





دانشکده معماری و شهرسازی

گروه معماری

پایان نامه کارشناسی ارشد

## مرکز گردشگری سلامت شاندیز با رویکرد بیونیک

امید حسنی

استاد راهنما :

آقای دکتر مسعود طاهری شهرآیینی

شهریور ماه ۱۳۹۴

شماره: ۳۳۸/۳۱  
تاریخ: ۱۱، ۸، ۹۳  
ویرایش:

باسمه تعالی



مدیریت تحصیلات تکمیلی  
فرم شماره (۶)

فرم صورت جلسه دفاع از پایان نامه تحصیلی دوره کارشناسی ارشد

با تأییدات خداوند متعال و با استعانت از حضرت ولی عصر (عج) نتیجه ارزیابی جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد آقای امید حسینی به شماره دانشجویی ۹۱۰۲۲۲۴ رشته معماری گرایش معماری تحت عنوان مرکز گردشگری سلامت شاندیز با رویکرد بیونیک که در تاریخ ۱۳۹۴/۰۶/۳۱ با حضور هیأت محترم داوران در دانشگاه شاهرود برگزار گردید به شرح ذیل اعلام می گردد:

<input type="checkbox"/> مردود	<input type="checkbox"/> دفاع مجدد	<input checked="" type="checkbox"/> قبول (با درجه: بسیار خوب امتیاز: ۱۷۴)
--------------------------------	------------------------------------	---

۲- بسیار خوب ( ۱۸ - ۱۸/۹۹ )

۱- عالی ( ۱۹ - ۲۰ )

۴- قابل قبول ( ۱۴ - ۱۵/۹۹ )

۳- خوب ( ۱۶ - ۱۷/۹۹ )

۵- نمره کمتر از ۱۴ غیر قابل قبول

امضاء	مرتبه علمی	نام و نام خانوادگی	عضو هیأت داوران
	استادیار	دکتر مسعود طاهری شهرآئینی	۱- استاد راهنما
			۲- استاد مشاور
	مربی	مهندس امیر مسعود جعفری	۳- نماینده شورای تحصیلات تکمیلی
	استادیار	دکتر سعید خاقانی	۴- استاد ممتحن
	استادیار	دکتر دانیال منصفی پراپری	۵- استاد ممتحن

امضاء

رئیس دانشکده: مسعود طاهری



تقدیم اثر به

درو مادر



عزیز و بزرگوارم که علیرغم تحمل سختی ها و دشواری های فراوان مسیر پرپیچ و خم کسب دانش و معرفت را

برایم، هموار نموده و از دعای خیرشان بی نصیب نبوده ام.

و، همسر عزیزم

که مرا بی شائبه در تهیه و تدوین این مجموعه یاری رساندند.

## تعهد نامه

اینجانب امید حسنی دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته معماری دانشکده هنر و معماری دانشگاه صنعتی شاهرود نویسنده پایان نامه مرکز گردشگری سلامت شاندیز با رویکرد بیونیک تحت راهنمایی جناب آقای دکتر مسعود طاهری شهرآیینی 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.

## چکیده:

انسان مجموعه‌ای است پیچیده از روح و ذهن و جسم. همان‌گونه که جسم آدمی به غذا نیازمند است، ذهن و روح او نیز طالب عناصری است که به او آرامش بخشد. در جامعه شهری که ساختمان‌های بلند و خیابان‌ها و زندگی ماشینی به همراه انواع آلودگی همه جا را احاطه کرده است، طبیعت بهترین پناه برای روح خسته و آرامش طلب آدمی است. رابطه انسان و طبیعت همواره در طول تاریخ وجود داشته و انسان جزئی از این طبیعت محسوب شده است و بر همین اساس احساس آرامش و علاقه به طبیعت در او نهادینه بوده است. در طول تاریخ تکامل هرگاه مسیر حرکت بشر از رفتار طبیعت فاصله گرفته است؛ سبب شده پدیده‌های مشهودی به عنوان آسیب‌های طبیعی یا معضلات ویژه پدید آیند. پیروی انسان از طبیعت در آثار مهندسی و هنر معماری نیز دیده می‌شود که موجب خلق آثار بسیار زیبا و گوناگونی شده است. معماری بیونیک به مفهوم الهام‌پذیری از طبیعت در طراحی بنا می‌باشد. آنچه امروزه نمود ویژه‌ای در طرح‌های مهندسی دارد آن است که متخصصین از زوایای گوناگون معماری و مهندسی سعی در حرکت به این سمت دارند ولی آنچه که در طراحی ساختمان‌ها در هزاره سوم نیاز می‌باشد موضوع هماهنگی و تعادل معماری و فناوری در این امر می‌باشد. از این‌رو طراحی مجموعه توریستی سلامت با رویکرد معماری بیونیک با اهداف (۱) تلفیق با طبیعت منطقه و بهره‌گیری از چشم اندازه‌ها (۲) ایجاد سلامت و آرامش برای مخاطب (۳) جذب توریست (۴) صرفه جویی در مصرف انرژی در راستای تحقق اهداف توسعه پایدار، در قالب مرکزی الگو یافته از طبیعت، با ضرورت پرداختن به علم بیونیک، مدنظر قرار گرفته است. امید است مهندسان و معماران ما، در کاربردی کردن این دانش تعجیل نمایند.

## کلمات کلیدی:

مرکز سلامت، معماری بیونیک، گردشگری سلامت، الگوهای طبیعی، پوسته‌هوشمند

## مقالات مستخرج از پایان نامه

- ۱- مقاله کنفرانسی با عنوان : بررسی معماری الگوبرداری شده از طبیعت و تاثیر آن در معماری پایدار؛ نمونه موردی، منطقه نمونه گردشگری شاندیز . (دومین کنگره سراسری فناوریهای نوین ایران با هدف دستیابی به توسعه پایدار- تهران، ایران، ۱۳۹۴ )
- ۲- مقاله کنفرانسی با عنوان : بررسی شهر مصدر به عنوان شهری پایدار . (کنگره بین المللی پایداری در معماری و شهرسازی - شهر مصدر، دبی و ابوظبی، امارات متحده عربی )
- ۳- مقاله ISI با عنوان :

Investigating the Architecture modeled from nature and its impact on Sustainable Architecture (Cumhuriyet Science Jurnal , June 2015 )

## فهرست مطالب:

### ۱- فصل اول: کلیات تحقیق ..... ۱

۱-۱- مقدمه ..... ۱

۲-۱- اهداف تحقیق ..... ۳

۳-۱- ضرورت تحقیق ..... ۳

۴-۱- سوالات تحقیق ..... ۴

۵-۱- پیشینه تحقیق ..... ۵

۶-۱- روش تحقیق ..... ۶

### ۲- فصل دوم: مطالعات پایه ..... ۷

۱-۲- گردشگری ..... ۷

۱-۱-۲- تعریف گردشگری ..... ۷

۲-۱-۲- تاریخچه گردشگری ..... ۸

۲-۲- مفاهیم تندرستی و بیماری ..... ۹

۱-۲-۲- مفهوم تندرستی (Health) ..... ۹

۲-۲-۲- تعاریف تندرستی (سلامت Health) ..... ۱۰

۱-۲-۲-۲- تعریف سازمان جهانی بهداشت (WHO) ..... ۱۱

۳-۲-۲- بوم‌شناسی تندرستی ..... ۱۱

۳-۲- گردشگری سلامت ..... ۱۲

۱-۳-۲- تعریف گردشگری سلامت ..... ۱۲

۲-۳-۲- توریسم درمانی در ایران ..... ۱۴



۲-۴- فلسفه پیدایش و تاریخچه دهکده تندرستی (آرامش) ..... ۱۵

۲-۴-۱- تعریف دهکده تندرستی و تاریخچه آن در جهان ..... ۱۵

۲-۵- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری ..... ۱۶

### ۳- فصل سوم: مطالعات تکمیلی ..... ۱۹

۳-۱- انسان، طبیعت و معماری ..... ۱۹

۳-۱-۱- رابطه انسان، طبیعت و معماری ..... ۱۹

۳-۱-۲- الگوهای تاریخی مواجهه انسان با طبیعت ..... ۲۰

۳-۱-۳- ارتباط با طبیعت در طول تاریخ ..... ۲۰

۳-۱-۳-۱- طبیعت و الگوواره ارگانیک (دوره شکار یا عصر حجر) ..... ۲۱

۳-۱-۳-۲- طبیعت و الگوواره فرارگانیک ..... ۲۱

۳-۱-۳-۳- طبیعت و الگوواره تسلط بر طبیعت (دوره انقلاب صنعتی) ..... ۲۱

۳-۱-۳-۴- طبیعت و الگوواره شبه ارگانیک صنعتی ..... ۲۱

۳-۱-۴- هندسه طبیعت ..... ۲۲

۳-۱-۴-۱- هندسه منظم (ذاتی) ..... ۲۳

۳-۱-۴-۲- هندسه آزاد (هندسه تطابقی) ..... ۲۳

۳-۱-۵- هنر مهندسی و طبیعت ..... ۲۴

۳-۱-۵-۱- بهینه‌سازی ..... ۲۵

۳-۱-۵-۲- بازده انرژی ..... ۲۵

۳-۱-۵-۳- تراکم پذیری ..... ۲۵

۳-۱-۵-۴- محدودیت ..... ۲۶

۳-۱-۵-۵- رشد ..... ۲۶

۳-۱-۵-۶- تطبیق ..... ۲۶

۳-۱-۵-۷- خودسازمان دهندگی ..... ۲۶

۳-۱-۶- رویکرد زیست‌شناختی در معماری ..... ۲۷

- ۲۹-۱-۷- نگرش سیستمی به طبیعت..... ۲۹
- ۲۹-۱-۸- تنوع و گوناگونی در عین وحدت و یکپارچگی..... ۲۹
- ۳۰-۱-۹- طبیعت زنده و نظریه سیستمی..... ۳۰
- ۳-۲- الگوبرداری از طبیعت: ..... ۳۱**
- ۳۱-۲-۱- الگوبرداری و تفکر الگو یاب ..... ۳۱
- ۳۱-۲-۱-۱- تعریف الگو..... ۳۱
- ۳۲-۲-۱- تفاوت الگو برداری و تقلید..... ۳۲
- ۳۲-۲-۱-۳- نگاه یک متفکر الگویاب به مسائل چگونه است ..... ۳۲
- ۳-۳- بیونیک ..... ۳۳**
- ۳۳-۳-۱- علم بیونیک ..... ۳۳
- ۳۶-۳-۱-۱- نظریه تکامل..... ۳۶
- ۳۷-۳-۱-۲- تاریخچه علم بیونیک..... ۳۷
- ۳۹-۳-۱-۳- آنالیز عناصر اصلی موجود زنده و کاربرد آن در تجزیه و تحلیل طراحی..... ۳۹
- ۴۰-۳-۱-۴- مهندسی خلاقیت بیونیکی..... ۴۰
- ۴۲-۳-۲- معماری بیونیک..... ۴۲
- ۴-۴- جمع بندی و نتیجه گیری ..... ۴۴**
- ۴- فصل چهارم: مطالعات تطبیقی ..... ۴۷**
- ۴۷-۴-۱- نمونه های مرکز سلامت ..... ۴۷
- ۴۷-۴-۱-۱- حمام ها اولین مراکز سلامتی ..... ۴۷
- ۴۸-۴-۱-۲- مرکز سلامتی ارهیدلیا (Wellness Center Orhidelia)..... ۴۸
- ۴۹-۴-۱-۳- مرکز سلامتی جاجا (Ja-Ja Wellness Center)..... ۴۹
- ۴-۲- نمونه های معماری بیونیک ..... ۵۱**
- ۵۱-۴-۲-۱- برج شهر عمودی Bionic Tower..... ۵۱

## ۵- فصل پنجم: کاربری‌های مجموعه و برنامه فیزیکی ..... ۵۵

### ۵-۱- کاربری‌های مجموعه ..... ۵۵

۵۵-۱-۱- هنر و تندرستی ..... ۵۵

۵۵-۱-۱-۱- موسیقی درمانی ..... ۵۵

۵۶-۱-۱-۲- شعر و کتاب درمانی ..... ۵۶

۵۶-۱-۱-۳- رقص یا حرکت درمانی ..... ۵۶

۵۸-۱-۲- سکوت و تمرکز ..... ۵۸

۵۸-۱-۲-۱- مراقبه ..... ۵۸

۵۸-۲-۲-۱- یوگا ..... ۵۸

۵۹-۳-۲-۱- ذن ..... ۵۹

۵۹-۳-۱- ورزش و توانبخشی ..... ۵۹

۵۹-۳-۱-۱- ورزشهای هوازی Aerobic Exercise (ورزشهای با تنفس) ..... ۵۹

۵۹-۳-۱-۲- ورزشهای آرامبخش ..... ۵۹

۶۰-۳-۳-۱- آب درمانی ..... ۶۰

۶۱-۴-۳-۱- لجن درمانی ..... ۶۱

۶۱-۵-۳-۱- ماساژ درمانی ..... ۶۱

۶۲-۶-۳-۱- سنگ درمانی ..... ۶۲

۶۲-۷-۳-۱- روغن درمانی ..... ۶۲

۶۲-۸-۳-۱- بازی درمانی ..... ۶۲

۶۳-۴-۱-۱- فرهنگی- آموزشی ..... ۶۳

۶۳-۱-۴-۱- خنده درمانی ..... ۶۳

۶۳-۲-۴-۱- گفتگو و نشست ..... ۶۳

۶۴-۳-۴-۱- روان درمانی گروهی ..... ۶۴

### ۵-۲- ضوابط و استانداردهای کلی فضا ..... ۶۵

- ۶۵ ..... ۱-۲-۵- طراحی فضاهای هنر درمانی
- ۶۵ ..... ۱-۱-۲-۵- سالن رقص و ایروبیک
- ۶۶ ..... ۲-۱-۲-۵- استانداردهای سالن کتاب و شعردرمانی
- ۶۶ ..... ۲-۲-۵- طراحی فضاهای سکوت و تمرکز
- ۶۶ ..... ۱-۲-۲-۵- سالن یوگا و مدیتیشن
- ۶۸ ..... ۳-۲-۵- طراحی فضاهای ورزشی
- ۶۸ ..... ۱-۳-۲-۵- اصول طراحی استخرها
- ۶۸ ..... ۴-۲-۵- طراحی فضاهای فرهنگی - درمانی
- ۶۸ ..... ۱-۴-۲-۵- سالن اجتماعات
- ۶۹ ..... ۲-۴-۲-۵- سالن انتظار
- ۶۹ ..... ۵-۲-۵- طراحی فضاهای اقامتی
- ۷۰ ..... ۱-۵-۲-۵- معماری داخلی (فنگ شوی)
- ۷۲ ..... ۳-۵- برنامه فیزیکی
- ۷۸ ..... ۴-۵- جمع بندی و نتیجه گیری
- ۶- روند طراحی مجموعه گردشگری سلامت با توجه به رویکرد بیونیک ..... ۷۹**
- ۷۹ ..... ۱-۶- سایت آنالیز
- ۷۹ ..... ۱-۱-۶- دلایل انتخاب سایت
- ۸۱ ..... ۲-۱-۶- موقعیت سایت (در شاندیز)
- ۸۲ ..... ۳-۱-۶- موقعیت سایت (در شهرک شهرستانی)
- ۸۳ ..... ۴-۱-۶- نظام حرکتی پیرامون سایت
- ۸۴ ..... ۵-۱-۶- اقلیم
- ۸۴ ..... ۱-۵-۱-۶- تابش خورشیدی
- ۸۵ ..... ۲-۵-۱-۶- باد
- ۸۷ ..... ۳-۵-۱-۶- نزولات آسمانی

- ۸۸..... ۴-۵-۱-۶- درجه حرارت
- ۸۹..... ۵-۵-۱-۶- روزهای یخبندان
- ۸۹..... ۶-۵-۱-۶- رطوبت نسبی
- ۹۰..... ۶-۱-۶- دید و منظر پیرامون سایت
- ۹۰..... ۱-۶-۱-۶- درون به بیرون
- ۹۱..... ۲-۶-۱-۶- بیرون به درون
- ۹۲..... ۷-۱-۶- کاربریهای پیرامون سایت
- ۹۳..... ۸-۱-۶- آکوستیک و سر و صدا پیرامون سایت
- ۹۴..... ۹-۱-۶- تعیین ورودی مناسب سواره و پیاده
- ۹۵..... ۱۰-۱-۶- جمع بندی سایت آنالیز
- ۹۶..... ۱-۱۰-۱-۶- جهت گیری فرم با توجه به آنالیز سایت
- ۹۷..... ۲-۶- فرآیند انتخاب مدول پایه (سلول یا یاخته)
- ۹۹..... ۳-۶- فرآیند طراحی حجم اولیه
- ۱۰۵..... ۴-۶- فرآیند طراحی حجم پوسته ها
- ۱۱۳..... ۵-۶- مکانیسم تامین انرژی مجموعه
- ۱۱۸..... ۶-۶- مکانیزم سازه پروژه
- ۱۲۱..... ۷-۶- مکانیزم تنظیم شرایط محیطی
- ۱۲۲..... ۸-۶- متریاال

پیوست

منابع و ماخذ

## فهرست شکل ها:

- شکل ۱: توجه به گردشگری سلامت به عنوان یکی از زیرمجموعه های صنعت گردشگری..... ۱۲
- شکل ۲: پیروی از الگوی پنج ضلعی در طبیعت ..... ۲۲
- شکل ۳: ساختار دقیق هندسی در دانه های برف..... ۲۳
- شکل ۴: الگوهای زیستی موجود در طبیعت ..... ۳۴
- شکل ۵: نقش چند جانبه فرهنگی و سلامتی در حمامهای رومی..... ۴۷
- شکل ۶: حمام ها اولین مراکز سلامتی..... ۴۷
- شکل ۷: شکل گیری فرم مرکز سلامت Orhidelia با توجه به توپوگرافی زمینه..... ۴۸
- شکل ۸: تعامل فرم مرکز سلامت Orhidelia با زمینه..... ۴۸
- شکل ۹: نحوه قرارگیری فضاهای جمعی مجموعه Orhidelia در تلفیق با طبیعت ناحیه..... ۴۹
- شکل ۱۰: شکل گیری فرم مرکز سلامتی Ja-Ja با توجه به عملکردهای مجزای مجموعه..... ۴۹
- شکل ۱۱: استفاده از بازشوهای گسترده برای استفاده بهتر از دید و منظر طبیعی و شهری سایت ..... ۴۹
- شکل ۱۲: پلان پرسپکتیو مرکز سلامت Ja-Ja..... ۵۰
- شکل ۱۳: برج شهر عمودی..... ۵۱
- شکل ۱۴: دید پرنده و مقطع برج شهر عمودی..... ۵۲
- شکل ۱۵: کاربرد موسیقی درمانی در درمان طیف وسیعی از بیماریها..... ۵۶
- شکل ۱۶: تاثیر کتاب درمانی در درمان بیماریهای دوره سالمندی..... ۵۶
- شکل ۱۷: استفاده از حرکت درمانی به عنوان مکمل درمان ناتوانان جسمی..... ۵۷
- شکل ۱۸: ارتباط متقابل یوگا و افزایش تمرکز..... ۵۸
- شکل ۱۹: حرکت درمانی در آب به عنوان مکمل درمان..... ۶۰
- شکل ۲۰: استفاده از گل درمانی در درمان بیماریها..... ۶۱
- شکل ۲۱: سنگ درمانی به عنوان طب مکمل..... ۶۲
- شکل ۲۲: استفاده از عصاره گیاهان در درمان بیماران..... ۶۲

- شکل ۲۳: تاثیر مثبت بازی درمانی در درمان طیف وسیعی از کودکان..... ۶۲
- شکل ۲۴: استفاده از خنده درمانی به عنوان راهی در درمان بیماریهای روح و جسم..... ۶۳
- شکل ۲۵: روان درمانی گروهی به عنوان راه حلی برای بیماریهای روح و روان..... ۶۴
- شکل ۲۶: موقعیت سایت پیشنهادی در شاندیز..... ۸۱
- شکل ۲۷: موقعیت سایت پیشنهادی در شهرک شهرستانی..... ۸۲
- شکل ۲۸: بررسی نظام حرکتی پیرامون سایت..... ۸۳
- شکل ۲۹: موقعیت و زوایای تابش خورشید در عرض جغرافیای ۳۷ درجه شمالی..... ۸۴
- شکل ۳۰: انرژی خورشیدی تابش یافته بر سطوح قائم در عرض جغرافیایی ۳۷ درجه شمالی..... ۸۴
- شکل ۳۱: گلباد سالانه حوزه مورد مطالعه..... ۸۵
- شکل ۳۲: جهت تابش خورشید در تابستان و زمستان و باد غالب در سایت..... ۸۶
- شکل ۳۳: دید از درون به بیرون سایت..... ۹۰
- شکل ۳۴: دید از بیرون به درون سایت..... ۹۱
- شکل ۳۵: کاربریهای شاخص پیرامون سایت..... ۹۲
- شکل ۳۶: منابع آلودگی صوتی پیرامون سایت..... ۹۳
- شکل ۳۷: امکان سنجی ورودی پیاده و سواره به سایت..... ۹۴
- شکل ۳۸: جهت گیری فرم با توجه به آنالیز سایت..... ۹۶
- شکل ۳۹: ساختارهای متراکم موجود در طبیعت و زوایای ۱۲۰ درجه..... ۹۸
- شکل ۴۰: مقایسه نسبت سطح به حجم بین شش ضلعی و مربع محاط در دایره..... ۹۹
- شکل ۴۱: استفاده از الگوریتم جذب در نرم افزار گرس هاپر با توجه به نقاط مبنا..... ۱۰۰
- شکل ۴۲: پراکنده سازی و حجم دهی حوزه بندی فعالیتها حول نقاط جذب..... ۱۰۱
- شکل ۴۳: الگوریتم جذب و پارامترهای موثر برای شکل گیری و حوزه بندی فعالیتها..... ۱۰۲
- شکل ۴۴: شکل گیری خطوط اولیه پلان کاربریها با استفاده از مدول شش ضلعی..... ۱۰۳
- شکل ۴۵: پراکنده سازی حجمی کاربریها با توجه به آنالیزهای بدست آمده از نقاط مبنا..... ۱۰۴
- شکل ۴۶: ایده مورفولوژیکی اولیه برای طراحی حجم پوسته ها..... ۱۰۶

- شکل ۴۷: طراحی حجم پوسته ها بر اساس الگوریتم ژنتیک (تابع هدف کمترین مساحت پوسته) ..... ۱۰۷
- شکل ۴۸: طراحی حجم پوسته ها بر اساس الگوریتم ژنتیک (تابع هدف بیشترین سایه اندازی) ..... ۱۰۷
- شکل ۴۹: استفاده از الگوریتم ژنتیک (Galapagus) برای طراحی حجم پوسته ها ..... ۱۰۷
- شکل ۵۰: حجم اولیه پوسته ها برگرفته از الگوی توپوگرافی منطقه در غالب پوسته اورینگامی ..... ۱۰۸
- شکل ۵۱: حجم اولیه پوسته ها برگرفته از الگوی مورفولوژیکی ساختار اسکلت مرجان دریایی ..... ۱۰۸
- شکل ۵۲: جانمایی و میزان گشودگی بازشوهای پوسته با الگوی مورفولوژیکی طبیعی ..... ۱۰۹
- شکل ۵۳: جانمایی و میزان گشودگی حفره ها با توجه به آنالیزهای بدست آمده در نرم افزار ..... ۱۱۰
- شکل ۵۴: جانمایی و میزان گشودگی حفره ها با توجه به آنالیزهای بدست آمده در نرم افزار ..... ۱۱۱
- شکل ۵۵: الگوریتم استفاده شده در نرم افزار گرس هاپر برای تولید گزینه مورفولوژیکی ..... ۱۱۲
- شکل ۵۶: توربین های بادی با محور افقی ..... ۱۱۳
- شکل ۵۷: استفاده از پنل های فتوولتاییک در نما و سطح پوسته ها ..... ۱۱۳
- شکل ۵۸: آنالیز جذب انرژی خورشیدی سردترین روز سال حجم کلی پروژه ..... ۱۱۴
- شکل ۵۹: آنالیز جذب انرژی خورشیدی گرمترین روز سال حجم کلی پروژه ..... ۱۱۵
- شکل ۶۰: آنالیز جذب انرژی خورشیدی سالیانه حجم کلی پروژه ..... ۱۱۶
- شکل ۶۱: پرده کرکره های خورشیدی (Solar Blind) ..... ۱۱۷
- شکل ۶۲: پنل های فتوولتاییک ..... ۱۱۷
- شکل ۶۳: پرده کرکره های خورشیدی (Solar Blind) و بازتاب نوری در شب ..... ۱۱۸
- شکل ۶۴: : استفاده از سیستم ITF در سازه مدولار شش ضلعی ..... ۱۲۰
- شکل ۶۵: تحلیل مدول های سازه ای شش ضلعی در فشار و کشش ..... ۱۲۰
- شکل ۶۶: نقش تراریوم در تعدیل دمای فضای داخلی ..... ۱۲۱
- شکل ۶۷: نقش تراریوم در تعدیل دمای فضای داخلی ..... ۱۲۲
- شکل ۶۸: خاصیت Self Cleaning و Lotus Effect در طبیعت ..... ۱۲۳



## فهرست جدول ها:

- جدول ۱: تعداد توریستهای سلامت، میزان درآمد ارزی، تعداد شغل ایجاد شده و میزان سرمایه گذاری در افق ۱۴۰۰..... ۱۴
- جدول ۲: مقادیر باد سالانه ایستگاه حوزه مورد مطالعه..... ۸۵
- جدول ۳: هیستوگرام بارندگی فصلی حوزه..... ۸۷
- جدول ۴: هیستوگرام بارندگی ماهانه حوزه..... ۸۷
- جدول ۵: متوسط بارندگی ماهانه و سالانه منطقه مورد مطالعه..... ۸۷
- جدول ۶: متوسط درجه حرارت ماهانه منطقه مورد مطالعه..... ۸۸
- جدول ۷: درجه حرارت مطلق ماهانه منطقه..... ۸۸
- جدول ۸: شاخص حرارتی ایستگاه زشک..... ۸۸
- جدول ۹: متوسط تعداد روزهای یخبندان ماهانه و سالانه منطقه..... ۸۹
- جدول ۱۰: متوسط درجه حرارت و تبخیر از تشت ماهانه ایستگاه تبخیر زشک..... ۸۹



# ۱- فصل اول: کلیات تحقیق

## ۱-۱- مقدمه

سلامتی یکی از ارکان اصلی توسعه پایدار و بخشی جدایی ناپذیر برای شکوفایی و ارتقا کیفیت زندگی است. هر جامعه زمانی از پویایی و نشاط برخوردار است که شهروندان از سلامت جسمی و روانی مطلوب بهره‌مند گردند. در عصر شکوفایی تکنولوژی و افزایش امکانات و ابزار زندگی بشر امروز باید بیش از هر زمان دیگری احساس آرامش، امنیت و کمترین نگرانی را داشته باشد.

امروزه در اکثر کلان شهرها، تمرکز جوامع انسانی حول مراکز شهرها نه تنها به پدیده‌ی آلودگی محیط زیست دامن می‌زند، بلکه عدم توازن در پراکندگی امکانات در حومه شهرها باعث گسترش روز افزون زمین‌های بایر اطراف شهرها و مبدل گشتن به مکانی برای تخلیه زباله‌های ساختمانی و سوء استفاده افراد سودجو منجر شده است. از این حیث اگر بتوان با مکانیابی دقیق شرایط حومه شهرها را از لحاظ اکولوژیکی به تعادل رساند می‌توان از بازخوردهای آن در جهت توسعه معماری شهری منطقه بهره برد. قرن‌هاست که انسان طبیعت زیست است و برای تأمین نیازمندی‌های جسمی و روحی خود به طبیعت گرویده است از این حیث رویکرد به طبیعت و الگوبرداری از آن برای مرکز گردشگری توریسم و سلامت در قالب دو بعد استعاری و شکلی و با اهداف زیر مدنظر می‌باشد:

۱- انعطاف پذیری در انطباق با طبیعت و شرایط زیست محیطی و تعادل اکولوژیکی از طریق روح بخشیدن به ساختمان و بهینه سازی شرایط زندگی انسان و رسیدن به آسایش حرارتی از طریق کاهش مصرف سوخت‌های فسیلی و استفاده از مواهب طبیعی و انرژی‌های تجدید پذیر

۲- رسیدن به مفهوم سلامت و پایداری روحی و جسمی از طریق پیوند میان عناصر موجود در

طبیعت، سیستم‌های طبیعی، فرآیندهای زنده و الهام از آن و تلفیق با مجموعه

۳- تأمین نیازهای اساسی، بهبود و ارتقا سطح زندگی برای همه، حفظ و اداره اکوسیستم‌ها و

آینده‌ای امن‌تر و سعادت‌مندتر از طریق درک روابط مقابل میان انسان و طبیعت و تلفیق آن با معماری برای مرکز توریستی، سلامت مدنظر قرار گرفته است.

سال‌هاست که محققان در پی اثبات علت و موجودیت ارتباط بین تکنولوژی و طبیعت هستند تا از طریق آن چگونگی شکل گرفتن سیستم‌های مختلف زندگی را بررسی کنند و آن‌ها هستند که از رهاورد این تحقیقات علم «بیونیک» را به عنوان دانشی که مسائل فنی را از راه حل‌های زیستی حل می‌کند، بنا نهاده‌اند.

در سال‌های اخیر الهام و استعاره از طبیعت وارد حوزه معماری نیز گردیده است تا دغدغه رسیدن به یک معماری کامل را هموار سازد. آنچه که امروز به نام «معماری بیونیک» خوانده می‌شود ماحصل تلاش معمارانی است که با نگرش جدید به معماری و سازه در غالب‌های طبیعی سعی در برطرف ساختن نقص‌ها و خطاهای انسانی در امر ساخت و ساز دارند.

امروزه با توجه به توسعه مفاهیم گردشگری و سلامت با محوریت توریست، توجه به مکان‌یابی برای این مراکز را اجتناب ناپذیر کرده است. مرکز گرایی شهرهای بزرگ و کمبود زمین برای در نظر گرفتن این قبیل مراکز از یک‌سو و وجود پتانسیل‌های مناسب در اطراف شهرها از سوی دیگر باعث شده است تا به کارگیری حداکثر از پتانسیل طبیعی اطراف کلان شهرها بدون وارد کردن خدشه به ماهیت طبیعی محل استفاده آن‌ها از مباحث مهم طراحی باشند. علاوه بر این دستیابی به فضاهای مطلوب انسانی با توجه به اصولی چون تقابل با محیط اطراف، خودکفایی بنا در تأمین انرژی، ایجاد حس تحرک و القای زندگی، هوشمندی و ایجاد رابطه متقابل بین بنا با بازدیدکنندگان از طریق تلفیق با طبیعت و ... که از اهداف اصلی رویکرد معماری بیونیک این مرکز می باشد، مد نظر قرار گرفته است. در همین راستا سعی شده است تا پیرو اهداف زیست محیطی، این مرکز در سایت شاندیز مشهد در نظر گرفته شود تا هم از پتانسیل‌های طبیعی محل استفاده گردد و هم با تلفیق معماری با بستر طبیعت از آلودگی‌های موجود در کلان شهر مشهد برای مدتی هر چند کوتاه دوری گزید.

در نتیجه در جهت رشد و ارتقای هر چه بیشتر فرهنگ سلامتی، طراحی مرکزی با نگرشی نو

به مسائل و مشکلات روز جامعه و تجربه‌ای در جهت دریافت و نیل به آرامش و سلامت از طریق «معماری بیونیک» مد نظر قرار گرفته است. که انتظار می‌رود بازخورد آن در ابتدا «سلامت فردی» و نهایتاً «سلامت جامعه» باشد.

## ۱-۲- اهداف تحقیق

در مجموع هدف تحقیق حاضر این است که با بررسی تعامل معماری و طبیعت به نتایج زیر دست پیدا کند:

- ۱) استخراج و ارائه الگوهای طبیعی جهت طراحی و ساخت مرکز توریستی سلامت و رسیدن به استانداردهای لازم در توسعه پایدار و معماری همساز با طبیعت
- ۲) دستیابی به الگوی واژه‌ای صحیح از معماری زیست مینا برای تأمین نیازهای مخاطب و مجموعه
- ۳) توجه به نقش ساختمان در صرفه‌جویی مصرف انرژی از طریق طراحی معماری صحیح و اجرای معماری همساز با اقلیم منطقه و کمک‌گیری از روش‌های طبیعی در راستای حفظ محیط زیست و نگهداری منابع و سوخت‌های فسیلی برای نسل‌های بعدی.
- ۴) تبلیغ و فرهنگ سازی معماری پایدار در غالب نگرش‌های نو در معماری زیست مینا.

## ۱-۳- ضرورت تحقیق

طراحان و معماران همواره در جستجوی طرح‌هایی هستند که بتواند محیطی مناسب‌تر برای انسان‌ها بیافریند. اهمیت این امر روز به روز بیشتر نمایان می‌شود. چراکه انسان امروزه، با وجود پیشرفت‌هایی بی‌شمارش در ساختمان‌هایی بی‌روح و با کمترین انعطاف‌پذیری زندگی می‌کنند. فضایی که به هیچ وجه متناسب با نیازهای روحی و جسمی‌اش نیست.

از سویی دیگر اکثر کلان شهرهای کشور علی‌رغم داشتن پتانسیل‌های مناسب هم از جهت

درمانی و هم از جهت طبیعی و توریستی فاقد مراکزی برای توسعه فرهنگی توریسم و سلامت می- باشند. شهر مشهد نیز از این قاعده مثثنی نیست ، به طوریکه سالانه هزاران نفر جهت مسافرت‌های توریستی و درمانی از سراسر کشور و حتی کشورهای همسایه به شهر مشهد سفر می‌کنند. از مهمترین دلایل اینگونه سفرها به مشهد عبارتند از: داشتن پتانسیل مناسب درمانی از جمله کادر پزشکی مجرب، برخورداری از مراکز کلینیکی و پاراکلینیکی، پراکندگی پزشکی مناسب از تمام زیرگروه‌های تخصصی و همچنین هم‌جواری با بارگاه مقدس امام هشتم شیعیان می‌باشد. بیلاق شاندیز نیز به علت قرارگیری در حومه شهر مشهد با پتانسیل‌های طبیعی خود از جمله بهره‌گیری از هوای تازه، توپوگرافی ملایم ، دید مطلوب (دید به سمت دشت مشهد) ، دور بودن از آلودگی و همچنین ورود سرمایه‌گزاران داخلی و خارجی (به عنوان مثال دهکده سلامت و مجموعه پدیده شاندیز) می‌تواند تبدیل به منطقه‌ای مناسب در جهت جذب توریست باشد.

به طور کلی این مجموعه چند منظوره توریستی سلامتی در نظر دارد تا با تکیه بر معماری زیست مینا یا (بیوآرکیکتچر) و تلفیق معماری با الگوهای زیستی به پاسخی در این زمینه دست پیدا کند.

## ۱-۴- سوالات تحقیق

- ۱- آیا الگوبرداری از طبیعت می‌تواند راهکار مناسبی برای رسیدن به صرفه‌جویی و بهینه‌سازی در مصرف مصالح و انرژی باشد؟
- ۲- آیا تعامل طبیعت و معماری (معماری در بستر طبیعت) می‌تواند باعث ایجاد آرامش برای مجموعه‌های گردشگری و سلامت باشد؟
- ۳- برای رسیدن به معماری پایدار در مراکز گردشگری و سلامت رویکرد بیونیک می‌تواند راهکار مناسبی باشد؟
- ۴- آیا نگرش به معماری بیونیک صرفاً در راستای فرمی (تقلید صرف از طبیعت) تحقق می‌یابد

یا برای رسیدن به این معنا باید در سایر ساختارهای معماری نیز کند و کاو کرد؟

۵- کدامیک از الگوهای طبیعی می‌تواند برای مجموعه گردشگری و سلامت در نظر گرفته شود

که هم از لحاظ مفهومی دارای بار معنایی غنی‌تر باشد و هم از لحاظ سیستماتیک ما را به اهداف والاتر

یعنی تحقق معماری پایدار نزدیکتر کند؟

## ۱-۵- پیشینه تحقیق

در راستای پژوهش، بررسی کارهای پژوهشی و رساله‌های انجام شده مرتبط با موضوع

پیشنهادی ضروری می‌باشد. رساله‌های مرتبط به ترتیب میزان مشابهت با موضوع پیشنهادی نگارنده

در جدول زیر طبقه بندی شده و عبارتند از:

نگارنده	سال نگارش	عنوان رساله	اهداف پژوهش
انسیه قربان نژاد	۱۳۸۸	طراحی دهکده سلامت با رویکرد ایجاد بیشترین همزیستی معماری با طبیعت	طراحی دهکده سلامت با توجه به نقش طبیعت به عنوان پیوند دهنده انسان با سلامتی و وارد کردن آن در فضاهای معماری با رویکرد توجه به هویت معماری ایرانی و بازگردان آن در معماری امروز ایران
پریسا بخشوده	۱۳۹۲	طراحی دهکده سلامت در فیروزکوه	طراحی دهکده سلامت با توجه به نوردرمانی، رنگ‌درمانی و طبیعت‌درمانی برای ایجاد فضایی آرامش بخش و خلق فضایی دینامیک و پویا همراه با ارتباطی نزدیک با طبیعت برای مخاطبان فضاهای درمانی
مه‌هدی مش‌هدی باویلی	۱۳۹۱	طراحی دهکده درمانی جزیره زیبای کیش با رویکرد باغ‌های شفابخش	ترکیبی از فضاهای درمانی و اقامتی، در تلفیق با طبیعت منطقه و بهره‌گیری از چشم اندازه‌ها و ساحل جزیره با رویکرد تبیین و کنکاش اصول باغ‌های شفابخش در باغ‌های ایرانی
حسام الدین شرافتی	۱۳۹۱	طراحی دهکده سالمندی رشت با گرایش علوم رفتاری	طراحی دهکده سالمندی با مفاهیمی چون خاطره‌درمانی، تداعی خاطرات، حس مکان و این‌همانی با بهره‌گیری از علوم رفتاری و تامین نیازهای فیزیولوژیک سالمندان

اهداف پژوهش	عنوان رساله	سال نگارش	نگارنده
طراحی مرکز تفریحی کودکان با رویکرد کشف ویژگی های الگوهای طبیعی و استفاده از آن در طراحی و استفاده از مولفه های الگوهای طبیعی برای جذب کودکان در طبیعت	بررسی معماری الگوبرداری شده از طبیعت (بیونیک) و تاثیر آن در طراحی مرکز تفریحی کودکان	۱۳۹۰	جوانه عباس پوراسداله
استفاده از الگوهای الهام دهنده طبیعت برای ایده اولیه طراحی ، استفاده از راهکارهای اقلیمی و اجتماعی معماری سنتی ایران و شبیه سازی فرایند طراحی با استفاده از روشی که در طبیعت جاری است تحت عنوان بیومیمتیک	طراحی پلویون ایران در نمایشگاه ۲۰۱۵ میلان با رویکرد بایومیمتیک	۱۳۹۲	محمدعلی مستخدمین حسینی
کشف بهترین میزان تطابق پذیری و پاسخگویی نسبت به تغییرات محیطی همراه با تامین آسایش و زیبایی از میان چندین الگوی برگرفته شده از میان گیاهان برای طراحی در پوسته های هوشمند	الگوبرداری از ساختار بدن موجودات زنده در طراحی نماهای هوشمند	۱۳۹۲	ایلیا ابراهیمی سالاری

## ۱-۶- روش تحقیق

اولین قدم در این پژوهش آشنایی با گستره موضوع و مرور وسیع ادبیات آن بود. برای این منظور مطالعات کتابخانه‌ای گسترده‌ای انجام گرفت. روش تحقیق توصیفی تاریخی برای شناسایی نحوه استفاده از طبیعت در گذشته قرار گرفت و جهت بررسی نمونه‌های معماری الگو گرفته از طبیعت از روش تحقیق کیفی استفاده شده است. در نهایت با استفاده از روش‌های استدلالی و عقلانی به نتیجه‌هایی رسیده که بتوان توسط آن به طراحی این مجموعه با الگو برداری از معماری زیست مبنا دست یافت.



## ۲- فصل دوم: مطالعات پایه

### ۱-۲- گردشگری

#### ۱-۱-۲- تعریف گردشگری

گردشگری در دنیای امروز یکی از بهترین ابزارهای تعامل و تبادل فرهنگی است. انسان پیشرفته امروزی به دلایل متعدد و برای ارضای نیازهای گوناگون خود اقدام به سفر و مسافرت می نماید. اقدام و اشتیاق انسان ها به مسافرت، در دنیای کنونی، صنعتی بزرگ به نام گردشگری را به وجود آورده که منبع درآمد بسیاری از کشورها محسوب می شود؛ به طوری که تعداد گردشگران بین المللی در سال ۲۰۰۷ به ۳۰۹ میلیون نفر رسیده است. حجم پولی که سالانه از راه گردشگری جابه جا می شود برابر با ۶۱۸ میلیارد دلار است (سازمان جهانی جهانگردی). برای گردشگری تعاریف متعددی ارائه شده که در زیر به آنها می پردازیم:

- مجموعه مسافرت هایی را که به یک مقصد مورد نظر و بدون انگیزه اقامت طولانی انجام می پذیرد فعالیت گردشگری می گویند.
- گروهی به «گردشگری» به عنوان یک فعالیت اقتصادی می نگرند و در نتیجه آن را یک صنعت می دانند. براساس این دیدگاه، گردشگری عبارت است از بررسی عرضه و تقاضا در زمینه امکانات اقامتی، پذیرایی و خدمات جانبی برای کسانی که خارج از منزل خود به سر می برند و همچنین، بررسی الگوهای هزینه و ایجاد شغل که از آن ناشی می شود. (پاپلی و سقایی، ۱۳۸۵)
- گروهی نیز آن را با دید فنی نگریسته و براساس آن تعریفی ارائه داده اند. از جمله تعریفی که در پژوهشی با عنوان «پژوهش در گردشگری داخلی» در انگلستان برای جمع آوری اطلاعات صورت گرفته است.

- گردشگری عبارت است از اقامت خارج از منزل برای مدت یک شب یا بیشتر با هدف گذراندن تعطیلات، بازدید دوستان و اقوام، شرکت در همایش های تجاری با هر هدف دیگری به جزء اموری از قبیل تحصیل شبانه روزی با استخدام نیمه دائم. (گی وای، ۱۳۸۲)

## ۲-۱-۲ - تاریخچه گردشگری

طبق شواهد و اطلاعات تاریخی، مسافرت ها در سده های پیش از میلاد مسیح به صورت سفرهای تجاری و زیارتی صورت می گرفت. مردم برای انجام امور مذهبی به سفر می رفتند و بازرگانان نیز از طریق دریا و زمین برای عرضه و فروش محصولات خود و خرید اجناس دیگران سفر می کردند. در قرون وسطی نیز انگیزه مسافرت، زیارت و تجارت بود. این مسافرت ها با صرف ماه ها زمان و روبروشدن با خطر های فراوان صورت می گرفت. البته گروهی از افراد نیز برای کسب معلومات، تجربیات و اطلاعات جدید سفر می کردند و به کشف سرزمین ها و راه های نو می پرداختند. از سده چهاردهم تا هفدهم، بیشتر مسافرت ها با هدف کسب دانش و تجربه انجام می شد. در این دوره بیشتر اشراف، نجبا و افراد متعلق به طبقه بالای اجتماع به مسافرت می رفتند. به دنبال انقلاب صنعتی، استفاده از ماشین در انجام کارها و به وجود آمدن طبقه اجتماعی متوسط و شهرنشین شدن کشاورزان و روستاییان و نیز کاهش ساعات کار و افزایش درآمد و برخورداری از تعطیلات سالانه، موجب افزایش تقاضای سفر شد. (پاپلی و سقایی، ۱۳۸۵) در اواخر قرن نوزدهم و بیستم، رشد اقتصادی، افزایش درآمدها، افزایش اوقات فراغت، توسعه شبکه های حمل و نقل سریع و ارزان در پیشبرد گردشگری مؤثر بوده است. گردشگری را می توان براساس انگیزه و هدف، محدوده جغرافیایی (مکان)، نوع فعالیت، بعد تقاضا و محل سکونت گردشگران تقسیم بندی نمود. مهم ترین تقسیم بندی گردشگری، براساس انگیزه و هدف گردشگران می باشد که انواع زیر را در فعالیت های گردشگری بازشناسی می کند:

۱- گردشگری ماجراجویانه

۲- گردشگری فرهنگی تاریخی

۳- طبیعت گردی (اکوتوریسم)

در گردشگری ماجراجویانه؛ به فعالیت های خطرناک و سفرهای طولانی و دشوار علاقمند هستند. مانند گردشگرانی که به فعالیت هایی مهیج و خطرناک نظیر شکار حیوانات وحشی، قایق سواری در آب های خروشان و کوهنوردی و غیره می پردازند. در طبیعت گردی؛ گردشگران در اوقات فراغت خود به استفاده از جذابیت ها و چشم انداز های طبیعی مانند سواحل، دریا، رودخانه، جنگل، کوهستان و غیره در محیط طبیعی مشغول می شوند. گردشگری فرهنگی؛ با هدف دیدار از جاذبه های فرهنگی نظیر میراث فرهنگی، معماری، باستان شناسی، موسیقی، تاریخ، هنر ها، آداب و رسوم و غیره، برای کسب اطلاعات و تجربیات جدید برای ارضاء نیاز های فرهنگی خود به مناطق مختلف سفر می کنند.

## ۲-۲- مفاهیم تندرستی و بیماری

تندرستی بیشتر مسئله ی پزشکان و خدمات اجتماعی و بیمارستان ها نیست، بلکه مسئله ی عدالت اجتماعی است.

### ۲-۲-۱- مفهوم تندرستی (Health)

لغت تندرستی از لغت زبان انگلوساکسون به نام Health گرفته شده که به معنای سالم و بی-عیب است. لغت تندرستی برای افراد مختلف، معنای یکسانی ندارد. در گذشته اگر مبتلا به بیماری نبودید، خود را سالم می دانستید. ولی اکنون تعریف وسیع تر و کامل تری از سلامتی داریم ترکیبی از سلامتی جسمی و روانی و اجتماعی که به ما اجازه می دهد به توانایی های بالقوه ای دست یابیم آن چنان که در روبرو شدن با بحران های پیش بینی نشده انرژی کافی را داشته باشیم. (مایکلز، ۱۳۸۰، ۲۶)

از تعاریف «تندرستی» شاید قدیمی‌ترین آن‌ها «بیمار نبودن» باشد. در بعضی از فرهنگ‌ها تندرستی و تعادل با یکدیگر معادل در نظر گرفته می‌شوند و تعادل به مفهوم «در صلح و صفا بودن با خود و جامعه و خداوند و کیهان» اطلاق می‌شود. معمولاً پزشکی نوین به توجه به مفهوم «بیماری» و عدم توجه و غفلت به مفهوم «تندرستی» متهم می‌شود. در سال ۱۹۷۷، سی‌امین کنگره جهانی بهداشت تصمیم گرفت که مهم‌ترین هدف اجتماعی دولت‌ها و سازمان جهانی را در دهه‌های آینده این گونه اعلام کند: «رسیدن همه مردم جهان تا سال ۲۰۰۰ به سطحی از سلامت که بتوانند یک زندگی اجتماعی و اقتصادی بارور داشته باشند» که این هدف به طور اختصار «تندرستی برای همه تا سال ۲۰۰۰» نامیده شد.

## ۲-۲-۲- تعاریف تندرستی (سلامت Health)

الف) فرهنگ وبستر: وضع مطلوب در جسم، ذهن (یا روح) به ویژه رهایی از بیماری‌های جسمی یا درد.

ب) فرهنگ لغات انگلیسی آکسفورد: وضع مطلوب جسم یا ذهن که در آن عملکردهای بدن منظم و مطلوب باشند.

ج) وضع یا ویژگی آدمی که عملکرد مناسب او را در شرایط مشخص ژنتیکی و محیطی تأمین کند.

د) سبکی از زندگی که انسان معلول را قادر کند ضمن تطبیق با محیط ناقص، یک زندگی بارور و نه چندان دردناک داشته باشد.

ه) پرکینز: یک وضع تعادل نسبی بدنی و عملکردی که از تطابق فعال و موفق آن با نیروهایی که می‌خواهند این تعادل را به هم بزنند، ایجاد می‌کند. این یک تعامل غیرفعال بین بدن و نیروهای وارده به آن نیست بلکه یک پاسخ فعال نیروهای بدنی جهت کسب تطابق مجدد به شمار می‌رود.

## ۲-۲-۱- تعریف سازمان جهانی بهداشت (WHO)

«تندرستی، رفاه کامل جسمی، روانی و اجتماعی است و نه فقط فقدان بیماری یا اختلال». در سال‌های اخیر این مفهوم وسیع‌تر شده تا «توانایی برای یک زندگی بارور از نظر اجتماعی و اقتصادی» را نیز در خود بگنجاند.

تعریف WHO، یک تعریف عملی نیست زیرا به اندازه‌گیری مستقیم منجر نمی‌شود. در تعریف عملی WHO، تندرستی عبارتست از «وضعیت یا کیفیتی از انسان که عملکرد کافی او را در شرایط موجود ژنتیکی یا محیطی تأمین می‌کند».

در یک رویکرد غیرجامع و محدود (که به اندازه‌گیری تندرستی کمک می‌کند) می‌توان تندرستی را این گونه تعریف کرد:

الف) فقدان هر گونه بیماری آشکار، عملکرد طبیعی فرد.

ب) این که اعضای مختلف بدن عملکرد مناسبی داشته باشند.

## ۲-۲-۳- بوم‌شناسی تندرستی

بوم‌شناسی (Ecology) عبارتست از «علم ارتباط متقابل بین جانداران و محیط آن‌ها». بوم‌شناسی انسانی هم یک جزء علم بوم‌شناسی است. برای درک کامل از تندرستی، باید انسان را به عنوان بخشی از اکوسیستم ببینیم، که علاوه بر محیط طبیعی شامل همه جنبه‌های محیط ساخته شده توسط انسان (محیط فیزیکی، شیمیایی، زیست‌شناختی و روان‌شناختی) و در واقع فرهنگ انسان و محصولاتش است. سلامتی، طبق مفهوم بوم‌شناسی، عبارتست از: «یک وضع تعادل پویا بین انسان و محیط».

انسان با تغییر دادن دایمی محیط یا اکوسیستم (مثل شهرسازی، از بین بردن جنگل‌ها و ...) مشکلات جدید تندرستی برای خود ایجاد کرده است. عوامل بوم‌شناسی در واقع، ریشه در توزیع جغرافیایی بیماری‌ها قرار دارند. بنابراین تندرستی (بهداشت) عمومی مطلوب در اساس، بوم‌شناسی

خوب است.

## ۲-۳- گردشگری سلامت<sup>۱</sup>

### ۲-۳-۱- تعریف گردشگری سلامت

مسافرت افراد از کشوری به کشور دیگر به منظور دریافت خدمات پزشکی در بخش بستری یا سرپایی را گردشگری سلامت گویند.

انواع خدمات درمانی قابل ارایه به گردشگران سلامت :

الف) سرپایی : کلیه خدماتی که جهت check up تشخیص بیماری ، انجام امور پاراکلینیکی و درمان به بیماران در کمتر از ۲۴ ساعت ارائه میشود.

ب) بستری : کلیه خدماتی که با بستری بیمار در مدتی بیش از ۲۴ ساعت ارائه می گردد.

تعریفی که سازمان جهانی گردشگری از توریسم درمانی دارد عبارت است از: افراد و گروه‌هایی که برای استفاده از تغییرات آب و هوا، با اهداف پزشکی و درمانی همچون استفاده از آب‌های معدنی، گذراندن دوران نقاهت، معالجه و نظایر آن اقدام به مسافرت می‌کنند.



در این نوع سفر توریست برای رهایی از تنش‌های زندگی روزمره و تجدید قوا، بدون مداخله و نظارت پزشکی راهی سفر می‌شود. معمولاً این توریست‌ها بیماری جسمی مشخصی ندارند و بیشتر در پی بهره‌مندی از طبیعت

شکل ۱: توجه به گردشگری سلامت به عنوان یکی از

زیرمجموعه های صنعت گردشگری (منبع:

<http://www.iranreview.org>

<sup>1</sup> Health Tourism

شفابخش مناطق دیگر هستند.

گردشگری درمانی<sup>۲</sup> یکی دیگر از این واژه‌هاست که به معنای مسافرت توریست به منظور استفاده از منابع گردشگری درمانی طبیعی (آب‌های معدنی، نمک، لجن، غیره) است. که معمولاً برای درمان برخی بیماری‌ها یا گذراندن دوران نقاهت تحت نظارت و مداخله پزشکی صورت می‌گیرد. گردشگری پزشکی<sup>۳</sup> نوع دیگری از گردشگری سلامت است که با هدف درمان بیماری‌های جسمی یا انجام نوعی از عمل‌های جراحی تحت نظارت پزشکان در بیمارستان‌ها و مراکز درمانی انجام می‌شود. در این نوع از گردشگری سلامت، بیمار ممکن است پس از درمان و معالجه نیازمند استفاده از فضاها و خدمات گردشگری درمانی (مانند آب‌گرم‌ها) باشد، که در این صورت ممکن است گردشگری او با سفر به نواحی که این امکانات را دارند تکمیل شود. (گی وای، ۱۳۸۲)

امروزه گردشگری در بسیاری از کشورها، نیروی اصلی بهبود و رشد اقتصادی کشور محسوب می‌شود و یکی از پویاترین فعالیت‌های اقتصادی عصر حاضر است که نقش مهمی در توسعه پایدار محلی ایفا می‌کند. در واقع با راه‌اندازی و توسعه این صنعت فرصتی راهبردی ایجاد شده و به اقتصاد تنوع بخشیده و موجب اشتغال‌زایی و درآمد می‌شود.

---

<sup>2</sup> curative tourism

<sup>3</sup> medical tourism

## ۲-۳-۲- توریسم درمانی در ایران

وجود طبیعت چهار فصل در کشور ایران همراه با آبهای گرم و معدنی جایگاه این رشته از صنعت توریسم را نسبت به سایر رشته ها ارتقاء می دهد. بررسیها نشان می دهد اگر درآمد ارزی هر توریست را ۵۰۰۰ دلار ( حداقل میزان پیش بینی کارشناسان) در نظر بگیریم تعداد شغل ایجاد شده (اگر سرمایه لازم برای هر شغل ۷۰۰۰ دلار برآورد شود) به شرحی که در جدول آمده است خواهد بود در کشورهای توسعه یافته به ازای هر «توریست سلامت» حداقل ۱۵۰۰ دلار سرمایه گذاری می شود. پیش بینی می شود گردش مالی بخش گردشگری جهان در سالهای آتی قرن بیست و یک، از گردش مالی بخش صنعت فراتر رود و تا چند سال دیگر به ۲ تریلیون دلار برسد .

جدول ۱: تعداد توریستهای سلامت، میزان درآمد ارزی، تعداد شغل ایجاد شده و میزان سرمایه گذاری در افق ۱۴۰۰ (منبع: معاونت توسعه مدیریت و برنامه ریزی منابع دانشگاه علوم پزشکی تهران)

سال	تعداد توریستهای سلامت	میزان درآمد ارزی به هزار دلار	تعداد شغل ایجاد شده به ازای هر ۷۰۰۰ دلار یک شغل	میزان سرمایه گذاری به هزار دلار
1384	20.000	100.000	14.200	20.000
1385	28.000	140.000	20.000	28.000
1386	40.000	200.000	28.570	40.000
1387	53.000	265.000	37.857	53.000
1388	70.000	350.000	50.000	70.000
1389	92.000	460.000	65.714	92.000
1390	123.000	615.000	87.857	123.000
1391	150.000	750.000	107.142	150.000
1392	180.000	900.000	128.571	180.000
1393	215.000	1.075.000	153.571	215.000
1394	260.000	1.300.000	185.714	260.000
1395	305.000	1.525.000	217.857	305.000
1396	350.000	1.750.000	250.000	350.000
1397	400.000	2.000.000	285.714	400.000
1398	450.000	2.250.000	321.428	450.000
1399	500.000	2.500.000	357.142	500.000
1400	550.000	2.750.000	392.857	550.000

تذکر :

- میزان سرمایه گذاری حداقل 30 است که در این جدول کمتر از آن یعنی 20٪ محاسبه شده است.
- میزان درآمد ارزی که بین 5000 دلار تا 120000 دلار است نیز بر مبنای حداقل محاسبه شده .
- در این جدول میزان درآمد حاصل از چک آپ و میزان ارز خروجی توسط مسافران بیمار خارج شده از کشور محاسبه نگردیده است.
- طبق نظر کارشناسان این رشته هر 4000 دلار، سرمایه لازم برای ایجاد یک شغل است که در این جدول 7000 دلار در نظر گرفته شده است.



## ۲-۴- فلسفه پیدایش و تاریخچه دهکده تندرستی (آرامش)

### ۲-۴-۱- تعریف دهکده تندرستی و تاریخچه آن در جهان

دهکده تندرستی به مجموعه‌های اقامتی گفته می‌شود که خدمات سلامتی را به میهمانان خود ارائه می‌دهند. نمونه کامل آن ایجاد یک محیط طبیعی و به دور از آلودگی‌های زندگی شهری و ارائه خدمات طب سنتی و گیاهان دارویی در محیط به مراجعه‌کنندگان است. در تعریفی دیگر از WHO در سال ۱۹۹۹ دهکده آرامش، مجموعه‌ای است کامل برای بازتوانی جسمی و روحی کلیه افراد جامعه و نه تنها بیماران و معلولین و باید پاسخ‌گوی تمامی اقشار جامعه برای درمان، استراحت موقت و دور بودن از تنش‌ها و آلودگی‌های شهری برای شهرنشینان باشد و هدف از آن کمک به افراد برای ایجاد حس امنیت، اضطراب کمتر، امکانات بیشتر و حتی انرژی بخشیدن به افراد است. طبق تفسیر اکرلینگ (Eckerling اندیشمند فرانسوی) از دهکده تندرستی (باغ شفابخش): «باغی که طراحان آن در جهت توان بخشی افراد و کمک به هر چه بهتر شدن حس انسان‌ها به محیط اطراف باشد، یک دهکده سلامتی (باغ شفابخش) محسوب می‌شود.» (Eckerling, 1996,21)

بر طبق نظر ویلسون (E.O. Wilson)، نویسنده فرانسوی چندین کتاب مهم از جمله بایوفیلیا (Biophilia)، انسان‌ها به طور طبیعی به ارگانسیم‌ها و موجودات زنده اعم از موجودات زنده گیاهی و یا جانوری تمایل دارند. وی این پدیده را «بایوفیلیا» می‌نامد. او معتقد است که انسان به طور طبیعی به سمت رنگ‌های سبز گیاهان و رنگ آبی آب در مقابل رنگ خاکستری بتون و سیمان و دیگر مصالح غیرطبیعی جذب می‌شود. (Wilson, 2002, 229)

در حالی که اهمیت محیط طبیعی و طبیعت بر سلامت بشر امری تاریخی و پرسابقه می‌باشد و استفاده از باغ به عنوان فضایی برای شفابخشی را می‌توان به فرهنگ‌های آسیایی، یونانی‌ها و یا رومی‌ها نسبت داد. اخیراً نیز، مراکز درمانی و بیمارستان‌ها، فضاهای سبز گسترده و باغ‌ها را به عنوان بخش مهمی از مراحل درمان و سلامتی در بر می‌گیرند. همچنین مؤسسات بیمارستانی رفته رفته متوجه

نیاز بیماران به ارتباط نزدیک‌تر با محیط طبیعی در فضاهای درمانی می‌شوند. چنانچه در این مورد آلریخ به سازمان مرکز بیمارستان‌ها، خاطر نشان می‌نماید که: بیماران و ملاقات‌کنندگان آن‌ها باید امکان ارتباط نزدیک با طبیعت را از طریق فضاهای باز پیرامونی بیمارستان، گیاهان، پاسیوهای داخلی و یا تماشای منظر از طریق پنجره‌های اتاقشان داشته باشند. (Ulrich, 1992, 21)

## ۲-۵- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

پزشکی امروزی، دیگر تنها هنر و علم تشخیص و درمان بیماری‌ها نیست. بلکه علم پیشگیری از بیماری‌ها و ارتقای تندرستی نیز هست. پس از مطالعه این بخش به تعریفی کلی درباره صنعت گردشگری و سلامت یا همان توریسم درمانی دست می‌یابیم، سپس به مفاهیم تندرستی و دیدگاه‌های مختلف در آن باب پرداختیم. پس از آن به طور خاص نگاهی گذرا به فلسفه پیدایش و تاریخچه دهکده‌های تندرستی و مراکز سلامت داشتیم.

سازمان جهانی جهانگردی تعریف مشخصی از گردشگری سلامت دارد. این سازمان معتقد است یکی از اهدافی که می‌تواند گردشگر را تشویق به سفر کند، مسافرت برای کسب سلامتی است. در حقیقت گردشگر با سفری که به قصد درمان انجام می‌دهد، می‌تواند همزمان از امکانات درمانی و گردشگری یک منطقه استفاده کند. اولین و مهم‌ترین دلیلی که باعث می‌شود توریست‌های پزشکی به کشوری دیگر سفر کنند بحث هزینه‌های درمانی است. به خصوص اگر مجموع هزینه‌های درمان و گشت و گذار در کشور مقصد کمتر از هزینه‌های درمان در محل زندگی توریست باشد جذابیت این سفر دو چندان می‌شود.

مثلاً یک بیمار آمریکایی اگر برای جراحی قلب به هند یا تایلند سفر کند فقط ۲۰ درصد مبلغی را خواهد پرداخت که در آمریکا باید بپردازد. البته دلایل دیگری هم می‌تواند یک توریست را تحریک کند تا سفری درمانی داشته باشد. مواردی مثل سرعت رسیدگی به درمان و خلاصی از نوبت‌های طولانی انتظار عمل جراحی.

در مقابل تمام این خدمات، کشور میزبان هم علاوه بر کسب درآمد گردشگری، می‌تواند درآمد بخش بهداشت و درمان خود را هم افزایش دهد. بعضی از کشورها برای تضمین این درآمدها، مراکز درمانی خود را در نزدیکی مراکز توریستی بنا کرده‌اند تا به این بهانه احتمال مراجعه گردشگران سلامت به مراکز گردشگری افزایش پیدا کند. امروزه توافق گسترده‌ای در زمینه‌ی شرایط خدمات تندرستی به شرح زیر وجود دارد:

(الف) جامع ب) موجود ج) قابل قبول و د) شرایط مشارکت جامعه را فراهم کنند و هزینه آن برای کشور و جامعه قابل پرداخت باشد. این‌ها اجزای اساسی نخستین مراقبت‌های تندرستی‌اند. (پارک، ۱۳۸۴، ۲۲۲)

در نهایت به این نتیجه می‌رسیم که انتخاب سایت مناسب در ارتباط با موضوع پیش‌رو می‌تواند تاثیر زیادی برای دستیابی به آرامش و سلامت مخاطب در موضوع طراحی مرکز سلامت داشته باشد، چرا که محیط طبیعی همواره مأمنی آرامش بخش برای انسان می‌باشد و ارتباط انسان با طبیعت انکارناپذیر است.

برلین معتقد است که میزان انگیزش یک فرد با ادراک او از جالب بودن محیط همبستگی دارد، سطح انگیزش و وابسته به ساختار محیط، شخصیت انگیزش و نیازهای فردی است. در کل لذت وقتی بوجود می‌آید که شرایط ناسازگار رفع شده باشد یا سطح مطلوبی از انگیزش بدست آمده باشد. سطح مطلوب انگیزش وقتی بوجود می‌آید که از هنجارها یا سطوح انطباق‌پذیری مطلوب عدول شده باشد.

بنابراین مردم لذت را از محیطی کسب می‌کنند که ساختار آن الگوهای جاری رفتار و آسایش فیزیولوژیک مورد نیاز آن را به خوبی تأمین کند. برای دست یافتن به این مقصود ساختار محیط باید با نیازهای اندام واره‌ای، شخصیتی، اجتماعی و فرهنگی مردم در محیط جغرافیایی خاص منطبق شود با فرض اینکه محیطی الگوهای جاری رفتار را به خوبی تأمین کند، آن محیط در صورتی از نظر زیباشناختی لذت بخش است که تجربیات حسی لذت‌بخش را فراهم آورد و ساختار ادراکی دلپذیری

داشته باشد و نمادهای لذت‌بخشی را تداعی کند. ویژگی‌های فرمی که از طریق عناصر طبیعی شکل می‌گیرند و تداعی‌هایی که الگوها ایجاد می‌کنند لذت‌بخش و دلپذیرند. (لنگ، ۱۳۸۱، ۱۱۵) بر این اساس در طراحی مرکز سلامت با توجه به رویکرد درمانی آن و نقش مهم عوامل محیطی و حواس بر انسان و سلامت روانی سعی خواهد شد توجه خاص به مفاهیم مطروحه شود.

## ۳- فصل سوم: مطالعات تکمیلی

### ۳-۱- انسان، طبیعت و معماری

#### ۳-۱-۱- رابطه انسان، طبیعت و معماری

محیط زیست طبیعی عبارت است از مجموعه عوامل (زیستی و غیر زیستی) فیزیکی، شیمیایی که بر زندگی یک فرد یا گونه تأثیر می‌گذارند و از آن تأثیر می‌بینند. امروزه این تعریف غالباً به انسان و فعالیت‌های او مرتبط می‌شود و می‌توان محیط زیست را مجموعه‌ای از عوامل طبیعی کره زمین، همچون هوا، آب، اتمسفر، صخره، گیاهان و غیره، که انسان را احاطه می‌کنند خلاصه کرد. تفاوت محیط زیست با طبیعت در این است که تعریف طبیعت شامل مجموعه عوامل طبیعی، زیستی و غیر زیستی می‌شود که منحصراً در نظر گرفته می‌شوند، در حالی که عبارت محیط زیست با توجه به برهم کنش‌های میان انسان و طبیعت و از دیدگاه وی توصیف شده است.

انسان با طبیعت زیسته و می‌زید و در عین حال برای حیات بهتر خویش در آن معماری می‌کند. در واقع در رابطه تثلیث انسان و طبیعت و معماری است که درک چگونگی استفاده از طبیعت در ساخت محیط‌های انسان ساخت خود را جلوه می‌دهد. در طول تاریخ بشر همواره تلاش نموده تا با بهره‌گیری و یادگیری از طبیعت به عنوان مادر هستی به تجربه‌های جدیدی دست زند که امکان زیست بهتر و کارآمدتر او را میسر می‌کرده است. براین اساس به چند و چون ارتباط انسان با طبیعت و معماری پرداخته می‌شود تا با تدقیق در مناسبات چنین رابطه‌ای بتوان به ترسیم چشم اندازهای کاربست آتی طبیعت در معماری همت گماشت. (محمودی نژاد، ۱۳۹۰، ص. ۱۲۱)

برای درک رابطه ساختمان با محیط ابتدا بایستی دیدگاه انسان نسبت به طبیعت مشخص شود. اساس ساختمان، دست اندازی به طبیعت است. نوع دست اندازی به طبیعت ارتباط بسیار نزدیک با طرز تفکر انسان در مورد طبیعت دارد.

### ۳-۱-۲- الگوهای تاریخی مواجهه انسان با طبیعت

مطالعه تاریخ همواره یکی از مهمترین مطالعات به شمار می رود «چرا که انسان همواره می تواند از شرایط خاص زمان و مکان خود فارغ شده و اصول اصیل و ماندگار جهان را بهتر درک کند.» (حمزه نژاد، ۱۳۸۵، ص. ۱۶۸)

در رابطه با سیر رابطه انسان و طبیعت در طول تاریخ نظریات زیر قابل بررسی است:

#### ۱- نظریه فراز گرا<sup>۴</sup>:

در طول تاریخ بشر با یک سیر پیشرفت گرا به تدریج رابطه اش را با طبیعت تکمیل نموده است.

#### ۲- نظریه فرود گرا<sup>۵</sup>:

بشر به تدریج از طبیعت فاصله گرفته و بهترین و کامل ترین رابطه اش با طبیعت در آغاز تاریخ بوده است.

#### ۳- نظریه سیر تناوبی و پیشرفت زنده تاریخ (نظریه ابن خلدون):

سیر تکاملی بشر مانند موجودی زنده رشد کرده و به بلوغ می رسد و در نهایت می میرد. این سیر تکاملی در مورد تمام تمدن ها می تواند صحیح باشد. (همان، ص. ۱۶۸-۱۶۹)

### ۳-۱-۳- ارتباط با طبیعت در طول تاریخ

بشر در طول تاریخ تلاش کرده است تا سلطه خود را با طبیعت گسترش دهد و در این راستا به پیشرفت هایی دست یافته است اما از جهت ابعاد معنوی طبیعت، نه تنها پیشرفت قابل توجهی نداشت، بلکه سیر نزولی نیز داشته است از این دو بعد، ارتباط با طبیعت را به چهار دوره تاریخی می توان تقسیم بندی کرد. (کوشش گران، ۱۳۸۴، ص. ۲۱)

<sup>4</sup> Optimism

<sup>5</sup> Pessimism

### ۳-۱-۳-۱- طبیعت و الگوواره ارگانیک (دوره شکار یا عصر هجر)

در این دوره انسان تحت سلطه طبیعت قرار داشت و طبیعت برانسان مسلط بود. انسان به دنبال نیازهای خود، یعنی نیازهای امنیت و بقاء بود.

### ۳-۱-۳-۲- طبیعت و الگوواره فرارگانیک

سطح توقع انسان از حوزه امنیت به حوزه آسایش می رسد. انسان قادر به تحمل ناملایمات نیست و درصدد هماهنگ کردن «طبیعت با خود» و یا «خود با طبیعت» بر می آید (همسو کردن با طبیعت و خود به نفع هر دو). این دوره به دو بخش دوره دام (زندگی سیار) و دوره کشاورزی (زندگی ساکن) تقسیم می شود.

### ۳-۱-۳-۳- طبیعت و الگوواره تسلط بر طبیعت (دوره انقلاب صنعتی)

در این دوره (دوره انقلاب صنعتی) توقع بشر فراتر از امنیت و آسایش رفته و راه لذت طلبی را دنبال می کند انسان در صدد حداکثر بهره برداری از طبیعت به نفع خودش است و زمینه آسیب رساندن به طبیعت را فراهم می آورد. «در این حالت طبیعت به عکس نسبت پیشین، دیگر تعامل دوسویه و برابر با انسان را نمایندگی نمی کند. بلکه به شدت منفعل از اعمال یکسویه انسان قرار می گیرد.» (نصر، ۱۳۸۴، ص. ۸) در این دوره مهندسی ژنتیک و دوران سلطه اتومبیل مطرح می شود. (حمزه نژاد، ۱۳۸۵، ص. ۱۸۳)

### ۳-۱-۳-۴- طبیعت و الگوواره شبه ارگانیک صنعتی

همچنان انگیزه رفاه در این دوره وجود دارد، اما درک از آسیب های زیست محیطی بالاتر رفته است جامعه جهانی در صدد سازگاری صنعت با طبیعت برآمده است. (همان، ص ۱۸۴)

اگرچه امروزه سبک ها و شیوه های جدیدی در تطبیق دادن و سازگاری معماری با طبیعت مطرح گردیده است. در معماری امروز سعی در الگوبرداری از طبیعت دارد، اما طبیعت گرایی صرفا به

صورت شکلی بوده و منجر به پیدایش طبیعتی مجازی شده است. «این دوران را می توان عصر مکانیکی، ظاهری و شکلی نامید» (همان، ص ۱۸۵)

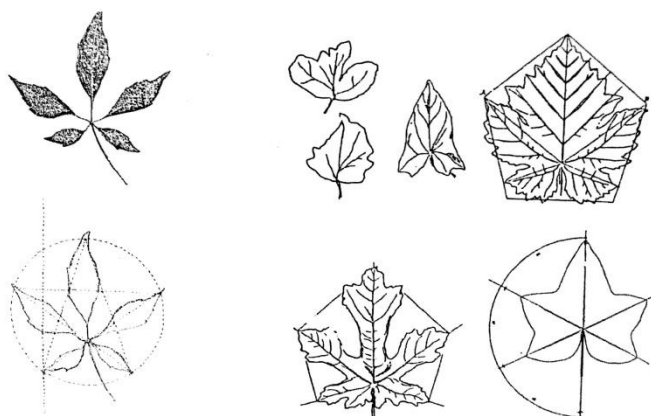
تا هنگامی که دیدگاه فلسفی ما نسبت به طبیعت اصلاح نشود و به ابعاد ماورائی و متافیزیکی آن توجه نکنیم امکان نجات جمعیت را در عصر حاضر نخواهیم داشت و تلاش‌هایی که در این زمینه می شود نتیجه بخش نخواهد بود. (نصر، ۱۳۸۴، ص. ۱۶)

### ۳-۱-۴ - هندسه طبیعت

هندسه بخش مهمی از قوانین همه ساختارهاست. شکل گیری ویژگی‌های متفاوت سامانه‌ها ناشی از تفاوت‌های زیر است: ۱- اجزای عناصر ۲- چیدمان اجزاء یا هندسه آن‌ها

برای شکل گیری ویژگی‌های خاص هر ساختار، چگونگی روابط و چیدمان اجزا بسیار مهم‌تر از خود اجزاست. چرا که با وجود اجزای مشترک در اشیا و موجودات، آثار متفاوتی به وجود می آید که این امر ناشی از هندسه متفاوت و نحوه چیدمان آنها است. (حمزه نژاد، ۱۳۸۵، ص. ۱۱۷)

از مهم‌ترین الگوهای هندسی در این ساختار هر چهار رده موجودات (انسانی، جانوری، گیاهی،



شکل ۲: پیروی از الگوی پنج ضلعی در طبیعت (محمودی نژاد، ۱۳۹۰)

بی جان) ترکیب دو نوع هندسه آزاد و منظم است. راز تفاوت هندسه ساختارها و سامانه‌ها در تفاوت رفتاری و عملکردی اعضای آنهاست. که آثار و ویژگی‌های خاص را به آن عضو داده است. به عنوان مثال ریشه و رگبرگ‌های

گیاهان دارای هندسه آزاد و گل و میوه و ساقه و شکل کلی آن دارای هندسه منظم است.



### ۳-۱-۴-۱- هندسه منظم (ذاتی)

هندسه ذاتی همان اصول ثابت، بی تغییر و فرازمان می باشد. همان الگوهای همیشگی هندسه طبیعت که از آن‌ها به «هندسه فطری» یا «هندسه مقدس» تعبیر می شود این اصول ثابت‌اند و کثرت ناپذیر. از آنجا که در ذات اشیا به صورت بالقوه و استعداد درونی گرایش به این اشکال وجود دارد. این هندسه تحت تاثیر نیروهای درونی تعبیر می شود که جنبه پیش بینی پذیر هویت شکلی را تشکیل



می دهد. به عنوان مثال ویژگی های «نوعی» مشترک در انسان‌ها. (همان، ص. ۱۲۰)

### ۳-۱-۴-۲- هندسه آزاد (هندسه تطابقی)

در تمامی گونه های موجودات، نیروهای درونی تمایل به شکل هندسی و شکل خاصی دارند، اما نیروهای بیرونی (محیطی) سبب می شوند شکل براساس اصل انطباق با محیط به

هندسه خاص خود دست یابد. در این حوزه از میزان پیش بینی پذیری هویت کاسته شده و تنوع و کثرت پیش بینی ناپذیر مطرح می شود. به عنوان نمونه، تنوع و کثرت آدم‌ها علیرغم داشتن ویژگی مشترک «نوعی» نشان دهنده این ویژگی است. در معماری و شهرسازی برای هر موضوع از جمله خانه، معبد، مسجد وغیره، گروهی از الگوهای هندسی ذاتی و فطری هویت آن را تشکیل می دهند. و نیروهای بیرونی (کالبدی و محتوایی) تنوع و کثرت آن را سبب می شوند. (حمزه نژاد، ۱۳۸۵، ص. ۱۲۰)

به طور کلی وجوه مشترک هندسه آزاد و منظم ساختارهای طبیعی را می توان این‌گونه

برشمرد:

۱- با تکامل ارگانیزم طبیعی، نظم و سازماندهی بیشتر بر ساختار آن‌ها حاکم است، به طور کلی

هندسه آزاد در بی جان ها بیش از گیاهان و گیاهان بیش از جانوران است.

۲- هندسه آزاد طبیعت برخواسته از تصادف نیست، بلکه هندسه آزاد ناشی از نیاز و رفتار عضو آن به این شکل و هندسه است در واقع هندسه آزاد، منطبق بر رفتارهای تطابقی موجود است که جهت تطبیق خود با محیط از هندسه است. در واقع هندسه آزاد، منطبق بر رفتارهای تطابقی موجود است که جهت تطبیق خود با محیط از هندسه آزاد استفاده می نماید. با توجه به اینکه بی جان ها رفتاری از خود بروز نمی دهند، هندسه آزاد آنها ناشی از شرایط و محدودیت های اطراف است.

۳- در برداشت از پیچیدگی های طبیعت، صرفا نباید به یک برداشت شکلی و ظاهری بسنده کرد. مهم این است که ماهیت و دلیل این پیچیدگی درک شود و براساس نیاز و ساختار سامانه، هندسه آن انتخاب شود» (همان، ص ۱۲۱)

بهترین مثال برای الگوهای هندسی منظم و آزاد، الگوهای هندسی معماری و شهرسازی را می توان نام برد که برای معماری در حکم ریشه برای گیاه است با توجه به عوامل برونی متعددی از قبیل توپوگرافی، موانع، تراکم و... شهر می توان ساختاری آزاد و سیال داشته باشد، درحالی که ساختمانها بهتر است ساختاری منظم داشته باشند. اگر شهرها به صورت هندسی و منظم همانند شهرهای مدرن طراحی شوند، رفتاری تحمیلی و غیر ارگانیک بر آنها اعمال شده است. اگر خانه ها به صورت سیال و آزاد طراحی شوند، از طراحی ارگانیک و هندسه ذاتی آنها فاصله گرفته شده است. (محمودی نژاد، ۱۳۹۰، ص. ۱۳۷)

### ۳-۱-۵- هنر مهندسی و طبیعت

ارگانیزمها با وجود تنوع، پیچیدگی، ظرافت، غنا و زیبایی بر پایه اصل بقا و میل به ادامه حیات شکل گرفته و به وجود آمده اند. تکامل ساختار و فرم در طبیعت واکنشی هوشیارانه برای بقا است. در واقع فرم و ساختار طبیعی حاصل جریان پیوسته سازگاری با نیروهای محیطی است. این پاسخگویی

به نیروهای محیطی و تغییر فرم و سازگاری اتفاقی است، که مدام در طبیعت رخ می‌دهد.

برخی از خصوصیات موجود در طبیعت عبارتند از :

### ۳-۱-۵-۱- بهینه‌سازی

یکی از خصوصیات مهم در ارگانیسم‌های زنده و به طور کلی در طبیعت بهینه‌سازی است. طبیعت همه چیز را بهینه می‌کند و علم بایونیک نیز به دنبال بهینه‌سازی در تکنولوژی و محیط دست ساز بشر است. در حقیقت، شرایط متغیر محیطی از نظر زمانی، مکانی و عملکردی عمدتاً موجب بهینه‌سازی در ارگانیسم‌ها می‌شود.

### ۳-۱-۵-۲- بازده انرژی

طبیعت در طی دوره تکاملی خود، ساختارهای ضعیف را حذف و ساختارهای قوی و پاسخگو را حفظ کرده و رشد داده است. ازین رو، اکوسیستم‌ها به نحوی پیچیده سازمان یافته‌اند تا به بیشترین میزان پایداری برسند. پس این‌گونه به نظر می‌رسد که طبیعت و اکوسیستم‌های موجود در آن، منابعی ارزشمند برای مهندسانی هستند که در پی یافتن حداکثر بازدهی، اقتصادی بودن و قابلیت تغییر و انعطاف پذیری در پاسخ به مشکلات تکنولوژیکی طرح‌های خود می‌باشند. (تراز، ۱۳۹۱)

موجودات زنده باید از نظر انرژی دارای بازدهی باشند تا بتوانند زنده بمانند. آنها انرژی را هدر نمی‌دهند و با راندمان بالا از انرژی استفاده می‌کنند.

### ۳-۱-۵-۳- تراکم پذیری

تراکم‌پذیری یکی از معیارهای اصلی طراحی طبیعت است. ساختارهای متراکم همواره بهینه‌ترین حالت هندسی را ایجاد می‌کنند. طبیعت همواره تلاش دارد با کمترین مصالح، انرژی و هزینه بیشترین کارایی را داشته باشد.

### ۳-۱-۵-۴ - محدودیت

طبیعت هم از نظر اندازه و هم از نظر دوام دارای محدودیت است. در طبیعت بی جان، اندازه ساختارها بین اندازه اجزای ابتدایی و اندازه جهان محدود شده است. در طبیعت زنده نیز ساختارها بین ۰/۱۰ تا ۱۷۰ متر و بعضا بیشتر محدود شده است.

### ۳-۱-۵-۵ - رشد

یکی از خصوصیات مهم در طبیعت زنده، رشد است. رشد در طبیعت بر اساس تقسیمات سلولی انجام می پذیرد. سلولها تقسیم می شوند و قسمت های جدیدی را در ارگانیسم های زنده تولید می کنند. زمانی که تولید مصالح زیاد می شود، یا رشد سریع تر اتفاق می افتد، کمبود فضا منجر به ایجاد فرم های هندسی پیچیده و منحنی می شود. فرآیندهای رشد طبیعی، اثر خود را بر روی فرآورده حاصل می گذارند.

### ۳-۱-۵-۶ - تطبیق

اکوسیستمها قادرند که در سطوح مختلف و با درجات متفاوت، خود را تطبیق دهند و تکامل یابند. آنها هم از طریق سازگاری هر کدام از اعضایشان و هم به واسطه تغییرات ژنتیک در خصوصیات جمعی خود به تغییرات محیطی پاسخ می دهند.

### ۳-۱-۵-۷ - خودسازمان دهندگی

خودسازمان دهندگی یک مفهوم اصلی از یک نگرش سیستماتیک به زندگی است. این واژه اولین بار در دهه ۱۹۵۰ به کار رفت. از طریق این تئوری به توانایی سیستمها برای توسعه و حفظ نظم ذاتی شان بدون کنترل از بیرون پی می بریم. فرآیندهای خود سازمان دهی شده علاوه بر سیستمهای زنده در طبیعت بی جان نیز یافت می شود.

برخی خصوصیات سیستمهای خود سازمان دهی شده :

- گسترش دادن بی نظمی
- تبدیل انرژی
- پایداری و تغییر فاز: سیستم‌های خود سازمان دهنده در مقابل آشفتگی‌های کوچک ثبات خود را حفظ می‌کنند. از بین رفتن عوامل اصلی می‌تواند منجر به تخریب کل سیستم شود.
- شکستن تقارن: معمولا در طی شکل‌گیری یک الگو رخ می‌دهد.
- فرآیندهای خود سازمان دهی شده برگشت پذیر نیستند.
- تغییرات نامنظم در سیستم‌های دارای اغتشاش رخ می‌دهد.
- سیستم اختیاری نیست.
- خود سیستم محدوده‌اش را تعیین می‌کند.
- یک تغییر کوچک می‌تواند منجر به تغییرات بزرگ شود.

موارد ذکر شده در بالا بخشی از خصوصیات ارگانیسم‌ها در طبیعت را شامل می‌شود. نکته دارای اهمیت در اینجا، این است که در ترجمه طبیعت به صنعت و طراحی باید قواعد این تبدیل را نیز رعایت کرد. به عبارت دیگر در فرآیند دگرگونی طبیعت به ساخته‌های مصنوع، اگر قواعد آن را رعایت نکنیم، نتیجه کار به هیچ وجه رضایت بخش نخواهد بود. نکته دیگر اینکه قبل از شروع به طراحی باید به درک عمیقی از ساختارهای زیستی رسید تا این ترجمه به حد کافی گویا و روان باشد.

### ۳-۱-۶- رویکرد زیست شناختی در معماری

آنچه انسان می‌سازد جلوه‌ای از آرمان‌ها و خواسته‌های اوست بنابراین تحولات معماری نمایشی از زندگی و اندیشه انسان است. در واقع معماری به مثابه آینه‌ای از حیات انسان تجلی می‌یابد. در عین حال به دلیل نقشی که انسان در ایجاد و تکامل آن دارد، معماری با علوم و فنون مختلف نسبت پیدا می‌کند. نگرش به معماری به عنوان موجود زنده از تعابیر مهمی است که از دیرباز مطرح

بوده با این حال چنین مفهومی از دهه اول قرن نوزدهم با متداول شدن اصطلاح زیست‌شناسی به معنای «نظم حیات» توسط «لامارک» مورد توجه قرار گرفت.

«گیدئون» معتقد است: «معماری یک زمان ممکن است، تحت تاثیر انواع و اقسام شرایط به وجود آمده باشد. اما همین که به وجود آمد، موجودی است زنده صفات مخصوص خود را داراست و از حیات دیر پای برخوردار است ارزش این موجود با اصطلاحات جامعه‌شناسی و اقتصادی که مبدا آن را توضیح می‌دهد، نمی‌تواند بیان گردد؛ و تاثیر آن ممکن است حتی پس از آن که محیط اصلی آن تغییر کرد، یا از بین رفت؛ ادامه یابد معماری می‌تواند به ماورای زمان تولدش برسد» (بل، ۱۳۸۲، ص.

(۸۲)

به طور کلی، تنها واقعیت مهم زیست‌شناسانه ای که در ارتباط با معماری مدرن قابل قیاس می‌نماید. مقوله ارتباط «عملکرد و فرم» است در واقع می‌توان این‌طور بیان نمود که به لحاظ قیاس-های عملکردی، رابطه فرم و عملکرد به مثابه ضرورتی برای زیبا بودن تلقی می‌شود و به لحاظ قیاس-های زیست‌شناسانه، رابطه بین عملکرد و فرم به معنی داشتن «حیات» است. (محمودی نژاد، ۱۳۹۰،

ص. ۱۴۹)

واژه دیگری که در معماری، از زیست‌شناسی به عاریت گرفته شده و سبب شده مباحث مربوط به فرم، شکل، و ارتباط؛ مطالعه و حتی مقایسه آن‌ها با موجودات زنده به راحتی صورت پذیرد، واژه ارگانیک است. این واژه قابل استفاده و استناد در مطالعات و بررسی‌های مربوط به مطالعه ساختار و استخوان بندی حیوانات و گیاهان است. با ورود تعبیر زیست‌شناسانه به معماری بعد جدید به آن اضافه شد و آن اهمیت رابطه اجزاء و عناصر یک مجموعه زنده و روابط غیر متقابل اجزا با یکدیگر بود زیرا بحث زیست‌شناسی، روابط اجزای یک پدیده را به مثابه اندام‌هایی که پدیده مورد نظر می‌سازد، مورد بررسی قرار می‌دهد. (محمودی نژاد، ۱۳۹۰، ص. ۱۵۰) آغاز بحث در مورد قیاس‌های زیست‌شناسانه در معماری مدرن را به «سولیوان» و «رایت» می‌توان نسبت داد. فرانک لوید رایت در طراحی

پلان‌های غیر متقارن، آزادی و عدم تقید در نقشه‌های معماری، ایجاد حرکت، بهره‌گیری از مصالح محیط، و ترکیب معماری با طبیعت نوعی از معماری ارگانیک را متجلی ساخت. از نظر او همانطور که موجودات اجزاء و فرم‌های بی‌خاصیت را از خود در می‌کنند، معماری ارگانیک نیز بایستی فاقد فرم‌های زائد و بی‌خاصیت باشد. اگر چه منظور از معماری ارگانیک و قیاسی که بین معماری خویش و ارگانیک نیز فاقد فرم‌های زائد و بی‌خاصیت باشد. نیست و معیارهایی نیز برای شناسایی آن‌ها بدست نمی‌دهد. این فقدان وضوح تعاریف منحصر به راییت نیست و افراد دیگر از جمله گیدئون نیز صراحتاً اعلام میکنند که توان ارائه تعاریف روشن و واضح از معماری ارگانیک را ندارند «لویی سولوان» نیز با نوعی برهان و خلف کوشید تا معنی حقیق معماری ارگانیک را بیان کند. (بل، ۱۳۸۲، ص. ۲۰)

### ۳-۱-۷ - نگرش سیستمی به طبیعت

هدف ما از مطالعه طبیعت، دستیابی به نگرش سیستمی و نظام مند نسبت به طبیعت، افزایش قدرت فهم و تحلیل و درک ساختارهای نظام‌مند موجود در طبیعت و کشف و استخراج اصول و ابزارهای بازآفرینی نظام‌مندی و دیگر ارزش‌های نهفته از جمله: تنوع و گوناگونی در عین وحدت و یکپارچگی در آفرینش‌های هنری و معماری است.

### ۳-۱-۸ - تنوع و گوناگونی در عین وحدت و یکپارچگی

- نیازمندی‌های متقابل اجزا سیستم

نیازمندی و ارتباط اجزا یک سیستم به یکدیگر از بنیادی‌ترین و اساسی‌ترین شرایط و عوامل غیر قابل حذف و دلیلی بر وجود نظم در سیستم هاست. یکی بودن قوه تدبیر و اداره کننده هر سیستم برای ایجاد وحدت لازم

- تناسب فرم هر عضو با عملکرد مربوط به آن عضو در سیستم

فرم هر عضو نتیجه برآیند همه نیروهای موثر در طراحی و آفرینش آن در نظام طبیعت است

که با مجموعه عملکرد های مختلف سیستم به آن عضو خاص از همه جهات متناسب است.

- رشد متناسب و همزمان اجزا در یک سیستم یا نظام طبیعی

از اصلی ترین و بنیادی ترین اصولی که هستی یک سیستم را تامین می کند باقی ماندن تناسب و تعادل موجود بین اجزا یک سیستم است.

- اندازه مندی اجزا سیستم

اندازه مندی هر یک از اجزا و نظام مندی کل سیستم اصلی بنیادی است که بر اساس آن هر یک از اجزاء آن با اندازه های مخصوص به خود و با ساختارهای ارتباطی ویژه با یکدیگر مربوط می شوند و نیازمندی های مجموعه را تامین می کند. (هرکدام در حیطه عملکرد خود)

- وحدت با تعدد اجزا در سیستم

هریک از اجزا بسته به فعالیت، عملکرد، توانایی و میزان نیاز، تعدد و یا وحدت دارند.

- سلسله مراتب اجزا سیستم

هر یک از اجزا در یک سیستم براساس فرایند عملکردی سیستم مرتب می شوند.

- کنترل رشد

کنترل نیازهای واقعی اجزا و تغذیه هماهنگ و متناسب اجزای یک سیستم در کنترل رشد هماهنگ اجزای یک نظام بسیار مهم است. (علی آبادی، ۱۳۸۲)

### ۳-۱-۹- طبیعت زنده و نظریه سیستمی

طبیعت زنده متشکل از سطوحی است که در مجموعه آنها خصوصیت سلسله مراتب حاکم است. ساختار هر سطح از این سلسله مراتب با تغییرات و تبدیلاتی که در سطح پایین تر انجام می



گیرد، حفاظت می شود. براساس عملکرد پدیده های رشد و تکامل را می توان یک سیستم فرعی (زیرسیستم) از سلسله مراتب بالاتر دانست تجلیات حیاتی یک موجود زنده مثل پدیده های رشد و تکامل را می توان از دیدگاه سیستمی نتیجه تمایل سیستم زنده به سوی مقصد مبهمی دانست که در مفهوم «تعالی نظم» و «تعادل زیستی» حالتی ثابتی ندارد و در طول زمان تغییر می کند. تعادل زیستی؛ تعادلی پویا و تابع زمان است (برخلاف تعادل سیستم های بسته) در تعادل سیستمی مفهوم «فرآیند» به مراتب بیش از «ساختمان» اهمیت پیدا می کند. (محمودی نژاد، ۱۳۹۰، ص. ۱۹۶)

در سلسله مراتب سطوح سازمانی، ارتقا سطوح نیاز به انرژی دارد. ضمن اینکه بعد از وجود آمدن سطح عالی تر برای تداوم و بقا سطح مصرف انرژی باید ادامه داشته باشد. معماری باید براساس یک زیر سیستم از طبیعت ارتباط و تعامل سازنده و نه مخرب با دیگر زیر سامانه های طبیعی برقرار کند که این مفهوم را می تواند از خود طبیعت و ارتباط بین زیر سامانه های آن بدست آورد. هر چه قدر سطوح عالی تر و متکامل تر می شوند به همان نسبت منظم تر و دقیق تر می گردند در ضمن هر چه سیستم ها منظم تر و دقیق تر و با حساب تر می گردند و متزلزل و ناپایدارتر می گردند.

### ۲-۳- الگوبرداری از طبیعت:

#### ۳-۲-۱- الگوبرداری و تفکر الگویاب

##### ۳-۲-۱-۱- تعریف الگو

الگو عبارت است از طرحی کامل و پاسخگو که جنبه کلی و فراگیر دارد و فارغ از محدودیت- های زمانی و مکانی است در صورتی که شرایط مناسب در موضوع مورد استفاده قرار گیرد، هدف مورد نظر را تأمین می کند. شاخص بارز الگو، پرهیز از سعی و خطا و انجام کار با استفاده از حداقل صرف زمان و انرژی است.

### ۳-۲-۱-۲- تفاوت الگو برداری و تقلید

یکی از چالش‌های استفاده از الگوها، خطر افتادن در دام تقلید کورکورانه است. الگو برداری یک امر خلاق و هوشمندانه است. در شرایطی که می‌خواهیم از یک الگوی موفق که در پاره‌ای از مسائل پاسخگو بوده و نتیجه مثبتی در بر داشته است، برای مسئله دیگری استفاده کنیم لازم است با توجه به شرایط مسئله جدید، آن را شبیه سازی کنیم. در صورتی که مرحله شبیه سازی انجام نشود و تنها در این کار تقلید شود، امکان حصول به نتیجه، دور از دسترس خواهد بود و چه بسا خسارات جبران ناپذیری نیز از خود بگذارد. (تاریوردی و دلفان، ۱۳۸۹، ص. ۶۳)

### ۳-۲-۱-۳- نگاه یک متفکر الگویاب به مسائل چگونه است؟

از زاویه دید یک الگویاب و یک الگوساز، هر پدیده‌ای حاوی درس‌ها و ایده‌هایی برای حل برخی از مسائل است. در واقع میتوان ابتدا نیاز را معلوم کرد و برای یافتن پاسخ اقدام به یافتن الگویی مناسب برای پاسخگویی به آن نمود. از طرفی نیز می‌توان به صورت آزاد، اقدام به الگویابی و الگوسازی از مشاهدات و نیازهای اطراف نمود. در تفکر الگویاب، شناخت ساختارها و اجزا، نحوه ارتباطی که این اجزا (درونی) با هم دارند و نوع ارتباطی که با محیط بیرون برقرار می‌سازند و نظامی که کل فرآیندها را در ساختاری هماهنگ انسجام می‌بخشد، اهمیت می‌یابد. البته همواره بدین گونه نیست که الگو را در خارج از مسئله یافت بلکه از داخل مسائل نیز میتوان به استخراج الگو پرداخت یا اینکه روند حل مساله را با توجه به شرایط مسئله الگومند نمود. (همان، ص. ۶۴)

علاوه بر آن می‌توان به الگوها نگاهی ظاهری و یا باطن‌گرایانه داشت. اگر با دیدی ظاهرگرایانه به الگوهای جهان خلقت نظر افکنیم به دستاوردهایی در جهان ظاهر می‌رسیم. دستاوردهایی همچون ساختارها و چگونگی عملکرد. اما اگر با نگاهی باطن‌گرا و مفهوم یاب به تفحص در الگوهای هستی بپردازیم به دنیای معناهای بنیادین قدم خواهیم گذاشت.

امروزه، برخی از معماران بر این باورند که تقلید از طبیعت، به مراتب بیش از زیباسازی ظاهری

ساختمان‌ها، مفید فایده خواهد بود. بنابراین، آنها برای کپی برداری از قواعد ساختاری موجود در طبیعت، تلاش زیادی می‌کنند. آن‌ها بر این مسئله تاکید دارند که استفاده از طراحی‌های مبتنی بر طبیعت و الگوهای طبیعی، نه فقط یک شعار پر طمطراق که یک مسئله حیاتی و مقرون به صرفه از نظر اقتصادی و مالی است. با این همه، استفاده از مدل‌های موجود در طبیعت در ساختمان‌ها، که هم از نظر زیباشناختی و هم از نظر کارکردهای پرشمارش دارای توجیه فنی است، متأسفانه تا چندی پیش محدود به سیستم‌های ساده و منفعل شده بود. (همان، ص. ۶۱)

متأسفانه ارزش‌های معماری امروز با رویکردی مصرف‌گرا به ساخت فرم‌های قراردادی و با دل-مشغولی‌های شخصی و بدون توجه به محیط اطراف آن، گستره متنوع فرم‌های طبیعی را به دست فراموشی سپرده‌اند. (تقی زاده، ۱۳۸۵، ص. ۷۸)

به طور کل می‌توان میان گیاهان و جانوران سه سطح بیولوژیکی در نظر بگیریم که فناوری‌های مدرن می‌توانند از آنها الگوبرداری کنند:

- تقلید از روش‌های تولید طبیعی.
- تقلید از مکانیزم‌هایی که در طبیعت وجود دارد.
- مطالعه اصول سازمانی رفتارهای اجتماعی و ارگانیزم‌ها. مانند رفتار پرنده‌ها هنگام پرواز گروهی، رفتار اجتماعی زنبورها و مورچه‌ها و هوش جمعی یک دسته ماهی. (تاریوردی و دلفان، ۱۳۸۹، ص. ۶۰)

### ۳-۳- بیونیک

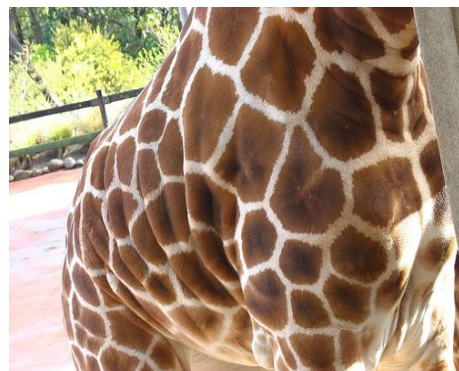
#### ۳-۳-۱- علم بیونیک

در دنیای امروز، هرگاه که سخن از فناوری و تکنولوژی به میان می‌آید، تصویر دستاورد‌های مهم تکنولوژیک که پاسخ نیازهای اساسی بشر امروز و آینده است در ذهن تداعی می‌گردد. اما با کمی دقت می‌توان دریافت که منشاء بیشتر این پدیده‌ها چه در حوزه‌های صنعتی و چه ساختمانی

الگوهای زنده طبیعی هستند. طبیعت؛ این معلم بزرگ همواره به انسان درس نظم و تکامل آموخته است. آنچنان که «گاليله» گفته است: «کتاب طبیعت را به زبان ریاضی نوشته اند» و افزوده است که «الفبای این زبان مثلث ها، دایره ها و سایر اشکال هندسی اند که بدون آن ها در هزار توی ظلمانی سردرگم می شویم.» (شجاعی و نجاتی، ۱۳۸۹، ص. ۲)

سال هاست که محققان در پی اثبات علت و موجودیت ارتباط بین تکنولوژی و طبیعت هستند تا از طریق آن چگونگی شکل گرفتن سیستم های مختلف زندگی را بررسی کنند و آن ها هستند که از رهاورد این تحقیقات علم را به عنوان دانشی که مسایل فنی را از راه حل های زیستی حل می کند بنا نهاده اند. (همان، ص. ۳)

بیونیک که به آن بیومتریک یا مهندسی خلاق زیستی هم میگویند کاربرد سامانه ها و روشهای بیولوژیکال موجود در طبیعت در سیستم های مهندسی و فناوری های مدرن است که در آن واژه ی بیونیک از دو لغت لاتین Bio+nic تشکیل یافته است. Bio در زبان یونانی به معنای «زیست» و «حیات» است و حروف ic پسوند شبیه ساز هستند به معنی «مثل» و «مانند». در فرهنگ لغت وبستر بیونیک کاربرد اصول زیست شناسی برای مطالعه و طراحی نظام های مهندسی توصیف شده است. طبق تعریف جانین بنیوس (۱۹۹۷)، نویسنده کتاب (Biomimicry)، بیونیک علم مطالعه مدل های طبیعت و الهام گیری از این طرح ها و فرایندها برای رفع مشکلات انسانی است. (ژراردن، ۱۳۸۹)



شکل ۴: الگوهای زیستی موجود در طبیعت (منبع: <http://www.pinterest.com>)

بیونیک، به معنای «زیستارشناختی» یا به کارگیری اندام های ساختگی طبیعت، فرآیند طراحی و مهندسی نوین براساس سامانه های موجود در طبیعت است. گروهی از متخصصان علوم مختلف نیز بیونیک را علم استفاده از نتایج بیولوژی می دانند؛ آنها بر این عقیده اند که وظیفه بیونیک بررسی فرآیندها و ساختارهای بیولوژیکی و سنتز مواد برای طراحی های آینده است. متخصصان دیگری بیونیک را هنر به کار گرفتن دانش سیستم های زنده برای حل مسایل فناورانه می دانند. (طاهر مقدس و کیمیا، ۱۳۸۹، ص. ۳)

این تعریف مبین آن است که دانش بیونیک از ابتدای حیات انسان همواره با ما همراه بوده و بسیاری از پژوهشگران بیش از آن که بیونیک به این نام معروف شود، آن را به کار گرفته اند چرا که جهان پیرامون انسان همواره منبع الهام وی بوده است. (همان، ص. ۴) به طور کلی بیونیک، الگوگیری و الهام گیری و استخراج راه حل های خلاق مسایل و ایده های نوآورانه از طبیعت می باشد بنابراین محدود به رشته خاصی نمی باشد و برای دامنه گسترده ای از مسایل قابل اجرا است؛ این علم ماحصل گردهم-آوری فعالیت های تحلیلی زیست شناسان و تلاشهای سازنده مهندسان می باشد به این ترتیب که رفتار مکانیزم های زنده را به طور منظم بررسی کرده و اصول کشف شده از این مطالعه را در سیستم های دست ساز بشر مورد استفاده قرار می دهند. هدف اصلی و پرفایده از بکارگیری این دستاوردها این است که بجای بازآفرینی از موجودات زنده، اصول و قواعد طبیعت و سازگاری آنها با یکدیگر مورد مطالعه قرار گیرد. (بی آزارشیرازی، ۱۳۸۵)

علم بیونیک 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 باشد اما توابع هدف آن گنگ و مبهم باشد و ضوابط این مسئله بهینه یابی کاملاً شفاف نباشد.

مجدداً 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.

به فرایند تغییر در گونه های حیات در اثر گذشت زمان و در طول نسل ها تکامل گفته می شود . رشته زیست شناسی تکاملی به بررسی اینکه چگونه و چرا این تکامل اتفاق می افتد می پردازد. یک ارگانیزم از والدینش خصوصیات و ویژگی هایی از طریق ژن هایش به ارث می برد .تغییرات در این ژن ها که جهش خوانده می شود، می تواند ویژگی های جدید در فرزندهای سیستم حیاتی تولید کند. اگر این ویژگی های جدید باعث بشود که فرزندها بهتر بتوانند با محیط خارجی وفق پیدا کنند، در زنده ماندن و تولید مثل موفق تر خواهند بود. به این فرایند انتخاب طبیعی گفته شده، و باعث می شود که ویژگی های که مفید هستند عمومی تر شوند .در طول نسل های فراوان، یک جمعیت می تواند آن قدر ویژگی های 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.

جناین ام بنیوس در کتاب خود "بایومیمتیک در معماری" اشاره میکند که رفتار تقلیدی حیوانات در واقع به علت نیاز آنها به تطابق با محیط پیرامونشان شکل گرفته نه به علت ذات و طبیعت آنها. اساساً پیوند میان سیستم های طبیعی و ساختارهای مصنوعی ساخته دست بشر به این دلیل دارای اهمیت است که پویایی موجود در طبیعت لزوماً سامانه های آن را به سوی بهینه سازی و اثرگذاری بیشتر پیش می برد. دلیل دیگری که اهمیت استفاده از علم بیونیک را گوشزد می کند نظام سعی و خطا در دانش بشر و عاری بودن طبیعت از خطا در آن است و در مرحله بعد نیاز بشر به ارتباط مستمر با طبیعت نظام محصولات ساخته دست وی را بیش از پیش به سوی نظام های طبیعی و سازگار با آن سوق می دهد. و در یک نگاه کلی ایده استفاده از الگوهای طبیعی در فناوری های مدرن بسیار کارا به نظر می رسد چون این الگوها به صورت تکاملی رشد داشته اند و در هر مورد خاصی بی-

نظیر و بی نقص هستند.

### ۳-۱-۲- تاریخچه علم بیونیک

معماری بیونیک در ابتدا و در تاریخ تمدن فراعنه در مصر، شاهنشاهی ایران، پادشاهی یونان و امپراطوری روم و بیزانس به صورت مشهودی قابل ردیابی می باشد. در واقع مهندسین و طراحان عصر باستان به اجبار و با بهره گیری از رفتار طبیعی مواد در شکل گیری بناها همت گماشتند که تا به امروز پایدار هم هستند. نخستین کارهای علمی در این زمینه را لئونارد داوینچی چند قرن پیش انجام داده است. او با مطالعه ساز و کار حرکتی پرندگان هنگام پرواز سعی کرد ماشین‌های پرنده بسازد. با این که او موفق به این کار نشد اما تلاش‌های او رامی توان نخستین نمونه های بیومیمتیک در جهان دانست. حدود ۴۰۰ سال بعد از طرح داوینچی، ماشین پرنده توسط کلمنت آدر با الهام از خفاش ساخته شد و در سال ۱۸۹۰ تا ارتفاع ۱۵ متری پرواز کرد. (تاریوردی و دلفان، ۱۳۸۹، ص. ۶۱)

امروزه پانصد سال پس از داوینچی؛ مهندسان رشته‌های مختلف برای ایجاد ارتباط بین قوانین علوم فنی با دنیای جانداران، تلاشی مشابه دارند که متأسفانه در نیمه دوم قرن بیستم این نوع تفکر یکپارچه فراموش شده و تنها منظر هنر، فناوری و دانش نیز به صورت مجرد با هم آمیخته شده اند. در واقع تا قبل از قرن هفدهم به دلیل محدود بودن دانش، آمیختگی معماری و مهندسی به عنوان جزء لاینفک به شمار رفته و به صورت طبیعی به دلیل ضعف دانش بشری، مهندسین (معماران) طرح خود را بر مبنای رفتار طبیعی مواد و الهام گرفته از آن به صورت طبیعی ارائه می دادند و در نتیجه تفکیکی بین مهندسی و معماری نمی توان قائل شد و حجم معماری بنا همان سازه بنا بوده است. ارتباطی که با آغاز قرن بیست و یکم و رشد روز افزون رایانه ها؛ جایگاهی خاص یافته و دنیای اندیشه های مهندسی و معماری را نیز تحت تأثیر قرار داده است و دانشمندان را به سمت وحدت مجدد علوم در امر کاربرد می تواند سوق دهد. استفاده از آفرینش های طبیعی برای نوآوری در معماری با بهره گیری از تکنولوژی در ابتدای نیمه دوم قرن نوزدهم مشاهده شد. (غفوری پور، شمیرانی و شیخ فلاح، ۱۳۸۹)

«ریشه همه فرم‌ها در طبیعت یافت می‌شود.» این جمله ساده بیانگر نظر پائولو پورتگزی، نظریه‌پرداز و معمار مشهور عصر حاضر در مورد بیونیک می‌باشد.

علم بیونیک هنگامی اشتهار پیدا کرد که حدود هفتصد زیست‌شناس، فیزیکی‌دان، مهندس، ریاضیدان و روان‌شناس در همایش نیروی هوایی با عنوان "الگوهای زنده"، کلیدی به سوی فناوری‌های جدید" که در اواخر تابستان ۱۹۶۰ در شهر دیتون ایالت اوهایو آمریکا تشکیل شد، شرکت کردند و در این کنگره بود که جک. ای. استیل، افسر هوانوردی نیروی هوایی آمریکا برای اولین بار واژه بیونیک را به کار برد. وی با ارائه مقاله‌ای تعریف بسیار واضحی از بیونیک ارائه کرد، که می‌توان کاملاً آن را با سه اصل اساسی طبیعت یعنی «الگوپذیری، قانونمندی و تحول» همراستا دید. از نظر وی بیونیک علم سیستم‌هایی است که اساس تشکیل آنها موجودات زنده هستند، قانونمندی و خصوصیات زنده را دارند و به موجودات زنده شبیه هستند. (طاهر مقدس و کیمیا، ۱۳۸۹، ص. ۶)

بین علوم مهندسی و طبیعت یک وجه مشترک وجود دارد و آن تلاش برای استفاده از کمترین میزان انرژی است. محققان علوم مهندسی نیز همواره می‌خواهند فعالیت‌هایی انجام دهند که با کمترین مصرف، بیشترین بازدهی را داشته باشند. (منصوریان، ۱۳۸۲)

تقلید از طبیعت مزایای بسیاری دارد. فرض کنیم هر جاندار کنونی محصول چندین میلیون سال تکامل است. در این فاصله زمانی طبیعت هر چه را که با هدف ویژه‌اش سازگاری نداشته از بین برده است که از این تجربه ارزشمند می‌توان با مطالعه فرآیند تکامل مکانیسم‌های جدید فناوری را از روی موجودات زنده نسخه برداری کنیم. دلیل دیگری که اهمیت استفاده از علم بیونیک را گوشزد می‌کند نظام سعی و خطا در دانش بشر و عاری بودن طبیعت از خطاهای موجود در آن است و در مرحله‌ی بعد نیاز بشر به ارتباط مستمر با طبیعت نظام محصولات ساخته‌دست وی را بیش از پیش به سوی نظام‌های طبیعی و سازگار با آن سوق می‌دهد. در حقیقت می‌توان نیاز بشر به پیروی از طبیعت برای حل مشکلات طراحی محصولاتش را، یک نیاز واقعی و اجتناب‌ناپذیر دانست.



الگوبرداری هوشیارانه نمونه‌ها و مکانیزم‌ها از ارگانیزم‌های طبیعی یک بخش از بیونیک است که در آن طبیعت به عنوان یک پایگاه داده از راه‌حل‌هایی که کارایی آنها تایید شده است مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این رشته گاهی برخی از الگوهای خاص طبیعی به عنوان منابع داده‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرند اما این بخشی از کل روندی است که این علم در حال حاضر دنبال می‌کند. با اینکه می‌توان گفت تمامی مهندسی بشر دانسته و یا ندانسته نوعی الگوبرداری از الگوهای طبیعی است اما این علم به صورت آگاهانه سابقه چندانی ندارد.

بیونیک در واقع شامل سه بخش است:

۱- علم سیستم‌هایی که کار آنها از سیستم‌های زنده گرفته شده است (در ساختار و سیستم

اصلی)

۲- علم سیستم‌هایی که خصوصیات شبیه خصوصیات سیستم‌های زنده را دارند. (مکانیزم‌ها و

عناصر عملکردی)

۳- علم سیستم‌هایی که از نظر ظاهر به سیستم‌های زنده شبیهند (دریافت‌های حسی از

نقطه نظر فرم)

و در واقع هر محصول سه عنصر اصلی دارد:

۱- ساختار ۲- مکانیزم ۳- فرم

۳-۱-۳-۳ آنالیز عناصر اصلی موجود زنده و کاربرد آن در تجزیه و تحلیل طراحی

آنالیز فرم:

- فرم پایه: نقاط، سطوح و...

- فرم پیچیده: ترکیبات فرمی

- تعیین تناسبات و اندازه

- تعیین نسبت انحناها

- تعیین زوایای بین راستاها

آنالیز مکانیزم:

- مکانیزم ساده

- روابط سیستماتیک بین مکانیزم ها

- آنالیز رابطه ی فرم با سیستم و بالعکس سیستم با فرم

- آنالیز رابطه ی فرم با عملکرد و بالعکس

- آنالیز رابطه ی عملکرد با سیستم و بالعکس

در ابتدا بیونیک به بررسی ماشین‌هایی که براساس سیستم‌های زنده طراحی و ساخته شده بودند می‌پرداخت و هم‌اکنون بیونیک از هر جهت هنر به کارگیری دانش سیستم‌های زنده در حل مسائل فنی است. امروز هر جا سخن از تکنولوژی به میان می‌آید، تصویر همان دستاوردهای مهم تکنولوژی که پاسخگوی نیازهای اساسی برای انسان امروز و آینده است، به ذهن می‌آیند، اما اگر کمی به مسیر تکنولوژی دقت کنیم کم و بیش به منشاء برخی پدیده‌ها پی می‌بریم، به اینکه مثلاً هر پدیده صنعتی یا ساختمانی از کدام الگوی زنده طبیعت الهام گرفته است. (ایرجی، ۱۳۹۰)

### ۳-۳-۱-۴ - مهندسی خلاقیت بیونیکی

مهندسی خلاقیت بیونیکی یک نوع مهندسی خلاقیت و نوآوری پیشرفته است که در مورد عملکردهای نظام‌های زیست‌شناختی در زمینه‌های مختلف مهندسی پژوهش می‌کند و این نکته‌ای

است که ماهیت بین رشته‌ای بودن علم بیونیک و اهمیت آن را محرز می‌نماید چرا که هر روزه تقسیم‌بندی علوم به موضوع‌های جدید ادامه داشته و شاهد آن هستیم که یک روش تخصصی بدست می‌آید، تعمیم پیدا کرده و به صورت یک دانش عمومی درآید؟ در این میان علم بیونیک به عنوان یکی از علوم بین رشته‌ای مطرح است که با تداخل اندیشه‌های زیست‌شناسان و مهندسان، منجر به بهبود و سازگاری بهتر انسان و صنایع بشری با طبیعت می‌شود چرا که ایده بیونیک بر این حقیقت استوار است که تکامل به طور مداوم در طبیعت صورت می‌گیرد و فناوری‌های حیاتی بهترین حالت و نظم را با یکدیگر دارند، لذا بهتر است برای فناوری‌های مدرن نیز از حالت‌های تکاملی حیات الگوبرداری شود. (منصوریان، ۱۳۸۲)

در معماری نیز همواره بناهایی که در ساختار آنها احترام به طبیعت مشهود بوده یا با استفاده مسالمت‌آمیزی از طبیعت همراه بوده به یک معماری پایدار و پویا و ماندگار تبدیل شده چرا که خلاقیت طبیعت محور منحصر به مکان و زمان خاصی نمی‌باشد؛ بنابراین می‌توان با بررسی علم *engineering Bionical creativity* و *Nature oriented creatology* به شناخت و فراهم نمودن زمینه‌های معماری پایدار (*Sustainable Architecture*) دست یافت و مزایای راه‌حل‌های بیومیمتیک را نسبت به سایر راه‌حل‌های متداول از طریق مقایسه مابین آنها دریافت و نیز چگونگی الگوبرداری از جهان پیرامون به منظور تطابق زندگی مصنوع با طبیعت در جهت اعتلای کیفیت زیست را با معرفی پروژه‌های اجرایی در این خصوص بررسی نمود و به معرفی تکمیلی معماری بیونیک و معماری پایداری دست یافت. (طاهر مقدس و کیمیا، ۱۳۸۹، ص. ۳)

اگرچه لغات *Biomimetics*، *Biomimicry*، *Biomechanic* و *Biognosis* نیز در زمینه ارتباط طبیعت با دانش بشری هستند لیکن واژه بیونیک بیشتر گویای ارتباط بین طبیعت و طراحی محصول است. در سیر تکاملی انتخاب طبیعی، ساختارهایی تولید می‌شود که در بسیاری از جنبه‌ها بهینه شده‌اند. همان‌گونه که طبیعت با بررسی شرایط محیطی و آینده‌نگری برای ادامه حیات، اهداف بلندمدت و

کوتاه‌مدت خود را مشخص و راهبردهایی برای دستیابی به این اهداف تعیین می‌کند، می‌توان با بررسی طبیعت در حوزه‌های مورد نظر به نحوه تعیین و راهبردهای کارآمد برای دستیابی به اهداف برنامه‌ریزی کرد. اینجاست که راه بیونیک با استفاده از موضوعات طبیعت برای فناوری، شکاف بین جهان خلاقیت‌های انسان و طبیعت را کاهش می‌دهد. (طاهر مقدس و کیمیا، ۱۳۸۹، ص. ۸)

به طور کلی ساختارهای زیست‌شناختی به دلیل چند عملکردی بودن می‌توانند ایده‌های متنوعی را متناسب با رشته‌های علمی مختلف ارائه نمایند، در این رابطه و برای کاربرد بهتر تحقیقات، علوم رابط یا بین رشته‌ایی از نیمه دوم قرن بیستم پا به عرصه حضور گذاشتند و در حوزه این علوم بین رشته‌ایی شرایط مناسبی برای تداخل اندیشه‌ها و تخصص‌ها فراهم آمده که موجب پیشرفت گشته است.

### ۳-۲-۳- معماری بیونیک

انسان از ابتدای آفرینش از محیط زیست و طبیعت اطراف خود الهام گرفته و آن را مبنای خلاقیت و طراحی قرار داده است با توجه به بحران انرژی و منابع طبیعی، معماران در تلاش اند با نگرش جدید به معماری و سازه در غالب علم بیونیک راه حلی برای بیرون رفت از این بحران و حفظ انرژی پیدا نمایند. رهاورد این آموخته‌ها معماری بیونیک می‌باشد. هدف معماری بیونیک رسیدن به یک نوع معماری متعارف با اصول معماری پایدار و هماهنگ با طبیعت می‌باشد.

معماری بیونیک یا علم بررسی نظام حیات جانداران، امروزه به عنوان یکی از سه علم برتر جهان معرفی گردیده است. روح بخشیدن به ساختمان یکی از تمایلات معماری بیونیک است که طراحان این رشته با توجه به قدرت سازه برای تنفس (زنده‌نمایی)، به کمک خطوط مستقیم یا منحنی خالص و القاء آهسته‌ی تمامیت سازه به آن دست پیدا می‌کنند و مهم‌ترین چیز برای معماری بیونیک آن است که ساختمان بتواند زنده بودن خود را القاء کند. (نتاج، ۱۳۹۰، ص. ۵۵)

معماران برای طراحی به شیوه‌ی بیونیک لازم است زیرساخت‌ها، نحوه‌ی عملکرد و تغییرات

ایجاد شده در موجود مورد الهام را بررسی و با مکانیزم‌های ساخت محیط زیست، مباحث انرژی و بهبود کیفیت زندگی انسان تطبیق دهند. با وجود تمامی این فراز و نشیب‌های فنی، در عین حال نباید از دید بصری، تأثیرات آن بر محیط اطراف و بعد روانشناسی طرح بر جامعه غافل شوند. به این لحاظ معماران شیوه بیونیک، کاری دشوار در پیش دارند تا طرحی کامل و بی‌نقص خلق کنند. در مباحث جدیدتری از مکتب بیونیک، معماران با توجه به مسایل اکولوژیکی حتی پسماندهای ناشی از سکونت را با برنامه‌ای مدون و به کمک تکنولوژیکی، انبار، تصفیه و مورد استفاده مجدد قرار می‌دهند.

چارلی لوکستون از پیشگامان عرصه معماری بیونیک نقطه تمرکز معماران بیونیک را استفاده به جا از مواردی در طبیعت می‌داند که موجب استحکام ساختمان و ایجاد تنوع و آرامش در فضا می‌شود. طراحان برای استفاده و تقلید از فرم‌های طبیعی تاکنون دو شیوه را به کار برده‌اند. شیوه اول اینکه هدف طراح فقط تقلید از ظاهر خارجی فرم‌های طبیعی باشد که در این صورت ساختمان‌ها فقط بازتابی از زیبایی ظاهری موجود در طبیعت محیط اطراف می‌باشند. شیوه دوم آن که طراح از فرآیندهایی که فرم‌های طبیعی را شکل داده‌اند، برای خلق طرح‌های جدید الهام می‌گیرد. برای توسعه و پرورش فرم‌های معماری که در طبیعت یافت می‌شوند، قوانین اساسی وجود دارد که می‌توان آن‌ها را در اغلب ساختمان‌های بدیع و نوین به کار برد. نتیجه این کار طرحی عالی است که کارایی سازه‌ای، نیازهای عملکردی و زیبایی شناسی با یکدیگر ترکیب شده‌اند. (تاریوردی و دلفان، ۱۳۸۹، ص. ۶۸)

روند طراحی بر اساس بیونیک یا بیودیزاین را می‌توان به صورت زیر بیان کرد:

#### ۱. انتخاب موجود زنده (پدیده موردنظر در طبیعت)

- جانوران
- گیاهان
- آغازیان، تک سلولی‌ها

## ۲. شناسایی خصوصیات زیستی

- محیط زندگی: شرایط محیط، دما، رطوبت، فشار و صوت
- عکس‌العمل‌ها: منابع حیاتی، سیستم‌های تنفسی، مواد غذایی
- خصوصیات فیزیکی: شرایط هم‌زیستی، سازگاری و ناسازگاری مستقیم و غیرمستقیم
- روابط سیستماتیک: آمار تجمعی و پراکندگی زیستی، شرایط خاص جغرافیایی

## ۳. شناسایی خصوصیات معماری

- ساختارهای داخلی
- روابط سیستماتیک
- پیکره اصلی موجود: عناصر میکرو و تناسبات هندسی، عناصر ماکرو، مواد و نسبت‌ها

## ۳-۴- جمع بندی و نتیجه گیری

گسترش التفات به طبیعت به واسطه گسترش حوزه کاربرد و اثرات تخریب زیست محیطی ناشی از بحران‌های محیط زیست، بشر را بر آن داشته تا قصد دوستی با طبیعت را در خود و محیط زندگی خویش، به سمت و سوی بنیادهای عملی در حال گذار از بنیادهای نظری، رهنمون کند. در این میان، گسترش علم بیونیک و کاربرت گسترده آن در علوم و هنر نوین، معماران را بر آن داشته تا طبیعت و نحوه الگوبرداری از الگوهای زیستی خود را به طرق گوناگون مورد نظر قرار دهند، معماری ارگانیک و هر نوع زیست مسالمت آمیز با طبیعت می‌تواند و نه لزوماً، از منظر علم نوپای «معماری بیونیک» مورد بررسی قرار گیرد. امروزه پرداختن به موضوعات پیرامون علم بیونیک و زیرمجموعه هایش برای دستیابی به فرم بهینه و بهره‌گیری مناسب از مصالح در معماری یک ضرورت محسوب میشود.

بیونیک و معماری بیونیک علمی است که به الهام یابی فنی از ساختمان‌ها، رفتارها و ارتباط گوناگون عالم جانداران می‌پردازد. استفاده بجا از مواردی که موجب استحکام ساختمان و ایجاد تنوع

و آرامش در آن فضا شود همواره مد نظر معماری بیونیک است.

مهمترین چالش برای معماری بیونیک آن است که ساختمان چگونه می‌تواند تپش و زنده بودن خود را القا کند. طبیعت زنده در هر مرحله و با هر تغییر عظیمی که در اوضاع محیط زیست بوجود آمده از پیشرفت باز نمانده است؛ زیرا راه‌حل‌های به ظاهر ممتاز را که مدت زمان درازی موفق عمل کرده‌اند، از نو ارزیابی کرده است. آنچه که برای سیستم‌های زنده مفید است، بایستی به همان میزان برای سیستم‌های ساختگی مشابه، سودآور باشد. این تنها راه تقلید از طبیعت است که پیشرفت را برمی‌انگیزاند. به نظر می‌رسد که در میان تمام موجودات، انسان کمتر از بقیه از استعدادی درونی برای طراحی هوشمندانه برخوردار باشد. تمام موجوداتی که به نوعی در طبیعت به ساخت و ساز می‌پردازند، به صورت غریزی و با میزان دقت و درک بسیار بالایی از سیستم‌های این دنیای خاکی که محدوده‌ای بس وسیع‌تر از موضع‌گیری آنها را شامل می‌شود، آن را انجام می‌دهند.

در حوزه معماری بیونیک الگو برداری از طبیعت در واقع شامل سه بخش است:

۱- الگو برداری از ساختار و سیستم اصلی

۲- الگو برداری از مکانیزم‌ها و عناصر عملکردی

۳- الگو برداری مورفولوژیک

سال‌ها تحقیق نشان داده است که طبیعت اصول پایه‌ای در ایجاد فرم‌های خلاقه و متنوع خود را دارد که می‌توان از آن میان به موارد ذیل اشاره نمود:

۱- استفاده بهینه از مصالح

۲- بیشینه سازی توان سازه‌ای

۳- بیشینه سازی حجم فضای محصور

۴- ایجاد بالاترین نسبت استحکام به وزن سازه

۵- استفاده از تنش و کرنش به عنوان مبنای کارآیی سازه

۶- ایجاد محیط های کارا از لحاظ انرژی، به خوبی عایق شده و راحت، بدون نیاز به استفاده از

انرژی خارجی

۷- ایجاد فرم ها بر پایه ی بهبود سریع سیرکولاسیون

۸- استفاده از مصالح موجود در محل برای ساخت

۹- استفاده از فرم های منحنی شکل برای پراکنده سازی نیروهای وارده چند جهتی

۱۰- افزایش کارآیی آئرودینامیکی توسط فرم های سازه

۱۱- عدم تولید مواد سمی و مضر

۱۲- طراحی سازه هایی که به تنهایی توسط یک ارگانیزم قابل ساخت باشند.

پیشرفت تکاملی آزمون و خطا، تداوم روش های موفق و جایگزین سیستم های نا کار آمد

هستند که همه نشانه ای از نبوغ و خلاقیت برجسته معماری طبیعت به شمار می روند. (رضایی

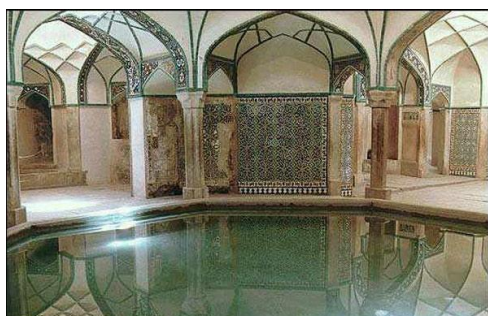
حریری، ۱۳۸۴)



## ۴- فصل چهارم: مطالعات تطبیقی

### ۴-۱- نمونه های مرکز سلامت

#### ۴-۱-۱- حمام ها اولین مراکز سلامتی



شکل ۶: حمام ها اولین مراکز سلامتی (منبع:

<http://www.eshiraz.ir>)

در ابتدا لازم است به اولین مراکزی که می توان به عنوان «مراکز سلامتی» از آن ها یاد کرد پرداخت. حمام ها به عنوان اولین تلاش های بشر در جهت دستیابی به بهداشت و سلامت بهتر، شکل گرفتند. حمام، ریشه در تاریخ کهن این مرز و بوم دارد و یکی از مشخصه های هویت ایرانی شمرده می شود. حمام ها

بعد از مساجد بهترین اماکن برای آگاه شدن مردم از حال یکدیگر بود. مکانی برای برقراری روابط اجتماعی، ملاقات و دید و بازدید، انتخاب زن و همسر و رسیدگی به مشکلات یکدیگر. همچنین، علاوه بر مکانی برای پاکیزگی، از شادترین اماکن نیز بود و برخی از بازی های خاص انجام می شد. با ورود آیین اسلام به ایران، و تاکید این دین به رعایت بهداشت و سلامت، توجه به ایجاد حمام ها با معماری اصولی تر و خاص خود بیشتر شد.

در روم باستان نیز، حمام ها به عنوان مکانی مقدس مورد توجه بود. در حمام های رومی ها امکاناتی هم چون کتابخانه، موزه، مرکز تجمع، باغچه ها و آبنماهای بسیار زیبایی در نظر گرفته می شد. که علاوه بر سلامت جسمی به سلامت روح نیز پرداخته می شد.



شکل ۵: نقش چند جانبه فرهنگی و سلامتی

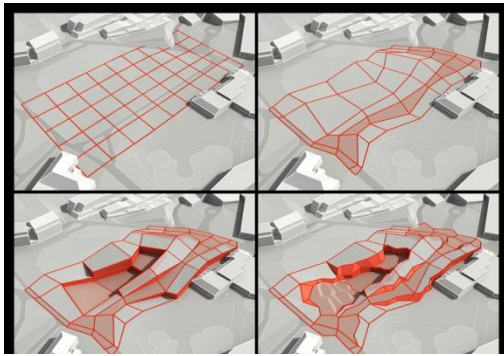
در حمام های رومی (منبع:

<http://www.roman-britain.org>)

#### ۴-۱-۲ - مرکز سلامتی ارهیدلیا

#### (Wellness Center Orhidelia)

طراحی توسط گروه انوتا Enota



شکل ۷: شکل‌گیری فرم مرکز سلامت Orhidelia

با توجه به توپوگرافی زمینه (منبع:

<http://www.orhidelia.com>)

این مرکز که در سال ۲۰۰۹-۲۰۰۷ در کشور

اسلوونی در ادامه و تکمیل مجموعه آبی ترمالیا<sup>۶</sup> و

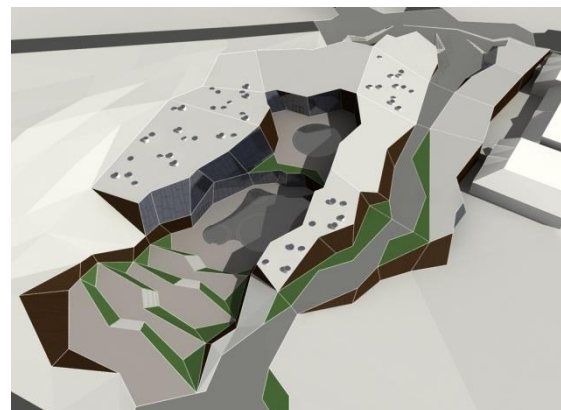
هتل سوتلیا<sup>۷</sup> طراحی شده است که در همه این ۳

پروژه سعی بر تلفیق بنا با طبیعت ناحیه مد نظر بوده است. هدف اصلی در طرح این مجموعه کمترین دخل و تصرف در منظر طبیعی سایت موجود بوده است به همین منظور کل بنا در داخل زمین قرار گرفته است به نحوی که سقف مجموعه نیز به عنوان بخشی از فضای سبز با منظر طبیعی تلفیق شده (استفاده از بام سبز و نورگیرهای سقفی) است.

نماهای مجموعه به صورت دیواره های تاخورده در سطوح مختلف، دره‌ای در دل جنگل را تداعی می‌کند. ایجاد یک مسیر پیاده از روی سقف مجموعه علاوه بر این که به بازدیدکنندگان امکان تجربه و لذت بردن از دیدهای متفاوت نسبت به فضای اطراف را می‌دهد، دستیابی به راه‌های ارتباطی اطراف را میسر می‌کند.

عمده فضاهای مجموعه عبارتند از:

بخش سلامت و تناسب اندام، آب درمانی، استخر و سونا، حمام‌های مخصوص، ماساژ، فضای



شکل ۸: تعامل فرم مرکز سلامت Orhidelia با زمینه )

منبع: <http://www.terme-olimia.com>

استراحت، کلوب شبانه و تراس‌هایی در محوطه که در ارتباط با فضاهای مختلف هستند.

<sup>6</sup> Termalija

<sup>7</sup> Sotelia

نکات حائز اهمیت:



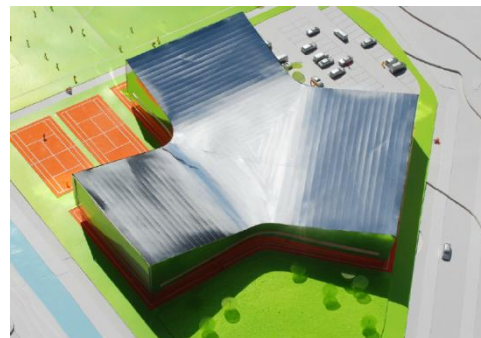
شکل ۹: نحوه قرارگیری فضاهای جمعی مجموعه Orhidelia در تلفیق با طبیعت ناحیه (منبع: <http://www.orhidelia.com>)

- تلفیق بنا با طبیعت ناحیه، همانند دره‌ای در دل جنگل
- بنا به عنوان بخشی از طراحی منظر (بام سبز) - نورگیر سقفی
- ایجاد صفحات تا شده در نما در سطوح مختلف (همانند چین‌های کوهپایه) - ایجاد تنوع در فضا

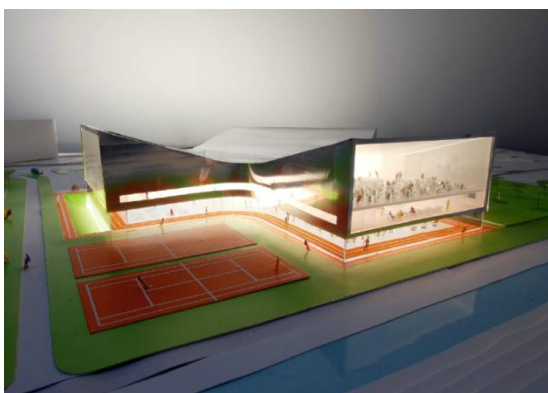
- ایجاد مسیر پیاده بر روی سقف مجموعه برای ارتباط با راه‌های ارتباطی

#### ۴-۱-۳ - مرکز سلامتی جا جا (Ja-Ja Wellness Center)

این مرکز توسط گروه معماری جا جا در سال ۲۰۰۹ طراحی شده است. بر طبق برنامه در نظر گرفته شده، این مرکز از سه ساختمان مجزا تشکیل می‌شود که هر کدام به عملکردی خاص اختصاص داده شده است: بخش ورزشی (شامل سالن‌های ورزشی)، بخش تسهیلات اندام و سلامتی (سالن ایروبیک، استخر،



شکل ۱۰: شکل‌گیری فرم مرکز سلامتی Ja-Ja با توجه به عملکردهای مجزای مجموعه (منبع: <http://www.archicentral.com>)



شکل ۱۱: استفاده از بازشوهای گسترده برای استفاده بهتر از دید و منظر طبیعی و شهری سایت (منبع: <http://www.jajawellness.com>)

سونای آب درمانی، بخش فرهنگی - اجتماعی (فضای ملاقات و تجمعات، رستوران، کلاس‌های آموزشی).

این سه قسمت توسط حیاط مرکزی یا همان فضای میانی سازماندهی و موجبات ارتباط میان آن‌ها را فراهم می‌کند. یکی از مهم‌ترین

دلایل شکل‌گیری و نحوه چیدمان فضاها به لحاظ موقعیت سایت موردنظر می‌باشد که از دو سمت دارای دسترسی و دید منظر مناسب می‌باشد. به همین منظور هر قسمت به یک سمت دید دارد که برای استفاده بهتر از دید و منظر طبیعی و شهری از بازشوهای بزرگ در طراحی استفاده شده به گونه‌ای که شخص خود را محصور شده در یک فضای مجزا احساس نمی‌کند. و همچنین برای دسترسی آسان‌تر به مجموعه در قسمت فرورفتگی‌های ایجاد شده توسط اتصال سه بنا، بازشوهایی تعبیه شده تا بتوان به راحتی به فضای موردنظر وارد شد. ایجاد فضای سبز مناسب و استفاده کاربردی از آن از دیگر نکات مثبت است که در طراحی این مجموعه لحاظ شده است.

وجود زمین‌های تنیس، پارکینگ و ایجاد فضای تجمع در فضای آزاد از مزیت‌های این مجموعه است و با ایجاد فضای مرکزی مجموعه امکان امتداد مسیر سبز و تلفیق با طبیعت امکان پذیر شده است.

#### نکات حائز اهمیت:

- متشکل از سه بنای مجزا (زون‌بندی مشخص) - ارتباط توسط فضای مرکزی



- استفاده از بازشوهای یکپارچه -  
 تامین دید و منظر بهتر و کاهش  
 فاصله میان بنا با طبیعت - استفاده  
 بهینه از نور طبیعی  
 - دسترسی آسان به مجموعه -  
 برقراری ارتباط خوب با پیرامون

- ترکیب حجم شفاف و کدر در کنار هم

شکل ۱۲: پلان پرسپکتیو مرکز سلامت Ja-Ja و نقش  
 آتریوم مرکزی در ایجاد یکپارچگی میان احجام (منبع:  
<http://www.jajawellness.com>)

## ۲-۴- نمونه های معماری بیونیک

### ۱-۲-۴- برج شهر عمودی Bionic Tower

معمار: خاویر جی پیوز- ماریا رزا سرورا

مکان: شانگهای، چین



سه هزار سال پیش جنگجویان و کارگران چینی آجرها و سنگها را در مسیرهای پر فراز و نشیب بر روی هم گذاشتند تا با ساخت سمبلی شکوهمند از اقتدار و درایت خود، طولانی ترین بنای افقی جهان را به نام خود ثبت کنند. دیوار دفاعی چین که

شکل ۱۳: برج شهر عمودی (منبع:

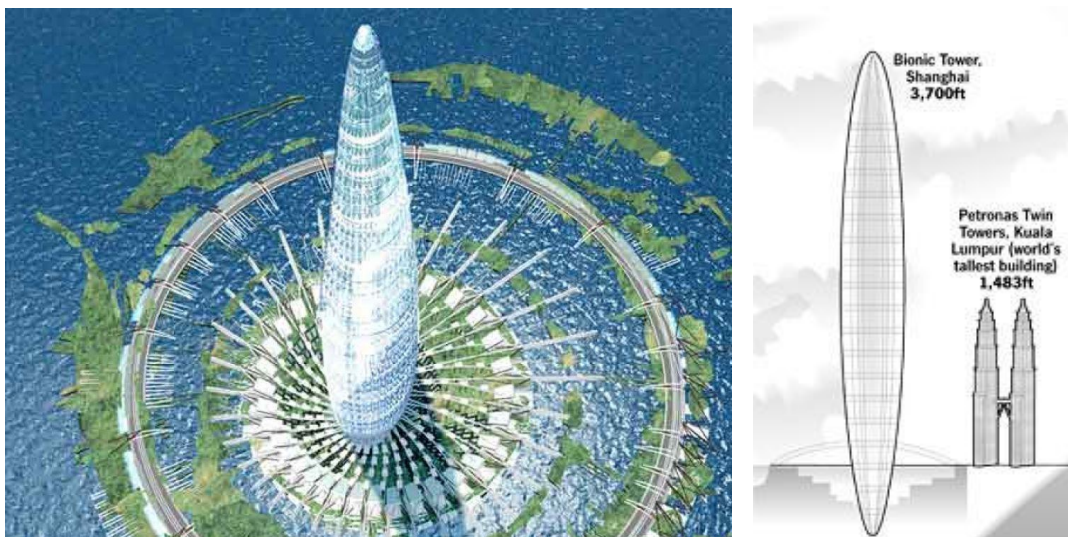
<http://www.kanitakhaled.blogspot.com>)

۷۰۰۰ کیلومتر از نقشه جغرافیایی کنونی کشور چین را اشغال کرده است، روزگاری ۵۰۰۰۰ کیلومتر طول داشت، که معادل گردش به دور زمین بود! امروز پس از گذشت ۳۰ قرن از شروع ساخت این اعجاز از عجایب هفت گانه، چینیان در حال ساخت بلندترین سازه عمودی جهان هستند. برج بیونیک بیشتر از دو برابر بلندترین برج معاصر، تایپه ۱۰۱، بلندی دارد.

برج بیونیک را می توان ادغام دو شهر عمودی و افقی دانست؛ این برج برای ۱۲ همسایگی عمودی که ارتفاع هر یک به طور متوسط ۸۰ متر است در نظر گرفته شده است. هر طبقه شامل ۲ گروه از ساختمانها می شود: داخلی و خارجی. هر دو نوع این ساختمانها گرد یک باغ عمودی بسیار وسیع قرار گرفته اند. مورد دوم یا پایه جزیره محدوده ای به قطر ۱۰۰۰ متر است که بناهایی با ارتفاعهای متفاوت، باغهای وسیع، دریاچه ها و فضاهای ارتباطی در آن پراکنده شده اند. و اما آنچه این برج را

شگفت‌انگیز می‌کند چیزی بیشتر از ارتفاع ۱۲۲۸ متری آن و یا اسکان ۱۰۰ هزار نفر در این بنای ۳۰۰ طبقه‌ای است.

خاویر جی پیوز و ماریا رزا سرورا، دو معمار اسپانیایی، این سازه گول‌پیکر را بر اساس قوانین حاکم بر طبیعت طراحی کرده‌اند. این دو معمار در ادامه پژوهش‌های خود در راستای آموختن مسائلی چون انعطاف‌پذیری، قابلیت سازگار شدن با محیط، صرفه‌جویی انرژی و ... از طبیعت و نتیجتاً کشف و ساخت نمونه سازه‌ای جدید به نام Bio structure برج بیونیک را به گونه‌ای طراحی کرده‌اند که تمام قسمت‌های آن ملهم از طبیعت باشند، چرا که آنها اعتقاد دارند طبیعت پاسخ تمام مشکلات را در خود دارد.



شکل ۱۴: دید پرنده و مقطع برج شهر عمودی (منبع: <http://www.tavie.com>)

اولین و مهمترین نکته‌ای در ساخت بنایی مرتفع باید به آن توجه شود، مقاومت آن در برابر باد و زلزله است. این مسئله در برج بیونیک با ساخت پی‌های ملهم از ریشه درختان تنومند حل شده است. ریشه‌های شناور در خاک درخت این سازه بی‌نظم را قادر می‌کند تا نیروی باد را به صورت متلاشی و خرد شده به زمین منتقل کند و در برابر نیروهای حرکتی حاصل از زلزله مقاومت لازم را داشته باشد. پیوز و سرورا با علم به این نکته و همچنین آگاهی از این که پی‌های افقی برای مقاوم‌سازی سازه‌ای بلندتر از ۵۰۰ متر مناسب نیستند، طرح خود را بر روی فونداسیونی ریشه‌مانند مستقر

کردند. همچنین قسمت فوقانی این بنا قابلیت نوسان، توانایی ایستادگی در مقابل بادهای و طوفان‌های سنگین را دارد. البته این نوسان به قدری آرام انجام می‌گیرد که برای ساکنین آن محسوس نیست.

حجم کلی آوندی شکل برج بیونیک به وضوح ایده گرفتن آن را از طبیعت نشان می‌دهد. اما این تنها شکل ظاهری آوند نیست که در این طرح از آن استفاده شده است. سیستم سازه‌ای آوندی در قسمت‌های مختلف برج دیده می‌شود. عملکرد همه ۹۲ ستون برقرارکننده ارتباط عمودی این برج توسط سیستم آوندی تعریف شده‌اند. وظیفه این ستون‌های خیابانی جابجا کردن ساکنان، آب، انواع مختلف سیالات موجود و انرژی لازم برای کل محدوده است (درست مانند وظیفه آوند در ساختار گیاهی) ساختار این ستون‌های خیابانی سوراخی است که با غشای نازک و پیچ و تاب خورده‌ای شکل گرفته و اطرافش با بتن‌های خاصی پوشانده و در نهایت شکلی کپسول مانند به خود گرفته است. پیچ خوردگی غشاء باعث بالا رفتن استحکام مجموعه و همچنین قابلیت انعطاف در برابر بار غیرمتمرکز و بی‌نظم فشار باد می‌شود.

یکی از مشکلات دائمی برج‌های بلند، آتش‌سوزی‌هایی است که خانه و محل آسایش ساکنین را به جهنمی تبدیل می‌کند؛ حتی تصور این فاجعه که ۱۰۰۰۰۰ نفر داخل تله‌ای آتشین در حال خفگی هستند، غیرقابل تحمل است. سرورا و پیوز پاسخ این مشکل را نیز در طبیعت یافته‌اند. حلقه‌های متحدالمرکز داخل درخت‌ها که آوندها در درون آن جای دارند، مانند لایه‌های هوا باعث خفگی آتش و مانع گسترش آن می‌شوند. برج بیونیک نیز از همسایگی عمودی تشکیل شده است که مانند این حلقه‌های متحدالمرکز عمل می‌کنند و در حقیقت مانند تشک‌های هوایی هستند که آتش وارد آنها نمی‌شود و خروج از بنا را برای ساکنین میسر می‌کند. تهویه برج بیونیک با الهام از آشیانه پرندگان صورت می‌گیرد. پوسته خارجی این برج همانند این آشیانه‌ها در عین استحکام متخلخل است. این پوسته اجازه می‌دهد نور و هوا به صورت کنترل شده داخل فضا شوند و یک سیستم تهویه مطبوع طبیعی در فضای داخلی به وجود آید. این سیستم اجازه می‌دهد با وجود امکان‌پذیر نبودن باز کردن پنجره‌ها به دلیل وجود بازشوهایی در پوسته آلومینیومی خارجی بنا، هوای تازه وارد فضا شود.

تمامی این موارد تعادل شگرفی بین برج بیونیک و طبیعت ایجاد می‌کند. ۱۰۰۰۰۰ نفر به جای اشغال کردن محدوده‌ای به شعاع ۲ کیلومتر در شهر عمودی به شعاع نیم کیلومتر ساکن شده‌اند تا به شعاع (طبیعت، اولین و بهترین) فلسفه بیولوژیکی پاسخ گویند و زمین را به طبیعت بازگردانند و این احترام به طبیعت شاید یکی از نکاتی باشد که در آینده بتواند این پروژه در حال اجرا را ماندگار کند. پیوز و سرورا پس از پژوهشی چندین ساله کار طراحی خود را در سال ۲۰۰۰ به پایان بردند و این پروژه با برآورد هزینه‌ای بالغ بر ۱۵ میلیارد دلار در حال اجرا می‌باشد و از مزیت‌های آن اسکان حین اجرا می‌باشد. طراحان و مهندسان این پروژه می‌گویند به محض اتمام طبقه اول امکان ساکن شدن مالکین این طبقات میسر می‌باشد و این یعنی ۱۵ سال قبل از اتمام کامل ساخت برج بیونیک.



## ۵- فصل پنجم : کاربریهای مجموعه و برنامه فیزیکی

### ۵-۱- کاربریهای مجموعه

#### ۵-۱-۱- هنر و تندرستی

هنر مسکن روح و روان است. خلق یک هنر و لذت ناشی از آن هر دو شفا بخش است. هنرمند خود را با ایجاد هنر تسکین می‌دهد و خود را در مجرای هنر انجام شده می‌یابد. در حالی که هنردوست بخشی از هنرها را دورنمای زندگی خودش و وسیله تسکین دردها قرار می‌دهد و به کمک مکانیسم همانندسازی خود را به جای آفریننده هنر می‌گذارد و وازدگی‌های خویش را جبران می‌کند (فتحی، ۱۳۷۸، ۲۵۱)

#### ۵-۱-۱-۱- موسیقی درمانی (Music Therapy)

موسیقی درمانی عبارتست از: «کاربرد موسیقی در تأمین، حفظ و بهبود سلامت جسمانی و روانی بیمار است. در واقع موسیقی درمانی کاربرد منظم موسیقی است، به گونه‌ای که موسیقی درمانگر مستقیماً در یک محیط درمانی، تغییرات دلخواه را در عواطف و رفتار درمان‌جو ایجاد می‌کند»

اغلب مردم هنگام شنیدن یک موسیقی، نوعی واکنش اتونومیک (Autonomic Response) را تجربه می‌نمایند. مثلاً هنگام شنیدن یک موسیقی پر تپش، احساس پر انرژی بودن می‌نمایند و هنگام شنیدن یک قطعه آرام و کلاسیک، احساس آرامش و سبکی دارند. موسیقی درمانی ارتباط متعادلی میان موسیقی و خلق و خو برقرار می‌نماید. مطالعات علمی نیز نشان داده‌اند که موسیقی بر عملکردهای فیزیولوژیک نظیر تنفس و ضربان قلب و فشار خون تأثیر دارد.

موسیقی درمانگرها معمولاً از موسیقی برای ایجاد ارتباط استفاده می‌کنند. به دلیل اینکه موسیقی دارای گوشه‌ها، ضربه‌ها و ملودی است، می‌توان آن را نوعی زبان دانست و از آن برای برقراری

ارتباط استفاده نمود. بنابراین می‌توان برای بیمارانی که دارای اختلالات ذهنی و جسمی هستند، از



موسیقی درمانی استفاده کرد تا بتواند احساسات خود را بیان کنند.

موسیقی درمانی قادر است افکار و احساسات و تجارب منفی را از بیماران دور نماید به عنوان مثال درد ناشی از اعمال جراحی و دندانپزشکی و ... با موسیقی درمانی کاهش می‌یابد. (ترنر، ۱۳۸۸، ۶۹)

شکل ۱۵: کاربرد موسیقی درمانی در درمان طیف وسیعی از بیماریها (منبع: <http://www.bostonmagazine.com>)

#### ۵-۱-۱-۲- شعر و کتاب درمانی

شعر درمانی و کتاب درمانی واژه‌هایی هستند که به صورت مترادف برای توصیف کاربرد عمدی شعر و سایر انواع ادبیات به منظور درمان و رشد شخصی مورد استفاده قرار می‌گیرند. کتاب درمانی،



شامل به‌کارگیری ادبیات برای ترویج تندرستی و سلامتی و رفاه است. کتاب درمانی تعاملی بالینی به کاربرد ادبیات، بحث تبادل نظر، و نوشتار خلاق برای ترویج درمان و رشد در واحدهای روانی، مراکز بهداشت روانی جامعه، و واحدهای وابستگی شیمیایی

شکل ۱۶: تاثیر کتاب درمانی در درمان بیماریهای دوره سالمندی (منبع: <http://www.bostonmagazine.com>)

به کار می‌رود.

این فرآیند تعاملی کمک می‌کند تا درمانجو بر اساس سطوح احساسی، عاطفی، شناختی و اجتماعی رشد و توسعه یابد.

#### ۵-۱-۱-۳- رقص یا حرکت درمانی

در این روش از هنر رقص و پایه آن یعنی حرکت، برای کمک به استقرار تعادل در وضعیت روحی

و جسمی فرد و ایجاد اعتماد به نفس در وی بهره‌جویی می‌شود. امروزه درمان‌گران از طریق رقص با گروه‌های مختلف سنی از کودکان گرفته تا بزرگسالان و افراد مسن، و در موارد گوناگون، برای نمونه در درمان مبتلایان به اعتیاد و یا بیماران مختلف روحی، این روش را به کار می‌گیرند.

رقص درمانی، یعنی درمان از طریق رقص و حرکت، اما نه به آن معنا که یک طراحی رقص وجود داشته باشد، بلکه هر حرکتی که با ریتم انجام بشود، در این مجموعه می‌گنجد، یعنی کسی ممکن است فقط نشسته باشد و با پایش روی زمین ریتم بگیرد یا صحبت کند و چشم‌هایش را به هم زند، همه این نوع حرکات با ریتم در این مجموعه می‌گنجد.



شکل ۱۷: استفاده از حرکت درمانی به عنوان مکمل درمان ناتوانان جسمی (منبع:

<http://www.njadta.org>)

حرکت درمانی به عنوان شاخه‌ای از هنر درمانی خلاق، ریشه در ذات پرمعنای رقص و حرکت دارد. حرکت درمانی DMT نوعی از روان درمانی است که از رقص و حرکت (و دیگر هنرهای وابسته به آن) برای کشف تصاویر، خاطرات، احساسات، تجربیات درونی افراد و بالا بردن مهارت برقراری ارتباط استفاده کرده، رشد و نمو احساسی، جسمی، اجتماعی، ذهنی و روحی را سرعت می‌بخشد و ساده‌تر می‌کند. رقصیدن یکی از راههایی است که از طریق آن می‌توان عمیق‌ترین و درونی‌ترین احساسات فردی را بروز داد، فشارهای روحی- روانی را تخلیه کرد و تأثیرات مخرب استرس را از بدن دور کرد.

## ۵-۱-۲ - سکوت و تمرکز

### ۵-۱-۲-۱ - مراقبه

مراقبه تلاشی آگاهانه برای تمرکز بر ذهن به طریقی غیرتحلیلی است و در آن استدلال و مرور افکار اجتناب می‌شود. مراقبه یک تکنیک کاربردی برای مراقبت از ذهن است که به وسیله اشخاصی انجام می‌شود که درصد زندگی بهتر و دستیابی به سلامت و تندرستی می‌باشد. در کنار این تصورات اشتباه، تحقیقات علمی حاکی از مزایای بسیار سودمند مراقبه است.

مراقبه اثر مثبتی بر سلامت روانی و افزایش اعتماد به نفس و بالا بردن قدرت تحقق اهداف و آرزوها دارد و در مقابل باعث کاهش اضطراب و افسردگی می‌شود.

### ۵-۱-۲-۲ - یوگا

یوگا ورزشی جسمی و روانی (فکری) می‌باشد که توسط هندوها بوجود آمده است. واژه Yoga در اصل از واژه «یوج» (Yuj) در زبان سانسکریت که به معنی یکپارچه‌سازی و یگانگی آمده است.



تمرینات یوگا می‌تواند روح انسان را تقویت کند و آن را به آفریننده جهان هستی نزدیک‌تر کند. یوگا شناختی مستقیم و بی‌واسطه از ژرفای هستی خویش و هماهنگی با قوانین طبیعت است.

شکل ۱۸: ارتباط متقابل یوگا و افزایش تمرکز (منبع: <http://www.yogaforsoul.wordpress.com>)

گرچه یوگا سابقه‌ای چند هزار ساله دارد، بسیار جالب است که چگونه می‌تواند برای رفع فشارهای

روانی در زمینه‌های مختلف زندگی این زمانه نقش کلیدی داشته باشد.

یوگا چهار مرحله اساسی آرامش روانی تمرکز، تلقین، توقف و احساس است. و در زیر این لایه آرامش، احساسی از پویایی وجود دارد.

## ۵-۱-۲-۳- ذن

ذن (ZEN) از لغت CHAN که یک واژه چینی است سرچشمه گرفته و وارد زبان انگلیسی شده است. ذن شکلی از آیین بودایی مهیانه است که تاکید فراوانی بر تفکر لحظه به لحظه و ژرفنگری به ماهیت اشیا به وسیله تجربه مستقیم دارد. ذن را می‌توان مراقبه‌ای (مدیتیشن) ناظر بر چهار لایه شرح داد:

- لایه نخست شاهد بودن بر محیط اطراف شامل صداها، بوها، نورها و احساس سرما و گرما است.

- لایه دوم ناظر بودن بر ذهن است. به این معنی که افکار و اندیشه‌ها ستیز نکنیم، از آن‌ها

نگریزیم، آن‌ها را نام‌گذاری نکنیم (زشت/ زیبا) و به خاطر خجالت یا احساس گناه از افکار، آن‌ها را انکار نکنیم.

- لایه سوم جسم است که بر تک تک نقاط بدن و وانهادگی و آرامش آن‌ها ناظر باشیم.

- لایه چهارم تنفس است که طی آن ریتم و آهنگ طبیعی تنفس را شاهد خواهیم بود.

## ۵-۱-۳- ورزش و توانبخشی

### ۵-۱-۳-۱- ورزش‌های هوازی Aerobic Exercise (ورزش‌های با تنفس)

این نوع ورزش که برای بهبود عروق قلبی توصیه می‌شود، به توانایی بدن در تامین اکسیژن حیاتی بدن کمک می‌کند.

### ۵-۱-۳-۲- ورزش‌های آرام‌بخش

ورزش تمدد اعصاب و تکنیک‌های تنفسی برای رهایی از کشش‌های هیجانی زیان‌آوری است که

باعث انقباض عضلات، سردردها و تنفس‌های سطحی می‌شود. (مایکلز، ۱۳۸۰، ۵۲)

## ۵-۱-۳-۳- آب درمانی

آب درمانی (هیدروپاتی) یعنی درمان امراض به وسیله آب.

حرکت درمانی در آب (AET) (Exercise Therapy Aquatic) تلفیقی از تمرین در آب و فیزیوتراپی است. این روش، رویکرد درمانی جامعی است که از تمرینات آبی طراحی شده برای کمک به توان بخشی وضعیت‌های (Conditions) گوناگون استفاده می‌کند. هر برنامه تمرینی با اجزاء ویژه‌ای سازمان‌دهی می‌شود: گرم کردن، کشش، قدرت و استقامت عضلانی و رهاسازی (Relaxation). هر جزء به درصد خاصی از زمان کلاس نیاز دارد.



حرکت درمانی در آب رویکردی بدیع برای درمان در آب است که اتکا به نفس را در میان بیماران افزایش می‌دهد، به زمان کمتری نیاز دارد، و حداکثر استفاده را از استخر، در مقایسه با برنامه‌های سنتی آن خواهد داشت. (بیتس، ۱۳۸۳، ۷)

شکل ۱۹: حرکت درمانی در آب به عنوان مکمل درمان (منبع:

<http://www.pinterest.com>)

تمرین در آبگرم رهاسازی عضلانی را

افزایش می‌دهد، حساسیت به درد را کاهش می‌دهد، اسپاسم عضلانی را کاهش می‌دهد، حرکت مفصل را روان‌تر می‌کند، در موارد ضعف بیش از اندازه، استقامت و قدرت عضلانی را افزایش می‌دهد، نیروهای جاذبه‌ای را کاهش می‌دهد (راه افتادن زود هنگام)، گردش خون محیطی را افزایش می‌دهد (عارضه پوستی)، عضلات تنفسی را توسعه می‌دهد، آگاهی از بدن، تعادل و ثبات پروگزیمال تنه را افزایش می‌دهد، روحیه و اعتماد به نفس بیمار را توسعه می‌دهد. (بیتس، ۱۳۸۳، ۱۵)

### ۵-۱-۳-۴- لجن درمانی



استفاده از گل یا لجن مخصوص و فنی از مواد معدنی و گیاهی در درمان بیماری‌ها را لجن درمانی گویند.

از گل درمانی و حمام‌های لجن جهت کاهش درد مفاصل و روماتیسم از آن استفاده می‌کنند و از

گل درمانی جهت کاهش درد و ناراحتی‌های پوستی و مفاصل استفاده می‌گردد. بعضی از

عصاره‌های گل را می‌توان نوشید و ادعا می‌شود که برای درمان زخم معده و سایر ناراحتی‌های هضمی از آن استفاده می‌گردد. به صورت کلی در درمان بیماری‌های روماتیسمی، سیاتیک، دردهای مزمن و ... می‌توان از آن استفاده کرد.

### ۵-۱-۳-۵- ماساژ درمانی

این درمان به رهایی از استرس و فشار عضلانی و درد ناشی از صدمات و سرعت بهبود ناراحتی‌های حاد و مزمن کمک می‌کند. امروزه میلیون‌ها نفر در سراسر جهان از این روش به عنوان یک روش مراقبت بهداشتی استفاده می‌کنند.

ماساژ درمانی روشی است که از لحاظ جسمی باعث بهبود سیستم عصبی، ماهیچه‌ای و خون می‌شود و جسم را وادار به جذب مواد غذایی و دفع مواد زائد می‌نماید، گردش خون و لنف را در عضلات بیشتر می‌نماید، انقباض را در عضلات کاهش داده و خستگی عضلانی از بین می‌رود

### ۵-۱-۳-۶ - سنگ درمانی

«علم گمشده» نامی است که سنگ درمان گران و گوهرشناسان و علم ریشه شناسی، طبقه‌بندی و خواص درمانی سنگ‌ها گذاشته‌اند. سنگ درمانی که مدتی است که در اروپا، آمریکا و خاورمیانه دوباره متداول شده است ریشه‌ای شش هزار ساله دارد.



شکل ۲۱: سنگ درمانی به عنوان طب مکمل  
(منبع: <http://www.pinterest.com>)

سنگ درمانی که از دیرباز در زمره درمان‌های طبیعی بوده، امروزه تحت نام (Gem Therapy) به عنوان یکی از رشته‌های طب مکمل معرفی و طبقه‌بندی می‌شود. سنگ‌ها همراه و در کنار درمان‌های پزشکی تأثیرات مفیدی را بر بیماری‌ها دارند.

(<http://www.daneshnameh.roshd.ir>)

### ۵-۱-۳-۷ - روغن درمانی

روغن درمانی بیماری‌های مزمنی همچون سردرد، برونشیت، ناراحتی‌های ریوی و کبدی، آرتروز، دندان درد، التهاب پوستی، زخم معده و بیماری‌های قلبی و کلیوی را بهبود می‌بخشد.

(<http://www.daneshnameh.roshd.ir>)



### ۵-۱-۳-۸ - بازی درمانی

شکل ۲۲: استفاده از عصاره گیاهان در درمان بیماران (منبع: <http://www.pinterest.com>)



شکل ۲۳: تاثیر مثبت بازی درمانی در درمان طیف وسیعی از کودکان (منبع: <http://www.pinterest.com>)

بازی درمانی یکی از روش‌های مؤثر در درمان مشکلات رفتاری و روانی کودکان است. به طور کلی بازی نقش مؤثری در رشد کودک دارد و در خلال بازی می‌توان به بسیاری از ویژگی‌ها، مسائل و رشد کودک پی برد. بازی‌های کودکان مختلف و نوع



ویژگی‌هایی که از خود ظاهر می‌سازند تفاوت‌هایی با یکدیگر دارند. هرچند نوع بازی‌ها در گروه‌های سنی و بچه‌های گروه سنی مشترکاتی دارد، اما نوع شرکت کودک در بازی اهمیت ویژه دارد. بازی درمانگر در واقع از موقعیت بازی برای ایجاد ارتباط با کودک استفاده می‌کند و تلاش می‌کند به تخلیه هیجانی او و حل و فصل مشکلات او در زندگی عادی‌اش بپردازد.

## ۵-۱-۴ - فرهنگی - آموزشی

### ۵-۱-۴-۱ - خنده درمانی

اساس این درمان بر ساختار نگرشی و طرز تفکر است، با عوض کردن نگرش بیمار نسبت به



دنیای پیرامونش و تأثیر رخدادها به او روحیه مثبت داده و باید خوشبینانه او را با دنیای پیرامونش آشتی می‌دهند و خوب و بد و زیبایی دنیایش را می‌پذیرد و با روش خوشبینانه با دنیایش روبرو می‌شود و بر همین اساس مصوب خنده و نشاط و شور و حال او می‌گردد.

شکل ۲۴: استفاده از خنده درمانی به عنوان راهی

در درمان بیماریهای روح و جسم (منبع:

<http://www.lindaegenes.com>)

(فتحی، ۱۳۷۸، ۲۵۶)

### ۵-۱-۴-۲ - گفتگو و نشست

ارتباط فقط تبادل اطلاعات نیست، فرایندی است که به منظور ایجاد تغییرات موردنظر در رفتار انسان، و شرکت فرد و اجتماع آگاه برای رسیدن به اهداف از پیش تعیین شده، ضرورت دارد. ارتباطات و آموزش با هم ارتباط تنگاتنگی دارند: ارتباطات می‌تواند یادگیری را ارتقا دهد. هدف نهایی همه ارتباطات به وجود آمدن تغییر در جهت موردنظر و در فردی است که ارتباط را دریافت می‌کند. این تغییر ممکن است در بعد شناختی و در جهت افزایش دانش باشد، و یا در بعد خلقی و در جهت تغییر الگوهای رفتار و نگرش فرد باشد. این تغییر می‌تواند در راستای کسب مهارت‌های جدید روان حرکتی

(Psychomotor) باشد. به همهی اینها اهداف یادگیری می‌گویند.

توانایی ما در تأثیرگذاری بر دیگران به مهارت‌های ارتباطی ما، صحبت کردن، نوشتن، گوش دادن، خواندن، و استدلال بستگی دارد. این مهارت‌ها در آموزش تندرستی بسیار مورد نیاز است. کشورهای در حال توسعه هم اکنون شروع به کارگیری «انقلاب ارتباطات» برای قرار دادن اطلاعات بهداشتی در دسترس خانواده‌ها نموده‌اند، تا افراد با اقدامات و تلاش‌های خود بتوانند به کسب تندرستی نایل آیند. گفته شده است که فرد بدون ارتباطات جمعی، هیچ‌گاه نمی‌تواند عضوی از جامعه امروزی شود.

### ۵-۱-۴-۳ - روان‌درمانی گروهی

روان‌درمانی گروهی نوعی درمان برای اختلالات خلقی به خصوص برای افسردگی است که درمان از طریق بحث گروهی صورت گرفته و جهت درمان باید فرآیند گروه سازمان یافته و برنامه‌ریزی شده و دارای هدف‌های چهارچوب تئوری مشخص باشد. به طور کلی روان‌درمانی گروهی به عنوان یکی از روش‌های درمانی مؤثر می‌تواند در بهبود عملکرد فیزیکی و کاهش درد جسمانی افراد مبتلا به افسردگی اساسی به کار گرفته شود.



شکل ۲۵: روان‌درمانی گروهی به عنوان راه حلی برای بیماریهای روح و روان  
(منبع: <http://www.lindaegenes.com>)

## ۵-۲- ضوابط و استانداردهای کلی فضا

### ۵-۲-۱- طراحی فضاهای هنر درمانی

#### ۵-۲-۱-۱- سالن رقص و ایروبیک

سالن‌های رقص باید دارای ویژگی‌های تهویه مناسب باشند تا اکسیژن کافی به فرد برسد. سایر استانداردها در خصوص نور و کفپوش و ... مانند سالن‌های بدنسازی است. در این سالن‌ها باید سیستم صوتی قرار گرفته باشد تا امکان پخش موسیقی در محیط وجود داشته باشد.

برای فعالیت‌های رقص و ایروبیک اندازه فضاها بستگی به تعداد افراد دارد. به طور معمول برای هر فرد ۲ تا ۲/۵ مترمربع فضا باید در نظر گرفته شود. کف سالن‌های رقص و ایروبیک نقش مهمی در انجام درست حرکات و تأمین تعادل و ایستایی افراد دارد. کف این سالن‌ها باید نرم، با دوام و محکم بوده و در برابر سرنجی و نشست مقاوم باشد. در رنگ‌آمیزی و نورپردازی سالن رقص، استفاده از رنگ‌های روشن و ملایم و جلوگیری از تابش مستقیم و خیره‌کننده در تأمین آرامش فضا و آسایش افراد مؤثر خواهد بود. دیوارهای سالن رقص باید آینه‌کاری شده باشند. آینه‌کاری از روی قرنیز کنار دیوارها (۱۵ تا ۲۰ سانتی‌متر از کف زمین) تا ارتفاع ۲ متر باید باشد.

فضاهای جنبی در سالن‌های رقص عبارتند از: رختکن، دوش، سرویس‌های بهداشتی و در صورت امکان سونا و تجهیزات آبی. اتاق آمادگی و نرمش، محل‌های استراحت و تجدید قوا، اتاق‌های معاینه و تجهیزات پزشکی، اداری و انبارهای نگهداری وسایل و تجهیزات. معمولاً در محل‌های استراحت و تجدید قوا تریا و بوفه نیز تعبیه می‌شود.

نور سالن‌های رقص می‌تواند از روشنایی طبیعی و بدون تابش تأمین شود. میزان روشنایی سالن برابر با ۳۰۰ لوکس باشد و میزان دمای مطلوب برای فعالیت بدنسازی معادل ۱۶ درجه سانتی‌گراد باید باشد. تهویه سالن به تناسب تعداد کاربران و شدت حرکات صورت گرفته حداقل یک مترمکعب هوای تازه در دقیقه به ازاء هر فرد می‌باشد. (شیری، ۱۳۸۸، ۲۷-۲۲)

## ۵-۲-۱-۲ - استانداردهای سالن کتاب و شعردرمانی

کافه کتاب از دو بخش عمده زیر تشکیل شده است: بخش اصلی کافه کتاب (سالن مطالعه، قفسه باز، قفسه مجلات، قفسه بسته (کتب مرجع، اسناد و مدارک)، محل فروش کتاب، محل صرف چای (کافه)، سالن تبادل اطلاعات و ...) و بخش خدمات کافه کتاب (اتاق‌های اداری، انبار، اتاق سمعی و بصری و ...)

در سالن مطالعه، ردیف کتاب‌ها در قفسه‌های باز یا مخازنی در دست (با قفسه‌هایی به فاصله مشابه مخازن بسته) به علاوه مخازن بسته با دسترسی محدود قرار دارد. شیوه مطالعه کتاب و استفاده از کتب مرجع (دسترسی به قفسه‌های باز و بسته) به نوع سازماندهی کتاب‌ها بستگی دارد یعنی اهداف کافه کتاب و شکل ساختمان اغلب نقش مهمی را در این زمینه ایفا می‌کنند.

از دیگر نکات مهم طراحی یک کافه کتاب می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- آرامش و سکوت محیط مطالعه و در عین حال فراهم آوردن فضایی دوستانه برای گپ زدن و تبادل اطلاعات.

- در نظر گرفتن حداکثر انعطاف در بخش‌های مختلف (استفاده از پارتیشن‌های جداکننده و ... دوری از سروصدا و گردوغبار).

- پهنای مسیرهای رفت و آمد باید ۱/۲ متر و فضای میان قفسه‌های باید حداقل ۱/۳ - ۱/۴ متر عرض داشته باشد.

## ۵-۲-۲ - طراحی فضاهای سکوت و تمرکز

### ۵-۲-۲-۱ - سالن یوگا و مدیتیشن

طراحی خوب اتاق مدیتیشن کمک می‌کند تا اضطراب و استرس فرد تسکین یابد و احساس آرامش و آسایش جایگزین آن شود. (<http://www.Stressaffect.com>) در سال ۱۹۹۵ بیمارستانی در برمرتون واشنگتن در فاز توسعه خود، فضایی سبز برای باغ درمانی و مدیتیشن بر روی بام در نظر

گرفت و در آن از گیاهان دارویی به عنوان پوشش گیاهی استفاده کرد. دسترسی بیماران و مراجعه-کنندگان به بام سبز این ساختمان از طریق سالن انتظار بوده، و دید دلنشینی برای اتاق بیماران به وجود آورد.

در زیر مواردی از اصول طراحی سالن‌های یوگا و مدیتیشن که به صورت جمعی صورت می‌گیرد آورده شده:

- **مرتب، منظم و سازمان یافته:** طراحی اتاق مدیتیشن باید ساده و عاری از بی‌نظمی و اغتشاش باشد. سادگی در اتاق مدیتیشن بسیار حیاتی است. حتی الامکان سعی شود فضا آزاد و بدون گوشه‌های تیز طراحی گردد، فرم دایره بهترین نوع آن است.

- **نور سالن (مراقبه شمع):** نور شمع می‌تواند تمرکز را به ارمغان بیاورد. در هنگام مدیتیشن رنگ خاص شمع می‌تواند به تمرکز فرد بر احساسات خاص یا مفاهیم کمک کند.

- **صوت:** پخش آهنگ‌های آرام و ملایم و یا وجود آلات موسیقی که فرد را در فضای مقدس و روحانی قرار دهد حین مدیتیشن بسیار مفید خواهد بود.

- **چهار عنصر طبیعت:** در طراحی سالن یوگا بهتر است چهار عنصر تشکیل‌دهنده طبیعت (آب، آتش، هوا، زمین) حضور داشته باشند. ایجاد جریان هوای آرام هوا در اتاق مدیتیشن احساس آرامش ایجاد می‌کند. زمین، عنصری که همه موجودات زنده انرژی خود را از آن می‌گیرند. این عنصر ثبات، عقل و دانش و قدرت را به ارمغان می‌آورد، ایجاد حیاتی از شن و ماسه و یا خاک، و کاشت گیاه در اتاق مدیتیشن مناسب است)

- **نقطه توجه (محراب):** محراب نقطه‌ای است که به فرد کمک می‌کند تا در طول مراقبه بر روی آن متمرکز کند. که می‌تواند یک تصویر بسیار ساده یا نمادی از یک باور باشد.

(<http://www.Stressaffect.com>)

## ۵-۲-۳- طراحی فضاهای ورزشی

### ۵-۲-۳-۱- اصول طراحی استخرها

استخرهای استاندارد طبق ابعاد زیر است:

الف: ۲۵\*۱۳.۵ متر (در بعضی اماکن ورزشی ابعاد ۳۰\*۱۰ متر وجود دارد)

ب: ۳۳\*۱۶ متر

پ: ۵۰\*۲۵ متر یا ۵۰\*۲۱

عمق استخرها بسته به نوع کاربردی متفاوت است و معمولاً به صورت زیر است:

استخرهای شنای عمومی، قابل استفاده افراد مسلط به فن شنا از عمق ۱۲۵ سانتی‌متر تا عمق

۳۵۰ سانتی‌متر می‌باشد. (نویفرت، ۱۳۸۴، ۵۳۶-۵۲۹)

## ۵-۲-۴- طراحی فضاهای فرهنگی - درمانی

### ۵-۲-۴-۱- سالن اجتماعات (تالار سخنرانی)

سالن اجتماعات به منظور ایجاد فضایی جهت گردهمایی‌ها، ارائه مشاوره، اجرای برنامه‌های هنری و ... طراحی می‌شود. عامل تأثیرگذار در سالن تعداد صندلی‌ها و مخروط دید می‌باشد. سالن‌های اجتماعاتی که از آن به عنوان سالن نمایش نیز استفاده می‌شود، علاوه بر داشتن استانداردها و معیارهای سالن‌های اجتماعات باید استانداردهایی از نظر خروجی اضطراری و ... که مربوط به سالن‌های نمایش می‌باشد را نیز دارا باشند. نور سالن از طریق نور مصنوعی تأمین شده و مصالح نیز باید به گونه‌ای انتخاب شود که عایق صوت باشد. سالن دارای فضاهای جانبی از جمله صحنه نمایش، اتاق پشت صحنه و ... می‌باشد.

مقدار فضا برای هر فرد: مقدار فضا برای راحت نشستن ۷۰×۶۵ cm، و بطور متوسط

۶۰×۸۰=۵۵×۷۵cm. برای هر فرد  $0.16 \text{ m}^2$  فضا مورد نیاز است که شامل تمامی فضاها در تالارهای

سخنرانی با تنگ‌ترین شرایط است. در تالارهای کوچک‌تر و با راحتی متوسط،  $0.95 - 0.80$  فضای مورد نیاز خواهد بود. (نویفرت، ۱۳۸۴، ۳۱۸)

#### ۵-۲-۲-۵ - سالن انتظار

محل تجمع افراد در زمان‌های میان برنامه و یا پیش از شروع برنامه است که باید بر اساس ابعاد سالن اصلی طراحی شود. این فضا خود شامل قسمت‌های خدماتی مانند، سرویس‌های بهداشتی، فروشگاه نوار یا کتاب، نیمکت، بوفه و ... می‌باشد. نور این سالن می‌تواند هم از طریق نور طبیعی و هم از طریق نور مصنوعی یکنواخت تأمین گردد. دیوارهای بین قسمت سالن انتظار و سالن اصلی برنامه باید به خوبی جاذب صوت بوده تا سروصدای ایجاد شده در سالن انتظار راهی به درون سالن اصلی نداشته باشد. فرم سالن انتظار بهتر است به گونه‌ای باشد که ارتباطی واضح بین ورودی‌های فرعی سالن اصلی و ورودی به سالن انتظار داشته باشد. به این معنا که بیننده بعد از ورود به سالن انتظار دچار سردرگمی نشود. سالن انتظار را می‌توان به عنوان یک فضای تقسیم بزرگ نیز در نظر گرفت. در ساخت جزئیات مبلمان این سالن نباید از فرم‌های تیز و برنده استفاده کرد. چرا که در مواقع اضطراری ایجاد خطر می‌نماید. ورودی باید طوری باشد که از تجمع افراد در پشت در جلوگیری شود و افراد بتوانند به راحتی وارد سالن شوند. از لحاظ ابعادی در هر مترمربع حداکثر ۶ نفر می‌تواند قرار بگیرد. اگر افراد به صورت خطی قرار بگیرند (صف) هر ۴ نفر  $1/87$  متر به صورت طولی فضا نیاز داریم.

#### ۵-۲-۵ - طراحی فضاهای اقامتی

در حالی که مراکز درمانی در گذشته آگاهانه جهت مصارف پزشکی، جراحی طراحی می‌شدند امروزه می‌توان شاهد تغییر جهت به سوی انسان‌گرایی در امکانات آن بود. مراکز درمانی امروزی بیشتر به هتل شبیه هستند. وجود فضای اقامتی دارای اهمیت بیشتری نسبت به طرح‌های سرد بهداشتی در گذشته است. مدت زمان بستر و اقامت بیمار به طور پیوسته کوتاه‌تر می‌شود و علاقه به اتاق‌های یک تختی یا دو تختی (در خصوص بیمارهای خصوصی) بیشتر شده است.

محل پروژه باید دارای فضای کافی برای بخش‌های اقامتی مستقل و دپارتمان‌های مختلف مرکز درمانی باشد. بایستی در منطقه آرام باشد و در آینده نیز احتمال ساخت و ساز در اطراف آن وجود نداشته باشد مگر اینکه توسط محل‌های مجاور تفکیک و مستثنی شده باشد. تجهیزات نبایستی بر اثر مه گرفتگی، باد شدید، گردوغبار، دود، بو و حشرات آسیب ببینند. زمین نباید آلوده باشد و برای گسترش فضا، زمین‌های آزاد اطراف نیز در نظر گرفته شوند.

بهترین جهت برای اتاق درمان بین شمال غربی و شمال شرقی است.

#### ۵-۲-۵-۱ معماری داخلی (فنگ شوی)

بی‌شک فضاها و ابنیه‌های متعدد جهت تحقق اهداف از پیش تعیین شده و مجموعه فعالیت‌های ویژه‌ای طراحی می‌گردند، بنابراین نیازهای اقامتی، تفریحی، خدماتی، مهم‌تر از همه، عناصر روانی و زمینه‌های محیط رفتاری باید به صورتی، واحد و هماهنگ گردند؛ تا پاسخی در خور نیازها و الزامات کاربران محیط فراهم آید. در راستای تحقق این هدف بهره‌گیری از عوامل و تزئینات تجملی نتیجه‌ای معکوس را در پی خواهد داشت.

فضاهای درمانی از جمله کاربری‌هایی است که ارتباطات عملکردی و فضایی نقش اساسی در شکل‌گیری مجموعه داشته؛ لیکن مباحث معماری و زیباشناختی آن در بسیاری مواقع نادیده گرفته می‌شود. به دیگر سخن، عناصر روانی، ادراک فضا و حضور هنرمندانه جزو عناصر تزئیناتی، غیرعملکرد و مغایر با معیارها و استانداردهای طراحی چنین ابنیه‌ای تلقی شده و ارتباطات عملکردی و فیزیکی فضاهای موجود، مهم و حیاتی به شمار می‌روند. به عبارت دیگر ارائه خدمات پزشکی بدون توجه به احساس رضایت مخاطب و کارکنان از فضا و جنبه‌های دیداری و بصری موجود صورت می‌پذیرد.

بنابراین ایجاد انعطاف‌پذیری بالا، امنیت، صمیمیت و آرامش در محیطی که حضور در آن به معنای اضطراب و هراس است، علاوه بر آنکه بر غنای مجموعه خواهد افزود، دغدغه‌های ناشی از حضور کاربر در محیطی ناآشنا و غیرخانگی را نیز برطرف می‌نماید. هدف از طراحی یک فضای درمانی، درمان



فیزیکی افراد نیست؛ بلکه علاوه بر ارائه خدمات درمانی، تأمین مناسبات روحی و روانی کاربران

(بیماران و کارکنان) جزء اساسی‌ترین اهداف چنین مجموعه‌هایی به شمار می‌رود.

(Mostaedi, 2003, 54)

فضاها		حوزه های عملکردی
ورودی - لابی - اطلاعات و کنترل - مدیریت - منشی - مصاحبه و پذیرش - بایگانی - حسابداری - امور مالی - نقلیه و تدارکات - آبدارخانه - بانک - تلفنخانه - اتاق کامپیوتر - اتاق کارشناس (مددکار اجتماعی، بیمه، پژوهش و آمار) - اتاق جلسات - کارگرنی - دبیرخانه - سرویس بهداشتی پرسنل - رختکن - کارت زن	ورودی - لابی - اطلاعات - گالری - سالن رقص و حرکت - بخش کتاب (فضای کنایخوانی، فضای تبادل و گفتگو، مغزن رویاز) - سالن شعرخوانی، سالن و کارگاه موسیقی - رختکن - سرویس بهداشتی	واحد اداری
سکوت و تمرکز	ورودی - لابی - اطلاعات - سالن مدیتیشن - سالن یوگا - سالن فن - اتاق مشاوره - رختکن - سرویس بهداشتی	واحد فراغتی و درمانی
گفتگو و ارتباطات (فرهنگی)	سالن خنده درمانی - کارگاه میزگرد - سالن نمایش - سالن بحث گروهی (بانال) - اتاق مشاوره	
ورزش و توانبخشی	سالن بدنسازی سبک - سالن ماساژ و اسپا - استخر و جکوزی - سونا - سالن اجن درمانی - سالن سنگ درمانی - سالن روغن درمانی - بازیهای فکری و فعال - اتاق مشاوره - رختکن - سرویس بهداشتی	
باز	رینگ تندرستی - نرمش - بازیهای فکری - استخر و حوضچه های آب - مسیبر دوچرخه - محوطه تندرستی	
واحد درمانی	فضای ورودی - انتظار - پذیرش و اطلاعات - داروخانه - درمانگاه (تزیینات پزشکی، انبار لوازم تمیز و کثیف، سرویس) - فیزیوتراپی (هیدروتراپی، ماساژ، ورزش) - اورژانس (مراقبت ویژه، شکسته بندی، احیا و ...) - آزمایشگاه و رادیوگرافی - سیتی اسکن و MRI - دیپارتمان تخصصی کودکان - گروه مشاوره و مصاحبه - مدیریت - مددکار اجتماعی - آبدارخانه - اتاق استراحت پرسنل	
	سوئیت های سه و چهار نفره (آشپزخانه، نشیمن، اتاق خواب، سرویس بهداشتی و حمام)	
	سوئیت ویلائی	
	سوئیت طبقاتی	
واحد اقامتی	اتاق های دو و سه نفره (سرویس بهداشتی و حمام، نشیمن مشترک)	
	اتاق های یک، دو و سه نفره (آشپزخانه، نشیمن، اتاق خواب مشترک، سرویس بهداشتی و حمام)	
	اتاق ها در طبقات	
واحد خدمات و تاسیسات	رستوران و کافه تریا - آشپزخانه (آماده سازی، پخت و پز، شست و شو، بخش و جمع غذا) - رستوران کارکنان - رختشورخانه (شستشوی البسه و ملحفه، اتوکشی، خیاطی، انبار البسه، جبه و بخش لوازم) - انبار لوازم - تعمیرات - بارانداز - تاسیسات و موتورخانه - پارکینگ (پرسنل و کاربر) - دفع زباله	

واحد درمانی (کلینیک)

توضیحات	تعداد کاربر در هر فضا	سطح کل	تعداد	سطح مورد نیاز	نام فضا
به ازای هر نفر ۵/۰ متر مربع	۳۰۰	۱۵۰	۱	۱۵۰	ورودی و انتظار
	۲	۱۲	۱	۱۲	پذیرش و اطلاعات
		۱۵۰	۱	۱۵۰	داروخانه
به ازای هر نفر ۴ متر مربع	۲	۳۰	۱	۳۰	مدیریت و منشی
حداقل فضا ۹ متر مربع	۲	۹۶	۴	۲۴	معاینه پزشک
به ازای هر نفر ۵/۴ متر مربع	۳	۴۵	۳	۱۵	مددکار اجتماعی
به ازای هر نفر ۵/۱ متر مربع	۱۶	۳۲	۳۲	۱۶	گروه مشاوره
		۳۰۰	۱	۳۰۰	آزمایشگاه
		۲۵۰	۱	۲۵۰	رادیولوژی
		۳۵۰	۱	۳۵۰	سیتی اسکن و MRI
		۵۰	۱	۵۰	تزیینات و پانسمان
		۸۰	۱	۸۰	کافی شاپ
		۱۲	۱	۱۲	استراحت پرسنل
		۱۲	۱	۱۲	آبدارخانه
به ازای هر ۲۵ نفر یک واحد		۲۷	۶	۵/۴	سرویس بهداشتی
		۱۵۹۶			جمع سطوح خالص

واحد اداری

نام فضا	سطح مورد نیاز	تعداد	سطح کل	تعداد کاربر در هر فضا	توضیحات
ورودی و لابی	۱۵۰	۱	۱۵۰	۳۰۰	به ازای هر نفر ۵/۰ متر مربع
مدیریت و منشی	۳۶	۱	۳۶	۲	به ازای هر نفر ۴ متر مربع
اتاق کنفرانس	۴۵	۱	۴۵	۳۰	به ازای هر نفر ۵/۱ متر مربع
هیئت مدیره	۵۰	۱	۵۰	۳۵	به ازای هر نفر ۵/۱ متر مربع
اتاق مصاحبه	۲۷	۲	۵۴	۶	به ازای هر نفر ۴ متر مربع
کارشناس توانبخشی	۳۰	۱	۳۰	۵	به ازای هر نفر ۶ متر مربع
کارشناس آموزشی	۲۰	۱	۲۰	۳	به ازای هر نفر ۶ متر مربع
کارشناس ورزشی	۲۰	۱	۲۰	۳	به ازای هر نفر ۶ متر مربع
کارشناس فنی	۲۰	۱	۲۰	۳	به ازای هر نفر ۶ متر مربع
دفتر پژوهش و آمار	۲۴	۱	۲۴	۶	به ازای هر نفر ۴ متر مربع
روابط عمومی	۲۴	۱	۲۴	۶	به ازای هر نفر ۴ متر مربع
حسابداری	۲۸	۱	۲۸	۶	به ازای هر نفر ۵/۴ متر مربع
دبیرخانه و بایگانی	۲۴	۱	۲۴		به ازای هر نفر ۴ متر مربع
پست بانک	۵۰	۱	۵۰		
اتاق کامپیوتر	۲۴	۱	۲۴	۵	به ازای هر نفر ۵/۴ متر مربع
آبدارخانه	۱۲	۱	۱۲		
استراحت پرسنل	۱۵	۱	۱۵		
تایپ و تکثیر	۱۲	۱	۱۲	۳	به ازای هر نفر ۴ متر مربع
سرویس بهداشتی	۵/۴	۶	۲۷		به ازای هر ۲۵ نفر یک واحد
جمع سطوح خالص			۶۶۵		

هنر و تندرستی

نام فضا	سطح مورد نیاز	تعداد	سطح کل	تعداد کاربر در هر فضا	توضیحات
لابی	۵۰۰	۱	۵۰۰	۱۰۰۰	به ازای هر نفر ۵/۰ متر مربع
اطلاعات	۳۵	۱	۳۵		
گالری	۱۲۰	۲	۲۴۰	۴۰	به ازای هر نفر ۳ متر مربع
موسیقی گروهی	۱۰۰	۱	۱۰۰	۵۰	به ازای هر نفر ۲ متر مربع
موسیقی فردی	۱۲	۴	۴۸	۸	به ازای هر نفر ۵/۱ متر مربع
بخش کتاب	۲۰۰	۱	۲۰۰	۱۶۵	به ازای هر نفر ۲/۱ متر مربع
شعر درمانی	۱۵۰	۱	۱۵۰	۹۰	به ازای هر نفر ۶۵/۱ متر مربع
رقص و حرکت	۱۵۰	۲	۳۰۰	۵۰	به ازای هر نفر ۳ متر مربع
اتاق معاینه	۳۰	۱	۳۰		حداقل فضا ۹ متر مربع
اتاق مشاوره	۲۰	۱	۲۰	۵	به ازای هر نفر ۴ متر مربع
استراحت پرسنل	۱۵	۱	۱۵		
رختکن	۴	۱۲	۴۸		به ازای هر ۱۰ نفر یک واحد
سرویس بهداشتی	۴	۶	۲۴		به ازای هر ۲۵ نفر یک واحد
جمع سطوح خالص			۱۷۱۰		

ورزش

توصیحات	تعداد کاربر در هر فضا	سطح کل	تعداد	سطح مورد نیاز	نام فضا
به ازای هر نفر ۸/۰ متر مربع		۵۰۰	۱	۵۰۰	لابی
		۴۰	۱	۴۰	اطلاعات
		۱۲	۲	۶	گفتگویی
به ازای هر ۱۰ نفر یک واحد		۶۰	۲۰	۳	دوش ها
حداقل ۵۰ نفر و به ازای هر نفر ۲ متر مربع		۱۶۰	۲	۸۰	فضای نشیمن
به ازای هر نفر ۵/۴ متر مربع	۳۰	۱۵۰	۱	۱۵۰	سالن بدنسازی
		۸۰	۱	۸۰	بوفه
به ازای هر ۱۰ نفر یک واحد		۹۰	۳۰	۳	رختکن
به ازای هر نفر ۵/۲ متر مربع	۲۰۰	۱۰۰۰	۲	۵۰۰	استخر
به ازای هر نفر ۵/۱ متر مربع	۱۰	۷۵	۵	۱۵	سونا
به ازای هر نفر ۵ متر مربع	۱۰	۱۰۰	۲	۵۰	جکوزی
به ازای هر نفر ۴ متر مربع	۳	۶۰	۵	۱۲	ماساژ درمانی و اسپا
به ازای هر نفر ۵ متر مربع	۱۰	۲۰۰	۴	۵۰	لجن درمانی
به ازای هر نفر ۳ متر مربع	۵	۷۵	۵	۱۵	سنگ درمانی
به ازای هر نفر ۴ متر مربع	۳	۶۰	۵	۱۲	روغن درمانی
به ازای هر نفر ۴ متر مربع	۲۵	۱۰۰	۱	۱۰۰	نگهداری کودک
به ازای هر نفر ۳ متر مربع	۵۰	۳۰۰	۲	۱۵۰	بازی و تفکر
حداقل مساحت ۶ متر مربع		۲۴	۲	۱۲	اتاق مربی
		۱۲	۱	۱۲	گمک های اولیه
به ازای هر ۲۵ نفر یک واحد		۴۵	۱۰	۵/۴	سرویس بهداشتی
		۳۱۴۳			جمع سطوح خالی

سکوت و تمرکز

نام فضا	سطح مورد نیاز	تعداد	سطح کل	تعداد کاربر در هر فضا	توضیحات
لابی	۱۵۰	۱	۱۵۰		به ازای هر نفر ۸/۰ متر مربع
سالن مدیریتیشن	۹۰	۲	۱۸۰	۳۰	به ازای هر نفر ۳ متر مربع
سالن یوگا	۷۵	۲	۱۵۰	۲۵	به ازای هر نفر ۳ متر مربع
سالن ذن	۱۰۰	۲	۲۰۰	۲۵	به ازای هر نفر ۴ متر مربع
اتاق مشاوره	۲۰	۱	۲۰		
رختکن	۳	۱۲	۳۶		به ازای هر ۱۰ نفر یک واحد
سرویس بهداشتی	۴	۶	۲۴		به ازای هر ۲۵ نفر یک واحد
جمع سطوح خالص					۷۶۰

## ۵-۴- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

پس از مطالعه این فصل، به شناخت ویژگی‌های متفاوت و جنبه‌های مختلف درمان از طریق هنر (موسیقی درمانی، کتاب درمانی، حرکت درمانی و ...) سکوت و تمرکز (مراقبه، یوگا، ذن و ...) ورزش (آب درمانی، لجن درمانی، ماساژ درمانی، سنگ درمانی، روغن درمانی، بازی و ...) فرهنگی- آموزشی (خنده درمانی، تغذیه، گفتگو و نشست و ...) پرداختیم و تأثیر و فواید هر یک از آن‌ها بر روح و روان آدمی را مورد بررسی قرار دادیم. فعالیت‌های برشمرده در این فصل نه تنها به عنوان درمان صرف بلکه جنبه تفریحی- فراغتی نیز خواهند داشت و برای کلیه افراد اعم از سالم یا بیمار، خردسال یا سالمند، مرد یا زن، فردی یا گروهی مفید است و می‌تواند در جهت بهبود یا ارتقا سطح زندگی عمل کند.

با مرور ضوابط، مقررات و استانداردهای طراحی کلی هر یک از فضاهاى مورد نیاز مجموعه خصوصیات کلی (کالبدی و عملکردی) آنها را مورد بررسی قرار دادیم تا بتوانیم از طریق آن، به یک برنامه‌ریزی کلی به منظور طراحی فضا در جهت کمک به درمان، دست یابیم. استفاده از ضوابط، معیارها و استانداردها در مراحل مطالعه، برنامه‌ریزی، طراحی، اجرا، بهره‌برداری و نگهداری از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و شامل ضوابط و معیارهایی است که منتج به ایجاد فضاهاى درمانی بهینه و متناسب برای ارتقاء کیفیت فضاهاى درمانی می‌گردد لذا رعایت استانداردها جزء اصول اولیه طراحی خواهد بود و در گام بعد پیدا کردن روابط بین عملکردها و فضاها از مهم‌ترین بخش‌های طراحی است.

بنابر آنچه گفته شد، در این پروژه، سعی داریم کلیه درمان‌های مذکور در این فصل را به عنوان فعالیت‌های تفریحی- درمانی آورده به گونه‌ای که در ترکیب با فضای باز مجموعه عمل کند و موجب آرامش روح و روان مخاطبین خود شود.



## ۶- روند طراحی مجموعه گردشگری سلامت با توجه به رویکرد بیونیک

قدم نخست برای طراحی تقسیم‌بندی جبهه‌ها و کاربری‌ها براساس هندسه‌ای بدست آمده از سایت آنالیز می‌باشد. سپس نظام توده و فضا با توجه به برنامه فیزیکی موجود و نیازهای پروژه از یک سو و هندسه الهام گرفته شده از ساختارهای طبیعی از سوی دیگر ساختار اولیه پروژه را شکل داده است.

### ۶-۱- سایت آنالیز

#### ۶-۱-۱- دلایل انتخاب سایت

در انتخاب سایت جهت احداث مرکز گردشگری توریستی درمانی یکی از مهمترین فاکتورهای آن قرارگیری در محیطی آرام و جدا از تنش‌ها و آلودگیهای شهرنشینی بود که پاسخگوی نیاز روحی و جسمی افراد جامعه به دور از هیاهو و آشفتگی‌های شهری باشد و بتواند همزمان به هر دو نیاز (تن و روان) پاسخ دهد. در این راستا مکان سایت انتخابی نباید از محیط شهری به دلیل تمرکز بیشترین جمعیت مخاطب دور باشد و در عین حال باید در محیطی آرامش بخش با دید و منظر مناسب و آب و هوای پاک قرار گیرد. از دیگر ویژگی‌های مهم در طراحی مرکز تندرستی ارتباط تنگاتنگ این مجموعه با عناصر طبیعی است.

سایت مذکور در منطقه نمونه گردشگری بین‌المللی شان‌دیز قرار دارد که این منطقه در سه فاز مجموعاً به مساحت ۷۰۰۰ هکتار ایجاد خواهد شد که فاز اول آن به مساحت ۱۲۰۰ هکتار گردشگری متمرکز و شامل فضاهایی به شرح ذیل می‌باشد:

۲۱ دهکده توریستی شامل: دهکده همایش‌های بین‌المللی ۱۷ هکتار، دهکده ورزشهای زمستانی ۱۳ هکتار، دهکده دریاچه کوهستانی ۵ هکتار، دهکده شعرا ۱۳ هکتار، دهکده آبشار ۱ و ۲ مجموعاً ۱۰ هکتار، دهکده اسب سواری ۵ هکتار، دهکده مرکزی ۲۹ هکتار، دهکده قصه ۵ هکتار،

دهکده ابریشم ۱۷ هکتار ، دهکده سلامتی ۱۷ هکتار ، دهکده دریاچه ۸ هکتار ، دهکده پرندگان ۸ هکتار ، دهکده جنگل ۸ هکتار ، دهکده آینده ۱۳ هکتار ، دهکده ورزشی ۱۳ هکتار ، دهکده تاریخ ۵ هکتار ، دهکده پیاده روی ۵ هکتار ، دهکده عروسی ۱۳ هکتار ، دهکده بالن ۱۳ هکتار ، دهکده زیارت ۱۳ هکتار ، دهکده رصدخانه ۱۳ هکتار

۱۳ دهکده اکوتوریستی شامل : دهکده موزه طبیعی و فرهنگی ۱۳ هکتار ، دهکده باغ های ایرانی ۱۳ هکتار ، دهکده باغ گیلاس ۱۳ هکتار ، دهکده رودخانه ۱۳ هکتار ، دهکده گندم ۱۳ هکتار ، دهکده آسیاب ۵ هکتار ، دهکده گلف ۵ هکتار ، دهکده انرژی پاک ۸ هکتار ، دهکده دانشگاهی ۱۳ هکتار ، دهکده گیاهان دارویی ۵ هکتار ، دهکده طبیعت و کودک ۸ هکتار ، دهکده میوه های بهشتی ۵ هکتار ، دهکده تمدن ایرانی ۱۳ هکتار

از نظر مختصات جغرافیایی در منطقه طولهای "۵۴' ۱۵° ۵۹° الی "۲۶' ۲۴° ۵۹° شرقی و عرض های "۰۴' ۱۱° ۳۶° الی "۳۰' ۱۸° ۳۶° شمالی واقع شده است. بر طبق طبقه بندی اقلیمی «کوپن» این منطقه در اقلیم «استپ عرض میانی نیمه خشک وخنک» واقع است. بر اساس طبقه بندی «دمارتن» اقلیم منطقه از نوع «نیمه خشک» است و بر اساس طبقه بندی «آمبرژه» در اقلیم «خشک و سرد» قرار دارد.

## ۶-۱-۲ - موقعیت سایت (در شاندیز)



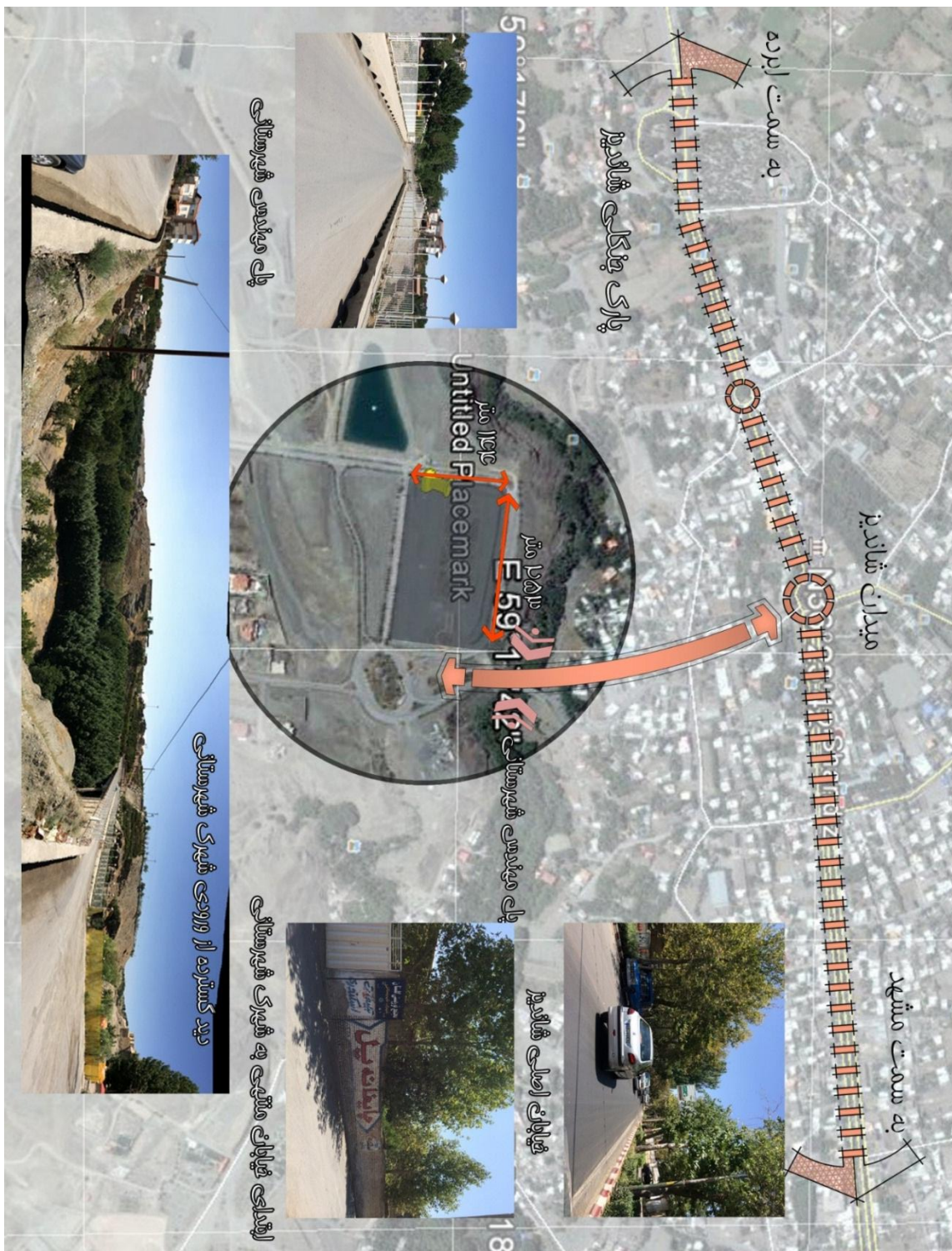
شکل ۲۶: موقعیت سایت پیشنهادی در شاندیز (منبع: نگارنده)

### ۳-۱-۶- موقعیت سایت (در شهرک شهرستانی)



شکل ۲۷: موقعیت سایت پیشنهادی در شهرک شهرستانی (منبع: نگارنده)

۶-۱-۴ - نظام حرکتی پیرامون سایت

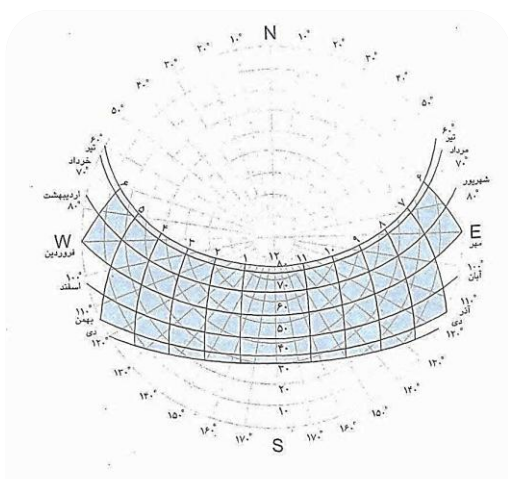


شکل ۲۸: بررسی نظام حرکتی پیرامون سایت (منبع: نگارنده)

## ۶-۱-۵- اقلیم

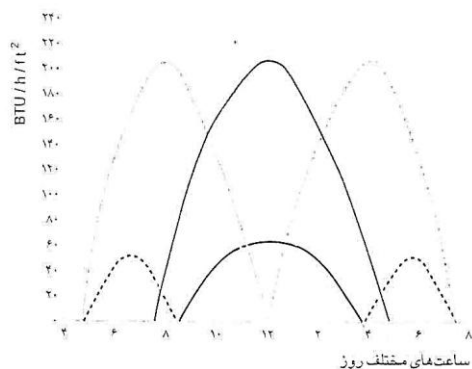
### ۶-۱-۵-۱- تابش خورشیدی

میانگین مجموع سالانه ساعات آفتابی مشهد، ۲۵۰۰ ساعت است که مقدار قابل ملاحظه ای بوده

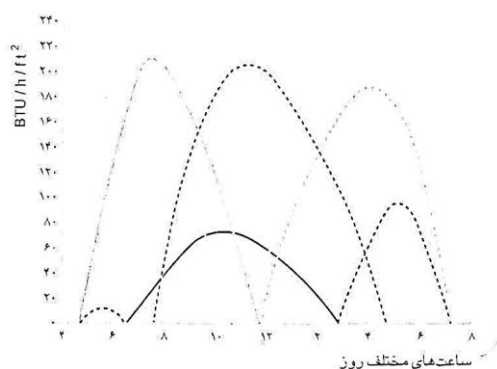


شکل ۲۹: موقعیت و زوایای تابش خورشید در عرض جغرافیای ۳۷ درجه شمالی (منبع: گزارشنامه اداره کل هواشناسی خراسان رضوی، ۱۳۹۳)

و بیانگر اهمیت سرمایه گذاری در این زمینه برای کسب انرژی است. همچنین توان بالقوه آفتاب برای تبخیر و تعرق را نشان می دهد. کم ترین ساعات آفتابی در بهمن ماه و بیشترین آن در تیر ماه است. زاویه تابش خورشید در عرض جغرافیایی ۳۷ درجه (مشهد) در ظهر اول تیرماه برابر ۹۰ درجه و در ظهر محلی اول دی ماه، ۴۵ درجه است.



تابستان  
دیوار جنوبی  
دیوار شرقی  
دیوار غربی  
دیوار شمالی



زمستان  
دیوار جنوبی  
دیوار شرقی  
دیوار غربی  
دیوار شمالی

شکل ۳۰: انرژی خورشیدی تابش یافته بر سطوح قائم در عرض جغرافیایی ۳۷ درجه شمالی (منبع: گزارشنامه اداره کل هواشناسی خراسان رضوی، ۱۳۹۳)

منطقه دارای ۲ باد غالب است :

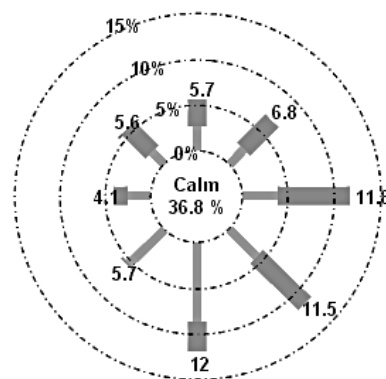
۱. باد غالب مطلوب (نسیم مطلوب) که از جهت شرق می‌وزد.

۲. باد نامطلوب، که از جهت شمال غرب می‌وزد.

هنگام صبح، جهت وزش بادها به طور عمده شمالی و شمال غربی و بعد از ظهرها شرقی است.

به طور کلی جهت وزش باد غالب در منطقه با توجه به آمار سازمان هواشناسی، جهت شرقی

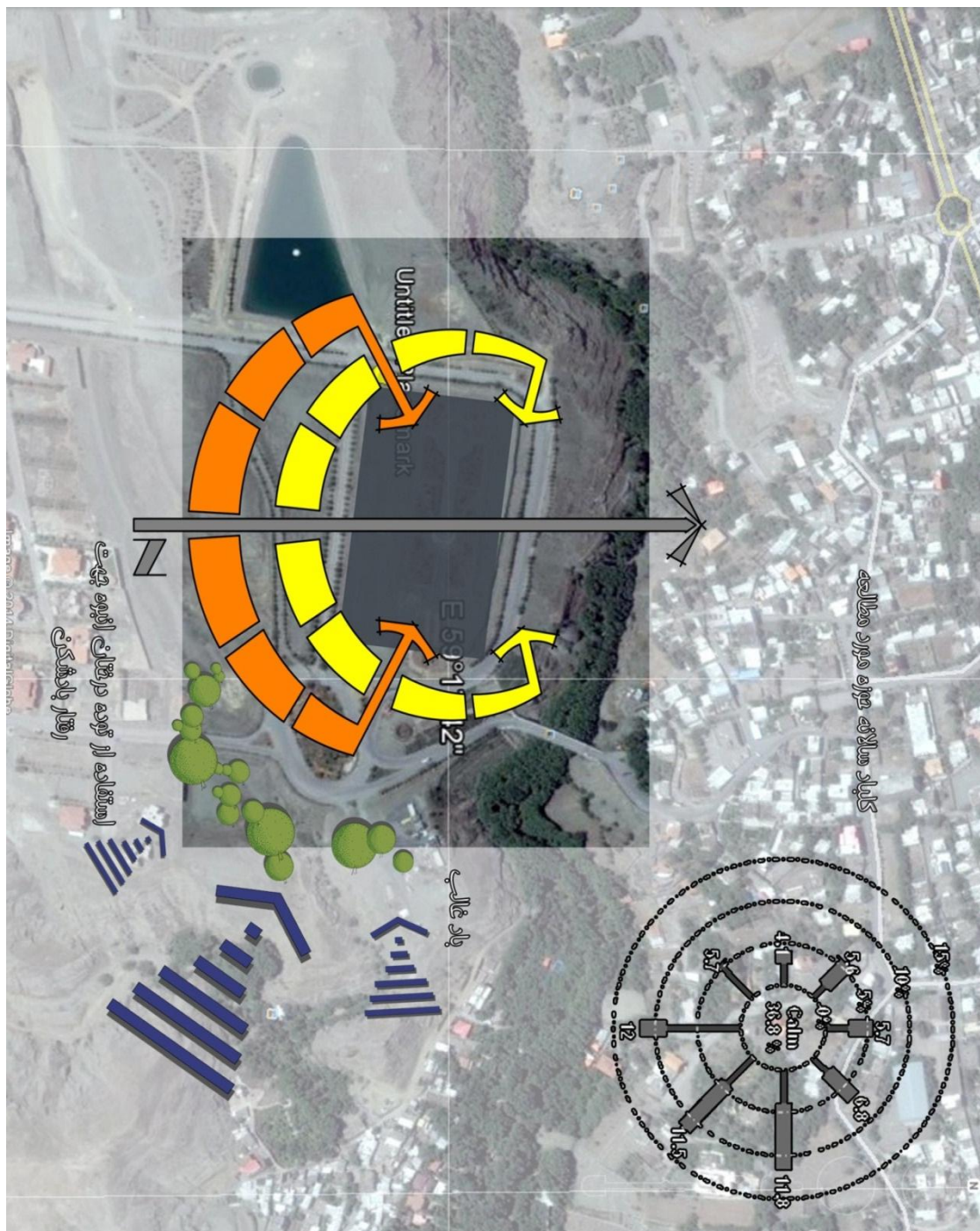
است.



شکل ۳۱: گلباد سالانه حوزه مورد مطالعه (منبع: گزارشنامه اداره کل هواشناسی خراسان رضوی، ۱۳۹۳)

جدول ۲: مقادیر باد سالانه ایستگاه حوزه مورد مطالعه (منبع: گزارشنامه اداره کل هواشناسی خراسان رضوی، ۱۳۹۳)

Direction	Range of Speed (m/s)									
	Calm		1 - 3		4 - 6		>6		Total	
	Freq	Prec	Freq	Prec	Freq	Prec	Freq	Prec	Freq	Prec
N	19234	36/7	1366	2/6	1634	3/1	0	0	3000	5/7
NE			1200	2/3	2374	4/5	0	0	3574	6/8
E			2022	3/9	4155	7/9	0	0	6177	11/8
SE			2315	4/4	3705	7/1	0	0	6020	11/5
S			4542	8/7	1726	3/3	0	0	6268	12
SW			2897	5/5	119	0/2	5	0	3021	5/8
W			1296	2/5	860	1/6	11	0	2167	4/1
NW			990	1/9	1913	3/6	66	0/1	2969	5/7
Total	52430									



شکل ۳۲: جهت تابش خورشید در تابستان و زمستان و باد غالب در سایت (منبع: نگارنده)

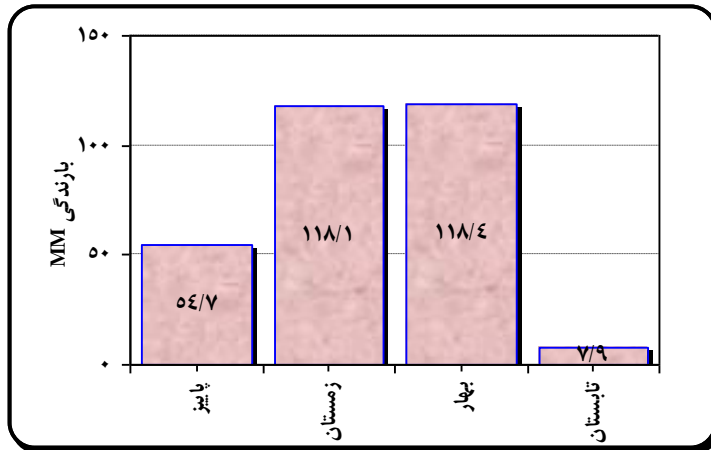


### ۳-۵-۱-۶- نزولات آسمانی

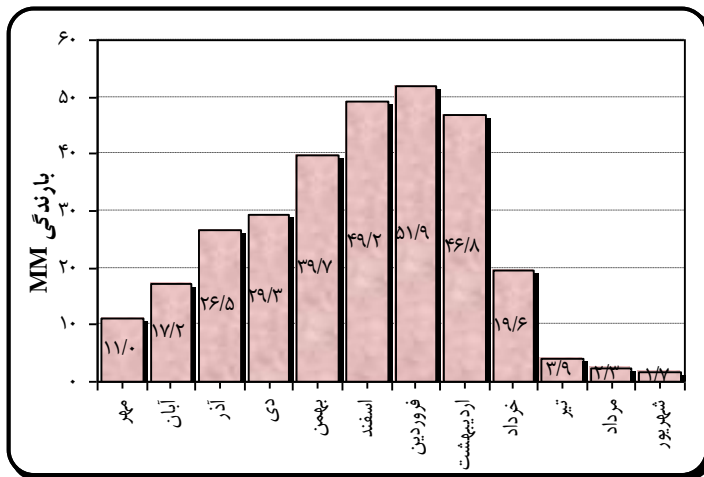
نزولات آسمانی بصورت باران و برف نازل می گردند و از پارامترهای مهم و اساسی در اقلیم

منطقه می باشد.

جدول ۳: هیستوگرام بارندگی فصلی حوزه



جدول ۴: هیستوگرام بارندگی ماهانه حوزه (منبع: گزارشنامه اداره کل هواشناسی خراسان رضوی، ۱۳۹۳)



جدول ۵: متوسط بارندگی ماهانه و سالانه منطقه مورد مطالعه (mm)

(منبع: گزارشنامه اداره کل هواشناسی خراسان رضوی، ۱۳۹۳)

سالانه	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر
299/1	1/7	2/3	3/9	19/6	46/8	51/9	49/2	39/7	29/3	26/5	17/2	11/0
فصلی	تابستان			بهار			زمستان			پاییز		
	7/9			118/4			118/1			54/7		

## ۶-۱-۵-۴- درجه حرارت

درجه حرارت با پنج پارامتر معرفی می شود که عبارتند از:

- متوسط ماهانه درجه حرارت

- معدل حداکثر ماهانه درجه حرارت

- معدل حداقل ماهانه درجه حرارت

- حداکثر مطلق ماهانه درجه حرارت

- حداقل مطلق ماهانه درجه حرارت

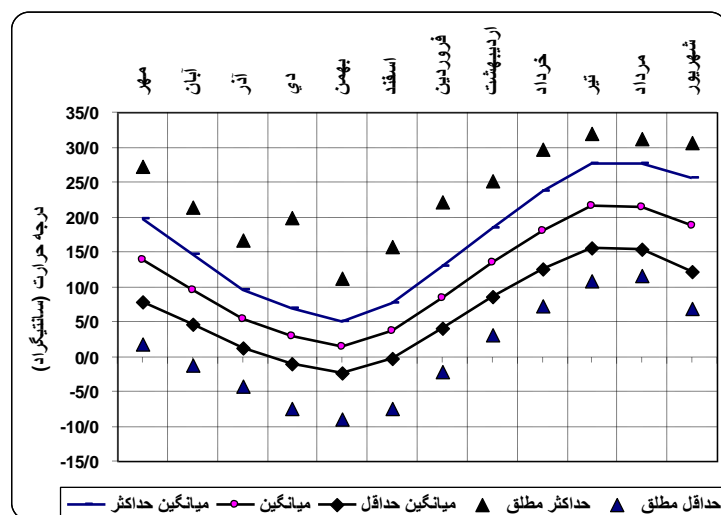
جدول ۶: متوسط درجه حرارت ماهانه منطقه مورد مطالعه (سانتیگراد) (منبع: گزارشنامه اداره کل هواشناسی خراسان رضوی، ۱۳۹۳)

نام حوزه	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	سالانه
متوسط حداکثر	21/6	15/9	10/3	6/9	6/1	9/4	15/4	21/1	26/5	29/8	29/8	27/3	18/3
متوسط حداقل	5/7	2/1	-1/9	-4/9	-5/7	-1/8	3/2	7/7	11/3	14/6	14/1	10/4	4/6
متوسط	13/7	9/0	4/2	1/0	0/2	3/8	9/3	14/4	18/9	22/2	21/9	18/8	11/4

جدول ۷: درجه حرارت مطلق ماهانه منطقه (سانتیگراد) (منبع: گزارشنامه اداره کل هواشناسی خراسان رضوی، ۱۳۹۳)

نام حوزه	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	سالانه
حداکثر مطلق	25/5	21/3	17/0	14/1	13/4	16/6	21/6	26/1	30/2	33/2	32/9	30/1	33/2
حداقل مطلق	2/9	-1/6	-6/4	-9/5	-10/3	-6/8	-1/4	3/6	8/0	11/3	11/0	8/0	-10/3

جدول ۸: شاخص حرارتی ایستگاه زشک (منبع: گزارشنامه اداره کل هواشناسی خراسان رضوی، ۱۳۹۳)



## ۶-۱-۵-۵- روزهای یخبندان

زمین در شب به سرعت حرارت خود را از دست می‌دهد و پایین آمدن سریع درجه حرارت باعث به وجود آمدن پدیده وارونگی درجه حرارت می‌شود و در این حال، هوای مجاور سطح زمین سرد شده و ممکن است به زیر صفر برسد که در این صورت یخبندان صورت می‌گیرد.

جدول ۹: متوسط تعداد روزهای یخبندان ماهانه و سالانه منطقه (منبع: گزارشنامه اداره کل هواشناسی خراسان رضوی، ۱۳۹۳)

سالانه	شهریور	مرداد	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور
121	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## ۶-۱-۵-۶- رطوبت نسبی

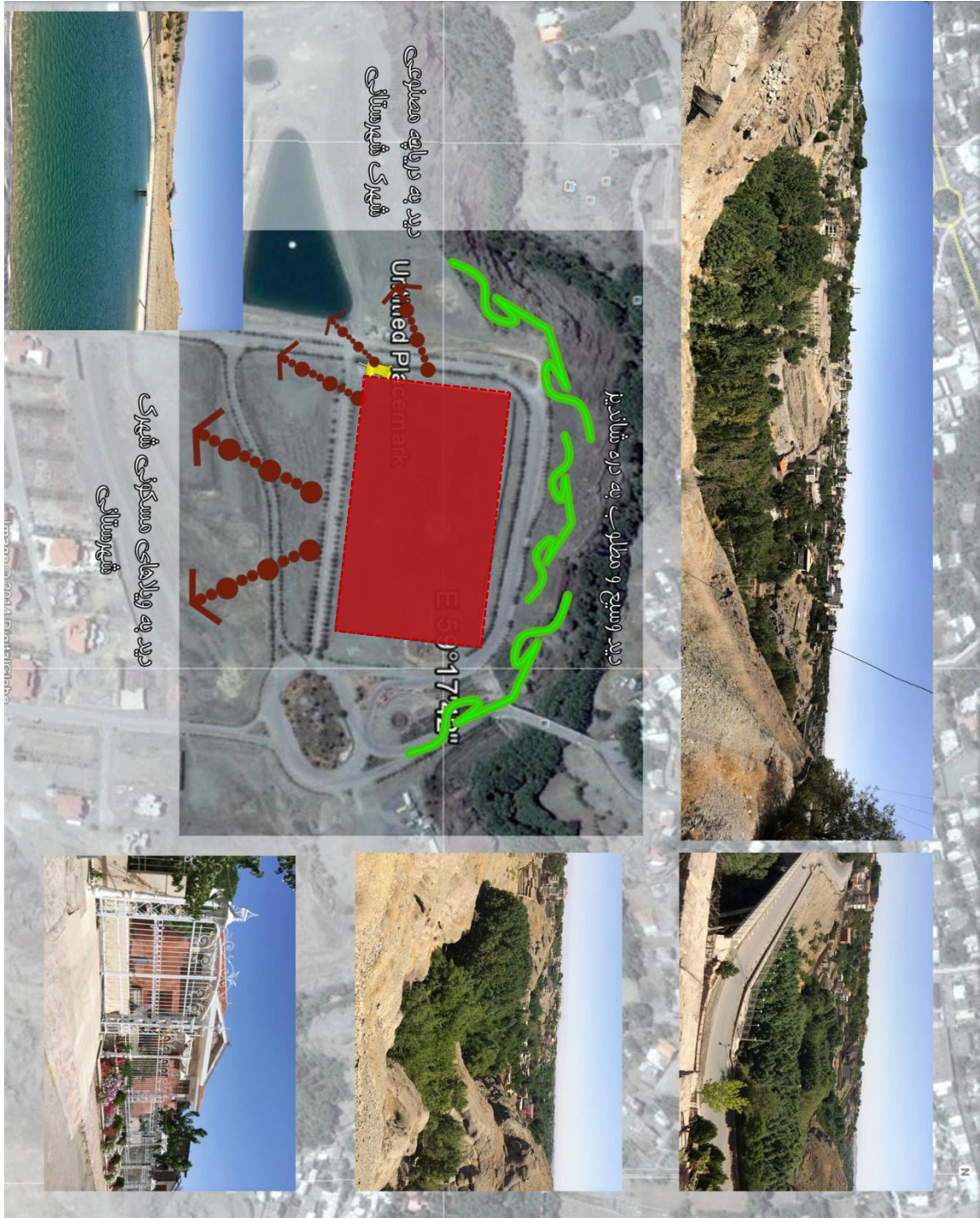
یکی از عوامل مهم که نقش بسزایی در میزان تبخیر از سطوح مرطوب را بر عهده دارد، مقدار آب موجود در هواست که به عبارتی رطوبت نسبی نامیده می‌شود. تاثیرات تبخیر با مقدار رطوبت موجود در هوا نسبت عکس داشته به طوری که در صورت اشباع بودن هوا، تبخیر در این شرایط صفر می‌گردد.

جدول ۱۰: متوسط درجه حرارت و تبخیر از تشت ماهانه ایستگاه تبخیر زشک (منبع: گزارشنامه اداره کل هواشناسی خراسان رضوی، ۱۳۹۳)

سالانه	شهریور	مرداد	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور
10/7	18/9	21/5	21/6	18/1	13/5	8/5	3/7	1/4	2/9	5/3	9/6	13/8	متوسط دما (C)	
1884	239/1	305/5	305/1	236/4	172/7	121/3	77/4	60/4	47/5	67/8	102/9	148/1	تبخیر (mm)	

۶-۱-۶ دید و منظر پیرامون سایت

۶-۱-۶-۱ دید از درون به بیرون



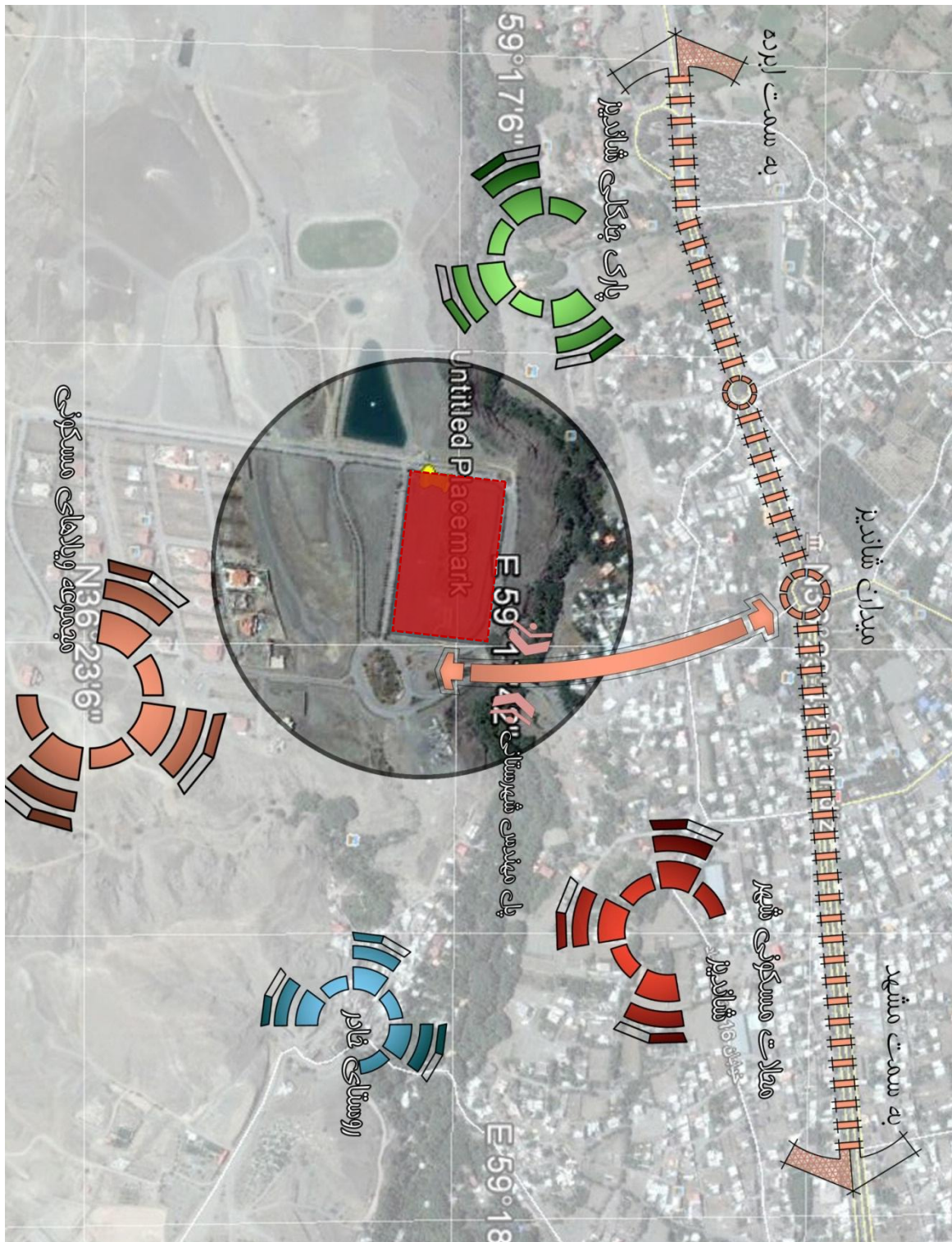
شکل ۳۳: دید از درون به بیرون سایت (منبع: نگارنده)

دید از بیرون به درون - ۲-۶-۱-۶



شکل ۳۴: دید از بیرون به درون سایت (منبع: نگارنده)

۶-۱-۷- کاربریهای پیرامون سایت



شکل ۳۵: کاربری‌های شاخص پیرامون سایت (منبع: نگارنده)

۶-۱-۸- منابع آلودگی صوتی و سر و صدا پیرامون سایت



شکل ۳۶: منابع آلودگی صوتی پیرامون سایت (منبع: نگارنده)

۶-۱-۹- تعیین ورودی مناسب سواره و پیاده



شکل ۳۷: امکان سنجی ورودی پیاده و سواره به سایت (منبع: نگارنده)



## ۶-۱-۱۰- جمع بندی سایت آنالیز

با توجه به آنالیزهای به دست آمده در قسمت بررسی اقلیم و سایت آنالیز، برای انتخاب فرم مناسب‌تر، بهتر است جهت گیری فرم کلی در سایت به صورت قطری شکل و ترکیب زوایای ۶۰ درجه در راستای هم‌گرایی بیشتر با اقلیم منطقه در نظر گرفته شود.

روند پارامتریک انتخاب فرم منطبق بر اقلیم منطقه با توجه به حداکثر صرفه جویی انرژی و بهره‌گیری از دید و منظر و نور مطلوب و همچنین دوری گزینی از پارامترهای مزاحم به صورت یک جمع‌بندی کلی ارائه می‌گردد:

(۱) به منظور کسب هر چه بیشتر انرژی خورشیدی در فصول سرد بهترین جهت‌گیری راستای جغرافیایی شرقی- غربی می‌باشد تا بیشترین جذب انرژی خورشیدی از طریق تابش جنوبی فراهم گردد. با توجه به آنالیز انرژی انجام شده بیشترین تابش در زمستان در ساعت ۹ صبح تا ۳ بعدازظهر می‌باشد.

(۲) از آنجایی که باد غالب مطلوب منطقه از سمت شرق و باد غالب نامطلوب منطقه از سمت غرب می‌وزد، بهتر است برای دستیابی به فرم آیرودینامیکی جبهه غربی پروژه با یک چرخش ۳۰ درجه نسبت به جنوب جانمایی گردد. (از دید نمای جنوبی و کم کردن نمای غربی).

(۳) به منظور کاهش انتقال حرارت از جداره‌های خارجی در این اقلیم بهتر است نسبت پوسته خارجی به زیربنای مفید حتی‌الامکان کاهش یابد. انتخاب چندضلعی‌ها به علت داشتن نسبت محیط به سطح کمتر می‌تواند مناسب باشد.

(۴) با توجه به نوع کاربری منقطع در پروژه بهتر است جداره‌های داخلی و خارجی ساختمان از مصالح با اینرسی حرارتی کم استفاده شود و همچنین نوع عایق کاری نیز به گونه‌ای باشد که اینرسی حرارتی کمی برای ساختمان ایجاد گردد و به طور کلی برای این منظور باید از مصالح با وزن مخصوص

کمتر استفاده شود.

۵) برای بهره‌گیری از چشم‌انداز و دید مطلوب به سمت اطراف پیشنهاد شده است تا از هندسه-های قطری با زوایای ۱۲۰ درجه و چندضلعی استفاده شود تا علاوه بر داشتن بهترین چشم‌انداز و منظر مناسب به سمت طبیعت بیشترین ارتباط از لحاظ برونگرایی با فضاهای اطراف حفظ گردد و همچنین می‌توان با افزایش ارتفاع از دید مطلوب‌تری بهره برد.

### ۶-۱-۱۰-۱- جهت‌گیری فرم با توجه به آنالیز سایت



شکل ۳۸: جهت‌گیری فرم با توجه به آنالیز سایت (منبع: نگارنده)

## ۶-۲- فرآیند انتخاب مدول پایه (سلول یا یاخته)

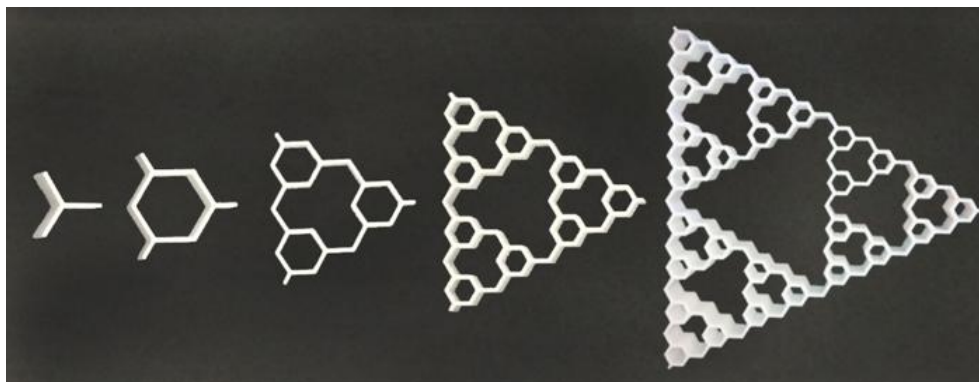
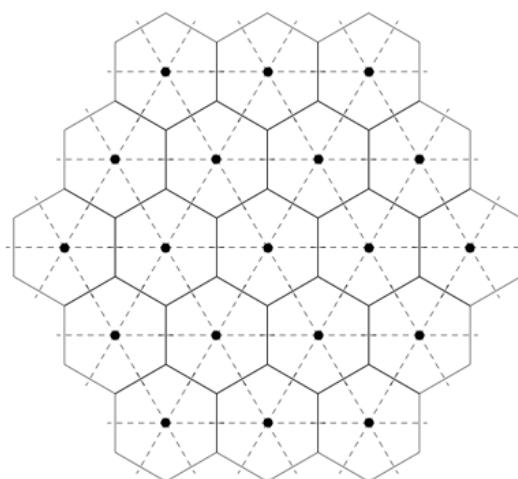
فرآیند توسعه ریخت شناسی، نیاز به رابطه پیوسته با تجزیه و تحلیل برنامه های کاربردی مناسب دارد. به همین منظور پس از جهت گیری فرم کلی، به فرایند انتخاب مدول مناسب با توجه به ساختارهای زیستی موجود در طبیعت و در جهت تولید گزینه مورفولوژیک مناسب می پردازیم .

تراکم پذیری یکی از معیارهای اصلی طراحی طبیعت است. ساختارهای متراکم همواره بهینه ترین حالت هندسی را ایجاد می کنند. طبیعت همواره تلاش دارد با کمترین مصالح، انرژی و هزینه بیشترین کارایی را داشته باشد. قرار گرفتن اجزای سازنده دستگاه های زنده در کنار هم از قوانین فیزیکی مانند «مثلث بندی»<sup>۸</sup> و «متراکم ترین مجموعه»<sup>۹</sup> تبعیت می کنند. به این ترتیب ساختارهای طبیعی در کارآمدترین شکل کنار هم قرار گرفته و فضا را پر می کنند و کل سیستم کمترین انرژی را خواهد داشت. در میان اشکال هندسی مثلث ساده ترین و پایدارترین فرم هندسی است که تا زمانی که طول اعضای آن تغییر نکند تغییری در فرم آن ایجاد نمیشود. در میان سه شکل مثلث، مربع و شش ضلعی با مساحت های یکسان که بنا به شرایط موجود از آن ها می توان در ساختار پارامتریک مدول ها استفاده کرد، شش ضلعی ها علاوه بر اینکه حجم کمتری را اشغال می کنند ، چیدمان آن ها کنار یکدیگر نسبت به دو شکل دیگر خلاء و شکاف کوچک تری ایجاد می کند. در این صورت می توان با حداقل مصرف مصالح حجم فضای بیشتری را در اختیار داشت. علاوه بر این جذب بالای انرژی و نسبت استحکام به وزن در این مدول بیشتر به چشم می خورد. به عبارت دیگر ترکیب های شش ضلعی فضا را با کمترین مساحت دیوارها تقسیم می کند. تراکم پذیری در حباب ها مثال بارز این خاصیت در شش ضلعی ها می باشد که با خود سازمان دهندگی در ارتباط است. یعنی اگر حباب ها بتوانند آزادانه حرکت کنند به صورت خودسازماندهی شده شکل می گیرند و به متراکم ترین حالت ممکن در می آیند. این حالت از حباب های متراکم را که به اصطلاح حباب های چند وجهی می گویند با

<sup>8</sup> Triangulation

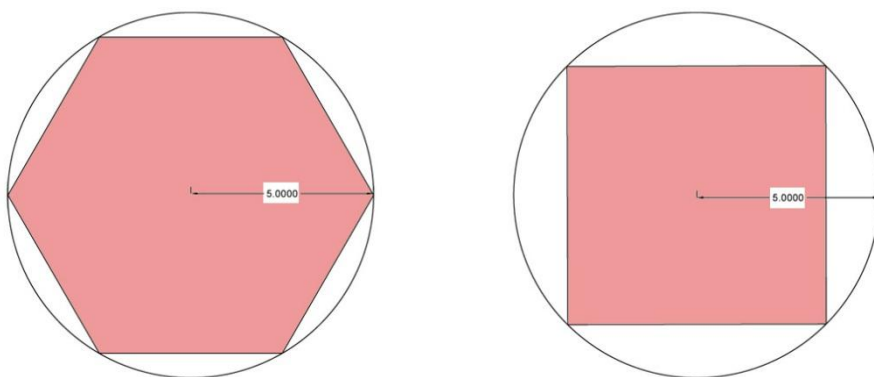
<sup>9</sup> Closest Packing

متراکم شدن از تمامی جوانب شکل می‌گیرند. اشکال به وجود آمده بی‌قاعده‌اند و هرگز بیش از ۳ لبه با زاویه ۱۲۰ درجه (حالت Y شکل) نسبت به هم قرار نمی‌گیرند اگر غیر از این حالت‌ها اتفاق بیفتد این ساختار ناپایدار است و سیستم خود را بازسازی می‌کند تا به یک فرم پایدار برسد. با تقسیم مدول‌های ۶ ضلعی می‌توان به مدول‌های جزئی‌تر مثلث نیز دست یافت.



شکل ۳۹: ساختارهای متراکم موجود در طبیعت و زوایای ۱۲۰ درجه (منبع: <http://www.chemlatech.edu>)

علاوه بر این در میان تمامی اشکال هندسی ۶ ضلعی بیشترین نسبت سطح به محیط را دارا می‌باشد. همان‌گونه که در شکل مشاهده می‌شود، اگر دو دایره با شعاع‌های یکسان در نظر بگیریم و دو مدول مربع و شش ضلعی را در آن‌ها محاط کنیم، ملاحظه می‌شود نسبت مساحت به محیط شش ضلعی حدود  $1/3$  برابر بیشتر می‌باشد.



شکل ۴۰: مقایسه نسبت سطح به محیط بین شش ضلعی و مربع محاط در دایره با مساحت‌های یکسان  
(منبع: نگارنده)

مترمربع ۵۰/۰۰ = مساحت مربع      مترمربع ۶۴/۹۵ = مساحت شش ضلعی

نتیجه آن که مدول شش ضلعی محیط کمتری نسبت به مساحت داخلی در مقابل مدول چهار ضلعی دارد. که این عامل منجر به صرفه‌جویی مصالح به میزان  $1/3$  برابر می‌شود. در نتیجه این نسبت سطح به محیط در شش ضلعی مزایای زیر را در پی دارد :

الف) مصرف مصالح کمتر

ب) دستیابی به مدول‌های بزرگتر

ج) پرت کمتر

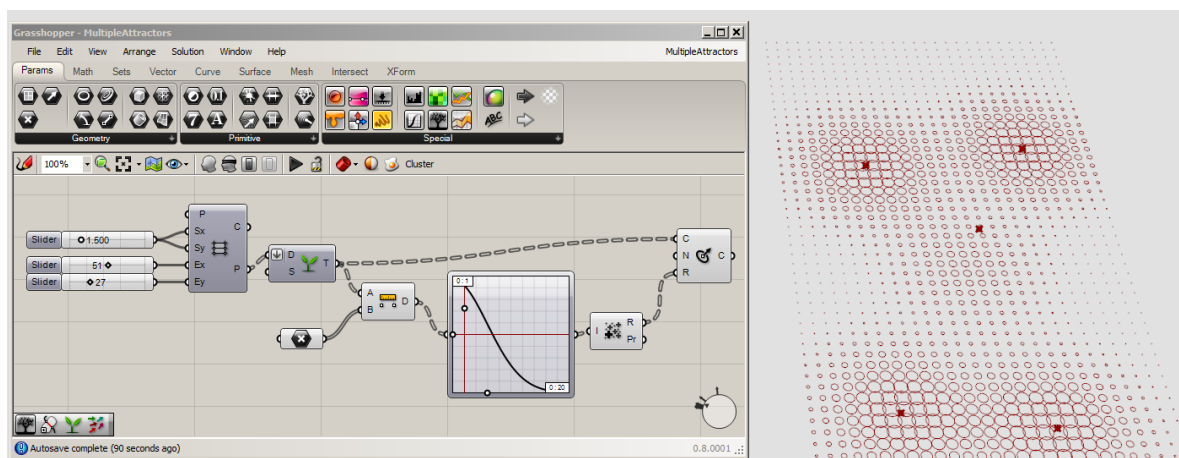
د) بیشترین حجم برای تعریف فضای داخلی

استفاده از خاصیت تراکم‌پذیری و خود سازمان‌دهندگی در مدول‌های شش ضلعی و ترکیب زوایای  $120^\circ$  درجه ، اولین ایده برای دستیابی به مدول فضاهای معماری در پروژه می‌باشد.

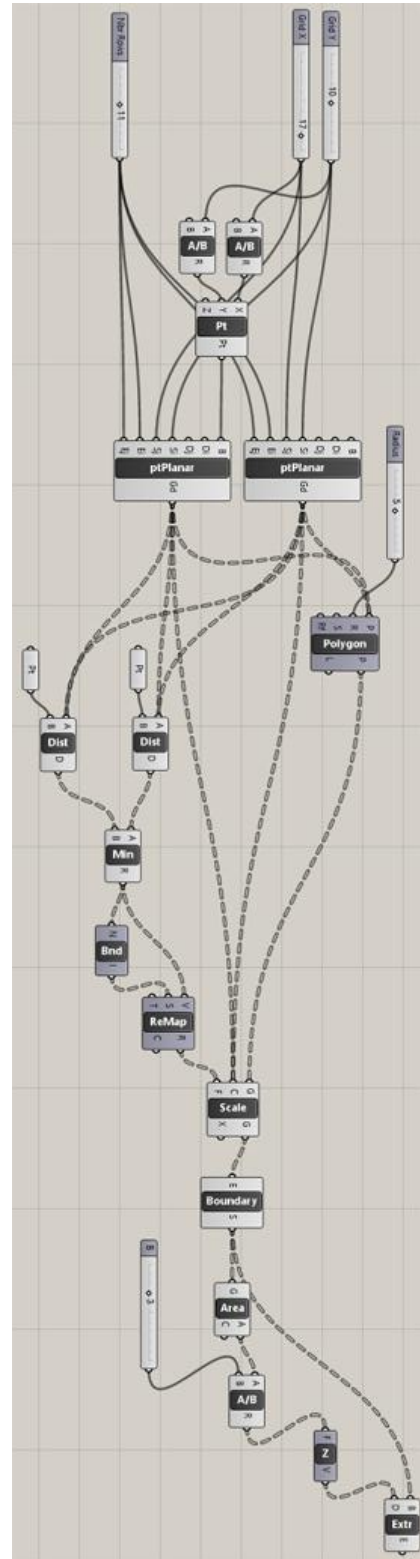
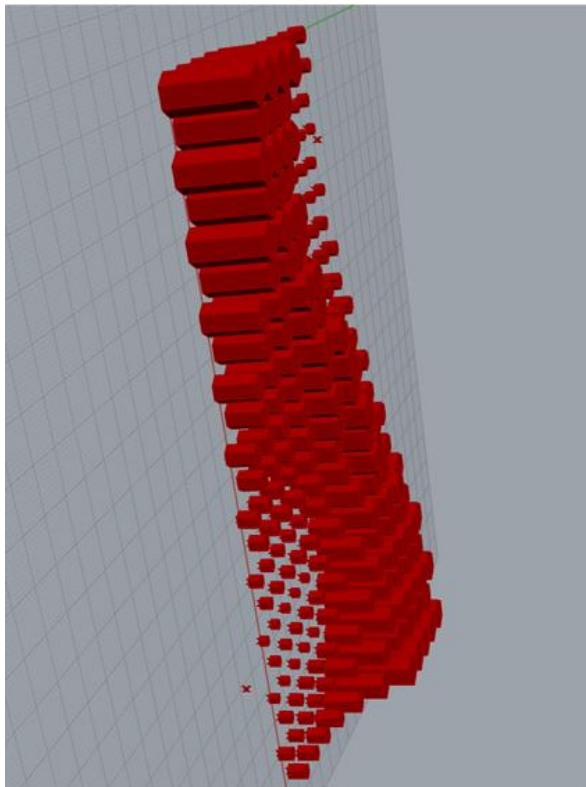
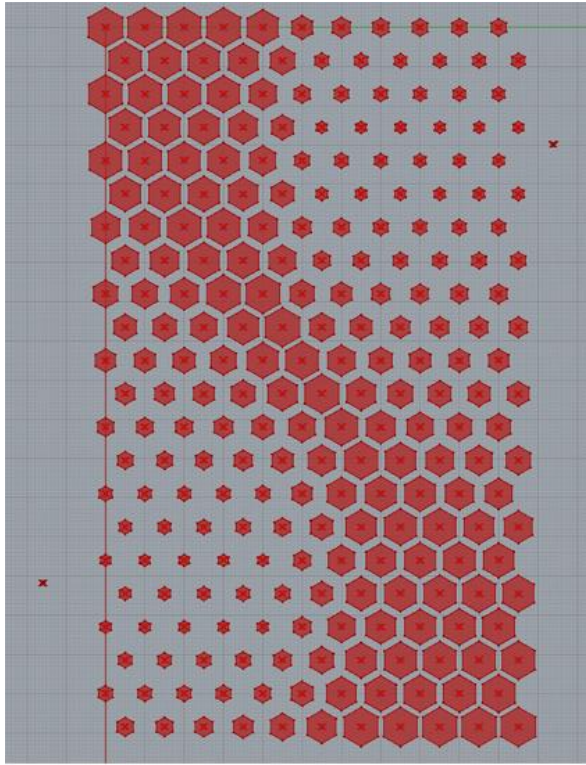
## ۳-۶- فرآیند طراحی حجم اولیه

فرم یکی از معیارهای مهم در طراحی معماری است. در معماری بیونیک انتقال محض فرم‌های طبیعی به معماری ارزش‌چندانی ندارد بلکه ارتباط بین فرم، ساختار و عملکرد و نیز تعامل با محیط به عنوان مسئله‌ی مهم تلقی می‌شوند.

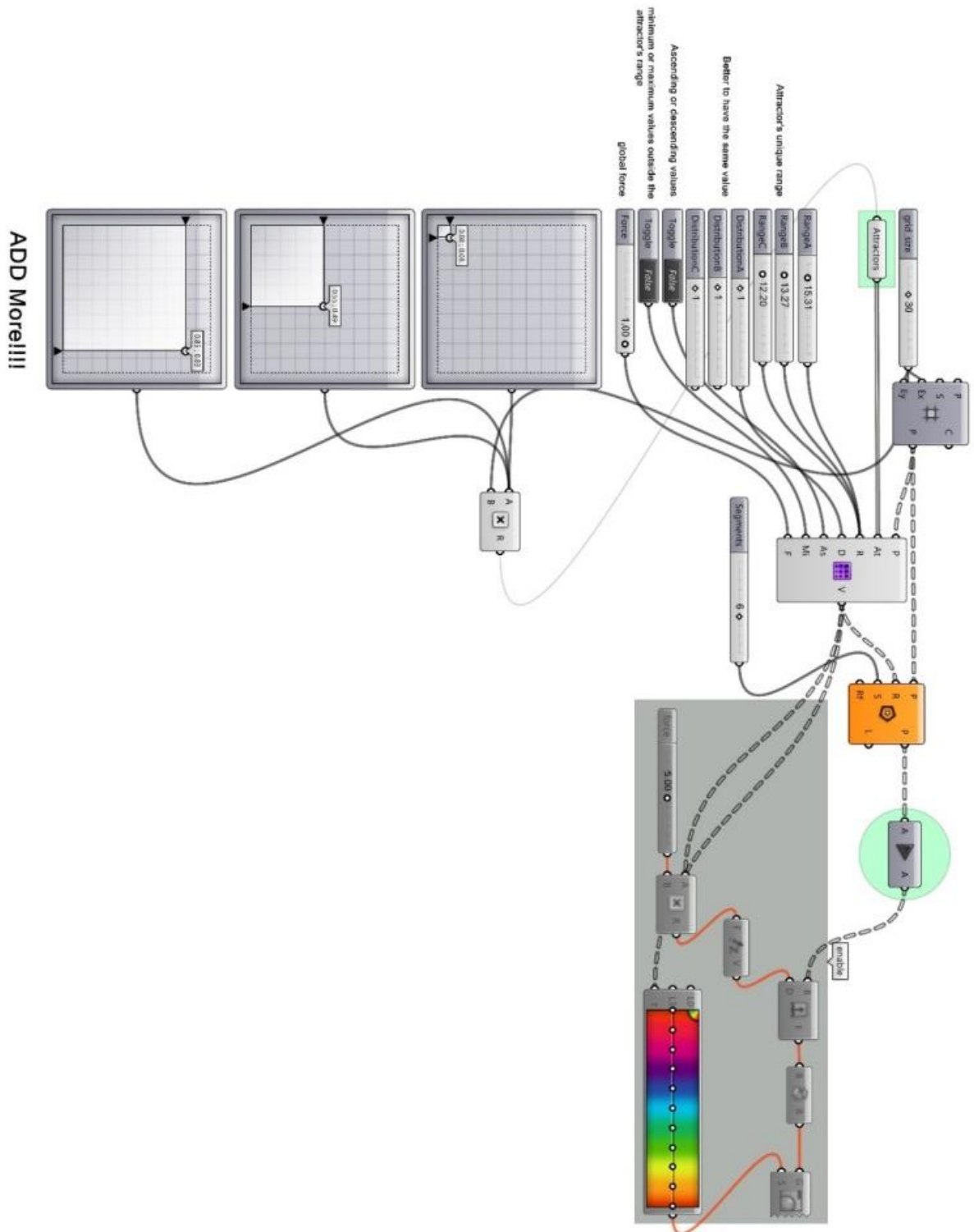
قدم نخست در طراحی حجم اولیه، تقسیم بندی محوطه بر اساس نظام توده - فضا و کاربری‌های مجموعه با توجه به ابعاد فضاها از طریق برنامه فیزیکی پروژه می‌باشد. در این مرحله ابتدا فاکتورهای کیفی (کیفیت فضایی، القای حس آرامش از طریق دید و منظر مناسب، حس مکان، آسایش حرارتی و ...) تعریف و با تبدیل به فاکتورهای کمی و قابل اندازه گیری نقاطی به عنوان نقاط مبنا شناسایی شد. این نقاط نیز حاصل نتیجه گیری تحلیل های بدست آمده از سایت آنالیز، مبانی برنامه فیزیکی پروژه، جمعیت مخاطب، سیرکولاسیون، حوزه بندی فضاها و کاربری‌ها می باشد. به عبارت دیگر اولین گام تبدیل فاکتورهای کیفی به فاکتورهای کمی و قابل اندازه گیری برای شروع طراحی پارامتریک می‌باشد. در گام بعدی اطلاعات کمی بدست آمده به عنوان ورودی به نرم افزار گرس هاپر داده می‌شود. در این مرحله با استفاده از الگوریتم جذب از طریق نقاط بدست آمده به عنوان مبنا، پراکندگی فعالیت ها به صورت پارامتریک و قابل تغییر صورت می‌پذیرد. به طوری که با تغییر بازه الگوریتم از جذب تا دفع میتوان میزان تمرکز فعالیت ها را حول نقاط مبنا مشاهده نمود. استفاده از این الگوریتم به طراح این امکان را می‌دهد که قابلیت چیدمان طراحی فضاها در سایت را با استفاده از آنالیز های پارامتریک بازشناسی و تمرکز طراحی پلان را حول آن نقاط صورت دهد. به این ترتیب حوزه بندی هر فعالیت در سایت و میزان تمرکز مدول به صورت پارامتریک قابل مشاهده می باشد.



شکل ۴۱: استفاده از الگوریتم جذب در نرم افزار گرس هاپر با توجه به نقاط مبنا (منبع: نگارنده)

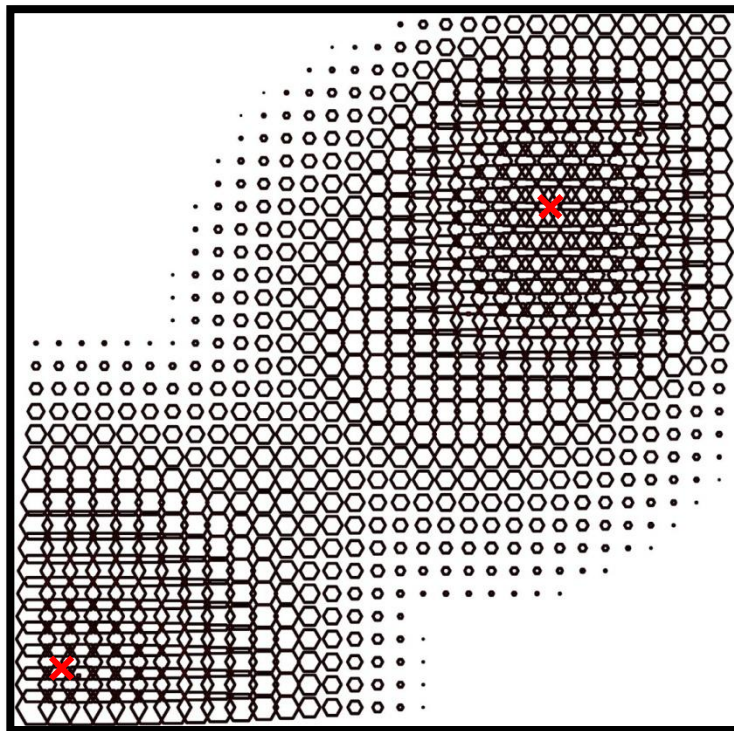
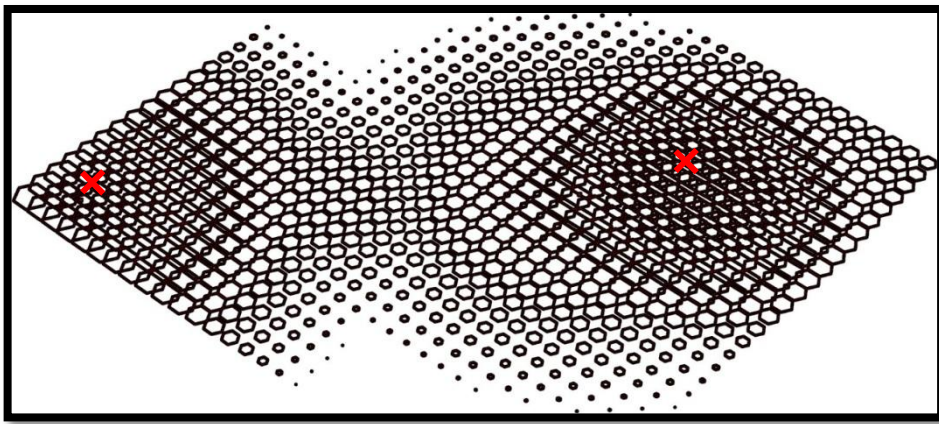
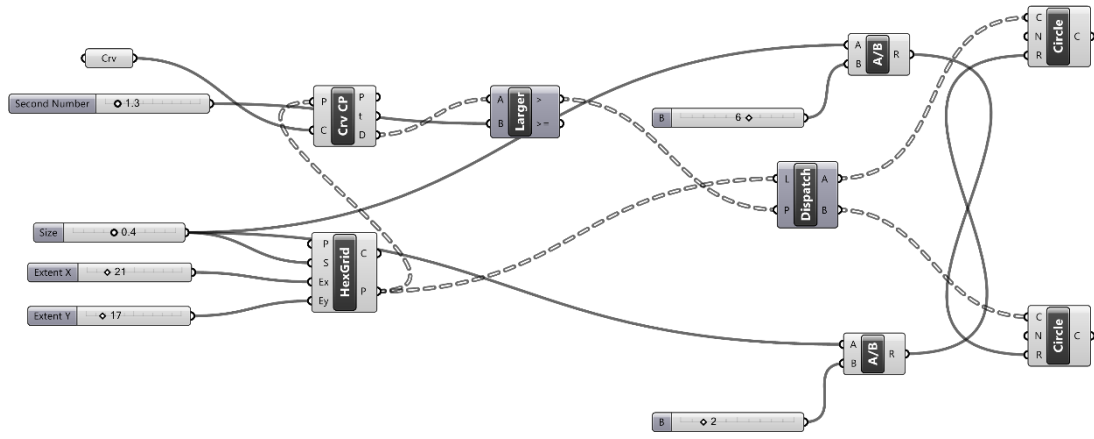


شکل ۴۲: پراکنده سازی و حجم دهی حوزه بندی فعالیتها حول نقاط جذب (منبع: نگارنده)



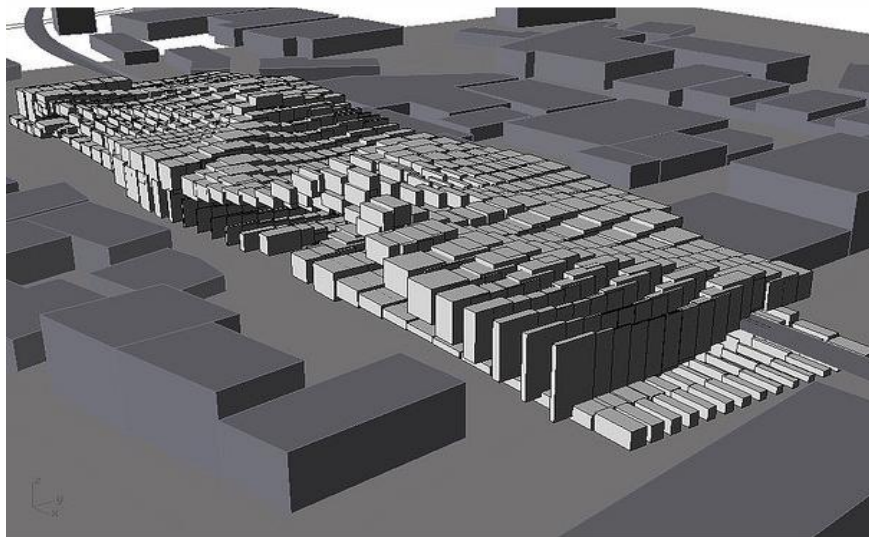
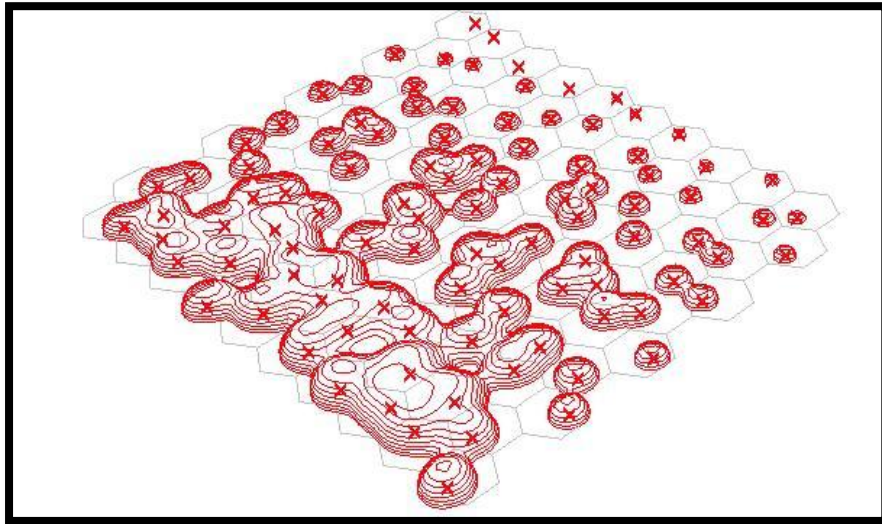
شکل ۴۳: الگوریتم جذب و پارامترهای موثر برای شکل گیری و حوزه بندی فعالیتها با توجه به برنامه فیزیکی (منبع: نگارنده)





شکل ۴۴: شکل گیری خطوط اولیه پلان کاربریها با استفاده از مدول شش ضلعی حول نقاط مبنا (منبع: نگارنده)

به این ترتیب فرم اولیه با ترکیب پارامترهای اقلیمی و معماری به صورت زیر به وجود آمد. در ادامه نکته حائز اهمیت این است که ترکیب زوایای ۱۲۰ درجه و مدول‌های ۶ ضلعی نقش بسزایی در بهبود بخشیدن به کیفیت فضایی و ایجاد تنوع در راهروها و عناصر سازمان دهند مانند کریدورها و فیلترها ایفا می‌کند.



شکل ۴۵: پراکنده سازی حجمی کاربریها با توجه به آنالیزهای بدست آمده از نقاط مبنا (منبع: نگارنده)

## ۶-۴- فرآیند طراحی حجم پوسته ها

پوسته و بافت خارجی بنا یکی از اصلی ترین عناصر تشکیل دهنده شخصیت یک بنا است . اگرچه ممکن است این بافت خارجی در بعضی موارد در دید کلی و از زوایای دور قابل مشاهده 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 .

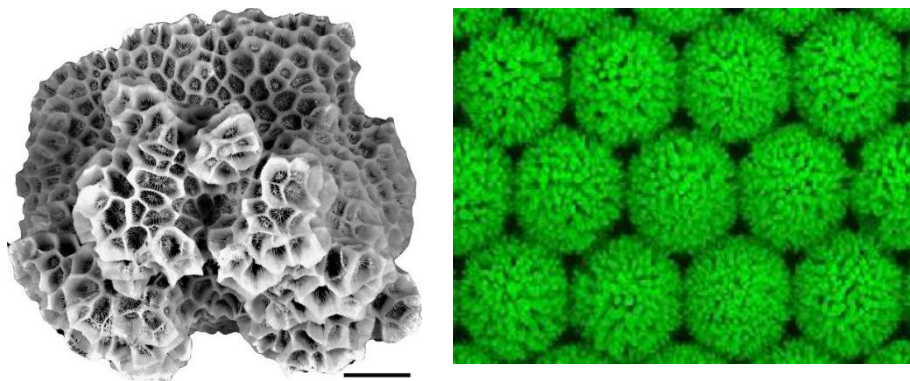
اگر فرم کلی بنا از سطوح ساده بدون انحنا تشکیل شده باشد برای اجرای آن می توان از مصالح و الگوهای متنوعی بهره گرفت . اما در مورد پوشش فرم های آزاد و منحنی اولاً قابلیت خم شدن مصالح مسئله ای مهم محسوب شده و ثانیاً ممکن است قطعات پوشش دهنده دارای ابعاد و اندازه های یکسان نباشند یا تعداد تیپ قطعات بسیار زیاد باشد . این مسئله در طراحی ، کنترل نحوه قرار گرفتن آنها را در کنار هم را دشوار می کند . به کمک روش های دیجیتالی 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 هم پوشانی مقدار مصالح مصرفی بیش از مساحت سطح مورد نظر است . به اینصورت که به جای تغییر دادن ابعاد قطعات ، میزان هم پوشانی قطعات در نقاط مختلف تغییر می کند . (گلابچی ، اندجی گرمارودی ، ۱۳۹۱)

برای طراحی حجم پوسته پروژه ، ایده مورفولوژیکی اولیه از الگوی توپوگرافی و فرم کوه های منطقه

ایده پردازی شده است. فرم این پوسته طی یک روند پارامتریک ابتدا به صورت یک پوسته اورینگامی مدل سپس در ادامه فرایند به همراه چند گزینه مورفولوژیکی دیگر با توجه به نوع پوشش با استفاده از پلاگین گرس هاپر به دست آمده و در نهایت مدول بندی پوسته از ساختار اسکلت مرجان دریایی ایده برداری شده است. این ساختار به صورت فرم ۶ ضلعی می باشد که از لحاظ سازه ای بیشترین مقاومت را در بین تقسیم بندی های مشابه خود دارند.

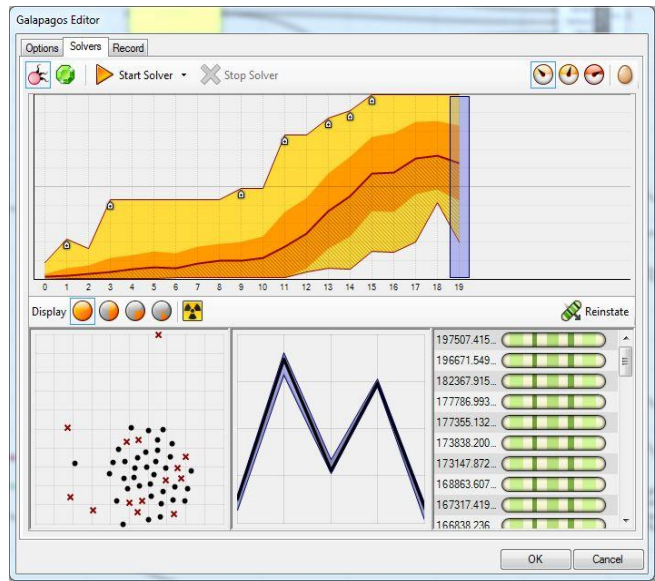


شکل ۴۶: ایده مورفولوژیکی اولیه برای طراحی حجم پوسته ها (منبع: نگارنده)

در بین احجام در نظر گرفته شده برای این پوسته می بایست:

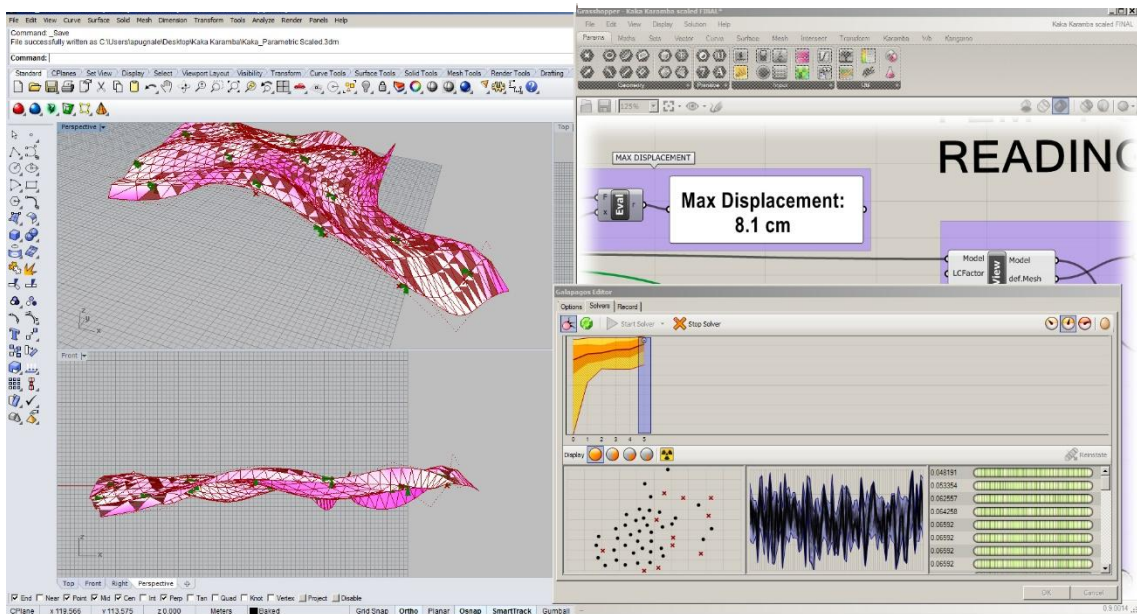
- (۱) بیشترین حجم پوشاندگی و سایه اندازی
  - (۲) هم گرایی با پلازای مرکزی و ایجاد کاربری در زیر آن
  - (۳) جهت گیری اقلیمی برای حداکثر بهره‌وری از انرژی خورشیدی
- به عنوان فاکتورهای موثر انتخاب شوند.

برای داشتن بیشترین سطح سایه اندازی زیر فرم پوسته ، با کمک الگوریتم ژنتیک و تعریف تابع هدف بیشترین مساحت سایه اندازی در زیر حجم و کمترین مساحت پوسته ، با مدلسازی در محیط GrassHopper امکان پذیر شد.



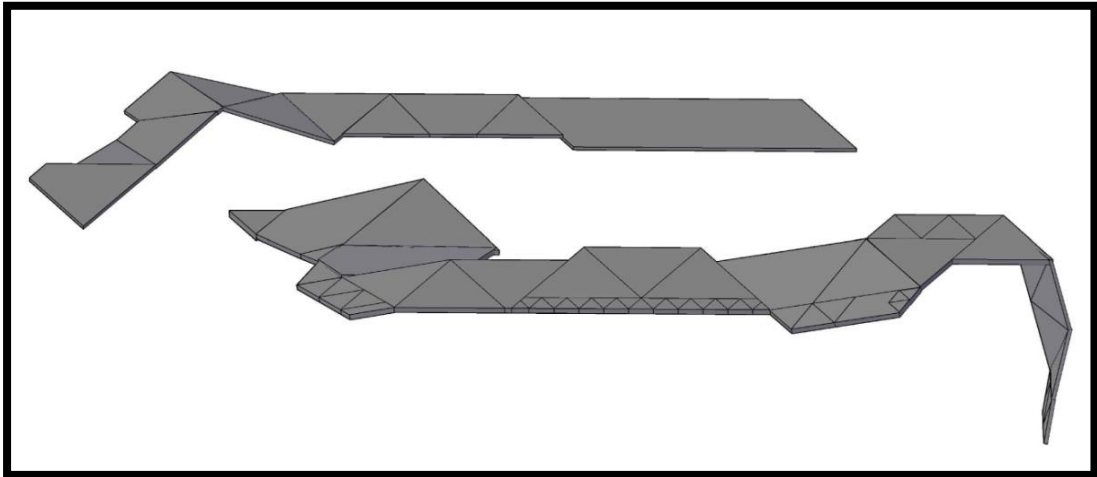
شکل ۴۷: طراحی حجم پوسته ها بر اساس الگوریتم ژنتیک با تابع هدف کمترین مساحت پوسته (منبع: نگارنده)

شکل ۴۸: طراحی حجم پوسته ها بر اساس الگوریتم ژنتیک با تابع هدف بیشترین سایه اندازی (منبع: نگارنده)



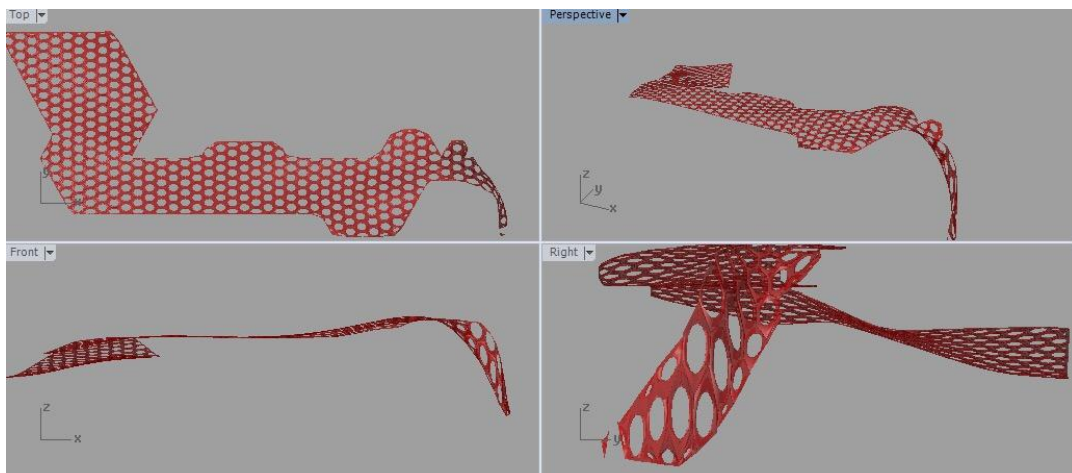
شکل ۴۹: استفاده از الگوریتم ژنتیک (Galapagos) برای طراحی حجم پوسته ها (منبع: نگارنده)

در شکل زیر مدل به دست آماده با توجه به کانسپت اولیه و نیازهای اقلیمی و کاربری های زیر آن شکل گرفت.



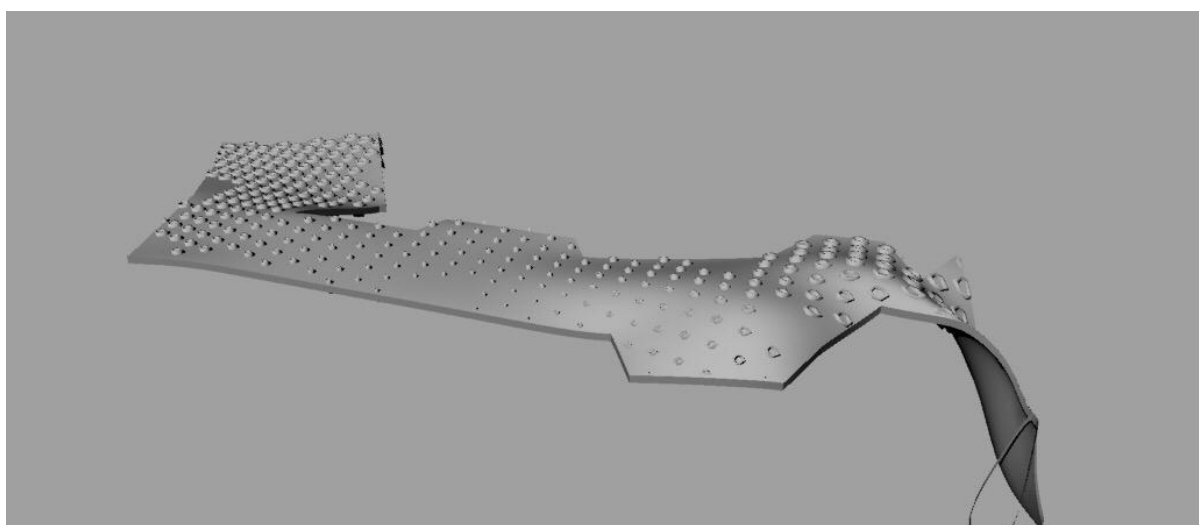
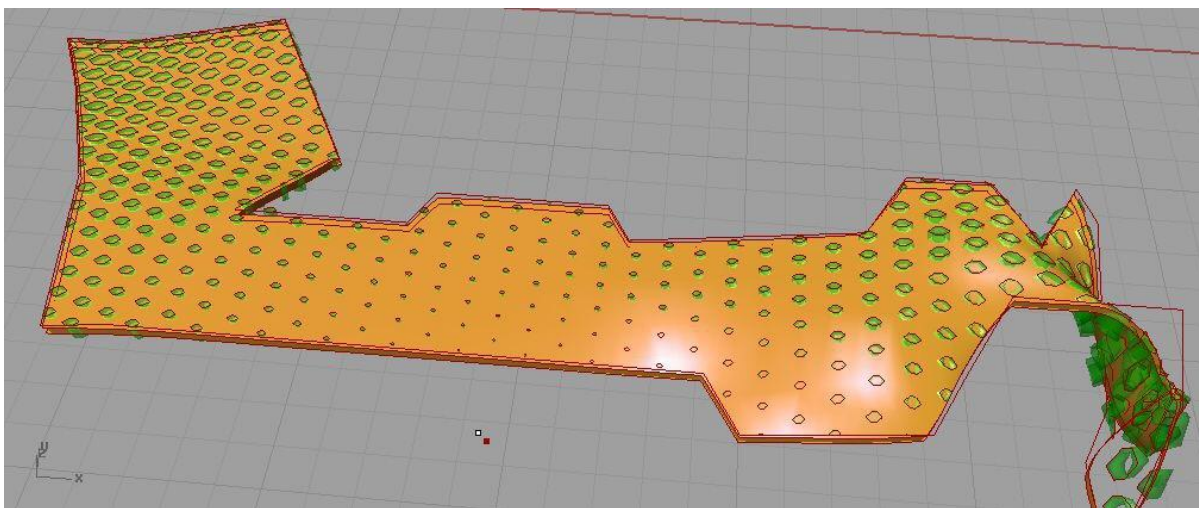
شکل ۵۰: حجم اولیه پوسته ها برگرفته از الگوی توپوگرافی منطقه در غالب پوسته اورینگامی (منبع: نگارنده)

در قدم بعدی این پوسته اورینگامی دوباره در نرم افزار گراس هاپر به صورت شش ضلعی و توسط الگوریتم Hexagon مدول بندی شد.



شکل ۵۱: حجم اولیه پوسته ها برگرفته از الگوی مورفولوژیکی ساختار اسکلت مرجان دریایی (منبع: نگارنده)

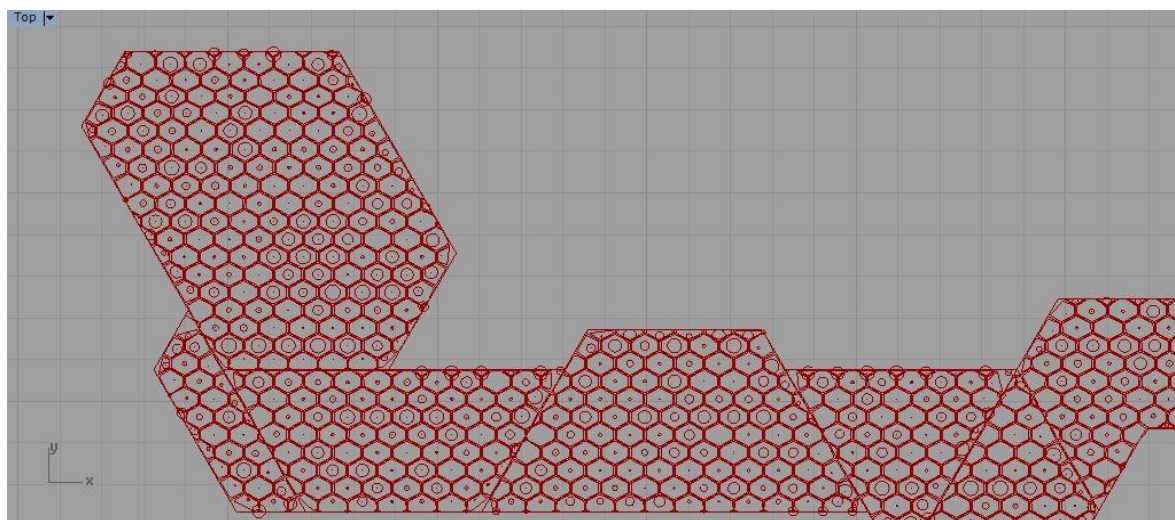
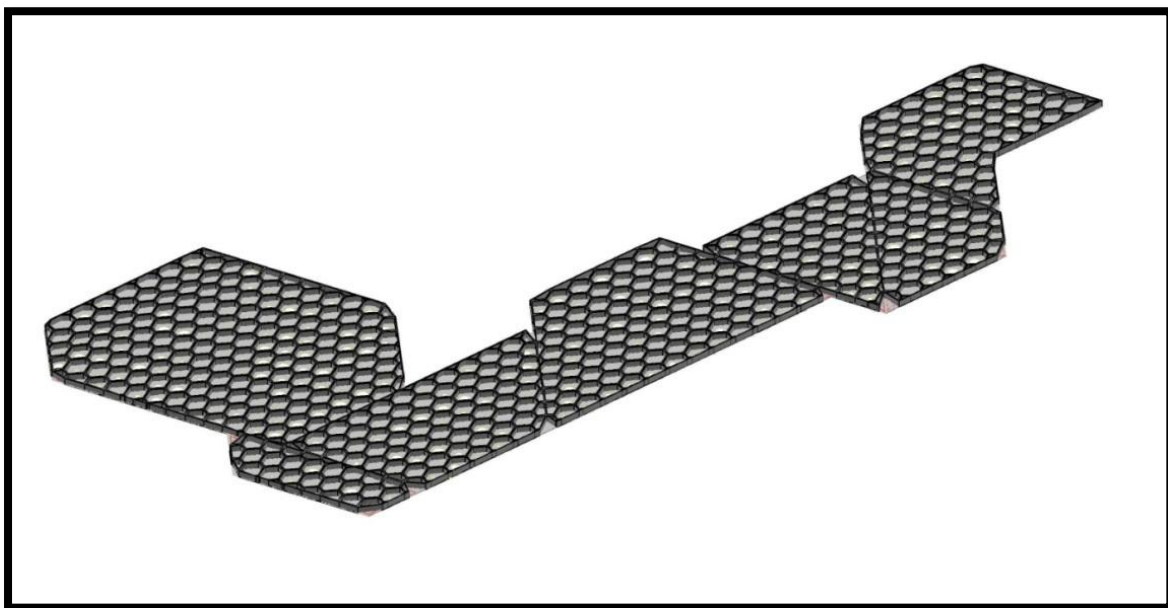
در مرحله سوم توسط الگوریتم ژنتیک پنل بندی سطح پوسته صورت پذیرفت. در این مرحله ابتدا با استفاده از پلاگین آنالیز انرژی Diva در نرم افزار گرس هاپر میزان جذب انرژی خورشیدی روی پوسته اندازه گیری سپس با استفاده از الگوریتم های بهینه سازی باز شو های موجود بر روی پوسته بوجود آمد. اگر چه این الگو در ابتدا به نظر تصادفی می آید ولی در واقع پاسخی دقیق به موقعیت خورشید و جهت وزش باد و سایر پارامترهای موافق و مزاحم نسبت به ساختمان تعیین شده- اند. به این ترتیب ، هرچه میزان جذب انرژی خورشیدی بیشتر باشد، شعاع دایره باز شو کمتر میشود تا عبور نور کمتر صورت پذیرد از طرفی مدول های بسته بروی حجم پوسته بهترین مکان برای نصب



شکل ۵۲: جانمایی و میزان گشودگی بازشوهای پوسته با الگوی مورفولوژیکی طبیعی در پاسخ به جهت تابش خورشید

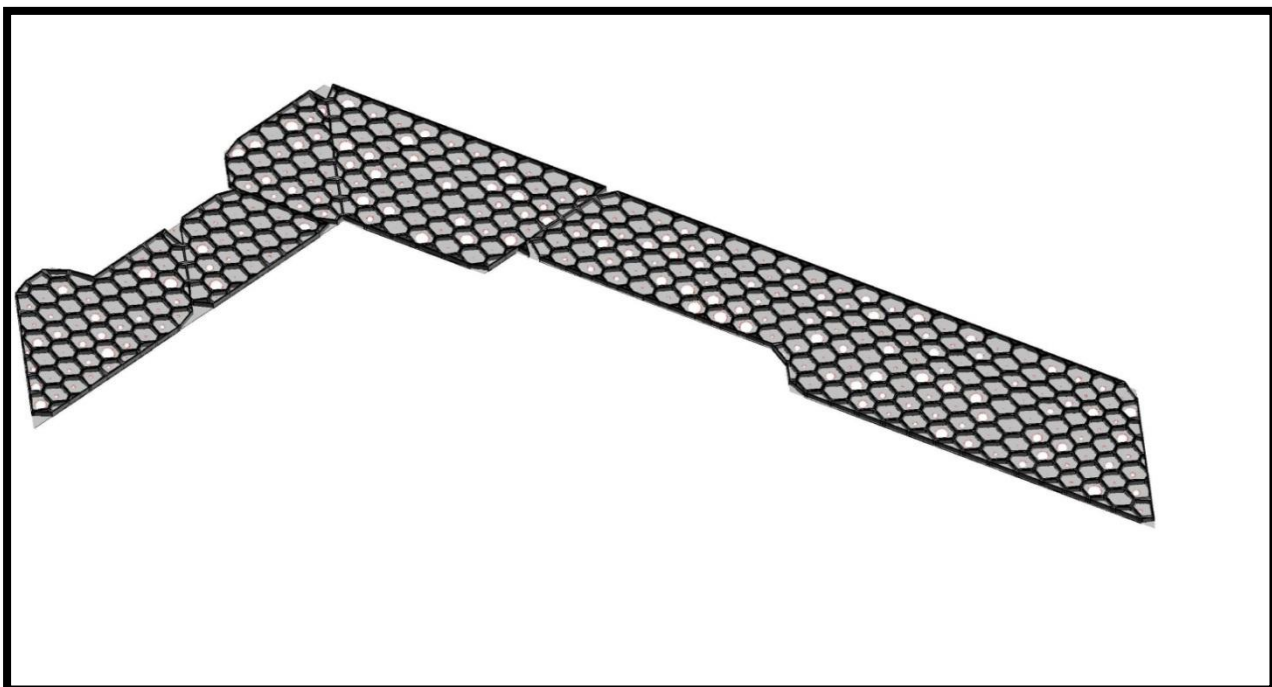
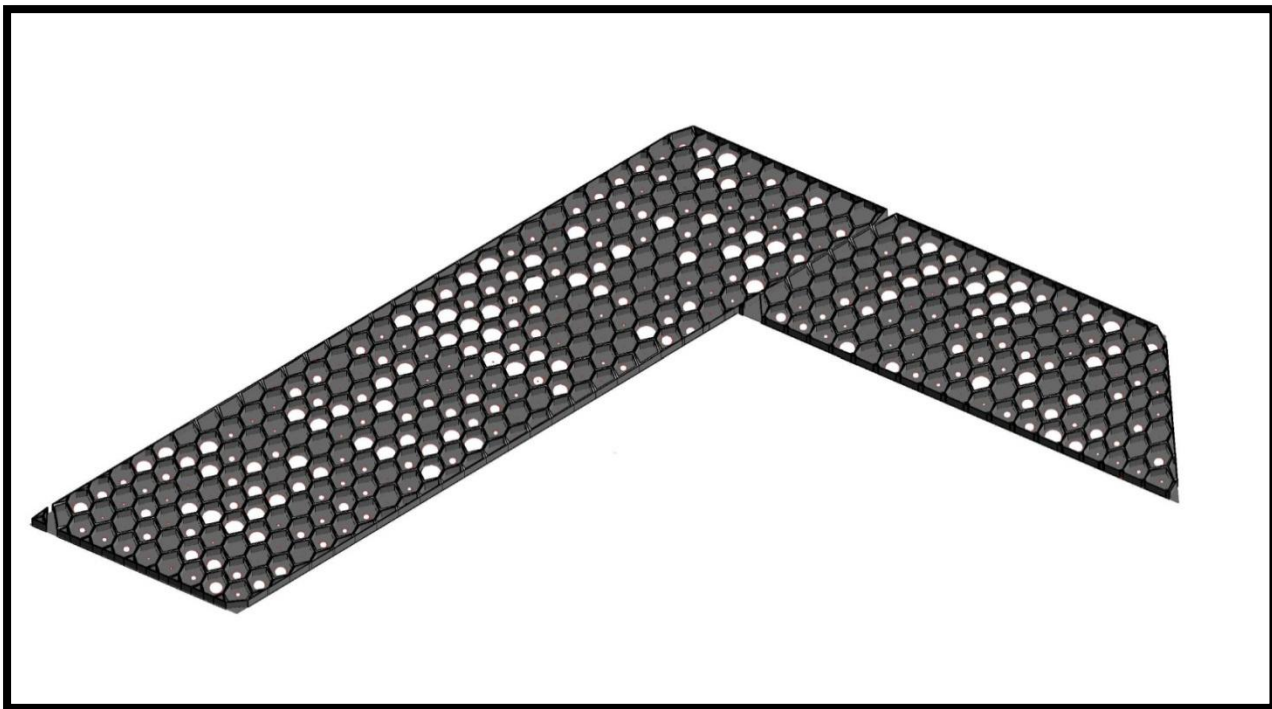
(منبع: نگارنده)

پانل‌های فتوولتاییک و تامین انرژی می‌باشد و در نهایت پوسته بیرونی پروژه با الهام از فرم زیستی به صورت یک نقش پارامتریک و مدول شش ضلعی منظم در می‌آید که بسته به نوع کاربری داخلی فضا و تأثیرات اقلیمی مثبت و منفی، حفره‌های باز شو می‌تواند افزایش و یا کاهش یابد.



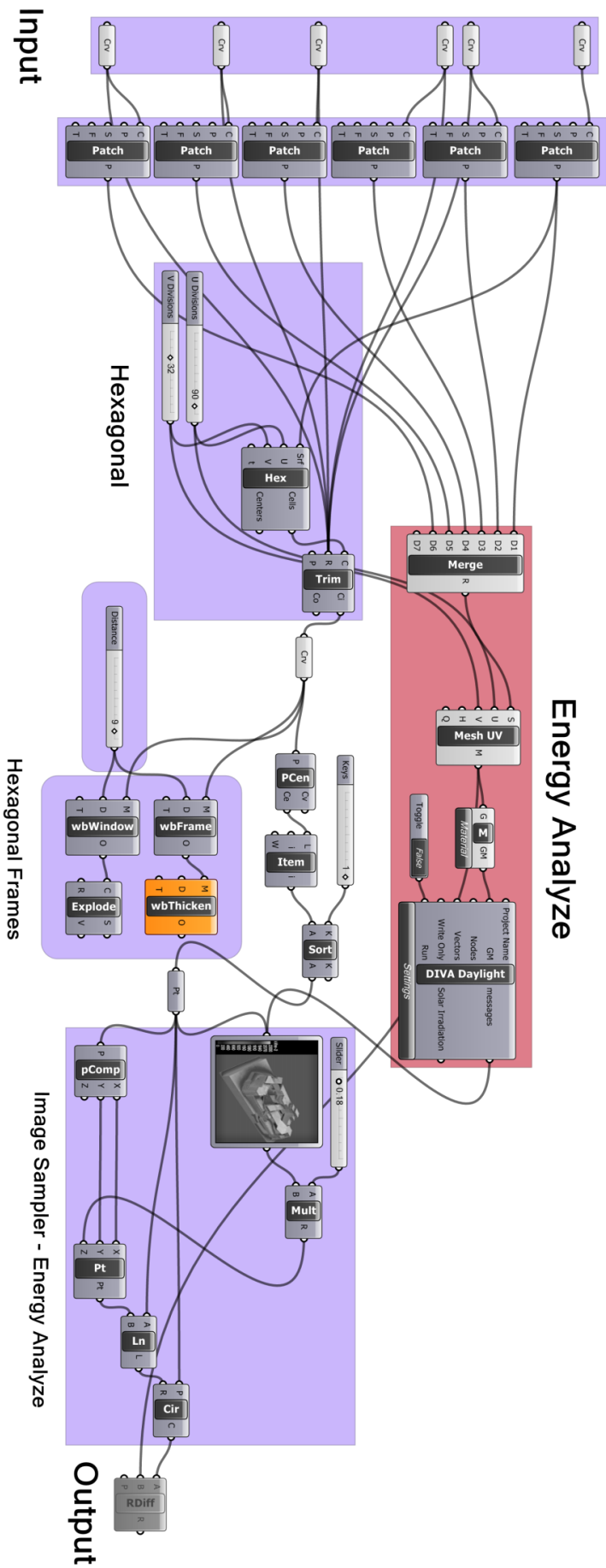
شکل ۵۳: جانمایی و میزان گشودگی حفره ها با توجه به آنالیزهای بدست آمده در نرم افزار گرس هاپر و پلاگین Diva (منبع: نگارنده)





شکل ۵۴: جانمایی و میزان گشودگی حفره ها با توجه به آنالیزهای بدست آمده در نرم افزار گرس هاپر و پلاگین *Diva*

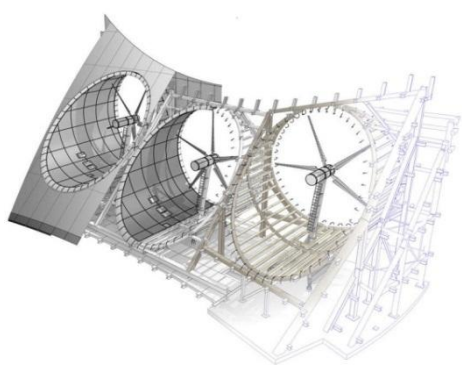
(منبع: نگارنده)



شکل ۵۵: الگوریتم استفاده شده در نرم افزار گرس هاپر برای تولید گزینه مورفولوژیکی و آنالیز انرژی با استفاده از پلاگین *Diva* (منبع نگارنده)

## ۵-۶- مکانیسم تامین انرژی مجموعه

قابلیت حرکت عناصر ساختمان در برابر شرایط اقلیمی، به بنا اجازه می‌دهد خود را در برابر تاثیرات محیطی منطبق کند. استفاده از سایبان‌ها و بازو‌ها متحرک، صفحات هوشمند و همچنین چیدمان مدول‌های فضایی با توجه به شرایط اقلیمی نمودهایی از پاسخ ساختمان در برابر محیط است.



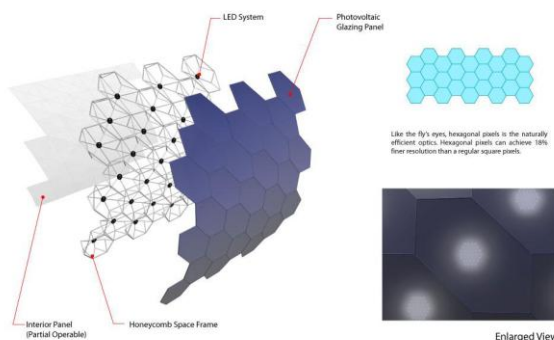
شکل ۵۶: توربین‌های بادی با محور افقی (منبع: <http://www.gizmag.com>)

تعبیه توربین‌های کوچک در جبهه غربی در جهت مقابل باد غالب منطقه باعث ایجاد توان برق مصرفی ۱۰۰۰ W در ماه‌هایی که سرعت باد به ۱۵ متر بر ثانیه می‌رسد می‌تواند بخشی از انرژی برق مصرفی را تأمین کند.

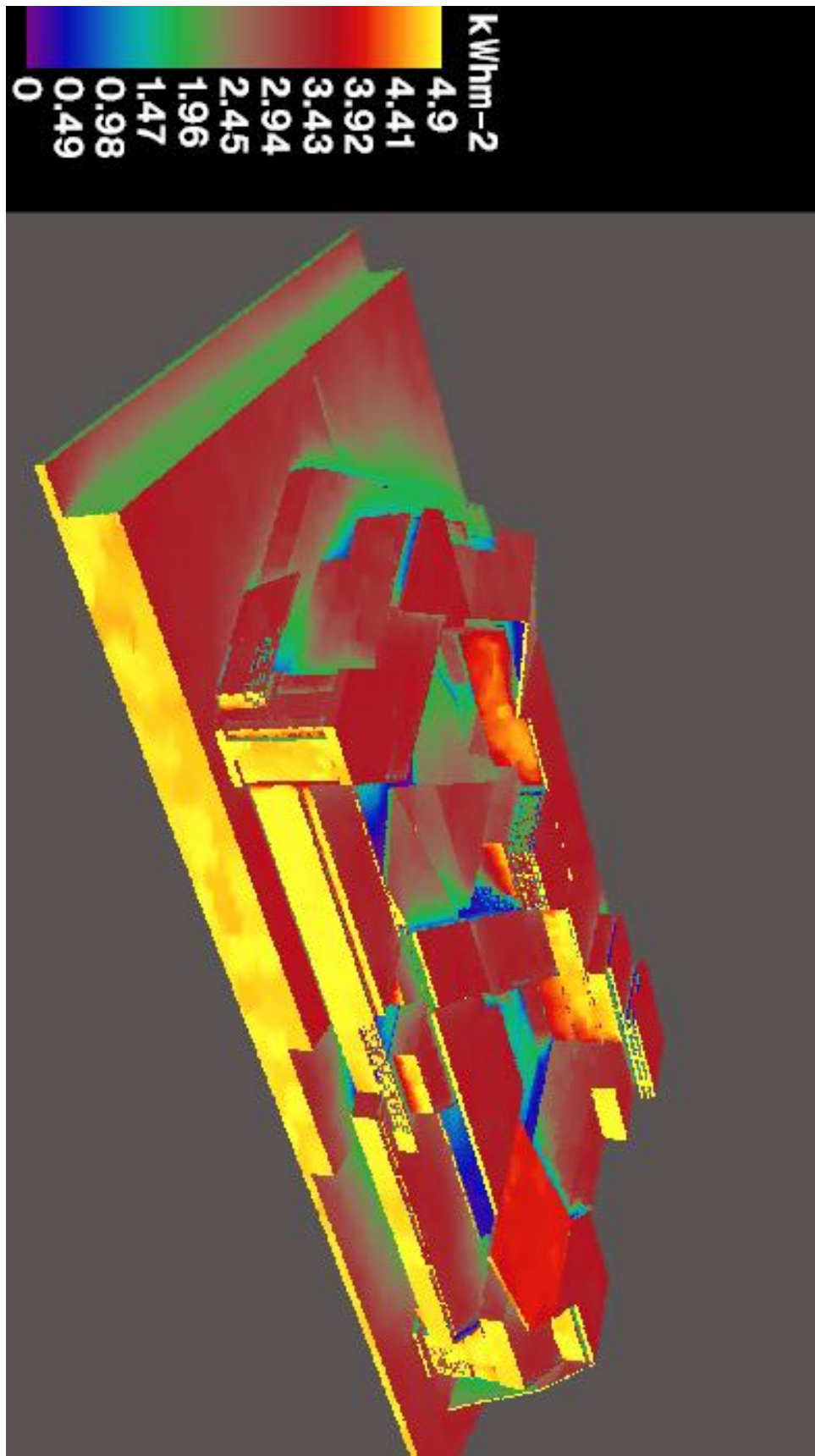
برای برخورداری از حداکثر انرژی تابشی در طول روز از پنل‌های ثابت فتوولتائیک در جبهه‌ای

که بیشترین میزان جذب در آن صورت می‌گیرد استفاده می‌شود. برای محاسبه بهره‌وری انرژی تابشی در طول مدت بهره‌برداری از مجموعه نمودار آنالیز میزان انرژی دریافتی توسط پلاگین آنالیز انرژی Diva در نرم‌افزار Grasshopper مدل و ماکزیمم مقدار آن که در ماه جولای و مقدار ۸.۴ کیلو وات ساعت بر متر مربع در یک روز و کمترین میزان در ماه فوریه و مقدار ۳.۴۳ کیلو وات ساعت بر متر مربع در یک روز بدست آمد. با مقایسه میانگین مقدار انرژی دریافتی روزانه انرژی تابشی خورشید (بیش از ۳/۵ کیلو وات ساعت) استفاده از

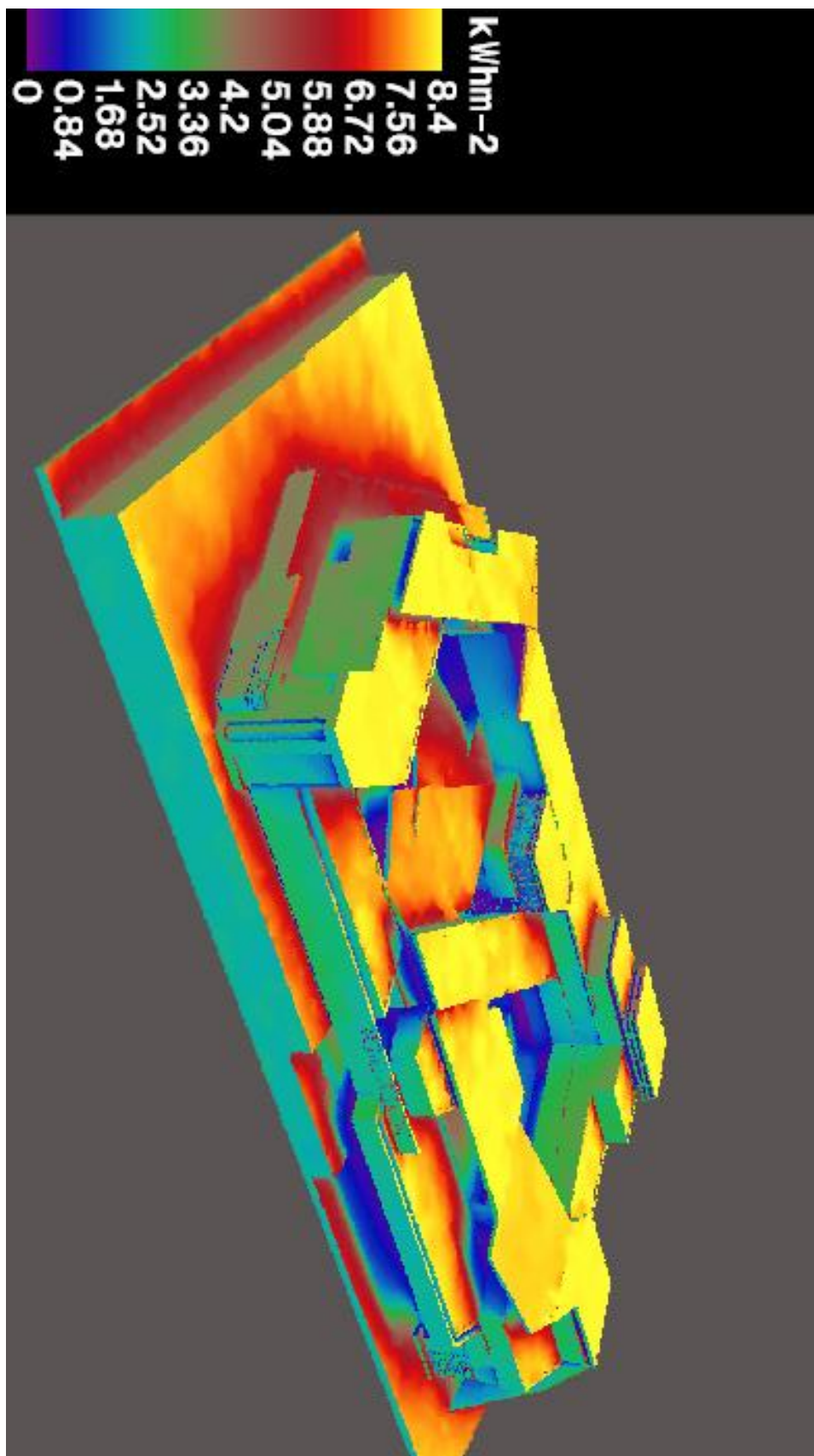
کلتورهای خورشیدی و پنل‌های فتوولتائیک، در این پروژه مقرون به صرفه می‌باشد. (انجمن علمی انرژی خورشیدی ایران)



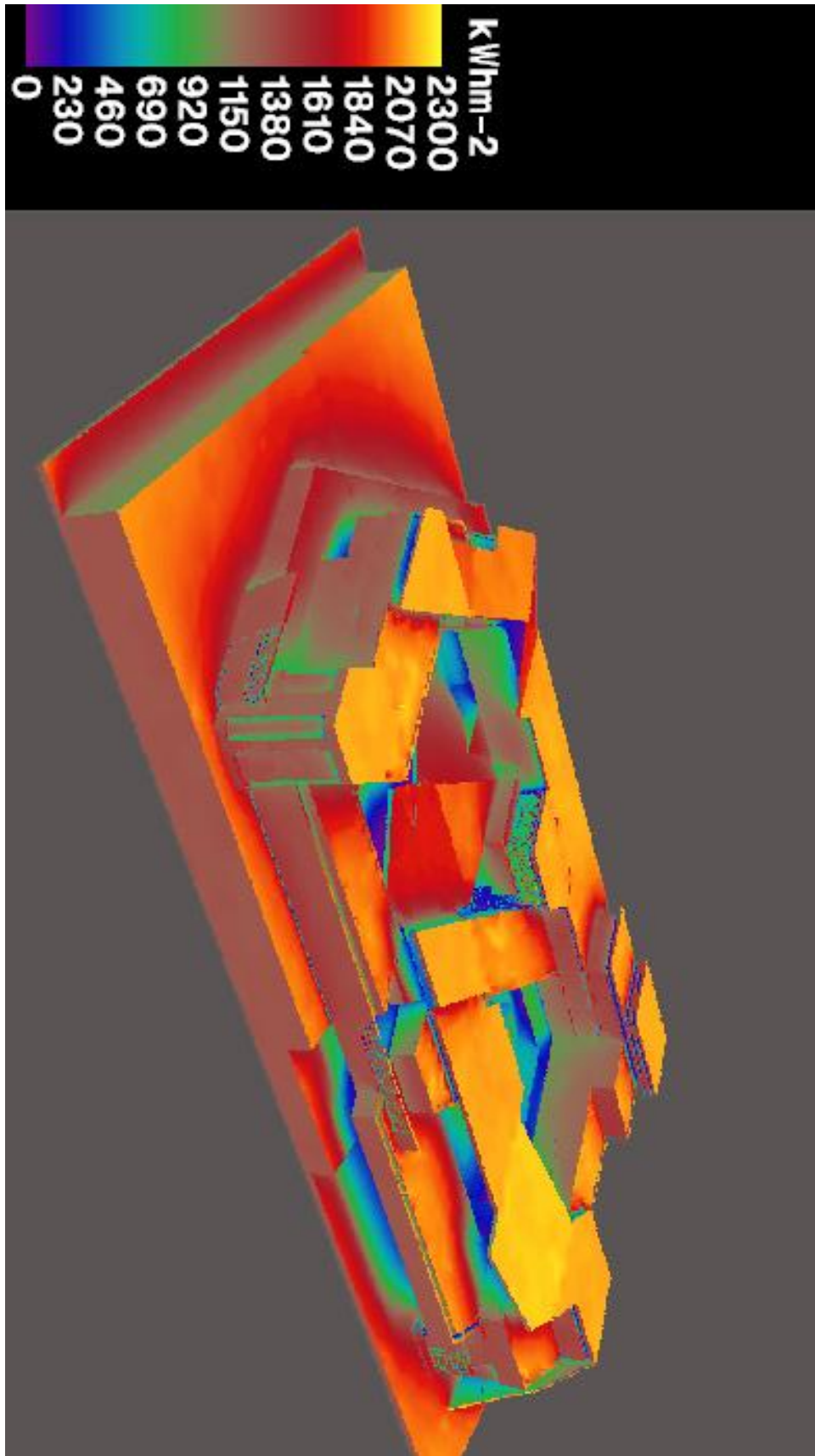
شکل ۵۷: استفاده از پنل‌های فتوولتائیک در نما و سطح پوسته‌ها (منبع: <http://www.gizmag.com>)



شکل ۵۸: آنالیز جذب انرژی خورشیدی سردترین روز سال حجم کلی پروژه (منبع: نگارنده)



شکل ۵۹: آنالیز جذب انرژی خورشیدی گرمترین روز سال حجم کلی پروژه (منبع: نگارنده)



شکل ۶۰: آنالیز جذب انرژی خورشیدی سالیانه حجم کلی پروژه (منبع: نگارنده)

بخشی از تأمین انرژی در این پروژه توسط فناوری نسل سلول‌های فتوولتائیک نانو ساختار بر پایه نقاط کوانتومی در مقیاس نانو مواد می‌باشد. استفاده از فناوری نانو جهت تهیه مصالح مناسب و با ویژگی‌های مورد نظر در بخش‌های مختلف پروژه، در کاهش مصرف انرژی به صورت مستقیم و غیر مستقیم نقش بسزایی دارد. از آنجا که این سلول‌ها علاوه بر نور خورشید می‌توانند از سایر نورهای مرئی موجود در محیط نیز به منظور القای نوری بهره‌گیرند، استفاده از آنها در این پروژه به علت داشتن تجهیزات روشنایی می‌تواند مجدداً تولید الکتریسیته نماید. از دیگر مزایای سلول‌های فتوولتائیک ارگانیک در این پروژه، شفافیت و انتقال نور است. این ویژگی به ما امکان را می‌دهد تا از

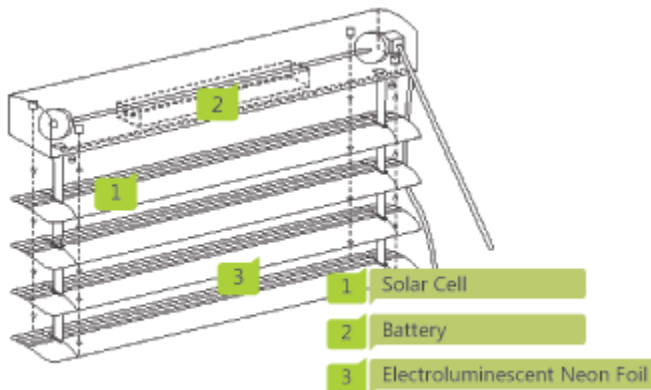


شکل ۶۱: پنل‌های فتوولتائیک (منبع: <http://www.gizmag.com>)

آن بر روی شیشه‌های نما و مکان‌هایی که نیاز به عبور نور است استفاده کنیم. بدین صورت هم از نور و روشنایی خورشیدی و هم از انرژی خورشیدی بهره‌مند می‌شویم. در این پروژه چنانچه

در طول روز فضاها داخلی به نور خورشید نیاز داشته باشند نور از دیوار شیشه‌ای عبور کرده و به داخل نفوذ می‌کند و هنگامی که به جریان برق نیازمند باشد نور خورشید در طول روز به سلول‌های فتوولتائیک آلی که بر روی دیوار شیشه‌ای لیمینیت شده است تابیده، فرآیند ذخیره صورت می‌گیرد تا

شب هنگام جهت سیستم روشنایی به کار آید.

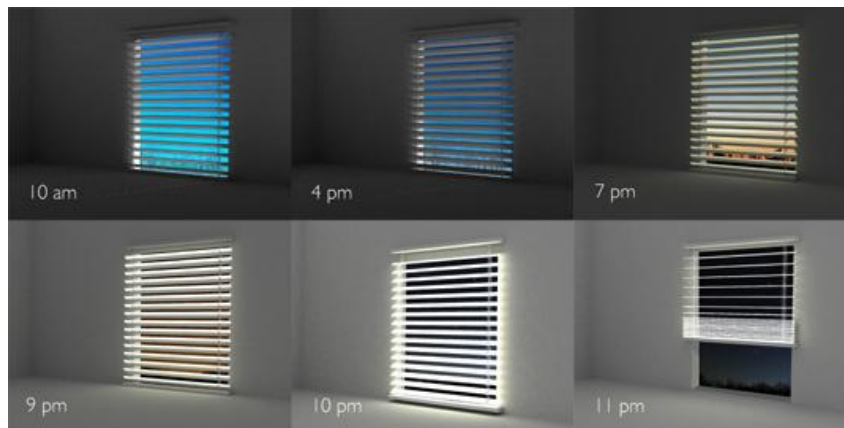
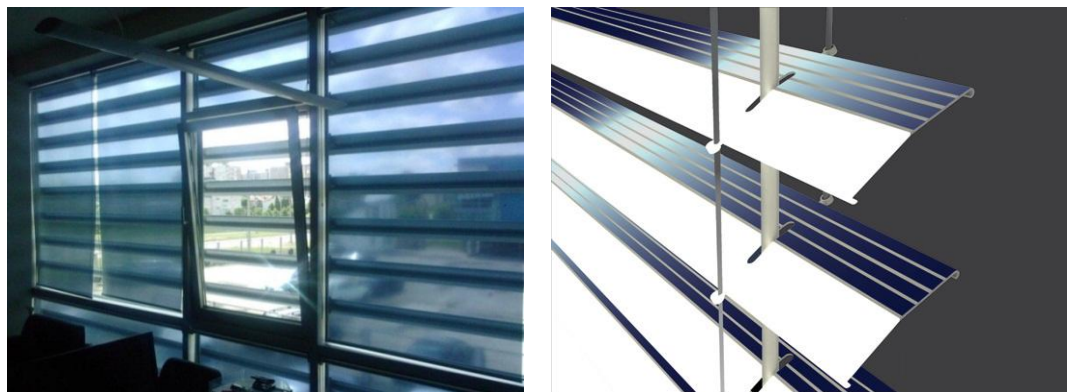


شکل ۶۲: پرده کرکره‌های خورشیدی (Solar Blind) (منبع: <http://www.gizmag.com>)

پرده کرکره‌های خورشیدی (solar blind) از جلوه‌های دیگر کاربرد سلول‌های فتوولتائیک ارگانیک در نماهای این مجموعه است. این پرده از

۲ قسمت تشکیل شده است: سلول‌های خورشیدی منعطف که روی هر یک از نوارهای افقی پرده یا لوورهای نما نصب شده است و چراغ‌های ال.ای.دی.

در ساعات روز که پرده یا لوورها جهت حفاظت نور خورشید به داخل فضاها مورد استفاده قرار می‌گیرد، سلول‌های فتوولتائیک ارگانیک که بر روی نوارهای افقی کرکره جانمایی شده‌اند، در جهت نور خورشید قرار گرفته و در این مدت شارژ می‌شوند. شب هنگام زمانی که به سیستم روشنایی نیاز است، لامپ‌های ال.ای.دی که در لبه‌های داخلی نوارهای افقی کرکره نصب شده‌اند، روشن می‌گردند و بدین صورت نور مورد نیاز اتاق‌ها تأمین می‌گردد.



شکل ۶۳: پرده کرکره‌های خورشیدی (Solar Blind) و بازتاب نوری در شب (منبع: <http://www.gizmag.com>)

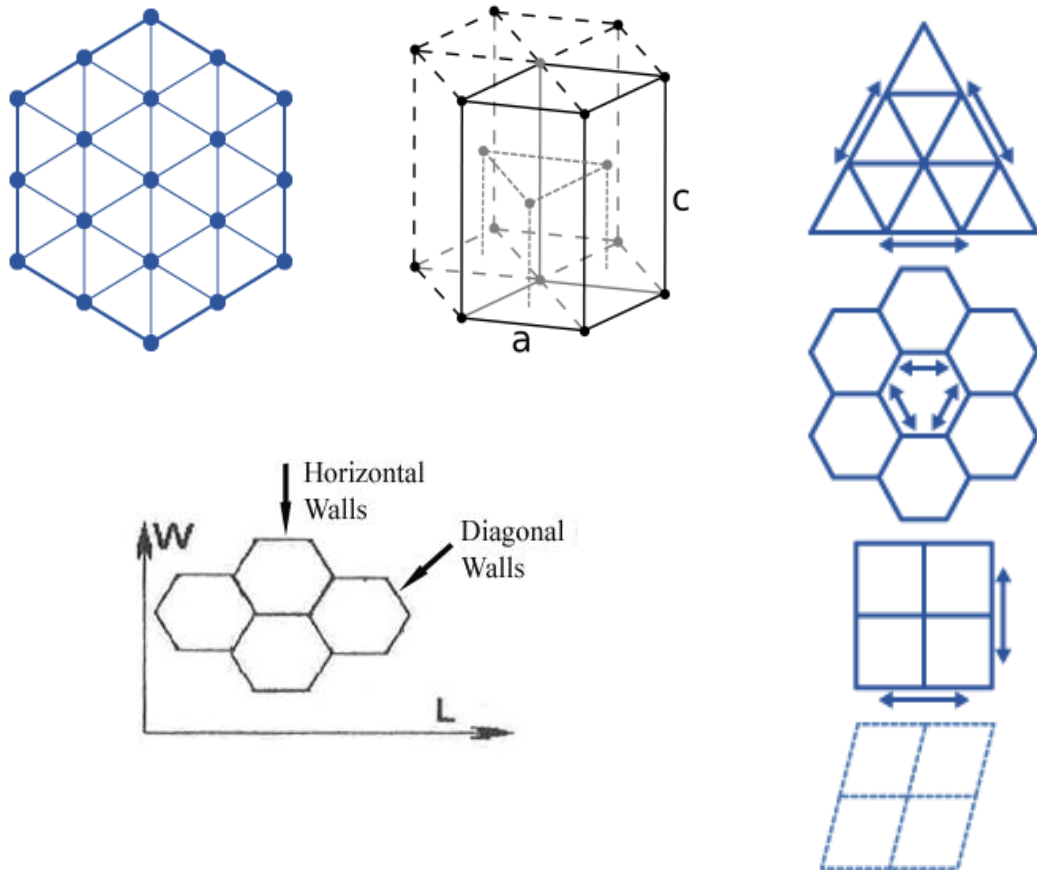
## ۶-۶- مکانیزم سازه پروژه

همانطور که قبلاً اشاره شد در میان اشکال هندسی مثلث ساده ترین و پایدارترین فرم هندسی است که تا زمانی که طول اعضای آن تغییر نکند تغییری در فرم آن ایجاد نمیشود. در حالی که در

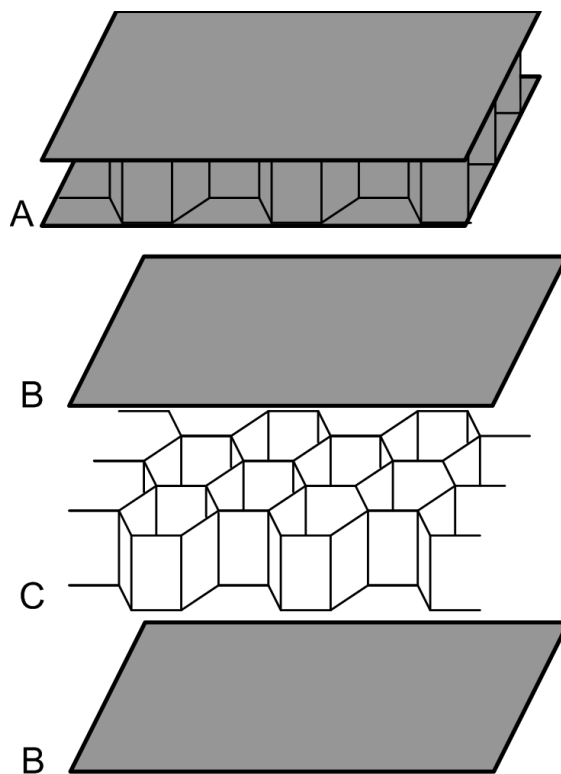


سایر چند ضلعی‌ها برای پایداری نیاز به زاویه‌های صلب داریم. پس اگر در یک سازه تمام اتصالات مفصلی باشند المان‌ها باید به صورت مثلثی به هم متصل شوند. از کنار هم قرار گرفتن المان‌های مثلثی یکسان در یک صفحه شش ضلعی به وجود می‌آید که بهینه‌ترین آرایش و ساختار در فضای دوبعدی است. از همین رو استفاده از مدول‌های شش ضلعی به دلیل مصرف مصالح کمتر و دستیابی به فضاها و دهانه‌های بزرگتر، الگوی سازه‌ای در این مجموعه قرار گرفته است. این الگو با تلفیق با سیستم‌های طبیعی و آنالیزهای انجام گرفته به این صورت چیدمان می‌شود که در نقاطی که تمرکز تنش بیشتر باشد مدول‌های کوچکتر با ترکیب نزدیک‌تری نسبت به هم برای مقابله با نیروی بزرگتر چیدمان می‌شوند. این نوع چیدمان برای مقابله با نیروهای فشاری و برشی می‌باشد.

در این مرحله چیدمان مدول‌ها با توجه به الزامات سازه‌ای پروژه مدنظر قرار گرفت. به طوریکه در تقسیم بندی فضاها و کاربری‌ها در نقاطی از پروژه که تنش‌های سازه‌ای بیشتر باشد اندازه مدول‌های سازه‌ای کوچکتر و در جایی که تنش‌های سازه‌ای کمتر اندازه مدول‌ها با ابعاد بزرگتری چیدمان می‌شود. سیستم سازه‌ای در نظر گرفته شده برای این پروژه با توجه به مدولار بودن آن، دیوار باربر بتنی با دو سیستم پیشنهادی به صورت سیستم نیمه تونلی با میز پرنده (ITF) و سیستم قالب عایق ماندگار (ICF) و ترکیب با قاب صلب بتنی می‌باشد. طراحی دیوارها در این سیستم تحت بارهای محوری، گشتاورهای خمشی ناشی از برون محوری و نیز بارهای جانبی انجام میشود. لنگرهای برآیند که در این سیستم باعث ایجاد گشتاور حول محور دیوار میشوند به صورت دو به دو همدیگر را خنثی میکنند. پس از آن در حرکت‌های رفت و برگشتی در اثر نوسانات بخشی از نیرو توسط میراگرهای جرمی، اصطحکاکی یا ویسکوز مهار، تعدیل و بخشی از آن دوباره به صورت انرژی جنبشی عکس‌العمل نشان می‌دهد. در این سیستم‌ها دیوارهای باربر بتنی هم بارهای ثقلی و هم بارهای جانبی را تحمل می‌کنند.



شکل ۶۵: تحلیل مدول های سازه ای شش ضلعی در فشار و کشش (منبع: <http://www.tradetuber.com>)



شکل ۶۴: استفاده از سیستم ITF در سازه مدولار شش ضلعی (منبع: <http://www.tradetuber.com>)

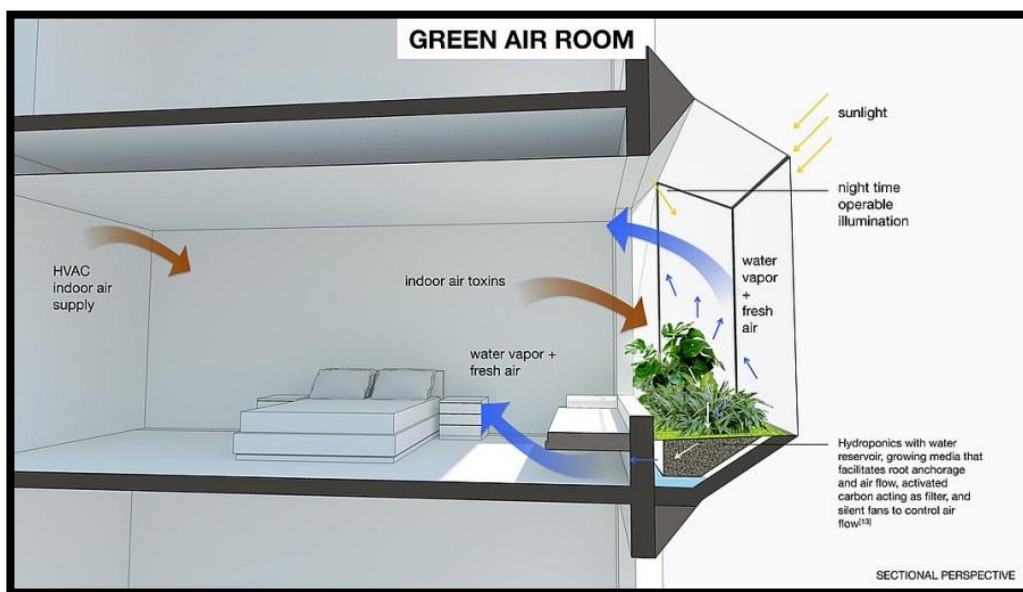
در سیستم (ITF) قالب دیوارهای بتنی با نام دیوار انتهایی (Traveling Formwork) متکی بر دیوار به صورت لغزنده بالا میروند و پس از اجرای هر سقف قالبها به طبقه بعدی منتقل می‌شوند.

در سیستم (ICF) قالب دیوارهای بتنی از جنس فوم پولی استایرن (EPS) می‌باشد که عایق حرارتی جداره خارجی نیز به حساب می‌آیند. برای دیوارهای غیر باربر هم می‌توان از سیستم (Dry wall) استفاده کرد و هم سیستم‌هایی از قبیل (3D pannel) و (ICF) که هرکدام با توجه به شرایط کاربری فضاها می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

## ۶-۷- مکانیزم تنظیم شرایط محیطی

در طراحی فضاهای اصلی مجموعه توجه به اصول کلی پایداری انرژی و صرفه‌جویی با الهام‌گیری از میوه درخت کاج (گیاه غالب در منطقه) می‌باشد. رفتار این گیاه به طور کلی در مقابل شرایط محیطی به این صورت است که در سرما و گرما و رطوبت واکنش نشان می‌دهد. در گرما با باز شدن و پراکنده سازی دانه‌های خود، حرارت خود را آزاد می‌کند و در هنگام سرما با منقبض کردن بافت‌ها مانع از برون رفت گرمای داخلی بین بافت‌ها می‌شود.

برای رسیدن به این مهم در فضاها سعی شده است برای برون رفت از عدم تعادل دمایی در



شکل ۶۶: نقش تراریوم در تعدیل دمای فضای داخلی (منبع: نگارنده)

داخل از این خاصیت در قالب استفاده از سامانه‌های غیر فعال خورشیدی مانند خاصیت دودکشی، آتریوم‌های ترکیبی و یا نورگیرهای سقفی به صورت جذب مستقیم یا غیر مستقیم استفاده نمود این خاصیت امکان دریافت نور مناسب روز، تهویه مطلوب طبیعی، دسترسی مناسب به کاربری‌های جانبی و ایجاد یک فضای مطلوب معماری از لحاظ دید و منظر، فراهم می‌کند. در همین راستا سعی شده است تا با تلفیق فضاهای معماری و تراریوم‌های تعبیه شده در فضاهای داخلی مانند راهروها و فیلترها، نسبت به ایجاد میکروکلیم ( خرد اقلیم ) در جهت آسایش حرارتی مخاطبین گام برداشته شود.



شکل ۶۷: نقش تراریوم در تعدیل دمای فضای داخلی (منبع: نگارنده)

## ۸-۶- متریاال

انتخاب مصالح نیاز به بررسی دقیق و شناخت پروژه و دقت به شرایط وضعیت سایت واقعی، محیط زیست خاص، الزامات پروژه و محدودیت‌های فرایند ساخت و ساز است. سیستم شناخت مواد و سپس انتخاب بر اساس نیازهای پروژه و تأثیرات مرتبط توسط طراح انجام می‌گیرد و سپس مجموعه‌ای از آزمایش‌های فیزیکی و دیجیتالی به منظور تعریف فرم هندسی در

سیستم شناخت مواد برای 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.

پوشاننده های ETFE : با وجود قابلیت های زیادی از جمله مقاومت در برابر آلودگی، خاصیت ضدچسبندگی و قابلیت بازیافتی بودن و مقاومت در برابر اشعه فرا بنفش می تواند گزینه مناسبی برای پوشش سطوح خارجی مانند پوسته ها باشد. پوشاننده های ETFE برای تغییر شفافیت و عبور نور می بایست دولایه به کار برده شوند و با تاسیسات خاص از هوا پر شوند . 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 می شوند. حتی اگر با درجه شفافیت کاملاً مات استفاده شوند دید به خارج کاملاً محدود می شود.

الهام گیری از برگ های غیر قابل نفوذ در گیاهان مانند (نیلوفر آبی) با دو خاصیت self cleaning و Lotus effect بر روی سطوح شفاف به دلیل دارا بودن مواد و ذرات مقیاس نانو باعث می شود قطره های آب و آلودگی ها را پس زند. از این خاصیت می توان بر روی صفحات شفاف و نیمه شفاف پوسته ها با توجه به نیاز استفاده نمود.



شکل ۶۸ : خاصیت Self Cleaning و Lotus Effect در طبیعت (منبع: <http://www.rodandtrack.com>)

(



## پیوست:

### ۱- معماری پایدار

در نتیجه از بین رفتن بخشی از محیط زیست در سال ۱۹۸۶، کمیته جهانی گسترش محیط زیست، اصطلاح پایداری را تحت عنوان رویارویی با نیازهای عصر حاضر بدون به مخاطره انداختن منابع نسل آینده مطرح کرد تا راهکارهای مناسبی را پیش روی جهانیان قرار دهد. توسعه پایدار عبارتست از استفاده موثر و بهینه از منابع شامل طبیعت، انسان و فناوری، به طوری که همزمان با برآورده شدن نیازهای امروز بشر متضمن برآورده شدن نیازهای آیندگان نیز باشد. هدف اصلی توسعه پایدار، تامین نیازهای اساسی، بهبود و ارتقای سطح زندگی همه، حفظ واداره بهتر اکوسیستم‌ها و آینده‌ای امن‌تر و سعادتمندتر ذکر شده است. (محمودی، ۱۳۹۲) از دیگر اهداف توسعه پایدار می‌توان به کاهش اتلاف انرژی در محیط، کاهش تولید آلاینده‌ها، استفاده از مواد و مصالح قابل بازگشت به چرخه طبیعت، مطابقت با محیط و بهره‌گیری از منابع تجدیدپذیر مانند انرژی باد، انرژی خورشید و انرژی زمین گرمایی اشاره کرد.

این اصطلاح در معماری تحت عنوان معماری پایدار<sup>۱۰</sup> یا معماری سبز مطرح شده است. در حقیقت اصل معماری پایدار بر این نکته استوار است که ساختمان، جزئی کوچک از طبیعت اطراف است و باید به عنوان بخشی از اکوسیستم عمل کرده و در چرخه حیات قرار گیرد. افزایش بازده انرژی دوران بهره‌برداری ساختمان‌ها از مهم‌ترین اهداف معماری پایدار است. این رویکرد در معماری که در پی بهبود عملکرد زیست محیطی ساختمان است، می‌کوشد ضمن صنعتی ساختن فعالیت‌های ساختمانی، صرفه‌جویی‌های مهمی در بخش انرژی، آب و مصالح به وجود آورد. احترام به طبیعت و استفاده مسالمت‌آمیز در ساختار بناهای ساخته شده دست بشر از نمودهای معماری پایدار است. بنابراین می‌توان از طریق مهندسی خلاقیت بیونیک<sup>۱۱</sup> هر گونه تاثیر منفی ساختمان بر محیط و انسان را

<sup>10</sup> Sustainable Architecture

<sup>11</sup> Bionical creativity engineering

کاهش داد و زمینه های دستیابی به معماری پایدار را فراهم نمود.

## ۲- 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, 2011) اولین نسخه این پلاگین در سپتامبر ۲۰۰۷ میلادی منتشر شد. پلاگین GrassHopper به معمارها 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 تکرارشونده 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 معمارها این امکان را می دهد که فرم های پیچیده را در ارتباط با پارامترهای مشخص دیده و با تغییرات پارامترهای تعریف شده، تغییرات فرم را به صورت زنده مشاهده کنند.

GrassHopper در حد نرم افزار (Generative Components) GC که از نرم افزارهای 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 معمارهایی که به سمت هندسه های پارامتریک متمایل اند را برآید.



### ۳- ساختار الگوریتم‌های ژنتیک

الگوریتم‌های ژنتیک شاخه جدیدی از الگوریتم‌های جست و جو می‌باشند. به صورت عمومی الگوریتم‌های جست و جو بر اساس کنکاش در فضای جست و جو، یعنی بررسی همه جواب‌های ممکن تا پیدا کردن یک جواب قابل قبول، استوارند. الگوریتم‌های ژنتیک نیز از این قاعده مستثنا نیست. اما در الگوریتم‌های ژنتیک سعی بر این است که مفهوم تکامل در طبیعت را در دنیای کامپیوتر شبیه‌سازی کرد. اولین بار جان هالند اولین نمونه از این گونه الگوریتم‌ها را طراحی و ابداع کرد. در طبیعت، پدیده‌ها و ساز و کارهای جدید بر اساس نظریه تکامل به وجود می‌آیند و الگوریتم‌های ژنتیک هم با تقلید از همین روش برای بهینه‌سازی جواب مساله‌ها از نظریه تکامل استفاده می‌کند.

الگوریتم‌های ژنتیک مجموعه‌ای از بهترین جواب‌ها را نگهداری می‌کنند که جواب بهینه به

طور طبیعی در انتهای الگوریتم بهترین آنها خواهد بود.

## منابع و ماخذ:

- افتخارزاده، س. (۱۳۸۷). هندسه طبیعت در برابر هندسه اقلیدسی. *مجله رایانه، معماری و ساختمان، شماره ۴۹*.
- آنتونیادس، آ. (۱۳۹۱). *بوطیقای معماری*. (ا. آی، مترجم)، انتشارات سروش، تهران.
- ایرجی، ج. (۱۳۹۰). *معماری بیونیک*. دانشگاه آزاد واحد تبریز، تبریز.
- باقیانی مقدم، م. احرام پوش، م. (۱۳۸۲). *اصول و کلیات خدمات بهداشتی*، انتشارات چراغ دانش، تهران.
- بل، س. (۱۳۸۲). *منظر، الگو، ادراک، فرآیند*. (ب. امین زاده، مترجم)، انتشارات دانشگاه تهران، تهران.
- بی‌آزارشیرازی، ع. (۱۳۸۵). *بیونیک، یا الهام صنعت از خلقت*، دفتر نشر فرهنگ اسلامی، تهران.
- بیستس، ه.، آندریا، ن. (۱۳۸۳). *حرکت درمانی در آب*، (ر. مهدوی نژاد و ر. بهارلویی، مترجم)، انتشارات جهاد دانشگاهی واحد اصفهان، اصفهان.
- پاپلی، م.، سقایی، م. (۱۳۸۵). *گردشگری (ماهیت و مفاهیم)*. انتشارات سمت، تهران.
- تارپوردی، ح.، دلفان، م. (۱۳۸۹). *تعاریف و مفاهیم بیونیک در معماری*. *ماهنامه پیام مهندس*، شماره ۵۳ (سال یازدهم)، ۶۸-۶۰.
- تقی زاده، ک. (۱۳۸۵). *آموزه هایی از سازه های طبیعی، در سهایی برای معماران*. *نشریه هنرهای زیبا، شماره ۲۸، صص ۷۴-۸۵*.
- ترنر، ج. (۱۳۸۸). *درمان با هنر (موسیقی درمانی)*، (م. یدالله وند، مترجم)، تهران.
- چنگز، چ. (۱۳۸۳). *گفتگوی طبیعت با طبیعت*. (س. زعیم دار، مترجم) *مجله معماری و فرهنگ*، شماره ۱۷.
- حمزه نژاد، م. (۱۳۸۵). *انسان، طبیعت، معماری*. انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران.
- خبازی، ز. (۱۳۹۱). *پارادایم‌های معماری الگوریتمیک*، کتابکده کسری، تهران.

- رحیمی، ا.، حسینی، ر. (۱۳۸۷). بیونیک و فرم های هنری در طبیعت. *مجله هنر و معماری*, شماره ۱۱.
- رضایی حریری، م. (۱۳۸۴). طبیعت و معماری. *مجموعه مقالات طبیعت در هنر شرق*. انتشارات فرهنگستان هنر، تهران.
- زمانی، پ. (۱۳۸۴). حضور طبیعت در معماری. *مجموعه مقالات طبیعت در هنر شرق*. انتشارات فرهنگستان هنر، تهران.
- ژراردن، ل. (۱۳۸۹). *بیونیک، تکنولوژی از جانداران الهام می گیرد*. (م. بهزاد، پ. قوامی، مترجم)، انتشارات سروش، تهران.
- شجاعی، س.، نجاتی، ا. (۱۳۸۹). علم بیونیک، اساس معماری معاصر. *اولین همایش ملی و چهارمین همایش موسسه آموزش عالی خاوران*. مشهد.
- شیری، بیژن (۱۳۸۸)، استانداردها و ایمنی در اماکن ورزشی، شرکت توسعه و نگهداری اماکن ورزشی کشور، تهران.
- صادقی، س. (۱۳۸۶). ساختار و سازه های بیونیک در شکل دهی فرم معماری. *اولین کنفرانس سازه و معماری*. تهران: دانشگاه تهران، دانشکده معماری، پردیس هنرهای زیبا.
- طاهر مقدس، پ.، کیمیا، ف. (۱۳۸۹). مهندسی خلاقیت بیونیکی و معماری پایدار. *سومین کنفرانس ملی خلاقیت شناسی، TRIZ و مهندسی و مدیریت نوآوری ایران*. تهران: پژوهشکده علوم خلاقیت شناسی، نوآوری و TRIZ.
- علی آبادی، م. (۱۳۸۲). *جزوه انسان، طبیعت و معماری*. دانشگاه علم و صنعت ایران.
- غفوری پور، ا.، شمیرانی، ا.، شیخ فلاح، م. (۱۳۸۹). معماری بیونیک از منظر تعامل با سازه و فناوری در هزاره سوم. *ماهنامه بین المللی راه و ساختمان*, شماره ۶۸، ۶۳-۵۲.
- فتحی، ر. (۱۳۷۸). *ریلاکس تراپی (آرامش تن، روان، ذهن)*، نشر شهر آب- امید انقلاب، تهران.
- گروتز، ی. (۱۳۸۳). *زیبایی شناختی در معماری*. (ج. پاکزاد، مترجم)، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی، تهران.
- گلابچی، م.، اندجی گرمارودی، ع.، باستانی، ح. (۱۳۹۱). *معماری دیجیتال*، انتشارات دانشگاه تهران،

تهران.

- گلابچی، م.، خرسند نیکو، م. (۱۳۹۲). *معماری بیونیک*. انتشارات دانشگاه تهران، تهران.
- گی وای، چ. (۱۳۸۲). *جهانگردی در چشم اندازی جامع*. (ع. پارسایان، س. اعرابی، مترجم)، نشر دفتر پژوهش های فرهنگی، تهران.
- مایکلز، ا. (۱۳۸۰). *دائرة المعارف سلامتی و سالخوردگی*. ترجمه: پروین پرویزی. تهران: سازمان انتشارات کیهان.
- محمودی نژاد، ه. (۱۳۹۰). *معماری زیست مینا*. هله: طحان، تهران.
- مشایخ فریدنی، س. (۱۳۷۷). *هنر مهندسی، درسهایی که باید از طبیعت آموخت*. *مجله صفا، شماره ۲۷، صص ۲۱-۲۵*.
- معاونت توسعه مدیریت و برنامه ریزی منابع دانشگاه علوم پزشکی تهران. (۱۳۸۶). *توریسم درمانی در جهان و ایران*، انتشارات دانشگاه علوم پزشکی.
- مقتدری، س.، مقتدری، پ. (۱۳۹۱). *بررسی نقش معماری بیونیک در راستای رسیدن به معماری پایدار*. *اولین کنفرانس ملی تاسیسات نوین ساختمانی*. کرمان: دانشگاه تحصیلات تکمیلی صنعتی و فناوری پیشرفته.
- منصوریان، ع. (۱۳۸۲). *کاربرد مهندسی خلاقیت بیونیک در صنایع هوافضا*. *مجله خلاقیت شناسی و TRIZ، شماره دوم*.
- نتاج، ع. (۱۳۹۰). *معماری بیونیک*. *فصلنامه جلوه نقش، شماره ۶-۵، صص ۵۴-۵۷*.
- نصر، س. (۱۳۸۴). *دین و نظام طبیعت*. (م. فغفوری، مترجم)، نشر حکمت، تهران.
- Ashby, M.F., Ferreira, P.J, Schodeck, D.L. (2009). *Nano Materials, Nano Technologies & Design (An Introduction For Engineers & Architects)*, 1<sup>st</sup> edition, Oxford Press, England.
- Attmann, O. (2010), *Green Architecture: Advanced Technologies and Materials*, McGraw-Hill- yoga Studio Press.
- Broadbent, G. and C.A. Brebbia, Eds. (2006), *Eco-Architecture: Harmonisation*

between Architecture and Nature. Southern Uk, Boston, WIT Press.

- Eckerling, M. (1996), Guidelines for Designing Healing Gardens, *Journal of Therapeutic Horticulture*, 8, 21-25
- Gruber, p. (2011). Biomimetic In Architecture, Springer Vienna, Austria.
- Hagan, s. (2001). *Taking Shape: A New Contract Between Architecture and Nature*. St.Louis, Architectural Pres, USA.
- Hensel, M., Menges, A., Weinstock, M. (2010). Emergent Technologies & Design: Towards A Biological Paradigm For Architecture, Routledge, New York.
- Portoghesi, P., Young, E. (2000). Nature and Architecture Skira editore, Milan.
- Ulrich, R. S (1992), How design Impacts Wellness, *Journal of Healthcare Forum*, September/ October, 20-25.
- Weinstock, M., Stathopoulos, N. (2006). Advanced Simulation In Design, *AD Techniques & Technologies in Morphogenetic Design*. Wiley, USA.
- Wilson, E (1984), *BiophiliaT Cambridge*, Harvard University Press. USA.
- Wilson, E (2002), *The Future Of Life*, Little Brown, London.

## **Abstract**

Man is a complex series of spirit, mind and body. As the human body needs food, mind and soul elements that he also wanted to comfort him. Who live in urban areas, tall buildings and streets and surround the machine, along with a variety of pollution everywhere, nature is the best refuge for a tired soul and peace-loving man .The relation between man and nature have always existed throughout the history of man and is part of nature and on this basis has been established in her a sense of peace and love of nature. Follow human nature and architecture seen in the works of engineering that works is very beautiful and diverse. Bionic architecture is the concept of the design is inspired by nature. What is now certain that the engineering designs of architectural and engineering professionals from different angles trying to move in that direction, but what is needed in the design of buildings in the Third Millennium architecture and technology in this issue is coordination and balance. design of health tourist complex with bionic architecture approach with goals 1) the nature and use of the landscape, combined with 2) the health and safety of the audience 3) tourism 4) Saving energy in order to achieve sustainable development goals, in the form of the central pattern of nature, the need to address the bionics, is considered. We hope engineers and architects, in applying this knowledge in their haste.

## **Keywords:**

Health center, bionic architecture, tourism, health, natural patterns, smart shell



**University of Shahrood**

**Faculty of Architecture and Urbanism**

**Shandiz Health Tourism Center with Bionic Approach**

**Omid Hassani**

**Supervisor(s):**

**Dr.Masoud Taheri Shahrayini**

**September 2015**