

إصدارات مدونة عيون المعرفة

<http://knoweyes.blogspot.com>

التلوث الضوضائي (الضجيج)

المهندس/عبدالحفيظ احمد العمري



<http://knoweyes.blogspot.com>

بين يدي البحث

.. مع تقدم الإنسان وعظم قدرته التي أوجدها لتيسير حياته على هذه الأرض نوعاً جيداً من الملوثات أدت إلى الأخلال بالتوازن الطبيعي البكر لهذه الأرض التي خلقه الله سبحانه وتعالى فأصبح العلم يسير بقدمين قدم تطور وأخرى تلوث ومع تشعب أنواع الملوثات من مادية محسوسة وأخرى يظهر على المدى البعيد... وأن كان لتلوث من تدرج يسير عليه ابتداءً من مرحلته العادية وإنهاء بالمرحلة الخطرة والمدمرة فإنه يظل في كل الأحوال هذا التلوث ذات ارتباط عظيم بالإنسان ووجوده..

وما مشاكل الاحتباس الحراري وثقب طبقة الأوزون الإنتاج 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 : .

. التعريف وعلاقته بالصوت .

. مصادرة .

. أنواعه وتنظيمه .

. الآثار الصحية المترتبة عليه .

وأخيراً طرق مكافحته والتقليل من أضراره . .

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

المهندس / عبدالحفيظ احمد العمري

التلوث الضوضائي (الضجيج)

المقدمة : .

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

والضجيج 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 الأخرقية 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)

والطرق أن التاريخ يذكر 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 مضطرد في شتى نواحي الحياة ، وتبعية ظهور وسائل النقل والماكينات والمصانع .. وتكدس الناس في المدن بسبب الحضارة مما يسبب ضجيجاً متزايداً ..

فالضوضاء ليست إلا صوت مزعج وذو درجة عالية ، ولتبدأ من خواص الصوت لنتعرف على الضوضاء أكثر ..

(١) التلوث فيروس العصر ص ٢٢٧ .

(٢) الإنسان وتلوث البيئة ص ٢١٩ .



اصبح الضجيج اليوم سمة العصر

الصوت :

يعرف الصوت أنه المؤثر الخارجي على الأذن فيسبب الإحساس بالسمع عن طريق إنتشار موجات الصوت في الفضاء ، ولا تعتبر كل صوت ضوضاء فهي تداخل أصوات عالية وحادة وغير مرغوبة ..

أهم خصائص الصوت :

- (١) شدة الصوت .
- (٢) درجة الصوت .
- (٣) نوع الصوت .

(١) شدة الصوت:-

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 الامريكى جرهام بيل مخترع التلفون

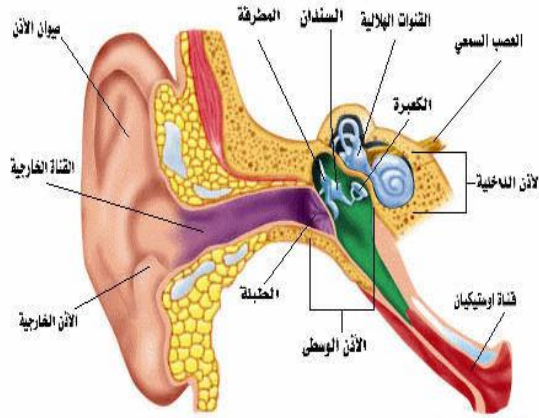
٢) درجة الصوت :-

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

٣) نوع الصوت :-

هي أختلاف في نغمة الصوت ولو تساوت شدته ودرجته فتميز الأذن صوت الرجل وصوت المرأة .

ولمعرفة كيف نسمع دعونا نلقي نظرة على الاذن اولا



تركيب الاذن

الأذن لها وظيفتان أساسيتان هما السمع و حفظ التوازن. تجمع الأذن (أو الصيوان) الصوت وتنقله بشكل ميكانيكي عبر غشاء الطبل و العظيومات 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 :

صیوان الأذن:

يسمى الجزء الخارجي من الأذن بالصیوان و هو مادة غضروفية مرنة و ملتفة بإبداع. ويمتد إلى داخل قناة الأذن الخارجية بشكل أنبوبي مغطيا الثلث الأول (٨ ملليمتر) من القناة. علاوة على دوره الجمالي، فإن الدور الوظيفي للصیوان 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 الصیوان -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 جزئين: الجزء الخارجي (ثلث القناة) وهو مكون من مادة غضروفية ، و الجزء الداخلي (ثلثي القناة ١٦ ملليمتر) 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. و يوجد في غور غشاء الطبل المطرقة التي تقوم بنقل الموجات الصوتية إلى بقية العظيما.

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 العظيماة الثلاث المعروفة (المطرقة و السندان و الركاب). وهي أصغر العظيماة في جسم الإنسان. تصل العظيماة الثلاث بين غشاء الطبل المهتز (جاء دفع الموجات الصوتية له) و القوقعة في الأذن الداخلية. وبهذا الاهتزاز تهتز العظيماة الثلاث كذلك ، فتحول الموجات الصوتية إلى موجات مكيانيكية. و لتسهيل حركة هذه العظيماة 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 و الذي يحرك عضلات الوجه و له دور في نقل نبضات حاسة الذوق في اللسان(ثلاثي اللسان الأمامي) إلى مركز التذوق في الدماغ.

الأذن الداخلية:

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

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

٢- عملية الاتزان و هي مرتبطة بما يعرف بجهاز الدهليز التيهي (Vestibular labyrinth) و تتكفل القنوات الهلالية بهذه المهمة.ولن يتم هنا التطرق إلى موضوع التوازن ، إلا أن الجدير 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 و من ثم تبثها إلى مراكز السمع العليا في المخ عبر العصب السمعي.



تقوم الأذن الخارجية و الوسطى بتوصيل الموجات الصوتية (الميكانيكية) إلى الأذن الداخلية، و يتم ذلك عبر الفتحة البيضاوية، المغطاة بغشاء مشابه لغشاء الطبل. كما يلتصق بغشاء الفتحة البيضاوية الركاب من جهة الأذن الوسطى. و لذا نجد أن المطرقة ملتصقة بغشاء الطبل ، بينما الركاب ملتصق بغشاء الفتحة البيضاوية و بين 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. و عند حركة الرأس و الجسم يتحرك السائل الذي بداخل هذه القنوات فينتج منه نبضات كهربائية لتصل إلى عصب الاتزان، و الذي 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، و هذه المنطقة تتكفل بوظائف حيوية عديدة كضغط الدم و النبض و التأهب الجسدي المفاجئ وغيرها.

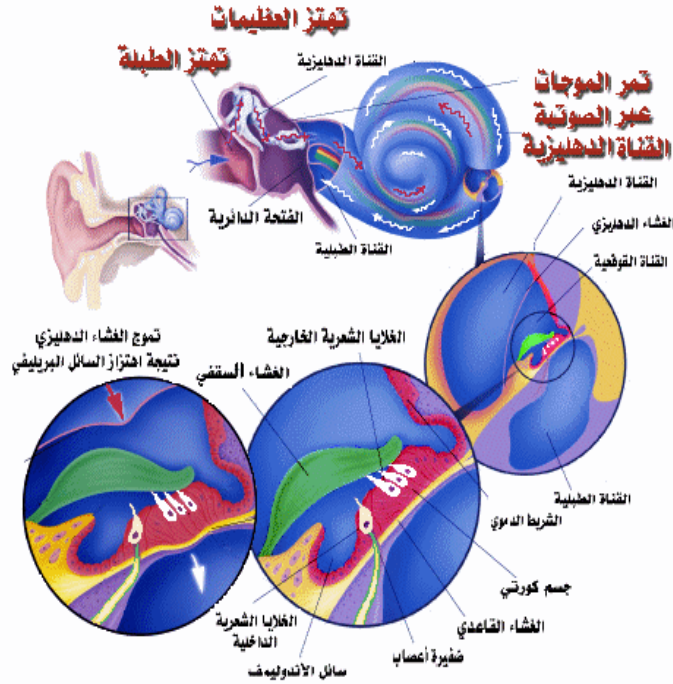
كيف نسمع؟؟

عندما تنقل الأصوات عبر الهواء (أو الماء) فهذه الموجات الصوتية تدخل إلى الأذن الخارجية، و تتراكم هذه الموجات عبر قناة الأذن وتصل إلى غشاء الطبل و الذي يحدث اهتزازا نتيجة لتغير في الضغط. كما تحدث 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 تبعث إلى مراكز السمع العليا في الدماغ

فلو أكلنا انتقال الصوت من الركاب إلى غشاء الفتحة البيضاوية و اهتزازها و دفع الغشاء الى الداخل و الخارج فان السائل الموجود في القوقعة(في الدور العلوي)يجعل "غشاء القاعدة"يهتز و يتأرجح كما كما يتأرجح القارب في البحر، وتهتز الخلايا الشعرية باهتزاز

غشاء القاعدة، و بالتالي تهتز الشعيرات الموجودة في أعلى الخلايا الشعرية، فتقوم هذه الشعيرات بتغيير مستوى الكهرباء في الخلية، ويتم ذلك بطريقة معقدة ودقيقة تعتمد على فتح وإغلاق الكثير من القنوات المسماة بالقنوات الأيونية (و التي تسمح بدخول و خروج أملاح معينة كالسيوم والبوتاسيم و الصوديوم و الكلوريد) في اقل من أعشار الثانية ، مما ينتج عنه نبضة كهربائية محددة تنتقل إلى العصب الصادر من أسفل الخلية الشعرية. و من 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 تسمع عن طريق الأذن اليمنى يتم إيصالها إلى مراكز السمع العليا بالجانب الأيسر من الدماغ ، و العكس كذلك. كما أن مركز النطق عند الغالبية الناس في الجانب الأيسر من الدماغ. (١)



شكل يوضح كيفية السمع

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

مصادر الضوضاء

تنقسم مصادر الضوضاء إلى قسمين هما : .

(١) الضوضاء الطبيعية : .

وهي عوامل ليس للإنسان علاقته بها مثل : .

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



الرعد احد اسباب الضوضاء الطبيعية اثناء الامطار الرعدية

(٢) ذات النشاط الإنساني : .

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

اعلى بنسبة ١٠-١٠٠ من السيارات العادية والسبب يعود لحجم هذه السيارات و زيادة عدد إطاراتها^(١).

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 السكنية القريبة منها وقد

تؤدي الورش الصغيرة أحياناً ضجيجاً يفوق تلك المصانع^(٣)

ج) ضوضاء المدن :-

(١) التلوث الضوضائي وفوق الصوتيات ..بتصريف .

(٢) التلوث البيئي فيروس العصر ..بتصريف .

(٣) المرجع نفسه ..بتصريف .

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

ويبين الجدول التالي المصادر العامة للضوضاء ودرجاتها ومتاعبها

م	نوع الضوضاء	الشدة بالديسيبل	الأمثلة
١	مسموعة	صفر - ١٠	الخافته /ضربات القلب (١٠)
٢	هادئة جداً	١٠-٣٠	حفيف الأشجار (٢٠)
٣	هادئة	٣٠-٥٠	الآلة الكاتبة (٤٠)
٤	متوسط الإرتفاع	٥٠-٧٠	مكيف الهواء (٦٥)
٥	مرتفعة جداً	٧٥-١٠٠	ضجيج الشارع (٩٠)
٧	ضوضاء مزعجة	١٠٠-١٣٠	طائرة نفاثة (١٠٣)
٨	شديد الخطورة	٢٠٠	صاروخ (٢٠٠) ^(٤)

(٤) الإنسان وتلوث البيئة ص ٣٠١.



140 DECIBELS

Immediate danger to hearing
Gunshot, Jet engine at take-off

120 DECIBELS

Risk of hearing damage in 7.5 minutes
Rock concert, Sandblasting



110 DECIBELS

Risk of hearing damage in 30 minutes
Snowmobile from driver's seat



100 DECIBELS

Risk of hearing damage in 2 hours
Chainsaw, Stereo headphones

90 DECIBELS

Risk of hearing damage in 8 hours
Lawn mower, Truck traffic



NOISE THERMOMETER

125 DECIBELS

Pain threshold
Air raid siren, Firecracker



115 DECIBELS

Risk of hearing damage in 15 minutes
Baby's cry, Stadium football game



105 DECIBELS

Risk of hearing damage in 1 hour
Jackhammer, Helicopter



95 DECIBELS

Risk of hearing damage in 4 hours
Motorcycle, Power Saw



85 DECIBELS

Beginning of OSHA regulations

30 DECIBELS

Faint sound
Whisper



درجات الضجيج

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 للمفرقات 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 .

تنظيم الضوضاء

(١) معايير الضوضاء في الصناعة :

وضع القانون الأمريكي للسلامة المهنية والصحة جدولاً للمسموح التعرض له من الضوضاء

الثانية كما يشير الجدول التالي :-

مستوى الضوضاء بالديسيبل	الزمن المصرح به في اليوم بالساعات
٨٥	١٦
٨٧	١٢
٩٠	٨
٩٢	٦٠

مستوى الضوضاء بالديسيبل	الزمن المصرح به في اليوم بالساعات
٩٥	٤
٩٧	٣
١٠٠	٢
١٠٢	١.٥
١٠٥	١
١١٠	٠.٥
١١٥	٠.٤ أو أقل

وهذا يوصلنا إلى ما يسمى بالجرعة الضوضائية (D)

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

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

حيث C تمثل الزمن الكلي للتعرض للضوضاء و T الزمن 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 وحلها ؟

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)

٢/ معايير الضوضاء للتجمعات :

تطلب لجنة حماية البيئة (EPA) شهادة عن الضوضاء أثناء تخطيط وبناء الطرق في

مختلف التجمعات على حسب معايير الجدول التالي

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

(١) التلوث الضوضائي وفوق الصوتيات ص ١٦ .

(٢) المصدر نفسه ص ١٨ .

ويتم رسم خرائط طبوغرافية لمناسبة الصوت في الأماكن المزعم إنشائها وفي بعض الأحيان قد يتم تغيير المدونة أو إنشاء حواجز والجديد أنه يتم وضع خريطة لـ (٢٥) مدينة أوروبية لمعرفة درجة الضجيج وسيتم أنشائها في مارس ٢٠٠٥م في باريس (٣).



أحد أجهزة قياس الضجيج

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 تأثيراً 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 إرتفاع الصوت عن المعدل الطبيعي إلى نقص النشاط الحيوي والأثارة والقلق وعدم

الإرتياح الداخلي والإرتباك وعدم الإنسجام فالتعرض للضوضاء لمدة ثانية واحدة يقلل من

التركيز لمدة (٣٠) ثانية ..

وتبين التجارب أن طلبة المدارس الذين يتعرضون لضجيج شدته ٥٠ إلى ٦٠ ديسيبل ظهور

التعب من خلال شعورهم بطول وقت الدراسة كما يستهلكون وقتاً أطول في حل التمارين

(١) التلوث فيروس العصر ص ٢٢٦ .

الرياضية في حين لا تظهر ذلك في الأجواء الهادئة (٣٠-٣٧ ديسيبيل) كما للضجيج أثر من النمو الفكري للإطفال .

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 إنقباض في الأوعية الدموية فبعد ٣ ثوانٍ بالضبط من ابتداء ضوضاء درجتها (٨٧ ديسيبيل) 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) ديسيبيل .. ويحدث النقص في السمع عند (٨٠ ديسيبيل) أو أعلى ..فبيداً بالظنين في الأذن ثم صداد دائم وإنخفاض 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 كإنفجار القنابل حيث تنشق طلبه الأذن ..

(٤) التأثير على الدورة الدموية :

التقلصات في الشعيرات الدموية هو رد فعلي طبيعي للضوضاء العالية ويؤدي إلى إرتفاع 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 انقاص الضوضاء لديهم .

أ. قلت الأخطاء الشخصية بمعدل ٢٩%.

ب. قلت نسبة الإقطاع عن العمل بمعدل ٤٧%.

ج. زادت نسبة الإنتاج بمعدل ٩%.

وفي دراسة في إحدى المدارس الفرنسية يمر بقريةها أحد الطرق السريعة يتعرضون لضوضاء مستمرة تصل لأكثر من (٧٠ ديسيبل) تكثر أخطاؤهم الإملائية عند ترك النوافذ مفتوحة وتقل عند إغلاقها (١)

مكافحة الضوضاء

لإسكات مصادر الضوضاء يجب معرفة كيفية تولد وتنتشر الضوضاء فالتعدد 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) الأشعاع من السطوح والالواح: يمكن وقفه أو تقليصه بواسطة التثبيت الجيد أو الطلاء بواسطة مواد خاصة ذات لزوجة اضمحلالية على اللوح أو تصغير حجم اللوح أو صنع ثقب لتوفير تسريب الهواء

(٤) الهواء المتحرك : الهواء المتحرك بذاته أو وجود جسم في مساره (مثل عوادم الدراجات

النارية أو السيارات) فنقل الضجيج بنزع ذلك الجسم

(٥) وجود ثقب بين غرفتين أحدهما 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

الطرق العامة للمكافحة

(1) الإنسان وتلوث البيئة ص ٣٠٤.

- ١) إبعاد مصدر الصوت او الضجيج عن المستقبل لان زيادة المسافة يقلل من ذلك فالشارع ذات عرض ٢٤ متر لا يوجد فيه مضخم للصوت
- ٢) وجود واقي للاذن في المصانع والورش
- ٣) مفاقدة التزييت للآلة الذي يخفض الاحتكاك فيقلل الضوضاء
- ٤) عزل الماكينات عن الارض بواسطة المطاط ا و اللباد او أي مادة ماصة
- ٥) لبس الخوذات في الاماكن ذات الضجيج العالي كالمحاجر وغيرها
- ٦) وجود الجدران العازلة والكاتمة في الورش مع وجود الانحناءات المتعمدة في تقليل الضجيج

٧) زراعة الاشجار والحشائش حول الاماكن الذي تصدر ضجيجاً وذلك لان ورق الشجر يثبت الصوت فيقلل الضجيج

٨) العلاج الطبي المخفف من اثر الضجيج فالعلماء والباحثون يجرون تجاربهم على عقار له هذا المفعول وسيشترك في التجربة ٦٠٠ من جنود مشاة البحرية الامريكية حيث سظلون لمدة اسبوعين في عملية ضرب الذخيرة الحية مع تناول العقار مع كل وجبة والعقار يركز على مادة nac او N-acetylcysteine التي تعمل على تحييد الجزيئات الضارة بالاذن وتفرز مواد دفاعية ضدها (١)

(١) إنظر الموقع www.Arabiccnn.com

الخاتمة

هل ادركنا حقيقة الضوضاء!!!؟

بعد هذا كله نرى طائفة من شبابنا لا تتم الزيجات لديهم الا بمكبرات الصوت واصوات منبهات السيارات الصاخبة ..

المرء تظهر عليه أعراض الامراض لم يعرف لها سببا واضحا كالقرحة او الضغط فيهرع للاطباء ويتناول جرعات الدواء دون ان يلتفت لاحد الاسباب الرئيسية .. فهو يعيش على شارع عام وضجيج السيارات المارة يصل الى اذنه ليل نهار وتراه في مصنعه طوال فترة العمل دون حماية في ضجيج متواصل دون ان يفكر ولو مرة أن الضجيج هو جالب له هذه الأمراض ..

لو أرتقى في أحضان الطبيعة في ريفنا الجميل وجعل من زيارته للريف ملجأ للهروب من ضجة المدينة لارتاحت أعصابه وغادرت الأمراض ..



الهدوء والسكينة من اهم مميزات الحياة دون ضجيج

...أرجو أن أكون في بحثي المتواضع هذا أستطعت أن ألفت نظر القارئ إلى حقيقة الضجيج وآثاره وإن تطبيقنا لديننا الحنيف فهو خير حل حيث يقول الله سبحانه وتعالى ((وَاقْصِدْ فِي مَشْيِكَ وَاعْضُضْ مِنْ صَوْتِكَ إِنَّ أَنْكَرَ الْأَصْوَاتِ لَصَوْتُ الْحَمِيرِ)) [لقمان : ١٩]

صدق الله العظيم

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 للإستاذ الدكتور/ محمد أحمد محمود جمعة ، دار الراتب الجامعية .
- (٦) مدونة WWW.arabiccn.com
- (٧) مدونة <http://www.werathah.com/deafness/anatomy.htm>

مع تحيات

مدونة عيون المعرفة

<http://knoweyes.blogspot.com>