



شناسایی عوامل کلیدی موفقیت پروژه‌های شاخص سازمان مهندسی و عمران شهر تهران

حسین وظیفه دوست^۱

سید مهدی نامجوی^{۲*}

عبدالله جاسبی^۳

رضا رادفر^۴

چکیده

پژوهش حاضر به شناسایی و اولویت‌بندی عوامل کلیدی موفقیت پروژه‌های شاخص سازمان مهندسی و عمران شهر تهران پرداخته است. نوع تحقیق گذشته‌نگر، به لحاظ هدف، کاربردی و توصیفی از نوع پیمایشی است. جامعه آماری پژوهش، شامل کلیه متخصصان دست‌اندرکار در حوزه پیمانکاران، مشاوران و کارفرمایان پروژه‌هایی است که از بین تعداد زیاد پروژه‌های سازمان، بر اساس نظر خبرگان سازمان و بر اساس ملاک‌های اهمیت پروژه به لحاظ بهره‌برداری (مثلا ترافیکی)، اهمیت پروژه به لحاظ وضعیت فناوری و اهمیت پروژه به لحاظ حجم ریالی قرار دارد، به‌عنوان شاخص تشخیص داده شد که تعداد آن‌ها در بازه زمانی مدنظر، بالغ بر ۱۵ پروژه عمرانی شاخص است که عملاً تعداد ۲۲۰ نفر به روش تصادفی ساده انتخاب شدند. ابزار پژوهش شامل پرسشنامه بود. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزارهای SPSS، لیزرل و سوپر دسیژن انجام شده است. بر اساس نتایج عوامل فردی، سازمانی، محیطی و ماهیت پروژه که در مجموع دارای ۲۵ شاخص مورد تایید بوده‌اند، عوامل کلیدی موفقیت پروژه شناخته شدند. نتایج بررسی به کمک سوپر دسیژن نیز نشان داد که عامل محیطی دارای بیشترین وزن و سایر عوامل به ترتیب اولویت، عوامل فردی، سازمانی و ماهیت پروژه است.

واژگان کلیدی: پروژه، موفقیت و شکست پروژه، عوامل کلیدی موفقیت، پروژه‌های عمرانی.

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۴/۰۴/۲۴، تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۴/۰۷/۰۳

۱. استاد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات.

۲. دانش‌آموخته کارشناسی دانشگاه تهران و کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد.

E-mail: sm_namjoo@yahoo.com

۳. استاد، دانشگاه علم و صنعت.

۴. دانشیار، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات.

۱. مقدمه

یک پروژه عمرانی ترکیبی است از وقایع و اتفاقات گوناگون، برنامه‌ریزی شده یا نشده که در طول چرخه حیات پروژه است و زیر چتر تغییرات در محیط به حیات خود ادامه می‌دهد. در این بین، عواملی وجود دارند که اهمیت آن‌ها در به موفقیت رسیدن یک پروژه و یا شکست آن دارای اهمیت مضاعفی است. این عوامل به نام عوامل موفقیت پروژه شناخته می‌شوند. لیم و محامد (۱۹۹۹)، عوامل موفقیت پروژه را این‌گونه تعریف نمودند: مجموعه‌ای از عوامل محیطی، واقعیات و یا عوامل تأثیرگذارند که می‌توانند خروجی‌های پروژه را تحت تأثیر قرار دهند. این‌ها عواملی هستند که می‌توانند انجام یک پروژه را سرعت بخشند و یا آن را با مشکل مواجه نمایند، می‌توانند باعث موفقیت یا شکست پروژه شوند؛ اما نمی‌توانند مبنایی برای ارزیابی پروژه قرار گیرند (لیم و محامد، ۱۹۹۹).

نداشتن شناخت کافی و فراگیر عوامل موفقیت پروژه، کار را برای کنترل، پایش و نحوه عملکرد پروژه‌ها دشوار می‌نماید؛ بنابراین شناسایی عوامل تأثیرگذار در شکست یا موفقیت پروژه‌ها، متناسب با نوع پروژه‌ها از سوی مدیران و کارفرمایان و مجریان، می‌تواند چارچوب مناسبی برای ارزیابی و بررسی خروجی‌های پروژه برای آنان فراهم نماید و همچنین شناخت عوامل موفقیت پروژه‌ها می‌تواند به مدیریت تخصیص مناسب منابع در طول عمر پروژه کمک نماید (اهدزی، ۲۰۰۸). جهان در حال تغییر و تحول است و سرعت تغییرات در عصر ما، بیش از هر زمان دیگر است. در دنیای متغیر کنونی، سازمان‌ها نه تنها برای پیشرفت، بلکه برای حفظ بقای خود نیز باید متناسب با تغییرات محیط پیرامون، در خود تغییر ایجاد کنند. از طرفی، سازمان‌ها برای اینکه بتوانند در این دنیای در حال تغییر، پیشرفت نمایند و حتی فراتر از آن به منظور تامین رضایت مشتری که خود از عوامل مهم حفظ بقای سازمان‌ها است، نیازمند اتمام به موقع پروژه‌ها و حصول نتایج مطابق برنامه‌های از پیش تعیین شده هستند. از این‌رو، ضرورت بررسی عوامل کلیدی موثر بر موفقیت پروژه‌ها برای هر سازمان و تلاش در تحقق به موقع و موفق پروژه‌ها، بر هیچ‌کس پوشیده نیست.

همه ساله هزاران میلیارد تومان اعتبار در قالب بودجه طرح‌های عمرانی و یا سایر منابع اعتباری به مصرف ساخت‌وساز و تعمیر و نگهداری اماکن و تاسیسات مورد نیاز کشور می‌رسد. این اعتبارات در سطح کشور از دورترین مرزهای آبی و خاکی کشور گرفته تا مرکز و در قالب صدها پروژه متنوع هزینه می‌شود. یکی از سازمان‌هایی که به‌خصوص در دوره‌های اخیر دارای پروژه‌های متعدد و متنوع بنا به فراخور نیاز مشتریان و با حجم بالای ریالی است، شهرداری‌ها هستند. امروزه این‌گونه سازمان‌ها، پروژه‌های متعددی در حوزه‌های مختلف اعم از اجتماعی، عمرانی و ... داشته و اقداماتی که در دوره‌های اخیر در شهرداری‌ها صورت گرفته است در جهت

شفافیت و پاسخگویی توانسته تا حدودی رضایت مردم را فراهم آورد. این سؤال جدی برای همه آن‌ها مطرح است که با فرض اینکه برنامه دقیق و مناسبی مبتنی بر اصول علمی و بومی، برای اجرای طرح‌ها و پروژه‌های عمرانی تدوین شده باشد، عوامل مؤثر در اجرای موفقیت‌آمیز پروژه‌های عمرانی و حصول اهداف متصوره در آن چیست؟

ماهیت پروژه‌های عمرانی و به‌طور کلی پروژه‌های ساخت، متفاوت بودن شرایط هر یک از آنان است. نوع سیستم اجرا شده در ساختمان، نوع مصالح، روش اجرا، کاربرد، وضعیت تخصیص منابع و ... مواردی هستند که محققان در دهه گذشته مطالعات گسترده‌ای را در زمینه شناسایی عوامل موفقیت هر نوع از پروژه‌ها با توجه به طبیعت آن سیستم آغاز کرده‌اند (داینتی، ۲۰۰۳).

۲. مبانی نظری و پیشینه تحقیق

در چند سال اخیر توجه ویژه‌ای به عوامل کلیدی موفقیت پروژه‌ها شده است، این توجه در قالب پژوهش‌های خارجی و داخلی مطرح شده است که در ادامه به بیان آن‌ها پرداخته می‌شود: ناظمی (۱۳۹۰)، عوامل کلیدی موفقیت پروژه‌های EPC نفت و گاز را عوامل فردی، شغلی، سازمانی و محیطی ذکر می‌کند.

نوری‌فرد (۱۳۸۸) سه عامل زمان‌بندی واقع‌گرایانه، تخصیص مناسب و کافی بودجه و منابع و شفاف بودن اهداف پروژه به‌عنوان سه عامل کلیدی موفقیت پروژه در ایران می‌داند. صلاحی (۱۳۸۸)، علل تأخیر در پروژه‌های ساختمانی را عدم برنامه‌ریزی، محدودیت منابع مالی و محیط خارجی ذکر می‌کند.

بابازاده (۱۳۸۷)، در تحقیقی با عنوان «تعیین عوامل بحرانی تأخیر در پروژه‌های گازرسانی»، به ترتیب مشکل عدم صدور مجوزهای حفاری (مشکلات حقوقی)، مشکلات مالی پیمان، عدم برنامه‌ریزی نیروی انسانی، مشکلات کالایی پیمان را به‌عنوان عوامل بحرانی در نظر می‌گیرد. قطبی (۱۳۸۷)، وجود قوانین نامناسب مالی، عدم برنامه‌ریزی علمی در ایجاد پروژه‌ها، برآورد مالی نامناسب و عدم تخمین صحیح هزینه‌ها، نقص طراحی و عدم مطالعات کافی و کادر طراح ناآشنا به امور اجرایی، ضعف پیمانکار، عدم استقرار سیستم مؤثر و کارا در فرآیند مدیریت پروژه، عدم تأمین به‌موقع منابع و امکاناتی که در اختیار دستگاه اجرایی است، عدم وجود ساختار سازمانی مشخص در پروژه‌ها را به‌عنوان علل تأخیر طرح‌های عمرانی شبکه فرودگاهی ذکر می‌کند. فرجی (۱۳۸۷)، عوامل مربوط به تأخیر در پرداخت صورت وضعیت‌های موقت و عدم پرداخت پیش‌پرداخت به پیمانکار، استملاک اراضی و مطالعه و طراحی را به‌عنوان دلایل تأخیر پروژه‌های عمرانی صنعت آب کشور ذکر می‌کند.

گندمی (۱۳۸۷)، عدم تأمین اعتبار، مشکلات تملک اراضی و تاخیر در پرداخت‌های پیمانکاران را مهمترین عوامل تاخیر پروژه‌های عمرانی قلمداد کرده است.

امینی و همکاران (۲۰۱۲)، ارائه به موقع، تکمیل متناسب با بودجه، رضایت‌مندی و انتظارات کلی مشتری و داشتن مشخصات فنی مناسب به‌عنوان معیار ارزیابی موفقیت و اثرات کار مهندسی بر موفقیت پروژه ذکر می‌کند.

عدنان و همکاران (۲۰۱۱)، عوامل موفقیت پروژه‌های طراحی و ساخت در دانشگاه‌های دولتی مالزی، توسط عواملی چون ارائه درک شفاف از گستره پروژه، ظرفیت بالای قبلی پیشنهاددهنده/ پیمانکاران احتمالی، ارزیابی کامل پروپوزال پیمانکار، ارائه توجیهی شفاف برای کارفرما و محدودسازی تغییرات در نیازهای کارفرما در جریان ساخت، تحقیقات محلی جامع در مورد متقاضیان؛ به‌عنوان عوامل کلیدی موفقیت پروژه مورد مطالعه قرار می‌گیرد.

المومنی (۲۰۱۰)، طراحی ضعیف، کوتاهی کارفرما، تغییرات طرح، شرایط اقتصادی، افزایش در کمیت و عدم برنامه‌ریزی صحیح را به‌عنوان دلایل تأخیرات ساختمانی ذکر می‌کنند.

از نظر دولویی و همکاران (۲۰۱۰)، درک شفاف از ویژگی‌های زیربنایی مرتبط با انتخاب پیمانکاران در زمینه دستیابی به پیامدهای موفقیت‌آمیز پروژه امری بسیار حائز اهمیت است.

دریم پونگ و همکاران (۲۰۰۹)، مشکلات طراحی، مشکلات مالی، ساختار و قوانین، کمبود نیروی انسانی و مصالح و تجهیزات را از عوامل اصلی تاخیر پروژه‌ها در کشور غنا نام می‌برند.

مژر و تاویل (۲۰۰۹)، مشکلات مالی از نظر کارفرما، روابط قراردادی از نظر پیمانکار و مدیریت پروژه از نظر مشاور را به‌عنوان دلایل تأخیر در صنعت ساختمان لبنان بر می‌شمارند.

چان و کوماراسوامی (۲۰۰۹)، طراحی و برآورد نادرست، مدیریت پروژه ضعیف و کمبود مصالح را به‌عنوان علل تأخیر پروژه‌ها در نظر می‌گیرد.

عبدالرحمن و تکیم (۲۰۰۹)، مدیریت مالی ضعیف و سابقه مالی ضعیف پیمانکار، مشکلات اخذ وام و تورم را به‌عنوان عوامل اثرگذار در تأخیر پروژه می‌داند.

عدنان و همکاران (۲۰۰۹)، بسته‌شدن مرزها، اعتصابات، نبود مصالح در بازار و تاخیر در انتقال مصالح به محل کارگاه را از دلایل تاخیر و افزایش هزینه‌های مورد انتظار در پروژه‌های ساختمانی غزه قلمداد می‌کنند.

اوده و بتین (۲۰۰۸)، دخالت کارفرما، عدم تجربه کافی پیمانکار، عدم پرداخت تعهدات مالی در موعد مقرر، فعالیت کارگران، کند بودن فرآیند تصمیم‌گیری و طراحی ناقص را به‌عنوان دلایل تأخیر احداث پروژه‌ها توسط پیمانکاران سنتی ذکر می‌کنند.

سونگا و همکاران (۲۰۰۸)، کمبود اعتبار و عدم پرداخت صورت وضعیت‌های کارهای تمام‌شده، ضعف مدیریت قرارداد، تغییرات شرایط محلی، کمبود مصالح، برنامه‌ریزی اشتباه و

عوامل مربوط به نیروی کار و ... را به‌عنوان موانع ویژه و موضوعات وابسته به اجرای پروژه‌ها در اقتصاد در حال رشد ذکر کرده‌اند.

ماناواژیا و ادیکریب (۲۰۰۷)، ضعف سازمانی، عدم پرداخت بدهی، قوانین دولتی، شرکت‌های تولیدکننده و تأخیر در انتقال مصالح به‌عنوان دلایل تأخیر در پروژه‌های اتوبانی نپال می‌دانند. مولر و ترنر (۲۰۰۷)، نشان دادند که موفقیت مدیران پروژه در مدیریت پروژه، به شایستگی‌های آن‌ها به‌خصوص سبک رهبری آن‌ها شامل هوش هیجانی، تمرکز و درک مدیریت بستگی دارد. اساف و الهجی (۲۰۰۶)، عواملی مانند پیشنهاد قیمت پایین، طراحی و برنامه‌ریزی نامناسب توسط پیمانکار، مدیریت و نظارت ضعیف پیمانکار، کمبود کارگر و مشکلات مالی را به‌عنوان دلایل تأخیر پروژه‌های ساختمانی بزرگ در نظر می‌گیرند.

شکیل و فریدی (۲۰۰۶)، طراحی اولیه ناقص، فرایند تصمیم‌گیری کند توسط کارفرما و تأیید طرح را به‌عنوان دلایل مهم تأخیر در پروژه‌های ساختمانی امارات ذکر می‌کنند. اختلافات در مورد موقعیت زمین، وقفه عمومی، تفاوت در تنظیم برآوردها، اشتباهات در طراحی و تغییرات بیش از اندازه در مبلغ قرارداد، نتایجی است که نیرمال کومار و همکارانش (۲۰۰۶) با مطالعه بر عوامل بحرانی و ناسازگار در پروژه‌های کره با عنوان «عوامل تعارض در پروژه‌های ساختمانی از دیدگاه مهندسان کره‌ای» بدان رسیده بودند.

وسترولد (۲۰۰۳)، رهبری و تیم، سیاست و استراتژی، مدیریت سهامدار، منابع و عقد قرارداد را به‌عنوان عوامل موفقیت پروژه ذکر می‌کند.

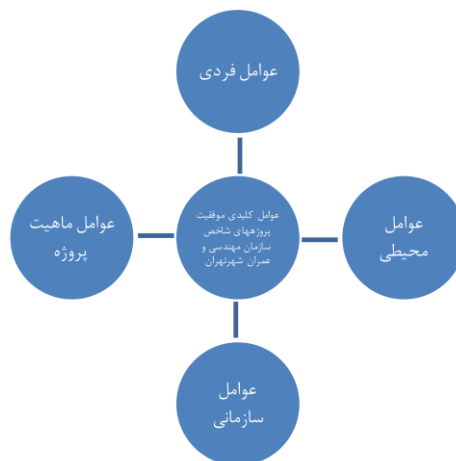
۳. مدل مفهومی پژوهش

مدل مفهومی تحقیق، حاصل مبانی نظری تحقیق، پیشینه میدانی تحقیق و نظر خبرگان است. متغیرهای مستقل تحقیق شامل عوامل فردی، سازمانی، محیطی و ماهیت پروژه است. متغیر وابسته تحقیق، عوامل کلیدی موفقیت پروژه‌های سازمان مهندسی و عمران شهر تهران است.

عوامل فردی شامل: شاخص‌های آشنایی با دانش تخصصی مدیریت پروژه و استانداردهای مرتبط، برخورداری حداقلی از دانش فنی و تخصصی مرتبط با موضوع پروژه، برآورد صحیح زمان و کنترل زمان‌بندی پروژه، برآورد و مدیریت صحیح هزینه و نقدینگی پروژه، تجارب قبلی در خصوص مدیریت پروژه‌های مشابه، مهارت و توانایی مذاکره، قدرت تصمیم‌گیری و حل مسئله، موفقیت و بلندپروازی مدیر پروژه، مهارت‌های ارتباطی و ارتباطات اثربخش و توانایی پیش‌بینی چالش‌ها در طول اجرای پروژه است.

عامل سازمانی شامل: شاخص‌های کارایی ساختار تصمیم‌گیری شرکت جهت اتخاذ تصمیمات به‌موقع و صحیح، وجود ساختارهای نظارتی و کنترلی مناسب جهت مدیریت پیمانکاران، مدیریت صحیح فرایند مهندسی در پروژه/شرکت، گردش صحیح و به‌موقع اطلاعات پروژه و اتخاذ استراتژی‌های مناسب سازمانی به‌منظور چابکی در اجرای پروژه‌ها است. عامل محیطی شامل: شاخص‌های همکاری کارفرما در انجام پروژه، شفافیت کارفرما در مراحل اجرایی و ارتباط با مجری پروژه، قدرت تصمیم‌گیری و توانایی حل مشکلات کارفرما، تامین به‌موقع منابع مالی و تسهیلات موردنیاز، شناخت تعریف دقیق محدوده پروژه از سوی کارفرما، توان ظرفیتی تامین‌کننده و توان کیفی تامین‌کننده است.

عامل ماهیت پروژه شامل: شاخص‌های اهمیت اقتصادی پروژه، اهمیت سیاسی و اجتماعی و فرهنگی پروژه و جزء طرح‌های ملی یا مهم بودن است. پس از انجام مقایسه‌های زوجی برای معیارهای مرتبط، نتیجه وزن‌های این معیار به‌صورت زیر است:



شکل ۱: مدل مفهومی تحقیق

۴. روش‌شناسی تحقیق

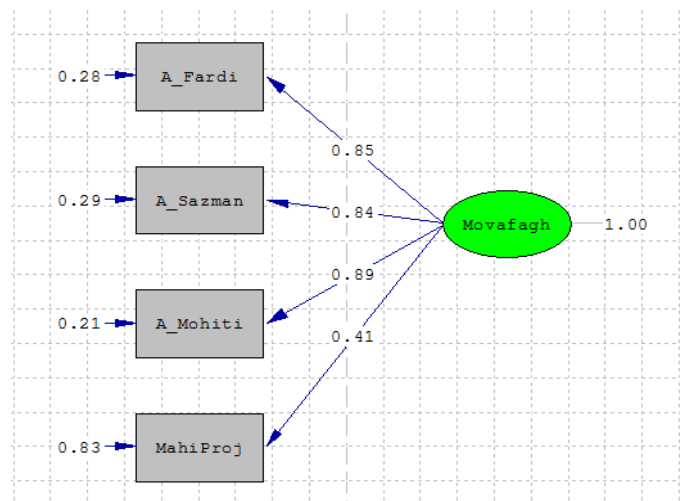
این پژوهش بر اساس طبقه‌بندی بر مبنای هدف در زمره تحقیقات کاربردی است و از حیث روش جزء تحقیقات توصیفی از نوع پیمایشی به‌شمار می‌آید. جامعه آماری پژوهش، شامل کلیه متخصصان دست‌اندرکار در حوزه پیمانکاران، مشاوران و کارفرمایان پروژه‌هایی است که از بین تعداد زیاد پروژه‌های سازمان، بر اساس نظر خبرگان سازمان، بر اساس ملاک‌های اهمیت پروژه به لحاظ بهره‌برداری (مثلاً ترافیکی)، اهمیت پروژه به لحاظ وضعیت فناوری و اهمیت پروژه به لحاظ حجم ریالی قرارداد، به‌عنوان شاخص تشخیص داده شد که تعداد آن‌ها در بازه زمانی

مدنظر (بین سال‌های ۹۰ تا ۹۲)، بالغ بر ۱۵ پروژه عمرانی شاخص شد که عملاً تعداد ۲۲۰ نفر به روش تصادفی ساده انتخاب شدند. ابزار پژوهش شامل دو نوع پرسشنامه است که پرسشنامه اول بر مبنای طیف لیکرت و برای شناسایی عوامل کلیدی موفقیت سازمان مطالعه شده است که در مرحله اول، تعداد ۱۴ پرسشنامه بین خبرگان توزیع شد تا ۵۱ شاخص شناسایی شده، مورد ارزیابی قرار داده شود و شاخص‌های نهایی که به ۲۵ شاخص تقلیل یافت، در معادلات ساختاری مورد ارزیابی قرار داده شود. برای انتخاب ۱۴ نفر از روش حد اشباع استفاده شده است؛ سپس پرسشنامه دوم بر مبنای طیف ساعتی بین خبرگان سازمان، به منظور اولویت‌بندی عوامل و (زیر) شاخص‌های آن، به کمک روش ANP، توزیع شد. روایی و پایایی پرسشنامه به طریق روایی صوری و به کمک نرم‌افزار معادلات ساختاری لیزرل و پایایی به کمک ضریب آلفای کرونباخ بررسی و معتبر ارزیابی شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزارهای SPSS، Lisrel، Super Decision انجام شده است.

فرضیه‌های تحقیق

- عوامل فردی، از عوامل کلیدی مؤثر در موفقیت پروژه‌های شاخص سازمان مهندسی و عمران شهر تهران به‌شمار می‌رود.
- عوامل سازمانی، از عوامل کلیدی مؤثر در موفقیت پروژه‌های شاخص سازمان مهندسی و عمران شهر تهران به‌شمار می‌رود.
- عوامل محیطی، از عوامل کلیدی مؤثر در موفقیت پروژه‌های شاخص سازمان مهندسی و عمران شهر تهران به‌شمار می‌رود.
- عوامل ماهیت پروژه، از عوامل کلیدی مؤثر در موفقیت پروژه‌های شاخص سازمان مهندسی و عمران شهر تهران به‌شمار می‌رود.

۵. تحلیل نتایج و یافته‌ها مدل‌یابی معادلات ساختاری



شکل ۲: مدل نهایی تحقیق

سایر مقادیر مدل پژوهش در جدول ۱، مشاهده می‌شود:

جدول ۱: مقادیر مدل پژوهش

نتیجه	سطح معنادار	مقدار واریانس تبیین شده (R ²)	مقدار T	خطای استاندارد	مقدار استاندارد شده	روابط مفهیم با شاخص‌ها در مدل
تأیید فرضیه	P<0.01	۰/۷۲	۱۴/۹۵	۰/۰۵۷	۰/۸۵	عوامل فردی در افزایش موفقیت پروژه‌های سازمان مهندسی و عمران شهر تهران موثر است.
تأیید فرضیه	P<0.01	۰/۷۱	۱۴/۸۴	۰/۰۵۷	۰/۸۴	عوامل سازمانی در افزایش موفقیت پروژه‌های سازمان مهندسی و عمران شهر تهران موثر است.
تأیید فرضیه	P<0.01	۰/۷۹	۱۶/۰۸	۰/۰۵۵	۰/۸۹	عوامل محیطی در افزایش موفقیت پروژه‌های سازمان مهندسی و عمران شهر تهران موثر است.
تأیید فرضیه	P<0.01	۰/۱۷	۶/۰۴	۰/۰۶۸	۰/۴۱	عوامل ماهیت پروژه در افزایش موفقیت پروژه‌های سازمان مهندسی و عمران شهر تهران موثر است.

مقادیر برآورد بارهای عاملی که از طریق روش بیشینه درست نمایی^۱ محاسبه شده است، در شکل ۲ نمایش داده است. این مقادیر که اصطلاحاً λ نامیده می‌شوند، به منظور برآورد نمرات متغیرهای مکنون در تحلیل SEM^۲ مورد استفاده قرار می‌گیرد.

مقادیر استاندارد شده بارعاملی نشان‌دهنده رابطه استاندارد میان شاخص‌های مدل اندازه‌گیری است. این مقادیر قابل مقایسه است؛ همچنین مقادیر خطای استاندارد برآورد نشان‌دهنده میزان خطا در برآورد خام بارهای عاملی است که مقادیر کوچک‌تر (نزدیک به صفر) نشان‌دهنده برآوردهای دقیق‌تر و فاصله اطمینان کوچک‌تر است. ضریب مسیر، روابط بین متغیرها را نشان می‌دهد و طیف این ضریب بین ۰ تا ۱ است. هر چه این میزان به ۱ نزدیک‌تر باشد، نشان‌دهنده قوی‌تر بودن روابط بین متغیرها است. مقادیر T که حاصل تقسیم برآورد بارعاملی بر خطای استاندارد است، نشان‌دهنده معناداری برآورد بارعاملی (تفاوت معنادار بار عاملی با صفر) است. مقادیر T بین $-1/96$ و $1/96$ نشان‌دهنده عدم وجود اثر معناداری میان متغیرهای مکنون مربوط است. مقادیر T بین $1/96$ و $2/576$ نشان‌دهنده اثر معناداری با بیش از ۹۵٪ اطمینان میان متغیرهای مکنون مربوط است. مقادیر T مساوی و بزرگ‌تر از $3/29$ نشان‌دهنده اثر معناداری با بیش از ۹۹٪ اطمینان میان متغیرهای مکنون مربوطه است؛ بنابراین همان‌طور که در ستون T جدول ۱ مشاهده می‌شود از تأثیر متغیرها بر یکدیگر با بیش از ۹۹٪ اطمینان مورد تأیید هستند.

برازش مدل: برازش مدل به این معنی است که ماتریس وارینانس-کووارینانس مشاهده شده یا ماتریس وارینانس - کووارینانس پیش‌بینی شده توسط مدل، باید مقادیری نزدیک به هم داشته باشد یا اصطلاحاً برازش داشته باشد. هر چه قدر مقادیر ما در ماتریس به هم نزدیک باشند، مدل دارای برازش بیشتری است. در مدل‌یابی معادلات ساختاری هنگامی می‌توان به برآوردهای مدل اعتماد کرد که مدل دارای برازش کافی باشد.

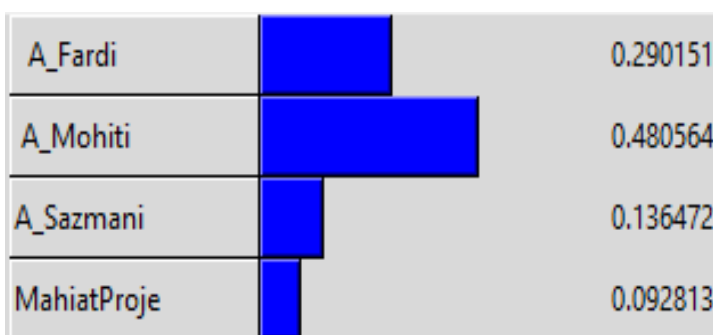
1. Maximum Likelihood
2. Structural equation modeling

جدول ۲: شاخص‌های برازش مدل نهایی

عنوان شاخص	دامنه مورد قبول	مقدار	نتیجه
X^2/df ^۱	$X^2/df \leq 3$	۲/۷۸	تأیید مدل
RMSEA ^۲	RMSEA < 0.09	۰/۰۰۰	تأیید مدل
GFI ^۳	GFI > 0.9	۰/۹۹	تأیید مدل
AGFI	AGFI > 0.85	۰/۹۴	تأیید مدل
CFI ^۴	CFI > 0.90	۰/۹۹	تأیید مدل
IFI ^۵	IFI > 0.90	۰/۹۹	تأیید مدل

تمامی شاخص‌های برازش به کاررفته نشان می‌دهد که این مدل دارای برازش خوبی است؛ در نتیجه مدل تحقیق دارای توانایی بالایی در اندازه‌گیری متغیر اصلی تحقیق است.

- تعیین اولویت معیارهای اصلی مدل با استفاده از روش ANP: جهت تحلیل مدل مفهومی پژوهش و تعیین وزن و اهمیت معیارها، از نرم‌افزار Super Decision استفاده شده است.



شکل ۳: برونداد نرم‌افزار سوپردسیژن برای تعیین اولویت معیارهای اصلی براساس هدف

براساس بردار ویژه به دست آمده:

- عوامل محیطی با وزن نرمال ۰/۴۸۰۶ در اولویت اول قرار دارد.
- عوامل فردی با وزن نرمال ۰/۲۹۰۲ در اولویت دوم قرار دارد.
- عوامل سازمانی با وزن نرمال ۰/۱۳۶۵ در اولویت سوم قرار دارد.

1. Chi square divided to degree of freedom
2. Root mean square error of approximation
3. Goodness of fit index
4. Comparison fit index
5. Incremental fit index

– ماهیت پروژه نیز از کمترین اولویت برخوردار است. ضریب سازگاری مقایسه‌های انجام‌شده نیز برابر ۰/۰۹۰۹ به دست آمده است که چون کوچک‌تر از ۰/۱ است، می‌توان به مقایسه‌های انجام‌شده اطمینان کرد.

۶. بحث و نتیجه‌گیری

فرضیه اول: عوامل فردی، از عوامل کلیدی مؤثر در موفقیت پروژه‌های شاخص سازمان مهندسی و عمران شهر تهران به‌شمار می‌رود. با استفاده از مدل‌یابی معادلات ساختاری این فرضیه مورد تأیید قرار گرفت. در واقع، نتیجه تجزیه و تحلیل داده‌ها، شاخص‌های آشنایی با دانش تخصصی مدیریت پروژه و استانداردهای مرتبط، برخورداری حداقلی از دانش فنی و تخصصی مرتبط با موضوع پروژه، برآورد صحیح زمان و کنترل زمان‌بندی پروژه، برآورد و مدیریت صحیح هزینه و نقدینگی پروژه، تجارب قبلی در خصوص مدیریت پروژه‌های مشابه، مهارت و توانایی مذاکره، قدرت تصمیم‌گیری و حل مسئله، موفقیت و بلندپروازی مدیر پروژه، مهارت‌های ارتباطی و ارتباطات اثربخش و توانایی پیش‌بینی چالش‌ها در طول اجرای پروژه به‌عنوان عوامل تاثیرگذار بر موفقیت پروژه شناسایی شدند. نتایج این فرض با پژوهش‌های اویارحسینی (۱۳۸۸)، درخصوص دو شاخص اول و شاخص نهم، قطبی (۱۳۸۷)، درخصوص شاخص سوم و چهارم، علایی (۱۳۸۱)، درخصوص شاخص اول و چهارم، فهمی‌آزاد (۱۳۸۱)، درخصوص شاخص اول و سوم، صلاحی (۱۳۸۸)، درخصوص شاخص اول و چهارم، طاهریون‌اصفهانی (۱۳۸۶)، درخصوص شاخص اول و دوم و هفتم، وطن‌خواه (۱۳۸۹)، درخصوص شاخص سوم و چهارم، ناظمی (۱۳۹۰)، با تاکید بر شاخص فردی به‌خصوص شاخص‌های اول و دوم و نهم، شکوهی‌نیا (۱۳۸۹)، درخصوص شاخص اول، جبارزاده (۱۳۸۵)، درخصوص شاخص سوم و چهارم، مرتب (۲۰۱۲)، درخصوص شاخص دوم و سوم و پنجم، نوری‌فرد (۱۳۸۸)، درخصوص شاخص سوم و چهارم، قیدر (۱۳۸۳)، درخصوص شاخص اول و دوم و نهم، رحیم‌زاده (۱۳۸۹)، درخصوص شاخص هفتم، مدهوشی (۱۳۷۳)، درخصوص شاخص اول و دوم، کادرفورس (۲۰۰۷)، مژر و تاویل (۲۰۰۹)، درخصوص شاخص اول، اوده و بتین (۲۰۰۸)، درخصوص شاخص هفتم، چان و کوماراسوامی (۲۰۰۹)، درخصوص شاخص اول؛ عامل فردی هم‌راستا است.

فرضیه دوم: عوامل سازمانی، از عوامل کلیدی مؤثر در موفقیت پروژه‌های شاخص سازمان مهندسی و عمران شهر تهران به‌شمار می‌رود.

با استفاده از مدل‌یابی معادلات ساختاری این فرضیه مورد تأیید قرار گرفت. در واقع، نتیجه تجزیه و تحلیل داده‌ها، شاخص‌های کارایی ساختار تصمیم‌گیری شرکت/سازمان جهت اتخاذ تصمیمات به موقع و صحیح، وجود ساختارهای نظارتی و کنترلی مناسب جهت مدیریت پیمانکاران، مدیریت صحیح فرایند مهندسی در پروژه/شرکت، گردش صحیح و به موقع اطلاعات پروژه و اتخاذ استراتژی‌های مناسب سازمانی به منظور چابکی در اجرای پروژه‌ها به عنوان عوامل تأثیرگذار بر موفقیت پروژه شناسایی شدند. نتایج این فرض با پژوهش‌های اویارحسینی (۱۳۸۸)، درخصوص شاخص چهارم، قطبی (۱۳۸۷)، درخصوص شاخص سوم، طاهریون‌اصفهانی (۱۳۸۶)، درخصوص شاخص اول، وطن‌خواه (۱۳۸۹)، درخصوص شاخص چهارم، قیدر (۱۳۸۳)، درخصوص شاخص چهارم، جبارزاده (۱۳۸۵)، درخصوص شاخص اول، قیدر (۱۳۸۳) و رحیم‌زاده (۱۳۸۹)، درخصوص شاخص چهارم، ناظمی (۱۳۹۰)، وسترولد (۲۰۰۳)، درخصوص شاخص پنجم و ماناواژیا و همکاران (۲۰۰۷)، درخصوص شاخص‌های عامل سازمانی هم‌راستا است.

فرضیه سوم: عوامل محیطی، از عوامل کلیدی مؤثر در موفقیت پروژه‌های شاخص سازمان مهندسی و عمران شهر تهران به‌شمار می‌رود.

با استفاده از مدل‌یابی معادلات ساختاری این فرضیه مورد تأیید قرار گرفت. در واقع، نتیجه تجزیه و تحلیل داده‌ها، شاخص‌های همکاری کارفرما در انجام پروژه، شفافیت کارفرما در مراحل اجرایی و ارتباط با مجری پروژه، قدرت تصمیم‌گیری و توانایی حل مشکلات کارفرما، تامین به موقع منابع مالی و تسهیلات موردنیاز، شناخت تعریف دقیق محدوده پروژه از سوی کارفرما، توان ظرفیتی تامین‌کننده و توان کیفی تامین‌کننده در اجرای پروژه‌ها به عنوان عوامل تأثیرگذار بر موفقیت پروژه شناسایی شدند. نتایج این فرض با پژوهش‌های بابازاده (۱۳۸۷) (با توجه به استخراج نتایج مطالعات درخصوص مسائل مالی در الویت دوم) و اویارحسینی (۱۳۸۸)، درخصوص شاخص‌های چهارم، ششم و هفتم، قطبی (۱۳۸۷)، درخصوص شاخص ششم و هفتم، همچنین نتایج این فرض با مطالعات قبادی (۱۳۸۸)، فرجی (۱۳۸۷)، فهیمی‌آزاد (۱۳۸۱)، گندمی (۱۳۸۷)، صلاحی (۱۳۸۸)، عمیدی (۱۳۸۳)، طاهریون‌اصفهانی (۱۳۸۶)، وطن‌خواه (۱۳۸۹)، جعفری (۱۳۸۹)، نوری‌فرد (۱۳۸۸)، مدهوشی (۱۳۷۳)، سونگا و همکاران (۲۰۰۸)، مژر و تاویل (۲۰۰۹)، اوده و بتین (۲۰۰۸)، دریم پونگ (۲۰۰۹)؛ همگی درخصوص شاخص چهارم، علایی (۱۳۸۱)، درخصوص شاخص دوم، شکوهی‌نیا (۱۳۸۹)، درخصوص شاخص اول و دوم، مرتضی (۲۰۱۲)، درخصوص شاخص اول و چهارم، رحیم‌زاده (۱۳۸۹)، درخصوص شاخص سوم و چهارم، ماناواژیا و همکاران (۲۰۰۷)، درخصوص شاخص ششم و هفتم، شکیل و فریدی (۲۰۰۶)، درخصوص شاخص سوم، عدنان و همکاران (۲۰۱۲)، درخصوص شاخص دوم، و ضمناً عموم

مطالعات در سازمان‌های خارجی کشورهای در حال توسعه در خصوص شاخص‌های ششم و هفتم؛ عامل محیطی هم‌راستا است.

فرضیه چهارم: عوامل ماهیت پروژه، از عوامل کلیدی مؤثر در موفقیت پروژه‌های شاخص سازمان مهندسی و عمران شهر تهران به‌شمار می‌رود.

با استفاده از مدل‌یابی معادلات ساختاری این فرضیه مورد تأیید قرار گرفت. در واقع، نتیجه تجزیه و تحلیل داده‌ها، شاخص‌های اهمیت اقتصادی پروژه، اهمیت سیاسی و اجتماعی و فرهنگی پروژه و جزء طرح‌های ملی یا مهم بودن در اجرای پروژه‌ها به‌عنوان عوامل تاثیرگذار بر موفقیت پروژه شناسایی شدند. نتایج این فرض با پژوهش‌های اویارحسینی (۱۳۸۸)، نوری‌فرد (۱۳۸۸)، فرشگر (۱۳۹۱) و مدهوشی (۱۳۷۳) هم‌راستا است.

همچنین با استفاده از نظرات خبرگان، به وزن‌دهی معیارها مبادرت می‌شود. نتایج نظرات خبرگان با استفاده از نرم‌افزار سوپر دسیژن، عوامل محیطی، فردی، سازمانی و ماهیت پروژه را به ترتیب در اولویت اول تا چهارم قرار داد؛ یعنی عوامل محیطی بیشترین وزن و ماهیت پروژه کمترین وزن را نسبت سایر عوامل در موفقیت پروژه داراست.

با توجه به اینکه عوامل محیطی بیشترین وزن را نسبت به سایر عوامل در موفقیت پروژه‌ها دارا بوده‌اند؛ بنابراین باید نسبت به شاخص‌های همکاری کارفرما در انجام پروژه، شفافیت کارفرما در مراحل اجرایی و ارتباط با مجری پروژه، قدرت تصمیم‌گیری و توانایی حل مشکلات کارفرما، تامین به موقع منابع مالی و تسهیلات موردنیاز، شناخت تعریف دقیق محدوده پروژه از سوی کارفرما، توان ظرفیتی تامین‌کننده و توان کیفی تامین‌کننده اقدامات عملی صورت گیرد تا بهبود این مولفه را در پی داشته باشد (به‌خصوص با همکاری بیشتر کارفرما در انجام پروژه و تامین به‌موقع منابع مالی و تسهیلات موردنیاز که وزن بالاتری بین شاخص‌های عوامل محیطی دارند، احتمال موفقیت پروژه‌ها را بالا ببرند).

پیشنهاد می‌شود هنگام انتصاب مدیران پروژه‌ها، درخواست شود برنامه خود برای مدیریت پروژه و همچنین سبک و شیوه‌های عمده اجرایی خود را ارائه نماید؛ همچنین در انتصابات، به تسلط مدیران پروژه با دانش مدیریت پروژه، مهارت و توانایی مذاکره و ... لحاظ شود.

در بین شاخص‌های عامل فردی، شاخص آشنایی با دانش تخصصی مدیریت پروژه و استانداردهای مرتبط بیشترین وزن را دارا بوده‌اند؛ بنابراین باید قبل از انعقاد قرارداد پروژه‌ها با متقاضیان از بابت میزان توانایی علمی و تخصصی آنان اطمینان خاطر کسب کرد و حتی معیار اول برای انتخاب را مبنای برتری علمی و تخصصی در این حوزه نسبت به سایر رقبا دانست.

در بین شاخص‌های عامل سازمانی، بیشترین اولویت را شاخص‌های گردش صحیح و به موقع اطلاعات پروژه و مدیریت صحیح فرایند مهندسی در پروژه/شرکت دارا است؛ بنابراین پیشنهاد می‌شود که مدیران پروژه و شرکت‌های مجری، بیشترین تمرکز خود را بر فرایند انجام کار و بخش فناوری اطلاعات داشته باشند، تا با ارائه اطلاعات به موقع به مبادی ذی‌ربط، از بروز مشکلات جلوگیری می‌کند و با مدیریت صحیح فرایند مهندسی، نیل به موفقیت پروژه‌ها محتمل‌تر شود.

پیشنهاد می‌شود به منظور جلوگیری از تکرار اشتباهات و دوباره کاری‌ها، هنگام انتصاب مدیران پروژه‌ها از آن‌ها درخواست شود بر اساس الگوهایی که مورد تایید سازمان است، نسبت به مستند کردن پروژه و همچنین تجارب خود اقدام کنند و گزارش آن را در پایان پروژه به سازمان ارائه دهند.

منابع

۱. اویارحسینی، حمیدرضا. (۱۳۸۸). بررسی ابعاد و علل تأخیر در انجام پروژه‌های عمرانی وزارت راه و ترابری و ارائه الگوی مناسب برای اجرای آن‌ها. پایان‌نامه کارشناسی ارشد مدیریت اجرایی. دانشگاه آزاد واحد تهران مرکزی.
۲. بابازاده، بهزاد (۱۳۸۷). تعیین عوامل بحرانی تأخیر در پروژه‌های گازرسانی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه مازندران.
۳. صلاحی، محمدحسن. (۱۳۸۸) بررسی عوامل اساسی تأخیر در پروژه‌های ساختمانی شرکت-های برق منطقه‌ای، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، مهندسی صنایع، دانشگاه امیرکبیر.
۴. علایی، محمد. (۱۳۸۱). مطالعه دلایل پایه‌ای دیرکرد در اجرای پروژه‌های سدسازی استان خراسان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد مدیریت اجرایی، موسسه آموزش و تحقیقات مدیریت وزارت نیرو.
۵. فرجی، مجید (۱۳۸۷). بررسی دلایل تأخیر پروژه‌های عمرانی صنعت آب کشور، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علم و صنعت ایران.
۶. فهیمی‌آزاد، علی. (۱۳۸۱). بررسی علل تأخیر و پیامدهای ناشی از عدم تحویل به موقع سدها در استان خراسان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد مدیریت اجرایی، موسسه آموزش و تحقیقات مدیریت وزارت نیرو.
۷. قطبی، زهره. (۱۳۸۷) بررسی علل تأخیر طرح‌های عمرانی شبکه فرودگاهی کشور، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، مرکز مطالعات و مدیریت و بهره‌وری ایران.
۸. گندمی، رضا (۱۳۸۷). بررسی علل تأخیرات پروژه‌های عمرانی با مطالعه موردی روی صنعت سدسازی استان کرمانشاه، پایان‌نامه کارشناسی ارشد مدیریت اجرایی، دانشگاه علم و صنعت ایران.
۹. طاهریون اصفهانی، فرهاد. (۱۳۸۰). بررسی علل بالا رفتن هزینه‌های تمام شده پروژه‌های بیمارستانی در فاز اجرا و بررسی درصد تأثیر آن‌ها. پایان‌نامه کارشناسی ارشد مدیریت پروژه و ساخت دانشگاه تربیت مدرس.
۱۰. مدهوشی، مهرداد. (۱۳۷۳). تحلیل عوامل موفقیت و عدم موفقیت پروژه‌ها و ارائه مدل پیش‌بینی سال ۱۳۷۳. پایان‌نامه دکتری رشته مدیریت دانشگاه تهران.
۱۱. نوری‌فرد، یداله (۱۳۸۸). شناخت عوامل کلیدی در موفقیت پروژه در ایران، دومین کنفرانس مدیریت پروژه.
۱۲. وطن‌خواه، رضا. (۱۳۸۹). بررسی علل تأخیر پروژه‌های عمرانی، مطالعه موردی پروژه‌های سازمان نوسازی مدارس کشور. پایان‌نامه کارشناسی ارشد مدیریت پروژه و ساخت دانشگاه تربیت مدرس.

13. Abdul-Rahman, and Hamzeh, Takim, and Wong (2009). "Financial-related causes contributing to project delays", *Journal of retail and leisure property*. 14: 225-238.

14. Adnan, Enshassi. and Jomah, al-najjar and Mohan kumaraswamy (2009). "Delay and cost over runs in the construction projects in the Gaza strip", **Journal of financial management of property and construction**. 14: 126-151.
15. Adnan, Hamimah. and Bachik, Fauziah. and Supardi, Azizan. And Marhani, Mohd Arif (2011). "Success factors of design and build projects in public universities", Asia pacific international conference on environment-behaviour studies, Salamis Bay. Conti Resort Hotel, Famagusta, North Cyprus.
16. Ahadzie, D. K (2008). "Critical success criteria for mass house building projects in developing countries", **International Journal of Project Management**. 26, 675-687.
17. AL-Momani. A. H (2010). "Construction delay: a quantitative analysis", **International journal of project management**, 20.
18. Amini, Y. and Soltani, P. and Younesian, A. H. and Mortaheb, M. M. (2012). "Impact of engineering work quality on project success", 26th IPMA word congress, Crete. Greece.
19. Chan, D.W.M. and Kumaraswamy, M. M (2009). "Compressing construction durations: Lesson learned from Hong Kong building projects", **International Journal of Project Management**. 20: 23-35.
20. Dainty, ARN ,Cheng , Mei-I, Moore, DR (2003). "Redefining performance measures for construction project managers: an empirical evaluation", **Construct Manage Economics**; 21: 209-18.
21. Doloi, HK. C, and Iyer, Anil Sawhney. (2010)" Structural equation model for assessing impact of contractor's performance on project success", **International journal of project management**.
22. Drimpong, Y. and Olywoye, J. and Crawford, L (2009). "Causes of delay and cost overruns in construction of groundwater projects in a developing countries, Ghana as a case study", **International Journal of Project Management**, 21; 321-326.
23. Lim, CS, Mohammed, Z (1999). "Criteria of project success: an exploratory reexamination", **Int J Project Manag**; 17.
24. Manavazhia, Mr. and Adhikarib, Dk (2007). "Material and equipment procurement delay in highway project in Nepal", **International journal of Project management**. (20): 627-632.
25. Mezher, T.M. and Tawil, W (2009). "Causes of delays in the construction industry in Lebanon", **Engineering Construction and Architectural management**, 53: 252-260.
26. Muller, R. and Turner, Rodney. (2007). "The influence of project managers on project success criteria and project success by type of project", **European management journal**. 25(4): 298-309.
27. Nirmal Kumar, acharya and Young Dai, Lee and Haeman, Im (2006). "Conflicting factor in construction project: Korean perspective", **Engineering, construction and architectural management journal**. 13: 543-566.
28. Odeh, A. M. and Battaine, T. H (2008). "Causes of construction delay. traditional contracts", **International Journal of Project Management**, 20: 67-73.
29. Sakil, Arshi. and Faridi, smaeh. and El-sayegh, Monir (2006). "Significant factor causing delay in the UAE construction industry", **Taylor and Francis journals**. 11: 1167-1176.

30. Sounugar, F. and Aliboh, O. and Olake, D (2008). "Particular barriers and issues associated with projects in a developing and emerging economy, Case study of some abandoned water and irrigation projects in Nigeria", **International Journal of project management**, 20: 611-616.
31. Westerveld, E (2003). "The project excellence model: Linking model success criteria and critical success factors", **International journal of project management**.