



فصلنامه علمی-تخصصی معماری سبز
سال پنجم، شماره شانزده، تابستان (شهریور) ۱۳۹۸

بررسی گوشه‌سازی گنبد در مجموعه سلطان محمود بندر آباد
داوود امامی میبدی، محمدرضا اولیاء، فرهاد تهرانی

نقش ریز جلبک‌ها در معماری پایدار؛ بررسی نماهای جلبکی
علیرضا مشبکی اصفهانی، محمدرضا مشبکی اصفهانی

کاهش اثرات مخرب زیست‌محیطی در طراحی داخلی اماکن تجاری
ایران
شادی رحیمی نژاد، احمد میرزا کوچک خوشنویس

بررسی عملکرد حرارتی ساختمان‌های بهره‌مند از بام سبز
مهتاب تنکابنی، شمیمه منجمی

خلق فضاهایی جدید در بازار و پایداری فرهنگی و محیطی
مریم ابراهیم‌نژاد حقیقی، نیاز اسمعیلی

ارتقا آسایش حرارتی و بهینه‌سازی مصرف انرژی به کمک
سیستم‌های تهویه طبیعی در کتابخانه‌ها
فاطمه پناهی، مسعود ملکزاده، علی شرقی

بررسی سیر تحولات مداخله شهری در محدوده آبکوه مشهد
حسن رضائی، صمیمه فاضل مدنی



صاحب امتیاز و مدیرمسئول:
امیر حسین یوسفی
سر دبیر: میلاد فتحی
مدیر اجرایی: منیژه ملائی

فصلنامه علمی-تخصصی معماری سبز
سال پنجم، شماره ۳ (پیاپی: ۱۶)، شهریور ۱۳۹۸
شاپا: ۵۳۶۸-۲۴۷۶

اعضای هیئت تحریریه:

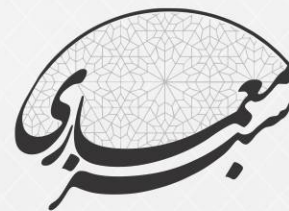
دکتر سید محمدحسین آیت‌اللهی؛ عضو هیئت علمی دانشگاه یزد
دکتر حمیدرضا صارمی؛ عضو هیئت علمی دانشگاه تربیت مدرس
دکتر محمدامین خراسانی؛ عضو هیئت علمی دانشگاه تهران
دکتر سیدعباس رجائی؛ عضو هیئت علمی دانشگاه تهران
دکتر حسن دارابی؛ عضو هیئت علمی دانشگاه تهران
دکتر سارا مهدی زاده؛ عضو هیئت علمی دانشگاه فردوسی مشهد
دکتر غلامرضا شاملو؛ عضو هیئت علمی دانشگاه بوعلی سینا همدان
دکتر تقی حمیدی منش؛ عضو هیئت علمی دانشگاه بوعلی سینا همدان
دکتر روح‌اله بیات؛ عضو هیئت علمی دانشگاه بوعلی سینا همدان
دکتر محسن عباسی هرفته؛ عضو هیئت علمی دانشگاه یزد
دکتر علی شهابی نژاد؛ عضو هیئت علمی دانشگاه یزد

دفتر نشریه:

۰۲۱ ۳۳ ۲۰ ۲۴ ۸۷
۰۲۶ ۳۲ ۷۲ ۴۷۸۷
تهران: افسریه، ۱۵ متری چهارم، کوچه ۳۸، پلاک ۲۸، واحد ۲

انتشارات هنر و علوم دانشگاهی

تهران، افسریه، ۱۵ متری اول، کوچه ۲۸، پلاک ۲۹۳
تلفن: ۰۲۱ ۳۳ ۸۴ ۰۷ ۹۲



فراخوان پذیرش مقاله

مفهوم توسعه پایدار را می‌توان یک تغییر مهم در فهم رابطه انسان با طبیعت و خود دانست. توسعه پایدار، طراحی پایدار، معماری پایدار و مفاهیمی از این دست با توجه به شعائر نخستین‌شان، حفاظت از محیط‌زیست را با تغییر رویکرد نسبت به طبیعت مورد نظر قرار می‌دهند، ولی آنچه امروزه در محیط ساخته شده به دست انسان معتقد به مفهوم پایداری متجلی می‌شود، نوعی برخورد گسسته از طبیعت است که تنها به حفظ آن جهت بهره‌برداری نسل‌های آینده توجه می‌کند. اگرچه اصول معماری پایدار شامل گستره‌ای وسیع از روش‌های ابتدائی تا پیچیده‌ترین فن‌آوری‌های روز می‌باشد، اما مسأله مناسب بودن روش و مطابقت آن با زمینه‌های اجتماعی و فرهنگی عموم بهره‌برداران همواره به عنوان شاخصه‌ای کلیدی در این حوزه مطرح است.

موضوع معماری و شهرسازی پایدار از مباحث مهم در حوزه شهرسازی و معماری است که نگاه بخش وسیعی از صاحبان ادبیات علمی توسعه شهری و طراحان معماری را به خود جلب کرده است. در کشورما، علی‌رغم فعالیت‌های صورت گرفته در سال‌های اخیر، فقدان تجربیات علمی و پژوهشی که تبیین‌کننده مفاهیم و مباحث این حوزه باشد احساس می‌شود. فصلنامه معماری سبز به دنبال آن است که با گردهم‌آوردن آرای صاحبان اندیشه و دانش‌گاہیان به توسعه این زمینه در کشور کمک نماید. تحریریه به منظور انتشار گسترده پژوهش‌های روزآمد از اساتید، صاحب‌نظران، مهندسان، دانشجویان، کارشناسان، پژوهش‌گران و علاقه‌مندان علوم مهندسی، دعوت می‌کند تا با ارائه مقالات علمی ارزشمند خود، از طریق وبسایت نشریه به نشانی www.greenarchitecture.ir ضمن مشارکت فعال به غنای این نشریه کمک نمایند.

برای ارسال مقاله به نشریه در وبسایت نشریه ثبت‌نام نموده و با ورود به پنل کاربری، مقاله خود را ثبت کنید. پس از بررسی اولیه و داوری علمی از طرف تحریریه جهت انتشار مقاله با نویسنده مسئول تماس گرفته می‌شود.

موضوعات فصلنامه معماری سبز:

- معماری و شهرسازی پایدار
- آموزش معماری و شهرسازی
- طراحی معماری و مطالعات وابسته
- معماری و شهرسازی ایرانی، اسلامی
- معماری، پایداری فرهنگی و اجتماعی
- نقش محیط‌زیست و اقلیم در معماری و شهرسازی
- بهره‌گیری از فناوری‌های نوین در معماری و شهرسازی

فهرست مقالات

صفحه	عنوان مقاله
۱	بررسی گوشه‌سازی گنبد در مجموعه سلطان محمود بندرآباد داوود امامی میبیدی، محمدرضا اولیاء، فرهاد تهرانی
۱۳	نقش ریز جلبک‌ها در معماری پایدار؛ بررسی نماهای جلبکی علیرضا مشبکی اصفهانی، محمدرضا مشبکی اصفهانی
۲۱	کاهش اثرات مخرب زیست‌محیطی در طراحی داخلی اماکن تجاری ایران شادی رحیمی نژاد، احمد میرزا کوچک خوشنویس
۳۷	بررسی عملکرد حرارتی ساختمان‌های بهره‌مند از بام سبز مهتاب تنکابنی، شمیمه منجمی
۴۵	خلق فضاهایی جدید در بازار و پایداری فرهنگی و محیطی مریم ابراهیم‌نژاد حقیقی، نیاز اسمعیلی
۵۹	ارتقا آسایش حرارتی و بهینه‌سازی مصرف انرژی به کمک سیستم‌های تهویه طبیعی در کتابخانه‌ها فاطمه پناهی، مسعود ملک‌زاده، علی شرقی
۷۱	بررسی سیر تحولات مداخله شهری در محدوده آبکوه مشهد حسن رضائی، صمیمه فاضل مدنی

بررسی گوشه‌سازی گنبد در مجموعه سلطان محمود بندرآباد*

داوود امامی میبدی^{۱*}، محمدرضا اولیاء^۲، فرهاد تهرانی^۳

تاریخ دریافت: ۹۸/۰۳/۱۸

تاریخ پذیرش: ۹۸/۰۴/۲۱

کد مقاله: ۶۶۶۶۰

چکیده

مجموعه سلطان محمود در بندرآباد در فاصله ۳۶ کیلومتری یزد توسط شیخ تقی الدین دادا در اواسط قرن هفتم دایر گردید. مجموعه بندرآباد به جهت واقع شدن در درون بارو و حصار کهن به همراه دیگر عناصر معماری از اندام‌های اصلی و ساختارهای بافت روستا محسوب می‌شود. مجموعه بندرآباد در گذشته مهم‌ترین و تأثیرگذارترین عنصر بافت بوده و بخش مهمی از هویت روستا در آن سرشته و به آن پیوسته بوده اگرچه از اهمیت و تأثیرگذاری آن کاسته شده، اما اطلاعات ارزشمند از تاریخ معماری بومی را در خود جای داده است. مجموعه بندرآباد رستاق کهن‌ترین اثر روستای بندرآباد در دوران پس از اسلام می‌باشد، مبین تاریخ بافت در پژوهش‌ها به شمار می‌رود و در هیئت و ساختار مجموعه منظومه‌ای از دگرگونی و تغییرات متعلق به دوره‌های تاریخی مشاهده می‌گردد که در طول زمان با علل و اندیشه‌های متفاوت به وجود آمده است. در این مقاله سعی شده به واکاوی گوشه‌سازی گنبد در دوره‌های تاریخی پرداخته و پس از بررسی نظریات ارائه شده درباره مجموعه، به تحلیل ساختاری گوشه‌سازی‌ها پرداخته شود. ویژگی‌های بارز معماری بنا و به‌ویژه کیفیت درخشان تزیینات گچی، عملاً وجوه دیگر معماری، از جمله چپیره آن را، در مطالعات انجام شده، تحت‌الشعاع قرار داده است. از طرفی، در نگاهی کلی‌تر، مطالعات انجام شده در مورد منطقه انتقال نیز بیشتر مبین ویژگی‌های شکلی، سبکی و یا سازه‌ای در نحوه پیش‌نشستن گوشه‌ها (گوشه‌سازی‌ها) بوده‌اند و محتوای کلی آن، از منظر هندسه و در قالب یک نظام هندسی را کمتر می‌توان یافت. در این رویکرد، یافته‌های حاصل از تحقیقات میدانی و مطالعات کتابخانه‌ای، در قیاس و استنتاج با الگوها و نمونه‌های هم‌عصر، طی روندی تحلیلی تاریخی، ارزیابی می‌شوند. سرانجام، نتایج این پژوهش، مبین جایگاه و اهمیت دانش هندسه در شکل‌گیری الگویی بدیع از نظام هندسی مذکور در چپیره گنبد آرامگاه مجموعه است که راه‌حلی متفاوت از سنت رایج آل مظفر را در دستیابی به شانزده ضلعی منتظم زیر گنبد ارائه می‌دهد.

واژگان کلیدی: گنبد، گوشه‌سازی، پتکانه، اسکنج، منشورهای هشت و شانزده پهلوی، هندسه

۱- کارشناس ارشد مرمت و احیاء بناهای تاریخی، دانشکده هنر و معماری دانشگاه آزاد تهران مرکز، استان تهران، شهر تهران (نویسنده مسئول)

۲- ستاد گروه معماری، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه یزد، شهر یزد

۳- استاد گروه مرمت، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه شهید بهشتی، استان تهران، شهر تهران

*- این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد داوود امامی میبدی با عنوان «به سوی رویکردی جامع بر حفاظت و مرمت مجموعه سلطان بندرآباد» به راهنمایی دکتر فرهاد تهرانی و مشاوره دکتر محمد رضا اولیاء در دانشکده هنر و معماری دانشگاه آزاد تهران مرکز است

۱- مقدمه

۱-۱- پیشینه نظری تحقیق

عقبه مطالعات این مجموعه تاریخی به خاطر دورافتاده بودن و مکشوف نبودن اثر به اواسط قرن بیستم برمی گردد. از جمله اولین پژوهش‌هایی که می‌توان اشاره کرد "معماری تیموری ایران و توران" نوشته دونالد ویلبر و لیزا گلمبگ می‌باشد که این مقاله هم به صورت تفصیلی به آن پرداخته است. یکی دیگر از منابع معتبر معماری در حوزه یزد کتاب "یادگارهای یزد" نوشته ایرج افشار می‌باشد که با نگاهی تاریخی به معماری مجموعه پرداخته است؛ اما این استاد فقید در مجله صوفی چاپ شده در لندن به معرفی خانقاه‌های منطقه یزد پرداخته شده است که با جستجو در متون تاریخی به معرفی خانقاه‌های یزد پرداخته است. در اواخر دوره پهلوی که هم‌زمان است با کاوش‌های باستان‌شناسی و آزادسازی مجموعه ما شاهد گسیل توجهات جامعه حفاظتی به مجموعه هستیم که متأسفانه با نوشتار پژوهشی همراه نیست.

نگاهی به حوزه منابع بالادستی، مطالعات متعددی را در مورد موضوع منطقه انتقال گنبد می‌توان یافت که همواره بیشترین تمرکزشان بر نحوه پیش نشستن گوشه‌های گنبدخانه است که وزن بخش معلق گنبد را به دوش می‌کشد. از همین رو، تعبیر واژه Squinch، با تعریف: قوس، ساختار یا مجموعه‌ای پیش نشسته که به صورت مورب گوشه‌های یک اتاق مربع شکل را به زیر گنبد بالای آن مماس می‌کند (اسمیت، ۱۳۸۰: ۱۲۹؛ M.Harris, 1984: 224, 466 و S.Myers, 1970: 72 و Edwards, 1999: 72) به عنوان کلیدواژه اصلی این مطالعات، بیش از هر تعبیر دیگری استفاده شده است و عباراتی از قبیل گوشه‌سازی مقرنس، گوشه‌سازی سه آویزه‌ای، گوشه‌سازی

بادبادکی، گوشه‌سازی مخروطی و... نیز کمابیش مبین چگونگی این ساختار هستند. متقابلاً در منابع فارسی، بیشترین عبارتی که در بیان این مفهوم به کار رفته است، تعبیر «گوشه‌سازی» است که از سوی مرحوم پیرنیا و پروان او بیان شده (پیرنیا، ۱۳۷۰: ۱۶ و معماریان، ۱۳۹۴: ۳۸۵ و بزرگمهری، ۱۳۹۲: ۱۶۶) و در مواردی نیز، اصطلاح «گوشوار» از قول بنایان قدیم خراسان، بر این مفهوم اطلاق شده است (زمانی، ۱۳۵۰: ۲). انواع گوشه‌سازی‌ها را نیز با تعابیری چون اسکنج، فیلهوش، پتکین، پتکانه و... در منابع مذکور می‌توان یافت (پیرنیا، ۱۳۷۰: ۲۷ و معماریان، ۱۳۹۴: ۴۰۰) از دیدی جامعتر، آنچه که تحت عنوان منطقه انتقال (zone of transition) در مطالعات این حوزه به چشم می‌خورد به مجموعه‌ای از فرم‌ها و عناصر واسط بین مربع (اتاق) و دایره (گنبد) اطلاق می‌شود که یقیناً گوشه‌سازی‌ها را نیز در برمی گیرد. به طور کلی تحقیقات انجام شده در مورد ساختار چپیره، همچنان که از تعابیر و اصطلاحات یادشده برمی آید، معمولاً، تنوع فرم‌های معماری را در نگاهی شکلی، مورد ارزیابی قرار داده است و این در حالی است که برخی موارد نیز موضوع را از منظر سازه‌ای بررسی کرده اند (Minston, 1973: 135) در این میان، در ضمیمه‌ای که بر ترجمه "رساله تاق و ازج" جمشید کاشانی آورده شده، رویکردی هندسی را نیز، در انطباق با ماهیت موضوع، می‌توان یافت (جذبی، ۱۳۶۶: ۹۱).



شکل ۲- گوشه‌سازی فیلهوش (به روش نمادین) در کاخ فیروزآباد فارس



شکل ۱- گوشه‌سازی در گنبد امیراسماعیل سامانی بصورت تویزه لب بند با لنگه طاق پشتی به همراه دو تاسه اجرای در دوطرف آن می‌باشد.

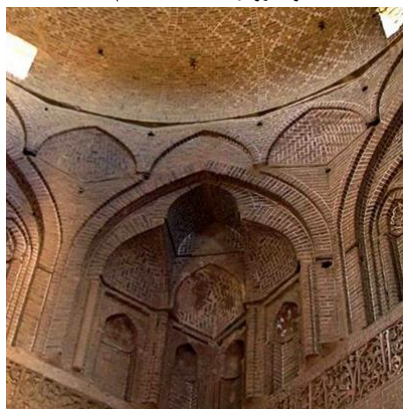
۲- روش‌شناسی تحقیق

تحقیقی که این مقاله بخشی از نتایج آن است بر مبنای اسناد و مدارک تاریخی و همچنین مطالعات میدانی صورت گرفته است. برای انجام این پژوهش در ابتدا اثر مورد نظر در بستر اصیل خود بررسی شد و تغییرات رخ داده در بستر مجموعه مورد مطالعه قرار گرفت پس از آن، مطالعه اسناد و تحلیل آنها در ارتباط با یکدیگر، دومین مرحله از تحقیق را تشکیل می‌داد در طی این دو گام، بررسی و بازخوانی اجزا و عناصر گنبدخانه به ویژه آنها که از اهمیت بیشتری در ساختار آن برخوردار بودند صورت

گرفت. در نهایت بر مبنای انطباق لایه های اطلاعاتی و تحلیل محتوای اسناد، تصویری از کرونولوژی گنبد های مجموعه در دوره های مختلف تاریخی صورت پذیرفت. از آنجای یک فرآیند طی شده در منطقه انتقال (تبدیل مربع به دایره) بیش و پیش از هر چیز مبین محتوا و ماهیت هندسی این ساختار است، این پژوهش نیز در تحلیل این فرآیند، رویکردی هندسی را در قبال آن برگزیده است. بر همین اساس، نحوه استقرار احجام از بالای گوشه های اتاق گنبدخانه تا کثیرالاضلاع منتظم زیر گنبد را در قالب یک نظام هندسی منتج به دایره تعبیر میکند. در ادامه این روند، این مقاله در وهله اول ساختار چپیره های رایج دوره آل مظفر را ضمن اشارهای به تجارب و دستاوردهای ادوار قبل، از منظر نظام هندسی مذکور تشریح کرده و سپس منطقه انتقال گنبدها را نیز از همین منظر در مقایسه های تطبیقی با نمونه های هم ارز و همدوره، به صورت تحلیلی تاریخی مورد ارزیابی قرار میدهد. از همین رو ارائه مستندات تصویری حاصل از مطالعات میدانی، در این قیاس و استنتاج تعیین کننده خواهد بود.

۲-۱- شکل گیری دو الگوی شاخص، در چپیره های قبل از ساخت مجموعه

هما نگونه که در پیشینه پژوهش نیز آمد، اغلب محققین، در توضیح محتوای چپیره ها، ویژگی های شکلی و فرم های معماری را مدنظر قرار داده اند. به عبارت بهتر، در بیان و توضیح یک فرآیند هندسی، عمدتاً به رویکردهای غیر هندسی متأثر از ویژگی های شکلی، سبکی، سازه ای و یا حتی تاریخی برمی خوریم. در نتیجه، به جای تعاریف دقیق، شفاف و تعمیم پذیر هندسی، مجموعه ای از تعبیر فرمی، ساختاری و یا توصیفی پدید آمده اند که بعضاً آنچنانکه باید، گویا و واضح نیست. یکی از معدود پژوهشگرانی که به نوعی موضوع هندسه را با اشاره به استقرار منشورهای هشت، شانزده و سی و دو پهلو بر روی هم در گذر از مربع به دایره یادآور شده، سید علیرضا جذبی است (جذبی، ۱۳۶۶: ۹۱). در نگاهی مشابه، می توان ساختار منطقه انتقال را به یک «نظام هندسی» تعبیر کرد که نحوه استقرار احجام باربر را در منطقه انتقال، بیان میکند. از همین منظر، چنانچه سیر تحول منطقه انتقال را بنگریم، دو الگوی شاخص از این نظام هندسی را در خلال تجارب قبل از دوران آل مظفر به وضوح می توان دید. «کاخ اردشیر» در فیروزآباد فارس، از جمله قدیمی ترین مصادیقی است که اگرچه شکلی واضح از کثیرالاضلاع منتظم را پدید نیاورده، لیکن به عنوان نخستین گام از شکل گیری آشکار منطقه ای بین اتاق مربع پایین و گنبد مدور بالا (Pope, 1976: 104) اهمیت می یابد. ساختاری که تلفیقی از مخروط و استوانه است به نحوی که؛ چهار نیمه مخروط، بدنه یک استوانه ساقه گنبد را در چهار کنج بالای اتاق، مکیده و بر روی مربع می نشاند (گلچین، ۱۳۸۸: ۲۴). دومین گام از این روند که حقیقتاً باید آن را به عنوان نقطه عطفی در شک لگیری یک نظام هندسی دقیق قلمداد کرد، دستاورد درخشان چپیره گنبد امیر اسماعیل سامانی در بخارا است. جایی که هشت تویزه همسان به صورت یک درمیان، گوشه های اتاق گنبدخانه را پوشش داده و بدین سان، منطقه انتقالی را در قالب ساختاری دقیق و موفر از یک منشور هشت پهلو منتظم ارائه میکند (تصویر ۱- ب). اهمیت این دستاورد در سیر تحول چپیره ها تا آنجاست که برخی محققین، آن را سرآغاز و نقطه عزیمتی جدید خوانده اند (هیلن براند، ۱۳۸۷: ۲۸۹ و شرودر، ۱۳۸۷: ۱۱۵۹).



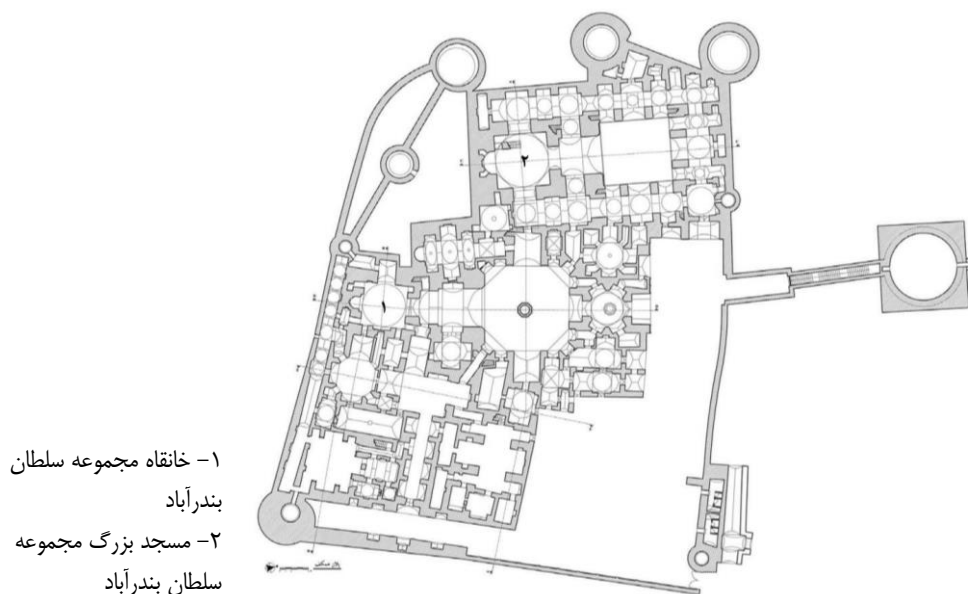
شکل ۳- در مسجد جامع اصفهان پتکانه آجری شامل سه لایه طاقچه کم عمق با پیلک، تاسه یا لچک ها و طاقک نهایی است که درون تویزه محفوظ شده اند.

چپیره های سلجوقی، مصداقی آشکار از شکل گیری نظام هندسی منتج به دایره است که بر روی گنبد آرامگاه تاثیر گذاشته است. «نظام هندسی مطبق منتظم»، تعبیری است که "حجت گلچین" برای دستاورد بعدی این سیر تحول می نامد و آن، موقعی است که امکان نگهداشتن گنبد بزرگی با قطر بیش از پانزده متر بر روی منطقه هشت پهلو و زمینه ی هشت ضلعی منتظم وجود ندارد و مجدداً زمینه گنبد در گوشه ها معلق می ماند... بنابراین، شانزده قوس کوچک تر، به صورت یک درمیان، زوایای هشت ضلعی پایین را مانند پلی پوشش داده و در کنار هم طبقه ی دیگری را در قالب یک منشور شانزده پهلو منتظم، بر روی منشور هشت پهلو زیرین پدید می آورند که برای نخستین بار در گنبد خواجه نظام الملک مسجد جامع اصفهان و در نیمه دوم قرن پنجم هجری محقق می شود.

این ساختار موزون و دقیق از هندسه و سازه، درواقع تجلی احسن همان چیزی است که حجت گلچین آن را «نظام هندسی منتج به دایره» نامیده است که صر فنظر از برخی جزییات گوشه سازی، در فرم کلی اش، نظام هندسی غالب چپیره های دوره سلجوقی و حتی ایلخانی را تشکیل میدهد. اگرچه این شیوه در شمال شرق و ماوراءالنهر خراسان بزرگ «پا نم یگیرد» (شرودر، ۱۳۸۷: ۱۲۱۷)، لیکن در طول بیش از سه قرن تبدیل به فراگیرترین شیوه چپیره سازی در حوزه های وسیعی از فلات ایران می شود (گدار، ۱۳۸۷: ۹۵ و شرودر، ۱۳۸۷: ۱۲۱۷ و ویلبر، ۱۳۹۳: ۶۸).

۳- مجموعه سلطان محمود بندرآباد

مجموعه سلطان محمود در گذشته مهم‌ترین و تأثیرگذارترین عنصر بافت بندر آباد بوده و بخش مهمی از هویت روستا در آن سرشته و به آن پیوسته بوده اگرچه از اهمیت و تأثیرگذاری آن کاسته شده؛ اما اطلاعات ارزشمند از تاریخ معماری بومی را در خود جای داده است. در حیات و ساختار مجموعه منظومه‌ای از دگرگونی و تغییرات متعلق به دوره‌های تاریخی مشاهده می‌گردد که در طول زمان با علل و اندیشه‌های متفاوت به وجود آمده است. باید توجه داشت که مقیاس عملکرد مجموعه علاوه بر روستا بندر آباد به گستره فرا منطقه‌ای می‌رسد، با توجه به وجود مسجد در آبادی‌های اطراف روستا نماز گزاران و زائران از دور و نزدیک محیطی برای برپایی نماز و اعزام به سفر به سوی این مجموعه می‌شناختند. نام مجموعه برای این بنا به دلیل ترکیب بناهای وابسته به هم بوده که هر یک دارای عملکرد و طرح معماری مجزا و منفک می‌باشند ولی به لحاظ کارکردهای گوناگون چون اندامی به هم پیوسته و ساختاری منسجم را تشکیل می‌دهد. این فضاها شامل مسجد بزرگ در سمت غرب مجموعه، مسجد کوچک (گرمخانه) بین مقبره و مسجد بزرگ، خانقاه محصور بین مقبره و مسجد بزرگ، آب انبار، حمام، اصطبل، بازار و ... از جمله فضاهای این مجموعه هستند.



شکل ۴- جانمایی فضایی گوشه‌سازی‌ها در مجموعه سلطان محمود بندرآباد

۳-۱- بررسی سیر تحولات کالبدی مجموعه

تاریخ ساخت مجموعه همراه با ابهاماتی می‌باشد و در هیچ یک از متون تاریخی با قطعیت درمورد ساخت مجموعه سخن نرفته است برای مثال در کتاب تاریخ یزدنوشته جعفر بن محمد بن حسن جعفری در قرن نهم هجری درباره تاریخ ساخت مجموعه اشاره ای نشده است که متن آن بدین قرار است:

"شیخ دادا چون از طواف کعبه بازگشت خانقاه بسیار در ولایت یزد بنا نهاد در سرآب نووبندرآباد و..."

و درجایی دیگر زمان رفتن حج شیخ را پس از احداث خانقاه اردکان اعلام می‌کند:

"... عزیمت کعبه نمودند با پدر خود، و زیارت پیغمبر صلی الله علیه. آله بکردند و بازآمدند..."

همچنین در کتاب تاریخ جدید یزد تألیف احمد بن حسین علی کاتب در نیمه دوم قرن نهم ضمن اشاره به مطالب بالا تاریخ بازگشت شیخ از زیارت را مصادف با به حکومت رسیدن قاضی شهاب الدین مسعود میدانند.

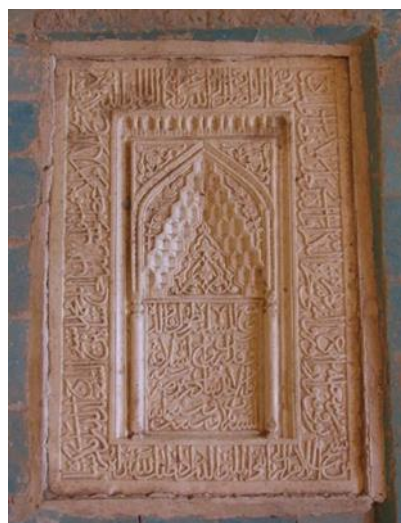
"و چون شیخ در اردکان قرار گرفت در آن سال در یزد قاضی مولانا شهاب الدین بن مسعود با عمران بود..."

بنابراین در هیچکدام از متون تاریخی به روشنی درباره تاریخ ساخت خانقاه سخن نرفته بلکه با مقایسه تاریخ هامتوان این نظر را داد که مجموعه در نیمه دوم قرن هفتم ساخته شده است. از جمله سنگ‌های قبری که در مجموعه بوده سنگی است که ایرج افشار در کتاب یادگارهای یزد درباره سنگ‌های موجود در گنبد خانه یاد می‌کند: قبری که در کنار محراب قرار دارد و آن را قبر سلطان محمود شاه می‌دانند و گویند سنگی داشته که بطور عمودی بر بدنه دیوار کنار محراب نصب بوده و اکنون محل آن خالی است و مقداری کاشیهای معرق حاشیه آن حکایت از اندازه سنگ (۸۳×۶۰ سانتیمتر) از دست رفته می‌کند. مرحوم مجد زاده صهبا که بیست و پنج سال پیش از من آنجا را دیده از قول معتمدین محلی نوشته است: «بقرار اظهار معتمدین محلی به رنگ ماشی بوده

و کتیبه ای داشته که نام سلطان محمود شاه بر آن منقور بوده است». این سنگ الان در موزه متروپولیتن می باشد و دارای تاریخ ۷۵۳ هـ.ق است که پس از ساخت مجموعه در دیوار نصب شده است. نکته جالب توجه شباهت محراب موجود خانقاه با تزیینات حجاری شده روی سنگ است که نشان می دهد تزیینات مقرنس محراب قبل از ماده تاریخ مذکور در خانقاه اجرا شده است. اولین متنی که بصورت علمی به بررسی تحولات مجموعه پرداخته است، کتاب معماری تیموری ایران و توران می باشد. براساس نظریه گلمبگ قدیمی ترین قسمت مجموعه آرامگاه می باشد. ولی در مورد مسجد کوچک کنار آرامگاه (گرمخانه) نظر قاطعی ندارد و آنرا معاصر یا پس از آرامگاه میدانند ولی این احتمال را که اتصال کالبدی بین آرامگاه و مسجد نوع دیگری بوده مطرح میکند. پس از ساخت آرامگاه و مسجد کوچک، لیزا گلمبگ، مسجد بزرگ و نمای حیاط آرامگاه (خانقاه مجموعه) را که امکان همزمانی در ساخت آنها وجود دارد بعنوان بناهای متاخر معرفی میکند. در این کتاب با توجه به مدفون بودن آثار پیرامون خانقاه به آنها پرداخته نشده است. در مجموع می توان تحولات مجموعه را از دیدگاه لیزا گلمبگ به دو دوره کلی تقسیم بندی کرد که دوره اول هم زمان با ساخت گنبد خانه خانقاه و مسجد کوچک کنار آن بوده و دوره دوم شامل ساخت مسجد بزرگ حیاط دار با ایجاد خانقاه هشت ضلعی در جلوی آرامگاه اشاره نمود.



شکل ۶- سنگ قبر سلطان محمود شاه متعلق به ق. ۷۵۳ هـ.ق



شکل ۵- سنگ قبر تاج الدین علی شاه متعلق به ۷۶۶ هـ.ق
تشابه بین مقرنس های حجاری شده روی سنگ قبر با مقرنس های محراب و پتکانه های گنبد جالب توجه می باشد.

۳-۲- گنبد بقعه (خانقاه) مجموعه سلطان محمود بندرآباد

قدیمی ترین گوشه سازی مجموعه در مقبره (آرامگاه) مجموعه بوده که این گوشه سازی زمینه را برای فرود آمدن گنبد بر روی زمینه ای مربعی شکل به ابعاد ۷۶۰ سانتیمتر فراهم آورده است. این گوشه سازی همانند بقعه دوازده امام یزد بصورت پتکانه بوده و از نوع کانه کانه می باشد. در این گوشه سازی چند لچکی تخت بر روی هم ساخته شده و هر کدام از زیری پیش کشیده شده تا گوشه پوشانده شود. در مقبره بندرآباد برخلاف گوشه سازی در قبه دوازده امام یزد (شیوه معمول برای پتکانه) که برای ساختن ترمیمه پتکانه نخست یک تویزه را در راستای پخی گوشه سوار می کنند تا زمینه چهار پهلو را به هشت پهلو تبدیل کنند این عمل صورت نگرفته بلکه با شهادت کامل چند ردیف لچکی یا تاقچه روی هم سوار شده و در نهایت گنبد روی لچکی ها استقرار یافته است. در بقعه دوازده امام یزد پس از اجرای تاس ونیم تاس ها ونیز دوره بند (کوزه بند) زمینه را برای استقرار گنبد فراهم آورده است ولی در بندرآباد نوع استقرار که گنبد بلاواسطه بر روی لچکی ها بر خلاف عرف رایج بوده است تا جایی که بعضی از پژوهشگران این نوع گوشه سازی را نوعی مقرنس یا چفداویز می پندارند. در این گوشه سازی که لچکی ها نقش سازه ای دارند بار گنبد خشتی خود را به ته رنگ مربع زیر خود هدایت می کنند تا از راه جرزهای عظیم خشتی خود به بستر انتقال دهند. معمار در مقبره بندرآباد منطقه انتقال دایره به مربع که زمینه هشت ضلعی می باشد را تا ارتفاعی مناسب بالا آورده و گوشه سازی را در داخل خود پنهان نموده است و تشکیل رینگ در اطراف گنبد داده است.

در ناحیه انتقال گنبد بندرآباد طاقچه هایی سوار برهم در گوشه های دیوارها فشار بار را در یک هشت ضلعی در هر کنج میگیرند و در واقع فشار را به بی نهایت تقسیم میکنند و به دیوارها منتقل می سازند. طاقچه ها یا مقرنس ها که به طور عمودی بر یکدیگر سوارند، بار را به سطح افقی منتقل ساخته و از شدت آن می کاهند و در نهایت بار گنبد کروی را بر اضلاع و کنجهای چهار گوش انتقال

می‌دهند. در نمای بیرونی گنبد خانقاه برخلاف نمونه‌های رایج مانند بقعه دوازده امام یا گنبد نظام الملک در اصفهان، شاهد مطابق بودن ناحیه انتقال نیستیم و معمار جرزهای گنبدخانه را تا پاکار گنبد بالا کشیده است و ناحیه انتقال را در پشت جرزها پنهان نموده است. این استتار کالبدی دلایلی دارد که از آن جمله می‌توان به ایجاد پشت بند برای گنبد خشتی و مهار نیروی رانشی گنبد اشاره نمود. همچنین معمار با توجه به ارتفاع بلند ناحیه انتقال به خاطر عدم اجرای کوزه بند مجبور شده از نیروی ثقلی وزن پشت ناحیه گوشه‌سازی را برای مهار لنگریچشی اعمال شده بر روی کانه‌ها (لچکی‌ها) استفاده نماید.



شکل ۹- گوشه‌سازی پتکانه
مقبره مجموعه سلطان
بندرآباد بصورت کانه کانه



شکل ۸- فاصله بین
گوشه‌سازی‌ها بوسیله لچکی
ها پر شده است.



شکل ۷- در منظر بیرونی گنبد، معمار با بالا آوردن
جرزهای زمینه تا پاکار گنبد، ناحیه انتقال را پنهان
نموده است

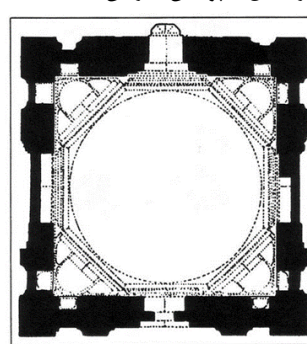
در نمونه‌های مشابه مذکور، چهار قوس اصلی باربر (تویزه های باربر) به شکلی مستقل در گوشه‌های گنبدخانه و در ناحیه هشت پهلوی دیده می‌شود، حال اینکه در گنبد خانقاه مجموعه‌ای از چند تاقچه‌ی پیش‌نشسته، محتوای هندسی گوشه‌سازی‌ها را پدید آورده‌اند. موضوع دیگر، کثیرالاضلاع منتظم زیر گنبد است که نمونه‌های دیگر، نهایتاً یک شانزده ضلعی منتظم را پدید آورده‌اند. لیکن مسئله اساسی در نحوه شکل‌گیری این کثیرالاضلاع است که یک نظام هندسی کاملاً متفاوت را در چپیره گنبد خانقاه رقم می‌زند. شانزده ضلعی پدید آمده در گنبد مسجد جامع اصفهان، مطابق الگوی رایج چپیره‌های سلجوقی، در دو مرحله و طی یک ساختار مطابق شکل می‌گیرد. به این ترتیب که؛ ابتدا مربع گنبدخانه به هشت ضلعی و سپس در فرآیندی مشابه، هشت ضلعی به شانزده ضلعی منتظم می‌رسد؛ اما در گنبد خانقاه بندرآباد، سی و دو ضلعی مذکور، با چینی دقیق از احجام هندسی باربر، در سه لایه و با بلندای زیاد بر روی مربع گنبدخانه مستقر شده است. اجرای این شیوه، بی‌تردید نشان از درک صحیح معمار آن از ماهیت اشکال منتظم و چگونگی محاط کردن آن‌ها در یکدیگر دارد به نحوی که با حذف یک ساختار (تویزه کوزه بند) و به عبارت بهتر، با دستیابی مستقیم به سی و دو ضلعی منتظم، قالب یک نظام هندسی بدیع را محقق کرده است. به دلیل شباهت پتکانه با انواع گوشه‌سازی از یک سو و برخی از گونه‌های تاقی و پوشش‌های تزئینی از سوی دیگر، این اندام کمتر به‌عنوان یک تاق یا آسمانه مستقل معرفی شده است. به بیان دیگر، پتکانه از یکسو از منظر سازه، با تاق‌های با باریکه تاق شباهتهایی دارد و از سوی دیگر از منظر شکل با پوشش مقرنس شبیه است.



شکل ۱۲- مقرنس گلی به جا
مانده از دوران آل مظفر در مدرسه
شهاب الدین قاسم طراز



شکل ۱۱- گوشه‌سازی پتکانه مرکب
بقعه دوازده امام یزد بصورت ترکیبی
از نیم گنبد و تاقچه و لچکی.



شکل ۱۰- ایجاد تویزه دوره بند در
گوشه‌ها و ساخت نیم گنبد در پشت آن،
راه را برای سبک سازی داخل
گوشه‌سازی هموار می‌کند.

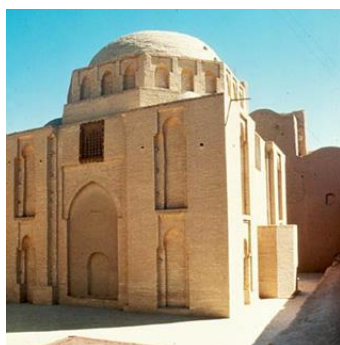


شکل ۱۴- منطقه انتقال با قرار دادن منشورشانزده پهلو بر روی زمینه هشت ضلعی درمسجد گلپایگان تکمیل می‌شود.



شکل ۱۳- معمار با قراردادن تویزه دوره بند در لبه گوشه‌سازی درگنبد مسجد گلپایگان توانسته کانه های آجری باربر را روی هم سوار کند.

لیزاکلمبگ در کتاب خود از گنبد چشمه ایوب بخارا بعنوان نمونه مشابه خانقاه بندرآباد نام میبرد درحالیکه سنت مقرنس سازی بصورت گلی، ریشه محلی داشته واین نوع تکنیک را در مدرسه طراز و خانه برونی میبد نیز مشاهده میگردد. به نوعی هنرمند یزدی بیشترهنر خود را با استفاده از گل اجرا میکرده، در محراب های برجای مانده این دوران، اثری از گچ بری های برجسته وپرکار این دوره دیده نمیشود. تمامی محراب ها آل مظفر، گلی است که با اندودی از گچ پوشانده شده است. کاسه مقرنس ها ساده، پنج ضلعی رالقاءمیکنند که دربرخی از آنها با نقاشی یا تزیینات گچی مزین شده است. روش ساخت مقرنس های گلی در طنبی خانه برونی میبد بدین صورت است که ابتدا میخ های چوبی درطبقات مقرنس زده شده وبه جای لب تخته های گچی، از قطعات خشت برای سطوح عمودی استفاده شده است. خشت بکاررفته البته نازک تر از خشت معمولی است ودر واقع تخته گلی است. این تخته ها به شکل دلخواه برش خورده ودرپایه یادگر بخش های مقرنس بکاررفته اند. خشت ها برپایه چوبی سوار شده اندوفضای خالی پشت آنها با گل پر شده است. (کریمی، ۲۲۹) این تکنیک محلی ساخت مقرنس گلی در مجموعه بندرآباد همانند نمونه های همدوره خود بوده است. تفاوت اصلی مقرنس خانقاه با دیگر نمونه های خانگی در ابعاد و باربر بودن طاقچه ها می باشد. معمار بنا به خاطر استفاده از خشت در مقرنس های گلی پیش آمده، احتیاط لازم را در مقدار کنسول خشتی رعایت کرده و با قرار دادن آکس امتدادی لبه لچک ها در خط قعر گوشه سازی، تعادل سازه ای را برقرار نموده است.



شکل ۱۶- مطابق بودن ناحیه انتقال در گنبد دوازده امام یزد از جمله راهکارهایی برای ممانعت از اعمال بار زیاد بر تویزه های باربر است.



شکل ۱۵- سنت ساخت مقرنس های گلی در دوران آل مظفر در خانه برونی میبد نیز دیده می شود

در نگاه کلی به گوشه سازی گنبد خانقاه می توان گفت، معمار با حذف پل ارتباطی بین دو پایه (تویزه لبه) سعی نموده با پیش آوردن کانه های خشتی زمینه را از چهار به هشت برساند. همچنین به سبک سازی گوشه سازی پتکانه که در گنبد های مانند قبه دوازده امام ومسجد جامع اصفهان دیده میشود، پایبند بوده ودر حرکت روبه بالا تعداد کانه ها کاهش یافته بطوریکه درنمای دور از گوشه سازی، کل مجموعه را می توان حرکت تبدیل چهار زمینه گنبد به هشت یا کل مقرنس را یک کانه بزرگ دانست. کانه ها برخلاف نمونه های باربر آجری دارای ارتفاع زیادی می باشد و معمار با افزایش بلندای کانه هاوکاهش پیش آمدگی لبه تاسه ها، سعی در کاهش خروج از مرکزیت بارثقلی از مرکز هندسی وانتقال نرم وسنجیده بارگنبد به پایه ها را دارد. ساختار حجیم وتوپر پتکانه های خشتی در این گنبد با قسمت توپر پستی آن همچنین استفاده از قوس کند برای پوشش گنبد همگی دلالت بر شناخت کامل

معمار از گنبد دارد. در ساخت این گنبد که با چغد با خیز کم استفاده شده، سعی گردیده بار ثقیل زیاد از گوشه‌سازی برداشته شود و رانش نیروی وزن گنبد با بالا آوردن بشن گنبدخانه، مهار گردد. به واسطه همین راهکارهاست که معمار، تویزه روی پتکانه‌ها را حذف میکند و گنبد را مستقیماً روی پتکانه‌های خشتی قرار میدهد.

۳-۳- گنبد مسجد بزرگ مجموعه سلطان محمود بندرآباد

در مجموعه بندرآباد علاوه بر مقبره، مسجد بزرگ نیز دارای گنبدخانه‌ای به ابعاد ۹۳۰ سانتیمتر می‌باشد که با فاصله زمانی از مقبره ساخته شده است. گنبد مسجد بزرگ با گوشه‌سازی اسکنج در مرحله هشت بر روی دیوارهای قطور فضای چهار ضلعی قرار گرفته است. در مسجد، گوشه کار با دو لچکی خمیده که در کنارهم روی دیوارهای گوشه گنبد خانه زده شده، پوشانده شده و سپس بین اسکنج‌ها با کاربردی پر شده است. در این روش با ساخت چند تویزه روی گوشه‌سازی و پر کردن میان تویزه‌ها، زمینه به دایره تبدیل می‌شود. در این گنبد علاوه بر ساخت کاربردی بین گوشه‌سازی‌ها، در داخل اسکنج‌ها نیز با کاربردی پر شده است. در گنبد خانه مسجد بزرگ برخلاف گنبد مقبره (خانقاه) بشن مربع شکل اطاق در این ناحیه انتقال تبدیل به هشت گوش شده و سپس تشکیل یک رینگ و کلاف افقی قوی، جهت استقرار گنبد بر فراز آن را داده است. این نوع گوشه‌سازی را بغیر از مسجد جامع بندرآباد در مساجد هم دوره خود (اواخر آل مظفر) همانند مساجد جامع رکن آباد و ابرندآباد مشاهده می‌گردد. معمولاً در این مساجد که دارای چهار پایه عظیم خشتی بوده، در منطقه انتقال با بکارگیری چهار تویزه خشتی ساختاری مستحکم و هماهنگ بوجود آورده و سپس بین چهار تویزه را با گوشه‌سازی پرنموده و در نهایت با استفاده از کاربردی که پایه‌های تویزه آن پابرویی شانه‌های تویزه اصلی واسکنج گذاشته، فراگرفته است. گنبدخانه در تمامی مساجد مذکور به شکل چهار ضلعی گنبددار است که نحوه قرار گرفتن گنبد بر روی چهار ضلع دیواره، با ساخت اسکنج‌ها از چهار ضلعی به هشت ضلعی و با ساخت سه کنج‌های کوچک تر و یا ساخت کاربردی و کاربردی یزدی از هشت ضلعی به شانزده، سپس به سی و دو ضلعی تبدیل شده است.



شکل ۱۸- گوشه‌سازی اسکنج در مسجد جامع بندرآباد



شکل ۱۷- بکارگیری تزئینات کاربردی داخل و بین تویزه‌های اصلی گنبدخانه مشهود می‌باشد.



شکل ۲۰- داخل اسکنج مسجد جامع ابرندآباد برخلاف گوشه‌سازی مسجد بندرآباد فاقد تزئینات



شکل ۱۹- گوشه‌سازی مسجد جامع رکن آباد مشابه اسکنج بندرآباد



شکل ۲۳- گوشه سازی گنبد مسجد بفرویه
اسکنج باریک می باشد که بین آن ها با
پاباریک و سنبوسه پوشیده شده



شکل ۲۲- گوشه سازی گنبد
مسجد فیروزآباد میبد شامل
اسکنج و لچکی بین آنها به همراه
برنخش



شکل ۲۱- گوشه سازی گنبد
مسجد جامع اردکان بصورت
اسکنج ساده با کاربندی بین
آن ها

از جمله ویژگی هایی که لیزا گلمبگ برای معماری این دوره برمی شمرد را می توان به وجود عنصری بعنوان گوشه سازی به نام پا باریک کنج دور که تا زیرسقف بالا می رود و استفاده از رسمی سازی در پوشش سقف ها اشاره کرد که در بناهای بالا نیز دیده میشود.



شکل ۲۴- تنوع گوشه سازی در مجموعه سلطان محمود بندرآباد نشان از تحولات کالبدی مجموعه در طول تاریخ

نتیجه گیری

چپیره سازی یکی از نوآوری های شگفت در معماری ایران بشمار می رود. از دیوار، در ساخت گنبد هایی بر روی زمینه ای چهار گوشه دشواری بزرگی پدید می آمد و آن پر کردن گوشه های گنبد خانه روی دیوارها بود و اینکه چگونه نیروی بار وزن گنبد که بدلیل ریخت همسان آن بگونه برابر روی پا کار آن پخش می شد به پایه ها منتقل شود. معماران برای حل این دشواری یک بخش میانی را میان گنبد و پایه های آن درست کردند تا زمینه چهار گوشه را به دایره تبدیل کنند و این روش را طی سده های پس از اسلام به اوج پیشرفت رساندند.

تنوع گوشه سازی ها در مجموعه سلطان که منبعث از ساخت وسازها گوناگون در زمان های مختلف می باشد برغناهی ارزشی مجموعه می افزاید. سیر تحول ساختاری که در معماری ایرانی وجود دارد به نحو بارز و باشکوهی در این مجموعه مشهود می باشد. تغییر نوع گوشه سازی های پتکانه های سنگین به اسکنج های ساده با کاربندی در گنبد های بنا، خبراز پوسته ای و منعطف شدن گوشه سازی و دوری جستن از ساختارهای یکنواخت و توپر می باشد. در این تغییر، معیار زیبایی گنبد ها که سبکی آشکار آن ها بوده در این تحول همیاری نموده و شاهد سبک شدن این بخش به همراه گشادی فضا هستیم. گرایش به سوی کاستن از ماده بنا و به موازات آن افزایش فضا که با تکیه بردانش و تجربه عظیم ساختمانی در مجموعه صورت پذیرفته نه فقط در گوشه سازی ها بلکه در ساختارهای ایوان و گنبدخانه های مجموعه دیده میشود.

وجود پتکانه های خشتی بندرآباد که ریشه در معماری بومی در دوران آل مظفر دارد، خبراز دانشی در گوشه سازی گنبد میدهد که برپایه آن اقدام به ساخت کانه های باربر خشتی مینماید که در هیچ جای ایران دیده نمیشود. جسارت فوق العاده معمار بنا در ساختن گوشه سازی پتکانه بدون تویزه لب بند و قرار دادن مستقیم گنبد برروی طاقچه های خشتی، بنا را از دیگر نمونه های مشابه متمایز می نماید. قدمت گنبد خانقاه، جا افتاده بودن روش محلی ساخت مقرنس های گلی منطقه را به خوبی اثبات می کند بطوریکه این مقرنس ها نه فقط نقش تزئینی (مانند خانه برونی و مدرسه طراز) بلکه کارکرد سازه ای نیز پیدا می کند.



شکل ۲۶- تزیینات کاربردی داخل و بین اسکنجهها نشان از گرایش به سوی پوسته ای شدن در مساجد آل مظفر است.



شکل ۲۵- پتکانه های گوشه سازی مقبره نشان از رواج ناحیه انتقال به سوی ساختارهای حجیم و فشرده بدون تزیین است.

منابع:

۱. ابویی، رضا؛ هزار سال استواری، انتشارات ستایش تهران؛ چاپ اول؛ تابستان ۱۳۸۸
۲. اسفنجاری، عیسی، میبد شهری که هست، انتشارات میراث فرهنگی، چاپ اول، زمستان ۱۳۸۵
۳. افشار، ایرج؛ یادگارهای یزد، تهران، انتشارات انجمن آثار ملی؛ ۱۳۵۴
۴. بزنوال، رولان؛ ترجمه سید محسن حبیبی، فن آوری طاق؛ سازمان میراث فرهنگی کشور، چاپ اول، ۱۳۷۹
۵. پیرنیا، محمد کریم؛ آشنایی با معماری اسلامی ایران؛ تدوین غلامحسین معماریان، تهران، انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران، چاپ پنجم،
۶. ویلبر، دونالد؛ معماری تیموری ایران و توران؛ ترجمه کرامت الله افسر و محمد یوسف کیانی، تهران، سازمان میراث فرهنگی کشور، چاپ اول، ۱۳۷۴
۷. هیلن براند، رابرت؛ معماری اسلامی: فرم، عملکرد، معنا؛ ترجمه باقر آیت الله زاده شیرازی؛ تهران، انتشارات روزنه، چاپ دوم، ۱۳۸۳
۸. حجاری، مهرداد؛ سمبولیسم در معماری؛ همایش مساجد؛ همایش دوم؛ جلد اول؛ انتشارات دانشگاه هنر؛ ۱۳۷۹
۹. اسفنجاری، عیسی؛ پژوهش مسجد جامع ده نو میبد؛ مجله اثر، شماره ۳۸-۳۹، انتشارات میراث فرهنگی، ۱۳۸۴
۱۰. اسمیت، ادواردلوسی. فرهنگ اصطلاحات هنری. ت: فرهاد گشایش، تهران: نشر عفاف. ۱۳۸۰.
۱۱. بزرگمهری، زهره و خدادادی، آناهیتا. سیر تحول معماری یرانا ز آغاز دور اسلامی تا پیش از حمله مغول. ۱۳۹۲. تهران: نشر سروش دانش.
۱۲. بهنام، عیسی. گنبد سرخ مراغه. مجله هنر و مردم، ۶- (۸)۲. ۱۳۴۲.
۱۳. پوپ، ارتور. معماری ایران. ت: غلامحسین صدقی افشار. تهران: نشر فرهنگیان. ۱۳۷۳.
۱۴. پوپ، ارتور. مجموعه سیری در هنر ایران. ت: نجف دریابندری و دیگران. جلد هشتم. تهران: نشر علمی و فرهنگی... ۱۳۸۷
۱۵. پیرنیا، محمد کریم. گنبد در معماری ایران. تدوین زهره بزرگمهری. فصلنامه اثر، ۲۰. تهران: میراث فرهنگی. ۱۳۷۰
۱۶. حاتم، غلامعلی. معماری اسلامی ایران در دوره سلجوقی. تهران: نشر جهاد دانشگاهی. ۱۳۷۸.
۱۷. زمانی، عباس. گوشوار و گوشوار تزیینی. مجله هنر و مردم، ۱۰۶، ۱۳۵۰: ۱۶- ۲.
۱۸. شرودر، اریک. دوره سلجوقی، مجموعه سیری در هنر ایران. ت: نجف دریابندری و دیگران، تهران: نشر علمی و فرهنگی. ۱۳۸۷
۱۹. کاشانی، غیاث الدین جمشید. رساله تاق و ازج. ت: سید علیرضا جذبی، تهران: نشر سروش. ۱۳۶۶.
۲۰. گذار، آندره و دیگران. آثار ایران. ت: ابوالحسن سروقد مقدم. جلد ۳. مشهد: آستان قدس رضوی (بنیاد پژوهش های اسلامی). ۱۳۸۷.
۲۱. گنجنامه. به کوشش کامبیز حاجی قاسمی. (جلد هفتم و هشتم). تهران: نشر روزنه... ۱۳۸۳
۲۲. معماریان، غلامحسین... نیارش معماری ایرانی. تهران: نشر نغمه نواندیش. ۱۳۹۴

۲۳. نیکزاد، ذات الله و اسفنجاری، عیسی. پژوهش معماری آرامگاه تاریخی حسن آباد یاسوکنند بیجار امامزاده عقیل. مجموعه. ۱۳۸۴

۲۴. مقالات سومین کنگره تاریخ معماری و شهرسازی ایران. تهران: میراث فرهنگی.

۲۵. ویلبر، دونالد. معماری اسلامی ایران در دوره ی ایلخانی. ت: عبدالله فریار. تهران: نشر علمی و فرهنگی. ۱۳۹۳

۲۶. هرمان، جرجینا. تجدید حیات هنر و تمدن در ایران باستان. ت: مهرداد وحدتی دانشمند، تهران: نشر دانشگاهی. ۱۳۷۳

پیوست: تصویر برش



نقش ریز جلبک‌ها در معماری پایدار؛ بررسی نماهای جلبکی

تاریخ دریافت: ۹۸/۰۳/۲۰

تاریخ پذیرش: ۹۸/۰۴/۲۲

کد مقاله: ۲۴۴۹۴

علیرضا مشبکی اصفهانی^{۱*}، محمدرضا مشبکی اصفهانی^۲

چکیده

امروزه در عصر صنعت، انقلاب صنعتی و پیشرفت‌های فنی - تکنولوژیکی مسائل و مشکلات فراوانی را به وجود آورده است. مصرف انرژی فسیلی و آلودگی‌ها و تغییرات اقلیمی حاصل از آن و تولید گازهای گلخانه‌ای از جمله دی‌اکسید کربن به معضلی برای جوامع بشری تبدیل شده است. همچنین با توجه به رو به اتمام بودن منابع سوخت فسیلی، امروزه نیاز به یافتن جایگزین مناسبی به‌عنوان سوخت بیش‌ازپیش احساس می‌شود. در راستای حل این موضوع لزوم بررسی همه‌جانبه و اصلاح ساختار ساختمان‌های در حال احداث، امری ضروری به نظر می‌رسد. یکی از راه‌کارهای ارائه شده در این راستا طراحی و ساخت ساختمان‌های انرژی صفر (ZEB) می‌باشد، (ZEB) ساختمانی است که انرژی مصرفی کل سال آن با منابع انرژی تجدید پذیر فراهم شود. اصل مصرف انرژی شبکه صفر به‌عنوان یک ابزار برای کاهش آلاینده‌گی کربن و کاهش میزان وابستگی به سوخت‌های فسیلی در نظر گرفته می‌شوند. تکنولوژی استفاده از انرژی جلبکی، یکی از روش‌های ارائه شده جهت ساختمان‌های صفر انرژی می‌باشد. این پژوهش به بررسی چگونگی استفاده از انرژی جلبکی به‌عنوان انرژی مصرفی در ساختمان‌ها می‌پردازد، در این راستا مطالعات به‌صورت اسنادی - کتابخانه‌ای انجام شده و شاخص‌های انرژی تولید شده از این طریق و همین‌طور عوامل موثر بر میزان آن، از طریق مطالعات ادبیات موجود و آزمایشات صورت گرفته استخراج شده است.

واژگان کلیدی: ساختمان‌های انرژی صفر (ZEB)، منابع انرژی تجدیدپذیر، ریز جلبک، نما جلبک

۱- عضو هیئت علمی گروه معماری دانشگاه پیام نور استان تهران، ایران (نویسنده مسئول) (alirezamoshabaki@yahoo.com)

۲- کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری

۱- مقدمه

دنیایی که امروزه ما در آن زندگی می کنیم بدون وجود انرژی جایی غیر قابل تصور برای زندگی می باشد. انرژی با زندگی انسان در هم آمیخته و از عنصر جدایی ناپذیر زندگی شهری محسوب میشود و راحتی و آسایش و پویایی را به ارمغان می آورد بسیاری از انرژیها از منابع تجدید نشدنی مانند منابع فسیلی تامین می شوند که علاوه بر اینکه محدود هستند آلودگی های بسیاری را نیز به دنبال دارند و آسیب های شدیدی را به محیط زیست وارد می نمایند (ترابی و پورابریشمی، ۱۳۹۴).

با توجه به مصرف روز افزون انرژی و کمبود سوخت های فسیلی و نظر به اینکه سهم قابل توجه مصرف انرژی در ساختمان ها که در حدود ۴۰/۶ درصد از کل این میزان است، لذا کاهش مصرف انرژی در این بخش ضروری می باشد. رویکردها و راهبردهای کاهش تراز مصرف انرژی در ساختمان، در دو بخش اصلی طراحی ساختمانهای انرژی کارا و بهینه سازی مصرف انرژی در ساختمانهای موجود، قابل بررسی است. با ظهور فناوریهای مختلف، پیچیدگی و هزینه های اجرایی نیز افزایش یافته و تصمیم گیری در رابطه با انتخاب بهینه ترین استراتژیها و راهکارهای کاهش مصرف انرژی در ساختمان ها اهمیت بیشتری پیدا میکند. (زمردیان و تحصیلدوست، ۱۳۹۴)

از این رو، از سال ۲۰۲۰، ساخت خانه های صفر انرژی (ZEB)، در آلمان و برخی از کشورهای اروپایی اجباری خواهد شد؛ یعنی هر ساختمان جدید باید همان مقدار انرژی که مصرف می کند را تولید کند. برای دستیابی به این نتایج، نیاز به پیشرفت های تکنولوژیکی در صنعت انرژی است که نه تنها از لحاظ اقتصادی امکان پذیر باشد، بلکه کارآمد و سازگار با محیط زیست نیز باشد. با توجه به انتشار گازهای گلخانه ای در شهرها، جلبک ها، به عنوان سیستم های زیستی راکتور، می توانند پایداری و سلامت محیط را در هر شرایطی بهبود بخشند. (kempkes, 2015)

بنابراین نوعی از انرژی، مطلوب نامیده می شود که علاوه بر اینکه نیازهای انرژی آینده را تامین می نماید بلکه کمترین آلودگی زیست محیطی را نیز بوجود می آورد. تولید انرژی زیستی یک تدبیر و استراتژی بسیار مهم در کاهش انتشار گازهای گلخانه ای و تولید یک انرژی پایدار و پاک می باشد. انرژی های زیستی، غیرسمی و دوست دار محیط زیست بوده و از یک منبع قابل تجدید تهیه می شوند (ترابی و پورابریشمی، ۱۳۹۴).

۲- ادبیات و پیشینه پژوهش

با توجه به اینکه سوخت های فسیلی با انتشار دی اکسید کربن در هوا منجر به تغییرات آب و هوا، خشکسالی، گسترش بیماری و تغییر در اندازه جمعیت گونه های گیاهی و جانوری می شود، ما نیاز به منابع انرژی تجدیدپذیر مانند خورشید، زیست توده، باد و آب داریم. زیست توده به عنوان یک منبع انرژی تجدید پذیر در نظر گرفته شده است، به عنوان منبعی با بیشترین پتانسیل در برآورده کردن نیازهای انرژی جهانی است. اسی های چرب آلکیل (به ویژه متیل) به عنوان بیودیزل و جایگزینی برای سوخت معمولی دیزل شناخته شده اند در حال حاضر بسیاری از کشورهای دنیا در حال هدف گذاری برای حمایت و تولید از سوخت های گیاهی هستند. سوخت های گیاهی در دنیا به دو شکل اتانول و بیودیزل تولید می شوند (خلجی و هدایتی، ۱۳۹۶).

ایده اصلی و اولیه سوخت های زیستی به سال ۱۹۱۱ بر می گردد. در سال ۱۹۱۱ رودولف دیزل بیان کرد که موتور دیزل می تواند با روغن های نباتی تغذیه شود و موجب توسعه کشاورزی شود. تحقیقات و تلاشهای بسیاری پیرو یک منبع پایدار، اقتصادی و سازگار با محیط زیست و قابل استفاده برای حمل و نقل روی تبدیل مواد خام مختلف به سوخت زیستی متمرکز شدند. در حال حاضر سوخت زیستی از مواد اولیه مختلفی ساخته شده است که شامل: روغن خالص گیاهی، چربی حیوانات و پسماند کشاورزی می باشند. چربی حیوانات در مقایسه با روغن گیاهی از نظر اقتصادی برای تولید سوخت زیستی مناسب تر هستند. روغن خالص گیاهی از گیاهانی مانند لوبیا سبز، کلزا، ذرت، پنبه دانه، کتان، آفتابگردان مشتق می شوند (خلجی و هدایتی، ۱۳۹۶).

توسعه انرژی زیست توده می تواند به توسعه پایدار در چند جهت، محیط زیست، اجتماعی و اقتصادی کمک کند. جلبک (ماکرو و میکرو جلبک) معمولاً دارای کارایی فتوسنتزی بالاتری نسبت به سایر زیست توده ها است (Sharif Hossain, 2008). در مقاله "نقش ریز جلبک ها برای تولید بیودیزل و کاربرد های دیگر" با مقایسه ریز جلبکها با سایر مواد اولیه بیودیزل پتانسیل این مواد نسبت به سایر موارد مشخص شده است همچنین بررسی ها نشان داده است که نمی توان از روغن های گیاهی به طور مستقیم به عنوان جایگزین مناسبی برای سوخت دیزل استفاده نمود. جرم مولکولی زیاد روغن های گیاهی و لزوجت نسبتاً زیاد آنها استفاده از روغن های مذکور را به عنوان سوخت دیزل محدود می کند؛ و همچنین اشاره شده که جلبکها به دلیل کم هزینه و در دسترس بودن آن یک انتخاب اقتصادی برای تولید بیودیزل است، بنابراین می توان از جلبکها به عنوان انرژی تجدید پذیر استفاده شود (Mata, Martins and Caetano, 2010) (جدول ۲).

جدول ۱- خلاصه‌ای از پیشینه پژوهش، (منبع: نگارنده)

موضوع	نویسنده	سال	هدف	روش	مؤلفه‌ها	نتیجه
مطالعه امکان‌سنجی سیستم تمام‌جلبک A Feasibility Study of an Algae Façade System	Kyoung-Hee Kim	۲۰۱۳	کاربردی	تجربی	نمای جلبکی Algae Façade CO2 Absorption جذب دی اکسید کربن سوخت زیستی Biofuel	سیستم نما جلبک پتانسیل بالایی برای توسعه و استفاده در آینده دارد. مزایای استفاده از این سیستم شامل عملکرد حرارتی خوب، انتقال نور روزافزونی، یکپارچگی ساختاری می‌باشد و انتشار گازهای گلخانه‌ای را کاهش می‌دهد.
نقش ریز جلبک‌ها برای تولید بیودیزل و کاربردهای دیگر	Teresa m.mata Antonio martins Nidia caetano	۲۰۱۰	کاربردی	تجربی	ریز جلبک Microalgae بیودیزل Biodiesel فتوبیوراکتور Photobioreactors سخت‌های باز Open ponds Environmental Applications محیط زیست	از برنامه‌های کاربردی بالقوه و فواید ریز جلبک‌ها کاهش CO2، تصفیه فاضلاب، به عنوان افزودنی مواد غذایی، و برای آبی‌ری پروری تکثیرش در سلامت انسان می‌باشد.
Biodiesel Fuel Production from Algae as Renewable Energy	A.B.M. Sharif Hossain, Aishah Salleh, Amru Nasrullah Boyce, Partha chowdhury and Mohd Naquiddin	۲۰۰۸	کاربردی	تحلیلی	Algal oil, biodiesel, transesterification, glycerine روغن جلبک-بیودیزل	استفاده از جلبک‌ها به دلیل کم هزینه و دسترس بودن آن یک انتخاب اقتصادی برای تولید بیودیزل است. بیودیزل را می‌توان از ریز جلبک تولید کرد بنابراین می‌توان از ریز جلبک‌ها به عنوان انرژی تجدید پذیر استفاده کرد.
The BIQ House: first algae-powered building in the world ساختمان بی‌ای کیو: اولین ساختمان ساخته شده در جهان با انرژی جلبکی	Christoph kempkes	۲۰۱۵	کاربردی	توصیفی	نمای جلبکی Algae Façade BIQ House	ساختمان بی‌ای کیو اولین ساختمانی است که با نمای جلبکی ساخته شده است و بخشی از انرژی مصرفی خود را از این طریق تأمین می‌کند. نتایج بیست امده نشان‌دهنده بازدهی مثبت این سیستم در معماری می‌باشد.
ریز جلبک‌ها، منابع آینده تولید انرژی زیستی	امیر امیدوار	۱۳۹۳	کاربردی	توصیفی	جلبک، سوخت زیستی، انرژی	با توجه به منابع، روش تولید و همچنین بررسی مزایا و معایب استفاده از جلبک در حال حاضر برای تولید بیودیزل مقرون به صرفه است اما در کاربردهایی با مقیاس کوچکتر هزینه بالایی تولید سوخت‌های زیستی جلبکی بزرگترین چالش اینگونه کاربردهاست.
نقش ریز جلبک‌ها در معماری آینده در طراحی ساختمان‌های اکسیژن ساز و دوست دار محیط زیست (برج میلاد درخت زندگی تهران آینده)	یاسین ترابی، پریسا پورابریسمی	۱۳۹۶	کاربردی	توصیفی	معماری آینده محیط زیست ریز جلبک‌ها فتوبیوراکتور ساختمان‌های اکسیژن ساز برج میلاد	استفاده از این سیستم در معماری (پنجه برج میلاد: به عنوان نمونه) با استفاده از زیست توده‌هایی به نام ریز جلبک‌ها منجر به تولید انرژی پاک و معماری سبز می‌شود.
مکانیزم‌های بهبود بازده تولید سوخت زیستی از جلبک‌های دریایی	مهتاب خلجی، سید علی اکبر هدایتی	۱۳۹۵	کاربردی	توصیفی	جلبک‌های دریایی، سوخت زیستی، فتوبیوراکتور، محیط کشت	به کمک سیستم‌های کشت بسته فتوبیوراکتورها می‌توان بیوماس بالایی از ریز جلبک در مدت زمان کوتاهی به دست آورد که در مقایسه با دانه‌های روغنی مورد استفاده برای تولید بیودیزل مقرون به صرفه می‌باشد.

جدول ۲- تاثیر جلبک‌ها در تولید مواد اولیه بیودیزل، (منبع: ۲۲۱: Mata, Martins and Caetano, 2010).

Plant source	Seed oil content (% oil by wt in biomass)	Oil yield (L oil/ha year)	Land use (m ² year/kg biodiesel)	Biodiesel productivity (kg biodiesel/ha year)
Corn/Maize (<i>Zea mays</i> L.)	44	172	66	152
Hemp (<i>Cannabis sativa</i> L.)	33	363	31	321
Soybean (<i>Glycine max</i> L.)	18	636	18	562
Jatropha (<i>Jatropha curcas</i> L.)	28	741	15	656
Camelina (<i>Camelina sativa</i> L.)	42	915	12	809
Canola/Rapeseed (<i>Brassica napus</i> L.)	41	974	12	862
Sunflower (<i>Helianthus annuus</i> L.)	40	1070	11	946
Castor (<i>Ricinus communis</i>)	48	1307	9	1156
Palm oil (<i>Elaeis guineensis</i>)	36	5366	2	4747
Microalgae (low oil content)	30	58,700	0.2	51,927
Microalgae (medium oil content)	50	97,800	0.1	86,515
Microalgae (high oil content)	70	136,900	0.1	121,104

در واقع جلبک‌ها بیشترین میزان تولید مواد اولیه را برای بیودیزل دارند. جلبک می‌تواند مقدار ۲۵۰ برابر روغن سویا در هر هکتار را تولید روغن کند. جلبک‌ها ۷ تا ۳۱ بار بیشتر از روغن نخل، تولید روغن می‌کنند. استخراج روغن از جلبک‌ها بسیار ساده است. بهترین جلبک برای بیودیزل ریز جلبک‌ها هستند (Sharif Hossain et al. 2008). ریز جلبک‌ها که منبع تولید این انرژی‌های زیستی هستند با دریافت دی‌اکسید کربن، اکسیژن تولید می‌کنند که به نوعی می‌توان گفت که عمل فوتوسنتز را انجام می‌دهند. بررسی‌ها نشان می‌دهد که استفاده از سوخت‌های زیستی با عکاش آلاینده‌ها از جمله مونوکسید کربن، دی‌اکسید گوگرد، هیدرو کربن‌های سوخت نشده و ذرات معلق می‌شود. تقریباً ده درصد وزنی سوخت‌های زیستی را اکسیژن

تشکیل می دهد (امیدوار، ۱۳۹۳). کشت ریز جلبک به منظور استفاده ی آنها در تولید انرژی زیستی به روش های مختلفی انجام می شود:

- روش اول: سیستم های فوتوبیو راکتور باز
- روش دوم: سیستم های فوتو راکتور بسته ی لوله ای
- روش سوم: پنل های مسطح بیو راکتور

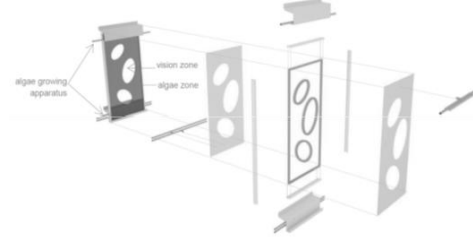
ولی تنها روش سوم یعنی پنل های مسطح فوتو بیو راکتور هستند که برای ناماسازی و دیگر اجزای وابسته به معماری مورد استفاده قرار می گیرند (ترابی و پورابریشمی، ۱۳۹۴). یک بیو راکتور می تواند اشاره به هر گونه دستگاه مهندسی شده یا ساخته شده یا سیستمی داشته باشد که یک محیط فعال از نظر زیستی را حمایت می کند یا اشاره به یک دستگاه یا سیستمی داشته باشد که از آن به منظور تولید سلول ها یا بافت ها در زمینه کشت سلولی استفاده می شود. این دستگاه ها برای استفاده در مهندسی بافت یا مهندسی بیو شیمیایی توسعه می یابند. یک فوتو بیو راکتور (PBR) یک بیو راکتور است که از یک سری منبع نوری استفاده می کند. به طور کلی هر ظرف شفاف میتواند یک PBR نامیده شود. کشت ریز جلبک ها به عوامل مختلفی بستگی دارد که به طور اجمالی شامل موارد ذیل می شود:

- نور: مهمترین منبع انرژی کشت ریز جلبک هاست. طول موج ها و شدت نورهای مختلف می تواند بر موفقیت یا شکست در روند کاشت ریز جلبک ها موثر باشند در شدت نور صفر یعنی در طول مدت شب، ریز جلبک ها به هیچ عنوان رشد نمی کنند. همچنین اگر از نقطه ی اشباع فراتر روند نه تنها نمی توانند سریعتر رشد نمایند بلکه به جای آن میزان رشد آنها کاهش می یابد.
 - درجه حرارت: افزایش درجه حرارت دما تا حدودی باعث افزایش میزان رشد ریز جلبک ها می شود ولی با این حال، افزایش بیش از حد دما نیز همانند میزان شدت نور باعث افت میزان رشد می گردد.
 - تبادل گازی: این زیست توده ها تقریباً ۴۰ تا ۴۵ درصد کربن می باشند که آن را از طریق فتوسنتز بدست می آورند. برای دست یابی به بالاترین میزان رشد مقدار ذخیره دی اکسید کربن فشرده از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. این میزان کربن می تواند از خروجی واحد های صنعتی، از دی اکسید کربن موجود در جو و یا هر منبع دیگری جمع آوری شود. برای تولید ۱ تن از زیست توده های جلبکی ۱٫۸ تن دی اکسید کربن مورد نیاز می باشد.
 - مواد غذایی: مواد معدنی مورد نیاز برای رشد ریز جلبک ها شامل فسفوروس، نیتروژن، پتاسیم، گوگرد و سیلیکون می باشد ولی مقدار مورد نیاز این مواد بسیار ناچیز می باشد. برای مثال تنها ۱ درصد حجم آنها شامل گوگرد می باشد.
 - آب: برای فوتوسنتز در حدود ۰٫۷۵ لیتر آب برای هر کیلو از زیست توده ی ریز جلبک ها مورد نیاز است. میزان مطلوب سطح pH برای رشد گونه های مختلف ریز جلبک ها، متفاوت می باشد ولی برای اکثر آنها چیزی در حدود ۷ تا ۹ می باشد.
 - شرایط پر فشار: شرایط پر فشار از جمله محروم ماندن از مواد غذایی میزان بسیار بالای نور غلظت زیاد اکسیژن و میزان بسیار پایین سطح pH باعث کاهش در میزان رشد ریز جلبک ها می گردد (ترابی و پورابریشمی، ۱۳۹۴).
- کیونگ هی کیم (۲۰۱۳) در مقاله "مطالعه امکان سنجی سیستم نماجلبکی" به معرفی سیستم نما جلبک پرداخته است. سیستم نما جلبک از یک سیستم بیوراکتور جلبک ساخته شده است که بین دو صفحه یکپارچه شده است. سیستم بین دو ورق اکریلیک که جلبک ها در مایع غنی از مواد مغذی آن رشد می کنند قرار گرفته است. "منطقه دید" و "منطقه رشد جلبک دریایی" به گونه ای پیکربندی شده اند تا انرژی و عملکرد ساختاری خوبی به ارمان بیاورند. منطقه دید بدون مانع امکان مشاهده، روشنائی روزانه و تهویه مورد نیاز را فراهم می کند. منطقه رشد جلبک، حفره ای حاوی آب جهت کشت جلبک ها است. دستگاه رشد جلبک از لوله های توزیع و سیستم های مکانیکی شامل یک پمپ هوا و پمپ آب و سیستم تصفیه جلبک ساخته شده است. شکل زیر نمای کلی این سیستم را نشان می دهد (Hee Kim, 2013). در این چرخه، تبادل انرژی در پنل های مسطح استفاده شده در نما سازی های ساختمان نمایش داده شده است و مشخص می گردد که توده های زیستی که نور خورشید را دریافت می کنند می توانند نوعی بیو گاز تولید کنند که این بیوگاز وارد سلولهای سوختی می گردد. در سلولهای سوختی از این بیوگاز انرژی گرمایشی، جریان الکتریسیته و دی اکسید کربن بدست می آید. دی اکسید کربن که دوباره می تواند وارد مخازن ریز جلبک ها شده و به عنوان منبع تغذیه برای آنها مورد استفاده قرار گیرد؛ بنابراین هیچ گونه آلاینده ای توسط پنل های مسطح فوتوبیو راکتور تولید نمی گردد انرژی گرمایشی وارد مخازن انواع بخاری ها، سیستم گرمایشی سرویس های بهداشتی و دیگر منابع انرژی می شوند و جریان الکتریسته نیز وارد مخازن ذخیره سازی جریان های الکتریکی می گردند. تاکنون در دنیا در طراحی مفهومی یا نمونه هایی از سیستم های با نمای جلبک استفاده شده است. نمونه های ساخته شده در طرح پیشنهادی GSA در LA که توسط HOK پیشنهاد شده، با نمای جلبک طراحی شده است. کاربرد دیگر آن در اینجا برای تصفیه فاضلاب و جذب انتشار CO2 از بزرگراه ها

و همینطور وسیله ای برای سایه اندازی جهت فضای داخلی نیز می‌باشد. همچنین یکی از اهداف آن تولید لیپیدها بوده که می‌توانند به سوخت زیستی تبدیل شوند.



شکل ۲: پنل نمای جلبکی



شکل ۱- سیستم نمای جلبکی

(منبع: Hee Kim, 2013: 334)



شکل ۳: چرخه تبادل انرژی

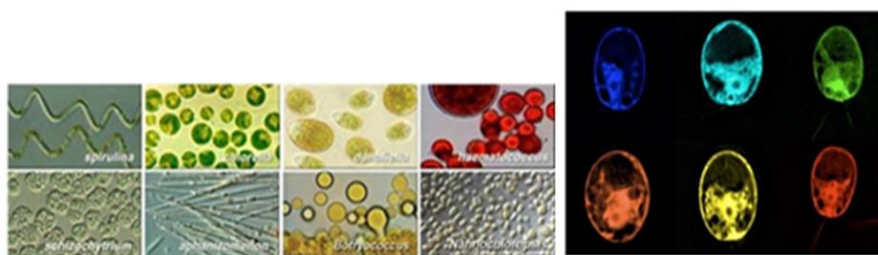
نمونه قابل ذکر در این رابطه، ساختمان بی آی کیو است که شامل ۱۵ آپارتمان است که اولین نمای تمام بیو راکتیوی دنیا است. منبع اصلی انرژی این ساختمان بازیابی حرارتی با استفاده از میزان انرژی است که در محلول وجود دارد و در عمل فتوسنتز از آن استفاده نشده است. نمای این ساختمان همچنین به عنوان یک ترموستات طبیعی عمل می‌کند: رشد انبوه جلبک‌ها در تابستان مانع ورود نور خورشید می‌شود. تکنولوژی این ساختمان توسط شرکت مشاوره‌ی علمی راهبردی اس اس سی اختراع شده است. در ساخت این بنا شرکت‌های طراحی، مهندسی و مشاوره اروپ، شرکت بین‌المللی مدیریت پروژه کولت و اتوولف در هامبورگ با هم همکاری داشته‌اند.



شکل ۴- ساختمان بی آی کیو در آلمان

این ساختمان از سمت شرقی و جنوبی انرژی خورشید را دریافت می‌کند و به سیستم نورگیر هوشمند مجهز است. دیواره بیرونی این ساختمان با ریزجلبک‌ها پوشیده شده‌اند و پنل‌های مخصوص نورگیرهای هوشمند ۲۰۰ مترمربع از فضای بیرونی خانه را به خود اختصاص داده‌اند تا انرژی مورد نیاز جلبک‌ها را تامین کنند. ساختمان B. I.Q توسط بیو راکتورها پوشیده شده است: مخازن شفاف که محیط کنترل شده‌ای را برای پرورش جلبک‌های دریایی پدید می‌آورند. جلبک‌ها که در معرض نور خورشید قرار می‌گیرند، با انجام عمل فتوسنتز در حین رشد، گاز دی‌اکسیدکربن را جذب می‌کنند. در محلول موجود در این بیوراکتورها (راکتورهای زیستی) مواد مغذی و دی‌اکسیدکربن در گردش هستند تا روند رشد این جلبک‌ها را بهبود بخشند. جلبک‌ها به‌طور منظم جمع‌آوری شده و در یک واحد زیست‌توده در همان نزدیکی، تخمیر و سوزانده می‌شوند و از این طریق الکتریسیته تولید می‌شود (kempkes, 2015). میکروجلبک‌های مورد استفاده در نمای ساختمان‌ها در پنل‌های شیشه‌ای تخت، کشت می‌شوند. بیوراکتورهای اندازه گیری شده ۰.۷*۲.۵ متر و در مجموع، ۱۲۹ بیوراکتور در دو طرف جنوب غربی و جنوب شرقی ساختمان مسکونی نصب شده است (Hee Kim, 2013).

قلب این سیستم، یک مرکز مدیریت انرژی خودکار است که در آن انرژی حرارتی خورشید و جلبکها در یک حلقه بسته قرار دارد و برای ذخیره و تولید آب گرم مورد استفاده قرار می گیرند. از این رو، گرما به صورت انرژی گرمایی به طور مستقیم در خانه قابل دسترسی است. از نظر "جن ورم" مدیر تحقیقاتی آروپ در اروپا: "نمایش بازدهی و عملکرد این گونه ساختمان ها نه تنها موجب اثبات یکی از منابع انرژی پایدار می شود بلکه می تواند سبب شکل دهی شهرهای آینده نیز شود." اگر ما بتوانیم نماهای میکرو جلبکی را نمایان کنیم، می توانیم محیط شهری را تغییر داده و منبع الهام جدیدی برای معماران در طراحی باشیم". (kempkes, 2015) علاوه بر نماسازی پتل های مسطح فوتوبیو راکتور می توانند به عنوان منابع نوری نیز مورد استفاده قرار گیرند. برخی از گونه های ریز جلبک ها توانایی این را دارند که تحت شرایط خاصی روشنایی ایجاد نمایند و بدرخشند. زیست شناسان دانشگاه یوسی سن دیگو موفق شدند با استفاده از وارد کردن پروتین های فلئورسنت دار در سلول های جلبکی علاوه بر ایجاد درخشش در آنها رنگ های متفاوتی از نور را نیز در آنها به وجود آورند. با این کار جلبک ها می توانند در طول مدت شب بدرخشند و می توانند در طراحی نما با رنگ های مختلفی به عنوان منابع کوچک نوری مورد استفاده قرار گیرند.



شکل ۵- راست: ایجاد رنگهای مختلف با استفاده از پروتین های فلورسنت، چپ: نمایش غلظت ها و رنگهای متفاوت در ریز جلبک ها



شکل ۶- منابع نوری زیستی در فضای شهری

همچنین با اضافه کردن نورهای LED به این فوتوبیو راکتورها می توان از آنها به عنوان منابع نوری در مبلمان شهری استفاده کرد باتری های تعبیه شده در داخل این منابع نوری در طول مدت روز با استفاده از نور خورشید جذب شده می توانند شارژ شده و در طول مدت شب برای روشنایی LED علاوه بر ایجاد نور در هنگام شب در فضای شهری افراد میتوانند رشد ریز جلبک ها و حرکت حبابها و مایع شناور زیستی را مشاهده نمایند.

این منابع نوری میتوانند دی اکسید کربن هوای اطراف را جذب کرده از آن به عنوان منبع تغذیه برای رشد ریز جلبک ها استفاده کنند و اکسیژن آزاد نمایند (ترابی و پورابریشمی، ۱۳۹۴). مزایای استفاده از این سیستم شامل عملکرد حرارتی خوب، انتقال نور روزافزون، یکپارچگی ساختاری. کاهش انتشار گازهای گلخانه ای و منجر به ایجاد یک نمای کامپوزیت با جلبک با سیستم انرژی پایدار می شود. این سیستم دارای سه مزیت اصلی است: الف-تولید زیست توده با کیفیت بالا برای اهداف انرژی، ب- انرژی گرمایی خورشیدی تولید می کند ج- می توان آن را به عنوان سایه دینامیکی و نور روز طبیعی استفاده کرد. از دیگر مزیت های آن اینست که کشت ریز جلبک ها در پتل فتو بیوراکتورها نیازی به استفاده از زمین اضافی ندارد و تا حد زیادی تحت تاثیر شرایط آب و هوایی قرار نمی گیرد. علاوه بر این، به لطف توانایی جلبک ها در عملکرد سیستم کربن، ساختمان قادر به از بین بردن ۲,۵ تن CO2 در سال است (kempkes, 2015).

جدول ۳- شاخص ها برای ۲۰۰ متر مربع بیو راکتور با ۳۰۰ روز تولید / سال

شاخص ها برای ۲۰۰ متر مربع بیو راکتور با ۳۰۰ روز تولید / سال	
انرژی در متان	۶,۴۸۷ کیلووات ساعت در سال
تولید BIOMETHANE	۶۱۲ متر مکعب در سال
انرژی خالص از متان	تقریباً. ۴,۵۴۱ کیلووات ساعت در سال
انرژی خالص از گرما	تقریباً. ۶۰۰۰ کیلووات ساعت در سال
کاهش گازهای دی اکسید کربن	۶ تن در سال
داده های پایه بر حسب BIOREACTOR متر مربع	
تولید بیوماس	۹۰۰ کیلوگرم در سال
تولید انرژی در بیوماس	۳۴۵ kJ / m ² / day
تولید بیوگاز از بیوماس	۱۰,۲۰ لیتر متان / مترمربع در روز

تنها مشکل اصلی گسترش و پذیرش این فن آوری، هزینه بالای تولید آن است. از ۵ میلیون یورو سرمایه گذاری شده در این پروژه توسط دولت آلمان و آی بی ای در هامبورگ (نمایشگاه بین المللی ساختمان)، بیش از ۳٫۱ میلیون یورو آن صرف ساخت بیوراکتور ها شده است. به هر حال "مارتین کرنر" مدیر اس اس سی باور دارد که این تکنولوژی قابل رقابت در بازار خواهد بود، او می گوید: "ما به استانداردسازی برای تولید قطعات وسخت افزار نیاز داریم تا از میزان هزینه ها کاسته شود". میزان انرژی الکتریکی تولید شده با این روش محدود است به طور مثال برای خانه BIQ که دارای ۱۵ آپارتمان است، با پانل های بیوراکتور فقط الکتریسیته یکی از آنها را می تواند به طور کامل تامین کرد اما این روش می تواند گرمای تعداد بیشتری از آپارتمان ها را فراهم کند. از این رو این روش برای تولید گرما (۶۰۰۰ کیلو وات ساعت در سال) استفاده می شود نه برای تولید برق؛ که این مقدار گرما برابر است با تامین گرمای ۴ آپارتمان، به تنهایی توسط بیوراکتورها (www.buildup.eu,2015). البته شرکت اس اس سی ادعا می کند که راندمان میزان تبدیل (میزان نور تابیده شده به نما که به انرژی تبدیل می شود) برای گاز های زیستی ۱۰ درصد و برای حرارت ۳۸ درصد است که مجموعاً به حدود ۵۰٪ می رسد. در آینده تحقیقات بیشتری بر روی این موضوع انجام خواهد شد. این در مقابل راندمان ۱۵ درصدی معمول سیستم های فتوولتائیک است. صفحات خورشیدی نصب شده بر بام و سیستم ذخیره حرارت زیرزمینی می توانند مکمل انرژی و گرمای ایجاد شده توسط بیوراکتورها باشند. سازندگان ادعا می کنند که می توان به این طریق ۱۰٪ انرژی مورد نیاز ساختمان را تامین کرد (kempkes,2015).

نتیجه گیری

استفاده از ریز جلبکها در تولید انرژی مصرفی ساختمان ها به عنوان یک انرژی زیستی میتواند یک ابزار برای کاهش آلایندهی کربن و وابستگی به سوخت های فسیلی در نظر گرفته شود اما با توجه به میزان تولید انرژی حاصل از این روش و با توجه به اینکه متوسط مصرف سرانه خانگی در کشور ما سه برابر متوسط جهانی است؛ به کار گیری این روش مستلزم بررسی و مطالعات بیشتری در این زمینه می باشد.

منابع

۱. امیدوار، امیر. (۱۳۹۳). ریزجلبکها، منابع آینده تولید انرژی زیستی، دو فصلنامه علمی - تخصصی انرژیهای تجدیدپذیر و نو، سال اول، شماره ۱، بهار.
۲. ترابی، یاسین؛ پورابریشمی پریسا، (۱۳۹۴). نقش ریز جلبک ها در معماری آینده در طراحی ساختمان های اکسیژن ساز و دوست دار محیط زیست (برج میلاد درخت زندگی تهران آینده). سومین کنفرانس بین المللی پژوهشهای کاربردی در مهندسی عمران، معماری و مدیریت شهری
۳. خلجی، مهتاب؛ هدایتی، سید علی اکبر. (۱۳۹۶). مکانیزم های بهبود بازده تولید سوخت زیستی از جلبک های دریایی. فصلنامه علوم و فناوری دریا شماره ۸۱، ص ۵۷.
۴. زمردیان، زهراسادات ؛ تحصیلدوست، محمد. (۱۳۹۴). اعتبار سنجی نرم افزارهای شبیه سازی انرژی در ساختمان: با رویکرد تجربی و مقایسه ای نشریه انرژی ایران، دوره ۱۸، شماره ۴.
5. Hee Kim- k.(2013). A Feasibility Study of an Algae Façade System International Conference on Sustainable Building Asia
6. Kempkes.ch.(2015). The BIQ House: first algae-powered building in the world.
7. Mata,T. Martins, A. Caetano, N. (2010). Microalgae for biodiesel production and other applications. Renewable and Sustainable Energy Reviews 14
8. Sharif Hossain, A.B.M. Salleh, A. Nasrulhaq Boyce,A. Chowdhury, P. and Naquiuddin,M. (2008). Biodiesel Fuel Production from Algae as Renewable Energy American Journal of Biochemistry and Biotechnology 4 (3):250-254.
9. <http://www.buildup.eu/en/practices/cases/biq-house-first-algae-powered-building-world>

The role of microalgae in sustainable architecture

Assessment of algal Facades

Alireza Mashabaki Isfahani^{1}, Mohammad Reza Moshabaki Isfahani²*

1*- Faculty Member of Architecture Department, Payame Noor University(pnu), Tehran,
Iran (Corresponding author), Email: alirezamoshabaki@yahoo.com

2- Master of Geography and Urban Planning

Abstract

Today, in the industrial age, the industrial revolution and technical-technological progress has created a lot of problems. The use of fossil fuels and pollution and its climate change and greenhouse gas emissions, including carbon dioxide, have become a problem for human societies. Also, given the expiration of fossil fuels, today the need to find a suitable alternative fuel is felt more and more. In order to solve this problem, it is necessary to examine the comprehensive and modify the structure of the under construction. One of the solutions proposed in this regard is the design and construction of Zero Energy Buildings (ZEB), a building that will provide renewable energy throughout the year. The principle of Zero Energy Consumption is considered as a tool for reducing carbon emissions and reducing the level of dependence on fossil fuels. Algae energy technology is one of the methods proposed for zero energy buildings. This study examines the use of algae energy as energy consumption in buildings. In this regard, studies have been carried out in the form of a documentary-library, and the energy indicators produced by this way, as well as the factors influencing it, through literature studies Existing experiments and exams have been extracted.

Keywords: Zero Energy Buildings (ZEB), Renewable Energy Sources, Algae, Algae Facade

کاهش اثرات مخرب زیست‌محیطی در طراحی داخلی اماکن تجاری ایران

تاریخ دریافت: ۹۸/۰۳/۲۱

تاریخ پذیرش: ۹۸/۰۴/۲۳

کد مقاله: ۳۵۶۴۱

شادی رحیمی نژاد^۱، احمد میرزا کوچک خوشنویس^۲

چکیده

گرچه ایران از غنی‌ترین منابع انرژی برخوردار است، اما تلف کردن و استفاده نادرست از آن‌ها خسارات جبران‌ناپذیری را به بودجه سالانه کشور تحمیل می‌کند لذا بهینه‌سازی مصرف انرژی از طریق مدیریت آن در امر ساخت‌وساز از جایگاه مهمی برخوردار است. منابع اطلاعاتی بسیار زیادی در مورد ویژگی‌های مواد ساخت‌وسازی که مسئولیت‌پذیری زیست‌محیطی را در برداشته باشند، وجود دارد؛ چه در طراحی و چه در اجرای ساختمان‌سازی، اما منابع بسیار اندکی برای طراحی داخلی ساختمان‌های متمرکز در دست است. به‌منظور طراحی داخلی مراکز تجاری و کاهش اثرات زیست‌محیطی ساختمان‌ها، طراحان می‌بایست درک عمیقی از موضوعات طراحی داخلی پایدار داشته باشند، زیرا آن‌ها هستند که مؤلفه‌های داخلی ساختمان را تعیین می‌کنند. با توجه به رویکرد بالا این سؤال پژوهشی در ذهن به وجود می‌آید که: طراحان داخلی تجاری ایرانی چقدر نسبت به طراحی پایدار آگاهی دارند و این نوع طراحی چطور می‌تواند اثرات زیست‌محیطی ساختمان را تقلیل دهد؟ آموزش مباحث مرتبط با پایداری به‌عنوان اولین گام در آشنایی با ضرورت مباحث پایداری و تلاش در آگاه‌سازی و ترویج این مباحث محسوب می‌شود. روش تحقیق بکار گرفته شده در این نوشتار مبتنی بر مطالعات اسنادی و مرور متون و توزیع پرسشنامه بین معماران داخلی و تحلیل آن است. نخست به بیان فرهنگ و سیمای مواد پرداخته‌شده و با تشریح لزوم توجه به معماری پایدار و اخلاق زیست‌محیطی به ذکر اصول پایداری در دنیا اشاره شده است. سپس با بررسی چالش‌ها، راهکارهایی جهت نهادینه شدن مفاهیم مرتبط با معماری پایدار در بین معماران ارائه شده است. راهکارهای ارائه‌شده در این مقاله می‌تواند زمینه‌های استفاده گسترده از چنین سیستم‌هایی را در بخش‌های مختلف صنعت ساختمان و مسکن فراهم کند.

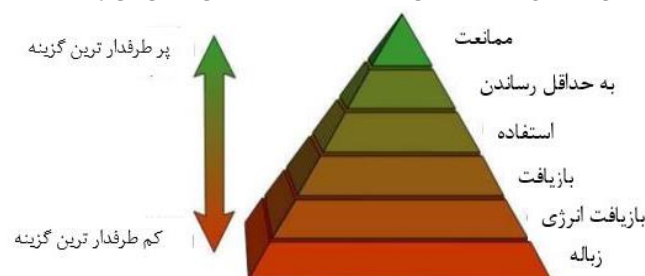
واژگان کلیدی: معماری پایدار، معماری، توسعه پایدار، مصالح پایدار، معماری داخلی تجاری

۱- کارشناس ارشد معماری داخلی دانشگاه آزاد رامسر

۲- عضو هیئت علمی پژوهشگاه میراث فرهنگی

۱- مقدمه

توان طراحی درست همان توان حل مشکل است. موضوعات زیست‌محیطی بسیار دشواری وجود دارند که طراحان در پی حل آن‌ها هستند، با این وجود تنها تعداد اندکی از راهنماهای فنی وجود دارد؛ مشکلاتی که در حال حاضر پیش روی محیط زیست طبیعی قرار دارند، موضوعات اخلاقی به شمار می‌روند. هر طراحی وقتی تلاش می‌کند تصمیم‌های درستی را در طراحی اجرا کند، با چالش‌هایی در کار خود مواجه خواهد شد. طراح داخلی خوب "همه فن حریف" است- باید توان برنامه‌ریزی فضایی حرفه‌ای را داشته باشد، با مؤلفه‌های استاندارد داخلی نظیر مبلمان و متناسب‌سازی آشنایی داشته باشد، فکر خلاق برای کنار هم قرار دادن طرح‌های بصری هیجان‌انگیز و درک روشی که از فضاها استفاده شود را داشته باشد، اینها تنها چند نمونه‌اند. همچنین، طراحی داخلی تقریباً در همه صنایع کاربرد دارد. در این میان طراحی داخلی مراکز تجاری می‌تواند در بر دارنده مراکز پذیرایی، بازآفرینی روحی، سازمان‌ها، بخش سلامتی و بهداشت، آموزش و خرده‌فروشی‌ها باشد. به علاوه، این بخش‌ها نیازمند به روز رسانی و نوسازی مداوم هستند، زیرا این نوع فضاهای عمومی اغلب پیش‌رو در توسعه هستند. ساختمان‌ها می‌بایست با زمان تطابق داشته باشند و طراحی داخلی ساختمان‌ها از این قاعده مستثنی نیست. به هر حال طراحی داخلی می‌تواند صدای ساختمان باشد.



تصویر ۱- هرم اتلاف

برای طراحان مهم است که با هرم اتلاف که با ممانعت شروع می‌شود، آشنا باشند (تصویر ۱). طی بازسازی می‌توان از راهبرد های پایدار نظیر استفاده از مبلمان بازسازی شده یا دور ریز، کف‌سازی بازایافتی یا قابل بازایافت، برای جلوگیری از اتلاف استفاده کرد. طراحی داخلی تجاری شامل فضاهایی است که مصرف‌کننده‌ها و مشتری‌ها بیشترین استفاده را از آن می‌کنند و توجه رسانه‌ها را به خود جلب می‌کنند؛ بنابراین، بازسازی می‌تواند ابزاری لازم برای جذب علاقه و توجه مشتری‌ها رسانه‌ها باشد و به نوبه خود، به رشد و موفقیت مالی کمک کند. به علاوه، طراحی داخلی می‌تواند ارزش‌های زیست‌محیطی را از طریق طراحی‌اش انتقال دهد. با این وجود، از آنجایی که ظاهر داخلی بطور مرتب به روز رسانی شده و مورد تغییر قرار می‌گیرد و معمولاً این امر تحت تاثیر مد یا نگاهی خاص است (مثلاً مینیمال، کلاسیک یا دوره‌ای و غیره) بازسازی علاقمندی جدیدی را ایجاد می‌کند و زیبایی‌شناسی فضای داخلی قبلی را منسوخ‌نشان می‌دهد (واکر، ۲۰۰۶). معماری در شهرهای باستانی، بطور ذاتی، با پذیرش مسئولیت زیست‌محیطی همراه بوده است. ساخت‌وسازها بر اساس نیروی کار انسانی و مواد خام محدود به چیزی بودند که بطور محلی در دسترس قرار داشتند و بسیاری از سکونتگاه‌های دست‌ساز بعداً به محیط زیست طبیعی بازگردانده می‌شدند (جونز، ۲۰۰۸). برخی ساختمان‌ها، از نظر تاریخی دوام استثنایی داشتند، شواهد این امر هنوز در تخت جمشید امروزی به چشم می‌خورد. همچنین، بطور معمول مصالح انتخابی با روش‌های بومی منطقه‌ای استخراج، ذخیره و منتقل می‌شدند. معماری ایرانی در گذشته با بهره‌گیری مناسب از شرایط اقلیمی و مهار نمودن عوامل مضر آب و هوایی بنای احداث شده را به سمت هدف ایجاد آسایش برای مصرف‌کننده بدون استفاده از سوخت‌های فسیلی سوق می‌داد؛ اما در شصت سال اخیر با استخراج ناگهانی انرژی‌های فسیلی و بسیار ارزان، نه تنها اصول معماری چند هزارساله که حاصل دسترنج نسل‌های متوالی معماران قرون گذشته بوده، به دست فراموشی سپرده شده است، بلکه با مصرف افراطی منابع انرژی تجدیدناپذیر آیندگان با دوخطر مواجه شده‌اند.

الف- پایان منابع سوخت‌های فسیلی

ب- آلودگی‌های حاصل از مصرف سوخت‌های فسیلی

عوامل دخیل در صنعت ساختمان که شامل مهندسان طراح، محاسب، ناظر، مجری و صنوف مرتبط می‌باشند ناگزیرند برای جلوگیری از هدر رفتن انرژی و آلودگی محیط زیست به اقدامات عملی بپردازند، روح این اقدامات عملی در مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان تا حدودی تجلی یافته است.

متأسفانه، هنوز سود مالی اثر عمده‌ای بر روی تصمیم‌طراحان دارد و این یکی از دلایل عمده‌ای است که تغییرات کند و اندک بوده و تصمیم بر فاصله گرفتن از فناوری‌های سنتی است (واکر، ۲۰۰۶). به علاوه، هزینه، بحث زیبایی‌شناسی، در دسترس بودن و دوام همه موضوعاتی هستند که طراحان داخلی به‌عنوان مانعی برای تعیین محصولات و مواد پایدار پذیرفته‌اند. این مقاله

در پی بررسی این موانع است تا برای طراحان داخلی شفاف سازی کند. این مسئولیت طراحان داخلی است که به بررسی رویکرد های جدید و فرایند های نوینی بپردازند که یکپارچگی بیشتری دارند و راه هایی را بجویند که تصمیم هایی مبتنی بر آگاهی زیست محیطی در مورد میانی متناظر گرفته شود (واکر، ۲۰۰۶). در سال ۱۹۸۷، کمیسیون جهانی محیط زیست و توسعه (WCED) گزارش برونتلند: آینده مشترکمان را منتشر کرد که زمینه ای برای جنبش پایداری جهانی را فراهم آورد (جونز، ۲۰۰۸). توسعه پایدار این چنین تعریف شد: "بشریتی که توانایی ایجاد توسعه پایدار را دارد تا تضمین کند که نیاز های حاضر را بدون به خطر انداختن نسل آینده در رفع نیاز هایش، تامین می کند" (برونتلند، ۱۹۸۷).

این روزها، عوامل مختلف تأثیرات مخربی بر محیط زیست ایران دارند. متأسفانه، آسیب پذیری محیط زیست طبیعی ایران تا کنون آن طور که شایسته بوده، مد نظر قرار نگرفته است. این شاید به دلیل عدم وجود قوانین و دستورالعمل های زیست محیطی در بخش طراحی در محیط زیست ایران بوده است. امروزه، فشار هایی نظیر مدیریت زباله، حفظ منابع آب و مصرف انرژی مهمترین موضوعات زیست محیطی هستند که مورد توجه قرار نمی گیرند. این عوامل که بر روی محیط زیست ایرانی و در راستای تغییرات سبک زندگی ایرانی رخ داده اند، از استاندارد های زندگی با مفهوم "مدرن شدن و شهرنشینی" نشأت گرفته است، دوره ای که می توان به عنوان افزایش مصرف و مادی گرایی در نظر گرفت. به لحاظ اخلاقی، ایران مسئولیت اتخاذ تصمیمات پایدار برای آینده اش را بر عهده دارد. اخلاق به شدت به فرد بستگی دارد و هر فرد دنیا را از طریق فیلتر های شخصی اش، تجربیات زندگی فردی اش می بیند. فرهنگ و ارزش های یک جامعه شناس، به عنوان مثال، به شدت در هنگام تحلیل نسل شهری، در مقایسه با دیدگاه های یک معمار فرق دارد. با این حال، آنچه برای یک طراح اهمیت دارد می تواند به شدت به اخلاق طراحی بستگی داشته باشد. اخلاق زیست محیطی که مد نظر طراحان است، می تواند ظرفیت آن ها را در توجه به محیط زیست طبیعی با تخصیص محصولات و مواد پایدار تر نشان دهد. افت محیط زیست ما، همانند جنگ هسته ای، تهدید بزرگی برای زندگی همه به شمار می رود و چالش نهایی اخلاق زیست محیطی حفظ زندگی بر روی زمین است.

با این وجود، طراحی داخلی پایدار تنها به تخصیص درست مبلمان، نماسازی و متناسب سازی مربوط نیست. این موضوع در مورد تطبیق پذیری و انعطاف پذیری نیز است. بر اساس فرهنگ لغت متوازن ملی طراحی پایدار سال ۲۰۰۰-۲۰۰۱: عبارت ها و تعاریف کاربردی مربوط به ایمنی و حفاظت حریق در ساختمان ها، عبارات تطابق پذیری و انعطاف پذیری به ترتیب زیر تعریف شده اند:

"تطابق پذیری: میزانی است که مؤلفه های ساختمانی که به تازگی بنا شده را بتوان در مرحله بعدی چرخه عمرش تغییر داد تا با تغییرات زندگی و نیاز های زیستی/کاری کاربران بالقوه اش مطابقت یابد..."

"انعطاف پذیری: میزانی است که فضای داخلی ساختمانی که به تازگی بنا شده را بتوان به راحتی در هر مرحله زمانی ای با کمترین هزینه و زحمت کاربری به خاطر تغییر نیاز های زیستی/کاری تغییر داد".

(Sustainable Design International 2001).

بنابراین، بسیار مهم است که طراحان داخلی نیز به چرخه عمر کلی یک ساختمان توجه داشته باشند. این امر به مصرف کمتر انرژی و مصالح ساختمانی برای نوسازی منتهی می شود و در صورتی که مبلمان، نماسازی و متناسب سازی را بتوان دوباره مورد بهره برداری قرار داد، صرفه جویی اقتصادی را نیز به همراه دارد. در صورتی که ساختمان ها به نحوی طراحی شوند که امکان انعطاف پذیری بیشتری فراهم شود، ساکنین می توانند فضا را بر اساس نیاز خود تغییر و تطبیق دهند، بدون اینکه بازسازی ای رخ دهد، بنابراین، انطباق پذیری به کاربرد جدید طی بازه زمانی عمر ساختمان اشاره دارد (دوران، ۲۰۰۴).

۲- پیشینه تحقیق

در دنیا مقررات و دستورالعمل های زیست محیطی متعددی وجود دارند که می توانند به طراحان داخلی کمک نمایند که معماران ایرانی اغلب نسبت به آن آگاهی ندارند. با این همه بیشتر پژوهش های متمرکز و جامع در مورد موضوع طراحی داخلی پایدار که طی پنج سال پیش صورت گرفته اند، در ایالات متحده متمرکز بوده اند و تحت عنوان LEED هستند همچنین استاندارد BREAM در بریتانیا و اروپا مورد استفاده قرار می گیرد این دو از استاندارد های کشورهای دیگر مانند ژاپن و هند و امارات پیشتر ترند در ادامه به معرفی مختصری از آن ها و همچنین در انتها به مبحث ۱۹ مقررات ملی که تنها قانون موجود در ایران در این زمینه است می پردازیم.

۲-۱- طراحی داخلی و قوانین زیست محیطی: قوانین، مقررات و ضابطه های ساخت و ساز

"مهمترین چیزی که باید در مورد مجوز مصالح ساختمانی سبز بدانیم منبعی است که آن‌ها را رتبه بندی می‌کند. این مسئولیت طراح است که فراتر از کلمات درهم پیچیده و فراتر از سطح برود. آن‌ها باید بدانند که چطور این محصولات ساخته و استفاده می‌شوند و باید آموزش ببینند تا چطور به سوالات مطرح شده پاسخگو باشند."

الف- LEED AP، FASID، Penny Bonda، مولف فضای داخلی تجاری پایدار.

اجرای راه حل‌های طراحی و در عین حال رعایت قوانین و مقررات ساخت‌وساز بخش ادغامی فرایند طراحی به شمار می‌رود. به علاوه، علیرغم نوع پروژه، طراحان داخلی باید همواره به بهداشت، ایمنی و رفاه عمومی توجه داشته باشند. علاوه بر این وظیفه دشوار، دولت‌ها، سازمان‌ها و نمایندگی‌ها در تمام دنیا مجوزها، قوانین، مقررات و ماده قانونی‌های زیست‌محیطی جدیدی را بسط داده‌اند تا از محیط زیست طبیعی محافظت کنند. لازم است که طراحان داخلی در مورد قوانین و مقررات زیست‌محیطی که در کشورشان اجرا می‌شود، به روز باشند تا طراحی داخلی پایدار را اجرا نمایند (Winchip، ۲۰۰۷). با همه اینها، در حال حاضر منابع اندکی وجود دارند که می‌توانند طراح داخلی را در روش طراحی با تاکید بر مسئولیت زیست‌محیطی یاری کنند (Jones، ۲۰۰۸). مقدار منابع اطلاعاتی زیادی وجود دارند که استفاده عملی در طراحی پایدار و تخصیص مصالح ساختمانی در طراحی و اجرای ساختمان‌ها با تاکید بر اهمیت زیست‌محیطی را مد نظر دارند، اما برای طراحی فضای داخلی این ساختمان‌ها منابع اندکی در دست هستند (همان). آیا همه متخصصانی که در ساخت‌وساز و صنعت طراحی دخیل هستند، از لحاظ اخلاقی ملزم به تلاش در کاهش اثر زیست‌محیطی کار خود هستند؟

در سال ۱۹۹۹، انجمن بین‌المللی طراحی داخلی (IIDA) پژوهشی را در مورد طراحی داخلی با مسئولیت زیست‌محیطی ترتیب داد و تفاوت‌های عمده‌ای را بین طراحان و اقداماتشان یافت (همان). آن‌ها دریافتند که ۸۳٪ طراحانی که مورد مطالعه قرار گرفته‌اند، حس می‌کنند مسئولیت اخلاقی‌ای را برای ارزیابی گزینه‌های پایدار به مشتری‌های خود بر عهده دارند، با این وجود، ۳۷٪ واقعاً این کار را می‌کردند (همان). عدم اطلاعات پایا و قابل اعتماد به عنوان مانعی کلیدی در اجرای مفاهیم طراحی پایدار، توسط ۷۵٪ از طراحان مورد مطالعه ذکر شده است (همان). خوشبختانه، صنعت ساختمان‌سازی در ایالات متحده به کندی - اما مستمر - توسعه می‌یابد و پرتکل‌هایی را برای طراحی با مسئولیت زیست‌محیطی اجرا می‌کند (همان). از طراحان داخلی در حال حاضر خواسته شده است که فضاهایی را خلق کنند که از بهداشت، ایمنی و رفاه افرادی که در آن فضای زیستی داخلی کار، زندگی و بازی می‌کنند محافظت کند (همان). همزمان، با انجام این کار، آن‌ها فضاهایی را خلق خواهند کرد، از بهداشت، ایمنی و رفاه خود طبیعت هم محافظت کرده است. با این وجود، شناخت فعلی از طراحی داخلی در ایران چیست و تا چه حدی دستورالعمل‌ها در اختیار طراحان داخلی قرار گرفته است؟

در کشور ما برای رسیدن به این هدف با اولین ویرایش مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان در سال ۱۳۷۰ شمسی با عنوان صرفه جویی در مصرف انرژی تدوین گردید؛ اما متأسفانه به دلیل عدم وجود آمادگی لازم در جامعه مهندسی ساختمان وعدم تمایل سازندگان به رعایت اصول الزامی این مبحث، ضوابط تعیین شده تا کنون در صنعت ساختمان کشور فراگیر نشده است. بازگشت به اصول معماری ایرانی، رعایت مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان و استفاده از انرژی‌های نو نه تنها اهداف معماری پایدار را در صنعت ساختمان‌سازی کشورمان تحقق می‌بخشد، بلکه بیماری بی‌هویتی کنونی در معماری معاصر را نیز درمان خواهد کرد؛ اما رعایت الزامات مطرح شده در مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان چگونه می‌تواند ما را به رسیدن به اهداف معماری پایدار نزدیک کند؟

ب- گذری بر مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان

این مبحث از مقررات ملی ساختمان ضوابط طرح، محاسبه و اجرای عایق کاری حرارتی پوسته خارجی، سیستم‌های تأسیسات گرمایی، سرمایی، تهویه، تهویه مطبوع، تأمین آب گرم مصرفی، والزامات طراحی سیستم روشنایی در ساختمان‌ها را تعیین می‌کند. در مبحث فوق ساختمان‌ها از نظر میزان صرفه جویی در مصرف انرژی به چهار گروه ذیل تقسیم می‌شوند:

گروه ۱: ساختمان‌های ملزوم به صرفه جویی زیاد در مصرف انرژی

گروه ۲: ساختمان‌های ملزوم به صرفه جویی متوسط در مصرف انرژی

گروه ۳: ساختمان‌های ملزوم به صرفه جویی کم در مصرف انرژی

گروه ۴: ساختمان‌های بدون نیاز به صرفه جویی در مصرف انرژی

ضوابط ارائه شده مبحث ۱۹ در مورد پوسته خارجی، برای تمام ساختمان‌های جدید الاحداث، به جزء ساختمان‌های گروه ۴، از نظر صرفه جویی در مصرف انرژی لازم الاجرا است. این ضوابط در قالب دو روش: الف) (کارکردی) و ب) روش (تجویزی) ارائه شده است.

الف- روش کارکردی: این روش را می توان برای کلیه ساختمان ها به کار برد؛ اما طراحی با آن نیازمند محاسبات انتقال حرارت پوسته خارجی ساختمان است.

ب- روش تجویزی: طراحی با روش تجویزی، در مقایسه با روش کارکردی، به مراتب ساده تر است در مورد ساختمانهای مسکونی ۱ تا ۹ طبقه به صورت منفرد و با زیر بنای کمتر از ۲۰۰۰ متر مربع، و ساختمانهای گروه ۳، از نظر صرفه جویی در مصرف انرژی، قابل استفاده است. با این وجود در کشور ما از نظر طراحی تقریباً هیچ مقرراتی مربوط به پایداری لازم الاجرا نیست و فقط در حد همین مقررات اندک مبحث ۱۹ وجود دارد به نظر می رسد در کشور ما وظیفه رعایت اصول پایداری در زمره اصول اخلاقی و مسئولیت اجتماعی قرار می گیرد. بنابر این مهم است که معماران در مورد دستورالعمل های بین المللی پایداری اطلاع داشته باشند که بر روی فضای داخلی متمرکز هستند، از جمله رهبری در انرژی و طراحی زیست محیطی برای فضا های داخلی تجاری (LEED CI). این مقاله در پی تمرکز بر روی قوانین، مقررات و ماده قانونی های مختلف ساخت و ساز بین المللی است که بیشترین کاربرد را برای طراحان داخلی ایرانی دارند و آگاهی زیست محیطی از آن ها برای استفاده به عنوان منابع اطلاعاتی برای طراحی فضا های داخلی تجاری پایدار منافی را به همراه دارد.

ج- مرکز تحقیقات ساختمانی (BRE)

عبارت "از گهواره تا گور" اغلب برای توصیف زندگی کلی یک جزء یا محصول بر اساس ارزیابی چرخه عمرش (LCA) به کار می رود که منبع مواد خام تا بازیافت آن را به مواد خام در انتهای عمر تعریف شده اش، پوشش می دهد (Jones, ۲۰۰۸). مفهوم "نه به زباله" که از طبیعت مدلسازی شده، اولین بار توسط معماری به نام ویلیام مک دونوگ ارائه شد که به ارائه مدرک از گهواره تا گور در بخش شیمیایی طراحی مک دونوگ برون گارت (MBDC) منتهی گردید (همان). با تاسیس مرکز تحقیقات ساختمانی بریتانیا (BRE) انواع روش های ارزیابی چرخه عمر (LCA) برای کمک به شرکت ها استفاده گردید تا درک کنند محصولات، مصالح ساختمانی و سامانه های آن ها چگونه عمل خواهند کرد و چگونه می توانند عملکرد زیست محیطی ساختمان ها را بهبود بخشند (http://www.bre.co.uk/page.jsp?id=1578, 2009). روش ارزیابی زیست محیطی مرکز تحقیقات ساختمان بریتانیا که در اینجا به طور مخفف "بریم" نامیده می شود، یکی از پیشگامان است و بطور گسترده از روش ارزیابی زیست محیطی برای ساختمان های بریتانیا استفاده می کند. در این مجموعه استانداردهایی برای عملکرد بهتر در طراحی پایدار در نظر گرفته شده است و از مقیاس عملکرد زیست محیطی بهره می برد (http://www.BREEAM.org/page.jsp?id=66, 2009). "بریم" به دامنه گسترده ای از موضوعات زیست محیطی و پایداری می پردازد و پیمان کاران و طراحان را قادر می سازد تا اعتبار نامه های زیست محیطی ساختمان های خود را برای طراحان ها و مشتری ها عرضه کنند که این امر با استفاده از سامانه امتیاز دهی مستقیم است که شفاف بوده و درک آن آسان است و مورد تایید و پشتیبانی تحقیقات مستند قرار دارد (http://www.BREEAM.org/page-e.jsp?id=66, 2009). این استاندارد ده بخش موضوع پایداری را پوشش می دهد:

- مدیریت	- آب	- کاربری زمین و اکولوژی
- بهداشت و رفاه	- مصالح ساختمانی	- آلودگی
- انرژی	- زباله	- نوآوری
- نقل و انتقال		

"بریم" به این ترتیب به انواع ساختمان ها، یا "طرح ها" مثل زندان ها، دادگاه ها، بخش های بهداشتی، دفاتر اداری، خرده فروشان، مراکز صنعتی و غیره تقسیم شده است و در این طرح ها مقیاس متوسطی وجود دارد که برای طراحی داخلی بر حسب بازسازی و تکمیل آن به کار می رود (دفتر "بریم"، ۲۰۰۸). طرح هایی که بیشترین کاربرد را برای طراحی تجاری داخلی دارند، عبارتند از: دادگاه ها، بخش های بهداشتی، دفاتر اداری و خرده فروشان. مراحلی که برای کار طراحی داخلی به کار برده می شوند عبارتند از: بازسازی عمده، نو سازی برای اجاره، مرحله اول طراحی، مرحله پس از ساخت و ساز و در حال استفاده است. بر اساس طرح هایی که بیشترین کاربرد را برای طراحی داخلی دارند، عرضه مستقیم و دفتر "بریم" بیشترین میزان اطلاعات را در مورد موضوعات طراحی داخلی تجاری رایج را دارند که به پایداری مرتبط است. طرح دفتر "بریم" ارزیابی بازسازی جزئی در ساختمان های موجود را مد نظر ندارد، یعنی به کارهایی از قبیل نظارت، بسط یا تغییر عناصر گرمایی و یا ساختمان سازی، یا تغییر کاربری نمی پردازد، (همان). به این ترتیب، این سامانه می تواند ارزش اندکی برای طراحان داخلی در زمینه بازسازی دفتر پایدار یا طراحی برای تغییر کاربری داشته باشد. با این همه میزانی که "بریم" را بتوان در طراحی داخلی به کار برد از طریق ارزیابی نو

۱- استراتژی کسب و کار پایدار که چرخه بازسازی طبیعت در آن زباله استفاده مجدد می شود.

2- BREEAM

سازی ساختمان موجود است. جایگزینی با استفاده از ابزار با دوام یا مد روز (فقط ارزیابی نو سازی) نیز در عرضه مستقیم "بریم" اشاره شده است.

جدول ۱- موضوعات نو سازی داخلی بر اساس "بریم"

کنترل نور: برای اینکه کاربران ساختمان دسترسی کافی به نور روز داشته باشند. به منظور کاهش مشکلات مربوط به نور در فضا های ساکن شده با استفاده از نظارت بر کنترل های کافی، مثل سامانه کنترل سایه بان در همه پنجره ها، در های شفاف و نور سقفی، در همه بخش های مرتبط ساختمان.
نور با فرکانس بالا: به منظور کاهش خطر مشکلات بهداشتی مربوط به لرزش نور فلورسانت.
سطوح نوردهی داخلی: برای اینکه تضمین شود نوردهی در بهترین مسیر برای عملکرد و راحتی بصری طراحی شده است.
مناطق نوردهی و کنترل ها: به منظور اطمینان بخشی به ساکنین که کنترل بر نوردهی در هر بخش مرتبط ساختمان آسان و در دسترس آنهاست.
کیفیت هوای داخلی: برای اینکه خطر بهداشتی مربوط به کیفیت پایین هوای داخلی با تمرکز بر روی تهویه طبیعی و مصنوعی کاهش دهد تا آلاینده ها بر اساس استاندارد تطبیقی رقیق شوند.
ترکیبات اورگانیک فرار: به منظور شناخت و تقویت محیط داخلی بهداشتی با استفاده از تخصیص ناماسازی و متناسب سازی داخلی با انتشار اندکی ترکیبات اورگانیک فرار (VOC)
کاهش انتشار CO ₂ : به منظور شناسایی و تقویت ساختمان هایی که برای به حداقل رساندن انتشار CO ₂ مرتبط با مصرف انرژی عملیاتی (مثل نوردهی) طراحی شده اند.
مصرف آب: به منظور به حداقل رساندن مصرف آب آشامیدنی در کاربرد های بهداشتی از طریق تشویق استفاده از آب کمتر

(منبع: دفاتر "بریم"، ۲۰۰۸)

جدول ۱ بطور خلاصه موضوعات مرتبط با نو سازی "بریم" را ذکر می کند که برای طراحی داخلی پایدار به کار می روند. این موضوعات در مرحله طراحی داخلی و مرحله پس از ساخت و ساز مد نظر هستند و در دفاتر "بریم" ۲۰۰۸ و راهنمای ارزیاب عرضه مستقیم ذکر شده اند.

همچنین "بریم" راهنمای سبز تخصیص را منتشر کرده است که وسایط مرجع جامع با کاربرد راحت و ابزاری الکترونیکی راه اندازی کرده است که دستورالعمل هایی را برای متخصصان، طراحان و مشتری های آن ها در مورد اثرات زیست محیطی مرتبط در تخصیص عناصر مختلف ساختمانی ارائه می کند (عرضه مستقیم "بریم"، ۲۰۰۸). رده بندی این راهنما بر اساس ارزیابی چرخه عمر، با استفاده از روش نمایه زیست محیطی EPM می باشد (همان). در رابطه با طراحی داخلی، این بخش شامل عناصری نظیر طبقات است که انتظار می رود در تمام طول عمر ساختمان باقی بمانند و کف پوش ها که به طور منظم در طول عمر ساختمان تعویض می شوند (http://www.thegreenguide.org.uk/page.jsp?id=15, 2009). در نهایت دستورالعمل "بریم" شامل استاندارد های بریتانیایی است که برای سطوح انتشار ترکیبات اورگانیک فرار (VOC) از محصولات داخلی متفاوت و ناماسازی نیاز است. دفاتر "بریم" همچنین از منابع مواد مسئول حمایت می کند. با این همه میزان پوشش دهی "بریم" شامل مبلمان، مثل میز های تحریر، قفسه های کتاب و غیره نمی شود. "بریم" تنها بر روی ناماسازی های اصلی داخلی و نو سازی درونی ساختمان متمرکز است (دفاتر "بریم"، ۲۰۰۸). "بریم" دچار کمبود راهنمایی عمقی است که به تنهایی بر روی فضای داخلی ساختمان های تجاری متمرکز است. این راهنما از طراحی داخلی t تنها برای این استفاده می کند که به بازسازی می پردازد، استفاده از نوردهی مصنوعی و بهره وری انرژی و سطوح انتشار VOC ها در ناماسازی های مختلف (ترکیبات اورگانیک فرار) که می تواند در کیفیت هوای داخلی خلل ایجاد کند (همان). ارزیابی ها با استفاده از طرح های "بریم" بریتانیا را می توان در ایران نیز انجام داد.

د- استاندارد بریتانیا BSI و "بریم"

استاندارد های بریتانیایی بدنه استاندارد های ملی انگلستان (NSB) است. استاندارد های بریتانیایی BSI با صنایع تولیدی و خدماتی، تجاری، دولتی و مصرف کننده ها کار می کند تا ایجاد استاندارد های بریتانیایی، اروپایی و بین المللی را تسهیل کند. (http://www.bsi-global.com/en/Standards-andPublications/About-BSI-British-Standards/, 2009). BREEM به انتخاب استاندارد های بریتانیایی اشاره دارد که به عنوان معیار ارزیابی انتشار VOC از انواع محصولات به کار می رود:

BS EN 14342:2005. کف سازی چوبی- ویژگی ها، ارزیابی انطباق و امتیاز دهی
BS EN 14041:2004. پوشش کف ارتجاعی، منسوجاتی و لمینت. ویژگی های ضروری.
BS EN 717-1:2004. پنل های چوبی- تعیین آزاد سازی فرمالدهید
BS EN 13999-1:2007. بخش ۱: چسب- روش کوتاه مدتی برای اندازه گیری ویژگی های نشت چسب کم حلال و حلال آزاد بعد از استفاده

BS EN 13999-2:2007. بخش ۲: تعیین ترکیب های اورگانیک فرار.
BS EN 233:1999. پوشش دیواره به شکل رول - تخصیص برای کاغذ دیواری نما، وینیل و پلاستیک دیواری
BS EN 234. تخصیص پوشش دیوار برای تزئین های بعدی
BS EN 266. تخصیص ۱۹۹۲ برای منسوجات و پوشش دهی
BS 3046. تخصیص ۱۹۸۱ برای چسب منسوجات انعطاف پذیر پوشش دیوار ها
BS EN 13300. رنگ آمیزی ۲۰۰۱ و جلا زدن - مواد پوششی آب دیده و سیستم های پوشش دهی برای دیوار های داخلی و سقف ها - دسته بندی
BS EN ISO 11890-2. رنگ آمیزی و جلا زدن ۲۰۰۶ - تعیین محتوای ترکیب اورگانیک فرار

(منبع: دفاتر "بریم"، ۲۰۰۸)

این استاندارد ها می توانند در هنگام تخصیص مواد راهنمای مفیدی برای طراحان داخلی باشند، زیرا به طور مستقیم با توجه عمده به کیفیت هوای درونی (IAQ) ارزیابی می شوند.

۵- LEED: رهبری در طراحی زیست محیطی و انرژی

"لید" در سطح بین المللی سامانه شناخته شده صدور گواهی سبز برای ساختمان ها است که توسط انجمن سبز ساختمان ایالات متحده (USGBC) توسعه یافته است. این سیستم گواهی ای را ارائه می کند که طی آن ساختمان با استفاده از راهبرد هایی طراحی و ساخته شده است که به دنبال بهبود عملکرد زیست محیطی اند (<http://www.usgbc.org/DisplayPage.aspx?CMSPageID=1988>, 2009). همچنین "لید" سیستم رتبه بندی ای است که بطور ویژه ای بر روی فضای داخلی تجاری متمرکز است که توسط USGBC به صورت زیر تعریف می شود:

"لید" برای فضا های داخلی تجاری قالب سبزی برای بهبود بازار اجاره به شمار می رود. این سیستمی شناخته شده برای تایید فضا های داخلی سبز با عملکرد عالی است که مکانی سالم و زاینده برای کار است، هزینه اندکی برای استفاده و نگهداری آن نیاز است و اثرات زیست محیطی اندکی دارد. "لید" برای فضا های داخلی تجاری قدرت انتخاب های پایدار را برای اجاره کننده و طراح فراهم می آورد که همواره بر روی تمام عملیات های ساختمان کنترل ندارند." (منبع: <http://www.usgbc.org/DisplayPage.aspx?CMSPageID=145>, 2009). این نشان دهنده اهمیت پایدار در صنعت فضا های داخلی در ایالات متحده است. "لید سی آی" در هر حوزه "لید" اعتبار دارد که دامنه گسترده ای از اهداف زیست محیطی مبتنی بر فضای داخلی را در بر می گیرد:

بازدهی آب: به حداقل رساندن کاهش مصرف آب ۲۰-۳۰٪؛
انرژی و اتمسفر: بهینه سازی عملکرد انرژی نور، کنترل های نور، تجهیزات و لوازم مصرف کننده برق؛
مواد و منابع: ذخیره سازی و جمع آوری مواد بازیافتی برای استفاده مجدد از ساختمان که حداقل ۴۰٪ مؤلفه های غیر سازه ای داخلی را حفظ می کند (انطباق پذیری/تغییر کاربری)، به منظور استفاده مجدد از حداقل ۳۰٪ مبلمان که به مواد به سرعت تجدید پذیر و چوبی مجاز دارند.
کیفیت زیست محیطی داخلی: مواد کم-انتشار دهنده، مهر و موم، چسب، رنگ، پوشش، مواد کفپوش، چوب کامپوزیت و لمینیت چسب که از حداقل ۷۰٪ نور روز در فضا ها استفاده می کند؛
نواوری و فرایند طراحی: نواوری در طراحی

(منبع: انجمن ساختمان سبز ایالات متحده، ۲۰۰۶)

LEED CI یکی از اندک سیستم های موجود در بخش ساخت و ساز است که سیستم رده بندی دارد که بطور ویژه ای بر روی طراحی داخلی تجاری متمرکز است. به علاوه، "لید سی آی" شامل بخشی است که به کیفیت هوای داخلی در فضا های داخلی تجاری اختصاص داده شده است - فضایی که در زمان نگارش این نوشتار، کمبود دستورالعمل های جامع در مورد آن به چشم می خورد، به غیر از دستورالعمل رنگ آمیزی تزئینی که نشأت ترکیب اورگانیک فرار (VOC) را محدود می کند. مشتری هایی که به دنبال مجوز "لید" در امریکای شمالی اند - به ویژه مشتری های سازمانی - در حال حاضر به عنوان یک امری عادی، تمایل به شرکت هایی دارند که مؤلفه های پایداری را در کار خود وارد کرده است، نرخ آزمون "لید" کارکنان را می پردازند و با فرستادن آن ها به کنفرانس های ساختمان سبز، آن ها را ترغیب می کنند (Jones، ۲۰۰۸). طراحی پایدار در ایالات متحده به عنوان

¹ LEED

² LEED CI

خدمات "مازاد" در نظر گرفته نمی‌شود، بلکه بخش اصلی فرایند طراحی محسوب می‌شود (همان). هرچند ممکن است مقایسه بین ایران و ایالات متحده بر حسب اندازه، جمعیت، آمار نفوس و صنعتی شدن غیر واقعگرایانه باشد، اما "لید سی آی" حائز اهمیت و توجه است.

و- سازمان بین المللی برای استاندارد سازی "ایزو" (ISO):

"ایزو" دارای مجموعه ای جهانی از استاندارد هاست که می توان در هر کشوری شناخت و به کار برد. "ایزو" 14000: مدیریت زیست محیطی بخش اعظمی از استاندارد های مبتنی بر پایداری خود را اجرا می کند که روی به حداقل رساندن اثرات زیست محیطی متمرکز هستند (http://www.iso.org/iso/iso_14000_essentials, 2009). این استاندارد ها همچنین به جنبه های خاص زیست محیطی می پردازند، شامل زدن برچسب های اطلاعاتی، ارزیابی عملکرد و تحلیل چرخه زندگی هستند. طراحان داخلی با آشنایی با استاندارد های "ایزو" 14000 قادر خواهند بود که اثر زیست محیطی فعالیت های شرکت خود، محصولات و خدمات خود را شناخته و کنترل کنند، عملکرد زیست محیطی را بطور مستمر بهبود بخشند و رویکردی نظام مند را برای تنظیم اهداف زیست محیطی برگزینند که همگی گام های مهمی برای شکل گیری طراحی پایدار محسوب می شوند (همان). این امر در زمینه ای رخ می دهد که استاندارد های "ایزو" 14000 می تواند برای طراحان داخلی مفید بوده، به آن ها کمک کند تا در توسعه شرکت خود پیشرفت کنند تا در فرایند طراحی پایدار آمیخته تر شود.

ز- روش ترجیحی زیست محیطی (EPM)

"ای پی ام" توسط وون/انرژی (که در حال حاضر E/E نامیده می شود) در سال ۱۹۹۱ برای انتخاب مؤلفه ها و مواد ساختمانی ایجاد شد (Anink, 1996). در آن زمان پروژه های ساختمانی مختلف نیاز روز افزونی به اطلاعات در دسترس و به روز در زمینه اثرات زیست محیطی مؤلفه ها و مواد ساختمانی داشتند و به این ترتیب سامانه رده بندی برای انتخاب مواد ساختمانی - بر اساس ترجیح زیست محیطی - بسط یافت (همان). هزینه ها یا بحث های زیبایی شناختی در ارزیابی "ای پی ام" لحاظ نشدند و ترجیح رده بندی تنها بر اساس اثر زیست محیطی و اولویت زیست محیطی بوده است (O'Sullivan, 2009). "ای پی ام" مواد را نه بر اساس هزینه مالی، بلکه بر اساس اثر زیست محیطی آن ها رده بندی می کرد که شامل معیار های زیر بودند:

- در دسترس بودن مواد خام
- آلودگی زیست محیطی شامل زباله ها
- آسیب اکولوژیکی ناشی از استخراج
- بهداشت
- مصرف انرژی شامل حمل و نقل
- تعمیرات، استفاده مجدد، بازیافت (Haslam, 2009).
- مصرف آب

توجه ها نیز به اثرات زیست محیطی مواد مختلف متمرکز بود تا گزینه های پایدار تری بر اساس اطلاعات موجود پیشنهاد شود که شامل ارزیابی چرخه عمر (LCA) بود و در حال حاضر نیز انجام می شود، یا اینکه داده ها توسط تولید کننده ها یا سایر محققین ارائه می شد (O'Sullivan, 2009).

این مقاله به دنبال ارزیابی دستورالعمل های فنی ایست که در حال حاضر برای طراحان داخلی ایرانی موجود و کاربردیست، به نحوی که مبلمان، متناسب سازی و نماسازی را برای فضا های داخلی تجاری بر آن اساس لحاظ می کنند. این ارزیابی به قانون گذاری مرتبط، مقررات و ماده های قانونی ساختمان سازی اشاره خواهد کرد که بیشترین کاربرد را برای طراحان داخلی ایرانی دارند. در رابطه با مبلمان و متناسب سازی، مؤلفه داخلی مهمی چون نماسازی، تجهیزات نور و آب نیز مورد بحث و بررسی قرار خواهند گرفت. در رابطه با نماسازی، روش هایی که بیشترین توجه را به محیط زیست دارند بر اساس رویکرد های زیست محیطی ترجیحی مطرح خواهند شد.

اگرچه رفاه گرمایی و تهویه مطبوع مؤلفه های طراحی داخلی به شمار می روند که به شدت به طراحی پایدار مرتبط هستند، اما در این پژوهش مد نظر قرار نگرفته اند، زیرا تخصیص آن ها به طور معمول تصمیمی نیست که تنها فقط برعهده طراح داخلی باشد. این پژوهش به تنهایی بر روی مؤلفه های غیر ساختاری طراحی داخلی تجاری متمرکز است.

کمبود آگاهی از استاندارد های زیست محیطی، دستورالعمل ها و مقررات برای صنعت فضای داخلی در ایران وجود دارد و موجب می شود طراحان در موقع کار با طرز فکر "آنچه بلد نیستند، صدمه ای به آن ها نخواهد زد" ادامه دهند. این فقدان آموزش و

1- ISO

2- EPM

اطلاعات مانعی عمده برای این صنعت به شمار می رود که در ادامه توضیح داده می شود. زیبایی شناسی، کاربرد و بودجه به عنوان مسائل مهم برای طراحان در تخصیص محصولات پایدار مورد اشاره قرار خواهند گرفت.

در نهایت، نیاز به آموزش و اطلاعات در مورد طراحی پایدار نیز بطور فزاینده ای ضرورت یافته است. ایالات متحده بر اساس آموزش مستمر در زمینه طراحی پایدار که توسط انجمن های طراحی ملی اجرا می شود، از خیلی از کشور ها پیشگام تر است (Bonda, ۲۰۰۷). طراحی مدارس در حال حاضر، فارغ التحصیلان طراحی داخلی را برای حرکت به سوی طراحی پایدار ترغیب می کنند (همان).

این مقاله تلاشی برای شفاف سازی موضوعات بسیاری است که طراحان داخلی اگر هنوز به آن نپرداخته اند، باید مد نظر قرار دهند. میزان بحث و بررسی در هر موضوع اندک است و تنها مقدمه ای بر واقعیت های طراحی داخلی پایدار ارائه شده که نیاز به توجه طراحان ایرانی دارد. طراحان داخلی نقشی کلیدی را در پایداری بر عهده دارند. بطور آگاهانه یا غیر آگاهانه، آن ها قدرت انتخاب گزینه هایی را دارند که اثرات زیست محیطی خفیف تری دارند؛ بنابراین، لازم است که طراحان داخلی در مورد گزینه های زیست محیطی که در اختیار دارند، آگاهی داشته باشند.

۳- روش تحقیق

روش تحقیق بکار گرفته شده در این نوشتار مبتنی بر مطالعات اسنادی و مرور متون است که در بالا به آن پرداختیم و برای تعیین سطوح هوشیاری زیست محیطی در بین طراحان داخلی ایرانی، پرسشنامه ای برای ۱۲۰ طراح داخلی توزیع گردید که در ایران کار می کردند تا بفهمیم طراحان داخلی تجاری ایرانی چقدر نسبت به طراحی پایدار آگاهی دارند و این نوع طراحی چطور می تواند اثرات زیست محیطی ساختمان را تقلیل دهد؟ و در ادامه به تحلیل آن می پردازیم، این پژوهش طی ماه فروردین تا خرداد سال ۱۳۹۸ انجام شد. تعداد پاسخ دهنده ها برابر ۱۰۲ نفر بود. جمعیت این پژوهش معماران داخلی فعال در موسسات معماری همچون آرتا دیزاین، زما، دیبا، مرکز بزرگ طراحی داخلی رنا، موسسه طراحان داخلی لیما طرح و موسسه آیرون هوم بودند. داده ها با استفاده از پژوهشی شامل ۴ پرسش بر اساس عملکرد طراحی داخلی پایدار جمع آوری شد. سوالات به دسته های: عملکرد حرفه ای، تخصیص طراحی، نوع پروژه و اطلاعات زیست محیطی، تقسیم می شدند. میزان کاربرد مواد/محصولات داخلی پایدار و اطلاعات در مورد قوانین، مقررات زیست محیطی و قوانین ساخت و ساز سنجیده شد.

سوال: در سطح شخصی، اجرای طراحی داخلی زیست محیطی پایدار تا چه حدی برای شما مهم است؟

مهم	خیلی مهم	اهمیتی ندارد	اطلاعاتی ندارم	دیگر (لطفاً ذکر کنید)
-----	----------	--------------	----------------	-----------------------

سوال: لطفاً راه حل های پایدار که در حال حاضر در زمینه های مرتبطتان اجرا می شود را انتخاب کنید:

نمایشگاهی-بازرگانی	اداری	هتل	مسکونی
--------------------	-------	-----	--------

سوال: لطفاً رایج ترین دلایل را برای عدم استفاده از راه حل های پایدار در پروژه های طراحی خود انتخاب کنید

بودجه مشتریان	طول عمر	کیفیت	زیبایی شناسی	کمبود دانش تولید	سیما و اخلاق مشتریان	انتخاب شخصی طراحان
---------------	---------	-------	--------------	------------------	----------------------	--------------------

سوال: لطفاً آشنایی خود را با هر یک از استانداردها و مقررات ساختمانی زیر مشخص کنید:

شورای عالی ساختمان سبز	روش الویت محیطی بین المللی ای بی ام	مبحث 19 مقررات ملی ساختمان	آزایی محیطی بریم بریتانیا	امریکا LEED
------------------------	-------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------

تصویر ۲- پرسشنامه مذکور

۳- نتایج و یافته ها

نتایج بدست آمده از پرسشنامه ها در نمودار های زیر تدوین شده است که برخی از جالب ترین یافته های را از این تحقیق نشان می دهند.

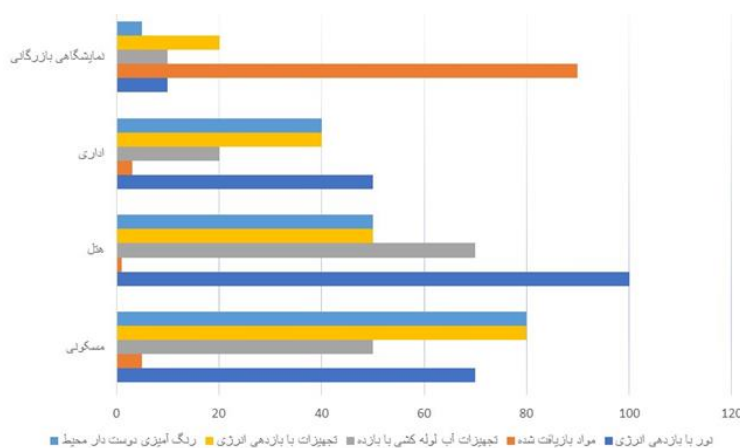
۳-۱- مجموعه داده های نمودار ۱.

سؤال: در سطح شخصی، اجرای طراحی داخلی زیست محیطی پایدار تا چه حدی برای شما مهم است؟
بر اساس عملکرد شخصی، بخش عمده ای از پاسخ دهنده ها اجرای طراحی داخلی پایدار را خیلی زیاد (۳۳٪) و تا حدی (۴۷٪) مهم دانسته اند و تنها ۴٪ عنوان کرده اند که این امر مهم نیست و ۱۲٪ اظهار بی اطلاعی کرده اند. این نشان می دهد که در حال حاضر به طور تقریبی نیمی از جمعیت مورد بررسی توجه دارند که کارشان اثرات زیست محیطی در پی دارد. با این وجود، این طراحان تا چه حدی پایداری را اجرا می کنند؟

از طراحان خواسته شد که حوزه های تخصصی طراحی خود را نشان دهند. در صورت امکان، بیش از یک گزینه را می توانستند انتخاب کنند. بعد از طراحی مسکونی (۶۸،۴٪)، ۴۸،۴٪ طراحان مورد تحقیق طراحی شرکت یا دفتر و در رده عدی ۴۲،۱٪ خرده فروشی را به عنوان حوزه تخصصی برگزیدند. طراحی دفاتر اداری و خرده فروشی هر دو بخش هایی هستند که بیشترین پتانسیل را برای راه حل های پایدار دارند که در فصل هایی که بر روی تجهیزات نور و آب، نما سازی و مبلمان متمرکز بودند به این موضوع اشاره شد.

۳-۲- جمع آوری اطلاعات، نمودار ۲

سؤال: لطفاً راه حل های پایدار که در حال حاضر در زمینه های مرتبطان اجرا می شود را انتخاب کنید:

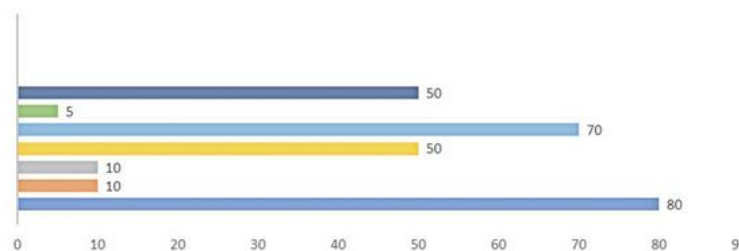


نمودار ۲: نمودار مقایسه پاسخ ها

یافته های نمودار ۲ نشان می دهند که راه حل های پایداری که بطور بسیار گسترده ای به کار گرفته می شوند نور و تجهیزات با بازدهی انرژی می باشند. این می تواند ناشی از تبلیغات گسترده ای باشد که در رسانه ملی انجام شده است که به حفظ انرژی مربوط هستند. جای تعجب است که پاسخ دهنده های اندکی با استفاده از مواد بازیافتی آشنا هستند. آیا طراحان داخلی راه حل های پایدار را به این دلیل اجرا نمی کنند که در مورد مزایای کلی ای که به همراه دارند بی اطلاع هستند؟ این یافته ها نشان می دهند که عملکرد پایدار بسیار اندکی در بخش فضا های داخلی ایران وجود دارد. با این همه نتایج همچنین نشان داده اند که طراحان حفظ انرژی را به عنوان اولویتی در انواع ساختمان های تجاری می دانند. این نتیجه مثبتی محسوب می شود. با این همه در مقایسه با درصد اندک رنگ و نماسازی دوستدار محیط زیست نتایج نشان دهنده توجه بسیار اندکی است که به کیفیت هوای داخلی داده شده است.

۳-۳- مجموعه داده های نمودار ۳

سؤال: لطفاً رایج ترین دلایل را برای عدم استفاده از راه حل های پایدار در پروژه های طراحی خود انتخاب کنید:



نمودار ۳- نمودار پاسخ‌ها

نمودار ۳ نشان می‌دهد که بخش اعظمی از طراحان عنوان کرده اند، بودجه مشتری، زیبایی شناسی و کمبود اطلاعات به‌عنوان رایج ترین موانع طراحی پایدار هستند. شاید این موضوعات را بتوان با آموزش طراحان رفع کرد به نحوی که بتوانند مزایای زیست‌محیطی را با استفاده از آموزش های حرفه ای و یا پژوهش های مربوط به طراحی داخلی با هدف طراحی داخلی در ایران، به مشتری ها عرضه کنند. "کمبود اطلاعات" که شاید شامل اطلاعات غلط هم می‌شود- به‌عنوان مانعی کلیدی در اجرای راه حل های پایدار ذکر شده است. به علاوه، این امر شامل قربانی شدن در بخش زیبانشناسی، هزینه ها یا اجرا می‌شود.

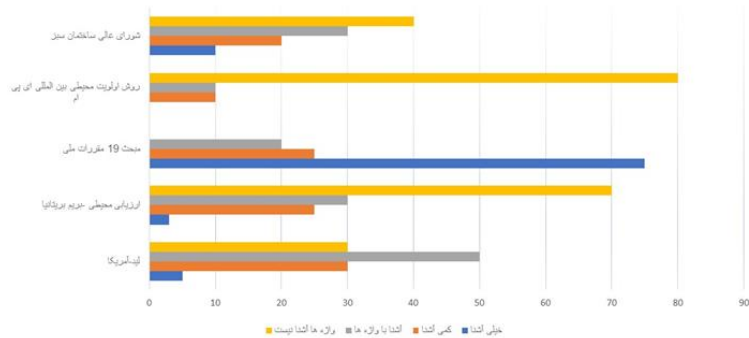
این نتایج مستقیم به سوء برداشت مرتبط با طراحی داخلی پایدار ربط دارد. به خاطر بودجه، برخی محصولات پایدار قیمتشان بسیار بیشتر از سایر محصولات است، اما این هزینه اولیه اغلب با صرفه جویی در دراز مدت جبران خواهد شد، مثل دوام محصول، کاهش هزینه های نگهداری، کاهش مصرف انرژی/آب، یا سایر مزایا مثل منافع بهداشتی برای ساکنین ساختمان از طریق بهبود کیفیت هوای داخلی (Bonda, 2007). به علاوه، فناوری های تولید و اقتصاد مقیاس ها بازاری را برای دامنه گسترده ای از محصولات پایدار تولید کرده است که هزینه اش برای شرکت هایی که شکاف موجود در بازار را برای محصولات پایدار با قیمت های قابل عرضه هدف قرار داده اند، بالاتر از انواع عادی نیست (یوندا، 2007).

بر اساس شناخت کاربردی و الزامات زیباشناختی پاسخ دهنده ها، اینها، البته، دو اولویت طراحی داخلی عمده هستند. آیا آنها با طراحی پایدار مواجه هستند؟ محصولات پایدار امروزه همان عملکرد مورد نیازی را ارائه می‌کنند که سایر محصولات دارند (همان). در روز های اولیه جنبش طراحی بومی، برخی محصولات مسایل مرتبط با کیفیت دارند؛ با این وجود بسیاری از این مسائل به ویژگی های پایدار محصول ربطی ندارند (همان). در حال حاضر یک دهه یا بیشتر از تحقیقات و توسعه مستمر و همچنین فرایند های تولید مدرن می گذرد، تضمین می‌کند که بیشتر محصولات پایدار با استاندارد های برتر عملکرد مطابقت می‌کنند یا از آن فراتر می روند (همان).

در برخی از محصولات پایدار به لحاظ زیبانشناسی واضح است که دوستدار محیط زیست هستند که نشان می دهند این محصولات طراحی شده اند تا این پیام را منتقل کنند (IBID). وجود انتخاب های محصول پایدار به احتمال زیاد سوء برداشت دیگری برای بسیاری از طراحان داخلی محسوب می‌شود. تولید کننده ها بطور دائم قابلیت فرصت های فروش را مورد نظارت قرار می دهند که به فناوری های سبز ساخت‌وساز مربوط است که بطور فزاینده ای رواج می یابد (IBID). همچنین، این شرکت های به سمت بهبود و پیشرفت مسئولیت های زیست‌محیطی خود پیش می روند. این باعث می‌شود محصولات پایدار در همه جا در دسترس باشند و شرکت ها نیز ضایعات غیر بازده و فرایند های ناکارآمد انرژی خود را تغییر دهند، به جای آنکه بر روی تحقیقات و توسعه خود در نسل جدید محصولات پایدار سرمایه گذاری کنند (IBID).

۳-۴- مجموعه داده های نمودار ۴.

سؤال: لطفاً آشنایی خود را با هر یک از استانداردها و مقررات ساختمانی زیر مشخص کنید:



نمودار ۴- نمودار پاسخ‌ها

در رابطه با استاندارد های طراحی پایدار بین المللی، نتایج ارایه شده در نمودار ۴، همانطور که پیش بینی می‌شود، نشان می‌دهد که آشناترین استاندارد ها و مقررات آن دسته اند که مطلوبیت قانونی ای در ایران دارند. این اسناد نیز توسط معماران، نقشه کش ها، تکنسین ها و مهندسين مورد استفاده قرار می‌گیرد که نشان دهنده آن است که طراحان داخلی تنها ممکن است از طریق کار مشترکی که با متخصصان فوق الذکر داشته اند به میزان مطلوبیت این موارد پی ببرند. این تحلیل به نظریه جونز، ۲۰۰۸ باز می‌گردد که طراحی داخلی پایدار باید تلاش مشترک دولت، نقشه کش ها، توسعه دهنده ها، سرمایه داران، معماران، مهندسين، طراحان داخلی، مدیران ساخت‌وساز، مقامات رسمی قانون گذار، معماران منظره و مدیران تسهیلات و همچنین تجار باشد.

نتیجه گیری و بحث

احتمال آن نمی‌رود که تغییر ناگهانی ای در مسیر کار طراحان داخلی و اجرای راه حل های پایدار رخ دهد. این کار به تدریج رخ می‌دهد، اما بطور مستمر. اولین گام در رسیدن به معماری پایدار آموزش است. معماران و دانشجویان اطلاعات اندکی در زمینه پایداری دارند و با وجود استفاده زیاد از واژه پایداری در پایان نامه ها فقط به جنبه های جاگیری ساختمان از نظر نور خورشید و شرایط آب و هوایی و یا صرفا استفاده از سلول های خورشیدی می‌پردازند حال آن که پایداری مبحث گسترده ای است و پارامتر های متنوعی دارد.

در دنیا سامانه های ارزیابی پایداری متعددی وجود دارد که دو تا از معتبرترین آن‌ها لید آمریکا و بریم بریتانیا هستند که در این پژوهش معرفی شدند. این سامانه ها ساختمان‌ها را رتبه بندی می‌کنند، در ایران به علت تحریم ها هیچ ساختمانی رتبه پایداری ندارد و از سوی این سامانه ها بررسی نمی‌شود جدا از اینها در ایران زیر ساخت مناسب برای گرفتن رتبه وجود ندارد، پس دومین گام برای رسیدن به پایداری فراهم کردن زیر ساخت مناسب است تا بتوانیم فاصله خود را با جریان جهانی در زمینه پایداری کم کنیم. در این شرایط توجه به عملکرد برخی کشورها مانند هند و امارات خالی از لطف نیست، هند پارامتر های موجود در لید آمریکا را بومی سازی کرده و لید هند را به وجود آورده است. لید نسبت به دیگر سامانه های پایداری قدرت انطباق پذیری بیشتری با کشور هایی مثل ایران دارد، زیرا بر اساس بهره وری انرژی کار می‌کند.

راه حل سوم با توجه به نمودار شماره ۳ که نشان می‌داد معماران نسبت به مبحث ۱۹ مقررات ملی اطلاعات بیشتری دارند، در واقع نسبت به موضوعی که لازم الاجراست آگاهی دارند، پیشنهاد می‌شود ارگانی در حد سازمان نظام مهندسی ایران افرادی را برای فرا گیری اصول پایداری به دوره های بین المللی اعزام کند و این افراد پس از پایان دوره به تعدادی از معماران مستعد آموزش بدهند و در هر کدام در بخشی از پارامتر های پایداری متخصص شوند و به عنوان ناظر در ساختمان‌ها حضور داشته باشند.

طراحی سبز ابزار ارتباطی قوی ای در دنیای مشترک دارد که در این مقاله نمونه هایی از آن ذکر شد. جامعه یاد می‌گیرد و طراحی سبز گسترش می‌یابد. شاید زمان آن رسیده است که ارزش های ظاهر محصولات و فرهنگ مواد مورد ارزیابی مجدد قرار گیرد تا با تضعیف محیط زیست که می‌تواند ناشی از مراحل بسیاری در فرایند طراحی باشد مقابله شود (Walker, 2006).

تصمیم گیری در مورد طراحی داخلی دیگر نمی‌تواند تنها بر اساس زیبایی شناسی، بودجه و کاربرد باشد. طراحان امروزه مسئولیت خلق محیط های داخلی ای را دارند که بازتاب کننده آگاهی زیست محیطی، حفاظت محیط زیست و پایداری خود ساختمان باشد (Jones, ۲۰۰۸). طراحان داخلی حال باید در مورد اثرات کارشان نه تنها بر محیط زیست طبیعی، بلکه بر سلامت بشر مورد پرسش قرار گیرند، آن‌ها باید بر اثرات کارشان بر بشریت دقت داشته باشند.

Book

- Anink, Boonstra et al. (1996). Handbook of Sustainable Building: an Environmental Preference Method for Selection of Materials for use in Construction and Refurbishment. James & James Ltd. UK.
- Armstrong, S. and Botzler, R. 1998. Environmental Ethics: Divergence and Convergence, New York: McGraw-Hill.
- Bonda, P. and Sosnowchik, K. 2007. Sustainable Commercial Interiors. John Wiley & Sons, Inc, Hoboken, New Jersey.
- Bryman, A. (2001) Social Research Methods, OUP, Oxford.
- Building Research Establishment Ltd. (2008) BREEAM Offices Assessor Manual 2008, BES 5055: ISSUE 3.0, BRE Environmental & Sustainability Standard. [Online], BRE. Available from www.BREEAM.org (Accessed 20 August 2009)
- Building Research Establishment Ltd. (2008) BREEAM Retail Assessor Manual 2008, BES 5056: ISSUE 3.0, BRE Environmental & Sustainability Standard. [Online], BRE. Available from www.BREEAM.org (Accessed 20 August 2009)
- Danlers (2008) Controls for Lighting and HVAC, Product Catalogue July 2008, UK.
- Denscombe, M. (2007). 3rd edition. The Good Research Guide, Berkshire, Open University Press.
- Jones, L. 2008. Environmentally Responsible Design: Green and Sustainable Design for Interior Designers, edited by Dr. Louise Jones LEED AP, IDEC, ASID, IIDA. 2008, John Wiley & Sons, Inc. Hoboken, New Jersey.
- Kelly, M. 2007. Values and Behavior in Ireland, Research Programme on Environmental Attitudes, Environmental debates and the Public in Ireland, Published by Institute of Public Administration.
- McLennan, J. (2004). The Philosophy of Sustainable Design, Kansas City, Mo: Ecotone.
- McWilliams, David. 2005. The Pope's Children Ireland's New Elite, Gill & Macmillan Ltd
- Odell, B. Mendler, S. and Lazarus, M. (2006) The HOK Guidebook to Sustainable Design, Second Edition (Wiley, 2006) Review by Muscoe Martin, AIA.
- Simms, A. 2005. Ecological Debt, London: Pluto Press.
- U.S Green Building Council, (2006) Commercial Interiors Version 2.0 Reference Guide, Third Edition, October 2006.
- Walker, Stuart (2006). Sustainable by Design: Explorations in Theory and Practice. Published by Earthscan, University of Michigan.
- Winchip, S. (2007) Sustainable Design for Interior Environments. Fairchild, Cornell University Digital Presentation:
- Danlers (2008) Introduction to Energy Saving Lighting Controls (PowerPoint) 05/09/08
- Danlers (2008) Building Regulations and Lighting Controls (PowerPoint) 05/09/08

Report

- Bruntland, G. (ed.), (1987), "Our Common Future: The World Commission on Environment and Development", Oxford, Oxford University Press.
- Business and Institutional Furniture manufacturers Association (2005). Sustainability Guidelines for Office Furniture Manufacturers and Suppliers. 10 February, 2005.
- Department of Communications, Marine and Natural Resources (2007). Government White Paper: Delivering a Sustainable Energy Future for Ireland. The Energy Policy Framework 2007-2020. Department of Communications, Marine and Natural Resources, ROI.
- European Environment Agency (2009). Water resources across Europe — confronting water scarcity and drought (2009), European Environment Agency, EEA Report 2/2009. Published 17 March 2009. Denmark.
- Forfás (2009) Overview of the Main Infrastructure Issues for Enterprise, 28 May 2008. [Online]. Available at: <http://www.forfas.ie/publication/search.jsp?ft=/publications/2008/Title,670,en.ph> (Accessed: 11 November 2009.)
- Institute of Public Health in Ireland (2006) Health Impacts of the Built Environment: A Review, Published by the Institute of Public Health in Ireland, The Institute of Public Health in Ireland, 2006.
- Maximizing Ireland's Energy Efficiency- The National Energy Efficiency Action Office of Public Works [n.d] Sustainability Policy of the Office of Public Works (OPW). Ireland.

- Plan 2009-2020, Department of Communications, Energy and Natural Resources, ROI. October 2007.
- Siemens Limited, University College Dublin, Sustainable Urban Infrastructure, Dublin Edition – A View to 2025. Siemens Ltd, 2009.
- Sustainable Energy Ireland, A Guide to Energy Efficient and Cost Effective Lighting, SEI, (2008). [Online]. Available at: http://www.sei.ie/Your_Business/Bright_Ideas_The_SEI_Lighting_Roadshow/S&EI%20Lighting%20Guides/General%20Lighting%20Guide.pdf (Accessed: 14 August 2009.)
- Sustainable Design International Ltd. (2001) Harmonized E.U Vocabulary: Useful terms and Definitions relating to Fire Safety and Protection in Buildings. Sustainable Design International Ltd, 2000-2001. Dublin.

Journal Article

- Cooper, S. (2001). Carpets: are they bad for your health? Nutrition & Food Science Journal, Volume 31, issue 3. Emerald e-journal [Online]. Available at: <http://www.emeraldinsight.com/Insight/viewContentItem.do?contentId=1466693&contentType=NonArticle> [Accessed: 24 October 2009.]
- Hartman, H. (2009). Specifying Eco-Paints. The Architect's Journal, 26 March 2009. [Online]. Available at: <http://www.architectsjournal.co.uk/specifying-ecopaints/1995943.article> [Accessed: 23 October 2009.]
- Lidacel (2009) Exploring Open Loop, Daylight & Zone Control, Lite Times, Issue 01 Jan-April 2009, p.1. Lidacel's quarterly Journal of Product Technology.
- Water Efficient Solutions (2009). Various articles. [Online]. Available at: <http://www.waterefficientsolutions.net/portal/home/-/> (Accessed: 14 June 2009)

Presentation/Lecture

- Haslam, M. (2009) Natural Materials, Design & Systems, in conjunction with Cultivate Ireland and Easca Green Building Course, February 11, 2009. Dublin, Ireland.

Legislation / Regulations

- Directive on the Limitations of Emissions due to the use of organic solvents in certain Paints, Varnishes and Vehicle Refinishing Products, (Decorative Paints Directive) Directive 2004/42/EC.
- Department of Environment, Heritage and Local Government (2008). Technical Guidance document Part L - Conservation of Fuel and Energy - Buildings Other Than Dwellings 2008. Published by the Stationary Office, Dublin.
- Research Paper:
- Brogan, C. (2008). The Effects Sustainability can have on Interior Design, Dissertation for Dublin Institute of Technology, Mountjoy Square, Dublin. 2008
- Doran, D. (2004). Green Spec. Sustainability and Interior Design [Online]. Available at: <http://www.greenspec.co.uk/documents/whitepapers/IDandGreen.pdf> (Accessed: 27 July 2009.)
- Grant, B. (2006) We Are What We Make. Reverb: An Anthology of the Moment, by Tricycle Inc. June 2006. [Online]. Available at: http://www2.tricycleinc.com/reverb/Reverb_Redux.pdf (Password purchase required.)
- Kang, M. and Guerin, A. (2008) Environment and Behavior: The characteristics of Interior Designers who practice Environmentally Sustainable Interior Design, Kang, M. and Guerin, A. Originally published online May 1, 2008. Sage Publications [Online]. Accessed from <http://eab.sagepub.com> at SWETS WISE ONLINE CONTENT on May 21, 2009.
- May, N. [n.d] Paints and Ecology. Publication details unknown. [Online]. [Accessed: 26 October 2009]. Available at: <http://www.purepaint.co.uk/downloads/painters%20and%20ecology.pdf>
- Saunders, T. [n.d.] A DISCUSSION DOCUMENT COMPARING INTERNATIONAL ENVIRONMENTAL ASSESSMENT METHODS FOR BUILDINGS. [Online]. Accessed at: <http://www.breeam.org/page.jsp?id=102>, 20 October 2009.

Podcasts / Video Downloads

- Fehrenbacher, J. (2007) Tom Dixon on Sustainable Design. 14 June 2007. Inhabitat website [Online]. Available at: <http://www.inhabitat.com/2007/06/14/tom-dixon-video/> [Accessed: 26 October 2009]
- Volkswagen (2009). Piano Staircase. 22 September 2009. Volkswagen Initiative: The Fun Theory website [Online]. Available at: <http://thefuntheory.com/> [Accessed 20 October 2009].
- Blackboard / Digitized Presentation:
- Gallagher, A. (2009). BRE Ireland: BREEAM in Ireland. Dublin. Digital Presentation by Microsoft PowerPoint. 24 April 2009.
- O'Sullivan, R. (2009) Environmental Preference Methodology. Dublin. Digital Presentation by Microsoft PowerPoint. Dublin Institute of Technology, Bolton Street, 2009.

Email

- Gallagher, A. (2009) BREEAM Ireland. Reply response on 21 October 2009.
- Website Article:
- Hoyer, S. (2009) Haworth Merchandise Mart Showroom Sets a LEED-CI Gold Certification Standard. [Online]. Available at: <http://www.greenbeanchicago.com/haworth-merchandise-mart-showroom-setsleedci-gold-certification-green-office-green-retail/> [Accessed: 31 October 2009].
- Miller, H. (2008) Environmental Product Summary. [Online]. Available at: http://www.hermanmiller.com/MarketFacingTech/hmc/products/Celle_Chairs/EP_S_CEL.pdf [Accessed: 18 September 2009].
- Whitemyer, D. (2007) The Green Jungle. [Online]. Available at: <http://www.iida.org/content.cfm/the-green-jungle> [Accessed: 26 October 2009]

Website

- <http://www.usgbc.org/DisplayPage.aspx?CMSPageID=1988> (2009) [Online]. [Accessed: 19 September 2009].
- <http://www.usgbc.org/DisplayPage.aspx?CMSPageID=145> (2009) [Online]. [Accessed: 19 September 2009].
- <http://www.usgbc.org/News/USGBCNewsDetails.aspx?ID=2158&CMSPageID=159> (2009) [Online]. [Accessed: 19 September 2009].
- <http://www.breeam.org/page.jsp?id=66> (2009) [Online]. [Accessed: 19 September 2009].
- <http://www.bsi-global.com/en/Standards-and-Publications/About-BSIBritish-Standards/> (2009) [Online]. [Accessed: 19 September 2009].
- <http://www.thegreenguide.org.uk/page.jsp?id=15> (2009) [Online]. [Accessed: 19 September 2009].
- <http://www.greenspec.co.uk/> (2009) [Online]. [Accessed: 9 October 2009]. □
- <http://www.co-design.co.uk/jhealey.htm> (2009) [Online]. [Accessed: 9 October 2009].
- http://www.imo.ch/imo_services_textile_gots_en.html (2009) [Online]. [Accessed: 9 October 2009].
- <http://www.epa.gov/iaq/formalde.html#Health%20Effects> (2009) [Online]. [Accessed: 10 October 2009]. □
- <http://www.holistic-interior-designs.com/dangers-of-formaldehyde.html> (2009) [Online]. [Accessed: 10 October 2009].
- <http://www.holistic-interior-designs.com/eco-wheat-board.html> (2009) [Online]. [Accessed: 12 October 2009]. □
- http://www.naturalfloorcoverings.com.au/CARPETS/JuteCarpets/info/jute_information.htm (2009) [Online]. [Accessed: 12 October 2009].
- http://ec.europa.eu/environment/chemicals/reach/reach_intro.htm (2009) [Online]. [Accessed: 10 –October 2009].
- <http://www.businessdictionary.com/definition/material-safety-data-sheetMSDS.html> (2009) [Online]. [Accessed: 10 October 2009].
- http://www.ikea.com/ms/en_IE/about_ikea/our_responsibility/products_and_materials/making_home_furnishing_products_safe.html (2009) [Online]. [Accessed: 10 October 2009].

- http://www.nuigalway.ie/iapah/iapah_why.html (2009) [Online]. [Accessed: 15 October 2009].
- <http://www.epa.ie/whatwedo/advice/air/decopaintsdirective/> (2009) [Online]. [Accessed: 15 October 2009]. □ http://www.iso.org/iso/iso_14000_essentials (2009) [Online]. [Accessed: 15 October 2009].
- <http://www.globalecolabelling.net/> (2009) [Online]. [Accessed: 15 October 2009].
- http://www.esb.ie/esbcustomersupply/residential/energy_efficiency/cfl_lig ht_bulbs.jsp (2009) [Online]. [Accessed: 15 October 2009].
- http://www.sei.ie/Your_Business/Accelerated_Capital_Allowance/Technical_Guidance/Lighting_Controls/ (2009) [Online]. [Accessed: 16 October 2009]
- http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/2830.php (2009) [Online]. [Accessed: 17 October 2009]. □ http://ec.europa.eu/environment/climat/climate_action.htm (2009) [Online]. [Accessed: 17 October 2009].
- <http://www.iso14000-iso14001-environmentalmanagement.com/iso14000.htm> (2009) [Online]. [Accessed: 17 October 2009]. □
- <http://www.bre.co.uk/page.jsp?id=1578> (2009) [Online]. [Accessed: 19 October 2009].
- <http://mts.sustainableproducts.com/standards.htm> (2009) [Online]. [Accessed: 23 October 2009]. □
- <http://www.fsc.org/about-fsc.html> (2009) [Online]. [Accessed: 23 October 2009]. □
- <http://www.aggregatepros.com/images/Waste-hierarchy.png> (2009) [Online]. [Accessed: 26 October 2009]. □
- http://www.rkd.ie/Portfolio_Offices_RoyalDublinSocietySimmonsCourtHouseMinervaHouse.php?PHPSESSID=b89650855ffee8771d7dac705a5bb993 (2009) [Online]. [Accessed: 26 October 2009]. □
- <http://www.dcenr.gov.ie/Energy/Energy+Efficiency+and+Affordability+Division/Programmes.htm> (2009) [Online]. [Accessed: 26 October 2009]. □
- http://www.sei.ie/Your_Building/ (2009) [Online]. [Accessed: 29 October 2009]. □
- <http://www.interiordesign.net/blogger/3534.html> (2009) [Online]. [Accessed: 29 October 2009]. □
- <http://www.epa.gov/nrmrl/lcaccess/> (2009) [Online]. [Accessed: 29 October 2009]. □
- http://farm1.static.flickr.com/177/407103535_47cd85fa49.jpg (2009) [Online]. [Accessed: 29 October 2009]. □
- <http://www.hermanmiller.com/Products/Celle-Chairs> (2009) [Online]. [Accessed: 15 October 2009].

بررسی عملکرد حرارتی ساختمان‌های بهره‌مند از بام سبز

تاریخ دریافت: ۹۸/۰۳/۱۸

تاریخ پذیرش: ۹۸/۰۴/۲۰

کد مقاله: ۵۴۰۴۰

مهتاب تنکابنی^۱، شمیمه منجمی^۲

چکیده

از گذشته، فضاهای سبز در محیط‌های باز همانند بام، حیاط، تراس و ... روی آب‌وهوای زیستگاه انسان تأثیر بسزایی داشته و نیز این سبزیگی باعث دریافت و جذب گرما و اشعه‌ی خورشید شده و نیز محیط خنکی را برای ساکنین به همراه می‌آورد؛ از نگرانی‌های امروز در سراسر دنیا بحث انرژی می‌باشد. از راهکارهای مفید برای هم ساکنین و هم اقلیم، می‌توان به استفاده از بام سبز اشاره کرد، همچنین شناخت مزایای بام سبز و استفاده از آن در ساختمان در کنار کنترل حرارتی فضای زندگی اهمیت قابل‌توجهی دارد. رفتار حرارتی بام سبز با توجه به مواردی باعث کنترل مصرف انرژی می‌شود؛ ازجمله‌ی این موارد می‌توان به ضخامت و نوع خاک، پوشش گیاهی، انتقال حرارتی سقف، عایق‌بندی، اقلیم و سطح مقطع برگ اشاره کرد.

واژگان کلیدی: بام سبز، عملکرد (انتقال) حرارتی ساختمان، کاهش مصرف انرژی

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد معماری دانشگاه آزاد اسلامی اصفهان، mahtab.tnk@gmail.com

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد معماری دانشگاه آزاد اسلامی اصفهان

۱- مقدمه

ایده در کنار هم استفاده کردن گیاهان و معماری، جدید نیست؛ در قدیم، انسان‌ها قبل از نوآوری بام سبز، از عایق بودن خاک توسط گیاهان برای خنک کردن خانه‌ها و گرما بخشی به آن‌ها بهره می‌جستند. امروزه، جهت ارتقاء کیفیت محیط زندگی و گسترش فضای سبز و برای افزایش کنترل دما درون و بیرون ساختمان، بهبود کارایی انرژی ساختمان، نگهداری سیل و افزایش عمر سقف از بام سبز به‌عنوان یک رویکرد معماری استفاده می‌شود. هدف استفاده از این نوع بام، تبدیل فضای مرده و ساکن بام به یک فضای پر جنب و جوش و متحرک است به دلیل اینکه یکی از فضاهای ساختمان است که مورد بی‌توجهی معماران قرار می‌گیرد؛ باغ بام دربرگیرنده گیاهانی است که در اقلیم‌های مختلف دارای شرایط آب و هوایی متفاوت، همچون کم‌آبی و یخ‌زدگی، دوام می‌آورند.

۲- بام

بلندمرتبه‌ترین و عمودی‌ترین جزء ساختمان و نیز بخشی از پوسته‌ی بیرونی محسوب می‌شود که در تماس محسوس با جو است و این ارتباط بین بام و فضای خارج، باعث دفع و جذب گرما و همچنین انعکاس خورشید می‌شود. (مترقی، مسعودی نژاد ۱۳۹۶) یکی از مواردی که باعث تغییر کیفیت فضای زندگی شهری و تعادل رطوبت هوا می‌شود، همین بام است؛ (محمودی زرنندی، پاکاری، بهرامی ۱۳۹۱) که مورد بی‌توجهی معماران و طراحان شهری قرار گرفته و سعی در ساخت آن با هزینه‌ی کم دارند. (مترقی، مسعودی نژاد ۱۳۹۶) لوکوربوزیه و رایت بوجود آورندگان بام سبز در قرن بیستم بوده اند. (امینی مصلح آبادی، یزدی ۱۳۹۶) شروع بهره‌گیری از بام به‌عنوان فضای سبز، اوایل همین قرن بوده و با هدف امروزی آن متفاوت بوده است؛ امروزه برای حل مشکلات زیست محیطی و انرژی و نیز کمبود فضای سبز شهری از آن به‌عنوان یک راهکار موثر استفاده می‌کنند. (عطائی ۱۳۹۴)

۲-۱- انواع بام

۱. بام ساده به سه دسته بام تخت، شیبدار، قوسی تقسیم می‌شوند و چون از یک لایه تشکیل شده به آن ساده می‌گویند.
 - بام تخت: به پوششی که شیب آن کمتر از ۱۰ درصد باشد، گفته می‌شود.
 - بام شیبدار: پوششی که با شیب بیش از ۱۰ درصد باشد و زیر آن فضای کنترل شده یا نشده قرار دارد و اگر بیش از ۶۰ درصد باشد، به آن دیوار می‌گویند.
 - بام قوسی: بر خلاف بام تخت، بخشی از آن همیشه در سایه قرار دارد. در سطح گنبدی مساحت سطح افزایش یافته و این مساحت باعث از بین رفتن حرارت می‌شود و نیز سبب کاهش گرما در روز و پس دادن آن در شب می‌گردد. (مهدوی نژاد ۱۳۹۲)
۲. بام دو پوسته: در گذشته بصورت گنبد دو پوسته و شیروانی بوده و امروزه در بام تخت بصورت سقف کاذب استفاده می‌شود؛ که از دو لایه تشکیل شده و بام و سقف یکی نیست و لایه هوا بین آن‌ها قرار دارد. (مترقی، مسعودی نژاد ۱۳۹۶)
۳. حوضچه بام یا بام آبی: در این بام آب در کیسه‌های پلاستیکی سیاهی روی بام تخت فلزی جای گرفته است که در روز خورشید کیسه آب هوا را گرم می‌کند و گرما به سرعت پایین هدایت می‌شود. در شب عایق متحرک آب را می‌پوشاند و مانع دفع گرما می‌شود. (همان)

۳- تاریخچه بام سبز

از پیشینه بام سبز در ۲۵۰۰ سال پیش، می‌توان به ایرانی‌ها اشاره کرد که بر روی بام زیگورات‌ها، باغچه در نظر گرفته و نیز کشت می‌کردند (امینی مصلح آبادی، یزدی ۱۳۹۶) و همچنین در ماسوله، باغچه‌هایی را بر بام خانه‌های پایین ترکه حیاط خانه‌های بالاتر محسوب می‌شده، ایجاد می‌کردند. (عطائی ۱۳۹۴) در ایتالیا و فرانسه نیز در زمان رنسانس، دولت انواعی از باغ بام را بوجود آورد. امروزه حدود ۱۰ درصد از بام‌های آلمان، باغ بام می‌باشند. در بابل نیز قریب به ۶۰۰ سال قبل از میلاد، از بام سبز به‌عنوان بام‌های معلق بابل که جزء عجایب هفتگانه دنیا محسوب می‌شود، استفاده می‌شده است در حالیکه این بام‌ها معلق نبوده اند و روی بام‌ها و مهتابی‌های آن‌ها فضای سبز وجود داشته است. (امینی مصلح آبادی، یزدی ۱۳۹۶)

۳-۱- بام سبز

باغ بام تأثیر بسزایی در عملکرد حرارتی ساختمان دارا است، اینگونه که با ایجاد فضای سبز در پشت بام، مانع جذب تابش مستقیم نور خورشید می‌شود؛ (محمودی زرنندی، پاکاری، بهرامی ۱۳۹۱) بامی است که در قسمت یا تمامی آن گیاهان رشد میکنند؛ به صورت پوشش گیاهی و خاک یا با محیط کشت روینده میتواند از چمن مصنوعی یا گیاهان استفاده شده در طراحی منظر را در برگرد و برای این کار نیاز به گیاهانی داریم تا بتوانند در شرایط جوی مختلف دوام داشته باشند. این بام شامل قسمت های عایق رطوبتی و حرارتی، پوشش ضد آب، ماسه و درزپوش است. در حقیقت مهم ترین وظایف بام سبز از دیدگاه سازه ای، مدیریت باران، بازیافت آب، جلوگیری از تابش اشعه فرابنفش به ساختمان، کاهش دما، کاهش نفوذ اشعه ی الکترومغناطیس، پاکیزگی و کاهش آلودگی هوا، کاهش هزینه های انرژی مربوط به ساختمان، افزایش کارایی محیط می‌باشد و همچنین سبب ایجاد اجتماع درون محیطی می گردد. (امینی مصلح آبادی، یزدی ۱۳۹۶) بام معمولی سبب اتلاف انرژی و حرارت ساختمان می‌شود و همچنین مصرف انرژی طبقه ی آخر را به میزان محسوسی بالا می برد؛ بر خلاف بام معمولی، بام سبز همانند یک عایق حرارتی عمل کرده و نیز جلوی انتقال حرارت مابین فضای داخل و خارج را می گیرد. (شانعمتی ۱۳۹۵) بام سبز منجر به افزایش ظرفیت گرمایی و همچنین کاهش نوسانات گرمایی سطح خارجی بام شده که در نتیجه تابستان خنک تر و نیز زمستان گرم تری را برای فضای داخل به ارمغان می‌آورد. (محمودی زرنندی، پاکاری، بهرامی ۱۳۹۱) لفظ بام سبز اغلب در مفاهیم دیگری از معماری سبز همانند پائل های خورشیدی، صفحات فتوولتائیک و ... بکار برده می‌شود. (امینی مصلح آبادی، یزدی ۱۳۹۶) فتوستتر، تعریق، تنفس و تبخیر از عملکرد های بیولوژیکی گیاهان سبز اند که باعث جذب تابش خورشید می شوند. باقی مانده ی آن، گرمایی می‌شود که از بین عناصر ساختمانی عبور کرده و باعث تغییر در دمای داخل می‌شود. گیاهان سبز باعث کاهش روند سرعت باد و یخزدگی در فصل زمستان شده که عایق بودن بام را افزایش می دهد و در نتیجه ی آن کنترل دمای خرد اقلیم بالای بام را به عهده گرفته و به حفظ گرما کمک شایانی می کند. همچنین کاشت گیاهان متراکم در سطح بام، زمانیکه دچار یخزدگی شوند، امتیاز بالایی در جهت نگهداری از انرژی در این فصل موجب می شوند. باغ بام یا بام سبز اگر طراحی و اجرا درست و مطابق با اقلیم داشته باشد هم مزایای مختلف، هم تا حد زیادی به کاهش مصرف انرژی کمک کند. (محمودی زرنندی، پاکاری، بهرامی ۱۳۹۱)

۴- ویژگی های بام سبز از نظر تنوع پوشش گیاهی

مقدار یا تمامی بام، با پوشش گیاهی و خاک پوشانده می‌شود. چنین ساختاری میتواند بام پوشیده از چمن مصنوعی یا گیاهان استفاده شده در طراحی منظر باشد و نیازمند گیاهانی است که بتوانند در محیط خشن و بی روح پشت بام در شرایط کم‌آبی، یخزدگی، طوفان و... مقاومت کنند و این بام ها بسته به دو نوع کشت اصلی تقسیم می شوند: (عطائی ۱۳۹۴)

۱- بام سبز گسترده: این نوع بام با عمق کم اجرا می‌شود و فقط شامل یک یا دو نوع گیاه و محیط کشت کم عمق می‌باشد و برای حداقل بار وزن مورد استفاده است و بر روی بام های مسطح و شیبدار احداث میشود. (همان) این نوع با عمق کم اجرا شده و نیز شامل یک یا دو نوع گیاه و محیط کشت کم عمق می‌باشد و برای حداقل بار وزن مورد استفاده است و همچنین بر روی بام های مسطح و شیبدار احداث میشود. (Jaffaj, Ouldoukhite, Belarbi, 2012)

۲- بام سبز متمرکز: به نام مقطع عمیق که نیازمند عمق متعارفی از خاک برای رشد گیاهان حجم و چمن معمولی می باشند. دارای انواع گیاهان است و مانند پارک طراحی می‌شود. (عطائی ۱۳۹۴) برخی از این بام ها شامل درختان بزرگ و آبنا هستند که ساختمان را نیازمند سیستم سازه ای قوی تری می کند. (Snodgrass, 2010) مقطع عمیقی دارد که نیازمند عمق متعارفی از خاک برای رشد گیاهان پر حجم و چمن معمولی می باشند و نیز دارای انواع گیاهان است. (Jaffaj, Ouldoukhite, Belarbi, 2012)

همچنین به دو نوع کشت فرعی نیز تقسیم می شوند: (عطائی ۱۳۹۴)

- بام سبز نیمه متمرکز که از لحاظ ویژگی ساختاری بین گسترده و متمرکز است. (همان)
- مدولار یا جعبه متمرکز که گیاهان در جعبه های مخصوصی قرار می گیرند. (همان) ما بین گسترده و متراکم است. این بام ها نسبت به بام گسترده، دارای لایه ی زهکشی، خاک و گیاه عمیق تر و گونه های گیاهی متنوع تری هستند. (شجاعی، نجف زنگی ۱۳۹۳) و آن‌ها تمام یا قسمتی از بام سبز را پوشش می دهند. همچنین دسته بندی این نوع بسیار متنوع می‌باشد. (عزیزی شیرکوهی ۱۳۹۵)

این نوع بام سبز دارای سه لایه اصلی است که شامل پوشش گیاهی، محیط کشت و لایه زهکشی برای تخلیه آب و عایق ضد آب که سقف را پوشش دهد، است و نوع مصالح، ترکیب و نحوه اجرا عملکرد حرارتی متفاوتی ایجاد میکند. (شانعمتی ۱۳۹۵)

۵- ساختار بام سبز

۱. پوشش گیاهی: تقریباً تمام گونه های گیاهان می توانند روی بام رشد کنند. عواملی مانند میزان تابش، عمق بستر، اقلیم و... بقای انواع مختلف گیاهان را تعیین می کند. (عزیزی شیرکوهی ۱۳۹۵)
۲. محیط کشت: محیطی است که دارای ظرفیت برای مواد مغذی و آب می باشد. (محمودی زرنندی، پاکاری ۱۳۹۲)
۳. لایه ی فیلتر: لایه ی روکش الیافی می باشد که از وارد شدن آب به لایه ی زهکشی جلوگیری کرده و همچنین آب محیط کشت را تصفیه کرده و منجر به افزایش کیفیت آب خروجی از بام می شود. دو لایه بافت غیر طبیعی این لایه را تشکیل داده که یکی از آن ها می تواند ریشه ی گیاهان را کنترل کرده و نیز باعث کنترل فرسایش شود. (همان)
۴. لایه زهکشی: آب اضافی که سیستم جذب کرده را بوسیله ی مجاری خود به شبکه ی فاضلاب ساختمان انتقال می دهد. با وجود مقدار زیادی آب باران که بام سبز جهت کاهش فشار تحمیلی بر سیستم زهکشی، در خود نگه می دارد، همیشه مقداری آب اضافی نیز وجود دارد. مواد مناسب زهکشی شامل سنگ ریزه ها، خرده های آجر گدازه های آتشفشانی (لاوا) و خاک رس منبسط شده (لیکا) می شود. مواد زهکشی متخلخل از دیگر مواد سبک وزن هستند. (همان)
۵. لایه محافظ: لایه ی محافظ از غشاء و عایق بام در مقابل نفوذ ریشه ی گیاهان استفاده می شود. ساختار آن از مواد مقاوم به رطوبت تشکیل شده است؛ همانند یک لایه نازک بتن سبک، ورقه ی عایق ضخیم یا ورقه ی پلاستیکی ضخیم یا ورقه ی نازک مسی یا ترکیبی از آنهاست. برخی از سیستم های بام سبز به لایه محافظ احتیاجی ندارند. (همان)
۶. مانع ریشه: این لایه منجر به جلوگیری از نفوذ ریشه ها و آسیب زدن به عایق و غشاء سقف می شود. این لایه در سیستم هایی که گیاهان ریشه ی حجیم و عمیقی دارند، مخصوصاً در مناطق خشک بکار برده می شود. (Tolderlund, 2010)
۷. غشای ضد آب: حساس ترین جزء بام مخصوصاً بام سبز می باشد و برای جلوگیری از ورود آب به ساختمان استفاده می شود. می توانیم از مصالح قیر اصلاح شده، آسفالت با لاستیک پوشانده شده، ترموپلاستیک و ... در بام استفاده کنیم. (عزیزی شیرکوهی ۱۳۹۵)

۵-۱- مصالح لایه های بام سبز

- پوشش گیاهی: تقریباً تمام انواع گیاهان می توانند روی بام رشد کنند. عواملی مانند میزان تابش، عمق بستر، اقلیم و ... بقای گونه های گیاهان را تعیین می کند. (Rowe, 2010)
- بام سبز گسترده: خز، گیاهان علفی، چمن ها
 - بام سبز نیمه گسترده: گیاهان علفی، چمن ها، بوته ها،
 - درخچه ها
 - بام سبز متراکم: گیاهان علفی، چمن ها، بوته ها، درخچه ها،
 - درختان. (شانمیتی ۱۳۹۵)
 - محیط کشت: محیطی شامل ظرفیت برای مواد مغذی و آب
 - می باشد. (محمودی زرنندی، پاکاری ۱۳۹۲)
 - لایه محافظ: بتن سبک، لایه پلاستیکی، ورق مسی (شانمیتی ۱۳۹۵)
- و در بام سبز اصلی ترین نقش حرارتی را لایه پوشش گیاهی و محیط کشت بر عهده دارد و بقیه به مصالح و میزان عایق بستگی دارد، البته نوع پوشش گیاهی و ضخامت محیط کشت در عملکرد حرارتی تأثیر بسزایی دارد. سیستم هایی که برای بام سبز طراحی شده سبک و با دوام بالاست و مصالح استفاده شده، باران و سیل ناگهانی آب را جذب کرده و سرعت حرکت را کاهش می دهد. (همان)

۵-۲- رفتار حرارتی بام سبز

به دلیل وجود شاخ و برگ گیاهان که مانند عایق عمل میکند، در روز های سرد فصل زمستان در اقلیم سرد و خشک، خاک موجود در بام سبز، به طرز قابل ملاحظه ای، گرمای بیشتری از هوای بیرون دارد. از جهت تنفس تبخیری گیاهان، در روز های آفتابی فصل سرد، خاک دمای کمتری در مقایسه با محیط بیرون دارد. در روز های گرم تابستان، به خاطر نقش عایق بندی پوشش گیاهی و تنفس تبخیری، بام سبز اغلب دارای هوای خنک تری به نسبت هوای بیرونی است (عطائی ۱۳۹۴) و نیز علاوه بر آن درجه حرارت هوای زیر گیاهان بسیار کمتر از هوای بالای آن ها می باشد و این موضوع می تواند کمک به کاهش حرارت شود. (شجاعی، نجف زنگی ۱۳۹۳) به دلیل جذب اشعه های خورشیدی در طول روز و تنفس تبخیری به هنگام شب، دمای پوشش گیاهی بام سبز در طول روز بالاتر از دمای محیط و در طول شب پایین تر از آن است. (عطائی ۱۳۹۴) از کارکرد های بام سبز می توان به حفظ بنا در برابر گرما اشاره کرد که در طول تابستان، در کنار کاهش بار گرمایی ساختمان به عنوان جزء، باعث ارتقاء کیفی مراکز شهری به عنوان کل می شود. (شجاعی، نجف زنگی ۱۳۹۳)

۶- مزایای زیست محیطی استفاده از بام سبز در ساختمان‌ها

۱. کاهش انتقال حرارت با ذخیره انرژی ساختمان: کاهش درجه حرارت باعث افزایش بهره‌وری در تابستان در اطراف بام‌های سبز می‌شود و با تأثیرگذاری بر فرایند خنک کردن آب باعث تهویه مطبوع می‌گردد. (عطائی ۱۳۹۴) با کاهش نوسانات گرمایی بر سطح خارجی و افزایش ظرفیت گرمایی بام سبز به خنک سازی فضای زیر بام در تابستان و نیز گرم ماندن آن در زمستان کمک شایانی می‌کند. (محمود، زرنده ۱۳۹۲)
۲. افزایش طول عمر مصالح ساختمانی سقف: با محافظت اجزای بام در برابر اشعه ی فرا بنفش خورشید، به نوسانات دمایی بین شب و روز و همچنین افزایش طول عمر آن در بازه ی ۲۰ تا ۴۵ سال کمک می‌کند. (Luckett, 2009)
۳. کاهش جزایر گرمایی: شهرهای بزرگ با داشتن سطح‌های پهناور و نداشتن پوشش گیاهی، گرمای خورشید را به سرعت جذب کرده و مانند منبع گرمایی عمل می‌کنند، این حالت را جزیره گرمایی گویند. (همان)
- فضاهایی که بواسطه ی جذب اشعه‌های خورشید توسط ساختمان‌ها، سطوح آسفالت و سنگفرش‌ها بیش از حد گرم می‌شوند و همچنین وارونگی دمای ایجاد شده توسط آلاینده‌ها نیز کمک به تشدید این موضوع می‌کنند. این منبع گرمایی بر کیفیت زندگی ساکنین اثر می‌گذارد؛ تأثیراتی چون بیمار‌ها، افزایش فرایند‌های شیمیایی و افزایش مصرف انرژی جهت خنک کردن محیط دارند؛ در نتیجه بام سبز باعث کنترل جزایر گرمایی می‌شود. (ابولپور، کهزادی سیف‌آباد ۱۳۹۶)
۴. کاهش آلودگی صوتی: بام‌های دارای پوشش گیاهی، امواج را بیشتر از بام‌های مرسوم جذب کرده که قطر تاج گیاه، ضریب جذب مصالح، شدت صوت از عوامل تأثیر گذار روی آن هستند. (Van Renterghem, 2009) در این صورت ۱۵ تا ۲۰ سانتیمتر افزایش عمق بستر در کنار کاهش سر و صدا را سبب می‌شود. (Rowe, 2010)
۵. کاهش آلودگی هوا: گیاهان بام سبز آلاینده‌ها را کاهش داده و علاوه بر جذب ذرات معلق هوا، برگ‌هایشان به تجزیه ی ترکیباتی مانند هیدروکربن‌های آروماتیک از طریق بافت‌های خود می‌پردازند. (ابولپور، کهزادی سیف‌آباد ۱۳۹۶) گیاهان با روشی نامحسوس با تراوشات خنک‌کننده و ایجاد سایه اندازی باعث کاهش حرارت و آلودگی هوا می‌شوند و به خودی خود واکنش‌های فتوشیمیایی از نوع آلاینده‌هایی مانند اوزن را کاهش می‌دهد. (همان)
۶. ایجاد زیستگاه حیات وحش: بام سبز دو نوع زیستگاه بوجود می‌آورد؛ ایستگاه استپینگ استون برای پرندگان مهاجر و لانه گذار و حشرات و نیز زیستگاه جزیره ای برای گونه‌های گیاهی. (ابولپور، کهزادی سیف‌آباد ۱۳۹۶)
۷. کنترل سیلاب‌ها: سبز بام‌ها با کاهش سرعت آب حاصل از باران، باعث کاهش سرعت سیلاب و یا توقف آن می‌گردد. بخشی از این آب به مصرف پوشش گیاهی میرسد، بخشی دیگر به اتمسفر باز گشته و نیز بخشی از آن از بام سبز خارج می‌شود. (همان)

۶-۱- عوامل تأثیر گذار بام سبز در کاهش شرایط نامطلوب اقلیمی

- الف) سایه اندازی: گیاهان سبز موجب جلوگیری از رسیدن نور خورشید به پوسته‌ی زیرین شده و بطور کلی در تابستان ۱۰ الی ۳۰ درصد انرژی خورشید به سطح زیر درختان می‌رسد؛ باقی‌توسط برگ جذب می‌شود و در زمستان نور خورشید منتقل شده از لابلای درختان ۱۰ الی ۸۰ درصد (درختانی که شاخ و برگ خود را از دست می‌دهند) است. (صیامی، عرفانی صفدری، شریفیان ۱۳۹۲)
- ب) تبخیر و تعرق: گیاهان و محیط رشد قرارگرفته روی بام سبز، با تبخیر و تعرق خنک شدن بام سبز را در پی دارد. (همان)
- ج) کاهش انرژی مصرفی: کاهش انتقال حرارت با روش ذخیره ی انرژی ساختمان بوسیله ی افزایش ظرفیت گرمایی، نگه داشتن رطوبت و فتوسنتز گیاهان، منجر به کاهش مصرف انرژی و انتقال گرمای کمتری از خانه‌ها به محیط، جهت کاهش درجه حرارت شده و نیز کاهش دما را به دنبال دارد. (شجاعی، نجف‌زنگی ۱۳۹۳)

۷- عملکرد حرارتی بام

در موضوع کنترل حرارتی داخل ساختمان، مهم‌ترین آن مقاومت حرارتی است. انتقال حرارت همواره از بدنه‌ها و فضا با دماهای بیشتر به فضاهای با دماهای کمتر صورت می‌گیرد و بدین گونه در بام‌ها در زمستان از داخل به خارج و در تابستان از خارج به داخل است (محمودی زرنده، پاکاری، بهرامی ۱۳۹۱). بام بیشترین حرارت را در تابستان می‌گیرد و باید در برابر آن محافظت شود و همچنین بیشترین اتلاف را در زمستان دارد. (مترقی، مسعودی نژاد ۱۳۹۶)

انتقال حرارت در تابستان: با افزایش ظرفیت گرمایی، حفظ رطوبت و خنک سازی در زیر بام را پی داریم و بیشترین فایده خنک سازی مربوط به تعریق و تعرق بام سبز است و تعرق گیاه به عواملی چون نوع برگ و سایه، ریشه، شدت نور و ... مربوط است و بدین گونه اثر سایه مانع افزایش دما سطح بام می شود. (شانمندی ۱۳۹۵)

انتقال حرارت در زمستان:

- عایق سازی بام: گیاهان در لایه لای خود بسته به رطوبتی که بام سبز دارد، مقداری هوا نگه می دارند که بصورت عایق عمل می کند. (همان)
- کاهش سرعت باد: پوشش گیاهی مانع یخ زدگی محیط کشت می شود که عایق بودن بام را افزایش می دهد؛ البته در بام سبز متراکم اگر پوشش گیاهی روی بام یخ بزند امتیازی برای نگه داشتن انرژی در این فصل محسوب می شود. (همان)

۷-۱- عوامل کاهش انتقال حرارت در بام های سبز

۱. افزایش ظرفیت گرمایی سقف: بام سبز سبب افزایش لایه هایی می شود که ظرفیت گرمایی سقف را افزایش می دهد و همان طور که گفته شد در زمستان و تابستان انتقال حرارت کمتری را پیش رو داریم. (شجاعی، نجف زنگی ۱۳۹۳)
۲. حفظ رطوبت: سبزیگی رطوبت را درون خود محافظت می کند و در کنار آن آب از نوسانات دمایی جلوگیری کرده و تعادل ایجاد می شود. (شجاعی، نجف زنگی ۱۳۹۳) این رطوبت موجب خنک شدن ساختمان در گرما و گرم نگه داشتن آن در سرما می شود. (محمودی زرنندی، پاکاری، بهرامی ۱۳۹۱)
۳. فتوسنتز گیاهان (کاهش جذب آفتاب): ترکیب واکنش های انجام شده در خاک سبب کاهش میزان جذب آفتاب شده و در نتیجه دمای زیر سطوح بام های سبز در تابستان کاهش پیدا می کند و در زمستان نیز گیاهان مقداری هوا لایه لای ریشه های خود به صورت عایق حرارتی ایجاد کرده اند. (شجاعی، نجف زنگی ۱۳۹۳)

۷-۲- ارتباط حرارتی

در محیطی که جامد یا سیال است، اختلاف دما وجود دارد که برای انتقال نیاز به رسانش می باشد. فعالیت های مولکولی و اتمی در رسانش باید تحلیل شود، زیرا این فعالیت ها هستند که انتقال گرمای را به وجود می آورند. انتقال انرژی ذرات ماده دلیل واکنش های بین آنهاست. (خضرپور ۱۳۹۲) در لایه ی ایزوگام بام به دلیل ضریب رسانش کمتر، انتقال حرارت کمتر است. البته که ضخامت ایزوگام کمتر از بتن است و بتن نسبت به قیر رساناتر است. در بام سبز جهت انتقال حرارت کم، بهتر است از مواد کم رسانا همچون لایه فیلتر - الیاف ژئوتکستایل استفاده شود. باید در نظر گرفت که ضریب رسانش محیط کشت (لیکا) و لایه زهکشی، سنگدانه (شن) در حالت خیس شده بالاتر است و به تبع آن در شرایط مرطوب رسانش حرارتی بالا می رود. برای بام سبز، ترجیحا از لایه هایی مانند فایبر گلاس استفاده شود که تقریباً عایق است و به همین دلیل انتقال حرارت را کاهش می دهد. مقایسه تأثیر وجود و عدم وجود فایبر گلاس در بام سبز نشان می دهد که کم ترین ضریب رسانش برای بام سبز با لایه فایبر گلاس است چراکه کم ترین انتقال حرارت برای بام ذکر شده، خواهد بود. (محمودی زرنندی، پاکاری، بهرامی ۱۳۹۱)

نتیجه گیری

بام نه تنها از فضاهای مختلف ساختمان محافظت می کند بلکه در گرمایش، سرمایش و تهویه و روشنایی ساختمان نیز برای استفاده مناسب یاری می رساند زیرا کاهش انرژی ساختمان ها فقط با استفاده از مصالح و تاسیسات مناسب انجام نمی شود بلکه می توان با یک طراحی متناسب با اقلیم آن را کاهش داد. در موضوع کنترل حرارتی داخل ساختمان، انتقال حرارت همواره از بدنه ها و فضاها با دماهای بیشتر به فضاهای با دماهای کمتر صورت می گیرد. بام سبز نوعی عایق حرارتی ایجاد می کند که باعث ثابت شدن هوای داخل ساختمان شده و این به دلیل ثبات مقاومت حرارتی بام سبز می باشد. همچنین بام سبز سبب کاهش انرژی مورد نیاز داخلی ساختمان در شرایط مختلف آب و هوایی می شود؛ اما این کاهش تا حد زیادی به اقلیم، نوع کاربری، نوع بام سبز و میزان عایق بندی ساختمان بستگی دارد. از عناصر تأثیر گذار بر عملکرد حرارتی، به موارد زیر می توان اشاره کرد: وجود گیاهان و نیز برخی درختان کوچک با حفظ رطوبت باعث خنک نگه داشتن ساختمان در تابستان و گرم نگه داشتن در زمستان و با واکنش های فتوسنتز باعث کاهش جذب آفتاب شده و حوض هایی کم عمق بر روی بام به تعادل حرارتی داخل خانه کمک زیادی میکند و در مصرف انرژی صرفه جویی مورد توجهی میشود؛ در نتیجه بهتر است بر روی بام ها فضای سبز و حوض های کم عمق ایجاد شود. در فضای جامد یا سیال، اختلاف دما وجود دارد و برای انتقال حرارت رسانش به وجود می آید. می توان برای بام سبز، از لایه هایی مانند فایبر گلاس و لایه فیلتر - الیاف ژئوتکستایل استفاده کرد که تقریباً عایق است و به همین دلیل انتقال حرارت کاهش

می یابد و این ویژگی عایق بودن بام سبز برای ثابت شدن هوای داخل، به یک راه مناسب برای طیف گسترده ای از شرایط آب و هوایی تبدیل می شود.

تشکر و قدردانی

با تشکر از زحمات فراوان دکتر بهاروند

منابع

۱. مترقی، مسعودی نژاد، شیرین، مصطفی، (۱۳۹۶)، تأثیر بام و پوسته بر روی عملکرد حرارتی، نخستین کنفرانس ملی به سوی شهرسازی و معماری دانش بنیان، تهران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران
۲. محمودی زرنندی، پاکاری، بهرامی، مهناز، ندا، حسن، (۱۳۹۱)، ارزیابی چگونگی تأثیرگذاری بام سبز در کاهش دمای محیط، ماهنامه باغ نظر ۹ (۲۰)
۳. عطائی، فاطمه، (۱۳۹۵)، بررسی وارزیابی رفتارحرارتی بام سبزدر اقلیم های مختلف، دومین کنفرانس بین المللی یافته های نوین پژوهشی در مهندسی عمران، معماری و مدیریت شهری، تهران، کنفدراسیون بین المللی مخترعان جهان (IFIA)، دانشگاه جامع علمی کاربردی
۴. امینی مصلح آبادی، یزدی، شبنم، کاظم، (۱۳۹۶)، بام سبز و تاثیرات آن بر دما، سومین همایش ملی عمران، معماری، شهرسازی و مدیریت انرژی، اردستان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اردستان
۵. شانعمتی، سیده سپیده، (۱۳۹۵)، بام های سبز، چهارمین کنگره بین المللی عمران، معماری و توسعه شهری، تهران، دبیرخانه دائمی کنفرانس، دانشگاه شهید بهشتی
۶. عزیزی شیرکوهی، زهرا، (۱۳۹۵)، مزایای طراحی بام سبز با رویکرد پایدار، کنفرانس سالانه علمی - تخصصی عمران، معماری، شهرسازی و علوم جغرافیا در ایران باستان و معاصر، تهران، موسسه فراز اندیشان دانش بین الملل
۷. ابولپور، کهزادی سیف آبادی، حسین، عمران، (۱۳۹۶)، فواید طراحی بام سبز در معماری باتاکید بر ذخیره انرژی، سومین کنفرانس سالانه پژوهش های معماری، شهرسازی و مدیریت شهری، شیراز، موسسه معماری و شهرسازی سفیران راه مهرازی
۸. محمودی زرنندی، مهناز، پاکاری ندا، (۱۳۹۲)، طراحی جزییات مناسب بام سبز برای کاهش مصرف انرژی ساختمان، معماری و شهرسازی آرمان شهر، شماره ۱۱
۹. صیامی، عرفانی صفدری، شریفیان، قدیر، داوود، مرتضی، (۱۳۹۲)، بام های سبز شهری، راهبردی در کاهش جزایر حرارتی کلانشهرهای ایران، تحلیل تجربی پروژه بام سبز سالن شهر ایلیونیز شیکاگو، همایش ملی معماری، شهرسازی و توسعه پایدار با محوریت از معماری بومی تا شهر پایدار، مشهد، موسسه آموزش عالی خاوران
۱۰. شجاعی، نجف زنگی، معصومه، زهرا، (۱۳۹۳)، تأثیر سقف سبز در تعدیل خرد اقلیم گرم و خشک (یزد)، همایش ملی نظریه های نوین در معماری و شهرسازی، قزوین، دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین
۱۱. خضریور، سیاوش، (۱۳۹۲)، تأثیرگذاری بام های سبز در کاهش دمای محیط، کنفرانس بین المللی عمران، معماری و توسعه پایدار شهری، تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز
۱۲. مهدوی نژاد، محمد جواد، الگوی انرژی دوستی در ساختمان بر اساس رفتار حرارتی بام، نقش جهان، شماره ۲، سال سوم: ۱۳۹۲ ۴۲-۳۵

13. Luckett, K. (2009). Green roof construction and maintenance. New York: McGraw-Hill.
14. Issa Jaffal, Salah-Eddine Ouldboukhite, Rafik Belarbi "A comprehensive study of the impact of green (2012) 43 roofs on building energy performance" Renewable Energy
15. Snodgrass, E.C. Melnyre, L., (2010). The Green Roof Manual.
16. Tolderlund, L.(2010), Design Guidelines and Maintenance Manual For Green Roofs In The SemiArid And Arid West, LEED AP, GRP, University of Colorado Denver, Retrieved from.
17. Van Renterghem, T., Botteldooren, D., (2009). Reducing the acoustical façade from road traffic with green roofs. Building and Environment.44, 1081-1087.
18. Bradley Rowe, D. (2010). Green roofs as a means of pollution abatement. Journal of Environmental Pollution, 159: 2100-2110.

خلق فضاهایی جدید در بازار و پایداری فرهنگی و محیطی

تاریخ دریافت: ۹۸/۰۳/۲۳

تاریخ پذیرش: ۹۸/۰۴/۲۵

کد مقاله: ۶۰۲۶۲

مریم ابراهیم‌نژاد حقیقی^۱، نیاز اسمعیلی^۲

چکیده

تحقیقات متعددی درباره بازار، محیط، فرهنگ و پایداری فرهنگی در ایران و سراسر دنیا ارائه شده است که هر کدام از زاویه‌ای خاص موضوع را ارزیابی نموده و به نتایج متفاوتی نیز دست یافته‌اند. این تحقیق به تأثیر خلق یک کاربری مانند یک راسته‌بازار اتفاق محور، بر پارامترهای فرهنگی به‌عنوان هدف اول؛ تأثیر خلق فضاهایی جدید و رویدادهایی تازه در بازار بر پایداری فرهنگی و محیطی به‌عنوان هدف دوم؛ و شناخت مفهوم فرهنگ به‌عنوان هدف سوم پرداخته است. این تحقیق توصیفی-تحلیلی با استفاده از منابع کتابخانه‌ای و مطالعات میدانی می‌باشد. مطالعات میدانی از طریق پرسشنامه و در زمینه فرضیه تحقیق است. جامعه آماری تحقیق شهروندان شهر شیراز هستند که روزانه در بازارهای مختلف این شهر حضور می‌یابند. در این راستا عوامل زمینه‌ای و جمعیت شناختی نظیر سن، جنسیت، تأهل، سطح تحصیل، شغل، دلیل حضور در بازار و میزان حضور در بازار به‌عنوان عوامل جمعیت شناختی در توزیع پرسشنامه مدنظر بوده است. حجم نمونه تعداد ۱۷۶ نفر از شهروندان بوده‌اند که به‌صورت ساده تصادفی انتخاب شدند و پاسخ به سؤالات از طریق یک طیف لیکرت پنج‌تایی از خیلی کم تا خیلی زیاد می‌باشد. آلفای کرونباخ تحقیق عدد ۰/۹۰ می‌باشد که سطح پایایی و روایی بالایی را گزارش می‌کند. همچنین از طریق مصاحبه با شهروندان نظرات کامل‌تری از آن‌ها به دست آمده است. پرسشنامه با کمک نرم‌افزار SPSS بررسی شده و نتایج به‌صورت توصیفی و تحلیلی شده است. یافته‌های پژوهش حاکی از آن بود که: فرضیه‌های تحقیق مورد تأیید می‌باشد و بر این اساس با خلق یک کاربری مانند یک راسته‌بازار اتفاق محور، می‌توان پارامترهای فرهنگی مانند اتفاقات جمعی را افزایش داد. همچنین با خلق فضاهایی جدید و رویدادهایی تازه که مطابق با فرهنگ مردم یک شهر باشند، می‌توان به اثربخشی هر چه بیشتر در زمینه پایداری فرهنگی و محیطی کمک کرد.

واژگان کلیدی: بازار، محیط، فرهنگ، پایداری فرهنگی

۱- مقدمه

درک عوامل تأثیرگذار بر رفتار و شرایط محیطی در کشورها متفاوت هستند، تحقیقات بین‌المللی نشان می‌دهد که درک این تفاوت‌ها و پاسخ‌دهی متناسب به شرایط محیطی می‌تواند رفتار اجتماعی را به کیفیت بالایی رساند و فرهنگ یک جامعه را افزایش داد [۱۴]. کیفیت عرصه‌های عمومی یکی از مهم‌ترین معیارها در تشکیل فضاهایی در جهت رشد اجتماعی افراد و پویایی شهرها هستند. انسان‌ها همواره با ایجاد فضاهایی در شهر نیاز ذاتی خود به برقراری روابط اجتماعی را برآورده کرده‌اند ساختارهایی که از نظر اجتماعی فعال بوده و امکان ارتباط چهره به چهره انسانی در درون جامعه و در کالبدی سازمان‌یافته را فراهم آورده‌اند. مجتمع‌های تجاری تفریحی بستر و مأمی برای برقراری روابط اجتماعی هستند وجود این فضاها به‌منظور استفاده شهروندان برای تجربه‌های فرهنگی و اجتماعی ضروری است [۱۰].

محیط‌های فیزیکی بر عملکردهای اقتصادی، سیاسی و اجتماعی؛ از نظر فرهنگی نیز تأثیرگذارند. کل شیوه‌ی زندگی و حس هویت افراد، فرهنگ یک جامعه را می‌سازند و هر آنچه سعی بر پایداری پارامترهای فرهنگی شود، به بقای سلامت روانی و جسمی جامعه کمک می‌شود. امروزه با پیشرفت تکنولوژی، فرهنگ و محیط دچار تغییراتی شده‌اند که این تغییرات به نیازها و برون‌ریزی احساسات جمعی کمک نمی‌کنند. در سال‌های اخیر، مراکز عمومی اعم از فرهنگی، تجاری و تفریحی زیادی ساخته شده‌اند که تا حدی ساختاری متضاد با بستر شهری و محیط دارند. شیراز به‌عنوان قطب فرهنگی و نزدیکی به شهرهای جنوبی کشور با داشتن تعداد زیادی مرکز تجاری، فقط در زمینه‌های اقتصادی و تفریحی برنامه‌ریزی کرده است و توجه‌ای به پارادایم‌های فرهنگی و محیطی نشده است. این پژوهش سعی بر این دارد که دریابد تأثیر فرهنگ بر بازار بر مبنای چه اصولی می‌تواند شکل بگیرد و تأثیر فضاهای خلأانه در بازار چگونه بر پایداری فرهنگی تأثیرگذار می‌باشد. بر این اساس دو فرضیه وجود دارد:

فرضیه اول: به نظر می‌رسد که با خلق یک کاربری مانند یک راسته‌بازار اتفاق محور، می‌توان پارامترهای فرهنگی مانند اتفاقات جمعی را افزایش داد.

فرضیه دوم: به نظر می‌رسد با خلق فضاهایی جدید و رویدادهایی تازه که مطابق با فرهنگ مردم یک شهر باشند، می‌توان به اثر بخشی هر چه بیشتر در زمینه پایداری فرهنگی و محیطی کمک کرد و همین امر باعث پایداری کاربری نیز می‌شود.

۲- ادبیات تحقیق

۲-۱- تعریف واژه فرهنگ

در مورد فرهنگ تعابیر و توضیحات زیادی موجود هست. یکپارچه کردن و همه را به نحوی در یک تعریف جامع و مانع در آوردن نه ممکن است و نه مقدور و نه تابحال چنین کاری انجام گرفته. بنا به پیشنهاد و نگرش‌های افراد و پژوهشگران تعابیر و تعاریف خاصی از «فرهنگ» مستفاد شده. در اینجا برآنیم تا در ابتدا، بنا به ضرورتی که تشخیص می‌دهیم نگاهی به گذشته این واژه داشته باشیم و آن را دقیقتر بررسی کنیم، چرا که برای شناخت هر پدیده، تاریخ آن ضروری و لازم است. به طور کلاسیک، سیر تاریخی و منشاء واژه «فرهنگ» را بایست در آلمان جستجو کرد [۳].

گی‌روشه، استاد دانشگاه مونترال کانادا، با استفاده از تعریف تایلور و محققان دیگر فرهنگ را اینگونه تعریف می‌کند: «فرهنگ مجموعه بهم پیوسته‌ای از شیوه‌های تفکر احساس و عمل است که کم و بیش مشخص است و توسط تعداد زیادی از افرادی فراگرفته می‌شود و بین آنها مشترک است و دو شیوه عینی و نمادین به کار گرفته می‌شود تا این اشخاص را به یک جمع خاص و متمایز مبدل سازد» [۱۲].

در کتب «فرهنگ علوم اجتماعی» تألیف آلن بیرو «فرهنگ» را «مراقب از گیاهان» و معنای مجازی آن را مراقبت از اندیشه معنی کرده و اضافه می‌کند:

۱- زمانی که این واژه (فرهنگ) بالاخص در مورد انسان به کار می‌رود «میزان آموزش و پرورش» و یا میزان توجه به پرورش اندیشه و اشتغالات فکری را می‌سازد.

۲- زمانی که این اصطلاح در انسانشناسی، مردم‌شناسی و یا جامعه‌شناسی به کار می‌رود معنایی بالنسبه متفاوت می‌پذیرد؛ و در ادامه اضافه می‌کند که: «در فرهنگ مجموع حیات اجتماعی از زیر بناهای فنی و سازمانهای نهادهای گرفته تا اشکال و صوربان حیات روانی مطمع نظر قرار می‌گیرند و تمامی آنان همچون یک نظم ارزشی تلقی می‌شوند و به گروه نوعی کیفیت و تعالی انسانی می‌بخشد» [۱۲].

جدول ۱: نظریه ها در مورد فرهنگ (نگارندگان)

نظریه پرداز	نظریه ها
فرانسه	واژه couture یا coture را به معنی «مزرعه شخم زده و بذر پاشیده»
ای. بی. تایلور	فرهنگ یا تمدن به مفهوم قوم نگاری عام خود، مجموعه پیچیده‌ای است مشتمل بر معارف، معتقدات، هنر، حقوق، اخلاق، رسوم و تمامی توانایی‌ها و عاداتی که بیشتر به عنوان عضوی از جامعه اخذ می‌نماید.
گی روشه	فرهنگ مجموعه به هم پیوسته‌ای از شیوه‌های تفکر احساس و عمل است که کم و بیش مشخص است و توسط تعداد زیادی از افرادی فراگرفته می‌شود و بین آنها مشترک است و دو شیوه عینی و نمادین به کار گرفته می‌شود تا این اشخاص را به یک جمع خاص و متمایز مبدل سازد.
آلن بیرو	«فرهنگ» را «مراقب از گیاهان» و معنای مجازی آن را مراقبت از اندیشه معنی کرده است.

برخی از تعاریف فرهنگ در سطور ذیل آورده می‌شود:

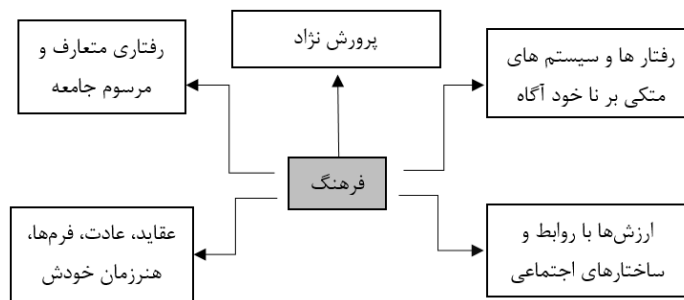
«فرهنگ عبارت است مجموعه‌ای از عقاید، عادات، فرم‌ها و هنرهای متعلق به جمعی از انسان‌ها در زمان و مکان مشخص»

«فرهنگ عبارت است از سیستم رفتارها و حالت‌های متکی بر ضمیر ناخودآگاه»

«فرهنگ عبارت است از ارتباط متقابل سه عامل: ارزشها با روابط و ساختارهای اجتماعی»

«فرهنگ عبارت است از رفتار متعارف و مرسوم جامعه، فرهنگ بر همه کنش‌های فرنفوذ می‌کند حتی اگر وی به دشواری از

آن آگاه باشد» [۹].



شکل ۱: فرهنگ از دیدگاه مادی و معنوی (نگارندگان)

«فرهنگ به معنای کلیت در هم تنیده‌ای است در رفتار سنتی که نژاد بشر آن را پرورانده است و نسل به نسل آموخته می‌شود». از این پژوهشگران نوعی طبقه‌بندی را بر مبنای نوع تعریف و عناصر مندرج در هر تعریف و تکیه‌گاه‌های هر تعریف به عمل می‌آورد و بیان می‌کند که واژه فرهنگ را می‌توان از زوایای مختلف نگاه کرد که عبارتند از:

الف) تعریف‌های تاریخی: که تکیه بر روی میراث فرهنگی و وراثت اجتماعی در فرهنگ دارند.

ب) تعریف‌های تشریحی: که بر روی قاعده یا راه و روش تکیه دارد و فرهنگ یک جامعه را راه و رسم زندگی اعضای آن می‌داند.

ت) تعریف‌های روانشناختی: در این گروه یا تاکید بر فرهنگ به عنوان وسیله «ساز واری» و حل مسائل است و یا تاکید بر فرهنگ به عنوان «آموختگی» صورت اجتماعی است؛ و تجسم آموزش‌های یک گروه اجتماعی در طول نسل‌ها و یا تاکید بر عادات است.

ث) تعریف‌های ساختاری: که بر الگو سازی یا سازمان فرهنگ متکی است.

ج) تعریف‌های تکوینی: که فرهنگ را متکی بر یک فرآورده یا ساخته یا تصورات یا نهادها می‌داند.

در بین متونی که از گذشته‌های دور به میراث رسیده واژه: «فرهنگ» در معیاری خاص استفاده شد، اینکه کلمه «فرهنگ» از دو حرف «فر» به معنای «شکوه و عظمت» است و «هنگ» از ریشه اوستایی «سنگ» به معنی «کشیدن» و «سنگینی» و «وقار» برگرفته شده جای تأمل و تدقیق بیشتری دارد. بنا بر پژوهش یکی از پژوهشگران کلمه فرهنگ در متون پهلوی به معنای «دانش و دانایی» آمده است.

«به خاستاری فرهنگ کوشا باشید. چه فرهنگ تخم دانش است و بر آن خرد است و خرد آرایش دو جهان است و درباره آن گفته‌اند که فرهنگ اندر فراخی پیرایه و اندر شگفتی (سختی) پانه (نگهبان) و اندر آستانه (مصیبت) دستگیر و اندر تنگی پیشه است» [۷].

جدول ۲: تعریف واژه فرهنگ از زوایای دیگر (نگارندگان)

تعریف‌های تاریخی	میراث فرهنگی و وراثت اجتماعی است.
تعریف‌های تشریحی	فرهنگ یک جامعه را راه و رسم زندگی اعضای آن می‌داند.
تعریف‌های روانشناختی	فرهنگ به‌عنوان وسیله «سازواری» و حل مسائل است یا فرهنگ به‌عنوان «آموختگی» صورت اجتماعی است.
تعریف‌های ساختاری	بر الگو سازی یا سازمان فرهنگ متکی است.
تعریف‌های تکوینی	فرهنگ را متکی بر یک فرآورده یا ساخته یا تصورات یا نهادها می‌داند.

۲-۲- مفهوم فرهنگ

مدیریت فرهنگی عنوانی است مرکب از دو واژه «مدیریت» و «فرهنگ». مباحث ما در ذیل این عنوان، بیشتر ناظر به بخش فرهنگ است، نه بخش مدیریتی آن؛ چراکه فرهنگ بخش مهم‌تر این ترکیب به حساب می‌آید؛ بنابراین هرگاه سخن از «مدیریت فرهنگی» به میان می‌آید، نخستین مسأله‌ای که باید بدان پرداخته شود، مفهوم فرهنگ است. اگر مفهوم فرهنگ به درستی روشن شود و ابعاد مختلف آن به خوبی مورد بررسی قرار گیرد، خودبه‌خود راه برای پرداختن به مدیریت در عرصه فرهنگ هم باز خواهد شد [۸]. «فرهنگ» یعنی آنچه که در یک جامعه «مرسوم» است و یا در بین افراد آن جامعه «رواج» دارد. البته ممکن است موضوعات مختلفی در میان افراد یک جامعه رواج داشته باشد، ولی یک عنصر فرهنگی به حساب نیاید. ما هم نمی‌خواهیم فرهنگ را مساوی رواج‌یافتگی قلمداد کنیم، اما قدر مشترکی که برای همه مصادیق فرهنگ یا امور فرهنگی می‌توان یافت، همین رواج‌یافتگی یا مرسوم بودن است؛ بنابراین بارزترین ویژگی‌ای که می‌توان در تعریف فرهنگ اخذ کرد، رواج‌یافتگی یک امر در جامعه است [۴].

۲-۳- تلقی عمومی از فرهنگ

در بین پنج عنوان ذکر شده، شاید بیشترین نمود فرهنگ در «آیین و رسوم اجتماعی» و «رفتارها و آداب فردی» باشد. بسیاری از مردم وقتی می‌خواهند فرهنگ را معنا کرده یا مصداقی برای آن تعیین کنند، معمولاً به سراغ همین‌ها می‌روند؛ به نگرش‌ها، گرایش‌ها و حتی اعتقادات زیاد توجه ندارند. حتی ممکن است معتقد باشند که نگرش‌ها و گرایش‌ها فرهنگ‌ساز هستند، ولی آنها را جزء فرهنگ قلمداد نمی‌کنند [۱۳].



شکل ۲: تلقی عمومی از فرهنگ [۱۳].

۲-۴- تعریف فرهنگ نزد ایرانیان

در آثار کهن ایران واژه فرهنگ به معنی ادب و تربیت به کار رفته است که با پسوند 'ستان'، به‌صورت فرهنگستان و به معنی دبستان و مکتب آمده است. مفهوم فرهنگ در ایران پیشینه‌ی طولانی دارد و این امر را می‌توان در بررسی و مطالعه آثار نویسندگان و پژوهشگران این سرزمین به‌دست آورد. واژه‌ی فرهنگ از دو جزء 'فر' و 'هنگ' تشکیل شده است. 'فر' به معنی نیروی معنوی، شکوه، عظمت، جلال و درخشندگی است. علاوه بر این 'فر' پیشوند است که در این صورت به‌جای معنی جلو، بالا و پیش می‌نشیند. در اینجا 'فر' در معنی پیشوند به کار برده می‌شود. 'هنگ' از ریشه اوستائی Thanga (سنگ) به معنی کشیدن، سنگینی، وزن، گروه و وقار می‌باشد. معنی ترکیبی این دو واژه بیرون کشیدن و بالا کشیدن است که منظور از آن بیرون کشیدن مجموع دانستنی‌ها و استعدادهای نهفته افراد یک ملت برای پربار کردن پدیده‌ها و خلاقیت‌های ناشناخته آدمی است [۱۱].

۲-۵- تعریف فرهنگ از دید جامعه‌شناسان

از زمان پیدایش و رشد جامعه‌شناسی علمی، انسان‌شناسی و دیگر شاخه‌های مختلف علوم انسانی، هریک از صاحب‌نظران تعریف تازه‌ای برای مفهوم فرهنگ ذکر کرده‌اند بعضی فرهنگ و تمدن را یکی دانسته و بعضی دیگر آنها را به‌عنوان دو مقوله جداگانه مورد تبیین قرار داده‌اند.

جدول ۳: تعریف فرهنگ از دیدگاه جامعه شناسان (نگارندگان)

فرهنگ مجموعه آمیخته و پیچیده و نظام یافته‌ای است از دانستی‌ها و شناسائی‌ها، هنرها و باورها و آئین‌ها، حقوق و آداب و رسوم، منشاء خوبی‌ها و بسیاری چیزها که انسان از جامعه خویش کسب کرده است.	تایلر
فرهنگ از یک سلسله روش‌ها و زمینه‌ها متأثر است که آن روش‌ها و زمینه‌ها افراد جامعه را به هم می‌پیوندند و در رفتار و کردار و روابط اجتماعی آنها منعکس می‌شود.	ماکس وبر
فرهنگ اصطلاحی جامعه‌شناختی است برای رفتار آموخته، رفتاری که با آدمی زاده نمی‌شود و برخلاف رفتارهای زنبورها و مورچه‌های اجتماعی توسط یاخته‌های نطفه تعیین نمی‌شود. بلکه هر نسل باید آن را از مردم بالغ بیاموزند.	روت‌بندیکت
به نظر این گروه فرهنگ عبارت از سیمای خارجی و کلی نهادها است که منظور از نهادها شکل ثابت طرز تفکر یا رفتار مشترک گروهی از افراد است که از طرف جمع پذیرفته شده و قابل انتقال به سایرین می‌باشد و سرپیچی از آن موجب آشفته‌گی فرد یا گروه می‌شود.	جیمز وست، رالف لیتتون و کاردینر
فرهنگ اساساً بنائی است مبین تمامی باورها، رفتارها، واکنش‌ها، ارزش‌ها و مقاصدی که شیوه زندگی هر ملت را مشخص می‌کند و بالاخره عبارت است از هر آنچه یک ملت دارد، از آنچه که می‌کند و هر آنچه که می‌اندیشد.	هرسکویتس
فرهنگ فرآیندی است که از راه آن در یک گروه یا طبقه اجتماعی معین زبان، باورها، تصورات، پندها، دانستی‌ها، چیره دستی‌ها و انواع عرف‌ها دست به دست از شخصی به شخصی و از نسلی به نسلی دیگر منتقل می‌شود.	راد کلیف براون
فرهنگ به نحوه زیستی گفته می‌شود که هر جامعه‌ای برای رفع احتیاجات اساسی خود از حیث بقا، ادامه نسل و نظام امور اجتماعی اختیار می‌کند. براساس این تعریف عواملی مثل هنر، ادب، موسیقی، فلسفه و غیره را نیز می‌توان جزء اجزاء فرهنگ به حساب آورد.	جوزف روسک ورولندوارن
فرهنگ عبارت از مجموعه‌ای از حرکات و روش‌های فکری است که از برخورد بشر با طبیعت و با هم‌نوع خود، به وجود می‌آید. تمدن هرگز اختصاصی نیست و لازمه شکفتگی او مجموعه کثیری از منابع تفکر، سنن، اعتقادات، طرز فکرها، ارزش‌ها، مجموعه‌ای از ابزار فکری، مجموعه سنجیده‌ای از احساس و فرزانی و حکمت است که به آن فرهنگ می‌گوئیم.	فرانتس فانون وامه سزر

۲-۶- ویژگی‌های فرهنگ

۱. فرهنگ یک گروه شامل انواع مدل‌های اجتماعی رفتار است که به وسیله‌ی همه یا اکثریت اعضاء گروه جامعه عمل به خود می‌پوشد.
۲. جامعه یک اصطلاح فرهنگی است که افراد، به نسبت روابطی که با یکدیگر دارند، برای بیان برخی از صور رفتارهای خود به کار می‌برند.
۳. مکان حقیقی فرهنگ عبارت از وقوع اعمال و ضوابط بین افراد است که از نظر ذهنی برخوردار از دنیائی مفاهیم است که هرکس در جهت منافع و روابط خود با دیگران می‌تواند به وسیله آن ابزار هویت کند.
۴. هر فرد معرف جزئی از فرهنگ و شاخه‌ای از درخت فرهنگ گروهی است که به آن تعلق دارد [۱۵].

۲-۷- عناصر فرهنگی

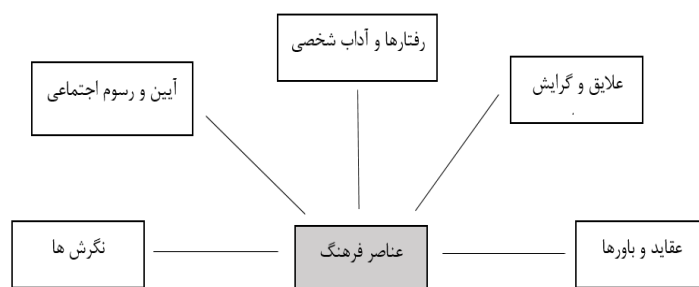
پنج عنوان که اساس فرهنگ یک جامعه را تشکیل می‌دهند عبارتند از:

۱. عقاید و باورها: مراد از عقاید و باورها در اینجا، «باورهای قدسی» و عقایدی است که شامل ایمان به غیب می‌شود، نه عقیده و باور به معنای «رأی و نظر». بعضاً در محاورات شنیده می‌شود که شخصی می‌گوید: «عقیده من در مورد فلان مسأله، این است». در اینگونه موارد مراد از عقیده، رأی و نظر است نه معنایی که در این بحث از عقیده ارائه و اراده شده است. طبیعتاً آگاهی و جهان بینی مقبول در یک جامعه و گرایش‌های فطری به امور معنوی، پایگاه اصلی سازنده عقائد دینی به حساب می‌آیند.
۲. نگرش‌ها: منظور از نگرش، برداشت، تلقی و قضاوت نهایی یک فرد درباره یک مفهوم، پدیده یا شخص است. ممکن است این برداشت و تلقی، مطابق یا برآیند آگاهی‌های او و یا حتی مغایر با برخی از آگاهی‌های او باشد؛ و نیز ممکن است صرفاً چند آگاهی از میان تمام آگاهی‌های مربوط به یک موضوع یا مفهوم، نگرشی را در فرد ایجاد کند. به عبارت دیگر، شاید بتوان گفت: «نگرش، مساوی با همه آگاهی‌ها نیست، بلکه نوعی جمع بندی و یا برداشت منتخبی از آگاهی‌ها است». برخی از اوقات ممکن است نگرش‌ها با عقائد همپوشانی داشته باشند چون به طور کلی نگرش به ارزیابی نهایی افراد درباره هر چیزی اطلاق می‌شود.
۳. علائق و گرایشها: تمایلات و علاقه‌مندی‌های افراد نیز جزء اموری است که می‌تواند به عنوان عناصر کلیدی فرهنگ تلقی شود. گرایش اگرچه مانند برخی دیگر از عناصر فرهنگ، یک امر درونی و شخصی محسوب می‌شود ولی آنجا که به هر حال بروز و

ظهور بیرونی پیدا می‌کند، قابل شناسایی خواهد بود و هنگامی که وجه مشترک افراد یک جامعه می‌شود یک عنصر فرهنگی به حساب می‌آید.

۴. رفتارها و آداب شخصی: نوع رفتارهای شخصی آدم‌های یک جامعه و آدابی که نحوه رفتار انسان را در موقعیت‌های مختلف زندگی شخصی تعیین می‌کنند، یکی از مهمترین بخش‌های فرهنگ به حساب می‌آیند. شاید عبارت «سبک زندگی» بیشتر با این بخش تناسب داشته باشد.

۵. آیین و رسوم اجتماعی: منظور آن دسته از آداب اجتماعی است که چگونگی تعاملات انسان را در مناسبات اجتماعی و زندگی جمعی تعیین می‌کند. رسوم مربوط به اظهار غم و شادی، سوگواری‌ها و اعیاد از اهم این آیین‌ها به حساب می‌آیند. "نمادها و نشانه‌ها" هم جزئی از فرهنگ یک جامعه محسوب می‌شوند ولی بیشتر تبعی و فرعی هستند تا اصیل و تعیین کننده. به همین دلیل ما آنها را جزء عناصر اصلی فرهنگ تلقی نکردیم. با این حال، نمادها در مباحث فرهنگی بسیار مهم هستند؛ نمادها می‌توانند در تظاهرات و ظهور و بروز هر یک از این عناصر فوق به کار گرفته شوند و معانی خاص خودشان را القا نمایند؛ و حتی زبان یک فرهنگ تلقی شوند و به همین دلیل در یک «مطالعه فرهنگی» از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشند [۶]. (شکل ۳)



شکل ۳: عناصر فرهنگ [۶].

۲-۸- تأثیر فرهنگ در شکل‌گیری فضای معماری

«معماری» و «فرهنگ» واژه‌هایی آشنا برای همه‌اند. این دو را بسیار شنیده‌ایم؛ ولی معنای دقیقشان را شاید ندانیم و بویژه رابطه بین این دو را. در این مقاله به معرفی «معماری»، این هنر ظریف و نیز به معرفی «فرهنگ» که بیانگر هویت جامعه است می‌پردازیم و سرانجام به ارتباط این دو واژه اشاره خواهیم کرد و برای بیان این رابطه، از جاده‌هایی در تاریخ کشورمان عبور می‌کنیم که ما را به کنار بناهای تاریخی و آثار معماری گذشتگان می‌رساند و در کنار این بناها لختی درنگ و اندکی تأمل می‌کنیم تا بتوانیم گره‌هایی چند از رازهایشان بگشاییم. در ضمن نگاهی هرچند گذرا، به خانه‌ها و شهرهای امروزی می‌اندازیم تا به درک خود از چیزی که در آن به سر می‌بریم، عمق بخشیم [۶].

جدول ۴: روند شکل‌گیری معماری از گذشته تا امروز (نگارندگان)

معماری مردمی	معماری طبیعی و محلی مردم یک سامان است و بر اساس نیاز به ساختن به وجود آمده است.
معماری بومی	شکل پیشرفته‌ای از نوع مردمی آن است و در ارتباط با آب و هوا، فرهنگ و مصالح ساختمانی آن منطقه خاص، شکل می‌گیرد.
معماری روحانی یا مذهبی	تصویرگر ارتباط انسان با ماورای طبیعت است و تلاش دارد بنا را رنگی معنوی دهد.
معماری یادمانی	هدف از این نوع معماری، گرامیداشت و یادآوری درگذشتگان است.
معماری مفید فایده	این نوع معماری بیشتر زاینده تمدن جدید است.

انواع معماری:

۱. معماری مردمی: معماری طبیعی و محلی مردم یک سامان است و بر اساس نیاز به ساختن به وجود آمده است؛
۲. معماری بومی: شکل پیشرفته‌ای از نوع مردمی آن است و در ارتباط با آب و هوا، فرهنگ و مصالح ساختمانی آن منطقه خاص، شکل می‌گیرد. این نوع معماری، پیش از آنکه در خور تحسین باشد، شایسته دوست داشتن است؛ مانند یک عضو خانواده که هرچند زیبا نباشد، باز هم والدین و نزدیکانش او را دوست می‌دارند؛
۳. معماری روحانی یا مذهبی: تصویرگر ارتباط انسان با ماورای طبیعت است و تلاش دارد بنا را رنگی معنوی دهد؛
۴. معماری یادمانی: هدف از این نوع معماری، گرامیداشت و یادآوری درگذشتگان است. ساده‌ترین شکلش، یک تلّ خاک است که برای نمایاندن قدرت پادشاه به شکل یک هرم بر قبر او می‌ساختند و به تدریج، اشکالی دیگر به خود گرفت؛

۵. معماری مفید فایده: این نوع معماری بیشتر زائیده تمدن جدید است و در خدمت سودرسانی و کارایی است و ساختمان را به شکلی می سازد که از آن، منفعت و استفاده های مادی بیشتر ببرد و نه چیز دیگر؛ از همین رو عرصه را بر دیگر انواع معماری تنگ ساخته است. ناگفته نماند که این پنج نوع معماری، با یکدیگر همزیستی نیز دارند [۶].

۹-۲- تأثیر معماری و شهر بر ارزش فرهنگ

الف) عوامل موثر در شکل گیری صورت فضاهای معماری:

- ۱- عوامل مادی: ماده-دانش و فن ساختمان - اقتصاد
 - ۲- عوامل محیطی: اقلیم-محیط طبیعی-محیط مصنوعی
 - ۳- عوامل کارکردی: الگوهای رفتاری و ویژگی های فضایی فعالیت ها - تکنولوژی و ابزارهای زیست
 - ۴- عوامل فرهنگی: فرهنگ و الگوهای پایدار - زیبایی، مد و سلیقه - ابداع و خلاقیت
- از میان عوامل بالا عوامل تاریخی- زمانی و محیطی- فرهنگی نقش مهمی ایفاء می کنند.

ب) اثر عوامل فرهنگی بر فرم معماری: شکل معماری به دو دلیل می تواند بسیار مهم تلقی شود، اول آنکه هر تصور و تخیلی درباره معماری نمی تواند بی استناد به شکل تحقق پذیرد، دوم اینکه شکل ظاهری یا قابل رویت هر چیز، مهمترین و بی واسطه ترین برداشتی است که از فضای ساخته شده می توان داشت. شکل می تواند کلید راه یابی به فرهنگی باشد که از طریق فضای ساخته شده متظاهر می شود. موضوع شکل در رابطه با فرهنگ معماری را می توان در دو حالت مختلف بررسی کرد، اول آنگاه که با معماری موجود و ساخته به دست دیگران روبرو شویم و دوم، آنگاه که خود به معماری، به عنوان چیزی که قصد آفرینشش را داریم، می نگریم.

در مورد اول، فضای معماری، بی شناخت فرهنگ سازنده آن فهم نمی شود و هر آنچه از این فرهنگ بر می خیزد، پس از گذر داده شدن از تدبیرها و شگردها و فن ها و ابداع ها، پدیده ای است که سخنی جز از راه شکل خود، نمی گوید. شکل بنایی که دیگران ساخته اند، سخن آنان در زمینه آنان بناست و این سخن از فرهنگ آنان در باب معماری سرچشمه می گیرد و یا بیانگر فرهنگ معماری آنان به شمار می آید. در مورد دوم، آنگاه که می خواهیم، معماری تازه ای بیافرینیم، اگر لازم باشد که ترسیم و توصیفش کنیم، جز آنکه از شکل آن بگوئیم راهی نداریم. چگونه معماری ای را خواستن و چگونه آن را آراستن، به عنوان دو لحظه جدا از یک پدیده واحدند. اولی به عنوان لحظه فرهنگی و دومی به عنوان لحظه تکنولوژیک، بیانگر فرهنگ معماری، گروه ها و جوامع به شمار می آیند.

ج) روند طراحی و پیدایش فرم: مرحله اول که مربوط به دوران اولیه حیات بشر است و نموده های آن در زندگی قبایل بدوی مشاهده شده است. فضای مصنوع تحت تاثیر عوامل ارگانیک و کاملاً مشخص محلی و اقلیمی شکل می پذیرد. مرحله دوم، طبق قواعد معین و از پیش تعیین شده فرم به وجود می آید. قالبها و الگوهای فضایی صوری و رسمی حاکم اند. مرحله سوم که از دوران مدرن به بعد به آن وارد شده ایم، اکثر مرزها و قالبها از میان رفته اند و اندیشه آزاد در طراحی جایگزین آن شده است [۶].

جدول ۵: روند طراحی و پیدایش فرم ها (نگارندگان)

مرحله اول	دوران اولیه حیات	عوامل ارگانیک
مرحله دوم	قواعد معین	فضاهایی صوری و رسمی
مرحله سوم	دوران مدرن	اندیشه آزاد در طراحی

تلقی معمار از رابطه متقابل انسان و جهان منوط به تعریف او از نقطه اتصال توده و فضا است که فرم معماری از پیوند این دو عامل بوجود می آید. تا رابطه فلسفی این دو با هم روشن نشود فرم معماری مبهم خواهد ماند. به طور مثال هرم مصری بیان کاملی از فرمی است که از زمین سر بر می آورد و تجسم مطلق های ازلی و ابدی است. در معماری چینی، نوع هماهنگی با طبیعت دیده می شود نه سلطه بر آن. تقعر بامها بیان فروتنی انسان و سازه های اوست که به سوی فضای کیهانی آغوش گشوده است. در معماری اسلامی با کاربرد متفاوت دیگری از فرم و فضا مواجه می شویم. گنبد های با شکوه گویی فضای داخلی را باز می تاباند که برای بیان خود تا حد امکان پوسته را به بیرون می راند تا فرم را ایجاد کند، این ویژگی با گنبد کلیساهای مسیحی در اروپای غربی که سازه و توده تلقی می شود در تضاد است. بنابراین در تمام فرهنگ های جهان فرم معماری بیان فلسفی نیروهای توده و فضا در یکدیگر است که به نوبه خود بازتاب رابطه انسان با طبیعت و رابطه او با جهان است. جاننداری و وضوح در تحقق توده و فضا تعیین کننده میزان تعالی اثر معماری در هر دوره از تکامل فرهنگی است [۶].

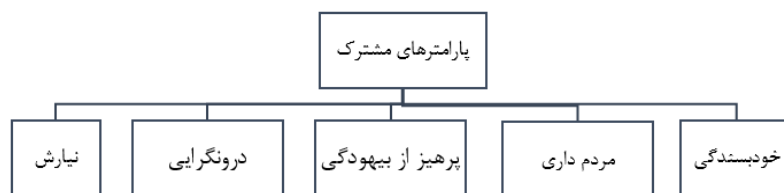
ب: عوامل فرهنگی موثر در شکل گیری فضای معماری: انسان در آفرینش هر فضای زیستی و حتی ابزارآلات سعی دارد در مرحله نخست به سودمندی های مادی، ملموس و کارکردی آن بپردازد؛ اما در صورت امکان به جنبه های هنری و فرهنگی فضا یا پدیده ای که خلق می کند توجه دارد و سعی می کند که اثر یا فضا زیبا باشد. خواسته و معیارهای زیبایی شناختی انسان ثابت نیست و به همین علت آفرینش آثار و صورتهای بدیع نیز در همه هنرها همواره ادامه خواهد یافت و در این میان برخی الگوها پایدارتر از سایرین است. سطوح و لایه های گوناگون ارزش های زیبایی شناختی را می توان به سه گروه طبقه بندی کرد:

- (۱) صورتهای و ارزش های پایدار و کهن
- (۲) ارزش ها و صورتهای نیمه پایدار و سبک
- (۳) ارزش ها و صورتهای زودگذر یا مد [۶].

در کنار عوامل ذکر شده در بالا نمی توان نقش ابداع و خلاقیت هنرمند را در شکل دادن به هر گونه اثر هنری و از جمله آثار معماری نادیده گرفت. ابداع و خلاقیت هنرمند از یک سو به تاریخ و فرهنگ طراحی در یک جامعه و از سوی دیگر به توانایی های فردی و ابداع مشخص هنرمند بستگی دارد. این عامل به نحوی به آگاهی های هنری و غنای فرهنگ طراحی و تبدلات فرهنگی و هنری یک جامعه با جامعه های دیگر ارتباط دارد. به عبارت دیگر ابداع و خلاقیت هنرمند در خلاء صورت نمی پذیرد، بلکه در بستری اجتماعی- تاریخی تحقق می پذیرد که بر محتوا و شکل اثر هنری تاثیر می گذارد.

ج: بازتاب فرهنگ در صورت فضای معماری: عوامل متعددی بر آثار هنری و فضاهای معماری تاثیر می گذارند که زیر مجموعه فرهنگ هستند. این تاثیر گاهی روشن و گاهی ظریف و غیر آشکار است؛ مانند تاثیر نقش صلیب در طراحی کلیساهای تاریخی به صورت آشکار و سلسله مراتب بین انواع فضاها از جمله عناصر فضای ورودی مسجد جامع ایرانی و مفهوم و محتوای فرهنگی آن که در مرحله نخست از دید مشاهده کننده پنهان می ماند.

برخی از خصیصه های فرهنگ در صورت فضای معماری یکسان اثر نمی گذارند، برخی به سادگی و برخی به دشواری قابل شناسایی هستند. یکی از جلوه های فرهنگ در هنرها را می توان به صورت اهمیت یافتن برخی اعداد و اشکال دانست. یکی از علل توجه به اعداد مربوط به درک انسان از نظم جهان در گذشته بوده که آنرا به ملموس ترین شکل یعنی نظم عددی دریافت می کرد. بسیاری از این شکل ها و اعداد در فعالیتها و مراسم آئینی، هنرها، مکتب های فکری و غیره به صورت ویژه ای کاربرد یافتند. کاربرد هر عدد یا شکل در هر یک از انواع فعالیتها یا هنرها از یک سو با ویژگیهای بصری و شمارشی آن فعالیت و از سوی دیگر با خصوصیات و مشخصه های آن شکل یا عدد بستگی داشته است. بنابراین شکل ها و عددهایی در هنر معماری مورد توجه و استفاده قرار می گرفت که با ویژگیهای ریاضی، هندسی، کمی و ملموس این هنر و همچنین با فرهنگ عمومی این سرزمین سازگار باشد؛ مانند عدد چهار، خصوصیات مربع و دایره، ویژگیهای مشترک دایره و مربع، مکعب، حجم های کروی شکل و چهار طاق و ... [۶].



شکل ۴: پارامترهای مشترک فرهنگ و معماری (نگارندگان)

۲-۹-۱- مبانی فرهنگ ایران و تاثیر آن بر معماری

فرهنگها مظاهر گوناگونی دارند. به رغم تفاوت های ظاهری، مظاهر هر فرهنگ دارای شباهتهایی انکار ناپذیرند. به طور مثال شباهت ادبیات و معماری و طرز لباس پوشیدن و آداب و رسوم ژاپنی ها قرن هفدهم آشکار است. این شباهتها ناشی از ارتزاق هر یک از مظاهر فرهنگی از اصول و مبانی مشترک در فرهنگ است. در فرهنگ ایران در ادبیات فارسی کلمات گنجایش معانی بلند و عمیق را ندارد و به همین منظور شعرا و نویسندگان از استعاره، ایهام، کنایه و سایر صنایع ادبی برای رساندن مفهوم کلام و مقصود خود استفاده می کردند. پس الفاظ یک شعر دارای ماهیتی مادی هستند که برای بیان مفاهیم غیر مادی وضع شده اند [۵].

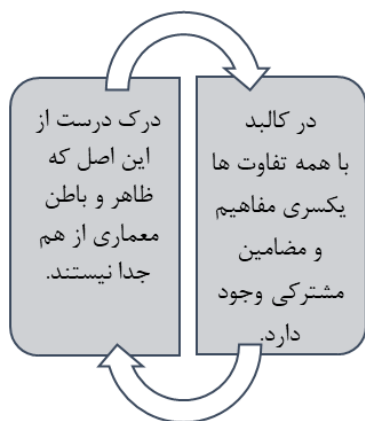
دکتر پیرنیا شیوه های معماری ایرانی را به دو دوره قبل از اسلام و چهار دوره بعد از اسلام تقسیم می کند و علیرغم تفاوت هایی که در فرم و محتوای هر یک از شیوه ها با دیگری مشاهده می شود، همگی آنها را تحت پنج عامل مشترک (خودبستگی، مردم داری، پرهیز از بیهودگی، درونگرایی و نیارش) قلمداد می کند. به عنوان مثال اگر بناها و فرم های عظیم الجثه معماری پارگی را با

حجم‌های ساده معماری خراسانی مقایسه کنیم شباهتی بین آنها دیده نمی‌شود، اما هر دو در پی بیان جایگاه برتر انسان بر زمین بوده‌اند؛ اما هر کدام روایت خاص خود را داشتند. هر دو در پی آن بودند که بگویند انسان مقامی فراتر از موجودات و پدیده‌های اطراف خویش دارد. در معماری پارتی این تفکر با عظمت گرایی بیرونی و در معماری خراسانی با عظمت گرایی درونی بیان شده است. حجم‌های سنگین با تناسبات غول آسا نظیر ایوان مدائن تبلور عینی و کالبدی از تسلط و سیطره انسان به اطرافش به شمار می‌آمده و همین ایده در قرون اولیه اسلامی با کاستن از جرم و ماده و افزودن به غنا و فضای یک معماری بیان گردیده است. خلق فضاهای سبک، کم جرم، متنوع، غنی و سرشار از جلوه‌های فضایی از ویژگیهای بارز معماری دوران اسلامی ایران به شمار می‌آید [۵].

می‌توان از این مطالب چنین نتیجه گرفت که علاوه بر جلوه‌های خارجی، مفاهیم و مضامینی مستتر در پس این کالدها وجود دارد؛ اما دو عامل در انکار این حقیقت آشکار موثر بوده است: نخست نهضت مدرنیسم که اصولاً هر چیز فاقد فایده ظاهری برای شان مادی و دنیوی زندگی را زاید می‌شمرد و به اصطلاح «تزئینی» آن را رد می‌کرد و کسانی که برای علمی جلوه دادن دین به تفسیر متکلفانه متون دینی پرداختند و آنها را با یافته‌های علوم تجربی تفسیر کردند و سعی کردند به همه عناصر، کاربردی مادی بدهند و آن را از شائبه تزئین دور کنند. عامل دوم فقدان درک صحیح از نسبت و رابطه صورت و معنا یا ظاهر و باطن در معماری است. بسیاری ظاهر و باطن را دو ساخت منفک انگاشته‌اند. آنان که معماری را برآوردنده احتیاجات مادی بشر فرض می‌کنند، معنا داشتن عناصر معماری را به منزله انکار فواید مادی آن می‌دانند و بالعکس. به طور مثال آنان که مناره را برای راه حل سازه‌ای رانش طاق می‌دانند، نماد معنوی بودن آن را انکار می‌کنند؛ و به نظر آنان این دو فرض جمع نشدنی است که یک مناره هم مقصود سازه‌ای را بر آورده سازد و هم متضمن معنا باشد. آیا فرهنگی که این معماری را پدید آورده نیز چنین رابطه ای را میان ظاهر و باطن معماری قائل است؟ برای فهم این مطلب به سراغ جهان شناسی این فرهنگ از دیدگاه قرآن کریم می‌رویم [۱].

هر انسان دارای سه مرحله است: اول بدن که عالم طبع و ماده است و همه ما آنرا می‌بینیم و حس می‌کنیم، دوم قوای فکر و تخیل است که از آن به عالم مثال و صورت تعبیر می‌شود؛ و این عالم مجرد بوده و عالم ملکوت پائین انسان است. سوم روح و نفس است که از آن به عالم نفس تعبیر می‌گردد، تجردش بیشتر است و عالم ملکوت بالای انسان است. این سه مرحله از یکدیگر جدا نبوده، بلکه داخل یکدیگرند؛ مانند یک دانه بادام که جسم آن حکم بدن، روغن که خارج از جسم نیست و در تمام اجزای آن است حکم جان و عالم مثال و صورت انسان است و عصاره آن که در تمام ذرات روغن منتشر است و حکم روح را دارد و عالم نفس. در مورد قرآن، در حدیث نبوی آمده است که ظاهر و باطنی دارد و در روایت دیگر آمده که هر بطن آن تا هفت (یا هفتاد) بطن دارد و چنان که می‌دانیم تفسیر و تاویل قرآن کریم از نظر عموم مفسران به شرطی صحیح است که با ظاهر قرآن و معنای ظاهری آن منافات نداشته باشد. بنابراین مفسران ابتدا به معنی ظاهری آیات پرداخته و ترجمه می‌کنند، سپس آن را تفسیر کرده و در مرتبه‌ای دیگر آن را تاویل می‌کنند. بدین ترتیب می‌توان از ظاهر و باطن آیه معانی و تفاسیری بدست داد که در عین اختلاف، در آن واحد صحیح، بلکه موید هم باشند [۱].

پس از منظر این فرهنگ هر چیز ظاهر و باطنی دارد که گرچه متفاوتند اما منفک نیستند. ظاهر بدون باطن وجود ندارد و باطن بدون ظاهر، ظهور ندارد. در نتیجه هر باطن نسبت به مرتبه ما فوق خود ظاهر و نسبت به مرتبه مادون خود باطن است. مومن وقتی به عالم می‌نگرد پیوسته از ظاهر آن به باطن سیر می‌کند و این سیر عبادت است؛ و بالطبع چنین منشی در کار هنری او هم دیده می‌شود. این سیر از ظاهر به باطن هم در عمل و هم در اثر هنری او متجلی می‌شود. هنرمند در حین کار با ماده و تغییر شکل مادی آن سعی می‌کند، آن را به صورت باطنی اش نزدیک کند. به همین علت این کیفیت در مخاطب او هم اثر می‌گذارد. چنین سیری در معماری به علت اینکه وجود مادی منحصر به ماده‌ای که اثر هنری با آن پدید می‌آید نیست دشوارتر است. از بنا انتظار می‌رود در

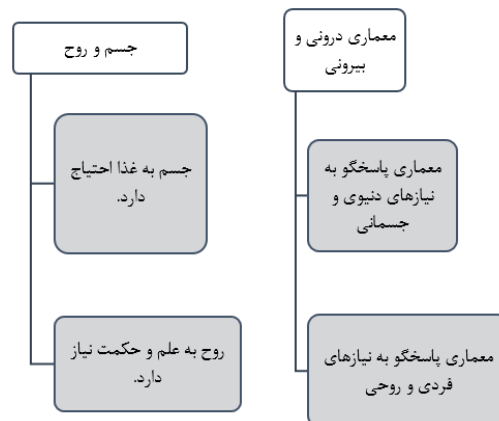


شکل ۵: دو اصل مهم در معماری ایرانی

درجه اول عملکرد مناسبی داشته باشد. این کارکرد با مواد و مصالح محدوده و معینی با توجه به محدودیتهای فنی و اقتضائات محیطی برآورده می‌شود. پس این سیر با تعدد قیود مادی مشکل تر می‌شود. ولی نتیجه آن رضایت بخش و شیرین تر از سایر هنرهاست [۱].

۲-۱۰- مفهوم سیر از ظاهر به باطن در معماری اسلامی ایران

بنا باید علاوه بر نیازهایی که از شان جسمانی و دنیوی انسان بر می‌آورد، نیازهای شان اخروی و روحانی او را نیز برآورده سازد. به طور مثال اگر جسم به غذا محتاج است، روح هم غذای مناسب خود (علم و حکمت) را می‌خواهد. معمار این سیر را ظاهر به باطن را در معماری خود تسری می‌داد، حمامی که می‌ساخت هم حمام جسم بود و هم حمام روح. ماده را چنان می‌ساخت که از صورت مادی خود و لوازم و صفات آن فاصله بگیرد و به صورت باطنی و مثالی خود نزدیک گردد. به طور مثال اگر جسم به غذا محتاج است، روح هم غذای مناسب خود (علم و حکمت) را می‌خواهد. معماری این سیر از ظاهر به باطن را در معماری خود تسری می‌داد، حمامی که می‌ساخت هم حمام جسم بود و هم حمام روح. ماده را چنان می‌ساخت که از صورت مادی خود و لوازم و صفات آن فاصله بگیرد و به صورت باطنی و مثالی خود نزدیک گردد. به طور مثال سنگ را که دارای کدورت و خشونت است، چنان شفاف و لطیف جلوه می‌داد که کدورت مادیت آن فراموش شود و گاهی این صیقلی شدن باعث می‌شد تا نور را از خود عبور دهد، (مانند سنگ مرمر)، در فلزات از طلا استفاده می‌کرد تا با صیقل پذیری، شکل پذیری، فساد ناپذیری، درخشندگی و رنگ آفتابیش به اشرف مواد تبدیل شود. آینه و شیشه هم به علت شفافیت ذاتی خود جسم بنا را سبک و لطیف و شفاف جلوه می‌دهند. طاق‌ها علاوه بر آنکه نقش پوشش را داشتند، به مرتبه بالاتر هستی خود، یعنی طاق عالم یا سماوات و گنبد فلک تقرب می‌جستند. به این منظور با آجر، کاشی و گچ، رسمی و یزدی بندی و مقرنس ایجاد می‌کردند و آنها را پرچین و شکنج و پرستاره می‌کردند. نور را با روزنه‌هایی که به ظرافت تعبیر کرده بودند به درون بنا می‌پاشیدند و به فضا صورتی اثری می‌بخشیدند. حتی گاهی آن را از صافی شیشه‌های الوان و منقوش که یادآور صور خیالی و مثالی است، عبور می‌دادند. آب علاوه بر برطرف کردن نیاز شستشو، روح را نیز مطهر می‌کند چه با تصویری که از اجسام و انعکاس آنها و آسمان در آن پدید می‌آید و چه با صدای گوشنوازش [۲]. کشف قواعد سازه‌ای و اقلیمی و کارکردی بنا به معنای نفی فواید باطنی و معنای نهفته برای مراتب عالیتر نیست و نه اثبات معنا به منزله از اعتبار انداختن فواید ظاهری. بنابراین اختلاف ظاهر و باطن از بین رفته و این دو موید یکدیگر می‌شوند [۲].



شکل ۶: مفهوم سیر از ظاهر به باطن در معماری ایرانی (نگارنده)

۳- روش تحقیق

برای شناخت و درک مفهوم فرهنگ و همچنین دستیابی به عوامل تأثیرگذار در ایجاد آن از روش گردآوری کتابخانه‌ای استفاده شده است. جمع‌آوری اطلاعات میدانی پژوهش نیز از طریق طراحی پرسشنامه می‌باشد. پرسشنامه طرح شده، محقق ساز و با تکیه بر مطالعات کتابخانه‌ای و پاسخ به فرضیه‌ها می‌باشد. جامعه آماری مورد تحقیق شهروندان بازدید شهر شیراز در طیف‌ها و گروه‌های اجتماعی متفاوت است که روزانه از مراکز خرید این شهر استفاده می‌کنند. این شهر دارای جمعیتی بیش از ۱۶۰۰۰۰۰ هزار نفر است. حجم نمونه با مشورت با متخصصین علم آمار و با توجه به فرمول کوکران شامل ۱۷۵ نفر است. بر این اساس توزیع پرسشنامه، به صورت ساده تصادفی و از طیف‌های مختلف جمعیتی، جنسیتی و ... انتخاب گردید. همچنین در این پژوهش مولفه «خلق فضاهایی جدید و رویدادهایی تازه» به عنوان متغیر مستقل؛ و دو مولفه «پارامترهای فرهنگی» و «اثر بخشی هر چه بیشتر در زمینه پایداری فرهنگی و محیطی و پایداری کاربری» به عنوان متغیر وابسته محسوب می‌گردد. تجزیه و تحلیل یافته‌های پژوهش به شیوه کمی (به کمک نرم افزار spss) در دو سطح آمار توصیفی و استنباطی صورت گرفت. در سطح استنباطی با توجه به نوع متغیرهای مورد بررسی از آزمون‌های تحلیل واریانس بین آزمودنی، آزمون F، آزمون T و آزمون Anova استفاده شد.

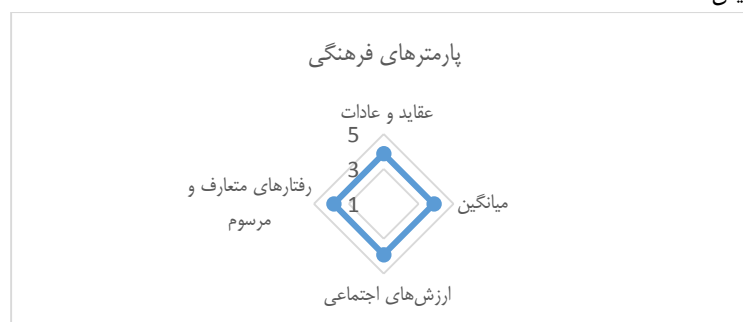
۴- یافته‌ها

۴-۱- آمار توصیفی

با توجه به تجزیه و تحلیل داده‌ها از بین ۱۷۵ نفر مشارکت کننده در این پژوهش (۵۴/۶ درصد) زن و (۴۵/۴ درصد) مرد هستند. از نظر گروه سنی (۱۷/۱۱ درصد) گروه سنی ۱۵ تا ۲۰ سال؛ (۳۵/۳۲ درصد) گروه سنی ۲۱ تا ۳۵ سال؛ (۲۹/۲۷ درصد) گروه سنی ۳۶ تا ۵۵ سال؛ و در نهایت (۱۸/۳۰ درصد) گروه سنی بالاتر از ۵۵ سال؛ هستند. از نظر وضعیت تأهل (۴۸/۷۹ درصد) مجرد و (۵۱/۲۱ درصد) متاهل هستند. از نظر سطح تحصیلات (۲۱/۴۵ درصد) گروه تحصیلی کاردانی؛ (۳۵/۳۲ درصد) گروه تحصیلی لیسانس؛ و در نهایت (۲۹/۲۷ درصد) گروه تحصیلی ارشد و بالاتر هستند. از نظر نوع شغل (۲۴/۰۵ درصد) گروه شغلی بیکار؛ (۲۷/۲۱ درصد) گروه شغلی محصل؛ (۱۵/۶۷ درصد) گروه شغلی خانه‌دار؛ (۱۹/۱۲ درصد) گروه شغلی کارمند؛ و در نهایت (۱۳/۹۵ درصد) گروه شغلی آزاد هستند. از نظر دلیل حضور در بازار (۳۹/۳۵ درصد) دلیل حضور خود در بازار را به واسطه شغلشان بیان نمودند؛ (۵۵/۵۵ درصد) دلیل حضور خود را خرید و تفریح بیان نمودند؛ (۵/۱۰ درصد) دلیل حضور خود را سکونت در آن ناحیه بیان نمودند؛ و در نهایت از نظر میزان حضور در بازار (۶/۸۱ درصد) گروه افرادی بودند که کم در بازار حضور می‌یابند؛ (۸/۶۵ درصد) گروه افرادی بودند که خیلی کم بازار حضور می‌یابند؛ (۱۵/۵۴ درصد) گروه افرادی بودند که به اندازه متوسط در بازار حضور می‌یابند؛ (۲۴/۳۶ درصد) گروه افرادی بودند که زیاد در بازار حضور می‌یابند؛ و در نهایت (۴۴/۶۴ درصد) گروه افرادی بودند که خیلی زیاد در بازار حضور می‌یابند هستند.

۴-۲- یافته‌ها فرضیه اول

فرضیه اول: به نظر می‌رسد که با خلق یک کاربری مانند یک راسته‌بازار اتفاق محور، می‌توان پارامترهای فرهنگی مانند اتفاقات جمعی را افزایش داد.



نمودار ۱: میانگین تأثیر یک کاربری اتفاق محور در بازار بر پارامترهای فرهنگی

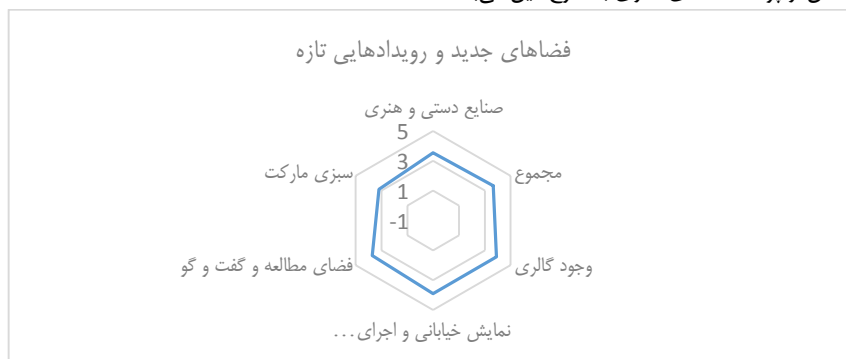
میانگین امتیاز به دست آمده از سه آیتم مورد پرسش قرار گرفته برای سنجش تأثیر یک کاربری اتفاق محور در بازار بر پارامترهای فرهنگی در نمودار ۱ و جدول ۶ آورده شده است. همانگونه که نمایان است، تأثیر یک کاربری اتفاق محور در بازار بر پارامترهای فرهنگی در سطح ۰/۰۵، تفاوت معنا داری پیدا کرده است ($p\text{-value} < 0/05$) و بر اساس داده‌های آماری سطح معناداری همه آیت‌های مورد پرسش قرار گرفته عدد ۰,۰۰۱ ثبت شده است. بنابراین بخش سوم فرضیه اول تأیید می‌گردد و بر اساس آن تأثیر یک کاربری اتفاق محور در بازار بر پارامترهای فرهنگی، مانند عقاید و عادات شهروندان ۳,۸۸؛ رفتارهای متعارف و مرسوم ۳,۷۸؛ و ارزش‌های اجتماعی ۳,۹۰ می‌باشد؛ و بر همین اساس میزان میانگین پاسخ به سؤالات عدد ۳,۸۸ ثبت شده است که نسبت به میزان میانگین عدد نسبتاً بالایی می‌باشد.

جدول ۶: تحلیل واریانس تأثیر یک کاربری اتفاق محور در بازار بر پارامترهای فرهنگی

سوال (پارامترهای محیطی)	میانگین	انحراف معیار	F	VALUE - Sig.
با خلق مکان‌های جنبی در بازار می‌توان عقاید و عادات شهروندان را در جهت مثبت و مفید سازماندهی کرد.	۳,۸۸۲	۰,۶۸۲۴	۲۴۱,۰۰۲	۰,۰۰۱
با مهیا شدن فضایی تفریحی و سرگرمی در درون بازار می‌توان به بهبود رفتارهای متعارف و مرسوم شهروندان کمک نمود	۳,۷۸۰	۰,۳۴۶۸	۲۳۸,۶۱۷	۰,۰۰۱
با خلق مکان‌های جنبی متفاوت در بازار، می‌توان ارزش‌های اجتماعی جامعه را در جهت مثبت و مفید سازماندهی کرد.	۳,۹۰۸	۰,۳۶۷۱	۲۳۳,۳۸۰	۰,۰۰۱
مجموع	۳,۸۸۰	۰,۳۵۸۲	۲۳۷,۱۱۹	۰,۰۰۱

۳-۴- یافته‌ها فرضیه دوم

فرضیه: به نظر می‌رسد با خلق فضاهای جدید و رویدادهایی تازه که مطابق با فرهنگ مردم یک شهر باشند، می‌توان به اثر بخشی هر چه بیشتر در زمینه پایداری فرهنگی و محیطی کمک کرد و همین امر باعث پایداری کاربری نیز می‌شود. پاسخ‌های بدست آمده حاصل از پرسشنامه‌های آماری به شرح ذیل می‌باشد:



نمودار ۲: میانگین تأثیر خلق فضاهای جدید و رویدادهایی تازه بر پایداری فرهنگی و محیطی

میانگین امتیاز به دست آمده برای سنجش تأثیر خلق فضاهای جدید و رویدادهایی تازه بر پایداری فرهنگی و محیطی در نمودار ۲ و جدول ۷ آورده شده است. همانگونه که نمایان است، تأثیر خلق فضاهای جدید و رویدادهایی تازه بر پایداری فرهنگی و محیطی در سطح ۰/۰۵، تفاوت معنا داری پیدا کرده است ($p\text{-value} < 0/05$) و بر اساس داده‌های آماری سطح معناداری همه آیت‌های مورد پرسش قرار گرفته عدد ۰/۰۰۱ ثبت شده است. بنابراین فرضیه دوم تأیید می‌گردد و بر اساس آن تأثیر خلق فضاهای جدید و رویدادهایی تازه بر پایداری فرهنگی و محیطی، مانند وجود مکانی برای خرید صنایع دستی و هنری از کارگاه‌های کوچک ۳،۵۳؛ مهیا شدن فضای سبزی مارکت ۳،۱۹؛ بودن فضاهایی برای مطالعه و گفت‌وگو ۳،۷۱؛ فضاهایی برای اتفاقات فرهنگی نظیر نمایش‌های خیابانی ۳،۹۰؛ و پیش بینی فضاهایی گالری مانند ۳،۸۹ می‌باشد؛ و بر همین اساس میزان میانگین پاسخ به سؤالات عدد ۳،۶۴ ثبت شده است که نسبت به میزان میانگین عدد نسبتاً بالایی می‌باشد.

جدول ۷: تحلیل واریانس تأثیر خلق فضاهای جدید و رویدادهایی تازه بر پایداری فرهنگی و محیطی

رویدادهای مطابق با فرهنگ مردم	میانگین	انحراف معیار	F	VALUE -Sig.
با وجود مکانی برای خرید صنایع دستی و هنری از کارگاه‌های کوچک، می‌توان به اثر بخشی هر چه بیشتر در زمینه پایداری فرهنگی و محیطی در بازار کمک کرد.	۳،۵۳۱	۰،۶۸۴۱	۲۱۱،۰۸۹	۰،۰۰۱
با مهیا شدن فضای سبزی مارکت (فضایی که بتوان محصولات ارگانیک را به دلخواه چید و خرید)، می‌توان به اثر بخشی هر چه بیشتر در زمینه پایداری فرهنگی و محیطی در بازار کمک کرد.	۳،۱۹۰	۰،۶۹۵۷	۲۴۳،۰۰۲	۰،۰۰۱
با بودن فضاهایی برای مطالعه و گفت‌وگو با موضوعات سیاسی، اجتماعی و فرهنگی، می‌توان به اثر بخشی هر چه بیشتر در زمینه پایداری فرهنگی و محیطی در بازار کمک کرد.	۳،۷۱۱	۰،۷۳۸۲	۲۳۴،۲۲۸	۰،۰۰۱
با طراحی فضاهایی برای اتفاقات فرهنگی نظیر نمایش‌های خیابانی یا اجرای موسیقی‌های مردمی، می‌توان به اثر بخشی هر چه بیشتر در زمینه پایداری فرهنگی و محیطی در بازار کمک کرد.	۳،۹۰۹	۰،۷۱۹۲	۲۳۴،۱۹۸	۰،۰۰۱
پیش بینی فضاهایی گالری مانند، می‌توان به اثر بخشی هر چه بیشتر در زمینه پایداری فرهنگی و محیطی در بازار کمک کرد.	۳،۸۹۲	۰،۷۰۰۸	۲۳۳،۹۳۱	۰،۰۰۱
مجموع	۳،۶۴۶	۰،۶۹۲۴	۲۳۳،۳۲۴	۰،۰۰۱

نتیجه‌گیری

نتایج این تحقیق نشان می‌دهد با خلق یک کاربری مانند یک راسته‌بازار اتفاق محور و با خلق مکان‌های جنبی نظیر فضای نشستن، گفت‌وگو، بازی، تماشا و... در بازار می‌توان عقاید و عادات شهروندان را در جهت مثبت و مفید سازماندهی کرد، به بهبود رفتارهای متعارف و مرسوم شهروندان کمک نمود و ارزش‌های اجتماعی جامعه را در جهت مثبت و مفید سازماندهی کرد. همچنین نتایج حاکی از آن است که با خلق فضاهایی جدید و رویدادهایی تازه که مطابق با فرهنگ مردم یک شهر باشند، می‌توان به اثر بخشی هر چه بیشتر در زمینه پایداری فرهنگی و محیطی کمک کرد و همین امر باعث پایداری کاربری نیز می‌شود. در همین راستا وجود فضاهایی برای خرید صنایع دستی و هنری از کارگاه‌های کوچک که تولید، فروش و حتی آموزش از انجام می‌دهند؛ وجود فضای سبزی مارکت یعنی فضایی که بتوان محصولات ارگانیک را به دلخواه چید و خرید؛ وجود فضاهایی برای مطالعه و گفت‌وگوها با موضوعات سیاسی، اجتماعی و فرهنگی؛ طراحی فضاهای رو باز و سر بسته برای اتفاقات فرهنگی نظیر نمایش‌های خیابانی یا اجرای موسیقی‌های مردمی؛ و پیش بینی فضاهایی گالری مانند که در آن هنر هنرمندان حرفه‌ای و آماتور در آن به‌صورت برنامه‌ریزی شده یا بدون برنامه خاصی نمایش داده می‌شود؛ و فضاهایی دیگر از این دست در محیط بازار می‌تواند به اثر بخشی هر چه بیشتر در زمینه پایداری فرهنگی و محیطی در بازار کمک کرد.

منابع

- [۱] بهزادفر، م؛ هویت شهر (نگاهی به هویت شهر تهران)، تهران: سازمان فرهنگی هنری شهرداری تهران. موسسه نشر شهر، ۱۳۸۶.
- [۲] پارسی، ح؛ شناخت محتوای فضای شهری، مجله هنرهای زیبا، شماره ۱۱، ۱۳۸۱.
- [۳] پیرو، آ؛ فرهنگ علوم اجتماعی، ترجمه باقر روحانی، تهران: مؤسسه کیهان، ۱۳۷۰.
- [۴] جاناناتان اچ - ترنروال بیگی؛ پیدایش نظریه جامعه‌شناختی، ترجمه، عبدالعلی لسایی‌زاده، شیراز: مرکز دانشگاه شیراز ۱۳۷۱.
- [۵] حائری مازندرانی، م؛ خانه، فرهنگ، طبیعت، تهران: مرکز مطالعاتی و تحقیقاتی شهرسازی و معماری، ۱۳۸۷.
- [۶] حبیبی، م؛ از شار تا شهر، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۸۲.
- [۷] حق‌شناس، ف؛ (تعاریف فرهنگ و ...) فصلنامه دانشگاه انقلاب، شماره ۸۹، ۱۳۸۹.
- [۸] روح‌الامینی، م؛ مبانی انسان‌شناسی، تهران: انتشارات عطار، ۱۳۷۰.
- [۹] شریعتی، ع؛ فرهنگ و ایدئولوژی، تهران: حسینیه ارشاد، ۱۳۵۰.
- [۱۰] فضلی، م؛ ابراهیمی، ع؛ مجتمع تجاری تفریحی با رویکرد سرزندگی و تعاملات اجتماعی، اولین کنفرانس ملی معماری اسلامی، میراث شهری و توسعه پایدار، ۱۳۹۵.
- [۱۱] فلاحی، ک؛ رفتارشناسی ایرانیان: درآمدی بر شناخت روحيات، فرهنگ و رفتار مردمان ایران، تهران: انتشارات مهکامه، چاپ چهارم، ۱۳۹۴.
- [۱۲] گی‌روشه، کنش اجتماعی، ترجمه هما زنجانی‌زاده، مشهد: دانشگاه فردوسی مشهد ۱۳۶۷.
- [۱۳] ناظمی اردکانی، م؛ مبانی مهندسی و مدیریت فرهنگی سازمان‌ها، نشریه راهبرد یاس، شماره ۲۰، ص ۲۴۶، ۱۳۸۸.
- [۱۴] Kountouris, Yianiis, Remoundou, Kyriaki, 2016, Cultural Influence on Preferences and Attitudes for Environmental Quality, KYKLOS, Vol. 69, No. 2, pp. 369-397.
- [۱۵] <http://vista.ir/content>.

ارتقا آسایش حرارتی و بهینه‌سازی مصرف انرژی به کمک سیستم‌های تهویه طبیعی در کتابخانه‌ها

فاطمه پناهی^{۱*}، مسعود ملک‌زاده^۲، علی شرقی^۳

تاریخ دریافت: ۹۸/۰۳/۲۵

تاریخ پذیرش: ۹۸/۰۴/۲۶

کد مقاله: ۷۴۹۹۴

چکیده

با توجه به ساعات کار و ابعاد کتابخانه‌ها که هر روز از آغازین لحظات صبح تا اواخر شب‌ها باز و مشغول ارائه خدمات به مخاطبین خویش هستند می‌توان گفت که این بناها در زمره ابنیه با مصرف انرژی بالا در امر ایجاد تهویه مطبوع و آسایش حرارتی قرار می‌گیرند که باعث می‌گردد هزینه بهره‌برداری از آن‌ها خیلی زیاد باشد. براین اساس، منظور از پژوهش حاضر پیش از آنکه در پی دستیابی به فرمولی برای خلق پروژه‌ای موفق در زمینه معماری باشد، سعی در جلب توجه ویژه صاحب‌نظران اهل فن و سیاست‌گذاران به مقوله بهینه‌سازی مصرف انرژی و معماری پایدار و به‌طور خاص، بررسی رابطه بین عملکرد فضاهای مختلف کتابخانه با سیستم‌های تهویه طبیعی است. هدف این تحقیق در درجه اول دل‌پذیرتر کردن فضای کتابخانه برای دانشجویان و کاربران به جهت طولانی بودن ساعت اقامت در این بنا و در درجه دوم ارائه راهکارهایی برای ارتقاء آسایش حرارتی و بهینه‌سازی مصرف انرژی مرتبط با طراحی کتابخانه در راستای چگونگی استفاده از انرژی‌های پاک در امر تهویه می‌باشد. نتایج این پژوهش حاکی بر آن است که سیستم و اصول تهویه طبیعی منافاتی با عملکرد فضاهای مختلف کتابخانه ندارد و می‌توان با در نظر گرفتن و اعمال ضوابط در طراحی همساز با اقلیم، از تهویه طبیعی و مزیت‌های آن به‌عنوان ارائه راهکارهایی برای ارتقاء شرایط آسایش حرارتی کاربران و بهینه‌سازی معماری کتابخانه‌ها در اقلیم گرم و خشک بهره برد. گردآوری اطلاعات در این تحقیق با استفاده از جدیدترین پژوهش‌ها و مقالات در منابع کتابخانه‌ای، استفاده از سایت‌های معتبر، اطلاعات محلی، مطالعه میدانی و تهیه پرسشنامه در زمینه موردنظر می‌باشد.

واژگان کلیدی: کتابخانه، تهویه طبیعی، ارتقاء آسایش حرارتی، کاهش مصرف انرژی

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی معماری دانشگاه غیرانتفاعی شهاب دانش واحد قم (نویسنده مسئول)
(fatemee.panahi70@gmail.com)

۲- دانشیار گروه مهندسی معماری دانشگاه غیرانتفاعی شهاب دانش واحد قم

۳- دانشیار گروه مهندسی معماری دانشگاه غیرانتفاعی شهاب دانش واحد قم

۱- مقدمه

کتابخانه نهادی است که در عین حفظ میراث دیروز نقشی فعال در شکل دادن به امروز و تغییر جامعه به سوی فردای متعالی دارد و چه بسا کلیه اجزای آن نیز با معماری پایدار سازگار گردیده‌اند. وجود کتابخانه‌هایی که جایگاه فرهنگی و اجتماعی خود را حفظ کرده‌اند، در کنار تکنولوژی جدید منطقی به نظر می‌رسد. تکنولوژی‌های جدید که می‌توانند عمل تهویه را منفک از سوخت‌های فسیلی و تجدید ناپذیر انجام دهند. با گسترش شهرنشینی و افزایش روزافزون جمعیت، جایگاه محیط‌زیست و صرفه‌جویی در منابع پایان‌پذیر فسیلی، نیاز به بهره‌مندی از انرژی‌های تجدید پذیر و پاک مانند انرژی خورشیدی و استفاده حداکثری از تهویه طبیعی به‌منظور ارتقاء آسایش حرارتی، روزبه‌روز بیشتر احساس می‌شود. (کرمی راد و همکاران، ۱۳۹۵) پس می‌توان با استفاده از تکنولوژی‌های روز این‌گونه سیستم‌های تهویه طبیعی را در کتابخانه‌ها راه‌اندازی کرد تا کارایی تهویه و آسایش حرارتی انسان را در این فضاها ارتقاء یابد. همچنین در عصر حاضر استفاده از عناصر تهویه سنتی به‌صورت گذشته امکان‌پذیر نیست اما با بررسی عملکرد آن‌ها می‌توان به اصول و المان‌هایی دست‌یافت که به نظر می‌رسد با کمک تکنولوژی‌های جدید اهداف معماری پایدار را برآورده می‌سازد. امروزه سیستم‌های مکانیکی تهویه منجر به افزایش روزافزون مصرف انرژی می‌شود که آلودگی محیط‌زیست را به دنبال دارد. این‌گونه به نظر می‌رسد که سامانه‌های تهویه طبیعی در طی سالیان توانسته‌اند به اصولی دست یابند که با اصول معماری پایدار در مقوله انرژی در تطابق است.

۲- بیان مسئله و ضرورت تحقیق

با رعایت الگوها و تکنیک‌های کاهش مصرف انرژی در بناهای عمومی شهری نظیر کتابخانه‌ها ضمن کاهش هزینه‌ها و رسیدن به اهداف زیست محیطی، می‌توان در راستای آگاه‌سازی جامعه نسبت به اهمیت مسئله کاهش مصرف سوخت‌های فسیلی و استفاده از انرژی‌های پاک قدم برداشت تا ضمن حفظ سرمایه‌های ملی، از آلودگی‌های زیست محیطی نیز تا حد امکان جلوگیری نمود.

برای حرکت به سمت این هدف، این پژوهش در پی دستیابی به پاسخ سؤالاتی از این قبیل است:

- ۱- چگونه استفاده از سیستم‌های تهویه طبیعی باعث ارتقاء آسایش حرارتی و بهینه‌سازی مصرف انرژی در یک کتابخانه می‌شود؟
- ۲- طراحی اقلیمی تا چه حد به سازوکار تهویه طبیعی کمک میکند؟
- ۳- سازو کار سیستم‌های تهویه طبیعی در فضاهای مختلف کتابخانه چگونه است؟
- ۴- آیا به کارگیری سیستم‌های تهویه طبیعی منافاتی با عملکرد فضاهای مختلف کتابخانه دارد؟
- ۵- تاثیر تهویه طبیعی بر طراحی اجزای مختلف کتابخانه به چه صورت می‌باشد؟

هدف کلی این مقاله، ارائه راهکارهایی برای ارتقاء آسایش حرارتی و بهینه‌سازی مصرف انرژی متناسب با طراحی کتابخانه در راستای چگونگی استفاده از انرژی‌های پاک در امر تهویه و هدف ویژه آن شناخت و گسترش انواع سیستم‌های تهویه طبیعی و بکاربردن آن‌ها متناسب با عملکرد فضاهای مختلف کتابخانه می‌باشد.

۳- رابطه بین معماری کتابخانه و نیازهای طبیعی انسان

در نظریه مازلو نیازهای اساسی انسان در یک هرم جای داده شده و در سطوح پایین تر هرم ابتدایی ترین و پایه ترین نیازها و در بالاترین سطح هرم، نیازهای پیچیده تر قرار دارد. رابطه بین نیازهای طبیعی انسان و کتابخانه را می‌توان در هرم مازلو جستجو کرد. کتابخانه به‌عنوان یک مرکز یادگیری بر آن است تا از طریق ارضاء نیازهای شخصیتی و شناختی به رشد و پرورش انسانها کمک کند. کیبل و کندی در کتاب "معماری کتابخانه‌ها طراحی ساختمان کتابخانه عمومی پایدار" بیان میکنند که بنای یک کتابخانه باید به گونه‌ای طراحی شود که کتابخانه را در رسیدن به این هدف یاری کند. به سخن دیگر، آن‌جا که نیازهای زیستی مد نظر است معمار با توجه به شرایط اقلیمی موجود و استفاده بهینه از عوامل طبیعی می‌بایست محیطی راحت را برای کاربران کتابخانه تهیه کند.

در مرتبه بعدی سلسله نیازهای مازلو نیازهای ایمنی قرار دارد بنابراین معماری کتابخانه باید کاربران را در برابر هر گونه تنش‌های روحی و روانی از قبیل ترس، وحشت، استرس و ناگواریهای طبیعی از قبیل سیل، طوفان، زلزله و آتش سوزی ایمن سازد. بر این اساس معماری به دو شیوه یکی از طریق انتخاب محیط مناسب و امن و دیگر از طریق توجه به سازه و استحکام بنا می‌تواند به نیازهای امنیتی کاربران پاسخگو باشد.

نیاز تعلق‌پذیری یعنی میل به برقراری ارتباط اجتماعی و نزدیکی با سایر کاربران در کتابخانه و شرکت در فعالیت‌های گروهی برای رفع نیازهای فکری و علمی، یعنی ایجاد محیط‌هایی مناسب و دوستانه برای تماس و تعامل بیشتر کاربران با یکدیگر به گونه‌ای که کاربر به راحتی بتواند دقتی را با سایر هم‌نوعان در کتابخانه بگذراند و ارتباطی دوستانه برقرار کند.

مرحله بعدی نیازها، نیاز به احترام است (نیاز به عزت نفس، منزلت داشتن، اعتماد به نفس، استقلال و...)، این نیاز از جمله نیازهایی است که هر کاربر کتابخانه خواهان آن است بنابراین معماری کتابخانه باید به گونه‌ای باشد که کاربران از رفت و آمد در آن احساس شخصیت و قدر و منزلت کنند.

از جمله نیازهای دیگر نیاز به خود شکوفایی، نیاز به شناختن و نیاز به فهمیدن است که در سلسله مراتب بالاتر نسبت به دیگر نیازها قرار دارد. نیاز به خود شکوفایی یا خودسازی را می‌توان حالتی گفت که افراد سعی دارند آن چه را که در درون خود دارند آشکار سازند (کیبل و کندی، ۱۳۹۲)؛ بنابراین انتظار می‌رود فضا و محیط کتابخانه نه تنها احساس لذت و آرامش را در فرد ایجاد کند بلکه می‌بایست از طریق پیشرفت هویت به وسیله معماری و ایجاد مکان‌های آرامش بخش فضای مطلوبی را برای تامل و تفکر کردن و یادگیری بهتر کاربر مهیا سازد تا حس خلاقیت و ابتکار فرد حین مطالعه برانگیخته شود و استعدادهای درونی‌اش در محیط کتابخانه به مرحله ظهور برسد.

بنابراین هرگاه کتابخانه همه نیازهای انسانی را در طرح خود مورد توجه قرار دهد آن گاه می‌توان انتظار داشت که محیطی مناسب با توجه به نیازهای کاربران تهیه شده است؛ یعنی برای اینکه معمار بتواند نیاز خود شکوفایی و شناختن را در کتابخانه برآورده کند باید ابتدا به نیازهای پایین تر مانند نیازهای زیستی، ایمنی و ... توجه کند. کتابخانه‌ها باید پاسخگوی نیازهای زیستی، ایمنی و... کاربران باشند به همین منظور معمار باید شرایط اقلیمی موجود را کاملاً بشناسد و با به کارگیری آن در جهت رفع نیازهای کاربران گام بردارد. کیبل و کندی (۱۳۹۲) رابطه بین نیازهای انسان و چگونگی پاسخگویی معماری به این نیازها را با نمودار زیر نشان دادند:



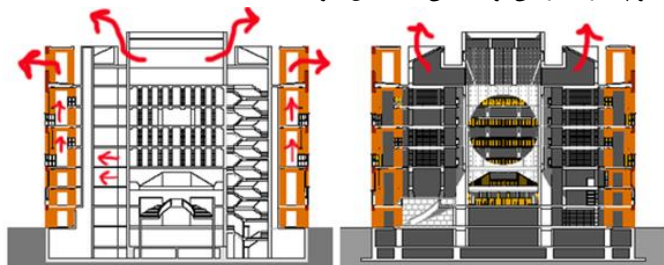
شکل ۱- رابطه بین نیازهای انسان و چگونگی پاسخگویی معماری به این نیازها (کیبل و کندی، ۱۳۹۲)

بنابر آنچه گفته شد برای اینکه معماری کتابخانه هماهنگ با نیازهای انسانی و در جهت ارضا این نیازها باشد مستلزم شناخت ویژگی‌های محیطی و شرایط اقلیمی موجود است تا معماران و سازندگان کتابخانه‌ها با توجه به شرایط محیطی محل و مخصوصاً بر اساس مشکلات جوی موجود محیط راحت و آرامی برای استفاده کنندگان ایجاد کنند.

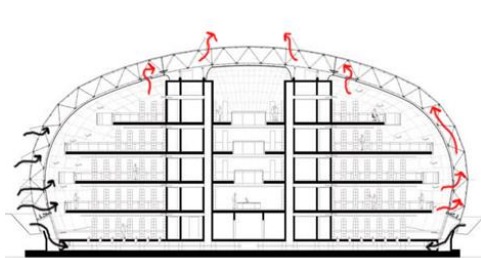
۴- راهکارهای معماری پایدار در طراحی کتابخانه‌ها

طراحی کتابخانه یکی از موضوعات مهم در حوزه معماری و طراحی است. کتابخانه از دیرباز به عنوان نهادی پرورشی و گاه مذهبی و دینی در خدمت جوامع بشری بوده و سبب رشد و توسعه فرهنگ‌ها و ارزش‌ها گردیده است و جزء لاینفک جوامع بشری محسوب می‌شود پس بنابراین طراحی کتابخانه‌های پایدار به کمک تکنولوژی‌های جدید باعث تاثیر گذاری بر نهادهای دیگر می‌شود و در نتیجه به گسترش مقوله پایداری انرژی در سطح شهر و طراحی شهری کمک میکند. (کیانی زاده، ۱۳۹۵) یکی از راهکارهای معماری پایدار در طراحی کتابخانه استفاده از سیستم‌های تهویه طبیعی در جهت ارتقاء آسایش حرارتی کاربران و بهینه‌سازی مصرف انرژی میباشد. از جمله کتابخانه‌هایی که با رویکرد پایداری انرژی ساخته شده اند می‌توان به کتابخانه دانشگاه ادبیات نورمن فاستر و کتابخانه آکادمی فیلیپ اکستر لویی کان اشاره کرد که با استفاده از نمای دو پوسته، آتریوم و بازشوهای سقفی، تهویه طبیعی را انجام میدهند و به دنبال آن سبب بهینه‌سازی مصرف انرژی می‌شود. (شکل شماره ۲ و ۳) از نمونه‌های داخلی کتابخانه می‌توان به کتابخانه ملی و کتابخانه مرکزی شهرداری اصفهان نیز اشاره کرد که در طراحی آن از سیستم‌های تهویه

طبیعی بخصوصی استفاده نشده اما وجود عناصری مانند حیاط های مرکزی، پنجره های سراسری زیرسقفی و دریچه های ممتد سقفی در طراحی آن عمل تهویه طبیعی را سهولت می بخشند. حتی می توان از عناصر و اصول تهویه طبیعی که در مسکن یا محیط های دیگر استفاده می شود در طرحی مانند کتابخانه استفاده کرد. در این مقاله صرفه جویی انرژی بوسیله تهویه طبیعی با استفاده از انرژی تجدیدپذیر باد یکی از راهکارهای معماری پایدار میباشد که در مکانی همچون کتابخانه بررسی می شود تا هدف کتابخانه سبز برآورده شده و پایداری در این گونه مکان ها اعمال شود.



شکل ۲- دانشگاه آکادمی فیلیپ اکستر، مقطع ساختمان و چگونگی خروج هوا از دودکش ها و فضای باز مرکزی (خانی زاد، ۱۳۹۲)



شکل ۳- دانشگاه ادبیات نورمن فاستر، نحوه سیرکولاسیون هوا، ورود هوای تمیز و خروج هوای آلوده (خانی زاد، ۱۳۹۲)

۵-تهویه طبیعی، سیستمی بهینه

"تهویه طبیعی یکی از موثرترین روش های تامین آسایش غیر فعال محسوب می شود". همچنین تهویه طبیعی یا میزان تعویض هوای داخل ساختمان از جمله عوامل اولیه تعیین کننده سلامت و آسایش انسان است. (کسمایی، ۱۳۸۹) بنابراین اساس تهویه، جابجایی هواست که با افزایش قدرت تبخیر باعث ایجاد سرما می شود. تهویه طبیعی بوسیله باد و یا با استفاده از اثر دودکشی تامین می شود. تهویه با تخلیه هوای گرم داخل و تعویض آن با هوای خنک تر خارج و نیز هدایت جریان هوا به سمت ساکنان، سبب ایجاد سرمایش می شود؛ که در ادامه به طور مفصل درباره اهداف، انواع و روش های ایجاد تهویه طبیعی پرداخته شده است.

۶- عوامل موثر بر تهویه طبیعی

همانطور که در مباحث بالا بطور مفصل به آن اشاره شد علل اصلی بوجود آمدن تهویه طبیعی سه عامل زیر می باشد:

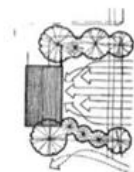
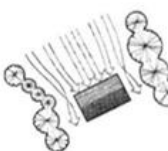
۱- دمای بالا در داخل اما کاهش دما در خارج (اختلاف دما)

۲- حرکت رو به بالای هوای گرم تر درون بنا (اختلاف چگالی و اثر دودکشی)

۳- جایگزین شدن هوای سرد درون ساختمان از سوراخ ریز و منافذ همکف به

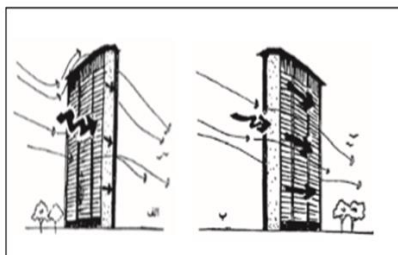
علت فشار منفی در ارتفاعات پایینی ساختمان (حرکت و جابه جایی هوا)

علاوه بر عوامل بالا، عوامل دیگری نیز در تعیین حد مطلوب میزان تهویه هوا موثرند این عوامل عبارتند از: تعداد افراد حاضر در محیط، نوع فعالیت که در محیط صورت میگیرد، نوع مصالح بکار رفته در جداره های داخلی و خارجی بنا، کاربرد یا عدم کاربرد عایق حرارتی، تعداد و مساحت بازشوها، استفاده یا عدم استفاده از سایبان، استفاده از بادشکن های طبیعی و مصنوعی، جهتگیری ساختمان و ارتفاع سقف اتاق ها (احمدی چگنی و ربیعی، ۱۳۹۴) (شکل ۴)



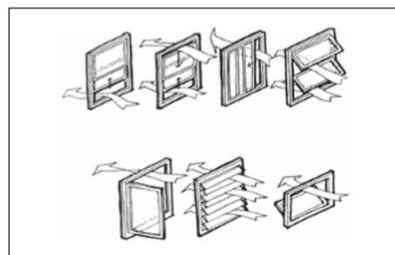
شکل ۴- تاثیر کاشت درختان و محوطه سازی بر جریان هوا در اطراف ساختمان (احمدی چگنی و ربیعی، ۱۳۹۴)

همچنین فتوحی در مقاله "ارائه راهبردهای تهویه طبیعی در طراحی ساختمان غیرفعال اقلیم گرم و خشک" به طور مفصل درباره تاثیر بازشوها و عوامل پیرامونی سایت (عوامل پیرامونی) صحبت کرده و اعتقاد دارد در طراحی بازشوها به عنوان محل ورود هوا می توان از وجود کرکره و سایبان های منفذ دار استفاده کرد. (فتوحی، ۱۳۹۲) در واقع این عامل موجب می گردد تا هوا در ساختمان بهتر جریان پیدا کند. (شکل شماره ۵) همچنین بادشکن های طبیعی مانند درختان و پوشش گیاهی که نقش مهمی را در تهویه طبیعی دارا می باشد و برای مناطق گرم و خشک تاکید شده تا با استفاده از گیاهان و درختان به عنوان بادشکن های طبیعی، باد مطلوب برای ایجاد تهویه به داخل هدایت شود.



شکل ۶-الف: جهتگیری نامناسب در برابر باد

ب: جهتگیری مناسب در برابر باد (تقوایی و افشاری، ۱۳۸۹)



شکل ۵- تاثیر اندازه، شکل و جهت بازشوها بر میزان باد ورودی به ساختمان (فتوحی، ۱۳۹۲)

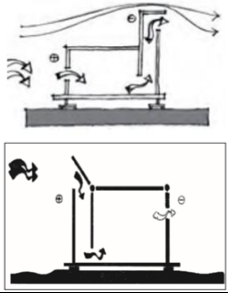
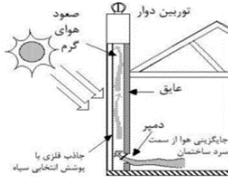
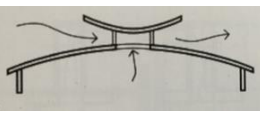
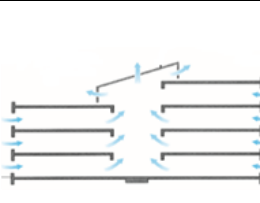
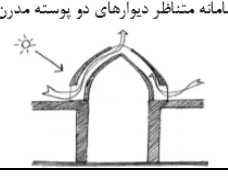
۷- نقش تهویه طبیعی در ارتقا آسایش حرارتی و رضایتمندی کاربران کتابخانه:

بررسی های متون نیز به خوبی نشان می دهد که بکارگیری انرژی های تجدیدپذیر طبیعی همچون نور، باد و... آسایش، آرامش و شادی را با کمترین هزینه ها برای کاربران کتابخانه فراهم می آورد. استفاده از بادگیر در معماری سنتی نمونه ی خوبی از بکارگیری انرژی رایگان در معماری است که در عین زیبایی بخشیدن به بنا، نقش مؤثری در چگونگی تهویه فضای درونی بناها و خنک کردن سرداب ها و آب انبارها دارد. به سخن دیگر معماری گذشته هرگز نمی کوشد با ساختن پنجره های بزرگ شیشه ای حرارت و سرو صدای بیرون را به ساختمان کتابخانه وارد سازد تا ناچار شود برای سرد کردن ساختمان از انرژی فراوان خارجی استفاده کند و بر سر و صدای موجود نیز بیافزاید. (محمودی و نیوی، ۱۳۹۰) بنابراین سازگاری ساختمان با شرایط اقلیمی بهترین روش برای کاهش هزینه های ساختمان و مقابله با عوامل نامساعد جوی است. همانطور که در فصل های پیشین ذکر شد در مناطقی که ساختمان مطابق اصول طراحی اقلیمی بنا شده اند، ضرورت استفاده از دستگاه های گرمایشی و سرمایشی مکانیکی را به حداقل رسانده است یعنی به جای اینکه به سیستم های گرمایشی و سرمایشی فشار زیادی تحمیل شود خود ساختمان بدون سرو صدا و بدون نیاز به سایر دستگاهها شرایط آسایش را برای کاربران فراهم می کند و صرفه جویی قابل ملاحظه ای را به دنبال دارد. کیانی زاده در مقاله راهکارهای معماری پایدار در طراحی کتابخانه ها درباره آسایش حرارتی در کتابخانه اینگونه بیان کرده که اگر انسان ها در فضای خیلی سرد و یا خیلی گرم باشند، بدلیل عدم آسایش حرارتی، بازده بالایی ندارند. همچنین هوای تازه که توسط عناصر تهویه طبیعی وارد می شود، برای فضایی نظیر کتابخانه ضروری است. همچنین طبق پژوهشی که که با همکاری دانشجویان مقطع ارشد دانشگاه شهاب دانش انجام شد، تهویه طبیعی در بین ۱۹ عامل پرسش شده در رابطه با رضایتمندی کاربران کتابخانه در رتبه چهارم قرار گرفت. این آمار نشان دهنده نقش و اهمیت تهویه طبیعی و چگونگی جریان یافتن هوای تازه و طبیعی در فضای کتابخانه است.

۸- عناصر شاخص تهویه طبیعی در معماری کتابخانه ها:

کتابخانه هایی که به طور طبیعی تهویه میشوند از عناصر مشخصی برای ایجاد تهویه طبیعی با استفاده از انرژی های تجدید پذیر موجود استفاده می کنند. در جدول زیر (جدول شماره ۱) عناصر مختلف به همراه ویژگی آن ها (نحوه عملکرد و ساختار) آورده شده است.

جدول شماره ۱- ویژگی های عناصر شاخص تهویه طبیعی در کتابخانه ها

عناصر طبیعی	کاربرد	ساختار	تصویر
برج های بادی (بادخان و بادخور)	هم به صورت بادخور و هم به صورت خروجی هوا (بادخان) عمل می کند. (تهویه عبوری و تهویه دودکشی) عملکرد بادخور و بادخان همانند دم و بازدم است.	مجموعه ای از بادخان ها با ابعاد ۳*۳ مترمربع و ارتفاعی در حدود ۷ متر. بادرا از هرجهتی میگیرد. می تواند به صورت دودکش نیز عمل کند	
دودکش خورشیدی	خروج هوای تهویه از ساختمان به کمک رانش حرارتی (تهویه دودکشی) (خارج شدن هوای گرم از بالا و جایگزین شدن هوای سرد از پایین)	معمولا استوانه ای شکل پیش بینی بازشودر مسیر باد و طراحی یک سرپوش باز برای تضمین فشار منفی به کمک اثر مکشی	
عناصر ونتوری	افزایش شتاب جریان باد غالب بیشتر از هوای خروجی به منظور افزایش فشار زیرین (خروج و تمویض هوا، تهویه مکشی)	معمولا به صورت مانعی به شکل آیرودینامیکی هستند که بالای خروجی روی بام تعبیه شده اند و معمولا مسیرهای خروجی مرکزی هستند.	
آتریوم	تامین نور و دید مناسب برای فضاهای محصور ساختمان می تواند به عنوان واحد تامین هوای تهویه، واحد تخلیه یا هردوی آنها به طور همزمان استفاده شود. تهویه بوسیله رانش حرارتی و باد	فضایی با سقف های شفاف است در مرکز ساختمانهایی با پلان عمیق این عنصر ممکن است در بخشی از نمای ساختمان نیز قرارگیرد. اختلاف فشار باد اطراف ساختمان و در دوسوی مخالف آتریوم میتواند در تعیین موقعیت پنجره ها تاثیر بسزایی داشته باشد؛ اما این امر نیازمند سیستم کنترل مناسبی است که با سرعت و جهت باد سازگار شود.	
نماهای مضاعف	دارای نوعی پوشش شیشه ای ثانویه میباشد که می تواند در هنگام روز نور را به فضاهای داخلی ساختمان هدایت نماید و بازده انرژی را بهبود بخشد. (تهویه عبوری)	فضای خالی میان دو پوسته نما، فضای چندانی را اشغال نمیکند و میتواند برای عملکردهای مختلفی به کار رود: ۱. فضای خالی محصور ۲. فضای خالی باز ۳. فضای خالی به عنوان مسیر ورودی ۴. فضای خالی به عنوان مسیر خروجی هوا	
بازشوهای تهویه نما	تامین تهویه ورودی و یا خروجی و متمایز از پنجره ها اصولا در ارتفاع بالا قرار گرفته میشوند که علاوه بر تامین نور طبیعی، جابه جایی هوا را بهبود بخشند. هوای گرم رو به بالا حرکت میکند پنجره سقفی قادر است به عنوان مجرای هوای گرم را خارج کند.	برای تامین میزان تغییر هوای مطلوب با افت فشار کم، ورودی های تهویه در نما میبایست دارای اندازه های مشخصی باشند. (تهویه بصورت عبوری و دودکشی)	

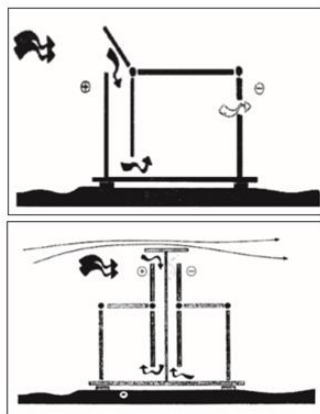
۹- روش های ایجاد تهویه طبیعی در کتابخانه

"تهویه طبیعی قابلیت به کارگیری در ساختمان های بزرگ و پیچیده را دارا می باشد و در همه اقلیم ها بنا به دلیل قابل استفاده است." (سعیدی و معرفت، ۱۳۹۴) تهویه طبیعی پاک و سرعت هوا در داخل ساختمان را به طور مستقیم و تاثیر دما، رطوبت و سطوح داخلی را به صورت غیر مستقیم تحت تاثیر قرار می دهد پس بنابراین این نوع تهویه به سلامت، ایجاد آسایش و خنک سازی مصالح کمک می کند.

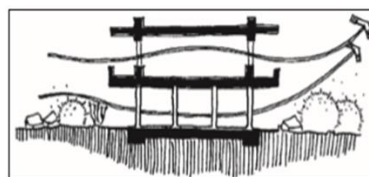
۹-۱- تهویه به کمک نیروی محرکه حرکتی

استفاده از جریان باد برای تهویه ی هوای داخل ساختمان به دو صورت امکان پذیر است. روش اول استفاده از روزنه های هم سطح (تهویه عرضی یا کوران) است که در یک تراز ارتفاعی قرار میگیرند. (تصویر شماره ۷) روش دوم استفاده از تهویه غیر هم سطح

(بادخور یا بادگیر) است که در آن برای ورود و خروج باد از دو تراز ارتفاعی مختلف استفاده می‌شود. (کلايون، ۱۳۹۳) (شکل شماره ۸) اگر روزنه‌ها در یک سطح قرار داشته باشند، بهترین تهویه زمانی امکان‌پذیر است که بازشوها روی دو جبهه مقابل هم قرار بگیرند. کمترین میزان تهویه متعلق به ساختمانی با دو بازشو روی یک جبهه است، البته به شرط آن که با ایجاد اختلاف ارتفاع یا تیغه‌های عمودی بین دو بازشو، اختلاف فشار ایجاد شود. وقتی روزنه‌ها در دو سطح متفاوت قرار میگیرند، باد از روزنه‌ی مرتفع‌تر، به داخل ساختمان هدایت و از آن روزنه دیگر از ساختمان خارج می‌شود. (شکل شماره ۹)



شکل ۷- کوران کامل با استفاده از پنجره‌هایی که روی دو دیوار مقابل هم قرار گرفته‌اند. (کلايون، ۱۳۹۳)

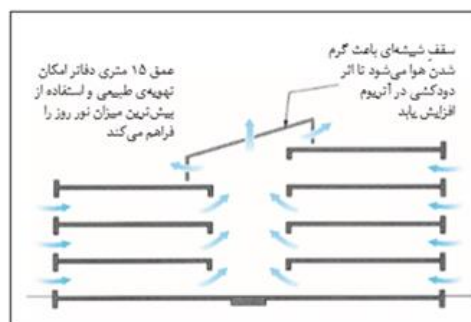


شکل ۸- برقراری جریان محدود هوا با استفاده دو پنجره روی یک دیوار (طاهباز و جلیلیان، ۱۳۹۰)

شکل ۹- ورود هوا از بالای ساختمان و از طریق یک کانال عمودی و خروج آن از کانالی دیگر (شاهی، ۱۳۹۴)

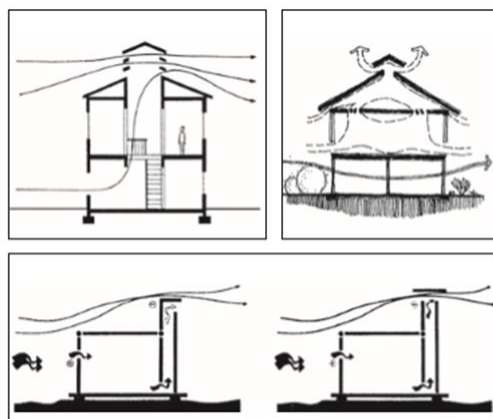
۹-۲- تهویه به کمک نیروی محرکه حرارتی

تهویه با استفاده از جریان همرفتی یا جابه‌جایی هوا، به مفهوم برقراری جریان هوا از محیطی پرفشار به محیطی کم فشار است. در این حالت باید بازشوها در دو منطقه با دما و فشار متفاوت قرار داشته باشند. البته این جریان به اندازه‌ی نیروی باد قوی نیست (در حد نسیم است). (شکل شماره ۱۰) اختلاف دمای میان داخل و خارج ساختمان، دو منطقه‌ی سرباز و سرپوشیده و نواحی مختلف یک ساختمان، باعث به جریان افتادن هوا می‌شود. (شکل شماره ۱۱) وجود بازشو در قسمت فوقانی یک فضا، موجب خروج هوای گرم انباشته شده در زیر سقف و جایگزین شدن هوای سطوح ایجاد شده در قسمت پایین‌تر در این قسمت می‌شود. خلاء نسبی پایینی فضا، موجب مکش هوای خارج از طریق بازشوهای تحتانی می‌شود. (طاهباز و جلیلیان، ۱۳۹۰) اختلاف ارتفاع زیاد بین دو بازشو، اختلاف فشاری میان دو سطح ایجاد می‌کند که باعث به جریان افتادن هوا از منطقه‌ی پرفشار به منطقه‌ی کم فشار می‌شود. به این ویژگی، خاصیت دودکشی میگویند. اجزایی مانند هواکش و بادخان برای استفاده از خاصیت دودکشی، یعنی تخلیه‌ی هوای داخلی و جایگزین کردن هوای خارج به جای آن، طراحی شده‌اند. (شکل شماره ۱۲) پس همانطور که در بالا ذکر شد، به‌طور خلاصه تهویه طبیعی در کتابخانه‌ها به دو صورت افقی (عبوری) و عمودی (دودکشی و مکشی) صورت گیرد. تهویه عمودی تابع اثر دودکش است که در آن هوای بیرون از سطوح زیرین وارد ساختمان شده و به دلیل اختلاف دما و چگالی به سمت بالا صعود کرده و از عناصر فوقانی پیش‌بینی شده خارج می‌شود؛ اما در روش افقی هوا از معبری وارد شده و به دلیل اختلاف فشار مثبت و منفی در دو سمت از سوی دیگر خارج می‌شود. (شکل شماره ۱۳)

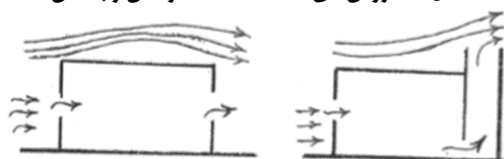


شکل ۱۰- تاثیر اختلاف دما و ارتفاع محل استقرار پنجره‌ها بر تهویه ساختمان (فخاری و حیدری، ۱۳۹۲)

شکل ۱۱- نقش مجاورت دو فضای سرد و گرم (افتابگیر و سایه دار) در ایجاد نسیم (کلايون، ۱۳۹۳)



شکل ۱۲- روش‌های مختلف ساخت هواکش و بادخان

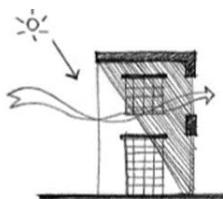


شکل ۱۳- تهویه افقی عبوری و عمودی (دودکشی و مکشی)

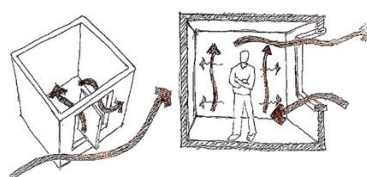
۱-۱۰- عملکرد تهویه طبیعی در فضاهای مختلف کتابخانه

۱-۱-۱۰- فضاهای مطالعه

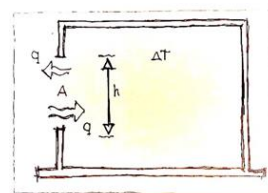
این بخش باید از تهویه مناسبی برخوردار باشد. براساس مطالعات و بررسی‌های انجام شده در این پروژه در خصوص تهویه طبیعی در کتابخانه‌ها، نوع بازشوها و قرارگیری پنجره‌ها درفضاها مهم می‌باشد. به‌طور مثال تعبیه بازشو در قسمت فوقانی این فضا، موجب خروج هوای گرم انباشته شده در زیر سقف و جایگزین شدن هوا در قسمت پایین تر می‌شود. خلاء نسبی پایینی فضا، موجب مکش هوای خارج از طریق بازشوهای تحتانی می‌شود. (شکل شماره ۱۴) لازم است درسالن‌های مطالعه، فضاهای نیمه باز (تراس) به‌منظور بهره‌گیری هم‌زمان از سایه و باد طراحی شود که بخش عمده‌ای از خصوصیات این فضاها تابع ویژگی‌های باد منطقه است. (شکل شماره ۱۵) علاوه بر این، وجود مناطق سایه دار و آفتاب گیر در مجاورت یکدیگر به ایجاد نسیم و جریان یافتن هوای تازه در فضاهای داخلی کمک می‌کند. اختلاف دمای میان داخل و خارج ساختمان، دو منطقه سرباز و سرپوشیده و نواحی مختلف یک ساختمان، باعث به جریان افتادن هوا می‌شود.



شکل ۱۵- تقویت جریان هوا جهت عملکرد بهتر تهویه عبوری، ایجاد جریان طبیعی باد بوسیله سایه اندازی و اختلاف دما



شکل ۱۴- برقراری جریان محدود هوا با استفاده از دو پنجره روی یک دیوار



۲-۱۰- مخازن و بخش‌های نگهداری کتب:

تهویه در این فضاها باید مطلوب بوده تا عمر مفید کتاب‌های نگهداری شده افزایش یابد. در این قسمت‌ها به علت وجود کتب فراوان و حساسیت نگهداری آن‌ها بهتر است از تهویه مطبوع استفاده کرد. ذرات جامد گرد و خاک مایعات و گازهای معلق در هوا که عمدتاً اسیدی هستند اثر بسیار مخربی بر مواد کتابخانه‌ای دارند. در هر منطقه تغییرات زیاد حرارت و رطوبت فساد مواد کتابخوانی را تسریع می‌کند بنابراین لازم است که هوایی کتابخانه از نظر جریان هوا، ناخالصی‌ها، حرارت و رطوبت کاملاً کنترل شود و این تنها با نصب دستگاه تهویه مطبوع امکان‌پذیر است. البته نحوه طراحی و جانمایی درست بازشوها در این فضاها و همچنین دریچه‌های تخلیه هوا می‌تواند میزان استفاده از تهویه مکانیکی را بحد اقل رساند و خروج هوای آلوده را تسریع داد. بعلا

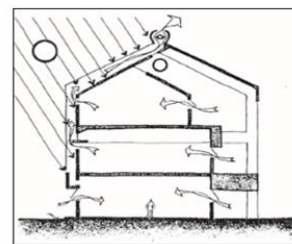
افزایش تهویه به کمک جریان حرارتی و اختلاف دما بهتر است ارتفاع سقف در این مکان ها زیاد باشد تا عملکرد بازشوها و دریچه‌های ورود و خروج هوا بیشتر شود.

۱۰-۳- فضاهای تجمعی

در فضاهای جمعی کتابخانه مانند لابی، کافه، سالن انتظار آمفی تاتر، نمایشگاه و فروشگاه کتاب و... به علت جای گرفتن افراد زیادی در آن‌ها، این فضاها از لحاظ تهویه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. تهویه این فضاها به علت منعطف و باز بودن می‌تواند بوسیله سیستم‌ها و عناصر تهویه طبیعی انجام شود. به‌طور مثال همجواری این فضاها با آتریوم مرکزی یا دودکش خورشیدی باعث ایجاد تهویه مکشی و جریان یافتن هوای تازه در این فضا می‌شود. (شکل شماره ۱۶ و ۱۷) در این اقلیم (گرم و خشک)، ساختمان‌ها طوری طراحی می‌شوند که برای تهویه‌ی ساختمان از بادخان، بادخور و سطوح پوشیده از آب و گیاه، به‌طور هم‌زمان استفاده می‌شود.



شکل ۱۷- تاثیر اختلاف دما و ارتفاع محل استقرار پنجره‌ها بر تهویه ساختمان



شکل ۱۶- طراحی دودکش خورشیدی، برای تقویت خاصیت دودکشی

۱۰-۴- کلاس‌ها و کارگاه‌های آموزشی

مسئله تهویه در این بخش از کتابخانه‌ها بسیار مهم است زیرا استفاده از هوای تازه بسیار بیشتر از تامین نیاز به اکسیژن است و فرایند سالم سازی هوا باعث از بین رفتن باکتری‌ها و گردوغبار فضای داخلی می‌شود که این مورد به سلامت استفاده کنندگان فضا کمک کرده و باعث بالا رفتن بهره‌وری آنان می‌شود. در ارتباط با چگونگی جریان هوا به بهترین نحو ممکن در این فضا می‌توان از جداری بیرونی ساختمان برای بهبود این اثر بهره برد. این دیواره‌ها با افزایش اختلاف فشار در اطراف ساختمان‌ها تأثیر گذارند. البته باید در جایگذاری آن‌ها توجه داشت تا بتوان دو ناحیه با فشار مثبت و منفی جهت تهویه ایجاد کرد. (شکل شماره ۱۸)

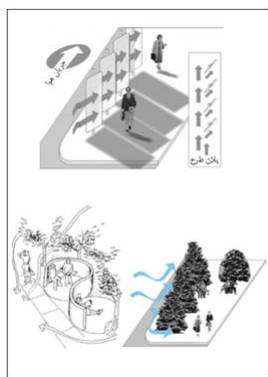


شکل ۱۸- تاثیر دیواره‌های بازشوها و نحوه قرار گیری آن‌ها نسبت به یکدیگر در حرکت جریان

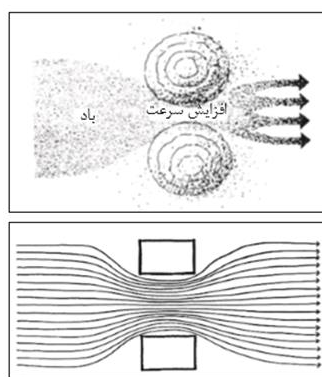
۱۱- تاثیر تهویه طبیعی بر معماری کتابخانه در جهت بهینه‌سازی مصرف انرژی

۱۱-۱- سایت و بستر

در طراحی سایت به اقلیم، نوع بافت پوشش گیاهی باید توجه داشت که همه این موارد بر کیفیت تهویه طبیعی در کتابخانه تأثیر می‌گذارد. توجه به اقلیم منطقه یکی از فاکتورهایی است که باید در طراحی کتابخانه مورد توجه قرار گرفته شود؛ زیرا طراحی همسو با اقلیم باعث استفاده حداکثری از منابع انرژی تجدیدپذیر مانند خورشید و باد می‌شود. این دو عامل از عامل‌های تأثیر گذار در معماری کتابخانه‌ها هستند. زیر باعث استفاده از نور و تهویه طبیعی در این فضاها می‌شوند. در طراحی محوطه بیرونی کتابخانه‌ها برای بهبود عملکرد تهویه طبیعی، می‌توان از دالان‌های مکنده هوا و همچنین فضای سبز جانبی به‌عنوان تسریع کننده سرعت باد و همچنین در مواردی بادشکن‌های مصنوعی و یا طبیعی در مقابل بادهای نامطلوب بهره برد. (شکل شماره ۱۹ و ۲۰) همچنین استفاده از آب نماها در محیط پیرامونی بنا می‌تواند موجب کاهش دما در جریان‌ات هوایی اطراف ساختمان شود که همین امر موجبات دستیابی به دمای آسایش را برای کاربران کتابخانه فراهم می‌کند.



شکل ۲۰- مناسب سازی فضاهای باز به کمک بادشکن



شکل ۱۹- افزایش سرعت باد در مجاری باریک

۱۱-۲- سقف

شاید در اکثر بناها از قابلیت ها و توانمندی های طراحی سقف ها و بازشوهای سقفی چشم پوشی شده باشد اما طراحی سقف میتواند تاثیر بسزایی در بهبود عملکرد تهویه طبیعی کتابخانه داشته باشد. برای مثال استفاده از بادخور و بادخان، عناصر و توری، بازشوهای سقفی و سقف های دو پوسته کمک مناسبی به رویکرد طرح خواهند کرد. همچنین ارتفاع سقف در کتابخانه ها بهتر است کمی از حدمعمول زیاد تر باشد تا حرکت هوای گرم به سمت بالا و جایگزین شدن هوای خنک سهولت پیدا کند.

۱۱-۳- نما

نما یکی از ارکان اصلی در نمود زیبایی بنا میباشد چه بسا همین امر بتواند تاثیری شایان در بهبود رضایتمندی کاربران از کتابخانه داشته باشد. ازسویی دیگر نما میتواند باعث تاثیرات مثبت در عملکرد تهویه طبیعی ساختمان شود مانند استفاده از مصالح مناسب، رنگ های مناسب و فرم های ایده آل؛ مانند استفاده از نماهای دو پوسته، داکت خورشیدی، رنگ های روشن و تیره، سایهاندازی بواسطه تراس هاو مصالح با ظرفیت حرارتی بالا که می شود از اتلاف انرژی و نواسانات دمایی در درون فضای کتابخانه جلوگیری کرد.

۱۱-۴- جهت گیری

با توجه به شرایط اقلیمی جهت گیری بنا باید مشخص گردد. از تاثیراتی که تهویه طبیعی در جهت گیری ساختمان دارد اولاً استفاده از باد مطلوب برای بادخان ها، دوما بهره گیری از نور جنوب برای بهبود عملکرد دودکش های خورشیدی میباشد. همین امر موجب نورگیری بهتر که یکی از عوامل اصلی طراحی کتابخانه و قرارگیری جداره های بیشتری از بنا در جهت مسیرهای بادخور خواهد شد.

۱۱-۵- فرم و شکل

فرم بنای کتابخانه یکی از عوامل بسیار مهم در طراحی می باشد زیرا میتواند هم به زیبایی بنا بیفزاید و هم خواسته های عملکردی را ارتقاء بخشد. استفاده از فرم های شکسته، دالان های باد، تغییرات ارتفاعی بنا و استفاده از فضاهای پر و خالی می تواند باعث ایجاد تهویه طبیعی و کوران باد در فضاهای داخلی کتابخانه شوند. (شکل شماره ۲۱)



شکل ۲۱- استفاده از فضای خالی در فرم کلی ساختمان به منظور تسریع جریان هوا

راندمان تهویه به اندازه پنجره ها متناسب نیست. با هماهنگ ساختن محل، شکل و نحوه باز شدن پنجره ها، می توان اندازه آن ها را بقدری کوچک انتخاب نمود که حرارت کسب شده از طریق آن ها را به حداقل رسانده و درعین حال امکان تهویه به طور مفید را بوجود آورد. بازشوها می توانند تاثیر بسزایی در ظاهر بنا و بهبود عوامل عملکرد ساختمان داشته باشند. به خصوص به واسطه بازشوهای متنوع می توان از تهویه طبیعی نهایت استفاده را داشت. در قسمت جنوبی به دلیل شدت تابش خورشید باید از بازشوهای کمتر و کوچکتر و همچنین از سطح نورگیر کمتر مانند دیواره ها استفاده کرد؛ و همچنین استفاده از بازشوهای کرکره ای به صورتی که اگر بازشو مماس با جهت باد بود بتوان به واسطه این فاکتور باد را به درون فضاهای کتابخانه انتقال داد. تعبیه برخی از بازشوها در سطوح بالاتر میتواند باعث بهبود گردش هوا و خروج سریعتر هوای گرم از فضا شود. قرار گیری بازشوها در ارتفاعات مختلف در فضاهای داخلی به نحوی که موجب بهبود کوران هوا در فضا شود، می تواند از عوامل مهم در طراحی با رویکرد مد نظر باشد.

۱۱-۷- فضاهای داخلی و ارتباطات فضایی:

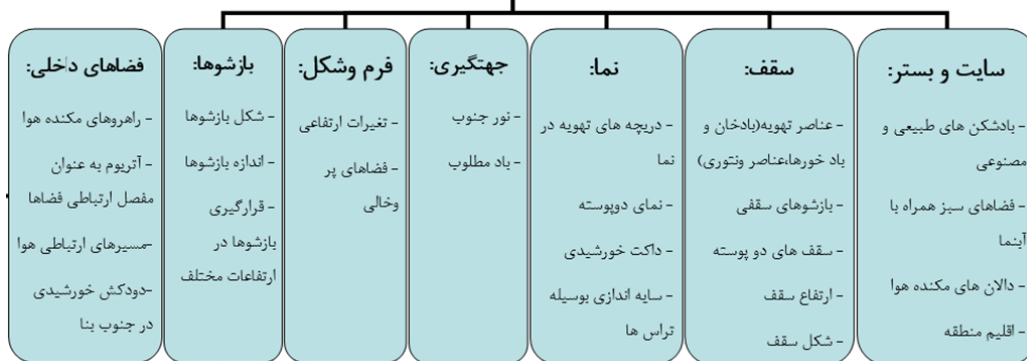
در مقوله طراحی هر بنایی ارتباطات فضایی یکی از عوامل بسیار مهم و تاثیر گذار در میزان موفقیت طرح میباشد. همین امر خواهان دقت و توجه معمار در نحوه برقراری ارتباطات فضایی میباشد زیرا اگر ارتباطات به صورت اصولی و پایه ای صحیح برقرار نشده باشد موجب کم لطفی و کم توجهی کاربران به برخی از فضاها خواهد شد. از تاثیراتی که تهویه طبیعی بر این قسمت میگذارد، قراردادن آتریوم در مرکز و مفصل ارتباطی بنا است که موجب بهبود سرویس دهی فضاها و بهبود کوران هوا در فضاهای داخلی شد. همچنین ارتباط داشتن آتریوم با فضاهای تجمعی، استفاده از راهروهای مکنده هوا، تعبیه دودکش خورشیدی در جداره جنوبی و انتهای راهروها در کتابخانه ها موجب ایجاد مسیر های ارتباطی هوا و دفع هوای آلوده می شود. در ادامه به چگونگی عملکرد این سیستم های تهویه طبیعی در حوزه های مختلف کتابخانه پرداخته می شود.

نتیجه گیری

در این تحقیق دریافتیم هرگاه معماری کتابخانه بر اساس اصول و ضوابط منطقی و همسو با خواسته های فطری و طبیعی انسان ها و هماهنگ با طبیعت و اقلیم منطقه باشد علاوه بر اینکه محیطی زیبا و آرامش بخشی را برای کاربران فراهم می سازد، صرفه جویی قابل ملاحظه ای در هزینه های کتابخانه به دلیل بهره گیری از عوامل طبیعی موجود (انرژی باد، آب، خورشید) به دنبال خواهد داشت. پژوهش حاضر صرفه جویی انرژی بوسیله تهویه طبیعی با استفاده از انرژی تجدیدپذیر باد می باشد. به همین منظور این مسئله در مکانی همچون کتابخانه ها بررسی شد تا هدف کتابخانه سبز برآورده شده و پایداری در این گونه مکان ها اعمال شود. همچنین ضرورت پرداختن به این موضوع در طراحی کتابخانه، حاصل پژوهش میدانی بود که توسط دانشجویان انجام گرفت و در آن کاربران کتابخانه تمایل زیادی به جریان یافتن هوای تازه در فضاهای کتابخانه داشته و یکی از فاکتورهای مهم رضایتمندی در این گونه مکان ها به شمار میرفت زیرا استفاده از هوای تازه بسیار بیشتر از تامین نیاز به اکسیژن است و فرایند سالم سازی هوا باعث از بین رفتن باکتری ها و گردوغبار فضای داخلی میشود که این مورد به سلامت استفاده کنندگان فضا کمک کرده و باعث بالارفتن بهره وری آنان می شود. از بررسی نمونه موردی کتابخانه هایی که با تهویه طبیعی کار میکردند و همچنین تحلیل فاکتور تهویه طبیعی در فضاهای مختلف کتابخانه نتیجه گرفته میشود که سیستم و اصول تهویه طبیعی منافاتی با عملکرد کتابخانه ندارد و حتی در برخی فضاها که ارتباط مستقیم زیادی با افراد دارند تهویه طبیعی ضروری هم می شود. فقط در فضاهایی که کتب نگهداری میشوند مانند مخازن و مرجع استفاده از سیستم ها و عناصر تهویه طبیعی توصیه نمیشود زیرا ذرات جامد گرد و خاک مایعات و گاز های معلق در هوا که عمدتاً اسیدی هستند اثر بسیار مخربی بر مواد کتابخانه ای دارند. در هر منطقه تغییرات زیاد حرارت و رطوبت فساد مواد کتابخوانی را تسریع می کند ولی می توان تخلیه هوای آلوده و مصرفی این فضاها را با استفاده از عناصر تهویه طبیعی انجام داد.

و در آخر نیز می توان با در نظر گرفتن و اعمال ضوابط در طراحی همساز با اقلیم از قبیل، جهت گیری مناسب ساختمان در جهت باد مطلوب منطقه، استفاده صحیح و جایگذاری بازشوها در جهه مناسب، استفاده از عوامل پیرامونی در سایت جهت ارتقاء کیفیت تهویه مانند فضای سبز و آبناها، انتخاب مصالح سازگار با محیط و طراحی مناسب نما می توان از تهویه طبیعی و مزیت های آن به عنوان ارائه راهکارهایی برای تامین شرایط آسایش انسان و بهینه سازی مصرف انرژی در کتابخانه ها بهره برد. در نمودار زیر این موارد به صورت خلاصه بیان شده است:

تأثیرات تهویه طبیعی بر اجزای مختلف کتابخانه



نمودار ۱- تأثیرات تهویه طبیعی بر اجزای کتابخانه

منابع

- ۱- احمدی چگنی، ه؛ و ربیعی، م. (۱۳۹۴)، تهویه طبیعی در ساختمان، پایان نامه کارشناسی ارشد جلد اول، ۱/۱۳۸۵/بخش اول و دوم و سوم
- ۲- تقوایی، ع؛ و افشاری، ه. (۱۳۸۹)، بهره وری از سیستم های تهویه سنتی در معماری مدرن، با رویکردی به صرفه جویی در مصرف انرژی بر اساس اصول معماری پایدار، فصلنامه معاونت مهندسی ناجا، ۱۳۸۹/۷/۱۰۸ تا ۱۰۸
- ۳- خانی زاد، ش. (۱۳۹۲)، طراحی کتابخانه در ایران و جهان، هنر معماری قرن، تهران.
- ۴- سعیدی، م؛ و معرفت، م. (۱۳۹۴)، بهینه سازی تهویه فضای درونی ساختمان به صورت طبیعی و بدون مصرف انرژی، کنفرانس بین المللی فناوری و مدیریت انرژی دومین کنفرانس انجمن علمی انرژی ایران، ۱۳۹۴
- ۵- شاهدی، ب. و شبانی، خ. (۱۳۹۵)، خانه های بومی کاشان، الگویی برای ارائه راهکار اقلیمی برای معماری معاصر در اقلیم گرم و خشک (مطالعه موردی: سرداب و بادگیر)، اولین همایش بین المللی و چهارمین همایش ملی عمران شهری، ۱۳۹۵
- ۶- شاهی، ح. (۱۳۹۴)، بادخان و بادخور الگویی پایدار در معماری ایران، همایش ملی عمران و توسعه پایدار، ۱۳۹۴
- ۷- طاهباز، م؛ و جلیلیان، ش. (۱۳۹۰)، نقش طراحی معماری در کاهش مصرف انرژی ساختمان (انرژی باد در معماری)، مرکز آموزش علمی-کاربردی گروه بین المللی ره شهر، ۱۳۹۰/۱۲۹/۲۱ تا ۲۱
- ۸- فتوحی، ف. (۱۳۹۲)، ارائه راهبردهای تهویه طبیعی در طراحی ساختمان های غیرفعال اقلیم گرم و خشک، همایش معماری و شهرسازی و توسعه پایدار با محوریت از معماری بومی تا شهر پایدار، ۱۳۹۲
- ۹- فخاری، م؛ و حیدری، ش. (۱۳۹۲)، بهینه سازی دودکش خورشیدی و بررسی اثر آن بر تهویه ساختمان، نشریه هنرهای زیبا، ۱۳۹۲/۲/۸۸ تا ۸۸
- ۱۰- قلعه نویی، م. (۱۳۹۳)، بهره گیری از عناصر شاخص تهویه طبیعی در ابنیه مسکونی پایدار مدرن، کنفرانس ملی بهینه سازی مصرف انرژی در علوم مهندسی، ۱۳۹۳/۱۱ تا ۱۱
- ۱۱- کرمی راد، س؛ و آبادی، م؛ و حبیبی، ا؛ و وکیلی نژاد، م. (۱۳۹۵)، مطالعه نمونه های عملی از تکنیک های غیرفعال تهویه طبیعی جهت کاهش مصرف انرژی ساختمان های مسکونی، سومین کنفرانس بین المللی نوآوری های اخیر در مهندسی عمران، معماری و شهرسازی، ۱۳۹۵
- ۱۲- کلایون، ت. (۱۳۹۳)، تهویه طبیعی در ساختمان ها، ترجمه لیلیان، م، طحان، تهران.
- ۱۳- کیانی زاده، ر. (۱۳۹۵)، راهکارهای معماری پایدار در طراحی کتابخانه ها، همایش معماری پایدار و توسعه شهری، ۱۳۹۵
- ۱۴- کییل، ج. و کندی، ج. (۱۳۹۲)، معماری کتابخانه ها طراحی ساختمان کتابخانه عمومی پایدار، ترجمه هاشمی، ا، یزدا، تهران.
- ۱۵- مرادی، س. (۱۳۹۲)، تنظیم شرایط محیطی، انتشارات آرمان شهر، تهران.
- ۱۶- محمودی، م؛ و نیوی، س. (۱۳۹۰)، روند توسعه فناوری اقلیمی با رویکرد توسعه پایدار، نشریه نقش جهان، ۱۳۹۰/۳۵ تا ۴۵
- ۱۷- وکیلی نژاد، ر؛ و مفیدی شمیرانی، م؛ و مهدیزاده سراج، ف. (۱۳۹۲)، اصول سامانه های سرمایش ایستا در عناصر معماری سنتی ایران، نشریه علمی-پژوهشی انجمن علمی معماری و شهرسازی ایران، ۱۳۹۲/۵/۱۴۵ تا ۱۵۷
- ۱۸- هالگرکخ، ن. (۱۳۸۵)، تهویه طبیعی راهنمای طراحی اقلیمی مناطق گرم، ترجمه احمدی نژاد، م، خاک، تهران

بررسی سیر تحولات مداخله شهری در محدوده آبکوه مشهد

تاریخ دریافت: ۹۸/۰۴/۳۱

تاریخ پذیرش: ۹۸/۰۵/۳۰

کد مقاله: ۹۱۲۲۰

حسن رضائی^۱، صمیمه فاضل مدنی^{۲*}

چکیده

محله قلعه آبکوه مشهد قبل از توسعه فیزیکی شهر، به صورت روستایی در فاصله ۶ کیلومتری غرب آن قرار داشته که با انجام مطالعات طرح جامع شهر در سال ۴۹-۱۳۴۶ و تصویب آن در سال ۱۳۵۱، اراضی بایر پیرامون آن در مسیر توسعه قرار گرفت. به دنبال آن طرح تفصیلی مجزایی برای اراضی بایر تهیه شد و در واقع محلات جدید شهر شامل "شهر جدید" و "آبکوه" به وجود آمدند. به منظور پیوند بافت قلعه آبکوه با نقشه جدید شهر، چگونگی توسعه به سمت این روستا در طرح تفصیلی مشخص گردید که در سال ۶۲-۱۳۶۱ با اجرای بخشی از آن به منظور پیوند محله "شهر جدید" با محدوده مرکزی شهر مشهد، بافت قدیمی آن با احداث محور ارتباطی از هم گسیخته شد و بافت به دو قسمت شمالی و جنوبی تقسیم شد که در طول زمان با تحولی عمده، به یک محور ارتباطی - اقتصادی پرتدد تبدیل شد؛ اما بعد از این اقدام به دلایل اجتماعی، سیاسی و مدیریتی گوناگون سایر پیشنهادها طرح تفصیلی اجرا نشد و در نتیجه بافت قدیمی در شرایط نیمه اصلاحی سنتی و حالت روستایی خود باقی ماند که امروزه به یک محدوده ویژه در دل شهر مشهد تبدیل شده است. از نگاه نویسندگان با توجه به ویژگی‌های محله (آبکوه) بایستی نگاه متفاوت و منطبق با شرایط آنجا مدنظر قرار گیرد. با نگاهی به گذشته می‌توان دریافت که استفاده از پیشنهادات کارشناسان مجرب و بومی حوزه شهرسازی، تطبیق راهبردهای اجرایی طرح با نیازهای واقعی شهروندان، بهره‌گیری مداوم از نظرات و مشارکت ساکنین از طریق مدیریت ویژه توسط مشاور متخصص مقیم از اصلی‌ترین عوامل در به انجام رساندن موفق طرح‌های توانمندسازی بافت‌های فرسوده در مشهد به خصوص محدوده آبکوه بوده و بایستی به‌طور مستمر مورد توجه دست‌اندرکاران امور شهر باشد. در این مقاله سعی شده با بررسی روند تحولات نحوه مداخلات شهری در محدوده آبکوه از گذشته تا اواسط دهه اخیر، ضمن اشاره به تفاوت‌ها و شباهت‌ها اصول مندرج در طرح‌های بالادستی به روش قیاسی-تحلیلی به مدلی ترکیبی و کارآمد اشاره شود.

واژگان کلیدی: تحولات، مداخله شهری، آبکوه، مشهد

۱- استادیار گروه معماری، دانشکده هنر و معماری، واحد مشهد، دانشگاه آزاد اسلامی، مشهد، ایران

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد معماری، دانشکده هنر و معماری، واحد نیشابور، دانشگاه آزاد اسلامی، نیشابور، ایران، (نویسنده مسئول)

۱- مقدمه

بیش از یک میلیارد نفر از ساکنان شهرهای جهان در مسکن نامناسب زندگی می‌کنند. در کشورهای درحال توسعه بیشتر این افراد در مناطق حاشیه‌نشین محروم و سکونتگاه‌های غیرقانونی ساکن هستند. شهرها جهت بهبود بخشیدن به شرایط زندگی از امکانات و تسهیلات فراوانی برخوردار می‌باشند، اما این امکانات به‌طور مساوی میان اقشار مختلف شهر تقسیم نشده و شهرها به بخش‌های دارا و نادار (ساکنان داخل شهر و حومه نشینان) تقسیم می‌گردند و میزان برخورداری ایشان از امکانات شهری وابسته به ناحیه ای از شهر است که در آن زندگی می‌کنند. بافت‌های فرسوده شهری نیز از جمله بخش‌هایی هستند که از امکانات یا برنامه‌های شهری تا حد زیادی محروم مانده و سیر نزولی را به سمت تبدیل شدن به چالش ملی می‌کنند.

مطالعات توانمندسازی در ایران بسیار جدید و کم سابقه هستند، ولی قابلیت و و انعطاف قابل توجهی در حل مشکلات شهری دارند. به هرحال این الگوها اکنون وارد جریانات اجرایی کشور شده اند و غالب شهرهای بزرگ کشور اکنون در محلات حاشیه ای دارای دو گونه طرح‌های شهرسازی تفصیلی و توانمند سازی شده اند که یکی از روش های سنتی و دیگری از قواعد شهر سازی نوین جهانی سرچشمه گرفته است. بی تفاوتی این دو طرح نسبت به یکدیگر منجر به شکست و یا موفقیت کم رونق طرح‌های توانمندسازی می‌شود؛ زیرا طرح‌های سنتی شهرسازی در کشور ما از پشتوانه های قانونی محکمتری برخوردار هستند که زمینه اجرایی آنها را فراهم می‌سازد (صرافی، مظفر، ۱۳۸۷). سایر دستگاه های مؤثر در مدیریت شهری نیز وظایفشان از گذشته تا حال با طرح‌های شهرسازی رایج انطباق یافته است. ولی توافق و هماهنگی صحیح این دو چارچوب می‌تواند پویایی و قابلیت پاسخگویی گسترده طرح‌های توانمندسازی را به الگوهای رایج شهرسازی انتقال دهد و تدریجاً شرایط اصلاح و انطباق آنها را با شرایط و نیازهای روز شهرسازی کشور فراهم سازد.

در کلانشهر مشهد، به دلیل فقدان دیدگاه های روشن در خصوص اهداف، سیاست ها و راهکارهای اجرایی و قانونی در زمینه مداخله و ساماندهی و همچنین یک سویه بودن طرح‌های ارائه شده، روند سریع تضعیف اجتماعی- اقتصادی بافت‌های فرسوده و گسترش حاشیه‌نشینی اتفاق افتاده است. این بافت ها به دلیل فرسودگی، فقدان زیرساخت های مناسب شهری و ناتوانی در پاسخگویی به نیازهای ساکنین، باگریز جمعیت بومی و جایگزین شدن مهاجرین و اقشار فرودست جامعه شهری مواجه هستند. از سوی دیگر به دلیل خروج سرمایه و کاهش ارزش اقتصادی این بخش ها شاهدیم که این مجموعه ها که بخش‌های وسیعی از سطوح دایر شهری با توان بالقوه چشمگیر جهت توسعه شهری را تشکیل می‌دهند روز به روز دستخوش انزوا شده و با خارج شدن از دایره حیات فعال شهری، از چرخه توسعه عقب مانده و در مواردی باعث ضربه زدن به بافت‌های همجوار خود می‌شوند. بانزول کیفیت کالبدی و اقتصادی، تعداد سرمایه گذاران در این بافت ها کاهش یافته و سطح فعالیت های اقتصادی در آنها افت پیدا می‌کند. در چنین محیط هایی، قرار داد اجتماعی حاکم بر حقوق مالکیت فردی از اعتبار ساقط می‌شود و این بافت ها را از نظر اجتماعی نیز دچار مشکل می‌نماید. از نقطه نظر سیما و منظر شهری نیز گسیختگی کالبدی بافت و فرسودگی ساختمان ها به درهم ریختگی شالوده و نشانه های شهری منجر می‌شود. بر کلیه عوامل فوق که به صورت عام ویژگی‌های بافت‌های مساله دار شهری می‌باشند، باید به صورت خاص موضوع و شکل مالکیت را در بافت قلعه آبکوه به عنوان نمونه موردی افزود.

۲- بافت‌های فرسوده شهری

شکل‌گیری هر واحد فضایی و کالبدی گویایی وجود نهاد یا فعالیتی اجتماعی است. چنان که شکل‌گیری واحدها و محله‌های مسکونی حاکی از نحوه تجمع افراد و گروه های اجتماعی و یا بازار که بازتاب کالبدی وجود نوعی رابطه اقتصادی است. هر یک از شهرهای ما گنجینه های فرهنگی با ارزشی به شمار می‌آیند که بیانگر فرایند تاریخی و حیات اجتماعی جاری در آن است. ما از تخت جمشید به عنوان یک محل باستانی بازدید می‌کنیم، در محدوده شهر های از دست رفته، زیر خاک را کاوش می‌کنیم تا بفهمیم ویژگی‌های شهرنشینی ما در گذشته چگونه بوده است. بقایای به جا مانده از محلات مسکونی، بازار و بافت‌هایی با کارکردهای سیاسی و مذهبی در بافت قدیم شهرها و ویژگی‌های معماری قدیمی شهرها معرف معماری و شهرسازی دوران گذشته بوده و راز و رمز های نهفته در آن، یاد آور خاطره شهروند ایرانی از زندگی مدنی در گذشته است.

اگر فرض کنیم شهرها مانند موجودات زنده، جاندار و فعال هستند، بخش مرکزی شهرها به صورت قلب آن ها خواهد بود، جایی که آثار، علائم و شواهدی از حوادث تاریخی، مذهبی و فرهنگی در حساسترین بخش این موجود زنده به صورت عامل شکننده و خرد کننده ظاهر خواهد شد؛ زیرا نه تنها ظهور و پیدایش رویدادهای سیاسی، اقتصادی و اجتماعی در گسترش فعالیت، رشد، توقف و رکود این بخش مؤثر است، حوادث طبیعی مثل زلزله، سیل و خشکسالی نیز به شدت آن را تحت تأثیر عوامل منفی قرار می‌دهد (شکویی، حسین، ۱۳۸۰: ۸۵).

بافت فرسوده شهری که اغلب بر هسته تاریخی و مرکزی شهر ها منطبق می‌باشد به عرصه هایی از محدوده قانونی شهرها اطلاق می‌شود که به دلیل فرسودگی کالبدی، عدم برخورداری از دسترسی سواره و نار کارآمدی تأسیسات، خدمات و زیرساخت

های شهری دارای ضریب آسیب پذیری بالایی است و به این دلیل از ارزش سکونت محلی و اقتصادی نازلی برخوردارند (حبیبی، کیومرث، ۱۳۸۵: ۱۱۲). این عامل یعنی فرسودگی که به زدودن خاطرات جمعی، افول حیات شهر در بافت منجر می گردد، با کاهش عمر اثر و با شتابی کم و بیش تند باعث حرکت به سوی نقطه پایانی اثر می گردد (همان، ۱۳۸۵: ۱۷). عوامل متعددی در انحطاط و فرسودگی مراکز قدیمی شهرها دخالت دارند که می توان آن ها را در هشت جنبه مورد بررسی قرار داد (جدول ۱).

جدول ۱ عوامل مؤثر در فرسودگی و انحطاط بافت های فرسوده شهری (زنوزی، فرخ، ۱۳۸۴)

جنبه ها	توضیحات
جنبه کالبدی-فضایی	بی دوامی و ناتوان بودن کالبد از لحاظ جنس و نوع مصالح
جنبه اجتماعی-جمعیتی	افزایش جمعیت توأم با فرسودگی کالبدی و کارکردی، ساکنان اصلی محلات قدیمی را به مهاجرت وادار می کند. از سوی دیگر افرادی بدون تعلق خاطر به این بافت ها جایگزین می شوند.
جنبه نظام کارکردی	تراکم بالای فعالیت های تجاری همراه با انحطاط کالبدی، اجتماعی و جمعیتی باعث می شود که کارکرد های فاخر مراکز تاریخی شهرها را ترک کنند.
جنبه نظام حرکتی	عدم پاسخگویی ساختاری و کالبدی مرکز تاریخی و قدیمی شهرها به نیازهای حرکتی و الزامات ترافیکی امروزی
جنبه اقتصادی شهری	فرسودگی کالبدی و ناکار آمدی حرکتی موجب می شود که قیمت زمین در مرکز قدیمی شهر، با اختلاف فاحشی نسبت به سایر اراضی شهری در سطح بسیار پایینی قرار داشته باشد.
جنبه زیر ساختی	فرسودگی مفراط شبکه های تأسیسات و تجهیزات شهری یکی از مهمترین عوامل تأثیرگذار در فرسودگی بافت های قدیمی می باشد.
جنبه زیست محیطی	از این منظر آلودگی های بصری، جریان فاضلاب در گذرها، بوی نامطبوع، روان شدن آب های سطحی مورد توجه قرار می گیرد.
جنبه مدیریت شهری	مسائل حقوقی ناشی از مالکیت

بر همین اساس فرسودگی در بافت های تاریخی را می توان به صورت زیر دسته بندی کرد:

الف: فرسودگی کالبدی-سازه ای: این وضع با قرار گرفتن بنا در مسیر افت کیفیت ناشی از گذشت ایام، تأثیر آب و هوا، جابه جایی زمین، ارتعاشات ناشی از رفت و آمد اتومبیل ها یا نگهداری نامناسب و نامطلوب بنا به به وجود می آید.

ب: فرسودگی کارکردی: ناتوانی بنای تاریخی در ارائه کارکردهای متناسب با نیازهای زندگی امروزی.

ج: فرسودگی قانونی و رسمی: این فرسودگی هنگامی روی می دهد که بنا یا بافت حداقل استانداردهای لازم را برای کار کرد نداشته باشد.

د: فرسودگی مکانی: هنگامی که بنا ساخته می شود مکان با توجه به دسترسی پذیری به سایر کاربری ها، بازارها و تأمین کنندگان نیازهای آن انتخاب می شود که ممکن است مکان انتخاب شده در طول زمان و به دلیل مختلف فرسوده گردد (شهر و خانه، ۱۳۸۴: ۱۰).

با نگاه به عکس هوایی هر شهر به سادگی می توان تفاوت آشکار بخش جدید و قدیم را به وضوح ملاحظه کرد چرا که در روند پویایی فیزیکی شهر، سیمای ظاهری محله های جدید بهتر شده و به سرعت تغییر یافته و بافت غیر هندسی و ارگانیک قدیمی به تدریج توسط بافت شبکه ای، خیابان های هندسی سلسله مراتبی و تناسب عرصه و اعیان با ضوابط و ملاک عمل های ویژه جایگزین می شوند اصولاً بافت قدیمی و فرسوده بافتی می باشد که در فرایند زمانی طولانی شکل گرفته و تکوین یافته و امروزه در محاصره تکنولوژی عصر حاضر گرفتار شده است (حبیبی، کیومرث، ۱۳۸۵: ۱).

ضرورت توانمند سازی بافت های فرسوده شهری از سه دیدگاه اجتماعی، اقتصادی و کالبدی مورد توجه قرار می گیرد: از دیدگاه اجتماعی بافت های تاریخی علاوه بر اینکه واجد ارزش های نادر زیبا شناختی و تداوم خاطرات جمعی و هویت بخش شهر هستند، هنوز در بسیاری از شهرها، محل سکونت و معیشت شهروندان زیادی می باشد. از دیدگاه اقتصادی بافت های قدیم که در بخش مرکزی شهرها واقع شده اند اغلب بازار های شهری فعالی را در خود جای داده اند. این بازار ها در میان مجموعه عناصر شهری امتیاز و موقعیت مکانی بسیار خوبی دارند و مهمترین مزیت اقتصادی آن نسبت به سایر عناصر مشابه، سهولت دسترسی به آن می باشد؛ اما مهمترین ضرورت توجه به سیمای کالبدی بافت های تاریخی توجه به فرسودگی روز افزون آنهاست. بی توجهی به ساماندهی محیط و شرایط زندگی امروزی، محیط های تاریخی و با ارزشی را به فضاهای خالی از سکنه و بی روح و بی ثمر تبدیل خواهد کرد (شماعی علی، احمد پور احمد، ۱۳۸۵: ۳۰).

۳- بافت‌های فرسوده و مشکل سازی شهری

با گذشت زمان، شهر با گسترش پهنه خود، توانایی خود را در جذب جمعیت، بیشتر نمایان ساخته و مردم را از اقصی نقاط کشور به سوی خود می خواند؛ اما با توزیع نامتعادل و ناعادلانه ثروت، جاذبه کلان شهرها افزون تر و تولید معضلات و مشکلات بیشتر می گردد. خارج از بحث ضرورت حفاظت محیط در پهنه سرزمین و متعادل کردن توزیع مناسب ثروت می توان به کلان شهرها نه به عنوان یک معضل بلکه یک امکان نگریست. وجود جذابیت های مختلف در قسمت های مرفه نشین شهرها فکر همگان را به سوی خود جلب می نماید. بسیاری از دانشجویان که از شهرستان های دور و نزدیک برای تحصیل به دانشگاه های کلان شهرها مراجعت کرده اند، پس از پایان دوره تحصیلات دیگر به شهر خود برگشته و نیاز خود را حضور در شهرهای صنعتی می دانند. این مشکلات، همگی به افزایش جدایی بین مناطق محروم و صنعتی کشور کمک می کند. عدم توجه به این مناطق محروم روز به روز باعث فرسوده تر شدن چهره و بافتشان می گردد. اصطلاح بافت های فرسوده این روزها بسیار به گوش می رسد. عموماً تصویری که از بافت فرسوده شهری به وجود می آید بافت قدیمی شهر است که به دلایلی نوسازی نشده اند و رفته رفته کهنه و پوسیده شده اند. شاید بهتر باشد عنوان بافت های فرسوده را، به بافت های ناکارآمد یا مسئله دار شهری چه از نظر سازه ای و استحکام و چه از نظر معماری نسبت داده و مورد بحث و بررسی قرار داد.

بنا به تعریف، بافت مسئله دار شهری عبارت از بافت های شهری است که وجود عوامل و عناصر مختلف در آن کاهش ارزش های کیفی محیط زیست انسان را فراهم می کند و با نزول ارزش های سکونت، نوسازی در بافت متوقف می شود و میل به مهاجرت در جماعت ساکن فزونی می یابد. کاهش ارزش های کیفی از یک یا چند جنبه زندگی شهری مشخص می شود که شاخص های اصلی آن عبارتند از شاخص های کالبدی، عملکردی، زیست محیطی اقتصادی و اجتماعی.

شاخص های کالبدی: با مشاهده عناصر دورن بافت های فرسوده مسئله دار، عوامل مشترک در میان آن ها در زمینه کالبدی قابل دریافت است. عواملی همچون شکل پیوند با کل شهر، شبکه دسترسی، نسبت توده و فضا، تراکم بافت، نسبت کاربری های مختلف و نحوه پیوند با انطباق بافت با مرفولوژی و عوارض زمین نظیر رودها، تپه ها و ... را می توان جزو عواملی که در این گروه قرار می گیرند، نام برد.

شاخص های عملکردی: امروزه توجه به ایجاد تنوع کاربری در فضاهای شهری، مهمترین موضوع در شهر عنوان می شود و در عرصه واقعی نیز هرکجا که نسبت فضایی کاربر فضای مسکونی و گردشگری غلبه می کند، مسائل و مشکلات متعدد اجتماعی و فضایی در آن پهنه شهری بروز می نماید. از این رو تنوع کاربری، پیوند یا ارتباط فضایی بین آن ها شاخص عملکردی هر پهنه شهری است که در صورت به هم خوردن تعادل و نسبت کاربری ها همراه با ناکارآمدی ارتباط فضایی بین آن ها، بافت با یک پهنه شهری دچار مسئله می شود و به سوی فرسودگی و میرایی میل می کند. پهنه های کارگاهی و صنعتی شواهدی از این دسته هستند.

شاخص زیست محیطی: توزیع و تولید انواع آلودگی ها در زمین و هوا سبب کاهش ارزش های کیفی بافت شهری، مهاجرت ساکنان، توقف نوسازی و در نتیجه فرسودگی بافت می شود. انتشار زباله و فاضلاب در زمین، انتشار انواع آلودگی در هوا و همچنین آلودگی صوتی در هوا، بهداشت سلامتی و آسایش ساکنان را تهدید می کند و اگر راه حل اجتماعی برای مقابله با آن فراهم نگردد، هر شهروندی به فکر فراهم آوردن امکانات و مقابله شخصی برای فرار از مشکلات می افتد و گاهی تنها چاره را ترک محل می یابد. با فراهم آمدن شرایط تکثیر انواع جانوران، امراض مسری فراگیر می شود و یا آلودگی هوا امکان رویش درخت از بین می رود، درختان از زندگی شهری رخت بر می بندند، انسان ها نیز همراه با انواع درگیری ها و درهم آمیختگی عصبی به مرگ زودرس می رسند.

شاخص های اقتصادی و اجتماعی: ترکیب اجتماعی و تنوع قومی، اشکال خانوار، تراکم جمعیتی درآمد و شغل، انواع فعالیت های تولیدی و خدماتی از جمله عواملی هستند که بر شکل گیری و محتوای بافت شهری اثر می گذارد. تقسیم فقر و ثروت و ایجاد یک سطح متوسط زندگی برای ساکنان در تمامی شهر، توزیع مناسب انواع خدمات شهری و امکان دستیابی و استفاده از آن در تمامی شهر، سبب درهم آمیزی و جاری شدن زندگی در هر پهنه شهری، نوسازی و رونق آن می شود. در مقابل، تمرکز فقر و ثروت، از یک سو، لوکس و گران شدن یک پهنه به نحوی که از حد و توان متوسط خرید شهروندان بیشتر شود و از سوی دیگر، فقر به نحوی که امکان عرضه خدمات مناسب و ضروری شهری نباشد و توان خرید تنزل نماید، هر دو سبب توقف نوسازی و تنوع فعالیت ها در یک پهنه شهری می شوند و بدین نحو بافت شهری آن به تدریج فرسوده، کهنه و ناکارآمد خواهد شد.

تشخیص و تعیین شاخص هایی که باعث فرسودگی یک بافت شهری شده اند، خود رهنمون شناخت و شرایطی است و در نهایت دو مؤلفه کلی حاصل می شود:

- راهبردهای مواجهه با بافت فرسوده و ناکارآمد.

- راهبردهای پیشگیری از بروز شرایطی که در آن بافت شهری در گذر زمان و روند توسعه منجر به فرسودگی می شود.

۴- معرفی و نتایج نمونه های مشابه

تجارب مرمت شهری در بریتانیا: بخش قابل ملاحظه ای از تمدن و تاریخ شهر نشینی مدرن اروپا در بریتانیا تمرکز یافته است. شهرهای «چی چستر»، «یورک»، «بث» و «چستر» از شهرهای قدیمی هستند که اولین سنگ بنای آنها در دوران تسلط رومیان بر جزیره انگلستان، گذارده شد. این شهرها در قرون وسطی به تدریج دارای بناها و مجموعه هایی شده اند که از نظر تاریخی و معماری، دارای ارزش های ویژه و مهمی هستند. همجواری و قرار گرفتن این بناها با ارزش (بعنوان یادمان های تاریخی)، در کنار بناهای مدرن، نمای بصری شهرهای مذکور از ویژگی منحصر به فردی برخوردار کرده است.

-شهر لایستر: مهمترین مسئله در امر مرمت و توسعه شهری لایستر، ایجاد ارتباط منطقی میان مرکز تاریخی شهر (بخش قدیم) با مناطق و تاسیسات جدید شهری (که روز به روز گسترش می یافتند)، بود. برای ایجاد این ارتباط، مناطق جدید شهری توسط خیابان های فرعی تا نزدیک ترین نقطه به مرکز پیاده شهر قدیم پیش می روند؛ و لذا تغییر وسیع و ناگهانی و یا بریدگی در بافت های شهر قدیم ایجاد نمی شود همچنین در مجاورت بافت های اصلی که اتومبیل به آنها راهی ندارد، پارکینگ های چند طبقه ایجاد گردید تا مشکل رفت و آمد شهروندان نیز حل شود.

جمع بندی نتایج تجارب مرمت شهری در بریتانیا: مطالعه و پژوهش در بافت های شهری و بناهای قدیمی در بریتانیا، در دو سطح مختلف صورت گرفته است: ۱- در سطح بنا؛ این مطالعه، به ویژگی های داخلی و موضعی و ارزیابی کاربردی و تاریخ دقت نظر داشته است. ۲- در سطح مجموعه های پیوسته ساختمانی بافت شهری که در آن، مشخصات منظر بصری و کالبدی شهر و تداوم فضای شهری و روحیه اجتماعی - انسانی موجود در آن، مورد توجه خاص قرار گرفته است.

این بناها و بافت های شهری بر مبنای معیارهای تعریف شده ارزش گذاری شده اند و در راستای پژوهش و کندوکاوهای اجتماعی - سیاسی و در پیروی از ضرورت های دینامیک اقتصادی، ساکنین شهر ها (و بخش خصوصی) در اجرای طرح ها و عملکردهای جدید (البته براساس قوانین موجود) دعوت به همکاری و مشارکت شده اند. به این ترتیب همکاری بین مالکین واحدهای مسکونی، تجاری و خدماتی افزایش یافته و نظام پیشین مالکیت (که به حفاظت واحدها و محیط شهری بی توجه بود)، متناسب با نیاز زمان تغییر کرده است.

تجارب مرمت شهری در ایتالیا: با توجه به انبوه تجارب صورت گرفته در ایتالیا، نمونه هایی از عملیات انجام شده در امر بازسازی شهری در این کشور، به اختصار بررسی می گردد:

- شهر بولونیا: یکی از شهرهای زیبا و دیدنی با آثار تاریخی گرانبها می باشد. نگهداری و حراست از آن، دل مشغولی همیشگی مسئولین و دست اندرکاران توسعه شهری و مسئولین حفظ آثار باستانی بوده است. پیش از تصویب طرح کنونی قرار بود، شهر به عنوان هسته اصلی، شکل و کاربرد قدیمی اش را حفظ کند که در آن صورت نیازهای شهر جدید بدون جواب می ماند. به پیشنهاد «کنزو تانگه» در طرح جدید، ایجاد یک مرکز جدید خدماتی - اداری در کنار شهر قدیم مطرح گردید. اهداف دوگانه طرح باز زنده سازی شهر بولونیا عبارتند از: الف - اقدامات حفاظتی جهت حراست از بخش قدیم شهر. ب - حفظ فرهنگ، روابط متقابل مردم با محیط زندگی شان و تلاش برای ایجاد حس تعلق در شهروندان.

جمع بندی نتایج تجارب مرمت شهری در ایتالیا: در ایتالیا تجربه مرمت در دو زمینه بناهای منفرد و مجموعه های شهری، به صورت همزمان صورت گرفته است؛ و با توجه به روحیات ساکنین و حفاظت از روابط و مناسبات متقابل شهروندان با محیط زندگی شهری و بالاخره، ایجاد زندگی مجدد در بافت های قدیمی، از مبانی اساسی مرمت و بازسازی شهری بوده است.

- نتایج حاصل از مطالعه سوابق احیاء محلات قدیمی در سایر کشورها و ایران این است که تا بحال تلاش ها بیشتر بر احیاء محلات قدیمی مراکز شهر متمرکز شده و به جز به صورت مختصر در طرح های تفصیلی توجه چندانی به سرنوشت روستاهای ادغامی، در نتیجه گسترش فیزیکی شهرها، نشده است. موارد متعددی از روستاها در نتیجه گسترش شهرها جذب حوزه شهری شده و یا در حال جذب و تحول و ادغام در شهر را می باشند.

مطالعات انجام گرفته تا سال ۱۳۷۰ در شهر مشهد نمایانگر این واقعیت است که حدود ۲۰ روستا جذب حوزه شهری مشهد شده و در آن ادغام گردیده اند، همچنین ۲۶ روستا در حال تحول و جذب به شهر مشهد بوده اند که در حال حاضر بیش از ۱۰ روستا جذب حوزه شهری شده اند. تعدادی از این روستاها در سمت توسعه طرح جامع قرار دارند. (مانند قاسم آباد، چهارچشمه و ...) و تعدادی نیز در حواشی شهری و مناطق توسعه نیافته که به علت گسترش هدایت نشده شهر، جذب شهر شده اند؛ بنابراین به علت ویژگی های اجتماعی - اقتصادی و کالبدی تهیه طرح های احیای بافت های قدیم شهری ضروری است، زیرا در سمت توسعه و یا در حواشی شهری عقب مانده قرار گرفتن، نیاز به طرح های جداگانه ای دارد که قابل قیاس با طرح های احیاء محلات قدیمی مرکزی شهرها نیست. ولی می توان اصول حاکم بر ویژگی های محلات قدیمی از قبیل ساخت کالبدی (فرسودگی واحد، شبکه معابر، بافت فرعی و ...) ویژگی های اجتماعی (گروه های مهاجر غیر بومی، ساکنان محلی، سواد، مالکیت و ...) ویژگی های اقتصادی (شغل، در آمد، امکانات اقتصادی و ...) را که مناطق و روستاها از آن برخوردارند را به عنوان، ملاک عمل استفاده نمود و با توجه به

موقعیت منطقه ای چنین محلاتی و متناسب با «طرح‌های جامع و تفصیلی» و «مقررات شهرسازی» و «همگنی اجتماعی و اقتصادی» گام‌های موثری در جهت احیاء آنها برداشت.

۵- روش‌های مقابله با بافت‌های فرسوده

هر بافت فرسوده شهری می‌تواند علت‌های فرسودگی را از بدو پیدایی در خود نهفته باشد. لذا دریافت شاخص‌ها و علل مسائل و مشکلاتی که در ابتدا سبب ایجاد مشکل و مسئله در بافت می‌شود و منجر به فرسودگی آن می‌گردد و ما را به دریافت راهبردها، برای اصلاح و بهسازی بافت یا برای پیشگیری از آن موارد راهنمایی می‌کند. این گونه راهبردها به شرح زیر قابل جمع بندی هستند:

- ایجاد تنوع کاربری در بافت و در امتداد خیابان‌های اصلی در ترکیب با محلات مسکونی، با توجه به حفظ آرامش محلات مسکونی و جلوگیری از نفوذ فعالیت‌ها به درون محلات مسکونی.
- توسعه و ایجاد نظام فضاهای گردش و فرهنگی به شکل گسترده در سراسر شهر و درون محله‌ها همراه با توسعه و ساماندهی پیاده‌روها، حرکت دوچرخه و ایجاد نظام سبز در شهر.
- آرام‌سازی ترافیک شهری، محدودیت تردد سواری و توسعه حمل و نقل عمومی.
- ساماندهی انواع فعالیت‌ها در بلوک‌های متراکم به نحوی که تمامی امتداد خیابان‌ها را اشغال نمایند و جلوگیری از نفوذ این فعالیت‌ها به درون خیابان‌های فرعی و محلات مسکونی.
- پیوند شهر در برابر عناصری نظیر بزرگراه‌ها، مترو زیرزمینی شهری و کاربری‌های بزرگ که سبب پارگی بافت شهری شده‌اند.
- ساماندهی و انطباق شکل زمین با بافت شهری روییده بر آن تا حد امکان.
- توسعه شبکه فاضلاب شهری و دفع آب‌های سطحی و حل مشکل دفع زباله شهری.
- *نظام بخشی شبکه تاسیسات زیربنایی شهری.
- جلوگیری از آلودگی هوا با محدودیت تردد خودروهای سواری (ضیایی ثانی، ابراهیم، ۱۳۸۵).

۶- بررسی تعیین محدوده بافت‌های فرسوده در شهر مشهد

پس از گذشت سال‌ها از تهیه طرح‌های جامع و تفصیلی برای کلانشهر مشهد و تعیین محدوده‌های فرسودگی بافت با توجه به معیارهای سه گانه شورای عالی شهرسازی و معماری، شهرداری مشهد در بازنگری طرح جامع اقدام به تعیین پهنه‌های فرسوده با در نظر گرفتن شاخص‌های اجتماعی، اقتصادی، زیست محیطی، کالبدی و ... می‌نماید.

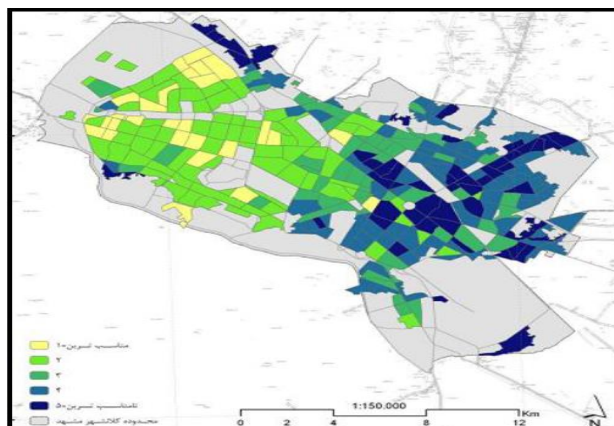
طرح توسعه و عمران کلانشهر مشهد مقدس (بازنگری طرح جامع ۱۳۸۸): این طرح در دو بخش مستقل به موضوع بافت‌های فرسوده و سکونتگاه‌های غیر رسمی پرداخته است. مبنای مطالعات این طرح سعی و توجه به شاخص‌های اجتماعی، اقتصادی، زیست محیطی، کالبدی و ... بوده است.

مجموعه عوامل تأثیر گذار بر کاهش سطح کیفی سکونت و شکل‌گیری بافت‌های فرسوده، تمامی جنبه‌های کالبدی، عملکردی، اقتصادی-اجتماعی و محیطی را شامل می‌شود. از این رو در بررسی موضوع نمی‌توان صرفاً به یک بعد کالبدی بسنده کرد و می‌بایست تمامی جنبه‌های تأثیر گذار بر شکل‌گیری این بافت‌ها با لحاظ میزان تأثیر گذاری تمامی آنها مورد بررسی قرار گیرد.

در این طرح بر اساس تکنیک AHP ضریب اهمیت هریک از گروه‌های کالبدی، عملکردی، اجتماعی - اقتصادی و زیست محیطی تعیین و نیز برای هریک از شاخص‌های گروه‌ها نیز وزن دهی تعیین شده است و در نهایت بلوک‌های شهر مشهد از نظر شدت فرسودگی رتبه بندی گردیده‌اند. نکته حائز اهمیت اینست که پس از شناسایی بافت فرسوده شهری از روش فوق و مقایسه آن با بافت‌های شناسایی شده از طریق معیارهای شورای عالی شهرسازی و معماری مشخص می‌شود که مساحت قابل توجهی از بافت‌های فرسوده شهری طبق سه شاخص شورای عالی در بافت‌های فرسوده مصوب قرار نمی‌گیرند (طرح توسعه و عمران کلانشهر مشهد، ۱۳۸۸: ۹۵) (جدول ۲) (شکل ۱).

جدول ۲ شاخص‌های شناسایی بافت فرسوده شهری در طرح توسعه و عمران شهر مشهد (طرح توسعه و عمران کلانشهر مشهد، ۱۳۸۸)

گروه	زیر معیارها
شاخص‌های کالبدی	نفوذ ناپذیری (بر اساس معابر) / دانه بندی بافت (اندازه قطعات) / کیفیت ابنیه / تراکم کالبدی
شاخص‌های عملکردی	میزان دسترسی به خدمات رفاهی در حد محلی / حضور فعالیت‌های ناسازگار کوچک مقیاس و ترکیب شده با بافت / مسکونی در محله
شاخص‌های اجتماعی-اقتصادی	خانوار در واحد مسکونی / سرانه زیر بنای مسکونی / نرخ باسوادی / جرم و خشونت / نرخ بیکاری / میزان مشارکت اقتصادی / بار تکفل / مهاجرت (هستگی اجتماعی)
شاخص‌های محیطی	آلودگی هوا / کیفیت آب / آلودگی صوتی / پوشش شبکه جمع آوری فاضلاب



شکل ۱- نقشه تعیین محدوده بافت‌های فرسوده شهر مشهد (طرح توسعه و عمران کلانشهر مشهد، ۱۳۸۸)

۷- سابقه تاریخی منطقه آبکوه

محدوده ای که امروزه به نام قلعه آبکوه خوانده می شود، در گذشته شامل دو روستای نزدیک به هم به نام های "آبکوه" و "سعدآباد" بوده است. روستای آبکوه در اراضی آستان قدس و روستای سعدآباد در اراضی سازمان اوقاف، قرار داشته است (رهنما، محمدرحیم، ۱۳۷۸).

قلعه آبکوه: آبکوه به طوری که در لغت نامه ی دهخدا آمده، نام قریه ای در اطراف شهر مشهد می باشد که در مسیر کارخانه ی قند آبکوه و قوچان و در ارتفاع ۹۷۱ متری از سطح دریا واقع است. در گذشته آب مورد استفاده ی آن، از کوه های اطراف طبقه تأمین می شده، به همین دلیل به نام (آبکوه) مشهور شده است. حدود آن تا سال ۱۳۴۰ از شمال به قریه ی نکا، از جنوب به کال قوه خان و قریه ی احمد آباد و ملک آباد، از مشرق به قریه ی سعد آباد و از مغرب به کارخانه ی قند آبکوه با فاصله ی حدود ۴ کیلومتر و قریه ی بحرآباد به فاصله ۶ کیلومتر قرار داشته است. این قریه، ۲۲۱ امین ده از دهات شهرستان مشهد و همچنین یکی از ۱۲۹ ده از دهستان میان ولایت بوده است. در گذشته کشاورزی در آنجا رایج بوده و محصولات از قبیل جو، گندم، پیازو... کشت می شده است. این قریه دارای یک قبرستان بوده که محل آن در حوالی انبار سازمان آب واقع در خیابان فلسطین کنونی قرار داشته است. مالکیت اراضی، از آن آستان قدس رضوی بوده و در آنجا کشاورزان و پیمانکاران، اجاره داران آستان قدس رضوی بوده و تعداد خیلی از آنها در قریه ی سعدآباد (به عنوان پیمانکار مسجد جامع گوهر شاد) به کشاورزی مشغول بوده اند.

سعد آباد: این قریه در نزدیکی قریه ی آبکوه قرار داشته و حدود آن از شمال محدود به باغات نکا، از جنوب به کال قره خان و قریه ی احمد آباد و از غرب به قریه ی آبکوه محدود شده است. زمین های آن وقف مسجد گوهرشاد و از جمله موقوفاتی می باشد که از سوی گوهر شاد زوجة ی شاهرخ تیموری به مسجد گوهرشاد واگذار شده است. این قریه نیز دارای حمام عمومی، مسجد و دبستان بوده و یکی دیگر از ۱۲۹ ده از دهستان میان ولایت شهرستان مشهد و ۲۷۸ امین ده از دهات شهرستان مشهد بوده است. این دو قریه به علت نزدیکی به یکدیگر اغلب به منطقه ای آبکوه - سعدآباد از سوی عامه ی مردم تلفظ شده است. علی رغم توسعه ی شهر در پیرامون این دو قلعه، در حال حاضر به دلیل مالکیت اراضی آستانه ای و اوقافی، بافت واحدی را تشکیل می دهد. این قریه نیز دارای قبرستانی بوده که در حال حاضر در محل آن، بانک خون واقع در تقاطع خیابان سناباد با خیابان فلسطین احداث شده است. براساس اطلاعات بدست آمده، اراضی قریه ی آبکوه سابقاً به نام مزرعه ی آبکوه مرسوم بوده و

از موقوفات آستان قدس است که وقفنامه ی مزرعه ی آبکوه (قریه ی اراضی آبکوه) مفقود شده است. با وجود این طبق اظهارنامه ی مربوط به مزرعه ی آبکوه در اداره ی ثبت اسناد و رونوشت آن در اداره املاک آستان قدس رضوی موضوع درج شده است. اراضی قلعه ی آبکوه متعلق به آستان قدس رضوی بوده و به صورت اجاره به ساکنان قریه واگذار شده است. کلیه ی زارعین، مستاجر آستان قدس رضوی بوده و هیچ نوعی مالکیتی اعم از خورده مالک و یا عمده مالک وجود نداشته است، اجاره ی زمین های زراعی نیز به دو صورت بوده است: الف - نصفه کاری: در قسمت هایی که کشت غلات (گندم و جو) رایج بوده، آستان قدس به میزان ۵۰٪ به رعایا اراضی واگذار می کرده و اجاره کاران را در محل گاودار می گفتند. وضع زندگی این گونه زارعین نسبت به بقیه بهتر بوده است زیرا در نتیجه ی تناوبی که در کشت زمین ها معمول بوده، زمین آماده شده و بدون زحمت مورد استفاده قرار می گرفت. ب - پیمانکاری: نوع دیگری کشاورزی در اراضی آستانه که در آن کشت صیفی جات و سبزیجات از جمله گوجه فرنگی، خیار، پیاز، کدو، بادمجان، خربزه و انجام می گرفته و بخشی از آن به شهر مشهد برای فروش عرضه می شده و بخش دیگر به مصرف ساکنان در محل می رسیده است. وضع زندگی این گونه زارعین اجاره کار چندان مناسب نبوده است و به زحمت مخارج زندگی را تامین می کرده اند.

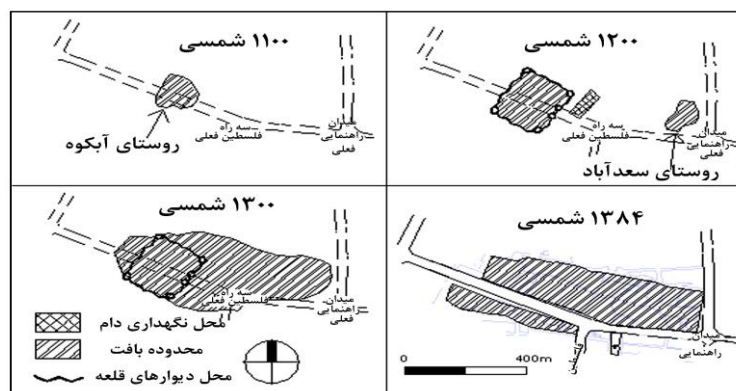
قسمت اعظم آب مورد نیاز کشاورزی اراضی آبکوه، از نهر گناباد که از ترکیب هفت رشته قنات به وجود آمده تامین می شده است. اراضی قلعه ی آبکوه در سمت شمال قلعه تا محدوده فلکه ی فردوسی و پل روس ها و کارخانه ی قند آبکوه امتداد داشته است. اراضی سعد آباد تا حدود دیوار و باروی قدیمی شهر در محدوده ی فلکه ی دروازه قوچان و فلکه ی سراب امتداد داشته است. آستان قدس رضوی در قلعه دارای داروغه بوده، حدود ۱۰ صحرا داشته و روستاییان از داروغه اراضی را اجاره کرده و می کاشتند. مبلغ اجاره نیز بر اساس نوع کشت پرداخت می شده است.

قنات هایی از اطراف و میان روستا عبور می کرده است. از جمله قنات سرده در شمال قلعه که وقف مسجد گوهرشاد بوده است. مظهر قنات سعد آباد داخل روستای آبکوه بیرون می آمده است. قنات منبع از ضلع جنوبی روستا عبور می کرده و به باغ منبع متعلق به اوقاف (محل فعلی اداره ی اوقاف در محدوده فلکه ی سعد آباد) می ریخته است (رهنما، محمدرحیم، ۱۳۷۸).

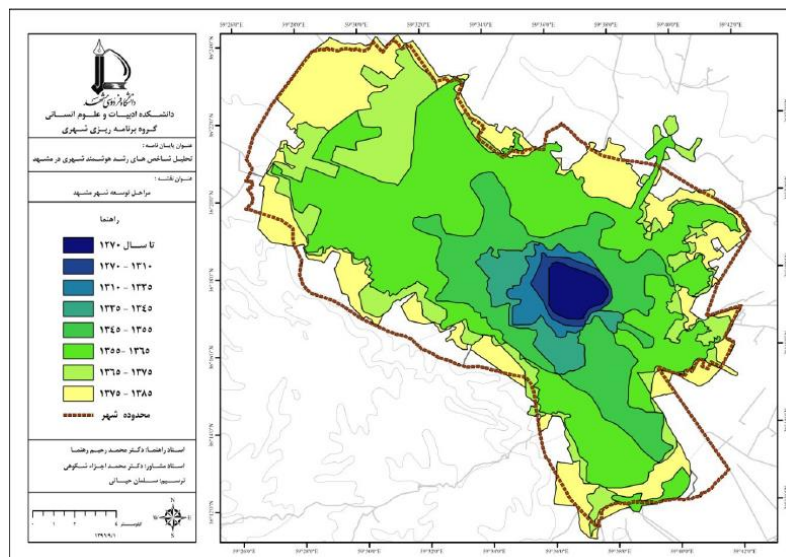
قلعه آبکوه با مساحتی حدود ۳۹/۴ هکتار دارای جمعیتی در حدود ۱۰۰۰۰ نفر می باشد تاریخچه شکل گیری آبکوه بعنوان روستایی در اطراف شهر مشهد به قبل از آغاز دهه ۱۳۵۰ برمی گردد، روستای قلعه آبکوه به دلیل سرعت زیاد توسعه فیزیکی کلانشهر مشهد طی دهه ی ۱۳۳۰ حاشیه شهر و از اواخر دهه ی ۱۳۴۰ داخل بافت شهری مشهد قرار گرفت (مشاور نقش آذین شرق، ۱۳۸۵: ۲۳).

در آغاز دهه ۶۰ با اجرای طرح تفصیلی به منظور پیوند قلعه به عنوان محله جدید شهر با محدوده مرکزی شهر مشهد، بافت قدیم آن توسط یک محور ارتباطی (خیابان شهید دستغیب) از هم گسیخته شد و بافت به دو قسمت شمالی و جنوبی تقسیم شد. به دنبال آن حاشیه این محور دستخوش تغییر و تحول شد در حالیکه بافت مسکونی پشت این محور با تحولی اندک از جریان توسعه بازماند و با شتاب بیشتری رهسپار فرسایش شده و بیش از پیش در تضاد و تعارض با حوزه های همجوار خویش از نظر کالبدی، اقتصادی، اجتماعی و... قرار گرفت (مهندسین مشاور فرهاد، ۱۳۹۰: ۳).

ساخت و سازهای روستایی اولیه و شکل گیری توسعه ثانویه بر اساس الگوهای اولیه و قدمت شکل گیری محله و همچنین عدم وجود مالکیت ساکنین به دلیل تصرف زمین های متعلق به آستان قدس و اوقاف و عدم وجود اسناد مالکیت در محدوده که خود موجب عدم امکان ساخت و سازهای قانونی و اصولی بوده، منجر به فرسودگی آبکوه گردیده است (شکل ۲ و ۳).



شکل ۲- جایگاه محدوده آبکوه را در سیر توسعه شهر مشهد در دوره های زمانی مختلف (سعیدی رضوانی، ۱۳۸۵)



بافت جدید شهر مشهد که شامل محلاتی چون سجاد و خیام می گردد می تواند فرصت مناسبی جهت بالارفتن ارزش زمین و توجه سرمایه گذاران جهت سرمایه گذاری در بافت مذکور گردد (مهندسین مشاور فرهنگ، ۱۳۹۰: ۱۲).

۹- طرح نوسازی و بهسازی بافت فرسوده آبکوه

بافت قلعه آبکوه مشهد که در گذشته روستایی در حاشیه این شهر بوده، اکنون به مثابه بافتی ارگانیک، فرسوده و بسیار متراکم است که در تعارض با حوزه های همجوار خود از نظر خصوصیات کالبدی، اجتماعی و اقتصادی و فرهنگی قرار گرفته است. این بافت تلفیقی از فرصت های ویژه برای سرمایه گذاری و توسعه از یک سو و واجد شرایط بحرانی از نظر ناپایداری کالبدی - اقتصادی و ناهنجاری های اجتماعی است. این شرایط مدیریت شهری کلان شهر مشهد را به برنامه ریزی برای ایجاد شرایط زیست و فعالیت مطلوب در این بافت ناگزیر ساخت.

طرح نوسازی و بهسازی بافت فرسوده آبکوه طی قرارداد شماره ۲۹/۸۹/۱۳۰۰۷۶ در تاریخ ۱۳۸۹/۱۰/۱۵ از طرف معاونت شهرسازی و معماری شهرداری مشهد به مهندسین مشاور فرهنگ ابلاغ گردید. محدوده مورد نظر با مساحت ۳۰ هکتار مورد مطالعه قرار گرفت که در حال حاضر با توجه به مصوبه کمیسیون ماده ۵ مورخ ۱۳۹۰/۰۵/۱۹ به ۳۴ هکتار افزایش یافته است (مهندسین مشاور فرهنگ، ۱۳۹۰: ۳).

فرایند مطالعات طرح در ۸ مرحله تنظیم گردید که در بردارنده مراحل ذیل است:

۱. بیان چشم انداز اولیه و تعیین محدوده های مطالعاتی

۲. تدوین مطالعات پایه در سطوح مطالعاتی طرح

۳. تدوین سیاستگذاری طرح

۴. تدوین چارچوب طراحی شهری

۵. تهیه طرح تفصیلی

۶. معرفی پروژه ها موضعی و موضوعی

۷. نحوه و مدیریت اجرا (تحقق پذیری)

۸. نظارت و بازنگری

پس از توافق های میان تعاملی انجام شده کارشناسان، مدیران شهری و مردم در خصوص رویکرد اقدام در بافت، اعتبار چشم انداز و اهداف طرح در پاسخ به مسائل و مشکلات محدوده، گزینه های مفهومی ارائه و گزینه بهینه بر اساس شاخص های برنامه ای (میزان جابجایی ساکنین از محدوده، از هم گسیختگی بافت اجتماعی، هزینه اولیه نوسازی بافت فرسوده، توجه پذیری اقتصادی، سهولت اجرای طرح و زمان طرح و معیارهای طراحی، نفوذ پذیری و قابلیت دسترسی، پیاده مداری، خوانایی، توزیع متناسب عرصه های همگانی (تجمع پذیری)، اختلاط کاربری های متنوع و هم افزا، شخصیت ویژه و منحصر، پیوستگی فضاهای سبز و یکپارچگی) انتخاب شده است. گزینه مورد نظر بر پایه برنامه ریزی کمی طرح، تدقیق شده و متعاقب آن طرح تفصیلی مربوط تهیه گردید. سرانجام کلیات طرح در جلسه کمیسیون ماده پنج مورخ ۱۳۹۰/۰۵/۱۹ تصویب گردید (همان، ۱۳۹۰: ۴).

۱۰- بررسی و استنتاج از طرح های فرادست

طرح های بالادست (جامع، تفصیلی و تاسیسات زیربنایی): از حدود دهه ی ۱۳۴۰، با رشد سریع شهرنشینی و مهاجرت روستایی در ایران، بحث ساماندهی شهرها و تهیه ی طرح های جامع شهری در برنامه ی سوم عمرانی (۱۳۴۱) مطرح شد. یکی از شهرهایی که ضرورت تهیه ی طرح جامع شهری برای آن لازم بود، شهر مشهد بود. لذا طرح جامع این شهر در ۱۳۴۶ آغاز و در سال ۱۳۵۲ به شهرداری مشهد جهت اجرا ابلاغ شد. مدت پیش بینی شده در طرح جامع ۲۵ سال (از ۱۳۴۵ تا ۱۳۷۰) بود.

جهت توسعه در طرح جامع به سمت شمال غرب مشهد پیش بینی شده بود که کلیه ی اراضی قلعه ی آبکوه مشهد را نیز در برمی گرفت. در این راستا، طرحی نیز در قالب طرح تفصیلی برای محله پیشنهاد شد که مسیرهای منطبق بر توسعه ی جدید شهری را نمایش می داد. از طرح پیشنهادی شبکه ی معابر در طرح تفصیلی، تنها بازگشایی محور شرقی-غربی از میدان راهنمایی به محله ی سجاد شهر (بلوار شهید دستغیب یا امتداد بلوار سجاد) در سال ۱۳۶۲-۱۳۶۱ صورت گرفت و در اجرای بقیه ی طرح تاکنون اقدامی انجام نگرفته است.

در طرح جامع خازنی این محدوده به عنوان پهنه سکونت با غلبه تراکم زیاد مشخص شده است و براساس طرح تفصیلی خازنی این محدوده از نظر تقسیمات کالبدی در ناحیه ۳۲ و ۳۴ قرار دارد. به نظر میرسد با توجه به اجرای محور دستغیب، محدوده طرح بخش هایی از چند محله است. علاوه بر این، توزیع کاربری ها در طرح تفصیلی مصوب نشان می دهد که در حاشیه محور آپادانا یک مرکز خدمات محله جهت پاسخ گویی به نیاز های ساکنین و در جنوب غربی آن، یک مرکز ناحیه ای پیش بینی شده

است. در بافت کنونی آبکوه از نظر انطباق پذیری با معابر پیشنهادی طرح تفصیلی مصوب، می‌توان به محور دستغیب از نظر کاربری های تجاری مقیاس ناحیه در جنوب غربی محدوده اشاره کرد که این دلالت بر عدم تحقق پذیری طرح تفصیلی مصوب خازنی در این محدوده می باشد (شکل ۵ و ۶).



شکل ۵- طرح تفصیلی مصوب در محدوده طرح (مهندسین مشاور فرنهاد، ۱۳۹۰)



شکل ۶- بررسی میزان انطباق معابر پیشنهادی طرح تفصیلی خازنی با وضع موجود (مهندسین مشاور فرنهاد، ۱۳۹۰)

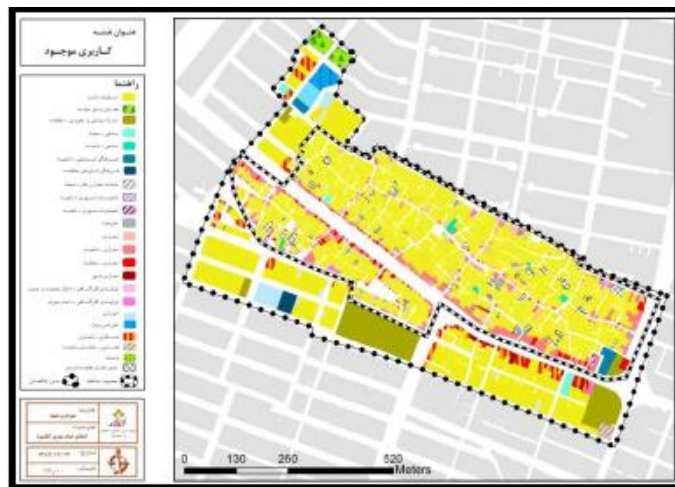
در طرح جامع مهران وجه غالب کاربری پیشنهادی در این محدوده، پهنه مختلط تجاری و مسکونی در نظر گرفته شده است. درواقع برخلاف طرح جامع خازنی که پیشنهاد یک مرکز شهری-مکمل مرکز فعلی-در اراضی غربی شهر پیشنهاد کرده بود، طرح مهران ایده مرکز جدید را در نظر ندارد و شکلگیری فعالیت های تجاری را در پهنه ی وسیع "مختلط تجاری-مسکونی" پیشنهاد می کند. براساس مطالعات طرح توسعه و عمران (جامع) کلانشهر مشهد (۱۴۰۵-۱۳۸۵)، قلعه آبکوه در پهنه سکونت یا گروه های درآمدی یک و دو (متوسط به بالا) در نظر گرفته شده است. در ضوابط و مقررات پیشنهادی طرح جامع، محور شهید دستغیب به عنوان محور مختلط مسکونی-تجاری و خدمات پیش بینی گردیده است که از نظر کاربری های خدماتی، کاربری های مقیاس ناحیه در اولویت استقرار و جانمایی هستند. در طرح تفصیلی حوزه میانی غربی مشهد، نقش محور شهید دستغیب به عنوان ستون فقرات اصلی قلعه آبکوه، تجاری و به صورت سازمان یافته تر پیش بینی شده است که دارای پتانسیل ایجاد بازارهای روز می باشد. همچنین این طرح، به پارکینگ جهت جلوگیری از ترافیک در محور دستغیب تأکید ورزیده است.

۱۱- طرح تفصیلی

با توجه به سیاستگذاری طرح و گزینه مفهومی منتخب، جانمایی کاربری ها صورت گرفته است. در الگوی نظام عملکرد و فعالیت، حاشیه محور شهید دستغیب شامل یک راسته ی مختلط تجاری-خدمات رفاهی و سبز فعال با مقیاس غالب ناحیه است که

از سه راه فلسطین با حفظ سلسله مراتب فضایی به ستون فقرات اصلی درون محله متصل می شود. لازم به ذکر است که با در نظر گرفتن سیاست های طرح جامع کلانشهر مشهد در حوزه میانی غربی و الگوهای توسعه طرح تفصیلی این حوزه، عملکردهای غالب حاشیه محور دستغیب در مقیاس ناحیه تعریف شده اند تا از افزایش سفر به این حوزه به واسطه فعالیت های جاذب سفر کاسته شود و کیفیت های فضایی آن حفظ گردد. ارتباط کاربری های مقیاس محله به مراکز زیر محله و پهنه های سکونت مجاور آن از طریق ستون فقرات مذکور که منطبق بر محور موجود است برقرار می گردد. در این راستا، عناصر نیازمند حفاظت با توجه به تأثیر آن ها در حیات و هویت محله و نیز بعنوان تداعی کننده های خاطره و معنا برای آن دسته از ساکنین که در محله خواهند ماند مشخص گردید، (این عناصر در محدوده طرح، مساجد می باشد) علاوه بر این، عملکردهای ناسازگار با سکونت شناسایی شده است که اغلب در جنوب غربی محدوده با عملکرد غالب خدمات مربوط به خودرو قرار گرفته اند. عملکردهای نامبرده بعنوان کاربری های انتقالی و یا نیازمند ساماندهی در طرح، مشخص شدند. کاربری های خدماتی محله نیز در پهنه مرکز محله و مراکز زیر محله مکانیابی شده است. پخشایش این کاربری ها به گونه ای بوده است که علاوه بر تسهیل دسترسی ساکنین با فعالیت های همجوار خود سازگار باشد. در الگوی نظام حرکت و دسترسی، محوریت اصلی بافت آبکوه را خیابان دستغیب به عرض ۴۰ متر و با نقش شریانی درجه دو فرعی در حدفاصل میدان راهنمایی و چهار راه خیام تشکیل می دهد.

این محور علاوه بر نقش عبوری، با توجه به تعریف کاربری هایی که موجب توقف پیاده می شوند، پیاده روهای عریض تجهیز شده با استفاده از مبلمان شهری مناسب، تأمین پارکینگ مورد نیاز مراجعین، فضاهای سبز خطی پیوسته و گسسته و مسیرهای دوچرخه راحت و ایمن واجد نقش اجتماعی است که با دو سکنس میدان راهنمایی - سه راه فلسطین و از آنجا تا چهار راه خیام با پیوستگی کالبدی و فعالیتی تقویت می گردد. نقطه عطف این محور بعنوان فضای شهری تجهیز شده و عرصه تعاملات اجتماعی ساکنین و شهروندان در سه راه فلسطین قرار گرفته است. همچنین یک محور جمع و پخش کننده با عرض ۱۸ متر در پشت بلوک های شمال حاشیه محور شهید دستغیب پیشنهاد شده است که بعنوان محور پشتیبان عمل می نماید. در پهنه جنوبی نیز چنین محوری با همین نقش با عرض ۲۰-۱۸ متر به صورت یک رینگ در پیرامون فعالیت های مقیاس ناحیه پیشنهاد شده است (شکل ۷).



شکل ۷- کاربری های وضع موجود منطقه آبکوه مشهد (مهندسين مشاور فرهنگ، ۱۳۹۰)

۱۲- علل عدم اجرای طرح های قبلی

طرح های شهری مربوط به قلعه آبکوه عمدتاً عبارت است از پیشنهادات طرح جامع سال ۱۳۷۰ (مهرازان) و طرح تفصیلی ۱۳۵۴ (خازنی). در طرح مهرازان کاربری قلعه آبکوه و محلات مجاور، مختلط مسکونی و تجاری در نظر گرفته شده است. در طرح خازنی کاربری پیشنهادی، مسکونی تراکم زیاد (۲۴۰ درصد) می باشد. در طرح جامع سال ۷۰ محله قلعه آبکوه، محدوده ویژه و نیازمند طرح تفصیلی ویژه تشخیص داده شده است. با این حال تا کنون طرحی ویژه برای این محدوده تهیه نشده است. طرحی که در حال حاضر برای این محدوده وجود دارد و ملاک صدور پروانه ساخت برای معدود قطعاتی که در قلعه آبکوه دارای سند می باشند است، طرح خازنی است. در این طرح، علاوه بر مقرر کردن کاربری مسکونی با تراکم زیاد برای این محله، شبکه معابر خاص برای این محدوده پیشنهاد گردیده است که در خطوط اصلی از معابر پیرامونی و در خطوط فرعی از شبکه معابر موجود، تبعیت می کند. از تمامی معابر پیشنهادی طرح تفصیلی، تنها بلوار دستغیب، اجرا شده است که آن هم بیشتر کار کرد ادامه ارتباط بلوار سجاده را

به عهده دارد. از آنجا که مالکیت حدود ۷۰ درصد مساحت قلعه آبکوه (روستای آبکوه) متعلق به آستان قدس می باشد، اطلاع از موضع این ارگان برای هر گونه مداخله در قلعه آبکوه، مورد نیاز است. در حال حاضر آستان قدس تنها به کسانی که حق تقدیمی روز زمین خود را بپردازند، زمین های این محله را اجاره می دهد. این حق تقدیمی به میزانی است که تقریباً هیچ یک از ساکنین قادر به پرداخت آن نیست، در نتیجه، اغلب ساکنین محدوده روستای قدیم آبکوه که مالکیت آن متعلق به آستان قدس است، فاقد سند هستند. به نظر می رسد به طور طبیعی آستان قدس می بایست در سال های دهه ۱۳۵۰ که به تدریج اراضی زراعی اطراف قلعه آبکوه به شهر مشهد ضمیمه شد، با ساکنان این محله توافقی مبنی بر پرداخت حق تقدیمی یا اجاره این اراضی به اهالی صورت می داد؛ اما ظاهراً دیدگاه غالب در آن دوره این بوده است که باید ساکنین این محدوده را به جای دیگری منتقل کرد و زمین این روستا را، مشابه تفکیک قطعاتی که در بند الف وب (محدوده بلوار سجاد و هجرت) صورت گرفته است، تفکیک نمود و به افراد جدیدی واگذار کرد تا به این ترتیب، بیشترین استفاده از امکانات موقوفه صورت پذیرد. به این ترتیب با سر سختی آستان قدس در برابر اهالی و عدم بضاعت مالی کافی ساکنین برای پرداخت مبالغ درخواست شده توسط آستان قدس، حدود ۹۰ درصد اهالی فاقد سند مالکیت می باشند. در حالی که سابقه سکونت در محدوده فعلی قلعه آبکوه، حداقل به سال ۱۳۰۰ شمسی می رسد. از این رو با بی سند ماندن اهالی تا کنون هیچ طرح شهری و از جمله طرح تفصیلی در این محدوده اجرا نشده است؛ بنابراین علت اصلی عدم اجرای طرح های ساماندهی در این محدوده، عدم توافق مجموعه مدیریت شهری با اهالی و مالکین رسمی بافت (آستان قدس و سازمان اوقاف) برای اجرای هر طرحی می باشد.

۱۳- روابط مسایل قلعه آبکوه

در محله آبکوه با توجه به تأثیر بی شک کالبد بر دیگر بخش های مطالعاتی همچون اجتماع، فرهنگ و اقتصاد بهتر آن است که کارآمدی بخش کالبدی را بهبود ببخشیم. مهمترین علت پیشرفت و سرعت اثر گذاری عوامل آسیب رسان در این محله عدم اجرای کامل طرح تفصیلی و جامع در این منطقه و نبود نظارت و توجه فنی، مداوم و مستمر بر روند حیات این محدوده است. راهبرد اصلی ساماندهی باید، بهسازی در کنار توانمند سازی باشد و بازسازی گسترده همراه با تخریب وسیع بافت، با اصول و شاخص های توسعه مغایر است. وجود عرصه های عمومی و پویا می تواند زمینه ای را برای حضور افراد در کنار هم و بستری را برای تعاملات اجتماعی فراهم آورد و به دنبال آن شکل گیری خاطره و حس تعلق مکانی برای شهروندان را به عرصه زندگی تبدیل نمود. توجه به بحث مشارکت نیز از موضوعات مهمی است که در حیات محله ها باید با تأکید بیشتری به آن توجه شود. شاخص های توسعه یافتگی به مدیران شهری کمک می کنند تا تصمیمات خود را مطابق با الگوها و گرایش هایی اتخاذ کنند که این شاخص ها باز می شناسانند. بدون وجود شاخص ها، اندازه گیری کمی میزان پیشرفت یک جامعه و ایجاد تغییرات لازم برای بهبود خدمات رسانی غیر ممکن به نظر می رسد. براساس مطالعات وضع موجود و تحلیل شرایط حاکم بر محدوده مورد مطالعه، ساخت و ساز بدون مجوز، عدم وجود طرحی هماهنگ با نظرات مردم و شرایط اجرایی، مالکیت دوگانه، مهاجرت افراد غیربومی، کاهش همگنی بافت اجتماعی، مهمترین علل مسایل این بافت مانند فرسودگی کالبدی، جدایی گزینی اجتماعی و تقابل با محلات مجاور و نیز وقوع جرایم اجتماعی است.

۱۴- جمع بندی

تاریخچه شکل گیری آبکوه بعنوان روستایی در اطراف شهر مشهد به قبل از آغاز دهه ۱۳۵۰ برمی گردد، روستای قلعه آبکوه به دلیل سرعت زیاد توسعه فیزیکی کلانشهر مشهد طی دهه ی ۱۳۳۰ حاشیه شهر و از اواخر دهه ی ۱۳۴۰ داخل بافت شهری مشهد قرار گرفت. ساخت و سازهای روستایی اولیه و شکل گیری توسعه ثانویه بر اساس الگوهای اولیه و قدمت شکل گیری محله و همچنین عدم وجود مالکیت ساکنین به دلیل تصرف زمین های متعلق به آستان قدس و اوقاف در محدوده منجر به فرسودگی آبکوه گردیده است. کلیه سیاست های اعمال شده در محدوده آبکوه تاکنون و مسائلی همچون وجود کاربری های ناسازگار در بافت و عدم توان اقتصاد مردم و عدم مالکیت اراضی سبب شده تا تشویقی جهت ساخت و ساز مطابق با ضوابط و مقررات و توسعه کالبدی بافت بعمل نیاید، طرح هایی که تاکنون جهت بهبود وضعیت آبکوه ارائه گردیده است شامل طرح جامع و تفصیلی مشهد می باشد که براساس سیاست در نظر گرفته شده تملک اجباری برخی از قسمت ها جهت بازگشایی معابر بوده است که به دلیل عدم همکاری و نارضایتی مردم محقق نگردیده است و از طرفی طرح هایی با رویکرد توانمندسازی و بهسازی نیز مطرح گردیده اند که باز هم به دلیل وجود مشکلات و معضلات عدیده بافت و طولانی بودن زمان اجرا و نیاز به سرمایه گذاری بالای دولتی و عدم نگاه یکپارچه به بافت و همچنین عدم اطمینان مردم از حفظ سرمایه آنان در اجرای طرح نتوانسته اند مشکلات را هموار کرده و معضلات بافت را رفع نماید و یا حتی انگیزه ای برای سرمایه گذاری در بافت توسط شرکت های سرمایه گذار ایجاد نمایند.

۱۵- نتیجه گیری

بافت‌های فرسوده، زمانی احیاء می‌شوند که زمینه‌های رشد مداوم آنها فراهم شود و قدرت خودترمیمی به آنها باز گردد. این مهم، از طریق توجه به تمامی ابعاد فرسودگی و آسیب شناسی بافت در تمام این زمینه‌ها حاصل می‌شود. در این میان، توجه به کیفیت‌های محیط زندگی در این گونه بافت‌ها و ارتقاء این کیفیت‌ها، از رویکردهایی است که نباید از آن غافل بود. بافت‌های فرسوده شهری، امروزه از لحاظ ساختاری و عملکردی دچار کمبودهایی شده‌اند و اغلب اوقات آن گونه که باید پاسخگوی نیازهای ساکنانشان نیستند و همین امر میزان رضایتمندی ساکنان آنها را از محیط زندگی خود کاهش داده است. در نهایت می‌توان اینگونه گفت که بکار بستن برنامه‌های توانمندسازی با تأکید بر رویکرد مشارکتی یا شهروند مدار و استفاده از پتانسیل‌های محلی بهترین راه جهت ساماندهی بافت فرسوده محله قلعه آبکوه مشهد می‌باشد، ضمن اینکه باید توجه داشت که استفاده از پیشنهادات کارشناسان مجرب حوزه شهرسازی (بازبینی تجارب اجرای طرح‌های شهری، تشکیل کمیته‌های نظارت بر تهیه و اجرای مشارکتی طرح‌ها، تهیه بسترهای مناسب جهت دریافت بازخوردهای اجرای طرح از طرف ساکنین)، تطبیق راهبردهای اجرایی طرح با نیازهای واقعی شهروندان (شناسایی دقیق اولویت‌های طرح با توجه به نظرات عمومی، ایجاد ساز و کار مناسب در جهت حفظ و ارتقای عدالت اجتماعی) و بهره‌گیری مداوم از نظرات و مشارکت ساکنین (تهیه زیرساخت‌های دسترسی ساکنین به طرح‌های محلی، توجه به محله محوری و شهروندمداری در تهیه و اجرای طرح‌ها، ارتقای بهره‌وری و پیشگیری از اتلاف و استهلاک سرمایه عمومی در جریان تهیه و اجرای طرح‌ها) اصلی‌ترین عوامل مؤثر در به انجام رساندن موفق طرح‌های توانمندسازی بافت فرسوده در شهر مشهد و به‌طور خاص در محله قلعه آبکوه بوده و بایستی به‌طور مستمر مورد توجه دست اندرکاران امور شهر قرار گیرد.

منابع

۱. حبیبی، کیومرث، (۱۳۸۵)، «توسعه کالبدی و حفظ بهسازی و نوسازی بافتهای کهن شهری»، رساله دوره دکتری، دانشگاه تهران، دانشکده جغرافیا
۲. رهنما، محمدرحیم، (۱۳۷۸)، «شناخت ویژگی‌های اجتماعی، اقتصادی و کالبدی قلعه آبکوه مشهد در راستای احیاء شهری»، طرح پژوهشی معاونت پژوهشی دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد
۳. زنوزی، فرخ، (۱۳۸۴)، «مراکز ارزشمند تاریخی در کلان شهرهای ایران»، چالش‌ها و راهکارها، جستارهای شهرسازی، شماره ۱۲
۴. سعیدی رضوانی، هادی، (۱۳۸۴)، «عملیاتی کردن شهرسازی مشارکتی در شرایط ایران»، هنرهای زیبا، شماره ۲۸
۵. شکویی، حسین، (۱۳۸۰)، «دیدگاه‌های نو در جغرافیای شهری»، چاپ پنجم، انتشارات سمت
۶. شهر و خانه (مهندسین مشاور)، (۱۳۸۴)، «طرح ساماندهی محدوده بافت فرسوده شهرکرد»، تهران
۷. شماعی علی، پوراحمد، احمد، (۱۳۸۵)، «بهسازی و نوسازی شهری»، چاپ دوم، انتشارات دانشگاه تهران
۸. صراف، مظفر، (۱۳۸۷)، «ساماندهی سکونتگاه‌های غیررسمی کشور در پرتو حکمروایی خوب شهری»، نشریه هفت شهر، شماره ۲۴ و ۲۳
۹. ضیایی ثانی، ابراهیم، (۱۳۸۵)، «معماری و ساختمان»، شماره ۹
۱۰. مدیری مهدی، حیاتی سلمان، رضایی مقدم علی، (۱۳۹۵)، «تحلیل و بررسی الگوی توسعه فضایی کلانشهر مشهد»، مدیریت شهری، شماره ۲

بررسی گوشه‌سازی گنبد در مجموعه سلطان محمود بندر آباد
داوود امامی میبدی، محمدرضا اولیاء، فرهاد تهرانی

نقش ریز جلبک‌ها در معماری پایدار؛ بررسی نماهای جلبکی
علیرضا مشبکی اصفهانی، محمدرضا مشبکی اصفهانی

کاهش اثرات مخرب زیست‌محیطی در طراحی داخلی اماکن
تجاری ایران
شادی رحیمی نژاد، احمد میرزا کوچک خوشنویس

بررسی عملکرد حرارتی ساختمان‌های بهره‌مند از بام سبز
مهتاب تنکابنی، شمیمه منجمی

خلق فضاهایی جدید در بازار و پایداری فرهنگی و محیطی
مریم ابراهیم‌نژاد حقیقی، نیاز اسمعیلی

ارتقا آسایش حرارتی و بهینه‌سازی مصرف انرژی به کمک
سیستم‌های تهویه طبیعی در کتابخانه‌ها
فاطمه پناهی، مسعود ملکزاده، علی شرقی

بررسی سیر تحولات مداخله شهری در محدوده آبکوه مشهد
حسن رضائی، صمیمه فاضل مدنی