East Gate Organization
for Sustainable Development
منظمة بوابة الشرق
للتنمية المستدامة

التلوث البيئي في العراق ومحافظة نينوى

دراسة في أسباب ومصادر تلوث الهواء

أعداد
فريق باحثين بوابة الشرق

بأشراف
د. ابراهيم اديب ابراهيم
كبير باحثين بوابة الشرق

الإصدار
مايو 2024

منظمة بوابة الشرق للتنمية المستدامة ودورها الريادي في التنمية

الدور الذي تؤديه منظمة بوابة الشرق للتنمية المستدامة بوصفها مركزا للابحاث الاقتصادية ودراسات السوق في العراق والمنطقة الاقليمية حوله، خطوة لمساعدة صنّاع السياسات، فهذه الابحاث والدراسات تقدّم حلولاً لمسائل اقتصادية واجتماعية وسياسية وبيئية حرجة، وتؤدي دورا مهما في الكشف عن الحلول العاجلة لتحقيق تنمية مستدامة تنهض بالانسان كل الانسان في هذه البقاع من المعمورة.

وقد جاءت هذه الدراسة ضمن هذا السياق علها تقدم ما يحتاجه صناع القرار والمختصون لاتخاذ قرارات تنهض ببلداننا وتنميها.

يحيى عبد محجوب الحمد
رئيس منظمة بوابة الشرق

chairman@egciraq.org
+964 770 827 1309

الفهرس

المواضيع	الصفحة
مقدمة	04
تمهيد	05
أولا: مفهوم البيئة من وجهة النظر الاقتصادية	05
ثانيا: مفهوم التلوث البيئي	06
ثالثا: عملية تكوين التلوث البيئي	07
رابعا: أنواع التلوث البيئي	08
خامسا: التلوث الهوائي	09
سادسا: الملوثات الرئيسة للهواء	10
سابعا: ملوثات الهواء الرئيسة في العراق ونينوى	13
ثامنا: التحديات المختلفة للتلوث الهوائي في العراق ونينوى	18
تاسعا: استراتيجية معالجة تلوث الهواء	18
عاشرا: جهاز منقي الوقود وأثره في معالجة التلوث الهوائي في نينوى	19
الاستنتاجات والتوصيات	20
المصادر	22

مقدمة

يصنف التلوث الهوائي الناتج عن النشاط البشري من أحد أكثر العواقب خطورة على تلوث البيئة بشكل عام وعلى التنمية الصناعية بشكل خاص فهذا التلوث يشكل تهديدًا خطيرًا لكل من الصحة العامة والبيئة، وفي عام 2016 أصدرت منظمة الصحة العالمية أنموذجاً لجودة الهواء ينص على أن 91% من سكان العالم يعيشون في مناطق لا يلتزمون بإرشادات التركيز السنوي للملوثات الدقيقة في الهواء المحيط بهم. ويشمل التلوث العديد من المواد مثل الكبريتات والنترات والأمونيا والغبار المعدني والكربون، ولا بد من التقليل من التعرض لهذه الملوثات الضارة لتقليل الضرر على الصحة العامة وجعل ذلك أولوية للأفراد والحكومات على حد سواء.

ان الزيادة في استخدام وسائل النقل من طائرات وسفن وقطارات وسيارات ساهمت كثيرا في خدمة الانسان بشكل كبير من تسهيل الحركة والتنقل والاستفادة من الوقت. الا ان هذا التطور المهم أدى إلى ظهور الكثير من المشاكل والعواقب السيئة على صحة الإنسان وعلى كل الكائنات الحية وعلى البيئة نتيجة التلوث الصادر من هذه الوسائل خاصة انبعاثات عوادم المحركات.

وتعد محركات الاحتراق الداخلي بمختلف أنواعها واستخداماتها تشكل مصدراً رئيساً لا يستهان به في مجال تلوث الهواء، بسبب ما تنتجه هذه المحركات من انبعاثات ضارة التي لها آثاراً سلبية على الإنسان وسائر الكائنات الحية. ومن اهم هذه الانبعاثات هي اكاسيد النتروجين وأول اوكسيد الكربون وثاني اوكسيد الكربون والهيدروكاربونات غير المحترقة والدخان، فضلا عن ان اهم التأثيرات البيئية لنواتج احتراق الوقود هي ظاهرة الاحتباس الحراري والامطار الحمضية والتي تؤدي الى القضاء على التنوع الحيوي وتسبب العديد من الامراض لدى الانسان.

لذلك يجب البحث عن وسائل تساعد في الحد من هذه الانبعاثات مع الحفاظ على اداء المحرك، وهنالك عدة طرق تساعد في تقليل انبعاثات العادم منها: تغيير بعض معلومات المحرك مثل نسبة الانضغاط، اعادة تدوير غاز العادم، توقيت الحقن وضغط الحقن. ايضا يمكن استخدام جهاز منقي وقود الديزل .S.F.D لتنقية البنزين ووقود الديزل ويحافظ على البيئة حيث يقلل العوادم الضارة المنبعثة عن طريق مخارج أدخنة محركات وقود الديزل بنسبة (85 %)، ويفصل الماء والشوائب والحوامض والأوساخ والرواسب والمواد العالقة بالوقود بنسبة **95 %**. ومميزات أخرى للجهاز سيتم تناولها بالتفصيل في البحث. فضلا عن استخدام وقود الديزل الحيوي أيضا بنسب مختلفة ومزجها مع وقود الديزل النقي، وكذلك اضافة بعض المواد الكيمياوية على الوقود كلها تساعد في الحد من الانبعاثات وبالتالي تقليل تلوث الهواء[1].

تمهيد

تعرف البيئة بأنها إجمالي الظروف الخارجية التي تؤثر في حياة الكائن الحي ونموه وبقائه، ومن المعروف أن البيئة تعتمد على ثلاثة عناصر رئيسة هي الهواء والمياه والتربة، وتعد من أساسيات الحياة. ويتميز النظام البيئي بالتوازن بين عناصره ويمكن له أن يحافظ على هذا التوازن ولكن ضمن حدود معينة قابلة للتأثير.

وقد أدى تسارع التطور في مختلف مجالات الحياة واستخدام المكننة وصناعة المواد الكيمياوية والمواد المشعة فضلا عن الزياد في استخدام مصادر توليد الكهرباء لاسيما المولدات الكهربائية والاستنزاف الجائر للموارد الطبيعية وحدوث الكوارث نتيجة النشاط الإنساني إلى حدوث خلل في التوازن البيئي مما نتج عنه ظهور العديد من المشاكل البيئية.

وقد أولى العراق هذا الجانب أهمية خاصة وذلك من خلال تشكيل مجلس حماية وتحسين البيئة في وزارة الصحة سابقا والذي كان يقوم برصد ومتايعة الجهات التي تسهم في التدهور البيئي واتخاذ الإجراءات المناسبة بموجب القوانين ومن ثم تشكيل وزارة البيئة عام 2003 [2].

لقد أصبحت ظاهرة التلوث البيئي في العراق واحدة من التحديات الرئيسة في الاقتصاد العراقي والمتمثلة بالاستغلال غير المنظم للموارد الطبيعية، مما ترتب عليه الى هدر كبير في هذا المورد، وبالتالي انعكس ذلك على مختلف الميادين من جهة والنظام البيئي من جهة أخرى.

تهدف الدراسة إلى التعرف إلى أهم الملوثات البيئية والتركيز على التلوث الهوائي ومدى تأثيراته على المجتمع والاقتصاد، وكذلك تهدف إلى التعرف على واقع البيئة العراقية وصولا الى معالجات لهذا التلوث وفق الأساليب الحديثة.

أولا: مفهوم البيئة

يتفق العلماء في الوقت الحاضر على أن مفهوم البيئة يشمل جميع الظروف والعوامل الخارجية التي تعيش فيها الكائنات الحية وتؤثر في العمليات التي تقوم بها. فالبيئة بالنسبة للإنسان هي "الإطار الذي يعيش فيه والذي يحتوي على التربة والماء والهواء وما يتضمنه كل عنصر من هذه العناصر الثلاثة من مكونات جمادية، وكائنات تنبض بالحياة. وما يسود هذا الإطار من مظاهر شتى من طقس ومناخ ورياح وأمطار وجاذبية ومغناطيسية..الخ ومن علاقات متبادلة بين هذه العناصر" [3].

لغرض تحديد مفهوم البيئة بدقة لابد من الأخذ بنظر الاعتبار جوانب ثلاثة هي [4]:

1. الجانب الحيوي: تناول هذا الجانب المدخل المكاني ويشمل الطبقات السفلية من الهواء والطبقات العليا من الماء والطبقات السطحية من الأرض اليابسة متمثلة بالغلاف الجوي والغلاف المائي والغلاف اليابس على التوالي وان حدود هذا المحيط هي التي ظهرت عليها الحياة المتمثلة بالكائنات الحية الموجودة على كوكب الأرض التي تكون غير مرتبطة بعمل الإنسان.

2. الجانب الاجتماعي: هو حصيلة تراكمات عمل الإنسان الحضارية المتمثلة بعدد من العوامل الفكرية والقانونية والأعراف الاجتماعية المتمثلة من خلال مجموعة من العلاقات والنظم الاجتماعية والثقافية والسياسية والإدارية التي كونها الإنسان على الجانب الأول، والتي هي ارث عن أجيال متعددة إلى أجيال قادمة.

3. الجانب التقني: وهو متمثل بكل عمل قام به الإنسان ضمن حدود الجانب الأول (المحيط الحيوي) كالمدن والطرق والمصانع والمزارع ووسائل المواصلات وهذا ما يطلق عليه بالتغيرات التي مثلها راس المال البشري، وبذلك يمكن أن نقسم هذا الجانب إلى عنصرين:

عنصر طبيعي: يمثل الجانب الفيزيائي للبيئة (ماء، هواء، بحار، محيطات، الثروات الطبيعية المتجددة وغير المتجددة) .

عنصر بيئي: ويعتبر أكثر شمولا من العنصر الطبيعي إذ أضيف إليه العنصر الصناعي بكل ما يحتويه من عوامل اجتماعية إلى مجموعة من النظم الاجتماعية والاقتصادية والثقافية والإدارية، التي وظفها الإنسان لتنظيم سلوكه والسيطرة على الطبيعة. وان هذه الأنشطة قد أدت إلى ظهور مشكلة أصابت البيئة وهي التلوث البيئي.

ثانيا: مفهوم التلوث البيئي

التلوث (The Pollution): يعد التلوث من المشكلات الخطيرة التي يواجهها الإنسان المعاصر، وهي بحاجة إلى تظافر الجهود الدولية والمحلية لمعالجتها والحد منها، ويزيد المشكلة تعقيد ا إن الإنسان نفسه هو صاحب الدور الواضح في زيادة خطورتها من خلال الانشطة المختلفة التي يقوم بها واصبحت تهدد الحياة البشرية، فضلا عن تأثيرها على الكائنات الحية الأخرى مما يؤدى الى تغير في التوازن الطبيعي لمكونات البيئة المختلفة الحية وغير الحية [5].

يعرف التلوث بانه إفساد المكونات البيئية حيث تتحول هذه المكونات من عناصر مفيدة إلى عناصر ضارة (ملوثات) مما يفقدها الكثير من دورها في صنع الحياة حيث تتحول عناصر أي نظام أيكلوجي إلى ملوثات اذا ما فقدت كثير من صفاتها أو كمياتها (بالزيادة والنقصان) التي خلقت لها بحيث تصبح في صورتها الجديدة عنصراً ملوثاً للبيئة [6].

وبذلك فقد اتفق العلماء على تعريف تلوث البيئة بأنه "يشمل الإخلال بالتوازن الطبيعي لمكونات البيئة[7] الذي يؤثر في حياة الكائنات الحية. أما التلف الناتج عن التلوث – damage pollution – فيشمل التأثيرات المباشرة وغير المباشرة على الإنسان وبيئته سواء من الناحية الصحية أو الأضرار بالنسبة للمواد الزراعية أو الحياة المائية أو المناطق أو الأشياء الجميلة. ومن الضروري ان نميز بين الفضلات وبين أضرار التلوث الناتجة عن مصادر بشرية أو طبيعية " مثل الفضلات التي يحملها الهواء مثل ثاني أوكسيد الكبريت المنبعث من البراكين " وأخيرا فأن مصطلح التلوث محدد ومعرف بالأضرار التي تصيب الناس الذين ليس لهم علاقة بإنتاج هذه الفضلات وبهذا فان المدخن يستثنى من أضرار الدخان وكذلك العامل إثناء العمل [8].

ثالثا: عملية تكوين التلوث البيئي

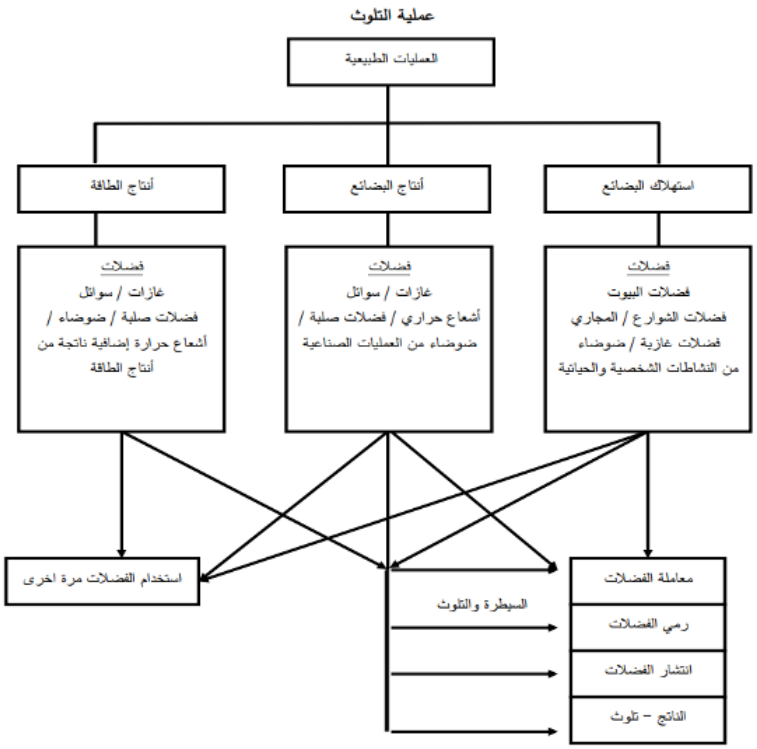
على الرغم من إحساس الاقتصاديين بخطورة مشكلة التلوث البيئي منذ مدة طويلة حينما تناول بيجو (1932) هذه المشكلة إلا إنها لم تأخذ مأخذ الجد حتى الستينات من القرن العشرين بعدما أصبحت مشكلة التلوث البيئي من المشاكل الرئيسة التي لا تقل خطورة عن المشاكل الأخرى التي بدا العالم في مواجهتها، فقد بدا التخوف يتزايد خاصة بعد تزايد تركيز ثاني أكسيد الكربون الناتج عن احتراق الوقود الاحفوري في طبقات الجو مما أدى إلى ارتفاع درجة الحرارة وإذابة الثلوج وفيضان المياه على المناطق الساحلية.

وعليه فان مشكلة التلوث البيئي ترتبط بشكل أساسي بنمو النشاطات الإنتاجية فكلما ازداد نمو هذه النشاطات ازداد حجم التلوث البيئي وان هذه المشكلة لم تعد تقتصر على حدود اقتصاديات البلدان التي ينبعث منها التلوث وإنما امتدت إلى اقتصاديات الدول النامية، مما دفع العديد من الدول والمنظمات الدولية إلى السعي والاهتمام بهذه المشكلة ووضع المعالجات والحلول المناسبة لها [9].

يحدث التلوث نتيجة إلقاء النفايات للتخلص منها مما يفسد البيئة ونظافتها بحيث يحدث تغير وخلل في الموازنة التي تتم بين العناصر المكونة للنظام الايكلوجي بحيث تشمل فعالية النظام وتفقده القدرة على التخلص الذاتي من الملوثات بالعمليات الطبيعية.

لذلك فإن التلوث هو الناتج النهائي لعملية تتكون منها الفضلات أصلا وهذه العملية ذات إجراءات مختلفة وذلك لاختلاف أنواع الفضلات أو اختلاف أنواع التلوث ويوضح الشكل رقم (1) ذلك نستدل من هذا الشكل على ان هناك عدة طرق للسيطرة على التلوث وفي مراحل عديدة من عملية التلوث وستؤثر طرق السيطرة هذه مباشرة في جزء من العملية وربما بشكل غير مباشر في الأجزاء الأخرى [10].

وبالتالي فإن الهدف هو حل مشكلة التلوث وإنقاص أضراره وذلك من خلال تحديد كمية الفضلات المنتجة أو معاملة الفضلات بشكل أكثر فاعلية أو من خلال السيطرة على أسلوب وموقع دفن الفضلات أو حماية واختيار مواقع مناسبة للعناصر الحساسة من التلوث. فالتلوث البيئي يعني الإخلال بالطبيعة وتوازنها ويعني التغير الكمي والكيفي في عناصر الغلاف الجوي بشكل يؤدي إلى عدم استيعاب البيئة لهذه المواد الجديدة [11].



رابعا: أنواع التلوث البيئي

تدخل المادة الملوثة إلى البيئة عن طريق الحوادث كالحرائق والانفجارات أو عن طريق المجاري كناتج لبعض العمليات الصناعية ومن خلال بعض الفعاليات اليومية للانسان. وهناك علاقة ما بين التلوث والمصادر الطبيعية ومنها السكان ونوعية بيئتهم وقد أثيرت تساؤلات عديدة عن تأثير النمو الاقتصادي على التلوث ولكن هذه التساؤلات قد ضعفت بسبب عدم التمييز بين الفضلات والتلوث، وعلى الرغم من تعدد عناصر النمو الاقتصادي يعد عنصر السكان المسبب الاكبر لمشكلات التلوث اذ كمية الفضلات المنتجة تزداد بزيادة عدد السكان ولكن ليس من الضروري يكون ذلك التلوث بنفس النسبة ، فقد قيل سابقا ان نسبة زيادة التلوث في الولايات المتحدة منذ الحرب العالمية الثانية قد تجاوزت نسبة زيادة السكان بينما ثبتت صحة العلاقة بين التقدم التقني وكمية الفضلات ولكنها ليست صحيحة بالنسبة إلى التلوث وفي الحقيقة ، وهناك عدة انواع من التلوث تؤثر على البيئة هي [12]:

التلوث الهوائي: يحدث التلوث الهوائي عندما تدخل مركبات اخرى للهواء غير مكوناته الطبيعية ونسبها الاعتيادية فيصبح الهواء حينها ملوثا ويأتي التلوث من مصادر مختلفة والتي قد تكون طبيعية أو من الأنشطة المختلفة للإنسان، فالطبيعية مثل العواصف والزلازل، ومنها البشرية التي يسهم الإنسان بالجزء الأكبر في حدوثها عن طريق استخدام وسائل النقل المختلفة التي تستخدم وقود الديزل والبنزين وغيرها من أنواع الوقود، فضلا عن السبريهات من العطور وكذلك الدخان الناتج عن استخدامات الانسان مثل التدخين والشواء والنفايات والحرائق وكذلك المخلفات الصناعية الغازية التي تسببها المصانع التي تستخدم النفط كوقود لتشغيلها وكذلك احتراق العديد من وقود المركبات اذ عدم اكتمال عملية الحرق تسبب نسب من ثاني وأول أكسيد الكربون إضافة إلى معادن أخرى من بينها الكالسيوم وتصل نسبته في الرماد (72%) والمنغنيز (497%) والحديد (791%) والمغنسيوم (493%) والزنك (491%) والرصاص 4940%.

التلوث الغذائي: أدى الاستخدام الجائر للمخصبات الزراعية والمبيدات إلى حدوث العديد من الأضرار الصحية والاقتصادية بالمواد الغذائية التي يستهلكها الإنسان.

التلوث المائي: هو احداث خلل في نوعية المياه بحيث تصبح غير صالحة للاستخدام وغير قادرة على احتواء الجسيمات والكائنات في نظامها الايكولوجي، ينزل الماء إلى الأرض في صورة نقية ،خالية من الجراثيم الميكروبية أو الملوثات الأخرى لكن نتيجة للتطور الصناعي الهائل يتعرض للعديد من المشكلات مما يحوله إلى ماء غير صالح للشرب والاستهلاك الآدمي. ومن أكثر الأمثلة على ذلك تلوث ماء المطر بما تطلقه المصانع من أبخرة وغازات، ونتيجة لذلك نشأ ما يسمى بالمطر الحمضي

التلوث الإشعاعي: تسبب الإنسان في إحداث تلوث يختلف عن الملوثات المعروفة وهو التلوث الإشعاعي الذي يُعد في الوقت الحالي من أخطر الملوثات البيئية. اذ استخدم الانسان المواد المشعة في الامور السلمية والعسكرية فقد دخلت الاشعة الذرية في الاستخدامات الصناعية والطبية واستخدمت الاشعة فوق البنفسجية في حفظ المواد الغذائية والتخلص من الميكروبات والحفاظ على غرف العمليات خالية من الجراثيم فضلا عن استخدمه في انتاج الطاقة لكن الاستخدام الجائر لتلك الطاقة في الاغراض غير السلمية والعسكرية بشكل خاص في الحروب أصبح الانسان معرض ا للتأثيرات الاشعاعية أكثر من أي وقت مضى.

التلوث المعدني: تعد مشكلة التلوث بالعناصر المعدنية السامة في الوقت الحاضر من أهم المشكلات التي تواجه المتخصصين في مجال البيئة، ذلك لأنها ذات أضرار صحية بالغة على صحة الإنسان، وقد تفاقمت هذه المشكلة نتيجة للتطور السريع في المجالات الصناعية المختلفة والمخلفات الصلبة والسائلة التي تنتج من تلك الصناعات وكذلك التعدين الذي يرافق عمليات استخراج المعادن من باطن الارض كالكبريت والفوسفات وغيرها من المعادن.

الضوضاء: تزداد شدة الضوضاء في عالمنا المعاصر بشكل ملحوظ ،ولم تعد مقتصرة على المدن الكبرى والمناطق الصناعية ،وإنما وصلت إلى الأرياف ،واستطاع الإنسان أن يصنع الضوضاء بفضل إنشاء طرق لسيارات الحديثة والسكك الحديدية والطائرات والآلات الزراعية والصناعة ، كما لم تسلم البيوت من الضوضاء بعد أن سخر الإنسان كل وسائل التقنية الحديثة لرفاهيته من راديو وتلفزيون وأدوات تنظيف وأدوات طبخ وغيرها ،وينتشر التلوث الضوضائي في العراق بصورة رئيسية في المدن الكبيرة وخاصة مراكز المحافظات ومراكز الاقضية من الامثلة على تلك المدن بغداد التي اصبحت بسبب ازدياد نسبة السكان وعدد السيارات والمصانع ،وربما حتى نهاية هذا القرن لن يجد الإنسان مكانا باقيا كي يلجأ إليه إذا أراد الهرب إلى مكان هادئ.

خامسا: التلوث الهوائي

أ. مفاهيم ومصطلحات [13]:

الهواء المحيط: هو الهواء الحر المحيط بسطح الأرض ضمن طبقة التروبوسفير.

تلوث الهواء: هو وجود أي مواد صلبة أو سائلة أو غازية في الهواء بكميات تؤدي إلى أضرار فسيولوجية وحيوية بالإنسان والحيوان والنبات.

ملوثات الهواء: هي مواد جديدة تضاف إلى الجو نتيجة العمليات البشرية أو الاقتصادية أو الصناعية كالغبار أو الدخان أو الغازات بكميات تؤدي إلى إلحاق الضرر بالإنسان أو الحيوان أو النبات أو الممتلكات بسبب صفاتها أو تركيزها أو الصفتين معاً.

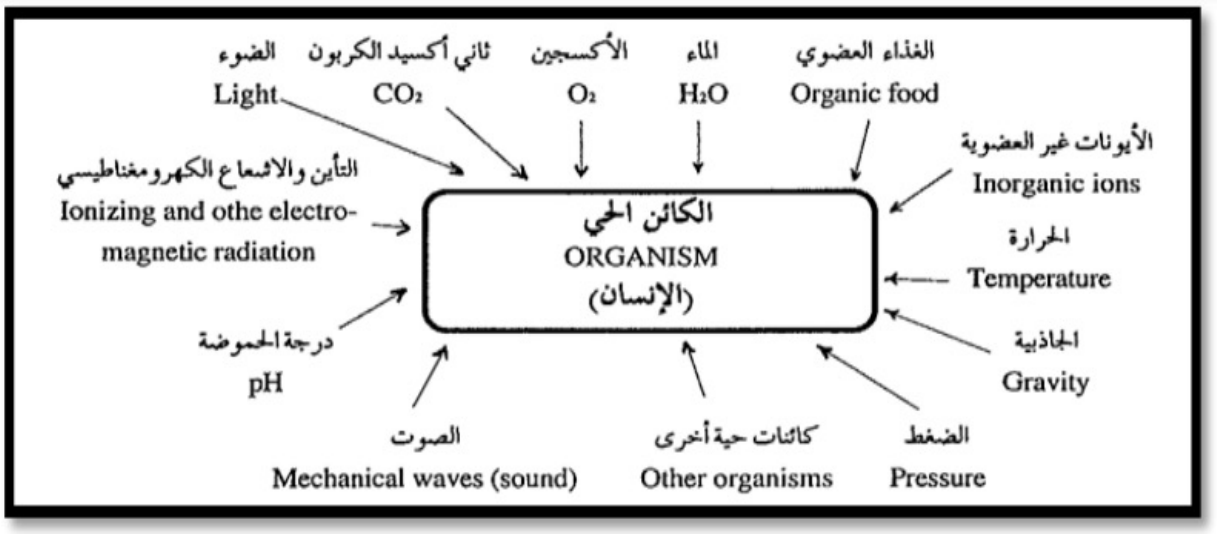
الملوث: هو أي مادة صلبة أو سائلة أو غازية تؤدي بطريقة مباشرة أو غير مباشرة إلى تلوث الهواء المحيط.

نوعية الهواء المحيط: هو محتويات الهواء من المواد والطاقة.

محدد نوعية الهواء المحيط: هو الحد الأقصى المسموح به لتركيز المادة أو مقدار الطاقة المسموح بها في الهواء المحيط ضمن فترة زمنية معينة.

ب. التوازن في الطبيعة وتلوث الهواء

تخضع الطبيعة لقوانين وعلاقات معقدة تؤدي في نهايتها إلى وجود اتزان بين جميع العناصر البيئية حيث تترابط هذه العناصر بعضها ببعض في تناسق دقيق يتيح لها دورها بشكل وبصورة متكاملة. فالتوازن معناه قدرة الطبيعة على إعالة الحياة على سطح الأرض دون مشكلات أو مخاطر تمس الحياة البشرية.



إن التلوث البيئي هو أخطر كارثة يواجهها الإنسان، فالتلوث يعني تدهور البيئة نتيجة حدوث خلل في توافق العناصر المكونة لها بحيث تفقد قدرتها على أداء دورها الطبيعي والحفاظ على توازن الطبيعة. والإنسان هو الذي يتحكم بشكل أساسي، إما في جعل الملوثات مورداً نافعاً أو في تحويلها إلى مواد ضارة، فالعوامل البيئية (الحية وغير الحية) التي يتعرض لها الكائن الحي (والإنسان) يؤثر ويتأثر بها في مسيرة الحياة

سادسا: الملوثات الرئيسة للهواء [16]

يتميز التلوث الهوائي عن غيره من أشكال التلوث بسرعة الانتشار حيث إن تأثيره لا يقتصر على منطقة المصدر وانما يمتد الى المناطق المجاورة والبعيدة، كما إن التلوث الهوائي لا يمكن السيطرة عليه بعد خروجه من المصدر لذا يجب التحكم به ومعالجته قبل انتشاره، كذلك غالبا ما يصعب ملاحظة التلوث الهوائي بالعين المجردة والتعرف على مكوناته فهو متعدد المصادر ومعقد التركيب والتكوين، لذا يشكل هذا النوع من التلوث القضية البيئية الكبرى. وفيما يلي عرض لبعض الملوثات الرئيسية للهواء وأثرها على الصحة العامة:

1- أكاسيد الكبريت (أوكسيد الكبريت) (SOx) - وبخاصة ثاني أوكسيد الكبريت وهو أحد المركبات الكيميائية المعروفة بالصيغة SO2. ينبعث ثاني أوكسيد الكبريت SO2 من البراكين والعمليات الصناعية المختلفة، وحيث إن الفحم والبترول يحتويان على مركبات الكبريت، فإن احتراقها ينتج عنه أكاسيد الكبريت. كما أن التأكسد الزائد لمادة ثاني أكسيد الكبريت SO2 والذي عادة ما يحدث في وجود مادة محفزة مثل ثاني أكسيد النيتروجين NO2، يعمل على تكوين حمض الكبريتيك H2SO4، ومن ثم تكوين الأمطار الحمضية. ويعد ذلك أحد الأسباب الداعية للقلق بشأن تأثير استخدام هذه الأنواع من الوقود كمصادر للطاقة على البيئة.

2- أكاسيد النيتروجين - عديدة أشهرها غاز ثاني أوكسيد النيتروجين (NO2)، وغاز أول أكسيد النيتروجين (NO)، وتتكون هذه الأكاسيد عند اتحاد الأكسجين والنيتروجين، تحت درجات حرارة عالية، كاحتراق البنزين، والسولار في المركبات، وهذه الغازات تعتبر سامة، أما إذا وصلت نسبتها في الهواء إلى (0.07%) فإنها تؤدي إلى الموت خلال نصف ساعة. ويعد عادم المركبات، ومصانع حامض النيتريك، ومحطات توليد الطاقة الكهربائية من أهم مصادر أكاسيد النيتروجين. وتساهم غازات أكسيد النيتروجين مع المركبات الهيدروكربونية في تكوين الغيوم السوداء التي نشاهدها في سماء المدن الصناعية.

3- أول أوكسيد الكاربون - غاز عديم اللون والرائحة ولا يسبب أي تهيج للكائن الذي يقوم باستنشاقه إلا أنه غاز سام للغاية. وينبعث أول أكسيد الكربون من خلال عملية الاحتراق غير الكامل للوقود مثل الغاز الطبيعي أو الفحم أو الخشب. لذا، تعد عوادم السيارات والمولدات أحد المصادر الرئيسية لتكون غاز أول أكسيد الكربون.

4- ثاني أوكسيد الكاربون (CO2) - هو أحد غازات الصوبة الزجاجية (غاز الصوبة الزجاجية) والمعروفة أيضًا بالدفيئة، وينبعث أيضًا هذا الغاز من عملية الاحتراق، إلا أنه يعد من الغازات الضرورية لـلكائنات الحية. فهو من الغازات الطبيعية الموجودة في الغلاف الجوي.

5- الجسيمات المادية - يُشار إليها باسم الدقائق المادية(Particulate Matter) (PM) أو الجسيمات المادية الناعمة. وهذه المواد عبارة عن جسيمات بالغة الصغر قد تكون صلبة أو سائلة أو عالقة في الغاز. وفي المقابل، نجد أن مصطلح الأيروسول (دقائق فوق مجهرية من سائل أو صلب معلقة في الغاز) يشير إلى الجسيمات المادية والغاز معًا. ومصادر هذه الجسيمات قد تكون ناتجة عن النشاط البشري أو طبيعية. فبعض الجسيمات المادية توجد بشكل طبيعي، حيث تنشأ من البراكين أو العواصف الترابية أو حرائق الغابات والمراعي أو الحياة النباتية أو رذاذ البحر. أما الأنشطة البشرية مثل حرق الوقود الحفري في السيارات ومحطات توليد الطاقة الكهربائية والعمليات الصناعية المختلفة، فقد تساعد أيضًا في تكوين كميات كبيرة من الرذاذ المحتوي على الجسيمات المادية. وعلى مستوى الكرة الأرضية، نجد أن كميات الأيروسول الناتج عن الأنشطة البشرية يمثل حاليًا ما يقرب من 10 في المائة من الكمية الكلية للأيروسول الموجود في غلافنا الجوي. وجدير بالذكر، أن زيادة نسبة الجسيمات المادية الناعمة العالقة في الهواء عادة ما تكون مصحوبة بمخاطر صحية مثل الإصابة بأمراض القلب وتعطيل وظائف الرئة، بالإضافة إلى سرطان الرئة.

6- الأوزون (O3) - يتواجد هذا الغاز بصورة طبيعية في المستويات المنخفضة في الجو ، وتتزايد درجة تركيزه نتيجة الملوثات المتزايدة المنطلقة من عوادم السيارات ، يتواجد في الهواء الطبيعي بنسبة 0.02 جزءاً في المليون، أما إذا بلغت درجة تركيزه 1.5-2.0 جزءاً في المليون ، فإنه سيترك آثاراً مرضية متمثلة في التهاب العيون، والحنجرة ، والرئتين ، ويلعب هذا الغاز في طبقات الجو العليا دوراً هاماً في حماية الكرة الأرضية من الأشعة فوق البنفسجية، ويتفاوت تركيزه في الطبقات السفلى تبعاًلساعات اليوم، حيث يرتفع عند الظهر في المدن والضواحي السكنية . كما يؤثر الأوزون في النباتات، فيسبب تبقع الأوراق، ويظهر التأثير جلياً في نباتات البرسيم، والقمح ، والبطاطا ، وغيرها.

7- الرصاص - يعد الرصاص من أكثر المعادن السامة انتشاراً في الهواء، وهو أخطرها على الإطلاق، لذا فإن هذا المعدن جدير بأن يهتم به أكثر من غيره، لما له من أضرار بالغة، والسبب في ذلك أن المعادن لا توجد بنسب عالية إلا في بعض المناطق، أي أن انتشارها محدودٌ، بينما الرصاص يعد معدناً واسع الانتشار، وملوثاً عالمياً، وللسيارات الدور الأساس في ذلك.

ويستخدم الرصاص ومركباته كمواد خام، كما هو الحال في صناعة مبيدات الحشرات، والدهانات، وصناعة البطاريات، إذ إن هذه المصانع (مصانع البطاريات) تقذف إلى الهواء معدلات عالية جداً، وحددت منظمة الصحة العالمية الحدود القصوى لتركيز هذا العنصر في الجو (0.05-1) ميكرو غرام/م3 كمعدل سنوي. وتؤدي زيادة تركيز الرصاص في جسم الإنسان إلى الضعف، وضعف في الاستجابة العقلية، والإجهاض للنساء الحوامل، وفقر الدم، والإخلال بالجهاز العصبي، والكليتين، ويؤثر على الدماغ، وهو يتراكم في الجسم حيث يحل محل الكالسيوم في العظام.

8- المعادن (معدن) - السامة مثل الكادميوم والنحاس.

9- مركبات الكلوروفلوركربونات (CFCs) - وهي من المركبات الضارة جدًا بطبقة الأوزون وتنبعث هذه المركبات من بعض المنتجات التي منع استخدامها في الوقت الحالي.

10- الأمونيا (NH3) - وهي من المواد التي تنبعث من العمليات الزراعية. وتمثل الأمونيا مركبًا كيميائيًا يعرف بالصيغة NH3. كما تعرف هذه المادة بأن إحدى خصائصها الطبيعية تتمثل في أن لها رائحة قوية ونفاذة. وتسهم الأمونيا بشكل كبير في سد الاحتياجات الغذائية للكائنات الحية على سطح الأرض؛ وذلك من خلال مساهمتها في تكوين المواد الغذائية والأسمدة. كما أن الأمونيا تعد الأساس الذي تقوم عليه عملية تصنيع العديد من المستحضرات الطبية، وذلك إما بشكل مباشر أو غير مباشر. وعلى الرغم من الاستخدام الواسع لمادة الأمونيا، فإن هذه المادة تعد من المواد الكاوية والخطيرة.

11- الروائح (الرائحة) - وذلك مثل الروائح المنبعثة من القمامة والصرف الصحي والعمليات الصناعية المختلفة.

7- الملوثات المشعة (ملوث مشع) - والتي تنتج عن التفجيرات النووية والمواد المتفجرة المستخدمة في الحروب، بالإضافة إلى بعض العمليات الطبيعية مثل الانحلال الإشعاعي لغاز الرادون.

وقد تم مقارنة هذه الملوثات مع مواصفات نوعية الهواء للحدود الوطنية المقترحة اخذين بنظر الاعتبار العوامل الجوية من درجات الحرارة والرطوبة النسبية

جدول(1) مواصفات نوعية الهواء للحدود الوطنية المقترحة [16]

فترة التعرض	المحدد	الملوثات
٢٤ ساعة	٣٥٠) مايكروغرام/م٣)	TSP
٢٤ ساعة سنوي	٠,١) جزء بالمليون) ٠,٠٣) جزء بالمليون)	SO2
١ ساعة ٨ ساعة	٣٥) جزء بالمليون) ٩) جزء بالمليون)	CO
٢٤ ساعة	١,٥) مايكروغرام/م٣)	Pb

سابعا: ملوثات الهواء الرئيسة في العراق ونينوى [17]

أولا: المركبات (السيارات)

الهيدروكربونات هي المركبات المكونة من عنصري الكربون والهيدروجين، مثل غاز الميثان CH4، والإيثان C2H2، والإثيلين C2H4 والبنزيبرين C2OH12. ويُعد المصدر الأساسي لهذه الغازات في الهواء الاحتراق الكامل وغير الكامل للوقود الناتج عن السيارات.

وتسهم السيارات بنحو 50% من غازات الهيدروكربونات المنبعثة في الهواء، ويعتمد معدل انبعاث هذه الغازات مع عادم السيارات على سرعة السيارة وتسارعها. فعندما تسير السيارات على الطرق السريعة بسرعة ثابتة من 85-90 كيلومتراً في الساعة، تكون كفاية محرك السيارة مرتفعة، وبالتالي يكون معدل انبعاث هذه الغازات مع عادم السيارة منخفضاً. أما في داخل المدن، حيث تضطر السيارات إلى تقليل السرعة ثم التسارع، فإن كفاءة المحرك تتدنى مما يجعل احتراق الوقود فيه غير كامل وبالتالي يزداد معدل خروج الهيدروكربونات مع عادم السيارات إلى الهواء.

ويُعد البنزيبرين C2OH12 Benzoperene من أشد المركبات الهيدروكربونية ضرراً على الإنسان، إذ يُجمع الباحثون على أنه من أهم المواد المسببة للسرطان. وينتج مركب البنزيبرين من احتراق الوقود، ومن القار المستخدم في الطرقات، وصناعة المطاط والسجائر. وتصل كمية ما يستنشقه الإنسان من مركب البنزيبرين في بعض المدن ما يعادل الكمية المتحصل عليها من عشرات السجائر. فقد قدر أن كمية البنزيبرين الذي يستنشقها الإنسان في مدينة ديترويت بولاية منشجان بشمال الولايات المتحدة الأمريكية تعادل كما لو دخن 37 سيجارة يومياً، أما في مدينة برمنجهام البريطانية فتصل كمية البنزيبرين الذي يستنشقها الإنسان يومياً ما يعادل تدخين 50 سيجارة.

كيف تؤذى عوادم السيارات البيئة والإنسان [18]:

تنتج عوادم السيارات عن عملية احتراق وقود السيارات سوار البنزين أو الديزل فى محرك السيارة، والتى تسبب انبعاث وتبخر الكربون خلال حركة السيارة، وفى حالة وجود أخطاء ناتجة عن عطل ما ينتج الكربون مختلطا بأكاسيد أخرى ضارة وغير محترقة مثل ثانى اكسيد الكربون، أول أكسيد الكربون، أكاسيد النيتروجين، وهيدروكربونات الغير محترقة.

ومن الأسباب التي تؤدى لانبعاث عادم السيارة في حال استخدام البنزين الخالي من الرصاص، مما يدل على وجود مشكلة كهربائية فى المحرك، والتي تعمل على عدم احتراق البنزين بطريقة صحيحة وإنبعاث الدخان الأسود وهو عادم خطير وضار جدا بالصحة

تتكون عوادم السيارات من خليط مكون من جسيمات صلبة، أو قطرات سائلة، أو خليط من الدقائق الغازية، والتى تمثل المشكلة الأساسية على صحة الإنسان، حيث يتم دخولها للرئتين عن طريق التنفس مسببة العديد من المشاكل على وظائف الرئة

تتمثل المشاكل الصحية لتلك المكونات الدقيقة لعادم السيارات، والتي يقدر حجمها بأقل من 10ميكرومتر، في زيادة عد الوفيات، وزيادة عدد المصابين بأمراض القلب والصدر، ومرضى الحساسية والربو الشعبي الذى انتشر بشكل مخيف، إلى جانب زيادة حالات الفشل التنفسي والالتهابات الشعبية المزمنة، وحساسية الجيوب الأنفية، ومضاعفاتها السرطانية.

تعد عوادم السيارات أحد مسببات للإصابة بسرطان الدم وأورام الغدد الليمفاوية، حيث أنه يعمل على تثبيط نخاع العظام، وإعاقة نضوج خلايا الدم، إلى جانب تأثيره على قدرة الدم فى نقل الأكسجين، مما يؤدى لزيادة الضرر لمرضى القلب، واصابة الرئتين وصعوبة التنفس، كما تسبب الهيدروكربونات المسببة للسرطان، وخاصة عوادم احتراق الديزل التى أدت لزيادة نسبة الإصابة بسرطان الرئة بنسبة تقدر ب % 40.

من المعروف الأثر السلبى للرصاص الناتج من عوادم السيارات على الإدراك العقلى والفكرى للأطفال، حيث يؤثر على كثير من وظائف المخ مثل التركيز، واللغة، والتناسق العضلى، والذى يمتد أثره المزمن على القدرات الوظيفية فى سن الشباب، إلى جانب تأثير الرصاص على قدرة الإخصاب والإنجاب، ويعد الأطفال أكثر الفئات تعرضا لأخطار الرصاص، حيث تمتص أجسامهم كميات أكبر بنسبة 35 مرة أكثر من الكبار.

كما تؤثر عوامل عوادم السيارات على الإنسان وصحته بشكل مباشر، فهى ذات تأثير على البيئة لا يقلل ضررا، حيث تتفاعل أكاسيد النيتروجين والهيدركربونات مع أشعة الشمس مما يسبب ضررا على طبقة الأوزون الموجودة فى طبقات الجو العليا، والتى تعمل على حماية كوكب الأرض من أشعة الشمس الضارة، وقد ثبت أثر أكسيد النيتروجين، وثانى اكسيد الكربون على حدوث الاحتباس الحرارى والذى يؤدى لارتفاع درجة حرارة الأرض ونقص المياه، وحدوث الفيضانات وجفاف التربة.

كما تتسبب الأكاسيد النيتروجينية إلى تكوين الأمطار الحمضية، والقضاء على الثروة السمكية فى البحار والأنهار، والثروة النباتية والمزروعات، كما يعمل على تدهور الملاحة الجوية لصعوبة الرؤية للطيارين نظرا لتكون الضباب الحمضي.

جدول رقم (٢) الملوثات الغازية وضررها على الانسان

الملوثات من الغازات وغيرها	الضرر
١ – أكاسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين	أمراض الرئة إلحاق الضرر بالحيوان والنبات العمل على تآكل المواد المعدنية مثل لفضة والمواد المستخدمة في الأبنية
٢ – الجسيمات المعلقة	تسبب الأمراض الصدرية
٣– أول أكسيد الكربون	يؤثر على الجهاز العصبي أحداث قصور في الدورة الدموية
٤ – الرصاص	يسبب أمراض الكلى يؤثر على الجهاز العصبي وخاصة عند الأطفال

المصدر : انس يحيى اسماعيل ، صناعة الاسمنت في العراق ، مصدر سابق ذكره ،ص ١٨٠ .

وحسب آخر إحصائية لمديرية إحصاءات النقل والاتصالات التابعة للجهاز المركزي للإحصاء في وزارة التخطيط عام 2022 فإن عدد سيارات القطاع الخاص / فحص مؤقت / دائمي / مشروع اللوحات الجديدة في عموم العراق (7,982,304) سيارة بضمنها إقليم كردستان [19].

المؤشرات الرئيسة لعدد سيارات القطاع الخاص ولجميع أنواع اللوحات (الدائمية ، اللوحات الجديدة) المسجلة في مديرية المرور العامة للسنوات (2018 – 2022)

Main indicators of the number of private sector cars and all types of plates (permanent, mnafist, new plates) registered at the Directorate of Traffic for the years (2018 - 2022)

Table (1) **جدول (1)**

Indicators	السنوات years					البيان
	2022	2021	2020	2019	2018	
Number of vehicles	7,982,304	7,457,927	7,026,106	6,888,201	6,709,724	مجموع عدد السيارات بضمنها اقليم كردستان
* Population (1000 person)	42,249	41,191	40,150	39,128	38,124	* عدد السكان (بالف نسمة)
longest tiled road (km)	46,424	45,990	45,579	45,579	45,519	اطوال الطرق المبلطة (كم) عدا اقليم كردستان
**Average number of vehicles (permanent, almnafist, new plate) per 1000 person	189	181	175	176	176	** معدل السيارات لكل 1000 نسمة من السكان
***Average person/vehicle	5	6	6	6	6	*** معدل شخص / مركبة

* Population for the years (2018-2022) Source : Population Statistics and in the light of new projections amendments

** Motor rate per 1000 inhabitants of population = number of cars / population

*** Average person / vehicle = population / number of cars

* عدد السكان لسنوات (2018-2022) المصدر الاحصاء السكاني وعلى ضوء تعديلات الاسقاطات الجديدة

** معدل السيارات لكل 1000 نسمة من السكان = عدد السيارات / عدد السكان

*** معدل شخص / مركبة = عدد السكان / عدد السيارات

أما أخر إحصائية لعدد سيارات القطاع الخاص تحديدا التي تحمل اللوحات الدائمية في محافظة نينوى حصب إحصاءات مديرية المرور العامة حتى نهاية عام 2022 فقد بلغت (250,631) سيارة وهي لا تشمل السيارات التي تحمل لوحات إقليم كردستان والمحافظات الأخرى كما أنها لا تشمل سيارات الفحص المؤقت والأرقام الخضراء والسيارات الحكومية. وإذا ما أخذنا معدل السيارات (189) لكل (1000) نسمة في عام 2022 وتقديرات عدد السكان لمحافظة نينوى لعام 2022 وهو (4,133,536) حسب الجدول أدناه فيصبح العدد التقديري للسيارات في المحافظة هو (781,137) سيارة أي بمعدل سيارة واحدة لكل (5.291) شخصا.

عدد السكان في العراق 2022

عدد السكان	2022
عدد سكان العراق (نسمة)	42248883

المؤشرات الديموغرافية لمحافظة نينوى	2022
تقديرات السكان (نسمة)	4,133,536
تقديرات السكان / ذكور (نسمة)	2,111,534
تقديرات السكان / اناث (نسمة)	2,022,002
تقديرات السكان / حضر (نسمة)	2,506,644
تقديرات السكان / ريف (نسمة)	1,626,892
نسبة الحضر (%)	60.6%
نسبة الريف (%)	39.4%
نسبة الفئة العمرية (0 - 4) سنة %	17.0%
نسبة الفئة العمرية (5 - 14) سنة %	27.2%
نسبة الفئة العمرية (15 - 49) سنة %	47.0%
نسبة الفئة العمرية (15 - 64) سنة %	53.2%
نسبة السكان 65 سنة فأكثر %	3%
المساحة الاجمالية (كم2)	37323
الكثافة السكانية (فرد/كم2)	110.8

المصدر: الموجز الإحصائي لمحافظات نينوى 2022

ثانيا: المولدات الكهربائية وتأثيرها على البيئة والصحة في محافظة نينوى

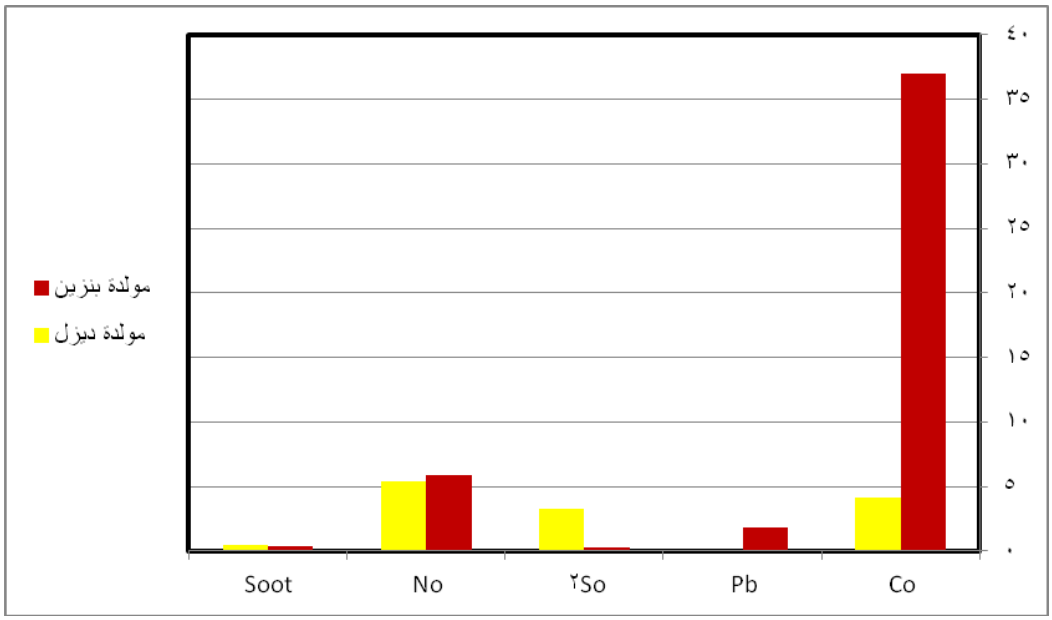
ترتفع مستويات التلوث البيئي الذي تسببه عوادم المولدات الكهربائية التي تعمل بالبنزين وزيت الغاز(الكاز اويل او الديزل)، بشكل غير مسبوق في العراق، الى الحد الذي بدا الناس عنده يستشعرون العواقب الوخيمة بشكل ملموس لاسيما وان المولدات تنصب في الأحياء بين البيوت ومراكز المدن، من دون الالتزام بالمعايير البيئية في استخدامهم المولدات حيث لا تزود بعوادم في أكثر الأحيان باعثة مواد سامة في الجو مثل الرصاص الذي يستنشق مباشرة من قبل الإنسان. ان الضوضاء المنبعثة من المولدات إضافة الى الغازات السامة المنبعثة، والاستخدام المباشر للوقود وتخزينه بين الأحياء يعكس صورة الوضع البيئي الذي يعاني منه الكثير من سكان العراق .

إن استخدام المولدات الكهربائية بمختلف أنواعها حالة مفروضة على مدن العراق وأهله بسبب النقص الكبير في تجهيز التيار الكهربائي المنتج في محطات توليد الكهرباء في عموم البلاد وذلك بسبب الآثار المدمرة للحروب وما سببته من تدمير لمنظومة الكهرباء الوطنية. وان تشغيل المولدات الكهربائية يسبب نوعين من التلوث المباشر إضافة إلى أنواع أخرى غير مباشرة.

التلوث الأول: تلوث الهواء الناجم عن استخدام نوعي الوقود المستخدم لتشغيل المولدات (البنزين والديزل) ونواتج احتراق هذا الوقود المتعددة وهي مركبات الهيدروكاربونات، اكاسيد الكبريت، اكاسيد النيتروجين، اكاسيد الكربون، الدقائق المادية والعناصر الثقيلة خصوصا الرصاص وجميعها لها اضرار متنوعة على الصحة العامة وحياة الحيوان والنبات والممتلكات والبيئة ومن ابرز الاضرار على الصحة هي تخديش الجهاز التنفسي، تفاقم امراض القلب، الحساسية، بعض امراض العيون، التأثير على النمو الجسماني والذهني للأطفال.

التلوث الثاني: هو التلوث الضوضائي والذي يؤثر سلبا على صحة الانسان من النواحي البدنية والنفسية والعصبية ويتسبب في ضعف السمع وامراض القلب وتصلب الشرايين والاورام ونقص المناعة وسكر الدم وغيرها . اما الأضرار غير المباشرة فتشمل تلوث المياه بالزيوت والمشتقات النفطية المتسربة جراء التشغيل وتلوث التربة والغطاء النباتي من جراء تسربات الوقود والزيوت ورمي فضلات ادامة المولد [21].

شكل رقم (3) نوعية الملوثات التي تنتج من مولدات البنزين والديزل



يبلغ عدد مواقع المولدات عموم محافظة نينوى وأقضيتها لاحصاء عام 2022 (1481) موقعا و(4505) مولدة ويبلغ عدد المشتركين الكلي في المحافظة (573,107) مشترك وبلغ عدد الامبيرات الكلي (1,881,613) امبير. وبلغت القدرة الكهربائية المستخدمة من قبل المولدات (635.590) KVA ونسبة القدرة المستخدمة إلى القدرة التصميمية الكلية (52%). أما معدل نسبة ساعات التشغيل السنوي لفترات الذروة (11) وهي مقاربة للمعدل العام في العراق والبالغ (11) ساعة.

شكل رقم (3) نوعية الملوثات التي تنتج من مولدات البنزين والديزل

or	الوحدة الادارية	موقع
1	الموصل	928
2	القيارة	95
3	محلبية	7
4	الشورة	9
5	حمام العليل	19
6	بعشيقة	77
7	تلكيف	54
8	الحمدانية	102
9	تلعفر	148
10	الحضر	5
11	البعاج	17
	سنجار	20
total		1481

ثامنا: التحديات المختلفة للتلوث البيئي في العراق ونينوى [22]:

لقد واجهت البيئة العراقية تحديات مختلفة تمثلت بالنمو السكاني السريع الذي يمثل التحدي الرئيسي للتنمية المستدامة وما رافقه من هدر كبير في عناصر البيئة، فضلا عن عدم الاعتماد على الأساليب الحديثة في معالجة الملوثات الناتجة عن الحروب التي ألقت بظلالها على واقع التلوث البيئي مما انعكس سلبا على البيئة بشكل عام ويمكن حصر أهم هذه التحديات والمتمثلة بالاتي [23]:

1. عدم وجود تحديد دقيق لمواقع عناصر تلوث البيئة بما فيها التلوث الإشعاعي بسبب الافتقار إلى انظمه رصد ورقابة ومتابعة شاملة لنوعية البيئة، فضلا عن تلوث عناصر البيئة كافة وخاصة في المدن الكبرى.
2. إن زيادة استخدام المولدات الكهربائية الصغيرة لسد الاحتياجات المنزلية والتجارية والصناعية بسبب الاستمرار النقص في إمدادات الطاقة الكهربائية من الشبكة الوطنية، أدى إلى إضرار بالبيئة المحيطة نتيجة حرق كميات كبيرة من الوقود بمختلف أنواعه في ظل محركات احتراق داخلي معظمها قليلة الكفاءة.
3. الحاجة الى اصدار وتحديث التشريعات والقوانين والمحددات البيئية المعمول بها حاليا لكي تتناسب وتواكب التطورات الدولية في هذا المجال وخاصة التغيرات المناخية.
4. تفتقر المؤسسات البيئية المحلية إلى الإمكانات المادية والبشرية والتقنية والخبرات في هذا المجال مع ضعف ومحدودية مشاركة العراق في النشاط البيئي الدولي.
5. ظهور حالة انفصام ما بين البعد البيئي والبعد الاقتصادي والاجتماعي نتيجة عدم إدماج البعد البيئي في فعاليات التنمية مما جعلها بعيدة عن أهداف واليات التنمية المستدامة.
6. الافتقار إلى دراسات جدية لتقويم الاثر البيئي للمشاريع الاستراتيجية ،فضلا عن عدم وجود بيوت خبرة في مجال إعداد وتقويم دراسات عن التلوث البيئي.
7. غياب الوعي البيئي لدى المواطن عموما ولدى المستثمر بشكل خاص من خلال إهمال المعايير البيئية لحساب المنفعة الاقتصادية الخاصة، فضلا عن عدم ملائمة بعض التقنيات المستوردة للبيئة العراقية.
8. عدم وجود تخطيط اقتصادي متكامل يوازن بين متطلبات النظام البيئي من جهة، ومستوى الاستغلال المدروس للموارد الطبيعية في دفع عجلة التنمية المستدامة من جهة أخرى.
9. ازدياد ظاهرة العواصف الرملية بسبب التراجع الكبير في المساحات الخضراء الناتجة عن نقص الغطاء النباتي وقلة الإمطار والرعي الجائر لرعاة الأغنام فضلا عن عمليات قطع الأشجار ،خاصة بعد ما مر به البلد من فوضى خلال مرحلة تغيير نظام الحكم.

تاسعا: استراتيجية معالجة تلوث الهواء [24]:

1. إلزام أصحاب المنشآت الصناعية الملوثة للهواء بتركيب أجهزة للتخلص من الغازات المختلفة أو العوادم الناتجة مع النشاط الإنتاجي.
2. تطوير استخدام الأساليب التكنولوجية الحديثة في مراقبة وقياس نوعية الهواء.
3. زيادة استخدام مصادر توليد الطاقة المتجددة من خلال الاعتماد على الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة المائية في توليد الكهرباء.
4. أجراء دراسات معمقة عن مكونات البيئة الهوائية ومدى تفاعلها مع الملوثات

عاشرا: جهاز منقي الوقود S.F.D وأثره في معالجة التلوث الهوائي في نينوى

1. خصائص الجهاز:

- لا يحتوي على مواد بلاستيكية أو فايبر جلاس أو أي مواد كيماوية ومقاوم للاحتراق والكسر.

يعمل على بطاريات السيارات جهد 12 و 24 فولت و جهد 220 فولت.

- يستخدم على محركات وقود الديزل ، المتحركة أو الثابتة، المتوسطة والعالية القدرة، وعلى المركبات الصغيرة والمتوسطة والنقليات والشاحنات والأوتوبيسات والمعدات الزراعية ومعدات البناء ومعدات شق الطرق والمولدات الكهربائية والمركبات العسكرية ومحركات الديزل البحرية، أي أنه يستخدم على جميع المحركات التي تعمل بوقود الديزل بدون استثناء.

2. فوائد الجهاز

بيئياً:

يحافظ على البيئة حيث يقلل العوادم الضارة المنبعثة عن طريق مخارج أدخنة محركات وقود الديزل بنسبة 85 %

اقتصادياً:

- يخفض من استهلاك وقود الديزل بنسبة ما بين 5 % - 25 % حسب نقاوة الوقود
- ليس له أي تأثير سلبي على المحرك بل يساعد على رفع قدرته وكفاءته ويحسن خاصية الاحتراق داخل غرف الاحتراق للمحرك
- يخفض من تكاليف التشغيل الباهظة حيث يزيد من عمر فلاتر الوقود بمعدل (6) مرات على الأقل مما يقلل تكاليف الصرف على الصيانة ويوفر من استهلاك قطع الغيار
- يحافظ على مضخة الحقن والبخاخات نتيجة للفصل التام المسبق للشوائب جميعها.
- لا يحتاج إلى صيانة دورية، مضمون لمدة سنة (1) واحدة من أي عيب صناعي، وعمره الافتراضي لا يقل عن خمس (5) سنوات.

عملياً:

- يفصل الماء والشوائب والحوامض والأوساخ والرواسب والمواد العالقة بالوقود بنسبة 95 %.
- يخفض من تكوين وتفاعلات حامض الكبريتيك نتيجة للفصل التام للمياه من الوقود مما يحمي أجزاء المحرك وابر البخاخات من التآكل وإطالة عمرها الافتراضي
- يسخن الوقود مسبقاً قبل دخوله إلى المحرك مما يقضي وبشكل فعال ومؤثر على مشكلة التشمع وتجلط الوقود تحت ظروف جوية باردة، كما يقلل عطلة الاشتعال الطبيعية للوقود ويحسن

الاستنتاجات والتوصيات [26]

1. أن اعتماد التنمية الاقتصادية على تطوير القطاع الصناعي أدى إلى زيادة الكثافة السكانية في المدن وظهور المجتمعات الحضرية الأمر الذي أدى إلى رفع معدلات التصنيع دون الأخذ بنظر الاعتبار الكلفة الاجتماعية مما أدى إلى زيادة معدلات التلوث بأشكاله المختلفة من نفايات وانبعاثات وزحف نحو الأراضي الزراعية وبالتالي ظهور مشكلة معاصرة جديدة هي مشكلة التصحر.

2. أن ظاهرة الاحتباس الحراري وزيادة انبعاثات الغازات وتحلل طبقة الأوزون تعتبر من أهم التحديات العالمية التي تواجه البيئة ، والذي ترك آثارا خطيرة على البيئة .

3. إن استهلاك الطاقة الاحفورية يضيف كميات كبيرة من الكربون إلى الهواء الجوي ويظل جانبا كبير منه منتشرا في الهواء الجوي وهذه الكميات ليس من السهولة التخلص منها كما إن كمياتها تكون قابلة للزيادة بمرور الوقت.

4. بعد عام2003 تغيرت النظرة باتجاه الحفاظ على البيئة من خلال تأسيس وزارة خاصة بالبيئة العراقية والتي رسمت برنامجا ذو نظرة شمولية وطموحة ضمت مشاريع مختلفة في هذا المجال من اجل معرفة أهم المشاكل البيئية التي يعاني منها البلد وإيجاد الحلول والمعالجات المناسبة.

التوصيات

1. يجب أن يكون الاهتمام بالبيئة وتحقيق التوازن المستدام من مسؤولية وواجبات الدولة من جهة ومؤسسات المجتمع المدني من جهة أخرى، من خلال العمل على تكوين مؤسسات تعمل على وضع سياسات فعالة تحقق التوازن بينهما.

2. التأكيد على الحد من انبعاث غاز ثنائي أوكسيد الكربون وتقليل انبعاثاته بنسب تتلأم مع قدرة الغلاف الجوي على استيعابه.

3. يجب تخصيص نسبة معينة من الموارد المالية التي يتم الحصول عليها من استغلال الموارد الطبيعية إلى المحافظة على البيئة.

4. تحسين الواقع البيئي في البلد وخفض مستويات التلوث والعمل على وضع خطة بيئية تعمل على الحد من زيادة مساحات التربة المكشوفة من خلال زيادة المساحات الخضراء والعناية بها.

5. العمل على إقامة شبكة الكترونية تقوم بتحسس التلوث على مسار نهري دجلة والفرات من اجل تقليل تلوث المياه.

6. العمل على زيادة استخدام مصادر توليد الطاقة المتجددة من خلال الاعتماد على الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة المائية في توليد الكهرباء.

7. العمل على توعية المواطنين عن حماية البيئة وأهميتها، من الناحيتين الدينية والاجتماعية وفقا لأحكام الشريعة الدينية.

8. ضرورة العمل على الزام الحكومة المحلية في محافظة نينوى على استخدام جهاز منقي الوقود S.F.D الذي سيكون له أثر بالغ الاهمية في معالجة التلوث الهوائي في نينوى لانه سيحافظ على البيئة من خلال تقليل العوادم الضارة المنبعثة عن طريق مخارج أدخنة محركات وقود الديزل **بنسبة 85 %**.

9. أما فيما يخص المولدات فيجب اعتماد التوصيات الاتية:

1- نصب فلاتر لعوادم المولدات كمنقي وقود SFD للتقليل من تأثير الغازات الملوثة للبيئة.

2- ابعاد المولد اقصى ما يمكن عن المناطق السكنية ومراعاة اتجاه حركة الهواء لضمان عدم استنشاق نواتج الاحتراق وتقليل مستوى الضوضاء وتجنب تماما التشغيل في الاماكن الضيقة والمغلقة..

3- تغليف المولدات الكبيرة بغرف مبطنة من الداخل بمواد ماصة للصوت .

4- الصيانة المستمرة والتزييت ضروري لضمان تقليل انبعاث الملوثات التي تزداد بسوء التشغيل..

5- نصب مولدات عملاقة صديقة للبيئة تعمل بالنفط الأسود بغية توفير الوقود والتقليل من التلوث الناتج عن زيادة المولدات المنزلية.

6- دراسة إمكانية وضع المولدات الكهربائية قرب تجمع الأشجار (الغير مثمرة) للاستفادة منها كمصائد للدقائق العالقة ولخلق بيئة تتوافر فيها كميات كبيرة من الأوكسجين اللازم لأكسدة الملوثات الهوائية.

7- دراسة امكانية وضع موديل رياضي يتنبأ بمقادير تراكيز الملوثات الناتجة من هذه المولدات.

المصادر

1. محاضرة للدكتور عبد الرحمن شاكر محمود بعنوان (تأثير عوادم محركات الاحتراق الداخلي على تلوث الهواء)، 9/12/2017:
https://erc.uotechnology.edu.iq/index.php/ar/activities/98-2016-06-26-07-20-54/606-2019-03-06-15-01-9

2. الإحصاءات البيئية لعراق، الجهاز المركزي للإحصاء، وزارة التخطيط، تشرين الأول 2018:
https://cosit.gov.iq/documents/environment/stat

3. محاضرة للدكتور عبد الرحمن شاكر محمود، المصدر السابق.

4. أحمد جاسم الياسري، وإبراهيم جاسم الياسري، التلوث البيئي في العراق بعد عام 2003: التحديات وسبل المعالجة:
http://www.alhudamissan.com/index.php/2013-03-05-21-25-16/2013-03-05-21-25-11/5517-2021-08-08-19-11-29.html

5. أنس يحيى إسماعيل الصالحي، إبراهيم كريم عباس العبيدي، " مشكلة التلوث البيئي وأثره على السكان في العراق"، مجلة سر من رأى، السنة 14، مجلد 15، العدد 61، ص 668.

6. لدفون روبرت ، التلوث ، ترجمة نادية الفياني ، مطابع الاهرام التجارية ، القاهرة ، 1977 ، ص 27 .

7. مولود بهرام خضر واخرون، علم البيئة ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، 1992 ، ص 397.

8. ازهار جابر، تلوث الهواء والماء أنواعه مصادره أثاره، مجلة جامعة بابل للعلوم الانسانية ، المجلد 13 ، العدد 7،7411 ، ص 244.

9. الياسري والياسري، المصدر السابق.

10. جابر، المصدر السابق، ص ص 244-245.

11. المصدر نفسه.

12. الصالحي والعبيدي، المصدر السابق، ص ص 671-674.

13. الإحصاءات البيئية للعراق: ملوثات الهواء لسنة 2022"، الجهاز المركزي للإحصاء، وزارة التخطيط، تموز 2023:
www.cosit.gov.iq

14. نسرين عواد عبدون الجصاني، "التلوث الهوائي في البيئة العراقية: مسببات ونتائج"، مجلة القادسية للعلوم الإنسانية، العدد 2-1، 2011، ص 275.

15. سيف صلاح القزويني وأنيس كاظم إدريس، "دراسة التلوث البيئي لتأثير المولدات الكهربائية على البيئة المحيطة (حالة الدراسة: المولدات المنزلية)"، مجلة جامعة بابل للعلوم الهندسية، مجلد 21، العدد 5، 2013، ص 1706-1708.

16. المصدر نفسه.

17. علي العنانزة، محاضرات في مادة البيئية والتلوث، كلية الاداب، الجامعة الأردنية، 30/11/2022:
https://coehuman.uodiyala.edu.iq/uploads/2022/12-1-1/%D9%85%D8%A7%D8%AF%D8%A9 %D9%85%D8%B4%D9%83%D9%84%D8%A7%D8%AA %D8%A8%D9%8A%D8%A6%D9%8A%D8%A9.doc

18. "تعرف على أضرار عوادم السيارات وتأثيرها على البيئة وأهمية مؤتمر Cop27"، اليوم السابع، 25/10/2022.

19. إحصاء سيارات القطاع الخاص المسجلة في مديرية المرور العامة لغاية 13/12/2022، مديرية إحصاء النقل والاتصالات، وزارة التخطيط العراقية.

20. وسيم باسم، " مولدات الكهرباء بالعراق.. عدوة للبيئة وصديقة للتلوث"، ايلاف، 2/10/2011:
https://elaph.com/Web/Environment/2011/10/686355.html

21. القزويني وإدريس، المصدر السابق، ص 1706.

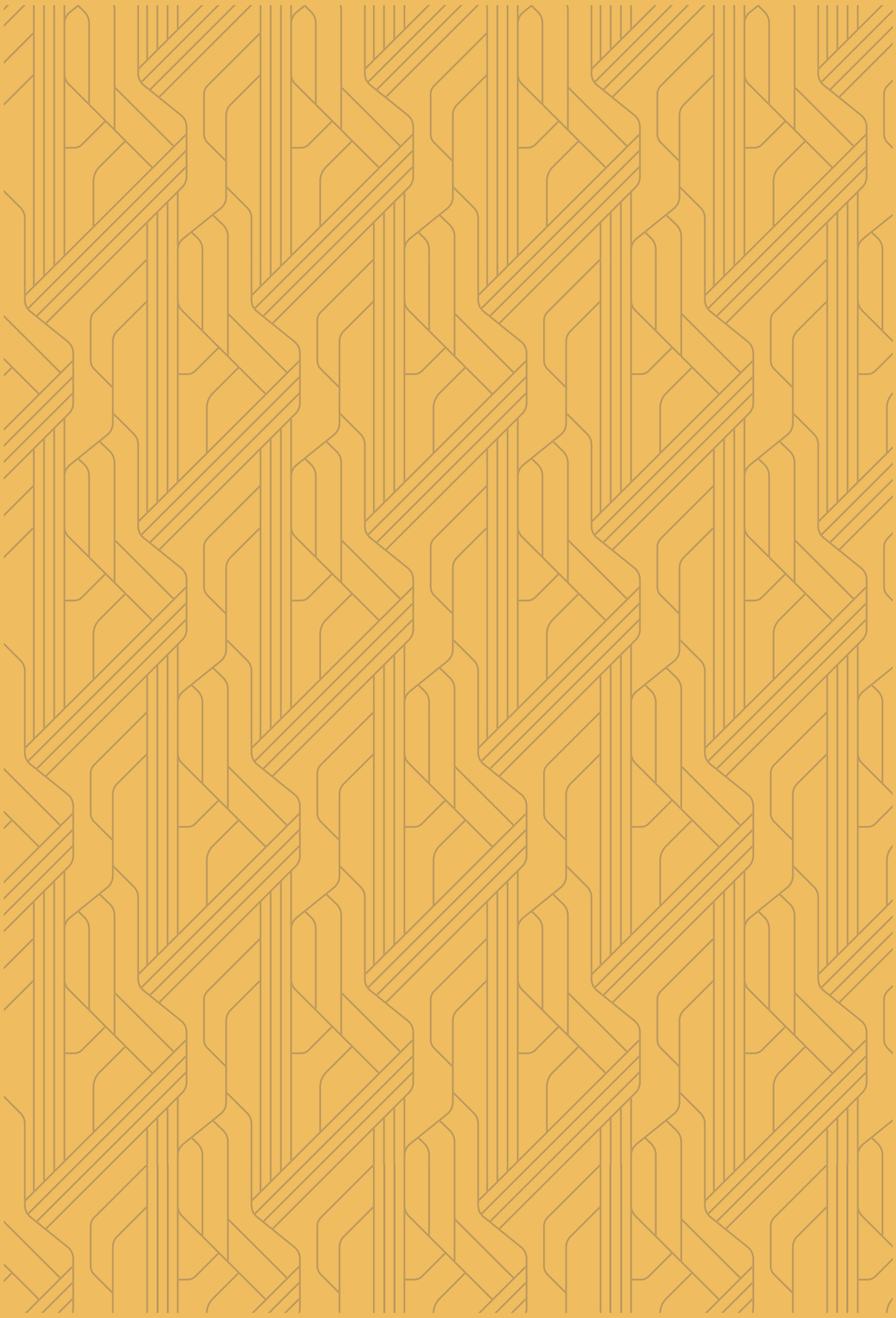
22. القزويني وإدريس، المصدر السابق، ص 1706.

23. وزارة التخطيط ،جمهورية العراق، خطة التنمية الوطنية للسنوات 2010_2014 ،بغداد،2009، ص 17، ص169.

24. القزويني وإدريس، المصدر السابق، ص 1706.

25. الشركة السعودية لصناعة أجهزة تنقية الديزل والبنزين المحدودة.
https://sfdpurifier.blogspot.com/search/label/%D9%81%D9%88%D8%A7%D8%A6%D8%AF %D9%88%D9%85%D8%B2%D8%A7%D9%8A%D8%A7 %D8%A7%D9%84%D8%AC%D9%87%D8%A7%D8%B2

26. المصدر نفسه.



East Gate Organization
for Sustainable Development
منظمة بوابة الشرق
للتنمية المستدامة

www.egciraq.org
@egciraq
+964 771 878 5050
info@egciraq.org