

بررسی فن آوری‌های مدرن در طراحی مسجد در شهرستان زاهدان

پوریا طالبی^{۱*}، دکتر علی اصغر ملازهی^۲، دکتر امیراحمد امینیان^۳

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی معماری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد زاهدان، گروه معماری، زاهدان، ایران

^۲ دکترای فلسفه هنر و زیبایی شناسی، مدرس دانشگاه آزاد اسلامی واحد زاهدان، زاهدان، ایران

^۳ دکترای معماری، عضو هیات علمی دانشگاه امام رضا (ع)

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۵/۶/۱۵

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۵/۴/۴

چکیده

مسجد، محل سجود و خضوع و کرنش بندگان خدا در پیشگاه "الله" است، جایی برای ایجاد رابطه با پروردگار و اظهار عبودیت و کوچکی در برابر ربوبیت و عظمت خالق هستی. قداست مسجد، در همین رابطه متقابل "عبد و ربوبیت رب" نهفته است. این تحقیق کوششی در بازشناسی مبانی طراحی مسجد در معماری معاصر ایران است. با هدف شناخت مفاهیم کالبدی-محتوایی معماری اسلامی در طراحی مسجد، خاستگاه معنای عناصر کالبدی آن مورد بررسی قرار گرفت. بنابراین بررسی معماری یک مکان خاص به ویژه معماری اسلامی نشانگر رشد و شکوفایی آن محسوب می شود. بدین لحاظ می توان گفت رویکرد طراحی مسجد در آثار معاصر تابع شرایط زمانی و مکانی بوده و لزوماً نشانه‌های ثابت گذشته، عناصر نمادین در منظر شهری امروز نبوده است، حال آنکه در بسیاری از مساجد معاصر، همچنان الگوهای فرمی و شکلی گذشته، مرجع طراحان امروز می باشد. هدف از این پژوهش، بررسی معماری پایدار و به طور خاص استفاده از فن آوری‌های مدرن برای طراحی مسجد در شهر زاهدان است. روش تحقیق، توصیفی - تحلیلی و از نوع نمونه موردی بوده و جمع آوری اطلاعات به صورت کتابخانه‌ای انجام شده است. در این پژوهش پس از مسجد، به بررسی مزایای کیفی و کمی استفاده از فن آوری‌های مدرن در طراحی پرداخته شده است. سپس شرایط اقلیمی و معماری خاص زاهدان بیان می گردد. در نهایت جایگاه فن آوری مدرن در طراحی مسجد در شهر زاهدان مورد بررسی قرار می گیرد.

کلید واژه‌ها: معماری پایدار، طراحی مسجد، فن آوری مدرن، شهرستان زاهدان

مقدمه

معماری اسلامی در مساجد از برجسته‌ترین هنرهایی است که در روحیه افراد تاثیر دارد. در واقع تمرکز بر عناصر هنری و تصاویری که دارای ابعاد مختلف روحی و معنوی است و مهارت هنرمندان مسلمان را به تصویر می کشد،

معماری مساجد به عنوان ثروت تمدن و فرهنگ مسلمانان زمینه‌ای برای معرفی تاریخ توسعه هنرهای اسلامی است. محققان برجسته معماری اسلامی، اهتمام به این معماری را زمینه‌ای برای شناخت امت‌های مختلف، فرهنگ‌ها و تمدن‌های آنها شمار می‌آورند تا به واسطه آن عادات و احوال آنها را دریابند. بنابراین بررسی معماری یک مکان خاص به ویژه معماری اسلامی نشانگر رشد و شکوفایی آن محسوب می‌شود. با توجه به پایان پذیر بودن منابع غیرطبیعی لازم است بسیار جدی‌تر و بیشتر از گذشته به استفاده علمی از انرژی‌های طبیعی تجدیدناپذیر توجه کرده و به دنبال طرح‌های نوینی بخصوص در ساختمان‌سازی باشیم. هرچه بیشتر از مقدار انرژی‌های مصرفی در ساختمان بکاهیم و به این وسیله به سمت توسعه پایدار پیش می‌رویم که با نیازهای نسل امروز منطبق بوده و تامین نیازهای نسل فردا را به خطر نمی‌اندازد. در ادامه به بررسی فن آوری‌های مدرن در طراحی مسجد در شهر زاهدان پرداخته می‌شود. (معماری معاصر مساجد، ۱۳۹۰)

روش‌شناسی تحقیق

یکی از سمبل‌های معماری پایدار، فن آوری‌های مدرن است. در بناهای سنتی و بومی ایران، استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر همچون جریان نور، حرارت آفتاب و ... در ساخت و سازها مدنظر بوده است ولی امروزه تمام این عوامل نادیده گرفته می‌شود. یکی از عواملی که می‌توان در طراحی بناها به طور خاص طراحی مسجد مورد بررسی قرار داد فن آوری‌های مدرن است. در این پژوهش به مصالح و فن آوری‌های مدرن در طراحی مسجد در شهر زاهدان پرداخته شده است. روش تحقیق توصیفی - تحلیلی می‌باشد که داده‌های مورد استفاده در بخش پژوهش این پروژه از روش کتابخانه‌ای به دست آمده است. اطلاعات کتابخانه‌ای مورد استفاده در این پروژه از روش‌های مختلف از جمله مراجعه به کتب، مجلات، پروژه‌های تحقیقی، نقشه‌ها و جستجوی اینترنتی حاصل شده است. در این قسمت هدف این بوده که از آخرین اطلاعات موجود در رابطه با موضوع مورد مطالعه استفاده شود.

ادبیات تحقیق

۱- معماری پایدار:

ساختمان‌ها در مقایسه با سایر مصنوعات، عمر نسبتاً طولانی تری دارند و در طول تمام مراحل نقشه‌کشی، ساختمان‌سازی، تجهیزکردن و تخریب یا استفاده دوباره از آن، در توسعه پایدار تأثیرگذار خواهند بود (WGSC, 2004). توسعه پایدار در رابطه با فعالیت‌های ساختمانی و محیط ساخته شده، اغلب، ساختمان پایدار یا ساختار پایدار نامیده می‌شود. بخش ساختمان یکی از بزرگ‌ترین بخش‌های اقتصادی و اجتماعی در اروپا می‌باشد و به همراه محیط ساخته شده، به طور معنی‌داری در تغییر روی محیط طبیعی، تأثیرگذار است. بخش ساختمان و محیط ساخته شده، به عنوان دو حوزه کلیدی در توسعه پایدار جهانی، مطرح شده‌اند (CIB, 1999). معماری پایدار رویکردی است که تأکید بر مکان ساختمان در رابطه با اکوسیستم‌های محلی و محیط جهانی دارد. از جمله اصول معماری پایدار می‌توان به کاهش مصرف منابع طبیعی و انرژی، طراحی بنا در هماهنگی با اقلیم، استفاده از عوامل طبیعی برای ایجاد آسایش و آرامش،

استفاده از منابع تجدیدپذیر انرژی در بنا، طراحی در هماهنگی سایت، توجه به ایجاد تغییرات در زمین، استفاده از مصالح قابل بازیافت، حفاظت از طبیعت و کاهش تولید سموم در آن اشاره کرد (محمودی و نیک قدم، ۱۳۸۷) یکی از مباحث معماری پایدار بحث فن آوری‌های مدرن است که در ادامه به این مورد پرداخته می‌شود.

۲- فن آوری‌های مدرن:

با توجه به پایان پذیر بودن منابع غیرطبیعی لازم است بسیار جدی‌تر و بیشتر از گذشته به استفاده علمی از انرژی‌های طبیعی تجدیدناپذیر توجه کرده و به دنبال طرح‌های نوینی بخصوص در ساختمان سازی باشیم. هرچه بیشتر از مقدار انرژی‌های مصرفی در ساختمان بکاهیم و به این وسیله به سمت توسعه پایدار پیش می‌رویم که با نیازهای نسل امروز منطبق بوده و تامین نیازهای نسل فردا را به خطر نمی‌اندازد. با توجه به اینکه تامین نیازهای گرمایشی و سرمایشی توسط انرژی‌های تجدیدپذیر یکی از اهداف معماری پایدار است با حرکت به سمت طراحی ساختمان‌های خورشیدی گامی مهم در جهت توسعه پایدار برمی‌داریم و از وابستگی به سوخت‌های فسیلی فاصله می‌گیریم. استفاده از سامانه‌های ایستا از کارآمدترین روش‌هایی است که در طراحی ساختمان‌های خورشیدی به کار گرفته می‌شود سامانه‌های ایستا وابسته به جریان طبیعی انرژی‌های تجدیدپذیر می‌باشند که میان و اطراف بنا وجود دارند و بدون نیاز به انرژی فسیلی یل نیروی مکانیکی ایجاد آسایش می‌نمایند. این سامانه‌ها در جهت صرفه‌جویی در مصرف انرژی‌های تجدیدناپذیر موجود و تقلیل تاثیرات زیست محیطی آنها مورد استفاده بوده و دارای عملکردی سرمایشی و گرمایشی هستند. (معماری پایدار، ۱۳۹۱)

۲-۱- مزایای کمی و کیفی فن آوری‌های مدرن

۱- سبک سازی:

با توجه به زلزله خیز بودن کشورمان باید تلاش شود که ساختمان‌هایی طراحی و اجرا شوند که در کنار استحکام کافی سبک باشد تا کمترین آسیب را در زمان حوادث بوجود آورند و این امر با مصالح نوین میسر است. بطورمثال اگر با روش‌های سنتی دیوارچینی با ضخامت ۳۵ تا ۴۰ اجرا شوند دیگر امکان ساخت برج‌های چندین طبقه و ساختمان‌های مرتفع را نداریم و باید دیوارها تبدیل به جداکننده‌هایی شوند که حداقل ضخامت را داشته باشند و همچنین دارای مقاومت و عایق صوتی و حرارت باشند. (ارزیابی چگونگی تأثیرگذاری بام سبز در کاهش دمای محیط، ۱۳۹۱)

۲- سرعت اجرا:

چون خیلی از محصولات و قطعات نوین در کارخانه تولید می‌شوند و در محل اجرا و نصب می‌شوند دارای سرعت اجرایی بالاتری می‌باشند. بطور ۳ پانل، سرعت اجرایی بالاتری دارد و این سرعت اجرایی بالا، امکان مثال برای اجرای دیوار به روش سنتی با جر در مقابل استفاده از قطعات ایجاد انبوه سازی در سطح وسیع تر را فراهم می‌سازد. (ارزیابی چگونگی تأثیرگذاری بام سبز در کاهش دمای محیط، ۱۳۹۱)

۳- ایجاد تنوع و کیفیت بصری:

استفاده از مصالح نوین این امکان را فراهم می‌سازد که بتوانیم بناهایی با تنوع بصری از لحاظ رنگ و جنسیت خلق نماییم. و بر خلاف گذشته که برای ایجاد تنوع شاید نیاز به تخریب و دوباره‌سازی بخشی از ساختمان بود، امروزه باید در طراحی فضاهای ساختمان به خصوص ساختمان‌های مسکونی، دیوار و ستون‌های باربر، طراحی داخلی فضا را به شکل‌های دلخواه دلنشین و جذاب تغییر داد، همچنین با بکارگیری مصالح جدید با طرح و نقش زیبا به جای نماسازی قدیم، بتوان در هر زمان، ساختمان جدید و زیبایی داشت کاری که در کشورهای اروپایی معمول است و بطور کلی باید از تخریب ساختمان با عمر محدود در دودهه بدون دلیل جلوگیری کرد و این گونه ساختمان سازی امکان ندارد جز با اجرای ساختمان با محصولات نوین. (ارزیابی چگونگی تأثیرگذاری بام سبز در کاهش دمای محیط، ۱۳۹۱)

۴- امکان ایجاد فرم های جدید:

یکی دیگر از محاسن استفاده از مصالح و تکنولوژی نوین این است که امکان خلق فرمهای گوناگون معماری را فراهم می‌سازد. بطور مثال فرم‌های بناهایی مانند موزه گوگنهایم فرانک گهری از قطعات تیتانیوم ساخته شده اند که امکان ساخت چنین فرمی با مصالح قدیمی امکان پذیر نبود. (ارزیابی چگونگی تأثیرگذاری بام سبز در کاهش دمای محیط، ۱۳۹۱)

۵- صرفه جویی در انرژی:

در گذشته برای پناام یا عایق کردن دیوارها در مقابل حرارت و صوت مجبور بودند که دیوارهایی با ضخامت زیاد بسازند تا به علت جرم حجمی زیاد مانع نفوذ حرارت و انتقال گرما یا سرما شوند که امروزه این امر امکان پذیر نیست و بوسیله مصالح عایق دار مانند سفال های عایق دار و مانع انتقال حرارت شویم و با مصالح و پوشش های ضد صوت مانع نفوذ صوت مزاحم به داخل بناها شویم و یا در مواردی خاص تر در خیلی از کشورهای اروپایی دیوارهایی طراحی شده اند که مانند یک پوسته حساس در مقابل تغییرات محیطی از خود و آتش نشان می دهند که این امر با مصالح نوین امکان پذیر است و مسأله دیگر این است که در تولید محصولات سنتی به روش سنتی انرژی بیشتری استفاده می‌شود. بطور مثال انرژی که برای تولید آجر مصرف می‌شود ۲ برابر انرژی مصرف شده برای تولید همان میزان مصالح نوین است. (ارزیابی چگونگی تأثیرگذاری بام سبز در کاهش دمای محیط، ۱۳۹۱)

۲-۲- ویژگی‌های استفاده از مصالح نوین از لحاظ کمیت:

۱- کاهش پرت مصالح:

با استفاده از مصالح و فناوری‌های نوین در صنعت ساختمان، امکان پرت مصالح، کاهش پیدا می‌کند و بدین وسیله در هزینه و سرمایه ملی صرفه‌جویی می‌شود. بطور مثال در کف سازی بوسیله موزائیک یا سرامیک امکان ضربه دیدن و شکستن و تراز در آوردن کف به مراتب سخت تر از کف‌سازی یک فضا بوسیله پارکت یا لمینیت و

... خواهد بود. (تحلیل و بررسی شیوه‌های اجرای معماری پایدار در طراحی‌ها در راستای مصرف بهینه انرژی، ۱۳۹۲)

۲- مدولار و تولید انبوه:

چون مصالح نوین در کارخانه طراحی می‌شوند و می‌توان یک قطعه را به یک مساحت بزرگ تعمیم داد از لحاظ کمی می‌توان این قطعات را برای مضرب‌های بزرگی از فضا استفاده کرد. (تحلیل و بررسی شیوه‌های اجرای معماری پایدار در طراحی‌ها در راستای مصرف بهینه انرژی، ۱۳۹۲)

۳- طراحی مساجد:

امروزه در هم تنیدگی و پیوستگی مسجد با بافت‌های شهری بسیار کم‌رنگ شده است. بجز تحولات دوران مدرن و شکل‌گیری دیدگاه‌های عملکردگرا و تفکیک حوزه‌های عملکردی در طراحی مدرن شهر، مشکلات مختلف از جمله ایجاد درب‌های متعدد در مسجد باعث شده طراحان چندان به آن علاقمند نباشند. مشکلات امنیتی، تداخل عملکردهای شهری بافت مجاور با عملکردهای مسجد، تداخل کاربران سایر فعالیت‌ها با مسجد و کم‌رنگ شدن حریم مسجد و عدم رعایت شأن مسجد از مهمترین این مشکلات است.

ارائه یافته‌ها و تجزیه و تحلیل آن‌ها:

- معرفی شهر زاهدان:

اصولا در بسیاری از مناطق جهان، به وسیله‌ی عرض جغرافیایی و ارتفاع از سطح دریا مشخص می‌شود. ایران با قرار گرفتن بین ۲۵ و ۴۰ درجه عرض جغرافیایی شمالی، در منطقه گرم قرار دارد و از نظر ارتفاع نیز، فلات مرتفعی است که مجموعه سطوحی از آن که ارتفاعشان از سطح دریا کمتر از ۴۷۵ متر است، درصد بسیار کمی از سطح کشور را تشکیل می‌دهند. براساس تقسیمات چهارگانه‌ی اقلیم ایران را که توسط دکتر گنجی پیشنهاد شده، شهرستان زاهدان دارای اقلیم گرم و خشک (فلات مرکزی) است. در این اقلیم که بیشتر مناطق نیمه استوایی را شامل می‌شود، هوا بسیار خشک است. جهت وزش باد مطلوب از سمت جنوب غربی به شمال شرقی است و بادهای ۱۲۰ روزه سیستان نیز به طور غیرمستقیم در کاهش دمای آن موثر است. این بادهای هنگام عبور از قاره‌های بزرگ، بیشتر رطوبت خود را از دست می‌دهند. علاوه بر این، در مناطق نیمه استوایی که جزء مناطق پرفشار هستند، هوا به دلیل حرکت از قسمت‌های بالایی اتمسفر به پایین گرم و خشک می‌شود. توجه به خشکی هوا در این مناطق که با ویژگی‌های دیگری همراه است. از نظر تامین آسایش انسان و در نتیجه طراحی ساختمان، اهمیت فراوانی دارد. تابش مستقیم آفتاب در این مناطق شدید است. آسمان این مناطق، در بیشتر مواقع سال بدون ابر است اما معمولا بعد از ظهر در اثر گرم شدن و حرکت لایه‌های هوای نزدیک به زمین، مه و طوفان گرد و خاک پدید می‌آید. خصوصیات کلی این اقلیم عبارتند از: ۱. آب و هوای گرم و خشک در تابستان، سرد و خشک در زمستان، ۲. بارندگی بسیار کم، ۳. رطوبت هوا بسیار کم، ۴. اختلاف زیاد درجه حرارت بین شب و روز، ۵. در نواحی کویری و حاشیه کویری بادهای توام با گرد و غبار. (اقلیم و معماری، ۱۳۸۸)

۶. جهت فرارگیری ساختمان‌ها در این مناطق، جنوب تا جنوب شرقی است. این جهت‌ها برای به حداقل رساندن نفوذ حرارتی ناشی از تابش آفتاب در بعد از ظهر به داخل ساختمان، مناسب‌ترین جهت محسوب می‌شود. (اقلیم و معماری، ۱۳۸۸)

- اصول طراحی مسجد با فن آوری مدرن در شهرستان زاهدان

پس از بررسی ویژگی‌های معماری و اقلیم شهر زاهدان، در این قسمت به بررسی اصول طراحی مسجد با تاکید بر فن آوری‌های مدرن می‌پردازیم.

معماران در جریان ساخت و طراحی عبادتگاه‌ها موظفند تا به جای توجه به جنبه‌های فرعی طراحی، بر روی مقوله سنت تمرکز کنند، سنتی که همراه با احترام به طبیعت و محیط‌زیست در دنیای امروزی باشد. پیروان هر یک از مذاهب و افرادی که به مراکز مذهبی مراجعه می‌کنند، به معماران اجازه نمی‌دهند تا الویت‌هایی مانند فضای روحانی و قداست را نادیده انگارند و کمتر مسجدی را می‌توان یافت که از حداقل تاثیرات لازم به ویژه اقلیم و فن‌آوری‌های مدرن، برخوردار باشد. این تحقیق با توجه به ویژگی‌های اقلیمی شهرستان زاهدان، ایده‌هایی را ارائه می‌کند تا بتواند راهکاری برای پایداری بیشتر مساجد، با استفاده از تکنولوژی، ایجاد کند؛ به گونه‌ای که با شناخت عناصر آب و هوایی و بهره‌گیری از آنها، بتواند در جهت آسایش استفاده‌کنندگان مساجد با فن‌آوری مدرن امروزی را به وجود آورد. مسجدهای گذشته با بهره‌گیری از شرایط اقلیمی به پایداری توجه داشته‌اند، اما در دوران حاضر بیشتر به زیبایی مساجد توجه شده تا سازگاری با طبیعت و حفظ محیط زیست و فن‌آوری‌های مدرن؛ علاوه بر حس معنویت در این بناها، لازم است در جهت ایجاد مسجد با فن‌آوری روز دنیا، در نظر گرفته شود و این امر، تنها با بهره‌گیری از اقلیم، شرایط آب و هوایی و طبیعت امکان پذیر است.

با توجه به اهمیت بنای مسجد به عنوان ممتازترین بنای شهری و محل اجتماع مومنین و نمازگزاران، درک مبانی طراحی مساجد با ارزش ایران و سایر کشورهای اسلامی از اهم وظائف طراحان می‌باشد و به این دلیل نکات زیر باید مبنای کار طراحی قرار گیرد:

۱- الزامات:

اجتناب از طراحی بدون منطق الگوهای تاریخی

۲- تعریف مسجد به عنوان فضای عبادت و بازشناسی کارکردهای آن بمنظور تنظیم برنامه فیزیکی طراحی.

۳- رعایت اصل سادگی و پرهیز از تجملات و تزئینات اضافی

فضاهای اصلی:

۱- شبستان ورودی، گنبد خانه و محراب)

۲- صحن (ایوان، رواق و...)

۳- هشتی

۴- سر در مسجد (بعنوان نماد شهری بدنه مسجد)

۵- جلوخان (پیش فضا)

فضاهای جانبی:

فضاهایی که در ارتباط مستقیم با فضاهای اصلی (صحن و شبستان) می باشد.

۱- فرهنگی (قرائت خانه، آموزشی، ...)

۲- کتابخانه

۳- خدماتی (آبدارخانه، دفتر روحانی، وضوخانه و آبریزگاه، انبار، امورخیریه، فضاهای چند منظوره، سالن‌های

مراسم مذهبی، دفتر مسجد، دفتر بسیج و هیات امناء.)

۴- منزل خادم.

فضاهای الحاقی (ترجیحا مستقل از مسجد):

فضاهایی که دارای عملکرد مستقل و نیازی به ارتباط مستقیم با فضاهای اصلی مسجد ندارند.

۱- تجاری

۲- آشپزخانه

۳- درمانگاه

۴- پایگاه بسیج

۵- صندوق قرض الحسنه

۶- منزل روحانی

۷- مهمانسرا

نتیجه گیری

معماران در جریان ساخت و طراحی عبادتگاه‌ها موظفند تا به جای توجه به جنبه‌های فرعی طراحی، بر روی مقوله سنت تمرکز کنند، سنتی که همراه با احترام به طبیعت و محیط زیست در دنیای امروزی باشد. پیروان هر یک از مذاهب و افرادی که به مراکز مذهبی مراجعه می‌کنند، به معماران اجازه نمی‌دهند تا الویت‌هایی مانند فضای روحانی و قداست را نادیده انگارند و کمتر مسجدی را می‌توان یافت که از حداقل تاثیرات لازم به ویژه اقلیم و فن‌آوری‌های مدرن، برخوردار باشد. در این پژوهش با بررسی فن‌آوری‌های مدرن، مزایای استفاده از آن برای طراحی مسجد در شهر زاهدان با توجه به اقلیم گرم و خشک آن، بیان گردید. استفاده از فن‌آوری‌های مدرن نه تنها مزایای روحی و روانی و دعوت‌کنندگی به سوی مسجد را دارا می‌باشد بلکه با توجه به اقلیم شهرستان زاهدان و وجود منابع خدادادی انرژی‌های نو در این اقلیم، را به همراه دارد. طراحی مسجد با توجه به فن‌آوری‌های روز دنیا، مزایای کمی و کیفی دیگری همچون: سبک‌سازی، صرفه جویی در مصرف انرژی، کاهش پرت مصالح، امکان ایجاد فرم‌های جدید و ... را دربر دارد.

منابع:

- ۱- پروچارکا، امجد بهومیل (۱۳۷۳)، معماری مساجد جهان، تهران، انتشارات امیرکبیر.
- ۲- پورجعفر، محمدرضا، امیرخانی، آرین، لیلیان، محمدرضا (۱۳۸۹)، معماری مساجد مدرن و معاصر، تهران، انتشارات طحان.
- ۳- پورنر، نیکلاس (۱۳۵۵)، پیشگامان طراحی مدرن، تهران، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۴- رضایی، علی (۱۳۸۷)، جایگاه مساجد در فرهنگ اسلامی، تهران، انتشارات ثقلین.
- ۵- رضویان، محمدتقی و همکاران، بام های سبز، امایش سرزمین، فصلنامه جغرافیایی، سال سوم، شماره ۱۰، ۱۳۸۹.
- ۶- شلمانی، محمد حسین احمدی (۱۳۹۰)، معماری معاصر مساجد، تهران، انتشارات فرهیختگان دانشگاه.
- ۷- فراهتی، عباسعلی (۱۳۸۲)، مسجد و تاثیر علمی و اجتماعی آن در جامعه اسلامی از آغاز تا پایان حکومت اموی، تهران، انتشارات ستاد عالی کانون های فرهنگی هنری مساجد.
- ۸- قربانی بلبل، سعید و همکاران، تحلیل و بررسی شیوه های اجرای معماری پایدار در طراحی ها در راستای مصرف بهینه انرژی، هشتمین سمپوزیوم معماری و شهرسازی و توسعه پایدار با محوریت از معماری بومی تا شهر پایدار، ۱۳۹۲.
- ۹- کاک نیلسن، هاگلر؛ "معماری همساز با اقلیم اصول طراحی زیست محیطی در مناطق گرم"، ترجمه سفلائی، فرزانه؛ نشر مرکز مطالعاتی و تحقیقاتی و شهرسازی، تهران، ۱۳۸۹، ص ۱۳۳-۲۸۳.
- ۱۰- محمودی زندی، بهناز و همکاران، ارزیابی چگونگی تأثیرگذاری بام سبز در کاهش دمای محیط، فصلنامه علمی- پژوهشی مرکز پژوهشی هنر معماری و شهرسازی نظر، شماره ۲۰، سال نهم، ۱۳۹۱.
- ۱۱- محمودی، محمدمهدی و نیک قدم، نیلوفر؛ "کاهش آلودگی های محیطی ناشی از توسعه مسکن با راهکارهای طراحی معماری (مطالعه موردی: بافت های مسکونی پیرامون تهران)"، مجله هنرهای زیبا، شماره ۳۵، ۱۳۸۷، ص ۲۷-۳۸.
- 12- Baker, A.J.M. & Brooks, R.(1989). Terrestrial higher plants which hyper accumulate metallic elements – a review of their distribution. *Journal of ecology and photochemistry. Bio recovery*, 1 (2): 81-126.
- 13- Bradley Rowe, D. (2010). Green roofs as a means of pollution abatement. *Journal of Environmental Pollution*, 159: 2100-2110. Available from: www.sciencedirect.com
- 14- Berndtsson, J.C., Bengtsson, L. & Jinno, K. (2009). Runoff water quality from intensive and extensive vegetated roofs. *Journal of ecological engineering*, 35:369-380. Available from: www.sciencedirect.com.
- 15- CIB, 1999, Agenda 21 on Sustainable Construction, Rotterdam: CIB Report Publication 237.
- 16- Lockett, K. (2009). *Green roof construction and maintenance*. New York: McGraw-Hill.
- 17- Morikawa, H., et al. (1998). More than a 600-fold variation in nitrogen dioxide assimilation among 217 plant taxa. *Journal of Plant Cell and Environment*, (21): 180-190.
- 18- Tahbaz, Mansoureh and Fatemeh Moosavi. (2009). Daylighting Methods in Iranian Traditional Architecture (Green Lighting). *CISBAT 2009 Proceedings, Lausanne, 2-3 SEP*, pp. 273-278.
- 19- WGSC, 2004 Working Group for Sustainable Construction [WGSC], (2004), Working Group Sustainable Construction Methods and Techniques Final Report.
- 20- www.efbgreenroof.eu

21- www.naturalarchitecture.blogspot.com

22- Www.Livingroofs.Org

