جامعة عين شمس
معهد الدراسات والبحوث البيئية
قسم العلوم الأساسية البيئية

الآثار الصحية لتلوث الهواء والماء في العاصمة صنعاء (الجمهورية اليمنية)

رسالة مقدمة

لاستكمال متطلبات الحصول على درجة الماجستير فى العلوم البيئة

قسم العلوم الأساسية البيئية

إعـداد

نوره عبده عبد الله محيش

بكالوريوس علوم - جامعة القاهرة - 2001م

2013م

صفحة الموافقة على الرسالة

الآثار الصحية لتلوث الهواء والماء في العاصمة صنعاء (الجمهورية اليمنية)

رسالة مقدمة من الطالبة

نوره عبده عبد الله محيش

بكالوريوس علوم - جامعة القاهرة - 2001م

لاستكمال متطلبات الحصول على درجة الماجستير

في العلوم البيئية

قسم العلوم الأساسية البيئية

تمت مناقشة الرسالة والموافقة عليها:

اللجنة	التوقيع
١ -أ.د./ السيد محمد حلمي خاطر أستاذ الهندسة الكيميائية – المركز القومي للبحوث	
٢ -أ.د./ مصطفى حسن رجب أستاذ طب الصناعات بقسم العلوم الطبية – معهد البيئة - جامعة عين شمس	
٣ -أ.د./ محمود إبراهيم الحويحي أستاذ الصحة العامة بقسم العلوم الأساسية – معهد البيئة - جامعة عين شمس	

الآثار الصحية لتلوث الهواء والماء في العاصمة صنعاء (الجمهورية اليمنية)

رسالة مقـدمة مــن الطالبة

نـوره عبـده عبـد الله محيش

بكالوريوس علوم - جامعة القاهرة - 2001م

لاستكمال متطلبات الحصول على درجة الماجستير

في العلوم البيئية

قسم العلوم الأساسية البيئية

تحت إشراف:

١ -أ.د./ **محمود إبراهيم الحويحي**

أستاذ الصحة العامة بقسم العلوم الأساسية – معهد البيئة - جامعة عين شمس

٢ -د / **حسين علوي الجنيد**

أستاذ إدارة وعلوم الموارد البيئية – وزارة البيئة باليمن

ختم الإجازة أجيزت الرسالة بتاريخ / / 2013

موافقة مجلس المعهد موافقة الجامعة

/ / 2013 / / 2013

2013

THE HEALTH EFFECTS OF AIR AND WATER POLLUTION IN THE CAPITAL SANA'A REPUBLIC OF YEMEN

Submitted by

Nora Abdo Abdullah Mohaish

B.Sc. of Chemistry, Animal, Faculty of Science, Cairo University, 2001

A Thesis Submitted In Partial Fulfillment

Of

The Requirement for The Master Degree

In

Environmental Science

Department of Basic Science

Institute of Environmental Studies & Research

Ain Shams University

2013

APPROVAL SHEET

THE HEALTH EFFECTS OF AIR AND WATER POLLUTION IN THE CAPITAL SANA'A REPUBLIC OF YEMEN

Submitted by

Nora Abdo Abdullah Mohaish

B.Sc. of Chemistry, Animal, Faculty of Science, Cairo University, 2001

A Thesis Submitted In Partial Fulfillment Of The Requirement for The Master Degree In Environmental Science

Has been approved by

Name **Signature**

1. **Prof/ El-Said Mohamed Helmy Khater**
   Professor of Chemical Engineering
   National Research Center

2. **Prof/ Mustafa Hasan Ragb**
   Professor of Medical Industries Department of Medical Sciences - Institute of Environmental Studies and Research - Ain Shams University

3. **Prof/ Mahmoud Ahmed Hewehy**
   Professor of Public Health, Department of Basic Sciences Institute of Environmental Studies and Research - Ain Shams University

THE HEALTH EFFECTS OF AIR AND WATER POLLUTION IN THE CAPITAL SANA'A REPUBLIC OF YEMEN

Submitted by

Nora Abdo Abdullah Mohaish

B.Sc. of Chemistry, Animal, Faculty of Science, Cairo University, 2001

**A Thesis Submitted In Partial Fulfillment Of
The Requirement for The Master Degree In
Environmental Science**

**Institute of Environmental Studies & Research
Ain Shams University**

Under the supervision of:

1. **Prof/ Mahmoud Ahmed Hewehy**
   ***Professor of Public Health, Department of Basic Sciences
   Institute of Environmental Studies and Research -
   Ain Shams University***

2. **Dr/ Hussein Alawi Aljunied**
   Astamadarp and Science of Environmental Resources

2013

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ وَإِذَا تَوَلَّىٰ سَعَىٰ فِي الْأَرْضِ لِيُفْسِدَ فِيهَا وَيُهْلِكَ الْحَرْثَ وَالنَّسْلَ ۗ وَاللَّهُ لَا يُحِبُّ الْفَسَادَ ﴾

صدق الله العظيم

سورة البقرة - آية (205)

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا وَادْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا ۚ إِنَّ رَحْمَتَ اللَّهِ قَرِيبٌ مِنَ الْمُحْسِنِينَ ﴾

صدق الله العظيم

سورة الأعراف - آية (56)

إهـــــداء

إلى من دفعاني للعلم والعطاء..
إلى من أضاءا دربي بالدعاء..

أبي الغالي - أمي الحنونة
أطال الله في عمريهما

بكل الحب.. إلى رفيق دربي
إلى من سار معي نحو الحلم.. خطوة بخطوة
بذرناه معاً.. وحصدناه معاً
وسنبقى معاً.. بإذن الله
جزاك الله خيراً

زوجي الغالي

إلى من كشفت لي سنوات الغربة مقدار حبي لهم واحتياجي إليهم.
بناتي مجد وعهد و جود

إلى اللؤلؤة التي لا تضمحل وطني الغالي..

اليمـن

إلى كل هؤلاء أهدي هذا العمل المتواضع

نـــوره

شكـــــر وتقديـــــر

أشكر الله العلي القدير على توفيقه وهدايته لي في إتمام هذا البحث، وعرفاناً بالفضل واعترافاً بالجميل وعملاً بقول رسول الله صلى الله عليه وسلم
"لا يشكر الله من لا يشكر الناس" فإن أتوجه بخالص شكري وتقديري وعظيم عرفاني وإمتناني إلى أستاذي العظيم في تواضعه العالم في فكره الكبير في ترفعه، **الأستاذ الدكتور/ محمود حويحي،** أستاذ الصحة العامة بمعهد الدراسات والبحوث البيئية جامعة عين شمس، على تكرمه بقبولي تلميذةً له وتفضله بالإشراف على هذه الرسالة رغم مشاغله الكثيرة وقد كان لتوجيهاته الصائبة وملاحظاته البناءة أكثر الأثر في إنجاز هذا البحث فله منى جزيل الشكر وبالغ الإمتنان وجزاه الله تعالى عنى وعن طلابه الذين تحتشد بهم جامعات مصر خير الجزاء ومتعه بموفور الصحة والعافية.

كما أتوجه بالشكر بعظيم الامتنان للسيد **الدكتور/ حسين علوى الجنيد** ، وكيل وزارة البيئة في اليمن، والذي كان له فضلا عظيماً في ظهور هذا العمل وخروجه إلى النور وأتمنى من الله أن يكون ذلك في ميزان حسناته .

وأسجل شكري وعرفانى **للأستاذ الدكتور/ السيد محمد حلمى خاطر،** أستاذ الهندسة الكيمائية بالمركز القومي للبحوث على تواضعه الجم وقبول معاليه مناقشة هذه الرسالة والحكم عليها وتحمل عناء قراءاتها رغم وقته الثمين ومسئولياته الجمة.

والشكر موصول **للأستاذ الدكتور/ مصطفي حسن رجب،** أستاذ طب الصناعات بقسم العلوم الطبية - معهد البيئة جامعة عين شمس، وذلك على تفضله مناقشة هذه الرسالة والحكم عليها وتحمل عناء قراءاتها رغم وقته الثمين ومسئولياته الجمة.

وامتثالاً لقوله تعالى (أن اشكر لي ولوالديك إلي المصير) فإني أتقدم بخالص الشكر والتقدير إلى والداي الكريمان اللذان غمراني بعطفهما ورعاني بتربيتهما وتحملا عناء فرقتي عنهما طيلة مدة دراستي الجامعية والعليا فأدعو الله لهما بأن يبارك في أعمارهما وأن يمدهما بوافر الصحة والعافية.

كما أشكر زوجي العزيز الذي وقف بجانبي طوال مدة الدراسة وكان له الفضل بعد الله في تيسير الكثير من صعوبات الغربة وأتعابها وأشكر أيضا بناتي الثلاث (مجد وعهد وجود) فقد قصرت في حقهن وأسأل الله أن ينبتهن نباتا حسنا.

كما أشكر جميع الأخوة والأخوات الذين قدموا لي يد العون والمساعدة، في الخروج بهذه الرسالة بالشكل الذي خرجت به.

كما أتقدم بالشكر لبلدي ووطني الحبيب اليمن، بلد الأمن والإيمان والحكمة التي تكبدت نفقات دراستي، سائلةً المولى عز وجل أن يوفقني لرد الجميل وأن أفيدها بالعلم، واعدها أن أسير على درب أجدادي خادما لها حاميا أراضيها.

وأخيراً لا يسعني في هذه المناسبة الطيبة إلا أن أعبر عن عميق شكري وحبي لمصر العربية وشعبها العربي المضياف لما لقيته من رعاية ومحبة طوال سنوات إقامتي. راجي ةً الله سبحانه وتعالى أن يوفقني في رد بعضٍ من أفضالهما عليّ .. إن شاء الله رب العالمين.

الباحثة ،،،

الفهـــرس

الموضوع	الصفحة
الفصل الأول	1
1- مقدمة	1
1-1- مفهوم البيئة	2
1-2- أنواع البيئة	3
1-3- مكونات البيئة	3
1-4- مفهوم التلوث.....	4
1-5- تعريف التلوث	4
1-6- مستويات التلوث	6
1-7- تقسيم الملوثات حسب طبيعة الملوث	6
1 -7-1 الملوثات الفيزيائيه	6
1-7-2 التلوث الضوضائي	7
1-7-3 الملوثات الكيميائيه	7
1-7-4 التلوث الكهربائي	11
1-7-5 التلوث المعدني	11
1-7-6 الملوثات الأحيائيه	12
1-7-7 التلوث بالمخلفات	12
الفصل الثاني	14
2- أهداف البحث	14
2-1 قياس مستويات تلوث الهواء في مناطق مختلفه من العاصمه صنعاء	14
2-1-1 تلوث الهواء	14
2-1-2 مصادر تلوث الهواء	18
2-1-3 أنواع الأشعه وكيفية الإضرار	38
2-1-4 وضع الملوثات العضويه الثابته في الدول العربيه	46
2-1-5 نوعية الهواء الداخلية	48
2-1-6 تأثير ملوثات الهواء على الصحة	50
2-1-7 الملوثات الناتجه من محطات الأسفلت	53
2-2 قياس مستويات تلوث المياه الصالح للإستهلاك الآدمي	54
2-2-1 التلوث المائي	54
2-2-2 دورة المياه	57
2-2-3 طرق لقياس جودة المياه	62
2-2-4 ملوثات الماء الرئيسيه	64
2-2-5 أنواع التلوث المائي	68
2-2-6 التأثيرات الصحية لتلوث المياة	77

الموضوع	الصفحة
2-2-7 النقص الحاد فى الموارد المائية وتدهور نوعيتها	86
2-2-8 مصادر التلوث في العاصمة صنعاء	91
2-2-9 مصادر تلوث المياه.....	93
2-3 بيان الآثار الصحيه المترتبه	94
2-3-1 النمو العمراني العشوائي	94
2-3-2 عدم إكتمال البنيه التحتيه	95
2-3-3 الآثار الناجمه عن التلوث على الأطفال	96
2-3-4 أثر تلوث الهواء على الحيوانات والنبات	96
2-3-5 أثر تلوث الهواء على العقارات والمباني والمنشآت الأثريه	97
2-3-6 أثر تلوث الهواء على المناخ	98
2-3-7 الوسائل المستخدمه للسيطره على تلوث الهواء	99
2-3- 8 ملوثات الماء وأثرها على الصحه	101
2-3- 9 التلوث في اليمن	105
2-3-10 محطات المعالجه سبب تلوث المياه في اليمن	107
2-3 - 11 التلوث البحري	110
الفصل الثالث	116
3- جمع العينات وطرق التحليل	116
3-1 أماكن جمع العينات	116
3-2 طرق التحليل و الأدوات المستخدمة	117
3-2-1 أجهزة قياس ملوثات عادم المركبات بالمحطات المروريه	117
3-2-2 أجهزة قياس تحليل عينات المياه(فيزيائيا)	118
3-2-3 طريقة تحليل عينات المياه (بكتريولوجيا)	119
الفصل الرابع	121
4- النتائج والمناقشه	121
4-1 النتائج والمناقشه الخاصه بتلوث الهواء	121
4-1-1 جدول رقم 1 (موقع حي بيت معياد)	125
4-1-2 جدول رقم 2 (موقع حي شعوب)	126
4-1-3 جدول رقم 3 (موقع حي مستشفى الثوره)	126
4-1-4 جدول رقم 4 (موقع حي التحرير)	127
4-4-5 جدول رقم5 (موقع حي الصافيه)	127
4-2 النتائج والمناقشه الخاصه بتلوث المياه	137
4-2-1 جدول رقم 6 خواص المياه في فصل الشتاء	137
4-2-2 جدول رقم 7 خواص المياه في فصل الصيف	145
الفصل الخامس	156

الموضوع	الصفحة
5- التوصيات	156
الفصل السادس	158
6- المراجع	158
6-1 المراجع باللغة العربية.....	158
6-2 المراجع باللغة الانجليزية	162
الملخص باللغة الانجليزية	

الفصل الأول

1- المقدمـــــة

أصبحت مشكلة تلوث البيئة خطرا يهدد الجنس البشري بالزوال بل يهدد حياة كل الكائنات الحية والنباتات ولقد برزت هذه المشكلة نتيجة للتقدم التكنولوجي والصناعي والحضاري للإنسان.

ويعتقد البعض أن التلوث البيئي في الدول النامية أو دول العالم الثالث، نسبته بسيطة جداً ولا تستدعي التهويل من شأنه والاهتمام به واللهث وراء معالجته، غير أن المؤشرات الإحصائية تؤكد أن التلوث البيئي في هذه الدول النامية والفقيرة على وجه الخصوص، نسبته عاليه ومخيفة جداً، ليس لأنها دول صناعية، بل لأن أكثر الصناعات المستخدمة في هذه الدول تعتمد على تقنيات وتكنولوجيات قديمه، وأن هذه المصانع تنفث كثيرا من السموم في الهواء والتربة الزراعية ومياه البحر، وأن أسلوب معالجة الملوثات في البر والبحر والجو في هذه الدول النامية ضعيف جداً ولا يرقى بتعامله ومعالجته مع حجم المشكلة، لأن تكنولوجيات وطرق المعالجة لهذه الملوثات باهظة الثمن، وهذا مالا تقدر عليه هذه الدول النامية لقلة مخصصاتها المرصودة لمعالجة القضايا البيئية، وعدم وجود الخبراء المحليين والكادر المؤهل لمعالجة قضايا البيئة الشائكة، وأهمها نقاء البيئة والمحافظة عليها من مخاطر التلوث، ولاعتمادها الرئيسي في هذا الجانب على الخبراء الأجانب وعلى هبة الدول المانحة.

والجمهورية اليمنية، هي من تلك الدول التي لديها صناعة استخراج البترول وتكريره، ولديها صناعة الاسمنت وطحن الغلال، وصناعة السجاير والصناعات المطاطية وتستخدم المبيدات الحشرية في الزراعة، وتتعامل مع النفايات الصلبة والنفايات الطبية بالأساليب التقليدية، ولا تزال المركبات القديمة التي تعتمد محركاتها على الديزل تنفث غازاتها السامة في عموم محافظات الجمهورية، فالغازات الضارة من غاز أول أكسيد الكربون وثاني أكسيد الكربون تملأ المكان في العاصمة صنعاء والمحافظات الرئيسية.

1-1 مفهوم البيئة:

البيئة هي ذلك الحيز الذي يمارس فيه البشر مختلف أنشطة حياتهم وتشمل ضمن هذا الإطار كافة الكائنات الحية من حيوانات ونباتات، والتي يتعايش معها الإنسان، ويشكلان سويا سلسله متصلة فيما بينهم فيما ويمكن أن نطلق عليها جوازاَ دورات طاقات الحياة؛ حيث ينتج النبات المادة والطاقة من تراكيب عضويه معقده ويأكل الحيوان النبات والعشب، ويأكل حيوان آكل اللحوم حيوانا آخر آكلا للعشب، والإنسان يأكل النبات والحيوان ويستفيد من كل منهما وهكذا تستمر علاقة الإنسان بالبيئة المحيطة به من نبات وحيوان وموارد وثروات.

أو هي الوسط المحيط بالإنسان، والذي يشمل كافة الجوانب المادية وغير المادية، البشرية منها وغير البشرية، فهي إجمالي الأشياء التي تحيط بنا وتؤثر على وجود الكائنات الحية على سطح الأرض متضمنة الماء و الهواء والتربة والمعادن والمناخ والكائنات أنفسها، كما يمكن وصفها بأنها مجموعه من الأنظمة المتشابكة مع بعضها البعض لدرجة التعقيد والتي تؤثر وتحدد بقائنا في هذا العالم الصغير والتي نتعامل معها بشكل دوري.

من خلال ما سبق يتضح إن البيئة هي كل ماهو خارج عن كيان الإنسان وكل ما يحيط به من موجودات، فالهواء الذي يتنفسه الإنسان، والماء الذي يشربه والأرض التي يسكن عليها ويزرعها، وما يحيط به من كائنات حيه أومن جماد، هي عناصر البيئة التي يعيش فيها ، وهي الإطار الذي يمارس فيه حياته ونشاطاته المختلفة.

وما يميز البيئة الطبيعية هو ذلك التوازن الدقيق القائم بين عناصرها المختلفة، فلو أن ظروفا ما أدت إلى تغيير نوع ما فيها، فإنه بعد فتره قليله قد تؤدي بعض الظروف الطبيعية الأخرى إلى تلافي هذا التغيير.

ومن أمثلة ذلك أن النار إذا دمرت جزءً في إحدى الغابات، فإنه بعد عدت أعوام قليله تعود هذه الأرض التي احترقت أشجارها إلى طبيعتها الأولى، فتنمو بها الحشائش والأعشاب، ثم سرعان ما تكتسي بالأشجار الباسقة مرة أخرى.

ويرى العلماء أن هذا التوازن شيء حقيقي وقائم فعلاً بين العناصر المكونة للبيئة، وهم يعبرون عنه باسم "النظام البيئي" (ecosystem)، وهو نظام متكامل يعيش فيه كل المساهمين