

صلاة الاضلاع



دانشکده معماری و شهرسازی
گروه معماری

عنوان پایان نامه ارشد
طراحی پلویون ایران در نمایشگاه اکسپو ۲۰۱۵ میلان با رویکرد بیومیمتیک

دانشجو: محمدعلی مستخدمین حسینی

اساتید راهنما:
دکتر مسعود طاهری شهرآئینی
دکتر مجتبی ممرآبادی

پایان نامه ارشد جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد

بهمن ماه ۱۳۹۲

دانشگاه صنعتی شاهرود

دانشکده :

گروه :

پایان نامه کارشناسی ارشد آقای / خانم

تحت عنوان:

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

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

امضاء	نماینده تحصیلات تکمیلی	امضاء	اساتید داور
	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 نمودند 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 می کنم. امید که سپاس کوچک مرا پذیرا باشند.

تعهد نامه

اینجانب دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته دانشکده

..... دانشگاه صنعتی شاهرود نویسنده پایان نامه

..... تحت راهنمایی 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 افزارها 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 پایون 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، اکسپوها 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 نتایج 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

- ۱- 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
- ۲- 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

تعاريف اوليه..... ۱.....

پاويون..... ۱.....

اکسپو..... ۱.....

رويکرد بيوميمتيک..... ۱.....

مقدمه..... ۱.....

فصل-۱) معرفي اکسپو و پيشينه آن..... ۳

انقلاب صنعتي و شکل گيري نمايشگاه هاي جهاني..... ۳.....

انقلاب صنعتي..... ۳.....

نمايشگاه هاي جهاني..... ۴.....

اکسپوي لندن ، ۱۸۵۱ : اولين اکسپو..... ۵.....

اکسپوي پاریس ، ۱۸۶۷ : پاریس جهان را دسته بندی می کند..... ۶.....

اکسپوي پاریس ، ۱۸۷۸..... ۷.....

اکسپوي پاریس ، ۱۸۸۹ : ساختمان هاي مهندسي مشهور..... ۷.....

اکسپوي شيكاگو ۱۸۹۳ : قصر نمايشگاهي سفيد..... ۸.....

اکسپوي پاریس ، ۱۹۰۰ : نگاه بازنگرانه به قرن نوزدهم..... ۹.....

اکسپوي سن لوئيز ۱۹۰۴ : زندگي و حرکت ، رنگ و هماهنگي..... ۱۰.....

اکسپوي بارسلونا ۱۹۲۹ : سنت و مدرنيسم..... ۱۰.....

اکسپوي شيكاگو ۱۹۳۳ : يك قرن پيشرفت..... ۱۱.....

اکسپوي پاریس ، ۱۹۳۷ : در سايه جنگ..... ۱۱.....

اکسپوي نيويورک ، ۱۹۳۹ : ساختن جهان آينده..... ۱۱.....

اکسپوي بروكسل ، ۱۹۵۸ : عصر اتمي..... ۱۲.....

اکسپوي سياتل ، ۱۹۶۲ و اکسپوي نيويورک ، ۱۹۶۴ : داستان دو شهر..... ۱۳.....

اکسپوي مونترال ، ۱۹۶۷..... ۱۳.....

اکسپوي اوزاکا ، ۱۹۷۰ : پيشرفت و هماهنگي براي بشر..... ۱۴.....

اکسپوي سويل ، ۱۹۹۲ : عصر اکتشافات..... ۱۴.....

اکسپوي ليسيون ، ۱۹۹۸ : سال اقيانوس ها..... ۱۵.....

اکسپوي هانور ، ۲۰۰۰ : انسان - طبيعت - فناوري..... ۱۵.....

اکسپوي آيچي ، ۲۰۰۵ : حکمت طبيعت..... ۱۶.....

اکسپوي زاراگوزا ، ۲۰۰۸ : آب و توسعه پايدار..... ۱۶.....

۱۷	.....اکسپوی ۲۰۱۰ شانگهای
۱۷	.....پیشینه حضور کشور ایران در اکسپو
۲۰	.....پاویون ایران در اکسپوی شانگهای ۲۰۱۰
۲۱	.....پاویون ایتالیا در اکسپو ۲۰۱۰ شانگهای
۲۳	.....پیام پایداری و انرژی حیات در ایتالیا
۲۳	.....اکسپو ۲۰۱۵ میلان
۲۴	.....تجربه بازدید کننده از اکسپو
۲۵	.....موضوعات فرعی اکسپو
۲۶	.....نظرات معماران در مورد اکسپو ۲۰۱۵ میلان
۲۸	.....نتیجه گیری فصل
۲۹	.....فصل-۲) رویکرد بیومیمتیک
۲۹	.....مقدمه
۳۰	.....معماری بیونیک
۳۱	.....نگرش طراحی به بیولوژی
۳۲	.....تاثیر بیولوژی بر طراحی
۳۲	.....علم بایومیمتیک
۳۵	.....نظریه تکامل
۳۶	.....الگو برداری از طبیعت
۳۶	.....الگوبرداری و تقلید
۳۷	.....پروسه طراحی با رویکرد بیومیمتیک و شکل گیری معماری ژنتیکی و طراحی تکاملی
۳۸	.....ریخت شناسی (مورفولوژی)
۴۰	.....چرا مورفوجنسیس مطالعه میکنیم؟
۴۱	.....مورفوجنسیس در معماری
۴۲	.....مورفوجنسیس محاسباتی
۴۲	.....طراحی محاسباتی
۴۳	.....معماری تکاملی با اصول مورفوجنسیس
۴۳	.....مورفوجنسیس در محیط زیست
۴۴	.....خود سازمان دهی در محیط زیست
۴۵	.....انطباق

۴۶	شبییه سازی پیشرفته
۴۸	آشنایی با پلاگین Grasshopper
۴۹	سیستم شناخت مواد
۴۹	فرایند پوشش سطوح
۵۰	انتخاب مصالح
۵۱	استفاده از انرژی قابل تجدید(در طول عمر مفید بنا)
۵۱	قابلیت بازگشت به چرخه طبیعی
۵۱	انتخاب متریاال برای طراحی پاریون
۵۱	پنل های بیوپلاستیک
۵۲	مواد تغییر فاز دهنده
۵۴	پنل های فوتوولتائیک
۵۴	پوشاننده های ETFE
۵۵	مطالعات موردی فصل دوم
۵۵	ارزیابی سایبان AA
۵۷	مدولاسیون محیط زیست
۵۹	پناهگاه AA
۶۳	سازه های سطحی پاسخگو
۶۴	خلاصه فصل
۶۵	نقد
۶۷	فصل-۳) بازتاب هویت و معماری ایرانی در طراحی
۶۷	هویت
۶۷	هویت محلی یا جهانی
۷۰	جایگاه مهمان نوازی در معماری ایرانی
۷۰	سردرب ورودی
۷۰	پذیرایی (تالار، اتاق مهمان و ...)
۷۱	جایگاه آب در معماری ایرانی
۷۲	راهکارهای اقلیمی برای ایجاد برودت
۷۲	استفاده از دیوارهای سایه انداز در معماری یخ چال های سنتی ایران

۷۳	مطالعات موردی فصل ۳
۷۳	موزه هنرهای معاصر تهران
۷۴	نتیجه گیری فصل
۷۷	فصل-۴) موقعیت، اقلیم و برنامه فیزیکی برای طراحی پاریس ایران
۷۷	معرفی شهر میلان
۷۷	شرایط اقلیمی شهر میلان
۸۰	اماکن دیدنی میلان
۸۱	موقعیت و مشخصات سایت
۸۳	موقعیت و زمین اختصاص داده شده به کشور ایران
۸۴	امکانات موجود در سایت
۸۴	دکامانوس و کاردو :
۸۶	کانال
۸۶	شرح مختصر فضاهای نمایشگاهی کشورهای شرکت کننده
۸۷	معیارهای طراحی برای فضاهای نمایشگاهی نوع ۲و۱
۸۷	راهنمای عمومی طراحی
۸۸	برنامه فیزیکی
۹۰	معیارهای طراحی فضای نمایشگاهی سرپوشیده در اکسپوی میلان
۹۱	فصل-۵) جمع بندی و مبانی نظری طرح
۹۲	تاثیر رویکرد بیومیمتیک بر روند طراحی
۹۳	انعکاس مفاهیم معماری و هویت ایرانی با توجه به شعار اکسپو و تجربه بازدیدکننده
۹۵	مروری بر پروسه طراحی پاریس ایران به روش بیومیمتیک
۱۰۱	آنالیزها انرژی و تست سازه و بازخوردگیری در طراحی
۱۰۵	آنالیز سازه
۱۰۶	پژوهش های آینده
۱۰۷	مدارک طرح
۱۱۳	منابع و ماخذ
	چکیده انگلیسی

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 مؤسسه‌ای 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 ارگانیسم‌های آن به حل مشکلات مهندسی و فنی می‌پردازد.

مقدمه

امروز اکثریت مردم، زندگی را در شهرها گسترده کرده‌اند و دو سوم تا سه چهارم از تغییرات اکوسیستم‌های زمین با دخالت انسان، نگران‌کننده 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 می‌رسد این تغییرات محلی تا حد زیادی تحت تاثیر محیط‌های ساخته شده‌اند. از مطالعات انجام شده در زمینه‌ی سیستم‌های طبیعی، بینش به چگونگی رویکرد و اثر متقابل آن با محیط زیست اهمیت زیادی پیدا می‌کند 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 پیگیری هستند. به عبارتی نیاز جهانی به سوی مسائل و بحران های انرژی در آینده معطوف شده است .

نزدیک به دو قرن 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 ۲۰۱۵ 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 پویون 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 اکسیو 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 برآمدن 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 ۱۷۶۰ ، تجارت رقابت آمیزتری ، در عرصه فرآورده های صنعتی در این خطه از اروپا اتفاق افتاد. [هوبزباوم ، ۱۳۷۴].

در نخستین مرحله صنعتی شدن ، احداث راه آهن و صنعت نساجی ، پیشگام تحول اقتصادی بودند. حدود سال ۱۸۹۰ 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 گول آسای خود شد [بردلی ، ۱۳۸۶].

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 ۱۳ ساعت کار می کردند و در 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 کساد ، 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 و ارزش های معنوی را از دست داده اند [هوبزباوم ، ۱۳۷۴؛ کوریک ، ۱۳۸۲].

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 قرار دهند . پی آمد این کار ، سهولت مطالعه و داد و ستد 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 ۱۸۵۱ ، 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 ۱۸۵۰ ، مسابقه ای برای طراحی بنای نمایشگاه جهانی در لندن ، برگزار شد اما از بین ۲۴۵ شرکت کننده ، هیچ طرحی پذیرفته نشد.

اندکی بعد ، از جوزف پکستن که در مسابقه شرکت نکرده بود ، خواستند تا طرحی ارائه کند. او طی ۸ 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 ۹ 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 ۱۸۵۲ در "سیدنهام هیل" برپا کردند و تا سال ۱۹۳۶ که در آتش سوزی نابود شد، برپا بود

[بانی مسعود، ۱۳۸۷، لامپونینی، ۱۳۸۱].

نمایشگاه جهانی سال ۱۸۸۹ 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 ۱۸۸۷ شروع و در سال ۱۸۸۹، 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، پیرون و شارتون، بین سالهای ۱۸۸۸ و ۱۸۸۹ طراحی و ساخته شد و تکنولوژی ساخت تالار ماشین ها، تحولی در حیطه مهندسی بود.

[گیدیون، ۱۳۸۶]

نگاهی به پیشینه معماری نمایشگاه های جهانی (اکسپوها)

اکسپوی لندن، ۱۸۵۱: اولین اکسپو

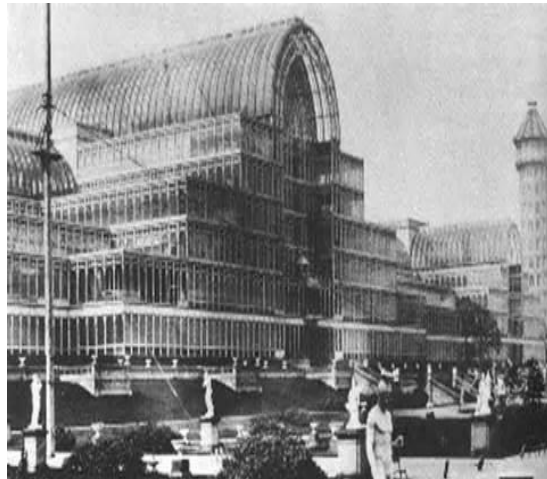
قصر بلورین بر تمام ناظران افتتاح آن اثری افسانه آمیز گذاشت. این تأثیر به دلیل کوچکی ابعاد عناصر معماری در مقابل مجموع و عدم امکان دیدن تمام بنا با یک نگاه بود. باصرفه بودن این پروژه دلایل بسیاری داشت که از جمله می توان به پیش ساختگی کامل اجزاء آن، سرعت سوار کردن قطعات و تجارب تکنیکی خاصی را که پاکستان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

۱۳۸۰]. در قصر بلورین از شیشه، آهن و چوب استفاده شد. ساختمانی به مساحت بیشتر از ۷۴۰۰۰

متر مربع فقط در شش ماه ساخته شد [گیدین، ۱۳۸۶]. شکل (۱-۱ و ۲-۱)



شکل ۱-۱ - نمای داخلی اکسپوی لندن، ۱۸۵۱ میلادی



شکل ۲-۱ - نمای خارجی اکسپوی لندن، ۱۸۵۱ میلادی

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

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 ۴۹۰ و ۳۸۶ متر ساخته شد. در داخل بنای اصلی، هفت تالار بیضی شکل متحدالمرکز ساخته شد. شکل (۱-۳)

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، تماشاچیان 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

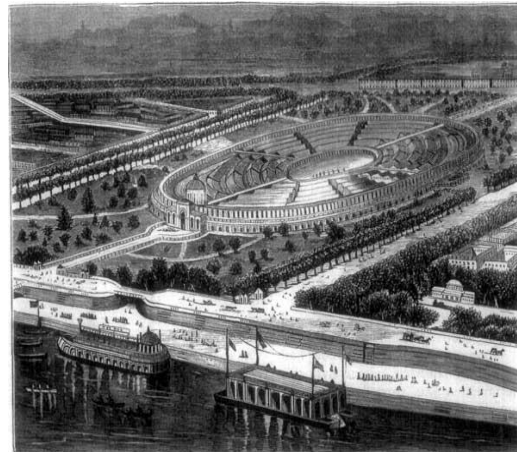
کنند [گیدین، ۱۳۸۶]

اکسپوی پاریس ، ۱۸۷۸

ساختمان این نمایشگاه مرکب از دو قسمت بود : یک قسمت شامل بنایی بزرگ از سنگ و قسمت دیگر به شیوه نمایشگاه های آن زمان از آهن ساخته شد . شکل (۱-۴). قسمت سنگی این نمایشگاه در جانب دیگر رودخانه سن بود که تنها در سقف آن از آهن استفاده شده بود [بنه ولو ، ۱۳۸۰] ساختمان اصلی



شکل ۱-۴ - اکسپوی پاریس ، ۱۸۷۸ میلادی



شکل ۱-۳ - اکسپوی پاریس ، ۱۸۶۷ میلادی

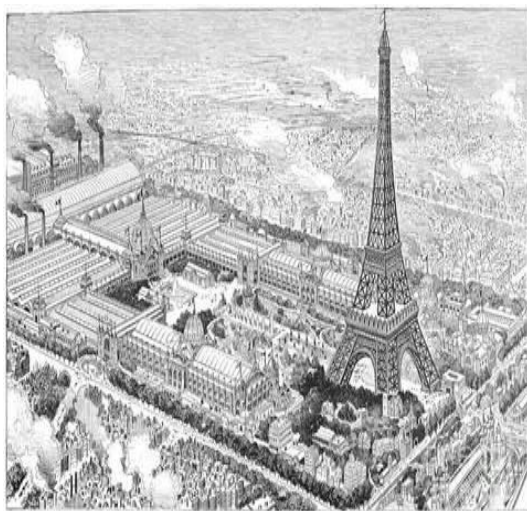
آن مسطیل شکل شود و از طرح بیضی خودداری شد . زیرا به کار بردن تیرهای ساختمان ، پس از پرچیدن نمایشگاه ، در جایی دیگر مشکل است . این بنا واجد نکاتی دیگر است که برای معماری بعد از سال ۱۹۰۰ و پر اهمیت است . به عنوان مثال شهامتی که در ساختن نمای شیشه ای این بنا وجود دارد به راستی پیش بینی معماری آینده است . این نما با نمای شیشه ای مدرسه «باهوس» در آلمان و فروشگاه «های دی» در سانفرانسیسکو ، قابل مقایسه است [گیدیون ، ۱۳۸۶].

اکسپوی پاریس ، ۱۸۸۹ : ساختمان های مهندسی مشهور

این ساختمان اوج اعتلای نمایشگاه های جهانی قرن نوزدهم است . مرکز نمایشگاه ، برج ایفل بود که ایفل و همکاران در زمان کوتاه ۱۷ 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 ، ۱۳۸۶].

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 ۱۱۵ متر و ارتفاع آن ۴۵ متر بود. خرپاهای هلالی آن، هرچه در به 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 رسد که این شکل هلالی درست بر خلاف اصول معمول ایستایی باشد بود [شولتز، ۱۳۸۶، ۵۷].

برج ایفل با ۳۰۰ متر ارتفاع برای نمایشگاه ۱۸۸۹ 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 [گیدئون، ۱۳۸۶]. شکل (۱-۵)



شکل ۱-۵ - اکسپوی پاریس، ۱۸۸۹ میلادی

اکسپوی شیکاگو ۱۸۹۳: قصر نمایشگاهی سفید

با نمایشگاه «کلمبین» که در سال ۱۸۹۳ 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 ۱۸۸۹ احساس تازه در معماری، هنر و زیبایی به وجود آمد. نمایشگاه کلمبین مقدمه ای بر سبک «کلاسیک بازاری» شد. شکل (۱-۶). 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» [گیدئون، ۱۳۸۶]. این نمایشگاه آغازی بر پایان معماری