علوم

التلوث الضوضائى

منتورة للنشر الإليكترونى

عبد الحفيظ العمرى

نوع العمل: علوم

أسم العمل: التلوث الضوضائى

أسم المؤلف: عبد الحفيظ العمرى

الناشر: حروف منثورة للنشر الإليكترونى

الطبعة: الأولى ديسمبر ٢٠١٤

كما يمكنكم زيارة موقعنا حروف منثورة للنشر الإليكترونى على الرابط التالى:

/http://ebook-heruf.blogspot.com

كما يمكنكم مراسلاتنا بأعمالم على الإيميل التالى:

Herufmansoura٢٠١١@gmail.com

التلوث الضوضائي
(الضجيج)

إعداد

المهندس/عبدالحفيظ العمري

الفهرس

١- بين يدى البحث
٢- التلوث الضوضائى
٣- مصادر الضوضاء
٤- أنواع التلوث الضوضائى
٥- تنظيم الضوضاء
٦- الآثار الصحية والنفسيةالناجمة عن الضوضاء
٧- مكافحة الضوضاء
٨- الطرق العامة للمكافحة
٩- الخاتمة
١٠-قائمة بالمصادر والمراجع

بين يدي البحث

مع تقدم الإنسان وعظم قدارته التي أوجدها لتيسير حياته على هذه الأرض ، ظهرت الملوثات التي أدت إلى الإخلال بالتوازن الطبيعي البكر لهذه الأرض التي خلقها الله سبحانه وتعالى.

فأصبح العلم يسير بقدمين ؛ قدم تطور وأخرى تلوث ، وذلك بسبب تشعب أنواع الملوثات من مادية محسوسة وأخرى تظهر على المدى البعيد.

وإن كان التلوث يسير بالتدرّج من مرحلته العادية إلى المرحلة الخطرة والمدمرة ،فإنه يظل في كل الأحوال هذا التلوث ذا ارتباط عظيم بالإنسان ووجوده، وما مشاكل الاحتباس الحراري وثقب طبقة الأوزون إلا نتاج ذلك.

فلم تعد مسألة التلوث مسؤولية منظمة أو وكالة أو حتى دولة بذاتها ، بل مسؤولية البشرية جمعاء لما له من أثر عليها جميعاً ..

حاولت في بحثي هذا تسليط الضوء عن قرب على هذا النوع من التلوث من ناحية : ـ

ـ التعريف وعلاقته بالصوت

ـ مصادره

ـ أنواعه

ـ الأثار الصحية المترتبة عليه

وأخيراً طرق مكافحته والتقليل من أضراره

راجياً من الله عز وجل أن أكون قد أوفيت البحث ـ ولو على سبيل طرح الفكرة ـ عن هذا النوع من التلوث.

المهندس / عبدالحفيظ العمري

رجوع للفهرس

التلوث الضوضائي (الضجيج) Noise Pollution

المقدمة :

الضجيج أثر من الآثار التي تصاحب وجود الإنسان ومحاولاته لتغير نمط الطبيعة بما يحقق له مزيداً من الرفاهية والحياة المريحة ..

فالضجيج قديم قدم الإنسان ؛ إذ تشير الكتابات على بعض الألواح الطينية التي وجدت في مدن (سومر) و(بابل) العراقية إلى الملل و السأم من البلدة التي تعج بالضوضاء الصادرة من أدوات الإنسان وآلاته .

وكانت المدن الإغريقية والرومانية تفرض أوامر صارمة بمنع إصدار الأصوات المزعجة ليلاً ، بل ووصل الأمر إلى فرش الشوارع في أحياء الفلاسفة والعلماء بمواد تمتص أصوات حوافر الخيل لأنهم يعتبرون الضوضاء تحد من قدرة الفلاسفة على التفكير .[١]

ويذكر التاريخ أن قائد شرطة الصين (مبخ تي) في القرن الثالث الميلادي كان يستخدم الضوضاء العالية والمستمرة الصادرة من أجراس ضخمة لإعدام خصمه [٢]..

والتلوث الضوضائي لم يكن معروفاً بهذه الصورة كما نعرفه اليوم ، وجاء نتيجة طبيعية لما شهدته البشرية خلال الخمسين سنة المنصرمة من تقدم مطرد في شتى نواحي الحياة ، وتبعه ظهور وسائل النقل والماكينات والمصانع وتكدس الناس في المدن بسبب الحضارة مما يسبب ضجيجاً متزايداً .

فالضوضاء ليست إلا صوت مزعج و ذا درجة عالية .

ولتبدأ من خواص الصوت لنتعرف على الضوضاء أكثر ..

---

[١] التلوث فيروس العصر ص٢٢٧.

[٢] الإنسان وتلوث البيئة ص ٢١٩.

أصبح الضجيج اليوم سمة العصر

الصوت :

يعرف الصوت أنه المؤثر الخارجي على الأذن فيسبب الإحساس بالسمع عن طريق انتشار موجات الصوت في الفضاء ، ولا يعتبر كل صوت ضوضاء ـ لأن الضوضاء هو تداخل أصوات عالية وحادة وغير مرغوبة .

أهم خصائص الصوت :

١) شدة الصوت
٢) درجة الصوت
٣) نوع الصوت

١) شدة الصوت:ـ

هي الخاصية التي تمكن الأذن من التمييز بين صوت قوي وآخر ضعيف ،وتعتمد على مساحة الجسم المهتز والمسافة الفاصلة بينه وبين الأذن وتقاس بوحدة هي الديسيبل (Decibel) نسبة للعالم الأمريكي (Bel) .

العالم الامريكي جرهام بيل مخترع التلفون

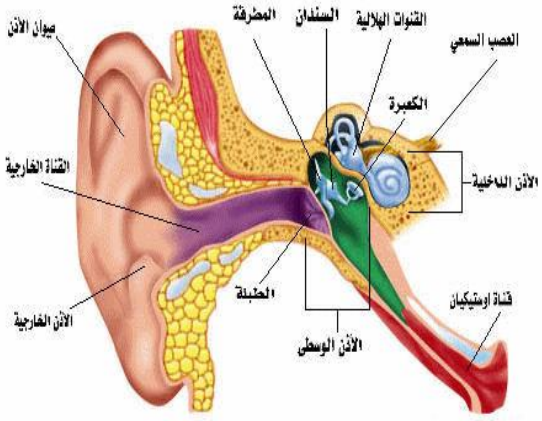
٢) درجة الصوت :-

وهي الخاصية التي تميز بين الصوت الحاد والغليظ ولها علاقة بتردد الجسم المهتز .

٣) نوع الصوت :-

هو اختلاف في نغمة الصوت ولو تساوت شدته ودرجته ، لذا تميز الأذن صوت الرجل وصوت المرأة .

ولمعرفة كيف نسمع ، دعونا نلقي نظرة على الأذن أولاً..



تركيب الأذن

الأذن لها وظيفتان أساسيتان هما السمع و حفظ التوازن. تجمع الأذن (أو الصيوان) الصوت وتنقله بشكل ميكانيكي عبر غشاء الطبل و العظيمات الثلاث إلى القوقعة في الأذن الداخلية و من ثم تحول خلايا القوقعة الصوت إلى نبضات كهربائية فترسله إلى مركز السمع عبر العصب الثامن، ومنها إلى الدماغ فتتحقق عملية السمع.
تنقسم الأذن إلى ثلاثة أجزاء:

١.الأذن الخارجية
٢. الأذن الوسطى
٣. الأذن الداخلية

الأذن الخارجية

تنقسم الأذن الخارجية أيضا إلى ثلاث أجزاء مترابطة :

صيوان الأذن:

يسمى الجزء الخارجي من الأذن بالصيوان و هو مادة غضروفية مرنه و ملتفة بإبداع. ويمتد إلى داخل قناة الأذن الخارجية بشكل أنبوبي مغطيا الثلث الأول (٨ مليمتر) من القناة. علاوة على دورهِ الجمالي، فإن الدور الوظيفي للصيوان هو تحديد اتجاه الصوت و تجميع الأصوات و توجيهها إلى داخل الأذن عبر القناة الخارجية ومن ثم إلى غشاء الطبل.

قناة الأذن الخارجية:

و هي الأنبوب الذي يُنقل من خلاله الصوت -الذي يجمعه الصيوان -إلى غشاء الطبل. و هي مبطنة بشعيرات تعرقل وصول الأجسام الغريبة إلى غشاء الطبل. كما تفرز جذور هذه الشعيرات مادة دهنية تمتزج مع إفرازات الغدد الجانبية لتكون الشمع الذي يمنع دخول ذرات التراب و الأجسام الغريبة إلى داخل الأذن. تتألف القناة الخارجية من جزئيين: الجزء الخارجي(ثلث القناة) وهو مكون من مادة غضروفية ، و الجزء الداخلي (ثلثي القناة ١٦ مليمتر) مكون من مادة عظمية و لا يوجد بها غدد أو شعيرات. كما أن قناة الأذن الخارجية منحنية و متفاوتة الاتساع، فهي ضيقة من الداخل و متسعة من الخارج لأن هذا الشكل يعرقل وصول الأجسام الغريبة إلى غشاء الطبل.

غشاء الطبل:

يقع غشاء الطبل في نهاية القناة الخارجية و هي التي تفصل بين الأذن الخارجية و الأذن الوسطى. و غشاء الطبل عبارة عن غشاء جلدي رقيق ذي سطح مخروطي بطول ٨-٩ مم ، و مكون من ثلاث طبقات ذات الأنسجة المختلفة. ويوجد في غور غشاء الطبل المطرقة التي تقوم بنقل الموجات الصوتية إلي بقية العظيمات.

الأذن الوسطى:

تقع الأذن الوسطى في احد تجاويف العلوية للجمجمة .و هي غرفة خاوية و تقع ما بين الأذن الخارجية (يفصل بينهما غشاء الطبل) و الأذن

الداخلية(يفصل بينهما النافذة البيضاوية و الدائرية). و في هذه الغرفة تقع العظيمات الثلاث المعروفة (المطرقة و السندان و الركاب). وهي أصغر العظيمات في جسم الإنسان. تصل العظيمات الثلاث بين غشاء الطبل المهتز (جراء دفع الموجات الصوتية له) و القوقعة في الأذن الداخلية. وبهذا الاهتزاز تهتز العظيمات الثلاث كذلك ، فتحول الموجات الصوتية إلى موجات ميكانيكية. و لتسهيل حركة هذه العظيمات و غشاء الطبل ولمعادلة الضغط الذي تتعرض له الأذن الوسطى مع الضغط الخارجي و لمنع تجمع السوائل في داخل الغرفة كذلك ، خلق الله تعالى لذلك أنبوبا عضليا متصلا بالبلعوم يسمى بقناة أستاكيوس فالأذن الوسطى تتعرض لضغط عالٍ من الخارج (كالأصوات العالية و المزعجة) و تتعرض إلى لضغط في داخل الرأس أثناء البلع أو العطس أو التثاؤب. لذا فإن قناة الأستاكيوس قناة مهمة جدا لما لها دور كبير في تيسير وظيفة الأذن الوسطى.و يمر خلال الأذن الوسطى العصب السابع والذي يحرك عضلات الوجه وله دور في نقل نبضات حاسة الذوق في اللسان (ثلثي اللسان الأمامي) إلى مركز التذوق في الدماغ.

الأذن الداخلية:

تتسم الأذن الداخلية بتركيبتها المعقدة، فهي المسئولة عن عمليتين حيويتين:

١ـ عملية السمع والمرتبطة بالنظام السمعي (Auditory system) و يقوم بها القوقعة و العصب السمعي.

٢ـ عملية الاتزان وهي مرتبطة بما يعرف بجهاز الدهليز التيهي (Vestibular labyrinth) وتتكفل القنوات الهلالية بهذه المَهمة. ولن يتم هنا التطرق إلى موضوع التوازن ، والجدير بالإشارة هو أن بعض المصابين بضعف السمع الوراثي يعانون خلل في عملية التوازن إضافة إلى المشاكل السمعية.

النظام السمعي:

تتمثل عملية السمع في تحويل الموجات الصوتية (التي تصل للأذن الداخلية عبر الفتحة البيضاوية من الأذن الوسطى) إلى إشارات كهربائية ومن ثم تبثها إلى مراكز السمع العليا في المخ عبر العصب السمعي.

تقوم الأذن الخارجية و الوسطى بتوصيل الموجات الصوتية (الميكانيكية) إلى الأذن الداخلية، ويتم ذلك عبر الفتحة البيضاوية، المغطاة بغشاء مشابه لغشاء الطبل. كما يلتصق بغشاء الفتحة البيضاوية الركاب من جهة الأذن الوسطى. ولذا نجد أن المطرقة ملتصقة بغشاء الطبل ، بينما الركاب ملتصق بغشاء الفتحة البيضاوية وبين هاتين العظمتين عظمة السندان. فإذا "قرع" الصوت غشاء الطبل، فإنها تهتز وتنقل الصوت إلى المطرقة و من ثم إلى السندان ثم إلى الركاب. ثم يقوم الركاب بهز غشاء الفتحة البيضاوية فينجم عنه سحب و دفع للغشاء (كالمكبس بالتمام) . فيحرك السائل الموجود خلف الغشاء، المسمى بالسائل البريلمف perilymph.

أما على نطاق الاتزان: فإن الأذن الداخلية تحتوي على القنوات الهلالية semicircular canals وهي سلسلة تحتوي على ثلاث حلقات متصلة مع بعضها، وظيفتها حفظ توازن الجسد. وعند حركة الرأس و الجسم يتحرك السائل الذي بداخل هذه القنوات فينتج منه نبضات كهربائية لتصل إلى عصب الاتزان، والذي يلتقي بالعصب السمعي مشكلين بذلك العصب الثامن و الذي يتصل بالدماغ. كما يلتقي العصب السمعي مع عصب الاتزان و العصب المسئول عن تعبيرات الوجه (العصب الخامس) في منطقة في الدماغ، وهذه المنطقة تتكفل بوظائف حيوية عديدة كضغط الدم والنبض والتأهب الجسدي المفاجئ وغيرها.

كيف نسمع؟؟

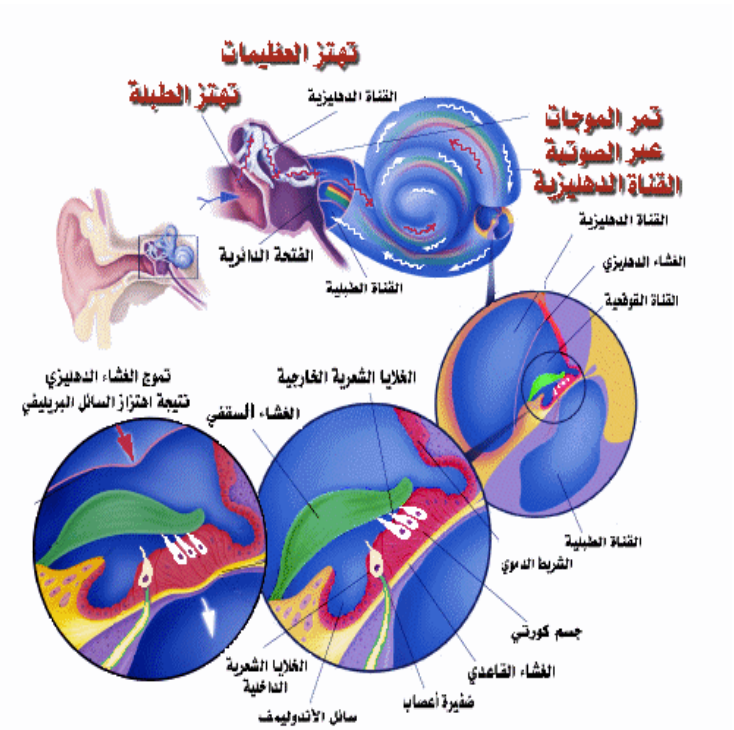
عندما تنقل الأصوات عبر الهواء (أو الماء) فهذه الموجات الصوتية تدخل إلى الأذن الخارجية، وتتراكم هذه الموجات عبر قناة الأذن وتصل إلى غشاء الطبل والذي يُحدث اهتزازا نتيجة لتغير في الضغط. كما تُحدث هذه الموجات اهتزازات بسيطة للعظيمات الثلاث المتلاصقة (المطرقة و الركاب و السندان) وهي أصغير عظيمات في جسم الإنسان والواقعة في الأذن الوسطى. بحركتهم هذه تنتقل الموجات عبر النافذة البيضاوية (النسيج الرقيق الخاص بالقوقعة) مما يسبب حركة في السائل الخاص بالقوقعة، بالتالي ستستثار الخلايا الشعرية الموجودة في القوقعة ، عندها تتحول الموجات الصوتية إلى إشارات كهربائية و تُبعث إلى مراكز السمع العليا في الدماغ.

فلو أكملنا انتقال الصوت من الركاب إلى غشاء الفتحة البيضاوية واهتزازها و دفع الغشاء الى الداخل و الخارج فان السائل الموجود في القوقعة (في

الدور العلوي) يجعل "غشاء القاعدة" يهتز ويتأرجح كما يتأرجح القارب في البحر، وتهتز الخلايا الشعرية باهتزاز غشاء القاعدة، وبالتالي تهتز الشعيرات الموجودة في أعلى الخلايا الشعرية ،فتقوم هذه الشعيرات بتغيير مستوى الكهرباء في الخلية، ويتم ذلك بطريقة معقدة ودقيقة تعتمد على فتح و إغلاق الكثير من القنوات المسماة بالقنوات الأيونية (و التي تسمح بدخول و خروج أملاح معينة كالكالسيوم و البوتاسيوم و الصوديوم و الكلوريد) في اقل من أعشار الثانية ، مما ينتج عنه نبضة كهربائية محددة تنتقل إلى العصب الصادر من أسفل الخلية الشعرية. ومن ثم إلى العقدة العصبية للعصب السمعي ثم إلى مراكز السمع في المخ.

بإيجاز: تعتبر الخلايا الشعرية "محول كهربائي" يحول الصوت إلى إشارات كهربائية عن طريق تحريك الشعيرات و اهتزاز الخلية و تغير تركيز الأملاح و الأيونات داخل الخلية.

للعلم فإن الأصوات التي تُسمع عن طريق الأذن اليمنى يتم إيصالها إلى مراكز السمع العليا بالجانب الأيسر من الدماغ ، والعكس كذلك. كما أن مركز النطق عند الغالبية الناس في الجانب الأيسر من الدماغ. [1]



شكل يوضح كيفية السمع

(١) http://www.werathah.com/deafness/anatomy.htm

مصادر الضوضاء

تنقسم مصادر الضوضاء إلى قسمين هما :

١) الضوضاء الطبيعية : ـ

وهي عوامل ليس للإنسان علاقته بها مثل :

أصوات الرعد ، أمواج البحر العالية ، الانفجارات البركانية ، الزلازل .

الرعود أحد أسباب الضوضاء الطبيعية أثناء الأمطار الرعدية

٢) ذات النشاط الإنساني :ـ

أ. وسائل النقل:

أدى ازدياد أعداد المركبات من سيارات ركوب ونقل وغيرها إلى زيادة ضوضاء الطرق ، ومعظم الضوضاء مرتبط بنظام العادم وفي السرعات العالية يضاف إلى ذلك ضوضاء الإطارات والمحرك وكذلك آلة التنبيه (الزامر) يلعب دوراً كبيراً في إثارة الضجة، وسيارات النقل أعلى بنسبة ١٠ـ ١٠٠من السيارات العادية والسبب يعود لحجم هذه السيارات و زيادة عدد إطاراتها [١].

---

[١] التلوث الضوضائي وفوق الصوتيات ..بتصريف .

وللطائرات مساهمة فاعلة في الضوضاء خصوصاً الأسرع من الصوت تصدر ضوضاء عن الطائرات العادية في ثلاث نواحي :

١) أثناء الإقلاع . ٢) أثناء الهبوط . ٣) الصوت الأفقي للطيران [٢]

وللطائرات مساهمة فاعلة في الضوضاء خصوصاً الأسرع من الصوت

ب. الضوضاء الناتجة من المصانع

تسبب ضرراً كثيراً من ناحيتين :

الأولى : الضرر المباشر على العمال والموظفين في المصانع والورش .

الثانية: الضوضاء الذي تسببه تلك المصانع والورش للمناطق السكانية القريبة منها وقد تؤدي الورش الصغيرة أحياناً ضجيجاً يفوق تلك المصانع. [٣]

ج) ضوضاء المدن :

هي عدة ضوضاء متفرقة تشمل الأجهزة الموجودة في المنازل والأماكن العامة وكذلك أعمال الطرق والبناء والفرق الموسيقية ..الخ .

---

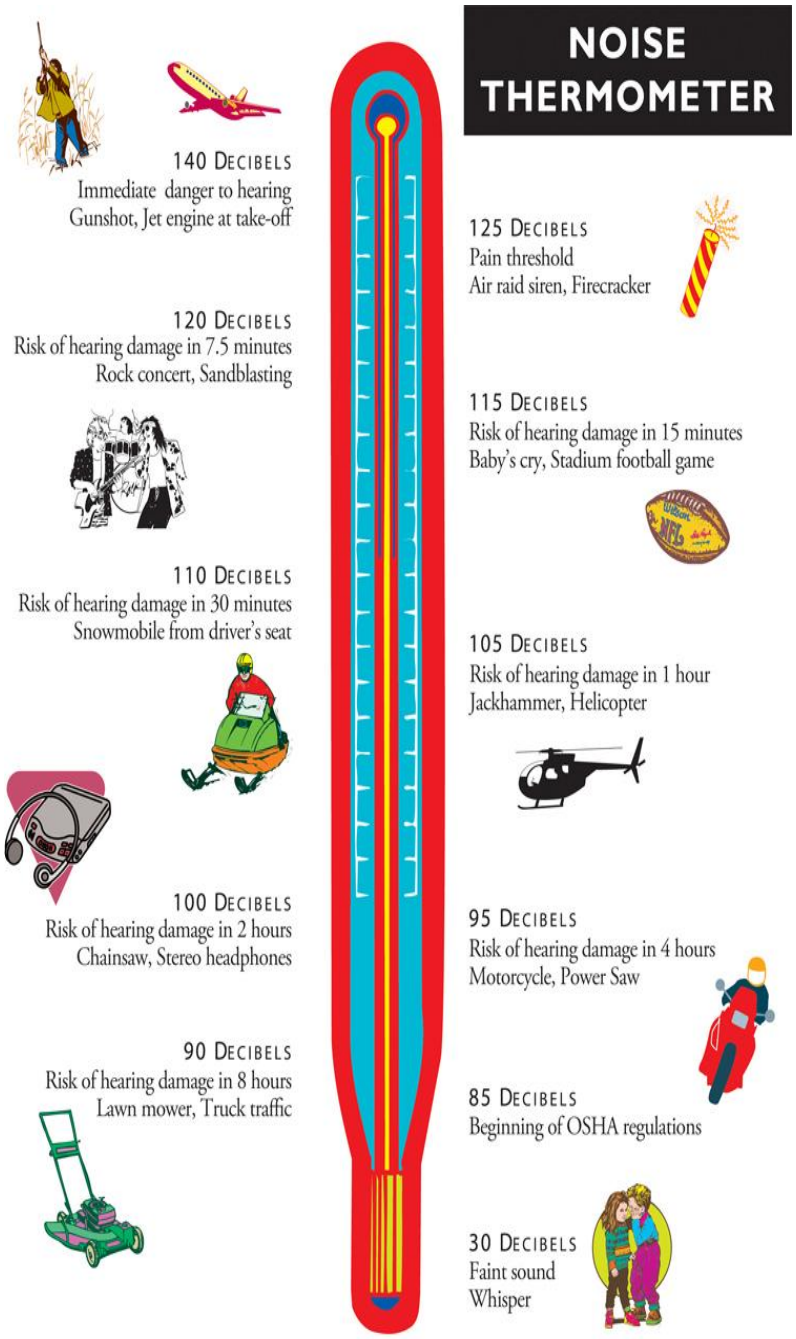
[٢] التلوث البيئي فيروس العصر ..بتصريف .

[٣] المرجع نفسه ..بتصريف .

ويبين الجدول التالي المصادر العامة للضوضاء ودرجاتها ومتاعبها

م	نوع الضوضاء	الشدة بالديسيبل	الأمثلة
١	مسموعة	صفر ــ ١٠	الخافتة /ضربات القلب (١٠)
٢	هادئة جداً	١٠ـ٣٠	حفيف الأشجار (٢٠)
٣	هادئة	٣٠ـ٥٠	الآلة الكاتبة (٤٠)
٤	متوسط الارتفاع	٥٠ـ٧٠	مكيف الهواء (٦٥)
٥	مرتفعة جداً	٧٥ـ١٠٠	ضجيج الشارع (٩٠)
٧	ضوضاء مزعجة	١٠٠ـ١٣٠	طائرة نفاثة (١٠٣)
٨	شديد الخطورة	٢٠٠	صاروخ (٢٠٠)[٤]

[٤] الإنسان وتلوث البيئة ص٣٠١.



درجات الضجيج

رجوع للفهرس

أنواع التلوث الضوضائي

تنقسم حسب مصدر التلوث وقوة تأثيره:

١) تلوث مزمن :

هو تعرض دائم ومستمر لمصدر الضوضاء ، وقد يحدث ضعف مستديم في السمع .

٢) تلوث مؤقت ذو أضرار فسيولوجية :

تعرض لفترات محدودة لمصدر أو مصادر الضوضاء ، ومثال ذلك التعرض للمفرقعات ويؤدي إلى إصابة الأذن الوسطى وقد تحدث تلف داخلي .

٣) تلوث مؤقت دون ضرر:

تعرض لفترة محدودة لمصدر ضوضاء مثال ذلك ضجيج الشارع والاماكن المزدحمة أو الورش ،ويؤدي إلى ضعف في السمع مؤقت يعود لحالته الطبيعية بعد فترة بسيطة .

رجوع للفهرس

تنظيم الضوضاء

١) معايير الضوضاء في الصناعة :

وضع القانون الأمريكي للسلامة المهنية والصحة جدولاً للمسموح التعرض له من الضوضاء الثانية كما يشير الجدول التالي :-

الزمن المصرح به في اليوم بالساعات	مستوى الضوضاء بالديسيبل
١٦	٨٥
١٢	٨٧
٨	٩٠
٦٠	٩٢
٤	٩٥
٣	٩٧
٢	١٠٠
١.٥	١٠٢
١	١٠٥
٠.٥	١١٠
٠.٤ أو أقل	١١٥

وهذا

يوصلنا إلى ما يسمى بالجرعة الضوضائية (D)

وهي ما يتعرض له الفرد من ضوضاء ، ويتم حسابه من القانون التالي :

$$D = \frac{C1}{T1} + \frac{C2}{T2} + \frac{C3}{T3} + \ldots\ldots\ldots \frac{CN}{TN}$$

حيث C تمثل الزمن الكلي للتعرض للضوضاء و Tالزمن المصرح به عند نفس الضوضاء من الجدول السابق فتكون (D) أقل من الواحد الصحيح فإذا زاد عن ذلك وجب تقليل الزمن لتعرض .

مثال توضيحي :

إذا تعرض عامل لضوضاء حسب الجدول التالي :

٨٥ ديسيبل لمدة ٣ ساعات .

٩٥ ديسيبل لمدة ساعة واحدة .

١٠٠ ديسيبل لمدة ساعتين .

٩٢ ديسيبل لمدة ساعتين .

فأحسب مقدار الجرعة الضوضائية وحللها ؟

الإجابة :

$$D=\frac{C1}{T1}+\frac{C2}{T2}+\frac{C3}{T3}+\frac{C4}{T4}$$

$$D=\frac{3}{16}+\frac{1}{4}+\frac{2}{2}+\frac{2}{6}$$

$$D=1.77$$

الجرعة أكبر بنسبة ٧٧% من الجرعة المسموح بها [١]

[١] التلوث الضوضائي وفوق الصوتيات ص١٦.

٢/ معايير الضوضاء للتجمعات :

تطلب لجنة حماية البيئة (EPA) شهادة عن الضوضاء أثناء تخطيط وبناء الطرق في مختلف التجمعات على حسب معايير الجدول التالي

الأرض المستخدمة	مستوى الضوضاء	وصف الأرض
أ	٦٠ ديسيبل خارجي	أرض هادئة زائدة وتخدم حاجة هامة للناس
ب	٧٠ ديسيبل خارجي	مساكن ،فنادق ، مدارس ، غرف اجتماعات عامة
ج	٧٥ ديسيبل خارجي	أرض تحت التطوير
د	٥٥ ديسيبل داخلي	مساكن ، فنادق ، مدارس غرف اجتماعات عامة [٢]

ويتم رسم خرائط طبوغرافية لمناسبة الصوت في الأماكن المزمع إنشائها وفي بعض الأحيان قد يتم تغيير المدينة أو إنشاء حواجز.

أحد أجهزة قياس الضجيج

رجوع للفهرس

[٢] المصدر نفسه ص١٨.

الآثار الصحية والنفسية
الناجمة عن الضوضاء

لا توجد هناك وسيلة دقيقة لتعيين نوع العلاقة بين الضوضاء والآثار الناتجة عن ذلك ،لأن هذه الآثار تختلف من شخص لآخر وهي تعتمد على عدة عوامل منها :-

١) طول فترة التعرض للضوضاء :

حيث يناسب التأثير وشدة الخطورة طردياً مع فترة التعرض .

أ. شدة الصوت ودرجته : والعلاقة طردية أيضاً .

ب. حدة الصوت : الأصوات الحادة أكثر تأثيراً من الغليظة .

ج. المسافة من مصدر الصوت : كلما قلت المسافة زاد التأثير

د. فجائية الصوت : فالصوت المفاجئ أكثر تأثيراُ من الضجة المستمرة .

هـ. نوع العمل الذي يزاوله الإنسان أثناء تعرضه للضوضاء مثل الأعمال التي تحتاج لتركيز شديد غير الأعمال العادية .

٢) نوع الضوضاء [١]

أنواع الآثار :

١. التأثير النفسي :

يؤدي ارتفاع الصوت عن المعدل الطبيعي إلى نقص النشاط الحيوي والأثارة والقلق وعدم الارتياح الداخلي والارتباك وعدم الانسجام ،فالتعرض للضوضاء لمدة ثانية واحدة يقلل من التركيز لمدة (٣٠) ثانية .

وتبين التجارب أن طلبة المدارس الذين يتعرضون لضجيج شدته ٥٠ إلى ٦٠ ديسيبل يظهر التعب من خلال شعورهم بطول وقت الدراسة ،كما يستهلكون

[١] التلوث فيروس العصر ص٢٢٦.

وقتاً أطول في حل التمارين الرياضية ،في حين لا تظهر ذلك في الأجواء الهادئة (٣٠-٣٧ ديسيبل) كما للضجيج أثر من النمو الفكري للأطفال .

٢.التأثير العصبي :

تصل الضوضاء عبر الألياف العصبية إلى الخلايا العصبية المركزية في المخ فتهيجها وينعكس ذلك على أعضاء الجسم كالقلب ، فالضوضاء ولو كانت درجته ضعيفة يسبب انقباض في الأوعية الدموية فبعد ٣ ثوانٍ بالضبط من ابتداء ضوضاء درجتها (٨٧ ديسيبل) تنكمش الشرايين الصغيرة فينقص حجم الدماء داخلها وعند ما تتوقف الضوضاء تحتاج الأوعية الصغيرة إلى (٥دقائق) كي تعود سيرتها الأولى ..

٣. التأثير على السمع :

لاشك أن حاسة السمع هي المناطة بالتأثير المباشر للضجيج وتبدأ الشكوى من قسوة الصوت عند وصول شدته لأعلى (٥٠) ديسيبل ، ويحدث النقص في السمع عند (٨٠ ديسيبل) أو أعلى ؛ فيبدأ بالطنين في الأذن ثم صداع دائم وانخفاض في سماع الأصوات المتوسطة .

وهذه الضوضاء سبب لأكثر الحوادث في المصانع ، لأن العامل لا يسمع تحذير زملائه عند وقوع الخطر .

وقد يتوسع الضرر إلى الصم الكامل نتيجة التعرض لصوت مفاجئ كانفجار القنابل حيث تنشق طلبه الأذن .

٤. التأثير على الدورة الدموية :

التقلصات في الشعيرات الدموية هو رد فعلي طبيعي للضوضاء العالية ويؤدي إلى ارتفاع ضغط الدم في المناطق السكانية الصاخبة بنسبة ٢٧% مقابل ٢.١% الأماكن الهادئة .

٥. التأثير على إنتاج العاملين وحسن الاداء:

تنقص الكفاءة اثناء الضجيج ويزداد الخطأ والقصور ،ونرى في الارقام التالية لمجموعة عمل تم إنقاص الضوضاء لديهم :

أ.قلت الأخطاء الشخصية بمعدل ٢٩%.

ب. قلت نسبة الإقطاع عن العمل بمعدل ٤٧%.

ج. زادت نسبة الإنتاج بمعدل ٩%.

وفي دراسة لإحدى المدارس الفرنسية يمر بقربها أحد الطرق السريعة ،الطلاب يتعرضون لضوضاء مستمرة تصل لأكثر من (٧٠ ديسيبل)، فتكثر أخطاؤهم الإملائية عند ترك النوافذ مفتوحة وتقل عند إغلاقها.[١]

رجوع للفهرس

[١] التلوث فيروس العصر ص٢٢٦.

(١) الإنسان وتلوث البيئة ص٣٠٤.

مكافحة الضوضاء

لإسكات مصادر الضوضاء يجب معرفة كيفية تتولد وتنتشر الضوضاء ،فالعديد من الإجراءات تعتمد على تقليل أو منع أو الحد من المكونات المولدة للضوضاء .

مولدات الضوضاء وطرق القضاء عليها :

١) الاهتزاز : ويمكن منعه بتوازن الماكينة وحسن تثبيتها .

٢) الربط: ربط الجزء المهتز أو وضع مخمدات للجزء المهتز .

٣) الاشعاع من السطوح والالواح: يمكن وقفه أو تقليصه بواسطة التثبيت الجيد أو الطلاء بواسطة مواد خاصة ذات لزوجه اضمحلالية على اللوح او تصغير حجم اللوح أو صنع ثقب لتوفير تسريب الهواء .

٤) الهواء المتحرك : الهواء المتحرك بذاته أو وجود جسم في مساره (مثل عوادم الدراجات النارية او السيارات) فنقلل الضجيج بنزع ذلك الجسم .

٥) وجود ثقب بين غرفتين احدهما ساكنة والأخرى ذات منسوب عالي فنستخدم غطاء محكم يقلل الضجيج .

٦) وجود فتحة في غطاء الماكينة يمكن تقليل الضجيج بزيادة المسافة الفاصلة عن الماكينة أو وضع كاتم صوت.

رجوع للفهرس

الطرق العامة للمكافحة

١) إبعاد مصدر الصوت أو الضجيج عن المستقبل ، لأن زيادة المسافة يقلل من ذلك ، فالشارع ذو عرض ٢٤ متر لا يوجد فيه مضخم للصوت.

٢) وجود واقي للأذن في المصانع والورش.

٣) مفاقدة التزييت للآلة هذا التزييت يخفض الاحتكاك ،فيقلل الضوضاء .

٤) عزل الماكينات عن الأرض بواسطة المطاط أو اللباد أو أي مادة ماصة .

٥) لبس الخوذات في الأماكن ذات الضجيج العالي كالمحاجر وغيرها.

٦) وجود الجدران العازلة والكاتمة في الورش مع وجود الانحناءات المتعمدة في تقليل الضجيج .

٧) زراعة الأشجار والحشائش حول الأماكن التي تصدر ضجيجاً ، وذلك لأن ورق الشجر يشتت الصوت فيقلل الضجيج.

٨) العلاج الطبي المخفف من أثر الضجيج ؛ فالعلماء والباحثون يجرون تجاربهم على عقار له هذا المفعول يركز على مادة nac أو N-acetyclysteine التي تعمل على تحييد الجزيئات الضارة بالأذن وتفرز مواد دفاعية ضدها. [١]

رجوع للفهرس

(١) إنظر الموقع www. Arabiccnn.com

الخاتمة

هل أدركنا حقيقة الضوضاء؟

بعد هذا كله نرى طائفة من شبابنا لا تتم "الزيجات" لديهم إلا بمكبرات الصوت وأصوات منبهات السيارات الصاخبة .

تظهر على المرء أعراض الامراض لم يعرف لها سببًا واضحًا كالقرحة أو الضغط ،فيهرع للأطباء ويتناول جرعات الدواء دون أن يلتفت لأحد الأسباب الرئيسية، فهو يعيش على شارع عام وضجيج السيارات المارة يصل إلى أذنه ليل نهار ، وتراه في مصنعه طوال فترة العمل دون حماية في ضجيج متواصل دون أن يفكر ولو مرة أن الضجيج هو جالب له هذه الأمراض .

لو ارتمى في أحضان الطبيعة في ريفنا الجميل وجعل من زيارته للريف ملجأ للهروب من ضجة المدينة ، لارتاحت أعصابه وغادرته الأمراض .

الهدوء والسكينة من اهم مميزات الحياة دون ضجيج

رجوع للفهرس

قائمة بالمصادر والمراجع

١) القرآن الكريم

٢) الإنسان وتلوث البيئة ، للمهندس/محمد السيد أرناؤوط ، طبعة ثانية ، مكتبة الأسرة ٢٠٠٠م

٣) الإنسان والبيئة ، للدكتور/عبد الله عطوي ،طبعة أولى ، مؤسسة عز الدين ١٩٩٣م .

٤) التلوث البيئي فيروس العصر، للدكتور/ حسن أحمد شحاته، طبعة أولى ، دار النهضة العربية، ١٩٩٨م.

٥) التلوث الضوضائي وفوق الصوتيات للأستاذ الدكتور/ محمد أحمد محمود جمعة، دار الراتب الجامعية .

٦) موقع WWW.arabiccnn.com

٧) موقع http://www.werathah.com/deafness/anatomy.htm

رجوع للفهرس

مع تقدم الإنسان وعظم قدارته التي أوجدها لتيسير حياته على هذه الأرض ، ظهرت الملوثات التي أدت إلى الإخلال بالتوازن الطبيعي البكر لهذه الأرض التي خلقها الله سبحانه وتعالى.

فأصبح العلم يسير بقدمين ؛ قدم تطور وأخرى تلوث ، وذلك بسبب تشعب أنواع الملوثات من مادية محسوسة وأخرى تظهر على المدى البعيد.

وإن كان التلوث يسير بالتدرّج من مرحلته العادية إلى المرحلة الخطرة والمدمرة ،فإنه يظل في كل الأحوال هذا التلوث ذا ارتباط عظيم بالإنسان ووجوده، وما مشاكل الاحتباس الحراري وثقب طبقة الأوزون إلا نتاج ذلك.

فلم تعد مسألة التلوث مسؤولية منظمة أو وكالة أو حتى دولة بذاتها ، بل مسؤولية البشرية جمعاء لما له من أثر عليها جميعاً ..