

# نور در طراحی داخلی فضاهای اداری

1397 1398 1399

1400 1401 1402

سوادمانند نور لطفی

1403



|                                                   |                       |
|---------------------------------------------------|-----------------------|
| نظریه‌های سولماز، ۱۳۵۹ -                          | به شناسه:             |
| نور در طراحی داخلی فضاهای اداری/سولماز نظریه‌های. | عنوان و نام پدیدآور:  |
| تهران: سخنوران، ۱۳۹۷.                             | مشخصات نشر:           |
| ۱۸۲ ص: مصور.                                      | مشخصات ظاهری:         |
| ۹ - ۱۱۱ - ۲۱۵ - ۶۲۲ - ۹۷۸                         | شابک:                 |
| فیبا                                              | وضعیت فهرست‌نویسی:    |
| کتابنامه                                          | یادداشت:              |
| ساختمان‌های اداری - - روشنایی و نورپردازی         | موضوع:                |
| Office buildings -- Lighting                      | موضوع:                |
| روشنایی و نورپردازی داخلی                         | موضوع:                |
| Interior lighting                                 | موضوع:                |
| TK۴۳۹۹/ع۲ اس/۱۳۹۷                                 | رده‌بندی کنگره:       |
| ۶۲۱/۳۲۵۳۳                                         | رده‌بندی:             |
| ۵۴۳۴۲۱۳                                           | شماره کتاب‌شناسی ملی: |



### انتشارات سخنوران

تهران، میدان انقلاب، خیابان کارگر شمالی، پلاک ۱۰، ادوارد براون،

شماره ۱۴۰۷، طبقه اول

تلفن: ۶۶۴۷۹۶۱۵ - ۰۹۱۹۳۶۱۶۶۱۳

[www.nebeshteh.com](http://www.nebeshteh.com)

نور در طراحی داخلی فضاهای اداری

سولماز نظریه‌های

مچاپ اول: ۱۳۹۸ • شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه • ناشر: سخنوران

شابک: ۹ - ۱۱۱ - ۲۱۵ - ۶۲۲ - ۹۷۸

قیمت: ۲۵,۰۰۰ تومان

تمامی حقوق این اثر محفوظ است.

## فهرست

|    |                                      |
|----|--------------------------------------|
| ۱۳ | مقدمه.....                           |
| ۱۵ | بخش اول: مبانی نور.....              |
| ۱۷ | ۱- نور طیف امواج الکترومغناطیسی..... |
| ۱۷ | ۲- سازگاری چشم.....                  |
| ۱۸ | ۳- کمیت‌های اندازه‌گیری نور.....     |
| ۱۸ | ۳-۱- مقدار و ریاضیات $\Phi$ .....    |
| ۱۸ | ۳-۲- بهره نوری.....                  |
| ۱۸ | ۳-۳- شدت روشنایی.....                |
| ۲۰ | ۳-۴- شدت نور (I).....                |
| ۲۰ | ۳-۵- درخشندگی نور (L).....           |
| ۲۰ | ۳-۶- خیرگی.....                      |
| ۲۱ | ۳-۷- کنتراست.....                    |
| ۲۲ | ۴- نور و رنگ.....                    |
| ۲۵ | بخش دوم: نور روز و فضاهای اداری..... |
| ۲۷ | ۱- نور روز و آسایش دیداری.....       |
| ۳۰ | ۲- جنس سطوح داخلی و روشنایی روز..... |
| ۳۳ | ۳- فناوری‌های کنترل نور روز.....     |
| ۳۶ | ۴- فناوری‌های انتقال نور روز.....    |
| ۳۸ | ۵- نورگیرهای دیواری.....             |
| ۳۸ | ۵-۱- ارتفاع پنجره.....               |
| ۳۹ | ۵-۲- پهنای پنجره.....                |
| ۴۰ | ۵-۳- سایه بان.....                   |
| ۴۱ | ۵-۴- تاقچه‌های نوری.....             |

بخش سوم: نور الکتریکی..... ۴۵

۱- منابع نوری..... ۴۷

۱-۱- خصوصیات منابع نوری..... ۴۷

۱-۲- ویژگی ظاهری لامپ‌ها..... ۴۷

۱-۳- کدهای شناسایی کلاهی لامپ‌ها..... ۴۷

۱-۴- ویژگی‌های الکتریکی و فیزیکی..... ۴۸

۱-۵- انواع منابع نور..... ۴۹

۱-۵-۱- لامپ‌های التهابی یا رشته ای..... ۴۹

۱-۵-۲- لامپ‌های هالوژن..... ۵۰

۱-۵-۳- لامپ‌های تخلیه الکتریکی در گاز..... ۵۲

۱-۵-۴- لامپ‌های فلورسنت..... ۵۴

۱-۵-۵- لامپ‌های LED..... ۵۶

۱-۵-۶- منابع نوری LEL..... ۵۷

۱-۵-۷- سیم‌ها، بواب و صفحات درخشان..... ۵۹

۱-۵-۸- فیبرهای نوری..... ۶۰

۱-۶- چراغ‌ها..... ۶۱

۱-۶-۱- انواع چراغ‌ها..... ۶۲

۱-۶-۲- انواع منحنی‌های پخش نور..... ۶۲

۱-۶-۳- سیستم‌های بازتاب و شکست نور در چراغ‌ها..... ۶۳

۱-۶-۴- انواع چراغ‌ها در معماری..... ۶۵

۱-۶-۴-۱- پروژکتورها..... ۶۵

۱-۶-۴-۲- چراغ‌های سقفی..... ۶۷

۱-۶-۴-۳- سیستم‌های نورپردازی خطی مدولار..... ۶۹

۱-۶-۴-۴- چراغ‌های دیواری..... ۷۰

۱-۶-۴-۵- چراغ‌های دفنی..... ۷۰

۱-۶-۴-۶- چراغ‌های خروج..... ۷۱

بخش چهارم: طراحی نورپردازی..... ۷۳

مقدمه..... ۷۵

۱- آشنایی با لایه‌های نورپردازی..... ۷۵

۱-۱- لایه وظیفه ای..... ۷۶

|    |                                         |
|----|-----------------------------------------|
| ۷۷ | ۱-۲- لایه محیطی                         |
| ۷۸ | ۱-۳- لایه تأکیدی                        |
| ۷۸ | ۱-۴- لایه تزئینی                        |
| ۷۹ | ۱-۴-۱- چراغ های تزئینی                  |
| ۷۹ | ۱-۴-۲- روشایی تزئینی                    |
| ۸۰ | ۱-۵- لایه ایمنی                         |
| ۸۲ | ۲- زاویه تابش چراغ و کیفیت نور آن       |
| ۸۳ | ۳- روش های نورپردازی                    |
| ۸۳ | ۳-۱- نور مستقیم و پخش                   |
| ۸۴ | ۳-۲- نور غیرمستقیم                      |
| ۸۴ | ۳-۳- نور مستقیم و غیرمستقیم             |
| ۸۴ | ۳-۴- نورپردازی عمودی                    |
| ۸۵ | ۳-۵- نورپردازی تأکیدی                   |
| ۸۶ | ۳-۶- نورپردازی هدایت کننده              |
| ۸۶ | ۳-۷- نورپردازی غیرمستقیم                |
| ۸۷ | ۴- نکات عمومی در نورپردازی فضاهای اداری |
| ۸۷ | ۴-۱- نورپردازی روی سطوح افقی فضای اداری |
| ۸۸ | ۴-۲- کف                                 |
| ۸۸ | ۴-۳- جداره های عمودی                    |
| ۹۰ | ۴-۴- سقف                                |

## بخش پنجم: تحلیل ضوابط و استانداردهای فضاهای اداری

|    |                                                            |
|----|------------------------------------------------------------|
| ۹۳ | ۱- استانداردهای نورپردازی                                  |
| ۹۳ | ۱-۱- دفاتر اداری با پلان باز                               |
| ۹۳ | ۱-۱-۱- نورپردازی عمومی در دفاتر اداری با پلان آزاد         |
| ۹۵ | ۱-۱-۲- نورپردازی عملکردی در دفاتر اداری با پلان آزاد       |
| ۹۶ | ۱-۱-۳- نورپردازی تأکیدی در دفاتر اداری با پلان آزاد        |
| ۹۶ | ۱-۱-۴- ملاحظات نور روز در دفاتر اداری با پلان آزاد         |
| ۹۷ | ۱-۱-۵- مصادیقی از طراحی نورپردازی دفاتر اداری با پلان آزاد |
| ۹۸ | ۱-۲- دفاتر اداری با پلان تفکیک شده                         |
| ۹۸ | ۱-۲-۱- فضای ورودی                                          |
| ۹۹ | ۱-۲-۲- کریدورها                                            |

|     |                                           |
|-----|-------------------------------------------|
| ۱۰۱ | ۳-۲-۱- اتاق های اداری کارمندان            |
| ۱۰۱ | ۴-۲-۱- قفسه ها                            |
| ۱۰۱ | ۱-۲-۳-۱- قفسه با نور متمرکز یا اسپات لایت |
| ۱۰۳ | ۵-۲-۱- اتاق های کنفرانس                   |
| ۱۰۶ | ۶-۲-۱- سالن های همایش                     |
| ۱۰۶ | ۷-۲-۱- فضاهای خدماتی                      |
| ۱۰۷ | ۲- علائم گرافیکی در نقشه های نورپردازی    |

### بخش ششم: روش های تخمین نور..... ۱۱۱

|     |                                                       |
|-----|-------------------------------------------------------|
| ۱۱۳ | ۱- تخمین روش های متوسط مدل                            |
| ۱۱۳ | ۲- تخمین روش های متوسط نرم افزارهای شبیه سازی نور روز |
| ۱۱۴ | ۱-۲- دیالوگ                                           |
| ۱۱۴ | ۲-۲- ریلوکس                                           |
| ۱۱۴ | ۲-۳- اکوتکت                                           |
| ۱۱۵ | ۴-۲- ردینس                                            |
| ۱۱۵ | ۵-۲- دی سیم                                           |
| ۱۱۶ | ۶-۲- دیوا                                             |

### بخش هفتم: تحلیل نمونه های موردی..... ۱۱۷

|     |                                   |
|-----|-----------------------------------|
| ۱۱۹ | ۱- دفتر سینمایی دیارمدیا          |
| ۱۲۲ | ۲- دفتری مرکزی شرکت ونوس شیشه     |
| ۱۲۷ | ۳- یک دفتر، یک پنجره              |
| ۱۳۱ | ۴- شرکت اسکای تک (Skytech Office) |

### بخش هشتم: تحلیل معیارهای موثر بر افزایش کیفیت نورپردازی فضاهای اداری..... ۱۳۵

|     |                                     |
|-----|-------------------------------------|
| ۱۳۸ | ۱- جهت گیری اقلیمی و ویژگی های سایت |
| ۱۳۸ | ۱-۱- طول و عرض جغرافیایی سایت       |
| ۱۳۹ | ۱-۲- شرایط آب و هوایی               |
| ۱۳۹ | ۱-۳- جهت گیری ساختمان               |
| ۱۴۰ | ۱-۴- پوشش گیاهی و توپوگرافی         |
| ۱۴۱ | ۱-۵- تابش خورشید                    |

- ۲- تامین دید مناسب (چشم انداز) ..... ۱۴۱
- ۳- درک زمان در افراد ..... ۱۴۱
- ۴- ایجاد تنوع فضایی و سرزندگی فضاها ..... ۱۴۲
- ۵- ساعت بیولوژیکی بدن، تنظیم نور و سلامت جسم کارمندان ..... ۱۴۲
- ۶- حفظ سلامت روانی کارمندان ..... ۱۴۳
- ۷- جنس سطح اجسام و اشیا ..... ۱۴۴
- ۸- انتخاب دمای رنگ نور و نورپردازی ..... ۱۴۵
- ۹- اختلاف دمای رنگ در محیط ..... ۱۴۶
- ۱۰- استفاده از نور رنگی در معماری ..... ۱۴۶
- ۱۱- تاثیر اقلیم در انتخاب رنگ نور ..... ۱۴۷
- ۱۲- عطاقت پذیری نورپردازی ..... ۱۴۸
- ۱۳- پیر نور بر وسعت و اندازه فضا ..... ۱۴۸
- ۱۴- نور و میزان صمیمیت در فضا ..... ۱۴۹
- ۱۵- تاثیر شدت روشنایی در برداشت کاربران از میزان صمیمیت ..... ۱۴۹
- ۱۶- تاثیر سیستم های نورپردازی مستقیم یا غیر مستقیم در برداشت کاربران از میزان صمیمیت ..... ۱۴۹
- ۱۷- تاثیر رنگ نورپردازی در برداشت کاربران از میزان صمیمیت ..... ۱۴۹
- ۱۸- نور و آرامش در فضا ..... ۱۵۰
- ۱۹- طراحی نورپردازی با توجه به کاربری ها فضا ..... ۱۵۰
- ۲۰- انتخاب سیستم نورپردازی صحیح ..... ۱۵۱
- ۲۱- جانمایی صحیح چراغ ها ..... ۱۵۱
- ۲۲- رعایت کنتراست نوری ..... ۱۵۱
- ۲۳- رعایت کنتراست رنگی ..... ۱۵۲
- ۲۴- کمک به جهت یابی ..... ۱۵۳
- ۲۵- نوع در نورپردازی (لایه های نورپردازی) ..... ۱۵۳
- ۲۶- بافت اجسام و اشیا ..... ۱۵۳
- ۲۷- افزایش زیبایی شناختی ..... ۱۵۴
- ۲۸- توزیع یکنواخت نور (کنترل یکنواختی شدت روشنایی) ..... ۱۵۴
- ۲۹- تامین شدت روشنایی حداقل (مقدار شدت روشنایی) ..... ۱۵۴
- ۳۰- عدم ایجاد سایه های شدید ..... ۱۵۷
- ۳۱- قابلیت نور در نشان دادن دقیق رنگ اجسام (نمود رنگ) ..... ۱۵۷
- ۳۲- پرهیز از انعکاس مزاحم و چشم زدگی ..... ۱۵۷
- ۳۳- کنترل شدت درخشندگی نور (تالو و انتشار نور و توزیع آن) ..... ۱۶۰

|     |                                            |
|-----|--------------------------------------------|
| ۱۶۴ | ۳۴- پایداری و صرفه جویی انرژی              |
| ۱۶۴ | ۳۵- محدودیت اقتصادی کارفرما                |
| ۱۶۴ | ۳۶- آگاهی و دانش طراح از مباحث نورپردازی   |
| ۱۶۵ | ۳۷- عدم ایجاد آلودگی صوتی                  |
| ۱۶۵ | ۳۸- احساس امنیت در فضا                     |
| ۱۶۶ | ۳۹- شفافیت و وضوح بصری در فضا              |
| ۱۶۶ | ۴۰- تاثیر ابعاد پنجره ها                   |
| ۱۶۶ | ۴۱- توجه به عملکردهای دیداری               |
| ۱۶۷ | ۴۲- استفاده از گیاه در فضا                 |
| ۱۶۷ | ۴۳- ارتباط و تحلیک بصری فضاها با نور و رنگ |
| ۱۶۸ | ۴۴- هماهنگی و تاکید بر معماری              |
| ۱۷۵ | پیوست - جداول                              |
| ۱۷۹ | فهرست منابع                                |
| ۱۷۹ | کتاب فارسی                                 |
| ۱۸۰ | پایان نامه                                 |
| ۱۸۰ | مقالات                                     |
| ۱۸۱ | منابع انگلیسی                              |
| ۱۸۲ | سایت ها                                    |



## مقدمه

"هنگامی که خورشید فروغ بیفشاند و تابان شده، هنگامی که خورشید بدرخشد، صدها و هزاران ایزد مینوی برخیزند و این فر را فراهم آورند و فر فرستند..." (بلخاری، ۱۳۹۴)

نور وسیله‌ی ما برای دیدن جهان است، اما خود را نمی‌بیند. تنها هنگامی خود را بر می‌بینم‌ایم که از روی یک شی که بدان برخورد کرده انعکاس یابد (دانه کار، ۱۳۹۴). نور خورشید مهمترین منبع نوری است که در اختیار انسان قرار گرفته است و به عنوان اصلی‌ترین منبع الهام در این زمینه شناخته شده است و تاریخ پیدایش نور مصنوعی در مقایسه با نور طبیعی بسیار کوتاه‌تر است. استفاده و کنترل نور روز از مسائل مهم در معماری است که همواره در طول تاریخ مورد توجه قرار گرفته است. معماران با توجه به شرایط جغرافیایی هر منطقه از شیوه‌های مختلفی برای هدایت نور در فضا استفاده می‌کنند.

طراحی داخلی طیف گوناگونی از عناصر و مولفه‌ها از قبیل: فرم؛ نور؛ رنگ؛ بافت؛ کف؛ سقف؛ دیوار؛ عناصر کارکردی و تزئینی و مبلمان را در بر میگیرد و از آنجا که در ارتباط مستقیم با ویژگی‌های روحی - روانی انسان قرار دارد، بایستی برای نیل به یک طرح مطلوب برای یک ساختمان اداری، عملکردهای دورنی به همراه ویژگی‌های رفتارهای انسانی (اعم از کارمندان و ارباب رجوع) در فضاهای داخلی زیستی اعم از عمومی و خصوصی، در طراحی به دقت مورد توجه قرار گیرد. از این رو طراح به هنگام طراحی فضاهای داخلی با دومقوله کلی سروکار دارد: کاربرد آن فضا و احساس و تاثیری که می‌خواهد آن فضا بر استفاده کننده داشته باشد.

پرداختن به موضوع نورپردازی، نیازمند مطالعه‌ای پایه‌ای جهت تشخیص نیازها، تحلیل برنامه‌های طراحی و ساخت فضاهای مورد نیاز و مبتنی بر معماری ایرانی - اسلامی و تدوین برنامه‌ای متناسب با شرایط مورد نیاز ایران است. هر آنچه از زیبایی‌های محیطی به چشم می‌آید از پرتو نور و روشنایی است؛ و گرنه در تاریکی، زیبایی مفهومی نمی‌یابد. زیبایی حقیقی با نور معرفت و زیبایی ظاهری با حس بینایی درک می‌شود. نور و روشنایی چه ظاهری و چه عرفانی، باعث می‌شود که زیبایی به چشم آید و رنگ، حجم و سایر زیبایی‌های جلوه کند و هیچ فضایی، هرگز بدون نور مناسب و دقیق، عالی به نظر نمی‌آید. الگوهای طراحی تا کنون، بیشتر تحت تأثیر برنامه‌ریزی‌های کلان و توجه بیشتر به حوزه‌های فنی ساختمان بوده است و در طول زمان حس معماری مطلوب و توجه به نیازهای انسانی در طراحی فضا و مکان تحت تأثیر این گرایش قرار گرفته است. الگوی مبتنی بر کیفیت، نیازمند راهبرد جامع برنامه‌ریزی، یافتن کاستی‌های موجود و تدوین برنامه‌ای برای پرکردن فاصله میان برنامه‌ریزی و رویکردهای طراحی است. ر گذشته، تدوین ضوابط راهنمای طراحی، ضمن متفاوت بودن در تعاریف؛ یکی از راه‌های پرکردن فاصله کمی‌برنی و ریزی و طراحی بوده است.

در دنیای معاصر به تبع پیشرفت تکنولوژی، سبک زندگی تغییر یافته و طراحی روشنایی بیش از گذشته مورد توجه قرار گرفته است. با این وجود در برخی از کشورها، از جمله ایران، توجه چندانی به کاربرد صحیح نور نمی‌شود و اغلب اوقات، نورپردازی تنها به تامین روشنایی کافی در فضا بسنده شده و سایر ویژگی‌های نور نادیده گرفته می‌شود. امروزه با پیشرفت علم و تکنولوژی و توانایی ساخت بناهای بلند مرتبه، به جای آن که این سامانه‌های تکراری، اعم از روشنایی‌های مصنوعی و تهویه‌ی مطبوع، برای انسان فضاهای بهتر و با کیفیت بالاتری ایجاد نماید، نتیجه‌ای جز ایجاد محیطی با کیفیت نامطلوب که منجر به تأثیرات منفی بر چگونگی کار و زندگی بشمارند نداشته‌اند. فضاهایی که از نظر دسترسی به نور طبیعی ضعیف و فقیرند؛ نه تنها شادابی را از زندگی، دینز می‌گیرند، بلکه موجب افزایش مصرف انرژی و بالا رفتن هزینه‌ها نیز می‌شوند. بنابراین یکی از راه‌های بسیار مؤثر برای تغییر حال و هوای هر فضا و به طور کلی دگرگون کردن روحیه ساکنان و کاربران و مراجعه‌کنندگان، فضا، رسیدگی و توجه به موضوع نور و نورپردازی متعادل است.

هدف این کتاب ایجاد پلی بین اطلاعات قوی در مورد نور در معماری و دانش فنی و محاسبات کمی مهندسين برق است که می‌تواند به ارتقا کیفی فضاها و ایجاد آرامش و آسایش بصری برای کارمندان و بالابردن کارایی آنها شود.