



دانشگاه شهید بهشتی  
قطب علمی طراحی شهری

# مبانی مسکن پایدار



آوی فریدمن  
ترجمه هانی منصورنژاد - زیر نظر دکتر علی غفاری

کتابخانه کسری

# مبانی مسکن پایدار

آوی فریدمن

ترجمه هانی منصورنژاد - زیر نظر دکتر علی غفاری

انتشارات تخصصی هنر،  
معماری و شهرسازی

کتابخانه کسری

فریدمن، آوی، ۱۹۵۲ - م.

Friedman, Avi

مبانی مسکن پایدار/آوی فریدمن؛ ترجمه هانی منصور نژاد زیر نظر دکتر علی غفاری؛ ویراستار کتابون یوسفی.  
مشهد: کتابکده کسری، ۱۳۹۶.

ص. ۲۳۹

شابک:

فهرست نویسی: فیبا

یادداشت: عنوان اصلی: Fundamentals of sustainable dwellings, 2012.

موضوع: خانه‌های بوم‌شناختی -- طرح و ساختمان

شناسه افزوده: غفاری، علی، ۱۳۲۲ - مترجم

شناسه افزوده: منصورنژاد، هانی، ۱۳۶۳ - مترجم

شناسه افزوده: یوسفی، کتابون، ۱۳۶۰ - ویراستار

رده بندی کنگره:

رده بندی دیویی:

شماره کتابشناسی ملی:

۹۷۸-۶۰۰-۶۵۰۹-۵۷-۰

TH۴۸۶۰/ف۴الف۱۳۹۶

۶۹۰/۸۰۴۷

۴۲۰۴۸۲۶



کتابکده تخصصی هنر، معماری و شهرسازی کسری

## مبانی مسکن پایدار

آوی فریدمن

ترجمه هانی منصورنژاد

(پژوهشگر دکتری دانشگاه شهید بهشتی)

زیر نظر علی غفاری

(استاد دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه شهید بهشتی)

با همکاری سیده سپیده هاشمی

ویراستار: کتابون یوسفی

صفحه آرایبی و آماده‌سازی چاپ: یاسمن موحد

چاپ اول: بهار ۱۳۹۶

شمارگان: ۱۰۰۰

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: مؤسسه چاپ استان قدس رضوی

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۶۵۰۹-۵۷-۰

انتشارات: کتابکده کسری

نشانی انتشارات: مشهد فلسطین ۱۴ پلاک ۱۰ تلفن: ۰۵۱ ۳۷۶۷۰۰۱۹

کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب برای انتشارات محفوظ می‌باشد.

مرکز پخش: کتابکده کسری

تلفن: ۰۵۱ ۳۸۴۳۵۵۳۱ - همراه: ۰۹۱۵ ۵۱۲ ۴۲۱۹

# پیش‌گفتار

ناپایداری و عمر کوتاه ساختمان‌های مسکونی در ابعاد تکنولوژی و مصالح ساخت، کیفیت معماری و مسائل اجتماعی - فرهنگی و زیست محیطی از ویژگی‌های مشترک بزرگ‌ترین و مهم‌ترین بخش از ساخت و ساز کشور، محسوب می‌شوند.

مسکن را می‌توان در مقیاس‌های مختلف مورد بررسی، برنامه‌ریزی و طراحی قرار داد: در مقیاس کلان ملی، مکان‌یابی درست و ارتباط با تولید و کار، طراحی و ساخت متناسب با شرایط محیطی، اجتماعی و فرهنگی منطقه؛ در مقیاس میانی طراحی مجموعه‌های مسکونی در قالب محلات مسکونی و واحدهای همسایگی، عرصه‌های همگانی و خدمات زیربنایی؛ و در مقیاس خرد، توجه به کیفیت معماری، انرژی‌کاری، ارتباط با طبیعت و تکنولوژی و مصالح با دوام مناسب محل.

گرایش به زندگی پایدار، ایجاد مسکن مقرون به صرفه در محلات، همراه با دسترسی به حمل و نقل عمومی، پیاده‌محوری داخلی و امکانات و خدمات رفاهی در مقیاس انسانی را ضروری می‌کند. بخش عمده‌ای از ارزش‌هایی که امروزه به عنوان اهداف طراحی پایدار مطرح می‌شود، همان ویژگی‌هایی است که در محلات قدیمی و بافت‌هایی که فرسوده شده‌اند، می‌توان یافت؛ سرمایه‌های اجتماعی، مقیاس انسانی، تنوع و اختلاط اجتماعی و اختلاط کاربری‌ها از یک سو و توجه به تغییر در ساختار خانواده، با هدف همزیستی چندنسلی و سالخورده‌گی در خانه در راستای ثبات سکونت در محلات که از آنها به عنوان ارکان پایداری اجتماعی و فرهنگی یاد می‌شود، ارزش‌هایی است که با اعیان‌سازی و جایجایی جمعیت ناشی از افزایش تراکم، عدم تناسب فضاهای پر و خالی و عدم وجود فضاهای باز اختصاصی و عرصه‌های اجتماعی و... در بافت‌های توسعه‌یافته امروزی، از میان رفته‌اند.

برای غلبه بر این مشکلات، مجموعه‌ای از تمهیدات لازم است. محدود کردن تراکم جمعیت و ارتفاع، سازماندهی مسکن در قالب واحدهای همسایگی (مانند کوچه‌های قدیم)، توزیع فضای باز در همکف و طبقات بالاتر، سازماندهی فضاهای پر و خالی متناسب با شرایط اقلیمی و فرهنگی منطقه، استفاده از بام ساختمان و توسعه فضای سبز، عرصه‌بندی و تنظیم فضای خصوصی و نیمه‌خصوصی و نیمه‌عمومی متناسب با سبک زندگی اجتماعی، صرفه‌جویی در ساخت و نگهداری و مصرف مصالح و منابع به‌ویژه آب در ابعاد مختلف و اقداماتی از این دست می‌تواند در بلند مدت منجر به کنترل و مهار مشکلات و مسائل گردد.

با توجه به محدودیت‌های اقتصادی و تغییرات به‌وجود آمده در بعد خانوار که موجب تقلیل تعداد افراد در واحد مسکونی شده است، درخواست برای خانه‌های کوچک رو

به افزایش است. چالش طراحی خانه‌های کوچک، به حداکثر رساندن کارایی آنهاست، به گونه‌ای که بتواند با حفظ کیفیت زندگی، تمامی نیازهای ضروری ساکنین را برآورده نماید. به کارگیری راهبردهای متناسب در جهت ارتقاء کیفیت فضای داخلی و نوع ارتباط آن با فضای باز بیرونی می‌تواند کیفیت و کارایی فضایی مساحت‌های کم را افزایش دهد که مستقیماً به توان و خلاقیت طراحان وابسته است. نمونه‌های بی‌شماری از این فضاهای دارای کیفیت در معماری بومی نقاط مختلف به‌ویژه معماری بومی ایرانی وجود دارد. اتاق سه دری در معماری خانه‌های مناطق کویری ایران در اندازه‌های نسبتاً کوچک توسط سه پنجره باز شو تا کف اتاق و رو به حیاط مرزهای فضایی اتاق را فراتر از دیوارها و تا عمق فضای باز حیاط گسترش داده است. نور طبیعی که تا عمق اتاق نفوذ دارد و سقف‌های بلند آن حجم فضای داخلی را افزایش داده است. معماری مسکن ایرانی در طول تاریخ و در مناطق مختلف با تنوع بسیار واجد کیفیت‌های مهمی بوده و نمونه‌های بارزی از مسکن پایدار باشد. انطباق بر شرایط محیطی، ارتباط با طبیعت، اکوسیستم داخلی هر خانه، عرصه‌بندی و انطباق با سبک زندگی خانوادگی و اجتماعی و در مقیاس بالاتر وجود واحدهای همسایگی و قوم و خویشی از ویژگی‌های معماری بومی ایرانی است که می‌تواند مورد الهام طراحان قرار گرفته، با در نظر گرفتن ملاحظات مربوط به توسعه و طراحی پایدار، منجر به ساخت و تولید فضاهای کارآمد می‌گردد.

کتاب «مبانی مسکن پایدار»، ساختمان مسکن را به صورت جامع و در ابعاد مختلف مورد بررسی قرار داده و با دقت در جزئیات ساختمان، طراحی خانه‌ای کارآ، باصرفه و بادوام را مورد بررسی و پیشنهاد قرار می‌دهد. خصیصه بارز این کتاب طرح مسایل روز معماری پایدار به زبان ساده و جامع و تشریح راهکارهایی جهت عملی کردن آن است. در هر فصل با معرفی یک پروژه‌ی معاصر ساخته شده، چگونگی تلاش طراح یا طراحان برای دستیابی به پایداری و مواجهه با واقعیت و غلبه محدودیت‌های ساخت را با استفاده از بیان تصویری مناسب، متعدد و گویا، از مرحله طراحی تا اجرا به تصویر می‌کشد.

این کتاب راهنمای مفیدی برای دانشجویان معماری، شهرسازی و برنامه‌ریزی شهری و رشته‌های مرتبط با طراحی و ساخت می‌باشد. همچنین مطالعه این کتاب برای طراحان، تصمیم‌سازان و سازندگان مسکن توصیه می‌شود. امید است ترجمه کتاب که با همکاری آقای منصورنژاد پژوهشگر دکتری معماری دانشگاه شهید بهشتی و با تشویق سایر همکاران در قالب فعالیت‌های قطب علمی طراحی شهری دانشگاه شهید بهشتی انجام یافته، مورد استفاده قرار گیرد.

علی غفاری

زمستان ۱۳۹۵

# فهرست مطالب

مقدمه ۹

## فصل ۱:

### اصول مسکن پایدار

- گرایش‌های جهانی و محلی ۱۳
- اصول سیستم‌های پایدار ۱۶
- منابع ۱۸
- گواهی‌نامه‌های شیوه‌های پایدار ۱۹

## فصل ۲:

### مکان‌یابی خانه

- انتخاب سایت ۲۳
- پهنه‌بندی ۲۵
- طراحی بر اساس اقلیم ۲۵
- حفظ و احیای گیاهان و جانوران ۳۴
- حفظ توپوگرافی و زهکشی طبیعی ۳۷
- خانه گلف آیلند ۴۰

## فصل ۳:

### مفاهیم طراحی مسکونی پایدار

- راه‌حل‌های معمارانه برای زندگی پایدار ۴۳
- مسکن دو منظوره (کار و زندگی در کنار هم) ۴۴
- سالخوردگی در خانه ۴۵
- همزیستی چندنسلی ۴۸
- خانه‌های کوچک ۴۹
- خانه‌های منعطف و در حال رشد ۵۲
- خانه نکست ۵۷

## فصل ۴:

### اصول برنامه‌ریزی واحد مسکونی

- آسایش مقرون به صرفه ۶۱
- اصول طراحی ۶۲
- مجتمع‌رهمینگتون ۷۳

## فصل ۵:

### احداث خانه

- پوسته ساختمان ۷۷
- جرم حرارتی و توزیع آن ۷۸
- قاب‌بندی و جزئیات اجرایی مؤثر و کارآ ۸۴
- پیش‌ساختگی و کارایی منابع ۸۸
- خانه‌آنی ۹۰

## فصل ۶:

### مصالح ساختمانی

- اصول ارزیابی چرخه زندگی ۹۵
- ارزیابی «گهواره تا گهواره» برای مصالح ساختمانی رایج ۱۰۰
- پالمرز ۱۱۴

## فصل ۷:

### پنجره‌های کارآمد در مصرف انرژی

- توسعه پنجره ۱۱۷
- نور روز ۱۱۹
- سایه‌اندازی ۱۲۱
- کنترل حرکت هوا ۱۲۲
- کنترل اتلاف گرما ۱۲۴
- کنترل نشت هوا ۱۲۷
- کنترل میعان و نفوذ باران ۱۲۷
- نوآوری‌ها در شیشه پنجره ۱۲۹
- نصب پنجره ۱۳۲
- خانه غیرفعال پرسکات ۱۳۴

## فصل ۸:

### سیستم‌های سرمایش و گرمایش

- اصول سیستم‌های گرمایش، تهویه و تهویه مطبوع (HVAC) ۱۳۷
- سیستم‌های گرمایش ۱۳۹
- سیستم‌های سرمایش زمینی ۱۵۱
- سیستم‌های انتقال/بازایی حرارت ۱۵۲
- خانه‌انگلیسی ۱۵۶

## فصل ۹:

### محیط‌های داخلی سالم

- ساختمان‌ها و آسایش ۱۵۹
- کیفیت هوای داخلی ۱۶۱
- مصالح و کیفیت هوای داخل ۱۶۵
- آسایش حرارتی ۱۷۱
- آسایش بصری ۱۷۲
- کیفیت آکوستیک ۱۷۵
- خیابان ۱۱۸م جنوبی ۱۷۷

## فصل ۱۰:

### بهره‌وری آب

- ضرورت حفظ منابع ۱۸۱
- اجزای سیستم آبی ۱۸۲
- استراتژی‌هایی برای بهره‌وری آب ۱۸۳
- تکنولوژی‌های صرفه‌جویی در مصرف آب ۱۸۴
- روش‌های دیگر برای صرفه‌جویی در مصرف آب ۱۸۸
- فرهنگ مصرف آب ۱۸۹
- چتر خورشیدی ۱۹۱

## فصل ۱۱:

### بام سبز

- دسته‌بندی بام‌های سبز ۱۹۵
- مزایای بام‌های سبز ۱۹۸
- اصول و اجزای ساخت و ساز بام‌های سبز ۲۰۱
- خانه خیابان یوکلید ۲۰۶

## فصل ۱۲:

### منظرسازی با گیاهان خوراکی و مقاوم به خشکی

- فضای سبز مسکونی و مسئله مصرف ۲۱۱
- جایگزین‌هایی برای فضاهای سبز مرسوم ۲۱۳
- منظرسازی با گیاهان خوراکی ۲۱۳
- منظرسازی با گیاهان مقاوم به خشکی ۲۲۲
- خانه خیابان راس ۲۲۶

## فصل ۱۳:

### مدیریت و دفع پسماند

- تولید پسماند ۲۲۹
- گزینه‌های مدیریت پسماند بعد از مصرف ۲۳۰
- تغییر کاربرد پسماند ۲۳۵
- بازاریابی اجتماعی با محوریت جامعه محلی ۲۳۶
- تغییر عادات ۲۳۷
- خانه سبترین ۲۴۰

### کتابشناسی ۲۴۵





## مقدمه

حالت‌های فعلی طراحی مسکن با چالش‌های فلسفی و فرمی رو به روست. در طول نیم قرن گذشته، خانه‌ها و جوامع بدون توجه به طبیعت شکل گرفته‌اند و در طول احداث و اقامت در آن‌ها فشار زیادی بر منابع طبیعی وارد آمده است. همچنین چالش‌های اقتصادی که جامعه با آن مواجه است، نیاز به راه‌حل‌های ارزان‌تر را مورد تأکید قرار می‌دهد. تحولات فرهنگی و جمعیتی که ناشی از جمعیت قابل توجه سالمندان است، طراحان را ملزم می‌کند که الگوهای سکونت تازه‌ای را ارائه دهند تا به شکلی نوآورانه پاسخگوی کاربران جدید و گرایش‌ات پرنوسان باشند.

واژه پایداری به بهترین نحو گویای مسیرهایی است که در جستجوی هشتمین. به زبان ساده، محور تفکر پایدار این است که فرد عواقب فعالیت‌های فعلی خود را در نظر داشته باشد. دیگر نمی‌توان ثروت راه، چه مالی باشد و چه طبیعی، برای همیشه ماندگار دانست. آلودگی هوا، آب و یا خاک عواقب دائمی خواهد داشت و می‌تواند گیاهان و جانداران را به مرز انقراض بکشاند.

تصمیم به اتخاذ روش‌های پایدار موضوع تازه‌ای نیست. در طول چند دهه گذشته نظریه‌ها و اصول مختلفی زمینه‌چینی کرده‌اند. اما علی‌رغم نیاز فوری به تغییر، در حوزه عمل کاربرد این روش‌ها کند بوده است. سیاست‌گذاران و دست‌اندرکاران به این نتیجه رسیده‌اند که جامعه انسانی مسیری را گذرانده که بازگشتی در آن نیست. روش‌های قدیمی به مرور جای خود را به رویکردهای تازه می‌دهند.

حرفه ساختمان‌سازی نیز از این قاعده مستثنی نیست. در آمریکای شمالی ۴۰٪ از تمامی منابع طبیعی استفاده‌شده را محیط مصنوع طی فرایند احداث مصرف می‌کند و بعد از اشغال، ۳۰٪ از تمام انرژی مصرف‌شده، مربوط به آن است. از آنجایی که ساخت و ساز مسکونی حدود ۳۵٪ از کل فعالیت‌های ساختمانی را به خود اختصاص می‌دهد، آشکار است که خانه‌ها نقش بسزایی در مصرف منابع و انرژی دارند. در نتیجه طراحی خانه‌های فردا باید روند فکری جدیدی را در پیش گیرد و ساخت آن‌ها روشی متفاوت را دنبال کند. میزان مصرف منابع و استفاده از سازه باید در هر مرحله از طراحی و ساخت و ساز بررسی شود. همچنین طراحی باید به گونه‌ای باشد که پس از اتمام عمر مفید عناصر ساختمان، امکان تحول بنا وجود داشته باشد. علاوه بر آن، باید میان خانه‌ها و محیط طبیعی اطرافشان پیوند تازه‌ای برقرار شود. هنگام اتخاذ تصمیمی برای هرگونه ساخت و ساز، توپوگرافی، جریان آب، گیاهان و جانوران همگی باید حفظ شوند. امروزه طراحان و توسعه‌دهندگان متوجه این موضوع هستند که طبیعت در کنار ساختمان، به آن ارزش می‌بخشد؛ نه اینکه مانعی برای آن باشد.

این کتاب مسیر جدیدی را در طراحی مسکونی ترسیم می‌کند؛ رابطه ظریف و حساس میان خانه و محیط طبیعی را در نظر دارد و دانش پایه‌ای لازم برای ساخت خانه‌ای قابل سکونت، پایدار و سالم را فراهم می‌کند. گزینه‌ها برای انتخاب مصالح، موقعیت و طراحی می‌توانند دشوار و گیج‌کننده باشند. برای مثال، انرژی زیادی صرف تولید و پردازش مصالحی چون آلومینیوم می‌شود، در عین حال استفاده از آن‌ها به محافظت کمی در طول چرخه عمرشان نیاز دارد. این کتاب به شما کمک خواهد کرد تا با دنیای پیچیده مسکن سبز آشنا شوید. اصول موفق موجود را با اصول جدید ترکیب می‌کند و ایده‌های عقلانی که اغلب نادیده گرفته می‌شوند را پررنگ می‌کند. ارائه ایده‌ها بدون نمایش کاربردهای آن نمی‌تواند کامل باشد. بنابراین هر بخش پروژه‌ای معاصر را معرفی می‌کند که طراحان آن در عین در نظر داشتن محدودیت‌های دنیای واقعی، برای دستیابی به پایداری تلاش کرده‌اند. فصل‌ها طوری ترتیب داده شده‌اند که خواننده را به شکلی سیستماتیک با مراحل طراحی و ساخت آشنا کنند.

فصل ۱ اصول اساسی پایداری، منابع موجود و روش‌های رایج تأیید ساختمان سبز را توضیح می‌دهد.

فصل ۲ ملاحظات کلیدی در مکان‌یابی خانه از جمله اقلیم، دستیابی غیر فعال به انرژی خورشیدی، جهت وزش باد، حفظ گیاهان و جانوران و توپوگرافی را بررسی می‌کند.

قبل از پرداختن به جنبه‌های فنی طراحی خانه، فصل ۳ بر راه‌حل‌های پایداری که ضرورتاً تنها تکنیکی نیستند تأکید می‌کند. این فصل چندین مفهوم که بر جنبه‌های اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی تمرکز دارند، چون «سالخوردگی در خانه» و «همزیستی چندنسلی» را مطرح می‌کند.

فصل ۴ اصول برنامه‌ریزی واحد مسکونی را به طور کلی به بحث می‌گذارد. شکل، ابعاد کلی، ارتفاع و رابطه با واحدهای دیگر و سازماندهی فضایی به تفصیل توضیح داده خواهد شد.

در فصل ۵ طراحی پوسته ساختمانی پیشرفته، همچنین قاب‌بندی کارآمد، جزئیات ساختمانی و پیش‌ساختگی مورد بحث قرار خواهد گرفت.

در فصل ۶ بررسی مصالح ساختمانی نشان می‌دهد که چگونه پایداری آن‌ها از طریق فرایندی گام به گام ارزیابی می‌شود.

فصل ۷ بر روی پنجره‌های کارآمد در مصرف انرژی و دستورالعمل‌هایی برای انتخاب و نصب آن‌ها تمرکز می‌کند.

فصل ۸ انواع مختلف سیستم‌های گرمایشی و سرمایشی را بررسی کرده و نقاط قوت و ضعف هریک را شرح می‌دهد.

فصل ۹ جنبه‌های مرتبط با کیفیت هوای داخلی را بررسی می‌کند و استراتژی‌های طراحی و محصولات جایگزینی را ارائه می‌دهد که می‌توانند با ارتقا آسایش، گازهای منتشرشده‌ی مضر را کاهش دهند.

فصل ۱۰ نگاهی به بهره‌وری آب دارد و منابع مصرف آب را بررسی کرده و راهبردهای مختلفی برای مدیریت آن‌ها طرح می‌کند.

طراحی بام‌های سبز موضوع فصل ۱۱ می‌باشد. این فصل طبقه‌بندی‌هایی را همراه با مزیت‌ها، اصول ساخت و ساز و کاربردهای آن‌ها معرفی می‌کند.

فصل ۱۲ روش‌های پیشنهادی برای منظرسازی را بررسی می‌کند. منظرسازی با گیاهان خوراکی و مقاوم به خشکی در کنار اصول و کاربردهایشان موضوع مطالعات این فصل است.

نهایتاً فصل ۱۳ به بحث در مورد دفع و مدیریت پایدار پسماند می‌پردازد تا روش‌های کمپوست و بازیافت را در میان روش‌های دیگر عنوان کند.

پایداری در محیط‌های مسکونی به احتمال زیاد زمانی بدست می‌آید که رویکردی جامع شامل بسیاری از موضوعات بالا اتخاذ شود. با این وجود، در نظر گرفتن و به کار بردن تمامی جنبه‌های بالا در تمامی پروژه‌ها امکان‌پذیر نیست. اما کاربرد تعدادی از این جنبه‌ها نیز بدون شک منجر به پروژه‌ای متفاوت خواهد شد.

# Fundamentals of Sustainable Dwellings

AVI FRIEDMAN

پایداری در محیط‌های مسکونی که بخش عمده ساخت و ساز را به خود اختصاص می‌دهد، زمانی بدست می‌آید که رویکردی جامع به آن اتخاذ شود؛ رویکردی که از مدیریت تولید و مصرف منابع انرژی گرفته تا ملاحظات کالبدی، طراحی، محیطی و همچنین جنبه‌هایی غیرتکنیکی همچون اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی را پوشش دهد.

«میانی مسکن پایدار» مسیر جدیدی را در طراحی مسکونی ترسیم می‌کند؛ رابطه ظریف و حساس میان خانه و محیط طبیعی را در نظر دارد و دانش پایه‌ای لازم برای ساخت خانه‌ای قابل سکونت، پایدار و سالم را فراهم می‌کند. این کتاب به شما کمک خواهد کرد تا با دنیای پیچیده مسکن سبز آشنا شوید. اصول موفق موجود را با اصول جدید ترکیب می‌کند و ایده‌های عقلانی که اغلب نادیده گرفته می‌شوند را پررنگ می‌نماید. هر بخش از کتاب پروژه‌های معاصر را معرفی می‌کند که طراحان آن در عین در نظر داشتن محدودیت‌های دنیای واقعی، برای دستیابی به پایداری تلاش کرده‌اند. به این ترتیب ایده‌های ارائه شده در آن فصل با نمایش کاربردهای آن کامل می‌گردد. مطالب کتاب طوری ترتیب داده شده که خواننده را به شکلی سیستماتیک با مراحل طراحی و ساخت آشنا کند. اصول اساسی پایداری، روش‌های رایج تأیید ساختمان سبز، ملاحظات کلیدی در مکان‌یابی خانه، راه‌حل‌های پایداری از جنبه‌های اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی، برنامه‌ریزی کالبدی واحد مسکونی (شکل، ابعاد کلی، ارتفاع و رابطه با واحدهای دیگر و سازماندهی فضایی) و موضوعات فنی مرتبط با ساخت و ساز، تنظیم شرایط محیطی و ارتباط پروژه با محیط پیرامون از طریق منظر سازی مناسب، از موضوعات ارائه شده در کتاب است.

قیمت: ۲۵۰۰۰ تومان



9 786006 150957 0

شهرسازی  
معماری و  
کتابخانه تخصصی هنر