



## طراحی موزه خودروهای کلاسیک با رویکردی بر معماری بیونیک

سیاوش اکبری

1- سیاوش اکبری . تهران . تهرانپارس . فلکه اول . خ 144 غربی . پلاک 98 ، siyavash\_a\_1731367@yahoo.com

### چکیده

وجود صنعت خودرو را می توان شاخصی برای ارزیابی وضعیت صنعتی یا غیر صنعتی بودن یک کشور دانست؛ زیرا صنعت خودرو عملاً سبب می شود سطح دانایی در کشور افزایش یافته و پس از مدتی کشور دارنده این صنعت، در ده ها رشته دیگر نیز توانمند شود. این صنعت با برخورداری از سطح بالای قدرت مالی می تواند سبب افزایش فعالیتهای تحقیق و توسعه و خرید دانش فنی از خارج شود و همان گونه که گفته شد، این موضوع سبب رشد سایر بخش ها می شود. وجود موزه و نمایشگاه خودرو یکی از ضروریات های فرهنگی بوده و با توجه به حیطة ی فعالیت و اثر گذاری میتوان گفت یک مدرسه ی بزرگ در خدمت آموزش و رشد و گسترش علم در میان تمام افراد جامعه است که توجه به علوم تجربی و تجربه بشری در عصر صنعت و تاریخ نگری از عوامل شکل گیری این موزه و نمایشگاه ها می باشد. با توجه به مهم بودن این صنعت معماران و طراحان معتقدند که طرحهای الهام گرفته از طبیعت، می تواند به کاهش صدمات زیست محیطی کمک شایانی کند. بیونیک که به آن بیومتریک یا مهندسی خلاق زیستی هم می گویند کاربرد سامانه ها و روشهای بیولوژیکال موجود در طبیعت در سیستمهای مهندسی و فناوریهای مدرن است.

**واژه های کلیدی:** موزه، خودرو، معماری، بیونیک، طبیعت



## سوالات تحقیق

- موزه خودرو چه تاثیری در صنعت و توسعه دارد؟
- موزه خودرو و معماری آن در بردارنده چه اهدافی است؟
- معیار های شاخص موزه خودرو و معماری بیونیک برای جامعه چیست؟
- 

## فرضیات تحقیق

- آموزش غیر رسمی در کنار یاد گیری که به عنوان بخشی از تجربه موزه خودروهای تاریخی بحساب می آید.
- یادگیری تنها انباشت مهارتها و حقایق در ذهن نیست بلکه یک جریان شدن و تعامل فعال با تجربه است.
- همکاری بین موزه و مهندسين مکمل ماموریت این نهاد است که برای تجربه آموزش پایدار ایجاد شده است.

## اهداف تحقیق

- حضور خودروسازان داخلی و خارجی در موزه خودرو با انتشار اطلاعاتی در مورد خودرو
- موزه خودرو پایگاهی برای تبادل اطلاعات صنعت خودروسازی
- برگزاری دوره های آموزشی کوتاه مدت در راستای موضوع صنعت خودروسازی برای علاقمندان موزه خودرو
- برگزاری فستیوال های علمی و آموزشی و برگزاری نمایشگاه های موقت از آثار موجود در موزه
- 

## روش تحقیق

روش تحقیق این مقاله به صورت ترکیبی از روشهای کتابخانه ای و میدانی بوده، و یک تحقیق موردی و توصیفی است که با مراجعه به کتب و مقالات متعدد لاتین و فارسی تدوین شده است.

## 1. مقدمه

ریان ماسون از موزه شناسان نوین واز نظریه پردازان شیوه های معرفی و نمایش در موزه ها، معتقد است که: "در موزه داری نوین موزه ها فضاهای چند فرهنگی ایجاد می کنند که ضمن نمایش فرهنگهای مختلف تفاوتهای فرهنگی را نیز تفسیر می کنند. موزه خودرو های تاریخی و نمایشگاه می تواند چنین فضایی را ایجاد نمایند. فضایی که هم در آن، تولیدات کشورهای مختلف و هم شباهت ها و تفاوتهای فرهنگی، در معرض قضاوت بازدید کنندگان قرار می گیرد تا به عنوان یک مکان علمی، فرهنگی و آموزشی بتواند در ارتقاء سطح علمی و آموزشی مردم جامعه کمک رسان باشد و این امر جز با حمایت و پشتیبانی مسئولین امر امکان پذیر نخواهد بود."



معماران از دیرباز از طبیعت الهام گرفته اند. در عصر باستان، ستونهای معابد و قصرها به تقلید از درختان نخل و یا گل نیلوفر ساخته می شدند و طراحان ساختمانها نیز در موارد مختلف، از شکلهای متناسبهای طبیعی برای دستیابی به الگوهای زیباشناختی و چشم نواز بهره جسته اند. امروزه، برخی از معماران بر این باورند که تقلید از طبیعت، به مراتب بیش از زیباسازی ظاهری ساختمانها، مفید فایده خواهد بود. بنابراین، آنها برای کپی برداری از قواعد ساختاری موجود در طبیعت، تلاش زیادی میکنند و به عنوان مثال، از الگوهای طبیعی برای خنک کردن محیط زندگی، تولید انرژی و حتی شیرین کردن آب دریاها استفاده می کنند. آنها بر این مسئله تاکید دارند که استفاده از طراحی های مبتنی بر طبیعت و الگوهای طبیعی، نه فقط یک شعار پر طمطراق که یک مسئله حیاتی و مقرون به صرفه از نظر اقتصادی و مالی است. معماران و طراحان معتقدند که طرحهای الهام گرفته از طبیعت، میتواند به کاهش صدمات زیست محیطی کمک شایانی کند (Hagan, S. 2001).

## 2. موزه

بر مبنای تعریفی که ایکوم از موزه ارائه می دهد ، موزه عبارت از مکان گردآوری ، نگهداری ، مطالعه و بررسی کردن و نیز به نمایش گذاشتن نعمتهای فرهنگی یا طبیعی به منظور آموزش ، پژوهش و ارزش دادن به این مجموعه ها و لذت بردن از آنهاست . ( محمدی ، 1393 ، 198 )

نام موزه از لغت فرانسوی Musee گرفته شده و به معنی مکانی است که مجموعه بزرگی از آثار باستانی و صنعتی و چیزهای گرانبها را در معرض نمایش می گذارند و دانشمندان و پژوهشگران و هنرمندان و... از آن استفاده می کنند. کلمه موزه را فرانسویان از لغت یونانی گرفته اند . موزه نام تپه ای در آتن بوده که در آن عبادتگاهی برای موز (9زن الهه ) ، ساخته شده بود . امروزه در کشورهای مختلف جهان موزه های متعدد آثار باستانی ، مردم شناسی ، طبیعی ، حیوانات و مجموعه تاریخی آن کشورها را بازگو می کند. فرهنگ و تمدن هر قوم و ملتی از طریق اشیاء و وسایلی که در موزه ها جمع آوری شده است شناخته می شود. یکی از راههای شناخت اقوام گذشته و نحوه زندگی آنها از طریق موزه ها به دانش آموزان و دانشجویان آموزش داده می شود. ( محمدی ، 1393 ، 199 )

## 1-2. انواع موزه ها

- موزه های هنری
- موزه های تاریخی
- موزه های تخصصی
- موزه های علمی
- موزه های فنی و صنعتی
- موزه های تک موضوعی و شهری

## 2-2. تاریخچه تشکیل موزه

پژوهشگران و متخصصان موزه داری، به دنبال ریشه یابی واژه موزه به مبداء هلنی بسنده کرده و تاریخ موزه و تاریخگذاری این پدیده را این گونه تعریف کرده اند:

معبد خدایان هنر شعر و موسیقی که بر فراز تپه ای در آتن قرار داشت، نخستین موزه ای است که در تاریخ موزه ها نام برده می شود و موزه آشمولین در شهر آکسفورد نخستین موزه ای است که آثار مشرق زمین را در خود محفوظ نگه داشته است ( شکل 1 ). نخستین موزه در قاره آسیا موزه هارمیتاژ در لنینگراد روسیه است ( شکل 2 ). اولین موزه ایران در سال 1295 هجری شمسی به نام موزه ملی ایران پایه گذاری و افتتاح شده است ( شکل 3 ). سال 1746 میلادی را در تاریخ تحول و تکامل موزه ها باید نقطه عطفی به شمار آورد؛ چرا که در این سال نویسنده فرانسوی لاکون دوسن بن عقاید و اندیشه های نوینی را در مورد موزه عنوان کرد که موجب تحرک و تسریع در بنیادگیری موزه ها شد. چهار سال پس از آن در سال 1750 میلادی اولین موزه واقعی جهان در قصر لوکزامبورگ برپا شد. ( محمدی، 1393، 199 )



شکل 1- موزه آشمولین در آکسفورد انگلستان



شکل 2- موزه هارمیتاژ در روسیه



شکل 3- موزه ملی ایران

### 3-2. اهداف موزه

اهداف اصلی موزه را می توان بدین صورت بیان کرد:

- 1 - نگهداری آثار گذشتگان و نمایش و انتقال آنها به آیندگان.
- 2 - ارزیابی و قیاس میان پدیدارهای تاریخی ، عملی ، فنی ، صنعتی و هنری گذشته و حال.
- 3 - ایجاد و تقویت تفاهم میان ملل و اقوام.
- 4 - شناخت و نمایش سهم اقوال و ملل در فرهنگ و تمدن جهانی.
- 5 - اعتلا و بهبود میزان دانش محصلان ، دانشجویان ، پژوهشگران و گروههای دیگر.
- 6 - جلوگیری از انهدام فرهنگ بومی

### 3. موزه خودرو

موزه ی خودرو را اگر بخواهیم خیلی خلاصه تعریف کنیم ، مکانی است که در آن خودروهای قدیمی ، از اولین نمونه های موجود را گردآوری کرده اند و مکانی را فراهم می کنند تا علاقه مندان از آن دیدن کنند.

موزه در کل مکان گردآوری ، مطالعه و بررسی و نمایش یک شی یا اثر است و به منظور آموزش - پژوهش و لذت بردن استفاده می شود . موزه ی خودرو هم این چنین کارکردی دارد ، مکانی که در آن روند شروع و پیدایش صنعت خودروسازی و مراحل پیشرفت آن را تا به امروز به وسیله نمونه های واقعی موجود به نمایش می گذارند و به بازدید کنندگان این امکان را می دهد که از نزدیک این روند توسعه را لمس کنند . (شکل 4)



شکل 4-موزه خودروهای کلاسیک لاس وگاس آمریکا

### 3-1. دلایل و لازمه وجود موزه خودرو در ایران

به دنبال گسترش شهرنشینی میزان واردات خودرو از سال 1300 هجری (1920 قمری) افزایش زیادی یافته است، این روند تا قبل از انقلاب اسلامی ایران ادامه داشت و همزمان خودرو سازی در داخل کشور گسترش پیدا کرده بود. ورود انواع خودرو هم به داخل کشور آزاد بود، این امر موجب شد که خودرو های زیادی از انواع و اقسام مدل‌های قدیمی در حال حاضر در بین مردم وجود داشته باشد. بسیاری از این خودروها به دلیل اینکه مالکان آنها ارزش خودرو خود را نمی دانسته یا توان نگهداری از آن را ندارند در حال نابودی می باشند (در کشور ما افراد زیادی هستند که صاحب چنین خودرو هایی هستند ولی برای نگهداری از آنها با مشکلات زیادی روبرو می باشند). (شکل 5)



شکل 5- خودروهای کلاسیک فرسوده

امروز در چنین شرایطی که خودرو جزئی از زندگی امروز بشر شده است و زندگی بدون آن تقریباً غیر ممکن است، دانستن تاریخچه خودرو و چگونگی به وجود آمدن آن برای خیلی ها جالب است. نبود فضایی مناسب در داخل کشور که بتوان سیر تحول خودرو را یک جا نشان دهد و یک مرجع کامل برای علاقه مندان باشد، کاملاً مشهود است. در حال حاضر تنها مکان تخصصی خودرو های کلاسیک در ایران، موزه تماشاگاه خودرو می باشد. این موزه در نزدیکی تهران و در جاده ی مخصوص کرج در میان کارخانه جات صنعتی قرار گرفته است که البته با توجه به فضای نامناسب و بنای بی کیفیت موزه نمی تواند مکان مناسبی برای این امر باشد و لزوم طراحی این چنین فضایی را الزامی می کند. (شکل 6)



شکل 6- موزه بی کیفیت تماشاگاه خودرو واقع در جاده تهران - کرج

#### 4. طراحی بر پایه معماری بیونیک

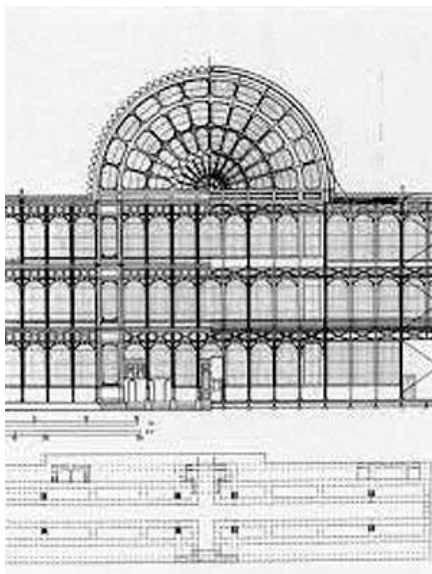
**4-1. مقدمه** فرم های طبیعی چندین بیلیون سال است که در حال توسعه هستند و از این میان تنها فرمهایی به جای مانده اند که در آنها شکل و نیروها همیشه در تعادل است. به نظر می رسد، مطالعه مواردی که شامل میلیونها سال تکامل و انتخاب طبیعت است، می تواند زمینه حل بسیاری از مشکلات مهندسی را فراهم کند. پوسته ی تخم مرغ، پوسته ی دانه ها، جمجمه ی حیوانات، حباب آب، صدف های دریایی، از نمونه های متداول پوسته های موجود در طبیعت هستند. در این میان نمونه مناسبی از کاربرد پوسته ها در طبیعت صدف ها می باشند که دارای توابع ساده ریاضی هستند و می تواند الگوی مناسبی در جهت طراحی معماری (موزه) باشد. گاستروپدها خانواده ای از صدفها می باشند که اکثرأ فرم پوسته ی آنها به صورت اسپیرال می باشد. فرم پیچشی این نوع صدفها منطبق بر منحنی اسپیرال لگاریتمی و یا اسپیرال طلایی می باشد. صدف آبالون علاوه بر داشتن فرم اسپیرال در پوسته خود از معدود صدف هایی است که پلان آن بر روی صفحه افقی قرار می گیرد. این نوع صدف در لبه کناری پوسته خود دارای روزنه هایی است که با طی کردن طول اسپیرال به صورت الگوریتمیک کوچک می شوند. فرم کلی یک صدف آبالون در ( شکل 7 نشان داده شده است.



شکل 7- فرم کلی صدف آبالون و حفره های لبه کناری پوسته

## 2-4. تاریخچه علم بایونیک

قرن‌هاست که بشر در رابطه تنگاتنگ با طبیعت به سر برده و برای تولید مایحتاج خود از آن الهام می‌گیرد. لئوناردو داوینچی، نابغه عصر رنسانس، یکی از اولین کسانی بود که برای ساخت ماشین پرواز دانش‌های «بیولوژی» و «فنی» زمان خود را درآمیخت و برای حل مسائل فنی زمانش به جستجو و تحقیق در ساختار جانداران پرداخت. امروز پانصد سال پس از داوینچی مهندسان رشته‌های مختلف برای ایجاد ارتباط بین قوانین علوم فنی با دنیای جانداران تلاشی مشابه دارند. ارتباطی که با آغاز قرن بیست و یکم و رشد روزافزون رایانه‌ها جایگاه خاص یافته و دنیای اندیشه‌های معماری را نیز تحت تأثیر قرار داده است. (گلابچی و همکاران، 1393، 43) حجم زیاد مقالات، سخنرانی‌ها، مباحث نظری ارائه شده در چند سال گذشته تأیید بر این مدعاست. به موازات اوج‌گیری این مباحث، عرضه آثار شاخص این جریان را در سالنهای موزه‌های معتبر دنیا نیز می‌بینید. یکی از اولین موارد استفاده از آفرینش‌های طبیعی را برای نوآوری در معماری در ابتدای نیمه دوم قرن نوزدهم مشاهده می‌کنیم. متخصصان انگلیسی در سال 1846 برای نخستین بار موفق به پرورش نوعی نیلوفر آبی عظیم در اروپا شدند که قطر برگ‌های آن به دو متر می‌رسید. پاکستون، معمار انگلیسی تبار، با دیدن استحکام برگ‌های این نیلوفر آبی به مطالعه قفسه بندی مدور و ساختار شعاعی این گل پرداخت. حاصل این تحقیق ابداع ساختار جدیدی برای سقف سبک شیشه‌ای در معماری بود که در قصر کریستال نمایشگاه جهانی لندن در سال 1851 عرضه و موفق به جلب نظر منتقدان شد. (شکل 8) (گلابچی و همکاران، 1393، 55) موارد دیگری چون همکاری و مطالعه بین رشته‌ای ساختار استخوان‌های ران انسان برای ساختن سازه‌های سبک و کم‌هزینه را نیز در قرن نوزدهم مشاهده می‌کنیم. با شروع قرن بیستم (دوران پیش از مدرن) و سپس سالهای ابتدایی مدرن کمابیش به تلاش‌های مشابه‌ای برمی‌خوریم که البته بیشتر به صورت نظری باقی می‌ماند. علاقه لوکوربوزیه به صدف داران و بررسی ساختار این جانداران می‌تواند مثالی در این زمینه باشد.

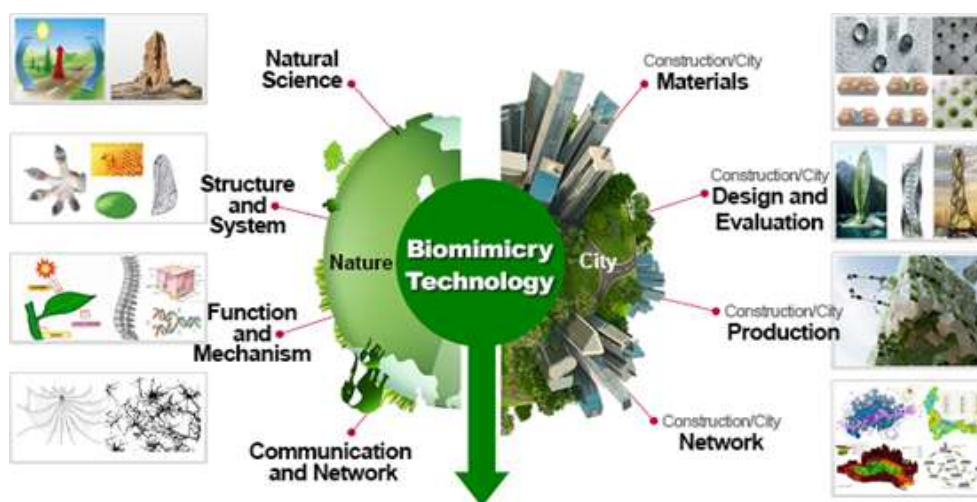


شکل 8- تاثیرگرفتن معمار انگلیسی پاکستون از گل نیلوفر آبی در طراحی سقف قصر کریستال لندن



### 3-4. علم بایونیک و دست آورد طبیعت برای جهان معاصر

بایونیک، به معنای زیستارشناختی یا به کارگیری اندام‌های ساختگی طبیعت، اولین بار توسط دانشمند امریکایی جک.ای.استیل در سال 1960 به کار برده شد. او بایونیک را علم سیستم‌هایی که شالوده و پایه تمامی سیستم‌های زنده‌اند، می‌داند. در ابتدا بایونیک به بررسی ماشین‌هایی که براساس سیستم‌های زنده طراحی و ساخته شده بودند می‌پرداخت اما در حال حاضر بایونیک از هر جهت هنر به کارگیری دانش سیستم‌های زنده در حل مسائل فنی است. امروز هر جا سخن از تکنولوژی به میان می‌آید، تصویر همان دستاوردهای مهم تکنولوژی که پاسخگوی نیازهای اساسی برای انسان امروز و آینده است، به ذهن می‌آیند. اما اگر کمی به مسیر تکنولوژی دقت کنیم کم و بیش به منشاء برخی پدیده‌ها پی می‌بریم، به اینکه مثلاً هر پدیده صنعتی یا ساختمانی از کدام الگوی زنده طبیعت الهام گرفته است. سال‌هاست که محققان و پژوهشگران در پی اثبات علیت و موجودیت این ارتباط هستند تا از طریق آن چگونگی شکل گرفتن سیستم‌های مختلف زندگی را بررسی و توجیه کنند و از رهاورد این تحقیقات، با تلفیق دو واژه «بیولوژی» و «تکنیک»، علم «بایونیک» را به عنوان دانشی که مسایل فنی را از راه‌های زیستی حل می‌کند، بنا نهاده‌اند. (شکل 9) (گلابچی و همکاران، 1393، 37)



شکل 9- ساختار علم بایونیک و تاثیر آن بر حوزه های گوناگون زندگی

### 4-4. ویژگی های معماری بایونیک

روح بخشیدن به ساختمان یکی از تمایلات معماری بایونیک است که طراحان این رشته با توجه به قدرت سازه برای تنفس (زنده‌نمایی)، به کمک خطوط مستقیم یا منحنی خالص و القاء آهسته تمامیت سازه به آن دست پیدا می‌کنند و مهم ترین اصل در معماری بایونیک آن است که ساختمان بتواند زنده بودن خود را القاء کند. به طور کلی از عوامل و عناصر مهمی که در طبیعت وجود دارد و انسان برای ساخت بناهای خود از آنها استفاده کرده است، می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- 1- پوسته یا جلد
- 2- ساختار
- 3- آراستن
- 4- انرژی





معماری بیونیک در روند ایجاد خود را با محل بنا، سبک های رایج محلی، شرایط اقلیمی، مصالح ساختمانی و برداشت محلی از زیبایی وفق می دهد (Hagan, S, 2001).

### 5. شناخت ضوابط ومقررات فضاهای موزه بر پایه معماری بیونیک

**عرصه بندی :** برای عرصه بندی موزه ، نمایشگاه ها و تقسیم بندی عناصر نمایش باید بین مجموعه اشیاء به نمایش درآمده، مدار بازدید یا محورهای هدایت و بخش های اطلاع رسانی هماهنگی به وجود آورد. در هر موزه ای سه عرصه عمومی ، خصوصی و عمومی خصوصی مختلف وجود دارد که میتوان با الهام از طبیعت (معماری بیونیک) این فضا ها را به یکدیگر متصل نمود. وجود المان طراحی بیونیک تاثیر بسزایی در حس دعوت کنندگی به وجود می آورد.

**حرکت و دسترسی :** حرکت و دسترسی قسمتی از امر ارایه و نمایش اشیا و عامل مهمی در سازماندهی فضای موزه و نمایشگاه است زیرا به طور نظری هیچ فضایی در منطقه نمایش اشیا منحصرأ به رفت و آمد اختصاص نداشته و هیچ راهرو یا راه پله ای نباید حرکت سیال در این منطقه را محدود کند.

**سیستم های سیرکولاسیون :** سیرکولاسیون موزه و نمایشگاه به دو صورت سیستم های متمرکز دسترسی و سیستم های غیرمتمرکز دسترسی می باشد.

**الف سیستم های متمرکز دسترسی:** در چنین سیستم هایی بازدیدکننده بطور سیستماتیک در مسیری از پیش تعیین شده هدایت می شود. عوامل هدایت شونده می تواند از عناصر معماری با توجه به هویت و موضوع موزه طراحی شود. نقطه ضعف خاص این سیستم ها در این واقعیت نهفته است که بازدیدکننده پیش از رسیدن به یک شی خاص، همیشه موضوع تعدادی تاثیرات مقدماتی قرار می گیرد.

**ب سیستم های غیرمتمرکز دسترسی:** در این سیستم ها بدلیل تعداد بیشتر ورودی و خروجی بازدیدکننده ملزم نیست که از یک مسیر خاص تبعیت کند. او می تواند مانند بخش های مخصوص عابرین پیاده در مراکز شهرها که موزه می تواند بخش خصوصی از آن باشد آزادانه حرکت کند.

**توسعه :** یک ساختمان زمانی قابلیت گسترش دارد که هسته اولیه آن سبب یکنواختی ساختار ساختمان به هنگام توسعه شود. به این ترتیب قابلیت انطباق و قابلیت گسترش از یکدیگر جدایی ناپذیرند. به عبارت دیگر گسترش منسجم موزه می تواند همراه با اصلاحات کاربردی آن باشد. (آقاجانی ، 1393)

**سازمان اداری:** سازمان و تشکیلات اداری موزه و نمایشگاه به طور کلی متأثر از سلسله مراتب عملکردی حاکم بر آنها و تاثیر معماری فضاهای خاص که در اینجا معماری بیونیک که بر اساس طراحی از طبیعت می باشد مورد نظر است و همچنین میزان عمومیت یا تخصصی بودن فعالیت آنها می باشد . (آقاجانی ، 1393)



## 6. نتیجه گیری

هر زمان که تصمیم به ساختن موزه ای گرفته می شود کوچک یا بزرگ، مساله اساسی و مقدماتی که باید به آن پرداخت، انتخاب محل است، جایی که امکانات مختلفی را دارا بوده که هر یک به سهم خود باید به دقت مورد بررسی قرار گیرد. موزه باید همیشه از همه نقاط شهر با وسایط حمل و نقل همگانی، قابل دسترسی باشد و در صورت امکان بتوان پیاده به آن رسید و حدالمقدور در جوار مدارس، کالج ها، دانشگاهها و کتابخانه ها باشد.

یک موزه نه تنها هماهنگ با اهداف، کیفیت و نوع آثار نمایشی، بلکه باید با توجه به پاره ای از ملاحظات اقتصادی و اجتماعی طرح ریزی گردد. برای نمونه چنانچه در شهری تنها یک موسسه باشد که برای برخی از مقاصد فرهنگی (اجرای تئاتر، سخنرانی، کنسرت، نمایشگاه، اجتماعات، دوره های آموزشی و غیره) قابل استفاده تشخیص داده شود، بی مناسبت نیست که در برآورد های اولیه منابع مالی که می توان بر آن تکیه داشت روی طبیعت ساکنین محلی، تمایل پیشرفت آنها برطبق آمار، سهم هر گروهی که جذب هر یک از فعالیت های موزه ای شده اند، حساب کرد

همچنین طبیعت منبع عظیمی است از مصالح، الگوها و تکنیک های تکامل یافته ای که به بهترین شکل با محیط خود در ارتباط است. این تکنیکها و الگوها از دید مهندسی و معماری به گونه ای با یکدیگر هماهنگ شده اند که علاوه بر بهینه عمل کردن فرم و تأمین عملکرد بتوانند تنوع در آن و زیبایی را به همراه داشته باشند. بررسی هر یک از ساختارهای طبیعی به شکل مطالعات موردی می تواند درسی تازه در چگونگی هماهنگ کردن فرم و سازه به مهندسان بیاموزد.

حاصل این تلاش ها امروزه به شکل مدرن و علمی تری در قالب معماری بیونیک سعی در توسعه این علم و نگرش دارد، که البته به موفقیت هایی هم دست پیدا کرده است. آثار زیادی از معماران بنام جهانی در این زمینه خلق شده و هر روز نیز به عنوان یک ایده در حال تکامل می باشد.

## فهرست منابع

- 1- محمدی، حبیب، (1393)، مقاله "معماری ایرانی الگویی کامل در طراحی موزه ها"، نشریه معماری و ساختمان، شماره 39، ص 198-200، انتشارات طرفه، تابستان 1393.
- 2- گلابچی، محمود و مرتضی خرسندنیکو، (1393)، معماری بیونیک، انتشارات دانشگاه تهران، تهران.
- 3- سنوزبان، جاویر، (1389)، معماری فرآیند زیستی، ترجمه سامان صادقی، انتشارات پرهام نقش، تهران.
- 4- آقاجانی، محمد رضا - (1393)، "شناخت ضوابط ومقررات فضاهای موزه در جهان"، <http://architecton.persianblog.ir/page/museum> آخرین بازبینی 1393/07/01

5- Hagan, S. (2001), Taking Shape: A New Contract Between Architecture and Nature, Architectural Press, St.Louis,USA.