تلوث الهواء والمخاطر البيئية الناتجة عن عوادم المركبات في محافظة البصرة

د.صبيح جاسم كاطع
قسم العلوم ، كلية التربية الاساسية ، جامعة ميسان

رائد محمد حسن
حسين علي خضير
قسم الفيزياء ، كلية التربية ، جامعة البصرة

الملخص :

التلوث البيئي هو الاخلال بالطبيعة وتوازنها نتيجة التغير الكمي والكيفي في العناصر الطبيعية لاسباب عديدة ومنها الانشطة البشرية التي تؤثر على نحو مباشر في صحة الانسان ومحيطه البيئي . وسائل النقل والمواصلات مما لا شك فيه لاتخلوا من اضرار جانبيه ومشاكل بيئية عديدة تساهم بما يعرف بتلوث الهواء وهو من اهم واخطر المشاكل التي تواجهها كل المجتمعات بسبب ما تطرح من مواد ملوثة تؤدي الى الاخلال بتوازن العناصر المركبة للغلاف الجوي تصل الى درجة عدم استيعاب البيئة لهذه المواد الجديدة . هذا البحث يدور حول المخاطر البيئية الناتجة عن عوادم المركبات في محافظة البصرة لعام ٢٠٠١ والتي تشمل كافة المركبات بانواعها المختلفة من سيارات وشاحنات والتي تعمل على نوعين من الوقود هما البنزين والديزل اللذين يعتبران من اهم المصادر في التلوث في داخل المحافظة .

المقدمة :

يحتاج الانسان لقدر من الهواء بكمية تفوق كل ما يستهلكه الانسان من ماء وغذاء لليوم الواحد يصل الى نحو ١٥ طن لتر هواء يومياً ما يبلغ وزنه نحو ١٦ كيلوغراماً ووسط المدينة المكتظة بالسكان في رقعة ضيقة من الارض كمدينة البصرة تزدحم بوسائل النقل والمواصلات حيث يشكل قطاع النقل مصدراً لنحو ٧٠% من الغازات الملوثة الموجودة في الهواء ، لذا فان وسائل النقل والمواصلات تعتبر المساهم الاكبر في تلوث الهواء الجوي وبالتالي تلوث المناخ كما هو موضح بالجدول رقم (١) :

الجدول رقم (١)

النسب المئوية لتأثير مصدر تلوث الهواء

المصدر	النسبة المؤوية Private
المواصلات	%٦٠
الصناعة	%٨
توليد الطاقة الكهربائية	%١٣
التدفئة السكانية	%٦
النفايات	٣

تعمل معظم المحركات على استخدام الوقود السائل كالبنزين والديزل وذلك لانتاج الطاقة اللازمة وتحويلها الى طاقة حركية لتسيير المركبات ، حيث ان كمية الهواء اللازمة لحرق ١ كيلوغرام من الوقود تساوي ١٥ كيلوغرام ذلك من حيث الوزن اما من حيث الحجم فان اختراق لتر واحد من الوقود يلزمه ٩ طن لتر من الهواء . وتكون عملية الاحتراق مثالية اذا ادت الى احتراق كامل للوقود وفي هذه الحالة سينتج مادتين هما : ثاني اوكسيد الكربون وبخار الماء ، وهاتان المادتان غير سامتين

ISSN-1994-697X

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

رغم ان غاز ثنائي اوكسيد الكربون يساهم فيما يعرف بظاهرة البيت الزجاجي والتي تعني ارتفاع درجة حرارة الارض وهي نوع من انواع تلوث الهواء .

اما في حالة الاختراق الغير كامل وهو الامر الطبيعي فان ذلك يؤدي الى انبعاث ملوثات رئيسية بالاضافة للملوثات السابقة الذكر ، ويمكن توضيحا كما يلي :

١- اول اوكسيد الكربون CO : يعتبر من اخطر الغازات على صحة الانسان ، وهو غاز شديد السمية وينتج عن احتراق الوقود احتراقاً غير كامل في السيارات .

اكاسيد النتروجين NO : هي غازات سامة تتكون من الاكاسيد النتروجينية نتيجة اتحاد الاوكسجين مع النتروجين بمساعدة البرق والصواعق وفي عمليات الاحتراق الداخلي للبنزين والديزل في محركات السيارات .

٢- ثنائي اوكسيد الكبريت SO2 : ينتج هذا الغاز من بعض الصناعات والبراكين والينابيع الكبريتية وتحلل المركبات العضوية وعن حرق الوقود المحتوي على كبريت .

٣- الهيدروكاربونات HC : تشتمل على سلسلة طويلة من المركبات العضوية التي تكون اساساً من ذرات الكربون والهيدروجين وغيرها من المواد التي توجد في النفط . وتشكل الهيدروكاربونات عنصراً هاماً في تكوين الضباب الدخاني .

٤- الرصاص Pb : تعتبر السيارات التي تعمل بالبنزين المسبب الرئيسي للتلوث بالرصاص ، وجدير بالذكر ان الرصاص من العناصر التي لا يحتاجها الانسان ، وعليه فان وجوده في الجسم يؤدي الى الكثير من المخاطر والسلبيات . يضاف الرصاص الى البنزين لتحسين خواصه وزيادة كفاءة المحركات ، البنزين المستخدم في محركات السيارات (البنزين ٩٨% يحتوي على ٠,٨ غرام من الرصاص لكل لتر ، و ٩٤% يحتوي على ٠,٤ غرام من الرصاص لكل لتر . ويتحول الى اوكسيد الرصاص ، وهذا الاوكسيد مادة جامدة لا تقبل التطاير ولذلك فهي تترسب ببطء على جدران المحرك الداخلية وبالاستمرار في استخدام البنزين المرصص (نسبة الرصاص فيه تبلغ نحو ٤٩٤ غرام / لتر) يزداد هذا الترسب حتى تغطى جدران المحرك ويفسد ، لذلك يضاف مركب هالوجيني (بروميد الاثيلين) ليتفاعل مع الرصاص الموجود في البنزين اثناء الاحتراق ويتحول الرصاص الى مادة (بروميد الرصاص) وهي مادة متطايرة تخرج مع غازات العادم الساخنة .

٥- سخام Soot : تعتبر المحركات التي تعمل بالديزل المسبب الرئيسي للتلوث بالسخام الذي يمثل تركيز عالي من جزيئات الكربون ، اضافة الى العناصر الثقيلة التي تكون بحالة غازية او صلبة دقيقة تظهر منها بعض الروائح الكريهة .

ان استخدام طن واحد من البنزين او الديزل كوقود في محركات السيارات ينتج عنه ملوثات موزعة النسب كما في الجدول رقم (٢) ، وهذه النسب للمحركات ذات الكفاءة العالية .

الجدول رقم (٢)

معدل الملوثات الناتجة عن سيارات البنزين والديزل مقدرة بغم /لتر

نوعية الملوث	Private سيارات البنزين (غم/لتر)	Private سيارات الديزل (غم/لتر)
اول اوكسيد الكربون CO	249.00	29.50
أكاسيد النتروجين NO	9.85	7.20
ثنائي اوكسيد الكبريت SO2	0.37	4.15
الهيدروكاربونات HC	9.62	1.80
مركبات الرصاص Pb	0.37	-
سخام Soot	-	1.90

ISSN-1994-697X

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

تتغير نسبة الملوثات للغازات المختلفة من عوادم المركبات تبعاً لنوع المحرك ، سرعة المركبة، كفاءة تشغيل المحرك ، صيانة المركبة ، كثافة حركة المرور ، نوع الوقود المستخدم .

الحسابات والنتائج :

دلت الاحصائيات على ان عدد السيارات الخاصة وسيارات النقل العام التي كانت موجودة في محافظة البصرة عام ١٩٥٠ لا تتجاوز ٢٧٤٨ سيارة وفي بداية الستينات ازداد عدد السيارات الى ان وصل في عام ١٩٦٢ الى حوالي ٧٤٥٣ سيارة وبعد ذلك ارتفع هذا الرقم في اقل من عشرين سنة الى اكثر من اربعة اضعاف هذا العدد واستمر العدد في الزيادة الى ان وصل في عام ٢٠٠١ الى ما يقارب ١٧٧٨٨٣ مركبة ، الجدول (٣) يبين عدد المركبات التي كانت موجودة في محافظة البصرة لبعض السنوات ما بين ١٩٥٠ و ٢٠٠١ . الشكل (١) يوضح الزيادة الشبه أسية في اعداد المركبات لمختلف السنوات مابين عام ١٩٥٠ و ٢٠٠١ .

الجدول رقم (٣)

اعداد المركبات في محافظة البصرة لبعض السنوات مابين ١٩٥٠ –٢٠٠١

السنة	حمل	باص	اجرة	خاصة	المجموع
١٩٠	٧٧٤	*	١٢١٢	٧٦٢	٢٧٤٨
١٩٥٦	١٢٠٤	٥٠٨	١١٠٤	٢٣٠٧	٥١٢٣
١٩٦٢	٢١٤٦	٨٠٥	٧٩٩	٣٧٠٣	٧٤٥٣
١٩٦٨	٥١١٥	١١٨٠	١١٧٤	٤٤٨٠	١١٩٤٩
١٩٧٤	٤٧٤٣	١٠٥٤	١٨١٣	٥٠١٢	١٢٧٢٢
١٩٨٠	١٨٢٢٨	١٤٧٠	٤٢٠٩	٧٨٧٢	٣١٧٧٩
١٩٨٨	١٣٩٦٩	*	٣٨٦١٨	*	٥٢٥٨٧
١٩٩٢	١٦٨٠١	*	٤٥٩٢٢	*	٦٢٧٢٣
١٩٩٦	٢٩٢٤٦	*	٢٦٢٦٩	٤٨٧٠٢	١٠٤٢١٧
٢٠٠١	٤٧٦٨٢	*	٢١٢٦٣	٤٨٩٣٨	١٧٧٨٨٣

ان كمية وقود البنزين والديزل المستخدمة في السيارات داخل محافظة البصرة خلال العام ٢٠٠١ تعادل ٩٠٦٩ طن من البنزين و ٩٤١٢ طن من الديزل ، الشكل رقم (٢) يوضح الاستهلاك الشهري لكلا نوعي الوقود على مدار السنة ومنه يتضح ان اعلى معدل للاستهلاك خلال شهري آب وايلول ، يمكن تقدير كمية الملوثات التي تم طرحها الى فضاء مدينة البصرة في هذه السنة من خلال الجدول رقم (٤) .

الجدول رقم (٤)

كمية المواد الملوثة الناتجة عن عواددم سيارات البنزين والديزل في محافظة البصرة عام ٢٠٠١ مقدرة Private بالكيلوغرام

المادة	مخلفات البنزين (كيلوغرام)	مخلفات الديزل (كيلوغرام)
CO	2258.181	277.654
HC	87.24378	16.9416
NO	89.32965	67.7664
SO2	3.35553	39.0598
Pb	3.35553	0
Soot	0	17.8828

ISSN-1994-697X

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

يظهر الشكل رقم (٣) وبشكل اوضح كميات الملوثات للغازات المختلفة من عوادم المركبات التي تم طرحها الى اجواء المدينة من وقودي البنزين والديزل ، ويلاحظ الكمية الهائلة من غاز اول اوكسيد الكربون CO التي يطرحها عادم محركات البنزين قياساً بالملوثات لااخرى وجميع المركبات الموجودة في المحافظة تطرح ما مقداره ٢,٥ طن غرام سنوياً من غاز CO . اما الشكل رقم (٤) يوضح النسبة المئوية لاسهام كل من وقودي البنزين والديزل في كل نوع من انواع الملوثات المطروحة الى الهواء ، ومنها يلاحظ كيف ان عادم البنزين هو المصدر الرئيسي لكل من ملوثات مركبات الرصاص Pb (بكمية تصل الى ثلاث كيلوات ونصف سنوياً وهذه الكمية كبيرة اذا اخذنا بنظر الاعتبار التأثير الخطير لهذا الغاز) .

وتقريباً لاول اوكسيد الكربون CO والهيدروكاربونات HC فيما يلاحظ ان عادم الديزل هو المصدر الرئيسي لكل من ملوثات سخام Soot وتقريباً لثنائي اوكسيد الكبريت SO2 ، فيما يساهم الاثنان بشكل متقارب في طرح ملوثات اكاسيد النتروجين NO .

هذه الحسابات مأخوذة على افتراض ان عوادم المركبات ناتجة من المحركات ذات الكفاءة العالية ، أي ان اغلب السيارات في محافظة البصرة هي حديثة ، فاذا علمنا ان نسبة ٩٣% من السيارات التي تعمل داخل المحافظة هي بعمر يزيد على ١٥ سنة وان اغلب المركبات غير خاضعة للصيانة الدورية اضف الى ذلك بعض المركبات غير مسجلة رسمياً بالاضافة للمركبات التي تسير في شوارع البصرة المسجلة في محافظات اخرى او الخاصة ببعض مؤسسات الدولة . لذا سيكون لزاماً ان ننظر الى النتائج المطروحة في البحث تزيد على اضعاف مضاعفة او اكثر مما هو عليه هنا .

المناقشة :

النمتائج التي ظهرت من خلال الشكلين (٣) و (٤) تبين ان الخليط الغازي لانواع الملوثات المطروحة من عوادم المركبات المختلفة الى الهواء يملأ اجواء مدينة البصرة ويغمر مساكنها دون ان نراه او نلاحظه بالرغم من الكميات الكبيرة لهذه الملوثات والتي يترتب عليها مختلف المتائج السلبية ، وهي في تزايد اسي تقريباً مع تزايد عدد المركبات كما يظهر في الشكل ١ . يؤثر تلوث الهواء بشكل مباشر او غير مباشر على الحياة في المدينة وصحة مواطنيها كما هو الحال في جميع المدن المزدحمة . بسبب ذلك التلوث اضراراً بالغة في كل من الجهاز التنفسي والجهاز الدموي للانسان اضافة الى تلف بعض انسجة الدماغ وبعض انواع السرطانات الخاصة بالاطفال .

نجد ان عادم السيارات الملوث لاجواء مدينة البصرة يحتوي على اربع مركبات اساسية في غاية الخطورة هي :

- اول اوكسيد الكربون CO (اذا وصلت نسبته الى ٠,١% يسبب الداع وصعوبة التنفس واذا وصلت النسبة الى ٠,٣% يؤدي الى الوفاة) . هذا اذا اخذنا بنظر الاعتبار ان الكمية الملقاة لاجواء مدينة البصرة عالية جداً تصل الى ٢,٥ طن غرام سنوياً هذا اذا لم تكن الكمية الواقعية هي اضعاف او تزيد كما بينا سابقاً .
- اكاسيد النتروجين NO ويطرح من هذه الاكاسيد كمية تزيد على ١٥٧,٥ كيلوغرام سنوياً ، حيث انها تسبب تهيجاً شديداً للجهاز التنفسي قد يصل لتلف الرئتين ويؤدي للوفاة اذا وصلت نسبته الى ٥٠ جزء من المليون .
- مركبات الهيدروكاربونات HC ، والكمية التي تطرح من هذه المركبات تزيد على ١٠٦ كيلوغرام سنوياً وهي تسبب حساسية للعينين والانف والحلق وبعض انواعها لها تأثيرات متسرطنة .

ISSN-1994-697X

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

- مركبات الرصاص Pb تطرح بكمية تصل الى ثلاث كيلوات ونصف سنوياً لها تأثيراتها السلبية على نمو الاطفال ونضجهم العقلي . اما خطورة الزيادة العالية من ملوثات مركبات الرصاص فهي كون الرصاص لاينتقل للانسان عبر الهواء فقط ولكنه ينتقل ايضاً عبر الغذاء بسبب امتصاص المحاصيل الزراعية للرصاص من التربة في الاراضي الموجودة بجوار الطرق العامة في المحافظة . اما الرصاص المنتشر في الهواء فتأتي خطورة استنشاقه من تأثيره البالغ على الجهاز العصبي واجهزة الجسم المختلفة .

ويؤثر تلوث الهواء كذلك على الغطاء النباتي والزراعي من خلال التأثير على الاوراق والمادة الخضراء بها بما يؤدي الى ذبول النباتات وموتها او ابطاء عملية نموها الطبيعي ، وهو احد اسباب انحسار النخيل في محافظة البصرة وتدهور الانتاج ازراعي كما لاتسلم الثروة الحيوانية من خطر التلوث الهوائي الذي يؤثر في خصوبة الانتاجية ، فضلاً عن تعرضها للموت .

يظهر اخيراً تأثير التلوث الهوائي على مواد البناء والمعادن بصورة واضحة ويظهر ذلك بشكل جلي في المحافظة ويلاحظ بشكل صدأ وتآكل المعادن وزوال الوان الصبغات وتقشر الدهانات وتشقق المطاط والياف النايلون والالياف القطنية وتراكم الغبار على المنشآت والاثاث والملابس والذي يسبب اضراراً عديدة .

ان الخليط الغازي من عوادم المركبات المختلفة ينتج عنه ما يسمى بالضباب الدخاني عندما يتفاعل نتيجة تعرضه للاشعة فوق البنفسجية الاتية من الشمس ، والضباب الدخاني يسبب احتقان الاغشية المخاطية ويدمع العيون ويثير السعال وقد يؤدي الى الاختناق ، او تكوين المطر الحامضي Acid Rain . ويعزى تكون المطر الحامضي الى وجود اكاسيد الكربون CO والكبريت SO2 والنتروجين NO في طبقة الهواء السفلى التربوسفير Troposphere مع بخار الماء .

اما بالنسبة الى غاز الاوزون ، فهو في هذه الطبقة يعد من الملوثات الفرعية التي تنتج من التفاعلات الكيميائية بين بعض الملوثات الرئيسية الصادرة من قطاع النقل ، مثل غازات الاكاسيد والغازات الهيدروكاربونية HC . وتعتمد سرعة هذه التفاعلات على اشعاعات الشمس وهي ما يعرف عنها في جو مدينة البصرة انها شديدة وبالاخص في فصل الصيف ، وان كثافة غاز الاوزون في الهواء تصل الى الحد الاقصى خلال فترة الظهيرة وما بعدها لتعود وتنخفض بعد غياب الشمس .

اما ما يمكن اقتراحه كتدابير مناسبة على هذا الصعيد للتقليل من مضار الملوثات المطروحة من عوادم المركبات في اجواء مدينة البصرة فهي مايلي :

أ- تنظيم حركة المرور وتخفيف الازدحام الذي تعانيه الكثير من المناطق وتحديداً مركز المحافظة. ويمكن تحقيق ذلك عن طريق انشاء شبكة حديثة من الطرق والاعتماد على وسائل النقل العام لتقليل استعمال السيارات والآليات وبالتالي لتحاشي ارتفاع تلوث الهواء في المناطق المزدحمة بالسكان .

ب- منع استخدام البنزين الذي يحتوي على نسبة عالية من الرصاص والتشجيع على استعمال البنزين الخالي من الرصاص ، التنسيق مع الجهات المختصة لتصنيع البنزين منخفض او بدون مركبات الرصاص . وهذه المشكلة اصبحت شبه محلولة في الكثير من البلدان المتطورة التي تحولت الى ذلك تدريجياً .

ج-منع استخدام المركبات الالية التي لم تتوفر فيها وسائل السلامة وحماية البيئة من التلوث والعمل على تحديث السيارات داخل المحافظة وترحيل القديم منها .

د- تأخير توقيت نقل البضائع بالشاحنات من والى موانئ المحافظة خلال بداية ونهاية دوام العمل الرسمي لتحاشي الازدحام .

ه- ترك مساحات خضراء لتنقية الجو ويجب تشجير بعض المناطق في المدينة لتعمل على تقليل التلوث لانها تقوم بترسيب محتوى الهواء من المواد العالقة .

ISSN-1994-697X

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

و- حضر بيع الفواكه والخضروات واللحوم والمأكولات على جوانب الطرق العامة المزدحمة بحركة المرور .
ز- يجب توفير المرشحات اللازمة ليستخدمها المواطنون في سياراتهم لمنع خروج المواد الضارة.
ح- ارشاد المواطنين وتوعيتهم لما يمثله تلوث الهواء من خطر ومضار كبيرة بشكل مباشر او غير مباشر على الحياة في المدينة وصحة مواطنيها .

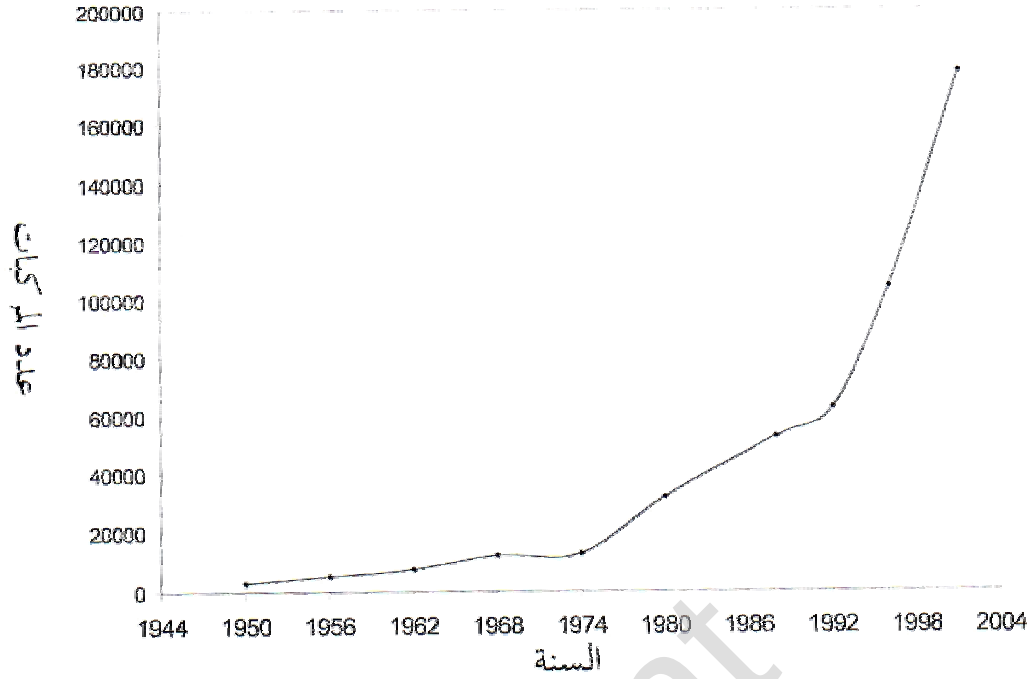
المصادر :

١- تقرير عن تلوث الهواء الناتج عن السيارات ، فريق الدراسات البيئية ، معهد الانماء العربي ، لبنان، تموز ١٩٧٨ .
٢- منشور مركز اصدقاء البيئة البيئة بالتعاون مع ادارة المرور في دولة قطر ، بقلم سيف علي الحجري ٢٠٠٠ .
٣- ملوثات عادم السيارات وتأثيرها ، شبكة المعلومات الدولية KWVID ، ٢٠٠٠ .
٤- ازدحام المرور وتلوث الهواء ، د. مفيد صالح ، م. عفاف الجدي ، م. سامية الفيتوري ، مجلة مقالات بيئية ، شبكة المعلومات الدولية ، ٢٠٠٢ .
٥- المدخل الى العلوم البيئية ، د. سامح غرايبة ، د. يحيى الفرحان ، دار الشروق ، عمان ، ١٩٨٧ .
٦- اطروحة دكتوراه " الزحف العمراني وتطور الطرق وتأثيره على البيئة في محافظة البصرة " حميد غالب السكيني ، قسم الجغرافية ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، ١٩٩٦
٧- وثائق الشعبة الفنية ، مديرية المرور في محافظة البصرة ٢٠٠٢ .
٨- وثائق ادارة النقل الخاص / الكراج الموحد ، العشار ، البصرة ٢٠٠٢ .
٩- وثائق قسم التخطيط والمتابعة ، شركة توزيع المنتجات النفطية / فرع الجنوبية ، البصرة ٢٠٠٢ .
١٠-مجلة ابعاد ، المركز اللبناني للدراسات ، شبكة المعلومات الدولية ، العدد السابع ، حزيران ١٩٩٨.
١١-تلوث الهواء ، الحقيبة البيئية ١١ ، المدرسة العربية ، شبكة المعلومات الدولية ٢٠٠٢ .
12- Transportation (Traffic) as a major human sources for air pollution in 10 large cities (a case study on TRIPOLI) Khalifa Al-Elawege 2001.

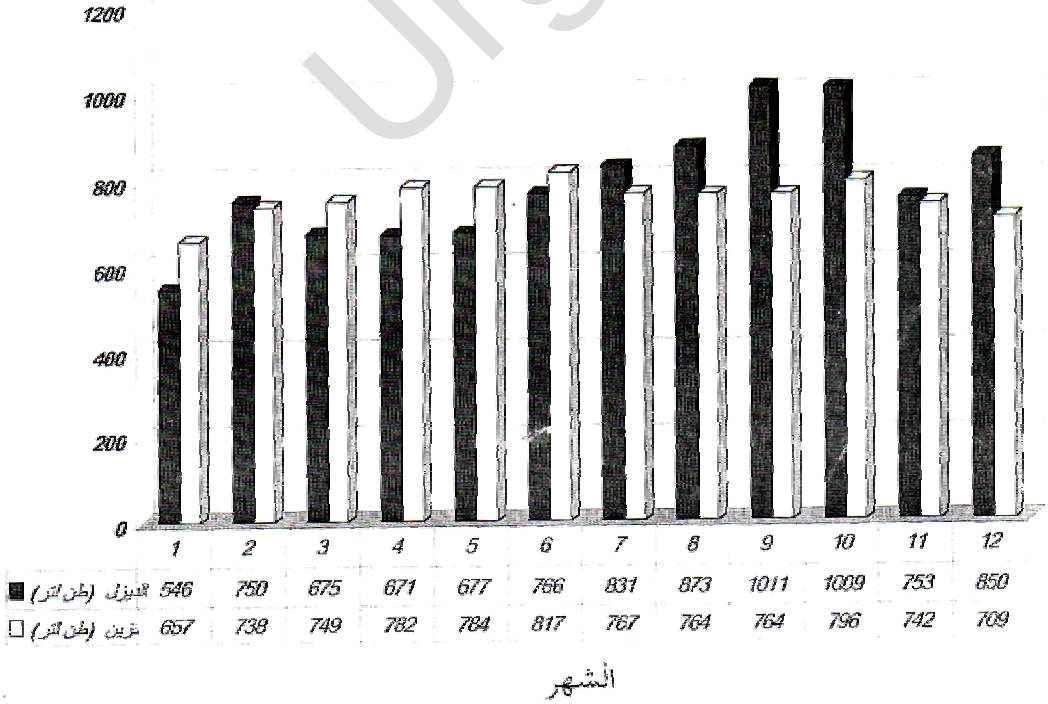
Urgent

ISSN-1994-697X

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



الشكل رقم (1): التغير في عدد السيارات في محافظة البصرة سنويا ما بين 1950-2001 م



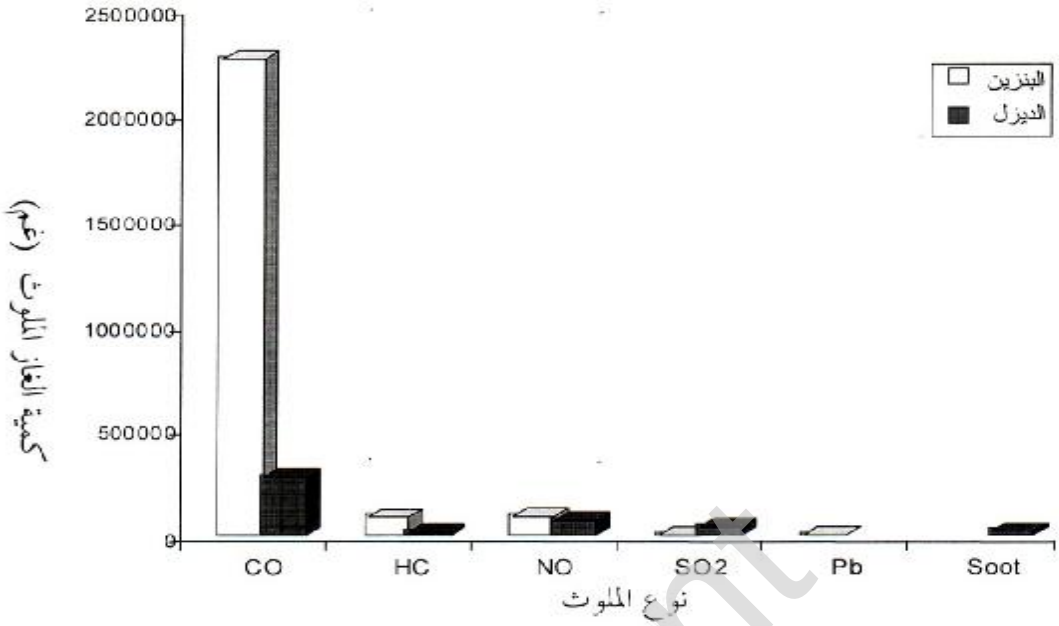
شكل رقم (٢)

الاستهلاك الشهري من البنزين والديزل على مدار السنة

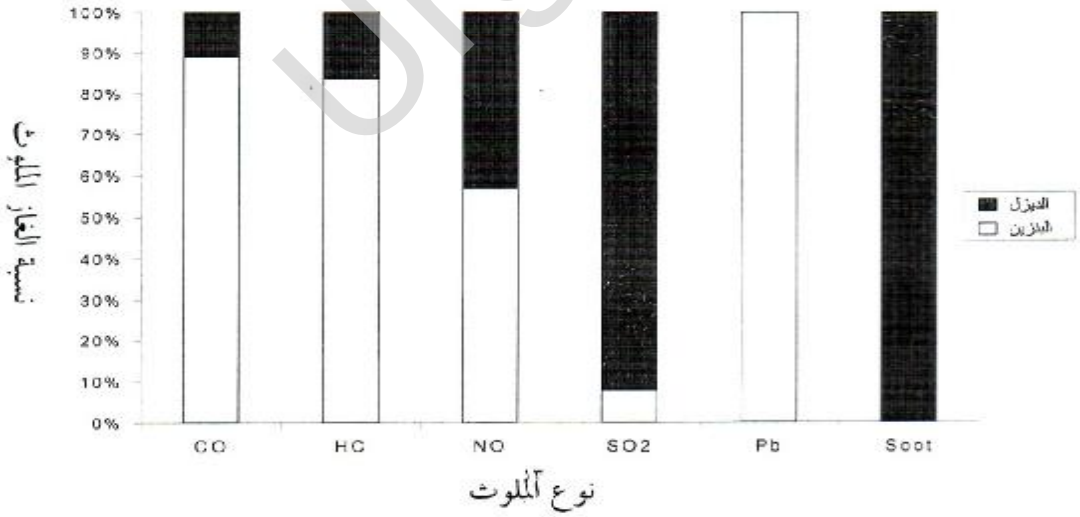
ISSN-1994-697X

Urgent

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



الشكل رقم (3): كمية الغاز الملوث الناتج من عوادم مركبات في محافظة البصرة بنوعيها البنـــزين و الديزل سنة 2001



شكل رقم (٤)

النسبة المئوية لملوثات وقودي البنزين والديزل في الهواء

ISSN-1994-697X

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com