

بررسی اثر اجرای بام سبز در ساختمان های مسکونی جهت کاهش مصرف انرژی با رویکرد توسعه پایدار (مطالعه موردی: شهر شیراز)

نجمه ایزدی^۱، محمدرضا نیک منش^۲

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد رشته مهندسی فضای سبز، گروه کشاورزی، واحد ارسنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، ارسنجان، ایران.

^۲ استادیار گروه عمران و معماری، واحد ارسنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، ارسنجان، ایران.

نام نویسنده مسئول:

محمدرضا نیک منش

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۹/۲۷

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۲/۵

چکیده

رشد فزاینده جمعیت شهرها و توسعه کالبدی آنها به همراه افزایش بی رویه تیراک سبب افزایش آلودگی های زیست محیط، کاهش زیبایی منظر، افزایش دما و کاهش سلامت جسمی و روانی شهروندان گردیده است، این وضعیت زمان نگران کننده است که ما با کاهش سطوح فضای سبز و سرانه آن روبه رو باشیم. یکی از روشهای نوین جهت پایدار ساختن و رفع مشکلات زیست محیطی شهر و افزایش سرانه فضای سبز از طریق اجرای بام سبز است، آنچه در این تحقیق مورد توجه قرار گرفته است انتخاب بام و نماهای سبز به عنوان روشی کاربردی جهت استفاده از منابع انرژی در معماری امروز است. بام سبز به دلیل بهبود شرایط اجتماعی و اقتصادی و محیطی، زیست در برنامه ریزی بیشتر شهرهای پیشرفته جهان گرفته قرار است و این در حالی است که حتی در مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان و مسکن در خصوص مصرف انرژی آن به هیچ اشاره ای نشده است، از طرفی افزایش روزافزون جمعیت و توسعه ساختمان سازی و فضای صنعتی شهر شیراز و عدم توازن رشد فضای سبز شهری و کاهش چشمگیر آن ایجاد بسترهای مناسب جهت اجرای فضاهای سبز شهری بسیار حائز اهمیت است چرا که فضاهای پر ازدحام شهری، دمای بالای مناطق متراکم، آلودگی های ناشی از مراکز صنعتی از جمله پتروشیمی، توجه به اثرات زیست محیطی و تأثیرات بام سبز ضروری به نظر می رسد. علاوه بر این بام سبز نقش موثری در کاهش مصرف انرژی دارد از آنجا که بهینه سازی مصرف سوخت در حال حاضر یکی از موارد با اهمیت در زندگی شهروندان شده است، میتواند مفید واقع شود. در این تحقیق اثر اجرای بام سبز در ساختمانهای مسکونی شهر شیراز جهت کاهش مصرف انرژی با رویکرد توسعه پایدار مورد بررسی قرار گرفته و در نهایت پیشنهاداتی جهت توسعه بام سبز در کلان شهر شیراز ارائه میگردد.

واژگان کلیدی: بام سبز، توسعه پایدار، کاهش مصرف انرژی، شیراز.

مقدمه

توسعه فضای سبز شهری و توسعه منطقی آن بخصوص در مراکز شهرها، به گونه ای که متناسب با ساخت و ساز شهری نباشد یک از چالشهای معاصر تلقی میشود. از آنجا که فضای باز و سبز شهری اغلب فاقد ارزشهای مستقیم اقتصادی به نظر می رسند، گسترش ساخت و سازهایی که در کوتاه مدت سود بیشتری را در سرمایه گذاری حکومتی محل و بخش دولت خواهد داشت موجب بالا رفتن میزان استفاده از زمین در خدمت منافع اقتصادی کوتاه مدت شده است و گسترش فضاهای سبز شهری در مقایسه با سایر سرمایه گذاریها، از حمایت مالی کمتری برخوردار است (نهرلی و همکاران، ۱۳۹۰). کمبود فضای سبز و گسترش روزافزون شهرنشینی از سویی و رشد عمودی ساختمان ها از دیگر سو موجب شده است نیازهای روحی و جسمی شهروندان به طبیعت و فضای سبز و کارکرد مهم آنها در زندگی شهری نادیده گرفته شود (رزازی، ۱۳۸۷، ص: ۱). از طرف دیگر مکانیابی نادرست فضای سبز شهری منجر به ایجاد ناهنجاریهایی از جمله: استفاده کم کاربران از فضای سبز ایجاد شده، ایجاد محدودیت در ارائه طرح معماری مناسب، ایجاد محدودیت در انتخاب و چیدمان گیاهان مناسب، آشفتگی در کاهش امنیت روانی و اجتماعی و... شده است (رضویان، ۱۳۸۹). از طرفی در عصر کنونی توسعه شهرنشینی و گسترش فیزیکی شهرها، به گونه ای بوده که سطح زیرساخت شهری بیشتر تحت تسلط ساختمان های مسکونی بوده است. از این رو طراحان شهری به منظور نجات شهرها در صدد ایجاد انواع فضای سبز برای رهایی از چنین وضعی هستند. در این راستا توجه به بهبود کیفیت محیط شهرها از اهداف اصلی طراحی فضاهای شهری محسوب می شود چرا که حضور فضای سبز موجب رفع نیازهای اساسی عاطفی، اجتماعی و شخصی شهروندان می شود. جهان در حال تبدیل شدن به مکان های شهری است. پیش بینی می شود در سال ۲۰۲۵ بیش از ۶۵ درصد مردم دنیا در شهرها زندگی خواهند کرد. به علت سرعت شهرنشینی و توسعه شهرها اکوسیستم های طبیعی در حال کاهش هستند. شهرنشینی موجب شده فاصله بین مردم و فضاهای طبیعی بیشتر شود (فنگ^۱، ۲۰۰۵). به نقل از آقانسب و همکاران (۱۳۹۷). امروز مفهوم شهرها بدون وجود فضای سبز موثر در اشکال گوناگون آن دیگر قابل تصور نیست. پیامدهای توسعه شهری و پیچیدگی معضلات زیست محیطی آنها، موجودیت فضای سبز و گسترش آن را برای همیشه اجتناب ناپذیر کرده اند. شهرها به عنوان کانون تمرکز، فعالیت و زندگی انسان ها برای اینکه بتوانند پایداری خود را تضمین کنند چاره ای جز پذیرش ساختار و کارکردی متأثر از سیستم های طبیعی ندارند. در این میان فضای سبز به عنوان جزء ضروری و لاینفک پیکره یگانه شهری در متابولیسم آنها نقش اساسی دارند که کمبود آنها می تواند اختلال جدی در حیات شهرها به وجود آورد. توجه به فضای سبز به طور عام به عنوان ریه های تنفسی شهرها، تعریف اغراق آمیزی از کارکردهای آن نیست، بلکه این تشبیه بیان کننده حداقل کارکرد آن در مفهوم اکولوژیک به شمار می رود (آقانسب و همکاران، ۱۳۹۷). یکی از بخشهای مهم در این زمینه طراحی و ساختمان سازی است که با بکارگیری فنون طراحی و ساخت می توان صرفه جویی قابل توجهی در مصرف انرژی داشته و در نتیجه آلودگی ناشی از آن را نیز به میزان زیادی کاهش داد (اربابیان، ۱۳۸۰). ساختمان یکی از بزرگترین بخش های مصرف کننده انرژی در اکثر جوامع محسوب می گردد. توجه به فن آوریهای ساختمان به منظور صرفه جویی و بهینه سازی مصرف انرژی به میزان بسیار مؤثری می تواند در این راستا نقش سازنده داشته باشد. این نکته قابل ذکر است که مصرف زیاد انرژی به هیچ وجه به معنی آسایش در ساختمان نیست. نارضایتی های موجود در ارتباط با عدم وجود آسایش، به تجهیزات مکانیکی سرمایشی و گرمایشی ساختمان باز می گردد. بنابراین در بسیاری موارد از ساختمانهایی استفاده می کنند که علی رغم میزان چند برابر انرژی، آسایش چند برابر را فراهم نمی سازند (بهادری نژاد و صفزاده، ۱۳۸۱). بام سبز یک از رویکردهای نو معماری و شهرسازی و برخاسته از مفاهیم توسعه پایدار است که از آن میتوان به منظور افزایش سرانه فضای سبز، ارتقاء کیفیت محیط زیست و توسعه پایدار شهری بهره برد. استفاده کاربردی از بامها میتواند به عنوان امکان بهره برداری بهینه از زمین های شهری قلمداد شود (محمدغفاری و همکاران، ۱۳۹۴، ص: ۱۸). بامهای سبز با عناوین همچون باغبانی در پشت بام، فناوری کاشت گیاه بر پشت بام، بامهای زنده و یا زیست بام شناخته می شوند که در واقع اکوسیستم زنده بوده و توانایی زیست مطلوبی را برای محیط شهری فراهم و آن را بهره ور تر و پایدارتر میسازد. (انصاری و همکاران، ۱۳۸۵). بامهای سبز شهری با بهبود کیفیت هوا، کاهش حجم فاضلاب سطحی، کاهش آثار جزایر حرارتی شهر، برقراری تعادل حرارت در محیط داخلی و خارجی بنا، خلق زیستگاه طبیعی، تنوع زیست و افزایش طول عمر بهره برداری از عایق بام، گامی مثبت در جهت بهبود کیفیت محیط شهری است. سطوح سیاه بامها و سنگ فرشها انرژی حاصل از نور خورشید را جذب، انباشت و در شب انعکاس می دهد. در این راستا بام های سبز میتوانند آثار منفی ساختمانها در اکوسیستم محلی و در پی آن مصرف انرژی در بناها را کاهش دهند و بر تغییرات انرژی ساختمان نقش معین داشته باشند و با کاهش آثار متراکم تجاری و مسکونی، به احیاء پوشش گیاهی جایگزین یاری رساند (محمدغفاری و همکاران، ۱۳۹۴، ص: ۱۸). بام سبز کوششی است برای جبران آسیبی که با ساخت و ساز سنتی به محیط خود وارد می کنیم، این بام ها بازیابی سبزینگی است که در اثر ساخت و سازهای بی حساب و کتاب از بین رفته اند. بام سبز تلاشی است برای التیام زخم هایی که بر چهره زیبا و شکننده مادرمان زمین وارد می آوریم (منصوریان، ۱۳۸۷، ص: ۱). از

^۱. feng

آنجا که کلان شهرهای کشور در زمینه فضای سبز شهری در مناطق مختلف، مکانیابی نادرست فضاهای سبز شهری، کمبود و گرانی زمین برای ایجاد فضاهای سبز جدید درون شهری، عدم هماهنگی فضاهای سبز شهری با روحیات و فرهنگ بومی و... هستند. شهر شیراز بدلیل موقعیت جغرافیای و تجاری در سالهای اخیر و دلیل مهاجر پذیری بالا با افزایش و تراکم جمعیت زیادی در داخل و حاشیه شهر و ساخت و ساز بالایی روبرو گردیده است ای در حالی است که به نظر میرسد تراکم فضای سبز شهر متناسب با توسعه و افزایش تراکم شهری نبوده است پس این امر سبب کاهش سرانه فضای سبز طی سالهای اخیر است. سطوح سبز باعث می شوند انرژی لازم برای خنک کردن ساختمان در تابستان، ۵۰ درصد کاهش یابد (تبریزی، ۱۳۹۲). همچنین این سطوح در هر سال قادرند مصرف نفت را برای هر متر مربع از مساحت ساختمان تا دو لیتر کاهش دهند. مصرف انرژی در ساختمان های ایران شش برابر استاندارد جهانی و معادل یک کشور ۸۵۰ میلیون نفری است و از آنجا که در جهان استفاده از انرژی های جایگزین هنوز با صرفه اقتصادی چشمگیر همراه نیست، بهترین و کم هزینه ترین روش برای صرفه جویی در مصرف انرژی استفاده از بام های سبز در ساختمانها است (اربابیان، ۱۳۸۰). از این رو تحقیق و پژوهش در مورد بام های سبز لازم و ضروری به نظر می رسد. در این تحقیق اثر اجرای بام سبز در ساختمانهای مسکونی شهر شیراز جهت کاهش مصرف انرژی مورد بررسی قرار میگیرد.

اهمیت پژوهش

امروزه در تمام جهان به دلیل وجود مشکلات اساسی چون گرم شدن زمین، آلودگی آب و هوا، مصرف بی رویه انرژی و هزینه تصدایق بالای آن، بهره گیری از تکنولوژی های معماری پایدار و به ویژه ساختمان های سبز اهمیت زیادی پیدا کرده است. آنچه در این تحقیق مورد توجه قرار گرفته است انتخاب بام و نماهای سبز به عنوان روشی کاربردی جهت استفاده از منابع انرژی در معماری امروز است. بام سبز به دلیل بهبود شرایط اجتماعی و اقتصادی و زیست محیطی، در برنامه ریزی بیشتر شهرهای پیشرفته جهان گرفته قرار است و این در حالی است که حتی در مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان و مسکن در خصوص مصرف انرژی آن به هیچ اشاره ای نشده است، از طرفی افزایش روزافزون جمعیت و توسعه ساختمان سازی و فضای صنعتی شهر شیراز و و عدم توازن رشد فضای سبز شهری و کاهش چشمگیر آن ایجاد بسترهای مناسب جهت اجرای فضاهای سبز شهری بسیار حائز اهمیت است چرا که فضاهای پر از دحام شهری، دمای بالای مناطق متراکم، آلودگی های ناشی از مراکز صنعتی از جمله پتروشیمی، توجه به اثرات زیست محیطی و تاثیرات بام سبز ضروری به نظر می رسد. علاوه بر این بام سبز نقش موثری در کاهش مصرف انرژی دارد از آنجا که بهینه سازی مصرف سوخت در حال حاضر یکی از موارد با اهمیت در زندگی شهروندان شده است، میتواند مفید واقع شود. از سایر فواید آن میتوان با کاهش اثرات جزیره گرمایی، بهبود دید منظر، بالا بردن سلامت روان، جذب سرو صدا، خنک سازی محیط و کاهش آلودگی آب و فاضلاب اشاره کرد (محمودی و همکاران، ۱۳۹۰).

باتوجه به قرار گرفتن کیفیت محیط زیست در بافت شهری و تهدیدهای زیست محیطی در شهرهای بزرگ از قبیل آلودگی هوا، ظهور پدیده جزیره گرمایی شهری، بحران انرژی و غیره، هدف این تحقیق نشان دادن راه حلی برای این موضوع می باشد که در این راستا سبز کردن بام ها، به دلیل مزایای زیست محیطی شان و به عنوان راه حل اکولوژیک در برنامه ریزی فضای کالبدی شهری مورد توجه اساسی قرار گرفته است که این راه حل یکی از برطرف کننده گان معضلات زیست محیطی در کشورهای جهان و به ویژه شهر شیراز است.

تاریخچه بام های سبز

تکنولوژی باستانی اینگونه سقفها به هزاران سال قبل بر میگردد: باغهای معلق بابل و خانه وایکینگها. اما بامهای سبز مدرن که از سیستم های پیش ساخته تشکیل می شوند، بالنسبه پدیده ای نو می باشند. طرح ایجاد بامهای سبز نخستین بار در آمریکا و کانادا مطرح شد. اما این طرح در دهه ۱۹۶۰ در آلمان، فرانسه، اتریش، نروژ، سوئیس و سایر کشورهای اروپایی بیشتر معمول است. بر اساس برآوردهای موجود، امروزه حدود ۱۰ درصد از کل بامهای آلمان، بام سبز می باشند. ایالت متحده نیز بامهای سبز قابل توجهی دارند، اما تعداد آنها به اندازه اروپا نیست. در شمال آمریکا و در شهرهای مثل تورنتو و شیکاگو طرحهای ایجاد بامهای سبز بر ساختمانهای چند طبقه به اجرا در آمده است. اگر چه در کشورهای اروپای بام سبز تا حدودی جزء ضروریات ساختمان شده است و در کشورهای آسیای شرق و آمریکایی هم به عنوان عنصر جدید در حال رشد پدیدار گردیده ولی در کشور ما به جز اندک پروژه های به طور مستمر توسعه نیافته است (انصاری، کشتکار، ۱۳۸۵). در تهران مجموعه شهرک امید که در تمام نمای آن گلدانهای نواری شکل که در آن درختچه ها و گیاهان متنوع کاشته و نگهداری می شود ساخته شده است. همچنین برج مسکونی نیاوران و ساختمان آ-اس-پ در تهران نمونه ای از این دست هستند (نهرلی و عبداللهی، ۱۳۹۰). توسعه فضای سبز عمودی از مهمترین دستاوردهای شهرسازی برای کاهش آلودگی و دمای هوا در شهرهای بزرگ است. خانه های اروپایی با استفاده از بامهای گلکاری شده سالانه حدود ۱۰۰ میلیون دلار در مصرف انرژی صرفه جویی میکنند. در کشورهای اروپایی بسیاری

از شهروندان به طور تجربی دریافت شده اند که گلکاری در بام خانه هایشان موجب کاهش حرارت و دما به ویژه در تابستان میشود. در طول این فصل درجه حرارت سقف خانه های اروپایی اغلب تا ۱۴۰ درجه فارنهایت افزایش می یابد، اما استفاده از فضای سبز عمودی روی بامها این میزان گرما ذرات معلق در هوا را به گردش در می آورد. بررسی ها نشان میدهد سقف خانه های که گلکاری شده اند بیشتر از ۷۷ درجه فارنهایت گرما جذب نمی کنند و به همین دلیل در کاهش آلودگی هوا و میزان مصرف انرژی موثرند. کارشناسان معتقدند چنانچه سقف تمام خانه ها گلکاری شوند درجه حرارت کل شهر کاهش خواهد یافت. همچنین آنها میگویند اگر سقف خانه های یک طبقه گلکاری شوند از هزینه خنک کردن آنها بین ۲۰ تا ۳۰ درصد کاسته میشود (قریشی و حامی، ۱۳۹۷).

بام سبز و مزایای آن

بام سبز بامی است که سطح دورترین نقطه خارجی آن شامل خاک (واسطه های رشد) و لایه هایی از پوشش گیاهی باشد (سایلور^۲، ۲۰۰۸). یک بام سبز، بامی است که مقدار یا تمامی آن با پوشش گیاهی و خاک، یا با محیط کشت روینده پوشانده می شود. لفظ بام سبز همچنین می تواند برای بام هایی که مفاهیم معماری سبز را مد نظر قرار می دهند، نظیر پانل های خورشیدی و یا صفحات فتوولتائیک بکار می رود (رزازی، ۱۳۸۷). به عبارتی دیگر بام سبز به بامی اطلاق می شود که با خاک و گیاه پوشیده شده است و گیاهان و پوشش گیاهی آن بر روی لایه ای ضد آب رشد می کنند. استخرهای روی بام نیز نوعی بام سبز اند (منصوریان، ۱۳۸۷). اما آنچه که در این مقاله سعی بر معرفی آن داریم نوعی از بام سبز است که واحد پوشش گیاهی است. بام ها به عنوان نمای پنجم ساختمان هانمایی فراموش شده در معماری و شهرسازی ماست. نمایی که زینت دهنده آن کولرها و آنتن ها و وسایل زاید منازل است. بام های خاکسری که نمای کسالت آوری به شهرهای ما می دهند. در این رهگذر بام های سبز به عنوان راهکارهای نوین رونق بخش نمای پنجم است (فرهادی، ۱۳۸۷). تکنولوژی بام سبز عمودی، دامنه وسیعی از فواید اختصاصی و عمودی محیطی، اقتصادی و اجتماعی را فراهم می کنند بهره گیری از روشهای نوین در استفاده از فضای دیوار و سقف می تواند سبب ایجاد نیرو محرکه اقتصادی بیشتری گردد. بام های سبز، با قرارگیری در محیط های شهری فواید زیادی دارند. در ابتدا به نظر می رسد که ایجاد این بام ها تنها برای جنبه های زیبایی و تأثیر بصری آنها می باشد در حالی که این امر مهمی است و با ترکیب محیط های شهری با نماها و دیوارهای سبز، شهرها سرزنده تر، زیباتر و آرامش بخش تر می شوند. در جدول ۱ مزایای بام سبز از دیدگاه صاحب نظران آورده شده است.

جدول ۱- مزایای بام سبز

ردیف	مزیت
۱	محافظت در مقابل جذب بیش از اندازه خورشید و تبخیر و تعرق در سرما- خنک کنندگی متقابل
۲	زیستگاه جانداران شهری
۳	غربال گری ذرات معلق هوایی و بهبود کیفیت هوا
۴	توقف شتاب و کاهش زه آب
۵	کاهش آلودگی صوتی
۶	بهبود زیبایی شناسی منظر شهری
۷	کاهش سرمای زمستانی
۸	افزایش عمر بام
۹	افزایش سران فضای سبز، ارتقای کیفیت محیط زیست
۱۰	کاهش جزیره گرمایی
۱۱	کاهش مصرف کربن برای گرمایش
۱۲	کشت و پرورش محصولات کشاورزی
۱۳	کاهش بار سیستم های مجاری فاضالب
۱۴	حفظ تعادل اکولوژیک
۱۵	تنوع زیستی - حفظ منابع انرژی

اجرای بام های سبز جهت رسیدن به اهداف توسعه پایدار

پایداری محیط زیست به صورت توجه سیاسی و فرهنگی قابل انجام بوده و در آن صورت میتواند به سهم خود اقتصاد را نیز به حرکت درآورد. رسیدن به اهداف توسعه پایدار هم از محیط زیست و همزیستی با طبیعت و هم از حقوق برابر انسان ها حمایت میکند. واقعیت این است که پایداری در عصر جدید تبدیل به معیار شده است. اگر روزگاری توسعه صرفاً به معنای تولید گرایی و رشد اقتصادی بوده امروز این مفهوم دچار تغییر ماهیت شده است. به طوری که گفته می شود توسعه یک امر فراگیر و چند بعدی است که نه تنها در حوزه اقتصادی کاربرد دارد، بلکه به گسترش کیفی زندگی انسانها، محیط زیست و تغییر بینش فرهنگی مردم نیز توجه دارد. به عبارت دیگر میتوان گفت امروزه توسعه، تولید و اقتصاد در گرو محیط زیست بوده و عرصه سلامت و محیط اطراف انسانها را تحت الشعاع قرار می دهد (مانلون، ۲۰۰۳). توسعه در قرن حاضر در صورتی نتایج مطلوب را خواهد داشت که از سطح کمی فراتر رفته و در سازمانهای اجتماعی و فرهنگ عمومی نفوذ کند. در صورت نهایی شدن فرهنگ حفاظت از محیط زیست و مشارکت مردم و دولت توسعه پایدار امکان پذیر خواهد بود (بالرام، ۲۰۰۵).

مؤلفه های مهم توسعه پایدار ناشی از ایجاد بام سبز در شهر شیراز

مؤلفه های توسعه پایدار و نقش هر یک در ایجاد بام سبز به ترتیب شامل محیط زیست، زنان، فرهنگ، کودکان و نوجوانان، انسان، اخلاق، مشارکت و آموزش میباشد که در ادامه به تشریح هر یک پرداخته میشود (قربانی و تیموری، ۱۳۸۸):

محیط زیست

مهمترین ویژگی بام سبز حرکت در مسیر اصول بوم و طبیعت است. گیاهان فواید زیادی چه در زمین، چه به صورت پنهان در آب و چه در بام دارند. در فرآیند فتوسنتز گیاهان از انرژی خورشیدی در تبدیل دی اکسید کربن به اکسیژن و کلروفیل استفاده می کنند، برگ غبارها را جمع آوری میکند، رطوبت را در هوا پخش کرده و سایه تولید می کند، ریشه های گیاهان خاک را نگه میدارند و به وسیله نگهداری رسوبات در کناره لبه های رودها از فرسایش خاک جلوگیری میکنند. ریشه های گیاهان و آنزیم های آنها وقارچ هایشان آب باران را تصفیه می کنند و محیط را بهبود می بخشند. انتقال این پروسه به بام فواید اساسی مانند اداره و مهار سیلابها، ذخیره انرژی، اکولوژی محیطی و فواید زیبایی را فراهم می کند (قربانی، ۱۳۸۸).

زنان

در کشورهای در حال توسعه زنان از نابرابریهای اجتماعی بسیاری رنج می برند. این در حالیست که مشارکت و گاه "اقتصاد خانواده را به دوش می کشند. نبود محیط اجتماعی و فضای باز امن جهت استراحت اجتماعی بانوان در شهرهای بزرگ و یا فعالیت در محیط سبز و آرامدر کنار فرزندان و اعضاء خانواده سبب شده تا خستگی فعالیت روزانه در خانه نمود روز افزون داشته باشد. بام سبز با ایجاد فضای مناسب به خصوص برای زنان خانه دار کشور ما در جهت رعایت حقوق این افراد بسیار مؤثر خواهد بود (مطلبی، ۱۳۸۳).

فرهنگ

در سالهای اخیر به دلیل نقدهای مختلف در زمینه فرهنگ و افزایش سطح آگاهی افراد و نسلها، دیگر فرهنگ سازی معنای غرب گرایی نمی دهد. بلکه فرهنگ ابزاری شده است تا مردم با شناخت پیشینه کشور خود در راستای حفظ ارزشها و تقویت نقاط قوت آن به تکامل فرهنگ پیدا کنند. با توجه به اینکه اقتصاد نمی تواند به تنهایی رفاه اجتماعی را به دنبال داشته باشد، لذا ارتقاء سطح فرهنگ عمومی جامعه در ایجاد سلامت روانیه افراد و حفظ منزلت آنها امری لاینفک می باشد. در حرکت به سوی گسترش سامانه بام سبز چنانچه بتوان بام سبز را بوم ساخت و چهارچوبهای فرهنگی را رعایت نمود این سامانه می تواند به یک الگوی فرهنگی همانند باغ ایرانی تبدیل شده و توسط جامعه مورد پذیرش قرار بگیرد (شوارتز^۵، ۲۰۰۵).

کودکان و نوجوانان

در بیشتر کلان شهرهای کشور به دلیل رشد عمودی ساختمانها، افزایش فضاهاى متراکم شهری و فقدان محیط سال مدر محله ها ی امروزی با اجرای سامانه بام سبز میتوان محیط سالم، آرام و بیدغدغه برای تفریح کودکان جهت گذاراندن اوقات فراغت آنان فراهم و خلاقیت افراد را شکوفا و نیاز به تحرک و پویای آنها را برآورده ساخت.

³. Manlun

⁴. Balram

⁵. schwartz

انسان

در توسعه پایدار، انسان محور توسعه و مستحق بهداشت، زندگی سالم و در هماهنگی با طبیعت معرفی میشود. بام های سبز نیز با خصوصیات درمانی و بهداشتی و نیز تأمین زندگی سالم برای ساکنین منطقه در جهت طراحی انسان محور گام بر میدارند. امروزه ساکنین کلان شهرها با توجه به کیفیت پایین زندگی در این شهرها، بیش از پیش نیازمند بهره گیری از شرایط شهر سالم و پایدار می باشند.

اخلاق

در توسعه اقتصادی نگاه حاکم بر رشد، اغلب مادی بوده و نگرش غیر مادی نظیر اخلاق، فرهنگ و معنویات رنگ کمتری دارد. این درحالیست که در مسیر رسیدن به اهداف توسعه پایدار نگاه متفاوت تر نسبت به گذشته و ضرورت غیر قابل انکار اخلاقیات و معنویات در رشد و توسعه مناطق شهری بیش از پیش نمود پیدا کرده است. با بومی سازی بام سبز و استفاده از آن متناسب با فرهنگ کشور ضمن استفاده از جاذبه های آن در عرصه عملی و نظری فضایی برای ظهور فرهنگ و معنویات و زندگی باکیفیت بدون سودگرایی فردی محض فراهم خواهد شد (میلورد و سیبیر^۶، ۲۰۱۱).

مشارکت

مشارکت مردمی، احترام به هوشیاری عمومی و درک ضرورت بودن مردم در کنار دولتها و حضور آگاهانه آنها به عنوان یکدیگر از شاخصه های اصلی توسعه پایدار مورد تاکید قرار گرفته است. توسعه پایدار مستلزم گذر از عضویت فردگرایانه در جامعه با مشارکت مردم است. قدرت جمعی مردم برای شکل دادن به آینده اکنون بیش از هر زمان دیگری ضروری است. به تحرک درآوردن این قدرت برای ایجاد زندگی امن و پایدار در قرن بیست و یکم مهمترین چالش فرا راه این نسل است (دلباریو^۷، ۱۹۹۸). زندگی اجتماعی در بام ها متناسب با شرایط فرهنگی و بومی بستری مناسب برای حضور مردم در کنار هم و مشارکت فعال آنان در ایجاد تغییرات در زندگی مشترک خویش می باشد.

آموزش

آموزش در جهان حاضر نقش سازنده ای در راستای ارتقاء سطح فرهنگ و نگرش نسلهای محصل کنونی کشور دارد. چراکه آموزش صحیح بهبود اقتصاد، سطح زندگی، رعایت سلامت محیط زیست پیرامون، دریافت مهارت و دانش لازم، تفکر به ایجاد مشاغل همگام با محیط زیست خواهد شد. آموزش و پرورش نباید و نمی تواند صرفاً در تحصیلات رسمی خلاصه شود، بلکه هر نوع آموزش حتی اشکال سنتی یادگیرنده منزل و اجتماع را نیز شامل می شود. سامانه بام سبز به مفهوم وسیع خود این توانمندی را خواهد داشت تا به مثابه ابزاری قابل اعتماد پل مستحکمی بین کلاس درس و اجتماع و بی کلاس درس و بازار بنا کرده و محیطی مناسب را برای اندیشه و یادگیری در فضای باز و متفاوت در همه سطوح تحصیلی فراهم کند. بام سبز یک ابزار بزرگ آموزشی را برای گروههای مختلف فراهم میکند (ضرابی و تبریزی، ۱۳۸۵).

ارتباط ارکان توسعه پایدار و بام سبز

اهدافی که در پایداری اجتماعی دنبال می شود شامل پایداری اقتصادی و پایداری اجتماعی می باشد (غفاری، ۱۳۹۴). پایداری اقتصادی به معنای حفظ و ارتقای وضعیت فعلی اقتصادی است بدون آن که منابع طبیعی دچار تخریب شود. در این راستا فعالیتهای اقتصادی باید موجب رشد جامعه شده و با عدالت و کارآیی همراه باشد. اجرای بام سبز به لحاظ اقتصادی سبب ایجاد مواردی همچون کاهش هزینه تعمیر و نوسازی، تولید انرژی، مهار سیلاب و استفاده از مکان می گردد. یکدیگر از ارکان توسعه پایدار، پایداری اجتماعی است (دلباریو^۸، ۱۹۹۸). جهت رسیدن به اهداف توسعه پایدار بدون در نظر گرفتن پایداری اجتماعی غیر ممکن است. اهدافی که در پایداری اجتماعی دنبال می شوند شامل مواردی از قبیل هویت فرهنگی، همبستگی اجتماعی، توسعه تشکیلاتی، مشارکت شهروندان، توانمند سازی انسانها و امکان جابجایی اجتماعی میباشد. به طور کلی میتوان گفت که هدف توسعه پایدار دستیابی به جامعه ای پویا و ماندگار است که این امر جز با حفظ محیط زیست ممکن نخواهد شد. ساخت بام سبز باعث ایجاد فرصتهای شغلی می شود. بر بامهای سبز عمومی امکان تبادل فرهنگ و اطلاعات بین ساکنین ساختمان بوجود می آید. در بامهای سبز شده بچه ها میتوانند بازی کنند، افراد بالغ ورزش کنند و پیران در کنج -های سبز و گلکاری شده آن استراحت کنند و در صورتی که بیشتر فکر کنیم می توانیم علاوه بر تفریحاتی مانند گردش، خواندن، وقت گذاراندن از پشت بامها استفاده های بیشتری کنیم.

6. Millward & Sabir

7. Barrio Del

8. Delbario

ضرورت طراحی ساختمان های با مصرف بهینه انرژی

سال هاست که رابطه انسان با جهان طبیعی، به دلیل وقوع طیف وسیعی از بحران های محیطی، در رده مقوله های خاص و گاه آزارنده درآمده است. در سطح وسیع، موضوع هایی چون توسعه پایدار، استفاده از انرژی و محیط طبیعی، اکنون در رأس برنامه بیشتر حکومت هاست. از طرفی طراحی شهرها و ساختمان ها در سرتاسر جهان گاه موجبات بهبود و گاه تخریب محیط زیست را در زمین فراهم می سازد. با درنظر گیری هم پیوندی این تأثیرات، طراحی ساختمان هایی که ویژگی صرفه جویی در انرژی و همچنین حفاظت منابع طبیعی را در خود داشته باشند، در زمره اصلی ترین مسئولیت های معماران قرار می گیرد. مصرف انرژی یک طرح مهم در صنعت ساختمان است. استفاده منطقی از منابع طبیعی یک جزء ضروری است زمانی که اصول توسعه پایدار مسکن اعمال می شود. بنابراین، مسائل حفاظت نگهداری انرژی برای خانه های مسکونی باید بصورت ماکروسکوپی و میکروسکوپی در هر زمینه جزئی مربوط به طراحی و ساخت و ساز مسکن دیده شود (مرینو^۹، ۲۰۱۰). در شرایط کنونی، دستیابی به انرژی کافی جهت رفع نیاز انسان ها و تحقق حداقل رشد اقتصادی، حل مسائل مربوط به محیط زیست منطقه ای و افزایش بازده انرژی و تأمین سرمایه گذاری الزام در بخش انرژی از جمله موضوعات با اهمیت در بخش انرژی است که مورد توجه کشورهای مختلف قرار گرفته است (آموزش مدیریت انرژی). مصرف انرژی در خانواده ها، یک کانون توجه در بسیاری از کشورها است (چنگ^{۱۰}، ۲۰۱۱). یکی از مهم ترین راهکارها جهت مدیریت و کاهش تبعات زیست محیطی بخش انرژی با توجه به محدودیت و تجدیدنپذیر بودن منابع انرژی فسیلی، اصلاح الگوی مصرف یعنی منطقی بودن تقاضای انرژی در کنار سایر راهکارها نظیر استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر و استفاده از سوخت های پاک است (ترازنامه انرژی، ۱۳۹۱).

منطقه مطالعاتی و نتایج

شهر شیراز، مرکز استان فارس میباشد. این شهر در ۳۰ درجه و ۲۵ دقیقه ی عرض جغرافیایی، و ۳۷ درجه و ۲۹ دقیقه ی طول جغرافیایی قرار گرفته است. ارتفاع آن از سطح دریا ۱۵۹۰ متر می باشد. مساحت این شهر ۱۲۹۹۰ کیلومتر مربع است که طول آن ۹۰ و عرض آن از ۲۰ تا ۳۰ کیلومتر، متغیر است. در شکل ۱ نقشه شهر شیراز نشان داده شده است.



شکل ۱- نقشه شهر شیراز

⁹. Merino

¹⁰. Chang

استراتژی شهرداری شیراز در خصوص ترغیب توسعه بام های سبز توسط شهروندان

براساس مطالب گفته شده در قسمت های قبل استراتژی شهرداری شیراز در خصوص ترغیب شهروندان به اجرای بام سبز می تواند در قالب بخش هایی نظیر: شناخت مکان، شناخت فرآیندهای طبیعی، شناخت تأثیرات محیطی، شناخت و مشارکت مردم را می توان نام برد که در ادامه به شرح موارد فوق الذکر می پردازیم:

شناخت مکان

برای شناخت مکان و رسیدن به طرحی پایدار ابتدا می بایست محل مورد نظر به لحاظ تفاوت های اقلیمی، میزان سیلابها، جهت تابش نور و منظر شهری موری تجزیه و تحلیل قرار گیرد. طبیعت به طور ذاتی قادر به اداره چرخه طبیعی خود می باشد. در صورتیکه انسان قصد ورود به این چرخه را داشته باشد شایسته است اقلیم و شرایط محیطی را در نظر گیرد.

شناخت فرآیندهای طبیعی

در طبیعت اتلافی وجود ندارد، تولید یک ارگانیسم، غذا را برای دیگری فراهم می سازد و به عبارتی سیستم های طبیعی چرخه بسته ای دارند. ما بوسیله کار با فرآیندهای زنده به نیاز گونه ها احترام گذارده و با طرحی که بتواند خود را در چرخه طبیعت قرار دهد، طراحی را به زندگی بازگشت می دهیم. هوای شهرهای بزرگ مانند شیراز معمولاً گرم تا معتدل میباشد. بام سبز گسترده مورد نظر اقلیم را بوسیله خنک و مرطوب کردن هوای محیط بهبود می بخشند و همچون فیلتری، آلودگی هوا را کاهش می دهد (کشتکار و انصاری، ۱۳۸۹).

شناخت تأثیرات محیطی

چالش بزرگ در کلان شهرها و شهرهای بزرگ آثار منفی رشد و گسترش شهرها و غلبه آن بر محیط زیست است چرا که رشد شهرها گام بزرگ در نابودی محیط زیست است. آلودگی روزافزون هوا و نیازهای عمده شهر به پروژه های اکولوژیک بدیهی است. با توجه به گرانی زمین و کمبود فضای سبز شهری مزایای زیست محیطی بام سبز به عنوان دلیل اصلی ضرورت اجرای بام سبز در آن به حساب می آید، اگرچه میزان کمی آن مشخص نیست. در واقع بام سبز اگر در سطح کلان ایجاد شود بخشی از نیاز شهر به فضای سبز را تأمین خواهد نمود.

شناخت و مشارکت مردم

شناخت و مشارکت مردم در اکثر امور اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی نقش بسزایی دارد که غیر قابل انکار است. در صورت ایجاد شناخت مردمی و گسترده تفکر افراد در جهت ایجاد محیطی سالم تر به لحاظ فرهنگی، مذهبی و عادات مردمی، پروژه از مقبولیت اجتماعی و فرهنگی برخوردار شده و گامهای اجرایی آن سریعتر پیش میرود. رسیدن به توسعه پایدار نشان از تکامل و تصحیح فرهنگ ها، نسل ها، مذاهب و عادات های مردم یک جامعه دارد. شکست یا موفقیت هر پروژه ای در گرو مقبولیت اجتماعی و فرهنگی آنست (کشتکار، ۱۳۸۹). گام نخست در راستای اجرای سامانه بام سبز اشراف کامل به چهارچوب باید ها و نبایدها در خصوص فرهنگ مردم آن ناحیه یا منطقه مورد نظر می باشد. گام بعدی تعریف جذابیت های فرهنگی به لحاظ ایجاد مکانی برای استراحت، بازی کودکان ویا محلی برای گذاراندن شبهای گرم تابستان و اوقات مناسب زمستان متناسب با خواسته های ساکنان خواهد بود. در تصاویر زیر نمونه هایی از بام های سبز اجرا شده یا در حال اجرا توسط شرکت بام سبز شیراز در کلان شهر شیراز نشان داده شده است:

شکل ۱- بام سبز اجرا شده در محله کوی دانشگاه خیابان دانشگاه شهر شیراز



شکل ۲- بام سبز در حال اجرا در محله ابریشمی خیابان یزدانمهر شهر شیراز



شکل ۳- بام سبز اجرا شده در محله ابریشمی خیابان یزدانمهر شهر شیراز



نتیجه گیری

اولین قدم در رسیدن به بهینه سازی مصرف انرژی، یافتن نقاط ضعف معماری معاصر و ارائه راهکارهایی برای بهبود این نقاط ضعف می باشد. در این مقاله که به بررسی تاثیر احداث بام سبز و تاثیر آن بر کاهش هدر رفت انرژی در ساختمان در شهر شیراز به کمک بررسی کتابخانه ای مورد بررسی قرارگیرد. بامهای سبز یکی از عناصر مهم در طراحی اکولوژیکی بوده و در جهت افزایش کیفیت ساختمان، صرفه جویی در مصرف انرژی و استفاده از انرژی های نو و هم سو شدن با طبیعت می باشد و می تواند تاثیرات مخرب زیست محیطی را کاهش دهد. همچنین این رویکرد با توجه به مشکل اساسی اغلب کلانشهرها در رابطه با توسعه فضای سبز شهری، تقسیم و توزیع عادلانه فضای سبز محله ای در تناسب با ساخت و ساز شهری و استفاده کاربردی از بام ها به عنوان فضای سبز عمومی یا خصوصی، گامی مؤثر به سوی توسعه و افزایش سرانه فضای سبز در کنار محل کار یا زندگی شهروندان محسوب می شود و برای افراد جامعه به خصوص سالخوردگان و کودکان فضای سبز امنی در کنار محل زندگیشان به وجود می آورد. اگر اجرای بام سبز به صورت قانون درآید و سیاست ترویج و اجرای این نوع بام ها گسترش یابد نمی توان به اهداف ذکر شده در این تحقیق دست یافت. پیشنهاد میگردد در موارد زیر نصب بامهای سبز بصورت قانون درآید:

۱. کسانی که زمین آنها قبلاً کاربری سبز داشته یا باغهای قدیمی را تصرف کرده اند.

۲. نواحی دارای بحران آلودگی مانند اطراف پتروشیمی شیراز

۳. بام کارخانه ها، کارگاه ها و کلیه ساختمان هایی که آلاینده محیط هستند.

۴. کلیه ساختمان ها و تاسیسات وابسته به سازمان های متولی فضای سبز، محیط زیست و سازمان های مرتبط.

۵. طراحی و اجرای پارک های طبقاتی در نواحی با تراکم بالا که کمبود فضای سبز استاندارد مواجهند.

منابع و مراجع

- [۱] انصاری، م. و کشتکار قلاتی، ا. ۱۳۸۵. بررسی چالشها و عوامل موثر در عدم گسترش و توسعه بامهای سبز در ایران ماهنامه بین المللی راه و ساختمان، شماره ۶۲، صص ۵۵-۶۲.
- [۲] اربابیان، ه. ۱۳۸۰. بهینه سازی مصرف انرژی در ساختمان، سومین همایش ملی انرژی ایران.
- [۳] آقانسب، ا.، مومنین، آ. و ذکاوت، م. و لطفی طلب، ح. ۱۳۹۷. امکان سنجی و ضرورت کاربرد بام های سبز به منظور حفاظت زیست محیطی شهرها (مورد مطالعه: شهر کرج)، کنفرانس بین المللی عمران، معماری و مدیریت توسعه شهری در ایران تهران - دانشگاه تهران.
- [۴] بهادری نژاد، م. و صفرزاده، ح. ۱۳۸۱. طراحی یک ساختمان بی نیاز از انرژی های فسیلی در تهران (ساختمان سبز، دومین همایش بهینه سازی مصرف سوخت در ساختمان.
- [۵] تبریزی، ف. ۱۳۹۲. «بام سبز»، سری نشریه های آموزشی سازمان پارکها و فضای سبز شهرداری اصفهان.
- [۶] ترازنامه انرژی سال ۱۳۹۱. معاونت امور برق و انرژی، دفتر برنامه ریزی کالن برق و انرژی. تهران: وزارت نیرو.
- [۷] رضویان، م.، غفوری پور، ا. و رضویان، م. ۱۳۸۹. بام های سبز (Roofs Green)، فصل نامه جغرافیایی آمایش محیط، شماره ۱۰. ۱۳۷-۱۶۰ پاییز، صص ۱۶۰-۱۳۷.
- [۸] راثو، پ. ۱۳۸۵. توسعه پایدار، اقتصاد و ساز و کارها. ترجمه: احمد رضا یاور. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- [۹] رزازی، س. آذر ماه ۱۳۸۷. بام سبز، فصلنامه نماد گلستان، شماره ۸.
- [۱۰] ضرابی، ا. و تبریزی، ن. ۱۳۸۵. برنامه ریزی بهینه فضای سبز شهری. فصلنامه سبزینه شرق، شماره هفتم.
- [۱۱] قربانی، ر. و تیموری، ر. ۱۳۸۸. تحلیل بر نقش پارکهای شهری در ارتقاء کیفیت زندگی شهری با استفاده از الگوی Escaping - Seeking نمونه موردی: پارکهای شهر تبریز. پژوهش جغرافیای انسان، شماره ۷۲، صص ۶۲-۴۷.
- [۱۲] قریشی، ل. و حامی، ا. ۱۳۹۷. بهینه سازی مصرف انرژی در ساختمان ها با رویکرد بکارگیری بام سبز. اولین همایش معماری، مرمت، شهرسازی و محیط زیست پایدار.
- [۱۳] فرهادی، ف. ۱۳۸۷. بام های سبز، مجموعه مقالات همایش علمی سراسری دانشجویان جغرافیا، انتشارات سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح.
- [۱۴] محمدی غفاری، پ.، مرادی، ع. و خورانی، ا. ۱۳۹۴. مطالعه امکان سنجی توسعه فضای سبز شهر بندرعباس با استفاده از روش بام سبز با کمک سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) (مطالعه موردی منطقه یک شهرداری بندرعباس). پایان نامه کارشناسی ارشد، پردیس دانشگاهی قم.
- [۱۵] محمودی، م. و پاکاری، ن. و بهرامی، ح. ۱۳۹۰. ارزیابی چگونگی تاثیر گذاری بام سبز در کاهش دمای محیط. فصلنامه علمی-پژوهشی باغ نظر، مرکز پژوهشهای معماری و شهرسازی، شماره بیستم، سال نهم.
- [۱۶] مطلبی، م. ۱۳۸۸. نقدی بر پروژه پارک بانوان، مجله پیام سبز، شماره ۳۶.
- [۱۷] منصوریان، م. تابستان ۱۳۸۷. بام سبز، فصلنامه مهندس مشاور، شماره ۴۰.
- [۱۸] نهیلی، د.، عبدالحی، م. و ولی بیگی، م. ۱۳۹۰. بررسی عوامل محدود کننده توسعه بامهای سبز در ایران بر پایه تحلیل سلسله مراتبی. مجله محیط شناسی، سال سی و هفتم، شماره ۶۰، زمستان ۱۳۹۰. صص ۸۹-۹۸.
- [19] Balram Shivanand, Dragicevic Suzana. 2005. Attitudes Toward Urban Green Space.
- [20] Chang, N.B., B.J. Rivera, and M.P. Wanielista. 2011. Optimal design for water conservation and energy savings using green roofs in a green building under mixed uncertainties. Journal of Cleaner Production 19: 1180-1188.
- [21] Feng li, Resong Wang, Juergen paulussen, Xusheng liu. 2005. Comprehensive concept planning of urban greening based on ecological principles: a case study in Beijing, china. Land scape and urban planning. 72.
- [22] Manlun, Yang. 2003. Suitability Analysis of Urban Green Space System Based on GIS, ITC.
- [23] Millward, Andrew A and Sabir, senna. 2011. Benefits of a forested urban park: What is the.
- [24] Merino, M. d. R., P.I. Gracia, and I.S.W. Azevedo. 2010. Sustainable construction: construction and demolition waste reconsidered. Waste Manag. Res 28: 118-129.

- [25] Sailor. D.J., .2008. A Green roof model for building energy simulation programs. Energy and bulding 40.
- [26] Schwartz, S. 2005. "Green roof technology really taking root", Toronto Star. Toronto.