

فضای آموزشی

# نور سر کلاس

نیازها و ایده‌ها در معماری مدرسه

محمد تابش، طراح و پژوهشگر در زمینه معماری مدرسه

کلیدواژه‌ها: فضای آموزشی، روشنایی الکتریکی، تنظیم روشنایی، مدیریت نورپردازی، روش‌های نورپردازی

مدیر مدرسه با نیازهای گوناگونی مواجه می‌شود. گاهی این نیازها از نوع معماری محیط و عناصر ساختمان مدرسه در راستای آسایش محیطی، جذابیت‌های بصری یا ارتقای کیفی در کالبد فضاهای ساختمان مدرسه هستند. در این سلسله مقالات (که بخش ششم آن را می‌خوانید) به برخی از این نیازها و ایده‌های پاسخ‌دهنده به آن‌ها پرداخته می‌شود.



برای دسترسی به بخش پنجم پویش کنید.

در این صورت وجود نور طبیعی مانع چنین رخدادهایی می‌شود.

ویژگی دیگر اینکه طراحی دقیق و حرفه‌ای آن یک کار بسیار تخصصی است و بهتر است برون‌سپاری شود تا اهل فن و متخصصان آن را انجام دهند. بر خلاف تلاشی که در این مقالات برای خودکفا شدن مدیران مدرسه صورت گرفته است، شاید در اینجا رسیدن به این خودکفایی قدری دشوار باشد. به‌طور کلی، ریل موازی با خط پرده یا لبه صحنه، با فاصله‌ای در حدود ۱ تا ۱/۵ متر بیرون از صحنه، با انواع منابع روشنایی متحرک به‌صورت نورافکن‌هایی مجهز به دایمر و همچنین لبه‌های فیزیکی هدایت نور و وجود شرایط نصب پالایه (فیلتر)‌های رنگی، به شکلی که از راه دور قابل کنترل باشند، سامانه نورپردازی صحنه نمایش را شکل می‌دهند.

نوع دیگری از نگرش به این موضوع، پایین آوردن سطح انتظارات بر مبنای محدودیت‌های اقتصادی آن و برای نزدیک شدن به خودکفایی مدیران و مسئولان اجرایی مدرسه است. در این صورت، حفظ موقعیت ریلی در فاصله ذکرشده، به کمک چراغ‌های ساده‌تر ریلی با جهت تنظیم‌شونده به جای نورافکن‌های مخصوص، می‌تواند

## طراحی نورپردازی فضاهای مدرسه

در شماره قبل اشاره شد، برای هر یک از مجموعه فضاهای مدرسه، متناسب با پیش‌بینی‌هایی برای آن فضاها، می‌توان شیوه‌هایی از نورپردازی را پیشنهاد داد. به همین دلیل، کارشناسان نورپردازی محیط، این مرحله را «طراحی» نورپردازی محیط می‌نامند. در ادامه، به شیوه‌های نورپردازی کلاس‌های درس، کتابخانه، فضاهای اداری، محیط‌های کارگاهی و آزمایشگاهی و کارگاه‌های هنری پرداخته شد. در این شماره به اصول طراحی نورپردازی سایر فضاهای مدرسه می‌پردازیم.

## محیط‌های اجرای نمایش یا فعالیت‌های هنری دیگر

سکوی نمایش یا حتی گوشه‌ای از یک سالن که قرار است مانند سکوی نمایش، محل برگزاری برنامه‌های هنری و نمایشی باشد، از فضاهایی است که نورپردازی آن دو ویژگی خاص دارد. ابتدا اینکه معمولاً به‌منظور دخالت حداکثری نورپردازی الکتریکی، از وجود نور طبیعی خالی می‌شود. گاهی لازم است صحنه نمایش کاملاً تاریک باشد یا نورهای رنگی ملایمی بر صحنه تابیده شوند. یا سایه و روشن با تباین (کنتراست) بالایی روی صحنه شکل بگیرد.



اینجا سالن غذاخوری یک مدرسه است که علاوه بر مجهز بودن به صفحه (پنل)های آکوستیک سبزرنگ جاذب صدا، از انواع نورپردازی در آن برای زیبایی محیط استفاده شده است. به چراغ‌های بوستانی (پارکی) در تصویر توجه کنید.

سالن‌های ورزشی، ویژگی‌های مخصوص به خود را دارد. به دلیل ارتفاع زیاد این سالن‌ها، استفاده از چراغ‌ها یا نورافکن‌هایی که پرتاب نور بالایی داشته باشند، ضرورت دارد؛ به شکلی که بتوانند این فاصله زیاد چراغ تا سطح زمین سالن را جبران کنند. ویژگی دیگر این چراغ‌ها، مجهز بودن به حفاظ و مقاومت در برابر ضربه است تا از برخورد توپ و سایر امکانات ورزشی آسیب نبینند. وجود چراغ‌هایی در سالن ورزشی با بهره‌وری بالا و تولید حرارت پایین ضرورت دارد. همچنین، در نورپردازی به روش محیطی باید به گونه‌ای عمل شود که نوری تقریباً یکنواخت در کل سطح سالن احساس شود. از مهم‌ترین ویژگی‌های نورپردازی سالن‌های ورزشی، مراقبت از چشم‌زدگی دانش‌آموزان ورزشکار در آن است. زاویه تاباندن نور چراغ‌ها در سالن نباید در دید آن‌ها اختلال ایجاد کند. همچنین، سطوح صیقلی در سالن، نور چراغ‌ها را به شکل آزاردهنده‌ای انعکاس می‌دهند. بنابراین بهتر است مواد استفاده‌شده در سطوح، تا حد امکان مات یا نیمه‌مات باشند تا انعکاس کمتری رخ دهد.



سالن ورزش یک مدرسه، برای روشنایی محیط، علاوه بر پنجره‌های پیرامونی، از لوله‌های آفتابی در سقف بهره می‌برد. در تصویر، دایره‌های روشن در سقف سالن، نور طبیعی هدایت‌شده از بام به کمک لوله‌های آفتابی هستند.

مناسب باشد. علاوه بر آن، برای تقویت نور محیط صحنه نمایش به شکل پرنور و یکنواخت، استفاده از صفحه‌های عمود بر سقف صحنه نمایش و موازی با لبه صحنه یا خط پرده و قراردادن چراغ‌های خطی یا حتی نقطه‌ای بین آن صفحه‌ها، روش بسیار مناسبی است. این رویکرد کمک می‌کند منابع نور روی سقف صحنه نمایش فقط روی صحنه و در صورتی که سر به بالا چرخانده شود قابل رؤیت باشند و چشم تماشاگران صحنه نتواند منابع نور را ببیند و آن‌ها از چشم‌زدگی در امان باشند.

### سالن‌های ورزشی

سالن‌های ورزشی معمولاً سالن‌های بزرگی هستند که ارتفاع زیادی هم دارند. به‌طور معمول، نورپردازی با نور طبیعی به‌تنهایی پاسخ نمی‌دهد. زیرا عمق نور مفید از پنجره‌ها محدود است و میانه‌های سالن تاریک می‌مانند. همچنین، این شرایط باعث می‌شود اختلاف شدت روشنایی در نزدیکی پنجره‌ها و سایر فضاها زیاد شود و پدیده چشم‌زدگی شکل بگیرد. البته در شرایط خاصی می‌توان کل نور سالن را به شکل طبیعی در شرایط هوای آفتابی تأمین کرد. این هدف با استفاده از لوله‌های آفتابی که در نقاط سقف سالن قرار دارند و نور خورشید را به داخل سالن هدایت می‌کنند، امکان‌پذیر است. البته طول این لوله‌ها معمولاً نمی‌تواند بیش از شش متر باشد. این روش در سالن‌هایی که سقف آن‌ها همان بام باشد، جوابگوست. بهتر است پنجره‌های سالن ورزش در ارتفاع بالا واقع شده باشند تا نور شدید بیرون در دامنه دید دانش‌آموزانی که مشغول ورزش هستند نباشد. اما طراحی نورپردازی به کمک روشنایی الکتریکی در



ایران به منظور زیباسازی محیط استفاده شده باشد، وجود نورپردازی با رویکرد تزئینی می‌تواند به زیبایی محیط بیفزاید. زیباتر شدن محیط نمازخانه به منظور ارزش دادن بیشتر به نماز و محل اقامه آن، می‌تواند پیام نهفته و غیرمستقیمی به دانش‌آموزان به منظور تشویق به اقامه این فریضه داشته باشد. البته گاهی اوقات این چراغ‌های تزئینی جنبه کاربردی هم پیدا می‌کنند. مرسوم است که در هنگام ذکر مصائب اهل بیت پیامبر علیه‌السلام نور محیط را کاهش می‌دهند. روشن ماندن چراغ‌های تزئینی در این شرایط، می‌تواند فضای معنوی و اثرگذاری ایجاد کند. همچنین، وجود نورهای رنگی با معنای متناسب با آن‌ها، مانند نور سبز که معنای آن در مذهب تشیع روشن است و نور قرمز که حال و هوای عاشورایی و شهادت را در خود دارد نیز در این نورپردازی می‌تواند دیده شود.

### راهروها، پله‌ها و سایر فضاهای گذری

در طراحی نورپردازی در این دسته از فضاهای مدرسه هم استفاده از نور طبیعی اولویت دارد. معمولاً راهروهای مدرسه در بسیاری از موارد تاریک‌ترین نقاط مدرسه هستند. زیرا به نور طبیعی دسترسی ندارند. اگر یک راهرو در یک مدرسه از یک طرف به نور طبیعی دسترسی داشته باشد، شرایط بسیار بهتری پیدا می‌کند؛ شرایطی که با راهروهای تاریک و باریک بیشتر مدرسه‌ای ما که از دوطرف با کلاس‌ها، دفاتر و سایر فضاها احاطه شده‌اند، قابل مقایسه نیست. البته اگر دیوارهای بین کلاس‌ها و راهرو شفاف شوند، تا حدودی نورپردازی به کمک نور طبیعی دست دوم امکان‌پذیر می‌شود.

اشاره به یک نکته در نورپردازی راهروها، پله‌ها و سایر فضاهای گذرگاهی ضرورت دارد. مهم‌ترین ویژگی نورپردازی این فضاها، تأمین روشنایی مناسب برای ایجاد ایمنی است؛ نور محیطی مناسب، بدون ایجاد سایه یا چشم‌زدگی، به شکلی که دانش‌آموزان مسیرها را به راحتی ببینند و از برخوردی آسیب‌زای بین آن‌ها پیشگیری شود. البته وجود نور سرشار به شکلی که بتواند بخشی از کمبود نور طبیعی

### سالن‌های غذاخوری و سالن‌های چندمنظوره

ابتدا اشاره می‌شود، وجود سالنی که تنها و تنها به غذاخوردن اختصاص دارد، تلف کردن فضایی وسیع در بسیاری از ساعات روز در مدرسه است. بنابراین، بهتر است مدرسه‌هایی که به این شکل از این سالن‌ها استفاده می‌کنند، رویکرد چندمنظوره کردن را بررسی کنند. اما در مورد طراحی نورپردازی فضایی که دانش‌آموزان در آن غذا می‌خورند، نورپردازی محیطی به کمک انواع روشنایی طبیعی و الکتریکی در اولویت قرار دارد. رنگ نور با دمایی در حدود ۴۰۰۰ کلوین در این سالن اهمیت دارد. زیرا نورهای رنگی ممکن است شکل و شمایل غذا را به شکل نامطلوبی تغییر دهند. اگر این سالن‌ها را چندمنظوره فرض کنیم، با همان رویکرد نورپردازی محیطی و عمومی، می‌توانیم انتظار داشته باشیم بسیاری از فعالیت‌ها در این سالن‌ها قابلیت جایگیری پیدا کنند. اما می‌توان میزهای غذاخوری را در این نگاه چندمنظوره به عنوان میز کار هم تعریف کرد. در چنین شرایطی، وجود چراغ‌های آویز با نور مستقیم روی صفحه این میزها، با رویکرد نورپردازی عملکردی یا موضعی، مناسب است. این چراغ‌ها تنها باید در شرایطی روشن شوند که کار علمی یا عملی دقیق‌تری در حال انجام باشد و در ساعاتی که دانش‌آموزان فقط مشغول غذاخوردن هستند، به همان نورپردازی محیطی اکتفا شود.

### نمازخانه و سالن اجتماعات

نمازخانه هم مثل سالن غذاخوری باید جنبه چندعملکردی به خود بگیرد. زیرا نمازخانه‌ها هم معمولاً سالن‌های درشت‌دانه‌ای هستند و حیف است فقط در ساعت نماز از آن‌ها استفاده شود. بنابراین می‌توان از انواع نورپردازی در آن‌ها بهره برد.

اما برای نمازخانه وجود نورپردازی محیطی و عمومی به منظور استفاده در ساعت نماز جماعت اهمیت دارد. همچنین، می‌توان به منظور توجه و استفاده بهتر از تابلوهای دعاها و نیایش، از نور تأکیدی در ترکیب با نور موضعی استفاده کرد. سطوح تابلوهای ادعیه نباید به حدی براق باشد که انعکاس نور روی آن‌ها آزاردهنده شود. از سویی دیگر، اگر در یک نمازخانه از تزئینات معماری سنتی



نمازخانه یک مدرسه که در آن از انواع روش‌های نورپردازی استفاده شده است.



را جبران کند، به منظور ایجاد احساس بهتر و دل‌پذیرتر، اهمیت دارد.

همچنین، نورپردازی‌های تأکیدی و نورپردازی‌هایی که جنبه هشدار و علائم مرتبط با آن را دارند، در مواقع اضطراری، بسیار کارایی پیدا می‌کنند. وقتی زنگ خطر در یک مدرسه نواخته می‌شود و لازم است دانش‌آموزان از ساختمان مدرسه خارج شوند، مسیر حرکت آن‌ها با زبانی آشکار و صدایی رسا به کمک چراغ‌های هشداردهنده می‌تواند بهتر تعریف شود. این چراغ‌ها کمک می‌کنند مسیرهای خروجی مطلوب به‌خصوص در مدرسه‌های بزرگ بازتعریف شوند. گاهی اوقات یک مدرسه درهای اضطراری متعددی دارد که در شرایط معمول به آن‌ها توجه نمی‌شود، اما در وضعیت‌های بحرانی، به کمک نورپردازی‌هایی از جنس هشدار، می‌توانند به‌سرعت شناسایی و استفاده شوند.

### فضاهای خدماتی مانند انبار، رختکن‌ها و سرویس‌های بهداشتی

مبنای طراحی نورپردازی در این دسته از فضاهای مدرسه که معمولاً کمتر از نور طبیعی بهره می‌برند، مبتنی بر توجه به چگونگی نیاز افراد در آن‌ها، به‌صورت الکتریکی تأمین می‌شود.

انبارهای مدرسه‌ها را می‌توان به سه دسته کلی تقسیم



کرد: انبار مواد مصرفی؛ انبار تجهیزات؛ انباری‌های کوچک پراکنده در ساختمان مدرسه. در بیشتر این فضاها با نورپردازی محیطی با شدت روشنایی نه‌چندان بالا، این نیازها تأمین می‌شود. اما انبار مواد مصرفی معمولاً نسبت به انبار تجهیزات روشنایی بیشتری نیاز دارد. موادی که در آن نگهداری می‌شوند، از اجزای کوچک‌تری تشکیل شده‌اند. اگر یک مدرسه فقط یک انبار دارد و همه این‌ها را در خود جای داده است، لازم است بخش‌هایی که دربرگیرنده مواد مصرفی هستند، از روشنایی بیشتری برخوردار باشند.

رختکن‌ها به شکل معمول در لحظات کوتاه و سریعی مورد استفاده قرار می‌گیرند. معمولاً دانش‌آموزان قبل و بعد از فعالیت‌های ورزشی یا کارگاهی از آن‌ها استفاده می‌کنند. بنابراین، می‌توان به‌منظور صرفه‌جویی در مصرف انرژی، روشنایی آن‌ها را با حسگرهای حرکتی تنظیم کرد. البته اگر هر فضایی در مدرسه، در صورت خاموش شدن چراغ‌هایش به تاریکی مطلق برود، استفاده از هر نوع حسگری به‌عنوان کلید روشنایی، نامناسب و خطرآفرین است.

سرویس‌های بهداشتی از جمله فضاهایی در مدرسه هستند که متأسفانه در خیلی از مدرسه‌ها به آن‌ها کمتر اهمیت داده می‌شود. در اینجا تأکید بر اینکه سرویس بهداشتی در مدرسه باید یکی از بهترین فضاهای مدرسه باشد تا دانش‌آموزان، به‌خصوص در سنین پایین‌تر، برای استفاده از آن‌ها هیچ نگرانی یا مشکلی احساس نکنند، ضرورت دارد. یکی از ابعاد مهم در این راستا، تأمین روشنایی این فضاهاست؛ چراغ‌هایی که علاوه بر تأمین نور با شدت روشنایی کافی، در برابر رطوبت محیط سرویس‌های بهداشتی مقاومت داشته باشند. علاوه بر این‌ها، در فضای روشویی مجاور سرویس‌ها هم نورپردازی تزئینی می‌تواند شکل بگیرد. با توجه به وجود آب و رطوبت در این محیط‌ها، توجه به استانداردهای ایمنی در این باره بسیار ضرورت دارد. بنابراین، سرویس‌های بهداشتی مدرسه نیازمند نورپردازی به‌منظور تأمین روشنایی و حتی زیباسازی آن هستند که ضمن مقاوم‌بودن در برابر رطوبت، از خطرات منجر به برق‌گرفتگی در آن‌ها کاملاً ایمن باشند.

### سخن آخر

در مقالات هشت‌گانه این سال تحصیلی درباره معماری محیط‌های یادگیری صحبت کردیم. در دو شماره اول به استفاده درست از آفتاب و نور طبیعی و مواجهه مناسب با عوارض آن پرداخته شد. در شش شماره بعد (سوم تا هشتم)، استفاده درست از نور الکتریکی، به تفصیل بررسی شد. در مجموع، به موضوع روشنایی در مدرسه که یکی از مهم‌ترین موضوعات در زمینه آسایش محیطی، جذابیت‌های بصری یا ارتقای کیفی در کالبد فضاهای ساختمان مدرسه است، پرداخته شد. مدیران مدرسه می‌توانند با نگاهی دقیق‌تر و آگاهانه‌تر، بسیاری از نیازهای مدرسه خود را به شکل مناسب‌تری برطرف کنند. شناخت درست، تصمیم‌گیری آگاهانه و اقدام به‌موقع و سنجیده می‌تواند نتیجه این نوع نگاه باشد. ■



سرویس بهداشتی مدرسه باید یکی از بهترین فضاهای آن باشد.



در این مدرسه، وجود این صفحه‌های چوبی موازی در سقف سکوی نمایش، منابع نور بین آن‌ها را کاملاً پنهان کرده است تا از چشم‌زدگی تماشاگران جلوگیری شود.