بسم الله الرحمن الرحیم

دانشکده معماری و شهرسازی
گروه معماری

عنوان پایان نامه ارشد

طراحی پاویون ایران در نمایشگاه اکسپو 2015 میلان با رویکرد بیومیمتیک

دانشجو : محمدعلی مستخدمین حسینی

اساتید راهنما :
دکتر مسعود طاهری شهرآئینی
دکتر مجتبی ممرآبادی

بهمن ماه 1392

پیوست شماره 2

دانشگاه صنعتی شاهرود

دانشکده :

گروه :

پایان نامه کارشناسی ارشد آقای/ خانم .....

تحت عنوان:

در تاریخ ..... توسط کمیته تخصصی زیر جهت اخذ مدرک کارشناسی ارشد مورد ارزیابی و با درجه ..... مورد پذیرش قرار گرفت.

اساتید راهنما	امضاء	اساتید مشاور	امضاء
نام و نام خانوادگی :		نام و نام خانوادگی :	
نام و نام خانوادگی :		نام و نام خانوادگی :	

اساتید داور	امضاء	نماینده تحصیلات تکمیلی	امضاء
نام و نام خانوادگی :		نام و نام خانوادگی :	
نام و نام خانوادگی :			
نام و نام خانوادگی :			
نام و نام خانوادگی :			

تشکر و قدردانی :

با سپاس و قدردانی از زحمات بی دریغ جناب دکتر مسعود طاهری شهرآئینی که به عنوان استاد راهنمای اول، در به ثمر رسیدن این پایان نامه از هیچ کمک و راهنمایی دریغ ننمودند و همیشه قدردان بزرگواریهای ایشان بوده و خواهم بود .

با تشکر از رهنمود های دکتر مجتبی ممرآبادی که به عنوان استاد راهنمای دوم ، در انجام این پایان نقش بسزایی داشتند.

در نهایت، حاصل کار را به پدر و مادر گرامی ام، این پشتیبانان بی قید و شرط و همیشگی، تقدیم می‌کنم. امید که سپاس کوچک مرا پذیرا باشند.

تعهد نامه

اینجانب ..... دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته ..... دانشکده

..... دانشگاه صنعتی شاهرود نویسنده پایان نامه .....

.....تحت راهنمائی.....متعهد می شوم.

- تحقیقات در این پایان نامه توسط اینجانب انجام شده است و از صحت و اصالت برخوردار است.
- در استفاده از نتایج پژوهشهای محققان دیگر به مرجع مورد استفاده استناد شده است.
- مطالب مندرج در پایان نامه تاکنون توسط خود یا فرد دیگری برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی در هیچ جا ارائه نشده است.
- کلیه حقوق معنوی این اثر متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می باشد و مقالات مستخرج با نام « دانشگاه صنعتی شاهرود » و یا « Shahrood University of Technology » به چاپ خواهد رسید.
- حقوق معنوی تمام افرادی که در به دست آمدن نتایج اصلی پایان نامه تأثیرگذار بوده اند در مقالات مستخرج از پایان نامه رعایت می گردد.
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه ، در مواردی که از موجود زنده (یا بافتهای آنها) استفاده شده است ضوابط و اصول اخلاقی رعایت شده است.
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه، در مواردی که به حوزه اطلاعات شخصی افراد دسترسی یافته یا استفاده شده است اصل رازداری ، ضوابط و اصول اخلاق انسانی رعایت شده است

.

تاریخ

امضای دانشجو

مالکیت نتایج و حق نشر

- **کلیه حقوق معنوی این اثر و محصولات آن (مقالات مستخرج، کتاب، برنامه های رایانه ای، نرم افزار ها و تجهیزات ساخته شده است) متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می باشد. این مطلب باید به نحو مقتضی در تولیدات علمی مربوطه ذکر شود.**
- **استفاده از اطلاعات و نتایج موجود در پایان نامه بدون ذکر مرجع مجاز نمی باشد.**

* متن این صفحه نیز باید در ابتدای نسخه های تکثیر شده پایان نامه وجود داشته باشد .

چکی‌ده

برای طراحی پاویون ایران در نمایشگاه اکسپوی ۲۰۱۵ میلان با شعار زمین تغذیه گر (Feeding planet) و انرژی برای حیات (Energy for Life)باید به دنبال رویکردی بود که در جهت پاسخ به دغدغه های جهانی ناشی از بحرانهای انرژی باشد . برای رسیدن به این هدف، رویکرد بیومیمتیک به عنوان محور اصلی طراحی انتخاب شد تا با الگوبرداری از طبیعت ، برای حل مشکلات فنی و مهندسی ،در جهت همزیستی و همسازی با طبیعت، گامی برداشته شود.

در مباحث معماری،پوسته خارجی بیشترین تعامل را با عوامل محیطی دارد که علاوه بر جنبه زیبایی شناختی ، می توان با الهام از ساختار ارگانیزم های طبیعی- که بر اساس نظریه تکامل در طی سالیان دراز با طبیعت سازگار شده اند- گزینه مناسبی برای پاسخ به شعار اکسپوی میلان پیدا کرد . در این تحقیق از روش طراحی معماری تکاملی و پارامتریک با استفاده از نرم افزارهای که شرایط محیطی را شبیه سازی میکنند استفاده شده و با استفاده از بهینه سازی ژنتیکی و آنالیز و بازخورد در ایده های اولیه، روند طراحی ادامه پیدا کرده است .

برای تحقق این موضوع، گیاهان کویری و مقاوم در برابر خشکی ، بخاطر حضور دائم در شرایط محیطی سخت و سازگاری با آن ، مورد بررسی قرار گرفت و از بین آنها کاکتوس با داشتن خاصیت خود سایه اندازی به عنوان ایده اولیه مورد بررسی قرار گرفت . و در نهایت با سایر ایده های تکاملی طبیعت و انتخاب مواد همراه شد .

در مطالعات کتابخانه ای، اکسپو ها و نحوه برخورد سایر کشورها با شعار و اهداف اکسپو بررسی شد و از آنجا که کشورها در اکسپو به غیر از نمایش پیشرفتهای صنعتی و تکنولوژیکی، می بایست هویت و افق های فرهنگی خود را به جهان معرفی کنند ،از این رو برای نمایش هویت ایرانی الگوها و فرهنگ معماری ایرانی برای پاسخ به اهداف اکسپو مورد مطالعه قرار گرفت ، و در زمینه فرهنگی، بازتاب مهمان

نوازی در معماری ایرانی و در زمینه های اقلیمی الگوی یخچال های سنتی ایران بررسی شدند و حاصل از آن در طراحی معماری انعکاس یافت .

به بیانی ساده تر روند شکل گیری طرح را در سه گام می توان خلاصه کرد : در گام نخست از الگوهای الهام دهنده طبیعت برای ایده اولیه طراحی استفاده شد. در گام دوم از راهکارهای اقلیمی و اجتماعی معماری سنتی ایران بهره گرفته شد و در قدم آخر شبیه سازی فرایند طراحی با استفاده از روشی که در طبیعت جاری است تحت عنوان بیومیمتیک ، این تحقیق انجام شد .

واژگان کلیدی :

پاویون – اکسپو – رویکرد بیومیمتیک – معماری تکاملی – مورفوجنسیس – هویت

لیست مقالات مستخرج از پایان نامه

1- بهینه سازی مصرف انرژی در بناهای شاخص معاصر و همگرایی آن با اهداف توسعه پایدار(مطالعات موردی موزه هنرهای معاصر تهران) ، اولین کنفرانس ملی جغرافیا، شهرسازی و توسعه پایدار

2- تجلی حکمت اسلامی در دگردیسی کالبدی مساجد، همایش بازتاب حکمت اسلامی در هنر و معماری ، اولین کنگره بین المللی افق های جدید در معماری و شهرسازی اسلامی – ایرانی

تعاریف اولیه..... 1

پاویون..... 1

اکسپو..... 1

رویکرد بیومیمتیک..... 1

مقدمه..... 1

فصل-۱) معرفی اکسپو و پیشینه آن..... ۳

انقلاب صنعتی و شکل گیری نمایشگاه های جهانی..... 3

انقلاب صنعتی..... 3

نمایشگاه های جهانی..... 4

اکسپوی لندن ، 1851 : اولین اکسپو..... 5

اکسپوی پاریس ، 1867 : پاریس جهان را دسته بندی می کند..... 6

اکسپوی پاریس ، 1878..... 7

اکسپوی پاریس ، 1889 : ساختمان های مهندسی مشهور..... 7

اکسپوی شیکاگو 1893 : قصر نمایشگاهی سفید..... 8

اکسپوی پاریس ، 1900 : نگاه بازنگرانه به قرن نوزدهم..... 9

اکسپوی سن لوئیز 1904 : زندگی و حرکت ، رنگ و هماهنگی..... 10

اکسپوی بارسلونا 1929 : سنت و مدرنیسم..... 10

اکسپوی شیکاگو 1933 : یک قرن پیشرفت..... 11

اکسپوی پاریس ، 1937 : در سایه جنگ..... 11

اکسپوی نیویورک، 1939 : ساختن جهان آینده..... 11

اکسپوی بروکسل ، 1958 : عصر اتمی..... 12

اکسپوی سیاتل ، 1962 و اکسپوی نیویورک ، 1964 : داستان دو شهر..... 13

اکسپوی مونترال ، 1967..... 13

اکسپوی اوزاکا ، 1970 : پیشرفت و هماهنگی برای بشر..... 14

اکسپوی سویل ، 1992 : عصر اکتشافات..... 14

اکسپوی لیسبون ، 1998 : سال اقیانوس ها..... 15

اکسپوی هانوور ، 2000 : انسان – طبیعت - فناوری..... 15

اکسپوی آیچی ، 2005 : حکمت طبیعت..... 16

اکسپوی زاراگوزا ، 2008 : آب و توسعه پایدار..... 16

اکسپوی 2010 شانگهای 17
پیشینه حضور کشور ایران در اکسپو..... 17
پاویون ایران در اکسپوی شانگهای 2010 20
پاویون ایتالیا در اکسپو2010 شانگهای 21
پیام پایداری و انرژی حیات در ایتالیا..... 23
اکسپو 2015 میلان 23
تجربه بازدید کننده از اکسپو 24
موضوعات فرعی اکسپو 25
نظرات معماران در مورد اکسپو 2015 میلان 26
نتیجه گیری فصل 28
فصل-۲) رویکرد بیومیمتیک.....۲۹
مقدمه..... 29
معماری بیونیک 30
نگرش طراحی به بیولوژی..... 31
تاثیر بیولوژی بر طراحی 32
علم بایومیمتیک..... 32
نظریه تکامل 35
الگو برداری از طبیعت 36
الگوبرداری و تقلید..... 36
پروسه طراحی با رویکرد بیومیمتیک و شکل گیری معماری ژنتیکی و طراحی تکاملی..... 37
ریخت شناسی (مورفولوژی) 38
چرا مورفوجنسیس مطالعه میکنیم؟..... 40
مورفوجنسیس در معماری..... 41
مورفوجنسیس محاسباتی 42
طراحی محاسباتی 42
معماری تکاملی با اصول مورفوجنسیس 43
مورفوجنسیس در محیط زیست..... 43
خود سازمان دهی در محیط زیست 44
انطباق 45

شبیه سازی پیشرفته 46
آشنایی با پلاگین Grasshopper 48
سیستم شناخت مواد 49
فرایند پوشش سطوح 49
انتخاب مصالح 50
استفاده از انرژی قابل تجدید(در طول عمر مفید بنا) 51
قابلیت بازگشت به چرخه طبیعی 51
انتخاب متریال برای طراحی پاویون 51
پنل های بیوپلاستیک 51
مواد تغییر فاز دهنده 52
پنل های فوتوولتائیک 54
پوشاننده های ETFE 54
مطالعات موردی فصل دوم 55
ارزیابی سایبانAA 55
مدولاسیون محیط زیست 57
پناهگاه AA 59
سازه های سطحی پاسخگو 63
خلاصه فصل 64
نقد 65
فصل-۳) بازتاب هویت و معماری ایرانی در طراحی ۶۷
هویت 67
هویت محلی یا جهانی 67
جایگاه مهمان نوازی در معماری ایرانی 70
سردرب ورودی 70
پذیرایی (تالار، اتاق مهمان و)... 70
جایگاه آب در معماری ایرانی 71
راهکارهای اقلیمی برای ایجاد برودت 72
استفاده از دیوارهای سایه انداز در معماری یخ چال های سنتی ایران 72

مطالعات موردی فصل 3 73
موزه هنرهای معاصر تهران 73
نتیجه گیری فصل 74
فصل-۴) موقعیت، اقلیم و برنامه فیزیکی برای طراحی پاویون ایران..... ۷۷
معرفی شهر میلان 77
شرایط اقلیمی شهر میلان 77
اماکن دیدنی میلان 80
موقعیت و مشخصات سایت 81
موقعیت و زمین اختصاص داده شده به کشور ایران..... 83
امکانات موجود در سایت 84
دکامانوس و کاردو : 84
کانال 86
شرح مختصر فضاهای نمایشگاهی کشورهای شرکت کننده 86
معیارهای طراحی برای فضاهای نمایشگاهی نوع 1و2 87
راهنمای عمومی طراحی 87
برنامه فیزیکی..... 88
معیارهای طراحی فضای نمایشگاهی سرپوشیده در اکسپوی میلان..... 90
فصل-۵) جمع بندی و مبانی نظری طرح..... ۹۱
تاثیر رویکرد بیومیمتیک بر روند طراحی 92
انعکاس مفاهیم معماری و هویت ایرانی با توجه به شعار اکسپو و تجربه بازدیدکننده 93
مروری بر پروسه طراحی پاویون ایران به روش بیومیمتیک 95
آنالیزها انرژی و تست سازه و بازخوردگیری در طراحی 101
آنالیز سازه 105
پژوهش های آینده 106
مدارک طرح..... 107
منابع و ماخذ 113
چکیده انگلیسی..... Error! Bookmark not defined.

تعاریف اولیه

پاویون

پاویون در لغت به معنای غرفه، خیمه و اقامتگاه موقت میباشد و در نمایشگاه جهانی اکسپو، پاویون فضایی است که به هر کشور اختصاص داده میشود تا فرهنگ ، دستاوردهای جدید و تکنولوژی خود را در یک فضای نمایشگاهی به مردم دنیا معرفی کند.

اکسپو

نمایشگاه جهانی(World's Fair or Universal Expositions) مجموعه نمایشگاه‌هایی است که هر چند سال یک بار در کشورهای مختلف جهان برگزار می‌شود. این نمایشگاه‌ها مهم‌ترین نمایشگاه‌های برگزار شده در جهان محسوب می‌شوند. این نمایشگاه‌ها تحت نظر مؤسّسه‌ای به نام دفتر بین‌المللی نمایشگاه‌ها(Le Bureau international des expositions) که در پاریس واقع است برگزار می‌شود. این نمایشگاه را expo نیز می‌نامند.

رویکرد بیومیمتیک

رویکرد بیومیمتیک با الگوبرداری از ساختار، فرم ، عملکرد طبیعت و ارگانیسم های آن به حل مشکلات مهندسی و فنی می پردازد.

مقدمه

امروز اکثریت مردم ، زندگی را در شهرها گسترده کرده اند و دو سوم تا سه چهارم از تغییرات اکوسیستم های زمین با دخالت انسان، نگران کننده شده است. این دخالت بر مقدار زیادی از تغییرات زیستی کره زمین،از جمله آب و هوای محلی و جهانی تاثیر گذاشته است. به نظر می رسد این تغییرات محلی تا حد زیادی تحت تاثیر محیط های ساخته شده اند. از مطالعات انجام شده در زمینه ی سیستم های طبیعی، بینش به چگونگی رویکرد و اثر متقابل آن با محیط زیست اهمیت زیادی پیدا می کند و این

مستلزم مطالعات دقیق مورفولوژی گیاهی و روشی که در آن هر مورفولوژی خاص به تبادل با محیط زیست خود بپردازد است. [HENSEL M, MENGES A, WEINSTOCK M. 2010]

محدود بودن منابع انرژی و افزایش جمعیت، گرم شدن کره زمین، آلاینده های زیست محیطی و ... مشکلاتی هستند که امروزه به صورتی جدی در حال پیگری هستند. به عبارتی نیاز جهانی به سوی مسائل و بحران های انرژی در آینده معطوف شده است .

نزدیک به دوقرن از روزی که میرزاتقی خان امیرکبیر دستور شرکت ایران در اولین اکسپوی بین المللی معماری در لندن را داد، می گذرد و حالا معماری ایران با این سابقه طولانی ، اکسپوی سال 2015 میلان را با ماهیت " تغذیه زمین، انرژی برای حیات " را پیش روی خود دارد . اکسپویی که قرار است مفهومی جدید از رویداد ها و میراثی که اکسپوها به جای می گذارند ارائه دهد . اما با تجربه غیر قابل پذیرش اکسپوهای پیشین و همچنین روند برگزاری فراخوان ، نگرانی هایی درباره غرفه این دوره ایران نیز وجود دارد.

برای شروع می بایست رویکرد خود را برای طراحی پاویون ایران در اکسپوی میلان مشخص کنیم. اما به راستی کدام نگاه و شکل برخورد، می تواند در میلان حضوری در خور و شایسته نصیب ایران کند؟شاید برای پاسخ به این سوال، باید از ابتدا پرونده حضور ایران در اکسپوهای قبلی را مرور کرد تا معلوم شود که چرا آخرین حضور موفق ایران مربوط به زمانی نزدیک به نیم قرن پیش است .

فصل-۱) معرفی اکسپو و پیشینه آن

انقلاب صنعتی و شکل گیری نمایشگاه های جهانی

از زمان فرانسیس بیکن تا ظهور انقلاب صنعتی ، خیل عظیمی از انسان ها ، در صدد برآمدند تا با تحول تکنولوژی ، مصالح و شیوه های ساخت ، آرمان های خود را از قوه خیال به واقعیت تبدیل کنند. در این راستا، انگلستان به خاطر داشتن ظرفیت های اجتماعی ، اقتصادی و فرهنگی فراوان در قرن هجدهم ، بستر ظهور جریانی شد که بعدها ، تاریخ نویسان از آن به عنوان «انقلاب صنعتی» یاد کردند

انقلاب صنعتی

انقلاب صنعتی ، مانند هر جنبش تاریخی ، به طور طبیعی ، ذره ذره رشد کرد . شرط اصلی آن نیز دگرگون شدن اوضاع و احوال اقتصادی کشورهای اروپایی بود . انگلستان ، جامعه ای صنعتی بود که با معیارهای آن دوره ، به نسبت پیشرفته به شمار می آمد . در اوایل نیمه قرن هجدهم ، آخرین دوره صنعت روستایی انگلستان از بین رفت و از سال 1760 ، تجارت رقابت آمیزتری ، در عرصه فرآورده های صنعتی در این خطه از اروپا اتفاق افتاد. [هوبزباوم ، 1374] .

در نخستین مرحله صنعتی شدن ، احداث راه آهن و صنعت نساجی ، پیشگام تحول اقتصادی بودند. حدود سال 1890 در پی کامل شدن شبکه اصلی خط راه آهن غربی و مرکزی اروپا ، صنایع شیمیایی ، برق و ماشین سازی ، نقش پیشتاز را ایفا کردند و اقتصاد اروپا ، وارد مرحله رشد غول آسای خود شد [بردلی ، 1386] .

دوره تولیدی پیچیده که به تبع آن ، افزایش تقاضای جمعیت شهری با قدرت خرید بالا را در پی داشت ، سبب تسریع پیشرفت فنی شد. این پیشرفت ها پیامدهای اجتماعی خاصی داشت . کارگرانی که از روستاها ، جذب شهرهای صنعتی شدند ، برای دریافت مزدی ناچیز ، روزانه 13 ساعت کار می کردند ودر اماکن آلوده و کثیف می زیستند . این نیروی عظیم کار شامل مردان ، زنان و کودکان بود و اغلب فشارهایی را تحمل می کردند که از کسادی ، بحران های اقتصادی ، ورشکستگی های بانکی و تجاری

و از دست دادن شغل به علت پیشرفت های جدیدتر فنی ، ناشی می شد . اما در عین حال ، در اروپا معیار کلی زندگی ، به صورت چشمگیری در حال عوض شدن بود . منتقدان از این نگران بودند که تمدن ، سبب شیفتگی به مادیات و ترک علائق و ارزش های انسانی شده است و انسان ها ، رابطه با طبیعت ، زیباشناسی وارزش های معنوی را از دست داده اند [هوبزباوم ، 1374؛ کوریک ، 1382].

نمایشگاه های جهانی

شکل گیری نمایشگاه های جهانی ، از دیگر رویکردهای تکنولوژی جدید بود . این نمایشگاه ها ، بیشتر با این هدف ساخته می شدند که بتوانند تمامی تولیدات ملت های مختلف را در یک مکان ، در معرض نمایش قراردهند . پی آمد این کار ، سهولت مطالعه و داد وستد بین اقوام در جهان نوظهور بود . از طرفی ، این نمایشگاه ها محل عرضه مجموعه ای شامل نوآوری های جدید و تولیدات نوین در زمینه های ماشین آلات صنعتی ، وسایل حمل و نقل ، ابزارهای کشاورزی و غیره بود .

در سال 1851، نمایشگاهی بزرگ در هاید پارک لندن گشایش یافت. این نمایشگاه که پرنس آلبرت، همسر ملکه ویکتوریا، آن را سامان داده بود، هزاران فراورده صنعتی را از اروپا و ایالات متحده، به نمایش گذاشته بود. در سال 1850، مسابقه ای برای طراحی بنای نمایشگاه جهانی در لندن، برگزار شد اما از بین 245 شرکت کننده، هیچ طرحی پذیرفته نشد.

اندکی بعد، از جوزف پکستن که در مسابقه شرکت نکرده بود، خواستند تا طرحی ارائه کند. او طی 8 روز، طراحی انجام داد که بعد ها، به «قصر بلورین»معروف شد. [Dixon & Muthesius. 2001].

جوزف پکستن، بر خلاف انتظار همگان توانست، کل ساختمان را در مدت 9 ماه تکمیل کند. تمامی قطعات ساختمان، استاندارد شده و قابل تولید انبوه بودند. مبنای طرح، واحدی از بزرگترین ورق شیشه ای بود که در آن زمان، امکان ساخت آن وجود داشت و این واحد، در تمام بنا تکرار می شد. واحدهای کامل، به صورت صنعتی تولید و به محوطه کارگاه، حمل و به یکدیگر پیچ شدند. به این صورت، یک اندیشه جدید مهندسی زاده شد. بعد از اتمام نمایشگاه، قطعات مختلف ساختمان را از یکدیگر جدا

کردند و بعد از اصلاحات جزئی، نظر به اهمیت و تأثیر آن، مجدداً آن را در سال 1852 در "سیدنهام هیل" برپا کردند و تا سال 1936 که در آتش سوزی نابود شد، برپا بود

[بانی مسعود،1387، لامپونیانی،1381].

نمایشگاه جهانی سال 1889 در پاریس، از برخی جهات جز آخرین نمایشگاه های تأثیر گذار قرن نوزدهم بود. در مرکز نمایشگاه، برج ایفل قرار داشت . تکمیل طرح، دو سال به طول انجامید و سرانجام ساخت آن، در سال 1887 شروع و در سال 1889، به پایان رسید. در زمان ساخت آن، گروهی از هنرمندان و نویسندگان، علناً اعتراض خود را با نوشتن نامه به مقامات دولتی، اعلام کردند و با چاپ تعداد زیادی از مقالات توهین آمیز در مجلات، انزجار خود را نسبت به ساخت این برج، نشان دادند. سرانجام، بعد از تمام پروژه، نظر خیلی از نویسندگان تغییر یافت و شروع به تحسین و قدردانی از سازندگان آن کردند.از دیگر ساختمان های مهم این نمایشگاه، «تالار ماشین ها» بود که توسط شارل دوتر معمار ، با همکاری سه مهندس سازه به نام های کونتامن ، پیئرون و شارتون ، بین سالهای 1888 و 1889 طراحی و ساخته شد و تکنولوژی ساخت تالار ماشین ها ، تحولی در حیطه مهندسی بود .

[گیدیون ، 1386]

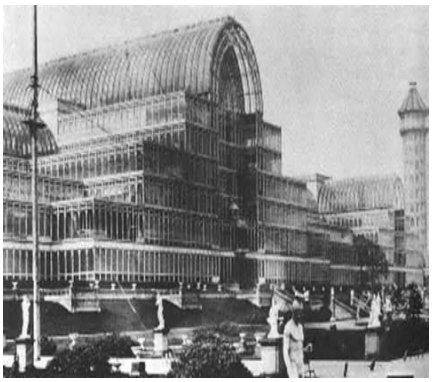
نگاهی به پیشینه معماری نمایشگاه های جهانی (اکسپوها)

اکسپوی لندن ، ۱۸۵۱ : اولین اکسپو

Commented [N1]: 1-2

قصر بلورین بر تمام ناظران افتتاح آن اثری افسانه آمیز گذاشت . این تأثیر به دلیل کوچکی ابعاد عناصر معماری در مقابل مجموع و عدم امکان دیدن تمام بنا با یک نگاه بود .باصرفه بودن این پروژه دلایل بسیاری داشت که از جمله می توان به پیش ساختگی کامل اجزاء آن ، سرعت سوار کردن قطعات و تجارب تکنیکی خاصی را که پاکستن در ساختن گلخانه های متعدد آموخته بود اشاره کرد. [بنه ولو ،

1380] . در قصر بلورین از شیشه، آهن و چوب استفاده شد . ساختمانی به مساحت بیشتر از 74000 متر مربع فقط در شش ماه ساخته شد [گیدیون ، 1386] . شکل (1-1و1-2)



شکل 1–2 - نمای خارجی اکسپوی لندن ، 1851 میلادی

شکل 1–1 – نمای داخلی اکسپوی لندن ، 1851 میلادی

اکسپوی پاریس ، ۱۸۶۷ : پاریس جهان را دسته بندی می کند

Commented [N2]: 3

Commented [M3R2]:

Commented [M4R2]:

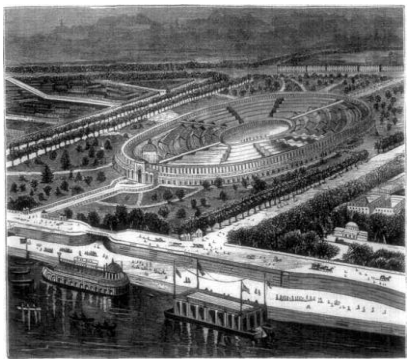
نقشه این نمایشگاه طوری طرح شد که نموداری از کره زمین باشد ، اما به دلیل محدودیت های محل نمایشگاه در "chamo de mars" ، طرح به شکل بیضی با اقطار 490و 386 متر ساخته شد . در داخل بنای اصلی ، هفت تالار بیضی شکل متحدالمرکز ساخته شد . شکل (1-3)

آخرین و بیرونی ترین تالارها ، تالار ماشین ، عرض و ارتفاعی دو برابر تالارهای دیگر داشت . آسانسورهایی که با قوه بخار کار می کردند و پیکری غول آسا داشتند ، تمشاچیان را به بام نمایشگاه بالا می بردند که از آنجا منظره شگفت انگیز این تالارها را که مرکب از آهن سفید و شیشه بود تماشا کنند [گیدیون ، 1386]

اکسپوی پاریس ، ۱۸۷۸

Commented [N5]: 4

ساختمان این نمایشگاه مرکب از دوقسمت بود : یک قسمت شامل بنایی بزرگ از سنگ و قسمت دیگر به شیوه نمایشگاه های آن زمان از آهن ساخته شد . شکل (1-4). قسمت سنگی این نمایشگاه در جانب دیگر رودخانه سن بود که تنها در سقف آن از آهن استفاده شده بود [بنه ولو ، 1380] ساختمان اصلی



شکل 1–3 - اکسپوی پاریس ، 1867 میلادی

شکل 1–4 - اکسپوی پاریس ، 1878 میلادی

آن مسئطیل شکل شود و از طرح بیضی خودداری شد . زیرا به کار بردن تیرهای ساختمان ، پس از پرچیدن نمایشگاه ، در جایی دیگر مشکل است . این بنا واجد نکاتی دیگر است که برای معماری بعد از سال 1900 و پر اهمیت است . به عنوان مثال شهامتی که در ساختن نمای شیشه ای این بنا وجود دارد به راستی پیش بینی معماری آینده است . این نما با نمای شیشه ای مدرسه «باهاوس» در آلمان و فروشگاه «های دی» در سانفرانسیسکو ، قابل مقایسه است [گیدیون ، 1386].

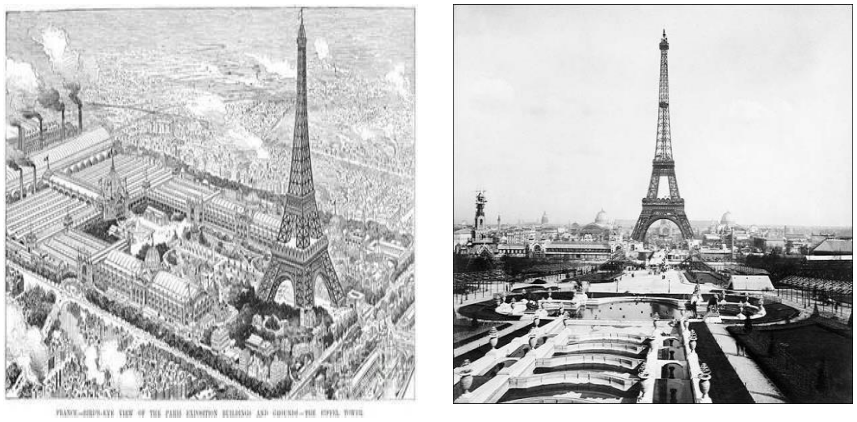
اکسپوی پاریس ، ۱۸۸۹ : ساختمان های مهندسی مشهور

Commented [N6]: 5-6

این ساختمان اوج اعتلای نمایشگاه های جهانی قرن نوزدهم است . مرکز نمایشگاه ، برج ایفل بود که ایفل و همکاران در زمان کوتاه 17 ماهه ، در کنار رود سن برپا داشتند . بناهای این نمایشگاه در پشت برج ایفل قرار داشت که مهمترین آنها ، توده عظیم فلزی تالار ماشین بود و تمام نمایشگاه را تحت الشعاع قرار می داد . [گیدیون ، 1386].

مهندس تالار ماشین «کنتمین» و «دوتر» بودند . ابعاد این تالار از ابعاد هر ساختمان دیگری که قبل از آن ساخته شده بود ، پیشی گرفت . طول دهانه تالار ماشین 115 متر و ارتفاع آن 45 متر بود . خرپاهای هلالی آن ، هرچقدربه سطح زمین نزدیک تر می شدند ، نازکتر می شدند تا جایی که پیوستگی خود را با سطح زمین از دست می دهند . به نظر می رسید که این شکل هلالی درست بر خلاف اصول معمول ایستایی باشد بود [شولتز ، 1386 ، 57].

برج ایفل با 300 متر ارتفاع برای نمایشگاه 1889 پاریس ساخته شد . ایفل در ذوق هنری خود ، فرزند حقیقی عصر خویش بود . حالتی از سبکی و پرواز که در بالای برج ایفل احساس می شود این برج را همتای زمینی هواپیما می کند [گیدیون ، 1386] . شکل(1-5)



شکل 1-5 - اکسپوی پاریس ، 1889 میلادی

اکسپوی شیکاگو ۱۸۹۳ : قصر نمایشگاهی سفید

Commented [N7]: 7

با نمایشگاه «کلمبین» که در سال 1893 در شیکاگو بر پا شد ، اهمیت و ارزش نمایشگاه ها از بین رفت در حالی که با نمایشگاه های پاریس و به خصوص با نمایشگاه سال 1889 احساس تازه در معماری ، هنر و زیبایی به وجود آمد . نمایشگاه کلمبین مقدمه ای بر سبک «کلاسیک بازاری» شد . شکل (1-6) . لوئیس سالیوان در همان زمان چنین پیش بینی کرد : «نیم قرن طول می کشد تا خرابی حاصل از اکسپوی شیکاگو در کشور آمریکا جبران شود» [گیودیون ، 1386] . این نمایشگاه آغازی بر پایان

معماری مکتب شیکاگو بود . ساختمان ها بیشتر به سبک نئو کلاسیک طراحی شدند . بدین ترتیب سبک تاریخ گرایی دوباره به عنوان سبک غالب در شهرهای بزرگ امریکا مطرح شد . [قبادیان ، 1383].

اکسپوی پاریس ، ۱۹۰۰ : نگاه بازنگرانه به قرن نوزدهم

Commented [N8]: 8

این نمایشگاه در برگیرنده هنر ، علم و فناوری قرن گذشته بود و در آن همه چیز ارائه شده بود تا جایی که به آن صفت مغازه خرده فروشی جهانی را دادند . هیچ گونه اثر برجسته معماری وجود نداشت و در یک هم آمیختگی رنگارنگ از سبکها ، هر چیزی کپی شده بود . شکل (1-7) .ساختمان های با شکوه آن همانند برج ایفل و تالار ماشین از نمایشگاه پیشین باقی مانده بود که همچنان جلب توجه می کرد .

شکل 1–3 - اکسپوی شیکاگو 1893میلادی

شکل 1–7 - اکسپوی پاریس 1900 میلادی

اکسپوی سن لوئیز ۱۹۰۴ : زندگی و حرکت ، رنگ و هماهنگی

شکل 1–8 - اکسپوی سن لوئیز - 1904 میلادی

سومین اکسپوی امریکا ، به آموزش و پرورش شهروند ایده آل اختصاص داده شد ، بنابراین در آن ، آموزش ، مهمترین نقش را ایفا می کرد . ساختمان های نمایشگاه به صورت قرینه اطراف مسیر متصل کننده ورودی اصلی تا سالن مرکزی فستیوال چیده شده و محوطه مابین دو مجسمه آزادی و سن لوئیز ، متمایز شده بود . شکل (1-8). پاویونی به نام خانه آلمان در مرکز پارک و در مکانی فوق العاده ، به عنوان تنها ملت خارجی چنین موقعیت ویژه ای را یافت[WWW.XROADS.VIRGINIA.EDU].

اکسپوی بارسلونا ۱۹۲۹ : سنت و مدرنیسم

Commented [N9]: 10

شکل 1–9 - اکسپوی بارسلونا - 1929 میلادی

در یک پارک وسیع ، به دنبال اولین نمایشگاه قدیمی 1888 که هیجان چندانی را به بار نیاورده بود ، دومین اکسپو در بارسلونا در سال 1929 برگزار شد . محصولات صنعتی و هنری و همین طور نسخه های عینی از یادمان های معماری به نمایش درآمدند . در میان کشورهای شرکت کننده تنها یک نشان معماری برجسته حضور داشت: پاوین آلمان ، که معمار آن میس وندرروهه است و بنای آن ، تا به امروز نیز مشهور مانده ؛ ساختمان ظریف ، مدرن و کم ارتفاع با دیوارهای جدا کننده از مصالح گرانبها است . معماری اکسپو 1929 ترکیبی از شیوه های متضاد و متنوع بود : تاریخ گرا ، مدرن ، التقاطی و . . . شکل (1-9)

اکسپوی شیکاگو ۱۹۳۳ : یک قرن پیشرفت

دومین اکسپوی برگزار شده در شیکاگو ، هدفی بلند پروازانه داشت . در این نمایشگاه ، بازدیدکنندگان تشنه دانش ، قادر به مشاهده علم 100 سال گذشته به همراه مزایای آینده آن برای بشریت بودند . ساختمان های نمایشگاه تحت تأثیر پیشرفت و توسعه معماری مدرن اروپا همانند معماری باوهاوس و آرت دکو بودند . شکل (1-10)

شکل 1–10 - اکسپوی شیکاگو ، 1933 میلادی

اکسپوی پاریس ، ۱۹۳۷ : در سایه جنگ

نمایشگاه پاریس تحت تأثیر شرایط قدرت خود کامه اروپا بود که معماری با شکوه آن در نمایشگاه متجلی شد . به ویژه مواجهه پاوین آلمان نازی و شوروی – که هر دو دارای مشخصه نمادگرایی خشک بودند در تضاد با هدف اکسپوبود که باید صلح و همکاری دو جانبه بین ملت ها را به نمایش می گذاشت . شکل (1-11) . [تشرفی ن، 1392]

شکل 1–11 - اکسپوی پاریس- 1937 میلادی

اکسپوی نیویورک، ۱۹۳۹ : ساختن جهان آینده

هدف قطعی این نمایشگاه تأکید بر این موضوع بود که جهان آینده تنها می تواند توسط شرکتهای قدرتمند ساخته شود . به همین علت ، به شرکت های اتومبیل و محصولات الکتریکی ، فضای وسیع اختصاص داده شد تا نوآوری های خود را ، از جمله تلویزیون به نمایش بگذارند پاویون ملت ها ، به ویژه پاویون کمپانی های بزرگ ، همگی سازه های

شکل 1- 12 - اکسپوی نیویورک - 1939 میلادی

Commented [N10]: 11

Commented [N11]: 12

Commented [N12]: 13

موقتی داشتند . شکل(1-12) بر خلاف نمایشگاه 1933 شیکاگو ، تنها تعداد کمی از نوآوری های معماری ، مورد تحسین قرار گرفت . معماران نمایشگاه ، ساختارهای فولادی را ترجیح دادند که با دیوارهای گچی سبک و شیشه ای پوشانده می شد . بدین ترتیب ساختمان می توانست هر اندازه و شکلی را به خود بگیرد . [تشرفی ن، 1392]

اکسپوی بروکسل ، ۱۹۵۸ : عصر اتمی

Commented [N13]: 14

در آن زمان ، رضایت از امکانات فنی بر تلاشهای نمتقدانه نسبت به پیشرفت فنی غلبه می کرد.رقابت های میان شرق و غرب بر سر استفاده از انرژی اتمی بالا گرفته بود .

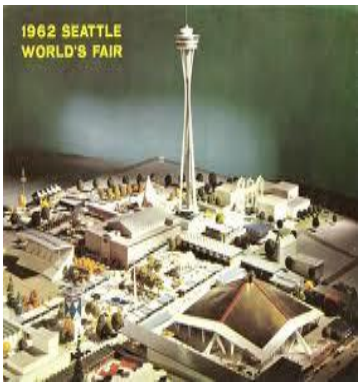
شکل 1- 13 - اکسپوی بروکسل - 1958 میلادی

سمبل عصر اتمی که مشخصه بارز این نمایشگاه بود ، تا به امروز نیز ، همچنان بر استفاده صلح آمیز از انرژی اتمی تأکید می کند . عصر الکترونیک با مناظر چند رسانه ای جشن گرفته شد و نمونه هایی نیز ، به معرض نمایش درآمدند که دسترسی به سفر فضایی را نشان می دادند . پاویون ها و مجسمه های مربوط به آینده به امکانات بی پایان فناوری های ساختمانی جدید شاره می کردند و ساختارهای معلق ، سرعت و تسلط بر جاذبه زمین را نمادین می کردند . در این میان ، پاویون فیلیپس ، اثر لوکور بوزیه ، بسیار تماشایی بود . سازه آن از سطوح هذلولی ساخته شد که تا به امروز به دلیل فرم پیچیده ، در جای دیگری بکار نرفته است . شکل (1-13) [WWW.GREATBUILDINGS.COM] .

اکسپوی سیاتل ، ۱۹۶۲ و اکسپوی نیویورک ، ۱۹۶۴ : داستان دو شهر

Commented [N14]: 15

سفر فضایی ، موضوع کلیدی این دو اکسپو در امریکا بود . راهکار سیاتل ، تأکید بر مشارکت علوم و تحقیقات در روش زندگی امریکایی ها بود تا ضربه ناشی از موفقیت شوروی در برنامه های فضایی را کاهش دهد . مرکز نمایشگاه در سیاتل از پنج ساختمان مکعب سفید رنگ درخشان ، تشکیل شده بود که پاویون علوم امریکا را نمایش می داد .شکل (1-14) نماهای ساختمان ها توسط مینورو یاماساکی ، در اطراف یک حوض آب با فواره چیده شده بود . پنج طاق ساده در حیاط که طاق های علم نامیده می شدند به قوس نئوگوتیک آراسته ای ختم می شد و در حالی که بالاتر از ساختمان های نمایشگاه بودند ، یکنواختی ترکیب بناها را ملایم می کردند .

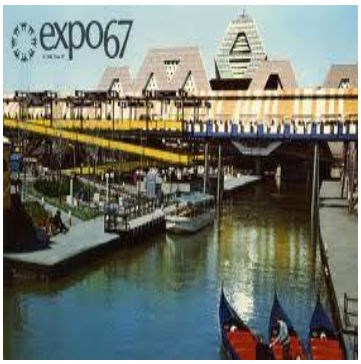


شکل 1- 14 - اکسپوی سیاتل - 1962

اکسپوی مونترال ، ۱۹۶۷

Commented [N15]: 16

دو پاویون مشهور این نمایشگاه ، پاویون امریکا و پاویون آلمان بودند که به ترتیب توسط باکمینستر فولر و فری اتو طراحی شده اند و سازه فضایی سبک وزن را به نمایش می گذارند. پاویون آلمان با دکلها و کابل های کششی ، سبک و دارای نصب ساده است و فضا را به راحتی شکل می دهد . غرفه امریکا در نمایشگاه مونترال 1967 ، نیز بنای درخور توجهی است . این بنا اثر فولر و سادائو است . گنبد سه چهارم کرده ای آن ، بزرگترین گنبد اجرا شده توسط فولر بود و یک نمایشگاه داخلی بدون ستون را در خود جای می داد . [مور ، 1382] . شکل(1-15)



شکل 1- 15 - اکسپوی مونترال - 1967 میلادی

اکسپوی اوزاکا ، ۱۹۷۰ : پیشرفت و هماهنگی برای بشر

Commented [N16]: 17

شکل 1- 16 - اکسپوی اوزاکا- 1970 میلادی

هدف اولین نمایشگاه آسیایی ، ستایش و در عین حال نگاه منتقدانه به پیشرفت فناوری است . از 77 ملت شرکت کننده در نمایشگاه خواسته شد تا در بحث هایی همچون آینده صلح آمیز برای بشر شرکت کنند . در این نمایشگاه ، فضایی به منظور برانگیختن عقاید درباره موضوعات مناظره فراهم شد که ناحیه مرکزی نمادها ، توسط کنزو تانگه طراحی شد. شکل(16-1)

اکسپوی سویل ، ۱۹۹۲ : عصر اکتشافات

Commented [N17]: 18

شکل 1- 17 - اکسپوی سویل - 1992 میلادی

به مناسبت پانصدمین سالگرد کشف امریکا ، موضوع اصلی این نمایشگاه ، عصر اکتشافات نامگذاری شد و همانند نمایشگاه 1929 تحت تأثیر شعار «تولد جهانی تازه» بود . سویل در جنوب غربی اسپانیا ، در راستای اهداف نمایشگاه به یک شهر مدرن و بزرگ همراه با سیستم جدید حمل و نقل ، تبدیل شد . به منظور توجیه هزینه های بسیار بالای نمایشگاه ، تصمیم گرفته شد تا بعضی از پاویون های تماشایی و با فناوری پیشرفته ، پس از اتمام نمایشگاه به عنوان بخشی از پارک علم و فناوری استفاده شود ؛ تصمیمی که تا کنون محقق نشده بود.شکل (1-17) . در این بین ، پاویون آلمان با سقف کاملاً مشخص و واضح آن توانست بینندگان بسیاری را به خود جذب کند .

اکسپوی لیسبون ، ۱۹۹۸ : سال اقیانوس ها

Commented [N18]: 19

شکل 1- 18 - اکسپوی لیسبون - 1998 میلادی

نمایشگاه 1998 ، پانصدمین سالگرد سفر دریایی واسکدا گاما ، به هند را جشن میگیرد که موجب شد لیسبون به عنوان یکی از بزرگترین شهرهای ساحلی جهان مطرح شود و شعار آن «اقیانوس ها ، میراثی برای آینده هستند» بود. در این نمایشگاه ، سانتیاگو کالاتراوا موفق به شکست رقیبان مشهورش همچون نیکولاس گریمشاو و ریکاردو بوفیل در مسابقه طراحی ایستگاه جدید راه آهن شرقی شد . آزادی وشفافیت ، یکپارچگی طرح او با محیط شهری ، از ویژگی های بارز طرح او بود . شکل(1-18) معماری برجسته دیگر این نمایشگاه ، پاویون کشور میزبان بود که توسط طراحی معمار مشهور پرتقالی ، آلوارو سیزا ، ساختمانی موقر را به نمایش می گذاشت . ساختمان شامل دو قسمت تفکیک شده متفاوت است که با یک سقف سبک ، میدانی به ابعاد 50 × 65 متر را همانند یک بادبان قوی ، پوشش می دهد .

اکسپوی هانوور ، ۲۰۰۰ : انسان – طبیعت – فناوری

Commented [N19]: 20

شکل 1–19 - اکسپوی هانوور - 2000 میلادی

این نمایشگاه مفاهیم جهانی را به هم پیوند می دهد تا ایده هایی را از سراسر جهان به نمایش بگذارید . از آنجایی که نمایشگاه های گذشته به نمایش پیشرفت فناوری متمرکز شده بودند ، نمایشگاه 2000به راه حل هایی برای آینده می پردازد : راه حل هایی برای مشکلات کنونی در زمینه محیط و توسعه در این نمایشگاه پاویون هلند و مجارستان، معماری با ارزشی را در معرض تماشا قرار دادند . در پاویون مجارستان

، پوسته های منحنی شکل به رنگ قرمز صنوبری ، فضاهایی را بدون دیوار و حضار خلق کرده است.

شکل(1-19) [WWW.EXPOMUSEUM.COM].

اکسپوی آیچی ، ۲۰۰۵ : حکمت طبیعت

Commented [N20]: 21

Commented [M21R20]:

شکل 1–20 - اکسپوی آیچی - 2005 میلادی

این نمایشگاه با موضوع حکمت طبیعت برگزار شد و موضوعات دیگری را نیز مورد توجه قرار داد. از جمله : پیدایش طبیعت ، هنر زندگی ، توسعه جوامع اکولوژیکی . از آن جایی که مشکلات آب و هوایی ، تهی شدن منابع انرژی و نابودی اکو سیستم ها ، دوام زندگی بشر را بر روی کره زمین تهدید می کند ، این نمایشگاه سعی در جمع کردن حکمت ها و بینش ها درباره طبیعت دارد تا بتواند راه حلی برای مسائل گفته شده بیابد .شکل(1-20) . پاویون کوه رؤیاها ، تصور کوه فوجی را به یاد می آورد و ارتفاع 40 متری آن می تواند نقطه برجسته ای در نمایشگاه باشد ؛ با این هدف که بازدیدکنندگان ، در حالی که شگفتی های طبیعت و محیط زیست را تجربه می کنند ، از نو درباره حفظ زمین بیندیشند .

اکسپوی زاراگوزا ، ۲۰۰۸ : آب و توسعه پایدار

Commented [N22]: 22

شکل 1–21 - اکسپوی زاراگوزا - 2008 میلادی

به منظور تأمین هدف نمایشگاه ، محوطه آن ، در کنار رودخانه اِبرو انتخاب شد . ساختمان ها نیز فرم هایی متناسب با موضوع نمایشگاه به خود گرفتند .در نمایشگاه زاراگوزا در اسپانیا ، یک پاویون – پل حیرت انگیز ، طراحی شده توسط زاها حدید و ساختمان هایی توسط معماران اسپانیایی ، نیتوی سابجانو ، فرانسیسکو مانگادو و باسیلیو توبیاس به نمایش درآمدند ؛ پاویون – پل زاها حدید ، بر

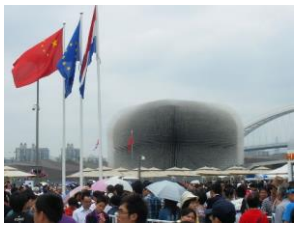
روی رودخانه ابرو ، از چهار پوسته تشکسل شده است که علاوه بر عبور افراد پیاده ، به عنوان فضای نمایشگاهی نیز بکار می رود . پوسته ساختمان طراحی شده توسط باسیلیو توبیاس ، آن را همانند یک لامپ غول پیکر ، به عنوان یک نقطه برجسته در نمایشگاه ، ارائه می دهد . شکل(1-21) .[WWW.ARCHDAILY.COM]

اکسپوی 2010 شانگهای

این اکسپو با شعار"شهر بهتر و زندگی بهتر" در شهر شانگهای برگزار شد . در این اکسپو کشور چین به عنوان کشور میزبان با ارائه نوعی معماری الهام یافته از معماری سنتی خود و تلفیق آن با تکنولوژی ساخت جدید، در مقیاسی عظیم به قدرت نمایی پرداخت . در این اکسپو، پاویون ایران با نقشی کمرنگ حضور یافت . شکل(1-22 الی 1-27)

شکل 1–22- پاویون چین

شکل 1–23- پاویون عربستان



شکل 1–24 - پاویون انگلستان

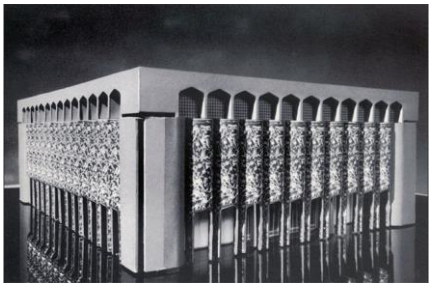
شکل 1–25 - پاویون ایتالیا

شکل 1–26- پاویون آلمان

شکل 1–27 - پاویون ایران

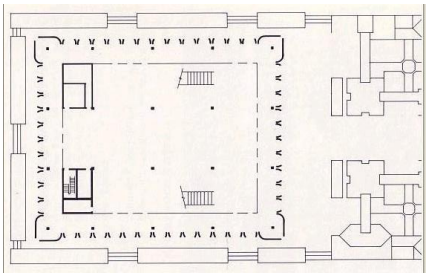
تلاش قابل دفاع ، 46 سال پیش و به همت مهندس عبدالعزیز فرمانفرمائیان در اکسپوی سال 1967 مونترال انجام شده است . اکسپوی این سال با موضوع کلی " انسان و جهان پیرامونش" در مونترال کانادا برگزار شد و کشورمان با عنوان" هزارویک چهره از ایران" در این اکسپو شرکت کرد. طراحی پاویون ایران بر اساس نشانه شناسی معماری سنتی ایران و با نگاهی به معماری معاصر انجام شد .

شکل (1-28و29و30و31) بازدیدکنندگان در این پاویون با آثار هنری ایرانی مثل خاتم شیراز،گل ومرغ،اسلیمی،قالی تبریز و نحوه بافت قالی آشنا می شدند. بخشی از نمایشگاه یافته های باستان شناسی از تخت جمشید را نمایش می داد و مینیاتوری از اشعار حکیم عمر خیام به عنوان سمبلی از کشور شعر و ادب، در خروجی پاویون نقش بسته بود .



شکل 1–28- ماکت پاویون ایران در اکسپو1967 مونترال

شکل 1–29- پاویون ایران در اکسپو 1967 مونترال- طراح : فرمانفرمائیان



شکل 1–30- پلان پاویون ایران در اکسپو1967 مونترال

شکل 1–31- نمای خارجی پاویون ایران ، اکسپو 1967 مونترال

طراحی پاویون ایران بر اساس فیلپا هایی الهام گرفته از معماری سنتی ایران که با تزییناتی به رنگ لاجورد از کاشی معرق اصفهان پوشانده شده بودانجام شد . پاویون در دو طبقه با بازشو در میان آن طراحی شد که بازشو سیالیت بصری بیشتری به فضا داده بود . لبه های بازشو با طرح های مس و نقوش اسلیمی تزیین شد . طبقه همکف به ارائه آثاری از قاجار تا 3000 سال قبل از میلاد مسیح میپردازد و در بخش های دیگر به معرفی بخش نفت و گاز پرداخته شد .در طبقه فوقانی بازدید کنندگان با خاتم شیراز ، گل و مرغ و اسلیمی شکل یافته بر ظروف اصفهان و قالی تبریز آشنا میشوند در گوشه ای از

نمایشگاه محلی برای آشنایی بازدیدکنندگان با نحوه بافت قالی بود . بخش آخر نمایشگاه به یافته های باستان شناسی از تخت جمشید اختصاص داشت و به عنوان سمبلی از کشور شعر و ادب مینیاتوری از اشعار حکیم عمر خیام در خروجی پاویون نقش یافته بود.

دکتر ایمان رئیسی،منتقد معماری ، درباره طراحی مهندس فرمانفرمائیان در این اکسپو می گوید : "در سال 1967 شاهد طراحی شایسته و در خور حضور در جامعه جهانی بودیم . این پاویون در کنار نگاه به گذشته و سنت های ایرانی – اسلامی ، وجوه مدرنیستی را هم رعایت کرده بود و با روح زمانه خود منطبق بود " . نگاهی به اکسپوهای برگزار شده پس از مونترال ، نمایانگر این است که معماری ایران دیگر نتوانست خود را با "روح زمانه" منطبق کند .

اکسپوهایی نظیر 1993 سئول، 1998 در لیسبون،2000 در هانوور، 2005 در آئی چی ،و بالاخره آخرین اکسپویی که ایران در آن شرکت داشت ، یعنی 2010 شانگهای. نمایشگاه شانگهای در پنج موضوع تنوع فرهنگ شهری ، رفاه شهری، علم و تکنولوژی ، بازسازی جوامع شهری و مناطق شهری برگزار شد و در تعریف کلی محلی برای تلاقی فرهنگ، تمدن ، صنعت و تاریخ کشورها محسوب می شد .

حضور ایران با شعار : تنوع فرهنگ شهری" مثل دوره های قبل با رویکردی میراثی صورت گرفت . رویکردی که به گفته دکتر رئیسی، " نگاهی گذشته گرا داشت و نتوانسته بود خود را با معماری مدرن روز هماهنگ کند ". این گذشته گرایی و تقابل ان با مدرنیته همواره موضوعی مورد بحث در معماری ایرانی بوده است .

مهندس ایمان آگاه ، معمار و استاد معماری در باره این بحث می گوید " بحث قدیمی تقابل سنت و مدرنیته چند جنبه دارد .این که بخواهیم خودمان را به پدیده های اصیل ایرانی با معماری اسلامی وصل کنیم ، یا بخواهیم به امروزی بودن چنگ بزنیم و خود را آوانگارد مطرح کنیم ما را از اصل داستان دور می کند . داستان اکسپو را باید از این تقابل بین سنت و مدرنیته جدا کرد . با نگاه به نزدیکترین

رخداد معماری ، یعنی دو سالانه ونیز ، می بینیم که در این مجموعه عنوان " زمینه مشترک" مطرح می شود . این بستر مشترک چیزی جز بهانه ایجاد دیالوگ و تعامل بین افراد نیست . شاید بهتر باشد که به جای تمرکز روی نوع وشکل معماری ، به اصلی که در خود اکسپوی میلان به عنوان " تجربه بازدید کننده" مطرح شده توجه کنیم . تجربه بازدید کننده دغدغه برقراری تعامل و دیالوگ بین انسان هاست . خود این موضوع می تواند به شکل کانسپتی با عنوان چگونگی ایجاد تعامل و دیالوگ بین مخاطبان در نظر گرفته شود. انتظار می رود اکسپوی میلان به طور میانگین در روز 140 هزار نفر از این رویداد بازدید کنند که این تعداد در اوج حضور به 250 هزار نفر می رسد . این که چگونه قرار است با این حجم بازدید کننده تعامل ایجاد کرد دغدغه اولیه است .

پاویون ایران در اکسپوی شانگهای ۲۰۱۰

بحث گذشته گرایی و مدرنیسم تنها حاشیه حضور ایران در اکسپوها و اکسپوی شانگهای نبوده است . حاشیه های این اکسپو به پیش از برگزاری آن برمی گردد . بعد از پایان اکسپوی 2005 فضایی در سایت شانگهای در اختیار تمام متقاضیان ، از جمله ایران قرار گرفت . اما برخلاف سایر کشورها که از همان زمان شروع به برنامه ریزی و ساخت سایت کردند . شرکت کارفرما در ایران اقدامی در این زمینه انجام نداد . با تمام شدن مدت مقرر ،این زمین به رژیم صهیونیستی واگذار شده و مکان جایگزینی به ایران معرفی شد که باز هم به دلیل تعلل به کشور دیگری اختصاص یافت و نهایتا یک فضای نمایشگاهی ساده به شکل سوله به مساحت دو هزار متر مربع به ایران واگذار شد . بعد از تحویل سایت و شروع طراحی ، طرح اولیه که با ایده " پرواز بر روی چهارباغ" شکل گرفته بود و زمان زیادی صرف طراحی

شکل 1–32 - نمای داخلی پاویون ایران در اکسپوی 2010 شانگهای

شکل 1–33- نمای خارجی پاویون ایران در اکسپوی 2010 شانگهای

آن شده بود به طور کامل تغییر کرد و 9 طرح دیگر در طول یک ماه ارائه شد که در نهایت طرح " پل خواجوی اصفهان" به عنوان نماد گفت و گو در شهر به تصویب نهایی رسید .شکل(1-32و33و34و35)

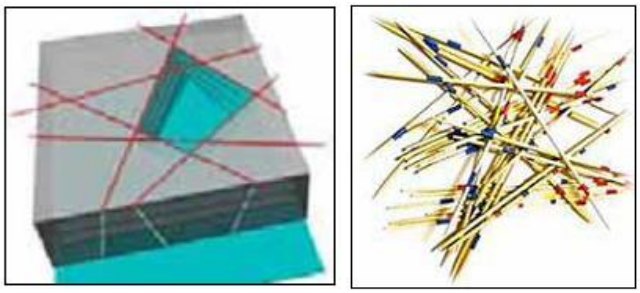
شکل 1–34 - نمای ورودی پاویون ایران در اکسپوی 2010 شانگهای

شکل 1–35 - نمای داخلی پاویون ایران در اکسپوی 2010 شانگهای

شاید امروز بحث حضور متفاوت در میلان یکی از دغدغه های اصلی جامعه معماری ایران باشد . دغدغه ای که سبک سنگین کردن آن در عین نگاه به سوابقمان ، نیازمند بررسی رخداد پیش رو ، یعنی اکسپوی میلان است . رخدادی که با نگاه کلی به مفهومی پر سرو وصدا در جامعه امروزی بشری ، " پایداری" و " انرژی های ماندگار" تا یک سال دیگر برگزار خواهد شد .

پاویون ایتالیا در اکسپو۲۰۱۰ شانگهای

ایتالیا با شعار "شهر انسانی" و با ایده ای از یک بازی سنتی شانگهای که در ایتالیا نیز به عنوان یک بازی چینی شناخته شده است، در این اکسپو حضور پیدا کرد . "ایمبرایی" نام این بازی محلی بوده وبه این صورت که کودکان یک دسته 20 یا 30 تایی از چوب را روی میز می ریزند و سعی می کنند یک چوب را بدون اینکه سایر چوب ها تکان بخورد ، بردارند تا اینکه کلیه ی چوب ها برداشته شوند . شکل(1-36)



شکل 1–36- کانسپتهای اولیه طراحی پاویون ایتالیا در اکسپوی 2010 شانگهای

این پاویون با مساحت 3600متر مربع و ارتفاع 18 متر ساخته شد که فضاهای داخلی آن با پل های فلزی که از درون گالری های درون پاویون قابل رویت بودند، به هم متصل شده بودند . فرم بنا نمادی از خیابان ها و کوچه های باریک شهرهای ایتالیا بود که ناگهان به میدان بزرگی می رسید ، که مشابه این خاصیت در بعضی از شهرهای چین نیز وجود دارد. شکل(1-37)

شکل 1–37 - ماکت و دید خارجی از پاویون ایتالیا دراکسپوی 2010 شانگهای

پاویون ایتالیا با ایده ای فرهنگی و یافتن موضوعی مشترک ضمن ادای احترام به کشور میزبان مدلی از شهر را پیشنهاد می کند که می تواند نیاز شهر به نوسازی را با حفاظت از بخش های تاریخی شهر ترکیب کند و با محیط زیست سازگار باشد .

از مهمترین اهداف این پاویون، نمایش برتری این کشور در بهبود کیفیت شهری اعم از مهندسی توسعه و طراحی شهری و معماری و نوآوریهای تکنولوژیکی بود و به همین دلیل در ساخت غرفه از مصالح جدید، مانند "بتن شفاف" و "شیشه های خود پاک شو" استفاده کرده بود . شکل(1-38)

شکل 1–38 - پاویون ایالیا در اکسپوی 2010 شانگهای

پیام پایداری و انرژی حیات در ایتالیا

اگر بخواهیم دنبال رویکردی کارآمد برای حیات طولانی مدت بشری باشیم ، تمام جستجوها به مفهومی ختم می شوند که چند سالی است نامش زیاد بر سر زبان ها ست . " پایداری" و " انرژی های ماندگار" این مفهوم از شیوه ای صحبت می کند که فعالیت های بشری و ماندگاری محیط زیست را در یک سمت قرار دهد ، با نگاهی به شکل زندگی انسان روی زمین ، می تواند به خوبی ضرورت اصلاح و بازبینی این شکل زندگی را احساس کرد تا تمدن بشری بتواند میراثی ماندگار برای نسل های آینده به جای بگذارد . این نوع نگاه شیوه ای است که جامعه جهانی معماری هم برای زندگی بهتر و پایدارتر بشری برگزیده است . اکسپوی میلان هم به عنوان یک رخداد عظیم بین المللی ، خود را با این نگاه همساز کرده و با همین مفهوم ، شعار " تغذیه زمین و انرژی برای حیات" را به عنوان رویکرد اصلی اکسپو معرفی کرده است . [رنجبران،1392]

اکسپو 2015 میلان

هدف اکسپو میلان 2015 ارائه ی نگاهی جدید به اکسپوهای جهانی است . نگاهی جدید و در عین حال در نظر گرفتن سنت ها و حفظ آنها، مفهومی جدید از رویدادها و میراثی که اکسپوها به جای می گذارند . با توجه به اصول BIE وفلسفه ی آن و تصویب اکسپو توسط مجمع عمومی در سال 1994 ، بر این باوریم که اکسپو در دنیای امروز نباید محدود به تاسیسات زیربنایی و معماری عظیم باشد .

از آنجا که موضوع "تغذیه زمین ، انرژی برای حیات " ماهیت اکسپو 2015 میلان را تشکیل می دهد. موضوعی که الهام بخش تجربیات بی نظیر و برانگیزاننده ی احساسات مختلف در طول اکسپو است و از طریق تجربه و آموزش برای نسل های آینده ، دانش و سرمایه ی انسانی به بار می آورد.

مهندس آگاه در مورد رویکرد پایداری و ماندگاری در این اکسپو اظهار می کند : " باید دید این اکسپو با چه رویکردی در میلان برگزار خواهد شد . شعار " تغدیه زمین و انرژی برای حیات" که برای این رخداد انتخاب شده است کلید واژه ای است که ما را به سمت تعاریف پایداری رهنمون می سازد . با بررسی این مفهوم خواهیم دید که میلان با مجموعه اکسپو به عنوان وسیله ای برای خروج از بحران اقتصادی برخورد می کند . میلان با صرف نیروی انسانی نزدیک به 200هزار نفر و هزینه ای معادل 10.5 میلیارد یورو و از اکسپو به عنوان سکوی پرتابی به سمت آینده اقتصادی پایدار برای میلان و ایتالیا استفاده می کند . از آنجایی که پیش بینی شده در طولانی مدت نزدیک به 80 هزار فرصت شغلی در نتیجه این اکسپو به وجود خواهد آمد و این هزینه به صورت چند برابری به میلان و ایتالیا باز خواهد گشت . جنبه پایداری اقتصادی به خوبی در این بخش قابل مشاهده است . از جنبه های محیطی هم این شعار بازخوانی بستر زیستی انسان است . یعنی شعاری که به عنوان تغذیه زمین، انرژی پایدار و انرژی سبز مطرح شده است ، تعریف پایداری محیطی است. از جنبه اجتماعی هم ما پایداری اجتماعی را به شکل تجربه بازدیدکننده با تعامل اجتماعی در اکسپوی میلان شاهد خواهیم بود.

تجربه بازدید کننده از اکسپو

یکی از مهمترین اهداف اکسپو 2015 میلان ، برگزاری اکسپویی منحصر به فرد با توجه به تجربه افراد بازدید کننده از آن است . جایی که بازدید کننده قبل از ورود به اکسپو ، با کشف و جستجو و انتخاب مفاهیم، اکسپوی خود را تجربه میکند و در سایت نمایشگاه تجربه ای بی نظیر و شخصی کسب کند .

بازدید کنندگان از هر طبقه یا قشری این فرصت را خواهند داشت تا موضوعات مختلفی را فرا گیرند، کشف کنند یا فقط تفریح کنند. نمایشگاه زمانی فوق العاده خواهد بود که به طریقی سرگرم کننده

دانش بازدیدکنندگان را ارتقا دهد و جایگاهی چند منظوره باشد و مردم را به شرکت در برنامه هاو بحث و گفتگو ترغیب کند.

شرکت کنندگان اکسپو می بایست براساس "تجربه بازدیدکننده" موضوعاتی را انتخاب کنند که جذاب، نوآورانه و تاثیرگذار بر ارتباطات باشد و به راحتی قابل اجرا باشد .

به منظور دخالت دادن شرکت کنندگان در موضوع اکسپو 2015 ، برگزارکننده نمایشگاه ، موضوع خود را به 7 موضوع فرعی تقسیم کرده ، موضوعاتی با ماهیت علمی ، همچنین موضوعاتی در مورد روابط اجتماعی و فرهنگی میان بشر و غذا ، به خصوص مربوط به همکاری و توسعه .

موضوعات فرعی اکسپو

علم و تکنولوژی برای سلامت ، بهداشت و کیفیت غذا .

علم و تکنولوژی برای کشاورزی و تنوع زیستی برای یافتن تعادلی میان کشاورزی ، جنگل داری ، دامداری و...

نوع آوری در زنجیره غذایی – کشاورزی

آموزش رژیم غذایی

غذا برای شیو ی زندگی بهتر

غذا و فرهنگ

همکاری و توسعه غذا

مناطق موضوعی Thematic Areas

موضوع اصلی اکسپو به اشکال مختلفی و خلاقانه ای تفسیر خواهد شد و این تفسیرها به شکل نمایشگاه های موقت ، بناها ، نمایش های سرگرم کننده و دیدنی ها به نمایش در می آید .این نمایش های خلاقانه ، مناطق موضوعی نام دارند .

با مطالعه تحلیلی گروه های مختلف بازدیدکننده به صورت بالقوه، برگزارکننده ی اکسپو، علائق اصلی و انتظارات این گروه ها را به 3 دسته تقسیم نموده است :

تغذیه : فرهنگ و سنن ملل دنیا در طی هزاران سال ، تنوع غنی محیط های طبیعی و موجودات زنده و همچنین پیشرفته ترین سیستم های تولیدی و تکنولوژیکی، فرایندی به نام تغذیه را پدید آورده اند.

علاوه بر این، غذا تجربه ای لذت بخش و ابزاری برای کسب دانش و فرصتی برای کشف ارزش های روابط انسانی و همبستگی بشر است .

سلامت : تعادل فرایندهای طبیعی در انسان و رابطه ی بشر با دنیای پیرامون، سلامتی را تشکیل می دهد . غذا راهی است برای درک عملکردهای فیزیولوژیکی بدن انسان و درک تمام موجودات زنده ای که دنیای حیرت انگیز ماهیت طبیعت را تشکیل می دهند .

رفاه (سلامت و خوشبختی) : رفاه نه تنها شرایط فیزیکی داشتن تعادلی طبیعی است بلکه توانایی داشتن رابطه ای مثبت و پایدار با جهان است.

تغذیه،سلامت و رفاه نه تنها عناصر اصلی موضوع اکسپو 2015 هستند بلکه هسته ی سنت ایتالیایی یا "سبک ایتالیایی زندگی" را تشکیل می دهند. در نتیجه، ایتالیا و فرهنگ آن با موضوع اکسپو میلان 2015 همخوان هستند و میلان میزبانی مناسب برای این رویداد می باشد. [محمدی سرشت، م ، 1390]

نظرات معماران در مورد اکسپو ۲۰۱۵ میلان

علیرضا تغابنی ، برنده جایزه معمار 87 و 90 :" برای چنین پروژه ای مهم ترین نکته کانسپت است ".

دکتر تغابنی در مورد عدم حضور می گوید : " مهمترین دلیل عدم شرکت ، تاکید بر حضور مشاوران و دفاتر معماری با رتبه یک و دو بود که دفتر معماری "دیگر" این رتبه را نداشت. این شکل از فراخوان برای طراحی پاویون به نظر پیچید می رسد و آنچه که برای طراحی پاویون مد نظر است ، ایده های نو است و شاید حتی دانشجویان معماری هم بتوانند ایده های خوبی برای طراحی داشته باشند. برای پروژه هایی مثل مجموعه های مسکونی با جزئیات فراوان، شاید نیاز به تجربه بالا در معماری باشد، اما برای چنین پروژه ای که مهمترین نکته در آن کانسپت است ، شاید فکر و ایده جوان تر ها حتی بتواند خلاقانه تر ظاهر شود . به نظر می رسد شیوه انجام مسابقه، شیوه درستی نبوده است

علیرضا مشهدی میرزا، رتبه سوم جایزه معماری 90

"به معماران مولف فرصت داده نشد"

مهندس مشهدی نیز از غایبان طراحی پاویون ایران در میلان است . وی می گوید : " بنای پاویون اکسپوی هر کشوری ، بیانگر توان مدیریت اجرایی سازمان مربوطه در آن کشور است . کارفرمایی که به دنبال منافع ملی کشور و ارائه بهترین طرح به لحاظ کیفی و مفهومی است همان مسیری را می رود که کشورهای موفق در این زمینه طی کرده اند . کشورهایی مثل انگلستان ، دانمارک، فنلاند یا امارات از این دسته کشورها هستند . برای مثال فنلاند برای شرکت در اکسپوی 2010 مسابقه طراحی عمومی برگزار کرد، که طرح منتخب از بین 104 طرح ارسالی گزینش شد . این فراخوان باعث شد تا تمام معماران فرصت شرکت و ارائه ایده را داشته باشند." وی افزود :" متاسفانه در این فراخوان بسیاری از معماران که رتبه مورد نظر کارفرما را هم دارا بودند و شایستگی انتخاب را داشتند انتخاب نشدند . به نظر می رسد گزینش امتیاز دهی درست نبوده است . تا به اینجا ظواهر و مقدمات این اکسپو نوید بخش حضور چندان روشنی نیستند". [رنجبران،1392]

نتیجه گیری فصل

اکسپو برای هر کشوری از لحاظ فرهنگی، اقتصادی و بیش از همه سیاسی ، مزایا و بازخوردهای فراوانی دارد . یکی از مشکلات ما در سال های گذشته خوانش اشتباهی به نام غرفه بوده است، در صورتی که بهتر است رویکرد رنه ماگریت در تابلوی معروف : این یک پیپ نیست"را پیش بگیریم. اول از هر چیز این یک غرفه نیست . فراتر از غرفه، این یک فرصت بسیار بزرگ برای هر کشوری است تا بتواند تصویر خود را در جامعه جهانی متفاوت جلوه دهد . در سال های پیش سوء مدیریت های در حضور ایران اتفاق افتاد که جامعه معماری با منتقدان مختلف، آن را شایان توجه نمی دانند .

کارنامه ایران که آخرین نقطه روشن و در خورش در سال 1967 به همت مهندس عبدالعزیز فرمانفرمائیان در مونترال کانادا ثبت شده، در دوره های بعد از آن سخن شایسته ای از معماری ایرانی به میان نیاورده است و شاید نیازمند بازبینی باشد . با این که پس از مونترال ، ایران در چندین دوره قبل و بعد از انقلاب در اکسپوهای معماری حضور پیدا کرده ، اما نتوانسته از گذشته گرایی محض فاصله بگیرد . این گذشته گرایی را می توان در آخرین حضور ایران در سال 2010 در شانگهای به وضوح مشاهده کرد . گذشته گرایی که حتی با اجرای حرفه ای و دقیق معماری سنتی نیز هموار نشد. گذشته از تمام کاستی هایی که قبل از برگزاری در مورد تحویل غرفه صورت گرفت ، حضور معماری ایرانی با شعار " تنوع فرهنگ شهری" در شانگهای چندان دلگرم کننده به نظر نمی رسید .

وقتی متراژی بین دو تا سه هزار متر مربع در اختیار کشورها قرار می گیرد، موضوع نه در حد یک غرفه ، بلکه طراحی چندرویکرده خواهد بود که تنها با طراحی یک معمار قابل ارائه نیست . باید مجموعه ای شامل معمار، طراح منظر،کارشناس اقتصادی ، کارشناس هنری،کارشناس مسائل اجتماعی و حتی روان شناس و انسان شناس برای طراحی معرفی گردد . تمام این افراد قرار است منتقل کننده پیام یک کشور باشند . رویکرد ظریف و خاص این است که مخاطبان پیام بتوانند به درستی مفهوم آن را بخوانند .

با این تفاسیر، انتخاب رویکرد در طراحی پاویون ایران در اوج اهمیت قرار می گیرد تا بتواند پاسخی چند لایه و همه جانبه به موضوع طراحی داشته باشد . برای پاسخ به مسئله ،رویکردی طبیعت گرا به نام (بیومیمتیک) مدنظر قرار گرفت ، با این تفاوت که این رویکرد تنها به شبیه سازی ظاهری طبیعت نمی پردازد بلکه به دنبال راه حل های مهندسی طبیعت و شبیه سازی آن برای حل مشکلات انسانی و جستجو برای سازگاری هر چه بیشتر با طبیعت است . به بیانی دیگر می بایست به جستجوی راه حل هایی پرداخت تا به کمک تکنولوژی پیوندی مناسب جایگزین ،ارتباط تقابل تکنولوژی و طبیعت کنیم . راه حل هایی که از گذشته دور در آثار معماری کم و بیش هویدا بوده است و نشان از ارتباطی تکاملی با طبیعت بوده است . به عنوان مثال آب انبار ها و یخچال ها که برای نگهداری آب و یخ با استفاده از سایه اندازی و جهت گیری های دیواره ها برای داشتن بیشترین میزان سایه در طول روز ، یک نمونه از معماری هایی است که با طبیعت سازگار شده .است

فصل-۲) رویکرد بیومیمتیک

مقدمه

علم بیولوژی در زمینه مطالعه طبیعت و نحوه عملکرد و خصوصیات موجودات زنده فعالیت می کند از آنجا که ساختمان برای انسان که موجودی زنده می باشد ساخته می شود، باید خود نیز زنده باشد و نیازهای آن را برطرف کند. هر ارگانیزم زنده بر روی زمین در بردارنده یک سیستم عملکردی کامل می باشد که طی میلیون ها سال، تدریجا تکامل یافته اند و قادرند به خوبی خود را با محیط اطراف سازگار کنند و در کنار طبیعت و همراه با آن ادامه حیات دهند. برای دستیابی به معماری با ساختاری زنده ، می بایست از طبیعت به عنوان یک مدل الهام دهنده و به موازات آن به کارگیری بایومتریال ها و وسیله ای برای گذار از نمونه های متداول ایستا بهره گرفت . الگوهای بیولوژیک در ساختارهای مختلفی به کار گرفته شده است . این گرایش در معماری، بیونیک نامیده می شود.

معماری بیونیک

واژه بیونیک از واژه های یونانی بیوز(زندگی) و ایکوز(واحد) برگرفته شده است که به مفهوم "واحد زنده" می باشد .این واژه به تمام ساختارهای مصنوعی طراحی شده از روی سیستم های زنده ارجاع دارد. جک. ای.استیل عضو نیروی هوایی آمریکا برای اولین بار در سال 1960 در جلسه ای در پایگاه نیروی هوایی رایت پترسون در دایتون اوهایو از این واژه بدین مفهوم استفاده کرد .

علم بیونیک به ایجاد کارکردها و اشکال قابل مقایسه با کارکردها و اشکال اندام های زنده می پردازد که این کار از طریق مشاهده ،تحقیق، تحلیل و ترکیب امکان پذیر می شود . این علم مبتنی بر این فرضیه است که هر الگوی طبیعی می تواند بصورت بالقوه ایده هایی را برای طراحی روش ها و اجزاء مکانیکی فراهم آورد که به بهبود موارد موجود بیانجامد .

علم بیونیک یک فعالیت بین رشته ای است وعلوم متفاوتی نظیر روانشناسی ، الکترونیک ، علوم دریایی و هوانوردی و... را به هم مرتبط می سازد .به عنوان مثال شباهت بین کامپیوتر و سیستم عصبی مغزی انسان و یا شباهت بین رادار در ناوگان دریایی و رادار متعلق به دولفین ها و... ماحصل فعالیت در این زمینه و الگو برداری ساختاری از ارگانیزم های طبیعی است . [سنوزیان خ،1389]

بیونیک در واقع شامل سه بخش است:

1-علم سیستم هایی که کار آنها از سیستم های زنده گرفته شده است (در ساختار و سیستم اصلی)

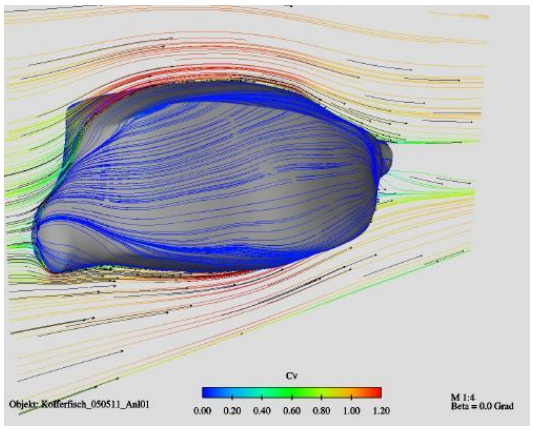
2-علم سیستم هایی که خصوصیاتی شبیه خصوصیات سیستم های زنده رادارند. (مکانیزم ها و عناصر عملکردی)

3-علم سیستم هایی که از نظر ظاهر به سیستم های زنده شبیه هستند (دریافت های حسی از نقطه نظر فرم)

یکی از نظریه پردازان این جریان گرگ لین متولد 1964، معمار و نظریه پرداز آمریکایی است. وی را می توان سردم دار نظریه ی جدید در مباحث بیونیک در معماری به شمار آورد او مایل است آثاری خلق کند که همچون موجود زنده دارای گونه های متمایز و انعطاف پذیری همزیستی با شرایط محیطی از لحاظ فرم یا رنگ باشند. یکی از مشهورترین آثار این معمار، خانه ی جنین گونه ی اوست که در سال 2000 طراحی کرد. خانه ی جنین گونه در مسیر تکامل خود نه تنها متأثر از داده های اولیه است، بلکه مهم تر از آن در روند ایجاد، خود را با محل بنا، سبک های رایج محلی، شرایط اقلیمی، مصالح ساختمانی و برداشت محلی از زیبایی وفق میدهد.

نگرش طراحی به بیولوژی

پروسه ای که طراحان برای یافتن راه حل ، جهان زنده را بررسی می کنند معمولا به این صورت است که در ابتدا طراحان مشکلات موجود را تشخیص می دهند و بعد بیولوژیست ها این مشکلات را به ارگانیزم هایی که مشکلات مشابه را حل کرده اند ، ارتباط می دهند . این روش به طور موثر ، توسط طراحان بوسیله شناخت و تعریف اهداف و پارامترهای اولیه برای طراحی ، هدایت و رهبری می شود . به عنوان مثال : نمونه اولیه ماشین بیونیک کرایسلر دایملر می باشد .ماشین با حجم زیاد و چرخ های کوچک که بر اساس Box fish ، یک ماهی با خاصیت آیرودینامیک ، طراحی شده است . شاسی و سازه

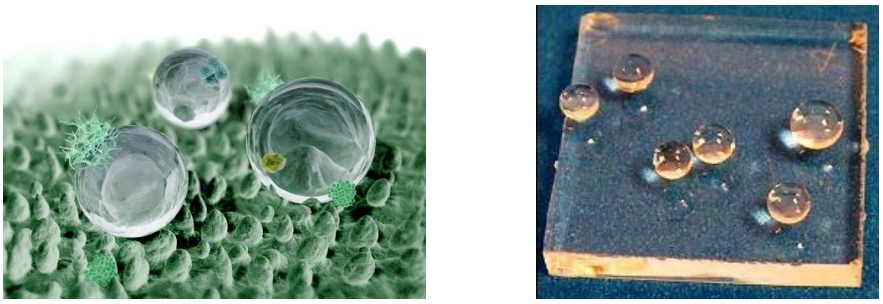


شکل 2–1- ماشین بیونیک کرایسلر

ماشین بیومیمتیک می باشد که به روش مدل سازی کامپیوتری بر اساس اینکه درختان چگونه می توانند رشد کنند در صورتی که تنش های تمرکزی به حداقل برسد ، طراحی شده است . شکل (2-1)

تاثیر بیولوژی بر طراحی

تاثیر بیولوژی بر پروسه طراحی بیشتر وابسته به حضور محققین زیست شناس است تا کسانی که مستقیما با طراحی سر و کار دارند . به عنوان مثال با تجزیه و تحلیل عملکرد برگ نیلوفر مرداب ایده سطوح خود تمیز شونده و پوشاننده های با این خاصیت را بوجود آورده است .شکل(2-2)



شکل 2-2 - بزرگنمایی سطح برگ نیلوفر مرداب (چپ) - شیشه خود تمیز شونده(راست)

پتانسیل تغییر درست در مسیر طراحی بشر و چیزی که بر آن به عنوان راه حل تمرکز شده است در طراحی بایومیمتیک قرار می گیرد .

علم بایومیمتیک

بیومیمتیک آموختن از مدلها،فرایندها و سیستمهای طبیعت برای ایده گرفتن، جهت پاسخگویی و حل مسائل انسان با تمرکز در فعالیتهای مهندسی و تولید سیستمهای مبتنی بر طبیعت است.

علم بیومیمتیک بر پایه این فرض است که در طول تکامل، طبیعت مسئله بهینه سازی را حل کرده است . در حالی که ممکن است این راه حل در کلیات معلوم باشند، اما توابع هدف آنها گنگ و مبهم باشد و ضوابط این مسئله بهینه یابی ، کاملا شفاف نباشد . [محمودی نژاد ه ،1390]

امروزه همه اختراعات بشر را می توان به نوعی بهره گرفته از مدلهای زنده دانست . کامپیوترها و روبوتهای دستیار که رفته رفته جای انسان را گرفته اند با توجه به مطالعه بر روی ساختارهای بیولوژیک ساخته شده اند .

اکنون از شبیه سازی بیولوژیکی برای درمان و ساخت بافتها و اندامهای از دست رفته نیز بهره گرفته می شود .به عنوان مثال محققان از آتل های مصنوعی استفاده کردند که با سلولهای پیوندها رشد نموده نسوج جدیدی را در "رباط صلیبی پیشین" آسیب دیده ایجاد می کند . طراحی هواپیما بر اساس ساختار بدن پرندگان ، ساخت زیردریای از روی ساختار دلفین ها و یا رادارها با توجه به سیستم راداری خفاش ها مثال هایی از علم بیومیمتیک می باشند . [محمودی نژاد ه ،1390]

کلمه بیومیمتیک در اوایل سال 1982 در ادامه علم بیونیک ظاهر شد. بیومیمتیک توسط دانشمند و نویسنده "جنین بن لویس" در کتاب "نوع آوری الهام یافته از طبیعت"در سال 1997 عمومیت یافت. بیومیمتیک در این کتاب به عنوان دانش جدیدی که به مطالعه مدل های طبیعت و سپس تقلید یا الهام گرفتن از این طرح ها و پردازش کردن آن برای حل مشکلات انسان تعریف شد .

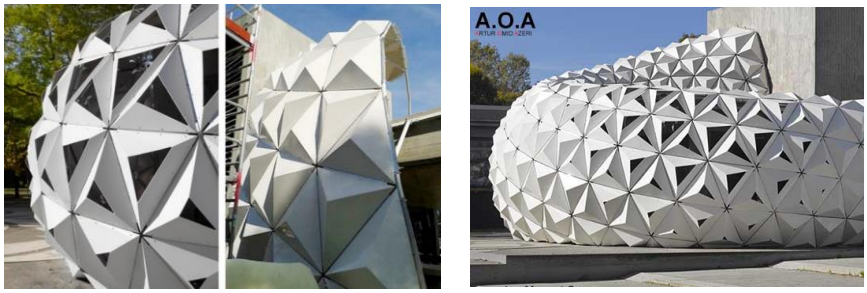
رویکرد بیومیمتیک در معماری برخلاف روشهای پیشین روشی صرفا فرمال یا عملکردی نیست . بلکه با دیدگاه تئوری تکامل در بین موجودات، به دنبال روشهای بهینه ایست که باعث بقای موجودات در طبیعت می گردد و از این جواب ها با روشهای مهندسی به دنبال حل مشکلات انسانی ناشی از بحران های انرژی و رسیدن به سازگاری در طبیعت است .

در حال حاضر از موسسات و سازمانهایی که در این زمینه در حال تحقیق هستند میتوان به Institute for Computational Design (Achim Menges) and Institute of ICD/ITKE .

Building Structures and Structural Design (Jan Knippersو morphogenesism Studio اشاره داشت

شکل 2–3- ICD/ITKE Research Pavilion 2011, University of Stuttgart

که در این زمینه موفق به ساخت مدلهای واقعی و آزمایشی نظیر AA Canopy Project و همچنین ارائه کتب و مقالاتی در زمینه :Strip Morphologeies – Porous Shell Systems – Weaving Algorithm s بوده اند.[خبازی ز،1391]



شکل 2–4 - ArboSkin pavilion made from bioplastics by ITKE

روند طراحی بر اساس بیومیمتیک را می توان به صورت زیر بیان کرد :

انتخاب موجود زنده (پدیده مورد نظر در طبیعت) شامل: جانوران، گیاهان ، تک سلولی ها و ...

شناسایی خصوصیات زیستی نظیر : محیط زندگی ، شرایط محیطی، دما ، رطوبت، فشار و صوت

عکس العمل ها : منابع حیاتی ، سیستم های تنفسی ، مواد غذایی

خصوصیات فیزیکی : شرایط همزیستی، سازگاری و ناسازگاری مستقیم و غیر مستقیم

روابط سیستماتیک : آمار تجمعی و پراکندگی زیستی، شرایط خاص جغرافیایی،شناسایی خصوصیات معماری ، ساختارهای داخلی ،روابط سیستماتیک ، پیکره اصلی موجود ، عناصر میکرو و تناسبات هندسی ، عناصر ماکرو ، مواد و نسبت ها

مجددا به این سوال باز می گردیم که چرا فرم های طبیعی و ارگانیزم های طبیعی می تواند پاسخ مناسبی برای الگو برداری و ایده پردازی در راستای پاسخ به سوالات و خواسته های طراحی باشد؟

برای پاسخ به این سوال می بایست ، تئوری تکامل در طبیعت را مورد بررسی قرار داد.

نظریه تکامل

به فرایند تغییر در گونه‌های حیات در اثر گذشت زمان و در طول نسل‌ها تکامل گفته می‌شود. رشته زیست‌شناسی تکاملی به بررسی اینکه چگونه و چرا این تکامل اتفاق می‌افتد می‌پردازد. یک (ارگانیزم: organism) از والدینش خصوصیات و ویژگی‌هایی از طریق ژن‌هایش به ارث می‌برد. تغییرات در این ژن‌ها که جهش خوانده می‌شود، می‌تواند ویژگی‌های جدید در فرزندهای سیستم حیاتی تولید کند. اگر این ویژگی‌های جدید باعث بشود که فرزندها بهتر بتوانند با محیط خارجی وفق پیدا کنند، در زنده ماندن و تولید مثل موفق‌تر خواهند بود. به این فرایند انتخاب طبیعی گفته شده، و باعث می‌شود که ویژگی‌هایی که مفید هستند عمومی‌تر شوند. در طول نسل‌های فراوان، یک جمعیت می‌تواند آنقدر ویژگی‌های جدید کسب کند که به یک گونه جدید از موجودات تبدیل شود. [BERKELEY. 2008]

با این وجود یک گام به جواب سوال نزدیکتر شدیم که انتخاب پدیده های طبیعی که در طی میلیون ها سال تکامل ، به سازگاری با محیط دست یافته اند می توانند راهکارهای مهندسی مناسبی برای سازگاری با طبیعت ارائه کنند .به عبارتی ما طبیعت را تحلیل می کنیم و از اصول آن برای طراحی استفاده می کنیم .

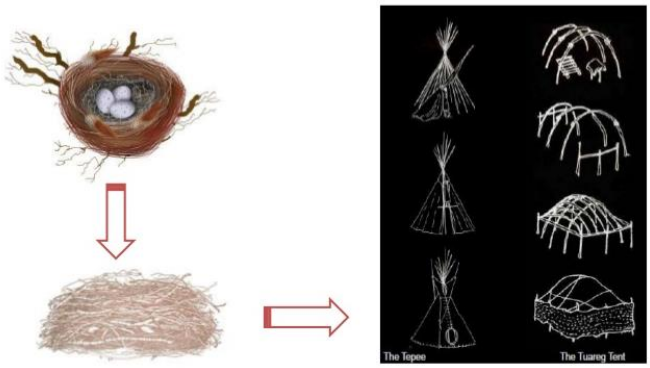
الگو برداری از طبیعت

الگو عبارت است از طراحی کامل و پاسخ گو که جنبه کلی و فراگیر دارد و فارغ از محدودیت های زمانی و مکانی است . در صورتی که در شرایط مناسبی در موضوع مورد استفاده قرار گیرد، هدف مورد نظر را تامین می کند . شاخصه ی بارز استفاده از الگو ، پرهیز از سعی و خطا و انجام کار با استفاده از حداقل مصرف زمان و انرژی است .[HAGAN, S. 2001]

الگوبرداری و تقلید

از جمله خطرات الگوبرداری، تقلید کورکورانه ودر نظر نگرفتن شرایط جدید پروژه است . ودر واقع تطبیق الگو با شرایط جدید است که آن را امری خلاقانه می سازد . در شرایطی که بخواهیم از یک الگو که در زمینه خود پاسخ مناسبی داده در مسئله ی دیگری استفاده کنیم می بایست شرایط مسئله ی جدید را در آن شبیه سازی کنیم . البته همیشه الگوها در خارج از مسئله یافت نمی شوند بلکه از داخل مسائل نیز می توان الگوها را استخراج کرد و یا روند حل مسئله را با توجه به شرایط مسئله الگوسازی کرد .

معمولا پروسه ی الگویابی، با جستجو در پدیده ها و یافتن پاسخ برای حل مسائل موجود از میان آن صورت می گیرد. بنابراین می توان ابتدا نیاز را مطرح نمود و به دنبال پاسخگویی به نیازها از میان الگوها بود . یا با بررسی آزاد الگوها و الگویابی، نحوه ی پاسخگویی پدیده ها به مسائل را از آن استخراج نمود. شکل (2-5)



شکل 2-5 - مسیر الگویابی از آشیانه پرندگان

قدم اولیه در تفکر الگویاب، شناخت اجزا و نحوه ارتباط درونی میان اجزا و ارتباط با محیط خارج است.

به عبارتی هدف الگویابی استخراج و درک نظم حاکم در پدیده هاست که در نتیجه ی تعامل پدیده با محیط خارج بوجود آمده ودر نهایت ، یافتن پاسخ های مناسب به محیط است . [کرمی. س ،1390]

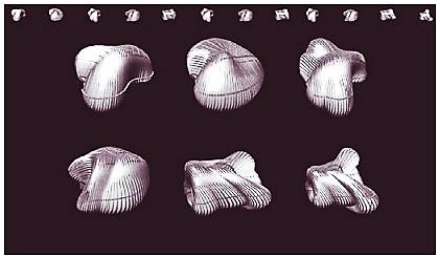
پروسه طراحی با رویکرد بیومیمتیک و شکل گیری معماری ژنتیکی و طراحی تکاملی

شبیه سازی های تکاملی بحث جدیدی است که در آن هنرمندان و معماران به جای طراحی فرم ، به کمک نرم افزارها روند تولید فرم را طراحی می کنند . به نحوی که پس از طراحی و شکل گیری محصول بتوان کلیه مراحل شکل گیری طرح را بررسی و دستخوش تغییر داد . در واقع پروسه طراحی نیز از قوانین مشابه در طبیعت الگو برداری میکند . و علاوه بر ایده اولیه و محصول نهایی، پروسه ای مشابه به فرایند تکامل در طبیعت در طراحی اتفاق می افتد که در آن روند شکل گیری و تکامل ساختارهای بیولوژیکی مورد توجه قرار گرفته و از آن الهام گرفته میشود . به این ترتیب معماری ژنتیکی شکل می گیرد . معماری ژنتیکی کاملا محصول کامپیوتر است که بر ایده هایی از الگوریتم های ژنتیکی استوار است . الگوریتم هایی که از ساختارهای بیولوژیکی ایده گرفته است و روند تکامل و رشد آن را توجیه می کند.

طراحی تکاملی در ادامه معماری ژنتیکی مطرح شده است که در آن از فضای مجازی کامپیوتری استفاده می شود تا فرایند شکل گیری و تکامل در طبیعت شبیه سازی شود. البته هدف استفاده از کامپیوتر در طراحی تکاملی تنها شبیه سازی نیست، هر چند که به نوعی با شبیه سازی سرو کار دارد. قابلیت ویژه این روش آن است که می توان در آن یک فاکتور را تغییر داد و تاثیرات آن را در روند و محصول طراحی مشاهده و بررسی نمود . برای ورود به بحث معماری تکاملی می بایست ابتدا تعریفی از دانش ریخت شناسی (مورفولوژی) داشت .

ریخت شناسی (مورفولوژی)

دانشنامه بریتانیکا در مورد موفولوژی اینگونه نوشته : " تعریف ساده ولی نه کاملا دقیق ریخت شناسی عبارت است از آن دسته از خواص شیء، که به هنگام تغییر شکل دادن، بویژه هنگام خمیدگی، کش آمدن و فشرده شدن ، تغییر نمی کنند. البته این تغییر شکل ها شکسته شدن و گسیخته شدن را در بر نمی گیرد " . با این تعریف می توان دایره را هم ریخت با مثلث دانست ولی با پاره خط هم ریخت نیست .لذا چنین دانشی این امکان را فراهم می کند که بتوانیم پارامترهای فرم را به گونه ای تغییر دهیم که تغییر شکل کلی آن، فرم هم ریخت جدیدی را به وجود آورده و باعث شکست یا گسست آن فرم نشود.[اخلاصی ا.،1390] روش Biomimetic برای طراحی در معماری نیاز به توسعه روش های طراحی و ابزار های جدیدتری دارد که ادغام متریال و ساختار و عملکرد به صورت همزمان صورت پذیرد. بنابراین پیشنهاد شده است که طراحی بر اساس اصول فرآیندهای ریخت شناسی انجام شود. چنین گسترشی در ابزارها ، رویکردی جدید در معماری به وجود می آورد که به کمک نرم افزاهای دیجیتالی پیشرفته تری نسبت به ابزارهای طراحی مرسوم امکان پذیر می باشد . با وجود نرم افزارهای رایانه ای نظیر Grasshopper معماران توانسته اند با فرم زایی به کمک روش های پارامتریک ، فرم های پیچیده ای را طراحی کنند و تغییر شکل تدریجی و مرحله به مرحله ای در آن به وجود آورند که با روش های سنتی و رایج طراحی نظیر ترسیم و ساخت نمونه به سختی امکان پذیر ودربسیاری از موارد مانند مدل سازی فرم های کاملا ارگانیک ناممکن بود . شکل (4-2)



شکل 2-4-گرگ لین، خانه های جنین شناختی ، (1998) - فرم ها با تغییر پارامترها دگردیسی می یابند اما همریختی آنها حفظ می شود

ابزارهای دیجیتالی طراحی معمول که امروزه به طور عمده در دفاتر طراحی به کار برده می شوند عوامل اکتسابی morphological و ظرفیت های عملی سیستم های متریال را به صورت گسترده به کار نمی گیرند.

به کار بردن متریال مناسب"materialization" نوعی استراتژی طراحی و ساخت از روی یک فرم می باشد که به تدریج گسترش می یابد و این طراحی منجر به راه حل های مهندسی مواد می گردد که اغلب پهلوی هم گذاشتن آنها نتیجه ی کار می شود. به بیانی ساده تردر این روش، نقش رفتار ماده در یک مدل طراحی شده بررسی می شود .

این امر مستلزم درک درستی از فرم، مواد و ساختار به عنوان عناصر جداگانه نیست، بلکه به عنوان روابط متقابل پیچیده ای است که از طریق فرآیند طراحی محاسباتی، در فرایند طراحی جاسازی شده و بررسی می شوند [MENGES A. 2009]

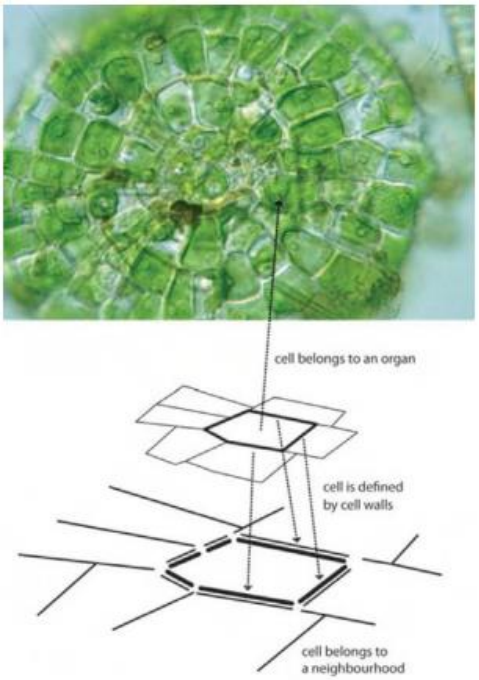
مورفوجنسیس در زیست شناسی

مورفوجنسیس یک مفهوم مورد استفاده در رشته های متعددی از جمله زیست شناسی، زمین شناسی، بلورشناسی، مهندسی، مطالعات شهری، هنر ومعماری است. اولین ثبت استفاده در زمینه زیست شناسی در نیمه دوم قرن 19رخ داد. [ROUDAVSKI S. 2009]

ریخت‌زایی (مورفوجنسیس) :یک فرآیند زیستی که در آن جاندار به خود چهره می‌گیرد و ریخت جاندار در آن پدید می‌آید. این فرآیند، در کنار فرآیندهای رشد و دگرگونی یکی از سه بخش پایه‌ای زیست‌شناسی رشد می‌باشد

علاوه بر این، در زیست شناسی واژه مورفوجنسیس را برای اشاره به تغییرات ساختاری مشاهده شده در بافتی شبیه یک جنین یا زمینه ویا مکانیسم های مسئول برای تغییرات ساختاری به کار برده می شود .

به عنوان مثال در این دیاگرام سلول های گیاهان توسط پلانهای افقی به طور مفهومی به چند سطح در مقیاسهای متفاوتی تقسیم شده و نشان داده شده است . این زیر مجموعه سازی مفهومی کمک به رسم ساختار و عملکرد سلول گیاهان می کند که در شکل گیری اطلاعات اولیه مورفوجنسیس می تواند مورد استفاده قرار بگیرد .شکل (2-5)



شکل (2-5) : دیاگرام های مفهومی بر پایه کار Dupuyو همکاران. photomicrograph Coleochaete2008

مورفولوژی در علوم زیستی، فرم ها را مطالعه و طبقه بندی می کند، یا به بیانی، اولین مجموعه ابزاری جانورشناسی است،که به نظریه تکامل برمی گردد . اخیرا، مورفولوژی پیشرفت کرده و محدوده تاریخی خود را به وجود آورده است و با تاکید بر نیروهایی که فرم ها را در محیط ایجاد کرده است ، به مورفوجنسیس تبدیل شده است .

چرا مورفوجنسیس مطالعه میکنیم؟

همانطور که بیان شد رویکرد Biomimetic در طراحی معماری نیاز به توسعه روش های طراحی دارد که ادغام مدل سازی رفتار و محدودیت ها را بیان کند .این رویکرد جنبه های تغییرات عمیق در فرایند طراحی معماری توسط کامپیوتر و ابزار های دیجیتال را شامل می شود . به عبارتی دیگر، طراحی به سمت طراحی محاسباتی پیش می رود. پژوهش در ابزارهای طراحی محاسباتی به این سبب است که بتوان ساختارهای جدید را با هدف توسعه سازگار با محیط ، مدل کرد .

فرم های پیچیده و ساختارهای غیر یکنواخت به طور زیادی درمعماری برای پاسخ به نیازهای رو به رشد با مدل سازی پارامتری ،ساخت و سفارشی سازی انبوه ، در حال رایج شدن است . و این موضوع نیاز به مطالعه بیش از پیش مورفوجنسیس در معماری دارد .

درک بهتر از مورفوجنسیس بیولوژیکی می تواند در معماری مفید باشد زیرا :

1- طراحی معماری با هدف حل و فصل چالش هایی که اغلب در حال حاضر وجود دارند و توسط طبیعت حل و فصل شده اند صورت می گیرد.
2- طراحی معماری به طور فزاینده ای به دنبال مفاهیم و تکنیک های،مانند رشد و یا انطباق، که متشابه در طبیعت است
3- معماری و زیست شناسی یک زبان مشترک دارند چرا که هر دو تلاش برای ایجاد مدل رشد و سازگاری ویا مورفوجنسیس می کنند.

مورفوجنسیس در معماری

مورفوجنسیس در معماری، (مورفوجنسیس دیجیتال یا مورفوجنسیس محاسباتی) به عنوان یک گروه از روش هایی است که از رسانه های دیجیتال نه به عنوان ابزارهایی برای تجسم فرم ها بلکه به عنوان ابزار مولد برای استخراج فرم و تحول آن اغلب در یک بلندپروازی برای بیان فرایندهای وابسته در ساخت فرم استفاده می شود.

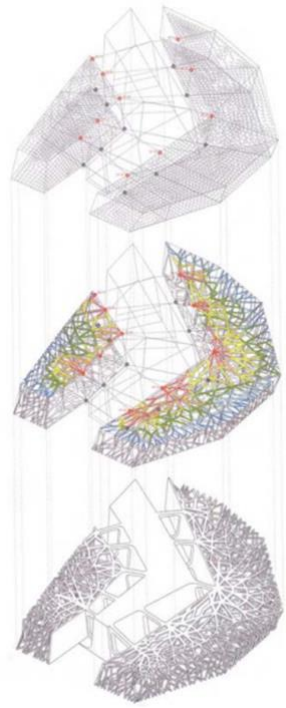
تحقیقات جدید بر مورفوجنسیس دیجیتال در معماری باعث پیوند به تعدادی از مفاهیم مرتبط از جمله ظهور، خود سازماندهی و جستجوی فرم شده است . [ROUDAVSKI S. 2009]

مورفوجنسیس محاسباتی

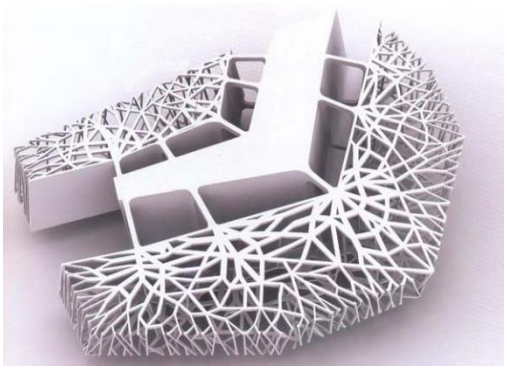
فرآیندهای تولید فرم محاسباتی به گونه ای ست که مدل را مانند مدل در نظریه تکامل داروینی ، مشتق کرده و آن را وارد محاسبات ریاضی میکند. رشد و توسعه تکاملی گونه ها به همراه محاسبات تکاملی ارائه می شود .

استراتژی محاسباتی تکاملی برای مورفوجنسیس، این پتانسیل را دارد که با شبیه سازی ساختاری و مواد پیشرفته ، رفتار تحت تنش حاصل از گرانش و بارها را کنترل کند. فرم های اقتباس شده از طبیعت(طبیعت به عنوان یک منبع) که برای طراحی و تولید معماری یک سری از فرایندهای پویا را پشت سر میگذراند که در این میان ، فرم های پایه ، از طبیعت الهام گرفته میشوند.

طراحی محاسباتی



طراحی محاسباتی، رویکردی در طراحی است که با در نظر گرفتن رفتار پیچیده مدل ها ، مدل سازی می کند برخلاف مدل سازی ای که تنها از روی یک شکل خاص انجام می شود . (Menges 2009)



شکل 2-6- کتابخانه ملی چک ، مسابقه طراحی، پراگ 2006 - بیان متمایز حجم کتابخانه که توسط معیارهای ساختاری و فضایی از طریق فرایندهای محاسباتی به کار گرفته شده و توسعه یافته است .(مجله 2008، شماره 78، جلد2)

گذر و عبور از روش های موجود در طراحی کامپیوتر به کمک (CAD) به سمت طراحی محاسباتی، تغییر قابل توجهی در طراحی ایجاد می کند تا از ظرفیت کامپیوتر برای طراحی رفتار پیچیده مواد در فرایند طراحی استفاده گردد. نهایتا طراحی محاسباتی ، نتیجه مفهوم رفتار مواد و فرایندهای مربوط به ساخت و طراحی در حین فرآیند طراحی را نشان میدهد . شکل (2-6)

معماری تکاملی با اصول مورفوجنسیس

معماری به عنوان یک فرم در زندگی مصنوعی در نظر گرفته شده است ، اصول مورفوجنسیس مانند جهان طبیعت، در برنامه نویسی ژنتیک تکرار و انتخاب می شوند . هدف معماری تکاملی دستیابی به همزیستی و تعادل در محیط ساخته شده می باشد.

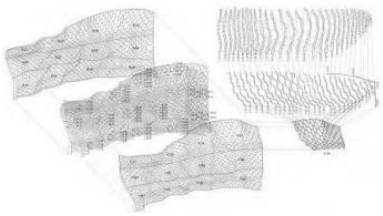
شکل (2-7و8). [FRAZER J. 1995]

شکل 2-7- نمونه لانه زنبوری الگوریتمی که در آن هر سلول در شکل،اندازه و عمق برای پاسخگویی به تراکم و بازشدگی منحصر به فرد است- منبع مجله AD2006، جلد 76

مفهوم تکامل ،کاوش در فرآیند های طراحی محاسباتی از طریق استفاده از الگوریتم می باشد. الگوریتم تکاملی یا EA مجموعه ای از قوانین، مندرج در برنامه رایانه ای است که با یک جمعیت داده شده به صورت پیش فرض یا تصادفی، شروع می شود

مورفوجنسیس در محیط زیست

زیست شناسی علم زندگی است و به زندگی مربوط می شود. به همین دلیل، معماری باید فراتر از استفاده از زیست شناسی سوق داده شود و تنها به عنوان منبع استعاره مناسب از زیست شناسی بهره ببرد.

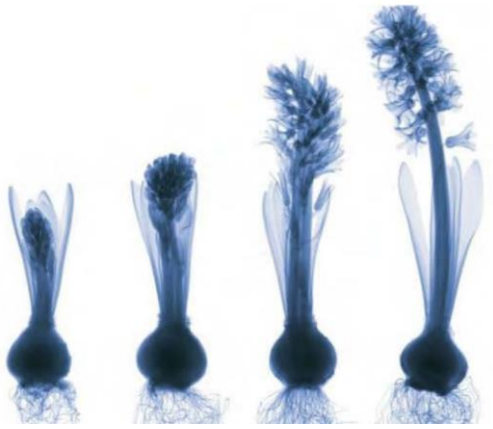


شکل 2-8 - الگوریتم زایشی - نمونه مورفولوژی لانه زنبوری نمایش داده شده در نقد پروژه AA - منبع

بوم شناسی مطالعه رابطه بین موجودات زنده و محیط زیست است. این تعریف بیان می کند که این نظم و انضباط، مناسب معماری هم می تواند باشد . با این تعریف، وظیفه اصلی معماری تولید ساختمان هایی با مواد خاص و مداخلات پرانرژی در کنار محیط فیزیکی همسازش می باشد. مورفوجنسیس و محیط زیست، یک چارچوب جدید برای توسعه طراحی معماری است که بصورتی پایدار و محکم ریشه در الگوهای بیولوژیکی دارد و در نتیجه در سطح بالاتر این اتصال با مسائل مربوط به عملکرد و ظرفیت عملکرد مواجه می باشد . زمینه پیشرفته و حساسی در پایه این رویکرد نهفته است که به عنوان "مورفواکولوژی" مطرح شده است. این رویکرد برای مدل سازی زیست محیطی(همساز با زیست محیط) در معماری است که از طریق مورفولوژیکی ، مدولاسیون فعالی را با شرایط زیست محیطی متفاوت در سراسر محدوده ها و در طول زمان مختلف ارائه میدهد.(HENSEL M , MENGES A. 2008)

خود سازمان دهی در محیط زیست

سیستم های انطباقی پیچیده ، فرآیندهای (خود سازماندهیSelforganisation) را بوجود آورده اند خود سازماندهی را می توان به عنوان یک فرایند پویا و تطبیقی در نظر گرفت که از طریق آن سیستم بدون کنترل یک سیستم مرکزی و با حفظ ساختار به عملکرد دستیابی پیدا میکند. خود سازماندهی فرایندی است که در آن سازمان داخلی یک سیستم سازگار با محیط زیست ، برای ترویج یک تابع خاص، بدون هدایت از سوی یک سیستم مرکزی مدیریت میشود. در زیست شناسی ، خود سازماندهی ، ظرفیت وتوانایی برای پاسخ به محرک های محیط زیست به صورت پویا است .شکل(2-6)



شکل 2-6 :فرایندهای سازمان دهی و زمینه رشد موجودات زنده می توانندالهامی برای معماران باشد . سیستم های طبیعی در حال تکامل ارتباط و بازخورد خود را با محیط های خاص بروز میدهند. شکل رنگی اشعه ایکس از گل سنبل مراحل رشد آن را نشان میدهد . رشد سازگار با محیط زیست حساس می تواند یک الگوی برای طراحی معماری را ارائه کند.

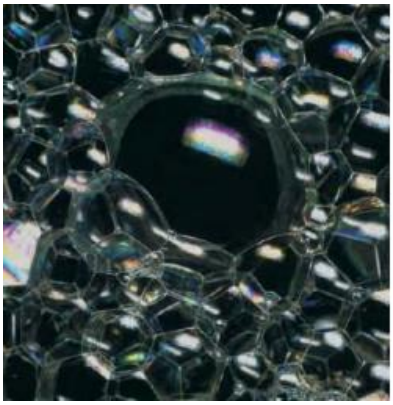
[HENSEL, M. 2006A]

باید از همان آغازفرایند طراحی هر دو منطق چگونگی ساخت و ساز مواد و تعامل با محرک های محیطی را در برگیرد .[HENSEL M, MENGES A. 2008] عملکردی که بر اساس چند پارامتر میباشد نسبت به تک پارامتریها بهره وری بیشتری دارد .

انطباق

تطبیق هندسه با شرایط در حال تغییر ، در طول فرآیند طراحی ، می تواند به شدت زمان بر و پر هزینه باشد . هر گاه الزامات طراحی و محدودیت ها و مشخصات عملکردی یک طرح، مشخص شد، آنگاه از طریق راه اندازی مدل سازی هندسی می تواند به حفظ روابط هندسی درکنار تغییرات، به اصلاح آن بپردازد . شکل (2- 9و10و11)

شکل 2–9- استادیوم مکعب آبی چین با الهام از حباب های صابون



شکل 2–10- حباب صابون و قرارگیری هندسی چند وجهی بر اساس اصل انطباق

شبیه سازی پیشرفته

شکل 2–11- ساختار دیجیتالی مدل مکعب آبی که از محاسبات هندسه حباب ها استفاده شده است که ساختاری بهینه را بوجود اورده و از قابلیت اجرایی آن اطمینان حاصل شده است

شبیه سازی برای طراحی پیچیده سیستم های مواد و برای تجزیه و تحلیل رفتار آنها در مدت زمان طولانی ضروری است. محیطهای فیزیکی زیادی می توانند در کامپیوتر شبیه سازی شوند. یک جستجوی ساده در گوگل یک لیست مرتب از سایت های شبیه سازی های تعاملی بر پایه اصول فیزیک، را نشان میدهد از جمله نور، اپتیک، امواج، هارمونیک، مکانیک و تکانه، و حتی فیزیک هسته ای. در چنین شبیه سازی، پارامترهای اشیاء می تواند اصلاح شوند و تغییر حاصله در رفتار آنها مشاهده شود. [WEINSTOCK M, STATHOPOULOS N, 2006]

تقریبا همه نرم افزار طراحی معماری در حال حاضر ، مدل سازی نور خورشید برای هر مکان در جهان را دارا می باشند که افزایش دامنه پلاگین یا اسکریپت مورد استفاده می تواند رفتار های طبیعی را شبیه سازی کند. شبیه سازی پیچیده تر، مانند پاسخ تحمل بار سازه ای تحت بارهای تحمیلی، یا جریان هوا و گرما از طریق فضاها و در مواد، مدولار های استاندارد های خاص خود را در مهندسی نرم افزار دارد.کار با شبیه سازی نیاز به توسعه منطقی و عملکردی علم ریاضی دارد. توصیف مراحل توسعه یک سیستم ، مربوط به برخی خواص پارامترها و رفتار فیزیکی آن است .

مدل سازی الگوریتمیک

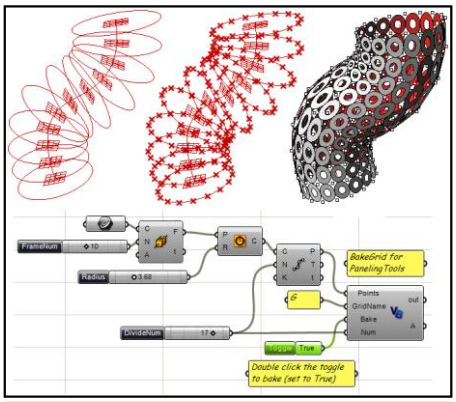
اگر به معماری به معنی حجمی در فضا نگاه کنیم همیشه با هندسه و کمی ریاضی به منظور طراحی آن سر و کار خواهیم داشت. در تاریخ معماری هر دوره با توجه با امکانات خود به شکلی با هندسه برخورد کرده است. در این دوران با توجه به تلفیق هندسه با کامپیوتر ها و ایجاد مباحثی جدید مثل

Computational Geometry، Architectural Geometry و Algorithmic Geometry تاثیر کامپیوتر بر هندسه غیر قابل انکار است. در این میان ترکیب رشته های Computational Geometry و برنامه نویسی الگوریتمیک که بر پایه ریاضی است باعث ظهور مبحث جذاب جدیدی به نام Generative Algorithm و یا الگوریتم های مولد هندسه شده است. با اینکه نرم افزار های سه بعدی به معماران این توانایی را دادند که تقریبا هر حجم تصور شده را بتوان ترسیم کرد ولی این الگوریتم مولد بود که مبحث طراحی بر پایه پارامتر ها را وارد معماری کرد. در این میان معماران به منظور بررسی حجم های متفاوت از هندسه اقلیدسی شروع به طراحی فرم های آزاد بر پایه منحنی و سطوح آزاد کردند. طراحی فرم های آزاد پیچیده که عملا دارای واحد های سازنده به منظور برپایی بنا می باشند مسئله ای بود که توسط روش های سنتی به این راحتی قابل هضم نبوده است. به همین دلیل در این دوران قدرت الگوریتم ها و کد های برنامه نویسی است که علم معماری را به جلو می راند.

این بدیهی است که حتی برای ترسیم احجام پیچیده نیاز به ابزار های مناسب داریم که بتوانیم ایده را با آن شبیه سازی کرده و با تغییر پارامتر های آن به فرم دلخواه برسیم. نتیجه این که معمار ها ترجیح می دهند که با ابزار هایی مثل الگوریتم های مولد و سلول های خودکار (Cellular Automata) پا به عرصه ای فراتر از احجام معمول و موجود بگذارند. افق و آینده این حرکت پچیدگی همراه با تنوعی است که آرزو و خلاقیت معمار را به واقعیت تبدیل می کند. برخلاف روش معمول ترسیم احجام ، مدل سازی حجم با االگوریتم مولد بر پایه اعداد ، ریاضی و محاسبات استوار است. حتی اگر با حجم شروع به حرکت کنید آن حجم باید به پارامتر هایی مشخص متصل شود. این حرکت به جلو با پارامتر مشخصی از بی نهایت پارامتر ، عملا تعریف الگوریتم است که از یک سری خروجی و ورودی تعریف شده شکل می گیرد. نتیجه کار مسیر هایی است که همگی به هم مرتبط اند و با تغییر پارامتر تعیین کننده مسیر کل محاسبات تغییر کرده و حجم بدست آمده تولید می شود.

آشنایی با پلاگین Grasshopper

پلاگین "Grasshopper" از متعلقات جانبی نرم افزار "Rhino" است که توسط "David Rutten at Robert McNeel & Associates" طراحی و گسترش یافته است . (Tedeschi A, January 2011) اولین نسخه این پلاگین در سپتامبر 2007 میلادی منتشر شد . پلاگین "Grasshopper" به معمار ها این اجازه را می دهد که بدون نیاز به آموختن برنامه نویسی، به روش مبتکرانه ای بتوانند در دنیای طراحی به اکتشاف فرم های خلاقانه و جدید بپردازند. معماری الگوریتمیک و تکرار شونده در حال تبدیل شدن به یکی از گرایش های محبوب در حرفه معماری می باشد . قدرت این نرم افزار در طی این سال ها با معرفی شدن پلاگین های مختلفی در زمینه معماری افزایش یافته است. در این میان پلاگین "Grasshopper "به منظور آسان کردن "Rhinoscript" و کاهش دادن سختی آموزش برنامه نویسی به معماران توسعه یافته است. این پلاگین دارای محیطی می باشد که توابع هندسی از پیش تعریف شده و ارتباط این توابع توسط خط هایی به شکل سیم های اتصال، تولید فرم می کنند .Grasshopper به معمار ها این امکان را می دهد که فرم های پیچیده را در ارتباط با پارامتر های مشخص دیده و با تغییرات پارامتر های تعریف شده، تغییرات فرم را به صورت زنده مشاهده کنند..شکل (2-9) Grasshopper در حد نرم افزار GC (Generative components)که از نرم افزار های تولید فرم های پیشرفته توسط برنامه نویسی صرف است به شهرت رسیده است و به دلیل آسانی کار با آن نسبت به Rhinoscript و GC حتی توانسته گوی سبقت را در زمینه جذب معمار هایی که به سمت هندسه های پارامتریک متمایلند را برباید .



شکل 2-9. محیط پلاگین Grasshopper و نحوه مدل سازی به

سیستم شناخت مواد

سیستم شناخت مواد در این زمینه ، به ترکیبات مواد اشاره ندارد بلکه به توصیف ساختار مواد در سیستم نظری میپردازد . رفتار پیچیده و متقابل میان مواد و فرمها، ساختار و فضا، و فرآیندهای مونتاژ که سرچشمه آن تعامل با تأثیرات نیروهای زیست محیطی است مورد بحث قرار میگیرد.

این مفهوم از سیستم های مادی ، استفاده از پتانسیل نهفته در فرآیندهای طراحی محاسباتی را امکان پذیر می سازد . داده های پیچیده به طور همزمان به طور تصادفی و سیستماتیک پردازش پیدا میکنند. مواد و ویژگی های مورفولوژیک از طریق تکراردوره ها و سیکل ها مشتق شده به طور مداوم با تعامل میان مواد با استاتیک، ترمودینامیک،آکوستیک و نور و غیره پردازش پیدا میکند .

[HENSEL M , MENGES, A , WEINSTOCK M , 2010].

همه محدودیت ساخت و ساز در غالب محاسبات در آمده و سپس برای انطباق با اصول عقلانی اقتصادی هدایت می شود . در نتیجه، این رویکرد با بهره گیری از محاسبات، به بهره برداری از رفتار سیستم مواد و نه صرفا با تمرکز برشکل آن، به مدل سازی ساختمان های پیچیده میپردازد.

فرایند پوشش سطوح

پوسته و بافت خارجی بنا یکی از اصلی ترین عناصر تشکیل دهنده شخصیت یک بنا است . گرچه ممکن است این بافت خارجی در بعضی موارد در دید کلی و از زوایای دور قابل مشاهد نباشند . به طور معمول فرم کلی یک بنا از دور معرف شخصیت بناست و پوسته و بافت خارجی می تواند به عنوان مکمل فرم و یا در تضاد با فرم عمل کند . از سوی دیگر ماهیت پوسته و هندسه آن علاوه بر جنبه فرمال می تواند بر عملکرد اقلیمی بنا تاثیر زیادی داشته باشد .

اگر فرم کلی بنا از سطوح ساده بدون انحنا تشکیل شده باشد برای اجرای آن می توان از مصالح و الگوهای متنوعی بهره گرفت .اما در مورد پوشش فرم های آزاد و منحنی اولا قابلیت خم شدن مصالح مسئله ای مهم محسوب شده و ثانیا ممکن است قطعات پوشش دهنده دارای ابعاد و اندازه های یکسان

نباشند . تعداد تیپ قطعات بسیار زیاد است . این مسئله در طراحی، کنترل نحوه قرار گرفتن آنها را در کنار هم دشوار می کند .به کمک روش های دیجیتال و طراحی پارامتریک می توان طراحی پوشش سطوح را به عهده کامپیوتر گذاشت .

برای پوشش سطوح آزاد و دارای انحنا ، همیشه قطعات مستطیلی پوششی هم اندازه نیستند. با استفاده از پلاگین "Grasshopper" می توان ابعاد ، زاویه صفحه و مختصات هر قطعه پوشش دهنده را استخراج کرد تا در ساخت و اجرا استفاده شود .

در بعضی موارد ممکن است مسئله اصلی قطعات پوشش دهنده، نحوه قرار گیری پوشاننده ها باشد نه شکل و اندازه آنها . این روش در مورد مصالحی که برش دادن آنها سخت و یا پرهزینه است کاربرد دارد . ولی در مقابل به دلیل همپوشانی مقدار مصالح مصرفی بیش از مساحت سطح مورد نظر است . به این صورت که به جای تغییر دادن ابعاد قطعات ، میزان همپوشانی قطعات در نقاط مختلف تغییر می کند . [گلابچی، اندجی گرمارودی، 1391]

انتخاب مصالح

انتخاب مصالح نیاز به بررسی دقیق و شناخت مختصر پروژه و دقت به شرایط وضعیت سایت واقعی، محیط زیست خاص ، الزامات پروژه و محدودیت های فرایند ساخت و ساز است .

سیستم شناخت مواد و سپس انتخاب بر اساس نیازهای پروژه و تأثیرات مرتبط توسط طراح انجام می گیرد وسپس مجموعه ای از آزمایش های فیزیکی و دیجیتال به منظورتعریف فرم هندسی در سیستم شناخت موادبرای جاسازی پارامترها و محدودیت های آنها انجام می شود .

شناخت و آگاهی از تاثیرات زیست محیطی مراحل مختلف تولید مصالح ساختمانی ، سبب خواهند شد که طراحان بنا مصالح ساختمانی را آگاهانه و منطقی انتخاب نمایند .

استفاده از انرژی قابل تجدید(در طول عمر مفید بنا)

امروزه باید تلاش کرد از سیستم های تاسیساتی مناسب(با استفاده از انرژی طبیعی) بجای سیستم های تاسیساتی متداول استفاده کرد. سیستم های تاسیساتی متداول برای تامین سوخت و برق مورد نیاز خود از منابع انرژی خارج از ساختمان استفاده می کنند، در حالیکه انرژی های خورشیدی، باد و انرژی وابسته به حرارت زمین(ژئوترمال)، منابع انرژی طبیعی می باشند که در اغلب سایت بناها وجود دارندو قابلیت بهره برداری را دارند. از این نوع انرژیها می توان برای روشنایی، گرمایش و برودت بنا استفاده کرد . برای استفاده از این نوع منابع باید از طراحی و مصالح ساختمانی خاص استفاده نمود که مستلزم هماهنگی بین اجزاء تشکیل دهنده بنا می باشد .

قابلیت بازگشت به چرخه طبیعی

این قابلیت مصالح مربوط به پتانسیل مصالح برای تجزیه شدن در طبیعت ، پس از تخریب می باشد . اصولا مصالح ساختمانی که از مواد طبیعی تولید شده است، می توانند به سرعت به خاک بازگردانده شوند . این در حالی است که بعضی از مصالح غیر طبیعی مانند پلاستیک ، مدت زمان زیادی(حدود 400 سال) طول می کشد تا دوباره به طبیعت باز گردد. [فلاح م،1384]

انتخاب متریال برای طراحی پاویون

برای پوشش خارجی پاویون، چند مورد متریال شامل : بیوپلاستیک – مواد تغییر فاز دهنده– پنل های ETFE و چوب مورد بررسی قرار گرفت .

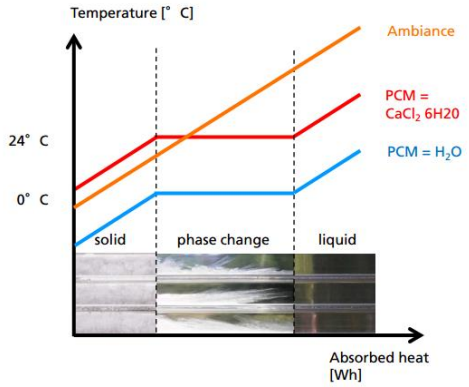
پنل های بیوپلاستیک : از گرانول های طبیعی بیوپلاستیک ساخته می شوند ،آلایندگی زیست محیطی ندارند و قابل بازیافت هستند . همچنین این پنل ها به کمک گرما فرم داده می شوند و قابلیت برش و ابزار خوری دارندو ضایعات آن نیز قابل بازیافت است . که می توان به عنوان یکی از گزینه های مصالح مورد استفاده قرار بگیرد . از این متریال در پوشش پاویون *ArboSkin* که توسط دانشجویان و اساتید انستیتوی *ITKE* دانشگاه اشتوتگارت آلمان ساخته شد، بکار گرفته شده است . GRIFFITHS, 2013

شکل 2-10- ArboSkin pavilion made from bioplastics by ITKE

یکی از روش های جالبی که برای کنترل جریان حرارت طی سالیان اخیر مطرح شده ، استفاده از حائل های حرارتی است که مبتنی بر تغییر فاز مستقل از دما در هوا عمل می کند. تغییر فاز ، به معنای تغییر ماده از جامد به مایع و یا مایع به جامد است."هنگامی که این ماده از فاز جامد به مایع تغییر وضعیت دهد ، گرما جذب می کند که برای این تغییر فاز ، ماده نیاز به حجم زیادی انرژی گرمایی خارجی خواهد داشت و برعکس این جریان در تولید سرما رخ می دهد. [گلابچی م ،تقی زاده ک، 1391] این مواد تغییر فاز دهنده می توانند از هر نوع ماده ای با ظرفیت حرارتی بالا تشکیل شوند در ساختمان معمولا از دو عنصر پارافین و هیدرات نمک به عنوان مواد تغییر فاز دهنده استفاده می شود. یک پانل ساندویچی متشکل از یک لایه 5 میلی متری و 60 درصد مادۀ تغییر فاز دهنده با دمای ذوب 22 درجه سانتی گراد ، دمای سطح مورد استفاده روبه آفتاب را بین 0 درجه تا 4 درجه سانتی گراد متغییر نگه می دارد. ولی همین سطح با پوشش آسفالتی بین 5- درجه تا 30 درجه سانتی گراد متغییر نگه می دارد

[ASHBY M.F, FERREIRA P.J, SCHODECK D.L, 2009]

هیدرات نمک قرارگیری شده درون شیشه ، ظرفیت جذب حرارتی معادل یک دیوار بتنی 15 سانتی متری را دارد. هنگامی که این ماده بر اثر جذب گرما ، ذوب شود ، شیشه ها شفاف می شوند و زمانی که یخ بزند ، شیشه به رنگ سفید شیری در خواهد آمد. [گلابچی م ،تقی زاده ک، 1391]



$CaCl_2$ 6H20:= Calcium-Chloride Hexahydrate

شکل 2–11 - تغییر فاز در هیدرات نمک

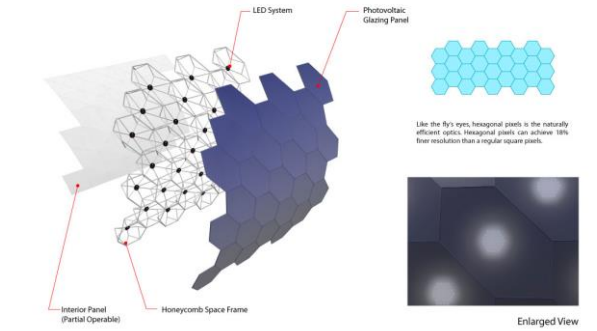
بررسی ها نشان داده اند در مباحث تئوری ، چوب جز مصالح قابل برداشت، و به عنوان مواد تجدیدپذیر و قابل دسترس مطرح شده و به نوعی حداقل صدمه را به اکوسیستم وارد می کند، در صورتیکه تفکر پایداری در مصالح ساختمان، تنها زمانی این مصالح را به عنوان منبع پایدار و تجدیدپذیر محسوب می کند که با همان سرعتی که توسط مصرف کننده (انسان) بکار گرفته می شود، با همان سرعت یا بیشتر رشد کرده و یا تولید شود. این در حالی است که درختان قوی در حدود 80 سال زمان می برند تا رشد کنند.

بر اساس مطالعات، انتخاب و بکارگیری بعضی از مصالح ساختمانی که امکان استفاده مجدد از آنها وجود دارد مورد توجه پایداری قرا گرفته است. به عنوان مثال ، قطعات فولادی که به عنوان دیوارهای داخلی و سازه نگهدارنده بنا مورد استفاده قرار می گیرند، می توان به آسانی و مکررا با تغییر و تطبیق آنها با طرح های جدید مورد استفاده قرار داد . همین موضوع سبب رایج شدن سیستم های فولادی در اکثر کشورها گردیده است . همچنین با استفاده از قطعات فولادی سیستم های فولادی کف و سقف طراحی و اجرا گردیده است که سبب دسترسی آسان به تاسیسات الکتریکی و مکانیکی می شود، از طرفی استفاده از این نوع قطعات سبب شده اند که ساختمان ها را بتوان با کاربریهای جدید به طور سریع و با حد اقل هزینه ها تطبیق داد . [PARK J, KIM D .2007]

براساس مطالعات چوب جز مصالح ساختمانی قابل تجدید معرفی شده و از طرفی انرژی کمتری نیز جهت فرآوری آن مورد نیاز است. بنابراین ساختمان حاصله قاعدتا باید جر بناهای پایدار محسوب شود . در صورتیکه پایداری تنها مصرف انرژی را در نظر نمی گیرد و عوامل دیگری را هم در ارزیابی پایداری مد نظر قرار می دهد، از جمله مدت زمان لازم جهت تجدید مواد طبیعی و کیفیت ساخت که در کل گرایی پایداری شاید نتوان چوب را به عنوان مصالح ساختمانی پایدار و ساختمانهای پایدار معرفی کرد

[JEON, JI HYEON, KOOK, CHAN, 2007]

پنل های فوتوولتائیک : برای دریافت انرژی خورشیدی ، می توان جبهه جنوبی با پنل های فوتوولتائیک پوشاند.. اما می بایست شکل پنل ها متناسب با تقسیم بندی پوسته خارجی در نظر گرفته شوند .

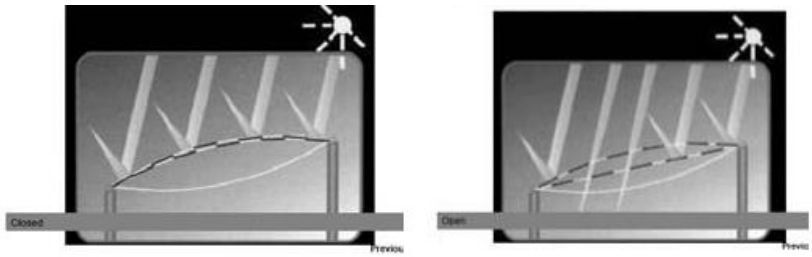


شکل 2–12 - پنل های فوتوولتائیکی با فرم شش ضلعی

شکل(2-12)

پوشاننده های ETFE : با وجود قابلیت های زیادی از جمله مقاومت در برابر آلودگی، خاصیت ضد چسبندگی و قابلیت بازیافتی بودن و مقاومت در برابر اشعه فرا بنفش می تواند گزینه مناسبی برای پوشش سطوح خارجی باشد . اما در مقایسه با مواد تغییر فاز دهنده هیدرات نمک که جزو مصالح هوشمند طبقه بندی می شود، در درجه پایین تری از لحاظ کاربرد در این پاویون قرار دارد. زیرا پوشاننده های ETFE برای تغییر شفافیت و عبور نور می بایست دولایه به کار برده شوند و با تاسیسات خاص از هوا پر شوند . و در هر حال بخشی از نور را در طول روز از خود عبور داده که باعث گرم شدن

بیش از حد فضای داخلی در فصل گرم سال میشوند . حتی اگر با درجه شفافیت کاملا مات استفاده شوند دید به خارج کاملا محدود می شود . شکل (2-13)



*شکل 2–13 - پنل های دو لایه **ETFE** در دو حالت پر و خالی از هوا*

مطالعات موردی فصل دوم

در این فصل تعدادی از پروژه های تحقیقاتی انجام شده در انجمن معماری دانشکده معماری لندن، ارائه شده که به عنوان مطالعات موردی برای طراحی به کار گرفته شده است.

ارزیابی سایبانAA

شکل 2–14 – سایبان دانشگاه معماری AA لندن

این پروژه، توسط دانشجویان کارشناسی ارشد دانشکده معماری AA طراحی و ساخته شده است . شکل(2-14) به منظورارزیابی و تجزیه و تحلیل اصول Biomimetic در طراحی محاسباتی ریخت شناسی موارد زیر مورد بررسی قرار گرفته شده است :

سازگاری - سیستم های مواد – پیدا کردن فرم تکاملی / روند رشد : تعامل فرم، مواد و ساختار - فرم و رفتار - مدولاسیون محیط زیست

وضعیت سایت:

نقاط تماس بین پوشش سایه بان و ساختمان های اطراف آن به سه ستون موجود محدود شده ، که تنها می تواند در حداقل مقدار خمش مقاومت کند.

تاثیرات زیست محیطی

فشار باد، بارهای مرده ناشی از بارش باران و برف، نور خورشید و سایه.

محدودیت های ساخت و ساز

کل سایه بان بدون جرثقیل و داربست می بایست مونتاژ و راه اندازی شود. (این تا حد زیادی وزن کلی و اندازه اجزای فردی را محدود میکند)

فرآیندهای ساخت و مونتاژ : با توجه به محدودیت های قابل توجه بودجه ، می بایست از مواد ارزان قیمت استفاده شود و فرایند ساخت تنها تکیه بر فرآیندهای قابل بهره برداری در کارگاه مدرسه توسط کارگران غیر ماهر دارد .

نیازمندی های پروژه

سایبان تراس نیاز به حفاظت از باد مخالف و محور باران افقی و از سوی دیگر، یک درجه بالایی از تخلخل به منظور به حداقل رساندن فشار ضربه باد لازم دارد. و همچنین نمی بایست دید به یک ساختمان تاریخی مخدوش گردد

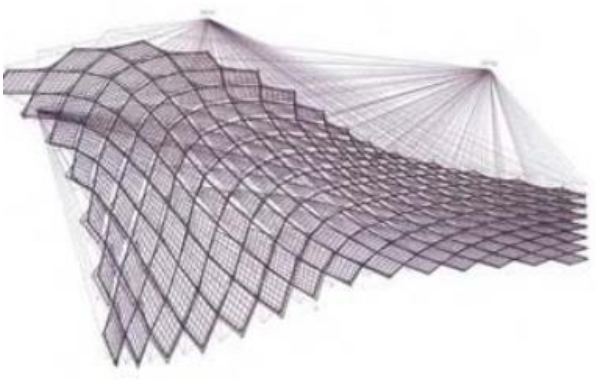
سیستم مواد

به دلیل محدودیت های ذکر شده ،اجزاء اساسی سیستم مواد برای این پروژه شامل:

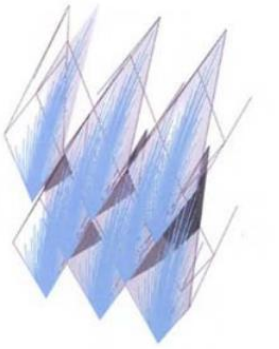
فشرده سازی چارچوب - عناصر، فولاد گالوانیزه لوله ساده - سیم فلزی

مدولاسیون محیط زیست

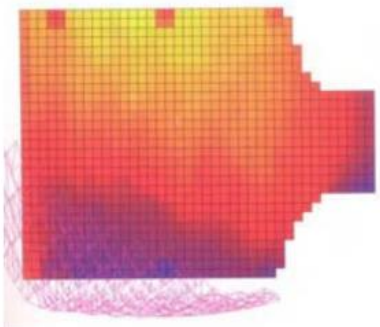
فرایند توسعه ریخت شناسی، نیاز به رابطه پیوسته با تجزیه و تحلیل برنامه های کاربردی مناسب دارد. در بازخورد با ابزار تحلیلی شبیه سازی، تعامل سیستم با بارش و رفتار زهکشی مرتبط با آن، چند معیار ارزیابی به دست آمده که بواسطه آن ،نفوذپذیری پوست غشاء متخلخل، فشار باد را به حداقل می رساند و به طور همزمان مانع از شتاب محلی جریان هوا به علت هدایت جریان باد بین شکاف های عناصر غشاء میشود . عامل مهم دیگری که تحت تأثیر توسعه سیستم است رفتار سایه است .شکل(2-15و16و17)



شکل 2–15- مدل محاسباتی سایه بان



شکل 2–16 - تجزیه و تحلیل جاری شدن آب باران بر روی سایه بان

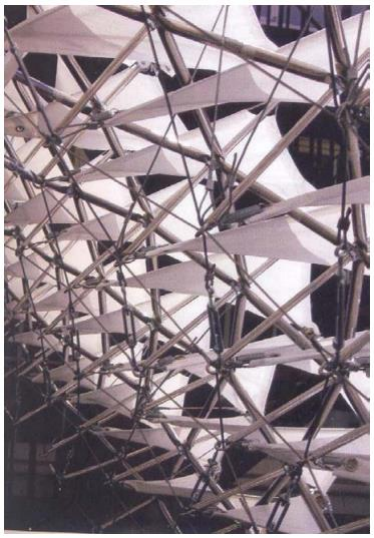


شکل 2–17- تجزیه و تحلیل سایه به واسطه سایبان

سایبان در فصول مختلف و در زمان های مختلف روز، با هدفی برای ترکیبی از مناطق سایه دار و در معرض نورخورشید است، که از زمستان به تابستان تغییر پیدا میکند.

فرم و رفتار

فرم سایبان ،پوشش غشاء و فرآیندهای غشایی در نتیجه رفتار مورد نیازی است، که به سیستم به عنوان یک عدد خورانده شده است . محدودیت ها و پارامترها، مانند حفاظت از باد و باران، اجازه می دهد این دیدگاه نسبت به یک نقطه عطف خاص،قرارگیرد .



شکل 2–18- جزئیات اجرایی سایه بان - عناصر فولادی و فرایندهای غشایی

شکل یک ارگانیسم ، ناشی از رفتار آن در محیط زیست است ، نتایج مختلف در محیط های مختلف نشان می دهد که غشاء پناهگاه ، در حالی که به اندازه کافی متخلخل است برای جلوگیری از باد نیز موثر است .شکل (2-18)

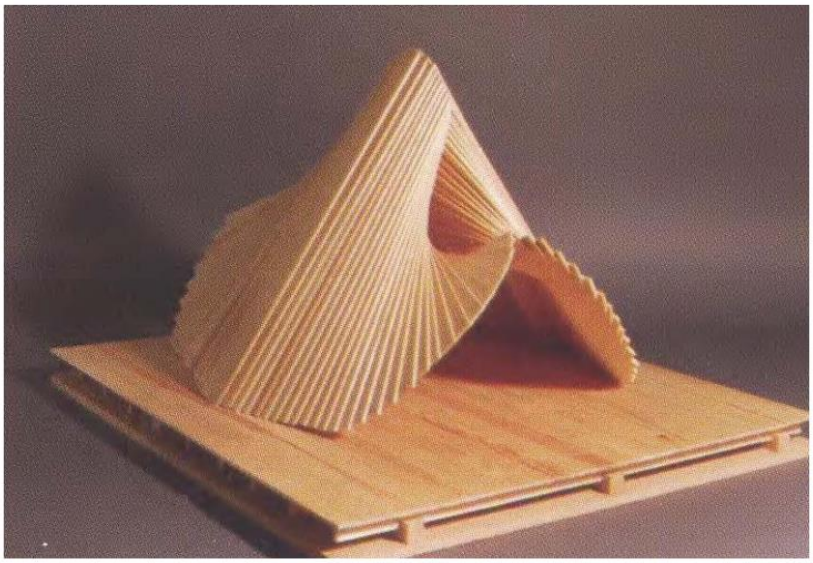
اما در پایان، پس از ساخت و ساز آن پی بردند که ، این سیستم در برابر نیروی باد شدید و بارهای برف بیش از حد، طراحی نشده است.

شکل(2-19)

شکل 2–19 - سایبان در معرض برف های شدید

پناهگاه AA

این واقعیت وجود دارد که روش طراحی ارائه شده نیاز به یک تعامل جدی با فن آوری دارد، قطعا فرآیندها و بودجه وسیع به تولید مواد عجیب و غریب، گران قیمت محدود نمی شود .در مقابل از طریق



شکل 2–19- ماکت با مقیاس1/10از پناهگاه

این پروژه نشان می دهد که با بهره گیری ازمصالح ساختمانی و تکنولوژی بسیار محدود تولید در یکی از دور افتاده ترین مناطق جهان، پاتاگونیا نیز میتواند بر اساس روش محاسباتی طراحی و ساخته شود

پروژه توسط یک تیم emergent فناوری و گروه طراحی دانش آموزان در سایت طراحی شد . در زمینی از ملک Quitralco در پاتاگونیا شیلی در عرض یک هفته اجرا شد.

به منظور استفاده از ارزیابی تجزیه و تحلیل ها جنبه های زیر مطرح شد :

وضعیت سایت: این سایت در پاتاگونیا شیلی، بود به همراه محدودیت های سختگیرانه در توسعه سیستم مواد.
تاثیرات زیست محیطی : فشار باد، باران، نور خورشید و سایه. ظرفیت سازه با توجه به زلزله مکرر ، بحرانی بود

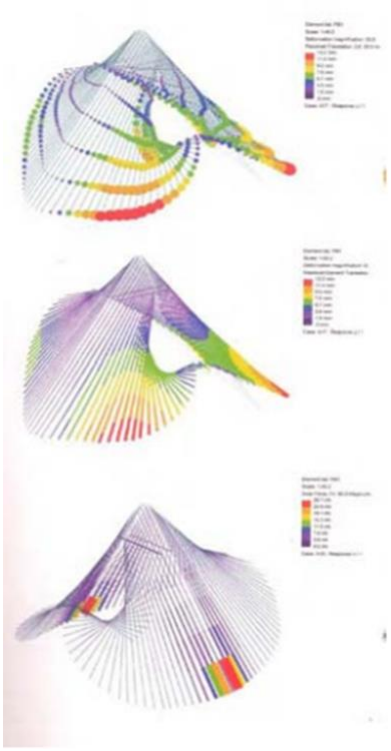
محدودیت های ساخت و ساز : فقط یک نوع چوب به صورت محلی در دسترس بود و تنها ابزار برای ساخت، اره برقی بود

نیازمندی های پروژه : این پروژه شامل طراحی سکوها و سرپناه است

سیستم مواد

این پروژه شامل یک سکوی عمومی و یک سرپناه که شامل دو سطح شیبدار چوبی که از تخته های چوب با عرض برابر ساخته شده است .

.چوب دارای سختیهای متغیر در رابطه با گرایش دانه هایش است. هر تخته می تواند کمی در امتداد محور طولی خود ،خم شود که درجه انحراف در مونتاژ تخته همسطح را قادر می سازد و انحنای خاصی در ساختار کلی بوجود آورد که به عنوان یک تابع از هر مفصل تخته محلی داده می شود. فضای طراحی برای اکتشاف متعاقب آن ظرفیت سیستم توسط امکان منحنی های راهنما در فضا میباشد طول و حداکثر زاویه بین تخته های مختلف تعریف شده است. شکل(2-20)



شکل 2-20 - تجزیه و تحلیل ساختاری از پناهگاه

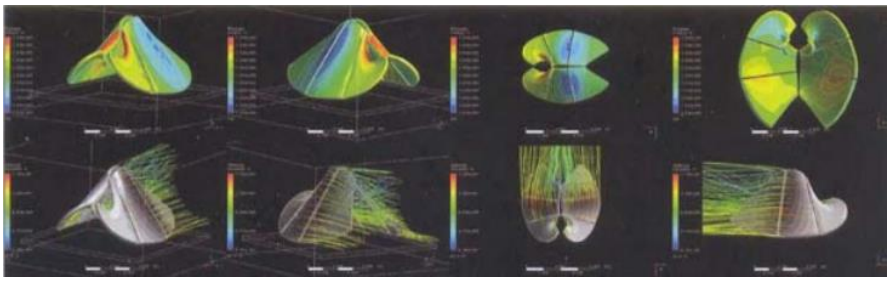
پیدا کردن فرم تکاملی

معیارهای کلیدی برای طراحی فرایند طراحی تکاملی و الزامات اساسی و پایه ای مانند حجم محصور در رابطه با سطح پوشش، حداقل ارتفاع سقف و محور دید به سمت زمین مسطح مورد نظر است. ظرفیت سازه و همچنین شرایط آب و هوایی نیز ، معیارهای کلیدی است . شکل نهایی پناهگاه در نتیجه ویژگی

های سیستم مادی و خواص آن بود، که هم فرم و هم سیستم مواد ، تعاملی برای تولید یک ساختاربوده اند که با موفقیت الزامات عملکردی پیشنهادی انجام شده است.

مدولاسیون محیط زیست

فرایند طراحی بارها و بارها با برنامه های کاربردی تجزیه و تحلیل زیست محیطی به صورت واسطه قرار گرفته اند. تست عملکرد مدل و ارائه بازخورد مهم به سیستم وجود داشته است . چنین برنامه های کاربردی، ساختار و تجزیه و تحلیل جابه جایی پناهگاه را در معرض نیروهای زمین لرزه، در بر می گیرد .علاوه بر این تجزیه و تحلیل دینامیک سیالات کامپیوتری ،بارهای افقی و شرایط جریان هوا در پناهگاه را به عنوان یک ورودی درطراحی در نظر می گیرد . شکل(2-21)



شکل 2-21- CFD پروژه سرپناه. (منبع: Hensel به م و همکاران 2010)

فرم و رفتار

کل ساختار با پشتیبانی قاب A شکل که از 8 تخته، که به صورت بخشی جدایی ناپذیر از سطح پناهگاه اند، ساخته شده است . این ساختار اجازه می دهد تا تماس با نقاط بین سکو و سطح برای جلوگیری از صدمه زدن رطوبت به تخته های سقف ، به حداقل برسد . دو سطحی که پناهگاه را تشکیل می دهند متقارن بوده و به یکدیگر تکیه داده اند . ترکیبی از وزن سطوح، اتصال انعطاف پذیر و کمی تخته خم شو، مقاومت ساختار تکمیل شده را به تاثیر قوی زمین لرزه در منطقه در نظر دارد . فرم حاصل اساسا تحت تاثیر رفتارساختار و دستاورد لازم به اهداف طراحی است. پس از اتمام در آزمونی که شاهد تعدادی از زمین لرزه بوده مورد آزمایش قرار گرفت ، این پناهگاه برای اولین بار بدون صدمه جان سالم

به در برد و در برابر تعدادی از زلزله های شدید و طوفان مقاومت کرد . این پروژه در بهار سال 2007 به پایان رسید. شکل(2-22و23)

شکل 2-22- روند ساخت پناهگاه

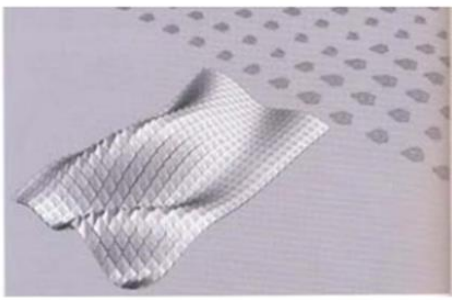
شکل 2-23- ساخت نهایی پروژه پناهگاه

سازه های سطحی پاسخگو

پاسخ مواد با توجه به تغییرات در شرایط زیست محیطی، فرصت های جالبی برای طراحی عملکرد گرا ارائه می دهد . تحقیقاتی در این زمینه توسط "اشتفان رایکرتب "برای ارائه فرم و بررسی امکان استفاده از تغییرات ابعادی در چوب، ناشی از تغییر در رطوبت محیط زیست ، در سال 2006 در آلمان انجام شده است. شکل(2-24)

مواد، محیط زیست ساخته شده ما را تشکیل می دهند، و تعامل پویایی با محیط زیست دارند که در نتیجه با توجه به شرایط خاص زندگی ما می باشند. به عنوان مثال، تغییرات ابعادی مواد با توجه به تغییرات در شرایط زیست محیطی، مانند انبساط حرارتی، نامطلوب دیده می شود و هزینه اجتناب ناپذیری در پروژه ایجاد می کند . این امر به عنوان فرصت های از دست رفته در معماری به عنوان یک عمل مادی دیده می شود به گفته فیلیپ بال امروز ما هنوز ماده ای که به ظرافت ساختار و مالکیت رقیب چوب باشد نداریم. ظرفیت چوب با توجه به تغییر پذیری آن را در واکنش نسبت به تاثیرات خارجی در شکل های(2-25 و 26) نشان داده شده است.

شکل 2-24- باز و بسته شدن مخروط کاج با توجه به رطوبت نسبی برای انتشار دانه



شکل 2-25- توسعه ساختار سطوح پاسخدهنده به محیط با الهام از میوه کاج

شکل2-26: نمونه اولیه عملکردی در سطح پاسخگو (سمت چپ) با روکش پوست پاسخدهنده (راست).(منبع: Hensel به M. 2009)

خلاصه فصل

معماری و زیست شناسی در نگاه اول به نظر می رسد خیلی متفاوت باشند به طوری که هر دو مادی و سازمانی اند، هر دو در رابطه با مورفولوژی و ساختار هستند. هر دو با هم توسط چند سیستم به طور همزمان هدایت میشوند. پژوهش کنندگان اخیر زیستی تئوری در سیستم های انطباقی پیچیده و به خصوص پدیده های پیدایش را شروع کرده اندکه برای باز کردن قلمرو ای است که معماری دیگر قادر به نادیده گرفتن آن نیست که به ارتباط، و در واقع انعطاف پذیری، در آینده میسر میشود .یک رویکرد که واقعا Biomimetic باشد به طراحی معماری توسعه ای نیاز دارد و روش های طراحی جدید که ادغام هر دو رفتار مدل سازی و محدودیت های فرآیندهای تحققی است، علاوه بر این عوامل زیست محیطی و تأثیرات آن مد نظر است. این امر مستلزم درک فرم، مواد و ساختار به عنوان عناصر جداگانه نیست، بلکه به عنوان روابط متقابل پیچیده که جاسازی شده اند و از طریق یکپارچگی فرآیند طراحی محاسباتی بررسی شده اند است. ارتباط و ترکیب مورفوجنسیس و محیط زیست نشان می دهد که یک چارچوب جدید توسعه یافته برای طراحی معماری وجود دارد که بصورتی پایدار و محکم ریشه در الگوی بیولوژیکی دارد.

این رویکرد مورفو زیست محیطی با هدف یک رویکرد طراحی جدایی ناپذیر تر با ارتباط جسم و محیط زیست است که با یک رابطه پویا توأم است. فرایند طراحی مبتنی بر طبیعت ، با بهره گیری از بازخورد

تعدادی از سیستم ها برای هدایت رشد و شکل گیری از یک ارگانیسم مبتنی بر نیروهای داخلی و خارجی انجام می گیرد .

همه سیستم ها به طور مداوم به روز شده و مانند ایفای نقش در کنسرت با یکدیگر به سمت ارائه عملکرد مطلوب در تمام سطوح توسعه می یابند . اگر این نوع معماری استفاده شود، امکان توسعه ساختمان با توجه به تاثیر از محیط زیست اطراف خود به طور بسیار پیشرفته تر در شرایط زیست محیطی و عملکرد پایدار وجود دارد . طراحی محاسباتی و مورفوجنسیس مورد بحث، قرار گرفت معرفی رویکرد مورفو زیست محیطی که ارتباط مورفوجنسیس با بوم شناسی بررسی شد. اصول بیولوژیکی در زمینه طراحی محاسباتی مورد بحث قرار گرفت ، و به عنوان معیار تجزیه و تحلیل مطالعات موردی به بررسی نتایج روش طراحی ارائه شده پرداخته شد . مطالعات موردی نشان از پتانسیل عظیمی از یکپارچه سازی بیولوژیکی دراصول محاسبات، تجزیه و تحلیل و شبیه سازی نرم افزار در حال حاضر میدهد.

نقد

سه نگرانی مهم مربوط به پژوهش ارائه شده در این پایان نامه است. اولین نگرانی مربوط به هزینه های ساخت و مونتاژ ساختمان های ساخته شده از قطعاتی با ابعاد مختلف است . با این حال، ممکن با توجه به تکنیک های ساخت به کمک کامپیوترو پرینتر های 3بعدی ، امکان تولید فراهم شود. زیرا با توجه به پیشرفت های اخیر در زمینه پرینترهای 3بعدی که امکان تولید قطعات نظامی فراهم آمده است، ساخت قطعات با متریال های با استحکام بالا امکان پذیر شده است . از دیگر مزایای روش پرینترهای 3بعدی این است که در هنگام ساخت هیچگونه پرت مواد وجود نخواهد داشت و همچنین زمان ساخت قطعات بسیار سریع تر از روش های معمول ساخت می باشد .

انتقاد دوم، این است که رویکردی که در اینجا معرفی شد به شدت متکی بر، دانش، مهارت ها و ابزار بسیار خاص است و برای تحقق این رویکرد این سوال مطرح است که آیا آموزش معماری و ساخت نیاز

به بازنگری جدی و تغییر دارد؟ با توجه به این سوال، مهارت های ساخت و تولید نیز مستلزم گسترش است. ودر نهایت اصول اولیه در فیزیک، محاسبات و مهندسی ضروری و به عنوان گام اول می باشد .

انتقاد نهایی در مورد این روش طراحی نقش طراح است. برخی ممکن است ادعا کنند که توجه به توسعه روز افزون نرم افزار در طراحی های محاسباتی به تدریج نقش انسان در طراحی را کاهش می دهد. اگر چه روش طراحی ارائه شده به شدت بستگی به نرم افزار کامپیوتر و فن آوری دارد اما، نقش معمار مهم باقی می ماند و در نکات زیر خلاصه شده است:

- تجزیه و تحلیل از شرایط و محدودیت های پروژه

- تعریف سیستم اجزاء مواد با توجه به شرایط و محدودیت ها و توضیحات و مشخصات هندسی آن (از طریق تعداد زیادی ازآزمون های فیزیکی)

- تعریف ارتباط بین این اجزاء

شرح نکات فوق به عنوان مدل پارامترهای درطراحی محاسباتی ، تعریف ژنوتیپ (دانه طراحی اولیه) به عنوان یک نتیجه از جمع همه عوامل تعیین کننده از طریق تعدادی از آزمون های فیزیکی و دیجیتال مدل و تایید شده

-انتخاب از فرایندهای رشد الگوریتمی مناسب

-واسط با برنامه های کاربردی برای تجزیه و تحلیل مناسب

ارزیابی مستمر و بازخورد

فصل-۳) بازتاب هویت و معماری ایرانی در طراحی

در فصل اول پیرامون شعار اکسپو و دغدغه های جهانی در باره بحران های کمبود انرژی و تغذیه و... صحبت شد . همینطور در مورد حضور کشورها و نمایش فرهنگ و صنعت و راهکارهایی که می بایست به واسطه حضور خود در جامعه جهانی پیرامون شعار اکسپو ارائه دهند، بحث شد . اما در این میان مسئله مهمی با عنوان هویت هر کشور می بایست مورد بررسی قرار گیرد . زیرا هر کشور با ویژگی های فرهنگی و اجتماعی و تمدن خاص خود در دنیا شناخته می شود . این ویژگی های متفاوت در معماری و سایر آثار هنری نیز آشکار است . برای داشتن نگاهی درست به ویژگی های فرهنگی و مسائل مرتبط با هویت ابتدا می بایست تعریفی از هویت داشته باشیم .

هویت

واژه هویت (Identity) ریشه در زبان لاتین دارد. "Identits" که از"Idem" به معنی مشابه و یکسان ریشه می گیرد، دارای دو معنی اصلی است : نخست به معنای تشابه مطلق است. معنای دوم تمایز است که به مرور زمان سازگاری و تداوم را فرض می گیرد . بدین ترتیب هویت به طور همزمان میان افراد یا اشیاء، دو نسبت محتمل برقرار می سازد: از یک طرف، شباهت و از طرف دیگر تفاوت .

[ویسی،صلاح الدین، 1385]

هویت محلی یا جهانی

اگر جهانی سازی را فرایندی تاریخی بدانیم که با گشودن مرزهای اقتصادی و فرهنگی ، امکان ارتباط و گفتگو را افزایش می دهد،با این سوال مواجه می شویم که آیا امکان ارتباط، اجباری بر همانندی و همسانی است؟ و اگر اینگونه اتفاق بیافتد آیا ضرورتی برای گفتگو و ارتباط باقی می ماند؟

در واقع اگر همگرایی و مشابه سازی را به عنوان جوهره جهانی سازی بپذیریم ، در مقابل ، واگرایی و هویت جویی را می توان خصلت بارز منطقه گرایی دانست . این معیار ها می تواند کلید خوانش ما از معماری باشد که در گفتگویی بین این دو وضعیت قرار گرفته است .

آفرینندگان آثار هنری به خصوص معماران معاصر مدام با مفهوم چالشی هویت درگیر می باشند زیرا ضمن طراحی و رعایت مسائل فنی و خواسته های طرح ، می بایست به این سوال بنیادی نیز پاسخ دهند که ، از کجا آمده ام؟ از سویی دیگر در چند دهه اخیر توجه به مسائل زیست محیطی ، انرژی و اقتصاد موجب توجه به معماری پایدار شده است و به نوعی بازبینی تجربه گذشتگان و سنت ها قابل مشاهده است. [ویسی،صلاح الدین، 1385]

در برابر جهانی شدن و به تبع آن همگرایی و همانند سازی متاثر از صنعتی شدن، رویکردی وجود دارد که به دنبال تمایز از جریان همگرای تولید انبوه ، به دوران تمایز پیش از صنعتی شدن رجوع می کند، یعنی تنها جایی که عناصر هویتی باعث کسب مزیت های زیستی بوده است . این رویکرد به خصوص در جوامعی دیده می شود که در جهان پیشا صنعتی ، مزیت های نسبی بیشتری داشته است . تمدن هایی مانند ژاپن، چین، هند و ایران در آسیا و در حوزه های اروپایی مانند ژرمن ها، لاتین ها و انگلوساکسون ها همواره سعی می کنند خاطرات متمایز بودن فرهنگی را در فرهنگی یادمانی متذکر شوند . این معماری به سبب هزینه های افزوده ای که برای تامین خواسته های بی مزیت کارفرمایانش متحمل می شود، جریانی حداقلی بوده که با تغذیه از سمبل ها و نشانه های ملی و مذهبی سعی در مرزبندی هویتی خویش از جریان غالب داشته است . [مزینی،1388]

در حال حاضر یکی از موضوعات مهمی که بین تمامی انسان ها به گونه ای مشترک وجود دارد و جزء دغدغه های امروز است پیرامون حیات سالم، تغذیه سالم ،انرژی و ... است . در تمامی این موضوعات توجه و احترام به طبیعت فاکتوری اصلی به شمار می رود. بنابراین می بایست از ابتدا به دنبال الگوهایی در معماری ایران بگردیم که همسو با جهانی سازی باشد.

با گمانه زنی به خانه های ایرانی به عناصری برمی خوریم که با توجه به حضور میهمان در نظر گرفته شده اند ، عناصری مانند سردرب ورودی ، اتاق میهمان ، سالن پذیرایی . با مطالعه این عناصر شاید بتوان به الگو هایی در راستای یکی از اهداف طراحی (تجربه بازدید کننده) با رنگ و بویی ایرانی ،رسید

همچنین در این فصل به جایگاه آب در معماری ایرانی و بررسی یخ چال های طبیعی که راهکارهایی طبیعی در راستای ایجاد برودت و کاهش خشکی منطقه داشتند ، پرداخته شده است ، تا با بررسی و استفاده از این موارد در طراحی بتوان به سایر اهداف اکسپو در راستای کاهش مصرف انرژی برای ایجاد برودت ، دست یافت . اما می بایست توجه داشت که از چه عناصر معماری و با چه هدفی قرار است استفاده کنیم ، چون همه راهکارهای معماری سنتی ایرانی جواب مناسبی برای دغدغه های حاضر نیست . و حتی ممکن است با بزرگنمایی جنبه ای از معماری سنتی و الگو برداری از آن، ما را از فاکتورهای دیگر غافل سازد . به همین منظور موزه هنرهای معاصر که با استفاده از الگوهای بادگیری طراحی و به اجرا در آمده به عنوان نمونه موردی این فصل مورد بررسی قرار گرفته است، تا با نوع مواجهه در استفاده از عناصر معماری سنتی در معماری حاضر آشنا شویم و به این نتیجه برسیم که در معماری امروز تنها ارضای حس نوستالژیکی مخاطب کافی نیست زیرا با بحرانهای جدی تری روبرو هستیم . موضوعی که ممکن است یک تصمیم گیری کلیدی در انتخاب عناصر معماری سنتی باشد . و همچنین ایجاد سوال بزرگتری در ذهن مخاطب که"معماری ایرانی حتما می بایست تکرار فرمال از معماری گذشته باشد؟ وپاویون ایران حتما می بایست الگوهای فرمال معماری ایرانی در آن موجود باشد تا به عنوان پاویون ایران شناخته شود؟

در نهایت هدف این است که با یک جمع بندی از موارد بررسی شده در معماری ایرانی و همگرا ساختن این الگوها در راستای شعارهای اکسپو بتوان به گفته مشهور " جهانی اندیشیدن و منطقه ای عمل کردن" حرکتی رو به جلو داشته باشیم .

جایگاه مهمان نوازی در معماری ایرانی

سردرب ورودی

استقبال یا بدرقه از مهمان، که از سنت‌های دیرینهٔ ایرانیان است، در محدوده فضای ورودی اتفاق می‌افتاد (برزگر، 1386). ازاین‌رو، ساختار آن به شکلی بود که درخور استقبال و بدرقه مهمان باشد. هلال تزیینی روی در و تنها قسمت خارج از خانه که اغلب کاشی‌کاری دارد و معمولاً به‌گونه‌ای ساخته می‌شد که در زمستان‌ها مانع از ریزش برف و باران بود و در تابستان‌ها نیز مانعی برای تابش مستقیم آفتاب به شمار می‌رفت [کاتب، 1384]. سردر منازل مجلل و تورفتگی مقابل آن هر مهمانی را به داخل دعوت می‌کرد. در بالای سردر، آیاتی از قرآن کریم یا عبارات مذهبی، که معمولاً آیه شریفهٔ «بسم الله الرحمن الرحیم» بود، نوشته می‌شد تا مهمانان و ساکنین هنگام ورود و خروج از زیر آیات قرآنی یا روایات و عبارات دینی عبور کنند. خود درها نیز به‌گونه‌ای طراحی می‌شدند که فرد برای ورود خم می‌شد که این نشان از تکریم و احترام مهمان نسبت به صاحب‌خانه بود [پیرنیا، 1384].

پذیرایی (تالار، اتاق مهمان و)...

یکی از فضاهای خانه، که برای پذیرایی از مهمانان خاص مورد استفاده قرار می‌گرفت، تالار بود. تالار، عموماً فضایی بود با تزئینات بسیار زیبا و پرکار که در کنار اتاق‌های ساده زندگی در خانه‌های سنتی کاملاً مشهود بود. تالار با گچ‌بری، آئینه‌کاری، نقاشی روی گچ، مقرنس و با نقاشی روی چوب تزئین می‌شدند. جبهه رو به حیاط تالار با ارسی‌های پنج دری یا هفت دری به حیاط خانه مربوط می‌شدند [کاتب، 1384]. این فضا به دلیل کاربری آن در محور اصلی خانه و شاخص بود. اتاق پنج دری نیز به‌عنوان اتاق مهمانی بوده که در خانه‌های بزرگ همچون اتاق نشیمن بوده است. در داخل آن تورفتگی کمی بالاتر از سطح زمین به نام «شاه‌نشین» قرار داشته که در آن مهمان‌های بزرگ یا بزرگ خانه می‌نشسته‌اند [معماریان، 1389]. در بعضی خانه‌ها، که توانایی صاحب‌خانه کم بوده، بالا خانه‌ای به نام فروار با عملکرد اتاق مهمان روی سر در کوچه می‌ساختند. [پیرنیا، 1384]. احترام به مهمان، پذیرایی و فضای خاص او

در خانه‌های گوناگون قابل تعمق و بررسی است. در هر خانه هرچند کوچک، یک مهمانخانه و اتاقی برای مهمان وجود داشته است [معماریان، 1389]. این امر نشان از توجه ایرانیان به تکریم و بزرگداشت مهمان است.

جایگاه آب در معماری ایرانی

شکل1-3 جایگاه آب در معماری- باغ فین کاشان

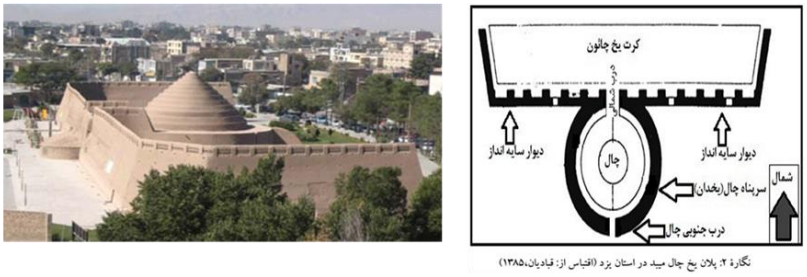
تقدس آب در تمدن ایرانی و اسلامی نمودی بارز داشته است این مفهوم به برکت و حاصلخیزی آب در تعابیر خاص ابراز شده است و به دلیل تقدس خاص آب در مشرق زمین و به خصوص نزد ایرانیان و مسلمانان، همواره عنصر اصلی در جانمایی و شکل دهی به فضاها بوده است. شکل (1-2) به عنوان مثال در فضاهای شهری و معماری آب انبار ها کانونی زنده برای شکل گیری محلات و بناهای مهم شهری در اطراف خود بودند . نیاکان ما، از مفاهیم انعکاس، رقص، سکون و پویایی آب کمک گرفته اند تا فضایی ایجاد کنند که مردم در آنجا بتوانند از یکنواختی برهند، ذهن های خسته به آرامش برسند و پریشانی را بزدایند . آب و بخصوص آب جاری ، یکی از عناصر اصلی فضاهای عمومی و معابر شهرهای تاریخی بوده است که همچون شریان های وجود آدمی، حیات را به کلیه اجزاء شهر رسانده و در عین حال با اتصال آنها به یکدیگر جلوه زیبایی از کالبد واحد و وحدت کالبدی آن را به نمایش می گذاشته اند . آب به شکل محور و ستون فقرات باغ، در قرینه سازی و انتظام بخشی بیشتر به تعادل و هماهنگی در باغ نقش اساسی ایفا می کرده است و باعث پیوند عناصر باغ می شده است .گرمای هوا به کمک این سیال تلطیف شده و آب در نهایت لطافت به درون معماری منتقل شده است .

[بقایی پ ،1387]

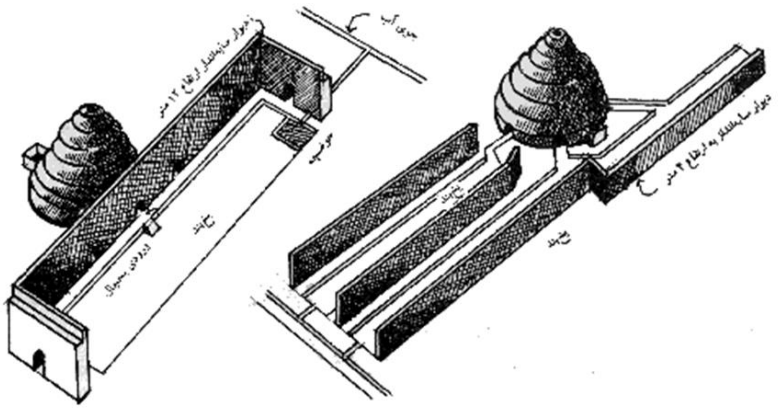
راهکارهای اقلیمی برای ایجاد برودت

استفاده از دیوارهای سایه انداز در معماری یخ چال های سنتی ایران

این دیوار به صورت شرقی غربی در قسمت جنوبی"جایگاه یخ چائون" از خشت و گل (چینه)ساخته و با کاهگل اندود می شده است. بلندی این دیوار با ضخامت 2تا 3 متر به 8تا10 متر می رسیده است. در برخی شهرها این دیوار بلندترین دیوار شهر بوده به عنوان مثال در یزد به آن دیوار بلند گفته می شده و محله ای که یخ چال در آن ساخته شده بود به محله دیوار بلند مشهور بود .



نگارهٔ ۲: پلان یخ چال میبد در استان یزد (اقتباس از: قبادیان،۱۳۸۵)



شکل 2-3: نقش دیوار سایه انداز در یخچال های سنتی

این دیوار معمولا رو به شمال بوده و کناره های شرقی و غربی آن به سمت شمال انحنا می یافته و محوطه یخ چائون را در پناه خود می گرفته است . این ویژگی باعث می شده است که پرتو خورشید در هنگام طلوع و غروب به محل یخ چائون نفوذ نکند، از سوی دیگر هوای سردتری که در فضای یخ چائون

تشکیل می شد، از سه سو در محاصره دیوار سایه انداز قرار می گرفت و یک واژگونی دمایی در مقیاس میکروکلیمایی بالای سر کرت یخ بند ایجاد می گردید. [طاووسی ت ، 1390] . شکل(2-2)

مطالعات موردی فصل 3

موزه هنرهای معاصر تهران

شکل 3-3 - موزه هنرهای معاصر تهران

این موزه توسط کامران دیبا در سایتی به مساحت 20000 متر مربع با بنایی به مساحت مفید 5000 متر مربع از سال 1348 تا سال ۱۳۵۶ طراحی و به اجرا در آمده است. این موزه در شهر تهران و در منطقه 6 از 22 مناطق شهرداری شهرستان تهران واقع شده است سایت موزه تقریبا در مرکز شهر، در بخش غربی پارک لاله و نزدیک به تقاطع خیابان فاطمی و کارگر شمالی واقع شده است .

شکل 3-4 - فرم های استعاری با الگوی بادگیر ، موزه هنرهای معاصر تهران

این موزه شامل 3 بخش کلی : پارک مجسمه (باغ تندیس) ، ساختمان موزه و حیاط مرکزی محصور درون ساختمان موزه می باشد . شکل (3-3)

در مواجهه اول با ورودی موزه 4 عنصرحجمی به فرم بادگیرهای سنتی معماری ایرانی قرار گرفته که تنها هدایت کننده نور غیر مستقیم به لابی هستندکه مرتفع ترین بخش موزه بوده که تمامی فضاها از آن شروع و به آن ختم می گردند.گالری ها نیز با استعاره از فرم بادگیر اما برای ورود نور غیر مستقیم به بنا طراحی شده اند . شکل (3-4)

استفاده از عناصر معماری گذشته همچون هشتی و بادگیر ... با دیدگاه فلسفی لزوما باعث پایداری موزه هنرهای معاصر تهران نشده است. به موازات آن ، با وجود مواردی مانند : 1- عدم کارایی حیاط مرکزی با وجود پتانسیل های طبیعی پارک لاله و فضای سبز باغ تندیس که می توانسته نقش زیادی در ایجاد برودت تبخیری این موزه داشته باشد ، 2- افزایش سطح تماس دیوارهای خارجی با فضای بیرون با ایجاد شکست های متعدد که محصول طراحی فرم موزه در بدنه موزه است 3- نوع مصرف انرژی 4- مصالح بتنی مصرف شده که قابلیت بازیافت پس از عمر مفید ساختمان را ندارند ، نمی توان این بنا را جزو بناهای اقلیمی و پایدار طبقه بندی کرد . [مستخدمین حسینی م، طاهری شهرآئینی م،1392]

البته این نکته هم می بایست مورد توجه قرار گیرد که ماهیت موزه ضوابطی مانند امنیت و حفظ و نگهداری ازاشیای درون آن را دیکته می کند که اجتناب ناپذیر هستند و بر درونگرایی آن تاکید می کند و به تبع آن معماری ومصالح خاص خود را طلب می کند.

نتایج تحقیقات نشان داد که موزه هنرهای معاصر با وجود استفاده از المان ها و عناصر معماری سنتی ایرانی نمی تواند پاسخی برای دغدغه های امروزی که نشات گرفته از مسائل کمبود انرژی است ، باشد . با این مثال شاید بتوان نتیجه گرفت که الگوبرداری از معماری سنتی ایرانی در حال حاضر با رویکرد فرمال یا فلسفه های زیبایی شناسانه برای نمایش هویت در معماری ایرانی ،در ایده آل ترین حالت آن بدون در نظر گرفتن اهداف پایدار ، روشـــی غیر منطقی به حســاب می آید. زیرا نمی تواند پاســخگوی نیازهای فیزیکی و آسایشی امروز باشد .

نتیجه گیری فصل

جریان های هویت جویانه در معماری ایران معمولا با نوعی گذشته گرایی رویرو است .رویکرد گذشته گرا همواره مخالفان و موافقان خود را داشته است . موافقان این نگاه ، معماری سنتی را به تنهایی برای معرفی فرهنگ ایران کافی می دانند و ترکیب آن با شیوه های تازه را پشت کردن به پشتوانه عظیم هنر ایرانی توصیف می کنند . مخالفان اما از منظر دیگری ، پویایی و رشد معماری را در نو شدن و تازه

شدن می بینند . با ترکیب این دو طرز نگاه شاید بتوان گفت که معماری ، می تواند با تکیه بر عناصر کارامد گذشته، نگاهی رو به جلو هم داشته باشد . اما برای نوآوری و ادامه تکاملی راه حل های مهندسی معماری گذشته می بایست به دنبال علت بود نه معمولول . یعنی می بایست در مفاهیم و عللی که باعث شکل گیری معماری ایرانی شده اند به جواب سوال برسیم .زیرا فرهنگ ها سازنده نمادها در معماری هستند ، بنابراین جستجوی هویت در بین نمادهای ایرانی راه حلی منطقی به نظر نمی رسد زیرا نماد ها معلول علت های فرهنگی هستند ، و اصول فرهنگی همیشه ثابت نیستند . هرچند ، بعضی نمادها مختص ایران و معماری ایرانی هستند و مخاطب را متوجه حال و هوای معماری ایرانی می کنند به عنوان مثال مانند بادگیر ها که به عنوان راه حلی اقلیمی برای تهویه تبدیل به نمادی ایرانی در معماری شده است .که استفاده مجدد با تغییر کاربری در آن را در موزه هنرهای معاصر تهران شاهد بودیم . با بررسی و آنالیز موزه هنرهای معاصر تهران به این نتیجه رسیدیم که این بنا با بهره گیری از عناصر سمبلیک و تغییر کاربری آن نمی تواند پاسخگوی مسائل بحران های انرژی امروزه باشد و در نهایت در حال حاضر پرداختن به مسائل زیست محیطی و آسایشی و به طور کلی نحوه استفاده از منابع انرژی در ساختمان و محیط زیست در اولویت بالاتری نسبت به برخوردهای نمادین قرار می گیرد .

همچنین از بخش هویت جهانی وهویت منطقه ای می توان اینگونه نتیجه گیری کرد که جهانی شدن و به تبع آن صنعتی شدن، همگرایی و همانند سازی را به دنبال دارد و این جریان در مقابل تکثر گرایی و جریان های هویت جویانه قرار می گیرد . سوال اینجاست که می توان گفتگویی بین این دو جریان متضاد پیدا کرد؟ شاید با انتخاب رویکردی طبیعت گرا که در فصل 2 از آن صحبت شد بتوان گامی در راستای گفتگو و همپوشانی بین این دو جریان متقابل ، برداشت . با این توضیح که با آنالیز پدیده های زیستی در هر منطقه ، با استفاده از ابزار تکنولوژی و الهام از راهکارهای مهندسی شده طبیعت منطقه اقدام به جستجوی راه حل ها نمود . از آنجا که این راهکارها گامی در پاسخگویی به نیازهای جهانی انرژی هستند می توانند نقطه مشترکی بین بومی گرایی و جهانی گرایی باشند .

پس برای حل مسائل موجود و پاسخ به سوالات حاضر با نگاه به گذشته می بایست به دنبال فلسفه راهکارها باشیم و از ابتدا مسائلی را در گذشته جستجو کنیم که همگرا با مسائل موجود باشد .

به عنوان مثال دیوارهای سایه انداز در یخچال های سنتی به عنوان نمونه ای از راهکارهای مهندسی معماری سنتی مورد بررسی قرار گرفت تا با استفاده از سایه اندازی و همچنین با تعریف حوض آب و ایجاد برودت تبخیری در جلوی این دیوار، با هدف کمترین هزینه راهکاری جهت برودت ارائه داد .

مثالی دیگر این است که در فرهنگ و معماری ایرانی توجه زیادی به میهمانان شده و معمولا بهترین و بزرگترین اتاق به میهمان اختصاص داشته و در بدنه خارجی بنا بیشترین تزئینات متوجه سردب و هشتی ها بوده که به نوعی نشان دهنده توجه و اهمیت تکریم میمهمان در فرهنگ معماری ایرانی بوده است . که این موضوع حتی در ساده ترین خانه ها نیز دیده می شود .

در نهایت در این فصل با مطالعه مفاهیم استخراج شده از فرهنگ ایرانی و راهکارهای مهندسی با هدف همگرایی با اهداف اکسپو صورت گرفته و نتایج آن شامل : - اختصاص دادن بهترین فضا به میهمان و بازدید کننده – استفاده از توده و جهت گیری دیوارهای سایه انداز – ایجاد حوض ها با الهام از باغ سازی ایرانی برای ایجاد برودت و آرامش روانی در بازدید کننده ها

فصل-۴) موقعیت، اقلیم و برنامه فیزیکی برای طراحی پاویون ایران

معرفی شهر میلان

شهر میلان در دشت های جنوبی کوه های آلپ ایتالیا واقع شده است. این شهر فاصله چندانی با دیگر شهرهای دیدنی ایتالیا ندارد. با یک ساعت رانندگی می توان به کوه ها و تپه های شمال شهر رسید . فاصله میلان تا کنار دریا آنقدرها هم زیاد نیست و فقط به دو ساعت رانندگی نیاز دارد.

بزرگ ترین طراحان مد ایتالیا سعی کرده اند تا در نزدیکی مرکز شهر و در «چارسوق مد» بوتیک ومغازه ای برای خودشان دست و پاکنند.

مهمترین آکادمی های آموزش طراحی اروپا در میلان واقع شده اند. بازار سهام اصلی ایتالیا در این شهر است و همین امر باعث شده تا شرکت ها و موسسات مالی مهم ایتالیا سر از شهر میلان درآورند. هنر موسیقی این شهر آوازه ای جهانی دارد و بزرگ ترین نمایشگاه بین المللی اروپای جنوبی در شهر میلان واقع شده است، میلانی ها به این نمایشگاه بزرگ «فیه» می گویند.

شرایط اقلیمی شهر میلان

گرمی هوای این شهر از ماه ژوئن آغاز می شود و تا ماه سپتامبر ادامه می یابد. زمستان این شهر خیلی سرد است ولی با این حال کمتر اتفاق می افتد که در آن برف ببارد. متوسط دمای هوای میلان در زمستان بین صفر تا ۱۰ درجه سانتیگراد است و برای تابستان بین ۲۰ تا۳۰ درجه سانتیگراد . با وجود آنکه رشته کوه های آلپ در شمال ایتالیا مانع از عبور جبهه هوای سرد به سمت میلان می شوند ولی

زمستان این شهر خیلی سرد است. توصیه می شود که درماه های فوریه تا دسامبر از این شهر بازدید نکنید. شهر میلان که دارای آب و هوای مدیترانه ای است تابستان های خوبی دارد. هرچند، بعضی شکوه دارند که آب وهوای میلان در بین ماه های فوریه تا دسامبر خیلی گرم است اما این گرما برای بسیاری از بازدیدکنندگان خوشایند است. در ماه آگوست و جولای می توان سیل فرار میلانی ها را از شهرشان دید. آنها معمولا در این ماه از گرمای زیاد شهر فرار می کنند و به سواحل نزدیک می گریزند. خیلی از جهانگردان از این فرار میلانی ها تبعیت می کنند.

جدول 4-1 – میانگین و بیشترین و کمترین میزان دما در ماه های سال - میلان(ایتالیا)

MONTHLY - ALL WEATHER AVERAGES [Show Summary] [°F] °C

TEMPERATURE

Average Temperature — Years on Record: 30

	ANNUAL	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
C	11.4	0.8	3	6.8	10.7	15.2	19.1	21.9	21.2	17.8	12.3	6	1.6

Average High Temperature — Years on Record: 30

	ANNUAL	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
C	17.3	6.1	8.6	13.1	17	21.3	25.5	28.6	27.6	24	18.2	11.2	6.9

Average Low Temperature — Years on Record: 30

	ANNUAL	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
C	5.4	-4.4	-2.5	0.4	4.3	9	12.6	15.3	14.8	11.5	6.4	0.7	-3.6

Highest Recorded Temperature — Years on Record: 21

	ANNUAL	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
C	37	20	22	25	27	30	35	37	35	33	27	22	21

Lowest Recorded Temperature — Years on Record: 21

	ANNUAL	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
C	-16	---	-16	-11	-5	-3	---	7	3	---	-3	-12	-15

Average Number of Days Above 90F/32C — Years on Record: 21

	ANNUAL	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
Days	9	---	---	---	---	---	---	4	4	---	---	---	---

جدول 4-2 - میانگین ماهانه رطوبت نسبی و بارش باران - میلان ایتالیا

HUMIDITY

Average Relative Humidity — Years on Record: 30

	ANNUAL	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
%	75.2	78	76	69	73	74	74	74	73	74	77	80	80

Most Rain Reported in a Month — Years on Record: 30

	ANNUAL	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
mm	1360	130	200	260	420	340	210	170	230	160	230	220	120

جدول 4-3 –میانگین تعداد ساعات خورشیدی در ماه های سال - میلان ایتالیا

با مطالعه جداول (4-1و2و3) به طور کلی با توجه به زمان برگزاری نمایشگاه که از اول ماه می تا اواخر ماه اکتبر می باشد این مدت در طول گرمترین و کم باران ترین ماه های سال می باشد . اما با توجه به جدول (4-2) میزان بارش در ماه می (زمان شروع اکسپو) بیشترین میزان و به تدریج طی ماه های بعد به کمترین میزان خود می رسد .

با وجود رطوبت نسبی 74 درصد و متوسط دمای حداکثر بین 20 تا 30 درجه می توان با تهویه طبیعی نسبت به خنک کردن فضا اقدام نمود .جدول(4- 1و2)

ماه جولای با میانگین حدود 28 درجه در طول روز گرمترین و کم بارش ترین ماه سال می باشد. بنابراین در هنگام طراحی و آنالیز های حرارتی، ماه جولای به عنوان ماه بحرانی می بایست در نظر گرفته شود .

اماکن دیدنی میلان

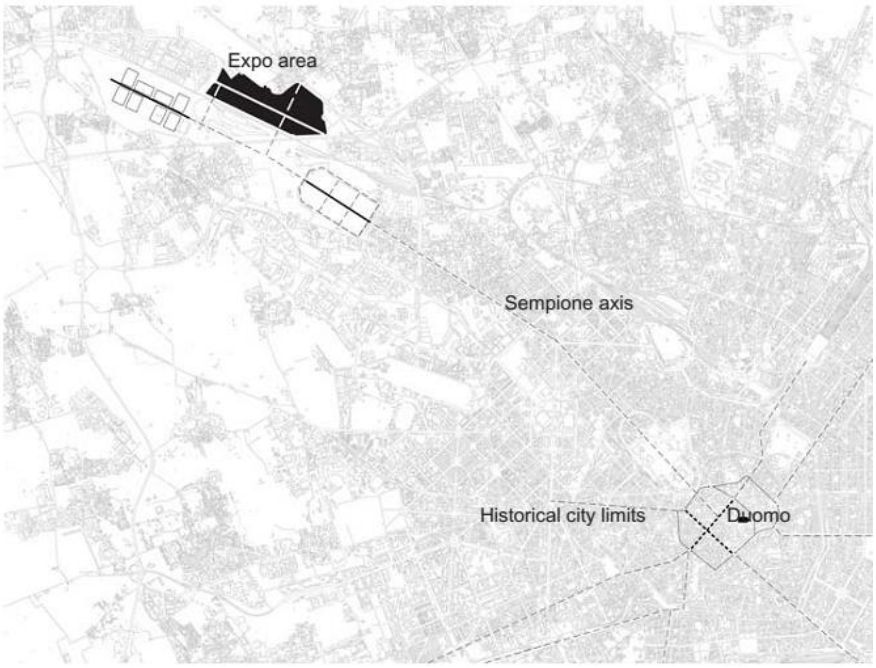
از میدان‌های اصلی و جالب این شهر می‌توان از میدان دلدوئومو نام برد. از دیدنی‌های شهر میلان کلیسای دومو است که به سبک معماری گوتیک ساخته شده است و تئاتری بنام (Teatro della Scala) که به زبان ایتالیایی تئاتر پلکانی معنی می‌دهد. این تئاتر باشکوه در سال ۱۷۷۸ میلادی ساخته شده و برای ۳۶۰۰ نفر تماشاچی جا دارد و روبروی مجسمه لئوناردو داوینچی در میدان Palazzo della Scala قرار دارد. مجتمع نمایشگاهی تجاری فیرا میلانو (Fiera Milano) که در حومه شمال غربی شهر ساخته شده‌است، بزرگ‌ترین پروژه ساخت و ساز در اروپا و خود مجتمع بزرگ‌ترین تجاری نمایشگاهی دنیا به حساب می‌آید. این مجتمع در آوریل سال ۲۰۰۵ میلادی افتتاح شد .

گالری ویتوریوامانوئلا : این مکان ما بین کلیسای جامع IL DUOMO و اپرای La Scala واقع شده و با رستورانها متنوع و انواع و اقسام فروشگاهها محل خوبی برای خرید محسوب می شود **اپرای لا اسکالا** :اپرائی که در نوع خود در سطح جهان بی نظیر و پر طرفدار است . **کلیسای ایل دامو** : کلیسای جامع که در مرکز شهر قرار گرفته است. این کلیسا با قدمت 600 ساله خود، سومین کلیسای بزرگ اروپا پس از کلیسای St.Peter s در رم و کلیسای Seville می باشد **کلیسای سانتا ماریا دل گرازی** :کلیسای معروف و زیبا که در Pizza delle Grazie 2 واقع شده است . برای تماشای تابلوی معروف لئوناردو داوینچی ، شام آخر می توانید از این کلیسا دیدن کنید **کاستلو فورزسکو** : عمارتی است زیبا و دیدنی که در Pizza Castello واقع شده است. این عمارت دارای

موزه می باشد و کار نیمه تمام میکلانژ یعنی Rondanini Pieta در این موزه قرار دارد و گردشگران زیادی برای دیدن این کار و همچنین کارهای دیگر بزرگان هنر ،از این موزه بازدید می کنند [جاذبه های گردشگری میلان،1392]

موقعیت و مشخصات سایت

سایت اکسپو میلان در شمال غربی منطقه پرجمعیت و شهرنشین میلان، در امتداد یکی از محورهای تاریخی شهر با مساحت 110 هکتار در نظر گرفته شده



شکل 4-1: موقعیت سایت اکسپو 2015 میلان در شهر میلان

است . شکل (4-1)

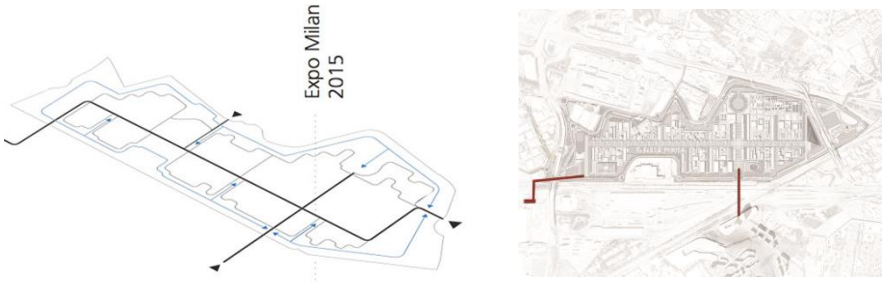
محدوده سایت و مراحل آماده سازی سایت برای ساخت این سایت به در شکلهای 4-2و3) نمایش داده شده است .

شکل 4–3 : محدوده سایت و مراحل آماده سازی سایت اکسپو2015 میلان

کانسپت اولیه طراحی سایت اکسپو در 8 سپتامبر 2009 توسط کمیته معماری با سرپرستی 4 معمار : جاکوب هرزوگ، استفانو بوئری، ریچارد بردت و مارک ریلاندر ارائه و تصویب شد .شکل (4-3)

شکل 4–2 - طراحی و کانسپت اولیه طراحی سایت اکسپو

نحوه دسترسی به سایت با درجه اهمیت بالاتر از خیابان جنوبی سایت که یکی از این مسیر ها وارد خیابان کاردو میشود و دیگری که در شمال غربی سایت واقع است وارد خیابان جهانی دکاکمانوس می شود . در این بین ورودی های فرعی از سمت شرق و شمال سایت در نظر گرفته شده است .



شکل 4-4 - دسترسی به سایت

موقعیت و زمین اختصاص داده شده به کشور ایران

ابعاد زمین اختصاص داده شده به ایران به طول 95.5متر و عرض20 متر در محدوده جنوب شرقی سایت و تا حدی نزدیک به خیابان کردو و پاویون ایتالیا قرار دارد.

امکانات موجود در سایت

شکل 4-5 - امکانات موجود در سایت

- دریاچه Arena (درشمال سایت) : حوضچه ای با 100 متر پهنا با ظرفیت 2600 نفر و محل ایستادن (جایگاه هایی که برای ایستادن مردم، هنگام پرشدن صندلی ها ، تعبیه شده) برای 18000 نفر. شکل (4-5)

تپه مدیترانه (در شرق سایت) : قطعه زمینی که نمادی از طبیعت غنی و فرهنگ مدیترانه و صحنه ی نمایش برنامه های زنده است . شکل (4-5) - -

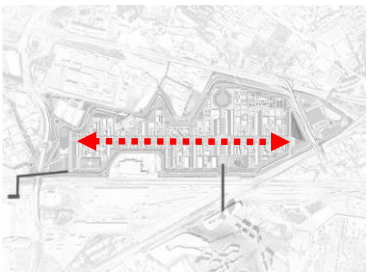
مرکز اکسپو(در غرب سایت) : صحنه ای وسیع ، ویژه ی برنامه های نمایشی زنده که در طول روز برگزار می شود . شکل (4-5)

- آمفی تئاتر(در جنوب سایت) : مکان گردهمایی با ظرفیت 8500نفر، ویژه ی اجرای کنسرت، نمایش ، تئاتر و مراسم رسمی .

دکامانوس و کاردو :

در طراحی سایت اکسپو میلان از رم باستان الهام گرفته شده است . طرح جامع اکسپو میلان 2015، ادای دینی است به قلعه ی نظامی رم به عنوان کهن الگوی شهر امروزی میلان .

دو محور طرح جامع ، نه تنها یادآور مسیر تاریخی به گذرگاه سیمپلون "Simplon Pa" بلکه سمبل خیابانی ایده آل است . خیابان سمبولیک دکامانوس "Decumanus" (نام خیابان های رم باستان که از شرق به غرب منتهی می شد)به طول 1500 متر و عرض 35 متر از مرکز سایت به دروازه های سایت منتهی می شود .شکل(4-6)

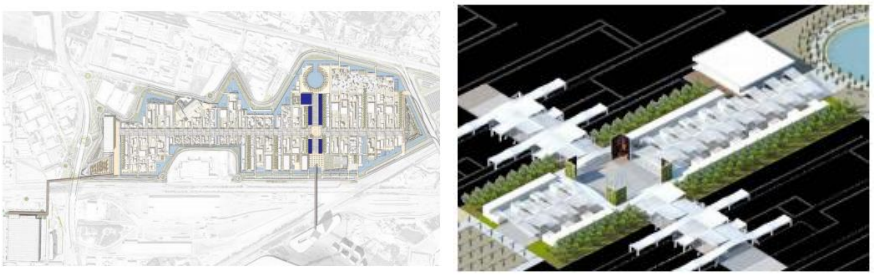


شکل 4-6: خیابان دکامانوس

این خیابان به طرز سمبلیک محل مصرف غذا (شهر) را به محل تولید غذا (روستا) متصل می کند . در شهری مانند میلان ، دومین شهر بزرگ ایتالیا در تولیدات کشاورزی و احاطه شده در پارک گسترده ی کشاورزی، محور دکامانوس اهمیت خاصی برای محور قائم خود، کاردو "Cardo" (نام خیابان هایی در رم باستان که از شمال به جنوب امتداد داشت و دروازه های شهر را به هم متصل می کرد) دارد.

این خیابان طولی معادل 325 متر و عرض 30 متر دارد . محور قائم کاردو حلقه ی پارک ها و فضاهای سبز را به هم متصل می کند و این فضاها را به سایت می کشاند . شکل(4-7)

سیستم محورهای قائم نه تنها مسیری ساده و مستقیم برای بازدیدکنندگان فراهم می آورد، بلکه کشورهای شرکت کننده را به شکلی نوآورانه در سایت به معرض نمایش می گذارد . در واقع برای اولین بار در تاریخ اکسپوهای جهانی ، تمام کشورهای شرکت کننده در "خیابان جهانی" قرار می گیرند و از طریق این خیابان، بازدیدکنندگان تنها با پیمودن 1.5 کیلومتر تمام جهان را می بینند.



شکل 4-7 - خیابان کاردو

کانال

سایت اکسپو2015 به صورت جزیره ای در احاطه ی یک کانال قرار گرفته است . این کانال در واقع معرف عنصر "آب" است . عنصری که یکی از اجزای اصلی موضوع اکسپو 2015 است . این کانال نه تنها یادآور کانال های کشتی رانی قدیمی میلان است بلکه عنصر حیاتی تغذیه است .

شرح مختصر فضاهای نمایشگاهی کشورهای شرکت کننده

فضاهای نمایشگاهی تمام غرفه ها در خیابان جهانی دکامانوس قرار می گیرد و چیدمان آن بر اساس موضوع غرفه هاست . بنابراین محل قرارگیری فضاهای نمایشگاهی به چگونگی تفسیر و بیان موضوع های فرعی نمایشگاهی از سوی شرکت کننده بستگی دارد . فضاهای نمایشگاهی شرکت کننده های رسمی حدود 153000 متر مربع را فرا می گیرد .

زمین های اختصاص داده شده شامل 20 قطعه زمین کوچک ، 26 قطعه زمین متوسط و 23 زمین بزرگ و حدود 10 زمین اختصاص یافته برای فضاهای نمایشگاهی گروهی است .

سه نوع فضای نمایشگاهی بر اساس مدل مشارکت وجود دارد :

نوع1- فضاهای نمایشگاهی خودساز "Self-built Exhibition"

نوع2- فضاهای نمایشگاهی ایجاد شده با بسته های خدماتی اکسپو "Expo – Serviced Exhibition Spaces"

نوع3- فضاهای گروهی

برای حفظ بازدیدکنندگان از آفتاب و باران ، سقفی بر روی خیابان دکامانوس قرار می گیرد. سقف کشش پذیر به صورت ترکیبی از کابل ها و ستون ها طراحی شده و بر روی این کابل ها ، غشاء یا پرده خاصی قرار می گیرد که راحتی محیطی را برای بازدیدکنندگان فراهم می کند .

ترتیب شبکه های ستون به ازای هر 10 متر یک ستون قرارمی گیرد ، به این ترتیب در دهانه 20 متری ورودی زمین هر غرفه 3 ستون واقع می شود. که این ستون ها در مقابل فضای نمایشگاهی رو به بلوار قرار می گیرند .

معیارهای طراحی برای فضاهای نمایشگاهی نوع ۱و۲

فضاهای نمایشگاهی ، ترکیبی از فضاهای سرپوشیده و باز است تا از این طریق رابطه محکمی میان فضاهای سرپوشیده و باز سبز، با توجه به موضوع نمایشگاه ، ایجاد شود . هدف از این کار ، ایجاد چشم اندازی نمایشی منسجم و تجربه برای بازدید کننده است که به رابطهِ میان بشر و طبیعت می انجامد و پلی میان موضوع نمایشگاه(تغذیه زمین، انرژی برای حیات) و ماهیت فضاهای نمایشگاهی برقرار می کند .

راهنمای عمومی طراحی

شرکت کنندگانی که فضاهای نمایشگاهی خود را می سازند، می بایست به روش های زیر ، تداوم پذیری در محیط زیست ایجاد کنند :

فرایندی منسجم برای طراحی مواد و مصالح ساختمانی بازیافتی

سیستم ساخت و ساز با تاثیر پایین (کم تاثیر) که ساخت و برچیدن سالن را به راحتی ممکن می سازد.

استفاده از مصالح پایدار (مواد بازیافتی از منابع بازیافتی با کربن پایین) که از طریق ارزیابی محیط زیست انتخاب شده اند و این ارزیابی محیط از طریق ارزیابی چرخهِ حیات صورت می گیرد.

به حداقل رساندن مصرف انرژی و استفاده ی بیشتر از استراتژی های پسیو(ایجاد سایه،تهویه ی طبیعی ، استفاده حداکثر از انرژی باد و آفتاب در ساختمان)و سیستم های کارآمد. استفاده از انرژی پویا با در نظر گرفتن تمام منابع انرژی مانند تجهیزات خنک کننده و روشنایی .

به حداقل رساندن گرما با انتخاب پیاده روها و مصالح سقف با خرده انرژی آفتابی بازتاب یافته از زمین به فضا به مقدار زیاد، جایی که سایه ایجاد نمی شود یا به وسیله ی استفاده از سقف های سبز .به حداقل رساندن زیرزمین

ایجاد فضاهای خاص برای زباله و انبار جداگانه

نمایش راه حل های پایدار و پذیرفته شده برای اطلاع رسانی و آگاهی بازدیدکننده .

برنامه فیزیکی

هدف برگزارکننده ی اکسپو، اجتناب از هر تناقض و اختلافی میان فضای باز و محتوای نمایشگاه است هدف دیگر این است که نمایش موضوع نمایشگاه محدود به داخل ساختمان ها نشود و فضاهای باز را نیز در برگیرد، در نتیجه ی چنین برنامه ای ، تجربه فضای باز به خوشایندی فضاهای سرپوشیده خواهد شد . معماری و چشم انداز فضاهای نمایشگاهی باید عنصر مهم نمایشگاهی باشد .

طبقه همکف باید به عنوان فضایی با حداقل موانع فیزیکی ممکن میان فضاهای باز و سرپوشیده طراحی شود . طبقه همکف که می بایست معرف بخشی از محتوای اصلی نمایشگاه باشد تا بازدیدکنندگانی که نمی خواهند وارد ساختمان شوند، اهمیت پیام نمایشگاه را درک کنند .

استفاده از تکنولوژی های جدید بسیار تشویق می شود .

برای ساخت بناها و ایجاد چشم انداز، طراحی باید آزادانه و بدون مانع باشد .

فضاهای نمایشگاهی می بایست مطابق حداکثر 70 درصد زمین وفضاهای سبز و باز حداقل 30 درصد زمین در نظر گرفته شود .

ارتفاع ساختمان حداکثر 12 متر

مناطق تبلیغاتی و رستوران حداکثر 20 درصد فضای نمایشگاه

شرکت کنندگان با فضاهای نمایشگاهی و ساختمان های متوسط و بزرگ یا آنها که فضای خود را می سازند، باید **فضاهایی برای خدمات غذایی** درون فضاهای نمایشگاهی خود ایجاد کنند . این فضاها باید شامل رستوران یا فضایی برای صرف غذا باشد تا بازدیدکنندگان تجربیات فراموش نشدنی ای از چشیدن غذای هر کشور کسب کند. شرکت کنندگان باید فضاهای خدمات غذایی جداگانه ای برای بازدیدگنندگان ایجاد کنند تا افرادی که مایل به بازدید از فضای نمایشگاهی نیستند، نیز امکان استفاده از خدمات غذایی را داشته باشند .

انبار کالاها : پس از ساعت کاری اکسپو(هنگام شب) ، برگزارکننده با استفاده از ماشین های برقی ، خدمات تحویل کالا ارائه می دهد. برای خدمات غذایی، می بایست داخل غرفه ها، انباری طراحی شود تا بتوان حداقل دو روز به طور مستقل خدمات ارائه داد.

جمع آوری زباله : شرکت کنندگان باید اتاق جمع آوری یا انبار متوسط ایجاد کنند، جایی که پاکت ها و کیسه های زباله در اندازه های مختلف ، بر حسب نوع مشخص شده توسط برگزار کننده ، از هم جدا شود، و سپس از سایت اکسپو بیرون برده شوند.

اکسپو از ماه می تا اکتبر 2015 (اردیبهشت تا آبان ماه) دایر است. بنابراین ، ساختمان های نمایشگاه باید خنک شوند . خنک کردن ساختمان ها از مقررات ایتالیا تبعیت نمی کند. در نتیجه محدودیت

اجباری ای برای استفاده از نوع انرژی نیست . برای خدمات ارائه شده توسط برگزارکننده محدودیت مصرف انرژی تعیین می شود، در غیر این صورت ، شرکت کننده باید با استفاده از ابزارهای بوم شناختی و بادوام مناسب، نیازهای خود را برآورده کند .

معیارهای طراحی فضای نمایشگاهی سرپوشیده در اکسپوی میلان

فضاهای نمایشگاهی سرپوشیده، ساختمان های سرپوشیده ای هستند، شامل طبقات پیش آمده یا بالکن.

شرکت کننده بر حسب نیازهای شخصی خود، می تواند بیش از یک طبقه در فضای سرپوشیده بسازد

سازه های زیر سطحی

بر اساس قوانین BIE و شیوه معمول اکسپوهای قبلی، غرفه های تمام کشورها، ساختمان هایی موقتی هستند. امکانات زیرزمین به شرطی می تواند ساخته شود که در حداقل زمان نگهداری و حفظ شوند و پس از برچیدن ساختمان ها ، زمین به حالت اولیه خود باشد .

نمایشگاه سرپوشیده و مدیریت سیال

با استفاده از نوآورانه ترین تکنولوژی ها ، باید به بازدیدکننده کمک کرد تا محتوای نمایشگاه را کشف کند. بر خلاف اکسپوهای سابق و کلاسیک، نباید بازدیدکننده در صف ها معطل شود و باید تجربه ای پویا و موثر کسب کند.

فضای باز

بناهایی که برای گیاهان تامین کننده ی نفوذپذیری خاک استفاده هستند مانند داربست، آلاچیق، بنااای باغ و گلدان.

بناهای چشم انداز مانند بناهایی که برای حفظ خاک یا مواد و مصالح دیگر استفاده می شوند مثل : استخرها، بناهای نمایشگاهی کارهای هنری و تندیس ها

بناهایی نیز مانند سقف ها، سایبان ها، چترها ، گلخانه ها و سقف های پاسیویی که طرفین آن باز است می تواند ساخته شود .

نصب پرچین و مانع در امتداد مرزهای نمایشگاهی ممنوع است .

در ترکیب و طرح فضاهای باز باید مسیر محصور نشده ای برای رفت وآمد ماشین های آتش نشانی به عرض 3.5 متر تعبیه شود . در بیشتر موارد، مسیر ماشین های آتش نشانی باید پشت زمین ، با توجه به بلوار ساخته شود.

فضاهای نمایشگاه در طرفین مختلف زمین می توانند چند ورودی و خروجی داشته باشند . و همچنین باید راه های دسترسی مختلفی برای بازدیدکنندگان وجود داشته باشد، از جمله معلولان، بازدید کنندگان خاص، گروهای رزرو شده، کارگران و حمل و نقل زباله و مواد .

ورودی کالاها و خروج زباله باید در ساعات تعطیلی نمایشگاه برنامه ریزی شود و برای آن می توان از تمام راه های دسترسی عابران پیاده استفاده کرد . به جز خیابان دکامانوس. دروازه های اختصاصی و کوچک باید برای دریافت کالاها یا جابجایی زباله ی اضافه در طول ساعات گشایش اکسپو ، اختصاص داده شود. این دروازه ها باید کاملا دور از ورودی های اصلی بازدید کننده باشد .[محمدی سرشت م، 1390]

فصل-۵) جمع بندی و مبانی نظری طرح

دو محور کلی ، منجر به شکل گیری طراحی این پایان نامه شد : 1- انتخاب رویکرد بیومیمتیک 2- انعکاس مفاهیم معماری و هویت ایرانی با توجه به شعار اکسپو و تجربه بازدید کننده

در یک نگاه کلی ، رویکرد بیویمیتیک با محوریت اصلی و به عنوان تفکر غالب بر طرح تاثیر گذار بود و از سویی دیگر معماری و هویت ایرانی با عبور از کانال شعار اکسپو و همگرایی با آن ، در طراحی جلوه گر شد .

تاثیر رویکرد بیومیمتیک بر روند طراحی

برای طراحی پاویون ایران در اکسپو در گام اول می بایست رویکردی همگرا با شعار اکسپو"زمین تغذیه گر و انرژی برای حیات" به جهت پاسخ به نیازهای جهانی انرژی در نظر گرفته شود . با دیدی کل نگر نسبت به این شعار ، به رابطه انسان و نحوه زندگی او در کره زمین و در نهایت به ارتباط انسان با منابع انرژی طبیعت معطوف می شویم . ارتباطی که از شروع انقلاب صنعتی تا به حال ارتباطی یکسویه و مخرب داشته است و حال نوبت اصلاح و تجدید نظر انسان در مورد ارتباط با منابع طبیعی کره زمین است تا با ، بازتعریف یک رابطه صحیح و دو سویه بتواند بسیاری از مشکلات انرژی و زیست محیطی را سامان ببخشد . به بیانی دیگر انسان که زاده طبیعت است برای ادامه حیات بر روی کره زمین می بایست اصول طبیعت را در اولویت قرار دهد . به همین منظور رویکرد بیومیمتیک با هدف شبیه سازی طبیعت و فرایند و ساز و کارهای آن در معماری انتخاب شد .

این رویکرد به دلیل آنکه پدیده های طبیعی را طی سالیان دراز تکامل یافته اند ، مورد بررسی و استفاده قرار می دهد ، پشتوانه عظیم و موجهی دارد . اما برای تحقق فرایندها و محصول طراحی به روش بیومیمتیک در معماری نیاز مند به استفاده از ابزارهایی هستیم که فرایند طراحی در طبیعت را شبیه سازی کند . پلاگین Grasshopper این امکان را فراهم آورد تا با روشی پارامتریک و طراحی الگوریتم ها و همچنین آنالیز ، بازخورد گیری ، اعمال اثر برروی محصول و بهینه سازی آن با الگوریتمهای ژنیتیکی و تکاملی به جواب نهایی نزدیک شویم .

برای شروع طراحی و کانسپت اولیه طراحی فرم های گیاهی برگ گیاهان و خاصیت خودسایه اندازی و مقاومت در برابر کم آبی ، هندسه ورونئی و ... مورد بررسی قرار گرفت . دلیل اینکه نمونه های گیاهی مورد بررسی قرار گرفت این است که گیاهان نسبت به نمونه های جانوری، حضوری استاتیک و پیوسته تری در طی فصول مختلف و شرایط زیستی نامساعد در طبیعت دارند .

پس از آنالیز ها و شکل گیری هسته اولیه طراحی ، سیستم انتخاب مواد و متریال و همچنین سازه پوسته خارجی طرح مورد بررسی قرار گرفت . و به تدریج با آنالیز مجدد انرژی و سازه ، و بازخورد آن در طراحی ، طرح به تدریج تکامل یافت .

انعکاس مفاهیم معماری و هویت ایرانی با توجه به شعار اکسپو و تجربه بازدیدکننده

بر اساس تئوری تکامل هر موجود برای بقای خود نیاز می بایست خود را با شرایط موجود تطابق دهد. با مروری بر معماری گذشته ایرانی نوعی تکامل و دگردیسی در روند مورفولوژی آثار معماری به فراخور نیازها و تکنولوژی هر دوره امری مشهود است .در بسیاری از موارد مشاهده می شود که بناهای بوجود آمده ، با انطباق با شرایط موجود از جمله شرایط زیستی ،اقلیمی و دستیابی به فنون و تکنولوژی ساخت هر منطقه به وجود آمده و با سعی و خطا خود را با شرایط موجود سازگار کرده است . (تشرفی ن،مستخدمین حسینی م،1392) . اما برای استفاده از گنجینه معماری گذشته ایران می بایست آن را معیارهای نیازهای روز محک بزنیم . در غیر این صورت با نوعی بیماری گذشته گرایی مواجه میشویم که باعث شکست بسیاری از بناها از جمله پاویون ایران در اکسپوی 2010 شانگهای شد .

در فصل 1 با اکسپو ها و نحوه برخورد کشورهای شرکت کننده با شعارهای اکسپو آشنا شدیم و این نتیجه حاصل شد که موفقیت در این المپیک معماری، پاسخ ها و راهکارهایی است که هر کشور در مواجهه با شعار اکسپو ارائه می دهد .

اکنون که اکسپوی 2015 میلان را در پیش داریم و از طرفی در بحث های امروز معماری ایران، بحث رویارویی هویت ایرانی و پدیده جهانی شدن مطرح است . می توان با جستجوی فصل مشترک مفاهیم و الگوهای معماری ایرانی با اهداف اکسپو به بازتابی صحیح از هویت و معماری گذشته ایرانی در آثار امروز دست پیدا کنیم . مفاهیمی همچون میهمان نوازی در فرهنگ ایرانی و ... در زمینه های انرژی و زیستی مواردی نظیر تکنیکهای اقلیمی یخچال ها و آب انبارها و... می تواند راهکارهای مناسبی در راستای همگرایی با شعار اکسپو و پدیده جهانی اندیشی ارائه دهد .

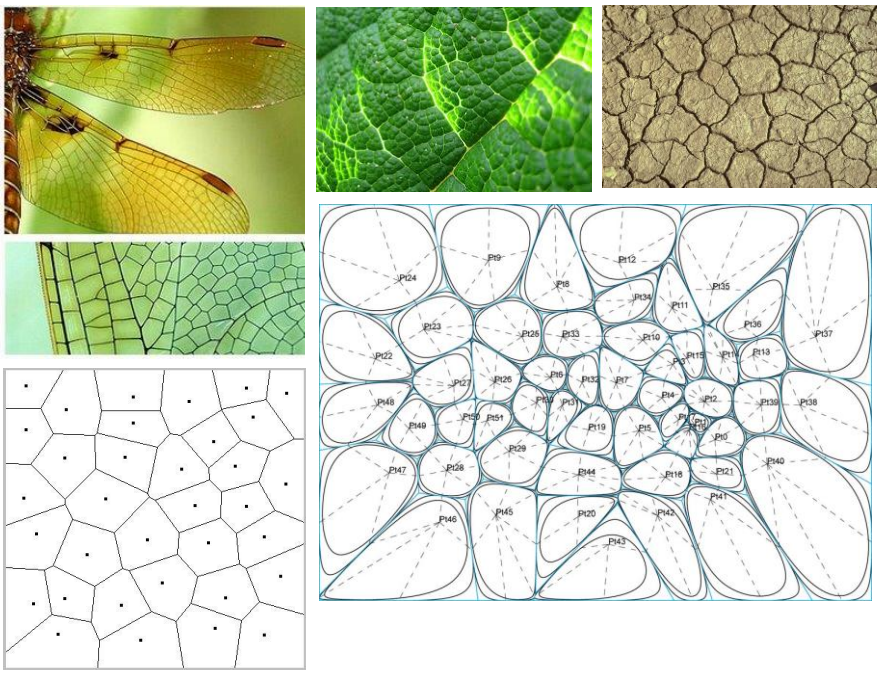
بحث دیگر در طراحی پایون ایران این است که می بایست از ادبیاتی استفاده کنیم که برای مخاطبان متفاوت گیرایی ایجاد کند . نکته دیگر طراحی منعطف است که بتواند از لحاظ زمانی و نوع عملکرد انعطاف پذیر باشد . یعنی معماری در ساعات مصرفی بتواند رویکردهای مختلف را با انعطاف پذیری مناسب نشان دهد .

مخاطب تنها در صورت برقراری ارتباط در برخورد اول جذب فضا می شود. یکی دیگر از عناصر مهم در طراحی ، تقابل بین کارایی و تاثیر گذاری است . تفکر طراح همیشه به سمت کارامد ترین طرح ممکن می رود اما در طراحی پاویون اکسپو ، که در بازه ای کوتاه باید با حجم بالایی از مخاطب تعامل برقرار کند، تاثیرگذاری بسیار حائزاهمیت است . بنابراین استفاده از کمپزیسیون حجمی، ترکیب فضای باز و نیمه باز ، - (به خصوص که در اکسپو 2015 میلان ، یکی از معیارهای اصلی، طراحی بر اساس فضای باز است) - و همچنین رنگ و نورپردازی که از جمله عوامل ایجاد جذابیت در طرح می باشد، می بایست با وسواس بیشتری بررسی می شد .

بر خلاف سایر پروژه های معماری که موفقیتشان با گذشت چندین سال از زمان ساخت مشخص می شود، اکسپو مانند المپیک ،نتایج حضور شرکت کنندگان را در همان بازه حضور مشخص خواهد کرد.

مروری بر پروسه طراحی پاویون ایران به روش بیومیمتیک

قدم نخست برای طراحی، تقسیم بندی محوطه بر اساس هندسه ای طبیعی بود. الگوی هندسه ورونئی از بین سایر الگوهای هندسی طبیعی انتخاب شد . زیرا در شکل گیری مرزها و حوزه های طبیعی این هندسه کاربرد زیادی دارند. شکل (5-1) با تعریف نقاطی در سایت به عنوان حوزه های اولیه طراحی و



شکل 5-1- هندسه ورونئی در طبیعت

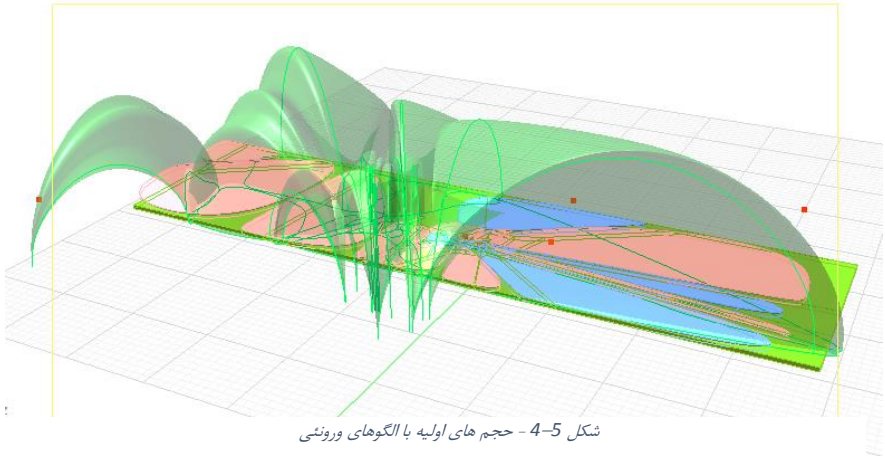
تعریف الگوریتم جذب نقاط در مرکز سایت برای آنکه حوزه ها در مرکز سایت تمرکز یابند تا در انتهای طراحی ، معماری پاویون ایجاد صف طولانی نکند، حوزه ها در نهایت با ترکیب الگوریتم ورونئی و الگوریتم جذب تشکیل شد . شکل(5-1)سپس با ارتفاع و حجم دادن به حوزه های حاصل از الگوریتم ورونئی حجم های اولیه تشکیل شدند.

به موازات این پروسه، برای طراحی حجم ، ایده اولیه فرم یک برگ مد نظر بود. شکل (5-2)بدین منظور که معمولا اولین تصور کاربردی در معماری که از برگها به ذهن خطور می کند خاصیت پوشانندگی و سایه اندازی آن است.شکل(5-3)

شکل 5-2- خاصیت سایه انداری برگ گیاهان

شکل 5-3 - ایده اولیه طراحی حجمی

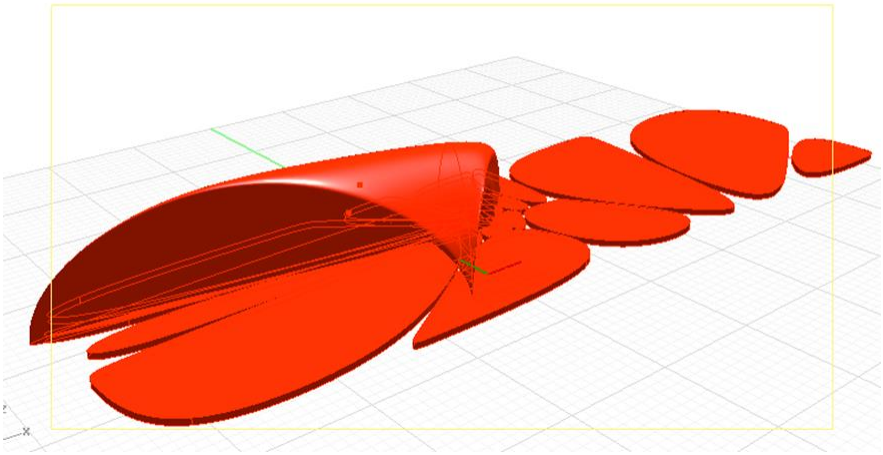
برای ترکیب زمینه (تقسیم بندی ورونئی در سایت) و حجم می بایست حجم های حاصله از تقسیم بندیهای ورونئی به شکل برگ درآیند . با انتقال نقطه ی اوج حجمهای وروئنی به خارج از محیط، فرم برگ بدست آمد.



شکل 5-4 - حجم های اولیه با الگوهای ورونئی

شکل(5-4) که به نحوی ورودی مجموعه را نیز تعریف می کرد .برای ایستایی چنین فرمی نیاز بود که نوک فرم برگ به زمین به صورت ستونی متصل شود .

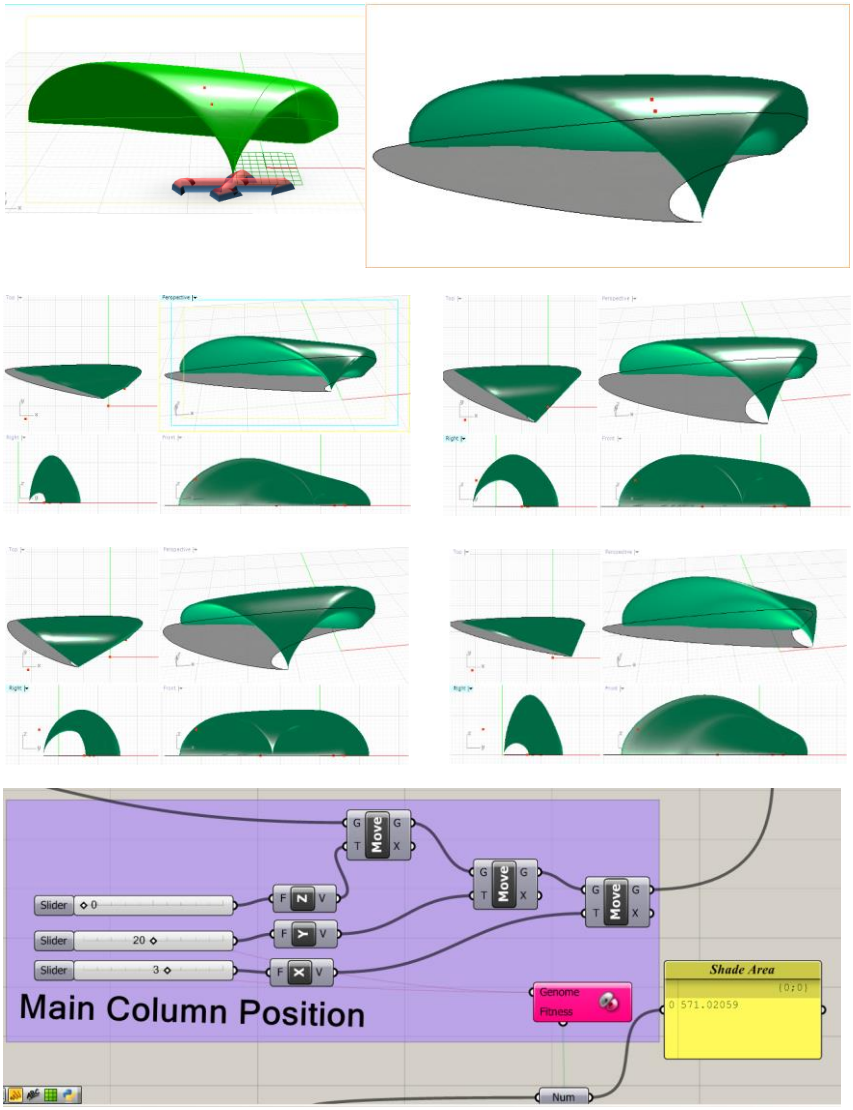
در بین حجم های تشکیل شده می بایست فرم های سازگار با اهداف طراحی، انتخاب می شد . فاکتورهای انتخاب شامل : 1-همگرایی با کشیدگی سایت ، 2- بیشترین مساحت سایه انداز با توجه به کانسپت اولیه(فرم برگ) 3- بیشترین حجم برای تعریف فضاهای داخلی .



شکل 5– 5 انتخاب حجم بر اساس معیارهای طراحی

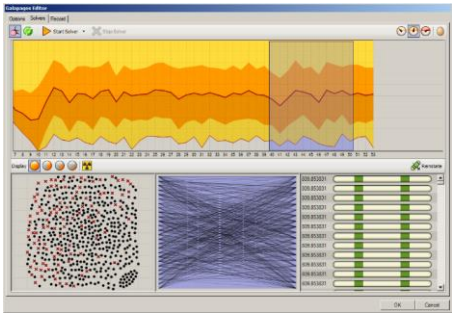
برای داشتن بیشترین سطح سایه اندازی زیر فرم برگ، با کمک الگوریتم ژنتیک و تعریف تابع هدف بیشترین مساحت سایه اندازی در زیر حجم و کمترین مساحت پوسته ، با مدل سازی در محیط Grasshopper این مسئله امکان پذیر بود . البته دامنه ای برای محل قرار گرفتن نوک فرم برگ ، تعریف شد تا محدوده ی تغییرات برای رسیدن به ماکزیمم مساحت سایه تغییرات شدید در فرم ایجاد نکند. که از جنبه زیبایی شناسی و القای حس ورودی ، محصول طراحی دچار نقصان نشود .

همچنین برای کاهش مساحت پوسته خارجی نیز روند الگوریتم ژنتیک تکرار شد. و نهایتا میانگین مختصات محل قرارگیری پایه ستون ورودی(نوک فرم برگ شکل) بدست آمد . شکل(5-6و7و8)



شکل 5–5 - مراحل بهینه یابی مساحت سایه و مساحت پوسته خارجی به کمک الگوریتم ژنتیک

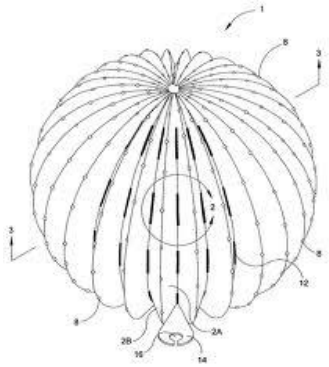
شکل 5–7 - فضای الگوریتم ژنتیک برای کمترین مساحت پوسته خارجی



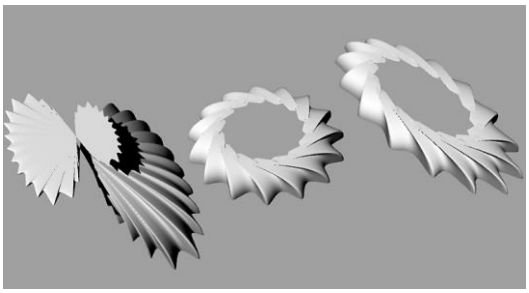
شکل 5–8- فضای الگوریتم ژنتیک برای حداکثر میزان سایه اندازی

برای طراحی حجم دوم طراحی فضاهای نمایشگاهی از الگوی گیاهان مقاوم در برابر خشکی ایده برداری شد .در بین گیاهان کویری، گیاه کاکتوس با برخوداری از خاصیت سایه اندازی و کمترین میزان از دست دادن آب به عنوان ایده اولیه فضاهای نمایشگاهی در نظر گرفته شد . شکل (5-7و8)

شکل 5–7 - فرم لگاریتمی در کاکتوس



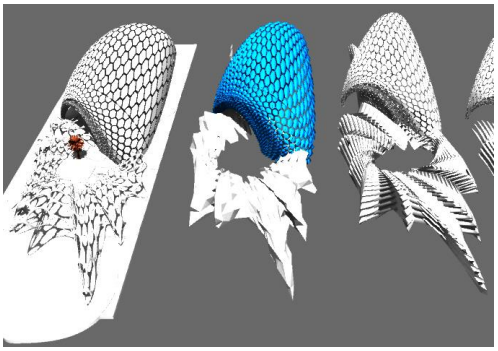
شکل 5–8 - فرم سایه انداز در کاکتوس تگزاس



شکل 5–9 - ایده های اولیه طراحی با الهام از کاکتوس

با توجه به کشیدگی سایت فرم کاکتوسی دچار کشیدگی شد و فرم کلی آن با یک چرخش لگاریتمی در مرکز برای تنوع حجمی و با ایده فرمال از یک تیره خاص از خانواده کاکتوس و

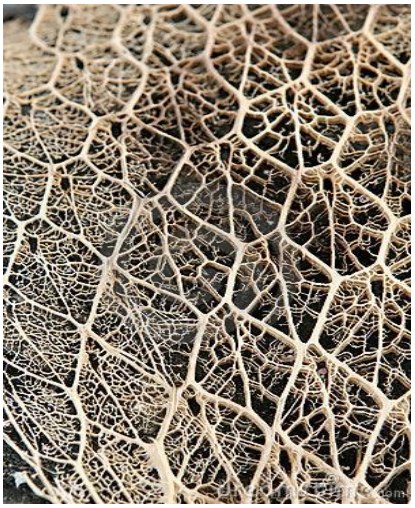
گل آفتابگردان با حفظ مورفولوژی اولیه (فرم کاکتوس کروی)تغییر پیدا کرد . شکل(5-9)



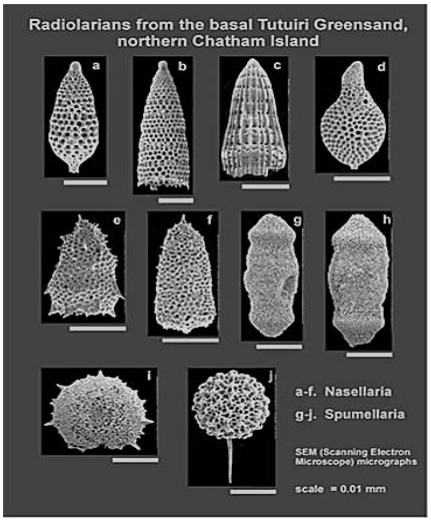
با توجه به فرم ساختاری بدنه کاکتوس و استفاده از خاصیت خود سایه اندازی ، چند گزینه مورفولوژیکی با توجه به نوع پوشش با استفاده از پلاگین "Grasshopper"بدست آمد . شکل(5- 10)

شکل 5–10 - گزینه های مورفولوژیکی پوشش خارجی پاویون

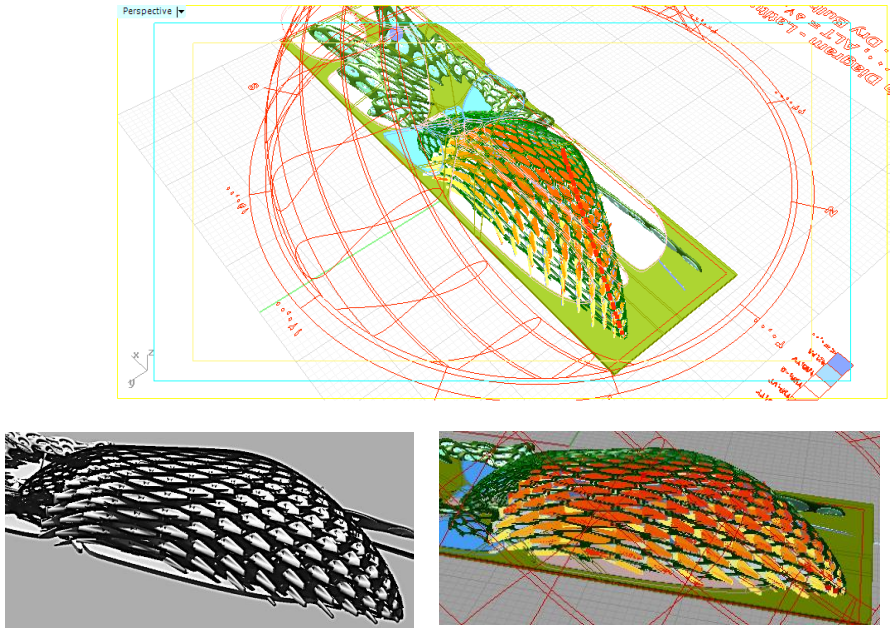
اما در نهایت برای تقسیم بندی و پنل بندی کردن ساختار پوسته از اسکلت پوسته خارجی کاکتوس و خارپشت دریایی ایده برداری شد. این ساختارها به صورت فرم 6ضلعی هستند که از لحاظ سازه ای بیشترین مقاومت را در بین تقسیم بندی های مشابه خود دارند . شکل(5-11و12)



شکل 5–11 - اسکلت خارجی پوسته نوعی کاکتوس



شکل 5–12 - ساختار سازه ای شش ضلعی موجود در طبیعت



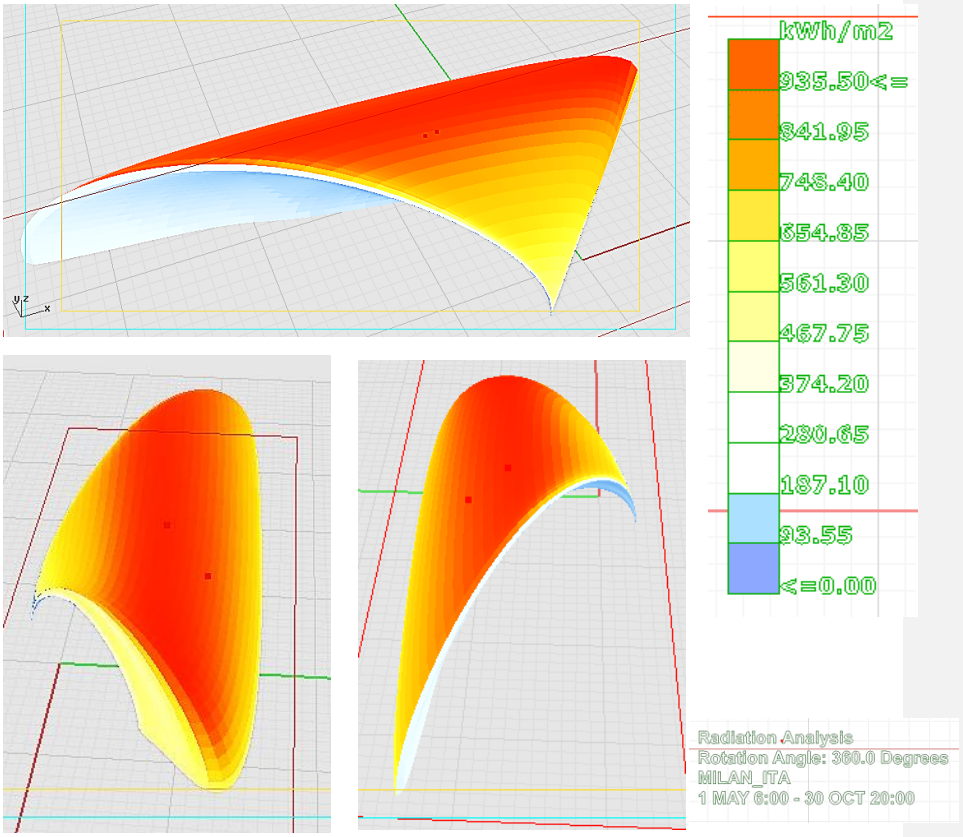
شکل 5-13- پنل های متحرک فوتوولتائیک در دریافت انرژی تابشی

برای برخورداری از حداکثر انرژی تابشی در طول روز، ایده ای برای طراحی پنل های فوتوولتائیکی متحرک در نظر گرفته شد که در طول روز این صفحات به صورت عمود بر پرتو خورشید، حرکت کنند تا بیشترین میزان دریافت انرژی خورشیدی را داشته باشند .شکل (5-13) .اما به چند دلیل این روش مردود شد : 1- پنل ها بر روی یکدیگر سایه می انداختند 2- هزینه ساخت سیستم های متحرک بسیار بالا بود 3- در نتیجه چرخش پنل مقداری از مساحت داخلی اشغال میشد .

بنابراین از پنل های ثابت فوتوولتائیک برای داشتن بیشترین میزان انرژی خورشیدی استفاده شد .

و برای محاسبه بهره وری انرژی تابشی در طول 6 ماه برگزاری اکسپو ، برای استفاده از پنل های فوتوولتائیک ، مورد بررسی قرار گرفت .شکل (5-14)

برای آنالیز انرژی گرمترین ماه در طول برگزاری اکسپو ، بر اساس جداول فصل 4 ماه جولای در نظر گرفته شد .



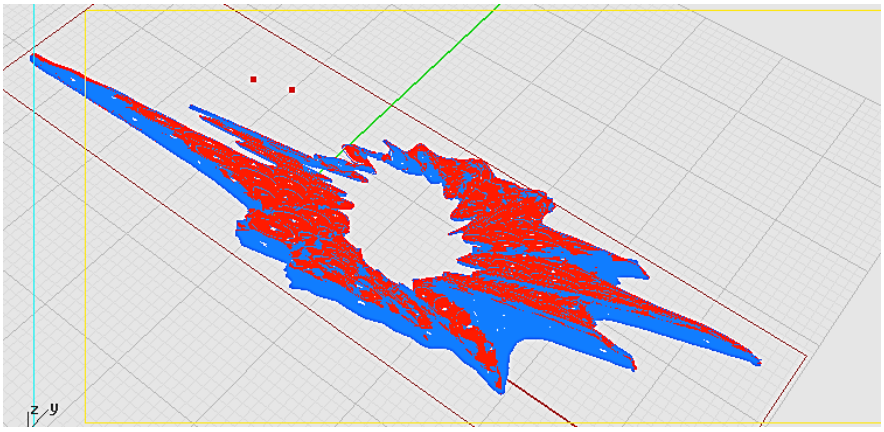
شکل 5–14 : آنالیز میزان انرژی دریافتی در طول 6 ماه (می تا پایان اکتبر)

با آنالیز انرژی بر اساس دریافت روزانه انرژی خورشیدی در طول مدت 6 ماه، در بخش هایی از بنا که ماکزیمم مقدار دریافت را دارا بود، مقدار 935 کیلووات ساعت بر متر مربع که در یک روز معادل 5.195 کیلوات ساعت بر متر مربع ، و درکمترین میزان 654 کیلووات ساعت بر متر مربع و معادل روزانه 3.6 حاصل شد .

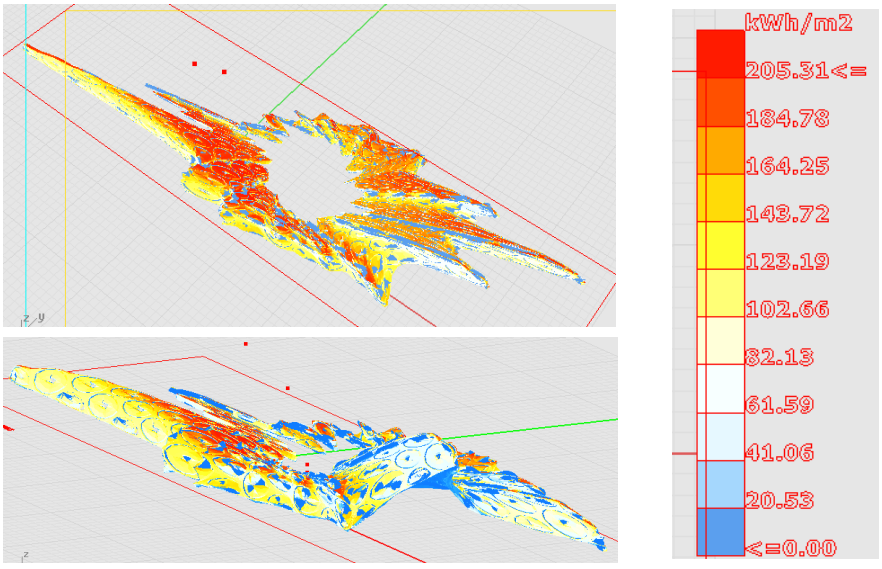
با مقایسه با میانگین مقدار انرژی دریافتی روزانه انرژی تابشی خورشیدی(بیش از 3.5 کیلووات ساعت)، استفاده از کلکتورها و پنل های فوتوولتائیک، مقرون به صرفه می باشد .(انجمن علمی انرژی خورشیدی ایران، 1392)

با توجه به فرم ایجاد شده برای ایجاد خاصیت خودسایه اندازی، با آنالیز انجام شده تقریبا نیمی از حجم طراحی شده دریافت انرژی پایینی دارد که در شکل (5-15) به رنگ آب نمایش داده شده است

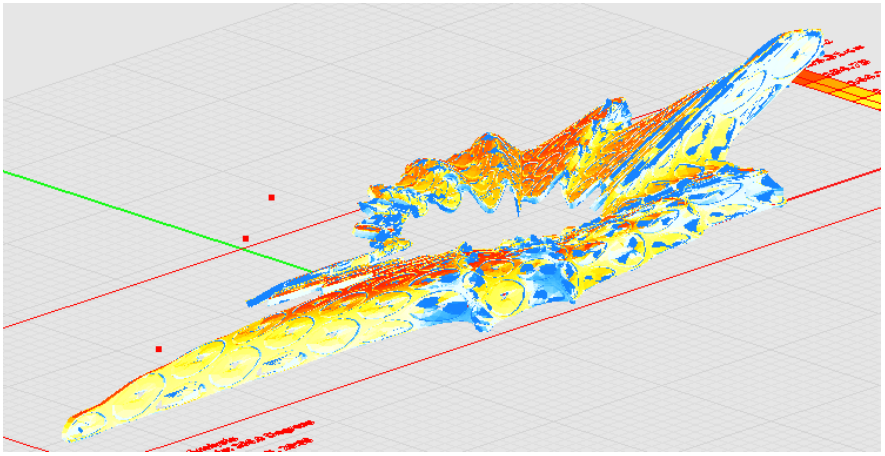
.



شکل 5–15 : آنالیز انرژی دریافتی فرم خودسایه انداز



شکل 5-16 - آنالیز انرژی دریافتی خورشیدی در طول ماه جولای

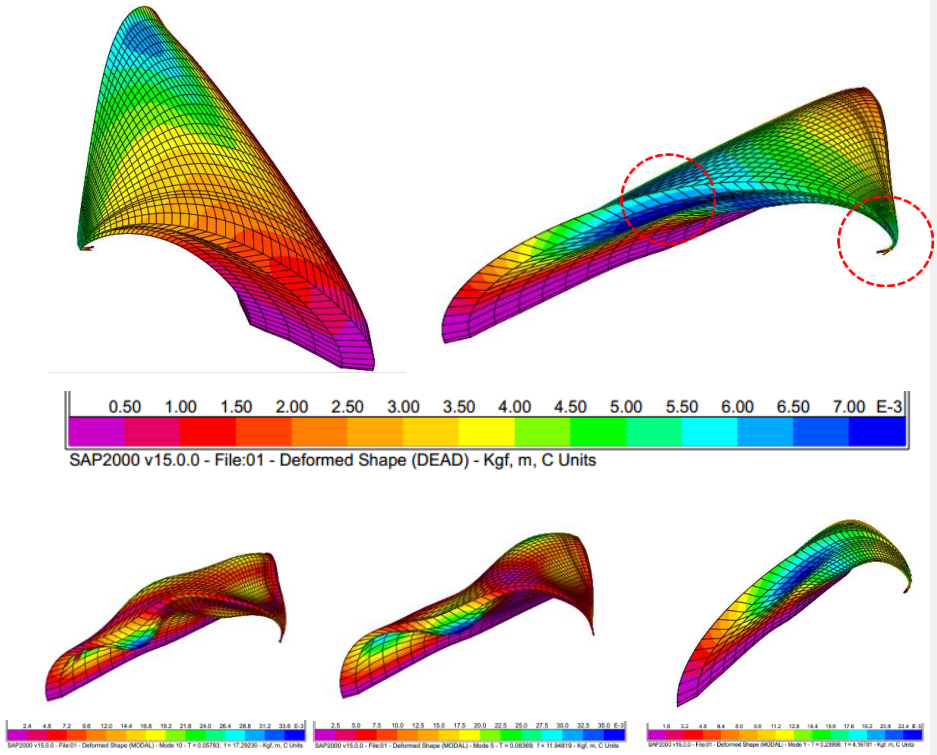


شکل 5-17 - آنالیز انرژی دریافتی خورشیدی در طول ماه جولای

با آنالیز صورت گرفته شکل(5-16 و 17) میزان دریافت انرژی خورشیدی در طول ماه جولای که گرمترین ماه سال در میلان می باشد. بیشترین مقدار دریافت در طول 30 روز، 205 کیلووات ساعت بر متر مربع معادل 6.8 کیلووات ساعت بر مترمربع که مقدار زیادی است که این امر با انتخاب مصالح رنگ روشن و منعکس کننده و همچنین ذخیره کننده انرژی –(هیدرات نمک) ، شدت تابش دریافتی متعادل تر می شود .

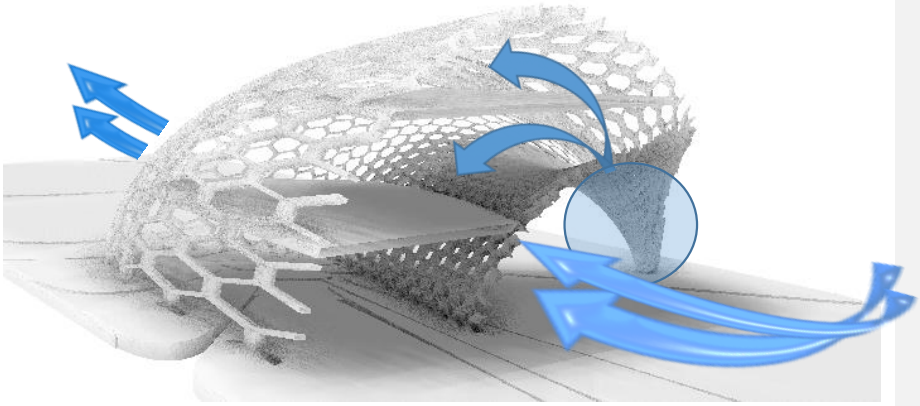
آنالیز سازه

با تست سازه در نرم افزار SAP2000 مشخص شد که بخش انتهایی نوک سازه (نوک فرم برگ) نیاز به تقویت دارد . همچنین یکی از یالهای انتهایی در اثر اعمال بار شدید امکان اعوجاج در آن محتمل است . شکل (5-17) که با بازخورد این موضوع در طرح ، پایه طاق حجم ورودی اصلاح شد .



شکل 5-17 - آنالیز سازه

سیستم تهویه و برودتی در پایه تاق ورودی در نظر گرفته شده است که این پایه در تماس با فضای بیرونی و درون حوض آب قرار گرفته است که هوای تازه را از محیط گزفته و پس از رطوبت زنی و سرد کردن آن ، به داخل فضا پمپ می کند.شکل (5-18)



شکل 5–18 - محل قرار گیری تاسیسات برودتی

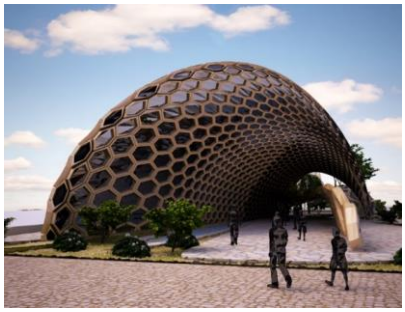
با سایه اندازی پوسته سایه انداز بر روی مسیر آب، در طول روز، آب خنک می ماند و از طریق فن های مکنده جریان هوای خنک هم به داخل بنا راه یافته و هم با وزرش جریان ملایم باد، هوای مرطوب و خنک وارد دالان ورودی می گردد .شکل (5-18)

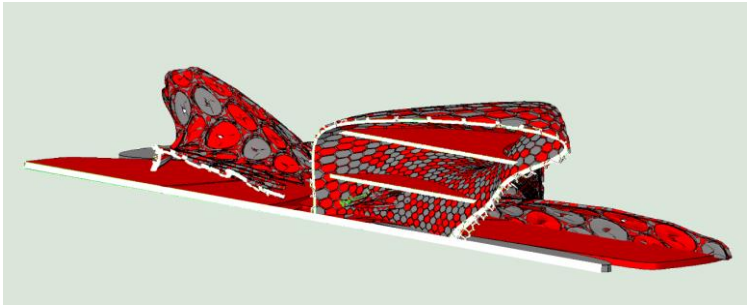
پژوهش های آینده

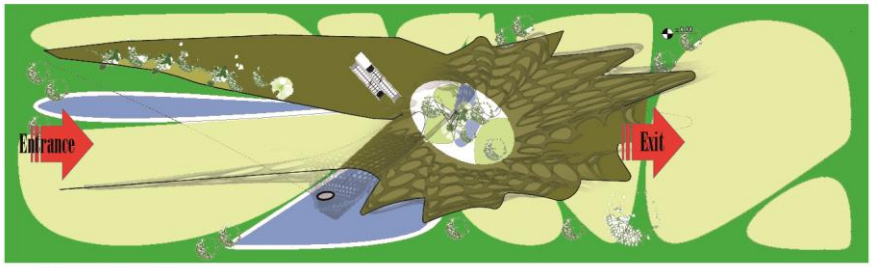
محیط کار پلاگین گرس هاپر این امکان را می دهد که اولا پروسه طراحی در تمامی مراحل طراحی در دسترس و قابل تغییر باشد. کامپوننت ها ، ابزارها و همچنین افزونه هایی به صورت کد نویسی شده در محیط های برنامه نویسی مثل ویژوال بیسیک و ... به این پلاگین افزوده شده و همواره در حال افزایش است . این افزونه به سان کد های ژنتیکی، خواص مورفولوژیکی و عملکردی متفاوتی می کنند . حال در این نرم افزار وقتی یک مدل ساده به صورت الگوریتم و کد های برنامه نویسی شده درآید منطقی است که بتوان اطلاعات مورفولوژیکی بناها و سبک های معماری را و همچنین فاکتور های سازنده و تاثیر گذار در فرایند طراحی را در حد امکان به صورت الگوریتم درآورده و در این نرم افزار مدل کنیم .این موضوع به صورت پراکنده در مدل سازی جدید بناها و بخصوص پاویون های آوانگارد در حال وقوع است .

بنابراین اطلاعات مورفولوژیکی معماری را به صورت دیتا بیس های ژنتیکی در دست خواهیم داشت و با خواص و امکانات معماری تکاملی مانند تولید نسل، فرم زایی وبازخورد گیری و... بتوان ویژگی های موفولوژیکی سبک های مختلف معماری را با هم پیوند داد و سبک جدیدی به عنوان فرزند سبک های پیشین ارائه داد .

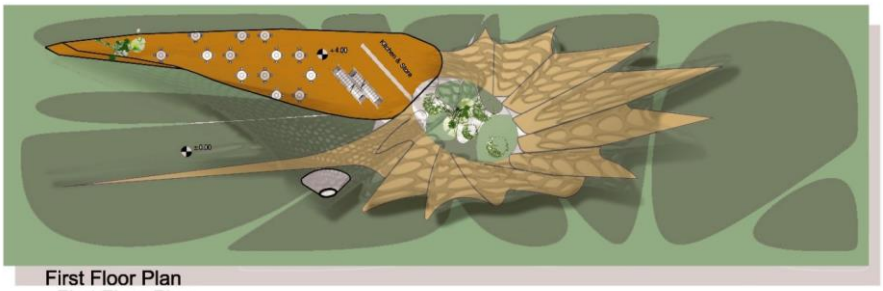
مدارک طرح

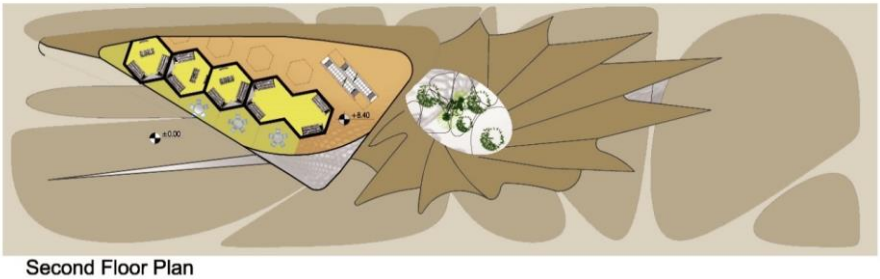






Ground Floor Plan


First Floor Plan

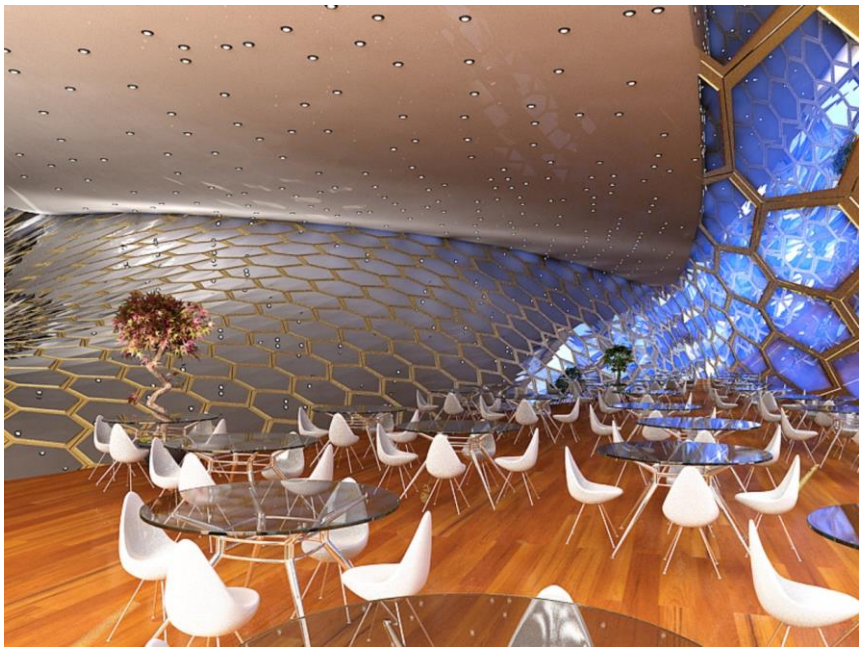

Second Floor Plan

در طراحی پلانها فضای طبقه همکف به سالن های نمایشگاهی اختصاص داده شده است . طبقه اول شامل رستوران و آشپزخانه بوده و در طبقه دوم سوئیت های VIP و مدیریت مجموعه پیش بینی شده است.

Iran Pavilion In Expo Milan 2015
Biomimetic Approach in Architecture
Night Mode View
Expo Site Location In Milan
Milan
Iran Pavilion Location In Expo
North
Design Inspiration
Design By: Mohammad Ali Mostakhdemin Hosseini
Supervisor : Dr Taheri Shahraeini

Iran Pavilion In Expo Milan 2015
Biomimetic Approach in Architecture
Structural Analysis
Design By: Mohammad Ali Mostakhdemin Hosseini
Supervisor : Dr Taheri Shahraeini

Iran Pavilion In Expo Milan 2015
Biomimetic Approach in Architecture
Design process in Grasshopper Plugin
Voronoi Geometry for Landscape Design
Site Design
Volume - A
Volume - B
Voronei Geometry For Volume Base
Make Surface
Volume Surface Setting
Hexa Grid Modify
Energy Analyze
Design By: Mohammad Ali Mostakhdemin Hosseini
Supervisor : Dr Taheri Shahraeini



منابع و ماخذ

- اخلاصی ا، خواجوی ع، (1390)، "اقتباس از فرایندهای طبیعت در شیوه معماری پویا"، **پیام مهندس** ، شماره54،ص73

- بانی مسعود ، امیر . (1387) ، **پست مدرنیته و معماری** ، اصفهان : خاک ، 5-263

- بردلی ، ه . (1386). **دگرگونی ساختارهای اجتماعی ، طبقه و جنسیت** . ترجمه محمود متحد . تهران : آگاه، ص59-62

- برزگر م ، (1386)،"معماری ورودی در خانه‌های قدیم ساری"، **مسکن و انقلاب**، ش 120، ص 22- 32.

- بقایی پ ، امیرخانی آ ، زرکش ا . انصاری م ، (1387)،"تحلیل تطبیقی در بازشناسی جایگاه آب و تبلور آن در شکل گیری مبانی معماری و هویت دینی – آیینی ایران و ژاپن" ، **ماهنامه بین المللی راه و ساختمان** ، شماره 557، ص 75-66

-بنه ولو ، لئوناردو ، (1380) . تاریخ معماری مدرن ، ترجمه سیروس باور ، چاپ چهارم . تهران : دانشگاه تهران،ص186و179و193

- پیرنیا م، (1384)،" **آشنایی با معماری اسلامی ایران**" ، تهران : سروش دانش، ص 163

-تشرفی ن ،(1392) ، پایان نامه کارشناسی ارشد، " طراحی پاویون اکسپو 2015 میلان با رویکرد پارامتریک"، دانشکده معماری، دانشگاه آزاد واحد علوم تحقیقات سمنان

- تشرفی ن، مستخدمین حسینی م، (1392)، " تجلی حکمت اسلامی بر دگردیسی کالبدی مساجد"، همایش بازتاب حکمت اسلامی در هنر و معماری، نخستین کنگره بین المللی افق های جدید در معماری و شهرسازی اسلامی - ایرانی

-*خبازی،ز (1391)*،" **پارادایم های معماری الگوریتمیک**"،*ص83-21*

-رنجبران، یاسمن، (1392)، المپیک معماری و فرهنگ ملل در میلان، همشهری معماری، 27-22

- سنوزیان،خ، (1389)، **"معماری فرایند زیستی"** ، تهران :پرهام نقش، ص 19-10

-شولتز ، ک. (1386). ریشه های معماری مدرن ، ترجمه محمدرضا جودت . چاپ اول . تهران : شهیدی . ص 57

- طاووسی ت،(1390)، "شرایط اقلیمی موثر در تکامل معماری یخ چال"، مجله مطالعات ایرانی دانشکده ادبیات و علوم انسانی

- فلاح م ، (1384)، " صنعت ساختمان و توسعه پایدار"، دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه شهید بهشتی، **صفه** شماره 40، ص 54

-قبادیان ، وحید ، (1383) . مبانی و مفاهیم در معماری معاصر غرب ، چاپ دوم . تهران : دفتر پژوهشهای فرهنگی . ص 34و35

- کاتب ف، (1384)،" *معماری خانه‌های ایرانی*، تهران"، **وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی**،ص 126

- کرمی س ، (1390) ، "بازتعریف مفاهیم معماری بیونیک ، رویکردی نوین در زمینه معماری پایدار"، **دومین همایش ملی معماری پایدار**

- کوریک ، ج . آ . (1382) . انقلاب صنعتی . ترجمه مهدوی حقیقت خواه . تهران : ققنوس .

- لامپونیانی ، و . م . (1381) ، معماری و شهرسازی در قرن بیستم ، ترجمه لادن اعتضادی ، تهران : دانشگاه شهید بهشتی ،ص 5

-گیدیون ز . (1386)، ***فضا ، زمان و معماری رشد یک سنت جدید*** ، ترجمه منوچهر مزینی ، چاپ یازدهم . تهران : شرکت انتشارات علمی و فرهنگی . ص 242-210

- گلابچی م ، اندجی گرما رودی ع، باستانی ح، (1391)، **"معماری دیجیتال"**، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ دوم، ص 162-163

- گلابچی م، تقی زاده ک، سروش نیا ا، (1391)، **" نانو فن آوری در معماری و مهندسی ساختمان"**، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ دوم،ص 324-320

- محمودی نژاد ه ، (1390)، **" معماری زیست مبنا"**،تهران ، چاپ دوم، نشر هله ، ص 415

-محمدی سرشت، مریم. (1390)" راهنمای شرکت کنندگان بین المللی اکسپو 2015میلان "، معاونت امورنمایشگاهی، مدیریت اموربازاریابی

-مزینی م، (1388)، **"از زمان و معماری"**، انتشارات شهیدی، تهران

- مستخدمین حسینی م ، طاهری شهرآئینی م، (1392)، " بهینه سازی مصرف انرژی در بناهای شاخص معاصر و همگرایی آن با اهداف توسعه پایدار(مطالعه موردی موزه هنرهای معاصر تهران)"، کنفرانس ملی جغرافیا، شهرسازی و توسعه پایدار

- معماریان، غ، (1389)،"تاثیر فرهنگ دینی برشکل گیری خانه:مقایسه تطبیقی خانه در محله مسلملن نشین،زرتشتیان و یهودیان"، **تحقیقات فرهنگی**، کرمان،دوره سوم،شماره2،ص 25-1

-مور ، فولر . (1382) . درک رفتار سازه ها ، ترجمه محمود گلابچی ، چاپ دوم ، تهران : دانشگاه تهران . 1382. ص 72

- هوبزباوم ، ا. ج. (1374). عصر انقلاب اروپا 1848-1789 . ترجمه علی اکبر مهدویان . تهران : ناشر مترجم .

- ویسی ص ،(1385)،"هویت انسانی و محلی" ، **زریبار** ، شماره 60 ، ص235

- معماریان غ ،(1389)، **"معماری ایرانی"**،تهران، سروش دانش، ص 156و147

- انجمن علمی انرژی خورشیدی ایران، (1392)، http://www.irses.ir/index.php/2013-05-27-05-18-52

- Frazer J، (1995)،**" An Evolutionary Architecture"**، London: E.G. Bond Ltd.

- Hensel, M., Menges, A., & Weinstock, M. (2010). Emergent Technologies & Design :Towards a biological paradigm for architecture.New York: Routledge.

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

- Menges A , (2009) ," Integral Computational Design", **International Biona Symposium.Stuttgart**: Personal communication.

- Roudavski, S. (2009). "Towards Morphogenesis in Architecture " ، **International Journal of Architectural Computing** , p 345-374
- Hensel, M. (2006a)." Towards Self-Organisational**". AD- Techniques & Technologies in Morphogenetic Design**, 5-11.
- Weinstock M، Stathopoulos N، (2006)." Advanced Simulaiton in Design**" ،AD Techniques & Technologies in Morphogenetic Design**, 54-59.
- Hensel M, Menges A. (2008). " Designing Morpho-Ecologies". **AD-Versatility & Vicissitude: Performance in Morpho-Ecological Design**, 102-111
- Hensel M, Menges A ، (2008)، "Inclusive Performance: Efficiency Versus Effectiveness". **AD Versatility & Vicissitude-Performance in Morpho-Ecological Design**, 54-57.
- Hensel, M. (2006a). "Towards Self - Organisational ". **AD - Techniques & Technologies in Morphogenetic Design**, 5-11.
- Berkeley، (2008)"An introduction to evolution". **Understanding Evolution: your one-stop source for information on evolution** . The University of California Museum of Paleontology
- Merrill, Connie Lange, (1982)." **Biomimicry of the Dioxygen Active Site in the Copper Proteins Hemocyanin and Cytochrome Oxidase**". Rice University
- Park J, Kim D, Kim Kyung R ,(2007) , "Analysis on Environmental Impediment Factors in the Construction Process" , **International Conference on Sustainable Building Asia** (SB07)
- Jeon, Ji Hyeon, Kook, Chan, (2007), "A Study on the Indoor Thermal Sensation According to the Building Materials of Eco-friendly Houses", **International Conference on Sustainable Building Asia** (SB07)
- Tedeschi, A (January 2011). "Intervista a David Rutten". *MixExperience Tools1* (in Italian - English) (Naples, Italy: MixExperience). pp. 28–29. Retrieved February - 8 - 2011.
- Curtis, W.J.R. (1996). Modern Architecture since 1900. London: Phaidon.
- Trachenberg , M ; Hyman, I. (2002) . Architecture: from Prehistory to post modernity. New York: Harry N. Abrams.
- Steele, J. (1997). Architecture today. London: Phaidon.
- Dixon, R,; Muthesius , S. (2001). Victorian Architecture. London: Thames & Hudson.
- Frampton, K. (2004). Modern Architecture: A critical history. London: thames & Hudson.

Ashby M.F , Ferreira P.J, Schodeck D.L, (2009) **"Nano materials, Nano technologies & Design (an introduction for engineers & architects)"** 1st edition , Oxford , Elsevier.

Abstract

For iran's pavilion desining in Milan Expo 2015 with (Feeding planet) and (Energy for Life) theme, approach which should be followed in order to respond to international concerns arising from the energy crisis. To achieve this goal, Biomimetic approach to achieve this goal, Biomimetic approach was chosen as a main component for emulating nature to solve the technical problems, the coexistence and harmony with nature.

In Architecture, The external shell has the most interaction with environmental factors in addition to the aesthetic aspect, can be inspired by the natural organism - which is based on the theory of evolution in nature have adapted over many years - to find an option to answer Milan expo's theme.

In this thesis, the method of parametric design and evolutionary architecture using software that was used to simulate the environmental conditions and design trend has continued.by genetic optimization and analysis and feedback on initial ideas.

To achieve this, the drought-resistant plants, their permanent presence in difficult environmental conditions and adapt with it is examined and the cactus with their "self shading" properties as the original idea was studied. And eventually became associated with ideas of nature, and material selection.Expo and it's aims to how countries will face with that is investigated and because the country's introducing their identity and cultural to the world the same as horizonsindustrial and technological advances .Therefore to show Iranian culture and architecture identity, patterns were studied for Iran to respond to the Expo goals.In the cultural field, reflects the hospitality of Iranian architecture were studied and in traditions of Iran glaciers in the climate model and its results was reflected in the architectural design.In simpler terms the plan formation process can be summarized in three steps:In the first step the basic idea of using nature-inspired patterns.

In the second step, climatic and social mechanisms in traditional Iranian architecture were used .In the final step, this study was conducted by simulating the design process using a method based on current nature as Biomimetic.

Keywords: Pavilion, Expo, Biomimetic Approach, Evolutionary Architectur
Identity,Morphogenesis