

# Sudan Geographical Journal

## مجلة السودان الجغرافية

كلية علوم الجغرافيا والبيئة، جامعة الخرطوم- Sudan Geographical and Environmental Sciences, University of Khartoum

Volume 1

July 2017

Number 2

### تأثير ملوثات الهواء على السكان في المجاورات السكنية المتاخمة لمنطقة الخرطوم بحري الصناعية

عبد الحميد بلة النور - مني علي محمد

كلية علوم الجغرافيا والبيئة -جامعة الخرطوم

**مستخلاص:** تبحث هذه الدراسة عن تأثير ملوثات الهواء على السكان والمنازل والنباتات والسيارات في المجاورات السكنية المتاخمة لمنطقة الخرطوم بحري الصناعية ، اعتمدت الدراسة على المنهجين التجريبي والتحليلي الإحصائي ، تم جمع المعلومات من خلال إستبانة خاصة بسكان الأحياء المتاخمة لمنطقة الخرطوم بحري الصناعية وقياس تركيز بعض الغازات في الهواء المحيط بالمنطقة الصناعية حيث تم قياس تركيز أكسيد النيتروجين ( $NO_2$ ) وكربونات الهيدروجين ( $H_2S$ ) وأول أكسيد الكربون ( $CO$ ) ومقارنتها بالمواصفة القياسية السودانية للهواء المحيط بالمصدر بالإضافة إلى المراجع المتخصصة ، توصلت الدراسة إلى أن ملوثات الهواء المنبعثة من المصانع تؤثر سلبا على صحة السكان بالمجاورات السكنية حيث أصيب 8.4% منهم بالأمراض الناتجة عن تلوث الهواء كما تتحقق هذه الملوثات أضرارا بالمنازل وتنتسب في الإضرار بالنباتات والسيارات بدرجات متفاوتة.

خرجت الدراسة بتوصيات عدة من أهمها ضرورة مواصلة الأبحاث لمعرفة تأثير ملوثات الهواء على صحة السكان والكشف عن الأمراض المرتبطة بها وإجراء القياسات البيئية الدورية ل نوعية الهواء المحيط بالمناطق الصناعية لمعرفة مدى الالتزام بالمواصفات القياسية خاصة معايير منظمة الصحة العالمية بالإضافة إلى تبني المصانع لإسلوب الإدارية البيئية المتكاملة القائم على الإنتاج الأنظف ومراعاة البعد البيئي في التخطيط للمدن الجديدة بحيث توطن الصناعة بعيدا عن الأحياء السكنية .

**كلمات مفتاحية:** - ملوثات الهواء- أمراض الجهاز التنفسى، التغلب على المشكلات البيئية

**Abstract:** This study examines the impact of pollutants on population, houses and vegetation in neighborhoods adjacent to Khartoum North Industrial area. The study relied on the experimental, statistical analytical methods. Information was collected from questionnaires for neighborhoods adjacent to the industrial area in addition to references and specialized sources. The study revealed that factories had contributed to air pollution which adversely affected population, houses, cars and plants. The study recommended among others, the adoption of pursuing research to determine the impact of pollutants on the health of the population and integrated environmental management for industry.

**Keywords:** -air pollution –respiratory problems, ways to combat environmental pollution

الغابات بفعل الصواعق بالإضافة إلى الغازات المتتصاعدة نتيجة لتحلل المواد العضوية ولكن ومهمها زادت هذه الملوثات الطبيعية فإن العمليات الديناميكية في الغلاف الجوي قادرة على التعامل معها وتوزيعها وبالتالي عودة الغلاف الجوي إلى طبيعته (Kemp, 1995:74) ، كما تؤثر عوامل التلوث البشرية والمتمثلة في الصناعة ومحطات الطاقة العاملة بالوقود الحفري ووسائل النقل فقد أضافت كميات كبيرة من الملوثات إلى الغلاف الجوي فغيرت من تركيبة عناصره الطبيعية بحسب

### 1- مقدمة :

يعد تلوث الهواء من أكبر المشكلات والتجديات التي تواجه العالم ويقصد به الزيادة في تركيز المواد الغريبة عن التكوين الأساسي للهواء والتي تؤثر على الناحية الصحية للفرد وتؤدي إلى الإضرار بممتلكاته (علي: 1987:33) خاصة وأن معظم هذه الملوثات يتركز في الطبقات السفلية من الغلاف الجوي الذي يتلوث بعوامل طبيعية وأخرى بشرية ، تتمثل عوامل التلوث الطبيعية في الغبار البركاني والعواصف والأدخنة المتتصاعدة من حريق

خلال ماتطلقه مداخل المصانع من ملوثات هواء غازية كانت ألم صلبة - في شكل جسيمات دقيقة وعالية - ألم سائلة يترتب عليها تلوث الهواء ويعتبر تلوث الهواء أحد المصادر الرئيسية التي تؤثر على صحة الإنسان إذ يؤدي أي تغيير في مكونات الهواء إلى حدوث أمراض وإضطرابات فسيولوجية خطيرة (عبد الجاد: 1991:135) وقد أثبتت الدراسات الوبائية أن تلوث الهواء هو المصدر الرئيس للكثير من الأمراض التي يعاني منها السكان خاصة أمراض الجهاز التنفسى وأمراض القلب والأنفلونزا وسرطان الرئة (الغرابية والفرحان:2002:264) هذا بالإضافة إلى تهيج العيون والجلد وسرعة الإثارة والصداع والأرق والإكتئاب وإضطراب الذاكرة (عبد المقصود:1997:59) .

إن تأثير تلوث الهواء لا يقتصر على صحة الإنسان فحسب بل يطال ممتلكاته من نبات وحيوان بالإضافة إلى أثره على المباني إذ يتمثل تأثير ملوثات الهواء على النبات في قصور نموه وتغير لونه وتلف أنسجته فيقل نتائجه لذلك معدل عملية التمثيل الضوئي فيضعف النبات بصفة عامة (متولي: 70:2007) وتؤثر ملوثات الهواء على الحيوانات من خلال تناول الأخيرة للأعشاب والمياه التي تلوثت بالملوثات فتصاب بالأمراض والمهزل ونقص في إدرار اللبن (المبارك:1978:381)، كما يؤدي تلوث الهواء إلى تأكل المعادن المستعملة في البناء نتيجة لوجود الغازات الحمضية بالإضافة إلى الإقلال من العمر الإفتراضي للمنشآت ، وقد قدر مجموع الأضرار السنوية الناجمة عن تلوث الهواء في هولندا بحوالي 2% من الناتج المحلي ، كذلك تؤدي الملوثات إلى تشويه الأرباد الثقافية والمباني العمرانية الأخرى (سليمان:2000:183) .

تعتبر منطقة الخرطوم بحرى الصناعية من أقدم المناطق الصناعية في السودان وأكبرها حيث

متقاوطة من عنصر الى آخر حيث قدر نسبة مأسيببه الإنسان في تلوث الهواء الى جملة المصادر من بعض العناصر الأساسية تبلغ نحو 70% في ثاني أكسيد الكبريت - 60% في أول أكسيد الكربون و 20% في ثاني أكسيد الكربون ومن ثم زادت نسبة الملوثات عما يستوعبه الغلاف الجوي من المصادر الطبيعية وبالتالي عجزت العمليات الديناميكية للنظم البيئية عن التعامل مع هذه الملوثات وإعادة توازنها من جديد (البنا: 16:2000) .

يرتبط مستوى تلوث الهواء وشدته بالعوامل الجوية التي تؤثر في تركيز الملوثات وتراكمها في منطقة المصدر حيث تؤثر الرياح بحسب سرعتها وإتجاهها وديمومتها ففي حالة سيادة رياح هادئة فإن الملوثات تتساقط بالقرب من مصدر التلوث، أما في حالة سيادة الرياح غير الهادئة فإن هذه الرياح تحمل الملوثات وتنقلها بعيدا عن مصدر التلوث ، وبشكل عام فإن الملوثات تتطلق من المصدر وتنتشر في الغلاف الجوي بإتجاه حركة الرياح ، كذلك فإن تغير درجة الحرارة يؤثر في تراكم الملوثات فعندما تكون درجة الحرارة مرتفعة يترتب على ذلك تسخين الهواء القريب من سطح الأرض فبصعد نحو الأعلى حاملا معه الملوثات وعندما تكون درجة الحرارة منخفضة بيرد الهواء القريب من سطح الأرض مما يؤدي إلى إستقرار الملوثات وتراكمها بالقرب من مصدر التلوث (سليمان:2000:209) .

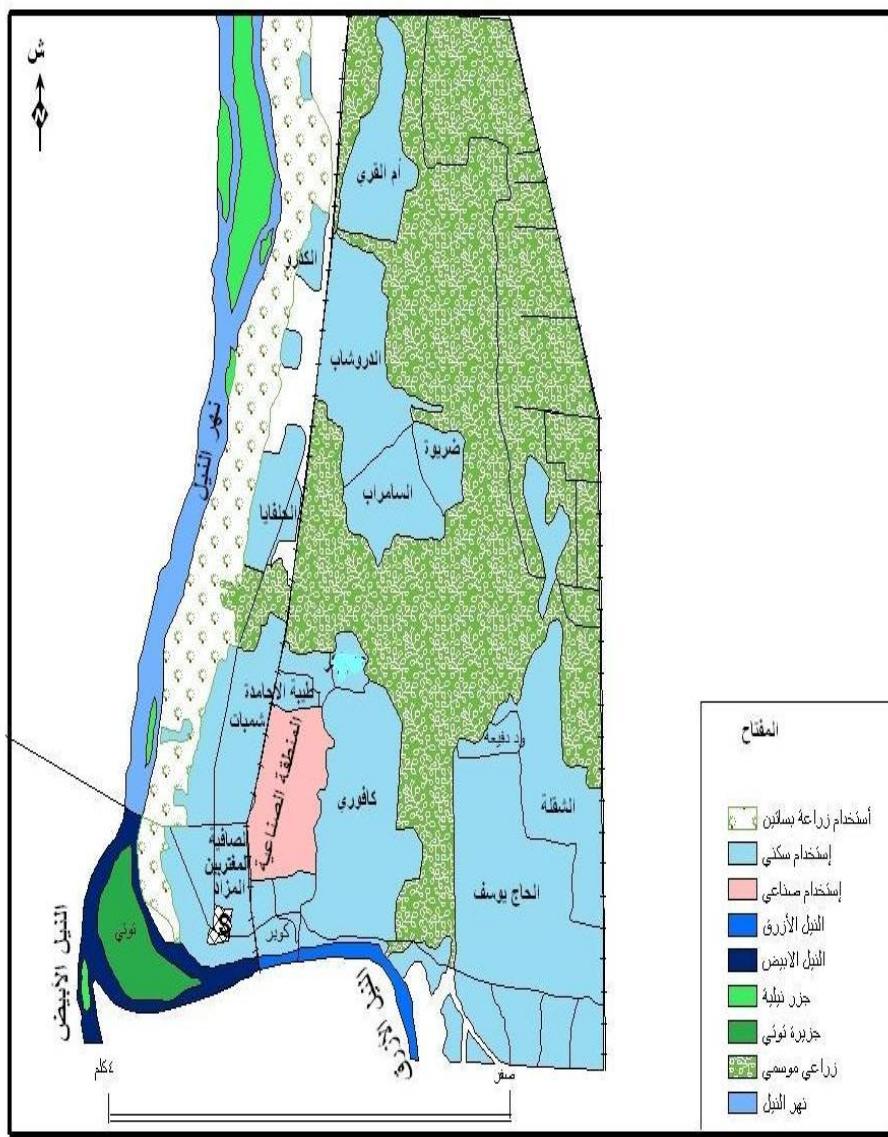
بعد الإنسان المحور الرئيس للنشاط الاقتصادي حيث تهدف كافة النظم الاقتصادية في كل المجتمعات الى تلبية حاجات الإنسان الاقتصادية المتعددة والمتعددة دوما وعلى رأس هذه النظم النظام الصناعي بيد أن النشاط الصناعي غير المسؤول بيئيا قد يكون نفمة على سكان المجاورات السكنية المتاخمة للمناطق الصناعية وذلك من

المنتجات المعدنية الأساسية التي تتمثل في ( مصانع الزنك والألمنيوم واللحام ) وقطاع الورق والمنتجات الورقية الذي يشمل ( مصانع الورق والكرتون والمطابع ) ثم قطاع المنتجات الخشبية والحديدية الذي يضم مصانع الأثاثات الخشبية ومنتجات الحديد .

تعتمد المصانع بمنطقة الدراسة في تشغيلها على الكهرباء من الشبكة القومية بالإضافة إلى المولدات التي تعتمد على مشتقات البترول خاصة الجازولين مما يؤدي إلى إبعاث ملوثات الهواء - لكل ذلك أعدت هذه الورقة للكشف عن كافة الأضرار التي تلحقها ملوثات الهواء الصادرة من منطقة الخرطوم بحرى الصناعية بالسكان - المساكن - النيبات والسيارات خاصة وأن تركيز بعض الغازات في الهواء المحيط بالمنطقة الصناعية قد تجاوز الحد الأقصى الذي حدته الهيئة العامة للمواصفات والمقاييس السودانية خاصة تركيز ثاني أكسيد النيتروجين (NO<sub>2</sub>X) وأول أكسيد الكربون (CO) وكربونات الهيدروجين (H<sub>2</sub>S) حيث تؤدي الزيادة في تركيز أكسيد النيتروجين إلى تزايد أمراض الجهاز التنفسى لدى الأطفال كما يؤدي تعرض الإنسان لتركيزات عالية منه إلى عسر التنفس وعدم الإستقرار ويمكن أن يحدث الموت من الإختناق التنفسى (اليسلي : 1997: 162) ويؤدي التعرض إلى كميات كبيرة من أول أكسيد الكربون إلى تلف في القلب والدماغ أو خلل في الإدراك أما التعرض لكميات محدودة منه فيؤدي إلى الضعف العام والإرهاق والصداع والغثيان (عوض: 1996: 12) ، أما تلوث الهواء بغاز كربونات الهيدروجين فيؤدي إلى إلتهاب في الأغشية المخاطية في الجهاز التنفسى والعينين كما يؤثر على حاسة الشم ( بارود : 1996: 178) .

توسعت بعد الحرب العالمية الثانية في الإتجاه الشمالي والشرقي من مدينة الخرطوم بحرى وإزدهرت بعد العام 1956م وأصبحت أكبر مركز صناعي في السودان مما ساعد على جذب المهاجرين إليها فتوسعت المجاورات السكنية القديمة وظهرت أخرى جديدة ومع توسيعها أصبحت المنطقة الصناعية تتحل الجزء الأوسط من المدينة تحدها ستة مجاورات سكنية من الشمال طيبة الأحامدة ومن الغرب شمبات والصادفة والمغتربين ومن الجنوب عمرالمختار ومن الشرق كافوري (الشكل رقم 1) الأمر الذي يؤثر سلبا على سكان هذه المجاورات وممتلكاتهم خاصة وأن مستوى إرتفاع مداخن معظم المصانع لا يتجاوز 12 مترا مما يساعد على تركيز ملوثات الهواء بالقرب منها فتتأثر المجاورات السكنية المحيطة بالمنطقة الصناعية .

إتضح من التقرير الذي أعدته هيئة الإستثمار والصناعة ولادية الخرطوم الخاص بمنطقة الخرطوم بحرى الصناعية في أغسطس 2009م أن عدد المصانع بلغ (548) مصنعاً موزعة على ثمانية قطاعات رئيسية تتمثل في الصناعات الغذائية التي تضم (مصانع الحلويات والمعلبات والمشروبات الغازية والزيوت ومطاحن الغلال والتعبئة) والصناعات الكيميائية التي تشمل (مصانع الصابون - البلاستيك - الأدوية البطاريات- الكبريت والبوليمرات ) وصناعات الغزل والنسيج المتمثلة في ( مصنع النسيج والتريكو والملابس الجاهزة والجوارب ) وقطاع المنتجات التعدينية غير المعدنية الذي يضم ( مصانع الرخام - البلاط المزايكو - الإسفلج الصناعي - الجبس - الزجاج و السراميك ) وقطاع المنتجات المعدنية والماكينات والمعدات ويشمل هذا القطاع ( مصانع مكيفات الهواء والثلاجات وأجزاء السيارات ) وصناعات



الشكل رقم (1) المجاورات السكنية المحيطة بمنطقة بحري الصناعية

المصدر: مركز الاستشعار عن بعد 2013م

5/ إمكانية الكشف عن تفادي الأضرار .

3- مناهج وطرق جمع المعلومات:

استخدمت الدراسة المنهج الإستقرائي وهو عبارة عن عملية دقيقة تهدف إلى جمع البيانات وملحوظة الظواهر المرتبطة بها من أجل الربط بينها بمجموعة من العلاقات الكلية العامة وهو يعتمد على استخدام مجموعة من الإستنتاجات القائمة على الملاحظة والتقديرات والتجارب ، وتم استخدام المنهج الإستقرائي المعدل وهو الذي يعتمد على دراسة بعض الملاحظات المرتبطة بالموضوع العام

## 2- أهداف الدراسة:

تهدف هذه الورقة إلى تحقيق مجموعة من الأهداف تتمثل في :-

1/ توضيح أثر ملوثات الهواء الصادرة من منطقة الخرطوم بحري الصناعية على صحة سكان المجاورات السكنية المتاخمة لمنطقة الصناعية .

2/ الكشف عن أثر ملوثات الهواء على النباتات.

3/ معرفة أثر ملوثات الهواء على السيارات.

4/ الكشف عن أي أضرار أخرى تلحقها ملوثات الهواء بالسكان وممتلكاتهم.

على النبات وأخيراً القسم الخامس الذي يعني بمعرفة أثر التلوث على السيارات .

#### 4- عينة السكان:

تم اختيار عينة السكان بإتباع إسلوب العينة العشوائية المنتظمة من مجتم م المجتمع الدراسة المتمثل في سكان المجاورة السكنية المحيطة بمنطقة الخرطوم بحرى الصناعية.

يوضح الجدول رقم (1) أن مجتم عدد الأسر في مجتمع الدراسة 8280 أسرة وبلغ حجم العينة 414 أسرة موزعة على المجاورة عمر المختار شمال - كافوري غرب - شمبات شرق - الصافية غرب - المغريبيين غرب و طيبة الأحامدة جنوب، روعي في تعبئة استمارات الإستبانة أن تتم بطريقة المقابلة الشخصية مع رب الأسرة الأب أو الأم وذلك من أجل الدقة في الحصول على المعلومات المطلوبة .

3/ الكتب و المراجع خاصة تلك المعنية بالدراسات البيئية .

#### 5- تحليل البيانات :

تم تحليل البيانات التي تم جمعها ميدانياً - من خلال الإستمارات الخاصة بالإستبانة المقدمة لعينة الدراسة - بإستخدام برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (spss) .

#### 6- نتائج الدراسة :

تصدت هذه الورقة لمشكلات سكان المجاورة السكنية المتاخمة لمنطقة الخرطوم بحرى الصناعية عن طريق نتائج قياسات تركيز بعض الغازات في الهواء المحيط بالمنطقة الصناعية بالإضافة إلى الإستبانة المقدمة لعينة السكان ، حيث تم التوصل للنتائج التالية :

1/ دلت نتائج قياسات تركيز بعض الغازات في الهواء المحيط بمنطقة الخرطوم بحرى الصناعية على إرتفاعها مقارنة بتعليمات المواصفة القياسية السودانية للهواء المحيط بالمصدر .

للورقة وتعتبر هذه الملاحظات ظاهرة أي يمكن الحصول عليها بسهولة وإستقرارها وتحديد طبيعتها ( عليان : 41:2001 ) ، كما اعتمدت الدراسة في

جمع المعلومات والبيانات على الطرق التالية :-

1/ قياسات تركيز غاز ثاني أكسيد التروجين (NO<sub>2</sub>X) وكربونات الهيدروجين (H<sub>2</sub>S) وغاز أول أكسيد الكربون (CO) في المجاورة السكنية المحيطة بمنطقة الخرطوم بحرى الصناعية حيث تم قياس تركيز كل غاز خلال ساعة واحدة للتعرض من الساعة الثانية عشر وحتى الواحدة ظهرا وقد تم تحديد نقاط القياس في كل مجاعة سكنية بناء على عامل القرب من المنطقة الصناعية مع مراعاة العوامل المناخية أثناء القياس ، وقد تم قياس تركيز ثاني أكسيد التروجين بإستخدام جهاز Rikenkeiki موديل S.c-> ، كما تم قياس تركيز غاز كربونات الهيدروجين S.c-g.0 Rikenkeiki موديل ، أما غاز أول أكسيد الكربون فقد تم قياس تركيزه في الهواء بإستخدام جهاز Drager موديل Paclico ، ثم مقارنة نتائج القياسات بالمواصفة القياسية السودانية للهواء المحيط بالمصدر (اعتمد السودان مواصفة منظمة الصحة العالمية للهواء المحيط بالمصدر )

2/ العمل الميداني حيث صممت إستبانة بإعتبارها وسيلة يتم بها الحصول على المعلومات من العينة المختارة من مجتمع الدراسة الكلي ، روعي في بناء الإستماراة تغطية كافة أهداف الدراسة حيث إشتملت على خمسة أقسام فحوى الأول منها معلومات عامة عن الأسرة والمسكن ويهدف القسم الثاني إلى معرفة أثر تلوث الهواء على صحة الأسرة ، أما القسم الثالث فيرمي إلى معرفة أثر التلوث على المسكن ويختخص القسم الرابع بالكشف عن أضرار التلوث

### الجدول رقم (1) حجم عينة السكان

ال المجاورة	عدد الاسر	نسبة العينة %	حجم العينة
عمر المختار	1130	5	56
كافوري	1860	5	94
شمبات	2020	5	101
الصافية	850	5	42
المغتربين	1020	5	51
طيبة الاحامدة	1400	5	70
المجموع	8280	5	414

المصدر: 1/ تعداد السودان الخامس 2008 م / العمل الميداني 2013 م

في المليون لمنطقة الخرطوم بحري الصناعية ، كذلك بلغ تركيز كبريتيد الهيدروجين في المجاورة الشمالية والشرقية والجنوبية والشرقية 0.53 ، 0.53 ، 0.54 ، 0.55 جزء في المليون في الساعة على التوالي في حين حددت المواصفة 0.03 جزء في المليون في الساعة ، وبلغ تركيز أول أكسيد الكربون في المجاورة الشمالية والشرقية 27 جزء في المليون لمنطقة الخرطوم بحري الصناعية وجاء تركيزه في المجاورة الجنوبية والغربية 28.5 ، 29 جزء في المليون في الساعة على التوالي والمواصفة حددت 26 جزء في المليون في الساعة .

يوضح الجدول رقم (2) إن تركيز بعض الغازات في المجاورة السكنية المحيطة بمنطقة الخرطوم بحري الصناعية مرتفع مقارنة بمواصفة ملوثات الهواء المحيط بالمصدر والتي أصدرتها الهيئة العامة للمواصفات والمقاييس السودانية في العام 2007 حيث بلغ تركيز ثاني أكسيد التتروجين في المجاورة الشمالية 0.52 جزء في المليون في الساعة وفي المجاورة الشرقية 0.50 والجنوبية بلغ تركيزه 0.55 جزء في المليون في الساعة وفي المجاورة الغربية بلغ 0.56 جزء في المليون في الساعة بينما حددت المواصفة القياسية 0.22 جزء في الساعة .

### الجدول رقم (2) تركيز بعض الغازات بالهواء المحيط بمنطقة الخرطوم بحري الصناعية

الغاز	تعليمات المواصفة السودانية للهواء المحيط بالمصدر جزء في المليون / ساعة	التركيز في الهواء بالمجاورة السكنية لمنطقة بحري الصناعية جزء في المليون/ساعة			
		ال المجاورة الغربية	ال المجاورة الجنوبية	ال المجاورة الشرقية	ال المجاورة الشمالية
ثاني أكسيد التتروجين	0.22	0.56	0.55	0.50	0.52
كبريتيد الهيدروجين	0.03	0.55	0.54	0.53	0.53
أول أكسيد الكربون	26	29	28.5	27	27

المصدر: العمل الميداني 2013 م

ال المجاورة السكنية المتاخمة لمنطقة الخرطوم بحري الصناعية . ويتبين أن 67.7 % من المستطورة آرائهم من سكان المجاورة السكنية المتاخمة لمنطقة بحري الصناعية يرون بأن الملوثات

تعزيز الدراسة إرتفاع تركيز ملوثات الهواء في المجاورة الجنوبية والغربية لمنطقة الصناعية إلى موقعها على طريق الشاحنات الرئيسية وذلك مقارنة بالمجاورة الشمالية والشرقية ودلت نتائج الدراسة على أن ملوثات الهواء تؤثر سلبا على سكان

الصناعية خاصة أمراض الجهاز التنفسى-  
 التحسس الجلدي - أمراض العيون - أمراض القلب  
 وفقر الدم وهي أمراض مرتبطة بملوثات الهواء .

الصادرة من المصانع تسبب أضرارا صحية في  
 مقابل 35.3% منهم يرون غير ذلك .

3/ دلت نتائج الدراسة على أن هنالك أمراض  
 لحقت بسكان المجاورات السكنية المتاخمة للمنطقة

### الجدول رقم (3) الإصابة بالأمراض في المجاورات المتاخمة للمنطقة الصناعية

المجموع الإصابات		القلب		فقر الدم		العيون		الجلدية		الجهاز التنفسى		الإمراض	
النسبة	النكرار	النسبة	النكرار	النسبة	النكرار	النسبة	النكرار	النسبة	النكرار	النسبة	النكرار	عدد الأفراد	المجاورة
1.4	35	0.04	1	-	-	0.31	8	0.43	11	0.6	15	243	الصافية
0.98	25	0.12	3	-	-	0.15	4	0.1	2	0.62	16	567	كافوري
2.2	56	0.12	3	0.04	1	0.51	13	0.4	10	1.14	29	617	شمبات
1.29	33	-	-	0.12	3	0.15	4	0.1	3	0.90	23	484	طيبة
1.69	43	0.04	1	-	-	0.31	8	0.5	13	0.82	21	289	المغتربين
0.86	22	0.04	1	0.04	1	0.15	4	0.2	5	0.43	11	340	عمر المختار
8.4	214	0.4	9	0.2	5	1.6	41	1.7	44	4.5	115	2540	المجموع

المصدر: العمل الميداني 2013

أما الحي الرابع من حيث عدد الإصابات بالأمراض فكان حي طيبة الأحامدة وبلغ عدد الإصابات فيه 33 إصابة مثلث مانسبته 1.29% من مجموع الإصابات ، وجاء حي كافوري في المرتبة الخامسة إذ بلغ عدد الإصابات فيه 25 إصابة مثلث مانسبته 0.98% من المجموع الكلي للإصابات ،

أما الحي السادس فكان حي عمر المختار حيث بلغ عدد الإصابات فيه 22 إصابة مثلث مانسبته 0.86% من عدد الإصابات الإجمالي .

نلاحظ من الجدول رقم (3) أن عدد أفراد العينة الممثلة في كل من حي المغتربين والصافية أقل من عدد أفراد العينة في كل من أحياط كافوري وطيبة الأحامدة وهي عمر المختار إلا أن عدد الإصابات في الحيين تفوق ما هي عليه في الأحياء الأخرى ولعل ذلك بسبب موقع حي الصافية وهي المغتربين على الطريق الرئيسي للشاحنات والمركبات السفرية

يتبيّن من الجدول رقم (3) أن عدد الأفراد الذين شملتهم الدراسة قد بلغ 2540 شخصاً منهم 214 مصاب بالأمراض يمثلون ما نسبته 8.4% من جملة أفراد عينة الدراسة حيث أصيبوا بالأمراض التي تسبّبها الملوثات الجوية، يأتي حي شمبات في المرتبة الأولى من حيث عدد الإصابات إذ بلغ عددها 56 إصابة شكلت مانسبته 2.2% من مجمل الإصابات تعزيز الدراسة إرتفاع عدد الإصابات في هذا الحي مقارنة بالأحياء الأخرى إلى أن حي شمبات يأتي في المرتبة الأولى من حيث عدد أفراد العينة الممثلة ، أما الحي الثاني من حيث عدد الإصابات فكان حي المغتربين الذي سجل 43 إصابة مثلث ما نسبته 1.69% من مجمل الإصابات ، جاء حي الصافية في المرتبة الثالثة حيث بلغ عدد الإصابات 35 إصابة شكلت ما نسبته 1.4% من جملة الإصابات بالأمراض ،

**الجدول رقم (4) وجود أضرار للملوثات الجوية على المنازل**

النسبة الصاعد	النسبة	النسبة الصاعد	تأثير الملوثات الجوية سلباً على المسكن
91.3	91.3	378	نعم
100	8.7	36	لا
	100	414	المجموع

المصدر: العمل الميداني 2013م

فيما يتعلّق بدرجة الضرر الذي تلّحّقه الغازات والأبخرة الصادرة من منطقة الخرطوم بحري على دهان المنزل يوضح الجدول رقم (5) أن ما نسبتهم 18.6% من المستطّلعة آرائهم أفادوا بأنّها درجة كبيرة من الضرر ويعتقد 38.9% بأنّ الغازات والأبخرة تؤثّر على دهان المنزل بدرجة متوسطة، ويرى 33.8% من المستطّلعة آرائهم بأنّها قليلة، أما دور الغازات والأبخرة في خدش وتشقّق المباني فإن 62.4% من المستطّلعة آرائهم يرون بأنّ الغازات والأبخرة لها أثر كبير في خدش وتشقّق مباني المنزل ويرى 15.7% منهم بأنّها متوسطة ويعتقد 73.2% بأنّ الغازات والأبخرة تؤدي إلى خدش وتشقّق المباني بدرجة قليلة.

في شأن أثر الغازات والأبخرة على أبواب ونوافذ المنزل يوضح الجدول رقم (5) أن ما نسبتهم 3.1% من المستطّلعة آرائهم يعتقدون بأنّ الغازات والأبخرة المنبعّة من المنطقة الصناعية تؤدي إلى الإضرار بأبواب ونوافذ المنزل بدرجة كبيرة ويرى 14% منهم بأنّها متوسطة وأفاد 74.2% بأنّها قليلة. أما دور ملوثات الهواء في إتساخ المنزل فيشير الجدول السابق إلى أن مانسبتهم 12.8% من المستطّلعة آرائهم أفادوا بأنّ الغازات والأبخرة تؤدي إلى إتساخ جدران المنزل بدرجة كبيرة ويرى 38.4% منهم بأنّها متوسطة ويعتقد 40.1% بأنّ الغازات والأبخرة تؤدي إلى إتساخ جدران المنزل بدرجة قليلة.

فضلاً عن هبوب الرياح الشماليّة الشرقيّة التي تحمل في طريقها الملوثات المنبعّة من المنطقة الصناعية فيتأثّر بها سكان الصافّة والمغتربين. فيما يختصّ بنسبة الأمراض ، يوضح الجدول رقم (3) أنّ أمراض الجهاز التنفسي شكلت أعلى نسبة بين الأمراض التي وضحتها الدراسة حيث بلغ عدد الإصابات 115 إصابة مثلث ما نسبته 4.5% من مجمل الإصابات ، لعل إرتفاع نسبة الإصابة بأمراض الجهاز التنفسي مقارنة بالأمراض الأخرى يرجع إلى أنها تتضمّن أمراض الربو - صعوبة التنفس - إلتهاب الشعب الهوائية - إلتهاب القصبة الهوائية - آلام الحنجرة - الجيوب الأنفية - الإلتهاب الرئوي - الزكام وحساسية الأنف ، أما المرتبة الثانية فكانت لأمراض التحسّس الجلدي إذ بلغ عدد الإصابات 44 إصابة بنسبة 1.7% من مجمل الإصابات ، وبلغ عدد الإصابات بأمراض العيون 41 إصابة مثلث ما نسبته 1.6% من مجموع الإصابات محتلة بذلك المرتبة الثالثة بين الأمراض ، وجاءت أمراض القلب في المرتبة الرابعة حيث بلغ عدد الإصابات بها 9 إصابات مثلث ما نسبته 0.4% من مجموع الإصابات ، وأخيراً أمراض فقر الدم بعدد 5 إصابات شكلت ما نسبته 0.2% من مجموع الإصابات .

4/ تلّحّق ملوثات الهواء أضراراً بدرجات مختلفة بالمنازل في المجاورات السكنية المتاخمة لمنطقة الخرطوم بحري الصناعية . يوضح الجدول رقم (4) أن ما نسبتهم 91.3% من المستطّلعة آرائهم أفادوا بأنّ الملوثات الجوية الصادرة من منطقة الخرطوم بحري الصناعية تتسبّب في الإضرار بمنازلهم ، بينما أفاد 8.7% منهم بأنّ الملوثات الجوية المنبعّة من منطقة الخرطوم بحري الصناعية لا تؤثّر سلباً على منازلهم.

الجدول رقم (5) أضرار الملوثات الجوية على المنازل

الضرر الدرجة	تأثير الغازات والابخرة على درجة لون دهان المنزل	تؤدي الغازات والأبخرة إلى خدش وتشقق جدران المنزل	تؤدي الغازات والأبخرة و النحوذ الغازات والأبخرة إلى اتساخ جدران المنزل	تؤدي الغازات والابخرة و النحوذ الغازات والأبخرة إلى اتساخ جدران المنزل
كبيرة	77 18.6%	10 2.4%	13 3.1%	53 12.8%
متوسطه	161 38.9%	65 15.7%	58 14%	159 38.4%
قليلة	140 33.8%	303 73.2%	307 74.2%	166 40.1%
القيمة المفقودة	36 8.7%	36 8.7%	36 8.7%	36 8.7%
المجموع	414 100%	414 100%	414 100%	414 100%

المصدر : العمل الميداني 2013م

يوضح الجدول رقم (7) أن ما نسبتهم 11.8% من المستطلعة آراؤهم يرون أن ملوثات الهواء الصادرة من المنطقة الصناعية أضرار أخرى على منازلهم بينما 88.2% منهم لا يرون ذلك. ويوضح الجدول رقم (7) أن 6.5% من المستطلعة آراؤهم يرون بأن الغازات والأبخرة الصادرة من منطقة الخرطوم بحرى الصناعية تجعل رائحة المنزل كريهة ، بينما يرى 5.3% منهم بأنها تؤدي إلى إتساخ الملابس التي تنشر في فناء المنزل .

5/ دلت النتائج على إن ملوثات الهواء تلحق أضراراً مقاوته بالنباتات في المجاورات المتاخمة للمنطقة الصناعية. وبين الشكل رقم (2) أن مانسبتهم 93.2% من المستطلعة آراؤهم يعتقدون بأن الغازات والأبخرة الصادرة من منطقة الخرطوم بحرى الصناعية تؤثر سلباً على النباتات ، بينما يرى 6.8% منهم بأن هذه الملوثات لا تؤثر على النباتات.

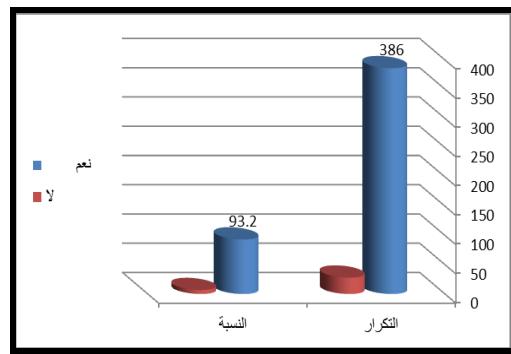
يوضح الجدول رقم (6) ، في شأن أثر الغازات والأبخرة على أبواب ونوافذ المنزل ، أن ما نسبتهم 3.1% من المستطلعة آراؤهم يعتقدون بأن الغازات والأبخرة المنبعثة من المنطقة الصناعية تؤدي إلى الإضرار بأبواب ونوافذ المنزل بدرجة كبيرة ويرى 14% منهم بأنها متوسطة وأفاد 74.2% بأنها قليلة . أما دور ملوثات الهواء في إتساخ المنزل فإن مانسبتهم 12.8% من المستطلعة آراؤهم أفادوا بأن الغازات والأبخرة تؤدي إلى إتساخ جدران المنزل بدرجة كبيرة ويرى 38.4% منهم بأنها متوسطة ويعتقد 40.1% بأن الغازات والأبخرة تؤدي إلى إتساخ جدران المنزل بدرجة قليلة .

الجدول رقم (6) وجود أضرار أخرى للملوثات الجوية على المسكن

المنطقة الصناعية الصادرة من الملوثات الصادرة النسبة الناري الصاعد	النسبة الناري الصاعد	النسبة الناري الصاعد	النسبة الناري الصاعد	النسبة الناري الصاعد
نعم	49	11.8	11.8	11.8
لا	365	88.2	88.2	100
المجموع	414	100	100	

المصدر : العمل الميداني : 2013م

فيما يختص بدرجة تأثير ملوثات الهواء الصادرة من منطقة بحرى الصناعية على النباتات يوضح الجدول رقم (8) أن ما نسبتهم 30.9 % من المستطلاة آراؤهم يرون بأنها كبيرة بينما يعتقد 41.5 % منهم بأنها متوسطة أما ما نسبتهم 20.8 % من عينة الدراسة فيروا أن الغازات والأبخرة الصادرة من المصانع تؤثر على النباتات بدرجة قليلة .



الشكل رقم (2) وجود أضرار للملوثات الجوية على النباتات

المصدر العمل الميداني : 2013

الجدول رقم (7) أنواع الأضرار الأخرى التي تلحقها الملوثات الجوية بالمسكن

نوع الضرر	النكرار	النسبة	النكرار النسبي الصاعد	النسبة الحقيقة
الروائح الكريهة	27	6.5	55.1	55.1
إتساخ الملابس المنثورة في فناء المنزل	22	5.3	100	44.9
المجموع	49	11.8		100
القيم المفقودة	365	88.2		
المجموع	414	100		

المصدر العمل الميداني : 2013م.

الجدول رقم (8) أضرار الملوثات الجوية على النباتات

الأضرار	الدرجة	نؤثر الغازات و الأبخرة سلباً على النبات	أوراق النباتات و تغير لونها	تؤدي الغازات و الأبخرة إلى ذبول أوراق النباتات و تغير لونها	تؤدي الغازات و الأبخرة إلى حرق حواف أوراق النباتات	تضرك الغازات و الأبخرة بأزهار النباتات	تضعف الغازات و الأبخرة من نمو النباتات
كبيرة		128	30.9%	132	31.9%	134	32.4%
متوسطه		172	41.5%	191	46.1%	150	36.2%
قليلة		86	20.8%	63	15.2%	102	24.6%
القيم المفقودة		28	6.8%	28	6.8%	28	6.8%
المجموع		414	100%	414	100%	414	100%

المصدر العمل الميداني : 2013

يرون بأن الغازات والأبخرة المنبعثة من المنطقة الصناعية تؤدي إلى ذبول أوراق النباتات وتغير في شأن تأثير الملوثات الجوية على أوراق النبات يتبين من الجدول رقم (8) أن 31.0 % من العينة

36.2 % منهم بأنها درجة متوسطة في حين يرى 24.6 % من المستطلاعة آراؤهم بأن الغازات والأبخرة تضر بأزهار النبات بدرجة قليلة ، كما تؤثر الملوثات الجوية على نمو النباتات حيث يعتقد ما نسبتهم 30.7 % من عينة الدراسة أن الغازات والأبخرة الصادرة من المصانع تضعف نمو النباتات بدرجة كبيرة بينما يرى 33.8 % منهم بأنها تضعف نمو النباتات بدرجة متوسطة في حين يعتقد 28.7 % بأنها تضعف نمو النباتات بدرجة قليلة . 6/ تؤثر ملوثات الهواء بدرجاته المختلفة على السيارات في المجاورات السكنية المحيطة بمنطقة الخرطوم بحري الصناعية ، حيث أن 61.8 % من المستطلاعة آراؤهم يمتلكون سيارات بينما يمثل الذين لا يمتلكون سيارات نسبة قدرها 38.2 %.

لونها بدرجة كبيرة في حين يرى 46.1 % ذلك بدرجة متوسطة بينما يعتقد 15.2 % من عينة الدراسة بأن هذه الملوثات تؤدي إلى ذبول أوراق النباتات وتغير لونها بدرجة قليلة ، ويعتقد مانسبتهم 23.4 % من المستطلاعة آراؤهم أن الغازات والأبخرة الصادرة من منطقة بحري الصناعية تؤدي إلى حرق حواضن النباتات بدرجة كبيرة بينما يرى 41.3 % منهم أنها تتأثر بدرجة متوسطة أما 28.5 % من المستطلاعة آراؤهم يعتقدون أن هذه الغازات والأبخرة تؤدي إلى حرق حواضن النباتات بدرجة قليلة .

فيما يختص بتأثير ملوثات الهواء على الأزهار يتبيّن من الجدول رقم (8) أن ما نسبتهم 32.4 % من عينة الدراسة يرون أن الغازات والأبخرة تضر بأزهار النباتات بدرجة كبيرة بينما يعتقد

الجدول رقم (9) تأثير الملوثات الجوية على السيارات

الضرر الدرجة	تأثير الغازات و الأبخرة الصادرة من المصانع سلباً على سيارتي	تغير الغازات و الأبخرة من درجة لون دهان سيارتي	أضرار بمطاط نوافذ و أبواب سيارتي	تلحق الغازات و الأبخرة بزجاج سيارتي	تسبّب الغازات و الأبخرة بأضرار سيارتي	تؤدي الغازات و الأبخرة إلى إتساخ سيارتي
كبيرة	76 18.4%	36 8.7%	35 8.5%	29 7%	123 29.7%	
متوسطه	102 24.6%	83 20%	55 13.3%	61 14.7%	42 10.1%	
قليلة	78 18.8%	137 33.1%	160 38.6%	159 38.4%	91 22%	
لا تؤثر	- -	6 1.4%	7 1.4%	- 1.7%	- 38.2%	
لا يملك سيارة	158 38.2%	158 38.2%	158 38.2%	158 38.2%	158 38.2%	
المجموع	414 100%	414 100%	414 100%	414 100%	414 100%	

المصدر: العمل الميداني : 2013م

18.8 % من المستطلاعة آراؤهم أن الغازات والأبخرة تؤثر على سياراتهم بدرجة قليلة ، كذلك يرى 8.7 % من عينة الدراسة أن الغازات والأبخرة الصادرة من المنطقة الصناعية تغير من درجة لون دهان السيارة بدرجة كبيرة بينما أفاد 20 % أنها تغير من

يوضح الجدول رقم (9) أن ما نسبتهم 18.4 % من عينة الدراسة يعتقدون أن الغازات والأبخرة المنبعثة من منطقة الخرطوم بحري الصناعية تؤثر سلباً على السيارات بدرجة كبيرة بينما يرى 24.6 % منهم أنها تؤثر بدرجة متوسطة في حين يعتقد

منها وقد تبين أيضاً أن هذه الملوثات لها آثار سالبة على ممتلكات السكان والنباتات بما يستوجب لفت الإنتباه لهذه الأخطار المهددة للسكان ويستلزم ضرورة التدخل العاجل لوضع المعالجات المناسبة قبل فوات الأوان.

#### 8- التوصيات :

خرجت الدراسة بتوصيات متعددة ففي مجال الإدارة البيئية والقياسات توصي بالآتي -

1/ إنتهاء الصناع لإسلوب الإداره البيئية المتكاملة القائم على الإنتاج الأنظف الذي يعمل على منع أو الحد من الملوثات من مصدرها وبالتالي حماية السكان وممتلكاتهم من خطر التلوث .

2/ ضرورة إجراء القياسات البيئية الدورية لنوعية الهواء المحيط بالمناطق الصناعية لمعرفة مدى الالتزام بالمواصفات القياسية خاصة معايير منظمة الصحة العالمية .

3/ ضرورة تتبع الأبحاث لمعرفة تأثير الملوثات الجوية على الصحة العامة والكشف عن الأمراض المرتبطة بملوثات الهواء المختلفة .

وفي مجال التخطيط البيئي توصي الدراسة بأهمية 1/ مراعاة البعد البيئي في التخطيط للمدن الجديدة بحيث توطن الصناعة بعيداً عن الأحياء السكنية . 2/ إلزام المشاريع الصناعية الجديدة بتقديم دراسات المردود البيئي والإجتماعي قبل التصديق لها بالإنشاء .

وفي مجال التوعية البيئية ترى الدراسة بضرورة 1/ تبصير السكان بحقهم في العيش في بيئة صحية خالية من الملوثات .

2/ نشر الوعي البيئي على كافة الأصعدة وإستخدام جميع المنابر لتحقيقه .

#### 9-المراجع :

- الغرابية والفرحان ، سامح ويحيى (2002) : المدخل إلى العلوم البيئية ، الطبعة الرابعة ، دار الشروق - عمان

لون دهان السيارة بدرجة متوسطة في يرى 33.1% بأن الملوثات تؤدي إلى تغيير لون دهان السيارة بدرجة قليلة .

فيما يتعلق بتأثير ملوثات الهواء على مطاط نوافذ وأبواب السيارة أفاد ما نسبتهم 8.5% من المستطلعة آراؤهم بأن الغازات والأبخرة تضر بمطاط أبواب ونوافذ السيارة بدرجة كبيرة ويرى 13.3% بأنها أضرار متوسطة بينما يعتقد 38.6% بأنها أضرار قليلة أما مانسبتهم 1.4% من عينة الدراسة فيرون أن الغازات والأبخرة لا تؤثر على مطاط نوافذ وأبواب السيارة ، أما تأثير الملوثات الجوية على زجاج السيارة أفاد 7% من المستطلعة آراؤهم أن الغازات والأبخرة تضر بزجاج السيارة بدرجة كبيرة ويرى 4.7% ذلك بدرجة متوسطة و 38.4% بدرجة قليلة في حين يعتقد 1.7% من المستطلعة آراؤهم بأن الغازات والأبخرة لا تسبب أضراراً بزجاج السيارة .

في شأن تأثير ملوثات الهواء على نظافة السيارة أفاد 29.7% من المستطلعة آراؤهم بأن الغازات والأبخرة المنبعثة من المنطقة الصناعية تؤدي إلى إتساخ السيارة بدرجة كبيرة وأجاب مانسبتهم 10.1% منهم بأنها تؤدي إلى إتساخ السيارة بدرجة متوسطة في حين يرى 22% منهم ذلك بدرجة قليلة.

#### 7- الخاتمة :

من العرض السابق وضح بما لا يدع مجالاً للشك أثر ملوثات الهواء الناجمة من المنطقة الصناعية بالخرطوم بحري على السكان والممتلكات والنباتات في المجاورات السكنية المتاخمة لهذه المنطقة . ومن واقع النتائج التي خرجت بها الدراسة ، تبين لنا أن هنالك حزمة من الأمراض خاصة تلك المتعلقة بالجهاز التنفسى للإنسان مردها وجود هذه المجاورات بالقرب من المنطقة الصناعية وقد تفاوتت درجة الإصابة بها حسب البعد الجغرافي

- الهيئة العامة للمواصفات والمقاييس: المواصفة القياسية  
السودانية لملوثات الهواء المحيط بالمصدر ، الخرطوم  
- 2007 م
- المبارك ، محمد عبيد (1978) : تكامل مكونات البيئة  
، القاهرة
- بارود ، نعيم سليمان (1996) : تقييم الآثار البيئية  
للمشاريع الصناعية في مدينة عمان الكبرى ، رسالة  
دكتوراه - جامعة الخرطوم
- سليمان ، محمد محمود (2000) : البيئة والتلوث ،  
منشورات جامعة دمشق.
- عبد الجاد ، أحمد عبد الوهاب (1991) : تلوث  
الهواء ، الطبعة الأولى ، الدار العربية للنشر والتوزيع ،  
الطبعة الأولى ، القاهرة
- عبد المقصود ، زين الدين (1997) : البيئة والإنسان  
- دراسة في مشكلات الإنسان مع البيئة ، منشأة  
المعارف - الإسكندرية
- عوض ، عادل رفقي (1996) : إدارة التلوث الصناعي  
- النفايات السائلة ، دار الشروق للنشر والتوزيع بيروت
- متولي ، الرضية باب الله (2007) : التربية البيئية ،  
مكتبة الرشد - الرياض
- ليسلي ولونو ، ج . ب . وف . و (1997) : تلوث  
الهواء الداخلي المشاكل والأولويات ، ترجمة محمد  
أحمد حنونة ، منشورات وزارة الثقافة السورية - دمشق
- هيئة الإستشار والصناعة ولاية الخرطوم (2009) :  
نقرير منطقة بحري الصناعية ، الخرطوم
- عليان ، رسمي مصطفى (2001) : البحث العلمي  
أسسه - مناهجه وأساليبه وإجراءاته ، بيت الأمة الدولية
- علي ، لطيف حمد (1987): التلوث الصناعي ، وزارة  
التعليم العالي والبحث العلمي - العراق.
- Kemp .D.D (1995) Golobal Environmental  
Issues: Aclimatological Approach.  
London.

