DOI:10.52113/uj05/022-15/2311-2322 ISSN : 2072-6317(P) - 2572-5440(O)

جامعة المثنى / كلية التربية للعلوم الانسانية

مجلة اوروك للعلوم الانسانية

موقع المجلة: www.muthuruk.mu.edu.iq

التحليل الجغرافي لمؤشرات جودة الهواء في مدينة السماوة

أنوار صباح محمد الكلابي *

جامعة المثنى/ كلية التربية للعلوم الإنسانية

معلومات المقالة

تاريخ المقالة :

تاريخ الاستلام: 2022/6/26

تاريخ التعديل : ------

قبول النشر: 2022/8/2

متوفر على النت: 2022/11/15

الكلمات المفتاحية :

التحليل الجغرافي ، جودة الهواء ، الملوثات الغازية ، الملوثات الصلبة.

الملخص

تلعب العوامل الجغرافية دوراً مهماً في الضغط على البيئة ، كونها العوامل المحركة للتغير البيئي التي تنعكس على جودة الهواء نتيجة للتطور السريع للبنية التحتية وزيادة الطلب على مصادر الطاقة ، وتعدد وسائل النقل وتنوع استخدام الأراضي ، تنشأ كمية كبيرة من الانبعاثات الغازية والجسيمية في مدينة السماوة من مصادر ثابتة وأخرى متحركة مما يشكل ضررا كبيرا ينعكس على سلامة السكان في منطقة الدراسة .

لذا تصدت الدراسة لتقييم مستوى جودة الهواء عبر قياس تركيز الملوثات الغازية في أجواء مدينة السماوة ، فضلاً الملوثات الجسمية (PM 2.5) ، في فصلي الصيف والشتاء واستخراج المعدل العام لهما ومقارنتها مع المحددات البيئية ، حيث تجاوز المعدل العام لتركيز غاز (NO_2) و(NO_X) الحدود الآمنة بمعدل بلغ (0.02 ppm) ، (0.015 ppm) ، فيما تقع تراكيز غازات (CO) ، (SO_2) ، (O_3) ضمن الحدود الآمنة بلغت (0.383 ppm) ، (0.03 ppm) ، (0.1 ppm) على الترتيب ، كما لم تتجاوز الملوثات الجسيمية المحددات الصحية اذ بلغت (0.343 µg /m3) ، عليه تعد جودة الهوء ونوعيته عاملاً مهما لضمان صحة السكان في مدينة السماوة في حالة عدم تطبيق الضوابط البيئية .

©جميع الحقوق محفوظة لدى جامعة المثنى 2022

المقدمة:

تزداد تراكيز ملوثات الهواء في الأجزاء القريبة من سطح الأرض ضمن المناطق الحضرية ، وتعاني منها أغلب دول العالم ومنها منطقة الدراسة ، بفعل عوامل طبيعية وأخرى بشرية ، ينتج عنها ملوثات ، قد تكون ملوثات أولية تنطلق مباشرة من مصدر التلوث الى الجو، أو تكون ملوثات معقدة تنعكس عن تفاعلات تتم بين الملوثات الأولية نفسها ، وهنا تكون نتائجها خطرة ، وقد تكون هذه الملوثات مرئية يمكن مشاهدتها بالعين المجردة مثل (الدخان و الغبار) ، أو غير مرئية كالغازات السامة ذات مصادر بشرية كالملوثات الصناعية ، وتكمن خطورة تدهور الغلاف الجوي في انتقال الهواء الملوث بصور عديدة منها المحلية المحدودة أو العالمية واسعة الانتشار، بفعل عناصر المناخ لاسيما سرعة الرياح واتجاهها في تحديد وانتقال الملوثات المحمولة في الهواء، وبالتالي فإنَّ إمكانية تقليل أو تفادي الهواء الملوث أو حجزه يصبح غير ممكن عملياً ، وهو من أهم المشاكل التي تواجهها كل المجتمعات وخاصة في البلدان النامية .

الاطار النظري والمرتكزات العلمية للبحث :

أولا: مشكلة البحث : تستند الدراسة الى مشكلة رئيسة مفادها ، هل للعوامل الجغرافية الطبيعية منها والبشرية دور في زيادة تركيز الملوثات وتدني جودة الهواء في مدينة السماوة ؟

ثانياً : فرضية البحث: تمكنت الدراسة من الإجابة على التساؤل الرئيس وأفترضت أن أن للعوامل الجغرافية وخاصة البشرية

*الناشر الرئيسي : E-mail : anwaralkalaby@gmal.com

دور مهم في زيادة تركيز ملوثات الهواء وتدني نوعيته في مدينة السماوة .

ثالثا: أهمية البحث : تتمثل أهمية البحث بدراسة نوعية الهواء في مدينة السماوة ، ومدى مطابقتها للمعايير البيئية والصحية ، من اجل اتخاذ الإجراءات المناسبة للحد من تركيز ملوثات الهواء من جهة والتوعية البيئية بمدى خطورة المشكلة من ناحية ثانية .

رابعاً : هدف البحث : ويهدف البحث تحديد التراكيز العليا والدنيا وسلوك ملوثات الهواء في أجواء مدينة السماوة وتأثيراتها البيئية .

رابعاً : منهج البحث : انتهج البحث الحالي ، المنهج الجغرافي الوصفي التحليلي ، وهو مبني على وصف وتحليل المشكلة البيئية وإرجاعها إلى عناصرها الأساسية ، ومن قبلها تحديد العوامل الجغرافية المسببة لمشكلات تلوث الهواء في مدينة السماوة .

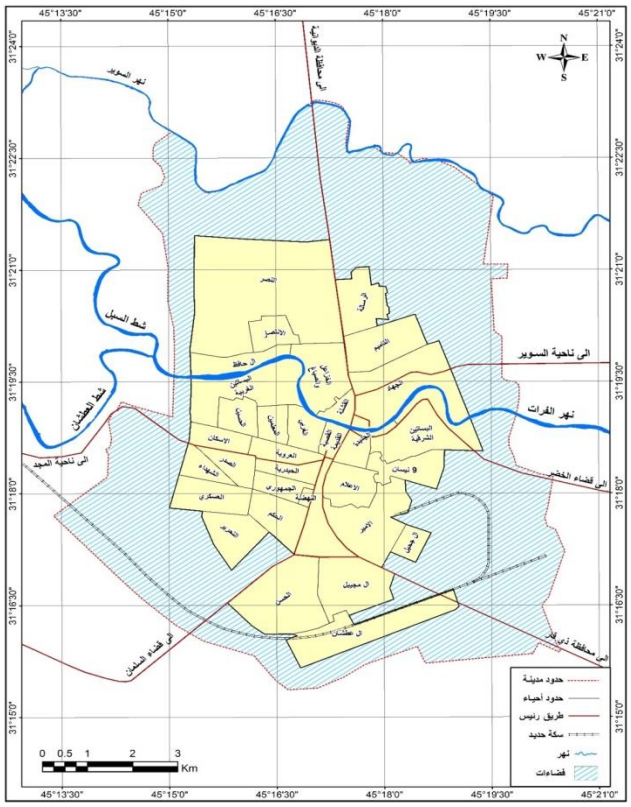
خامساً : حدود منطقة الدراسة : تتمثل حدود منطقة الدراسة بمدينة السماوة التي تقع في القسم الشمالي الغربي من محافظة المثنى، وهي مركز لها ، أما موقع المدينة جغرافيا فيحدها من الشمال قضاء الرميثة ومن الشمال الشرقي قضاء الوركاء ومن الغرب ناحية المجد ومن الجنوب الغربي قضاء السلمان ومن الجنوب الشرقي قضاء الخضر، الخريطة (1) أما من حيث الموقع الفلكي تقع بين دائرتي العرض (31° 15' – 31° 23' 15 21) شمالا ، وبين خطي طول (45° 13' 25 – 45° 20' 28) شرقاً ، تبلغ مساحتها (6612 هكتارا) .

المبحث الاول : العوامل الجغرافية المؤثرة في جودة الهواء في مدينة السماوة

أولاً : العوامل الطبيعية : يمكن تحديد العوامل الأكثر تلوثاً للهواء في مدينة السماوة بالآتي :

1 – الظواهر الغبارية : تعد الظواهر الغبارية من الصفات الاساسية في المناطق الجافة والشبه جافة والتي يزداد تكرارها في فصل الربيع والصيف بسبب زاوية سقوط الاشعاع الشمسي بصورة عمودية والارتفاع في درجات الحرارة وزيادة سرعة الرياح

الخريطة (1) الموقع الفلكي والجغرافي لمدينة السماوة



المصدر: جمهورية العراق، وزارة البلديات والاشغال العامة، مديرية التخطيط العمراني، خريطة التصميم الأساس لمدينة السماوة، مقياس الرسم 1:20000، 2017.

وقلة الامطار فضلاً عن قلة الغطاء النباتي في المنطقة وتتكون الظواهر الغبارية من دقائق الغبار والرمل وغيرها من العوالق الخفيفة التي ترتفع عن سطح الارض والتي تقوم الرياح برفعها ويمكن تعريف مفهوم الظواهر الغبارية بأنها مجموعة من الحبيبات الصغيرة المنتشرة في الهواء والتي تختلف في احجام ذراتها كالطين clay والغرين silt والرمل sand والتي تتسبب في انخفاض مدى الرؤيا وشفافية الغلاف الجوي عند ارتفاعها عن الارض[1] . وتقسم الظواهر الغبارية الى ما يأتي :

أ- **العواصف الترابية والرملية**:هي الايام التي تتعرض فيها المحطة المناخية الى هبوب الرياح المحملة بالاتربة والرمال بشرط ان يهبط معها مدى الرؤيا الى اقل من1000 متر وتعمل الرياح

DOI:10.52113/uj05/022-15/2311-2322

على رفع تلك الاتربة الى ارتفاعات عالية تبلغ عدة الاف من الامتار[2] .

بلغ المعدل السنوي لتكرار العواصف الغبارية (0.7) عاصفة , سجل شهر مايس اعلى معدل بين الاشهر بمعدل تكرار (1.6) , وأقل معدل تكرار سجل في شهر أيلول وتشرين الثاني وكانون الاول بمعدل تكرار(0.1) عاصفة , في حين لم يسجل شهر آب عاصفة غبارية ، الجدول (1) .

ب- **الغبار الصاعد:** هي ظاهرة جوية تحدث عندما تزداد سرع الرياح ما بين (15-25) في طبقات الغلاف الجوي المجاور لسطح الارض يؤدي ذلك الى حالة من عدم الاستقرار بسبب ارتفاع درجات الحرارة وزيادة سرع الرياح[3] .

بلغ المعدل السنوي للغبار الصاعد (5.7 يوم) , ليسجل شهر حزيران أعلى معدل تكرار بلغ (9.6 يوم) , واقل معدل تكرار سجل لشهر تشرين الثاني بمعدل (1.7 يوم) .

ج- **الغبار العالق (العجاج)** : هي دقائق الغبار العالقة في الهواء بسبب انخفاض سرع الرياح وتحدث هذه الظاهرة بعد الانتهاء من ظاهرة الغبار الصاعد وتبقى الدقائق عالقة في الغلاف الجوي لمسافة تتراوح بين (1-5 م)[4] .

بلغ المعدل السنوي للغبار العالق (9.6 يوم) , سجل شهر مايس اعلى معدل تكرار لتواجد الغبار العالق بلغ (16.6 يوم) ، بينما سجل شهر كانون الاول أدنى معدل تكرار لها بلغ (3.1يوم).

وان للظواهر الغبارية بأنواعها تأثيراً على نوعية الهواء , حيث تقوم الرياح بنقل كميات غير قليلة من دقائق الطبقة السطحية ، وخاصة عندما تكون الدقائق جافة ومفككة في الفصل الحار من السنة ، وحملها الى مسافات بعيدة تختلف تبعاً لأقطار تلك الدقائق وسرعة الرياح .

الجدول (1) ، المعدلات الشهرية لتكرار العواصف الغبارية والغبار الصاعد والغبار العالق (يوم) لمحطة السماوة للمدة (2007-2020)

اشهر السنة	العواصف الغبارية	الغبار الصاعد(يوم)	الغبار العالق(يوم)
كانون الثاني	0.2	3	4
شباط	0.9	5.7	9.3
اذار	1.3	8.1	11.8
نيسان	1.4	8.3	13.9
مايس	1.6	7.8	16.6
حزيران	1.3	9.6	15.2
تموز	0.6	8.3	11.5
اب	0	5.1	6.7
ايلول	0.1	4.6	7.3
تشرين الاول	0.3	4.3	10.7
تشرين الثاني	0.1	1.7	4.8
كانون الاول	0.1	2.2	3.1
المجموع	0.7	5.7	9.6

المصدر: جمهورية العراق, وزارة النقل ,الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي في العراق ,قسم المناخ , بيانات غير منشورة , 2021 .

2 – عوامل أخرى ، ويشمل غالبا ما يصاحب السحب الرعدية والبرق في فصل الشتاء من عملية تفريغ كهربائي للأيونات والالكترونات المتواجدة في هذه السحب، اذ ينتج عنها تكوين بعض اكاسيد النتروجين، او غاز الأوزون المتخلف ضوئيا في الهواء الجوي، وهذا يعتبر من المصادر الطبيعية لتلوث الهواء[5]

ثانيا: العوامل البشرية: وهي الملوثات المنبعثة من المصادر البشرية والتي تعتبر الأكثر تلوثا للهواء داخل المدن، بسبب تنوع الملوثات بفعل تنوع الأنشطة البشرية المختلفة، وعليه يمكن التركيز على اهم المصادر البشرية التي تسبب تلوثا هوائيا وهي كما يأتي :

DOI:10.52113/uj05/022-15/2311-2322

1 – **زيادة نمو السكان** : يتضح من الجدول (2) , الارتفاع التدريجي في معدلات نمو السكان وزيادة اعدادهم في قضاء السماوة للمدة (1987-2019) , اذ ارتفع عدد السكان في(1997) الى (182740) نسمة , بعد ان كان عددهم (141633) في عام (1987) بزيادة سكانية بلغت (41107) نسمة وبمعدل نمو (2.5%) , و ذلك بسبب انخفاض الوفيات وارتفاع معدلات الولادة على الرغم من المنطقة شهدت اعمال هجرة للبحث عن فرص العيش , فيما شهدت منطقة الدراسة ارتفاع واضح في عدد السكان عام 2009 بلغ (288701) نسمة بمقدار زيادة (105970) نسمة وبمعدل نمو بلغ (4.5%) , بسبب تحسن في الوضع الصحي والاجتماعي الذي شهدته منطقة الدراسة بعد عام 2003 والاستقرار النسبي للسكان , في حين بلغ عدد السكان عام 2019 (370432) نسمة بمعدل نمو (2.4%) ومقدار الزيادة بلغت (81722) نسمة, اذ تمثل الزيادة مرحلة نضج السكان في منطقة الدراسة المتمثل بأستمرار معدل الزيادة الطبيعية بمستويات بطيئة .

الجدول (2) ، حجم السكتم (نسمة) ومعدل نموهم (%) في مدينة السماوة (1987 – 2018 م)

السنة	سكان المدينة (نسمة)	مقدار الزيادة بين المدتين (نسمة)	معدل النمو السنوي لسكان المدينة (%)
1987	102275	–	–
1997	123475	21200	1.9
2009	179140	55665	3.10
2018	221743	42603	2.4

المصدر: جمهورية العراق ، وزارة التخطيط ، الجهاز المركزي للاحصاء ، نتائج التعداد العام للسكان للأعوام (1987 – 1997) .

جمهورية العراق ، وزارة التخطيط والتعاون الانمائي ، مديرية إحصاء المثنى ، تقديرات للسكان للأعوام (2009 – 2018) .

2 – **ملوثات النشاطات الصناعية** : تعد منطقة الدراسة بيئة ملائمة للعديد من الانشطة الصناعية وخاصة الانشائية منها ,مثل الاسمنت والطابوق ومواد البناء كالجص والرمل وغيرها , تنعكس تأثيراتها على ترب ضفاف الانهار بشكل مباشر او غير مباشر ، ومن اهم الصناعات الكبيرة في منطقة الدراسة معامل انتاج الطابوق البالغ عددها (20معمل) الجدول (3) , فضلاً عن ساحات البيع داخل مدينة السماوة البالغ عددها (10) ساحات بمعدل مساحة (2400 م^2)[6] ، حيث بلغت كمية ما يطرحهُ معمل الاسمنت من مخلفات دقائقية صلبة (75) طن / يوم[7] , اما انتاج مادة الجص فتبلغ (750) طن من (6)معامل تخلف مواد صلبة تبلغ (15) طن / شهر /معمل , معظمها ينقل بواسطة الرياح كونها مواد دقائقية [8] ، بالاضافة الى معامل طحن الحبوب البالغ (2) مطحنة , ومعمل لأنتاج اكياس النفايات

الجدول (3) ، الصناعات الكبيرة في قضاء السماوة لسنة 2021 م

نوع المصنع	العدد	الوحدة الادارية
الطابوق	20	مركز قضاء السماوة
الاسمنت	1	مركز قضاء السماوة
الاسفلت	1	مركز قضاء السماوة
المطاحن	2	مركز قضاء السماوة
معمل لاكياس النفايات	1	مركز قضاء السماوة

المصدر: جمهورية العراق , وزارة التخطيط , الجهاز المركزي للاحصاء , الاحصاء الصناعي , بيانات غير منشورة , 2021 .

اما المنشآت الصغيرة بلغت معامل البلوك (30) معمل في قضاء السماوة , (3) معامل للبلوك في ناحية السوير , وبلغت محلات الحدادة في مركز قضاء السماوة (86) محل , وفي ناحية السوير (1) محل للحدادة , وبلغت محلات النجارة (63) نجار في مركز القضاء , وفي ناحية السوير (1) نجار , في حين بلغ عدد المخابز في مركز قضاء السماوة (86) مخبز , وفي ناحية السوير (1) مخبز

DOI:10.52113/uj05/022-15/2311-2322

, اما محلات الندافة بلغ عددها في مركز قضاء السماوة (16) نداف , و(1) في ناحية السوير , وقد بلغت معامل الالمنيوم (63) معمل في مركز القضاء , (36) خياط و(23) محل للحلويات والمعجنات , ومحل(1) لصناعة الراشي , و(7) محلات للمرطبات و (5) محلات للعصائر و (4) محلات للطباعة ومحل (1) لصب السنك والمغاسل ,(3) معامل للكاشي ومعملين للمياه ومعمل للجص في مركز قضاء السماوة، الجدول (4) .

الجدول (4) , المنشآت الصغيرة في قضاء السماوة لسنة 2021 م

ت	نوع المعمل	العدد
1	البلوك	30
2	الحدادة	86
3	النجارة	63
4	المخابز	86
5	الندافة	16
6	الالمنيوم	63
7	الخياطة	36
8	الحلويات والمعجنات	23
9	العصائر	5
10	صب السنك والمغاسل	1
11	محلات الطباعة	4
12	الكاشي	3
13	معامل المياه	2
14	معامل الجص	1
	الاجمالي	418

المصدر: جمهورية العراق ,وزارة التخطيط , الجهاز المركزي للاحصاء , الاحصاء الصناعي , بيانات غير منشورة , 2021 .

3 – **<u>النشاطات البلدية</u>** : تقسم المخلفات البلدية الى نفايات سائلة ونفايات صلبة وهي في ازدياد مطرد نتيجة للأستعمال الكثير للمواد المختلفة الغذائية والاستهلاكية والانتاجية المختلفة [9] , ويختلف اثر هذه المخلفات الصلبة سواء كانت نباتية أم حيوانية , أما المخلفات الصلبة مثل بقايا الألمنيوم والحديد والمواد البلاستيكية فهي مواد معقدة صعبة التفكك ويحتاج الى تحللها لمئات السنيين , وبتالي فأنها تتراكم تدريجياً وتلحق الضرر بالانظمة البيئية [10] .

يتضح من الجدول (5) , ارتفاع كميات النفايات الصلبة في مدينة السماوة بشكل ملحوظ بلغ المجموع السنوي في مركز القضاء (115268) طن وبنسبة (30%) لعام 2021 , سجل شهر كانون الثاني اعلى كمية بلغت كمية النفايات (45600) طن , يرجع ذلك الى ارتفاع المستوى المعاشي فضلاً عن الحياة الحضرية حيث تتنوع فيها مختلف مصادر النفايات الصلبة الصناعية والتجارية والزراعية والخدمية .

الجدول (5) ، كميات النفايات المرفوعة سنوياً حسب الوحدة الادارية (طن) لعام 2021 م

الوحدة الادارية	م .ق السماوة	
الشهور	الكمية طن /سنة	النسبة (%)
كانون الثاني	45600	30.1
شباط	6919	4.6
اذار	4277	2.8
نيسان	12243	8.1
ايار	11773	7.8
حزيران	7815	5.1
تموز	10437	6.9
اب	9595	6.3
ايلول	9625	6.4
ت 1	9950	6.6
ت 2	8900	5.9
كانون الاول	14174	9.4
المجموع	115268	100

المصدر: الباحث بالاعتماد على مديرية بلدية السماوة , قسم التخطيط والمتابعة , بيانات غير منشورة , 2019 .

DOI:10.52113/uj05/022-15/2311-2322

1 – **النشاطات الخدمية** : يقصد به كل عمل او نشاط مباشر او غير لتلبية الحاجات او الرغبات وتقديم النفع لشخص او اشخاص وقد تكون هذ الخدمات مادية او غير مادية [11] . ويعد التلوث الحضري الناجم من النشاطات الخدمية والترفيهية من الانشطة الملوثة للبيئة بشكل عام والهواء بشكل خاص , لذلك لا تسمح القوانين بأنشاء المشاريع الخدمية الا بمسافات قانونية حاكمة [12] .

تقع على ضفتي نهر الفرات في مدينة السماوة العديد من الانشطة الخدمية المختلفة وخاصة كورنيش السماوة الذي يشكل (67220) كم^2 من اجمالي مساحة المدينة , وهي تضم عليها عليها العديد من النشاطات الخدمية والترفيهية على ضفاف نهر الفرات من الناحيتين الشمالية والجنوبية , اذ تحتوي الناحية الشمالية لنهر الفرات على الخدمات ترفيهية متمثلة بمدينتين العاب و ومتنزهين عامين و حديقتين عامتين , والعديد من المطاعم المقاهي وغيرها من الأنشطة , اما ناحية الجنوبية لضفاف نهر الفرات فقد تضم (12) مقهى ومطعمين والعديد من المتنزهات [13] .

المبحث الثاني : تقييم جودة الهواء في مدينة السماوة : أولاً ملوثات الهواء الغازية :

1 – **أحادي أوكسيد الكاربون (CO) :**

غاز عديم اللون والرائحة خفيف الوزن ، ينتج من الاحتراق غير المتكامل للوقود الكربوني وللنفايات الصلبة ، كما يمكن إنتاجه صناعياً إلى جانب مصادره الطبيعية القليلة نسبياً، وهو من أكثر الغازات سمية [14] .

يتضح من الجدول (6) ، والشكل (1) ، مستويات تركيز غاز أحادي أوكسيد الكاربون في منطقة الدراسة ، إذ بلغ المعدل العام له (0.383 ppm) ، إلا أنها تباينت زمانيا حسب شهور السنة ، إذ شهدت تركيزاته في الارتفاع شتاءً حيث بلغ معدله (0.439 ppm) مقارنة بمعدله صيفاً البالغ (0.327 ppm) ، كما سجل شهر تشرين الأول أعلى تركيزاته بلغ (0.5169 ppm) بسبب تعدد مصادر ملوثات الهواء من نشاط حركة المرور وازدحام السيارات وكثرة المطاعم و افران المعجنات و المقاهي الشعبية يرافقه ظاهرة ركود الهواء ، في حين سجل شهر تموز أدنى تركيزاته بلغ (0.299 ppm) ، بسبب شدة التسخين ونشاط حركة الهواء عمودياً مما يساهم في تبديد ملوثات غاز أحادي أوكسيد الكربون .

يتضح أن معدلات تركيز غاز أحادي أوكسيد الكاربون بحسب منطقة الدراسة لم تتجاوز الحد المسموح به لقيمة المعيار البالغة (35 ppm) .

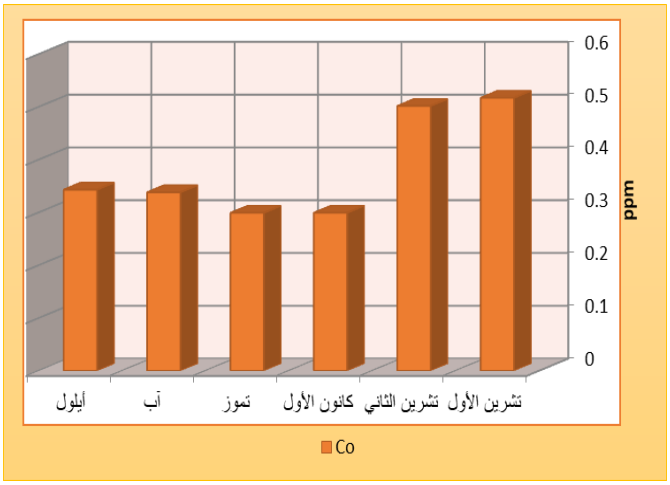
الجدول (6) ، تركيز ملوثات الهواء الغازية في مدينة السماوة لسنة 2021 م

ت	زمن القياس		تركيز الغازات Ppm				
			CO Ppm	O3 Ppm	NO_X Ppm	SO2 Ppm	NO2 Ppm
1	الشتاء	تشرين الأول	0.5169	0.0241	0.5647	0.0119	0.3517
2		تشرين الثاني	0.5015	0.0235	0.7425	0.0094	0.4067
3		كانون الأول	0.2992	0.0131	0.7887	0.0026	0.3744
المعدل الشتاء			0.439	0.020	0.699	0.008	0.378
4	الصيف	تموز	0.299	0.043	0.947	0.019	0.403
5		آب	0.338	0.039	0.885	0.017	0.527
6		أيلول	0.343	0.036	0.639	0.019	0.281
معدل الصيف			0.327	0.039	0.824	0.018	0.404
المعدل العام			0.383	0.0295	0.731	0.013	0.391
*المحددات الوطنية الأمريكية			35	0.1	*0.015 *	0.03	0.02

المصدر : الباحث بالاعتماد على قياسات دائرة بيئة محافظة المثنى ، بيانات غير منشورة ، 2021 .

DOI:10.52113/uj05/022-15/2311-2322

الشكل (1) ، مستوى تركيز غاز أحادي أوكسيد الكاربون (CO ppm) في مدينة السماوة 2021 م



المصدر: الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (6) .

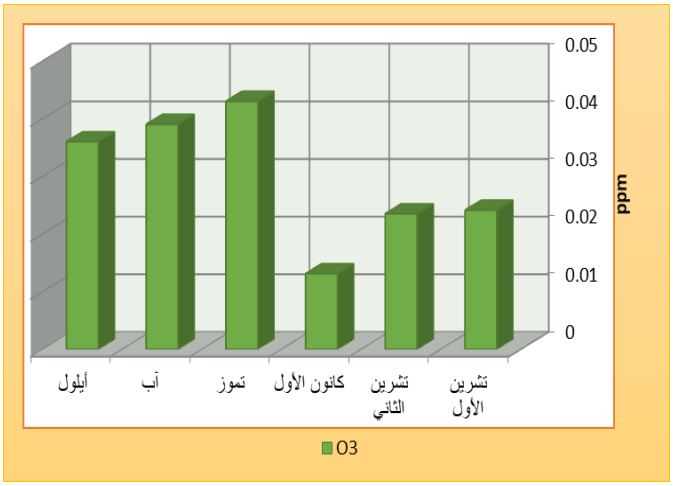
2 – غاز الأوزون O3 :

غاز سام شفاف ذو رائحة نفاذة يميل على اللون الأزرق، وهو أحد الملوثات الثانوية في الهواء المحيط لا ينبعث بشكل مباشر، وإنما يتكون نتيجة تفاعل الملوثات الأولية مع بعضها [15] .

يظهر من الجدول (6) ، والشكل (2) ، مستويات تركيز الأوزون O3 في منطقة الدراسة ، بمعدل عام بلغ (0.0295 ppm) ، إلا أنها تباينت فصلياً بشكل طفيف بين أشهر الشتاء والصيف ، حيث شهدت تركيزاته ارتفاعاً في الصيف بمعدل بلغ (0.0295 ppm) ، مقارنة بمعدله شتاءً البالغ (0.020 ppm) ، فيما تباينت قيمه حسب شهور السنة ، إذ سجل شهر تموز أعلاها تركيزاً بلغ (0.043 ppm) وذلك بفعل عملية التفاعل الكيميائي الضوئي بين الملوثات وأشعة الشمس صيفاً التي ينجم عنها تكون الأوزون الأرضي ، فيما سجل شهر كانون الأول أدنى تركيزاته البالغ (0.0131 ppm) .

يتضح إن معدلات قياس الأوزون O3 بحسب المنطقة المدروسة لم تتجاوز الحدود المسموح به لقيمة المعيار البالغة (0.1 ppm) .

الشكل (2) ، مستوى تركيز غاز الأوزون (O3 ppm) في مدينة السماوة 2021 م



المصدر: الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (6) .

3 – أكاسيد التيتروجين NO_X :

يتحرر غاز ثنائي أوكسيد النتروجين مع عادم محركات السيارات ملوثاً المناطق القريبة من الشوارع فضلا عن مصادر أخرى ثابتة مثل محطات توليد الكهرباء والصناعات التي تحرق الوقود بكميات بدرجات حرارة عالية وحرق الوقود في المنازل ، ويساهم في تكوين ظاهرة الضبخان Photochemical Smog أو الضباب الكيمائي نتيجة التفاعلات المعقدة مع الضوء [16] .

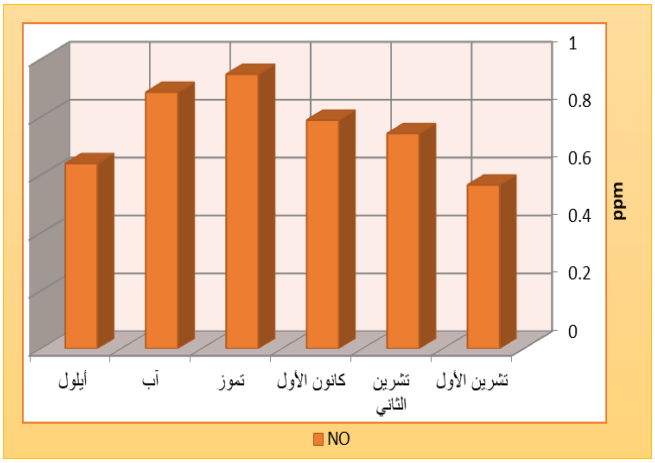
يتبين من الجدول (6) ، والشكل (3) ، مستويات تركيز ا أكاسيد التيتروجين NO_X في مدينة السماوة ، بمعدل عام بلغ (0.731 ppm) ، إلا أنها تباينت فصلياً بشكل طفيف بين أشهر الشتاء والصيف ، حيث شهدت تركيزاته ارتفاعاً في الصيف بمعدل بلغ (0.824 ppm) ، مقارنة بمعدله شتاءً البالغ (0.699 ppm) ، فيما تباينت قيمه حسب شهور السنة ، إذ سجل شهر تموز أعلاها تركيزاً بلغ (0.947 ppm) وذلك بفعل عملية التفاعل الكيميائي الضوئي بين الملوثات وأشعة الشمس صيفاً ، فيما سجل شهر تشرين الثاني أدنى تركيزاته البالغ (0.5647 ppm) .

يتضح إن قيم أكاسيد التيتروجين NO_X تجاوزت الحد الآمن المسموح به في مدينة السماوة لقيمة المعيار البالغة (0.015 ppm

DOI:10.52113/uj05/022-15/2311-2322

) . حيث تعمل أكاسيد النيتروجين ، على امتصاص الأشعة الشمسية المرئية ، وعندما يصل تركيزه في الهواء إلى (0.25 ppm) ، فأنه يتسبب في انخفاض مدى الرؤية.

الشكل (3) ، مستوى تركيز أكاسيد النيتروجين (NO× ppm) في مدينة السماوة 2020 م



المصدر: الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (6) .

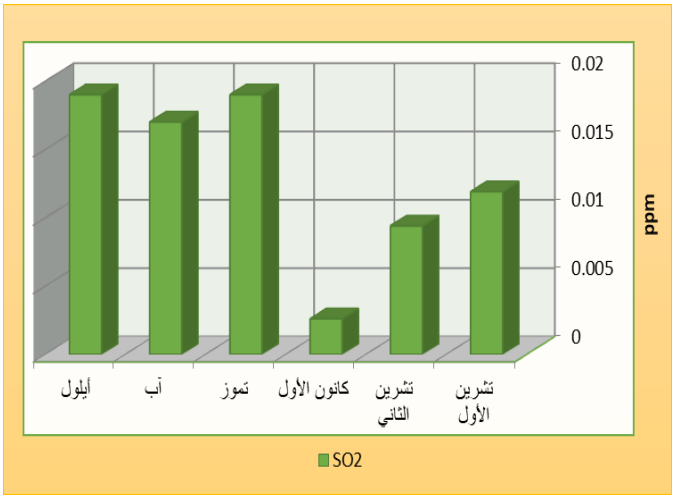
4 – <u>غاز ثنائي أوكسيد الكبريت</u> SO2 :

يعد من أشكال الكبريت في الهواء وأكثرها خطورة ، وهو غاز حامضي ذو رائحة كريهة ، عديم اللون غير قابل للاحتراق [12] . ويزداد خطر ثنائي أوكسيد الكبريت عندما يكون الجو رطباً وخاصة أثناء الضباب أو هطول الأمطار لاتحاده مع قطرات المطر مكونة المطر الحامضي [17] .

يظهر من الشكل (6) ، والشكل (4) تركيز غاز ثنائي أوكسيد الكبريت في هواء مدينة السماوة ، حيث بلغ معدله العام لفصلي القياس (0.013 ppm) . إلا أنها شهدت تبايناً واضحا بحسب شهور السنة ، حيث شهدت تركيزاته ارتفاعاً في الصيف بمعدل بلغ (0.018 ppm) ، مقارنة بمعدله شتاءً البالغ (0.008 ppm) ، ويعود سبب ذلك إلى كثرة الانبعاثات الغازية بفعل تزاحم الانشطة الحضرية في مركز المدينة وزيادة النشاط الاحتراقي بفعل المولدات الكهربائية والمطاعم الشعبية وأفران الخبز والمقاهي الشعبية ، فضلا عن عوادم السيارات . كما تباينت قيمه حسب الشهور حيث سجل شهري نموز وأيلول أعلى تركيزاته بلغت (0.019 ppm) لكلا الشهرين ، فيما بلغت أدناها في شهر كانون الأول (0.0026 ppm) .

يتضح إن معدلات ثنائي أوكسيد الكبريت SO2 بحسب فصلي الشتاء والصيف بأنها ضمن الحدود المسموح به لقيمة المعيار البالغ (0.03 ppm) ، إلا أنها كانت قريبة من قيمة المعيار صيفاً .

الشكل (4) ، ثنائي أوكسيد الكبريت SO2 (ppm) في مدينة السماوة 2020 م



المصدر: الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (6) .

5 – <u>غاز ثنائي أوكسيد النيتروجين</u> NO2 :

غاز سام ذو لون بني مائل إلى اللون الأحمر، ذو رائحة نفاذة وقوية، يتكون من اتحاد الأوكسجين والنتروجين تحت درجات حرارة عالية، وتزداد سمية هذا الغاز إذا وصلت نسبته في الهواء(0.07 %) مما يؤدي إلى الموت خلال نصف ساعة [18] .

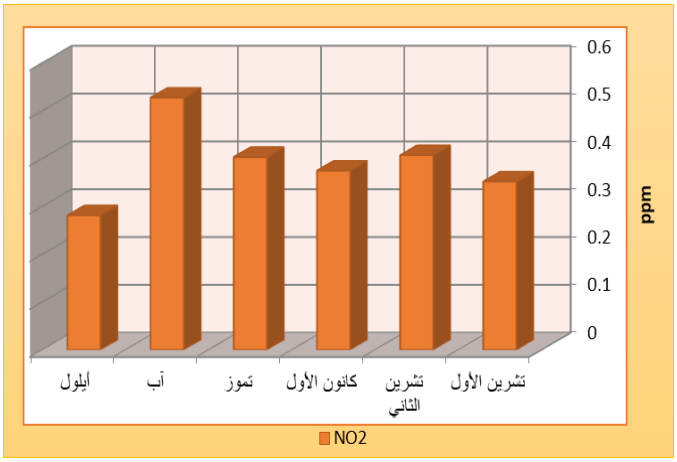
يظهر من الشكل (6) ، والشكل (4) تركيز غاز ثنائي أوكسيد الكبريت في هواء مدينة السماوة ، حيث بلغ معدله العام لفصلي القياس (0.391 ppm) . إلا أنها شهدت تبايناً واضحا بحسب شهور السنة ، حيث شهدت تركيزاته ارتفاعاً في الصيف بمعدل بلغ (0.404 ppm) ، مقارنة بمعدله شتاءً البالغ (0.378 ppm) ، ويعود سبب ذلك إلى كثرة الانبعاثات الغازية بفعل تزاحم الانشطة الحضرية في مركز المدينة وزيادة النشاط الاحتراقي وخاصة عوادم السيارات . كما تباينت قيمه حسب الشهور إذ

DOI:10.52113/uj05/022-15/2311-2322

سجل شهر آب أعلى تركيز له بلغ (0.527 ppm) ، فيما بلغت أدناها في شهر كانون الأول (0.3744 ppm) .

يتضح إن معدلات قياس غاز ثنائي أوكسيد النتروجين NO2 بحسب المنطقة المدروسة تجاوزت الحدود المسموح به لقيمة المعيار البالغة (0.02 ppm) ، ولجميع أوقات القياس .

الشكل (5) ، مستوى تركيز ثنائي أوكسيد النيتروجين NO2 (ppm) في مدينة السماوة 2020 م



المصدر: الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (6) .

ثانياً : الملوثات الجزيئية $PM_{2.5}$:

يختلف هذا النوع من الملوثات عما سبقها من الملوثات الغازية من حيث شكلها وتركيبها الكيميائي ، فضلاً عن حركتها ومقدار استقرارها في الهواء[19] . ويتمثل مصدر هذه الجزيئات من جانب طبيعي ، مثل دقائق التراب والرمل المتساقط من الهواء ، وجزيئات ناجمة عن النشاط البشري ، مثل دقائق الكربون (Soot) والدقائق المتطايرة من طحن الحبوب أو بفعل الأنشطة الصناعية كإنتاج السمنت وحجر البناء والرخام والكاشي على سبيل الذكر لا الحصر . وتتأثر مدينة السماوة بكلا المصدرين ويزداد تأثرها بالنشاط البشري لا سيما النشاطات الصناعية وخاصة صناعة السمنت وطابوق الثرمستون والإسفلت والجص ، إذ يساهم الاتجاه السائد للرياح لمنطقة الدراسة المتمثل ، بالرياح الشمالية الغربية بزيادة تركيز هذا النوع من الملوثات .

يتضح من الجدول (7) ، والشكل (6) ، كمية الملوثات الجزيئية في مدينة السماوة ، حيث بلغ معدله العام (0.343 µg/m3 / شهر) . إلا إن كمياتها الغبار المتساقط شهدت تبايناً واضحا على مستوى الشهور ضمن مدة الدراسة الحالية ، إذ زادت في قصل الصيف بمعدل بلغ (0.645 µg/m3 / شهر) مقارنة بفصل الشتاء حيث سجلت معدلاً بلغ (0.0413 µg/m3/شهر) ، فيما تباينت كمية الملوثات الجزيئية حسب شهور السنة ، فقد سجل شهر أيلول أعلاها كمية بلغت (1.569 µg/m3/شهر) بفعل شدة تركيز الملوثات الجزيئية وتأثير نشاط الهواء الصاعد عمودياً اثناء الصيف بفعل نشاط تيارات الحمل وجفاف التربة وتفتت الطبقة السطحية وزيادة نواتج الأنشطة الصناعية ، بينما سجل شهر كانون الأول أدناها كمية بلغت (0.0384 µg/m3/شهر) بسبب طبيعة الجو شتاءً ، في حين لم تسجل أي كمية لها في شهر تشرين الأول .

ومن مقارنة كمية الملوثات الجوية مع قيمة المعيار السنوي البالغ (15 مايكرو غرام /م^3) ، وقيمة المعيار لمعدل 24 ساعة البالغ (65 مايكرو غرام /م^3) ، يظهر بأنها ضمن الحدود الآمنة لسنة الدراسة الحالية ، وذلك لتوقف معظم الأنشطة البشرية بسبب ظروف الصحية وانتشار الفايروس التاجي .

الجدول ( ) ، تركيز ملوثات الهواء الصلبة في مدينة السماوة لسنة 2021 م

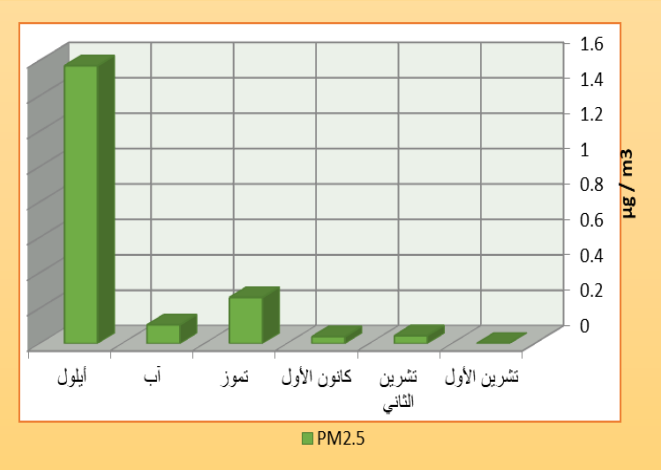
ت	زمن القياس		تركيز الدقائق العالقة (µg /m3 PM 2.5)
1	الشتاء	تشرين الأول	-
2		تشرين الثاني	0.0442
3		كانون الأول	0.0384
المعدل الشتاء			0.0413
4	الصيف	تموز	0.260
5		آب	0.105
6		أيلول	1.569

DOI:10.52113/uj05/022-15/2311-2322

معدل الصيف		0.645
المعدل العام		0.343
المحددات	المعدل السنوي	15 مايكرو غرام /م^3
	معدل 24 ساعة	65 مايكرو غرام /م^3

المصدر : الباحث بالاعتماد على قياسات دائرة بيئة محافظة المثنى ، بيانات غير منشورة ، 2020 .

الشكل (6) ، مستوى تركيز الجسيمات الصلبة ($PM_{2.5}$ µg/m3) في مدينة السماوة 2020 م



المصدر: الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (7) .

نتائج البحث :

1 – تأثر الخصائص الطبيعية ممثلة بالملوثات الجزيئية أو الصلبة على تلوث هواء مدينة السماوة ، فقد بلغ مجموع معدل تكرار السنوي لتكرار **العواصف الغبارية** (0.7 عاصفة) ، فيما بلغ المجموع السنوي لمعدل أيام تكون **الغبار المتصاعد** (5.7 يوم) ، في حين بلغ مجموع معدل أيام حدوث **الغبار العالق** (9.6 يوم) ، كما تساهم الخصائص المناخية الأخرى بتأثيرها على توزيع الملوثات ومستوى تركزها ، ومن أهمها الحرارة والرياح والتساقط

2 – تساهم الأنشطة البشرية بتلوث هواء مدينة السماوة بدور يفوق الخصائص الطبيعية ، وخاصة الأنشطة الصناعية ومن أبرزها معمل انتاج السمنت ومعمل صناعة الطابوق والاسفلت والجص ، فضلاً عن وسائط النقل بمختلف أنواعها ومولدات الكهرباء الأهلية ، فضلاً عن الأنشطة الحضرية الأخرى .

3 – تباين سلوك ملوثات الهواء الغازية زمانياً ، فقد سجلت معظم الغازات المدروسة ارتفاع مستوى تركيزاتها اثناء الصيف ، بفعل عملية التفاعل الكيميائي الضوئي (Photochemical) التي تحدث صيفاً ، فيما حقق عنصر أحادي أوكسيد الكربون (CO) ارتفاعاً واضحاً أثناء الشتاء .

4 – تجاوز المعدل العام لتركيز غاز (NO_2) و(NO_X) الحدود الآمنة بمعدل بلغ (0.02 ppm) ، (0.015 ppm) ، فيما تقع تراكيز غازات (CO) ، (SO_2) ، (O_3) ضمن الحدود الآمنة بلغت (0.383 ppm) ، (0.03 ppm) ، (0.1 ppm) على الترتيب .

5 – لم تتجاوز الملوثات الجسيمية المحددات الصحية اذ بلغت (0.343 µg /m3) .

التوصيات :

1 – وضع خطة إستراتيجية بيئية تضمن السيطرة على مصادر تولد الملوثات الغازية ، عن طريق رصد مستويات التلوث من قبل الجهات المعنية في منطقة الدراسة .

2 – توفير الإمكانيات المالية تدعم انشاء مراكز علمية متخصصة بعلوم الغلاف الجوي يراقب نسب ومعدلات تركز الملوثات الغازية في هواء مدينة السماوة .

3 - الاهتمام بالتشجير وإقامة الأحزمة الخضراء لأهميتها في تنقية ملوثات الهواء ، علاوة على عملها كمصدات للرياح ، مما يقلل من حمولة الهواء من الأتربة والغبار إلى أجواء المدينة .

4 – زيادة الوعي البيئي اتجاه مشكلات البيئة في مدينة السماوة ، عن طريق توعية سكانها بخطورة قضايا التلوث البيئي وخاصة تلوث الهواء .

المصادر :

1 – جمهورية العراق، وزارة البلديات والاشغال العامة، مديرية التخطيط العمراني، خريطة التصميم الأساس لمدينة السماوة، مقياس الرسم 1:20000، 2017.

2 – علي صاحب طالب الموسوي وعبد الحسن مدفون ابو رحيل ,مناخ العراق ,مطبعة الميزان , النجف الاشرف ,ط1, 2013,ص271.

3 – ياسر احمد السيد , الطقس والمناخ بين المتيورولوجيا والجغرافيا , بستان المعرفة للنشر والتوزيع , جامعة الاسكندرية , 2011,ص124.

4 – علي صاحب الموسوي وعبد المحسن مدفون ابو رحيل ,مصدر سابق ,267 .

5 – علي صاحب الموسوي , المناخ والبيئة ,مطبعة الميزان , النجف الاشرف ,ط1 ,2017, 237 .

6 – سحر امين حسين، موسوعة التلوث البيئي، دار دجلة للطباعة والنشر، عمان، المملكة الأردنية الهاشمية، 2010، ص33.

7 – جمهورية العراق, وزارة النقل ,الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي في العراق ,قسم المناخ , بيانات غير منشورة , 2018 .

8 – جمهورية العراق ، وزارة التخطيط ، الجهاز المركزي للاحصاء ، نتائج التعداد العام للسكان للأعوام (1987 – 1997) .

9 – جمهورية العراق ، وزارة التخطيط والتعاون الانمائي ، مديرية إحصاء المثنى ، تقديرات للسكان للأعوام (2018 – 2009) .

10 – جمهورية العراق , وزارة البلديات والاشغال العامة , مديرية البلديات , مديرية بلدية السماوة , بيانات غير منشورة ,2018 .

11 – علي كاظم عاجل , الواقع البيئي لمعمل الطابوق الاوحد المثنى ,دراسة مقدمة الى وزارة البيئة , دائرة حماية وتحسين البيئة /الفرات الاوسط ,مديرية بيئة المثنى , 2013 , ص11 .

12 – كفاء عبدالله لفلوف , تقييم الاثر البيئي للتلوث بلنفايات الصلبة في مدينة السماوة , رسالة ماجستير , كلية التربية للعلوم الانسانية , جامعة المثنى , 2019 , ص 122 .

13 – جمهورية العراق ,وزارة التخطيط , الجهاز المركزي للاحصاء ,الاحصاء الصناعي , بيانات غير منشورة , 2019 .

14 – جمهورية العراق , وزارة التخطيط , الجهاز المركزي للاحصاء , الاحصاء الصناعي , بيانات غير منشورة , 2019 .

15 – كريم كاظم حمادي واخرون , دراسة تحليلية لمشكلة النفايات الصلبة (حالة الدراسة : مناطق مختارة مدينة الحلة), مجلة كلية الاسلامية الجامعة , النجف الاشرف , العدد 15 , 2011 , ص 1.

16 – محمد غسان سلوم وعدنان احمد علي نظام , البيئة التطبيقية والتلوث (الجزء النظري) , منشورات جامعة دمشق , دمشق , 2006-2007 , ص349 .

17 – مديرية بلدية السماوة , قسم التخطيط والمتابعة , بيانات غير منشورة , 2019 .

18 – مازن عبد الرحمن الهيتي , جغرافيا الخدمات (اسس ومفاهيم) , مكتبة المجتمع العربي , عمان , الاردن , ط1 , 2013, ص18.

19 – عارف صالح مخلف , الادارة البيئية , مصدر سابق , ص 59

20 – هالة هادي صالح الظالمي , التحليل المكاني للخدمات الترفيهية في مدينة السماوة , رسالة ماجستير , جامعة المثنى كلية التربية , 2008 , 145 .

21 – صلاح مهدي الزيادي ، تأثير عوادم المركبات على تلوث الهواء في مدينة العمارة ، مجلة واسط للعلوم الإنسانية ، جامعة واسط، كلية التربية ، العدد (15) ، 2009، ص171.

22 – صالح محمود وهبي وابتسام درويش العجي، التربية البيئية وافاقها المستقبلية، ط1، دار الفكر، المطبعة العلمية، دمشق، سورية، 2003، ص12.

23 – صباح محمود محمد ، تلوث البيئة ، مؤسسة الوراق للنشر ، عمان ، الأردن ، 2001 ، ص29 .

24 – سيف صلاح القزويني وانيس كاظم ادريس، دراسة التلوث البيئي لتأثير المولدات الكهربائية على البيئة المحيطة (حالة

DOI:10.52113/uj05/022-15/2311-2322

الدراسة – المولدات المنزلية)، مجلة جامعة بابل للعلوم الهندسية ، جامعة بابل، كلية الهندسة ، المجلد (21)، العدد (5) ، 2013، ص 17 .

25 – علي سالم الشواورة ، المدخل إلى علم البيئة ، ط1 ، دار المسيرة للنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن ، 2012 ، ص139 .

Geographical analysis of air quality indicators in Samawa city

Anwar Sabah Mohammad

Abstract:

Geographical factors play an important role in stressing the environment, as they are the drivers of environmental change that are reflected in air quality as a result of the rapid development of infrastructure and the increase in demand for energy sources, the diversity of transport means and the multiplicity of land use. They are fixed and mobile, which constitutes a major damage to the safety of the population in the City .

The study has so responded to determining the concentration of invasive pollutants in the atmosphere of the city of Samawah, as well as physical pollutants (PM 2.5), in the summer, winter and the overall rate extract and compared with environmental determinants, where the overall rate of gas concentration (NOX) and (NOX) overtook the safe limits (0.02 PPM), (0.015 PPM), while Gas Conquests (SO2) (SO2) (O3) are within the secure limits (0.383 PPM), (0.03 PPM), (0.1 PPM), as not exceeded The pollutant pollutures with 0.343 (µg / m3), which is the quality and quality of the right to ensure the health of the population in the city of Samawah if environmental .

Key words : geographical analysis , air quality , gaseous pollutants , solid pollutants .