



دانشگاه سمنان

## تنظیم شرایط محلی

راهکارهای صرفه‌جویی در انرژی ساختمان رویکردی جامع به  
معماری پایدار

مدرس: دکتر سعید مقیمی

# راهکارهای صرفه‌جویی در انرژی ساختمان رویکردی جامع به معماری پایدار

در دنیای امروز، بهینه‌سازی مصرف انرژی در ساختمان‌ها به یک ضرورت انکارناپذیر تبدیل شده است. این ارائه، نگاهی جامع به راهکارهای صرفه‌جویی در انرژی ساختمان با تمرکز بر دو رویکرد اصلی - اکتیو و پسیو - می‌اندازد. هدف ما ارائه دیدگاهی کاربردی و عملی برای معماران، مهندسين و علاقه‌مندان به معماری پایدار است تا بتوانند با بهره‌گیری از این راهکارها، گامی مؤثر در جهت ساخت محیط‌های زیستی پایدارتر بردارند.

 by Dr. MOGHMI



# راهکارهای اکتیو: فناوری در خدمت بهینه‌سازی انرژی



سیستم‌های خورشیدی فتوولتائیک

تبدیل مستقیم نور خورشید به الکتریسیته،  
کاهش وابستگی به شبکه برق



سیستم‌های گرمایش و سرمایش  
هوشمند

تنظیم خودکار دما بر اساس شرایط محیطی  
و الگوهای استفاده ساکنین



مدیریت هوشمند انرژی (BMS)

کنترل یکپارچه سیستم‌های ساختمان برای  
بهینه‌سازی مصرف انرژی



توربین‌های بادی کوچک

تولید برق از انرژی باد در مقیاس ساختمانی

راهکارهای اکتیو با بهره‌گیری از فناوری‌های پیشرفته، امکان کنترل دقیق و بهینه‌سازی مصرف انرژی را فراهم می‌کنند. این سیستم‌ها علاوه بر کاهش مصرف انرژی، می‌توانند به تولید انرژی پاک نیز کمک کنند. با این حال، استفاده مؤثر از این راهکارها نیازمند طراحی دقیق و یکپارچه با سایر جنبه‌های ساختمان است.



# راهکارهای پسیو: هماهنگی با طبیعت برای صرفه‌جویی در انرژی

## 1 طراحی اقلیمی

توجه به جهت‌گیری ساختمان، استفاده از سایه‌بان‌های طبیعی و مصنوعی، و بهره‌گیری از جریان طبیعی هوا برای تهویه مطبوع

1

## 2 عایق‌بندی حرارتی

استفاده از مصالح عایق در دیوارها، سقف و کف برای کاهش تبادل حرارتی با محیط بیرون

2

## 3 پنجره‌های کارآمد

استفاده از شیشه‌های دوجداره یا سه‌جداره با پوشش‌های مخصوص برای کنترل ورود و خروج گرما

3

## 4 سیستم‌های سایه‌اندازی

طراحی سایبان‌ها و آفتاب‌گیرها برای کنترل نور و گرمای ورودی در فصول مختلف

4

راهکارهای پسیو با تکیه بر اصول طراحی اقلیمی و هماهنگی با محیط طبیعی، به کاهش نیاز به سیستم‌های مکانیکی کمک می‌کنند. این رویکرد نه تنها مصرف انرژی را کاهش می‌دهد، بلکه محیطی سالم‌تر و طبیعی‌تر برای ساکنین فراهم می‌کند. ترکیب هوشمندانه راهکارهای پسیو می‌تواند تأثیر قابل توجهی در کاهش بار حرارتی و برودتی ساختمان داشته باشد.

# ترکیب راهکارهای اکتیو و پسیو : کلید موفقیت در معماری پایدار



موفقیت در صرفه‌جویی انرژی ساختمان، در گرو ترکیب هوشمندانه راهکارهای اکتیو و پسیو است. این رویکرد یکپارچه، ضمن بهره‌گیری از مزایای هر دو روش، امکان دستیابی به حداکثر کارایی انرژی را فراهم می‌کند. برای مثال، استفاده از طراحی پسیو برای کاهش بار حرارتی، در کنار سیستم‌های هوشمند اکتیو برای مدیریت بهینه انرژی، می‌تواند به صرفه‌جویی قابل توجهی در مصرف انرژی منجر شود.

در نهایت، طراحی موفق یک ساختمان انرژی‌کارا، نیازمند نگاهی جامع و یکپارچه به تمام جنبه‌های ساختمان، از مرحله طراحی اولیه تا بهره‌برداری است. این رویکرد نه تنها به کاهش مصرف انرژی و هزینه‌های عملیاتی می‌انجامد، بلکه گامی مهم در جهت پایداری محیط زیست و بهبود کیفیت زندگی ساکنین خواهد بود.





# راهکارهای پسیو در طراحی ساختمان‌های پایدار

راهکارهای پسیو با استفاده از اصول طراحی اقلیمی، مصالح ساختمانی و هماهنگی با محیط طبیعی، بدون نیاز به تجهیزات مکانیکی، به صرفه‌جویی انرژی کمک می‌کنند. این راهکارها بهینه‌سازی شرایط حرارتی، تهویه، روشنایی و عملکرد کلی ساختمان را با حداقل وابستگی به منابع انرژی خارجی دنبال می‌کنند.

# کنترل حرارت در راهکارهای پسیو

## عایق بندی حرارتی

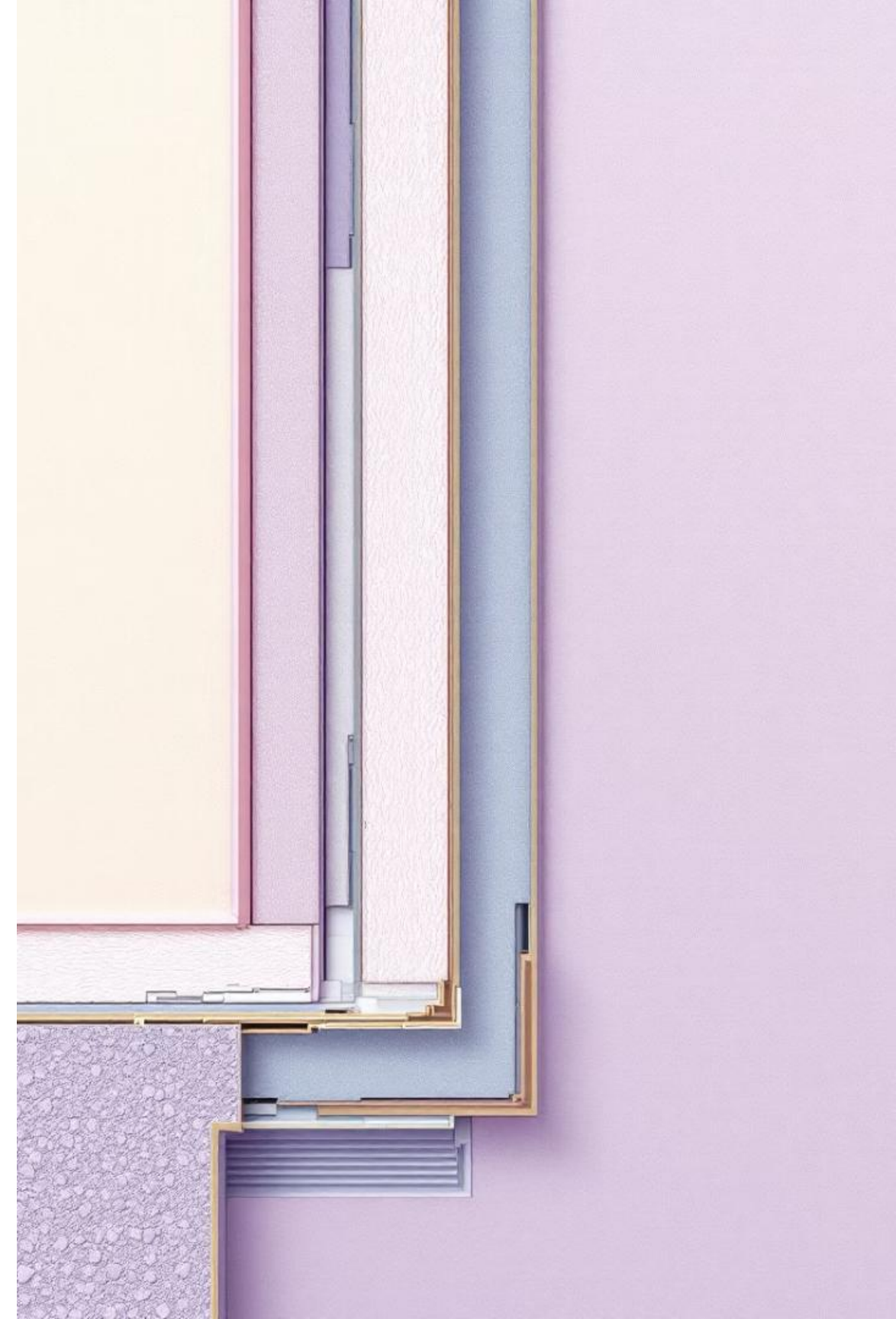
استفاده از عایق های حرارتی در دیوارها، سقف و کف برای کاهش اتلاف انرژی.

## جرم حرارتی

استفاده از موادی مانند بتن یا سنگ برای جذب، ذخیره و آزادسازی تدریجی گرما.

## کاهش پل های حرارتی

طراحی دقیق اتصالات و جزئیات ساختمانی برای جلوگیری از انتقال موضعی حرارت.



# تهویه طبیعی در ساختمان‌های پایدار

1

## تهویه متقاطع

ایجاد بازشوها در دو طرف مخالف ساختمان برای بهبود جریان هوا.

2

## بادگیرها

استفاده از بادگیرها برای هدایت باد به داخل ساختمان در اقلیم‌های گرم و خشک.

3

## تهویه سقفی

نصب نورگیرهای بازشو یا دودکش‌های تهویه برای خروج هوای گرم.





# کنترل تابش خورشید در طراحی پسیو

## سایبان‌ها

سایبان‌های افقی برای پنجره‌های جنوبی و سایبان‌های عمودی برای پنجره‌های شرقی و غربی.

## شیشه‌های کم‌گسیل

کاهش انتقال حرارت از طریق شیشه‌ها و جداره‌های نورگذر.

## رنگ‌ها و پوشش‌های بازتاب‌دهنده

استفاده از رنگ‌های روشن یا مواد بازتابنده برای کاهش جذب حرارت در سقف و دیوارها.





# روشنایی طبیعی در ساختمان‌های پایدار



طراحی پنجره‌ها

استفاده از پنجره‌های بزرگ در جهت‌های شمالی برای تأمین نور یکنواخت.



نورگیرهای سقفی

نصب نورگیرهای گنبدی یا شفاف برای روشنایی فضاهای بزرگ.



بازتاب‌دهنده‌های نور

استفاده از سطوح روشن داخلی یا بازتاب‌دهنده‌ها برای توزیع بهتر نور.

# طراحی اقلیمی در ساختمان‌های پایدار



طراحی اقلیمی ساختمان را با شرایط محیطی منطقه هماهنگ می‌کند، بهره‌وری انرژی را افزایش می‌دهد و آسایش ساکنان را بهبود می‌بخشد.





# روشنایی طبیعی و نقش آن در صرفه‌جویی انرژی

روشنایی طبیعی یکی از اصول کلیدی طراحی اقلیمی است که در مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان تأکید شده است. این رویکرد به استفاده از نور طبیعی خورشید برای روشن کردن فضاهای داخلی و کاهش وابستگی به روشنایی مصنوعی اشاره دارد. طراحی مناسب روشنایی طبیعی نه تنها مصرف انرژی را کاهش می‌دهد، بلکه تأثیرات مثبتی بر آسایش بصری و روان‌شناختی افراد دارد.

# مقدمه به روشنایی طبیعی

## تعریف روشنایی طبیعی

استفاده از نور طبیعی خورشید برای روشن کردن فضاهای داخلی ساختمان و کاهش وابستگی به روشنایی مصنوعی.

## اهمیت در طراحی اقلیمی

یکی از اصول کلیدی طراحی اقلیمی که در مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان تأکید شده است.

## مزایای روشنایی طبیعی

کاهش مصرف انرژی و تأثیرات مثبت بر آسایش بصری و روان‌شناختی افراد.





## اصول طراحی روشنایی طبیعی



### جهت‌گیری پنجره‌ها

شمالی: نور یکنواخت، جنوبی: مناسب برای زمستان، شرقی و غربی: نیاز به کنترل تابش.



### کنترل خیرگی

استفاده از پرده‌ها یا شیشه‌های مات برای کاهش شدت نور و جلوگیری از انعکاس بیش‌ازحد.



### توزیع یکنواخت نور

استفاده از بازتاب‌دهنده‌های نور در دیوارها و سقف برای پخش بهتر نور در فضا.

# طراحی پنجره‌ها و نورگیرها



## طراحی پنجره‌ها

افزایش ارتفاع پنجره‌ها برای ورود نور بیشتر. نسبت مساحت پنجره به کف باید بهینه باشد (۱۵٪ تا ۳۰٪).



## نورگیرهای سقفی

مناسب برای فضاهای بزرگ مانند لابی‌ها. استفاده از نورگیرهای شفاف یا مات برای کنترل تابش مستقیم.

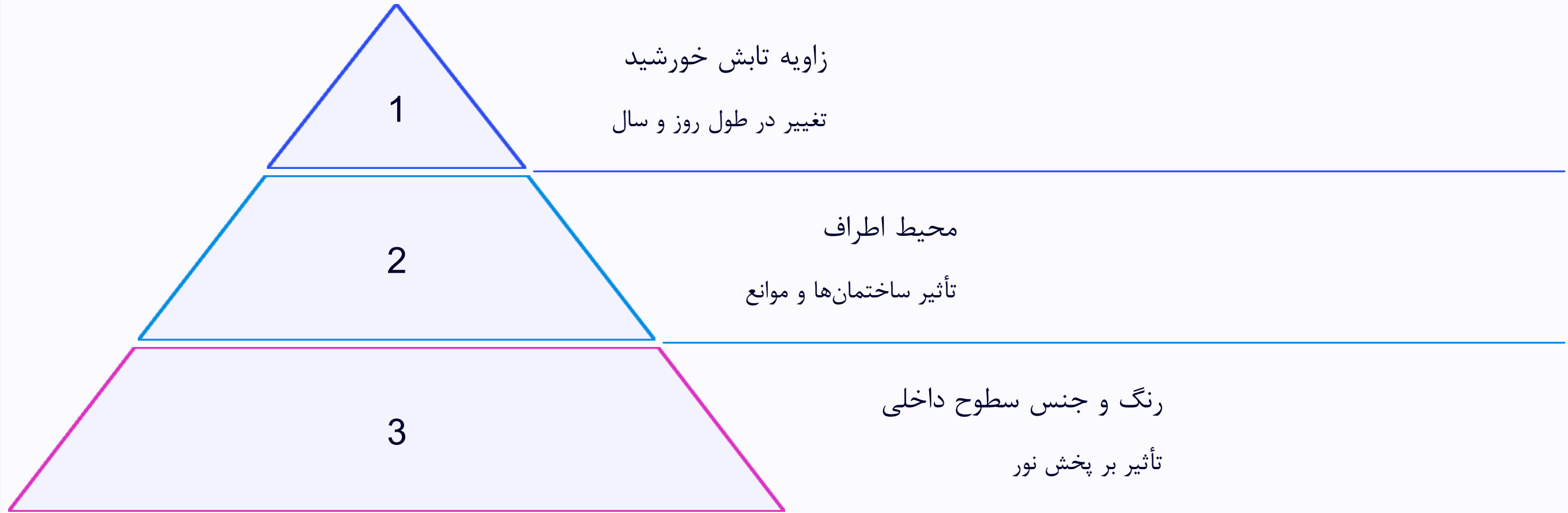


## نورگیرهای جانبی

استفاده از پنجره‌های مرتفع برای ورود نور یکنواخت به فضاهای داخلی.



# عوامل تأثیرگذار بر روشنایی طبیعی



این عوامل بر میزان و کیفیت نور طبیعی ورودی به ساختمان تأثیر می‌گذارند. طراحان باید این عوامل را در نظر بگیرند تا بهترین بهره‌وری از روشنایی طبیعی را داشته باشند.





# معيار Daylight Factor (DF)

## DF تعريف

نسبت روشنايي داخل به خارج ساختمان

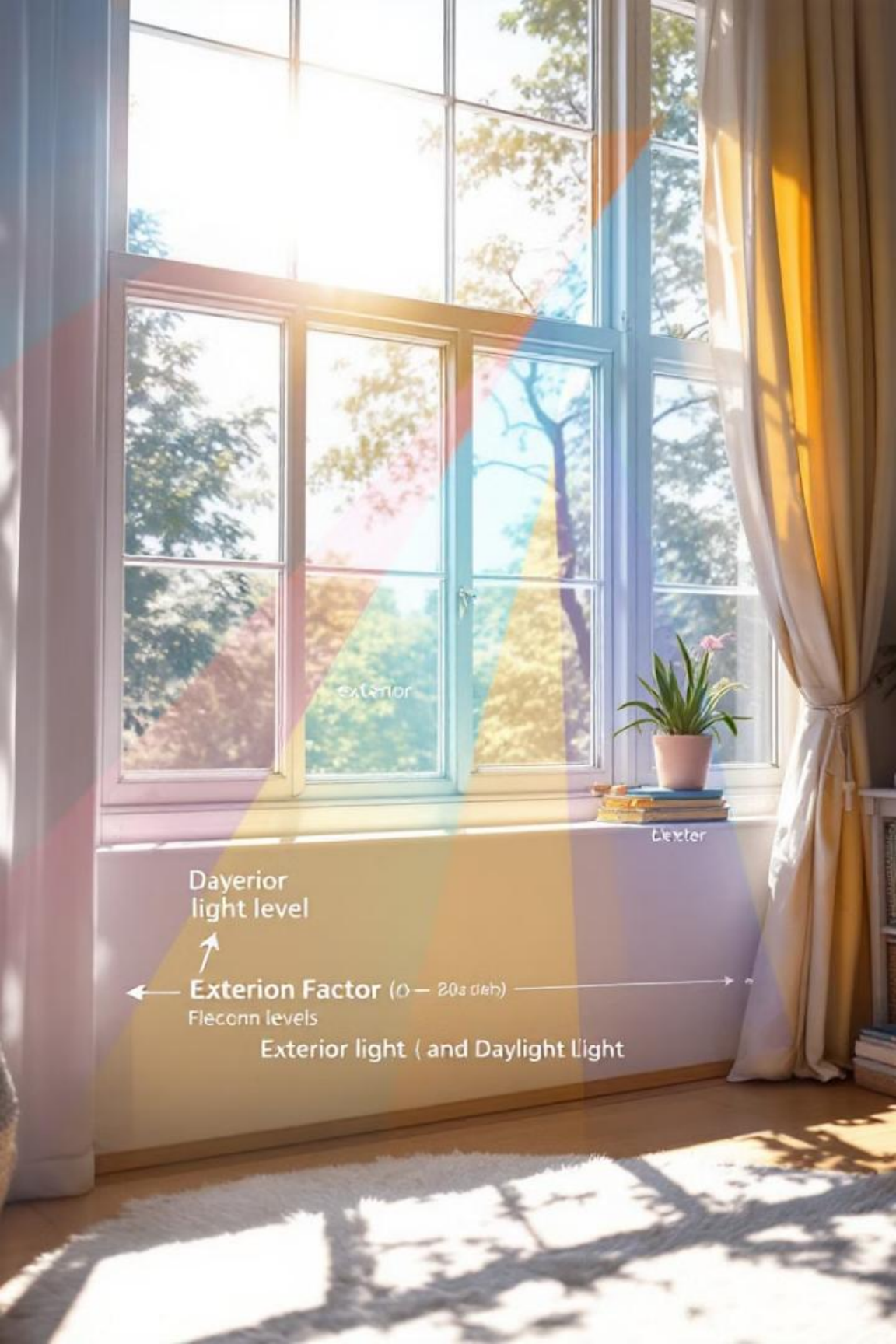
## فرمول محاسبه

$$DF = (E_{inside} / E_{outside}) \times 100$$

## مقادير مرجع

$DF < 2\%$ : ناکافي،  $2\% \leq DF \leq 5\%$ : مناسب،  $DF > 5\%$ : احتمال خيري

عوامل تأثيرگذار بر DF شامل مساحت و مکان پنجره‌ها، انعکاس سطوح داخلی، و وجود موانع خارجی است. این معيار به طراحان کمک می‌کند تا کیفیت روشنايي طبيعي را ارزیابی کنند.



# مزایای استفاده از روشنایی طبیعی

کاهش مصرف انرژی

کاهش نیاز به روشنایی مصنوعی در طول روز

1

بهبود آسایش بصری

ایجاد محیط‌های روشن و دلپذیر

2

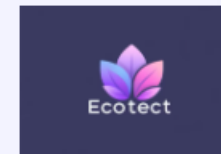
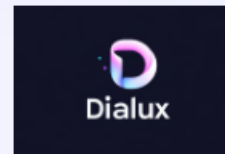
افزایش بهره‌وری و سلامت

تأثیر مثبت بر خلق‌وخو، بهره‌وری و سلامتی افراد

3



# ابزارهای شبیه‌سازی روشنایی طبیعی



برای تحلیل و بهبود طراحی روشنایی طبیعی، ابزارهای شبیه‌سازی مختلفی وجود دارد. Dialux برای تحلیل نور مصنوعی و طبیعی، Relux برای شبیه‌سازی توزیع نور در فضا، و Ecotect برای بررسی عوامل محیطی و روشنایی طبیعی استفاده می‌شود. این ابزارها به طراحان کمک می‌کنند تا طرح‌های بهینه‌تری ارائه دهند.

# نتیجه گیری

1

اهمیت روشنایی طبیعی  
رکن مهم در طراحی اقلیمی

2

اصول طراحی  
کنترل تابش و بهینه سازی DF

3

مزایا  
کاهش مصرف انرژی و بهبود کیفیت محیط

روشنایی طبیعی نقش مهمی در طراحی پایدار و مؤثر ساختمانها دارد. با رعایت اصول طراحی و استفاده از ابزارهای مناسب، می توان به نتایج بهینه دست یافت. این مفاهیم در درس تنظیم شرایط محیطی به دانشجویان کمک می کند تا طراحی هایی کارآمد و سازگار با محیط زیست ارائه دهند.



# نتیجه‌گیری :اهمیت راهکارهای پسیو در طراحی پایدار

## پایداری

راهکارهای پسیو پایه‌ای برای ایجاد ساختمان‌های پایدار هستند.

## اولویت‌بندی

اولویت در طراحی اقلیمی باید با استراتژی‌های پسیو باشد، با تکمیل راهکارهای اکتیو در شرایط خاص.

