

## تکنیک های طراحی بام سبز و رابطه آن در ارتقای کیفیت سرزندگی، پویایی و جاذبه های گردشگری افراد (نمونه موردی: بررسی نمونه های موفق در ایران و خارج کشور)

محمود عنانهاد<sup>۱</sup>، سپیده جنگجو خانکندی<sup>۲\*</sup>

(۱) استادیار، عضو هیئت علمی گروه معماری، موسسه ی آموزش عالی شهریار، آستارا، ایران

(۲) دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی معماری، موسسه آموزش عال شهریار آستارا، دپارتمان معماری، آستارا، ایران

### چکیده

با توسعه روز افزون شهری، فضاهای طبیعی مانند جنگل ها مزارع باغ ها و حتی فضاهای سبز شهری روبه کاهش است، ایجاد فضای سبز در شهرها نقش عمده ای در ارتقای سرزندگی و ایجاد جاذبه های گردشگری می گذارد. یکی از اصول معماری پایدار حفظ محیط زیست و سازگاری بناها با آن است، استفاده از فضای مرده بام ها به عنوان بام سبز در واقع به پایداری معماری و شهرسازی کمک شایانی خواهد کرد در نمونه موردی داخلی در شهر زیبای ماسوله استفاده از بام ها به عنوان بخشی از فضای شهری باعث جذب گردشگر شده است، و با توجه به اقلیم و شرایط بناها می توان از سیستم های مختلف موجود بهره برد و این کار همچنین یک سوی زیبا شناسانه در بردارد که در جذب گردشگر موثر است. مطالعات در این پژوهش نشان می دهد که، نقش عمده بام سبز در مدیریت آب های ناشی از بارندگی، ایجاد گلخانه ها، تنوع محیط زیستی در موجودات زنده شهری، جلوگیری از تابش اشعه فرابنفش به ساختمان، کاهش دما، ایجاد چشم اندازهای زیبای شهری، از عوامل مهم مطبوعیت و مطلوبیت فضاهای شهری است که در نمونه های موردی برای مثال در بام سبز "هیلگارد گاردن" در برکلی کالیفرنیا مشهود است. از دیگر مزایای بام سبز داشتن هوای پاک است با ترویج بام سبز و استفاده صحیح از اصول مهندسی در ایجاد آن می توان به کیفیت فضاهای سبز و جذاب و همچنین ارتقای پایداری در معماری رسید.

**کلمات کلیدی:** بام سبز، باغ بام، معماری پایدار، گردشگری.

توجه به شرایط اقلیمی در طراحی معماری یکی از اصول مهم در پایداری معماری و شهرسازی است. هنر معتقد است که، گردشگری طبیعی ۴ رکن اساسی دارد که عبارتند از: حداقل تاثیرات زیست محیطی، حداقل تاثیر و حداکثر توجه به فرهنگ های مناطق میزبان، حداکثر منافع اقتصادی جهت افراد منطقه میزبان؛ و حداکثر رضایت تفریحی به گردشگران (فنل؛ ۱۳۸۵: ۵۶).

گردشگری پایدار بر ضرورت استفاده و توسعه منابع گردشگری در یک راه سالم تاکید می کند که منابع برای استفاده از نسل های آینده باقی بماند. گردشگری و محیط به یکدیگر وابسته اند توسعه و مدیریت گردشگری به طوری با محیط زیست سازگار بوده، عاملی مهم در بدست آوردن توسعه پایدار گردشگری است (تقوایی و همکاران، ۱۳۸۸: ۶۳). استفاده از شیوه هایی درست در طراحی به بهره مندی از انرژی طبیعی، کاهش مصرف سوختهای فسیلی و سالم سازی محیط زیست منتهی میگردد. امروزه همزیستی با شرایط طبیعی و اقلیمی معماران را بران داشته که از "بام سبز" به عنوان یکی از راه کارها استفاده کنند (زندیه، ۱۳۸۹).

### بیان مسئله

بام سبز در ایران تفاوت های بنیادی با نمونه های جهانی آن دارد. در کشورهای پیشروی این حوزه، انگیزه های زیست محیطی مهمترین عامل توسعه آن بوده اند اما در ایران بامهای سبز با اهداف کارکردی و زیباشناسانه ایجاد می شوند. می توان گفت که نمونه های امروزی باغ بام در تهران با نمونه های باغ بام هایی که چند هزار سال پیش در ایران ساخته شده اند تفاوت بنیادی ندارند. امروز هم باغ بام در ایران در وهله اول با هدف زیباتر کردن فضا ساخته م میشود و رویکرد کلی تزئینی نگرا بر روحیه آن حاکم است. باغسازی در بام های امروز ایران، جهت گیری دوگانه ای دارد: از یک سو به منظره سازی ایرانی گرایش دارد که نمادپردازانه و تمایل به حال و هواست؛ از سوی دیگر نوگرایانه و لوکس است و تمایل به اشرافیت دارد؛ در حالی که در اروپا گرایش آن بیشتر محیطی است. اگرچه استقبال از بام سبز به هر صورت پتانسیلی برای گسترش آن در شهرهای ایران است، ولی رواج باغ بام به این صورت در کنار عدم شناخت و آگاهی نزد عموم مردم، تصویری غیر واقعی از بام سبز را به وجود می آورد که ایجاد آن در سطح کلان را با چالش مواجه خواهد کرد. در نتیجه در بومی سازی بام سبز توجه به عوامل فرهنگی در کنار عوامل اقلیمی ضروری است.

شرایط متفاوت اقلیم ایران با کشورهایی که تجربه موفق در این زمینه داشته اند، مسئله آب و نبود دغدغه های زیست محیطی نزد عموم مردم، از عواملی است که بام سبز را در ایران با چالش مواجه می کند. در این زمینه نیاز به مطالعه و تحقیق و استفاده از متخصصان حوزه های مختلف منظر، اکولوژی، محیط زیست و متخصصان حوزه های مختلف منظر، اکولوژی، محیط زیست و غیره ضروری است (پورصفری، اسکندری، زاهدی، ۱۳۹۴).

### ضرورت و اهمیت تحقیق

برای ادامه حیات بر سطح زمین باید چنان رفتار کرد که طبیعت بر اثر دستکاریهای ما آنچنان ویران نشود که نتواند خود را باز سازد و یا نتوان آن را ساخت. کیفیت هایی که در زمان گذشته در طبیعت یافت می شد باید در طبیعت یافت می شد باید در محیط اجتماعی، فرهنگی و مصنوعی ساخته شده توسط انسان عرضه شود تا کیفیت زندگی و تنوع زیستی را

باقی نگاه دارد. بنابراین معماران وظیفه دارند معماریشان را با تغییرات محیطی وفق دهنده و در پی یافتن راه حل هایی برای حفظ طبیعت از مخاطرات پیش روز آن باشند (گلابچی، ۱۳۹۳: ۱۲).

### سوال اصلی و فرعی

- معیارهای اصلی در طراحی بام سبز در جهت ارتقای کیفیت سرزندگی و پویایی افراد چه می باشد؟
- ایجاد فضای سبز در پشت بام ها از نظر بصری چه تاثیری بر افراد دارد؟
- ویژگی های اصلی طراحی بام سبز چه می باشد؟
- ویژگی های اصلی در نمونه های اجرا شده بام سبز در ایران و خارج از ایران چه می باشد؟

### فرضیات

فرضیات در این پژوهش این است:

- به نظر می رسد می توان با طراحی بام سبز که مولفه های معماری پایدار در آن رعایت شده باعث جذب گردشگر در یک منطقه شود.
- به نظر می رسد با طراحی بام سبز می توان به سرزندگی و پویایی و جذب گردشگران در بنای احداث شده دست پیدا کرد.

### اهداف تحقیق

هدف این نوشتار دستیابی به الگوی مناسب برای طراحی بام سبز در اقلیم معتدل و مرطوب است که سبب ارتقای کیفیت سرزندگی، پویایی و جاذبه های گردشگری افراد در شهر آستارا خواهد شد.

### روش تحقیق

روش تحقیق این پژوهش به صورت توصیفی- تحلیلی می باشد و تجزیه و تحلیل اطلاعات به صورت تطبیقی و توصیفی و میدانی است، که با بررسی نمونه موردی های داخل و خارج از ایران و تاثیرات آن محیط بر افراد مورد تجزیه و تحلیل قرار می گیرد تا در نهایت به الگوی مناسبی برای تطبیق بام سبز در اقلیم های متنوع در ایران دست یابیم.

### مبانی نظری

#### معماری سبز

اداره محیط زیست آمریکا، ساختمان سبز را این گونه تعریف می کند: « فرآیندی در جهت افزایش کیفیت ساختمان که در آن، ساختمانها و مکان قرارگیری آنها از آب، انرژی و مصالح استفاده از طریق مکان نیایی بهتر، طراحی، ساخت، اجرا و نگهداری چرخه.» بنابراین ساختمان سبز، زندگی کامل یک ساختمان کاهش دهد نه تنها به محیط زیست آسیب نمی رساند، بلکه به گونه ای مثبتی در اکوسیستم مشارکت می نماید و حتی ممکن است به درمان اثرات ناشی از منظرهای

آسیب رسان کمک نماید (دباغیان، جعفری و مهدی نژاد، ۱۳۸۸)، معتقدند طراحی سبز باید از ۳ اصل تبعیت کند: صرفه جویی در منابع، طراحی برای بازگشت به چرخه زندگی و طراحی برای انسان.

### معماری پایدار

پایداری مفهومی است که از حوزه اقتصاد و بوم شناختی و تحت تاثیر شرایط سیاسی-اقتصادی، بوم شناختی و جامعه شناختی جهانی به تمام حوزه های فعالیت انسانی و از جمله سامان دهی محیط کالبدی انسان ساخت تسری یافته است. این مفهوم از بستر سیاسی-اقتصادی کشورهای صنعتی پیشرفته، در نیمه دوم قرن بیستم و در پاسخ به مشکلات و مسائل رو به گسترش محیطی و پیامدهای آن بر زندگی نسل کنونی و آینده مطرح گردید. در واقع مسئله این است که جهان ما به سوی نظم جدیدی در حرکت است که تغییرات ناشی از آن را به راحتی می توان مشاهده کرد. تغییر از محوریت غرب به سوی تعامل و هم زیستی فرهنگ های گوناگون، از کلام محوری به کثرت گرایی و زیست موازی ارزش ها، دوری از نظریه بشر مداری و روی آوردن به مسائل بوم شناسی و هم زیستی گونه های گوناگون یا به عبارتی بهتر، تغییر از عصر ماشینی به جامعه اطلاعاتی است. (علی نژاد، ۱۳۸۳)

به نظر جونگ جین کیم در سطح نخست، سه اصل اساسی برای پایداری در معماری مطرح می شود: صرفه جویی در مصرف منابع که با کاهش مصرف، استفاده ی مجدد و بازیافت منابع طبیعی به کار گرفته شده در ساختمان سر و کار دارد، طراحی براساس چرخه حیات، که روشی را برای تحلیل فرآیند ساختن بنا و تاثیرات آن بر محیط زیست مطرح می کند و دست آخر طراحی انسانی، که بر تعامل بین انسان و جهان طبیعی تمرکز دارد (گرچی مهلبانی و یاران، ۱۳۸۹: ۹۴).

### توسعه پایدار

توسعه پایدار عرصه نوینی است که همزمان هم سیاست و فرهنگ را مورد توجه قرار میدهد و هم بر رونق اقتصاد و تجارت و صنعت تأکید می ورزد. هم از محیط زیست و همزیستی با طبیعت و هم از حقوق برابر انسان ها حمایت کرده و به مسائل داخلی و به مسائل بین المللی کشورها می پردازد. واقعیت این است که پایداری در عصر جدید تبدیل به معیار شده است. اگر روزگاری توسعه صرفاً به معنای تولیدگرایی و رشد اقتصادی بوده امروز این مفهوم دچار تغییر ماهوی شده است. به طوری که گفته می شود توسعه یک امر فراگیر و چند بعدی است که نه تنها در حوزه اقتصاد کاربرد دارد، بلکه به گسترش کیفی زندگی انسانها، محیط زیست و تغییر بینش فرهنگی مردم نیز توجه دارد. توسعه در قرن ۲۱ در صورتی به نتایج مطلوب می رسد که از سطح کمی فراتر رفته و تغییرات عمیقی در سازمانهای اجتماعی و بینش فکری مردم ایجاد کند. اگر این تغییرات نهادینه شود در آن صورت بسیاری از جنبه های مشارکت مردم در نظام برنامه ریزی ها تضمین می شود. معماری سبز و سامانه های بام سبز نیز در راستای اهداف بنیادین توسعه پایدار تعریف شده و ضمن آنکه ریشه های توسعه پایدار را در بر دارند از مؤلفه های آن نیز پیروی می کنند (کشتکار، انصاری، نازی، ۱۳۹۸).

### گردشگری

گردشگری پایدار ابعاد اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی را دربر دارد، اما همواره محیط در آن مورد تأکید قرار گرفته است. در ادبیات توسعه پایدار گردشگری، موضوعات اصلی پایداری شامل منافع اقتصادی، منافع سازی اقتصاد

محلی، رشد اقتصادی کنترل شده، بهبود روابط محلی و منطقه ای و توزیع عادلانه منافع اقتصاد محلی می باشد. باید به این نکته اشاره داشت، هنگامی که یک فعالیت بدون آن که به محیط (طبیعی و انسانی) و منابع مورد نیازش آسیب وارد کند، برای مدت زمان زیادی ادامه یابد، به شرایط پایدار دست یافته است (قدیری معصوم، محمدجانی، ایمانی، ۱۳۸۵: ۵۱-۶۴).

**تعریف جاذبه:** هر پدیده یا عامل انگیزشی که در مقصد جذابیت ایجاد کرده و منجر به مسافرت فرد یا افرادی از نقاط مختلف به مقصد گردشگری شود جاذبه نامیده می شود. جاذبه ها را در ادبیات گردشگری به دو دسته تقسیم می کنند: جاذبه های طبیعی و جاذبه های فرهنگی که هر کدام از این انواع طیف متنوع و گوناگونی از پدیده ها را به خود اختصاص می دهند. (طرح جامع توسعه گردشگری استان تهران، ۱۳۸۵)

## سرزندگی

بحرینی (۲۰۰۳) سرزندگی را به همراه مولفه های زیرتعریف می کند: حس زندگی و هیجان، وجود مراکز حیاتی، تراکم زیاد در جوار مراکز و جاده های اصلی، فعالیت های کنار خیابان، فعالیت های مستمر یا غیر مستمر، فضاهای جالب و مهیج.

کوروش گلکار (۲۰۰۷) سرزندگی را معادل واژه قابلیت زیستن و بعضاً زندگی یا حیات می داند او سرزندگی شهری را به عنوان یکی از مؤلفه های سازنده کیفیت کلی طراحی شهری تعریف می نماید که به عبارت دیگر **سرزندگی** به همراه شانزده کیفیت دیگر، یعنی خوانایی، شخصیت بصری، حسن زمان، غنای حسی، رنگ تعلق، آموزندگی، نفوذپذیری و حرکت، اختلاط کاربری و فرم، همه شمول بودن، کیفیت عرصه همگانی، آسایش اقلیمی، ایمنی و امنیت، انعطاف پذیری، همسازی با طبیعت، انرژی - کارآیی و پاکیزگی محیطی، پدیده ای به نام کیفیت طراحی شهری را می آفریند. (طلوع دل، سادات، ۱۳۹۶)

فعالتهای ساده مانند پیاده روی، صحبت کردن، غذا خوردن در پارکها، رستورانها و ساختمانهای عمومی شکل گرفته اند که باعث میشود خیابان یک فضای سرزنده و پویا باشد. خیابان سرزنده باید افراد را از مکانهای مختلف و در موقعیتهای مختلف جذب کند تا بدون هیچ سختی به فعالیت پردازند، برای ایجاد محیطی قابل زندگی، سرزندگی و پویایی در طراحی شهری باید شناسایی شود و معیارهای مختلف و پارامترهایی که باعث میشود یک خیابان سرزنده شود را کشف کنند. (Sci,2014:362)

## بام سبز

بررسی تاریخ بام سبز به شناخت بهتر آن کمک می کند و تفاوت ماهیت بام سبز امروزی با بام های سبز گذشته را روشن می سازد. نمونه اولین باغ بام ها در زیگورات های بین النهرین دیده شده که بین هزاره چهارم تا سال ۶۰۰ پیش از میلاد ساخته شده اند (Magill, 2011). باغ بام ها در دوره ها و تمدن های مختلف با انگیزه های متفاوتی به وجود آمده اند. تا پیش از اواخر قرن هجده عمده این انگیزه ها زیباشناسانه بودند و از علاقه ذاتی بشر به سرسبزی و طبیعت

نشأت می گرفتند. اگرچه در مواردی نیز از آنها برای ایجاد معماری همساز با اقلیم استفاده شده است. تا پیش از دوران مدرن، در ایران و سایر تمدن‌ها، باغ‌بام معمولاً در بناهای ارزشمند و خاص ایجاد می شد. «در اروپای دوران قرون وسطی و رنسانس با غبا مها عموماً متعلق به افراد خاص و ثروتمند بودند (Getter2006). بین سالهای ۱۶۰۰ تا ۱۸۰۰ میلادی نروژی ها بام ساختمانها را برای عایق کردن آن در مقابل سرما می پوشاندند و بعد برای تثبیت این خاک اقدام به کاشت گیاهان علفی بر روی آن نمودند. این تکنیک در اواخر سالهای ۱۸۰۰ در بخشهایی از آمریکا نیز به کار می رفت (Osmundson, 1999). پس از آن در غرب مدرن استفاده از فضای مرده بام به عنوان فضای عمومی قابل بهره برداری در بافتهای شهری مترکم، ابعاد کاربردی و اجتماعی با غبام را پررنگ تر کرد و همچنین باعث رواج ساخت آن شد. ولی پس از جنبش زیست محیطی دهه ۶۰ میلادی، بام سبز به معنایی متفاوت مورد توجه قرار گرفت و در کشورهای اروپایی گسترش زیادی پیدا کرد. کشور آلمان به عنوان منشأ بام سبز امروزی شناخته می شود. در جریان صنعتی شدن این کشور و رشد سریع شهرها، بام خانه های ارزان قیمت با قیر که ماد های به شدت قابل اشتعال است، ساخته می شد. برای کاهش خطر آتش سوزی، بام سازی به نام «ه. کوخ» روشی ابداع کرد که طبق آن روی قیر را با شن و سپس ماسه می پوشاندند. این بام ها پس از مدتی خود به خود سبز شدند. در سال ۱۹۸۰ حدود ۵۰ عدد از این بام ها هنوز سالم و کاملاً عایق بودن (Kohler & Keeley, 2005) در دهه ۵۰ گیاه شناسان به مطالعه بر روی این با مها پرداختند و در نهایت شروع به کاشت گیاه بر روی بام ساختمان های مدرن کردند (Bornkamm, 1961). در دهه ۷۰ میادی در کشورهای شمال اروپا تحقیقات زیادی روی با مهایی سبز انجام شد. در این سالها مزایای زیست محیطی بام سبز مانند تعدیل اثرات جزایر گرمایی در شهر، کاهش بار سیستمهای مجاری فاضلاب، کاهش آلودگی هوا و ممانعت از آلودگی آب که تا پیش از این ناشناخته بود مورد توجه قرار گرفت.

طی دو دهه بعد مطالعه همزمان بر روی تأثیر بام سبز در توسعه پایدار و بهینه سازی تکنولوژی ساخت آن به گسترش سریع بام سبز در این کشورها منجر شد. سیستمهای تشویقی دولت و شهرداری ها از یک سو و رشد بازار تولید زیرساختهای بام سبز از سوی دیگر به توسعه آن کمک کردند. به طوریکه تا سال ۲۰۰۶ حدود ۱۴٪ کل بام های مسطح در آلمان سبز شدند طی دو دهه بعد مطالعه همزمان بر روی تأثیر بام سبز در توسعه پایدار و بهینه سازی تکنولوژی ساخت آن به گسترش سریع بام سبز در این کشورها منجر شد (پورصفری، اسکندری، زاهدی، ۱۳۹۴). سیاست تهای تشویقی دولت و شهرداری ها از یک سو و رشد بازار تولید زیرساختهای بام سبز از سوی دیگر به توسعه آن کمک کردند. به طوریکه تا سال ۲۰۰۶ حدود ۱۴٪ کل با مهایی مسطح در آلمان سبز شدند (Magill et al., 2001) به طور کلی نیروهایی که در اروپا منجر به رشد صنعت بام سبز شده اند را می توان رقابت شدید در بازار تکنولوژی بام سبز، پشتوانه چند ده ساله تحقیق و مطالعه در طراحی بام و عملکرد گیاهان، و خواست و اراده اجتماعی برای محافظت از محیط زیست برشمرد (Lawlor, 2006).

### دسته بندی کلی بام های سبز:

به طور کلی بامهای سبز به دو دسته فشرده و گسترده تقسیم می شوند:

بام های سبز فشرده، اغلب به عنوان مکان عمومی طراحی میشوند و ممکن است شامل درخت، درختچه، سنگفرش هایی شبیه مناظری که روی زمین دیده می شود. بستر این نوع بام به عمق بیش از ۱۵ سانتیمتر نیاز دارد و به نگهداری خاصی نیاز دارد. طراحی بامهای فشرده گرانتر از بامهای گسترده، تمام میشود. زیرا برای تحمل بیشتر وزن روی بام، سقف به ساختاری خاص نیاز دارد. برخلاف بامهای فشرده، طراحی بامهای گسترده به هزینه کمتری نیاز دارند، زیرا به عمق کمتر از ۱۵ سانتیمتر نیاز دارند، هزینه های نگهداری و تعمیرشان کمتر میباشد. به خاطر عمق کم، انتخاب گیاهان محدود میشود به انواع خاصی مثل چمن، گیاهان همیشه سبز و کاکتوسها که در برابر خشکی تحملشان زیاد است به ویژه گیاهان تیره گل ناز. به علت هزینههای پایین و با توجه با اینکه بامهای سبز گسترده زیاد پشت بامها را سنگین نمیکند، این نوع بامها نسبت به بام سبز فشرده، رایجتر هستند. نوع سقف تأثیر مهمی روی ویژگیهای اقتصادی و زیست محیطی کاهش آلودگی دارد (مسلمی، نجفی، نامور، ۱۳۹۸).

ساخت انواع باغ بام ها نیازمند برنامه ریزی و دانش خاص آن است. بام های سبز از نظر قابلیت نگهداری و کنترل وزن خاک، باران و برف تعبیه و مسیرهای پیاده نیازمند فناوری فراتر از سیستم معمول مهندسی بام می باشد. یک بام سبز از سه است قسمت تشکیل شده :

- ۱- سقف ساختمان یا آن چیزی که هم اکنون بر بام همه ساختمانها وجود دارد و بر روی آن لایه عایق مثل قیرگونی، ایزوگام یا هر عایق دیگر کشیده شده و احیانا روی آن موزاییک یا اسفالت یا سنگفرش شده است.
- ۲- باغ بام که یک لایه محافظت کننده است خا و سقف و عایق رطوبتی را از لایه ک و گیاهان جدا می کند.
- ۳- خاک و کود و سیستم آبیاری باغ که هر کدام با دقت در محل خود قرار می گیرد (greenroof.ir).

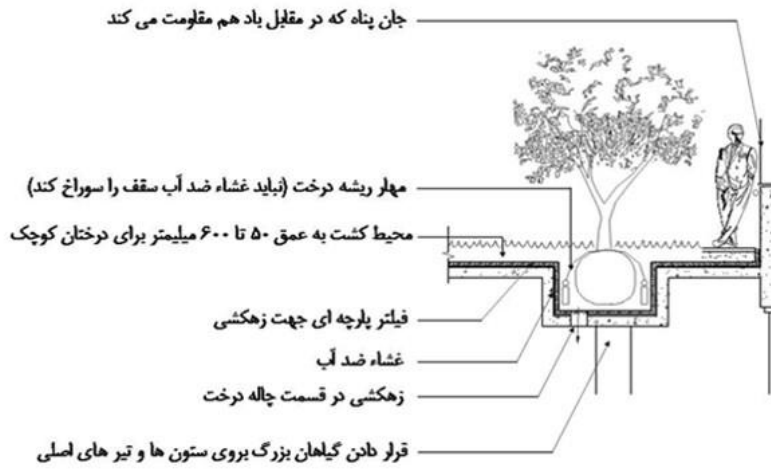
### انواع بام سبز

بام های سبز را بر اساس سیستم اجرایی کنند به سه دسته اصلی تقسیم می شوند:

#### ۱- سیستم متمرکز: (Intensive)

باغچه سنتی روی بام که به ضخامت معقول و منطقی (۱۵۰-۱۵۰۰mm) از خاک برای رشد گیاهان بزرگ و یا چمن کاری های معمول نیاز دارند از نوع بام های متمرکز هستند و نیاز به رسیدگی، آبیاری، منظم، کود و سایر جنبه های رسیدگی دارند. بام های فشرده بیشتر شبیه به پارک هایی هستند که دسترسی به آنها آسان تر است و می توانند خیلی از

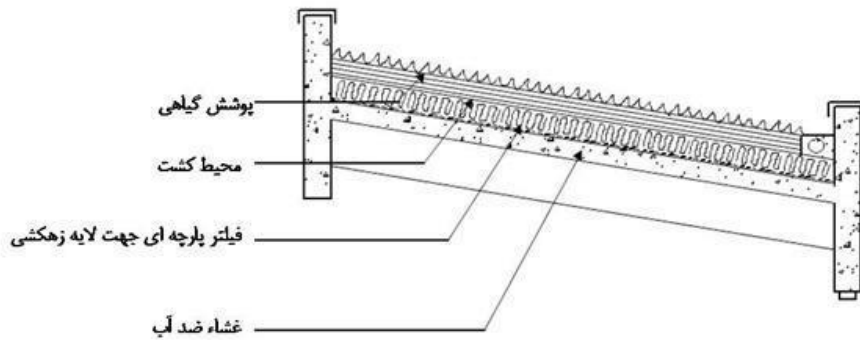
گونه هارا در خود جای دهند از بوته های سبزی جات و سایر بوته هایی که محصول آنها قابل استفاده است گرفته تا



درختچه ها و درختان کوچک.

## ۲- سیستم گسترده (Extensive)

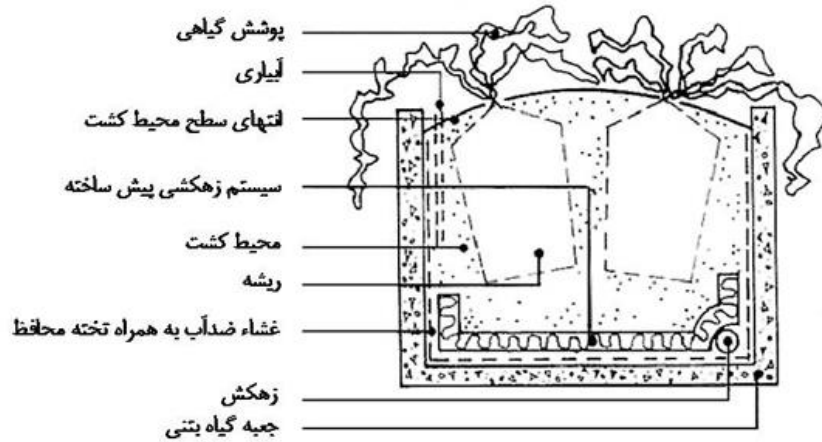
کمترین نیاز دارند به نگهداری را دارند. نیاز به آبیاری ندارند، پوشیده از خز، علف یا گیاهان خزنده هستند. پوشش خاک پراکنده، ارتفاع خاک ۵۰-۱۰۰ ارتفاع میلی متری باشد. در این سیستم معمولا گیاهان دارای ریشه به عمق ۴۰ تا ۱۰۰ میلی متر استفاده می شوند. این نوع پوشش در جایی کاربرد دارد که نیاز به دسترسی نباشد. این نوع پوشش حداقل وزن را اعمال می کند. این نوع پوشش همچنین در ساختارهای صنعتی بسیار مناسب می باشد.



## ۳ - سیستم مدولار یا جعبه گیاه (Planter Box)

استفاده از این سیستم روی بام ساختمان هایی است که باغ بام (roof garden) در آنها قابلیت اجرا ندارد، بسیار مناسب است. ضمن اینکه استفاده از این روش به دلیل صرف هزینه های کمتر، برای واحدهای ساختمانی که یک مالک دارند بسیار مناسب تر هستند. آبیاری در این سیستم نیز به وسیله یک آبیاری قطره ای ساده امکان پذیر است. در این سیستم گیاه و محیط کاشت آن در جعبه های مخصوصی که تمام یا بیشتر بام سبز را می پوشاند، نگهداری شود در سیستم غیر مدولار محیط کاشت یک لایه پیوسته می باشد (zincoca).

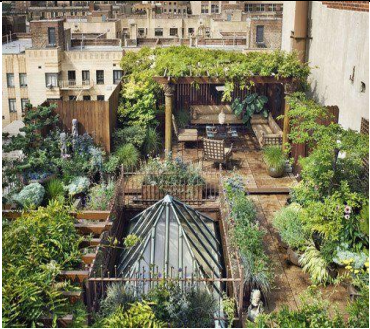




### بررسی نمونه های موفق در ایران و خارج کشور

مطالعه ای که در کانادا در سال ۲۰۰۶ دربارۀ برنامه ها و سیاست های مرتبط با بام سبز در ۱۲ شهر پیشروی این در حوزه صورت گرفته، نشان می دهد که شهرها با انگیزه های مختلف و از روش های متفاوتی به حمایت از بام سبز پرداخته اند. در حقیقت هر شهر تجربه منحصر به فردی دارد که با شرایط اقلیمی، وضعیت سیاسی، حمایت ها و انگیزه های زیست محیطی و منابع مالی در دسترس مرتبط است. (Lawlor, 2006). با این حال در روش های به کار رفته، فصل مشترک هایی وجود دارد که مطالعه آن ها می تواند برای دیگر شهرها راهگشا باشد. بررسی تجربه این ۱۲ شهر نشان می دهد که اولین اقدام مؤثر در گسترش بام سبز «آموزش و افزایش آگاهی و شناخت» است. «ایجاد زمینه برای مشارکت عموم» و پس از آن «تهیه برنامه های عملی» در کنار «مطالعه و تحقیق» که به توسعه برنامه های عملی منجر می شود، گام های بعدی اقدامات حمایتی را شامل می شوند. (Ibid) - (پورصفری، اسکندری، زاهدی، ۱۳۹۴) نمونه های مختلفی از بام های سبز شهرهای مختلف جهان در جدول زیر آمده

### نمونه موردی خارجی

ویژگی ها	مکان	نام بنا
در اینجا یک نیمکت چوب کوهستانی از منظره سنگی و چمن مدولار، Ode در معماری ساختمان ظاهر می شود. حوضچه آب گرم فولاد ضد زنگ،	نیویورک سیتی	 روف گاردن Tribeca پنت هاوس

<p>احاطه شده توسط گیاهان چمن مانند ، شاید بهترین نقطه ای باشد که بتواند در افق منتهن قرار گرفت.</p>			
<p>ساختمان Empire State از یک زاویه مشخص بر روی این سقف قابل مشاهده است، اما یک آبنمای سفارشی ساخته شده از چوب بلوط و پرگولای پوشانده شده توسط ویستریای ژاپنی اطمینان حاصل می کند که فضای طراحی شده توسط Pulltab مانند یک واحه آرام بخش دور از همه به نظر می رسد.</p>	<p>نیویورک سیتی</p>		<p>East Village روف گاردن</p>
<p>مری بارنسفلد معماری مدرن را بر روی یک باغ تراس قرار می دهد، این ساختار بتن ریخته شده با استفاده از رمپ به</p>	<p>برکلی، کالیفرنیا</p>		<p>روف گاردن Hilgard .Garden</p>

<p>جای بلکان ، برای بالا و پایین رفتن گیاهان سبز ساخته شده است.</p>			
<p>در حالی که این دو کابین تقریباً با محیطشان ترکیب می شوند، آنها مستحق نگاه دقیق تر هستند. در بالا، یک روف گاردن (بام سبز) توسط شرکت Feldman Architecture طراحی شده است، که با گیاهان ساکولنت به منظور جلوگیری از هدر رفت آب باران گلکاری شده است.</p>	<p>کالیفرنیا</p>		<p>Mill Valley میل کابین ویل،</p>
<p>یک رستوران بر بام سبز هتل استاندارد نیویورک و در کنار رودخانه هادسون که با کف چمن و استخر می باشد.</p>	<p>شهر نیویورک</p>		<p>رستوران روف تاپ در بام هتل استاندارد نیویورک</p>

<p>در بالای گاراژ این خانه، شرکت طراحی روف گاردن Cecconi Simone یک روف گاردن انگلیسی را طراحی کرده است. با جعبه های چوبی و سنگ فرش از جنس کاشی سنگ آهک است که منعکس کننده طراحی منطقه استخر در زیر است.</p>	<p>تورنتو</p>		<p>روف گاردن - تورنتو</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------	------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------

نمونه موردی خارجی؛ مآخذ نگارنده

### نمونه موردی بام سبز در ایران

بام در معماری ایران هرگز فضایی مرده و بی استفاده نبوده است. در اقلیم ایران در اکثر مناطق بام ها تخت و قابل استفاده بوده اند و در معماری ایرانی هم به کاربرد و هم به زیبایی آن توجه شده است. در ایران بام بخشی از فضای زندگی است و کاربردی شبیه به حیاط دارد. نمونه هایی از معماری ایران:

مثل مسجد جامع سمنان، خانه عباسیان کاشان و روستای ماسوله طراحی بام به عنوان حیاطی در ارتفاع را نشان می دهند. «در شهرهایی چون نایین در برخی از بناها با دیوارهای صندوقه چینی شده، اطراف بام را تا حدود یک متر و نیم بالا آورده و نوعی حیاط در بام بوجود می آورند که در ش بهای تابستان برای خواب استفاده می شده است. همچنین این دیوارها با سایه اندازی بر بخشی از بام در ساعات مختلف روز نقش اقلیمی ثانوی های نیز داشته اند.


در مسجد سپهسالار در بالای بام وضوخانه ای که «چهل شیر» نام دارد، این فضا به همین شکل وجود دارد» (پارسی، ۱۳۸۷: ۱۱۲).

در تهران نیز تا پیش از رواج آپارتمان سازی از پشت اما پس از آن نقش بام به عنوان یک فضای کاربردی روز به روز کم رنگ تر شد. دلیل عمده آن را می توان تفاوت در فرهنگ آپارتمان نشینی با فرهنگ زندگی قدیم مردم ایران دانست. در آپارتمان ها مالک، متولی یا مسئول فضاهای مشاع مشخص نبود. گرچه مسئله مالکیت در قانون مشخص شده،

اما به لحاظ فرهنگی اینکه حقوق ساکنین در استفاده از بام یا حیاط به چه صورت است مبهم بود. کاشت گیاهان و ایجاد باغ و باغچه - هر چند هم که کوچک باشد - همواره در اقلیم ایران اهمیت داشته است. نمونه آن در معماری قدیم ایران ایجاد باغ کوچکی به نام «سرابستان» در کنار خانه است که تأثیر اقلیمی زیادی بر خانه داشته است. در واقع «متمولین با ساختن چنین فضایی نوعی بیاق در کنار خانه خود بوجود می آورده اند. نمونه بسیار خوب آن در کنار خانه پیرنیا در ناین در قسمت جنوبی حیاط وجود دارد» (پارسی، ۱۳۸۷: ۱۱۲).

در تهران مجموعه شهرک امید که در تمام نمای آن گلجای های نواری شکلی که در آن درختچه ها و گیاهان متنوعی کاشته و نگهداری می شود، ساخته شده است. همچنین ساختمان آ-اس-پ و برج مسکونی نیاوران نمونه هایی از این دسته اند. اگرچه در نمونه های ذکر شده شهر تهران، مشکل اصلی طراحی و ایجاد فضای سبز با نقش تزئینی و غیرساختاری آن است تا ایجاد فضای سبز پایدار در سطح محله و الگویی به منظور گسترش بام های سبز. (شرقی، محتشمی، ۱۳۸۶)

نام بنا	مکان	ویژگی ها
روستای ماسوله	روستای ماسوله استان گیلان	استفاده از بام به عنوان فضای کاربردی
خانه پیرنیا	ناین	متمولین با ساختن چنین فضایی نوعی بیاق در کنار خانه خود بوجود می آورده اند
شهرک امید	تهران	در تمام نمای آن گلجای های نواری شکلی که در آن درختچه ها و گیاهان متنوعی کاشته و نگهداری می شود
ساختمان آ-اس-پ	تهران	کاشت درختچه و گیاهان سبز در محوطه

حفظ درختان و گیاهان موجود در سایت	تهران		برج مسکونی نیاوران
--------------------------------------	-------	------------------------------------------------------------------------------------	--------------------

نمونه موردی خارجی؛ مآخذ نگارنده

### نتیجه گیری

بام سبز از جمله فناوری های زیست محیطی است که تحت فرایندهای طبیعی شکل می گیرد و در سال های اخیر در بسیاری از کشورهای جهان مورد توجه قرار گرفته و واحدهای مسکونی، ساختمان های اداری، آموزشی، درمانی، زیارتی، فضاهای تفریحی و ورزشی را در نواحی شهری پوشش می دهد. بام سبز شامل مجموعه ای است به هم پیوسته از پوشش گیاهی مورد نیاز با رشد متناسب، یک لایه زهکشی مطلوب جهت تخلیه آب و یک عایق ضد آب (نفوذ ناپذیر) که سقف را پوشش می دهد. (رضویان، غفوری پور، رضویان، ۱۳۸۹)

مطالعات در این پژوهش نشان می دهد که، نقش عمده بام سبز در مدیریت آب های ناشی از بارندگی، ایجاد گلخانه ها، تنوع محیط زیستی در موجودات زنده شهری، جلوگیری از تابش اشعه فرابنفش به ساختمان، کاهش دما، ایجاد چشم اندازهای زیبای شهری، از عوامل مهم مطبوعیت و مطلوبیت فضاهای شهری است که در نمونه های موردی برای مثال در بام سبز "هیلگارد گاردن" در برکلی کالیفرنیا مشهود است. از دیگر مزایای بام سبز داشتن هوای پاک است با ترویج بام سبز و استفاده صحیح از اصول مهندسی در ایجاد آن می توان به کیفیت فضاهای سبز و جذاب و همچنین ارتقای پایداری در معماری رسید.

فضاهای سبز یکی از المان هایی است که برای گردشگران جذاب می باشد مانند پارکها سبز راه ها و مسیرهای دسترسی به طبیعت، رودخانه و غیره. یکی از فضاها سبز شهری بام های سبز است، از آن جایی که در ایران بام سبز برخلاف غرب برای اهداف زیباشناسانه به کار می رود پس می توان با بومی سازی آن و استفاده از تکنیک ها و سیستم های مختلف که برای ایجاد بام سبز وجود دارد از فضاهای مرده در هتل ها و رستورانها و برج ها و منازل بهره گرفت و منظر شهر را زیباتر کرد که این سرزندگی و پویایی، گردشگران را جذب کند.

### منابع

- شرقی، ع. محتشمی، م، ۱۳۸۶ فضای سبز در ساختمان های بلند با رویکردی دوباره به طبیعت. علوم و فناوری محیط زیست. دوره نهم، شماره چهارم، ص ۷۱ تا ۵۶
- فنل، دیوید ای، ۱۳۸۵، مقدمه ای بر طبیعت گردی، ترجمه جعفر اولادی قادیکلایی، چاپ اول مازندران: دانشگاه مازندران.
- تقوایی، مسعود و اکبری، محمود، ۱۳۸۸، مقدمه ای بر مدیریت برنامه ریزی و مدیریت گردشگری شهری. چاپ اول تهران: پیام علوی.

- زندیه، مهدی پروردی نژاد، سمیرا، ۱۳۸۹، توسعه پایدار و مفاهیم آن در معماری مسکونی ایران، فصلنامه مسکن و محیط روستا، ۲۱، ۱۳۰-۲
- رضویان، محمد تالقی، غفوری پور، امین، رضویان، ماهان، ۱۳۸۹، بام های سبز، (Roofs Green)، فصل نامه جغرافیایی، آزمایش محیط، شماره ۱۰، صفحه ۱۲۸
- پورصفری، فرنوش، اسکندری، سمیرا، زاهدی، مریم، ۱۳۹۴، ویژه نامه منظر، شماره ۳۱، تابستان ۱۳۹۴
- گلابچی، محمود خرسند، مرتضی، ۱۳۹۳، معماری بایونیک، تهران، انتشارات دانشگاه تهران
- دباغیان، ۱۳۸ جعفری و مهدی نژاد) ۱۳۸۸ «بام های زنده»، نشریه معماری منظر، شماره ۹۴، تهران.
- مسلمی، نجفی، نامور، ۱۳۹۸، بررسی تطبیقی بام سبز در اقلیم معتدل و مرطوب با رویکرد کاهش انرژی و آلودگی
- پنجمین کنفرانس سالانه ملی مهندسی عمران، معماری و شهرسازی ایران، خرداد ۱۳۹۸، مشهد
- علی نژاد، علی، ۱۳۸۳، "تولید ساختمان های پایدار زیست محیطی"، نشریه معماری و فرهنگ، سال پنجم، شماره ۱۷
- گرجی ملهانی، یوسف و یاران، علی، ۱۳۸۹، "راهکارهای معماری پایدار گیلان به همراه قیاس با معماری ژاپن . نشریه علمی- پژوهشی صفا، شماره ۴۱
- کشتکار، احمد رضا، انصاری، مجتبی، نازی، سجاد، ۱۳۸۹، توسعه سامانه بام سبز بر اساس معیارهای توسعه پایدار در ایران، نشریه هویت، سال چهارم، شماره ۶، تابستان و بهار ۱۳۸۹
- قدیری معصوم، محمد جانی، ایمانی و مجتبی، مرتضی، بهرام، نقش گردشگری در توسعه پایدار روستایی، مجله علوم جغرافیایی، شماره ۴، زمستان ۸۵، صفحه ۵۱
- پاریسی، ۱۳۸۷: ۱۱۲
- شرقی، ع. محتشمی، م، ۱۳۸۶، فضای سبز در ساختمان های بلند با رویکردی دوباره به طبیعت. علوم و فناوری محیط زیست. دوره نهم، شماره چهارم، ص ۵۶-۷۱
- طلوع دل، محمد صادق طاهر، سادات، سیده اشرف، ۱۳۹۶، مؤلفه های عامل ایجاد سرزندگی ساکنین فضاهای زیستی، معماری و شهر پایدار، سال پنجم، شماره اول، بهار و تابستان ۹۶، صفحه ۴۷
- جنوب نیوز
- دابین
- [www.greenroof.ir/index.php?option=com\\_content&task=view&id=26&Itemid](http://www.greenroof.ir/index.php?option=com_content&task=view&id=26&Itemid)
- [www.Zinco.ca](http://www.Zinco.ca) (Zinco catalogue)