

بررسی امکان استفاده از قطعات موسیقایی به عنوان منبع تولید ایده فرم کالبدی* مطالعه موردی: الگوسازی کالبدی قطعه کرشمه از دستگاه چهارگاه

ناجی پژمان ضیایی^۱، محمد نقی زاده^{۲*}، سیدمصطفی مختاباد^۳

^۱ دانشجوی دکتری گروه شهرسازی، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران

^۲ استادیار گروه شهرسازی، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران

^۳ استاد گروه هنرهای نمایشی، دانشکده هنر و معماری، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

تاریخ پذیرش: ۹۶/۰۶/۰۳

تاریخ دریافت: ۹۶/۰۲/۰۷

چکیده

فرم کالبدی به عنوان عنصری کارآمد، حامل اطلاعات ارزش مندی است که به صورت مستقیم و یا از طریق ترجمه قابل دسترسی است. شکل گیری فرم نیز خود حاصل فرایندهای پیچیده‌ای است که هر یک با رویکردی متفاوت به موضوع طراحی می‌پردازند. گوناگونی منابع الهام در الگوسازی کالبدی و کمبود رویکرد علمی در بسیاری از آنها، عدم اطمینان به فرایندهای تولید فرم و محصول به دست آمده از آنها را به همراه داشته است. تلاش‌های بسیاری از سوی صاحب‌نظران برای گسترش منابع تولید ایده شکلی در طراحی برای بهینه کردن محصول و هماهنگی آن با بستر طرح صورت گرفته است. این پژوهش با هدف معرفی موسیقی به عنوان منبعی ارزش مند برای تولید ایده شکلی، به دنبال پاسخ به چگونگی ترجمه متناظر مؤلفه‌های موسیقایی به عناصر کالبدی است. برای این منظور با استفاده از شیوه توصیفی-تحلیلی و بررسی میزان همبستگی میان متغیرهای موجود در دو حوزه فرم و موسیقی، امکان ترجمه مؤلفه‌های متناظر سنجیده شده و بر پایه آن بازنمایی بصری فرم موسیقایی مورد مطالعه قرار گرفته است. به واسطه جلوگیری از اعمال نظر و تحلیل کاربر و هم‌چنین گسترش شمول کاربرد، در مدل پیشنهادی مؤلفه‌های فیزیکی که دارای تعریف ثابت و مشخص هستند، در هر دو حوزه فرم و موسیقی به صورت یک به یک و یا در صورت امکان به چند مؤلفه متناظر ترجمه شده‌اند. فرایند این پژوهش به ایجاد دستور زبان تولید فرم بلاواسطه از موسیقی انجامیده و برای آزمودن شیوه پیشنهادی قطعه کوتاه کرشمه از دستگاه چهارگاه یکی از دستگاه‌های موسیقی سنتی ایران، که دارای نوانس‌های متنوع است برای ترجمه متناظر به فرم کالبدی استفاده شده است. مطالعه نتیجه به کارگیری این دستور زبان نشان می‌دهد، محصول ایجاد شده با توجه به تعریف مؤلفه‌های ساختاری ایجاد فرم، از قابلیت مناسبی برای تولید طرح مفهومی فرم‌های معماری و یا شهرسازی برخوردار است.

واژگان کلیدی: الگوسازی، فرم کالبدی، ترجمه متناظر، مؤلفه‌های موسیقی، عناصر شکلی.

* این مقاله مستخرج از رساله دکتری ناجی پژمان ضیایی با عنوان «امکان‌سنجی الگوسازی کالبدی از دستگاه‌های موسیقی سنتی ایران از طریق استخراج مؤلفه‌های موسیقایی از بافت‌های ارگانیک شهری» به راهنمایی دکتر محمد نقی زاده و مشاوره دکتر سیدمصطفی مختاباد در دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران انجام شده است.

** E-Mail: drmnaghizadeh@gmail.com

مقدمه

مطالعات در چارچوب نیاز، زمینه و فرم پارامترهایی هستند که بر نتایج فرایند طراحی تأثیر مستقیم خواهند گذاشت و محدوده اشتراکی این سه حوزه، گستره مطلوب اهداف طراح را تشکیل خواهد داد (Gero & Maher, 1988). با توجه به رویکرد علمی روش‌های فرایندمدار، از سه حوزه مذکور، معمولاً نیازها و زمینه طرح، بیش تر مورد توجه واقع شده و فرم به مثابه پارامتری وابسته، مورد غفلت واقع می‌گردد. از طرف دیگر ماهیت کمی بخش زمینه و نیازهای طرح موجب سهولت در روش و صراحت در پاسخ‌ها می‌شود و ارتباط موجود در فرایند طراحی را بسیار ساده می‌سازد و این موضوع موجب فراموش شدن رویکرد طراحی فرم و محصولات آن می‌گردد.

توجه به این موضوع که درک بلاواسطه از هر موضوع طراحی، در مرحله نخست از طریق بازنمایی فرمال آن ایجاد می‌شود، لزوم نگرش جدید به این حوزه را مشخص می‌سازد. در فرهنگ کتابخانه‌ای هنر، ریشه مفهوم "فرم" در اصطلاح فلسفی یونانی "Eidos" جستجو می‌شود. این اصطلاح اساساً دارای مفهوم نمای هر چیز، و به معنی آن است که چیزی را بدان تشخیص می‌دهیم؛ آن‌چه که به طور معمول شکل محسوس و شخصیت شیء را به واسطه نمای دیداری آن شامل می‌شود، اما معنی وسیع تر آن در بسط شخصیت و هویت ذاتی هر چیز و نه صرفاً وجه دیداری آن ادامه می‌یابد. بنا به این تعریف هر شیء به اعتبار فرم (Eidos) خود تشخیص داده و شناخته می‌شود و برای ما به عنوان یک موجودیت ممتاز آشکار می‌گردد (Dic Of Art, Vol. 11: 313).

با توجه به مطالب فوق، به نظر می‌رسد ارتقای شیوه‌های طراحی و بازنمایی فرمال در کنار تدوین راه حل‌های جدید، می‌تواند جایگاه فرم را به عنوان عنصر ارتباط دهنده کاربر با محصول فرایند طراحی بهبود بخشد. نکته قابل تأمل در اکثر روش‌های طراحی فرمال محوریت استدلال و الهام طراح است که موجب کاهش سطح ارتباط محصول با محدوده درک مخاطب می‌شود. تمامی این شیوه‌ها از روش «کاربردگرا» گرفته تا روش «هندسی» فارغ از منابع ایده و نوع برخورد با موضوع، همگی تحت تأثیر قضاوت طرح بوده و کاهش درک مخاطب را به دنبال خواهند داشت (لاوسون، ۱۳۸۳: ۲۴۹). لذا به نظر می‌رسد تلاش برای ایجاد منابع قابل اطمینان و مورد تأیید در جهت تولید فرم، جایگاه تضعیف شده این عنصر اساسی را در فرایندهای طراحی بهبود خواهد بخشید. در این پژوهش با فرض هم‌منشأ بودن اصول آفرینش آثار هنری، به مطالعه موسیقی به عنوان منبع تولید ایده فرمی پرداخته شده است. هدف این تحقیق، تدوین روشی جدید برای ترجمه مؤلفه‌های موسیقایی به الگوهای فرمی متناظر آنهاست، که با جستجو در ویژگی ساختاری مؤلفه‌های مذکور و روابط متناظر بین آنها به انجام رسیده است.

پوشش‌های پژوهش

- ۱- آیا امکان استفاده از موسیقی به عنوان منبع الهام خلق فرم در معماری و شهرسازی وجود دارد؟
- ۲- چگونه می‌توان مؤلفه‌های موسیقایی را به عناصر کالبدی متناظر آنها ترجمه نمود؟

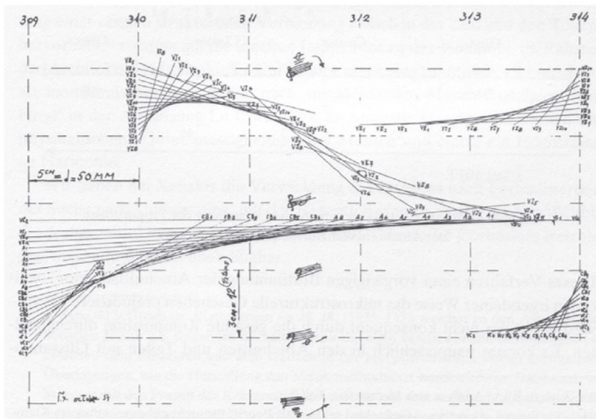
روش پژوهش

بازیابی مؤلفه‌های متناظر موسیقی و فرم کالبدی، بخش اساسی روند این پژوهش را به خود اختصاص داده است. با توجه به این موضوع شناخت کامل این دو حوزه گام آغازین مراحل تحقیق محسوب می‌شود. برای این منظور با مطالعه بر فیزیک صوت و بازشناسی عناصر ساختاری موسیقی، مؤلفه‌های ارتفاع، دیرند، شدت و تن برای مقایسه با عناصر تشکیل دهنده فرم که اندازه، جهت و رنگ را شامل می‌گردد، انتخاب شده‌اند. میزان همبستگی متغیرهای مورد مطالعه و امکان‌سنجی ترجمه متناظر آنها به یکدیگر در مرحله دوم مطالعات جای می‌گیرد، این مهم از طریق مقایسه ماهوی مؤلفه‌های مورد نظر و شناسایی تشابه در مشخصه‌های ساختاری آنها انجام گرفته است. بدین معنی که نزدیک‌ترین تعریف میان مؤلفه‌های مورد مطالعه به عنوان عامل امکان ترجمه آنها به یکدیگر بررسی شده است. بهره گرفتن از ادبیات موضوعی مرتبط و تحلیل‌های مشابه نیز رویکرد تکمیلی این پژوهش است که با تکیه بر مطالعات کتابخانه‌ای و تجزیه و تحلیل یافته‌ها انجام پذیرفته است. روش این پژوهش توصیفی-تحلیلی است و مقایسه مؤلفه‌های استخراج شده از موسیقی به کمک روش همبستگی انجام شده است. همان‌گونه که ذکر گردید روش جمع‌آوری اطلاعات کتابخانه‌ای است و از مطالعه اسناد مرتبط و متون تخصصی در این زمینه بهره برده شده است.

بررسی تجارب هم‌گردانی موسیقی به فرم

بسیاری از محققان در علوم مختلف با فرض قرار دادن وحدت در سرمنشأ تمامی پدیده‌ها، سعی در ترجمه و تحقیق تأثیر پدیده‌ها بر یکدیگر داشته‌اند. یکی از مهم‌ترین تحقیقات در این زمینه که نتایج بصری و قابل اطمینانی را به دنبال داشته مطالعه تأثیر موسیقی بروی فرم مولکول‌های آب و کریستال‌های یخ است (ایموتو، ۱۳۸۶). از نمونه دیگر پژوهش‌های انجام شده در این زمینه می‌توان به بررسی ارتباط DNA با موسیقی، بوسیله روشی ابداعی در ترجمه آنها به یکدیگر، اشاره کرد. در این آزمایش‌های علمی با ثبت ارتعاشات مولکول DNA به وسیله اسپکترومتر مادون قرمز و تبدیل فرکانس‌های به دست آمده به نت موسیقی، زبان مشترکی برای ترجمه این دو به یکدیگر تدوین شده است (Alexjander, 1992). تجارب متنوعی نیز در زمینه همگردانی موسیقی به فرم وجود دارد. یکی از اولین تلاش‌ها در این زمینه استفاده از روشی است که

ایجاد شده بود. پاپیون فلیپ در نمایشگاه جهانی بروکسل در سال ۱۹۵۸ نیز از دیگر آثار زناکیس در دفتر لوکوربوزیه است که با منطقی مشابه طراحی شده است. زناکیس این اثر را از گسترش ایده ناشی از ترجمه یک قطعه موسیقایی آفریده که خود آن را جابه‌جایی و دگرگونی^۶ (تصویر شماره ۱) نامیده است (Muecke Mikesch & Zach.Miriam, 2011: 30).



تصویر شماره ۱:

(تصویر بالا): دیاگرام متناز (جابه‌جایی و دگرگونی) برای پاپیون فلیپ
(تصویر پایین): پاپیون فلیپ در نمایشگاه جهانی بروکسل در سال ۱۹۵۸
مأخذ: Muecke Mikesch & Zach.Miriam, 2011: 30

دن فدورکو^۷ یکی دیگر از معماران معاصر است که مطالعات ارزش‌مندی در زمینه شیوه ترجمه موسیقی به کالبد معماری انجام داده است. در روش فدورکو به ازای هر یک از ویژگی‌ها و مشخصات موسیقایی یک ترجمه متناظر کالبدی در نظر گرفته شده است که بیش‌ترین هم‌خوانی را با موضوع متناظر خود دارد. به طور مثال در سیستم ترجمه فدورکو، پارامتر قدرت صدا در موسیقی به اندازه، نوع ساز به حجم، نظم به شیوه استقرار، تن یا آهنگ به رنگ، و تنالیته به بافت نسبت داده شده است (آنتونیاداس، ۱۳۸۳: ۴۶۰).

فدورکو بر اساس دستور زبان پیشنهادی خود راه‌کاری برای فرایند طراحی پروژه‌ها ایجاد نمود که برنامه‌ریزی فضایی مبتنی بر موسیقی را فراهم ساخته است. در این شیوه، موسیقی به عنوان عنصر جهت‌دهنده و منشأ ایجاد ایده در روند طراحی به کار گرفته شده است.

توسط فیزیک‌دان آلمانی، ارنست چلادنی، در سال ۱۷۸۷ اختراع شد. او ابتدا ماسه‌های ریزی را بر روی یک سطح شیشه‌ای پخش کرد، سپس آن را توسط ارتعاشات ویولن به نوسان درآورد. این نوسان‌ها باعث می‌شد ماسه‌ها نقش‌های متنوعی به خود بگیرند. هر نقش در این روش منحصر به فرد و به طور مستقیم به موسیقی متناظر خود مرتبط است (Jormakka.K, 2009: 21). این آزمایش با توجه به تکرارپذیر بودن یکی از قابل‌اعتمادترین روش‌های ابداعی است که تا کنون تجربه گردیده است، اما به دلیل غیر قابل‌تعمیم بودن امکان به کارگیری هدف‌مند را ندارد. از دیگر پژوهش‌های معاصر در این زمینه نتایج یک پروژه طراحی دیجیتالی توسط کریس تنسن است. او یک نرم‌افزار پارامتری شامل اعداد و نسبت‌ها را برای تولید ۴۸ فرم مجازی بر اساس پیش‌درآمدهای کتاب اول یوهان سباستیان باخ طراحی کرد (Jormakka.K, 2009: 25).

مارتین واتنبرگ را می‌توان یکی از پیشگامان ترجمه مستقیم موسیقی به فرم نامید. واتنبرگ با ابداع شیوه‌ای جدید با نام آرک دیاگرام، روشی ایجاد کرده است که توسط آن موسیقی مورد نظر به فرم‌های دایره‌ای ترجمه می‌شود. بر اساس منطق این فرایندهای موسیقایی با توجه به شدت^۸ و دیرند^۹ خود در میسری مستقیم و عمودی به فرم‌های دایره‌ای شکل ترجمه می‌شوند. با تغییر ماهیت موسیقی مورد مطالعه، به وضوح دیاگرام‌های متفاوتی از این سیستم استخراج می‌گردد که اگر مطابق ترتیب ایجاد دیاگرام به آنها نگریسته شود ارتباط فرم و موسیقی مولد آنها به سادگی امکان‌پذیر می‌باشد (Wattenberg.M, 2002).

رویکرد استخراج فرم کالبدی از موسیقی در معماری نیز دارای سابقه است. دو نگرش متفاوت در این رویکرد قابل تشخیص است: دیدگاه اول برخورد شکلی با موضوع و الهام گرفتن از شکل آلات موسیقایی و چیدمان‌ها است که به لحاظ ارزش طراحی در سطوح پایین‌تری قرار دارد. پل کابلی آلامیلو^۴ در اندلس اسپانیا، و پل لوت^۵ در هلند از نمونه‌های ساخته شده و محصول این شیوه بررسی است. نمونه شناخته شده رویکرد شکلی در الهام از موسیقی را می‌توان خانه پیانو در هاینان چین دانست، که با رویکردی پست مدرنیستی حجم خود را عیناً از چیدمان یک پیانو و ویولن کنار هم به عاریه گرفته است (Tayyebi, 2013).

دیدگاه دیگر در زمینه تولید فرم از موسیقی، دیدگاه محتوایی است که در سطوح مختلف مورد توجه محققان است. ایانیس زناکیس را می‌توان یکی از تأثیرگذارترین محققان در این زمینه دانست. زناکیس به پیروی از آهنگساز ارگ، الیور مسیان که مورد تحسین لوکوربوزیه بود، تلاش‌های بسیاری در ترجمه موسیقی به کانپسهای معماری انجام داد که در چند مورد به مرحله اجرا رسیده است (آنتونیاداس، ۱۳۸۳: ۴۵۳). یکی از مهم‌ترین تجربه‌های زناکیس طراحی نمای غربی دیبر لاتورته اثر لوکوربوزیه است که ایده آن از استخراج تناسب ریاضی یک قطعه موسیقایی



لایه میان‌زمینه چگونگی ایجاد پیچیدگی و رسیدن به پیش‌زمینه، را به وسیله پس‌زمینه بیان می‌کند. تعداد لایه‌های تشکیل‌دهنده میان‌زمینه بر اساس طول و پیچیدگی قطعه، تعیین شده و لایه پیش‌زمینه خالص‌ترین ویژگی‌های کیفی قطعه را که قابلیت تقسیم به سه بخش آراینده یعنی نت انتقالی، نت همسایه و ضرب باس را دارد، شامل می‌شود. زمانی که فضایی شروع به فرم گرفتن می‌کند، ساختار آن توسط یک سیستم اصلی شروع شده سپس توسط سیستم‌های الحاقی مانند سیستم‌های دوم و سوم لایه‌بندی می‌گردد. با توجه به این تفسیر، سیستم‌های موجود در ساخت و سازهای معماری نیز می‌توانند به خوبی از طریق لایه‌بندی سلسله‌مراتبی موجود در تحلیل شنکر قابل تعریف باشند. هر فضا با شبکه‌بندی اساسی (پس‌زمینه) آغاز می‌شود، از طریق پیچیدگی لایه‌های میانی (میان‌زمینه) رشد می‌کند و با آراستن که همان پیش‌زمینه است تکمیل می‌گردد (Agarwala, 2016).

یکی از علمی‌ترین شیوه‌های برخورد با مقوله ترجمه فضایی موسیقی، روش ارائه شده توسط دایم آکار^{۱۴} است. روش آکار بر پایه نگرش دن فدرکو شکل گرفته است، آکار همانند فدرکو در گام نخست ترجمه‌ای قراردادی برای مؤلفه‌های موسیقایی ایجاد کرده که در آن فرکانس مشابه احساسات مربوط به ارتفاع فضا و شدت صوت به پر و خالی بودن فضا ربط داده شده است. هم‌چنین گام‌های موسیقایی به رابطه دو بعدی فرم‌ها با یکدیگر تفسیر شده‌اند. همان‌گونه که در تعاریف آمده است گام موسیقی یا تمپو درجه سرعت تکرار قطعه موسیقی است که می‌توان آن را معادل تکرار در توالی و ساخت محسوب کرد. زمانی که دو فرم دو بعدی در محور Y در نظر گرفته شود، بلندتر بودن فاصله بین آنها باعث درک آهسته‌تر فضای معماری می‌شود. رویکرد آکار رسیدن به فرم‌های سه بعدی است که در فضایی مجازی با سه بردار X, Y, Z تعریف خواهند شد. کوچک‌ترین قسمت هر قطعه موسیقایی نت‌هایی هستند که در یک زمان نواخته می‌شوند، این قطعات کوچک شامل فرم‌های دو بعدی خواهند بود، در دیگرام مجازی که برای فرم‌های سه بعدی ایجاد شده است، فرم‌های دو بعدی در خط گام موسیقایی ایجاد خواهند شد که در محور Y قرار دارد. در این تقسیم‌بندی ارتفاع فرم‌های دو بعدی محور فرکانس است و محور Z زمان را به کار می‌افزاید. فرکانس صوت به عنوان اساسی‌ترین بخش تشکیل‌دهنده هر موسیقی که توسط ساز و ابزار مرتبط با آن ایجاد می‌شود، در دیگرام مجازی آکار بعد سوم را تشکیل می‌دهد.

روش کار آکار برای تولید فرم‌های دو بعدی، رابطه بین نت‌ها را شامل می‌شود. هر نت دارای دیرند متفاوتی است. هر نتی که دیرند کم‌تری داشته باشد در دوره زمانی کوتاه‌تری شنیده می‌شود. پس، در ترجمه معماری، بازنمایی بصری آن نت نیز بر دیگر نت‌ها اثر کم‌تری خواهد داشت. در شکل‌گیری سامانه دو بعدی آکار،

پروژه خانه استرتو اثر استیون هال نیز با تکیه بر اصول برگرفته از رابطه نهای موسیقی و معماری در زمینه‌های ریتم، تناسب‌ها و نشانه‌گذاری‌های مشابه طراحی و ساخته شده است. هال از طریق انجام فرایند این پروژه، معادله‌ای را برای هماهنگ کردن مفاهیم مشابه در موسیقی و معماری به صورت زیر طراحی کرد.

$$\text{فضا} / (\text{متریال} \times \text{نور}) = \text{زمان} / (\text{متریال} \times \text{صدا})$$

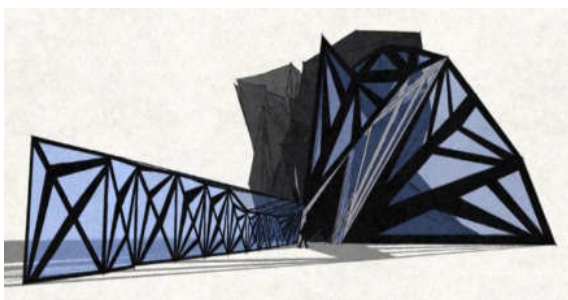
رابطه شماره ۱: معادله تشابهی موسیقی و معماری از دیدگاه هال

طرح مفهومی اولیه این بنا بر پایه قطعه‌ای از بلا بارتوک^{۱۵} که برای سازهای کوبه‌ای و سلسلتا^{۱۶} نوشته شده است، شکل گرفته است. لایه‌های تشکیل‌دهنده طرح مفهومی این بنا از مفاهیم به‌دست آمده ناشی از کاربرد معادله هال به روی موسیقی بارتوک به علاوه شبکه سازهای که از سری اعداد فیبوناچی الهام گرفته، تشکیل شده است. انتخاب سری اعداد فیبوناچی برای مدول‌های سازه‌ای به دلیل نزدیکی به منطق دیرند نت‌ها گستره بسیار مناسبی برای اعمال لایه‌های دیگر طرح مفهومی برای هال فراهم کرده بود (Benedikt, 1992).
وینها آگاروالا^{۱۷} در پژوهشی که با روش مشابه هال انجام داد از تحلیل شنکر^{۱۸} برای ایجاد ایده کالبدی در معماری بهره جست. موسیقیدان و پیانیست اتریشی هاینریش شنکر تحلیل شنکری را برای بازنمایی طبیعت بصری از طریق چارچوب تحلیلی ترکیب‌های موسیقایی پایه‌گذاری کرد. موضوعی که تحلیل شنکری را از دیگر رویکردهای سیستمی تحلیل موسیقی جدا می‌کند، توجه به توانایی طبیعی هنرمند در کنترل هم‌زمان تمامی سطوح ساختاری قطعه است. در فرایند طراحی نیز اصول اساسی برای رویکرد طراحی بصری فضا وجود دارد. اگر به سطوح ساختاری تحلیل شنکر با دقت بیش‌تری توجه شود، یک سیستم لایه‌ای و سلسله‌مراتبی، که توانایی فرم‌دادن به فضا را دارد از آن استخراج خواهد شد. در تحلیل شنکر فرم ساختاری از پس‌زمینه، میان‌زمینه و پیش‌زمینه تشکیل می‌شود. پس‌زمینه شامل ساختار اساسی و پایه‌ای است که به وسیله نزول پایه^{۱۹} و ضرب باس^{۲۰} تعریف می‌شود. نزول پایه در پس‌زمینه شامل پایین آمدن گام به گام مقیاس گام نت از گام‌های سوم، پنجم و یا هشتم است. ضرب باس نیز خط زیرین پس‌زمینه است که از روند پیشرفت هارمونیک I - V - I تشکیل شده است (Agarwala, 2016).



تصویر شماره ۲: ساختار اساسی تحلیل شنکر؛

مأخذ: Pankurst, 2008



تصویر شماره ۴: حجم فرمی بازنمایی شده از قطعه باد زمستانی شوپن توسط روش آکار؛ ماخذ: Acar, 2015

نقطه قوت رویکرد محتوایی در برخورد با مقوله ایجاد فرم به وسیله موسیقی، استفاده از قوانین و مؤلفه‌های موسیقایی به جای درک کلی و الهام هنرمند از موضوع است. این شیوه به واسطه قابلیت درک توسط مخاطب و امکان دریافت منطق ترجمه از موسیقی به فرم، در ایجاد ارتباط با موضوع بسیار موفق تر خواهد بود.

تدوین دستور زبان ترجمه موسیقی به فرم

معرفی موسیقی به عنوان منبع ایده در تولید فرم کالبدی، مستلزم تدوین روشی با فراگیری مناسب و قابلیت تکرار است. همان گونه که در بررسی پژوهش‌های مرتبط نیز به آن پرداخته شد، در هر دو رویکرد ذکر شده چنین ویژگی وجود ندارد.

با توجه به این موضوع که ردیف‌نوازی در دستگاه‌های موسیقی سنتی ایران ماهیت مونوفونیک^{۱۵} دارد و متن موسیقایی یک خط ملودیک، بدون هارمونی و آکورد را شامل می‌شود، باید در نظر داشت که بازنمایی فرمی قطعات موسیقایی مذکور از سادگی قابل تشخیصی نسبت به قطعات پلی فونیک^{۱۶} و یا هموفونیک^{۱۷} برخوردار خواهند بود. در فرایند ترجمه فرمال موسیقایی، سه مرحله قابل تشخیص وجود دارد که به ترتیب عبارتند از:

۱- شناخت کلی دو حوزه و بازیابی مؤلفه‌های تأثیرگذار بر موضوع

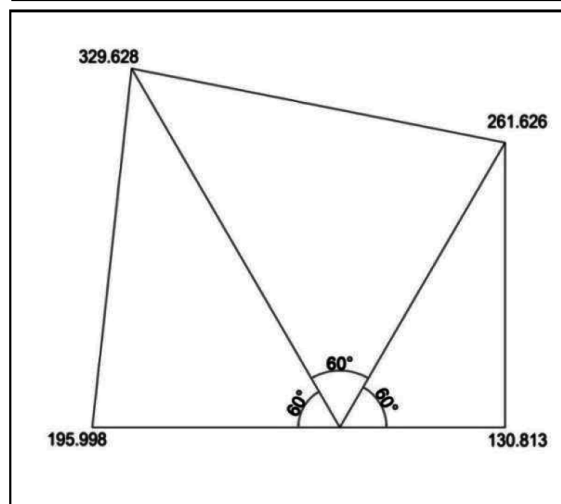
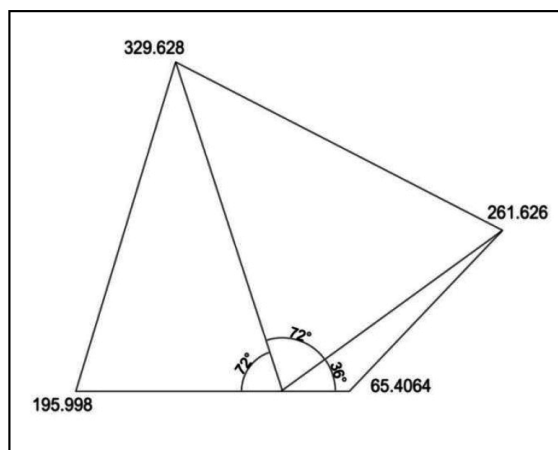
در مرحله نخست به فرم و تعاریف مربوط به آن پرداخته شده است. فرم به معنی هر چیزی است که دیده شود، شکل، اندازه، رنگ و بافت داشته باشد، فضا را اشغال کند، مکانی را مشخص کند و جهتی را نشان دهد (ونگ، ۱۳۹۳، ۱۴۰). بر طبق نظر ونگ عوامل سازنده فرم به اختصار عبارتند از:

اندازه: ابعاد واقعی فرم، طول، عرض و عمق آن است. در حالی که این ابعاد تناسبات فرم را معین می‌نماید، مقیاس فرم توسط نسبت اندازه آن به اندازه سایر فرم‌های موجود در محیطش تعیین می‌شود.

رنگ: شدت و ارزش رنگی، وجه هر فرم است. رنگ مشخص‌ترین صفتی است که هر فرم را از محیطش متمایز می‌کند. هم چنین رنگ در بار بصری فرم نیز تأثیر دارد.

بافت: مشخصات وجه هر فرم است، بافت وجوه هر فرم، بر قابل احساس بودن آن و کیفیت انعکاس نور بر آن اثر دارد.

زمان متناظر با رابطه زاویه‌مند بین فرکانس نت و بردار آن است، در صورتی که چند نت با هم نواخته شوند به واسطه این که درک آنها همزمان صورت می‌گیرد، در بازنمایی بصری آنها در محور Y در یک نقطه ثابت با Zهای متفاوت و زاویه‌دار ترسیم می‌شود. این امر در ضرب‌های متفاوت موسیقایی، متناظر تکرار هر ضرب در بازه زمانی خاص تکرار می‌شود تا قطعه موسیقایی به پایان برسد. در خصوص تعیین زاویه در ترسیم فرکانس‌ها با توجه به محدوده نیم دایره فضای مثبت بالای محور (۱۸۰ درجه) دیرند تنها تعیین کننده است. با در نظر گرفتن رابطه منطقی زمانی موجود بین کلیدهای موسیقایی، زاویه ثابت ۱۸۰ درجه در هر ضرب به اقتضای کلیدهای موجود در آن ضرب تقسیم شده و بردار بعد سوم همان گونه که در تصویر ۳ مشاهده می‌شود، به اندازه عدد فرکانس هر نت با زاویه به دست آمده ترسیم می‌شود (Acar, 2015).



تصویر شماره ۳: بازنمایی نهایی هر ضرب با توجه به دیرند آن‌ها؛ ماخذ: Acar, 2015

با این روند مجموعه‌ای از فرم‌ها در محور زمان پدید می‌آید که از به هم پیوستن آنها حجم معماری تشکیل شده است. در نمونه مورد مطالعه آکار قطعه‌ای از شوپن تحت عنوان باد زمستانی مورد مطالعه قرار گرفت که با اعمال روش پیشنهادی اش حجم فرمال بازنمایی شده مطابق شکل زیر به دست آمد.

است، با تعیین محورها و هم چنین مبدأ مختصات در دستگاه مذکور، جهت به مؤلفه‌ای کمی و قابل تشخیص تبدیل خواهد شد. از دیدگاه دیگر، رنگ در مقوله فرم و فرکانس در موسیقی، به واسطه خصیصه ارتعاشی هر دو، با هم متناظر هستند. هر رنگ دارای طول موج و فرکانس مختص به خود است و این امر نسبت دادن رنگ به نت‌های موسیقایی را به واسطه فرکانس هر نت مقدور می‌سازد. با توجه به فرکانس نت‌ها، محدوده بین نت‌های do و re با طیفی از رنگ‌های قرمز، محدوده نت‌های re و mi با طیف رنگ نارنجی، محدوده بین نت‌های mi و fa با طیف رنگ زرد، محدوده بین نت‌های fa و sol با طیف رنگ سبز، محدوده بین نت‌های sol و la با طیف رنگ فیروزه‌ای، محدوده بین نت‌های la و si با طیف رنگ آبی و در آخر محدوده بین نت‌های si و do با طیفی از رنگ بنفش معادل است (Caivano, 1994).

مؤلفه‌های تُن و بافت نیز با توجه به ایجاد تمایز و ایجاد مشخصه‌های خاص در هر زمینه از لحاظ مفهومی به یکدیگر نزدیک هستند. این تناظر اگرچه دارای ویژگی کمی نیست، اما از نظر کیفی با در نظر گرفتن اثر متمایزکننده دو مؤلفه، تفاوت قابل توجهی ارائه می‌نماید.

۳- ترجمه مؤلفه‌های متناظر

مؤلفه‌های متناظر بازبایی شده در دو دسته بندی کمی و کیفی قابل دسته بندی هستند. در این دسته بندی، تُن موسیقایی و بافت در فرم، ویژگی کیفی دارند و دیگر مؤلفه‌ها را می‌توان با استفاده از روش‌های کمی استخراج کرد.

در تولید دستگاه مختصاتی ذکر شده سه مؤلفه دیرند، ارتفاع و شدت و ویژگی اندازه را در فرم متناظر بازنمایی خواهند کرد. در این دستگاه محور X را دیرند، محور Y را فرکانس و محور Z را نوانس به خود اختصاص می‌دهند. باید در نظر داشت که در این دستگاه، هر یک از محورها واحد مجزایی دارند و به تبع دارای مقیاس اندازه متفاوتی خواهند بود. فرکانس هر نت نیز با ترجمه به رنگ متناظر با آن عدد، رنگ فرم حاصل از موسیقی مرتبط را تعیین خواهد کرد.

در سال‌های اخیر نرم‌افزارهای متنوعی در خصوص بازنمایی بصری موسیقی ایجاد شده و توسعه یافته‌اند. منطبقاً اکثر این نرم‌افزارها بر فیزیک صوت استوار بوده و از روشی نسبتاً مشابه آن چه در شیوه پیشنهادی این مقاله آمده، در آنها استفاده شده است. نرم‌افزارهایی نظیر Magic Music Visuals, VSXu Audio Visualizer Creator, SoundSpectrum و iZotope Insight با مدهای متفاوت قادر به ایجاد بازنمایی بصری قطعات موسیقایی است و قابلیت تأثیرگذاری و درک آنها را افزایش می‌دهد.

با توجه به آنچه بیان شد و در جهت آزمودن شیوه بازنمایی پیشنهادی، قطعه کرشمه از دستگاه چهارگاه به عنوان نمونه، مورد مطالعه قرار گرفته است. دلیل انتخاب این قطعه، کوتاهی و وجود نوانس‌های متوالی در آن است.

جهت: وضعیت قرارگیری فرم نسبت به سطح زمین، نقاط پیرامون یا نسبت به فردی است که به فرم نگاه می‌کند.

موسیقی به عنوان بعد دیگر این تناظر به معنای هنر بیان احساسات انسانی، به وسیله صداهاست. مهم‌ترین عوامل تشکیل دهنده موسیقی صدا و ریتم هستند. صداهایی که دارای ارتعاشات نامنظم باشند، صداها غیر موسیقایی و آنهایی که متناوب و دارای ارتعاشات منظم هستند ... صداها موسیقایی نامیده می‌شوند (پورترا، ۱۳۹۳، ۱۷). صداها دارای چهار ویژگی هستند:

ارتفاع: زیر یا بم بودن نت‌ها نسبت به یکدیگر که با فرکانس آنها نسبت مستقیم دارد. هر نت دارای فرکانس مشخصی است که بسته به اکتاوی که در آن قرار دارد، متفاوت است.

دیرند: به میزان کشش و حضور هر صدا و یا نت موسیقی در بازه زمان گفته می‌شود. این کشش از قانون خاصی پیروی می‌کند و به ترتیب از نت گرد گرفته تا چهارلاچنگ و پایین تر، در هر مرحله میزان حضور صدا به میزان ۱/۲ کاهش می‌یابد.

شدت: میزان شدت یا قدرت و ضعف صدا در موسیقی است که معمولاً از اعمال فشار بیش تر بر ابزار موسیقایی ایجاد می‌شود. این ویژگی که نوانس نیز نامیده می‌شود به شدت نواخت هر نت موسیقی اشاره دارد. واحد اندازه گیری این مؤلفه دسی بل، همان واحد اندازه گیری شدت صوت است (Nelson & Christensen, 2014: 5).

تُن (رنگ): عامل تشخیص صدا از یکدیگر مثلاً نوع ساز یا منبع تولید صدا است که معمولاً در موسیقی با تغییر آلات موسیقی حاصل می‌شود.

۲- بازبایی مؤلفه‌های متناظر

با توجه به تعاریف ارائه شده برای مؤلفه‌های تشکیل دهنده دو حوزه و تحقیق در تطابق ساختاری آنها، دسته بندی به شکل زیر ایجاد خواهد شد.

دو مؤلفه دیرند و ارتفاع در موسیقی با توجه به ویژگی کمی خود با مؤلفه اندازه دو بعدی در مقوله فرم متناظر هستند. بدین معنی که اگر در یک محور مختصاتی دیرند به محور Y و ارتفاع به محور X اختصاص یابد، در یک مدل دو بعدی اندازه‌های فرم متناظر با نت موسیقایی مشخص خواهد شد.

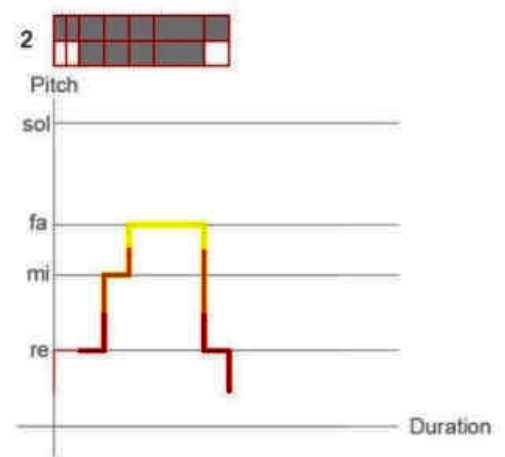
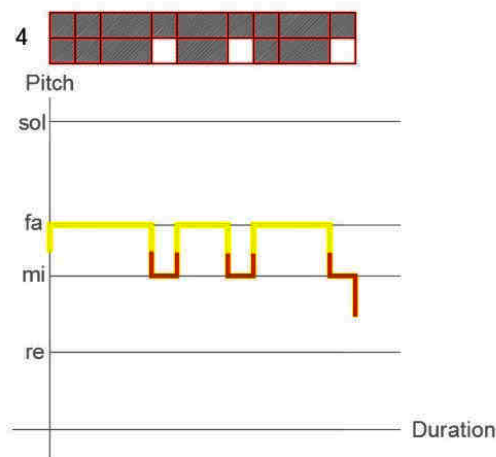
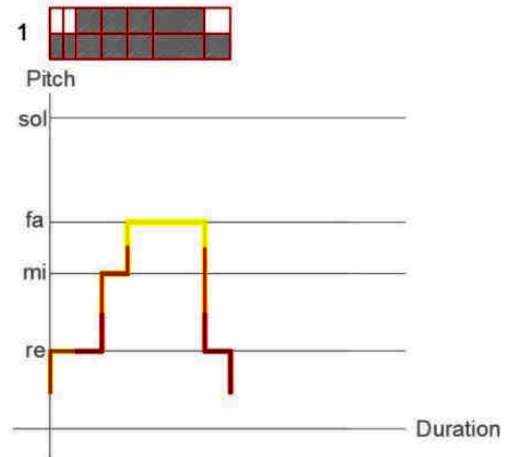
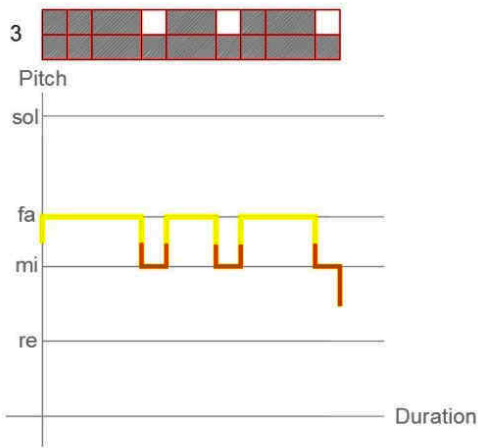
در مرحله بعد، با در نظر گرفتن مفهوم شدت این ویژگی را می‌توان در دستگاه مختصاتی تولید شده به بعد سوم نسبت داد. با این تعریف، ارتفاع در شکل گیری فرم ناشی از موسیقی تابعی از مقدار نوانس نت موسیقایی خواهد بود. نوانس در بازه بسیار ضعیف تا بسیار قوی در هشت مرحله درجه بندی می‌شود. متناظر کردن حالت میانه نوانس با متوسط ارتفاع فرم‌های غالب در هر سیستم، در کنار تعیین میزان تغییر در هر مرحله، ترجمه فرمال مفهوم ارتفاع را میسر خواهد ساخت. محصول دیگر فرایند تعریف دستگاه مختصات سه بعدی، مؤلفه جهت در شکل گیری فرم

میزان از قطعه مورد مطالعه حاصل شده است. دو مؤلفه فرکانس و دیرند به روی نمودار و شدت هر نت با توجه به وجود دو مقدار برای نوانس در این قطعه، در قسمت فوقانی نمودار نشان داده شده که بیانگر مقدار بعد سوم خط بازنمایی شده است. با توجه به تکرار میزان‌های اول تا سوم، این میزان‌ها دوبار بازنمایی شده‌اند.

با به کارگیری فرایند تعریف شده در این پژوهش بر نمونه موردی انتخاب شده، بازنمایی فرمی قطعه موسیقایی مذکور در هر میزان به شکل زیر به دست آمده است. در مرحله نخست همان گونه که در تصاویر شماره ۶ تا ۹ ملاحظه می‌شود، با ترجمه سه مؤلفه فرکانس، دیرند و نوانس نت‌های موسیقایی بازنمایی فرمی هر

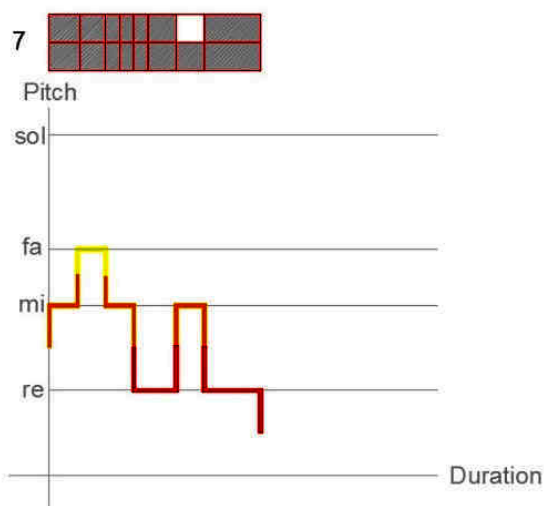


تصویر شماره ۵: نت قطعه کرشمه از دستگاه چهارگاه؛ ماخذ: آذر سینا، ۱۳۷۹: ۲۴۰



تصویر شماره ۷: بازنمایی میزان موسیقایی دوم و تکرار آن با اعمال رنگ متناظر با هر نت

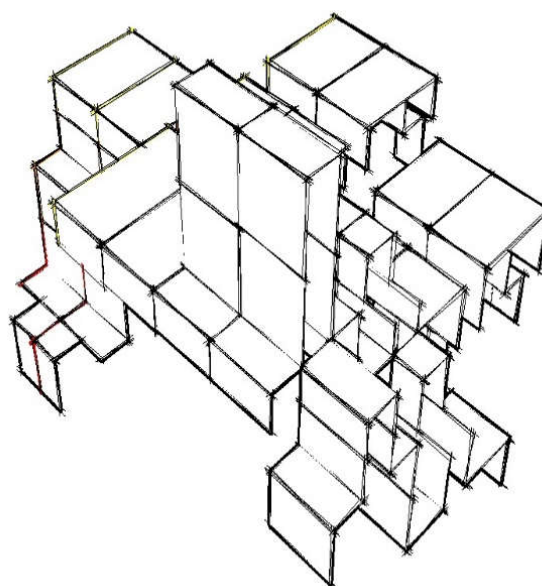
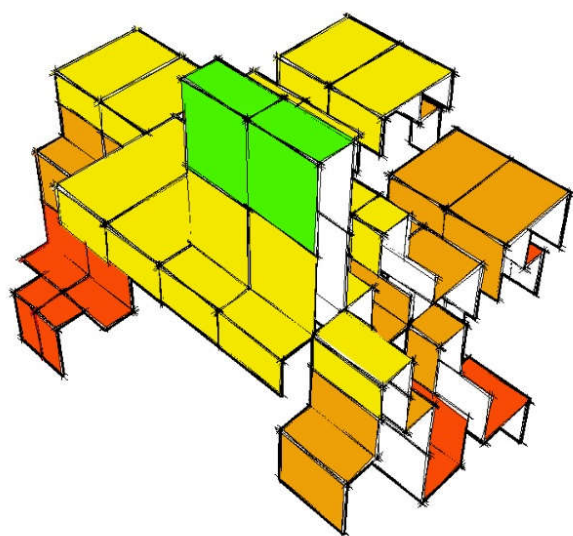
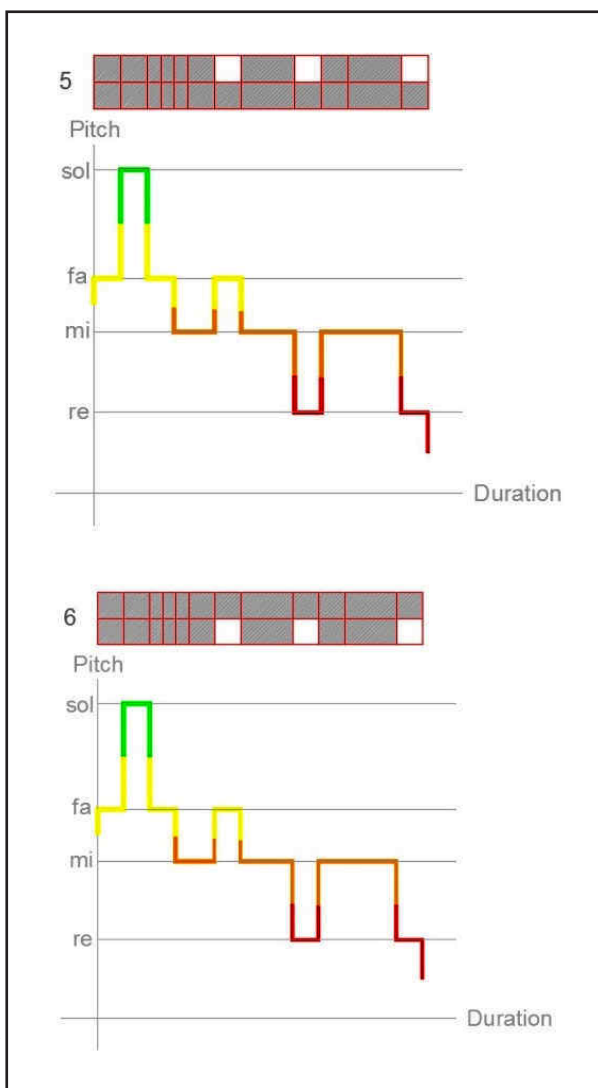
تصویر شماره ۶: بازنمایی میزان موسیقایی اول و تکرار آن با اعمال رنگ متناظر با هر نت



تصویر شماره ۹: بازنمایی میزان موسیقایی چهارم با اعمال رنگ متناظر با هر نت

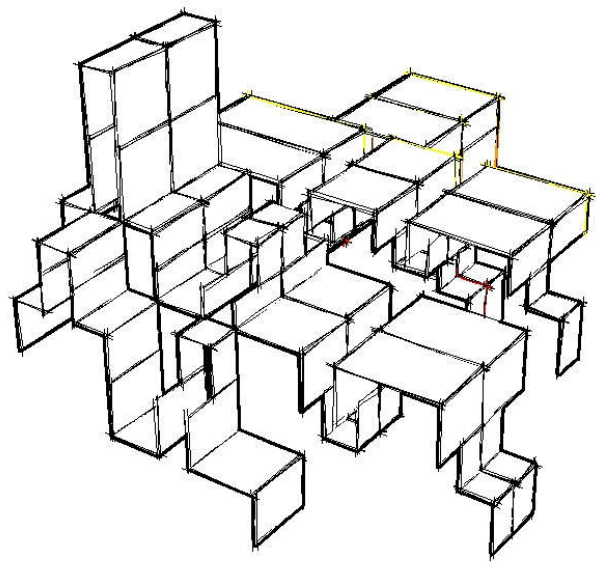
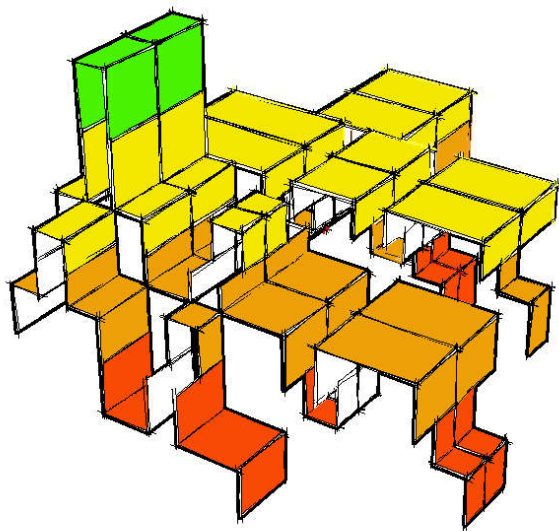
با کنار هم قرار گرفتن فرم‌های ایجاد شده همان گونه که در تصویر شماره ۱۰ ملاحظه می‌شود، فرم کالبدی ترجمه شده از قطعه موسیقایی مورد نظر شکل می‌گیرد.

تصویر شماره ۸: بازنمایی میزان موسیقایی سوم و تکرار آن با اعمال رنگ متناظر با هر نت



تصویر شماره ۱۰ (الف): بازنمایی فرم کالبدی قطعه کرشمه از دو نقطه دید





تصویر شماره ۱۰ (ب): بازنمایی فرم کالبدی قطعه کرشمه از دو نقطه دید

در این رویکرد، بلاواسطه و همان گونه به عنوان فرم معماری و یا شهری مورد استفاده واقع شده و از خلوص بیش تری به واسطه نزدیکی به منشأ خود برخوردار است. باید در نظر داشت که این نحوه برخورد با موضوع طراحی در پروژه‌هایی با ماهیت فرمال از وجاهت بیش تری برخوردار است.

نتیجه گیری

در این پژوهش امکان الگوسازی کالبدی از مؤلفه‌های موسیقایی، مورد بررسی قرار گرفت و رابطه معنی دار میان ورودی و محصول این ابزار ترجمه، در قالب فرم به نمایش درآمده است. در نتیجه می توان گفت امکان استفاده از موسیقی به عنوان منبع الهام ایجاد فرم در حوزه معماری و یا شهر امکان پذیر بوده و استفاده از ابزارهای هم گردانی، همانند نمونه‌ای که در این پژوهش ارائه شد می تواند در این امر موثر واقع شود. باید در نظر داشت که غنی بودن قطعات موسیقایی از لحاظ خطوط ملودیک، هارمونی و آکوردها، فرم‌های جامع تر و با جزئیات بیش تری را در هنگام ترجمه به وجود می آورند. هم چنین عوامل و متغیرهای بسیاری بر مقوله فرم در حوزه معماری و شهرسازی تأثیر گذاشته و تکیه صرف بر این روش ممکن است تمامی انتظارات از طرح را برآورده نسازد لیکن این روش می تواند درک درستی از هم آوایی موضوع مورد طراحی و محصول ایجاد شده را فراهم نماید. ایجاد هم گردان‌هایی از این نوع، ظرفیت استفاده از منابع گسترده‌ای مانند دستگاه‌های موسیقی ایرانی را در جهت تولید کالبد متناسب و مورد نیاز طراحی در دسترس قرار خواهد داد. موسیقی سنتی ایران با توجه به تأثیرپذیری اندک خود از شرایط مالی، اقتصادی و اجتماعی در طول زمان، به خصوص چندین دهه اخیر، ابزار مناسبی در جهت الگوسازی کالبدی است. از آن جا که در بسیاری

تصویر شماره ۱۰ نمایانگر ترجمه فرمال قطعه موسیقایی انتخاب شده در این مطالعه موردی است. در این شیوه با تغییر جهت محورهای مختصاتی امکان استفاده فرم ترجمه شده در بسترهای گوناگون مورد نیاز فراهم خواهد شد. از لحاظ اختصاص یافت یا متریا به ترجمه فرمال به دست آمده، با توجه به مونوفونیک بودن قطعه و استفاده از یک ساز موسیقایی، تنها یک انتخاب برای موضوع مورد مطالعه وجود خواهد داشت. در انتخاب این بافت شرایط و نوع نیاز در ترجمه شکلی قطعه موسیقایی، تأثیرگذار خواهد بود.

بحث

به کارگیری روش ترجمه مناظر موسیقی به فرم کالبدی در معماری و یا شهرسازی را می توان از سه دیدگاه مورد بررسی قرارداد. دیدگاه اول استفاده از موسیقی به عنوان منبع الهام خلق فضا است. در این نگرش فرم حاصله به عنوان پیش زمینه طرح مفهومی اولیه طرح، مورد استفاده واقع شده و عوامل ساختاری مکمل، ایده طرح را کامل خواهند کرد.

رویکرد دیگر، استفاده از محصول فرایند ترجمه فرمال به عنوان یک شیء با ماهیت صداگونه است. هدف از نوع نگرش خلق کالبدی با توانمندی بازنمایی موسیقی و یا تولید آن به مثابه یک آلت موسیقایی است. در این رویکرد فرایند ایجاد موسیقی ماهیت فرم را تبیین می نماید، بدین معنی که با هدف ایجاد نوعی خاص از موسیقی مد نظر هنرمند به وسیله فضا، فرم کالبدی آن شکل می گیرد. فرایندی که برای این شیوه مورد استفاده قرار می گیرد شبیه به فرایند ساخت ابزار موسیقایی و یا تنظیم یک سمفونی است.

آخرین دیدگاه مورد بحث در حوزه ترجمه کالبدی موسیقی، استفاده از موسیقی به عنوان روش طراحی است. اثر خلق شده



9. Alexjander, S. (1992), **DNA Tunings, Experimental Musical Instruments**, Point Reyes Station CA 94956, USA.
10. Benedikt, Michael (1992), "Stretto and Style", **Progressive Architecture**, Nov 1.
11. Caivano, J. L. (1994), "Color and sound: Physical and psychophysical relations", **Color Research & Application**, 19 (2).
12. Gero, John S & Lou, Maher Mary (1988), **Future roles of knowledge-based systems in the design process**, Carnegie Mellon University, Engineering Design, School of Architecture Press.
13. Jormakka, K. (2009), **Basics Design Methods**, Birkhauser Press, Berlin.
14. Muecke, Mikesch & Zach, Miriam (2011), **Resonance: Essays on the Intersection of Music and Architecture**, Publisher Contributors.
15. Nelson, Robert & Christensen, Carl J (2014), **Foundations of Music, Enhanced, Cengage Learning**, Massachusetts, United States, Boston.
16. Pankurst, Tom (2008), **Schenker Guide**, by Routledge Taylor & Francis Group, New York.
17. Tayyebi, Farhad (2013), **A Quest on the Relationships between Music and Architecture**, Thesis (M.S.), Eastern Mediterranean University, Institute of Graduate Studies and Research, Dept. of Architecture, Famagusta: North Cyprus.
18. Turner, Jae (1996), **the Dictionary of Art**, Vol. 11, Macmillan.
19. Wattenberg, M. (2002), **Arc diagrams: Visualizing structure in strings**, Proceedings of the IEEE Symposium on Information Visualization, USA.

از موارد، منابع ایده طراحان و سبک‌های غالب و جریان‌های فکری خاص، باعث دور شدن محصول طراحی از بستر طرح و حیطه نیاز مخاطب است، می‌توان از روش ترجمه فرمال موسیقایی در کنار برنامه‌ریزی‌های کالبدی و مطالعات بستر طرح بهره برد.

پی‌نوشت‌ها

1. Compilation
2. Pitch
3. Duration
4. Alamillo Bridge in Seville, Andalusia, Spain, 1992
5. The Lute Bridge Santiago Calatrava, Northernland
6. Metastasis
7. Don Fedorko
8. Béla Bartók
۹. سلسلته سازی کلیدی دارای مجموعه‌ای از صفحه‌های فلزی است که با اصابت چکش مضراب صدایی زنگدار ایجاد می‌کند.
10. Vibha Agarwala
۱۱. Heinrich Schenker: موسیقی دان و پیانیست مشهور اتریشی
12. Urline: the fundamental descent
13. Bassbechung: the bass arpeggiation
14. Didem Acar
۱۵. اگر قطعه موسیقی تنها شامل صدایی واحد با یک خط ملودیک و بدون همراهی سازی دیگر یا هارمونی باشد، آن قطعه دارای بافت مونوفونیک است.
۱۶. اجزای همزمان چند خط ملودیک و مجزا بافت پلی فونیک را پدید می‌آورد.
۱۷. هنگامی که یک ملودی اصلی به همراه هارمونی و آکوردهای آن اجرا شود، بافت همو فونیک ایجاد می‌گردد.
18. Intensity

فهرست منابع و مراجع

۱. آذر سسینا، مهدی (۱۳۷۹)، **موسیقی سنتی ایران** (ردیف میرزا عبدالله برومند)، انتشارات سروش، تهران.
۲. آنتونیادس، آنتونی سی (۱۳۸۳)، **بوطیقای معماری**، جلد دوم، ترجمه احمد رضا آی، انتشارات سروش، تهران.
۳. ایموتو، ماسارو (۱۳۸۶)، **حیات اسرار آمیز آب**، ترجمه نفیسه معتکف، انتشارات درس، چاپ دوم، تهران.
۴. پورتراب، مصطفی کمال (۱۳۹۳)، **تئوری موسیقی**، چاپ ۵۵، نشر چشمه، تهران.
۵. لاوسون، برایان (۱۳۸۴)، **طراحان چگونه می‌اندیشند، ابهام‌زدایی از فرآیند طراحی**، دانشگاه شهید بهشتی، تهران.
۶. ونسگ، وسیوس (۱۳۹۳)، **اصول فرم و طرح**، ترجمه آزاده بیدار بخت، نشر نی، چاپ یازدهم، تهران.
7. Acar, Didem (2015), "Soundscapes of Digital Morphogenesis in Architecture which created from Musical Algorithm", **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, Vol. 216.
8. Agarwala, Vibha (2016), "Music + Architecture: The Spatial Translation of Schenkerian Analysis", **Journal of Undergraduate Research**, University of Florida (Gainesville, Fla.)