



## NEW APPROACHES in CONSTRUCTION and PROJECT MANAGEMENT

Quarterly Journal of the Civil Engineering Department, Faculty of Engineering

<https://cpm.aletaha.ac.ir>



### Developing a Method for Managing Construction Defect Risk in the Residential Sector (Case Study: Shiraz Mass Housing Complexes)

Mohammad Amir Sherafati<sup>a\*</sup>, Mohammad Hassan Khedri<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Assistant Professor, Department of Civil Engineering, Shi.C., Islamic Azad University, Shiraz, Iran.

<sup>b</sup> M.Sc. Student, Department of Civil Engineering, Shi.C., Islamic Azad University, Shiraz, Iran;

#### Abstract

This study examines structural defects in mass housing complexes in Shiraz and identifies the factors influencing their occurrence. Given the importance of construction quality and its impact on the lifespan of buildings, this research aims to propose effective solutions for reducing defects. The goal of this study is to identify and analyze the factors contributing to structural defects in mass housing complexes in Shiraz. The research follows a qualitative approach, and data has been collected through questionnaires, interviews, observations, and archival research. The study population includes project managers, engineers, and construction industry experts, with sampling conducted using a purposive method. The collected data has been processed and analyzed using MaxQDA software and statistical tools. The research findings indicate that low-quality materials, inadequate supervision, and time pressure to complete projects are key factors leading to structural defects. Additionally, insufficient employee training and adverse weather conditions play a significant role. These findings can contribute to improving construction quality and reducing defects in future projects. By implementing training programs for workers, utilizing high-quality materials, and ensuring continuous supervision of construction processes, maintenance and repair costs can be minimized.

Article history:

Received: 27/02/2025

Revised: 06/05/2025

Accepted: 17/06/2025

#### Keywords

Risk Management, Structural Defects, Residential Sector, Mass Housing Complexes.

\* corresponding author: Assistant Professor, Department of Civil Engineering, Shi.C., Islamic Azad University, Shiraz, Iran; [Email](#); ORCID: 0000-0003-2031-4800



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری  
مؤسسه آموزش عالی آل ط

## رویکردهای نوین در مدیریت ساخت و پروژه

فصلنامه گروه مهندسی عمران دانشکده فنی و مهندسی

<https://cpm.aletaha.ac.ir>



### توسعه روشی برای مدیریت ریسک عیوب ساختمانی در بخش مسکونی (مطالعه موردی: مجتمع‌های انبوه‌سازی شیراز)

محمدامیر شرافتی<sup>۱\*</sup>، محمدحسن خداری<sup>۲</sup>

۱. استادیار گروه مهندسی عمران دانشکده صنعت ساختمان و محیط‌زیست، واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران.
۲. دانشجوی کارشناسی‌ارشد، گروه مهندسی عمران دانشکده صنعت ساختمان و محیط‌زیست، واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران.

#### چکیده فارسی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۲/۰۹  
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۲/۱۶  
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۳/۲۷

پژوهش حاضر به بررسی عیوب ساختمانی در مجتمع‌های انبوه‌سازی شیراز و شناسایی عوامل مؤثر بر بروز این عیوب می‌پردازد. با توجه به اهمیت کیفیت ساخت‌وساز و تأثیر آن بر عمر مفید ساختمان‌ها، این پژوهش تلاش می‌کند تا راهکارهای مؤثری برای کاهش عیوب ارائه دهد. هدف این پژوهش شناسایی و تحلیل عوامل مؤثر بر بروز عیوب ساختمانی در مجتمع‌های انبوه‌سازی شیراز است. روش پژوهش کیفی است و داده‌ها از طریق پرسش‌نامه، مصاحبه‌ها، مشاهدات و تحقیقات آرشیوی جمع‌آوری شده‌اند. جامعه پژوهش شامل مدیران پروژه‌ها، مهندسان و متخصصان صنعت ساخت‌وساز بوده و نمونه‌گیری به روش هدفمند انجام شده است. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار MaxQDA و ابزارهای آماری پردازش و تحلیل شده‌اند. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که کیفیت پایین مصالح، عدم نظارت کافی و فشار زمانی برای تکمیل پروژه‌ها از عوامل کلیدی بروز عیوب ساختمانی هستند. همچنین آموزش ناکافی کارکنان و شرایط جوی نامساعد نیز تأثیر بسزایی دارند. این یافته‌ها می‌توانند به بهبود کیفیت ساخت‌وساز و کاهش عیوب در پروژه‌های آینده کمک کنند. با اجرای برنامه‌های آموزشی برای کارکنان، استفاده از مواد اولیه با کیفیت و نظارت مستمر بر فرایندهای ساخت‌وساز، می‌توان به کاهش هزینه‌های نگهداری و تعمیرات دست یافت.

#### واژگان کلیدی

مدیریت ریسک، عیوب ساختمانی، بخش مسکونی، مجتمع‌های انبوه‌سازی.

\* نویسنده مسئول: استادیار گروه مهندسی عمران دانشکده صنعت ساختمان و محیط‌زیست، واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران.

## ۱. مقدمه

پروژه‌های انبوه‌سازی مسکونی به‌عنوان یکی از ارکان اصلی توسعه شهری و اقتصادی، نقش تعیین‌کننده‌ای در پاسخ به تقاضای فزاینده مسکن ایفا می‌کنند. با این حال ماهیت پیچیده، پویا و پرریسک این پروژه‌ها، به‌ویژه در چارچوب توسعه پایدار، آن‌ها را در معرض بروز انواع عیوب ساختمانی قرار داده است. هم‌زمان با گسترش رویکردهای پایداری در چرخه عمر پروژه‌های ساختمانی، مدیریت ریسک به‌عنوان یکی از دغدغه‌های اصلی صنعت ساخت‌وساز مطرح شده است؛ چراکه عیوب ساختمانی می‌توانند پیامدهای اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی قابل توجهی به همراه داشته باشند [۱].

در ایران، رشد جمعیت، افزایش نرخ تشکیل خانواده و محدودیت عرضه مسکن، موجب افزایش تقاضا برای پروژه‌های مسکونی انبوه‌سازی شده است. در این میان، شرکت‌های انبوه‌ساز، نقش کلیدی در تأمین مسکن ایفا می‌کنند، اما شواهد موجود نشان می‌دهد که فرایند ساخت‌وساز در بسیاری از این پروژه‌ها با انواع نقص‌ها و خرابی‌های ساختمانی همراه است که بر کیفیت، قابلیت اطمینان و رضایت بهره‌برداران تأثیر منفی می‌گذارد [۲]. مطالعات متعدد وجود نقص‌های فنی و اجرایی در ساختمان‌های مسکونی نوساز را تأیید کرده‌اند و نشان داده‌اند که این عیوب به کاهش ارزش ساختمان، افزایش هزینه‌های نگهداری و خدشه‌دار شدن اعتماد ذی‌نفعان منجر می‌شود [۳]. عیوب ساختمانی به‌عنوان عدم انطباق عملکرد ساختمان با الزامات طراحی، مقررات، استانداردها و مشخصات قراردادی تعریف می‌شوند و می‌توانند در تمامی مراحل چرخه عمر پروژه، از طراحی و اجرا تا بهره‌برداری، بروز یابند. با توجه به این که حذف کامل عیوب ساختمانی عملاً امکان‌پذیر نیست، کاهش فراوانی و شدت آن‌ها به یکی از اهداف اصلی مدیریت پروژه‌های ساختمانی تبدیل شده است. عیوب ساختمانی براساس معیارهایی نظیر نوع عیب، شدت، مرحله بروز، علت و میزان قابلیت مشاهده به دسته‌های مختلفی تقسیم می‌شوند؛ به طوری که عیوب پنهان تنها از طریق بازرسی‌های دقیق قابل شناسایی هستند، درحالی که عیوب ظاهری به راحتی قابل مشاهده است [۴]. نقص‌های ساختمانی بسیار شایع هستند و اغلب در پروژه‌های ساختمانی، به‌ویژه در پروژه‌هایی با عملکرد ضعیف و مدیریت ضعیف پروژه در محل ساخت‌وساز رخ می‌دهند. این نوع عیوب به دلیل عدم برنامه‌ریزی مناسب به وجود می‌آیند. در صنعت ساختمان، عیوب ساخت‌وساز ممکن است به‌عنوان یک مسئله اصلی شناخته شود که می‌تواند باعث کاهش ارزش ساخت‌وساز شود [۵]. صنعت ساختمان همیشه به دلیل ساخت‌وساز نامناسب و عملکرد ضعیف مورد سرزنش قرار گرفته است. از دلایل آن می‌توان اشاره به ترکیبی از ساخت‌وساز عجولانه، طراحی ضعیف و نگهداری ناکافی اشاره کرد. کارفرمایان و کاربران نهایی استدلال می‌کنند که مسکن نیازهای آن‌ها را برآورده نمی‌کند و برای برآورده کردن خواسته‌های آن‌ها ساخته نشده است. ارائه واحدهای ساختمانی با کیفیت خوب فرصت‌های اجتماعی، آموزشی و اقتصادی را ارتقا دهد و به ایجاد محیط‌های عادلانه‌تر برای همه کمک می‌کند. بروز عیوب ساختمانی در حین تحویل پروژه در بخش مسکونی همچنان یک مشکل گسترده باقی مانده است. مطالعات قبلی عیوب را یکی از دلایل اصلی عملکرد ناقص کیفیت گزارش کرده‌اند و باعث افزایش هزینه‌ها و زمان‌بندی پروژه می‌شوند. علاوه بر این عیوبی که منجر به بازسازی می‌شود یکی از رایج‌ترین نگرانی‌هایی است که هنگام اندازه‌گیری موفقیت پروژه با آن مواجه می‌شویم؛ زیرا تأثیر نامطلوبی بر رضایت ذینفعان دارد، به‌طور خاص، یافته‌های چندین مطالعه نشان داده‌اند که عیوب ساختمانی عمدتاً به دلیل علل پنهان و مستقیم نقص اجتناب‌ناپذیر هستند. محدودیت‌های هزینه، زمان و کیفیت (معیارهای مثلث سه‌گانه موفقیت پروژه) و رضایت ذینفعان به‌طور قابل توجهی تحت تأثیر این نقص‌ها هستند؛ در نتیجه رفع عیوب باید به‌موقع و کارآمد مدیریت شود. عیوب در کار ساختمانی معمولاً شامل کاستی‌های متعددی در اجرای کار از طراحی برنامه‌ریزی، نظارت و فرایند ساخت می‌شود. گفته می‌شود ساختمان‌هایی که در طول فرایند ساخت‌وساز دچار نقص می‌شوند، قادر به پاسخ‌گویی به تقاضای مصرف‌کننده نیستند. کار ساختمانی با نقص فنی را می‌توان به کاری تعبیر کرد که با مفاد قرارداد توافق شده مطابقت ندارد. کیفیت اجرای ساخت‌وساز عامل مهمی است که می‌تواند بر احتمال نقص و خرابی تأثیر بگذارد. خطا در تأمین مصالحی مانند بتن، فولاد یا سایر اجزای سازه‌ای می‌تواند منجر به عیوب سازه شود. علاوه بر این عدم درک صحیح از روش‌های اجرای ساخت‌وساز، می‌تواند منجر به نقص در ساختمان شود. انتخاب مصالح مورد استفاده باید الزامات مورد انتظار را برآورده کند؛ استفاده از مصالح نامرغوب باعث کیفیت ساخت پایین می‌شود. ساختمان‌های دارای مصالح معیوب می‌توانند باعث ایجاد بسیاری از عیوب ساختمانی شوند. مدیریت نقص به مسائل مربوط به برنامه‌ریزی، هماهنگی و نظارت بر پروژه‌های ساختمانی اطلاق می‌شود. عموماً این عیوب منجر به ناکارآمدی کار و هزینه و تأخیر می‌شود [۶].

از طراحی تا تحویل پروژه، کیفیت ساخت و ساز نتیجه اقدامات مشترک چند شرکت کننده براساس عملیات مشترک است. صنعت ساخت و ساز به دلیل ارائه با کیفیت پایین پروژه‌های ساختمانی به‌ویژه از نظر محصولات نهایی و همچنین فرایندهای مورد استفاده در مراحل طراحی و ساخت پروژه به‌طور گسترده مورد انتقاد قرار گرفته است. مشکلات و عیوب کیفی مانند نشی سقف، تغییر شکل دیوار و ترک‌ها، ضخامت ناکافی کف، برآمدگی کف‌سازی و ترک خوردگی و ریزش پوشش‌های نمای داخلی و خارجی هر از گاهی رخ می‌دهد. علاوه بر این حوادث ساختمانی توسط متخصصان ساخت و ساز غیرمجاز ایجاد می‌شوند. الزامات عملکردی اولیه یک ساختمان شامل استحکام و پایداری، آب‌وهوا، راحتی داخلی، استفاده بهینه و عمر طولانی‌تر است؛ بنابراین ساختمان‌ها برای تحقق این اهداف براساس استانداردها و مشخصات تعیین شده توسط مقامات، نهادهای حرفه‌ای و متخصصانی که آگاهی کافی از نیازها و انتظارات کاربران دارند، برنامه‌ریزی، توسعه، ساخته و مدیریت می‌شوند. ایرادات ساخت و ساز به‌عنوان یک موضوع جدی توسط همه ذینفعان پروژه تلقی می‌شود. این به این دلیل است که می‌تواند در هر نقطه‌ای از چرخه عمر پروژه اتفاق بیفتد و بر هزینه و زمان پروژه‌ها به‌دلیل دوباره‌کاری‌ها تأثیر بسزایی دارد. نقص‌های ساختمانی باعث خسارات اقتصادی شده و ممکن است اعتماد بسیاری از سهامداران را به‌خطر بیندازد. همان‌طور که اشاره شد، هزینه تعمیر عیوب ساختمانی بخش قابل توجهی از کل هزینه ساختمان است [۷].

نقص‌ها یا به‌دلیل برنامه‌ریزی معیوب، عملکرد ضعیف یا به‌دلیل این که ساختمان‌ها مطابق با مشخصات طراحی نشده‌اند و یا به‌دلایلی که در برنامه‌ریزی لحاظ نشده است وجود دارد. همچنین نشان داده شد که کار ضعیف، مدیریت و کنترل نادرست پیمانکاران در ایجاد نقص در ساخت و ساز مسکن نقش دارد [۸].

مطالعات قبلی نشان داد که عوامل اصلی کنترل کننده نواقص ساخت و ساز عبارت‌اند از شرایط اقلیمی، محل ساختمان، مصالح ساختمانی، فرم ساختمان و تغییر کاربری، تعمیر ساختمان، معماری معیوب و عدم نظارت. علاوه بر این برنامه‌ریزی ناسالم یا کیفیت کار بد، ساخت و ساز مطابق با مشخصات طراحی نشده یا تحت تأثیر متغیرهای تأیید نشده یا نظارت ناکافی در چیدمان به‌عنوان دلایل اصلی یک نقص ساختمان هستند؛ بنابراین اطمینان از این که چنین ملاحظات ارزش سرمایه‌گذاری را در نگهداری طولانی‌مدت ساختمان حفظ می‌کنند، بسیار مهم است [۷]. شناسایی عیوب در ساختمان‌ها گام مهمی در حفظ کیفیت و پایداری ساختمان است. عیوب می‌تواند از جنبه‌های مختلفی از جمله طراحی، فرایند ساخت، مواد و نگهداری ایجاد شود. رشد سریع شهری و شرایط محیطی متنوع منطقه‌ای، شناخت رایج‌ترین انواع نقص‌ها و عوامل مؤثر در بروز آن‌ها را مهم می‌سازد. درک عمیق انواع عیوب رایج در ساختمان‌ها برای حفظ یکپارچگی ساختمان و ایمنی ساکنین ضروری است؛ بنابراین شناسایی عیوب شامل تجزیه و تحلیل و شناخت مشکلاتی که می‌تواند منجر به کاهش کیفیت و ایمنی ساختمان شود، دارای اهمیت می‌باشد [۴]. راه‌هایی برای جلوگیری از بروز این عیوب در ساختمان وجود دارد. شناسایی نقص در مراحل اولیه ساخت و ساز، تکمیل پروژه را در زمان بندی تعیین شده آسان‌تر می‌کند؛ زیرا این نقص بر زمان و هزینه بیش از حد تأثیر می‌گذارد. این به حذف یا کاهش خطاها در کارهای آینده کمک می‌کند؛ زیرا ما می‌توانیم تمام عیوب را در مراحل اولیه اصلاح کنیم [۹]. در کنار شناسایی و علل عیوب، محققان کوشیدند به راهکارهای به‌حداقل رساندن عیب نیز توجه کنند. این به این دلیل است که عیوب تأثیر منفی زیادی بر عملکرد کلی ساختمان داشته است مگر این که استراتژی‌های مؤثر کاهش نقص اجرا شود. تأثیرات عمده عیوب ساختمانی عبارت‌اند از افزایش هزینه‌های نگهداری، آسیب رساندن به ایمنی و سلامت کاربران، کاهش طول عمر ساختمان‌ها و ایجاد آسیب به محیط‌زیست در نتیجه استخراج منابع [۱۰]. مطالعات عوامی از جمله بهبود کیفیت کار، مسئولیت‌پذیری، جلسات پیشرفت مکرر، انتخاب مصالح با کیفیت خوب، استفاده از روش‌های ساخت و ساز مدرن، بهبود توانایی خواندن و درک نقشه‌ها، انطباق با مشخصات، بازرسی مناسب، بهبود کنترل کیفیت و بهبود نظارت را هم نشان داده است. بازرسی به‌عنوان مؤثرترین استراتژی برای به‌حداقل رساندن عیوب شناخته شده است. علاوه بر این ادغام ذینفعان و اتخاذ فناوری‌های جدید یک استراتژی برای کاهش اثرات مضر عیوب بوده است. همچنین استفاده از مصالح با کیفیت، نیروی کار ماهر، سیستم مدیریت مناسب و نظارت مناسب، راهکارهایی برای به‌حداقل رساندن میزان ساخت و ساز معیوب است. همچنین اقدامات مختلفی برای به‌حداقل رساندن نقص توصیه می‌شود: کنترل کیفیت طراحی، ارائه نظارت کافی، آموزش متخصصان و مدیریت نیروی انسانی، همکاری، ارتباطات خوب و افزایش آگاهی از عیوب ساختمان [۱۱]. مطالعات مختلفی برای شناسایی علل عیوب از طریق مدل‌های ریاضی انجام شده است. به‌عنوان مثال تاکنون مدل‌های ریاضی برای تخمین فراوانی و بزرگی شرایط ایجادکننده عیوب پیشنهاد شده است. عوامل مؤثر در کار ضعیف و راه‌حل‌های ممکن برای به‌حداقل رساندن آن‌ها در این مدل‌ها مورد بحث قرار گرفته‌اند.

علاوه بر هزینه نهایی محصول، ساخت‌وساز ساختمان معیوب، پیامدهایی در طول چرخه عمر ساختمان به شکل هزینه نگهداری دارد که می‌تواند قابل توجه باشد. ساخت‌وساز معیوب ممکن است منجر به شکست کامل پروژه در پایان شود. صنعت ساخت‌وساز در سراسر جهان با کمک سیستم‌های فناوری اطلاعات روزبه‌روز پیش‌رفته و در حال رشد است. مسکن بخش قابل توجهی از سرمایه جامعه را تشکیل می‌دهد. عیوب ساختمانی به یک مسئله مهم جهانی تبدیل شده و محققان و متخصصان در سراسر جهان با آن مواجه هستند. عیوب می‌تواند موفقیت پروژه ساخت‌وساز را به‌طور قابل توجهی تحت تأثیر قرار دهد. به‌طور خاص تأثیر اصلی بر زمان ساخت، هزینه ساخت، جنبه‌های پایداری، بهره‌وری و رضایت کارفرما دارد [۱۲]. برخی از تحقیقات اخیر نشان داده‌اند که نقص می‌تواند به یکی از اجزای قابل پیش‌بینی پروژه‌های ساختمانی تبدیل شود؛ بنابراین این مطالعه به دنبال افزایش پاسخ‌های مدیریتی به نقص‌ها، با بررسی عیوب ساختمان‌های مسکونی است. بررسی ادبیات گذشته نشان داد که در مورد مجتمع‌های انبوه‌سازی نیاز به تحقیق بیشتر وجود دارد. با مطالعه موردی چنین پروژه‌هایی در سطح شهر شیراز، تأثیرگذارترین علل و ریشه آن‌ها و استراتژی‌های بالقوه برای مدیریت ریسک نقص‌های مسکونی مطالعه خواهد شد. در این مطالعه ارائه یک نقشه جامع از علت و مدیریت عیوب، اولویت‌بندی نحوه مدیریت عیوب ساختمانی ارائه می‌شود تا بتوان تلاش‌ها را در جهت بهبود مواضع کلیدی هدایت کرد. این تحقیق از طریق دو روش کمی و کیفی انجام خواهد شد. مرحله اول بر روی شناسایی اهداف پژوهش، طراحی روش تحقیق و به‌دست‌آوردن دانش پیشینه تحقیق، با یک بررسی جامع از منابع مختلف مانند مجلات، مقالات، کتاب‌ها، منابع اینترنتی، روزنامه‌ها و با پژوهش میدانی، بررسی مدارک و مستندات موجود، برگزاری جلسات غیررسمی با کارشناسان و محققان انجام می‌شود. مرحله دوم بر روی جمع‌آوری داده‌ها تمرکز می‌شود. این مرحله مجموعه داده مورد مطالعه، مصاحبه با کارشناسان و تهیه، توزیع و تکمیل پرسش‌نامه انجام خواهد گرفت. مرحله سوم تفسیر داده‌ها و تجزیه و تحلیل است. این تحقیق دانش موجود را در مورد علت نقص و مدیریت عیوب مسکونی که اغلب رخ می‌دهد گسترش می‌دهد و موانع عملی و ماهیت کار در صنعت ساخت‌وساز مسکونی را ارزیابی می‌کند. همچنین دلایل ریشه‌ای برای نقص‌های ساختمانی مسکونی که اغلب رخ می‌دهند را بررسی خواهد کرد. در نهایت روشی برای مدیریت ریسک نقص‌های مکرر براساس چارچوب نظری و نتایج بررسی پیشنهاد می‌شود. این روش برای استفاده توسط صنعت برای آماده‌سازی پروژه‌ها برای جلوگیری از نقص‌های کلیدی مسکونی در نظر گرفته شده است و طیف گسترده‌ای از استراتژی‌های مدیریت ریسک بالقوه را برای از بین بردن علل نقص ارائه می‌دهد. اعتبارسنجی این روش از طریق بحث گروهی متمرکز توسط متخصصان با تجربه ساختمان انجام خواهد شد.

## ۲. مبانی نظری و پیشینه پژوهش

در این قسمت به تشریح مبانی نظری و پیشینه پژوهش مرتبط با عیوب ساختمانی و مدیریت ریسک پرداخته می‌شود.

### ۲-۱. استراتژی‌هایی برای مدیریت عیوب ساختمانی در بخش مسکونی

مطالعه ادبیات پژوهش نشان می‌دهد که عیوب ساختمانی به‌عنوان یکی از چالش‌های مزمن صنعت ساخت‌وساز، همواره مورد توجه پژوهشگران بوده است [۶]. با شناسایی روابط علی میان عوامل ریشه‌ای نقص‌های ساختمانی نشان دادند که این عیوب حاصل تعامل پیچیده عوامل مدیریتی، انسانی و فنی هستند و نمی‌توان آن‌ها را به یک عامل منفرد نسبت داد. این یافته‌ها ضرورت اتخاذ رویکردهای سیستماتیک در مدیریت ریسک عیوب ساختمانی را برجسته می‌سازد.

در حوزه مدیریت ریسک [۵] مفهوم «نادیده‌انگاری آگاهانه ریسک» را به‌عنوان یکی از موانع اصلی مدیریت مؤثر ریسک معرفی کردند که می‌تواند منجر به تشدید پیامدهای منفی پروژه‌ها شود. این دیدگاه، در کنار نتایج [۳] که ارتباط معنادار بین مدیریت ریسک و کیفیت تحویل پروژه را تأیید می‌کند، نشان می‌دهد که ضعف در شناسایی و مدیریت ریسک، بستر مناسبی برای بروز عیوب ساختمانی فراهم می‌کند.

مطالعات متمرکز بر بخش مسکونی، به‌ویژه پژوهش [۱۱، ۱۰] تلاش کرده‌اند چارچوب‌هایی برای شناسایی و مدیریت عیوب ساختمانی ارائه دهند. این مطالعات بر این نکته تأکید دارند که عیوب مسکونی اغلب دارای الگوهای تکرار شونده و علل همبسته هستند، اما هنوز اولویت‌بندی ریسک‌ها و ارائه راهبردهای اجرایی متناسب با شرایط پروژه‌های انبوه‌سازی به‌طور کامل توسعه نیافته است. از منظر نهادی و حقوقی [۸] نشان دادند که عیوب مسکن نه تنها پیامدهای فنی، بلکه آثار اجتماعی و حقوقی گسترده‌ای نیز دارند و ضعف در نظام‌های پاسخگویی می‌تواند اعتماد عمومی به بخش مسکن را تضعیف کند. در همین راستا، مطالعات مرتبط با فرهنگ سازمانی

و نوآوری [۱۲،۱۱] نقش عوامل نرم سازمانی را در بهبود مدیریت ریسک برجسته کرده‌اند، هرچند تمرکز مستقیمی بر عیوب ساختمانی نداشته‌اند.

در سطح پروژه‌های انبوه‌سازی [۲،۱] به ارزیابی ریسک و چالش‌های مالی این پروژه‌ها پرداخته‌اند، اما مسئله عیوب ساختمانی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین ریسک‌های کیفی کمتر مورد توجه قرار گرفته است. این امر شکاف پژوهشی قابل توجهی را در ادبیات موجود نشان می‌دهد.

نقش استراتژی‌های مدیریت ریسک از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. بخش ساخت‌وساز مسکونی با چالش‌های مختلفی مواجه است و یکی از علل اصلی عملکرد ضعیف و افزایش هزینه‌ها وجود نقص‌های ساخت‌وساز است [۱۱]. این نقص‌ها اغلب منجر به بازسازی می‌شوند که نه تنها هزینه‌های پروژه را افزایش می‌دهد، بلکه باعث تأخیر در برنامه‌ریزی می‌شود؛ بنابراین ضروری است که استراتژی‌های مؤثر مدیریت ریسک برای کاهش تأثیر نقص‌های ساخت‌وساز و بهبود نتایج کلی پروژه‌ها توسعه یابد. تحقیقات پیشین به بررسی جنبه‌های مختلف نقص‌های ساخت‌وساز در بخش ساخت‌وساز مسکونی پرداخته و به شناسایی و علل مرتبط با آن‌ها روشنی می‌بخشند. مقاله [۱۳] که پروژه‌های انبوه‌سازی مسکن نسبت به ساخت‌وسازهای معمولی ریسک بیشتری دارند. برخلاف این که پروژه‌های انبوه‌سازی با اهمیت بالا باید در رتبه اول قرار گیرند، پروژه‌های انبوه‌سازی با اهمیت پایین در رتبه اول و پس از آن، پروژه‌های با اهمیت بالا و متوسط به ترتیب در رتبه‌های دوم و سوم قرار گرفتند [۱۴]. روشی جدید برای شناسایی نقص‌های متداول در ساخت‌وساز مسکونی و علل آن‌ها پیشنهاد می‌دهند و هدف آن‌ها توسعه یک چارچوب برای بهبودهای عملی در مدیریت ریسک نقص‌ها است. مطالعه آن‌ها شامل بررسی ادبیات برای پایه‌گذاری نظری نقص‌ها، تحلیل داده‌های آرشویی و یک پرسشنامه است تا علل این نقص‌ها را تعیین کند [۱۵]. مطالعه‌ای جامع در مورد نقص‌های ساخت‌وساز در بخش مسکونی انجام داد و نقص‌های رایج را شناسایی و علل و مدیریت آن‌ها را بررسی کرد. این تحقیق نشان می‌دهد که استراتژی‌های مدیریت ریسک و علل نقص‌ها به تخصص‌های مختلف ساخت‌وساز بستگی دارد و نیاز به وجود روش‌های تخصصی برای مدیریت مؤثر بر نقص‌های ساخت‌وساز تأکید می‌کند.

اهمیت استراتژی‌های مؤثر مدیریت ریسک و نیاز به راهکارهای قانونی بهبودیافته برای نقص‌های ساختمانی نیز در مطالعات دیگر برجسته شده است [۱۸]. به توسعه مسئولیت پیمانکاران برای ساخت‌وساز معیوب و تأثیرات تحمیل مسئولیت برای خسارت اقتصادی می‌پردازد [۱۹]. بر کمبود راهکارهای قانونی مؤثر و نقص‌های موجود در رژیم‌های قانونی ساخت‌وساز مسکونی در ایرلند تمرکز کرده و راهکارها و اصلاحات قانونی بهبود یافته را پیشنهاد می‌کنند.

علاوه بر این صنعت مدیریت ساخت‌وساز سابقه ضعیفی در یادگیری از اشتباهات گذشته دارد. برای مثال مطالعه‌ای از ۴۵۰ سازمان قراردادی استرالیایی نشان داد که پلتفرم‌های یادگیری مشترک در عملکردهای آن‌ها محدود است. علاوه بر مؤلفه مدیریت دانش (Knowledge management (KM)، سازمان‌های ساخت‌وساز تمایلی به دریافت بازخورد عملکرد ساختمان پس از تکمیل پروژه ندارند؛ بنابراین در برابر روش‌های ارزیابی پس از اشغال مقاوم می‌شوند. یکی از دلایلی که سازمان‌ها در ارزیابی پس از اشغال مشارکت نمی‌کنند، ممکن است به عدم آگاهی از مزایای سیستم‌های مدیریت دانش نسبت داده شود. به‌طور سنتی، صنعت همچنان به سیستم‌های دستی برای مدیریت سوابق متکی است. تحقیقات لازم است که نقش مدیریت دانش را در پیشگیری از نقص‌ها و بازسازی بررسی کنند، که در پژوهش حاضر به‌عنوان یک پیشنهاد نظری پذیرفته شده است [۷].

به‌طور کلی مرور پیشینه نشان می‌دهد که اگرچه پژوهش‌های متعددی به بررسی مدیریت ریسک و عیوب ساختمانی پرداخته‌اند، اما یک چارچوب جامع، اولویت‌بندی شده و مبتنی بر شرایط پروژه‌های انبوه‌سازی مسکونی که بتواند علل ریشه‌ای عیوب را شناسایی و مدیریت کند، همچنان وجود ندارد. پژوهش حاضر درصدد است با تلفیق یافته‌های پیشین و تمرکز بر پروژه‌های مسکونی انبوه‌سازی، این خلأ علمی را پوشش دهد. جدول ۱ به خلاصه پیشینه پژوهش‌های مرتبط با عیوب ساختمانی و مدیریت ریسک پرداخته شده است.

جدول ۱: خلاصه پیشینه پژوهش‌های مرتبط با عیوب ساختمانی و مدیریت ریسک

ردیف	نویسندگان	سال	نوع مطالعه	حوزه/ زمینه	یافته‌های کلیدی	شکاف پژوهشی
۱	[۵]	۲۰۱۰	مفهومی	مدیریت ریسک پروژه	نادیده‌انگاری آگاهانه ریسک‌ها یکی از دلایل شکست مدیریت ریسک در پروژه‌هاست	عدم تمرکز بر بخش مسکونی
۲	[۶]	۲۰۱۳	کمی - مدل علی	عیوب ساختمانی	شناسایی روابط متقابل و علل ریشه‌ای عیوب ساختمانی و همبستگی بین عوامل مدیریتی، فنی و انسانی	عدم ارائه چارچوب کاربردی مدیریت ریسک عیوب
۳	[۷]	۲۰۱۷	کمی	نوآوری سازمانی	نقش جهت‌گیری نوآورانه در بهبود عملکرد ساخت	ارتباط غیرمستقیم با مدیریت عیوب
۴	[۸]	۲۰۱۹	کیفی - حقوقی	مسکن معیوب	پیامدهای حقوقی، اجتماعی و نهادی عیوب مسکن و ضعف نظام‌های جبران خسارت	عدم تحلیل علل فنی و مدیریتی
۵	[۱۰]	۲۰۱۹	دکتری - مدل‌سازی	مسکن مسکونی	ارائه مدل مدیریت ریسک عیوب در بخش مسکونی	نیاز به اعتبارسنجی در پروژه‌های واقعی
۶	[۳]	۲۰۲۲	کمی	مدیریت ریسک	ارتباط مستقیم مدیریت ریسک با کیفیت تحویل پروژه	تمرکز محدود بر عیوب ساختمانی
۷	[۱۲]	۲۰۲۲	CFA	PPP	تأثیر فرهنگ سازمانی بر مدیریت ریسک	عدم تمرکز بر پروژه‌های مسکونی
۸	[۱۷]	۲۰۲۲	مروری	هوش مصنوعی	در مدیریت پروژه AI پتانسیل	عدم تمرکز بر عیوب ساختمانی
۹	[۱۱]	۲۰۲۳	مفهومی - تحلیلی	عیوب مسکونی	چارچوب شناسایی عیوب کلیدی و علل همبسته آنها	عدم اولویت‌بندی ریسک‌ها
۱۰	[۹]	۲۰۲۳	مدلسازی	مدیریت دارایی	ارزیابی ریسک به‌عنوان ابزار تصمیم‌گیری	کاربرد محدود در ساختمان مسکونی
۱۱	[۱۶]	۲۰۲۴	مروری	اتوماسیون	نقش فناوری در بهبود ساخت	ارتباط غیرمستقیم با عیوب
۱۲	[۴]	۲۰۲۴	پیشنهادی	مسکن	عوامل مؤثر بر مدیریت ریسک پروژه‌های مسکونی	نیاز به داده‌های تجربی
۱۳	[۱]	۲۰۲۵	فازی	انبوه‌سازی	ارزیابی ریسک پروژه‌های انبوه‌سازی	عدم تمرکز بر عیوب ساختمانی
۱۴	[۲]	۲۰۲۵	موردی	انبوه‌سازی ایران	نقش تأمین مالی در موفقیت پروژه‌های انبوه‌سازی	بی‌توجهی به کیفیت و عیوب

## ۲-۲. استراتژی‌های مدیریت نقص

مطالعات پیشین از مدل پنیر سوئسی برای بررسی علل نقص‌ها استفاده کرده‌اند. با این حال در ادبیات گسترده‌ای به مدل سه‌لایه‌ای برای فهم علل و مدیریت نقص‌های ساخت‌وساز اشاره شده است.

- **تأثیرات سازمانی:** تصمیماتی که توسط مدیریت ارشد گرفته می‌شوند و مستقیماً بر عملکرد ناظران تأثیر می‌گذارند. این تصمیمات به لایه بعدی منتقل شده و باعث بروز اقدامات معیوب می‌شوند.

- **نظارت معیوب:** ناظران می‌توانند شرایط کاری کارگران را در لایه سوم، یعنی نظارت معیوب، تحت تأثیر قرار دهند. نظارت ناکافی به نوبه خود به لایه پیش‌شرایط تغذیه می‌کند.

- **پیش‌شرایط برای اقدامات معیوب:** این لایه شامل شرایط کارگر، عوامل محیطی و شخصی است و معمولاً نزدیک‌ترین علت اقدامات معیوب محسوب می‌شود [۱].

## ۲-۳. مدیریت ریسک در مناطق مسکونی پروژه‌های ساخت‌وساز ساختمان

مدیریت ریسک یک فرایند جامع است که هدف آن شناسایی، ارزیابی، اولویت‌بندی و کاهش ریسک‌های احتمالی است که می‌توانند اهداف سازمان را تحت تأثیر قرار دهند. این فرایند شامل رویکردی سیستماتیک برای تحلیل عدم قطعیت‌ها و تهدیداتی است که ممکن

است از منابع مختلفی مانند نوسانات مالی، اختلالات فناوری، تغییرات مقرراتی، بلایای طبیعی یا خطای انسانی ناشی شوند. این فرایند معمولاً با شناسایی ریسک‌ها آغاز می‌شود، جایی که ریسک‌های احتمالی از طریق تحلیل عوامل داخلی و خارجی شناسایی می‌شوند. پس از شناسایی، این ریسک‌ها از نظر احتمال وقوع و تأثیر احتمالی بر سازمان ارزیابی می‌شوند. سپس اولویت‌بندی انجام می‌شود و منابع به منظور پرداختن به مهم‌ترین ریسک‌ها متمرکز می‌شوند. استراتژی‌های کاهش ریسک سپس توسعه و پیاده‌سازی می‌شوند تا احتمال و تأثیر ریسک‌های شناسایی شده کاهش یابد. این استراتژی‌ها ممکن است شامل اجتناب از ریسک، انتقال ریسک، کاهش ریسک، یا پذیرش ریسک بسته به نوع ریسک و اشتباهات ریسک سازمان باشند. مدیریت ریسک یک فرایند تکراری است که نیازمند نظارت و بازبینی مداوم است تا با تغییر شرایط و تهدیدات جدید تطبیق یابد. مدیریت ریسک مؤثر به سازمان‌ها امکان می‌دهد تا چالش‌ها را به‌طور پیش‌گیرانه پیش‌بینی و پاسخ دهند و از این طریق دارایی‌ها، اعتبار و بقای بلندمدت خود را حفظ کنند.

مدیریت ریسک مؤثر در ساخت‌وساز ساختمان‌های مسکونی برای دستیابی به اهداف پروژه در چارچوب بودجه و برنامه زمانی، بسیار مهم است. عوامل مؤثر بر ریسک شامل نوسانات اقتصادی است که می‌تواند هزینه‌ها و دسترسی به مواد را تغییر دهد و به این ترتیب بر بودجه‌ها و زمان‌بندی‌ها تأثیر بگذارد. رعایت مقررات و اخذ مجوزها اگر به‌درستی مدیریت نشود نیز می‌تواند تأخیرها و مشکلات قانونی ایجاد کند. علاوه بر این، شرایط جوی و بلایای طبیعی نمایانگر ریسک‌های ذاتی هستند که نیاز به برنامه‌ریزی پیشگیرانه و استراتژی‌های کاهش دارند [۲].

در مطالعه [۲] به شناسایی عوامل خطر در پروژه‌های ساختمانی و زیرساختی پرداخته است. آن‌ها ۷۰ عامل خطر را شناسایی کردند که به هشت گروه عمده دسته‌بندی شدند. جمع‌آوری داده‌ها از طریق پرسشنامه‌ها انجام شد و شاخص اهمیت نسبی ((RII) (Relative Importance Index) برای ارزیابی احتمال و شدت این خطرات استفاده شد. این مطالعه ۳۸ عامل خطر بحرانی را شناسایی کرد که مسائل مربوط به منابع و مکان، چالش‌های مدیریتی و عوامل اجتماعی و سیاسی از مهم‌ترین آن‌ها بودند. خطرات کلیدی مانند تأخیر در پروژه، مشکلات پرداخت، تورم، محدودیت‌های زمانی و تغییرات طراحی به‌عنوان عوامل عمده شناسایی شدند. این مقاله همچنین یک مدل کاهش خطر ارائه می‌دهد که به کاربران کمک می‌کند با در نظر گرفتن دسته‌بندی‌های خطر، مراحل پروژه و استراتژی‌های تخصیص خطر، خطرات را مدیریت کنند. روش‌های مختلف شناسایی خطر مانند نظرسنجی‌ها، مرور ادبیات، بارش افکار، تکنیک دلفی و مدل کاهش خطر نیز مورد بحث قرار گرفت [۲].

[۱۶] مطالعه‌ای درباره مدیریت خطر در پروژه‌های ساختمانی به شناسایی و تحلیل خطرات بالقوه‌ای که می‌توانند منجر به تأخیر، افزایش هزینه و مشکلات کیفیت شوند، پرداخته است. این صنعت در محیط‌های غیرقابل پیش‌بینی فعالیت می‌کند؛ بنابراین نیاز به فرایند جامع مدیریت خطر شامل شناسایی، تحلیل، برنامه‌ریزی پاسخ و کنترل دارد. مطالعه‌ای ۴۷ عامل خطر را در دسته‌های مختلف مانند طراحی، لجستیک، جنبه‌های قانونی، مالی و سیاسی شناسایی کرده است. با وجود در دسترس بودن تکنیک‌های مدیریت خطر، اجرای آن‌ها در پروژه‌های ساختمانی غالباً به‌صورت غیررسمی انجام می‌شود. مطالعه نیاز به روش‌های مدیریت خطر ساختاریافته‌تر برای افزایش موفقیت پروژه را پیشنهاد می‌کند.

## ۲-۴. مدیریت ریسک عیوب ساختمانی در بخش مسکونی

مدیریت ریسک عیوب ساختمانی در بخش مسکونی به چندین جنبه و تعریف مختلف تقسیم می‌شود که شامل موارد زیر است:

### - جنبه‌ها و تعاریف

**شناسایی عیوب:** فرایندی برای تعیین مشکلات و نقاط ضعفی که ممکن است در مراحل طراحی، ساخت و نگهداری ساختمان‌های مسکونی رخ دهند.

**ارزیابی ریسک:** تحلیل احتمال وقوع و تأثیرات بالقوه ریسک‌های شناسایی شده برای اولویت‌بندی آن‌ها.

**کاهش ریسک:** توسعه و پیاده‌سازی استراتژی‌هایی برای کاهش احتمال و تأثیر ریسک‌های شناسایی شده. این استراتژی‌ها ممکن است شامل تغییر طراحی، بهبود فرایندهای ساخت، یا افزایش نظارت و نگهداری باشند.

**نظارت و بازبینی:** فرایند مداوم بررسی و نظارت بر ریسک‌ها و استراتژی‌های کاهش به منظور اطمینان از تأثیرگذاری آن‌ها و تطبیق با شرایط جدید [۲].

## - عوامل تأثیرگذار

**عوامل اقتصادی:** نوسانات اقتصادی می‌تواند بر هزینه‌ها و دسترسی به مواد ساختمانی تأثیر بگذارد که ممکن است منجر به عیوب در ساختمان شود.

**عوامل محیطی:** شرایط آب‌وهوایی و بلایای طبیعی مانند زلزله و سیل می‌توانند به ساختمان‌ها آسیب وارد کنند و نیاز به برنامه‌ریزی‌های پیشگیرانه دارند.

**عوامل قانونی و مقرراتی:** نیاز به رعایت قوانین و مقررات مربوط به ساخت‌وساز و نگهداری ساختمان‌ها می‌تواند تأثیرات مستقیمی بر مدیریت ریسک داشته باشد.

**عوامل مدیریتی:** کیفیت مدیریت پروژه و نظارت بر فرایندهای ساخت و نگهداری ساختمان‌ها نقش حیاتی در شناسایی و کاهش ریسک‌ها دارد.

مدیریت ریسک مؤثر در ساختمان‌های مسکونی به ترکیبی از شناخت دقیق ریسک‌ها، توسعه استراتژی‌های پیشگیرانه و بهبود مستمر فرایندها بستگی دارد. این رویکرد می‌تواند به جلوگیری از خسارات مالی، حفظ سلامت و ایمنی ساکنان و افزایش طول عمر ساختمان‌ها کمک کند [۴].

## ۲-۵. عوامل اقتصادی

**نوسانات بازار:** تغییرات در قیمت مواد ساختمانی می‌تواند برنامه‌های بودجه‌بندی پروژه را تحت تأثیر قرار دهد و منجر به تأخیر یا استفاده از مواد کم کیفیت شود.

**نرخ بهره و دسترسی به اعتبارات مالی:** شرایط اقتصادی مانند نرخ‌های بهره و سیاست‌های اعتباری بانک‌ها می‌تواند بر قابلیت تأمین مالی پروژه‌ها تأثیر بگذارد.

**تورم:** افزایش قیمت‌ها در طول زمان می‌تواند هزینه‌های پروژه را افزایش داده و منجر به استفاده از روش‌های اقتصادی‌تر، اما با کیفیت کمتر شود [۵].

## ۲-۶. عوامل محیطی

**شرایط آب‌وهوایی:** شرایط جوی مانند بارش شدید، بادهای قوی و دماهای بسیار بالا یا پایین می‌توانند فرایندهای ساخت را مختل کرده و موجب تأخیر و آسیب به مصالح ساختمانی شوند.

**بلایای طبیعی:** زلزله، سیل، آتش‌سوزی و دیگر بلایای طبیعی می‌توانند خسارات جدی به پروژه‌های ساختمانی وارد کنند و نیاز به برنامه‌ریزی‌های اضطراری دارند.

**آلودگی محیطی:** آلودگی هوا و خاک می‌تواند به سلامت کارگران و کیفیت مصالح ساختمانی آسیب برساند [۷].

## ۲-۷. عوامل قانونی و مقرراتی

**قوانین ساختمانی:** قوانین و مقررات محلی و ملی که باید در طراحی و ساخت پروژه رعایت شوند. عدم رعایت این قوانین می‌تواند منجر به جریمه‌ها و تأخیرها شود.

**مجوزهای ساخت:** فرایند اخذ مجوزهای لازم برای ساخت‌وساز می‌تواند طولانی و پیچیده باشد و در صورت عدم رعایت، مشکلات حقوقی ایجاد کند.

**تغییرات قانونی:** تغییرات ناگهانی در قوانین و مقررات می‌تواند باعث شود پروژه‌های در حال اجرا نیاز به تطبیق با شرایط جدید داشته باشند [۸].

## ۲-۸. عوامل مدیریتی

**کیفیت مدیریت پروژه:** توانایی مدیران پروژه در برنامه‌ریزی، سازماندهی و نظارت بر تمام مراحل ساخت‌وساز بسیار حیاتی است.

توانمندی‌های تیم: سطح مهارت و تجربه کارگران و تیم‌های پیمانکاران می‌تواند تأثیر زیادی بر کیفیت و سرعت اجرای پروژه داشته باشد.

ارتباطات و هماهنگی: کیفیت ارتباطات بین تیم‌های مختلف و هماهنگی بین آن‌ها می‌تواند به جلوگیری از اشتباهات و مشکلات کمک کند [۳].

## ۲-۹. عوامل فنی

طراحی و مهندسی: کیفیت طراحی و دقت در اجرای نقشه‌های مهندسی نقش حیاتی در جلوگیری از عیوب ساختمانی دارد. تکنولوژی‌های ساختمانی: استفاده از تکنولوژی‌های جدید و مصالح با کیفیت بالا می‌تواند به کاهش ریسک‌های ساختمانی کمک کند. سیستم‌های نظارتی: وجود سیستم‌های نظارتی و بازرسی مستمر برای اطمینان از رعایت استانداردها و کیفیت کار [۶].

## ۲-۱۰. عوامل اجتماعی

مسائل فرهنگی: تفاوت‌های فرهنگی و اجتماعی می‌تواند بر نحوه اجرای پروژه‌ها تأثیرگذار باشد، به‌ویژه در همکاری با تیم‌های بین‌المللی. شرایط کار و ایمنی: رعایت استانداردهای ایمنی و شرایط کار مناسب برای کارگران می‌تواند تأثیر مستقیم بر کیفیت و پیشرفت پروژه داشته باشد.

تعامل با جامعه محلی: پذیرفته شدن پروژه توسط جامعه محلی و همکاری با آن‌ها می‌تواند به کاهش مشکلات اجتماعی و رضایتمندی بیشتر منجر شود.

این‌ها برخی از عوامل تأثیرگذار بر مدیریت ریسک عیوب ساختمانی در بخش مسکونی هستند. مدیریت مؤثر این عوامل نیازمند برنامه‌ریزی دقیق، نظارت مستمر و استفاده از روش‌های مناسب کاهش ریسک است [۵].

## چارچوب نظری پیشنهادی

جدول ۲ خلاصه‌ای از چارچوب نظری پیشنهادی برای مدیریت ریسک عیوب ساختمانی در بخش مسکونی را ارائه می‌دهد:

جدول ۲: چارچوب نظری و پیشنهادی

توضیحات	مرحله
بازدیدهای مکرر، تحلیل سوابق گذشته، استفاده از پرسشنامه‌ها و مصاحبه‌ها	شناسایی ریسک‌ها
تحلیل کیفی و کمی، استفاده از شاخص اهمیت نسبی (RII)، مدل‌سازی و شبیه‌سازی	ارزیابی ریسک‌ها
تهیه ماتریس ریسک، تحلیل ارزش در معرض خطر (VaR)	اولویت‌بندی ریسک‌ها
اجتناب از ریسک، انتقال ریسک، کاهش ریسک، پذیرش ریسک	توسعه استراتژی‌های کاهش ریسک
بازبینی‌های دوره‌ای، استفاده از سیستم‌های نظارتی و هشداردهنده	نظارت و بازبینی مداوم
برگزاری دوره‌های آموزشی، ارتقا دانش فنی از طریق مشارکت در کنفرانس‌ها و کارگاه‌ها	آموزش و ارتقا دانش
ثبت دقیق تمام مراحل، استفاده از بازخوردها برای بهبود مستمر	مستندسازی و بهبود مستمر

این چارچوب نظری به مدیران پروژه‌های ساختمانی کمک می‌کند تا ریسک‌های مرتبط با عیوب ساختمانی را به‌طور مؤثری مدیریت کرده و از بروز مشکلات جدی در طول عمر ساختمان جلوگیری کنند.

## ۳. روش‌شناسی تحقیق

### ۳-۱. روش تحقیق

مطالعات کیفی: ادبیات مدیریت ساخت و ساز به‌دلیل ماهیت پروژه محور و فعالیت‌های مبتنی بر افراد، از روش‌های کیفی استفاده می‌کند. ابزار جمع‌آوری داده‌ها شامل پرسش‌نامه، مصاحبه‌ها، نظرسنجی‌ها، مشاهدات و تحقیقات آرشیوی هستند.

**۳-۲. مراحل تحقیق****شناسایی اهداف و طراحی روش تحقیق**

با بررسی جامع منابع مختلف، ادبیات موضوع، مجلات، مقالات، کتابها، منابع اینترنتی، روزنامهها و تحقیقات میدانی. جلسات غیررسمی با کارشناسان و محققان.

**جمع آوری دادهها**

بررسی ادبیات و منابع مرتبط. مصاحبه با کارشناسان و تهیه، توزیع و تکمیل پرسشنامه.

**تفسیر و تجزیه و تحلیل دادهها**

شناسایی محتوا و ساختار پرسشنامهها. تجزیه و تحلیل عوامل مؤثر بر مشخصات عیوب.

**نتیجه گیری و ارائه توصیهها**

براساس نتایج استخراج شده از تحلیل دادهها. - روش و ابزار گردآوری اطلاعات

**• روش های میدانی****انتخاب خبرگان**

شناسایی و انتخاب افرادی با تجربه و دانش کافی (مدیران پروژهها، متخصصان، مهندسان و پژوهشگران).

**تهیه سوالات مصاحبه**

طراحی سوالات برای دریافت اطلاعات عمیق و دقیق درباره چالشها، راهکارها، تجربیات و دیدگاهها.

**اجرای مصاحبه**

مصاحبه حضوری، تلفنی یا آنلاین و ثبت دقیق اطلاعات.

**بانک اطلاعاتی پروژهها****شناسایی منابع اطلاعاتی**

استفاده از پایگاههای داده، آرشیوها و بانکهای اطلاعاتی پروژهها.

**جمع آوری دادهها**

استخراج و دسته بندی دادههای مرتبط با پروژهها، هزینهها، زمان بندیها، ریسکها و نتایج.

**آرشیو پروژهها و شرکتها****بررسی اسناد و مدارک**

بررسی گزارشها، مستندات، نمودارها و جداول پروژهها.

**تحلیل دادهها**

تحلیل دادههای اسناد و تطبیق نتایج با دادههای دیگر.

**• روش های کتابخانه ای****بررسی ادبیات موضوعی**

بررسی کتب، مقالات علمی، پایان نامهها و منابع معتبر.

**جمع آوری منابع**

استفاده از کتابخانهها، پایگاههای داده علمی و اینترنت.

**پایگاههای داده علمی**

استفاده از پایگاههای معتبری مانند Google Scholar, PubMed و IEEE Xplore.

### ۳-۳. ابزار گردآوری اطلاعات

ابزار شامل پرسشنامه، مصاحبه، بانکهای اطلاعاتی، شبکههای اینترنتی و مدارک سازمانها و شرکتها است. پردازش دادهها با نرمافزار MaxQDA و ابزارهای آماری انجام میشود. تحلیل دادهها شامل طبقه‌بندی، برنامه‌ریزی و تدوین مدارک است.

#### پردازش و تحلیل دادهها

پردازش دادههای مصاحبه با MaxQDA.

استفاده از ابزار آماری برای آزمایش سازگاری و مقایسه درک گروههای مختلف.

### ۳-۴. تجزیه و تحلیل نظرسنجیها

نظرسنجیها توسط متخصصان صنعت ساختوساز بررسی و با MaxQDA تحلیل میشوند.

#### اعتبارسنجی و تأیید

فرایند ارزشیابی برای بررسی مناسب بودن و عاری از خطا بودن فرایندهای مطالعه.

اعتبارسنجی از طریق بحث گروهی متمرکز توسط متخصصان با تجربه ساختمان انجام میشود.

### ۴. اهداف تحقیق

۱. شناسایی عوامل مؤثر بر عیوب ساختمانی در مجتمع‌های انبوه‌سازی شیراز.

۲. ارزیابی عوامل مؤثر بر عیوب ساختمانی در مجتمع‌های انبوه‌سازی شیراز.

۳. توسعه روشی در مدیریت عیوب ساختمانی در مجتمع‌های انبوه‌سازی شیراز.

### ۵. یافته‌ها

#### ۵-۱. کدگذاری

هدف اصلی تحلیل دادههای این بخش پاسخ به این سؤال است که «آیا توسعه روشی برای مدیریت ریسک عیوب ساختمانی در بخش مسکونی مطالعه موردی: مجتمع‌های انبوه‌سازی» است؟ دز تحلیل پاسخ‌های جمع‌آوری شده از پرسشنامه کارکنان و بخش دوم تحلیل کیفی به این سؤال جواب داده شد. بخش دوم یافته‌های کیفی که براساس مصاحبه‌ها انجام شده از طریق کدگذاری انجام گرفته است که این کدگذاری شامل چهار مرحله است:

**مرحله مستندسازی روایت‌ها:** برای تحلیل داده‌ها، پیاده‌سازی متن کامل مصاحبه‌ها از روی فایل صوتی صورت گرفت و سپس شواهد از متن مصاحبه‌ها استخراج شد.

**کدگذاری اولیه:** کدگذاری اولیه براساس شناسایی و دسته‌بندی شواهد در روایت‌ها صورت گرفت. این مرحله از پژوهش با کمک نرم‌افزار مکس کیودی‌ای انجام میشود.

#### جدول ۳: کدهای اولیه عیوب ساختمانی در مجتمع‌های انبوه‌سازی شیراز

نکات اشاره شده
ترک‌های دیوار، نش‌آب، مشکلات تأسیساتی؛ استفاده از مواد اولیه کم‌کیفیت، کاهش استحکام ساختمان؛ عدم تطابق نقشه‌های معماری و مهندسی با ساخت واقعی؛ نش‌آب، مشکلات سیستم‌های تهویه؛ عدم تناسب درب‌ها و پنجره‌ها با اندازه‌های استاندارد؛ مشکلات عایق‌بندی و عایق حرارتی؛ عدم همخوانی بین نقشه‌های الکتریکی و مکانیکی با اجرای واقعی
کیفیت پایین مواد اولیه؛ عدم نظارت کافی و دقیق بر فرایند ساختوساز؛ فشار زمانی برای تکمیل پروژه‌ها؛ نقصان در برنامه‌ریزی و مدیریت پروژه؛ کمبود آموزش و مهارت‌های کافی کارکنان و کارگران ساختمانی
شرایط جوی نامساعد؛ عدم تطابق مقررات دولتی با واقعیت‌های ساختوساز؛ تغییرات ناگهانی در مقررات دولتی؛ قوانین و مقررات محلی با شرایط واقعی زمین و ساختوساز همخوانی ندارند؛ عدم پیش‌بینی شرایط جوی در زمان برنامه‌ریزی و اجرای پروژه؛ مقررات دولتی محدودکننده، افزایش هزینه‌ها و کاهش کیفیت ساختوساز

#### جدول ۴: کدهای اولیه ارزیابی عوامل مؤثر بر عیوب ساختمانی در مجتمع‌های انبوه‌سازی شیراز

نکات اشاره شده	
استفاده از تحلیل‌های آماری و مدل‌های رگرسیون؛ نظارت و بازرسی دوره‌ای و ثبت داده‌های مربوط به عیوب ساختمانی؛ استفاده از سیستم‌های کنترل کیفیت و تجزیه و تحلیل داده‌های پروژه‌های قبلی؛ تحلیل تجربی و بازخوردهای حاصل از پروژه‌های گذشته؛ استفاده از نرم‌افزارهای مدیریت پروژه و ثبت دقیق داده‌ها؛ برگزاری جلسات بازبینی و ارزیابی با حضور تمامی اعضای تیم؛ مقایسه پروژه‌های مشابه در شرایط مختلف و تحلیل داده‌های آن‌ها	
کیفیت پایین مواد اولیه؛ عدم نظارت دقیق و مستمر بر فرایند ساخت‌وساز؛ فشار زمانی برای تکمیل پروژه‌ها؛ نقصان در برنامه‌ریزی و مدیریت پروژه؛ کمبود آموزش و مهارت‌های کافی کارکنان و کارگران ساختمانی؛ شرایط جوی نامساعد؛ عدم هماهنگی بین تیم‌های مختلف مهندسی، معماری و اجرایی	
تحلیل کیفیت مواد اولیه و تأثیر آن بر عیوب ساختمانی در پروژه‌ای در شمال شهر؛ تحلیل نقش مدیریت پروژه و نظارت بر کیفیت ساخت در پروژه‌های دیگر؛ بررسی تأثیر شرایط جوی و تغییرات آب‌وهوایی در پروژه‌ای در جنوب کشور؛ تحلیل نقش هماهنگی بین تیم‌های مختلف مهندسی و معماری در پروژه‌ای در غرب کشور؛ بررسی تأثیر فشار زمانی بر کیفیت ساخت و بروز عیوب در پروژه‌ای در مرکز شهر؛ تحلیل تأثیر آموزش و مهارت‌های کارکنان در پروژه‌ای در شرق کشور؛ بررسی نقش فناوری‌های نوین در کاهش عیوب ساختمانی در پروژه‌ای در حومه شهر	

#### جدول ۵: کدهای اولیه توسعه روشی در مدیریت عیوب ساختمانی در مجتمع‌های انبوه‌سازی شیراز

نکات اشاره شده	
تدوین و اجرای برنامه‌های آموزشی برای کارکنان و مهندسان؛ استفاده از مواد اولیه با کیفیت و استانداردهای معتبر؛ نظارت مستمر و بازرسی دقیق در تمامی مراحل ساخت‌وساز؛ تدوین دستورالعمل‌های استاندارد و رعایت دقیق آن‌ها؛ برگزاری جلسات بازبینی و ارزیابی دوره‌ای با حضور تمامی اعضای تیم؛ استفاده از سیستم‌های کنترل کیفیت و ابزارهای مدیریتی مدرن؛ تحلیل داده‌های حاصل از پروژه‌های گذشته و استفاده از تجارب و دانش‌های به‌دست آمده	
استفاده از تیم‌های تخصصی برای بررسی و اصلاح عیوب به محض شناسایی؛ توسعه سیستم‌های نظارتی پیشرفته و استفاده از تکنولوژی‌های نوین؛ ایجاد سیستم‌های اطلاعاتی و مدیریتی برای ثبت و پیگیری دقیق داده‌های مربوط به عیوب؛ تدوین روش‌های استاندارد برای ارزیابی و اصلاح عیوب و رعایت دقیق آن‌ها؛ استفاده از نرم‌افزارهای مدیریت پروژه و ثبت دقیق داده‌های مربوط به عیوب؛ برگزاری کارگاه‌ها و جلسات آموزشی برای افزایش آگاهی و مهارت‌های کارکنان و مهندسان؛ استفاده از تجارب و دانش حاصل از پروژه‌های قبلی برای توسعه روش‌های مؤثر	
استفاده از نرم‌افزارهای مدیریت پروژه و ابزارهای دیجیتال؛ توسعه سیستم‌های نظارتی پیشرفته و استفاده از فناوری‌های نوین مانند هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی؛ استفاده از ابزارهای دیجیتال و نرم‌افزارهای پیشرفته برای تحلیل داده‌ها و شناسایی عیوب؛ توسعه سیستم‌های اطلاعاتی و مدیریتی برای ثبت دقیق داده‌های مربوط به عیوب و تحلیل آن‌ها؛ استفاده از فناوری‌های نوین مانند چاپ سه‌بعدی و مواد نانویی؛ توسعه پلتفرم‌های دیجیتال و ابزارهای آنلاین برای برگزاری جلسات و آموزش‌های مجازی؛ استفاده از ابزارهای پیشرفته مدیریتی مانند BIM (مدل‌سازی اطلاعات ساختمان)	
تدوین و اجرای برنامه‌های آموزشی و توانمندسازی برای کارکنان و مهندسان؛ استفاده از سیستم‌های مدیریت پروژه و نرم‌افزارهای پیشرفته برای ثبت و پیگیری دقیق داده‌ها؛ توسعه دستورالعمل‌ها و چارچوب‌های استاندارد برای ارزیابی و اصلاح عیوب و رعایت دقیق آن‌ها؛ برگزاری جلسات بازبینی و ارزیابی دوره‌ای با حضور تمامی اعضای تیم؛ استفاده از تجارب و دانش حاصل از پروژه‌های قبلی؛ بهره‌گیری از تکنولوژی‌های نوین و ابزارهای مدیریتی مدرن؛ ایجاد تیم‌های تخصصی و همکاری بین‌رشته‌ای برای بررسی و مدیریت عیوب	

در این مرحله با توجه به مصاحبه عمیق صورت گرفته در مجموع ۳ کد شناسایی شده است.

- **کدگذاری متمرکز:** در این مرحله کدهای اولیه بر مبنای میزان مشابهت دسته‌بندی و با حذف موارد تکراری، مفاهیم مورد نظر شناسایی شدند. به منظور دسته‌بندی زیرمعیارها، ۳ معیار اصلی معرفی شد که مجموع زیرمعیارها در هر کدام دسته‌بندی شدند و نام‌گذاری‌ها براساس مفاهیم زیرمعیارها صورت گرفته است؛ بنابراین در این مرحله ۷ کد ثانویه معرفی شده است. کدهای شناسایی شده به‌عنوان کد اصلی دارای زیرمجموعه‌ایی از کدهای معرفی شده هستند. در جدول شماره ۳ نمونه‌ای از این مفاهیم و کدهای اولیه مربوطه ارائه شده است.

#### جدول ۶: کدگذاری متمرکز عیوب ساختمانی در مجتمع‌های انبوه‌سازی شیراز

مقوله فرعی	نکات اشاره شده
نوع عیوب	ترک‌های دیوار، نشست آب، مشکلات تأسیساتی؛ استفاده از مواد اولیه کم‌کیفیت، کاهش استحکام ساختمان؛ عدم تطابق نقشه‌های معماری و مهندسی با ساخت واقعی؛ نشست گاز، مشکلات سیستم‌های تهویه؛ عدم تناسب درب‌ها و پنجره‌ها با اندازه‌های استاندارد؛
مشکلات عایق‌بندی و عایق حرارتی؛ عدم همخوانی بین نقشه‌های الکتریکی و مکانیکی با اجرای واقعی	مشکلات عایق‌بندی و عایق حرارتی؛ عدم همخوانی بین نقشه‌های الکتریکی و مکانیکی با اجرای واقعی
کیفیت پایین مواد اولیه؛ عدم نظارت کافی و دقیق بر فرایند ساخت‌وساز؛ فشار زمانی برای تکمیل پروژه‌ها؛ نقصان در برنامه‌ریزی و مدیریت پروژه؛ کمبود آموزش و مهارت‌های کافی کارکنان و کارگران ساختمانی	کیفیت پایین مواد اولیه؛ عدم نظارت کافی و دقیق بر فرایند ساخت‌وساز؛ فشار زمانی برای تکمیل پروژه‌ها؛ نقصان در برنامه‌ریزی و مدیریت پروژه؛ کمبود آموزش و مهارت‌های کافی کارکنان و کارگران ساختمانی

عوامل خارجی	شرایط جوی نامساعد؛ عدم تطابق مقررات دولتی با واقعیت‌های ساخت‌وساز؛ تغییرات ناگهانی در مقررات دولتی؛ قوانین و مقررات محلی با شرایط واقعی زمین و ساخت‌وساز همخوانی ندارند؛ عدم پیش‌بینی شرایط جوی در زمان برنامه‌ریزی و اجرای پروژه؛ مقررات دولتی محدودکننده، افزایش هزینه‌ها و کاهش کیفیت ساخت‌وساز
-------------	--

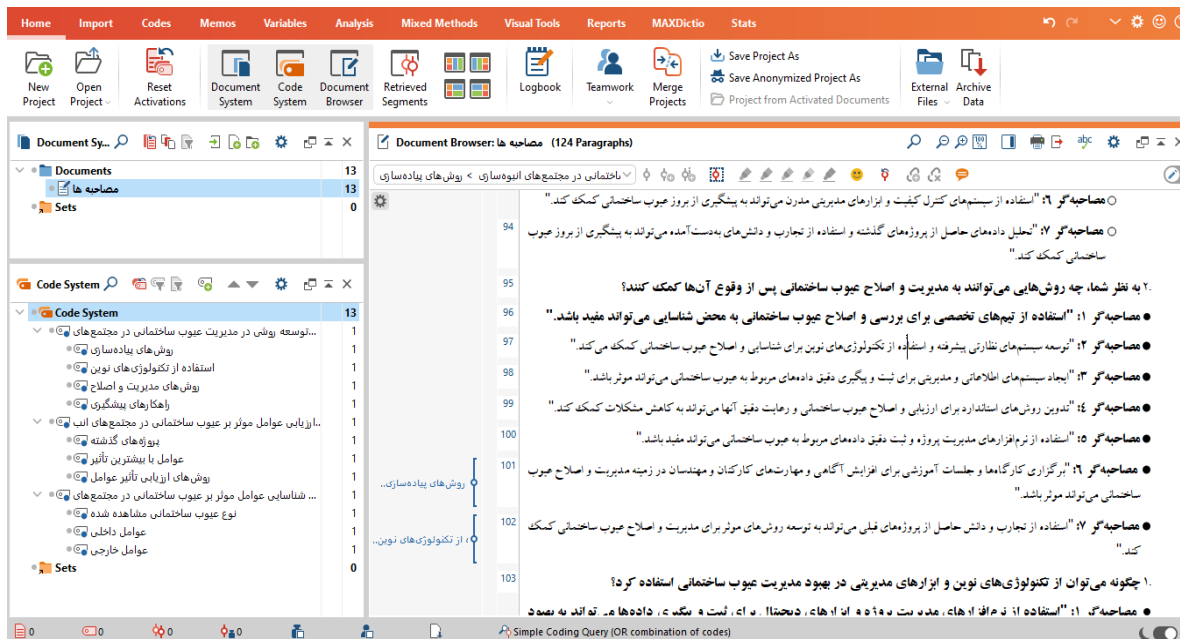
**جدول ۷: کدگذاری متمرکز ارزیابی عوامل مؤثر بر عیوب ساختمانی در مجتمع‌های انبوه‌سازی شیراز**

مقوله فرعی	نکات اشاره شده
روش‌های ارزیابی تأثیر عوامل	استفاده از تحلیل‌های آماری و مدل‌های رگرسیون؛ نظارت و بازرسی دوره‌ای و ثبت داده‌های مربوط به عیوب ساختمانی؛ استفاده از سیستم‌های کنترل کیفیت و تجزیه و تحلیل داده‌های پروژه‌های قبلی؛ تحلیل تجربی و بازخوردهای حاصل از پروژه‌های گذشته؛ استفاده از نرم‌افزارهای مدیریت پروژه و ثبت دقیق داده‌ها؛ برگزاری جلسات بازبینی و ارزیابی با حضور تمامی اعضای تیم؛ مقایسه پروژه‌های مشابه در شرایط مختلف و تحلیل داده‌های آنها
عوامل با بیشترین تأثیر	کیفیت پایین مواد اولیه؛ عدم نظارت دقیق و مستمر بر فرایند ساخت‌وساز؛ فشار زمانی برای تکمیل پروژه‌ها؛ نقصان در برنامه‌ریزی و مدیریت پروژه؛ کمبود آموزش و مهارت‌های کافی کارکنان و کارگران ساختمانی؛ شرایط جوی نامساعد؛ عدم هماهنگی بین تیم‌های مختلف مهندسی، معماری و اجرایی
مثال از پروژه‌های گذشته	تحلیل کیفیت مواد اولیه و تأثیر آن بر عیوب ساختمانی در پروژه‌های در شمال شهر؛ تحلیل نقش مدیریت پروژه و نظارت بر کیفیت ساخت در پروژه‌های دیگر؛ بررسی تأثیر شرایط جوی و تغییرات آب‌وهوایی در پروژه‌های در جنوب کشور؛ تحلیل نقش هماهنگی بین تیم‌های مختلف مهندسی و معماری در پروژه‌های در غرب کشور؛ بررسی تأثیر فشار زمانی بر کیفیت ساخت و بروز عیوب در پروژه‌های در مرکز شهر؛ تحلیل تأثیر آموزش و مهارت‌های کارکنان در پروژه‌های در شرق کشور؛ بررسی نقش فناوری‌های نوین در کاهش عیوب ساختمانی در پروژه‌های در حومه شهر

**جدول ۸: کدگذاری متمرکز توسعه روشی در مدیریت عیوب ساختمانی در مجتمع‌های انبوه‌سازی شیراز**

مقوله فرعی	نکات اشاره شده
راهکارهای پیشگیری	تدوین و اجرای برنامه‌های آموزشی برای کارکنان و مهندسان؛ استفاده از مواد اولیه با کیفیت و استانداردهای معتبر؛ نظارت مستمر و بازرسی دقیق در تمامی مراحل ساخت‌وساز؛ تدوین دستورالعمل‌های استاندارد و رعایت دقیق آنها؛ برگزاری جلسات بازبینی و ارزیابی دوره‌ای با حضور تمامی اعضای تیم؛ استفاده از سیستم‌های کنترل کیفیت و ابزارهای مدیریتی مدرن؛ تحلیل داده‌های حاصل از پروژه‌های گذشته و استفاده از تجارب و دانش‌های به‌دست آمده
روش‌های مدیریت و اصلاح	استفاده از تیم‌های تخصصی برای بررسی و اصلاح عیوب به محض شناسایی؛ توسعه سیستم‌های نظارتی پیشرفته و استفاده از تکنولوژی‌های نوین؛ ایجاد سیستم‌های اطلاعاتی و مدیریتی برای ثبت و پیگیری دقیق داده‌های مربوط به عیوب، تدوین روش‌های استاندارد برای ارزیابی و اصلاح عیوب و رعایت دقیق آنها؛ استفاده از نرم‌افزارهای مدیریت پروژه و ثبت دقیق داده‌های مربوط به عیوب؛ برگزاری کارگاه‌ها و جلسات آموزشی برای افزایش آگاهی و مهارت‌های کارکنان و مهندسان؛ استفاده از تجارب و دانش حاصل از پروژه‌های قبلی برای توسعه روش‌های مؤثر
استفاده از تکنولوژی‌های نوین	استفاده از نرم‌افزارهای مدیریت پروژه و ابزارهای دیجیتال؛ توسعه سیستم‌های نظارتی پیشرفته و استفاده از فناوری‌های نوین مانند هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی؛ استفاده از ابزارهای دیجیتال و نرم‌افزارهای پیشرفته برای تحلیل داده‌ها و شناسایی عیوب؛ توسعه سیستم‌های اطلاعاتی و مدیریتی برای ثبت دقیق داده‌های مربوط به عیوب و تحلیل آنها؛ استفاده از فناوری‌های نوین مانند چاپ سه‌بعدی و مواد نانویی؛ توسعه پلتفرم‌های دیجیتال و ابزارهای آنلاین برای برگزاری جلسات و آموزش‌های مجازی؛ استفاده از ابزارهای پیشرفته مدیریتی مانند BIM (مدل‌سازی اطلاعات ساختمان)
روش‌های پیاده‌سازی	تدوین و اجرای برنامه‌های آموزشی و توانمندسازی برای کارکنان و مهندسان؛ استفاده از سیستم‌های مدیریت پروژه و نرم‌افزارهای پیشرفته برای ثبت و پیگیری دقیق داده‌ها؛ توسعه دستورالعمل‌ها و چارچوب‌های استاندارد برای ارزیابی و اصلاح عیوب و رعایت دقیق آنها؛ برگزاری جلسات بازبینی و ارزیابی دوره‌ای با حضور تمامی اعضای تیم؛ استفاده از تجارب و دانش حاصل از پروژه‌های قبلی؛ بهره‌گیری از تکنولوژی‌های نوین و ابزارهای مدیریتی مدرن؛ ایجاد تیم‌های تخصصی و همکاری بین‌رشته‌ای برای بررسی و مدیریت عیوب

- **کدگذاری محوری:** در این مرحله پژوهش، مؤلفه‌هایی که در الگوی مطالعه شناسایی و اعتباریابی عوامل مؤثر در مدیریت دانش شخصی دانشجویان تحصیلات تکمیلی دانشگاه‌های برتر کشور نقش دارند، شناسایی شده است و در قالب ۷ بعد اصلی با توجه به ماهیت مؤلفه‌ها دسته‌بندی شده‌اند. نتایج در قالب شکل ۴-۱۰ نشان داده شده است.



شكل 1: ابعاد اصلي

جدول 9: مهم‌ترین کدها و عامل‌های اصلي عيوب ساختمانی در مجتمع‌های انبوه‌سازی شیراز

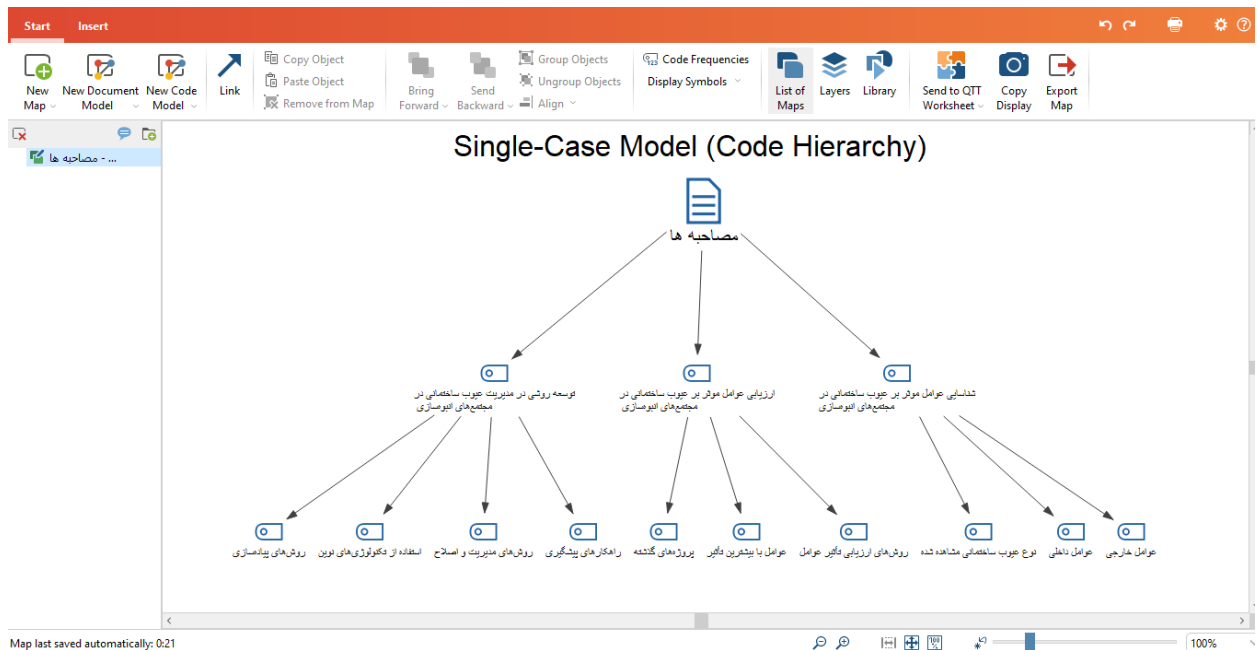
مقوله اصلي	مقوله فرعي	نكات اشاره شده
شناسایی عيوب	نوع عيوب ساختمانی مشاهده شده	ترك‌های ديوار، نشت آب، مشكلات تأسیساتی؛ استفاده از مواد اوليه كم کیفیت، کاهش استحکام ساختمان؛ عدم تطابق نقشه‌های معماری و مهندسی با ساخت واقعی؛ نشت گاز، مشكلات سیستم‌های تهویه؛ عدم تناسب درب‌ها و پنجره‌ها با اندازه‌های استاندارد؛ مشكلات عایق‌بندی و عایق حرارتی؛ عدم همخوانی بین نقشه‌های الکتریکی و مکانیکی با اجرای واقعی
عوامل مؤثر بر عيوب	عوامل داخلی	کیفیت پایین مواد اولیه؛ عدم نظارت کافی و دقیق بر فرایند ساخت‌وساز؛ فشار زمانی برای تکمیل پروژه‌ها؛ نقصان در برنامه‌ریزی و مدیریت پروژه؛ کمبود آموزش و مهارت‌های کافی کارکنان و کارگران ساختمانی
	عوامل خارجی	شرایط جوی نامساعد؛ عدم تطابق مقررات دولتی با واقعیت‌های ساخت‌وساز؛ تغییرات ناگهانی در مقررات دولتی؛ قوانین و مقررات محلی با شرایط واقعی زمین و ساخت‌وساز همخوانی ندارند؛ عدم پیش‌بینی شرایط جوی در زمان برنامه‌ریزی و اجرای پروژه؛ مقررات دولتی محدودکننده، افزایش هزینه‌ها و کاهش کیفیت ساخت‌وساز

جدول 10: مهم‌ترین کدها و عامل‌های اصلي ارزیابی مؤثر بر عيوب ساختمانی در مجتمع‌های انبوه‌سازی شیراز

مقوله اصلي	مقوله فرعي	نكات اشاره شده
ارزیابی تأثیر عوامل	روش‌های ارزیابی تأثیر عوامل	استفاده از تحلیل‌های آماری و مدل‌های رگرسیون؛ نظارت و بازرسی دوره‌ای و ثبت داده‌های مربوط به عيوب ساختمانی؛ استفاده از سیستم‌های کنترل کیفیت و تجزیه و تحلیل داده‌های پروژه‌های قبلی؛ تحلیل تجربی و بازخوردهای حاصل از پروژه‌های گذشته؛ استفاده از نرم‌افزارهای مدیریت پروژه و ثبت دقیق داده‌ها؛ برگزاری جلسات بازمیانی و ارزیابی با حضور تمامی اعضای تیم؛ مقایسه پروژه‌های مشابه در شرایط مختلف و تحلیل داده‌های آن‌ها
	عوامل با بیشترین تأثیر	کیفیت پایین مواد اولیه؛ عدم نظارت دقیق و مستمر بر فرایند ساخت‌وساز؛ فشار زمانی برای تکمیل پروژه‌ها؛ نقصان در برنامه‌ریزی و مدیریت پروژه؛ کمبود آموزش و مهارت‌های کافی کارکنان و کارگران ساختمانی؛ شرایط جوی نامساعد؛ عدم هماهنگی بین تیم‌های مختلف مهندسی، معماری و اجرایی
مثال از پروژه‌های گذشته		تحلیل کیفیت مواد اولیه و تأثیر آن بر عيوب ساختمانی در پروژه‌های در شمال شهر؛ تحلیل نقش مدیریت پروژه و نظارت بر کیفیت ساخت در پروژه‌های دیگر؛ بررسی تأثیر شرایط جوی و تغییرات آب‌وهوایی در پروژه‌های در جنوب کشور؛ تحلیل نقش هماهنگی بین تیم‌های مختلف مهندسی و معماری در پروژه‌های در غرب کشور؛ بررسی تأثیر فشار زمانی بر کیفیت ساخت و بروز عيوب در پروژه‌های در مرکز شهر؛ تحلیل تأثیر آموزش و مهارت‌های کارکنان در پروژه‌های در شرق کشور؛ بررسی نقش فناوری‌های نوین در کاهش عيوب ساختمانی در پروژه‌های در حومه شهر

جدول ۱: مهم‌ترین کدها و عامل‌های اصلی توسعه روشی در مدیریت عيوب ساختمانی در مجتمع‌های انبوه‌سازی شيراز

مقوله اصلی	مقوله فرعی	نکات اشاره شده
پيشگيري از بروز عيوب	راهکارهای پيشگيري	تدوين و اجراء برنامه‌های آموزشی برای کارکنان و مهندسان؛ استفاده از مواد اوليه با کيفيت و استانداردهای معتبر؛ نظارت مستمر و بازرسي دقيق در تمامی مراحل ساخت‌وساز؛ تدوين دستورالعمل‌های استاندارد و رعایت دقيق آن‌ها؛ برگزاری جلسات بازبینی و ارزیابی دوره‌ای با حضور تمامی اعضای تیم؛ استفاده از سیستم‌های کنترل کيفيت و ابزارهای مديريت مدرن؛ تحليل داده‌های حاصل از پروژه‌های گذشته و استفاده از تجارب و دانش‌های به‌دست آمده
مديريت و اصلاح عيوب	روش‌های مديريت و اصلاح	استفاده از تیم‌های تخصصی برای بررسی و اصلاح عيوب به محض شناسایی؛ توسعه سیستم‌های نظارتی پيشرفته و استفاده از تکنولوژی‌های نوین؛ ایجاد سیستم‌های اطلاعاتی و مديريت برای ثبت و پيگيري دقيق داده‌های مربوط به عيوب؛ تدوين روش‌های استاندارد برای ارزیابی و اصلاح عيوب و رعایت دقيق آن‌ها؛ استفاده از نرم‌افزارهای مديريت پروژه و ثبت دقيق داده‌های مربوط به عيوب؛ برگزاری کارگاه‌ها و جلسات آموزشی برای افزایش آگاهی و مهارت‌های کارکنان و مهندسان؛ استفاده از تجارب و دانش حاصل از پروژه‌های قبلی برای توسعه روش‌های مؤثر
بهبود مديريت عيوب	استفاده از تکنولوژی‌های نوین	استفاده از نرم‌افزارهای مديريت پروژه و ابزارهای دیجیتال؛ توسعه سیستم‌های نظارتی پيشرفته و استفاده از فناوری‌های نوین مانند هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی؛ استفاده از ابزارهای دیجیتال و نرم‌افزارهای پيشرفته برای تحليل داده‌ها و شناسایی عيوب؛ توسعه سیستم‌های اطلاعاتی و مديريت برای ثبت دقيق داده‌های مربوط به عيوب و تحليل آن‌ها؛ استفاده از فناوری‌های نوین مانند چاپ سه‌بعدی و مواد نانویی؛ توسعه پلتفرم‌های دیجیتال و ابزارهای آنلاین برای برگزاری جلسات و آموزش‌های مجازی؛ استفاده از ابزارهای پيشرفته مديريت مانند BIM (مدل‌سازی اطلاعات ساختمان)
پياده‌سازی روش‌های مديريت عيوب	روش‌های پياده‌سازی	تدوين و اجراء برنامه‌های آموزشی و توانمندسازی برای کارکنان و مهندسان؛ استفاده از سیستم‌های مديريت پروژه و نرم‌افزارهای پيشرفته برای ثبت و پيگيري دقيق داده‌ها؛ توسعه دستورالعمل‌ها و چارچوب‌های استاندارد برای ارزیابی و اصلاح عيوب و رعایت دقيق آن‌ها؛ برگزاری جلسات بازبینی و ارزیابی دوره‌ای با حضور تمامی اعضای تیم؛ استفاده از تجارب و دانش حاصل از پروژه‌های قبلی؛ بهره‌گیری از تکنولوژی‌های نوین و ابزارهای مديريت مدرن؛ ایجاد تیم‌های تخصصی و همکاری بین‌رشته‌ای برای بررسی و مديريت عيوب



شکل ۲: چارچوب مفهومی مؤلفه‌ها و ابعاد در واکاوی مفهوم

## ۶. نتایج پژوهش

نتایج پژوهش حاضر در زمینه عيوب ساختمانی در مجتمع‌های انبوه‌سازی شيراز، با توجه به پیشینه‌های ارائه شده، به روشنی نشان‌دهنده اهمیت کيفيت ساخت و نظارت بر فرایندهای ساختمانی است. در اینجا به تحلیل و مقایسه نتایج و همسویی و ناسازگاری با مطالعات پیشینه‌ها پرداخته می‌شود:

## ۶-۱. همسویی با مطالعات قبلی

**کیفیت مصالح و نظارت بر ساخت:** مطالعه حاضر نشان داد که کیفیت مصالح و سیستم‌های کنترل کیفیت نقش کلیدی در کاهش عیوب ساختمانی دارند. این یافته با مطالعات [۳,۶] همسو است که تأکید کرده‌اند استفاده از مصالح نامرغوب و ضعف در نظارت مستمر، اصلی‌ترین دلایل بروز عیوب هستند. همچنین یافته‌هایی [۱۱] که چارچوبی برای شناسایی و علت‌یابی عیوب ارائه کرده‌اند، با نتایج پژوهش حاضر مطابقت دارد.

**عوامل انسانی و مدیریت پروژه:** مطالعه حاضر تأکید می‌کند که کمبود مهارت کارکنان، فشار زمانی و ضعف برنامه‌ریزی مدیریتی باعث افزایش ریسک عیوب می‌شود. این نتایج با پژوهش‌های [۷,۴] همسو است که نشان داده‌اند عوامل انسانی و سازمانی نقش کلیدی در بروز مشکلات پروژه دارند.

**مدیریت ریسک و پیشگیری از عیوب:** نتایج نشان داد که به‌کارگیری روش‌های نوین مدیریت ریسک و ابزارهای یکپارچه کنترل کیفیت می‌تواند عیوب ساختمانی را به شکل قابل توجهی کاهش دهد. این یافته با مطالعات [۹,۵] همخوانی دارد که مؤثر بودن مدل‌های ارزیابی ریسک و مدیریت دارایی‌ها را اثبات کرده‌اند.

**تأثیر فناوری و نوآوری:** مطالعه حاضر همچنین تأکید دارد که بهره‌گیری از فناوری‌های نوین و روش‌های پیشرفته ارزیابی ریسک، کیفیت ساخت را افزایش می‌دهد. این یافته با مطالعه [۱۰,۱۱] همسو است که نشان داده‌اند استفاده از روش‌های فناورانه در پروژه‌های مسکن انبوه، موجب بهبود کارایی و کاهش هزینه‌های تعمیر و نگهداری می‌شود.

## ۶-۲. ناسازگاری یا تفاوت با مطالعات قبلی

**محدوده پروژه‌ها و شرایط محیطی:** پژوهش حاضر نشان داد که برخی شرایط محیطی مانند بارش شدید، دما و بادهای محلی تأثیر بیشتری بر بروز عیوب دارند، درحالی‌که مطالعات [۸,۱۰] بیشتر به عوامل قانونی و چارچوب‌های مقرراتی تأکید کرده‌اند و نقش مستقیم شرایط محیطی را کمتر برجسته کرده‌اند. این اختلاف می‌تواند به تفاوت در موقعیت جغرافیایی و نوع پروژه‌ها مرتبط باشد. **رویکردهای مدیریت ریسک:** مطالعه حاضر استفاده از روش‌های تلفیقی و یکپارچه ریسک را بسیار مؤثر می‌داند، درحالی‌که [۵] به مفهوم «نادیده‌گیری آگاهانه» در مدیریت ریسک پرداخته و بر محدودیت‌های انسانی در شناسایی ریسک‌ها تأکید دارند. این نشان می‌دهد که پژوهش حاضر رویکرد عملیاتی و تکنولوژیک بیشتری نسبت به برخی مطالعات پیشین دارد.

**تفاوت در تمرکز بر مسکن انبوه:** مطالعات پیشین مانند [۳,۴] به پروژه‌های عمومی و ساخت‌وساز صنعتی اشاره دارند، اما پژوهش حاضر بر پروژه‌های مسکن انبوه در مقیاس محلی متمرکز است. این تفاوت تمرکز باعث شد برخی یافته‌ها، به‌ویژه نقش آموزش کارکنان و نظارت محلی، برجسته‌تر از پژوهش‌های قبلی باشد.

به‌طور کلی، پژوهش حاضر با اکثر مطالعات پیشین همسو است و تأکید اصلی آن بر نقش کیفیت مصالح، آموزش کارکنان و مدیریت ریسک است. تفاوت‌های اصلی آن ناشی از تمرکز بر مسکن انبوه، شرایط محیطی خاص و بهره‌گیری از روش‌های یکپارچه مدیریت ریسک است که در پژوهش‌های قبلی کمتر به آن پرداخته شده است. این ترکیب اعتبار یافته‌های پژوهش حاضر را افزایش می‌دهد و نشان می‌دهد که چارچوب ارائه شده قابل استفاده در پروژه‌های واقعی و با محیط‌های متنوع است. مبنایی برای بهبود کیفیت ساخت‌وساز و کاهش عیوب در پروژه‌های ساختمانی در آینده مورد استفاده قرار گیرند.

## ۷. پاسخ سؤالات پژوهش

– چه عواملی بیشترین تأثیر را بر بروز عیوب ساختمانی در مجتمع‌های انبوه‌سازی شیراز دارند؟ براساس نتایج پژوهش، عوامل مؤثر بر بروز عیوب ساختمانی در مجتمع‌های انبوه‌سازی شیراز شامل کیفیت پایین مواد اولیه، عدم نظارت کافی بر فرایند ساخت‌وساز، فشار زمانی برای تکمیل پروژه‌ها و کمبود آموزش و مهارت‌های کافی کارکنان است. همچنین شرایط جوی نامساعد و عدم هماهنگی بین تیم‌های مختلف مهندسی نیز از عوامل مهم محسوب می‌شوند.

– چگونه می‌توان این عوامل را دسته‌بندی و شناسایی کرد؟ عوامل مؤثر بر عیوب ساختمانی می‌توانند به دو دسته داخلی و خارجی تقسیم شوند. عوامل داخلی شامل کیفیت مواد اولیه، نظارت بر فرایند ساخت و مهارت‌های کارکنان است، درحالی‌که عوامل

- خارجی شامل شرایط جوی، تغییرات مقررات دولتی و عدم تطابق آن‌ها با واقعیت‌های ساخت‌وساز می‌باشد. این دسته‌بندی می‌تواند با استفاده از تحلیل‌های آماری و مدل‌های رگرسیون انجام شود.
- میزان تأثیر هر یک از عوامل شناسایی شده بر بروز عیوب ساختمانی چقدر است؟ براساس نتایج، کیفیت پایین مواد اولیه و عدم نظارت دقیق بر فرایند ساخت‌وساز بیشترین تأثیر را بر بروز عیوب ساختمانی دارند. فشار زمانی برای تکمیل پروژه‌ها و کمبود آموزش کارکنان نیز تأثیر قابل توجهی دارند. برای ارزیابی دقیق‌تر می‌توان از تحلیل‌های آماری و نظارت‌های دوره‌ای استفاده کرد.
  - کدام عوامل دارای بیشترین اهمیت و اولویت برای مدیریت و کاهش عیوب هستند؟ عوامل با بیشترین اهمیت برای مدیریت و کاهش عیوب شامل کیفیت پایین مواد اولیه، عدم نظارت دقیق و فشار زمانی برای تکمیل پروژه‌ها هستند. این عوامل باید در اولویت قرار گیرند تا بتوان به بهبود کیفیت ساخت و کاهش عیوب ساختمانی دست یافت.
  - چه روش‌ها و استراتژی‌هایی می‌توانند برای مدیریت و کاهش عیوب ساختمانی مورد استفاده قرار گیرند؟ برای مدیریت و کاهش عیوب ساختمانی می‌توان از روش‌های زیر استفاده کرد:
    - تدوین و اجرای برنامه‌های آموزشی برای کارکنان و مهندسان؛
    - استفاده از مواد اولیه با کیفیت و استاندارد؛
    - نظارت مستمر و بازرسی دقیق در تمامی مراحل ساخت‌وساز؛
    - استفاده از سیستم‌های کنترل کیفیت و ابزارهای مدیریتی مدرن؛
    - برگزاری جلسات بازبینی و ارزیابی دوره‌ای با حضور تمامی اعضای تیم.
  - چگونه می‌توان این روش‌ها را در پروژه‌های واقعی پیاده‌سازی و ارزیابی کرد؟ برای پیاده‌سازی و ارزیابی این روش‌ها در پروژه‌های واقعی، می‌توان از نرم‌افزارهای مدیریت پروژه و ابزارهای دیجیتال استفاده کرد. همچنین برگزاری کارگاه‌ها و جلسات آموزشی برای افزایش آگاهی و مهارت‌های کارکنان و مهندسان و استفاده از تجارب و دانش حاصل از پروژه‌های قبلی می‌تواند به بهبود فرایندها کمک کند. ایجاد تیم‌های تخصصی و همکاری بین‌رشته‌ای نیز می‌تواند در شناسایی و مدیریت عیوب مؤثر باشد.

## ۸. نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش حاضر با پیشینه‌های موجود در زمینه عیوب ساختمانی همخوانی دارد و به وضوح نشان‌دهنده اهمیت کیفیت مصالح، نظارت بر فرایندهای ساخت، مدیریت پروژه و شرایط محیطی در بروز عیوب ساختمانی است. همچنین استفاده از فناوری‌های نوین و توسعه برنامه‌های آموزشی به‌عنوان راهکارهای مؤثر در مدیریت و کاهش عیوب ساختمانی مطرح شده است. این یافته‌ها می‌توانند به‌عنوان مبنایی برای بهبود کیفیت ساخت‌وساز و کاهش عیوب در پروژه‌های ساختمانی در آینده مورد استفاده قرار گیرند.

## ۹. پیشنهادات

### پیشنهادات کاربردی

۱. تدوین استانداردهای کیفیت مصالح: شهرداری و نهادهای مربوطه باید استانداردهای دقیقی برای کیفیت مصالح ساختمانی تدوین کنند و نظارت بر تأمین مصالح با کیفیت را جدی بگیرند. این اقدام می‌تواند به کاهش عیوب ساختمانی کمک کند.
۲. برگزاری دوره‌های آموزشی: برگزاری دوره‌های آموزشی برای کارکنان و مهندسان در زمینه استفاده صحیح از مصالح و روش‌های ساخت‌وساز می‌تواند به افزایش مهارت‌ها و کاهش عیوب کمک کند.
۳. تقویت نظارت بر پروژه‌ها: ایجاد سیستم‌های نظارتی دقیق و مستمر بر فرایندهای ساخت‌وساز به‌ویژه در مراحل کلیدی، می‌تواند به شناسایی و اصلاح عیوب قبل از بروز مشکلات جدی کمک کند.
۴. استفاده از فناوری‌های نوین: بهره‌گیری از فناوری‌های دیجیتال و نرم‌افزارهای مدیریت پروژه برای ثبت و پیگیری عیوب و کیفیت ساخت می‌تواند به بهبود فرایندها و کاهش خطاها کمک کند.
۵. تدوین برنامه‌های پیشگیری: تدوین و اجرای برنامه‌های پیشگیری از بروز عیوب، شامل بررسی‌های دوره‌ای و ارزیابی کیفیت در مراحل مختلف ساخت، می‌تواند به کاهش هزینه‌های تعمیر و نگهداری کمک کند.

## ۱۰. محدودیت‌ها

۱. محدودیت جغرافیایی: این پژوهش به‌طور خاص بر روی مجتمع‌های انبوه‌سازی در شیراز متمرکز شده است و ممکن است نتایج به‌دست آمده به سایر مناطق یا شهرها تعمیم‌پذیر نباشد.
  ۲. داده‌های محدود: جمع‌آوری داده‌ها ممکن است به‌دلیل عدم دسترسی به اطلاعات کامل یا دقیق از پروژه‌های ساختمانی و عیوب آن‌ها با محدودیت‌هایی مواجه باشد. این موضوع می‌تواند بر دقت نتایج تأثیر بگذارد.
  ۳. تعداد نمونه‌ها: اگر تعداد نمونه‌های مورد بررسی در پژوهش محدود باشد، ممکن است نتایج به‌دست آمده نمایانگر وضعیت کلی صنعت ساخت‌وساز نباشد و به تعمیم‌پذیری نتایج آسیب بزند.
  ۴. تأثیر عوامل خارجی: برخی از عوامل مؤثر بر بروز عیوب ساختمانی مانند شرایط اقتصادی، تغییرات سیاسی و اجتماعی، ممکن است در این پژوهش به‌طور کامل مورد بررسی قرار نگرفته باشند و بر نتایج تأثیر بگذارند.
  ۵. تغییرات در زمان: با توجه به این‌که صنعت ساخت‌وساز به‌سرعت در حال تغییر است، ممکن است نتایج این پژوهش در آینده به‌دلیل تغییرات در فناوری، مقررات و روش‌های ساخت‌وساز اعتبار خود را از دست بدهند.
  ۶. تأثیرات انسانی: عوامل انسانی مانند تجربه و مهارت کارکنان که می‌تواند تأثیر زیادی بر کیفیت ساخت‌وساز داشته باشد، ممکن است به‌طور کامل در این پژوهش مورد بررسی قرار نگرفته باشد.
  ۷. عدم بررسی عمیق‌تر: برخی از عیوب ساختمانی ممکن است به‌دلایل پیچیده‌تری ناشی از تعامل چندین عامل باشند که در این پژوهش به‌طور جداگانه مورد بررسی قرار نگرفته‌اند.
- این محدودیت‌ها باید در تفسیر نتایج پژوهش در نظر گرفته شوند و می‌توانند زمینه‌ساز پژوهش‌های آینده در این حوزه باشند.

## منابع

- [1]. Hatefi, S. M.; Ahmadi, H., & Tamošaitienė, J. (2025). "Risk assessment in mass housing projects using the integrated method of fuzzy shannon entropy and fuzzy edas," *Sustainability* 17.2, 528.
- [2]. Ghasemi-Honari, A. A., & Sobhiyah, M. H. (2025). "Optimizing Financing Strategies for Mass Housing Development: A Case Study of Iran," *HABITAT*, 36.1 (2025), PP. 1-14.
- [3]. C. Okoye (2115). "Risk management and quality projects delivery in Nigeria's construction industry," *International Journal of Construction Engineering and Construction Management*, vol. 10, no. 2, pp. 1–51, 2022. DOI: 10.37745/ijcecm.14/vol10n.
- [4]. Shah, D.; Pipaliya, J. V. and [Author's Name] (2024). "Study on factors affecting risk management in residential building construction projects," *Research Proposal*, Parul University, DOI: 10.13140/RG.2.2.17019.53280.
- [5]. Kutsch, E. and Hall, M. (2010). "Deliberate ignorance in project risk management," *International Journal of Project Management*, vol. 28, no. 3, pp. 245–255. DOI: 10.1016/j.ijproman.2009.05.003.
- [6]. Aljassmi, H.; Perera, J. and Han, S. (2013). "Identifying and analyzing the correlations and inter-causalities of the root causes of construction defects," *International Journal of Engineering and Technology (IJET)*, vol. 5, no. 4, pp. 469–472, 2013. DOI: 10.7763/IJET.2013. V5.599.
- [7]. Yusof, N. A.; Lai, K. S. and Kamal, E. M. (2017). "Characteristics of innovation orientations in construction companies," *Journal of Engineering, Design and Technology*, vol. 15, no. 4, pp. 436–455. DOI: 10.1108/JEDT-06-2016-0037.
- [8]. Fhloinn, N. and Maire, D. (2019). *Remedies for defective housing: Devising a model for legal redress and regulatory reform*, Doctoral dissertation, Trinity College Dublin, School of Law, Discipline of Law.
- [9]. Alshboul, O.; Shehadeh, A. and Hamedat, O. (2023). "Development of integrated asset management model for highway facilities based on risk evaluation," *International Journal of Construction Management*, vol. 23, no. 8, pp. 1355–1364. DOI: 10.1080/15623599.2021.1972204.
- [10]. Lambers, R. (2019). *Development of a model to risk manage construction defects in the residential sector*, Doctoral dissertation, Queensland University of Technology.
- [11]. Lambers, R.; Lamari, F.; Skitmore, M. and D. Rajendra (2023). "Key residential construction defects: A framework for their identification and correlated causes," *Construction Innovation*. DOI: 10.1108/CI-05-2022-0103.
- [12]. Gyamfi, T. A.; Aigbavboa, C. and Thwala, W. D. (2022). "Confirmatory factor analysis of organizational culture influence on Public-Private Partnership risk management in construction industry in Ghana," *International Journal of Construction Supply Chain Management*, vol. 12, no. 1, pp. 183–200. DOI: 10.14424/ijcscm120122-183-200.
- [13]. Hoseini Rad, S. M. (2024). "Explanation of construction and risk management in mass housing (Case study: Tehran province construction projects)." *International Journal of Nonlinear Analysis and Applications*, 15.8, PP. 205-213.

- [14]. Lambers, R.; Cheung, F. & Skitmore, M. (2024). "Risk management strategies for common residential construction defects: the case of Queensland, Australia." *International Journal of Construction Management*, 24.10, PP. 1126-1135.
- [15]. Kutsch, E., & Hall, M. (2010). "Deliberate ignorance in project risk management," *International journal of project management*, 28.3, PP. 245-255.
- [16]. Khan, S. & Pipaliya, J. (2024). "Impact of automation in construction of residential and commercial building," *AIP Conference Proceedings*, Vol. 3107. No. 1. AIP Publishing LLC.
- [17]. Chauhan, K. G., Pipaliya, & J. (2022). "Building the Future with AI: An In-Depth Review of Artificial Intelligence in Construction Sector," *Scandinavian Journal of Information Systems*, 34.2, P. 35.
- [18]. Patel, D. N., & , Malek, M. S. (2023). "Risk Management in Public–Private Partnership-Based Infrastructure Projects: A Critical Analysis." *Interdisciplinary Perspectives on Sustainable Development*, PP. 406-409.
- [19]. Upadhyaya, D. S. & Malek, M. S. (2025). "A bibliometric and scientometric approach-based review of Indian cultural and environmental indicators influencing health and safety in construction industry," *International Journal of Indian Culture and Business Management*, 34.2 , PP. 184-203.