The Environmental impact of pollute the air of Basra city with gas Carbon monoxide (co)

Lecturer. Dr. Soha Walid Mustafa
The University of Basrah
College of Education for Women
E-mail: Suha.mustafa@uobasrah.edu.iq

Abstract:

This research aims to study the behavior of the Carbon Monoxide gas in the air of Basrah city and the extent of the relationship between the increase of its concentrations, the humans acts, and the role of some climate elements (temperature and wind speed) in influencing gas values. Five sites were chosen inside Basrah to measure the values of CO gas per month over two years(2018-2019) by one reading during the month, which means(120) reading during the study period and at an altitude between 170-150 cm, and the time for measuring the samples was between 10:00 am and 2:00 pm. Statistical analysis was conducted by using (SPSS) program (multiple regression test and Pearson correlation coefficient)between CO gas values and the climate variables (temperature and wind speed). That is why, the study reached at a set of results, the most important of which was the existence of an inverse relationship between temperature, wind speed, and CO gas concentrations in Basrah city.The highest values of concentrations were recorded in the winter season during December, January, and February, and the gas values were higher in densely populated areas.

Key words: - Air pollution, Carbon Monoxide, Temperature, Wind speed

الأثر البيئي لتلوث هواء مدينة البصرة بغاز أحادي أوكسيد الكربون (CO)

م.د. سها وليد مصطفى
جامعة البصرة / كلية التربية للبنات
E-mail: Suha.mustafa@uobasrah.edu.iq

المستخلص:

يهدف البحث إلى دراسة غاز أحادي أوكسيد الكربون (CO) في هواء مدينة البصرة ، ومدى العلاقة بين ازدياد تركيزه والأنشطة البشرية و دور بعض العناصر المناخية (درجة الحرارة وسرعة الرياح) في التأثير على تركيز الغاز ، اذ تم اختيار (٥) مواقع داخل مدينة البصرة لقياس قيم عاز (CO) شهرياً على مدى عامين (٢٠١٨ –٢٠١٩) بواقع قراءة واحدة خلال الشهر أي(١٢٠) قراءه خلال فترة الدراسة ، وعلى ارتفاع تراوح بين (١٥٠–١٧٠) سم وكان وقت قياس العينات مابين الساعة (١٠) صباحاً و(٢) بعد الظهر ، وتم إجراء التحليل الأحصائي بإستخدام برنامج (SPSS) (اختبار الانحدار المتعدد ومعامل ارتباط بيرسن) بين قيم غاز(CO) والمتغيرات المناخية ، و توصلت الدراسة إلى جملة من النتائج كان أهمها وجود علاقة عكسية بين تركيز غاز (CO) وبين درجات الحرارة و سرعة الرياح بلغت (–٠.٨٧) و(–٠.٦٩) وعلى التوالي وسجلت أعلى القيم لتركيز (CO) خلال فصل الشتاء وبلغ المعدل العام لتركيز (CO) في مدينة البصرة (١,٣) ppm وهو ضمن الحدود الوطنية المسموح بها .

الكلمات المفتاحية :– تلوث الهواء ، غاز أحادي أوكسيد الكربون ، درجات الحرارة ، سرعة الرياح .

المقدمة:

بدأ التلوث البيئي يشكل خطراً على الإنسان وحياته منذ أوائل النصف الثاني للقرن العشرين ، وهنا بدأ الانتباه إلى ظاهرة تلوث البيئة واخذ الاهتمام بها طريقاً جدياً وذلك لوجود أدلة تشير إلى إن تلوث البيئة أصبح يأخذ شكلاً حرجاً يهدد جميع الكائنات التي تعيش على سطح الكرة الأرضية .

ويعد الهواء احد العناصر الضرورية والأساسية لديمومة الحياة ، ويصبح الهواء ملوثاً إذا احتوى على أي مواد غريبة غير موجودة أصلا في مكوناته الأساسية مؤثره بوجودها على جميع الكائنات الحية ، كان النظام التوازن البيئي قادر على استيعاب جميع الملوثات التي يطلقها الإنسان حتى بداية الثورة الصناعية أواسط القرن التاسع عشر والتطور الصناعي الهائل وتزايد عدد وسائل النقل والاستمرار بعملية إزالة أشجار الغابات بسبب الزحف السكاني عملت هذه العوامل مجتمعه على إضعاف قدرة التوازن البيئي على إزالة الملوثات من البيئة الطبيعية . كما ويعد تلوث الهواء من أوسع أنواع التلوث انتشاراً لصعوبة السيطرة على انتشاره ، عرف خبراء منظمة الصحة العالمية على انه (الحالة التي يكون فيها الجو خارج أماكن العمل محتوياً على مواد بتركيز ضارة للإنسان أو غير مطابقة للحدود البيئية[١] .

هدف البحث :

يهدف البحث إلى دراسة أسباب تزايد نسبة غاز أحادي أوكسيد الكربون (CO) في مدينة البصرة لاعتباره من الغازات المضرة والملوثات والهوائية التي تطرحها الصناعات و وسائل النقل المختلفة للبيئة .

مشكله البحث :

تمحورت مشكلة البحث بالأسئلة الأتية : ما دور درجات الحرارة وسرعة الرياح في زيادة ونشر تركيز غاز أحادي أوكسيد الكربون CO في مدينة البصرة ؟ وهل للنشاطات البشرية دور واضح في زيادة تركيز CO.

فرضية البحث :

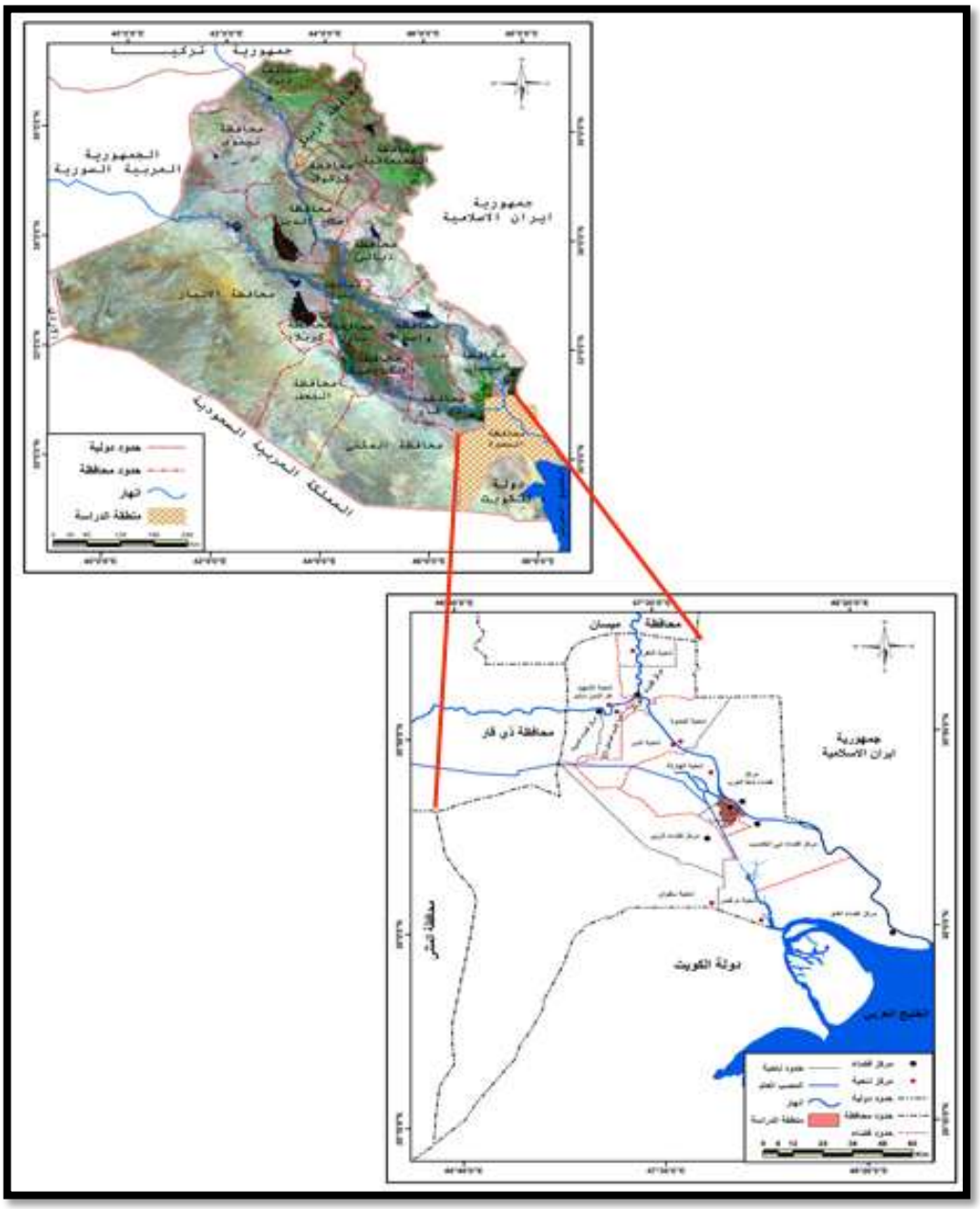
تأثر كل من درجات الحرارة وسرعة الرياح في القيم المسجلة لتركيز غاز أحادي أوكسيد الكربون CO وان للنشاطات البشرية دور في رفع قيم غاز CO.

حدود منطقة الدراسة:

تقع مدينه البصرة بين دائرتي عرض (_30.30°٣٠.٣٤30,25,30°) شمالاً وبين قوسي طول (47,52,30 °_47,43,30°) شرقاً خريطة (١) و يحدها من الشمال ناحية الهارثة ونهر كرمة علي ويحدها من الشرق قضاء شط العرب ومن الغرب قضاء الزبير وشط البصرة ويحدها قضاء أبي الخصيب

من الجنوب ، شكلت مساحة مدينة البصرة (٥١١٦،٨ هكتاراً) [٢] ويبلغ عدد سكانها (١٢١٨٢٥١) نسمة وذلك بحسب تقديرات عام ٢٠١٦ وبواقع (٥٤) [٣] حي سكني ، خريطة (٢) .

خـريطـة (١) مـوقـع مدينـة البصـرة من المحافظـة والعـراق



المصدر: (١) الهيئة العامة للمساحة ، خريطة العراق ، بغداد ، 2016

(٢) الهيئة العامة للمساحة ،خريطة محافظة البصرة الادارية ،١/٥٠٠٠٠٠، بغداد ،2016.

خريطة (٢) الوحدات الإدارية لأحياء مدينة البصرة

المصدر : مديرية بلدية محافظة البصرة ، شعبة تنظيم المدن وشعبة نظم المعلومات الجغرافية لعام ٢٠١٩ .

ويعد الهواء احد العناصر الضرورية والأساسية لديمومة الحياة لجميع الكائنات الحية التي تعيش على سطح الأرض ، وقد تسبب الإنسان في تلوث الهواء منذ نشأته الأولى وتعد مشكلة تلوث الهواء احد أهم المشاكل التي يعاني منها عالمنا اليوم .

تتواجد الغازات الملوثة في هواء المناطق الصناعية والمدن المزدحمة بالمركبات ومن أهم صادرها حرق الوقود ، يبين الجدول (١) إن وقود البنزين هو المصدر الرئيس للتلوث بغاز أول أوكسيد الكربون CO والنتروجين N و الهيدروكاربونات HC بنسب بلغت (٩٧,٩ % ، ٧٦,٤ % ، ٧٦,٧ %) من المجموع الكلي لكل منهم وعلى التوالي ، في حين يعد وقود الديزل المصدر الرئيس لغاز ثاني أوكسيد الكربون CO_2 بنسبة بلغت(٧٦,٥ %) من المجموع الكلي لمصادر الوقود.

وتعد الملوثات الغازية أهم الملوثات السامة التي تطلق إلى الهواء نتيجة الفعاليات الصناعية واستخدام الوقود ، وقد تنطلق هذه الملوثات بشكل مباشر كما في حالة غاز أول أوكسيد الكربون أو بشكل غير مباشر وكالة حماية البيئة الأمريكية ملوثات الهواء السامة الرئيسة إلى الأصناف الثلاثة الآتية[٤،٥]:-

جدول (١) النسب المئوية للغازات المنطلقة للهواء نتيجة حرق الوقود في مدينة البصرة ٢٠١٩

نوع الوقود	اول اوكسيد الكربون CO	%	ثاني اوكسيد الكربون NO_2	%	النتروجين N	%	الهيدروكاربونات HC	٪
بنزين	٤٢٤٥٣,٤	٩٧,٩	١٧٢,٣	٣٢,٥	٢٩٨٣,٧	٧٦,٤	٣٩٤٥,٢	٧٦,٧
ديزل	٩١٧,٨	٢,١	٣٥٧,٦	٦٧,٥	٩٢١,٦	٢٣,٦	١١٩٥,٥	٢٣,٣

المصدر :- وزارة البيئة ، الهيئة العامة لحماية البيئة ، بغداد ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٩.

أ- أكاسيد الكربون CO_X ويشمل هذه الفئة نوعين من الغازات هما غاز أول أوكسيد الكربون CO وغاز ثاني اوكسيد الكربون CO_2 .

ب- اكاسيد الكبريتSOX وهي تشمل نوعين من أكاسيد الكبريت هما ثاني أوكسيد الكبريت SO_2وثالث أوكسيد الكبريت SO_3 .

ت- أكاسيد النتروجين NOX ويشمل ثلاثة أكاسيد غازية هي N_2O ، NO ، NO_2 أما ألاكاسيد الأخرى فهي قليلة الثبات وسريعة التحلل إلى نفس هذه الاكاسيد .

ث- الهيدروكاربونات المختلفة HC وتشتمل هذه الفئة كمية كبيرة من الغازات و الأبخرة البرافينية والألولفينية والأستيلينية والأورماتية والمركبات العضوية المتطايرة .

ج- المواد الدقائقية PM وهي جسيمات صلبة أو قطرات لمواد سائلة تنتشر في الهواء مسببه التلوث له وكلما كانت هذه الدقائق اصغر كان خطرها اكبر .

ح- الأوزون الأرضي O3هو غاز تتكون جزيئاته من ثلاث ذرات من الاوكسجين يعد وجوده قرب سطح الأرض من العوامل الملوثة للبيئة .

خ- مركبات الرصاص :- ينبعث الرصاص إلى الهواء عند استخدام الكازولين المحسن برابع اثيلات الرصاص (TEL) .

لتلوث الهواء أثار بيئية وصحية واقتصادية واضحة متمثله بالتأثير على صحة الإنسان والتاثير على الحيوانات والنباتات من خلال خفض قيمتها الاقتصادية وله تأثير على التوازن الفيزيائي الموجود في نظامنا الأرضي اذ يعمل على رفع درجات الحرارة نتيجة فعاليات الإنسان المؤدية إلى تغيرات في مكونات الغلاف الجوي الذي يحيط بالكره الأرضية من خلال التزايد الذي حصل في الغازات المسببة للاحتباس الحراري التي من بينها غاز أحادي أوكسيد الكربون CO وغاز ثاني اوكسيد الكربون CO_2 والميثان CH_4 وغيرها من الغازات الدفيئة[٦]، وعندما يتعرض الإنسان للملوثات السامة يكون عرضه للإصابة بأمراض خطيرة يمكن إن تهدد حياته بصوره مباشره مثل أمراض الجهاز المناعي والجهاز العصبي والجهاز التنفسي وغيرها من أجهزة الجسم وتتركز هذه المواد السامة في أوراق النباتات وثمارها وتنتقل إلى الحيوانات بصوره مباشره وغير مباشره مؤثره بذلك على نظام التوازن البيئي بأكمله [٧].

ويمكن أن يعرف غاز CO على انه غاز عديم الطعم و الرائحة ولا يسبب أيتحسس عند استنشاقه ويكون اخف من الهواء[٨] ، ينبعث (CO) من عمليات الاحتراق غير الكاملة للوقود ويعد من اخطر الغازات على الصحة العامة ومن الغازات شديدة السمية على مرضى القلب والجهاز التنفسي حتى وان كان موجود بنسب قليلة وعند التعرض له لفترة طويلة وبتركيز عالي فذلك يمكن ان يؤدي إلى الوفاة[٩] ، ويؤدي التعرض لغاز (CO) إلى العديد من الآثار الصحية منها التأثير على وظيفة القلب والأوعية الدموية والجهاز العصبي والدم[١٠] ، ويعد التعرض لتركيز عالي من غاز (CO) من النادر حدوثه الا اذا كان المصدر قريب جداً[١١] فتركيز ٠,٠١ PPM من أول أوكسيد الكربون يؤدي إلى تحويل ٢٠% من هيموغلوبين الدم إلى كاربوكسي هيموغلوبين (COHB) وهذا يسبب الشعور بالتعب وصعوبة التنفس وطنين في الإذن، تبدأ أعراض التسمم بالظهور عندما يصبح تركيز CO في الدم ٣٠% اذ يصبح لون وجه المصاب احمر قانياً بسبب ارتفاع كاربوكسي الهيموغلوبين (COHB) وانخفاض نسبة الهيموغلوبين مما يقلل من قدرة الدم على الاحتفاظ بالأوكسجين ويقلل من وصوله إلى أجهزة الجسم الأخرى[١٢] ، اما عند تحول ٥٠% من هيموغلوبين الدم إلى كاربوكسي هيموغلوبين (COHB) فهذا يؤدي إلى الوفاة[١٣] ،

وان معظم كميات أول أوكسيد الكربون (CO) في الهواء تكون من مصادر غير طبيعيه ناجمة عن الاحتراق غير الكامل للوقود لذلك قد تتجمع كميات منه في طرقات المدن المزدحمة مسببه خطورة على الإنسان [١٤] واهم مصادر هذا الغاز في مدينة ألبصره هي وقود السيارات ووقود تشغيل المولدات الكهربائية إضافة إلى النفط الثقيل (النفط الأسود) المستخدم في محطات توليد الطاقة الكهربائية وبكميات كبيرة جداً[١٥] .

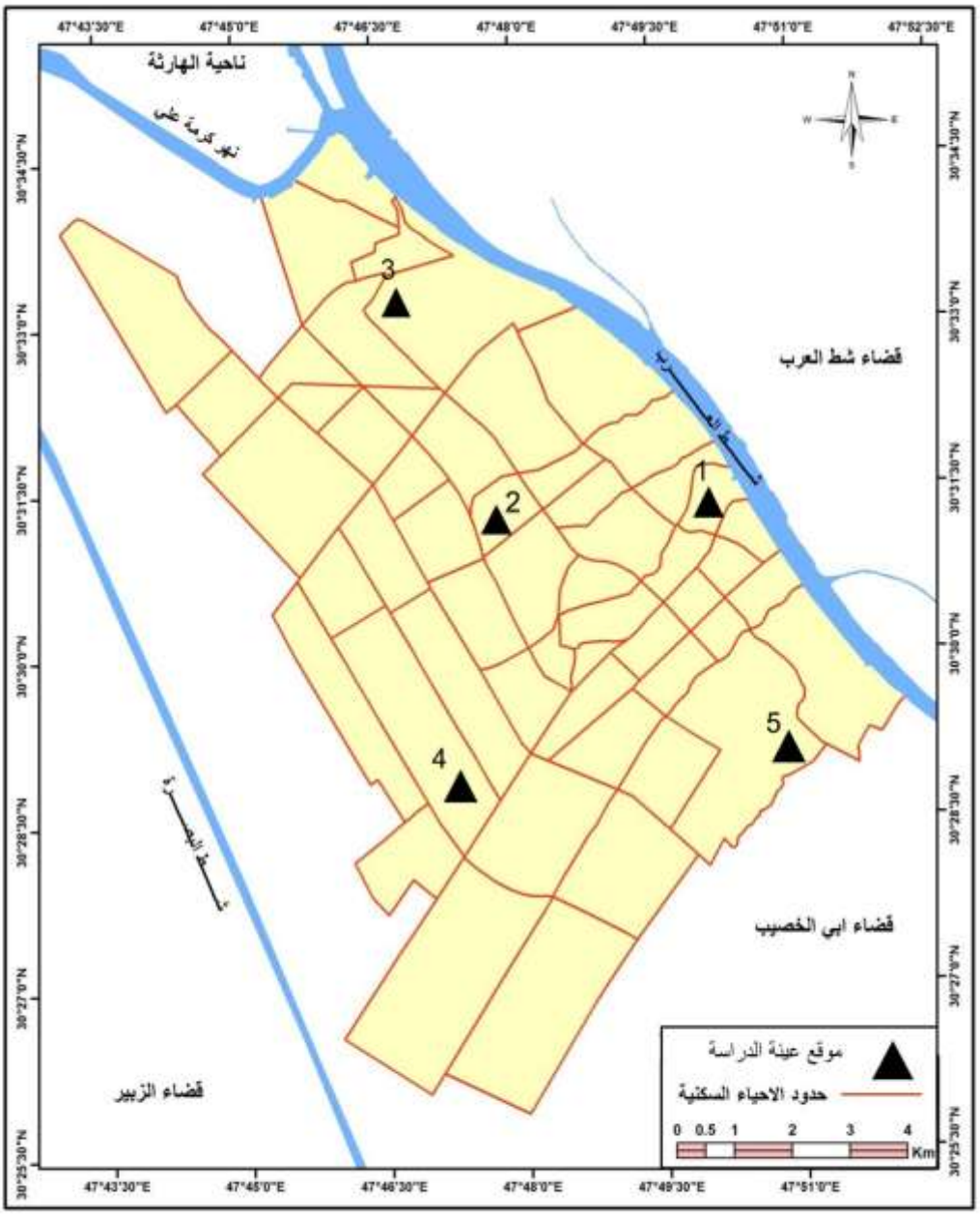
المواد وطرق العمل :

تم قياس تركيز أحادي أوكسيد الكربون (CO) في خمسة مواقع من مدينة البصرة ، خريطة (٣) وتوضح كالأتي : -

١. الموقع الأول (منطقة العشار)
٢. الموقع الثاني (منطقة الجمهورية)
٣. الموقع الثالث (منطقة المعقل)
٤. الموقع الرابع (منطقة المنتزه)
٥. الموقع الخامس (منطقة المنتزه)

بواقع قراءة واحدة بالشهر على مدى عامين (٢٠١٨-٢٠١٩) بمجموع ١٢٠ قراءة خلال مدة الدراسة وعلى ارتفاع تراوح بين (١٥٠-١٧٠) سم وهو المستوى الطبيعي لطول الإنسان ، و تم قياس غاز أحادي أوكسيد الكربون بجهاز(E4400) في كل موقع لمدة ٣٠ دقيقة وتم تسجيل تركيز الغاز بوحدة جزء في المليون(ppm).

خريطة (٣) موقع عينة الدراسة في مدينة البصرة



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على :- مديرية بلدية محافظة البصرة ، شعبة تنظيم المدن وشعبة نظم المعلومات الجغرافية لعام ٢٠١٩ .

الفحوصات المختبرية :

تم استخدام التحليل الإحصائي (ANOVA) بأستخدام برنامج (SPSS) للبيانات التي تم الحصول عليها موقعياً لاختبار الانحدار المتعدد ومعامل الارتباط (ارتباط بيرسن) بين قيم غاز أحادي أوكسيد الكربون (Co) والمتغيرات المناخية من درجات حرارة وسرعة الرياح .

النتائج والمناقشة:

تتداخل عناصر المناخ بالتأثير على غاز (CO) اذ تعمل على زيادة او تقليل وجوده في الجو ، وستقتصر الدراسة على دور وعلاقة درجة الحرارة وسرعة الرياح بالتأثير على تركيز غاز CO .

أ- درجة الحرارة

إن لارتفاع درجات الحرارة خلال النهار وما يرافقها من تسخين للمواد القريبة من سطح الأرض يعمل على حدوث حركات تصاعدية للهواء ترفع المكونات شاقولياً إلى أقصى مدى ممكن ويحدث العكس خلال الليل إذ تنشط التيارات الهوائية الهابطة مما يعمل على رفع نسبة الملوثات بالطبقة القريبة على سطح الأرض[١٦].

يتضح من العلاقة بين المعدلات الشهرية لتركيز غاز أول أوكسيد الكربون (CO) والمعدلات الشهرية لدرجات الحرارة في مدينة البصرة جدول (٢) و(٣) والشكل (١) و(٢) إن هناك ارتفاع واضح في قيم (CO) خلال فصل الشتاء قياساً بفصل الصيف بسبب عمليات الاحتراق والتيارات الهوائية الهابطة ، فقد سجلت المواقع (١) و(٢) و(٤) القيم الأكثر ارتفاعاً من موقعي (٣) و(٥) كونها المناطق الأكثر اكتظاظاً بالسكان والأقرب إلى التجمعات والنشاطات البشرية المختلفة ، ويبين الشكل (٣) و(٤) وجود علاقة عكسية بين المعدلات الشهرية لغاز (CO) والمعدلات الشهرية لدرجات الحرارة للمواقع (١)،(٢)،(٣)،(٤) و(٥) بلغت(-0.85) ،(-0.95)،(-0.93) ،(-0.84) و(-0.80) وعلى التوالي ، وجميعها ضمن الحدود العراقية المسموح بها البالغة (١٠) PPM لمدة تتراوح ٨ ساعات[١٧] .

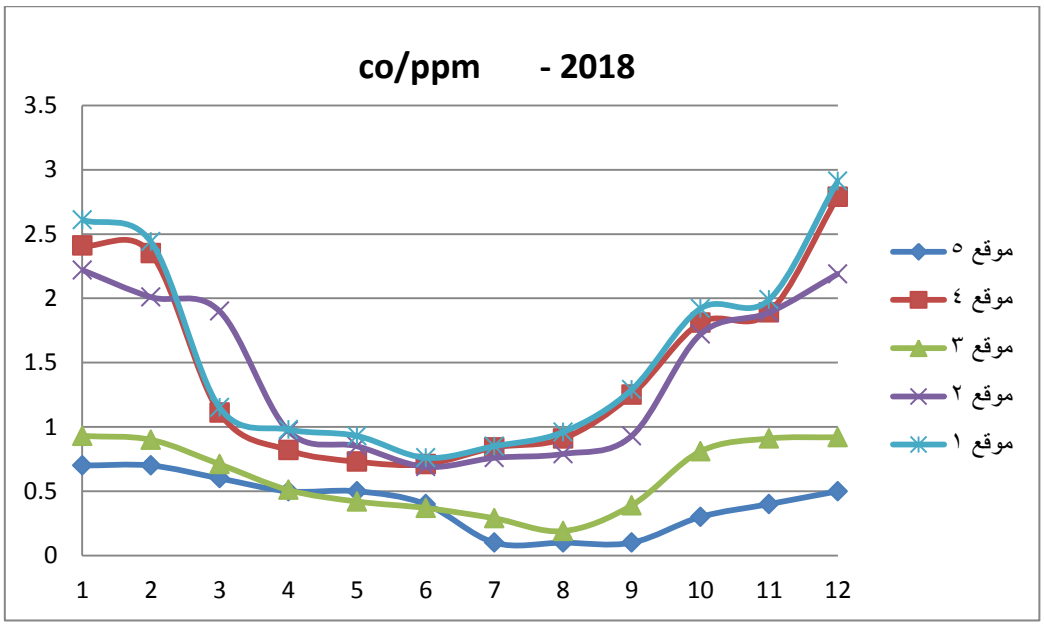
جدول (٢)

قيم غاز أحادي أوكسيد الكربون CO في مدينة البصرة (٢٠١٨-٢٠١٩)

المتغيرات / الشهور	2018 /PPM					2019 /PPM				
	موقع ١	موقع ٢	موقع ٣	موقع ٤	موقع ٥	موقع ١	موقع ٢	موقع ٣	موقع ٤	موقع ٥
كانون الثاني	2.61	2.22	0.93	2.41	0.7	3.11	2.99	1.19	2.93	0.9
شباط	2.44	2.01	0.90	2.35	0.7	2.91	2.82	1.39	2.80	0.8
اذار	1.15	1.90	0.71	1.11	0.6	2.83	2.70	1.07	2.75	0.9
نيسان	0.98	0.97	0.51	0.82	0.5	1.92	1.71	0.77	1.51	0.6
ايار	0.93	0.85	0.42	0.73	0.5	0.80	1.01	0.72	0.63	0.6
حزيران	0.76	0.69	0.37	0.71	0.4	0.79	0.77	0.69	0.60	0.5
تموز	0.85	0.76	0.29	0.84	0.1	0.81	0.73	0.60	0.54	0.3
اب	0.96	0.79	0.19	0.91	0.1	0.97	0.90	0.57	0.62	0.2
ايلول	1.29	0.93	0.39	1.25	0.1	1.22	1.31	0.65	1.09	0.2
تشرين الاول	1.92	1.72	0.81	1.81	0.3	1.97	1.77	0.91	1.41	0.4
تشرين الثاني	1.99	1.89	0.91	1.89	0.4	2.61	2.23	0.99	1.73	0.6
كانون الاول	2.91	2.19	0.92	2.79	0.5	2.94	2.83	1.31	2.80	0.7
المجموع	18.79	16.92	7.35	17.62	4.9	22.88	21.77	10.86	19.41	6.7

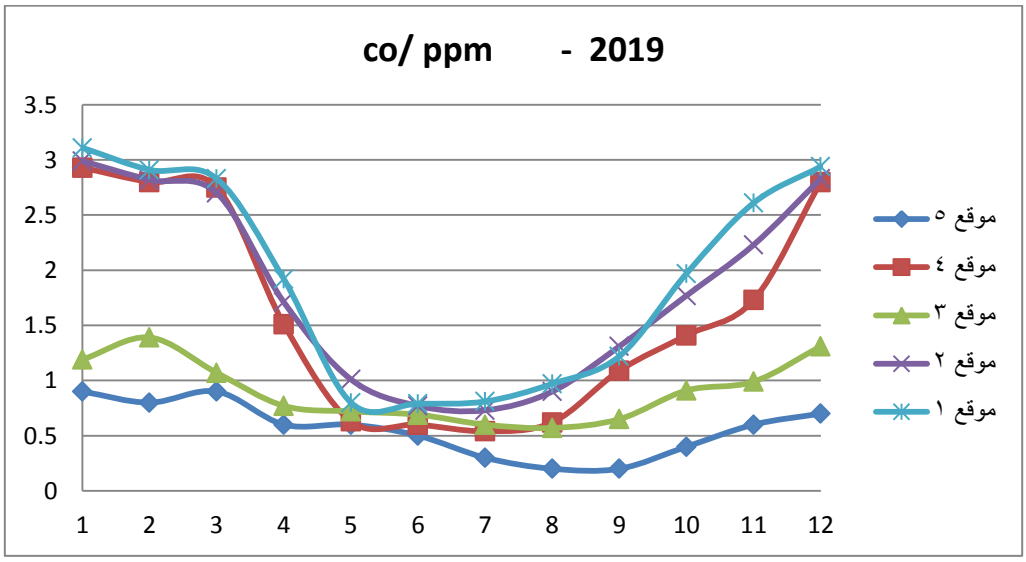
المصدر :- الدراسة الميدانية (٢٠١٨- ٢٠١٩)

شكل (١) قيم أحادي أوكسيدالكربون CO لعام ٢٠١٨ في مدينه البصرة



المصدر :- بيانات جدول (٢)

شكل (٢) قيم أحادي أوكسيدالكربون CO لعام ٢٠١٩ في مدينه البصرة



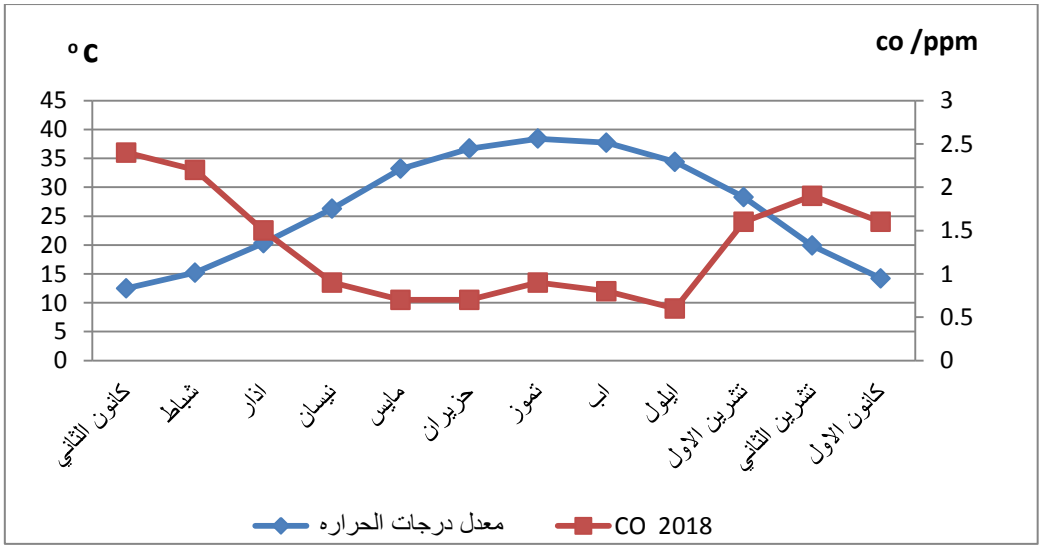
المصدر :- بيانات جدول (٢)

جدول (٣) المعدلات لشهرية لدرجات الحرارة في محطة البصرة للمدة(٢٠٠٠-٢٠١٩)

الشهور	معدل درجات الحرارة ^{0} C
كانون الثاني	12,5
شباط	15,2
آذار	20,3
نيسان	26,3
مايس	33,2
حزيران	36,7
تموز	38,4
أب	37,7
أيلول	34,4
تشرين الأول	28,3
تشرين الثاني	19,9
كانون الأول	14,2
المعدل السنوي	26.4

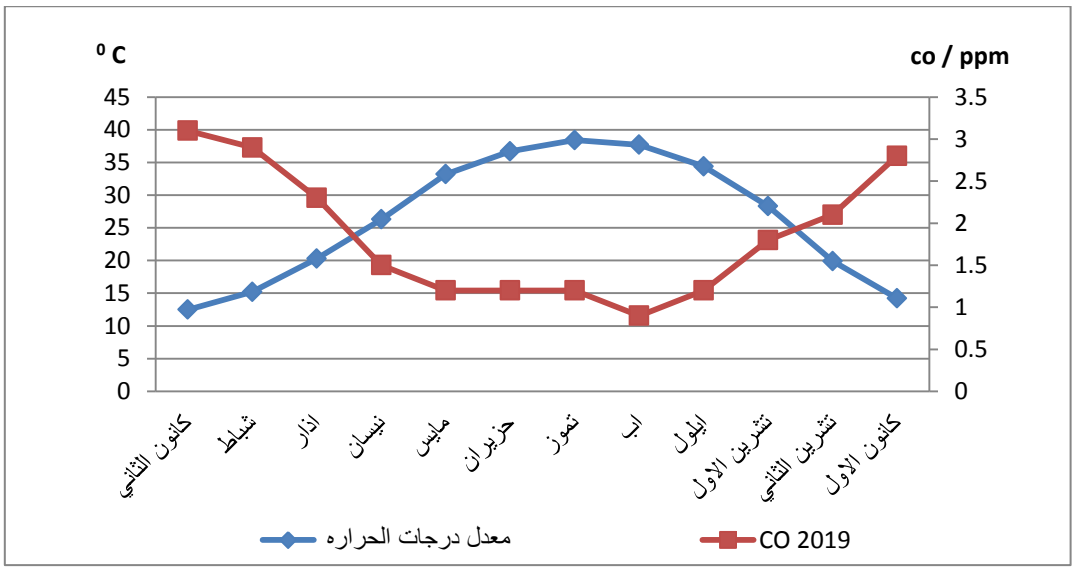
المصدر : الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية قسم المناخ ، بيانات رسمية غير منشورة، ٢٠١٩.

شكل (٣) العلاقة بين معدلات قيم (CO) لعام ٢٠١٨ والمعدلات الشهرية لدرجات الحرارة في مدينة البصرة



المصدر :- بيانات الجدولين (٢) و(٣)

شكل (٤) العلاقة بين معدلات قيم (CO) لعام ٢٠١٩ والمعدلات الشهرية لدرجات الحرارة في مدينة البصرة



المصدر :- بيانات الجدولين (٢) و(٣)

ب- الرياح :-

هناك اثر كبير لسرعة الرياح على نشر الملوثات فكلما كانت سرعة الرياح عالية زادت من حركة الملوثات مما يؤدي إلى قلة تركيزها وزيادة انتشارها .

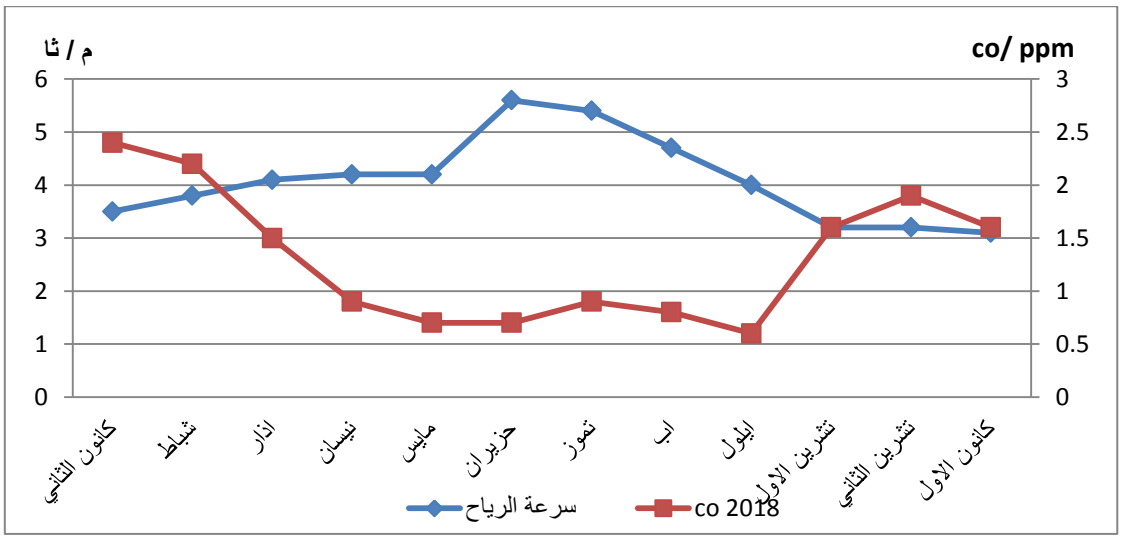
ويتضح من البيانات الواردة في الجدول (٢)،(٤) والشكل (٥)،(٦) وجود علاقة عكسية بين المعدلات الشهرية لقيم (CO) والمعدلات الشهرية لسرعة الرياح فعند ازدياد سرعة الرياح يقل تركيز الغاز ويزداد انتشاره في هواء مدينة البصرة ، وهذا ما تؤكده قيمة معامل الارتباط البالغة (-٠,٦٥) و(-٠,٦٦) لعام (٢٠١٨) و(٢٠١٩) وعلى التوالي ، و كما يتضح ازدادت قيم (CO) في جميع المواقع سنة ٢٠١٩ مما يؤكد ازدياد الاستخدام للوقود و عمليات الاحتراق الناتجة عن وسائل النقل حيث بلغ عدد المركبات في مدينة البصرة عام ٢٠١٧(٢٤٢١٢٩) مركبة وازدادت عام ٢٠١٩ حتى وصلت إلى(٣٣٩١٥٧) مركبة [١٨] ، فضلاً عن ما تطرحه محطات توليد الطاقة الكهربائية والنشاطات الصناعية والأخرى .

جدول (٤) المعدلات الشهرية لسرعة الرياح (م/ ثا) لمحطة البصرة للمدة (٢٠٠٠-٢٠١٩)

الشهور	معدل سرعة الرياح م/ ثا
كانون الثاني	3,5
شباط	3,8
آذار	4,1
نيسان	4,2
مايس	4,2
حزيران	5,6
تموز	5,4
أب	4,7
أيلول	4
تشرين الأول	3,2
تشرين الثاني	3,2
كانون الأول	3,1
المعدل السنوي	4

المصدر : الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية قسم المناخ ، بيانات رسمية غير منشورة ، ٢٠١٩

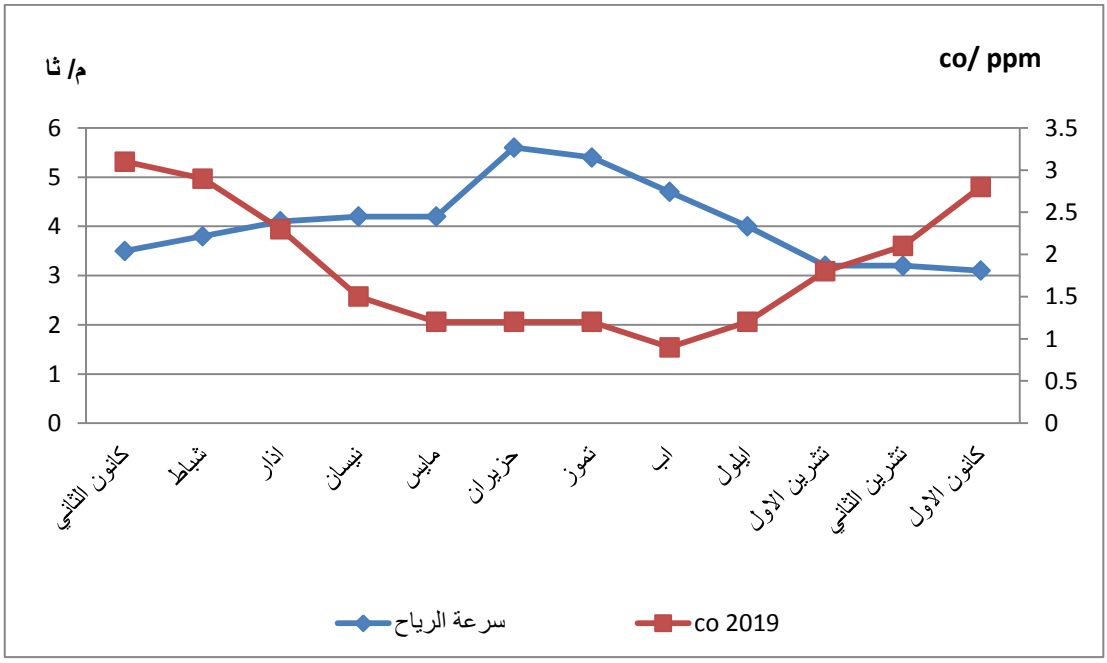
شكل (٥) العلاقة بين معدلات قيم (CO) لعام ٢٠١٨ والمعدلات الشهرية لسرعة الرياح م/ ثا في مدينة البصرة



المصدر:- بيانات الجدول (٢) و(٤)

شكل(٦)

العلاقة بين معدلات قيم (CO) لعام ٢٠١٨ والمعدلات الشهرية لسرعة الرياح م/ثا في مدينة البصرة



المصدر:- بيانات الجدول (٢) و(٤)

ولابد من الإشارة إلى إن هناك ارتفاع في تركيز الغاز (CO) خلال شهر كانون الأول وكانون الثاني وشباط ، مع وجود تباين في قيم المعدلات العامة لتركيز (CO) في منطقة الدراسة وللمواقع الخمسة المعتمد على نتائجهم ولمدة جمع العينات (٢٠١٨- ٢٠١٩) فقد سجل الموقع (٣) والموقع (٥) معدل كلي بلغ (0.8) و(0.5) PPM وعلى التوالي وهي اقل من المعدلات الكلية التي سجلت في المواقع (١) و(٢) و(٤) التي بلغت (1.7) و(1.6) و(1.5) PPM وعلى التوالي مما يدل على تأثير كثافة واكتظاظ التجمعات السكانية وحركة وسائل النقل والقرب من المناطق التجارية الحيوية في المركز الصناعي لمدينه البصرة .

الاستنتاجات:

١. سجلت شهور كانون الأول وكانون الثاني وشباط ارتفاع بقيم غاز أول أوكسيد الكربون(CO) أكثر من باقي أشهر السنة والسبب يعود إلى انخفاض درجات الحرارة .

٢. كانت العلاقة عكسية بين المعدلات الشهرية لغاز (CO) والمعدلات الشهرية لدرجات الحرارة للمواقع الخمسة وبلغت (-٠.٨٧).

٣. كانت العلاقة عكسية بين المعدلات الشهرية لغاز (CO) والمعدلات الشهرية لسرعة الرياح وبلغت (-٠.٦٩).

٤. شهدت قيم تركيز غاز أول أوكسيد الكربون(CO) ارتفاعاً ملحوظاً في وسط المدينة بسبب كثرة وسائل النقل التي تعمل على زيادة عملية الاحتراق غير الكامل .

٥. بلغ المعدل الكلي لغاز (CO) خلال عام ٢٠١٨ (١.١)PPM وارتفع إلى(١,٥) PPM خلال عام ٢٠١٩ مما يدل على زيادة استخدام الوقود باستخداماته المختلفة.

٦. بلغ المعدل العام لتركيز غاز أول اوكسيد الكربون(CO) في مدينة البصرة (١.٣) PPM وهو ضمن الحدود الوطنية المسموح بها.

التوصيات :

١. العمل على زيادة المساحات الخضراء داخل المدن وعمل حزام يحيط بالمناطق السكنية .

٢. التشديد على التأكد من سلامة محركات كافة وسائل النقل وان عمليه حرق الوقود تتم بشكل صحيح وفرض غرامات على المخالفين .

٣. استخدام الوقود الخالي من الرصاص والكبريت .

٤. نشر التوعية البيئية للحماية من التلوث وتوضيح مدى سمية غاز (CO) على صحة الإنسان ودوره في هدم النظام البيئي بأكمله .

٥. مراقبة ومحاسبة المصانع ذات التقنيات القديمة بتطوير ألية عملها لتقليل من التلوث .

٦. التأكيد على استخدام الطاقة النظيفة .

٧. عدم السماح بإنشاء معامل ومصانع داخل المدن والأخذ بنظر الاعتبار اتجاه الرياح السائد عن ترخيص المصانع خارج المدن .

الهوامش:

١. احمد عبد الوهاب ، تلوث الهواء، ط١ ، الدار العربية للنشر والتوزيع ، القاهرة ، ١٩٩١،ص٢٥.

٢. وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي ، الجهاز المركزي للإحصاء ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٧، بلا .

٣. مديرية إحصاء البصرة ، تقديرات سكان محافظة البصرة ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٦، بلا .

4. Stone R., Air pollution. Counting the cost of London's killer smog, Science. Dec Vol. 298, Issue 5601,2002 ، p.2106.

5. Lett et al., "The Combined In uence of Air Pollution and Home Learning Environment on Early Cognitive Skills in Children", International Journal of Environmental Research and Public Health, 2017,p.11 .

6. Klaus North , Environmental Business Management ,International Labour , USA, 1997,p. 88 .

٧. سلطان الرفاعي،التلوث البيئي أسباب أخطار حلول،دار أسامة للنشر والتوزيع،عمان الأردن،٢٠٠٩،ص،٣٧.

٨. عبد علي الخفاف وكاظم خضير ، الطاقة وتلوث البيئة،دار المسيرة للنشر والتوزيع ، عمان ، ٢٠٠٧، ص٤١.

٩. عذاب طاهر الكناني ، التأثيرات البيئية للمواد المشعة طبيعياً ، ط٢ ، دار الفجر للنشر والتوزيع ، القاهرة ، ٢٠١٨، ص٣٦.

10. Reboul, C., Thireau, J., Meyer, G., Andre, L., Obert, P., Cazorla, O., Richard, S., Carbon monoxide exposure in the urban environment: An insidious foe for the heart?. Respiratory Physiology &Neurobiology , 2012,p.207.

11. Chaloulakou, A., Mavroidis, I. , Comparison of indoor and outdoor concentrations of CO at a public school. Evaluation of an indoor air quality model. Atmospheric Environment 36, 2002,p.1773.

12. Zhong, K., Yang, F., Kang, Y.M. , Indoor and outdoor relationships of CO concentrations in natural ventilating rooms in summer, Shanghai. Building and Environment 62: ,2013,p. 70.

13. Liuetal ,G., "Ambient Air Pollution Exposures and Risk of Parkinson Disease", Environmental Health Perspectives. Nov; 124(11) ،2016,p.1167.

١٤. عامر راجح نصر ،اثر خصائص المناخ في حدوث ظاهرة الاحتباس الحراري ، مطبعة كلية التربية ، جامعة بابل ، العراق ، ٢٠١٠، ص٣.

١٥. وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي ، الجهاز المركزي للإحصاء ، بيانات غير منشوره ، ٢٠١٧، بلا .

١٦. علي حسن موسى، التلوث البيئي ،ط١، دار الفكر ، دمشق ، بيروت ، ٢٠٠٠، ص٩٣.

١٧. وزارة البيئة العراقية ، قسم تلوث الهواء ، تقرير واقع الحال للبيئة العراقية ، ٢٠١٨، بلا .

١٨. وزارة النقل والمواصلات ، قسم الإحصاء ، الجهاز المركزي للإحصاء ، ٢٠١٩.

المصادر:

١. الخفاف ، عبد علي وكاظم خضير ، الطاقة وتلوث البيئة ، دار المسيرة للنشر والتوزيع ، عمان ، ٢٠٠٧.

٢. عابد ، عبد القادر و غازي سفاريني ، أساسيات علم البيئة ، دار وائل للنشر والتوزيع ، الأردن ، ٢٠٠٣.

٣. عبد الوهاب ، احمد ، تلوث الهواء، ط١ ، الدار العربية للنشر والتوزيع ، القاهرة ، ١٩٩١.

٤. الكناني،عذاب طاهر،التأثيرات البيئية للمواد المشعة طبيعياً،ط٢،دار الفجر للنشر والتوزيع،القاهرة ، ٢٠١٨.

٥. موسى ، علي حسن ، التلوث البيئي ،ط١، دار الفكر ، دمشق ، بيروت ، ٢٠٠٠.

٦. نصر ، عامر راجح ، اثر خصائص المناخ في حدوث ظاهرة الاحتباس الحراري ، مطبعة كلية التربية ، جامعة بابل ، العراق ، ٢٠١٠.

٧. مديرية إحصاء البصرة ، تقديرات سكان محافظة البصرة ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٦.

٨. مديرية بلدية محافظة البصرة ، شعبة تنظيم المدن ونظم المعلومات الجغرافية ، ٢٠١٩ .

٩. الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية قسم المناخ ، بيانات رسمية غير منشورة ، ٢٠١٩.

١٠. الهيئة العامة للمساحة ، خريطة العراق ، بغداد ، ٢٠١٦.

١١. وزارة النقل والمواصلات ، قسم الإحصاء ، الجهاز المركزي للإحصاء ، ٢٠١٩.

١٢. وزارة البلديات والإشغال العامة ،مديرية بلدية البصرة ، شعبة تنظيم المدن ،خريطة التنظيم الأساس لمحافظة البصرة ، ٢٠١٦.

١٣. وزارة البيئة ، الهيئة العامة لحماية البيئة ، بغداد، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٩.

١٤. وزارة البيئة العراقية ، قسم تلوث الهواء ، تقرير واقع الحال للبيئة العراقية ، ٢٠١٨.

١٥. وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي ، الجهاز المركزي للإحصاء ، بيانات غير منشوره ، ٢٠١٧.

١٦. وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي ، الهيئة العامة للمساحة ، بغداد ، ٢٠١٩ .

17. Chaloulakou, A., Mavroidis, I. , Comparison of indoor and outdoor concentrations of CO at a public school. Evaluation of an indoor air quality model. Atmospheric Environment 36, 2002.

18. Lett et al., "The Combined In uence of Air Pollution and Home Learning Environment on Early Cognitive Skills in Children", International Journal of Environmental Research and Public Health, 2017.

19. Liuetal ,G., "Ambient Air Pollution Exposuresand Risk of Parkinson Disease", Environmental Health Perspectives. Nov; 124(11) ،2016.

20. McCann, L. J., Close, R., Staines, L., Weaver, M., Cutter, G., Leonardi, G.S. , Indoor Carbon Monoxide: A Case Study in England for Detection and Interventions to Reduce Population Exposure. Journal of Environmental and Public Health, 2013.

21. Reboul, C., Thireau, J., Meyer, G., Andre, L., Obert, P., Cazorla, O., Richard, S., Carbon monoxide exposure in the urban environment: An insidious foe for the heart?. Respiratory Physiology &Neurobiology , 2012.

22. Stone R., Air pollution. Counting the cost of London's killer smog, Science. Dec Vol. 298, Issue 5601,2002.

23. Zhong, K., Yang, F., Kang, Y.M. , Indoor and outdoor relationships of CO concentrations in natural ventilating rooms in summer, Shanghai. Building and Environment 62: ,2013.