

## تبیین اصول معماری پایدار، در جهت ارتقای نماهای طراحی شده ی ۵ سال اخیر در شهر تهران

حانیه ستاری: دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه معماری، واحد پردیس، دانشگاه آزاد اسلامی، پردیس، ایران.

Haniye.sattari@gmail.com

فهیمة معتضدیان: استادیار، گروه معماری، واحد پردیس، دانشگاه آزاد اسلامی، پردیس، ایران

motazedian@pardisiu.ac.ir

### چکیده

پیشرفت بیش از پیش صنعت ساختمان سازی در ایران و به خصوص شهر تهران و توسعه ی نماهای وارد شده با عنوان های مختلف در طی سالهای اخیر در این ساخت و سازها باعث تغییر چهره ی نمای شهری شده است و نمای گرم و اصیل ایرانی جای خود را به نمای التقاطی و وارداتی ای داده است که هیچ یک از نمادهای معماری گذشته ی ایران را در خود ندارد. لذا در این مقاله ضمن معرفی اصول معماری پایدار و بررسی تغییرات نما در طی دوره های مختلف در شهر تهران سعی در بهبود این نماها را به شکلی داریم که به لحاظ پایداری برگرفته از اصول معماری پایدار باشد و به فرهنگ و معماری سنتی ایران نیز نزدیک باشد. در این مقاله شیوه کتابخانه ای و میدانی برای بررسی مطالب انتخاب شده است. در نهایت باید گفت با وجود عمر طولانی میحث معماری پایدار خبری از این بحث در ساختمان سازی ایران به خصوص بخش طراحی نما نیست و نماها شامل بخش های سرد و بی روحی هستند که نمیتوان ردپای هیچ یک از اصول معماری پایدار را در آن ها پیدا کرد. در پایان میتوان با ارتقای دانش و آموزش شهروندان، مدیران شهری و معماران در خصوص نمای شهری و آشنایی این افراد با ادبیات نما و عناصر سازنده ی آن و همچنین وارد کردن تکنیک های نوظهور همچون پنجره های هوشمند و نماهای دوپوسته، نماهایی متناسب با فرهنگ ایرانی و براساس اصول معماری پایدار طراحی نمود.

کلمات کلیدی: اصول معماری پایدار، نما، پوسته ی ساختمان، تهران.

**۱. مقدمه**

در بحث توسعه ی پایدار و به دنبال آن معماری پایدار اینکه هر ساختمان باید با بستر و محیط طبیعی پیرامون خود تعامل داشته باشد به امری بدیهی تبدیل شده است. (زندیه و پروردی نژاد، ۱۳۸۹). از طرفی باید در هنگام طراحی به این نکته توجه داشت که نما بیرونی ترین عنصر یک ساختمان است که با هوای بیرون در ارتباط بوده و تاثیر زیادی در دمای مورد نظر در داخل ساختمان میگذارد. لذا صحیح است با بهره گیری از اصول معماری پایدار تا حد امکان نماهایی طراحی شود که علاوه بر زیبایی بصری باعث کاهش مصرف سوخت های فسیلی که خود یک دغدغه ی جهانی است بشود. امروزه در کشور ما ایران و به خصوص در شهر تهران با افزایش ساخت و ساز و توجه به طراحی نما شاهد نماهای التقاطی و بعضا به دور از فرهنگ اصیل ایرانی هستیم که تنها به لحاظ بصری زیبا بوده و در برخی ساختمان ها این شاخصه نیز از نما حذف گشته است و در برخی ساختمان ها شاهد نمایی هستیم که حتی باعث افزایش بار حرارتی ساختمان میشود. در این مقاله ابتدا به شناخت اصول معماری پایدار پرداخته و بخصوص نحوه ی پیاده سازی این اصول بر روی نما را مورد بررسی قرار داده و سپس به بررسی نماهای گذشته در دوره های مختلف پرداخته و در نهایت اصول و روشهایی را بیان کنیم که علاوه بر بهبود نما و نزدیک کردن این بخش از ساختمان به فرهنگ اصیل ایرانی اصول معماری پایدار را در آن پیاده نموده تا علاوه بر زیبایی و با حفظ زیبایی باعث کاهش مصرف سوخت های فسیلی بشود.

**پیشینه تحقیق**

در بررسی معماری پایدار و راهکارهایی جهت ارتقای نماهای طراحی شده منطبق با اصول معماری پایدار نویسندگان و پژوهشگران مختلفی به تحقیق و بررسی پرداخته و راهکارهایی را ارائه داده اند. لذا طی جدولی به شرح ذیل نظر این نویسندگان مطرح میشود.

جدول شماره ۱: تحقیقات صورت گرفته توسط نویسندگان مختلف در باب معماری پایدار و بهره بردن از آن در نما

عنوان مقاله	نام و نام خانوادگی نویسندگان	سال انتشار	محل انتشار	نتیجه گیری
تعامل و تقابل معماری ایرانی با معماری مدرن نمونه موردی نمای خانه های مسکونی (۱۳۰۰-۱۳۹۰)	جلیلی، تورج، کابلی، احمدرضا. حکمت نیا، سیامک	۱۳۹۴	اولین کنفرانس سالانه پژوهش های معماری، شهرسازی و مدیریت شهری	نمای مسکونی دارای اهمیت ویژه ای است؛ چرا که نما مدخل معماری و معرف ساختمان است. با توجه به اهمیت ویژه نما و با توجه اینکه نما به شکل معاصر آن در معماری ایران پدیده های نوظهور است، لزوم تدوین الگوهایی برای نما با توجه به روح معماری ایرانی ضرورت می یابد.
بررسی معماری پایدار با رویکرد به طراحی ساختمان های نوین	رضایی افراپی، پریسا.	۱۳۹۷	اولین کنفرانس ملی شهرسازی، مدیریت شهری و توسعه پایدار	خصوصیات طراحی و ویژگی مصالح به کار رفته در هر ساختمان در عکس العمل های آن ساختمان در برابر عوامل اقلیمی پیرامونش، تاثیر به سزایی دارد. پس با ترکیب قوانین و راهکارهای سنتی و با فنون و روشهای جدید و نو می توان بر روی طراحی ساختمانهای پایدار با عملکرد بهتر و موثرتر تاثیر گذار بود
رویکرد معماری پایدار نسبت به مسائل محیطی به تعیین رابطه ی انسان، طبیعت، معماری.	خیری، مهران و فرجی، سنبل	۱۳۹۴	International conference on research in science and technology. 14 December 2015	طراحی پایدار هم یک شیوه طراحی است که اساس و مبنای آن قوانینی است که از طبیعت ریشه میگیرد.
تاثیرپذیری دوره ای نمای ساختمان ها از مد و مصالح رایج در معماری معاصر تهران	جانی پور (جهانی پور)، بهروز.	۱۳۸۵	فصلنامه شهرسازی و معماری آبادی. شماره ۵۲. صص ۴۰-۴۳	۱) ضوابط موجود در خصوص نماسازی ناقص است و الزام اجرایی ندارد ۲) در نماسازی های معاصر، کمتر به کاربرد و عملکرد نما توجه شده و گویی نما یک عنصر الحاقی است که میتوان با هر فرمی و هر مصالحی آن را پوشش داد ۳) تعجیل در تهیه ضوابط طراحی و اجرایی نماها بسیار ضروری است و می بایست تمامی کارشناسان و متخصصان جهت تحقق این امر مسئولان مربوط را تحت فشار قرار دهند.
نقش عوامل اقلیمی در طراحی ساختمان های پایدار نمونه موردی: شهر نور.	اسدپور، فائزه و مرزبان، ثمین	۱۳۹۲	همایش ملی معماری، شهرسازی و توسعه پایدار با محوریت از معماری بومی تا شهر پایدار.	خصوصیات طراحی و ویژگی مصالح به کار رفته در هر ساختمان در عکس العمل های آن ساختمان در برابر عوامل اقلیمی پیرامونش، تاثیر به سزایی دارد. پس با ترکیب قوانین و راهکارهای سنتی و با فنون و روشهای جدید و نو می توان بر روی طراحی ساختمانهای پایدار با عملکرد بهتر و موثرتر تاثیر گذار بود.

منبع: نگارنده

**روش تحقیق**

در این مقاله شیوه کتابخانه ای و میدانی برای بررسی مطالب انتخاب شده است.

**۲. معماری پایدار**

کاربرد مفاهیم پایداری و اهداف توسعه ی پایدار در جهت کاهش اتلاف انرژی و آلودگی محیط زیست در معماری بحثی به نام "معماری پایدار" را به وجود آورده است. در این نوع معماری ساختمان نه تنها با شرایط اقلیمی منطقه خود را تطبیق میدهد بلکه ارتباط متقابلی با آن برقرار میکند (خیری و فرجی، ۱۳۹۴). معماری پایدار مانند سایر مقولات معماری داری اصول و قواعد خاص خود است و سه مرحله را در برمیگیرد: صرفه جویی در منابع، طراحی برای بازگشت به چرخه

ی زندگی، طراحی برای انسان، که هرکدام از آن‌ها استراتژی ویژه‌ی خود را دارند و شناخت و مطالعه این تدابیر، معمار را به درک بیشتر از محیطی که باید طراحی آن را انجام دهد می‌رساند. (اسدپور، ۱۳۹۲ به نقل قول از اولگیای، ۱۹۶۳). و در نهایت در یک چهارچوب کلی میتوان معماری پایدار را به معنای "خلق محیط پایدار انسان ساخت" تعبیر کرد. (مداحی و شجاعی و یزدانپرست، ۱۳۸۸)

## ۲-۱. اصول معماری پایدار

اصولی که از دیدگاه براند و رابرت وال باید رعایت شود تا یک ساختمان در زمره بناهای پایدار طبقه بندی شود، به شرح زیر است:

- ۱- اصل اول، حفظ انرژی: نیاز ساختمان به سوختهای فسیلی به حداقل برسد.
- ۲- اصل دوم، هماهنگی با اقلیم: بناها با اقلیم و منابع انرژی موجود در محل هماهنگی داشته و کار کند.
- ۳- اصل سوم، کاهش استفاده از منابع جدید مصالح: میزان استفاده از منابع جدید تا حد ممکن کاهش یافته و در پایان عمر مفید خود برای ساختن بنای جدید، خود به عنوان منبع جدید به کار روند.
- ۴- اصل چهارم، برآوردن نیازهای ساکنان: برآورده شدن نیازهای روحی و جسمی.
- ۵- اصل پنجم، هماهنگی با سایت: بنا باید با محیط اطراف سنخیت داشته باشد.
- ۶- اصل ششم، کل گرایی: تمام اصول معماری پایدار باید در یک پروسه کامل که منجر به ساخته شدن محیط زیست سالم می‌شود، تجسم یابد. (رضائی افرایلی، ۱۳۹۷)

## ۲-۲. بررسی عوامل موثر در ارزیابی ساختمان پایدار

جدول شماره ۲: عوامل موثر اقلیمی در ارزیابی ساختمان پایدار

ابعاد و نحوه استفاده	مولفه	پایداری
جهت‌گیری ساختمان به سمت جنوب	جهت‌گیری ساختمان	اقلیمی
جداره های نورگذر جنوبی در معرض تابش خورشید قرار گیرند		
حفاظت از بادهای نامطلوب.		
استفاده از بادهای مطلوب و نسیم		
نسبت سطح به زیر بنا کم باشد.	توجه به حجم و فرم کلی ساختمان	مصلح و انرژی
ساختمان به صورت متراکم طراحی شود.	پنجره‌ها	
حدود ۳۰٪ از کل تلفات حرارتی ساختمان از پنجره‌ها است.	کاهش تاثیر تابش خورشید	
نوع پنجره نیز تاثیر مستقیم بر مصرف انرژی دارد.	دیوارها	
جهت و شیب پنجره صحیح طراحی شود.		اجتماعی و فرهنگی
استفاده از سایبان داخلی و خارجی.	عایق	
دیوار ترومپ.	گرمایش از کف	
دیوار آبی		
دیوارهای سبز.	مصلح و فرآورده‌های نوین	
گلخانه.		
استفاده از عایق کاری و پنجره ۲ جداره.		
گرمایش با هوای گرم		
گرمایش با جریان الکتریسیته		
گرمایش با آب گرم.		
مصلح بازیافتی.		
مصلح تجزیه پذیر زیستی.		
مصلح تغییر ناپذیر.		
مصلح هوشمند.		
نانو متریال		
حضور مردم و درک بهتر فضا توسط آنان	تعاملات اجتماعی	اجتماعی و فرهنگی
شکل‌گیری قرارگاه‌های رفتاری مناسب	هویت اجتماعی	
ایجاد حس تعلق خاطر.		کالبدی
بازگرداندن هویت از دست رفته		
تشویق ساکنین جهت مشارکت در بهبود محیط کالبدی	کالبدی	آسایش
ایجاد فضای دلنشین و سالم با شادابی بسیار.		
توجه به جنبه های عمیق زندگی برای طراحی مناسب‌تر		امنیت
ایجاد فضاهایی امن و ایمن		
نورپردازی مناسب شبانه		اقتصادی
تقویت و بهبود جایگاه اقتصادی.		
ایجاد تنوع و فرصت‌های بیشتری جهت خرید		

(منبع: همتی، ۱۳۹۷)

### ۳. نمای پایدار و ویژگی آن

مصرف انرژی به سرعت در حال افزایش است که باعث ایجاد نگرانی جهانی شده است. نما به عنوان یکی از مهم ترین فاکتورهای تاثیر گذار هر ساختمان در هزینه انرژی و آسایش ساکنین نیازمند توجه ویژه در محث معماری پایدار است. پوسته خارجی بنا یا نما، حائلی فیزیکی میان محیط بیرونی و محیط داخلی ساختمان است که سازه بنا را محصور می کند. نمای خارجی یک ساختمان نقش مهمی در زیبایی و جذابیت یک منطقه ایفا می کند. یکی از بهترین راه های افزایش بازدهی انرژی، بهبود بخشیدن و افزایش کیفیت پوسته خارجی منازل مسکونی است. (عابدی، ۲۰۱۸).

#### ۳-۱. نمای پایدار

سه اصل استحکام، زیبایی و فایده از اصول مطرح شده نمای پایداری باشد. طراحی نمای پایدار با هدف ارج نهادن در برابر سه اصل مطرح گردیده است. (باهری و دهقانی، ۱۳۸۸)

- استحکام و مقاومت؛ طراحی ساختارهایی که حداقل تخریب در مواجهه با زمینلرزه و باد و سایر بلایای طبیعی و غیر طبیعی دارند در زمره اصول و اهداف طراحی پایدار میباشند.

- پایداری؛ پایداری مصالح یکی دیگر از ویژگیهای مطرح شده در طراحی پایدار به شمار می آید. (قابلیت ماندگاری و نحوه به کارگیری مصالح باید به گونهای باشد که پس از تخریب ساختمان، قابلیت استفاده مجدد در بنایی دیگر را داشته باشند و بعنوان زباله ساختمانی باقی نمانند)

- زیبایی؛ چنانچه طراحی نما نتواند بر روح و روان استفاده کنندگان التیام ببخشد و با روحیه مردم سازگار نباشد، در اذهان نیز پایدار نخواهد ماند. (باهری و دهقانی، ۱۳۸۸)

لذا این اصل در طراحی پایدار بدنبال تامین آسایش روانی انسانهاست که در جریان طراحی پایدار میتواند با ارتباط بیشتر انسانها با طبیعت و همچنین با رابطه نزدیکتر انسانها با یکدیگر تامین گردد. بنابراین طراحی پایدار طراحی انعطاف پذیر است که می تواند در مقابل شرایط مختلف کارایی داشته و در درازمدت با بهره گیری از قدرت انعطاف و سازگاری، مفید واقع شود و با کاربریهای مختلف نیز همساز گردد. (باهری و دهقانی، ۱۳۸۸)

#### ۳-۲. نقش مصالح در نماهای پایدار

۱. مصالح بازیافتی؛ این مصالح اساساً از مواد دست دوم و زباله های تمیز، تهیه میشوند. برای تهیه مصالح بازیافتی، قسمتهای ارزشمند مصالح دست دوم مورد استفاده قرار میگیرد ولی به هر حال فرآورده حاصله معمولاً کیفیت پایینتری نسبت به مصالح اصلی دارد. امروزه استفاده از مصالح بازیافتی با توجه به اصول معماری پایدار بسیار مورد توجه قرار گرفته است. (ویسی، ۱۳۹۵)

۲. مصالح تجزیه پذیر زیستی؛ ترکیبات تشکیل دهنده این مصالح به گونهای است که پس از پایان عمر و مدفون شدن در زیر خاک به طور کلی توسط جانوران میکروسکوپی موجود در خاک تجزیه میشوند؛ بنابراین تهدیدی برای آلودگی محیط زیست محسوب نمیشوند. (ویسی، ۱۳۹۵)

۳. مصالح تغییر ناپذیر؛ مصالحی هستند که تاثیرات فیزیکی و شیمیایی بر آنها اثر ندارد. مثالی از این نوع مصالح، آلیاژ فولاد میباشد. (همان)

۴. مصالح هوشمند؛ این مصالح مواد و فرآورده هایی هستند که خاصیت تغییرپذیری دارند و قادرند مشخصه های ظاهری و یا درونی خود را در پاسخ به تاثیرات فیزیکی و شیمیایی به صورت برگشت پذیر تغییر دهند. (همان)

۵. نانومتریال؛ مصالحی هستند که نقاط اشتراک زیادی با مصالح هوشمند دارند. مواد با ساختار نانو به عنوان پوشش نهایی در ساخت فرآوردهها به کار میروند. به عنوان مثال در پوششهای هوشمند ضد خوردگی، تصفیه کننده هوا، تمیز کننده سطوح و پوششهای زیست فعال کاربرد دارند. (همان)

۶. مصالح با ساختار فسیل وارده؛ این ها نوعی مصالح مرکب با لایه های ملحق شده تدریجی می باشند. این مصالح نتیجه یک تغییر پیوسته در ویژگی های مصالح است. مثالی از این نوع مصالح نفت خام می باشد که از قرار گرفتن لایه های متعدد در طول سالیان متمادی ایجاد میشود. (گرچی ملهپانی و حاج ابوطالبی، ۱۳۸۸)

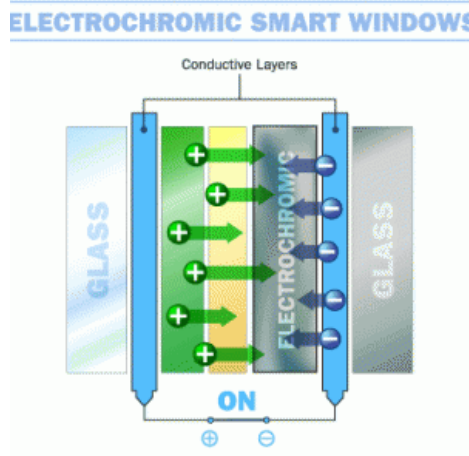
۷. مصالح هیبرید یا پیوندی؛ این مصالح با تلفیق حداقل دو ترکیب متفاوت ساخته می شوند. مثل تلفیق ترکیبات طبیعی و مصنوعی. (همان)

#### ۱. راهکارهای مختلف جهت اعمال پایداری به نمای ساختمان

• پنجره هوشمند: به گونه ای از پنجره ها اتلاق می شود که در عمل می تواند تشعشعات خورشیدی نامطلوب را از خود عبور نداده باطیف مطلوب تشعشعات را بیش از پیش عبور داده و خانه را از لحاظ کارایی انرژی در سطوح بالایی نگه دارد. این کارایی انرژی می تواند با افزایش جذب گرما در هوای سرد یا کاهش آن در هوای گرم با اتخاذ پنجره هایی که خواص دمایی و بازتابی پویا دارند ارتقا یابد. (زاجکانی و جوادی، ۱۳۹۴).

انواع پنجره های هوشمند عبارتند از:

**شیشه های الکتروکروماتیک** دسته ای از شیشه ها هوشمند از الکتروکروماتیک ها بهره می برند. الکتروکروماتیک ها موادی هستند که رنگ آنها در اثر جریان الکتریکی تغییر می کنند. جریان الکتریسته با ایجاد واکنش شیمیایی سبب تغییرات خصوصیات مواد می شود و کاری می کند تا آنها نور را جذب یا منعکس کنند. (سرخوش و توکلی دستجردی، ۱۳۹۲).



عکس شماره ۱: تصویر شبیه سازی شده از شیشه های الکتروکرومیک ( سرخوش و توکلی دستجردی ، ۱۳۹۲)

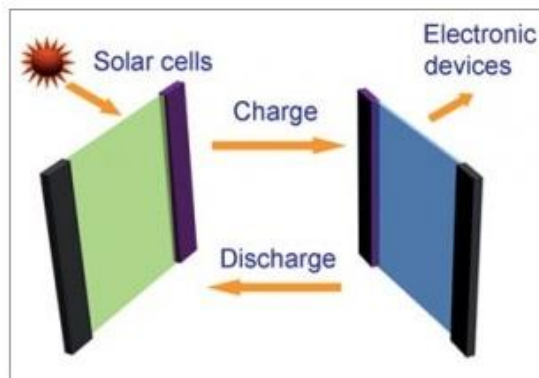
**شیشه های هوشمند ( نوع کریستال مایع )** ساختمان درونی این شیشه تشکیل شده از دو لایه شفاف قلع به عنوان الکتروود می باشد که لایه ای از کریستال مایع بین آنها ساندویچ شده است. ( سرخوش و توکلی دستجردی ، ۱۳۹۲ )



شکل ۲: حالت کدر و شفاف برای شیشه الکتروکرومیک که با زدن یک کلید تغییر می کند. (سرخوش و توکلی دستجردی. ۱۳۹۲)

### پنجره های هوشمند ( آرایه های نانوسیمی پلی آنیلین )

خیرا دانشمندان، موفق به ساخت پنجره هایی شدند که در آن از ابرخازن ها استفاده شده بود. این ابرخازن ها درون پنجره های الکترونیکی قرار داده شده اند؛ پنجره هایی که قادر به تغییر رنگ هستند. زمانی که تابش نور خورشید شدید است، این پنجره ها نور را جذب کرده و در خود ذخیره می کنند، زمانی که ظرفیت این پنجره ها تکمیل شد، شیشه ها تاریک شده و عبور نور را محدود می کند. با این کار مقدار نور ورودی به خانه و دمای آن تحت کنترل در می آید و از سوی دیگر انرژی ذخیره شده در آن را می توان برای استفاده در ادوات الکترونیکی دیگر نظیر نمایشگرهای تلویزیونی به کار گرفت. با مصرف انرژی ذخیره شده در پنجره هوشمند توسط دیگر ادوات، خازن ها تخلیه شده و دوباره با جذب نور خورشید شارژ می شوند. ( سرخوش و توکلی دستجردی ، ۱۳۹۲ )



شکل ۳: شیشه هایی که نور خورشید را به الکتریسیته تبدیل کرده و در ابر خازن ذخیره می کنند. ( سرخوش و توکلی دستجردی ، ۱۳۹۲ )

- **نمای دو پوسته :** یک فرم محبوب طراحی نما در اقلیم های معتدل نمای دو پوسته است. شکل و آرایش های مختلفی از این نماها وجود دارند اما اصولا در همه ی آنها عمق نما افزایش یافته است تا ناحیه ای برای جریان هوای مطلوب ایجاد شود. در مناطق استوایی نمای دو پوسته به عنوان سایبان عمیق میتواند راهبردی موثر در طراحی غیرفعال باشد. پرده ای از سایبان ها و یا حتی شیشه ای با عملکرد بالا میتواند برای حفظ ساختمان در سایه موثر باشد و در نتیجه باعث کاهش بار گرمایشی بشود. (کیانگ ، ۱۳۹۵ )

• **دیوار سبز:** پوشش گیاهی به کاهش تاثیر جذب حرارت خورشید و بهبود محیط زیست در هر محیط

داخلی یا فضای بیرونی کمک میکند. از مزایای این دیوارها میتوان به نکات زیر اشاره کرد:

۱. به طور قابل توجهی ساختمان را خنک میکنند، سایه و تبخیر و تعرق باعث حذف گرما میشود.
۲. از لحاظ بصری جذاب هستند.

۳. فواید زیست محیطی، کاهش روان آب، کاهش اثر جزیره حرارتی شهری، بهبود کیفیت هوا و عایق بندی ساختمان

۴. حفاظت دیوار ساختمان در مقابل باران سنگین (کیانگ، ۱۳۹۵)

#### ۴. کارکردهای پوسته ی ساختمان:

**پشتیبانی:** حمایت سازه‌ای در برابر بارها و نیروهای داخلی و خارجی برای اطمینان از مقاومت و استحکام کافی در بنا.

**کنترل:** برای کنترل میزان تبادلات آب، هوا، میعان (بخار و هوای گرم در برخورد با سطوح سرد) و حرارت، بین داخل ساختمان و محیط پیرامون.

**پرداخت کار:** این عملکرد پوسته خارجی، بی‌شتر اهداف زیبا شناختی مورد نظر در بنا را تحقق می‌بخشد؛ به عبارت دیگر پوسته خارجی ضمن تحقق دو کارکرد پشتیبانی و کنترل، به جذابتر به نظر رسیدن ظاهر ساختمان نیز کمک می‌کند.

سبک بودن مصالح یکی دیگر از ویژگی‌های یک نمای موفق است.

**تعمیر و تعویض:** خرابی و فرسودگی در نما عاملی است اجتناب ناپذیر. نمای مناسب باید این قابلیت را داشته باشد که در صورت خرابی و مخدوش شدن بتوان به راحتی آن قسمت را تعویض یا ترمیم کرد. (عابدی، ۲۰۱۸)

#### ۵. سیر تحول نمای ساختمانها در ایران:

عمده ترین تحولات در معماری معاصر در شهر تهران از ابتدای قرن ششمی حاضر و دهه ۹۱ میلادی مصادف با تغییر حاکمیت از قاجاریه به پهلوی به بعد صورت گرفته است. تحولات در فرمها و نماهای ظاهری بناها و استفاده از مصالح ساختمانی متنوع در دوره های مختلف بسیار بیشتر از تحولات در سازه ها و ساختارهای ساختمانی بوده است؛ فرم های ظاهری و نماها همزمان با تحولات و نوآوری در روش ها و مصالح ساختمانی در کشورهای توسعه یافته، دستخوش تغییر و تحول شده است و در این خصوص ژورنالهای معماری و تبلیغات آنها بی تاثیر نبوده است.

جدول شماره ۳: سیر تحول نمای ساختمانها در ایران

نوع نما	تاریخ استفاده	توضیح
آجری	از ۱۳۰۰ تا ۱۳۳۰ شمسی	اجر از مصالح بسیار رایج در معماری گذشته ایران بوده و هنوز نیز رواج دارد. در اوایل تاثیر پذیر معماری معاصر ایران از معماری مدرن. نماهای اغلب ساختمان ها در تهران با آجر ساخته می شد.
نماهای سیمان شسته	از ۱۳۲۰ تا ۱۳۵۰ شمسی	یکی دیگر از روش های نماسازی که در دهه های دوم و سوم رواج بسیار پیدا کرد. استفاده از اندودهای سیمانی خصوصا سیمان شسته که در پوشاندن نماها بود.
سنگ های صیقلی	از ۱۳۴۰ تا ۱۳۶۰ شمسی	استفاده از سنگ های ساختمانی تزئینی صیقل داده شده تقریبا در دهه های چهارم و پنجم رواج بسیار زیادی یافت به طوری که اصطلاح نمای سنگی به عنوان یک ارزش برای بنا محسوب شد و سنگ محبوبیت بسیار زیادی پیدا کرد.
دیوار پرده ای	از ۱۳۵۰ تا ۱۳۶۰ شمسی	این روش اجرایی نما که کاملا صنعتی است که در دهه ی ۷۰ میلادی همزمان با بحران مصرف انرژی در غرب به عنوان عایق حرارتی رواج یافت به تدریج به تهران نیز رسید، که شامل خطوط عمودی است از پروفیل های فلزی و پانل هایی که مانند پرده از نمای اصلی بنا آویزان می شدند
آجرسه سانتی	از ۱۳۶۰ تا ۱۳۷۰ شمسی	پس از انقلاب به علت بازگشت به ارزش ها و هویت ایرانی اسلامی از یک طرف وعدم ورود مصالح جدید ساختمانی خارج کشور از طرف دیگر آجرهای ۲ سانتی متری تری سفالی برای پوشش نماها رواج بسیار زیاد یافت.
نماهای سراسر شیشه انعکاس	از ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۵ شمسی	یکی از روش های نماسازی که کاملا تقلیدی و وارداتی و تحت تاثیر معماری ژورنالیسی غربی است. پوشش کامل نما با شیشه و پروفیل است که در نیمه دوم دهه ی ۷۰ همه گیر و در سال های اخیر بسیار رواج یافته و به حد نگران کننده ای رسیده است. یکی از علل همه گیر شدن این روش نقص ضوابط نما سازی در کشور است. در این گونه نما سازی ها به مسائل اقلیمی مصرف انرژی و حتی زلزله توجهی نمی شود
نماهای آلومینیومی	از ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۵ شمسی	پوشش نمای خارجی بناها با ورق های آلومینیومی در سال آخر نیمه اول دهه ۸۰ بسیار زیادی یافته و نصب و اجرای آن نیز نیاز به نیروی فنی ماهر و متخصص دارد.

(منبع: جلیلی و کابلی و حکمت نیا، ۱۳۹۴)

#### نماسازی متداول در سالهای اخیر:

در سال های اخیر شاهد شیوه های التقاطی طراحی نما هستیم که در آنها هم از شیوه های پیشین الگو برداری شده و هم از شیوه های جدید غربی که معروفترین آنها پست مدرنیسم و دیکانستراکشن است. تا یک دهه قبل نما با آجر سه سانتی مد روز بود و پس از آن نمای معروف به نمای رومی با سیمان سفید و ستونهای فرم داده شده رایج شده است. نماهای با نقش برجسته ستون به تقلید از سبک نئوکلاسیک، همچنین نماهایی با کاشیکاری و آجر کاری سنتی که البته بسیاری از این نماها ممکن است از لحاظ شیوه معماری با پلان آنها هماهنگی نداشته باشند. ترکیب چند شیوه معماری را نیز در بسیاری از نماها میبینیم. (جلیلی و کابلی و حکمت نیا، ۱۳۹۴)

#### ۶. یافته ها

در همه ی دوره ها پس از سال ۱۳۰۰ شاهد تقلید گرایی صرف از غرب هستیم، این تقلید گاه چنان کورروانه و بی توجه به اصول و فرهنگ ایرانی میباشد که علاوه بر صدمه خوردن به اصول معماری ایرانی بعد از گذشت تنها چند سال از ورود یک طراحی مشکلات به حدی زیاد میشود که آن معماری منحن اعلام میشود.

یکی از این معماری های تقلیدی ورود نمای شیشه ای به ایران در سالهای ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۵ بوده است. این نماها از طرفی اصول اصلی معماری پایدار که عبارتند از استحکام، زیبایی و فایده را نادیده میگیرند و از طرف دیگر به لحاظ دیدی که به داخل این ساختمان ها ایجاد میکند بحث دید و حریم خصوصی را نقض میکند. همچنین در کشوری همچون ایران که عمده سوخت مصرفی آن سوخته های فسیلی هستند اینگونه نماها باعث مصرف بیش از پیش سوخت شده و به دنبال آن آلودگی بیشتر هوا و اتلاف انرژی را خواهد داشت. لذا لازم است قبل از همه گیر شدن هر طرحی به اصول ابتدایی آن اندیشید و در صورتی که مغایر با اصول و فرهنگ ایرانی و پایدار بود از مطرح شدن آن جلوگیری به عمل آید. هرچند متأسفانه در حال حاضر عده ای سودجو با مطرح کردن این طرح ها در سطح جامعه تنها به پول روی پول گذاشتن خود می اندیشند که در این خصوص لازم است، شهرداری تهران نسبت به ایجاد گروه متخصصین برای ساخت نماهای شهری خیابان های اصلی تهران اقدام نماید تا فضاهایی با کیفیتی بالا و همراستا با کل شهر را داشته باشیم.

## ۷. نتیجه گیری

در این بخش به بررسی موردی جهت بهبود نماهای رایج در شهر تهران پرداخته میشود، امید است با به کار گیری این موارد تا حدی به کاهش مصرف سوخت و زیباتر شدن محیط کمک شود:

- ۱) برای تغییر و بهبود نماهای رایج در شهر تهران میتوان حتی الامکان از مصالح بومی و قابل بازگشت به محیط استفاده کرد.
- ۲) بیشتر از فضاهای سبز مثل گلدان ها در نما استفاده شود، این کار علاوه بر زیبایی تا حدی میتواند همچون دیوار سبز عمل نموده و باعث تعدیل درجه حرارت ساختمان ها نیز بشود. همچنین با توجه به آلودگی هوا در شهر تهران سبب کاهش آلودگی هوا نیز میشود. (البته به شرطی که بیشتر بناهای شهر از این قاعده پیروی کنند).
- ۳) آشنایی هر چه بیشتر سازندگان، معماران و مصرف کنندگان با ادبیات نما، عناصر سازنده و عناصر طراحی نما.
- ۴) استفاده بیشتر از دانش ایرانی و توجه به معماری پرمحتوای ایرانی در طراحی نماها.
- ۵) عایق بندی حرارتی پوسته ی خارجی جهت جلوگیری از پرت انرژی
- ۶) وارد کردن تکنیک های پیشرفته همچون پنجره های هوشمند به طراحی نما و به کار گیری گسترده از این تکنولوژی های نوظهور در ساخت و ساز. چراکه با گذشت زمان و پیشرفت تکنولوژی وسایلی با بهره وری بالاتر به چرخه طراحی اضافه میشود.
- ۷) توجه به نیاز ساکنین و توجه به سایتی که ساختمان مورد طراحی در آن قرار گرفته است برای بهره گیری از اصول معماری پایدار مثل کاشی در جهت جنوب در طراحی.
- ۸) استفاده از نماهای دو پوسته بخصوص در مناطق سردتر شهر تهران.
- ۹) ارتقای دانش و آموزش همزمان شهروندان، مدیران شهری و معماران درخصوص نماهای شهری و کمک به خروج از کج سلیقه ها.

## منابع

۱. کیانگ، جان؛ (۱۳۹۵). ساختمان سبز: نشان پلاتین طراحی پلان و حجم ساختمانی. نادر کاوه. مترجم. تهران: موسسه علم معمار روپال.
۲. اسدپور، فائزه و مرزبان، ثمین. (۱۳۹۲). نقش عوامل اقلیمی در طراحی ساختمان های پایدار نمونه موردی: شهر نور. همایش ملی معماری، شهر سازی و توسعه پایدار با محوریت از معماری بومی تا شهر پایدار.
۳. باهری، نوید. دهقانی، مرجان. (۱۳۸۸). مصالح نو در نمای پایدار. اولین همایش معماری پایدار.
۴. جانی پور (جهانی پور)، بهروز. (۱۳۸۵). تأثیرپذیری دوره ای نمای ساختمان ها از مد و مصالح رایج در معماری معاصر تهران. فصلنامه شهر سازی و معماری آبادی. شماره ۵۲. صص ۴۰-۴۳
۵. جلیلی، تورج. کابلی، احمد رضا. حکمت نیا، سیامک. (۱۳۹۴) تعامل و تقابل معماری ایرانی با معماری مدرن نمونه موردی نمای خانه های مسکونی (۱۳۰۰-۱۳۹۰). اولین کنفرانس سالانه پژوهش های معماری، شهرسازی و مدیریت شهری
۶. خیری، مهران و فرجی، سنبل. (۱۳۹۴). رویکرد معماری پایدار نسبت به مسائل محیطی به تعیین رابطه ی انسان، طبیعت، معماری. International conference on research in science and technology. 14 December 2015
۷. رضایی افراپلی، پریسا. (۱۳۹۷). بررسی معماری پایدار با رویکرد به طراحی ساختمان های نوین. اولین کنفرانس ملی شهر سازی، مدیریت شهری و توسعه پایدار
۸. زاجکانی، اصغر. جوادی، امیرحسین. (۱۳۹۴). مروری بر پنجره های هوشمند.
۹. زندیه، مهدی و پروردی نژاد، سمیرا. (۱۳۸۹). توسعه ی پایدار و مفاهیم آن در معماری مسکونی ایران. نشریه مسکن و محیط روستا، صص ۲-۲۱
۱۰. گرجی مله بانی، یوسف و حاج ابوطالبی، الناز. (۱۳۸۸). مصالح هوشمند و نقش آن در معماری. نشریه ی مسکن و محیط روستا. جلد. صص ۶۶-۸۱.
۱۱. مداحی، سید مهدی. شجاعی، سیدعلیرضا و یزدانپور ست، سید محمد صادق. (۱۳۸۸). بررسی اصول و مبانی معماری پایدار و ارائه راهکارهایی جهت عملی کردن آن. اولین همایش معماری پایدار.
۱۲. ویسی، امیر. (۱۳۹۵). مصالح هوشمند، تحولی در معماری پایدار. چهارمین کنفرانس بین المللی پژوهشدر مهندسی، علوم و تکنولوژی، آتن - یونان، ۱۶ شهریورماه ۱۳۹۵.
۱۳. سرخوش، بیژن و توکلی دستجردی، محمد حسین. (۱۳۹۲). شیشه و فناوری (۲ پنجره های هوشمند). بازیابی شده در تاریخ ۱۱ آذر ۹۸. از <http://edu.nano.ir/paper/291>
۱۴. عابدی، فرزانه. ۱۴ آگوست ۲۰۱۸. نما در ساختمان پایدار. بازیابی شده در تاریخ ۱۱ آذر ۹۸. از [https://alumglass.com/know\\_base/articles/sustainable-facade](https://alumglass.com/know_base/articles/sustainable-facade)
۱۵. [۱۵]- همتی، رامین. حسین پور، سجاد. دهان، مهتری. (۱۳۹۷). اصول معماری پایدار. بازیابی شده در تاریخ ۱۱ آذر ۹۸ از <http://www.vandadteam.com>