



Civil and Project Journal
<http://www.cpjournals.com/>

Investigating the Factors Affecting the Performance of Construction Projects in Shiraz with an Emphasis on Human Resource Management and Environmental Sustainability

Roozbeh Aghamajidi^{1*}

*1-civil department , isalmic azad university , sepidan , iran

Received: 26 May 2026; Revised: 28 June 2026 Accepted: 04 July 2026; Published: 22 December 2026

Abstract

Construction projects are among the most significant components of urban and economic development, playing a vital role in improving quality of life, providing essential infrastructure, and fostering societal growth. Nevertheless, delays in the execution and delivery of such projects remain one of the most common challenges in the construction industry, generating considerable financial, managerial, social, and environmental consequences. The present study aims to analyze the factors affecting delays in the delivery of construction projects in the city of Shiraz, with particular emphasis on employer-related variables and human resources. In terms of purpose, this research is applied, and in terms of data collection, it adopts a descriptive-survey method. First, the indicators related to the research topic were identified through theoretical foundations and previous studies. These indicators were then incorporated into a questionnaire designed based on a Likert scale for data collection. The statistical population consisted of 180 active construction projects in Shiraz, from which a sample of 60 supervisors and specialists associated with these projects was selected using Cochran's formula. After coding, the collected data were entered into SPSS software and analyzed using descriptive and inferential statistical methods, including the t-test and correlation analysis. The findings revealed that variables related to human resources and the employer have a statistically significant effect on delays in construction projects, with a t-value of 6.055 and a significance level of less than 0.05. Correlation analysis further indicated that human resources, accounting for 43%, had the greatest impact on project delays, followed by employer-related factors at 37%. Factors such as workforce skill and expertise, coordination among executive teams, quality of supervision, delays in decision-making, and frequent changes initiated by the employer were identified as major causes of disruption in project implementation. Moreover, prolonged project execution may intensify energy consumption, construction waste generation, and urban pollution. Therefore, strengthening human resource management, improving supervision, and reforming employer decision-making processes can play an effective role in reducing project delays and mitigating the environmental impacts of construction activities.

Keywords: Construction Projects, Project Delay, Employer (Client), Human Resources, Environmental Sustainability

Cite this article as Aghamajidi,R . (2026). Investigating the Factors Affecting the Performance of Construction Projects in Shiraz with an Emphasis on Human Resource Management and Environmental Sustainability. (e246733). Civil and Project journal, 8(10), e246733 doi:<https://doi.org/10.22034/cpj.2026.588611.1457>

ISSN: 2676-511X / Copyright: © 2026 by the authors.

Open Access: This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons licence and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder. To view a copy of this licence, visit <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Journal's Note: CPJ remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



نشریه عمران و پروژه

<http://www.cpjournals.com/>

بررسی عوامل مؤثر بر عملکرد پروژه‌های ساختمانی شیراز با تأکید بر مدیریت منابع انسانی و پایداری زیست‌محیطی

روزبه آقامجیدی^{*۱}

۱- گروه مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی، سپیدان، ایران

تاریخ دریافت: ۰۵ خرداد ۱۴۰۵؛ تاریخ بازنگری: ۰۷ تیر ۱۴۰۵؛ تاریخ پذیرش: ۱۳ تیر ۱۴۰۵؛ تاریخ انتشار آنلاین: ۰۱ دی ۱۴۰۵

چکیده

پروژه‌های ساختمانی از مهم‌ترین مؤلفه‌های توسعه شهری و اقتصادی به‌شمار می‌روند و نقش قابل توجهی در ارتقای کیفیت زندگی، ایجاد زیرساخت‌های مناسب و رشد جوامع دارند. با وجود این، تأخیر در اجرا و تحویل این پروژه‌ها یکی از چالش‌های رایج صنعت ساخت‌وساز است که می‌تواند پیامدهای مالی، مدیریتی، اجتماعی و زیست‌محیطی متعددی ایجاد کند. پژوهش حاضر با هدف تحلیل عوامل اثرگذار بر تأخیر در تحویل پروژه‌های ساختمانی شهر شیراز، با تأکید بر نقش کارفرما و منابع انسانی، انجام شده است. این تحقیق از نظر هدف، کاربردی و از نظر شیوه گردآوری داده‌ها، توصیفی-پیمایشی است. در ابتدا، شاخص‌های مرتبط با موضوع با استفاده از مبانی نظری و مطالعات پیشین شناسایی شد و سپس پرسشنامه‌ای بر اساس طیف لیکرت برای جمع‌آوری داده‌ها طراحی گردید. جامعه آماری شامل ۱۸۰ پروژه ساختمانی فعال در شهر شیراز بود که با بهره‌گیری از فرمول کوکران، ۶۰ نفر از ناظران و متخصصان مرتبط با این پروژه‌ها به‌عنوان نمونه انتخاب شدند. داده‌های گردآوری‌شده پس از کدگذاری، در نرم‌افزار SPSS وارد شد و با استفاده از آمار توصیفی و استنباطی، از جمله آزمون t و تحلیل همبستگی، مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که متغیرهای مربوط به منابع انسانی و کارفرما تأثیر معناداری بر تأخیر پروژه‌های ساختمانی دارند؛ به‌طوری‌که مقدار آماره t برابر ۶,۰۵۵ و سطح معناداری کمتر از ۰,۰۵ گزارش شد. همچنین تحلیل همبستگی بیانگر آن بود که منابع انسانی با سهم ۴۳ درصد بیشترین نقش را در بروز تأخیر داشته و پس از آن، عامل کارفرما با سهم ۳۷ درصد قرار دارد. عواملی مانند مهارت و تخصص نیروی کار، هماهنگی تیم‌های اجرایی، کیفیت نظارت، تأخیر در تصمیم‌گیری و تغییرات مکرر کارفرما از مهم‌ترین دلایل اختلال در روند اجرا هستند. افزون بر این، افزایش مدت اجرای پروژه می‌تواند مصرف انرژی، تولید پسماند و آلودگی‌های شهری را تشدید کند. بنابراین، ارتقای مدیریت منابع انسانی، بهبود نظارت و اصلاح فرآیندهای تصمیم‌گیری می‌تواند در کاهش تأخیر و آثار زیست‌محیطی پروژه‌ها مؤثر باشد.

کلمات کلیدی: تأخیر پروژه‌های ساختمانی، مدیریت منابع انسانی، کارفرما، مدیریت پروژه، پروژه‌های ساختمانی شیراز.

۱-مقدمه

یکی از مسائل اساسی و تکرارشونده در مدیریت پروژه‌های بزرگ مقیاس، بروز تأخیر در مراحل مختلف طراحی، اجرا و تحویل است؛ مسئله‌ای که به‌طور مستقیم زمان نهایی اتمام پروژه را تحت تأثیر قرار می‌دهد. در ادبیات مدیریت پروژه، تأخیر به هرگونه رخداد، تصمیم یا شرایطی اطلاق می‌شود که سبب افزایش مدت پیش‌بینی شده برای انجام یک فعالیت یا تعویق در زمان آغاز آن نسبت به برنامه اولیه شود (Schumacher, 1995). این پدیده صرفاً یک انحراف زمانی ساده نیست، بلکه می‌تواند زنجیره‌ای از پیامدهای منفی را در ابعاد فنی، اقتصادی، مدیریتی و حتی اجتماعی ایجاد کند. از این رو، زمان‌بندی و کنترل زمان یکی از مهم‌ترین شاخص‌های موفقیت در پروژه‌های عمرانی و ساختمانی به شمار می‌رود و هرگونه اختلال در آن، کارایی کلی پروژه را کاهش می‌دهد.

وقوع تأخیر در پروژه‌های عمرانی، علاوه بر اتلاف منابع مالی، انسانی و تجهیزاتی، در برخی موارد مشروعیت اقتصادی و فنی پروژه را نیز تضعیف می‌کند (احمدی، ۲۰۰۶). هنگامی که پروژه‌ای از برنامه زمان‌بندی اولیه خود فاصله می‌گیرد، هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم آن افزایش می‌یابد. هزینه‌های مستقیم می‌تواند شامل افزایش دستمزد نیروی انسانی، هزینه ماشین‌آلات، اجاره تجهیزات، افزایش قیمت مصالح و هزینه‌های مربوط به تمدید قراردادها باشد. در مقابل، هزینه‌های غیرمستقیم شامل کاهش بهره‌وری، از دست رفتن فرصت‌های سرمایه‌گذاری، تأخیر در بازگشت سرمایه و افزایش فشار بر منابع مالی کارفرما یا سرمایه‌گذار است. این وضعیت می‌تواند نرخ بازگشت سرمایه، اثربخشی اقتصادی و میزان بهره‌برداری مطلوب از پروژه را تحت‌الشعاع قرار دهد. از این منظر، توجه به زمان‌بندی نه تنها یک ضرورت اجرایی، بلکه الزامی راهبردی در مدیریت طرح‌های توسعه‌ای است. در بخش ساخت‌وساز، طولانی شدن مدت قراردادها و فاصله گرفتن پروژه‌ها از زمان پیش‌بینی شده، به‌عنوان پدیده‌ای چندعلتی و پیچیده شناخته می‌شود. این تأخیرها می‌توانند تحت تأثیر طیف گسترده‌ای از عوامل، از جمله ضعف در تنظیم قراردادها، کمبود یا تأخیر در تخصیص منابع مالی، محدودیت توان اجرایی پیمانکار، ناهماهنگی میان مشاور و کارفرما، مشکلات تأمین مصالح، موانع اداری، شرایط نامساعد محیطی و کاستی‌های مدیریتی قرار گیرند. برای مثال، عدم شفافیت در شرح خدمات، ضعف در برآورد اولیه زمان و هزینه، تغییرات مکرر در نقشه‌ها و مشخصات فنی و تصمیم‌گیری‌های دیر هنگام کارفرما می‌تواند موجب توقف یا کندی عملیات اجرایی شود. همچنین، در پروژه‌هایی که به تأمین مالی مرحله‌ای وابسته هستند، هرگونه تأخیر در پرداخت صورت‌وضعیت‌ها یا تخصیص اعتبارات، مستقیماً بر سرعت پیشرفت کار اثر می‌گذارد. در کشورهای در حال توسعه، به دلیل ساختارهای اجرایی کمتر منسجم، محدودیت‌های مالی، نوسانات اقتصادی و ضعف نظام‌های کنترل پروژه، چالش تأخیر شدت بیشتری دارد. در منطقه خاورمیانه و به‌ویژه در ایران، بخش قابل توجهی از پروژه‌های عمرانی و ساختمانی با تأخیرهای چشمگیر مواجه هستند؛ وضعیتی که سبب افزایش هزینه، توقف یا کندی عملیات اجرایی، کاهش بهره‌وری و در نهایت اختلال در روند توسعه شهری شده است (اشتهدیان، ۲۰۱۰). در چنین شرایطی، عواملی مانند تورم، تغییرات قیمت مصالح ساختمانی، دشواری تأمین تجهیزات تخصصی، فرآیندهای طولانی اداری و تغییرات مدیریتی نیز می‌توانند به‌عنوان محرک‌های تشدیدکننده تأخیر عمل کنند. بنابراین، مسئله تأخیر در پروژه‌های عمرانی را نمی‌توان صرفاً ناشی از عملکرد یک عامل یا یک ذی‌نفع دانست، بلکه باید آن را حاصل تعامل مجموعه‌ای از متغیرهای فنی، مالی، قراردادی، مدیریتی و نهادی در نظر گرفت. دامه‌دار شدن زمان اجرای پروژه‌ها تنها به افزایش هزینه‌های آشکار محدود نمی‌شود، بلکه هزینه‌های پنهان و بلندمدتی نیز بر سیستم اقتصادی و مدیریتی کشور تحمیل می‌کند. از آنجا که ارزیابی اقتصادی بسیاری از پروژه‌ها مبتنی بر منافع آینده و بهره‌برداری در یک بازه زمانی مشخص است، هرگونه تأخیر می‌تواند توجیه اقتصادی طرح را با چالش مواجه سازد. با توجه به اینکه عمر مفید بسیاری از سازه‌های ساختمانی بین ۴۰ تا ۵۰ سال برآورد می‌شود، تأخیر در بهره‌برداری به معنای کاهش بخشی از عمر مفید و بازده واقعی پروژه پیش از آغاز استفاده از آن است (انصاری، ۲۰۱۱). در نتیجه، پروژه‌ای که باید در زمان مشخصی وارد چرخه خدمت‌رسانی شود، با تأخیر وارد این چرخه شده و بخشی از ارزش اقتصادی و عملکردی خود را از دست می‌دهد. این امر در سطح کلان نیز

فشار بیشتری بر بودجه‌های عمومی و برنامه‌های توسعه‌ای وارد می‌کند از سوی دیگر، تأخیر در پروژه‌های عمرانی می‌تواند پیامدهای اجتماعی و سازمانی نیز به همراه داشته باشد. بسیاری از پروژه‌های ساختمانی و زیربنایی با نیازهای عمومی جامعه، توسعه خدمات شهری، ارتقای کیفیت زندگی و پاسخ‌گویی به تقاضای شهروندان ارتباط دارند. بنابراین، تعویق در تکمیل آن‌ها ممکن است موجب نارضایتی عمومی، کاهش اعتماد ذی‌نفعان، اختلال در خدمات‌رسانی و افزایش هزینه‌های اجتماعی شود. برای نمونه، تأخیر در تکمیل پروژه‌های حمل‌ونقل، آموزشی، درمانی یا مسکونی می‌تواند مستقیماً زندگی روزمره شهروندان را تحت تأثیر قرار دهد. از منظر سازمانی نیز، تأخیرهای مکرر می‌تواند اعتبار کارفرما، پیمانکار و مشاور را تضعیف کرده و زمینه‌ساز بروز اختلافات حقوقی، ادعاهای قراردادی و کاهش همکاری میان طرف‌های پروژه شود.

از منظر تحلیلی، تأخیرها را می‌توان بر اساس منشأ ایجاد، قابلیت جبران خسارت، نوع مسئولیت و زمان وقوع دسته‌بندی کرد (Peter, 2016). بر این اساس، برخی تأخیرها ناشی از عملکرد کارفرما، برخی ناشی از پیمانکار، برخی مربوط به عوامل بیرونی و برخی حاصل شرایط پیش‌بینی‌ناپذیر هستند. همچنین، تأخیرها ممکن است قابل جبران، غیرقابل جبران، مجاز یا غیرمجاز باشند. این دسته‌بندی به مدیران پروژه کمک می‌کند تا میان تأخیرهای قابل پیش‌بینی، اجتناب‌ناپذیر و قابل کنترل تمایز قائل شوند و برای هر یک، راهبرد مناسب اتخاذ کنند. برای مثال، تأخیر ناشی از کمبود نقدینگی پیمانکار با تأخیر ناشی از شرایط نامساعد جوی یا تغییرات ناگهانی مقررات، از نظر مسئولیت‌پذیری و شیوه مدیریت یکسان نیست. شناسایی دقیق ریشه‌های تأخیر و میزان اثرگذاری هر عامل، پیش‌شرط تدوین سیاست‌های کاهش زمان اجرا و بهبود عملکرد پروژه است (جعفرزاده، ۲۰۰۴). بدون چنین شناختی، مدیریت پروژه‌ها بیشتر ماهیتی واکنشی خواهد داشت تا پیشگیرانه، و همین موضوع احتمال تکرار مشکلات را در پروژه‌های بعدی افزایش می‌دهد. بنابراین، استفاده از نظام‌های دقیق برنامه‌ریزی، کنترل پیشرفت، مدیریت ریسک، مستندسازی تغییرات، ارزیابی عملکرد پیمانکاران و بهبود هماهنگی میان ذی‌نفعان، از الزامات اساسی کاهش تأخیر در پروژه‌های عمرانی است. در نهایت، می‌توان گفت مدیریت مؤثر تأخیر نه تنها به تکمیل به‌موقع پروژه کمک می‌کند، بلکه موجب کاهش هزینه‌ها، افزایش بهره‌وری، ارتقای کیفیت تصمیم‌گیری و حفظ منافع اقتصادی و اجتماعی پروژه در بلندمدت می‌شود. با وجود گستردگی مطالعات انجام‌شده درباره علل تأخیر در پروژه‌های عمرانی، بخش قابل توجهی از پژوهش‌های موجود بیشتر بر شناسایی و رتبه‌بندی عوامل تأخیر تمرکز داشته‌اند و کمتر به بررسی روابط متقابل، شدت اثرگذاری و سازوکارهای درونی میان این عوامل پرداخته‌اند. به بیان دیگر، در بسیاری از مطالعات، عوامل تأخیر به‌صورت مستقل و جدا از یکدیگر تحلیل شده‌اند؛ در حالی که در واقعیت، تأخیر در پروژه‌های عمرانی معمولاً حاصل اثرگذاری هم‌زمان و زنجیره‌ای چندین عامل است. برای مثال، تأخیر در پرداخت‌های مالی می‌تواند موجب کاهش توان تجهیز کارگاه، افت بهره‌وری نیروی انسانی، تأخیر در تأمین مصالح و در نهایت افزایش مدت اجرای پروژه شود. بنابراین، یکی از خلأهای مهم پژوهشی، فقدان نگاه سیستمی و یکپارچه به روابط علت و معلولی میان عوامل تأخیر است. از سوی دیگر، بسیاری از پژوهش‌های پیشین در زمینه تأخیر پروژه‌ها، ماهیتی عمومی داشته و کمتر به شرایط خاص اقتصادی، قراردادی، نهادی و اجرایی حاکم بر پروژه‌های عمرانی در ایران توجه کرده‌اند. در حالی که ساختار تأمین مالی، نوسانات شدید قیمت مصالح، فرآیندهای اداری، شیوه‌های رایج عقد قرارداد، تغییرات مدیریتی و محدودیت‌های اجرایی در کشور می‌تواند الگوی بروز تأخیر را از سایر کشورها یا حتی از سایر بخش‌های صنعت ساخت‌وساز متمایز کند. همچنین، در برخی مطالعات، دیدگاه همه ذی‌نفعان اصلی پروژه، از جمله کارفرما، پیمانکار، مشاور و نهادهای نظارتی، به‌صورت هم‌زمان لحاظ نشده است. این موضوع می‌تواند موجب شود تحلیل‌ها تنها بخشی از واقعیت پروژه را بازتاب دهند و در نتیجه، راهکارهای پیشنهادی از جامعیت کافی برخوردار نباشند. بر این اساس، گپ پژوهشی اصلی در این حوزه را می‌توان در ضرورت ارائه رویکردی جامع، بومی و تحلیلی برای شناسایی، دسته‌بندی و ارزیابی عوامل مؤثر بر تأخیر در پروژه‌های عمرانی دانست؛ رویکردی که علاوه بر تعیین عوامل کلیدی، بتواند میزان اثرگذاری نسبی آن‌ها و ارتباطات متقابل میان عوامل را نیز مشخص کند. چنین پژوهشی می‌تواند با بهره‌گیری از دیدگاه خبرگان، داده‌های تجربی پروژه‌ها و روش‌های تحلیلی مناسب، تصویری دقیق‌تر از سازوکار شکل‌گیری تأخیر ارائه دهد. نتایج این نوع مطالعه می‌تواند به مدیران پروژه، کارفرمایان، پیمانکاران و سیاست‌گذاران کمک کند

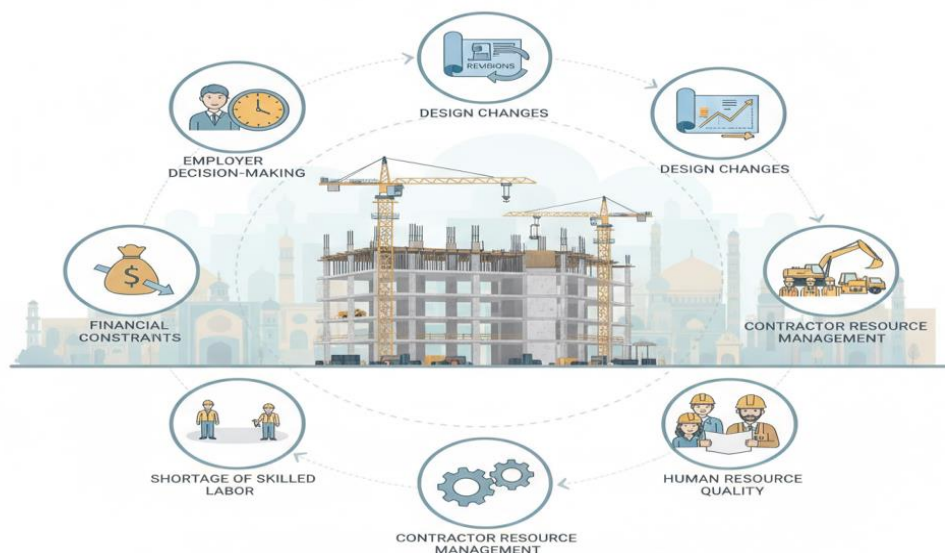
تا به جای مواجهه واکنشی با تأخیرها، راهبردهای پیشگیرانه و اولویت‌بندی شده برای کنترل زمان، کاهش هزینه‌ها و بهبود عملکرد پروژه‌های عمرانی تدوین کنند.



شکل (۱) تحلیل علل و پیامدهای تأخیر در پروژه‌های عمرانی

مرور مطالعات انجام‌شده در داخل و خارج از کشور نشان می‌دهد که عوامل متعددی در بروز تأخیر نقش دارند، اما برخی از این عوامل از اهمیت بیشتری برخوردارند. ضعف عملکرد کارفرما در تصمیم‌گیری، تغییرات مکرر در طرح، مشکلات ناشی از طراحی و نقشه‌ها، ناتوانی پیمانکار در مدیریت منابع، محدودیت‌های مالی، کمبود نیروی انسانی متخصص و عدم هماهنگی بین عوامل اجرایی، از جمله مهم‌ترین دلایل تأخیر در پروژه‌های ساختمانی شناخته شده‌اند (فهمی، ۲۰۱۰؛ مولایی، ۲۰۱۲؛ رضازاده، ۲۰۰۵؛ شریف‌زاده، ۲۰۱۰). همچنین برخی پژوهش‌های بین‌المللی، مشکلات مالی پیمانکار، مداخله‌های گسترده کارفرما، مدیریت ضعیف پروژه و کمبود نیروی کار ماهر را از دلایل اصلی طولانی شدن پروژه‌ها معرفی کرده‌اند (Karer, 1992). این نتایج نشان می‌دهد که تأخیر در پروژه‌ها معمولاً محصول یک عامل منفرد نیست، بلکه حاصل برهم‌کنش مجموعه‌ای از عوامل مدیریتی، اقتصادی، فنی و انسانی است. در این میان، نقش منابع انسانی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است؛ زیرا بخش قابل توجهی از پیشرفت یا توقف پروژه به کیفیت نیروی انسانی، سطح مهارت، تجربه، انگیزه، هماهنگی و توان مدیریتی افراد درگیر در پروژه وابسته است. هرگونه ضعف در سازماندهی نیروی کار، کمبود نیروی متخصص، نبود آموزش کافی، نارضایتی شغلی یا کاهش تعهد کاری می‌تواند به صورت مستقیم یا غیرمستقیم موجب افت سرعت اجرا و بروز تأخیر شود. به همین ترتیب، عملکرد کارفرما نیز از طریق نحوه تصمیم‌گیری، زمان پرداخت‌ها، کیفیت نظارت، سرعت ابلاغ تغییرات و سطح تعامل با سایر ارکان پروژه، تأثیر تعیین‌کننده‌ای بر زمان تحویل پروژه دارد. به همین دلیل، بررسی پروژه‌های ساختمانی از منظر پارامترهای منابع انسانی و عوامل مرتبط با کارفرما می‌تواند تصویری واقع‌بینانه‌تر از علل تأخیر ارائه دهد. افزون بر ابعاد اقتصادی و اجرایی، تأخیر در پروژه‌های ساختمانی دارای پیامدهای اجتماعی و شهری نیز هست. به تعویق افتادن بهره‌برداری از پروژه‌های ساختمانی می‌تواند دسترسی شهروندان به خدمات، زیرساخت‌ها و فضاهای موردنیاز را با اختلال مواجه سازد و کیفیت زندگی شهری را کاهش دهد. در پروژه‌های مسکن، این مسئله ممکن است موجب تشدید فشار بر بازار مسکن، افزایش هزینه‌های سکونت و کاهش رضایت عمومی شود. در پروژه‌های خدماتی و زیرساختی نیز تأخیر می‌تواند بر عملکرد نظام شهری و برنامه‌های توسعه‌ای تأثیر منفی بگذارد. بنابراین، موضوع تأخیر را باید نه فقط یک مسئله فنی، بلکه یک چالش چندبعدی در حوزه مدیریت شهری و توسعه پایدار تلقی کرد. بر این اساس، مطالعه حاضر با تأکید بر پروژه‌های ساختمانی شهر شیراز، در پی آن است که عوامل مؤثر بر تأخیر در تحویل پروژه‌ها را با تمرکز بر دو بعد اصلی، یعنی عوامل مرتبط با کارفرما و منابع انسانی، مورد بررسی قرار دهد. اهمیت این موضوع از آن رو است که شناسایی و اولویت‌بندی این عوامل می‌تواند به ارائه راهکارهای کاربردی برای کاهش تأخیر، بهبود برنامه‌ریزی، ارتقای هماهنگی میان

ذی‌نفعان و افزایش اثربخشی پروژه‌های ساختمانی منجر شود. در واقع، دستیابی به یک شناخت علمی و مبتنی بر شواهد از علل تأخیر، زمینه را برای اصلاح فرآیندهای اجرایی و ارتقای سطح مدیریت پروژه در بستر شهری فراهم می‌سازد.



شکل (۲) عوامل مؤثر بر تحلیل دقیق در تأخیر و تعجیل پروژه‌های عمرانی

جدول ۱. طبقه‌بندی عوامل مؤثر بر تأخیر در پروژه‌های ساختمانی

ردیف	دسته عامل	نمونه عوامل	پیامدهای اصلی
1	عوامل کارفرمایی	تغییرات مکرر در طرح، تأخیر در پرداخت‌ها، ضعف تصمیم‌گیری	افزایش هزینه، توقف کار
2	عوامل پیمانکاری	کمبود تجربه، ضعف مدیریت پروژه، مشکلات مالی	کاهش بهره‌وری، افت کیفیت
3	عوامل مشاوره و طراحی	خطاهای طراحی، اصلاحات مکرر نقشه‌ها	دوباره‌کاری، اتلاف منابع
4	عوامل محیطی و بیرونی	شرایط اقلیمی، محدودیت‌های قانونی، مشکلات تأمین مصالح	افزایش زمان اجرا

این جدول مهم‌ترین دسته‌بندی عوامل تأخیر را بر اساس ادبیات پژوهش نشان می‌دهد.

۲- کلیات

بعد زیست‌محیطی تأخیر در پروژه‌های ساختمانی

۱. تحلیل پیوند ارگانیک زمان‌بندی و ردپای کربنی در مقیاس کلان

تأخیر در پروژه‌های عمرانی را نباید صرفاً به‌عنوان یک مسئله مدیریتی، مالی یا قراردادی تلقی کرد؛ بلکه این پدیده در مقیاسی گسترده‌تر، به یکی از عوامل پنهان اما اثرگذار بر ناپایداری زیست‌محیطی صنعت ساخت‌وساز تبدیل شده است. در نگاه سنتی به

مدیریت پروژه، تأخیر معمولاً با شاخص‌هایی مانند افزایش هزینه، تمدید مدت قرارداد، ادعاهای حقوقی، کاهش بهره‌وری و نارضایتی ذی‌نفعان سنجیده می‌شود؛ اما در رویکردهای نوین پایداری، زمان اجرا خود به‌عنوان متغیری مؤثر بر مصرف انرژی، تولید پسماند، انتشار آلاینده‌ها و ردپای کربنی پروژه قابل تحلیل است. پروژه‌ای که از برنامه زمان‌بندی خود عقب می‌ماند، در عمل مدت حضور ماشین‌آلات، نیروی انسانی، تجهیزات موقت، تأسیسات کارگاهی، سامانه‌های پشتیبان و فعالیت‌های لجستیکی را افزایش می‌دهد. این افزایش زمان، مستقیماً به معنای مصرف بیشتر سوخت، برق، آب، مصالح و سایر منابع و در نتیجه، تولید آلاینده‌های بیشتر است. از این منظر، زمان در پروژه‌های عمرانی تنها یک متغیر اجرایی نیست، بلکه یک شاخص محیط‌زیستی مهم نیز محسوب می‌شود. از دیدگاه تحلیل چرخه حیات یا LCA، مرحله ساخت یکی از بخش‌های مهم در ارزیابی اثرات زیست‌محیطی یک پروژه است. اگرچه در بسیاری از ارزیابی‌های زیست‌محیطی، تمرکز اصلی بر مصالح پرکربن مانند سیمان، فولاد، آسفالت، بتن و فرآورده‌های تولید آن‌ها قرار دارد، اما سهم فرآیند اجرا و مدت‌زمان ساخت نیز نباید نادیده گرفته شود. طولانی شدن دوره اجرا باعث می‌شود ماشین‌آلات سنگین مانند بیل مکانیکی، لودر، بولدوزر، جرثقیل، کامیون، کمپرسور، ژنراتور و سایر تجهیزات کارگاهی برای مدت بیشتری در محل پروژه فعال بمانند. این تجهیزات عمدتاً با سوخت‌های فسیلی کار می‌کنند و مصرف مداوم آن‌ها منجر به انتشار مستقیم گازهایی مانند دی‌اکسید کربن، اکسیدهای نیتروژن، اکسیدهای گوگرد، ذرات معلق و سایر آلاینده‌های هوا می‌شود. بنابراین، هرگونه افزایش در مدت اجرای پروژه می‌تواند به‌طور مستقیم بر میزان انتشار آلاینده‌ها و شدت کربنی پروژه اثر بگذارد. افزون بر فعالیت‌های اصلی ساخت، تأخیر سبب افزایش مصرف انرژی در فعالیت‌های جانبی و پشتیبان نیز می‌شود. روشنایی کارگاه، کانکس‌های اداری و کارگری، سیستم‌های سرمایشی و گرمایشی، پمپ‌ها، تجهیزات ایمنی، سامانه‌های حفاظتی، حمل‌ونقل کارکنان، نگهداری مسیرهای دسترسی، جابه‌جایی مکرر مصالح و فعالیت‌های مرتبط با مدیریت کارگاه، همگی وابسته به زمان هستند. هرچه مدت پروژه افزایش یابد، انرژی مصرفی این بخش‌ها نیز بیشتر می‌شود. این موضوع به‌ویژه در پروژه‌های بزرگ‌مقیاس که دارای کارگاه‌های گسترده، شیفت‌های کاری متعدد، تجهیزات ثابت و متحرک فراوان و زنجیره تأمین پیچیده هستند، اهمیت بیشتری پیدا می‌کند. بنابراین، تأخیرها تنها باعث افزایش هزینه‌های مالی نمی‌شوند، بلکه «هزینه‌های زیست‌محیطی پنهان» را نیز به پروژه تحمیل می‌کنند؛ هزینه‌هایی که معمولاً در برآوردهای اولیه پروژه دیده نمی‌شوند، اما در سطح کلان می‌توانند بر مصرف انرژی، کیفیت هوا و میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای اثرگذار باشند. از سوی دیگر، تأخیر در پروژه‌های عمرانی معمولاً به کاهش بهره‌وری منابع منجر می‌شود. هنگامی که برنامه‌ریزی اجرایی دچار اختلال می‌شود، هماهنگی میان فعالیت‌ها کاهش یافته و احتمال توقف‌های موقت، دوباره کاری، تغییر توالی عملیات و استفاده ناکارآمد از منابع افزایش می‌یابد. در چنین شرایطی، مصالح ممکن است برای مدت طولانی‌تری در محل پروژه انبار شوند و در معرض آسیب، رطوبت، شکستگی، سرقت، فرسودگی یا افت کیفیت قرار گیرند. همچنین، تأخیر در اجرای یک فعالیت می‌تواند باعث بلااستفاده ماندن نیروی انسانی یا تجهیزات در فعالیت‌های وابسته شود و بهره‌وری کلی پروژه را کاهش دهد. دوباره کاری‌ها یکی از مهم‌ترین منابع اتلاف انرژی و انتشار کربن در پروژه‌های ساختمانی هستند؛ زیرا هر فعالیت تکراری به معنای مصرف مجدد مصالح، سوخت، نیروی انسانی، زمان و ظرفیت تجهیزاتی است. در چنین شرایطی، ردپای کربنی پروژه از مقدار پیش‌بینی شده فراتر می‌رود و اهداف پایداری آن تضعیف می‌شود. تأخیر همچنین می‌تواند اثرات غیرمستقیم گسترده‌تری داشته باشد. در پروژه‌های شهری، طولانی شدن عملیات ساختمانی باعث تداوم انسداد مسیرها، محدود شدن دسترسی‌ها، افزایش ترافیک، کاهش سرعت عبور و مرور و مصرف بیشتر سوخت توسط خودروها می‌شود. این موضوع به‌ویژه در پروژه‌های راه‌سازی، مترو، پل‌سازی، تونل‌سازی، تقاطع‌های غیرهمسطح و زیرساخت‌های شهری اهمیت دارد. توقف‌های طولانی، تغییر مسیرهای ترافیکی، تردد کامیون‌های حمل مصالح و ازدحام ناشی از کارگاه‌های نیمه‌فعال، همگی می‌توانند به افزایش انتشار آلاینده‌ها در مقیاس شهری منجر شوند. بنابراین، تأخیر در یک پروژه می‌تواند فراتر از محدوده کارگاه، بر کیفیت هوای شهر، سلامت شهروندان، مصرف سوخت در شبکه حمل‌ونقل و حتی رضایت عمومی از پروژه‌های عمرانی اثر بگذارد. از منظر توسعه پایدار، صنعت ساخت‌وساز یکی از بخش‌های پرمصرف از نظر انرژی و منابع طبیعی است و سهم قابل توجهی در تولید پسماند، مصرف مصالح خام و انتشار گازهای گلخانه‌ای دارد. از این رو، هر عاملی که باعث افزایش مدت فعالیت‌های ساختمانی شود، می‌تواند فشار بیشتری بر محیط‌زیست وارد کند. تأخیرهای مکرر، به‌ویژه در پروژه‌های بزرگ‌مقیاس، باعث افزایش روزهای کاری، تمدید دوره تجهیز کارگاه، افزایش دفعات حمل‌ونقل مصالح و تجهیزات، و استمرار فعالیت‌های آلاینده می‌شوند. این مسئله نشان می‌دهد که مدیریت تأخیر نه تنها یک ضرورت اقتصادی، بلکه

بخشی از مسئولیت زیست محیطی و اجتماعی پروژه است. به بیان دیگر، کاهش تأخیر می تواند به عنوان یکی از راهبردهای عملی برای کاهش مصرف انرژی و کنترل انتشار کربن در صنعت ساختمان تلقی شود. در این چارچوب، مدیریت زمان باید به عنوان بخشی جدایی ناپذیر از مدیریت محیط زیست پروژه در نظر گرفته شود. همان گونه که پروژه ها برای کنترل هزینه، کیفیت و ایمنی به برنامه ریزی دقیق نیاز دارند، برای کاهش انتشار کربن نیز باید زمان اجرا را بهینه کنند. استفاده از روش هایی مانند برنامه ریزی یکپارچه، زمان بندی مبتنی بر منابع، مدل سازی اطلاعات ساختمان، پایش دیجیتال پیشرفت پروژه، هماهنگی دقیق زنجیره تأمین، مدیریت ریسک، کنترل تغییرات طراحی و کاهش توقف های اجرایی می تواند نقش مهمی در کاهش مصرف انرژی و آلاینده های داشته باشد. در واقع، هر چه عدم قطعیت های اجرایی زودتر شناسایی و کنترل شوند، احتمال وقوع توقف، دوباره کاری و مصرف غیر ضروری منابع کاهش می یابد.

به ویژه فناوری هایی مانند BIM و ابزارهای کنترل پروژه دیجیتال این امکان را فراهم می کنند که تداخلات طراحی، کمبود منابع، تأخیر در تأمین مصالح، تعارضات اجرایی و ناهماهنگی میان رشته های مختلف پیش از ورود به مرحله ساخت شناسایی شوند. هر مسئله ای که در مرحله طراحی و برنامه ریزی حل شود، از بروز دوباره کاری، توقف ماشین آلات، مصرف انرژی اضافی و تولید پسماند در مرحله اجرا جلوگیری می کند. برای مثال، شناسایی تداخل میان تأسیسات مکانیکی و سازه ای در مدل BIM می تواند مانع تخریب و اجرای مجدد بخش هایی از پروژه شود. همچنین، اتصال برنامه زمان بندی به مدل اطلاعاتی ساختمان، یعنی رویکرد 4D BIM، می تواند به مدیران پروژه کمک کند تا اثر تأخیر فعالیت ها را بر توالی اجرا، منابع مورد نیاز و پیامدهای زیست محیطی بهتر ارزیابی کنند. به همین دلیل، مدیریت پیشگیرانه زمان می تواند به طور مستقیم به کاهش انتشار گازهای گلخانه ای کمک کند. با این حال، باید میان سرعت اجرا و کیفیت تعادل برقرار شود. منظور از کاهش زمان پروژه، شتاب زدگی یا قربانی کردن کیفیت نیست؛ زیرا اجرای بی کیفیت خود می تواند موجب تعمیرات زود هنگام، افزایش مصرف مصالح، کاهش عمر مفید سازه و افزایش هزینه های زیست محیطی در دوره بهره برداری شود. اگر پروژه ای با هدف کاهش زمان، بدون رعایت استانداردهای فنی و نظارتی اجرا شود، ممکن است در آینده نیازمند بازسازی، تقویت، تعمیر یا حتی تخریب و اجرای مجدد باشد. چنین وضعیتی نه تنها صرفه جویی زمانی اولیه را بی اثر می کند، بلکه باعث افزایش چشمگیر مصرف منابع و تولید کربن در چرخه عمر پروژه می شود. بنابراین، بهره وری زمانی ارزشمند است که همراه با حفظ استانداردهای فنی، ایمنی، کیفیت و الزامات زیست محیطی باشد. اجرای سریع اما ناپایدار، در بلندمدت می تواند اثرات کربنی بیشتری نسبت به اجرای دقیق، کنترل شده و مبتنی بر اصول پایداری داشته باشد. در نهایت، می توان گفت تأخیر در پروژه های عمرانی یک عامل تشدیدکننده رد پای کربنی است. هر روز اضافه در کارگاه، معادل مصرف بیشتر انرژی، تولید بیشتر آلاینده، افزایش اتلاف منابع، تداوم اثرات مزاحم شهری و دور شدن از اهداف توسعه پایدار است. از این رو، مدیریت زمان باید از سطح یک ابزار کنترل پروژه فراتر رود و به عنوان راهبردی کلیدی در مسیر ساخت و ساز کم کربن شناخته شود. صنعت ساختمان زمانی می تواند به تعهدات اقلیمی و الزامات پایداری خود نزدیک شود که زمان، انرژی، منابع، هزینه، کیفیت و انتشار کربن را در قالب یک نظام مدیریتی یکپارچه ببیند. بر این اساس، کاهش تأخیر نه تنها به معنای تحویل سریع تر پروژه، بلکه به معنای کاهش فشار بر محیط زیست، ارتقای بهره وری منابع و حرکت به سمت الگوی پایدارتر در اجرای پروژه های عمرانی است. این پژوهش از نظر هدف، کاربردی و از نظر ماهیت، توصیفی - تحلیلی است و با هدف بررسی نقش تأخیر در افزایش اثرات زیست محیطی و رد پای کربنی پروژه های عمرانی انجام می شود. در گام نخست، با استفاده از مطالعات کتابخانه ای، اسناد علمی، گزارش های فنی، استانداردهای مرتبط با تحلیل چرخه حیات و منابع مربوط به مدیریت پروژه و ساخت و ساز پایدار، شاخص های اصلی مرتبط با تأخیر، مصرف انرژی، انتشار آلاینده ها، دوباره کاری، اتلاف منابع و فعالیت های کارگاهی شناسایی می شوند. سپس، عوامل مؤثر بر ایجاد تأخیر و پیامدهای زیست محیطی ناشی از آن در قالب یک چارچوب مفهومی طبقه بندی می گردند. این چارچوب می تواند شامل ابعاد مدیریتی، مالی، فنی، قراردادی، اجرایی و محیط زیستی باشد تا ارتباط میان افزایش زمان پروژه و افزایش مصرف منابع و تولید آلاینده ها به صورت منسجم تحلیل شود. در مرحله بعد، برای گردآوری داده های میدانی، می توان از پرسش نامه یا مصاحبه نیمه ساختاریافته با خبرگان صنعت ساخت و ساز، مدیران پروژه، پیمانکاران، مشاوران، کارشناسان محیط زیست و متخصصان کنترل پروژه استفاده کرد. داده های حاصل از نظرات خبرگان با روش های آماری و تحلیلی مناسب، مانند تحلیل میانگین، آزمون های رتبه بندی، تحلیل عاملی، فرآیند تحلیل

سلسله‌مراتبی، دیمتال یا سایر روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره، مورد بررسی قرار می‌گیرند تا میزان اهمیت و اثرگذاری هر یک از عوامل مشخص شود. همچنین، در صورت دسترسی به داده‌های واقعی پروژه‌ها، می‌توان مصرف سوخت ماشین‌آلات، مدت فعالیت تجهیزات، میزان دوباره‌کاری، تعداد روزهای تأخیر و میزان تقریبی انتشار کربن را برآورد و تحلیل کرد. بدین ترتیب، پژوهش حاضر می‌کوشد با ترکیب رویکرد مدیریت پروژه و ارزیابی زیست‌محیطی، نشان دهد که کنترل زمان اجرا چگونه می‌تواند به کاهش ردپای کربنی و بهبود پایداری پروژه‌های عمرانی کمک کند.

اثرات اکولوژیک تجمعی و فرسایش زیست‌بوم‌های شهری

علاوه بر بحران‌های کلان اقلیمی، حضور طولانی‌مدت و فرساینده در سایت‌های ساخت‌وساز منجر به تخریب تدریجی اکوسیستم‌های محلی و تنزل جدی شاخص‌های سلامت شهری می‌شود. اشغال میان‌مدت و طولانی‌مدت زمین‌های شهری، خاک را در معرض فرسایش و فشردگی مداوم قرار داده و چرخه‌های هیدرولوژیکی طبیعی و نفوذپذیری زمین را مختل می‌کند که این امر در درازمدت به پوشش گیاهی منطقه آسیب زده و توازن اکولوژیک را برهم می‌زند. تداوم آلودگی‌های صوتی ناشی از تجهیزات کارگاهی و تولید مستمر گردوغبار حاصل از دپوی مصالح و خاک‌برداری‌های نیمه‌کاره، نه تنها زیستگاه‌های جانوری خرد را نابود می‌کند، بلکه با ایجاد «جزایر حرارتی» کوچک و کاهش کیفیت هوا، هزینه‌های اجتماعی و درمانی سنگینی را به ساکنان مجاور تحمیل می‌نماید. این فشار مستمر بر محیط پیرامون، ظرفیت زیستی منطقه را کاهش داده و پیامدهایی را به همراه دارد که اغلب در برآوردهای مالی اولیه پروژه به عنوان «هزینه‌های پنهان» نادیده گرفته می‌شوند، اما در نهایت پایداری سکونتگاه‌های انسانی را به مخاطره می‌اندازند.

نقش رهبری مدیریتی در ائتلاف منابع و تولید پسماندهای ساختمانی

ریشه بسیاری از آسیب‌های محیطی در پروژه‌های تأخیری را باید در لایه‌های مدیریتی، به‌ویژه ضعف در رهبری منابع انسانی و عدم تعهد کارفرمایان به استانداردهای نوین جستجو کرد. زمانی که مدیریت پروژه در هماهنگی بین جبهه‌های کاری ناتوان باشد، پدیده «دوباره‌کاری» رواج می‌یابد که به معنای مصرف مضاعف مصالح و تولید دوبرابری ضایعات است. انبارداری طولانی‌مدت مصالح به دلیل تأخیر در جبهه‌های کاری، منجر به فساد مواد شیمیایی، زنگ‌زدگی فولاد و آسیب به قطعات پیش‌ساخته می‌شود که عملاً آن‌ها را به پسماندهای غیرقابل استفاده تبدیل می‌کند. همچنین، در پروژه‌هایی که با بحران زمان روبرو هستند، رعایت پروتکل‌های محیط‌زیستی و اصول «ساخت سبز» معمولاً به بهانه تسریع عملیات قربانی می‌شوند. فقدان یک برنامه جامع مدیریت پسماند (WMP) در کنار بی‌توجهی به آموزش‌های زیست‌محیطی نیروهای اجرایی، باعث می‌شود که فرآیند تخریب و ساخت بجای حرکت در مسیر اقتصاد چرخشی، به مسیری برای هدررفت منابع ملی و تخریب منابع طبیعی تبدیل گردد.

۴. پارادایم نوین موفقیت: تلفیق شاخص‌های زمانی با پایداری محیطی

در نهایت، بازتعریف مفهوم موفقیت در صنعت ساختمان مستلزم عبور از «مثلث سنتی زمان، هزینه و کیفیت» و حرکت به سمت مدلی است که شاخص‌های عملکرد زیست‌محیطی را در هسته مرکزی خود جای دهد. در این پارادایم نوین، پروژه‌ای موفق قلمداد نمی‌شود مگر آنکه علاوه بر تحویل در موعد مقرر، کمترین انحراف را از استانداردهای سبز و کمترین ردپای اکولوژیک را از خود به جای گذاشته باشد. ایجاد پیوند ساختاری بین سیستم‌های مدیریت زمان (مانند CPM یا روش‌های چابک) و شاخص‌های پایداری، ابزاری قدرتمند برای ارزیابی مسئولیت‌پذیری اجتماعی پیمانکاران و کارفرمایان فراهم می‌کند. با بهره‌گیری از فناوری‌هایی نظیر مدل‌سازی اطلاعات ساختمان (BIM) برای پیش‌بینی دقیق تداخلات و کاهش زمان‌های مرده، می‌توان به طور هم‌زمان به کارایی عملیاتی و حفاظت از محیط‌زیست دست یافت. این رویکرد یکپارچه، نه تنها هزینه‌های ناشی از تأخیر را مهار می‌کند، بلکه مسیر را برای تحقق شهرهایی تاب‌آور و پایدار هموار می‌سازد که در آن‌ها توسعه فیزیکی در تقابل با طبیعت قرار نمی‌گیرد.

جدول ۲. پیامدهای زیست‌محیطی ناشی از تأخیر پروژه‌ها

ردیف	نوع پیامد	شرح اثر	پیامد بلندمدت
1	افزایش مصرف انرژی	کارکرد طولانی‌تر ماشین‌آلات و تجهیزات	افزایش انتشار CO ₂
2	افزایش پسماند ساختمانی	دوباره‌کاری و تخریب بخش‌های اجراشده	فشار بر مراکز دفع زباله
3	آلودگی هوا و صوت	فعالیت مستمر کارگاه در محیط شهری	کاهش کیفیت زندگی شهروندان
4	تخریب محیط طبیعی	اشغال طولانی زمین و حذف پوشش گیاهی	آسیب به اکوسیستم شهری

: این جدول نشان می‌دهد که تأخیر پروژه‌ها می‌تواند مستقیماً با شاخص‌های پایداری شهری مرتبط باشد. در مجموع، بررسی نظام‌مند عوامل تأخیر با تأکید بر نقش کارفرما و منابع انسانی، همراه با لحاظ نمودن ملاحظات زیست‌محیطی، می‌تواند چارچوبی جامع برای بهبود مدیریت پروژه‌های ساختمانی و حرکت به سوی توسعه پایدار شهری فراهم آورد. تجربه ناکافی پیمانکاران یکی از مهم‌ترین عوامل ساختاری در بروز تأخیر در پروژه‌های ساختمانی و توسعه شهری به شمار می‌رود. کمبود دانش فنی، ضعف در برنامه‌ریزی اجرایی، ناتوانی در پیش‌بینی ریسک‌ها و مدیریت ناکارآمد منابع انسانی و مالی، همگی سبب می‌شوند پروژه‌ها از مسیر زمان‌بندی اولیه منحرف شوند. در این راستا، مطالعه اشتها‌رديان درباره علل تأخیر در اجرای پروژه‌های توسعه شهری، بر ضرورت گذار از شیوه‌های سنتی مدیریت به نظام‌های نوین مدیریت پروژه تأکید دارد. این پژوهش نشان می‌دهد که استقرار یک سیستم یکپارچه مدیریت پروژه در کلان‌شهرها می‌تواند به کاهش ناهماهنگی‌های سازمانی، افزایش شفافیت تصمیم‌گیری و ارتقای کارایی عملیاتی منجر شود. در چنین چارچوبی، حوزه‌هایی نظیر مدیریت زمان، کنترل هزینه، تضمین کیفیت، تعیین اهداف روشن، تحلیل و مدیریت ریسک، برنامه‌ریزی ارتباطات، نظام تدارکات و مدیریت منابع انسانی باید به‌صورت منسجم و سیستماتیک در ساختار مدیریت پروژه ادغام شوند. تنها در این صورت است که مدیریت شهری قادر خواهد بود پروژه‌های عمرانی را در راستای توسعه پایدار و با حداقل اتلاف منابع هدایت کند. از سوی دیگر، بسیاری از صاحب‌نظران معتقدند که حل ریشه‌ای مشکل تأخیرها مستلزم مداخله و اصلاحات در سطح سیاست‌گذاری کلان است. بازنگری در قوانین و مقررات ساخت‌وساز، شفاف‌سازی فرآیندهای مناقصه و قرارداد، و تقویت سازوکارهای نظارتی می‌تواند زمینه‌ساز کاهش فساد، جلوگیری از انتخاب پیمانکاران فاقد صلاحیت و افزایش پاسخگویی در صنعت ساختمان شود. همچنین، ایجاد انگیزه‌های اقتصادی هدفمند برای پیمانکاران و کارفرمایان - نظیر مشوق‌های مالی برای تحویل به‌موقع پروژه یا جریمه‌های مؤثر برای تأخیرهای غیرموجه - می‌تواند همکاری میان ذی‌نفعان را تقویت کرده و از گسترش پروژه‌های نیمه‌تمام جلوگیری نماید. تجربه نشان داده است که بخش قابل توجهی از مشکلات اجرایی، نه صرفاً به کمبود منابع مالی، بلکه به ضعف در بهره‌وری نیروی انسانی، نبود نظام‌های انگیزشی مناسب و کاستی در تنظیم قراردادهای حرفه‌ای بازمی‌گردد. در این میان، سرمایه‌گذاری در آموزش‌های تخصصی و توسعه سرمایه انسانی، یکی از زیرساختی‌ترین اقدامات برای ارتقای کیفیت اجرای پروژه‌ها محسوب می‌شود. طراحی برنامه‌های جامع آموزشی در حوزه مدیریت کلان پروژه، ارتقای مهارت‌های فنی و مدیریتی نیروی کار، و ترویج فرهنگ مسئولیت‌پذیری حرفه‌ای می‌تواند به‌طور مستقیم بهره‌وری را افزایش دهد. حمایت‌های دولتی همچون کاهش مالیات فعالیت‌های آموزشی، اعطای تسهیلات به شرکت‌های دانش‌بنیان و تسهیل حضور شرکت‌های بین‌المللی در پروژه‌های عمرانی، امکان انتقال دانش و فناوری‌های نوین را فراهم می‌آورد. هرچند ورود شرکت‌های خارجی ممکن است در کوتاه‌مدت منجر به خروج بخشی از سرمایه شود، اما در بلندمدت، انتقال تجربه، استانداردهای مدیریتی پیشرفته و تکنیک‌های اجرایی نوین، موجب توانمندسازی شرکت‌های داخلی و ارتقای سطح رقابت‌پذیری آن‌ها خواهد شد. علاوه بر این، تغییر رویکرد در تدوین قراردادها - به‌گونه‌ای که ارزیابی سوابق عملکردی، توان مدیریتی و تعهد حرفه‌ای پیمانکاران بر قیمت پیشنهادی اولویت یابد - می‌تواند کیفیت انتخاب پیمانکاران را بهبود بخشد و احتمال تأخیرهای ساختاری را کاهش دهد. در نهایت، بعد زیست‌محیطی این مسئله نباید مغفول بماند. تأخیر در پروژه‌های ساختمانی صرفاً یک مشکل اجرایی نیست، بلکه پیامدهای مستقیم بر مصرف انرژی، انتشار آلاینده‌ها، تولید پسماند و تخریب اکوسیستم‌های شهری دارد. هنگامی که پروژه‌ای به دلیل ضعف مدیریتی یا کمبود مهارت‌های اجرایی طولانی می‌شود، فعالیت مداوم ماشین‌آلات، افزایش مصرف سوخت، تداوم تولید گردوغبار و آلودگی صوتی، و انباشت مصالح مازاد، فشار مضاعفی

بر محیط‌زیست وارد می‌کند. بنابراین، اصلاح ساختارهای مدیریتی، ارتقای سطح دانش پیمانکاران و بازنگری در نظام ارزیابی و قراردادهای، علاوه بر بهبود عملکرد زمانی و اقتصادی پروژه‌ها، می‌تواند به کاهش ردپای کربنی و تحقق اهداف توسعه پایدار نیز کمک کند. در این چارچوب، پژوهش حاضر با تمرکز بر شهر شیراز، می‌کوشد عوامل مؤثر بر تأخیر در تحویل پروژه‌های ساختمانی را با تأکید بر نقش کارفرمایان و نیروی کار بررسی کند و از رهگذر این تحلیل، زمینه‌ای برای بهبود کارایی اجرایی و ارتقای پایداری محیطی فراهم آورد.



شکل (۳) گذار از مدیریت سنتی به توسعه پایدار؛ بازتعریف موفقیت در پروژه‌های عمرانی بر پایه شاخص‌های محیطی

۳- مواد و روشها :

پژوهش حاضر با هدف بررسی ویژگی‌ها و چالش‌های مدیریتی در پروژه‌های توسعه شهری شیراز طراحی شده است. از منظر متدولوژی، این مطالعه از نوع «توصیفی-تحلیلی» است. در رویکرد توصیفی، پژوهشگر به دنبال ترسیم وضع موجود بدون دستکاری در متغیرهاست، در حالی که در بخش تحلیلی، تلاش می‌شود تا چرایی الگوهای مشاهده شده در جامعه مدیران شهری تبیین گردد. منطق حاکم بر این نمایش تحقیق، برقراری پیوند میان ویژگی‌های فردی (دموگرافیک) مدیران و ساختار اجرایی پروژه‌های کلان است.

جامعه آماری و روش نمونه‌گیری

جامعه مورد مطالعه در این تحقیق شامل تمامی افرادی است که در زمان انجام پژوهش، مسئولیت هدایت، برنامه‌ریزی، نظارت و مدیریت پروژه‌های توسعه‌ای را در کلان‌شهر شیراز بر عهده داشته‌اند. این افراد به دلیل جایگاه سازمانی و نقش اجرایی خود، در فرآیند تصمیم‌گیری، تخصیص منابع، کنترل زمان، مدیریت هزینه، هماهنگی میان ذی‌نفعان و ارزیابی پیشرفت پروژه‌های شهری نقش مستقیم دارند. بر اساس بررسی‌های انجام‌شده و اطلاعات موجود در سازمان‌ها و نهادهای مرتبط با مدیریت پروژه‌های شهری، تعداد این افراد ۶۰ نفر شناسایی گردید. این جامعه آماری شامل مدیران پروژه‌های عمرانی، توسعه شهری، زیرساختی، حمل‌ونقل، خدمات شهری و سایر پروژه‌های مرتبط با برنامه‌های توسعه شهری است. انتخاب این گروه به‌عنوان جامعه آماری از آن جهت اهمیت دارد که مدیران پروژه، بیشترین آگاهی و تجربه عملی را نسبت به موانع اجرایی، عوامل تأخیر، چالش‌های مالی

و پیامدهای مدیریتی و زیست‌محیطی پروژه‌های توسعه‌ای دارند و می‌توانند داده‌هایی معتبر، تخصصی و مبتنی بر تجربه واقعی در اختیار پژوهش قرار دهند.

با توجه به اینکه موضوع پژوهش با مدیریت پروژه‌های توسعه‌ای شهری ارتباط دارد، انتخاب پاسخ‌دهندگان باید به گونه‌ای انجام شود که افراد مورد بررسی، شناخت کافی از فرآیندهای اجرایی و مدیریتی پروژه‌ها داشته باشند. از این رو، جامعه آماری پژوهش محدود به افرادی شده است که به صورت مستقیم در سطح مدیریتی یا تصمیم‌سازی پروژه‌های توسعه‌ای کلان‌شهر شیراز فعالیت داشته‌اند. این محدودسازی باعث می‌شود داده‌های گردآوری شده از اعتبار محتوایی بیشتری برخوردار باشند؛ زیرا پاسخ‌دهندگان صرفاً ناظر بیرونی پروژه‌ها نیستند، بلکه درگیر مسائل واقعی مانند برنامه‌ریزی زمانی، کنترل منابع، مدیریت پیمانکاران، تعامل با مشاوران، پاسخ‌گویی به نهادهای بالادستی و مواجهه با محدودیت‌های اجرایی بوده‌اند. بنابراین، دیدگاه این افراد می‌تواند تصویر دقیق‌تری از وضعیت مدیریت پروژه‌های توسعه‌ای در شیراز ارائه دهد و زمینه تحلیل علمی‌تر عوامل مؤثر بر عملکرد، تأخیر و پیامدهای ناشی از آن را فراهم سازد.

نکته حائز اهمیت در تعیین حجم نمونه این پژوهش، استفاده از فرمول کوکران است. اگرچه در متون کلاسیک آمار، برای جوامع محدود و نسبتاً کوچک مانند جامعه‌ای با حجم ۶۰ نفر، روش سرشماری نیز قابل توصیه است، اما در این پژوهش با هدف افزایش دقت علمی، رعایت منطق نمونه‌گیری و فراهم کردن امکان تعمیم‌پذیری نتایج در چارچوب روش‌شناسی آماری، ابتدا حجم نمونه اولیه بر اساس فرمول کوکران برای جوامع نامحدود محاسبه گردید. سپس با توجه به محدود بودن جامعه آماری و مشخص بودن تعداد کل افراد جامعه، یعنی $N=60$ ، حجم نمونه اولیه با استفاده از ضریب اصلاح جامعه محدود تعدیل و حجم نمونه نهایی تعیین شد. این فرآیند موجب می‌شود حجم نمونه انتخاب‌شده نه بیش از اندازه بزرگ و غیرضروری باشد و نه به اندازه‌ای کوچک باشد که دقت نتایج و قابلیت استناد یافته‌ها کاهش یابد.

روش نمونه‌گیری در این تحقیق، نمونه‌گیری تصادفی ساده در نظر گرفته شده است. در این روش، تمامی اعضای جامعه آماری شانس برابر و مستقل برای انتخاب شدن در نمونه دارند و انتخاب هر فرد، وابسته به انتخاب سایر افراد نیست. استفاده از این روش باعث کاهش سوگیری در انتخاب پاسخ‌دهندگان و افزایش اعتبار بیرونی نتایج پژوهش می‌شود. بدین منظور، پس از تهیه فهرست کامل مدیران پروژه‌های توسعه‌ای شهر شیراز، به هر یک از اعضای جامعه یک کد اختصاص داده شده و نمونه مورد نظر به صورت تصادفی انتخاب می‌شود. انتخاب روش تصادفی ساده از آن جهت مناسب است که جامعه آماری پژوهش از نظر نقش کلی افراد، یعنی مدیریت پروژه‌های توسعه‌ای، نسبتاً همگن تلقی می‌شود و هدف پژوهش نیز دستیابی به دیدگاهی عمومی و قابل اتکا از میان مدیران فعال در این حوزه است. در نتیجه، ترکیب استفاده از فرمول کوکران و نمونه‌گیری تصادفی ساده می‌تواند به افزایش دقت، بی‌طرفی و قابلیت اعتماد نتایج تحقیق کمک کند.

جدول ۳: ویژگی‌های جامعه آماری و روش نمونه‌گیری پژوهش

توضیحات	مؤلفه
مدیران و مسئولان هدایت پروژه‌های توسعه‌ای در کلان‌شهر شیراز	جامعه آماری
۶۰ نفر	حجم جامعه (N)
استفاده از فرمول کوکران	روش تعیین حجم نمونه
جامعه محدود	نوع جامعه
نمونه‌گیری تصادفی ساده	روش نمونه‌گیری

استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده یکی از روش‌های استاندارد در تحقیقات کمی محسوب می‌شود. در این روش، هر یک از اعضای جامعه آماری دارای احتمال برابر برای انتخاب شدن در نمونه هستند و این امر موجب می‌شود که نتایج تحقیق از اعتبار

آماري بالاتري برخوردار باشند. به كارگيري اين روش همچنين احتمال تأثير عوامل بيروني و سويگري هاي پژوهشگر در انتخاب افراد را به حداقل مي رساند. از سوي ديگر، تعيين حجم نمونه با استفاده از فرمول كوكران سبب مي شود كه تعداد افراد مورد بررسي به گونه اي انتخاب شود كه بتواند نماينده مناسبی از جامعه آماری باشد. در نتيجه، يافته هاي حاصل از تحليل داده ها با اطمينان بيشتر قابل تعميم به كل جامعه مورد مطالعه خواهند بود و اعتبار علمي پژوهش افزايش مي يابد.

۳.۱. ابزار جمع آوري داده ها

طراحي اين پرسشنامه با دقت و بر پايه مباني نظري تحقيق، مطالعات پيشين مرتبط و شاخص هاي كليدي مطرح شده در ادبيات پژوهش انجام شده است. ابتدا با بررسي جامع منابع نظري و تجربی، ابعاد مختلف متغيرهاي مستقل و وابسته شناسايي شد. سپس گويه ها (سؤالات) به گونه اي تدوين گرديدند كه هر يك از ابعاد و مؤلفه هاي متغيرها را به صورت دقيق، جامع و بدون ابهام پوشش دهند. اين رويکرد تضمين مي كند كه ابزار اندازه گيري، همپوشاني مناسبی با چارچوب مفهومي پژوهش داشته باشد و از نظر محتوایی معتبر باشد. در فرايند طراحي پرسشنامه، تلاش شد تا از جملات ساده، شفاف، کوتاه و قابل فهم برای پاسخ دهندگان استفاده شود. از به كارگيري اصطلاحات تخصصي پيچيده يا جملات مبهم پرهيز گرديد تا احتمال برداشت هاي متفاوت و پاسخ هاي نادرست به حداقل برسد. همچنين ترتيب گويه ها به نحوی انتخاب شد كه جريان منطقي داشته باشد و پاسخ دهندگان را خسته نكند. پرسشنامه در چند مرحله مرور و ويرايش شد تا از نظر زباني و ساختاري بهينه سازي گردد. پرسشنامه مورد استفاده در اين تحقيق عمدتاً شامل سؤالات بسته با مقياس هاي استاندارد است. بخش عمده گويه ها بر اساس مقياس ليكرت پنج درجه اي (كاملاً مخالف تا كاملاً موافق) طراحي شده اند كه به پاسخ دهندگان امكان مي دهد ميزان توافق يا عدم توافق خود را با هر گويه به صورت دقيق بيان كنند. استفاده از اين نوع مقياس، داده هاي كمی با كيفيت بالا توليد مي كند كه برای انجام تحليل هاي آماری پيشرفته (مانند تحليل عاملی، رگرسيون، مدل سازي معادلات ساختاري و آزمون هاي تفاوت ميانيگين) بسيار مناسب است. علاوه بر مقياس ليكرت، در صورت نياز از مقياس هاي ديگري مانند مقياس رتبه اي، بله/خير يا گزينه هاي چندگزينه اي برای جمع آوري اطلاعات دموگرافيك (سن، جنسيت، سطح تحصيلات، سابقه كاری و غيره) استفاده شده است. اين تركيب، امكان بررسي روابط ميان متغيرهاي اصلي پژوهش و تأثير متغيرهاي زمينه اي را فراهم مي آورد.

جدول ۴: مشخصات ابزار جمع آوري داده ها

توضيحات	مؤلفه
پرسشنامه محقق ساخته	ابزار پژوهش
ادبيات نظري و مطالعات پيشين	مبنای طراحي
بسته	نوع سؤالات
طيف ليكرت	مقياس اندازه گيري

استفاده از پرسشنامه به عنوان ابزار اصلي جمع آوري داده ها در تحقيقات مديريتي و علوم اجتماعي بسيار رايج است، زيرا اين ابزار امكان گردآوری داده هاي كمی از تعداد نسبتاً زيادی از پاسخ دهندگان را در مدت زمان کوتاه فراهم مي كند. علاوه بر اين، پرسشنامه به پژوهشگر اجازه مي دهد تا متغيرهاي مختلف را به صورت استاندارد اندازه گيري کرده و داده هاي حاصل را به راحتی در نرم افزارهاي آماری مورد تحليل قرار دهد. از ديگر مزايای استفاده از پرسشنامه، قابليت مقايسه داده ها و امكان انجام تحليل هاي آماری پيشرفته است. زماني كه سؤالات به صورت استاندارد طراحي شوند، مي توان نتايج حاصل از پژوهش را با ساير مطالعات مشابه مقايسه کرده و به درك عميق تري از پديده مورد مطالعه دست يافت.

روایی پرسشنامه

روایی پرسشنامه به معنای میزان توانایی ابزار اندازه‌گیری در سنجش دقیق متغیر مورد نظر است. در این پژوهش، برای بررسی روایی پرسشنامه از دو نوع روایی «صوری» و «محتوایی» استفاده شده است. در مرحله روایی صوری، پرسشنامه از نظر وضوح نگارشی، قابل فهم بودن سوالات و تناسب ظاهری گویه‌ها مورد بررسی قرار گرفت تا اطمینان حاصل شود که پاسخ‌دهندگان برداشت صحیحی از سوالات خواهند داشت. در مرحله بعد، روایی محتوایی پرسشنامه توسط پنلی از خبرگان بررسی شد. این پنل شامل تعدادی از اساتید دانشگاه و مدیران ارشد شهری بود که در حوزه مدیریت پروژه‌های شهری و برنامه‌ریزی توسعه تخصص داشتند. خبرگان با بررسی دقیق گویه‌های پرسشنامه، میزان تناسب هر سوال با اهداف تحقیق و ابعاد متغیرهای مورد مطالعه را ارزیابی کرده و پیشنهادهایی برای اصلاح یا حذف برخی گویه‌ها ارائه دادند. روایی یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های ابزارهای اندازه‌گیری در تحقیقات علمی محسوب می‌شود و بیانگر میزان دقت ابزار در سنجش مفهومی است که برای اندازه‌گیری آن طراحی شده است. به عبارت دیگر، روایی نشان می‌دهد که آیا پرسشنامه واقعاً متغیر مورد نظر پژوهش را اندازه‌گیری می‌کند یا خیر. اگر ابزار تحقیق از روایی کافی برخوردار نباشد، داده‌های به‌دست‌آمده نمی‌توانند بازتاب‌دهنده واقعیت باشند و در نتیجه نتایج پژوهش نیز از اعتبار علمی لازم برخوردار نخواهد بود. به همین دلیل، بررسی و تأیید روایی پرسشنامه پیش از اجرای نهایی تحقیق، یکی از مراحل اساسی در فرآیند طراحی ابزار پژوهش به شمار می‌رود. در این پژوهش، به منظور اطمینان از مناسب بودن پرسشنامه و سنجش دقیق متغیرهای مورد مطالعه، از روش‌های مختلف ارزیابی روایی استفاده شده است. نخست، روایی صوری پرسشنامه مورد بررسی قرار گرفت. در این مرحله، پرسشنامه در اختیار تعدادی از متخصصان و افراد آشنا با موضوع تحقیق قرار داده شد تا از نظر وضوح نگارش، قابل فهم بودن گویه‌ها، مناسب بودن ساختار جملات و ارتباط ظاهری پرسش‌ها با موضوع تحقیق مورد ارزیابی قرار گیرد. هدف از بررسی روایی صوری آن است که اطمینان حاصل شود پرسش‌ها برای پاسخ‌دهندگان قابل درک بوده و از ابهام یا برداشت‌های متفاوت جلوگیری شود. در گام بعدی، روایی محتوایی پرسشنامه مورد ارزیابی قرار گرفت. در این مرحله، پرسشنامه در اختیار یک پنل از خبرگان و متخصصان حوزه مدیریت پروژه و پژوهش‌های مرتبط قرار گرفت تا از نظر میزان پوشش ابعاد مختلف متغیرهای تحقیق مورد بررسی قرار گیرد. خبرگان با توجه به دانش تخصصی و تجربه علمی خود، گویه‌های پرسشنامه را از نظر ارتباط با متغیرهای پژوهش، جامعیت مفهومی، ضرورت هر سؤال و میزان تناسب آن با اهداف تحقیق ارزیابی کردند. بر اساس نظرات و پیشنهادها ارائه‌شده توسط این متخصصان، اصلاحات لازم در ساختار برخی سوالات، نحوه بیان گویه‌ها و حذف یا ادغام برخی موارد انجام شد تا پرسشنامه از نظر علمی دقیق‌تر و منسجم‌تر شود. فرآیند بررسی روایی در این پژوهش نقش مهمی در ارتقای کیفیت ابزار اندازه‌گیری ایفا کرده است. دریافت بازخورد از خبرگان و اعمال اصلاحات پیشنهادی موجب شد گویه‌های پرسشنامه از نظر مفهومی شفاف‌تر شده و تمامی ابعاد متغیرهای تحقیق به‌طور مناسب پوشش داده شوند. در نتیجه، ابزار تحقیق توانست با دقت بیشتری مفاهیم مورد نظر را اندازه‌گیری کند و احتمال بروز خطاهای مفهومی در داده‌های گردآوری‌شده کاهش یابد. این امر در نهایت به افزایش اعتبار ابزار پژوهش، بهبود کیفیت داده‌ها و تقویت قابلیت اعتماد نتایج تحقیق کمک کرده است.

جدول (۵): روش‌های بررسی روایی پرسشنامه

هدف	نحوه اجرا در پژوهش	روش ارزیابی	تعریف	نوع روایی
افزایش شفافیت و درک بهتر پرسش‌ها توسط پاسخ‌دهندگان	ارائه پرسشنامه به تعدادی از متخصصان و اصلاح جملات مبهم یا پیچیده	بررسی وضوح، سادگی و قابل فهم بودن گویه‌ها	میزان مناسب بودن ظاهری پرسش‌ها برای سنجش مفهوم مورد نظر	روایی صوری (Face Validity)
اطمینان از جامعیت مفهومی و ارتباط سؤالات با اهداف پژوهش	بررسی گویه‌ها توسط متخصصان حوزه مدیریت پروژه و اعمال اصلاحات پیشنهادی	ارزیابی توسط پنل خبرگان	میزان پوشش کامل ابعاد و شاخص‌های متغیر مورد مطالعه توسط پرسشنامه	روایی محتوایی (Content Validity)
سنجش دقیق ابعاد مختلف متغیرهای تحقیق	طراحی گویه‌ها بر اساس مبانی نظری و پیشینه پژوهش	بررسی ارتباط سؤالات با ابعاد نظری متغیرها	میزان انطباق گویه‌ها با ساختار نظری متغیرهای تحقیق	روایی سازه (Construct Validity)
				روایی همگرا

پایایی پرسشنامه

پایایی به میزان ثبات و قابلیت اعتماد یک ابزار اندازه‌گیری اشاره دارد. به عبارت دیگر، اگر یک ابزار اندازه‌گیری در شرایط مشابه چندین بار مورد استفاده قرار گیرد، باید نتایج مشابهی ارائه دهد. در این پژوهش، برای سنجش پایایی پرسشنامه از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شده است که یکی از رایج‌ترین شاخص‌های ارزیابی همسانی درونی پرسشنامه‌ها در تحقیقات علوم اجتماعی محسوب می‌شود. به منظور محاسبه این ضریب، پیش از اجرای نهایی پژوهش یک مطالعه مقدماتی (Pilot Test) انجام شد. در این مرحله، پرسشنامه در اختیار ۵ نفر از جامعه هدف قرار گرفت و پس از تکمیل پرسشنامه‌ها، داده‌های حاصل وارد نرم‌افزار SPSS گردید. سپس با استفاده از این داده‌ها مقدار آلفای کرونباخ محاسبه شد تا میزان هماهنگی درونی گویه‌های پرسشنامه مشخص شود.

جدول ۶: نتایج آزمون پایایی پرسشنامه

مقدار	شاخص
آلفای کرونباخ	روش سنجش پایایی
۵ نفر	حجم نمونه پیش‌آزمون
SPSS	نرم‌افزار تحلیل
پایایی مناسب ابزار	نتیجه

نتایج به‌دست‌آمده از آزمون آلفای کرونباخ نشان داد که پرسشنامه از سطح قابل قبولی از پایایی برخوردار است. این موضوع نشان می‌دهد که گویه‌های پرسشنامه دارای همبستگی مناسبی با یکدیگر هستند و می‌توانند به صورت هماهنگ متغیرهای مورد نظر تحقیق را اندازه‌گیری کنند. اجرای پیش‌آزمون و بررسی پایایی پیش از اجرای اصلی پژوهش، یکی از مراحل مهم در فرآیند طراحی ابزارهای تحقیق محسوب می‌شود. این اقدام باعث می‌شود که خطاهای احتمالی در طراحی پرسشنامه شناسایی و اصلاح شوند و در نتیجه داده‌های گردآوری شده در مرحله اصلی تحقیق از دقت و اعتبار بیشتری برخوردار باشند.

تحلیل داده‌ها و یافته‌های آماری

۴- تجزیه و تحلیل ویژگی‌های جمعیت‌شناختی:

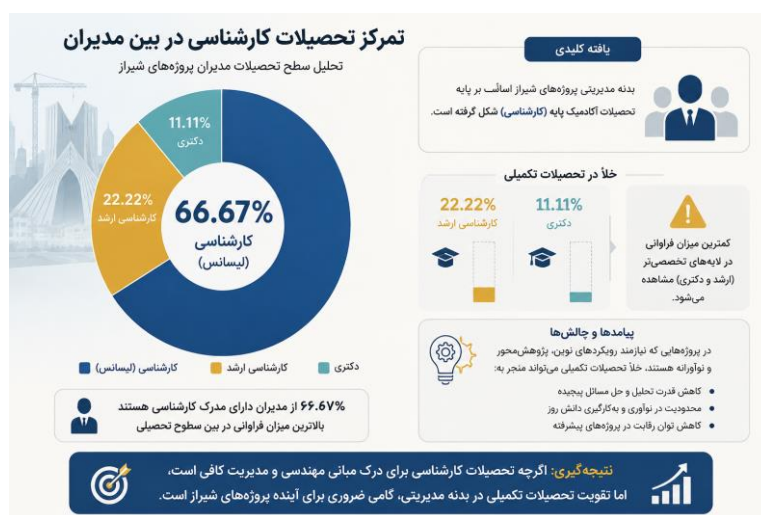
پس از جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل‌های توصیفی با هدف شناسایی رخ‌نمای جمعیت‌شناختی و حرفه‌ای مدیران پروژه‌های توسعه‌ای کلان‌شهر شیراز انجام شد. این تحلیل‌ها کمک می‌کند تا پیش از ورود به بررسی روابط میان متغیرهای اصلی تحقیق، تصویری روشن از ویژگی‌های پاسخ‌دهندگان و ساختار مدیریتی پروژه‌ها به دست آید. شناخت ویژگی‌هایی مانند جنسیت، سن و سطح تحصیلات مدیران از آن جهت اهمیت دارد که این عوامل می‌توانند بر نوع نگرش، شیوه تصمیم‌گیری، میزان پذیرش فناوری‌های نوین، سبک مدیریت منابع و نحوه مواجهه با چالش‌هایی مانند تأخیر، افزایش هزینه و پیامدهای زیست‌محیطی پروژه‌ها اثرگذار باشند. یافته‌های آماری این بخش در چند محور اصلی قابل تحلیل است. نخستین محور، ساختار جنسیتی مدیران پروژه‌های توسعه‌ای شیراز است. نتایج نشان داد که شکاف جنسیتی قابل توجهی در سطوح مدیریتی این پروژه‌ها وجود دارد؛ به گونه‌ای که ۸۰ درصد از مدیران را مردان و تنها ۲۰ درصد را زنان تشکیل می‌دهند. این توزیع فراوانی بیانگر غلبه حضور مردان در مدیریت پروژه‌های عمرانی، زیرساختی و اجرایی است؛ امری که می‌تواند تا حدی ناشی از ماهیت سنتی صنعت ساخت‌وساز و نگاه رایج به محیط‌های کارگاهی به‌عنوان فضاهایی مردانه باشد. با این حال، حضور ۲۰ درصدی زنان در جایگاه‌های مدیریتی را می‌توان نشانه‌ای از آغاز تغییر تدریجی در ساختار مدیریتی پروژه‌های شهری دانست. این وضعیت نشان می‌دهد که اگرچه سهم زنان هنوز محدود است، اما ظرفیت حضور آنان در مدیریت پروژه‌های توسعه‌ای وجود دارد و تقویت فرصت‌های برابر می‌تواند به تنوع بیشتر در سبک‌های مدیریتی و تصمیم‌گیری کمک کند.

دومین محور تحلیل، مربوط به هرم سنی مدیران پروژه‌هاست. توزیع سنی پاسخ‌دهندگان نشان می‌دهد که بیشترین فراوانی به دو گروه سنی ۳۰ تا ۳۵ سال و بالای ۴۰ سال اختصاص دارد که هر یک ۳۵,۳۷ درصد از کل نمونه را تشکیل می‌دهند. بر این اساس، بیش از ۷۰ درصد مدیران پروژه‌های مورد مطالعه در گروه‌های سنی نسبتاً باتجربه و میان‌سال قرار دارند. این یافته نشان می‌دهد که تصدی مسئولیت مدیریت پروژه‌های توسعه‌ای در شیراز معمولاً مستلزم برخورداری از سابقه کاری، تجربه اجرایی و توانایی تصمیم‌گیری در شرایط پیچیده است. در مقابل، کمترین فراوانی مربوط به گروه سنی ۲۵ تا ۳۰ سال با ۱۱,۶۶ درصد است که نشان می‌دهد ورود افراد جوان به لایه‌های مدیریتی این پروژه‌ها محدود بوده و معمولاً پس از طی دوره‌ای از تجربه‌اندوزی و حضور در سطوح کارشناسی یا نظارتی امکان‌پذیر می‌شود.

از منظر مدیریتی، ساختار سنی مشاهده‌شده می‌تواند دو پیامد متفاوت داشته باشد. از یک سو، حضور مدیران باتجربه و میان‌سال می‌تواند موجب افزایش ثبات تصمیم‌گیری، شناخت بهتر از فرآیندهای اجرایی، توانایی مدیریت بحران و آشنایی بیشتر با سازوکارهای اداری و قراردادی شود. این ویژگی‌ها برای پروژه‌های توسعه‌ای شهری که معمولاً با محدودیت منابع، تعارض ذی‌نفعان، پیچیدگی‌های فنی و فشارهای زمانی روبه‌رو هستند، اهمیت زیادی دارد. از سوی دیگر، سهم پایین‌تر مدیران جوان ممکن است نشان‌دهنده کندی گردش مدیریتی، محدود بودن فرصت‌های ارتقای شغلی برای نسل جدید و احتمال ضعف در بهره‌گیری از رویکردهای نوآورانه باشد. مدیران جوان معمولاً آمادگی بیشتری برای استفاده از ابزارهای دیجیتال، مدل‌سازی اطلاعات ساختمان، سامانه‌های کنترل پروژه و روش‌های نوین مدیریت دارند؛ بنابراین، ترکیب متوازن تجربه مدیران باسابقه و نوآوری نسل جوان می‌تواند کارایی نظام مدیریت پروژه را افزایش دهد.

سومین محور، سطح تحصیلات و تخصص مدیران پروژه‌های توسعه‌ای شیراز است. یافته‌ها نشان می‌دهد که ۶۶,۶۷ درصد از مدیران دارای مدرک کارشناسی هستند و این سطح تحصیلی بیشترین فراوانی را در میان پاسخ‌دهندگان به خود اختصاص داده است. این نتیجه نشان می‌دهد که بدنه اصلی مدیریت پروژه‌های مورد مطالعه بر پایه تحصیلات دانشگاهی پایه شکل گرفته و مدیران از حداقل دانش آکادمیک لازم برای درک مبانی فنی، اجرایی و مدیریتی برخوردارند. با این حال، تمرکز بالای مدرک کارشناسی می‌تواند بیانگر محدود بودن سهم تحصیلات تکمیلی در میان مدیران باشد. این موضوع در پروژه‌هایی که نیازمند

تحلیل‌های پیچیده‌تر، مدیریت ریسک پیشرفته، ارزیابی پایداری، کنترل کربن، برنامه‌ریزی راهبردی و استفاده از روش‌های پژوهش‌محور هستند، قابل توجه است. از این رو، تقویت آموزش‌های تکمیلی، دوره‌های تخصصی مدیریت پروژه، مدیریت پایداری، کنترل زمان و هزینه، و فناوری‌های نوین ساخت می‌تواند به ارتقای ظرفیت تصمیم‌گیری مدیران کمک کند. در مجموع، رخ‌نمای به‌دست‌آمده نشان می‌دهد که مدیریت پروژه‌های توسعه‌ای در شیراز عمدتاً در اختیار مردان، افراد باتجربه و مدیرانی با سطح تحصیلات کارشناسی است؛ ساختاری که از یک سو از تجربه اجرایی برخوردار است و از سوی دیگر، برای پاسخ‌گویی به پیچیدگی‌های نوین پروژه‌های شهری، نیازمند تنوع بیشتر جنسیتی، جوان‌گرایی کنترل‌شده و ارتقای سطح تخصصی و آموزشی است.



شکل (۴) توزیع مدارک تحصیلی مدیران و پیامدهای آن بر مدیریت پروژه‌ها

۴. وضعیت تاهل و ثبات فردی:

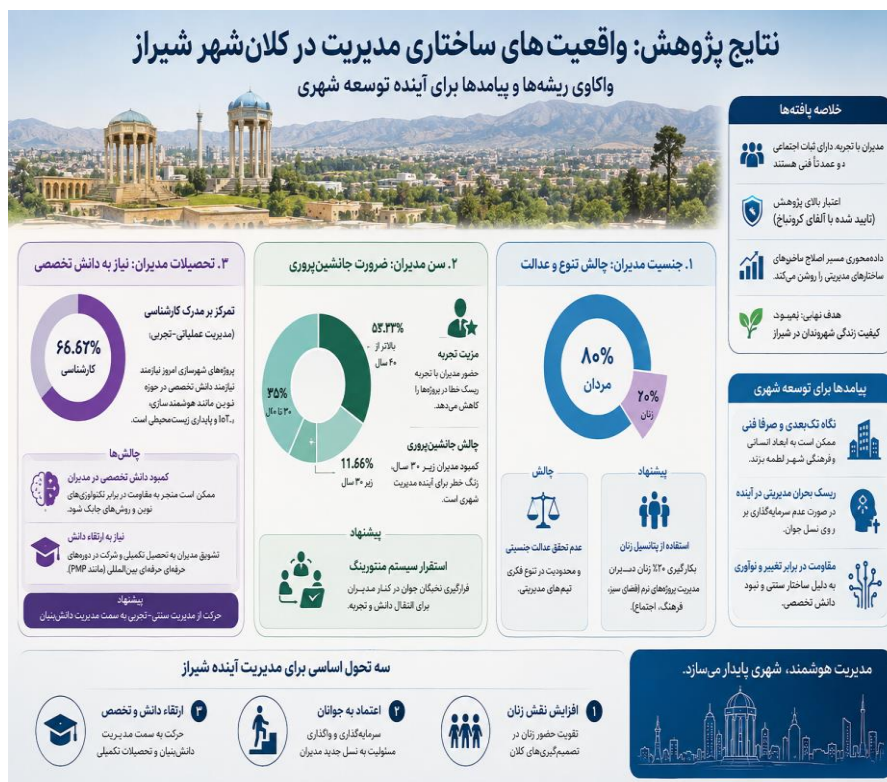
داده‌ها نشان داد که ۷۶٫۶۶ درصد از مدیران متأهل هستند. در روانشناسی صنعتی و سازمانی، تاهل معمولاً با شاخص‌هایی چون مسئولیت‌پذیری بیشتر و ثبات شغلی بالاتر پیوند می‌خورد. کمترین میزان فراوانی متعلق به افراد مجرد بود که این امر با توزیع سنی (غلبه افراد بالای ۳۰ سال) کاملاً همخوانی دارد. این ترکیب نشان می‌دهد که لایه مدیریتی مورد بررسی، از ثبات اجتماعی و خانوادگی نسبتاً بالایی برخوردار است که می‌تواند یک ویژگی مثبت برای مدیریت بحران در پروژه‌های پیچیده باشد.

۵- تفسیر یافته‌ها در بافت مدیریت شهری:

نتایج حاصل از این مطالعه، فراتر از سطح توصیفی اعداد و درصدها، تصویری از ساختار مدیریتی پروژه‌های توسعه شهری در کلان‌شهر شیراز ارائه می‌دهد؛ ساختاری که از یک سو بر تجربه، ثبات و رویکرد فنی تکیه دارد و از سوی دیگر، با چالش‌هایی مانند کم‌رنگ بودن تنوع جنسیتی، ضعف در جانشین‌پروری و نیاز به ارتقای دانش تخصصی روبه‌روست. این یافته‌ها نشان می‌دهد که مدیریت شهری شیراز هنوز تا حد زیادی بر الگوهای سنتی و تجربه‌محور استوار است؛ الگویی که در اجرای پروژه‌های عمرانی کلاسیک می‌تواند کارآمد باشد، اما در مواجهه با مسائل پیچیده امروز شهرها، از جمله تاب‌آوری شهری، عدالت فضایی، هوشمندسازی، پایداری محیط‌زیست و مشارکت اجتماعی، نیازمند بازنگری جدی است. بنابراین، اهمیت نتایج این پژوهش تنها در شناسایی ویژگی‌های مدیران پروژه خلاصه نمی‌شود، بلکه در آشکار کردن مسیرهای اصلاح و بهبود نظام مدیریتی شهر نیز قابل توجه است.

غلبه ۸۰ درصدی مردان در مدیریت پروژه‌های توسعه شهری شیراز، اگرچه ممکن است با ماهیت فیزیکی و اجرایی بسیاری از پروژه‌های عمرانی همخوانی داشته باشد، اما از منظر عدالت جنسیتی، تنوع دیدگاه‌ها و کیفیت تصمیم‌گیری شهری، یک مسئله قابل تأمل است. امروزه در مطالعات مدیریت شهری تأکید می‌شود که حضور زنان در سطوح تصمیم‌گیری می‌تواند به تقویت نگاه اجتماعی، افزایش حساسیت نسبت به نیازهای گروه‌های مختلف شهروندان، بهبود ارتباطات بین‌بخشی و توجه بیشتر به پیامدهای فرهنگی و انسانی پروژه‌ها منجر شود. در شهری مانند شیراز که هویت آن با فرهنگ، تاریخ، گردشگری، فضاهای عمومی و زیست اجتماعی شهروندان پیوندی عمیق دارد، محدود ماندن مدیریت پروژه‌ها به نگاه غالباً فنی و مردانه می‌تواند باعث کم‌توجهی به ابعاد نرم توسعه شود. از این‌رو، پیشنهاد می‌شود از ظرفیت زنان مدیر، به‌ویژه در پروژه‌هایی مانند بازآفرینی فضاهای شهری، توسعه پیاده‌راه‌ها، ساماندهی فضاهای فرهنگی، بهسازی محلات تاریخی، توسعه فضاهای سبز و پروژه‌های مشارکت‌محور، به‌صورت هدفمندتر استفاده شود.

از سوی دیگر، توزیع سنی مدیران نشان می‌دهد که ساختار مدیریتی پروژه‌های شهری شیراز تمایل آشکاری به استفاده از افراد بالای ۳۰ و ۴۰ سال دارد. این موضوع از یک منظر مثبت است، زیرا حضور مدیران باتجربه می‌تواند احتمال بروز خطاهای اجرایی، مالی و برنامه‌ریزی را کاهش دهد و موجب افزایش ثبات در فرآیند مدیریت پروژه شود. با این حال، سهم پایین مدیران زیر ۳۰ سال که تنها ۱۱,۶۶ درصد گزارش شده، نشانه‌ای از ضعف در نظام جانشین‌پروری و تربیت نسل آینده مدیران شهری است. اگر مدیران جوان در پروژه‌های کوچک، آزمایشی یا میان‌مقیاس فرصت تجربه‌اندوختی پیدا نکنند، در سال‌های آینده خلأ مدیریتی و کاهش انتقال دانش سازمانی می‌تواند به یکی از بحران‌های جدی مدیریت شهری تبدیل شود. راهکار مناسب در این زمینه، طراحی نظام «همراهی مدیریتی» یا Mentor-Mentee است؛ به این معنا که مدیران جوان در کنار مدیران ارشد قرار گیرند و به‌تدریج مهارت‌های فنی، ارتباطی، مالی و تصمیم‌گیری را در بستر واقعی پروژه‌ها فراگیرند. تمرکز ۶۶,۶۷ درصدی مدیران بر مدرک کارشناسی نیز نشان‌دهنده غلبه نوعی مدیریت عملیاتی و تجربی در پروژه‌های توسعه شهری شیراز است. اگرچه تجربه میدانی و دانش اجرایی برای مدیریت پروژه‌های عمرانی ضروری است، اما پیچیدگی روزافزون شهرها ایجاب می‌کند که مدیران با مفاهیم نوینی مانند شهر هوشمند، اینترنت اشیا، تحلیل داده‌های شهری، مدل‌سازی اطلاعات ساختمان، مدیریت ریسک، تاب‌آوری اقلیمی، اقتصاد شهری و توسعه پایدار آشنا باشند. در چنین شرایطی، اکتفا به دانش پایه دانشگاهی ممکن است موجب کندی در پذیرش فناوری‌های نو، مقاومت در برابر روش‌های مدیریتی چابک و ضعف در تحلیل مسائل چندبعدی شهری شود. بنابراین، ارتقای سطح دانش مدیران از طریق ادامه تحصیل در رشته‌های مرتبط، شرکت در دوره‌های تخصصی مانند PMP، مدیریت استراتژیک شهری، مدیریت ریسک، برنامه‌ریزی شهری داده‌محور و دوره‌های مرتبط با Smart City می‌تواند نقش مهمی در افزایش کیفیت تصمیم‌گیری و بهره‌وری پروژه‌ها داشته باشد.



شکل (۵) بررسی ویژگی‌های جمعیت‌شناختی مدیران پروژه‌های شهری شیراز و پیامدهای آن برای توسعه پایدار شهری

جدول (۷): مدیریت زمان و محیط مطالعه

R^2 تعدیل شده	R^2	R	سطح معناداری (sig)	F	میانگین مجزورات	درجه آزادی (df)	مجموع مجزورات
0.45	0.43	0.66	0.000	24.4	6.354	1	6.364
					14.5	28	2.407
						29	8.771

متغیر ملاک: تأخیر پروژه

df: درجه آزادی

sig: سطح معناداری

R: ضریب همبستگی

R^2 : ضریب تعیین (میزان واریانس تبیین شده)

بر اساس نتایج جدول، مقدار $R = 0.66$ ، $F = 24.4$ و $P > 0.01$ نشان می‌دهد که مدیریت زمان و محیط مطالعه با اطمینان ۹۹ درصد می‌تواند ۴۳ درصد از واریانس تأخیر پروژه را به طور معناداری تبیین کند. سهم زیرمقیاس نیروی انسانی (۰.۴۸) نیز در سطح اطمینان ۹۹ درصد معنادار است. مقادیر ضرایب همبستگی جزئی محاسبه شده نیز ترتیب ضرایب همبستگی استاندارد را تأیید می‌کنند. بر اساس ضرایب استاندارد، بین متغیر ملاک (تأخیر پروژه) و متغیرهای پیش‌بین رابطه‌ای مستقیم و معنادار وجود دارد.

جدول (۸): مدیریت زمان و محیط مطالعه

سطح معناداری	t	ضریب استاندارد (Beta)	خطای استاندارد	ضرایب غیر استاندارد (B)	متغیرهای پیش‌بین
0.004	9.6	—	5.6	59.8	مقدار ثابت
0.004	1.198	0.37	—	1.3	مدیریت زمان و محیط مطالعه
سطح معناداری	F	میانگین مجزورات	df	مجموع مجزورات	
0.004	20.4	53.7	1	رگرسیون	
—	—	573.6	28	باقیمانده	
—	—	771.8	29	کل	

متغیر ملاک: تأخیر پروژه

df: درجه آزادی

sig: سطح معناداری

R: ضریب همبستگی

R²: ضریب تعیین

متغیر ملاک: تأخیر پروژه، df: درجه آزادی، sig: سطح معناداری، R: ضریب همبستگی، R²: واریانس ضریب همبستگی.

بر اساس نتایج جدول، مقدار $R=0.61$ ، مقدار F برابر ۹٫۶ (با درجه آزادی ۳۸۴ و ۴)، و $P < ۰٫۰۱$ نشان می‌دهد که کارفرمایان با اطمینان ۹۹ درصد توانایی تبیین ۳۷ درصد از واریانس تأخیر پروژه را به طور معنادار دارند. سهم خرده‌مقیاس کارفرما ($=۰٫۵۰$) نیز در سطح اطمینان ۹۹ درصد معنادار است. مقادیر ضرایب همبستگی تفکیکی محاسبه‌شده نیز ترتیب ضرایب همبستگی استاندارد گزارش‌شده را تأیید می‌کنند. بر اساس ضرایب استاندارد، می‌توان نتیجه گرفت که بین متغیر ملاک و متغیرهای پیش‌بین یک رابطه مستقیم و معنادار وجود دارد به نظر می‌رسد با شناسایی عوامل غیرمالی (کارفرما و نیروی انسانی) که موجب تأخیر در تحویل پروژه‌های ساختمانی شیراز می‌شوند، امکان برنامه‌ریزی و یافتن نقاط ضعف در این حوزه فراهم می‌گردد.

جدول ۹ نتایج آزمون t تک‌نمونه‌ای (میانگین معیار = ۳)

95% confidence interval		Difference of means	The significance level	Free degree	Numl
Upper	Lower				
0.30	0.10	Predictive variable	Non-standard coefficient	Standard coefficient	

بر اساس نتایج، مقدار آماره t برابر با ۲,۹۴۷ و سطح معناداری برابر با ۰,۰۰۴ است که کمتر از ۰,۰۵ می‌باشد؛ بنابراین بین میانگین افراد مورد مطالعه و میانگین معیار تفاوت معناداری وجود دارد (جدول ۳). به نظر می‌رسد با دستیابی به راهبردهای پیشگیری و کنترل عوامل غیرمالی (کارفرما و نیروی انسانی)، می‌توان از بروز تأخیر پروژه‌های شیراز جلوگیری کرده و آن را به حداقل رساند.

جدول ۱۰: نتایج آزمون t تک‌نمونه‌ای (میانگین معیار = ۳)

		Standard Error	B	Free degree	Numl
Upper	Lower				
0.00	0.29	0.439	Fixed value	7	9

۵- بحث

یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که عوامل غیرمالی، به‌ویژه عوامل مرتبط با کارفرما و منابع انسانی، از مهم‌ترین علل تأخیر در پروژه‌های ساختمانی شهر شیراز هستند. مقدار آماره $t=6.055$ ، $t=6.055$ و معناداری کمتر از ۰,۰۵ نشان می‌دهد که اثر مشاهده‌شده تصادفی نیست و این عوامل به‌طور واقعی بر زمان اجرای پروژه‌ها اثرگذارند. این نتیجه از آن جهت مهم است که نشان می‌دهد تأخیر پروژه‌ها صرفاً ناشی از کمبود منابع مالی یا مشکلات فنی نیست، بلکه ریشه‌های مدیریتی، سازمانی و رفتاری نیز در آن نقش تعیین‌کننده دارند. در واقع، هرچه ساختار تصمیم‌گیری ضعیف‌تر، هماهنگی اجرایی کمتر، و نظارت سازمانی ناکارآمدتر باشد، احتمال انحراف پروژه از برنامه زمان‌بندی افزایش می‌یابد. از میان متغیرهای بررسی‌شده، منابع انسانی با سهم ۴۳ درصد بیشترین نقش را در ایجاد تأخیر داشته است. این امر بیانگر آن است که کیفیت نیروی انسانی، سطح مهارت، ثبات تیم اجرایی، انگیزه کارکنان، و انسجام درونی گروه‌های کاری، از عوامل کلیدی در موفقیت زمانی پروژه‌ها محسوب می‌شوند. در پروژه‌های ساختمانی، حضور نیروهای متخصص و هماهنگ، شرط لازم برای پیشبرد فعالیت‌هاست؛ بنابراین، ضعف در برنامه‌ریزی نیروی انسانی، جابه‌جایی مکرر نیروها، کمبود مهارت‌های فنی، و کاهش انگیزش می‌تواند موجب کندی اجرا، افزایش خطا و دوباره کاری شود. این نتیجه با دیدگاه Assaf and Al-Hejji (۲۰۰۶) و نیز Naimi et al (۲۰۰۸) همسو است که کمبود نیروی کار ماهر و ضعف مدیریت نیروی انسانی را از عوامل مهم تأخیر معرفی کرده‌اند. در کنار منابع انسانی، کارفرما نیز با سهم ۳۷ درصد نقش قابل‌توجهی در تأخیر پروژه‌ها داشته است. بر اساس یافته‌های شما، تأخیر در تصمیم‌گیری، تغییرات مکرر در طراحی، تأمین‌نشدن به‌موقع منابع، و ضعف در نظارت از مهم‌ترین جلوه‌های اثرگذاری کارفرما هستند. این موضوع نشان می‌دهد که کارفرما فقط تأمین‌کننده منابع نیست، بلکه به‌عنوان یک کنشگر راهبردی در هدایت پروژه، می‌تواند روند اجرا را تسریع یا مختل کند. هنگامی که تصمیم‌های کارفرما با تأخیر اتخاذ می‌شود یا الزامات پروژه به‌درستی و از ابتدا مشخص نمی‌گردد، پیمانکار و تیم اجرایی با عدم قطعیت مواجه شده و احتمال بروز تغییرات پرهزینه و تأخیرهای پی‌درپی افزایش می‌یابد. این نتیجه با یافته‌های Zidane and Andersen (۲۰۱۸) و نیز مطالعاتی که بر نقش پرداخت‌های دیر هنگام، تغییرات طراحی و ضعف در تعهد کارفرما تأکید دارند، هم‌راستا است. در مجموع، یافته‌های این پژوهش تأیید می‌کند که مدیریت موفق پروژه‌های ساختمانی

تنها به مهارت‌های فنی وابسته نیست، بلکه نیازمند حکمرانی پروژه، تصمیم‌گیری به‌موقع، هماهنگی میان ذی‌نفعان و مدیریت کارآمد منابع انسانی است. بنابراین، برای کاهش تأخیرها باید سازوکارهایی مانند تعریف روشن مسئولیت‌ها، تقویت نظام کنترل پروژه، کاهش تغییرات حین اجرا، انتخاب نیروهای متخصص، و بهبود ارتباط میان کارفرما، مشاور و پیمانکار در دستور کار قرار گیرد. چنین رویکردی نه تنها زمان اجرای پروژه را بهبود می‌دهد، بلکه از افزایش هزینه‌ها، دوباره‌کاری و افت کیفیت نیز جلوگیری می‌کند. در این زمینه، پژوهش‌های پیشین نیز نشان داده‌اند که تأخیرهای ساخت‌وساز عمدتاً نتیجه‌ی تعامل چند عامل مدیریتی و انسانی هستند، نه صرفاً یک علت منفرد (Assaf and Al-Hejji, 2006; Naimi et al., 2008; Zidane and Andersen, 2018).

جدول ۱۱. مقایسه یافته‌های این پژوهش با مطالعات پیشین

میزان همخوانی با پژوهش حاضر	نتیجه کلیدی	عامل یا عوامل اصلی تأخیر	جامعه/بافت پژوهش	مطالعه
بسیار زیاد	تأخیر عمدتاً ناشی از تغییرات و ضعف هماهنگی ذی‌نفعان است	تغییرات طراحی، تصمیم‌گیری کند کارفرما، کمبود نیروی کار	پروژه‌های بزرگ ساختمانی در عربستان سعودی	Assaf and Al-Hejji (2006)
بسیار زیاد	ضعف منابع انسانی از عوامل مهم تأخیر است	کمبود نیروی انسانی ماهر، کمبود مصالح، برنامه‌ریزی غیرواقع‌بینانه	پروژه‌های پتروشیمی ایران	Naimi et al. (2008)
زیاد	عوامل کارفرما و تغییرات حین اجرا نقش جهانی دارند	تغییرات طراحی، تأخیر در پرداخت، نبود تعهد کارفرما	پروژه‌های عمرانی بین‌المللی	Zidane and Andersen (2018)
—	منابع انسانی (۴۳٪) و کارفرما (۳۷٪) بیشترین سهم را در تأخیر دارند	کارفرما و منابع انسانی	پروژه‌های ساختمانی شهر شیراز	مطالعه حاضر

جدول ۱۲. مقایسه نوع عامل و سازوکار اثرگذاری بر تأخیر

شواهد مطالعات پیشین	شواهد پژوهش حاضر	سازوکار اثرگذاری بر تأخیر	عامل
کمبود نیروی ماهر و بهره‌وری پایین در Assaf and Al-Hejji (۲۰۰۶) و Naimi et al. (۲۰۰۸)	۴۳ درصد سهم در تأخیر	کمبود مهارت، جابه‌جایی نیرو، کاهش انگیزه، ضعف هماهنگی	منابع انسانی
پرداخت دیر هنگام، تغییرات طراحی و عدم تعهد کارفرما در Zidane and Andersen (۲۰۱۸)	۳۷ درصد سهم در تأخیر	تأخیر در تصمیم‌گیری، تغییرات مکرر، ضعف نظارت، تأمین دیر هنگام منابع	کارفرما
در اغلب مطالعات به‌عنوان بستر تشدیدکننده تأخیر معرفی شده است	مؤثر ولی غیرمستقیم	ضعف برنامه‌ریزی، کنترل ناکافی، نبود ساختار روشن تصمیم‌گیری	مدیریت پروژه
در همه مطالعات پیشین به‌صورت مستقیم یا غیرمستقیم گزارش شده است	یکی از زمینه‌های اصلی بروز تأخیر	ناهماهنگی میان کارفرما، پیمانکار و مشاور	هماهنگی ذی‌نفعان

یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که تأخیر در پروژه‌های ساختمانی شهر شیراز بیش از هر چیز متأثر از عوامل انسانی و مدیریتی است. سهم بالای منابع انسانی و کارفرما بیانگر آن است که بهبود زمان‌بندی پروژه‌ها نیازمند اصلاح در شیوه مدیریت، تصمیم‌گیری، نظارت و سازماندهی نیروهاست. بنابراین، تمرکز بر مدیریت هوشمند منابع انسانی، کاهش تغییرات طراحی، تقویت پاسخ‌گویی کارفرما و استقرار نظام کنترل پروژه می‌تواند به‌طور معناداری از بروز تأخیر جلوگیری کند.

جدول ۱۳ نتایج آزمون معناداری عوامل غیرمالی مؤثر بر تأخیر پروژه

جه آزمون	معناداری	بار آماره t	متغیر مورد بررسی
معنادار	متر از ۰,۰۵	6.055	مل غیرمالی (کارفرما و منابع انسانی)

نتایج ارائه شده در جدول مربوطه نشان می دهد که مقدار آماره t برابر با ۶,۰۵۵ بوده و سطح معناداری (Sig) کمتر از ۰,۰۵ است. این مقدار سطح معناداری بیانگر آن است که رابطه مشاهده شده از نظر آماری معنادار بوده و می توان با اطمینان قابل قبولی بیان کرد که عوامل غیرمالی مورد بررسی در این پژوهش تأثیر قابل توجهی بر میزان تأخیر در پروژه های ساختمانی دارند. به بیان دیگر، فرضیه پژوهش مبنی بر تأثیر عوامل غیرمالی بر تأخیر پروژه تأیید می شود و نتایج آماری نشان می دهد که این عوامل نقش تعیین کننده ای در زمان بندی و پیشرفت پروژه ها ایفا می کنند. از منظر مدیریتی، این یافته ها حاکی از آن است که متغیرهای مدیریتی و سازمانی، از جمله عملکرد کارفرما، نحوه برنامه ریزی و کنترل پروژه، کیفیت مدیریت منابع انسانی و میزان هماهنگی میان عوامل اجرایی، می توانند به طور مستقیم یا غیرمستقیم باعث افزایش یا کاهش مدت زمان اجرای پروژه ها شوند. بنابراین، توجه به این عوامل و بهبود فرآیندهای مدیریتی می تواند نقش مهمی در کاهش تأخیرها و افزایش کارایی اجرای پروژه های ساختمانی داشته باشد. جدول ۱۲ سهم نسبی هر یک از عوامل انسانی و کارفرما را در ایجاد تأخیر پروژه های ساختمانی نشان می دهد. بر اساس نتایج این جدول، عامل منابع انسانی با ضریب تأثیر ۰,۴۳ و سهم ۴۳ درصدی بیشترین نقش را در بروز تأخیر در پروژه ها داشته است. این موضوع نشان می دهد که کیفیت و کارایی نیروی انسانی از مهم ترین عناصر مؤثر در روند پیشرفت پروژه های ساختمانی محسوب می شود. عواملی مانند کمبود نیروی متخصص، پایین بودن سطح مهارت و تجربه کارکنان، ضعف در آموزش های تخصصی، عدم هماهنگی میان اعضای تیم اجرایی، و همچنین ضعف در مدیریت و سازماندهی نیروی کار می توانند باعث کاهش بهره وری و در نتیجه افزایش زمان اجرای پروژه شوند. در بسیاری از پروژه های ساختمانی، نیروی انسانی ستون اصلی اجرای فعالیت ها محسوب می شود و هرگونه نقص در مدیریت این منبع حیاتی می تواند پیامدهای قابل توجهی در برنامه زمان بندی پروژه به همراه داشته باشد. در رتبه بعدی، عامل کارفرما با ضریب تأثیر ۰,۳۷ و سهم ۳۷ درصدی قرار دارد که نشان دهنده نقش قابل توجه تصمیمات و عملکرد کارفرما در روند پیشرفت پروژه است. تأخیر در تصمیم گیری ها، تغییرات مکرر در طرح و مشخصات فنی، مشکلات در تأمین مالی پروژه، ضعف در نظارت و کنترل، و همچنین عدم هماهنگی مناسب با پیمانکاران و مشاوران از جمله عواملی هستند که می توانند از سوی کارفرما منجر به ایجاد یا تشدید تأخیر در پروژه شوند. در واقع، کارفرما به عنوان یکی از بازیگران اصلی در چرخه اجرای پروژه، نقش کلیدی در هدایت و تسهیل فرآیندهای اجرایی دارد و هرگونه اختلال در عملکرد یا تصمیم گیری های وی می تواند روند پیشرفت پروژه را با چالش مواجه کند. به طور کلی، نتایج این تحلیل نشان می دهد که عوامل انسانی و مدیریتی سهم قابل توجهی در بروز تأخیر در پروژه های ساختمانی دارند. این یافته ها اهمیت توجه به مدیریت منابع انسانی، برنامه ریزی دقیق، ارتقای مهارت های تخصصی کارکنان، و همچنین بهبود فرآیندهای تصمیم گیری و نظارتی از سوی کارفرما را برجسته می کند. اتخاذ رویکردهای مدیریتی کارآمد، ایجاد سازوکارهای مناسب برای هماهنگی میان عوامل مختلف پروژه و توجه به آموزش و توانمندسازی نیروی انسانی می تواند نقش مؤثری در کاهش تأخیرها و افزایش بهره وری پروژه های ساختمانی ایفا کند. در نتیجه، تمرکز بر بهبود این ابعاد می تواند به عنوان یکی از راهکارهای اساسی در مدیریت زمان و موفقیت اجرای پروژه های عمرانی مورد توجه مدیران و برنامه ریزان قرار گیرد.



شکل (۶) تحلیل اثر عوامل مدیریتی و سازمانی بر زمان‌بندی پروژه‌های ساختمانی در شیراز

از سوی دیگر، نتایج تحقیق نشان داد که عوامل خارج از کنترل نظیر شرایط نامساعد جوی، بلایای طبیعی و رخدادهای پیش‌بینی‌ناپذیر، در مقایسه با عوامل انسانی و مدیریتی، سهم کمتری در ایجاد تأخیر پروژه‌های ساختمانی دارند. این یافته از منظر مدیریتی بسیار حائز اهمیت است؛ زیرا نشان می‌دهد بخش قابل توجهی از تأخیرهای پروژه نه ناشی از عوامل بیرونی و غیرقابل اجتناب، بلکه حاصل کاستی‌های درون‌سازمانی، ضعف در برنامه‌ریزی، نارسایی‌های مدیریتی و عدم هماهنگی میان ذی‌نفعان پروژه است. به بیان دیگر، قسمت عمده‌ای از تأخیرها ماهیتی قابل پیشگیری و قابل کنترل دارد و می‌توان با اتخاذ راهبردهای مدیریتی کارآمد، نظام‌های نظارتی دقیق و ساختارهای سازمانی منسجم، از بروز بسیاری از این مشکلات جلوگیری کرد.

این نتیجه دلالت بر آن دارد که تمرکز صرف بر مدیریت ریسک‌های محیطی و عوامل پیش‌بینی‌ناپذیر، هرچند ضروری است، اما نمی‌تواند به‌تنهایی راهکار اصلی کاهش تأخیرها باشد. آنچه بیش از هر چیز اهمیت دارد، تقویت شایستگی‌های مدیریتی، بهبود نظام برنامه‌ریزی و کنترل پروژه، ارتقای فرهنگ سازمانی، افزایش شفافیت در تصمیم‌گیری و ایجاد سازوکارهای مؤثر هماهنگی میان کارفرما، مشاور و پیمانکار است. در واقع، سرمایه‌گذاری در توسعه سرمایه انسانی و اصلاح فرآیندهای مدیریتی، اثربخشی به‌مراتب بیشتری نسبت به تلاش برای کنترل عوامل غیرقابل پیش‌بینی خواهد داشت. علاوه بر ابعاد مدیریتی و اقتصادی، تأخیر در پروژه‌های ساختمانی دارای پیامدهای زیست‌محیطی قابل توجهی نیز هست که کمتر مورد توجه قرار می‌گیرد. افزایش مدت زمان اجرای پروژه به معنای تداوم فعالیت ماشین‌آلات سنگین، تجهیزات عمرانی، ژنراتورها و وسایل حمل‌ونقل در محل پروژه برای دوره‌ای طولانی‌تر است. این امر منجر به افزایش مصرف سوخت‌های فسیلی، تشدید انتشار آلاینده‌هایی نظیر NOx ، CO_2 و ذرات معلق و در نهایت افزایش ردپای کربنی پروژه می‌شود. در نتیجه، تأخیر پروژه‌ها می‌تواند به تشدید آلودگی هوا، افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای و تضعیف کیفیت زیست‌محیطی مناطق شهری منجر شود. این مسئله به‌ویژه در کلان‌شهرهایی مانند شیراز که با چالش‌هایی نظیر آلودگی هوا، محدودیت منابع طبیعی و فشار بر زیرساخت‌های شهری مواجه هستند، اهمیت دوچندان می‌یابد. از منظر مدیریت منابع طبیعی نیز تأخیر در پروژه‌های ساختمانی پیامدهای منفی متعددی به همراه دارد. طولانی شدن دوره ساخت‌وساز معمولاً با افزایش مصرف مصالح ساختمانی، بالا رفتن میزان پرت و ضایعات، افزایش تولید پسماندهای عمرانی و مصرف بیشتر انرژی و آب همراه است. در بسیاری از موارد، تغییرات مکرر در طرح یا اجرای مجدد بخش‌هایی از پروژه به دلیل ضعف هماهنگی یا نظارت، موجب اتلاف منابع و افزایش هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم می‌شود. چنین روندی نه‌تنها بهره‌وری اقتصادی پروژه را کاهش می‌دهد، بلکه با اصول توسعه پایدار که بر استفاده بهینه از منابع و کاهش اثرات مخرب زیست‌محیطی تأکید دارد، در تضاد است. بنابراین، کاهش تأخیرات اجرایی می‌تواند به عنوان راهبردی مؤثر در

ارتقای بهره‌وری منابع و کاهش پیامدهای زیست‌محیطی پروژه‌های ساختمانی مطرح شود. همچنین استمرار فعالیت‌های ساختمانی در بازه زمانی طولانی‌تر می‌تواند پیامدهای اجتماعی و زیست‌محیطی گسترده‌ای برای ساکنان مناطق پیرامونی پروژه به همراه داشته باشد. افزایش آلودگی صوتی ناشی از فعالیت ماشین‌آلات، تولید گردوغبار، انسداد مسیرهای تردد و ایجاد مزاحمت‌های بصری، همگی از جمله عواملی هستند که می‌توانند سلامت جسمی و روانی شهروندان را تحت تأثیر قرار دهند. این آثار، علاوه بر تحمیل هزینه‌های اجتماعی، می‌تواند موجب نارضایتی عمومی و کاهش کیفیت زندگی شهری شود. از این رو، مدیریت مؤثر پروژه و کنترل عوامل ایجادکننده تأخیر، نه تنها یک ضرورت فنی و اقتصادی، بلکه مسئولیتی اجتماعی در قبال جامعه و محیط زیست محسوب می‌شود. در چنین چارچوبی، توجه به شاخص‌های زیست‌محیطی در فرآیند برنامه‌ریزی، اجرا و پایش پروژه‌ها اهمیت ویژه‌ای می‌یابد. ادغام ملاحظات زیست‌محیطی با سیستم‌های مدیریت پروژه، استفاده از فناوری‌های نوین با مصرف انرژی کمتر، به کارگیری مصالح پایدار، برنامه‌ریزی دقیق زمان‌بندی فعالیت‌ها و اجرای نظام‌های ارزیابی اثرات زیست‌محیطی می‌تواند گامی مؤثر در جهت هم‌راستاسازی صنعت ساختمان با اهداف توسعه پایدار باشد. در مجموع، می‌توان نتیجه گرفت که تقویت دانش و مهارت‌های مدیریت پروژه، بهبود فرآیندهای برنامه‌ریزی و نظارت، ارتقای توانمندی‌های نیروی انسانی، اصلاح معیارهای انتخاب و ارزیابی پیمانکاران، توسعه نظام‌های پاسخگویی و شفافیت، و توجه هم‌زمان به ملاحظات زیست‌محیطی از جمله اقداماتی است که می‌تواند نقش مؤثری در کاهش تأخیر پروژه‌های ساختمانی ایفا کند. اتخاذ چنین رویکردی، افزون بر افزایش بهره‌وری و کاهش هزینه‌های زمانی و مالی، موجب استفاده بهینه از منابع انسانی و طبیعی شده و زمینه تحقق اصول توسعه پایدار را در صنعت ساختمان فراهم می‌آورد. به بیان دیگر، مدیریت صحیح زمان در پروژه‌های عمرانی نه تنها ضامن موفقیت فنی و اقتصادی پروژه است، بلکه عاملی کلیدی در حفظ محیط زیست و ارتقای کیفیت زندگی شهری به شمار می‌رود.

جدول (۱۳) مقایسه نتایج پژوهش با مطالعات پیشین

میزان همسویی با پژوهش حاضر	مهم‌ترین نتیجه	سال	پژوهشگر
همسو	مدیریت منابع انسانی یکی از عوامل اصلی تأخیر در پروژه‌های ساختمانی است.	1992	Francis
همسو	ضعف در مدیریت پیمانکار و برنامه‌ریزی پروژه موجب افزایش زمان اجرای پروژه می‌شود.	1997	Kaming
همسو	تصمیمات کارفرما و تغییرات در پروژه از عوامل مهم ایجاد تأخیر هستند.	2005	Koushki
همسو	مشکلات مدیریتی و کمبود نیروی متخصص باعث افزایش تأخیر در پروژه‌ها می‌شود.	2009	وفایی
همسو	ضعف در نظارت کارفرما و مدیریت اجرایی نقش مهمی در ایجاد تأخیر پروژه دارد.	1389	شاگری
همسو	عوامل انسانی و مدیریتی بیشترین سهم را در تأخیر پروژه‌های ساختمانی دارند.	1396	فاتح

بحث زیست‌محیطی

تأخیر در اجرای پروژه‌های ساختمانی علاوه بر پیامدهای اقتصادی و مدیریتی، می‌تواند آثار زیست‌محیطی گسترده و چندلایه‌ای به همراه داشته باشد. طولانی شدن زمان اجرای پروژه موجب افزایش مصرف انرژی در تمامی مراحل ساخت می‌شود؛ از روشنایی کارگاه و فعالیت تجهیزات گرفته تا استفاده مداوم از ماشین‌آلات سنگین مانند بیل مکانیکی، جرثقیل و کامیون‌ها. این مصرف مضاعف انرژی، به‌ویژه در پروژه‌هایی که وابستگی بالایی به سوخت‌های فسیلی دارند، منجر به افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای نظیر دی‌اکسید کربن (CO_2)، اکسیدهای نیتروژن (NOx) و ذرات معلق می‌شود که کیفیت هوا را کاهش داده و بر سلامت ساکنان مناطق اطراف تأثیر منفی می‌گذارد. در واقع، هرچه زمان اجرای پروژه طولانی‌تر شود، میزان سوخت مصرفی تجهیزات و ماشین‌آلات نیز افزایش یافته و در نتیجه اثرات زیست‌محیطی پروژه تشدید می‌شود. این موضوع در شهرهای بزرگ که با مشکل آلودگی هوا مواجه هستند، اهمیت بیشتری پیدا می‌کند، زیرا فعالیت طولانی‌مدت کارگاه‌های ساختمانی می‌تواند به یکی از منابع محلی تولید آلاینده‌های هوا تبدیل

شود. از سوی دیگر، افزایش مدت اجرای پروژه معمولاً با افزایش حجم پسماندهای ساختمانی همراه است. در بسیاری از پروژه‌ها، تأخیر منجر به تخریب و اجرای مجدد بخشی از عملیات، تغییر نقشه‌ها، آسیب دیدن مصالح انبارشده در فضای باز یا کاهش کیفیت آن‌ها می‌شود. این مسئله باعث تولید ضایعات بیشتر بتن، فولاد، چوب، پلاستیک و سایر مصالح ساختمانی شده و فشار مضاعفی بر سیستم‌های مدیریت پسماند شهری وارد می‌کند. در شرایطی که برنامه‌ریزی مناسبی برای بازیافت و مدیریت پسماند وجود نداشته باشد، این ضایعات می‌توانند در محیط رها شده و موجب آلودگی خاک و منابع آب‌های سطحی و زیرزمینی شوند. علاوه بر این، حمل و نقل مکرر این پسماندها به محل‌های دفع نیز خود منجر به مصرف بیشتر سوخت و افزایش انتشار آلاینده‌ها می‌شود که به‌طور غیرمستقیم اثرات زیست‌محیطی تأخیر پروژه را تشدید می‌کند. همچنین اشغال طولانی‌مدت زمین برای فعالیت‌های ساختمانی می‌تواند آثار منفی بر اکوسیستم‌های محلی داشته باشد. در پروژه‌هایی که در حاشیه شهر یا مناطق دارای پوشش گیاهی اجرا می‌شوند، تأخیر در تکمیل پروژه باعث استمرار تخریب زیستگاه‌های طبیعی، فشردگی خاک، از بین رفتن پوشش گیاهی و اختلال در زیست‌جانوران می‌شود. فشردگی خاک ناشی از تردد مداوم ماشین‌آلات سنگین می‌تواند نفوذپذیری خاک را کاهش داده و چرخه طبیعی آب در محیط را مختل کند. علاوه بر این، حذف پوشش گیاهی در مدت طولانی می‌تواند منجر به افزایش فرسایش خاک و کاهش تنوع زیستی در منطقه شود. چنین پیامدهایی نشان می‌دهد که تأخیر در پروژه‌های ساختمانی تنها یک مسئله مدیریتی یا اقتصادی نیست، بلکه می‌تواند به یک چالش زیست‌محیطی نیز تبدیل شود. از منظر اجتماعی نیز ادامه فعالیت‌های ساختمانی در یک بازه زمانی طولانی‌تر می‌تواند کیفیت زندگی ساکنان اطراف پروژه را تحت تأثیر قرار دهد. افزایش آلودگی صوتی ناشی از فعالیت ماشین‌آلات، تولید گردوغبار ناشی از عملیات خاک‌برداری و حمل مصالح و همچنین افزایش تردد خودروهای سنگین از جمله عواملی هستند که می‌توانند آرامش و سلامت ساکنان مناطق مجاور را کاهش دهند. در بسیاری از موارد، گردوغبار ناشی از فعالیت‌های ساختمانی می‌تواند موجب بروز مشکلات تنفسی، آلرژی و ناراحتی‌های چشمی در ساکنان اطراف شود. بنابراین، تأخیر در اجرای پروژه‌ها نه تنها محیط طبیعی بلکه محیط انسانی و کیفیت زندگی شهری را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد.

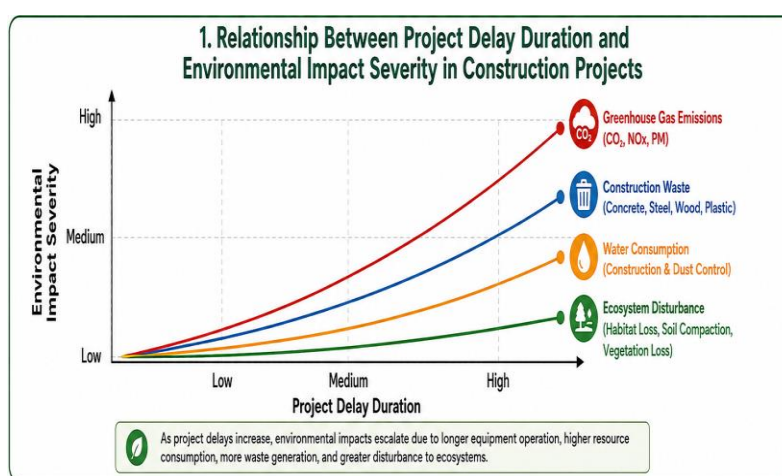


شکل ۷. چارچوب مفهومی اثرات تأخیر پروژه‌های ساختمانی بر محیط‌زیست، اکوسیستم‌ها و کیفیت زندگی شهری

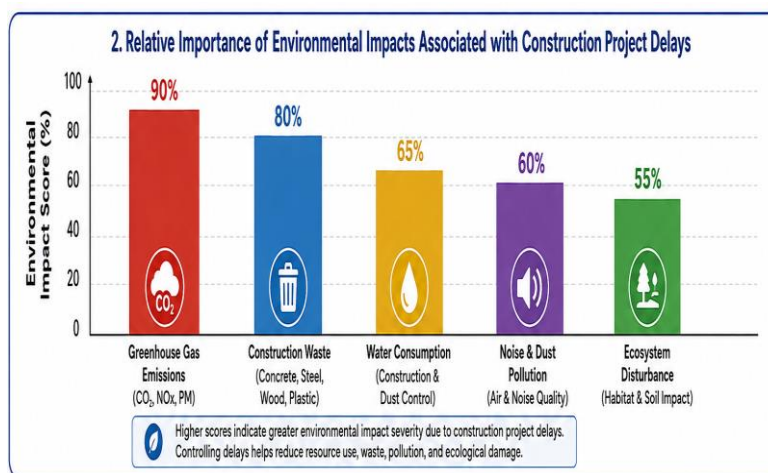
با توجه به این پیامدها، مدیریت زمان در پروژه‌های ساختمانی می‌تواند نقش مهمی در کاهش اثرات زیست‌محیطی ایفا کند. برنامه‌ریزی دقیق فعالیت‌ها، استفاده از فناوری‌های نوین ساختمانی، به‌کارگیری ماشین‌آلات کم‌مصرف و کنترل مناسب پسماندهای ساختمانی از جمله اقداماتی هستند که می‌توانند در کاهش آثار زیست‌محیطی ناشی از تأخیر پروژه مؤثر باشند. همچنین اجرای سیستم‌های مدیریت زیست‌محیطی در کارگاه‌های ساختمانی و نظارت مستمر بر عملکرد پروژه می‌تواند به کاهش انتشار آلاینده‌ها و حفظ تعادل اکولوژیکی مناطق شهری و پیرامونی کمک کند.

جدول (۱۴): مهم ترین پیامدهای زیست محیطی تأخیر در پروژه های ساختمانی

پیامد زیست محیطی	ناشی از تأخیر پروژه	اثرات زیست محیطی
بیش مصرف انرژی	مدت طولانی تر ماشین آلات و تجهیزات کارگاهی	بیش مصرف سوخت و انتشار گازهای گلخانه ای
آلودگی هوا	مدت مستمر از ماشین آلات سنگین و حمل و نقل مصالح	بیش CO_2 ، NOx و ذرات معلق در هوا
بیش پسماند ساختمانی	تأخیر و اجرای مجدد فعالیت ها، آسیب مصالح	بیش ضایعات ساختمانی و فشار بر سیستم دفع پسماند
تأثیر اکوسیستم محلی	مدت طولانی مدت زمین و حذف پوشش گیاهی	بیش تنوع زیستی و فشردگی خاک
آلودگی صوتی و گردوغبار	مدت طولانی فعالیت های کارگاهی	بیش کیفیت زندگی ساکنان و مشکلات بهداشتی



شکل (۸) رابطه بین تأخیر پروژه های عمرانی و و تأثیرات اثر زیست محیطی



شکل (۹) رابطه نسبی بین عوامل موثر زیست محیطی در تأخیرات پروژه های اجرایی

تأخیرهای طولانی مدت همچنین ممکن است منجر به افزایش مصرف آب در پروژه شود؛ چه برای عملیات ساختمانی مانند عمل آوری بتن و چه برای کنترل گردوغبار در کارگاه. در مناطقی که با تنش آبی مواجه هستند، این مصرف اضافی می تواند پیامدهای جدی برای منابع آب محلی داشته باشد. بنابراین، مدیریت زمان پروژه به طور غیرمستقیم با مدیریت منابع آب نیز مرتبط است. در مقابل،

کاهش تأخیرها از طریق برنامه‌ریزی دقیق، استفاده از فناوری‌های نوین مدیریت پروژه (مانند BIM)، به کارگیری ماشین‌آلات کم‌مصرف و آموزش نیروی انسانی در زمینه ساخت‌وساز پایدار می‌تواند نقش مهمی در کاهش اثرات زیست‌محیطی داشته باشد. مدیریت صحیح منابع انسانی و تصمیم‌گیری‌های کارفرما اگر بر مبنای اصول توسعه پایدار انجام شود، نه تنها بهره‌وری اقتصادی پروژه را افزایش می‌دهد، بلکه موجب کاهش مصرف انرژی، کنترل پسماند، بهینه‌سازی مصرف مصالح و در نهایت کاهش ردپای کربن پروژه خواهد شد. در نهایت می‌توان گفت که مدیریت زمان در پروژه‌های ساختمانی صرفاً یک شاخص فنی یا اقتصادی نیست، بلکه عاملی تعیین‌کننده در حفاظت از محیط‌زیست و تحقق توسعه پایدار شهری محسوب می‌شود. بنابراین، توجه هم‌زمان به ابعاد مدیریتی، اقتصادی و زیست‌محیطی در برنامه‌ریزی و اجرای پروژه‌های ساختمانی، ضرورتی اجتناب‌ناپذیر برای شهرهای در حال توسعه از جمله شیراز است.



شکل (۱۰) نقش مدیریت زمان پروژه در کاهش مصرف منابع، کنترل آلاینده‌ها و ارتقای پایداری زیست‌محیطی

۶- نتیجه‌گیری

پروژه‌های ساختمانی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین ارکان توسعه شهری، اقتصادی و زیرساختی، نقش تعیین‌کننده‌ای در بهبود کیفیت زندگی شهروندان، افزایش ظرفیت‌های خدماتی، رونق سرمایه‌گذاری و شکل‌دهی به سیمای کالبدی شهرها دارند. این پروژه‌ها، چه در قالب ساختمان‌های مسکونی، تجاری و اداری و چه در قالب پروژه‌های عمومی و خدماتی، نیازمند هماهنگی پیچیده‌ای میان عوامل مختلف از جمله کارفرما، پیمانکار، مشاور، نیروی انسانی، تأمین‌کنندگان مصالح، نهادهای نظارتی و دستگاه‌های اجرایی هستند. در چنین ساختاری، مدیریت زمان یکی از اساسی‌ترین شاخص‌های موفقیت پروژه محسوب می‌شود؛ زیرا زمان‌بندی پروژه با هزینه، کیفیت، بهره‌وری منابع و رضایت ذی‌نفعان ارتباط مستقیم دارد. تأخیر در اجرای پروژه‌های ساختمانی، تنها به معنای عقب‌افتادن چند فعالیت اجرایی از برنامه زمان‌بندی نیست، بلکه می‌تواند زنجیره‌ای از پیامدهای اقتصادی، مدیریتی، حقوقی، اجتماعی و حتی زیست‌محیطی را به دنبال داشته باشد. زمانی که یک پروژه در موعد مقرر به بهره‌برداری نمی‌رسد، هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم آن افزایش می‌یابد. هزینه‌های مربوط به نیروی انسانی، اجاره یا استهلاک ماشین‌آلات، نگهداری کارگاه، افزایش قیمت مصالح، تمدید قراردادهای و هزینه‌های مالی ناشی از خواب سرمایه از جمله پیامدهای اقتصادی تأخیر هستند. از سوی دیگر، تأخیر می‌تواند موجب

کاهش اعتماد سرمایه‌گذاران، نارضایتی خریداران و بهره‌برداران، افزایش اختلافات قراردادی و تضعیف اعتبار سازمان‌های مجری شود. بر این اساس، پژوهش حاضر با هدف بررسی عوامل مؤثر بر تأخیر در پروژه‌های ساختمانی شهر شیراز انجام شده است. شهر شیراز به‌عنوان یکی از کلان‌شهرهای مهم کشور، در سال‌های اخیر شاهد گسترش قابل توجه فعالیت‌های ساختمانی، توسعه مناطق شهری، افزایش تقاضا برای ساخت‌وساز و اجرای پروژه‌های متعدد عمرانی بوده است. این شرایط، ضرورت شناخت دقیق عوامل تأخیر در پروژه‌های ساختمانی این شهر را دوچندان می‌کند؛ زیرا شناسایی ریشه‌های تأخیر می‌تواند به مدیران پروژه، کارفرمایان، پیمانکاران و سیاست‌گذاران شهری کمک کند تا با اتخاذ تصمیم‌های دقیق‌تر، از تکرار مشکلات در پروژه‌های آینده جلوگیری کنند. نتایج تحقیق نشان داد که عوامل مرتبط با منابع انسانی و کارفرما نقش بسیار مهمی در ایجاد تأخیر در پروژه‌های ساختمانی دارند. در میان عوامل مورد بررسی، سهم منابع انسانی در ایجاد تأخیر بیش از سایر عوامل برآورد شد. این یافته نشان می‌دهد که نیروی انسانی، به‌عنوان عامل اصلی اجرای فعالیت‌ها در کارگاه، نقش محوری در تحقق یا عدم تحقق برنامه زمان‌بندی پروژه دارد. کمبود نیروی کار ماهر، ضعف آموزش‌های تخصصی، پایین بودن انگیزه کارکنان، نبود هماهنگی میان گروه‌های کاری، ضعف ارتباطات درون‌سازمانی و ناتوانی در مدیریت تعارضات اجرایی، همگی می‌توانند موجب کاهش بهره‌وری و افزایش زمان اجرای پروژه شوند. در پروژه‌های ساختمانی، بسیاری از فعالیت‌ها به‌صورت زنجیره‌ای و وابسته به یکدیگر انجام می‌شوند. تأخیر در یک فعالیت، مانند آرماتوربندی، قالب‌بندی، بتن‌ریزی یا نصب تأسیسات، می‌تواند فعالیت‌های بعدی را نیز تحت تأثیر قرار دهد. بنابراین، ضعف عملکرد نیروی انسانی تنها محدود به همان بخش نیست، بلکه می‌تواند کل مسیر اجرایی پروژه را مختل کند. برای مثال، اگر تیم اجرایی به دلیل کمبود مهارت یا نبود هماهنگی نتواند یک فعالیت را در زمان مناسب تکمیل کند، گروه‌های بعدی نیز ناچار به توقف خواهند شد و این توقف‌ها به‌صورت تجمعی باعث افزایش مدت پروژه می‌شود. از این رو، مدیریت صحیح منابع انسانی باید یکی از اولویت‌های اصلی در پروژه‌های ساختمانی باشد. جذب نیروهای متخصص، آموزش مداوم کارکنان، تعریف دقیق وظایف، ایجاد نظام انگیزشی مناسب، بهبود ارتباط میان واحدهای اجرایی و استفاده از سرپرستان کارگاهی توانمند می‌تواند نقش مهمی در کاهش تأخیرها داشته باشد. همچنین لازم است مدیران پروژه با استفاده از روش‌های نوین برنامه‌ریزی منابع، ظرفیت واقعی نیروی انسانی را با حجم فعالیت‌های پروژه هماهنگ کنند تا از تراکم کاری، بیکاری پنهان یا کمبود نیرو در مراحل حساس جلوگیری شود. عامل مهم دیگر در ایجاد تأخیر، نقش کارفرما و تصمیم‌گیری‌های مربوط به اوست. یافته‌های پژوهش نشان داد که تصمیم‌گیری‌های کارفرما، نحوه نظارت بر پروژه، میزان هماهنگی با پیمانکار و فرآیندهای تدارکاتی می‌توانند به‌طور مستقیم بر زمان اجرای پروژه اثر بگذارند. در بسیاری از پروژه‌ها، تأخیر ناشی از ضعف پیمانکار به‌تنهایی نیست، بلکه تصمیم‌های دیر هنگام کارفرما، تغییرات مکرر در نقشه‌ها و مشخصات فنی، تأخیر در تأیید صورت‌وضعیت‌ها، تأخیر در پرداخت‌ها و نبود پاسخ‌گویی سریع به مسائل اجرایی، موجب توقف یا کندی عملیات ساختمانی می‌شود. تغییرات مکرر در طرح‌ها یکی از مهم‌ترین عوامل تأخیر مرتبط با کارفرماست. هنگامی که کارفرما در طول اجرای پروژه، بدون بررسی دقیق پیامدهای زمانی و مالی، اقدام به تغییر نقشه‌ها، مصالح، روش اجرا یا کاربری بخش‌هایی از پروژه می‌کند، برنامه زمان‌بندی اولیه دچار اختلال می‌شود. این تغییرات ممکن است نیازمند طراحی مجدد، اخذ تأییدیه‌های جدید، تهیه مصالح متفاوت یا اجرای دوباره بخش‌هایی از کار باشد. در نتیجه، علاوه بر افزایش هزینه، مدت اجرای پروژه نیز افزایش می‌یابد. تأخیر در پرداخت‌ها نیز از عوامل اساسی در کند شدن روند پروژه است. پیمانکاران برای تأمین دستمزد نیروی انسانی، خرید مصالح، اجاره ماشین‌آلات و پرداخت هزینه‌های جاری کارگاه به جریان نقدینگی منظم نیاز دارند. اگر پرداخت‌ها با تأخیر انجام شود، پیمانکار ممکن است توان ادامه فعالیت با سرعت مطلوب را از دست بدهد. این مسئله می‌تواند منجر به کاهش تعداد نیروها، توقف خرید مصالح، افزایش بدهی به تأمین‌کنندگان و در نهایت کند شدن عملیات اجرایی شود. بنابراین، مدیریت مالی مناسب از سوی کارفرما یکی از شروط اساسی برای جلوگیری از تأخیر در پروژه‌های ساختمانی است.

References

- Ahmadi, M. (2006). Examination of the causes of delays in national projects and strategies to address them. *Management and Development Quarterly*. (۲۸) ,
- Ahmadi, R. (2006). Reasons for delay of construction projects in Iran and ways of mitigation [Master's thesis, Iran University of Science and Technology].
- Ansari, R. (2011). Economic evaluation and life cycle analysis in civil and infrastructure structures. In *Proceedings of the International Conference on Project Management*. Tehran, Iran.
- Ansari, V. (2011). *Law of administrative contracts*. Daneshnegar Publications.
- Assaf, S. A., & Al-Hejji, S. (2006). Causes of delay in large construction projects. *International Journal of Project Management*, 24(4), 349–357. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2005.11.010>
- Carr, S., Francis, M., Rivlin, L. G., & Stone, A. M. (1992). *Public space*. Cambridge University Press.
- Cowan, R. (2005). *The dictionary of urbanism*. Streetwise Press.
- Eshtehardian, E. (2010). *Construction project management and analysis of implementation challenges in Iran's construction industry*. University of Tehran Press.
- Eshtehardian, E., et al. (2010). Investigating the causes of delays in the implementation of urban development projects considering project management factors in Phase 11.
- Fahimi, A. (2010). Presenting a model to reduce delays in construction projects: A case study of mass housing projects. In *Proceedings of the 5th International Conference on Project Management*.
- Fahimizadeh, H. (2010). Investigating the causes and consequences of delays in dam delivery in Khorasan Province [Master's thesis, Shahid Beheshti University].
- Fateh, M. (2017). Ranking delay factors in urban construction projects using statistical methods. *Journal of Construction Management Studies*, 9(4), 101–118.
- Fateh, M., & Valipour, A. (2017). Investigating the causes of delays in construction projects with emphasis on problems in human resource management. In *Proceedings of the 2nd International Conference on Civil Engineering, Architecture and Crisis Management* (pp. 1–11).
- Francis, T. (1992). *Making people friendly towns: Improving the public environment in towns and cities*. Longman.
- Francis, V. E. (1992). The importance of human resource management in construction project performance. *International Journal of Project Management*, 10(3), 159–165.
- Ghanbari, M., Zolfaghari, D., & Yadegari, Z. (2023). Mitigating construction delays in Iran: An empirical evaluation of building information modeling and integrated project delivery. *Journal of Engineering, Management and Systems Engineering*.
- Huemann, M. (2010). Considering human resource management when developing a project-oriented company: A case study in telecommunications.
- Jafarzadeh, M. (2004). Classification and legal analysis of delays in construction contracts. *Journal of Civil Engineering and Architecture*.
- Jafarzadeh Yeganeh, G. (2004). Identification of causes of delays in Azerbaijan power transmission line projects and providing corrective solutions [Master's thesis, Faculty of Management, University of Tehran].
- Kaming, P. F., Olomolaiye, P. O., Holt, G. D., & Harris, F. C. (1997). Factors influencing construction time and cost overruns on high-rise projects in Indonesia. *Construction Management and Economics*, 15(1), 83–94.
- Koushki, P. A., Al-Rashid, K., & Kartam, N. (2005). Delays and cost increases in the construction of private residential projects in Kuwait. *Construction Management and Economics*, 23(3), 285–294.
- Molaei, F., & Ghazanfarinia, H. (2006). Investigating the causes of delays in construction projects. In *Proceedings of the 2nd International Conference on Project Management* (pp. 203–214). Tehran, Iran.
- Molaei, M. (2012). Barriers and challenges in the implementation of urban development projects and their impact on urban regeneration. *Journal of Urban and Rural Management*.

- Mullah, F., & Ghazanfarinia, J. (2012). Investigating the causes of delays in construction projects with an overview of internal and external case studies. *Mining and Development News and Information Base*, 6(211), 2.
- Odeh, A. M., & Battaineh, H. T. (2002). Causes of construction delay: Traditional contracts. *International Journal of Project Management*, 20(1), 67–73.
- Osmond, H. (1957). *Function as the basis of psychiatric ward design*. Holt, Rinehart and Winston.
- Rezazadeh, A. (2005). Investigating the causes of delays in dam projects and proposing solutions to reduce them [Master's thesis, Faculty of Management, University of Tehran].
- Sambasivan, M., & Soon, Y. W. (2007). Causes and effects of delays in Malaysian construction industry. *International Journal of Project Management*, 25(5), 517–526.
<https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2006.11.00>
- Schumacher, L. (1995). Quantifying and apportioning delay on construction projects. *Cost Engineering*, 37.
- Shakeri, A., & Ghorbani, A. (2005). Value engineering and management of claims and disputes in construction projects. In *Proceedings of the 2nd Value Engineering Conference*.
- Shakeri, H. (2010). Investigating the role of the employer in delays of construction projects. *Journal of Construction Engineering and Management*, 2(3), 55–70.
- Sharif Zare, M. (2010). Study of the causes of project prolongation and determination of its costs for the province and providing appropriate solutions.
- Sharifzadeh, M. (2010). Identification and analysis of factors affecting the prolongation of construction project implementation in metropolitan areas. *Journal of Construction Management*.
- Vafaei, M. (2009a). Analysis of managerial factors affecting delays in Iran's construction projects. *Project Management Journal*, 4(1), 21–34.
- Vafaei, M. (2009b). Identification and prioritization of delay-related problems in procurement management of projects in the National Iranian Gas Company [Master's thesis, Yazd University].