

# Sudan Geographical Journal

مجلة السودان الجغرافية

كلية علوم الجغرافيا والبيئة، جامعة الخرطوم - Faculty of 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 - منى علي محمد  
كلية علوم الجغرافيا والبيئة - جامعة الخرطوم

**مستخلص:** 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 النتروجين ( $\text{NO}_2\text{X}$ ) وكبريتيد الهيدروجين ( $\text{H}_2\text{S}$ ) وأول أكسيد الكربون ( $\text{CO}$ ) ومقارنتها بالمواصفة القياسية السودانية للهواء المحيط بالمصدر بالإضافة الى المراجع المتخصصة ، توصلت الدراسة الى أن ملوثات الهواء المنبعثة من المصانع تؤثر سلبا على صحة السكان بالمجاورات السكنية حيث أصيب 8.4% منهم بالأمراض الناتجة عن تلوث الهواء كما تلحق هذه الملوثات أضرارا بالمنازل وتسبب 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 لنوعية الهواء المحيط بالمناطق الصناعية لمعرفة مدى الإلتزام بالمواصفات القياسية خاصة معايير منظمة الصحة العالمية بالإضافة الى تبني المصانع لإسلوب الإدارة 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 التنفسي، 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 الى الغازات

### 1- مقدمة :

المتصاعدة نتيجة لتحلل المواد العضوية ولكن ومهما زادت هذه الملوثات الطبيعية فإن العمليات الديناميكية في الغلاف الجوي قادرة على التعامل معها وتوزيعها وبالتالي عودة الغلاف الجوي الى 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 الى الغلاف الجوي فغيرت من تركيبة عناصره الطبيعية بنسب

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

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

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

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

متفاوتة من عنصر الى آخر حيث قدر نسبة مايسببه الإنسان في تلوث الهواء الى جملة المصادر من بعض العناصر الأساسية تبلغ نحو 70% في ثاني أكسيد الكبريت - 60% في أول أكسيد الكربون و20% في ثاني أكسيد الكربون ومن ثم زادت نسبة الملوثات عما يستوعبه الغلاف الجوي من المصادر الطبيعية بالتالي عجزت العمليات الديناميكية للنظم البيئية عن التعامل مع هذه الملوثات وإعادة توازنها من جديد ( البنا: 2000:16) .

يرتبط مستوى تلوث الهواء وشدته بالعوامل الجوية التي تؤثر في تركيز الملوثات وتراكمها في منطقة المصدر حيث تؤثر الرياح بحسب سرعتها واتجاهها وديمومتها ففي حالة سيادة رياح هادئة فان الملوثات تتساقط بالقرب من مصدر التلوث، أما في حالة سيادة الرياح غير الهادئة فإن هذه الرياح تحمل الملوثات وتنقلها بعيدا عن مصدر التلوث ، ويشكل عام فإن الملوثات تتطلق من المصدر وتنتشر في الغلاف الجوي باتجاه 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 يبرد الهواء القريب من سطح الأرض مما يؤدي الى إستقرار الملوثات وتراكمها بالقرب من مصدر التلوث (سليمان: 2000:209) .

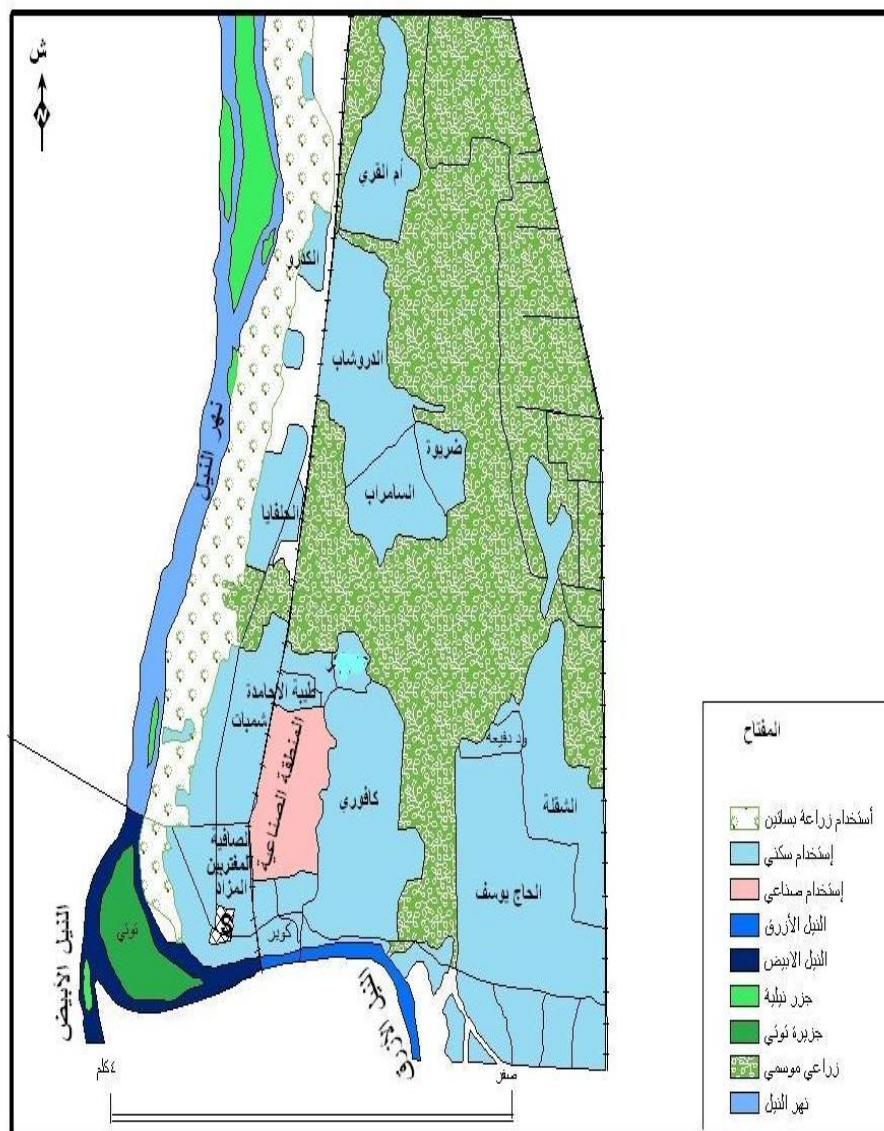
يعد الإنسان المحور الرئيس للنشاط الإقتصادي حيث تهدف كافة النظم الإقتصادية في كل المجتمعات الى تلبية حاجات الإنسان الإقتصادية المتعددة والمتجددة دوما وعلى رأس هذه النظم النظام الصناعي بيد أن النشاط الصناعي غير المسؤول بيئيا قد يكون نقمة على سكان المجاورات السكنية المتاخمة للمناطق الصناعية وذلك من

المنتجات المعدنية الأساسية التي تتمثل في ( مصانع الزنك والألمونيوم 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 الى المولدات التي تعتمد على مشتقات البترول خاصة الجازولين مما يؤدي الى إنبعاث ملوثات الهواء - لكل ذلك أعدت هذه الورقة للكشف عن كافة الأضرار التي تلحقها ملوثات الهواء الصادرة من منطقة الخرطوم بحري الصناعية بالسكان - المساكن - النباتات والسيارات خاصة وأن تركيز بعض الغازات في الهواء المحيط بالمنطقة الصناعية قد تجاوز الحد الأقصى الذي حددته الهيئة العامة للمواصفات والمقاييس السودانية خاصة تركيز ثاني أكسيد النتروجين ( $NO_2X$ ) وأول أكسيد الكربون ( $CO$ ) وكبريتيد الهيدروجين ( $H_2S$ ) حيث تؤدي الزيادة في تركيز أكسيد النتروجين الى تزايد أمراض الجهاز التنفسي لدى الأطفال كما يؤدي تعرض الإنسان لتركيزات عالية منه الى عسر التنفس وعدم الاستقرار ويمكن أن يحدث الموت من الإختناق التنفسي (لبسلي :1997:162) ويؤدي التعرض الى كميات كبيرة من أول أكسيد الكربون الى تلف في القلب والدماغ أوخلل في الإدراك أما التعرض لكميات محدودة منه فيؤدي الى الضعف العام والإرهاق والصداع والغثيان (عوض:1996:12) ، أما تلوث الهواء بغاز كبريتيد الهيدروجين فيؤدي الى إلتهاب في الأغشية المخاطية في الجهاز التنفسي والعينين كما يؤثر على حاسة الشم ( بارود : 1996:178 ) .

توسعت بعد الحرب العالمية الثانية في الإتجاه الشمالي والشرقي من مدينة الخرطوم بحري وإزدهرت بعد العام 1956م وأصبحت أكبر مركز صناعي في السودان مما ساعد على جذب المهاجرين إليها فتوسعت المجاورات السكنية القديمة وظهرت أخرى جديدة ومع توسعها أصبحت المنطقة الصناعية تحتل الجزء الأوسط من المدينة تحدها ستة مجاورات سكنية من الشمال طيبة الأحامدة ومن الغرب شمبات والصافية والمغترين 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 ولاية الخرطوم الخاص بمنطقة الخرطوم بحري الصناعية في أغسطس 2009م أن عدد المصانع بلغ (548) مصنعا موزعة على ثمانية قطاعات رئيسية تتمثل في الصناعات الغذائية التي تضم (مصانع الحلويات والمعلبات والمشروبات الغازية والزيوت ومطاحن الغلال والتعبئة) والصناعات الكيماوية التي تشمل (مصانع الصابون - البلاستيك - الأدوية البطاريات- الكبريت والبوهيات ) وصناعات الغزل والنسيج المتمثلة في ( مصنع النسيج والتريكو والملابس الجاهزة والجوارب ) وقطاع المنتجات التعدينية غير المعدنية الذي يضم ( مصانع الرخام - البلاط المزايكو - الإسفنج 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

## 2- أهداف الدراسة:

تهدف هذه الورقة الى تحقيق مجموعة من الأهداف تمثلت في :-

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

## 5/ إمكانية الكشف عن نقادي الأضرار .

### 3- مناهج وطرق جمع المعلومات:

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

على النبات وأخيرا القسم الخامس الذي يعنى بمعرفة أثر التلوث على السيارات .

#### 4- عينة السكان:

تم إختيار عينة السكان بإتباع أسلوب العينة العشوائية المنتظمة من مجمل مجتمع الدراسة المتمثل في سكان المجاورات السكنية المحيطة بمنطقة الخرطوم بحري الصناعية.

يوضح الجدول رقم (1) أن مجمل عدد الأسر في مجتمع الدراسة 8280 أسرة وبلغ حجم العينة 414 أسرة موزعة على المجاورات عمر المختار شمال - كافوري غرب - شمبات شرق - الصافية غرب - المغتربين 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 ميدانيا- من خلال الإستمارات الخاصة بالإستبانة المقدمة لعينة الدراسة - بإستخدام برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الإجتماعية (spss) .

#### 6- نتائج الدراسة :-

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

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

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

جمع المعلومات والبيانات على الطرق التالية :-

1/ قياسات تركيز غاز ثاني أكسيد النتروجين ( $\text{NO}_2\text{X}$ ) وكبريتيد الهيدروجين ( $\text{H}_2\text{S}$ ) وغاز أول أكسيد الكربون ( $\text{CO}$ ) في المجاورات السكنية المحيطة بمنطقة الخرطوم بحري 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 مجاورة سكنية بناءا على عامل القرب من المنطقة الصناعية مع مراعاة العوامل المناخية أثناء القياس ، وقد تم قياس تركيز ثاني أكسيد النتروجين بإستخدام جهاز Rikenkeiki موديل S.c-> ، كما تم قياس تركيز غاز كبريتيد الهيدروجين بإستخدام جهاز Rikenkeiki موديل S.c-g.o ، أما غاز أول أكسيد الكربون فقد تم قياس تركيزه

في الهواء بإستخدام جهاز Drager موديل Pacilco، ثم مقارنة نتائج القياسات بالمواصفة القياسية السودانية للهواء المحيط بالمصدر.(إعتمد 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 الإستمارة تغطية كافة أهداف الدراسة حيث إشتملت على خمسة أقسام فحوى الأول منها معلومات عامة عن الأسرة والمسكن ويهدف القسم الثاني الى معرفة أثر تلوث الهواء على صحة الأسرة ، أما القسم الثالث فيرمي الى معرفة أثر التلوث على المسكن ويختص القسم الرابع بالكشف عن أضرار التلوث

### الجدول رقم (1) حجم عينة السكان

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
طبية الاحامدة	1400	5	70
المجموع	8280	5	414

المصدر: 1/ تعداد السودان الخامس 2008م 2/ العمل الميداني 2013م

في المليون لمدة ساعة ، كذلك بلغ تركيز كبريتيد الهيدروجين في المجاورات 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 المجاورات الشمالية والشرقية 27 جزء في المليون لمدة ساعة وجاء تركيزه في المجاورات 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 المجاورات السكنية المحيطة بمنطقة الخرطوم بحري الصناعية مرتفع مقارنة بمواصفة ملوثات الهواء المحيط بالمصدر والتي أصدرتها الهيئة العامة للمواصفات والمقاييس السودانية في العام 2007م حيث بلغ تركيز ثاني أكسيد النتروجين 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 المجاورات الغربية بلغ 0.56 جزء في المليون في الساعة بينما حددت المواصفة القياسية 0.22 جزء

### 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 بالمجاورات السكنية لمنطقة بحري الصناعية جزء في المليون/ساعة
		المجاورة الشمالية المجاورة الشرقية المجاورة الجنوبية المجاورة الغربية
ثاني أكسيد النتروجين	0.22	0.52
كبريتيدالهيدروجين	0.03	0.53
أول أكسيد الكربون	26	27

المصدر: العمل الميداني 2013م

المجاورات السكنية المتاخمة لمنطقة الخرطوم بحري الصناعية . ويتضح أن 67.7% من المستطلعة آراؤهم من سكان المجاورات السكنية المتاخمة لمنطقة بحري الصناعية يرون بأن الملوثات

تعزي الدراسة إرتفاع تركيز ملوثات الهواء في المجاورات الجنوبية والغربية للمنطقة الصناعية الى موقعها على طريق الشاحنات الرئيسة وذلك مقارنة بالمجاورات الشمالية والشرقية ودلت نتائج الدراسة على أن ملوثات الهواء تؤثر سلبا على سكان

الصادرة من المصانع تسبب أضرارا صحية في  
مقابل 35.3% منهم يرون غير ذلك .  
3/ دلت نتائج الدراسة على أن هنالك أمراضا  
لحققت بسكان المجاورات السكنية المتاخمة للمنطقة

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

المجموع الإصابات		القلب		فقر الدم		العيون		الجلدية		الجهاز التنفسي		الإمراض	
النسبة	التكرار	النسبة	التكرار	النسبة	التكرار	النسبة	التكرار	النسبة	التكرار	النسبة	التكرار	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 2013م

أما الحي الرابع من حيث عدد الإصابات بالأمراض فكان حي طيبة الأحامدة وبلغ عدد الإصابات فيه 33 إصابة مثلت مانسبته 1.29% من مجموع الإصابات ، وجاء حي كافوري في المرتبة الخامسة إذ بلغ عدد الإصابات فيه 25 إصابة مثلت مانسبته 0.98% من المجموع الكلي للإصابات ، أما الحي السادس فكان حي عمر المختار حيث بلغ عدد الإصابات فيه 22 إصابة مثلت ما نسبته 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 أحياء كافوري وطيبة الأحامدة وحي عمر المختار إلا أن عدد الإصابات في الحيين تفوق ما هي عليه في الأحياء الأخرى ولعل ذلك بسبب موقع حي الصافية وحي المغتربين على الطريق الرئيسي للشاحنات والمركبات السفريّة

يتبين من الجدول رقم (3) أن عدد الأفراد الذين شملتهم الدراسة قد بلغ 2540 شخصا منهم 214 مصاب بالأمراض يمثلون ما نسبته 8.4% من جملة أفراد عينة الدراسة حيث أصيبوا بالأمراض التي تسببها الملوثات الجوية، يأتي حي شمبات في المرتبة الأولى من حيث عدد الإصابات إذ بلغ عددها 56 إصابة شكلت مانسبته 2.2% من مجمل الإصابات تعزي الدراسة إرتفاع عدد الإصابات في هذا الحي مقارنة بالأحياء الأخرى الى 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 مثلت 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

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

المصدر: العمل الميداني 2013م

فيما يتعلق بدرجة الضرر الذي تلحقه الغازات والأبخرة الصادرة من منطقة الخرطوم بحري على دهان المنزل يوضح الجدول رقم (5) أن ما نسبته 18.6% من المستطلعة آراؤهم أفادوا بأنها درجة كبيرة من الضرر ويعتقد 38.9% بأن الغازات والأبخرة تؤثر على دهان المنزل بدرجة متوسطة ويرى 33.8% من المستطلعة آراءهم بأنها قليلة ، أما دور الغازات والأبخرة في خدش وتشقق المباني فإن 2.4% من المستطلعة آراءهم يرون بأن الغازات والأبخرة لها أثر كبير في خدش وتشقق مباني المنزل ويرى 15.7% منهم بأنها متوسطة ويعتقد 73.2% بأن الغازات والأبخرة تؤدي الى خدش وتشقق المباني بدرجة قليلة .

في شأن أثر الغازات والأبخرة على أبواب ونوافذ المنزل يوضح الجدول رقم (5) أن ما نسبته 3.1% من المستطلعة آراءهم يعتقدون بأن الغازات والأبخرة المنبعثة من المنطقة الصناعية تؤدي الى الإضرار بأبواب ونوافذ المنزل بدرجة كبيرة ويرى 14% منهم بأنها متوسطة وأفاد 74.2% بأنها قليلة . أما دور ملوثات الهواء في إتساخ المنزل فيشير الجدول السابق إلى أن ما نسبته 12.8% من المستطلعة آراءهم أفادوا بأن الغازات والأبخرة تؤدي الى إتساخ جدران المنزل بدرجة كبيرة ويرى 38.4% منهم بأنها متوسطة ويعتقد 40.1% بأن الغازات والأبخرة تؤدي الى إتساخ جدران المنزل بدرجة قليلة .

فضلا عن هبوب الرياح الشمالية الشرقية التي تحمل في طريقها الملوثات المنبعثة من المنطقة الصناعية فيتأثر بها سكان الصافية والمغربين.

فيما يختص بنسبة الأمراض ، يوضح الجدول رقم (3) أن أمراض الجهاز التنفسي شكلت أعلى نسبة بين الأمراض التي وضحتها الدراسة حيث بلغ عدد الإصابات 115 إصابة مثلت ما نسبته 4.5% من مجمل الإصابات، لعل إرتفاع نسبة الإصابة بأمراض الجهاز التنفسي مقارنة بالأمراض الأخرى يرجع الى أنها تتضمن أمراض الربو - صعوبة التنفس - إلتهاب الشعب الهوائية - إلتهاب القصبة الهوائية - آلام الحنجرة - الجيوب الأنفية - الإلتهاب الرئوي - الزكام وحساسية الأنف ، أما المرتبة الثانية فكانت لأمراض التحسس الجلدي إذ بلغ عدد الإصابات 44 إصابة بنسبة 1.7% من مجمل الإصابات، وبلغ عدد الإصابات بأمراض العيون 41 إصابة مثلت مانسبته 1.6% من مجموع الإصابات محتلة بذلك المرتبة الثالثة بين الأمراض ، وجاءت أمراض القلب في المرتبة الرابعة حيث بلغ عدد الإصابات بها 9 إصابات مثلت مانسبته 0.4% من مجموع الإصابات ، وأخيرا أمراض فقر الدم بعدد 5 إصابات شكلت ما نسبته 0.2% من مجموع الإصابات .

4/ تلحق ملوثات الهواء أضرارا بدرجات مختلفة بالمنازل في المجاورات السكنية المتاخمة لمنطقة الخرطوم بحري الصناعية . يوضح الجدول رقم (4) أن ما نسبته 91.3% من المستطلعة آراؤهم أفادوا بأن الملوثات الجوية الصادرة من منطقة الخرطوم بحري الصناعية تتسبب في الإضرار بمنازلهم ، بينما أفاد 8.7% منهم بأن الملوثات الجوية المنبعثة من منطقة الخرطوم بحري الصناعية لا تؤثر سلبا على منازلهم.

الجدول رقم (5) أضرار الملوثات الجوية على المنازل

الضرر الدرجة	تؤثر الغازات و الأبخرة على درجة لون دهان المنزل	تؤدي الغازات و الأبخرة إلى خدش و تشقق جدران المنزل	تلحق الغازات و الأبخرة أضراراً بأبواب ونوافذ المنزل	تؤدي الغازات و الأبخرة إلى إتساخ جدران المنازل
كبيرة	77 18.6%	10 2.4%	13 3.1%	53 12.8%
متوسطة	161 38.9%	65 15.7%	58 14%	159 38.4%
قليلة	140 33.8%	303 73.2%	307 74.2%	166 40.1%
القيم 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 نسبته 11.8% من المستطلعة آراؤهم يرون أن ملوثات الهواء الصادرة من المنطقة الصناعية أضراراً 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 بحري الصناعية تجعل رائحة المنزل كريهة ، بينما يرى 5.3% منهم بأنها تؤدي إلى إتساخ الملابس التي تنتشر في فناء المنزل .

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

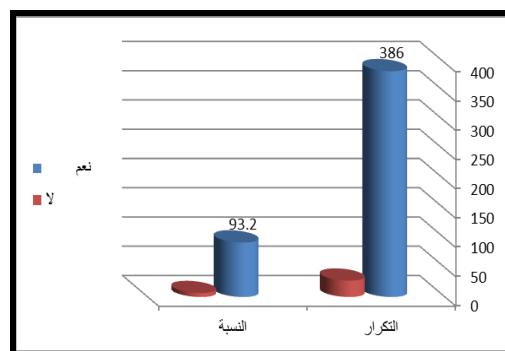
يوضح الجدول رقم (6)، في شأن أثر الغازات والأبخرة على أبواب ونوافذ المنزل، أن ما نسبته 3.1% من المستطلعة آراؤهم يعتقدون بأن الغازات والأبخرة المنبعثة من المنطقة الصناعية تؤدي إلى الإضرار بأبواب ونوافذ المنزل بدرجة كبيرة ويرى 14% منهم بأنها متوسطة وأفاد 74.2% بأنها قليلة . أما دور ملوثات الهواء في إتساخ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

توجد أضرار أخرى للملوثات الصادرة من المنطقة الصناعية	التكرار	النسبة	التكرار النسبي الصاعد
نعم	49	11.8	11.8
لا	365	88.2	100
المجموع	414	100	

المصدر : العمل الميداني : 2013م

فيما يختص بدرجة تأثير ملوثات الهواء الصادرة من منطقة بحري الصناعية على النباتات يوضح الجدول رقم (8) أن ما نسبته 30.9 % من المستطلعة آراؤهم يرون بأنها كبيرة بينما يعتقد 41.5 % منهم بأنها متوسطة أما مانسبتهم 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

2013م المصدر: العمل الميداني :

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

نوع الضرر	التكرار	النسبة	النسبة الحقيقية	التكرار النسبي الصاعد
الروائح الكريهة	27	6.5	55.1	55.1
إتساخ الملابس المنشورة في فناء المنزل	22	5.3	44.9	100
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	تؤثر الغازات و الابخره سلباً على النبات	تؤدى الغازات و الابخره الى ذبول أوراق النباتات و تغير لونها	تؤدى الغازات و الابخره الى حرق حواف أوراق النباتات	تضرر الغازات و الابخره بأزهار النباتات	تضعف الغازات و الابخره من نمو النباتات
كبيرة	128 30.9%	132 31.9%	97 23.4%	134 32.4%	127 30.7%
متوسطه	172 41.5%	191 46.1%	171 41.3%	150 36.2%	140 33.8%
قليلة	86 20.8%	63 15.2%	118 28.5%	102 24.6%	119 28.7%
القيم المفقودة	28 6.8%	28 6.8%	28 6.8%	28 6.8%	28 6.8%
المجموع	414 100%	414 100%	414 100%	414 100%	414 100%

المصدر العمل الميداني : 2013م

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

36.2 % منهم بأنها درجة متوسطة في حين يرى 24.6 % من المستطلعة آراؤهم بأن الغازات والأبخرة تضر بأزهار النبات بدرجة قليلة ، كما تؤثر الملوثات الجوية على نمو النباتات حيث يعتقد ما نسبته 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 النبات بدرجة قليلة .  
6/ تؤثر ملوثات الهواء بدرجات متفاوتة على السيارات في المجاورات السكنية المحيطة بمنطقة الخرطوم بحري الصناعية ، حيث أن 61.8% من المستطلعة 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 الى ذبول أوراق النباتات وتغير لونها بدرجة قليلة ، ويعتقد مانسبتهم 23.4 % من المستطلعة آراؤهم أن الغازات والأبخرة الصادرة من منطقة بحري الصناعية تؤدي الى حرق حواف أوراق النباتات بدرجة كبيرة بينما يرى 41.3 % منهم أنها تتأثر بدرجة متوسطة أما 28.5 % من المستطلعة آراؤهم يعتقدون أن هذه الغازات والأبخرة تؤدي الى حرق حواف أوراق النبات بدرجة قليلة .  
فيما يختص بتأثير ملوثات الهواء على الأزهار يتبين من الجدول رقم (8) أن ما نسبته 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	تؤثر الغازات و الابخرة الصادرة من المصانع سلبياً على سيارتي	تغير الغازات و الابخرة من درجة لون دهان سيارتي	تلحق الغازات و الابخرة أضراراً بمطاط نوافذ و أبواب سيارتي	تسبب الغازات و الابخرة أضراراً بزجاج سيارتي	تؤدي الغازات و الابخرة إلى إتساخ سيارتي
كبيرة	76 18.4%	36 8.7%	35 8.5%	29 7%	123 29.7%
متوسطة	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 1.7%	-
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 المستطلعة 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 نسبته 18.4 % من عينة الدراسة يعتقدون أن الغازات والأبخرة المنبعثة من منطقة الخرطوم بحري الصناعية تؤثر سلبياً على السيارات بدرجة كبيرة بينما يرى 24.6 % منهم أنها تؤثر بدرجة متوسطة في حين يعتقد

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

فيما يتعلق بتأثير ملوثات الهواء على مطاط نوافذ وأبواب السيارة أفاد ما نسبته 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 14.7% 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 الى إتساخ السيارة بدرجة كبيرة وأجاب مانسبتهم 10.1% منهم بأنها تؤدي الى إتساخ السيارة بدرجة متوسطة في حين يرى 22% منهم ذلك بدرجة قليلة.

#### 7 -الخاتمة :

من العرض السابق وضح بما لا يدع مجالا 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 التنفسي للإنسان مردها وجود هذه المجاورات بالقرب من المنطقة الصناعية وقد تفاوتت درجة الإصابة بها حسب البعد الجغرافي

منها وقد تبين أيضا أن هذه الملوثات لها آثار سلبية 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/ إنتهاج المصانع لإسلوب الإدارة 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 الإلتزام بالمواصفات القياسية خاصة معايير منظمة الصحة العالمية .

3/ ضرورة تتابع 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 بعيدا عن الأحياء السكنية . 2/ إلزام المشاريع الصناعية الجديدة بتقديم دراسات المردود البيئي والإجتماعي قبل التصديق لها بالإشياء .

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 الى العلوم البيئية ، الطبعة الرابعة ، دار الشروق - عمان

- 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 دكتوراة - جامعة الخرطوم
- سليمان ، محمد محمود (2000) : البيئة والتلوث ، منشورات جامعة دمشق.
- عبد الجواد ، 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 الإستثمار والصناعة ولاية الخرطوم (2009) : تقرير 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 Environmenal lusses: Aclimatological Approach. London.

