

## نقش مبانی هندسی در ایجاد ویژگی های فضاهای معماری (۱)

**یکی از اصلی ترین مباحث معماری، هندسه است.** هندسه در عین مجرد<sup>۱</sup> بودنش مهم ترین زبانی است که معمار به وسیله آن کیفیت های ویژه فضایی را می آفریند. ما در هر طرحی ابتدا به هندسه آن می اندیشیم. البته نباید به هندسه با دید مجرد و همچون یک بازی هندسی در معماری نگاه کرد!!

یکی از اشکالات اساسی بسیاری از طرح های معماری معاصر در عدم وجود مبانی هندسی صحیح در آنها است و این سبب شده که هندسه تنها از طریق تصادف یا بازی با اشکال شکل بگیرد. دلایل شکل گیری هندسه در طبیعت، کمکی است بسیار مؤثر برای شکل گیری هندسه در معماری. در اینجا تلاش داریم تعریفی سامانه ای<sup>۲</sup> (سیستمی) از معماری و قوانین حاکم بر هندسه ی سامانه های طبیعی را بررسی کرده و سپس نحوه ی بهره گیری از آنها را در سامانه های معماری نشان دهیم.

### واژه شناسی هندسه

واژه هندسه از هنداسه و هنداسک پهلوی برگرفته شده است که به معنای اندازه است. این واژه از هن + داسک درست شده است به معنای هم + آفریدن و ساختن + استوار کردن و برپا کردن. هن یا هم پیشوند جمع ساز است و «دا» با واژه هایی مانند دادار به معنای خالق، آفریننده، قانون گذار و داد یا دا به معنای عدالت و قانون (همچون دادگاه یا داور یا ...) هم ریشه است. دهخدا سک یا سکیدن را استوار کردن و یا کندن زمین دانسته است. پس معنای کلی آن باید چیزی همچون «قاعده کلی ساختمان» باشد. واژه «اندازه» هم با هندسه هم ریشه است و از کلمات هم خانواده آن می توان اندام را نام برد که به پیکره بندی مربوط است. هردو واژه در زبان عربی به صورت هندسه و اندازه بکار رفته اند. مهندس یا موعندز کسی است که با توجه به اندازه و مقیاس چیزی بسازد و جزء اسماء خداوند است.

### تعریف هندسه در نگاه افلاطون

افلاطون<sup>۳</sup> کار هندسه را روشن نمودن ذهن و همچون صابون و شستن فکر می داند. به طوری که بر سر در مدرسه معروف آکادامیا نوشته بود: «هر کس هندسه نمی داند بدین سرا در نیاید.» از این بیان او روشن می شود که برای او، هندسه پیش نیاز مطالعات ماوراء طبیعی و راه رسیدن از محسوس<sup>۴</sup> به معقول<sup>۵</sup> است.

به گفته افلاطون: «هندسه، روشن ترین قالب زبانی است که به وسیله آن قلمرو ماوراء طبیعی توصیف می شود. افلاطونیان نیز

۱. امری که روحانی محض باشد و مخلوط با ماده نباشد، چنانکه گویند: عقول مجردات محض اند. (دهخدا، ذیل واژه مجرد، ۱۳۷۳)

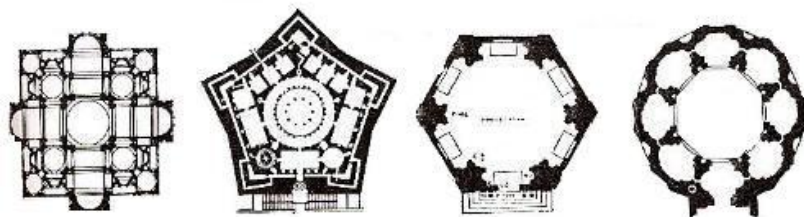
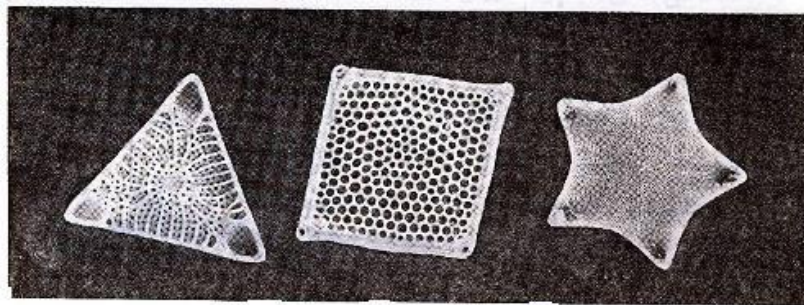
۲. نظم دار، دستگاه، سیستم، مجموعه ای از اندام ها یا اجزای به هم پیوسته که در راستای یک هدف با یکدیگر همکاری می کنند. (دهخدا، ذیل واژه سامانه، ۱۳۷۳)

۳. افلاطون یا پلاتون دومین فیلسوف از فیلسوفان بزرگ سه گانه (سقراط، افلاطون و ارسطو) یونانی است. که در میان این سه او بود که پایه های فلسفی فرهنگ غرب را بنا گذاشت. تاثیر او بر فلسفه اسلامی نیز قابل توجه است.

۴. به حس دریافته شده. آنچه به حواس ظاهر دریافته و ادراک شود. مقابل معقول. (دهخدا، ذیل واژه محسوس، ۱۳۷۳)

۵. معقول یعنی آنچه به قوای باطنی و عقل دریافته شود. (دهخدا، ذیل واژه معقول، ۱۳۷۳)

در این باره می‌گویند: دانش هندسه چیزی در درون ماست که قبل از تولد ما یعنی هنگامی که روح ما در تماس با هستی مثالی<sup>۱</sup> است، حاصل شده است.» (لولر، ۱۳۶۸، ۱۵)



تصویر. Error! No text of specified style in document. شکل‌های خالص هندسی در طبیعت و معماری که در دوران رنسانس به عنوان مبنایی برای معماران به شمار می‌رفت. اعدادی که از مثلث فیثاغورثی ۳ و ۴ و ۵ پدید می‌آیند، قرینه‌های بسیار زیبایی را برای اشکال طبیعی به وجود می‌آورد. (لولر، ۱۳۶۸، ۸۸)

### هندسه در نزد حکیمان ایرانی

حکیمان ایرانی هم هندسه را دانشی ارزشمند می‌دانستند که واسطه عالم کیفیت‌ها و کمیت‌ها بود. **ابوریحان بیرونی** هندسه را «دانستن اندازه‌ها و چندی یک از دیگر و خاصیت صورت‌ها و شکل‌ها که اندر جسم موجود است» تعریف می‌کند. از دید **ابن سینا** هندسه گرچه وابستگی به عالم ماده دارد، ولی ذاتاً مجرد است و به سبب همین خاصیت، برای اینکه بتوانیم از هر چیزی درک معنایی داشته باشیم، ابتدا لازم است درک هندسی شود. او یکی از بهره‌گیری‌های مهم هندسه را در علم نجوم و کیهان‌شناسی (طبیعت در مقیاس بزرگ) بیان می‌کرد؛ چرا که از آنجا به یاری این دو علم می‌شود به علوم مابعدالطبیعی دست یافت. (نجیب اغلو، ۱۳۷۹، ۲۶۰)

«**اخوان الصفا**»<sup>۲</sup> پایه هستی‌شناسی خود را بر هندسه بنا نهادند. آنان این دانش را برخاسته از عقل روحانی دانسته و هدف نهایی هندسه را آماده کردن نفس برای عروج ملکوتی از این عالم مادی به عالم ارواح و حیات جاوید می‌دانند. (همان، ۲۵۹). آنچه از مجموع سخن این حکیمان بر می‌آید **تعریف هندسه به عنوان تفسیرگر عالم ماده و**

۱. عالم مثال به مرتبه‌ای از وجود گفته می‌شود که واسطه بین عالم عقلی و عالم جسمانی است. در واقع موجودات این عالم اگرچه مادی نیستند اما برخی از آثار ماده مانند کم و کیف و وضع و ... را دارند. (مصباح یزدی، ۱۳۶۳، ۱۶۶)

۲. اخوان الصفا، جمعی هستند که در قرن چهارم جهاد علمی پنهانی را بنیان گذاشتند. این گروه به مطالعه آثار فیثاغورث به عنوان یک پیامبر و حکیم یونانی پرداختند و به تبع آن ریاضیات و هندسه را ارکان اصلی فهم هستی (طبیعت و ماوراء طبیعت) دانستند. کتاب اصلی آنها به نام «رسائل اخوان الصفا» به زبان عربی است که هنوز ترجمه نشده است. برای آشنایی با اندیشه‌های آنان می‌توان به کتاب «حس وحدت» اردلان، یا «خشت و خیال» نوایی و حاج قاسمی، یا نوشته‌های دکتر نصر مراجعه کرد.

**واسطه‌ای بین عالم ماده و معنا است.** با مطالعه هندسه هر شیئی که از عالم ماده می‌آید، می‌توان به مراتب مجردتر و معنوی آن دست یافت و به عکس، با مطالعه هندسه منتسب به هر معنا می‌توان به شکل مادی آن دست یافت.

### هندسه قانونی برای همه سامانه‌ها

هندسه بخش مهمی از قانون همه سامانه‌هاست. شکل‌گیری ویژگی‌های متفاوت سامانه‌ها ناشی از تفاوت خاستگاه آنهاست. این خاستگاه‌ها عبارتند از:

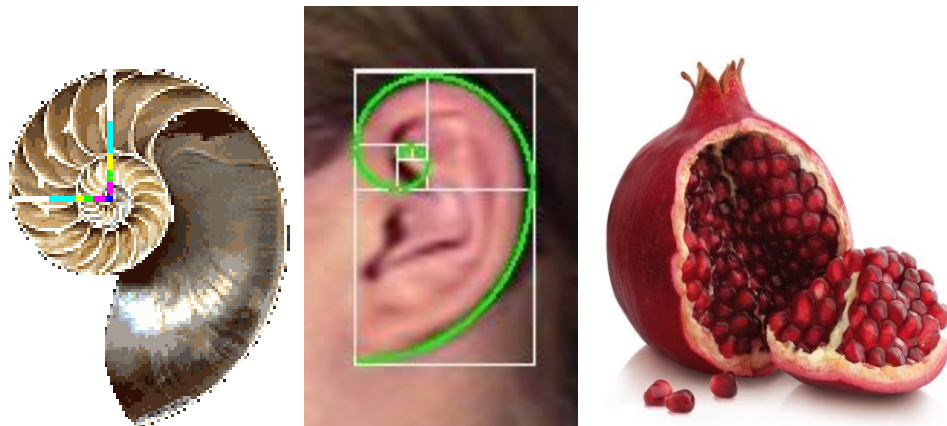
✓ اجزاء و عناصر سامانه،

✓ چیدمان اجزاء یا هندسه سامانه.

برای شکل گرفتن ویژگی‌های خاص در هر سامانه چگونگی روابط و چیدمان اجزاء بسیار مهم‌تر از خود اجزاء است، چرا که بسیاری از سامانه‌ها اجزای مشترک اما آثار متفاوتی دارند که این آثار ناشی از هندسه متفاوت آنهاست. به عنوان مثال می‌توان ترکیبات آلی را نام برد که همه متشکل از اجزاء مشترک هستند اما بو، رنگ، خاصیت و در کل آثار متفاوتی دارند.

**به نظر می‌رسد که باید رابطه‌ای بین انسان و برخی هندسه‌ها وجود داشته باشد،** چرا که برخی ترکیبات برای

انسان خوشایند و برخی ناخوشایند هستند، در حالی که اجزاء تشکیل دهنده آنها یکی بوده و تنها هندسه و ساختار آنها با هم متفاوت است. بعضی صداها با طول موجی خاص برای ما خوشایند و بعضی گوش خراشند. می‌توان به این نتیجه رسید که داده‌هایی که ما درک می‌کنیم چه از نظر چشایی، بینایی و ... اگر با وجود ذهنی ما هماهنگ باشد برای ما احساس مطلوب دارد. به این ترتیب هندسه‌هایی وجود دارند که باب میل ماست و شناخت و بهره‌گیری از آنها در هنر و معماری انسانی در طول تاریخ همیشه مورد نظر بوده است.



تصویر ۸۱-Error! No text of specified style in document. (راست) انار شکافته شده -نظم و تراکم و هندسه قانونمند دانه‌ها موجب حفظ ساختارش شده است. دانه‌های انار اجزای سامانه و نحوه‌ی چیدمان آنها هندسه‌ی سامانه را شکل داده است.

تصویر ۸۲-Error! No text of specified style in document. (چپ) هندسه انسانی و غیر انسانی - شکل گوش اگرچه محاط در مستطیل طلائی و همسان با برخی اشکال طبیعی است اما مهم این است که براساس عملکرد شکل گرفته است. لاله گوش برای جذب برخی صداها نقش ریشه برای گیاهان را دارد.

### هندسه بخش فطری و ذاتی سامانه های طبیعی

در حقیقت مهم‌ترین معرف هویت هر سامانه طبیعی، هندسه آن است. یعنی هر گونه طبیعی را می‌توان

سامانه‌ای دانست که براساس یک هندسه ذاتی، خودش را تعریف می‌کند این همان چیزی است که توسط برخی از نظریه پردازان به عنوان «هندسه مقدس» نامیده شده است و منظور از آن همان هندسه فطری و ذاتی سامانه‌های طبیعی است. این درس بزرگی در طبیعت است که هنر و معماری امروز بکلی آن را فراموش کرده و به هیچ وجه حاضر به پذیرش هندسه با هویت و اصول ذاتی و فطری بی‌زمان هندسی نیست. اما در عین حال در هر گونه طبیعی، هرگز محصولات به شکل ماشینی دارای هندسه هم‌شکل نیستند و در یک تنوع و آزادی نسبی شکل می‌گیرند.

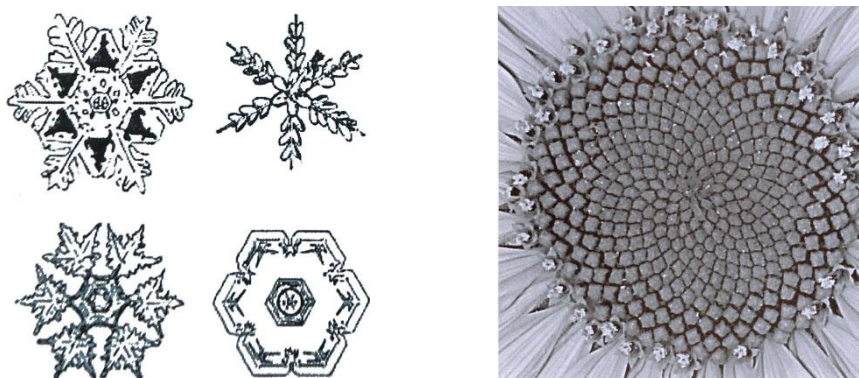
### هندسه های ذاتی و تطابقی در ساختار موجودات طبیعت

به این ترتیب باید دو لایه هندسی موجود در هر گونه طبیعی را به شکل زیر تفکیک کرد:

- ❖ هندسه ذاتی تحت تأثیر نیروهای درونی
- ❖ هندسه تطابقی تحت تأثیر نیروهای بیرونی

#### ۱- هندسه ذاتی موجودات طبیعت

همان الگوهای همیشگی هندسی طبیعت که تعبیر به هندسه ذاتی، فطری یا مقدس<sup>۱</sup> می‌شوند. این اصول کثرت ناپذیر و ثابت هستند و از آنجا که به صورت استعداد درونی، ذات اشیاء گرایش به این اشکال دارند، این هندسه ذاتی و فطری تحت تأثیر نیروهای درونی نامیده می‌شود که جنبه قابل پیش‌بینی هویت شکلی را تشکیل می‌دهد. مثلاً ویژگی‌های مشترک نوعی در همه انسان‌ها، ناشی از همین هندسه است. اگرچه در بین تیره‌ها و نژادهای گوناگون انسان در اقلیم‌های مختلف تفاوت‌های شکلی کاملاً مشخصی ایجاد شده است. با نگاهی دقیق در طبیعت می‌توان دریافت که هندسه موجود در گل‌ها و گیاهان نیز ذاتی است، برای مثال می‌توان به هندسه بخش مرکزی گل آفتابگردان اشاره کرد. و نیز یکی از زیباترین اشکال هندسی موجود در طبیعت دانه برف است.



تصویر ۸۳-Error! No text of specified style in document. (راست) هندسه‌ی ذاتی گیاهان - هندسه بخش مرکزی گل آفتابگردان و الگوی دانه‌ها نشان از استعدادی درونی و فطری است. (دکری، ۱۳۸۸، ۱)

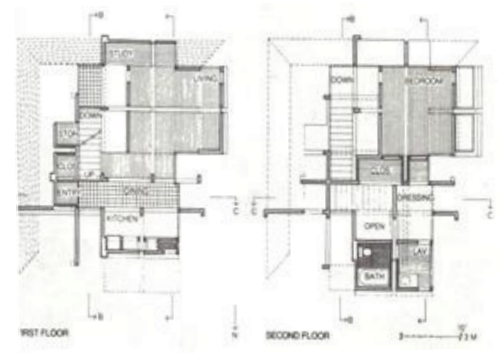
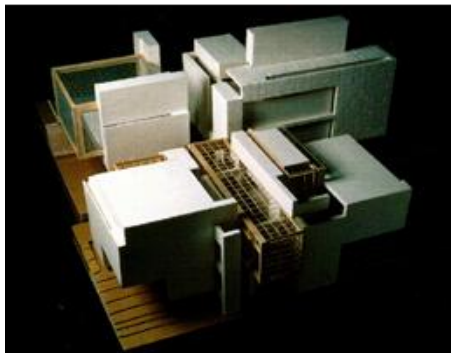
تصویر ۸۴-Error! No text of specified style in document. (چپ) هندسه‌ی ذاتی دانه برف - هر دانه در نوع خود منحصر به فرد بوده و ترکیب-بندی اختصاصی دارد، که با تکرار در تنوعات بی‌انتها ساخته شده‌اند. (اردلان و بختیار، ۱۳۸۰، ۲۱)

#### ۲- هندسه ذاتی سامانه های معماری

در معماری نیز هر یک از موضوعات خانه، معبد و ... دارای هندسه‌ای ذاتی هستند، به عنوان مثال معبد باید

۱. باید توجه داشت هندسه مقدس الزاماً هندسه منظم نیست. بلکه چون ذاتی و منتسب به آفریننده است، هندسه مقدس نامیده می‌شود.

مکانی ساکن و پایدار باشد تا انسان بتواند با خالق ارتباط برقرار کند. این امر در کعبه که از کهن‌ترین عبادتگاه‌هاست، مصداق پیدا می‌کند. کعبه با هندسه‌ای مکعبی در کمال ایستایی و سکون است. اما برخی مکاتب معماری وجود دارد که این اصول اولیه و بدیهی را نقد و انکار می‌کنند. با مطالعه مکاتب معماری غرب، به دیکانستراکشن<sup>۱</sup> بر می‌خوریم که هندسه ذاتی را نپذیرفته و به انکار آن می‌پردازد. دیکانستراکشن یا واسازی به معنای انکار استانداردها و نپذیرفتن نسخه‌های موجود است. (برادبنت، ۱۳۷۵، ۱۷) از مصادیق معماری دیکانستراکشن، می‌توان به خانه شماره ۶ آیزمن اشاره کرد. او خانه‌ای عجیب‌الخلقه خلق کرده که مانند انسانی دو سر و شش پاست. ایراد وارده به اثر او این است که می‌بایست ابتدا هندسه ذاتی خانه را درک کرد. هندسه می‌تواند تعیین کند که یک بنا خانه است یا معبد و یا ... و پس از آن در حوزه تطابق با محیط بعدی مطرح می‌شود که هندسه می‌بایست با فرهنگ و اقلیم تطابق یابد.



تصویر. Error! No text of specified style in document. و Error! No text of specified style in document. ۸۵- خانه ششم آیزمن که از هندسه ذاتی خانه پیروی نکرده و نسخه‌های موجود خانه را نپذیرفته است.

### ۳- هندسه تطابقی در ساختار موجودات طبیعت

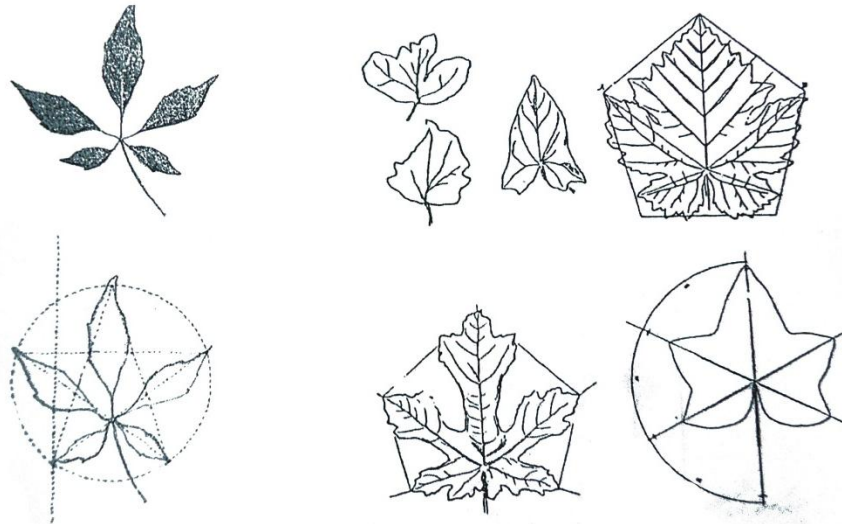
اگر چه در هر گونه زیستی نیروهای درونی تمایل به هندسه و شکل خاصی دارند، اما نیروهای بیرونی وجود دارند که سبب می‌شوند موجودات طبیعی به صورت یک جبر ماشینی همه هم شکل نباشند بلکه بر اساس اصل تطابق با محیط به هندسه خاص خود دست پیدا کنند. در این حوزه از میزان پیش‌بینی پذیری هویت کاسته می‌شود تا اینکه به تنوع و کثرت پیش‌بینی ناپذیر برسد. به عنوان مثال می‌توان تفاوت‌های شکلی بین انسان‌ها و یا میوه‌ها و یا ... در اقلیم‌های مختلف را نام برد. مهم‌ترین عامل نیروهای درونی «ژن» و مهم‌ترین عامل نیروهای بیرونی اقلیم است. پیش از این همیشه ژن و نیروهای درونی را عامل اصلی و ثابت شکل دهنده به بیرون می‌دانستند، اما امروزه ثابت شده که در دوره‌های بزرگتر تاثیر نیروهای بیرونی در تغییرهای ژنتیک طبیعی کم نیست.

### ۴- ترکیب دو نوع هندسه ذاتی و تطابقی در ساختار موجودات

این دو گونه هندسی (هندسه ذاتی و تطابقی) در معماری هم کاربرد فراوان دارد. برای هر موضوع معماری همچون خانه، معبد و ... گروهی از الگوها، هندسه‌ای ذاتی و فطری متناسب با آن موضوع را شکل می‌دهد. ولی در عین حال هیچ دو نمونه‌ای از مصداق‌ها در طول تاریخ همسان نیستند. مثلاً همه ساختمان‌های مسکونی دارای فضاهای مشابهی هستند، اما بسته به نوع اقلیم، ویژگی‌های بافت، تاریخ، خواسته‌های کارفرما و ... دارای الگوهای متفاوتی می‌-

۱. تئوری واسازی از ژاک دریدا است که از سال ۱۹۷۶ آن را عرضه کرده و خود بدان پرداخته است. (برادبنت، ۱۳۷۵، ۱۷)

باشند چراکه هر واحد ساختمانی با بسیاری از نیروهای درونی و بیرونی تطابق یافته است. از مهم‌ترین الگوهای هندسی در ساختار هر چهار رده موجودات (بی‌جان، گیاهی، جانوری و انسانی)، ترکیب دو نوع هندسه تطابقی و ذاتی در آنها است. راز تفاوت هندسه ساختارها<sup>۱</sup> و سامانه‌ها در تفاوت رفتاری و عملکردی اعضای آن است که آثار و ویژگی‌های خاصی را به آن عضو داده است. به عنوان مثال ریشه و رگبرگ‌های گیاهان دارای هندسه تطابقی و گل، میوه، ساقه و شکل کلی آن دارای هندسه ذاتی است.



تصویر. Error! No text of specified style in document. ترکیب دو نوع هندسه ذاتی و تطابقی - شکل کلی برگ‌ها با پیروی از هندسه‌ی پنج ضلعی می‌باشد اما رگبرگ‌ها متناسب با شرایط اقلیمی و محیطی متفاوت است. (کرپر، ۱۳۸۰، ۶۸)

## هندسه ارگانیک<sup>۲</sup> در موجودات طبیعت و معماری

### ۱- ترکیب دو نوع هندسه آزاد و منظم در ساختار موجودات

از مهم‌ترین الگوهای هندسی در ساختار هر چهار رده موجودات، ترکیب دو نوع هندسه آزاد و منظم در آنهاست. در بی‌جان‌ها از جهان خرد تا جهان کلان همچون هندسه حرکت اتم‌ها و یا برخی از ساختارهای مولکولی، هندسه رعد، ابر، ساحل، کوه و کهکشان‌ها. در گیاهان ساختار رشد ریشه و توزیع رگبرگ‌ها و در جانوران برخی اندام‌ها همچون سامانه جذب گوارشی روده، سامانه خون‌رسانی و سلسله اعصاب و ... همه نمونه‌هایی از هندسه آزاد و پیش-بینی‌ناپذیر طبیعت هستند.

در حالی که در هر چهار حوزه (بی‌جان، گیاهی، جانوری و انسانی) با تغییر مقیاس و نگرش کل‌گرایانه، هندسه‌ای منظم و پیش‌بینی‌پذیر هم وجود دارد. راز تفاوت هندسه ریشه و رگبرگ‌های گیاهان با گل و میوه آن در تفاوت رفتار و عملکرد آنها است. همچنان که در جانوران هم علی‌رغم هندسه کاملاً منظم و متقارن در بسیاری از اعضا ما شاهد هندسه‌ای آزاد هستیم، مثلاً در عضوی همچون گوش. اگرچه در جایگاه و شکل کلی اصول خاصی بر آن سازگار است، اما ساختار هندسی آن آزاد و متنوع است. در موجودات بی‌جان هم هندسه ابر یا رعد و یا رگه‌های سنگ-

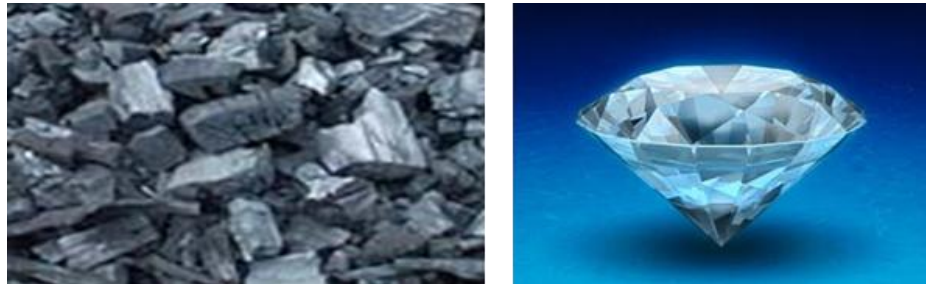
۱. چگونگی ساختمان چیزی، ترتیب اجزا و بخش‌های یک جسم (دهخدا، ذیل واژه ساختار، ۱۳۷۳)

۲. برای تشریح معنای ارگانیک به فصل نظریه سامانه‌ها و تعریف سامانه ارگانیک مراجعه شود.

های کوه شکل پیش‌بینی ناپذیری دارند که اصول و الگوهای کاملاً منظم و پیش‌بینی پذیر بر آنها حاکم‌اند.



تصویر. ۸۸-Error! No text of specified style in document. و ۸۹-Error! No text of specified style in document. هندسه ارگانیک، در طبیعت می‌توان هندسه آزاد و منظم را مشاهده کرد. در شکل هندسه منظم در گیاه (پیاز) و هندسه آزاد را در بی‌جان (رعد) مشاهده کرد.



تصویر. ۹۰-Error! No text of specified style in document. هندسه ارگانیک، چیدمان متفاوت اتم کربن مسبب ایجاد دو نوع متفاوت ماده (ذغال و الماس) شده‌است.

همچنین اگرچه مسیر حرکتی اجزاء اتم همچون الکترون مشخص نیست و عموماً از احتمال حضور آن در اوربیتال سخن می‌گویند، اما به طور کلی الگوی ساختاری منظمی در همه اتم‌ها حاکم است. همین مسئله در آرایش مولکول‌ها هم وجود دارد که سبب شکل‌گیری دو رده کریستال (شیشه‌ها و سرامیک‌ها)<sup>۱</sup> می‌شود. شیشه‌ها با ساختار هندسی منظم و بلوری خود، سختی و شفافیت پیدا کرده و ویژگی‌ها و رفتارهایی متفاوت از سرامیک‌ها با هندسه ساختار نامنظم دارند.

**ماسارو ایموتو** در پژوهش جالبی به بلوری کردن<sup>۲</sup> مولکول‌های آب در شرایط گوناگون پرداخته است و سعی دارد تا دلیل شکل‌ها و هندسه‌های گوناگون بلورهای یخی را بیابد، همچنین او با استفاده از موسیقی‌های گوناگون و محیط‌های گوناگون این آزمایش را چندین بار تکرار کرده که پاسخ‌های آن قابل توجه می‌باشد. او ذکر می‌کند: آب ساختاری آزاد دارد. برای نظم بخشیدن به ساختارهای آن، دمای آن را پائین آورده تا تبدیل به بلورهای شگفت‌انگیزی شود که هر کدام ساختار منظم خاص خود را دارد «تشکیل برف»<sup>۳</sup>.

در تمامی گونه‌های موجودات، **نیروهای درونی** تمایل به هندسه و شکل خاصی دارند، اما **نیروهای بیرونی** سبب می‌شوند، شکل بر اساس اصل انطباق با محیط به هندسه خاص خود دست یابد. در این حوزه از میزان پیش‌بینی

۱. تمام مواد تشکیل دهنده شیشه‌ها و سرامیک‌ها مواد اکسیدی می‌باشند. [www.ceramic-sakhteman.com](http://www.ceramic-sakhteman.com) مراجعه شده در تاریخ ۱۳/۲۶

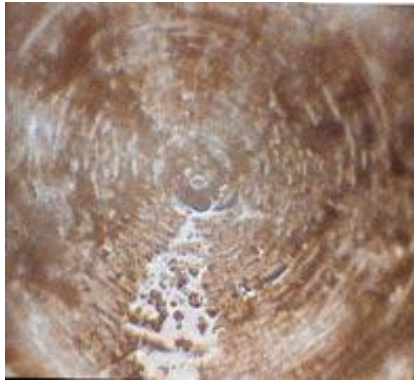
ساعت ۱۴:۰۰ ۱۳۹۱

۲. Crystalize

۳. [www.masaru-emoto.net/english/ediary200408.html](http://www.masaru-emoto.net/english/ediary200408.html) مراجعه شده در تاریخ ۱۳۹۱/۳/۲۶ ساعت ۱۵:۰۰

پذیری هویت کاسته شده و تنوع و کثرت پیش‌بینی ناپذیری مطرح می‌شود. همه این تفاوت‌ها ریشه در تفاوت رفتاری و عملکردی آن عضو دارد و آثار و ویژگی‌های خاصی به آن عضو داده‌است. آنچه در یک مطالعه کلی می‌توان به عنوان وجه مشترک برخی از این گوناگونی‌ها برشمرد آن است که:

- ◎ هرچه ارگانیزم‌های طبیعی تکامل پیدا می‌کنند، سامان و نظم بیشتری بر ساختار آنها حاکم می‌شود. به طوری که هندسه آزاد در بی‌جان‌ها بیش از گیاهان و در آنها بیش از جانوران است
- ◎ این طور نیست که هندسه آزاد طبیعت برخاسته از تصادف و اتفاق باشد. بلکه این هندسه ناشی از نیاز و رفتار آن عضو به این هندسه و شکل است. در بیشتر موارد این اعضا، بخش وابسته و بیرونی و رابط سامانه‌اند و برای دستیابی به خواسته‌های سامانه به شکل آزاد پخش شده‌اند؛ خواسته‌هایی نظیر جنبه تغذیه (غذایی) و یا غذارسانی یا تأمین آب و یا هوا و یا ... و یا جنبه ادراک (اطلاعات یابی و اطلاعات رسانی) و یا ... که به هر حال مربوط به اعضاء ورودی یا خروجی هستند. این اعضا برای اینکه رفتار خود را انجام دهند، هیچ مانعی را نمی‌پذیرند و بسته به شرایط، شکل خود را تغییر داده و با اطراف تطابق می‌یابند.



تصویر. ۹۱-Error! No text of specified style in document. و ۹۲-Error! No text of specified style in document. هندسه ارگانیک - مقایسه شکل کریستال آب در اثر قرارگیری در معرض موسیقی معنوی و خشن در زمان تبلور براساس مطالعات ایموتو ([www.masaru.html](http://www.masaru.html)) (۲۰۰۴۰۴۰۴۰Aemoto.net/english/edriary)

## ۲- هندسه آزاد موجودات بی جان ناشی از هندسه تطابق آنها با طبیعت است

در موجودات بی جان هیچ رفتار و عملکرد خاصی در کار نیست و این هندسه آزاد تنها ناشی از تطابق آنها با محیط است. شرایط و محدودیت‌های اطراف سبب شکل‌گیری هندسه آزاد در ابر، ساحل دریا، رگه‌های سنگ و ... می‌شود. گاه از کنش بین برخی موجودات بی جان، شکلی همچون رعد صورت می‌گیرد. این کنش رعد آسا از کوچک‌ترین مقیاس‌های اتمی تا عظیم‌ترین مقیاس‌های کهکشانی وجود دارد. این کنش زیر بنای تحولات در مواد بی‌جان است و به قول لولر<sup>۱</sup> «شکل رعد را در موجودات بی‌جان باید همچون شکل ریشه در گیاهان دانست و شکل آزاد و پریشان آن، چه در ابرها، چه در کهکشان‌ها و چه در کنش‌های اتمی به همین دلیل است. چرا که رعد خود را به نقاط وجود یون‌های مخالف خود می‌رساند و با کنش بین آنها ایجاد انرژی کرده و سبب شکل‌گیری مولکول‌های سنگین‌تر می‌شود.» در یک بررسی تطبیقی تناسب بین رفتار و هندسه در چهار رده موجودات و همسانی‌های نسبی ناشی از آنها را می‌توان به صورت زیر مشاهده کرد.

۱. نقاش و مجسمه ساز امریکایی ساکن استرالیا که به تحقیق و نگارش در زمینه ریاضیات و هندسه مقدس پرداخته شود. (لولر، ۱۳۶۸، معرفی نویسنده)



جدول ۱۷-Error! No text of specified style in document. بررسی هندسه آزاد و منظم در موجودات و اشیا و ارتباط آنها با محیط

هندسه	بی جان	گیاه	جانور (انسان)	عملکرد	الگو در محیط زندگی
آزاد	رعد، حرکت الکترون در اربیتال و...	رگبرگ آوند، ریشه	شش، رشته‌های عصبی، رگ‌ها و روده	جمع آوری هوا یا نور غذا رسانی و غذا یابی	شهر سازی
منظم	اتم، مولکول، کیهکشان و...	گل و میوه	شکل اندام	تجزیه و تحلیل، آماده سازی حرکت درونی در معرض ارتباط با محیط سیال (هوا)	معماری

### ۳- معماری از ترکیب دو هندسه آزاد و منظم

برداشت بسیاری از مکاتب معماری معاصر از پیچیدگی‌های طبیعت تنها یک برداشت شکلی و ظاهری است. اما آنچه اهمیت دارد آن است که زیر بنا و دلیل این پیچیدگی درک شود و براساس نیاز و ساختار سامانه، هندسه‌ای متناسب با آن، به شکل آزاد یا منظم انتخاب شود. به نظر می‌رسد بهترین مثال متناظر با این دو الگوی هندسی، الگوهای شهرسازی و معماری باشد. **شهر برای معماری همچون ریشه برای گیاه است** و بر اساس بسیاری از عوامل همچون موانع طبیعی، میزان تراکم جمعیتی، عملکردهای مناطق مختلف شهری و ... هندسه‌ای آزاد و سیال دارد. در حالی که معماری ساختمان‌ها همچون گل و میوه گیاهان است که ساختاری منظم بر آن حاکم است. به این ترتیب اگر شهر را به صورت هندسی و منظم (همچون بسیاری از شهرهای مدرن) طراحی کنیم رفتاری غیر ارگانیک و تحمیلی داشته‌ایم، همچنان که اگر در طراحی خانه به هندسه آزاد و سیال بپردازیم از طراحی ارگانیک و طبیعی فاصله گرفته‌ایم. چراکه به هندسه ذاتی برخاسته از رفتار اجزاء بی‌توجهی کرده‌ایم.<sup>۱</sup>



تصویر ۹۳-Error! No text of specified style in document. (راست) هندسه آزاد در معماری، موزه هنر مدرن سامسونگ در سئول، طراحی: فرانک گهری

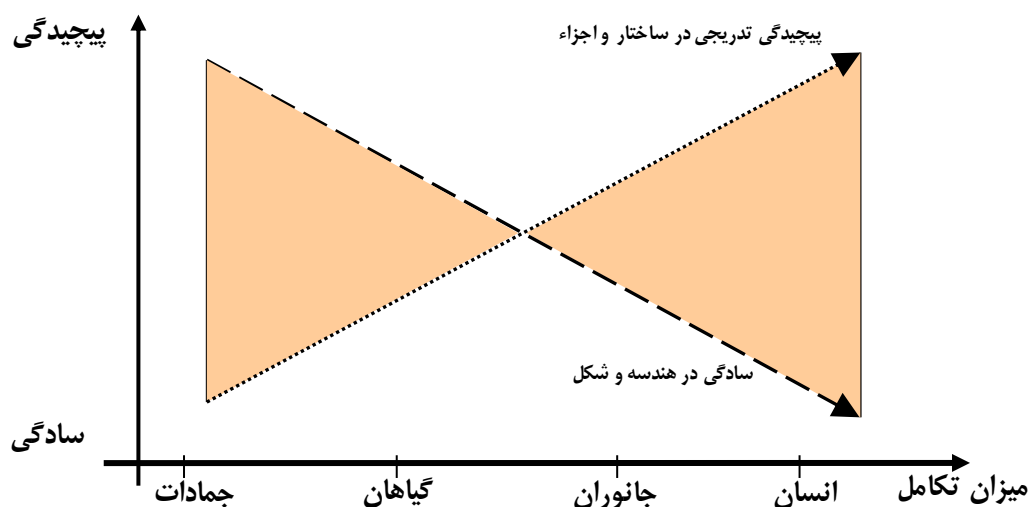
تصویر ۹۴-Error! No text of specified style in document. (چپ) هندسه منظم، خانه روبی(فرانک لوید رایب)ت

### ۴- موجودات در مسیر تکامل شکل ساده ای خواهند یافت

با یک بررسی اولیه می‌توان تکامل ساختاری این چهار رده موجودات را مشاهده کرد، همچنان که

۱. برای مطالعه بیشتر می‌توان به فصل شش و هفت از پروژه تحقیقی "هویت اسلامی در معماری و شهرسازی" که توسط نگارنده در مرکز تحقیقات معماری و شهرسازی دانشگاه علم و صنعت صورت گرفته است مراجعه نمود. همچنین خلاصه‌ای از مطالب را می‌توان در جزوه درسی حکمت هنر اسلامی مربوط به دانشجویان کارشناسی ارشد معماری همان دانشگاه دید.

بسیاری از مطالعات زیست‌شناسانه پس از نظریه تکامل داروین<sup>۱</sup> این موضوع را تأیید می‌کنند. با این همه جالب است که هر چه اجزاء و اعضاء این ساختارها در بستر تکاملی گسترده‌تر و پیچیده‌تر شده‌اند، هندسه حاکم بر آنها ساده‌تر و منظم‌تر شده است و این یک اصل بسیار مهم طبیعی است. با توجه به اینکه هندسه موجود در ابر، کوه، صخره و ... هندسه‌ای سامان نیافته‌تر و ناخواناتری نسبت به گیاهان، جانوران و انسان دارد، اما هر چه موجودات بیشتر به سوی تکامل می‌روند، از ویژگی‌های پیش‌بینی ناپذیر آنها دور می‌شود. این مطلب را می‌توان در نمودار زیر مشاهده کرد.<sup>۲</sup>



نمودار ۱۲-Error! No text of specified style in document. بررسی میزان تکامل موجودات و ارتباط آن با سادگی و پیچیدگی

هندسه آنها

در بررسی سلسله مراتب چیدمان اجزاء و ترکیب زیر سامانه‌ها در سامانه کلی زنده، تفاوت بسیار مهمی بین این چهار رده موجودات مشاهده می‌شود. در همه این موجودات مرکز سامانه و عناصر اصلی روی یک محور اصلی قرار گرفته‌اند ولی سلسله مراتب قرار گیری عناصر براساس اهمیت آنها در آن موجود متفاوت است.<sup>۳</sup>

۱. چارلز رابرت داروین، زیست‌شناس بریتانیایی و واضع نظریه تکامل زیست‌شناختی است. نظریه تکامل به فرایند تغییر در گونه‌های حیات در اثر گذشت زمان و در طول نسل‌ها می‌پردازد. (Cavalier, ۲۰۰۶, ۳۶۱)

۲. پیتر کالینز به خوبی نشان داده که الگوی زیستی معماری تا قبل از ۱۸۰۰ عمدتاً حیوانی و به همین جهت متقارن بود و از این سال الگوهای گیاهی و شکل‌های غیرمتقارن بیشتر معمول گردید. به گفته او عدم تقارن موجود در گیاهان و خصوصیات درونی پدیده‌های گیاهی بیشتر از تقارن موجود در استخوان‌بندی حیوانات مورد قبول واقع گردید. (کالینز، ۱۳۷۵، ۱۸۱) او نشان داده که چگونه ساختارشناسی آناتومی جانوری و فیلوتاکسی (نظم و آرایش برگ‌ها در طول ساقه) گیاهی و کریستال‌های بی‌جان یا حتی شکل‌شناسی صخره‌ها مبنایی برای حرکت معماری از نظم متقارن به نظم‌های آزادتر بود. (همان، ۱۸۲ و ۱۸۳) به عنوان نمونه باغ‌های انگلیسی و هندسه آزاد و سیال آنها یا کارهای معماری ارگانیک مثل آثار سالیوان و رایت بهترین نمونه‌های طبیعت‌گرایی گیاهی و غیر متقارن هستند.

۳. برای مطالعه بیشتر رجوع شود به جزوه حکمت هنر اسلامی، نسخه قدیمی، ۱۳۷۵، تالیف نگارنده از دانشگاه علم و صنعت ایران و همچنین پروژه

بر اساس این تحلیل، جدای از موجودات بی‌جان که هیچ سلسله مراتب و ساختاری ندارند در گیاهان مهم‌ترین رفتار گیاه تناسل و زایش آن است که همین بخش در انتهای محور رشد، در چهره اصلی گیاه قرار گرفته است، تا در عین سکون به یاری باد بتواند تولید مثل کند. اما در جانوران در انتهای محور رشد اندام ادراکی قرار گرفته تا بتواند با بکارگیری تمام اندام‌ها روی یک محور افقی و موازی با زمین، هم عرضی نسبی و عدم ترجیح هیچ یک از آنها بر دیگری اثبات می‌شود؛ اما در انسان این محور رشد عمودی است و مرکز ادراک در بالاترین رده قرار می‌گیرد. چراکه مهم‌ترین عملکرد انسان رفتار ادراکی و معرفتی اوست و رفتار تغذیه و تناسلی او در حاشیه زندگی او قرار می‌گیرد.<sup>۱</sup>

---

تحقیقاتی «هویت اسلامی در معماری و شهرسازی» فصل پنجم که توسط نگارنده انجام گرفته است.

۱. در سوره سجده، آیه ۱۲ می‌خوانیم. «ولو تری إذ المجرمون ناکسوا رؤسهم عند ربهم» خدای سبحان وسیله خیر و شر و اطاعت و عصیان را در اختیار همگان قرار می‌دهد تا صحنه جهاد اکبر آماده و وسیله آزمون انسان‌ها فراهم باشد. در این سیر برخی با این که به سمت درکات سیر می‌کنند می‌پندارند در درجات و رو به سوی بالا سیر می‌کنند. اینان همانند درخت که «اصل» و ریشه‌اش در خاک و گل فرو رفته و آنچه از آن بالا آمده است تنها «فرع» و شاخ و برگ است، همه فکرشان معطوف به خاک است و چون در دنیا درخت گونه سر به خاک فرو برده بودند، در قیامت نیز سر به زیر، و رو بر گردانده محشور می‌شوند سرافکننده محشور شدن مجرم در قیامت که در روایات نیز به آن اشاره شده، تنها به معنای «سر به زیری» بر اثر شرم نیست، بلکه او بر اثر زمینی اندیشیدن با هیئت خاص (منکوس الرأس) محشور می‌شود و این بازتاب همان افکار و رفتار دنیوی اوست که در جهت «تنزل» بود، نه «تعالی». (اسلامی، ۱۳۸۸، ۴۹۳)

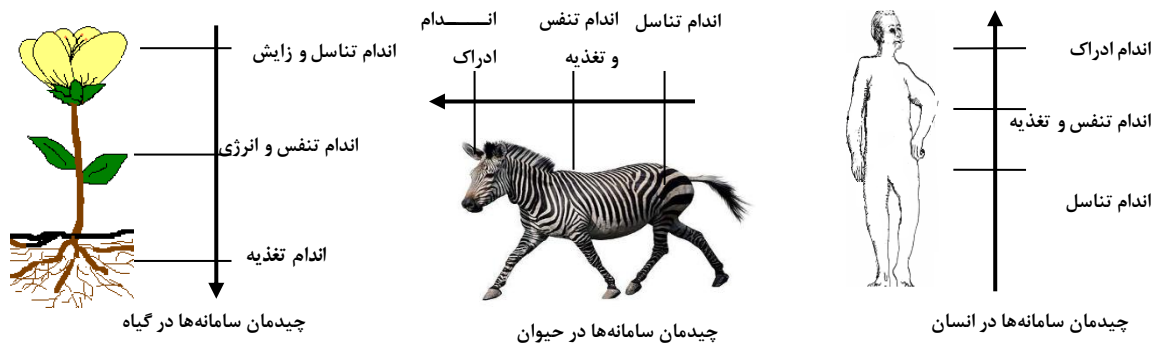
از پیامبر اکرم صلی الله علیه و آله و سلم نقل شده است: گناهکاران روز قیامت به ده صورت حاضر می‌شوند: برخی به شکل میمون، بعضی به صورت خوک، عده‌ای به شکل منکوس (صورت‌هایشان پایین و پاهایشان بالا)، دسته‌ای کور و... (اشرفی و رحیمی، ۱۳۸۶، ۴۵۲)

اگر انسان به طبیعت خود رو آورد و از هویت انسانی خود که روح اوست، غافل گردد، نه تنها از پیمودن مسیر کمال بازمی‌ماند، دچار انحطاط می‌شود و پست‌تر از حیوان: «أُولَئِكَ كَالْأَنْعَامِ بَلْ هُمْ أَضَلُّ». اگر چهره دل کسی از سمت فطرت توحیدی او به سوی طبیعت حیوانی‌اش برگردد، هرگز از فیض الهی بهره نمی‌برد؛ همانند ظرف واژگون که هر چه باران از بالا بیارد، چیزی درون آن نمی‌ریزد. قلب منکوس به طرف طبیعت، به گونه‌ای است که هر فیضی از طرف خداوند تنزل کند، چیزی درون آن فرود نمی‌آید، چون این قلب متوجه خاک است. انسانی که همانند دیگر حیوانات، منکوس الرأس است، تمام اهتمامش به سوی خاک منعطف است، پس قیامت نیز چون حیوان منکوس محشور می‌شود: «إِذِ الْمُجْرِمُونَ نَاكِسُوا رُءُوسِهِمْ» (سوره سجده، آیه ۱۲). (خلیلی، ۱۳۸۸، ۲۱۴)

صورتش بر خاک و جان بر لامکان \*\*\*\* لامکانی فوق وهم سالکان (مثنوی معنوی، دفتر اول، بیت ۱۵۸)

امام خمینی در آثار فلسفی، عرفانی و اخلاقی این موضوع را مفصل بررسی و تحلیل کرده که قابل توجه است. ایشان درباره تعین ملکات نفسانی در شرح اسفار ملاصدرا، شرح جنود عقل و جهل، شرح چهل حدیث و برخی آثار دیگر در مقام اثبات موضوع برآمده و چنین آورده‌اند: «مشرك چون قلبش از فطرت الهیه خارج و از نقطه مرکزی کمال، متمایل و از بحبوحه نور و جمال منحرف است و به انیت خود و دنیا و زخارف آن مصروف است، از این جهت با سیرت و صورت انسانیّه محشور نگردد و به صورت یکی از حیوانات منکوس الرأس محشور شود.» (امین دین، ۱۳۸۴،

۲۰۹)



نمودار. Error! No text of specified style in document. ۱۳. بررسی نحوه چیدمان سامانه‌ها در بدن انسان و حیوان و گیاه

در زیست‌شناسی ارتقاء هوشی برخی جانوران که حرکت ایستاده دارند (همچون دلفین، اسب، میمون و ...) به اثبات رسیده است. به همین ترتیب با بالا رفتن مراتب تکامل علاوه بر تکامل هندسه و سازمان ارتباطی اجزا از جنبه‌ی شیوه زندگی و هماهنگ کردن خود با محیط و یا محیط با خود کامل‌تر می‌گردد. برای گیاهان خانه‌سازی معنا ندارد. دانه گیاه با یافتن بستری مناسب، رشد خود را آغاز می‌کند. اما حیوان متحرک است و خود محل مناسبی را پیدا کرده و لانه‌ای مناسب و در خور خود را شکل می‌دهد که در آن رفتارهای زیستی خود را از قبیل تولید مثل و تغذیه انجام می‌دهد. اما خانه و محیط زیست انسانی معنای بسیار تکامل یافته‌تری دارد. چرا که در انسان سامانه ادراکی بسیار پیشرفته‌تری وجود دارد بر همین اساس رفتارها و نیازهای خاصی همچون دانش و هنر نقش مهمی در زندگی او دارند. همین مسئله سبب می‌شود که نظام هندسی متفاوتی برای خانه و محیط زیست خود شکل دهد و غیر از خانه، مراکز برای کار، عبادت، تحصیل و ... نیز نقش مهمی در ساختار زندگی جمعی انسان‌ها دارد.

همچنین همان گونه که در قامت انسان، اشرف قوا یعنی قوه ادراکی او برتر از همه قوا قرار گرفته در ساختار شهری هم برجسته‌ترین بخش مربوط به معابد و مدارس و بخش‌های فرهنگی باید باشد. این بناها جنبه نمادین داشته و نشانه‌ای از ارزش‌های انسانی در زندگی مردم است.

### پرسی‌ها و پژوهش‌ها (طبیعت - فصل نهم)

- ۱) چگونه **یک معمار** با استفاده از علم هندسه فضایی را که لازم داشته باشد می‌آفریند؟ در این زمینه توضیح دهید؟
- ۲) ریشه **واژه هندسه** از چه چیزی گرفته شده است؟
- ۳) افلاطون حکیم یونان قدیم **هندسه** را چگونه تعریف می‌کند؟
- ۴) ابن سینا، ابوریحان بیرونی و اخوان الصفا **هندسه** را چگونه تعریف می‌کردند؟
- ۵) چرا **هندسه** بخش مهمی از همه سامانه‌ها را تشکیل می‌دهد؟ در این باره پس از تحقیق پاسخ دهید؟
- ۶) **هندسه‌های ذاتی و تطابقی** را تشریح نمایید؟
- ۷) در ساختار رده‌های **موجودات طبیعت** چند مدل هندسه داریم، نام برده و برای هر کدام یک مثال بزنید؟
- ۸) منظور از **هندسه آزاد** در موجودات بی‌جان چیست؟ با مثالی این موضوع را تشریح نمایید؟
- ۹) **جدول ۴-۳** در بررسی هندسه آزاد و منظم در موجودات و اشیاء را تشریح نمایید؟ نظر شما در این تقسیم بندی‌ها چیست؟
- ۱۰) در **نمودار ۴-۲** چگونه رابطه تکامل موجودات با هندسه آنها تبیین شده است؟ نظر خود را بیان کنید؟
- ۱۱) **چه تفاوتی** بین چیدمان سامانه‌ای انسان با گیاهان و حیوانات وجود دارد؟