مطالعات جغرافیایی مناطق خشک

دوره دهم، شماره چهلم، تابستان ۱۳۹۹

دریافت مقاله: ۱۳۹۹/۰۳/۲۶ تأیید نهایی: ۱۳۹۹/۰۹/۱۷

صص ۱۰۳-۸۸

تحلیل شاخص‌های شهر اکولوژیک در ساختمان‌های بلندمرتبه‌ی کلان‌شهر مشهد

فرزانه رزاقیان*، استادیار گروه توسعه‌ی پایدار شهری و منطقه‌ای-جهاد دانشگاهی خراسان رضوی

محمدرحیم رهنما، استاد گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری-دانشگاه فردوسی مشهد

چکیده

عدم توجه به استفاده‌ی صحیح منابع در ساختمان‌های بلندمرتبه، به‌عنوان یکی از روش‌های ساخت شهرهای جدید، می‌تواند باعث بروز مشکلات متعددی در آینده‌ی شهرها گردد. لذا این مقاله با هدف ارتقاء سطح کیفیت ساخت‌وساز، کاهش مصرف منابع و اتلاف انرژی در بخش عظیم ساختمان و بلندمرتبه‌های حوزه‌ی جنوب غرب مشهد سعی دارد با مقایسه‌ی معیارهای طراحی اکولوژیک در محدوده‌ی موردمطالعه، چشم‌انداز تفکر اکولوژیکی را تا حدی در وضع موجود روشن کند. لذا نظریه‌ی شهر اکولوژیک و استاندارد بین‌المللی اکولوژیک HQE به معنای "کیفیت بالای زیست‌محیطی"، مبنای اساسی تحقیق بوده و با استفاده از روش توصیفی-تحلیلی، ۱۴ هدف خرد در قالب چهار گروه "ساخت اکولوژیک"، "مدیریت اکولوژیک"، "آسایش" و "بهداشت" ارزیابی شده و امتیاز نهایی نشان‌دهنده‌ی وضعیت اکولوژیک بنا است. برداشت‌های میدانی، تکمیل پرسشنامه و مصاحبه‌های صورت‌گرفته با مدیران، ساکنان و گروه مهندسان نشان می‌دهد تقریباً در هیچ‌یک از برج‌ها به اصول طراحی اکولوژیک توجه نشده و موارد اندکی که از استاندارد HQE در این برج‌ها اجرا شده، نه به دلیل وجود تفکر اکولوژیک در ساخت‌وساز که به دلیل ایجاد تمایز با سایر بناها و گران‌تر ساختن هر مترمربع بنا جهت فروش است و فرضیه‌ی تحقیق مبنی بر احتمال عدم وجود تفکر و چشم‌انداز اکولوژیک در ساخت بلندمرتبه‌های مشهد تأیید می‌گردد. لذا مهم‌ترین پیشنهادات این مقاله، آشنا ساختن مدیران شهری و سپس برج‌سازان به اهمیت شهر اکولوژیک و معماری سبز، تصویب قوانین و مقررات طراحی اکولوژیک و اعمال ضابطه‌های تشویقی در برج‌هایی است که آیین‌نامه‌ی طراحی اکولوژیک را رعایت نمایند.

واژگان کلیدی: استاندارد HQE، چشم‌انداز اکولوژیکی، ساختمان بلندمرتبه، مشهد.

نویسنده‌ی مسئول: * Email: Razzaghian@jdm.ac.ir

۱- مقدمه

بیش از یک قرن از ظهور ساختمان‌های بلندمرتبه می‌گذرد. این‌گونه ساختمان‌ها در ابتدا به‌عنوان نشانه‌ای از پیشرفت‌های تکنولوژیک و مدرن جوامع و به‌عنوان نمادهای قدرت شهرهای پیشرفته و پاسخی به رشد شدید جمعیت و کمبود زمین جهت احداث واحدهای مسکونی کافی بودند. رفته‌رفته بحران انرژی و آلودگی‌های محیطی در شهرهای ماشینی، باعث تغییر دیدگاه‌ها در تصمیم‌گیری سیاست‌های شهری شد(رهنما و عباس‌زاده، ۱۳۸۵: ۱۰۱) و معماری مدرن با وجود دستاوردهای باارزشی که داشت، مشکلات پیچیده‌ای در عرصه‌ی محیط زیست به وجود آورد تا آنجا که وضعیت جهان در آغاز قرن ۲۱ به یک توسعه‌ی ناپایدار گواهی می‌دهد(گرجی، ۱۳۸۹: ۹۱). ازاین‌رو، زمینه برای طرح موضوعاتی مانند برنامه‌ریزی اکولوژیک و شهر اکولوژیک فراهم و مقدمات طراحی اکولوژیک و معماری اکولوژیک وارد نظام برنامه‌ریزی شهری شد(رهنما و همکاران، ۱۳۸۸: ۱۵۷). دراین‌بین، معماری پایدار در ارتباط با یک راه‌حل جامع برای ملاحظات محیطی و درعین‌حال برای ارتقاء سطح کیفیت زندگی و ارزش‌های فرهنگی، اقتصادی، اجتماعی و آسایش به منصه ظهور رسید(WGSC, 2004). معماری پایدار درواقع، زیرمجموعه‌ی طراحی پایدار و اکولوژیک است و معماران معروف معاصر در پروژه‌های خود پیوسته به اصول اکولوژیک توجه می‌کنند(اتمن، ۱۳۹۰: ۱۱۷)؛ اما اکثر نمونه‌های موفق در کشورهای توسعه‌یافته است و ایران ازاین‌گونه ساختمان‌ها بی‌بهره مانده است. ازآنجایی‌که معماری سبز به‌عنوان یک رویکرد جدید در دهه‌ی حاضر مطرح شده است، این تحقیق از لحاظ نظری و کاربردی دیدگاهی نوین است. به‌کارگیری این رویکرد، شاخص‌های ارتقاء سطح کیفیت ساخت‌وساز در ساختمان‌های بلندمرتبه را معرفی خواهد کرد و جنبه‌ی نوآورانه‌ی تحقیق حاضر است.

از سوی دیگر سالانه بیش از ۱۳۰ میلیون مترمربع واحد مسکونی، تجاری و اداری در کشور ساخته می‌شود و برای آن قریب ۴۰۰ هزار میلیارد ریال هزینه می‌شود و با وجود اینکه ۲۵ درصد سرانه‌ی کشور صرف تأمین مسکن می‌شود، عمر مفید ساختمان در ایران بسیار پایین است، این در حالی است که عمر مفید ساختمان در بسیاری از کشورهای توسعه‌یافته بیش از ۲۰۰ سال است(مرکز آمار ایران، ۱۳۹۵). همچنین بخش بزرگی از برق و مواد خام مصرفی جهان صرف بخش ساختمان می‌شود(براون، ۱۳۹۱: ۹۲). در شهر مشهد نیز به‌عنوان دومین کلان‌شهر ایران، بخش خانگی و تجاری درمجموع حدود ۳۶٪ برق و ۵۰٪ درصد گاز را مصرف می‌کنند(استانداری خراسان رضوی، ۱۳۹۵). بررسی روند بلندمرتبه‌سازی در شهر مشهد نیز نشان می‌دهد که طی دهه‌ی اخیر تمایل اکثر سازندگان به ساخت بناهای بلندمرتبه است و باعث شده تعداد ۲۲۰ ساختمان بلندمرتبه در جای‌جای شهر مشهد به‌صورت پراکنده ساخته شوند که بیش از ۵۰٪ آن در دهه‌ی اخیر احداث شده و روند ساخت آن‌ها در سال‌های اخیر رو به افزایش بوده است. سطح وسیع ساخت‌وسازها در انواع ساختمان‌های بلندمرتبه نشان از پویایی، رشد سریع و تمایل به سرمایه‌گذاری داشته و باعث شده شهر مشهد به‌عنوان دومین کلان‌شهر کشور پس از تهران در این‌گونه ساخت‌وسازها پیشتاز باشد. در این میان از بین ۷ حوزه‌ی برنامه‌ریزی شهر مشهد، حوزه‌ی جنوب غرب با دارا بودن تعداد ۳۲ ساختمان بلندمرتبه، در بین حوزه‌های برنامه‌ریزی شهر مشهد در بلندمرتبه‌سازی پیشتاز بوده و تمام بناهای بلندمرتبه آن مربوط به دهه‌ی اخیر است و به‌عنوان محدوده‌ی مطالعاتی تحقیق انتخاب گردیده است.

اما این روند در آینده می‌تواند شهر مشهد را که همواره جمعیت و تعداد گردشگر آن رو به افزایش است، با مشکلات مختلفی چون فقدان زیرساخت‌های مطلوب، ازدحام، ترافیک، انواع آلودگی‌ها و فقدان منابع مواجه سازد؛ چراکه برج‌های کنونی نه با برنامه و قواعد خاص که بر اساس ضوابط محدوده‌ی ساخته‌شده که تقریباً در تمامی مناطق قابلیت اجرا دارند[1]. لذا توجه به اصول نظریه‌ی شهر اکولوژیک و استانداردهای طراحی اکولوژیک در طراحی ساختمان که

۱- ضابطه‌ی کنونی ساخت بلندمرتبه‌ها در شهر مشهد: ملک بایستی دارای حداقل مساحت ۸۰۰ مترمربع، حداقل برِ ۱۸ متر و حداقل عرض معبر ۲۰ متر باشد(ضوابط و مقررات شهرسازی شهرداری مشهد، ۱۳۹۴: ۸۱).

مهم‌ترین هدف آن، کاهش مصرف انرژی و حفاظت از آن برای نسل‌های آینده در راستای توسعه‌ی پایدار و ارتقاء سطح کیفیت زندگی است، ضرورت انجام تحقیق را برای روند رو به رشد ساخت‌وساز در شهری همچون مشهد که بلندمرتبه‌سازی در آن به‌تازگی پا گرفته است، بیان می‌کند؛ اما سؤالی که مطرح است این است که ضوابط و معیارهای طراحی اکولوژیکی بر پایه‌ی استانداردهای بین‌المللی در ساختمان‌های بلندمرتبه چیست و چگونه می‌توان موج بلندمرتبه‌سازی در شهر مشهد را به‌سوی بلندمرتبه‌های سبز سوق داد. لذا جهت مقایسه‌ی شرایط ساختمان‌های موجود با این معیارها و شناخت میزان تشابهات و تفاوت‌های آن‌ها، از استاندارد بین‌المللی HQE[۲] به معنای "کیفیت بالای زیست‌محیطی" بهره‌گیری شده است. HQE شاخص بررسی میزان اکولوژیک ساختمان بر اساس استانداردهای فرانسوی است(Kubba, 2009). HQE درواقع، استانداردی است اختیاری برای توسعه‌ی ساختمان‌های کارا و پایدار که هدف آن ترویج بناهایی است که به لحاظ محیطی پاسخگو و سودمند و مکانی سالم برای زندگی و کار به شمار آیند(اعتماد، ۱۳۸۷: ۳۲۰).

بنابراین در این تحقیق با هدف ارتقاء سطح کیفیت ساخت‌وساز و کاهش مصرف منابع و اتلاف انرژی در بخش عظیم ساختمان و بلندمرتبه‌های حوزه‌ی جنوب غرب شهر مشهد سعی بر این است که اصول بنیادی و معیارهای طراحی ساختمان‌های بلندمرتبه‌ی سبز از طریق مقایسه‌ی آن با ساختمان بلندمرتبه‌ی حوزه‌ی جنوب غرب در شهر مشهد، چشم‌انداز تفکر اکولوژیکی را تا حدی در وضع موجود روشن کند؛ بنابراین شاخص‌های بررسی در دو گروه عمده‌ی شاخص‌های کمی و کیفی دسته‌بندی شده است. فرضیه‌ی اساسی این تحقیق نیز مبنی بر احتمال عدم وجود تفکر و چشم‌انداز اکولوژیک در ساخت بلندمرتبه‌های حوزه‌ی جنوب غرب شهر مشهد است.

۲-پیشینه‌ی تحقیق

نهضت سبز در بسیاری از کشورها ازجمله آمریکا، سنگاپور، چین، آلمان، انگلستان، کره‌ی جنوبی و ترکیه در صدر سیاست‌گذاری‌ها قرار گرفته و شعار توسعه‌ی پایدار با تشکیل جنبش‌های مختلف، گام‌های اولیه‌ی اکولوژیک را برداشته است(Wong,2011). برجسته‌ترین آن‌ها آلمان است که خواستار آن شد که از ژانویه‌ی ۲۰۰۹ به بعد تمام ساختمان‌های جدید، حداقل ۱۵٪ از گرمایش فضاها و آب خود را از انرژی‌های تجدیدپذیر تأمین کنند یا اینکه بهره‌وری انرژی خود را به‌طور چشم‌گیری بهبود بخشند(رهنما و همکاران، ۱۳۹۰: ۲۸۵). در ایالات‌متحده نیز در سال ۲۰۰۹ کنگره‌ی آمریکا قانونی را تحت عنوان "لایحه‌ی بازیابی سلامت و بهبود سرمایه‌گذاری در امریکا"[۳] تصویب کرد که یکی از اهداف آن، سبز کردن ساختمان‌های دولتی از طریق افزایش بهره‌وری انرژی آن‌ها و نصب دستگاه‌هایی مانند آبگرمکن های خورشیدی، بخاری‌های خورشیدی و صفحات تولید برق خورشیدی بر روی سقف آن‌هاست(USGBC, 2007). سنگاپور در دهه‌ی ۱۹۹۰ طرح جامع ساختمان‌های سبز را تهیه کرد (رزاقیان و همکاران، ۱۳۹۱، ۱۵۶) و در ترکیه نیز ساخت ساختمان‌های سازگار با محیط زیست در سال ۲۰۰۷ به الزامی قانونی تبدیل شد؛ چراکه افزایش شدید تعداد ساختمان‌ها و موج بلند مرتبه‌سازی در این کشور، مشکلاتی چون فقدان زیرساخت‌های مطلوب، ازدحام، آلودگی و ترافیک به وجود آورد و تصویب ضوابط ساختمان‌سازی سبز، راهکاری بود بر این مشکلات (wong & yuen, 2011).

در کنار فعالیت‌های اجرایی در کشورهای مختلف جهان، در ادامه برخی منابع خارجی، کتب داخلی و تحقیقات مرتبط با موضوع تحقیق به شرح زیر آورده شده است:

۱. یوجان سانگ[۴] (۲۰۱۱) در مقاله‌ای تحت عنوان "شهر اکولوژیک و توسعه‌ی پایدار شهری" عنوان می‌کند که بایستی به منظور رسیدن به هدف توسعه‌ی پایدار شهری، نه‌تنها مفهوم توسعه‌ی اقتصادی، بلکه توسعه‌ی اجتماعی

2- Haute Qualite Environmentale اصطلاح فرانسوی

3- The American Recovery and Reinvestment Act

4- Yijun Song

را نیز تغییر داد. این پژوهش، مشکل اصلی ساخت شهر اکولوژیک را، تصور اصلی از شهر و منطقه‌بندی عملکردی از لحاظ اکولوژیکی می‌داند.

۲. تای چی ونگ[۵] و بلیندا یوئن[۶] (۲۰۱۱) در کتابی با عنوان "برنامه‌ریزی شهر اکولوژیک: سیاست‌ها، تجارب و طراحی" که به ترجمه‌ی دکتر محمدرحیم رهنما و الهه کریمی درآمده است، به مباحث مهمی چون بیان دیدگاه‌های مختلف در زمینه‌ی شهر اکولوژیک، چگونگی ورود شهرها به عصر اکولوژیک، طراحی پایدار شهری، مدیریت منابع انرژی، مفهوم اثر اکولوژیک، معماری پایدار و بررسی نمونه‌های موفق شهر اکولوژیک در چند کشور می‌پردازد.

۳. راپوپورت[۷] و ورنای[۸] (۲۰۱۱) در مقاله‌ای با عنوان "تشریح شهر اکولوژیک: رویکردی استدلالی"، نتایج حاصل از اجرای شش پروژه شهر اکولوژیک مختلف را موردبررسی قرار می‌دهند. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که تنوع و تفاوت فراوانی در پروژه‌ها وجود دارد و بهتر است شهر اکولوژیک به‌عنوان یک آرمان و یا هدفی موردتوجه قرار گیرد که راه‌های مختلفی برای رسیدن به آن وجود دارد.

۴. مایکل بایر[۹] و همکاران (۲۰۰۹) در کتابی با عنوان ***ساختمان سبز: کتاب راهنما برای معماری پایدار***، ایده و انگیزه‌ی اصلی برای ساختمان‌های سبز را بیان می‌کنند و نیازهای معماری سبز را از ایده‌ی اولیه طرح در ذهن طراح تا آخرین مرحله‌ی اجرا و پس‌ازآن در زمان بهره‌برداری از ساختمان توسط ساکنان ادامه‌دار می‌دانند.

۵. جیمز وینز[۱۰] (۲۰۰۰) در کتاب خویش با عنوان «معماری سبز: هنر معماری در دوره‌ی اکولوژیک» یکی از ساده‌ترین و صریح‌ترین چارچوب‌ها را برای معماری سبز مطرح نموده‌اند. وی این اصول را با استفاده از مثال‌های مختلف از طراحی ساختمان در اروپا، انگلستان و امریکا نشان داده است. ایشان بر فراگیری از معماری بومی تأکید زیادی داشتند؛ معماری‌ای که در تجربه‌ی نسل‌های متمادی ساکن یک منطقه و اقلیم ویژه در آن نهفته است.

بحث شهرهای اکولوژیک سابقه‌ی زیادی ندارد، لذا تاکنون در ایران به‌طور خاص به این موضوع پرداخته نشده است. در ادامه به تحقیقاتی که در ایران بر روی مبحث موردنظر انجام شده و یا کتبی که به ترجمه‌ی فارسی برگردانده شده است، اشاره می‌گردد.

۱. عثمان آتمن (۱۳۹۳) در کتابی با عنوان ***معماری سبز، مواد و تکنولوژی‌های پیشرفته*** که توسط فرشته صادقی ترجمه‌ی فارسی شده است، مسائل و موضوعات معماری سبز را با آلودگی‌های محیطی و آب و هوایی شروع کرده و تعاریف و مکاتب علمی معماری پاک را با معماری پایدار، معماری اکولوژیک و معماری سبز بیان می‌کند و سپس تکنولوژی سبز را در تولید انرژی بیان می‌کند و روش‌های گرمایش و سرمایش و عایق‌بندی و مصالح هوشمند (Smart) را بیان می‌دارد.

۲. محمود قلعه‌نویی (۱۳۹۰)، در مقاله‌ای با عنوان" ارزیابی زیست‌محیطی ساختمان‌ها از طریق HQE "، یک ساختمان سه طبقه‌ی مسکونی را در منطقه‌ی پنج اصفهان بررسی می‌کند. وی اهداف را در دو دسته‌ی کمی و کیفی طبقه‌بندی نموده و درنهایت، پس از بررسی‌های صورت‌گرفته مشخص شد که فقط در گروه اهداف مربوط به بهداشت، این ساختمان به سختی امتیاز بیش از متوسط را به دست آورده و در سه گروه اهداف دیگر امتیاز مطلوبی را به دست نمی‌آورد.

۳. روح‌الله نمکی (۱۳۹۰) در مقاله‌ای با عنوان "اصول و جایگاه معماری سبز"، فرایند سبز را به‌گونه‌ای مطرح می‌کند که تمامی موضوعات به یکدیگر وابسته بوده و معماری سبز باید بیش از یک ساختمان منفرد را شامل شود

5- Tai-Chee Wong
6- Blinda Yuen
7- Rapoport
8- Vernay
9- Michael Bauer
10- James Wines

و شامل یک شکل پایدار از محیط شهری باشد. شهر؛ موجودی فراتر از مجموعه‌ی ساختمان‌هاست. در حقیقت آن را می‌توان به صورت مجموعه‌ای از سامانه‌های در حال تعامل دید و با نگاهی دقیق به این سامانه‌ها می‌توانیم چهره‌ی شهر آینده را ترسیم نماییم.

۴. برند فری (۱۳۸۷) در کتاب ***طراحی شهری به سوی یک شکل پایدارتر شهر*** که سیدحسین بحرینی ترجمه کرده است، مفاهیم شهر فشرده، منافع و مزایای آن بیان شده است. درنهایت این کتاب، تعهد سیاسی قوی بر پایه‌ی تجدیدنظر بر شهر و منطقه، با اجرای قدرتمند و هماهنگ سیاست‌ها، راهکارها و راهبردها را راه‌حل دستیابی به شکل پایدار شهری می‌داند.

۵. کلیف موتین و پیتر شرلی (۱۳۸۶) در کتاب ***ابعاد سبز طراحی شهری*** که به ترجمه‌ی کاوه مهربانی درآمده است، معماری و طراحی شهری را متشکل از سه اصل *کارایی، استحکام و خوشایندی" می‌دانند. به عقیده‌ی آن‌ها یکی از جنبه‌های کارایی در توسعه‌ی شهری، پایدار بودن است و مشغله‌های فعلی طراحان شهری با شکل فضای شهری، سرزندگی و هویت نواحی شهری، کیفیت‌های شهری بودن، احترام برای سنت و ترجیح برای توسعه‌هایی با مقیاس انسانی می‌توانند همگی در نظریه‌ی توسعه‌ی پایدار جای داشته باشند.

۳- مبانی نظری

۳-۱- نظریه‌ی شهر اکولوژیک

رشد روزافزون ساخت‌وساز و غلبه‌ی معماری مدرن در جهان باعث گردید در آغاز قرن ۲۱ مشکلات پیچیده‌ای در عرصه‌ی محیط زیست به وجود آید و وضعیت جهان به یک توسعه‌ی ناپایدار گواهی دهد. دراین‌بین، نظریات متعددی در جهت مقابله با مشکل حاضر به منصه‌ی ظهور رسید که نظریه‌ی شهر اکولوژیک یکی از آن‌هاست و اولین بار اصطلاح "شهر اکولوژیک" (Eco-city) توسط ریچارد رجیستر در کتاب ***ساخت شهرها برای آینده‌ای سالم*** (۱۹۸۷) بیان شده است. دیدگاه ریجیستر در مورد شهر اکولوژیک، پیشنهادی است در مورد ساخت شهر که مانند سیستم زندگی به وسیله‌ی الگوی کاربری زمین، کالبد سالم کل شهر را حمایت کند، تنوع زیستی را افزایش دهد و با به‌کارگیری الگوهای تکامل و پایداری در نقش‌های شهر تنوع ایجاد کند. راهبردهایی به منظور مدیریت این تعادل که شامل بلندمرتبه‌سازی به جای گسترش شهر به بیرون، ارائه‌ی انگیزه‌های قوی در جهت کاهش استفاده از اتومبیل، به‌کارگیری انرژی تجدیدپذیر و ابزارهای سبز در جهت ایجاد شهر خودکفاست، به کار گرفته شده است. شهر اکولوژیک، معمولاً دارای بافتی فشرده است، عابر پیاده در اولویت قرار دارد و بر استفاده‌ی مختلط همسایگی که بر استفاده‌ی مجدد از زمین و حمل‌ونقل عمومی تأکید دارد، مبتنی است(وونگ و یوئن، ۲۰۱۱: ۵۸). از نمونه شهرهای اکولوژیک می‌توان به شهرهای سینو سنگاپور، شنزن و تیانجین در چین اشاره کرد(کریم‌زاده و شهریاری، ۱۳۹۰: ۳۸).

از ابعاد و ویژگی‌های مهمی که برای توسعه‌ی شهر اکولوژیک و پایدار در جهان سوم بیان شده است، می‌توان به مواردی مانند شهر فشرده، تنوع زیستی، تولید محصولات کشاورزی، توسعه‌ی حمل‌ونقل ریلی، تأکید بر حمل‌ونقل پیاده و دوچرخه، مدیریت آب، زباله، فاضلاب، انرژی، آلودگی، تبدیل شهر به سیستم‌های بسته و متابولیسم گردشی(Moughtin & Shirley, 2007)، کیفیت بالای فرهنگ عمومی و اجتماعی، حکمروایی خوب شهری، طراحی نفوذپذیر، قدرتمند، متنوع و سبز، فضاهای عمومی و ساختمان‌های شهری، کارایی اقتصادی بالا، فرایندهای کامپیوتری و تصمیم‌گیری‌های پایدار محیطی، اجتماعی و اقتصادی اشاره کرد(Kenworthy, 2006)؛ بنابراین ایده‌ی شهر فشرده که از الزامات شهر اکولوژیک است، مستلزم ساخت در ارتفاع و تغییر الگوی ساخت‌وساز شهری است(عادلی و سردره، ۱۳۹۰: ۵۱). با توجه به این اصول در بحث ساختمان‌سازی، ساخت بلندمرتبه‌ها با تأکید بر اصول اکولوژیک و به صورت کاربری‌های ترکیبی توجیه می‌شود. لذا با توجه به مزایای طراحی ساختمان‌های فشرده و متراکم به صورت بلندمرتبه و همچنین دستیابی دانش امروزی بشر به ساخت سازه‌های مقاوم برای این‌گونه ساختمان‌ها، طراحی شهری پیوسته در

حال گرایش به الگوهای جدید شهرسازی فشرده در ساختمان‌های بلندمرتبه به صورت کاربری‌های ترکیبی و اکولوژیک است(رهنما و رزاقیان، ۱۳۹۲: ۴۸)؛ به‌طوری‌که در کلان‌شهرهای بزرگ دنیا ساختمان‌های معروفی با رعایت اصول طراحی اکولوژیک ساخته شده‌اند که از آن جمله می‌توان به برج هرست نیویورک[11]، برج اس بی اف در شهر شنزن چین، برج باغ آگورا در شهر تایپه و برج‌های آبسلوت تورنتو اشاره کرد(رزاقیان و توانگر، ۱۳۹۱: ۸۵) که استانداردهای طراحی اکولوژیک جهت دریافت رتبه‌ی اکولوژیک بنا، در این ساختمان‌ها رعایت شده است. از مهم‌ترین این استانداردها که مورد تأیید جامعه‌ی بین‌الملل است، می‌توان به استاندارد بین‌المللی پایدار HQE به معنای "کیفیت بالای زیست‌محیطی"، اشاره کرد که در این مقاله مدنظر قرار گرفته و در ادامه به توضیح آن پرداخته شده است.

۳-۲- استاندارد بین‌المللی HQE

یکی از سه حوزه‌ی مهمی که توسعه‌ی پایدار روی آن تأکید دارد، مسائل محیطی است(فلامکی، ۱۳۸۱: ۳۰۰). وظیفه معماران در این حوزه‌ی بسیار خطیر و حساس است چراکه معماران به صورت مستقیم و غیرمستقیم مسئول ٪۷۵ تغییر آب‌وهوا هستند(Rogers, 2005). معماری پایدار درواقع زیرمجموعه‌ی طراحی پایدار است که شاید بتوان یکی از جریان‌های مهم معاصر و عکس‌العملی منطقی در برابر مسائل و مشکلات عصر صنعت به شمار آورد. در این راستا معماری سبز با تکیه بر اصول کلی شش‌گانه خود به تشویق طراحان به حفاظت از انرژی(Cooper & Symes, 2008)، در نظرگیری ویژگی‌های محلی مکان، کار با کاربران ساختمان و جوامع اطراف(Gissen, 2003)، کاهش استفاده از منابع تجدید پذیر، توجه به اقلیم محل و کل‌گرایی تأکید داشته (Hopkins & Goodwin, 2011) و همچنین نحوه‌ی اجرای آن در بسیاری از مؤسسات و انجمن‌های بین‌المللی ازجمله «مؤسسه‌ی آمریکایی کمیته‌ی معماران در موضوعات مختلف زیست‌محیطی» (www.aia.org.cote) شورای «ساختمان‌سازی سبز آمریکا» (www.usgbc.org) و در اروپا و انگلستان «منازل پایدار» (www.sustainablehome.co.uk) راهنمای کار طراحان در کشورهای پیشرفته شده است(Gauzin, 2002).

لذا هدف، کاهش کربن، آلودگی‌های زیست‌محیطی، کاهش مصرف منابع و انرژی است؛ بنابراین ازآنجایی‌که بخش عظیم ساختمان حدود ٪۷۰ انرژی را مصرف می‌کند، لذا چنانچه بر اساس اصول اکولوژیکی ساخته شود، می‌تواند نقش مهمی در توسعه‌ی پایدار شهری ایفا کند.

از مهم‌ترین شاخص‌هایی که در طراحی و ساخت‌وساز پایدار سرمشق طراحان قرار می‌گیرد و به لحاظ بین‌المللی مورد تأیید کشورهای بسیاری است، شاخص HQE (Yudelson, 2009) به معنای "کیفیت بالای زیست‌محیطی" است. شاخص HQE درواقع به دنبال ایجاد تعادل میان تأثیر گازهای گلخانه‌ای و محدودیت منابع از یک‌سو و خواست کاربران برای آسایش و امنیت از دیگر سو است(قلعه‌نویی، ۱۳۹۰: ۱۲۵). این رویه، تمامی عاملین متصدی حوزه‌ی ساختمان و سامان‌دهی را دربر می‌گیرد. این رویکرد در حال حاضر به‌هیچ‌عنوان جنبه‌ی اجباری برای سازندگان، کارفرمایان و غیره نداشته و به‌طور داوطلبانه به مورداجرا گذاشته می‌شود. دغدغه‌ی اصلی آن نیز در نظر گرفتن محیط زیست در ساخت‌وساز و نیز تأمین آسایش کاربران در قالب کیفیت محیطی در درون و بیرون ساختمان است. در این روش به‌طور هم‌زمان به دو محیط داخلی و خارجی ساختمان پرداخته می‌شود که دغدغه‌های آن در حالت کلی، سلامت و آسایش ساکنان با هدف صرفه‌جویی در منابع و کاهش پسماندها در محیط زیست است(رزاقیان و توانگر، ۱۳۹۱: ۵). این رویکرد، ساختمان را در تمام اجزای آن و در تمام دوره‌ی عمر[12] آن در نظر گرفته و با توجه به انعطافی که دارد، می‌تواند در مورد تمامی ساختمان‌ها، از کارهای جدید تا بهسازی و نوسازی استفاده شود. این رویکرد در تمامی اقلیم‌های گوناگون نیز می‌تواند کارایی داشته باشد(Duchene-Marullaz, et al., 2001). در روش HQE بایستی یک ساختمان را در ارتباط کامل با محیط بیرون به صورت کلی و هم در بخش‌های داخلی به صورت جزئی

11- Hearst Tower
12- Life Cycle

بررسی کامل نمود و این فرآیندی است که ساختمان را از زمان شروع به ساخت تا زمان بهره‌برداری نهایی دربر می‌گیرد. معیارهای مهم ارزیابی در روش HQE در قالب گروه اهداف، اهداف خرد و شاخص‌ها در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱: شاخص‌های ارزیابی ساختمان‌های بلندمرتبه اکولوژیک بر اساس استاندارد HQE

دسته‌بندی	گروه اهداف	اهداف خرد	شاخص‌ها
دسته‌ی اول (کنترل پیامدها مرتبط با محیط پیرامون): فرصت‌ها و تهدیدها	گروه اول: ساخت اکولوژیک	۱. ارتباط هماهنگ (هارمونیک) ساختمان با محیط پیرامون خود	۱. تدابیر جهت بهره گیری از انرژی خورشیدی (سطوح فتوولتائیک و...)
			۲. هماهنگی سبزینگی با اقلیم (سایه اندازی، مصرف آب و...)
			۳. تناسب فرم ساختمان با اقلیم (بافت فشرده، باز و...)
			۴. بهره گیری از سطوح سبز بیرونی
		۲. انتخاب مصالح و فرآورده‌های ساخت متناسب و بومی	۵. استفاده از مصالح بومی
			۶. ضریب نفوذ پذیری سطوح در برابر آب
			۷. مصالح قابل بازیافت پس از دوره‌ی استفاده از ساختمان
		۳. کارگاه ساختمانی با مزاحمت حداقل	۸. اقدامات انجام‌شده برای کاهش مزاحمت صوتی در زمان ساخت
			۹. اقدامات انجام‌شده برای کاهش مزاحمت بصری در زمان ساخت
			۱۰. اقدامات انجام‌شده برای کاهش مزاحمت کارکردی (ترافیک و...)
	گروه دوم: مدیریت اکولوژیک	۴. مدیریت انرژی	۱۱. کیفیت در برابر پرت حرارتی
			۱۲. استفاده از کنتور گاز مشترک
			۱۳. استفاده از کنتور برق مشترک
			۱۴. استفاده از پوسته‌های عایق حرارتی
		۵. مدیریت آب	۱۵. استفاده از کنتور آب مشترک
			۱۶. بازیافت آب باران
			۱۷. تفکیک آب تصفیه‌شده و نشده (جهت آبیاری، شست‌وشوی اتومبیل و...)
		۶. مدیریت پسماندهای حاصل از فعالیت‌ها	۱۸. میزان تفکیک زباله
			۱۹. تفکیک زباله‌های شیمیایی
		۷. مدیریت حفظ و نگهداری ساختمان	۲۰. انعطاف‌پذیری ساختمان در برابر تغییر کاربری احتمالی
			۲۱. انعطاف‌پذیری ساختمان برای دگرگونی و تغییرات فنی
			۲۲. مقاومت در برابر زلزله
دسته‌ی دوم (آفرینش محیط درونی دلپذیر): قوت‌ها و ضعف‌ها	گروه سوم: مربوط به آسایش	۸. آسایش از لحاظ دما و رطوبت	۲۳. سیستم کنترل رطوبت
			۲۴. دارا بودن سیستم ترموستات برای گرمایش
			۲۵. دارا بودن سیستم هوشمند نشت‌یابی
		۹. آسایش صوتی	۲۶. استفاده از سیستم عایق صوتی(شیشه‌ی دوجداره و...)
			۲۷. تناسب قرارگیری فضاهای خصوصی و سایر فضاها از نظر صوتی
		۱۰. آسایش	۲۸. رعایت نکات ضروری جهت محرمیت

		بصری	۲۹. فراهم‌سازی چشم‌انداز و دید مناسب برای ساکنان
			۳۰. تعداد فضاهای استفاده‌کننده از نور طبیعی
		۱۱. آسایش بویایی	۳۱. در نظر گرفتن تدابیر لازم برای جلوگیری از انتشار بو (آشپزی، اتومبیل و...)
			۳۲. تهویه مناسب فضاهای بهداشتی
	گروه چهارم: مربوط به بهداشت	۱۲. کیفیت بهداشتی فضاها	۳۳. دسترسی مناسب برای اتومبیل جمع‌آوری زباله
			۳۴. دسترسی به محل مناسب برای گردآوری زباله
			۳۵. کیفیت تأسیسات برودتی
			۳۶. کیفیت تأسیسات حرارتی
		۱۳. کیفیت بهداشتی هوا	۳۷. وجود سیستم تهویه‌ی مناسب
			۳۸. میزان استفاده از مواد شیمیایی مضر در ساختمان (پشم شیشه، مواد سمی و ...)
		۱۴. کیفیت بهداشتی آب	۳۹. استفاده از مواد غیر فرسودنی و آلاینده در شبکه‌ی آب‌رسانی
			۴۰. شبکه‌ی دفع فاضلاب بهداشتی

۴- محدوده‌ی موردمطالعه

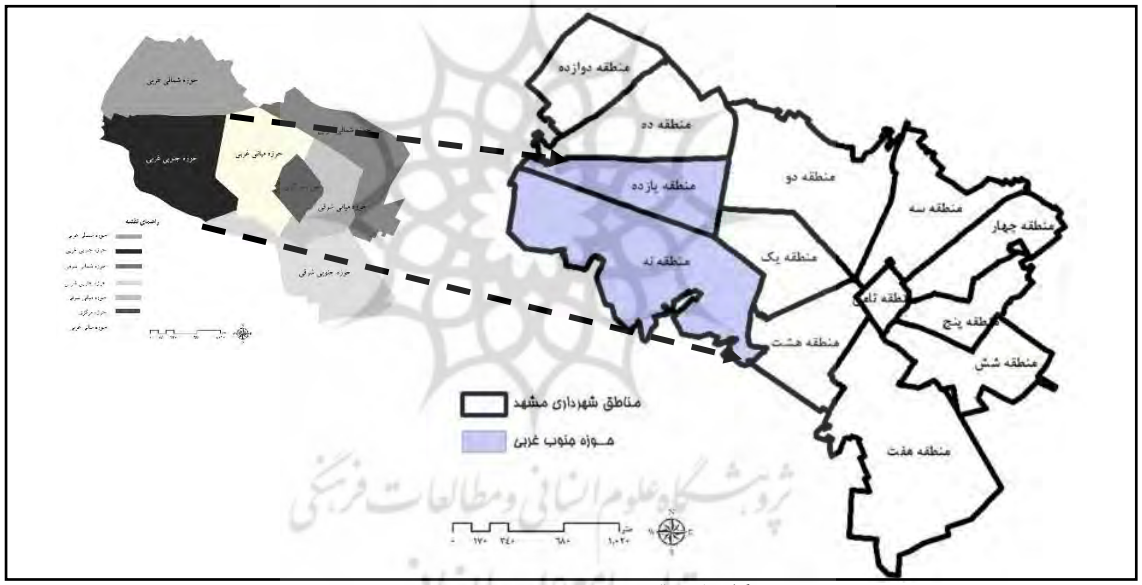
بر اساس آمارنامه‌ی شهر مشهد در سال ۱۳۹۵، مشهد به ۱۳ منطقه‌ی شهرداری تقسیم شده است. مساحت تحت پوشش شهر مشهد ۳۵۱۴۷ هکتار و جمعیت آن بالغ بر ۳۰۵۷۶۷۹ نفر است(شهرداری مشهد، ۱۳۹۵). در این میان، بر اساس الگوی عمومی توسعه‌ی کلان‌شهر مشهد، شهر به ۷ حوزه‌ی برنامه‌ریزی تفکیک شده که بر اساس همگنی‌های اقتصادی-اجتماعی، کالبدی- فضایی، مسائل و مشکلات، هماهنگی و تقسیم کار فضایی در مدیریت توسعه‌ی و عمران شهر صورت گرفته است. در این میان، حوزه‌ی جنوب غربی به‌عنوان اصلی‌ترین محدوده‌ی توسعه‌ی شهر طی بیست سال اخیر است که از نظر موقعیت نسبت به شهر، یکی از حلقه‌های واسط میان شهر و ارتفاعات جنوب است. این حوزه که مناطق ۹ و ۱۱ شهر را دربر می‌گیرد، به لحاظ ساخت ساختمان‌های بلندمرتبه نسبت به شش حوزه‌ی دیگر در رتبه‌ی اول قرار گرفته است (شکل ۱).

طبق مشاهدات میدانی و آمار به‌دست‌آمده از معاونت شهرسازی شهرداری مناطق ۹ و ۱۱ مشخص گردید که منطقه‌ی ۱۱ دارای ۶ برج موجود و یا در حال ساخت است و بیش‌ترین تعداد طبقه‌ی ثبت‌شده برای آن‌ها ۱۶ طبقه بوده، اما طبق مشخصات پروانه‌های اخذشده در سال‌های اخیر برای برج‌سازی آینده در منطقه‌ی ۱۱ مشخص می‌شود که تمایل به سمت بلندتر ساختن برج‌ها وجود داشته، به‌طوری‌که بیش‌ترین طبقه‌ی ثبت‌شده برای ۹ برج دارای پروانه-ی ساخت، ۳۶ طبقه است. همچنین بیش‌ترین کاربری ساخته‌شده، کاربری مسکونی است. در منطقه‌ی ۹ نیز وضعیت بلندمرتبه‌های ساخته‌شده و در حال ساخت به‌گونه‌ای است که از تعداد ۱۷ برج موجود در منطقه، تنها یک برج دارای کاربری اداری-تجاری بوده و سایر برج‌ها دارای کاربری مسکونی می‌باشند. بیش‌ترین تعداد طبقه‌ی ثبت‌شده نیز برای برج‌های این منطقه، ۳۴ طبقه بوده که هم‌اکنون در حال ساخت است. تعداد بناهای بلندمرتبه در منطقه‌ی ۹ بیش‌تر از منطقه‌ی ۱۱ بوده و این منطقه در بین سایر مناطق شهر مشهد نیز در کاربری مسکونی برج‌سازی پیشتاز است. سال‌های ساخت این بناها بیانگر آن است که در چند سال اخیر، تعداد بناهای بلندمرتبه به‌گونه‌ای بی‌سابقه رشد داشته است و نشان از حرکت سریع شهر مشهد به سمت بلندمرتبه‌سازی دارد. لذا از بین ۳۲ بنای بلندمرتبه که در حال ساخت یا موجود هستند، تعداد ۷ ساختمان بلندمرتبه‌ی موجود با کاربری مسکونی که کاربری غالب در بین بلندمرتبه‌های این محدوده است، به‌عنوان جامعه‌ی آماری تحقیق انتخاب گردیده است. این بناهای انتخاب‌شده در بین سایر بلندمرتبه‌ها دارای معروفیت بوده و اتمام عملیات ساخت‌وساز و نیز الگو قرار دادن آن‌ها در سایر ساخت‌وسازها از

سوی دیگر سازندگان، از دیگر دلایل انتخاب آن‌ها به‌عنوان جامعه‌ی آماری است. مشخصات برج‌های انتخابی در جدول ۲ آورده شده است.

جدول ۲: مشخصات برج‌های موردمطالعه

ردیف	نام برج	تعداد کل طبقات	کاربری	تعداد واحد	سال ساخت	مساحت کل زیربنا	مساحت زمین	ارتفاع از روی زمین	منطقه‌ی شهرداری
۱	مانیا	۱۷	مسکونی	۳۰	۱۳۹۲	۷۶۵۰	۹۸۰	۶۵	۹
۲	بهمن ۱	۱۶	مسکونی	۸۶	۱۳۹۱	۱۲۸۶۵	۲۵۳۸	۴۵	۱۱
۳	بهمن ۲	۱۶	مسکونی	۸۶	۱۳۹۱	۱۲۸۶۵	۲۵۳۸	۴۵	۱۱
۴	مجموعه نیایش	۶ تا ۱۰	مسکونی	۳۰۰	۱۳۹۲	۵۶۵۸۰	۲۲۱۸۱	۲۵ تا ۳۵	۹
۵	باران ۱	۱۸	مسکونی	۳۸	۱۳۹۰	۱۶۰۰۰	۱۵۰۰	۶۰	۹
۶	باران ۲	۳۰	مسکونی	۵۹	۱۳۹۳	۳۰۰۰۰	۲۲۰۰	۱۱۰	۹
۷	رز آرمیتاژ	۱۶	مسکونی	۳۱	۱۳۹۲	۱۱۱۱۹	۱۶۱۵	۶۰	۹



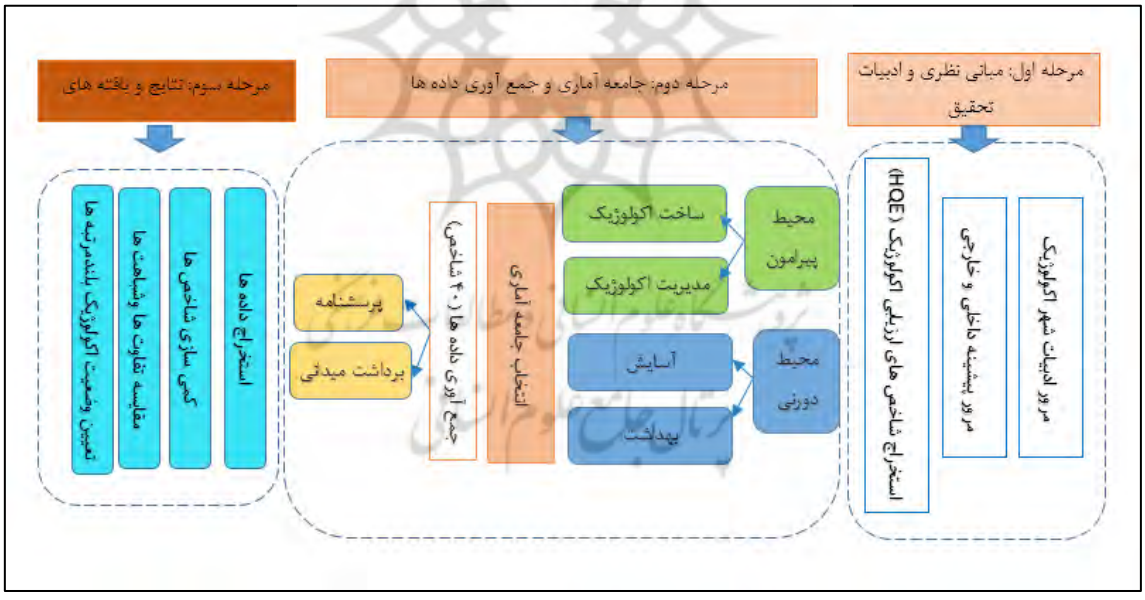
شکل ۱: موقعیت حوزه‌ی جنوب غرب در مشهد

۵- روش‌شناسی تحقیق

این مقاله با استفاده از روش توصیفی-تحلیلی به دنبال شناخت اصول و معیارهای مربوط به بلندمرتبه‌سازی در قالب اصول طراحی اکولوژیک و تحلیل وضعیت بلندمرتبه‌های حوزه‌ی جنوب غرب شهر مشهد به لحاظ برخورداری از این اصول است. جامعه‌ی آماری این تحقیق تعداد ۷ ساختمان بلندمرتبه معروف و مهم از بین ۳۲ ساختمان بلندمرتبه حوزه‌ی جنوب غرب مشهد است که به دلیل معروفیت و همچنین الگو قرار دادن آن‌ها در سایر ساخت‌وسازها از سوی دیگر سازندگان، در این تحقیق انتخاب شده‌اند. این برج‌ها دارای بیش از ۱۰ طبقه بوده و پس از سال ۱۳۹۰ به بهره‌برداری رسیده‌اند. اطلاعات موردنیاز این پژوهش مبتنی بر بنیادهای نظری اکتشافی به دو صورت اسنادی و میدانی جمع آوری شده است.

ابزار گردآوری اطلاعات به منظور تعیین و تعریف شاخص‌های طراحی اکولوژیک، منابع علمی (کتب، مقالات، سایت‌ها) داخلی و خارجی، پرسشنامه‌ی با تعداد ۶۲ سؤال و روش مورداستفاده به اختصار HQE به معنای "کیفیت بالای زیست‌محیطی" است. جهت تعریف شاخص‌ها از مقررات ملی ساختمان (به‌ویژه مبحث ۱۹) و صرفه‌جویی در مصرف انرژی (عباس‌زاده و حسینی،۱۳۹۰) استفاده شده است؛ بنابراین به منظور برخوردی جامع با موضوع، پس از دسته‌بندی دو محیط بیرونی و درونی، اهداف در چهار گروه برای ساختمان‌های بلندمرتبه انتخابی در نظر گرفته شده است تا میزان دستیابی به هر یک از آن‌ها موردبررسی قرار گیرد: گروه اهداف ساخت اکولوژیک و مدیریت اکولوژیک، در دسته‌ی اول مربوط به محیط پیرامون بوده و گروه اهداف مربوط به آسایش و بهداشت مربوط به دسته‌ی دوم و محیط درونی ساختمان است. برای این چهار دسته از اهداف، مطابق شکل ۲، درمجموع ۱۴ هدف خرد در نظر گرفته شد. پس از تعریف این اهداف، هدف‌های خرد دیگری در قالب شاخص‌ها (تعداد ۴۰ شاخص) تعریف شده است.

برخی از واحدهای ارزیابی ممکن است با قید مقیاس کیفی مشخص شده باشند که به منظور مقایسه‌پذیری و امکان ارزشیابی شاخص‌ها با یکدیگر، لازم است تا تمامی شاخص‌های کیفی نیز کمیت‌پذیر شوند تا بتوان آن‌ها را ارزیابی نمود. لذا برای شاخص‌های دارای دو سطح (بلی/ خیر) امتیاز صفر یا چهار و برای شاخص‌های دارای چهار سطح (عالی/ خوب/ تا حدودی/ نامناسب) امتیازی بین ۱ تا ۴ در نظر گرفته شده است. با دسته‌بندی اهداف خرد در قالب هر یک از اهداف ۱۴ گانه و محاسبه‌ی میانگین به‌دست‌آمده در هر یک از اهداف، می‌توان به نمره‌ی ساختمان موردنظر در هدفی خاص دستیابی پیدا کرد. لازم به ذکر است در تکمیل امتیازات هر ساختمان، پرسشنامه‌ای با ۶۲ سؤال تهیه شده که بخش‌های مختلف آن توسط ۲۱ نفر از کارفرمایان، مدیران ساختمان، گروه مهندسان مشاور، ساکنان ساختمان و مشاهدات میدانی محقق تکمیل و ارزیابی شده است.



شکل ۲: روند انجام مطالعات

۶-یافته‌های تحقیق

بر اساس تعریف ساختمان سبز ساختمانی است که اصول طراحی اکولوژیکی در تمامی قسمت‌های آن و در تمام مراحل طراحی تا اجرا و بهره‌برداری و نگهداری آن رعایت شود. توجه به مسائلی مانند انرژی و مصرف بهینه‌ی آن، بازیافت آب و استفاده‌ی مجدد از آن‌ها، بوم آورد بودن مصالح، بهره‌گیری مناسب از اقلیم منطقه و تأمین آسایش و بهداشت برای کاربران با حداقل استفاده انرژی از مهم‌ترین مواردی است که در احداث یک ساختمان سبز و اکولوژیک

بایستی موردتوجه قرار گیرد. در این تحقیق، هرچند ایده‌ی اولیه طراحی ساختمان‌های موردمطالعه اکولوژیکی نبوده و تنها با کارکرد مسکونی، تجاری یا اقامتی احداث شده‌اند، اما در این مقاله علاوه بر تغییر رویکردها و نگاه اکولوژیکی، مواردی را که می‌توان در راستای تفکر اکولوژیک تغییر داد، معرفی می‌شود و بنابراین مقایسه‌ی وضع موجود آن‌ها با شاخص‌های طراحی اکولوژیک و بیان میزان فاصله از این شاخص‌ها می‌تواند سمت‌وسوی برنامه‌ریزی برای ارتقای کیفیت این بلندمرتبه‌ها را فراهم کند.

شایان ذکر است اعداد مشخص‌شده در جدول ۳، میزان انطباق ساختمان‌های موردمطالعه با شاخص‌های طراحی اکولوژیک را نشان می‌دهد. اعداد مذکور از طریق پرسشنامه‌ی اختصاصی و انجام مصاحبه‌ی دقیق با مدیران و ساکنان به‌عنوان استفاده‌کنندگان و گروه مهندسان طراح و ناظر به‌عنوان سازندگان اصلی برج‌ها در چهار گروه اهداف و در قالب ۱۴ هدف خرد، ۴۰ شاخص و ۶۲ سؤال به دست آمده است.

جدول ۳: کمی‌سازی شاخص‌های نمونه جهت ارزیابی ساختمان‌های بلندمرتبه از نظر میزان رعایت اصول طراحی اکولوژیک

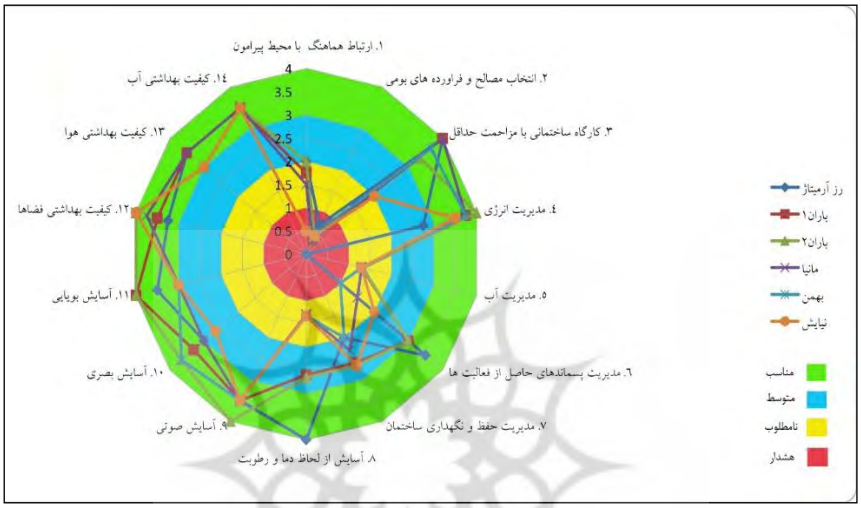
گروه اهداف	شماره‌ی شاخص‌ها	امتیاز برج رز آرمیتاژ	میانگین برج رز آرمیتاژ	امتیاز برج باران ۱	میانگین برج باران ۱	امتیاز برج باران ۲	میانگین برج باران ۲	امتیاز برج مانیا	میانگین برج مانیا	امتیاز برج‌های بهمن	میانگین برج‌های بهمن	امتیاز برج‌های نیایش	میانگین برج‌های نیایش
ساخت اکولوژیک	۱	۰	۲	۱	۱,۷۵	۱	۲	۰	۱,۵	۰	۰,۵	۰	۰,۵
	۲	۳		۳		۳		۲		۰		۰	
	۳	۳		۲		۲		۲		۲		۲	
	۴	۲		۱		۲		۲		۰		۰	
	۵	۶۵٪	۰,۷	۲۵٪	۰,۳۳	۳۰٪	۰,۴۴	۲۵٪	۰,۳۳	۴۰٪	۰,۵۳	۳۰٪	۰,۴۴
	۶	۰		۰		۰		۰		۰		۰	
	۷	۰		۰		۰		۰		۰		۰	
	۸	۴	۴	۴	۴	۳	۳,۳۳	۴	۴	۳	۳,۶۶	۲	۲
	۹	۴		۴		۳		۴		۴		۲	
	۱۰	۴		۴		۴		۴		۴		۲	
مدیریت اکولوژیک	۱۱	۳	۲,۷۵	۳	۳,۷۵	۴	۴	۳	۳,۷۵	۳	۳,۷۵	۴	۳,۵
	۱۲	۴		۴		۴		۴		۴		۴	
	۱۳	۰		۴		۴		۴		۴		۴	
	۱۴	۴		۴		۴		۴		۴		۲	
	۱۵	۰	۰	۴	۱,۳	۴	۱,۳۳	۴	۱,۳	۴	۱,۳	۴	۱,۳
	۱۶	۰		۰		۰		۰		۰		۰	
	۱۷	۰		۰		۰		۰		۰		۰	
	۱۸	۳	۳,۵	۲	۳	۲	۳	۳	۱,۵	۲	۱	۲	۲
	۱۹	۴		۴		۴		۰		۰		۲	
	۲۰	۱	۲	۱	۲,۶	۲	۲,۶۶	۱	۲,۳	۱	۲	۲	۲,۶۶
	۲۱	۲		۳		۲		۲		۱		۲	
	۲۲	۳		۴		۴		۴		۴		۴	

گروه اهداف	شاخص‌ها	امتیاز برج رز آرمیتاژ	میانگین برج رز آرمیتاژ	امتیاز برج باران ۱	میانگین برج باران ۱	امتیاز برج باران ۲	میانگین برج باران ۲	امتیاز برج مانیا	میانگین برج مانیا	امتیاز برج‌های بهمن	میانگین برج‌های بهمن	امتیاز برج‌های نیایش	میانگین برج‌های نیایش
آسایش	۲۳	۴	۴	۴	۲,۶	۴	۲,۶۶	۰	۱,۳	۰	۱,۳۳	۰	۱,۳۳
	۲۴	۴		۴		۴		۴		۴		۴	
	۲۵	۴		۰		۰		۰		۰		۰	
	۲۶	۴	۳,۵	۴	۳,۵	۴	۴	۴	۳,۵	۴	۳,۵	۴	۳,۵
	۲۷	۳		۳		۴		۳		۳		۳	
	۲۸	۳	۳	۳	۳,۳	۳	۳,۶۶	۳	۳	۴	۳,۶۶	۲	۲,۶۶
	۲۹	۳		۴		۴		۳		۴		۳	
	۳۰	۳		۳		۴		۳		۳		۳	
	۳۱	۳	۳,۵	۴	۴	۴	۴	۳	۳	۳	۳	۳	۳
	۳۲	۴		۴		۴		۳		۳		۳	
بهداشت	۳۳	۳	۳,۲۵	۲	۳,۵	۴	۴	۳	۳,۷۵	۴	۴	۴	۴
	۳۴	۴		۴		۴		۴		۴		۴	
	۳۵	۳		۴		۴		۴		۴		۴	
	۳۶	۳		۴		۴		۴		۴		۴	
	۳۷	۴	۳,۵	۴	۳,۵	۴	۳	۴	۳,۵	۴	۳	۴	۳
	۳۸	۳		۳		۲		۳		۲		۲	
	۳۹	۳	۳,۵	۳	۳,۵	۳	۳,۵	۳	۳,۵	۳	۳,۵	۳	۳,۵
	۴۰	۴		۴		۴		۴		۴		۴	

مأخذ: یافته‌های تحقیق

شکل ۳ نشان می‌دهد که هر ۷ برج در هدف شماره‌ی ۲ "انتخاب مصالح و فراورده‌های ساخت متناسب و بومی" در وضعیت هشدار (امتیاز بین صفر تا ۱) قرار دارند که نشان از مصالح غیرقابل بازیافت ساختمان و غیربومی بودن آن مصالح دارد. به گفته‌ی سازندگان و سرمایه‌گذاران این برج‌ها، به‌طور متوسط حدود ۳۰٪ مصالح برج‌ها از مصالح بومی است و سایر مصالح از سایر شهرها یا سایر کشورها وارد می‌شود. "مدیریت آب" به‌عنوان هدف شماره‌ی ۵، با شاخص‌هایی همچون بازیافت آب باران و تفکیک آب تصفیه‌شده و نشده جهت استفاده‌ی آبیاری، شست‌وشوی اتومبیل و... در برج شماره‌ی ۱ (برج رز آرمیتاژ) در وضعیت هشدار و در ۶ برج دیگر در وضعیت نامطلوب (امتیاز ۱ تا ۲) واقع است. این مسئله در شهری همچون مشهد که کمبود منابع آب برای آن یکی از بحران‌های حاد زیست‌محیطی به شمار می‌رود، ضرورت توجه به این مقوله را صدچندان می‌نماید. بهره‌گیری از انرژی خورشیدی، هماهنگی سبزینگی با اقلیم منطقه و تناسب فرم ساختمان به لحاظ بافت فشرده و باز در قالب هدف شماره‌ی ۱ " ارتباط هماهنگ ساختمان با محیط پیرامون خود" در هر ۷ برج، عددی بین ۱ تا ۲ بوده و وضعیت نامطلوب را رقم می‌زند. هدف شماره‌ی ۶ "مدیریت پسماندهای حاصل از فعالیت‌هام در برج‌های بهمن در وضعیت هشدار و هدف شماره‌ی ۷ "مدیریت حفظ و نگهداری ساختمان" در برج‌های رز آرمیتاژ و بهمن با امتیاز ۲ نشان از وضعیت نامطلوب این برج‌ها در این شاخص دارد.

بنابراین می‌توان گفت که در غالب چهار گروه اصلی اهداف مربوط به HQE، هر ۷ برج تنها در گروه اهداف مربوط به بهداشت در وضعیت مناسب (امتیاز بین ۳ تا ۴) قرار داشته، اما در سه گروه دیگر اهداف، وضعیت برج‌ها به‌گونه‌ای متفاوت است. به‌طورکلی می‌توان این‌گونه نتیجه‌گیری کرد که آنچه برای سرمایه‌گذاران و برج‌سازان در اولویت است، چیزی جدای از توجه به مسائل اکولوژیکی است و با توجه به شاخص‌های استاندارد HQE که به روند ساخت اکولوژیک و مدیریت اکولوژیک توجه دارد، این شاخص‌ها در برج‌های مسکونی حوزه‌ی جنوب غرب مشهد مغفول مانده است. کسب امتیاز نامناسب و قرارگیری برج‌ها در وضعیت هشدار در اهداف مربوط به ساخت و مدیریت اکولوژیک نشان از آن دارد که به مسائلی همچون صرفه‌جویی در مصرف انرژی، بهره‌گیری از انرژی‌های تجدیدپذیر، بازیافت و تفکیک آب، مصالح بومی، بهره‌گیری از معماری اقلیمی و ساخت‌وساز پایدار در ساخت برج‌ها به‌هیچ‌عنوان مدنظر نبوده است.



شکل ۳: دیاگرام ارزشیابی شاخص‌ها در قالب اهداف چهارده‌گانه HQE

۷- نتیجه‌گیری و پیشنهادها

شهر مشهد با موقعیت خاص خود به‌عنوان مرکز استان خراسان رضوی و نیز دومین کلان‌شهر مذهبی جهان و ورود بیش از ۲۵ میلیون گردشگر و زائر در طی سال و نیز کمبود منابع آب و انرژی و مواجهه با بحران‌های حاد زیست‌محیطی، توجه عمیق‌تری را از سوی مدیریت شهری و به‌ویژه شهرداری به منظور کنترل، هدایت و نظارت بر تهیه‌ی طرح‌ها و برنامه‌های شهری در راستای نیل به توسعه‌ی پایدار شهری می‌طلبد.

نتایج حاصل از مطالعه‌ی ساختمان‌های بلندمرتبه‌ی نمونه در شهر مشهد مبین آن است که برج‌های شهر مشهد به لحاظ ابعاد مختلف طراحی اکولوژیک در محورهای عمده‌ی ساخت اکولوژیک و مدیریت اکولوژیک ضعیف عمل کرده‌اند و به شاخص‌های تأمین انرژی موردنیاز بنا از منابع تجدیدپذیر، بازیافت زباله، آب‌های مصرفی و فاضلاب‌ها، استفاده از مصالح بومی، مدیریت و بازیافت آب باران توجه لازم نشده و موارد محدود موجود نیز فاقد برنامه‌ی هدفمند بوده است.

نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهد که اگرچه هر ۷ برج موردبررسی، از برج‌های بنام، لوکس و گران‌قیمت شهر مشهد هستند، اما تقریباً در هیچ‌یک به معماری سبز و اصول طراحی اکولوژیک توجه نشده و مواردی چند نیز که از شاخص HQE در این برج‌ها اجرا شده، به گفته‌ی مدیران و سازندگان برج‌ها، نه به دلیل وجود چشم‌انداز و تفکر اکولوژیک که به دلیل تأمین آسایش و رفاه در راستای ایجاد تمایز با سایر بناها و گران‌تر ساختن هر مترمربع بنا جهت فروش است و فرضیه‌ی تحقیق مبنی بر احتمال عدم وجود تفکر و چشم‌انداز اکولوژیک در ساخت بلندمرتبه‌های شهر مشهد، تأیید می‌گردد. بر این اساس می‌توان گفت بلندمرتبه‌های موردمطالعه نه‌فقط به لحاظ مصرف انرژی خودکفا نیستند، بلکه به

دلیل عدم استفاده از فنّاوری‌های نوین تولید و مصرف انرژی (خورشیدی)، بازیافت آب و زباله و غیره بسیار پرهزینه‌اند و منجر به مصرف سوء منابع آب و انرژی شهری شده‌اند.

عدم رعایت اصول اکولوژیکی در برج‌های موردبررسی، نه به دلیل کمبود منابع مالی که به دلیل نبود تفکر اکولوژیکی و عدم آگاهی کافی از این اصول و اولویت نداشتن آن‌ها نزد سازندگان برج‌هاست که تدابیر برنامه‌ریزی را در سطوح بالاتر تصمیم‌گیری جامعه می‌طلبد. برج‌های ساخته‌شده، برج‌هایی بسیار لوکس بوده که در طراحی فضاهای داخلی آن هزینه‌های بسیار بالایی شده است که نشان از عدم هدایت سرمایه‌گذاری‌ها در مقوله‌ی اکولوژیک ساختن بنا دارد. علاوه بر این، سطح اشغال بالای این برج‌ها نشان از عدم توجه برج‌سازان به بهره‌گیری از سطوح سبز دارد و خود نیز نشان‌دهنده‌ی صرفه‌ی اقتصادی بیش‌تر یک مترمربع بنا در مقابل یک مترمربع فضای سبز است.[۱۳] توجیه اقتصادی، قیمت بالای زمین، پیشرفت صنعت ساخت‌وساز و افزایش بازار تقاضا، برج‌سازان را بر آن می‌دارد که به جای ساخت چهار طبقه‌ی بالای پیلوت در تراکم‌های زیاد طرح‌های تفصیلی شهری، به ساخت برج‌هایی با بیش از ۱۰ طبقه تشویق شوند و با ساخت فضاهایی لوکس و متفاوت از آپارتمان‌های ۴ و ۵ طبقه، هر مترمربع از برج‌های خود را به ۲ تا ۳ برابر قیمت آپارتمان‌های همان منطقه به فروش برسانند.

مقایسه‌ی امتیازهای مربوط به میزان انطباق برج‌های موردمطالعه با شاخص‌های تعریف‌شده نشان می‌دهد که در ساخت این برج‌ها به‌هیچ‌عنوان تفکر اکولوژیک وجود ندارد و عدم تجهیز برج‌ها به تجهیزات پربازده انرژی (مانند سلول‌های خورشیدی، آبگرمکن های خورشیدی، سیستم‌های تصفیه و بازیافت آب باران و فاضلاب و غیره که اغلب تجهیزاتی گران و وارداتی بوده)، نه به دلیل کمبود منابع مالی که به دلیل عدم توجه و آگاهی برج‌سازان و در اولویت قرار نداشتن این موارد برای آن‌هاست؛ لذا تفکر اکولوژیک در مرحله‌ی برنامه‌ریزی و طراحی در کل ساختمان و سازگاری با محیط زیست بایستی مدنظر قرار گیرد تا در مرحله‌ی بهره‌برداری و نگهداری تحقق یابد.

به نظر می‌رسد مراجع تصمیم‌گیری و مدیریتی شهر مشهد، قبل از برج‌سازان بایستی اهمیت شهر اکولوژیک، معماری اکولوژیک و ساختمان اکولوژیک را درک کرده و از طریق تصویب قوانین و مقررات طراحی اکولوژیک، به‌تدریج برج‌سازان را به رعایت آن تشویق سازند و می‌توانند از طریق اعمال ضابطه‌های تشویقی، تخفیف تخلفات ساختمانی و تخفیفات مالیاتی، آیین‌نامه‌ی طراحی اکولوژیک را اجرایی سازند. همچنین مطالعات تکمیلی جهت بهره‌گیری از تجربیات جهانی در راستای غنای ادبیات محلی در حوزه‌ی برنامه‌ریزی شهری اکولوژیک، معماری سبز، ساختمان سبز و موج نوپای بلندمرتبه‌سازی در ایران و مراجع دانشگاهی آن ضروری به نظر می‌رسد.

۸- منابع

۱. استانداری خراسان رضوی (۱۳۹۵). آمارنامه‌ی استان خراسان رضوی، مباحث انرژی و آب و برق.
۲. اعتماد، گیتی، بهزادفر، مصطفی، صالحی میلانی، ساسان (۱۳۸۷). مکان‌ها و مکان سازی استانداردهای برنامه‌ریزی و طراحی شهری انجمن شهرسازی آمریکا.
۳. آتمن، اوسمان (۱۳۹۳). معماری سبز، مواد و تکنولوژی‌های پیشرفته، ترجمه‌ی فرشته صادقی، انتشارت اول و آخر.
۴. آتمن، عثمان (۱۳۹۰). معماری سبز با مصالح و تکنولوژی پیشرفته، ترجمه‌ی سارا زهری، انتشارات مهرازان.
۵. براون، لستر (۱۳۹۱). نجات محیط زیست، ترجمه‌ی، طراوتی، حمید، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
۶. رزاقیان، فرزانه و رهنما، محمدرحیم و آقاجانی، حسین و توانگر، معصومه (۱۳۹۱). تحلیل اکولوژیکی پارک‌های شهری (مطالعه‌ی موردی: مشهد)، مجله‌ی محیط‌شناسی دانشگاه تهران، سال سی و هشتم، شماره‌ی ۴، صص ۱۶۸-۱۵۵.
۷. رزاقیان، فرزانه، توانگر، معصومه (۱۳۹۱). راهکارهایی جهت کاربردی کردن ویژگی‌های توسعه و طراحی پایدار در امر ساخت‌وساز، اولین همایش ملی توسعه‌ی پایدار در مناطق خشک و نیمه‌خشک، ابرکوه، یزد.

۱۳- بر اساس ضابطه‌ی بلندمرتبه‌سازی در شهر مشهد، چنانچه پلاکی دارای شرایط بلندمرتبه‌سازی باشد، سطح اشغال آن ۴۰٪ خواهد بود (مهندسین مشاور پارت، ۱۳۸۰).

۸. رهنما، محمدرحیم، رزاقیان، فرزانه، توانگر، معصومه، آقاجانی، حسین (۱۳۸۸). تحقیقی پیرامون اکوپارک‌های شهری، طرح پژوهشی، گروه برنامه‌ریزی شهری، جهاد دانشگاهی مشهد.

۹. رهنما، محمدرحیم، عباس‌زاده، غلامرضا (۱۳۸۵). مطالعه‌ی تطبیقی سنجش درجه پراکنش/ فشردگی در کلان‌شهرهای سیدنی و مشهد، فصلنامه‌ی جغرافیا و توسعه‌ی ناحیه‌ای، شماره‌ی ۶، صص ۱۲۸-۱۰۱

۱۰. رهنما، محمدرحیم، رزاقیان، فرزانه (۱۳۹۲). مکان‌یابی ساختمان‌های بلندمرتبه با تأکید بر نظریه‌ی رشد هوشمند شهری در منطقه‌ی ۹ شهرداری مشهد، مجله‌ی آمایش جغرافیایی فضا، سال سوم، شماره‌ی مسلسل نهم، صص ۶۳-۴۵.

۱۱. شهرداری مشهد، (۱۳۹۵). معاونت برنامه‌ریزی و توسعه‌ی، آمارنامه‌ی شهر مشهد.

۱۲. عادلی، زینب و سردره، علی‌اکبر (۱۳۹۰). مکان‌یابی ساختمان‌های بلند مسکونی در قزوین با استفاده از فرآیند سلسله مراتبی، سومین کنفرانس برنامه‌ریزی و مدیریت شهری.

۱۳. عباس‌زاده، غلامرضا، حسینی، سیدعلی (۱۳۹۰). شهرهای قابل سکونت: فواید برنامه‌ریزی محیط زیست شهری، انتشارات شهرداری مشهد.

۱۴. فری، برند (۱۳۸۷). طراحی شهری به سوی یک شکل پایدارتر شهر، ترجمه‌ی سیدحسین بحرینی، تهران: انتشارات شرکت پردازش و برنامه‌ریزی شهری.

۱۵. فلامکی، منصور (۱۳۸۱). ریشه‌ها و گرایش‌های نظری معماری، نشر فضا، تهران.

۱۶. قلعه‌نویی، محمود (۱۳۹۰). ارزیابی زیست‌محیطی ساختمان‌ها از طریق HQE نمونه موردی آپارتمان سه طبقه‌ی مسکونی در منطقه‌ی پنج اصفهان، مجله محیط‌شناسی، سال سی و هفتم، شماره‌ی ۵۹، صص ۱۳۴-۱۲۳.

۱۷. کریم زاده، علی، شهریاری، شهرزاد (۱۳۹۰). شهر اکولوژیک رویکردی نو در توسعه‌ی پایدار شهری (نمونه‌ی موردی: شهر سینو سنگاپور-تیانجین چین)، دومین همایش معماری پایدار، همدان، ایران.

۱۸. گرجی مهلبانی، یوسف (۱۳۸۹). معماری پایدار و نقد آن در حوزه‌ی محیط زیست، نشریه‌ی علمی-پژوهشی انجمن علمی معماری و شهرسازی ایران، شماره‌ی ۱، صص ۱۰۰-۹۱.

۱۹. مدیریت طرح‌های توسعه‌ی شهری، معاونت شهرسازی و معماری (۱۳۹۴) آیین‌نامه‌ی ضوابط و مقررات شهرسازی.

۲۰. موتین، کلیف، شرلی، پیتر (۱۳۸۶). ابعاد سبز طراحی شهری، ترجمه‌ی کاوه مهربانی، تهران: انتشارات پردازش و برنامه‌ریزی شهری.

۲۱. مهندسین مشاور شهرساز و معمار پارت (۱۳۸۰). منطقه‌بندی و تعیین محدوده‌های دارای پتانسیل برای بلندمرتبه‌سازی در شهر مشهد، شهرداری مشهد.

۲۲. نمکی، روح‌اله (۱۳۹۰). اصول و جایگاه معماری سبز، جزوه درسی گروه معماری، دانشگاه تبریز، ص ۱۱-۱.

۲۳. وونگ، تای-چی، یوئن، بلیندا (۲۰۱۱). برنامه‌ریزی شهر اکولوژیک، ترجمه‌ی رهنما، محمدرحیم و کریمی، الهه، مشهد: انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

24. Bauer, Michael & Mosle, Peter et.al (2009), Green Building: Guide book for Sustainable Architecture, p 28-35
25. Cooper, Lan & Symes, Martin,(2008), Sustainable Urban Development Volume 4: Changing Professional Practice, P 188-195
26. Duchene-Marullaz, Ph. Et al. (2001). Definition explicite de la qualite environnementale; referentiels des caracteristiques HQE; Document 5, Association HQE
27. Gauzin, Dominique – Muller, (2002), Sustainable Architecture and Urbanism: Concepts, Thechnologies, Examples, P22-27
28. Gissen, David, (2003), Big and Green: Toward Sustainable Architecture in The 21ST Century, p114-149
29. Hopkins, Graeme & Goodwin, Christine, (2011), Living Architecture: Green Roof and Walls,p 49-79
30. Kenworthy, J.R. (2006). Dimensions for Sustainable City Development in The Third World. Environment Urbanization, 67-84
31. Kubba, Sam (2009), LEED Practices, Certification and Accreditation Hand Book, p.26-32.
32. Moughtin, Clif, Shirley Peter. (2007), Urban Design: Green Dimensions, pp.120-181

33. Rapoport, E., Vernay, A. (2011). Defining the Eco- City: A Discursive Approach, Management and Innovation for a Sustainable Built Environment
34. Rogers. Richard (2005),Action for Sustainability,JA (Japanese Architecture) No.60, p129
35. USGBC, "About LEED" fact sheet (Washington, DC:2007)
36. WGSC, (2004) Working Group for Sustainable Construction [WGSC] Methods and Techniques Final Report.
37. Wines, James (2000) Green Architecture: the art of architecture in the age of ecology
38. Wong, T.C., Yuen, B. (2011). Eco- City Planning (Policies, Practice and Design), Springer science +Business Media B.V.
39. Yijun Song, (2011), Ecological city and sustainable development, SciVerse Science Direct, 142-146
40. Yudelson, Jerry, (2009),Green Building Trends: Europe,P 35-37
41. www.aia.org.cote
42. www.sustainablehome.co.uk
43. www.usgbc.org

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی