# التلوث الضوضائي ودرجـــــة وعي المواطنين به ـ مدينة الزاويـــة دراســـــة حالة

د. العجيلية عاشور سالم القط ـ أ. كريمة محمد عمر المليان .
كلية التربية زواره ـ جامعة الزاوية.

**ملخص البحث :**

تُعدُّ الضوضاء إحدى المشكلات البيئية الخطيرة التي تعاني منها مدينة الزاوية، والتي ازدادت حدُّتها مُؤخرًا؛ نتيجة لتطوَّر الأحداث على الصعيد الدوليِّ، والذي نتجَ عنه استخدام الأسلحة والقنابل والمتفجرات، ناهيكَ عن التطوُّر التكنولوجي والصناعي وتنوَّع وسائل النقل وسوء استعمالات الأرض داخل مخطط المدينة. وهدفتِ الدراسة إلى تحديد المواقع الأكثر تعرضًا للضوضاء في مدينة الزاوية، وتحديد مصادرها والوقوف على الآثار البيئية والصحية التي قد تنجمُ عنها، واستخدم في هذه الدراسة جهاز قياس شدة الصوت (الضوضاء)، بوحدة قياس الصوت "الديسيبل"، وقد تمَّ التوصُّل إلى أنَّ الضوضاء تنتشر في كل أنحاء المدينة، مُتمركزة في مناطق الاكتظاظ السكاني، والمناطق التي تتميَّز بانتشارٍ واسعٍ، وغير مُنظَّمٍ لاستعمالات الأرض، كما أنَّ أعلى شدةٍ للصوت تكون في فترات الذروة، باستخدام وسائل النقل المُتنوّعة والتي سجلت بشارع جمال عبد الناصر، وكانت نتيجة الازدحام لحركتي المُرور والسكان، حيث تراوحت من 87 -90 ديسيبل، وعلى حدود المخطط الجنوبية كانت أعلى شدَّةٍ للصوت 98 ديسيبل ناتجةٍ عن صوت الشاحنات المارَّة، أمَّا نتائج الاستبانة فقد كانتِ الأصوات الصادرة من جراء الانفجارات واستخدام الأسلحة الأكثر إزعاجًا للسكان، والتي وصلت شدَّة صوتها حسب نتائج العديد من الدراسات العربية إلى أكثر من 180 ديسيبل، وتوصَّلتِ الدراسة إلى أنَّ التأثر بشدة الصوت يختلف حسب العمر والحالة الصحية والمزاجية للشخص والأكثر تأثرًا هم كبار السن، ثم النساء الحوامل والأطفال متنوعة في تأثيراتها على الصحة العامة من الفسيولوجية الجسدية والجنسية إلى النفسية والمادية، وخلصتِ الدراسة إلى أنَّه وللحد من الآثار السلبية للضوضاء لابد من سن القوانين الصارمة، ومعاقبة من يقوم بإحداث الضوضاء واستخدام الوسائل الحديثة كالعوازل الصوتية للحد منها والاهتمام بتخطيط المدينة كزيادة المسافات الفاصلة بين

الطرق والأبنية السكنية وتوفير المساحات الخضراء، وعزل الأنشطة المهنية عن السكنية.

## المقدمـــــة:

يُعدُّ التلوُّث الضوضائي إحدى أشد أنواع التلوُّث الفيزيائي الناتج عن النشاط البشري، وهي من صفات العصر الحديث مصاحبةً للتطوَّر التقني الحديث، واستخدام التكنولوجيا المُنتجة للضجيج المُصاحب للصوت المُرتفع، ويكون ذا تأثيرٍ كبيرٍ على صحة الإنسان، وتكون الضوضاء أكثرَ انتشارٍ في المناطق المُكتظة بالسكان، وشديدة الازدحام، والمناطق التجارية والصناعية، وقد ازدادت حدَّتها وتأثيرها في السنوات الأخيرة؛ نتيجةً لاستخدام الأسلحة والمتفجرات التي تزداد وتتكرَّر بارتفاع وتيرة الصراع بين البعض في السنوات الأخيرة، وفي مختلف أنحاء المدينة وكذلك الاحتفال بمناسباتٍ خاصةٍ أو عامةٍ، كما أنَّ انتشار الأسواق التجارية ودخول مختلف أنواع المركبات الآلية، وضيق الشوارع وإغلاق البعض عند مُفترقات الطرق ضخَّم الحركة المرورية؛ وبالتالي ازدادت نسبة التلوُّث الضوضائي بها. وتُعرَّف الضوضاء بأنَّها أي صوت يُسبب إزعاجًا وقلقًا للسامع، فكُلَّما زادت شدَّة الصوت زادت درجة التأثُّر بها، ويتوقَّف ذلك على نوع الصوت ومصدره ودرجته، وكذلك على درجة قُرب الإنسان من مصدره، كما تختلف نسبة الضرر من شخص إلى آخـــر حسب الحالة المزاجية والعمرية، وجاءت هذه الدراسة لتشخص ظاهـــرة الضوضاء، وتحدِّد المواقع التي تنتشر فيها وتبيِّن مصادرها وآثارها البيئية، واستخدم في هذه الدراسة جهاز قياس الضوضاء في العديد من مناطق المدينة، وفي ساعات الذُروة، بالإضافة الى اعتماد أسلوب الاستبانة وتوزيعها على عينة مختارةٍ عشوائيًّا، ومُتنوعة عمريًّا ومهنيًّا واقتصاديًّا على كافة مناطق المدينة قدر الإمكان بُغيَّة الوصول إلى أدق النتائج لخدمة البحث، وخلصتِ الدراسة إلى أنَّ الضوضاء لها مخاطر جسيمة على حياة السكان، نتيجةً لما يُصيب الإنسان من أمراض جسديَّةٍ ونفسيَّةٍ من جراء التعرُّض لها، وهي نتاج للأنشطة البشرية والسلوكيات السلبية، كاستخدام السلاح والمفرقعات، واستخدام المولدات الكهربائية، وأنَّ غياب القانون وقلة الوعي البيئي والسلوكيات الخاطئة لدى البعض له دور كبير في انتشار ظاهرة الضوضاء بالمدينة.

## مشكلة الدراســـة:

تُعدُّ الضوضاء من المشكلات المُصاحبة لتطوُّر المدن، فهي تتصدَّر الترتيب الثاني بعد تلوث المياه، وهي أسوأ صفة للمناطق السكنية، حيث هي والجريمة تدفع الأفراد إلى

ترك مقر سكناهم والانتقال الى أمكنة أخرى داخل مُخطط المدينة، أو إلى خارجه أكثر هدوءً بخاصةٍ المُفكرين والأدباء، وتُعدُّ الضوضاء في مدينة الزاوية من المشكلات التي استفحلت وبخاصة في السنوات الأخيرة من خلال تزايد أصوات إطلاق الرصاص، واستيراد المركبات ذات الأنواع والأحجام المختلفة، واستخدام المولدات الكهربائية وإغلاق الشوارع وانتشار نقاط التفتيش في مفترق الطرق، وهذا الذي زاد من الازدحام المروري فاشتدتِ الضوضاء وانتشر التلوُّث، وعليه يمكن صياغة مشكلة البحث في طرح التساؤلات الآتية:

1- ما مفهوم الضوضاء وما مصادرها وما درجة وعي المواطنين بذلك؟
2- ما معدلات الضوضاء في المدينة، وهل تتجاوز الحدود المسموح بها بيئيًّا؟
3- ما الآثار البيئية والصحية للضوضاء في مدينة الزاوية، وكيف يمكن الحدّ منها؟

**الفرضيـــــات**:

1- هناك تعدَّد في أصناف ومصادر الضوضاء.
2- تعاني مدينة الزاوية من الضوضاء بمعدل يفوق الحدود المسموح بها بيئيًّا.
3- تتعدَّد الآثار الصحية والبيئية للضوضاء في مدينة الزاوية.

## 4- أهمية الدراسة:

جاءت أهمية الدراسة في أنَّها تُلقي الضوء على ظاهرة الضوضاء بوصفها مشكلة بيئية تفاقمت في حجمها وخطورتها على الإنسان، والبيئة المحيطة بها، وهذا ما دفع الباحث إلى دراسة واقع الضوضاء، ومحاولة التعرُّف على أسبابها ومصادرها والوقوف على آثارها.

**أهداف الدراســـــة:**

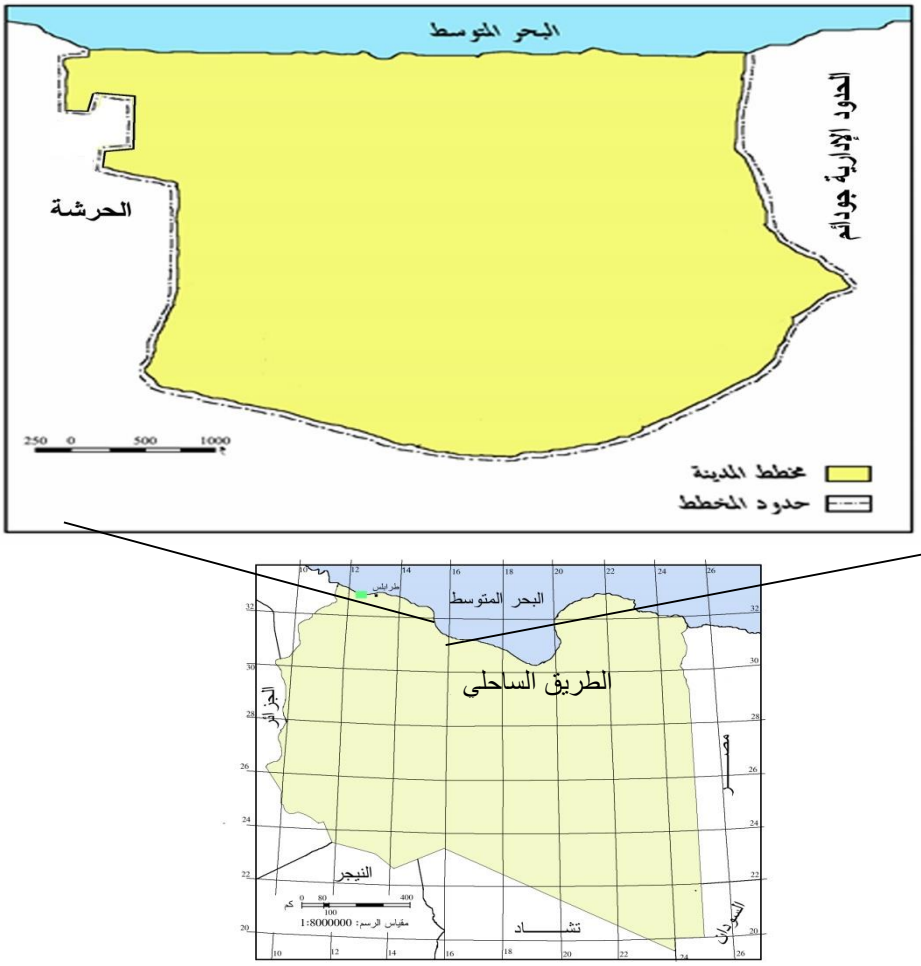
تتمثَّل أهداف البحث في الآتي:

1- معرفة درجة وعي المواطنين بالتلوث الضوضائي آثاره المترتبة.
2- تحديد المواقع الأكثر تعرُّضًا للضوضاء في مدينة الزاوية.
3- تحديد مصادر الضوضاء داخل مخطط مدينة الزاوية.
4- التعرُّف على الآثار البيئية والصحية التي قد تنجم من زيادة معدلات الضوضاء في المدينة.

## حدودها:

تقع منطقة الدراسة (مدينة الزاوية) فلكيًّا عند تقاطع خطي طول (41ً : 12ْ و45ً:12ْ) شرقًا، وخطيِّ عرض (44ً : 32ْ و47ً : 32ْ) شمالا[1]، يحدُّها من الشرق محلة جود دائم، ومن الغرب محلة الحرشة وطريق المصفاة المُتفرعة من الطريق الساحلي، ومن الجنوب الطريق الساحلي ومن الشمال البحر المتوسط[2] خريطة (1)، وتمَّ إنجاز الدراسة حول الضوضاء في مدينة الزاوية لسنة 2021.

**ريطة رقم (1) موقع منطقة الدراسة**




**المصدر**: - استنادًا إلى مصلحة التخطيط العمراني، الزاوية 2008.

مخططات التطوير بولسيرفيس، استشارات هندسية، مكتب المشاريع البلدية، فاد يكو وارسو، بولندا، ط ن، 14، ص14.

- مخططات الجيل الثالث، 2021.

**المناهج والأدوات المستخدمة:**

أُعتمد في موضوع الدراسة على المنهج الوصفي لوصف الظاهرة، كما استخدم المنهج التحليلي، أمَّا الأدوات فشملتِ المراجع الجغرافية وغير الجغرافية، واستخدم جهاز قياس الضوضاء لتحديد المواقع الأكثر مشاهدة للظاهرة، واعتمدت ـــ أيضًا ـــ استمارة الاستبانة بعدد 500 مستبينةً، والتي تمَّ توزيعها على عينة أُختيرت عشوائيًّا، تضمَّنت فئات عمرية متنوعة قدر الإمكان وعلى معظم مناطق المدينة الواقعة داخل المخطط المُتمثِّلة في 12 محلة، بعدد سكان الذي بلغ نحو 113962 نسمة[3]. حيث تمَّ حساب العينة على أساس عدد السكان كالآتي:

$$\text{النسبة المئوية لعينة الدراسة} = \frac{\text{عدد عينة الدراسة}}{\text{مجتمع الدراسة}} \times 100$$

$$= \frac{500}{113962} \times 100 = 0.44$$

**مفهوم التلوث الضوضائي وتاريخه وأصنافه ومصادره:**

**مفهوم التلوث الضوضائي (الضوضاء):**

الضوضاء كلمة لاتينية "NAUSES"، وتعني : التلوث الجوي (الاهتزازي)، وحسب الموسوعة البريطانية هي "الصوت غير المرغوب أو المطلوب سماعه"، أمَّا الموسوعة الأمريكية فعرَّفت الضوضاء بأنَّها " الصوت غير المرغوب فيه"[(4)].

والتلوث الضوضائي أو ما يُعرف بالتلوث السمعي، أو الضجيجي هو جملة أصوات تُؤثر على الأعصاب، ويختلف عن باقي أنواع التلوث البيئي، فهو لا يترك أضرارًا بالبيئة المُحيطة، ويكون تأثيره على الكائنات الحية أكثر وقعًا.

فالتلوث الصـوتي هو التغيير في أشـكال حركة الموجات الصـوتية، بتجاوزها المُعدل المقبول من حيث الشـدَّة والحدَة للأذن ووصـولاً إلى الجهاز العصـبي، لذا يُعدُّ صـوتًا غير مرغوب فيه، لاختلافه عن الصوت العادي[5].

والضوضاء هي الصوت الذي لا تقبله الأذن عند سماعه، لأنَّ له ترددات عالية غير منتظمة وغير متناسقة تؤدي إلى اهتزاز طبلة الأذن، والتلوث الضجيجي هو " الصوت غير المرغوب سماعه، ويُؤثر في السمع ويؤدي إلى إجهاد النفس وعدم راحتها"[6]، وعُرِفت الضوضاء ـ أيضًا ـ بأنَّها جملة من الأصوات نوعًاً وكمًّا، والخارجة عن المألوف، وتُسبب ضررًا فسيولوجيًّا يُثير الأعصاب ويُضايق على السمع[7]، والضوضاء عند بعضهم ترتبط بالمزاج، فالبعض يُعدُّ الموسيقى الصاخبة ممتعةً ومقبولةً، في حين يُعدُّها آخرون أصواتًا غير مرغوبة ومضرة، وبصفة عامة فإنَّ الصوت المُرتفع أيًّا كان مصدره ليس موضع استحسان ويُعدُّ تلوثًا[8]، ويُعرَّف التلوث السمعي بأنَّه: إزعاج ينتج عن الصوت الذي يتعدَّى الحدَّ الطبيعي، وتكون نتيجته سلوكًا سلبيًا، حيث لكل إنسان قدرة معينة على تحمل الضجيج، ويتأثر تقبله بمستوى ونوع الضجيج الذي يدخل إلى الأذنيين، كما يختلف بحسب أنشطة الفرد، فالإنسان يكون أقل تقبلًا للصوت عندما يكون نائمًا أو يعمل في المنزل أكثر ممَّا يشاهد الإذاعة المسموعة أو يسمع الموسيقى. فالصوت عندما يشتِّت التركيز يُصبح ضجيجًا [9].

**التطور التاريخي للتلوث الضوضائي:**

لقد تعايش الإنسـان مع الضـوضـاء منذ القدم، وفي هذا الصـدد عُثر على ألواحٍ في مدينتي بابل وسومر مصـنوعة من الغرين عليها كتابات تُوضِّـح أنَّ الإنسـان في حينها كان يشـعر بانزعاج وتضـايق من الضـوضـاء، وفي المدن الإغريقية والرومانية توجد تشريعات وقوانين تمنع الأعمال أو التصـرُّفات التي تصـدر أصـواتًا عالية ليلًا، وكانتِ الجهات المُختصـة تبلط الشـوارع بمادة تُقلِّل من أصـوات حوافر الخيل والعربات التي تجرها، وبخاصـــة الشـــوارع التي يســـكن بالقرب منها المفكرون والأدباء، غير أنَّ الاهتمام الجدي بموضـوع التلوث الضـوضـائي بدأ عندما ظهرت مؤثراته على حاسـة السمع عند الحدادين، وعمَّال السكك الحديدية[10].

تُعدُّ النهضـة الصـناعية مصـدرًا رئيسيًا للتلوث الضوضائي، فاعتماد الإنسان على الآلة في تسـيير معظم احتياجاته قد أثرَّ سـلبًا عليه، وعلى حيواناته ونباتاته، والتعرُّض لمقدار من الضـوضـاء يتراوح من 85 – 90 ديسـيبل ولمدة من 3 – 5 سـنوات بواقع

(8) ســـاعات يوميًّا يعادل صـــوت مطرقة تعمل بضـــغط هواء على بعد مترين من الأذن"[11].

لقد أصبحتِ الضوضاء من أكثر الملوثات إزعاجًا للإنسان، وأشدُّها ضررًا على صحته سواءً على الناحية العضوية أو النفسية، حيث يُعدُّ هذا من أشد الأمور صعوبة على حياة الإنسان، وأحد مُعوقات العمل والإنتاج، وعلى هذا فقد خصَّصت هيئة الأمم المتحدة أسـبوعًا في العام تحارب فيه الضـوضـاء، وجاء تحت شـعار "الهدوء ذوق وأخلاق والضجة جهل وتخلف"[12].

**أصناف الضوضاء:**

هناك أصناف عدَّة للضوضاء، وهي على النحو الآتي[13]:

1ـــ الضـوضـاء المُسـتمرة المُتجانسـة غير المزعجة كأصـوات خروج الأبخرة من الغلايات، ومراوح مكيفات الهواء.

2ـــ الضـوضـاء غير المنتظمة، كأصـوات المطارق والآلات الموسـيقية، فهذه تضـرُّ بحاسة السمع وتؤثر على الحالة النفسية للفرد، وإذا كانت أصواتها شديدة فإنَّها تُقلِّل من قدرة الإنسان على التركيز، وقد تسبب في حصول حوادث مرورية، وإصابات خطيرة في مراكز العمل.

3ـ الضوضاء العالية غير المتوقعة كأصوات القنابل والرصاص، وهذه تُعدُّ من أخطر أنواع الضوضاء وتسبب ثقب لطبلة الأذن، وتلفٌ للأعصاب الحسية، والهسترة إذا كان الصوت بجوار السكن، وتنقسم الضوضاء حسب مصادرها، وقوة تأثيرها إلى ثلاث أقسام [14] هي:

- **ضوضاء مُؤقتة** ليس لها أضرار كضوضاء الشوارع، والأمكنة المزدحمة للمارين منها وفيه يتعرَّض الفرد للضوضاء لمدة قصيرة، ويضعف السمع على إثرها مؤقتًا.
- **ضوضاء مُؤقتة لها أضرار فسيولوجية:** فالتعرُّض للضوضاء (أصوات المفرقعات والسلاح والقنابل) لمدة زمنية قصيرة قد يضرُّ بالأذن الوسطى.
- **ضـوضـاء مزمنة**: فالتعرض الدائم للضـوضـاء يسـبب ضـعف مسـتديم في السـمع، ويسبب نوبات قلبية قد تُؤدي إلى الوفاة.

**مصادر التلوث الضوضائي:**

التلوث الضوضائي نوعًا من أنواع التلوث الفيزيائي الناتج عن النشاط البشري، وهي مُتعددة المصـادر، ويمكن القول إنَّها تنتشـر في كل مكان يتواجد فيه الإنسـان، ولكن بدرجات مختلفة، حيث لا يشـعر بها الإنسـان إلَّا عندما يكون بجوار مصـدرها ولا يمكن تحديد مصـدر الضـوضـاء بشـكلٍ دقيقٍ، حيث ينقطع تأثيرها بمجرد توقفها ولا تترك أي أثرٍ واضـحًا على البيئة، وهناك مصـادر كثيرة ومتنوعة للضـوضـاء معظمها يأتي من الإنسان، وهي:

1ـــ **وسائل النقل:** وتشمل أصوات المركبات الخاصة والعامة والشاحنات والحافلات والدراجات النارية، ولها علاقة وثيقة بسلوك السائق وسلامة المركبة، وكذلك أصوات القطارات والطائرات[15] وبصفة عامة فوسائل النقل هي أكثر مصادر الضوضاء التي تتميز بها المدن، فكُلَّما اِشـتدَّت حركة المرور في المدينة كُلَّما زادتِ الضـوضـاء في الشـوارع، خاصـة عند التقاطعات والإشـارات الضـوئية، حيث ربط العلماء التعرُّض للضـوضـاء منذ سنوات طويلة بفقدان السمع، حيث إنَّ ضجيج الطائرات والسيارات لا يلحق أضـرارًا بالأذن فحسـب، إذ صـنَّفت دراسـة نُشـرت في دورية القلب الأوروبية ضـوضـاء حركة المرور، بأنَّها ثاني أكبر مُسـببات الضـغط النفسـي التي تسـبَّب في تغيُّرات فسيولوجية بعد تلوث الهواء مباشرة، وذكر الباحثون أنَّ تأثير الضوضاء على الصحة يعادل تقريبًا تأثير التدخين السلبي أو التعرُّض لغاز الرادون[16].

**2ـــ الظواهر الطبيعية:** وتشمل أصوات الرياح والعواصف وصوت الرعد والبرق وهدير البحار، وهذا النوع من الضوضاء ينتهي بانتهاء المصدر.

**3ـ السكان وسلوكيات الحياة الاجتماعية:** وتشمل أصوات الكبار والأطفال من خلال الأنشطة المنزلية والمناسبات الاجتماعية وبعض السلوكيات السلبية كرفع صوت التلفاز خاصة أثناء ساعات الليل ورفع صوت الموسيقى أثناء قيادة السيارة بالقرب من المساكن والتجمعات البشرية بالإضافة إلى أصوات الحيوانات: كالأغنام، والدواجن، والطيور، والكلاب، والقطط.

**4ـ الصناعة**: وتشمل الأصوات الصادرة من المصانع والورش، والتي تُعدُّ من أخطر أنواع الضوضاء على العاملين بها والساكنين بالجوار، وتأثيرها يكون تدريجيًّا مع الوقت مرتبطًا بمدة التعرُّض لها، كذلك الحال لعمليات الصيانة والبناء.

لقد أشارت العديد من الدراسات إلى أنَّ الطنين له آثار سلبية على العلاقات الاجتماعية والمهنية، وحتى الجنسية للفرد المصاب، والطنين من الممكن أن يحدث ضعف في

السمع، وقد يصيب خللًا فيه، وفي هذا السياق تشير بعض الإحصائيات إلى أنَّ معظم سكان المدن يعانون من الطنين في الأذن؛ نتيجة التعرُّض اليومي ولساعات طويلة للأصوات المرتفعة، وأنَّ النساء وخاصة الحوامل أكثر عرضةُ للإصابة من الرجال، كما أنَّ حدة الرنين تزداد مع التقدُّم في العمر، وتتفاقم مع التوتر والانفعالات العاطفية.
على الرَّغم من أنَّ معظم حالات الطنين مجهولة المصدر إلَّا أنَّه من بين الأسباب المعروفة الضوضاء الصاخبة، وهي الأصوات القوية والشديدة التي تهيج نهايات العصب السمعي فتحصل الإصابة بالطنين، ويصاحبها ضعف في السمع وتراكم الصمغ في قناة الأذن الخارجية، أو إصابة الرأس أو الأذن بالرضوض والالتهابات المُزمنة وتصلب العظيمات التي تصيب الأذن الوسطى وأمراض القلب والأوعية الدموية.

**أضرار التلوث الضوضائي على الكائنات الحية ومقاييسها:**

**أ ــ أضرار التلوث الضوضائي على الإنسان:** يتعرَّض الفرد يوميًا لعدد كبير من المؤثرات الخارجية التي يُعالجها الدماغ بطرق مختلفة، فمنها ما يُوظف لهدف بناءه، ومنها ما يتخطّى قدرة الإحساس الطبيعية، فيُصبح في عداد المؤثرات المُزعجة والتي ــ غالبًا ــ ما يكون لها آثارٌ سلبية. فجسم الإنسان له قدرة محدودة في تحمل الأصوات من حوله، وقد ذكر الله تعالى في كتابه الكريم (وَأَخَذَ الَّذِينَ ظَلَمُواْ الصَّيْحَةُ فَأَصْبَحُواْ فِي دِيَارِهِمْ جَاثِمِينَ) سورة هود الآية 67*، وهذا يدل على أنَّ الصوت المُرتفع له تأثير مُضر على الإنسان، ولعلَّ أبرز هذه المؤثرات غير المرغوبة والأصوات المُزعجة الضجيج، من الأصوات المزعجة والتي تسبب نفيرًا، ويُعدُّ مؤثر سمعي يرتبط بالتوتر والضوضاء السمعية، ومن الناحية العلمية فالصوت الذي يتخطَّى عتبة (85 ديسيبل)[17] يُعدُّ ضجيجًا مُزعجًا يندرج تحت مسمَّى التلوث الضوضائي السمعي، وتُسبِّب الضوضاء الأضرار الآتية:

ب ــ اهتزاز وتصدُّع في المباني والأساسات، وهذا يُقلِّل من عمرها، ويضرُّ بالآلات، ويزداد من مُعدل الخطر فيها فتقلُّ كفاءتها.

ج ــ ضعف مناعة الأطفال وتُعزِّز مخاطر إصابتهم بأمراض الحساسية والصداع النصفي، وارتفاع نسبة الكولسترول في الدم، وتُضعف من قدراتهم على التعلُّم والنمو الفكري والذهني.

د ـ تُؤثر على حالة الإنسان النفسية، فيقلُّ نشاطه الحيوي ويزداد قلقه وتوتره، ويُضعف تركيزه (فالتعرُّض للضوضاء لمدة ثانية واحدة تُقلِّلُ من التركيز لمدة 30 ثانية).

و ـــ ترفع من ضغط الدم بسبب التقلصُّات في الشعيرات الدموية للقلب، وهذا يُعدُّ ردة فعل طبيعية على الضوضاء ذات الشدة (87 ديسيبل)، وبالتالي قد تُؤدي إلى نوبة قلبية والوفاة،

هـ ـ تسبب في حصول نحو (20%) من الحوادث المميتة وما يَقرب من (50%) من الأخطاء التي تحصل في الأعمال الميكانيكية، وضياع (20%) من أيام العمل، وتُقلِّلُ من الكفاءة في الإنتاج، إذ تجاوزتِ الحدَّ المسموح به (85 ديسيبل) لمدة ثماني ساعات يوميًا، ولمدة خمسة أيامٍ متتاليةٍ، وعندما تنخفض نسبة الضوضاء تنخفض نسبة أخطاء العاملين إلى نحو (29%)، والتغيُّب عن العمل إلى نحو (47%) ويزداد الإنتاج إلى (47%)[18].

وتتباين تأثيرات الضوضاء على السكان وفقًا للآتي:

**1. الآثار السمعية:**

إنَّ فقدان السمع المُؤقت بسبب الضوضاء يحصل خلال الساعة أو الساعتين من التعرُّض للأصوات العالية، ومعظم الاسترداد للسمع يحصل كذلك خلال الساعة أو الساعتين من توقف الضوضاء التي تحدث الصمم، ويمكن أن يكون الصمم مؤقتًا أو دائمًا وفقًا لشدة الضوضاء واستمرارها، ومن أخطر أنواع الضوضاء على السمع هي الأعلى سمعًا والأضعف نغمةً والأطول استمرارًا، وأنَّ طول فترة سماع الضوضاء يمكن أن تحدث نقصًا في السمع أو فقدانه، وبخاصة عند العمال الذين يعملون في الصناعات التي بها أصواتًا عاليةً، فمِن درجة (70) ديسيبل يبدأ الإنسان بالتأثر وتزداد درجة تأثره بزيادة شدة الصوت بداية بالانزعاج ثم تأثر خلايا الجسم الداخلية وخاصة الأذن الداخلية والتي تتعرض للتآكل تدريجيًا، وحتى الإصابة بالنوبات القلبية في حالة وصول شدة الصوت من 140 – 190 ديسيبل[19].

**2. الآثار النفسية.**

إن الضوضاء تُؤثر على قشرة المخ فتؤدي الى نقص النشاط وإلى إثارة القلق وعدم الارتياح الداخلي والتوتر، وإذا شعر المرء بالضوضاء، فإنَّه يعمل بما في وسعه للابتعاد عن مصدرها.

**3. الآثار الجسمانية.**

تُؤثر الضوضاء على الجنين قبل ولادته، حيث يمكن أن تسبب استعدادًا مسبقا للنوبات التشنجية السمعية، ونقص النمو بعد الولادة إضافة إلى بعض الآثار التي تتركها على سلوكه بعد أن ينمو ويصبح راشدًا.

فجميع القرائن التي قدَّمتها الدراسات تشير إلى أنَّ المخ والجهاز الخاص بالقلب والأوعية الدموية يزدهر في الجو الهادئ، ويضطرب في الجو الصاخب، ومن الأعراض التي تنتج عن التعرُّض الشديد للضوضاء هي عدم انتظام خفقات القلب وارتفاع ضغط الدم وضيق الشرايين وانقباض الأوعية الدموية، فالإنسان البالغ الذي يشكو من أمراض في القلب وارتفاع في ضغط الدم، يصبح ضغط الدم لديه خارج السيطرة، وقد يسبب اضطرابًا في دقات القلب. كما يكون الشخص عصبيًّا مُتوترًا ومنزعجًا ويعاني من ضعف في قدراته الذهنية، فضلًا عن بعض الأعراض في الجهاز الهضمي كالشعور بالغثيان وفَقْد الشهيَّة للأكل، وبالتالي نقص قدرته الإنتاجية ويبدأ بالميل إلى العزلة والاكتئاب، من دون الإدراك بأنَّ هذه الأعراض سببها مرض التلوث الضوضائي.

**العوامل التي تساعد على زيادة شدة الضوضاء:**

إذا تعرَّض الإنسان إلى الضوضاء فإنَّها تُسبب له ضررًا ومُستوى الضرر يختلف حسب العوامل الآتية:

1- إنَّ الضرر يزداد إذا قلَّتِ المسافة بين الإنسان ومصدر الضوضاء.
2- إنَّ الضرر يزداد بازدياد شدة الصوت.
3- إنَّ الضرر يتضاعف بقلَّة مساحة المكان المُسبب للضوضاء.
4- إنَّ التأثير يزداد إذا طالت مدة التعرَّض للضوضاء.
5- إذا زاد عمر الإنسان تأثر أكثر بالضوضاء.
6- إنَّ الأضرار تقلُّ إذا كانتِ الحاسة السمعية عند الإنسان سليمة.

**أ- تأثير الضوضاء على الحيوان والنبات:**

تُؤثر الضوضاء سلبًا على التكاثر الحيواني، وتُقلِّل من إنتاجها كالدواجن والأبقار، وحتى الطيور والحشرات، وعلى عملية البناء الضوئي في النبات، ولقد أُجريت بعض الدراسات على بعض الأبقار على مدى تأثير الضوضاء على إنتاجها من الحليب في الأماكن القريبة من مصادر الضوضاء، وأظهرتِ النتائج أنَّه كُلَّما تعرَّضتِ الأبقار إلى الضوضاء لمدة طويلة قلَّ إنتاجها من الحليب لكن إنتاجها يزداد

في الأمكنة الهادئة، والسبب في ذلك حسب نتائج الدراسة يعود إلى الضوضاء التي تُؤثر على الجهاز العصـــبي فتُصـــيب الأبقار بالتوتر والإرهاق، وبالتالي تفقد جزءًا كبيرًا من نشاطها.[20] كذلك بالنسبة للنباتات، حيث أُجريت دراسة عن النشاط البشري وتأثيره على الأشجار، وأثبتِ الدراسة أنَّ الأشجار التي تتعرَّض على مدى 15 عامًا لمستوى ضوضاء عالي تفقد نشاطها البيولوجي، وينخفض نمو الشتلات بنسبة 75% في المناطق الأكثر هدوءً، وفي نفس الدراســـة أُجريت على المناطق الأكثر هدوءً، والتي اختفى فيها مصدر الضوضاء لمعرفة ردة فعل الأشجار كالعرعار والصنوبر، وعلى اعتقاد أنَّها ستتعافى بمجرد اختفاء مصـدر الصـوت، وعودة الهدوء للمنطقة وعودة الطيور التي تنثر البذور، إلا أنَّه تبين أنَّ النتيجة كانت عكس ما كان متوقع، حيث لوحظ انخفاض طويل المدى في عدد البراعم الجديدة[21].

ج- **قياس شدة الصوت وتأثيراتها.**

إنَّ شدة الصوت تُقاس بوحدة (ديسيبل db)[22]، وهو مقياس لوغارتمي يقيس نسبة القراءة بالنسبة إلى مستوى الضغط المرجعي، ويبدأ مقياس الديسيبل من الصفر، حيث تكون الأصوات شديدة الخفوت إلى (130) تكون تلك الأصوات مُسببة للألم، وكل الأصوات التي تسمع يوميًّا تندرج تحت مستويات رئيسة مقاسة بالديسيبل وهذه المستويات(23) هي:

1- المستوى من (40 – 50 ديسيبل) يُؤدي إلى ردود أفعال عكسية تتمثَّل في القلق والتوتر، وهذا يُؤثر في قشـرة المخ ويُؤدي إلى اضـطراب وعدم ارتياح نفسـي وانسجام.
2- المستوى من (60 – 80 ديسيبل) تأثيراته سيئةً جدًّا على الجهاز العصبي، ويُؤدي إلى الإصـابة بآلام شـديدة في الرأس، ونقص القدرة على العمل، ورؤية أحلام مُزعجة.
3- المستوى من (90 – 110 ديسيبل) يؤدي إلى انخفاض السمع، ويُسبب اضطرابات في الجهاز بين العصبي والقلبي.
4- المستوى (أعلى من 120 ديسيبل) يسبب ألمًا في الجهاز السمعي وانعكاسات خطره على الجهاز القلبي الوعائي، وإلى عدم القدرة على تمييز الأصـوات واتجاهاتها، وقد يؤدي إلى الوفاة.

**قياس مستويات الضوضاء حسب مواصفات الأوشا "OSHA"[24].**

تنص مواصفات الأوشا على أنَّ مستوى (70) ديسيبل هو الحد المسموح التعرض له من الضوضاء لمدة (8 ساعات)، ولمدة خمسة أيام بالأسبوع دون حصول ضرر، كما يُعدُّ (85 ديسيبل) حد الحماية الذي ينبغي اتباعه لحماية القوى السمعية للعاملين، جدول (1).

**جدول (1) مستويات الضوضاء الآمنة حسب الزمن (ساعة)**

| مستوى الضوضاء (الديسيبل) | مدة التعرض |
|---|---|
| 70 | 8 |
| 92 - 90 | 6 |
| 95 | 4 |
| 97 | 3 |
| 100 | 2 |
| 102 | 1.5 |
| 105 | 1 |
| 107 | 45 دقيقة |
| 110 | 30 دقيقة |
| 115 | 15 دقيقة |

**المصدر: برنامج حماية القوى السمعية، الموقع arabicsafety.com**

والصوت : هو عبارة عن موجةٍ تمرُّ في داخل مادة، حيث هنالك ميزتان للأصوات التي تُسمع، وهي قوة الصوت التي تُقاس بالديسيبل، والتردد الذي يُقاس بالهرتز.

وتشير بيانات الجدول (2) إلى مصدر الأصوات ومستوياها الصوتية، فحفيف أوراق الأشجار وسقوط الدبابيس والتنفس الطبيعي مستوى أصواتها 10 ديسيبل، وتتدرج الأصوات من الهمس والحديث إلى أصوات المركبات والآلات الموسيقية وخلاطات الطعام إلى 80 ديسيبل، وهذه تُعدُّ أصواتًا ليس لها ضرر على الصحة العامة، فالإنسان يستطيع الاستماع لها لمدة 5 ساعات دون أن تحصل له أي أضرار.

أمَّا الازدحام المُروري والقطارات وحفلات الزفاف، فهذه تبدأ من مستوى 90 ديسيبل، والشدة تتدرج بتدرج مصدر الضوضاء، فضجيج الطائرات النفاثة شدتها 110 ديسيبل، والأسلحة العسكرية الحربية 150 ديسيبل، وتفجير القنابل يصل إلى 190 ديسيبل.

**جدول (2) مصادر الصوت حسب مستوياتها بمقياس الديسيبل**

| مصدر الصوت | مستوى الصوت db |
|---|---|
| حفيف أوراق الشجر أو سقوط الدبوس أو التنفس الطبيعي | 10 |
| مكان هادئ | 20 |
| الهمس في مكتبة أو في مكان هادئ | 30 |
| الأحاديث الهادئة والأصوات في غرفة كومبيوتر والأحاديث بصوت مرتفع، معهد طباعة | 40 |
| الأحاديث العادية | 50 |
| مكتب مزدحم، موسيقى مذياع، غرفة كومبيوتر، أحاديث بصوت مرتفع في غرفة تدريس | 60 |
| أصوات السيارة، أطفال، والأدوات المنزلية. | 70 |
| قاعات الغرفة الموسيقية، خلاطات الطعام، حركة مرور متوسطة، ماكينة منزل آلي. | 80 |
| الازدحام المروري، السيارات الرياضية، لقطارات، حفلات الزفاف، داخل قاعة السينما | 90 |
| فرق الموسيقى (الأوكسترا) الضخمة، الشاحنات الثقيلة، مكائن الإسمنت، الدراجات النارية. | 100 |
| الطائرات النفاثة، مكبرات الصوت، موسيقى الروك | 110 |
| جهاز الاستيروا الصاخب قي السيارة | 120 |
| الكسارات، الطائرات النفاثة، تشغيل سماعات الأذن | 130 |
| صفارات الإنذار من الغارات الجوية، والكسارات | 140 |
| الأسلحة العسكرية الحربية | 150 |
| الكسارات الصاخبة جدا، والطائرات النفاثة في مرحلة الإقلاع | 160 |
| إطلاق المدافع البحرية | 170 |
| محركات الصواريخ | 180 |
| تفجير القنابل | 190 |

المصـدر: شـبكة البيطرة السـعودية، (سـيرافيت)، التعريف بالصـوت وعلاقة حدَّته بالضجيج، مقالة، الموقع syriavet.com، بدون اسم الكاتب.

إنَّ مصادر الأصوات المذكورة في الجدول أعلاه تُؤثر على درجة السمع، وفي بيانات الجدول (3) تبين أنَّ السـمع الطبيعي درجته من 5 – 25 ديسـيبل، وهذا قادر على سماع حفيف الأشجار والتنفس الطبيعي، والدرجة من 25 – 40 ديسيبل يُعدُّ ضعيف السـمع، فلا يُسـمع الهمس في الأمكنة الهادئة أو الحديث في غرف العمل، أمَّا الذي سمعه متوسط فدرجته تتراوح من 41 – 55 ديسيبل، فهذا يسمع الأحاديث العادية وما

دونها فلا يسمعه، أمَّا الذي سمعه شديد الضعف فدرجته من 56 – 70 ديسيبل، وهذا يتمكَّن فقط من سماع الحديث في أمكنة مزدحمة (أصوات المركبات والأدوات المنزلية)، أمَّا من سمعهم شديد الضعف ودرجته من 71 – 90 ديسيبل فهذا يسمع فقط أصوات قاعات الغرف الموسيقية والازدحام المُروري، أمَّا الذي سمعه (أصم) فدرجة الصوت تتكوَّن من 91 – 120 ديسيبل.

**الجدول (3) مقاييس ضعف السمع**

| التصنيف | درجة السمع/ ديسيبل |
|---|---|
| **سمع طبيعي** | **25 - 5** |
| **ضعف سمع بسيط** | **40 – 26** |
| **ضعف سمع متوسط** | **55 – 41** |
| **ضعف سمع شديد** | **70 – 56** |
| **ضعف سمع شديد جدا** | **90 – 71** |
| **صمم** | **120 - 91** |

**المصدر: الجمعية الأمريكية للنطق والسمع، درجة ضعف السمع، بدون اسم الكاتب، على موقع** http://www.asha.org/public/hearing/Degree-of- Hearing-Loss/. ، تمَّ الدخول في 2021

**مواقع رصد شدة الضوضاء في مدينة الزاوية.**

لقد رصدت بعض المواقع في مدينة الزاوية وقِيست شدة الضوضاء بوحدة الديسيبل (db)، حيث أُجريت القياسات في ثلاثة مواقع داخل المخطط وهي (شارع أبوغلاشة، وطريق الجامعة القديمة على امتداد شارع جمال عبد الناصر، ومدرسة امحمد العجيلي).

وقد قِيست الضوضاء باستخدام جهاز قياس شدة الصوت لحظة الضوضاء، وعلى ثلاثِ مراحل صباحًا، وفي فترة الظهيرة وفي المساء، وخاصة في فترة مرور المركبات في كلا الاتجاهين، وأوقات الأفراح والمناسبات ليلًا، وفيما يأتي عرض لدرجات الضوضاء في المواقع المختارة في المدينة.

تبيَّن محتويات الجدول (4) والشكل (1) أنَّ شارع أبوغلاشة الذي يقع على جانبه الأيمن مركز رعاية المعوقين، فقد بلغ متوسطه العام 81.2 ديسيبل، وكانت أعلى شدة للصوت في فترة الظهيرة 88 ديسيبل، ويرجع ذلك الى وجود المحال التجارية لبيع قطع غيار المركبات والشاحنات، أمَّا الموقع الثاني فهو طريق الجامعة القديمة الذي يقع على امتداد شارع جمال عبد الناصر، والذي ترتفع فيه شدة الضوضاء إلى 90 ديسيبل فترة الظهيرة، وفي وقت الذروة وتُعدُ الأيام من الأحد إلى الخميس الأكثر ضوضاء، حيث تراوحت شدة الضوضاء من 85 – 90 ديسيبل بين

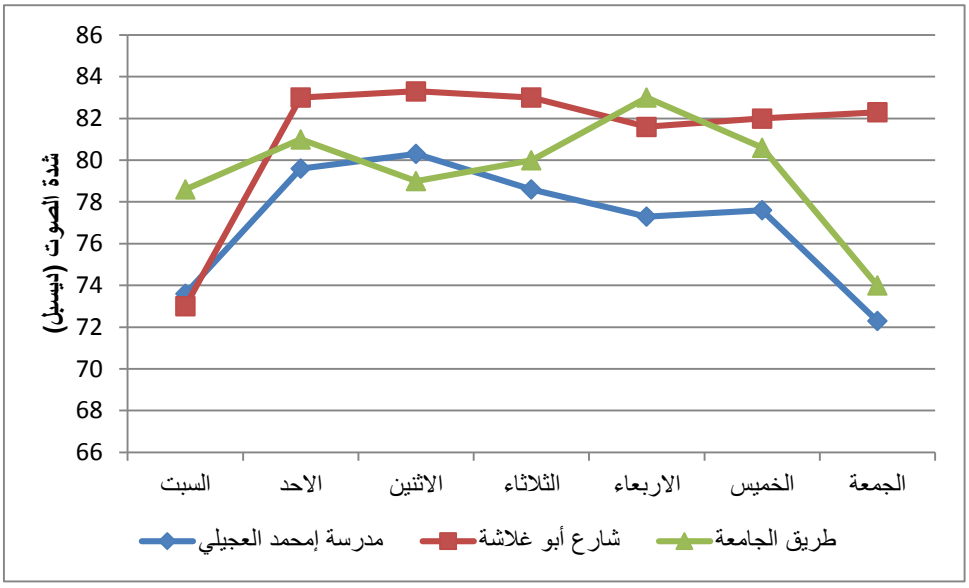
فترتي الصـباح والظهيرة بمتوسـط عام 79.5 وبصـفة عامة فإنَّ درجات وشـدة الأصـوات التي سـجلت في هذا الطريق على مدار الأسـبوع تُعدُّ مرتفعةً؛ ويرجع ذلك الى كثافة الحركة المرورية إضـافة الى وجود المسـتشـفى المركزي والاكتظاظ السـكاني، وسـجَّلت مدرسـة أحمد العجيلي للتعليم الأسـاسـي ضـوضـاء بمتوسـط عام 77.1 ديسـيبل، وهي تقع على شـارع رئيس، بأعلى شـدة صـوت 82 ديسـيبل فترة الظهيرة؛ ويرجع ارتفاع الضـوضـاء إلى الاكتظاظ السـكاني، وحركة طلاب المدرسـة والحركة المُرورية.

**جدول (4) المتوسط اليومي لدرجة الضوضاء (*) ديسيبل في ثلاثة مواقع في مدينة الزاوية عام 2021م**

| الموقع | الوقت | درجة الصوت (ديسيبل) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | السبت | الأحد | الاثنين | الثلاثاء | الأربعاء | الخميس | الجمعة |
| مدرسة إمحمد العجيلي | صباحًا | 74 | 79 | 82 | 79 | 78 | 81 | 73 |
| | ظهرًا | 76 | 82 | 81 | 80 | 78 | 78 | 77 |
| | ليلًا | 71 | 78 | 78 | 77 | 76 | 74 | 67 |
| | المتوسط اليومي | 73.6 | 79.6 | 80.3 | 78.6 | 77.3 | 77.6 | 72.3 |
| | المتوسط العام | 77.1 | | | | | | |
| شارع أبو غلاشة | صباحاً | 73 | 83 | 83 | 82 | 82 | 80 | 80 |
| | ظهراً | 72 | 86 | 88 | 84 | 81 | 82 | 84 |
| | ليلاً | 74 | 80 | 79 | 83 | 82 | 84 | 83 |
| | المتوسط اليومي | 73 | 83 | 83.3 | 83 | 81.6 | 82 | 82.3 |
| | المتوسط العام | 81.2 | | | | | | |
| طريق الجامعة | صباحًا | 77 | 85 | 76 | 76 | 76 | 82 | 75 |
| | ظهرًا | 79 | 78 | 83 | 83 | 90 | 80 | 76 |
| | ليلًا | 80 | 80 | 78 | 81 | 83 | 80 | 71 |
| | المتوسط اليومي | 78.6 | 81 | 79 | 80 | 83 | 80.6 | 74 |
| | المتوسط العام | 79.5 | | | | | | |

**المصدر: الدراسة الميدانية، قيست الضوضاء لمدة أسبوع 2021م.**

**الشكل (1) المتوسط اليومي لشدة الصوت في الثلاثة مواقع المختارة بمدينة الزاوية**




**المصدر: عمل الباحثة استنادًا إلى بيانات الجدول (4).**

وتتوقَّف شدة الضوضاء على طبيعة الحركة المُرورية

وعلى أعدادها، وهذا ما أكدت عليه دراسة لمركز الدراسات التخطيطية والمعمارية بالسعودية [25]، جدول (5) الذي يُوضِّح أنَّ معدلات الزيادة في شدة الضوضاء ترتبط بزيادة حجم الحركة المُرورية.

**جدول (5) معدلات الزيادة في مستوى الضوضاء والزيادة في قوة الضوضاء المدركة تبعًا للزيادة في حجم المرور**

| حجم المرور (مركبة / الساعة) | الزيادة في حجم المرور | مستوى الضوضاء (بالديسيبل) | الزيادة في قوة الضوضاء المدركة |
|---|---|---|---|
| 1000 | الأساس | 52 | الأساس |
| 1250 | %25 | 53 | 7% أقوى |
| 1600 | %60 | 54 | 15% أقوى |
| 2000 | %100 | 55 | 23% أقوى |
| 4000 | %300 | 58 | 50% أقوى |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 7000 | %600 | 60.5 | 80% أقوى |
| 10000 | %900 | 62 | 100% أقوى (مضاعفة قوة الضوضاء) |

المصدر: دور التخطيط العمراني في الحد من المشاكل البيئية عن حركة النقل" مركز الدراسات التخطيطية والمعمارية، السعودية، www.cpas-egypt.com

وكذلك على نوع المركبة وسـرعتها، وحالة محركاتها ونوعية الطرق التي تسير عليها، وأسلوب التصميم والإنشاء وسلوك الأفراد أثناء القيادة، فكُلَّما زاد حجم المركبة وسرعتها وخشونة الطريق زادت شدة الضجيج، فصوت شاحنة واحدة يعادل صوت عشرة مركبات صغيرة[26]، لكن كُلَّما كانتِ الطريق جيدة البنية وغير متكسرة والمركبة صـغيرة الحجم قليلة السـرعة قلَّت الضـوضـاء، فالطريق السـكنية المُوازية لطريق رئيسـة كثيف الحركة ومعدل السـرعة فيها 48 كم/سـاعة والأرض من حولها مساكن، فإنَّ شدة الضوضاء الصادرة منها تكون في حدود 60 ديسيبل بينما على بعد 18 مترًا من الطريق الرئيسـة كثيفة الحركة بالمركبات ومعدل السـرعة فيها 96كم/ سـاعة والأرض من حولها مُتداخلة ومُعشـبة، فإنَّ شـدة الضـوضـاء ترتفع إلى 80 ديسيبل وعلى بعد 3 أمتار من الطريق الرئيسـة المُتخلِّلة بالمساكن وسرعة المركبات فيها 48 كم/سـاعة، والمنطقة المجاورة لها مرصـوفة ومُعبَّدة، فإنَّ شدة الصوت تصل إلى 80 ديسيبل[27]، كما أنَّ ضيق الشوارع يُضاعف من شدة الضوضاء ولا سيما في الشـوارع السـكنية، فمثلًا إذا كانت عرض الطريق 6 أمتار فإنَّ درجة الإزعاج تقفز من 95 ديسيبل إلى 105 ديسيبل نتيجة لرنين الصوت على حوائط المباني، وإذا كان عرض الشـارع 12 مترًا، فإنَّ الصـوت يتضـخَّم إلى 5 ديسـيبل، أمَّا إذا كان عرض الشارع 24 مترًا فلا يحصل تضخُّم للصوت[28].

إنَّ عدم وجود موانع صـــوتية على جانبي الطرق كـالأشـــجار والحواجز الصناعية العالية، واستمرار حركة المركبات داخل المدينة إلى ما بعد منتصف الليل، وعدم الفحص الفني للمركبات يمكن أن يرفع من مستوى الضـوضـاء، حيث رصـدت ضـوضـاء من الشـاحنات على الطريق السـاحلية وهي تسير بسـرعة 80 كم/ سـاعة، فلُوحظ أنَّ الشـدة تعدَّت 98 ديسـيبل، وهي أعلى شـدة صـوت سُـجلت بجهاز قياس الضوضاء في المدينة.

كذلك فإنَّ ارتفاع درجات الحرارة خلال فصـل الصـيف يدفع بالأفراد إلى فتح النوافذ للتهوية، والتي عند غلقها تمنع ما يسـاوي 25 ديسـيبل من ضـوضـاء الشـوارع

[29]، كما تُؤدي الممارسات والسلوكيات الخاطئة الصادرة عن بعض سائقي المركبات دورًا في زيادة شدة الضوضاء، ومن ذلك سوء استخدام أزرار التنبيه وبخاصة قُرب المستشفى والمدارس، وأيضًا تجمع المركبات في مواكب الأفراح على هيئة صفوف متتالية تصدر أصواتًا من المحركات.

ومن خلال إجابات أفراد العينة والتي تضمنت فئات عمرية من (10 – 70) سنة، وتنوعت في المستوى التعليمي والمهني لهم، أفاد نحو 80% من أفراد العينة بأنَّ الضوضاء الناتجة عن أصوات المتفجرات والأسلحة والقنابل هي أكثر أنواع الضوضاء إزعاجًا لهم، وأضرارها جسيمة بالإنسان والممتلكات، وأنَّها تُسبِّب آلامًا في الرأس والأذن وزيادة ضربات القلب؛ نتيجةً لقوة الصوت الذي يبعث على الخوف، وبالتالي يُؤدي إلى ارتفاع الضغط، وقد ذكر أحد أفراد العينة بأنَّه فقد أحد أفراد أسرته البالغ من العمر68 سنة، نتيجةً لاستخدام سلاح ثقيل بالقرب من منزلهم في واقعة مشاجرة بين مجموعة من الشباب، وكان سبب الوفاة من الناحية الطبية جلطة دماغية بسبب حالة الخوف والذعر التي أُصيب بها المتوفي من جراء استخدام السلاح، والتي تتراوح شدَّته حسب بعض الدراسات من 150 - 190 ديسيبل، جدول (2) خاصة عند استعمال القنابل والأسلحة الحربية ولُوحظ أنَّ الفئة العمرية من ( 45 - 70 ) سنة هم أكثر تأثرًا بهذا النوع من المُلوثات في حين ذكر البعض ــ وهم من فئة الشباب ــ بأنَّ أصوات الأسلحة لا تُسبِّب لهم إزعاجًا كبيرًا، وهذا يؤكد القول: بأنَّ التأثر بالضوضاء يزداد مع تقدم العمر، وأنَّ الضرر الأكبر بالنسبة لهم يكون في حدوث حالات وفاة وتضرُّر الممتلكات، حيث تُسبِّب التصدعات للمباني ممَّا يزيد من نسبة التعرُّض للخطر.

أمَّا عن المولدات الكهربائية والتي أصبح استخدامها من الضروريات؛ نتيجة الانقطاع المتكرر للكهرباء وارتفاع درجات الحرارة وما تُسبِّبه من ضجيج، والتعرَّض لها لفترة زمنية طويلة يُصيب الإنسان بالقلق وعدم الراحة وعدم التركيز، وخاصة لطلاب المدارس والأطفال بصفة خاصة، وبالتالي تُؤثر على درجة التحصيل العلمي لديهم وكذلك كبار السن حيث أفاد 76% بأنَّ طول فترة التعرَّض لأصواتها تتسبب بارتفاع الضغط لدى كبار السن والصداع، وبالتالي تدهور الحالة الصحية للشخص.

وحول وسائل النقل المُتمثلة في المركبات والشاحنات والحافلات المدرسية والدراجات النارية، وهذه الأخيرة انتشر استعمالها بشكلٍ كبيرٍ في السنوات الأخيرة من قبل فئة الشباب وكذلك الطائرات وخاصة الحربية ودورها في انتشار ظاهرة

التلوث الضوضائي في المدينة ومدى تأثر السكان بها، فقد أكد ما نسبتهم 60% بأنَّها تمثل مصدر إزعاجٍ كبيرٍ لهم، خاصة في وقت الذروة وفي المناطق المُكتظة بالسكان والمناطق التي تحتوي تنوعًا في استعمالات الأراضي كما هو الحال في شارعي جمال عبد الناصـــر وعمر المختار وشـــارع الخرطوم، حيث تتمركز معظم النشـــاطات البشـــرية، وشـــارعي القناعة والولاني، كذلك الحال على الطريق الســـاحلي وفي التقاطعات المرورية وعند الإشارات الضوئية سواء من أصوات منبهات السيارات أو أصـــوات المحركات وأكد البعض أنَّها تُســـبب لهم حالة من التوتر وعدم الارتياح والشعور بالغثيان والاختناق؛ بسبب عوادم السيارات، وبسبب سوء الحالة الإنشائية لمعظم طرق وشـــوارع المدينة تزداد هذه المؤثرات، وهذا ما يؤكد أنَّ الزيادة في مستوى الضوضاء يزداد بزيادة حجم المرور.

وبعد اندلاع الحرب في البلاد واستخدام الطائرات الحربية في بعض الأوقات زاد خطر التأثر بالضوضاء، وخاصة عند سماع صوتها الذي يُسبِّب ألمًا في الأذن، عندما تكون على مستوى منخفض وتسبب نوعًا من الصمم المؤقت، بالإضافة إلى الإصـــابة بالذعر والخوف واضـــطراب في دقات القلب واختلال في نشـــاط الأوعية الدموية، وأكد بعضهم بأنَّ المناسبات الاجتماعية وما تُسبَّبه من صخب وضوضاء ناتجة عن اســـتخدام المُفرقعات قد تُســـبِّب نوعًا من الانزعاج المُؤقت بســـبب القنابل الصوتية واستخدام السلاح، وكذلك بعض السلوكيات السلبية كالقيادة بسرعة كبيرة واستخدام الموسيقى العالية الصاخبة، وكانت نسبتهم 24%، حيث تؤثر شدة صوت موسيقى الصاخبة تأثيرًا مباشرًا على خلايا الكتلة العصبية داخل الأذن.

وعن العمال في الورش والمصـانع وما يتعرضـون له من أصـوات الآلات، ولفترات زمنية طويلة لأكثر من 8 ســـاعات يوميًّا طوال الأســـبوع تصـــيبهم بالدوار وبالتوتر والصـــداع، والضـــرر الأكبر يكون على الأذن وعلى خلايا الجســـم الداخلية وعلى الأوعية الدموية، وتتولَّد عندهم عدم الرغبة بالعمل وترك العمل أحيانًا، وبالتالي تُؤثر على إنتاجيتهم وهذا ما أكده 20.2% أفراد العينة، أمَّا النســـبة الأقل فكانتِ للظواهر الطبيعية المتمثلة في أصوات الرياح والرعد والبرق والمياه وهدير البحر فلم تُشكل سوى 4% فقط من مجموع أفراد العينة، حيث لا يوجد بالمدينة منابع للمياه أو مجاري أنهار باســـتثناء المنطقة الواقعة على البحر، ولم يذكر أفراد العينة أي انزعاج من صوت هدير البحر، جدول (5).

**جدول (5) الإجابات حسب مصادر الضوضاء**

| مصادر الضوضاء | العدد | % |
|---|---|---|
| الأسلحة الحربية والقنابل والمفرقعات | 400 | 80 |
| المولدات الكهربائية | 380 | 76 |
| وسائل النقل | 300 | 60 |
| السلوكيات الاجتماعية | 120 | 24 |
| آلات ومعدات الورش | 101 | 20.2 |
| الظواهر الطبيعية | 20 | 4 |
| المجموع | تعدَّدت الاختيارات | |

**المصدر: الدراسة الميدانية 2021**

وحسب نتائج الدراسة الميدانية هناك العديد من العوامل المُسبِّبة لزيادة شدة الضوضاء في مدينة الزاوية وهي:

1- زيادة حجم الحركة المرورية، وتشمل:

أ- الزيادة الكبيرة والمطردة في أعداد المركبات الخاصة، نتيجة ارتفاع المستوى المعيشي.

ب- النقص في شبكات الطرق وعدم وجود طرق بديلة تستوعب الكم الضخم من المركبات، علاوة على سوء التصميم للتقاطعات داخل المدينة وخارجها.

ج- سوء التوزيع الجغرافي للسكان، وتباين الكثافة السكانية بين أحياء المدينة.

د- النقص الكبير في شبكات النقل، وعدم قدرتها على تغطية كافة محاور المدينة.

ه- الحالة الإنشائية السيئة لمعظم طرق وشوارع المدينة.

2- **سوء توزيع استعمالات الأراضي غير المدروس داخل المدينة.**

تتمثَّل مظاهر سوء توزيع الأراضي في التخطيط العمراني للمدينة فيما يأتي:

- وجود الأنشطة التي تطلب هدوء (المساكن، قاعات المؤتمرات،... الخ) بجوار الطرق السريعة أو الطرق المكتظة بالحركة المرورية.
- انتشار الأمكنة الترفيهية كالمقاهي والنادي العائلي وسط الأماكن السكنية والتجارية، والاختلاط بين المركبات والباعة المتجولين، فهذا يُؤدي بدوره إلى زيادة شدة الضوضاء.
- التمركز غير المخطط للمباني العامة والثقافية والإدارية والتجارية في المدينة.
- انتشار محال بيع السلع والأقمشة وسط المناطق السكنية (التداخل الوظيفي)، وهذا يُعرقل حركة المرور بسبب عمليات الشحن والتفريغ.

♦ قلَّة المناطق الخضراء وعدم الاهتمام بالتشجير وسط المدينة وعلى أطرافها، حيث أفادت دراسة أجرتها وزارة الطاقة الأمريكية أنَّ الأشجار والشجيرات يمكن أن تُقلِّل مستويات الضوضاء بنسبة 50 % كما تتصورها الأذن البشرية[30].

**3- المباني العالية على جانبي الطريق.**

تقوم المباني العالية على جانبي الطريق باحتجاز ضـوضـاء المرور، وتقوم الواجهات بعكس تكرارات الموجات الصوتية، وهذا يزيد من شدة الضوضاء، (صدى الصـوت)، وتزيد حدة هذه الظاهرة كلما زادت النسـبة بين ارتفاع المبنى وعرض الشارع، وقد أبدى بعض أفراد العينة من سكان شارع جمال عبد الناصر انزعاجهم الكبير من شدة ارتفاع البنايات على جانبي الشـارع؛ لما تُسبِّبه من ضـوضـاء في ترددات الصـوت، وكذلك حجب أشعة الشمس على المساكن الأقل ارتفاعًا وحجب الرؤية.

**4- مراعاة اتجاه الرياح داخل مخطط المدينة.**

عندما يكون اتجاه الرياح معاكسًـا لاتجاه الصـوت (أي أنَّ الرياح تتجه من المُستمع إلى مصدر الضوضاء) فإنَّ هذا يجعل الموجات الصوتية تنحني إلى أعلى بعيدًا عن سـطح الأرض، وهذا يخلق منطقة ظل صـوتي (منطقة خالية من الضوضاء)، ولكن عندما تكون اتجاه الرياح من مصدر الضوضاء إلى المستمع فهذا يجعل الموجات الصوتية تنحني للأسفل في اتجاه سطح الأرض وتتجه بالكامل نحو المستمع.

ومن خلال الوضـع الذي عليه المدينة من عدم القدرة على تحمُّل الضـغط السكاني ونشاطاته اليومية وما يصدر عنها من الملوثات وأهمها الضوضاء، حيث الضـغط على البُنى التحتية واتجاهات المباني وارتفاعاتها العشوائية الذي أدى إلى اختفاء خط السماء في وسط المدينة وانعدام مسارات الإنارة الطبيعية (أشعة الشمس) والتهوية، حيث لا مجال لدوران الهواء بين الكتل الخرسانية العالية والمُتلاصقة على جانبي الطريق، وعليه لا بدُّ من اعتماد مبدأ التخطيط السـليم للمدينة، وإعداد فريق عمل يعتمد سمة التنوُّع في التخصـصـات، بحيث يشمل كل التخصـصـات التي لها علاقة ببناء وإنشـاء المدن الصـديقة للإنسـان، حيث إنَّ تخطيط مدينة لا يحتاج إلى المهندس المعماري فقط أو الى المسـاح فقط، بل لا بدَّ أن يكون من ضـمن فريق الإنشاء متخصصين في الجغرافيا الطبيعية، والذي له علاقة بطبيعة الأرض واتجاه

الرياح وانحدار السطح وخصائص التربة، واعتماد خط السماء لتحديد مسارات الإنارة الطبيعية والتهوية، وهذا يساعد أصحاب التخصص في فهم مجال حركة الصوت وترددات وسُبل الحدِّ منه باستخدام المواد العازلة للأصوات من بداية الإنشاء، ودراسة المناخ والمواد المُلائمة للبناء والجغرافيا السكانية لدراسة واقع النمو السكاني ومتطلباتهم، لتفادي الوقوع في المشاكل المُصاحبة للنشاطات الناتجة عن الزيادة السكانية غير المدروسة، والذي ينتج عنه انتشار لأنواع التلوث، حيث مثل هذه الدراسات تُوفر الجهد والمال، متمثلًا من خلال استيعاب المدينة للزيادة على المدى الطويل دون تعرضها للضغط السكاني، وكذلك الجيولوجي الذي يساعد في فهم التركيبة الصخرية لطبقات الأرض والتاريخي الذي يُواكب تطور المدن على مدى التاريخ ودوره في إعطائها الهوية المحلية، وبالتالي مظهرًا تراثيًّا. وأصحاب التخصصات الاجتماعية وعلماء النفس لدراسة وفهم التركيبة الأسرية ومتطلباتها والظروف الاجتماعية المُحيطة، بل وحتى الفيزيائي الذي من تخصُّصه فهم واقع ترددات وشدة الصوت وطرائق حسابه، وتنظيمه ومكوناته وأساليب تفادي حدوث الضوضاء المُزعجة بالبيئة الحضرية، فإذا خطط لمدينة بأسلوب علمي سليم ومدروس وأُحترم حق الفرد في استخدام الأرض وأُحترمت الخصوصية قدر الإمكان وفُعِّلَتِ القوانين الحضرية يمكن للشخص أن يعيش وسط المدينة دون التفكير في الهجرة الى خارجها، كما هو حاصل الآن مع بعض سكان مركز المدينة الذين اتجهوا الى الأرياف وإلى أطراف المدينة للاستمتاع بالهدوء والسكينة.

**الخاتمة**:

تناولتِ الدراسة التلوث الضوضائي وتأثيراته على البيئة المُحيطة ودرجة وعي المواطنين به باستخدام جهاز قياس الصوت (الديسيبل) والذي توصلت نتائجه إلى أنَّ أعلى شدة للصوت كانت من نصيب الحركة المرورية المكتظة والازدحام السكاني أما عن نتائج الدراسة الميدانية حسب إجابات أفراد العينة فقد كانت اكثر الملوثات الصوتية المزعجة هي الناتجة عن استخدام الأسلحة والمتفجرات وأنَّ أقل نسبة للملوثات كانت من نصيب الظواهر الطبيعية كالرياح والرعد والبرق، وتوصَّلتِ الدراسة إلى النتائج الآتية:

**النتائج:**

1ـــ إنَّ الضوضاء تُترك أثارًا سلبيةً على صحة الأفراد الجسدية، حيث تسبب لهم الصداع والضعف في السمع وارتفاع ضغط الدم والأرق وضيق التنفس.

2ـ تُؤثر الضوضاء على الحالة النفسية للأفراد، وتُكوِّن عنده شعورًا بالتوتر والعصبية والارتباك وعدم الانسجام، وبالتالي نقص النشاط الحيوي.

3ـــ الضوضاء مشكلة اجتماعية ينتج عنها سلوك غير اجتماعي (الانطوائية) مُتمثِّلاً في عدم الرغبة، وأحيانًا عدم القدرة على التواصل مع الأخرين؛ بسبب عدم الاستقرار العاطفي الناتج عن القلق والتغيرات المزاجية، وذلك بما تخلفه من حالة عصبية مثيرة بسبب الانفعال وفقدان قدرة التحكم على الأعصاب.

4ـــ إنَّ التعرُّض للضوضاء يزيد من نسبة الأخطار المهنية بسبب التوتر والقلق، وبالتالي تؤثر على إنتاجية العمال والموظفين كمًّا ونوعًا، وخفض القدرة الإنتاجية للفرد والتأثير السلبي على الناحية الاقتصادية للفرد والمجتمع، وأحيانًا يرغب الموظف أو العامل بتغيير عمله إلى عمل آخر أقل ضوضاء.

5ـ التعرض للضوضاء العالية الشدة يؤدي إلى الوفاة نتيجة للتوقف المفاجئ للقلب.

6ـــ إنَّ نسبة التأثر بالضوضاء يزداد بالقرب من مصدرها، وكذلك بفترة التعرض لها ويختلف حسب مصدر الصوت.

7ـ إنَّ كبار السن أكثر تعرضًا للإصابة بأخطار الضوضاء، وكذلك النساء الحوامل ثم الأطفال.

8ـــ قلة الغطاء النباتي يعمل على زيادة نسبة الضوضاء في المدن وهذا ما تعاني منه معظم مناطق مدينة الزاوية.

9ـــ إن شارع أبوغلاشة الذي يقع على جانبه الأيمن مركز رعاية المعوقين سجل متوسط عام 81.2 ديسيبل، يليه شارع جمال عبد الناصر ترتفع فيه شدة الضوضاء بمتوسط عام 79.5 ديسيبل في الأيام من الأحد إلى الخميس بسبب الكثافة المرورية، ووجود المستشفى المركزي.

10ـــ الأطفال يصابون بحالة من عدم الاستقرار والتشتت الذهني، وبالتالي تضعف قدراتهم الاستيعابية.

11ـــ عدم الاهتمام بإجراء الدراسات الميدانية لمجتمع المدينة، والمكوَّن من السكان والكتل البنائية والبنى التحتية، ومواكبة ما يجري عليها من تعديلات عشوائية يزيد من تفاقم مشاكل التلوث، والتي منها الضوضاء.

## التوصيات:

توصي الباحثتان بما يلي :

1ـــ نشر الوعي البيئي وخلق المعرفة البيئية الأساسية؛ بُغيَّة بلورة سلوك بيئي إيجابي كشرط أساسي، يستطيع فيه المواطن من أن يؤدي دوره بشكل فعَّال في حماية البيئة، والمساهمة في الحفاظ على الصحة العامة.

2- منع تحويل الشوارع والأبنية والأرض من سكنية إلى تجارية إلَّا بعد توفر الشروط وتواجد الأمكنة الكافية لوقوف المركبات؛ كي لا تُسبِّب في الضغط على الأزقة والشوارع.

2ـــ الاهتمام بتخطيط الطرق والشوارع، وذلك بتعريضها وتشجيرها وزيادة مساحة الحدائق والمنزهات.

3- توفير أجهزة قياس مستوى الضوضاء في الأسواق، لتكون في متناول الجميع.

4ـــ فرض غرامات مالية على القائمين بالضوضاء، وسن القوانين والتشريعات التي تحدُّ من الضوضاء كالفحص الدوري للسيارات، مع إقامة مراصد للضوضاء وإعداد خرائط بيئية لها، والحث على استعمال عوازل الصوت قدر الإمكان.

5ـــ عزل الحرف والورش والمصانع في مناطق بعيدٍ عن الأحياء السكنية في أبنية خدمية، وأماكن خاصة بها لتوفير البيئة السكنية المناسبة لمعيشة المواطنين.

6ـــ التخطيط السليم لاستعمالات الأرض التعليمية والصحية، وإبعاد المدارس والمستشفيات عن مصادر الضوضاء قدر الإمكان.

7- الاهتمام بالتشجير، لأنَّ المناطق المكسَّوة بالأشجار والحدائق تمتص الضوضاء.

8ـــ توفير مستلزمات الأمن والسلامة اللازمة لمنتجي المصانع والورش، كالماسكات العازلة لتجنب إصابة الأذن أثناء ساعات العمل، كما الصيانة الدورية للآلات.

9- حضر استعمال المفرقعات والأسلحة، ومعاقبة المخالفين لذلك.

10- استخدام المواد العازلة للضوضاء أثناء تخطيط المدينة قدر الإمكان، مثل: عوازل ارتداد الأصوات من أرضيات الطرق والشوارع.

11ـــ لاهتمام بالتخطيط الشامل للمدينة واعتماد مبدأ المشاركة في العمل بين جميع التخصصات البشرية وبين المواطن، وإعطائه حرية التعبير حول طبيعة المدينة ومشاكلها واحتياجاته

## الهوامش :

(1) عبد الله جمعة عيسى العزابي، الصرف الصحي بمدينة الزاوية وأثره على البيئة، مرجع سابق، ص15.
(2) مخططات التطوير بولسيرفس، استشارات هندسية، مكتب المشاريع البلدية، فاديكو وارسو، بولندا، ط ن، 14، ص14.
(3) مكتب التوثيق والمعلومات، مصلحة التعدادات السكانية تعداد لسكان شعبية الزاوية عام 2006 ، كتيب إحصائي 2010.
(4) بدر الشيباني، ما هو الضوضاء، الموقع Kbs-ips.com، تاريخ الدخول، 24-10-2020.
(5) عبد الوهاب عبد القاسم التورانجي، التكاليف المالية للتلوث الضوضائي وأثارها الاجتماعية على الوحدات الاقتصادية ( معمل إسمنت سرنجار- العراق نموذجا)، رسالة ماجستير، كلية الإدارة والاقتصاد، الأكاديمية العربية المفتوحة في الدنمارك،2008، ص42.
(6) عبد القادر عابد، سفاريني غازي، أساسيات علم البيئة، قسم الجيولوجيا، الجامعة الأردنية، وائل للنشر والتوزيع، عمان، رام الله، ص181.
(7) آية شكري محمود، تأثير الضوضاء على صحة العاملين في المعامل، شركة توزيع المنتجات النفطية، هيئة الدراسات والتخطيط والمتابعة، قسم البيئة،2017،ص 8.
(8) محمد مجدي يوسف، التلوث السمعي (الضوضاء)، مقال ،6 -2- 2006، السويس، مصر،Fekrzad.com، تاريخ الدخول 6-2- 2020.
(9) شبكة البيطرة، تعريف الصوت وعلاقة حدته بالضجيج، 29-11-2006، SYriavet.com.
(10) عواطف مدلول، الضجيج من حولنا ـــــــــــــ هل يؤدي إلى الصمم، جريدة الصباح، ahsabaah.com.
(11) قاسم مطر التميمي، الضوضاء وأثرها في صحة الإنسان، جريدة المدى، almadapaper.com.
(12) عبد الوهاب عبد الله قاسم التورانجي، مرجع سابق، ص 55.
(13) أسماء أحمد، مؤتمر عن الصم عقد في الدنمارك- كوبنهاكن، تحقيق، الموقع alriyadh.com.
(14) هيثم عبد القادر فوزي، التلوث الضوضائي، مقال، الموقع arabiccnn.com.
(15) حسن أحمد شحاتة، تلوث البيئة والسلوكيات الخاطئة وكيفية مواجهتها، مكتب الدار العربية للكتاب، ط3، 2006.
(16) سايبريس هانسن، التلوث السمعي: كيف تؤثر الضوضاء على صحة القلب، موقع بي بي سي نيوز، العربية،18 مارس/ آذار 2021
(17) قاسم مطر التميمي، الضوضاء وأثرها في صحة الإنسان، مرجع سابق.
(*) القرآن الكريم.
(18) أحمد محمود سعد، استقراء لقواعد المسؤولية المدنية في منازعات التلوث البيئي، دار النهضة العربية، القاهرة، 1994، ص197
(19) داود الباز. حماية السكنية العامة. دار النهضة العربية. القاهرة. 1998. ص188.
(20) سلام إبراهيم كبه، التلوث السمعي البيئي وصناعة الموت الهادئ، العراق، على موقع http;//www.almutmar.com

(21) تأثيرات الضوضاء السلبية تضر الأشجار والحيوانات وتستمر لفترة طويلة حتى بعد عودة الصمت، " بروسيدينغز أوف ذي رويال سوسايتي بي"، الولايات المتحدة الأمريكية، على موقع العربية نيوز، يورونيوز (.euronews)، الأربعاء 15-4 -2021.

(22) اكاكس، تي.، الأبعاد الصحية للتحضر، ترجمة عبد الرحمن الشرنوبي، الجمعية الجغرافية الكويتية، الكويت، 1985، صـ: 183 - 185.

(23) معلومات جغرافية، الموقع .Posts"lmAljghrafl aAamt، 5 مايو، 2015، تم الدخول 21 -12- 2020

(24) قيمة التعرض للضوضاء في العمل، ويكيبيديا، الموسوعة الحرة، الموقع academic.microsoft.com"،7 أبريل 2020

(*) قيست الضوضاء بواسطة جهاز شديد الحساسية رقمي يبدأ من 0 – 130 ديسيبل أمريكي الصنع يتكون من ثلاثة أزرار، الأول على اليسار توجد به علامتان وهي ( on و off) والثاني الأوسط ويوجد به ثلاث علامات وهي (a- c- spl) spl وتعني مستوى ضغط الصوت وهو الوضع المعتاد الذي يمكن أن يوضع عليه الجهاز ويمكن القياس به، أما بالنسبة hispl فهي تعني ضغط الصوت العالي.

(25) دور التخطيط العمراني في الحد من المشاكل البيئية عن حركة النقل" مركز الدراسات التخطيطية والمعمارية، السعودية، www.cpas-egypt.com

(26) علي موسى، البيئة والتلوث، مطبعة ابن حيان، دمشق، 1988م، ص 258.

(27)علي حسن موسى، البيئة والتلوث، مطبعة ابن حيان، نفس المرجع، ص 260.

(28) امسلم الأشهب، أثر التلوث الضوضائي على العملية التعليمية، دراسة تطبيقية على التعليم المتوسط بمنطقة زليتن، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافيا، شعبة الدراسات البيئية- أكاديمية الدراسات العليا، جنزور، 2009، ص34.

(29) حسن أحمد شحاته، التلوث الضوضائي وإعاقة التنمية، مكتبة الدار العربية للكتاب، القاهرة، 2006، ص 96 – ص 97.

(30) مؤمن بني مصطفى، تقليل التلوث الضوضائي عن طريق الأشجار، جريدة العربي، قسم هندسة المياه والبيئة، 19 – 8 – 2020.