صوتيات العمارة

المرحلة الثالثة

2015-2016

المحاضرة الاولى

مفردات المحاضرة الاولى:

- تعريف الصوت.
- علم الصوت.
- نظرة تاريخية.
- الصفات الفيزيائية للصوت.

١. الصوت.
٢. التردد.
٣. الطول الموجي.
٤. السرعة.

الصوت: هو الظاهرة الفيزيائية الطبيعية التي تقوم بنقل الطاقة الصادرة من المصدر المصوت خلال **وسط مادي** كالهواء او الجدار الى المستقِبِل الذي يتحسس بها بواسطة الأذن او بواسطة وسائل تقنية أخرى والذي يكون على شكل **موجة طولية** أي سلسلة من التضاغطات و التخلخلات لجزيئات الوسط الناقل حيث تكون سرعة انتقاله في الهواء وفي ظروف جوية اعتيادية بمقدار ٣٤٠ متراً في الثانية الواحدة.

كما يعرف الصوت :هو اضطراب في وسط مرن ، ينتج احساسا" بالصوت المسموع من الاذن البشرية وهو أحد صور الطاقة وينتقل الصوت من مكان لآخر بواسطة أمواج ميكانيكية وأمواج تضاغط تحدث ذبذبات في الهواء أو المواد البنائية وتقاس بالميكروبار ويمكن التمييز بين صوت حديث شخصين وصوت موسيقى مثلا بواسطة الأذن الآدمية أو الأجهزة الصوتية

علم الصوت (Acoustics) :

كما يعرف بأنه العلم الذي يصف مصدر الصوت وانتقاله والاحساس به ولكي ندرك مدى قدرة الانسان على الشعور بحاسة السمع في البيئة المحيطة به يجب دراسة جهازه السمعي لتقدير ذلك ، ونظرا لأن الأصوات المستمرة والمتقطعة المحيطة بالانسان تمثل طاقة خاصة قد تؤدي إلى توتره العصبي وتؤثر على طريقة سلوكياته وتصرفاته لذلك كان علينا دراسة البيئة المحيطة بالانسان سواء خارج المبنى أو داخله دراسة معمارية وتنفيذية للتحكم في تهيئة مستوى الأصوات المناسبة لمعيشته وعمله وهذا لا يتم إلا بالتحكم في شكل الفراغ الداخلي للمبنى سواء في التصميم المعماري أو التنفيذي بجانب حسن اختيار أنسب المواد العازلة للصوت ووضعها في مكانها الصحيح مع ضبط تشطيبها . كل ذلك يساعد على الحد من الأصوات الخارجية الغير مرغوب وصولها للإنسان بالاضافة الى التحكم في درجة مستوى الصوت الداخلي المناسب

.

نظرة تاريخية :

لقد اكتسبت الحضارات القديمة خبرة كبيرة في تحسين الأداء الصوتي للمسارح القديمة باستخدام عوامل متنوعة حيث تم جعلها على شكل نصف دائري ولها مدرجات ترتفع لتحيط بأرضية المسرح وما المسرح الروماني الا احد تطبيقاته عليه . كما تم وضع عاكس خلف الممثل على المسرح كما اعتمد شكل القطع الناقص في تركيز الصوت المنعكس وإيصاله إلى ابعد مسافة ممكنة وخصوصا في أماكن العبادة حيث يكون مصدر الصوت (الباعث) في بؤرة ذلك القطع الناقص لتحقيق ذلك.

لقد حظي مجال الصوتيات باهتمام العديد من الباحثين عبر التاريخ ولكن من ابرز المهتمين بذلك هو العالم :

(والاس كليمنت سابين Wallace Clement Sabine ١٨٦٨-١٩١٩)

وهو احد الباحثين البارزين في مجال الهندسة الصوتية ومؤثراتها في الفعل التصميمي المعماري حيث قام بالعديد من البحوث والتجارب التي كان لها الدور الكبير في إيجاد العلاقات بين جودة الأداء الصوتي وارتباطه بحجم الحيز (الغرفة) ومقدار ونوعية المواد الماصة للصوت الموجودة.

كما انه عرف زمن الإرتداد (Reverberation) الذي له خواص مهمة جداً في معرفة نوعية وجودة الأداء الصوتي والذي يتمثل بالزمن المطلوب لخفض شدة الصوت بمقدار ٦٠ ديسبل منذ انطلاقه إن العلاقة الرياضية التي توصل اليها هي:

$$T = 0.161 \times V/A \ s/m$$

حيث:

زمن الارتداد = T

حجم الغرفة = V

مساحة المادة الماصة الكلية = A

ونتيجة لتلك الأبحاث والتجارب فقد وضع العديد من التصاميم الناجحة لقاعات مهمة لا تزال تعتبر ذات قيمة هندسية عالية في مجال الهندسة الصوتية المعمارية .ولقد أطلق اسمه(Sabine) على وحدة الامتصاص الصوتي تقديرا لتلك الجهود.

الصفات الفيزيائية للصوت:

الاهتزاز: هو إضطراب في وسط صلب مرن يمكن ان ينتج حركة قابلة للإكتشاف.

الطول الموجي: هو المسافة التي يقطعها الصوت اثناء موجة كاملة الاهتزاز ، وبالاعتماد على سرعة الصوت في الوسط الناقل مقسوما" على التردد ، ويمكن الحصول عليه من المعادلة التالية:

الطول الموجي = السرعة/ التردد

او يمثل المسافة الفيزياوية بين نقطتين متماثلتين في الطور من الموجة الصوتية ، وتحسب من حاصل قسمة السرعة على تردد الموجة الصوتية .

سرعة الصوت :

ينتقل الصوت خلال الهواء العادي في درجة حرارة ٢٠ م بسرعة ٣٤٠ مترا في الثانية على شكل موجات صوتية.

تردد الصوت Frequency :

هو عدد الموجات الصوتية في الثانية الواحدة ويقاس بوحدة هيرتزو هو المسافة بين اعلى قمة الى اعلى قمة او نقطة للموجة الصوتية الواحدة والذي يمر عند نقطة محددة في الفراغ او الفضاء في الثانية الواحدة.

شدة الصوت Intensity :

هو مسار الطاقة الصوتية في وحدة زمنية خلال وحدة مساحية ويقاس بوحدة واط / سم ٢ فتردد الصوت يحدد نوعية الصوت أما شدة الصوت فتحدد كمية ٢٠٠٠٠ – الصوت وعموما فإن مدى السمع عند الانسان يتراوح بين ٢٠ هيرتز.

امتصاص الصوت :

عندما تقع موجة الصوت على سطح ما فإن كل طاقة الصوت تتوزع إلى ثلاثة اتجاهات رئيسية . جزء منها يدخل في السطح والجزء الثاني يمتص بالاحتكاك مع السطح والجزء الأخير ينعكس من السطح ويعتمد وجود صدى صوت على كمية فقد موجة الطاقة الصوتية نتيجة احتكاك الصوت بالسطح وهذا يمثل أهمية كبرى للصوت .