مقدمة

السمع والصوت والضوضاء – أو على الأحرى حماية البيئة من الضوضاء – تنطوي جميعها تحت العلم الذي أختار له اسم "السمعيات".

ويسمى هذا العلم باللغة الألمانية Akustik و باللغة الإنجليزية Acoustics و باللغة الفرنسية Acoustique . و كل من هذه الكلمات مشتق من كلمة باللغة الإغريقية معناها "ممكن سماعه".

يبحث علم السمعيات في كل ما يتعلق بنشأة و انتشار و استقبال الصوت. و ينقسم علم السمعيات إلى عدة فروع منها على سبيل المثال لا الحصر:

– سمعيات الأذن و هي من صميم عمل طبيب الأنف و الأذن و الحنجرة، و يشتغل بها كذلك كل من يشارك في إنتاج أو قياس أو ضبط أجهزة قياس حاسة السمع و السماعات الصغيرة التي توضع داخل الأذن لمساعدة ضعاف السمع على فهم الكلام.

– السمعيات الكهربية و تتناول كل ما يتعلق بتحويل الطاقة الصوتية إلى طاقة كهربية و بالعكس. فهي تشمل دراسة لاقط الصوت و السماعات المركبة داخل الصناديق والسماعات التي توضع على الأذن أو داخلها. كما تشمل كذلك دراسة مقويات الصوت و توليد وتشكيل الموسيقى الإلكترونية بواسطة الأجهزة الإلكترونية، و تسجيل الصوت بشتى أنواع المسجلات.

– القياسات السمعية و أجهزة قياس الصوت و تتناول كل ما يتعلق بقياس منسوب الصوت و قياس الترددات الكامنة في أي

إشارة صوتية. و لقياس منسوب الضوضاء المتغير مع الزمن و تأثيره الضار صنعت أجهزة لقياس منسوب الضوضاء المكافئ للطاقة الكامنة في فترة زمنية محددة، و ذلك بإجراء عملية التكامل الرياضي للطاقة المتغيرة زمنيا أثناء تلك الفترة.

- سمعيات المعمار و البناء هو العلم الذي يجب على كل مهندس معماري أن يحسن دراسته. فسمعيات المعمار تتناول المعالجة الصوتية داخل الحجرات لتفي بالغرض الأساسي من إنشائها، فإن كانت الحجرة فصلا مدرسيا فعلى المهندس المعماري تصميمه بحيث تفهم كل كلمة تقال فيه بسهولة. و إن كانت الحجرة قاعة موسيقية فيجب أن تعالج صوتيا بحيث يكون زمن الرنين بها هو الأمثل و بحيث يكون توزيع الصوت متساويا عند جميع كراسي القاعة.

أما سمعيات البناء فتتعلق بعزل الصوت بين حجرات المبنى، و كذلك عزل الصوت الموجود خارج المبنى (مثلا بالشارع) من النفاذ إليه. فلا يصح مثلا أن تتداخل نشرة الأخبار التي تقرأ في استوديو للإذاعة مع الموسيقى التي تعزف في الأستوديو المجاور. كما لا يجوز أن تمنع ضوضاء السيارات بالشارع فهم شرح المدرس داخل الفصل المدرسي.

- سمعيات الحيوانات و تبحث في الترددات الصوتية التي يسمعها و/ أو يصدرها حيوان ما و كثيرا ما تختلف عن تلك التي يسمعها ويصدرها الإنسان.

- سمعيات الفحص الطبي و تبحث في تشخيص الأمراض بواسطة الإستماع إلى الأصوات التي يصدرها الجسم و أقدم وسيلة هي

سماعة الطبيب المشهورة. و لقد تطورت و ما زالت تتطور الأجهزة الإلكترونية التي تستمع إلى أصوات أعضاء الجسم المختلفة لمعرفة حالتها الصحية. و توجد حاليا أبحاث في إمكانية العلاج بواسطة الترددات الصوتية.

- سمعيات البيئة التي تشمل دراسة و علاج تلوث البيئة بالضوضاء. ولقد أصبحت سمعيات البيئة من أهم فروع علم السمعيات و ذلك مع إزدياد العمران و توسعه و ما يتبع ذلك من الإرتفاع الرهيب في عدد مصادر الضوضاء مثل السيارات و الطائرات و القطارات و المصانع و الورش. و تبحث سمعيات البيئة في تخفيض ضوضاء المصادر السابق ذكرها، و في العوامل التي تتحكم في إنتشار الصوت و المتعلقة باتجاه الريح و التغير الرأسي (العمودي على سطح الأرض) في درجة حرارة الهواء و الإنعكاس الحراري الذي يتسبب في ازدياد منسوب الضوضاء بالإضافة إلى زيادة تلوث الهواء (السحابة السوداء). كما تؤثر نوعية سطح الأرض الواقعة بين مصدر الضوضاء و المستقبل علي انتشار الصوت و ذلك نتيجة لاختلاف مقدار انعكاس الصوت على سطح الأرض. و تشكل أبحاث انتشار الصوت صعوبة جمة لتشابك العناصر المؤثرة على الإنتشار و التي تتسبب في ارتفاع و انخفاض منسوب الضوضاء عند المستقبل مع ثبات منسوب مصدر الضوضاء.

كما تشمل سمعيات البيئة البحث في وسائل تخفيض الضوضاء عند المستقبل، مثل تركيب النوافذ العازلة للضوضاء و بناء

الحوائل في مسار الضوضاء و إدخال مواد ماصة للصوت إلى مكان الإستقبال.
و ينطوي تحت سمعيات البيئة البحث في التأثير الضار للضوضاء على صحة الإنسان و الحيوان.
- السمعيات النفسية و التي تبحث في تأثر الإنسان و الحيوان بسماع الأصوات و ردود الفعل الناتجة.
- السمعيات العسكرية التي تستخدم لواقط الصوت الحساسة لإكتشاف العدو و طائراته. و كذلك إستخدام الأصوات الفائقة المنسوب لإنذار العدو بأن تسلله قد اكتشف و إرهابه.
- سمعيات الكلام و تبحث في كيفية إصدار الكلام و هذا العلم نشط فيه علماء اللغة العربية و أسموه علم دراسة مخارج الحروف.و على كل من يخاطب جمهورا أن يجيد ذلك العلم ليسهل على مستمعيه فهمه.

وإنه لمدعاة للأسف أن هناك من يعتلي منبر الخطابة بدون أن يحسن ذلك العلم فيصعب فهمه و لا يستوعب سامعه ما يريد الخطيب إيصاله له من معاني. إن سمعيات الكلام لا تشمل فقط النطق الصحيح للحروف بل تشمل أيضا تنغيم الصوت فلا يكون الكلام على وتيرة واحدة فينام المستمع بدلا من الإنصات إلى الخطيب. وهناك فرق بين الإستماع و الإنصات: فإنه يمكنني الإستماع إلى خطيب ما بمعنى أني أسمع صوته فأفهم بعض كلامه و يشغلني شاغل عن فهم البعض الآخر، أما إذا كان موضوع الخطبة شيق فإني أنصت له بكل جوارحي فلا تفوتني كلمة منه.

حاسة السمع هي أهم الحواس التي أنعم الله سبحانه و تعالى علينا بها.
لقد من الله تعالى علينا بنعمة السمع و ذكر ذلك في كتابه الكريم في آيات كثيرة جاءت فيها نعمة السمع مقدمة على نعمة الإبصار. فما أكثر من نبغ رغم فقدانه لنعمة البصر، و ما أقل من بلغ ذلك ممن فقد نعمة السمع.

يقول الله تعالى في الآية 78 من سورة النحل:
{ والله أخرجكم من بطون أمهاتكم لا تعلمون شيئا و جعل لكم السمع و الأبصار و الأفئدة لعلكم تشكرون.}
و في الآية 23 من سورة الملك:
{ قل هو الذي أنشأكم و جعل لكم السمع و الأبصار و الأفئدة قليلا ما تشكرون.}

فلنحمد الخالق سبحانه و تعالى ولنشكره على نعمة السمع، و من شكره أن نسخر هذه الحاسة لسماع ما يفيدنا في دنيانا و آخرتنا، و أن نجنب أنفسنا سماع ما يضر و لا ينفع.

1- أساسيات السمع و الصوت

<u>الصوت</u>

حينما تصفق بيديك فإن ذلك يسبب زيادة في ضغط الهواء عند جزيئاته الملاصقة ليدك فتتحرك تلك الجزيئات قليلا لتخبط جاراتها مسببة زيادة في ضغط الهواء عندها. ولكن سرعان ما تعود الجزيئات الأولى إلى مكانها التي تحركت منه، وذلك لأنها حينما تحركت من مكانها تركت هناك فراغا تسبب في إنخفاض