

به نام خداوند بخشاینده مهربان



**دانشگاه تربیت مدرس**

دانشکده ی هنر و معماری

**پایان نامه ی دوره کارشناسی ارشد تصویر متحرک**

تاثیرات دراماتیک صدا و موسیقی

در سینمای انیمیشن

پروژه عملی: فیلم «ابر صورتی»

**مسعود قدسیه**

استاد راهنما:

**دکتر اکبر عالمی**

دی ۸۷

## تأیید اعضای هیات داوران حاضر در جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد

اعضای هیئت داوران نسخه نهایی پایان نامه آقای مسعود قدسیه تحت عنوان: تاثیرات دراماتیک صدا و موسیقی در سینمای انیمیشن - پروژه عملی: ساخت فیلم « ابر صورتی » را از نظر فرم و محتوی بررسی نموده و پذیرش آنرا برای تکمیل درجه کارشناسی ارشد پیشنهاد می کنند.



امضاء

رتبه علمی

نام و نام خانوادگی

اعضای هیات داوران

دانشیار

دکتر اکبر عالمی

۱- استاد راهنما

-

-

۲- استاد مشاور



مربی

محمد علی صفورا

۳- نماینده تحصیلات تکمیلی

استادیار

دکتر امیر حسن ندائی

۴- استاد ناظر

مربی

محمد علی صفورا

۵- استاد ناظر

آیین‌نامه حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهشهای علمی

### دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه: با عنایت به سیاست‌های پژوهشی و فناوری دانشگاه در راستای تحقق عدالت و کرامت انسانها که لازمه شکوفایی علمی و فنی است و رعایت حقوق مادی و معنوی دانشگاه و پژوهشگران، لازم است اعضای هیأت علمی، دانشجویان، دانش‌آموختگان و دیگر همکاران طرح، در مورد نتایج پژوهشهای علمی که تحت عناوین پایان‌نامه، رساله و طرحهای تحقیقاتی با هماهنگی دانشگاه انجام شده است، موارد زیر را رعایت نمایند:

ماده ۱- حق نشر و تکثیر پایان‌نامه/ رساله و درآمدهای حاصل از آنها متعلق به دانشگاه می باشد ولی حقوق معنوی پدید آورندگان محفوظ خواهد بود.

ماده ۲- انتشار مقاله یا مقالات مستخرج از پایان‌نامه/ رساله به صورت چاپ در نشریات علمی و یا ارائه در مجامع علمی باید به نام دانشگاه بوده و با تایید استاد راهنمای اصلی، یکی از اساتید راهنما، مشاور و یا دانشجوی مسئول مکاتبات مقاله باشد. ولی مسئولیت علمی مقاله مستخرج از پایان‌نامه و رساله به عهده اساتید راهنما و دانشجو می باشد.

تبصره: در مقالاتی که پس از دانش‌آموختگی بصورت ترکیبی از اطلاعات جدید و نتایج حاصل از پایان‌نامه/ رساله نیز منتشر می‌شود نیز باید نام دانشگاه درج شود.

ماده ۳- انتشار کتاب و یا نرم افزار و یا آثار ویژه حاصل از نتایج پایان‌نامه/ رساله و تمامی طرحهای تحقیقاتی کلیه واحدهای دانشگاه اعم از دانشکده ها، مراکز تحقیقاتی، پژوهشکده ها، پارک علم و فناوری و دیگر واحدها باید با مجوز کتبی صادره از معاونت پژوهشی دانشگاه و براساس آئین نامه های مصوب انجام شود.

ماده ۴- ثبت اختراع و تدوین دانش فنی و یا ارائه یافته ها در جشنواره‌های ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی که حاصل نتایج مستخرج از پایان‌نامه/ رساله و تمامی طرحهای تحقیقاتی دانشگاه باید با هماهنگی استاد راهنما یا مجری طرح از طریق معاونت پژوهشی دانشگاه انجام گیرد.

ماده ۵- این آیین‌نامه در ۵ ماده و یک تبصره در تاریخ ۸۷/۴/۱ در شورای پژوهشی و در تاریخ ۸۷/۴/۲۳ در هیأت رئیسه دانشگاه به تایید رسید و در جلسه مورخ ۸۷/۷/۱۵ شورای دانشگاه به تصویب رسیده و از تاریخ تصویب در شورای دانشگاه لازم‌الاجرا است.





بسمه تعالی

## آیین‌نامه چاپ پایان‌نامه (رساله) های دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان‌نامه (رساله) های تحصیلی دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس، مبین بخشی از فعالیت‌های علمی - پژوهشی دانشگاه است بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش‌آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می‌شوند:

ماده ۱ در صورت اقدام به چاپ پایان‌نامه (رساله) ی خود، مراتب را قبلاً به طور کتبی به «دفتر نشر آثار علمی» دانشگاه اطلاع دهد.

ماده ۲ در صفحه سوم کتاب (پس از برگ شناسنامه)، عبارت ذیل را چاپ کند:  
«کتاب حاضر، حاصل پایان‌نامه کارشناسی ارشد / رساله دکتری نگارنده در رشته \_\_\_\_\_ است  
که در سال \_\_\_\_\_ در دانشکده \_\_\_\_\_ دانشگاه تربیت مدرس به راهنمایی سرکار خانم / جناب  
آقای دکتر \_\_\_\_\_، مشاوره سرکار خانم / جناب آقای دکتر \_\_\_\_\_ و مشاوره سرکار  
خانم / جناب آقای دکتر \_\_\_\_\_ از آن دفاع شده است.»

ماده ۳ به منظور جبران بخشی از هزینه‌های انتشارات دانشگاه، تعداد یک درصد شمارگان کتاب (در هر نوبت چاپ) را به «دفتر نشر آثار علمی» دانشگاه اهدا کند. دانشگاه می‌تواند مازاد نیاز خود را به نفع مرکز نشر در معرض فروش قرار دهد.

ماده ۴ در صورت عدم رعایت ماده ۳، ۵۰٪ بهای شمارگان چاپ شده را به عنوان خسارت به دانشگاه تربیت مدرس، تأدیه کند.

ماده ۵ دانشجو تعهد و قبول می‌کند در صورت خودداری از پرداخت بهای خسارت، دانشگاه می‌تواند خسارت مذکور را از طریق مراجع قضایی مطالبه و وصول کند؛ به علاوه به دانشگاه حق می‌دهد به منظور استیفای حقوق خود، از طریق دادگاه، معادل وجه مذکور در ماده ۴ را از محل توقیف کتابهای عرضه شده نگارنده برای فروش، تأمین نماید.

ماده ۶ اینجانب \_\_\_\_\_ دانشجوی رشته \_\_\_\_\_ مقطع \_\_\_\_\_ تعهد فوق  
و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می‌شوم.

نام و نام خانوادگی: \_\_\_\_\_  
تاریخ و امضا: \_\_\_\_\_

## چکیده

از تولد هنر سینما بیش از یک قرن می‌گذرد، ولی با این وجود در میان هنرهای گوناگون تا به امروز توانسته است بیشترین مخاطب را به خود جلب کند.

تمام تلاش سینما از لحظه‌ی تولد تا به امروز، نزدیک‌تر کردن این هنر به زندگی بوده و این تلاش بدون تحولات تکنولوژیک امکان پذیر نبوده است. یکی از تاثیرگذارترین این تحولات، تأثیر عوامل صوتی (صدا، موسیقی، افکت) در هنر سینما است.

در فصل اول این تحقیق به بررسی ساختار شنوایی، خاصیت صوت پرداخته می‌شود.

در فصل دوم به تاریخچه صدا، سیر تحولات تا به امروز، اشتراک صدا و تصویر، تکنیک‌های صدا در سینمای انیمیشن در این زمینه پرداخته می‌شود.

در فصل سوم تحقیق تاریخ تحلیلی موسیقی فیلم، انواع موسیقی فیلم، ارتباط حرکت و موسیقی، موسیقی در سینمای انیمیشن، رابطه آهنگساز و کارگردان مورد بررسی قرار می‌گیرد.

در فصل چهارم به کارکردهای زیبایی شناسانه‌ی عوامل صوتی در سینمای انیمیشن پرداخته می‌شود.

در فصل پنجم ضمن معرفی عوامل و دست‌اندرکاران صدا و موسیقی در سینمای انیمیشن، به شرح وظایف آن‌ها نیز پرداخته می‌شود.

در فصل ششم به معرفی میکروفن و بررسی انواع آن پرداخته می‌شود.

کلمات کلیدی (سینما، انیمیشن، عوامل صوتی، صدا، موسیقی فیلم)

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	مقدمه.....
۶	فصل اول: ساختار صوت.....
۷	۱-۱) گوش و فرآیند شنوایی.....
۸	۲-۱) صوت چیست؟.....
9	۱-۲-۱) ویژگی‌های صوت.....
13	فصل دوم: صدا.....
14	۱-۲) نگاهی گذرا به صدا در سینما.....
20	۲-۲) صدا و سینما.....
21	۳-۲) کارکردهای صدا در سینما.....
23	۴-۲) تکنیک‌های صدا در سینما.....
23	۵-۲) کارکردهای جلوه‌های صوتی در تحریف واقعیت و استفاده خلاقانه.....
23	۱-۵-۲) خلق سکوت.....
24	۲-۵-۲) توسعه‌ی محدوده‌ی تصویری.....
24	۲-۵-۳) ایجاد حالت.....
24	۲-۵-۴) مونتاژ خلاق اثرات صوتی.....
24	۲-۵-۵) بلندی دامنه‌ی صدا.....
24	۲-۶) سکوت در سینما.....
27	۲-۷) رابطه صدا و تصویر.....

- 28.....(۸-۲) اشتراک بین صدا و تصویر.....
- 30.....(۹-۲) تفاوت صدا و تصویر.....
- 31.....(۱۰-۲) پیش نویس صوتی.....
- 31.....(۱۱-۲) رابطه صدا و حرکت دوربین.....
- 32.....(۱۲-۲) رابطه صدا و اندازه نما.....
- 33.....(۱۳-۲) استفاده از صدا برای افزایش و کاهش ریتم صحنه.....
- 33.....(۱۴-۲) ایجاد تمرکز از طریق صدا.....
- 34.....(۱۵-۲) تاثیرات صدا در سینمای انیمیشن بر سینمای داستانی.....
- 35..... فصل سوم: موسیقی فیلم.....
- 36.....(۱-۳) از موسیقی تا فیلم.....
- 38.....(۲-۳) موسیقی فیلم در دوران صامت.....
- 41.....(۳-۳) تعریف موسیقی فیلم.....
- 41.....(۱-۳-۳) موسیقی واقعی.....
- 41.....(۲-۳-۳) موسیقی عملکردی.....
- 42.....(۱-۲-۳-۳) موسیقی و حرکت.....
- 44.....(۲-۲-۳-۳) موسیقی مکان و چشم اندازهای طبیعی.....
- 45.....(۳-۲-۳-۳) موسیقی دوران و جلوه‌های تاریخی.....
- 46.....(۴-۲-۳-۳) موسیقی برای کشش دراماتیک.....
- 47.....(۵-۲-۳-۳) موسیقی کمدی.....
- 48.....(۶-۲-۳-۳) موسیقی برای احساسات انسانی.....
- 51.....(۴-۳) لایت موتیف.....
- 52.....(۵-۳) موسیقی در فیلم‌های انیمیشن.....



- ۳-۶) چگونگی ساخت موسیقی در فیلم‌های انیمیشن..... 54
- ۳-۷) وظیفه آهنگساز در سینمای انیمیشن..... 56
- ۳-۸) ارتباط حرکت و موسیقی در سینمای انیمیشن..... 56
- ۳-۹) موسیقی فیلم در تضاد با پیام فیلم..... 57
- ۳-۱۰) ارتباط موسیقی و حرکت دوربین..... 58
- ۳-۱۱) کاربرد موسیقی فیلم در تیتراژ ..... 58
- ۳-۱۲) ترانه در سینمای انیمیشن..... 59
- ۳-۱۳) استفاده از موسیقی ایرانی..... 61
- ۳-۱۴) موسیقی فیلم و بازار فروش..... 61
- 3-15) موسیقی الکترونیک..... ۶۲
- فصل چهارم: کاربردهای زیبایی شناسانه صدا و موسیقی..... 68
- ۴-۱) کاربردهای زیبایی شناسانه صدا و موسیقی در سینمای انیمیشن..... ۶۹
- ۴-۱-۱) عوامل مستقیم در کیفیت صدا..... ۶۹
- ۴-۱-۱-۱) سطح صدا..... ۷۰
- ۴-۱-۱-۲) بافت صدا..... ۷۰
- ۴-۱-۱-۳) تن صدا..... ۷۰
- ۴-۱-۱-۴) زنگ صدا..... ۷۱
- ۴-۱-۱-۵) بعد صدا..... ۷۱
- ۴-۱-۱-۶) طنین صدا..... ۷۱
- ۴-۱-۱-۷) جنس صدا..... ۷۲
- ۴-۱-۱-۸) سرعت پخش صدا..... ۷۲
- ۴-۱-۱-۹) پخش وارونه صدا..... ۷۳
- ۴-۱-۱-۱۰) تکرار صدا..... ۷۳

- ۷۳.....عوامل غیرمستقیم در کیفیت صدا.....(۲-۱-۴)
- ۷۳.....ویژگی‌های فرهنگی مخاطب.....(۱-۲-۱-۴)
- ۷۴.....ویژگی‌های تکنولوژیکی شیوه ارائه صدا.....(۲-۲-۱-۴)
- ۷۵.....رابطه ترکیبی صداها و تصاویر.....(۳-۲-۱-۴)
- ۷۸.....ابهام تصویری و برجستگی صوتی.....(۴-۲-۱-۴)
- ۷۸.....توجه به حضور صدا در ساختار اصلی اثر.....(۵-۲-۱-۴)
- ۷۹.....وضعیت زمانی و مکانی ارتباط مخاطب و اثر.....(۶-۲-۱-۴)
- ۸۰.....میزان شناخت و درک تماشاگر از صدا.....(۷-۲-۱-۴)
- ۸۱.....وجود پس زمینه‌های ذهنی در مخاطب نسبت به صدا.....(۸-۲-۱-۴)
- ۸۴.....فصل پنجم: حرفه‌های مختلف صدا و موسیقی.....
- ۸۵.....(۱-۵) حرفه‌های مختلف صدا.....
- ۸۵.....صدا بردار همزمان.....(۱-۱-۵)
- ۸۵.....تدوین گر ارشد صدا.....(۲-۱-۵)
- ۸۶.....بازسازی یا جایگزینی خودکار گفت و گوها.....(۳-۱-۵)
- ۸۶.....تدوین گران گفت و گو.....(۴-۱-۵)
- ۸۶.....تدوین گران افکت.....(۵-۱-۵)
- ۸۶.....اثرات صوتی استودیو.....(۶-۱-۵)
- ۸۷.....تدوین گران موسیقی.....(۷-۱-۵)
- ۸۷.....میکس کننده نهایی.....(۸-۱-۵)
- ۸۸.....فصل ششم: میکروفن و انواع آن.....
- ۸۹.....(۱-۶) میکروفن.....

۸۹	.....انواع میکروفن (۱-۱-۶)
۹۰	.....میکروفنهای تمام جهته (۱-۱-۱-۶)
۹۰	.....میکروفنهای یک جهته یا کاردیوئید یا دلوار (۲-۱-۱-۶)
۹۰	.....میکروفنهای دوجته یا دوراستایی یا هشت لاتین (۳-۱-۱-۶)
۹۱	.....میکروفنهای فوق العاده کاردیوئید (۴-۱-۱-۶)
۹۳	.....نتیجه گیری
۹۴	.....فهرست منابع
۹۴	.....کتاب ها
۹۵	.....مقالات
۹۷	.....سایت ها
۹۸	.....گزارش پایان نامه عملی
۱۱۵	.....چکیده انگلیسی

در طول تاریخ، بشر همواره به دنبال جاودانگی خود بوده است، از همان لحظه‌ای که بشر در چرخه حیات توانست برتری خود را بر دیگر موجودات و زمین و آسمان تحمیل کند، این واژه برای او معنا پیدا کرد.

دیوارنگاره‌های غار، آیین‌های مرگ، مومیایی و همه و همه نشان از تلاش انسان برای تحقق این هدف بوده و هست و هنر جزء جدایی‌ناپذیر این مراسم می‌باشد.

از همان لحظه که بشر برای ثبت اندیشه‌هایش به دنبال وسیله‌ای می‌گشت، هنر متولد شد و خلاصی بشر از اهریمن و بلاهای طبیعی، دردها و رنج‌ها به وسیله هنر میسر گشت. او برای بیان اندیشه‌های تصویری خود به نقاشی و مجسمه‌سازی و دیگر هنرهای تجسمی و برای انتقال مفاهیم صوتی خود به موسیقی، روی آورد.

او با کشیدن یا کندن شکلی انتزاعی از تصویر مورد نظر و تقلید یا بازسازی همان صداها، توانسته است تجربه دیداری و شنیداری خود را دوباره زنده کند، اما این عمل وی ماندگار نبود. هنر گروهی با تسلط انسان بر طبیعت و آغاز آیین‌های جادویی با همراهی شعر و موسیقی به وجود آمد. تقلید و بازسازی زندگی روزمره شاید اولین جرقه‌های مراسم آیینی بوده است، آرام آرام سراسر زندگی انسان به مراسم‌های مختلف تقسیم شد: آیین تولد، شکار، کاشت، برداشت، مرگ که هر یک با آواز و رقص خاصی همراه بوده است، که این آیین‌ها به الگوهای مشخص موسیقی در فعالیت‌های اجتماعی تبدیل شد. همین آیین‌ها بعدها به هنرهای نمایشی منجر شد.

اگر تاریخ را به سرعت طی کنیم و به سال ۱۸۹۵ برسیم، هم‌زمان موسیقی فیلم و فیلم با هم متولد می‌شوند. دوباره همان مراسم آیینی با همراهی موسیقی هنر هفتم را به وجود آورد. موسیقی که در ابتدا برای مخفی کردن صدای دستگاه آپارات به کار برده شد، ناگهان به جز لاینفک سینما بدل شد، به طوری که امروزه فیلمی بدون موسیقی و عوامل صوتی را نمی‌توان متصور شد.

سیر تحولات در این حوزه به گونه‌ای در حال پیشرفت است که خالقان این صنعت، مانند توماس ادیسون (Thomas Edison) اگر سیستم‌های صوتی و تصویری امروزی را، مانند صدای دالبی دیجیتال، سیستم ۵.۱، انواع دیسک‌های صوتی و تصویری، می‌دیدند، باور این مسأله که این دستگاه‌ها تکامل یافته همان اختراعات خودشان است، برایشان غیر ممکن بود.

در تحقیق پیش رو، تلاش شده است که به شکلی به رابطه صدا و تصویر، ویژگی‌های مختلف آن، جنبه‌های تأثیر گذار آن در سینما و به خصوص سینمای انیمیشن را مورد بررسی قرار دهد.

## تبیین مسأله

هنر سینما عمری نه چندان طولانی دارد، ولی از همان روزهای نخست، عوامل صوتی همراه آن بوده است. همیشه راجع به آن بحث‌هایی صورت گرفته و همواره از این عوامل - مخصوصاً موسیقی - به عنوان عنصری اضافی در فیلم یاد شده است. در دوران صامت که هنوز باند صدا به حاشیه فیلم‌ها افزوده نشده بود، در سالن‌های سینما، قطعات موسیقی کلاسیک به صورت زنده اجرا می‌شد، در ابتدا برای پوشاندن صدای اضافی دستگاه نمایش و بعدها برای پیشبرد داستان و حفظ تداوم فیلم. کم‌کم شرکت‌های بزرگ فیلم‌سازی اقدام به ساختن موسیقی برای فیلم‌هایشان کردند و از تأثیر شگرف این عامل برای سود بیشتر استفاده کردند. هنگامی که اولین فیلم ناطق دنیا - آوازخوان جاز (The Jazz Singer) - به نمایش درآمد، استقبال مردم از این فیلم تمام شرکت‌های فیلم‌سازی را به استفاده از صدا در فیلم‌هایشان ترغیب کرد. به جرات می‌توان گفت که با ورود صدا، سینما دوباره متولد شد. چگونگی استفاده از صدا در سینما به عنوان عنصری که از تصویر نیز مهم‌تر است، می‌تواند به عنوان یکی از عوامل موثر در سینما مورد کنکاش قرار گیرد.

## سابقه و انجام تحقیق

در مورد بررسی تأثیرات عوامل صوتی در سینما و به‌خصوص سینمای انیمیشن، تحقیقات اندکی صورت گرفته و جز چند کتاب انگشت‌شمار و چند مقاله‌ی مختصر - که بیشتر درباره سینمای داستانی صورت گرفته - کار چندانی انجام نشده است.

## اهداف تحقیق

(۱) بررسی تأثیرات عوامل صوتی در سینما

(۲) بررسی چگونگی استفاده از عوامل صوتی در سینما

## سوالات تحقیق

(۱) آیا امروزه می‌توان فیلمی با استانداردهای سینمای نوین تولید کرد که نیاز به عوامل صوتی نداشته باشد؟

(۲) آیا عوامل صوتی در شخصیت پردازی فیلم‌های انیمیشن تأثیر گذارند؟

(۳) عوامل صوتی در سینمای انیمیشن تا چه اندازه‌ای می‌تواند در ایجاد فانتزی و تحقق جهان ذهنی فیلم‌ساز موثر باشند؟

## فرضیه‌ها/پیش فرض‌ها:

(۱) در سینمای انیمیشن عوامل صوتی بیش از ۵۰ درصد فیلم را تشکیل می‌دهند و به شکل قابل ملاحظه‌ای جذابیت فیلم انیمیشن بدون عوامل صوتی کاهش خواهد یافت.

(۲) عوامل صوتی در پرداخت شخصیت‌های فیلم و ایجاد فضای متناسب با حس و حال و مضمون فیلم از تأثیر به‌سزایی برخوردارند.

(۳) خلاقیت و نوآوری در استفاده از سازها و ترکیب آن‌ها در ایجاد موسیقی می‌تواند جهانی فانتزی را پیش‌روی مخاطب بگستراند که شاید ایجاد این جهان سینمایی با تصویر صرف امکان‌پذیر نباشد.

(۴) عوامل صوتی است که یک فیلم انیمیشن را پویا نگه می‌دارد و ضرب‌آهنگ و تداوم آن را حفظ می‌کند و به آن جذابیت می‌بخشد.

روش تحقیق

روش توصیفی و تحلیلی

روش جمع آوری اطلاعات

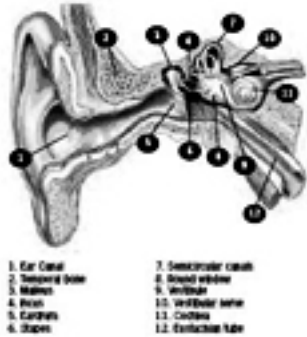
در این تحقیق، اطلاعات و فرضیات مورد نیاز جهت بررسی و جمع آوری از طریق مطالعه کتب و استفاده از کتابخانه، منابع موجود صورت گرفته است.



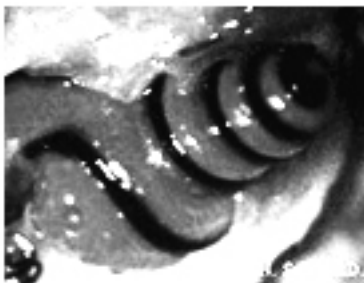
# فصل اول

## ساختار صوت

## ۱-۱) گوش و فرآیند شنوایی



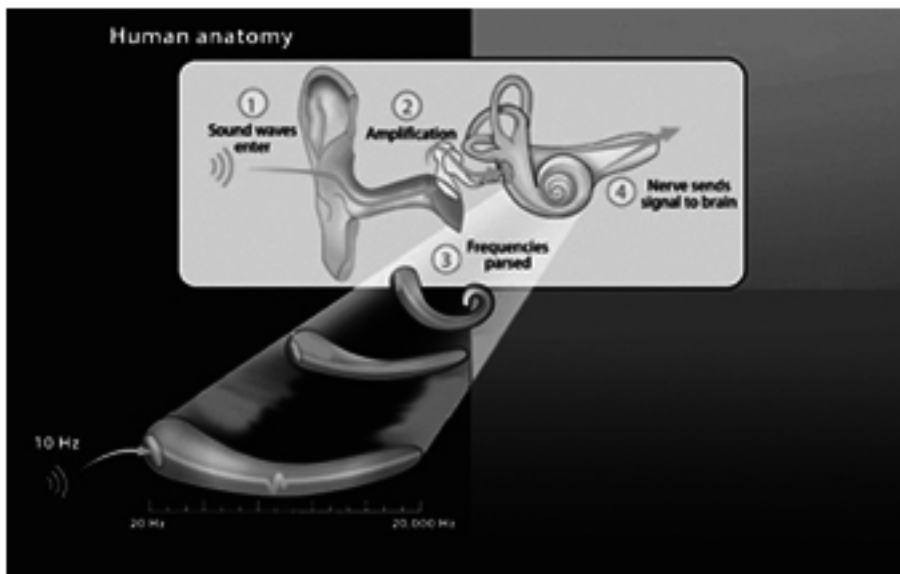
«گوش به عنوان ابزار شنوایی در بدن موجودات زنده، یکی از پیچیده‌ترین و حساس‌ترین اعضای بدن محسوب می‌شود. درباره گوش و عملکرد آن اطلاعات کمی در اختیار داریم و این بدین علت است که دسترسی به ساختمان گوش در حالت طبیعی انسان غیر ممکن است. گوش به عنوان دریافت کننده و رمز گشاینده فرکانس‌های صوتی شناخته می‌شود. گوش انسان از سه قسمت اصلی: گوش بیرونی، گوش میانی و گوش درون تشکیل شده است.



گوش بیرونی شامل گوش خارجی و کانال گوش میباشند، که صدای دریافتی را به صماخ منتقل میکند. کانال گوش در تقویت صدای دریافتی نقش زیادی دارد. این کانال با قطر حدوداً ۷/۰ سانتی‌متر و طول حدوداً ۳ سانتی‌متر (در حالت ایده آل) نقش یک لوله صوتی را بازی میکند. نهایت تقویت این کانال در فرکانسهای نزدیک به ۳۰۰۰ هرتز رخ میدهد. زیرا طول کانال (۳ سانتی‌متر) برابر ربع طول موج خواهد بود. این کانال میتواند صدای ورودی را تا ۱۲ dB افزایش دهد.



پشت صماخ، گوش میانی وجود دارد که شامل یک گودال (Cavity) و سه استخوان کوچک به نامهای the anvil، the hammer و the stirrup است که ارتعاش را به پنجره Oval واقع در گوش درونی هدایت میکند. پوشش گوش درونی، ساختاری استخوانی و مارپیچ است که Cochlea نام دارد (که ۲ دور و ۳ ربع دور پیچیده است). وظیفه تشخیص و تفکیک فرکانسها به عهده این قسمت از گوش درونی (قسمت حلزونی) می باشد. «(میلانی، ۱۳۸۵، ص ۴۳)



### ۱-۲) صوت چیست؟

صوت از تصادم جسمین حاصل شود (مراغی-۱۳۶۶-ص ۱۴) صدا را می توان قبل از هنر سینما، در علم فیزیک تعریف کرد. در واقع صدا به صورت عنصری با خواص فیزیکی، قبل از بشر حضور داشته و به محض تولد انسان، او را فرا می گیرد. انسان های نخستین صداهای مختلفی را در طبیعت پیرامون خود

درک کرده، تأثیراتی متفاوتی می‌پذیرفتند. ترس، آرامش، شادی و جاذبه‌های گوناگون آثاری بود که از صداهای مختلف در ایشان ایجاد می‌شد. بسیاری از منابع صداهای موجود برای آنها شناخته و قابل مشاهده بود، اما گاهی نیز به صداهایی برمی‌خوردند که هیچ شناختی نسبت به منبع تولید کننده‌اش نداشتند و شاید به همین علت، صدا نزد اجداد ما دارای قدرت جادویی شد. نشانی از مرگ و زندگی که امروزه تأثیراتی بیش از آن زمان بر انسان می‌گذارد.

از نظر فیزیکی می‌توان صدا را چنین تعریف کرد: صوت احساس شنوایی است که از تحریک اعمال شده بر ارتعاش یا حرکت موجی مکانیکی در جسم، در گستره فرکانس شنوایی، ناشی می‌شود. «ساده‌ترین شکل ارتعاشات صوتی، که همه اصوات صرف نظر از درجه پیچیدگی به آن تجزیه می‌شوند، نت‌های خالصی (اصوات تک فرکانس) هستند که می‌توان با دیاپازون تولید کرد. دیاپازون‌ها حرکات هماهنگ ساده‌ای تولید می‌کنند که می‌توان شکل آنها را با رسم حرکت پاندولی در حال نوسان روی نموداری بر حسب زمان نمایش داد. نمودار حاصل، منحنی آشنای موج سینوسی است که در آن چرخه کامل ارتعاش با تغییر به بالا و پایین خط مبنا و بازگشت به حالت تعادل به نمایش در آمده است.» (آکلین ۱۳۷۵، ص ۵)

حال به تعریف ساده ای از عبدالقادر مراغی موسیقی دان ایرانی از نغمه می پردازیم « آن است که نغمه حادث نمی شود الا از اهتزاز جسمی در هوایی یا هوایی در جسمی به شرط آنک جسم مستحصف و املس باشد.» (عبدالقادر مراغی - ۱۳۶۶ - ص ۱۸)

### ۱-۲-۱ ویژگی‌های صوت

امواج صوتی امواجی هستند که گستره فرکانسی آنها در طیف شنوایی جا دارد. صدا برای خود خصوصیات مشخصی دارد، این خصوصیات را تحت عنوان دامنه، کیفیت و بلندی می‌شناسیم. «فرکانس (Frequency): تعداد نوسان‌های جسم مرتعش در ثانیه را فرکانس می‌گویند. گستره فرکانس شنوایی انسان معمولاً بین ۱۵ هرتز تا ۲۰ کیلو هرتز (یک هرتز = یک چرخه در ثانیه) است. در عمل