

از نظم تا بی نظمی در طبیعت و معماری

دکتر ویدا تقوائی*

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۰/۰۳/۱۵

تاریخ پذیرش نهایی: ۱۳۹۰/۱۰/۱۳

۳۹

چکیده

هدف نوشتار بررسی چرایی و چگونگی تغییر دیدگاه انسان درباره نظم در طبیعت، علم و معماری از عالم قدیم به جدید، بوده است. قواعد الگوهای جدید نظم بیشتر از سرچشمه های غیرقابل پیش بینی، غیرغایتمند و متکی به دریافت انسان نشات می گیرند. در حالی که در گذشته، نظم طبیعت ضمن این که ریشه در نظم الهی داشت، وسیله تجلی آن نیز می شد. در آن معماری ها "هندس" باعث تعین و پردازش حقیقت و وجود در اثر معماری می گردید و "نظم" چگونگی های قرارگیری آن حدود را در کنار هم مشخص می کرد. "رمز" میزان آشکارگی حقیقت در آن معماری ها را متبادر می ساخت. نتیجه نوشتار پل زدن بر شکاف همواره در حال گسترش میان دین و علم است. با توجه به رویکرد دوگانه در مقاله، روش تحقیق به فراخور مطلب، کمی و مبتنی بر علوم محض یا کیفی بوده است.

واژه های کلیدی

نظم، بی نظمی، طبیعت، معماری، تجلی وجود، علوم جدید

مقدمه

شاعرانه و هنری اثر گرفته تا وجه انتزاعی و کالبدی آن مورد توجه قرار گرفت. در این بخش، بنا بر آنچه کربن^۴ آن را تاویل خوانده است، نیز سعی شده است از مفهوم میدان ادراک گذشت و به میدان شهود رسید (کربن، ۱۳۵۴، ۲۷۰).

نظم در متون علمی جهان در گذشته های دور

از دوران پیش از فلسفه یونان، نظم به عنوان اصلی ترین ویژگی عالم، در تمامی نگرش های رایج مطرح بوده است. همین امر سبب استمرار و تلفیق این عقاید، بعد از ظهور ادیان ابراهیمی، در آنان گردید. مفهوم فیثاغورثی^۵ از نظم، یکی از ژرف ترین پیوندها میان بصیرت دینی با عالم را مطرح می کند. در مکتب فیثاغورث، ریاضیات و هندسه به معنای کمی آن نبود، بلکه وسیله ای برای رسیدن به کیفیات، نظم و هارمونی موجود در عالم بود. در دیدگاه فیثاغوریان اشیاء وجود خود را مدیون تقلید^۶ از اعدادند (گاتری، بدون تا، ۱۲۲). اعداد مورد نظر آنان، معنای عرفانی و واقعیتی مستقل داشتند و پدیدارها که اعداد در صدد تبیین آن ها بودند، را ثانوی می شمردند، در این میان واحد را علت اعداد می دانستند. این تفکر زمینه ای برای درک یک مفهوم ماوراء الطبیعی را فراهم آورد که در آن باری تعالی، علت موجودات و ایجاد کننده آن ها است. به علاوه فیثاغورث با کشف فواصل هماهنگ گام های موسیقی و با بیان عددی آنها و در پرتو بصیرت الهام شده، دستور کاربرد جهانی هماهنگی و نظم را اعلام نمود.

افلاطون زیباترین وجه تناسب و نظم را در صورتی دانسته که چیزی خود و چیز دیگری را به هم پیوندند، به صورتی که چیزی واحد و کامل در آید (افلاطون، ۱۳۵۷). وی همچنین در بسیاری از رسالاتش از هارمونی سخن گفته و حرکات هارمونی را که، با حرکات دورانی روح خویشاوند می داند، نعمتی عطا شده از سوی خدایان هنر می داند، که جهت سامان بخشیدن به روح متزلزل و سرگردان به کار می آید (همان).

فلسفه فیثاغورث با ایده های دو گانه حد و نظم در آمیخته و جهان مرکب از نظم و زیبایی را کوسموس^۷ می خواند. در نگاه افلاطون نیز تبدیل بی نظمی به نظم یا تبدیل " آشوب " به کاسموس، همان آفرینش جهان است. این دیدگاه در سایر فرهنگ های شرقی نیز نتیجه نظم بخشی به آن چیزی است که، بی نظم می باشد.

برجسته ترین شاگرد افلاطون، یعنی ارسطو، علی رغم اینکه به مثلی خارج از واقعیات مستقل و در عالمی دیگر اعتقاد نداشت، ولی در نظر وی نیز هر رشد و تغییری برحسب نظمی حاصل می شد. نگاه ارسطو را می توان حد واسط بین نظم غایت شناختی افلاطون که آگاهانه و معطوف به " صانع " طبیعت بود و نظم مکانیکی نیوتونی، که در آن پدیده ها دارای غایت و خیر نبودند، دانست.

با شروع عصر نوین و تولد عالم و آدم جدید و قرارگیری شاخص تفکر بر پایه ای انسان مداری و تقلیل فلسفه و هستی شناسی به انسان شناسی و محدود شدن نظم به ابعاد کمی و تأثیر معماری از افکار متغیر نظریه پردازان علمی، لزوم بازخوانی چرایی های مقوله های نظم و بی نظمی در طبیعت و علم روز و چگونگی های تأثیر آنها در معماری ضروری می نماید.

امروزه نظریه های پست مدرن و ساختارشکن در پی آن هستند تا عدم وابستگی و رها بودن ساختارهای جهان را به هرشکلی حفظ کنند. چرا که در غیر این صورت محوریت خود را از دست خواهند داد. الگوهای جدید نظم، با فرآیندهای نوزای تحولی و خود سازمان یافتگی سازگار است. با آن که عالم یکپارچه تصور می شود، ولی اصول نظام دهنده ی آن ساختار هر می شکل عالم قدیم را ندارند. نظم در نگاه جدید صفتی ساخته ی ذهن انسان تلقی می شود و وجودی خارجی ندارد. در پیچیدگی های علمی نیمه دوم قرن بیستم، سه الگوی متفاوت مکانیک کوانتم، نظریه ی آشوب^۱ و هندسه فراکتال تأثیر شگرفی در نگاه جدید به نظم داشتند. این دیدگاه ها با تأکید معماران اندیشمندی چون جنکز^۲ و تلاش معمارانی چون آیزمن^۳ در به نمایش کشیدن علوم جدید در آثارشان، دستور کار معماری های گونه گون روز، در قالب نام های فولدینگ، فراکتال و ساختارشکن را تشکیل داده اند.

در صورتی که در اسلام و سایر بینش های دینی و در نزد عارفان، نظم طبیعت و عالم، ضمن این که ریشه در نظم الهی دارد، وسیله بازتاب و تجلی آن نیز می گردد. در این دیدگاه، به واسطه ی " تجلی وجود " هر موجود بسته به ظرفیت و قابلیت خود از فیض لایزال بهره مند می شود. " بود " یا " وجودی " که به کمک " هندسه "، " حد " و " اندازه " که مشخص کننده مقتضیات و ظرفیت های وجودی ممکن می باشد، نمود و پردازش می یابد. " رمز " نیز میزان آشکارگی حقیقت در اثر را متبادر می سازد.

این نوشتار نه داعیه ی مطالعه ی تطبیقی دست آوردهای علمی با احکام و شرایع دینی را داشته و نه به تشریح معماری حال و گذشته از منظر نظم و بی نظمی پرداخته است، بلکه سعی در توجه دادن به تأثیر نوع نگاه انسان به مساله ی نظم و بی نظمی، در معماری دارد. هدف این است که نشان داده شود، اگر چه دانش روز تجربی، کارآمد و شگفتی ساز شده است؛ ولی قبول دیدگاه دینی درباره نظم در مرتبه معرفت و ایجاد هماهنگی بین نظم و بی نظمی، ضرورت معماری دوران معاصر است. شاکله نظریه پردازی و راهبردی این نوشتار در عالم و علوم جدید، کمی و متکی بر اطلاعات جزئی و در عالم قدیم، کیفی و بر مبنای بعد هستی و وجود شناسی توحیدی و معرفت نسبت بدان بوده است و از وجه

ادراک اصلاً طبیعتی وجود نمی‌داشت، چرا که طبیعت وحدت ساختگی ظواهر متعدد براساس قواعد است» (کانت، ۱۳۶۲، ۲۴۱). در این دیدگاه آن چه نظام جهان نامیده می‌شود، شیوه‌ی شناخت از جهان و سامان بخشیدن به آن است. لذا به نظر این متفکران در جهان نوع دیگری از نظم هم حاکم است که چون نمی‌توان اصول آنرا درک نمود، آن را بی‌نظمی خوانده‌اند.

این دیدگاه نظم عالم را از معنا و هر گونه حقیقت ماورایی، که انسان در ارتباطات با ماسوای خودش بتواند طبیعت و معماری اش را با آن تلفیق نماید، جدا کرد. این نگاه کمی بریده از عالم بالا با مخالفت‌هایی نیز مواجه شد. از جمله‌ی موندشناسی لایب‌نیتز^{۱۸} پاره‌ای از اوصاف مابعد‌الطبیعی، طبیعت و نظم را بدان برگرداند. در نظر وی موندها که اجزاء لایتجزی حقیقی طبیعت و عالم و به‌طور خلاصه عناصر اشیاء‌اند، واجد وحدت هستند. در این دیدگاه «عالم نظام سازمان یافته و هماهنگی است که در آن انواع نامتناهی‌ای از جواهر با هم ترکیب شده‌اند تا هماهنگی‌ای کامل پدید آورند» (کاپلستون، ۱۳۸۰، ۳۷۷). به نظر لایب‌نیتز، موندها خود جوش می‌باشند و تنها تأثیر در هر موند، خداوند است. که آنرا موند موندها^{۱۹} می‌خواند. علی‌رغم مخالفت‌های گاه و بی‌گاه اندیشمندان این چنین با مکانیکی کردن نظم عالم؛ فلسفه‌ی تحصلی^{۲۰} پیروز میدان بود.

در قرن بیستم، سه اتفاق علمی به صورت موازی شکل گرفت، که از سه الگوی متفاوت پیروی می‌کرد. یکی مکانیک کوانتم بود که از دنیای ریز ذره‌ها منتج شده بود. دومی نظریه‌ی آشوب بود که از هواشناسی آغاز و به جهان سیستم‌ها رسید. سومی هندسه‌ی فراکتال از دنیای ریاضیات - هندسه بود. اگر چه اینها هر سه جداگانه از یکدیگر آغاز شدند، اما روایت‌گر مفهومی فراگیر از شناخت علمی جهان، به خصوص در ارتباط با نظم بودند. که به معرفی‌ی اجمالی و زمینه‌های وابسته به آنها پرداخته می‌شود.

نظم و بی‌نظمی مبتنی بر علوم جدید، در متون علمی جهان معاصر

در اوایل سده‌ی نوزدهم هندسه‌های نا اقلیدوسی بر خلاف نوع اقلیدوسی آن، فاصله‌ی دو خط موازی را بسته به زمینه‌ای که روی آن قرار می‌گیرند، واگرا یا همگرا دانستند. بر اثر این مطالعات شیوه‌ی تفکر اقلیدوسی تکان خورد. دنیای شگرف تازه‌ای کشف شد، که در تمامی تحولات بعدی علوم بسیار تأثیرگذار بود (گرینبرگ، ۱۳۶۱). تحولاتی که به گوشه‌هایی از آن پرداخته خواهد شد.

مکانیک کوانتوم؛ در اوایل قرن بیستم دانشمندان برای توجیه پدیده‌های جهان به مکانیک کوانتوم راه یافتند. این دیدگاه کل‌گرایانه،

آیات آغازین انجیل یوحنا «در آغاز کلمه بود»، به یک معنا ژرف‌ترین فهم مسیحیت از نظم طبیعت را تبیین می‌نماید. «باید توجه داشت که "کلمه" در اینجا، ترجمه‌ی لوگوس^۱ است، که در زبان یونانی معنای "هماهنگی" نیز از آن مستفاد می‌شود» (نصر، ۱۳۸۶، ۳). افلوپین^۲ پدر عرفان مسیحی، سنت آگوستین^۳، بوئسیوس^۴، توماس آکوئیناس^۵ و سایر متکلمان مسیحی نیز به ارتباط بین نظم، هماهنگی و تناسب با زیبایی و عوالم مابعد‌الطبیعه اعتقاد داشتند (اکو، ۱۳۸۱). این مبانی بنیان‌فکری عالم غرب در ارتباط با نظم و بی‌نظمی را تا قبل از رنسانس تشکیل می‌داد؛ که در آن «نظم نخستین قانون بهشت بود» (Colman, 2003).

تغییر رویکرد به نظم و بی‌نظمی از دوران رنسانس

دوران رنسانس، نگاه انسان را از آسمان به زمین کشاند، و معنویات دوران قبل را به محاق برد. قدرت و سیطره بر طبیعت که با نظریات اشخاصی چون فرانسیس بیکن^{۱۲} تقویت شد، تفکر در ارتباط با نظم را در مسیر دیگری قرار داد.

جهت روشن شدن این تحول لازم است قدری از مسیر منحرف شده و ریشه‌ها و مبانی آن بازکاوی گردد.

عالم مدرن به عنوان مظهر «حقیقت عصر جدید» تعریف جدیدی برای انسان مطرح نمود. این تعریف جدید بدنبال انقلابی که در انسان با ماسوایش^{۱۴} ایجاد شد، بر کل یافته‌های او از عالم موثر افتاد. از آن پس یقین ناشی از ایمان، به یقینی که انسان ضامن و تأییدکننده آن بود مبدل گردید. دکارت^{۱۵} با جابجایی دو واژه سوژه (ذهن) و ابژه (عین)^{۱۶}، طرحی نو را برای عالم در انداخت. انقلابی که دکارت به پا کرد، مشارکت انسان را در امر ادراک نظم، به برداشت ذهنی و حسی فروکاست. این نظم به علت فاعلی و متغیری که در خود آن‌ها (انسان مدرن) وجود داشت، معطوف گردید و ارتباط آن با عالم بالا قطع شد. دکارت به روال گالیله، ابعاد کیفی نظم در عالم را بی اعتبار شمرد و آن را با یک واقعیت متحرک که از طریق هندسه تبیین می‌شود معادل گرفت. وی فیزیک را به ریاضیات تأویل کرد. لذا در نظر وی نظم در طبیعت چیزی جز نظم ریاضی نبود. نظم مکانیکی - هندسی او غایت مندی خود را نیز از دست داد.

کانت^{۱۷} از دیگر قله‌های تفکر فلسفی غرب مدرن، سعی در بیان نظم طبیعت با فلسفه‌ی وضع شده‌ی جدید داشت. وی در "سنجش خرد ناب" آورده: «به این ترتیب این خود ما هستیم که نظم و قاعده‌ای را که طبیعت می‌نامیم، به وجود می‌آوریم، ما قادر نمی‌بودیم چنین نظمی را در آنجا پیدا کنیم، اگر ماهیت ذهنمان آن را در آنجا قرار نداده بود. بنابراین، ادراک، خود نوعی قانون‌گذاری بر طبیعت است، یعنی بدون

که ابتدا در هواشناسی عنوان شده بود به تدریج در سایر علوم همچون ریاضی، فیزیک، هندسه، اقتصاد، کامپیوتر، و هنر نیز مطرح گردید. این نظریه تبیین جدیدی از عالم و کیهان ارائه داد. آشوب، نظریه بررسی رفتار سیستم‌های پیچیده است. این دیدگاه نظریه‌های پیچیدگی، علوم آشفتگی، نظام‌های خود سازمان ده و دینامیک‌های غیرخطی را در بر می‌گیرد (جنکز، ۱۳۸۲). پدیده‌هایی که از قانون‌های تعیین‌پذیری پیروی می‌کنند، ولی رفتارشان غیر قابل پیش‌بینی است (مندلبرات، ۱۳۷۰). در این سیستم‌ها رابطه غیر تناسبی بین علت و معلول قرار دارد. در آن‌ها نمی‌توان به سادگی معلول را پیش‌بینی نمود. ولی تعیین‌پذیرند، از آن جهت که تابع معادله ریاضی ثابت و معمولاً ساده‌ای هستند. به عبارتی نظمی در داخل بی‌نظمی را به نمایش می‌گذارند.

هندسه فراکتال؛ ارتباط هندسه و علوم تجربی طی قرون اخیر با اکتشافات دانشمندان این علوم محرز شده است. منشأ کلمه فراکتال از کلمه لاتینی فراکتوس به معنی سنگی که به «شکل نامنظم شکسته» و خرده شده، گرفته شده است. فراکتال‌ها سراسر نامنظم اند، ولی میزان بی‌نظمی آنها در همه مقیاس‌ها یکسان است. به همین دلیل جسم فراکتالی از دور و نزدیک یکسان دیده می‌شود و به تعبیری دیگر خود-مانا است (vicsek, 1992). یعنی جز آن مانند کل آن است. (شکل ۱) معروف‌ترین کار مندلبرات^{۱۴} مبدع فراکتال، مجموعه‌هایی است از تکرار معادله نسبتاً ساده‌ای توسط کامپیوتر حادث می‌شوند^{۱۵}، که منجر به پیدایش نقش‌های فوق‌العاده پیچیده و شگفت‌انگیز می‌شود (Mandelbrot, 1983).

پیچیدگی؛ نظریه‌ی پیچیدگی در معماری با نظریه‌ی پیچیدگی علمی اگرچه بر هم تأثیر داشتند، ولی در عین حال تا آن حد جدا هستند، که به صورت جداگانه مورد مطالعه قرار گیرند. پیچیدگی مبتنی بر علوم جدید مبنای پیدایش تلقی می‌شود. دیدگاهی که نزدیکی‌هایی با نظریه آشوب دارد. این دو نظریه علی‌رغم شباهت‌ها، تفاوت‌هایی با هم دارند. تفاوت، عملاً معطوف به این است که در پیچیدگی، بحث در مورد چگونگی شکل‌گیری سیستم‌هاست؛ در حالی که، نظریه‌ی آشوب به مشاهده و بررسی رفتار ناپایدار و غیر تناوبی سیستم می‌پردازد و از سویی، هدف عمده‌ی آن بررسی پویایی نهفته در یک سیستم پیچیده است (بانی مسعود، ۱۳۸۶). اندیشه‌ی پیچیده، اندیشه‌ای است که هم در پی متمایز کردن و هم در پی پیوند دادن و ارتباط بخشیدن است. از سویی به دنبال هم‌بافت کردن و جهانی کردن و از سویی دیگر، درگیر مسئله‌ی عدم قطعیت شدن است (مورن، ۱۳۷۵، ۱۰). نظریه‌ی پیچیدگی به همراه توجه به مرز و لبه‌ی آشفتگی معتقد است که طبیعت، زمین و کیهان، به عنوان یک کل همواره خود را به کنار و لبه‌ی نیستی و مرز بین نظم و بی‌نظمی می‌کشاند (Lewin, 1993). در این دیدگاه نظم

دنیای قطعه قطعه نیوتونی را متحد کرد. این جهان بینی متحول، زاینده و خلاق است؛ که جهش‌های کوانتومی را که رکن ضروری خلاقیت، چندگانگی و گونه‌گونی است را ممکن می‌سازد. این جهان بینی ادعا دارد که همواره در حال خلق هدف‌های متغیر و در معرض نوعی کیفیت متمایز آنی است. هایزنبرگ^{۱۶} و بور^{۱۷}، در بطن این بینش مدرن، به اصل مهمی دست یافتند، که آنرا «اصل عدم قطعیت» نامیدند. بر مبنای این اصل امکان اندازه‌گیری در معنای مطلق آن غیر ممکن تلقی شد. به سخن ساده، هر چیزی بنابر شرایط، ویژگی‌ها و ابعاد مشاهده، و وجهی عینی و قابل بحث به خود می‌گیرد. اما نکته‌ای که هایزنبرگ و بور بر این یافته‌ی عملی افزودند، این بود که تمام عملیات مطالعاتی برای تعیین دقیق‌تر مکان یا سرعت الکترون، خود در بی‌نظمی حرکت الکترون تأثیر می‌گذارد. به بیان دیگر منظور هایزنبرگ از بیان این اصل چنین بوده است که «هر چه کمیت را دقیق‌تر بدانیم، دانش ما نسبت به متغیر مزدوج آن کمتر خواهد بود و بالعکس. مثلاً هر چه مکان یک ذره را دقیق‌تر بدانیم اطلاعات ما درباره‌ی سرعت آن کمتر است» (گلشنی، ۱۳۸۰، ۲۶۳). به عبارتی دیگر هر چه میزان دقت بالاتر می‌رود، دانش به مرحله‌ای ناپسامان‌تر قدم نمی‌گذارد، بلکه به تخریب خود می‌پردازد، فرسایشی درونی در ذات دانش نهفته است (روسو، ۱۳۴۰).

آشوب؛ به سال ۱۹۶۳، ادوارد لورنز، استاد علوم هواشناسی در دانشگاه MIT هنگامی که مشغول پیش‌بینی وضع هوا توسط رایانه خود بود، به طور اتفاقی به یک واقعیت در طبیعت دست یافت. واقعیتی که بعدها آنرا «آشفتگی جبری» نامیدند. وی نشان داد به علت واکنش مثبت، اختلاف بسیار جزئی در نیروی وارده، تقویت شده و به نیروی بزرگی تبدیل می‌شود. آن چه "تأثیر پروانه‌ای" نامید. بدین معنی که بال زدن پروانه‌ای در سنگاپور، نهایتاً تقویت شده و به صورت یک طوفان عظیم در فلوریدا ظاهر خواهد شد. البته بعضی نیروها و عوامل از قبیل فشار و دما این تأثیر را کاهش می‌دهند. ولی نمی‌توان این تأثیر را در سیستم‌های غیر خطی نظیر آب و هوا نادیده گرفت. علم آشفتگی



شکل ۱. نمونه‌ای از تصاویر فراکتالی و ابداعی مندلبرات
Mandelbrot, 1983
مأخذ:

طبق این دیدگاه معماری نیز چون علم روز، باید خود را به سطوح بالاتری از سازماندهی برساند. جنکز جهت بیان گذر از جهان مکانیک نیوتنی به مکانیک نسبیتی انیشتین و مکانیک کوانتومی هایزنبرگ، با تأکید بر نظم‌های غیر مترقبه و جهشی، مثال تله و پروانه را می‌زند. تکیه بر تله، به عنوان دستگاهی مکانیکی که قدرت خود تمیز کنی خود را ندارد، نماینده نظم جهان سنتی؛ و در مقابل پروانه، با مراحل دگردیسی‌اش، مصداق نظام‌های متکی بر جهش‌های مرحله‌ای و غیرمترقبه در علوم جدید تلقی می‌شود. وی بر همین اساس پارادایم‌های جدیدی را برای معماری و در تایید انواع ساختار شکن جدید آن تعریف می‌کند (Jencks, 2002). علی‌رغم موافقان^{۲۸} و مخالفان^{۲۹} دیدگاه جنکز، طرح این مباحث علمی در این مقاله، به عنوان قرائت کارهای معماری انجام گرفته بر اساس مباحث علمی تلقی شده است. آن‌ها که نود و نه درصد از طبیعت را پیرو نظم پیچیده، آشفتگی و غیر خطی می‌دانند، یکی از طرق نمایش نظم‌های غیر خطی طبیعت را که با الهام از عملکرد موجی اتم در فیزیک کوانتوم می‌باشد، معماری‌های مبتنی بر موج‌ها، پیچش‌ها و فولدها دانسته‌اند. همچنان که موج‌های کوانتومی به یکدیگر اضافه می‌شوند و از هم می‌گذرند، و هیچ موجی ارجح بر دیگری نمی‌باشد، این روند در هنر و معماری‌های مورد نظر این گروه نیز دیده می‌شود (شکل ۲). نظم غیرخطی که، به دنبال خود-هماندی و نه خود-همانی هستند.

رم کولهاس^{۳۰}، لبه و مرز آشفتگی که حداکثر اطلاعات را دارا می‌باشد، را به همراه فولد و موج‌ها در طراحی کتابخانه‌ی پاریس به کار برده است. در این مورد اجبار در ساخت یک کتابخانه‌ی بزرگ با کمترین سرمایه، او را به فکر استفاده از ورقه مورب جهت سیستم‌ها حرکتی خطی و متداوم کتابخانه انداخت. کولهاس قسمت عمده‌ی کف کتابخانه را کج طراحی کرد. این کجی را وی به مرز آشفتگی برده است. یعنی تا به آن جا کف‌ها کج شده که کتاب‌ها از داخل ارابه‌ی انتقال کتاب‌ها بیرون نریزند. کاربرد این کجی به جای پله برای حرکت از یک طبقه به طبقه‌ی دیگر می‌باشد. جنکز این روش طراحی را با «رشد تداوم‌دار و پرش‌های ناگهانی»^{۳۱} تفسیر نموده است.

نظم در متون عرفانی - اسلامی

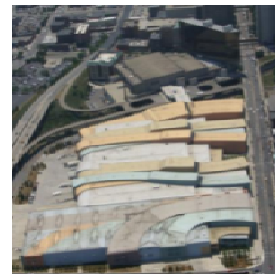
در اسلام، نظم طبیعت و عالم، ضمن این که ریشه در نظم الهی داشته، وسیله‌ی بازتاب و تجلی آن نیز می‌باشد. در نگاه عرفانی - اسلامی این عالم از طریق سلسله مراتب تجلی وجود، به مبدأ الهی پیوند می‌یابد. در کثرت طولی وجود؛ حقیقت با حفظ وحدت ذات، مراتب، درجات و حدودی پیدا می‌کند. به طوری که این مراتب و درجات شئونی از تجلیات همان حقیقت واحد می‌باشند. مانند نور که در عین وحدت

به تنهایی یا آشوب و آشفتگی صرف مطرح نیست. بلکه مرز بین نظم و بی‌نظمی که واجد فرآیندهایی است که سطوح بالاتری از سازماندهی را، از نظم و بی‌نظمی بیرون می‌کشند، مبنا قرار می‌دهد.

منطق فازی؛ به اعتقاد اندیشمندان کلاسیک؛ جهان از منطقی دو ارزشی از معقولات غیر پیوسته تشکیل شده بود، که هیچ چیزی فضای خالی بین آنها را پر نمی‌کرد. در صورتی که طبق منطق فازی واقعیات موجود در طبیعت و عالم این چنین خشک، جامد و غیر منعطف نمی‌باشند. فاصله‌ی بین سفید و سیاه مجموعه‌ای از بی‌نهایت رنگ خاکستری قرار دارد. این اصل همه چیز را نسبی می‌داند. این منطق در تایید مکانیک کوانتم و اصل پیچیدگی عنوان نموده است: «هر چه پیچیدگی سیستم افزایش یابد، توانایی برای ساختن صریح و دقیق رفتار آن کاهش می‌یابد و هر چه مسائل دنیای واقعی را از نزدیکتر بنگریم راه حل آن فازی تر می‌شود» (کاسکو، ۱۳۷۷، ۱۶۹). این دیدگاه نیز بستر را برای مفاهیم جدید و طیف نامتناهی از نظم و بی‌نظمی فراهم ساخت. نظم در نگاه جدید صفتی ساخته‌ی ذهن انسان است و وجودی خارجی ندارد. به گفته‌ی ادگار مورن: «بی‌نظمی و نظم یکدیگر را در بطن یک سازمان پیچیده افزایش می‌دهند» (مورن، ۱۳۷۹، ۷۱). بنابراین در دیدگاه جدید نظم و بی‌نظمی همزاد یکدیگرند.

نظم و بی‌نظمی در معماری های متکی به زبان مشترک علوم جدید

نظریه پردازان معاصر معتقدند، زمان نگاه ساعت گون به نظم جهان، به سرآمده است. گرایش به سمت دیدگاه جهانی گرا با جدایی و انفصال از گذشته و تاریخ رو به سوی معماری جهانی دارد (حبیب، ۱۳۸۹). این دیدگاه که پا به پای علم معاصر رشد یافته، جهان را به صورت مجموعه‌ای پویا، فعال و خودسازمان‌ده تلقی می‌کند. دیدگاهی که با توجه به شعار "فرم از دید جهانی تبعیت می‌کند"^{۳۲} جنکز^{۳۳}، معمار جهانی شده‌ی امروزی و پیروی سایر معماران از علم روز، در دستور کار قرار گرفت.



شکل ۲. پینر آیزمن، مرکز گرد هم آیی کلمبوس ۹۲-۱۹۹۰

ماخذ: <http://memar-babol.blogfa.com>

هندسه و اندازه معانی و مفاهیم یکسانی را متبادر می سازند. این حدود و اندازه ها، با الگو و برنامه خاصی در کنار یکدیگر قرار می گیرند، که مفهوم نظم را می رسانند.

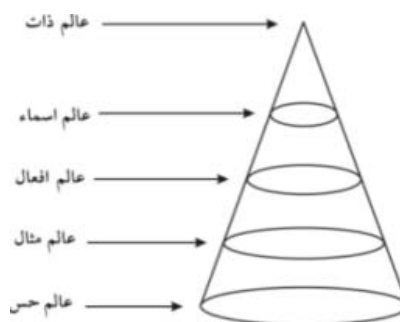
واژه نامه آکسفورد^{۳۷}، نظم را « ترکیب صوری یا هر آرشیو قاعده مند، روش مند، یا هماهنگ در نوع قرار گرفتن موجودات واقع در یک مکان یا فضا، یا در نوع قرار گرفتن موجودات تشکیل دهنده یک گروه یا مجموعه» و همچنین « شرایطی که در آن هر چیزی در جای شایسته خود قرار گرفته و وظیفه شایسته خود را انجام می دهد» تعریف می کند. به علاوه نظم حاکی است از «یک طبقه، گروه، گونه یا قسم از اشخاص، موجودات یا اشیا که بر مبنای معیار وجود، کمال یا اهمیت در مرتبه شایسته خویش قرار گرفته یا برحسب طبیعت یا سرشت خویش از سایرین متمایز شده است.»

نظم در لغت نامه های فارسی به معنای «گرد آوردن و فراهم نمودن و جمع کردن» (دهخدا، لغت نامه) می باشد. در فرهنگ های عربی نظم، یعنی «گرد آوردن، مروراید را نظم دادم، یعنی آن را در یک رشته جمع نمودم و هر چیزی را که به دیگری نزدیک کنی یا بخشی از آن را به قسمت دیگری ضمیمه گردانی، در واقع آن را نظم بخشیده ای» (ابن منظور، ۲۰۰۴، ۲۹۴). آنچه از این تعاریف مستفاد می شود اینکه جهت فراهم نمودن نظم، داشتن برنامه و کیفیتی جهت نزدیکی و همجواری اجزا و اندازه ها الزامی می باشد. پس در هر نظمی برنامه، شعور، هوشمندی خلاق و وجود لایزالی ضروری است، که کثرات اندازه ها را به وحدت و نظم برساند.

ساختار منظم جهان

یکی از اصول مورد پذیرش تمامی اندیشمندان اسلامی و متفکران سایر ادیان الهی تا قبل از دوران جدید ساختار منظم و بایسته جهان است. چندان که در قرآن آمده: «خداوند در هر آسمانی به نظم امرش وحی فرمود»^{۳۸} یا در آیه ای، دیگر می خوانیم: «آسمانها را او کافی بلند بگردانید و میزان (عدل و نظم) را وضع نمود»^{۳۹} و نیز در تأیید دیگری بر برقراری نظم و تناسب در جهان فرمود: «به وسیله میزان و به طور متناسب روی زمین برکاتی که زمین تولید می کند را مقدور و معین فرمود»^{۴۰} این آیات و نمونه های مشابه آن خود تأییدی بر منظم بودن عالم می باشد. با الهام از تعابیر دینی، عارفان نیز در تأیید تمامیت و نظم باری تعالی از یک سو و شایستگی و بایستگی صنع صانع از سوی دیگر، عباراتی به غایت نیکو دارد، از امام محمد غزالی نقل است: «عالم و هر چه در عالم است همه آفریده وی است. و هر چه آفرید چنان آفرید که از آن بهتر و نیکوتر نباشد» (غزالی، ۱۳۶۱، ۱۲۸). این نظم در دید آنان چنان می نماید که:

دارای مراتب و درجات مختلفی است. ولی «این طور نیست که مرتبه شدید نور مرکب از نور و چیز دیگری غیر از نور باشد، ویا آن که مرتبه ضعیف نور چیزی از حقیقت نور را فاقد باشد، یا با ظلمت که همان نبود نور است، آمیخته شده باشد» (صدرالمتألهین، ۱۳۵۳، ۱۴). پس بنا به نظر عرفا و بزرگان اسلامی آفاق عالم محسوس به عالم غیب و ذات متصل می باشد. این اتصال از نوع اتصال و ارتباط دو نهایت به یکدیگر یا رابطه علت و معلولی نمی باشد. بلکه از نوع اتصال ظاهر به باطن و از نوعی است که آنچه در مقام و مرتبه پایین قرار گرفته همان چیزی است که، نهایت آن در موجود بالاتر وجود دارد (ابراهیمی دینانی، ۱۳۸۲). این رابطه را صدور^{۳۳} به معنای ارتزاق همه ی مراتب از ذات باری - نه صرفاً از مرتبه ی بالایی - می دانند (شکل ۳). این دیدگاه نزدیکی هایی با نظر بوهم^{۳۳} و نظم فراگیرش دارد، آنجا که همه چیز را از درون در پیوند با یکدیگر می داند (بوهم، ۱۳۸۱).



شکل ۳. مراتب وجود

ماخذ: حائری یزدی، ۱۳۶۰

ارتباط نظم با هندسه

جهت بیان این مبادی ابتدا به تعریف هندسه، حد و قدر پرداخته می شود. قدر در تعبیر قرآنی به معنای «اندازه گرفتن» و «آماده ساختن»^{۳۴} است. در قرآن کریم می خوانیم: «بَارَكَ فِيهَا وَقَدَّرَ فِيهَا أَقْوَاتَهَا فِي أَرْبَعَةِ أَيَّامٍ»^{۳۵} به معنی: قوت و ارزاق اهل زمین را در چهار روز مقدر و معین فرمود. حسن زاده آملی از آیه «إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ»^{۳۶} به معنای ما هر چه آفریدیم به اندازه (و بر وفق حکمت و مصلحت) آفریدیم، نتیجه می گیرد که خود کلمه خلق به معنای «ایجاد به اندازه است» (حسن زاده آملی، ۱۳۷۷، ۵۹۴). در این دیدگاه هندسه چوب گز وجود، تحدید کننده و چون چوب گز پارچه فروشی، اندازه گیرنده و از مختصات مخلوقات و عامل هویتی آنان می باشد (حائری، ۱۳۶۰). با گذر کوتاهی در منابع قرآنی - اسلامی مشخص می گردد کلمات قدر،

اگر یک ذره را برگیری از جای

خلل یابد همه عالم سراپای^{۴۱}

زیرا در نگاه آنان هیچگونه افراط و تفریطی در جهان وجود ندارد و:

جهان چون خط وخال و زلف و ابروست

همه چیزی به جای خویش نیکوست^{۴۲}

سویی دیگر عالم تجلی حضرت اوست، که در آن حضور دارد. این بدان معنا است که بدون این حلول عالم به هیچ تنزل می‌یابد، و [بنابراین] عالم - و همه آن چه در آن است - لزوماً رمزی [همین رمز حقایق برتر] است» (Schuon, 1990, 80).

لذا در معماری نیز رمز این نظم، چیزی جز همان پرتو افشانی مبدأ الهی نمی‌باشد. لذا «هر چیزی که وجود دارد، با هر نوع موجودیتی، چون اصلش در عقل الهی است، این اصل را به شیوه خود و بر حسب مرتبه وجودی خویش متظاهر می‌کند و بدین ترتیب همه چیز در همه مراتب عالم با هم متناظر و در پیوندند» (اعوانی، ۱۳۸۲، ۸). اعوانی این تناظر را مبنای حقیقی نماد سازی و رمزپردازی دانسته است. قصیده معروف عارف و حکیم مشهور دوره صفویه میرفندرسکی نیز گواه بر این تسلسل می‌باشد.

چرخ با این اختران نغز خوش و زیباستی

صورتی در زیر دارد آنچه در بالاستی

صورت زیرین اگر بر نردبان معرفت

بر رود بالا همی با اصل خود یکتاستی^{۴۳}

گنون^{۴۸} با اعتقاد به رابطه ظاهر و باطن و مراتب آن، آن چه بالاتر است را صورت^{۴۹} آنچه پایین تر است دانسته ولی مراتب بالا را رمز مراتب فروتر ندانسته است (گنون، ۱۳۶۵). به عبارتی معانی متصور می‌شود که در حجاب شکل ظاهری عرصه می‌گردند خویشتن را به گونه رمز جلوه گر می‌نمایند (ندیمی، ۱۳۷۸). رمزی که جلوه‌ای از وجود نظم و واجد سلسله مراتب است. دهخدا نیز معنی «رمز» را اشاره یا ایماء و حزم و دور دانسته است (دهخدا، لوح فشرده). دور اندیشی که به نوعی فهم و دریافت حقیقت رهنمون می‌شود. میرچا الیاده^{۵۰} در مورد ساختار رمز معتقد است: «اشیا با تبدیل شدن به رمز، محدودیت عینی خود را از دست می‌دهند و به جای این که عناصری مستقل و منفک از یکدیگر باشند، به صورت عناصر به هم پیوسته یک نظام، با یکدیگر مرتبط می‌شوند و از این پس، با وجود فناپذیری و جزئی بودنشان، قادرند تبیین کننده کل آن نظام باشند» (الیاده، ۱۳۷۶، ۴۲۰). جستجو در رشته طویل مفاهیم، نمادها هرگز به معنایی نهایی نخواهد رسید (استروس، ۱۳۷۶). مضمون رمزپردازی گاه به «حجاب» نیز تعبیر شده است. چندان که سعید الدین فرغانی، عارف شارح تائیه ابن فارض، در تأیید تجلی رمز گونه و حجاب آلود خداوند آورده که: «اگر پوشاندن خود به صفات نمی‌بود، مظاهر ذات من توسط درخشش طبیعت سوزانده می‌شد» (فرغانی، ۱۳۵۷، ۶۰۲). پس راه ارتباط با ذات باری در سیر صعودی، به کمک «حجاب» و «رمز» در جهان محسوسات و توسط نظم و هندسه به معنی محدود کردن آن و جرعه جرعه نوشتاندنش است. معمار نیز با الگو از نظم عالم در آثارش، که صورت حقیقی آنها به خداوند متصل بوده، شیوه بیان

مفهوم نظم ریشه در این عقیده اسلامی دارد که هر آنچه هست جلوه ای از وجود خداوند یکتاست، که منشأ آن در عالم ملکوت است. بدین وسیله نظم با پیوندی که در میان کثرت برقرار می‌کند گویای وحدت پنهان در پس ظاهر است (brend, 2001). در ارتباط با نظم و تناسب و هارمونی تقارن های کلامی دیگری در لا به لای متون عرفانی به چشم می‌خورد. شیخ حیدر آملی «میزان را نشانه هارمونی و نظم چیزها دانسته است» (آملی، ۱۳۷۵، ۲۶۴). هانری کربن نیز با بهره گیری از گفته های شیخ حیدر آملی و جابربن حیان، با برشمردن میزان به عنوان موازنه ای میان نور و تاریکی، از آن به عنوان تأکیدی بر سلسله مراتب جهان مادی و معنوی بهره گیری کرده است (Corbin, 1986). نظم مورد نظر در اینجا صرفاً صوری و شکلی نبوده و نسبتی با هستی و وجود داشته است. در تأیید این معنا انیشتین^{۴۳} نیز معتقد بوده است که، در ماورای ظواهر نظمی وجود دارد، که تجربه این نظم را محسوس تر می‌سازد. وی راه رسیدن به آن نظم را اشراق و علم حضوری خوانده است (پلادنگ، ۱۳۴۷، ۱۲). شولتز^{۴۴} علت گرایش انسان به نظم را بیانگر این نکته می‌داند که، ما همواره به شکلی ناخودآگاه این نکته را خصیصه پایدار و دائمی کلیتی بر می‌شماریم که چنان بخشی از یک مجموعه بزرگتر بدان تعلق داریم (نوربرگ شولتز، ۱۳۸۱). کریستفر الکساندر^{۴۵} نیز هر شی را صرفه نظر از اینکه یک قطعه سنگ، موج دریا یا انسان باشد، واجد درجه ای از حیات و نظم می‌داند (Alexander, 2004).

تقارن های کلامی فراوانی نیز به لحاظ نزدیکی های تفکر و نگاه به ماسوای انسان، در قرون وسطی با عالم اسلامی وجود دارد، که در این مجال محدود امکان بیان آن ها نیست.^{۴۶}

پگه‌نگی های تجلی نظم در معنای کلی آن، در عالم و معماری

چنان که آمد، مفهوم نظم در معنای کلی آن، در عالم اسلامی ارتباط نزدیکی با تجلی وجود در سلسله مراتب هستی دارد. در اینجا اضافه می‌شود که این نظم با رمز و شیوه خاص خود به منصفه ظهور می‌رسد. این معنا چنین بیان شده است که: «وجود در عالم چنان است که گویی در میانه دو ساحت مکمل هم، یعنی تعالی و حلول، معلق است: از سویی، خدا همان «غیب مطلق» است که بی‌نهایت «برتر» از عالم است و از

فضایی که محل مکث و خلوت بوده است رمز زمان به گونه‌ای به کار رفته که به این هدف کمک کرده است. پله‌ها که محل گذر، حرکت و ناآرامی است در چند قفس و در گوشه‌ها و به دور از فضای مرکزی قرار گرفته است. مکانی که قرار بوده با زمان متوقف شده در "آن" های حضور، و نه زمان متوالی و حرکت‌های عبوری، درک و دریافت شود (تقوائی، ۱۳۸۸).

آب، عنصر دیگری است که در بیان رمز گونه معماری ایرانی - اسلامی فراوان و در جای و موضع درست و منطبق با حقیقت وجودیش به کار رفته است. آب در این معماری رمز، آینه گونی عالم و استحاله عالم مادی در صور تمثیلی است. این عنصر مرز بین واقعیت و مجاز را از طریق یکی کردن ماده، و تصویر آن درخود، از میان می برد. در اینجاست که رمز با مرموز یکی می شود، و تصویر بنای چهل ستون در آب نیز جزئی از معماری آن به شمار می رود و حقیقت ستون های واقعی و ستون های تصویر شده در آب یکی می شوند و یک جا «چهل ستون» نام گذاری می گردد (شکل ۵). این رمز نه تنها در بن‌مایه‌های معماری، بلکه در عملکردهای مختلف نیز به صور متفاوت مورد استفاده قرار گرفته است. مثلاً در آن معماری حمام نمادی از صورت تطهیر روح و نفس را به منصب ظهور می رساند. در غیر این صورت این مادی ترین عمل انسانی در شرایطی که در همان محدوده زمینی متوقف می شد، می توانست بسیار ساده تر و حقیرتر از زیبایی های حمام گنجعلی خان متظاهر شود (بهشتی، ۱۳۸۲).

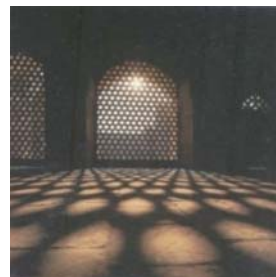
زمانی که معمار مسلمان در آن عالم پل سی و سه پل و خواجه را طراحی می کرد، رمزی از گذر بهشت را پیش چشم می‌داشت (طهوری، ۱۳۸۱). بهشت و پردیسی که چهار باغ شاهی نمودی از آن^{۵۲} و پل نمادی از «طریق» به آن بوده است.

معماران در گذشته خود را نیازمند بیان رموز و مبانی نظری آثارشان نمی دیدند. ولی از لابلای بعضی از مظاهر دیگر پیوسته این فرهنگ، چون شعر، می توان به گوشه هایی از این رمزپردازی ها رسید. چندان که خواجه زین العابدین علی عیدی بیک (نویدی) شیرازی^{۵۳} در وصف بنای کاخ ویژه شاه طهماسب صفوی وگنبد آن چنین آورده است:

بدین زیندگی ایوان شاهی
که دادم شرح اوصافش کماهی
خصوصاً گنبدی جنت سرشتی
که در دنیا است فی الواقع بهشتی
بدهر آن گنبدی را نیست مانند
که با جان خشت خشتش راست پیوند
هوایش نفخه بال فرشته
گل اش از شیرۀ جانها سرشته^{۵۴}

رمزی را برمی گزید. در آن معماری مانند متون مکتوب عرفانی، رمز نور عارض بر معماری نبود. بلکه با حقیقت و ذات آن همبسته بود. و در محدوده کارکرد آن محصور نمی گردید، بلکه حقیقت آن معماری را می نمایاند. نور در معماری اسلامی ایران چون یک عنصر مقدس که حضور خدا را به خاطر می آورد، چنان محتاطانه و مقتصدانه وارد فضا می شود و با عامل متضادش یعنی تاریکی چنان عجین می گردید، که فضاهایی را در آشتی نور و "خلوت تاریکی" متجلی می ساخت. پنجره‌های مشبک با مواد و مصالح مختلف در معماری ایرانی، ضمن این که حضور کنترل شده نور به داخل فضا را ممکن می ساخت، از تضاد شدید تاریکی و روشنایی که باعث خستگی ادراک بینایی می شود، نیز جلوگیری به عمل می آورد (شکل ۴).

که نظر بر نور بود آن که به رنگ
ضد به ضد پیدا بود چون روم و زنگ
پس به ضد نور دانستی تو نور
ضد ضد را می نماید در صدور
نور حق را نیست ضدی در وجود
تا به ضد او را توان پیدا نمود^{۵۱}



شکل ۴. همنشینی نور و تاریکی در مسجد جمعه اصفهان

ماخذ: <https://archnet.org/library/images>

بی رنگ یا نور مطلق که قلمرو وجود اعلی می باشد، پس از تعین سرچشمه رنگ و هستی در عالم و معماری می گردد.

زمان، که در فرهنگ اسلامی از مؤلفه‌های حقیقت و وجود است، از رموز دیگر به کار رفته در معماری ایرانی - اسلامی می باشد. رمز زمان که ملاصدرا فیلسوف بزرگ ایرانی آنرا مقدار حرکت در جوهر دانسته است، نیز در معماری هم در مسیرهای حرکت و هم در اجزاء ساکن آن مورد توجه قرار گرفته است.

در این معماری میزان زمانی که برای طی مسیر هزینه می شده، صرفاً مبتنی بر زمان خطی و افلاکی نبوده است. این زمان در مراتبی از فضا متوقف می شده و لایه‌های مختلف وجود آن فضا به منصب ظهور می رسیده است. در فضای مرکزی کاخ هشت بهشت اصفهان و در

است، به این نتیجه رسیدند که، برای طرح این نوع کاشیکاری در پنج قرن پیش، از همین سری ریاضی پیچیده ای که تازه کشف شده، استفاده گردیده است. این واقعیت برای ما که در دل این فرهنگ زیسته ایم، می تواند نتیجه گیری دیگری نیز به همراه داشته باشد و آن این که، هنرمندان مسلمان ضمن تبحر در علوم محض، ولی با اتکا به علم شهودی - که مورد پذیرش دانشمندان غربی نیست - قادر بودند در غیاب رایانه های امروزی و صدها سال پیش از ابداع معادلات پیچیده ریاضی، خلاقیت های خود را در ارتباط با نظم در دل بی نظمی، چنین زیبا و امروزی به منصفی ظهور برسانند.

نتیجه گیری

چنانکه در جدول ۱ آمده، و با نگاهی به تجربه های گذشته های دور از نظم مشخص می گردد، فیثاغورث که به دنبال اصول نظم دهنده ای بود که کمال الهی را از طریق ریاضیات و نظم مطرح می نمود، اصطلاح کوسموس را در مفهوم نظم، هماهنگی و زیبایی جهان در نظر گرفت. دیدگاهی که با تفاوت های جزئی تا قرون وسطی در غرب ادامه داشت. این دیدگاه مبنای نظری معماری های تا قبل رنسانس را تشکیل می داد. به دنبال کشیده شدن نگاه انسان از آسمان به زمین و خود بنیادی و خود محوری او، دکارت به شیوه گالیله، ابعاد کیفی نظم در عالم را بی اعتبار شمرد و آنرا با یک واقعیت متحرک که از این طریق تبیین می شود، معادل گرفت. لذا در نظر وی نظم در طبیعت چیزی جز نظم ریاضی تلقی نمی شد. نظم مکانیکی - هندسی او غایت مندی خود را نیز از دست داد.

چراغ سبز فلاسفه راه را برای دانشمندان علوم محض باز نمود. "اصل عدم قطعیت" مسائل هستی شناختی را کنار گذاشت. و سعی در فرمول بندی ریاضی قوانین طبیعت داشت. در این دیدگاه نظم نه امری حقیقی، بلکه

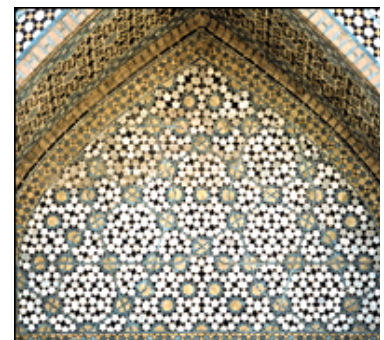
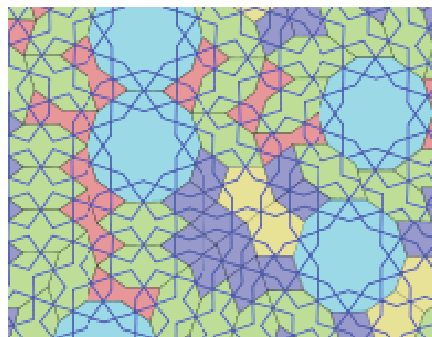
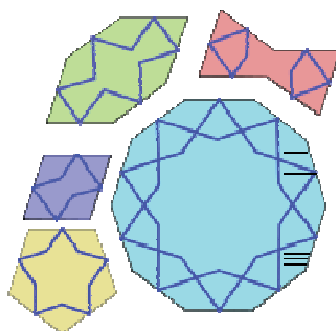
به هر حال هیچ تبیینی هرگز کامل نیست، زمانی که رمزی جنبه مشخصی از معنای صورت، حقیقت و نظم آن را نشان می دهد، جنبه های دیگر آن مخفی باقی می ماند. بدین ترتیب حقیقت همان گونه که یونانی ها در مفهوم آلتیا^{۵۵} پی برده بودند، به طور همزمان آفتابی شدن و پوشیدگی است و ربطی به تناسب بین ادراک و شیء ندارد.



شکل ۵. کاخ چهل ستون، استخاله عالم ماده در معنا
ماخذ: <https://archnet.org/library/images>

کاربرد نظم و بی نظمی در اجزا و اشکال آن معماری ها

استفاده از نظم در مرتب کلی، خلاقیت هنرمندان مسلمان را محدود نمی کرد و مانع بهره گیری آنان از فرم های غیرمتعارف و بی نظمی هایی در دل نظم کلی نمی شد. پیترو جی. لوه^{۵۶} در مقاله ای با عنوان: «صنعتگران ایرانی پانصد سال پیش از ریاضیدانان، بافت تکرار ناشونده غربی ساخته اند» متوجه شده است که در مسجد درب امام در اصفهان در قرن پانزدهم، گره هایی ساخته اند که غیر تکراری بوده و مشابه الگوهایی است که امروزه ریاضیدانان فقط به کمک رایانه قادر به طراحی و ترسیم آنها می باشند (lu, 2007) (شکل ۶). وی پس از جستجو با یکی از فیزیکدانان دانشگاه پرینستون که بانی یک نوع فراکتال به نام کوازی کریستال^{۵۷}



شکل ۶ اصفهان، مسجد درب امام، قرن پانزدهم میلادی. سطح از پنج ضلعی ها و ستاره های ده ضلعی تشکیل شده که بین آنها اشکال از همه طرف غیر تکراری می باشد.
ماخذ: (lu, 2007)

الهی که هم مطلق و هم نظم آفرین است مورد انکار قرار گرفت و همه اشتیاق و طلب، در درون نفس انسان استمرار یافت. معماران نیر با تأسی از الگوی علمی حاکم بر جهان، و با شعارهایی چون "معماری از دید جهانی پیروی می کند" و بیان پارادایم هایی مبتنی بر علوم جدید، سعی در به منصه ظهور رساندن علوم پیچیدگی چون بی نظمی، آشوب، لبه آشفته‌گی و عدم قطعیت، در معماری هایشان داشتند. بعضی از این معماری ها به لحاظ آشفته‌گی و هرج و مرج حاکم بر آنها، درگیر کشمکش دائمی با خود و مظلوفشان یعنی انسان شدند. در صورتی که نظم در عالم اسلامی - ایرانی با مفهوم تجلی و آفرینش تنیده است.

چیزی مرتبط با موقعیت شرایط زیستی و ادراک انسانی از هستی دانسته شد. دانشمندان از آن زمان به بعد خود را مقید به علوم و قوانین غیر قابل تغییر ندانستند. بعد از اضمحلال قطعیت‌گرایی، نظریه عمومی سیستم‌ها، در علوم رایانه‌ای گسترش یافت و در نظریه آشفته‌گی قطرات به سیلی عظیم تبدیل شد. به طور کلی دانشمندان تمامی این علوم را تحت عنوان علوم پیچیدگی یا دینامیک‌های غیر خطی یا سیستم‌های خود سازمان ده عنوان نموده‌اند. آن‌ها معتقدند این علوم نسبت به علوم ایستا و ساده‌انگارانه قدیم، توصیف صحیح‌تری از جهان ارائه نموده اند. الگوهای جدید که حقیقت مندی یک اصل کلی را رد می کرد، مبدأ

جدول ۱. مقایسه دیدگاه‌های اندیشمندان در مورد نظم و تجلیات معمارانه ی آن‌ها

آثار معماران	تجلیات معمارانه	دیدگاه‌های نظری خاص	ریشه فلسفی	اندیشمندان	
معماری های مصر، یونان، روم، صدر مسیحیت، گوتیک و رنسانس	توجه به تناسبات، تقارن، و مرکز گرایی هندس	خویشاوندی نظم با روح ما	فهم الگوی نظم طبیعت و کوسموس از طریق عدد و موسیقی	فیثاغورث	نظم در ادبیات علمی جهان در گذشته‌های دور
		نظم غایب‌نمند و معطوف به خیر	آفرینش به معنای تبدیل بی نظمی به نظم	افلاطون	
		عشق به خدا مبدأ نظم حد فاصل نظم غایت شناسی افلاطون و نظم مکانیکی نیوتن در عالم؛	شروع معرفت شناسی تجربی نظم	ارسطو	
		ارتباط نظم، هماهنگی و زیبایی با عوالم مابعدالطبیعه	کل نظم مخلوق خدا و غایت آن تحقق هدف خلقت	متکلمان مسیحی (اکوئیناس)	
طرحی برای بنای یادبود نیوتن اثر لویی بوله	معماری بر اساس ریاضیات اقلیدسی و مبتنی به علوم خطی	متکی شدن نظم به علت فاعلی و متغیر و عدم اعتقاد به غایت مندی نظم	اعتقاد به نظم ریاضی و بی اعتبار کردن ابعاد کیفی نظم	دکارت	تغییر رویکرد در نگاه به نظم و بی نظمی از رنسانس به بعد
		قطع ارتباط نظم با معنا و حقیقت	نظم محصول ضروری شیوه فهم بشری از موجودات	کانت	
خانه ایزابل رابرتس اثر رایت	هندس و پلان آزاد و مرکزیت معقول	توجه به مونداد یا جوهر وجود در سیطره مونداد موندادها یا خدا	نظم از پیش بنیاد شده توسط خداوند در عالم و سلسله مراتب وجود	لایب نیتز	تغییر رویکرد در نگاه به نظم و بی نظمی از رنسانس به بعد
		نظم کلی و ارتباط همه چیز در عالم از درون	نظم فراگیر	بوهم	
مرکز گردهمایی کلمبوس اثر آیزنمن و کتابخانه پاریس اثر کولپاس	توجه به فرم های همسو با کیهان و علم روز، خود همانندی در معماری، طراحی با پیچیدگی و پیچ و تاب، غیر قابل پیش بینی، تاشو و لایه لایه، گسترش غیر خطی و توام با جهش	عینیت یافتن وجوه مختلف پدیده ها بنا به شرایط ما	مکانیک کوانتم و اصل عدم قطعیت	هایزنبرگ و بور	تغییر رویکرد در نگاه به نظم و بی نظمی از رنسانس به بعد
		غیر خطی بودن رابطه علت و معلول	آشوب و تاثیر پروانه ای و نظام خود سازمان ده	ادوارد لورنز	
		خود مانایی، تشابه جزء به کل و بی نظمی یکسان در همه ی مقیاس ها	هندس فراکتال	مندلبرات	
		کشیده شدن جهان به مرز بین نظم و بی نظمی	پیچیدگی و لبه آشفته‌گی	مورن	
کاخ هشت بهشت و چهل ستون	توجه به هندسه و نظم و کاربرد رمز در قالب نور، آب، ...ماده، مرکز و	متصل بودن آفاق عالم محسوس و غیب، ساختار منظم و بایسته جهان، نوشتن وجود به کمک نظم و رمز و جرعه جرعه	تجلی وجود	عارفان و فلاسفه اسلامی و شرعی	رویکرد اسلامی
		نسبی بودن همه چیز	منطق فازی	عسگرزاده	

در دل تصادف گونه گی پدیده های حیات، نظمی معنادارتر از نظم تحمیلی عقلانیت قدیمی را قبول دارد. خلاقیت، هماهنگی نهفته در دل پیچیدگی هاست. بدون نظم هیچ وحدت، پیوستگی و قانونمندی معنا نمی یابد. بدون بی نظم گونه گونی و نوآوری محدود می شود. در آمیختگی نظم و بی نظمی، نظم کلی و بی نظمی جزئی، چرا که نظم و بی نظمی در تلازم با هم می تواند در جهت کمال معماری عمل کنند.

پی نوشت ها

1. Chaos
2. Jencks, Charles (1939)
3. Eisenman, Peter (1932)
4. Corbin, Henry (1903-1978)
5. pythagoras (570-494BC)
6. Mimesis
7. Kosmos - واژه کاسموس از فعل کاسمو (Kosmoeo) به معنی «منظم و مرتب و تزئین می کنم» مشتق شده است، لذا همزمان هم معنی نظم و هم تزئین را می دهد، زیرا در حقیقت واژه «کازمیتیک» «آرایشی» مشتق از واژه کاسموس است. جهان آرییده ی (آراسته) نظم مشهود در دنیایی بود که در آن روئت پذیری گواه هستی بود. نگاه کنید به: دایره المعارف زیبایی شناسی، زیر نظر مایکل کلی، ۱۳۸۳، سرویراستار: مشیت علایی، تهران: موسسه فرهنگی گسترش هنر با همکاری مرکز مطالعات و تحقیقات هنری، چاپ اول، ص ۴۵۷
8. Word
9. Plotinus(203-273)
10. Aquinas, Saint Thomas (1225-1274)
11. Boethius, L.V. (1770-1827)
12. Aquinas, Thomas (1225-1274)
13. Bacan, Francis (1561-1626)
۱۴. ارتباط انسان با ماسوای خودش شامل، ارتباط با خدا، طبیعت، انسانهای دیگر و خودش می باشد، نگاه کنید به: جعفری، محمد تقی، ۱۳۷۵، زیبایی و هنراز دیدگاه اسلام، تهران: نشر کرامت.
15. Descartes, Rene (1596-1650)
۱۶. کلمه Subject انگلیسی، مأخوذ از Subjectum لاتین و به معنای همه موجودات خارجی بود. کلمه مقابل این واژه Object مأخوذ از Objectum به معنای برابر نهاده و به معنای همه موجودات از آن جهت که در مقابل وقائم به ذهن انسان بودند، معنی شد. پس در قرون وسطی سوبرکتیو به معنای عینی و ابژکتیو به معنای ذهنی و درست در مقابل و متضاد مفهوم آن در امروز می باشد. نگاه کنید به: پازوکی، شهرام، ۱۳۸۱، «تأثیر تفکر دکارت در ظهور نظریات هنری جدید»، فصلنامه خیال، شمال اول، ص ۹۹
17. Kant, Immanuel (1724-1804)

در این دیدگاه در "تجلی وجود" هر موجود بسته به ظرفیت و قابلیت خود از این فیض لایزال بهره مند می شود. فیضانی که لایه لایه و پرده پرده بوده و "بود" یا "وجود" را به کمک هندسه، با حد و اندازه ای که مشخص کننده مقتضیات و ظرفیت های وجودی ممکن می باشد، نمود و پردازش می دهد. قرارگیری این حدود در کنار هم مانند چیدن دانه های مروارید همجوار یکدیگر نظم، برنامه، شعور، هوشمندی خلاق و وجود لایزالی را می طلبد که به سمت هدف کلی خاص و غایی جاری و ساری می شود. در این معنا خداوند سرچشمه ی هرگونه امکان، خلاقیت، انرژی و پیوسته خودتدبیر و خودزا است. تجلی وجودی او، محصول گونه گونی در عین وحدت است. این نظم غایی، عالم گیر و کلی، با بی نظمی های جزئی مطروحه در علوم جدید منافاتی ندارد. که مصادیق کاربرد معمارانه آنها نیز یافت شده است. اما در کلیت خود این نظم از اصولی تبعیت می کند، که به نظر می رسد در علوم محض بریده از عالم بالا بدان اعتقادی وجود ندارد. نخست اینکه نظم طبیعت با نظمی "در ورای" خود که می توان از آن به "نظمی فراگیر" تعبیر کرد، مرتبط است. ثانیاً نظم عالم در دل تصادفات و بی نظمی ها، مقصدی دارد و این غایت برای انسان ها آثار اخلاقی و روحانی فراوانی دارد. ثالثاً، قوانین طبیعت و انسان به کلی از هم متمایز نبوده و کاملاً وابسته و مرتبط با یکدیگر می باشند. انسانی که هم مظلوم و هم سازنده ی معماری است. و نگاه به ماسوایش در طراحی معماریش بسیار تاثیر گذار است.

نظم در تسخیر دوباره معنا، می تواند ریشه در حس وجودی انسان متصل به عالم بالا داشته و به معنای آگاهی از ارتباط مشترک تمام اجزای وجودی عالم باشد. ارتباطی که چیزها را بر اساس شایستگی و مرتبت توزیع می کند.

مفهوم نظم در عالم اسلامی با پیروی از این الگو، با «رمز» و شیوه خاص خود به منصفه ظهور می رسد. این گستره چنان وسیع است که، جستجو در رشته طویل مفاهیم، رموز و نمادها هرگز به معنایی نهایی نخواهد رسید. راه ارتباط با ذات باری در سیر صعودی، به کمک «حجاب» و «رمز» در جهان محسوسات، به معنی محدود کردن آن و جرعه جرعه نوشاندنش، در معماری نیز الگوی کار قرار گرفته است. معماران به کمک رمز نور، زمان، آب، ماده و نظام کلی حاکم بر آنها تجلی الهی و تسلسل و نظم فراگیر را به منصفه ی ظهور رسانده اند. لذا اگر خواستار دریافت نظم واقعی و بهره مندی آنیم، نیاز به تغییر دیدگاه هست. تغییر جهان بینی که نظم الهی را می پذیرد و در عین حال علوم مبتنی بر ساحات خاص طبیعت، نظیر علوم کمی، و دست آوردهای علمی آنرا در این زمینه چون کوانتوم، علوم پیچیدگی، خودسازمان دهی ها، فراکتال ها را در متن یک کل ما بعدالطبیعی قبول دارد؛ و در آن به شناخت جزئیات علمی می پردازد. بدان معنی که،

۴۹. صورت (form) در اینجا وجود و طبیعت هر چیز قبل از واقعیت فیزیکی می‌باشد. وجود معقولی که در معماری با حرکت از کل به جز تبلور می‌یابد. کلامی که در ذهن معمار وجود دارد و با ساخته شدن معماری هم از بین نمی‌رود. و این معنا قبل از تبلور شکل (figure) تجسم یافته مادی می‌باشد.

50. Eliade, Mircea (1907-1986)

۵۱. مولوی، ۱۳۷۳، مثنوی معنوی، دفتر اول، ابیات ۱۱۳۲-۱۱۳۴

۵۲. «عبارت چهار باغ اصطلاح ایرانی برای توصیف چهار باغ بهشت است» نگاه کنید به: استرلین، ۱۳۷۷، ص ۱۷۹

۵۳. خواجه زین العابدین علی عبدی بیگ شیرازی یکی از پیروان مکتب ادبی نظامی در قرن ۱۶ میلادی است. وی از شعرای دربار صفوی بود.

۵۴. عبدی بیگ (نویدی) شیرازی، خواجه زین العابدین علی، ۱۹۷۴، دوحه الازهار، مقدمه، فهرس، تعلقات و تصحیح علی مینایی تبریزی، ابوالفضل رحیموف، اداره انتشارات دانش، مسکو، ص ۸۵، ابیات ۵۵۱ و ۵۵۴ الی ۵۶۰

55. Aletheia

56. Lu, Peter j. (1978)

57. Quasi Crystal

18. Leibniz, Gottfried Wilhelm (1646-1716)

19. Monad of monads

۲۰. Positivism (تحصل گرایی) دیدگاهی مبتنی بر این که هر گونه شناخت حقیقی بر تجربه حسی مبتنی است و حتی معارف مابعد الطبیعی و نظری نیز باید بر همین مبنا مورد ارزیابی قرار بگیرند، عنوان تحصیل گرایی (پوزیتیوسیم) نیز به این اعتبار در مورد آن اطلاق شده است که تنها برای آنچه محصل و محسوس است اصالت قائل است.

21. Heisenberg, Werner (1901-1976)

22. Bohr, Niels (1885-1962)

23. Lorenz, Edward (1917)

24. Mandel brot, benoit, B. (1924)

25. $z_{n+1} \leftrightarrow z_n^2 + c$

۲۶. نگاه کنید به: جنکز، ۱۳۸۲

27. Jancks, Charles (1939)

۲۸. از جمله موافقان بحث‌های علمی جنکز می‌توان از پیتر آیزنمن، فرانک گری و ...

۲۹. از جمله مخالفان وی می‌توان از پل شپارد، مایکل سورکین - پرزگومس، پیتر دیوی و سالینگاروس را می‌توان نام برد.

30. koolhass, Rem (1944)

۳۱. جنکز، پیشین

32. Emanation

33. Bohm, David (1917-1992)

۳۴. خرمشاهی، بهاء الدین، ۱۳۷۷، دانشنامه قرآن و قرآن پژوهی، جلد دوم، دوستان - ناهید، تهران، ص ۱۶۲۶ و نیز در، مهرین شوشتی، عباس، ۲۵۳۵، فرهنگ لغات قرآنی، چاپ سوم، دریا، تهران، ص ۴۰۵

۳۵. سوره فصلت، آیه ۱۰ و نیز در فرقان آیه ۲۰، سبا آیه ۱۱، محبس آیه ۱۹، فرمل آیه ۲۰، انسان آیه ۱۶، و اعلی آیه ۳، آیات از مقاله، H (۱۹۸۶) corbin برداشت شده است.

۳۶. سوره قمر، آیه ۴۹

37. The Oxford English Dictionary, Second Edition, Vol, Clarenolon press., Oxford

۳۸. سوره فصلت آیه ۱۲

۳۹. سوره الرحمن آیه ۷

۴۰. سوره فصلت آیه ۱۰

۴۱. شبستری، شیخ محمود، ۱۳۷۱، گلشن راز، بیت ۱۵۸

۴۲. پیشین، بیت ۷۱۷

43. Einstein, Albert (1879-1955)

44. Norberg- Schulz C. (1926-2000)

45. Alexander, Christopher (1936)

۴۶. نگاه کنید به: تقوایی، ویدا، ۱۳۸۵، بازخوانی مراتب وجودی معماری با رجوع به هندسه زیبایی؛ در معماری صفوی، پایان نامه دکتری معماری، دانشگاه تهران، پردیس هنرهای زیبا، با راهنمایی اساتید آقایان دکتر؛ داراب دیبا، مهدی حجت و شهرام پازوکی.

۴۷. میر فندرسکی

48. Guenon, Rene (1886-1951)

فهرست مراجع

۱. ابراهیمی دینانی، دکتر غلامحسین، (۱۳۸۲)، "قاضی سعید قمی یکی

از حکمای حوزه فلسفی اصفهان"، خردنامه صدرا، شماره ۳۲.

۲. ابن منظور، (۲۰۰۴)، "لسان العرب"، جلد ۱۴، دار هادی، بیروت.

۳. استرلین، هانری، (۱۳۷۷)، "اصفهان"، تصویر بهشت، فرزانه روز، تهران.

۴. استروس، کلودوی، (۱۳۷۶)، "اسطوره و معنا"، ترجمه شهرام خسروی، نشر مرکز، تهران.

۵. اعوانی، غلامرضا، (۱۳۸۲)، "مبادی هستی‌شناختی و معرفت‌شناختی نگاه نمادین به جهان"، خیال ۵.

۶. افلاطون، (۱۳۵۷)، "دوره آثار، تیمایوس"، ترجمه محمد حسن لطفی، جلد ششم از دوره هفت جلدی، خوارزمی، تهران.

۷. الیاده، میرچا، (۱۳۷۶)، "رساله در تاریخ ادیان"، ترجمه جلال ستاری، چاپ دوم، سروش، تهران.

۸. اکو، اومبرتو، (۱۳۸۱)، "هنر و زیبایی در قرون وسطی"، ترجمه فریده مهدوی دامغانی، نشر تیر، تهران.

۹. آملی، شیخ سید حیدر، (۱۳۷۵)، "نص النصوص در شرح فصوص الحکم"، ترجمه محمد رضاجوزی، روزنه، تهران.

۱۰. بانی مسعود، امیر، (۱۳۸۶)، "پست مدرنیته و معماری: بررسی جریان‌های فکری و معماری معاصر عرب ۲۰۰۰-۱۹۶۰"، نشر خاک، تهران.

۱۱. بوهم، دیوید، (۱۳۸۱)، "درباره خلاقیت"، ترجمه محمد علی حسین نژاد، نشر ساقی، تهران.

۱۲. بهشتی، سید محمد، (۱۳۸۲)، "زیبایی و کاربرد در هنر سنتی"، مجله خیال ۵.

۱۳. پازوکی، شهرام، (۱۳۸۱)، "تاثیر تفکر دکارت در ظهور نظریات

هنری جدید"، فصلنامه خیال، شمال اول.

۱۴. پلانگ، ماکس، (۱۳۴۷)، "علم به کجا می رود"، با مقدمه آلبرت اینشتین، ترجمه احمد آرام، شرکت سهامی انتشار، تهران.

۱۵. تقوایی، ویدا، (۱۳۸۵)، "بازخوانی مراتب وجودی معماری با رجوع به هندسه وزیبایی؛ در معماری صفوی"، پایان نامه دکتری معماری، دانشگاه تهران، پردیس هنرهای زیبا، با راهنمایی اساتید آقایان دکتر؛ داراب دیبا، مهدی حجت و شهرام پازوکی.

۱۶. تقوایی، ویدا، (۱۳۸۸)، "از زمان تا سرمد در انسان و معماری"، مجله نامه معماری و شهرسازی، دو فصلنامه دانشگاه هنر، شماره ۳.

۱۷. جعفری، محمد تقی، (۱۳۷۵)، "زیبایی و هزار دیدگاه اسلام"، نشر کرامت، تهران.

۱۸. جنکز، چارلز، (۱۳۸۲)، "معماری پرش کیهانی"، ترجمه وحید قبادیان و داریوش ستارزاده، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز، تبریز.

۱۹. حائری یزدی، مهدی، (۱۳۶۰)، "هرم هستی"، تحلیلی از مبادی هستی شناسی تطبیقی، مرکز ایرانی مطالعه فرهنگها، تهران.

۲۰. حسن زاده املی، آیت الله حسن، (۱۳۷۷)، "یازده رساله فارسی"، پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی، تهران.

۲۱. حبیب، فرح و اکرم حسینی، (۱۳۸۹)، "تحلیلی از معماری معاصر ایران در رویارویی با جهانی شدن"، مجله هویت شهر، شماره ۶.

۲۲. خرمشاهی، بهاء الدین، (۱۳۷۷)، "دانشنامه قرآن و قرآن پژوهی"، جلد دوم، تهران: دوستان- ناهید، ص ۱۶۲۶ و نیز در، مهرین شوشتری، عباس، ۲۵۲۵، فرهنگ لغات قرآنی، چاپ سوم، دریا، تهران.

۲۳. "دایره المعارف زیبایی شناسی"، زیر نظر مایکل کلی، (۱۳۸۳)، سرویراستار: مشیت علایی، موسسه فرهنگی گسترش هنر با همکاری مرکز مطالعات و تحقیقات هنری، چاپ اول، تهران.

۲۴. دهخدا، علی اکبر، "لغت نامه"، لوح فشرده، ذیل کلمه نظم.

۲۵. روسو، برتراند، (۱۳۴۰)، "تاریخ علوم"، ترجمه حسن صفاری، امیر کبیر، تهران.

۲۶. شبستری، شیخ محمود، (۱۳۷۱)، "مجموعه آثار"، به اهتمام دکترصمد موحد، طهوری، تهران.

۲۷. صدر المتألهین، (۱۳۵۳)، "اسفار"، نگارش جواد مصلح، جلد ۱-۲، انتشارات دانشگاه تهران، تهران.

۲۸. طهوری، نیر، (۱۳۸۱)، "پل: راهی به بهشت"، مجله خیال ۲.

۲۹. عبدی بیگ (نویدی) شیرازی، خواجه زین العابدین علی، (۱۹۷۴)، "دوحه الازهار"، مقدمه، فهارس، تعلقات و تصحیح علی مینایی تبریزی، ابوالفضل رحیموف، مسکو: اداره انتشارات دانش.

۳۰. غزالی، ابو حامد محمد، (۱۳۶۱)، "کیمیای سعادت"، به کوشش حسین خدیوچم، جلد اول، به کوشش حسین خدیوچم، انتشارات علمی و فرهنگی، تهران.

۳۱. فرغانی، سعید الدین سعید، (۱۳۵۷)، "مشاق الدراری"، شرح تائیه ابن فارض با مقدمه و تعلیقات سید جلال الدین آشتیانی، چاپ دوم، انتشارات دفتر تبلیقات اسلامی، قم.

۳۲. قیصری، داوود، (۱۳۵۷)، "رسائل قیصری"، تصحیح سید جلال الدین

آشتیانی، انجمن اسلامی حکمت و فلسفه ایران، تهران.

۳۳. کاپلستون، فردریک، (۱۳۸۰)، "تاریخ فلسفه"، جلد یکم، یونان و روم، ترجمه سید جلال الدین مجتبی، سروش، تهران.

۳۴. کاپلستون، فردریک، (۱۳۸۰)، "تاریخ فلسفه از دکارت تا لایب نیتس"، جلد چهارم، ترجمه غلامرضا اعوانی، سروش و شرکت انتشارات علمی و فرهنگی، تهران.

۳۵. کاسکو، بارت، (۱۳۷۷)، "تفکر فازی"، ترجمه علی غفاری و دیگران، انتشارات دانشگاه صنعتی خواجه نصیر الدین طوسی، تهران.

۳۶. کانت، امانوئل، (۱۳۶۲)، "سنجش خرد ناب"، ترجمه میر شمس الدین ادیب سلطانی، امیر کبیر، تهران.

۳۷. کرین، هانری، (۱۳۵۴)، "خانه کعبه و رازهای معنوی آن از نظر قاضی سعید قمی ۱۱۰۳ ه ۱۶۹۱۰ م"، مجله معارف اسلامی، شماره ۲۳.

۳۸. گاتری، دلیبو، کی سی، بدون تاریخ، "فیناگورس و فیناگوریان"، ترجمه دکتر مهدی قوام صفری، فکر روز، تهران.

۳۹. گرینبرگ، ماروین جی، (۱۳۶۱)، "هندسه های اقلیدوسی و نا اقلیدوسی"، ترجمه م. هب، شفیعیها، مرکز نشر دانشگاهی، تهران.

۴۰. گلشنی، دکتر مهدی، (۱۳۸۰)، "تحلیلی از دیدگاه های فلسفی فیزیکدانان معاصر"، فرزانه روز، تهران.

۴۱. گنون، رنه، (۱۳۶۵)، "سیطره کمیت و علائم آخر الزمان"، ترجمه علی محمد کاردان، مرکز نشر دانشگاهی، تهران.

۴۲. مندلبرات، بنوا، (۱۳۷۰)، "هندسه بر خالها، توصیف گر طبیعت"، ترجمه مهندس محمد باقری، "مجله دانشمند"، سال بیست و نهم، شماره ۳۳۸.

۴۳. مهرین شوشتری، عباس، (۱۳۵۵)، "فرهنگ لغات قرآنی"، چاپ سوم، دریا، تهران.

۴۴. مورن، ادگار، (۱۳۷۵)، "راهی نو برای اندیشیدن"، ترجمه افشین جهاننیده، پیام ۳۰۹، فروردین.

۴۵. مورن، ادگار، (۱۳۷۹)، "درآمدی بر اندیشه پیچیده"، ترجمه افشین جهاننیده، نی، تهران.

۴۶. مولوی، (۱۳۷۳)، "مثنوی معنوی"، به کوشش رینوالدین نیکلسون، امیر کبیر، تهران.

۴۷. ندیمی، هادی، (۱۳۷۸)، "حقیقت نقش" مجموعه مقالات دومین کنگره تاریخ معماری و شهرسازی ایران"، جلد دوم، سازمان میراث فرهنگی، تهران.

۴۸. نصر، سید حسین، (۱۳۸۶)، "دین و نظم طبیعت"، ترجمه انشاء الله رحمتی، نشر نی، تهران.

۴۹. نور برگ شولتس، کریستیان، (۱۳۸۱)، "معماری: حضور، زبان و مکان"، ترجمه علیرضا سیداحمدیان، موسسه معمار نشر، تهران.

49. Alexander,C. (2004), "The Nature of Order", An Essay on the Art of Building and the Nature of the Universe,The Center for Environmental Structure, California .

50. Brend,B.(2001), "Islamic Art", The British Museum

Press, London

51. Colman,S.,(2003), "**Harmonic Proportion and Form in Nature**", Art and Architecture, edited and with a mathematical analysis by C. Arthur Coan, New York: Dover Publication Inc. Mineoia
52. Corbin, H. (1986), "**The Science of the Balance and Correspondences Between Worlds in Islamic Gnosis in Temple and Contemplation**", tran. Philip Sherrard,, Islamic Publications, London
53. Jencks, c. (2002), "**The New Paradigm in Architecture**", Academy Editions, London
54. Lewin,R.,(1993), "**Complexity, Life on the Edge of Chaos**", Jm Dent, London

55. Lu, Peter J. (2007) , "**Islamic Artisans Constructed Exotic Nonrepeating Pattern 500 Years Before Mathematicians**", Scientific American, Feb. 22.
56. Mandelbrot, B. B. (1983), "**The Fractal Geometry of Nature, Freeman**", New York.
57. Schuon,F.(1990), "**To Have a Center**",Bloomington, Inc. World Wisdom Books, "Universal Categories".
58. The Oxford English Dictionary, Second Edition, Vol, Clarenolon press. , Oxford.
59. Vicsek,T. (1992), "**Fractal Growth Phenomena**", second Edition, World Scientific Publisher, Singapore
<http://memar-babol.blogfa.com>
<http://archnet.org>