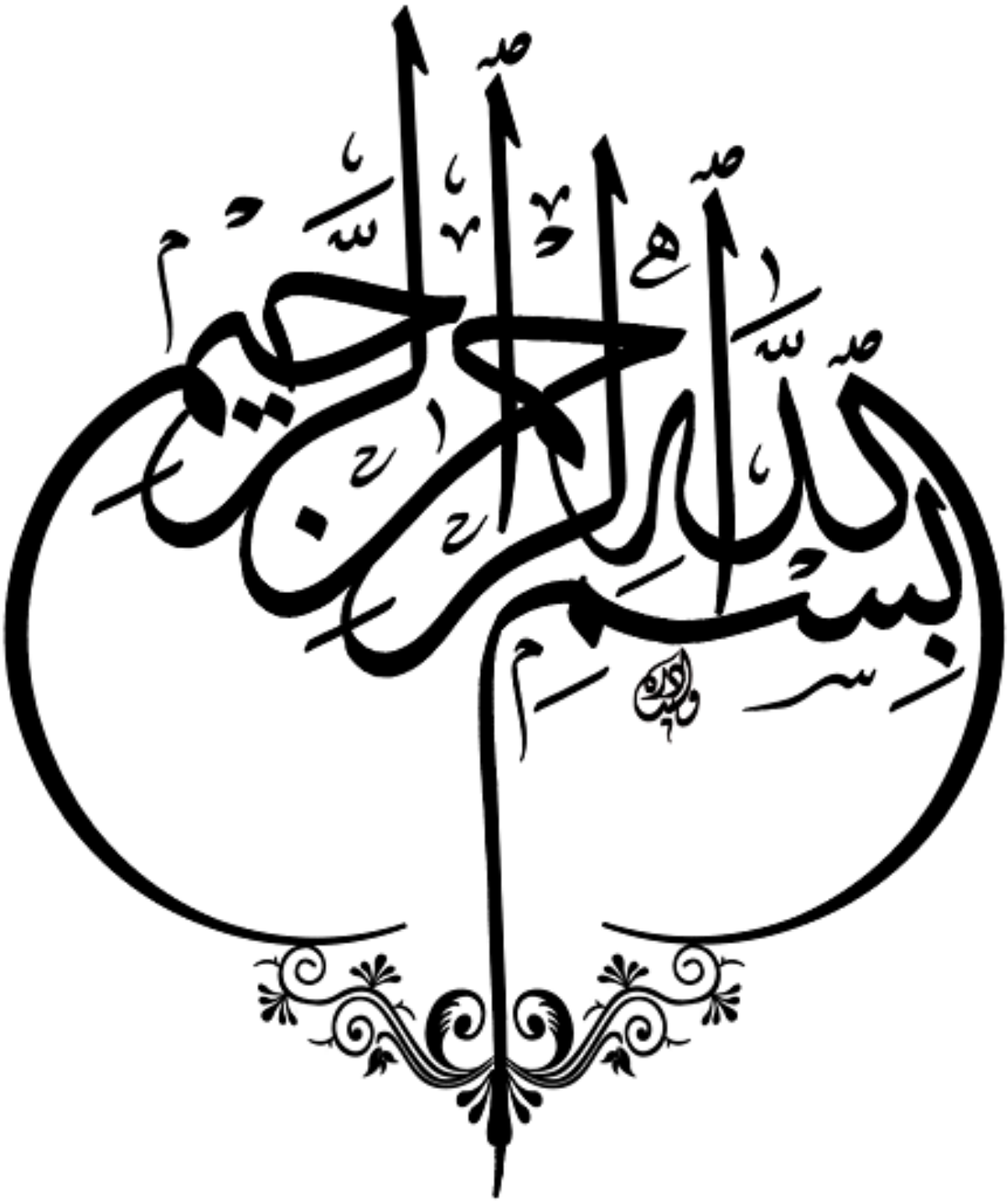

بسم الله الرحمن الرحيم

شناسایی موانع و پیشران‌های کاربرد تکنیک‌های ارزیابی سبز در صنعت ساختمان ایران

فصل اول:

کلیات پژوهش

۱-۱ مقدمه

این فصل از پایان نامه شامل کلیات تحقیق بوده و موضوع مورد مطالعه تعریف ودلایل انتخاب مورد تحقیق اشاره می‌شود. در این بخش از پایان‌نامه اهداف کلی و خرد و سوالات و فرضیات بیان می‌شود و نگاهی اجمالی به روش‌شناسی تحقیق صورت می‌پذیرد.

۱-۲ بیان مسئله

گذشت زمان و افزایش جمعیت و لزوم حفظ و مدیریت منابع و محیط زیست برای نسل‌های آینده با توجه به محدودیت آن‌ها باعث توجه کلیه جوامع به مفهوم پایداری و توسعه پایدار گردیده است. صنعت ساختمان به عنوان یکی از مهم‌ترین و بزرگترین مصرف‌کنندگان منابع بوده و همچنین سهم عمده ای در تاثیرات زیست محیطی دارد. بخش صنعت ساختمان سهم قابل توجهی در اثرات منفی زیست محیطی دارد (آبیدین[1]، ۲۰۱۰). بی‌شک صنعت ساختمان‌سازی تأثیرات زیادی بر روی محیط زیست، اقتصاد، سلامتی و بهره‌وری ساکنان دارد؛ با توجه به پیشرفت‌های اخیر در صنعت ساختمان سازی، هم‌اکنون تکنولوژی و دانش لازم برای طراحان، سازندگان، بهره‌برداران و مالکان فراهم شده‌است، تا بتوانند با ساخت ساختمان‌های سبز بهترین بهره‌وری اقتصادی و زیست‌محیطی را داشته باشند. منشأ ساختمان سبز فرآیندی است برای احداث ساختمان‌های سازگار با محیط زیست و حفظ انرژی. ارزش ساختمان سبز را در سیکل گهواره تا گور یک ساختمان می‌توان مورد بررسی قرار داد، در حالی که با توجه انتشار آمار توسط آژانس بین‌المللی انرژی ٤٠٪ سرانه انرژی مصرفی توسط ساختمان‌ها مصرف می‌شود(راقب[2] و همکاران، ۲۰۱٦).

در انگلستان بسیاری از بخش های اقتصادی، صنعت ساخت و ساز و ساختمان ها مقدار زیادی انرژی مصرف و به میزان زیادی دی اکسید کربن منتشر می‌کنند (EISC[3],2012). صنعت ساخت و ساز و ساختمان در تولید حدود ۲۲٪ از زباله مشارکت کرده و همچنین به عنوان یکی از بخش‌هایی است که به طور قابل توجهی گازهای گلخانه‌ای را در سطح جهان انتشار می‌دهد (ریدی[4]، ۲۰۱۱) که منجر به اثرات مخرب محیطی می‌شود.

[1] Abidin
[2] Ragheb et al.
[3] European Information Service Commission
[4] Reidy

بنابراین نیاز روشنی به توسعه صنعت ساخت و ساز و بخش ساختمان به شیوه پایدارتری وجود دارد. در نتیجه مفهوم ساختمان سبز به روند خود دست پیدا کرد (پینک[1]، ۲۰۱۲). مفهوم ساختمان سبز و لزوم گسترش آن در کلیه کشورها موضوعیت پیدا کرده و در سال‌های اخیر علاقه مندان و متقاضیان زیادی داشته است. با توسعه ساختمان‌های سبز یک ملاک برای ارزیابی عملکرد ساختمان‌های سبز مورد نیاز بود (هاپیو[2]، ۲۰۰۸). از این رو تعداد زیادی از ابزارهای ارزیابی و سیستم‌های رتبه‌بندی ساختمان سبز در سراسر جهان مورد استفاده قرار گرفت.

آژانس حفاظت از محیط زیست ایالات متحده مفهوم ساختمان سبز یا ساختمان پایدار را به عنوان یک ساختار و استفاده از فرآیندهایی که در طول چرخه عمر ساختمان از نظر محیط زیست مسئول و کارآمد هستند، تعریف کرد: از ایده تا طراحی، ساخت، بهره برداری، نگهداری، نوسازی و تخریب (EPA,2009). اما در تعریفی متفاوت با توجه به الزامات اساسی توسعه پایدار در چین، ساختمان سبز به عنوان ساختمانی تعریف می‌گردد که تا حد زیادی موجب صرفه‌جویی در منابع (انرژی ، زمین ، آب، مصالح)، حفاظت از محیط زیست و کاهش آلودگی در کل چرخه زندگی می‌شود. به طوری که فضای استفاده سالم، مناسب و کارآمد را در اختیار مردم قرار دهد، که این نیز با طبیعت هماهنگ است (ESGB,2006). این تعریف تأکید می‌کند که باید توجه بیشتری به مفهوم سبز در کل چرخه زندگی یک ساختمان معطوف شود، که به نوبه خود الزامات بیشتری را برای اجرای ساختمان های سبز مطرح می‌کند. پس از بوجود آمدن مفهوم ساختمان سبز، نیاز به آن وجود داشت ایجاد چارچوبی برای ارزیابی اجرا و عملکرد ساختمان‌های سبز تعریف گردد. در راستای ارزیابی ساختمان‌های سبز استانداردهای بین‌المللی مختلفی ایجاد شده که براساس آنها عملکرد ساختمان با معیار سبز بودن رتبه‌بندی می‌شود که در این استانداردها ابزارهای رتبه‌بندی متفاوتی وجود دارد (منتظری،۱٤۰۰).

در حدود سال ۱۹۷۰ بالا رفتن هزینه‌ی سوخت و آلودگی سوخت‌های مصرفی موجود، معماران و کارشناسان محیط زیست را به فکر روش‌های جدیدی برای تولید و مصرف انرژی انداخت که نتیجه‌ی آن حرکت به سمت ساختمان سبز بود. واژه ی ساختمان سبز در سال ۱۹۸۰ در صنعت ساختمان مطرح گردید. ساختمان پایدار و خانه انرژی صفر دیگر واژگان برای خانه سبز می‌باشد. ساختمان سبز به مفهوم استفاده از فرآیندهایی

[1] Pink
[2] Hapio

مبتنی بر محیط زیست و منابع تجدیدپذیر و کارآمد در طول عمرساختمان شامل طراحی اولیه، ساخت، بهره برداری، نگهداری، تعمیر و تخریب می‌باشد، این مهم نیازمند همکاری دقیق گروه طراحی شامل معماران، مهندسان و مصرف‌کنندگان در طول پروژه می‌باشد. تصمیم گیری برای ساختن یک ساختمان سبز در ابتدای فرایند طراحی برای به حداکثر رساندن پتانسیل سبز، به حداقل رساندن تجدید ساختن و اطمینان از موفقیت کلی و پایداری اقتصادی عناصر سبز پروژه های ساختمانی ضروری است. امروزه در اکثر کشورهای توسعه‌یافته‌ی دنیا به منظور هدفمندکردن فعالیت‌ها در راستای سیاست‌های توسعه و معماری پایدار با ایجاد سامانه‌های سنجش پایداری، میزان همسازی ساختمان‌ها با شرایط محیطی بستر، مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. در میان سامانه‌های ارزیابی پایداری موجود در دنیا، حوزه نفوذ تعداد زیادی ازجمله، LEED، DGNB، HQE،Green Star فراتر از مرزهای کشور دارنده آن سامانه گسترش یافته است وهرکدام دارای یک سیستم برای ارزیابی و رتبه‌بندی هستند.

تحقیقات زیادی در زمینه مقایسه ابزارهای رتبه‌بندی صورت گرفته که ۷ معیار اصلی قابل استخراج می‌باشد. تمام این معیارهای ارزیابی برای اطمینان از رفاه استفاده‌کنندگان از ساختمان و محیط تهیه شده است. به علاوه در بیشتر این ابزارهای امتیازدهی، امتیازهای اعتباری به هر یک از این معیارهای ارزیابی داده می‌شود در نهایت آن را در یک امتیاز خلاصه می‌کنند تا به گواهینامه خاص ساختمان برسند (لودزکندورف[1]، ۲۰۰۶).

باید در نظر داشت در دهه اخیر با توجه به سوددهی زیاد درصنعت ساختمان بخش عمده‌ایی ازسرمایه کشوربه سمت این صنعت میل پیدا کرده و با ورود افراد غیرمتخصص وصرفا سرمایه‌دار هزینه ساخت ساختمان‌های مسکونی بصورت افسارگسیخته افزایش یافته است و به دلیل عدم استفاده از فناوری‌ها و مصالح نوین و سازگار با محیط زیست فضای شهرها نیز از منظر زیبایی دچار تشویش شده وآلودگی‌های زیست محیطی افزایش پیدا کرده است. باتوجه به این که ایران از لحاظ مصرف انرژی یکی از پرمصرف‌ترین کشورهای جهان بوده و درکلان‌شهرهای این کشور آلودگی به شدت افزایش یافته است. این امر اهمیت استفاده از تکنیک‌های ارزیابی سبز در صنعت ساختمان را بیش از پیش آشکار می‌سازد.

[1] Lützkendorf

استفاده از ایده ساختمان سبز در صنعت ساختمان سازی می‌تواند علاوه بر تاثیر گذاری مثبت بر زیبایی فضای شهری و بهبود وضعیت زیست محیطی شهر از لحاظ اقتصادی نیز تاثیر گذار باشد(ژانگ[1] و همکاران، ۲۰۱۹). همچنین با توجه به اینکه کشور ایران عضو انجمن سبز جهانی نیست و استانداردها و سیستم‌های ارزیابی ساختمان سبز در آن تدوین نشده است، استفاده از این معیارها به عنوان مبنای اولیه برای ایجاد و توسعه یک ابزار و سیستم جدید رتبه‌بندی ساختمان‌های سبز امری ضروری و اجتناب ناپذیر بنظر می‌رسد.

هدف نهایی ساخت و ساز سبز، استفاده بهینه از منابع و کاهش تأثیر منفی ساختمان بر روی محیط زیست می‌باشد. یکی از مهم‌ترین اهداف ساختمان سبز کاهش مصرف انرژی گرمایشی، سرمایشی و الکتریکی و همچنین افزایش بازده انرژی ساختمان می‌باشد. به منظور کاهش مصرف انرژی و ایجاد ساختمان سبز، بایستی طراحان ساختمان، اتلافات انرژی موجود در ساختمان را کاهش دهند. در نتیجه راهکار موجود استفاده از پنجره هایی با عملکرد بسیار بالا و عایقکاری دیوارها، بام و کف ساختمان می‌باشد(دوان[2] و همکاران، ۲۰۱۷). استراتژی که در احداث ساختمان سبز توسط مهندسین انرژی بکاربرده می‌شود، طراحی ساختمان با دیدگاه استفاده از انرژی خورشید است که اغلب در ساختمان‌های با مصرف بهینه انرژی اجرا می‌گردد(ماتانی[3] و همکاران، ۲۰۱۸). در این ساختمان‌ها موقعیت پنجره‌ها، دیوارها، ایوان‌ها، سایه‌بان‌ها و درخت‌ها بایستی طوری جهت‌یابی شود که موجب ایجاد سایه در تابستان و بیشترین بهره خورشیدی در زمستان گردد. علاوه بر آن مکان مناسب پنجره می‌تواند باعث افزایش میزان نور روشنایی روز و کاهش مصرف انرژی الکتریکی روشنایی در طول روز گردد.

سیستم‌های رتبه بندی سبز و ابزارهای ارزیابی نشان داده‌اند که در دو دهه گذشته مؤثر بوده و می‌توانند ابزار مناسبی برای ایجاد تغییر در صنعت ساختمان باشند. سیستم‌های رتبه‌بندی سبز ابزارهایی هستند که می‌تواند ما را نسبت به ساخت و ساز پایدار هدایت کند. سیستم‌های رتبه‌بندی ساختمان پایدار ابزارهایی‌اند که عملکرد مورد انتظار یک ساختمان را مورد بررسی قرار می‌دهند و این بررسی را به یک ارزیابی کلی تبدیل می‌کند که امکان مقایسه آن با ساختمان‌های دیگر را فراهم می‌کند. سیستم های ارزیابی سبز ابزاری هستند تا به میزان

[1] Zhang et al.
[2] Duan et al.
[3] Mattoni et al.

پایداری در مقیاس ساختمان‌ها دست یابند. هدف کلی در تدوین سیستم امتیازدهی، مقررکردن مجموعه‌ای مشترک از شاخص‌هایی است که متخصصین امر را در طراحی، ساخت و مدیریت پایدار طراحی ساختمان مساعدت نماید.

ساختمان‌های مسکونی در کشور ایران که بخش اعظم بدنه کشوری را تشکیل می‌دهد و از طرفی محیط زیست که حیات بشر به آن ارتباط ویژه‌ای دارد نشان دهنده ضرورت هر چه بیشتر به مدیریت سبز بر ساختمان‌های مسکونی است زیرا اگر این ضرورت در نظر گرفته نشود بی‌شک حیات بشر در آینده دچار مخاطراتی بس سخت و شاید حل نشدنی شود به همین خاطر کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته رویکردی جدی به مدیریت ساختمان‌های سبز در جهان پیرامون در نظر گرفته‌اند(بلوچی، ۱۳۹۵).

تلاش برای افزایش کارآیی ساختمان‌ها و استفاده بهینه آنها از منابع، انرژی، آب و مصالح و کاهش ضررها و آسیب‌های ساختمان سازی بر سلامت انسان و محیط زیست می‌باشد، به واسطه محل قرار گیری بهتر (محل ساخت پروژه)، طراحی، ساخت و ساز بهتر و عملکرد بهتر سازه و اجزای آن و نیز تعمیر و نگهداری بهتر و راحت تر سازه در طول چرخه حیات کامل سازه و در نهایت برداشت (تخریب و رفع) سازه و بازیافت مصالح آن در پایان استفاده است(یوویر[1] و همکاران، ۲۰۱۸).

ساختمان‌های سبز یا ساختمان‌های پایدار، ساختمان‌هایی هستند که، منابع مهم و اساسی نظیر: انرژی و آب و مصالح و نیز زمین را بسیار بهینه‌تر و موثرتر از ساختمان‌هایی که صرفا بر اساس یک سری کدها و اصول ساخته شده‌اند، استفاده می‌نمایند. آلودگی‌هایی نظیر آلودگی هوا و آلودگی آب و کاهش منابع طبیعی همگی نتایج ساخت و ساز ساختمان‌ها و استفاده روزانه از آنها می‌باشند. کاستن از تقاضاها برروی منابع طبیعی و نیز کاهش مصرف انرژی در کنار آن و به طور همزمان، یک راه طولانی جهت بهبود کیفیت زندگی و تضمین یک آینده ی پایدار و سبز است.

در ایران ساختمان‌های سبز قابل توجه در کشور بنابر دلایل مختلف وجود ندارد از جمله موارد معدود می‌توان به پروژه برج‌های مسکونی سبز کوثر، اولین تجربه ی حقیقی معماری سبز در کشور، با مساحتی نزدیک به

[1] Yueer et al.

۷۰.۰۰۰ متر مربع در موقعیتی استثنایی و در زمینی به مساحت نزدیک به یک هکتار در بلوار وکیل آباد، طولانی‌ترین و مهم‌ترین محور شرقی- غربی شهر مشهد مقدس قرار دارد اشاره نمود.

انجمن مدیریت سبز ایران به عنوان یک تشکل وابسته به اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی ایران در یک دهه اخیر بر توسعه رویکرد سبز در ابعاد و صنایع مختلف متمرکز بوده است که این تلاش به ۱۷ مدل مدیریتی و سیستم توسعه ای در حوزه سبز(همگرائی مسئولیت های اقتصادی با مسئولیت های زیست محیطی) منجر شده است. از این مدل‌ها می‌توان به مواردی از قبیل: بیمارستان سبز، محصول سبز، مدیریت انرژی، دفترکار سبز، هتل سبز و..... اشاره نمود. در این مسیر"رویکرد ساختمان سبز" از سال ۱۳۹۱ در این انجمن آغاز شده که برگزاری چندین دوره آموزشی تخصصی با همکاری بنیاد جهانی انرژی و جامعه مدیریت سبز اروپا، نشر کتب تخصصی، ده‌ها همایش و ... برخی از نتایج آن است. در همین راستا انجمن مدیریت سبز ایران بر اساس اساسنامه‌ای مشخص و شفاف، با همکاری و حمایت بنیاد جهانی انرژی، "شورای ساختمان سبز ایران "Iran Green Building Council" را تاسیس نموده است.

- اهداف شورای ساختمان سبز ایران: ترویج رویکرد ساختمان سبز و معماری پایدار در کشور.
- تربیت کارشناسان ساختمان سبز و معماری پایدار جهت مشاوره برای جاری سازی استانداردهای بین المللی.
- تربیت ارزیابان ساختمان سبز و معماری پایدار به منظور ارزیابی ساختمان‌ها بر اساس استانداردهای ساختمان سبز.
- صدور گواهینامه ساختمان سبز.
- تدوین و ارتقا استانداردها و مقررات ملی.
- ایجاد پایگاه اطلاعات از تامین‌کنندگان(مصالح-تجهیزات و...) ساختمان سبز.

در تحقیق ما به دنبال پاسخ به این سوال هستیم که تا چه اندازه "قابلیت نگهداری" در سیستم‌های رتبه‌بندی موجود معرفی شده است و چگونه می‌توانیم این را بهبود بخشیم؟ سیستم‌های ارزیابی نیاز به ایجاد قابلیت نگهداری دارند که یک پیش شرط برای ارزیابی پایداری آنهاست. یک چارچوب برای بهبود سیستم‌های رتبه‌بندی در آینده می‌تواند توسعه یابد تا از طریق آن طراحی و ساخت ساختمان‌های طولانی مدت را تشویق

کنند. بنابراین، این تحقیق تلاش می‌نماید با بررسی سیستم رتبه‌بندی ساختمان سبز در صنعت ساخت‌وساز شناسایی جنبه‌های کلیدی چک لیست تعمیر و نگهداری را به منظور افزایش خدمات تعمیر و نگهداری به عنوان یک منبع برای کمک به توسعه یک برنامه نگهداری پیشگیرانه تدوین کند تا اطمینان حاصل شود که تمام اجزای ساختمان در تمام موارد با بهره وری ۱۰۰٪ کار می‌کند. امیدواریم این تحقیق دریچه‌ای جدید رو به صنعت ساخت‌وساز کشور بازنماید و نتایج حاصله را برای استفاده معماران و طراحان در کشور تعمیم دهد.

۱-۳ اهداف پژوهش

- هدف کلی

به کارگیری تکنیک‌های ارزیابی سبز در جهت ارتقاء صنعت ساخت و ساز در ایران.

- اهداف ویژه

۱. بررسی موانع بحرانی برای پذیرش فناوری ساختمان سبز در کشورهای در حال توسعه.
۲. بررسی ابزارهای بین‌المللی درجه بندی معمول ساختمان‌های سبز و معیارهای ارزیابی مورد شناسایی.
۳. بررسی تأثیر منفی ساخت و سازها بر محیط زیست.
۴. بررسی سیستم‌های ارزیابی و رتبه‌بندی LEED و ASGB و GS .

۱-٤ سوالات پژوهش

۱. به کارگیری سیستم‌های ارزیابی چه تاثیری در ارتقاء صنعت ساخت و ساز سبز در ایران دارد؟
۲. ابزارهای بین‌المللی درجه‌بندی معمول ساختمان‌های سبز و معیارهای ارزیابی مورد شناسایی کدامند؟
۳. هر کدام از سیستم‌های LEED و ASGB وGS چه نقشی در ارزیابی و رتبه بندی دارند؟
٤. موانع بحرانی برای پذیرش فناوری ساختمان سبز در کشورهای در حال توسعه چیست؟

۱-۵ فرضیات پژوهش

۱. به نظر می‌رسد به کارگیری سیستم‌های ارزیابی باعث ارتقا صنعت ساخت و ساز سبز در ایران می‌گردد.

۲. به نظر می‌رسد ابزارهایی جهت درجه‌بندی معمول ساختمان های سبز و معیارهای ارزیابی مورد شناسایی وجود دارد.
۳. به نظر می‌رسد LEED به کارآیی انرژی متمرکز است و GS و ASGB بطور کلی انرژی و کیفیت محیط داخلی را در نظر می‌گیرند. علاوه بر این، GS بر مدیریت فرآیند پروژه تأکید دارد.
۴. به نظر می‌رسد موانع بحرانی برای پذیرش فناوری ساختمان سبز در کشورهای در حال توسعه وجود داشته باشد.

۱-٦ ضرورت و اهمیت پژوهش

در دوران معاصر، لزوم بهبود محیط زیست و بهینه‌سازی مصرف انرژی، اهمیت بهره‌گیری از روش‌ها و رویکردهای نوین برای طراحی و ساخت بناهای پایدار را آشکارتر می‌نماید. ضرورت و اهمیت دستیابی به پایداری، در ابعاد مختلف زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی آن، سبب پیدایش دیدگاه ها و جنبش های مختلفی نظیر جنبش های سبز در ساختمان‌سازی شده است. چنین دیدگاه‌ها و نگرش هایی با تدوین برخی آیین نامه‌ها و استانداردهای ساختمان‌سازی تلاش می‌نمایند تا ضمن توجه به مولفه‌های مصرف منابع و مصرف انرژی به کاهش اثرات مخرب محیط زیستی، در طول چرخه حیات بنا بپردازند.

امروزه رشد سریع جمعیت ازیک طرف و متعاقب آن تقاضا برای استفاده از مسکن و از طرف دیگر رشد مصرف انرژی که در پی آن کاهش انرژی‌های فسیلی در سطح جهان و افزایش قیمت آن را در پی داشته است. وجود این مشکلات باعث توجه دست اندرکاران صنعت ساختمان به استفاده از انرژی‌های پر ارزش طبیعی همچون (آب، خاک، باد، خورشید) شده است. ساختمان‌ها تاثیرات جدی بر محیط زیست دارند و اگر تحت کنترل و نظارت نباشند، خسارات غیرقابل جبرانی به زندگی بشر وارد خواهند کرد. معماری سبز را بیشتر با اصطلاح «معماری پایدار» می‌شناسیم؛ اصطلاحی کلان که به شرح تکنیک‌هایی در طراحی معماری می پردازد که همسو با نگرش های زیست محیطی بوده و با ایده احترام به طبیعت شکل گرفته است. معماری سبز، در حقیقت روند تازه ای نیست؛ چرا که در بسیاری از تمدن‌های باستانی و معماری‌های سنتی از جمله معماری سنتی ایران به صورتی بنیادین وجود داشته است.

امروزه در پی پیامدهای منفی جهان صنعتی، حفظ و پاسداری از منابع طبیعی جهان به یکی از مهم‌ترین دغدغه‌های انسان عصر حاضر تبدیل شده است، و به همین علت معماری سبز با جست و جوی راهی برای به حداقل رساندن اثرات منفی ساختمان‌ها بر محیط زیست و در حقیقت تلاشی است برای همسویی با طبیعت از طریق افزایش کارایی و بهینه‌سازی در مصرف مصالح، انرژی و گسترش فضا. بدین ترتیب در معماری سبز به جای دشمنی با طبیعت، انرژی‌های آن را مهار کرده و به بهترین شکل در ساختمان‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. ساختمانی که با استفاده از مصالح پیرامون خود و در عین حال به گونه‌ای مستحکم بنا شده باشد، خود جزئی از طبیعت می‌شود. ساختمان‌های سبز نه تنها بخش مفید و خالص منابع طبیعی را مصرف می‌کنند، بلکه تغییرات قابل‌توجهی را در آب و هوا ایجاد خواهند کرد. بنابراین نیاز به اجرای پروژه‌های سبز ساختمانی بیش از گذشته احساس می‌شود.

پروژه‌های ساخت سبز علیرغم دو دهه قدمت، در سال های اخیر رواج بیشتری پیدا کرده‌اند. آژانس حفاظت از محیط زیست ایالات متحده، ساختمان سبز را به عنوان رویکردی در خلق سازه‌ها تعریف می‌کند که نسبت به محیط زیست مسئولیت بیشتری می‌پذیرد. این مسئولیت در تمام چرخه حیات ساختمان جریان دارد و شامل مراحل طراحی، ساخت، بهره‌برداری، تعمیر و نگهداری، نوسازی و تخریب می‌باشد. ارزش کل بازار پروژه‌های ساختمانی سبز ایالات متحده از ٤٢ میلیارد دلار در سال ۲۰۰۸ به ۱۳۵ میلیارد دلار در سال ۲۰۱۵ افزایش یافته است. مزایای اقتصادی ساختمان سبز شامل کاهش هزینه های بلندمدت، ایجاد، گسترش و شکل‌گیری بازار محصولات و خدمات سبز، افزایش بهره‌وری ساکنین و بهینه سازی عملکرد اقتصادی چرخه عمر ساختمان می‌باشد که در افزایش سریع تعداد ساختمان‌های دارای مجوز از سیستم رتبه‌بندی سبز نقش داشته‌اند.

شهرهای امروز بواسطه رشد سریع و گسترش بی‌رویه دچار معضلاتی شده‌اند که بیرون رفتن از این مشکلات بسیار زمان بر و هزینه بر می‌باشد، به دلیل وجود مشکلات اساسی چون گرم شدن زمین، آلودگی هوا و مصرف بی‌رویه انرژی و هزینه‌های اقتصادی بالای آن، بهره‌گیری از تکنولوژی‌های معماری پایدار و به ویژه ایجاد ساختمان‌های سبز اهمیت زیادی پیدا کرده است. فناوری ساختمان سبز، یک ایده جدید برای پروژه‌های ساختمانی است که با هدف حفظ محیط زیست، کاهش آلاینده‌ها و بهینه سازی مصرف انرژی در ساختمان‌ها مطرح شده است. هم اکنون بسیاری از کشورهای پیشرفته در جهان در حال حرکت به سمت استفاده از

ساختمان‌های سبز هستند. ضرورت این گونه ساختمان‌ها در دنیای امروزی به ویژه برای کلان شهرها و کشورهای پرجمعیت، به دلیل توجه به مسائل محیط زیست و انرژی، اهمیت بیشتری پیدا کرده است.

فناوری ساختمان سبز مزایای زیادی از منظر زیست محیطی و اقتصادی دارد. بحران انرژی های تجدیدناپذیر در جهان، یک چالش بسیار مهم است. فناوری ساختمان سبز برای همین منظور و با هدف جلوگیری از این اتفاق نامطلوب به جهان معرفی شده است. در این فناوری، استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر برای ساختمان‌ها توصیه می‌شود. امروزه کشورهای توسعه یافته توجه به طبیعت و توسعه پایدار را محور قرار داده و در پی آن به کاهش مصرف انرژی در ساختمان نیز رسیده‌اند. با توجه به مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان در خصوص صرفه‌جویی در مصرف انرژی و مزایای دیوارها و بام‌های سبز در زمینه صرفه جویی در انرژی، استفاده از این فناوری‌های نوین می‌تواند در راستای سیاست‌های ساختمان‌سازی ملی نیز عمل کند. ایده تلفیق سبزینگی با محیط‌های ساخته شده بدست انسان ایده جدیدی نیست و در طول تاریخ همواره در محیط‌های ساخته شده به دست انسان نشانه‌هایی از سبزینگی و محیط زیست طبیعی دیده می‌شود. گاه این استفاده از روی اجبار و برای تامین نیازهای مادی بوده و گاه برای پاسخگویی به نیاز فطری، طبیعت دوستی و حس زیبایی شناسی. اما استفاده از فضاهای سبز بصورت پیشرفته و مدرن به دنیای معاصر مربوط می‌شود. باغ‌های معلق بابل در بین‌النهرین از ساختمان‌های پیشرو و بنام در تلفیق فضای سبز و معماری هستند که چگونگی سیستم آبیاری، این مجموعه را به یکی از عجایب هفتگانه جهان امروز تبدیل کرده است. در اسکاندیناوی ساختمان‌های سنتی با گیاه پوشانده می‌شود.

برای ایجاد ساخت و ساز درست و حفظ محیط زیست مصالح به کاررفته در ساختمان‌ها نقش بسزایی دارد انتخاب مصالح ساختمانی پایدار و مناسب باعث کاهش مصرف انرژی می‌شود و سلامتی بیشتر محیط زیست را تامین می‌کند زیرا این مصالح باعث کاهش مصرف سوخت در جهت گرمایش ساختمان‌ها می‌شود و این امر باعث کاهش نشر الاینده‌های هوا و گازهای گلخانه‌ای می‌شود همچنین استفاده از منابع طبیعی کاهش می‌یابد و جامعه به سوی معیارهای پایداری نزدیک می‌شود... مصالح سبز دوستدار محیط زیست، قابل تجزیه به صورت زیستی، تجدیدپذیر و قابل بازیافت می‌باشند. هدف از کاربرد این مصالح در ساختمان‌های سبز کاهش آسیب آن بر روی محیط و منابع انرژی و طبیعت است، و با توجه به حفظ انرژی داخل ساختمان و

عایق بودن این مصالح، نقش اقتصادی این مصالح نیز در صنعت ساختمان مهم قلمداد می‌شود. بنابراین استفاده معقول از منابع طبیعی و اصول اکولوژیکی و مدیریت مناسب ساختمان‌سازی به حفظ منابع طبیعی محدود و کاهش مصرف انرژی کمک می‌نماید. لذا ضرورت پژوهش حاضر احساس می‌گردد.

۱-۷ پیشینه پژوهش

براساس جستجوها و بررسی‌های صورت گرفته به ویژه مطالعات اسنادی وکتابخانه‌ای در چندین نوشتار علمی دراین جا به برخی از ابعاد و زوایای موضوع پیشنهادی پرداخته شده است و سعی شده است در قالب یک جدول به ذکر عنوان اثر، محققین، سال و نتیجه بحث پرداخته شود که در جدول زیر به تعدادی از نوشتارهای علمی اشاره شده است و برخی از آثار را نیز که نیاز یه توضیح بیشتر شاید درقبل جدول ذکر شده است.

۱- ملازاده یزدانی (۱۳۹٦) در مقاله‌ای با عنوان "پیشنهاد معیارهای اعتباری کلیدی ارزیابی پایداری برای به روزرسانی و توسعه سیستم‌های بین‌المللی رتبه‌بندی ساختمان سبز" ، به مسئله به روزرسانی و توسعه سیستم‌های بین‌المللی رتبه بندی ساختمان سبز اشاره دارد و اصول واهداف ساختمان‌های پایدار را مطرح می‌کند و سپس ابزارهای ارزیابی مانند Breeam، Gbl،Leed و.. را در قالب این که در کدام کشورها استفاده می‌شود بررسی کرده است این تحقیق بر روی آخرین نسخه غیر مسکونی هشت ابزار ارزیابی و رتبه‌بندی بین‌المللی ساختمان سبز از مناطق مختلف جهان با هدف کلی شناسایی سیستم‌های رتبه‌بندی انجام شده است.
۲- رئیسی و نیکروان (۱۳۹۵) در مقاله‌ای با عنوان "بررسی و مقایسه سیستم‌های متداول امتیازدهی ساختمان‌ها براساس شاخص‌های پایداری ومقایسه با مقررات ملی کشور"، پس از معرفی سیستم‌های رتبه‌بندی و مقایسه روش‌های امتیازدهی به بررسی اعتبار سه سیستم امتیازدهی زیست محیطی و مقایسه با مقررات ملی ساختمان پرداخته شده و راهکارهایی در جهت توسعه و ترویج سیستم امتیازدهی زیست محیطی در ایران ارائه گردیده است.

۳- عبدا... نژاد و همکاران (۱۳۹۵) در مقاله‌ای با عنوان "ارائه یک سیستم تصمیم‌گیری چند معیاره برای ارزیابی ساختمان‌های پایدار با استفاده از روشAhp وTopsis" با استفاده از منطق فازی و روش‌های سلسله مراتبی به اولویت‌بندی ساختمان‌ها با روش تاپسیس پرداختند.

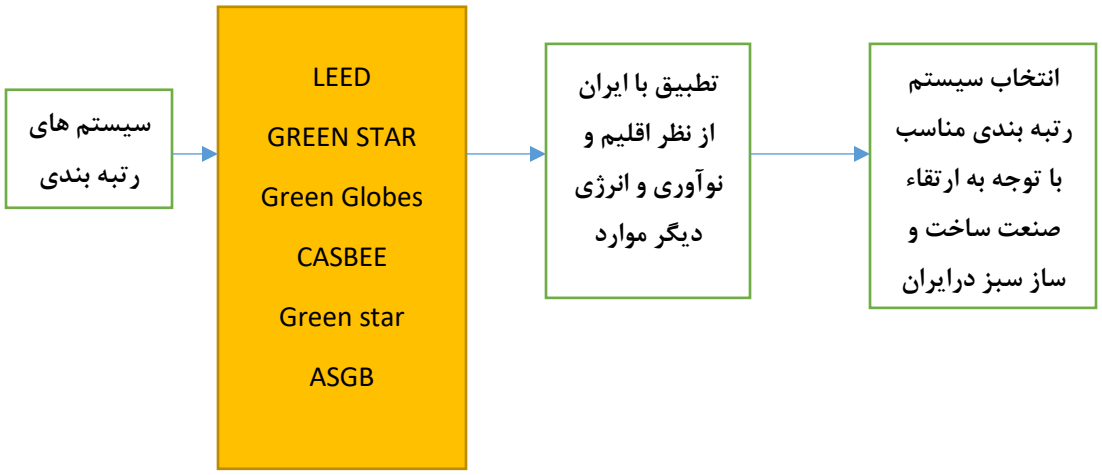
جدول ۱-۱ پیشینه تحقیق

ردیف	نویسنده	عنوان اثر	سال	نتیجه وخلاصه بحث
۱	هورنر وهمکاران	استراتژی نگهداری ساختمان	۱۹۹۷	هدف اصلی مدیریت تعمیر و نگهداری؛ به حداقل رساندن نیاز به تعمیر در نقص ساخت با افزایش برنامه‌ریزی و پیاده‌سازی، اتخاذ مواد و ابزار مناسب در زمان مناسب و به حداقل رساندن هزینه کل چرخه عمر می‌باشد.
۲	اسلیلی	افزایش بهره وری ساختمان	۱۹۸۷	اشاره می‌کند که اگر مراقبت مناسب در مرحله طراحی و ساخت صورت گیرد، می‌توان یک سوم هزینه‌های تعمیر و نگهداری ساختمان را ذخیره کرد.
۳	دانستون و ویلیامسون	نگهداری در فرآیند بازنگری ساختار	۱۹۹۹	یکپارچه‌سازی نگهداری در روند بازنگری ساختاری (CRP) باشد.
٤	مایر و راسل	فرآیند مدل برای پیاده‌سازی نگهداری	۲۰۰۰	یک فرایند مدل را برای شروع تعمیر و نگهداری با برنامه شرکت در سطح بالا طراحی کرده است.
٥	هانگرود و همکارانش	سیستم مبتنی بر مدیریت تعمیر و نگهداری ساختمان ها	۲۰۰۱	به این نتیجه رسیدند که نیاز به ارزیابی عینی از طرح‌های پایدار وجود دارد. یک معیار مانند سیستم امتیازدهی می‌تواند یک استاندارد مهم برای قابلیت نگهداری ساختمان‌های پایدار باشد.
٦	چو و همکارانش	مشکلات نگهداری ساختمان‌های بلند مسکونی در مناطق مرطوب	۲۰۰۳	به طور سنتی تعمیر و نگهداری در انتخاب مصالح ساختمانی و مواد مورد نیاز برای تعمیر و نگهداری، یعنی تمیز کردن، تعمیر و جایگزینی که می‌تواند به عنوان بیان پارامترهای مختلف نگهداری فیزیکی و عملکردی مشخص شود.

۷	کوک و خاره	پیوند نگهداری مستمر و رشد پایدار	۲۰۰۹	دریافتند که حفظ قابلیت نگهداری سبز باید به عنوان یک فرصت برای صنعت ساختمان به عنوان یک پل ارتباطی بین طراحی تسهیلات با بازخورد تعمیر و نگهداری و اصول پایدار برای مزایای طولانی‌مدت مشاهده شود. این امر با به حداقل رساندن درگیری‌های درونی محیط زیستی، اجتماعی و اقتصادی در حالی که بهینه‌سازی عملکرد ساختمان از لحاظ راحتی و سلامت ساکنان صورت گیرد، به دست می‌آید
۸	لای	تعمیر و نگهداری ساختمان	۲۰۱۰	نیازهای آموزشی در هنگ کنگ در سال ۲۰۱۰ کمبود ابزار را برای نگهداری سبز در مراحل اولیه طراحی مشخص کرد و اظهار داشت که ساختمان‌های با فناوری‌های پیشرفته سبز بدون نگهداری مناسب نمی‌توانند پایدار باشند
۹	عمار و همکاران	: ارزیابی نقص‌های معماری مربوط به عدم بازخورد تعمیر و نگهداری	۲۰۱۳	که برخی از عناصر سبز ساختمان باعث افزایش خطر سلامتی و ایمنی می‌شوند، در حالی که انتظار می‌رود که ساختمان‌های سبز برای کاربران خود امن‌تر باشد. بنابراین، آشکار است که ویژگی‌های ساختمان سبز بدون مشارکت در ملاحظات مناسب نگهداری، منجر به تلاش‌های بیهوده برای دستیابی به پایداری می‌شود.
۱۰	چو وهمکاران	توسعه چارچوب برای نگهداری ساختمان های سبز	۲۰۱۷	که تحقیقات کمی در مورد قابلیت نگهداری ساختمان‌های سبز انجام شده است و مطالعات مربوط به قابلیت نگهداری ویژگی‌های سبز در تحقیقات کنونی وجود ندارد. این مطالعه شکاف دانش در این زمینه را تایید می‌کند و از چارچوب تحقیقاتی برای نگهداری سبز ساختمان‌ها جهت تضمین سلامت سبز استفاده می‌کند.
۱۱	علی النصیرت	تدوین ابزار ارزیابی ساختمان سبز برای کشورهای درحال توسعه: نمونه موردی اردن	۲۰۰۹	ارایه ابزار پیشنهادیSabaدر قالب برنامه‌ای یارانه محور متناسب بافت از نظرمباحث محیط زیستی،اقتصادی و اجتماعی
۱۲	آیدا مهربان وهمکاران	چارچوب مقایسه معیارهای ارزیابی در سامانه های رتبه	۱۳۹۵	حفظ منابع انرژی از جمله آب، زمین و... اهمیت می‌یابد. هرچند در هر دو گروه به انرژی و کیفیت محیط داخلی موکدا توجه شده است. دراین تحقیق سامانه‌های HQE، lEEd وِDGNB مورد بررسی قرار گرفت.

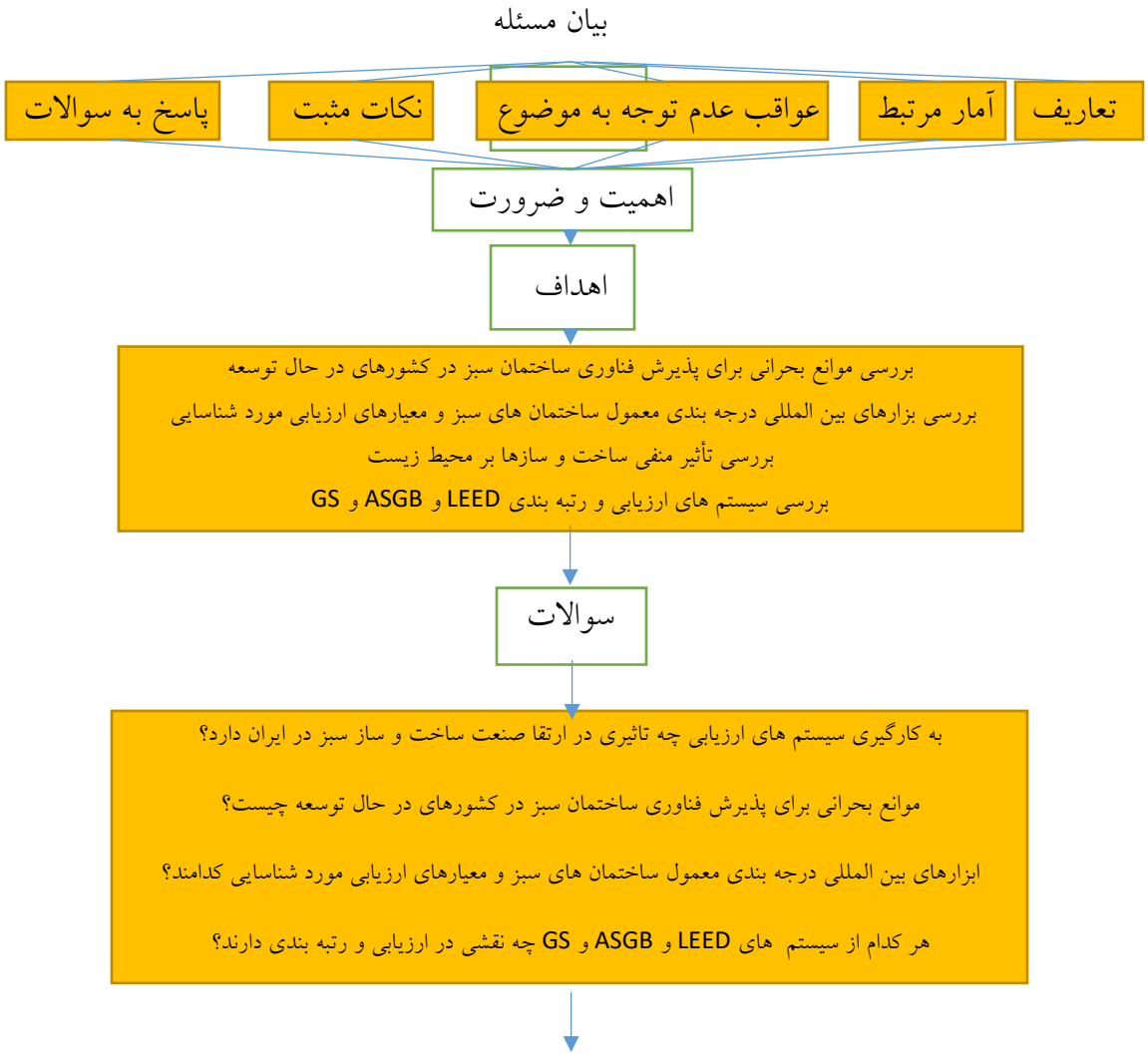
		بندی محیطی و پایداری		
۱۳	زهرا رئیسی وهمکاران	بررسی و مقایسه سیستم های متداول امتیازدهی ساختمان‌ها بر اساس شاخص‌های پایداری و مقایسه با مقررات ملی کشور	۱۳۹۵	برای ارائه روشی مؤثر درامتیازدهی زیست محیطی ساختمان‌ها پیشنهاد گردد یکی از سیستم‌های رایج در دنیا با توجه به اولویت‌های کشور انتخاب گریده و سپس در راستا ی اعمال اصلاحات، برخی از اعتبارات حذف و یا اضافه شود یا امتیاز اعتباری خاص تغییر کند و درنهایت سیستم امتیازدهی جدیدی تحت عنوانی نو برای کشور تدوین گردد.
۱٤	سعید ملکی و همکاران	مباحث پیشرفته در ساختمانهای پایدار با کارایی بالا	۱۳۹۲	در این مقاله به بررسی مسائل عمده در خصوص طراحی و ساخت و ساز ساختمان‌هایی با اثرات زیست‌محیطی کمتر و سازگار با محیط زیست و با کارایی بالا پرداخته خواهد شد.

۱-۸ فلوچارت پژوهش



۱-۹ جمع‌بندی فصل

با توجه به مطالب ارائه شده در این این فصل ابتدا به بیان مسئله پرداخته شد که طی آن مشخص گردید در تحقیق ما به دنبال پاسخ به این سوال هستیم که تا چه اندازه "سیستم های ارزیابی" در ارتقاء صنعت ساخت و ساز سبز ایران تاثیر دارد و در ادامه به اهمیت و ضرورت پژوهش پرداخته شد که طی آن مزیت‌های ایجاد ساختمان‌های سبز و همچنین اهمیت به کارگیری سیستم‌های ارزیابی سبز در صنعت ساخت و ساز ایران مورد بررسی قرار گرفت و در ادامه به بیان اهداف و سوالات و فرضیات پرداخته شد و در انتها مروری بر مطالعات گذشته صورت گرفت.



فرضیات

به نظر می رسد به کارگیری سیستم های ارزیابی باعث ارتقا صنعت ساخت و ساز سبز در ایران می گردد.

به نظر می رسد موانع بحرانی برای پذیرش فناوری ساختمان سبز در کشورهای در حال توسعه وجود داشته باشد.

به نظر می رسد ابزارهایی جهت درجه بندی معمول ساختمان های سبز و معیارهای ارزیابی مورد شناسایی وجود دارد.

به نظر می رسد ساخت و سازها خسارات زیادی بر محیط زیست وارد می کنند.

به نظر می رسد LEED به کارآیی انرژی متمرکز است و GS و ASGB بطور کلی انرژی و کیفیت محیط داخلی را در نظر می گیرند. علاوه بر این، GS بر مدیریت فرآیند پروژه تأکید دارد.

فصل دوم:
مبانی نظری و بررسی تجربه سایر کشورها

۲-۱ مقدمه

از اوایل نیمه‌ی دوم قرن ۲۰ با پیدایش و گسترش اندیشه‌های زیست‌محیطی و به‌ویژه پس از بحران انرژی سال ۱۹۷۲ مسئله‌ی انرژی پایدار و بی‌زیان به‌طورجدی در دستور کار اکثر کشورهای جهان قرار گرفت. طراحی واحد مسکونی متأثر از آداب‌ورسوم و سنت‌ها و نیازها و خواسته‌های مردم و عواملی ازاین‌دست هست و آنچه در این بحث شایان توجه است بیشتر اصولی است درباره‌ی معماری سبز که با بهره‌برداری از منابع طبیعی و استفاده‌ی بهینه از منابع آن هست.

افزایش جمعیت و به ویژه فنّاوری و عدم تناسب آن با محیط‌زیست، موجب تغییرات وسیع و برهم خوردن شرایط طبیعی در بسیاری از نقاط جهان شده است. آثار سوء فنّاوری مدرن بر روی محیط‌زیست نوعی آگاهی نو نسبت به مسائل زیست‌محیطی در مردم به وجود آورد. دستیابی به «توسعه پایدار» مستلزم بهره‌وری معقول از منابع طبیعی، تغییر جهت اساسی در نگرش انسان به طبیعت و تجدیدنظر جدی در الگوهای تولید و مصرف است(گرور[1]و همکاران، ۲۰۲۰). معماری پایدار و یا معماری سبز پدیده‌ای است که اکنون در بیشتر کشورهای جهان، و توسط بسیاری از معماران، با دیدگاه‌های متفاوت به آن توجه می‌شود. درحرکت جهانی به سوی توسعه پایدار، معماری قطعاً یکی از عوامل اصلی و راهبردی آن خواهد بود، چراکه ساختمان‌ها اصلی‌ترین، وسیع‌ترین و ماندگارترین تغییراتی هستند که انسان در روی کره زمین به وجود آورده است و از آنجا که نقاط ضعف و قوت یک ساختمان بر زیست بوم جهان تأثیر مستقیم خواهد داشت، وظیفه‌ای بس حساس در این خصوص بر عهده انسان می‌باشد(مهدی‌نژاد وهمکاران ۱۳۹۲).

بسیاری از معماران معتقدند، خطری که از جانب آسمان‌خراش‌ها محیط زیست را تهدید می‌کند، به مراتب خطرناک تر از آلودگی هواست. آنها برای جلوگیری از این معضل معماری سبز را پیشنهاد می‌کنند.کمبود جا و انفجار رشد جمعیت از مشکلاتی است که به عنوان تهدیدی جدی برای محیط زیست محسوب می‌شود. آسمان‌خراش و سایر ابرسازه‌هایی که به منظور ایجاد توازن بین رشد جمعیت و فضای مورد نیاز ساخته می‌شوند، در مراحل ساخت و پس از آن در زندگی روزمره، مقدار قابل توجهی انرژی مصرف کرده و باعث آلودگی محیط زیست و سرریز فاضلاب‌ها شده و در مجموع ساکنان خود را از نور و هوای طبیعی محروم

[1] Grover et al.

می‌کنند. با این وجود بسیاری از معماران، مهندسان و طراحان معتقدند ساختمان شهرهای بزرگ و متراکم در شرایطی که درست طراحی و ساخته شوند، می‌توانند معرف پیشرفت «پایدار» و «سبز» در معماری بوده و با این اعتقاد می‌توان عوامل نامطلوب مؤثر بر محیط را با حفظ سلامت و رفاه ساکنان ،خود به خود به حداقل رساند.

کاربرد مفاهیم پایداری و اهداف توسعه پایدار در جهت کاهش اتلاف انرژی وآلودگی محیط زیست در معماری، مبحثی به نام «معماری پایدار»را به وجود آورده است. در این نوع معماری، ساختمان نه تنها با شرایط اقلیمی منطقه خود را تطبیق می‌دهد، بلکه ارتباط متقابلی با آن برقرار می‌کند(گرور و همکاران، ۲۰۲۰).

معماری پایدار – که در واقع زیرمجموعه طراحی پایدار است – را شاید بتوان یکی از جریان‌های مهم معاصر به حساب آورد که عکس‌العملی منطقی در برابر مسایل و مشکلات عصر صنعت به شمار می‌رود. برای مثال، ۵۰ درصد از ذخایر سوختی در ساختمان‌ها مصرف می‌شود که این به نوبه خود منجر به بحران‌های زیست محیطی شده و خواهد شد. بنابراین، ضرورت ایجاد و توسعه هرچه بیشتر مقوله پایداری در معماری بخوبی قابل مشاهده است(نعمتی[1]وهمکاران، ۲۰۱۷).

همچنین در چند دهه‌ی گذشته، معماران و سازندگان به دنبال سبز کردن پروژه‌هایشان از طریق عناصر متنوعی از قبیل صرفه جویی در مصرف آب و برق بوده‌اند. بسیاری از ساختمان‌هایی که دارای شرایط ویژه‌اند گواهینامه از انجمن ساختمان سبز ایالات متحده دریافت کرده‌اند. ایده ی «ساختمان سبز» به عنوان ایده‌آلی جدید برای طراحی و ساختمان سازی است. موج جدیدی از طراحی معماری در سال‌های اخیر در پاسخ به حرکت رو به رشد به سمت پایداری در هنر و کسب و کار شکل گرفته است. معماری سبز الهام گرفته شده از فرآیندهای طبیعی زمین برای ساخت ساختمان‌هایی است که دوستدار طبیعت هستند. از بام‌های سبز گرفته تا پانل‌های خورشیدی تمامی سازه‌ها دارای خلاقیتی بی‌نظیر در حوزه‌ی طراحی معماری سبز هستند.

از پیشگامان جنبش معماری پایدار در دهه‌ی نود میلادی می‌توان جان راسکین، ویلیام موریس و ریچارد لتابی را نام برد. هدف از طراحی ساختمان‌های پایدار کاهش آسیب آن بر روی محیط از نظر انرژی و بهره‌برداری از منابع طبیعی است.اگر در معماری مدرن فرم تابع عملکرد است، در معماری اقلیمی فرم تابع اقلیم است.

[1] Nemati et al.

بنابراین معماری اقلیمی از دهه نود میلادی عمدتا تحت عنوان معماری پایدار مطرح گردید(قبادیان، ۳٦۷:۱۳۹۲). بنابر دایره‌المعارف بریتانیکا، دیدگاه معماری سبز به افزایش آگاهی محیط در دهه‌ی ۱۹٦۰ بر می‌گردد، به عنوان جنبش جوانان فعال اجتماعی که حومه‌های شهری مشابه و شهرهای پراکنده را زیر سئوال بردند. بسیاری از هواخواهان افراطی در سازه‌های چادری و گنبدهای ژئودزی برای احترام به فرهنگ بومیان آمریکایی و حداقل تاثیر نفی بر محیط زیست زندگی کردند. در اوایل قرن بیستم، معمار معروف فرانک لوید رایت معماری طبیعت‌گرایی را ترویج داد.

معماری سبز یا معماری پایدار یکی از گرایش‌ها و رویکردهای نوین معماری است که در سال‌های اخیر مورد توجه عده زیادی از طراحان و معماران معاصر جهان قرار گرفته است. این معماری به دنبال به حداقل رساندن اثرات منفی زیست محیطی ساختمان و استفاده بهینه‌ی مواد، انرژی و فضای توسعه و اکوسیستم است(زغیب[1]، ۲۰۱۷).

همانطور که می‌توان از تعریف معماری پایدار برآورد کرد، هدف از دیزاین بناها با توجه به اصول پایداری و بوم‌شناختی، کاهش اتلاف انرژی و آلودگی محیط زیست است. معماری پایدار، زیرمجموعه طراحی پایدار و یکی از تحولات مهم معماری معاصر و واکنشی بشردوستانه در برابر بحران‌های عصر صنعت است.

هدف از ایجاد ساختمان‌های سبز بهبود یافتن آب و هوا، جلوگیری از اتلاف انرژی مصرف شده جهت سرمایش و گرمایش و جلوگیری از اثرات منفی ساخت و ساز بر محیط زیست است. ایده‌ی پایداری، یا طراحی زیست محیطی برای اطمینان از این موضوع است که اعمال و تصمیمات امروز ما فرصت‌های نسل آینده را از بین نمی‌برد.

دراین فصل سعی شده است بدون وارد شدن به حواشی موضوع، کلیات مباحثی که حول عنوان رساله معنادار است تعریف و مورد بررسی قرار بگیرد.

[1] Zgheib et al.

۲-۲ پایداری

اصطلاح SUSTAIN مشتق از واژه لاتین sustenere به معنی در هستی نگه داشتن، قادر به نگهداری بودن در یک حالت یا شرایط خاص است و به دلیل ریشه های زیست محیطی این اصطلاح، بیشتر در مورد مسائل زیست محیطی و اقلیمی استفاده می شود (لارنس[1] و همکاران، ۲۰۰۶). دهخدا پایداری را به معنای بادوام، ماندنی آورده است. واژه پایدار امروزه به‌طور گسترده‌ای به‌منظور توصیف جهانی که در آن نظام‌های انسانی و طبیعی توأماً تا آینده‌ای دور ادامه حیات دهند به کار گرفته می‌شود(بحرینی و مکنون، ۱۳۸۰).

۲-۲-۱ توسعه پایدار

تعریفی از توسعه پایدار که عموماً پذیرفته‌شده، تعریفی، مندرج در گزارش برونتلند است که افق آن " توسعه پایدار" گونه‌ای از توسعه است که نیازهای نسل حاضر را بدون مصالحه و صرف‌نظر از توانائی نسل آینده در برآوردن نیازهایشان تأمین نماید. مفهوم توسعه پایدار به معنی ارائه راه‌حل‌هایی در مقابل الگوی سنتی کالبدی، اجتماعی و اقتصادی هست که بتواند از بروز مسائلی همچون پائین آمدن کیفیت زندگی انسان‌ها جلوگیری کند(پوردهقان،۱۳۹٤).

توسعه پایدار نوعی توسعه است که نیازهای امروز را بدون به خطر انداختن توانایی‌های نسل آینده برای برآورده کردن نیازهایشان، برآورده می‌کند و طراحی پایدار، نوعی دخل و تصرف در محیط است و تلاش می‌کند تا راه حل‌هایی را ابداع نماید که با اهداف محیطی، اجتماعی و اقتصادی در یک نگاه کل نگر و در هم آمیخته به تعادلی دست یافته باشد که بتواند کیفیت برتری برای زندگی نسل کنونی و میراث مناسبی را جهت نسل‌های بعدی فراهم سازد(کمیسیون برانت لند،۱۹۸۷).

۲-۲-۲ تاریخچه معماری پایدار

تفکر پایداری در حوزه معماری در ایران ریشه در تاریخ دارد به طور کلی ریشه اصلی نهضت محیط زیست و معماری پایدار فارغ از نیازهایی که سبب شکل گیری انواع باز می‌گردد. چنانچه راسکین در کتاب "هفت

[1] Lawrence et al.

چراغ معماری" خود می‌گوید که برای دستیابی به رشد و پیشرفت می‌توان نظم هارمونیک موجود در طبیعت را الگوقرار داد(کسمایی،۱۳۸۹).

۲-۲-۳ ساختمان پایدار

با گسترش شهر نشینی و صنعتی شدن شهرها و افزایش آلودگی های محیطی بر اثر انتشار گازهای گلخانه‌ای که در نتیجه استفاده بیش از حد از سوخت‌های فسیلی در وسایل نقلیه و ساختمان‌ها (که بیشترین سهم مصرف اینگونه سوخت‌ها را دارند)، اتفاق می‌افتد که با معضلاتی همچون تخریب محیط زیست در بسیاری از کلان شهرها همراه است. توجه به این موضوع به قدری از اهمیت بالایی برخوردار بوده که از نیمه دوم قرن گذشته و بویژه از دهه ی هفتاد میلادی، اقلیم و حفاظت محیطی پیوسته مورد توجه قرار گرفته و گروه‌های مختلف طرفدار محیط زیست در اقصی نقاط دنیا تشکیل شده است. این گروه‌ها عمدتا خواستار حفظ و احیا محیط زیست، با استفاده از فن‌آوری همگون با محیط طبیعی، بازیافت ضایعات صنعتی و استفاده از انرژی‌های پاک می‌باشند. از این زمان در حوزه ساختمان، (چه در ساخت وچه در بهره برداری از آن)، با توجه به میزان بالای مصرف انرژی در آنها، توجه به محیط زیست و تلاش در جهت طراحی ساختمان‌های اقلیمی (سبز) افزایش یافته است، در این میان دستیابی به یک راهکار مناسب، طراحی پایدار، می‌تواند تا حدودی از این معضلات بکاهد. برای رسیدن به این منظور استفاده از انرژی‌های پاک مانند باد ، آفتاب و .. و همچنین نفوذ فضای سبز و طبیعی به داخل ساختمان‌ها و در صورت لزوم برای بکارگیری این عوامل استفاده از تکنولوژی‌های مناسب می‌تواند مفید واقع شود(نعمتی و همکاران، ۲۰۱۷).

معماری پایدار یک روش در طراحی است و به تقلیل مصرف منابع تجدیدناپذیر و بهینه‌سازی مصرف منابع تجدیدپذیر می‌پردازد، بگونه‌ای که استفاده هوشمندانه و مشفقانه از منابع با درنظر گرفتن کیفیت زندگی نسل‌های آینده، از مهم‌ترین اهداف آن می‌باشد. بدین لحاظ می‌بایست طراحی و احداث ساختمان به گونه‌ای انجام شود تا آن را در زمره ی بناهای نمونه و مطلوب درآورد، ساختمانی سازگار با محیط زیست پایدار و هوشمند که بتواند با بکارگیری پیشرفته‌ترین تکنولوژی‌ها بهره‌برداری گردد. طراحی دقیق معماری انتخاب

مصالح مناسب و استفاده از سیستم‌های پیشرفته ی الکترونیکی از ویژگی‌های چنین ساختمان‌هایی است که برای دستیابی به اهداف معماری پایدار می‌بایست از آنها بهره برد(تولدو[1] و همکاران، ۲۰۱٦).

۲-۲-٤ اصول و اهداف ساختمان پایدار

بر اساس طرح (Economic of Organization Development and Cooperation) (OECD) بناهای پایدار، بناهایی تلقی می‌شوند که کمترین تأثیرات مخرب را بر محیط‌های ساخته شده (مصنوع) و طبیعی مجاور و بالفصل خود و نیز ناحیه اطرافشان و همچنین زمینه‌ی کلی خود داشته باشند. ساختمان‌های پایدار به تمام چرخه‌ی حیات ساختمان، محیط باکیفیت، کارکرد مطلوب و آینده توجه می‌کند (زندیه و دیگران، ۱۳۸۹).

یکی ازاهداف مهم پایداری جبران مافاتی است‌که انسان در طی صنعتی‌شدن و پیشرفت ظاهری از دست داده است و انسان را به فکر حفاظت از اکوسیستم‌ها و استفاده‌ی بهینه از استعدادهای موجود درطبیعت به منظور بقا و حفظ آنها برای نسل‌های آینده واداشته تا در عین آسایش و ارتقای کیفیت زندگی بشر، از تخریب آنها نیز جلوگیری به عمل آورد. از اهداف دیگر، توجه به زیست‌محیط‌های طبیعی است؛ زیرا مسائلی همچون آثار گلخانه‌ای و تخریب لایه‌ی اوزن به صورت جدی مطرح گردیده است (ستاری و دیگران، ۱۳۹۱).

از مطالب ارائه شده در این بخش میتوان نتیجه گرفت معماری پایدار بیشتر به تأمین آینده‌ای امن برای نسل‌های بعدی و همچنین استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر می‌پردازد که علاوه بر داشتن فناوری روز، حداقل دخالت را در چرخه اکوسیستم موجود داشته‌باشد. بنابراین به بعد اقتصادی و محیطی بیشتر از بعد اجتماعی توجه مبذول داشته است. به‌نظر می‌رسد اعتقادات و معنویت مردم یک جامعه در معماری پایدار اهمیت چندانی ندارد. چرا که معماری پایدار متعلق به سبک و دیدگاه خاصی نیست. آنچه که اهمیت دارد حداقل دخالت در طبیعت و منابع طبیعی است تا برای نسل‌های آینده باقی بماند.

رویکرد ساختمان پایداراروشی برای دستیابی به توسعه پایدار در صنعت ساختمان است؛ که باتوجه به مسائل زیست محیطی،اجتماعی واقتصادی مطرح شده است.این روش وظیفه صنعت ساختمان در برابرحفاظت از محیط زیست را نشان می دهد.

[1] Toledo et al.

جدول (۲-۱) اصول و اهداف ساختمان پایدار(منبع: یزدانی،۱۳۹۳)

پایداری اجتماعی	پایداری اقتصادی	پایداری زیست محیطی
احترام به کارکنان **کار مشارکتی** **کار با جوامع وکاربران محلی**	حفاظت ازپایداری رشد اقتصادی افزایش بهره بری	اجتناب از آلودگی برنامه ریزی حمل ونقل حفاظت از محیط زیست

۲-۲-۵ معماری پایدار و زندگی

برای پایدار شدن یک زندگی می توان ۳ اصل را متصور شد:

الف : یکی شدن با زمینه و بک گراند

ب : پایداری اصل استقلال یا عدم وابستگی

یک سیستم پایدار باید به خودی خود ترمیم و تنظیم شود و تا حد امکان نیازی به عناصر خارجی نداشته باشد، مثل تمام اکوسیستم هایی که در طبیعت وجود دارند.

پ : نوبودن و تازگی

یعنی معماری پایدار همیشه نو و تازه است و هرگز غبار و کهنگی نخواهد گرفت، منظور از نو بودن در اینجا قدرت ترمیم و تجدید شدن است مثل اتفاقی که در تغییر فصول می‌افتد (فصلنامه هنر و معماری، شماره ۲۶، پاییز ۱۳۹۱: ٤٤).

۲-۲-٦ معماری پایدار و سبز

با توجه به اینکه ساختمان‌ها و خانه‌ها به تنهایی مصرف یک ششم منابع آبی دنیا، یک چهارم چوب برداشت شده و دو پنجم سوخت‌های فسیلی و مواد تولید شده دنیا را در اختیار دارند. به علاوه ساختمان ها نصف گازهای گلخانه‌ای جهان را تولید می‌کنند. طبق آمار موجود، حجم ساخت وسازها در نیم قرن آینده به دو برابر می‌رسد. ازاین رو معماران نیز همسو با سایر دانشمندان در علوم دیگر به دنبال راهکارهای جدید جهت

تأمین زندگی مطلوب برای انسان هستند. کاربرد مفاهیم پایداری در معماری مبحثی تازه را به نام معماری پایدار و یا معماری سبز وارد کرده است (پنگ[1] و همکاران، ۲۰۱۸).

معماری پایدارکه درواقع زیرمجموعه طراحی پایدار است را شاید بتوان یکی از جریان‌های مهم معاصر به‌حساب آورد که عکس‌العملی منطقی در برابر مسائل و مشکلات عصر صنعت به شمار می‌رود.

معماری سبز اغلب در مورد رویکردهایی در معماری بکارگرفته شده است که از نیروها و امکانات محیط طبیعی در راستای نیل به بازدهی و بهره‌وری منابع و تامین شرایط آسایش محیط داخلی، بهره می‌گیرد و به خصوص بر ارتباط بصری و فیزیکی با طبیعت تأکید می‌کند (دبیدیان و فرهودی، ۱۳۸۲).

معماری سبز برخواسته از معماری پایدار و توسعه پایدار بوده که ناشئ از نیاز انسان امروز در مقابل پیامدهای سوء جهان صنعتی و مصرفی عصر حاضر است. معماری سبز موضوع یا پدیده ای است که یک مفهوم جهانی و محلی دارد، یعنی ضمن برخورداری از نکات مشترک و جهان شمول، در هر یک از موقعیت‌های اجتماعی فرهنگی، مفهوم خاص و متمایز خود را دارد (فهیمیان و همکاران، ۱۳۸۷ :۲۷).

طراحی سبز عملی است برای حل مشکلات که طی آن ، منابع طبیعی قبل، بعد و طی پروسه تولید و مساحت به کمترین حد آسیب می‌بیند، به علاوه در مسیر این عمل مصالح باید مفید بوده، عمر مفید طولانی داشته و قابل بازگشت به چرخه طبیعت باشد (ادوارد[2]وهمکاران، ۲۰۱۷).

۲-۳ معماری سبز

در چند دهه‌ی گذشته، معماران و سازندگان به دنبال سبز کردن پروژه‌هایشان از طریق عناصر متنوعی از قبیل صرفه جویی در مصرف آب و برق بوده‌اند. بسیاری از ساختمان‌هایی که دارای شرایط ویژه اند گواهینامه از انجمن ساختمان سبز ایالات متحده دریافت کرده‌اند(راغب و همکاران، ۲۰۱٦). ایده ی «ساختمان سبز» به عنوان ایده‌آلی جدید برای طراحی و ساختمان سازی است. موج جدیدی از طراحی معماری در سال‌های اخیر در پاسخ به حرکت رو به رشد به سمت پایداری در هنر و کسب و کار شکل گرفته است. معماری سبز الهام گرفته شده از فرآیندهای طبیعی زمین برای ساخت ساختمان هایی است که دوستدار طبیعت هستند. از بام‌های

[1] Peng et al.
[2] Edward et al.

سبز گرفته تا پانل‌های خورشیدی تمامی سازه‌ها دارای خلاقیتی بی‌نظیر در حوزه‌ی طراحی معماری سبز هستند (یوان[1] و همکاران، ۲۰۱۷).

۱-۳-۲ تاریخچه معماری سبز جهان

از پیشگامان جنبش معماری پایدار در دهه‌ی نود میلادی می‌توان جان راسکین، ویلیام موریس و ریچارد لتابی را نام برد. هدف از طراحی ساختمان های پایدار کاهش آسیب آن بر روی محیط از نظر انرژی و بهره برداری از منابع طبیعی است.اگر در معماری مدرن فرم تابع عملکرد است، در معماری اقلیمی فرم تابع اقلیم است. بنابراین معماری اقلیمی از دهه نود میلادی عمدتا تحت عنوان معماری پایدار مطرح گردید (قبادیان، ۳٦۷:۱۳۹۲) بنابر دایره‌المعارف بریتانیکا، دیدگاه معماری سبز به افزایش آگاهی محیط در دهه‌ی ۱۹٦۰ بر می‌گردد، به عنوان جنبش جوانان فعال اجتماعی که حومه های شهری مشابه و شهر های پراکنده را زیر سئوال بردند. بسیاری از هوا خواهان افراطی در سازه‌های چادری و گنبدهای ژئودزی برای احترام به فرهنگ بومیان آمریکایی و حداقل تاثیر نفی بر محیط زیست زندگی کردند. در اوایل قرن بیستم، معمار معروف فرانک لوید رایت معماری طبیعت‌گرایی را ترویج داد.

۲-۳-۲ خصوصیات معماری سبز ساختمان

ساختمان‌های سبز در چهار حوزه تقسیم بندی شده است(کیبرت[2]، ۲۰۱٦): پایداری و توسعه در سایت، انتخاب مصالح، مصرف بهینه انرژی و کیفیت تهویه داخلی توسعه پایدار سایت به نحوی باشد که تاثیرات اندکی بر محیط زیست داشته باشد: جهت گیری ساختمان برای دریافت حداکثر تابش حرارتی، الگوی باد و سایه که بارهای حرارتی و سرمایشی را کاهش دهند، از مصالح بادوام و قابل بازیافت استفاده شود تا تاثیرات منفی بر محیط زیست کاهش یابد، از طراحی که از لحاظ مصرف انرژی بهینه هستند استفاده شود تا محیط بهینه و آرامی فراهم شود، طراحی برای بهبود کیفیت فضای داخلی تا سلامت و کارایی بیشتر ترویج شود، کاهش در ضایعات ساختمانی تا بازیافت مصالح امکانپذیر شود ,فرایند طراحی معماری سبز ساختمان با

[1] Yuan et al.
[2] Kibert

پیچیدگی‌ها و زیبایی‌های منحصر به فردی قابل تعریف است و پنج اصل استراتژی و فن‌آوری در ساختمان‌های سبز عبارت است از: طراحی پایدار سایت، مصرف و ذخیره بهینه آب، انرژی و محیط، محافظت از مصالح و منابع محیط زیست. مزیت ساختمان‌های سبز عبارت است از: آسایش، اقتصاد، زیبایی‌شناسی و دوستدار محیط زیست (یوان و همکاران، ۲۰۱۷).

۲-۳-۳ اصول معماری سبز

- اصل اول: حفاظت از انرژی

هر ساختمان باید به گونه ای طراحی و ساخته شود که نیاز آن به سوخت فسیلی به حداقل برسد.ضرورت پذیرفتن این اصل در عصرهای گذشته بدون هیچ شک و تردیدی با توجه به نحوه ساخت و سازها، غیر قابل انکار می‌باشد و شاید تنها به سبب تنوع بسیار زیاد مصالح و فناوری های جدید در دوران معاصر، چنین اصلی در ساختمان‌ها به دست فراموشی سپرده شده است و این بار با استفاده از مصالح گوناگون و یا با ترکیب‌های مختلفی از آنها، ساختمان ها،م حیط را با توجه به نیازهای کاربران تغییر می‌دهند (مهدی نژاد و امیر کلایی، ۱۳۹۰).

- اصل دوم: کار با اقلیم

ساختمان‌ها باید به گونه ای طراحی شوند که قادر به استفاده از اقلیم و منابع انرژی محلی باشند. شکل و نحوه استقرار ساختمان و محل قرار گیری فضاهای داخلی آن می‌تواند به گـــونـــه‌ای باشد که موجب ارتقاء سطح آسایش درون ساختمان گردد و در عین حال از طریق عایق‌بندی صحیح سازه، موجبات کاهش مصرف سوخت فسیلی پدید آید. این دو فرآیند مذکور ناگزیر دارای هم پوشانی و نقاط مشترک فراوان می‌باشند.
پیش از گسترش همه جانبه مصرف سوخت فسیلی، چوب منبع اصلی انرژی به حساب می‌آمد که هنوز هم حدود ۱۵ درصد از انرژی امروز را نیز تأمین می‌کند. هنگامی که چوب کمیاب و نایاب شد برای بسیاری از مردم امری طبیعی بود که در راستای کاهش نیاز به چوب، برای تولید گرما از گرمای خورشید کمک بگیرند. شهرهای یونانی همچون «پیرنه» مکان شهر را به گونه‌ای تغییر دادند که از ورود سیل به شهر جلوگیری شود، و شبکه‌ای مستطیل شکل با خیابان‌های شرقی ـ غربی را احداث نمودند که به ساختمان‌ها اجازه جهت‌گیری

به سمت جنوب و استفاده از نور مطلوب خورشید را می‌داد. رومی‌ها نیز پیروی از اصول طراحی خورشیدی را با آموختن از تجربیات یونان ادامه دادند؛ اما آنها پنجره های شفاف که اختراع قرن اول پس از میلاد بود را نیز برای افزایش گرمای بدست آمده بکار گرفتند.

سنت طراحی با توجه به اقلیم برای ایجاد آسایش درون ساختمان به قوانین گرمایش محدود نمی‌شود بلکه در بسیاری از اقلیم ها معماران ملزم به طراحی فضایی خنک برای پدید آوردن شرایط مطلوب در داخل ساختمان بودند. راه حل معـــمول درعـصـر حاضر، یعنی استفاده از سیستم های تهویه مطبوع هوا، تنها فرآیندی ناکارآمد در تقابل با اقلیم به شمار می رود و در عین حال همراه با مصرف زیاد انرژی می‌باشد، که حتی به هنگام ارزانی و فراوانی انرژی به دلیل آلودگی حاصل از آن امری اشتباه بشمار می‌آید. (شورای ساختمان سازی سبز آمریکا)

- اصل سوم: کاهش استفاده از منابع جدید

هر ساختمان باید به گونه ای طراحی شود که استفاده از منابع جدید را به حداقل برساند و در پایان عمر مفید خود، منبعی برای ایجاد سازه‌های دیگر به وجود بیاورد. این استفاده مجدد می‌تواند در مسیر استفاده از مصالح بازیافت شده یا فضاهای بازیافت شده شکل بگیرد. در اغلب مواردی که دسترسی به منابع جدید به حداقل می رسد روش هایی کشف می‌شوند که با آنها می‌توان ساختمان‌هایی که برای یک منظور ساخته شده‌اند، برای مقاصد دیگر نیز استفاده شوند (مهدی نژاد و امیر کلایی،۱۳۹۰).

- اصل چهارم: احترام به کاربران

تمامی ساختمان‌ها توسط انسان‌ها ساخته می‌شوند اما در بعضی از سازه‌ها حقیقت حضور انسان محترم شمرده می‌شود، در حالی که در برخی دیگر تلاش برای رد ابعاد انسانی در فرآیند ساخت مشاهده می‌شود که ایمنی و سلامت مصالح و فرآیندهای شکل دهنده ساختمان به همان میزان که برای کارگران و یا استفاده‌کنندگان آن مهم است برای کل جامعه بشری نیز از اهـمـیت بـســـزایی دارد. شکل دیگر مشارکت انسانی که نیازمند توجه است، اشتراک و دخالت مثبت کاربران در فرآیند طراحی و ساخت است، که به طور موثر بکار گرفته نشود یک منبع کارا و مفید به هدر رفته است(لبز و واتسون، ۱۳۹۲).

- اصل پنجم: احترام به سایت

معمار استرالیایی گلن مورکات این جمله عجیب را بیان می کند که: ساختمان باید زمین را به گونه ای آرام و سبک لمس کند. ساختمانی که انرژی را حریصانه مصرف می کند آلودگی تولید می کند و با مصرف کنندگان و کاربران خویش بیگانه است . نـمی توان هر ساختمان را از درون سایت ساخته شده در آن خارج نمود و شرایط قبل از ایجاد ساختمان را دوباره در سایت احیا کرد (مهدی نژاد و امیر کلایی، ۱۳۹۰).

- اصل ششم: کل گرایی

تمامی اصول معماری سبز، نیازمند مشارکت در روندی کل‌گرا برای ساخت محیط مصنوع هستند. یافتن ساختمان‌هایی که تمام اصول معماری سبز را یکجا داشته باشند کار ساده‌ای نیست چرا که معماری سبز هنوز بطور کامل شناخته نشده است. یک معماری سبز باید بیش از یک ساختمان منفرد قطعه خود را شامل شود و باید شامل یک شکل پایدار از محیط شهری باشد. شهر، موجودی فراتر از مجموعه ساختمان‌هاست؛ در حقیقت آن را می‌توان بصورت مجموعه ای از سامانه های در حال تعامل دید، سامانه‌هایی برای زیستن و تفریح، که بصورت شکل های ساخته شده دارای کالبد می‌باشند و با نگاهـی دقـیـق بـه ایـن سامانه‌ها اســت کــه مـی‌تـوانیــم چهــره شهــر آیــنده را تـرسـیـم نـمایـیـم (لبز و واتسون، ۱۳۹۰).

۲-۳-٤ طراحی سبز

طراحی سبز عملی است برای حل مشکلات که طی آن ، منابع طبیعی قبل، بعد و طی پروسه تولید و مساحت به کمترین حد آسیب می‌بیند، به علاوه در مسیر این عمل مصالح باید مفید بوده، عمر مفید طولانی داشته و قابل بازگشت به چرخه طبیعت باشد(ادوارد، ۲۰۱۷)

پایداری یک پروسه است که پیشرفت‌های پایداری محصول آن می باشد در پروسه مسکن پایدار پنج حوزه مشخص زیر را در نظر گرفته می‌شود(تن[1]، ۲۰۱۷):

۱. حفظ منابع طبیعی
۲. استفاده منطقی از منابع ساخت بشر

[1] Tan et al.

۳. حفظ اکوسیستم و پتانسیل‌های احیای آن
۴. عدالت منطقی از منابع ساخت بشر
۵. پیش بینی سلامتی، امنیت ایمنی

۲-۳-۵ مصالح ساختمانی زیست محیطی

مصالح ساختمانی زیست محیطی باعث افزایش ارزش پروژه‌های ساختمانی و کاهش اثرات سوء بر محیط زیست می‌گردند. این نوع مصالح معمولاً دارای یک یا چند مزیت می‌باشند. بهره‌وری استفاده از منابع انرژی، آب و حفاظت از منابع طبیعی، ارتقاء سطح بهداشت و سلامت ساکنین و عموم مردم از آن جمله هستند. مصالح ساختمانی همچنین اثرات مهمی بر روی ساکنین بناها دارند.

از طریق افزایش کارایی فرآیند ساخت، بازیافت و کاستن یا حذف ترکیبات مضر، مصالح ساختمانی سبز به طور آشکاری اثرات کوتاه مدت و بلند مدت زیست محیطی را کاهش می‌دهند. ذرات بی‌ضرر یا کم خطر همچنین به سلامت ساکنین کمک می‌نمایند در کنار این، بسیاری از مواد ساختمانی همسو با محیط زیست دوام زیادی دارند (مرندی و پروین زاده گشتی، ۱۳۸۵).

۲-۳-٦ ساختمان سبز

EPA ساختمان سبز را عمل ایجاد ساختارها و استفاده از فرآیندهای سازگار با محیط زیست و منابع کارآمد در سراسر چرخه زندگی ساختمان، و مکانی برای طراحی، عملیات ساخت و ساز و نوسازی، تعمیر ونگه داری وساختار شکنی هستند (یوان[1]، ۲۰۱۷). ساختمان سبز تنها به فاکتورهای محیط زیستی تمرکز نمی‌کند، این نوع ساختمان چگونگی رابطه محیط زیست با دیگر فاکتورها مانند هزینه، برنامه‌ریزی، اجرا، نگهداری، و سایر مباحث اصلی و فرعی را در نظر می‌گیرد (یانگ[2]، ۲۰۱۷).

امروزه ساختمان‌های سبز به عنوان ساختمان های سازگار با محیط زیست محسوب می‌شوند که امکان بهره‌برداری بهینه از انرژی‌های طبیعی را فراهم می‌نمایند. این ساختمان‌ها امکان استفاده بهینه از منابع پرارزش طبیعی را در کنار مصالح وتکنولوژی های نوین ساختمانی فراهم می‌کنند. در ایران نیزتوجه به مسائل زیست

[1] Yu
[2] Yang

محیطی درصنعت ساختمان ازیک طرف و افزایش هزینه های انرژی ازطرف دیگرباعث توجه بیشتربه ساخت ساختمان‌های سبز شده است. دراین میان رتبه بندی آنها و میزان سازگار بودن آنها بامحیط زیست هنوز به طوردقیق مرزبندی ومشخص نشده است.

بوجود آوردن یک ساختمان سبز مستلزم حل کردن و برطرف کردن بسیاری از تناقضات و احتیاجات است. در معماری سبز هرگونه تصمیمی که برای طراحی در نظر گرفته شود، مضامین محیطی را داراست (ساختمان سبز[1]، ۱۹۹۶).

ایالات متحده امریکا، بیان کرد که در ساختمان‌های سبز تلاش در جهت افزایش کارایی ساختمان و محوطه‌هایی است که از انرژی آب و مواد و مصالح استفاده می‌کنند و کاهش تاثیرات سوء ساختمان بر سلامت بشر و محیط زیست به سوی طراحی مطلوب‌تر، ساخت و ساز مناسب‌تر ، بهره برداری بهینه‌تر است (تعهد فدرال به ساختمان سبز[2]، ۲۰۰۳)

نحوه عملکرد کارخانجات، و ساخت و سازهای گسترده و غالباً غیر اصولی در چند سال اخیر اثرات جبران ناپذیری بر اکوسیستم جهان داشته است. یکی از داغ‌ترین موضوعات در دهه‌های اخیر برای رفع این مشکلات در زمینه دستیابی به توسعه پایدار، ساختمان سبز است. ساختمان سبز همچنین به عنوان نمونه‌ای از ساختمان پایدار شناخته می‌شود، که تمامی مراحل طراحی، ساخت، و تعمیر و بازسازی، با مدیریت کارآمد محیطی و منابع دوباره استفاده شده انجام می‌پذیرد (بورنت[3]، ۲۰۰۷).

ساختمان سبز برای اهداف مشخصی از قبیل صرفه جویی در مصرف انرژی، زیبایی شهری، سلامت روحی و روانی با کمک کاهش آلودگی هوا، افزایش بهره‌وری ساکنان و کاهش اثرات کلی بر محیط زیست ساخته می‌شود (کوبا[4]، ۲۰۱۲). از آنجایی که ساختمان مجموعه‌ای از سیستم‌های وابسته به هم از قبیل: معماری، سازه، پوشش نما، تأسیسات الکتریکی و مکانیکی، مصالح ساختمانی و امنیت است، نحوه چگونگی این سیستم‌ها باهم نقطه کلیدی در دانستن و طراحی ساختمان سبز است (باوجا[5]، ۲۰۰۸).

[1] Green building
[2] The federal commitment to green building, 2003
[3] Burnett
[4] Sam Kubba
[5] Baweja

۲-۳-۷ تفاوت معماری سبز و پایدار

ساختمان پایدار به عنوان «موسس و مدیریت مسؤول محیط ساخته شده‌ی سالم بر اساس منابع کارآمد و اصول «زیست محیطی» تعریف می‌شود. ساختمان‌های طراحی شده‌ی پایدار بایستی تاثیر خود را بر محیط زیست از طریق انرژی و بهره‌وری منابع کاهش دهند. طراحی پایدار ادغام متفکرانه معماری سبز با مهندسی برق، مکانیک و سازه است. علاوه بر نگرانی در زمینه‌ی سنت فرهنگی، زیباشناسی، تناسبات،مقایس، بافت، سایه و نور در نظر گرفته شود و تاسیسات بایستی نگران هزینه‌های بلند مدت مربوط به هزینه های زیست محیطی،اقتصادی و انسانی باشد. ساختمان سبز همانند بدن انسان عمل می‌کند و بر روی فرایند هایی تمرکز دارد که با عملکردهای اکولوژیکی در ساختمان ادغام شده است تا آب و هوا را دریافت، ذخیره و فیلتر کند و فرایندی مطلوب برای سایر عملکردها فراهم آورد.

جدول (۲-۲) مقایسه اهداف و ویژگی‌های معماری سبز و پایدار

معماری	دسته بندی اهداف	اهداف کلی	ویژگی
پایدار	زیست محیطی اجتماعی اقتصادی	کاهش مصرف انرژی افزایش زیبایی شناسی شهری بهبود روابط اجتماعی کمک به تکمیل چرخه LCA	رابطه کل چرخه حیات یک پروژه را با محیط زیست در نظر میگیرد تمرکز بر نحوه تاثیر تولید مصالح ساختمان بر محیط زیست توجه به کل چرخه حیات پروژه تمرکز بر نحوه تأثیر عملکرد ساختمان بر محیط زیست توجه به حفظ محیط زیست توجه به فرهنگ و اقلیم مکان
سبز	زیست محیطی اجتماعی اقتصادی	کاهش مصرف انرژی بازیافت مصالح حذف انتشارآلاینده تقلیل هزینه‌های جاری انرژی به خدمت گرفتن کیفیت	توجه به اقلیم مکان عدم تاثیر سو ساختمان بر محیط زیست رابطه محیط با پروژه تعریف گردد.

۲-٤ حفظ و نگهداری

با توجه به معنی لغوی نگهداری و نگهداشت در لغت نامه دهخدا، مناسب ترین کلمه برای لغت MAINTENANCE، نگهداری ترجمه شده است. عبارت Maintenance از دید معنایی، شامل همه ی فعالیت‌های فنی و ستادی است برای سالم کارکردن و مرتب نگهداشتن ماشین آلات و تجهیزات انجام می‌شود. این تجهیز می‌تواند یک خودروی سواری، یک کامپیوتر شخصی، یک توربین بخار، پله برقی و آسانسور و غیره باشد.

۲-٤-۱ حفظ و نگهداری در معماری سبز و پایدار

اهمیت دادن به زندگی انسان‌ها و حفظ و نگهداری از آن در حال و آینده، کاربرد مصالحی که چه در هنگام تولید و یا کاربری و حتی تخریب با محیط خود همگن و پایدار باشند، حداقل استفاده از انرژی‌های سوختی و حداکثر بکارگیری انرژی‌های طبیعی، حداقل تخریب محیط زیست، بهبود فیزیکی و روانی زندگی انسان‌ها و کلیه ی موجودات زنده و هماهنگی با محیط طبیعی است.

اصل طراحی برای انسان، آخرین و شاید مهم‌ترین اصل از معماری پایدار است. این اصل ریشه در نیازهایی دارد که برای حفظ و نگهداری عناصر زنجیره‌ای اکوسیستم لازم است که آنها نیز به نوبه خود بقای انسان را تضمین می‌کنند. این اصل دارای سه استراتژی نگهداری از منابع طبیعی، طراحی شهری-طراحی سایت و راحتی انسان است که تمرکزشان بر افزایش هم‌زیستی بین ساختمان و محیط بیرون از آن و بین ساختمان و افراد استفاده کننده از آن‌هاست.

۲-۵ سیستم های ارزیابی ساختمان

۲-۵-۱ ارزیابی محیطی ساختمان و پایداری

روش‌های ارزیابی محیطی ساختمان به طور کلی به فهم ارتباط میان ساختمان ومحیط کمک می کند(تم[1]، ۲۰۱۸). یکی از مهم‌ترین نقش های روش‌های ارزیابی محیطی ساختمان ایجاد ارزیابی جامعی از خصوصیات

[1] Tam

محیطی یک ساختمان است که مجموعه‌ای از معیارها و اهداف معمول و.. را برای مالکان و طراحان برای دستیابی به استانداردهای محیطی بالاتر به کار می‌گیرد (دینگ[1]و همکاران، ۲۰۰۸).

روش‌های ارزیابی محیطی ساختمانی در فرآیند طراحی سودمند است. ارزیابی عملکرد محیطی ساختمان‌ها شامل هردو دسته معیارهای کمی و کیفی است. معیارهای کمی از مصرف انرژی سالانه، مصرف آب و.. تشکیل شده‌اند. معیارهای کیفی شامل تاثیر بر ارزش‌های اکولوژیکی سایت، تاثیر بر الگوهای باد محلی ومانند آن هستند. معیارهایی کمی می‌توانند بر پایه سطح مصرف کلی ارزیابی شوند و امتیازاتی مطابق با آن اختصاص یابد. هدف از توسعه سیستم‌های ارزیابی عملکرد ساختمان، جهت‌دهی به سوی ساختمان‌های حساس‌تر به محیط زیست است؛ بکار گیری این سیستم‌ها در تسهیل یکپارچگی پایداری و بنا نتیجه بخش بوده است (دینگ و همکاران، ۲۰۱۵ و ژئو[2] و همکاران، ۲۰۱۵).

در حال حاضر در دنیا بالاترین مرجع در ساختمان سبز را می‌توان این گواهینامه دانست و در شروع ،لازمه دانستن حداقل دیدگاه آن به درک بهتر ساختمان سبز کمک شایان می‌کند(دینگ و همکاران، ۲۰۱۸).

طراحی و توسعه توسط شورای ساختمان سازی سبز ایالات متحده (USGBC) از سال ۲۰۰۰ رسما گواهی نامه خود به جهان از طریق سیستم چک لیست امتیاز LEED ارائه داد. این گواهی‌نامه درای هشت مبحث از نوع بنا می‌باشد که عبارت است از(گوتا[3]و همکاران، ۲۰۱۹):

- LEED for New Construction & Major Renovations (NC)
- LEED for Schools New Construction & Major Renovations
- LEED for Core & Shell (CS)

درحال حاضر در منطقه خاورمیانه شاهد رشد قابل توجهی دراستفاده از فناوری‌های ساختمان سبزهستیم. بیش از۱۳۰۰پروژه ساختمانی در این منطقه گواهی LEED را کسب کرده‌اند. نمونه‌های زیر مربوط به ساختمان‌هایی در خاورمیانه است که موفق به کسب گواهی LEED شده‌اند.

[1] Ding
[2] Zuo & Zhao
[3] Gupta

۲-۵-۲ انواع سیستم های ارزیابی

۲-۵-۲-۱ سیستم رتبه بندی LEED[1] برای ساختمان های سبز

به دنبال شکل گیری شورای ساختمان سبز ایالات متحده USGBC در سال ۱۹۹۳، اعضاء سازمان سریعاً متوجه شدند که صنعت ساختمان‌سازی پایدار، برای تعریف و اندازه‌گیری "ساختمان‌های سبز" نیاز به یک سیستم دارد (فانتانا[۲]، ۲۰۱۹). بدین ترتیب، USGBC درصدد تحقیق در مورد متریک‌ها و سیستم‌های درجه‌بندی موجود برای ساختمان سبز، برآمد. کمتر از یک سال پس از تشکیل سازمان، اعضا با تاسیس کمیته‌ای جهت تمرکز بر روی صرفاً عناوین یافته‌های اولیه، اقدام کردند. کمیته، متشکل از افراد مختلفی بود؛ از جمله آرشیتکت‌ها، نمایندگان املاک و مستغلات، یک مالک ساختمان، یک وکیل، یک فعال محیط زیست و نمایندگان این صنعت. وجود افراد و متخصصانی از بخش های متقاطع در این کمیته، به فرآیند و نتیجه نهایی عمق، غنا و تنوع می‌بخشید (لارسون[۳]، ۲۰۱۷).

- لید برای خانه‌ها، شیوه ای ابتکاری است که برای بهبود تغییر مسیر اصلی صنعت ساختمان‌سازی به سمت روش هایی پایدارتر، طراحی شده است.
- لید برای خانه ها، ۲۵ درصد از خانه‌های جدید و برتر، با بهترین مشخصه‌های زیست محیطی را نشانه گرفته است.
- لید برای خانه‌ها، شیوه ای ابتکاری و مشترک است که همکاری فعالانه ای با تمامی بخش‌های صنعت خانه سازی دارد.
- لید برای خانه‌ها، با به رسمیت شناختن ساخت و سازها و طراحی‌های پایدار در خانه ها در سرتاسر کشور، به خانه سازان کمک می‌کند تا خانه هایشان را به عنوان برخی از بهترین خانه‌ها در بازارهایشان متمایز سازند و از یک برند ملی شناخته شده استفاده کنند. علاوه بر این، خریداران خانه‌ها نیز می‌توانند با سهولت بیشتری شخص ثالث تایید کننده ساختمان‌های سبز را شناسایی کنند.

[1] Leadership in Energy and Environmental Design
[1] Fontana et al.
[2] Larson et al.

در سال‌های اخیر سیستم‌های رتبه بندی ساختمان‌ها در زمینه های معماری، مهندسی و ساخت و ساز در پی فراهم آوردن ابزار لازم برای طراحی و ساخت ساختمان‌های سبز است LEED. روشی اختیاری برای ارزیابی ساختمان های سبز است LEED . پرطرفدارترین سیستم رتبه‌بندی در ایالات متحده آمریکا است و همچون BREEAM در انگلستان، Green Mark در سنگاپور و Green Star در استرالیا درصدد افزودن پایداری به صنعت ساخت و ساز است. انجمن ساختمان‌سازی سبز ایالات متحده مرجع راهنمایی برای استانداردهای ساختمان‌های سبز است،که در آن پارامترهای ساختمان‌سازی سبز در آمریکا و چندین کشور دیگر مشخص شده است. ایده اصلی ان عبارتند از: استفاده از مواد و مصالح دارای چرخه طبیعی و هم چنین استفاده از منابع کارآمد و طراحی مجدد برخی محصول‌ها و ارزش‌گذاری بیشتر روی سیستم‌های طبیعی برای حفاظت هر چه بیشتر از کیفیت زندگی بشر، کاربری مناسب از زمین از ارکان بسیار مهم از معماری سبز می‌باشد (فهیمیا و همکاران،۱۳۸۷).

ایالات متحده امریکا، بیان کرد که در ساختمان‌های سبز تلاش در جهت افزایش کارایی ساختمان و محوطه‌هایی است که از انرژی آب و مواد و مصالح استفاده می‌کنند وکاهش تاثیرات سوء ساختمان بر سلامت بشر و محیط زیست به سوی طراحی مطلوب‌تر، ساخت و ساز مناسب‌تر، بهره‌برداری بهینه‌تر است(تعهد فدرال به ساختمان سبز[1]، ۲۰۰۳).

سیستم LEED برای رتبه‌بندی ساختمان‌های سبز در ۱۳۵ کشور انجام شده است و در سال ۲۰۱۳، در جهان ۱۵۱۸۳ ساختمان تجاری این گواهینامه را دریافت نموده‌اند. انجمن ساختمان های سبز ایالات متحده (USGBC)، ساختمان‌های سبز را، ساختمان هایی معرفی می‌کند که در آن ها اثرات منفی بر محیط زیست و ساکنان به حداقل می‌رسد. این رتبه بندی از ۹ بخش شامل کاربری‌های مختلف ساختمان تشکیل می‌شود. در تمامی این ساختمان‌ها ۵ معیار رایج، سایت های پایدار (Sustainable sites) مصرف بهینه آب (Water efficiency)، انرژی، مصالح و منابع و کیفیت فضاهای داخلی Indoor Environmental Quality (IEQ) است. بر اساس آن ساختمان‌های با ٤٠ تا ٤٩ امتیاز گواهینامه، ۵۰ تا ۵۹ امتیاز نشان نقره‌ای، ٦٠ تا ۷۹ امتیاز نشان طلایی و ۸۰ امتیاز به بالا نشان پلاتینیوم دریافت می‌کنند.

[1] The Federal Commitment to Green Building, 2003

ماکزیمم نمره ی دریافتی در این رتبه بندی ۱۱۰ است که بر اساس ۸ دسته تقسیم‌بندی می‌شود و هر دسته امتیاز متفاوتی دارد. این ۸ دسته عبارتند از(کرن[1]، ۲۰۱۶):

جدول (۲-۳) ۸ دسته بندی براساس سیستم LEED

نوع دسته بندی	امتیاز
مکان وحمل ونقل	۱۶
سایت های پایدار	۱۰
مصرف بهینه آب	۱۱
انرژی	۳۳
مصالح ومنابع	۱۳
کیفیت فضای داخلی	۱۶
نوآوری	۶
اولویت منطقه ای	٤

هرچند از پیش هم برنامه‌های محلی یا منطقه‌ای خانه سازی سبز وجود داشته است، لید برای خانه‌ها می‌کوشد تا با ایجاد توافق و سازگاری ملی در تعیین مشخصه‌های یک خانه سبز، سازندگان در هر کجای کشور را قادر سازد تا به یک رتبه‌بندی سبز در مورد خانه‌هایشان دست یابند. لید برای خانه‌ها، یک استاندارد مورد قبول عام برای خانه‌سازان سبز ارائه می کند که آن را کادر متمایزی از متخصصان ملی و سبزسازان با تجربه توسعه داده و تصحیح کرده‌اند. سیستم رتبه‌بندی لید برای خانه‌ها، بخشی از مجموعه ابزار جامع ارزیابی لید به شمار م آید که آن را USGBC، جهت بهبود و ارتقاء طراحی، ساخت و ساز و روش‌های بهره‌برداری پایدار در ساختمان‌های سراسر کشور ارائه کرده است.

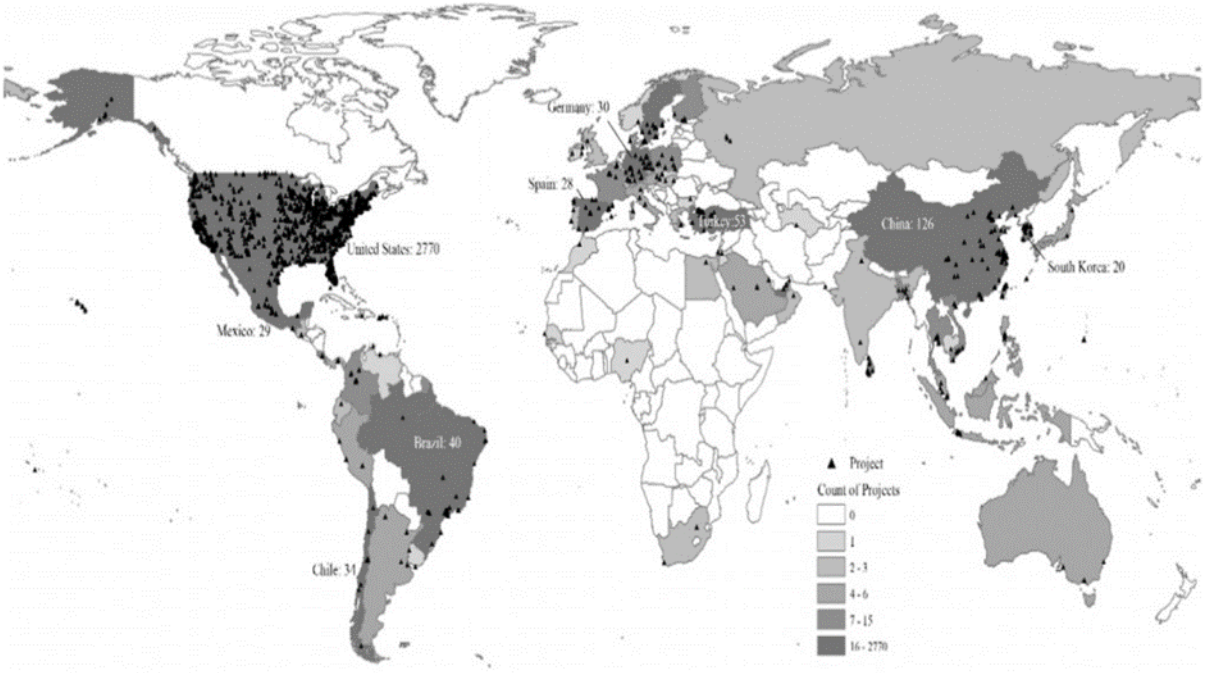
سیستم رتبه‌بندی لید برای خانه ها، عملکرد کلی یک خانه را در هشت رده و طبقه اندازه‌گیری می‌کند(جاکوبز[2]، ۲۰۱۹):

[1] Kern
[2] Jacobs

۱. فرآیند نوآوری و طراحی : روش‌های خاص طراحی، شاخص‌های خاص منطقه‌ای، اندازه‌گیری‌هایی که در حال حاضر در سیستم رتبه بندی منظور نشده‌اند و سطوح نمونه و الگوی عملکرد.
۲. محل و پیوندها : تعیین محل خانه ها به روش‌هایی از لحاظ اجتماعی و زیست محیطی مسئولانه، در ارتباط با جامعه بزرگ‌تر.
۳. سایت‌های پایدار : استفاده از تمامی ملک، به صورتی که تاثیر پروژه بر روی سایت به حداقل برسد.
٤. بهره‌وری آب : روش‌های بهره وری آب، هم در فضای داخلی و هم در فضای خارجی.
٥. انرژی و اتمسفر : بهره‌وری انرژی، به خصوص در پوشش ساختمان و طراحی گرمایش و سرمایش.
٦. مواد و منابع : بهره‌برداری کارآمد از مواد، انتخاب موادی با برتری زیست محیطی و به حداقل رساندن ضایعات در حین ساخت و ساز.
۷. کیفیت محیطی فضای داخلی : بهبود کیفیت هوای داخلی با کاهش تولید آلودگی و قرار گرفتن در معرض آلودگی.
۸. آگاهی و آموزش : آموزش مالک، مستاجر و / یا مدیر ساختمان در خصوص اداره و حفظ ویژگی‌های سبز یک خانه لید.

شکل زیر مکان جغرافیایی ۳٤۱٦ پروژه که نشان LEED[1] را دریافت کرده‌اند نشان می‌دهد. از این تعداد ۸۰ در صد آن ها در ایالات متحده آمریکا قرار دارند و بقیه به ترتیب در چین، ترکیه، برزیل، شیلی و آلمان قرار دارند.

[1] Leadership in 23 Energy and Environmental Design



شکل (۲-۱) مکان جغرافیایی ۳٤۱٦ پروژه که نشان LEED را دریافت کرده‌اند(یانگ[1]، ۲۰۱۷)

یکی از مهم‌ترین مسائل در بهبود عملکرد ساختمان های دارای نشان LEED رفتار صحیح ساکنان در قبال راهکارهای استفاده شده در ساختمان است. این راهکارها تنها هنگامی قابل بهره‌برداری هستند که استفاده‌کنندگان بتوانند به خوبی از آن ها بهره ببرند. اگرچه ساختمان های دارای گواهی LEED مصرف انرژی کمتری نسبت به ساختمان های مشابه دارند، اما معمولاً این نکته ذکر می شود که عملکرد آن ها در رابطه با اشخاص و رضایت از محیط مطلوب نیست، ذکر این نکته دارای اهمیت است که یک ساختمان سبز هنگامی عملکرد ارزشمندی دارد که ساختمان و ساکنان آن همچون یک سیستم یکپارچه عمل کنند. رضایت ساکنان از محیط کار در دفاتر اداری به شرایط آسایش حرارتی، صوتی، پارامترهای بصری، کیفیت هوای داخلی و دیگر عوامل محیطی فضا بستگی دارد. در پژوهشی که توسط آلتمونته (Sergio Altomonte) و شیاوان (Stefano Schiavon)انجام گرفت، این نتیجه به دست آمد که LEED تأثیری بر محیط کار ندارد ولی افراد در ساختمان‌های دارای نشانLEED ، رضایت بیشتری از کیفیت هوا دارند، هر چند آسایش بصری کمتری دارند. در بین پژوهشگران اتفاق نظری وجود ندارد که زندگی و یا کارکردن در محیط یک ساختمان با نشان

[1] Yang

LEED، بتواند رفتارها و عادت های استفاده کنندگان را تغیر دهد. در پژوهشی که توسط کاشه و همکاران صورت گرفت، به تأثیر LEED بر رفتار ساکنان در ارتباط با نور طبیعی و بازیافت پرداخته شد. در این پژوهش آن‌ها به نتیجه رسیدند که LEED می تواند بر رفتار و عادت های ساکنین تأثیر مثبت بگذارد و آن ها با علم بر اینکه استفاده کننده از یک ساختمان سبز هستند، رفتار و عادت های خود را اصلاح نمایند.

جدول (۲-٤) زیر فاکتورهای تأثیرگذار بر کیفیت محیط داخلی در فضاهای اداری را نشان می دهد.

نام عامل	شرح چگونگی تاثیر گذاری
طرح و چیدمان اداری	مقدار فضای موجود برای هر کارمند و سطح حریم بصری
مبلمان اداری	راحتی مبلمان و توانایی تنظیم مبلمان برای تامین رنگ ها و بافت ها
آسایش حرارتی	دمای محیط کار
کیفیت هوا	کیفیت هوا در فضای کار
مقدار نور فضا	آسایش بصری در رابطه با روشنایی
آکوستیک	مقدار صداهای مزاحم در فضای کار، حریم صوتی در فضای کار
تمیزی و نگهداری فضا	تمیزی و نگهداری ساختمان به صورت کلی و فضای شخصی محیط کار

این سیستم در سال ۱۹۹٤ با طراحی یک سری استاندارد برای بناهای تجاری جدید آغاز کرد و بتدریج سیستم خود را توسعه داده است LEED .با نسخه آزمایشی v.1 برای بناهای تجاری جدید که مهم‌ترین این سیستم‌ها می‌باشد، شروع کرد. نسخه v2.0 اولین نسخه مورد استفاده بود و بدنبال آن نسخه v2.1 و v2.2 مورد استفاده قرار گرفت. در سال ۲۰۰۹ نسخه جدید ۱۰۰ امتیازی را طراحی کرد با ۱۰ امتیاز اضافه که ٤ تا از آنها برای پرداختن به اولویت‌های منطقه‌ای، و شش تای باقی مانده به نوآوری در طراحی اختصاص داده شده است. آخرین نسخه LEED که v4 نام گرفته است در پایان سال ۲۰۱۳ راه اندازی شد. برای همه ی طرح‌ها کسب پیش نیازهایی الزامی است، و دیگر امتیازها تا آنجا که یک پروژه بتواند حداقل تعداد امتیاز برای صدور گواهینامه را کسب کند، داوطلبانه می‌باشد. پروژه‌هایی که بتوانند بیش از میزان مورد نیاز برای گواهینامه امتیاز کسب کنند، ممکن است بر اساس میزان امتیازات کسب شده در گواهینامه نقره ای، طلایی و پلاتینیوم کسب کنند LEED،۹ سیستم ارزیابی برای بناهای جدید(NC) ، بناهای موجود(EB) ، معماری داخلی بناهای تجاری

(CI)، هسته و نماها (CS) ، خرده فروشی‌ها، مدارس، بناهای مسکونی، واحدهای همسایگی جدید، و مراکز بهداشتی طراحی کرده است. تصویر پایین روند طراحی این ۹ نسخه را در طول زمان را نشان می‌دهد.

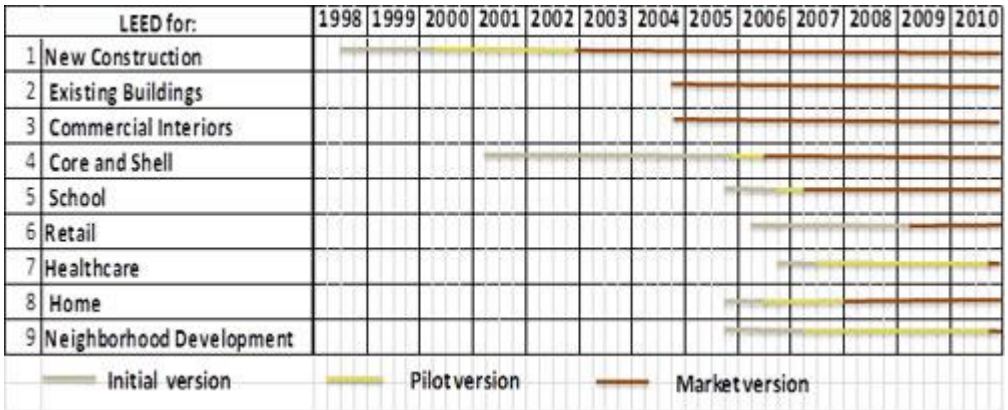
LEEDاکنون در سراسر دنیا شناخته شده‌ترین سیستم ارزیابی پایداری بناها است. علاوه بر امریکا، USGBC در کانادا، هند، و کوبا شورا و نسخه مربوط به آن کشورها را دارد. ٤٠ در صد از ثبت نام پروژه های LEED در ۱۳۰ کشور به غیر از امریکا اتفاق افتاده است تا سپتامبر ۲۰۱۲، LEED بیش از بیست هزار عضو داشت و به بیش از بیست و دو هزار پروژه، گواهینامه اهدا کرده بود. در عرض یک سال و نیم بعد یعنی تا ماه می ۲۰۱۳، قریب به دویست میلیون متر مربع از ۱۵۰۰۰ پروژه غیر مسکونی در امریکا و ۷۵،۰۰۰ پروژه مسکونی و تجاری در سراسر دنیا گواهینامه LEED کسب کردند که نشان از معروفیت و مقبولیت این سیستم در دنیا دارد).

این آیین نامه شامل ۵ فصل اصلی و دو فصل تشویقی است. مجموع امتیازات این سیستم ۱۰۰ امتیاز است. و دو فصل آخر نیز دارای ۱۰ امتیاز تشویقی علاوه بر ۱۰۰ امتیاز هستند.

نتایج امتیازدهی این سیستم با ارائه گواهینامه ای دریکی ازسطح های زیراست:

- تأیید شده یا CERTIFIED (٤٩-٤٠ امتیاز)
- نقره یا SILVER (٥٩-٥٠ امتیاز)
- طلا یا GOLD (٦٠- ٧٩ امتیاز)
- پلاتین یا PLATINUM (بیش از ۸۰ امتیاز)

شکل(۲-۲) سیستم LEEDبرای کاربری‌های گوناگون



جدول (۲-۵) پارامترهای مد نظر (منبع: صابردوات گران،۱۳۹۲)

شاخصه اصلی		حداکثر امتیاز	شاخصه امتیاز دهی		
			ردیف	شاخصه	امتیاز
۱	سایت پایدار	۲۶	۱	جلوگیری از تولید آلودگی توسط فعالیت ساخت و ساز	الزامی
			۲	انتخاب درست سایت	۱
			۳	دستیابی به تراکم بهینه در محیط های ساخته شده و مجاورت با شبکه خدمات شهری	۵
			٤	باز سازی سایت های آسیب دیده و آلاینده محیط زیست	۱
			۵	تامین دسترسی مناسب به سیستم های حمل و نقل عمومی	٦
			٦	تامین فضا برای قرار دادن دوچرخه و ایجاد فضاهای تعویض لباس	۱
			۷	استفاده از خودروهای با آلایندگی کم	۳
			۸	ایجاد ظرفیت پارکینگ خودرو متناسب	۲
			۹	محافظت یا بازیابی محل زندگی حیوانات	۱
			۱۰	به حداکثر رساندن فضای باز	۱
			۱۱	مدیریت کمی آ ب باران	۱
			۱۲	مدیریت کیفی آب باران	۱
			۱۳	جلوگیری از پدید آمدن جزیره های گرمایی در بام ساختمان	۱
			۱٤	جلوگیری از پدید آمدن جزیره های گرمایی در غیر بام ساختمان	۱
			۱۵	کاهش الودگی نوری	۱
۲	کارایی آب	۱۰	۱	کاهش مصرف آب	الزامی
			۲	صرفه جویی در مصرف اب سیستم های آبیاری	٤
			۳	بازیافت فاضلاب با استفاده از فناوری های خلاقانه	۲
			٤	کاهش بیشتر مصرف آب	٤
۳	انرژی و جو	۳۵	۱	حصول اطمینان از صحت عملکرد سیستم های انرژی در ساختمان	الزامی
			۲	مصرف انرژی حداقل در ساختمان	الزامی
			۳	جلوگیری از تقلیل لایه اوزون از طریق تجهیزات سرمایشی	الزامی

		٤	بهینه سازی مصرف انرژی در ساختمان	١٩
		٥	استفاده از منابع تجدید پذیر در محل	٧
		٦	حصول اطمینان بیشتر صحت عملکرد سیستم ها و عناصر ساختمانی	٢
		٧	جلوگیری کامل از تخریب لایه اوزون از طریق تجهیزات سرمایشی	٢
		٨	سنجش و ممیزی مصرف انرژی در ساختمان	٣
		٩	استفاده از انرژی های سبز	٢
٤	مصالح و منابع	١٤	١	ذخیره وجمع آوری مواد قابل بازیافت	الزامی
			٢	استفاده مجدد از ساختمان با نگهداری دیواره ها و کف های موجود	٣
			٣	استفاده مجدد از ساختمان با نگهداری عناصر غیر سازه ای داخل ساختمان	١
			٤	مدیریت پسماندهای حاصل از ساخت وساز	٢
			٥	استفاده مجدد از مصالح و محصولات به کار رفته در ساختمان	٢
			٦	استفاده از مصالح بازیافتی	٢
			٧	استفاده از مواد و مصالح محلی و بوم آورد	٢
			٨	استفاده از مواد و مصالح با سرعت تجدید بالا	١
			٩	استفاده از چوب تایید شده	١
٥	کیفیت هوای داخل ساختمان	١٥	١	دستیابی به حداقل کیفیت مطلوب هوای داخل ساختمان	الزامی
			٢	کنترل میزان دود سیگار منتشر شده در محیط	الزامی
			٣	نصب سیستم های اندازه گیری دی اکسید کربن موجود در هوای خروجی ساختمان	١
			٤	افزایش سیستم تهویه	١
			٥	مدیریت کیفیت هوای داخل ساختمان در زمان ساخت	١
			٦	مدیریت کیفیت هوای داخل ساختمان قبل از بهره برداری	١
			٧	استفاده از مواد با میزان آلایندگی اندک–چسب ها و درزبندها	١

				استفاده از مواد یا میزان آلایندگی اندک-رنگ ها و پوشش ها	۱
				استفاده از مواد با میزان آلایندگی اندک-کف سازی	۱
				استفاده از مواد با میزان آلایندگی اندک-فرآورده های چوبی	۱
				کنترل آلاینده های شیمیایی و بیولوژیک و ذرات خطرناک در فضای داخل ساختمان	۱
				کنترل پذیری سیستم های نورپردازی	۱
				کنترل پذیری سیستم های تهویه و حرارتی	۱
				طراحی سیستم آسایش حرارتی	۱
				ممیزی سیستم آسایش حرارتی	۱
				تامین نور طبیعی	۱
				تامین منظر مناسب	۱
٦	نوآوری در طراحی Innoration and Design	٦	۱	نوآوری در طراحی	۱
			۲	طراحی همگام با لید	۵
۷	اولویت های منطقه ای Regional Priorities	٤	۱	اهمیت به اولویت های منطقه ای و محلی	٤

۲-۲-۵-۲ سیستم Breeam

سیستمی پیشرو در امتیازدهی‌زیست محیطی ساختمان بوده که در انگلستان در سال ۱۹۹۰ تدوین و توسعه یافته است. اعتبار در این سیستم به ده بخش تقسیم می‌شود که هر بخش دارای تعدادی از اعتبارات مختلف، با امتیازات مشخص است. در صورت وجود شرایط مشخص‌شده هر اعتبار در ساختمان مورد نظر، امتیاز آن اعتبار در روند امتیازدهی درج می‌گردد و در ارزیابی نهایی ساختمان، جمع امتیازات کل سطح گواهینامه را به صورت زیر تعریف مشخص گردد.

نتایج امتیازدهی این سیستم با ارائه گواهینامه ای دریکی ازسطح های زیراست:

- تایید شده یا PASS (٤۵-۳۰)

- خوب یا Good (۵۵-۴۵)
- بسیار خوب یا Very Good (۵۵- ۷۰)
- عالی یا EXCELLENT (۸۵-۷۰)
- بسیار عالی OUTSTANDING (بـیش از ۸۵درصد امتیاز)

۲-۵-۲-۳ گرین گلوبز[1]

گرین کلوز یک سیستم رتبه‌بندی مبتنی بر وب برای ساختمان‌ها از سال ۲۰۰۰ ، بر اساس BREEAM و برای شمال آمریکا طراحی شده است. "گرین گلوبز توسط موسسه خلاق ساختمان سبز در ایالت اورگان طراحی شد و به عنوان یک جایگزین مقرون به صرفه‌تر، عملی‌تر و راحت‌تر در مقایسه با LEED موضع‌گیری کرده است. در مقایسه با LEED ، گرین گلوبز تنها دو نسخه برای بهبود مستمر ساختمان های موجود CIEB) (و ساخت و ساز جدید (NC) دارد. در سال ۲۰۰۵، ANSI (موسسه استاندارد ملی آمریکا) اعتبار موسسه GBI، طراح گرین گلوبز به عنوان یک موسسه توسعه دهنده استاندارد تایید کرد. گلوب سبز ۱۰۰۰ امتیاز دارد و امکان ارزیابی فوری و آنلاین پتانسیل‌های پروژه را بر اساس اطلاعات ارسال شده فراهم می‌کند و بر خلاف LEED ، گرین گلوبز مشروط به هیچ پیش نیازی نیست و هزینه صدور گواهینامه آن تقریباً حدود نصف قیمت LEED است. یکی از مهم‌ترین تفاوت‌ها و برتری‌های گرین گلوبز به LEED انعطاف پذیری آن است. بطور مثال امتیازهای گرین گلوبز بر اساس امکان دریافت آن امتیاز برای پروژه مورد نظر است، در حالیکهLEED ، امتیازهای خود را در همه پروژه‌ها ثابت نگه می‌دارد و شرایط خاص پروژه‌ها را مد نظر قرار نمی دهد. صدور گواهینامه گلوب سبز در چهار سطح با توجه به امتیازات بدست آمده، صورت می‌پذیرد: یک، دو، سه ، یا چهار گلوبز.

[1] Green Globes

85% - 100%		Demonstrates national leadership and excellence in the practice of energy, water, and environmental efficiency to reduce environmental impacts.
70 - 84%		Demonstrates leadership in applying best practices regarding energy, water, and environmental efficiency.
55 - 69%		Demonstrates excellent progress in the reduction of environmental impacts and use of environmental efficiency practices.
35 - 54%		Demonstrates a commitment to environmental efficiency practices.

شکل(۲-۳) مقیاس های سیستم گرین گلوبز

۲-۵-۲-٤ سیستم CASBEE

این سیستم در سال ۲۰۰۱ توسط کمیته‌های دانشگاهی، صنعتی و بخش‌های دولتی ژاپن تنظیم و توسعه یافته است.این سیستم شامل نسخه متناظر با مراحل متوالی از چرخه عمر ساختمان اعم از مراحل قبل از طراحی، ساخت وساز،ساختمان موجود و باز نوسازی است(آلتان[1]، ۲۰۱۱).

نتایج امتیازدهی این سیستم با ارائه گواهینامه در یکی از سطوح زیر است:

- ضعیف Poor
- نسبتا ضعیف FAIRLYPOOR
- خوب GOOD
- خیلی خوب Very Good
- عالی

[1] Altan

۲-۵-۲-۵ سیستم رتبه بندی GS[1]

گرین استار، طراحی پایدار، ساخت و بهره‌برداری از ساختمان‌ها ، اتصالات و جوامع را ارزیابی می‌کند. انتخاب Green Star می‌تواند در آینده، به ایجاد مکان سالم برای مردم، به حداقل رساندن ردپای محیطی و ایجاد آینده‌ای بهتر برای همه کمک کند(دوآن[2]، ۲۰۱۸).

محیط ساخته شده در حال حاضر بزرگترین کمک کننده در انتشار گازهای گلخانه‌ای در جهان است، همچنین حدود یک سوم آب را نیز مصرف می‌کند و ٤٠ درصد از پسماندهای ما را تولید می‌کند. از ساختمان‌های انفرادی به کلیه جوامع، ستاره سبز روش طراحی، ساخت و بهره‌برداری از محیط ساخته شده ما را تغییر می‌دهد. Green Star توسط شورای سبز ساختمان استرالیا در سال ۲۰۰۳ راه اندازی شد، تنها سیستم رتبه‌بندی ملی و داوطلبانه استرالیا برای ساختمان‌ها و جوامع است. گرین استار در ضمن افزایش بهره وری، ایجاد اشتغال و بهبود سلامت و رفاه جوامع به بهبود بهره‌وری در محیط زیست در ساختمان ها کمک می‌کند (موریس[3]، ۲۰۱۸).

- بیش از ۲۳۵۰ گواهینامه ستاره سبز صادر تا به امروز صادر شده است:
- ٤٠٪ از فضای اداری دارای مجوز Green Star است.
- ٤٠٪ از فضای خرده‌فروشی دارای مجوز Green Star است.
- ٦٪ از نیروی کار هر روز به یک دفتر سبز می‌روند.
- ۱.۳ میلیون نفر هر روز از یک مرکز خرید دارای امتیاز ستاره سبز بازدید می‌کنند.
- ٦۰،۰۰۰ نفر در آپارتمان‌های دارای Green Star زندگی می‌کنند
- ٤۸۰،۰۰۰ نفر در حال جابجایی در جوامع سبز هستند.

گرین استار یک سیستم رتبه‌بندی پایدار داوطلبانه برای ساختمان‌ها در استرالیا است. در سال ۲۰۰۳ توسط شورای سبز ساختمان استرالیا راه‌اندازی شد.

[1] (Green star)
[2] Doan
[3] Morris

سیستم رتبه‌بندی ستاره سبز پایداری پروژه‌ها را در تمام مراحل چرخه عمر محیط ساخته شده ارزیابی می‌کند. امتیازها را می‌توان در مرحله برنامه ریزی برای جوامع، در طول طراحی ، ساخت و ساز یا مرحله مناسب ساختمان‌ها یا در مرحله عملیاتی در حال انجام بدست آورد(غفاریان حسینی و همکاران[1]، ۲۰۱۶).

این سیستم، ساختمان‌ها ، اتصالات و جوامع را در برابر طیف وسیعی از مقوله‌های تأثیرات زیست محیطی ارزیابی و ارزیابی می‌کند و هدف آن تشویق رهبری در طراحی و ساخت پایدار محیط زیست، نمایش نوآوری در شیوه‌های ساختمان‌سازی پایدار و در نظر گرفتن بهداشت، بهره‌وری و صرفه‌جویی در هزینه عملیاتی است. در سال ۲۰۱۳ ، GBCA گزارشی به نام "ارزش ستاره سبز" منتشر کرد، که داده‌های مربوط به ٤٢٨ پروژه دارای مجوز از استار سبز را اشغال کرده و ۵،۷٤٦،۰۰۰ میلیون متر مربع را در سراسر استرالیا اشغال کرده و آن را با "متوسط" ساختمان استرالیا و معیارهای حداقل عملکرد مقایسه کرده است. این تحقیقات نشان داد که به طور متوسط، ساختمان‌های دارای مجوز Green Star٦٢٪ کمتری از میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای تولید می‌کنند و ٦٦٪ کمتری از ساختمان‌های متوسط استرالیا استفاده می‌کنند. ساختمان‌های استار سبز نسبت به ساختمان‌های متوسط ۵۱٪ از آب قابل شرب کمتر استفاده می‌کنند. همچنین ساختمان‌های دارای مجوز از ستاره سبز نیز کشف شده‌اند که در مقایسه با میانگین ۵۸٪ برای پروژه‌های جدید ساختمانی ، ۹٦٪ از زباله‌های ساخت و ساز آنها را بازیافت می‌کنند(اوزدیپ سینر[2]، ۲۰۱۶).

- سیستم رتبه بندی GN[3]

محک پروژه‌های ستاره سبز در برابر ۹ دسته ستاره های سبز: مدیریت؛ کیفیت محیط داخلی؛ انرژی؛ حمل و نقل؛ اب؛ مواد؛ کاربری اراضی و محیط زیست؛ انتشار و نوآوری.

در هر طبقه اعتباراتی وجود دارد که جنبه های خاصی از طراحی ، ساخت و ساز یا عملکرد ساختمان پایدار را نشان می‌دهد. رده بندی ساختمان‌ها در مرحله طراحی (رتبه بندی های طراحی) ، در مرحله پس از ساخت (معروف به رتبه‌های ساخته شده) یا برای اتصالات داخلی ("رتبه بندی داخلی") در دسترس است.

[1] Rehman
[2] Ozdipciner
[3] (Green star)

Green Star جوامع پروژه‌ها را در مقیاس جامعه یا حوزه محل در برابر دسته‌بندی‌های زیر قرار می‌دهند (ازدیپ سینر[1]، ۲۰۱٦):

- رونق اقتصادی
- محیط
- طرح
- حکومت
- نوآوری.

صدور گواهینامه گرین استار یک فرآیند رسمی است که در آن یک هیئت ارزیابی مستقل شواهد مستند را بررسی می‌کند که یک پروژه در هر اعتبار معیارهای Green Star را ملاقات می‌کند. پانل ارزیابی امتیازات کسب می‌کند، با رتبه بندی Green Star که با مقایسه نمره کلی با مقیاس امتیاز تعیین می‌شود:

جدول (۲-٦) پانل ارزیابی امتیازات Green Star

طبقه بندی	امتیاز(ستاره)	امتیاز (نمره)
حداقل	یک ستاره	۱۹-۱۰
متوسط	دوستاره	۲۹-۲۰
خوب	سه ستاره	٤٤-۳۰
بهترین	چهار ستاره	٥۹-٤٥
عالی	پنج ستاره	۷٤-٦۰
رهبری	شش ستاره	+۷٥

ابزارهای رتبه بندی Green Star برای پروژه‌ها ، پروژه‌های مناسب‌سازی در زمینه ساخت و ساز و جامعه و پروژه‌های پاداش ساختمانی که به بهترین روش یا بالاتر برسند، بدین معنی که رتبه‌های ۱ ، ۲ یا ۳ اعطا نمی‌شوند. عملکرد مداوم یک ساختمان را می‌توان در هر یک از ٦ ستاره رتبه بندی کرد.

[1] Ozdipciner

ساختمان‌هایی که با استفاده از ابزار درجه بندی عملکرد سبز ستاره ارزیابی می‌شوند، می‌توانند از ۱ – ٦ ستاره سبز به یک رتبه سبز برسند.

- پروژه‌ها

بیش از ۱۹۰۰ پروژه در سراسر استرالیا به رتبه‌های Green Star دست یافته‌اند. اولین ساختمان برای دستیابی به رتبه ستاره سبز Brindabella در فرودگاه کانبرا بود که در سال ۲۰۰٤ به یک رتبه ۵ ستاره سبز - Office Design v رسید. در سال ۲۰۰۵ ، شورای خانه در ملبورن اولین ساختمان برای دستیابی به ٦ ستاره سبز شد. Star - Office Design v رتبه‌بندی. مرکز پزشکی Flinders - New South Wing اولین مرکز بهداشت و درمان در استرالیا بود که به رتبه سبز ستاره‌ای دست یافت. استخر اسکاربورو ساحل نخستین تأسیسات آبی بود که به یک امتیاز ٦ ستاره سبز دست یافت. دانشکده پایداری دانشگاه باند Mirvac ، دانشگاه باند به عنوان یک مرکز آموزشی موفق به کسب رتبه اول ستاره سبز شد. سایر پروژه های مشهور Green Star شامل خیابان Bligh در سیدنی و مرکز همایش ها و نمایشگاه های ملبورن است.

۲-۵-۲-٦ سیستم رتبه بندی ASGB[1]

ASGB پایه و اساس سیستم‌های رتبه‌بندی زیست محیطی در چین است که دارای بزرگترین بازار ساخت و ساز در جهان است. ASGB ابزاری برای ارزیابی "ساختمان های مدنی با اندازه یکسان است" ، متشکل از صدور گواهینامه طراحی ASGB و گواهینامه اشغال ASGB است.

۲-۵-۲-۷ شورای ساختمان سبز ایران

این شورا وابسته به انجمن مدیریت سبز ایران است و با هدف ترویج مبانی ساختمان سبز به منظور حفظ محیط زیست و ارتقاء توسعه پایدار در ایران در سال ۱۳۹۱ شروع به فعالیت کرد.
فعالیت این شورا درباره موضوعاتی مانند ایجاد جایگاه برای تبادل نظر برای ترویج تخصص‌های ساختمان سبز و مشارکت در بررسی وتبادل نظر مقررات مرتبط با محیط زیست و انرژی پایدار در ساختمان سبز و همچنین ایجاد ظرفیت برای حمایت از عمل کردن به مقررات بومی برای ساختمان سبز است.

[1] Assessment Standard for Green Buildings

۲-۵-۳ سیستم‌های وزن و درجه بندی GS، LEED و ASGB

جدول (۲-۷) سیستم‌های وزن و درجه بندی GS، LEED و ASGB

ASGB		LEED		Green Star	
وزن ها (٪)	طبقه بندی	وزن ها (٪)	طبقه بندی	وزن ها (٪)	طبقه بندی
۱٦	صرفه جویی در زمین و محیط در فضای باز	۱۷	مکان و حمل و نقل	۱٤	مدیریت
۲۸	صرفه جویی در مصرف انرژی و استفاده از انرژی	۱۰	سایتهای پایدار	۱۷	کیفیت محیط داخلی
۱۸	صرفه جویی در مصرف آب و استفاده از منابع آب	۱۱	راندمان آب	۲۲	انرژی
۱۹	صرفه جویی در مواد و استفاده از منابع مادی	۳۳	انرژی و جو	۱۰	حمل و نقل
۱۹	کیفیت محیط داخلی	۱۳	مواد و منابع	۱۲	آب
		۱٦	کیفیت محیط داخلی	۱٤	مواد
				٦	استفاده از زمین و محیط زیست
				٥	انتشار

۲-٦ تجربه سایر کشور ها در بکارگیری سیستم های ارزیابی سبز در صنعت ساخت و ساز

در این بخش از پژوهش جهت آشنایی با سازه‌ها و ساختمان‌های پایدار به مطالعه و بررسی نمونه‌های داخلی و خارجی پرداخته شده است. طی بررسی این گونه نمونه‌های موردی طرز کارکرد این گونه سازه‌ها بیان شده و همچنین ویژگی‌های این گونه سازه‌ها مورد مطالعه قرار گرفته است. لازم به ذکر است دلایل اصلی بررسی این نمونه‌های موردی، شناسایی متغیرها، ویژگی‌ها و سایر خدمات آن ها می‌باشد.

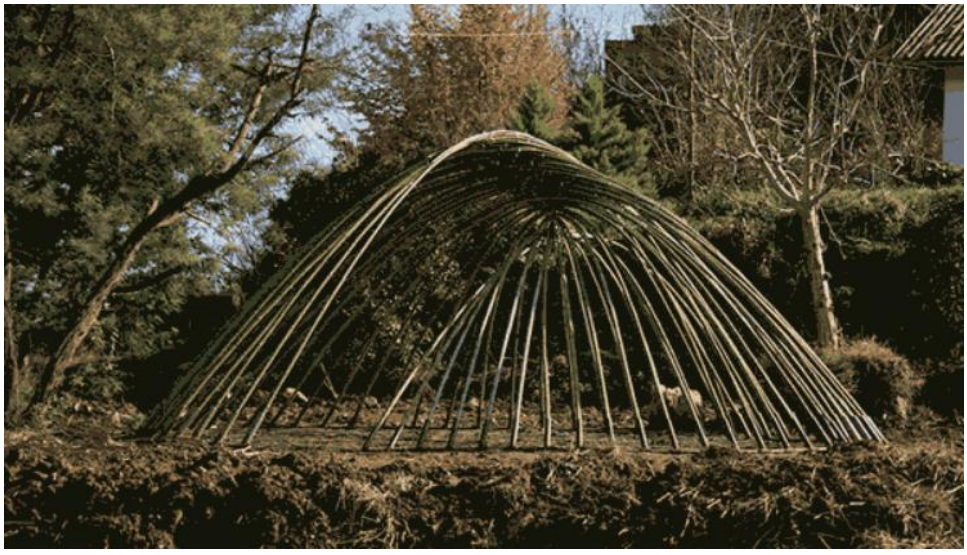
۲-٦-۱ نمونه‌های داخلی

۲-٦-۱-۱ گنبد بامبو پایدار در ایران

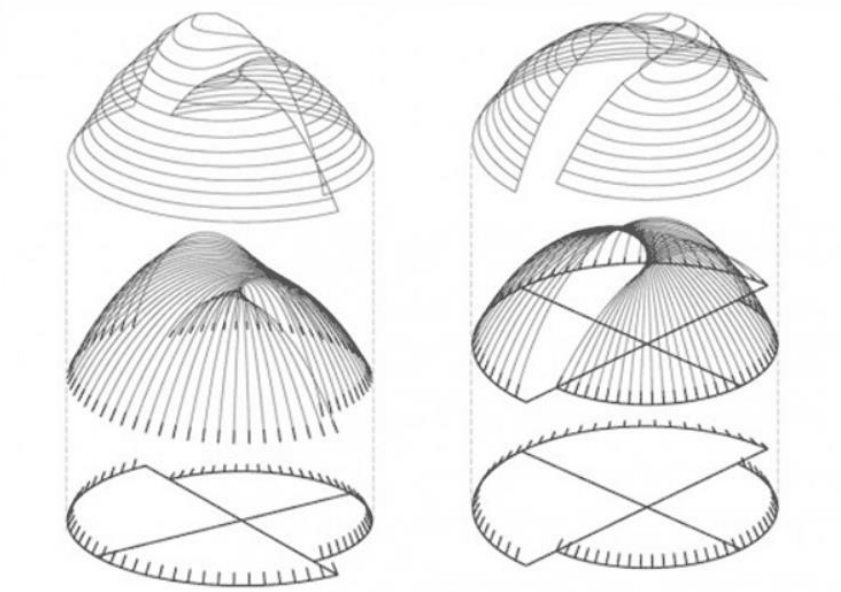
این گنبد ارگانیک درنزدیک به جنگل‌های کاتالوم قرار دارد و بابامبوی سریع الرشد ساخته شده است و با شلتوک برنج تزئین می‌شود. این طرح توسط دانشجویان برای ایجاد یک مدل گنبدی بوده و در واقع پناهگاه واقعی است که مدلی ارزان و زیست پذیر می‌باشد.

جدول (۲-۸) آیتم های گنبد ارگانیک بامبو

آیتم ها	سبز	شبه سبز	غیر سبز
سقف	۱	۵	۱
دیواره	۱	۵	۱
سازه	۱	۵	۱
مصالح	۱	۵	۱
تهویه	۵	۱	۱
روشنایی	۵	۱	۱
گرمایش سرمایش	۵	۱	۱
مدیریت آب	۱	۵	۱



شکل (۲-٤) گنبد بامبو پایدار در ایران ماخذ: www.etood.com



شکل (۲-۵) شماتیک گنبد بامبو ماخذ: www.etood.com

۲-٦-۱-۲ برج مسکونی سبز کوثر

دو برج۲۲ و ۱۸ طبقه سبز کوثر در شهرستان مشهد قرار دارند که تعریف جدیدی از مفهوم زندگی لوکس و با کیفیتی را ارائه کردند. جنبه‌های زیست محیطی مانند استفاده از انرژی پاک و صرفه جویی در مصرف انرژی فسیلی بخشی جدا نشدنی از این پروژه با ایده سبز هستند آن چه بیشتر از معماری سبز به برج‌های کوثر فردیت می‌بخشد نمود جنبه‌های اجتماعی و فرهنگی طراحان ،آن در پروژه است که موجب پایداری و گسترش کیفیت زندگی ساکنان آن شده است. از جمله خصوصیات این برج‌ها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: دید فوق‌العاده از مناظر سطح شهرستان مشهد و به، فضای خصوصی سبز و آرامش بخش، تراس سبز برای هر واحد مسکونی پرچین‌ها و گل‌های

شکل (۲-٦) برج مسکونی کوثر ماخذ:

wwww.arcline.ir

فصلی که ٪ ۲۵، از هر واحد مسکونی را شامل می‌شوند و به صورت مکانیزه آبیاری می‌شوند.

جدول (۲-۹) مشخصه های معماری پایدار استفاده شده در برج مسکونی کوثر

ردیف	ویژگی‌ها
۱	ارائه بیش از ۲۰ درصد برق مصرفی پروژه توسط نیروگاه‌های برق پروژه
۲	تامین بیش از ٤٠ درصدآب گرم توسط انرزی خورشیدی
۳	تولید همزمان برق وحرارت توسط گیاهان chP
٤	کاهش مصرف انرژی با بهره‌گیری از فناوری
٥	کاهش مصرف آب با بازیافت فاضلاب
٦	کنترل از راه دور و مدیریت تجهیزات مسکونی
۷	بهینه‌سازی مصرف انرژی با استفاده از سیستم کنترل هوشمند اتاق‌ها
۸	حداکثر استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر

شکل (۲-۷ و ۲-۸) برج مسکونی کوثر ماخذ: wwww.arcline.ir

۲-٦-۲ نمونه خارجی

۲-٦-۲-۱ ساختمان آلدار ابوظبی

این بنا در سال ۲۰۱۰ ساخته شده است. نورمن فاستر وشرکا قصد داشتند تا یک مجموعه تجاری را ایجاد کنند که شکل تجاری بازارها یا پاساژ را نداشته است. یا پروژه نوین نوین معماری است که به افزایش پارک‌های عمومی و آسمان خراش‌های ابوظبی افزوده است.

شکل (۲-۹) ساختمان آلدار ابوظبی ماخذ: wwww.arcline.ir

جدول (۲-۱۰) آیتم‌های بازار آلدار ابوظبی

آیتم	سبز	شبه سبز	غیر سبز
سقف	٤	۲	۱
دیواره	۱	٥	۱
سازه	۱	۳	۳
مصالح	۱	٤	۲
تهویه	٤	۱	۲
روشنایی	۳	۱	۳

گرمایش و سرمایش	۱	۲	٤
مدیریت آب	٤	۲	۱

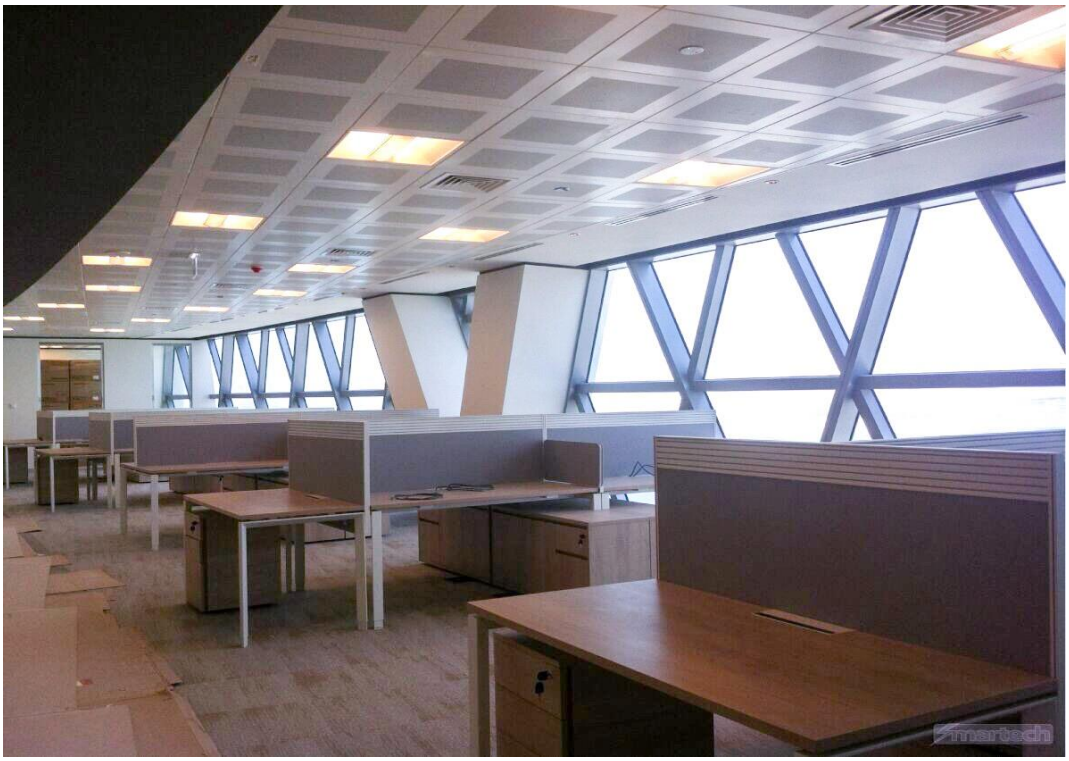
در ارتباط با این پروژه آنچه در این پژوهش اهمیت می‌یابد استراتژی طراحی این بنا در جهت دستیابی به گواهینامه LEED و فاکتورهای طراحی سبز که در قالب این گواهینامه مدنظر قرار گرفته است که در ادامه به این موارد اشاره می‌گردد:

برج الدار مطابق با سیستم رتبه‌بندی LEED شورای ساختمان سبز ایالات متحده طراحی گردیده است. این ساختمان یکی از اولین ساختمان‌های رسمی سازگار با محیط زیست در ابوظبی است که از مواد قابل بازیافت مانند فولاد، بتن و شیشه تشکیل شده است و شامل یک سیستم خنک کننده ناحیه‌ای، و همچنین سیستم‌های روشنایی و آب با بهره‌وری بالا می‌باشد. طراحی این ساختمان به نحوی است که دریافت نور طبیعی را به حداکثر می‌رساند، به طوری که اتاق‌های جلسه و دفاتر در سراسر هر طبقه پخش شده‌اند. یک سیستم زیرزمینی جمع‌آوری ضایعات خودکار تحت خلاء نیز برای استفاده مجدد از تمام زباله‌های ساختمان گنجانده شده است. این سیستم که اولین بار در ابوظبی بکار گرفته شده است، زباله‌ها را مستقیماً به یک ایستگاه انتقال زباله محلی برای بازیافت و فشرده‌سازی می‌کشد.

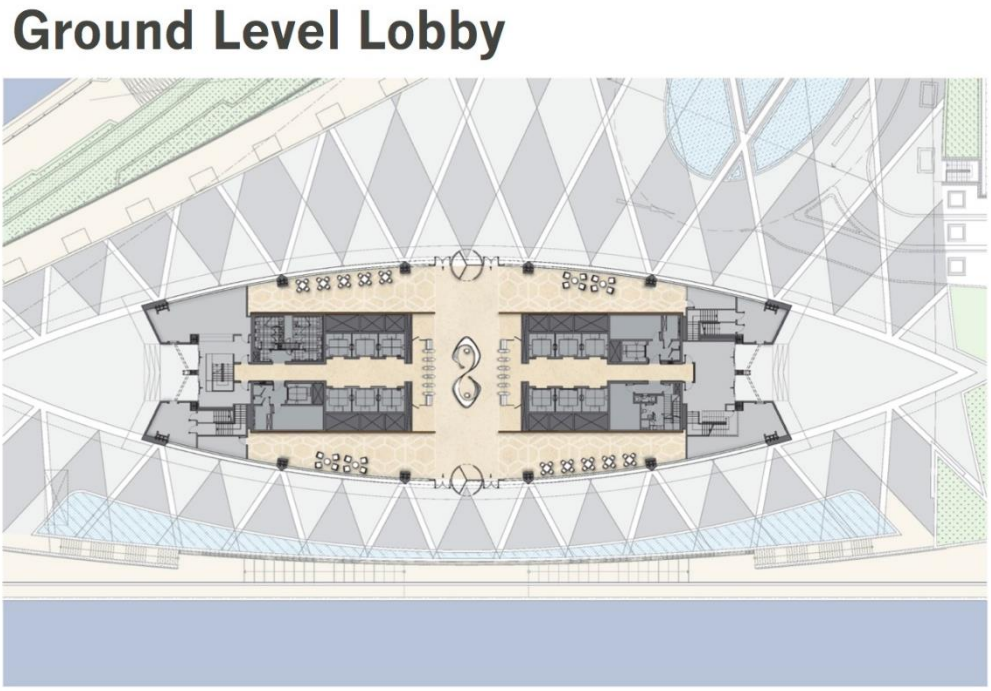
شکل (۲-۱۰ و ۲-۱۱) ساختمان آلدار ابوظبی ماخذ: wwww.arcline.ir

این ساختمان با در نظر گرفتن عوامل محیطی به پایان رسید، در حال حاضر موفق به دستیابی رتبه‌بندی نقره LEED توسط شورای ساختمان سبز ایالات متحده گردیده است. راندمان ساختمان در حدود ۸۲٪ طبقه‌بندی شده است، و آن را به کارآمدترین طراحی برای سطح کف تبدیل نموده است.

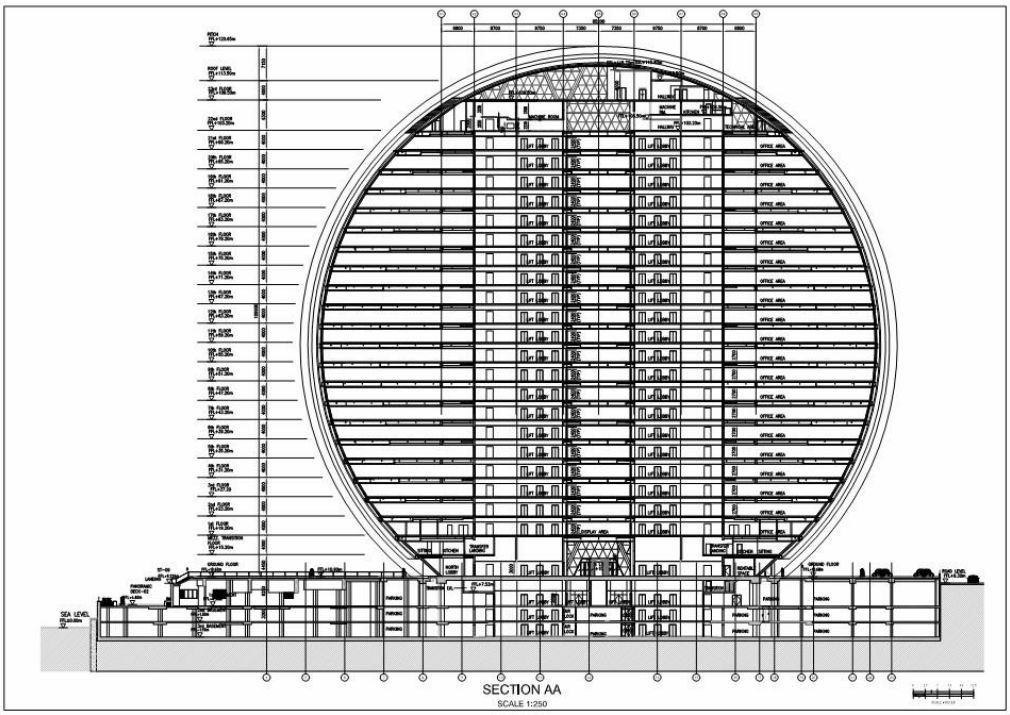
این پروژه واجد ویژگی‌های متعددی است از جمله طراحی پروژه منطبق با سیستم رتبه‌بندی لید بوده و در راستای این رتبه بندی در این ساختمان طبق استاندارد ارزیابی لید بهره‌وری آب، مصرف انرژی، نوآوری در طراحی، موقعیت و ارتباطات، مواد و منابع تجدیدپذیر، موقعیت ارتباطات در طراحی این پروژه مدنظر قرار گرفته است که در راستای استاندارد گواهینامه لید می‌باشد. با توجه به کسب رتبه بندی نقره‌ای گواهینامه لید می‌باشد که مولفه‌های درنظر گرفته شده این پروژه در راستای موضوع پژوهش می‌تواند راهگشای پژوهش باشد.



شکل (۲-۱۲) ساختمان آلدار ابوظبی ماخذ: wwww.arcline.ir



شکل (۲-۱۳) پلان ساختمان آلدار ابوظبی ماخذ: wwww.arcline.ir



شکل (۲-۱٤) برش از ساختمان آلدار ابوظبی ماخذ: wwww.arcline.ir

۲-۲-٦-۲ فرودگاه بین‌المللی کویت

ابعاد ترمینال ها حکایت از بلند پروازی تیم طراحی دارد. طول هر کدام از بال های این ساختمان سه پره ۱۲۰۰ متر یا ۱.۲ کیلومتر است. وقتی به داخل ترمینال وارد شوید ارتفاع سقف در بلندترین نقطه به ۲۵ متر می‌رسد. سقفی که با ستون‌های بتونی برافراشته شده و در بعضی از قسمت‌ها با سایبان‌هایی از مواد جدید می‌تواند نور طبیعی روز را به صورت غیر مستقیم به داخل هدایت کند.

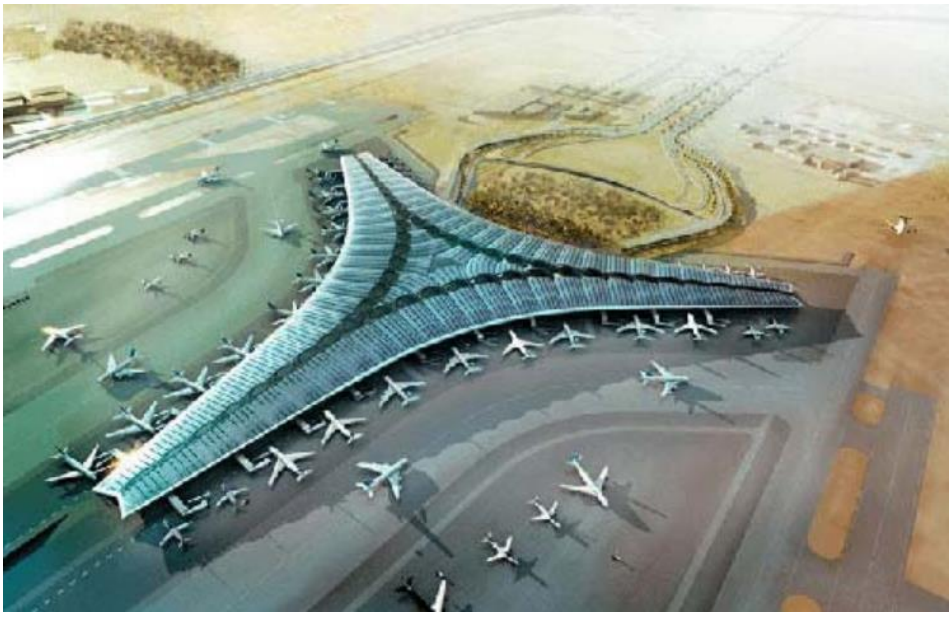
حجم جامد ستون‌های بتونی و حرکت های مواج روی سقف در کنار طراحی قسمت هایی که با این سایبان ها پوشیده شده، الهام بخش نوعی قایق سنتی کویتی به نام «داو» است. نکته ای که شاید در تلطیف هر چه بیشتر این فضای داخلی که در یکی از گرم ترین نقاط قابل سکونت کره زمین واقع شده، موثر است. هدف اصلی ساخت فرودگاه بین‌المللی با انرژی خورشیدی در کویت بود که توسط نورمن فاستر وهمکاران صورت پذیرفت. اگرچه کشور خودش دارای استانداردهای ساختمانی سبزخاص خود است اما شرکت قصد دارد این کار را در قالب گواهی نامه LEED انجام بدهد.

جدول (۲-۱۱) آیتم های فرودگاه بین المللی کویت

آیتم	سبز	شبه سبز	غیر سبز
سقف	٤	۱	٥
دیواره	۱	۱	٥
سازه	۱	۲	٤
مصالح	۱	۳	۳
تهویه	۳	۳	۱
روشنایی	٤	۱	۲
گرمایش و سرمایش	۲	۲	۳
مدیریت آب	٥	۱	۱

شرکت Foster+Partners می‌گوید طراحی این بنا بر اساس موقعیتی که قرار خواهد گرفت و متناسب با نوع آب و هوای یکی از داغ‌ترین مناطق زمین انجام شده و در ساخت آن از اشکال و مواد محلی استفاده

خواهد شد.این فرودگاه جدید ساختاری سه پره خواهد داشت که در هر یک از این سه بخش دروازه های ورود و خروج قرار خواهند گرفت.



شکل (۲-۱۲) فرودگاه بین‌المللی کویت ماخذ: wwww.etood.com

خش تحویل بار توسط ساختاری آبی احاطه خواهد شد و سقف این فرودگاه به منظور بهره برداری از نور قدرتمند خورشید در این منطقه به صفحات خورشیدی مجهز خواهد شد. معماران این شرکت در ارزشیابی لید به گواهی LEED Gold، سیستم شناخته شده بین‌المللی تایید ساختمان‌های سبز دست یافته‌اند.

شکل (۲-۱۳) فرودگاه بین‌المللی کویت ماخذ: wwww.etood.com

بر اساس گزارش گیزمگ، فرودگاه بین المللی کویت سالانه میزبان ۱۳ میلیون مسافر است در حالی که از انعطاف‌پذیری کافی برای پذیرش ۲۵ میلیون مسافر برخوردار بوده و با توسعه‌ای که در آینده خواهد داشت، تعداد این مسافران به ۵۰ میلیون نفر نیز خواهد رسید.

شکل (۲-۱٤) فرودگاه بین‌المللی کویت ماخذ: wwww.etood.com

ساختار بتنی این فرودگاه جرمی حرارتی را ایجاد می‌نماید و سقف دارای گستره وسیعی از صفحات فوتوولتائیک برای برداشت انرژی خورشیدی است. موژان مجیدی مدیر اجرائی شرکت فاستر و شرکا اظهار می‌دارد: "مقیاس فرودگاه نشان دهنده آینده‌نگری بزرگ کویت در شناخت مزایای سرمایه‌گذاری استراتژیک در زیر ساخت‌های آینده است." بلند پروازی های زیست محیطی که پروژه بر مبنای آن شکل گرفته است بسیار چشم‌گیر است.این پروژه به این جهت مدنظر این پژوهش قرار گرفته است که این پروژه اولین فرودگاهی است که توانایی دریافت گواهینامه گولد لید را دارد و به جهت بهره‌گیری گسترده از سلول‌های فوتوولتاییک

و استفاده از انرژی‌های سبز، توجه به طراحی در جهت سایت پایدار، نوآوری در طراحی، استفاده از منابع تجدیدپذیر در راستای استاندارد لید واجد شرایط گواهی طلایی لید است.

۲-٦-۲-۳ استادیوم الوکره جام جهانی قطر

استادیوم های جام جهانی ۲۰۲۲ : طراحی استادیوم فوتبال الجنوب توسط زاها حدید

عنوان پروژه: طراحی استادیوم فوتبال الجنوب (الوکره)

معماری : گروه معماران زاها حدید

طراح: زاها حدید، Patrik Schumacher

موقعیت: قطر، الوکره

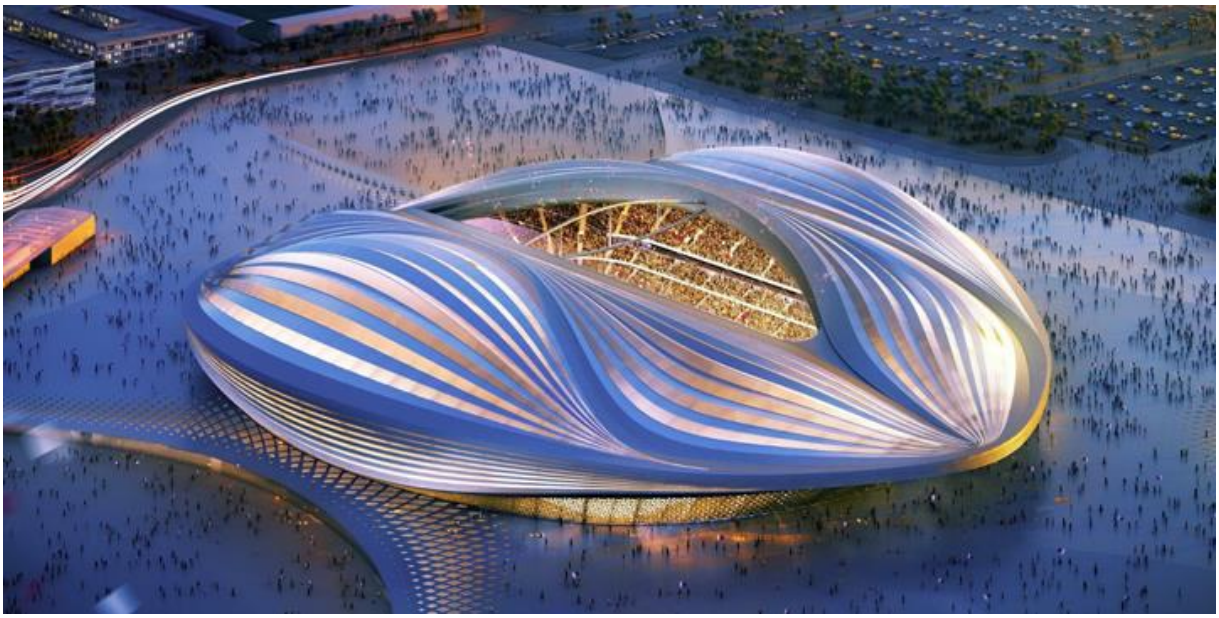
سال: ۲۰۱۹

اجرا: شرکت آمریکایی Aecom

به نظر می‌رسد میزبانی قطر برای جام جهانی ۲۰۲۲ و اقدامات عمرانی ومعماری این کشور باعث شده است تا زاها حدید معمار برجسته عراقی به پروژه طراحی اضافه بشود. در طراحی سعی شده تا از مدولارهای اسلامی مطابق با طرح‌های قدیمی‌ترین ساکنان جنوب قطر بهره برده است.

جدول(۲-۱۲) رتبه بندی آیتم‌های سبز استادیوم الوکره جام جهانی قطر

آیتم	سبز	شبه سبز	غیر سبز
سقف	۱	۱	۵
دیواره	۱	۱	۵
سازه	۱	۱	۵
مصالح	۱	۳	۳
تهویه	۵	۱	۱
روشنایی	٤	۱	۲
گرمایش و سرمایش	۵	۱	۱
مدیریت آب	٤	۲	۱



شکل (۲-۱۵) استادیوم الوکره قطر ماخذ: wwww.arcline.ir

استادیوم دارای یک سقف متحرک است که توسط شرکت اشلاین برگمن[1] طراحی گردیده است. همچنین، یک سیستم خنک‌کننده کاسه صندلی در صندلی‌های ورزشگاه مورد استفاده قرار گرفته که تضمین می‌کند این ورزشگاه می‌تواند در طی ماه های تابستان قطر که بسیار گرم هستند، مورد استفاده قرار گیرد. سقف متحرک با استفاده از روکش فلزی پلی اتیلن PTFE و کابل ساخته شده است. هنگامی که این سقف برپا می‌شود، مانند یک بادبان عمل می‌کند و پوششی برای چشم انسان ایجاد نموده تا قابلیت انجام بازی فوتبال را در تابستان فراهم نماید. برای ساخت این سقف از تست‌های تونل باد برای به حداکثر رساندن اثربخشی محفظه فضای زیر سقف، برای اطمینان از راحتی بازیکنان و تماشاگران استفاده شده است.

با توجه به موقعیت جغرافیایی استادیوم که در شهر ساحلی الوکره واقع شده است، کارفرمای پروژه از تیم طراحی، در خواست طرحی را داشت که منعکس کننده سنت‌های محلی و تاریخ این منطقه از کشور قطر باشد. به طور خاص، کارفرما خواستار ارائه طراحی بود که در آن از قایق محلی قطری ها (و به عبارت صحیح تر، خلیج فارس) اثری دیده شود و فرم این قایق، به عنوان کانسپت مورد توجه قرار گیرد. این قایق، جهاز یا جهازات نام دارد که در اصطلاح دریانوردی سنتی در خلیج فارس و دریای سرخ و اقیانوس هند، نام عمومی انواع شناورهای چوبی منطقه است که بادبان‌بندی لچکی داشتند. جهاز در زبان عربی به وسیله نقیله دریایی

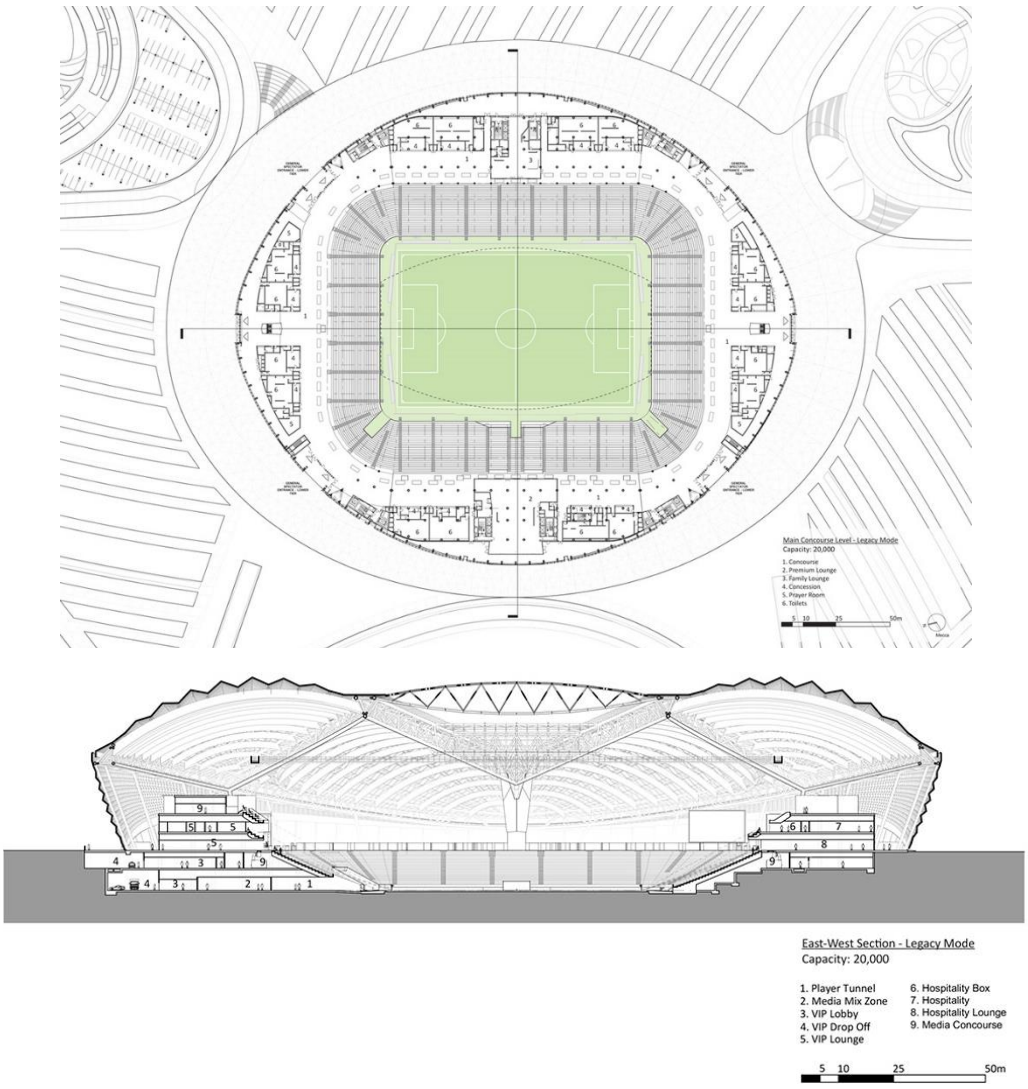
[1] Schlaich Bergermann

خطاب می‌شود. این قایق ها در اروپا و زبان انگلیسی با نام داو (dhow) شناخته می‌شوند. بعد از موتوری شدن قایق‌ها و حذف بادبان‌ها، در ایران به این نوع قایق، لنج گفته می‌شود.

طراحی سقف استادیوم، انتزاعی از بدنه های جهاز یا همان dhow است. بخش های مختلف سقف از گوشه‌ها به تدریج به هم متصل شده و سایه‌بان استادیوم را تشکیل می‌دهند. دیواره‌های نمای استادیوم از بیرون به سمت پایین حرکت می‌کنند و در ارتفاع بالا می مانند و در نهایت، یادآور خم شدن بادبان‌های خالی می‌باشند.

شکل (۲-۱۶ و ۲-۱۷) استادیوم الوکره قطر ماخذ: wwww.arcline.ir

این استادیوم که میراث فرهنگی شهر را در بر می‌گیرد،به عنوان یک واحه شهری کامل با مرکز آبزیان، آب گرم و فضای تجاری عمل می‌کند. در استادیوم‌های قطر از پنل های خورشیدی جهت تامین انرژی مورد نیاز از جمله برای تامین روشنایی و تهویه بهره گرفته شده است. همچنین بر اساس اطلاعات جدول ۲-۱۲ این استادیوم در بخش های مدیریت آب، سرمایش و گرمایش، روشنایی و تهویه عملکرد مناسبی در تطابق با معیارهای سیستم رتبه‌بندی لید دارد که این موارد با توجه به عملکرد مناسب این بنا در منطقه گرم و خشک و بهره‌وری بالا بر اساس سیستم رتبه بندی لید در جهت دستیابی به مولفه‌های طراحی سبز یک مجموعه بزرگ در جهت تطابق با این سیستم رتبه بندی می‌تواند در پژوهش مدنظر قرارگیرد.



شکل (۲-۱۸ و ۲-۱۹) پلان و برش از استادیوم الوکره قطر ماخذ: wwww.arcline.ir

۲-٦-۲-٤ برج ریفورما در مکزیکو سیتی

افتتاح: ۲۰۱٦ | استفاده: دفاتر | طراحی: معماران LBR&A

مکزیکوسیتی یکی از مهمترین مراکز فرهنگی و تجاری آمریکای لاتین است. از آنجا که اقتصاد این شهر همچنان به شکوفایی خود ادامه می‌دهد، قصد داریم پروژه‌ای را ایجاد کنیم که به تاریخ مکزیک و میراث غنی معماری آن حساس باشد. برج کوارزو روی ریفورما در امتداد Paseo de la Reforma در مکزیکو سیتی واقع خواهد شد. این بلوار شاخص برای بزرگداشت تاریخ قاره آمریکا طراحی شده بود و به یک جاده اصلی تجاری تبدیل شده است که به طور مورب در سطح شهر قطع می شود. با حالت جسورانه در کنار این بلوار نشستن، طرح پیشنهادی یک مجموعه ساختمان با کاربرد مختلط است که توسط ریچارد مایر و همکاران با همکاری دیامترو آرکیتکتوس طراحی شده و همچنین به عنوان مجری پروژه عمل کرده است.

شکل (۲-۲۱ و ۲-۲۲) برج ریفورما مکزیکو سیتی ماخذ: wwww.arcline.ir

برج ریفورما با ارتفاع ۲٤٦ متر بالاتر از هر ساختمان دیگر در پایتخت مکزیک قرار دارد و در اقدامات صرفه‌جویی در انرژی نیز پیشرو می‌باشد.

شرکت مهندسی آروپ[1] در این پروژه می‌گوید، باریک بودن برج میزان نور طبیعی مجاز به داخل را به حداکثر می‌رساند، که به نوبه خود نیاز به چراغ‌های برقی را کاهش می‌دهد. و هنگامی‌که هوا اجازه می‌دهد، کنترل‌ها می‌توانند به‌طور خودکار پنجره‌ها را قبل از طلوع آفتاب باز کنند تا هوای خنک به‌عنوان شکلی از تهویه طبیعی به وجود آید.

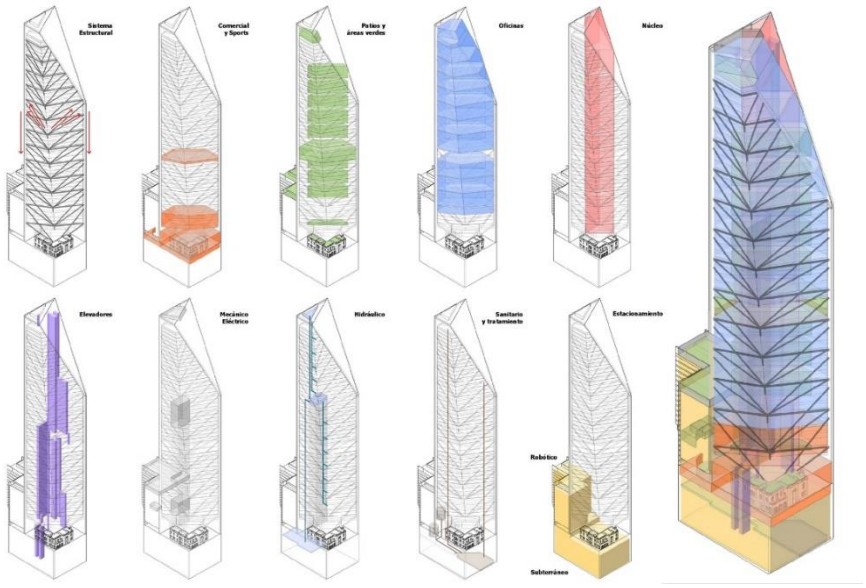
شکل (۲-۲۳) برج ریفورما مکزیکو سیتی ماخذ: wwww.arcline.ir

توسعه جدید شامل دو ساختمان است که توسط یک پایگاه متحد شده‌اند. برج برجسته ٤٠ طبقه مخلوط که طیف وسیعی از برنامه ها را در خود جای می‌دهد؛ مانند دفاتر پایان بالا، فضای خرده فروشی، رستوران‌ها، یک مرکز تناسب اندام و فضای پارکینگ. علاوه بر این، یک برج هتل ۲۷ طبقه که از همان اصول طراحی مانند همتای خود پیروی می‌کند، فعالیت های این مجموعه را تکمیل می‌کند. طراحی کلی این پروژه محدودیت‌های فعلی شهر را در نظر می‌گیرد و در عین حال احتمال توسعه آینده و تغییر محیط اطراف آن را در نظر می‌گیرد. عملیات طراحی پروژه کنوانسیون‌های برج معمولی را به چالش می‌کشد. با حک کردن استراتژیک یک خلاء مرکزی از طریق حجم برج، ساختار و برنامه در پیکربندی های غیر متعارف و در عین حال کارآمد توزیع

[1] Arup Group

می‌شوند. امکانات جدید این منطق داخلی از طریق برش های حجمی بر قسمت بیرونی منعکس می‌شود. ژستی که به حداکثر رساندن نور طبیعی داخلی و تهویه طبیعی در مرکز فضاهای اداری کمک می‌کند تا شفافیت را بهبود بخشد و بر دیدگاه های مرکز شهر تاریخی و بلوار رفورما تأکید کند. تصویر نمادین برج‌های جدید رابطه پویا بین ساختمان‌ها و بافت موجود مکزیکو سیتی برقرار خواهد کرد. در حالی که یک جمله تصویری را ایجاد می‌کند که با سبک‌شناسی برج های سنتی مخالف است. همچنین برج به‌گونه‌ای ساخته‌شده تا در برابر زلزله‌های بزرگ مقاومت کند.

در این برج با استفاده از سیستم EEES ، آسانسورها می‌توانند در حین آتش‌سوزی به دلیل شفت‌های تحت فشار و مناطق پناهجویان در هر طبقه استفاده شوند. دو ساختمان پارکینگ روباتیک برای ٤٠٠ خودرو تأثیر کمی بر محیط زیست دارند زیرا هنگام پارک کردن هیچ دود سمی از آن خارج نمی‌شود و فضا نیازی به روشنایی یا تهویه ندارد. برای اینکه کمترین تأثیر را در خیابان‌های مجاور داشته باشد، پارکینگ زیرزمینی دارای یک رمپ سوم است که می تواند جهت آن را تغییر دهد: ورودی صبح و خروج بعد از ظهر. این برج که دارای گواهینامه پلاتین LEED است، دارای امتیازهای متعددی است که در ارتباط با سیستم‌های ارزیابی سبز می‌تواند در پژوهش مدنظر قرار گیرد. یک امتیاز مهم این برج آنست کاهش حداکثری نیاز به نور مصنوعی و بهره‌وری بالای انرژی است و همچنین تهویه مناسب برج و استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر، بهینه‌سازی مصرف انرژی با استفاده از سیستم کنترل هوشمند از جمله موارد ویژه‌ای که با توجه به سیستم رتبه‌بندی لید در طراحی مدنظر قرار گرفته است.



شکل (۲-۲٤) برج ریفورما مکزیکو سیتی ماخذ: wwww.archdaily.com

۲-٦-۲-۵ مرکز تجارت جهانی بحرین، منامه، بحرین

این برج یکی از بلندترین برج‌های خاور میانه به حساب می‌آید. هر یک از این آسمانخراشها ۵۰ طبقه دارند. در حال حاضر این دو برج رتبه دوم بلندترین ساختمان بحرین را دارند. این دو برج بین سالهای ۲۰۰٤ تا ۲۰۰۸ ساخته شده اند و هزینه آن ۱۵۰ میلیون دلار اعلام شد.

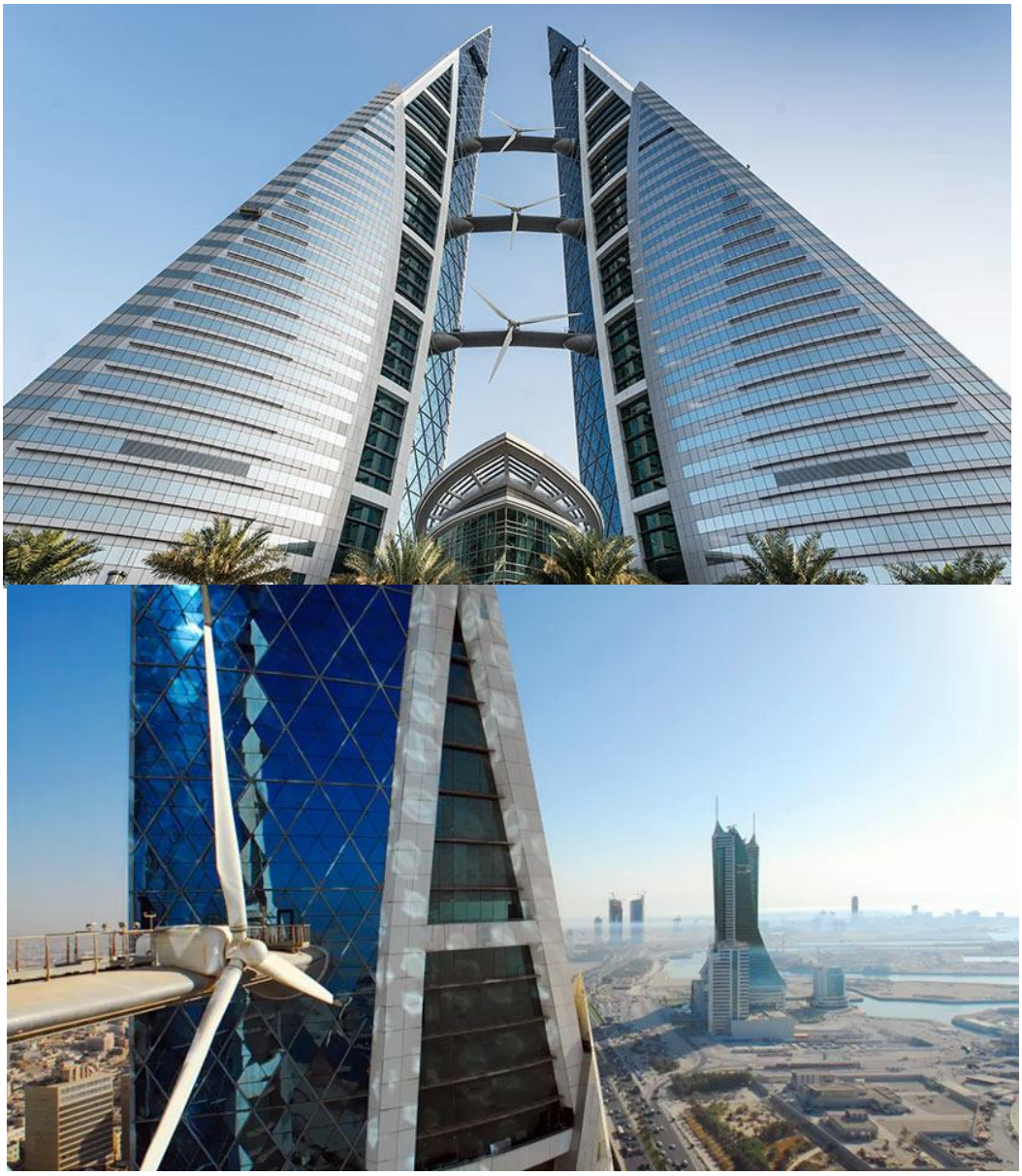
دو توربین بادی بزرگ به قطر ۲۹ متر، بین دو برج بادبان ساخته و انرژی خالص ساختمان را تولید می‌کنند. برج دوقلوی ۲٤۰ متری مرکز تجارت جهانی بحرین نگاهی آینده‌نگرانه به معماری پایدار است که در منامه، بحرین واقع شده است. برج‌های دوقلو که توسط شرکت معماری آرکینز[1]طراحی شده‌اند.

شکل (۲-۲۵) مرکز تجارت جهانی بحرین ماخذ: wwww.loginbrands.com

این دو برج از طریق سه پل آسمانی به یکدیگر متصل می‌شوند، هر کدام دارای یک توربین بادی ۲۲۵ کیلووات هستند که در مجموع ٦۷۵ کیلووات ظرفیت تولید انرژی از باد را دارند. این توربین‌ها توسط شرکت دانمارکی نوروین[2] در سال ۲۰۰۸ ساخته و نصب شده‌اند؛ این سازه را به اولین سازه در جهان تبدیل کرده‌اند که فناوری باد را در طراحی خود ادغام می‌کند. موقعیت‌های استراتژیک برای گرفتن باد وارد شده از خلیج فارس،

[1] Arkins
[2] Norwin

ساختمان‌های بادبان شکل مانند قیف توربین‌ها عمل می‌کنند و اجازه می‌دهند شکاف بین آن‌ها به جریان باد تبدیل شود. این تلاش برای استفاده از هرچه بیشتر باد برای تبدیل به نیروگاه تقریباً ۱۱-۱۵٪ از کل برق مصرفی ساختمان را تأمین می‌کند که طبق گزارشات معادل نیاز به برق حدود ۳۰۰ خانه، ۲۵۸ بیمارستان، ۱۷ کارخانه صنعتی و ۳۳ اتومبیل است.



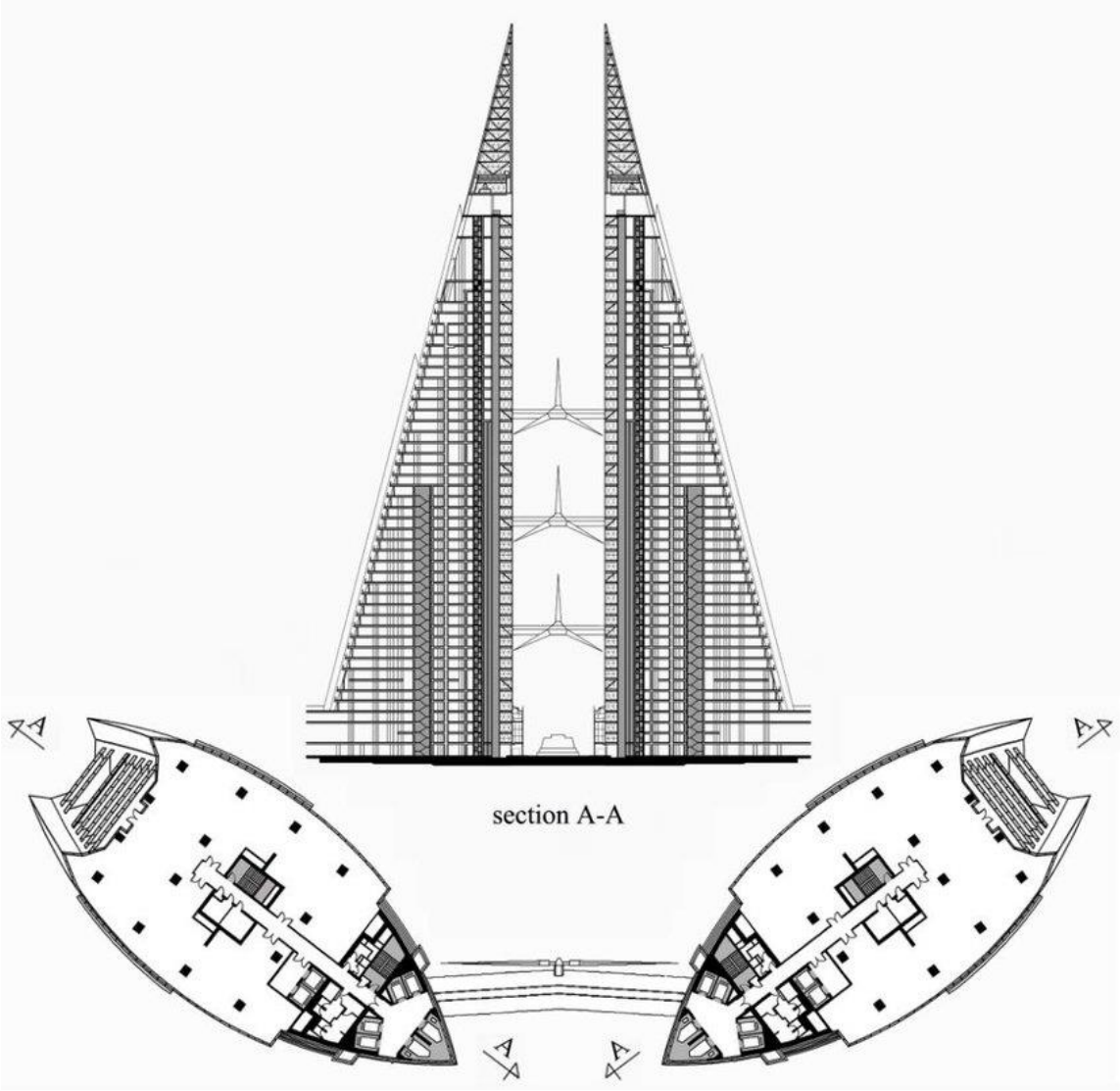
شکل (۲-۲۶ و ۲-۲۷) مرکز تجارت جهانی بحرین ماخذ: wwww.loginbrands.com

شکل (۲-۲۸) مرکز تجارت جهانی بحرین ماخذ: wwww.loginbrands.com

برج های مرکز تجارت جهانی بحرین اولین آسمان خراش در جهان است که توربین های بادی را در طراحی خود ادغام کرده که توربین های بادی این برج توسط شرکت دانمارکی NorwinA /S توسعه، ساخته و نصب شده است، این سازه در نزدیکی بزرگراه شاه فیصل شهر منامه در نزدیکی بناهای دیدنی معروف مانند: برج‌های بندر مالی بحرین(BFH) ، NBB و برج ال لولو ساخته شده است. جالب است بدانید که این پروژه چندین جایزه برای پایداری دریافت کرده است، از جمله: جایزه LEAF در سال ۲۰۰۶ برای بهترین استفاده از فناوری در یک طرح بزرگ و جایزه جهانی ساخت و ساز عربی برای طراحی پایدار.

این ساختمان سبز واجد ویژگی‌هایی است که آن را از ساختمان‌های سبز دیگر متمایز می‌سازد. از جمله استفاده از توربین‌های بادی عظیم در برج که باتوجه به مقیاس پروژه از اهمیت ویژه‌ای در تامین انرژی برخوردار است. همچنین این برج موفق به کسب گواهینامه لید شده است. این ساختمان سبز ویژگی‌های متمایزی از جمله برخورداری از نور کافی و طبیعی روزانه، بهره‌وری انرژی، داراست. همچنین در این ساختمان انتشار گازهای گلخانه‌ای کاهش یافته و نسبت به ساختمان های مشابه مصرف انرژی و آب کمتر در طراحی این پروژه دیده شده است. همچنین این بنا از آنجا که از روش های متعدد طراحی پایدار از جمله استفاد از سامانه

غیرفعال خورشیدی در طراحی بهره گرفته است. همچنین قرار گرفتن این بنا در منطقه‌ای خشک و مولفه‌های طراحی سبز در جهت کسب گواهی لید در این پژوهش مورد بررسی قرار گرفته است.



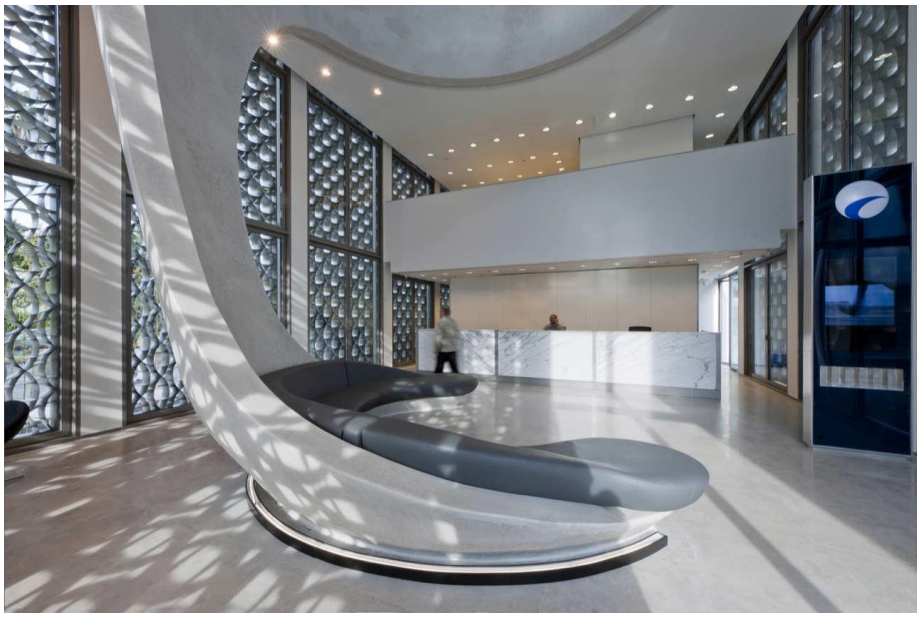
شکل (۲-۲۹) مرکز تجارت جهانی بحرین ماخذ: wwww.loginbrands.com

۲-٦-۲-٦ بانک BMCE مراکش

این اولین پروژه فاستر و شرکا در این کشور است و می‌تواند از زیباترین طرح ها نیز باشد. این بانک گنبدی شکل از روش‌های طراحی عربی باستان بهره برده و دارای یک سیستم منحصر بفرد ژئوترمال می‌باشد.

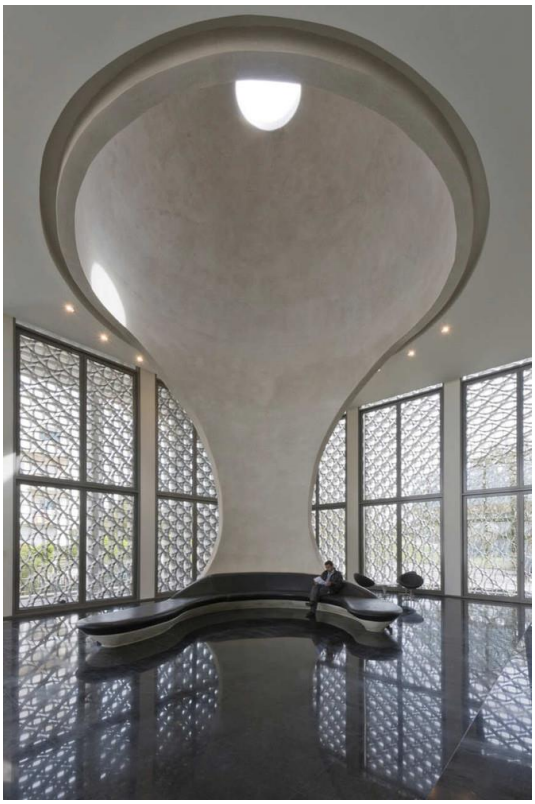
شکل (۲-۳۰) بانک BMCE مراکش ماخذ: wwww.Archdaily.com

در طراحی این پروژه فاستر از الگوی مدولار برای کازابلانکا استفاده نموده است که در خارج بنا دارای ستون‌های قاب بتنی که سایه‌ای برای کاهش مصرف انرژی ایجاد می‌کند که در مناطق گرمسیری می‌تواند مدنظر قرار گیرد. به دنبال آنها پنجره‌هایی برای بنا طراحی شده که از استیل ضدزنگ به عمق ۸ اینچ برای افزایش امنیت مورد استفاده قرار می‌گیرد. صفحات خورشیدی و همچنین گنبد ساختمان بی‌شباهت به گنبد مساجد نیست و زیر آن چتری است که فاستر آن را "لوله زمین" می‌نامد.

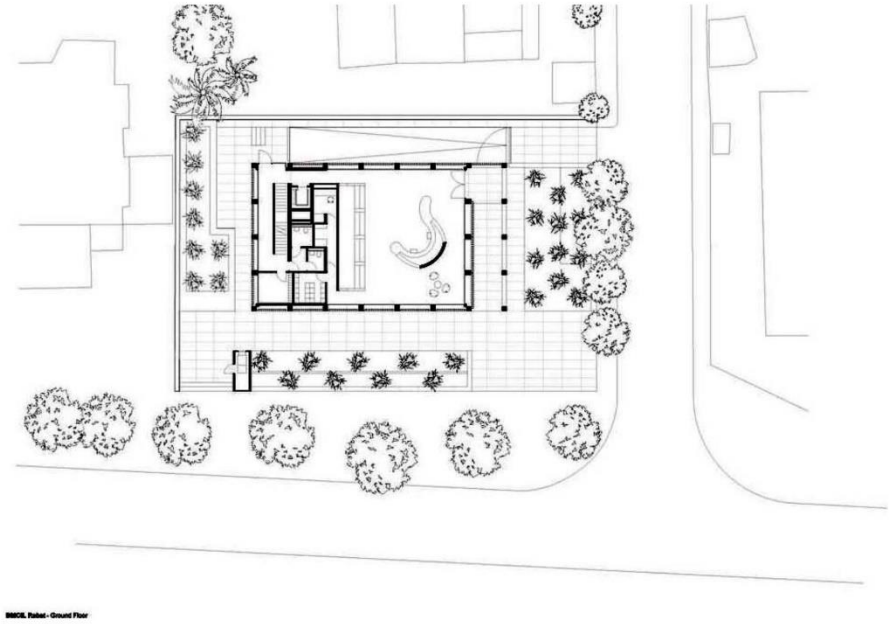


شکل (۲-۳۱) بانک BMCE مراکش ماخذ: wwww.Archdaily.com

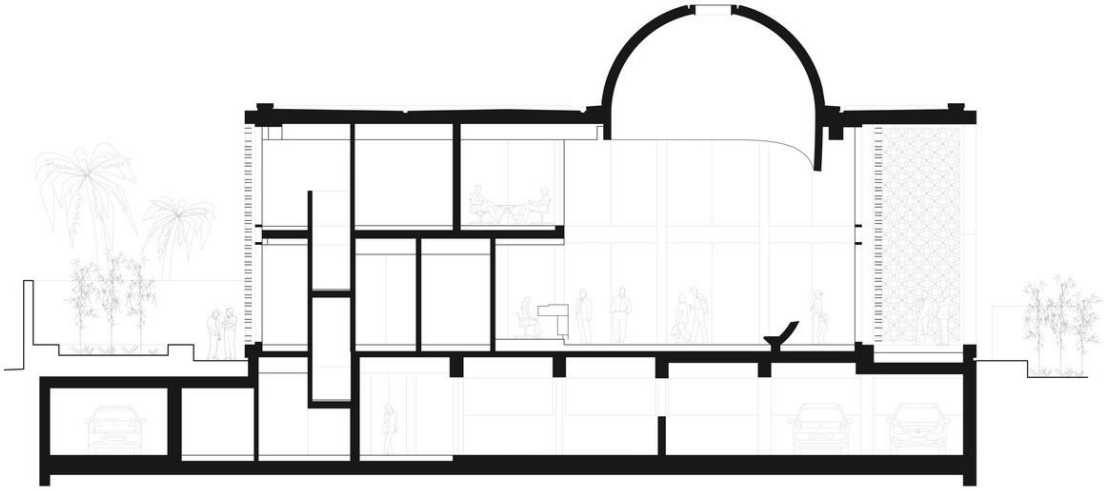
فاستر و شرکا پروژه‌های ساختمانی پایدار را در سراسر دنیا احداث کرده‌اند. اما شرکت معماری بین‌المللی هرگز در آفریقا تکمیل نشده‌اند. دو مورد از این پروژه توسط BMCE ساخته شده‌اند که در رابات و کازابلانکا قرار گرفته و دارای ویژگی‌های پایدار فراوان هستند. فضای داخلی معاصر معمولا با یک سری مدل‌های کاهش مصرف انرژی براساس طرح هندسی ساخته و طراحی شده است. این موجب افزایش کارایی مصرف انرژی شده و ساختمان نیاز به سرمایش کمتری دارد. علاوه بر استفاده از یک سری نجاری‌های محلی در طی ساخت و ساز مصالح محلی نظیر گرانیت سیاه و سنگ آهک قهوه‌ای در این طرح دیده می‌شوند. گنبدها در یکی از سه ساختمان BMCE قرار گرفته است. توجه کنید که چگونه گنبدها با کاشی سرامیکی تلفیق شده‌اند.



شکل (۲-۳۲) بانک BMCE مراکش ماخذ: wwww.Archdaily.com



شکل (۲-۳۳) بانک **BMCE** مراکش ماخذ: **wwww.Archdaily.com**



شکل (۲-۳٤) بانک **BMCE** مراکش ماخذ: **wwww.Archdaily.com**

جدول(۲-۱۳) رتبه بندی آیتم‌های سبز بانک BMCE مراکش

آیتم	سبز	شبه سبز	غیر سبز
سقف	۱	۲	٤
دیواره	۳	۳	۱
سازه	۱	۲	٤
مصالح	۱	۳	۳
تهویه	٤	۱	۲
روشنایی	٤	۱	۲
گرمایش و سرمایش	۳	۱	۳
مدیریت آب	٤	۲	۱

براساس آنچه از تحلیل جدول ۲-۱۳ بدست می آید، طراحی بانک مراکش از چندین جهت واجد بررسی است از جمله مدیریت آب در منطقه گرم و خشک مراکش و استفاده از سرمایش و گرمایش سبز با استفاده از سیستم های غیرفعال و ایجاد تهویه مناسب که منجر به دریافت گواهینامه لید شده است. آنچه از بررسی این بنا در پژوهش مدنظر قرار گرفته است استفاده حداکثری از طراحی اقلیمی و سازگار با محیط است که با معماری بومی مراکش ترکیب شده و در نهایت با استفاده از مولفه‌های طراحی اقلیمی در منطقه‌ای گرم وخشک به استانداردهای لید دست یافته است.

شکل (۲-۳۵) بانک BMCE مراکش ماخذ: wwww.Archdaily.com

۲-۷ جمع بندی

در این فصل از پژوهش نمونه‌های موردی مختلف مورد مطالعه قرار گرفته شد. طی مطالعات و بررسی‌های انجام شده در این فصل نمونه‌های داخلی و خارجی به ترتیب مورد بررسی قرار گرفت نمونه‌های داخلی شامل: گنبد بامبو پایدار در ایران و برج مسکونی سبز کوثر بود و نمونه‌های خارجی شامل: بازار آلدار ابوظبی، فرودگاه بین‌المللی کویت، استادیوم الوکره جام جهانی قطر، برج ریفورما میکزیکو سیتی، مرکز تجارت جهانی بحرین، منامه، بحرین، بانک BMCE مراکش بودند. همچنین در ادامه به معیارهای ارزیابی پایداری در سیستم‌های ساختمانی مورد بررسی قرار گرفته شد.

جدول (۲-۱۳)خلاصه مطالعات موردی

نام پروژه	ویژگی‌ها
گنبد بامبو پایدار	ارزان زیست پذیر
برج مسکونی سبز کوثر	ارائه بیش از ۲۰ درصد برق مصرفی پروژه توسط نیروگاه های برق پروژه تامین بیش از ٤٠درصدآب گرم توسط انرزی خورشیدی تولید همزمان برق وحرارت توسط گیاهان chP کاهش مصرف انرژی با بهره گیری از فناوری کاهش مصرف آب با بازیافت فاضلاب کنترل از راه دور و مدیریت تجهیزات مسکونی بهینه سازی مصرف انرژی با استفاده از سیستم کنترل هوشمند اتاق ها حداکثر استفاده از انرژی های تجدید پذیر
فرودگاه بین المللی کویت	بهره گیری از انرژی خورشیدی سقف سبز روشنایی با بهری گیری از نور خورشید تهویه طبیعی
استادیوم الوکران جام جهانی قطر	بهره گیری از دیوار سبز کاهش مصرف انرژی با بهره گیری از فناوری
برج ریفورما میکزیکو سیتی	استفاده حداکثری از تهویه طبیعی استفاده حداقلی از نور مصنوعی با بهره گیری از نور طبیعی استفاده از سیستم کنترل هوشمند

مرکز تجارت جهانی بحرین	استفاده از توربین‌های بادی عظیم و منحصر بفرد روشنایی حداکثری با انرژی خورشیدی تهویه طبیعی کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای استفاده از سیستم غیرفعال خورشیدی
بانک BMCE مراکش	مدیریت آب بهره وری انرژی استفاده از سیستم های غیرفعال خورشیدی ایجاد تهویه مطلوب طراحی اقلیمی بر مبنای معماری بومی و سنتی

جدول (۲-۱٤) ویژگی‌های انواع روش‌های ارزیابی

ردیف	روش ارزیابی	منبع	کشور	سال	ویژگی ها
۱	BEPAC	Building environmental performance criteria	Canada	۱۹۹۳	دانشگاه برینیش کلمبیا ایجاد کرده است. یک روش داوطلبانه و اختیاری است. یک سیستم امتیازدهی برای رتبه بندی دارد. محدود به ساختمان های اداری جدید و موجود است.
۲	CASBEE	Comprehensive assessment system for building	Japan	2004	پروژه مشترک بین صنعت و دولت توجه به خصوصیات محلی برای تعیین ظرفیت های محیطی ایجاد شده است.
۳	Gbtool	Green building challenge	International	1995	چارچوبی با بیشترین جمعیت چهار سطح وزن دهی همکاری بین المللی بیش از۲۰ کشور یک روش ارزیابی جامع که

					می تواند در مناطق مختلف با سازگاری با متغیرهای منطقه ای
٤	Green Star	-	Green building council	-	مورد استفاده در کاربری تجاری- دارای ٠تا٦ ستاره است.
٥	LEED	Leadership energy and environmental design	Usa	2000	توسعه یافته توسط انجمن سبز آمریکا-کاربرد چک لیست ساده برای رده بندی عملکرد ساختمان- سیستم خود ارزیابی کننده با رده بندی نقره ای-طلایی وپلاتین- مورد استفاده برای ساختمان تجاری،ادرای ومسکونی بلند مرتبه
٦	Sbat	Sustainable Building assesment tool	South Africa	-	تقسیم ١٥حوزه عملکردی به ٥معیار

جدول (۲-۱۵) معیارهای ارزیابی پایداری درسیستم های ساختمانی(منبع:ذبیحی[1]، ۲۰۱۲)

طبقه بندی کلی	معیار	زیرمعیار
معیارهای زیست محیطی	مصرف انرژی	انرژی مصرفی در مرحله تولید وساخت انرژی مصرفی در طی حیات ساختمان
	تناسب	تناسب ساختمان با اقلیم و محیط طبیعی
	پسماند	پسماند منابع پسماند انرژی پسماند مصالح
	معیارهای بافتی	مصالح بازیافتی بکارگیری مصالح تجدید پذیر
	معیارهای آلودگی	میزان آلودگی در مرحله تولید و نگهداری و تخریب

[1] Hossein Zabihi

	مصرف منابع	میزان مصرفی آب ومصالح مصرفی
معیارهای اقتصادی	هزینه	هزینه منابع هزینه نیروی انسانی هزینه نگهداری
	زمان	مدت زمان ساخت
	مسائل اجرایی	دوام ساخت انعطاف پذیری تداوم در مرحله ساخت
	معیارهای سرمایه گذاری	بازگشت سرمایه سرمایه اولیه میزان معاوضه
معیارهای اجتماعی	مسائل اجتماعی	مشارکت های اجتماعی مزاحمت های اجتماعی
	بازار نیروی کار	دسترسی به نیروی کار تاثیر بر بازار نیروی کار
	ایمن و سلامتی	امنیت سلامت ساکنین
	معماری	القا شخصیت وهویت اجتماعی عملکرد و فضای فیزیکی زیبایی شناسی

در این فصل از پژوهش به مبانی نظری پرداخته شد و طی آن مبحث پایداری، توسعه پایدار، معماری سبز و اصول آن، طراحی سبز، ساختمان سبز، سیستم‌های ارزیابی ساختمان که شامل ارزیابی محیطی ساختمان و پایداری بود و همچنین انواع سیستم‌های ارزیابی و تحلیل آن ها مورد بررسی کامل قرار گرفتند که این سیستم‌ها شامل: سیستم رتبه بندی ASGB و سیستم رتبه بندی GN و سیستم‌رتبه بندی GS و سیستم CASBEE و گرین گلوبز و سیستم Breeam و سیستم رتبه بندی LEED برای ساختمان های سبز، بودند. در آخرین مرحله در فصل حاضر به تجربه سایر کشورها و همچنین مطالعات موردی پرداخته شد.

فصل سوم :

روش پژوهش

۳-۱ مقدمه

برای جمع‌آوری اطلاعات مناسب و رسیدن به پاسخ سوالات پژوهش باید روشی متناسب با اهداف پژوهش انتخاب کرد دلاور (۱۳۸۵) معتقد است که پژوهش علمی را نمی‌توان بدون روش و جوهر علمی انجام داد. به اعتقاد او روش‌های علمی ابزار بسیار نیرومندی هستند که با استفاده از آن‌ها می‌توان مسائل متعددی را حل و یا به پرسش‌های مختلفی پاسخ داد. پژوهش از نظر روش‌شناسی در نزد پژوهشگران دارای تعاریف مختلف است و هر پژوهشگری با عنایت به بضاعت علمی خود بر فرایندی از پژوهش تأکید می‌ورزد. در هر پژوهش بر اساس موضوع تحقیق روش مناسبی برای انجام پژوهش برگزیده می‌شود. روش تحقیق مجموعه‌ای از قواعد، ابزار و راه‌های معتبر، قابل اطمینان و نظام یافته برای بررسی واقعیت‌ها، کشف محصولات و دستیابی به راه‌حل مشکلات است. پژوهش، مجموعه‌ای از فرآیندهایی است که به منظور ایجاد پیوند نوین تجربه و نظریه به کارگرفته می‌شود. از این رو شناخت ریشه‌ای آن مستلزم شناخت اصولی ریشه‌ای روش شناسی است. بنابراین شناخت واقعیت‌های موجود و انتخاب روش مناسب برای پژوهش، خود یکی از اصول مهم در هر پژوهش است (دلاور ۱۳۸۵). با توجه به اهمیت فراوان موضوع پژوهش، لازم است یک روش مناسب برای تحلیل و بررسی نکات مبهم در نظر گرفته شود. پس از بیان تعاریفی در مورد پژوهش، در این فصل مباحثی در ارتباط با روش تحقیق مطرح می‌شود و سپس به جامعه و نمونه‌ی پژوهشی و ابزار جمع‌آوری اطلاعات و روش تجزیه و تحلیل اشاره می‌کنیم.

۳-۲ روش پژوهش

روش تحقیق به عنوان معیار ارزیابی نحوه انجام یک تحقیق، هم خط مشی یک تحقیق را برای رسیدن به اهداف تحقیق تعیین می‌کند و هم مبنایی برای تصحیح نتایج بدست آمده می‌باشد. از این‌رو، بسته به هدف‌ها و ماهیت موضوع تحقیق و همچنین امکانات اجرایی و ابزاری که یک روش تحقیق در اختیار محقق قرار می‌دهد، انتخاب یک روش تحقیق مناسب، یکی از مهم‌ترین مراحل انجام یک پژوهش می‌باشد. به عبارت دیگر، انتخاب یک روش تحقیق مناسب، منجر به آن خواهد شد که محقق دقیق‌تر، سریع‌تر، آسان‌تر و ارزان‌تر به پاسخ پرسش‌های مطرح شده دست یابد (ریاحی،۱۳۷۰:٤٧).

در این پژوهش از روش کیفی برای دستیابی به سوالات اصلی پژوهش و نیز به بررسی و تحلیل اطلاعات جمع‌آوری شده استفاده خواهد شد. در این پژوهش از شیوه توصیفی تحلیلی به بررسی مباحث کلیدی پژوهش مربوط به معماری سبز و انواع سیستم‌های ارزیابی سبز صورت گرفته است. در این نوع پژوهش بررسی عمیق مفاهیم و تحلیل و مقایسه سیستم‌های ارزیابی سبز می‌پردازد.

در واقع این پژوهش کیفی بر آن گونه از روش تحلیل و تبیین استوار است که در آن به درک عمیق، جزییات معماری سبز و تحلیل و مقایسه سیستم‌های ارزیابی سبز و چگونگی رتبه‌بندی این سیستم‌ها تأکید می‌شود. همچنین رویکرد کشورهای مختلف به جهت بررسی سازگاری سیستم‌های رتبه‌بندی و مقایسه این سیستم ها به جهت کارایی در اقلیم ایران مورد بررسی خواهد گرفت. در این پژوهش همچون سایر پژوهش‌های کیفی متغییرهای پژوهش دستکاری نخواهد شد بلکه توصیف عینی و منظم سیستم‌های ارزیابی سبز و تحلیل آنها بر مبنای واقعیت صورت خواهد گرفت. همچنین در این پژوهش بعد از جمع‌آوری اطلاعات در تحلیل از نظریه‌ها استفاده می‌کند که در نهایت می‌تواند منجر به طرح یک نظریه گردد. در بخش کمی پژوهش جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار SPSS استفاده می‌نماییم. همچنین جهت تحلیل آماری از آزمون‌های تی مستقل و کولموگروف اسمیرنف استفاده می‌نماییم. در این پژوهش برای درک مفاهیم معماری سبز، استخراج سیستم‌های رتبه بندی سبز و بررسی کارایی سیستم‌های ارزیابی و رتبه‌بندی از انواع داده‌های کیفی نظیر داده‌های حاصله از مصاحبه، منابع کتابخانه‌ای، مستندات و پرسشنامه و ... بهره گرفته شده است که در ادامه جزئیات بکارگیری این مراحل اشاره می‌گردد:

در پژوهش حاضر مراحل انجام پژوهش به صورت زیر می‌باشد:

۱- جمع آوری اطلاعات از مبانی نظری

- ✓ بررسی مقالات داخلی و خارجی در رابطه با سیستم های ارزیابی سبز.
- ✓ استخراج تمامی سیستم‌های رتبه بندی سبز.
- ✓ بررسی چگونگی رتبه بندی ساختمان‌های پایدار توسط سیستم های رتبه بندی.
- ✓ بررسی رویکرد کشورهای مختلف جهت بهره‌گیری از سیستم‌های رتبه بندی.
- ✓

۲- بخش کیفی (مصاحبه)

۱- طراحی ۵ سوال محوری جهت انجام مصاحبه نیمه ساختاریافته

- ✓ با کدام سیستم‌های رتبه بندی ساختمان‌های سبز آشنا هستید؟ در مورد هر کدام لطفا توضیحاتی ارائه نمایید؟
- ✓ کدام سیستم رتبه بندی با وضعیت اقلیمی و ساختمان سازی ایران سازگار است؟
- ✓ هر کدام از سیستم‌های رتبه بندی چه مولفه‌هایی را جهت رتبه‌بندی ساختمان سبز در نظر می‌گیرند؟
- ✓ سیستم‌های ارزیابی ساختمان‌های سبز دارای چه نواقصی هستند؟
- ✓ جهت بکارگیری سیستم‌های رتبه بندی سبز در ایران چه راهکارهایی را ارئه می‌دهید؟

۲- انتخاب جامعه آماری

۳- استفاده از روش گلوله برفی جهت دستیابی به افراد بیشتر جهت انجام مصاحبه.

۴- کدگذاری باز.

۵- کدگذاری محوری.

۶- طبقه‌بندی کدهای اولیه مشابه در طبقات جامع تر بر اساس شباهت‌ها و تفاوت‌ها.

۷- رسیدن به راهکارها، مولفه‌ها و زیرساخت‌ها جهت بهره‌گیری از یک سیستم‌های رتبه بندی در ایران.

۳- بخش کمی (پرسشنامه)

در این بخش از پژوهش، یک پرسشنامه محقق ساخته در جهت بررسی تاثیر بکارگیری سیستم‌های رتبه بندی بر ارتقاء صنعت ساخت و ساز سبز در ایران، توزیع و پاسخ ها مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار خواهد گرفت. این پرسشنامه به منظور سنجش سیستم رتبه بندی بریم توسط خبرگان سیستم‌های رتبه بندی صورت گرفته است که در ۸شاخص توصیفی (نظامات اداری، معماری و سازه، نور، تهویه و شرایط سکونت،تاسیسات مکانیکی، تاسیسات بهداشتی، تاسیسات برقی، تاسیسات گازرسانی ساختمان‌ها، آسانسورها و پلکان برقی) دسته‌بندی می‌گردد. همچنین این پرسشنامه از نوع محقق ساخته بوده که تمامی گویه‌ها و زیرگویه‌های آن از مقررات ملّی ساختمان ایران (مبحث بیست و دوم مراقبت و نگهداری از ساختمان‌ها) می‌باشد استخراج شده است، که با توزیع پرسشنامه‌ها به خبرگان حیطه مراقبت و نگهداری از ساختمان‌ها که تا حدودی آشنایی با سیستم‌های رتبه‌بندی داشته‌اند، تاثیر بکارگیری سیستم رتبه‌بندی بریم بر حفظ و نگهداری ساختمان ها مورد بررسی قرار گرفت. تعداد جامعه آماری در بخش کمی با توجه به دسترسی پژوهشگر و همچنین دارا بودن

شرایط ورود به جامعه تعیین شد که شامل ٤٢ نفر از خبرگان سیستم‌های رتبه بندی بوده‌اند. در این پژوهش حجم نمونه با استفاده از فرمول کوکران محاسبه گردید که معادل ۳۸ نفر تعیین شد که حدود ۸٪ این جمعیت متعلق به بانوان و ۹۲٪ متعلق آقایان تشکیل می‌دهند. جهت بررسی اثر بخشی استاندارد بریم در صنعت ساخت و ساز ایران، ابتدا با فرض اینکه داده‌های پرسش نامه توزیع غیر نرمال دارند از آزمون کولموگروف – اسمیرنوف جهت تصمیم گیری استفاده از آزمون‌های پارامتریک یا آزمون‌های ناپارامتریک بهره گرفته خواهد شد. سپس جهت بررسی معناداری اثر بخشی استاندارد بریم در صنعت ساخت و ساز ایران به بررسی آزمون تی مستقل پرداخته می‌شود.

٤- روش انجام پژوهش قسمت چهارم (ماتریس SWOT)

در روش تجزیه و تحلیل SWOT ، مدل تحلیلی مختصر و مفیدی است که به شکل نظام یافته هر یک از عوامل قوت و ضعف و فرصت‌ها و تهدیدها را شناسایی کرده و استراتژی‌های متناسب با موقعیت کنونی حرفه مورد بررسی را منعکس می‌سازد. در این روش تلاش‌هایی برای تجزیه و تحلیل شرایط بیرونی و وضعیت درونی بعمل آمده و بر اساس آن استراتژی مناسب برای بقاء طراحی می‌شود.

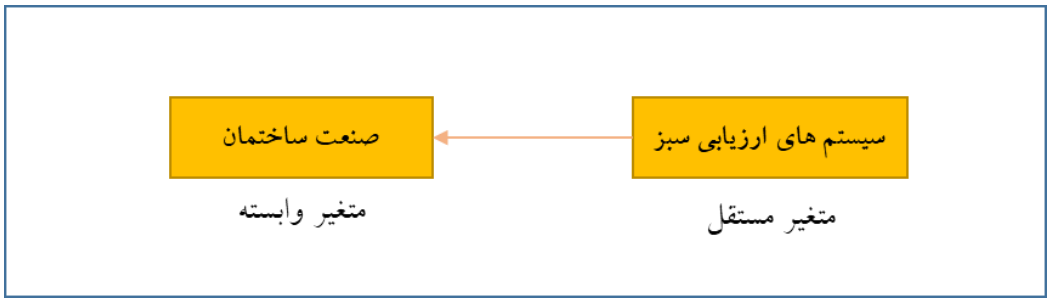
- ✓ شناسایی و تحلیل تهدیدها
- ✓ شناسایی و تحلیل فرصت‌ها
- ✓ شناسایی قوت‌ها
- ✓ شناسایی ضعف‌ها

همچنین در این پژوهش به جهت تحلیل شاخص‌های کیفی و بررسی نقاط ضعف، قوت، فرصت‌ها و تهدیدها برای سیستم‌های ارزیابی از ماتریس سوات استفاده خواهد گردید. در این راستا فاکتورها از دیدگاه ناظر درونی تحت عنوان فاکتورهای بیرونی(فرصت و تهدید) و فاکتورهای درونی (ضعف و قوت) تعریف می‌گردد. در این بخش پس از استخراج عواملی محیطی خارجی و داخلی بر اساس نظرات خبرگان، فرصت‌ها و تهدیدها مطالعه گردیده و به هر عامل ضریب وزنی تعلق خواهد گرفت. سپس بر این اساس امتیازبندی برحسب میزان تطابق سازمان با فرصت‌ها و تهدیدها برمبنای عوامل موثر بر محیط داخلی صورت خواهد گرفت که بیانگر میزان اثربخشی استراتژی کنونی سازمان در نشان دادن واکنش نسبت به عوامل مزبور می‌باشد. در نهایت

امتیازات وزن‌دار محاسبه گردیده و جمع امتیازات بیانگر واکنش سازمان در استفاده از فرصت‌ها و پرهیز از تهدیدها می‌باشد.

۳-۳ تعریف مفاهیم و متغیرها

در این پژوهش چندین متغیر در ارتباط با موضوع پژوهش مطرح می‌گردد. در این پژوهش با توجه به محوریت سیستم‌های ارزیابی سبز، بر اساس آنچه در فصل یک مطرح شد، و براساس فرضیات مطروحه در این فصل، چنین مفروض است که سیستم‌های ارزیابی سبز می‌تواند بر ارتقاء صنعت ساختمان تاثیرگذار باشد. بنابراین در این پژوهش سیستم‌های ارزیابی سبز به عنوان متغیر مستقل و صنعت ساختمان به عنوان متغیر وابسته مطرح می‌گردد. این متغیر پیش فرض است و متغیر وابسته بر اساس تغییرات آن اندازه‌گیری و تعیین می‌شود. همچنین باید در نظر داشت کلیات ساختاری سامانه‌های موجود مبتنی بر اهداف و معیارهای سامانه‌ها و متغیرهای منطقه‌ای که بی‌شک منتج از ویژگی‌های اقلیمی، اجتماعی، اقتصادی آنهاست، به عنوان سایر فاکتورها مورد بررسی قرارخواهند گرفت، لذا مطالعه سامانه‌های موجود با هدف استخراج مبانی نظری مستتر و اهداف و سیاست‌های راهبردی آنها و نوع ارتباط معیارها و ضوابط با مشخصات دقیق زمینه را برای شناخت متغیرهای منطقه‌ای اثر گذار جهت تدوین سامانه ارزیابی مناسب صنعت ساختمان در ایران فراهم می‌کند.



نمودار (۳-۱) متغیرهای پژوهش ماخذ: نگارنده

۳-٤ روش و ابزار گردآوری داده

در پژوهش حاضر، گردآوری داده به منظور به کارگیری سیستم های ارزیابی سبز در صنعت ساخت و ساز ایران از سه طریق پیگیری شد. یکی از روش‌ها در این پژوهش، شیوه مطالعه کتابخانه‌ای بود که در آن با

مراجعه به منابع اطلاعاتی دست‌اول و دوم مکتوب ازجمله کتب، مقالات، نشریات، آمارها و موارد مشابه موجود در ارتباط با موضوع تحقیق، به بررسی منابع موجود و بازنگری کارهای انجام‌شده درزمینه به کارگیری سیستم های ارزیابی سبز در صنعت ساخت و ساز ایران و ارائه فرآیندها مبادرت شد تا بدین ترتیب ادبیات نظری و پیشینه تحقیق استخراج شود. شیوه دیگر گردآوری داده در این پژوهش شیوه فراترکیب بود که در آن با مراجعه به تحقیقات و مقاله‌های پژوهشی انجام‌گرفته در حوزه موضوع به کارگیری سیستم های ارزیابی سبز در صنعت ساخت و ساز ایران، یافته‌های آنها مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و داده‌های مورد نظر از آن استخراج، کدگذاری، و به طور خلاصه ارائه گردید. مصاحبه نیز روش دیگری بود که در آن با کارشناسان و خبرگان در امر به کارگیری سیستم های ارزیابی سبز در صنعت ساخت و ساز ایران مصاحبه صورت گرفت و پس از تجزیه و تحلیل یک فرآیند جدید و کامل ارائه گردید. برای اینکه داده های تحقیق گردآوری گردد لازم بود که محقق بداند که در بین خطوط مقالات منتخب و صحبتی که با کارشناسان امر می کند به دنبال چه می‌گردد.

۳-٤-۱ مطالعه کتابخانه‌ای

در بخش اول برای انجام مطالعات زمینه‌ای از روش کتابخانه ای استفاده گردید؛ به این صورت که با مراجعه به منابع اطلاعاتی دست‌اول و دوم مکتوب نظیر مقالات علمی پژوهشی، کتب، جزوات، پایان‌نامه، نشریات، آمارها و موارد مشابه موجود در ارتباط با موضوع تحقیق، به بررسی منابع موجود و بازنگری کارهای انجام‌شده در زمینه موضوع تحقیق پرداخته شد تا بدین ترتیب مبانی نظری و پیشینه تحقیق استخراج شود.

۳-٤-۲ مصاحبه

یکی از ابزارهای مفید گردآوری اطلاعات در میان روش‌های کیفی، مصاحبه است که در آن به صورت حضوری یا غیرحضوری از افراد یا گروهی از آنان پرسش می‌شود زیرا بررسی دیدگاه ها و ادراکات گونه‌های مختلف مردم را ممکن می‌سازد. مصاحبه‌ها بسته به نوع مشاهده‌ها داده‌های بسیار متفاوتی به دست می‌دهند. یعنی به تیم پژوهشی امکان می‌دهد دیدگاه‌های شرکت کنندگان را مورد توجه قرار دهد. استفاده از مصاحبه‌ها به عنوان روشی برای گردآوری داده‌ها تنها با این فرض شروع می‌شود که دیدگاه شرکت کنندگان با معنا و

مهم است، می‌توان آن را آشکار ساخت و دیدگاه‌های آن ها می‌تواند بر موفقیت کار اثر بگذارد. هنگامی که در پژوهش روابط بین اعضاء از اهمیت بیشتری برخوردار باشد و زمانی که بخواهیم فرصت پیگیری عقاید جالب افراد را داشته باشیم، مصاحبه بیش ازیک پژوهش کاغذ- مدادی می‌تواند کمک کند (هومن،۱۳۸۵). آنچه مصاحبه را به صورت‌های مختلف طبقه‌بندی می‌کند میزان انعطاف‌پذیری آن و یا نحوه اجرای آن است. مصاحبه را یکی از روش‌هایی دانسته‌اند که امکان دریافت پاسخ در آن بیش از روش‌های دیگر است، زیرا در هنگام مصاحبه امکان تحریک نمودن فرد برای دادن پاسخ وجود دارد و نیز می‌توان در صورت ابهام با توضیح، موضوع را روشن ساخت. دلایل بهره‌گیری از روش مصاحبه در این پژوهش را می‌توان به این گونه بیان نمود که جهت گردآوری داده‌های تحقیق لازم بود که محقق بداند که در بین خطوط مقالات منتخب و صحبتی که با کارشناسان امر می‌کند به دنبال چه می‌گردد و همچنین با استفاده از این روش می‌توان از تجربیات و بازدیدهای افراد از سیستم‌های سبز مطلع شد؛ مصاحبه را می‌توان به چند شیوه ۱)مصاحبه ساختاریافته (برنامه ریزی شده) ۲)مصاحبه نیمه ساختاریافته و ۳) مصاحبه ساختار نیافته مورد استفاده قرار داد .

در این پژوهش به علت آنکه اجرای مصاحبه‌ها و استخراج انواع راهکارهای به کارگیری سیستم‌های ارزیابی سبز در صنعت ساخت و ساز ایران سومین بخش انجام پژوهش بود. در این پژوهش با استفاده از تکنیک مصاحبه سعی شد تا نظرات صاحب نظران و کارشناسان امر گردآوری شده و به‌صورت داده‌هایی ارزشمند مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد. لذا از آن جا که نظریه منسجمی در ذهن افراد مصاحبه‌شونده در مورد تمام ابعاد موضوع این پژوهش وجود نداشت و دید ما نسبت به این پژوهش کل نگرانه بود، لذا روش مصاحبه، مصاحبه نیمه ساختاریافته انتخاب شد. همچنین در این نوع مصاحبه، سوال‌ها از قبل تنظیم شده‌اند، اما به تناسب پاسخ‌هایی که مصاحبه شونده ارائه می‌کند سوال‌های دیگری نیز از سوی مصاحبه کننده مطرح می‌شود، لذا برای دستیابی به پرسش و فرضیات پژوهش، مصاحبه نیمه ساختاریافته انتخاب گردیده است.

۳-۵ جامعه پژوهشی

جامعه، مجموعه اعضای حقیقی با فرضی است که نتایج پژوهش به آن انتقال داده می‌شود (دلاور، ۱۳۸۵). از نگاه بازرگان جامعه، مجموعه ای از افراد با واحدها است که دارای حداقل یک صفت مشترک باشند. در

هر پژوهش، جامعه‌ی مورد بررسی یک جامعه آماری است که پژوهشگر مایل است درباره‌ی صفت متغیر واحدهای آن به مطالعه بپردازد (بازرگان ۱۳۷۲). جامعه مورد بررسی ما با توجه به اهداف و روشی که برای پژوهش در نظر گرفته شده به قرار زیر بود:

الف) در بخش کیفی که کار با روش مصاحبه نیمه ساختار یافته پیش خواهد رفت، جامعه آماری تحقیق، افرادی هستند که پژوهش و مقالاتی در راستا به کارگیری سیستم های ارزیابی سبز در صنعت ساخت و ساز ایران خلق نموده اند و یا اساتیدی هستند که در دانشگاه های داخلی در این حیطه فعالیت دارند، لازم به ذکر است جامعه این پژوهش به شدت محدود بوده و دسترسی به افراد خبره در زمینه های معماری پایدار و سبز و مصاحبه با افراد خبره در این حیطه امری سخت و دشوار می‌باشد؛ لازم به ذکر است به دلیل محدود بودن جامعه آماری در این پژوهش از روش گلوله برفی نیز استفاده شده است تا با استفاده از این روش یافتن افراد بیشتر که شرط ورود به این جامعه آماری را داشته باشند آسان‌تر گردد. لذا جامعه آماری این پژوهش توسط روش گلوله برفی به ۷ نفر رسید. در این روش اعضای آینده نمونه از طریق اعضای سابق نمونه انتخاب می‌شوند و نمونه مانند یک گلوله برفی بزرگ و بزرگ‌تر می‌شود. برای مثال در یک پژوهش کیفی با روش مصاحبه، از افراد پرسیده می‌شود که آیا فرد دیگری را برای مصاحبه پیشنهاد می‌کنند و این گونه نمونه آنها بزرگ و بزرگ‌تر خواهد شد. اگر در این نمونه‌گیری از شبکه‌های اجتماعی فضای مجازی استفاده شود، به آن نمونه‌گیری گلوله برفی مجازی می‌گویند.

ب) در بخش کمی جامعه آماری پژوهش شامل ٤٢ نفر از خبرگان در حیطه صنعت ساختمان و سیستم‌های ارزیابی سبز می‌باشند که این تعداد با توجه به میزان دسترسی پژوهشگر و شرایط ورود به طرح انتخاب شده است.

با استفاده از فرمول کوکران تعداد نمونه آماری معادل ۳۸ نفر تعیین شد.

$$n=\frac{\frac{Z^2 pq}{d^2}}{1+\frac{1}{N}\left(\frac{Z^2 pq}{d^2}-1\right)}$$

n حجم نمونه آماری

d اشتباه مجاز (معمولاً را برابر ۰٫۰۵ در نظر می گیرند)

z مقدار متغیر نرمال با سطح اطمینان α-1 است. در آزمون دودامنه مقدار z برای سطح اطمینان ۹۵ درصد برابر ۱٫۹٦ و برای سطح اطمینان ۹۹ درصد برابر ۲٫۵۸ است.

p نسبت برخورداری از صفت مورد نظر (مثلا جمعیت مردان)

q=1-p نسبت عدم برخورداری از صفت مورد نظر (مثلا جمعیت زنان). معمولا p و q را ۰/۵ در نظر می‌گیرند.

۳-۵-۱ روش نمونه گیری

در پژوهش حاضر به دلیل محدود بودن جامعه آماری در این پژوهش از روش گلوله برفی نیز استفاده شده است تا با استفاده از این روش یافتن افراد بیشتر که شرط ورود به این جامعه آماری را داشته باشند آسان‌تر گردد. در این نمونه‌گیری که یک روش نمونه گیری غیر احتمالی است برای مواقعی استفاده می‌شود که واحدهای مورد مطالعه براحتی قابل شناسایی نباشند. بویژه هنگامی که این واحدها بسیار کمیاب یا بخش کوچکی از یک جامعه خیلی بزرگ را تشکیل می‌دهند. در این پژوهش نیز با توجه به اینکه اعضای نمونه از طریق اعضای سابق نمونه‌گیری انجام خواهد شد این روش انتخاب گردید. در این روش پس از شناسایی یا انتخاب اولین واحد نمونه گیری که در این پژوهش از خبرگان در حیطه صنعت ساختمان و آشنا به سیستم‌های ارزیابی سبز خواهد بود، لذا برای شناسایی و انتخاب دومین واحد نمونه‌گیری از این روش استفاده یا کمک می‌گیرد. به همین ترتیب واحدهای دیگر نمونه شناسایی و انتخاب می شوند. به همین جهت جامعه آماری این پژوهش توسط روش گلوله برفی به ۷ نفر رسید. در این روش اعضای آینده نمونه از طریق اعضای سابق نمونه انتخاب می‌شوند و نمونه مانند یک گلوله برفی بزرگ و بزرگ‌تر می‌شود.

۳-٦ تجزیه و تحلیل داده ها

در بخش کیفی هدف، درک پدیده‌ها از نقطه نظر مشارکت‌کنندگان و در بستر نهادی و اجتماعی خاص آن‌ها است که این هدف هنگام کمی‌سازی یافته‌ها نادیده گرفته می‌شود. پایان نامه کیفی می تواند اثبات گرایی، تفسیری یا انتقادی باشد. پایان‌نامه کیفی به جای اندازه‌گیری و ارزیابی پدیده سازمان، با معنای آن سروکار دارد. فرآیندهای تحقیق کیفی فرض می‌گیرند که واقعیت‌های سازمانی مشخص و مسلم نیستند، بلکه حاصل فرافکنی تصور انسانی هستند. کسانی که تحقیقات کیفی را ترجیح می‌دهند، اظهار می‌کنند که برای کشف دانش جدید، مداخله مستقیم در سازمان‌ها و استفاده از احساسات انسانی برای تفسیر پدیده سازمان امری لازم است.

در بخش کمی جهت تجزیه و تحلیل داده ها از نرم افزار SPSS استفاده می‌نماییم. همچنین جهت تحلیل آماری از آزمون های تی مستقل و کولموگروف اسمیرنف استفاده می‌نماییم.

۳-٦-۱ آزمون کولموگروف–اسمیرنف

در انتخاب یک آزمون آماری برای تحقیق، باید تصمیم بگیریم که آیا از آزمون‌های پارامتریک استفاده کنیم یا آزمون‌های ناپارامتریک. یکی از اصلی‌ترین ملاک‌ها برای این انتخاب، انجام آزمون کولموگروف–اسمیرنوف است. آزمون کولموگروف–اسمیرنوف، نرمال نبودن توزیع داده‌ها را نشان می‌دهد. یعنی اینکه توزیع یک صفت در یک نمونه را با توزیعی که برای جامعه، مفروض است مقایسه می‌کند. اگر تست کولموگروف– اسمیرنوف رد شود، داده‌ها دارای توزیع نرمال می‌باشند، و امکان استفاده از آزمون‌های آماری پارمتریک برای تحقیق، وجود دارد. بالعکس، اگر تست کولموگروف–اسمیرنوف تأیید شود، یعنی داده‌ها دارای توزیع نرمال نیستند، بنابراین باید از آزمون‌های ناپارمتریک در تحقیق استفاده کنیم.

۳-٦-۲ آزمون T مستقل

این آزمون، میانگین دو گروه از پاسخ‌گویان را با یکدیگر مقایسه می‌کند. به عبارتی دیگر در این آزمون، میانگین‌های بدست آمده از نمونه‌های تصادفی مورد قضاوت قرار می‌گیرد. بدین معنی که از دو جامعه مختلف، نمونه‌هایی اعم از اینکه تعداد نمونه مساوی یا غیر مساوی باشند، به طور تصادفی انتخاب کرده و میانگین‌های آن دو جامعه را با هم مقایسه می کنیم. این روش بر پایه ی توزیع نرمال t بوده و برای نمونه‌های کوچک نیز، زمانی بهترین کاربرد را دارد که داده های متغیر مقایسه شونده در گروه‌های مستقل از توزیع نرمال برخوردار باشد (منصور فر، ۱۳۸٤: ۲۰۱).

۳-۷ روش تجزیه و تحلیل اطلاعات

روش شناسی یعنی این که با چه روشی قرار است اطلاعات گردآوری، طبقه بندی وگرداوری شود ومورد تحلیل قرار بگیرد. ازآنجایی که داشتن روش در تحقیق الزامی بوده و اهمیت ان دراین است که می توان ایده یا موضوع موردتحقیق را به اثبات رساند در این رساله جهت تدقیق موضوع و رسیدن به اهداف مورد نظر از

چندین روش تحلیل کمی وکیفی استفاده شده است مشاهده و جمع آوری داده‌ها در روش های کیفی و کمی تحقیق و مزایا و محدودیت‌های هریک، شیوه‌ای ترکیبی را در این تحقیق کارآمدتر نموده است. در سطح کیفی، پس از بررسی ادبیات موضوع و تجزیه وتحلیل سیستم‌های ارزیابی به عنوان رویکردها و سنجه‌های پژوهش، باروش‌های جهت دار تحلیل محتوی کیفی از مصاحبه‌های نیمه سازمان یافته با صاحب نظران حوزه آکادمیک، چارچوبی مفهومی از تاکیدات موضوع شکل بگیرد. مرحله بعد پس از معرفی عنوان و هدف تحقیق زمینه‌های مورد پرسش برای جامعه آماری در نظر گرفته می‌شود.

از جمله تکنیک‌ها و روش هایی که به طور فزاینده برای سنجش وضعیت و تدوین راهبرد به کار گرفته می‌شود سوات است، این ماتریس یک چارچوب مفهومی است، که SWOT است. به طور کلی، تکنیک برای شناسایی و تحلیل تهدیدها و فرصت‌ها در محیط خارجی یک سیستم و بررسی قوت‌ها و ضعف‌های درونی آن به کار گرفته می‌شود. که یکی از ابزارهای تدوین راهبرد SWOT می‌توان از طریق تحلیل است، برای برنامه‌ریزی‌های راهبردی، یک راهبردی طراحی کرد که متناسب با محیط آن باشد. با استفاده از این تحلیل این امکان حاصل می‌شود که نخست به تجزیه و تحلیل محیط های داخلی و خارجی پرداخته و دوم تصمیمات راهبردی اتخاذ نمود که قوت ها را با فرصت‌های محیطی، متوازن سازد. نقاط قوت و ضعف از عوامل داخلی یا درونی و فرصت‌ها و تهدیدها از عوامل خارجی یا بیرونی محسوب می‌شوند. دراین تحقیق سعی داریم تا برای انتخاب سیستم برتر ارزیابی عوامل را در یک درخت به صورت سلسله مراتبی بیان کنیم هریک از عوامل می‌تواند شامل زیر معیارهایی باشد یکی دیگر از تکنیک هایی که دراین تحقیق مورد استفاده قرار می گیرد ماتریس تحلیل SWOT است که از قدیمی ترین روش های تحلیل به شمار می‌آید از دیدگاه این مدل یک استراتژی مناسب قوت‌ها و فرصت ها را به حداکثر و ضعف‌ها و تهدید ها را به حداقل می رساند SWOT . برگرفته از حروف اولین کلماتStrength ، Opportunity،Weakness و Threat به معنای قوت، ضعف، فرصت، و تهدید است. لازم به ذکر است دلیل بهره‌گیری از ماتریس تحلیل SWOT در موضوع، به کارگیری

سیستم های ارزیابی سبز در صنعت ساخت و ساز ایران، بررسی نقاط قوت سیستم های سبز، ضعف‌های این سیستم، فرصت ها و تهدیدها می‌باشد که طی این روش به آن ها دست خواهیم یافت.

از این آنالیز علاوه بر برنامه ریزی استراتژیک برای تحلیل وضعیت در زمان حال نیز استفاده می‌گردد. جهت رسیدن به هدف، ابتدا با ارزیابی عوامل خارجی EFE و عوامل داخلی IFE و قراردادن نتایج حاصله در ماتریس وزنی، نقطه تلاقی بردارهای تهدیدها-فرصت ها با بردار نقاط ضعف-قوت به دست می آید. سپس بسته به محل قرار گیری نقطه تلاقی، نوع استراتژی مشخص شده و راهکار مناسب انتخاب می‌گردد. هر یک از مناطق در آنالیز SWOT نمایانگر وضعیت و چگونگی چشم انداز می‌باشد. دراین تحلیل سعی می‌شود به بررسی ساختمان‌های سبز پرداخته و در فصول بعدی هریک از سیستم های ارزیابی را با استفاده از این ماتریس مورد بررسی وتحلیل قرار دهیم.

۳-۸ قابلیت اعتماد پژوهش

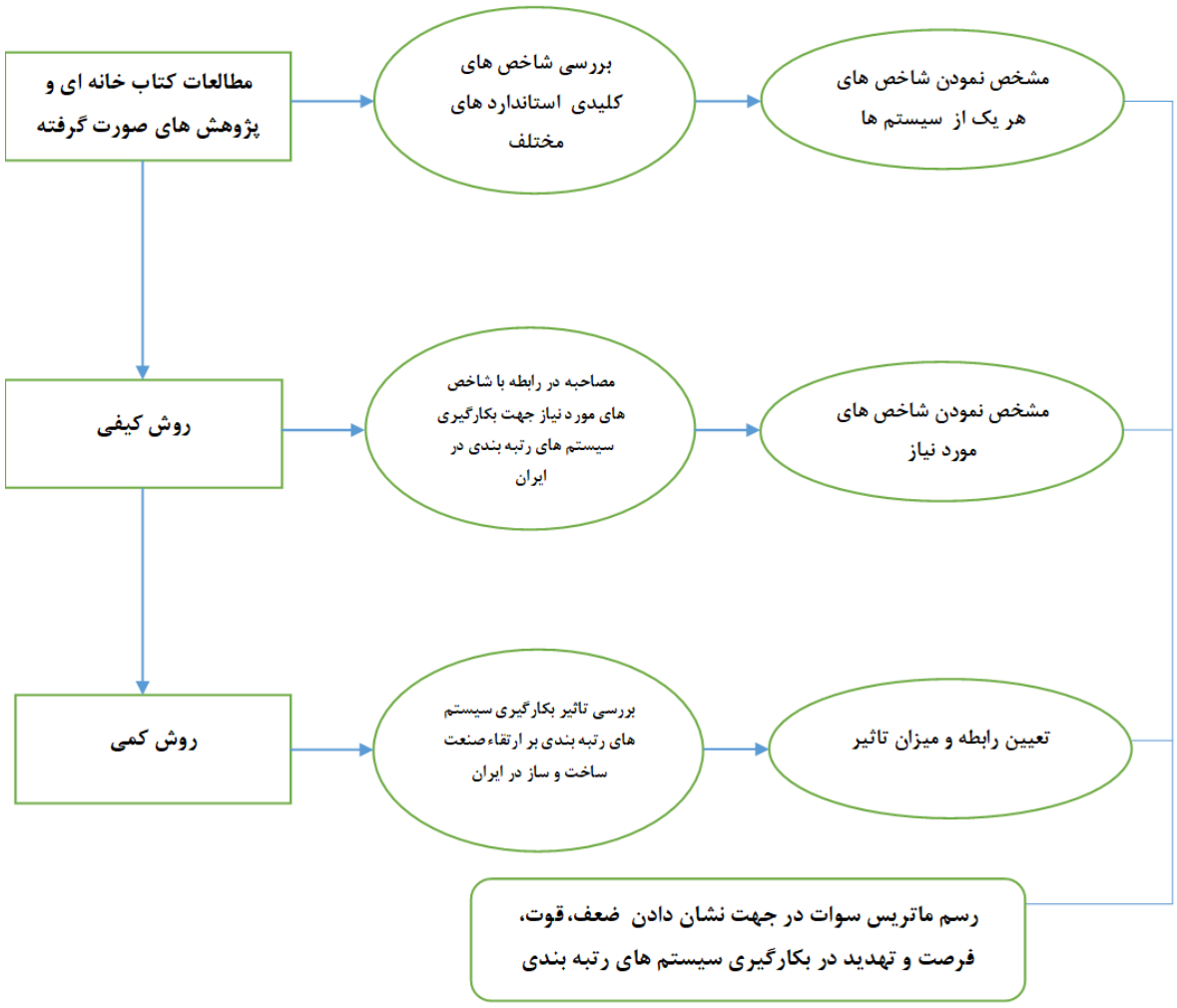
مفاهیم پایایی و روایی هنگامی‌که با داده‌های کیفی سروکار داریم دلالت‌های ضمنی دیگری دارند. پایایی و روایی با وجودی که در پژوهش‌های کیفی به‌گونه‌ای متفاوت مطرح است، به‌هیچ وجه اهمیت کمتری ندارد. این دو مقوله به خواننده کمک می‌کنند، که مشخص کند تا چه حد می‌تواند به یافته‌های پژوهش اطمینان داشته باشد و اصولاً آیا می‌تواند نتایجی را که پژوهشگر به دست آورده است، باور کند یا خیر. (Maykut &

Morehouse 1994) به جای تأکید بر پایایی و روایی، قابلیت اعتماد طرح‌های پژوهشی کیفی را مطرح می‌کنند. آنان چهار عامل را که به مدد آنها اعتمادسازی می‌شود چنین خالصه می‌کنند:

- ✓ استفاده از چند روش برای گردآوری داده‌ها
- ✓ بازرسی مسیر کسب اطلاعات
- ✓ وارسی از سوی افراد تحت بررسی
- ✓ گروه پژوهشی

در پژوهش حاضر از سه روش کتابخانه‌ای، فراترکیب و مصاحبه عمیق استفاده شد تا قابلیت اعتماد نتایج را افزایش دهد؛ به این ترتیب که داده‌های بدست آمده از روش‌های فراترکیب و مصاحبه ساختار نیافته باهم تطابق داده شد که متعاقباً از همپوشانی بالایی برخوردار بود. همچنین نظریه‌های استخراج شده از روش کتابخانه‌ای نیز از این داده‌ها پشتیبانی می‌کرد. همچنین، در روش فراترکیب مفاهیم مستخرج از تحلیل کیفی یافته های مقالات منتخب دو رویه برای حفظ کیفیت مطالعه اتخاذ شد؛ یکی این که در سراسر تحقیق، تلاش شد توضیحات روشن و واضح برای مفاهیم موجود در تحقیق ارائه شود؛ و دیگری این که از هر دو روش جستجوی الکترونیک و دستی برای جستجوی پژوهش‌ها استفاده شد. در مورد مصاحبه نیز با توجه به ماهیت استقرایی و اکتشافی پژوهش حاضر، محقق انجام مصاحبه‌های خود را تا زمان رسیدن به اشباع نظری ادامه داد و همچنین یکی از دلایلی که قابلیت اعتماد این پژوهش را افزایش می‌دهد، مصاحبه با افراد خبره که شرایط و قوانین آن در این پژوهش ذکر شده است می‌باشد و نظر به اینکه این افراد دارای پژوهش و مقالاتی در این حیطه می‌باشند قابلیت اعتماد این پژوهش را افزایش می‌دهد.

۳-۹ فلوچارت روش پژوهش



۳-۱۰ جمع بندی فصل

در این فصل از پژوهش به روش تحقیق پرداخته شد و طی آن مشخص گردید که جهت انجام پژوهش فوق می بایست از دو روش کیفی و کمی استفاده نماییم. که در روش کیفی از مصاحبه نیمه ساختاریافته استفاده خواهد شد و در بخش کمی از پرسشنامه محقق ساخته استفاده خواهد شد.

فصل چهارم:

تجزیه و تحلیل

مقدمه

در هر پژوهش تحلیل نتایج به دست آمده از مرحله گردآوری اطلاعات یکی از مهم‌ترین بخش‌های تحقیق است، چرا که دستاورد تحقیق چند ماهه و حتی چند ساله محقق که حاصل مطالعات نظری، پیشینه پژوهش‌های دیگر، تهیه ابزار گردآوری داده‌ها، رفتن به میدان و جمع‌آوری اطلاعات می‌باشد، به آزمون گذاشته می‌شود و برای پژوهشگر آشکار می‌شود که پیش‌فرض‌های حاصل از مطالعاتش تا چه حد معتبر و دقیق بوده‌اند. بنابراین ضروری است داده‌های به دست آمده با روش‌های دقیق و علمی و با دقت و حساسیت زیادی تجزیه و تحلیل شوند تا قابلیت تعمیم‌پذیری آن‌ها با اطمینان بالایی امکان پذیر باشد.

در این فصل از پژوهش سعی شده است به بخش‌های اشاره شده در فصل قبل جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها (که شامل: ۱- جمع آوری اطلاعات از مبانی نظری و تجزیه و تحلیل آن ها ۲- مصاحبه و کد گذاری اطلاعات و طبقه‌بندی آن ها و در نهایت تجزیه و تحلیل داده‌ها ۳- ترکیب نتایج بخش اول و بخش دوم ٤- ماتریس SWOT و در راستای آن شناسایی و تحلیل تهدیده ، شناسایی و تحلیل فرصت‌ها، شناسایی قوت‌ها، شناسایی ضعف ها)، بپردازیم.

٤-١ جمع‌آوری اطلاعات مبانی نظری

٤-١-١ سیستم های رتبه بندی پایدار براساس GSA

بسیاری از سیستم های رتبه بندی و ابزار طراحی پایدار وجود دارد که بسته به نیاز کاربر تکنیک‌های بالقوه مفیدی را برای طراحی ساختمان ارائه می‌دهد. پنج سیستم رتبه بندی ساختمان های پایدار بر اساس رانندگان فدرال و GSA به تفصیل مورد بررسی قرار گرفتند که در جدول (٤-١) مشاهده می‌گردد:

جدول (۴-۱) سیستم های رتبه بندی پایداری ماخذ: نگارنده

شماره	نام
۱	BREEAM (Building Research Establishment's Environmental Assessment Method)
۲	CASBEE (Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency)
۳	GBTool
۴	Green Globes™ U.S.
۵	LEED® (Leadership in Energy and Environmental Design)

GSA تشخیص داده که سیستم‌های رتبه‌بندی باید عناصر زیر را مورد توجه قرار دهند:

- ✓ سیستمی که در مقیاس بزرگ و پیچیدگی ساختمان فدرال کاربرد دارد پروژه‌ها.
- ✓ یک سیستم رتبه‌بندی پایدار به گونه‌ای که ارزیابی عملکرد ساختمان در معرض تغییر شدید نباشد.
- ✓ سیستمی که دستاوردهای کمی را در طراحی پایدار ردیابی می کند شخص ثالث که توسط یک ارزیاب واجد شرایط تأیید شده است.
- ✓ سیستمی که در بازار فعلی با آگاهی پزشک مورد استفاده قرار می‌گیرد.

همچنین در جدول (۴-۲) توضیحاتی در مورد چگونگی رتبه‌بندی ساختمان‌های پایدار توسط سیستم‌های رتبه‌بندی ارائه شده است:

جدول (۴-۲) چگونگی رتبه بندی ساختمان های پایدار توسط سیستم های رتبه بندی ماخذ: نگارنده

شماره	سیستم رتبه بندی	توضیحات
۱	BREEAM	✓ دارای سابقه طولانی در انگلستان است. ✓ به طور گسترده در ایالات متحده مورد استفاده قرار می گیرد. ✓ نتایج این سیستم توسط متخصصان طراحی ایالات متحده مورد استفاده قرار نمی گیرد. ✓ قابل استفاده برای انواع پروژه های GSA ✓ BREEAM سالانه به روز می شود. ✓ نسخه فعلی به طور عمومی برای خرید در دسترس است. ✓ باید از طریق یک مجوز سنج خریداری شود. ✓ بیشتر افراد حرفه ای در زمینه طراحی پایدار از BREEAM آگاه هستند. ✓ بسیاری از سیستم های رتبه بندی از آن به عنوان پایه توسعه خود استفاده می کنند.
۲	**CASBEE**	✓ یک سیستم نسبتاً جدیدی است. ✓ برای بازار ژاپن توسعه یافته و به زبان انگلیسی موجود است. ✓ در ایالات متحده آزمایش نشده است. ✓ قابل استفاده برای همه انواع پروژه های GSA ، ساخت و سازهای خاص نیست. ✓ توسط معماران درجه یک آموزش دیده، ارزیابی شده از آزمون سنجشگر CASBEE ارزیابی می شود. ✓ هر سال تغییرات عمده ای برای سیستم به وجود می آید. ✓ در بازار ایالات متحده نسبتاً ناشناخته است.
۳	**GBTool**	✓ یک سیستم بین المللی است که برای ارزیابی ساختمان های ایالات متحده برای چالش ساختمان سبز از جمله یک ساختمان GSA استفاده شده است.

		✓با توجه به قابلیت استفاده در انواع پروژه های GSA، GBTool قابل استفاده برای کلیه برنامه های ساخت و ساز butenant و برنامه های کاربردی و نگهداری است. ✓نسخه عملیاتی و نگهداری آن در دست تهیه است.
۴	**Green Globes™ US**	✓ Green Globes ™ در سال ۲۰۰٤ از Green Globes Canada اقتباس شده است. ✓ در حال حاضر ، نسخه ایالات متحده برای انواع پروژه GSA در دسترس نیست. ✓ اطلاعات مربوط به طراحی و ساخت و ساز پایدار برای تأیید شخص ثالث بصورت آنلاین ارسال می شود که توسط یک طرح سبز تأیید شده و تصویب Green Globes متخصص و حرفه ای ارائه شده است ✓ سیستم رتبه بندی Green Globes ™ US در طول بازبینی به طور مداوم به صورت آنلاین در دسترس نبود و نسخه فعلی ابزار سیستم رتبه بندی آنلاین نیز هنوز در دسترس نیست. ✓ اگرچه در سالهای اخیر تبلیغات گسترده ای در مورد Green Globes ™ US ایالات متحده وجود داشته است، با توجه به بازخورد ارائه شده توسط Initiative Green Building، ساختمان رتبه بندی گلوب های سبز را دریافت کرده اند و ٦۳ ساختمان ثبت شده است ، این بدان معنی است که آنها ممکن است در آینده به طور بالقوه دنبال کنند.
۵	**LEED®**	✓ LEED® در حال حاضر سیستم مسلط در بازار ایالات متحده است ✓ با چندین بازار در سراسر جهان سازگار است ✓ سیستم های LEED®rating در حال حاضر در دسترس به کلیه ساختمان ها و انواع پروژه GSA می پردازد. ✓ یک دفترچه راهنمای ProductDevelopment and Maintenance در دسترس عموم است که تغییراتی را در سیستم های رتبه بندی LEED® اعمال می کند. ✓ مراحل مختلفی برای توسعه محصولات سیستم رتبه بندی شورای ساختمان سبز ایالات متحده شامل توسعه فنی توسط کمیته، آزمایش آزمایشی، دوره اظهار نظر عمومی، تأیید عضویت در شورا، و سپس برای استفاده عمومی منتشر می شود. ✓ برای سیستم های رتبه بندی موجود LEED®، به روزرسانی های جزئی ممکن است بیش از یک بار در سال رخ ندهند ، در حالی که انتظار می رود بروزرسانی های عمده در یک چرخه ۳-۵ ساله اتفاق بیفتد و یک روند مشخص شامل یک دوره نظر عمومی را دنبال می کند. ✓ مستندات اقدامات قابل اندازه گیری طراحی پایدار برای شخصی سازی شخص ثالث در شورای GreenBuilding ایالات متحده ، توسعه دهنده سیستم رتبه بندی LEED® ارائه شده است ✓ بیش از ٤۰۰ ساختمان ایالات متحده دارای رتبه بندی LEED received هستند و بیش از ۳٤۰۰ ساختمان ثبت شده اند.

		✓ ®LEED نه تنها رهبر بازار ایالات متحده است ، بلکه از رایج ترین سیستم امتیاز دهی توسط آژانس های فدرال و ایالتی نیز استفاده می کند.

با توجه به جدول شماره (۲-٤) که به چگونگی رتبه‌بندی ساختمان‌های پایدار توسط سیستم‌های رتبه‌بندی پرداخته شد سیستم رتبه بندی ®LEED نسبت به دیگر سیستم‌ها بهتر بوده همچنین این سیستم مسلط در بازار ایالات متحده و مورد قبول ایالات متحد بوده است در همین راستا بیش از ٤۰۰ ساختمان ایالات متحده دارای رتبه بندی LEED received هستند و بیش از ۳٤۰۰ ساختمان ثبت شده‌اند. در ادامه به توضیحات بیشتر در مورد سیستم رتبه بندی LEED می‌پردازیم.

سیستم رتبه‌بندی ساختمان سبز LEED یک سیستم داوطلبانه و محور بازار است که برنامه صدور گواهینامه شخص ثالث را تنظیم می‌کند که توسط شورای سبز ساختمان ایالات متحده اختصاص داده شده است که منجر به ایجاد ساختمان های پایدار می‌شود. عملکرد محیطی یک ساختمان را از منظر کل ساختمان نسبت به چرخه عمر یک ساختمان ارزیابی می‌کند. سیستم رتبه‌بندی ساختمان سبز LEED یکی از سیستم‌های ساخت و ساز است که طیف گسترده ای از بخش ها و حوزه های پروژه را در بر می گیرد: LEED برای ساخت و سازهای جدید و نوسازی های عمده، LEED برای ساختمان های موجود، LEED برای هسته و شل، LEED برای مدارس، LEED برای توسعه محله، LEED برای خرده فروشی، LEED برای بهداشت و درمان، LEED برای خانه ها و LEED برای فضای داخلی تجاری.

LEED برای سیستم رتبه بندی جدید ساخت و ساز و نوآوری های عمده شامل پنج مقوله رتبه بندی کلیدی و چهار سطح رتبه‌بندی است: طلای سفید، طلا ، نقره و گواهی. پنج دسته اصلی عبارتند از: سایت‌های پایدار، راندمان آب ، انرژی و اتمسفر، مواد و منابع و کیفیت محیط داخلی. این دسته‌بندی‌ها به منظور منعکس کردن سهم آنها در کاهش تغییرات آب و هوا وزن می‌شوند. از این رو راندمان انرژی (۱۷)، سایت‌های پایدار (۱٤) و کیفیت محیط داخلی (۱۵) ، مواد و منابع (۱۳) نسبت به بهره‌وری آب (۵) و طرح ابتکاری (۵) به منظور سهم خود در کاهش آب و هوا، وزن بیشتری دارند.

در ادامه پژوهش سعی شده است به مقایسه سیستم‌های رتبه‌بندی ساختمان‌های سبز مورد استفاده در ساخت و سازهای مسکونی در ایالات متحده ، فرانسه ، سوئد ، دانمارک و نروژ پرداخته شود. با توجه به آنکه این کشورها پیشرو در زمینه سیستم‌های رتبه‌بندی سبز و علی‌الخصوص سیستم رتبه‌بندی لید می‌باشند، پس از

بررسی این کشورها، نتایج حاصل از بررسی کشورهای خاورمیانه در زمینه سیستم‌های رتبه‌بندی که در نمونه مورد اشاره شده نیز مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

با شروع از دهه ۱۹۸۰، برچسب‌ها، استانداردها، گواهینامه‌ها و مراجع در فرانسه مانند سایر نقاط جهان توسعه یافته‌اند. اخذ گواهینامه یا برچسب یک فرایند داوطلبانه است که توسط مشتری یا یک توسعه دهنده آغاز شده و می‌خواهد کیفیت ساخت‌های آن را بشناسد. این برچسب ها و گواهینامه ها از نظر راحتی، صرفه‌جویی در هزینه و احترام به محیط زیست برای خریدار یا مستأجر آینده‌نگر هستند.

امروزه بسیاری از دارندگان ساختمان و توسعه دهندگان نگران چالش‌های زیست محیطی و انرژی ذکر شده در بالا هستند. مرجع گواهینامه‌ها و برچسب ها به عنوان راهنما برای کسانی که مایل به پیشرفت مهارت‌های خود در کیفیت محیطی و انرژی هستند، خدمت می‌کنند. آنها اهداف و سطح عملکرد مورد نظر خود را بر اساس استاندارد مورد نظر تعیین می‌کنند. صاحبان پروژه و توسعه دهندگان این فرصت را دارند که در پیشرفت پویا خود با ارگانیسم صدور گواهینامه همراه شوند.

مداخله ارگانیسم شخص ثالث مانع از اعلام خود می شود و با دادن یک گواهینامه معتبر به مشتریان کمک می‌کند. صدور گواهینامه توسط یک ارگانیسم شخص ثالث تضمین کننده استقلال هم لازم و هم قانونی است: در واقع در فرانسه قانون مصرف کننده نیاز به تفکیک بین آژانس صدور گواهینامه و شرکتی که محصول مجاز را تولید کرده است. در جدول (٤-٣) دلایل کشورهای مختلف جهت بهره‌گیری از سیستم‌های رتبه‌بندی ذکر شده است.

جدول (۴-۳) رویکرد کشور های مختلف جهت بهره گیری از سیستم‌های رتبه بندی ماخذ: نگارنده

شماره	کشور	رویکرد کشور های مختلف جهت بهره گیری از سیستم های رتبه بندی
۱	France	✓ کاهش انتشار گازهای گلخانه ای برای محافظت از سیاره در برابر تغییرات آب و هوا است. در فرانسه ، بخش ساختمان سازی حدود ٤٣٪ از انرژی نهایی (۳۱٪ برای بخش حمل و نقل) را مصرف می کند و نزدیک به یک چهارم از انتشار گازهای گلخانه ای را تشکیل می دهد. اولویت تعیین شده در کنترل مصرف انرژی دو هدف دارد. ✓ استفاده از انرژی های فسیلی را محدود کنید ، زیرا ذخایر جهانی سوخت فسیلی به شدت کاهش می یابد و با هزینه های پایین تر مربوط به مصرف انرژی، قدرت خرید را تقویت می کنید. ✓ آخرین نسخه از تنظیم حرارتی فرانسه ، RT۲۰۰۵ برای تحقق این اهداف ارسال شده است. از اول سپتامبر ۲۰۰٦ برای کلیه پروانه های ساخت و ساز در بخش مسکونی (مسکن) و غیر

		مسکونی (تجاری) قابل اجرا است. این امر الزامات کنترل نیازهای انرژی برای ساخت و سازهای جدید ۱۵٪ را نسبت به حرارت قبلی تقویت می کند. ✓ پروژه ساخت و ساز با یک پروژه مرجع مقایسه می شود و برای جلوگیری از سوءاستفاده ، باید حداقل ارزش ها رعایت شود. برای ساختمانهای مسکونی ، مقررات جدید نیاز به مصرف حداکثر کل پروژه (گرمایش ، سرمایش ، آب گرم ، روشنایی و غیره) انرژی اولیه دارد و در کیلو وات ساعت در هر متر مربع در سال (کیلو وات ساعت در متر مربع) سال اندازه گیری می شود. این محدودیت برای ساختمانهای انفرادی و جمعی یکسان است و بستگی به آب و هوا دارد.
۲	Scandinavian	✓ آنها بازیافت زیادی می کنند ، تعداد کمی از گازهای گلخانه ای تولید می کنند و به دلیل آب و هوای سخت ، ساختمان های آنها دارای سیستم عایق بندی بسیار خوبی هستند و برای مدت زمان طولانی بسیار کارآمد هستند. بنابراین در دهه ۲۰۰۰ ، آنها روند جهانی را دنبال کردند و مفهوم ساختمان سبز را توسعه دادند. شورای ساختمان سبز سوئد در ژوئن سال ۲۰۰۹ ایجاد شده است ، و پس از آن دانمارک و فنلاند ساختمان سبز در آوریل ۲۰۱۰ و شورای ساختمان سبز نروژ در سپتامبر ۲۰۱۰.
۳	Sweden	✓ از نظر مصرف انرژی ، مانند سایر کشورهای اروپایی ، سوئد از دستورالعمل اروپایی در مورد عملکرد انرژی ساختمانها پیروی می کند که مقررات لازم را در هر کشور عضو ایجاد می کند تا میزان مصرف انرژی را اندازه گیری کند. ✓ در سوئد ، این قانون در سال ۲۰۰۶ معرفی شد (۲۰۰۶: ۱۵۹۲). این امر مستلزم این است که یک گواهینامه انرژی مسئله ای باشد که مصرف انرژی واقعی ساختمان را بطور عملی نشان می دهد ✓ به منظور دستیابی و اجرای صرفه جویی در مصرف انرژی و مسکن کم / غیرفعال در سوئد ، اقدامات مختلفی وجود دارد که اطلاعات و آموزش را ارائه می دهد. اینها شامل شورای ملی مسکن ، ساختمان و برنامه ریزی سوئد ، بلکه از طرف دانشگاه ها و / یا تعدادی از پروژه ها و ابتکارات با بودجه اتحادیه اروپا است. علاوه بر این ، دولت سوئد بودجه لازم برای سرمایه گذاری در اقدامات کاهش CO_2 را فراهم می کند ✓ تعدادی از جنبه های ساختمان سازی و ساخت و ساز پایدار در سوئد به میزان نسبتاً بالایی مورد توجه قرار گرفته است. انرژی کم و مسکن منفعل به طور فزاینده ای ساخته می شود. اگرچه تعداد در مقایسه با سایر کشورهای اروپایی هنوز کم است ، اما گرایش به سمت افزایش قیمت انرژی به احتمال زیاد مسکن منفعل تر خواهد شد
۴	Denmark	✓ دولت دانمارک مدت هاست این واقعیت را می شناسد که ساختمان ها یک منطقه انرژی را تشکیل می دهند ، که با بسیاری از مناطق مصرف انرژی متفاوت است. ساختمانها معمولاً عمر بسیار طولانی دارند ✓ دانمارک یکی از قوانین سختگیرانه ساختمانهای سبز در جهان را دارد که کلیه پروژه های ساختمان سازی جدید مطالبات جدی را تعیین می کند. علاوه بر این ، معامله انرژی جدید دانمارک

		تمرکز زیادی در نوسازی انرژی موجود در ساختمان موجود دارد ، که بیشترین پتانسیل را برای صرفه جویی در انرژی دارد. ✓ شورای ساختمان سبز دانمارک مجوز دانمارکی را در زمینه پایداری ، DGNB دانمارک ایجاد کرده است که مبتنی بر سیستم رتبه بندی آلمانی DGNB است. ✓ در صورت برآورده شدن نیاز عملکرد ، DGNB گواهی DGNB را به صورت برنز ، نقره و یا طلا به شما اهدا می کند. علاوه بر این ، گزینه پیش تصدیق ساده در مرحله برنامه ریزی وجود دارد.
۵	Norway	✓ شورای ساختمان سبز نروژ تصمیم دارد با توسعه BREEAM-NOR ، نسخه نروژی مرجع BREEAM انگلیس ، استاندارد زیست محیطی ساخت نروژ را افزایش دهد. ✓ BREEAM قدیمی ترین روش ارزیابی محیط زیست و سیستم رتبه بندی ساختمان ها در جهان است که در سال ۱۹۹۰ راه اندازی شد. BRE Global که BREEAM را توسعه می دهد ، یک نهاد تأیید مستقل شخص ثالث است که خدمات صدور گواهینامه را به بازار بین المللی ارائه می دهد. ✓ ابزار ارزیابی BREEAM عملکرد را در برابر مجموعه ای از نه معیار برای ارزیابی طراحی ساختمان ، ساخت و ساز ، مدیریت و استفاده کلی در آینده اندازه گیری می‌کند. برخی از این معیارها شامل انرژی و مصرف آب ، سلامتی و رفاه محیط زیست ، حمل و نقل ، مواد ، زباله ها ، محیط زیست و فرایند مدیریت می باشد. ارزیابی معتبر BREEAM به مراحل خاص چرخه عمر ساختمان اشاره می کند.

با توجه به جدول شماره (٤-٣) مقایسه های انجام شده تأکید می کند که راه حل های مهم سبز در سطح جهانی برای ساخت و ساز را می توان در سیستم‌های خاص محلی بیان کرد. سیستم‌های رتبه‌بندی ساختمان فاکتورهای مختلفی را در نظر می‌گیرند و روش‌های مختلف ارزشیابی را برای دستیابی به اهداف یکسان در ساخت و سازهای سبز ارائه می دهند. این اختلافات می تواند مقایسه مستقیم پروژه ها در بین سیستم‌های رتبه‌بندی را دشوار کند. همچنین در نمونه‌هایی موردی کشورهای در حال توسعه در فصول پیشین بررسی مشخص گردید چنین بنظر میرسید که سیستم ارزیابی سبز لید در این کشورها بیشتر مورد استقبال قرار گرفته است. همچنین با توجه با اقلیم گرم و خشک به عنوان اقلیم غالب منطقه خاورمیانه اغلب ساختمان ها در این کشورها معیارهایی نظیر بهره‌وری آب، مصرف انرژی، نوآوری در طراحی، موقعیت و ارتباطات، مواد و منابع تجدیدپذیر، موقعیت ارتباطات در طراحی پروژه‌ها مدنظر قرار گرفته است که در راستای استاندارد گواهینامه لید می‌باشد.

در این قسمت از پژوهش به مزایا و معایب سیستم‌های رتبه بندی که در مبانی نظری به آن ها اشاره شد در جدول زیر به صورت طبقه بندی شده ارائه شده است.

جدول (٤-٤) مزایا و معایب سیستم‌های رتبه بندی سبز ماخذ: نگارنده

شماره	سیستم	مزایا	معایب
١	LEED	✓ قابلیت فرآیند نوآوری و طراحی ✓ تعیین محل خانه ها به روش هایی از لحاظ اجتماعی و زیست محیطی مسئولانه ✓ سایت های پایدار، استفاده از تمامی ملک، به صورتی که تاثیر پروژه بر روی سایت به حداقل برسد ✓ بهره وری آب ✓ انرژی و اتمسفر ✓ بهره برداری کارآمد از مواد، انتخاب موادی با برتری زیست محیطی ✓ کیفیت محیطی فضای داخلی	✓ در نظر نگرفتن شرایط محیطی ✓ در نظر نگرفتن شرایط اقلیمی
٢	Breeam	✓ طرح ویژه منطقه ای ✓ اولویتهای منطقه ای، مقررات و شرایط خاص آب وهوایی همان منطقه ✓ طرح بین المللی ✓ در نظر گرفتن شاخص های مدیریت مدیریت و سلامتی و تندرستی ✓ در نظر داشتن شاخص های انرژی، حمل ونقل، آب، مواد، زباله، استفاده از زمین و اکولوژی، آلودگی، ✓ در نظر گرفتن مبحث نوآوری (مازاد بر امتیاز مجموع)	
٣	GREEN STAR	✓ در نظر گرفتن شاخص های مدیریت، زیست محیطی داخلی، انرژی، حمل و نقل، آب، مصالح، استفاده از زمین و اکولوژی، آلاینده ها ✓ در نظر گرفتن مبحث نوآوری ✓ در نظر گرفتن رویکرد خاص در مناطق مختلف و در صورت امکان حذف برخی معیار ها ✓ در نظر گرفتن انواع ساختمان ها (آموزشی، اداری، صنعتی، حوزه های سلامت، فضای داخلی اداری،	✓ در نظر نگرفتن مبحث بهره برداری کارآمد از مواد، انتخاب موادی با برتری زیست محیطی

		مراکز خرده فروشی، ساختمان های عمومی و ساختمانهای مسکونی چند واحده)	
٤	Green Globes	✓ یک جایگزین مقرون به صرفه تر، عملی تر و راحت تر در مقایسه با LEED ✓ امکان ارزیابی فوری و آنلاین پتانسیل های پروژه بر اساس اطلاعات ارسال شده	✓ در نظر نگرفتن شرایط محیطی ✓ در نظر نگرفتن شرایط اقلیمی ✓ در نظر نگرفتن مبحث نوآوری
٥	CASBEE	✓ مراحـــل متوالی از چرخه عمر ساختمان اعم از مراحل قبـل از طراحی، ساخت وساز،ساختمان موجود و باز نوسازی است	✓ دیدگاه محدود ✓ در نظر نگرفتن تعداد زیادی از شاخص های ضروری
٦	Green star	✓ بزرگترین کمک کننده در انتشار گازهای گلخانه ای در جهان است ✓ در ضمن افزایش بهره وری، ایجاد اشتغال و بهبود سلامت و رفاه جوامع به بهبود بهره وری در محیط زیست در ساختمان ها کمک می کند ✓ این سیستم ، ساختمان ها ، اتصالات و جوامع را در برابر طیف وسیعی از مقوله های تأثیرات زیست محیطی ارزیابی و ارزیابی می کند ✓ مبحث نوآوری ✓ بهره وری و صرفه جویی در هزینه عملیاتی	✓ دیدگاه محدود (فقط کشور استرالیا) ✓ در نظر نگرفتن تعداد زیادی از شاخص های ضروری ✓ در نظر نگرفتن شرایط محیطی ✓ در نظر نگرفتن شرایط اقلیمی
٧	ASGB	✓ دارای بزرگترین بازار ساخت و ساز در جهان ✓ صرفه جویی در مصرف انرژی و استفاده از انرژی ✓ کیفیت محیط داخلی ✓ صرفه جویی در مواد و استفاده از منابع مادی ✓ صرفه جویی در مصرف آب	✓ دیدگاه کلی و تخصصی نبودن ✓ در نظر نگرفتن شرایط اقلیمی ✓ در نظر نگرفتن مبحث نوآوری

٤-٢ بخش کمی (مرحله اول)

٤-٢-١ آمار توصیفی مصاحبه با خبرگان

در پژوهش حاضر جامعه آماری به شدت محدود بوده و دسترسی به افراد خبره در زمینه های معماری پایدار و سبز و مصاحبه با افراد خبره در این حیطه امری سخت و دشوار بود؛ لذا جامعه آماری این پژوهش ۷ نفر از افراد ذکر شده بود و به دلیل کم بودن و محدود بودن جامعه آماری، کل جامعه به عنوان نمونه آماری

در نظر گرفته شد. لازم به ذکر است به دلیل محدود بودن جامعه آماری در این پژوهش از روش گلوله برفی نیز استفاده شد که با استفاده از این روش یافتن افراد بیشتر که شرط ورود به این جامعه آماری را داشته باشند آسان‌تر گردد. در ادامه به آمار توصیفی مصاحبه شوندگان خواهیم پرداخت. جامعه آماری موجود در این مطالعه افرادی بودند یا در حیطه سیستم های رتبه بندی دارای مقالات داخلی و خارجی بوده و یا در سیستم‌های رتبه‌بندی کارهای پژوهشی انجام داده و یا اساتید مربوط به حوزه معماری و ساختمان های سبز و سیستم‌های رتبه‌بندی هستند که جهت مصاحبه اعمال گردیده است. در مجموع با استفاده از روش گلوله برفی به ۷ نفر از افراد که دارای شرایط و قوانین لازم بوده اند دسترسی پیدا نمودیم. درصد جنسیتی پاسخگویان ٦نفر مرد و یک نفر زن می‌باشد که در گروه سنی ۳۰سال به بالا مورد بررسی قرار گرفته‌اند. میزان تحصیلات پاسخگویان نیز ۵۷.۱۴ درصد فوق لیسانس و ۴۲.۸۵ درصد دکتری می‌باشند.

جدول (٤-٥) توضیع فراوانی برحسب جنس، سن و تحصیلات ماخذ: نگارنده

	جنس	فراوانی	سن	فراوانی	تحصیلات	فراوانی
شرکت کنندگان	مرد	٦(٪۸۵.۷)	کمتر از ۳۰ سال	۱ (٪۱٤.۲۸)	کارشناسی ارشد	٤ (٪۵۷.۱٤)
	زن	۱(٪۱٤.۳)	۳۵-۳۰ سال	۱ (٪۱٤.۲۸)		
	کل	٪۱۰۰	٤۰-۳٦ سال	۱ (٪۱٤.۲۸)	دکتری	۳ (٪٤۲.۸۵)
			٤۵-٤۱ سال	۲ (٪۱٤.۲۸)		
			بالاتر از ٤۵ سال	۲ (٪۱٤.۲۸)	کل	۱۰۰
			کل	۱۰۰		

با توجه به مصاحبه انجام شده از هفت نفر از خبرگان و سپس کدگذاری آن‌ها تمامی مطالب اشاره شده که در جهت بهره‌گیری از سیستم‌های رتبه بندی در ایران دارای اهمیت می‌باشند استخراج و طبقه بندی شده و به صورت جدول صفحه بعد ارائه شده است:

جدول (۴-۸) عوامل دارای اهمیت در سیستم‌های رتبه بندی سبز از منظر خبرگان ماخذ:نگارنده

شماره	عوامل	شاخص
۱	نوآوری	نوآوری در مصالح
۲		نوآوری در طراحی
۳		نوآوری در تکنولوژی
۴		نوآوری در روش های ساخت
۵	انرژی	بهینه سازی مصرف
۶		پایش مصرف انرژی
۷		عملکرد پیوسته
۸		سیستم HVAC
۹		سیستم تامین آب گرم مصرفی
۱۰		سیستم مدیریت انرژی
۱۱		سیستم کنترل ساختمان هوشمند
۱۲		انرژی پاک یا تجذیه پذیر
۱۳		تاثیر مبردها روی لایه ازن
۱۴		تجهیزات با برچسب انرژی
۱۵		مدیریت انرژی بر مبنای تقاضا
۱۶		کاهش بار پیک
۱۷		نگهداری و راهبری تاسیسات
۱۸		آسانسور ها- سیستم های جابجایی عمودی
۱۹		فضای خشک کردن لباس
۲۰		حفاظت از سوخت های فسیلی
۲۱		استفاده از سایبان
۲۲		انتشار co_2
۲۳		انتشار گاز NoX و SoX
۲۴		دفترچه راهنمای استفاده از ساختمان
۲۵		پایش مصرف انرژی در دوره ساخت
۲۶		تشخیص نشتی
۲۷		روشنایی خارج
۳۲۸	بهره وری آب	بهینه سازی مصرف آب
۲۹		پایش مصرف
۳۰		تجهیزات با مصرف بهینه
۳۱		سنجش نشت آب
۳۲		آب برج خنک کن

۳۳		آب خاکستری
۳۴		جمع آوری آب باران
۳۵		آبیاری قطره ای
۳۶		کاهش مصرف آب فشانهای بیرون برای خنک کردن هوا
۳۷		کاهش مصرف در آب نماها
۴۳۸	چرخه ساخت	حمل و نقل مصالح
۳۹		آسیب های محیط زیست
۴۰		مدت زمان اجرایی پروژه
۴۱		طول عمر مصالح
۴۲		استفاده از مصالح تجدید پذیر
۴۳		مصالح سبز
۴۴	مصالح	مصالح محلی
۴۵		مصالح با کیفیت بالا
۴۶		طراحی بر اساس حداقل مصالح
۴۷		استفاده مجدد از مصالح
۶۴۸		مدیریت پسماند
۴۹	پسماند	تسهیلات پسماند
۵۰		تفکیک زباله و بهره برداری
۵۱		مشارکت مشاورین و پیمانکاران با رتبه بندی سبز یا پایدار
۵۲		مدیریت تحویل و تایید کار
۵۳	مدیریت	تدارکات پروژه
۵۴		ذینفعان متعهد و مسئولیت پذیر
۵۵		نگهداری و راهبردی تاسیسات
۵۶		چشم انداز
۵۷		کیفیت هوای داخل در بهره برداری و ساخت
۵۸		تهویه طبیعی
۵۹		آسایش بصری
۶۰	کیفیت محیطی داخل	آسایش حرارتی و کنترل آن
۶۱		کیفیت آب
۶۲		آسایش صوتی
۶۳		مصالح با انتشار آلایندگی پایین
۶۴		کنترل دود
۶۵		امنیت و ایمنی

۶۶		درز بندی و جلوگیری از نفوذ ریزگرد
۶۷		روشنایی شب
۶۸		آلودگی صوتی خارجی
۶۹		آلودگی روششنایی خارج
۷۰		طراحی داخلی
۱۱۷۱		طراحی بر اساس اقلیم
۷۲	اقلیم	استفاده از مصالح با توجه به اقلیم
۷۳		تعیین مبانی معیارها با استفاده از پایگاه های داده مختلف مانند مناطق مختلف آب و هوایی
۷۴		معیارهای منطبق با شرایط هر منطقه (ایجاد معیارهای مخصوص یا گزینه های مخصوص در متدولوژی)
۷۵	قابلیت سفارشی سازی	برای ساختمان هایی که با چهارچوب سیستم موجود انطباق ندارند، معیارها مورد به مورد تهیه گردد

حال با توجه به مبانی نظری و همچنین بررسی ویژگی‌های انجام شده، هفت سیستم رتبه بندی اشاره شده با توجه به ضروریات بکارگیری از نظر خبرگان مورد بررسی قرار گرفت که در جدول زیر ارائه شده است:

جدول (۴-۹) ضروریات بکارگیری هفت سیستم رتبه‌بندی سبز از منظر خبرگان ماخذ: نگارنده

شماره	عوامل	شاخص	LEED	Breeam	GREEN STAR	Green Globes	CASBEE	Green star	ASGB
۱	نوآوری	نوآوری در مصالح	*	*	*			*	
۲		نوآوری در طراحی	*	*	*			*	
۳		نوآوری در تکنولوژی	*	*	*			*	
۴		نوآوری در روش های ساخت	*	*		*		*	
۵	انرژی	بهینه سازی مصرف	*	*	*	*	*	*	*
۶		پایش مصرف انرژی	*	*		*	*		*
۷		عملکرد پیوسته				*	*	*	*
۸		سیستم HVAC		*		*			
۹		سیستم تامین آب گرم مصرفی				*	*		
۱۰		سیستم مدیریت انرژی					*		
۱۱		سیستم کنترل ساختمان هوشمند			*				

۱۲		انرژی پاک یا تجذیه پذیر	❊	❊	❊	❊	❊	❊	❊	❊
۱۳		تاثیر مبردها روی لایه ازن	❊	❊	❊	❊	❊		❊	❊
۱۴		تجهیزات با برچسب انرژی		❊			❊	❊		
۱۵		مدیریت انرژی بر مبنای تقاضا	❊			❊			❊	
۱۶		کاهش بار پیک			❊					
۱۷		نگهداری و راهبری تاسیسات								❊
۱۸		آسانسور ها- سیستم های جابجایی عمودی		❊						
۱۹		فضای خشک کردن لباس		❊						
۲۰		حفاظت از سوخت های فسیلی			❊				❊	
۲۱		استفاده از سایبان				❊				
۲۲		انتشار co_2						❊	❊	
۲۳		انتشار گاز NoX و SoX		❊			❊	❊	❊	
۲۴		دفترچه راهنمای استفاده از ساختمان				❊				
۲۵		پایش مصرف انرژی در دوره ساخت		❊					❊	
۲۶		تشخیص نشتی								
۲۷		روشنایی خارج		❊						
۳۲۸	بهره وری آب	بهینه سازی مصرف آب	❊	❊	❊	❊	❊	❊	❊	❊
۲۹		پایش مصرف	❊	❊		❊	❊	❊		❊
۳۰		تجهیزات با مصرف بهینه		❊		❊			❊	
۳۱		سنجش نشت آب		❊			❊	❊	❊	
۳۲		آب برج خنک کن	❊							
۳۳		آب خاکستری	❊							
۳۴		جمع آوری آب باران	❊			❊	❊			
۳۵		آبیاری قطره ای					❊			
۳۶		کاهش مصرف آب فشانهای بیرون برای خنک کردن هوا			❊					
۳۷		کاهش مصرف در آب نماها					❊			
۴۳۸	چرخه ساخت	حمل و نقل مصالح	❊	❊						
۳۹		آسیب های محیط زیست	❊	❊	❊	❊	❊	❊	❊	❊
۴۰		مدت زمان اجرایی پروژه			❊					
۴۱	مصالح	طول عمر مصالح	❊				❊			
۴۲		استفاده از مصالح تجدید پذیر	❊	❊	❊	❊	❊	❊	❊	❊
۴۳		مصالح سبز	❊	❊	❊	❊	❊	❊	❊	❊
۴۴		مصالح محلی	❊	❊		❊		❊		

۴۵		مصالح با کیفیت بالا	❊						
۴۶		طراحی بر اساس حداقل مصالح		❊		❊	❊	❊	
۴۷		استفاده مجدد از مصالح	❊	❊		❊	❊		
۶۴۸	پسماند	مدیریت پسماند	❊	❊	❊	❊		❊	❊
۴۹		تسهیلات پسماند	❊			❊			
۵۰		تفکیک زباله و بهره برداری	❊		❊		❊		
۵۱	مدیریت	مشارکت مشاورین و پیمانکاران با رتبه بندی سبز یا پایدار		❊					
۵۲		مدیریت تحویل و تایید کار		❊		❊			
۵۳		تدارکات پروژه		❊					
۵۴		ذینفعان متعهد و مسئولیت پذیر		❊				❊	
۵۵		نگهداری و راهبردی تاسیسات		❊					
۵۶	کیفیت محیطی داخل	چشم انداز	❊	❊	❊	❊		❊	
۵۷		کیفیت هوای داخل در بهره برداری و ساخت	❊	❊					❊
۵۸		تهویه طبیعی	❊	❊	❊		❊	❊	❊
۵۹		آسایش بصری	❊	❊		❊		❊	
۶۰		آسایش حرارتی و کنترل آن	❊	❊			❊		
۶۱		کیفیت آب	❊	❊			❊	❊	❊
۶۲		آسایش صوتی	❊	❊	❊	❊			
۶۳		مصالح با انتشار آلایندگی پایین	❊	❊			❊	❊	
۶۴		کنترل دود		❊			❊		
۶۵		امنیت و ایمنی	❊	❊				❊	
۶۶		درز بندی و جلوگیری از نفوذ ریزگرد	❊						
۶۷		روشنایی شب	❊				❊		
۶۸		آلودگی صوتی خارجی	❊		❊				
۶۹		آلودگی روشنایی خارج	❊	❊					
۷۰		طراحی داخلی	❊	❊	❊	❊		❊	
۱۱۷۱	اقلیم	طراحی بر اساس اقلیم		❊	❊				
۷۲		استفاده از مصالح با توجه به اقلیم		❊	❊				
۷۳		تعیین مبانی معیارها با استفاده از پایگاه های داده مختلف مانند مناطق مختلف آب و هوایی		❊	❊				
۷۴	قابلیت	معیارهای منطبق با شرایط هر منطقه (ایجاد معیارهای مخصوص یا گزینه های مخصوص در متدولوژی)		❊	❊				

۷۵		برای ساختمان هایی که با چهارچوب سیستم موجود انطباق ندارند، معیارها مورد به مورد تهیه گردد		*	*				
		مجموع امتیازات	۳۹	۴۹	۲۸	۲۷	۲۸	۳۰	۱۵

همانطور که ملاحظه شد تم‌هایی که در مصاحبه با خبرگان استخراج شده بود در این بخش مورد بررسی قرار گرفت و با توجه به معیارهای گفته شده سیستم‌های رتبه‌بندی با یکدیگر مقایسه شدند. با توجه به مجموع امتیازات سیستم رتبه بندی بریم (Breeam) بهترین عملکرد را برای نیازهای گفته شده توسط خبرگان دارا می‌باشد.

همچنین با توجه به مقایسات صورت گرفته سیستم رتبه‌بندی بریم قابلیت سفارشی‌سازی و در نظر گرفتن اقلیم را دارا بوده و در همین راستا با توجه به گفته خبرگان (سیستمی باید انتخاب گردد که قابلیت سفارشی‌سازی و همچنین در نظر گرفتن اقلیم را دارا باشد) سیستم رتبه‌بندی بریم مناسب‌ترین سیستم رتبه‌بندی برای کشور ایران می‌باشد.

٤-۳ بخش کمی (مرحله دوم)

در این بخش از پژوهش سعی شده است که با توزیع پرسشنامه تاثیرگذاری سیستم رتبه‌بندی بریم را بر در صنعت ساختمان مورد بررسی قرار دهیم. لذا در این راستا یک پرسشنامه محقق ساخته که تمامی گویه‌ها و زیر گویه‌های آن از مقررات ملّی ساختمان ایران (مبحث بیست و دوم مراقبت و نگهداری از ساختمان ها) می‌باشد استخراج شده است، که با توزیع پرسشنامه‌ها به خبرگان صنعت ساختمان که تا حدودی آشنایی با سیستم‌های رتبه‌بندی و مبحث ۲۲ داشته‌اند، تاثیر بکارگیری سیستم رتبه‌بندی بریم بر صنعت ساختمان مورد بررسی قرار گرفت. تعداد جامعه آماری در بخش کمی با توجه به دسترسی پژوهشگر و همچنین دارا بودن شرایط ورود به جامعه تعیین شد که شامل ٤۲ نفر از خبرگان سیستم‌های رتبه بندی بوده‌اند.

در این پژوهش حجم نمونه با استفاده از فرمول کوکران محاسبه گردید که معادل ۳۸ نفر تعیین شد.

با توجه به مبحث بیست و دوم مقررات ملی ساختمان مواردی مختلفی جهت رتبه‌بندی ساختمان ها استخراج گردید که با توجه به این موارد پرسشنامه محقق ساخته طراحی گردید. جدول زیر عامل ها و زیر عامل ها به ترتیب نشان داده شده اند.

جدول(٤-١٠)عوامل مربوط به رتبه بندی ساختمان ها (مقررات ملی ساختمان)

شماره	عوامل اصلی	زیرشاخه ها
۱	نظامات اداری	نظامات اداری
۲		کیفیت اجرا
۳		مصالح، روشها و تجهیزات جایگزین
۴		تخلف
۵		ساختمانها و تجهیزات غیرایمن
۶	معماری و سازه	اجزای سازهای
۷		قسمتهای خارجی ملک
۸		قسمتهای داخلی ملک
۹		حفاظت در برابر خوردگی
۱۰	نور، تهویه و شرایط سکونت	نور
۱۱		تهویه
۱۲		الزامات سکونت
۱۳	تأسیسات مکانیکی	تأسیسات هوارسانی، تعویض و تخلیه هوا
۱۴		موتورخانه و معاینه فنی آن
۱۵		دستگاه های گرم کننده و خنک کننده ویژه
۱۶		دودکشها
۱۷		ذخیره سازی و لوله کشی سوخت مایع
۱۸		لوله کشی
۱۹		تأسیسات تبرید
۲۰	تأسیسات بهداشتی	تأسیسات توزیع آب مصرفی در ساختمان
۲۱		شبکه فاضلاب بهداشتی
۲۲		لوازم بهداشتی
۲۳		لوله کشی آب باران
۲۴		بستها و تکیه گاه ها
۲۵	تأسیسات برقی	مطابقت با استانداردها

۲۶		ضوابط نصب
۲۷		بازدید عینی از تأسیسات برقی
۲۸		گزارش بازرسی
۲۹		نشانه گذاری و نصب اعلامیه های هشداردهنده
۳۰	تأسیسات گازرسانی ساختمان ها	بازرسی توسط بازرس
۳۱		ایمنی دوره بهره برداری
۳۲		تخریب و نوسازی ساختمان
۳۳		صدمات وارده به شبکه لولهکشی گاز ساختمان
۳۴		نشت گاز
۳۵	آسانسورها و پلکان برقی	بازرسی توسط بازرس
۳۶		تغییرات سیستم و تجهیزات کنترلی خاص

٤-۳-۱ آمار توصیفی

آمار توصیفی منظم و طبقه‌بندی داده‌ها، نمایش ترسیمی، و محاسبه مقادیری از قبیل حداقل، حداکثر، میانگین، انحراف معیار و ... می‌باشد که حاکی از مشخصات یکایک اعضای جامعه مورد بحث است. در این بخش به معرفی ویژگی‌های عمومی پاسخگویان و توصیف متغیرهای تحقیق می‌پردازد. از این رو در ادامه به بررسی ویژگی‌های جمعیت شناختی نمونه آماری شده است. در ابتدا به مشخصات عمومی پاسخگویان پرداخته می‌شود و در ادامه به نظر پاسخگویان در ارتباط با هر یک از سوالات پرداخته شده است. در این مرحله ۸ درصد نمونه بررسی را زنان و ۹۲ درصد را مردان تشکیل می‌دهند و مردان بیشترین میزان را در نمونه مورد بررسی دارا بوده‌اند و رده سنی پاسخ‌دهندگان بیشترین فراوانی متعلق به سن ٤١تا ٤٥ سال بوده است.
همچنین از جهت میزان تحصیلات، کارشناسی ارشد با ۵۵ درصد و دکترا با ٤٢ درصد بیشترین فراوانی را داشته‌اند که بیشترین گروه تحصیلی بین پاسخگویان دارای مدرک کارشناسی ارشد است و ٤٥٪ پاسخ دهندگان (بیشترین فراوانی) سابقه کار بالای ۲۰سال داشته‌اند.

جدول (٤-٥) توضیع فراوانی مرحله دوم بخش کمی پژوهش برحسب جنس، سن و تحصیلات ماخذ: نگارنده

	جنس	فراوانی	سن	فراوانی	تحصیلات	فراوانی	سابقه کار	فراوانی
شرکت کنندگان	مرد	٣٥(٪٩٢)	کمتر از ٣٠ سال	٢ (٪٥)	کارشناسی	١ (٪٣)	کمتر از ٥سال	١ (٪٣)
			٣٥-٣٠ سال	٥ (٪١٣)	کارشناسی ارشد	٢١ (٪٥٥)	٥تا١٠سال	٤ (٪١٠)
			٤٠-٣٦ سال	١١ (٪٢٩)			١١ تا ١٥ سال	٧ (٪١٨)
	زن	٣(٪٨)	٤٥-٤١ سال	١٣ (٪٣٤)	دکتری	١٦ (٪٤٢)	١٦ تا ٢٠ سال	٩ (٪٢٤)
			بالاتر از ٤٥ سال	٧ (٪١٩)			بالاتر از ٢٠ سال	١٧ (٪٤٥)
کل ١٠٠								

٤-٣-١-١ بررسی متغیرهای تحقیق

به طورکلی، روش‌هایی را که به وسیله آن‌ها می‌توان اطلاعات جمع‌آوری شده را پردازش کرده و خلاصه نمود، آمار توصیفی می‌نامند. این نوع آمار صرفا به توصیف جامعه یا نمونه می‌پردازد و هدف از آن محاسبه پارامترهای جامعه یا نمونه تحقیق است. در بخش آمار توصیفی، تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از شاخص‌های مرکزی هم‌چون میانگین و میانه و شاخص‌های پراکندگی مانند انحراف معیار، چولگی و کشیدگی انجام شده است. در این ارتباط میانگین، اصلی‌ترین شاخص مرکزی است و متوسط داده‌ها را نشان می‌دهد، به‌طوری که اگر داده‌ها روی یک محور به صورت منظم ردیف شوند، مقدار میانگین دقیقا نقطه تعادل یا مرکز ثقل توزیع قرار می‌گیرد. انحراف معیار از پارامترهای پراکندگی بوده و میزان پراکندگی داده‌ها را نشان می‌دهد. چولگی نیز از پارامترهای تعیین انحراف از قرینگی بوده و شاخص تقارن داده‌هاست. در صورتی که جامعه از توزیع متقارن برخوردار باشد، ضریب چولگی مساوی صفر، در صورتی که جامعه چوله به چپ باشد، ضریب

چولگی منفی و در صورتی که دارای چوله به راست باشد، ضریب چولگی مثبت خواهد بود. کشیدگی نیز شاخص سنجش پراکندگی جامعه نسبت به توزیع نرمال می‌باشد.

جدول ٤-٦ شاخص‌های توصیفی عوامل مربوط به حفظ و نگهداری ساختمان ها را نشان می‌دهد. همانگونه که مشاهده می‌شود مقدار چولگی و کشیدگی نشان از نرمال بودن توزیع داده‌ها را نشان می‌دهد اما جهت بررسی بیشتر توزیع نرمال از آزمون های آماری استفاده می‌شود.

جدول (٤-٦) شاخص‌های توصیفی عوامل مربوط به رتبه‌بندی ساختمان‌ها

	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار	چولگی	کشیدگی
نظامات اداری	١.٦	٤.٢	٣.٠٧٣	٠.٥٨٥	-٠.٥٧٦	-٠.٠٠٦
معماری و سازه	١.٧٥	٤.٥	٣.٢١٠٥	٠.٧٤٣	-٠.١١٨	-٠.٣٣٧
نور، تهویه و شرایط سکونت	١.٣٣٣	٤.٦٦٧	٣.١٤٠	٠.٧٩٦	٠.٠٩٧	-٠.٥١٢
تاسیسات مکانیکی	١.٧١٤	٤	٢.٩٥٤	٠.٥٣٣	-٠.٢١٨	-٠.٤٥
تاسیسات بهداشتی	١.٦	٤.٢	٣.٠٧٨	٠.٥٧٢	-٠.٢٩٧	٠.٢٣٨
تاسیسات برقی	١.٤	٤.٤	٢.٩٢٦	٠.٦٩٩	-٠.٣٤٢	-٠.١٣٤
تاسیسات گازرسانی ساختمان ها	١.٨	٤.٢	٣.٠٣٦	٠.٦٥٥	-٠.٠١٢	-٠.٩١٤
آسانسورها و پلکان برقی	١	٤.٥	٣	٠.٩٣٧	٠	-٠.٧

٤-٣-٢ پیاده‌سازی مدل

پرسشنامه مربوط به رتبه‌بندی ساختمان‌ها جهت بررسی به کارگیری سیستم‌های ارزیابی سبز در صنعت ساخت و ساز ایران به منظور ارتقا و حفظ و نگهداری میان ٣٨ نفر از نمونه آماری توزیع گشت.

جهت بررسی اثر بخشی استاندارد بریم در صنعت ساخت و ساز ایران، ابتدا با فرض اینکه داده‌های پرسش نامه توزیع غیر نرمال دارند از آزمون کولموگروف - اسمیرنوف جهت تصمیم گیری استفاده از آزمون‌های پارامتریک یا آزمون‌های ناپارامتریک بهره گرفته می‌شود. سپس جهت بررسی معناداری اثر بخشی استاندارد بریم در صنعت ساخت و ساز ایران به بررسی آزمون تی مستقل پرداخته می‌شود.

٤-٣-٢-١ آزمون کولموگروف - اسمیرنوف

آزمون کولموگروف-اسمیرنوف یکی از مهم ترین آزمون‌های آماری در نرم افزار SPSS محسوب می‌شود. در انتخاب یک آزمون باید تصمیم گرفته شود که آیا از آزمون‌های پارامتریک استفاده شود یا آزمون‌های ناپارامتریک که یکی از اصلی‌ترین ملاک‌ها برای این انتخاب انجام آزمون کولموگروف-اسمیرنوف است.
هنگام بررسی نرمال بودن داده‌ها ما فرض صفر مبتنی بر اینکه توزیع داده‌ها نرمال است را در سطح خطای ۵٪ تست می‌کنیم. بنابراین اگر آماره آزمون بزرگتر مساوی ۰.۰۵ به دست آید، در این صورت دلیلی برای رد فرض صفر مبتنی بر اینکه داده نرمال است، وجود ندارد. به عبارت دیگر توزیع داده‌ها نرمال است. برای آزمون نرمالیته فرض‌های آماری به صورت زیر تنظیم می‌شود:

H0: توزیع داده‌های مربوط به هر یک از متغیرها نرمال است.

H1: توزیع داده‌های مربوط به هر یک از متغیرها نرمال نیست.

با توجه به نتایج پرسش نامه، هر ۸ مولفه جهت بررسی توزیع نرمال از آزمون کولموگروف - اسمیرنوف استفاده می‌شود که نتایج حاصل از نرم افزار SPSS در جدول‌های ٤-٨ الی ٤-١٥ مشخص شده است. در جدول ٤-٧ برای مولفه نظامات اداری، میزان معناداری آزمون ۰.۰٦٥ شده است پس توزیع مولفه به صورت نرمال است.

جدول (٤-٧) نتایج آزمون کولموگروف – اسمیرنوف مولفه نظامات اداری

	نظامات اداری
تعداد	۳۸
آماره آزمون	۰.۱۳۸
معناداری آزمون	۰.۰٦٥

در جدول ٤-٨ برای مولفه معماری و سازه، میزان معناداری آزمون ۰.۲۰۰ شده است پس توزیع مولفه به صورت نرمال است.

جدول (٤-٨) نتایج آزمون کولموگروف – اسمیرنوف مولفه معماری و سازه

	معماری و سازه
تعداد	۳۸
آماره آزمون	۰.۰۹۹
معناداری آزمون	۰.۲۰۰

در جدول ٤-۹ برای مولفه نور، تهویه و شرایط سکونت میزان معناداری آزمون ۰.۲۰۰ شده است پس توزیع مولفه به صورت نرمال است.

جدول (٤-۹) نتایج آزمون کولموگروف – اسمیرنوف مولفه نور، تهویه و شرایط سکونت

	نور، تهویه و شرایط سکونت
تعداد	۳۸
آماره آزمون	۰.۱۱٤
معناداری آزمون	۰.۲۰۰

در جدول ٤-۱۰ برای مولفه تاسیسات مکانیکی میزان معناداری آزمون ۰.۰۸۰ شده است پس توزیع مولفه به صورت نرمال است.

جدول (٤-۱۰) نتایج آزمون کولموگروف – اسمیرنوف مولفه تاسیسات مکانیکی

	تاسیسات مکانیکی
تعداد	۳۸
آماره آزمون	۰.۰۹۸
معناداری آزمون	۰.۲۰۰

در جدول ٤-۱۱ برای مولفه تاسیسات بهداشتی میزان معناداری آزمون ۰.۲۰۰ شده است پس توزیع مولفه به صورت نرمال است.

جدول (٤-١١) نتایج آزمون کولموگروف – اسمیرنوف مولفه تاسیسات بهداشتی

	تاسیسات بهداشتی
تعداد	۳۸
آماره آزمون	۰.۱۰۳
معناداری آزمون	۰.۲۰۰

در جدول ٤-١٢ برای مولفه تاسیسات برقی میزان معناداری آزمون ۰.۲۰۰ شده است پس توزیع مولفه به صورت نرمال است.

جدول (٤-١٢) نتایج آزمون کولموگروف – اسمیرنوف مولفه تاسیسات برقی

	تاسیسات برقی
تعداد	۳۸
آماره آزمون	۰.۱۰۳
معناداری آزمون	۰.۲۰۰

در جدول ٤-١٣ برای مولفه تاسیسات گازرسانی ساختمان ها میزان معناداری آزمون ۰.۲۰۰ شده است پس توزیع مولفه به صورت نرمال است.

جدول (٤-١٣) نتایج آزمون کولموگروف – اسمیرنوف مولفه تاسیسات گازرسانی ساختمان ها

	تاسیسات گازرسانی ساختمان ها
تعداد	۳۸
آماره آزمون	۰.۰۹۷
معناداری آزمون	۰.۲۰۰

در جدول ٤-١٤ برای مولفه آسانسورها و پلکان برقی میزان معناداری آزمون ۰.۰۹۵ شده است پس توزیع مولفه به صورت نرمال است.

جدول (٤-١٤) نتایج آزمون کولموگروف – اسمیرنوف مولفه آسانسورها و پلکان برقی

	آسانسورها و پلکان برقی
تعداد	۳۸
آماره آزمون	۰.۱۳۲
معناداری آزمون	۰.۰۹۵

در خروجی ۸ مولفه دو سطر آخر مورد نظر است. همان طور که مشاهده می‌شود یک آماره آزمون و یک معناداری آزمون آمده است. اگر معناداری آزمون بزرگ تر از ۵ صدم بود یعنی آزمون معنی دار نشده و باید از آزمون‌های پارامتریک استفاده شود. در تمام جداول ٤-٨ الی ٤-١٤ معنی داری به دست نیامده است. با توجه به نرمال بودن متغیرها می‌توان از آزمون تی مستقل استفاده نمود.

٤-٣-٢-٢ آزمون تی مستقل

جهت بررسی تاثیرگذاری استاندارد بریم بر ارتقاء صنعت ساخت و ساز از آزمون تی مستقل در دو گروه استفاده از استاندارد بریم و عدم استفاده از استاندارد بریم استفاده شد. همانطور که در جدول ٤-١٥ می‌توان مشاهده کرد که سطح معنی داری مولفه‌ها به غیر از تاسیسات بهداشتی بالای از ۰.۰۵ می‌باشد که نشان می‌دهد آزمون دارای سطح معنی داری است و واریانس خطای دو گروه با همدیگر برابر بوده و نشان می‌دهد که این دو گروه تفاوت قابل توجهی مشاهده می‌شود.

نتایج حاصل از انجام آزمون تی مستقل نیز در جدول ٤-١٥ به دست آمد که براساس مقدار معناداری زیر ۰.۰۵ بودند که نشان از تاثیرگذاری اجرای استاندارد بریم بر ارتقاء صنعت ساخت و ساز به جز مولفه تاسیسات بهداشتی است.

جدول (٤-١٥) آزمون لوون برابری خطا واریانس

مولفه	معناداری آزمون لوین	آماره F
نظامات اداری	۰.۲۹۷	**۱.۱۱۹**
معماری و سازه	۰.۹۸٤	**۰**
نور، تهویه و شرایط سکونت	۰.۵۷٤	**۰.۳۲۲**
تاسیسات مکانیکی	۰.۹۸۲	**۰.۰۰۱**
تاسیسات بهداشتی	۰.۰۱٦	**٦.٤۱۷**
تاسیسات برقی	۰.۷۷۳	**۰.۰۸٤**
تاسیسات گازرسانی ساختمان ها	۰.۹۱۸	**۰.۰۱۱**
آسانسورها و پلکان برقی	۰.۳۷۹	**۰.۷۹۲**

جدول (٤-١٦) نتایج آزمون t مستقل

مولفه	فرض واریانس	آماره t	درجه آزادی	سطح معنی داری
نظامات اداری	با فرض واریانس برابر	-۳.٦۷۸	۳٦	**۰.۰۰۱**
	با فرض واریانس نابرابر	-۳.٦۲٦	۳۱.۷٦٦	**۰.۰۰۱**

معماری و سازه	با فرض واریانس برابر	-۵.۱۲۶	۳۶	۰
	با فرض واریانس نابرابر	-۵.۱۲۳	۳۵.٤۷۸	۰
نور، تهویه و شرایط سکونت	با فرض واریانس برابر	-۳.۰۳	۳۶	۰.۰۰۵
	با فرض واریانس نابرابر	-۳.۰۰۹	۳٤.۰۵۱	۰.۰۰۵
تاسیسات مکانیکی	با فرض واریانس برابر	-۳.۲۵۱	۳۶	۰.۰۰۲
	با فرض واریانس نابرابر	-۳.۲٤۲	۳۵.۱۱۷	۰.۰۰۳
تاسیسات بهداشتی	با فرض واریانس برابر	-۰.۸۰۳	۳۶	۰.٤۲۷
	با فرض واریانس نابرابر	-۰.۷۷۷	۲٤.۵۰۳	۰.٤٤٤
تاسیسات برقی	با فرض واریانس برابر	-۳.۸۲۲	۳۶	۰.۰۰۱
	با فرض واریانس نابرابر	-۳.۸۳٤	۳۵.۹۱۵	۰
تاسیسات گازرسانی ساختمان ها	با فرض واریانس برابر	-٤.۰٤۶	۳۶	۰
	با فرض واریانس نابرابر	-٤.۰۵۸	۳۵.۸۹۹	۰
آسانسورها و پلکان برقی	با فرض واریانس برابر	-۲.۶۱	۳۶	۰.۰۱۳
	با فرض واریانس نابرابر	-۲.۶۲۷	۳۵.۹۹٤	۰.۰۱۳

با توجه به جدول بالا می‌توان گفت تنها عاملی که بهره‌گیری از استاندارد بریم روی آن تاثیرگذار نبوده است تاسیسات بهداشتی بوده است و بر دیگر متغیرها تاثیرگذار بوده است لذا می‌توان گفت بهره‌گیری از سیستم رتبه‌بندی بریم جهت ارتقاء صنعت ساخت و ساز عاملی مثبت و کارا می‌باشد.

٤-٤ مدل تحلیل SWOT

روش تجزیه و تحلیل SWOT ، مدل تحلیلی مختصر و مفیدی است که به شکل نظام یافته هر یک از عوامل قوت و ضعف و فرصت‌ها و تهدیدها را شناسایی کرده و استراتژیهای متناسب با موقعیت کنونی حرفه مورد بررسی را منعکس می‌سازد. در این روش تلاش‌هایی برای تجزیه و تحلیل شرایط بیرونی و وضعیت درونی بعمل آمده و بر اساس آن استراتژی مناسب برای بقاء طراحی می‌شود . در این مدل فرصت‌ها و تهدیدها نشان‌دهنده چالش‌های مطلوب و یا نامطلوب عمده‌ای است که درمحیط فراروی سازمان وجود داشته و درمقابل، قوت‌ها وضعف‌ها (شایستگی‌ها، توانایی‌ها، مهارت‌ها، کمبودها) وضعیت محیط داخلی تشکیلات مورد مطالعه را به نمایش می‌گذارد.

پس از اینکه عوامل محیطی (فرصت ها و تهدیدها) و عوامل درونی (قوت‌ها و ضعف‌ها) شناسایی شده و عوامل کلیدی آنها از غیرکلیدی تمیز داده شد، زمان انتخاب و پیشنهاد استراتژی‌ها فرا می‌رسد.

مدل SWOT در حالت معمولی متشکل از یک جدول مختصاتی دو بعدی است که هر یک از چهار نواحی آن نشانگر یک دسته استراتژی می‌باشد، به عبارت دیگر همواره چهار دسته استراتژی در این مدل مطرح می‌گردد، این استراتژی‌ها عبارتند از :

- راهبردهای حداکثر استفاده از فرصت‌های محیطی با بکارگیری نقاط قوت (ناحیه ١) (استراتژی‌های SO)
- راهبردهای استفاده از نقاط قوت برای جلوگیری از مواجهه با تهدیدها (ناحیه ٢) (استراتژی‌های ST)
- راهبردهای استفاده ازمزیت‌های بالقوه‌ای که در فرصت‌های محیطی نهفته است برای جبران نقاط ضعف موجود در سازمان (ناحیه ٣) (استراتژی‌های WO)

- راهبردهایی برای به حداقل رساندن زیان‌های ناشی از تهدیدها و نقاط ضعف (ناحیه) (استراتژی‌های WT)

در این تحلیل پرسش‌های زیر مطرح می شود:

۱ – چه فرصت‌های محیطی عمده‌ای برای ما وجود دارد؟

۲ – با چه تهدیدهای عمده خارجی مواجه هستیم؟

۳ – نقاط قوت عمده داخلی ما چه مواردی است؟

٤ – ضعف‌های عمده داخلی ما چه هستند؟

جدول(٤-۱۷) تجزیه و تحلیل SWOT برای ساختمان های سبز و سیستم های رتبه بندی

	فهرست قوت‌ها (S)	فهرست ضعف‌ها (W)
عوامل داخلی عوامل محیطی	تولید و ساخت انواع مصالح دارا بودن ساختمان های سبز صنعتی سازی سازه ها هزینه نگهداری کمتر ساختمان های سبز عمر طولانی تر پایداری سایت نوآوری در فرآیند طراحی مزایای اقتصادی بلند مدت جایگزین اجتناب ناپذیربرای سوخت های فسیلی سازگاری با محیط زیست کیفیت زیست محیطی داخلی سالن صنعت ساختمان سازی فعال دارا بودن تکنولوژی های مناسب ساختمان سازی دارا بودن افراد خبره در مدیریت ساخت دارا بودن افراد با تخصص های لازم	بالا بودن هزینه ساخت ساختمان سبز افزایش قیمت تمام شده در هنگام خرید سرمایه زیاد اولیه عدم نظارت دقیق در اجرا نبود استقبال زیاد از ساختمان سبز مصرف انرژی بالا مصرف بالای آب پایین بودن سطح ذخیره سازی انرژی بکار نگرفتن انرژی های پاک و تجدید پذیر مدیریت انرژی ضعیف نگهداری ضعیف از تاسیسات پایش نشدن مصرف انرژی مدیریت ضعیف رتبه بندی نشدن ساختمان های سبز سرعت پایین در ساخت و ساز هزینه های بالا ساخت

فهرست فرصت‌ها (O)	ناحیه ۱	ناحیه ۲
قابلیت ایجاد و بهره گیری از استانداردها کاهش گازهای گلخانه ای و کنترل یکی از عوامل گرم شدن زمین حذف یارانه های دولتی و افزایش قیمت های انرژی یکی از سیاست های کنترل روند مصرف در کوتاه و میان مدت تخفیف های مالیاتی برای ساختمان‌هایی که استاندارد تدوین شده را رعایت می‌کنند گام برداشتن در جهت توسعه پایدار استفاده از مقیاس بزرگتر پاسخگویی به بخش نیاز مردم	استفاده از فرصتها با استفاده از نقاط قوت (SO)	از مزیتهایی که در فرصت نهفته است استفاده نماییم برای جبران نقاط ضعف (WO)
فهرست تهدیدها (T)	**ناحیه ۳**	**ناحیه ٤**
بحران کمبود آب بحران انرژی انتشار شدید co_2 ارزان بودن و وجود منابع زیاد سوخت های فسیلی ایمنی پایین ساختمان ها ایمنی پایین در مرحله ساخت کم رنگ بودن نقش صرفه جویی در فرهنگ ساختمان همزمان نبودن ورود فناوری نوین و آموزش فرهنگ استفاده از آن اجرای غیر تخصصی و استاندارد نبودن مصالح استفاده شده در ساختمان ها مورد قبول بودن روش های سنتی ساخت و ساز توسط مردم آشنا نبودن مردم با تکنولوژی های جدید	استفاده از نقاط قوت برای جلوگیری از تهدیدها (ST)	به حداقل رساندن زیانهای ناشی از تهدیدها و نقاط ضعف (WT)

در جدول بالا، مطابق با نظر مصاحبه شوندگان، با آنالیز محتوی مصاحبه به دسته بندی فاکتورها در٤ فضای ضعف، قوت، فرصت و تهدید پرداخته شد. لازم به ذکر است که این فاکتورها از دیدگاه ناظر درونی تحت عنوان فاکتورهای بیرونی(فرصت و تهدید) و فاکتورهای درونی (ضعف و قوت) تعریف گردید.

٤-٤-١ تحلیل شاخص‌های کیفی

الف) پس از شناسایی عوامل محیط خارجی و تهیه لیستی از این عوامل به کمک نقطه نظرات خبرگان ، عوامل کلیدی موفقیت فهرست شد. این عوامل متکی بر واقعیات بوده و دقیق می‌باشند، سپس آنها را به دو دسته فرصت‌ها و تهدیدها تفکیک نموده، نخست عواملی که موجب فرصت و موقعیت می شوند و بعد آن عواملی که سازمان را تهدید می کنند را نوشته شد.

ب) به هر عامل یک ضریب وزنی بین صفر (بی اهمیت) تا یک (بسیار مهم) اختصاص داده شد. جمع ضرایب وزنی اختصاص داده شده باید مساوی یک شود.

ج) برای هر یک از عوامل یک امتیاز بین یک تا چهار بر حسب میزان تطابق سازمان وبا فرصت‌ها و تهدیدها نوشته شد. این امتیاز بیانگر میزان اثربخشی استراتژی‌های کنونی سازمان در نشان دادن واکنش نسبت به عوامل مزبور می‌باشد. عدد ٤ به معنی این است که واکنش عالی بوده است و عدد ١ بدین معنی است که واکنش بسیار ضعیف می‌باشد. امتیازات در محدوه سازمان تعیین می‌شوند. تعبیر هر یک از امتیازات می‌تواند بدین ترتیب باشد: ٤ فرصت طلایی (واکنش بسیار عالی) – ٣ فرصت قابل اعتنا (واکنش خوب) – ٢ تهدید قابل اعتنا (واکنش بد و منفی) – ١ تهدید جدی (واکنش خیلی بد)

د) امتیاز وزن دار هر عامل را محاسبه شد. بدین منظور ضریب درجه اهمیت هر عامل را در امتیاز حاصل از متوسط نقطه نظرات خبرگان ضرب نموده و برای هر یک از سطرهای جدول در ستون امتیازات موزون ثبت گردید.

ه) جمع امتیاز وزن دار را محاسبه، که حداقل ١ و حداکثر ٤ می‌باشد و امتیاز متوسط برای سازمان‌ها ، ٢/٥ می‌باشد.

امتیاز ٤ نشان می‌دهد که سازمان در میان نهادهای مشابه دارای موقعیتی برجسته است. بعبارت دیگر نشان دهنده واکنش عالی سازمان در استفاده از فرصت‌ها و به حداقل رساندن اثر تهدیدها می‌باشد. امتیاز ۱ هم نشان می‌دهد که استراتژی‌های موزون سازمان در استفاده از فرصت‌ها و پرهیز از تهدیدات توانمند نبوده است.

جدول (٤-۱۸) عوامل موثر بر محیط داخلی (نقاط قوت) S ماخذ: نگارنده

ردیف	عوامل موثر بر محیط داخلی (نقاط قوت)	وزن	درجه بندی	امتیاز وزنی
S1	تولید و ساخت انواع مصالح ساختمانی	۰.۰۵۸	۲	۰,۱۱٦
S2	دارا بودن ساختمان های سبز	۰.۰۵۸	۲	۰,۱۱٦
S3	صنعتی سازی سازه ها	۰.۰۵۸	۳	۰,۱۷٤
S4	هزینه نگهداری کمتر ساختمان های سبز	۰.۱۱۷	۴	۰,٤٦۸
S5	عمر طولانی تر	۰.۱۱۷	۴	۰,٤٦۸
S6	پایداری سایت	۰.۰۵۸	۲	۰,۱۱٦
S7	نوآوری در فرآیند طراحی	۰.۰۵۸	۳	۰,۱۷٤
S8	مزایای اقتصادی بلند مدت	۰.۰۵۸	۳	۰,۱۷٤
S9	جایگزین اجتناب ناپذیربرای سوخت های فسیلی	۰.۰۵۸	۳	۰,۱۷٤
S10	سازگاری با محیط زیست	۰.۰۵۸	۳	۰,۱۷٤
S11	کیفیت زیست محیطی داخلی سالن	۰.۰۵۸	۳	۰,۱۷٤
S12	صنعت ساختمان سازی فعال	۰.۰۵۸	۳	۰,۱۷٤
S13	دارا بودن تکنولوژی های مناسب ساختمان سازی	۰.۰۵۸	۲	۰,۱۱٦
S14	دارا بودن افراد خبره در مدیریت ساخت	۰.۰۵۸	۳	۰,۱۷٤
S15	دارا بودن افراد با تخصص های لازم	۰.۰۵۸	۳	۰,۱۷٤
جمع کل		۱		۲.۹۶۶

جدول (٤-١٩) عوامل موثر بر محیط داخلی (نقاط ضعف) W ماخذ: نگارنده

ردیف	عوامل موثر بر محیط داخلی (نقاط ضعف)	وزن	درجه بندی	امتیاز وزنی
w1	بالا بودن هزینه ساخت ساختمان سبز	۰.۱۰۵	۴	۰,٤۲
w2	افزایش قیمت تمام شده در هنگام خرید	۰.۰۵۲	۳	۰,۱٥٦
w3	سرمایه زیاد اولیه	۰.۱۰۵	۳	۰,۳۱٥
w4	عدم نظارت دقیق در اجرا	۰.۰۵۲	۳	۰,۱٥٦
w5	نبود استقبال زیاد از ساختمان سبز	۰.۰۵۲	۳	۰,۱٥٦
w6	مصرف انرژی بالا	۰.۱۰۵	۴	۰,٤۲
w7	مصرف بالای آب	۰.۰۵۲	۴	۰,۲۰۸
w8	پایین بودن سطح ذخیره سازی انرژی	۰.۰۵۲	۴	۰,۲۰۸
w9	بکار نگرفتن انرژی های پاک و تجدید پذیر	۰.۰۵۲	۴	۰,۲۰۸
w10	مدیریت انرژی ضعیف	۰.۰۵۲	۳	۰,۱٥٦
w11	نگهداری ضعیف از تاسیسات	۰.۰۵۲	۳	۰,۱٥٦
w12	پایش نشدن مصرف انرژی	۰.۰۵۲	۳	۰,۱٥٦
w13	مدیریت ضعیف	۰.۰۵۲	۳	۰,۱٥٦
w14	رتبه بندی نشدن ساختمان های سبز	۰.۰۵۲	۳	۰,۱٥٦
w15	سرعت پایین در ساخت و ساز	۰.۰۵۲	۴	۰,۲۰۸
W16	هزینه های بالا ساخت	۰.۰۵۲	۳	۰,۱٥٦
جمع کل		۱		۳.۳۹۱

جدول (٤-۲۰) عوامل موثر بر محیط داخلی (فرصت‌ها) O ماخذ: نگارنده

ردیف	عوامل موثر بر محیط داخلی (فرصت‌ها)	وزن	درجه بندی	امتیاز وزنی
O1	قابلیت ایجاد و بهره گیری از استاندارد ها	۰.۱۲۵	۳	۰,۳۷٥
O2	کاهش گازهای گلخانه ای و کنترل یکی از عوامل گرم شدن زمین	۰.۲۵	۴	۱

O3	حذف یارانه های دولتی و افزایش قیمت های انرژی یکی از سیاست های کنترل روند مصرف در کوتاه و میان مدت	۰.۱۲۵	۳	۰,۳۷۵
O4	تخفیف های مالیاتی برای ساختمان هایی که استاندارد تدوین شده را رعایت می کنند	۰.۱۲۵	۳	۰,۳۷۵
O5	گام برداشتن در جهت توسعه پایدار	۰.۲۵	۴	۱
O6	استفاده از مقیاس بزرگتر پاسخگویی به بخش نیاز مردم	۰.۱۲۵	۳	۰,۳۷۵
جمع کل		۱		۳,۵

جدول (٤-۲۱) عوامل موثر بر محیط داخلی (تهدیدها) T ماخذ: نگارنده

ردیف	عوامل موثر بر محیط داخلی (تهدیدها)	وزن	درجه بندی	امتیاز وزنی
T1	بحران کمبود آب	۰.۰۷۶	۴	۰,۳۰٤
T2	بحران انرژی	۰.۱۵۳	۴	۰,٦۱۲
T3	انتشار شدید co_2	۰.۱۵۳	۴	۰,٦۱۲
T4	ارزان بودن و وجود منابع زیاد سوخت های فسیلی	۰.۰۷۶	۳	۰,۲۲۸
T5	ایمنی پایین ساختمان ها	۰.۰۷۶	۳	۰,۲۲۸
T6	ایمنی پایین در مرحله ساخت	۰.۰۷۶	۳	۰,۲۲۸
T7	کم رنگ بودن نقش صرفه جویی در فرهنگ ساختمان	۰.۰۷۶	۴	۰,۳۰٤
T8	همزمان نبودن ورود فناوری نوین و آموزش فرهنگ استفاده از آن	۰.۰۷۶	۳	۰,۲۲۸
T9	اجرای غیر تخصصی و استاندارد نبودن مصالح استفاده شده در ساختمان ها	۰.۰۷۶	۳	۰,۲۲۸
T10	مورد قبول بودن روش های سنتی ساخت و ساز توسط مردم	۰.۰۷۶	۳	۰,۲۲۸
T11	آشنا نبودن مردم با تکنولوژی های جدید	۰.۰۷۶	۳	۰,۲۲۸
جمع کل		۱		۳,٤۲۸

٤-٤-٢ نتایج تحلیل مدل SWOT

پس از تشکیل ماتریس ارزیابی عوامل داخلی مشخص شد که میانگین جمع کل امتیازات موزون عوامل داخلی (نقاط قوت ٢.٩٦٦ و نقاط ضعف ٣.٣٩١) می‌باشد.

پس از تشکیل ماتریس ارزیابی عوامل داخلی مشخص شد که میانگین جمع کل امتیازات موزون عوامل خارجی (فرصت ها ٣.٥ و تهدید ها ٣.٤٢٨) می‌باشد.

در راستای ارائه استراتژی های کلان بر اساس قاعده معمول چنانچه میانگین کل امتیازات تهدیدات و ضعف‌ها بیش از میانگین کل امتیازات فرصت‌ها و قوت‌ها باشد (WT<=SO) استراتژی کلان از نوع استراتژی بازنگری خواهد بود. نظر به این که میانگین کل امتیازات فرصت ها و قوت ها بر اساس تحلیل SWOT در این پژوهش کمتر از میانگین کل امتیازات تهدیدها و ضعف‌ها می‌باشد، نوع استراتژی بازنگری خواهد بود.

٤-٤-٣ استراتژی‌های پیشنهادی SWOT

١- استراتژی رقابتی تهاجمی(SO) استراتژی‌های رقابتی تهاجمی با بهره‌گیری از قوت‌ها حداکثر استفاده را از فرصت‌ها می‌کند.

٢- استراتژی تنوع (ST): این نوع استراتژی بر بهره‌گیری از قوت‌های درونی برای مقابله و رفع تهدیدات خارجی تاکید دارد.

٣- استراتژی بازنگری (WO): این نوع از استراتژی‌ها، استراتژی‌هایی هستند که با غلبه بر ضعف‌های درونی بهترین استفاده را از فرصت های بیرونی می‌نمایند.

٤- استراتژی های تدافعی (WT): این استراتژی ها بر مقابله با بحران های درونی و بیرونی تاکید دارند.

در راستای ارائه چارچوب پیشنهادی بررسی و تحلیل ظرفیت‌ها و توانمندی‌های سیستم‌های رتبه‌بندی جهت ساختمان‌های سبز، شناسایی و تبیین موارد زیر ضروری می‌نماید:

جدول (٤-٢٢) استراتژی‌های پیشنهادی SWOT ماخذ: نگارنده

عوامل داخلی / عوامل محیطی	فهرست قوت‌ها (S)	فهرست ضعف‌ها (W)
	۱. تولید و ساخت انواع مصالح ۲. دارا بودن ساختمان های سبز ۳. صنعتی سازی سازه ها ۴. هزینه نگهداری کمتر ساختمان های سبز ۵. عمر طولانی تر ۶. پایداری سایت ۷. نوآوری در فرآیند طراحی ۸. مزایای اقتصادی بلند مدت ۹. جایگزین اجتناب ناپذیربرای سوخت های فسیلی ۱۰. سازگاری با محیط زیست ۱۱. کیفیت زیست محیطی داخلی سالن ۱۲. صنعت ساختمان سازی فعال ۱۳. دارا بودن تکنولوژی های مناسب ساختمان سازی ۱۴. دارا بودن افراد خبره در مدیریت ساخت ۱۵.دارا بودن افراد با تخصص های لازم	۱. بالا بودن هزینه ساخت ساختمان سبز ۲. افزایش قیمت تمام شده در هنگام خرید ۳. سرمایه زیاد اولیه ٤. عدم نظارت دقیق در اجرا ٥. نبود استقبال زیاد از ساختمان سبز ۶. مصرف انرژی بالا ۷. مصرف بالای آب ۸. پایین بودن سطح ذخیره سازی انرژی ۹. بکار نگرفتن انرژی های پاک و تجدید پذیر ۱۰. مدیریت انرژی ضعیف ۱۱. نگهداری ضعیف از تاسیسات ۱۲. پایش نشدن مصرف انرژی ۱۳. مدیریت ضعیف ۱۴. رتبه بندی نشدن ساختمان های سبز ۱۵. سرعت پایین در ساخت و ساز ۱۶. هزینه های بالا ساخت
فهرست فرصت‌ها (O) ۱. قابلیت ایجاد و بهره گیری از استانداردها ۲. کاهش گازهای گلخانه‌ای و کنترل یکی از عوامل گرم شدن زمین ۳. حذف یارانه‌های دولتی و افزایش قیمت‌های انرژی یکی از سیاست های کنترل روند مصرف در کوتاه و میان مدت ۴. تخفیف‌های مالیاتی برای ساختمان‌هایی که استاندارد تدوین شده را رعایت می‌کنند.	استفاده از فرصتها با استفاده از نقاط قوت (SO) ۱. بکار گیری سیستم‌های رتبه بندی سبز ۲. حفظ و نگهداری ساختمان‌های سبز با استفاده از سیستم‌های رتبه بندی در جهت توسعه پایدار	از مزیتهایی که در فرصت نهفته است استفاده نماییم برای جبران نقاط ضعف (WO) ۱. بکارگیری سیستم‌های رتبه بندی جهت کاهش هزینه های ساخت ۲. بکارگیری سیستم‌های رتبه بندی جهت صرفه جویی در مصرف آب ۳. بکارگیری سیستم‌های رتبه بندی جهت صرفه جویی در مصرف انرژی

۵. گام برداشتن در جهت توسعه پایدار ۶. استفاده از مقیاس بزرگتر پاسخگویی به بخش نیاز مردم		
فهرست تهدیدها (T) ۱. بحران کمبود آب ۲. بحران انرژی ۳. انتشار شدید co_2 ۴. ارزان بودن و وجود منابع زیاد سوخت های فسیلی ۵. ایمنی پایین ساختمان ها ۶. ایمنی پایین در مرحله ساخت ۷. کم رنگ بودن نقش صرفه جویی در فرهنگ ساختمان ۸. همزمان نبودن ورود فناوری نوین و آموزش فرهنگ استفاده از آن ۹. اجرای غیر تخصصی و استاندارد نبودن مصالح استفاده شده در ساختمان ها ۱۰. مورد قبول بودن روش های سنتی ساخت و ساز توسط مردم ۱۱. آشنا نبودن مردم با تکنولوژی های جدید	استفاده از نقاط قوت برای جلوگیری از تهدیدها (ST) ۱. بکارگیری سیستم های رتبه بندی سبز در جهت حفظ و نگهداری ساختمان ها ۲. بکارگیری سیستم های رتبه بندی سبز در جهت جلوگیری از انتشار CO2 ۳. بکارگیری سیستم های رتبه بندی سبز در جهت بالا بردن سطح ایمنی ساختمان ها ۴. بکارگیری سیستم های رتبه بندی سبز در جهت بکار گیری مصالح با عمر بالا ۵. آموزش و آشنا نمودن مردم با تکنولوژی های روز	به حداقل رساندن زیان‌های ناشی از تهدیدها و نقاط ضعف (WT) ۱. قوی تر نمودن مدیریت ساخت و اجرا ۲. بکارگیری سیستم های رتبه بندی که در آن ها مصرف انرژی لحاظ شده اند. ۳. بکارگیری سیستم های رتبه بندی که در آن ها مصرف آب لحاظ شده اند. ۴. بکارگیری سیستم های رتبه بندی که در آن ها ایمنی لحاظ شده اند. ۵. بکارگیری سیستم های رتبه بندی که در آن ها انتشار CO2 لحاظ شده اند.

٤-۵ یافته‌های پژوهش

در این فصل از پژوهش با توجه به اطلاعات بدست آمده از تجزیه و تحلیل داده‌ها مورد مطالعه قرار گرفت. براساس آنچه پیش‌تر اشاره گردید در این فصل جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها در ٤ بخش صورت گرفت که این ٤ بخش شامل: ۱-جمع‌آوری اطلاعات از مبانی نظری و تجزیه و تحلیل آن‌ها ۲- مصاحبه و کد گذاری اطلاعات و طبقه‌بندی آن ها و در نهایت تجزیه و تحلیل داده‌ها ۳- ترکیب نتایج بخش اول و بخش دوم ٤- ماتریس SWOT و در راستای آن شناسایی و تحلیل تهدید ، شناسایی و تحلیل فرصت‌ها، شناسایی

قوت‌ها، شناسایی ضعف ها)، که در این فصل مورد مطالعه قرار گرفتند. بر مبنای مطالعات انجام در مبانی نظری که در فصل دوم به آن پرداخته شده، موضوع ارزیابی سیستم‌های

پنج سیستم رتبه بندی ساختمان های پایدار بر اساس رانندگان فدرال و GSA به تفصیل مورد بررسی قرار گرفتند. با توجه به موارد استخراجی از جدول ٤-٢ که براساس مطالعات انجام گرفته در مبانی نظری بررسی گردیده، نسبت به چگونگی رتبه‌بندی ساختمان‌های پایدار توسط سیستم‌های رتبه‌بندی پرداخته شد نشان می‌دهد که سیستم رتبه بندی LEED® نسبت به دیگر سیستم‌ها بهتر بوده است. در سیستم لید پنج دسته اصلی قرار می‌گیرد، عبارتند از: سایت‌های پایدار، راندمان آب، انرژی و اتمسفر، مواد و منابع و کیفیت محیط داخلی. مهدوی نژاد و همکاران (٢٠١٤) در مقاله خود بر اساس اطلاعات بدست آمده از تحلیل نتایج عنوان می‌دارد که: " سیستم لید آیتم‌های بسیاری را درنظر گرفته که ممکن است اثرخوبی بر روی فرآیند طراحی معماری سبز نداشته باشند. این ابزار سیستم رتبه‌بندی طرح محور نیست بلکه بسیاری از آیتم‌های آن معیارهای برنامه‌نویسی هستند و برخی مسائل استنباطی مجهول در تحلیل درجه پایداری در ساخت و ساز وجود دارند."

پژوهش حاضر نیز در راستای بررسی سیستم‌های رتبه بندی براساس آنچه از تحلیل مزایا و معایب سیستم‌های رتبه‌بندی در جدول ٤-٣ بدست آمده نشان می‌دهد که سیستم ارزیابی بریم یک نهاد تأیید مستقل شخص ثالث است که خدمات صدور گواهینامه را به بازار بین‌المللی ارائه می‌دهد. ابزار ارزیابی بریم عملکرد را در برابر مجموعه ای از نه معیار برای ارزیابی طراحی ساختمان، ساخت و ساز، مدیریت و استفاده کلی در آینده اندازه‌گیری می‌کند که مجموعه کاملی از معیارها در بردارد. برخی از این معیارها شامل انرژی و مصرف آب، سلامتی و رفاه محیط زیست، حمل و نقل، مواد، زباله‌ها، محیط زیست و فرایند مدیریت می‌باشد. ارزیابی معتبر بریم به مراحل خاص چرخه عمر ساختمان اشاره می‌کند. همچنین سیستم بریم باتوجه به دارا بودن طرح ویژه منطقه‌ای و مقررات و شرایط خاص آب و هوایی همان منطقه، در نظر داشتن شاخص‌های انرژی، حمل ونقل، آب، مواد، زباله، استفاده از زمین و اکولوژی، آلودگی و در نظر گرفتن مبحث نوآوری (مازاد بر امتیاز مجموع) از ویژگی قابل توجه و متمایز این سیستم است. هچنین براساس پژوهش (ملیک،٢٠٠٩) سیستم ارزیابی بریم به مالکان و طراحان اجازه می‌دهد تا عملکرد محیطی را درطول عمر یک بنا بررسی کنند و بهبود

بخشند که لذا با توجه به موارد بررسی شده در این پژوهش نیز سیستم ارزیابی سبز بریم کارایی بهتری در مقایسه با سیستم لید نشان می‌دهد.

در مرحله بعد در مرحله اول بخش کمی پژوهش تعداد جامعه آماری مصاحبه‌شوندگان به ۷ نفر از متخصصان حوزه ارزیابی سبز محدود می‌گردد. به دلیل محدود بودن جامعه آماری در این پژوهش از روش گلوله برفی نیز استفاده شد که با استفاده از این روش یافتن افراد بیشتر که شرط ورود به این جامعه آماری را داشته باشند آسان‌تر گردد. با توجه به مصاحبه انجام شده از هفت نفر از خبرگان و سپس کدگذاری آن‌ها تمامی مطالب اشاره شده که در جهت بهره‌گیری از سیستم‌های رتبه‌بندی در ایران دارای اهمیت می‌باشند نشان می‌دهد که عوامل نوآوری، انرژی، بهره‌وری آب، چرخه ساخت، مصالح، پسماند، مدیریت، کیفیت محیطی داخل، اقلیم و قابلیت سفارشی‌سازی به عنوان عوامل دارای اهمیت در نظر گرفته می‌شوند. حال با توجه به مبانی نظری و همچنین بررسی ویژگی‌های انجام شده، هفت سیستم رتبه بندی اشاره شده با توجه به ضروریات بکارگیری از نظر خبرگان مورد بررسی قرار گرفت که با توجه به نتایج مصاحبه ملاحظه شد تم‌هایی که در مصاحبه با خبرگان استخراج شده بود بررسی قرار گرفت و با توجه به معیارهای گفته شده سیستم‌های رتبه‌بندی با یکدیگر مقایسه شدند. با توجه به مجموع امتیازات سیستم رتبه بندی بریم بهترین عملکرد را برای نیازهای گفته شده توسط خبرگان دارا می‌باشد. از دیدگاه (طیاری، ۱۳۹۹): "سیستم بریم با شرایط محلی سازگارتر از لید و گرین گلوب[1] است. به عنوان مثال موسسه بری[2] نسخه هایی متفاوتی از بریم را برای مناطق مختلف جهان توسعه داده است. به عنوان مثال، بریم برای کشورهای خاورمیانه تاکید بیشتری بر بهره وری آب و برای نسخه اروپایی تاکید بیشتری بر بهره‌وری از انرژی دارد. لیکن در سیستم‌های دیگر صرفا امتیازی جداگانه برای در لحاظ کردن اولویت های محلی و منطقه ای در نظر گرفته شده است."

در پژوهش حاضر نیز نتایج حاصل از بررسی مصاحبه با کارشناسان و خبرگان این بخش نشان می‌دهد که با توجه به مقایسات صورت گرفته سیستم رتبه‌بندی بریم قابلیت سفارشی‌سازی و در نظر گرفتن اقلیم را دارا بوده و در همین راستا با توجه به گفته خبرگان (سیستمی باید انتخاب گردد که قابلیت سفارشی‌سازی و

[1] Green Globe
[2] BRE

همچنین در نظر گرفتن اقلیم را دارا باشد) سیستم رتبه‌بندی بریم مناسب‌ترین سیستم رتبه‌بندی برای کشور ایران می‌باشد.

در مرحله دوم بخش کمی پژوهش سعی شده است که با توزیع پرسشنامه تاثیرگذاری سیستم رتبه‌بندی بریم را بر در صنعت ساختمان مورد بررسی قرار دهیم. لذا در این راستا یک پرسشنامه محقق ساخته که تمامی گویه‌ها و زیر گویه‌های آن از مقررات ملّی ساختمان ایران (مبحث بیست و دوم مراقبت و نگهداری از ساختمان ها) می‌باشد استخراج شده است، که با توزیع پرسشنامه‌ها به خبرگان صنعت ساختمان که تا حدودی آشنایی با سیستم‌های رتبه‌بندی و مبحث ۲۲ داشته‌اند، تاثیر بکارگیری سیستم رتبه‌بندی بریم بر صنعت ساختمان مورد بررسی قرار گرفت. تعداد جامعه آماری در بخش کمی با توجه به دسترسی پژوهشگر و همچنین دارا بودن شرایط ورود به جامعه تعیین شد که شامل ٤٢ نفر از خبرگان سیستم‌های رتبه بندی بوده‌اند. پرسشنامه مربوط به رتبه‌بندی ساختمان‌ها جهت بررسی به کارگیری سیستم‌های ارزیابی سبز در صنعت ساخت و ساز ایران به منظور ارتقا و حفظ و نگهداری میان ۳۸ نفر از نمونه آماری توزیع گشت. جهت بررسی اثر بخشی استاندارد بریم در صنعت ساخت و ساز ایران، ابتدا با فرض اینکه داده‌های پرسشنامه توزیع غیر نرمال دارند از آزمون کولموگروف – اسمیرنوف جهت تصمیم‌گیری استفاده از آزمون‌های پارامتریک یا آزمون‌های ناپارامتریک بهره گرفته می‌شود. سپس جهت بررسی معناداری اثر بخشی استاندارد بریم در صنعت ساخت و ساز ایران به بررسی آزمون تی مستقل پرداخته می‌شود.

با توجه به نتایج پرسش نامه، هر ۸ مولفه جهت بررسی توزیع نرمال از آزمون کولموگروف – اسمیرنوف استفاده شد که نتایج حاصل از نرم افزار SPSS نشان می‌دهد برای مولفه نظامات اداری، مولفه معماری و سازه، مولفه نور، تهویه و شرایط سکونت، مولفه تاسیسات مکانیکی، تاسیسات بهداشتی، تاسیسات برقی، تاسیسات گازرسانی ساختمان و مولفه آسانسورها و پلکان برقی میزان معناداری بصورت نرمال است. اگر معناداری آزمون بزرگ تر از ۵ صدم بود یعنی آزمون معنی‌دار نشده و باید از آزمون‌های پارامتریک استفاده شود. در تمام جداول این بخش معنی‌داری به دست نیامده است. با توجه به نرمال بودن متغیرها می‌توان از آزمون تی مستقل استفاده نمود. جهت بررسی تاثیرگذاری استاندارد بریم بر ارتقاء صنعت ساخت و ساز از آزمون تی مستقل در دو گروه استفاده از استاندارد بریم و عدم استفاده از استاندارد بریم استفاده شد. سطح معنی داری مولفه‌ها به غیر از تاسیسات بهداشتی بالای از ۰.۰۵ می‌باشد که نشان می‌دهد آزمون دارای سطح

معنی داری است و واریانس خطای دو گروه با همدیگر برابر بوده و نشان می‌دهد که این دو گروه تفاوت قابل توجهی مشاهده می‌شود. نتایج حاصل از انجام آزمون تی مستقل نیز نشان از تاثیرگذاری اجرای استاندارد بریم بر ارتقاء صنعت ساخت و ساز به جز مولفه تاسیسات بهداشتی است. با توجه به جدول بالا می‌توان گفت تنها عاملی که بهره‌گیری از استاندارد بریم روی آن تاثیرگذار نبوده است تاسیسات بهداشتی بوده است و بر دیگر متغیرها تاثیرگذار بوده است لذا می‌توان گفت بهره‌گیری از سیستم رتبه‌بندی بریم جهت ارتقاء صنعت ساخت و ساز عاملی مثبت و کارا می‌باشد.

در مرحله بعدی پژوهش مدل تحلیل SWOT مطابق با نظر مصاحبه شوندگان، با آنالیز محتوی مصاحبه به دسته‌بندی فاکتورها در٤ فضای ضعف، قوت، فرصت و تهدید پرداخته شد. از این تحلیل برای تحلیل شاخص‌های کیفی، عوامل موثر بر محیط داخلی بررسی شد که این فاکتورها از دیدگاه ناظر درونی تحت عنوان فاکتورهای بیرونی(فرصت و تهدید) و فاکتورهای درونی (ضعف و قوت) تعریف گردید. برای هر یک از عوامل یک امتیاز بین یک تا چهار بر حسب میزان تطابق سازمان وبا فرصت‌ها و تهدیدها نوشته شد. این امتیاز بیانگر میزان اثربخشی استراتژی‌های کنونی سازمان در نشان دادن واکنش نسبت به عوامل مزبور می‌باشد. در راستای ارائه استراتژی های کلان بر اساس قاعده معمول چنانچه میانگین کل امتیازات تهدیدات و ضعف‌ها بیش از میانگین کل امتیازات فرصت‌ها و قوت‌ها باشد (WT<=SO) استراتژی کلان از نوع استراتژی بازنگری خواهد بود. نظر به این که میانگین کل امتیازات فرصت ها و قوت ها بر اساس تحلیل SWOT در این پژوهش کمتر از میانگین کل امتیازات تهدیدها و ضعف‌ها می‌باشد، نوع استراتژی بازنگری خواهد بود. لذا پس از بررسی انجام شده و مورد بررسی قرار دادن تمامی سیستم‌های رتبه‌بندی (بریم) و (لید) بهترین رویکرد را دارا بوده چنانکه در پژوهشی توسط پژوهش محمدی و همکاران، (۱۳۹۵)نیز تشخص داده شد (بریم) بهترین سیستم رتبه‌بندی جهت بکارگیری آن در ایران می‌باشد. همچنین طی این پژوهش مشخص گردید که بکارگیری سیستم‌های رتبه‌بندی سبز در این تاثیر بسزایی بر حفظ و نگهداری ساختمان ها دارد. پژوهش طیاری و همکاران (۱۳۹۹)، سیستم لید مناسب پروژه های بزرگ و سیستم بریم برای انواع پروژه های قابل استفاده است. نتایج پژوهش حاضر نیز نشان می‌دهد که سیستم بریم مناسب کاربری‌های مختلف مسکونی، تجاری، اداری، فرهنگی و صنعتی را شامل شده و با پروژه های کوچک و بزرگ سازگاری دارد لذا این جهت نیز

سیستمی قابل توصیه برای ارزیابی ساختمان های سبز در ایران است. بر اساس آنچه در پژوهش مفیدی و همکاران (۱۳۹۳) نتیجه‌گیری شده که سیستم بریم، لید ویا سیستم اچ کیو ای[1]، که به نسل اول سامانه‌ها تعلق دارند، ارزیابی به طور عمده حول محور مباحث محیطی می‌چرخد و عنوان می‌دارد که به طور کلی در سامانه‌های کل‌نگر مانند DGNB و CASBEE موضوعات مرتبط با قابلیت‌های فنی و عملکردی ساختمان، اعم از کارکرد فضاها، نحوه سرویس‌دهی و خدمات، تسهیل تعمیر و نگهداری و... نمود بیشتری یافته‌اند؛ و در سامانه‌های جزنگر، که هدف آنها کنترل میزان مصرف و حفظ منابع محیطی در ساختمان است، مباحثی از قبیل انرژی، آب، زمین، مصالح، اکوسیستم و... اهمیت بیشتری می‌یابد. در حالیکه پژوهش حاضر نشان می‌دهد براساس مطالعات و نظر خبرگان داخلی و کارشناسان ارزیابی سیستم‌های سبز، سیستم بریم از کارایی مناسبی برای پوشش‌دهی بخش‌های مختلف از جمله مباحث حفظ و نگهداری ساختمان دارا می‌باشد.

[1] HQE

فصل پنجم:

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

مقدمه

نتیجه یک کار تحقیقی معمولا قبل از سایر قسمت‌ها خوانده می شود. در پرتو خواندن همین چند صفحه نتیجه‌گیری، خواننده بدون آنکه مجبور به خواندن کل گزارش باشد، ایده کلی از فایده ای که تحقیق برایش دارد، بدست خواهد آورد. بر پایه همین تشخیص سریع، او درباره خواندن یا نخواندن تمامی گزارش یا احتمالا بخش‌هایی از آن، تصمیم خواهد گرفت. بنابراین لازم است نتایج یک کار تحقیقی را با دقت نوشت و اطلاعات مفید برای خوانندگان بالقوه را در آن عرضه کرد. در فصل قبل به تجزیه و تحلیل فرضیه‌های تحقیق با استفاده از آزمون‌های مختلف آماری پرداختیم. حال در این فصل (فصل پنجم) به مباحثی نظیر نتایج آمار توصیفی و آمار استنباطی، پیشنهادات مبتنی بر یافته‌های تحقیق، پیشنهادات برای تحقیقات آتی و در آخر به محدودیت‌های تحقیق حاضر اشاره می‌شود.

۵-۱ تحلیل نتایج

هدف پژوهش حاضر تاثیر به کارگیری سیستم های ارزیابی سبز در ارتقاء صنعت ساخت و ساز ایران بوده و طی این پژوهش از دو روش کمی و کیفی استفاده شد. در بخش کیفی به مصاحبه با خبرگان پرداخته شد و طی آن عوامل موثر در بکارگیری سیستم‌های ارزیابی مورد بررسی قرار گرفت و در نهایت عوامل موثر در بکارگیری سیستم‌های رتبه‌بندی در ایران شفاف‌سازی گردید. در مرحله بعدی با استفاده از مطالعات و بررسی هر یک از سیستم‌ها مزایا و معایب آن ها مورد بررسی قرار گرفت و سپس عواملی که در این نیاز جهت رتبه‌بندی بوده است بر روی هر یک از سیستم‌های رتبه بندی مورد بررسی قرار گرفت و در مرحله بعدی با استفاده از پرسشنامه تاثیر بکارگیری این سیستم ها بر حفظ و نگهداری مورد بررسی قرار گرفت و در نهایت از ماتریس سوات جهت بررسی نقاط ضعف، قوت، فرصت‌ها و تهدیدها استفاده گردید که در نهایت جدول زیر استخراج گردید.

عوامل داخلی / عوامل محیطی	فهرست قوت‌ها (S)	فهرست ضعف‌ها (W)
	۱۶. تولید و ساخت انواع مصالح ۱۷. دارا بودن ساختمان های سبز ۱۸. صنعتی سازی سازه ها ۱۹. هزینه نگهداری کمتر ساختمان های سبز ۲۰. عمر طولانی تر ۲۱. پایداری سایت ۲۲. نوآوری در فرآیند طراحی ۲۳. مزایای اقتصادی بلند مدت ۲۴. جایگزین اجتناب ناپذیربرای سوخت های فسیلی ۲۵. سازگاری با محیط زیست ۲۶. کیفیت زیست محیطی داخلی سالن ۲۷. صنعت ساختمان سازی فعال ۲۸. دارا بودن تکنولوژی های مناسب ساختمان سازی ۲۹. دارا بودن افراد خبره در مدیریت ساخت ۳۰. دارا بودن افراد با تخصص های لازم	۱۷. بالا بودن هزینه ساخت ساختمان سبز ۱۸. افزایش قیمت تمام شده در هنگام خرید ۱۹. سرمایه زیاد اولیه ۲۰. عدم نظارت دقیق در اجرا ۲۱. نبود استقبال زیاد از ساختمان سبز ۲۲. مصرف انرژی بالا ۲۳. مصرف بالای آب ۲۴. پایین بودن سطح ذخیره سازی انرژی ۲۵. بکار نگرفتن انرژی های پاک و تجدید پذیر ۲۶. مدیریت انرژی ضعیف ۲۷. نگهداری ضعیف از تاسیسات ۲۸. پایش نشدن مصرف انرژی ۲۹. مدیریت ضعیف ۳۰. رتبه بندی نشدن ساختمان های سبز ۳۱. سرعت پایین در ساخت و ساز ۳۲. هزینه های بالا ساخت
فهرست فرصت‌ها (O) ۷. قابلیت ایجاد و بهره گیری از استاندارد ها ۸. کاهش گازهای گلخانه ای و کنترل یکی از عوامل گرم شدن زمین ۹. حذف یارانه های دولتی و افزایش قیمت های انرژی یکی از سیاست های کنترل روند مصرف در کوتاه و میان مدت ۱۰. تخفیف های مالیاتی برای ساختمان هایی که استاندارد تدوین شده را رعایت می کنند	استفاده از فرصتها با استفاده از نقاط قوت (SO) ۳. بکار گیری سیستم های رتبه بندی سبز ٤. حفظ و نگهداری ساختمان های سبز با استفاده از سیستم های رتبه بندی در جهت توسعه پایدار	از مزیتهایی که در فرصت نهفته است استفاده نماییم برای جبران نقاط ضعف (WO) ۴. بکارگیری سیستم های رتبه بندی جهت کاهش هزینه های ساخت ۵. بکارگیری سیستم های رتبه بندی جهت صرفه جویی در مصرف آب ۶. بکارگیری سیستم های رتبه بندی جهت صرفه جویی در مصرف انرژی

۱۱. گام برداشتن در جهت توسعه پایدار ۱۲. استفاده از مقیاس بزرگتر پاسخگویی به بخش نیاز مردم		
فهرست تهدیدها (T) ۱۲. بحران کمبود آب ۱۳. بحران انرژی ۱۴. انتشار شدید co_2 ۱۵. ارزان بودن و وجود منابع زیاد سوخت های فسیلی ۱۶. ایمنی پایین ساختمان ها ۱۷. ایمنی پایین در مرحله ساخت ۱۸. کم رنگ بودن نقش صرفه جویی در فرهنگ ساختمان ۱۹. همزمان نبودن ورود فناوری نوین و آموزش فرهنگ استفاده از آن ۲۰. اجرای غیر تخصصی و استاندارد نبودن مصالح استفاده شده در ساختمان ها ۲۱. مورد قبول بودن روش های سنتی ساخت و ساز توسط مردم ۲۲. آشنا نبودن مردم با تکنولوژی های جدید	استفاده از نقاط قوت برای جلوگیری از تهدیدها (ST) ۶. بکارگیری سیستم های رتبه بندی سبز در جهت حفظ و نگهداری ساختمان ها ۷. بکارگیری سیستم های رتبه بندی سبز در جهت جلوگیری از انتشار CO2 ۸. بکارگیری سیستم های رتبه بندی سبز در جهت بالا بردن سطح ایمنی ساختمان ها ۹. بکارگیری سیستم های رتبه بندی سبز در جهت بکار گیری مصالح با عمر بالا ۱۰. آموزش و آشنا نمودن مردم با تکنولوژی های روز	به حداقل رساندن زیانهای ناشی از تهدیدها و نقاط ضعف (WT) ۶. قوی تر نمودن مدیریت ساخت و اجرا ۷. بکارگیری سیستم های رتبه بندی که در آن ها مصرف انرژی لحاظ شده اند. ۸. بکارگیری سیستم های رتبه بندی که در آن ها مصرف آب لحاظ شده اند. ۹. بکارگیری سیستم های رتبه بندی که در آن ها ایمنی لحاظ شده اند. ۱۰. بکارگیری سیستم های رتبه بندی که در آن ها انتشار CO2 لحاظ شده اند.

۵-۱-۱ پاسخ به سوالات پژوهش

- به کارگیری سیستم های ارزیابی چه تاثیری در ارتقا صنعت ساخت و ساز سبز در ایران دارد؟

با توجه به روش کمی پژوهش حاضر تاثیر بکارگیری سیستم‌های ارزیابی و رتبه‌بندی بر حفظ و نگهداری ساختمان‌ها مورد بررسی قرار گرفت که طی این روش تنها عاملی که بهره‌گیری از استانداردها روی آن تاثیر گذار نبوده است تاسیسات بهداشتی بوده است ولی بر دیگر متغیرها تاثیر گذار بوده است لذا می‌توان گفت بهره‌گیری از سیستم رتبه بندی جهت ارتقاء صنعت ساخت و ساز سبز عاملی مثبت و کارا می‌باشد.

- ابزارهای بین المللی درجه‌بندی معمول ساختمان‌های سبز و معیارهای ارزیابی مورد شناسایی کدامند؟

با توجه به بخش مطالعات نظری و همچنین بررسی هر کدام از استاندارد ها دریافت شد که معیار ها و ابزارهای موجود جهت ارزیابی شامل نوآوری، انرژی، بهره وری آب، چرخه ساخت، مصالح، پسماند، مدیریت، کیفیت محیطی داخی، اقلیم و قابلیت سفارشی سازی می باشد. همچنین با توجه به پژوهش انجام شده توسط (مهربان، ۱۳۹۵) شاخص‌های منطقه ای پایداری در تعمیم پذیری سامانه‌های بین‌المللی ارزیابی پایداری ساختمان‌ها مورد بررسی قرار گرفته است که به عوامل یاد شده نیز اشاره شده است.

- کدام سیستم رتبه بندی متناسب با وضعیت اقلیمی و ساختمان سازی ایران است؟

با توجه به پژوهش انجام شده و همانطور که ملاحظه شد تم‌هایی که در مصاحبه با خبرگان اسخراج شده بود مورد بررسی قرار گرفت و با توجه به معیارهای گفته شده سیستم های رتبه بندی با یکدیگر مقایسه شدند. با توجه به مجموع امتیازات سیستم رتبه بندی بریم (Breeam) بهترین عملکرد را برای نیاز های گفته شده توسط خبرگان دارا می‌باشد.

همچنین با توجه به مقایسات صورت گرفته سیستم رتبه‌بندی بریم قابلیت سفارشی‌سازی و در نظر گرفتن اقلیم را دارا بوده و در همین راستا با توجه به گفته خبرگان (سیستمی باید انتخاب گردد که قابلیت سفارشی‌سازی و همچنین در نظر گرفتن اقلیم را دارا باشد) سیستم رتبه‌بندی بریم مناسب‌ترین سیستم رتبه‌بندی برای کشور ایران می‌باشد.

لازم به ذکر است با توجه به پژوهش انجام شده توسط (قبادیان، ۱۳۹۷) با موضوع: بررسی جامع نوآوری‌ها در سامانه‌های پایداری لیید و بریام در جهت توسعه سامانه های مشابه در ایران، نیز نتایج پژوهش حاضر مورد تایید می باشد.

- مولفه های سیستم های رتبه بندی ساختمان سبز چیست؟

با توجه به مطالعه صورت گرفته و همچنین مصاحبه انجام شده مولفه‌های سیستم‌های رتبه‌بندی ساختمان سبز در جهت بکارگیری آن ها در ایران شامل عوامل و شاخص‌های جدول زیر می باشد. لازم به ذکر است موارد یاد شده توسط پژوهش های (گیلانی و همکاران، ۱۳۹۵) و (ملازاده یزدانی، ۱۳۹٦) و (امامی، ۱۳۹۱) نیز مورد تایید است.

جدول (۵-۱) مولفه های سیستم های رتبه بندی ساختمان سبز

نوآوری	نوآوری در مصالح
	نوآوری در طراحی
	نوآوری در تکنولوژی
	نوآوری در روش های ساخت
انرژی	بهینه سازی مصرف
	پایش مصرف انرژی
	عملکرد پیوسته
	سیستم HVAC
	سیستم تامین آب گرم مصرفی
	سیستم مدیریت انرژی
	سیستم کنترل ساختمان هوشمند
	انرژی پاک یا تجذیه پذیر
	تاثیر مبردها روی لایه ازن
	تجهیزات با برچسب انرژی
	مدیریت انرژی بر مبنای تقاضا
	کاهش بار پیک
	نگهداری و راهبری تاسیسات
	آسانسور ها- سیستم های جابجایی عمودی
	فضای خشک کردن لباس
	حفاظت از سوخت های فسیلی
	استفاده از سایبان
	انتشار co_2
	انتشار گاز NoX و SoX
	دفترچه راهنمای استفاده از ساختمان
	پایش مصرف انرژی در دوره ساخت
	تشخیص نشتی
	روشنایی خارج
بهره وری آب	بهینه سازی مصرف آب
	پایش مصرف
	تجهیزات با مصرف بهینه
	سنجش نشت آب
	آب برج خنک کن
	آب خاکستری
	جمع آوری آب باران

	آبیاری قطره ای
	کاهش مصرف آب فشانهای بیرون برای خنک کردن هوا
	کاهش مصرف در آب نماها
چرخه ساخت	حمل و نقل مصالح
	آسیب های محیط زیست
	مدت زمان اجرایی پروژه
مصالح	طول عمر مصالح
	استفاده از مصالح تجدید پذیر
	مصالح سبز
	مصالح محلی
	مصالح با کیفیت بالا
	طراحی بر اساس حداقل مصالح
	استفاده مجدد از مصالح
پسماند	مدیریت پسماند
	تسهیلات پسماند
	تفکیک زباله و بهره برداری
مدیریت	مشارکت مشاورین و پیمانکاران با رتبه بندی سبز یا پایدار
	مدیریت تحویل و تایید کار
	تدارکات پروژه
	ذینفعان متعهد و مسئولیت پذیر
	نگهداری و راهبردی تاسیسات
کیفیت محیطی داخل	چشم انداز
	کیفیت هوای داخل در بهره برداری و ساخت
	تهویه طبیعی
	آسایش بصری
	آسایش حرارتی و کنترل آن
	کیفیت آب
	آسایش صوتی
	مصالح با انتشار آلایندگی پایین
	کنترل دود
	امنیت و ایمنی
	درز بندی و جلوگیری از نفوذ ریزگرد
	روشنایی شب
	آلودگی صوتی خارجی

	آلودگی روشنایی خارج
	طراحی داخلی
اقلیم	طراحی بر اساس اقلیم
	استفاده از مصالح با توجه به اقلیم
	تعیین مبانی معیارها با استفاده از پایگاه های داده مختلف مانند مناطق مختلف آب و هوایی
قابلیت سفارشی سازی	معیارهای منطبق با شرایط هر منطقه (ایجاد معیارهای مخصوص یا گزینه های مخصوص در متدولوژی)

- سیستم های ارزیابی ساختمان ها سبز دارای چه نواقصی هستند؟

با توجه به پژوهش صورت گرفته و همچنین مصاحبه انجام شده با خبرگان دریافته شد بسیاری از سیستم‌های رتبه‌بندی سبز به خیلی از عوامل توجهی نداشته و فقط مخصوص آن کشور ارائه شده‌اند و توسعه نیافته است. به طور مثال عامل سفارشی‌سازی و یا توجه به اقلیم از جمله عوامل مهمی است که بسیاری از سیستم‌های رتبه‌بندی به آن توجه نکرده‌اند.

لازم به ذکر است که نتایج با پژوهش انجام شده توسط (ابراهیم[1]، ۲۰۱۷) نیز در یک راستا می‌باشد.

- چگونه می‌توان سیستم های رتبه بندی ساختمان های سبز در ایران را ارزیابی کرد؟

لازم به ذکر است توجه این پژوهش دقیقا پاسخ به همین مسئله بوده است که چگونه می‌توان سیستم‌های رتبه‌بندی ساختمان‌های سبز در ایران را ارزیابی کرد؟ در پاسخ باید گفت که در ابتدا باید عوامل و شاخص‌هایی که جهت رتبه‌بندی ساختمان‌ها در این می‌بایست در نظر گرفته شود، استخراج گردد و در نهایت با بررسی سیستم‌های رتبه‌بندی، بهترین و مناسب‌ترین آن ها با توجه به شرایط ایران انتخاب گردد؛ که این پژوهش از همین استراتژی نیز بهره برده است.

[1] Ibrahim

۵-۲ نتیجه گیری

با توجه به مطالعه صورت گرفته دریافته شد که بر اساس آمار جهانی؛حدود ٤٠ درصداز انرژی مصرفی در دنیا در خانه‌های مسکونی مصرف می‌شود. چگونگی طراحی، ساخت، استفاده و بازسازی ساختمان‌ها، نقش بسزایی در کاهش مصرف انرژی دارد. این چالش‌ها در بحث انرژی نیاز به تکنولوژی‌های جدید و اثرگذار و استانداردهای جدید و تجدیدنظر در مورد مایحتاج ساختمان دارد. چنین نگاه جامعی به صرفه جویی در مصرف انرژی در ساختمان، ضرورت ایجاد ساختمان‌ها با عملکرد بالا و مصرف کم انرژی را می‌طلبد. تدوین مقررات و استانداردهای مرتبط می‌تواند نقش بسزایی در توسعه ساختمان‌های سبز و پایدار داشته باشد.

کشورهای توسعه یافته که تجربه بیشتری در زمینه ساختمان‌های سبز دارند، معیارها و استانداردهایی مناسب و مرتبط با اقلیم جغرافیایی و محیطی خود تدوین کرده‌اند و به ساختمان‌ها بر اساس امتیازی که کسب می‌کنند؛ گواهینامه‌ای تعلق می‌گیرد. این گواهینامه‌ها عموما تمامی انواع ساختمان‌ها را مورد بررسی و ارزیابی قرار می‌دهد و می‌تواند برای انواع ساختمان‌ها، شامل ساخت و سازهای جدید و همچنین نوسازی‌های کلی ساختمان‌های موجود، فضای تجاری، هسته یا پوسته یک ساختمان، مدرسه یا منزل استفاده شود. نگاهی به این استانداردها می‌تواند راه را برای تدوین معیارهای مناسب در جهت رشد و توسعه ساختمان‌های سبز در ایران فراهم کند.

از بعد دیگر افزایش مشکلات دنیای مدرن و رشد روزافزون جمعیت منجر به افزایش سرعت در ساخت و سازهای بشری در جهت رفع نیازهای گسترده جمعیت گردیده است. این امر از یک سو سبب مصرف بیش از حد انرژی‌های فسیلی، افزایش آلودگی های محیطی، تخریب و از دست دادن حجم عظیمی از منابع طبیعی و از سوی دیگر سبب نادیده گرفته شدن نیازهای روانی، هویتی، فرهنگی، اجتماعی و محلی انسان‌ها گردیده است. از این‌رو سامانه‌های پایدار در اولویت سیاست‌های کشورهای توسعه یافته قرار گرفته اند. کشورهای در حال توسعه مانند ایران نیز هم اکنون در پی اجرای این سیاست ها در جهت حل مشکلات مختلف فرهنگی، اجتماعی، زیست محیطی هستند. پیامدهای اقتصادی مثبت ناشی از کنترل این آسیب‌ها و صدمات و به حداقل رساندن آنها باعث به وجود آمدن سامانه‌های صدور گواهی‌نامه پایداری نظیر لیید در آمریکا و بریام در انگلستان گردید. در همین راستا می‌توان در نظر گرفتن هویت، فرهنگ و سایر عوامل موثر بر روابط اجتماعی مردم

ایران و نیز با توجه به نیازها، کمبودها، ضرورت ها و پتانسیل‌های ایران می‌بایست در زمینه انرژی، معیارها و ضوابطی در جهت ایجاد یک سامانه ارزیابی پایداری ساختمان سبز در ایران پیشنهاد گردد.

لذا پژوهش حاضر با هدف به کارگیری سیستم‌های ارزیابی سبز در صنعت ساخت و ساز ایران به منظور ارتقا و حفظ و نگهداری انجام شده و طی آن جهت شناخت عوامل موثر در بکار گیری سیستم‌های رتبه بندی در ایران توسط مصاحبه با خبرگان استخراج گردید که شامل: انرژی، بهره‌وری آب، چرخه سایت، مصالح، پسماند، مدیریت، کیفیت مدیریت داخلی، اقلیم و قابلیت سفارشی‌سازی بوده است که هر کدام دارای چندین شاخص بوده‌اند. پس از بررسی انجام شده و مورد بررسی قرار دادن تمامی سیستم‌های رتبه بندی (بریم) و (لید) بهترین رویکرد را دارا بوده (توسط پژوهش گیلانی و همکاران، ۱۳۹۵ مورد تایید است) که تشخص داده شد (بریم) بهترین سیستم رتبه‌بندی جهت بکارگیری آن در ایران می‌باشد. همچنین طی این پژوهش مشخص گردید که بکارگیری سیستم‌های رتبه‌بندی سبز در این تاثیر بسزایی بر حفظ و نگهداری ساختمان ها دارد.

۵-۳ پیشنهادات در جهت فعالیت محققین آینده

- بررسی تخصصی تاثیر بکارگیری سیستم رتبه‌بندی (بریم) بر ساختمان های بزرگ تجاری- تفریحی.
- بررسی تخصصی تاثیر به کارگیری سیستم رتبه‌بندی (بریم) بر ارتقا و حفظ و نگهداری ساختمان‌ها.
- بررسی تاثیر به کارگیری سیستم رتبه‌بندی (بریم) بر کاهش هزینه و زمان پروژه‌های عمرانی.

منابع

۱. امامی، محمد حسن، ۱۳۹۱، لید سیستمی برای رتبه بندی ساختمان های سبز، انجمن مدیریت سبز ایران.

۲. بحرینی سیدحسین, مکنون، رضا، ۱۳۸۰، توسعه شهری پایدار: از فکر تا عمل، نشریه محیط شناسی، دوره ۲۷، شماره ۲۷، ص ٤١تا٦٠.

۳. بلوچی، زهرا، ۱۳۹۵، ارایه راهکاری نوین در مدیریت سبز ساخت و ساز پایدار(ساختمان های مسکونی) جهت تاثیرات سودمند بر ذینفعان، موسسه آموزش عالی دیلمان.

۴. بقالیان، آلاله، قبادیان، وحید، ۱۳۹۷، بررسی جامع نوآوری ها در سامانه های پایداری لیید و بریام در جهت توسعه سامانه های مشابه در ایران، فصلنامه جغرافیایی سرزمین، علمی – پژوهشی، سال پانزدهم، شماره ٦.

۵. پوردهقان، بهزاد، رشیدی، مهدیس، ۱۳۹٤، بررسی شاخص های پایداری در معماری پایدار، کنفرانس ملی مهندسی معماری، عمران و توسعه کالبدی، کوهدشت.

۶. جعفری، امین و مهدی نژاد، محمدرضا،۱۳۸۸، معماری سبز، راهی بسوی آینده.

۷. جعفری صمیمی،احمد،علمی،زهرا وآرش هادی زاده،۱۳۸٦، عوامل موثر برتعیین رفتارشاخص قیمت مسکن در ایران،فصلنامه پژوهش های اقتصادی ایران، شماره۳۲ص۳۱-۵۳.

۸. چنانی، سمر بزرگ،۱۳۹۰، درآمدی بر معماری پایدار باتوجه به رویکرد معماری سبز،نخستین کنفرانس ملی عمران وتوسعه.

۹. دبیدیان، نازلی، فرهودی، مروه، ۱۳۸۲، واحد معماری پایدار; مقدمه ای بر طراحی پایدار، فصلنامه معماری ایران.

۱۰. دلاور، علی، ۱۳۸۵، راهنمای تحقیق و ارزشیابی، تهران: انتشارات ارسباران.

۱۱. رضایی،نرگس، جهانگیریان، وحیده،۱۳۹۲ ساختمان های سبز و بکارگیری آنها در ایران و جهان، سومین کنفرانس بین المللی رویکردهای نوین در نگهداشت انرژی.

۱۲. ریاحی، غلامحسین، ۱۳۷۰، آشنایی با اصول و روش تحقیق، نشر اشراقیه، تهران.

۱۳. رهایی،امید وقائم مقامی،پروین،۱۳۹۲،محیط زیست و تدابیرپایداری در طراحی ساختمان های آینده،نشریه علوم وتکنولوژِی محیط زیست،دوره پانزدهم،شماره دو تابستان ۱۳۹۲
۱۴. زندیه، مهدی, پروردی نژاد، سمیرا، ۱۳۸۹، توسعه پایدار و مفاهیم آن در معماری مسکونی ایران، دوره ۲۹، شماره ۱۳۰، ص ۲۱-۲.
۱۵. ساداتی سید محله، احسان، ساختمان سبز-چگونه در ایران ساختمان های سبز بنا کنیم۱۳۹۱، دومین کنفرانس برنامه ریزی و مدیریت محیط زیست.
۱۶. ستاری ساربانقلی، حسن، و نسیبه ندری، ۱۳۹۱، مقایسه تطبیقی شاخصه‌های معماری پایدار در دوران معاصر با آموزه‌های قرآن کریم. مجله ادبیات و هنر دینی (٤): ۷۳-۱۰۳.
۱۷. سجادزاده، حسن، غلامی، فاطمه و قطب‌زاده، جواد،۱۳۹٤، شناخت و بررسی دیوارهای سبز جهت کاهش اتلاف انرژی ساختمان‌ها، همایش معماری و عمران با رویکرد توسعه پایدار.
۱۸. شفیعی، علی،۱۳۸۸،بررسی اصول وجایگاه معماری سبز در ایران وارائه راهکارهایی جهت توسعه آن،همایش اقلیم ساختمان وبهینه سازی مصرف انرژی بارویکرد توسعه پایدار.
۱۹. شوارز، میشل و موزل، پیتر و بائر،میشل،ترجمه مرادخانی،ایوب و زلیخانی،ارشاد،۱۳۹۵،ساختمان سبز راهنمایی برای معماری پایدار،پرستش
۲۰. صابردوات گران، عبدالله، ۱۳۹۲، آئین نامه لید مرجع امتیازدهی زیست محیطی ساختمان های سبز، اولین کنفرانس معماری و فضاهای شهری پایدار، مشهد.
۲۱. طیاری، نادره، فریدونیان، کامبیز، ۱۳۹۹، مروری بر پرکاربردترین سیستم‌های رتبه‌بندی ساختمان سبز براساس معیار توسعه پایدار در ایران، کنفرانس ملی مدیریت شهری، شهرسازی و معماری، تبریز.
۲۲. گروت، لیندا، وانگ، دیوید، ترجمه علیرضا عینی فر، ۱۳۸٤، روش تحقیق در معماری، انتشارات دانشگاه تهران.
۲۳. فراهانی، حسین، ۱۳۹٦، معرفی موانع اجرای فراگیر و الزام آور ساختمان های سبز توسط شهرداری تهران، پایان نامه کارشناسی ارشد..

۲۴. فضای سبز شهری،۱۳۸۳ جلد نهم، چاپ اول، تهران؛ انتشارات سازمان شهرداریها و دهداریهای کشور.
۲۵. فصلنامه هنر و معماری، ۱۳۹۱، شماره ۲٦، ص٤٤.
۲۶. فهیمیان، پگاه، یزدانفر، فیضی، ۱۳۸۷، نگرشی نو به معماری سبز، ماهنامه ساختمان و کامپیوتر، شماره۲۳، ص۲۷.
۲۷. قبادیان، وحید، یکانی فرد، احمدرضا، صابری، امید، ۱۳۹۲، انرژی های تجدیدپذیر و فنآوری های نوین در معماری سبز؛ بخش اول: معماری اقلیمی، نشریه طراح، شماره ۸.
۲۸. کریملو، علیرضا،۱۳۸۲، مدیریت ساخت وساز، دهخدا.
۲۹. کسمایی، مرتضی، ۱۳۸۹، "اقلیم و معماری"، شرکت خانه سازی ایران، نشر خاک.
۳۰. لبز، کنت، واتسون ، دونالد، ۱۳۹۲، طراحی اقلیمی اصول نظری و اجرایی کاربرد انرژی در ساختمان، ترجمه وحید قبادیان و محمد فیض مهدوی، موسسه چاپ و انتشارات دانشگاه تهران.
۳۱. محمدی گیلانی، کامران، آذرپندار، سیاوش، مجروحی، جواد، ۱۳۹۵، ساختمان سبز و مروری بر سیستم های رتبه بندی آن، اولین کنفرانس بین المللی و سومین کنفرانس ملی مدیریت ساخت و پروژه.
۳۲. مدن دوست،نوید،۱۳۹۰،بررسی تاثیرات دیوارهای سبزدر ساختمان ها وفضاهای شهری در راستای توسعه پایدار،همایش عمران-معماری-شهرسازی ومدیریت انرژی.
۳۳. مرندی، عمید، پروین زاده گشتی، مازیار، ۱۳۸۵،مصالح ساختمانی زیست محیطی، پنجمین همایش بهینه سازی مصرف سوخت در ساختمان، تهران.
۳۴. مطلایی،ساناز،۱۳۹۳،اصول طراحی بام هل و دیوارهای سبز در معماری،انتشارات شهید فهمیده.
۳۵. مفیدی، مجید، طاهباز، منصوره، مهربان، آیدا، ۱۳۹۵، چارچوب مقایسه معیارهای ارزیابی در سامانه‌های رتبه‌بندی محیطی و پایداری ساختمان؛ (نمونه‌موردی: سامانه‌های DGNB، CASBEE، LEED، BREEAMو HQE) ، نشریه علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره بیست و یکم، شماره دو، اردیبهشت ماه ۹۸.

۳۶. ملازاده یزدانی، مریم، ۱۳۹٦، کارآمدی سیستم های رتبه بندی ساختمان سبز در آب وهوای گرم، کنفرانس عمران، معماری و شهرسازی کشورهای جهان اسلام.
۳۷. منتظری، حسام، میرجلیلی، علیرضا، ذونژند، اسماء، ۱٤۰۰، مقایسه معیارهای ساختمان های سبز در استانداردهای بین‌المللی در جهت تدوین امتیازدهی معیارها برای ایران، هشتمین کنفرانس ملی توسعه پایدار در مهندسی عمران، تهران.
۳۸. مهدوی‌نژاد ، محمد رضا، امیرکلایی، ابراهیم، ۱۳۹۰، معماری سبز راهی بسوی آینده، همایش منطقه‌ای عمران و معماری (با رویکرد اصلاح الگوی مصرف)، آمل.
۳۹. مهربان، آیدا، مفیدی شمیرانی، مجید، ۱۳۹۵، شاخص های منطقه ای پایداری در تعمیم پذیری سامانه های بین المللی ارزیابی پایداری ساختمان ها، نشریه علمی – پژوهشی انجمن علمی معماری و شهرسازی ایران.
۴۰. موسوی‌نژاد، مریم السادات،۱۳۸۹، بررسی ضرورت ترویج معماری سبز همگام با توسعه پایدار در راستای هم زیستی انسان با اکولوژی
۴۱. نزبیت، کیت،۱۳۸٦ترجمه شیرازی،محمدرضا،نظریه های پست مدرن در معماری،نشر نی.
۴۲. نقش احداث وتوسعه ساختمان های سبز بر بهبود وضعیت محیط زیست شهری،۱۳۹۳،مرکز مطالعات وبرنامه ریزی تهران
۴۳. ویلر–اس.ام، بیتلی–تی،۱۳۸۳، نوشتارهایی درباره توسعه شهری پایدار، انتشارات مرکز مطالعاتی و تحقیقاتی شهرسازی و معماری، تهران.
۴۴. یزدانی، محمد، نظری زاده، مرتضی، ۱۳۹۳، سنتز. برداشت دوم: چیزهای با همه چیز، فصلنامه طرح، پیاپی ۲.
45. Abidin, N.Z., 2010. Investigating the awareness and application of sustainableconstruction concept by Malaysian developers. Habitat Int. 34 (4), 421 e426
46. Altan, Nguyen BK. 2011. Comparative review of five sustainable rating systems. Procedia Engineering(21), pp. 376-386.

47. Alharthi, A. D., & Spichkova, M. (2017, September). Green architecture for sustainable elearning systems. In Proceedings of the 11th European Conference on Software Architecture: Companion Proceedings (pp. 199-204).
48. Asensio, O. I., & Delmas, M. A. (2017). The effectiveness of US energy efficiency building labels (vol 2, 17033, 2017).
49. Asdrubali F., Baldinelli G., Bianchi F. & Sambuco S. (2015). A Comparison between Environmental Sustainability Rating Systems LEED and ITACA for Residential Buildings, Retrieved Dec 2015, from www.sciencedirect.com, Vol. 86, pp. 98-108.
50. Burnett, J. (2007). City buildings – Eco-labels and shades of green, Landscape and Urban Planning 83(1), 29–38.
51. Baweja, Vandana. 2014. "Sustainability and the Architectural History Survey." Enquiry 11 (1): 40-51.
52. Chan, A. P. C., Darko, A., Olanipekun, A. O., & Ameyaw, E. E. (2018). Critical barriers to green building technologies adoption in developing countries: The case of Ghana. Journal of cleaner production, 172, 1067-1079.
53. Ding, G.K.C., (2008) , sustainable construction, the role of environmental assessment tools ,Journal of Environmental Management 86 ,p451–464.
54. Ding, X., Zhong, W., Shearmur, R. G., Zhang, X., & Huisingh, D. (2015). An inclusive model for assessing the sustainability of cities in developing countries: Trinity of cities' sustainability from spatial, logical and time dimensions (TCS-SLTD). Journal of Cleaner Production, 109, 62–75.
55. Ding, Z., Fan, Z., Tam, V. W., Bian, Y., Li, S., Illankoon, I. C. S., & Moon, S. (2018). Green building evaluation system implementation. Building and Environment, 133, 32-40.
56. Doan, D. T., Ghaffarianhoseini, A., Naismith, N., Zhang, T., Ghaffarianhoseini, A., & Tookey, J. (2017). A critical comparison of green building rating systems. Building and Environment, 123, 243-260.
57. Doan, D. T., Ghaffarianhoseini, A., Naismith, N., Zhang, T., Tookey, J., & Ghaffarianhoseini, A. (2018). Examining the Relationship between Building Information Modelling (BIM) and Green Star. International Journal of Technology, 9(7), 1299-1307.
58. Edward B. Barbier and Joanne C. Burgess. (2017). The Sustainable Development Goals and the systems approach to sustainability, Economics. Vol. 11, 2017-28 .
59. European information service commission, 2012. Construction Sector Overview in the UK.
60. Evaluation Standard for Green Building, Ministry of Housing and Urban-Rural Development of the People's Republic of China, Beijing, 2006.

61. Fowler,K.M.; Rauch,E.M., (July 2006), Sustainable Building Rating Systems Summary, PNNL-15858, the Pacific Northwest National Laboratory, operated for the U.S. Department of Energy by Battelle.
62. Fontana, E. (2019). Pioneering environmental innovation in developing countries: The case of executives' adoption of Leadership in Energy and Environmental Design. Journal of Cleaner Production, 236, 117675.
63. Gray C. (2015). Top 10 Countries for LEED in 2015, For LEED Outside the U.S. Retrieved 11 2015, from http://www.usgbc.org/2015top10countries.
64. Gallo, P., & Romano, R. (2017). Adaptive facades, developed with innovative nanomaterials, for a sustainable architecture in the Mediterranean area. Procedia engineering, 180, 1274-1283.
65. Garcia, D. A. (2017). Green areas management and bioengineering techniques for improving urban ecological sustainability. Sustainable Cities and Society, 30, 108-117.
66. Georgiev, S. (2016). Newly Built vs Renovated: Achieving Leadership in Energy and Environmental Design Certification Through the most Cost-Effective Method.
67. Ghaffarianhoseini, A., Rehman, A. U., Naismith, N., & Mehdipoor, A. (2016). Green Building Assessment Schemes: A critical comparison among BREEAM, LEED, and Green Star NZ. In International Conference on Sustainable Built Environment (SBE), Seoul, Korea, 2016 of Conference (pp. 474-478).
68. GhaffarianHoseini, A., Doan, D. T., Naismith, N., Tookey, J., (2017). Amplifying the practicality of contemporary building information modelling (BIM) implementations for New Zealand green building certification (Green Star). Engineering, Construction and Architectural Management.
69. Gutiérrez, R. U., & De la Plaza Hidalgo, L. (2020). Elements of Sustainable Architecture. Routledge.
70. Grover, R., f, S., & Copping, A. (2020). Critical learning for sustainable architecture: Opportunities for design studio pedagogy. Sustainable Cities and Society, 53, 101876.
71. Gupta, R., Gregg, M., Manu, S., Vaidya, P., & Dixit, M. (2019). Customized performance evaluation approach for Indian green buildings. Building Research & Information, 47(1), 56-74.
72. Haapio,A.,Viitaniemi,P.,2008.Acriticalreviewofbuildingenvironmental assessment tools. Environ. Impact Assess. Rev.28(7),469e482.
73. He, Y., Kvan, T., Liu, M., & Li, B. (2018). How green building rating systems affect designing green. Building and Environment, 133, 19-31.
74. Ibrahim, I. A. S. (2017). Green architecture challenges in the Middle East within different rating systems. Energy Procedia, 115, 344-352.

75. Illankoon, I. C. S., Tam, V. W., Le, K. N., & Weerakoon, S. V. (2018, June). Life-cycle cost model for green star office buildings in Australia. In International Conference on Sustainability in Energy and Buildings (pp. 189-198). Springer, Cham.
76. Jacobs, O. (2019). An Exploratory Analysis of Environmentally-Certified Wood Products (ECWPs) in the Residential Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) Market: 2018 and 2011 (Doctoral dissertation).
77. Kubba, Sam. (2012). Handbook of Green Building Design and Construction: LEED, BREEAM, and Green Globes 1st Edition. Butterworth-Heinemann; 1st edition (July 10, 2012).
78. Kern, A. P., Antoniolli, C. B., Wander, P. R., Mancio, M., & González, M. A. S. (2016). Energy and water consumption during the post-occupancy phase and the users' perception of a commercial building certified by Leadership in Energy and Environmental Design (LEED). Journal of cleaner production, 133, 826-834.
79. Kibert, C. J. (2016). Sustainable construction: green building design and delivery. John Wiley & Sons.
80. Kontoleon, K. J. and Eumorfopoulou, E. A. (2010). The effect of the orientation and proportion of a plant-covered wall layer on the thermal performance of a building zone. Building and Environment. 45 (5), 1287-1303.
81. Larson, A., Meier, M., & York, J. (2017). Rating environmental performance in the building industry: Leadership in Energy and Environmental Design (LEED). Darden Business Publishing Cases.
82. Lawrence S, Collins E, Pavlovich K, Murugesh A. 2006. Sustainability practices of SMEs: the case of NZ. Business Strategy and the Environment 15(4): 242–257.
83. Lützkendorf, T., Lorenz, D., 2006. Using an integrated performance approach in building assessment tools. Build. Res. Inf. 34 (4), 334 e356.
84. Malik M. A. Khalfan, (2002). Sustainable Development and Sustainable Construction, Research Report,A literature review for C-SanD ,Loughborough University.
85. Mattoni, B., Guattari, C., Evangelisti, L., Bisegna, F., Gori, P., & Asdrubali, F. (2018). Critical review and methodological approach to evaluate the differences among international green building rating tools. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 82, 950-960.
86. Mazuch, R. (2017). Salutogenic and biophilic design as therapeutic approaches to sustainable architecture. Architectural Design, 87(2), 42-47.
87. McKay, Jamie. "Green Assessment Tools: The Integration of Building Envelope Durability." 11th Canadian Conference on Building Science and Technology. Ed.: National Building Envelope Council., 2007.

88. Morris, A., Zuo, J., Wang, Y., & Wang, J. (2018). Readiness for sustainable community: A case study of Green Star Communities. Journal of Cleaner Production, 173, 308-317.
89. Mahdavinejad M., Zia A., Norouzi Larki A., Ghanavati S., Elmi N. (2014). Dilemma of green and pseudo green architecture based on LEED norms in case of developing countries, International Journal of Sustainable Built Environment, Volume 3, Issue 2, 2014.
90. Nordwall, U., & Olofsson, T. (2018, March). Sustainable Architecture in Northern Subarctic and Artic Climate. In Cold Climate HVAC Conference (pp. 545-555). Springer, Cham.
91. Nemati, M. A., Bemanian, M. R., & Ansari, M. (2017). A framework for sustainable architecture in Iran with emphasis on the views of scholars. Journal of Building Performance ISSN, 8(1), 2017.
92. Olubunmi, O. A., Xia, P. B., & Skitmore, M. (2016). Green building incentives: A review. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 59, 1611-1621.
93. Ozdipciner, N. S., Ceylan, S., & Soydas, M. E. (2016). The Use Of Green Star Certificates As A Marketing Tool On Hotel Websites. European Scientific Journal September.
94. Peng, Y., Roders, A. R., Schröder, T. W. A., & Colenbrander, B. J. F. (2018). Sustainable architecture in urban historic contexts: A systematic literature review. In 2nd International Conference on Heritage of China (ICHC 2018).
95. Perez, G. and Rincon, L. and Vila, A. and Gonzalez, J. M. andCabeza, L. F. (2011). Behaviour of green facades in Mediterranean Continental climate. Energy Conversion and Management. 52 (4), 1861-1867.
96. Pink, B., 2012. Year Book 2012. (1301.0). Australian bureau of statistics, Canberra. Pushkar, S., Shaviv, E., 2016. Using shearing layer concept to evaluate green rating systems. Archit. Sci. Rev. 59 (2), 114 e125.
97. Pushkar, S. (2018). The effect of regional priority points on the performance of LEED 2009 certified buildings in Turkey, Spain, and Italy. Sustainability, 10(10), 3364.
98. pdfs/historystoneingreenbuilding.pdf.Accessed June 5, 2012
99. Ragheb, A., El-Shimy, H., & Ragheb, G. (2016). Green architecture: A concept of sustainability. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 216(10.1016).
100. Reed Richard, Bilos Anita, Wilkinson Sara, Schulte Karl-Werne. (2012). International Comparison of Sustainable Rating Tools. JOSR E, 1, 1-22.
101. Reidy, C., Lederwasch, A., Ison, N., 2011. Defining Zero Emission Buildings Review and Recommendations: Final Report.
102. Siegel, D.S., (2009).» Green Management Mat- ters Only If It Yields More Green»: An Economic/ Strategic Perspective, The Academy of Management Perspectives Archive, Academy of Management. Pp.26

103. Shan, M., & Hwang, B. G. (2018). Green building rating systems: Global reviews of practices and research efforts. Sustainable cities and society, 39, 172-180.
104. Tan, X., & Tan, S. (2017). A Design of Sustainable System towards Green Architecture. International Journal of Engineering and Technology, 9(5).
105. Toledo, L., Cropper, P., & Wright, A. J. (2016, July). Unintended consequences of sustainable architecture: Evaluating overheating risks in new dwellings. PLEA (Passive and Low Energy Architecture) Conference 2016.
106. US Department of Energy, retrieved online 2011-09-18
107. United Nations Environmental Protection Agency, Green Building, (2009) Available: https://archive.epa.gov/greenbuilding/web/html/.
108. Yang, J., Tan, F. H., Tan, A., & Parke, M. (2017). Sustainability evaluation of the Great Wall of China using fuzzy set concepts by incorporating Leadership Energy and Environmental Design. Civil Engineering and Environmental Systems, 34(1), 1-33.
109. Yuen, B. and Hien, W. N. (2005). Resident perceptions and expectations of rooftop gardens in Singapore. Landscape and Urban Planning. 73 (4), 263-276
110. Yuan, Y., Yu, X., Yang, X., Xiao, Y., Xiang, B., & Wang, Y. (2017). Bionic building energy efficiency and bionic green architecture: A review. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 74, 771-787.
111. Yueer He, Thomas Kvan, Meng Liu, Baizhan Li (2018). How green building rating systems affect designing green. Building and Environment, 133, 19-31.
112. Yılmaz, M., & Bakış, A. (2015). Sustainability in construction sector. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 195, 2253-2262.
113. Zgheib, R., Conchon, E., & Bastide, R. (2017). Engineering IoT healthcare applications: towards a semantic data driven sustainable architecture. In eHealth 360° (pp. 407-418). Springer, Cham.
114. Zhang, X., Zhan, C., Wang, X., & Li, G. (2019). Asian green building rating tools: A comparative study on scoring methods of quantitative evaluation systems. Journal of Cleaner Production, 218, 880-895.
115. Zuo, J & Zhao, Z. Y (2014), Green building research–current status and future agenda: A review, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 30, 271-281.