

# بخش ۱

## آشنایی مقدماتی با مفاهیم صوت شناسی

از آنجا که موضوع مورد بحث ما صدای انسان می‌باشد، لازم است که قبل از هر چیز با برخی از ویژگیها و مفاهیم صوت آشنا شویم. مفاهیمی که در این بخش مورد بررسی قرار می‌گیرند عبارتند از طنین، تشدید، بلندی، ارتفاع و فاصله.

**طنین یا رنگ صدا:** صداها نیز مانند رنگها به صورت ساده و مرکب وجود دارند. رنگهای ساده که همان رنگهای اصلی هستند از هیچ رنگ دیگری ساخته نشده‌اند و تمام رنگها از ترکیب آنها به دست می‌آیند. رنگ مرکب رنگی است که درصدی از رنگهای اصلی را در خود داشته باشد. مثلاً "نارنجی ترکیبی از رنگ زرد و قرمز است و بسته به این که در صد این دو رنگ چقدر باشد، نارنجی‌های متفاوتی ایجاد می‌شود.

صداهایی که ما می‌شنویم معمولاً "صداها مرکب‌اند و از ترکیب صداها ساده ساخته شده‌اند. صداها ساده صداهایی هستند که خود از ترکیب صداها دیگر ساخته نشده‌اند. این صداها را **تون خالص** می‌گویند و بعضاً، صدایی شبیه سوت دارند. اگر چند تون خالص را با نسبتهای مختلف ترکیب کنیم صدای مرکبی به دست می‌آید که دیگر هیچ گونه شباهتی به صداها اولیه نخواهد داشت. مثلاً "صدای ویولن را می‌توان ترکیب چند تون خالص با یک نسبت خاص دانست. اگر این نسبتها عوض شود صدای دیگری تولید می‌شود. در اینجا است که مفهوم طنین یا رنگ صدا وارد کار می‌شود. همان گونه که با ترکیب رنگهای اصلی می‌توان رنگهای مختلفی ایجاد نمود، با ترکیب تونهای خالص نیز می‌توان رنگهای صدایی یا طنینهای متفاوتی ایجاد کرد. پس زمانی که می‌گوییم طنین صدای این شخص با دیگری متفاوت است مفهومش این است که صدای شخص از عناصری تشکیل شده که با دیگری فرق دارد. با روشن شدن مفهوم طنین، اصوات رابه دو دسته اساسی تقسیم می‌نماییم. اصوات موسیقایی و اصوات غیر موسیقایی. اصوات موسیقایی به آن دسته از صداها می‌گوییم که به گوش انسان خوشایند

هستند و نسبت اجزایشان به گونه‌ای است که آدمی در مقابل آن احساس رضایت می‌کند. تونهای خالصی که اصوات موسیقایی را تشکیل می‌دهند، با یکدیگر نسبت درستی دارند و همین امر موجب می‌شود که باعث تقویت یکدیگر شده و به عبارتی کاملاً در یکدیگر فروروند و مجموعاً یک کل دلپذیر فراهم کنند. اصوات غیر موسیقایی صداهایی هستند که به گوش خوشایند نیستند و غالباً این گونه است که اجزای آنها یعنی تونهای خالصی که آنها را تشکیل می‌دهند نسبت درستی با یکدیگر نداشته، باعث تضعیف همدیگر می‌شوند و همین امر موجب می‌شود که نه تنها به گوش ناخوشایند باشند بلکه زود هم از بین بروند. برای نمونه می‌توان صدای کشیدن ناخن به میز یا صدای شکستن شیشه را ذکر کرد.

از این به بعد بحث ما بر روی اصوات موسیقایی متمرکز است و هر جا صحبت از صوت می‌کنیم منظورمان صوت خوشایند و موسیقایی است. اکنون می‌خواهیم نحوه ایجاد این اصوات را بررسی کنیم.

برای تولید هرگونه صدایی، اولاً احتیاج به یک منبع صوت داریم. تارهای صوتی انسان منبع صوت انسان و سیمهای ویولن منبع صوت ویولن هستند. این منابع صوتی معمولاً با وسیله‌ای به صدا درمی‌آیند. مثلاً تارهای صوتی با هوای ششها و سیمهای ویولن با آرشه به ارتعاش در می‌آیند. اما علاوه بر منبع صوت، به عامل دیگری نیز احتیاج داریم که به این صدای اولیه شکل بدهد و آن را به صورت خاصی در آورد. این کار توسط جعبه تشدید یا حفره تشدید، صورت می‌گیرد. حفره تشدید، محفظه‌ای است که باعث تشدید و تقویت یک سری صداهای بخصوص می‌شود و بنابراین به صدای منبع صوت، طنین یا رنگ خاصی می‌دهد. برای نمونه جعبه تشدید ساز سنتور که جعبه‌ای دوزنقه‌ای شکل و مسطح است، طنینی ایجاد می‌کند که با طنین صدای سه تار که جعبه‌ای نسبتاً گرد و کوچک دارد، کاملاً متفاوت است. جعبه‌های تشدید، معمولاً یک سری تونهای بخصوصی را در خود حفظ می‌کنند و همین امر باعث می‌شود که صدای تولید شده توسط منبع، دوام بیشتری داشته باشد. هر چقدر حفره‌های تشدید یک ساز کیفیت بهتری داشته باشند، صدای آن ساز نیز دلنشین‌تر و کامل‌تر خواهد بود. صدای انسان نیز از این حفره‌های تشدید بر خوردار است و کل بدن انسان در حکم جعبه تشدید صدای او می‌باشد اما آن اعضای از بدن که بیش از همه ایفای نقش می‌کنند، عبارتند از استخوانهای قفسه سینه، حفره دهان، حفره بینی و استخوانهای سر، که آنها را در محل خود بررسی خواهیم کرد.

تا اینجا با مفهوم طنین، تشدید، و حفره‌های تشدید آشنا شدیم. اکنون می‌خواهیم دو ویژگی اساسی دیگر صوت را مورد بررسی قرار دهیم: ۱- بلندی ۲- ارتفاع.

مفهوم بلندی تا حدی برای همه روشن است. صدایی بلندتر است که شدت بیشتری داشته

باشد. مثلاً صدای خروس از صدای گنجشک، بلندتر است. صدای انسان قادر است محدوده‌ای از بلندبندیها را دریافت کند. کوتاهترین صدایی را که برای انسان قابل تشخیص است **آستانه شنوایی** و بلندترین صدایی که توسط انسان قابل تحمل است **آستانه دردناکی** گویند. بلندبندی صوت را گاهی **حجم صوت** یا **ولوم<sup>۱</sup> صوت** نیز می‌گویند. مفهوم بلندبندی و ارتباط آن با سایر پارامترهای صوت در بخش نهم کتاب بررسی شده است.

مشخصه دیگر صوت که شاید مهم‌ترین خصیصه آن در کار موسیقی باشد، **ارتفاع صوت** است. ارتفاع، به معنی زیرو بمی صوت است. هر چقدر صوت زیرتر باشد، می‌گوییم ارتفاع آن بیشتر است و هر چقدر بم تر، می‌گوییم ارتفاع آن کمتر است. مثلاً ارتفاع صدای خانمها غالباً از ارتفاع صدای آقایان بیشتر است. زیرا سیستم حنجره آنها به صورتی است که زیرتر از آقایان صحبت می‌کنند. به عنوان مثالی دیگر اگر یک زبانه فلزی را بر روی لبه میزی بگذاریم و به آن ضربه وارد کنیم، صدایی تولید می‌کند که زیر و بمی یا ارتفاع آن بستگی به طول آزاد زبانه فلزی دارد. هرچه طول آزاد زبانه بیشتر باشد، صدای ایجاد شده بم‌تر است.

معمولاً بجای واژه ارتفاع، واژه فرکانس یا تواتر را هم به کار می‌برند، که گرچه در همه موارد صحیح نیست ولی در غالب موارد، می‌توان آنها را یکی دانست. بنابراین هر چه فرکانس صوت بیشتر باشد، صدا زیرتر است و هر چه فرکانس صوت کمتر باشد، آن صدا بم‌تر خواهد بود. ارتفاع یا فرکانس را با واحدی به نام **هرتز<sup>۲</sup>** اندازه می‌گیرند. مثلاً ارتفاع یک صوت ۲۰۰ هرتزی دو برابر یک صوت ۱۰۰ هرتزی است یعنی دو برابر، زیرتر است و یا فرکانس آن دو برابر است. گوش انسان قادر است از فرکانس ۲۰ هرتز تا تقریباً ۲۰۰۰۰ هرتز را بشنود. این محدوده را محدوده فرکانسی قابل شنیدن می‌گویند. صحبت معمولی آقایان حدوداً در محدوده ۱۰۰ هرتزی و صحبت عادی خانمها در محدوده ۲۰۰ هرتزی انجام می‌شود. می‌توان گفت که ارتفاع صوت خانمها معمولاً دو برابر ارتفاع صوت آقایان است. گوش انسان در تشخیص ارتفاع، فوق العاده حساس است به طوری که تغییر ارتفاع ۱ تا ۲ هرتز را به خوبی تشخیص می‌دهد. مثلاً اگر صدای ۱۰۰ هرتز به صدای ۱۰۲ هرتز تبدیل شود، گوش این تغییر را احساس خواهد کرد.

به دنبال مفهوم ارتفاع، مفهوم مهم دیگری را طرح می‌کنیم و آن **فاصله** است. نسبت ارتفاع دو صوت را فاصله گویند. نسبت صوتی با ارتفاع ۲۰۰ هرتز به صوتی با ارتفاع ۱۰۰ هرتز برابر ۲ می‌باشد و بنابراین فاصله این دو صوت برابر ۲ است. پس وقتی می‌گوییم فاصله صدایی با صدای دیگر مثلاً ۱/۵ است یعنی ۱/۵ برابر زیرتر است.

باید دانست که همه فاصله‌ها به گوش خوشایند نیستند. ممکن است فاصله دو صدایی که به

طور متوالی شنیده می‌شوند به گوش خوشایند یا ناخوشایند باشد. پیدا کردن فاصله های خوشایند یکی از مهم ترین مسایل علم موسیقی است. یعنی این که صداها را چگونه زیر و بم کنیم که به گوش خوشایند باشد.

در اینجا یکی از ویژگیهای شنوایی انسان را که در علم موسیقی اهمیت بسیار دارد، مد نظر قرار می‌دهیم و آن این است که گوش انسان نسبت به فاصله دو برابر، آنقدر احساس رضایت می‌کند که مایل است صداهایی با فاصله دو برابر را یکسان تلقی کند. یعنی صدای ۲۰۰ هرتزی را همان صدای ۱۰۰ هرتزی تلقی می‌کند، فقط می‌گوید زیرتر است و موقعی هم که برای هر صدایی نامی انتخاب می‌کند، به این دو صدا نام یکسان می‌دهد. یعنی صدایی که فرکانس آن دو برابر شده است را صدای جدیدی نمی‌داند که نام جدیدی به آن اطلاق کند.

فاصله فرکانسی بین یک صدا و دو برابر آن را یک **اکتاو**<sup>۱</sup> می‌گویند. مثلاً فاصله ۵۰۰ هرتز تا ۱۰۰۰ هرتز یک اکتاو فرکانسی است که شامل بینهایت فرکانس است و وظیفه موسیقیدان است که از این بینهایت صدا چند صدا را طوری انتخاب کند که شنیدن آن برای انسان رضایت بخش باشد. به این ترتیب با سه مشخصه صوت یعنی بلندی، ارتفاع و طنین آشنا شدیم. هر صوتی با این سه مشخصه، به طور کامل شناسایی می‌شود. مفاهیمی مانند رنگ، تشدید، حفره تشدید، فرکانس، فاصله و اکتاو را شناختیم. این اطلاعات در حکم مقدمه‌ای برای فصول آینده‌اند تا به تدریج با مسایل دیگری از صوت و علی‌الخصوص، صوت انسان آشنا شویم.