

مزایای نمای شیشه‌ای اسپایدر: زیبایی منحصر به فرد، ابعاد بسیار بزرگ شیشه، دید کامل منظره بدون مزاحمت پروفیل و خطوط عمودی و افقی، قابلیت اجرای انواع قوس، هرم، کره و سطوح چند قوسی، لرزه‌پذیر بودن، قابلیت شکل‌پذیری، پوشش تزئینی نمای خارجی، پوشش تزئینی نمای داخلی (پارتیشن‌ها)، استفاده از فن‌آوری روز دنیا برای تولید یراق‌آلات، قابلیت تلفیق با نماهای دیگر، اجرای سریع و آسان، دقت بالای خطوط افقی و عمودی (درز شیشه‌ها)، قابلیت نصب لایه‌های لمینت تزئینی مختلف و همچنین لایه‌های مقاوم در برابر حرارت و تابش شدید نور خورشید در شیشه‌ها، کم وزن بودن، زیبایی، شفافیت، سادگی جزئیات اجرایی سطوح پیچیده و استحکام و تنوع در شیوه اجرا از جمله مزیت‌های این نمونه نمای شیشه‌ای است.

خصوصیات نمای اسپایدر

- ۱ شیشه‌ها با ابعاد بزرگ که به وسیله تکنیک‌های مختلف لمینت و سکوریت کاملاً ایمن گردیده است.
- ۲ اتصال و بست‌های اسپایدر که تمام استیل می‌باشد و به صورت چنگکی دارای اتصالی به شیشه است.
- ۳ بادبندها و سازه‌های کاملاً محاسبه شده که اسکلت اصلی نما را تشکیل می‌دهد.
- ۴ با در نظر گرفتن فشارهای داخلی مانند باد، زلزله و وزن، شیشه‌های نما طراحی می‌گردد.
- ۵ با استفاده از شیشه‌های کنترل‌کننده انرژی و غیره تلفیقی از تکنیک‌های دو جداره با گاز عایق لمینت طلقی به عاملی برای عایق تبدیل می‌گردد.
- ۶ با گسترش سبک‌های مدرن در ساختمان، نمای شیشه‌ای اسپایدر حداکثر دید با کمترین میزان استفاده از قاب و فلزات با بالاترین سطح ایمنی و عایق‌بندی را امکان‌پذیر می‌کند.
- ۷ سازه نگهدارنده این نوع می‌تواند کابل، خرپا و یا سیستم‌های متنوع دیگر باشد و تصمیم‌گیری در این خصوص برعهده معمار و مهندس طراح سازه است.

اجزای تشکیل دهنده نمای اسپایدر: به‌طور خلاصه یک نمای شیشه‌ای اسپایدر از قسمت‌های زیر تشکیل شده است.

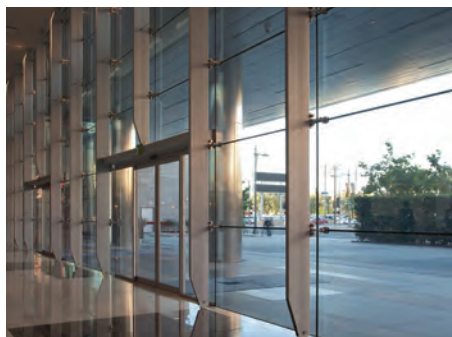
(الف) سازه؛ (ب) یراق‌آلات؛ (ج) شیشه.

الف) سازه: در سیستم عنکبوتی، سازه به هر نوع ساختاری که موجبات فراهم آوردن نقطه ثابت فضایی برای نگهداری یک قطعه را مهیا سازد اطلاق می‌گردد. زیرسازی در این نوع نما عموماً لوله ساده و یا خرپای لوله‌ای لولاشده به کف، کابل‌های کشیده شده افقی و عمودی و یا ترکیب خرپا و کابل می‌باشد.

یکی از مهم‌ترین نکات در انتخاب سیستم اسپایدری، جنس و فناوری ساخت پنجه‌های اتصال می‌باشد. متأسفانه به دلیل نبود تکنولوژی لازم عده‌ای از تولیدکنندگان اقدام به تولید پنجه‌ها توسط تراش کاری قطعات نموده‌اند. گرچه برای طراحی داخلی و کارهای کوچک فاقد بارسنگین، این قطعات کافی به نظر می‌رسند، لیکن برای اجرای نماهای شیشه‌ای که زیبایی آنها استفاده از شیشه‌هایی با ابعاد بزرگ می‌باشد بسیار ضعیف و خطرناک است.

سازه این نوع از نماها، دارای انواع مختلف است:

۱- سازه لوله‌ای ساده: بسیاری از مقاطع پروفیلی موجود که بتوانند بار ناشی از باد، وزن و نیروهای دینامیکی وارد بر نمای ساختمان را تحمل کند می‌توان برای نصب این قطعات استفاده نمود. متداول‌ترین مقطع، لوله‌ای است. جنس این لوله‌ها از استیل بوده و قطر آن از ۷۶ تا ۱۰۲ میلی‌متر با حداقل ضخامت ۱/۵ میلی‌متر، متغیر است (تصاویر ۳).



تصاویر ۳- نمونه‌ای از نمای شیشه‌ای اسپایدری با سازه لوله‌ای با مقاطع مختلف

۲-سازه خرابایی: در این روش خرابای فلزی جهت تحمل بار مرده و بار دینامیکی طراحی شده و پنجه‌ها با جوش و یا پیچ بر روی این سازه نشسته و بار را منتقل می‌کنند.



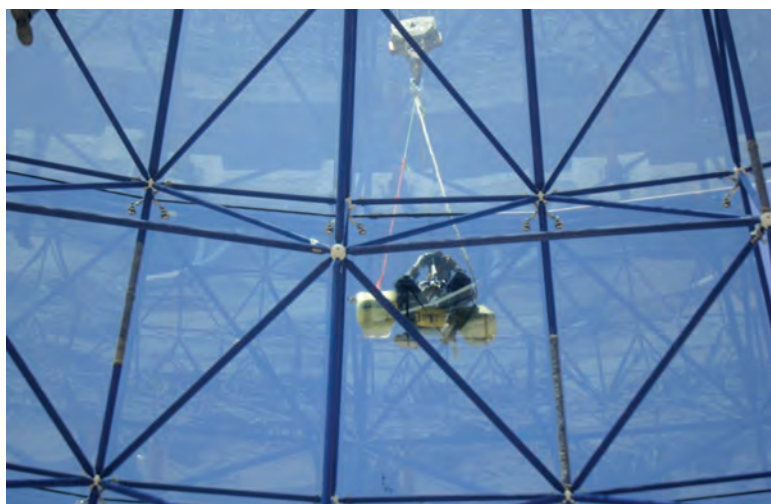
نمونه‌هایی از نمای شیشه‌ای اسپاندری با سازه خرابایی فلزی

۳- سازه کابلی: نمای شیشه‌ای اسپایدری کابلی در عین انعطاف‌پذیری عالی، از استحکام بالایی نیز برخوردار است و ویژگی‌های مذکور امکان نصب ورقه‌های شیشه‌ای بسیار بلند را آسان می‌سازد. کابل‌ها طوری طراحی شده‌اند که دارای ظاهری زیبا و ساختاری منظم هستند. کمترین اشکال را وارد می‌سازند. نگهداری از سازه کابلی در دراز مدت امکان‌پذیر است و میزان کشش اعضاء باید همیشه تحت کنترل باشد. در این سیستم سازه‌ای کابل گالوانیزه و استیل به شکل شبکه، تور و خرپا عهده‌دار تحمل وزن و انتقال آن به تکیه‌ها هستند. ویژگی اصلی این نوع نمای اسپایدر زیبایی خاص آن می‌باشد. در این نوع نما محاسبه سیستم سازه‌های پشتیبان نمای اسپایدری پیچیده است. این نوع سیستم به روش کابلی ساده و کابلی خرپایی قابل اجرا است.



نمونه‌هایی از نمای شیشه‌ای عنکبوتی با روش سازه کابلی ساده و خرپایی

۴- سازه فضاکار! سازه فضاکار فرم‌های هندسی منظمی می‌باشند که به‌طور متحد در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند. با ترکیب ساختار فضایی می‌توان سازه‌های متنوعی را با سرعت بالا و به‌صورت پیش ساخته ایجاد نمود. ساختار فضایی به‌وسیله بست، گوی یا قطعات جوشکاری شده به یکدیگر متصل می‌گردند و شکل و سازه محکم و زیبایی را خلق می‌کنند که به واسطه شکل و ساختار هندسی خریایی و تحمل کردن نیرو در جهات مختلف باعث استحکام سازه می‌گردد و برای ساخت انواع فضاها از قبیل دیواره سالن‌ها، نورگیرهای سقفی^۱ و غیره کاربرد دارد. می‌توان از این سازه‌ها در ترکیب با قطعات اسپایدر استفاده نمود تا پوسته‌ای یکپارچه و بدون عناصر معماری مزاحم را خلق کرد. به عنوان مثال می‌توان از پوسته شیشه‌ای آسمان نمای گنبد مینا نام برد. در این روش پنجه‌ها با کمک یک واسط بر روی گوی سازه فضایی می‌نشینند. از جمله کاربردهای آن اجرای دقیق سطوح کروی، عرق چین و چند قوسی است.



سازه فضاکار گنبد مینا - پارک حضرت ابراهیم (علیه السلام) (آب و آتش)

در تصاویر صفحه بعد نمونه‌هایی از نمای شیشه‌ای اسپایدر نصب شده بر سازه فضاکار را مشاهده می‌کنید.

۱- Sface Frame Structure

۲- Sky Light



نمونه‌ای از نمای شیشه‌ای عنکبوتی متصل به سازه فضاکار

۵- سازه با تیغه‌های (باله) شیشه‌ای^۳: با استفاده از این روش می‌توان جداره‌های شیشه‌ای به ارتفاع تا ۷ متر را طراحی کرد. سازه نگهدارنده این روش به جای فلز، شیشه می‌باشد. به این ترتیب که یک تیغه (باله) شیشه‌ای لمینت عمود بر صفحه نما در پشت نما قرار گرفته و پنجه‌های عنکبوتی بر روی آن نصب می‌شوند. سپس می‌توان شیشه‌های نما را نصب نمود. در این نوع نما انتقال بار به سازه توسط یک تیغه شیشه‌ای دو یا سه لایه صورت می‌گیرد. حاصل کار ظرافت، زیبایی و شفافیت فوق‌العاده می‌باشد. با توجه به شیشه‌ای بودن سازه این نوع پوسته‌ها باید دقت فراوانی در طراحی آنها نمود تا با ضوابط و آیین‌نامه‌های ایران در مورد زلزله قابل دفاع شوند.



نمونه‌هایی از نمای شیشه‌ای عنکبوتی با تیغه‌های شیشه‌ای

ب) یراق آلات (اتصال دهنده‌ها^۱/ پنجه‌ها^۲/ نگهدارنده‌ها^۳/ گیره و گل پیچ‌ها^۴)

«اتصال دهنده‌ها» با جنس استیل با استفاده از جوش آرگون یا جوش برق مخصوص استیل به سازه لوله‌ای متصل می‌شود. لازم به ذکر است که وظیفه اتصال دهنده‌ها، متصل نمودن سازه لوله‌ای به پنجه‌ها می‌باشد.



نمونه‌هایی از اتصال دهنده‌ها

«پنجه‌ها» (اسپایدرها) دارای انواع متفاوت تک شاخ، دو شاخ، سه شاخ، چهار شاخ، متحرک و... می‌باشند که در تصاویر زیر برخی از نمونه‌های آن را مشاهده می‌کنید. پنجه‌ها به وسیله پیچ به اتصال دهنده‌ها و سازه اصلی متصل می‌گردد.



نمونه‌هایی از پنجه‌ها

در نماهای شیشه‌ای اسپایدری وظیفه متصل نمودن شیشه به سازه اصلی برعهده «نگهدارنده شیشه» می‌باشد که با توجه به ضخامت شیشه و نوع شیشه (شیشه سکوریت، لمینت، دو جداره و...) ممکن است، رتیل‌ها متفاوت باشند. جنس تثبیت کننده‌ها از استیل است.

-
- ۱- Connector
 - ۲- Spider Fitting
 - ۳- Routel
 - ۴- Clamp Fitting

فصل چهارم: راهنمای تدریس واحدهای یادگیری



نمونه‌هایی از رتیل‌ها (نگهدارنده‌ها)

اتصالات کَلَمپ به صورت گیره، گل پیچ و یا یک قطعه صلیبی شکل بوده که کابل و یا شیشه را در خود جای می‌دهند. با توجه به اندازه دهنه، شیشه‌ها برای تولید سفارش داده می‌شوند و پس از آن به محل کارگاه حمل شده و توسط رتیل‌ها به سازه اصلی متصل می‌گردند.



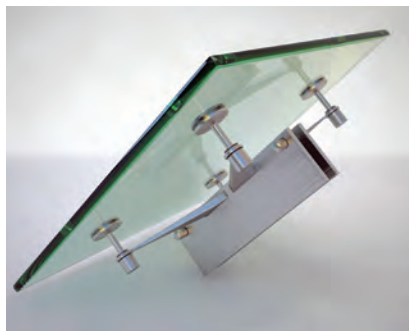
نمونه‌هایی از گل پیچ‌ها

پس از نصب شیشه‌ها فاصله موجود بین شیشه‌ها را با چسب‌های تلفیقی و سیلیکونی به منظور سلامت شیشه‌ها و ایزولاسیون نما پر می‌گردد. در تصاویر زیر نحوه اتصال قطعات یک اتصال اسپایدری نشان داده شده است.





اتصالات اسپادری

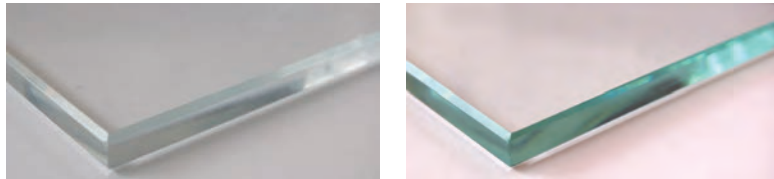


شیشه‌نمای اسپادری

ج) شیشه

شیشه مهم‌ترین بخش نمای اسپادری است. شیشه مورد استفاده برای این نما شیشه‌ده میلی‌متر سکوریت، لمینت، دو و چند جداره و غیره است. عملیات لمینت علاوه بر ضد ریزش شیشه، خواص عایق بودن در برابر صوت، حرارت و اشعه UV را به شیشه می‌دهد.

هرکدام از شیشه‌ها توسط ساختاری جداگانه مهار می‌شوند و بار مرده‌ای به شیشه‌های پایین تر وارد نمی‌کنند. آستانه تحمل این شیشه‌ها را می‌توان تا آستانه شیشه‌های ضدضربه (مقاوم در برابر ۷۰ ضربه تبر ۲/۵ کیلوگرمی) و ضدگلوله بالا برد. شیشه‌های اسپایدی را می‌توان جهت پوشش سقف و دیواره‌های مختلف (خم، شیب‌دار، کروی و...) استفاده نمود.



شیشه‌های دو و چند جداره سکوریت

الزامات کلی و اجرایی نماهای شیشه‌ای

۱ پنجره‌های بزرگ به خصوص پنجره‌های نمای مشرف به پیاده‌رو، باید دارای شیشه‌های ایمن باشند. شیشه ایمن شامل شیشه‌های آبدیده، شیشه‌های لایه‌ای، شیشه‌های دارای سیم یا الیاف، شیشه‌های دارای پوشش مقاوم در برابر ضربه یا پانل‌های پلاستیکی می‌باشد. این شیشه‌ها در برابر خردشدن ایمنی بالایی دارند یا پس از خرد شدن در قاب خود باقی می‌مانند.

۲ زمانی که نمای شیشه‌ای در کناره‌ها یا بالا در مجاورت نمایی از مصالح غیرانعطاف‌پذیر قرار می‌گیرد باید درز انبساطی با حداقل فاصله ۶/۵ میلی‌متر بین آنها ایجاد شود.

۳ شیشه‌های موجود بر روی تیغه‌ها و قاب‌های منفردی که دارای مساحت بیش از ۱/۵ متر مربع می‌باشند و در ارتفاع بیش از ۳ متر در بالای محل عبور عابرین پیاده نصب شده‌اند باید از جنس لمینت، آبدیده یا شیشه‌های با مقاومت بالا که به هنگام شکستن در داخل قاب شیشه باقی می‌مانند باشند. استفاده از شیشه‌های باز پخت شده به‌طور قابل ملاحظه‌ای خطرپذیری لرزه‌ای را کاهش می‌دهد زیرا در اثر شکستن، این شیشه‌ها به‌صورت تکه‌های ریز بدون گوشه تیز خرد می‌شوند. شیشه‌های لایه‌ای (لمینت) پس از شکستن در محل خود باقی می‌مانند و با شکستن به‌صورت تکه‌تکه در نمی‌آیند. شیشه‌های مسلح با شبکه‌ای از سیم‌های فولادی در مواردی که شیشه تحت اثر آتش (حرارت بالا) و ضربه نمی‌باشد، کاربرد دارند. استفاده از شیشه‌های لایه‌ای برای پنجره‌های نمای طبقه اول باعث کاهش خطرپذیری لرزه‌ای و افزایش امنیت در مقابل سرقت می‌گردد.

۴ نمای شیشه‌ای باید سازگار با جابه‌جایی‌های جانبی سازه طراحی شود.

۵ در نماهای شیشه‌ای فاصله آزاد شیشه در قاب باید به منظور تأمین فضای آزاد کافی برای تغییر مکان‌های ناشی از زلزله رعایت گردد. همچنین ستون پنجره باید برای تحمل نیروهای ناشی از زلزله طراحی شود.

۶ هرکدام از پانل‌های شیشه‌ای نمای ساختمان، باید حداقل با ۴ عدد اتصال مهار شوند.

۷ خرابی در نماهای شیشه‌ای به هر دو صورت برون صفحه‌ای و درون صفحه‌ای رخ می‌دهد. به‌طور خاص نماهای شیشه‌ای در سازه‌های نرم با تغییر مکان نسبی قابل توجه بین طبقات، آسیب‌پذیر می‌باشند. همچنین پنجره‌های بزرگ نیز به لحاظ لرزه‌ای آسیب‌پذیر می‌باشند.

۸ برای جلوگیری از پرتاب شدن خرده‌های شیشه می‌توان از لایه نازک پلاستیکی استفاده کرد. استفاده از این لایه‌های نازک باعث کاهش خطرپذیری لرزه‌ای به‌خصوص برای موقعیت پنجره‌هایی که در ارتفاع بیش از سه متر از سطح زمین قرار دارند می‌شود. استفاده از این لایه‌های نازک برای افزایش مقاومت شیشه‌ها نیز معمولاً از لحاظ اقتصادی به صرفه می‌باشد. این لایه‌ها به دلایل دیگری نظیر افزایش امنیت یا کاهش نفوذ گرمای خورشید، نیز به‌کار می‌روند. اتصال لایه نازک مزبور به گوشه‌های قاب پیرامونی علاوه بر نگه داشتن تکه‌های شکسته شده در محل باعث عدم فروریزی کل قطعه شیشه می‌گردد.

۹ در جایی که شیشه به‌عنوان نمای خارجی در ارتفاعی کمتر از ۴/۵ متر بالای تراز پیاده‌رو قرار دارد، هیچکدام از قطعات آن نباید بیش از ۰/۹ مترمربع مساحت داشته باشند و در جایی که این فاصله بیشتر از ۴/۵ متر است مساحت آن باید کمتر از ۰/۵ مترمربع باشد.

۱۰ ضخامت نمای خارجی شیشه‌ای نباید کمتر از ۹ میلی‌متر باشد.

۱۱ در جایی که شیشه تا سطح پیاده‌رو امتداد می‌یابد، هر قطعه شیشه باید در یک قالب فلزی مطمئن قرار گرفته و در ارتفاع حداقل ۰/۵ میلی‌متر از بالای مرتفع‌ترین نقطه پیاده‌رو نصب شود. فاصله بین قالب و پیاده‌رو باید کاملاً درزبندی شده و آب‌بندی شود.

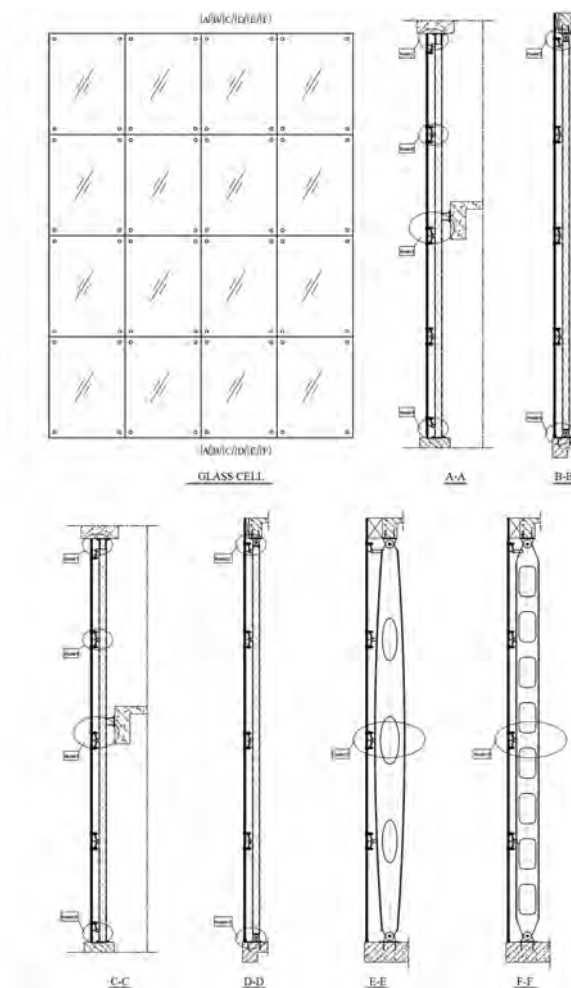
۱۲ درزهای افقی بزرگتر از ۱۶ میلی‌متر باید توسط یک ماده یا وسیله غیرصلب پر شوند. وقتی نمای شیشه‌ای در کناره‌ها یا بالا در مجاورت مصالح غیرانعطاف‌پذیر قرار می‌گیرد، باید درز انبساطی با حداقل ۶/۵ میلی‌متر بین آنها ایجاد شود.

۱۳ در نمای شیشه‌ای نصب شده در ارتفاع بیش از ۳/۵ متر از سطح تراز پیاده‌رو باید علاوه بر ماستیک و نبشی باید در هر ضلع عمودی و افقی یا در هر گوشه قطعات شیشه‌ای از بست استفاده کرد. بست‌ها باید به وسیله پیچ‌های انبساطی، پیچ‌های مفصلی یا سایر روش‌ها به سازه نگه‌دارنده متصل گردد. بست‌ها باید طوری طراحی

فصل چهارم: راهنمای تدریس واحدهای یادگیری

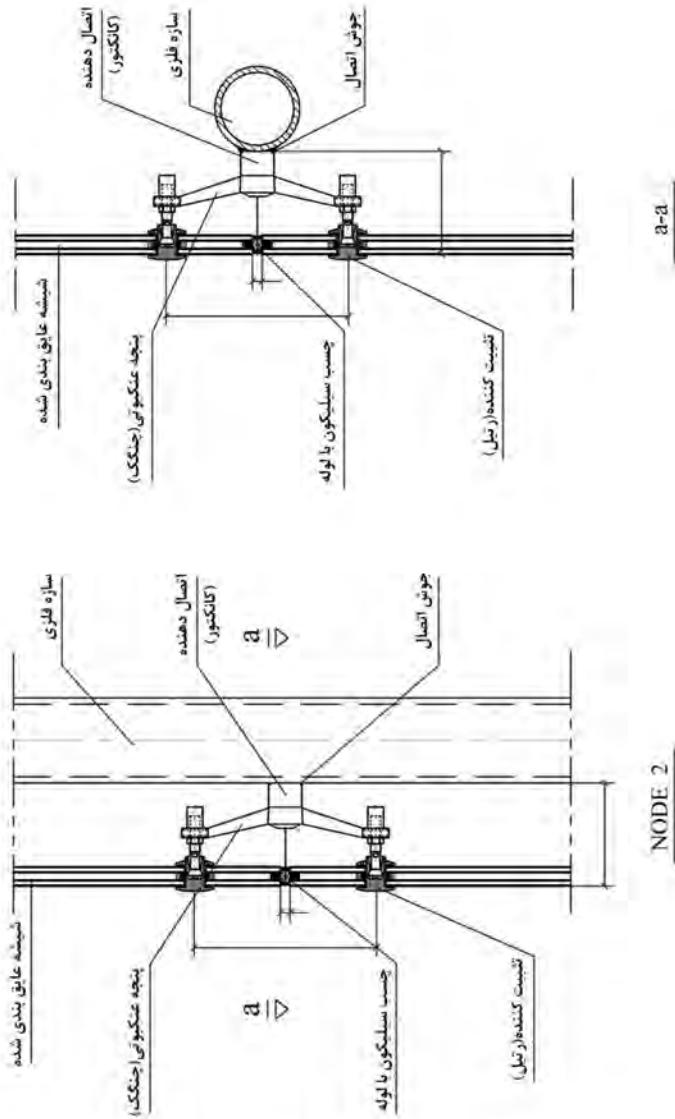
شوند که بتوانند به تنهایی نمای شیشه‌ای را بدون استفاده از ماستیک در صفحه عمودی مهار کنند.

۱۴ لبه‌های نمای شیشه‌ای که در معرض دید هستند باید به وسیله درزپوش‌های فلزی مقاوم در برابر خوردگی درزبندی شده و توسط مصالح آب‌بند طوری آب‌بندی شوند که از ورود رطوبت به داخل فضای بین نمای شیشه‌ای و سازه نگهدارنده جلوگیری شود. در ادامه تصاویری از دو نمونه از نقشه جزئیات نمای اسپاندری با سازه لوله فلزی و سازه کابلی را مشاهده می‌کنید:



جزئیات نمای اسپاندری با سازه فلزی

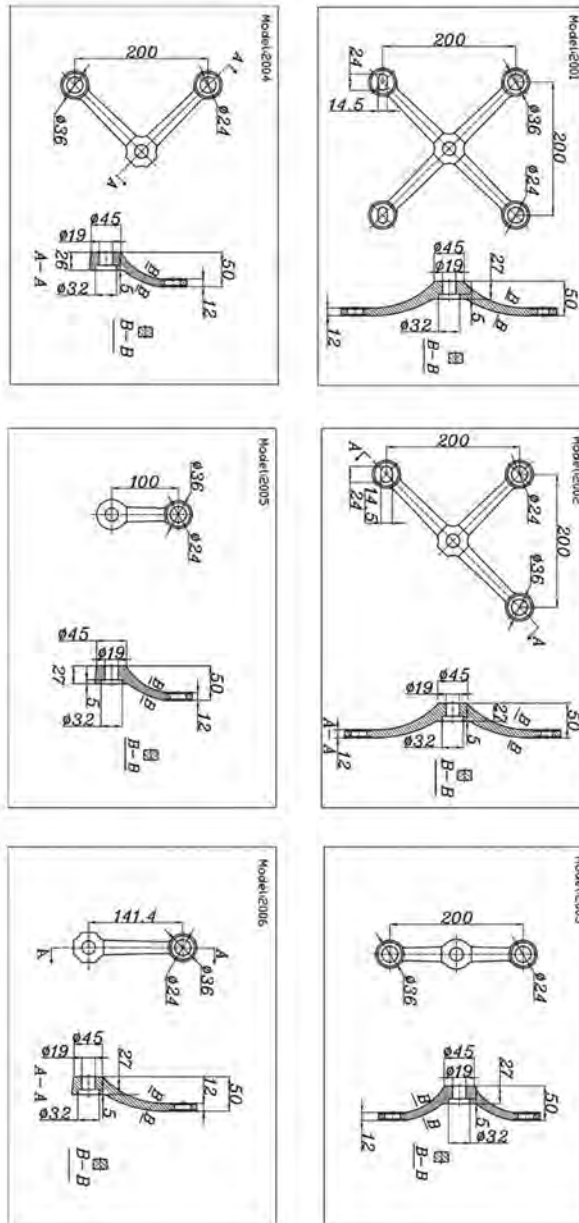
در تصویر زیر انواع مختلف سازه‌های فلزی ساده و مرکب مشاهده می‌شود.



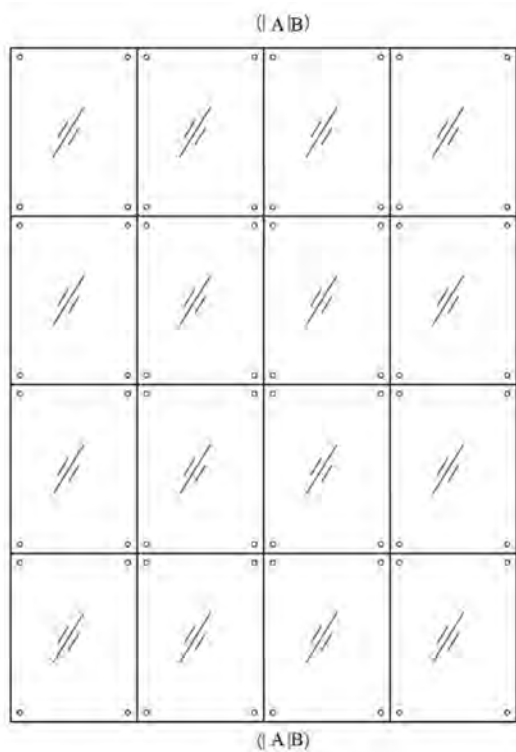
جزئیات نمای اسپایدری با سازه فلزی

فصل چهارم: راهنمای تدریس واحدهای یادگیری

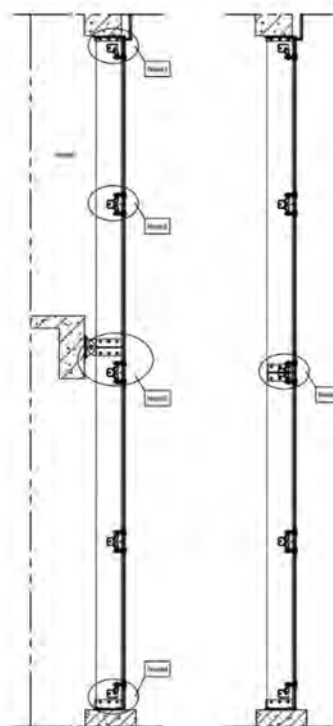
در تصاویر زیر جزئیات (NODE۲) به عنوان جزئیات نمونه از سازه فلزی نشان داده شده است.



جزئیات چند نمونه پنجه اسپادری

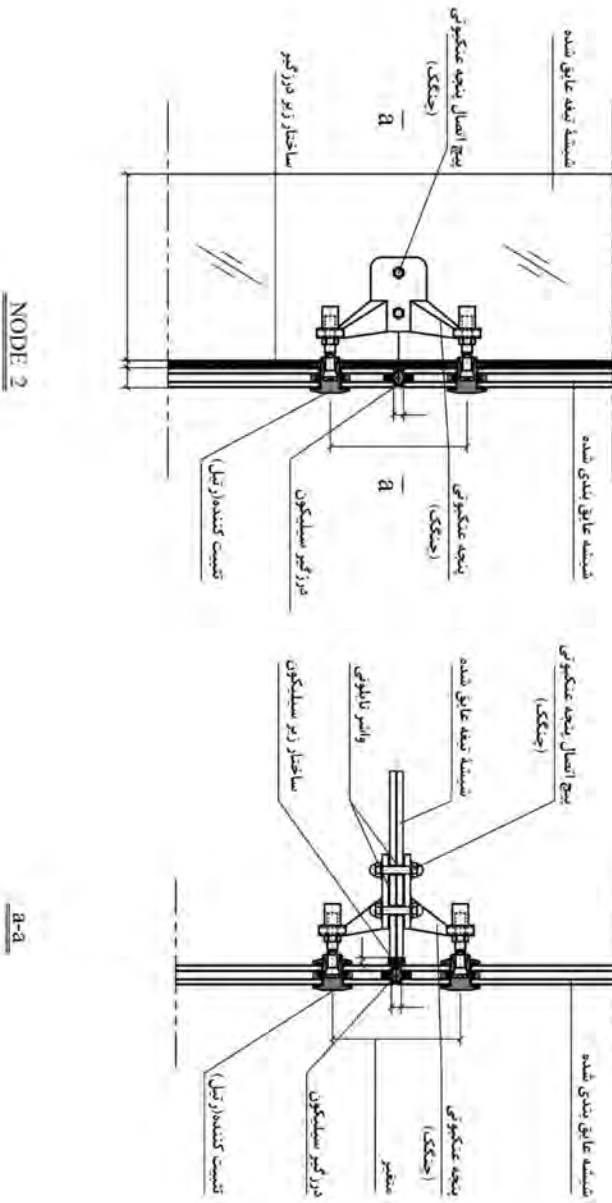


GLASS CELL



جزئیات نمای اسپایدری با سازه کابلی

در تصویر زیر نمای اسپادری با سازه کابلی مشاهده می شود.



جزئیات نمای اسپادری با سازه کابلی

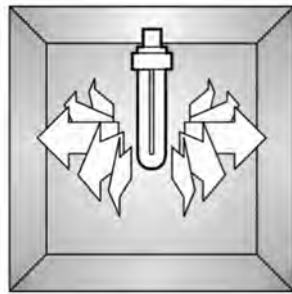
در تصویر زیر جزئیات (NODE۲) به عنوان جزئیات نمونه از سازه کابلی نشان داده شده است.

نورپردازی



چهار مؤلفه اصلی در نورپردازی

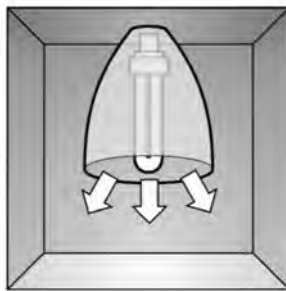
۱- شار نوری: عبارت است از مقدار نور ساطع شده از منبع نور در هر ثانیه. واحد اندازه گیری شارنوری «لومن» است و آن را با ϕ (lm) نشان می دهند. میزان شار نوری عددی است که بر روی جعبه، برگه مشخصات لامپ و حتی گاهی بر روی خود لامپ درج می گردد. شار نوری، تنها مشخصه نوری یک لامپ بوده که به چراغ و رنگ آمیزی محیط بستگی ندارد. شار نوری یک منبع، وابسته به مقدار انرژی نورانی قابل رؤیت آن می باشد. چراکه نور غیر مرئی از جمله ماوراء بنفش، مادون قرمز و سایر امواج رادیویی در این مؤلفه در نظر گرفته نمی شوند. در حقیقت «لومن» انرژی دیده شده توسط چشم



نور ساطع شده در کلیه جهات

انسان می‌باشد. لازم به ذکر است که شار نوری همان‌طور که در تصویر روبه‌رو مشخص است، مربوط به کلیه جهات پرتوهای نور می‌باشد و کل خروجی نور یک لامپ را نمایان می‌کند. در واقع هر چه یک چراغ لومن بالاتری داشته باشد یعنی میزان نور بیشتری تولید می‌کند، به همین دلیل نیز لومن معیار معتبری برای انتخاب چراغ است. در صورتی که بخواهید محیط فروشگاه روشن‌تر باشد، باید چراغی با لومن بیشتر انتخاب شود.

۲- شدت نور: عبارت است از مقدار نور ساطع شده از منبع نور در هر ثانیه در یک جهت مخصوص. واحد اندازه‌گیری شدت نور «کاندلا» می‌باشد و با cd نشان می‌دهد.



نور ساطع شده در یک جهت

تولید کنندگان چراغ برای هر محصول خود یک منحنی توزیع نور ارائه می‌دهند که در آن شدت نور محصول در هر زاویه را نشان داده و براساس این مقادیر طراحی روشنایی انجام می‌شود. منحنی توزیع نور یکی از مهم‌ترین ابزارهای طراحی روشنایی می‌باشد؛ انتخاب و جایابی چراغ‌ها در یک پروژه و اینکه چه تعداد چراغ با چه فاصله‌ای در یک محل باید نصب شود تا نور مناسب تأمین گردد، همگی از کاربردهای این نمودار می‌باشد.

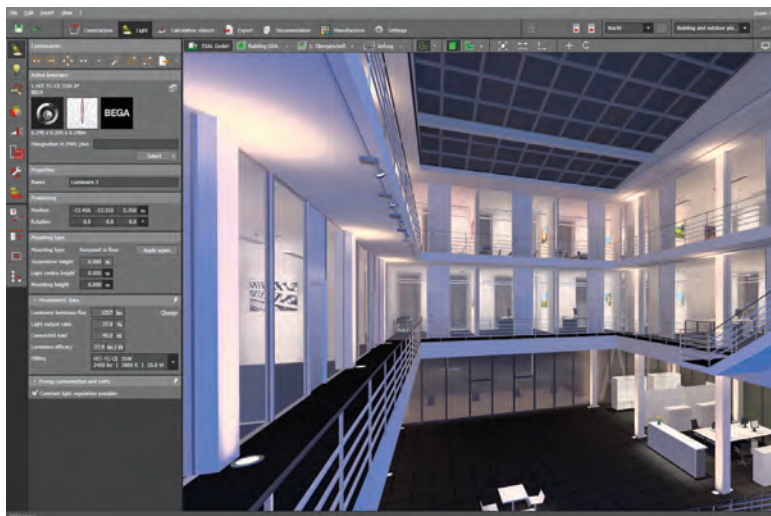
در حال حاضر نرم‌افزارهایی وجود دارد که با استفاده از نقشه سه‌بعدی مکانی، پخش نور را پیش از اجرای آن محاسبه می‌نماید و انتخاب نوع چراغ و محل قرارگیری آنها را به دور از حدس و گمان ممکن می‌سازد. میزان تمرکز نور یک چراغ به وسیله شدت نور معین می‌گردد. چراغ‌های با نور متمرکز^۱ شدت نور چندین برابری در محور تقارن لامپ دارند در حالی که لامپ‌های با نور غیرمتمرکز (پخش‌کننده‌ها)^۲ شدت نور نسبتاً یکسانی در کلیه جهات دارند. شدت نور نیز مانند مؤلفه قبلی، یک خصیصه چراغ بوده و در برگه مشخصات به شکل آن اشاره می‌شود. همچنین تولیدکنندگان مطرح،

۱- Luminous Intensity

۲- Spot Lights

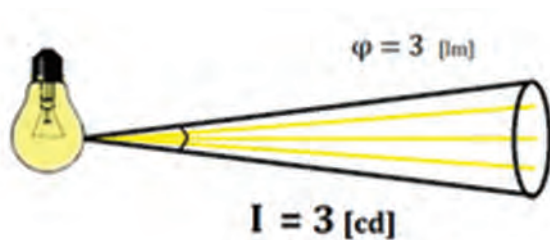
۳- Diffuser Lamp

اطلاعات پخش نور را نیز در اختیار طراح قرار می‌دهند. لامپ‌های اسپات در بازار به لامپ‌های با پرتاب نور بالا معروف هستند.



کاربرد نرم افزار در محاسبه و نورپردازی فضاهای داخلی

همان طور که در تصویر پایین می‌بینید، شدت نور، میزان شار نوری در جهت زاویه فضایی ω می‌باشد. زاویه فضایی به مخروطی اطلاق می‌شود که زاویه رأس آن برابر با ω می‌باشد. این مؤلفه یک فاکتور جهت‌دار می‌باشد و جمع مقادیر شدت نور در کلیه جهات، شار خروجی کل لامپ را به دست می‌دهد.



مخروط زاویه فضایی

در تصویر فوق میزان شار نوری (۳ لومن) در یک زاویه فضایی ω و با شدت نور ۳ کاندلا را نشان می‌دهد.

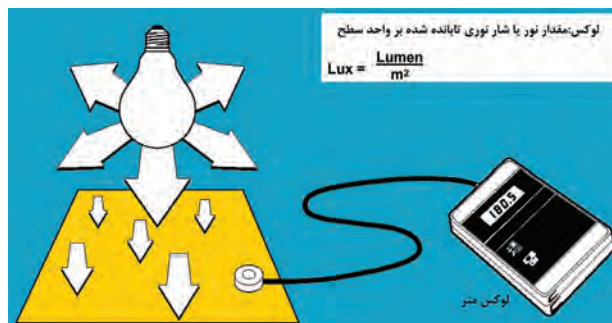
۳- **شدت روشنایی**^۱: همانطور که در تصویر زیر مشخص شده، مقدار نور یا شار نوری تابانده شده بر واحد سطح می‌باشد. واحد شدت روشنایی «لوکس»^۲ نام دارد که با یک لومن شارنوری در یک مترمربع از سطح کار معادل است. لوکس را با Lux نشان می‌دهند.



مقدار نور تابانده شده بر سطح

شدت روشنایی مستقل از جهت شار نوری تابیده شده می‌باشد و تفاوتی ندارد که این میزان شار نوری روی سطح کار از کدام سمت تابیده می‌شود. این مؤلفه بستگی به تعداد و فاصلهٔ چیدمان چراغ‌ها در محل دارد؛ لذا بر روی محصول درج نمی‌گردد. شدت روشنایی روی سطح کار به رنگ و بازتابش دیوارها و سقف بستگی دارد؛ ضریب بازتابش رنگ‌های روشن بالاتر بوده و میزان کمتری نور را جذب می‌کنند. میزان شدت روشنایی در هر نقطه از مکان با استفاده از دستگاه لوکس متر به دست می‌آید.

بسته به نوع، میزان و مدت زمان فعالیت انجام گرفته در هر مکان، یک میزان حداقل برای شدت روشنایی استاندارد مشخص شده است. علاوه بر این، یکنواختی روشنایی و عدم ایجاد خیرگی در طراحی روشنایی بهینه بایستی رعایت شود.



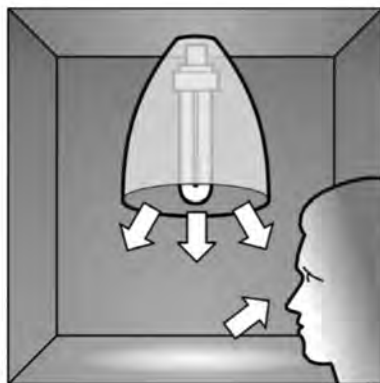
مقدار نور تابانده شده بر سطح و دستگاه سنجش لوکس (لوکس متر)

۱- Illuminance

۲- یک لوکس (Lux) که در سیستم رایج استانداردهای ایران برای «شدت روشنایی» استفاده می‌گردد، برابر با یک لومن نور تابیده شده از فاصلهٔ یک متری به سطحی برابر یک مترمربع است. در واقع این مقدار برابر با یک لومن در هر متر مربع می‌باشد.

به‌عنوان مثال اگر شدت روشنایی میانگین در یک مکان ۳۰۰ لوکس باشد اما تمام نور در مرکز اتاق متمرکز باشد، این نورپردازی از نظر فاکتور یکنواختی مردود است. با افزودن چراغ‌های بیشتر میزان یکنواختی در همان اتاق افزایش می‌یابد. شدت روشنایی قابلیت جمع‌پذیری دارد، یعنی شدت روشنایی در یک اتاق با تعدادی چراغ، حاصل جمع تک به تک شدت روشنایی هر کدام از چراغ‌ها در آن محل می‌باشد.

۴- درخشندگی: عبارت است از شدت نور ساطع شده در واحد سطح دیده شده از یک جهت به‌خصوص. واحد درخشندگی کاندلا بر متر مربع می‌باشد و با (cd/m^2) L نشان می‌دهند.



درخشندگی و میزان نور ساطع شده از یک سطح

هرچه میزان درخشش یک چراغ بیشتر باشد، نور در آن جهت متمرکزتر می‌باشد. برخی ترجمه‌ها از درخشش به «تراکم نور» یاد کرده‌اند. درخشندگی معیاری است که به‌وسیله آن می‌توان میزان «درخشان بودن» یک سطح را مشخص نمود. سطح مورد نظر در تعریف درخشندگی می‌تواند سطح عنصر نورانی درون لامپ باشد و یا سطح منعکس‌کننده نور یک جسم؛ که به حالت دوم منبع نور ثانویه اطلاق می‌شود. از منابع نوری ثانویه می‌توان به دیوار، سقف، سطح جاده و... اشاره نمود. به‌طور معمول برای ما درخشندگی در جهت بیننده اهمیت دارد و اساساً شدت روشنایی، مستقیماً توسط چشم دریافت نمی‌گردد بلکه این درخشندگی است که توسط چشم دریافت شده و باعث دیدن اشیاء می‌شود. به‌طور خلاصه چشم انسان یک عضو برای سنجش درخشندگی است؛ سه مؤلفهٔ قبلی، هیچ‌کدام توسط چشم درک نمی‌شوند. به همین جهت این مؤلفه مهم‌ترین کمیت در روشنایی و نورپردازی

است. شار نوری، شدت نور و شدت روشنایی اصولاً مؤلفه‌های ساده‌تری برای انجام محاسبات روشنایی می‌باشند و هدف نهایی این محاسبات ایجاد درخشندگی مناسب در چشم انسان است.

ایجاد میزان مناسب درخشندگی در محیط برای کارکرد سلامت چشم حائز اهمیت ویژه می‌باشد. درخشندگی کمتر از توصیه استاندارد باعث عدم دید و ایجاد حادثه می‌گردد (جاده‌ها یا محیط‌های تاریک). درخشندگی بیش از حد تعیین شده مجاز باعث آزار چشم و عدم تمرکز می‌شود (چراغ نور بالای خودروی روبه‌رو یا دیدن تلویزیون در اتاقی که یک منبع نور قوی در آن روشن است). درخشندگی بالاتر از این حد نیز منجر به آسیب فیزیکی به شبکیه چشم می‌شود مانند نگاه کردن به نور خورشید یا لامپ‌های با نور متمرکز.



نمونه‌هایی از روشنایی و نورپردازی در فضاهای باز

سایر مؤلفه‌های روشنایی و نورپردازی

دمای رنگ! عددی است که بیان‌کننده رنگ نور خروجی از منبع روشنایی بوده و بر حسب کلوین (K) بیان می‌شود. هرچه این عدد بیشتر باشد، رنگ نور به رنگ‌های سرد و سفید نزدیک‌تر و هرچه این عدد کوچک‌تر باشد، رنگ به محدوده رنگ‌های گرم منتشر شده از منابع التهابی نزدیک‌تر است. وقتی گفته می‌شود دمای رنگ یک لامپ فلورسنت ۴۰۰۰ کلوین است، به این

معنی که اگر جسم سیاه را تا ۴۰۰۰ کلوین گرم کنیم، نوری به رنگ لامپ فلورسنت منتشر می‌کند. در جدول ۹ دمای رنگ انواع لامپ‌ها نشان داده شده است.

جدول ۹- دمای رنگ لامپ‌های مورد استفاده در طراحی روشنایی

		دمای رنگ	لامپ
۲۸۰۰k	لامپ رشته‌ای	۲۷۰۰-۳۲۰۰	رشته‌ای/هالوژن
۲۸۰۰k	ww = warm white لامپ فلورسنت سفید گرم (آفتابی)	۱۷۰۰	بخار سدیم فشار پایین
		۲۰۰۰-۲۵۰۰	بخار سدیم فشار بالا
۴۰۰۰k	cw = cool white لامپ فلورسنت سفید ملایم (صدفی)	۳۴۰۰-۴۲۰۰	بخار جیوه فشار بالا
		۲۷۰۰-۶۵۰۰	فلورسنت/فلورسنت فشرده
۶۵۰۰k	dw = daylight لامپ فلورسنت سفید نور روز (مهتابی)	۳۰۰۰-۵۶۰۰	متال هالید
		۳۰۰۰-۸۰۰۰	ال‌ای‌دی

دمای رنگ مشخص‌کننده زردی و سفیدی نور یک چراغ است. چراغ‌هایی که نور زرد یا به اصطلاح آفتابی دارند، دمای رنگ‌شان در محدوده ۲۰۰۰ تا ۳۵۰۰ درجه کلوین قرار دارد. این عدد برای چراغ‌هایی با نور طبیعی بین ۳۵۰۰ تا ۵۰۰۰ است و نور سفید یا مهتابی دمای رنگ ۵۰۰۰ به بالا دارد. نورهای گرم فضای راحت و گرمی را برای مشتریان ایجاد می‌کنند در حالی که نورهای سردتر (سفیدتر) حال و هوای مدرن‌تری دارند.



تغییر رنگ از آفتابی به سفید براساس تغییر دمای رنگ

می‌توان از ترکیب دمای نورهای مختلف برای فضاسازی در فروشگاه استفاده کرد. برای انتخاب دمای رنگ چراغ‌های خود، باید به میزان نور طبیعی دریافتی از فضای باز، ارتفاع سقف، مساحت فروشگاه و رنگ دیواره‌های فروشگاه توجه نمود. در جدول ۱۰ میزان دمای رنگ نور مناسب و مکان‌های مورد استفاده را با توجه به نوع فضاسازی مورد نظر نشان می‌دهد.

جدول ۱۰- دمای رنگ نور مناسب برای مکان‌های مورد استفاده

دمای نور (کلوین)	۳۰۰۰ الی ۲۰۰۰	۴۵۰۰ الی ۳۱۰۰	۶۵۰۰ الی ۴۶۰۰
نمود نور (رنگ)	آفتابی (زرد)	نچرال (طبیعی)	مهتابی (سفید)
فضاسازی	فضای خصوصی محیط گرم و مطبوع	روشن جذاب	تمرکز آفرین نیروبخش
بهترین استفاده	پذیرایی، آشپزخانه اتاق خواب، رستوران، محیط‌های تجاری، دکور و ویتترین	محیط‌های کاری، دستشویی، پارکینگ‌ها، زیرزمین	نمایشگاه ماشین، محیط‌های کاری، داروخانه‌ها، مراکز درمانی

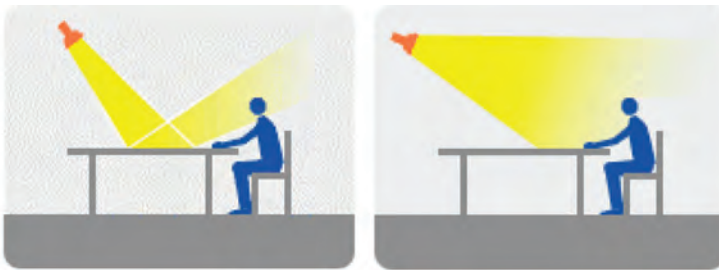
خیرگی! خیرگی به عنوان عامل آزاردهنده در روشنایی است که باعث محدود شدن حوزه دید و ایجاد خستگی برای افراد می‌شود که باید تا آنجا که ممکن است محدود شود. بدیهی است که حذف کامل خیرگی امکان‌پذیر نمی‌باشد و در شرایطی که خیرگی به آن حد برسد که شیء قابل تشخیص نباشد و دیده نشود، خیرگی مطلق ایجاد می‌شود.



خیرگی به عواملی مانند ۱- موقعیت چراغ نسبت به سوژه؛ ۲- مقدار شدت درخشندگی چراغ و ۳- نور زمینه بستگی دارد.

خیرگی مستقیم: در اثر درخشندگی بیش از حد چراغ‌های نامناسب یا چراغ‌هایی با موقعیت نامناسب یا لامپ‌های پخش گر معمولی بدون حفاظ ایجاد می‌شود که باعث ناراحتی و کاهش قابل توجهی در کیفیت عملکرد بینایی می‌شود.

خیرگی انعکاسی (غیرمستقیم): به انعکاس آزاردهنده و مزاحم نور لامپ‌ها، چراغ‌ها یا پنجره‌هایی گفته می‌شود که نور شدیدی از روی سطوح صیقلی یا منعکس‌کننده آنها از قبیل سطح جاده‌های آسفالتی خیس، کاغذهای گلاسه یا صفحه نمایش کامپیوتر تابیده می‌شود.



راست (خیرگی مستقیم) - چپ (خیرگی انعکاسی)

بهره نوری^۱: نسبت شارنوری لامپ به توان ورودی لامپ، بهره نوری (بازدهی نوری) نامیده شده و بر حسب لومن بر وات (lm/w) بیان می‌شود. هرچه بهره نوری یک لامپ بیشتر باشد آن لامپ از نظر مصرف انرژی مقرون به صرفه تر است. چشم انسان اشعه‌های مادون قرمز و ماوراءبنفش را نمی‌تواند ببیند. بهره نوری نسبت انرژی قابل رؤیت به انرژی مصرفی لامپ را مشخص می‌کند.

بنابراین بالاترین بهره نوری وقتی به دست می‌آید که تمام اشعه خروجی لامپ در محدوده ۴۰۰ تا ۷۸۰ نانومتر باشد. حداکثر مقدار بهره‌وری برابر ۶۸۰ لومن بر وات است که از یک لامپ فرضی که هیچ‌گونه اتلافی ندارد و همه اشعه آن در طول موج ۵۵۵/۰ میکرون صورت می‌گیرد، به دست می‌آید (جدول ۱۱).

جدول ۱۱- بهره‌نوری انواع لامپ

بهره نوری lm/w	انواع لامپ‌ها
۱۰-۱۵	لامپ‌های التهای
۴۵-۶۵	لامپ‌های کم مصرف
۶۰-۱۱۰	بخار سدیم پرفشار
۳۵-۶۰	بخار جیوه پرفشار
۷۵-۸۵	متال هالید
۷۵-۱۲۰	ال‌ای‌دی

شاخص نمود رنگ! نورپردازی در سیستم جهانی دارای یک شاخص اندازه‌گیری می‌باشد که به آن شاخص نمود رنگ یا CRI می‌گویند. این شاخص نوری جهت تشخیص روشنایی خوب از بد به کار می‌رود و فاکتوری مهم جهت مقایسه بین محصولات ال‌ای‌دی (LED) است. تولیدکنندگان لامپ‌های رشته‌ای به خاطر فراگیری یا دست کم سادگی محصولات خود بیش از نیم قرن است تغییری محسوس در تولیدات خود نداشته‌اند. اما ال‌ای‌دی‌ها (LED) این‌گونه نبوده و به‌طور مداوم در حال به‌روزرسانی از لحاظ سخت‌افزاری و نیز قراردادهای استاندارد هستند. این اتفاق باعث گسترش پالت تست رنگ می‌شود و بُعدی جدید به اندازه‌گیری کیفی می‌افزاید. امروزه در صنعت روشنایی تنها معیار برای تشخیص کیفیت نور، شاخص نمود رنگ یا همان CRI می‌باشد. از سال ۱۹۶۵ میلادی CRI به عنوان استاندارد کیفیت نور در نظر گرفته شد. هر محصول مولد نور اعم از لامپ، چراغ و غیره دارای یک آزمون CRI می‌باشد و نتیجه آن بازه ایست بین ۰ تا ۱۰۰ که عدد ۱۰۰ نزدیک‌ترین کیفیت به نور طبیعی خورشید است.

نتیجه تست نوری و نور مرجع در هشت رنگ خاص ظاهر می‌شود که نمرات صفر تا صد مختص هر رنگ بوده و میانگین امتیازات در پایان، CRI را ارائه می‌دهد.

جدول ۱۲- محدوده شاخص نمود رنگ

شرح	شاخص CRI
نمود رنگ عالی، مناسب برای نمایشگاه‌ها و فضاهای پزشکی	۹۰-۱۰۰
نمود رنگ خوب، مناسب فضاهای مسکونی، اداری، آموزشی و هتل‌ها	۸۰-۸۹
نمود رنگ خوب، مناسب فضاهای اداری، آموزشی و صنعتی	۶۰-۷۹
نمود رنگ قابل قبول، مناسب برای فضاهای صنعتی و ورزشی	۴۰-۵۹
نمود رنگ ضعیف	۰-۴۰

راهنمای طراحی روشنایی فروشگاه در چهار گام

گام اول: شناخت انواع نورپردازی

روشنایی فروشگاه‌ها نقشی اساسی در ایجاد حس راحتی در مشتریان و ترغیب آن‌ها به خرید دارد. صاحب‌نظران طراحی نورپردازی فروشگاه معتقدند که نقش نورپردازی صحیح یک فروشگاه خیلی بیشتر از روشن کردن محیط مغازه است. نورپردازی می‌تواند حس و حال یک فروشگاه را تعیین کند، خریداران را به مکان‌های خاصی از فروشگاه هدایت کند و یک پیش‌زمینه روانی مثبت برای مشتریان در هنگام بازدید از فروشگاه پدید آورد.

روشنایی فروشگاه و مراکز خرید را می‌توان به ۴ دسته اصلی تقسیم‌بندی کرد:

۱ نورپردازی عمومی General lighting؛

۲ نورپردازی موضعی Local lighting؛

۳ نورپردازی تأکیدی Emphasis lighting؛

۴ نورپردازی تزئینی Decorative lighting.

لامپ‌های رشته‌ای، لامپ‌های کم‌مصرف، هالوژن‌ها و چراغ‌های ال‌ای‌دی از انواع چراغ‌های روشنایی هستند که برای نورپردازی فروشگاه مورد نیاز است.

با استفاده از چراغ‌های مختلف و شیوه‌های مختلف روشنایی می‌توان ترکیبات گوناگونی از احساسات را برای یک فروشگاه به ارمغان آورد. به‌طور کلی حال و هوایی که در فروشگاه به‌وجود می‌آید کاملاً به ترکیب شیوه‌های روشنایی مختلف برای نورپردازی و روشنایی فروشگاه بستگی دارد.

نورپردازی عمومی یا نورپردازی محیطی، منبع اصلی نورپردازی محیط فروشگاه است.

در رابطه با نورپردازی عمومی می‌توان گفت که نورپردازی عمومی فواصل تاریکی که توسط نورپردازی‌های تزئینی، تأکیدی و موضعی ایجاد می‌شوند را به صورت یک‌دست و دلپذیری روشن می‌کند. هدف اصلی نورپردازی عمومی ایجاد فضایی راحت و دلپذیر برای مشتریان در سرتاسر فروشگاه است. با استفاده از چند پنل ال ای دی یا چراغ‌های توکار می‌توان نورپردازی عمومی محوطه داخلی فروشگاه را تأمین کرد.



نورپردازی عمومی

نورپردازی موضعی شیوه‌ای از نورپردازی است که روشنایی لازم برای انجام یک کار خاص را تأمین می‌کند. اتاق‌های پرو، باجه‌های راهنما و صندوق فروشگاه‌ها از جمله مکان‌هایی هستند که می‌توان آنها را با نورپردازی موضعی روشن کرد.



نورپردازی موضعی

نورپردازی تأکیدی شیوه‌ای از روشنایی است که به منظور روشن کردن یک ناحیه، ویتترین و یا دکور خاص استفاده می‌شود. گفته می‌شود که هدف نورپردازی تأکیدی ایجاد حس مهم بودن محصول و به چشم آمدن آن اهمیت دارد. شیوه‌های مختلفی از نورپردازی تأکیدی توسط مدیران فروشگاه‌ها به کار گرفته می‌شود تا توجه خریداران را به محصول خاصی جلب کنند. استفاده از چراغ‌های ریلی، روشن کردن دیوار پشتی و پس‌زمینه ویتترین استفاده از نورهای مخفی برای روشن کردن یک ویتترین و یا روشن کردن گوشه‌های مغازه به منظور جلب توجه خریداران از جمله این شیوه‌ها است. همچنین می‌توانیم از نورپردازی تأکیدی، زمانی که می‌خواهیم یک فضای خاص در میان روشنایی عمومی جلب توجه کند، استفاده کنیم.



نورپردازی تأکیدی

در ادامه برخی از مکان‌های متداول این نورپردازی برای نمونه ارائه می‌گردد:

- جلوی فروشگاه به منظور نمایش محصولات جدید یا نمایش چراغ فصلی و مدت‌دار؛
- مکان‌هایی که دادن جلوه‌های بیشتر به اثری هنری یا بخشی از دکوراسیون مد نظر باشد؛

- در قفسه‌بندی‌ها یا ویترین برای جلب توجه نسبت به محصولی خاص؛
 - بالای درب ورودی (زیرا باعث تأکید بصری و جلب نظر افراد به فروشگاه می‌شود)؛
 - ویترین‌های ویژه (البته اکثر آنها خود نورپردازی داخلی دارند).
- بهترین نوع چراغ برای نورپردازی تأکیدی استفاده از لامپ‌ها و چراغ‌های رفلکتوری مانند چراغ‌های ریلی است.
- با به کارگیری نورپردازی تزئینی در کنار شیوه‌های فوق، عناصر تزئینی به فضای فروشگاه اضافه می‌شود. این مدل روشنایی با استفاده از لوسترها، چراغ‌های آویز و یا نورهای متحرک مرتبط با محیطه کاری قابل دسترسی است. لازم به ذکر است که این شیوه روشنایی و دیگر شیوه‌ها به تنهایی جواب‌گوی نیازهای روشنایی فروشگاه نیستند و می‌بایست از نورپردازی عمومی نیز در کنار آن استفاده شود. نورپردازی تزئینی تصویر چشم‌گیر و خاطره‌انگیزی در ذهن مشتریان ثبت خواهد کرد.



نورپردازی تزئینی

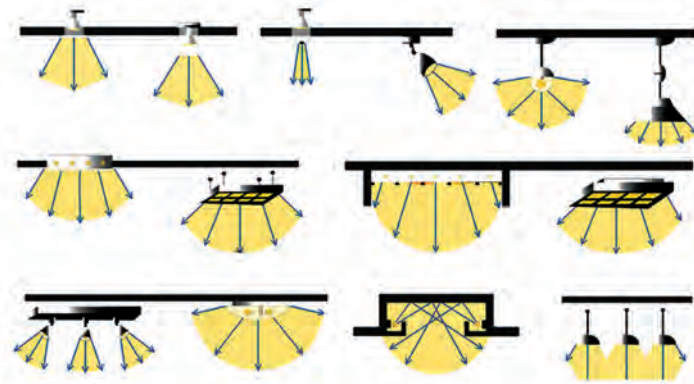
گام دوم: بررسی گزینه‌های روشنایی

سیستم روشنایی در یک فروشگاه ارتباط بسیاری با زیبایی محیط دارد. به همان میزان که نورپردازی مرکز فروشگاه‌های خوب می‌تواند باعث جذب تعداد بیشتر مشتری شود، سیستم روشنایی نامناسب می‌تواند باعث نارضایتی خریداران شود. از سوی دیگر از آنجا که معمولاً هزینه‌های مصرف انرژی الکتریکی در فروشگاه‌ها و نورپردازی مراکز تجاری بیشتر از سایر بخش‌های جامعه است، استفاده از سیستم با کارایی بالا اهمیت دارد.

در این مرحله هرکدام از شیوه‌های روشنایی که در گام نخست بدان اشاره شد را می‌توان انتخاب کرد. ابتدا باید از میان چراغ رشته‌ای، لامپ‌های کم مصرف و روشنایی‌های ال‌ای‌دی یک گزینه را به‌درستی انتخاب کرد تا نور مناسب را در سراسر فروشگاه، ویتترین، قفسه‌ها و... در چشم مشتریان روشن و چشم‌گیر جلوه دهند.

از این رو برای طراحی نورپردازی یک فروشگاه لازم است انواع مختلف چراغ‌ها را شناخت. چراغ‌ها براساس نحوه تولید روشنایی به سه دسته رشته‌ای، کم مصرف و ال‌ای‌دی دسته‌بندی می‌شوند. چراغ‌های ال‌ای‌دی نسبت به دو خانواده دیگر انرژی به مراتب کمتری مصرف می‌کند، طول عمر طولانی‌تری دارد، کیفیت نور آن بیشتر است و می‌توان از آن برای روشنایی فروشگاه‌های مختلف استفاده کرد. فروشگاه‌های زیادی از چراغ‌های ال‌ای‌دی برای روشنایی استفاده می‌کنند و صنعت ال‌ای‌دی رشد چشم‌گیری در این چند سال اخیر داشته است. چراغ‌های ال‌ای‌دی در مدل‌های متنوع از جمله SMD عرضه می‌شوند و تقریباً تمامی نیازهای روشنایی فروشگاه را برطرف می‌کنند.

رایج‌ترین شیوه‌های چراغ‌های ال‌ای‌دی در تصویر زیر نشان داده شده است. هر کدام از این شیوه‌ها را با میزان توجه روشنایی و دمای رنگ مد نظر می‌توان استفاده کرد.



شیوه‌های مختلف نورپردازی با چراغ ال‌ای‌دی

ویتترین هر فروشگاه، اولین نقطه‌ای است که توسط خریداران دیده می‌شود. لذا نمایش صحیح کالاهای موجود در ویتترین اهمیت بسیار بالایی پیدا می‌کند. برای روشنایی ویتترین بهتر است از لامپ‌هایی با نمود رنگ بالا استفاده شود (نظیر لامپ‌های LED). بسته به شکل ویتترین و کالاهای موجود در آن می‌توان دو نوع شیوه نورپردازی را انتخاب کرد.

ویتترین‌هایی بزرگ با تعداد زیادی کالا: در چنین ویتترین‌هایی لازم است کل قسمت ویتترین حداقل با شدت ۵۰۰ تا ۸۰۰ لوکس به صورت یکنواخت روشن شود. برای این منظور می‌توان از چراغ‌هایی با لامپ LED و پخش نور متقارن و باز استفاده نمود. اغلب ویتترین فروشگاه‌هایی نظیر کفش فروشی، طلا و جواهر، مواد غذایی و... می‌تواند از این نوع باشد.

ویتترین‌هایی با تعداد کالای محدود: در این نوع ویتترین‌ها به جای قرار دادن تعداد زیادی از انواع کالاهای مختلف، تعداد محدودی کالا به نمایش گذاشته شده و بر روی آن تأکید می‌شود. در چنین حالتی باید از روشنایی موضعی استفاده شود. در این صورت هرچه روشنایی مورد استفاده بیشتر بر روی کالا متمرکز باشد، روشنایی بهتر است. برای داشتن روشنایی موضعی در چنین کاربردهایی از لامپ‌های LED با پخش نور باریک و پرتاب نور بالا استفاده می‌شود تا دقیقاً کالای مورد نظر روشن شود و اختلاف قابل توجهی بین شدت روشنایی کالای روشن شده با محیط اطراف وجود داشته باشد.



نورپردازی فروشگاه با کالای زیاد

فضای عمومی فروشگاه نیز لازم است با لامپ‌هایی با نمود رنگ بالا روشن شود. استفاده از چراغ‌هایی LED می‌تواند گزینه مناسبی برای این امر باشد. معمولاً در این حالت از چراغ‌های فروتاب با پخش نور متقارن استفاده می‌شود. برای روشن نمودن قفسه‌های داخل فروشگاه، لازم است از چراغ‌هایی با نور موضعی استفاده شود. در این صورت باید دقت شود که کل قفسه به‌صورت یکنواخت روشن شود. برای این منظور نوع زاویه پخش نور چراغ و موقعیت نصب آن باید به گونه‌ای انتخاب شود که سطح روشن شده توسط چراغ کل سطح قفسه را بپوشاند.



نورپردازی فضای عمومی فروشگاه

در مورد فروشگاه‌های بزرگ و سوپرمارکت‌ها که تنوع گسترده‌ای از انواع محصولات وجود دارد و مملو از قفسه‌های مختلف می‌باشند، معمولاً سراغ روشنایی یکنواخت می‌روند. همان‌طور که می‌دانیم چنین فروشگاه‌هایی عمدتاً دارای سقف بلند هستند و در آنها می‌توان از چراغ‌هایی با لامپ LED استفاده نمود. استفاده از دیگر لامپ‌ها به دلیل نمود رنگ پایین در چنین مواردی پیشنهاد نمی‌شود. در داخل قفسه‌ها می‌توان از لامپ‌های LED خطی به‌صورت نورمخفی استفاده نمود تا کالاهای موجود در قفسه بهتر نمایش داده شود. در قسمت صندوق، باید به مؤلفه خیرگی توجه نمود.



نورپردازی در فروشگاه‌های بزرگ

در نورپردازی مراکز فروشگاهی توجه به تضاد نور و کاهش دادن آن به حداقل بسیار مهم است چرا که تضاد بالا موجب کاهش وضوح دید می‌گردد.



بر مبنای مطالب فوق ویژگی چراغ‌های مناسب مراکز فروشگاهی عبارت‌اند از:

- ۱ پخش نور مناسب؛
- ۲ دمای رنگ مناسب؛
- ۳ شاخص نمود رنگ بالا؛
- ۴ پرتاب نور بالا؛
- ۵ حداکثر میزان بازده نوری (لومن بر وات)؛
- ۶ نور بدون چشمک زنی؛
- ۷ حداقل تولید گرما.

گام سوم: طراحی روشنایی و برآورد هزینه

پس از آگاهی از مبانی نورپردازی و آشنایی با انواع چراغ، حال باید برای طراحی روشنایی فروشگاه اقدام نمود. کفایت بر روی کاغذپوستی پلان فروشگاه به صورت شماتیک و کلی پیاده شود. در مراحل بعدی مشخص شود که کیفیت و دقت نقشه‌ای که از فروشگاه ترسیم شده چندان مهم نیست.

اولویت در این مراحل با نورپردازی تأکیدی است. نورپردازی تأکیدی به منظور جلب توجه و برجسته‌تر کردن یک محصول استفاده می‌شود. چراغ‌های قابل تنظیم، چراغ‌های ریلی از جمله چراغ‌هایی هستند که می‌توان از آنها برای نورپردازی تأکیدی استفاده کرد. در این مرحله مکان‌هایی را که لازم است بیش‌تر از بقیه فضاها به چشم بیاید را روشن انتخاب می‌کنند؛ برای مثال در یک بوتیک این فضاها شامل قفسه‌ها، ویتترین و محل‌های قرارگیری مدل‌ها می‌شود.

بعد از تعیین محل مناسب چراغ‌های تأکیدی، وقت آن می‌رسد که مکان چراغ‌های موضعی مشخص شود. نورپردازی موضعی نواحی مختلفی مانند صندوق، باجه راهنما، اتاق‌های پرو، پیشخوان قصابی و تمامی محل‌هایی که نیاز به نور بیشتری برای انجام کار دارند را شامل می‌شود.

نورپردازی موضعی را می‌توان با نورپردازی دکوراتیو ترکیب نمود؛ به این معنی که برای تأمین نور نقطایی که به نورپردازی موضعی نیاز دارند، از انواع روشنایی قابل استفاده در روشنایی دکوراتیو مانند لوسترها، چراغ‌های آویز، چراغ‌های دیواری و... استفاده کرد تا علاوه بر تأمین نور مورد نیاز آن محل، به زیبایی فروشگاه نیز افزوده شود.

مرحله بعدی جانمایی نصب چراغ‌های دکوراتیو است. بعد از طراحی نورپردازی تأکیدی و نورپردازی موضعی می‌توان محیط فروشگاه را بررسی کرده تا مشخص شود آیا هنوز جایی وجود دارد که بتوان آن را به وسیله یک چراغ تزئینی زیبا روشن کرد؟ در بسیاری از فروشگاه‌ها جای کافی برای یک لوستر در وسط فروشگاه پیدا می‌شود که ظاهر فروشگاه را کاملاً تغییر می‌دهد و زیبایی خاصی به آن می‌بخشد.

نورپردازی تزئینی (دکوراتیو) باعث می‌شود که فروشگاه به چشم مشتری گیرا و جذاب باشد و نگاه او را به محصولات عوض نماید. مسئله مهم دیگر، همخوانی تزئینات با سبک چیدمان و طراحی فروشگاه است. باید در نظر داشت که یک لوستر کلاسیک و قدیمی را وسط یک فروشگاه مدرن نمی‌توان قرار داد.

مرحله آخر، استفاده از نورپردازی عمومی برای پرکردن فضاهای تاریک فروشگاه است. تا قبل این مرحله بخش زیادی از فروشگاه با نورپردازی تأکیدی، موضعی و تزئینی روشن شده است و حال نوبت آن است که فضاهای تاریک‌تر، به وسیله نورپردازی عمومی روشن شود تا روشنایی یک‌دست و دلچسبی در فروشگاه ایجاد گردد. برای نورپردازی عمومی می‌توان از پنل‌های ال‌ای‌دی و چراغ‌های توکار سقفی استفاده کرد.

با توجه به گسترش و ارزان‌تر شدن تکنولوژی تولید چراغ‌های ال‌ای‌دی نسبت به گذشته و استفاده از آنها کاهش قیمت شدیدی داشته‌اند. چراغ‌های ال‌ای‌دی ۲۵٪ چراغ‌های رشته‌ای و ۴۰٪ لامپ‌های کم مصرف انرژی مصرف می‌کنند و به همین میزان در هزینه‌ها صرفه‌جویی می‌شود. دوره بازگشت هزینه برای چراغ‌های ال‌ای‌دی در حدود ۲ تا ۳ سال تخمین زده می‌شود؛ یعنی ۲ تا ۳ سال زمان می‌برد که تمامی هزینه‌ای که برای خرید چراغ‌های ال‌ای‌دی صرف شده را از طریق صرفه‌جویی در هزینه برق تأمین شود.

استفاده از سیستم‌های روشنایی ال‌ای‌دی علاوه بر کاهش هزینه‌ها، مزایای مطلوب دیگری نیز دارند، از جمله این مزایا شامل:

- کاهش هزینه‌های نگهداری و مصرف انرژی؛
- افزایش کیفیت روشنایی؛
- روشنایی آنی: اندکی طول می‌کشد تا لامپ‌های کم مصرف و فلورسنت به نور حداکثری و مطلوب خود برسند، در حالی که لامپ‌های ال‌ای‌دی به محض روشن شدن با حداکثر میزان نوردهی شروع به کار می‌کنند؛

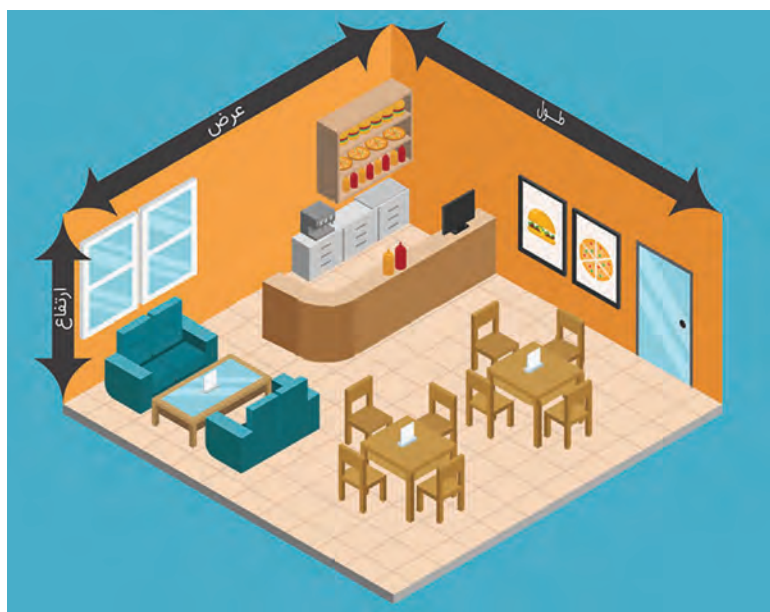
■ روشنایی یک‌دست و وسیع‌تر: لامپ‌های ال‌ای‌دی زاویه تابش بزرگ‌تری دارند و نور را بهتر توزیع می‌کنند که این باعث می‌شود توزیع نور از نظر زیبایی بهتر باشد؛

■ سازگاری با محیط‌زیست: هزینه بازیافت و دفع زباله‌های الکتریکی خطرناک مانند لامپ‌های کم مصرف و فلورسنت بسیار بالاست، علاوه بر این، لامپ‌های ال‌ای‌دی به دلیل طول عمر بیشتر، مصرف کمتر و قابلیت بازیافت، سازگاری بیشتری با محیط‌زیست دارند.

گام چهارم: بازبینی طرح نورپردازی

بعد از اینکه طرح اولیه روشنایی فروشگاه بر روی کاغذ ارائه گردید، لازم است که از تأمین شدن نور لازم برای فروشگاه در صورت اجرا اطمینان حاصل کرد. به‌طور میانگین به ازای هر متر مکعب از فضای فروشگاه، ۷۰ لومن روشنایی عمومی لازم است. برای محاسبه میزان نور مورد نیاز اول باید حجم فضای فروشگاه را حساب کرد.

با محاسبه حجم فروشگاه و به دنبال آن میزان روشنایی تقریبی مورد نیاز بر حسب لومن، می‌توان دریافت که آیا شیوه نورپردازی که برای فروشگاه طراحی شده است تأمین‌کننده میزان مورد نیاز برای فروشگاه هست یا نه؟













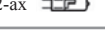











$$\text{طول} \times \text{عرض} \times \text{ارتفاع} \times 70 \text{ (lm)} = \text{میزان روشنایی کل فضای فروشگاه}$$

اگر عدد حاصل از مجموع لومن های تمامی چراغ‌هایی که انتخاب کرده‌اید نزدیک به عدد حاصل از این محاسبه سریع باشد، طراحی روشنایی شما درست است در غیر این صورت نیاز به اضافه یا کم کردن چراغ دارید.

مجموع لومن های کلیه چراغ‌های فروشگاه تقریباً باید با میزان روشنایی کل فروشگاه مساوی باشد.

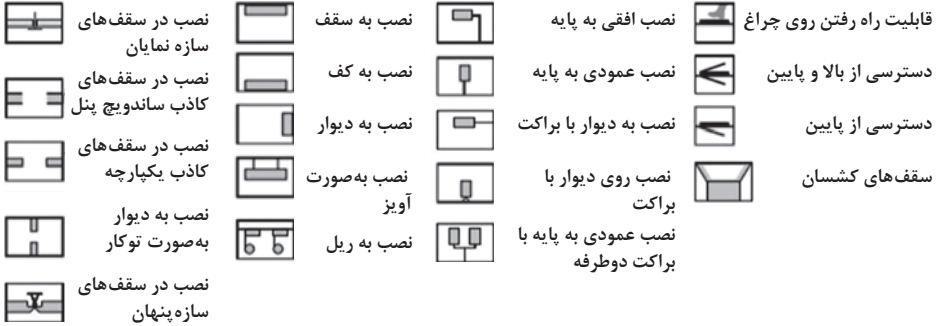
راه حل سریع دیگری که می‌توانید به وسیله آن نور فروشگاه را تنظیم کرد، رعایت فاصله میان لامپ‌ها است. به طوری که نباید فاصله هر دو چراغ در فروشگاه بیش از ۱/۸ متر باشد. این قاعده بیشتر در مورد چراغ‌های ریلی و چراغ‌های توکار صدق می‌کند و پنل‌های ال ای دی و چراغ‌های روشنایی عمومی می‌توانند با توجه به میزان نور تأکیدی یا موضعی موجود در آن محدوده از فروشگاه، فاصله بیشتری از این مقدار داشته باشند.

Lamp Type	Description	شرح
TC-DEL 	4- pin compact flurescent limp	لامپ کامپکت فلورسنت چهار پین
TC-D 	2- pin compact flurescent limp	لامپ کامپکت فلورسنت دو پین
TC-HSE 	Sprial self-ballasted compact flurescent limp	لامپ کامپکت فلورسنت مارپیچ
TC-TSE 	Triple self-ballasted compact flurescent limp	لامپ کامپکت فلورسنت بالاست سرخود تریبل
TC-DSE 	Double self-ballasted compact flurescent limp	لامپ کامپکت فلورسنت بالاست سرخود دابل
TC-L 	compact flurescent limp	لامپ کامپکت فلورسنت
TC 	16 linear flurescent limp	لامپ فلورسنت خطی به قطر ۱۶ میلی‌متر
T5 	26 linear flurescent limp	لامپ فلورسنت خطی به قطر ۲۶ میلی‌متر
T8 	26 cirrcular flurescent limp	لامپ فلورسنت گرد به قطر ۱۶ میلی‌متر
QR-CBC 51 	Low-voltage halogen reflector	لامپ هالوژن رفلکتوری ولتاژ پایین
QPARS1 	Main-voltage halogen reflector	لامپ هالوژن رفلکتوری برق مستقیم
QT 12-ax 	Low-voltage halogen lamp 12V	لامپ هالوژن ولتاژ پایین ۱۲ ولت
A 	Incandescent lamp	لامپ رشته‌ای
HIT 	Metal halid lamp suitable for G12 lamp holder	لامپ گازی متال هالاید مناسب برای سریج G12
HIT 	Tubular metal halid lamp	لامپ گازی متال هالاید تیوبی
HIE 	Elliptical metal halid lamp	لامپ گازی متال هالاید بیضی
HI-DE 	Double-ended metal halid lamp	لامپ گازی متال هالاید مدادی
HST 	Tubular high peressure sodium lamp	لامپ گازی بخار سدیم تیوبی
HSE 	Elliptical high peressure sodium lamp	لامپ گازی بخار سدیم بیضی
HS-DE 	Double-ended high peressure sodium lamp	لامپ گازی بخار سدیم مدادی
HME 	Mercury vapur lamp	لامپ گازی بخار جیوه
HME-SB 	Tungsten blended mercury vapur lamp	لامپ گازی بخار جیوه مستقیم

فصل چهارم: راهنمای تدریس واحدهای یادگیری

Mounting types

تنوع نصب



تنوع رنگ




Low temperature symbols

سمبل برودتی



علائم و مشخصات فنی لامپ‌ها

نوع چراغ						نوع سقف
						سقف کاذب سازه نمایان T-bar نصب روی (Exposed)
فلورسنتی نوکار ۴	چراغ LED نوکار ۵	فلورسنتی نوکار ۲	چراغ LED نوکار ۲	فلورسنتی نوکار ۲	پنل LED نوکار با اویز ۱	
						
			فلورسنتی نوکار ۸	فلورسنتی نوکار ۸	فلورسنتی نوکار ۷	
						سقف کاذب سازه نمایان T-bar نصب زیر (Exposed)
فلورسنتی نوکار ۹	فلورسنتی نوکار ۶	چراغ LED نوکار ۵	فلورسنتی نوکار توکار + توکار ۱۰	فلورسنتی نوکار ۴	چراغ LED نوکار ۲	
						سقف کاذب سازه پنهان (Concealed)
فلورسنتی نوکار ۱	فلورسنتی نوکار ۷	فلورسنتی نوکار ۶	چراغ LED نوکار ۵	فلورسنتی نوکار ۴	چراغ LED نوکار ۲	
						سقف یکپارچه (شبی، MDF، ...)
فلورسنتی نوکار ۱۲	فلورسنتی نوکار ۱۱	چراغ LED نوکار ۵	فلورسنتی نوکار چوکان + اویز ۱۱	فلورسنتی نوکار ۴	پنل LED نوکار با اویز ۱	
						
چراغ نوکار فروتاب ۱۸	چراغ نوکار فروتاب ۱۷	چراغ LED نوکار فروتاب صندلی و معیار ۱۶	چراغ LED نوکار فروتاب ۱۵	چراغ LED نوکار عمیق ۱۴	چراغ LED نوکار عمیق ۱۳	
* این چراغ‌ها را می‌توان در تایل سقفهای کاذب سازه‌های نمایان یا سازه‌پنهان نصب نمود.						سقف کاذب ساندویچ پنل
						
			چراغ صنعتی روکار ۱۹	فلورسنتی نوکار ۱۸		

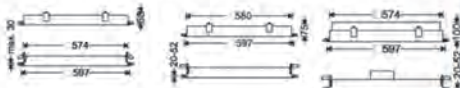
راهنمای انتخاب چراغ مطابق با نوع سقف کاذب

مشخصات چراغ

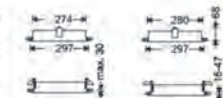


1 چراغ‌های روکار که مخصوص لامپ‌های فلورست TS و TC-L طراحی شده نمونه زیرین در رده چراغ‌های شبکه آلومینیومی آلودار شده و صفحه آلومینیومی است. چراغ‌های لگت، در نورپردازی معاصر دارای اتاق‌های ملاقات، بانک‌ها، فروشگاهی ایست، رستوران‌ها و... به کار می‌روند.

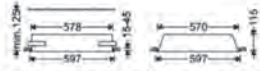
2 چراغ‌ها با منبع نور، LED، ویژگی‌هایی دارد که عبارتند از: عمر طولانی، قطعات، فلاد شده فرایزش (UV)، صرفهجویی در مصرف انرژی، سازگاری با محیط زیست و ضریب نمود رنگ بیش از ۸۰ درصد. صفحه این چراغ فلکس کنترل مرشدگی (Glow) را داشته و بدون کشش در بارهای چراغ دارای ضریب ناشیویدی لامپ (Lamp hiding) تا ۹۰ درصد می‌باشد.



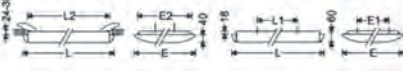
3 چراغ‌های توکار مخصوص لامپ‌های فلورست TS و TC-L طراحی شده، نمونه زیرین. در رده چراغ‌های توکار شبکه آلومینیومی آلودار شده و صفحه آلومینیومی است. چراغ‌های لگت، مناسب برای سقفهای کاذب سازه نمایان، سازه پنهان و یکپارچه در نورپردازی معاصر دارای اتاق‌های ملاقات، به کار می‌روند.



4 چراغ‌های توکار با طراحی زیبا و مدرن به عنوان تزیین جدیدی از چراغ‌های فلورستی، تدبیر می‌شوند. این مدل چراغ‌ها برای سقفهای کاذب سازه نمایان، سازه پنهان و یکپارچه مناسب است که می‌توان در نقاط اداری و فنی، اتاق‌های ملاقات، سالن‌ها، راهروها و... نصب نمود.



5 چراغ‌های فلورستی مناسب برای لامپ‌های فلورست TS و TC-L برای نورپردازی معاصر اداری مدرن و... است. قابلیت نصب به صورت روکار و توکار برای سقفهای کاذب نیولاز سازه نمایان و یکپارچه، بخش یکپارچه و بارهای مناسب نور با استفاده از شبکه آلومینیومی است.



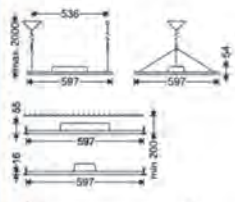
6 چراغ‌های فلورستی توکار با عملکرد بسیار عالی و جلوه‌ای ویژه طراحی شده است. قابلیت نصب سریع و آسان این چراغ‌ها به سقف استفاده از آن‌ها را در سقفهای کاذب یکپارچه ممکن ساخته است.



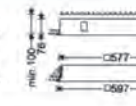
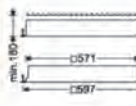
7 چراغ‌های فلورستی توکار برای سقفهای کاذب یکپارچه با شبکه‌های فلزی به رنگ سفید، مناسب محیط تجاری و اداری تولید می‌گردد.



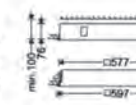
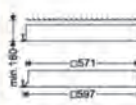
8 پنل‌های توکار با اوزار با طراحی مدرن و زیبا با منبع نوری LED برای محیط اداری و تجاری مدرن عرضه می‌گردد. بخش یکپارچه تور، صرفهجویی در مصرف انرژی، فقدان نور زننده و هارمونی و زیبایی از ویژگی‌های این چراغ است.



9 چراغ‌های توکار با طراحی مدرن و زیبا در مدل‌های LED برای محیط اداری و تجاری مدرن عرضه می‌گردد. بخش یکپارچه تور، صرفهجویی در مصرف انرژی، فقدان نور زننده و زیبایی از ویژگی‌های این چراغ است.



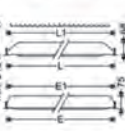
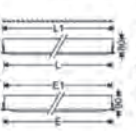
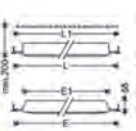
10 چراغ‌های توکار با طراحی مدرن و زیبا در مدل‌های LED برای محیط اداری و تجاری مدرن عرضه می‌گردد. بخش یکپارچه تور، فقدان نور زننده و زیبایی از ویژگی‌های این چراغ است.



11 چراغ‌های فلورستی توکار با عملکرد بسیار عالی و جلوه‌ای ویژه طراحی شده است. قابلیت نصب سریع و آسان این چراغ‌ها به سقف استفاده از آن‌ها را در سقفهای کاذب سازه نمایان و سازه پنهان ممکن ساخته است.

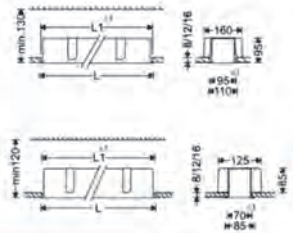


12 چراغ‌های فلورستی توکار برای سقفهای کاذب سازه نمایان با شبکه‌های فلزی به رنگ سفید، مناسب محیط تجاری و اداری تولید می‌گردد.



مشخصات چراغ

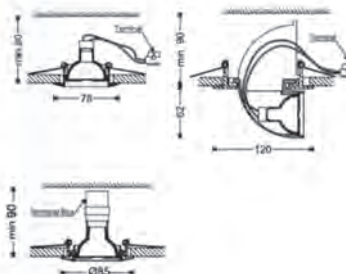
17 چراغ‌های خط نوری توکار با منبع نوری LED خط نوری بدون لگزش را برای روشنایی فضای آباری و فروشگاهی فراهم می‌آورد. بخش یکنواخت نور، صرفه‌جویی در مصرف انرژی و فقدان زندگی نور از ویژگی‌های این چراغ است.



18 چراغ‌ها با منبع نور LED با بخش یکنواخت برای روشنایی عمومی، صرفه‌جویی در مصرف انرژی (UV)، صرفه‌جویی در مصرف انرژی، سازگاری با محیط زیست و ترمیم نمود رنگ بیش از ۹۰ درصد از ویژگی‌های این مدل چراغ است.

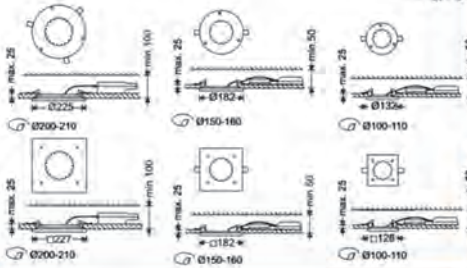
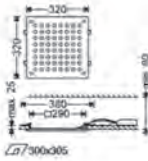


19 چراغ‌های توکار در طرح‌های گوناگون برای نصب در حفره‌های با اندازه‌های مختلف، به منظور نورپردازی موضعی یا عمومی در فضای آباری، مسکونی، فروشگاهها و... تولید می‌گردد. چراغ‌ها برای لامپ‌های هالوزن ۱۲ وات، ۲۳۰ وات با LED مناسب است. چراغ‌های ۳۰ درجه نیز برای لامپ‌های هالوزن ۱۲ وات، ۲۳۰ وات با LED مناسب است و در آن‌ها تنظیم روپه نشن نور تا ۳۰ درجه امکان‌پذیر است. چراغ‌های ۹۰ درجه مناسب لامپ‌های هالوزن ۱۲ وات بودند و تری قابلیت تعبیر و تنظیم روپه نشن نور تا حدود ۳۶۰ درجه در سطح افقی و بین صفر تا ۹۰ درجه در صفحه عمود بر سطح افقی است.



مشخصات چراغ

16 چراغ‌های دایره‌ای LED برای نصب توکار در ساختمان‌های آباری و تجاری مدرن مناسب است. عمر طولانی، قطعات روشنایی، فاقد اشعه فرابنفش (IR و UV)، صرفه‌جویی مصرف انرژی، سازگاری با محیط زیست، کاهش زندگی نور با بهره‌گیری از مایغوزر اکریلیک شفاف با انرژی ویژه و ترمیم نمود رنگ بیش از ۹۰ درصد از ویژگی‌های این چراغ است.



15 چراغ‌های دایره‌ای توکار با پدیرش ولت‌تورهای متوازن یا نامتوازن، مخصوص لامپ‌های فلورسنت، کمکت یا کاری (HID) اشعه‌ای بسیار مناسب و زیبا برای نورپردازی فضای مختلف است.



14 چراغ‌های توکار با بدنه محکم و درجه حفاظت بالا برای نصب در فضای آزمایشگاهی و اتاق‌های نصب، مناسب برای نصب در سقف‌های کاذب بتی‌چراجه عرضه می‌گردد.

13 چراغ‌های صنعتی برای نصب توکار با توکار در سقف‌های کاذب بتی‌چراجه مناسب است. بخش نور بار و یکنواخت، مقاومت مکانیکی و حرارتی بالا، حفاظت در برابر گرد و غبار و رطوبت، سهولت نصب و سرویس، ساختار محکم و پوشش با دوام در شرایط محیطی سخت و درجه حفاظت بالا از ویژگی‌های این چراغ‌ها است. چراغ‌های صنعتی برای روشنایی فضای صنعتی نظیر سازه‌های تولید، آبارهای مزرعه، سازه‌های ورزشی، فروشگاهها و تونل‌های بزرگ و نظیر آن به کار می‌آید.



پودمان ۴ انتخاب نمونه مصالح طرح فضاهای داخلی فروشگاه

واحد
یادگیری ۶

ارائه نمونه مصالح طرح فضاهای داخلی فروشگاه

مقدمه

زمان و هزینه اختصاص داده شده به پروژه‌های عمرانی مختلف دو رکن اصلی در ساخت‌وساز هستند. برآورد مخارج پروژه، حذف هزینه‌ها و مصالح اضافی (پرت هزینه) در پروژه‌های بدون برنامه و محاسبات اولیه امکان‌پذیر نیست. در علوم مرتبط به مدیریت پروژه کاهش دادن زمان انجام کار (پرت زمانی) با استفاده از تجارب و نرم‌افزارها به کاهش هزینه‌های نهایی کمک می‌کند. بر این اساس با انجام متره و برآورد اولیه و اصلی در روند طراحی می‌توان علاوه بر خرید مطمئن و دقیق مواد و مصالح، کل هزینه‌ها و زمان مورد نیاز برای انجام آیتم‌ها را پیش‌بینی کرد. در ابتدای این پودمان سعی شده است در ادامه مباحث سال قبل و به زبان ساده، مقدمات شروع یک پروژه عمرانی اعم از شیوه‌های عقد قرارداد، برگزاری مناقصه‌ها، برخی ویژگی‌های دفترچه فهرست بهاء و ضرایب رایج، روش‌های مختلف متره و برآورد بیان گردد و سپس در قالب طرح فروشگاه‌های پودمان‌های قبلی، مصالح پرکاربرد و شیوه متره و برآورد آنها ارائه شود.

استاندارد عملکرد

پس از پایان این واحد یادگیری هنرجو قادر خواهد بود:
ضمن بیان روند اجرایی یک پروژه ساختمانی، انواع مناقصه و روش‌های متداول اجرای پروژه‌های ساختمانی، با استفاده از روش متره‌باز، هزینه‌های اجرای طرح معماری داخلی یک فروشگاه را در هر مرحله کاری محاسبه کند. همچنین ویژگی‌های مصالح پرکاربرد در طراحی داخلی فروشگاه‌های محلی را توضیح دهد.

استانداردها

- دفترچه فهرست بها (جلد ابنیه)
- کتاب موافقت‌نامه، شرایط عمومی و شرایط خصوصی پیمان
- مقررات ملی ساختمان مبحث ۵
- کتاب‌های موجود در زمینه متره و برآورد
- مجموعه‌ای از بروشورها و فایل‌های شرکت‌های تولیدکننده مواد و مصالح گوناگون که تولیدات آنها مورد تأیید سازمان ملی استاندارد است.

توصیه‌های ضروری تدریس

برای آموزش این پودمان ۳۰ ساعت در نظر گرفته شده است که پیشنهاد می‌گردد در جلسات ۴ ساعته برگزار شود. ۲ ساعت جلسه اول می‌تواند به مرور مباحث موجود در کتاب سال گذشته (مربوط به مواد و مصالح و متره و برآورد) اختصاص یابد. برای تمرین بهتر و یادگیری کاربردی‌تر مباحث متره و برآورد، پیشنهاد می‌گردد، پروژه‌ای که هنرجویان در پودمان‌های قبلی طراحی و ترسیم کرده‌اند در این پودمان متره و برآورد شود. انجام پروژه بنا به تشخیص هنرآموز گرامی می‌تواند به صورت گروهی باشد تا هنرجویان علاوه بر تمرین تعامل و کار گروهی، بتوانند در محاسبات، جست‌وجوی مواد و مصالح و ابزار موجود در بازار نتایج بهتری بگیرند. به این ترتیب که در انتهای جلسه اول از هنرجویان درخواست می‌گردد که همه اسناد و مدارک طراحی پودمان گذشته خود اعم از پلان‌ها، نماها، مقاطع، تصاویر سه‌بعدی، جدول نازک‌کاری و... را برای جلسه بعد همراه داشته باشند تا پس از تأیید هنرآموز، همگام با تدریس مباحث در کلاس، به متره و برآورد فروشگاه طراحی شده اقدام شود.

- پیشنهاد می‌گردد هنرآموز گرامی ضمن معرفی کلی پودمان متره و برآورد، ضرورت و اهمیت آن را در پروژه‌های عمرانی تشریح کنند. بیان زمان و مراحل قبل و بعد از متره و برآورد در روند طراحی و اجرا نیز می‌تواند روشنگر مسیر پودمان باشد.
- در رابطه با دفترچه فهرست بها، هنرآموز محترم با ارائه معرفی کامل تری از این دفترچه می‌توانند کپی یا فایل PDF آن را در اختیار هنرجویان قرار داده تا در حل تمرین‌ها و مثال‌ها به آن رجوع کنند.
- تدریس و تفهیم برخی ضرایب مربوط به آیتم‌های دفترچه فهرست بها آسان بوده و مطالب کتاب اصلی برای آن کفایت می‌کند اما بنا به تشخیص هنرآموز برخی ضرایب مانند ضریب تعدیل می‌توانند با توضیحات تکمیلی ارائه گردند.
- جداول (۳-۴) و (۴-۴) کاملاً پیشنهادی هستند و بنا به تشخیص هنرآموز محترم قابل تغییر و تکمیل می‌باشند.
- جست‌وجو و ارائه یک یا دو مصالح جدید و پرکاربرد (به‌صورت گروهی یا انفرادی) در کلاس توسط هنرجویان، زمینه‌آشنایی بیشتر آنها را با مسائل دقیق طراحی و اجرا فراهم می‌کند. این ارائه می‌تواند شامل تاریخچه، انواع مصالح خاص، قیمت بازار، مجریان، موارد استفاده، شیوه‌های اجرا و... باشد.
- پیشنهاد می‌شود، هم‌زمان با تدریس مبلمان ویژه در انتهای پودمان، از هنرجویان درخواست شود تا پس از طراحی یک مبلمان برای پروژه خود آن را در یک جلسه متره و برآورد کنند.
- پیشنهاد می‌گردد در صورت امکان یک جلسه از کلاس برای بازدید از کارگاه‌های معماری داخلی و نحوه اجرای مصالح مختلف و همچنین بازدید از نمایشگاه‌ها و فروشگاه‌ها برای آشنایی هنرجویان با قیمت‌ها و برقراری ارتباط با عرضه‌کنندگان، اختصاص یابد.
- در جلسه پایانی و برای ارزیابی کار هنرجویان، جداول ریزمتره و متره‌نهایی به‌صورت چاپ شده به همراه فعالیت‌های کلاسی دیگر نظیر: متره و برآورد مبلمان خاص، شیت نمونه مصالح و... تحویل می‌شود.

پاسخ به فعالیت‌ها، تمرین‌ها و تشریح نکته‌ها

تمرین



با جست‌وجو در اینترنت یک نمونه از پیمان‌های رایج را یافته و اجزای آن را شناسایی و تحلیل کنید.

پاسخ: تهیه قراردادها در طراحی و اجرای پروژه‌های عمرانی مرحله‌ای بسیار مهم و حساس محسوب می‌شود. مشورت با یک حقوق‌دان که تا حدی از مسائل فنی ساخت‌وساز آگاه باشد در نوشتن یک قرارداد کامل بسیار مؤثر است. قراردادها از بندهای مختلفی تشکیل می‌شوند که برخی از این بندها الزامی و برخی دیگر

اختیاری هستند. بهتر است قراردادها را در کامل‌ترین حالت با ذکر همه مواد، مصالح و جزئیات تهیه و به امضای طرفین رسانید. در ادامه برای مثال یک نمونه قرارداد ساده از نوع مدیریت پیمان آمده است:

به نام خدا

قرارداد طراحی و اجرای معماری داخلی - نوع قرارداد مدیریت پیمان

ماده ۱- مشخصات طرفین قرارداد

الف) طرف اول قرارداد (کارفرما):

آقای فرزند به شماره شناسنامه صادره از متولد به نشانی سکونت فعلی تلفن

ب) طرف دوم قرارداد (پیمانکار):

آقای فرزند به شماره شناسنامه صادره از متولد به نشانی سکونت فعلی تلفن

ماده ۲- موضوع قرارداد:

موضوع قرارداد در دو بخش عبارت است از:

- ۱-۲- طراحی، تهیه نقشه (ازبیلت) دو بعدی و طراحی سه بعدی جهت اقدامات مورد نیاز پروژه نظیر طراحی کابینت‌ها، نقاشی، کاغذ دیواری و...
- ۲-۲- مدیریت فنی و مدیریت اجرای عملیات، معماری داخلی و تأسیسات برقی. شامل موارد زیر:

■ اجرای کابینت با ورق MDFهای گلس رایج در بازار و صفحه سنگ کوارتز

اجرای پیشخوان به صورت متحرک

تأمین قفسه متحرک (سوپر مارکت) در کابینت

نور و پریز مخفی

کمد و قفسه عمیق

ویتترین ایستاده و...

■ اجرای کمد دیواری نزدیک در ورودی

■ نقاشی دیوار و سقف، ترمیم رنگ درها، پرداخت شیرآلات

■ اجرای کاغذ دیواری و پوستر برخی دیوارها

■ تکمیل و اصلاح روشنایی همه فضاها

نور کمدهای دیواری

نور سه سطحی در آشپزخانه

اصلاح نور اتاق‌ها و سرویس‌های بهداشتی

اصلاح محل کلید و پریز در صورت نیاز

افزودن لامپ‌های LED سقفی

تعویض کلید، پریز، لامپ‌ها، لوسترها و...

■ روکوب چوبی (قاب درها) با رنگ آمیزی

■ طراحی و اجرای نرده بالکن (ورق آهنی دارای طرح اسلیمی با برش لیزری)

■ بازسازی سرویس‌های بهداشتی شامل کاشی کاری، روشویی، اتاقک (کابین) دوش و...

ماده ۳- نشانی محل پروژه و مشخصات:

ماده ۴- مدت زمان قرارداد:

مدت زمان قرارداد از زمان صورتجلسه، لغایت.....روز کاری است (بدون در نظر گرفتن حوادث پیش‌بینی نشده).

ماده ۵- نحوه پرداخت:

۱- مبلغ..... ریال با توافق طرفین هم‌زمان با عقد قرارداد به عنوان پیش‌پرداخت به صورت علی‌الحساب توسط کارفرما به پیمانکار پرداخت می‌گردد.

۲- الباقی طی..... مرحله، حین انجام کار پرداخت می‌گردد.

حق الزحمه طراحی و اجرا..... درصد از هر مبلغ که توسط کارفرما پرداخت می‌گردد، کسر و بقیه به عنوان تنخواه در پروژه از طرف پیمانکار هزینه می‌شود. پرداخت کلیه هزینه‌های اجرای کار (شامل مواد و مصالح، دستمزدها، قراردادها، حمل‌ونقل، تجهیزات و لوازم و ابزارآلات و اجاره ماشین‌آلات و...) از طریق مبالغ تنخواه توسط پیمانکار پرداخت و با ارائه هر صورت وضعیت تسویه می‌گردد.

تبصره: برآورد ریالی اولیه حدود..... ریال در نظر گرفته شده است و صرفاً جهت اطلاع کارفرما از حدود هزینه‌های اجرای کار تهیه شده و ممکن است براساس نیاز پروژه تغییر کند.

امضای کارگزار (پیمانکار)

امضای صاحب کار (کارفرما)



به نظر شما معیارهای انتخاب شیوه انجام متره و برآورد چیست؟ در چه شرایطی از متره باز و در چه شرایطی از متره بسته استفاده می‌شود؟
پاسخ بحث گروهی در ادامه مطلب کتاب آمده است و صرفاً برای آماده‌سازی ذهن هنرجویان مطرح شده است.



در مورد انواع عایق‌های رطوبتی فایبرگلاس جست‌وجو کرده و مزایای آنها را در کلاس ارائه نمایید؟
پاسخ: فایبرگلاس کامپوزیتی (متشکل از چند ماده) از الیاف شیشه با مواد پلیمری است. در ساخت فایبرگلاس از پشم شیشه به عنوان تقویت‌کننده و از انواع رزین‌ها استفاده می‌شود. مقاومت شیمیایی، وزن سبک، استحکام بالا، دوام زیاد، مقاومت در برابر خوردگی و اشعه UV، سرعت و سهولت تولید از ویژگی‌های این ماده پوششی است.

- مزیت‌های فایبرگلاس نسبت به عایق‌های سنتی:
- عایق‌های سنتی نظیر قیرگونی و ایزوگام در اثر حرارت زیاد ذوب شده و جاری می‌شوند؛ حال آنکه فایبرگلاس پس از اجرا سخت شده و در مقابل سرما و گرما مقاوم می‌شود.
- عایق‌های سنتی در برابر اشیای تیز و برنده مقاومت ندارد.
- پوشش‌های فایبرگلاسی مقاومت زیادی در محیط‌های اسیدی و قلیایی دارند.
- دچار شکستگی و ترک نمی‌شوند.
- عایق‌های سنتی معمولاً از یک طرف، عایق رطوبت هستند و در صورت نفوذ آب، لایه‌های زیرین مورد آسیب قرار می‌گیرند.
- عایق فایبرگلاسی در برابر فشار مقاومت خوبی دارد.

اهداف تهیه متره و برآورد:

- تعیین میزان مصالح، ابزار و تجهیزات لازم جهت اقدام به تهیه آنها؛
- پیش‌بینی ماشین‌آلات لازم برای اجرای کار؛
- پیش‌بینی نیروی کار مورد نیاز در هر مرحله؛
- برآورد هزینه‌های مورد نیاز برای هر آیتم و مرحله به صورت مجزا؛
- تشخیص آینده پروژه و کنترل پیشرفت آن براساس برنامه زمان‌بندی؛
- و ...

عملیات متره و برآورد مستلزم دانستن برخی نکات و داشتن دقت نظر در انجام محاسبات است. از جمله این نکات می‌توان به مواردی مانند بررسی همه نقشه‌ها و جزئیات آنها، قیمت روز مصالح، دستمزد نیروی انسانی و هزینه ماشین‌آلات و تهیه جداول مورد نیاز برای درج مقادیر قسمت‌های مختلف کار، اشاره کرد.

اطلاعات تکمیلی دفترچه فهرست بها

برای استفاده بهتر از این دفترچه و ایجاد وحدت رویه در استفاده از آیتم‌ها و دیگر بخش‌ها، تذکرات و توصیه‌های لازم آورده شده است. مانند هزینه‌های بارگیری در مسافت‌های مختلف، اعمال ضرایب و ...

در ابتدای هر فصل از دفترچه فهرست بها در قالب یک مقدمه توضیحات لازم برای استفاده بهتر و فهم دقیق‌تر ردیف‌ها (آیتم‌ها) و انطباق آنها با کارهای انجام شده آمده است. هنگام برآورد هزینه اجرای کار اگر با کارهایی مواجه شویم که جزئیات آن با ردیف‌های موجود در دفترچه همخوانی نداشته باشد آن کارها را به عنوان ردیف‌های ستاره‌دار درج می‌نماییم. بهای واحد این کارها را با روش استعلام‌گیری به دست می‌آوریم.

چگالی

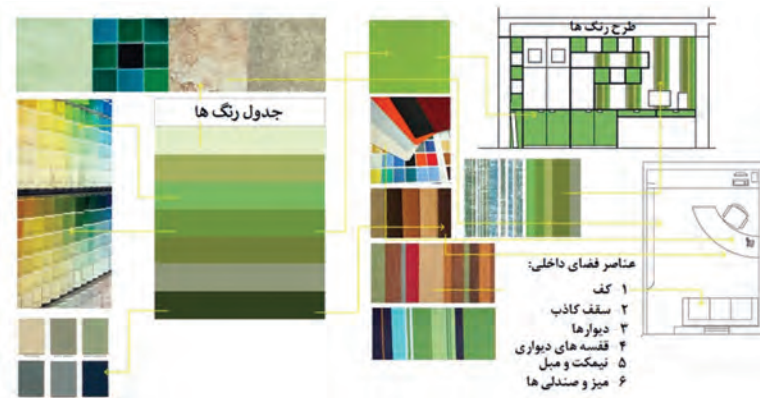
نسبت جرم به حجم هر جسم، چگالی آن جسم نامیده می‌شود. در صورتی که جسمی به جرم m ، حجم V را اشغال نماید، چگالی آن از رابطه $P = \frac{m}{V}$ به دست می‌آید. به چگالی در اصطلاح، جرم حجمی نیز گفته می‌شود. واحدهایی که معمولاً برای جرم به کار می‌رود، کیلوگرم kg و یا گرم gr می‌باشد. برای حجم نیز به طور معمول m^3 و یا cm^3 مورد استفاده قرار می‌گیرد.

تهیه آلبوم نمونه مصالح و رنگ

تهیه آلبوم یا صفحات مقوایی (شیت) حاوی اطلاعات رنگ‌شناسی و مصالح در طراحی داخلی می‌تواند کمک شایانی برای شناساندن راحت‌تر آنها به کارفرما شده و همچنین باعث جلوگیری از بروز اختلاف نظرها و تغییرات سلیقه‌ای در حین انجام پروژه از جانب کارفرما خواهد شد. از فواید دیگر طراحی و تهیه آلبوم‌ها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- ۱ تعریف دقیق عناصر فضاهای داخلی؛
- ۲ توسعه جدول رنگ‌ها براساس نظر کارفرما؛
- ۳ توسعه جدول مصالح؛
- ۴ خلق ترکیبات جدید از جدول رنگ‌ها و مصالح؛
- ۵ و آزمایش حالات مختلف.

لازم به ذکر است که این آلبوم یا صفحات برگزیده‌ای از مجموعه‌هایی (آلبوم‌ها و بروشورها) است که شرکت‌ها، مجریان و نمایشگاه‌های مختلف مواد و مصالح از محصولات و طرح‌های خود ارائه می‌دهند. هنرآموز گرامی می‌تواند برای توضیح بهتر، چند مجموعه از مصالح مختلف (کاشی و سرامیک، کف پوش‌های چوبی، پرده‌ها و کاغذهای دیواری و ...) را تهیه و در کلاس نمایش دهند.



نمونه‌ای از آلبوم مصالح و رنگ

فوم بتن

برای تولید کف (حباب) معمولاً از فوم استفاده می‌شود. فوم ابتدا در محفظه‌ای با آب ترکیب شده و سپس به کمک فشار هوا (هم زدن سریع) تبدیل به کف می‌شود.

■ برخی مزایای فوم بتن:

- ۱ کاهش وزن ساختمان؛
- ۲ اجرای ارزان تر نسبت به از روش سنتی (حذف هزینه پوک، ماسه و...)
- ۳ سرعت بالای اجرا؛
- ۴ مقاومت در برابر حرارت؛
- ۵ محافظت از تأسیسات اجرا شده در کف ساختمان یا کف‌سازی؛
- ۶ برش پذیری؛
- ۷ مقاوم در برابر یخ‌زدگی؛
- ۸ عایق خوب صوت و حرارت؛

فوم بتن در کف‌سازی

سطوح فوم بتن‌ها به دلیل بافت نرم، نیاز به ماله‌کشی ندارد و فقط با یک جسم صاف مانند تَی می‌توان سطح یک دستی را ایجاد کرد. شکل‌گیری سریع و یکدست شدن کف پس از اجرای فوم‌بتن باعث کنترل ارتفاع برای شیب‌بندی می‌شود به این صورت که برای اجرای لایه بعدی مجری با مشکل تراز کف روبه‌رو نیست و همچنین اجرای شیب مناسب کف، وزن زیادی را به سازه وارد نخواهد کرد.

کفپوش‌های اپوکسی

اپوکسی‌ها کفپوش‌های دو جزئی هستند که در مقابل سایش، مواد شیمیایی، مواد قلیایی و اسیدها، مواد روغنی و دیگر خطرات مقاومت زیادی دارند. این کفپوش‌ها بر روی سطوح بتنی (فوم‌بتن)، سنگی و موزاییک شده قابل اجرا هستند. اپوکسی‌ها عایق خوب الکتریکی هستند اما با ایجاد تغییراتی در آنها به‌طور مثال افزودن نقره، می‌توان آنها را به رسانای خوب الکتریکی تبدیل کرد. از دیگر ویژگی‌های آنها، عدم کاهش ضخامت در طول زمان است.

ضخامت این کفپوش برحسب نوع کاربری فضا تعیین می‌شود. میزان بار و فشار وارده از عوامل مهم هستند. برای مثال سطوحی مانند کف آزمایشگاه‌ها یا فروشگاه‌ها با ضخامت ۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰ میکرون اجرا می‌شود. حال آن‌که اگر کاربری فضا، صنعتی یا انبار باشد و یا ماشین‌آلات سنگین در آن محل تردد کند، ضخامت مناسب حدود ۳۰۰۰ میکرون است.

■ علاوه بر مزایای ذکر شده در کتاب درسی اصلی دیگر مزایای اپوکسی عبارت‌اند از:

- ۱ افزایش مقاومت لایه زیرین (بتن) در برابر فرسایش؛
- ۲ مانع جذب آب توسط لایه زیرین؛

۳ اجرا شدن به صورت یکپارچه و بدون درز؛

۴ شست‌وشوی آسان و سرعت ترمیم بالا؛

۵ داشتن طرح‌های متنوع.

بتن نمایان (اکسیوز)

مواردی همچون طرح اختلاط (درصد مناسب اجزای تشکیل‌دهنده)، قالب‌های مناسب با اجرای صحیح، استفاده از روغن روی لایه قالب‌ها، دقت زیاد در شاقول بودن آنها از نکات مهم اجرای بتن نمایان هستند.

بعد از باز کردن قالب، جداسازی، مراقبت و مرطوب نگه داشتن این بتن نیز از نکات بسیار مهم است. به دلیل اهمیت مقاومت پنل‌ها در تحمل شوک‌های حرارتی همچنین عایق بودن در برابر رطوبت، در بتن نمایان از افزودنی‌های مناسب استفاده می‌شود.

سقف‌های کاذب گچی

اجرای سقف‌های کاذب مشبک با پانل گچی: سازه اصلی آن متشکل از شبکه‌ای از سپری‌های T شکل است که به وسیله آویزهایی (معمولاً قابل تنظیم) به سقف اصلی متصل می‌شود و سپس صفحات گچی درون این شبکه‌ها قرار می‌گیرند. از مزایای این نوع سقف کاذب می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱ سهولت، سرعت و دقت در انجام کار؛

۲ خواص عایق‌بندی حرارتی و صوتی؛

۳ ایمنی بالا در برابر زلزله؛

۴ ایجاد صفحات مدولار (با اندازه واحد) برای نورپردازی یا اجرای دیگر روش‌ها (در نوع مشبک)؛

۵ دسترسی به فضای پشت سقف کاذب؛

۶ نگهداری آسان.

پودمان ۵ ماکت‌سازی

واحد
یادگیری ۷

ماکت‌سازی

مقدمه

ماکت‌سازی یکی از مهارت‌هایی است که فارغ‌التحصیلان رشته‌های معماری و معماری داخلی کسب می‌کنند، از این رو یکی از پومان‌های کتاب معماری داخلی فضاهای تجاری به این شایستگی اختصاص پیدا کرده است. البته ساخت ماکت تنها مخصوص رشته معماری داخلی نیست و سایر رشته‌ها از جمله طراحی صنعتی، مجسمه‌سازی، طراحی صحنه از این امکان استفاده می‌کنند. ساخت ماکت یکی از راه‌های ارائه ایده چند بعدی به دیگران است. البته با توجه به انتظاری که از نتیجه نهایی آن می‌رود می‌تواند به صورت ساده یا همراه با جزئیات باشد. اما به طور کلی می‌توان گفت که هر کسی قادر به ساخت ماکت است. البته این امر مستلزم رعایت اصول ماکت‌سازی است.

استاندارد عملکرد

پس از پایان این واحد یادگیری هنرجو قادر خواهد بود:
با استفاده از نقشه، ابزار، مصالح و به کارگیری اصول رایج ماکت‌سازی، ماکت احجام
هندسی کاربردی یا تزئینی و ماکت فضاهای داخلی را با مقیاس مناسب و هم‌ساز
با اهداف آموزشی بسازد.

توصیه‌های ضروری تدریس

زمان اختصاص یافته به این واحد یادگیری ۶۰ ساعت است که می‌توان آن را در
جلسات ۸ ساعته برگزار کرد. یا در صورت هماهنگی با درس متره آن را به صورت
۴ ساعته و در روزهای بیشتری اجرا نمود. این موضوع سبب استفاده بهینه از زمان
و تنوع در برنامه‌های کارگاهی ۸ ساعته خواهد شد.

جهت افزایش انگیزه هنرجویان و ایده گرفتن آنها از ماکت‌های موجود بهتر است
نمونه‌هایی از آثار هنرجویان سال‌های قبل یا نمونه‌های تصویری از ماکت‌های ارزشمند
در کلاس ارائه کرد.

برای جلوگیری از تکرار اشتباهات رایج در ماکت‌سازی می‌توان ماکت‌های با کیفیت
پایین یا متوسط نیز در کلاس ارائه کرد و مواردی نظیر نحوه ساخت، اتصالات و مصالح
مورد استفاده در آنها را تحلیل کرد.

پروژه نهایی این بخش مربوط به طرح‌هایی است که هنرجویان در پودمان ۱ و ۲
طراحی کرده و در پودمان ۳ نقشه‌های آن را تهیه کرده‌اند و باید در این پودمان
آن را به صورت انفرادی بسازند.

رعایت ملاحظات زیست محیطی در انتخاب مصالح ساخت و چسب‌ها از موارد ضروری
است. از این رو توصیه می‌شود هنرآموزان در این امر نظارت مستقیم داشته باشند.
تمیز کردن و شست‌وشوی دست‌ها، جمع‌آوری ضایعات کار و تمیز کردن کارگاه از
نکات مهم در فعالیت‌های کارگاهی از جمله کارگاه ماکت‌سازی است.

پاسخ به فعالیت‌ها، تمرین‌ها و تشریح نکته‌ها

۱ با توجه به آنچه در این بخش فرا گرفته‌اید، با استفاده از ابزار و مصالح مناسب،
یک حجم کاربردی و تزئینی مانند گلدان، لوستر، جعبه‌های نورانی، جعبه‌های هدیه
و... بسازید.

فعالیت



توصیه می‌شود برای ساخت احجام کاربردی تزئینی از مواد و مصالح بازیافتی و در دسترس استفاده شود. رعایت تناسبات و مقیاس، دقت در ساخت، انتخاب صحیح مصالح، پرداخت نهایی و سازگاری مصالح مجاور هم از جمله موارد مهم در ساخت و انجام این فعالیت است.

۲ بخش‌هایی از پروژه خود را انتخاب و پس از مشخص کردن مقیاس ساخت آن، با استفاده از مواد و مصالح مناسب آن را بسازید.

ابعاد مبلمان داخلی بر انتخاب نوع مصالح ساخت و ابزار تأثیرگذار بوده و باید مصالحی انتخاب شود که ظرافت و دقت کار در اولویت قرار گیرد. با توجه به وجود مصالح متنوع در مبلمان بهتر است این تنوع در ماکت با استفاده از مصالح مختلف و با رنگ‌بندی‌های متفاوت ایجاد شود. با توجه به لزوم ایستایی مبلمان در فضاهای داخلی ماکت، باید موقع ساخت به برش‌های دقیق و اتصالات مناسب دقت شود.

۳ مرحله ساخت عناصر داخلی فضا و اتصال آنها به یکدیگر را با توجه به مراحل که ارائه شد، برای پروژه خود انجام دهید.

از آنجایی که رنگ، بافت، ترکیب‌بندی از مؤلفه‌های اثرگذار بر زیبایی عناصر داخلی می‌باشد ضروری است که در ساخت این عناصر، این موارد لحاظ شود.

۴ در پروژه‌ای که بخش‌هایی از آن ساخته شده است، رامپ و پله‌ها در بخش‌های خارجی آن قرار گرفته‌اند، ضمن توجه به آموزش مراحل ساخت آن، دقت کنید که می‌توانید از نحوه ساخت این اجزا در فضاهای داخلی نیز استفاده کنید.

انجام این فعالیت فرصتی در جهت درک صحیح مقیاس پله و اجرای رامپ می‌باشد. از این رو لازم است علاوه بر زیبایی و انتخاب صحیح مصالح به ابعاد صحیح آن نیز توجه شود. در صورتی که در پروژه هنرجویان رامپ یا پله در نظر گرفته نشده است باید ساخت پله، اجزای آن و رامپ به صورت جداگانه و با مقیاس مناسب ساخته شود.

دانش افزایی

استفاده درست از وسایل

در ماکت‌سازی انتخاب مصالح متناسب با نوع ماکت و کارایی آن می‌تواند سهم بسزایی در پیشرفت کار و مدت زمان انجام آن داشته باشد. انتخاب مصالح نیازمند به‌کارگیری لوازم انجام کار متناسب با آن خواهد بود، بنابراین بایستی در تهیه لوازم انجام کار نیز دقت لازم به عمل آید تا نتیجه مطلوب‌تری حاصل شود. به عنوان مثال تیغ کند یک کاتر که به ظاهر شاید خیلی هم مهم نباشد می‌تواند تمام زحمات و هزینه فرد را هدر داده و فرم کلی ماکت و اجزای آن را دچار مشکل کند.

انتخاب مواد و مصالح متناسب با نوع ماکت

همان‌طور که گفته شد انتخاب مواد و مصالح متناسب با ماکت می‌باشد و به نوعی هم در زیبایی و هم در کیفیت اجرای آن تأثیرگذار خواهد بود. الزاماً مصالح تضمین‌کننده کیفیت بالای ماکت نخواهد بود. پیشنهاد می‌شود هنرجویان را در

مسیری قرار دهید که با استفاده از مواد دور ریختنی بخشی از قسمت‌های مورد نیاز خود را در ماکت بسازند. یا در صورت امکان به صورت تلفیقی از مواد استفاده نمایند (یعنی بخشی از مواد دور ریختنی و بخش دیگر از مواد نو).



ساخت صندلی دکوری از پسماندها

در صورت لزوم در کارهای حرفه‌ای از لیزر بهره می‌گیرند. با توجه به اینکه در ساخت ماکت بعضی از قسمت‌ها نیاز به دقت بالایی در برش دارند و امکان اجرایی شدن آن قطعه به وسیله دست دشوار می‌باشد، می‌توان برای زیبایی بیشتر در کار نهایی از لیزر استفاده نمود. البته مشروط بر اینکه قبلاً به صورت دستی اجرا شده باشد.

نکته



نورپردازی در ماکت

تأثیرات نور در دنیای واقعی معماری و معماری داخلی در دنیای ماکت‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. به طوری که زیبایی بسیاری از ساختمان‌ها با حضور نور معنا پیدا می‌کند. وقتی یک ساختمان واقعی با نورپردازی به شکل زیباتری دیده می‌شود، ماکت آن نیز با وارد شدن نور به آن کار، بسیار زیباتر خواهد شد. نور می‌تواند جذابیت ویژه‌ای به ماکت ببخشد و بیننده را در درک سریع‌تر آن یاری کند. به طور کلی از نورپردازی در فروشگاه‌ها برای نمایش شاخص‌های یک کالا و جذابیت آن استفاده می‌نمایند.

فضای مناسب برای کار ماکت‌سازی

در انجام هر کار داشتن فضایی مناسب که به راحتی بتوان از وسایل استفاده نمود الزامی می‌باشد. هنرآموزان محترم برای اینکه هنرجویان بتوانند نتیجه بهتری از زحماتشان دریافت کنند، از فضاهای کارگاهی با بهره‌مندی از نور و تهویه مناسب و ترجیحاً دارای سقف‌های بلند استفاده نمایند.

میزهای موجود در کارگاه‌ها از نوع صفحه شیشه‌ای، فلزی، طلق‌های پلکسی ضدخش و یا دارای صفحات MDF باشند، که زمان انجام و ساخت قسمت‌های ماکت هم برش‌ها صحیح انجام گیرد و هم به کار هنرجویان در حین جابه‌جایی قطعات آسیب وارد نشود.

چسب مخصوص ماکت‌سازی

در ماکت‌سازی استفاده از مواد با کیفیت، خصوصاً چسب بسیار مهم می‌باشد به طوری که اگر بعد از برش قطعات و زمان متصل کردن آنها از چسب مخصوص ماکت‌سازی استفاده نشود می‌تواند در حین جابه‌جایی زحمات شما را به هدر داده و یا اینکه در حین کار از درزهای کار بیرون بزند. البته انتخاب چسب بایستی متناسب با مصالح مورد استفاده در ماکت باشد. به عنوان مثال برای اتصال دو قطعه چوبی بایستی از چسب چوب و اتصال قطعات فوم از چسب‌های مخصوص فوم استفاده کرد.

نظافت محیط و دست‌ها

پاکیزه بودن محیط و میز کار برای ساخت ماکت اهمیت ویژه‌ای دارد. فردی که در حال ساخت ماکت می‌باشد ضمن رعایت نظافت محیط بایستی همیشه دست‌های خود را نیز تمیز نگاه دارد، زیرا ممکن است کثیف بودن دست‌های ماکت‌ساز هر لحظه با تماس قسمت‌های مختلف ماکت زحمات ماکت‌ساز را هدر دهد.

ساخت سایت ماکت (محوطه‌سازی)

بعد از اتمام کار ماکت برای نمایش بهتر آن و ایجاد تضاد با محیط پیرامون توصیه می‌شود حتماً در خصوص ساخت یک سایت و یک پایه اقدام کنید، زیرا جذابیت و زیبایی خاصی را به کار می‌بخشد به طوری که از لحاظ بصری از انحراف ذهن مخاطب به محیط خارج ماکت جلوگیری نموده و دید او را معطوف به ماکت می‌نماید.

مقیاس در ماکت‌سازی

یکی از نکات مهم در ماکت‌سازی در نظر گرفتن مقیاس آن می‌باشد، هنرجویان بایستی بدانند ماکتی که قرار است اجرا کنند در چه مکانی و چه فضایی قابل ارائه و نمایش است و با توجه به اهداف ساخت ماکت در خصوص مقیاس و جزئیات آن تصمیم‌گیری نمایند.

در اجرای ماکت با مقیاس‌های ۱:۱۰۰ یا ۱:۲۰۰ جزئیات تا حدودی قابل اجرا بوده و اگر لازم باشد جزئیات بیشتر از این نشان داده شود می‌توان با مقیاس ۱:۵۰ یا بزرگ‌تر ماکت را ساخت.

جزئیات در ماکت‌سازی

اجرای جزئیات در ماکت و نحوه اجرای آنها متناسب با کاربری ماکت و نحوه سفارش خواهد بود، البته باید این را هم گفت که نظر ماکت‌ساز باید تابع عملکردی باشد که از ماکت انتظار می‌رود. اگر قرار است ماکت برای نشان دادن فرم کلی آن به وجود آید، ساخت جزئیات چندان ضرورتی پیدا نمی‌کند، اما در صورت نیاز به نمایش بخش خاصی از ماکت، ساخت جزئیات با دقت بالا ضروری است.

خلاقیت در ماکت‌سازی

در ماکت‌سازی می‌توان از مصنوعات طبیعی و ساخته دست بشر ایده گرفت و از نقاط ضعف و قوت آنها در اجراهای جدید بهره جست. ماکت‌ساز باید برای اینکه متفاوت از دیگران عمل کند و دارای ابتکار عمل باشد از مصالح خاص استفاده کند و فرم‌ها را خلاقانه تصور و اجرا کند.

مدیریت زمان در ماکت‌سازی

استفاده بهینه از زمان باعث کیفیت بخشیدن به کار خواهد بود. مدت زمان ساخت یک ماکت با توجه به میزان جزئیاتی که باید در آن اجرا شود و مصالحی که با آنها ماکت ساخته می‌شود، متفاوت است. برای آنکه ماکت‌ساز با مشکل کمبود زمان مواجه نشود، حتماً نیازمند یک برنامه زمان‌بندی مناسب برای ساخت آن می‌باشد. به عنوان مثال: مدت زمان لازم برای استفاده یک چسب (دو قلو یا ...) پس از ترکیب اجزای آن معین است، به طوری که اگر قبل یا بعد از سپری شدن آن زمان مورد استفاده قرار بگیرد عملکرد خوبی نداشته و خاصیت خود را از دست خواهد داد.

استفاده از نظرات و تجربیات دیگران

استفاده از خرد جمعی نه تنها زیانی ندارد بلکه فایده هم خواهد داشت، کمک گرفتن از افرادی که در زمینه ماکت‌سازی تجربه دارند به معنای این است که اشتباهاتی که بقیه مرتکب شده‌اند تکرار نشود و این نیازمند توجه به مواردی است که صاحبان تجربه توصیه می‌کنند.

به عنوان مثال: استفاده از برخی مصالح (فوم‌های اسنفجی) در یک برهه زمانی متداول بوده و بعدها معلوم شد که باعث به وجود آمدن زیان‌های زیست‌محیطی خواهند بود و یا در تجربه‌ای دیگر می‌توان برای رسیدن به بافت کاهگل در نمای خارجی ماکت با مخلوط کردن مقداری چسب چوب (چند قطره) با خاک رس و چسباندن آن به

دیواره نما و پاشیدن پودر ریز شده گاه، می توان بافت طبیعی کاهگل بوجود آورد.

تلاش برای تجربه اندوزی

همه کسانی که در رشته‌های مختلف دارای تخصص هستند بر اثر ممارست و تمرین و تلاش به آن تخصص دست یافته‌اند، ماکت‌سازان حرفه‌ای هم از این قانده مستثنی نیستند، آنها با ساخت ماکت‌های مختلف به مهارت کافی دست یافته‌اند. تمرین در ماکت‌سازی باعث افزایش کیفیت کار خواهد شد. به خاطر داشته باشید که حتی اگر فردی استعداد کافی برای ساخت ماکت را نداشته باشد، می‌تواند با تمرین زیاد و به کار بردن حوصله به نتیجه دلخواه خود دست پیدا کند. نمونه تصاویر مربوط به اجرای ماکت‌های مختلف از زوایای متفاوت با مصالح متنوع، بعضاً همراه با نورپردازی در ادامه نشان داده شده است.

