

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة القادسية – كلية الآداب

قسم الجغرافية

التلوث الهوائي في البيئة العراقية

بحث تقدم به الطالب **علي جمهوري زوير حسين** الى مجلس كلية

الآداب قسم الجغرافية وهو جزء من متطلبات نيل شهادة

البكالوريوس في الجغرافية

بإشراف الاستاذة

م. انعام عبد الصاحب

٢٠١٧

١٤٣٨ هـ

المبحث الأول

الاطار النظري

المقدمة

إن مشكلة التلوث البيئي ليست مشكلة جديدة أو طارئة بالنسبة للأرض، وإنما الجديد فيها هو زيادة شدة التلوث كماً وكيفاً في عصرنا الحاضر. باتت مشكلة التلوث البيئي تؤرق فكر المصلحين والعلماء والعقلاء وتقض مضاجعهم، فبدءوا يدقون نواقيس الخطر، ويدعون لوقف أو الحد من هذا

التلوث الذي تتعرض له البيئة نتيجة للنهضة الصناعية والتقدم التكنولوجي في هذا العصر، فالتلوث مشكلة عالمية، لا تعترف بالحدود السياسية لذلك حظيت باهتمام دولي، لأنها فرضت نفسها فرضاً، ولأن التصدي لها يجاوز حدود وإمكانيات التحرك الفردي لمواجهة هذا الخطر المخيف، والحق أن الأخطار البيئية لا تقل خطراً عن النزاعات والحروب والأمراض الفتاكة إن لم تزد عليها.

في الآونة الأخيرة بدأت الدراسات والفكر القانوني يهتم بقضايا البيئة، ويأخذها مأخذ الجد، وظهرت العديد من المؤلفات والبحوث والدراسات، وعقدت عدة مؤتمرات ووقعت الكثير من الاتفاقيات التي تعالج هذا الموضوع، ومشكلة التلوث قد أخذت حيزاً من الاهتمام الدولي بسبب بعدها العالمي، وأن البيئة الطبيعية وحدة واحدة لا تحدها حدود، لذلك فهي تثير العديد من الإشكاليات وخاصة القانونية منها، نظراً لمرعاة الاعتبارات الاقتصادية والسياسية والاجتماعية التي تحيط بهذه المشكلة، ونظراً للتجاذبات الحساسة بين أهل الشمال الغني (الدول المتقدمة)، وأهل الجنوب الفقير (الدول النامية) حول تحمل تبعات التلوث، فإن هذا البحث المتواضع يأتي مساهماً مع الاتجاه الذي يبصر القارئ الكريم بهذه المشكلة وفق تسلسل بسيط وسهل، حيث تم تقسيم البحث إلى فصلين، تكفل الفصل الأول منه ببيان ماهية الغلاف الجوي ومكوناته ووظائفه ثم تعريف تلوث الهواء وماهيته، مبيناً إلى ما وصلت إليه هذه المشكلة من أبعاد وتفاقم وما هي أهم الملوثات ومصادرها، باعتبار أن فهم المشكلة هو بداية العلاج، وكلما زادت معرفتنا بحجم المشكلة بقدر ما تزيد به إرادتنا وعزمنا على التصدي لها، وفي الفصل الثاني تناولت تلوث الهواء في العراق وأهم مصادره وأهم الملوثات الهوائية ونتائج قياس نوعية الهواء ومن ثم إيجاد الحلول وابتكار الأساليب والوسائل العلاجية والوقائية منها. ولكن مما يجدر التنويه عنه أن من أهم الصعوبات التي واجهتني هي مشكلة البيانات حيث لا يخفى على الجميع ما يعانيه الباحث العراقي من صعوبات ومشاكل في الحصول على البيانات في شتى المجالات وكذلك قلة الوعي البيئي لدى أغلبية فئات المجتمع ومحدودية الامكانيات المادية والعلمية في الدوائر ذات العلاقة من أجهزة وخبرة علمية في استخدام هذه الأجهزة وغيرها لقد أثرت الأوضاع السياسية المتردية في عموم العراق على كافة مجالات الحياة وعلى الخدمات والبنى التحتية وبالتالي على وزارة البيئة حيث تأثرت بعدم توفر المستلزمات المادية والامنية والكوادر المتدربة علمية وتقنياً من أجل تسجيل البيانات واحصائها بصورة علمية منظمة وصحيحة وهذا ما تم ملاحظته وبصورة كبيرة في مجالات علمية متنوعة.

مشكلة البحث

تبرز مشكلة البحث في دراسته لواقع التلوث البيئي في العراق وخصوصاً تلوث الهواء في البيئة العراقية ومعرفة أهم مصادره ومدى تأثيره وطرق التقليل منها.

أهداف البحث

يهدف البحث الى عدة نقاط كالتالي :

- ١- معرفة ماهية التلوث وأنواعه .
- ٢- التعرف على تلوث الهواء في العراق وأنواعه .

- ٣- معرفة مصادر التلوث واهم مسبباتها .
- ٤- التوصل الى طرق مكافحة التلوث والتقليل منه في البيئة العراقية .
- ٥-

مبررات البحث

تبرز مبررات البحث في كونه في العراق وان الهواء في العراق ملوث بنسبة عالية جدا وذلك بسبب الواقع الصناعي فيه وكثرة وسائل النقل والحروب فيه والعواصف الترابية بسبب بعض مناطق العراق ذات المناخ الصحراوي ومما يدعونا الى دراسة هذا الموضوع وهو تلوث العراق في البيئة العراقية .

طريقة البحث

تم التطرق في هذا البحث الى دراسة التلوث العهوائي في البيئة العراقية واهم أنواعه ومصادره واسبابه وتم دراسته عن طريق تقسيمه الى عدة مباحث تم في المبحث الأول التطرق الى الاطار النظري وهو المقدمة ومشكلة البحث واهداف البحث ومبررات البحث والمبحث الثاني تم التعرف على مصادر التلوث في الهعواء وهي المصادر الطبيعية والمصادر البشرية وفي المبحث الثالث تم دراسة آثار التلوث الهوائي على الانسان والحيوان والمبحث الرابع اهم مصادر ومسببات التلوث الهوائي في العراق وهي ملوثات ثابتة ومتحركه ومن ثم التوصيات والاستنتاجات والمصادر .

المبحث الثاني مصادر تلوث الهواء

ملوثات الهواء

يُعرّف ملوث الهواء بأنه أي مادة في الهواء يمكن أن تسبب الضرر للإنسان والبيئة، سواء كانت هذه المادة في شكل جزيئات صلبة أو قطرات سائلة أو غازات. هذا، بالإضافة إلى أنها قد تكون طبيعية أو ناتجة عن نشاط الإنسان، وتبلغ نسبتها في الوطن العربي ٤٠ % . هناك العديد من التصنيفات التي اعتمدت أسس متباينة في تصنيفها، ولكن اهم وأشهر هذه التصنيفات هما التصنيف الذي اعتمد على

طبيعية مصدرها طبيعي او من صنع الانسان،أذ ترجع هذه الملوثات جميعها في أصولها أو مصدرها إلى مصدرين أساسيين، فإما أن تكون مصدرها طبيعية أو بشرية (غير طبيعية). وبناء على ذلك يمكن تصنيفها إلى :

أ- الملوثات الطبيعية:

وهي الملوثات الناتجة عن العمليات الطبيعية المتمثلة بإحترق الغابات والأحراش والإنفجارات البركانية والزوابع والعواصف الرملية والغبارية وانتشار المياه البحرية والتفاعلات الكيميائية والحيوية الجارية في التربة وتفسخ الأغشية الحية والعضويات الدقيقة بعد موتها. ويلاحظ أن كل هذه المواد، على الإطلاق تقريباً تتكون وتتطور عند سطح الأرض أو على الأقل تتكون أصولها هناك، وما يأتي من مواد وذرات من الفضاء الخارجي في شكل مخلفات وبقايا احتراق النيازك يظل قليلاً جداً.

ب- الملوثات بشرية (غير طبيعية):

وهي الملوثات الناتجة عن النشاطات الإنسانية المتمثلة بالمخلفات الصناعية والتعدينية بمختلف أصنافها وأشكالها وحرق الوقود "الأحفوري" (البتروول والفحم الحجري)، وحرق الوقود الطبيعي " الكتلة الحيوية"، وعن النشاطات الزراعية العديدة واستخدام الأسمدة الكيميائية والمبيدات الحشرية والعطور المنزلية المتنوعة، وعن عمليات البناء المختلفة.⁽¹⁾ هناك تصنيف ثاني ومهم للملوثات ، إن كانت ملوثات طبيعية أو ملوثات بشرية (غير طبيعية)، وفقاً لطرق تشكلها إلى صنفين رئيسيين هما:

أ. **ملوثات أولية رئيسية (Primary Polluants):** هي المواد التي تصدر بشكل مباشر من إحدى العمليات الطبيعية او التي من صنع الانسان وتبقى محافظة على طبيعتها وخصائصها الفيزيائية والكيميائية، مثل الرماد المتناثر من ثورة أحد البراكين أو غاز أول أكسيد الكربون المنبعث من عوادم السيارات أو ثاني أكسيد الكربون المنبعث من مداخن المصانع.

ب. **ملوثات ثانوية (Secondary pollutants):** فهي التي لا تنبعث في الهواء بشكل مباشر، وإنما تتكون هذه الملوثات في الهواء عندما تنشط الملوثات الأولية أو تتفاعل مع بعضها البعض ، أي ان هذه الملوثات تتشكل في الغلاف الجوي نفسه بواسطة تفاعلات كيميائية وفوتوكيميائية تجري بين الغازات والمواد الموجودة فيه مع بعضها البعض، أو بينها وبين الملوثات الأولية التي تنبعث خلاله. ومن الأمثلة المهمة على الملوثات الثانوية اقتراب الأوزون من سطح الأرض والذي يمثل أحد الملوثات الثانوية العديدة التي تُكوّن الضباب الدخاني الكيميائي الضوئي. وهناك بعض الملوثات التي قد تكون أولية وثانوية في الوقت نفسه ، أي أنها تنبعث في الهواء بشكل مباشر وفي حالات أخرى يمكن أن تكون ناتجة أيضاً عن بعض الملوثات الأولية الأخرى. ووفقاً لبرنامج الهندسة والعلوم البيئية في كلية هارفارد للصحة العامة، فإنه ما يقرب من 4% من حالات الوفيات في الولايات المتحدة يمكن أن تعزو إلى تلوث الهواء. والجدير بالاهتمام هنا، أن كثير من الغازات والملوثات الأولية لا تصبح مضرّة إلا بعد أن تتحول إلى ملوثات ثانوية.

إن أكثر مسببات تلوث الهواء هي عوامل من صنع يد الإنسان، ولم تنشأ هذه العوامل بين عشية وضحاها، ولكنها بدأت في الظهور منذ أن ابتكر الإنسان الآلة واستخدمها في كل نواحي الحياة. وظلت هذه العوامل تتزايد يوماً بعد يوم مع تزايد تقدم الإنسان العلمي ونتيجة

(1) <http://www.salamaty.com>

لأخذه بالأساليب الصناعية والتكنولوجية الحديثة. وظل أثر هذه العوامل يتراكم على مر السنين دون أن يلحظه أحد حتى ظهر أثرها واضحا في الآونة الأخيرة- في النصف الثاني من القرن العشرين- حين شعر الإنسان بخطرها على حياته. كما ترافق تقدم الإنسان الصناعي مع استخدام كميات هائلة من مختلف أنواع الوقود، مثل الفحم وبعض نواتج تقطير زيت البترول والغاز الطبيعي وما شابه ذلك. يقاس تقدم الأمم التكنولوجي عادة بقياس كمية الطاقة التي يستهلكها كل فرد من أفراد هذه الأمم، سواء كانت الطاقة مستخدمة في إنتاج البخار أو في توليد الكهرباء، أو الطاقة المستغلة في آلات الاحتراق الداخلي. تتعدد أنواع الغازات والشوائب التي تتصاعد إلى الهواء نتيجة إحراق الوقود في المصانع ومحطات توليد الطاقة وفي محركات السيارات.

مصادر تلوث الهواء

يقصد بمصادر تلوث الهواء هي المواقع والأنشطة والعوامل المختلفة المسؤولة عن تسرب المواد الملوثة إلى الغلاف الجوي، ويمكن تقسيم مصادر تلوث الهواء إلى قسمين رئيسيين هما:

أ. المصادر الطبيعية

نقصد بالمصادر الطبيعية تلك العوامل التي تحدث نتيجة ظواهر طبيعية دون أن يكون للإنسان أو نشاطاته أو تقنياته المختلفة دور في حدوثها حيث تبت تلك الظواهر الطبيعية إلى الهواء كميات غير قليلة من الأدخنة والأبخرة والغازات والجسيمات الدقيقة ومن أمثلة هذه العوامل الزلازل والبراكين والرياح والأعاصير^(١).

١. البراكين

تمثل البراكين أحد العوامل الطبيعية الهامة التي تسبب في تلوث الهواء بشكل عام، فتدفع هذه البراكين عند ثورانها بكميات هائلة من بخار الماء والغازات المحملة بالرماد في الهواء، كما تدفع معها الحمم التي تتكون من صخور منصهرة لتغطي سطح الأراضي المحيطة بها. وتبلغ كمية بخار الماء الخارج من فوهة البركان حداً هائلاً في بعض الأحيان، وقد تصل درجة حرارة هذا البخار إلى حوالي ٥٠٠ م° كما تتنوع الغازات الخارجية من فوهة هذه البراكين، كما يصاحبها في كثير من الأحيان بعض الغازات حمضية التأثير مثل غازات شديدة الضرر بالبيئة وبصحة الإنسان ولا يقتصر ضرر الغازات على المناطق المحيطة بالبركان فقط بل سريعاً ما تختلط هذه الغازات بمكونات الهواء وتحملها الرياح لتنتشر في كل مكان، وعادة ما يصاحب هذه الغازات كميات ضخمة من الرماد الذي قد يبقى معلقاً بالهواء مدة طويلة تحمله الرياح ليتساقط على سطح الأرض في أماكن تبعد كثيراً عن موقع البركان.^(٢)

٢. الزلازل

عبارة عن هزات سريعة وقصيرة المدى تتعرض لها قشرة الأرض خلال فترات متقطعة نتيجة للاضطرابات الباطنية ويشهد حدوث مثل هذه الهزات الأرضية مع الثورات البركانية العنيفة وتتسبب في تدمير المنشآت العمرانية وهلاك أعداد كبيرة من السكان^(٣) وتسبب إنهيار الجسور وتشقق الطرق كما تقجر خطوط المياه والنفط وتقطع أسلاك الكهرباء والهاتف واندلاع الحرائق وتنتج عن ذلك انبعاث كميات هائلة من الأتربة والغازات إلى الهواء الجوي مما يسبب في تلوثه.^(٤)

(١) حسن أحمد شحاته، تلوث الهواء القاتل الصامت وكيفية مواجهته، الطبعة الأولى، مكتبة الدار العربية للكتاب، ٢٠٠٢، ص ٤٧.

(٢) محمد السيد ارناؤوط، الإنسان وتلوث البيئة، الدار المصرية اللبنانية، الطبعة الأولى، سنة ١٩٩٣، ص ٧٦.

(٣) حسن سيد أبوالمعتبي، كوكب الأرض ظاهرة تضاريسية كبرى، المؤسسة الجامعية، ١٩٩٦، ص ٢٧٩.

(٤) حسن أحمد شحاته، مصدر سابق، ص ٤٤.

٣. الحرائق الطبيعية في الغابات

تمثل الحرائق الطبيعية التي تحدث في كثير من الغابات بسبب ارتفاع درجات الحرارة ، أحد العوامل الطبيعية التي تؤدي إلى تدهور البيئة النباتية والقضاء على الكساء النباتي ، حيث تؤدي هذه الحرائق إلى القضاء على مظاهر الحياة بتلك الغابات واختفاء أنواع من الحيوانات والطيور. كما أن الحرائق تأتي على آلاف الأشجار والشجيرات ، وعلى مساحات كبيرة من أراضي الحشائش، مطلقة دخانها عالياً في الجو بشكل غيوم دخانية كثيفة وقائمة^(٦) وتنتشر بفعل الرياح إلى مسافات بعيدة وتكون محملة بكميات ضخمة من الغازات المختلفة إلى جانب جزيئات الرماد الدقيقة التي تؤدي إلى تلويث الجو بشكل واضح^(٧).

٤. الرياح والأعاصير والعواصف

تنشأ الأعاصير نتيجة التفاعل بين الهواء البارد حول الهواء الساخن مكوناً الأعاصير (الانخفاض الجوي) حيث تدفعه الرياح العكسية من الغرب إلى الشرق ويتحرك الإعصار بسرعة تتراوح ما بين ٤٥ إلى ٦٠ كيلومتراً في الساعة. وتشكل الصحراء الكبرى ، والصحراء العربية مصدراً للأتربة المثارة والمنقولة بالرياح مختلفة الشدة، وتلوث جو المناطق الرطبة وشبه الرطبة بالترربة التي ترجع إلى تلك الأتربة المنقولة بفعل الرياح من مناطق بعيدة قد يبلغ بعدها آلاف الكيلومترات ، كما إن هبوب العواصف في المناطق الجافة وشبه الصحراوية وإثارة كميات هائلة من الغبار الذي يؤثر بطريقه مباشرة على عملية التنفس ويلاحظ في بعض المناطق الصحراوية أن العواصف تتكرر مرات عديدة في السنة، والتي تسبب في إعاقة عملية التنفس^(٨) وبالإضافة إلى وجود ملوثات متنوعة مثل البكتيريا والفيروسات وحبوب اللقاح وغيرها من المسببات والملوثات التي تصيب الإنسان بالعديد من الأمراض^(٩) أن ضرر هذا النوع من التلوث الهوائي أخف وطأة من ضرر تلوث الغازات، إلا أنه يعتبر مزعجاً خاصة لدى الأشخاص الذين يعانون من الإصابات التنفسية والربو... و للتخفيف من نسب هذا النوع من التلوث تلجأ بعض الدول إلى القيام بأعمال الحفر و الردم خلال فترة الليل وأثناء سكون الهواء، وغرس الأشجار وإقامة مصدات في الصحراء للحد من حركة الرمال.

٥. انتشار حبيبات لقاح النباتات وبعض الفطريات في الجو في مواسم معينة ووجود بعض أنواع البكتيريا والجراثيم نتيجة تعفن الفضلات والقمامة أو تعفن اجساد الحيوانات والطيور النافقة والفضلات الأدمية^(١٠).

٦. التلوث عن طريق الصدفة وذلك بتسرب مواد مشعة أو سامة مثلاً من مصدر ما مثل ما حدث في كارثة تشيرنوبيل ومصنع بوبال في الهند الذي راح ضحيته آلاف الهنود بين قتيل ومعاق .

ب- المصادر البشرية

هي تشمل جميع المصادر الصناعية أو تلك التي تنتج عن نشاطات الإنسان وتجاربه المختلفة في مجالات الأبحاث وحضاراته وتقنياته المختلفة. فلقد صاحب ظهور المدن ونموها وتزايد عدد سكانها وبناء الصناعات المختلفة فيها وتنوع تلك الصناعات ، وبروز مشكلة تصريف النفايات المختلفة منها، فنجد إن مداخل المصانع ومحركات السيارات والقطارات تنفث كميات هائلة من الدخان تحدث غيوماً تغطي مساحات واسعة من سماء بعض المدن وأصبح جو المدن ملوثاً بالدخان المتصاعد من عوادم السيارات وبالغازات والأدخنة

(٦) حسن أحمد شحاته، تلوث الهواء القاتل الصامت وكيفية مواجهته ، مصدر سابق ، ص ٨٣.

(٧) مختار محمد كامل، التلوث البيئي، مأخوذة من دراسة سابقة بعنوان تلوث الهواء وأثره على بقية الأغلفة نشر ١٩٩٨.

(٨) <http://www.jes.org.jo/kid/air.asp>

(٩) حسن أحمد شحاته ، مصدر سابق ، ص ٩٥.

(١٠) <http://yomgedid.kenanaonline.com/posts/7106>

المتصاعدة من مداخن المصانع^(١١) . فبقدر ما أسهمت الثورة الصناعية في تطور وتقدم ورفاهية البشرية ومازالت تعيش بحلم هذه النعمة، بقدر ما تركت وراءها أثراً سلبية تمثل في ملايين الأطنان من المواد السامة المقذوفة إلى الهواء الجوي^(١٢) . ونجد أن المدن الصناعية

الكبرى في جميع أنحاء العالم هي من أكثر المناطق تعرضاً لظاهرة التلوث، بالإضافة إلى الدول النامية التي لا تتوافر لها الإمكانيات للحد من تلوث البيئة. وفيما يلي عرض لأهم الملوثات الجوية التي للإنسان الدور المباشر والرئيسي فيها وهي:

١ . وسائل النقل والمواصلات

تعتبر عملية النقل والمواصلات المصدر الأكبر والخطر لتلوث الهواء، فهي المسؤولة عن نصف حجم التلوث أو أكثر، كما أن آلات الاحتراق الداخلي وآلات الجازولين هي المسؤولة الكبرى عن تلوث الهواء، نظراً لتعدد الملوثات الغازية التي تنطلق من محركاتها وارتفاع نسبها وهذا يعود إلى نوعية المحروقات المستعملة (بنزين - مازوت) وإلى ظروف تشغيل محرك الآلية... ولا يقتصر تلوث البيئة على الدخان الذي تنفثه عوادم السيارات، بل هناك التلوث بالضجيج الناجم عن أبواق السيارات. حيث تشير بعض الإحصائيات بأن عدد السيارات بلغ عام ٢٠٠٠ حوالي (٧٠٠/٦٠٠) مليون سيارة^(١٤)

إن غازات العادم التي تتكون من غاز ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء تكون مصحوبة عادة بكمية قليلة من بعض الجزيئات العضوية التي لم تتأكسد أكسدة تامة، بالإضافة إلى كمية صغيرة من غاز أول أكسيد الكربون السام وبعض أكاسيد النيتروجين وغاز الفورمالدهايد كما يحمل العادم كثيراً من جزيئات الرصاص إلى الجازولين. ويحتوي عادم السيارات كذلك على غاز ثاني أكسيد الكبريت الموجود في البترول أثناء احتراقه^(١٥) أما بالنسبة للقطارات وخاصة ما يشتغل منها بنوع رديء من الفحم الحجري لأنها تساهم بدور كبير في التلوث الهوائي وخاصة داخل المدن^(١٦) . ولا يقتصر تلوث البيئة على الدخان الذي تنفثه عوادم السيارات، بل هناك التلوث بالضجيج الناجم عن أبواق السيارات.

٢ . النشاط الصناعي

لا يمكن حصر المنشآت الصناعية وأنواعها المختلفة والتي تساهم في تلوث الهواء الجوي بشكل كبير نظراً لأعدادها الكبيرة وتعدد أنواعها. تساهم هذه المنشآت بزيادة تلوث الهواء من خلال ما تنفثه المداخن من غازات وأبخرة سامة دون معالجة و دون الالتزام بالحدود المسموح بها، وعدم إتباع ظروف التشغيل المناسبة. ويعتبر التلوث الصناعي هو ثاني مسبب لتلوث الهواء ويتوقف حجم ومقدار التلوث على كمية الإنتاج ونوعية الآلات المستخدمة وكذلك نوعية الوقود والمواد الأولية المستخدمة. تسبب المصانع ومحركات السيارات تلوث الهواء وذلك لأحتواء الهواء فيها على مركبات الرصاص والبريليوم والزرنيخ والنحاس والخاصين وأكسيد النيتروجين وثاني أكسيد الكبريت وذلك يتوقف على نوعية المنشآت الصناعية المسببة للغبار .

ومن أهم عناصر تلوث الهواء في المناطق الصناعية هو الدخان المنبعث من احتراق الوقود الصلب (الفحم) أو الوقود السائل البترول أو الوقود الغازي والغاز الطبيعي، فمازالت

(١١) حسن أحمد شحاته، مصدر سابق، ص ٩٥ .

(١٢) فادية إبراهيم الصادق، تلوث البيئة وأضرارها على طبقة الأوزون 2002_2000، ص ٢٠.

(١٣) عبد العزيز طريح شرق، التلوث البيئي حاضره ومستقبله، مركز الإسكندرية للكتاب، ١٩٩٩، ص 79 .

(١٤) الصديق العاقل، تلوث البيئة الطبيعية، منشورات الجامعة المفتوحة، الطبعة الأولى، ١٩٩٠، ص ٩٧.

(١٥) عبد العزيز طريح شرق، البيئة وصحة الإنسان في الجغرافية الطبية، مؤسسة شباب الجامعة، ١٩٩٥، ص 144 .

(١٦) على عبدالله سعد_ مصادر تلوث الهواء الجوي_ منشورات الجامعة المفتوحة ٢٠٠٤، ص ١٢

(١٧) الصديق العاقل _ مرجع سابق _ منشورات الجامعة المفتوحة الطبعة الأولى ١٩٩٠ ص ٩٧

هذه المواد هي المستخدمة لتوليد الطاقة في أغلب الصناعات ومازالت كثير من المدن الصناعية في العالم تعاني من كثافة الدخان المتصاعد من صانعيها بسبب ما يحتويه هذا الدخان المتصاعد من غازات سامة .^(١٨)

تشكل العمليات الصناعية مصادر أكبر للتلوث ويأتي الكثير منها من عمليات صهر النحاس والرصاص والزنك والزنبيق والنيكل ومن المصانع التي تنتج الكيماويات والأدوية والطلاء والبلاستيك.^(١٩) وتعد العمليات الصناعية احد المصادر الرئيسية لتكوين الهباء فهي تبتث حوالي ٥٠% من الهباء الذي ينتج من نشاطات بشرية ومن هذه العمليات الصناعية تكسير الصخور وصناعة الحديد الصلب والرمل والاسمنت وصناعة المطاط والجير والاسمنت ، وصناعة الورق التي تعتبر من أكثر الصناعات تلوثاً للهواء من بين كل الصناعات .^(٢٠)

٣. التلوث الإشعاعي

يعتبر التلوث الإشعاعي من أخطر أنواع التلوث حيث أنه لا يرى ولا يشم ولا يحس به فهو يدخل إلى الجسم دون سابق إنذار أو دون ما يدل على تواجده في بادي الأمر. وقد أصبحنا نعيش في جو ملئ بالإشعاع وخاص بعد اكتشاف الطاقة النووية والتزايد المستمر في الأبحاث النووية^(٢١). إن التلوث الإشعاعي الصناعي يحدث بسبب نواتج المفاعلات والتجارب النووية والأسلحة الذرية والوقود الذري والمخلفات الغازية وتتم مثل هذه التجارب أما في البحار أو على سطح الأرض أو تحت سطح الأرض أو في أعماق البحار وجميع تلك التجارب باستثناء ما تجري تحت سطح الأرض تنتج كميات هائلة من منتجات الانشطار النووي، وتتشتت المادة النشطة إشعاعياً وتنتشر في الجو حسب حجم الانفجار النووي الحاصل^(٢٢). وتزداد مشكلات التلوث الإشعاعي بصفة مستمرة نتيجة التطور الهائل في استخدام المواد المشعة من قبل الإنسان، سواء في الأمور السلمية أو العسكرية فقد دخلت الأشعة الذرية في الاستخدامات الصناعية والطبية واستخدمت الأشعة فوق البنفسجية في حفظ المواد الغذائية وفي التخلص من الميكروبات كما استخدمت في غرف العمليات لحفظها خالية من الجراثيم الميكروبية وفي تطهير الأواني الزجاجية والاستخدام الإشعاعي في الوقت الحالي من أهم المتطلبات فقد استخدمت في الطب والصناعة والزراعة وفي إنتاج الطاقة، لكن الاستخدام الجائر لتلك الأشعة في الأغراض غير السلمية والعسكرية بدرجة كبيرة حيث تتعرض الكائنات الحية من المشكلات والأضرار المختلفة، ونتيجة للرفاهية والإفراط الزائد في الاستخدام الإشعاعي أصبح الإنسان معرضاً للتأثيرات الإشعاعية أكثر من أي وقت مضى .

٤. الأسلحة الكيميائية

تعتبر الأسلحة الكيميائية من أحد أسباب تلوث الهواء الجوي الذي تقوم عليها بعض الدول وجيوشها وذلك في أثناء حروبها أو معاركها مع دول أخرى أو لتصفية بعض المعتدين على نظامها. ومن أنواع تلك الأسلحة الكيميائية غازات الأعصاب مثل (كالفارين) والغازات الكاوية (كالخردل/حارق) وغازات الدم مثل (حامض الهيدروسليانيك) والغازات الخانقة مثل (الفرسجين). وهذه الغازات قاتلة أو تعمل على شل القدرة وتستمر هذه الغازات في الجو لمدة زمنية معينة فغازات الأعصاب تستمر من ١٢ ساعة إلى عدة أيام والغازات الأخرى تبقى من عدة دقائق إلى بضع ساعات .

٥. الجسيمات

(١٨) عبدالعزيز طريح شرق _ مرجع سابق _ مركز الاسكندرية للكتاب ١٩٩٩ ص ٨٠
(١٩) حسن أحمد شحاته _ مرجع سابق _ الطبعة الأولى_ مكتبة الدار العربية للكتاب ٢٠٠٢ ص 82
(٢٠) محمد منير حجاب _ تلوث وحماية البيئة، الدار العربية للنشر والتوزيع ص ٩٥
(٢١) حسن أحمد شحاته _ مرجع سابق _ الطبعة الأولى_ مكتبة الدار العربية للكتاب ٢٠٠٢ ص ٦٧
(٢٢) محمد منير حجاب ، تلوث وحماية البيئة ، الدار العربية للنشر والتوزيع ، ب.ت ، ص ٦٠ .

تعد من أكثر ملوثات الهواء انتشاراً وهي تتولد من مصادر متعددة ، سواء كانت سائلة أم صلبة من مواد بالغة التعقيد، كما أنها تمثل أثقل أنواع الغبار وزناً وهي تصدر عن الأعمال الميكانيكية ، وتشمل كذلك الأتربة الصناعية والرماد وما شابه ذلك ، وتشترك الجسيمات على اختلاف أنواعها وحجومها في مجموعة من الخواص الفيزيائية ، فهي تنمو بالتكثيف وتمتص أو تمتزج الأبخرة والغازات وتتجمد أو تنتشر . كما أنها تمتص الضوء أو تشتته وقد تتفاعل

الجسيمات كيميائياً مع بعضها بعضاً في الهواء نظراً لتصادمها بعضها ببعض بكثرة . وتظل هذه الجسيمات المتولدة في جو المدن محمولة في الهواء لعدة أيام قليلة فقط ، وتظل محمولة في الهواء تبعاً لحجمها لمدة أسابيع . ويمنع الترسيب بفعل الجاذبية للجسيمات لأكثر من ذلك كالرماد المتطاير والتراب من الابتعاد عن مصادرها، والجسيمات الدقيقة الموجودة في الهواء تشتت ضوء الشمس القادم إلى الأرض وبذلك يقل ما يصل منها إلى الأرض مما يؤدي إلى انخفاض درجة حرارة الأرض^(٣٣) .

بالإضافة إلى المصادر السابقة الذكر توجد الكثير من الممارسات والسلوكيات الخاطئة الصادرة عن العديد من الأشخاص تؤدي إلى تلوث الهواء بالدرجة التي تسبب الأذى والضرر للإنسان نفسه والكائنات الحية كافة التي تشاركه على سطح هذه الأرض. ومن هذه السلوكيات والممارسات الخاطئة الصادرة عن الإنسان ونشاطاته والتي تسبب تلوث الهواء هي :

١. التلوث الناجم عن حرق النفايات والقمامة

تحتوي القمامة على نوعيات مختلفة من المخلفات فهي تشمل إلى جانب الاوراق والكراتين، بعض علب الصفيح الفارغة والعبوات البلاستيكية وغيرها من الأشكال الحديثة التي أصبحت تستخدم حالياً في حفظ وبيع الأغذية المجهزة والمحفوظة كما تحتوي على بعض عبوات المبيدات الحشرية الفارغة وغيرها . ولذلك فإنه عند حرق هذه القمامة تنتج غازات وأدخنة وأبخرة غاية في الخطورة على صحة الإنسان خاصة وأن عمليات الحرق تتم داخل المناطق السكنية، ثم تجعل تأثيرات نواتج الحرق ذات أثر مباشر وخطير على صحة هؤلاء الذين يسكنون ويعيشون في تلك المناطق بالإضافة إلى ذلك تشكل مقالب النفايات الصلبة مصدر للتلوث الجوي الكيميائي^(٣٤) . بسبب قيام الكائنات الحية الدقيقة بتحليل مكونات النشاط إلى خروج كثير من المواد التي تلوث الجو مثل الأمونيا والميثان وأول أكسيد الكربون وثاني أكسيد الكبريت وكبريتيد الهيدروجين^(٣٥) .

٢. تلوث الهواء الناجم من ملطفات الجو والمعطرات والمبيدات الحشرية

يلجأ جميع المزارعين إلى استخدام المبيدات الكيميائية للقضاء على الحشرات و الأمراض التي تصيب المحاصيل الزراعية والأشجار المثمرة وهذا الاستعمال المتكرر وغير العلمي للمبيدات يؤدي إلى تلوث الهواء وبقاء أثر تراكمي للمبيد على الخضار والفواكه، وكذلك وقوع حالات تسمم كيميائي. كما إن استخدام ملطفات الجو في أماكن مختلفة من المنزل والمغارة في استخدام العطور المتنوعة ذات المركبات المختلفة يواكبه انتشار مواد كيميائية طيارة تؤدي أضرار خطيرة جداً على الإنسان^(٣٦) والأخطر من ذلك هو الاستخدام المتكرر للمبيدات الحشرية لمكافحة الحشرات الناقلة للأمراض وغيرها من الحشرات الضارة التي تسبب خسائر مادية مثل الآفات التي تصيب المحاصيل المختلفة ولا تقتصر أضرار المبيدات

(٣٣) شامخ عزابنه وآخرون، المدخل إلى العلوم البيئية، دار الشروق للنشر والتوزيع، الطبعة الثالثة ، ٢٠٠٠ ، ص ٣٣٨ .

(٣٤) أحمد عبد الوهاب ، موسوعة بيئية الوطن العربي، الدار العربية للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى ، 1997 ، ص ٧١ .

(٣٥) حسن أحمد شحاته ، مصدر سابق ، ص ٧١ .

(٣٦) محمد السيد ارناؤوط وعبد الحكيم وعبد اللطيف الصعيد، الإنسان وتلوث البيئة ، الطبعة الأولى، ١٩٩٦ ، ص ٨٢ .

الحشرية على تلويث الهواء بل تلوث محاصيل الخضراوات والفواكه وتسبب أحياناً في تسمم الإنسان والحيوان.

٣. تلوث الهواء الناجم عن وسائل التدفئة

لاشك أن مدافئ التدفئة البترولية أو الكيروسين أو مازوت إحدى ملوثات الهواء وخاصة في الأماكن المغلقة المستخدمة في معظم المنازل بالمدينة و الريف لتفادي برد الشتاء

تستهلك كميات كبيرة من المازوت ،بما تطلقه من غازات أو أدخنة مؤدية تحتوى على مواد وغازات ضارة جداً بالإنسان وصحته ،وكذلك تساهم أفران صهر المعادن وسكب الرصاص

ومخابز الخبز في تلويث الهواء الخارجي من خلال الغازات المنطلقة من مداخنها ...والسبيل الوحيد لضبط هذا النوع من الملوثات هو أن تكون ظروف وتجهيزات الاحتراق مناسبة كي يتم احتراق الوقود بشكل كامل ، وتركيب أجهزة تصفية على فوهات المداخن للتخفيف قدر الإمكان من نسب الغازات المنطلقة.

المبحث الثالث

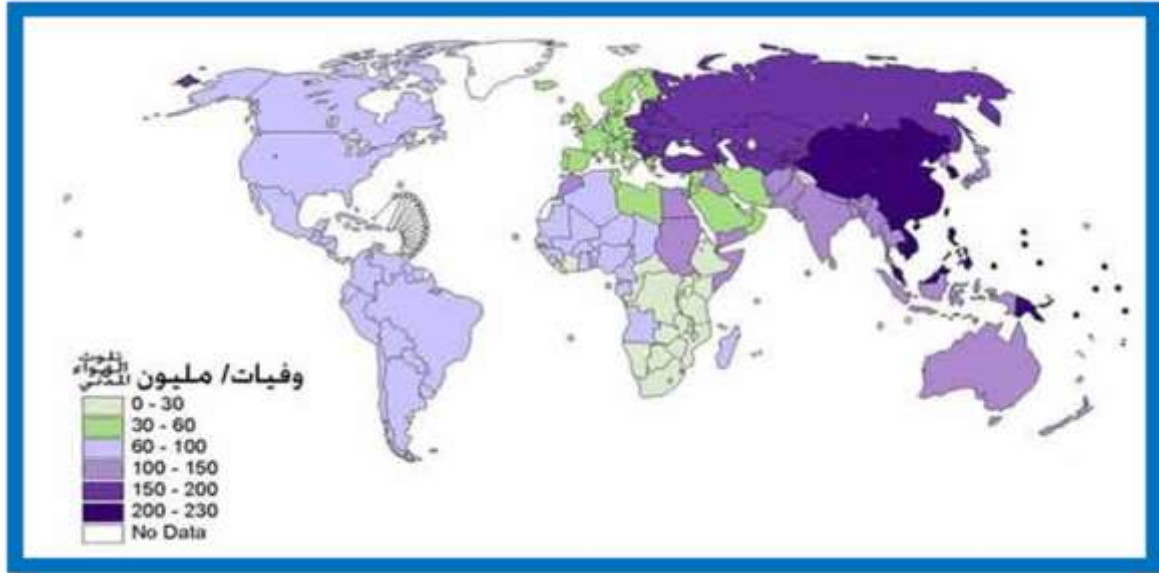
آثار التلوث الهوائي

١. أثر التلوث على الإنسان والحيوان

تدخل الملوثات إلى جسم الإنسان والحيوان إما عن طريق الاستنشاق وهذا أخطر الوسائل وأكثرها فعالية، وإما خلال المسام الجلدية بسبب اللمس أو بسبب تراكم الملوثات على الأغذية والمشروبات أو تعرض النباتات الغذائية لهذه الملوثات. لذلك تتسبب هذه الملوثات في كثير من أمراض الجهاز التنفسي والجهاز الهضمي والأمراض الجلدية وأمراض العيون ، والغبار أو لا اصطلح على تسميته بـ «الطوز» هي الاتربة الناعمة العالقة في الهواء والتي

تأتي من المناطق الصحراوية وتسبب أمراض الجهاز التنفسي من حساسية والتهابات وكذلك التهابات الجلد والتهابات العين والتهابات الأنف التحسسية. وفي أحدث الأبحاث الطبية وجد ان الاتربة الناعمة والغبار يزيدان من خطر الإصابة بجلطات الاوعية الدموية. كما تفيد احصاءات منظمة الصحة العالمية بأن هناك علاقة مباشرة بين استنشاق الهواء الملوث في الاماكن المغلقة وانخفاض وزن المواليد وبين ارتفاع الاصابة بسرطان الرئة وكذلك سرطان البلعوم وسرطان الحنجرة.

خارطة - ١ - وفيات تلوث الهواء وفقا لتقديرات منظمة الصحة العالمية



المصدر: www.Who.com

٢. الآثار الكونية للتلوث الهوائي

أدى تلوث الهواء إلى حدوث انقلاب خطير في النظام الكوني، حيث اختلطت الفصول فلا يعرف الصيف من الشتاء أو الخريف أو الربيع، وذلك بسبب التزايد المستمر لغاز ثاني أكسيد الكربون، وهو السبب أيضاً في تحريك الكتل الهوائية المحيطة بالكرة الأرضية وهبوب العواصف وحلول كثير من الكوارث الطبيعية، كهطول الأمطار حول الكرة الأرضية وحدث الفيضانات وانحسار حزام الأمطار حول الكرة الأرضية عن أماكن أخرى فيصيبها الجفاف (٢٧)

٣. علاقة الاحتباس الحراري بتلوث الهواء:

تعد ظاهرة الاحتباس الحراري [Global warming] من دون منازع، المثال الأسوأ على تلويننا للهواء، العلاقة القوية بين ظاهرة الاحتباس الحراري وتلوث الهواء بالغازات الحرارية. فكلما زادت نسبة تركيز هذه الغازات في الغلاف الجوي كلما تفاقم مشكلة الاحتباس الحراري.

٤. الأمطار الحمضية :

تتفاعل أكاسيد الكبريت والنيتروجين المنبعثة من مصادر مختلفة مع بخار الماء في الجو لتتحول إلى أحماض ومركبات حمضية ذائبة تبقى معلقة في الهواء حتى تتساقط مع مياه الأمطار مكونة ما يعرف بالأمطار الحمضية. وفي بعض المناطق التي لا تسقط فيها الأمطار تلتصق هذه المركبات الحمضية على سطح الاتربة العالقة في الهواء وتتساقط معها فيما

(٢٧) محمد أمين عامر ومصطفى محمود سليمان. تلوث البيئة مشكلة العصر ص ٩٨، دار الكتاب الحديث، القاهرة ، ١٩٩٩م.

يعرف بالترسيب الحمضي الجاف. و احيانا يطلق تعبير " الترسيب الحمضي " على كل من الامطار الحمضية وعلى الترسيب الجاف. ولهذه الامطار الحمضية (او الترسيب الحمضي) آثار سيئة .

المبحث الرابع

مصادر ومسببات التلوث الهوائي في العراق

لقد كان العراق من أوائل الدول العربية التي فكرت بحماية البيئة والحد من تدهورها, إذ شكل ما عرف بالهيئة العليا للبيئة البشرية في عام ١٩٧٤ عقب مشاركة العراق في مؤتمر ستوكهولم للبيئة البشرية , حيث مرت هذه الهيئة بعدة مراحل لتصبح مجلس حماية البيئة ترتبط به دائرة عرفت باسم دائرة حماية وتحسين البيئة وهي إحدى دوائر وزارة الصحة , ولكن نتيجة للحروب الطويلة التي مر بها البلد عانت المدن العراقية العديد من المشكلات البيئية التي تظهر بشكل أوضح في مدينة بغداد نتيجة التمرکز السكاني العالي وازدياد أعداد السيارات والأنشطة البشرية والصناعية فيها , إذ ابتداء التردّي الحقيقي في البيئة العراقية منذ عام ١٩٩١ بعد حرب الخليج الثانية نتيجة للانفجارات وإحراق المستودعات والمصافي النفطية ومخازن المواد الكيماوية واستمرت التأثيرات السلبية خلال فترة التسعينات والسنوات

الحالية بزيادة أبعاد هذه المشكلة التي تفاقمت بعد الحرب الاخيرة والتي مايزال البلد يعاني ويلاتها نتيجة الاهمال والاعمال التخريبية والنهب للمؤسسات والبنى الارتكازية بالاضافة الى الضغط السكاني الشديد والمصحوب بالهجرة من الريف الى المدن وعودة المهاجرين وما ينجم عنه من اثار سلبية منها زيادة تلوث الهواء والماء وتراكم النفايات وعجز منظومات معالجة الصرف الصحي وشحة المواد الاحتياطية والمعدات اللازمة لمعالجة التلوث بالاضافة الى عجز منظومات توليد الطاقة الكهربائية التي زادت من تلك التأثيرات السلبية .

أن موضوع البيئة يزداد أهمية يوماً بعد يوم عالمياً وعراقياً بشكل خاص ما تركته الحروب على البيئة العراقية ، بسبب زيادة التلوث الصناعي والعسكري في العالم أجمع، مما أدى إلى زيادة الأمراض من سرطانات وضيق تنفس وانهيارات عصبية. بنفس الوقت، فإن هذا الموضوع للأسف لا زال مغيباً من النقاش الثقافي ومن الموعظة الدينية. في عراق ما بعد الاحتلال هناك ٨٥% من الشعب العراقي محروم من التيار الكهربائي حيث وصلت حصة المواطن إلى ثلاث ساعات يومياً وفي بعض المناطق يتم قطع التيار الكهربائي كجزء من سياسة العقوبات. في عراق اليوم هناك ٨٣% من السكان ليس لهم مصدر موثوق لمياه التصفية مما يدفع الناس وتحديداً مدينة بغداد إلى الإفراط في استعمال المياه الجوفية

والاستعمال العشوائي للماء. وأن هناك ١٧% فقط من السكان ترتبط منازلهم بشبكات الصرف الصحي.^(٢٨)

هناك نوعان رئيسيان من حسابات التلوث في الهواء والتردي في نوعيته، أولاهما ما يعرف بمراقبة المصادر (Source monitoring) وذلك من خلال حساب الكميات السنوية المنبعثة الى البيئة نتيجة الفعاليات البشرية بالدرجة الرئيسية، وهذه تحسب على شكل ما يعرف بأحمال التلوث (pollution loads) والتي تقيد في تحديد مدى مساهمة كل مصدر من مصادر تلوث الهواء في تردي نوعيته، وثانيهما هي حساب التراكيز النهائية الناتجة بعد انبعاث الملوثات والتخفيف الحاصل في طبقة الهواء الملاصقة لسطح الأرض وهو ما يعرف بمراقبة التراكيز في الهواء المحيط (ambient monitoring) والتي تقيد في تحديد التردي الحاصل في نوعية هواء المدن بغض النظر عن المصدر أو المصادر المسببة له. لا بد من الإشارة الى أن هذه الحسابات والقياسات ما تزال في أطوارها البدائية في العراق اليوم، وهناك نقص كبير في الخبرات اللازمة لإنجاز هذه الدراسات.

من المعلوم أن التلوث بصورة عامة وتلوث الهواء بصورة خاصة هو ظاهرة مرافقة للأنشطة الإنسانية التي توفر مسببات لهذا التلوث من خلال الحاجة الملحة والمستمرة لتوفير الخدمات متمثلة بمياه الشرب والغذاء والكهرباء والطاقة والصناعة والمواصلات والتخلص من الفضلات الصلبة والسائلة المتولدة عن تلك الاحتياجات حيث يبقى الإنسان هو الغاية والهدف من حماية البيئة والحفاظ عليها . تعاني المدن العراقية من عدد من المشكلات البيئية التي نتجت عن الإهمال الطويل للبيئة في العراق، ولعل واحدة من أهم هذه المشاكل هي تردي نوعية الهواء بسبب انتشار مصادر حرق الوقود والعديد من الأنشطة الأخرى ، وتزايد حالات تلوث الهواء وتردي نوعيته بشكل مرافق للتطور الصناعي والحضاري في دول العالم ولم تتوفر لحد الآن أية بؤادر للأقلال من مستويات الملوثات في هواء بغداد أو المدن العراقية الأخرى، مثل تحسين نوع وقود الكازولين أو استخدام التكنولوجيات النظيفة بيئياً في المعامل أو وسائل النقل.

وادت نتائج الحروب التي خاضها العراق والحصار الاقتصادية إلى نتائج كارثية على البيئة العراقية ،بأسهامها بتلوث الجو بالمواد الكيميائية فالغيوم كانت تغطي مساحات واسعة من منطقة الخليج العربي وهي ومشبعة بالمواد الكيميائية وارتفاع تركيز الرقم الحامضي

(28) <http://www.mesopotamia4374.com/adad11/23.htm>

وارتفاع تركيز الصوديوم والكلور وغيرها من العناصر المعدنية الاخرى. فتحطيم البنى التحتية والمراكز والمنشآت الصناعية ومصانع الغاز وتكرير النفط الخام والفوسفات والكبريت مما سبب احتراق المواد الاولية والمركبات الكيماوية بملايين الاطنان وبالقرب من التجمعات السكانية ، ففي البصرة سببت الحروب حرق ١,٤٤ مليون برميل من النفط الخام و١٢,٦ من النفط الخام و١,١٣ مليون متر مكعب من الغاز الطبيعي . وفي الانبار احرق ٢٤٠ برميل من النفط الخام و٧٢ الف طن من الكبريت المخصص لانتاج اكاسيد الكبريت . وفي كركوك اشتعلت النيران بـ ٣٠ متر مكعب من غاز كبريتيد الهيدروجين و٣ مليون برميل من المنتجات النفطية في مصفى بيجي . وفي النجف تسرب ٣ مليون لتر من زيت محركات إلى التربة . وفي الرمادي والقائم وكربلاء احرق ٣٦ مليون لتر من الزيت الثقيل . تسبب كل ذلك في ارتفاع مستوى تلوث الهواء بتركييزات مرتفعة من منتجات الكبريت المعقدة ، وهيدروكربونات ومنتجات النتروجين وغيرها والتي تعد جميعها من مصادر تلوث الهواء ، والتي أثرت وبشكل مباشر ليس فقط على تلوث الهواء بل وعلى المكونات الطبيعية الاخرى للنباتات والحيوانات والتربة والمياه وغيرها.^(٢٩)

ابتدأ التردي الحقيقي في نوعية هواء المدن العراقية منذ عام ١٩٩١ بعد حرب الخليج الثانية نتيجة إحتراق المصافي والمستودعات النفطية ومخازن المواد الكيماوية إضافة الى الحرائق والانفجارات وأستخدام أنواع الوقود الرديء في وسائل النقل ثم أستمرت التأثيرات السلبية خلال فترة عقد التسعينيات بزيادة أبعاد هذه المشكلة من خلال شحة المواد الاحتياطية والمعدات اللازمة للحد من التلوث الناتج عنها وصيانة محركات وسائل النقل أو لإرتفاع ثمنها وتوقف أعمال التشجير وأقامة الاحزمة الخضراء وغير ذلك، وعلى الرغم من عدم وجود قياسات فعلية للهواء الا من المعلوم أن التلوث هو ظاهرة مرافقة لنشاط الانسان الذي يوفر مسببات التلوث ومصادره من خلال الانشطة اليومية المعتادة. وتتسع هذه المشكلة في حالة ضعف التشريعات البيئية الرادعة للمخالفين أو عدم أتباع الاسس العلمية عند التخطيط لاستخدام الارض.

نتيجة للظروف التي مر ولايزال يمر بها العراق نتيجة التراكمات الحاصلة منذ حرب الخليج (عام ١٩٩١) وحتى يومنا هذا والتدهور الاقتصادي وتغير الاهتمامات بدأ من الحرب (العراقية-الايروانية) حيث كانت ميزانية العراق تصرف على شراء الاسلحة ولاتصرف على الخدمات بالاضافة الى انعكاسات الحرب على البنى التحتية للأقتصاد الوطني نتيجة عمليات القصف والتدمير الذي طال العديد من المنشآت الحيوية (مصافي النفط، محطات توليد الطاقة الكهربائية، المعامل الأنشائية... الخ) والحصار الاقتصادي الذي تلى ذلك والذي ساهم في زيادة الحالة سوءاً لعدم توفر الادوات الاحتياطية الضرورية لإدامة تشغيل وصيانة تلك المشاريع (معظمها قديمة ومتهاكة) وتعطل معظم وسائل السيطرة المناسبة على الملوثات خاصة ملوثات الهواء المنبعثة عنها والتي ان وجدت فإنها غالباً ما تكون غير كفوءة مع الضعف في تطبيق التشريعات البيئية الرادعة للمخالفين وعدم اتباع الاسس العلمية السليمة عند التخطيط لاستعمال الأرض فكثرت التجاوزات والمخالفات ومايترتب على ذلك من تأثيرات على الإنسان والبيئة .وبعد الحرب الأخيرة عام (٢٠٠٣) وسقوط النظام وما حصل خلالها من أعمال قصف وتدمير وسلب ونهب واعمال إرهابية زادت الأمر سوءاً وأدت الى تدني واضح في مستوى الخدمات المقدمة للمواطنين نتج عن ذلك ظهور العديد من الظواهر والحالات السلبية التي تؤثر على الإنسان والبيئة أهمها:-

١-الزيادة الكبيرة في أعداد المركبات التي تعمل على وقود (البنزين والديزل) التي دخلت العراق معظمها ذات مواصفات رديئة (مع بقاء المركبات القديمة متواجدة في الشارع)

(٢٩) جيف سيمونز ، التكتيل بالعراق (العقوبات والقانون والعدالة) ، مركز دراسات الوحدة العربية،بيروت ،١٩٩٨م.

واستخدام الوقود الغير مطابق للمواصفات دون ان يتزامن ذلك مع حصول تطور في طرق المرور السريعة والشوارع بشكل يتناسب مع تلك الزيادة في الأعداد مما يؤدي الى زيادة في الاختناقات المرورية .^(٢٠)

٢- الاخفاق المستمر في عمل محطات توليد الطاقة الكهربائية لقدمها وتعرضها الى اعمال تخریب مستمر مما دعت الضرورة الى استخدام المولدات بنوعها الكبيرة والصغيرة (المنزلية) ومايرافق ذلك من إنبعاث ملوثات وضوضاء .

٣- شحة كافة انواع الوقود المستخدم في تشغيل المركبات وتلبية حاجة المواطنين (التدفئة والطبخ) وانتشار ظاهرة بيعها في الأزقة والشوارع ومايرافق ذلك من انسكابات وتطاير لهذه المشتقات النفطية اضافة الى لجوء العديد من المواطنين الى استعمال الأخشاب والاعشاب (وقود غير جيد) كبديل لتغطية احتياجاتهم المنزلية .

٤- تراكم النفايات في المناطق وحتى في الشوارع العامة بسبب ضعف خدمات امانة بغداد ودوائر البلديات في المحافظات كافة ولجوء المواطنين الى حرقها للتخلص منها وتقليص حجمها والسيطرة عليها بالاضافة الى حرق الاطارات المستعملة من قبل المواطنين لأغراض متعددة.

٥- القطع الجائر للأشجار بصورة عامة والنخيل بصورة خاصة لتغطية إحتياج المواطنين للوقود أحيانا ولغلق الأزقة والشوارع لحماية أنفسهم أحيانا أخرى وهذا يقلل من المساحات الخضراء المهمة والمفيدة للبيئة .

٦- اعمال التخريب الحاصلة في خطوط نقل النفط الخام والمشتقات النفطية وحصول الحرائق والتي قد تستمر أحيانا لعدة أيام لحين السيطرة عليها .

٧- التفجيرات والأعمال العسكرية المتواصلة في العديد من أرجاء البلد .

٨- تتسم الحقبة الراهنة بالضعف الشديد للمراقبة البيئية والسلامة الصحية والسيطرة على التلوث ، واتساع انتشار المعامل والورش في الأحياء السكنية الفقيرة ذات الكثافة السكانية الكبيرة مثل معامل الثلج والادوات المنزلية ومعامل الالبان والمواد الغذائية وغيرها ، مما يسبب تسرب غاز الامونيا وتصاعد الروائح الكريهة من معامل الصوف والدباغة وانتشار العديد من الامراض والجراثيم.

مصادر تلوث الهواء في العراق

وهناك خطأ شائع يربط تلوث الهواء بوجود صناعات معينة ووجود السيارات ووسائل النقل الأخرى فقط بينما هناك أعداد لا حصر لها من المصادر الملوثة للهواء في المدن وجود الصناعات والسيارات ووسائل النقل الأخرى طالما كان الإنسان يمارس نشاطه اليومي فيها. علماً أن هناك نقص واضح باجهزة فحص تلوث الهواء بسبب قدم وقلة عدد الاجهزة الحالية المتوفرة في وزارة البيئة اضافة الى اعمال السلب والنهب التي حدثت في العراق خلال عام ٢٠٠٣ ، وقد وضعت وزارة البيئة خطة طموحة من اجل استيراد هذه الاجهزة وبالأعداد المطلوبة لكي توزع على بغداد وبقية محافظات القطر من خلال المشروع الاستثنائي لعام ٢٠٠٦ الموسوم "نظام مراقبة نوعية الهواء" وكذلك مشروع الادارة البيئية الطارئة مع البنك الدولي والتي سيتم من خلالها نصب عدد من محطات الرصد في بغداد وفي عدد من المحافظات . في مثل هذه الحالات تقسم مصادر تلوث الهواء الى مصادر ثابتة ومصادر متحركة وتقسم المصادر الثابتة الى احتراقية (Compositional Sources) وكما يوضحها المخطط الآتي^(٢١) :-

المخطط (١) المصادر الرئيسية المسببة لتلوث الهواء في العراق

(٢٠) جيف سيمونز ، التتكيل بالعراق ، مصدر سابق ، ١٩٩٨م، ص٥٩

(٢١) جيف سيمونز ، التتكيل بالعراق ، مصدر سابق ، ١٩٩٨م، ص٥٩



المصدر : من عمل الباحث اعتمادا على المصادر السابقة للموضوع

تؤدي هذه المصادر الى انبعاث العديد من الملوثات وأهمها هو التالي :

- ١- أحادي أكسيد الكربون (CO) كذلك ثنائي أكسيد الكربون (CO₂) الذي ينبعث من أي عملية احتراق (كما ينبعث أيضاً من مصادر طبيعية)
- ٢- أكاسيد النتروجين (NO_x) وتنتج عن اتحاد الأوكسجين بالنتروجين أثناء عمليات الاحتراق بدرجات حرارة عالية. كما ينشأ طبيعياً تحت ظروف معينة.
- ٣- ثنائي أكسيد الكبريت (SO₂) ويتكون بسبب احتراق الكبريت الموجود في الوقود وإتحاده مع الأوكسجين.
- ٤- المؤكسدات الكيماوية الضوئية وأهمها الأوزون O₃ ومركب PAN .
- ٥- الهيدروكربونات النفطية وهي ما يتخلف من الوقود بدون احتراق فينطلق الى الهواء مع غازات العادم.
- ٦- الدقائق العالقة Suspended particulate matter وهي بدرجة رئيسية دقائق الرماد والسخام (Soot) .

المجموعة الأخرى من المصادر الثابتة الملوثة للهواء وهي المصادر غير الاحتراقية (non- Compositional Sources) وهي سبب تلوث الهواء بالدقائق العالقة كعامل تقطيع الحجر والمرمر وغيرها، أو بغازات ملوثة للهواء مثل كبريتيد الهيدروجين (H₂S) وغاز الميثان وأبخرة المواد العضوية النفطية أو غير النفطية، وهذه المجموعة تختلف باختلاف المصدر الملوث.

أ. المصادر المتحركة لتلوث الهواء:

تشمل جميع أنواع وسائط النقل البرية والبحرية والجوية ونخص بالذكر المركبات (الدراجات والسيارات والآلات الزراعية والحمل والشاحنات) إذ يمثل قطاع النقل والمواصلات مصدراً رئيسياً وهاماً يرفد الهواء بعدد كبير من الملوثات الغازية والدقائق بتركيز عالية.

ازدادت أعداد السيارات وبشكل كبير جدا في عام ٢٠٠٣م مع بدء الدولة الديمقراطية الجديدة ، حيث كانت الحكومة ضعيفة وغير قادرة على المحافظة على حدودها مع الدول المجاورة ، مما دفع المواطنين إلى استيراد أعداد وكميات كبيرة من السيارات وبشكل غير مدروس أو منظم ، بأعداد لا تستوعبها شبكة الطرق الموجودة في العراق مما سبب الكثير من الاختناقات المرورية والحوادث وهذا ملحوظ في شوارع العاصمة بغداد حيث الاختناقات المرورية الكبيرة بفعل الأعداد المتزايدة للمركبات في الشوارع والتحديات الأمنية التي تعيشها العاصمة رغم تطبيق القانون الخاص بتسيير الأرقام الفردية والزوجية للمركبات كل على حدة من قبل مديرية المرور العامة وهذا بدوره يعكس حجم التلوث الكبير الناتج من تلك المركبات خاصة بمركبات أكاسيد النتروجين وأكاسيد الكبريت والرصاص والسخام والدقائق العالقة في الهواء. فضلا عن المركبات القديمة والتي لا تتوفر فيها كل شروط ومستلزمات الحفاظ على البيئة. كما ان قرار الدولة بتحديد الاستيراد وتحديد موديلات المركبات و أنواعها ساهم في التخفيف والحد من هذه المشكلة الكبيرة.

ب. المصادر الثابتة لتلوث الهواء

يقصد بهذه المجموعة هي الأنشطة غير المتحركة الملوثة للهواء، مثل المصانع والمعامل الحرفية والدور والمنازل وتشتمل على مجموعتين رئيسيتين وكما يلي :

أ. المصادر الأحترافية

وهذه تلوث الهواء من خلال وجود عملية احتراق الوقود أو لفضلات صلبة أو غير ذلك وتشمل:

- ١- المنازل في الأحياء السكنية .
- ٢- المصادر الصناعية الملوثة للهواء .
- ٣- المصادر الحرفية مثل محلات صهر المعادن ومحلات اللحام بالكهرباء أو الغاز .
- ٤- المخابز والأفران الحجرية للصمون .
- ٥- المحارق .
- ٦- الحرق العشوائي .

ب. المصادر غير الأحترافية

يقصد بها جميع الفعاليات التي ينبعث منها ملوثات غازية أو عوالق صلبة أو جسيمات مادية بدون عمليات أحتراق وتمتلك بعض الملوثات الدقائقية أضراراً صحية خطيرة وتعتمد كلياً على قطر الدقائق أو تركيبها الكيماوي أما أهم المصادر فتشمل:-

أولاً: مصادر الغبار الصناعي مثل صناعة الاسمنت والإسفلت .

ثانياً: عمليات الهدم والبناء والإنشاءات .

ثالثاً: مصادر أبخرة المذيبات العضوية والمواد الهيدروكربونية من محطات تعبئة الوقود.

رابعاً: التلوث بالغبار الطبيعي .

خامساً: مصادر أخرى متفرقة ومن أهمها:-

١- محطات تصفية مياه المجاري المنزلية ومحطات الضخ التابعة لها إذ تطلق كميات كبيرة من غاز H_2S و الميثان CH_4 ومركبات المركبتان Mercaptans وغيرها.

٢- تتولد عن مواقع تجميع النفايات والقمامة المنزلية ومواقع الطمر الصحي غازات ملوثة مشابهة لما ينبعث من محطات تصفية المجاري ويزيد عليها بوجود غازات أخرى مثل غاز الأمونيا (NH₃) وقد تم إثبات وجود هذه الغازات في الفقاعات المنبعثة من مثل هذه المواقع مختبرياً .

٣- يتلوث الهواء بالمبيدات من عمليات رش البساتين والحقول وحدائق الدور وغيرها.
يلخص الجدول -٢- بعض الأنشطة الملوثة للهواء وواقع الحال في كل منها فيما يخص إجراءات حماية البيئة من التلوث. ويتبين لنا ان من أكثر الأنشطة الاقتصادية تلويثاً للبيئة هي معامل الطابوق ومعامل الاسمنت بحكم أعدادها الكثيرة في البلد والبالغة ١٣١ معمل جميعها تعمل بالطاقة الرديئة النوعية وجميعها مخالفة للمحددات الموقعية والمتطلبات البيئية و ان اغلب المعامل لاتوجد فيها منظومة حرق وان وجدت فهي غير كفوءة او لا تعمل ، اما البقية الباقية من الأنشطة الاقتصادية والمعامل المختلفة فهي جميعها مخالفة للمحددات الموقعية، وتفتقر الى وسائل للحد من الإنبعاثات الغازية والدقائق الدخانية من السخام او الاتربة وغيرها. لا تتوفر فيه وسائل سيطرة على التلوث. وبذلك فهي مصدر خطير من مصادر التلوث الهوائي وتبعث بالعديد من الملوثات إلى الجو، وفيما يلي سنتناول اهم هذه الانشطة او الصناعات بشيء من التفصيل :-

جدول -٢- بعض الأنشطة الملوثة للهواء في بغداد والمحافظات ٢٠٠٤

اسم النشاط	عدد المعامل	السلبات المؤشرة
معامل الطابوق في بغداد	٧٠	جميعها تعمل بالوقود الرديئ
معامل الطابوق في كربلاء	٩	جميعها مخالفة للمحددات الموقعية والمتطلبات البيئية.
معامل الطابوق في ميسان	٤٥	ان اغلب المعامل لاتوجد فيها منظومة حرق وان وجدت فهي غير كفوءة
معامل الطابوق في القادسية	٧	تتوفر منظومة حرق آلية في ٤ منها فقط، إلا أنها لا تشغل دائماً
معامل الأسفلت في كربلاء	٢	مخالفة للمحددات الموقعية والمتطلبات البيئية
معامل الأسفلت في القادسية	٥	مخالفة للمحددات الموقعية، وتفتقر الى وسائل للحد من الإنبعاثات الغازية والدقائقية.

معامل الأسفلت في التأميم	١٣	أغلبها غير مطابق للمحددات الموقعية، ١٢ معمل منها، لا تتوفر فيه وسائل سيطرة على التلوث.
معامل سمنت كربلاء	١	المرسبات متوقفة عن العمل
معامل سمنت كبيسة	١	عدم كفاءة مرسبات الغبار
معامل سمنت الفلوجة	١	متوقف عن العمل
معامل سمنت القائم	١	متوقف عن العمل
معامل سمنت كركوك	١	كفاءة متوسطة للمرسبات
معامل الزجاج في الرمادي	١	عدم كفاءة مرسبات الغبار
معامل الفوسفات في القائم	١	المعمل متوقف
معامل الجص في الرمادي	١٨	جميعها تعمل ولكن مرسبات الغبار عاطلة.
معامل الجص في القادسية	٣	تفتقر الى أي وسائل للحد من التلوث.
معامل السيراميك في الرمادي	١	المعمل يعمل بصورة جيدة
معامل إنتاج السلفونيك في الأنبار	٧	تتصاعد الأبخرة من بعضها لعدم وجود وسائل سيطرة عليها

***لاشك وأن هناك عدد آخر من الأنشطة الملوثة للهواء في المحافظات

المصدر: المجموعة السنوية الاحصائية للبيئة لعام ٢٠٠٤م

تتركز مصادر التلوث في العراق بصورة رئيسية بمجموعة معينة من المصادر والتي

تعد المسبب الرئيس للتلوث هي:-

١. **معامل الأسمنت** : يعزى تلوث الهواء الناتج عن صناعة الأسمنت إلى مصدرين، الأول هو دقائق الكلنكر المترسبة مع غازات الاحتراق والثاني الملوثات الغازية كأكاسيد النتروجين والكبريت وأول وثاني أكسيد الكربون والهيدروكربونات وغيرها من نواتج احتراق الوقود نفسه , أن المصدر الأول هو الأهم والأخطر على البيئة , أما المصدر الثاني المتمثل في الغازات الناتجة عن الاحتراق فلها تأثير سلبي للغاية على البيئة المحيطة، ولاسيما أن اغلب معامل الأسمنت في العراق تستعمل النفط الأسود كوقود والذي يعد اردد أنواع الوقود لمحتواه الكبريتي العالي .اما المشكلة الأخرى فتشترك معامل الأسمنت في البلد جميعا بأنها لا تتبع أساليب اعادة التدوير للكميات الكبيرة من المواد الصلبة التي يتم ترسيبها في المرسبات الالكتروستاتيكية الموجودة فيها والتي لاتعمل بكفاءة جيدة .ولكن عموما يتم طمرها في العراء مما يشكل ضررا شديدا على البيئة.

٢. معامل الطابوق

أن أهم مشكلة تعاني منها معامل الطابوق ، ارتفاع نسبة الملوثات وبالتحديد غاز أول و ثاني أكسيد الكربون وثاني أكسيد الكبريت والدقائق العالقة وكثافة الدخان بسبب استخدام وقود النفط الأسود وظروف التشغيل البدائية المختلفة (كحرق المواد المطاطية كإطارات السيارات المستهلكة) و نظام حرق الوقود الذي يكون بصورة غير مسيطر عليه والحرق غير التام. أما ارتفاع تركيز غاز ثاني أكسيد الكبريت فإنه يعود إلى وجود نسبة كبيرة من الكبريت حوالي ٣% في الوقود المستخدم (النفط الأسود) Fuel oil إضافة إلى عدم توفر منظومات الحرق الآلية في اغلب معامل الطابوق .

٣. محطات توليد الطاقة الكهربائية

أن استخدام النفط الأسود كوقود في محطات توليد الطاقة الكهربائية (الحرارية والغازية) البالغ عددها (١١) محطة موزعة في عدد من محافظات العراق، أدى الى طرح كميات كبيرة من ملوثات الهواء من غازات وأبخرة ودقائق الرماد نتيجة احتراق الوقود المستعمل في المراحل البخارية وبكميات كبيرة جدا ويرجع السبب الرئيسي في ذلك إلى استعمال النفط الأسود كوقود. ويمكن السيطرة على ملوثات الهواء في هذه المحطات باستخدام مرسبات الغبار الالكتروستاتيكية لتقليل كمياتها من مجرى الانبعاث ومن ثم إعادة استعمال هذه المواد بعد تنظيف المرسبات مع الوقود أن أمكن أو التخلص منها بطرق سليمة لا تضر بالبيئة. هناك محطتان قيد الإنشاء (محطة كهرباء جنوب بغداد الغازية / ومحطة كهرباء شمال بغداد) .

جدول (٥) يبين المعدل المتوقع لإنتاج الطاقة الكهربائية في العراق للأعوام ٢٠٠١ إلى ٢٠٠٥ (ميكاواط/ساعة)

السنة	المحطات الحرارية	المحطات الغازية	المحطات الكهرومائية	المجموع
٢٠٠١	٢٣٦٢	٨٠١	٤٠٢	٣٥٦٦
٢٠٠٢	١٨٤٦	٦٩٩	٤٠٩	٢٩٥٤
٢٠٠٣	١٥٤٦	٨٢٠	٥٤٧	٢٩١٣
٢٠٠٤	١٧١٣	١٠٢٤	٦٥٣	٣٣٩٠
٢٠٠٥	١٥٨٨	١١٧٥	٧١١	٣٤٧٤

المصدر : تقارير حالة البيئة لعام ٢٠٠١م - ٢٠٠٥م .

نجد من خلال ملاحظة الجدول (٥) ان أعلى إنتاج للطاقة الكهربائية يتحقق من المحطات الحرارية ، وبالتالي استخدام كميات كبيرة من النفط الاسود (وقود) وطرح كميات اكبر من الملوثات إلى الجو . ويوضح لنا الجدول السابق والشكل البياني نوع وكمية الوقود المستهلكة في محطات الطاقة الكهربائية في العراق من ٢٠٠٠ - ٢٠٠٥م، حيث يتبين لنا ان الغاز الجاف هو الوقود الرئيسي وبالدرجة الاولى من حيث كمية الاستخدام وبدون منافس ، في حين يتشارك المرتبة الثانية كل من النفط الخام وزيت الوقود وبصورة قليلة جدا يستخدم زيت الغاز كوقود ، الامر الذي يدل على الحجم الكبير للملوثات الهواء الناتج عن عمليات الاحتراق. وعليه فإن إنتاج الطاقة الكهربائية المتولد من هذه المحطات لا يتناسب مع اعداد السكان الكبيرة والمتزايدة والاحتياجات المنزلية والصناعية وغيرها للطاقة الكهربائية ولذلك اتجهت بعض العوائل والمعامل والشركات الصناعية وكل ذي حاجة الى استخدام البدائل المتوفرة من انواع الطاقة ومنها النفط والغاز والأخشاب وغيرها لتلبية احتياجاتهم من الوقود للأغراض المختلفة الصناعية منها والمنزلية. مما يزيد من الغازات والشوائب وغيرها الملوثة

جدول (٦) الوقود المستهلك في محطات الطاقة الكهربائية في القطر. ألف متر مكعب / السنة

السنة	النفط الخام	زيت الغاز	زيت الوقود	الغاز الجاف	السنة	النفط الخام	زيت الغاز	زيت الوقود	الغاز الجاف
٢٠٠٠	٢١٥٧	٢٠	٢٤٢٢	٢٦٤٠٢٠٧	٢٠٠٣	١٧٣٦	١٥٩	١٥٠٥	١٩٤٧٣٠٥
٢٠٠١	٢٩٤٩	٨٨	٢٨٣٨	٢٨٩٧٦٥١	٢٠٠٤	٢٠٣٩	٤٠٤	١٦٤٩	٢٤٦٢٦٦٦
٢٠٠٢	٢٩٤٩	١٤٧	٢٩١٤	٢٨٨٦٦١٠	٢٠٠٥	١٦٥٠	٦٥١	١٨٨٠	٢٢٠٢٢٠٦

شكل -٥- الوقود المستهلك في محطات الطاقة الكهربائية في القطر (ألف متر مكعب/السنة)

٤- تلوث الهواء بالنفط الخام والصناعات النفطية

برزت بوادر الإرهاب البيئي المتمثل بتخريب المنشآت النفطية خلال فترة الحرب الأخيرة عام ٢٠٠٣ حيث سجلت صور الأقمار الصناعية غيوم حرائق النفط التي نظمت على شكل حفر بلغت في بغداد (٥٠) حفرة تحت ذريعة (استخدام النفط لإعلاء أسلحة العدو) حيث تم حرق ما يعادل (٥٤٠) م^٣ / يوم من النفط الأسود. واتسعت دائرة التخريب للمؤسسات النفطية منذ اندلاع الحرب الأخيرة وحتى يومنا هذا. حيث تم استهداف تخريب خطوط انابيب النفط والمنشآت النفطية خلال عام ٢٠٠٣ وبعده (١٦٠) حادث افضت الى حرق اكثر من (٦٣.٠٠٠) م^٣ من النفط الخام واكثر من (٢.٥) مليون وحدة من الغاز واكثر من (٨٢.٠٠٠) م^٣ من المنتجات النفطية الاخرى تسربت جميعها او تم حرقها في المحيط البيئي.

لقد اضافت هذه الظاهرة مشكلة جديدة للبيئة العراقية والتي تعاني اصلاً من الكثير من المشاكل البيئية نتيجة الحروب المتعاقبة، حيث حذر المختصون في علوم التلوث البيئي وصحة الانسان من التأثيرات الناجمة من تسرب واحتراق النفط الخام المتسرب من الانابيب وتأثير الغازات المتصاعدة التي وصفت بانها شديدة السمية على الجهاز التنفسي اضافة لتأثيرها على المياه السطحية والجوفية وغيرها وحدثت اضرار بيئية واقتصادية. ان الاضرار لا تقتصر على الانسان وانما تمتد لتشمل الحيوانات والطيور والنباتات وقد اوضحت بعض الحالات الاثار الواضحة على الاغنام من خلال ملاحظة عدم صلاحيتها للاكل. ولا بد من الاخذ بنظر الاعتبار ان احتراق النفط الخام المتسرب الى البيئة سوف يؤثر بدرجة كبيرة على المناطق المجاورة^(٣٢).

نظراً للظروف الامنية الراهنة ولكون انابيب نقل النفط تقع في اماكن يصعب الوصول اليها فقد تعذر اجراء زيارات موقعية الى مواقع التسربات النفطية لاجراء التقييم البيئي واخذ نماذج من التربة الملوثة واجراء التقييم البيئي الاولي لذلك تم التنسيق مع وزارة النفط وجمع البيانات والاحصائيات المتعلقة باعمال التخريب خلال عام ٢٠٠٦ واعداد قوائم للمواقع التي تعرضت لتسربات نفطية فيها وكمية النفط المتسرب.

ان عملية احتراق النفط الخام تصاحبه عملية انبعاث العديد من الغازات شديدة السمية مثل غاز كبريتيد الهيدروجين H₂S واكاسيد الكاربون والكبريت والنتروجين بالاضافة الى انطلاق بعض العناصر الثقيلة السامة كالكربون والزرنيخ والفناديوم التي تسبب للانسان العديد من الامراض الخطيرة فمثلاً "زيادة نسبة غاز اول اوكسيد الكاربون في الهواء يؤدي الى اتحاده مع هيموغلوبين الدم وهذا يؤدي الى قلة وصول الاوكسجين للجسم كما ان انبعاث ثاني اوكسيد الكبريت يؤثر بدرجة كبيرة على الجهاز التنفسي والاعشية المخاطية والعيون ويسبب غاز كبريتيد الهيدروجين تأثيرات صحية على الشعب الهوائية كما تؤدي التراكيز العالية منه الى فقدان حاسة الشم وتسبب اكاسيد النتروجين العديد من التأثيرات الصحية على الجهاز التنفسي والاعشية المخاطية ويؤدي الى تسمم رئوي والاصابة بمرض الربو.

يؤدي احتراق النفط الخام الى حجب اشعة الشمس والتقليل من التيارات الهوائية مما يؤثر بدرجة عالية على النشاط الميكروبي لتحلل النفايات والمخلفات العضوية وهذا يؤدي الى تراكمها ونشوء الاوبئة والامراض كما يؤدي احتراق النفط الخام الى انطلاق الغاز الطبيعي (Natural Gas) بالاضافة الى انطلاق غاز الاثيلين والذي يعد من اهم المركبات الهيدروكربونية الملوثة للهواء. ان مكونات النفط الخام المنبعثة الى الهواء تتحول نتيجة للعوامل البيئية الى مركبات كيميائية مختلفة شديدة السمية وقد كشفت الدراسات احتواءها على نسبة عالية من عنصر الحديد كما يؤدي

(٣٢) محمد السيد ارناؤوط وعبد الحكيم وعبد اللطيف الصعيد، الإنسان وتلوث البيئة، الطبعة الأولى، ١٩٩٦، ص ٩٠.

احتراق النفط الخام الى تصاعد ابخرة بعض الاحماض مثل حامض الفسفوريك وحامض النتريك وحامض الكبريتيك وهذا يؤدي الى نشوء المطر الحامضي (AcidRain).^(٣٣) ان أهم الملوثات الناتجة من هذه الصناعة هي الهيدروكربونات ومركبات الكبريت (اكاسيد الكبريت كبريتيد الهيدروجين) وأول اوكسيد الكربون والدقائق العالقة. وتشكل الخزانات مصدرا مهما لانبعاث بعض الغازات والأبخرة الهيدروكربونية بينما تشكل وحدات الهدرجة مصدرا رئيسيا لانبعاث الغازات الحامضية مثل كبريتيد الهيدروجين والتي من الممكن التخلص منها بأنشاء وحدات تحلية خاصة. وكذلك تتبعث وتتسرب بعض الأبخرة من صمامات الخطوط والضاغطات والمضخات او من

خلال عمليات التحميل والنقل حيث تتبعث بعض انواع الهيدروكربونات الخفيفة, ويوجد في العراق (١١) مصفى لتكرير النفط الخام موزعة في شمال ووسط وجنوب العراق , وقسم منها متوقف عن العمل مثال على ذلك (القيارة في نينوى ومصفى السماوة ومصفى حديثة) وهناك مصفى قيد الانشاء في محافظة النجف واغلب مصافي النفط لاتوجد فيها منظومات لمعالجة الانبعاثات الغازية .

٤. الصناعات الكيماوية وصناعة الاسمدة الكيماوية

ان أهم الملوثات الهوائية الناتجة من هذه الصناعة هي الروائح والغبار وبعض الملوثات خاصة ثاني اوكسيد الكبريت وكبريتيد الهيدروجين والفلور وبعض أبخرة الحوامض ودقائق العناصر الثقيلة المنبعثة مع تيار الهواء الخارج، إضافة إلى النواتج الاحتراقية من خلال العمليات الإنتاجية. واهم مثال على الصناعات الكيماوية في العراق هي صناعة الأسمدة بنوعها النتروجينية والفسفورية حيث تتبعث منها أنواع مختلفة من ملوثات الهواء وحسب نوع الأسمدة المنتجة. كما تنتشر الدقائق المادية من عنصر الرصاص والدقائق العالقة الأخرى كالمغنيز والزنك في الأقسام المختلفة لمعمل النور للبطاريات الجافة والسائلة داخل المعمل وخارج أبنية العمل. اضافة الى انبعاث عنصر الرصاص الى البيئة المحيطة بمعمل صناعات البطاريات السائلة. تعتمد الصناعات البتروكيماوية والاسمدة النتروجينية في القطر بشكل رئيسي على الغاز الجاف كمادة مغذية عدا مصنع المنظفات حيث يعتمد على الكيروسين والريفورميت كمواد مغذية. هنا مجمعان للبتروكيماويات في العراق ، الاول في البصرة أما المجمع الثاني هو مجمع أنتاج المنظفات في بيجي ويعود إلى الشركة العربية لكيماويات المنظفات .

جدول ٩- مجمعات البتر وكيماويات في العراق (الوقود ، الإنتاج)

المادة المغذية مليون م٣/ السنة		المادة المنتجة ألف طن / سنة
غاز جاف	٩٠٠	بولي اثيلين عالي الكثافة
		بولي اثيلين واطى الكثافة
		بولي فينيل كلوريد
		أحادي فنيل كلوريد
المادة المغذية		المادة المنتجة ألف طن/سنة

(٣٣) الموسوعة البيئية لعام ٢٠٠٦.

٥٠	الكيل بنزين المستقيم	النفط الأبيض (الكيروسين)
٨	التلوين	ريفورميت
٣	الكيل بنزين الثقيل	هيدروجين

المصدر : تقرير حالة البيئة لعام ٢٠٠٩ م .
وفيما يخص صناعة الأسمدة هنالك ثلاثة مصانع لإنتاج الأسمدة النيتروجينية في القطر تعتمد جميعها على الغاز الطبيعي كمادة مغذية وهي مصنعا الأسمدة في البصرة ومصنع الأسمدة في صلاح الدين

٥. العواصف الغبارية

تعد العواصف الغبارية من أبرز مميزات حالات الطقس التي تتميز بها المناطق الصحراوية الرملية في العالم. وحيث أن اغلب الأراضي العراقية هي أراض صحراوية رملية وتمتد على طوال المنطقة الغربية منه صحراء تحتل الهضبة الغربية ويجاور العديد من الصحاري منها الصحراء الكبرى وتنتشر على أرضه العديد من الكثبان الرملية. فعندما تهب الرياح عبر هذه الصحاري بسرعة مواتية لحمل ذرات الرمل الصغيرة الناعمة، فإن حدوث العواصف الغبارية متوقع، وهذا ما يحدث عادة في مناطق كثيرة من العراق. أسباب هبوب العواصف الغبارية عديدة، أهمها حدوث تباين شديد بين مراكز الضغوط الجوية المرتفعة ومراكز الضغوط الجوية المنخفضة حيث يسبب هبوب رياح قوية السرعة تحمل بالغبار عند عبورها الصحاري أو المناطق الجافة أو مناطق الكثبان الرملية لقد بينت دراسات وأبحاث عديدة أن هذه العواصف، بما تحمله من مواد غبارية، تلحق أضراراً بالغة بصحة الأفراد ونشاطاتهم الاقتصادية والاجتماعية وممتلكاتهم، كما تلحق أضراراً بصحة الحيوان وإنتاج النبات. وعادة ماتصنف شدة العواصف الغبارية وخطورتها بسرعة رياحها وتركيز كميات الغبار فيها مقدرة بالمليغرام بالمتر المكعب (ملغم - م^٣) صنفت الدراسات والأبحاث المواد التي تحملها الرياح والهواء أثناء العواصف وبعدها إلى صنفين أساسيين وفقاً لأحجامها: (٣٤)

٦. ذرات الغبار (Dust): تتكون من مواد رملية أو ترابية صغيرة الأحجام تتراوح أطوال أقطارها بين ٥٠٠-١٠٠ مايكرومتر (١ مايكرومتر-مكم = ٠.٠٠١ ميليمتر). لاتظل ذرات الغبار طويلاً في الغلاف الجوي إذ سرعان ماتترسب على سطح الأرض تحت تأثير وزنها والجاذبية الأرضية بعد عدة ساعات من هدوء الرياح ، وقد تبقى الذرات الصغيرة جداً (١٠٠ مكم) منها بين ١-٥ أيام معلقة في الهواء. جسيمات (Aerosols) أو ذرات مادوية (Particulates Matter). تتباين أحجام الجسيمات كثيراً، فتتراوح أطوال أقطارها بين ٠.٠٠٠١ وعدة عشرات من الميكرومترات ويناهاز بعضها ١٠٠ مكم. والحقيقة لا يبقى منها معلقاً في الغلاف الجوي لمدة معتبرة إلا ما قلّت أطوال أقطارها عن ٣٠ مكم. تظل بعض الجسيمات مدة طويلة معلقة في الهواء تتراوح بين عدة أيام وشهور وعدة سنين. من الجسيمات ما يعود في أصوله إلى العمليات الطبيعية ومنها ما يعود إلى النشاطات الإنسانية. ومنها ما تحافظ على خصائصها الكيميائية وتعرف بالجسيمات الأولية، ومنها ما تتشكل في الغلاف الجوي نفسه أو تتعدل خصائصها الكيميائية بواسطة تفاعلات كيميائية وعضوية كيميائية تجري بين الغازات الموجودة فيه أو بواسطة تخثر الجسيمات الصغيرة على بعضها البعض خاصة عند وجود رطوبة جوية عالية وتعرف حينئذ بالجسيمات الثانوية. كما ينتج الكثير منها عن تأكسد المركبات العضوية (VOCs) وصنف الجسيمات (الذرات) وفقاً لأطوال أقطارها كما يلي:

- جسيمات (ذرات) كبيرة: (Large particulates Matter)
- جسيمات (ذرات) خشنة: (Coarse Particulates Matter)

(٣٤) محمد أمين عامر ومصطفى محمود سليمان. تلوث البيئة مشكلة العصر ص ٩٨، دار الكتاب الحديث، القاهرة، ١٩٩٩م، ص ٤٠

- جسيمات (ذرات) ناعمة: (Fine Particulates Matter)
- جسيمات فوق الناعمة: (Ultra fine particles - UFP)

٧. صناعات اخرى

أضافة الى الانشطة الصناعية المذكورة سابقاً هنالك أنشطة اخرى تطرح ملوثات الى الهواء كالغبار والروائح ومن هذه الانشطة على سبيل المثال وليس الحصر صناعة الاسفلت والجص والاعلاف.

نتائج قياسات تلوث ونوعية الهواء في العراق

عندما نتحدث عن قضية تلوث الهواء ومخاطرها الجسيمة على البيئة , غالباً ما تغيب لغة الأرقام , فنستعين ببيانات ومؤشرات عالمية نقيس على ضوئها حجم المخاطر التي تلحق الأذى بصحة الإنسان في بيئتنا. أذ لا توجد محددات معتمدة لنوعية الهواء في العراق، لذلك جرت العادة على الاستعانة بالحدود القصوى المعتمدة من قبل منظمات دولية ومنها منظمة الصحة العالمية^(٣٥) ويمكن أيضاً الاستعانة بالمواصفات الصادرة عن الجهات البيئية المعتمدة عالمياً مثل "مواصفات نوعية الهواء (NAAQS)^(٣٦) الصادرة عن وكالة حماية البيئة (EPA) والموضحة في الجدول ١٢، والتي تعتمد على تقسيم المواصفات إلى مجموعتين هما المواصفات الأولية: وهي مخصصة لحماية الصحة العامة، والمواصفات الثانوية وهي مخصصة لحماية البيئة عموماً والمساحات الخضراء (النباتات) على وجه الخصوص^(٣٧).

ملوثات الهواء الرئيسية

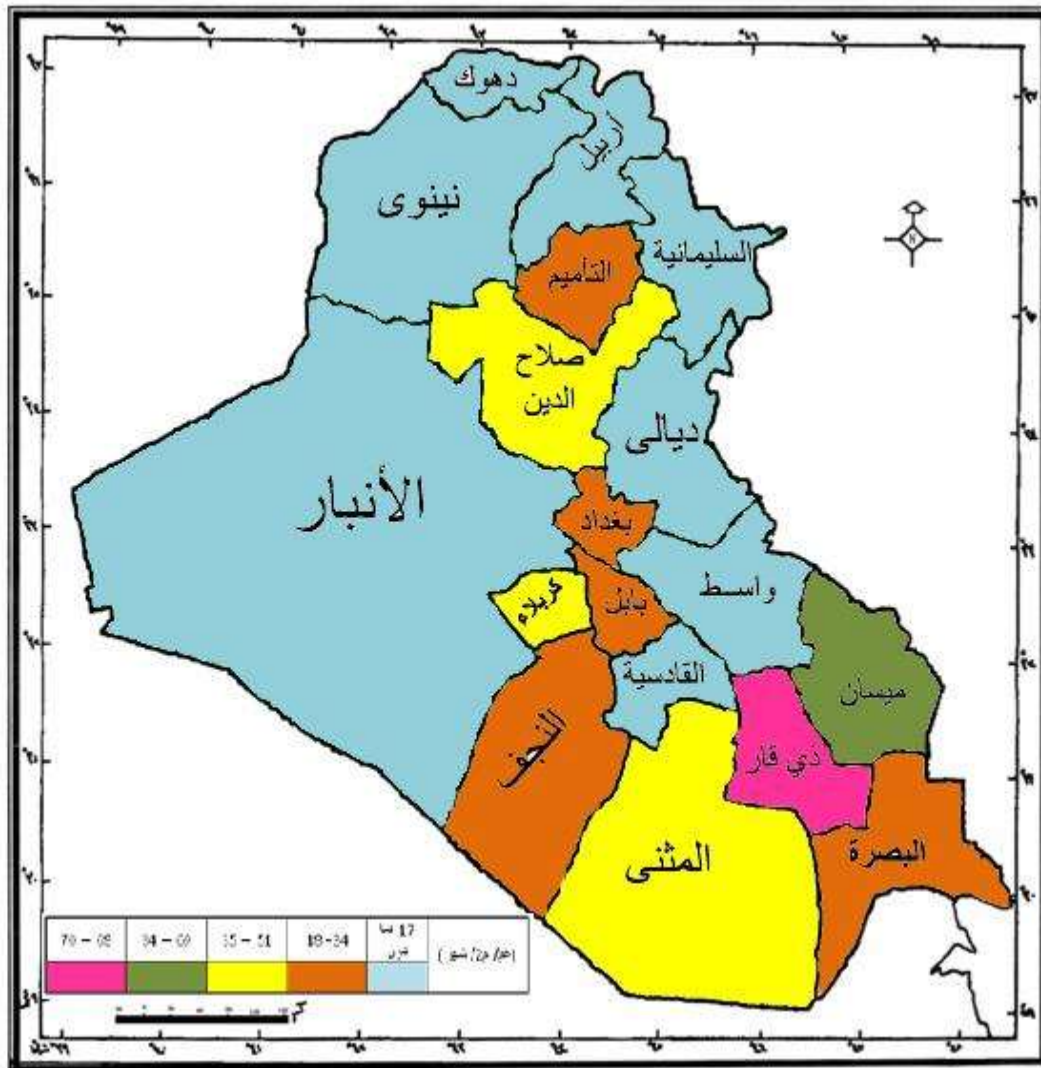
١. الغبار المتساقط: نجد من ملاحظة الشكل (٧) الذي يوضح المعدلات السنوية للغبار المترسب او المتساقط في العراق للمدة من ٢٠٠٤ ولغاية ٢٠٠٨م وحسب ما ورد في الاحصائيات السنوية لوزارة البيئة لهذه المدة ، ان المعدلات السنوية عموماً تكون مرتفعة وبشكل كبير في عموم محافظات المنطقة الجنوبية من القطر ، وبشكل خاص في كل من محافظة ذي قار وميسان والمثنى ، اما في المنطقة الوسطى نجد المعدلات مرتفعة في محافظة بابل بشكل عام طوال مدة الدراسة، وترتفع معدلاته السنوية في المنطقة الشمالية في محافظة كركوك بينما يرتفع المعدل وبصورة كبيرة في صلاح الدين في عام ٢٠٠٨م في المنطقة الشمالية بصورة مميزة وواضحة . حيث نجد من ملاحظة المعدلات العامة لمدة الدراسة، ان عام ٢٠٠٨م تميز بارتفاع كبير نسبياً بمعدلات الغبار المتساقط في عموم القطر خاصة في محافظة صلاح الدين وكربلاء وذي قار وبشكل يختلف عن بقية السنوات . لاحظ الخارطة (٣)

الخريطة (٣) المعدل العام للغبار المترسب او المتساقط في العراق للمدة من ٢٠٠٤ - ٢٠٠٨م

⁽³⁵⁾WHO(1996)Air Quality Guidelines for Europe, (1987, 1992) – updated 1994

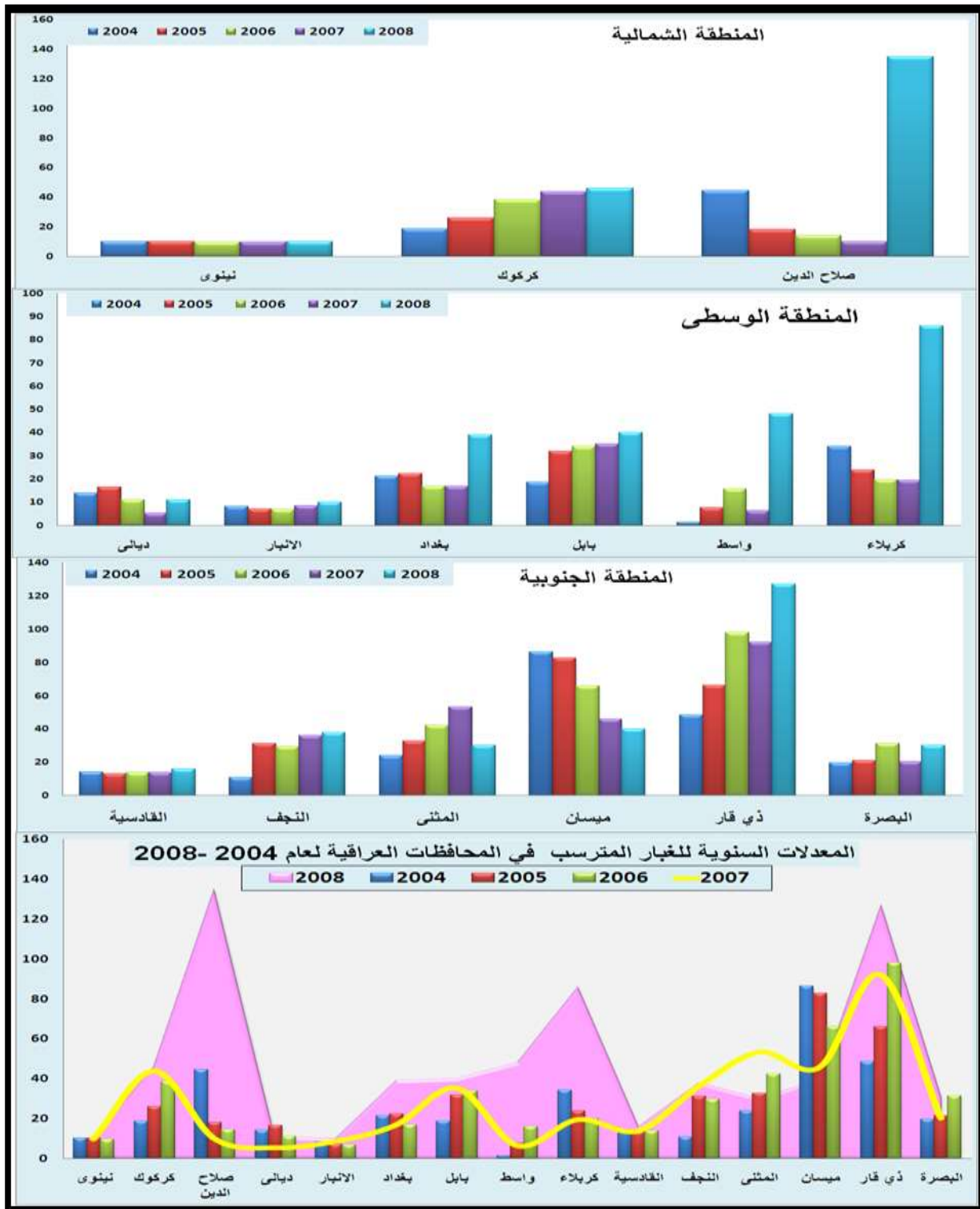
⁽³⁶⁾National Ambient Air Quality Standards

⁽³⁷⁾Vesilind, P.A., Peirce, J.J.,&Weiner,R.F.Environmental Pollution and Control, Third edition.Butterworth-Heinemann, Boston(1990).



المصدر : من عمل الباحث اعتمادا على المجاميع الاحصائية لوزارة البيئة من ٢٠٠٤ - ٢٠٠٨م

الشكل (٧) يوضح المعدلات السنوية للغبار المترسب او المتساقط في العراق للمدة من ٢٠٠٤ - ٢٠٠٨م



المصدر: عمل الباحث اعتماداً على الاحصائيات السنوية لوزارة البيئة لهذه المدة.

ان المقترح الوطني لمقدار الغبار المترسب في العراق هو ٣٥ غم/م²/شهر معدل سنوي وعند اجراء المقارنة الإحصائية للمعدلات السنوية للغبار المترسب لمدة الدراسة نجد أنها تكون أعلى من المقترح الوطني بكثير في المحافظات الجنوبية من القطر خاصة في ذي قار وميسان بينما تتراوح في بقية المحافظات ما بين مقارب من المقترح الوطني او أدنى منه بكثير .
الدقائق العالقة

ان النقص في البيانات المتوفرة عن الدقائق العالقة في الجو على مستوى المحافظات وتقطعها قد تسبب في اخذ المتوفر منها عن محافظة بغداد والموصل والبصرة .
بلغ المحدد الوطني المقترح لمقدار الدقائق العالقة يبلغ حوالي ٣٥٠ مكغم / م^٣ (المعدل اليومي) و عليه فان المعدل الشهري يبلغ ١١.٦٦ مكغم / م^٣ ، (٣٨)

الرصاص

يعتبر الدخان المنبعث من السيارات القديمة هو المصدر الرئيسي والمهم للرصاص في الجو فضلا عن انبعاثات المصانع منه ، وبالرغم من قلة او انعدام البيانات الخاصة بنسبة ومعدلات وجود الرصاص في الجو ، نجد من ملاحظة الشكل (١١) نجد ان المعدلات الشهرية للرصاص تتفاوت زمانا ومكانا على طول السنة وهي عموما تنخفض في أشهر الصيف الحارة وترتفع في بقية أشهر السنة ، وترتفع هذه المعدلات بصورة كبيرة في العاصمة بغداد.

الشكل (١١)



(٣٨) محمد أمين عامر ومصطفى محمود سليمان. تلوث البيئة مشكلة العصر ص ٩٨، دار الكتاب الحديث، القاهرة، ١٩٩٩م، ص ٣٦

٤. غاز الاوزون

يوضح لنا الجدول (١٥) الاستهلاك السنوي بالطن للمواد المستنفذة للاوزون في العراق لعام ٢٠٠٨م ، ان نوع ونسبة المواد الكيماوية التي تسبب التلوث الهوائي هي من مركبات الكلوروفيلون والهالون وأنواع عادية من المركبات الهيدروجينية ومركبات من الهيدروفلوروكربون وهي كلها من ناتجة من المواد المستخدمة في الصناعة الكيماوية او اجهزة تبريد السيارات او اجهزة التبريد الكهربائية ومن استخدام مواد اطفاء الحرائق الكهربائية أي تحدث بسبب الكهرباء ومن صناعات المواد التجميلية ، إلا ان نسبتها عامة تكون بسيطة مقارنة مع بقية دول العال وتتركز في ٢-٤ من المواد الكيماوية . وان اكثر المواد الكيماوية ضرراً بطبقة الاوزون والمسبب المهم في تلوث الهواء في العراق هي المواد الهيدروكلوروفلور ومركبات الهالون المختلفة^(٣٩)

الجدول (١٥) الاستهلاك* السنوي بالطن للمواد المستنفذة للاوزون في العراق لعام ٢٠٠٨م

القدرة على استنفاد الاوزون لكل مادة (ODP)**	الاستهلاك (بالطن)				المواد المستنفذة لطبقة الاوزون
1.	2008	2007	2006	2000	CFC-11
1.	342.5	356.4	292.3	...	CFC-12
.9	1,244.6	1,320.2	1,117.1	...	CFC-13
0.22	.027	0	0	...	CFC15(r502)
3	16.6	15.9	7.9	...	HALON1211
10	2.7	2	2.2	...	HALON1301
6	3.1	2.3	3.8	...	HALON2402
1.1	0	0	2	...	CTC

⁽³⁹⁾<http://www.alnajafnews.net>

0.1	4.2	5.482	5.474	19.6	TCA(MCF)
0.034	0.2	0.2	0.1	0.2	HCFC-22
0.6	1938.2	1989.5	1753.8	...	Mebr
1.	8.3	9.7	14	8	CFC-11

الاستهلاك* : هي كمية المواد المستهلكة من قبل الانسان في اجهزة خاصة..... بيانات غير متوفرة
 ** الخواص الضاره بطبقه الأوزون – ozone depleting potential (ODP)

النتائج والتوصيات

١. مشكلة التلوث البيئي ليست مشكلة جديدة أو طارئة بالنسبة للأرض، وإنما الجديد فيها هو زيادة شدة التلوث كماً وكيفاً وفي عصرنا الحاضر. باتت مشكلة التلوث تؤرق فكر المصلحين والمهتمين بالبيئة لأنها مشكلة عالمية لاتحدها حدود.

٢. يقوم الغلاف الغازي بتنظيم الإشعاع الشمسي الواصل إلى سطح الأرض والغلاف الجوي مسؤول عن الحياة على الأرض من خلال انه يقلل من مرور الأشعة فوق البنفسجية إذ أن زيادتها تتلف الحياة كما أن قلتها ستؤدي إلى زيادة الجراثيم وما يصاحبها من أمراض وأوبئة ، كما أن الغلاف الجوي مسؤول عن الحياة من خلال وجود بخار الماء وفي تزويد الأرض بالمياه العذبة من خلال دورة الماء في الطبيعة .

٣. النشاط البشري الغير المتوازن نتج عنه إفسادا للغلاف الجوي الذي يتكون من عدة طبقات طبقة فوق طبقة، وتحدد هذه الطبقات حسب ما تحتويه الطبقة من غازات وحسب ضغطها ودرجة حرارتها، أن خليط مجموعة الغازات والمواد الأخرى المكونة للغلاف الجوي يكون بعضها ثابت في نسبة وجوده كالأوكسجين والنروجين، وبعضها متغير مثل ثاني اوكسيد الكربون وبخار الماء كما يحتوي على ذرات الغبار، وأي تغيير في نسب هذه الغازات ينتج عنه اضطرابات مناخية وأمطار طوفانية كي

ترجع النسب إلى ما كانت عليه من قبل والتي حددها المولى عز وجل، الهواء المحيط بالكرة الأرضية بتركيبه ثابتا بالرغم من النشاطات الحيوية التي تجري على سطح الأرض، ولكن منذ ان عرف الانسان النار واستخدم مصادر الطاقة المختلفة ومع الثورة الصناعية بدأت كميات هائلة من الغازات والمواد المختلفة تنبعث في الهواء محدثة معها خلا متزايدا في هذا التوازن ، فترتب عنه تغيرات مناخية وأعاصير غير مألوفة.

٤. تختلف مشكلة تلوث الهواء في مستواها حسب أجزاء العالم المختلفة، فبينما تكون أكثر المشاكل خطورة واقعة في داخل المدن الرئيسية وحولها في جميع أنحاء العالم، فهي كذلك موجودة في المدن الصغيرة و المناطق الريفية البعيدة

٥. يُعرّف ملوث الهواء بأنه أي مادة في الهواء يمكن أن تسبب الضرر للإنسان والبيئة، سواء كانت هذه المادة في شكل جزيئات صلبة أو قطرات سائلة أو غازات. هذا، بالإضافة إلى أنها قد تكون طبيعية أو ناتجة عن نشاط الإنسان، وتبلغ نسبتها في الوطن العربي ٤٠ % .^(٤٠)

٦. وادت نتائج الحروب التي خاضها العراق والحصار الاقتصادية إلى نتائج كارثية على البيئة العراقية، بأسهمها بتلوث الجو بالمواد الكيماوية فالغيوم كانت تغطي مساحات واسعة من منطقة الخليج العربي وهي ومشبعة بالمواد الكيماوية وارتفاع تركيز الرقم الحامضي وارتفاع تركيز الصوديوم والكلور وغيرها من العناصر المعدنية الاخرى والتي أثرت وبشكل مباشر ليس فقط على تلوث الهواء بل وعلى المكونات الطبيعية الاخرى للنباتات والحيوانات والتربة والمياه وغيرها .

٧. إبتدأ التردي الحقيقي في نوعية هواء المدن العراقية منذ عام ١٩٩١ بعد حرب الخليج الثانية نتيجة إحتراق المصافي والمستودعات النفطية ومخازن المواد الكيماوية إضافة الى الحرائق والانفجارات وأستخدام أنواع الوقود الرديء في وسائل النقل ثم أستمرت التأثيرات السلبية خلال فترة عقد التسعينيات بزيادة أبعاد هذه المشكلة من خلال شحة المواد الاحتياطية والمعدات اللازمة للحد من التلوث الناتج عنها وصيانة محركات وسائل النقل أو لإرتفاع ثمنها وتوقف أعمال التشجير وأقامة الاحزمة الخضراء وغير ذلك

٨. هناك نقص واضح باجهزة فحص تلوث الهواء بسبب قدم وقلة عدد الاجهزة الحالية المتوفرة في وزارة البيئة اضافة الى اعمال السلب والنهب التي حدثت في العراق خلال عام ٢٠٠٣ ،

٩. برزت بوادر الإرهاب البيئي المتمثل بتخريب المنشآت النفطية خلال فترة الحرب الأخيرة عام ٢٠٠٣ حيث سجلت صور الأقمار الصناعية غيوم حرائق النفط التي نظمت على شكل حفر بلغت في بغداد (٥٠) حفرة تحت ذريعة (استخدام النفط لإعلاء أسلحة العدو) حيث تم حرق ما يعادل (٥٤٠) م^٣ / يوم من النفط الأسود. واتسعت دائرة التخريب للمؤسسات النفطية منذ اندلاع الحرب الاخيرة وحتى يومنا هذا

١٠. أهم الملوثات الهوائية الناتجة من هذه الصناعة هي الروائح والغبار وبعض الملوثات خاصة ثاني اوكسيد الكبريت وكبريتيد الهيدروجين والفلور وبعض أبخرة الحوامض ودقائق العناصر الثقيلة المنبعثة مع تيار الهواء الخارج، إضافة إلى النواتج الاحتراقية من خلال العمليات الإنتاجية. واهم مثال على الصناعات الكيماوية في العراق هي صناعة الأسمدة بنوعها النتروجينية والفسفورية حيث تنبعث منها أنواع مختلفة من ملوثات الهواء وحسب نوع الأسمدة المنتجة

١١. نستعين في تحديد مدى خطورة ونسبة التلوث الهوائي ببيانات ومؤشرات عالمية نقيس على ضوءها حجم المخاطر التي تلحق الأذى بصحة الإنسان في بيئتنا. إذ لا توجد محددات معتمدة لنوعية الهواء في العراق، لذلك جرت العادة على الاستعانة بالحدود القصوى المعتمدة من قبل منظمات دولية ومنها منظمة الصحة العالمية، ويمكن أيضاً الاستعانة بالموصفات الصادرة عن الجهات البيئية المعتمدة عالمياً مثل "موصفات نوعية الهواء (NAAQS) الصادرة عن وكالة حماية البيئة (EPA).

⁽⁴⁰⁾<http://ar.wikipedia.org>

التوصيات

١. التوعية البيئية في مختلف مجالات الحياة ولمختلف طبقات المجتمع باستخدام كافة الوسائل الاعلامية المرئية والمسموعة والمنشورات والملصقات واقامة ندوات ومؤتمرات ومحاضرات في أهمية المحافظة على الموارد البيئية والنظام البيئي واهميته واثره الكبير في حياة الانسان وفي كونه الكنز لجيل المستقبل وثروتهم ولايحق لنا هدرها.
٢. فرض قوانين وانظمة صارمة وتطبيقها بجديّة على كل المواد الكيماوية التي تستخدم في الصناعات المختلفة مثل صناعة الاسمدة والمبيدات والمنظفات ومواد التجميل وغيرها.
٣. الترشيد في الاستخدام اليومي للاجهزة الكهربائية المختلفة في المنزل والعمل وبالتالي التقليل من استهلاك وانتاج الكهرباء وكذلك في استخدام مختلف المواد المصنعة.
٤. العمل بصورة مكثفة وسريعة على استصلاح وزراعة الاراضي أي القيام بحملة تخضير واستزراع في مختلف المناطق للعمل على انشاء غطاء نباتي يساهم وبشكل فعال في التقليل من مخاطر العواصف الغبارية والدقائق العالقة وغيرها من ملوثات الهواء وتلطيف المناخ وانتشار المناظر الخضراء الجميلة في كل مكان.

٥. تزويد كافة المعامل والمصانع بكافة الوسائل والمستلزمات الضرورية للتقليل من الاثار الضارة لهذه الصناعات على البيئة وأخضاعها لنظام مراقبة حازم مثل صناعة الاسمنت والطابوق وغيرها.
٦. العمل على تحسين نوعية الوقود المستخدم في السيارات ووضع خطة علمية مدروسة لتحديد وتنظيم عملية استيراد السيارات المختلفة وكذلك العمل على تنظيم النوعيات والموديلات المستخدمة في الطرقات وتسقيط ومنع السيارات القديمة والتي تسبب انبعاثات كثيرة مزعجة ومضرة بالبيئة بنظام جدي وحازم.
٧. تحسين نوعية الوقود المستخدمة في محطات توليد الطاقة الكهربائية والعمل على تطوير وزيادة المشاريع والمؤسسات التي تنتج وتستخدم كل انواع الطاقة البديلة او النظيفة.
٨. تحديد اماكن خاصة لكل الصناعات والحرف الاولية التي تسبب تلوث البيئة ومراقبتها من حيث الالتزام بالشروط الصحية والبيئية السليمة.

المصادر :

١. د. حكم عبد الجبار صوالحة، الجيولوجيا العامة، الطبعة الأولى، الأردن، دار المسيرة، ٢٠٠٥م، ص ٣٥.
٢. حسن أحمد شحاته، تلوث الهواء القاتل الصامت وكيفية مواجهته، الطبعة الأولى_ مكتبة الدار العربية للكتاب ، ٢٠٠٢ ، ص ٤٧.
٣. محمد السيد ارناؤوط، الإنسان وتلوث البيئة، الدار المصرية اللبنانية، الطبعة الأولى، سنة ١٩٩٣، ص ٧٦.
٤. حسن سيد أبوالمعتبي، كوكب الأرض ظاهرة تضاريسية كبرى، المؤسسة الجامعية، ١٩٩٦، ص ٢٧٩.
٥. حسن أحمد شحاته، مصدر سابق ، ص ٤٤ .
٦. حسن أحمد شحاته، تلوث الهواء القاتل الصامت وكيفية مواجهته ، مصدر سابق ، ص ٨٣.
٧. مختار محمد كامل، التلوث البيئي، مأخوذة من دراسة سابقة بعنوان تلوث الهواء وأثره على بقية الأغلفة نشر ١٩٩٨ .
٨. حسن أحمد شحاته ، مصدر سابق ، ص ٩٥.
٩. حسن أحمد شحاته ، مصدر سابق ، ص ٩٥ .
١٠. فادية إبراهيم الصادق ، تلوث البيئة وأضرارها على طبقة الأوزون 2002_2000 ، ص ٢٠.

١١. عبد العزيز طريح شرق، التلوث البيئي حاضره ومستقبله، مركز الإسكندرية للكتاب، ١٩٩٩، ص 79.
١٢. الصديق العاقل، تلوث البيئة الطبيعية، منشورات الجامعة المفتوحة، الطبعة الأولى، ١٩٩٠، ص ٩٧.
١٣. عبد العزيز طريح شرق، البيئة وصحة الإنسان في الجغرافية الطبية، مؤسسة شباب الجامعة، ١٩٩٥، ص 144.
١٤. على عبدالله سعد_ مصادر تلوث الهواء الجوي_ منشورات الجامعة المفتوحة ٢٠٠٤، ص ١٢.
١٥. الصديق العاقل _ مرجع سابق _ منشورات الجامعة المفتوحة الطبعة الأولى ١٩٩٠ ص ٩٧.
١٦. عبدالعزیز طريح شرق _ مرجع سابق _ مركز الاسكندرية للكتاب ١٩٩٩ ص ٨٠.
١٧. حسن أحمد شحاته _ مرجع سابق _ الطبعة الأولى_ مكتبة الدار العربية للكتاب ٢٠٠٢ ص 82.
١٨. محمد منير حجاب _ تلوث وحماية البيئة، الدار العربية للنشر والتوزيع ص ٩٥.
١٩. حسن أحمد شحاته _ مرجع سابق _ الطبعة الأولى_ مكتبة الدار العربية للكتاب ٢٠٠٢ ص ٦٧.
٢٠. محمد منير حجاب ، تلوث وحماية البيئة ، الدار العربية للنشر والتوزيع ، ب.ت ، ص ٦٠.
٢١. شامخ عزائنه وآخرون ، المدخل إلى العلوم البيئية ، دار الشروق للنشر والتوزيع ، الطبعة الثالثة ، ٢٠٠٠ ، ص ٣٣٨.
٢٢. أحمد عبد الوهاب ، موسوعة بيئة الوطن العربي ، الدار العربية للنشر والتوزيع ، الطبعة الأولى ، 1997 ، ص ٧١.
٢٣. حسن أحمد شحاته ، مصدر سابق ، ص ٧١ .
٢٤. محمد السيد ارناؤوط وعبد الحكيم وعبد اللطيف الصعيد ، الإنسان وتلوث البيئة ، الطبعة الأولى ، ١٩٩٦ ، ص ٨٢ .
٢٥. محمد أمين عامر ومصطفى محمود سليمان. تلوث البيئة مشكلة العصر ص ٩٨. دار الكتاب الحديث، القاهرة، ١٩٩٩م
٢٦. جيف سيمونز ، التنكيل بالعراق (العقوبات والقانون والعدالة)، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت ، ١٩٩٨ م.
٢٧. الموسوعة البيئية لعام ٢٠٠٦
٢٨. الموسوعة الاحصائية لوزارة البيئة للسنوات ٢٠٠٤م
٢٩. الموسوعة الاحصائية لوزارة البيئة للسنوات ٢٠٠٥م
٣٠. الموسوعة الاحصائية لوزارة البيئة للسنوات ٢٠٠٦م
٣١. الموسوعة الاحصائية لوزارة البيئة للسنوات ٢٠٠٧م
٣٢. الموسوعة الاحصائية لوزارة البيئة للسنوات ٢٠٠٨م