

## سیر تکوین معماری ایران مبتنی بر نظریه‌ی شاخصه‌های ساختارهای زنده‌ی معماری سالینگاروس

ایلقار اردبیلچی<sup>۱</sup>

### چکیده

یکی از روش‌های بررسی سیر تاریخی تکوین سبک‌های معماری از نگاهی ساختارگرایانه، مطالعه‌ی آن‌ها بر مبنای نظریاتی است که این مقوله را در ارتباط با ساختارهای زنده و اکاوی کرده‌اند. این نظریات، از آن‌جا که مبتنی بر فرض اثرگذاری مثبت کیفیت ذاتی ساختارهای زنده بر ادراک افراد شکل گرفته‌اند، بستر مناسبی برای این دست از مطالعات، نیز، فراهم می‌کنند. در این صورت، بررسی تاریخ بناهای معماری در چارچوب تطبیق‌پذیری ماهیت آن‌ها با مفاهیمی چون جاودانگی، حیات بخشی و تأمین انتظارات انسان از معماری، ممکن می‌شود. هم‌چنین شرایط مناسبی برای سبک‌شناسی و بررسی سیر تحول سبک‌ها فارغ از همه عوامل مؤثر جزء کالبد و ساختار بنا فراهم می‌گردد. نظریه‌ی شاخصه‌های ساختارهای زنده توسط سالینگاروس (۲۰۰۶م.) در زمره‌ی این نظریات است؛ که بر مبنای مطالعات تطبیقی، قواعد ترمودینامیک حاکم بر ساختارهای طبیعی را به ساختارهای معماری تعمیم می‌دهد. بر این اساس هدف پژوهش حاضر، بررسی سیر تکوین سبک‌های معماری ایرانی متکی بر نظریه‌ی سالینگاروس است تا بر مبنای آن سیر تاریخ تکوین آن را از این نقطه نظر میزان حیات ابنیه ارائه کند. بدین منظور از میان بناهای شاخص معماری ایران، نمونه‌هایی که در لیست میراث جهانی یونسکو و میراث فرهنگی ایران ثبت شده و مبتنی بر نظر هنرشناسان نمونه‌های مناسبی برای سبک‌های معماری ایران، گزینش شدند. بنابراین با رویکردی ساختارگرایانه و به روش مقایسه‌ی تطبیقی، این نمونه‌ها تحلیل شکلی و ساختاری شدند و بر مبنای داده‌ها به دست آمده، سیر تغییر و تکوین آن‌ها در زمان مشخص گردید. بررسی این سیر نشان می‌دهد که سبک‌های معماری ایران در دوره‌های؛ سبک خراسانی، اواسط سبک رازی و سبک تهرانی در دوره‌ی بعد از انقلاب اسلامی، از نظر ساختاری در میزان زندگی و سیر تکوین در قیاس با سیر تکاملی سایر سبک‌ها با افول همراه بوده‌اند. چنین به نظر می‌رسد که این افول، بیشتر به دلیل ساده‌گرایی در طرح ساختارهاست و میزان آن در قیاس با افول ایجاد شده در دوره‌ی معماری مدرن در سیر تکوین معماری کمتر است.

### واژگان کلیدی:

سیر تکوین، معماری ایران، سالینگاروس، ساختارهای زنده

۱. کارشناس ارشد معماری، دانشکده معماری، دانشگاه هنر اسلامی تبریز، (نویسنده مسئول). e.ardabilchi@tabriziau.ac.ir

## مقدمه

با این وجود روشی علمی است که در سنجش‌هایی که بر مبنای طیف لیکرت یا افتراق معنایی؛ به عنوان دو مقیاس برای سنجش برداشت افراد از محیط، نیز مورد استفاده قرار می‌گیرند. نظریه‌ی سالینگاروس مبنایی منسجم و ابزاری قدرتمند برای تحلیل ساختارهای معماری بر اساس ماهیت یا ذات طرح ارائه می‌دهد که به کمک آن می‌توان تاریخ معماری را از طریق کیفیت‌های ذاتی بنا نیز مورد مطالعه قرار داد؛ عنوانی که تاکنون مورد تدقیق و بررسی قرار نگرفته‌است.

بنابراین، پژوهش حاضر با تکیه بر این پرسش که تغییرات در حیات سبک‌های معماری ایران به چه میزان و چگونه است؟ بررسی تاریخ تکوین سبک‌های معماری ایران بر مبنای ماهیت طرح آن‌ها را مینا قرار داده‌است. بر این اساس، بناهای شاخص هر سبک معماری ایرانی از منظر ساختارگرایی مورد بررسی قرار می‌گیرد و در ادامه به کمک مقایسه‌ی تطبیقی الگوی سیر تغییرات آن در بستر زمان ترسیم شود. این الگو در نهایت منجر به نمودار تکوین تاریخی معماری ایران می‌شود.

## روش تحقیق

پژوهش حاضر رویکردی کمی و ساختارگرایانه دارد؛ بنابراین به دلیل توجه به ساختار و کالبدی ابنیه ماهیتی تقلیل‌گرایانه نیز دارد. گردآوری داده‌ها مبتنی بر تحلیل‌های شکلی است که بر اساس مبنای نظری پژوهش امتیازدهی می‌شود. تحقیق نیز به صورت مقایسه‌ای-تطبیقی میان سبک‌های معماری ایران است.

با هدف انتخاب مناسب‌ترین ساختارهای معماری مربوط به هر سبک که در بررسی سیر تکوین کمک‌کننده

مطالعات ساختارگرایانه‌ی کریستوفر الکساندر؛ که به صورت مدون در سال ۲۰۰۴م. در قالب نظریه‌ی سرشت نظم ارائه شد، نشان می‌دهد که ساختمان‌هایی که از منظر شکلی از اصولی تبعیت می‌کنند که بر ساختارهای زنده؛ طبیعی یا غیرطبیعی، حاکم‌اند، در ادراک انسان‌ها زیبا و جاودانه تلقی می‌شوند. داده‌های گردآوری شده توسط الکساندر طی بیست سال (اکبری، ۱۳۹۱) نشان می‌دهد که با وجود نسبی بودن این برداشت، افراد در مورد زنده بودن این ساختارها توافق دارند؛ به بیان ساده‌تر اکثر افراد در ادراک شاخصه‌ی حیات در ابنیه با هم موافق‌اند هر چند که در میزان برخورداری از این شاخصه اختلافاتی نیز می‌تواند وجود داشته باشد. پس از این نظریه، انجام مطالعات مقایسه‌ای-تطبیقی میان ساختارهای زنده و ساختارهای معماری ادامه یافت تا منجر به ارائه‌ی راهکارهایی شود که به کمک آن‌ها بتوان کالبد ابنیه را با تکیه بر برداشت افراد مورد تحلیل قرار داد، کاستی‌ها و اضافات ساختارهای معماری را رفع کرده و ارائه‌ای زیبا و جاودانه از آن‌ها داشت. بر این اساس سالینگروس (۲۰۰۶م.) با مطالعه‌ی تطبیقی قوانین ترمودینامیک حاکم بر ساختارهای زنده با ساختارهای معماری نظریه‌ای را ارائه می‌دهد. این نظریه بر مبنای کمی‌سازی محتوای بصری و هندسی ابنیه شکل گرفته است. به بیان دیگر در این نظریه احساس و کیفیت ارزیابی شده‌ی انسان‌ها از ساختارهای معماری؛ که واجد کیفیت‌های شهودی و هنری هستند، به روش کمی و به کمک کمیت‌های علمی سنجیده می‌شود. هر چند این روش برای سنجش وضعیت درونی و غیرعینی، از بین رفتن مفاهیمی را همراه خواهد داشت،

۱. در این نظریه منظور از ساختارهای زنده، ساختارهایی است در آن‌ها تناسب میان نیروهای درونی به وضوح قابل رویت است و ادراک‌شان توسط افراد منجر به تولید حس زندگی در آن‌ها می‌شود (الکساندر، ۲۰۰۴: ۲۵-۳۲).

فیزیولوژی، روان‌شناسی و نظریه‌ی داده‌ها دارد (Hosey, 2012: 119).

آن‌چه پایه‌ی نظری نظریه‌ی سالینگاروس را شکل می‌دهد نیز تدقیق بیشتر بر این سه مقیاس است که در قیاس با قوانین حاکم بر ساختارهای زنده طبیعی باید چگونه عمل کنند تا در نهایت منجر به برداشت ذهنی مطلوب از معماری شوند؛ بنابراین در پی شناسایی عواملی است که در ادراک کیفیت ساختارهای معماری در سه مقیاس دخیل‌اند. این عوامل با تنظیم یک مدل ساده‌ی ریاضی بر اساس قوانین ترمودینامیک باعث سنجش و نظم‌دهی کیفیتی اصلی که انسجام هندسی یک ساختار معماری را تعیین می‌کند، می‌شوند. این عوامل با تمرکز بر پانزده ویژگی ساختارهای زنده‌ی ارائه شده توسط الکساندر، دمای معماری؛ T، هماهنگی؛ H و درهم‌تنیدگی؛ L, C هستند.

دمای معماری؛ T، مفهومی است که به عنوان گریز از یک‌نواختی ارائه شده‌است. این مفهوم برای عناصر خرد مقیاس در ساختارها کاربرد دارد و در اصل سنجش میزان جزئیات و تضادهای موجود برخاسته از تمایزات را هدف قرار می‌دهد. بنابراین برای محاسبه‌ی آن، یک ساختار کلی باید بر "عوامل ذاتی چون خوانایی و تراکم تمایزات طرح، انحنای خطوط و لبه‌ها و طیف‌های رنگی" (سالینگاروس، ۲۰۰۶: ۱۸۴) متمرکز شد که موجب گریز بنا از ایجاد حس یکنواختی در فرد می‌شود. براساس عوامل ذکر شده و مبتنی بر قوانین ترمودینامیک، دمای معماری، حاصل جمع پنج عامل  $T_1$  تا  $T_5$  است.  $T_1$ ؛ کثرت جزئیات قابل درک از فاصله‌ی یک بازو تا بنا را

باشند، از فهرست میراث ثبت شده در میراث جهانی یونسکو استفاده شد؛ چرا که این نحوه‌ی گزینش موجب می‌شود نمونه‌های انتخابی مبتنی بر معیارهای مدنظر این سازمان بوده<sup>۱</sup> برای سبک‌هایی که بنایی در ثبت میراث جهانی ندارند یا تعدادشان اندک است، از لیست بناهای ثبتی در میراث ملی استفاده شد. جهت گزینش نمونه آثار مربوط به زمان معاصر که عمر کافی برای ثبت در این دو لیست را ندارد، مبتنی بر میزان دریافت جوایز مسابقات معماری عمل شد.

## ویژگی‌های ساختارهای مطلوب معماری بر مبنای قوانین ترمودینامیک

بررسی نظریات سالینگاروس صرف‌نظر از پژوهش‌های الکساندر امکان‌پذیر نیست؛ یافته‌های مطالعات الکساندر (۲۰۰۴م.) در اصل، بخش مهمی از مبانی نظری آرای سالینگاروس را شکل می‌دهند. این مطالعات منجر به ارائه‌ی پانزده ویژگی ساختارهای زنده از جمله ساختارهای معماری شده‌است که توسط سالینگاروس تلخیص شده و در قالب قوانین نظم‌ساختاری تدوین شد. این قوانین با رویکرد نسبتاً متفاوتی به مسئله‌ی نظم‌ساختاری شکل گرفته‌اند که پایه‌ی آن‌ها مبتنی بر نظمی است که باید میان عناصر خردمقیاس، بزرگ مقیاس و مقیاس ارتباط دهنده‌ی این دو؛ مقیاس میانه حاکم باشد تا حاصل کار منجر به ارائه‌ی ساختار معماری شود که جاودانه، حیات‌بخش و در نتیجه در برداشت افراد زیبا و مطلوب است. لازم به ذکر است که این قوانین ریشه در مطالعات بیولوژی، عصب‌شناسی، هندسه، ریاضیات،

۱. معیارهای این سازمان در سنجش شامل این موارد است که بنا: (۱) شاهکاری باشد که قدرت خلاقه‌ی انسان را نمایش دهد، تغییر، (۲) توسعه و تکمیل ارزش‌های انسانی را در بستر زمانی و محدوده‌ی فرهنگی نشان دهد، (۳) سندی یکتا یا حداقل قابل انتظار از یک فرهنگ باشد، (۴) نمونه‌ای از جنبه‌های معنایی در تاریخ بشر باشد، (۵) نمونه‌ای از ارتباط متقابل میان معماری و محیط باشد، (۶) همبستگی با رخدادهایی چون آداب و رسوم، ایده‌ها، باورها و رفتارهای هنری و ادبی داشته باشد، (۷) دارای اهمیت زیباشناختی باشد، (۸) نمونه‌ای از تاریخ زمین چون شیوه‌ی زندگی و ویژگی‌های روان‌شناسانه و (۹) اکولوژیکی و بیولوژیکی باشد، (۱۰) واجد ارزش‌های جهانی نیازمند حفاظت باشد.

$$2.T = T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_5$$

همه‌ی مقیاس‌ها،  $H_2$ ؛ تقارن‌های دورانی و انتقالی در همه‌ی مقیاس‌ها،  $H_3$ ؛ میزان شباهت شکلی فرم‌های متمایز (خودمانایی)،  $H_4$ ؛ میزان ارتباط هندسی داخلی و خارجی فرم‌ها به یکدیگر و  $H_5$ ؛ میزان هماهنگی رنگ‌ها را می‌سنجد.

در میان پنج عامل مطرح، مقدار  $H_3$  در ارتباط نزدیکی با شاخصه‌ی پژواک از میان پانزده ویژگی ساختارهای زنده‌ی الکساندر (۲۰۰۴م.) است. پژواک ناظر بر نشانه‌های فرمی و شکلی در میان عناصر سازنده‌ی ساختارهای زنده است که به موجب آن قابل دسته‌بندی در یک گروه هم‌خانواده می‌شوند (الکساندر، ۲۰۰۴: ۲۱۸).

سومین مفهوم مطرح در این نظریه درهم‌تیدگی معماری است؛ که در دو نوع قابل بررسی است. در نوع اول درهم‌تیدگی سازمان‌نیافته؛ C، مطرح می‌شود که از ارتباط میان دما و هماهنگی معماری قابل محاسبه است. این کمیت می‌تواند احساس افراد را از درهم‌تیدگی ساختار پیش‌بینی کند. بر این اساس کم بودن مقدار این کمیت به معنای ملال‌آور بودن ساختار بر مبنای درهم‌تیدگی عناصر است. مقدار متوسط برای C به معنای هیجان‌آور و مقدار بالای آن به معنای ساختار نامنسجم خواهد بود. بر همین اساس سالینگاروس همبستگی سازمان‌نیافته را "شاخص سنجش معکوس میزان خسته‌کنندگی ساختمان" می‌داند (سالینگاروس، ۲۰۰۶). مشابه چنین استنتاجی را می‌توان در مطالعات دیگری نیز مشاهده کرد. نمودار برلاین (۱۹۷۱م.) سطح سازگاری یک ساختار هنری را بر مبنای داده‌های محرک

نشان می‌دهد. این فاصله در اصل درک جزئیات تا ابعاد یک میلی‌متر را مدنظر دارد.<sup>۱</sup> تراکم تمایزات بدون در نظرگیری الگوهای رنگی<sup>۲</sup>،  $T_3$  انحنا یا خطوط یا فرم‌ها، تعداد منحنی‌ها،  $T_4$  کثرت طیف‌های رنگی و  $T_5$  تعامل و تضاد بین طیف‌های رنگی را نشان می‌دهد. در نظریه سالینگاروس، برای هر یک از عوامل  $T_i$  مقادیری بین صفر تا ۲ (= ۰ = خیلی کم، ۱ = کم و ۲ = زیاد) در نظر گرفته می‌شود.<sup>۳</sup> بنابراین دمای معماری T مقدار معادل صفر تا ۱۰ خواهد داشت؛ هرچه این مقدار بیشتر باشد، ساختار معماری بیشتر با نیازهای عمیق و ذاتی نوع بشر هماهنگ است (همان: ۱۸۶). در میان این پنج عامل، مقدار  $T_5$  که گونه‌ای از تضاد مطلوب را مطرح می‌کند، نقش مهمی در نظریات الکساندر دارد. این عامل در اصل، بخشی از شاخصه‌ی تضاد؛ به عنوان یکی از پانزده ویژگی ساختارهای زنده، را پوشش می‌دهد.

هماهنگی معماری؛ عدم بی‌نظمی یا عدم تضاد؛ H، معادل مفهوم فقدان آنتروپی در ساختارهای طبیعی است. "این مفهوم با ساماندهی بصری ارتباط دارد" (همان: ۱۸۹) که برای جلوگیری از بی‌نظمی، عناصر خرد مقیاس را ساماندهی می‌کند. هماهنگی معماری یک ویژگی از کل ساختار است که به هم‌بستگی میان بخش‌های گوناگون که در سطوح متمایز مقیاس هست، بستگی دارد. این مفهوم از پنج عامل تشکیل می‌شود<sup>۴</sup> که هر یک مقادیری تقریبی مابین صفر تا ۲ را خواهند داشت. بنابراین مقدار H عددی بین صفر تا ۱۰ خواهد بود؛ هرچه این مقدار به ۱۰ نزدیک‌تر باشد، طرح معماری از آشفتگی و بی‌نظمی کمتری برخوردار است.  $H_1$ ؛ تقارن‌های انعکاسی در

۱. لازم به ذکر است که همانند نظریه‌ی نظم الکساندر (۲۰۰۴م.)، این نظریه نیز ادراک را مبتنی بر دید ناظر از ساختار معماری و محیط اطراف آن است.

بنابراین پلان به سبب عدم درک توسط افراد مورد توجه قرار نخواهد گرفت (سالینگاروس؛ ۲۰۰۶: ۲۱۷).

۲. این مقدار در حالتی که ساختار هندسی به صورت مسطح و سیاه-سفید باشد، محاسبه می‌شود.

۳. دقت نظر سالینگاروس در کمی سازی سه بخشی (خیلی کم=۰، کم=۱ و زیاد=۲) مفاهیم کیفی مطرح در نظریه از میزان خطا و اعمال نظر شخصی تا حد قابل قبولی می‌کاهد.

$$4. H = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5$$

معماری سنتی بیشتر به چشم می‌آیند؛ پیش‌آمدگی بام، قوس‌ها، قرنیزها، ردیف طاق‌ها، طاق‌چه‌ها و طاق‌ناهما جزء عواملی هستند که در محاسبه‌ی مفاهیم این نظریه تأثیری غیرقابل انکار دارد. با این وجود مطالعه‌ی هوسی (۲۰۱۲م.) نشان می‌دهد با وجود اثرگذاری این ویژگی‌ها بر محاسبه‌ی این مفاهیم، تنها بناهای سنتی امتیازهای بالا به دست نمی‌آورد. بناهای معاصر نیز به نحوی متفاوت این شاخصه‌ها را در طرح خود دارند که به موجب آن امتیاز این دسته از ابنیه نیز بیشتر شود. همچنین هوسی اذعان می‌کند که "رابطه‌ی میان زیبایی‌شناسی و ترمودینامیک که توسط سالینگاروس برقرار شده، صحیح و دقیق است" (Hosey, 2012: 119).

### سیر تکوین زندگی و درهم‌تنیدگی معماری

سالینگاروس بر مبنای محاسبه‌ی  $L$  و  $C$  در ۲۵ ساختار معماری مربوط به سبک‌ها و دوره‌های زمانی مختلف، نمودار تکوین سبک‌های معماری را برخاسته از رویکردی ساختارگرایانه و مبتنی بر شاخصه‌ی مطلوبیت در ادراک افراد ارائه می‌دهد (نمودار ۱).

در این نمودار محور عمودی مقدار زندگی در ساختار معماری را نشان می‌دهد و محور افقی نمایانگر کمیت درهم‌تنیدگی؛  $C$  است. محاسبات در ارتباط با این دو کمیت نشان می‌دهد که بناهای مربوط به قبل از ۲۰م.؛ بخش گوشه‌ی سمت راست-بالا، مقدار زندگی بالایی داشته و مقدار درهم‌تنیدگی سازمان‌یافته‌ی آن‌ها بسیار بالا نیست. بنابراین این ابنیه برخاسته از اهداف معماران در راستای تأمین نیازها و انگیزه‌های نوع بشر بودند. این در حالی است که به مرور زمان و به تعبیر سالینگاروس با افزایش تمایل معماران برای ارائه‌ی تجارب جدید از معماری و ابداعات نو در این حوزه؛ که بعد از انقلاب صنعتی؛ ۱۸م.، بیشتر به چشم می‌خورد، ساختارهای ارائه

آن نشان می‌دهد. مطابق این نمودار با افزایش تعداد محرک‌ها، سطح سازگاری فرد افزایش می‌یابد تا به مقدار بهینه برسد. این جایگاه مناسب‌ترین تعداد داده‌ها را برای دستیابی به بهترین احساس در فرد که نه سادگی و نه پیچیدگی؛ بلکه پیچیدگی بهینه است، نشان می‌دهد. بعد از این بخش از نمودار با افزایش تعداد داده‌ها، سطح سازگاری کاهش می‌یابد؛ چرا که تعداد داده‌ها به قدری زیاد است که ادراک آن برای ذهن انسان امکان‌پذیر نیست. بنابراین سطح رضایت فرد نیز از این ساختار با این تعداد داده کمتر می‌شود (Berlyne, 1971: 200, Hort et al. 2017: 314). این کمیت به کمک رابطه‌ی  $C=T(10-H)$  قابل محاسبه است. با فرض اینکه مقادیر  $T$  و  $H$  بین صفر تا ۱۰ متغیر خواهد بود، این کمیت عددی مابین صفر تا ۱۰۰ است.

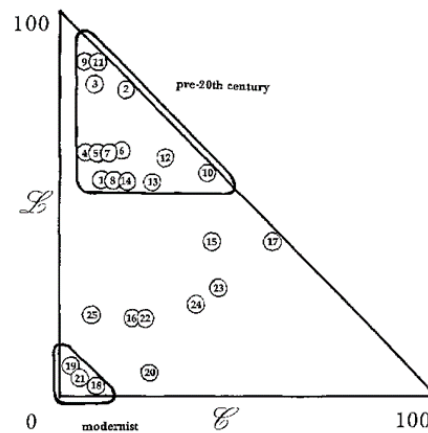
نوع دوم درهم‌تنیدگی؛ نوع سازمان‌یافته‌ی آن است که سالینگاروس آن را  $L$  یا زندگی ساختار معماری می‌داند. مقدار زندگی معماری از طریق رابطه‌ی  $L=TH$  قابل محاسبه است. از آنجا که مقادیر  $T$  و  $H$  محدود به صفر تا ۱۰ هستند، این کمیت از مقدار صفر تا ۱۰۰ متغیر خواهد بود.

زندگی ساختار معماری، در اصل، اشاره به نوعی انسجام فراتر از هم‌بستگی دارد که یکی از مهم‌ترین مبانی در نظریه‌ی سرشت نظم الکساندر نیز هست. این کمیت "دقیقاً آن چیزی است که مردم به عنوان زندگی یک ساختار زنده احساس می‌کنند" (سالینگاروس، ۲۰۰۶). بر این اساس مبنای کار الکساندر در استخراج شاخصه‌های ساختارهای جاودانه همین احساس زندگی موجود در آن‌هاست که به موجب نسبی بودن میان افراد، باعث شد که سالینگاروس در نظریه‌ی خود مقادیر نسبت داده شده به عامل‌ها را عددی تقریبی بداند. مفهوم زندگی ساختار معماری در ظاهر به ویژگی‌هایی اشاره می‌کنند که در

است سیر تکوین معماری به‌ویژه بعد از سده‌ی ۲۰م. به بعد؛ دوره‌ی زمانی مربوط به سبک مدرن، دچار تغییرات شده و دیگر مسیر تکاملی خود را برای ارائه‌ی ساختارهای مطلوب ادامه نداده‌است.

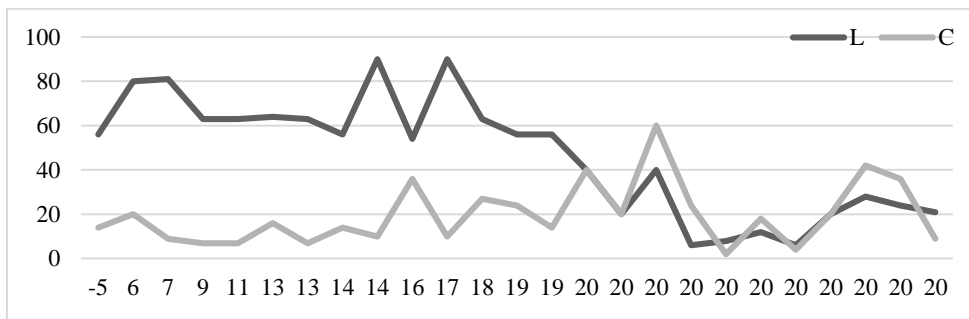
چنین به نظر می‌رسد که نمودار بالا به دلیل اتکا بر مقادیر زندگی و درهم‌تنیدگی داده‌ی کافی، به ویژه زمانی که بحث بر سر سیر تکوین است، ارائه نمی‌دهد. بنابراین نمودار ۲ مبتنی بر سه متغیر زمان، زندگی و درهم‌تنیدگی سازمان‌نیافته تدوین شد. این نمودار بر مبنای محاسبات سالی‌نگاروس از ۲۵ ساختار معماری است که پایه‌ی ترسیم نمودار ۲ قرار گرفته‌اند. در این نمودار محور پرننگ‌تر مقادیر L و محور کم‌رنگ‌تر مقادیر C را نمایش می‌دهد. محور افقی نیز محور زمان است که از قرن پنجم پیش از میلاد تا قرن ۲۰م. درجه‌بندی شده‌است.

شده، سطح زندگی و درهم‌تنیدگی کمتری دارند. به این دلیل معماری مدرن به عنوان غالب‌ترین سبک با این



نمودار (۱): تکوین سبک‌های معماری مبتنی بر مقدار L و C بیست‌و پنج ساختار معماری، منبع: سالی‌نگاروس، ۲۰۰۶.

رویکرد در گوشه‌ی راست-پایین نمودار تمرکز بیشتری دارد. هرچند که سایر ساختارهای معماری مربوط به این سبک و دوره‌های بعدی در سایر جهات نیز پراکنده شده‌اند. این، به این دلیل است که سالی‌نگاروس معتقد



نمودار (۲): سیر تکوین سبک‌های معماری با تکیه بر سه متغیر زمان، زندگی و درهم‌تنیدگی سازمان‌نیافته، مبتنی بر نمودار (۱)، منبع: نگارنده.

### مورد پژوهی

سبک‌های معماری ایران به ترتیب زمان، سبک‌های پارسی (حدوداً قرن ۶ تا ۷ ق.م.)، سبک پارتی (حدوداً قرن ۳ ق.م. تا قرن ۶ م.)، سبک خراسانی (حدوداً قرن ۱ تا ۴ ه.)، سبک رازی (حدوداً قرن ۳ تا ۶ ه.)، سبک آذری (حدوداً قرن ۸ تا ۹ ه.)، سبک اصفهانی (حدوداً قرن ۱۱ تا ۱۳ ه.) و سبک تهرانی (حدوداً قرن ۱۳ تا کنون)

این نمودار اطلاعات بیشتر در قیاس با نمودار شماره ۱ ارائه می‌دهد؛ بنابراین سیر تکوین سبک‌های معماری را بهتر نشان می‌دهد. در نتیجه مبنای بهتری برای بررسی روند تغییر و تحول سبک‌های معماری مبتنی بر نظریه‌ی سالی‌نگاروس را در اختیار قرار می‌دهد.

۱. تعیین دقیق زمان شروع و پایان یک سبک معماری کاری علمی نبوده و عملاً امکان‌پذیر نیست. به همین دلیل از واژه‌ی "حدوداً" استفاده شده‌است.

مسطح و سیاه-سفید، به دلیل جزئیات اندک، تمایزات و تراکم آنها، نیز، کم است (تصویر ۲). به علاوه مقدار  $T_3$  (انحنای خطوط یا فرم‌ها، تعداد منحنی‌ها) در چغازنبیل بسیار کم است چون در طرح این بنا خطوط منحنی مورد استفاده اندک بوده است (تصویر ۲).



تصویر (۲): تمایزات و تراکم اندک در جزئیات، استفاده اندک از خطوط منحنی در طرح بنا، منبع: [www.destription.com](http://www.destription.com).

مقدار  $T_4$  (کثرت طیف‌های رنگی) در این بنا، نیز، هم بسیار کم است چراکه در چغازنبیل، مواجه با رنگ ممکن نیست. مقدار  $T_5$  (تعامل و تضاد بین طیف‌های رنگی) نیز زیاد است؛ چرا که استفاده از مصالح در طیف رنگی خاکی در تعامل با یکدیگر است (تصویر ۳). بنابراین دمای معماری برای این بنا برابر ۲ است.



تصویر (۳): طیف رنگی خاکی حاکم بر بنا و تعامل، منبع: [www.destription.com](http://www.destription.com).

در سنجش هماهنگی در بنای چغازنبیل، نیز،  $H_1$  (تقارن‌های انعکاسی در همه‌ی مقیاس‌ها) زیاد ( $=2$ ) است؛ چراکه در این بنا، این نوع از تقارن در هر سه مقیاس بزرگ، متوسط و خرد قابل رویت است. مقدار  $H_2$  (تقارن‌های دورانی و انتقالی در همه‌ی مقیاس‌ها)

هستند (پیرنیا، ۱۳۹۱). نمونه‌های موردی گزینش شده برای مورد پژوهشی با رجوع به ابنیه ثبت میراث جهانی یونسکو و لیست ابنیه ثبت میراث ملی به این شرح هستند: دو بنای تخت جمشید و زیگورات چغازنبیل از سبک پارسی، طاق کسری و کاخ سروستان از سبک پارسی، مسجد جامع فهرج و تاریخانه‌ی دامغان از سبک خراسانی، گنبد قابوس و گنبد سرخ مراغه از سبک رازی، گنبد سلطانیه و مسجد کبود از سبک آذری، کوشک هشت‌بهشت و مسجد شیخ لطف‌الله از سبک اصفهانی و چهار بنای شمس‌العماره، تئاتر شهر، پردیس ملت و پروژه‌ی حضور در هرمز؛ مرکز فرهنگی رونگ برای مورد پژوهشی انتخاب شدند. جدول ۱ تمامی این بناها را به تفکیک تاریخ و کمیت‌های مطرح شده در نظریه‌ی سالینگاروس ارائه می‌دهد. لازم به ذکر است که این ارزیابی‌ها مبتنی بر وضعیت فعلی ابنیه می‌باشد و شرایط آن‌ها در گذشته مدنظر قرار داده نشده است.



تصویر (۱): جزئیات قابل درک در فاصله یک بازو از بنا، منبع: [www.travelingoiran.com](http://www.travelingoiran.com).

به عنوان مثال، در محاسبه‌ی مقادیر دمای معماری در چغازنبیل چنین عمل شد که مقدار  $T_1$  (کثرت جزئیات قابل درک از فاصله‌ی یک بازو تا بنا؛ جزئیات تا ابعاد یک میلی‌متر) بسیار کم ( $=0$ ) است، چراکه این بنا در وضعیت فعلی جزئیات اندکی دارد (تصویر ۱). مقدار  $T_2$  (تراکم تمایزات بدون در نظرگیری الگوهای رنگی) در این بنا نیز بسیار اندک ( $=0$ ) است؛ چراکه در بررسی بنا در حالت

شمس‌العماره به ترتیب بیشترین مقدار دمای معماری را در میان ساختارهای بررسی شده دارند. این درحالی است که کمیت هماهنگی که در بازه‌ی کوچکتر ۷ تا ۱۰ تغییر می‌کند؛ بنابراین می‌توان اذعان کرد که هماهنگی معماری مفهومی است که همواره در طرح‌های معماری مدنظر قرار داده می‌شد. با این وجود پردیس ملت و مجتمع فرهنگی رونگ؛ معاصرترین ساختارها در میان نمونه‌های موردی، کمترین مقدار هماهنگی را دارد؛ چراکه در این ساختارها تقارن‌های دورانی و انتقالی در حد بسیار کم مدنظر بوده است. نمودار ۳ نشان می‌دهد که ساختارهای مربوط به سبک آذری و اصفهانی به ترتیب بیشترین سطح زندگی را دارند. این خود نتیجه‌ی امتیاز بالای دمای معماری و هماهنگی آن‌هاست. کم‌ترین سطح زندگی نیز به ترتیب برای ساختارهای مرکز فرهنگی رونگ، کاخ سروستان، پردیس ملت، مسجد فهرج و گنبد قابوس است؛ چراکه این ابنیه با دارا بودن سطوح تکرنگ و جزئیات کم، دمای معماری اندکی دارند. این نشان می‌دهد که برخی بناهای سنتی نیز گاهاً به ساده‌گرایی گرایش دارند. به ویژه ابنیه‌ای که در سبک خراسانی و قرون اولیه‌ی اسلام در معماری ایرانی ساخته شده‌اند.

کمیت C که در هم‌تنیدگی سازمان‌نیافته را نشان می‌دهد در ساختارهای بررسی شده در بازه‌ی ۰ تا ۲۰ است؛ این خود نشان می‌دهد که با فرض حداقل و حداکثر بازه‌ی ممکن؛ صفر تا ۱۰۰ برای این کمیت، ساختارهای مدنظر از درهم‌تنیدگی سازمان‌نیافته‌ی کمتری برخوردارند. بنابراین می‌توان اذعان کرد که این ساختارها بیشتر ترکیب‌هایی سازمان‌یافته و منسجم هستند بنابراین در حد فاصل ملال‌آور تا هیجان‌آور تجربه می‌شوند. در این میان ساختارهای تخت جمشید، طاق کسری، گنبد قابوس، سلطانیه، مسجد کبود، کوشک هشت بهشت و تئاتر شهر کمترین مقدار انسجام‌نیافتگی را در طرح خود دارند. کاخ

کم (=۱) است؛ در چغازنبیل تقارن انتقالی در بخش‌های مختلف بنا چون پیش‌آمدگی و فرورفتگی‌های نما وجود دارد درحالی که تقارن دورانی در طرح این بنا مورد استفاده قرار نگرفته است (تصویر ۴).



تصویر (۴): تقارن انتقالی و انعکاسی در طرح نمای چغازنبیل، منبع:

[www.parvazearameabi.com](http://www.parvazearameabi.com)

مقدار  $H_3$  (میزان شباهت شکلی فرم‌های متمایز) و مقدار  $H_4$  (میزان ارتباط هندسی داخلی و خارجی فرم‌ها به یکدیگر) زیاد (=۲) است؛ چراکه در طرح چغازنبیل مبنای فرم‌های متمایز، اشکال چهارگوش است. مقدار  $H_5$  (میزان هماهنگی رنگ‌ها) نیز در چغازنبیل زیاد (=۲) است؛ چراکه رنگ‌های این بنا همه جزء طیف‌های رنگ خاکی می‌باشد (تصویر ۳). بر این اساس مقدار هماهنگی این بنا برابر ۹ است که در ارتباط با مقدار زندگی (=۰)، مقادیر زندگی و درهم‌تنیدگی برابر با ۱۸ و ۲ می‌شوند. در صورتی که داده‌های جدول ۱ را در نمودار دو متغیره‌ی درهم‌تنیدگی و زندگی، رسم شود؛ نمودار ۳ و ۴ حاصل می‌شود.

## بحث

مطابق جدول ۱ دمای معماری برای ساختارهای شاخص سبک‌های معماری ایرانی از مقدار ۲ تا ۱۰ متغیر است و این نشان می‌دهد که توجه به جزئیات و تضاد برخاسته از تمایزات در دوره‌ی زمانی ۱۳ سال پ.م. تا امروز همواره دچار تغییرات بوده است. ساختارهای گنبد سرخ، سلطانیه، مسجد کبود، مسجد شیخ‌لطف‌الله، کوشک هشت بهشت،

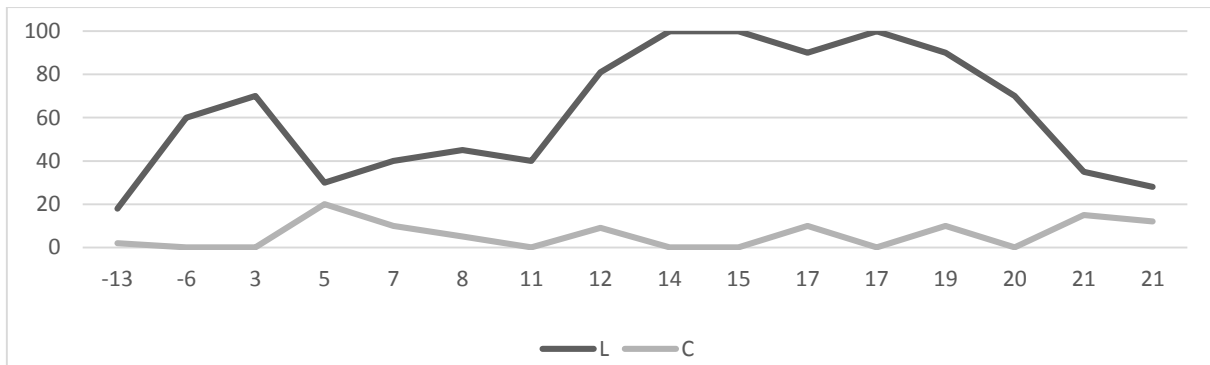


سبک‌های آذری، اصفهانی و تهرانی (پیش از معماری دوره بعد از انقلاب اسلامی) در بخش مربوط به بالاترین سطح زندگی و سطح بهینه‌ی درهم‌تنیدگی سازمان‌نیافته؛ مثلث بالا-چپ بیشتر است.

سروستان، پردیس ملت و مرکز فرهنگی رونگ بیشترین امتیاز را در این کمیت دارند که نشان می‌دهد این ابنیه در قیاس با سایرین درهم‌تنیدگی سازمان‌نیافته‌ی بیشتری دارند؛ یعنی ملال‌آور درک می‌شود. مبتنی بر نمودار ۴ می‌توان اذعان کرد که تمرکز ساختارهای مربوط به

جدول (۱): مقادیر کمیت‌های دما، هماهنگی، زندگی معماری و درهم‌تنیدگی در ساختارهای معماری گزینش شده، منبع: نگارنده

سبک معماری	ردیف	ساختار معماری	ردیف	دما	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	هماهنگی	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>3</sub>	H <sub>4</sub>	H <sub>5</sub>	C	زندگی
پارسی	۱	چغازنبیل	۱۳.ق.م.	۲	۰	۰	۰	۰	۲	۹	۲	۱	۲	۲	۲	۲	۱۸
	۲	نخت جمشید	۶.ق.م.	۶	۲	۰	۰	۲	۲	۱۰	۲	۲	۲	۲	۲	۰	۶۰
پارسی	۳	طاق کسری	۳.م.	۷	۱	۲	۲	۰	۲	۱۰	۲	۲	۲	۲	۲	۰	۷۰
	۴	کاخ سروستان	۵.م.	۵	۰	۱	۲	۰	۲	۶	۰	۰	۲	۲	۲	۲۰	۳۰
اساسی	۵	مسجد فخرج	۷.م.	۵	۰	۱	۲	۰	۲	۸	۱	۱	۲	۲	۲	۱۰	۴۰
	۶	تاریخانه دامغان	۸.م.	۵	۰	۱	۲	۰	۲	۹	۲	۱	۲	۲	۲	۵	۴۵
رازی	۷	گنبد قابوس	۱۱.م.	۴	۰	۱	۰	۱	۲	۱۰	۲	۲	۲	۲	۲	۰	۴۰
	۸	گنبد سرخ	۱۲.م.	۹	۲	۲	۲	۱	۲	۹	۲	۱	۲	۲	۲	۹	۸۱
آذری	۹	سلطانیه	۱۴.م.	۱۰	۲	۲	۲	۲	۲	۱۰	۲	۲	۲	۲	۲	۰	۱۰۰
	۱۰	مسجد کبود	۱۵.م.	۱۰	۲	۲	۲	۲	۲	۱۰	۲	۲	۲	۲	۲	۰	۱۰۰
اصفهانی	۱۱	مسجد شیخ لطف‌الله	۱۷.م.	۱۰	۲	۲	۲	۲	۲	۹	۱	۲	۲	۲	۲	۱۰	۹۰
	۱۲	کوشک‌ابهشت	۱۷.م.	۱۰	۲	۲	۲	۲	۲	۱۰	۲	۲	۲	۲	۲	۰	۱۰۰
تهرانی	۱۳	شمس‌العماره	۱۹.م.	۱۰	۲	۲	۲	۲	۲	۹	۲	۱	۲	۲	۲	۱۰	۹۰
	۱۴	تئاتر شهر	۲۰.م.	۷	۲	۱	۱	۱	۲	۱۰	۲	۲	۲	۲	۲	۰	۷۰
	۱۵	پردیس ملت	۲۱.م.	۵	۱	۱	۱	۱	۲	۷	۱	۰	۲	۲	۲	۱۵	۳۵
	۱۶	مرکز فرهنگی رونگ	۲۱.م.	۴	۰	۰	۲	۰	۲	۷	۲	۰	۲	۲	۲	۱۲	۲۸

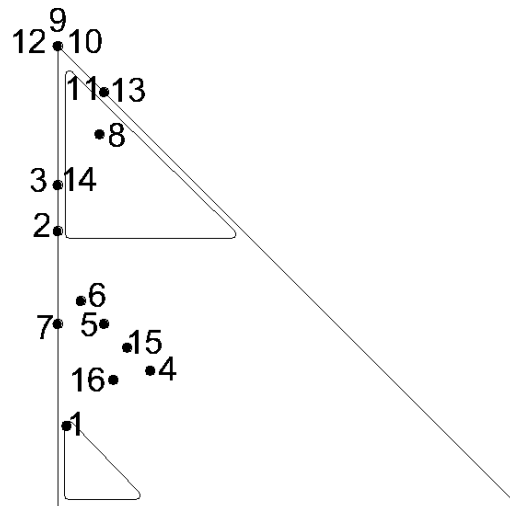


نمودار (۳): سیر تکوین سبک‌های معماری ایرانی مبتنی بر کمیت‌های زندگی و درهم‌تنیدگی سازمان‌نیافته، منبع: نگارنده.

### نتیجه‌گیری

این پژوهش بر مبنای رویکردی ساختارگرایانه و با تکیه بر نظریه‌ی سالینگاروس مبتنی بر تبعیت ساختارهای معماری مطلوب از قوانین ترمودینامیک حاکم بر ساختارهای زنده انجام شده‌است تا سیر تکوین معماری ایران را از آغاز تاکنون مورد واکاوی قرار دهد. بنابراین ابنیه‌ی شاخص در سبک‌های معماری ایرانی مبتنی بر کمیت‌های ریشه‌دار در قوانین ترمودینامیک حاکم بر ساختارهای زنده؛ دمای معماری، هماهنگی، درهم‌تنیدگی و شاخصه‌ی زندگی، مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل از این بررسی (ر.ک. به جدول ۱) نشان می‌دهد که شاخصه‌ی زندگی در نیمی از ساختارهای معماری مدنظر از ۶۰ بیشتر است. تدقیق بیشتر بر این موضوع نشان می‌دهد که از سبک پارسی تا اوایل سبک پارتی این شاخصه سیر تکاملی داشته‌است ولی در برهه‌ی مربوط سبک خراسانی تا اواسط سبک رازی به دلیل گرایش به ساده‌سازی ابنیه‌ی به ویژه مساجد برخاسته از تعالیم دین اسلام و مبنای قرار گرفتن مسجد نبی در مدینه، پایین‌ترین سطح زندگی در معماری تاریخی ایران وجود دارد. در ادامه‌ی این کاهش، به مرور زمان سبک‌های معماری در سیر تکمیلی خود قرار می‌گیرند؛ به نحوی که با گذر زمان ساختارهای معماری با مقادیر بالایی از کمیت زندگی ساخته می‌شود. این سیر تکاملی به طور تقریبی تا سبک تهرانی پیش از انقلاب اسلامی ادامه پیدا می‌کند؛ به نحوی که ساختارهای مربوط به سبک آذری، اصفهانی و اوایل سبک تهرانی بیشترین امتیاز را در کمیت زندگی دارند. این درحالی است که از نیمه‌ی دوم قاجار تاکنون ساختارهای معماری از منظر این کمیت در سیر نزولی قرار می‌گیرند و رفته‌رفته از مقادیر منسوب به زندگی این ابنیه کاسته می‌شود؛ دلیل اصلی برای چنین تغییری تمایل به ساده‌سازی است که به موجب آن کاهش تنوع طیف‌های

داشته‌اند. البته معماری این دوره هر چند در قیاس با سایر سبک‌ها دچار افول شده است ولی با وجود این افول، همچنان، مقدار زندگی و درهم‌تنیدگی سازمان‌نیافته‌ی نمونه‌های این دوره در حد قابل قبول است. این درحالی است که برخلاف نمودار ۲ در نظریه‌ی سالینگاروس، کمترین سطح زندگی و درهم‌تنیدگی سازمان نیافته در سیر تکوین سبک‌های معماری غرب، مربوط به سبک مدرن است. هرچند که ادعای او مبتنی بر کاهش سطح زندگی در ساختارهای معاصر مبتنی بر این نمودار نیز قابل تایید است؛ چراکه هرچه به ساختارهای معاصر نزدیک می‌شویم از مقادیر این کمیت‌ها کاسته می‌شود.



نمودار (۴): تکوین سبک‌های معماری مبتنی بر مقدار L و C برای ساختارهای مربوط به سبک‌های معماری ایرانی، منبع: نگارنده.

لازم به ذکر است که با این وجود این کاهش تا مقادیر بسیار اندک ادامه نداشته است؛ چنین به نظر می‌رسد که دلیل آن برخاسته از وجود نوعی گذشته‌نگری و بوم‌گرایی در آثار معماری مربوط به سبک تهرانی بعد از انقلاب اسلامی است که به موجب آن، تبعیت از اصول معماری مدرن مطابق آنچه در غرب رخ داده‌است، برای این ساختارها به طور تمام و کمال نیست.

رنگی، حذف جزئیات، تبعیت کمتر از قوانین تقارن و خودمانایی را به همراه داشته است. بنابراین سیر تکوین سبک‌های معماری ایرانی از سبک پارسی (حدوداً از تاریخ ۵۰ پ.م.) تا اوایل سبک تهرانی (حدوداً تا اواسط قرن ۲۰م.) به استثنای ساختارهای مربوط به سبک خراسانی و ابتدای سبک رازی؛ آن هم به موجب گرایش به ساده‌سازی، سیر تکاملی داشته است. به همین سبب مقادیر مربوط به دمای معماری، هماهنگی و زندگی ساختارهای شاخص این برهه‌ی زمانی، در اکثر موارد، رو به افزایش است. این درحالی است که ساختارهای معماری مربوط به سبک تهرانی از اواسط قرن ۲۰ م. تاکنون به سبب گرایش به حذف جزئیات و شکستن تقارن امتیاز کمی در چهار کمیت مطرح در نظریه‌ی سالینگاروس دارند. با این وجود مقدار افول در سیر تکوینی معماری ایران در قیاس با معماری غرب بسیار اندکی است؛ چراکه توجه به معماری گذشته‌ی ایران، الهام گرفتن از آن‌ها برای طرح‌های جدید به ویژه بناهای شاخص و بوم‌گرایی همواره مدنظر معماران معاصر بوده است.

### منابع

- اکبری، علی (۱۳۹۰). سرشت نظم. کتاب ماه هنر. شماره ۱۵۹، ۸۲-۸۵.
- اکبری، علی (۱۳۹۲). از زبان ریاضیات تا ساختارگرایی در معماری؛ بررسی تحولات در آرای سه دهه کریستوفر الکساندر با مروری بر آثار وی. کتاب ماه هنر. شماره ۱۷۹: ۱-۳.
- پیرنیا، محمد کریم (۱۳۹۱). سبک‌شناسی معماری ایرانی. تدوین و گردآوری: غلامحسین معماریان، تهران: نشر سروش دانش.
- پیرنیا، محمد کریم (۱۳۹۲). آشنایی با معماری اسلامی ایران. تدوین و گردآوری: غلامحسین معماریان، تهران: سروش دانش.
- رحمانی، مهسا و امین، نادرنژاد (۱۳۹۲). بازشناسی توانایی احساس برای خلق یک معماری زنده با استناد به آرای کریستوفر الکساندر. صفه، شماره ۶۲، ۳۷-۴۶.
- سالینگاروس، نیکولاس ای (۱۳۸۹). یک نظریه‌ی معماری. مترجم: سعید زرین مهر و زهیر متکی، تهران: مرکز مطالعاتی و تحقیقاتی شهرسازی و معماری.
- سیروس صبری، رضا و اکبری، علی (۱۳۹۲). مفهوم نظم. کریستوفر الکساندر و علم جدید، صفه، شماره ۶۱، ۳۱-۴۱.
- مهاجری، ناهید و قمی، شیوا (۱۳۸۷). رویکردی تحلیلی بر نظریه‌های طراحی کریستوفر الکساندر از یادداشت‌های بر ترکیب فرم و زبان الگو تا مفاهیم جدیدی از نظریه‌ی پیچیدگی. هویت شهر، دوره ۲، شماره ۲، ۴۵-۵۶.
- نقره‌کار، عبدالحمید، حمزه‌نژاد، مهدی و فروزنده، آيسان (۱۳۸۸). راز جاودانگی آثار معماری (تحلیلی بر نگرش نوگرا و فرانوگرا و رویکردهای فراگیرتر). باغ نظر، سال ششم، شماره ۱۲، ۳۱-۴۴.

Alexander, Christopher (1977), A pattern language, New York: oxford university press.

Hosey, Lance(2012), *The Shape of Green: Aesthetics, Ecology, and Design*. Washington: DC: Island press.

Salingaro., Nikos A.(1997), *life and complexity in architecture from a termodinamic analogy, physics essays, volume 10, 165-173.*

Salingaro., Nikos A.(2013), *Unified Architectural Theory: Form, Language, Complexity, with additional contributions by Christopher Alexander, Zaheer Allam, Michael Carey, Peter Eisenman, Léon Krier, Kenneth G. Masden, Michael W. Mehaffy, and Edward O. Wilson,US. Portland: Sustasis Press.*

Salingaro., Nikos A., von der Heyde, Markus and H. Bqlthoff, Heinrich(2005), *An empirical approach to the experience of architectural space in virtual reality—exploring relations between features and affective appraisals of rectangular indoor spaces, Automation in Construction, volume 14, 165 – 172.*

Alexander, Christopher(1964), *Notes on the synthesis of form*, Cambridge & Massachusetts: Harvard University press.

Alexander, Christopher -(2004), *the nature of order: an essay on the art of building and the nature of universe,(four books)* New York: oxford university press.

Berlyne, D. E.(1971), *aesthetics and psychobiology*, East Norwalk. CT. US: Appleton-Century-Crofts.

Clayton, Mark J.; Vasquez de Velasco, Guillermo P.(2000), *ACADIA 2000 Proceedings: Proceedings of the Annual Conference of the Association for Computer-Aided Design in Architecture. Association for Computer-Aided Design in Architecture.*

Gerald, Franz(2006), *An Empirical Approach to the Experience of Architectural Space*, Germany, Berlin: Logos Verlag.

Hort, Joanne; E. Kemp, Sarah and Hollowood, Tracey(2017), *time-dependent measures of perception in sensory evaluation*. UK: west Sussex: wiley Blackwell.