

## شنیدن رنگی\* مطالعه پیرامون حس آمیزی و فرایند ترکیب حواس

مه‌رناز کوبی<sup>\*\*\*</sup>، سحر سهیلی صدیق<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> استادیار گروه ارتباط تصویری، دانشکده هنر، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکزی، تهران، ایران.  
<sup>۲</sup> کارشناس ارشد ارتباط تصویری، دانشکده هنر، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکزی، تهران، ایران.  
(تاریخ دریافت مقاله: ۹۶/۱/۳۱، تاریخ پذیرش نهایی: ۹۶/۴/۲۴)

### چکیده

حس آمیزی، نوعی پدیده عصب‌شناختی است که در آن، محرک دریافت شده از طریق یکی از حواس، به طور خودکار، ادراک در حسی دیگر را فعال می‌سازد. نام متداول برای حس آمیزی صدا به تصویر، شنیدن رنگی است، که به معنای فعال‌سازی رنگ، شکل، و حرکت توسط صدا می‌باشد. هدف از این پژوهش، بازشناسی نقش صدا در آفرینش تجربیات حس آمیزانه (البته در افراد عادی و نه به معنای عصب‌شناختی آن) و پاسخ به این پرسش است که صدا چگونه می‌تواند منجر به خلق تجربیات حس آمیزانه بصری شود؟ دیگر آن که چه ویژگی‌هایی در فرایند ادراک نهفته است که به ما امکان تجربه ادراکات حس آمیزانه را می‌دهد؟ و در نهایت، پاسخ به این پرسش که آیا میان محرک شنیداری و محرک بینایی ویژگی‌های مشترکی وجود دارد که بتواند منجر به تطبیق آنها با یکدیگر شود؟ اطلاعات مورد استفاده در این پژوهش توصیفی - تحلیلی، حاصل مطالعات کتابخانه‌ای، اسنادی، و همچنین استفاده از منابع اینترنتی معتبر علمی - پژوهشی می‌باشد. ادراک، فرایندی چندحسی است و این ویژگی، نه تنها تجربه ادراکات حس آمیزانه را امکان‌پذیر می‌سازد، بلکه به واسطه ساخت بازتابی‌های درونی چندحسی، امکان تجربه‌ای بصری در مواجهه با محرک شنیداری را نیز فراهم می‌آورد. علاوه بر این، شنوایی و بینایی، دارای ویژگی‌های درون حسی مشترکی نیز می‌باشند که امکان تطبیق آن دو با یکدیگر را مهیا می‌سازد.

### واژه‌های کلیدی

ادراک چندحسی، استراتژی‌های حس متقاطع، حس آمیزی، موسیقی بصری.

\*این مقاله برگرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد نگارنده اول تحت عنوان: «نقش جلوه‌های صوتی در انتقال پیام در گرافیک مجازی» به راهنمایی نگارنده دوم در گروه ارتباط تصویری، دانشکده هنر، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی می‌باشد.

\*\*نویسنده مسئول: تلفکس: ۰۲۱-۸۸۶۵۹۸۳۸-۰۲۱ Email: mehrnaz\_kokabi@yahoo.com

## مقدمه

تجربه ادراکات حس آمیزانه را به ما می‌دهند. علاوه بر این، بررسی ویژگی‌های مشترک میان محرک شنیداری و محرک بینایی نیز از دیگر اهداف پژوهش حاضر خواهد بود. اطلاعات مورد استفاده در این پژوهش توصیفی-تحلیلی، حاصل مطالعات کتابخانه‌ای، اسنادی، و همچنین استفاده از منابع اینترنتی معتبر علمی-پژوهشی می‌باشد. در این پژوهش مشاهده خواهد شد که تجربه ادراکات حس آمیزانه در افراد عادی، مرهون چند حسی بودن فرایند ادراک است. از طرفی، چندحسی بودن فرایند ادراک، موجب تمایل سیستم ادراکی به ساخت بازنمایی‌های درونی (ذهنی) چندحسی از اشیاء می‌شود. این بازنمایی‌ها، حاوی اطلاعات و جوه حسی مختلف (شامل بینایی، شنوایی، و...) می‌باشند. اطلاعات مربوط به جوه حسی می‌توانند به واسطه مجموعه‌ای از پردازش‌های عصبی با یکدیگر جفت شوند. بدین ترتیب، محرک شنیداری می‌تواند منجر به خلق تجربیات بصری شود. علاوه بر این، میان شنوایی و بینایی ویژگی‌های درون حسی مشترکی نیز وجود دارد که امکان تطبیق این دورا با یکدیگر فراهم می‌سازد. این ویژگی‌های مشترک در قلمروی موسیقی بصری و در قالب سه عنصر اصلی آن که عبارتند از رنگ، فرم و ریتم (حرکت) مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

حس آمیزی<sup>۱</sup>، عموماً به عنوان یک پدیده عصب‌شناختی معرفی می‌شود که در آن، حواس در هم می‌آمیزند. فرد دارای حس آمیزی ممکن است یک صدا را به عنوان یک رنگ یا مزه، یک رنگ را به عنوان یک بو، یک بو را به عنوان یک مزه، یک رنگ، یا یک ادراک لمسی تجربه کند. به بیان دیگر، در حس آمیزی، محرک دریافت‌شده از طریق یکی از حواس، به طور خودکار ادراک در حسی دیگر را فعال می‌سازد (Cavallaro, 2013, 3). نام متداول برای حس آمیزی صدا به تصویر، شنیدن رنگی<sup>۲</sup> است که به معنای فعال سازی رنگ، شکل و حرکت توسط صدا می‌باشد (Cytowic & Eagleman, 2009, 87). در ادبیات، شعر، و هنرهای زیبا، حس آمیزی همواره به مثابه روشی از طراحی برای جایگزینی تجربیات حسی مورد استفاده قرار گرفته است (Rogowska, 2015, 110-111). پدیده حس آمیزی می‌تواند به طور غیرارادی ظاهر شده و یا از طریق ترکیب تصویر (یا رنگ) و موسیقی، به نحوی عمدی توسط هنرمندان تحریک شود (Deutsch, 2012, 215). هدف از انجام این پژوهش، بازشناسی نقش صدا در خلق تجربیات حس آمیزانه بصری برای مخاطب می‌باشد. مسئله دیگری که این مقاله به دنبال پاسخ به آن خواهد بود، بررسی ویژگی‌های ادراکی نهفته‌ای است که توانایی

## ۱. پیشینه پژوهش

با یکدیگر بوده‌اند، از جمله نقاش فوتوریست، انریکو پراپولینی که در سال ۱۹۱۳ در بیانیه خود کروموفونی، رنگ صداها، رنگ را معادل صدا، و نقاشی را متناظر با مجموعه موسیقیایی معرفی کرد و یا مارینتی و فیلیا که در سال ۱۹۳۰، بیانیه روش آسپیزی فوتوریستی را ارائه دادند، بیانیه‌ای که مفهوم ترکیب حواس را به روشنی بیان می‌کند (Deutsch, 2012, 222-223). با این وجود، پرداختن به مفاهیم حس آمیزانه و ترکیب حواس به آرگ‌های رنگی و یا بیانیه فوتوریست‌ها محدود نمی‌شود. در این میان، آهنگساز اپرا، ریچارد واگنر (۱۸۱۳-۱۸۸۳) نیز ایده‌های مشابهی را مطرح می‌کند. اپراهای واگنر می‌تواند به مثابه اجداد اولیه آثار چندرسانه‌ای سمعی-بصری در نظر گرفت (Daniels, 2004, para. 11). از نظر واگنر، هنرهای مجزایی چون نقاشی، رقص، موسیقی و شعر، تا اوایل ۱۸۵۰ تا جایی که امکان داشت پیشرفت کرده بودند، تنها مسیر پیش رو، تلفیق آنها در اثر هنری کامل<sup>۳</sup> بود. (همان، ۱۲). اثر هنری کامل در واقع تحریک حداکثری هر یک از حواس است، و تضمین این که هر کدام از آنها بر روی یک قله با یکدیگر ملاقات کنند. واگنر همچنین مدعی وجود یک دنیای صدا در کنار دنیای نور بود (Halliday, 2013, 5). او به جای تلاش برای برقراری یک

پیشینه مطالعات علمی در خصوص حس آمیزی، به افرادی چون گوستاو تئودور فخر (۱۸۸۷-۱۸۰۱)، فرانسیس گالتون (۱۹۱۱-۱۸۲۲)، و روانشناس فرانسوی آلفرد بینه (۱۹۱۱-۱۸۵۷) باز می‌گردد. در دوران معاصر نیز محققانی چون ریچارد سائتویک (Cytowic & Ea, 2002)، ویلیانور رامچاندران (Ramachandran & Hubbard, 2001)، سیمون بارون-کوهن (۱۹۹۴)، و جولیا سیمنر (۲۰۰۶) در کنار بسیاری دیگر، این پدیده ادراکی را مورد بررسی قرار داده‌اند. در تاریخ و تئوری فرهنگ و هنر، حس آمیزی به مثابه تلاشی عمدی برای برانگیختن تجربیات حسی در مخاطب، عموماً از طریق همکاری موسیقی و رنگ تصور می‌شود (Deutsch, 2012, 216). از طرفی، شناسایی اصول موجود در پس تناظر موسیقی و رنگ، جستجویی بسیار کهنه برای فیلسوفان، هنرمندان و دانشمندان بوده است، تلاشی که در نهایت به اختراع آرگ‌های رنگی (نوری) انجامید.

در دنیای هنرهای تجسمی نیز واسیلی کاندینسکی در سال ۱۹۱۱، در کتاب درباره معنویت در هنر، نظریه خود را در خصوص رنگ و صدا به تفصیل شرح داده است. علاوه بر او، هنرمندان دیگری نیز علاقمند به برقراری پیوند میان ادراکات حسی مختلف

(man, 2009, 107).

میزان زیادی از اکتشافات رفتاری در خصوص تعاملات چندحسی را می‌توان توسط فرضیه تناسب حس استدلال کرد. براساس این فرضیه، حسی که با توجه به وظیفه محول شده، بیشترین تناسب و کارایی را داشته باشد، بر ادراک در متن آن وظیفه تسلط دارد. به عنوان مثال، بینایی، وضوح فضایی بالاتری دارد که به معنای تسلط بر وظایف فضایی است، در حالی که شنوایی، وضوح زمانی بیشتری دارد که به معنای تسلط بر وظایف زمانی می‌باشد (Calvert et al., 2004, 27-28).

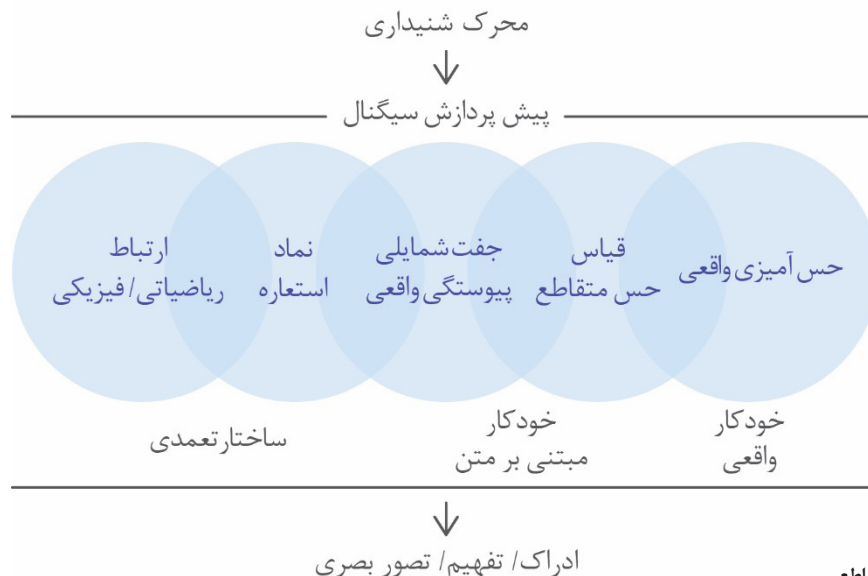
از طرفی، سیستم ادراکی هرانسان تمایل دارد تا الگوهای چندحسی را از اشیاء فیزیکی مهیا سازد. این الگوها برای فرد لازم است، تا بتواند محیط خود را تفسیر کرده و فعالیت‌هایش را هماهنگ سازد، مادامی که با اشیایی احاطه شده است که ماهیت فیزیکی آنها به طور مستقیم برای او قابل دسترسی نمی‌باشند. در نتیجه ادراک و ادغام چندحسی، یک تجسم ذهنی [از شیء یا رویداد] در خود آگاهی فرد رخ می‌دهد که می‌تواند ابعاد بینایی، شنوایی، یا سایر کانال‌های حسی را بازنمایی کند. این بازنمایی‌های درونی (ذهنی)، اشیاء ادراکی نام دارند و متفاوت از اشیاء فیزیکی می‌باشند. در چنین شرایطی، کانال حسی نیز تحت عنوان وجه حسی معرفی می‌شود. اشیاء ادراکی اغلب چندحسی بوده و حاوی اطلاعات شنیداری، دیداری، لامسه‌ای و امثال آن هستند. کافی است تا محرک [مثلاً صوت]، تنها به یکی از کانال‌های حسی [مثلاً دستگاه شنوایی] ارائه شود تا نخستین قدم برای ساخت اشیاء ادراکی چندحسی برداشته شود [مثلاً تصویری ذهنی از منبع صدا]. اطلاعات مربوط به وجوه حسی مختلف می‌توانند توسط مجموعه‌ای از پردازش‌های عصبی با یکدیگر جفت شوند. این امر را می‌توان تحت عنوان استراتژی‌های حس متقاطع معرفی کرد (تصویر ۱) (Haverkamp, 2009, 2-3).

در این میان، قیاس حس متقاطع به توانایی هر فرد در

تناظر مستقیم و عینی میان صدا و رنگ که از دوران باستان تا دوره باروک جستجویی بیهوده بود، تصویر-صدا را به جایگاه اصلی خود، یعنی ادراک ذهنی انسان انتقال داد (Daniels, 2004, para. 14).

## ۲. ادراک، فرایندی چندحسی

تجربه ما از جهان، مستلزم بکارگیری چندین حس است، از جمله بینایی، شنوایی، لامسه، چشایی، و بویایی. این حواس، از هم مجزا نبوده و با کار در کنار یکدیگر، اطلاعات جامع و منسجمی را از محیط مهیا می‌سازند. گاه یک تجربه حسی منفرد داریم (مثلاً بینایی) و پس از آن، یک تجربه حسی دیگر (مثلاً شنوایی)، و یا ممکن است چندین تجربه حسی مجزا را به طور همزمان داشته باشیم (بینایی، شنوایی، بویایی، و ...). چنین ادراکی را تجربه چندحسی می‌نامند. در بعضی مواقع به نظر نمی‌رسد که چندین تجربه حسی مجزا به طور هم‌زمان رخ دهند، بلکه به جای آن، یک تجربه واحد وجود دارد که حاصل عملکرد هماهنگ چندین حس می‌باشد، این نوع از تجربه چندحسی را چندکانالی می‌نامند. علاوه بر تجربیات چندکانالی، مواردی نیز از تجربه کانال متقاطع وجود دارد که در آن، عملکردهای یک کانال حسی، عملکردهای کانال دیگر را تحت تأثیر قرار داده و با تفاوتی را در آن ایجاد می‌کند (Brown, 2014, 365-366). دو دیدگاه نظری غالب در خصوص ادراکات چندحسی، تحت عنوان ائتلاف و تفکیک شناخته می‌شوند. دیدگاه ائتلاف ادعا می‌کند که کانال‌های حسی در ابتدا و پس از تولد مجزا بوده و در طول دوره رشد و تجربه مکرر با جهان، به تدریج ادغام می‌شوند. دیدگاه تفکیک، جایگاه معکوس را برمی‌گزیند، بدین معنا که حواس گوناگون، یک وحدت پیشین را در نخستین سیر تکاملی شکل می‌دهند، و مادامی که کودک بالغ می‌شود، از یکدیگر تفکیک می‌شوند. با این وجود، ائتلاف و تفکیک، به جای آن که به عنوان دو دیدگاه رقیب مطرح شوند، همواره مکمل یکدیگر در نظر گرفته می‌شوند (Cytowic & Eagle -).



است، اما مانند یک قطعه شنیداری به نظر می‌رسد. چنین آثاری می‌توانند دارای صدا بوده و یا صامت باشند (Ibid).

۳. یک ترجمه مستقیم تصویر به صدا یا موسیقی، در قالب تصاویر عکس برداری شده، طراحی شده یا خراشیده شده بر روی موسیقی متن [بر حاشیه نگاتیو فیلم]، به طوری که با نمایش فیلم، این تصاویر مستقیماً به صدا تبدیل می‌شوند. چنین تصاویری اغلب به شکل بصری به طور همزمان نمایش داده می‌شوند. در واقع آنچه می‌بینیم، همان چیزی است که می‌شنویم. این شیوه را نوع ناب موسیقی بصری نامیده‌اند (Ibid).

۴. یک ترکیب بندی بصری که به شیوه طولی و مبتنی بر زمان انجام نشده است، بلکه بیشتر مانند یک بوم نقاشی ایستاست. با این حال، همانطور که در آثار کلی (۱۹۴۰-۱۸۷۹) شاهد آن هستیم، تحرک موجود در عناصر نقاشی، به نوعی موسیقی بصری دست می‌یابد و به مثابه تفسیر بصری نقاش از یک قطعه موسیقی ارائه می‌شود (Ibid, 85).

یکی از شیوه‌های ادغام تجربیات صوتی و تصویری در دوران متأخر، بکارگیری زیبایی‌شناسی ساخت‌گرایانه توسط هنرمندانی چون کاندینسکی، کلی، مکس پیل (۱۹۹۴-۱۹۰۸) و کارل گریستنر (۲۰۱۷-۱۹۳۰) می‌باشد. برای این گروه و سایر هنرمندان مدرن، فرم و رنگ دارای نقشی برجسته در رسایی بیان هستند. فرم از عناصر ساده‌ای چون نقطه، خط، سطح و گوشه‌ها ساخته می‌شود. رنگ نیز دارای جایگاه ویژه‌ای است و صرفاً برای ارائه اشیاء در جهان مورد استفاده قرار نمی‌گیرد. در سال ۱۹۱۴، لئوپولد سرویگ (۱۹۶۸-۱۸۷۹)، راجع به نوعی هنر نوین بصری در زمان نوشت، هنر «ریتیم رنگی و رنگ ریتیم‌دار». او باور داشت که فرم‌های بصری رنگی در آثار تجسمی، می‌توانند نقشی شبیه به صدا در موسیقی را ایفا کنند، و این که چنین فرم‌هایی می‌توانند با سه مؤلفه توصیف شوند: رنگ، فرم بصری مناسب، و ریتیم. از طریق ریتیم است که تصاویر

تشخیص ارتباطات (تجانس) میان ویژگی‌های اشیاء، در محدوده‌ای بالاتر و فراتر از قلمروی حواس، اشاره می‌کند. در پیوند کیفیات مجزایی چون رنگ، زبری، بلندی، شدت، حرکت، و سایر ابعاد به یکدیگر، استراتژی‌های مطرح شده بسیار کاربردی خواهند بود (Haverkamp, 2013, 136-137). ظاهراً ویژگی‌های عمومی زیادی وجود دارند که رویداد ادراکی هر وجه حسی، می‌تواند با آنها توصیف شود. هاینز ورنر (۱۹۶۴-۱۸۹۰)، خصوصیات را که موجب وصف‌پذیری ادراک در تمامی کانال‌های حسی می‌شود، ویژگی‌های درون حسی<sup>۷</sup> می‌نامد. بنابراین، یک صدا می‌تواند با ویژگی‌هایی چون شدت (بلندی)، روشنایی (وضوح)، حجم (پر طنین بودن)، تراکم و ناهمواری توصیف شود. به طور مشابهی، یک رویداد ادراکی بصری نیز می‌تواند با ویژگی‌های یکسانی چون شدت، روشنایی، حجم (تذهیب)، تراکم (اشباع)، و ناهمواری (سو سو زدن) تعریف شود. بنابراین، سنجش یک صدا از طریق مقایسه با ویژگی‌های بصری امکان‌پذیر می‌باشد (Ibid, 172).

### ۳. موسیقی بصری

ساختارهای بصری متنوعی وجود دارند که هر کدام به شیوه‌ای متفاوت خلق شده‌ و می‌توانند تحت عنوان موسیقی بصری معرفی شوند: ۱. یک تجسم بصری از موسیقی، که حاصل ترجمه یک ترکیب بندی موسیقایی معین (یا صدا) به یک زبان بصری بوده و در آن، ترکیب بندی اصلی موسیقی، در تفسیر بصری جدید مورد تقلید قرار گرفته است. این امر می‌تواند با استفاده از رایانه و یا بدون آن انجام شود و تحت عنوان اینترمدیا نیز معرفی می‌شود (Keefe, 2015, 84). ۲. یک ساختار بصری روایتی که مبتنی بر زمان بوده و شبیه به ساختار یک سبک موسیقی است. چنین ساختاری، یک ترکیب بندی جدید می‌باشد که به شیوه بصری ساخته شده

C	C#	D	D#	E	F	F#	G	G#	A	A#	B		
■		■		■	■	■	■	■	■	■	■	۱۷۰۴	آیزاک نیوتن
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	۱۷۳۴	برتراند کاسل
■		■		■	■	■	■	■	■	■	■	۱۸۱۶	جورج فیلد
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	۱۸۴۴	دی. دی. جیمسون
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	۱۸۶۷	اچ. فون هلم هولتز
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	۱۸۸۱	تئودور سیمن
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	۱۸۹۳	والاس ریمینگتون
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	۱۸۹۳	بینبریچ بیشاپ
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	۱۹۱۱	الکساندر اسکریابین
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	۱۹۳۰	آدرین برنارد کلاین
■		■		■	■	■	■	■	■	■	■	۱۹۴۰	آگوست اپلی
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	۱۹۴۴	آی. جی. بلمونت
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	۲۰۰۴	استیو سیورینگ

تصویر ۲- رنگ‌های پیشنهادی برای گام موسیقایی در طول سه قرن.

ماخذ: (Collopy, 2009, 64-65)

بالغ هم رأی هستند. حتی کودکان یک ماهه، سطوح معینی از روشنایی را با بلندی صدا یکسان می‌پندارند (Cytowic & Eagleman, 2009, 106). در این میان، افراد عموماً رنگ‌های روشن‌تر را به گام‌های بالاتر (صداهاى زیر) و رنگ‌های تیره‌تر را به گام‌های پایین‌تر (صداهاى بم) پیوند می‌دهند (McCabe, 2010, 58). این امر بر مبنای این کشف استوار است که رنگ‌های معین، روشنایی خاصی را به نمایش می‌گذارند، مثلاً سفید و زرد روشنایی زیادی دارند، سبز و قرمز دارای روشنایی متوسطی هستند، آبی، قهوه‌ای و بنفش حداقل روشنایی را دارند (Haverkamp, 2013, 387).

### ۳-۲- صدا و فرم

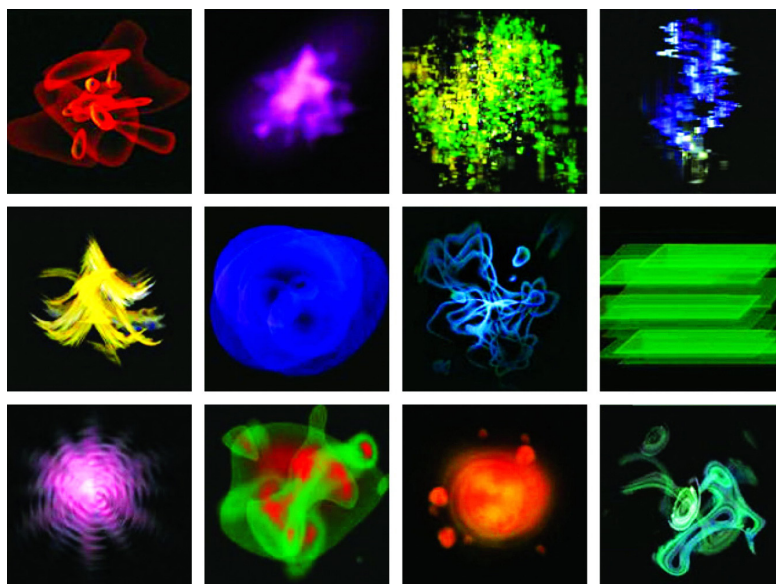
به لحاظ پویایی، شنیدن رنگی را می‌توان به آتش‌بازی تشبیه کرد (Cytowic & Eagleman, 2009, 87). در واقع، آنچه که یک فرد دارای حس‌آمیزی می‌بیند، تصویری و پرجزییات نیست، بلکه بیشتر ساده و ابتدایی است (تصویر ۳) (Ibid, 14). فرم‌های ابتدایی، نقش برجسته‌ای را در قلمروی جفت‌سازی حس متقاطع ایفا می‌کنند. فرم‌های بصری ساده‌ای که توسط افراد دارای حس‌آمیزی واقعی توصیف می‌شوند، شباهت زیادی به فرم‌هایی دارند که در وضعیت نیمه‌خواب، درست پیش و پس از به خواب رفتن ادراک می‌شوند. بنابراین، ادراک فرم‌های حس‌آمیزانه، اطلاعات فراوانی را در خصوص فرم‌های بنیادین ادراک (که در سیستم بصری ایفای نقش کرده و برای ساخت تصاویر پیچیده بصری الزامی هستند) مهیا می‌سازد. چنانچه فرم‌های ابتدایی به صورت ترکیباتی درخشان ادراک شوند، آن را درخشش بینی<sup>۸</sup> می‌نامند. به لحاظ تاریخی، شمار زیادی از تجسم‌های بصری صدا و موسیقی، مبتنی بر این فرم‌های ابتدایی بوده‌اند. در واقع آنها «اتم‌های» بصری هستند که با هم ترکیب شده‌اند تا ساختارهای پویا و پیچیده‌ای را شکل دهند (Haverkamp, 2010, 2-3).

و موسیقی به لحاظ ترکیب‌بندی و بدیهه‌سازی، قادر به پیوند با یکدیگر هستند. این سه عنصر (رنگ، فرم، ریتم) می‌توانند فضای تصاویر پویا را به خوبی توصیف کنند (Collopy et al., 1999, 112).

### ۳-۱- صدا و رنگ

پس از نیوتن، دانشمندان همواره نظریه‌هایی را در خصوص فرایند دیدن رنگ مطرح کرده و هنرمندان نیز اصولی را برای استفاده کارآمد از این نظریه‌ها، ارائه داده‌اند. یکی از مهم‌ترین فرضیاتی که راجع به رنگ مطرح شده است، در ارتباط با ماهیت سه رنگی آن می‌باشد. بر اساس این فرض، برای تعیین یک رنگ بخصوص، باید از سه اصطلاح فام، ارزش رنگ و اشباع رنگ استفاده کنیم (Collopy, 2000, 356). در این میان، صدای موسیقی نیز می‌تواند با سه ویژگی توصیف شود که عبارتند از بسامد، دامنه، و طنین. چگونگی تطبیق این ویژگی‌ها با سه جنبه رنگ، در طول قرن‌ها بسیار مورد توجه دانشمندان و هنرمندان بوده است. شاید متداول‌ترین شیوه برای پیوند میان موسیقی و رنگ، تلاش برای مرتبط ساختن فام‌های مجزای رنگ و ثن‌های صوتی بخصوص باشد (تصویر ۲) (Ibid, 357).

در دنیای ادراکات حس‌آمیزانه، افراد دارای شنیداری رنگی، اغلب میان ویژگی‌های آکوستیک از جمله زیر و بمی صدا یا طنین، و کیفیات ذهنی بصری (ابعاد ذهنی تجربه ادراکی از جمله سرخی، روشنایی، یا درخشش) پیوستگی‌هایی را تجربه می‌کنند (Cytowic & Eagleman, 2009, 87). از طرفی، افراد عادی نیز حساسیت‌های قاعده‌مندی را در خصوص ارتباط میان صدا و رنگ از خود نشان می‌دهند که عمدتاً مبتنی بر ارتفاع ظاهری اطلاعات حسی می‌باشد (روشنایی در قلمروی بینایی، ارتفاع گام در قلمروی شنوایی) (McCabe, 2010, 46). شایان ذکر است که کودکان چهارساله نیز در تطبیق میان بلندی صدا، روشنایی، و زیر و بمی، با افراد



تصویر ۳- الکساندرا دیتمار، تجربه شخصی شنیدن رنگی از صدای دوازده فرد مختلف. ماخذ: (Haverkamp, 2013, 287)

در قلمروی پدیده حس آمیزی، برخی از افراد دارای شنیداری رنگی، توسط صداهای عمومی تحریک شده و بعضی دیگر، توسط صداهایی که به نظر موسیقایی می آیند (مثل جیک جیک پرندگان) برانگیخته می شوند. سایر آنها نیز ادراکات حس آمیزانه را تنها به واسطه نُت های موسیقی تجربه می کنند (Cytowic & Eagleman, 2009, 87). تصاویر حس آمیزانه بصری، اغلب الگوهایی خطی را به نمایش می گذارند. حرکت این خطوط، مشابه با پیشروی خطوط موسیقایی [خطوط حامل در نُت نویسی] می باشد که در آن، ارتفاع خط با فرکانس صدا مرتبط بوده و پیشروی زمانی، در تناظر با جهت نوشتاری در فرهنگ مربوطه [مثلاً از چپ به راست] رخ می دهد (Haverkamp, 2013, 391). علاوه بر این، ارتباط میان گام صدا و ارتفاع بصری، عموماً نمونه ای متداول از یک قیاس کانال متقاطع است که در نُت نویسی موسیقی نیز امری بسیار مهم محسوب می شود (Ibid, 390). از طرفی، موسیقی و پردازش صدا، نه تنها از طریق گام صدا، رنگ نُت، و توالی زمانی، بلکه از طریق کیفیات پویایی چون حرکت نیز قابل شناسایی می باشد (Ibid, 392). عناصر صوتی ای که یک هنرمند (نوازنده) در شکل دهی به یک اجرا اداره می کند، شامل گام، طنین، شدت، و کشش هستند. شکل دهی هنرمندانه شدت را دینامیک، و شکل دهی هنرمندانه کشش را آگوتیک می نامند (Repp, 1992, 266). در این میان، پیشروی صدا (آگوتیک آن)، اطلاعاتی را در خصوص مسیر حرکت مهیا می سازد. طبیعتاً هر چه شیء متحرک نزدیک تر باشد، صدا نیز بلندتر خواهد بود، و هر چه حرکت سریع تر باشد، گام نیز بالاتر

از طرفی، طنین موجود در صدا و خصوصیات فرمی - سطحی (بافت) موجود در تصویر، قدرتمندترین معیارهای ادراک در صدا و تصویر می باشند. از این رو، تناظر میان این دو عنصر می تواند تشکیل دهنده پایه و اساس هر زبان صوتی - تصویری جدیدی باشد (Abbado, 1988, 2). به طور کلی، صداهای گُند و بلند، وجود صداهای فرعی کم، و محوشدن صدا در مدت زمان طولانی، می تواند به فرم های بزرگ و رنگ های تیره نسبت داده شود. در مقابل، گام های بالا، صدای آهسته، وجود صداهای فرعی متعدد و محوشدن صدا در مدت زمان کوتاه، اغلب به فرم های کوچک و رنگ های درخشان نسبت داده می شوند (Haverkamp, 2013, 180).

### ۳-۳- صدا و ریتم

ساختارهای دارای ریتم در هنر و طراحی بصری، اغلب با اصطلاحاتی توصیف می گردند که از فرهنگ لغات موسیقی به امانت گرفته شده اند. با این وجود، ارتباط میان ریتم های بصری و ریتم های موسیقایی، بیش از یک تشبیه یا استعاره است (Lauer & Pentak, 2011, 112). در هنر، ریتم به واسطه تکرار ایجاد می شود و الگوهای تکرار شونده، حسی از حرکت را به نمایش می گذارند. در موسیقی، شنونده ریتم را از طریق گروه بندی صداهایی که دارای یک مقیاس یا ضرب معین هستند، ادراک می کند. در هنرهای بصری نیز بیننده ریتم را به واسطه گروه بندی عناصر تکرار شونده ای چون رنگ، خط و شکل ادراک می کند (Ficher-Rathus, 2011, 239).



عکس ۱- مارسیا اسمیلاک، موسیقی کلو، ۱۹۹۳. شنیدن رنگی هنرمند. ماخذ: (Cavallaro, 2013, C8)



عکس ۲- مارسیا اسمیلاک، صدای زنگ تلفن، ۱۹۹۵. شنیدن رنگی هنرمند. ماخذ: (Cytowic & Eagleman, 2009, 46)



حرکت مستقیم



حرکت باز



حرکت بسته



حرکت مارپیچ

تصویر ۴- انواع فرم های حرکت موسیقایی، بر اساس تغییرات آگوتیک و دینامیک موسیقی. ماخذ: (Repp, 1992, 268)

چرا که همه چیز در طبیعت به شکل منحنی حرکت می‌کند. این فرم‌های اصلی، دارای تنوع بی‌شماری نیز می‌باشند (ibid, 268)، با این حال، متناظر با توالی گام صدا نبوده و بر اساس آگوستیک و دینامیکی که شنونده یا نوازنده قطعه به گونه‌ای منحصر بفرد آن را تعبیر می‌کند، تغییر می‌کنند. بنابراین، منحنی‌های حرکتی، به سادگی در طول یک محور زمانی مستقیم [مثلاً محوری یکنواخت از چپ به راست] هدایت نمی‌شوند، بلکه در این مسیر حلقه‌هایی را نیز در بر می‌گیرند (عکس ۱ و ۲) (Haverkamp, 2013, 392).

خواهد بود. به همین ترتیب، در طنین نیز ممکن است تغییراتی رخ دهد (ibid, 267). بنابراین، دینامیک و آگوستیک موسیقایی، چیزی جز بیان فرایندهای حرکتی نمی‌باشند. به طور کلی، برای یک حرکت موسیقایی از بالا به پایین، سه احتمال اساسی وجود دارد (تصویر ۴). در این میان، حرکت مستقیم به ندرت در طبیعت اتفاق می‌افتد. علاوه بر این، استفاده از یک خط صعودی و یک خط نزولی برای بازنمایی قسمت‌های عروج و فرود صدا، به سبب وجود زوایای تند، ممکن است غیرطبیعی به نظر برسد،

## نتیجه

فرم، و ریتم یا حرکت) بستر مناسبی برای بررسی چنین ویژگی‌هایی می‌باشند. به طور کلی، افراد دارای حس آمیزی عصب شناختی و افراد فاقد آن، در تشخیص پیوستگی‌ها میان رنگ بصری و رنگ صدا، فرم بصری و طنین صدا، و در نهایت، ریتم بصری و ریتم موسیقایی عملکرد نسبتاً مشابهی دارند. به طوری که اکثر آنها ارتفاع فرکانس صدا (زیر و بمی) را با میزان روشنایی رنگ، و طنین صدا را با ابعاد و فرم‌های بصری تجربیدی تطبیق می‌دهند. علاوه بر این، پیوند میان ریتم بصری و ریتم موسیقایی (بر اساس آگوستیک و دینامیک) نیز علیرغم آن که نیاز به تلاش و مهارت بیشتری دارد، خارج از محدوده توانایی افراد نیست. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که یک اثر هنری، حتی بدون داشتن هیچ جنبه حس آمیزانه آشکاری، می‌تواند برداشت‌های حس متقاطع را در مخاطبان خود برانگیزاند، چرا که حس آمیزی و ترکیب حواس، ویژگی اساسی نوع انسان به طور عمومی است.

ادراک، فرایندی چندحسی است، چرا که حاصل عملکرد تمامی حواس می‌باشد. این امر، نه تنها امکان درک تجربیات حس آمیزانه را فراهم می‌سازد، بلکه موجب می‌شود تا سیستم ادراکی در مواجهه با یک محرک، الگوهای چندحسی را در قالب بازنمایی‌های درونی (ذهنی) مهیا سازد. این بازنمایی‌های درونی، اشیاء ادراکی نام دارند و حاوی اطلاعات مربوط به حواس گوناگون می‌باشند. این اطلاعات می‌توانند به واسطه مجموعه‌ای از پردازش‌های عصبی یا استراتژی‌های حس متقاطع، با یکدیگر جفت شوند که در نتیجه آن، محرک شنیداری می‌تواند منجر به خلق تجربه‌ای بصری شود. در این میان، استراتژی قیاس حس متقاطع، به توانایی افراد در تشخیص پیوستگی‌ها میان اطلاعات شنیداری و بینایی اشاره دارد. علاوه بر این، ویژگی‌های درون حسی مشترکی نیز میان شنوایی و بینایی وجود دارد که امکان تطبیق این دورا برای فرد مهیا می‌سازد. در این میان، عناصر اصلی موسیقی بصری (رنگ،

## پی‌نوشت‌ها

Calvert, G; Spence, C & Stein, B. E (2004), *The Handbook of Multi-sensory Processes*, MIT Press, Cambridge.

Cavallaro, D (2013), *Synesthesia and the arts*, McFarland & Company, USA.

Collopy, F (2000), Color, Form, and Motion: Dimensions of a Musical Art of Light, *Leonardo*, 33 (5), pp.355-360.

Collopy, F (2009), Playing (with) Color, *Glimpse*, Vol. 2, Issue 3, pp.62-67.

Collopy, F; Fuhrer, R. M & Jameson, D (1999), *Visual Music in a Visual Programming Language*, IEEE Symposium on Visual Languages, Tokyo, Japan, pp.111-118.

Cytowic, R. E (2002), *Synaesthesia: a union of the senses*, 2nd edition, MIT Press, Cambridge, MA.

Cytowic, R. E & Eagleman, M (2009), *Wednesday is Indigo Blue: Discovering the Brain of synesthesia*, MIT Press, Cambridge.

Daniels, D (2004), *sound & vision in avantgarde & mainstream*, www.medienkunstnetz.de /theme /image-sound\_relations /sound\_vi-

1 Synesthesia.

2 Colored Hearing.

3 Gesamtkunstwerk.

4 Multisensory.

5 Multimodal.

6 Crossmodal.

7 Intersensory Attributes.

8 Phosphenes.

## فهرست منابع

Abbado, A (1988), *Perceptual correspondences of abstract animation and synthetic sound*, MIT Masters Thesis.

Baron-Cohen, S (1994), Synaesthesia: an account of colored hearing, *Leonardo*, 27 (4), pp.343-346.

Brown, R (2014), *Consciousness Inside and Out: Phenomenology Neuroscience, and the Nature of Experience*, Springer, Netherlands.

- straction, Abstract Video, Gabrielle Jennings (ed.), University of California Press.
- Lauer, D. A & Pentak, S (2011), *Design Basics*, 8th edition, Wadsworth Publishing, USA.
- Marinetti, F. T & Fillia, L. E. C (1930), *Manifesto della cucina futurista*, Gazzetta del Popolo, Torino, December 28th.
- McCabe, M. L (2010), *Color and sound: Synaesthesia at the crossroads of music and science*, Dissertation, University of Florida.
- Prampolini, E (1913), *Gazzetta Ferrarese*, Ferrara, Italy, August 26th.
- Ramachandran, V. S & Hubbard, E. M (2001), *Psychophysical investigations into the neural basis of synaesthesia*, Proc. R. Soc. Lond. B., 268, pp.979-983.
- Repp, B. H (1992), Music as motion: a Synopsis of Alexander Truslit's (1938) *Gestaltung und Bewegung in der Musik*, Haskins Laboratories Status Report on Speech Research, SR\_111/112, pp.266-269.
- Rogowska, A. M (2015), *Synesthesia and Individual Differences*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Simner, J (2006), Beyond perception: synaesthesia as a psycholinguistic phenomenon, *Trends in Cognitive Sciences*, 11(1), pp.23-29.
- sion / 2016-03-18.
- Deutsch, P.G (2012), Synaesthesia and synergy in art, Gustav Mahler's "Symphony No. 2 in C minor" as an example of interactive music visualization, *Sensory Perception: Mind and Matter*, F. G. Barth; P. G. Deutsch; & H. D. Klien (eds.), Springer-Verlag, Wien.
- Fichner-Rathus, L (2011), *Foundations of Art and Design*, Wadsworth Publishing, USA.
- Halliday, S (2013), *Sound Modernity*, Edinburg University Press, UK.
- Haverkamp, M (2009), Look at that sound! Visual aspects of auditory perception, *Proceeding of the third international Congress "synesthesia: Science and Art"*, Granada, Spain.
- Haverkamp, M (2010), Visualizing auditory perception: correlations, concepts, synesthesia, *Proceedings of Galeev Readings*, Prometheus-Center, Kazan, Russia, October 2-5.
- Haverkamp, M (2013), *Synesthetic design: Handbook for a Multi-sensory Approach*, Birkhauser, Germany.
- Kandinsky, W (2001 [1911]), *Concerning the Spiritual in Art*, A. Glew (ed), MFA Publications, Tate Publishing, London & New York.
- Keefer, C (2015), *Visual music's influence on contemporary ab-*