الأثر البيئي لصناعة الطوب الأحمر على السكان: دراسة حالة محافظة بحرة

إعداد الطالبة

نوف عيسى عيد بربري

رسالة مقدمة لنيل درجة الماجستير في قسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية

إشراف

أ.د: عواطف بنت شجاع بن علي الشريف

كلية الآداب والعلوم الإنسانية

جامعة الملك عبد العزيز

جدة-المملكة العربية السعودية

١٤٤٢-١٤٤٣هـ/٢٠٢١-٢٠٢٢م

الأثر البيئي لصناعة الطوب الأحمر على السكان: دراسة حالة محافظة بحرة

نوف عيسى عيد بربري

المستخلص

يهدف هذا البحث إلى التعرف إلى الأثر البيئي لصناعة الطوب الأحمر على السكان في محافظة بحرة، وتحديد المشاكل التي يعاني منها السكان، مما يمنحنا الرؤية الشاملة للأثر البيئي لوجود مصانع الطوب، والتعرف إلى سبل التخلص من المشكلة، ويكون ذلك بالمحافظة على البيئة والصحة العامة وفقا لرؤية المملكة العربية السعودية لعام ٢٠٣٠م في الحفاظ على البيئة بدعم التنمية المستدامة.

ولتحقيق أهداف البحث تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي، والمنهج البيئي؛ تم توزيع عدد من الاستبانات بلغ حجم العينة فيها (٣٨٣) استبانة في مجتمع الدراسة، بناءً على المعادلة الإحصائية لـ(ستيفن ثامبسون)، كما تم قياس جودة الهواء في منطقة الدراسة. وتوصل هذا البحث إلى:

١- أن معدل تلوث الهواء بالغازات المنبعثة من مصانع الطوب الأحمر هي ضمن الحد المسموح به من قبل الهيئة العامة للإحصاء وحماية البيئة.

٢- تبين من خلال الدراسة الميدانية أن مصانع الطوب الأحمر تتوطن البيئة السكنية.

٣- وجود شكاوى من وجود المصانع ومطالبات بالنظر في الأمر من قبل الجهات المختصة.

٤- تُظهر الاستبانة أن سكان منطقة الدراسة يعانون من الأمراض الصدرية والتنفسية بسبب دخان المصانع.

٥- توصي الدراسة بالقياس الدوري لجودة الهواء في المنطقة المحيطة بمواقع المصانع، كما تؤكد على ضرورة نقل المصانع إلى بيئة جديدة مناسبة.

THE ENVIRONMENTAL IMPACT OF THE RED BRICK INDUSTRY ON THE POPULATION: A CASE STUDY OF BAHRAH GOVERNORATE

Noof Barbary

Abstract

This research aims to identify the environmental impact of the Red Brick Industry on the population in Bahrah Governorate, and determine the problems that are faced by the population which gives us a comprehensive view of the environmental impact of the brick factories, and identify methods to dispose of problems, this will be done by saving the environment and public health in under the vision of Saudi Arabia 2030 and preservation of the environment by sustainable development.

To achieve the objectives of the research goals two approaches were used, descriptive analytical approach, and the environmental approach. Questionnaires were distributed and the sample size amounted to 383 surveys in the study population based on the statistical equation of Stephen Thompson. The air quality was measured in the study area.

The research reached several results and recommendation, the most important of which were:

1- The air pollution rates for emitted gases from red brick factories is within the allowed limit by the General Authority for Statistics and Environmental Protection.

2- The field study found that the red brick factories are located in the middle of the residential environment.

3- There are complaints about the presence of factories and requests for consideration of the matter by the competent authorities.

4- The questionnaire shows that the population in the study area suffers from chest

and respiratory diseases because the factories smoke.

5- The study recommends the periodic measurement of air quality in the surrounding area of the factory sites. It also emphasized the necessity of moving factories to a new appropriate environment.

المقدمة:

أدى النمو الحضري والتقدم الصناعي إلى ظهور بعض النشاطات التي يقوم بها الإنسان في العصر الحديث، التي تؤثر على البيئة وعلى صحة الإنسان وسلامته. وكانت بداية الثورة الصناعية في القرن الثامن عشر، ولا زالت في توسع وتطور مستمر حتى وقتنا الحاضر. كما تُعد الصناعة مهمة لتطوير مجالات الحياة المختلفة كونها صناعة استراتيجية ضرورية لا يمكن الاستغناء عنها، ومن جهة أخرى، فإن الزيادة في أعداد المصانع الضخمة له آثار سلبية وضارة على البيئة وصحة الإنسان وجميع الكائنات الحية الأخرى.

ويُعد التطور الصناعي الهائل السبب في وجود العديد من المشاكل البيئية، التي تؤدي لإصابة الإنسان بأمراض كثيرة تؤثر على حياته. كما أنّ المصانع هي السبب الرئيس في التلوث الهوائي، وهو أخطر أنواع التلوث بسبب حرق الوقود الأحفوري والغاز الطبيعي الذي يُنتج الكثير من الغازات الضارة، ولذلك فإن عددًا كبيرًا من البشر يتنفسون هواءً ملوثًا. إنّ وجود المصانع في وسط النطاق السكني مع التوسع العمراني أصبحت تشكل خطرًا على الصحة العامة، وتعمل المصانع على دخول المواد الكيميائية التي تسبب الضرر للإنسان خاصة ولجميع الكائنات الحية عامة، وأدى ذلك إلى نشوء أمراض جديدة ناتجة من الملوثات بشكل أساسي جراء العمليات الصناعية. والدراسة تهدف إلى توضيح أخطار المصانع القريبة من المناطق السكنية، وذلك تماشيًا مع رؤية المملكة العربية السعودية (٢٠٣٠) للتحول الوطني في دعم التنمية المستدامة، وتقديم المستوى المأمول من الخدمات للمواطن، والحفاظ على المستقبل، وتوضيح الضرر الكامن من المصانع التي تكون داخل التواجد السكاني التي لا تتوافق مع متطلبات المرحلة القادمة من الرؤية.

إنّ التنمية المستدامة هي العنصر المهم الذي تتجه نحوه رؤية المملكة العربية السعودية (٢٠٣٠)، ولتحقيق هدف التنمية المستدامة لا بد من الاهتمام والنظر في التكنولوجيا المستخدمة، والالتزام بالمعايير المهتمة بالتنمية المستدامة لحصر مشاكل التلوث، والتقليل من استهلاك الموارد، وحصر مشاكل التلوث وأضراره على البيئة والصحة (بدران، ٢٠١٤).

وتقع منطقة الدراسة في الناحية الغربية من منطقة مكة المكرمة، وهي تابعة لإمارة مكة المكرمة، وتعد من القرى القديمة جدًا التي كانت محطة لخدمة حجاج بيت الله الحرام في القديم. ويوجد بها مصنعين للطوب الأحمر. (هيئة تطوير مكة المكرمة والمشاعر المقدسة،٢٠٢١)

مشكلة الدراسة:

إن صناعة الطوب الأحمر هي من الصناعات القديمة التي يعتمد عليها الإنسان في بناء مسكنه، ومع تقدم العلم والتطور ازدهرت هذه الصناعة وتطورت فأصبحت المصانع تنتج أضعاف الكمية لسد حاجة السوق. وتملك شركة الطوب الأحمر السعودي مصنعان في محافظة بحرة. (شركة الطوب الأحمر السعودي ،٢٠١٨)

وتعمل عملية الحرق في المصنعين على إنتاج كمية كبيرة جدًا من الدخان الضار الذي يستمر بالخروج من مداخنها، حيث تعملان بالطاقة القصوى طول الليل والنهار دون توقف. ويكمن الخطر في المواقع التي يقع فيها المصنعين، ويظهر جليًا بالقرب من المنطقة السكنية، فيسبب التلوث الهوائي الكثيف الناتج من هذا الدخان مشاكل صحية للسكان منها: (الربو، الأمراض التنفسية، وغيرها).

كما تظهر مشكلة وجود التداخل بين المصنعين والنطاق السكني حيث مع زيادة التوسع العمراني أصبح المصنعان محاطان بالمنطقة السكانية. وتأتي هذه الدراسة من أجل معرفة الأثر البيئي لصناعة الطوب الأحمر على السكان في منطقة الدراسة.

منطقة الدراسة:

تضم منطقة مكة المكرمة (١٦) محافظة، وتُعد محافظة بحرة -منطقة الدراسة- إحدى هذه المحافظات، وتقع إلى الشرق من مدينة جدة بنحو (٤٥) كم، وتبعد عن مدينة مكة المكرمة بنحو (٤٠)كم، وعلى بُعد (٣,٥) كم إلى الشمال

من طريق مكة جدة السريع، ويحدها من الشمال سلسلة من الجبال، ومن الجنوب وادي فاطمة، ومن الشرق قرية حداء، ومن الغرب قرية المرسلات، كما تتمتع المنطقة بأنها من المناطق القديمة جدًا التي كانت محطة تخدم حجاج بيت الله الحرام، وتضم عددًا من التجمعات السكنية تشمل: (بحرة القديمة، بحرة المجاهدين، حي نجد وحداء). وتبلغ مساحة المحافظة (٤٧٥٦,٢١) كم مربع. الشكل رقم (١-١) (إمارة منطقة مكة المكرمة).

أهداف الدراسة:

١- تسليط الضوء على الأثر البيئي لصناعة الطوب الأحمر على السكان في محافظة بحرة والمناطق المجاورة لها.

٢- تحديد عناصر الأثر البيئي الناتجة عن صناعة الطوب الأحمر في محافظة بحرة والمناطق المجاورة لها.

٣- التعرف على الأمراض الناتجة عن صناعة الطوب الأحمر في محافظة بحرة والمناطق المجاورة لها.

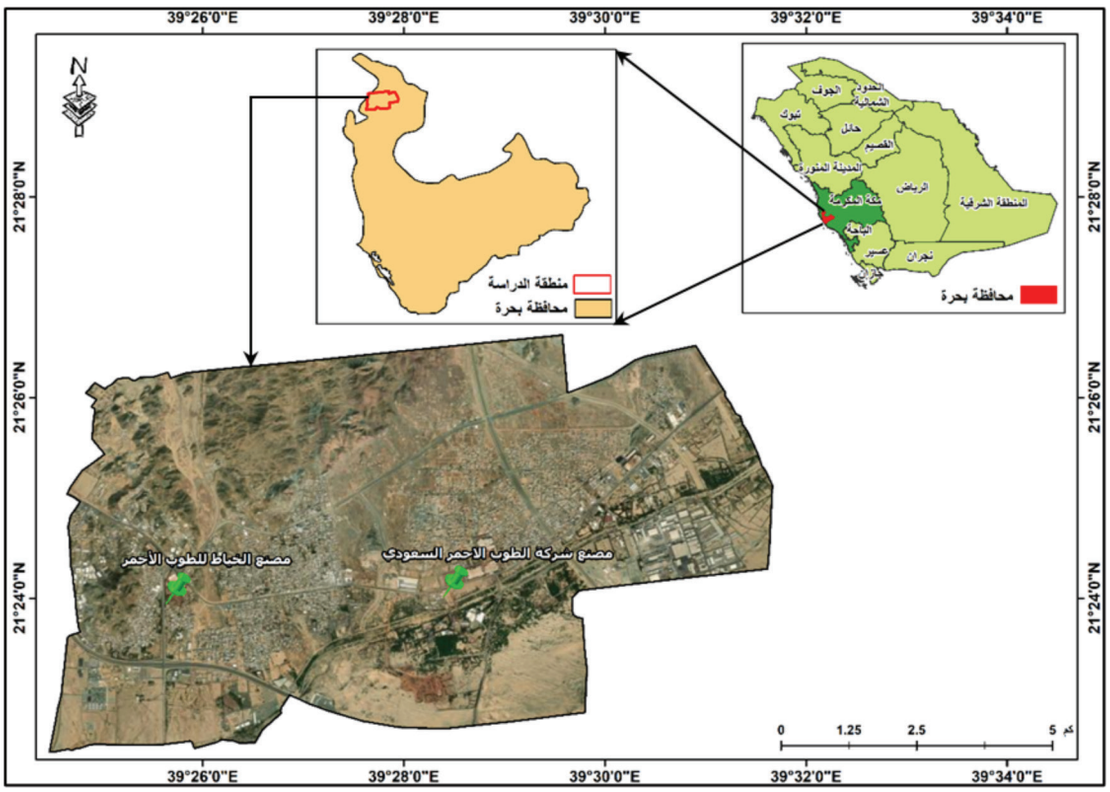
٤- قياس مؤشر جودة الهواء في محافظة بحرة والمناطق المجاورة لها.

منهج الدراسة:

تم استخدام المناهج والأساليب التالية:

المنهج الوصفي التحليلي:

وفيه تم تناول اللمحة الجغرافية ومعرفة إطار المشكلة، وذلك عن طريق جمع البيانات والمعلومات من مختلف المصادر، وجمع النتائج والحلول المناسبة والتوصيات. ولقد اعتمدت الباحثة في وصف مصانع الطوب الأحمر في منطقة الدراسة، وجمع معلومات دقيقة عنهم وتوضيحها والتعبير عنها كمًا وكيفًا، فالتعبير الكيفي هو فهم الظاهرة ووصفها وتوضيح خصائصها، والتعبير الكمي هو الذي يقوم على قياس الظاهرة وإيجاد العلاقة بين الأسباب والنتائج، وإعطاء الأرقام التي تبين مقدار وحجم الظاهرة ومدى ارتباطها مع باقي الظواهر في مجتمع الدراسة. وقد طبقت الدارسة هذين الأسلوبين في دراسة الأثر البيئي لصناعة الطوب الأحمر في منطقة الدراسة، ودراسة العوامل المؤثرة في بيئتها.



المصدر: الباحثة بالاعتماد على خريطة المملكة العربية السعودية والاستعانة ببرنامج (GIS) والصور الجوية لمنطقة الدراسة من (Google Earth)

الشكل رقم (١-١): منطقة الدراسة

المنهج البيئي:

حيث يمثل تطبيقًا للتنمية المستدامة فيما يتعلق بالبيئة، وذلك عن طريق الاستفادة منها والمحافظة عليها بطريقة متكافئة وفق ما تيسر من إمكانات ووسائل، حيث سيتم توفير معلومات دقيقة عن مصنع شركة الطوب الأحمر السعودي ومصنع الخياط للطوب الأحمر والمناطق المحيطة، والمشكلات البيئية المرتبطة بهما، ومن ثَم اتخاذ القرارات السليمة في أسلوب للتعايش معهما وحل هذه المشكلات.

الاستبانة:

يهدف العمل الميداني إلى الكشف عن الحالات الصحية للسكان، ومدى تأثير التلوث الحاصل في محيط بيئتهم السكنية، وعلى المساكن والسكان، والتبعات الصحية، وإلى أي مدى قد يصل تأثير هذا الملوثات، كما يوضح آراء السكان ونظرتهم حول صناعة الطوب في مجتمعهم ومدى الرضا عن وجودها.

عينة الدراسة:

تم اختيار عينة الدراسة وذلك بطريقة العينة العشوائية البسيطة، التي تسمح بالمشاركة لكل فرد في مجتمع الدراسة، بحيث تكون الفرصة متساوية لعمل الاستبانة، كما أن العينة التي تم أخذها تمثل مجتمع الدراسة تمثيلا صحيحًا حسب هدف الدراسة.

وقد تم تحديد حجم العينة باستخدام معادلة (ستيفن ثامبسون) الآتية:

$$n=(N\times p(1-p))/[[N-1\times(d^2\div z^2)]+p(1-p)]$$

$$n=383$$

ورموز المعادلة هي:

n = حجم العينة المطلوبة

N= حجم مجتمع الدراسة (٧٥٢١٣)

D=نسبة الخطأ الذي يمكن التجاوز عنة يساوي (٠,٥)

Z=الدرجة المعيارية المقابلة لمستوى الدالة (٠,٩٥) تساوي (١,٩٦)

P= نسبة توفر الخاصية و المحايدة تساوي (٠,٥). (السبيعي، ١٤٣٣)

كما يظهر في المعادلة أن حجم العينة المفروضة في الاستبانة يقدر بـ(٣٨٣) استبانة تم توزيعها، ولكن تم استبعاد عدد من الاستبانات بسبب الإجابات غير الصالحة للتحليل الإحصائي، وعددها (٢٠) استبانة، كما أن عدد الاستبانات المتبقية تمثل الاستبانات الصحيحة لعينة الدراسة.

عمل الاستبانة:

تصميم استمارة الاستبانة:

اعتمدت الباحثة على جمع البيانات واستكمال الاستبانة عن طريق توزيع رابط الاستبانة على أفراد مجتمع الدراسة بمنطقة الدراسة.

حيث تم تصميم الاستبانة بعناية، فهي تحتوي على ثلاثة أقسام كما هو موضح في الملحق ، وتتناول الاستبانة في بدايتها على فقرة تعريفية بعنوان البحث والجهة العلمية.

كما تحتوي الاستبانة على هدف المسح الميداني، تتضمّن عددًا من الأقسام التي تتناول مجموعة من الأسئلة:

القسم الأول: يتناول الخصائص الديموغرافية للسكان مثل: (العمر، الجنس، مستوى التعليم، الحالة الاجتماعية، عدد أفراد الأسرة).

القسم الثاني: اشتملت على عدد من الأسئلة تكون إجابتها بـ(نعم) أو (لا)، فأسئلة هذا القسم عن مدى تأثير مصانع الطوب الأحمر على صحة السكان، مثل: هل يصل الدخان الصادر من المصانع إلى مكان سكنك؟ وكم عدد مرات التعرض للدخان؟ وما مدى تأثير الدخان على المسكن؟

القسم الثالث: ركزت الأسئلة على تحديد المشاكل التي يعاني منها السكان، ومدى تأثير الدخان عليهم.

وأخيرا في نهاية الاستبانة تم وضع سؤالين مفتوحين تعطي حرية الرأي للسكان في وجود المصانع بالقرب منهم، وأيضًا رأيهم في الحلول للحد من المشكلة.

الدراسات السابقة:

ذكر إبراهيم (٢٠١٦) أن الانبعاثات الغازية الناتجة عن الصناعة التي تنتج من تخزين ومناولة المواد الخام أثناء التجفيف بالهواء الساخن، وعن عملية الحريق؛ تولد الجسيمات العالقة والغبار التي لها أخطار عديدة على صحة الإنسان، فهي تسبب كثيرًا من الأمراض وخاصة أمراض الجهاز التنفسي، مثل استنشاق الغبار الذي يسبب السرطان والتليف الرئوي وضيق في التنفس، والتسمم الرئوي على فترات طويلة من استنشاقه.

هدفت دراسة عيسى (٢٠١٢) للتعرف إلى الآثار الصحية والبيئية لصناعة الطوب الأحمر بمنطقة عترة في السودان. وذكرت الدراسة أن صناعة الطوب الأحمر تعمل على تلوث البيئة بسبب الغازات والدخان الناتج عن عملية الحرق الصادرة من المصنع قرب المنطقة السكنية، الذي يؤدي غالبًا إلى الإصابة بأمراض مختلفة. حيث أن البيانات الإحصائية التي قامت بها الباحثة أظهرت وجود علاقة جوهرية ذات أثر سلبي بين كمية النفايات الصادرة من المصنع ونوع الإصابات بالأمراض، مثل أمراض الجهاز التنفسي والعيون. كما أوصت الدراسة بضرورة اختيار مواقع المصانع بعيدة عن المساكن، والاهتمام بالتثقيف الصحي والتربية البيئية من خلال مناهج الدراسة ووسائل الإعلام.

تناولت عبد الوهاب (٢٠١١) في بحثها الآثار الناتجة من الصناعات كانبعاث كميات كبيرة من الغازات طول مدة التصنيع، والضرر الناتج على السكان، وتهدف في بحثها إلى التعرف إلى طبيعة الآثار السلبية الناتجة من مصانع الطوب الأحمر على السكان. وقد أظهرت نتائج الدراسة في العمل الميداني لمنطقة الدراسة أن صناعة الطوب الأحمر التقليدي تُعد المصدر الرئيس لتلوث الهواء، مما انعكس بدوره على السكان الذين يسكنون بقرب المصنع، وظهور العديد من الأمراض منها أمراض الجهاز التنفسي واللوزتين والجلدية وأمراض العيون. وذكرت التوصية بضرورة بناء المصانع خارج المناطق السكنية

تحليل نتائج الدراسة

تمهيد

يُشكل التلوث الصناعي خطورة بالغة على صحة الإنسان بسبب انتشار الأمراض والأوبئة ضمن النطاق السكاني التي توجد بها المنشأة الصناعية، وفي بعض الحالات قد يمتد التلوث إلى خارج النطاق الصناعي بسبب الرياح وما تحمله من ملوثات. وإن أكثر ما يثير القلق هي الأمراض غير المعروفة أو غير المحددة الناتجة من التلوث التي يتضرر منها حتى المجتمعات المجاورة لصعوبة السيطرة على أي تلوث يحدث.

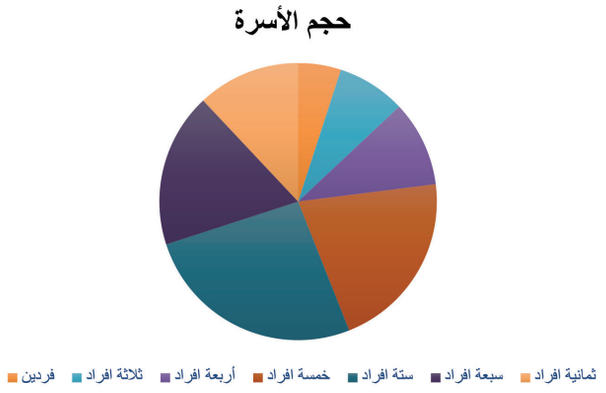
وتأتي مشاكل الجهاز التنفسي في أعلى قائمة المشاكل الصحية التي يُسببها التلوث الهوائي، حيث يتضرر الصدر بشكل كبير، فقد يصاب الإنسان بالربو أو الذبحة الصدرية، كما أن بعض الأمراض تزداد سوءًا مع الزمن في حال لم يتم تجنب المسبب الرئيس للمرض.

وتُعد منطقة الدراسة والمناطق الأخرى المجاورة لها مزدحمة بالسكان، كما تتزاحم فيها المباني العشوائية مع وجود المصانع، وتضررهم من قربها لأماكن سكنهم، ومن الملوثات والغازات والأتربة الناجمة عن عمليات التشغيل؛ مما سبب لهم الأمراض الصدرية المزمنة.

حجم الأسرة لعينة الدراسة:

هناك تباين في حجم الأسر في منطقة الدراسة، ويتراوح عدد الأفراد في كل أسرة ما بين فردين إلى ستة أفراد، ويتّضح من هذه الإجابات أن جميع الافراد يقيمون كعائلة جديدة مكونة من زوجين حديثين أو أسرة متعددة تتكون من الأب والأم والأبناء.

كما يتضح من خلال الشكل (١-١) أن حجم الأسرة المكونة من فردين يعادل (٥٪) من إجمالي حجم العينة، ونسبة عدد الأسر التي تتكون من ثلاثة أفراد تصل إلى (٨٪) ، كما تصل نسبة عدد الأسر التي تتكون من أربعة أفراد إلى (١٠٪)، ونسبة عدد الأسر المكونة من خمسة أفراد (٢١٪)، ونسبة عدد الأسر المكونة من ستة أفراد (٢٦٪)، ونسبة عدد الأسر المكونة من سبعة أفراد (١٨٪)، وعدد الأسر المكونة من ثمانية أفراد وأكثر فنسبتها (١٢٪) من إجمالي حجم العينة، أي أنّ النسبة الأكبر لحجم الأسرة هي للعائلات الكبيرة التي يكون عدد أفرادها أكثر من أربعة.



المصدر: من عمل الباحثة

الشكل رقم (٣-١): حجم الأسرة لعينة الدراسة.

التركيب العمري لعينة الدراسة:

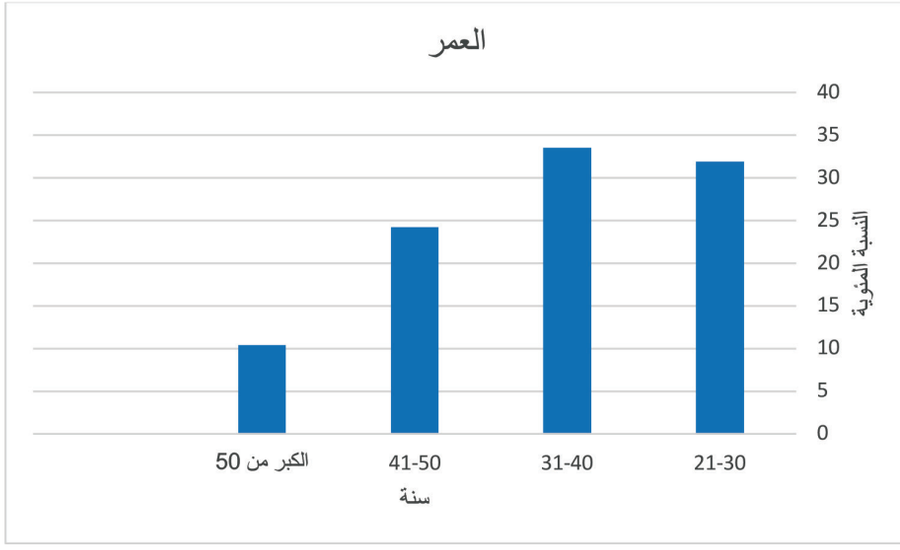
إن أي إجابة عن هذا السؤال في الاستبانة قد تؤثر على البحث في حال كانت الإجابة غير سليمة، فهذه النتيجة تؤثر بشكل كبير على النتائج النهائية للبحث؛ لذلك تم تدعيم السؤال بسؤال آخر وهو جنس المجيب على السؤال.

وهناك تفاوت بين الأعمار في عينة الدراسة، حيث تتراوح الأعمار بين ٢١ سنة إلى أكبر من ٥٠ سنة، ويصل نسبة العمر من (٢١-٣٠) سنة إلى (٣١,٩٪)، ونسبة العمر من (٣١-٤٠) سنة إلى (٣٣,٥٪)، ونسبة العمر من (٤١-٥٠) سنة إلى (٢٤,٢٪)، ونسبة العمر أكبر من ٥٠ سنة إلى (١٠,٤٪) من إجمالي حجم العينة.

فتشير هذه النسب إلى أن هناك تنوع في الفئات العمرية التي أجابت عن هذا السؤال، وأن أعلى نسبة للإجابات كانت للفئة العمرية بين (٣١-٤٠) سنة.

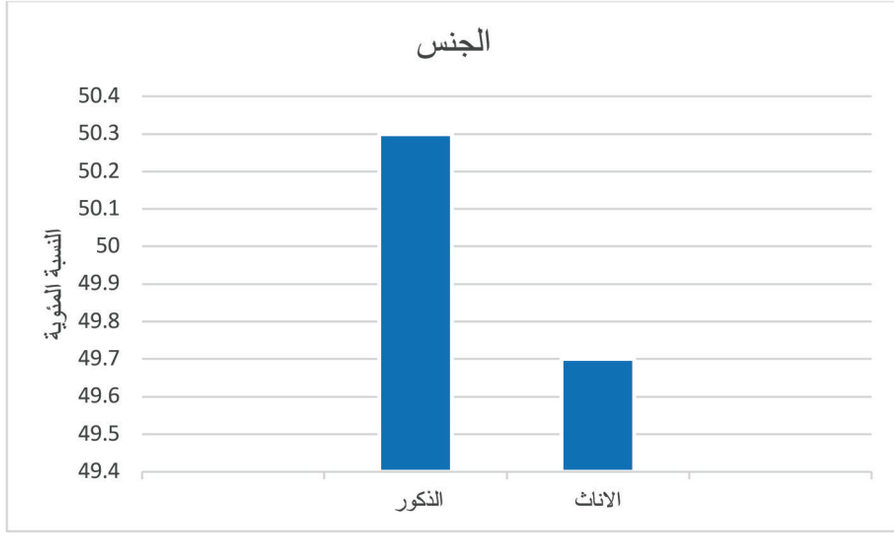
التركيب النوعي (حسب الجنس) لعينة الدراسة:

يتّضح أنه لا يوجد تفاوت كبير في النسبة بين الذكور والإناث في عينة الدراسة، حيث أن نسبة الذكور (٥٠,٣٪) من إجمالي حجم العينة، بينما نسبة الإناث (٤٩,٧٪). فهناك تقارب كبير بين نسبة الذكور إلى الإناث.



المصدر: من عمل الباحثة في الدراسة الميدانية ،٢٠٢١م.

الشكل رقم (٣-٢): التركيب العمري لعينة الدراسة.



المصدر: من عمل الباحثة في الدراسة الميدانية ،٢٠٢١م

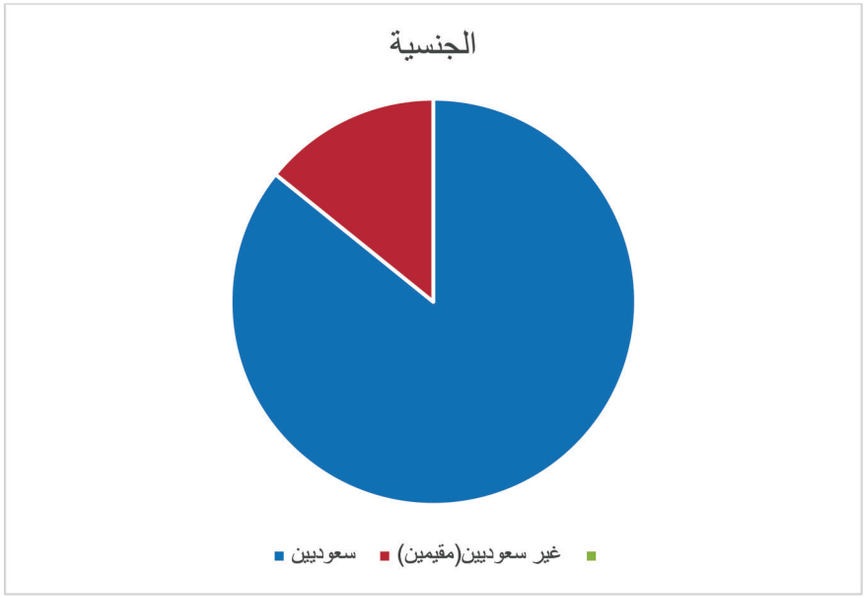
الشكل رقم (٣-٣): التركيب النوعي حسب الجنس لعينة الدراسة، عام٢٠٢١م

تركيبة المجتمع من المواطنين والمقيمين:

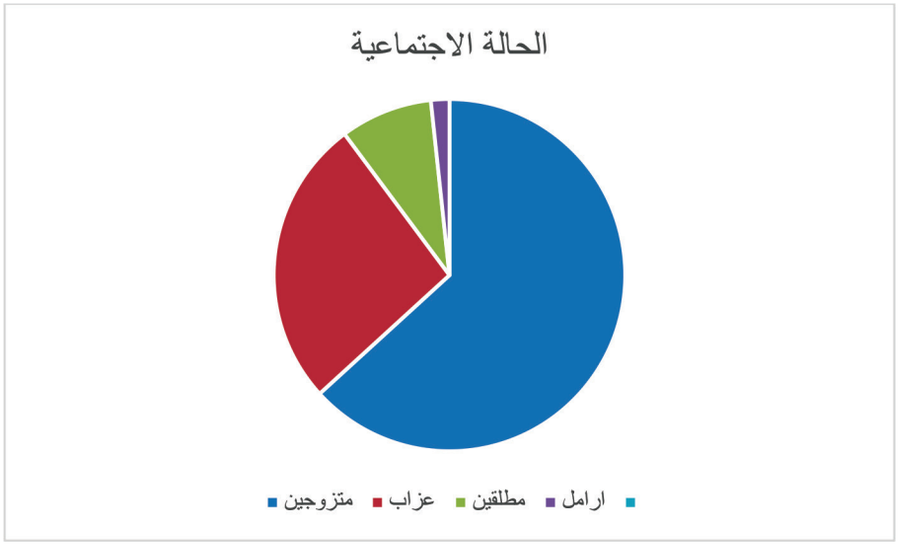
من خلال الشكل (١-٤) يتبين أن نسبة السعوديين تصل إلى (٨٥,٨٪) من إجمالي حجم العينة، بينما يصل نسبة المقيمين إلى (١٤,٢٪)، مما يوضح أن غالبية السكان في منطقة الدراسة هم من المواطنين السعوديين وأبناء المنطقة.

التركيبة الاجتماعية للسكان في مجتمع الدراسة:

يشتمل مجتمع الدراسة على حالات اجتماعية مختلفة، فأعلى نسبة هي للمتزوجين وتصل إلى (٦٣,٣٪) من إجمالي حجم العينة، ويليها نسبة العزاب (٢٦,٦٪)، وبعدها المطلقين ونسبتهم (٨,٥٪)، أما نسبة الارامل فهي (١,٧٪).



الشكل رقم (٣-٤): تركيبة المجتمع من المواطنين والمقيمين (الجنسية) لعينة الدراسة عام ٢٠٢١م



الشكل رقم (٣-٥): التركيبة الاجتماعية للسكان

نوع السكن:

يشتمل مجتمع الدراسة على أوجه مختلفة من السكن، فأعلى نسبة هي للشقق وبلغت (٤٠,٤٪) من إجمالي حجم العينة، ويليها المنازل وتصل نسبتها إلى (٢٨٪)، كما أن ساكني الفلل لهم نسبة، وخاصة في المخططات الجديدة حيث تصل نسبتهم إلى (١٦,٥٪)، وأخيرا المنازل الشعبية التي تصل نسبتها إلى (١٥,١٪).

الشكل رقم (٣-٦): نوع السكن

قياس جودة الهواء:

لقد تم عمل قياسات لجودة الهواء في المناطق المحيطة بالمصانع باستخدام محطات الرصد لمواقع مختلفة لمدة ٢٤ ساعة، ورصد انبعاثات الغازات مثل: (أول أكسيد الكربون، ثاني أكسيد الكبريت، ثاني أكسيد النيتروجين)، وكذلك الأتربة المتطايرة؛ لمعرفة مستوى ومدى انتشار الملوثات. كما تم متابعة تركيز الملوثات وتقييم نوعية الهواء في منطقة الدراسة.

عوامل الرصد البيئي:

يهدف هذا الجزء إلى تحليل الوضع البيئي الراهن لتلوث الهواء في منطقة الدراسة، فقد تم اختيار المواقع المناسبة في منتصف مركز التجمعات السكنية بمنطقة الدراسة، التي تكون مستقبلة للرياح المارة على مصانع الطوب الاحمر.

وتم اختيار الملوثات البيئية ليتم رصدها بواسطة برنامج الرصد البيئي؛ لما لها من تأثير مباشر وكبير على الصحة العامة والمنشآت، التي يمكن من خلال متابعة تركيزاتها تقييم نوعية الهواء، وتشمل هذه الملوثات الآتي:

- ثاني أكسيد الكبريت.
- أكاسيد النيتروجين.
- الجسيمات العالقة أقل من (١٠) مايكرومتر.
- أول أكسيد الكربون.
- الأوزون.

أنواع الملوثات التي تم رصدها:

يعد الهواء الجوي ملوثًا عند اختلال تركيز أحد الغازات الموجودة في الغلاف الجوي المحيط بنا، إذ أن النشاطات الصناعية تكون السبب في تلوث الهواء، وتقوم هذه الملوثات بالتأثير على صحة الإنسان وخاصة على الذين يعانون من الأمراض الصدرية أو أمراض العيون. وتُعد المنشأة الصناعية في المدن الكبيرة السبب الرئيس لتلوث الهواء بسبب إنتاج المصانع لكميات كبيرة من الدخان والأبخرة الملوثة التي تطلقها المداخن في الهواء. وهناك العديد من الغازات التي تؤثر على صحة الإنسان؛ فغاز ثاني أكسيد الكبريت مثلا يؤثر سلبًا على الرئتين ونسيج الجلد والعينين وحالات الزكام المزمن وضيق التنفس. (مراد، ٢٠٠٥)

ثاني أكسيد الكبريت : Sulfur Dioxide(SO_2)

إنّ ثاني أكسيد الكبريت هو غاز سام ملوث للهواء، وهو عديم اللون ورائحته كريهة، وينتج ثاني أكسيد الكبريت من عمليات أكسدة البقايا الكبريتية الموجودة في بعض أنواع الوقود، وذلك أثناء عملية الاحتراق، وتنتجه المناطق الصناعية بنسبة عالية، ويمثل الحرق المكشوف للمخلفات العضوية أحد المصادر لثاني أكسيد الكبريت.

فعملية استنشاق الهواء الملوث بغاز ثاني أكسيد الكبريت ودخوله إلى الرئتين يؤدي إلى مشاكل صحية خطيرة؛ منها تهيج الجهاز التنفسي وخاصة الأنف والقصبة الهوائية، كما يسبب الحساسية الشديدة والاختناق في الحلق والبلعوم، ويعمل على تهيج العينين والجلد وزيادة في حالات الربو والزكام وضيق التنفس، وأمراض القلب وسرطان الرئة، وفي حالات التركيز العالي يحدث تشنج في الحبال الصوتية الذي يؤدي إلى التشنج الفجائي ثم الاختناق والموت. (محمود، ٢٠١٦)

المصدر: عمل الباحثة

الصورة رقم (٣-١): انتشار انبعاثات الغازات في الأرجاء

يعدّ ثاني أكسيد النيتروجين واحدًا من أهم أكاسيد النيتروجين الموجودة في الجو، ويُكوّن مع أول أكسيد النيتروجين ما يُعرف بالمجموع الكلي لأكاسيد النيتروجين، وهما من أكثر أكاسيد النيتروجين وفرة التي يتم توليدها بواسطة الإنسان في المناطق العمرانية والحضرية. وتتكون أكاسيد النيتروجين نتيجة لجميع عمليات الاحتراق التي تتم في درجات الحرارة العالية.

وتُعد الانبعاثات المرورية هي المصدر الأساسي لأكاسيد النيتروجين، بينما ينتج بعض التركيزات الصغيرة من محطات الكهرباء وبعض المصادر الصناعية الأخرى، التي تكون في معظم الأحوال مرتفعة في محطات الرصد، ويساعد ارتفاعها في سرعة انتشار الملوثات في الجو؛ لذلك تُعد الانبعاثات المرورية هي المصدر الأساسي.

كما يؤدي استنشاق الهواء الملوث بثاني أكسيد النيتروجين إلى تهيج المجرى الهوائي في الجهاز التنفسي للإنسان، والتعرض لنسبة عالية من الغاز الملوث به لفترات قصيرة يُسبّب تفاقم الأمراض الصدرية والتنفسية وخاصة مرض الربو والسعال وصعوبة التنفس، كما يؤدي إلى زيارة غرفة الطوارئ، وبشكل عام فإن فئة الأطفال وكبار السن هم المعرضون لخطر أكبر من التأثيرات الصحية لغاز ثاني أكسيد النيتروجين.

الجسيمات العالقة أقل من ١٠ ميكرو متر(PM10):

الجسيمات العالقة أو ما يُطلق عليها الأتربة المستنشقة هي التي يبلغ قطرها أقل من (١٠) مايكرومتر، وفي الأعوام الأخيرة تم التركيز بصورة ملحوظة على تركيزات الجسيمات العالقة في الجو، وكان التركيز بصورة أكثر وضوحًا على الجسيمات العالقة أقل من (١٠) مايكرومتر نظرًا لخطورتها على الصحة العامة، حيث يتم استنشاقها بصورة أكبر وتستقر في الرئتين لتسبب المتاعب الصحية بعد ذلك.

وتنتقل الأتربة العالقة في الجو عن طريق الرياح، فعملية الحرق هو من المصادر الرئيسة لهذه الأتربة، بالإضافة إلى الانبعاثات الصناعية. كما يوجد مصدر آخر للأتربة وهو الناتج عن الطبيعة الجافة والصحراوية لمعظم المناطق التي تمثل مصدرًا للأتربة عند هبوب الرياح، وإن كانت أقل خطورة من المصادر الأخرى.

وكما ذُكر سابقًا فإن الجسيمات العالقة تحتوي على عناصر كيميائية وهي: (الكبريتات، النترات، الكلوريدات، الأمونيوم)، فهناك العديد من الدراسات التي تبيّن أن

التعرض لملوثات الهواء الموجودة بالجدول (٣-١) لمدة (٨) ساعات تؤدي إلى الوفاة، بينما التعرض لمدة أقل أو لتركيزات أقل (تزيد عن ٠,١ ملل جم/م٣) قد يؤدي إلى إصابة الأنف والفم والجهاز التنفسي بأضرار صحية بالغة (Cavender,1977).

الجدول (٣-١): معدل التعرض لملوثات الهواء لمدة (٨) ساعات:

ملوثات الهواء	معدل التعرض له
كبريتات الامونيوم	٥ميلل جم/م٣
الكلورين	٣ملل جم/م٣
الرومين	٠,٧ ملل جم/م٣
الفلورين	٠,٢ ملل جم/م٣

المصدر: من عمل الباحثة بناء على البيانات الصادرة

كما أن هناك دراسات تبيّن الآثار الصحية لاستنشاق الأتربة المحملة بالكبريتات والنترات والأمونيوم، حيث إنها تُسبب تغيرات بيولوجية على المدى القصير، وتؤثر على الأنف والمجاري التنفسية على المدى الطويل، كما تضر بالرئة، أي أن لها تأثير كبير على صحة الإنسان. ويوضح الجدول (٣-٢) مدى تأثير التركيزات على الصحة. (McClure,1989)

الجدول (٣-٢): نتيجة التعرض للتركيزات:

ملوثات الهواء	معدل التعرض له	مدة التعرض	النتيجة
الكبريتات	٢-٣ ملل جم/م٣	٤ ساعات فقط	الوفاة بعد ٤٨ ساعة
النترات	٣٧٠ ميكرو جم/م٣		

الكبريتات:

استنادًا إلى وكالة المواد السامة وسجل الأمراض؛ وجد (ATSDR,1998) أن استنشاق الإنسان للكبريتات بتركيزات معينة يؤدي إلى أضرار صحية بالغة، وهي كالآتي:

- الاستنشاق بتركيز (٧٠ ميكرو جم/م٣) لمدة زمنية من (٤٥-٩٠) دقيقة؛ يؤدي إلى إصابة الأنف والفم بأضرار صحية بالغة.
- الاستنشاق بتركيز (٧٠ ميكرو جم/م٣) لمدة (٤٠) دقيقة؛ يؤدي إلى تغيّر وتلف خلايا الأنف والفم وإصابتها بأضرار صحية بالغة.
- الاستنشاق بتركيز (١٠٠ميكرو جم/م٣) لمدة (٤) ساعات؛ يؤدي إلى إصابة الجهاز التنفسي بأضرار صحية بالغة.
- الاستنشاق بتركيز (١٠٠ميكرو جم/م٣) لمدة زمنية تزيد عن (٤) ساعات، يؤدي إلى إصابة الجسم بالكامل بأضرار صحية بالغة. (Kulle,1982)

النترات (NO3) Nitrate:

تبيّن الدراسات أن استنشاق النترات لتركيز يصل إلى (١٠,٣ ملل جم/م٣) يسبب تهيجًا في الأنف، والتهاب الحلق والسعال وضيق الصدر، والصداع والترنح، ومن الممكن أن يحدث بحة في الصوت والتهاب الحنجرة وضيق في التنفس، وعند زيادة مدة التعرض لهذا التركيز إلى ساعات أو أيام قد يؤدي إلى الوفاة. (Wakefield،2007)

الكلوريدات:

كما تبين الدراسات أن التعرض لاستنشاق أيونات الكلوريدات لتركيز يصل إلى (٠,٣ ملجم/م٣) لمدة زمنية طويلة تسبب تهيجًا في الأنف والحلق، ويسبب السعال والتهابات الجهاز التنفسي العلوي. بينما التعرض إلى تركيز أعلى من (٠,٣ ملجم/م٣) لمدة زمنية قصيرة ينتج عنه العطاس والتهاب الحنجرة، وألم في الصدر، وبحة في الصوت، والشعور بالاختناق، وتهيج العين، وتقرح الحاجز الأنفي، والصداع والخفقان، وسرعة التنفس، وعدم انتظام دقات القلب والدورة الدموية، وإذا وصل التركيز إلى (٧٥ ملجم/م٣) ف يتحملها الإنسان لمدة ساعة واحدة ثم تحدث الوفاة (عبد القادر، واخرون، ٢٠١٤)

الأمونيوم:

إن التعرض لاستنشاق الأمونيوم يسبب تهيجًا في الأنف والحلق والجهاز التنفسي والسعال، وأنّ التعرض لكميات كبيرة منها يمكن أن يُسبب حروقًا في تجويف الفم والبلعوم والحنجرة والقصبة الهوائية.

أول أكسيد الكربون: Carbon Monoxide (CO)

إنّ غاز اول أكسيد الكربون هو غاز عديم اللون والرائحة، وهو أخف من الهواء، كما أنه غاز سريع الاشتعال، ويمثل النسبة الأكبر من ملوثات الهواء، وتعمل المصانع على إنتاج غاز أول أكسيد الكربون بفعل الحرق غير الكامل للوقود خلال عملية إنتاج الطوب والجير. ويُعد من الغازات السامة جدًا التي لها تأثر خطير على صحة الإنسان؛ إذ يؤدي استنشاقه إلى تلف الجهاز العصبي والاختناق. (عبد القادر، واخرون، ٢٠١٤).

الأوزون: Ozone (O3)

إنّ وجود تركيزات غاز الأوزون في الجو نتيجة لوجود الأوزون في طبقة الستراتوسفير، بالإضافة إلى التركيزات التي تتم انبعاثها من طبقة الترونوسفير، ولذلك فإن تركيزات الأوزون تعتمد على الموقع الذي يتم فيه الرصد، ولكنها تقل بصورة ملحوظة نتيجة لتفاعل الأوزون مع بعض الملوثات الأخرى الموجودة في الجو، مثل أكاسيد النيتروجين. (عيسى، ٢٠٠٠، ص ٧٢)

ومما سبق ذكره يظهر أن التلوث الصناعي هو أخطر أنواع التلوث؛ لأنه من صنع الإنسان، حيث إن الغازات والأبخرة الصادرة من المصانع تعد من أشد أنواع التلوث الهوائي التي تؤثر على صحة الإنسان، فالغازات ذات تأثير مباشر على الجهاز التنفسي للإنسان؛ إذ جميعها تقوم بإضعاف وتدهور الرئة والقلب والقصبات الهوائية، بالإضافة إلى تهيج العينين والجلد والسرطانات المختلفة.

الحدود المسموح بها لنوعية الهواء في قانون حماية البيئة السعودي:

اعتمدت هذه الدراسة، في تحديد نسبة الملوثات في الهواء، على القيم المسموح بها في قانون حماية البيئة والمسجلة في النظام العام للبيئة واللائحة التنفيذية -الجدول رقم (٣-٣)- (الملحق أ- الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة)، واستنادًا إلى الأمر السامي رقم (٧/م/٨٩٠٣) بتاريخ (١٤٠١/٤/٢١هـ)، الذي أسند مهمة مكافحة التلوث وحماية البيئة للرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة وفق الترتيب الوارد في قرار اللجنة العليا للإصلاح الإداري رقم (٨٦) وبتاريخ (١٣٩٩/٨/٢٠هـ).

وقد صدر المرسوم الملكي الكريم بالموافقة على النظام العام للبيئة في المملكة العربية السعودية عام (١٤٢٢هـ)، ويهدف هذا النظام على تطبيق المحافظة على البيئة وحمايتها وتطويرها ومنع التلوث، والاهتمام بحماية الصحة العامة من أخطار الأنشطة الضارة.

كما تنص المادة الخامسة من اللائحة التنفيذية للنظام العام للبيئة بالمرسوم الملكي الكريم رقم (م/٣٤) بتاريخ (١٤٢٢/٧/٢٨هـ) على الآتي: "قيام الجهات العامة والمعنية والمرخصة والأشخاص القائمين على تنفيذ أو تشغيل المشروعات؛ بإجراء دراسات التقييم البيئي، وفقًا لما ورد في الأسس والمقاييس والمعايير والإجراءات البيئية الموضحة باللائحة التنفيذية".

نتائج القياس:

تم أخذ متوسط تركيز الملوثات في الهواء لكل يوم (٢٤ ساعة)، وتم تجميعها بواسطة أجهزة رصد أتوماتيكية، وذلك كالآتي:

بناءً على نتيجة قياس جودة الهواء والصادرة من المركز الوطني للرقابة على الالتزام البيئي للبيئة المحيطة بمصانع الطوب الأحمر في منطقة الدراسة؛ تبين أنه يوجد هناك تركيزات للملوثات الغازية (ثاني أكسيد الكبريت، النيتروجين)، ولكنها لم تتعدَّ الحد المسموح به حسب قانون حماية البيئة والمسجلة في النظام العام للبيئة واللائحة التنفيذية (ملحق ١- مقاييس حماية البيئة- وثيقة رقم ١٤٠٩-٠١) الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة.

الآثار الصحية لصناعة الطوب الأحمر على منطقة الدراسة:

أشارت العديد من الدراسات إلى وجود علاقة بين التلوث الهوائي والصحة العامة لدى أفراد المجتمع، ولمعرفة آثار التلوث الناتج من المصانع على صحة الإنسان تم تحليل الاستبانة لمعرفة آراء السكان الذين يعيشون بالقرب من مصدر التلوث، ومعرفة العلاقة بين المشاكل الصحية للسكان والبيئة الصناعية المجاورة لسكنهم.

إن أكثر الأحياء تلوثًا هي بحرة القديمة وجزء من بحرة المجاهدين، وهذا نتيجة لقربهم من مصادر التلوث أو وقوعها في اتجاه الرياح المحملة بالأبخرة. وقد أثبتت نتائج الاستبانة أن سكان هذه المنطقة أكثر تضررًا وخاصة المنطقة

الجدول (٣-٣): القيم المسموح بها في قانون حماية البيئة والمسجلة في النظام العام للبيئة واللائحة التنفيذية بالرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة.

الملوثات	(الحد المسموح به (ميكروجم/م٣ µg/Nm3 (جزء من المليون) Ppm	أقصى مدة للتعرض
ثاني أكسيد الكبريت SO2	٧٣٠ (٠,٢٨)	ساعة واحدة
	٣٦٥ (٠,١٤)	٢٤ساعة
	٨٥ (٠,٠٣)	سنويا
ثاني أكسيد النيتروجين NO2	٦٦٠ (٠,٣٥)	ساعة واحدة
	----	٢٤ساعة
	١٠٠ (٠,٠٥)	سنويًا
O3 الأوزون	٢٩٥ (٠,١٢)	ساعة واحدة
أول أكسيد الكربون	٤٠ملل جرام لكل م٣ (٣٢)	ساعة واحدة
	١٠ملل جرام لكل م٣ (٨,١)	٨ساعات
الجسيمات العالقة أقل من ١٠ ميكرو متر PM10	٣٤٠	٢٤ساعة
	٨٠	سنويًا
كبريتيد الهيدروجين H2S	٤٠	ساعة
	٤٠ (٠,١)	٢٤ساعة

المصدر: الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة

الملاصقة للمصانع، كما تُشير الاستبانة إلى وجود أمراض صدرية كثيرة والحساسية نتيجة لتركز أول أكسيد الكربون.

إنّ تأثير التلوث على صحة السكان المقيمين القريبين من مصادر التلوث يكون سلبيًا، حيث إنّ أكثر من يتعرض للتلوث هم السكان الذين يقيمون في المناطق المجاورة لمصادر التلوث، فتؤثر الغازات المنبعثة منها على المساكن، كما تلحق بهم بعض الأضرار الصحية.

الأثار الصحية على السكان في منطقة الدراسة:

إن الضرر الشديد الذي تسببه الأدخنة الصادرة من مداخن المصانع تكمن في ظهور المشاكل الصحية الكثيرة على السكان، ويكون ذلك واضحًا على المدى البعيد، ويعود ذلك إلى الغازات الضارة الصادرة من المداخن مثل: (أول أكسيد الكربون، ثاني أكسيد النيتروجين)، الأتربة المستنشقة وغيرها)، وهذه المشاكل الصحية تظهر على شكل أمراض صدرية وحساسية الصدر والربو، وأمراض العيون والجيوب الأنفية.

لقد ظهرت هذه الآثار من خلال الاستبانة، لتوضح النتائج أن معاناة السكان واضحة، حيث تظهر الإصابات المتكررة خلال فترات، ولا تقتصر على فئة عمرية محددة، إذ أن الأعراض تظهر على جميع أفراد المجتمع.

ويوضح الجدول (٣-٦) أن هناك نسبة كبيرة من السكان تعاني من مشاكل صحية، وأن الامراض المرتبطة بمشاكل التلوث الهوائي الصادر من المصانع هي الأمراض التي يعاني منها الغالبية العظمى من السكان، فقد احتلت الأمراض الصدرية أعلى نسبة (٦٦,٣٪) من إجمالي حجم العينة، تليها أمراض العيون بنسبة (٢٨,٧٪)، والأمراض الجلدية بنسبة (٢٧,٧٪)، كما توجد نسبة بسيطة لا يعانون من أي أعراض أو مشاكل صحية حيث نسبتهم (٠,٧٪). والجدير بالذكر أن أعلى نسبة من الأمراض الصدرية هي لحساسية الصدر حيث وصلت نسبتها إلى (٨٢,٥٪)، تليها الأزمة الصدرية وهي تصل نسبتها إلى (٢٩,٩٪)، كمان أن الربو يعد من الأمراض المنتشرة بين السكان.

الجدول (٣-٦): المشاكل الصحية

المشاكل الصحية	النسبة
الأمراض الصدرية	٦٦,٣٪
الأمراض الجلدية	٢٧,٧٪
أمراض العيون	٢٨,٧٪
لا يوجد	٠,٧٪

مصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول رقم (٣-٦)

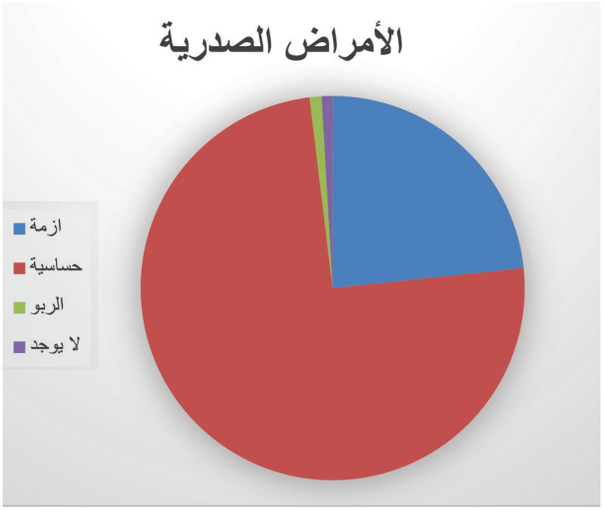
الشكل رقم (٣-١٩): المشاكل الصحية للسكان في منطقة الدراسة

الأمراض الأكثر انتشارًا:

من خلال الجدول (٣-٦) يظهر أن النسبة الأعلى في الإصابات هي للأمراض الصدرية ونسبتها (٦٦,٣٪)، كما يوضح الجدول (٣-٧) أن الامراض الصدرية هي الأشد والأكثر انتشارًا، وتأتي الحساسية الصدرية في مقدمة من الأمراض الصدرية بنسبة (٨٢,٥٪) من اجمالي حجم العينة، تليها الأزمة الصدرية بنسبة (٢٩,٩٪)، والربو بنسبة (٠,٩٪)، كما يوجد بعض السكان لا يعانون من أي مشاكل صحية بنسبة (١٪).

الجدول (٣-٧): أنواع الأمراض الأكثر انتشاراً

الأمراض الصدرية	النسبة
الأزمة	٢٩,٩٪
الحساسية	٨٢,٥٪
الربو	٠,٩٪
لا يوجد	١٪



مصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول رقم (٣-٧)

الشكل رقم (٣-٢٠): الأمراض الصدرية في منطقة الدراسة

أكثر الأوقات التي يتضايق فيها السكان من الدخان:

يظهر جليًا من خلال الجدول (٣-٨) أن الدخان المتصاعد من المداخن يكون طوال اليوم دون توقف، كما اتضح من الاستبانة أن أعلى نسبة من السكان المنزعجة من الدخان في فترة ما بعد منتصف الليل، إذ تصل النسبة إلى (٤٨,١٪) من إجمالي حجم العينة، تليها فترة الصباح بنسبة (٤٥,٩٪)، وبعدها فترة ما بعد الظهر بنسبة (٢٨,٦٪)، كما يتضح انزعاج السكان في فترات متفرقة من اليوم وتذمرهم الدائم من ذلك.

الجدول (٣-٨): الأوقات التي يتضايق فيها السكان من الدخان

الأوقات التي يتضايق فيها السكان من الدخان	النسبة
فترة الصباح	٤٥,٩٪
فترة الظهر	٢٠,٣٪
فترة ما بعد الظهر	٢٨,٦٪
فترة ما بعد منتصف الليل	٤٨,١٪
لا يوجد	١١,٣٪

أثر التلوث على المساكن:

يؤثر التلوث على جميع عناصر البيئة بحسب موقعها القريب من مصدر التلوث، فيؤثر على الإنسان والنبات، كما يؤثر على المساكن القريبة منه.

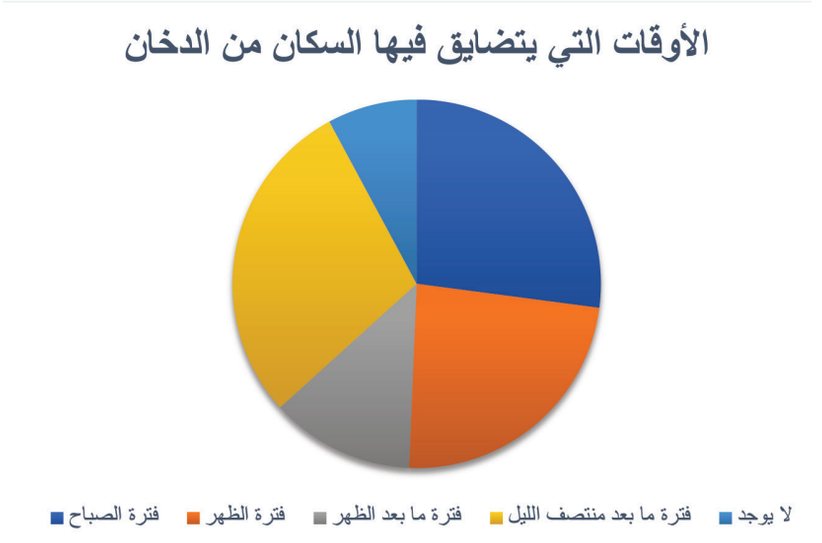
ويوضح الجدول (٣-٩) أثر التلوث الهوائي في المساكن، حيث إن الضرر بالمساكن يُعد أقل نسبة، فغالبية السكان كان استجابتهم بأنه لا يوجد ضرر على لون المسكن، أو في تقليل قيمة السكن، أو في تراكم الأتربة في الفناء الخارجي للسكن.

الجدول (٣-٩): أثر التلوث الهوائي على المساكن

الأضرار	نعم	لا
تؤدي الغازات والأبخرة إلى تغير لون المسكن الخارجي	١٤٠عينة	١٨٣عينة
تؤدي الغازات والأبخرة إلى التقليل من قيمة المسكن	١٤١عينة	١٨١عينة
تؤدي الغازات والأبخرة إلى تراكم الأتربة في الفناء الخارجي للمسكن	١٤٤عينة	١٨٠عينة

أثر موقع المصانع:

تُظهر الاستبانة رأي السكان (عينة الدراسة) حول موقع المصنع هل هو مناسب أو لا؟ فقد كانت نسبة المجيبين بنعم بان موقع المصنع غير مناسب (٨٠,٢٪)، ونسبة المجيبين بلا (١٩,٨٪).

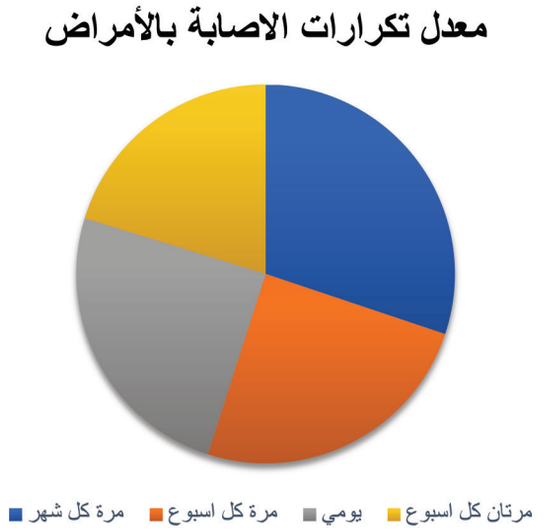


مصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول رقم (٣-٨)

الشكل رقم (٣-٢١): الأوقات التي يتضايق فيها السكان من الدخان في منطقة الدراسة

جدول (٣-١٠) معدل تكرار الإصابة بالأمراض للسكان في منطقة الدراسة

معدل تكرار الإصابات	النسبة
مرة كل شهر	٢٧,١٪
مرة كل أسبوع	٢٢,٣٪
يوميًا	٢٢,٣٪
مرتان كل أسبوع	١٨,٢٪



مصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول رقم (٣-١٠)

الشكل رقم (٣-٢٢): معدل تكرار الإصابة بالأمراض السكان في منطقة الدراسة

زيارة الطبيب:

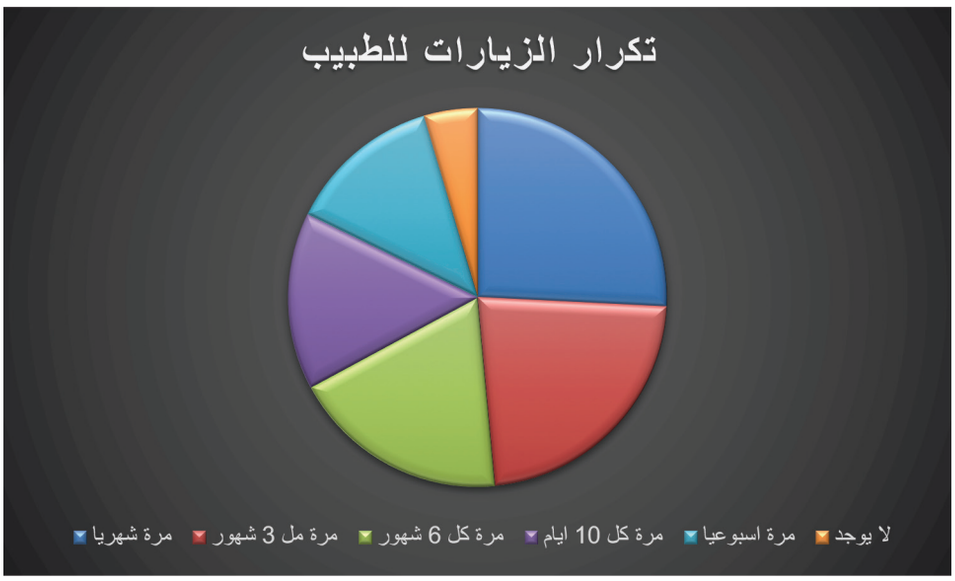
توضّح الاستبانة بأن تكرر الزيارات للطبيب مع اختلاف عدد المرات.

الجدول (٣-١١): تكرار زيارة السكان للطبيب في منطقة الدراسة

تكرار الزيارات للطبيب	النسبة
مرة شهريا	٢٤,٤٪
مرة كل ٣ شهور	٢١,٥٪
مرة كل ٦ شهور	١٧,٦٪
مرة كل ١٠ أيام	١٤,٣٪
مرة أسبوعيًا	١٢,٥٪
لا يوجد	٤,٣٪

تقييم آراء السكان حول وجود المصانع في محيط سكنهم في محافظة بحرة وما حولها:

من خلال الاطلاع على البيئة السكنية في منطقة الدراسة ومعرفة استخدامات الأراضي فيها، وطبيعة الحياة حولها، ومن خلال استطلاعات الرأي للسكان حول وجود المصانع بالقرب منهم؛ توضح نتائج الاستبانة آراء جميع السكان الذين قاموا بالإجابة عليها، وبعدها تم الوصول إلى أهم النتائج والتوصيات التي تبيّن الأثر البيئي لصناعة الطوب الأحمر على السكان في محافظة بحرة، واتضح من خلال الاستبانة لعينة الدراسة ما يأتي:



مصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول رقم (٣-١١)

الشكل رقم (٣-٢٣): تكرار زيارة الطبيب في منطقة الدراسة

رأي السكان حول الموقع المناسب للمصنع:

من خلال إجابة السكان على هذا السؤال في الاستبانة تبيّن أنّ أنهم غير راضين عن قرب مواقع المصانع من سكنهم، وكان الإجماع على أن الحل الأمثل هو وجود المصانع خارج بيئتهم السكنية، وأن يبعد المصنع عنهم بما لا يقل عن (٥٠ كم) لتفادي وصول الأبخرة لهم.

آراء السكان حول الإجراءات المناسبة للحد من خطورة تلوث الهواء بالغازات والأبخرة والأتربة

بعد الكشف عن آراء السكان من خلال عينة الدراسة، اتضح أن جميع الآراء تؤكد عن انزعاجهم من الأدخنة الصاعدة، ويؤكدون على إغلاق المصنع ونقله لمكان آخر بعيدًا عن السكان، وبعيدًا عن الطريق العام. ومن خلال الإجابات يتبيّن تأكيدهم بوجود علاقة بين موقع المصنع والمشاكل التي يعانون منها وخاصة المشاكل الصحية.

نتائج وتوصيات الدراسة

نتائج الدراسة:

بناء على الدراسة والتحليل السابق، توصلت إلى النتائج الآتية:

أن مصانع الطوب الأحمر تؤثر على صحة السكان بمنطقة الدراسة، حيث أظهرت الزيارات الميدانية ونتائج الاستبانة أن الأدخنة المتصاعدة من مداخن المصانع، التي تصل في أوقات الليل إلى مستوى سطح الأرض وتسبب الرؤية الضبابية، كما تحمل العديد من الغازات الضارة بصحة الإنسان التي تسبب للسكان العديد من الأمراض الصدرية، وأمراض الربو، وأمراض العيون. انزعاج السكان الشديد من وجود المصانع بالقرب من مساكنهم، ولقد قام عدد من السكان بتقديم شكاوى للجهات المختصة، حيث تشير نتائج الاستبانة بأن هناك من تقدم بشكوى تبلغ نسبتهم (٢٥,٥٪) من حجم العينة، ونسبة (٦٤,٨٪) لم يقوموا بتقديم أي شكوى. وبزيادة أعداد السكان في المنطقة تكون هناك مطالبات للجهات المختصة لإيجاد الحلول.

نقل مصانع الطوب الأحمر لأماكن أخرى بعيدة عن الموقع الحالي، فهذا القرار يعمل على تحسين جودة الهواء في منطقة الدراسة، والتحسن في الصحة العامة للسكان.

أن الغازات المنبعثة عبر المداخن تُعد في الحد المسموح، لكن وجود نسبة من هذه الملوثات لسنوات طويلة والتعرض لها لمدة من الزمن أثرت على صحة السكان.

يظهر من الدراسة الميدانية أن المصانع تعمل على تشجير الأسوار المحيطة للمصانع لتحسين جودة الهواء.

توصيات الدراسة:

بناء على النتائج السابقة، توصي الدراسة بما يأتي:

ضرورة نقل مصانع الطوب الأحمر إلى مواقع جديدة بعيدة عن المناطق السكنية.

العمل على زيادة نسبة التشجير أمام المنازل وفي الشوارع، ويشمل المنطقة جميعها وما حولها.

ضرورة تشكيل لجان من قبل الجهات المختصة في الدوائر الحكومية تشمل (إمارة منطقة مكة المكرمة، وزارة الشؤون البلدية والقروية، الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة)، تقوم هذه اللجان بالنظر في الشكاوى المقدمة من السكان وإيجاد الحلول المناسبة.

التركيز التام على القياسات الدورية لجودة الهواء في البيئة المحيطة بالمصانع على أن تكون كل ستة أشهر.

قائمة المراجع

أولا: المراجع العربية:

أ- الكتب والأبحاث والرسائل العلمية

- السبيعي، المهند (١٤٣٣) مقدمة في منهجيات التعيين، الإصدار الاول

- إبراهيم، نوال أحمد (٢٠١٦) المخاطر الناتجة عن الانبعاثات الغازية في صناعة السيراميك وطرق معالجتها ، جمعية المصمم العلمية، ع(٢)، ٢٦٣-٢٧٠.

- بدران، أحمد جابر (٢٠١٤) التنمية الاقتصادية والتنمية المستدامة، ط١، القاهرة: العجوزة- الجيزة.

- عبد القادر، اكتمال وصلاح، ريان والفاضل، سارة وحسن، فاطمة (٢٠١٤) تقييم الأثر البيئي لصناعة الطوب التقليدي، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، كلية هندسة المياه والبيئة.

- عبد الوهاب، عرفة محمد علي (٢٠١١) أثر التلوث الناتج من مصانع الطوب التقليدي منطقة الدراسة: محلة شرق النيل- حلة كوكو، جامع الخرطوم، كلية الآداب.

- عيسى، محمود أحمد (٢٠٠٠) مواجهة كوارث التلوث بالمصانع ودور الأمن الصناعي في التحكم فيها، المؤتمر

السنوي الخامس لإدارة الأزمات والكوارث، جامعة عين شمس – كلية التجارة، مج ٤ ، ٣٦– ٣٩.

– عيسى، نفيسة عادل خلف الله (٢٠١٢) الآثار الصحية والبيئية لصناعة الطوب الأحمر: دراسة حالة منطقة عتره محلية مدني الكبرى، ولاية الجزيرة، السودان، رسالة ماجستير، جامعة الجزير، ود مدني، السودان.

– محمود، ميسون طه (٢٠١٦) ظاهرة تلوث الهواء الجوي وأثرها الصحي على الإنسان، مجلة كلية الآداب جامعة بغداد، ع١١٦.

– مراد، حازم عبد السلام (٢٠٠٥) تلوث الهواء، الأمن والحياة – جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية، مج ٢٤ ، ع ٢٧٣ ، ٣٥.

التقارير والاحصائيات:

– الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة النشرة الجوية لمحافظة بحرة للفترة (٢٠١٠م–٢٠٢١م).

– هيئة تطوير منطقة مكة المكرمة (٢٠٢١).

– الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة (٢٠٢١) المركز الوطني للرقابة على الالتزام البيئي.

– شركة الطوب الأحمر السعودي (٢٠١٨).

ثانيا: المراجع الأجنبية:

* ATSDR. (1998). Hydrogen Chloride, Medical Management Guideline, US Department of Health and Human Services. Atlanta, US.

* Cavender, F., Steinhagen, W., Ulrich, C., Busey, W., Cockrell, B., Haseman, J., . . . Drew, R. (1977). Effects in Rats and Guinea Pigs of Short-Term Exposures to Sulfuric Acid,Ozone and their Combination. Toxicol. Envirment. Health,Volume 12 pp. 521-533.

* Kulle, T. (1982). Pulmonary Function and Bronchial Reactivity in Human Subjects with Exposure to Ozone and Respirable Sulfuric Acid Aerosol.Issue 126 pp. 996-1000.

* McClure, T., & Crocker, T. (1989). Health Effects of Acid Aerosols Formed by Atmospheric Mixtures. Environmental Health Perpectives, Volume 79 pp. 137-145.

* Wakefield, J. (n.d.). Nitric Acid Toxicological Overview. HPA, p. Volume 1.