نشریه علمی تخصصی شباک
سال ششم، شماره ۲ (پیاپی: ۵۳)، خرداد ۱۳۹۹
ISSN: 2476-3667

نمای سبز و تأثیر آن بر زندگی انسان، محیط‌زیست و نقش آن در معماری پایدار

ح.کامران کسمایی[1*]، کیمیا احسانفر[2]، سحر حاجی‌مرزبان[3]، میرمحمد حسینی[4]

چکـیده

گرم شدن هوای کره‌ی زمین و تغییرات اب و هوایی از اصلی‌ترین معضلات امروزه همه بشر می‌باشد. ۷۰٪ شهرها در حال دست و پنجه نرم کردن و مواجهه با این معضل هستند و تقریباً همه‌ی آن‌ها در خطرند. کلان‌شهرها بیش از ۷۰٪ گاز کربن منوکسید جهان را تولید و ۲/۳ انرژی جهان را مصرف می‌کنند؛ بنابراین تمرکز روی راه‌حل‌هایی برای کنترل گرمایش جهانی به‌شدت وابسته رفتار آینده شهرهای بزرگ است. بیشتر شهرها معضل گرم شدن دمای هوا را احساس کرده‌اند. به عنوان واکنشی برای این معضل معماران تلاش کرده‌اند تا نمای سبز را با ساختمان‌های جدید و حتی سازه‌های قدیمی وفق دهند و از سیستم سبز عمودی برای بهتر شدن اوضاع هوای اطراف محیط ساختمان استفاده شود. در این مقاله به‌طور خلاصه به معرفی انواع دیوار سبز و فواید آن برای انسان و محیط پیرامون پرداخته شده است. روش تحقیق در این مقاله به صورت بررسی نمونه‌های موردی ساخته شده و مقایسه آن با سازه‌های معمولی و نظرسنجی از ساکنین این ساختمان‌ها بوده است. میزان گرمایش زمین و سرعت تغییرات اقلیمی بشر را وادار کرده است تا به دنبال راه‌هایی برای مقابله با آن باشد و با توجه به اینکه سطوح بتنی و معمولی نه‌تنها به صورت طولی و عرضی بلکه به صورت عمودی نیز توسعه یافته‌اند، فضای مناسبی برای ایجاد یک سبزی هرچند کوچک در جهت مقابله با تغییرات اقلیمی به وجود آورده است و تأثیرات بسزایی در معماری پایدار و زندگی ساکنین ساختمان دارد.

واژگـان کلـیدی: نمای سبز، بام سبز، سازه پایدار، گرمایش زمین

۱- عضو هیئت علمی تمام وقت، گروه معماری، واحد پردیس، دانشگاه آزاد اسلامی، پردیس، ایران
۲- دانشجو، کارشناسی پیوسته معماری، گروه معماری، واحد پردیس، دانشگاه آزاد اسلامی، پردیس، ایران *(مسئول مکاتبات)*
۳- دانشجو، کارشناسی پیوسته معماری، گروه معماری، واحد پردیس، دانشگاه آزاد اسلامی، پردیس، ایران
۴- دانشجو، کارشناسی پیوسته معماری، گروه معماری، واحد پردیس، دانشگاه آزاد اسلامی، پردیس، ایران

www.SID.ir

۱- مقدمه

امروزه با معضل گرمایش زمین روبه‌رو هستیم و یکی از مهم‌ترین اهداف بشر جلوگیری و مقابله با آن از طریق ساختن سازه‌های پایدار است. در محیط شهری، جایی که فضا روی زمین محدود است ولی فضاهای عمودی به فراوانی یافت می‌شوند. سبزینگی عمودی روشی مفید برای ادغام کردن سازه و طبیعت می‌باشد. این تکنولوژی که ترکیب گیاهان با ساختمان است؛ امکانات جدیدی را برای ساختن سازه‌ای پایدار ارائه می‌دهد(کوما و همکاران، ۲۰۱۴). از طرفی نمای ساختمان به صورت دائمی تحت تأثیر محیط پیرامونش می‌باشد مثل خورشید و باران‌های اسیدی که می‌تواند باعث نابودی آن‌ها شود. سیستم دیوار زنده می‌تواند از نما مراقبت کند و فوایدی مشابه با بام سبز داشته باشد (کوهلر، ۲۰۰۸). برای انتخاب کردن بهترین سیستم باغ‌های عمودی باید به مکان قرارگیری و سایز ساختمان توجه شود (اوتمن، ۲۰۱۶). قدمت نمای سبز به هزاران سال قبل باز می‌گردد و در این مقاله به بعضی از نمونه‌های موردی در المان اشاره شده است.

۲- انواع دیوار سبز (سبزینگی عمودی)

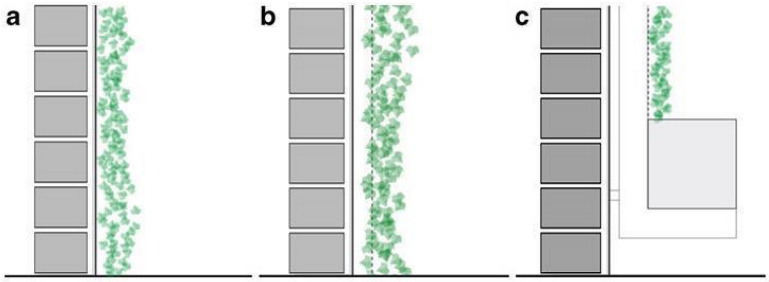
بسته به سیستم و متدهای رشدشان دسته‌بندی می‌شوند:

۱. نمای سبز (سیستم مستقیم و غیرمستقیم)

۲. دیوارهای زنده غیرفعال، فعال، تزیین کردن دیوار با منظره (رخشان ده رو و همکاران، ۲۰۱۵)

۲-۱- نمای سبز

- گیاهان رونده که به نمای سبز می‌چسبند: خزانگر یا همیشه سبز
- سیستم مستقیم که در معماری سنتی استفاده می‌شده است.
- سیستم غیرمستقیم با استفاده از کابل‌های استیل، توری، داربست (شبکه)،
- رونده‌ها می‌توانند به صورت‌های مختلف کاشته شوند
- درون زمین در جعبه‌های گیاهی در ارتفاعات مختلف و روی سقف(کوهلر ۲۰۰۸)(تصویر ۱)



تصویر ۱- از چپ، الف) سیستم مستقیم، ب)سیستم غیرمستقیم، ج یا سی)غیرمستقیم کاشته شده در جعبه‌های گیاهی (سازمان بام سبز، ۲۰۰۸)

۲-۱-۱- نمای سبز (سیستم مستقیم)

گیاهان خودرو که در پای ساختمان کاشته می‌شوند تا به صورت مستقیم به دیوارها و نما بچسبند و آن‌ها را کامل بپوشانند. در معماری سنتی از آن استفاده می‌شده است. رونده‌هایی در پایه ساختمان همانند معماری سنتی در زمین کاشته شده، اجازه می‌دهند تا یک کار با فضای سبز ارزان را به دست آورید. گیاهان خود چسبنده که به‌طور مکرر مورد استفاده قرار می‌گیرند، دارای ساختار ریشه مکنده و حالت چسبنده هستند که به آن‌ها امکان اتصال مستقیم به یک دیوار را می‌دهد و تمام ارتفاع را می‌پوشاند؛ اما نمی‌توان از آن‌ها برای کلیه نمای ساختمان‌ها استفاده کرد. این گیاهان رونده تهاجمی می‌توانند دیواره‌های نامناسب را پوسیده کرده و برخی از مشکلات را برای نگهداری و یا زمان رسیدن برداشتن گیاه ایجاد کنند می‌تواند باعث ایجاد پوسیدگی‌های نامناسب در دیوار شود. (پرینی و روساسکو ۲۰۱۳) (تصویر ۲)

تصویر ۲- نمای سبز مستقیم (رخشان ده رو، ۲۰۱۶)

سال ششم، شماره ۲ (پیاپی: ۵۳)، خرداد ۱۳۹۹
نشریه علمی نشریه شبکه
ISSN: 2476-3667

www.SID.ir

۲-۱-۲- نمای سبز (سیستم غیرمستقیم)

گیاهان رونده توسط سیستم نگه‌دارنده (مثل کابل یا توری) از دیوار دور نگه داشته می‌شوند.

نگه‌دارنده‌ها می‌توانند از مواد مختلفی ساخته شده باشند نظیر استیل، آلومینیوم، چوب یا پلاستیک(پرینی و روساسکو، ۲۰۱۳)

۳- سیستم‌ها

الف- سیستم پنل‌های شبکه‌ای قیاسی پنل‌ها: پنل‌هایی سه‌بعدی، سبک‌وزن، سفت و محکم از جنس استیل (روکش دار، گالوانیزه و جوش داده شده) می‌باشد. (کوهلر، ۲۰۰۸) (تصویر ۳)

تصویر ۳- سیستم پنل‌های شبکه‌ای قیاسی (رخشان ده رو، ۲۰۱۶)

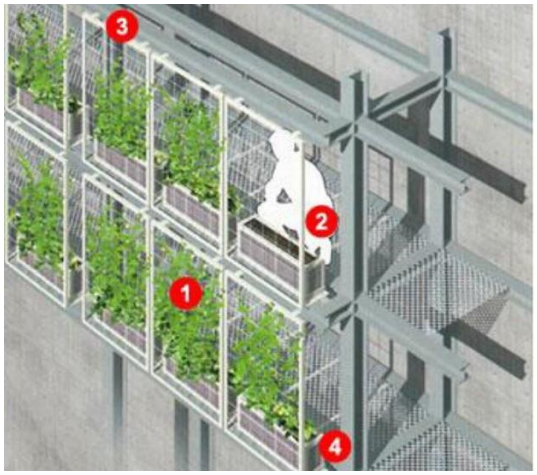
ب- سیستم کابل یا طناب سیمی توری: خواستار نوعی کابل‌های بسیار کشسان و انعطاف‌پذیر است که بتواند به بیشمار طرح و اندازه تبدیل شوند. سیستم طناب فلزی برای موارد زیر استفاده می‌شود: گیاهانی با سرعت رشد آرام و فراهم کردن درجه‌ای بهتر از سودمندی طراحی سیستم کابل برای موارد روبه‌رو کاربرد دارد: گیاهانی با سرعت رشد سریع و شاخ و برگ‌های انبوه (اوتله و همکاران، ۲۰۱۱) (تصویر ۴، تصویر ۵)

تصویر ٤- سیم‌های ضدزنگ استیل
(رخشان ده رو، ۲۰۱٦)

تصویر ٥- کابل و طناب سیمی توری
(رخشان ده رو، ۲۰۱٦)

۳ ـ سیستم سبز مستقیم ترکیب‌شده با جعبه‌های گیاهی (نوعی باکس که در آن گیاه کاشته می‌شود) جعبه‌های گیاهی با سیستم غیرمستقیم ترکیب می‌شوند تا بتوانند در ارتفاع‌های مختلف وسعت بیشتری از ساختمان را پوشش دهند. این سیستم ممکن است نیازمند تجهیزاتی برای رساندن مواد معدنی و مغذی و آبیاری، شبیه به دیوارهای زنده باشد(رایتری و همکاران، ۲۰۱۲)(تصویر ۶)

۴- دیوارهای سبز (سبزینگی عمودی): دیوارهای سبز باید نسبت به این موارد انتخاب شوند: آب و هوا، تکانه‌ها و طراحی معماری از طرفی نیازمند نگه‌داری‌های معمولی نظیر آب یاری، رسیدن مواد مغذی و هرس می‌باشد. گونه‌های گیاهی باید بنا به این موارد انتخاب شوند: محیط‌زیست و سیستم پشتیبانی طبیعی (رخشان ده رو،



تصویر ٦- سیستم سبز غیرمستقیم ترکیب‌شده با جعبه‌های گیاهی ۱)ظرف /۲)ظروف عایق/ ۳) نگه‌داری سیستم موتوری آبیاری از راه دور /٤)سیستم آراینده‌ی دیوار

www.SID.ir

(۲۰۱۶

۴- بررسی تأثیرات نمای سبز بر روی نمونه‌های موردی در سراسر جهان

جدول ۱) مقایسه‌ی فواید و هزینه‌های نمای سبز (دیوارهای زنده) و سازه‌ی پهناور بام سبز (اثر بزرگ ++، اثر کوچک +، بدون اثر یا با اثر منفی ـ)

فواید/ استدلال	نمای سبز	ارزش / مبنا	بام سبز	ارزش مبنا
از سطح خیابان قابل‌مشاهده است.	++	کمتر از ۵٪ از کل نماهای شهر برلین سبز هستند. وجود پتانسیل بالا برای ایجاد فضاهای سبز شهری قابل‌مشاهده است. (کوهلر و همکاران ۱۹۹۳)	–	در بیشتر موارد از زمین قابل‌مشاهده نیست. در برخی از مناطق المان بین ۱۵–۳۰٪ از سقف‌های فلت جدید هر سال، بام سبز هستند. (همرله ۲۰۰۲)
تولید میوه خوراکی	++	صدها سال مورد Espaliers استفاده قرار گرفته است.	+	ایجاد فضای محدود مناسب برای رشد میوه‌های خوراکی روی سقف ولی پروژه‌های تولید مواد غذایی زیادی در سراسر جهان به‌عنوان مثال پروژه‌ی شالیزارهای برنج روی سقف در چین انجام شده است. (ولازکوئز و کیعرز ۲۰۰۷)
تولید زیست توده	++	گیاهان رونده‌ی جوان می‌توانند تا ۲۳ تن هکتار در سال تولید کنند. (بارتفلدر و کوهلر ۱۹۸۷، کوهلر و همکاران ۱۹۹۳)	+	بام‌های سبز گسترده باید بهره‌وری کمتری داشته باشند تا هزینه‌های تعمیر و نگه‌داری‌شان کاهش یابد. (کوهلر و همکاران ۱۹۹۳)
گرد و غبار / کاهش ذرات	++	۴٪ از گرد و غبار سالیانه می‌تواند توسط برگ گیاهان به دام افتد، اگر یکی از محله‌های درونی شهر تماماً دارای نماهای سبز باشد. (کوهلر و همکاران ۱۹۹۳)	++	پتانسیل بهتر نسبت به نمای سبز برای به دام انداختن گرد و غبار ولی این پتانسیل وابسته به سیستم رویش و ساختار پوشش گیاهی است اطلاعات دقیق‌تر در حال حاضر از دست رفته است.
کاهش فلزات سنگین	++	گرد و غبار درون و روی برگ گیاهان به دام می‌افتند. پاپیتال وپیچک بوستون به خوبی با محیط درونی شهرهای الوده سازگارند. (کوهلر و همکاران ۱۹۹۳)	++	پی هاش بالا در سیستم رویش ارزشمند است و کمک عمده‌ای به کاهش فلزات سنگین میکند. (کوهلر و همکاران ۱۹۹۳)
پناهگاه سطحی / عایق نگه دارنده ی حرارتی	++	تفاوت: زمستان تا ۳ درجه ی سانتی گراد (عایق در شب های سرد)، تابستان تا ۳ درجه سانتی‌گراد (اثر سایه) (بارتفلدر و کوهلر ۱۹۸۷و کوهلر ۲۰۰۵) ۲۵٪ کاهش دما برای نمای شمالی (وابسته به عایق بودن ساختمان) (مینکه و ویتر ۱۹۸۳)	++	بسته به سازه: ارزش لایه ی گیاهی /سیستم رویش: در زمستان (وابسته به سازه، اندازه ی خودش:۳–۸٪ (ذخیره ی انرژی در یک خانه ی معمولی با سقف شیروانی) (کوهلر و مالورنی ۲۰۰۶، کوهلر و همکاران ۲۰۰۶) تابستان: محاسبات انجام شده توسط k.l i u(۲۰۰۲) تا ۷۵٪ کاهش برای تهویه ی مطبوع فضای داخلی در ساختمانها را باعث شده است
کاهش سر و صدا	++	تا ۵ دسی بل کاهش (پیچک بوستون) و ۲–۳ دسی بل برای روبوس یا فالوپیا (وابسته به فرکانس) (باسشن و اشریبر ۱۹۹۹، بوخا ۱۹۸۴)	++	۵ دسی بل کاهش صدا در مقایسه با ساختمان‌های معمولی (غیرسبز) قابل‌مشاهده است. (باسشن و اشریبر ۱۹۹۹، این بسته به لایه‌های خاک و نوع گیاه دارد.
فضای سبز پیاده روی در محیط باز شهری	ـ	خیر، تنها مطبوعیت بصری، برای طراحی مراکز درمانی و بیمارستان‌ها مهم است. (یولریخ ۱۹۸۳)	++	تفریح در بام سبز امکان پذیر است.
حفاظت از طبیعت، تنوع زیستی	++	پرندگان سازگار با چوب و عنکبوت، سوسک ها و بقیه موجوداتی که ترجیحا گرما دوست یا سینتروپیک گیاهی گیاهی هستند (کوهلر ۱۹۸۸) (گونه‌های سازگار با وضع شهری، از جمله آن‌هایی که هوای گرمتر را ترجیح می‌دهند) (کلوزنایتزر ۱۹۹۳)	++	سقف‌های سبز گسترده می توانند زیستگاه هایی برای گونه های بسیار زیاد درون شهر باشند. اگر ساختار آن به درستی طراحی و سایت آن مناسب باشد، بی مهرگان نادر و سایر جانداران میتوانند سقف‌های سبز را استعمار کنند. (سی من ۱۹۹۸ ؛ کداس ۲۰۰۶)
هزینه ساخت	++	کم: خزنده (گیاه پیچکی یا نیلوفری) بالارونده (گیاه نیلوفری) که نیازمند داربست و خاک می باشد (ا ف ال ال ۲۰۰۰، کوهلر و همکاران ۱۹۹۳)	+	هزینه‌های گاها زیاد: اگر یک سازه ی خاص و یا عایق های اضافی نیاز داشته باشد.
نتایج		اسان برای انجام، اثر زیست محیطی بالا، با الزامات کم		زمان و هزینه های بیشتری مورد نیاز است اما بسیار تاثیرگذار است.

www.SID.ir

جدول ۲- استدلال های اصلی، مثبت و منفی از نمای سبز، روش: مصاحبه با شهروندان، گره الف: در یک خانه ی سبز زندگی می کنند. (n=1556) گروه ب: در یک خانه ی غیر سبز زندگی می کنند. (n=536)

استدلال های مثبت	الف	ب	استدلال های کنترا	الف	ب
طبیعت بیشتر در شهرها	۵۱	۵۸	غالبا قلمه زنی	۴۸	۲۷
ارتقا دید بصری در سطح شهر	۴۹	۶۱	از بین بردن ریزش برگ ها	۴۲	۳۶
احساسات بهتر شهروندان	۲۹	۳۸	مشکلات ترمیم	۴۰	۴۱
ساختار زیستگاه زندگی پرنده	۲۹	۳۲	انسداد گاتر و اب انبارهای عمودی (استوانه ای و عمودی)	۳۸	۳۹
کیفیت هوای بهتر	۲۹	۲۱	ورورد کمتر نور خورشید به داخل اتاق	۲۵	۳۱
عایق حرارتی در تابستان	۲۲	۲۰	اسیب نما	۲۱	۲۸
بهبود محیط شهری	۲۲	۲۰	فضای سبز منطقه‌ای برای استراحت حیوان خانگی	۲۱	۲۲
اب و هوای بهتر شهری	۱۸	۱۷	حشرات بیشتر	۱۸	۳۶
یادگیری محیط زیست	۱۸	۲۲	اسیب سقف	۱۶	۹
عایق حرارتی در زمستان	۱۸	۱۱	مشکلات محله	۱۲	۱۰
تنوع زیستی	۱۸	۲۱	هزینه های اضافی	۱۲	۱۵
شخصیت فردی خانه	۱۶	۲۲	مشکلات ترک باهم	۸	۱۷

(شلوسر ۲۰۰۳، جواب های مانند ۵۱ یعنی: ۵۱ ٪ناز افراد این گزینه را انتخاب کرده‌اند و قابلیت انتخاب چند جواب نیز وجود داشته است)

جدول ۳- مروری بر گیاهان رونده مورد ازمایش و توسعه ی آن‌ها در ٤ سال اول پروژه ی ادلرشوف، برلین

گونه‌های گیاهی	کیفیت توسعه	طول رشد (۲۰۰۳-۲۰۰٦)	نظرات
Wisteria Sinensis	رشد سریع، سریعتر گل دهنده	۱۰ متر	موفق در سطح زمین و تمامی سطوح و ارتفاع های دیگر، نیازمند پشتیبان قوی و سیستم تعلیم دهنده برای تاکستآن‌ها
Actinidia Komomikta	رشد اهسته	۳ متر	حساس به خشکسالی
Campsis Tagliabuana	رشد متوسط در وضعیت پناه گرفته	۴-۵ متر	گیاه گلدار جذاب
Clematis Paniculata, C.orientalis, C.tangutica	رشد اهسته، حساس به حشرات	۳متر	نیازمند به مراقبت حرفه ای برای مثال: مواد مغذی، حشره کش ها
Hydrangea Petiolaris	جذاب اما گیاهانی با سرعت رشد اهسته	۳ متر	نیازمند به مراقبت های حرفه ای برای مثال: سموم
Vitis Coignetiae	میوه جذاب در مسن ترین گیاهان	۳متر	نیاز به درجه حرارت بالا و مراقبت و هدایت جهت گیری بالارونده ی ساقه

جدول ٤- فواید نمای سبز طبق نتایج به دو دسته ی کلی تقسیم می شود: مزایای خصوصی و عمومی ابتدا فوائد عمومی نمای سبز (شوکا و مگدی محمد، ۲۰۱۲)

محل اثر	شرح	مزایا
تأثیر کاهش دمای حاره‌ای شهری	افزایش دما در مناطق شهری ناشی از جایگزینی پوشش های گیاهی طبیعی با پیاده رو ها و ساختمان‌ها و سایر سازه‌هایی که جوامع رو به رشد به آن‌ها نیاز دارند، این ها دلایلی هستند که نور خورشید به گرما تبدیل می‌شوند.	ترویج فرایند خنک کننده های طبیعی کاهش دمای محیط در فضاهای شهری جریان هوای عمودی را خراب میکند و پس از کند شدن جریان هوا، هوا را خنک میکند سطوح سایه دار/ مردم
بهبود کیفیت هوای بیرونی	دماهای بالا در محیط‌های شهری مدرن با افزایش تعداد وسایل نقلیه، تهویه هوا (تسویه ی هوا) و تولید گازهای گلخانه ای صنعتی، افزایش اکسیدهای نیتروژن، افزایش اکسید های سولفور و فرار ترکیب‌های عالی و کربن منوکسید و ذرات مواد را منجر شده است.	گاز های مضر و ذرات مواد را فیلتر می کند.

www.SID.ir

محل اثر	شرح	مزایا
بهبود زیبایی شناختی	دیوارهای سبز تنوع زیبایی شناسی را به محیط های مختلفی که مردم در آن کار های روزمره ی خود را انجام می‌دهند، می اورند.	علایق بصری ایجاد می کند پنهان سازی / ویژگی های ناخوشایند و مبهم افزایش ارزش ملک فراهم اوردن سازه یازاد جذاب و غیره...

جدول ۵- فوائد خصوصی نمای سبز (شوکا و مگدی محمد، ۲۰۱۲)

محل اثر	شرح	مزایا
بهبود بهره‌وری انرژی	ظرفیت عایق حرارتی را از طریق تنظیم درجه حرارت خارجی بهبود می بخشد. میزان پس نگهداری انرژی بستگی به عوامل مختلفی از جمله آب و هوا، فاصله از کنار ساختمانها، نوع پوشش ساختمان و تراکم پوشش گیاه دارد. این می تواند هم در سرمایش و هم در گرمایش تأثیر بگذارد.	- لایه ای از هوا را در توده گیاه به دام می اندازد - حرکت گرما را از طریق توده گیاهی ضخیم محدود می کند. -درجه حرارت محیط رااز طریق سایه زنی و فرآیندهای گیاهی تبخیر کاهش می‌دهد - ممکن است در ماه های زمستان بافر در برابر باد ایجاد کند - برنامه‌های داخلی ممکن است باعث کاهش انرژی مرتبط با گرمایش و سرمایش هوای بیرون برای استفاده در داخل شوند.
حفاظت از ساختار ساختمان	ساختمانها در معرض هوازدگی عناصر قرار دارند و با گذشت زمان برخی از مصالح الی ساختمانی ممکن است شروع به خراب شدن کنند، در نتیجه تغییرهای انقباضات و انبساطات ناشی از چرخه یخ زدگی و قرار گرفتن در معرض اشعه ماوراء بنفش	محافظت از لایه بیرونی در مقابل اشعه ی ماورا بنفش، عناصر و درجه حرارت و نوساناتی که باعث کم شدن مواد می‌شوند. - ممکن است با کاهش اثر فشار باد، برای مهر و موم درها، پنجره ها و روکش ها استفاده شود.
بهبود کیفیت هوای داخلی	برای پروژه های داخلی، دیوارهای سبز قادر به فیلتر آلودگی هایی هستند که بطور منظم از طریق سیستم های تهویه سنتی از داخل ساختمان‌ها بیرون می‌روند. فیلتراسیون توسط گیاهان انجام می‌شود و توسط بیوفیلتراسیون، میکروارگانیسم‌ها.	- آلاینده های موجود در هوا مانند گرد و غبار و گرده را ضبط می‌کند. گاز های مضر و ترکیبات آلی فرار از فرش، مبلمان و سایر عناصر ساختمانی را فیلتر می‌کند.
کاهش سر و صدا	رسانه های رو به رشد در سیستم های دیواره های زنده به کاهش سطح صدا کمک می‌کنند که از سیستم دیواره زنده منتقل یا بازتاب می یابد. عواملی که بر کاهش نویز تأثیر می‌گذارند شامل عمق رسانه در حال رشد، موادی که به عنوان اجزای ساختاری سیستم دیوارهای زنده استفاده می‌شوند و پوشش کلی آن است.	
رهبری در طراحی انرژی و انرژی	دیوارهای سبز مستقیماً در دستیابی به اعتبارات نقش دارند و یا در هنگام استفاده از سایر عناصر ساختمان پایدار، در بدست آوردن اعتبار کمک می کنند.	
بازار یابی	زیبایی شناسی پیشرفته به بازاریابی یک پروژه و ایجاد فضای رفاهی ارزشمند کمک می کند	

جدول ٦- اولویت های ذهنی نمای سبز و نمای سنگی سفید (ی.دادخواه و م.دادخواه، ۲۰۱۷)

اولویت های ذهنی	نمای سنگی (انحراف معیار)	نمای سبز (انحراف معیار)	تفاوت دو نما با ازمون مان- ویتنی
ظرفیت (شادی و ناراحتی)	۴,۵۰ (۱,۸۴)	۷,۵۰ (۲,۱۴)	P>۰.۰۰۰
برانگیختگی (ارامش و هیجان)	۵,۰۲ (۱,۹۴)	۴,۲۴ (۲,۱۴)	P>۰.۰۰۰
جذابیت	۳,۹۴ (۲,۰۸)	۸,۲۴ (۱,۱۶)	P=۰.۰۰۰
اشتیاق برای بازدیدکنندگان	۳,۵۹ (۲,۴۰)	۸,۰۵ (۱,۵۲)	P=۰.۰۶۵

www.SID.ir

۵- نتیجه گیری

امروزه یکی از جدی ترین معضلات پیش روی بشر مبحث گرمایش زمین و تغییرات اقلیمی می باشد از طرفی مبحث الودگی‌های هوا مخصوصا در کلان‌شهرها بسیار جدی است، در حالی که مشکل نابودی جنگل ها و از بین رفتن فضاهای سبز گریبانگیر تمام بشر است، نمای ساختمان‌ها نه فقط به صورت طولی و عرضی بلکه در جهت عمودی نیز گسترش یافته اند بنابراین نمای سبز می‌تواند جایگزین خوبی برای نماهای معمولی باشد، نه‌تنها که از نما (پوسته بیرونی سازه) در برابر برف، باد، تابش خورشید و باران‌های اسیدی حفاظت میکند بلکه به خوبی می‌تواند به تصفیه ی هوا کمک کرده و طبق تحقیقات انجام شده اگر تمامی ساختمان‌های یک محله دارای نمای سبز باشند میزان الودگی هوا در این محله کمتر و کیفیت هوا بهتر خواهد بود. از طرفی نمای سبز روی کیفیت زندگی افراد حاظر در ساختمان تأثیرات مثبت بسیاری داشته است و حتی قابلیت استفاده به عنوان عایق صوتی و حرارتی و بادشکن هم دارند به‌طور کلی نمای سبز کمک به سزایی در پایدار ساختن سازه و صرفه جویی در مصرف انرژی می‌کند و روی سطح شادی و عملکرد افراد هم تاحدودی تأثیر گذار است.

منابع

۱. ی. دادخواه، م.دادخواه، ۱۳۹۶، تأثیر نمای سبز و نمای سنگی بر افراد با استفاده از روش الکتروانسفالوگرام، کنگره بین‌المللی مدیریت بهداشت روان و علوم روانشناختی، ۱۲.

2. Bartfelder F, Köhler M (1987) Experimentelle Untersuchungen zur Funktion von Fassadenbegrünungen. Ph.D. Thesis Technical Univ. of Berlin (Berlin) pp 625
3. Bastian O, Schreiber KF (1999) Analyse und Bewertung der Landschaft. Spektrum, Heidelberg
4. Coma, J., Pérez, G., Solé, C., Castell, A. and Cabeza, L.F. 2014. Energy Procedia 57 1851-1859.
5. FLL (Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau (ed.) (2000) Richtlinie für die Planung, Ausführung und Pflege von Fassadenbegrünungen mit Kletterpflanzen. Bonn, pp 54 (see: www.FLL.de)
6. Hämmerle F (2002) Der Gründachmarkt. In: Jb. Dachbegrünung, BGL (ed) Thalacker Medien, Braunschweig, pp 11–13
7. K. Perini and P. Rosasco, "Cost–benefit analysis for green façades and living wall systems," Build. Environ., vol. 70, pp. 110–121, Dec. 2013.
8. Köhler M (1988) Die Besiedlung von Kletterpflanzen durch Insekten und Spinnen in Berlin (West). Z f Angew. Zoologie 75:195–202
9. Köhler M (2004) energetic effects of green roofs on the urban climate72-79. Nürtingen. In: International Green roof Congress. IGRA (Berlin), see: www.igra-world.com)
10. Green roof Congress. IGRA (Berlin), see: www.igra-world.com)
11. Köhler M (2005) Der einsatz von infrarot-thermographie bei der beurteilung von Gebäudebegrünungen. Dach+Gruen 14(1):8–12
12. Köhler M (2006a) Extensive gründächer—rechenbare vorteile in der Eingriffsregelung. Stadt +Grün 55(9): 40–44
13. Köhler M (2006b) Long term vegetation research on two extensive green roofs in Berlin. Urbanhabitats, Brooklyn Bot. Garden (USA): Vol 4 (1), Dec. 3–26.ISSN 1541-7115 www.urbanhabitats.org
14. Köhler M, Bartfelder F (1987) Stadtklimatische und lufthygienische Entlastungseffekte durch Kletterpflanzen in hochbelasteten Innenstadtbezirken. Verh Ges f. Ökologie XVI:157–165
15. Köhler M, Schmidt M (1997) Verbundene Hof-, Fassaden- und Dachbegrünung. Landschaftsentwicklung- und Umweltforschung 105:1–156
16. Köhler M, Malorny W (2006) Wärme-Dämmeigenschaften von Dachsubstraten mit Vegetationsschicht extensiver Dachbegrünung. Dach+Grün 15(3):8–13
17. Köhler M, Barth G, Brandwein T, Gast D, Joger H, Vowinkel K, Seitz U (1993) Dach- und Fassadenbegrünung. Ulmer, Stuttgart, p 329
18. Köhler M, Schmidt M, Junqueira M (2000) Dach- und Fassadenbegrünungen in Brasilien. DACH+GRÜN 9 (2):14–19
19. Köhler M, Schmidt M, Grimme FW, Laar M, De Assuncao Paiva VL, Tavares S (2002) Green roofs in temperate Climates and in the hot-humid Tropics. Environ Manag Health 13(4):382–391 (UK) ISSN 0956-6163

www.SID.ir

20. Liu K (2002) Energy efficiency and environmental benefits of rooftop gardens. National council of Canada. Ottawa (http://irc.nrc-cnrc.gc.ca/fulltext/prac/nrcc45345/nrcc45345.pdf)
21. Mann G (1998) Vorkommen und bedeutung von bodentieren (Makrofauna) auf begrünten Dächern in Abhängigkeit von der Vegetationsform. PhD, Dep. Biologie, Univ. Tübingen, Germany
22. M. Köhler, “Green facades—a view back and some visions,” Urban Ecosyst., vol. 11, no. 4, pp. 423–436, May 2008.
23. M. Ottelé, K. Perini, a. L. a. L. A. Fraaij, E. M. M. Haas, and R. Raiteri, “Comparative life cycle analysis for green façades and living wall systems,” Energy Build., vol. 43, no. 12, pp. 3419–3429, Dec. 2011.
24. Minke G, Witter G (1983) Häuser mit grünem Pelz. 3. ed Frankfurt/Main
25. mehdi rakhshandehroo. An Introduction to Green Walls: Green Facades,Putra Malaysia UPM,13
26. mehdi rakhshandehroo, Meysam Deqati Najd, Mohd Johari Mohd Yusuf, (2015), Green Facades (Vertical Greening): Benefits And Threats, Mechanics And Materials, 5
27. Sheweka, S. M. and Mohamed, N. M. (2012). Green Facades as a New Sustainable Approach Towards Climate Change. Energy Procedia, 18, 507-520.
28. Schlösser S (2003) Zur akzeptanz von fassadenbegrünungen. Meinungsbilder kölner bürger—eine
29. bevölkerungsumfrage. PhD, Univ. Köln, pp 184
30. Ulrich RS (1983) View through a window may influence recovery from surgery. Science 224:420–421
31. Velazquez L, Kiers H (2007) Hot trends in design: Chic sustainability, unique driving factors & boutique Greenroofs. Proc. 5th annual greening rooftops for sustainable communities Conference, Minneapolis

www.SID.ir