

طريقة العمل

تم تقسيم منطقة الدراسة(بحسب دائرة البلدية) الى اربعة قطاعات لكي يسهل دراستها وإجراء المقارنات بينها الجدول(١) وتم تحليل (أول أكسيد الكربون (CO)، ثاني أكسيد النيتروجين (NO_2)، ثاني أكسيد الكبريت (SO_2)، الأوزون (O_3)، الدقائق العالقة، الرصاص(Pb) في كل قطاعات منطقة الدراسة بواقع عينة واحدة (شهر تموز) صيفاً وعينة واحدة شتاءً(كانون الثاني) لكل قطاع ، ثم مقارنة تراكيز تلك الملوثات (المعدل المكاني) مع المحددات الوطنية لتقييمها بيئياً (جدول٢)، ومن ثم تم استخراج عدد الإصابات بأمراض الجهاز التنفسي كأمراض (الانفلونزا، التهاب اللوزتين الحاد ، الربو، التهاب القصبات والقصيبات والشعب الرئوية الحاد) في كل قطاع من قطاعات منطقة الدراسة لعام ٢٠١٩.(**) وبعد ذلك معرفة أثر تباين تلك الغازات والملوثات الأخرى في تلك الأمراض.

الجدول(١) الأحياء السكنية لكل قطاع وعدد السكان

ت	القطاع الأول	القطاع الثاني	القطاع الثالث	القطاع الرابع
١	الصدر	السراي والجامع والسويج	الشرقية والصابئة	العسكري
٢	سومر	الإدارة المحلية والبشائر	الصالحية	الشهداء
٣	الكصة ام الدود	الإسكان القديم والمتنزه	التضحية والبقاع	الفداء والكرامة
٤	أور	المنصورية والأمير	الطليعة والعروبة	قوى الأمن
٥	أريدو والحبيلية	الثورة والزاوية والمصطفاوية	المهيدية والشموخ	الحكيم
٦	الحي الصناعي	السكك والعمارات والشعلة	الأسكان صناعي والصمود	الحسين
٧	الموحية	العرجة والكناوزة والرسول	الزعيلات وال حبوش	الرافدين
مج السكان	٦٨٤٥٧/١	١٥٦٨٤٨	١٥٧٨٩١	١٢١٩٩٢

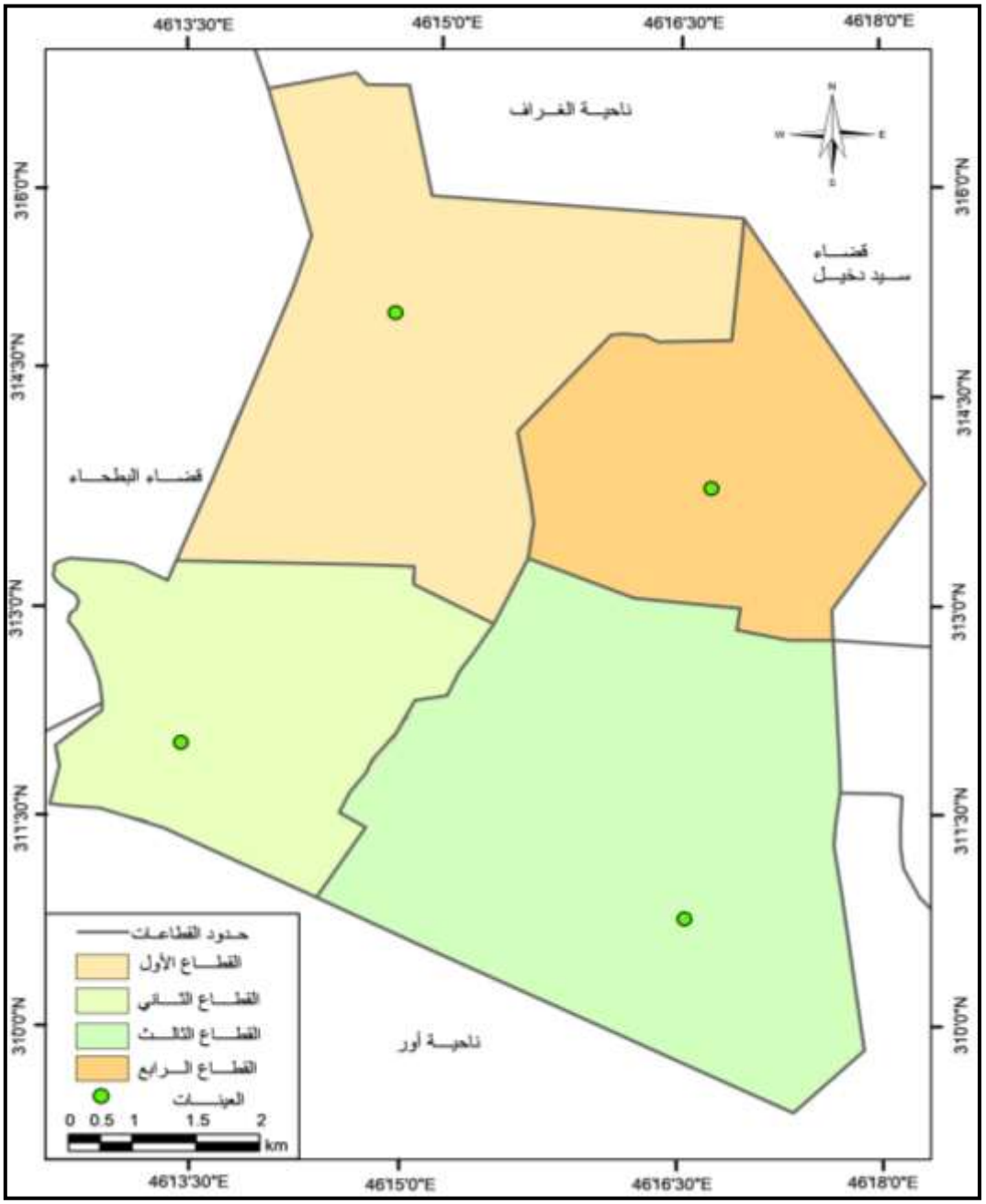
المصدر :جمهورية العراق، وزارة البلديات والاشغال العامة ، مديرية بلدية الناصرية ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٩ .

الجدول (٢) المحددات الوطنية لتراكيز الملوثات المسموح بها في الهواء

ت	ملوثات الهواء	الحدود الوطنية المسموح بها
1	أول أوكسيد الكاربون(CO)	9جزء بالمليون (ppm)
2	ثاني أوكسيد النتروجين(NO2)	0.25 جزء بالمليون(ppm)
3	ثاني أوكسيد الكبريت(SO2)	0.14جزء بالمليون (ppm)
4	الأوزون(O3)	0.12جزء بالمليون(ppm)
5	الغبار المتساقط	150ملغرام/م^3(mg/m3)
6	الرصاص pb	20ملغرام/م^3(mg/m3)

المصدر : جمهورية العراق ، وزارة البيئة ، قسم تلوث الهواء ، 2014 م .

الخريطة (٢) قطاعات مدينة الناصرية والعينات المأخوذة



المصدر: الجدول (١) والدراسة الميدانية

أولاً: قياس بعض ملوثات الهواء

هنالك مجموعة من ملوثات الهواء في منطقة الدراسة ولكننا نتناول في هذه الدراسة أهم الغازات والجسيمات التي لها علاقة بأمراض الجهاز التنفسي والتي تسمى ملوثات الهواء المعيارية مثل : أول أكسيد الكربون (CO)، ثاني أكسيد النيتروجين (NO_2) ، ثاني أكسيد الكبريت (SO_2) ، الأوزون(O_3)، الغبار المتساقط ، الرصاص(Pb). ويرجع سبب اختيار الملوثات المعيارية الى كونها معتمدة في معظم الدراسات العالمية المختصة بتلوث الهواء مما يسهل المقارنة وتحديد الاتجاه والمستوى فضلاً عن أنها تعد الأساس لقياس التأثير على الصحة البشرية[٥] .

١- أول أكسيد الكربون (CO):

ينتج من الاحتراق غير الكامل للوقود المحتوي على المواد العضوية، ومن صفات هذا الغاز أنه لا لون ولا طعم ولا رائحة له، وينحل في بلازما الدم بقدر ما ينحل في الماء[٦]، ودرجة انحلاله في الماء قليلة، يمكنه أن يحترق، لكنه لا يساعد على الاحتراق.

ويعد غاز أول أكسيد الكربون من الغازات السامة ، وترجع خاصية السمية إلى قوة اتحاده مع هيموجلوبين الدم ، إذ يحل محل الأكسجين ، مما يحد من قابلية الدم لنقل الأكسجين من الرئتين إلى خلايا الجسم مما قد يسبب الموت . ويعد هذا الغاز من أكثر الغازات الملوثة للهواء سميّة ، وتقدر كمية أول أكسيد الكربون المنتجة عالمياً بحوالي ٣٠٠ مليون طن ، وتعد الصناعة ، والسيارات ، وتدفئة المنازل المصادر الرئيسة لتركز أول أكسيد الكربون في الجو.

يتضح من الجدول (٣) والشكل (١) أيضاً أن تراكيز غاز أحادي أوكسيد (CO) تتباين من قطاع إلى آخر في منطقة الدراسة ومن فصل لآخر. إذ سجل أعلى **معدل مكاني** لغاز أحادي أوكسيد الكاربون(CO) في القطاع الثاني بتركيز بلغ (٢٩.٨ppm)، وأدنى تركيز في القطاع الأول بتركيز (١٠.٢ppm)، لكون القطاع الثاني يمثل مركز المدينة بما يعني كثافة النشاط المروري وتركز السكان وكثافة النشاطات التجارية كالمطاعم والأفران وغيرها التي تعد مصادر دائمة لغاز أحادي أوكسيد الكاربون(CO). بينما يعزى انخفاض تركز غاز أحادي أوكسيد (CO) في القطاع الأول لكونه بعيداً عن مركز المدينة وقريباً من البساتين التي تقع على الضفة اليسرى لنهر الفرات التي تعمل على تخفيف تركيز هذا الغاز.

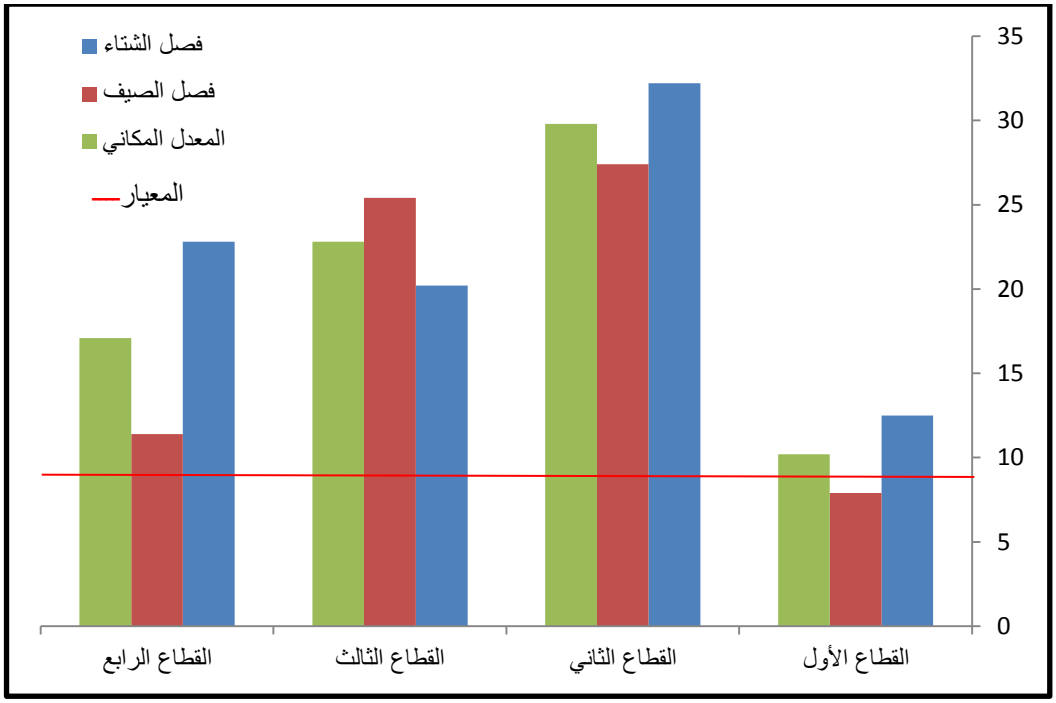
كما ظهر أيضاً ارتفاع معدل تركيز غاز أول أكسيد الكربون (CO) **شتاءً** ، إذ بلغ معدل تركيز هذا الغاز (٢١.٩ppm)، في حين انخفض معدل تركيز غاز أول أكسيد الكربون (CO) **صيفاً** ، إذ بلغ (١٨.٠ppm) بسبب زيادة النشاطات السكانية خلال فصل الصيف الذي يتميز بطول عدد ساعات النهار فضلاً عن كثرة استخدام المولدات الكهربائية ومختلف النشاطات الأخرى ، كما بين الجدول أن جميع القطاعات للمعدل المكاني غير مطابقة للمواصفة الوطنية وخارج الحدود المسموح بها.

الجدول (٣) تركيز غاز أول أكسيد الكربون (CO) لعام٢٠١٩

الموقع	فصل الشتاء	فصل الصيف	المعدل المكاني	المعايرة البيئية
القطاع الأول	١٢.٥	٧.٩	١٠.٢	غير مطابق
القطاع الثاني	٣٢.٢	٢٧.٤	٢٩.٨	غير مطابق
القطاع الثالث	٢٠.٢	٢٥.٤	٢٢.٨	غير مطابق
القطاع الرابع	٢٢.٨	١١.٤	١٧.١	غير مطابق
المعدل	٢١.٩	١٨.٠	-	-

المصدر: الدراسة الميدانية

الشكل(١): التمثيل البياني لتركيز غاز أول أكسيد الكربون (CO) لعام٢٠١٩



المصدر: الجدول(٣)

٢- ثاني أكسيد النيتروجين (NO_2):

يعد ثاني أكسيد النيتروجين واحداً من أهم أكاسيد النيتروجين الموجودة في الجو ويكون مع أول أكسيد النيتروجينNO ما يعرف بالمجموع الكلي لأكاسيد النيتروجين NOx وهما أكثر أكاسيد النيتروجين وفرة التي يتم توليدها بوساطة الانسان في المناطق العمرانية والحضرية. وتتكون أكاسيد النيتروجين كناتج لجميع عمليات الاحتراق التي تتم في درجات الحرارة العالية وعلى الرغم من أن أول أكسيد النيتروجين يكون الناتج الأساسي إلا أنه لا يعتبر ذو تأثير سيء على صحة الإنسان نتيجة لقلة التراكيز التي يوجد بها في الهواء المحيط. وتعد الانبعاثات المرورية هي المصدر الأساسي لأكاسيد النيتروجين بينما يمكن أن تنبعث التراكيز القليلة من محطات الكهرباء وبعض المصادر الصناعية الأخرى إلا أن الانبعاثات الصادرة من محطات الكهرباء والمناطق الصناعية تكون في معظم الأحوال مرتفعة عن محطات الرصد ويساعد ارتفاعها على سرعة انتشار الملوثات في الجو لذلك تعد الانبعاثات المرورية هي المصدر الأساسي. تؤدي زيادة هذا الغاز في الغلاف الجوي إلى تسمم بطيء وصعوبة في التنفس، ويشكل هذا الغاز ما نسبته 12% من مجموع الغازات الصادرة عن عادم السيارات، أما إذا وصلت نسبتها في الهواء إلى (٠.٠٧%) فإنها تؤدي إلى الموت خلال نصف ساعة .

يبين الجدول (٤) والشكل (٢) أن تراكيز غاز ثاني أكسيد النيتروجين (NO_2) تتباين من قطاع إلى آخر في منطقة الدراسة فصلياً ومكانياً بشكل طفيف، إذ سجل أعلى **معدل مكاني** لغاز ثاني أكسيد النيتروجين (NO_2) في القطاع الثالث بتركيز بلغ (٠.٦٥ppm)، لكونه قريباً من ملوثات شركة أور للصناعات الهندسية وما ينجم عنها من انتشار الغازات نتيجة لصهر حبيبات(PVC) ومادة النميل التي تطلى بها اسلاك(لف المحولات) فضلاً عن تأثيرات مصفى الناصرية التي تنقلها الرياح السائدة(الشمالية الغربية) لهذا القطاع ، وأدنى تركيز في القطاع الرابع بتركيز (٠.٤٠ppm) بسبب بعده عن مختلف النشاطات الصناعية في منطقة الدراسة .

كما ظهر أيضاً ارتفاع معدل تركيز غاز ثاني أكسيد النيتروجين (NO_2) **شتاءً** في منطقة الدراسة، إذ بلغ معدل تركيزه (٠.٦ppm)، في حين انخفض معدل تركيز **غاز** ثاني أكسيد النيتروجين (NO_2) **صيفاً**، إذ بلغ (٠.٤ppm).ويعود سبب هذا التباين القليل إلى ضعف خاصية تشتيت الملوثات شتاءً فضلاً عن تحول هذا الغاز إلى صور أخرى في الجو نتيجة تفاعلات كيميائية إذ يزداد تفاعله طردياً مع شدة الاشعاع

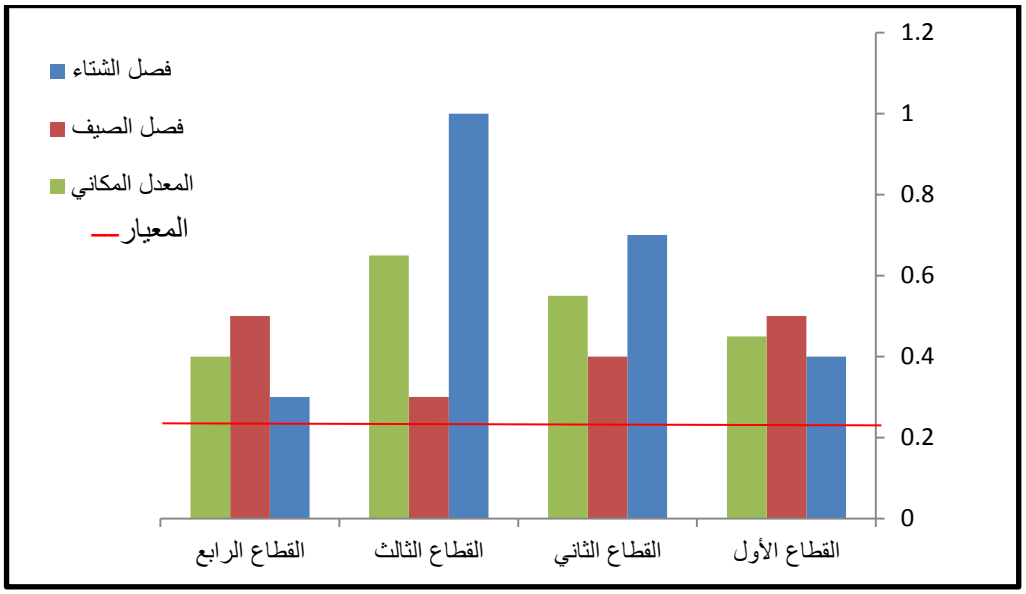
الشمسي، كما بين الجدول أن جميع القطاعات للمعدل المكاني غير مطابقة للمواصفة الوطنية وخارج الحدود المسموح بها.

الجدول (٤) تركيز غاز ثاني أكسيد النيتروجين (NO_2) لعام٢٠١٩

الموقع	فصل الشتاء	فصل الصيف	المعدل المكاني	المعايرة البيئية
القطاع الأول	٠.٤	٠.٥	٠.٤٥	غير مطابق
القطاع الثاني	٠.٧	٠.٤	٠.٥٥	غير مطابق
القطاع الثالث	١.٠	٠.٣	٠.٦٥	غير مطابق
القطاع الرابع	٠.٣	٠.٥	٠.٤٠	غير مطابق
المعدل	٠.٦	٠.٤	-	-

المصدر: الدراسة الميدانية

الشكل(٢): التمثيل البياني لتركيز غاز ثاني أكسيد النيتروجين (NO_2) لعام٢٠١٩



المصدر: الجدول(٤)

٣- ثاني أكسيد الكبريت (SO_2):

يتصف غاز ثاني أكسيد الكبريت (SO2) بأنه عديم اللون وقابل للاشتعال وله رائحة نافذة إذا تجاوز تركيزه ٣ جزء في المليون وهو يتصاعد من حرق الكبريت أو الكبريتيد أو مركبات الفحم والبترول

المحتوي على مركبات الكبريت ، إذ يوجد الكبريت في الفحم ، والبترول بنسب متفاوتة ، وقد وجد أن احتراق الفحم يعطي حوالي ٦ مليون طن من ثاني أكسيد الكبريت في السنة في بريطانيا وحدها ، لذا فإن انتزاع الكبريت من الفحم له دور فاعل في الحد من مشكلة التلوث .

يؤثر ثاني أكسيد الكبريت على الأغشية المخاطية ، ويسبب التهاباً في الجهاز التنفسي ، كما يسبب الكحة وعدم الراحة ، وإذا وجد هذا الغاز بتركيز ٥ جزء في المليون فإن هذا مؤشر لوجود تلوث خطير[٧].

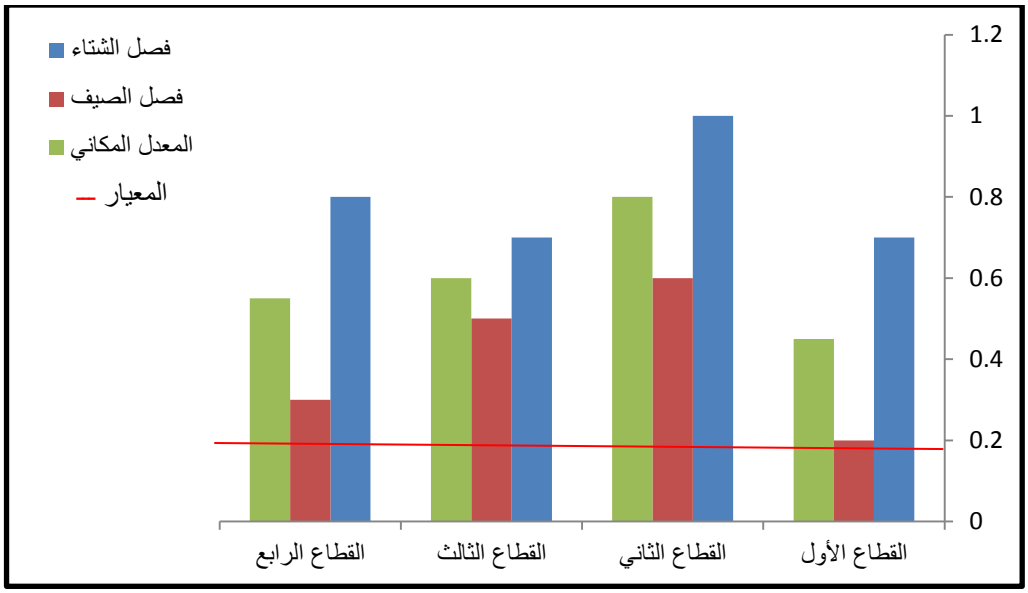
يبين الجدول (٥) والشكل (٣) أيضا أن تراكيز ثاني أكسيد الكبريت (SO_2) تتباين من قطاع إلى آخر في منطقة الدراسة ومن فصل لآخر، إذ سجل أعلى معدل مكاني لغاز ثاني أكسيد الكبريت (SO_2) في القطاع الثاني بتركيز بلغ (٠.٨ppm)، وأدنى تركيز في القطاع الأول بتركيز (٠.٤ppm). بسبب تأثر القطاع الثاني بانبعاثات محطة الطاقة الكهربائية الغازية وزيادة عوادم السيارات، بينما يعزى انخفاض تركز غاز ثاني أكسيد الكبريت (SO_2) في القطاع الأول لكونه بعيداً عن مركز المدينة ويحتوي على طرق سيارات واسعة وسريعة إذ إن تركز هذا الغاز يقل بعوادم السيارات ذات السرعة الكبيرة. كما ظهر أيضاً ارتفاع معدل تركيز غاز ثاني أكسيد الكبريت (SO_2) **شتاءً** في منطقة الدراسة، إذ بلغ معدل تركيز

الجدول (٥) تركيز غاز ثاني أكسيد الكبريت (SO_2) لعام٢٠١٩

الموقع	فصل الشتاء	فصل الصيف	المعدل المكاني	المعايرة البيئية
القطاع الأول	٠.٧	٠.٢	٠.٤	غير مطابق
القطاع الثاني	١.٠	٠.٦	٠.٨	غير مطابق
القطاع الثالث	٠.٧	٠.٥	٠.٦	غير مطابق
القطاع الرابع	٠.٨	٠.٣	٠.٥	غير مطابق
المعدل	٠.٨	٠.٤	-	-

المصدر: الدراسة الميدانية

الشكل(٣): التمثيل البياني لتركيز غاز ثاني أكسيد الكبريت (SO_2) لعام٢٠١٩



المصدر: الجدول(٥)

هذا الغاز (٠.٨ppm) ، في حين انخفض معدل تركيز غاز ثاني أكسيد الكبريت (SO_2) **صيفاً** إذ بلغ (٠.٤ppm). ويعزى ذلك إلى برودة الجو وانخفاض درجات الحرارة شتاءً ، كما بين الجدول أن جميع القطاعات غير مطابقة للمواصفة وخارج الحدود المسموح بها.

٤- الأوزون (O_3) :

يتواجد هذا الغاز بصورة طبيعية في المستويات المنخفضة في الجو ، وتتزايد درجة تركيزه نتيجة الملوثات المتزايدة المنطلقة من الأنشطة البشرية المختلفة ، يتواجد في الهواء الطبيعي بنسبة ٠.٠٢ جزءاً في المليون، أما إذا بلغت درجة تركيزه ١.٥-٢.٠ جزءاً في المليون ، فإنه سيترك آثاراً مرضية متمثلة في التهاب العيون، والحنجرة ، والرئتين ، ويؤدي هذا الغاز في طبقات الجو العليا دوراً مهماً في حماية الكرة الأرضية من الأشعة فوق البنفسجية، ويتفاوت تركيزه في الطبقات السفلى تبعاً لساعات اليوم، إذ يرتفع عند الظهر في المدن والضواحي السكنية . كما يؤثر الأوزون في النباتات ، فيسبب تبقع الأوراق ، ويظهر التأثير جلياً في نباتات البرسيم والقمح والبطاطا وغيرها [٨].

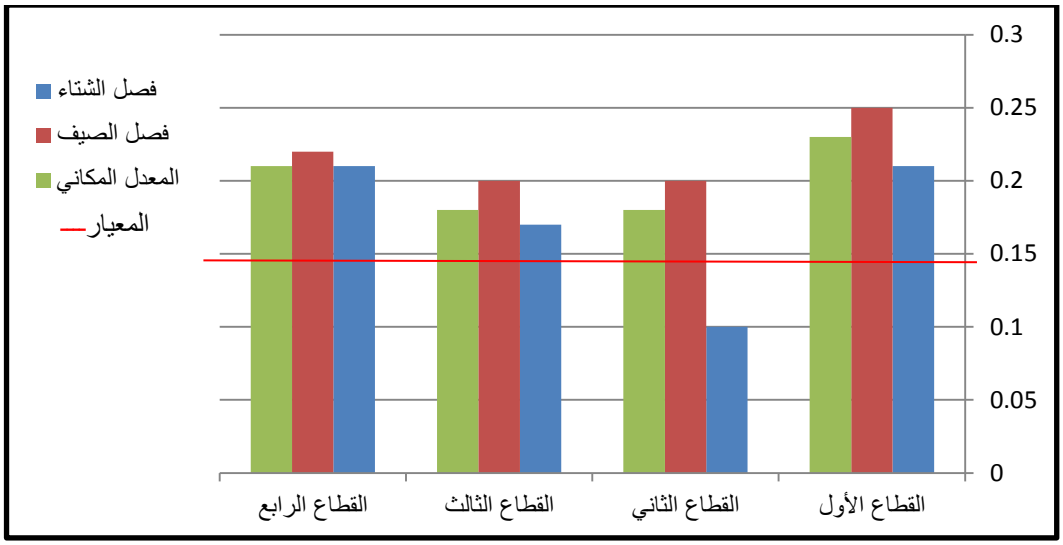
يتضح من الجدول (٦) والشكل (٤) أن **المعدل المكاني** لتركيز معدلات غاز الأوزون في منطقة الدراسة تتباين تبايناً طفيفاً ، إذ سجل أعلى تركيز لهذا الغاز في القطاع الأول بتركيز مقداره (٠.٢٣ppm)، وأقل تركيز لغاز الأوزون(O_3) في القطاع الثاني بمقدار (٠.١٥ppm). ويحدث هذا التباين بسبب تباين الملوثات في الجو.

الجدول (٦) تركيز غاز الأوزون(O_3) لعام٢٠١٩

الموقع	فصل الشتاء	فصل الصيف	المعدل المكاني	المعايرة البيئية
القطاع الأول	٠.٢١	٠.٢٥	٠.٢٣	غير مطابق
القطاع الثاني	٠.١	٠.٢	٠.١٥	غير مطابق
القطاع الثالث	٠.١٧	٠.٢	٠.١٨	غير مطابق
القطاع الرابع	٠.٢١	٠.٢٢	٠.٢١	غير مطابق
المعدل	٠.١٧	٠.٢١	-	-

المصدر: الدراسة الميدانية

الشكل(٤): التمثيل البياني لتركيز غاز الأوزون(O_3) لعام ٢٠١٩



المصدر: الجدول(٦)

كما نلاحظ أيضاً من الجدول (٦) أن تراكيز غاز الأوزون في منطقة الدراسة في فصل **الصيف** ترتفع قليلاً إذ تصل (٠.٢١ ppm) ، بينما تنخفض تراكيز غاز الأوزون **شتاءً** إلى (٠.١٧ ppm)، بسبب كبر كمية الاشعاع الشمسي صيفاً وبالتالي زيادة تفاعلاته وانتاجه لغاز الإوزون، كما أن كمية

الهيدروكربونات وأكاسيد النتروجين مع وجود ضوء الشمس في الجو هي العنصر الأساسي التي ينشأ منها هذا الغاز. وعند مقارنة تراكيز غاز الأوزون مع المحددات البيئية المعتمدة أظهرت جميع قطاعات منطقة الدراسة عدم تطابقها وخارج الحدود المسموح بها.

٥- الغبار المتساقط Fallen Dust: هي جسيمات دقيقة تنتشر في الهواء إذ تسبب تعكراً في الهواء، وقد شاعت تسميتها بالايروسول (Aerosols) الذي يشمل كافة الجسيمات الصلبة ، والجسيمات الكيميائية (الناتجة عن عمليات التفاعل الكيميائي) والجسيمات الحيوية (حبيبات الطلع والبكتريا والفطريات) والأملاح الكيميائية [٩]، فضلاً عن الجسيمات المترسبة والعالقة التي تحدث بسبب الظواهر الغبارية والترابية والتي تشكل الجزء الأكبر من هذه الملوثات في منطقة الدراسة.

يتضح من الجدول(٧) والشكل(٥) أن المعدل المكاني لكميات الغبار المتساقط يرتفع في القطاع الثاني ليصل($73.12\ g/m^2$) وينخفض قليلاً في القطاع الأول ليصل ($70.55\ g/m^2$) ، لكون القطاعين الأول والثاني هما الجهات المقابلة للعواصف الغبارية وتمركز اغلب سكان منطقة الدراسة فيها ، أما القطاع الثالث فبلغ ($65.82\ g/m^2$) واحتل القطاع الرابع أدنى معدل مكاني ($61.67\ g/m^2$) لكون القطاع الرابع يقع جنوب المدينة وخلف القطاعات الأخرى فضلاً عن قلة عدد السكان.

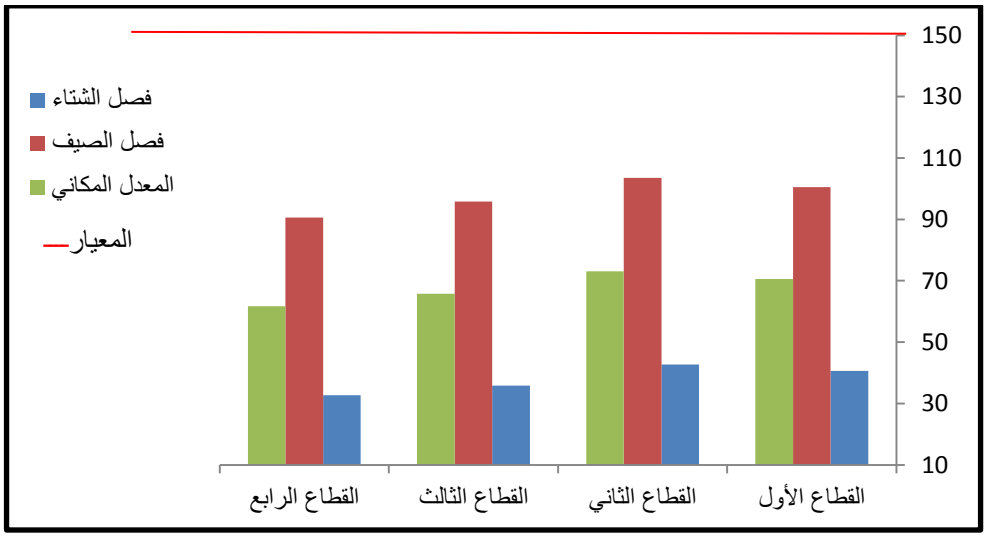
كما يتبين أيضاً أن أعلى كمية للغبار المتساقط في منطقة الدراسة كانت في فصل الصيف فقد بلغ ($97.60\ g/m^2$)، وذلك بسبب زيادة تكرار العواصف الغبارية وزيادة عدد ساعات النهار وبالتالي زيادة نشاطات الإنسان المختلفة ، أما في فصل الشتاء فقد انخفضت كميات الغبار المتساقط أذ بلغت ($37.98\ g/m^2$) وذلك لقلة تكرار العواصف الغبارية وقلة عدد ساعات النهار مقارنة مع فصل الصيف،. كما بين الجدول(٦)أن جميع القطاعات متطابقة وفي الحدود المسموح بها.

الجدول (٧) كميات الغبار المتساقط (g/m^2) لعام٢٠١٩

الموقع	فصل الشتاء	فصل الصيف	المعدل المكاني	المعايرة البيئية
القطاع الأول	٤٠.٦٠	١٠٠.٥٠	٧٠.٥٥	مطابق
القطاع الثاني	٤٢.٧٥	١٠٣.٥٠	٧٣.١٢	مطابق
القطاع الثالث	٣٥.٨٥	٩٥.٨٠	٦٥.٨٢	مطابق
القطاع الرابع	٣٢.٧٥	٩٠.٦٠	٦١,٦٧	مطابق
المعدل	٣٧.٩٨	٩٧.٦٠	-	-

المصدر: الدراسة الميدانية

الشكل(٥): التمثيل البياني لكميات الغبار المتساقط (g/m^2) لعام٢٠١٩



المصدر: الجدول(٧)

٦- الرصاص (Pb): مصدره الأساس في الجو هو احتراق وقود السيارات (البنزين) الحاوي على مركبات رابع أثيل الرصاص (Tetra Ethyl Lead) لتحسين نوعية الوقود وزيادة رقمه الأوكتيني وعليه فهو يتركز في المدن المزدحمة بالمرور ومصادره الصناعية خاصة كالمصاهر والمناجم، وتعد هذه المركبات من أهم المركبات التي لها آثار سلبية على أجهزة الجسم وبالأخص الجهاز العصبي كما أن ولها تأثيراً ملحوظاً على وظائف الكبد والكليتين والمخ ، وتتزايد تأثيرات الرصاص كلما زادت كميته المتناولة إذ تؤدي الكميات الكبيرة إلى العمى والموت ، بالنسبة إلى الرصاص الموجود في الهواء فان معظمه يأتي من عوادم السيارات التي تعمل بالكازولين الحاوي على مركباته وهي رابع مثيلات ورابع أثيل الرصاص .إذ يخرج الرصاص مع الغاز العادم في الهواء على شكل أجسام صلبة ذات قطر أقل من واحد ميكرومتر، وعند دخولها إلى جسم الإنسان وبكميات كبيرة تؤدي إلى حالات خطيرة من التسمم وأعراض أخرى سلبية متفاوتة الخطورة[١٠].

يبين الجدول (٨) والشكل (٦) أيضاً أن تراكيز الرصاص (Pb) تتباين من قطاع إلى آخر في منطقة الدراسة ومن فصل لآخر، إذ سجل أعلى معدل مكاني لغاز الرصاص (Pb) في القطاع الثاني بتركيز بلغ (٢٣.٩ppm)، وأدنى تركيز في القطاع الأول بتركيز (١٤.٠mg/m^3). بسبب تأثر القطاع الثاني بانبعاثات محطة الطاقة الكهربائية الغازية وزيادة عوادم السيارات، بينما يعزى انخفاض تركز

الرصاص(Pb) في القطاع الأول لكونه بعيداً عن مركز المدينة ويحتوي على طرق سيارات واسعة وسريعة لأن تركز هذا الغاز يقل بعوادم السيارات ذات السرعة الكبيرة.

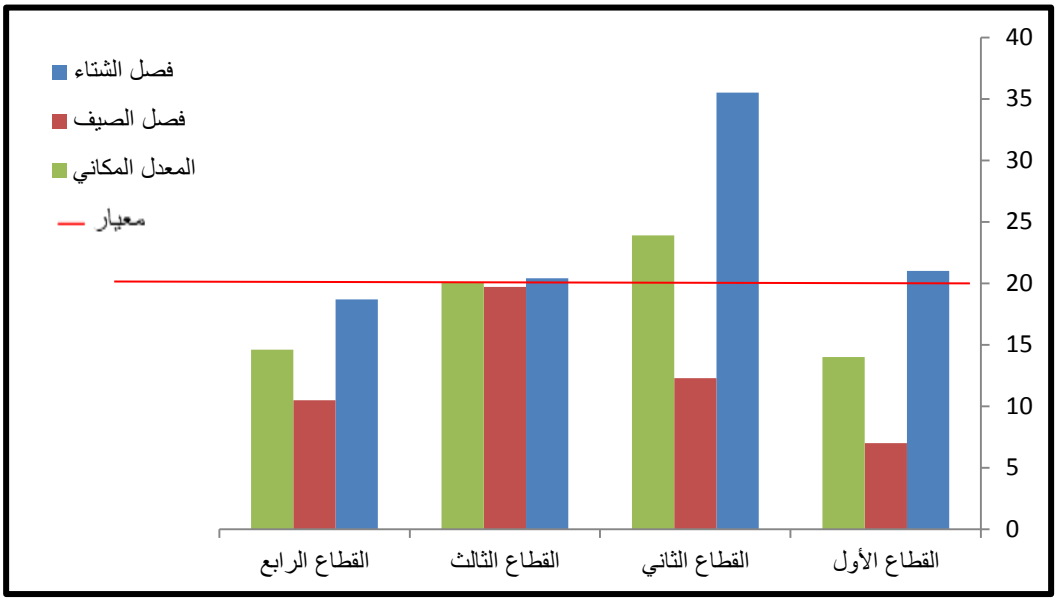
الجدول (٨) تركيز الرصاص (Pb) لعام٢٠١٩

الموقع	فصل الشتاء	فصل الصيف	المعدل المكاني	المعايرة البيئية
القطاع الأول	٢١.٠	٧.٠	١٤.٠	مطابق
القطاع الثاني	٣٥.٥	١٢.٣	٢٣.٩	غير مطابق
القطاع الثالث	٢٠.٤	١٩.٧	٢٠.١	غير مطابق
القطاع الرابع	١٨.٧	١٠.٥	١٤.٦	مطابق
المعدل	٢٣.٩	١٢.٣	-	-

المصدر: الدراسة الميدانية

كما ظهر أيضاً ارتفاع معدل تركيز الرصاص (Pb) **شتاءً** في منطقة الدراسة، إذ بلغ معدل تركيز هذا الغاز (٢٣.٩ppm)، في حين انخفض معدل تركيز الرصاص (Pb) **صيفاً** إذ بلغ (١٢.٣ppm). كما بين الجدول أن القطاعين الاول والرابع مطابقان وفي الحدود المسموح بها في حين القطاعين الثالث والثاني غير مطابقين وخارج الحدود المسموح بها.

الشكل(٦): التمثيل البياني لتركيز الرصاص (Pb) لعام٢٠١٩



المصدر: الجدول(٨)

ثانياً: أثر ملوثات الهواء في بعض أمراض الجهاز التنفسي

إن لملوثات الهواء اثر كبير في صحة الانسان إذ أعلنت منظمة الصحة العالمية إنّ 2.4 مليون شخص يموتون سنويًا نتيجة بعض الأسباب التي تعزو بطريقة مباشرة إلى تلوث الهواء، ومنهم 1.5 مليون شخص يموتون من الأمراض التي تعزو إلى تلوث الهواء في الأماكن المغلقة ، أما الأسباب المباشرة للوفيات المرتبطة بتلوث الهواء فتشتمل على الإصابة الخطيرة بمرض الربو والتهاب الشعب الهوائية وانتفاخ الرئة وأمراض القلب والرئة وإصابة الجهاز التنفسي بالحساسية ، وقد قدرت وكالة حماية البيئة الأمريكية أن المجموعة المقترحة من التغيرات على تكنولوجيا محركات الديزل ، يمكن أن تؤدي إلى خفض نسبة الوفيات بنسبة 12 ألف شخص ممن يموتون في عمر صغير و 15ألف شخص ممن يموتون نتيجة الأزمات القلبية و ٦٠٠٠ من الأطفال المصابين بالربو والذين يتم استقبالهم في غرفة الطوارئ و 8900 من المرضى الذين يدخلون المستشفيات وهم مصابون بأمراض متعلقة بالجهاز التنفسي، وذلك كل عام في الولايات المتحدة الأمريكية [١١].

تؤثر الملوثات الناتجة لأسباب بشرية او طبيعية على حد سواء على جميع اجزاء جسم الإنسان دون استثناء فالكبد والجهاز التنفسي والدماغ والجلد والعيون تتأثر بالكثير من الملوثات، لذا سنتناول في هذه الدراسة الأمراض الأكثر انتشاراً التي تصيب السكان من خلال الاعتماد على البيانات التي تم الحصول عليها من دائرة صحة محافظة ذي قار وعلى النحو الآتي :-

١- مرض الانفلونزا

يتبين من الجدول(٩) والخريطة (٢) أن مرض الانفلونزا ينتشر عبر سائر منطقة الدراسة بدرجات متباينة ، وثمة تباين مكاني في معدل عدد الإصابات في منطقة الدراسة تعكسها القيم المكانية المحسوبة بالدرجات المعيارية، التي على أساسها يمكن تقسيم منطقة الدراسة الى ثلاث فئات هي كالآتي :

الفئة الأولى: التي ترتفع فيها القيم المكانية إذ تبلغ +١ أو أكثر فوق المعدل وتشمل القطاع الثاني الذي جاء بالمرتبة الأولى بانتشار المرض (11.62) بقيمة مكانية بلغت (1.32).

الفئة الثانية : التي تبلغ من +صفر إلى أقل من+١ وهي أيضاً فوق المعدل وشملت القطاع الثالث بنسبة أنتشار(6.72) وقيمة مكانية(0.21).

الفئة الثالثة: التي تمثل– صفر الى أقل من–١ وهي أقل القطاعات انتشارا للأنفلونزا بين السكان في مدينةالناصرية ، وشملت القطاع الأول والرابع بنسب انتشار (1.97)، (3.62) وقيم مكانية بلغت (0.84)،(0.69–) لكل منهما على التوالي.

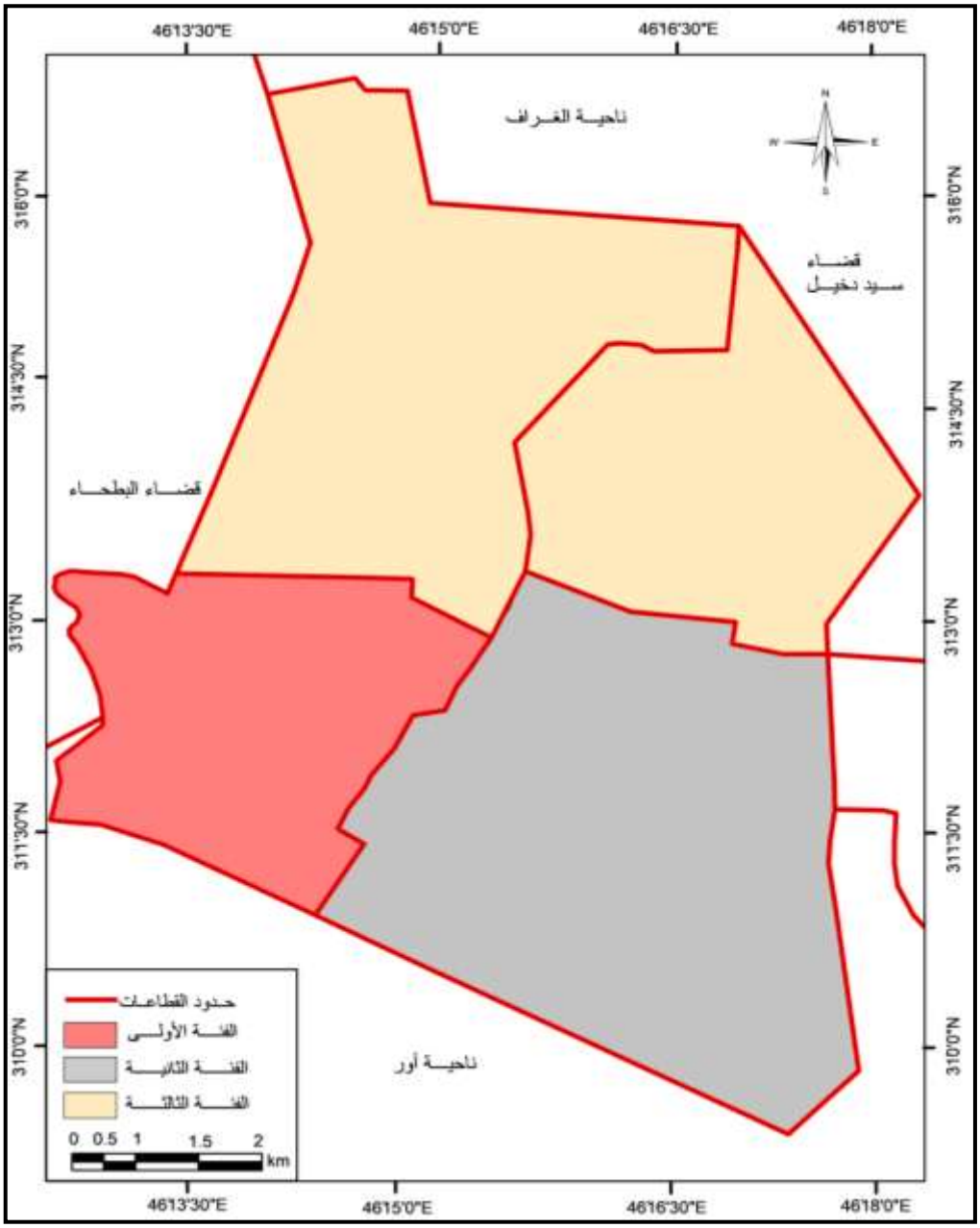
كما بين الجدول (٩) ارتفاع عدد الإصابات بمرض الانفلونزا في فصل الشتاء(2056) إصابة، بينما بلغ (1605) إصابة في فصل الصيف.

الجدول (٩): القيم المكانية للمصابين بالأنفلونزا في مدينة الناصرية لعام ٢٠١٩

القطاعات	عدد الإصابات		المجموع	نسبة الانتشار	الدرجة المعيارية
	صيف	شتاء			
القطاع الأول	143	190	333	1.97	0.84-
القطاع الثاني	802	1022	1824	11.62	1.32
القطاع الثالث	506	556	1062	6.72	0.21
القطاع الرابع	154	288	442	3.62	0.69-
المجموع	1605	2056	–	–	–

المصدر: جمهورية العراق، وزارة الصحة والبيئة،دائرة صحة ذي قار، قسم الإحصاء، بيانات غيرمنشورة ، ٢٠١٩.

الخريطة (٣) التمثيل الخرائطي للمصابين بالأنفلونزا في مدينة الناصرية لعام ٢٠١٩



المصدر: الجدول(٩)

٢- مرض التهاب اللوزتين الحاد

يتضح من الجدول(١٠) والخريطة (٤) تفشي مرض التهاب اللوزتين الحاد في مدينة الناصرية، وثمة تباين مكاني في عدد الإصابات في منطقة الدراسة تعكسها القيم المكانية المحسوبة بالدرجات المعيارية، التي على أساسها يمكن تقسيمها الى أربع فئات كالآتي :

الفئة الأولى: التي ترتفع فيها القيم المكانية إذ تبلغ +١ أو أكثر فوق المعدل وتشمل **القطاع الثاني** الذي جاء بالمرتبة الأولى بانتشار المرض (40.91) بقيمة مكانية بلغت (1.11).

الفئة الثانية : التي تبلغ من +صفر إلى أقل من+١ وهي أيضاً فوق المعدل وشملت **القطاع الرابع** بنسبة انتشار(35.40) وقيمة مكانية(0.55).

الفئة الثالثة: التي تمثل– صفر الى أقل من–١ وشملت **القطاع الثالث** بنسبة انتشار (23.01) وقيمة مكانية بلغت (–0.64).

الفئة الرابعة: هي الفئة التي تمثل –١ فأقل أي أقل القطاعات انتشارا وشملت القطاع الأول بنسبة انتشار متدنية بلغت (18.04) وقيمة مكانية (–1.02).

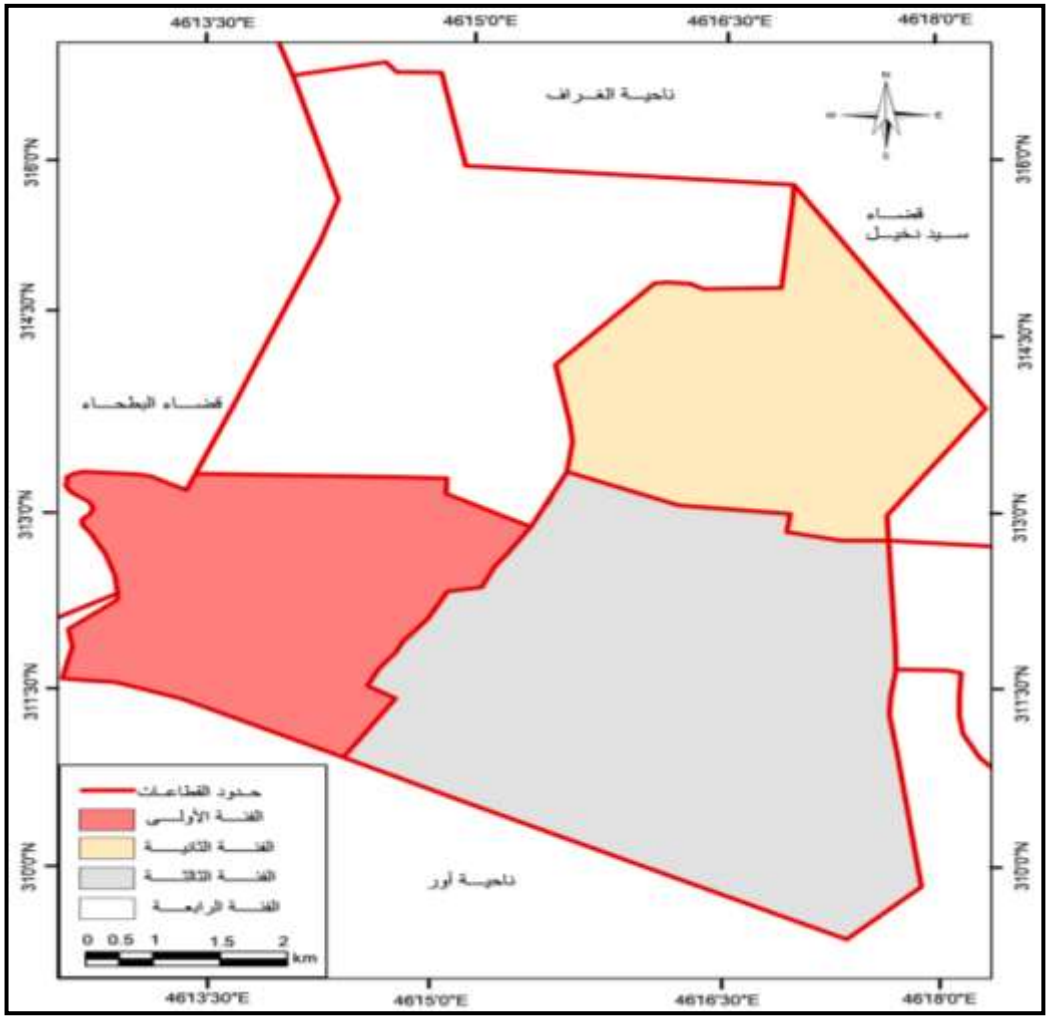
الجدول (١٠): القيم المكانية للمصابين التهاب اللوزتين الحاد في مدينة الناصرية لعام ٢٠١٩

القطاعات	عدد الإصابات		المجموع	نسبة الانتشار	الدرجة المعيارية
	صيف	شتاء			
القطاع الأول	920	2120	3040	18.04	1.02–
القطاع الثاني	1895	4522	6417	40.91	1.11
القطاع الثالث	1616	2018	3634	23.01	0.64–
القطاع الرابع	2022	3517	5539	35.40	0.55
المجموع	6453	12177	—	—	—

المصدر: جمهورية العراق، وزارة الصحة والبيئة، دائرة صحة ذي قار، قسم الإحصاء، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٩.

كما بين الجدول (١٠) ارتفاع عدد الإصابات بمرض التهاب اللوزتين الحاد في فصل الشتاء(12177) إصابة، بينما بلغ (6453) إصابة في فصل الصيف.

الخريطة (٤) التمثيل الخرائطي للمصابين بالتهاب اللوزتين الحاد **في مدينة الناصرية لعام ٢٠١٩**



المصدر: الجدول(١٠)

٣- مرض الربو

على أساس القيم المكانية المحسوبة بالدرجات المعيارية يظهر الجدول (١١) والخريطة (٥) انتشار مرض الربو في منطقة الدراسة وهناك تباين مكاني في معدل عدد الإصابات تعكسها تلك القيم، التي من خلالها يمكن تقسيم منطقة الدراسة الى أربع فئات وهي كالآتي:

الفئة الأولى: التي ترتفع فيها القيم المكانية إذ تبلغ +١ أو أكثر فوق المعدل وتشمل **القطاع الثاني** أذ جاء بالمرتبة الأولى بانتشار المرض (8.24) بقيمة مكانية بلغت (1.13).

الفئة الثانية : التي تبلغ من +صفر إلى أقل من+١ وهي أيضاً فوق المعدل وشملت **القطاع الثالث** بنسبة انتشار(6.20) وقيمة مكانية(0.54).

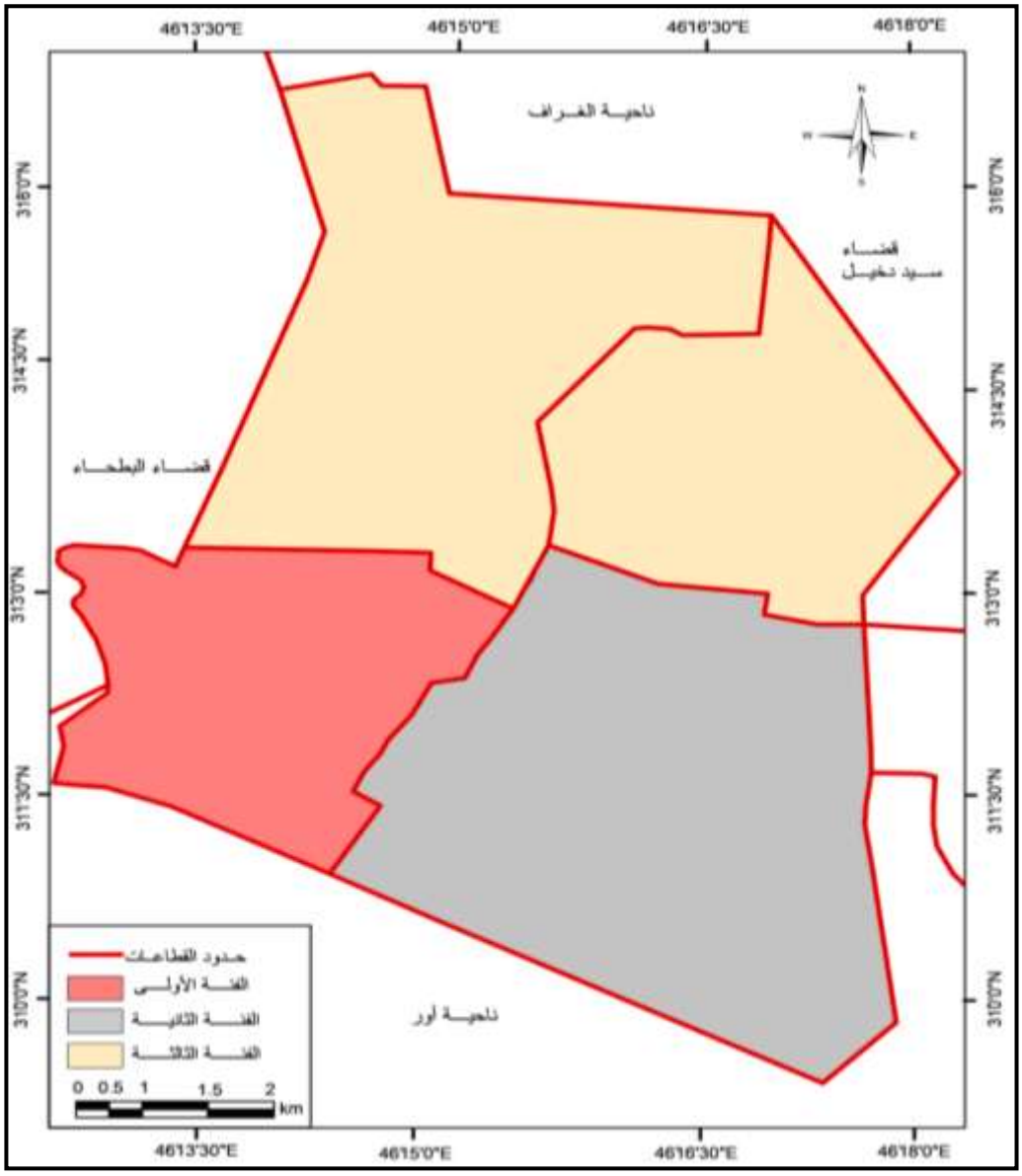
الفئة الثالثة: التي تمثل– صفر إلى أقل من–١ وهي أقل القطاعات انتشارا للربو بين سكان مدينة الناصرية، وشملت **القطاع الأول والرابع** بنسب انتشار (1.37)، (2.05) وقيـم مكانية بلغت (–0.85)، (–0.82) لكل منهما على التوالي. يتضح أيضاً من الجدول(١١) أن عدد الإصابات في منطقة الدراسة قد ارتفع صيفاً بمقدار (1968) إصابة وانخفض شتاءً بمقدار (787) إصابة .

الجدول (١١): القيم المكانية للمصابين بالربو في مدينة الناصرية لعام ٢٠١٩

القطاعات	عدد الإصابات		المجموع	نسبة الانتشار	الدرجة المعيارية
	صيف	شتاء			
القطاع الأول	96	135	231	1.37	0.85–
القطاع الثاني	963	330	1293	8.24	1.13
القطاع الثالث	780	200	980	6.20	0.54
القطاع الرابع	129	122	251	2.05	0.82–
المجموع	1968	787	–	—	—

المصدر: جمهورية العراق، وزارة الصحة والبيئة، دائرة صحة ذي قار، قسم الإحصاء، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٩.

الخريطة (٥) التمثيل الخرائطي للمصابين بالربو في مدينة الناصرية لعام ٢٠١٩



المصدر: الجدول(١١)

٤- مرض التهاب القصبات والقصيبات والشعب الهوائية

يتضح من الجدول(١٢) والخريطة (٦) تفشي لمرض التهاب القصبات والقصيبات والشعب الهوائية في محافظة ذي قار، وثمة تباين مكاني في عدد الإصابات في منطقة الدراسة تعكسها القيم المكانية المحسوبة بالدرجات المعيارية، التي على أساسها يمكن تقسيم محافظة ذي قار الى أربع فئات هي كالآتي: الفئة الأولى: التي ترتفع فيها القيم المكانية إذ تبلغ +١ أو أكثر فوق المعدل وتشمل **القطاع الثاني** أذ جاء بالمرتبة الأولى بانتشار المرض (46.51) بقيمة مكانية بلغت (1.38).

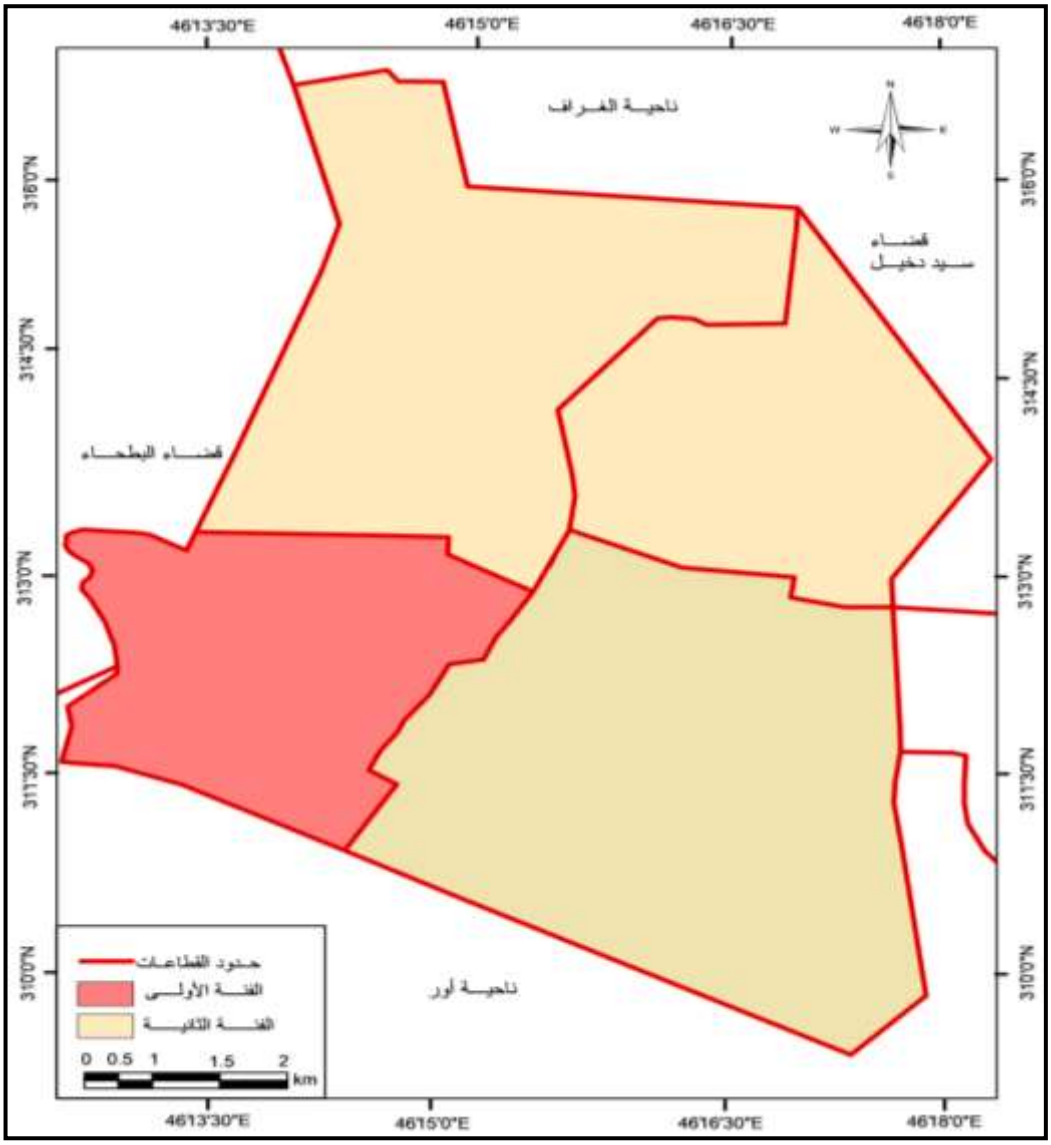
الفئة الثانية : التي تبلغ من +صفر إلى أقل من+١ وهي أيضاً فوق المعدل وشملت **القطاعات الأول والثالث والرابع** بنسب أنتشار(33.81) ، (32.59)،(49.02) وقيم مكانية بلغت (−0.36)، (0.96)، (−0.05)، كما بين الجدول (١٢) ارتفاع عدد الإصابات بمرض التهاب القصبات والقصيبات والشعب الهوائية في فصل الشتاء(14829) إصابة، بينما بلغ (9290) إصابة في فصل الصيف.

الجدول (١٢): القيم المكانية للمصابين بالتهاب القصبات والقصيبات والشعب الهوائية في مدينة الناصرية لعام ٢٠١٩

القطاعات	عدد الإصابات		المجموع	نسبة الانتشار	الدرجة المعيارية
	صيف	شتاء			
القطاع الأول	2001	3695	5696	33.81	−0.36
القطاع الثاني	2733	4562	7295	46.51	1.38
القطاع الثالث	1998	3149	5147	32.59	−0.96
القطاع الرابع	2558	3423	5981	49.02	−0.05
المجموع	9290	14829	—	—	—

المصدر: جمهورية العراق، وزارة الصحة والبيئة، دائرة صحة ذي قار، قسم الإحصاء، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٩.

الخريطة (٦) التمثيل الخرائطي للمصابين بالتهاب القصبات والقصيبات والشعب الهوائية في مدينة الناصرية لعام ٢٠١٩



المصدر: الجدول(١١)

يتبين مما تقدم أن جميع الأمراض السابقة قد ارتفعت في القطاع الثاني لكون أغلب ملوثات الهواء اعلى كالرصاص وثاني أوكسيد الكبريت واحادي اوكسيد الكاربون فضلاً عن أن القطاع الثاني يمثل مركز المدينة بما يعني كثافة النشاط المروري وتركز السكان وكثافة النشاطات التجارية وانبعاثات محطة الطاقة الكهربائية الغازية التي تعد مصادر دائمة للغازات الملوثة ، في حين سجلت تلك الأمراض نسباً منخفضة في القطاعين الأول والرابع لكونها بعيدةً عن مركز المدينة وقريبة من البساتين والأراضي الزراعية ولاسيما المناطق القريبة من نهر الفرات التي تعمل على تخفيف تركيز ملوثات الهواء، كما أظهرت تلك الأمراض ارتفاعاً في فصل الشتاء بسبب الملوثات وأحوال الطقس عدا مرض الربو الذي ارتفع صيفاً بسبب الملوثات والعواصف الغبارية.

الاستنتاجات

١- سجلت أعلى أغلب التراكيز لملوثات الهواء في القطاع الثاني نتيجة لوجود المنشآت الصناعية ولاسيما محطة الطاقة الكهربائية ، بينما سجل القطاع الأول والرابع أدنى تراكيز أغلب ملوثات الهواء لقلة النشاط الصناعي وقلة عدد السكان.

٢- أظهرت ملوثات الهواء (أول أكسيد الكربون (CO) ، ثاني أكسيد النيتروجين (NO_2) ، ثاني أكسيد الكبريت (SO_2) ، الأوزون (O_3)) جميعها عدم مطابقتها للمعدل المكاني للمواصفة الوطنية وخارج الحدود المسموح بها.

٣- تبين مطابقة كميات الغبار المتساقط (g/m^2) للمواصفة الوطنية وهو بضمن الحدود المسموح بها للمعدل المكاني.

٤- أظهر عنصر الرصاص(Pb) مطابقته للمواصفة للقطاعين الأول والرابع في حين كان القطاعان الثالث والرابع خارج الحدود المسموح بها.

٥- انعكست ارتفاع وانخفاض تراكيز ملوثات الهواء في قطاعات منطقة الدراسة على ارتفاع أو انخفاض أعداد المصابين بأمراض الجهاز التنفسي.

المصادر والهوامش:

(١) عماد محمد ذيب، البيئة حمايتها–تلوثها–مخاطرها، ط١، دار صفاء للنشر والتوزيع ،عمان، ٢٠١١،ص٤٥.

(٢) محمد اسماعيل عمر، مقدمة في علوم البيئة ، مكتبة الاسرة، القاهرة ،٢٠١٢،ص٤٢١.

(٣) جمهورية العراق، وزارة البلديات والاشغال العامة ، مديرية التخطيط العمراني في ذي قار،٢٠١٩.

(٤) جمهورية العراق، وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات ، مديرية إحصاء ذي قار ، تقديرات السكان لعام٢٠١٩م .

* جمهورية العراق، وزارة البلديات والاشغال العامة ، المديرية العامة للتخطيط العمراني ، مديرية بلدية الناصرية ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٩.

** جمهورية العراق، وزارة الصحة والبيئة، دائرة صحة ذي قار، قسم الإحصاء، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٩.

(5) Cambridge ، Understanding Environmental Pollution: APrimer،Marquita K. Hill ، 2004، Cambridge،University Press p109.

(٦) سليمان العقيلي، بشير جرار، تلوث الهواء، مكتب التربية العربي لدول الخليج ، الرياض، ١٩٩٠ ، ص٣١.

(٧) عبدعلي الخفاف، ثعبان كاظم خضير، المناخ والانسان، الطبعة الثانية، دار المسيرة للنشر،٢٠١٠،ص١٤٥.

(٨) صالح محمود وهبي، ابتسام درويش العجي، التربية البيئة وأفاقها المستقبلية، الطبعة الاولى، دار الفكر، دمشق، ص٢٦٣.

(٩) علي حسن موسى ، التلوث البيئي، دار الفكر، بيروت، ٢٠٠٦، ص١٣٧.

(١٠)عدنان ياسين محمد الربيعي، التلوث البيئي، دار الكتب للطباعة والنشر، بغداد، ٢٠٠٢، ص٢٠٢.

(١١) تلوث الهواء ، ويكبيديا الموسوعة الحرة . p5. wiki/wikipedia.org..www٢٠١٣.