

## ارزیابی تاثیر مدیریت کیفیت جامع (TQM) بر بهره‌وری ساخت و تحویل پروژه

عطیه ملاعلی اکبری<sup>۱</sup>، علی پروری<sup>۲\*</sup>، آرش بیات<sup>۳</sup>

- ۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه عمران، دانشکده فنی مهندسی، واحد خمین، دانشگاه آزاد اسلامی، خمین، ایران،  
 ۲- استادیار، گروه عمران، دانشکده فنی مهندسی، واحد خمین، دانشگاه آزاد اسلامی، خمین، ایران،  
 ۳- استادیار، گروه عمران، دانشکده فنی مهندسی، واحد خمین، دانشگاه آزاد اسلامی، خمین، ایران،

### چکیده

مدیریت کیفیت جامع استراتژی کلیدی برای حفظ برتری رقابتی و روشی برای مدیریت سازمان‌ها جهت ایجاد بهبود در بهره‌وری و کارایی کلی سازمان در جهت رسیدن به بالاترین وضعیت کیفی موجود است. صنایع عمرانی با توجه به اختصاص بخش عمده‌ای از بودجه کشورها به خود، از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردار می‌باشند و اعمال مدیریت کیفیت بر آنها به منظور توانمندسازی مستمر، برآورده کردن نیازهای متقاضیان، کاهش دوباره کاری‌ها، افزایش مشارکت کارکنان و کارگروهی منجر به سودآوری قابل توجهی می‌گردد. با توجه به نقش پر اهمیت مدیریت کیفیت جامع در پروژه‌های عمرانی و پررنگ بودن تاثیر بهره‌وری ساخت بر اهداف پروژه، این پژوهش با هدف بررسی و ارزیابی تاثیر مدیریت کیفیت جامع بر دو عامل بهره‌وری ساخت و تحویل پروژه انجام شد. در این مطالعه که به روش مدل‌سازی معادلات ساختاری و با استفاده از نرم افزار AMOS 22 انجام شده است، در مرحله اول مدل اندازه‌گیری با استفاده از تحلیل عاملی تاییدی ارزیابی شد و در ادامه مدل ساختاری طراحی شده بر اساس فرضیات پژوهش، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج به دست آمده نشان از برازش مطلوب مدل پیشنهادی پژوهش دارد. مطابق این نتایج، مدیریت کیفیت جامع، بر بهره‌وری ساخت تاثیر مستقیم و معنادار، و بر تحویل پروژه تاثیر غیر مستقیم دارد. همچنین مشخص شد تاثیر بهره‌وری ساخت بر تحویل پروژه مثبت و معنادار است.

کلمات کلیدی: مدیریت کیفیت جامع، بهره‌وری ساخت، تحویل پروژه، مدل معادلات ساختاری، تحلیل عاملی تاییدی

\*نویسنده مسئول: علی پروری

پست الکترونیکی: ali.parvari@iau.ac.ir

تاریخ دریافت مقاله: ۰۰۰۰/۰۰/۰۰، تاریخ پذیرش مقاله: ۰۰۰۰/۰۰/۰۰

### ۱- مقدمه

در دو دهه اخیر مفاهیمی چون کیفیت، تضمین کیفیت و مدیریت کیفیت به عنوان مواردی مهم در تفکر مدیران به شمار رفته و سازمان‌ها و شرکت‌های گوناگون اعم از تولیدی و خدماتی در سطح جهان به این موضوعات به عنوان ضرورت اجتناب ناپذیر کسب و کار و تجارت نگاه کردند [۱]. در میان این مفاهیم مدیریت کیفیت جامع یکی از مفیدترین و مؤثرترین روش‌های مورد استفاده در سیستم‌های

مدیریتی به شمار می‌آید که به بهترین نحو مباحث کیفیت را در بردارد. مدیریت کیفیت جامع اجزاء تکنیک‌های بنیادی مدیریت و نشان‌دهنده پیشرفت‌های موجود در یک سازمان و جزء ابزاری است که تحت یک روش منظم کار می‌کند. مدیریت کیفیت جامع به کاهش خطاها و نقص‌ها و کنترل آنها از طریق فرآیندهای آماری، استخدام تیم‌های برنامه‌ریزی و اجرای فرآیندها با کارایی بیشتر می‌پردازد [۲]. پرداختن به مدیریت کیفیت جامع بدون در نظر گرفتن بهره‌وری در سازمان‌ها، به نتیجه مطلوب نمی‌رسد. بهره‌وری در معنای عام آن استفاده‌ی موثر و کارآمد از نهاده‌ها برای دستیابی به ستاده‌ها است. نهاده‌ها، منابعی (نظیر: انرژی، مواد اولیه، سرمایه و نیروی کار) هستند که برای خلق خروجی یا ستاده (ستاده اشاره به برون‌داد یک سازمان دارد که می‌تواند ماهیتی فیزیکی یا دارای ماهیتی ناملموس باشد) استفاده می‌شود [۳]. به عبارت دیگر می‌توان گفت که بهره‌وری عبارت است از به دست آوردن سود پیشینه‌ی ممکن با بهره‌گیری از نیروی کار، توان، استعداد و مهارت نیروی انسانی، زمین، ماشین، پول، تجهیزات، زمان، مکان و ...

صنعت ساخت و ساز یکی از مهم‌ترین و قابل توجه‌ترین بخش‌هایی است که از توسعه اقتصادی یک کشور حمایت می‌کند. مشکلات مدیریت کیفیت در صنایع عمرانی مانند کیفیت پایین اجراء، عدم توجه به محیط کار و نیروی انسانی و هزینه‌های دوباره کاری باعث توجه به ایجاد سیستم مدیریت کیفیت در این صنایع شده است. صنایع عمرانی با توجه به اختصاص بخش عمده‌ای از بودجه‌ی کشورها به خود، از اهمیت فوق العاده‌ای برخوردار می‌باشند و اعمال مدیریت کیفیت بر آنها به منظور توانمندسازی مستمر، برآورده کردن نیازهای متقاضیان، کاهش دوباره کاری‌ها، افزایش مشارکت کارکنان و کارگروهی منجر به سودآوری قابل توجهی می‌گردد. افزایش درآمد حاصل از بهبود CP<sup>۲</sup> جریان اضافی را به اقتصاد ارائه می‌دهد و از آنجایی که صنعت ساخت‌وساز به عنوان بخشی از فرآیند کسب و کار با سایر صنایع ارتباط برقرار می‌کند، اقداماتی که باید برای بهبود بهره‌وری پروژه‌های ساختمانی انجام شود به عنوان موارد بحرانی در نظر گرفته می‌شود که پرداختن به آنها ضروری است.

بهره‌وری معیاری است که نشان می‌دهد یک سازمان چقدر خوب ورودی را به خروجی تبدیل می‌کند [۴] بنابراین می‌توان گفت عامل بهره‌وری می‌تواند بر تحویل پروژه تاثیرگذار باشد. تحویل پروژه به فرآیند جامع انجام و تکمیل پروژه‌هایی مانند ساخت و ساز یا نوسازی یک تأسیسات یا ساختمان و غیره اشاره دارد. اگر تحویل و بهره برداری از پروژه‌ها با تاخیر مواجه شود ضمن اتلاف سرمایه‌های ملی برخی از آنها توجیه فنی و اقتصادی خود را از دست خواهند داد. با وجود اهمیت و چالش‌های فراوانی که این فاز از پروژه به همراه دارد جنبه‌های مختلف آن کمتر از سایر فازهای پروژه مورد تحقیقات گذشته قرار گرفته است و انجام پژوهش‌های نظری و میدانی در این حوزه ضروری به نظر می‌رسد.

با توجه به مطالعات و همچنین موارد مطرح شده، می‌توان گفت که مدیریت کیفیت جامع می‌تواند بر افزایش بهره‌وری ساخت و تحویل پروژه تاثیر مثبتی داشته باشد. با وجود این، مدیریت کیفیت جامع به ندرت در پروژه‌های ساختمانی استفاده می‌شود [۵]. با وجود مطالعات متعددی که در این زمینه انجام شده است اما میزان تاثیر مدیریت کیفیت جامع بر عوامل بهره‌وری ساخت و تحویل پروژه به صورت تخصصی در صنعت ساخت و ساز کمتر مورد بررسی قرار گرفته است. همچنین با توجه به میزان اهمیت تحویل و اتمام به موقع پروژه، وجه تمایز این پژوهش بررسی تاثیر مستقیم و غیرمستقیم مدیریت کیفیت جامع بر تحویل پروژه با در نظر گرفتن عامل بهره‌وری ساخت به عنوان متغیر میانجی است. لذا هدف پژوهش حاضر شناسایی شاخص‌های تاثیرگذار بر سه عامل مدیریت کیفیت جامع، بهره‌وری ساخت و تحویل پروژه و سپس ارزیابی میزان تاثیر مدیریت کیفیت جامع بر بهره‌وری ساخت و تحویل پروژه در پروژه‌های صنعت ساخت و ساز است که در این ارزیابی نقش بهره‌وری در میزان تاثیر مدیریت کیفیت جامع بر تحویل پروژه نیز در نظر گرفته می‌شود.

## ۲- مبانی نظری و پیشینه پژوهش

### ۲-۱- مدیریت کیفیت جامع

<sup>1</sup> Total quality management

<sup>2</sup> construction productivity

اصطلاح مدیریت کیفیت فراگیر یا جامع TQM<sup>۱</sup> یکی از متداول ترین اصطلاحات است که در سال های اخیر در قلمرو تجارت و صنعت بکار گرفته شده است. مدیریت کیفیت جامع، عاملی است که می تواند کیفیت را بهبود دهد و دیدگاهی همه جانبه در بهبود مستمر در همه سازمان ایجاد کند. مدیریت کیفیت جامع بعنوان یک فلسفه مدیریت، ابزاری لازم برای همه سازمان ها بمنظور بقاء در یک محیط رقابتی است [۶]. مدیریت کیفیت جامع را می توان تلاشی پیگیر برای بهبود مستمر فرآیندها، تولیدات، خدمات و همه فعالیت های سازمانی در جهت تأمین نیازهای مشتری یا ارباب رجوع، تقویت اهرم رقابتی و دستیابی به سطح بهینه انجام کار در رابطه با شرایط متغیر محیطی دانست. سازمان ها برای بقاء نیاز به ایجاد یک مدیریت جدید بر اساس مدیریت کیفیت جامع دارند [۶]. TQM مانند تعاریف مختلفی که برایش وجود دارد دارای ساختاری چندبعدی است. با مرور ادبیات مدیریت کیفیت جامع می توان به این نتیجه رسید که تعداد زیادی عامل وجود دارد که می توانند به صورت عامل حیاتی برای اجرای موفقیت آمیز مدیریت کیفیت جامع مشخص شوند. یکی از مطالعات تجربی اولیه در حوزه مدیریت کیفیت که عوامل کلیدی مدیریت کیفیت جامع را در شرکت های کوچک و بزرگ تحلیل می کرد توسط یوسف و اسپینوال<sup>۲</sup> (۲۰۰۰) انجام شد. این مطالعه دریافت که عوامل کلیدی موفقیت برای اجرای TQM در شرکت های کوچک و بزرگ، رهبری مدیریت، سیستم های بهبود مستمر، اندازه گیری و بازخورد، فرآیندها و ابزارهای بهبود، منابع، آموزش و کارآموزی، و محیط کار و فرهنگ هستند [۷]. هادگست<sup>۳</sup> و همکاران (۱۹۹۹) نیز دریافتند که عوامل کلیدی موفقیت در اجرای TQM در شرکت های کوچک و متوسط، درگیری مدیریت عالی، تمرکز بر مشتریان، توانمندسازی کارکنان (آموزش کارکنان) و تولید ایده های جدید می باشند [۸].

طلیب و رحمان<sup>۴</sup> یک مجموعه نه گانه از عملیات TQM را شناسایی نمودند و با استفاده از آنها، الگوی مدیریت کیفیت جامعی ویژه صنایع خدماتی ارائه نمودند. این عملیات شامل: تعهد مدیریت عالی، تمرکز بر مشتریان، آموزش، بهسازی مداوم و نوآوری، مدیریت تأمین کننده، درگیری کارمندان، الگوی برابری، اطلاعات کیفیت و عملکرد هستند [۹]. کاروپوسامی<sup>۵</sup> و گاندھیناتان<sup>۶</sup> عناصری مانند رهبری، مدیریت فرآیند، مدیریت تأمین، طراحی خدمات، تمرکز بر مشتری، ارتباط با کارمند، آموزش و کیفیت داده را به عنوان هشت عامل اصلی موفق در پیاده سازی TQM معرفی نمودند [۱۰]. با توجه به یافته های فوق میتوان گفت، اکثر مطالعات قبلی موافقتی که تأثیرگذارترین عوامل و ابعاد TQM عبارتند از: (الف) پشتیبانی مدیریت ارشد، (ب) مشارکت کارکنان، (ج) بهبود مستمر، و (د) تمرکز بر مشتری [۱۱-۱۴]. بنابراین در این پژوهش این چهار شاخص به عنوان ابعاد تأثیرگذار بر عامل مدیریت کیفیت فراگیر در نظر گرفته شد. اهمیت بهره وری با توجه به گسترش سطح رقابت، پیچیدگی فناوری، سرعت تبادل اطلاعات، تنوع سلیقه ها بر کسی پوشیده نیست. همچنین امروزه بهره وری و کارایی جایگاه ارزشمندی در نزد مدیران دارد و همه در جست و جوی کارایی بیشتر و اثربخشی فزون ترند و تلاش آنان نیز در همین راستا شکل می گیرد تا ثبات سازمان را در دنیای پررقابت تضمین کند. بنابراین اگر مدیران در سطوح بالایی سازمان بتوانند مقدمه و ارائه ایی از مدیریت کیفیت جامع به کارکنان خود دهند مطمئناً نیروی محرکی هم در توسعه و پیشرفت سازمان و هم در افزایش بهره وری سازمانی در بین افراد می باشند.

## ۲-۲- بهره وری ساخت

بهره وری مفهوم وسیعی است و آن را می توان یک فراگرد فکری دانست که با هدف بهبود مستمر تبیین می گردد به منظور توسعه پایدار اقتصادی، انسان ها باید تفکر خلاق و نگرش متحول داشته باشند [۱۵]. بهره وری در معنای عام آن استفاده ی موثر و کارآمد از نهاده ها برای دستیابی به ستاده ها است. نهاده ها، منابعی (نظیر: انرژی، مواد اولیه، سرمایه و نیروی کار) هستند که برای خلق خروجی یا ستاده (ستاده اشاره به برونداد یک سازمان دارد که می تواند ماهیتی فیزیکی یا دارای ماهیتی ناملموس باشد) استفاده می شود [۳].

<sup>۱</sup> Total Quality Management

<sup>۲</sup> Aspinwall

<sup>۳</sup> Hodgetts

<sup>۴</sup> Rahman

<sup>۵</sup> Karuppusamy

<sup>۶</sup> Gandhinathan

صنعت ساختمان یکی از مهم‌ترین و قابل توجه‌ترین بخش‌هایی است که از توسعه اقتصادی یک کشور حمایت می‌کند. صنعت ساخت و ساز به صورت میانگین حدود ۸ تا ۱۰ درصد در کشورهای مختلف به اقتصاد کمک می‌کند و باعث رشد کشورها می‌شود، اشتغال برای مردم فراهم می‌کند و به عنوان رابط بین اقتصاد و سایر صنایع عمل می‌کند [۱۶-۱۸]. بخش ساخت و ساز موتور رشد یک کشور است و ارتباط خدمات و کالاها را با سایر بخش‌ها ایجاد می‌کند [۱۹]. بهبود بهره‌وری ساخت و ساز (CP) باعث صرفه جویی در هزینه سرانه و همچنین افزایش درآمد شرکت‌ها می‌شود. صنعت ساخت و ساز با مسائل زیادی از جمله نرخ پایین بهره‌وری و کاهش رشد آن مواجه است که سال‌هاست ذهن تعدادی از محققان را به خود مشغول کرده است [۲۰]. بهره‌وری ساخت و ساز مقایسه‌ای بین ورودی و خروجی است و موضوعی است که اهمیت فزاینده‌ای دارد [۲۱]. بهره‌وری ضعیف می‌تواند باعث افزایش هزینه‌ها و لغزش‌های برنامه در پروژه‌های ساختمانی بزرگ و پر زحمت شود [۲۲]. یکی از چالش‌های ارزیابی بهره‌وری این است که مشخص شود کدام یک از عوامل بی‌شماری که بر عملکرد پروژه تأثیر می‌گذارد، باعث ایجاد تغییر در بهره‌وری ساخت و ساز شده است [۲۳]. در سال ۲۰۰۹، دای<sup>۱</sup> و همکاران به این نتیجه رسیدند که تعدادی از متغیرها همیشه بر CP تأثیر می‌گذارند. یافته‌های این مطالعه نتیجه می‌گیرد که پنج عامل اصلی مؤثر بر بهره‌وری ساخت و ساز عبارتند از ابزار و مواد مصرفی، تجهیزات ساخت و ساز، مدیریت نقشه‌های مهندسی، هماهنگی و مواد [۲۴]. در سال ۲۰۱۱ ریواس<sup>۲</sup> و همکاران عوامل مؤثر بر بهره‌وری پروژه‌های ساختمانی در صنعت ساخت و ساز شیلی را مورد مطالعه قرار دادند. نویسندگان به این نتیجه رسید که عوامل اصلی مؤثر بر بهره‌وری ساخت و ساز عبارتند از: کمبود مواد، دوباره کاری، ابزار و تجهیزات، دسترسی به وسایل نقلیه سنگین و سطح انگیزه کارگران و این عوامل در ۳۰ سال گذشته در صنعت ساخت و ساز ایالات متحده بدون تغییر باقی مانده است. نویسندگان همچنین به این نتیجه رسیدند که یک الگوی ثابت از عوامل مؤثر بر بهره‌وری ساخت و ساز مانند ابزار، تجهیزات و مواد وجود دارد [۲۵]. در سال ۲۰۱۴، لوسی مور<sup>۳</sup> بهبود بهره‌وری ساخت و ساز را با توجه به دیدگاه پیمانکاران فرعی مطالعه کرد. برآیند مقاله عوامل مؤثر بر بهره‌وری در پیمانکاران فرعی است که عبارتند از: مشارکت در طراحی اولیه، کنترل اسناد، مهارت‌های مدیریت پروژه، روابط صنعتی، شیوه‌های مناقصه منصفانه، مدیریت ریسک و برنامه‌ریزی و هماهنگی [۲۶]. با توجه به ادبیات گفته شده ابزار و تجهیزات ساخت و ساز، مواد و مصالح، مدیریت پروژه، هماهنگی و برنامه‌ریزی، مهارت و تعهد نیروی انسانی و روش‌های ساخت و ساز که بیشترین تکرار را در میان شاخص‌های تعیین شده در پژوهش‌های پیشین داشتند به عنوان شاخص‌های تعیین کننده بهره‌وری ساخت در این پژوهش مد نظر قرار می‌گیرد.

### ۲-۳- تحویل پروژه

پروژه را می‌توان تلاش موقتی دانست که به منظور خلق محصول، ارائه خدمت یا نتیجه‌ای یکتا انجام می‌شود. ماهیت موقتی پروژه نشان دهنده آغاز و پایان مشخص است و هنگامی به پایان می‌رسد که اهداف مد نظر محقق شده باشند و یا با استناد به دلایلی خاتمه داده می‌شود [۲۷]. فرآیند خاتمه و تحویل پروژه مقطعی مشخص است که در آن پذیرش محصول پروژه تأیید می‌شود و همچنین مشخص می‌گردد که اهداف مشخص شده در مستندات آغاز پروژه حاصل شده‌اند یا کاری برای ادامه پروژه باقی نمانده است [۲۸]. شاید فاز تحویل پروژه آخرین گام در دوره حیات پروژه باشد، اما شروع حیات عملیاتی تسهیلات و بهره‌برداری از منافع پروژه نیز هست، لذا اختتام پروژه در زمان مقرر یکی از موارد بحرانی و حساس برای همه ارکان درگیر است. با وجود اهمیت و چالش‌های فراوانی که این فاز از پروژه به همراه دارد جنبه‌های مختلف آن کمتر از سایر فازهای پروژه مورد تحقیقات گذشته قرار گرفته است و انجام پژوهش‌های نظری و میدانی در این حوزه ضروری به نظر می‌رسد.

عوامل مؤثر بر تحویل پروژه در دسته بندی‌های مختلفی طبقه‌بندی شده‌اند. ازهار و همکاران این عوامل را در سه دسته بندی مسائل حقوقی، سازمانی و تکنولوژیکی بررسی کرد [۲۹]. کیانگ<sup>۴</sup> و همکاران شرایط داخلی پروژه، شرایط خارجی پروژه و عملکرد پروژه را به عنوان عوامل کلیدی تحویل پروژه شناسایی کردند [۳۰]. های یاپ<sup>۵</sup> و همکاران بر ارزش مدیریت دانش<sup>۶</sup> و تأثیر گذاری آن بر بهبود تحویل پروژه

<sup>1</sup> construction productivity

<sup>2</sup> J. Dai

<sup>3</sup> R.A. Rivas

<sup>4</sup> M. Loosemore

<sup>5</sup> M. Qiang

<sup>6</sup> J.B.H. Yap

<sup>7</sup> knowledge management

تاکید کردند [۳۱]. برای تحویل بهتر پروژه جنبه‌های متعدد مانند منابع انسانی، ساختار و فرآیندهای سازمانی، یادگیری و نوآوری و تعامل آنها با سایر ظرفیت‌ها باید در نظر گرفته شود [۳۲]. مختاری و رضوانی عوامل موثر در تحویل به موقع پروژه را در هفت دسته‌بندی مورد بررسی قرار دادند. این عوامل شامل: عوامل مدیریتی، عوامل اقتصادی و مالی، عوامل زیرساخت‌های فنی، عوامل انسانی، عوامل محیطی و شرایط نامناسب جوی، عوامل حقوقی و قانونی و عوامل سیاسی بودند [۳۳]. جهت اندازه‌گیری عامل تحویل پروژه هفت شاخص تعیین شده در پژوهش مختاری و رضوانی در نظر گرفته شد.

### ۳- فرضیات و مدل مفهومی پژوهش

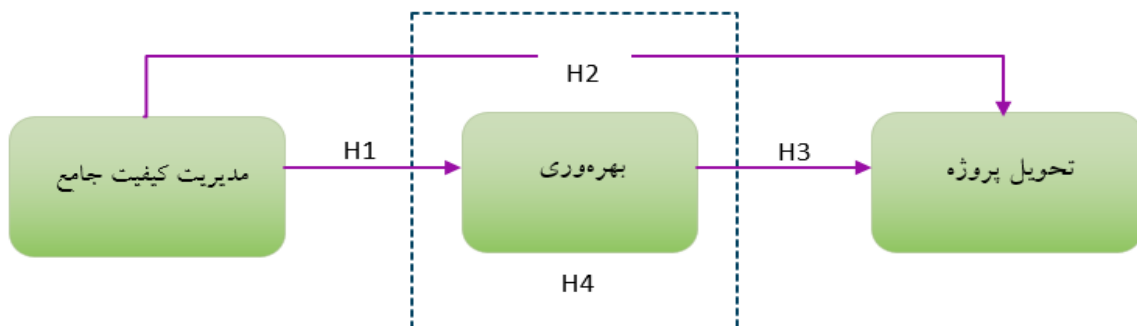
با توجه به چهارچوب نظری تحقیق و پس از مطالعه ادبیات مروری پژوهش فرضیات زیر در باب رابطه بین سه متغیر اصلی پژوهش بیان شد و مدل مفهومی پژوهش ترسیم گردید. در واقع این مدل پیشنهادی طرح شماتیک از فرضیه‌های پژوهش است که رابطه بین متغیرها را ترسیم می‌کند (شکل ۱).

H1: مدیریت کیفیت جامع تاثیر مثبتی بر بهره‌وری ساخت دارد.

H2: مدیریت کیفیت جامع تاثیر مثبتی بر تحویل پروژه دارد.

H3: بهره‌وری ساخت تاثیر مثبتی بر تحویل پروژه دارد.

H4: بهره‌وری ساخت نقش واسطه را در رابطه بین مدیریت کیفیت جامع و تحویل پروژه دارد.



شکل ۱: مدل مفهومی پژوهش

### ۴- روش پژوهش

یکی از روش‌هایی که پژوهشگر را قادر می‌سازد تا مجموعه‌ای از معادلات رگرسیون را به صورت همزمان آزمون کند، تکنیک مدل‌سازی معادلات ساختاری (SEM) است. هدف این تکنیک، آزمون مدل نظری پیش‌فرض توسط پژوهشگر است. در این مدل‌سازی فرض می‌شود که چگونه مجموعه‌ای از متغیرها عوامل را تعریف می‌کند و چگونه این عوامل باهم مرتبط هستند. از طریق این روش می‌توان قابل قبول بودن مدل‌های نظری را در جامعه‌های خاص با استفاده از داده‌های همبستگی، غیرآزمایشی و آزمایشی بررسی کرد. مدل معادلات ساختاری شامل ترکیبی از مدل ساختاری و مدل اندازه‌گیری است و امکان آزمون و بررسی مدل تحقیق را به صورت جزئی و کلی به پژوهشگر می‌دهد [۳۴].

مدل معادلات ساختاری (SEM) یک ساختار علی خاص بین مجموعه‌ای از متغیرهای پنهان و متغیرهای آشکار است. با استفاده از مدل معادلات ساختاری روابط بین متغیرهای پنهان با یکدیگر و نیز گویه‌های سنجش هر متغیر پنهان با متغیر مربوط قابل بررسی است.

به طور کلی روابط بین متغیرها در مدل معادلات ساختاری دو دسته اند:

۱- مدل اندازه گیری یا تحلیل عاملی تاییدی: روابط بین متغیرهای پنهان با متغیرهای مشاهده پذیر

۲- مدل ساختاری یا مدل تحلیل مسیر: روابط بین متغیرهای پنهان با یکدیگر

در این تحقیق پس از بررسی آماری داده‌ها و همچنین تایید نرمال بودن داده‌ها، جهت بررسی فرضیات و بررسی تاثیر متغیرهای پژوهش بر یکدیگر، مدل پژوهش در نرم افزار AMOS24 ترسیم گردید. در مرحله تحلیل عاملی تاییدی به منظور ارزیابی مدل اندازه‌گیری سطح معناداری بارهای عاملی با استفاده از قدرمطلق مقادیر (C.R)t-value که باید بزرگتر از ۱/۹۶ باشد و همچنین مقدار خطای کمتر از ۰/۰۵ ( $p < 0.05$ ) بررسی شد. به منظور تایید مدل پیش فرض با استفاده از داده‌های گردآوری شده، در بخش تحلیل عاملی و مدل ساختاری از شاخص‌های برازش مدل استفاده شد. در صورتی که چند شاخص کلیدی با معیارهای مطرح شده هماهنگی داشته باشد نشان‌دهنده برازش مطلوب مدل پیش فرض است [۳۴].

به منظور ارزیابی روابط میان متغیرهای مدل مفهومی، داده‌ها به صورت کمی و با استفاده از مجموعه‌ای از پرسشنامه‌های استاندارد گردآوری شدند. برای طراحی ابزار سنجش این پژوهش پس از بررسی ادبیات مروری متغیرهای آشکار پژوهش تعیین و پرسشنامه تدوین گردید. پرسشنامه استفاده شده برای جمع‌آوری داده‌های این پژوهش شامل سه بخش و ۲۳ گویه است. در بخش اول پرسشنامه چهار شاخص مدیریت کیفیت جامع طی ۱۰ سوال مورد بررسی قرار گرفت، در بخش دوم و سوم پرسشنامه نیز میزان تاثیرگذاری شاخص‌های تعیین شده بر عوامل بهره‌وری ساخت و تحویل پروژه مورد سوال واقع گردید. عوامل و گویه‌های پرسشنامه در جدول ۱ آورده شده است. گزینه‌های تعبیه شده برای پاسخگویی به گویه‌ها از نوع مقیاس ترتیبی لیکرت پنج گانه (بسیار کم تا بسیار زیاد) است. جهت اعتبارسنجی ابزار پژوهش، پرسشنامه در اختیار پنج کارشناس قرار گرفت و روایی محتوای آن تایید شد. برای بررسی پایایی ابزار از روش آلفای کرونباخ استفاده شد. مقدار آلفای کرونباخ به دست آمده ۰/۹۳۳ بود که تایید می‌کند پایایی پرسشنامه در سطح مطلوب قرار دارد.

#### جدول ۱: عوامل، شاخص‌ها و گویه‌های پرسشنامه

عوامل (متغیرهای پنهان)	سوالات پرسشنامه (متغیرهای آشکار)
مدیریت کیفیت جامع	۱) مدیران ارشد در پروژه‌ها منابعی را برای ارتقای کیفیت تخصیص می‌دهند.
	۲) مدیران ارشد در واحدهای مختلف پروژه‌ها اهداف روشنی را برای بهبود کیفیت تعیین می‌کنند.
	۳) مدیریت عالی از پیشنهادات برای بهبود روش انجام کارها حمایت می‌کند.
	۴) تعهد و پایبندی به کیفیت در تمام سطوح پروژه‌های ساخت وساز رعایت می‌شود.
	۵) افراد در سازمان‌ها دائما به دنبال راه‌هایی برای بهبود عملکرد خود هستند.
	۶) بهبود مستمر کیفیت از اهداف مهم پروژه‌های ساخت وساز است.
	۷) کارکنان در پروژه‌ها به طور مداوم در حال بهبود فرآیندها و فعالیت‌های پروژه هستند.
	۸) پیگیری مستمر سیستم مدیریت کیفیت برای رسیدن به بهبود همیشه صورت می‌گیرد.
	۹) نیازهای مشتری برای توسعه استراتژی‌های تجاری در پروژه‌های ساخت وساز در نظر گرفته می‌شود.
	۱۰) فعالیت‌های ما در جهت برآوردن انتظارات و نیازهای ذینفعان و مشتریان پروژه‌هاست.
بهره‌وری ساخت	۱) دسترس بودن ابزار و تجهیزات ساخت وساز
	۲) تامین به موقع مواد و مصالح مصرفی پروژه
	۳) مهارت‌های مدیریت پروژه
	۴) هماهنگی و برنامه ریزی دقیق فعالیت‌ها
	۵) مهارت، نظم و تعهد نیروی انسانی
	۶) تکنیک و روش‌های ساخت وساز
تحویل پروژه	۱) ساختار و فرآیندهای سازمانی و مدیریت پروژه
	۲) مسائل اقتصادی و تامین مالی پروژه

- ۳) زیرساخت ها و تجهیزات فنی  
 ۴) منابع انسانی و نیروی کار  
 ۵) عوامل محیطی و شرایط نامناسب جوی  
 ۶) مسائل حقوقی و قانونی  
 ۷) عوامل و مسائل سیاسی (جنگ، تحریم و...)

پس از توزیع پرسشنامه در جامعه آماری مورد نظر تعداد ۱۱۵ پرسشنامه سالم مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. کارکنان پروژه های عمرانی سطح کشور جامعه آماری این پژوهش را تشکیل می دهند. تعیین نمونه به روش نمونه برداری در دسترس به عنوان یکی از روش های نمونه برداری غیر احتمالی و غیرتصادفی انجام شد و در دسترس ترین پروژه های عمرانی و افرادی که قادر خواهند بود اطلاعات مطلوب و دقیق ارائه دهند به عنوان جامعه آماری نمونه ی این پژوهش در نظر گرفته شدند. با توجه به این مورد جامعه مورد بررسی در این پژوهش پروژه های فعال در زمینه ساخت و ساز واقع در شهر تهران در نظر گرفته شد. با وجود آنکه در مورد حجم نمونه لازم برای تحلیل عاملی و مدل های ساختاری توافق کلی وجود ندارد [۳۵]، اما به زعم بسیاری از پژوهشگران حداقل حجم نمونه لازم ۲۰۰ می باشد. در برخی پژوهش ها این عدد بین ۱۰۰ تا ۲۰۰ نمونه تعیین شده است این در حالی است که بیشتر بودن حجم نمونه از این عدد ممکن است منجر به بالا رفتن کای دو و کاهش برازش مدل شود. نتایج حاصل از توزیع پرسشنامه ها در نرم افزار SPSS وارد شد. میزان چولگی و کشیدگی داده های به دست آمده در بازه (۲،۲-) است و از تابع نرمال پیروی می کنند، با توجه به پیش فرض نرمال بودن، داده ها وارد نرم افزار AMOS24 گردید.

## ۵- نتایج

### ۵-۱- تحلیل داده های جمعیت شناختی

طبق یافته های جداول فراوانی در نرم افزار Spss، بیشترین درصد سن افراد در گروه سنی ۴۰-۳۰ سال (۵/۵۶٪) و کمترین درصد در گروه سنی بیشتر از ۵۰ سال (۷/۸٪) قرار می گیرد. بیشترین سابقه کاری افراد در رده ۱۵-۱۰ سال (۲/۲۵٪) است و سابقه کاری بیشتر از ۱۵ سال (۷/۸٪) در رده دوم بیشترین فراوانی سابقه کاری و کمترین آن در رده کمتر از یک سال (۷/۸٪) قرار دارد. بیشترین درصد تحصیلات شرکت کنندگان، کارشناسی ارشد به بالا (۶۲/۶٪) و کمترین درصد تحصیلات آنها دیپلم و زیر دیپلم (۸/۸٪) می باشد. آماره های استخراج شده داده های دموگرافیک در جدول ۲ آورده شده است.

جدول ۲: اطلاعات جمعیت شناختی پاسخ دهندگان

دسته بندی	آیتم	فراوانی	درصد فراوانی
سن	۲۰-۳۰	۲۰	۱۷/۴٪
	۳۰-۴۰	۶۵	۵۶/۵٪
	۴۰-۵۰	۲۰	۱۷/۴٪
	بیشتر از ۵۰	۱۰	۸/۷٪
سابقه کاری	کمتر از ۱	۹	۷/۸٪
	۱-۵	۱۸	۱۵/۷٪
	۵-۱۰	۳۱	۲۷/۰٪
	۱۰-۱۵	۲۹	۲۵/۲٪
	بیشتر از ۱۵	۲۸	۲۴/۳٪
سطح تحصیلات	زیر دیپلم	۱	۰/۹٪
	دیپلم	۱	۰/۹٪

دسته بندی	آیتم	فراوانی	درصد فراوانی
	کاردانی	۳	۲/۶٪
	کارشناسی	۳۸	۳۳/۰٪
	کارشناسی ارشد به بالا	۷۲	۶۲/۶٪

### ۵-۲- نتایج تحلیل عاملی

مدل اندازه‌گیری پژوهش پس از ترسیم در نرم افزار مورد آزمون قرار گرفت. با بررسی شاخص های برازش می‌توان به این پرسش پاسخ داد که آیا مدل پیش‌فرض، به طور کلی توسط داده‌های گردآوری شده حمایت می‌شود یا نه؟ اطلاعات مربوط به برازش مدل در جدول ۳ آورده شده است. مقدار کای اسکور نسبی که از تقسیم مقدار کای اسکور بر درجه آزادی به دست می‌آید برابر ۱/۶۱۴ است که با توجه به مقدار پیشنهاد شده در سطح مناسبی قرار دارد. مقادیر CFI و IFI به ترتیب برابر ۰/۹۱۷ و ۰/۹۱۹ هستند و در نهایت، مقدار RMSEA برابر با ۰/۰۷۳ است که همگی با توجه به مقادیر پیشنهاد شده سطح مطلوب و برازش مدل را نمایش می‌دهند. در جدول ۴ مقادیر استاندارد شده بارعاملی آورده شده است. نتایج حاکی از آن است که بین ده متغیر آشکار که متغیر پنهان مدیریت کیفیت جامع را اندازه‌گیری می‌کنند متغیر Q8 با توجه به مقدار بارعاملی محاسبه شده (۰/۷۵۳) دارای همبستگی بیشتری با متغیر مدیریت کیفیت جامع است و وزن بیشتری در محاسبات مربوط به این متغیر دارد. برای متغیر پنهان بهره‌وری ساخت، متغیر آشکار CP5 با میزان بارعاملی ۰/۸۹۳ و برای متغیر پنهان تحویل پروژه متغیر PD2 با میزان بارعاملی ۰/۸۵۸ دارای همبستگی بالاتری هستند و وزن بیشتری در محاسبات مربوط به متغیر پنهان مربوطه دارند. با توجه به معنی‌داری تمام روابط بین سوالات پرسشنامه و قرار گرفتن بار عاملی استاندارد در بازه ۰/۳ تا ۰/۶ می‌توان گفت متغیرهای آشکار به خوبی متغیرهای پنهان را اندازه‌گیری می‌کنند و مدل پیش فرض توسط داده‌های جمع‌آوری شده حمایت می‌شود. مدل اندازه‌گیری پژوهش در حالت استاندارد در شکل ۲ آورده شده است.

جدول ۳: شاخص‌های برازش و مقادیر اندازه‌گیری شده در مدل پژوهش

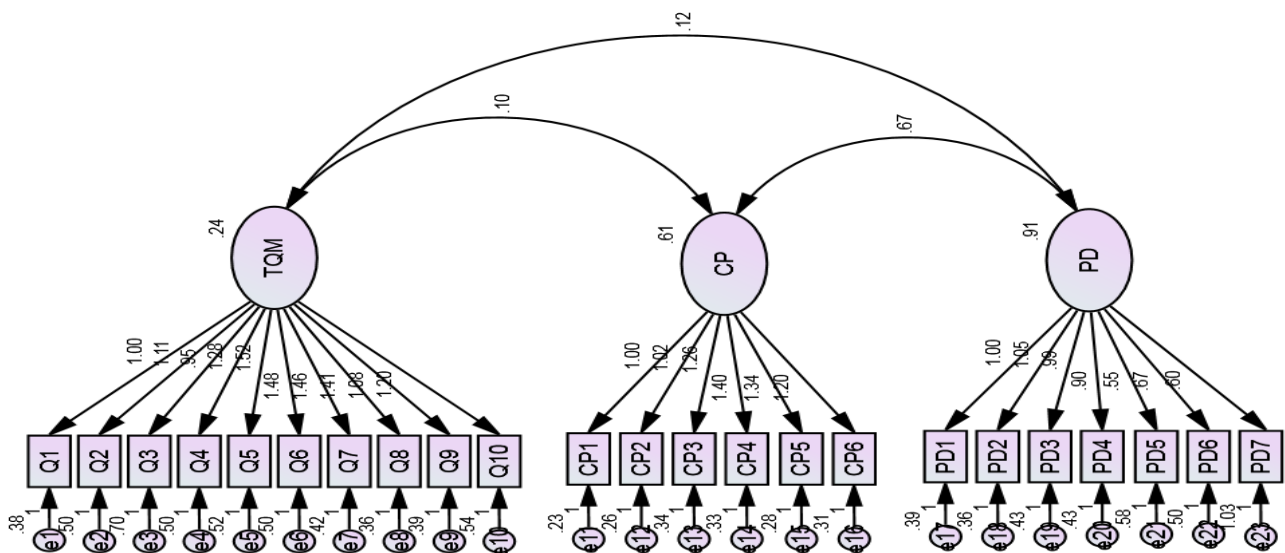
مدل اندازه‌گیری	مقدار پیشنهادی*	شاخص برازش	نام شاخص برازش
۱/۶۱۴	≤۳	$\chi^2/df$	نسبت آماره کای اسکور به درجه آزادی
۰/۰۷۳	< ۰/۱۰	RMSEA	ریشه دوم میانگین مربعات خطای برآورد
۰/۸۰۰	۰/۹۰ <	GFI	شاخص نیکویی برازش
۰/۷۴۵	۰/۹۰ <	AGFI	شاخص نیکویی برازش اصلاح شده
۰/۶۵۰	۰/۵۰ <	PGFI	شاخص نیکویی برازش مقتصد
۰/۹۱۷	۰/۹۰ <	CFI	شاخص برازش تطبیقی
۰/۹۱۹	۰/۹۰ <	IFI	شاخص برازش افزایشی
۰/۷۹۰	۰/۹۰ <	RFI	شاخص برازش نسبی
۰/۸۱۱	۰/۹۰ <	NFI	شاخص برازش هنجار شده
۰/۹۰۸	۰/۹۰ <	TLI	شاخص تاکر-لوییس
۰/۷۲۸	۰/۵۰ <	PNFI	شاخص برازش هنجار شده مقتصد
۰/۰۷۵	-	RMR	ریشه میانگین مربعات باقیمانده

جدول ۴: مقادیر بارعاملی و آماره t در مدل اندازه‌گیری

آماره t (C.R.)	بار عاملی استاندارد		
		Q1	<---
۰/۶۲۳	TQM	Q2	<---
۵/۵۱۹	TQM	Q3	<---
۰/۶۰۸	TQM	Q4	<---
۴/۵۷۴	TQM	Q5	<---
۰/۶۸۶	TQM		
۵/۹۱۸	TQM		
۰/۶۶۴	TQM		
۶/۲۶۷	TQM		
۰/۷۱۶	TQM		



Q6	<---	TQM	۰/۷۱۶	۶/۲۶۳
Q7	<---	TQM	۰/۷۳۸	۶/۴۰۸
Q8	<---	TQM	۰/۷۵۳	۶/۵۰۱
Q9	<---	TQM	۰/۶۴۶	۵/۷۹۴
Q10	<---	TQM	۰/۶۲۵	۵/۶۳۸
CP1	<---	CP	۰/۸۵۰	
CP2	<---	CP	۰/۸۴۴	۱۱/۶۷۹
CP3	<---	CP	۰/۸۶۱	۱۲/۰۷۷
CP4	<---	CP	۰/۸۴۴	۱۲/۶۸۵
CP5	<---	CP	۰/۸۹۳	۱۲/۹۴۰
CP6	<---	CP	۰/۸۶۱	۱۲/۰۹۴
PD1	<---	PD	۰/۸۳۵	
PD2	<---	PD	۰/۸۵۸	۱۱/۳۷۶
PD3	<---	PD	۰/۸۲۱	۱۰/۶۰۹
PD4	<---	PD	۰/۷۹۵	۱۰/۱۰۲
PD5	<---	PD	۰/۵۶۵	۶/۴۱۶
PD6	<---	PD	۰/۶۶۹	۷/۹۲۶
DP7	<---	PD	۰/۴۹۰	۵/۵۱۹

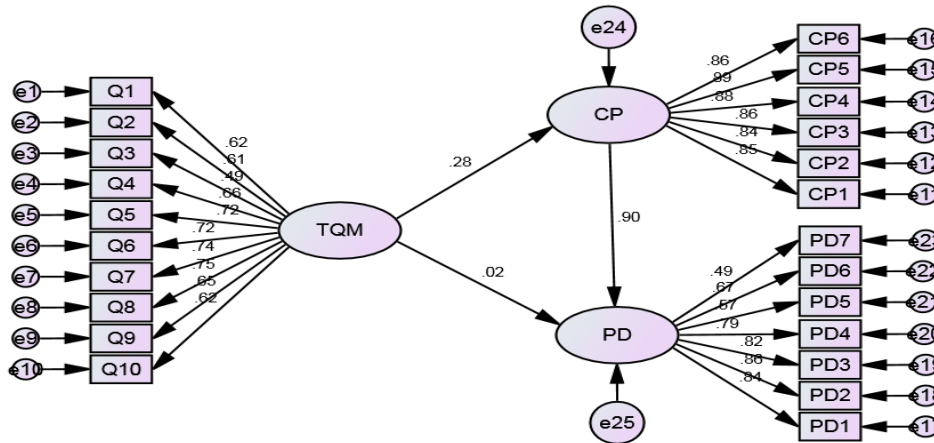


شکل ۲: مدل اندازه گیری پژوهش در حالت استاندارد

### ۵-۳- مدل ساختاری و آزمون فرضیه‌ها:

روابط تبیین شده در فرضیه‌های این پژوهش به صورت یک مدل نظری ترسیم گردید. مدل ساختاری پژوهش با استفاده از داده‌های گردآوری شده به آزمون گذاشته شد. با توجه به اینکه تمامی متغیرهای آشکار معنی‌دار بودند و نیاز به حذف هیچ یک از گویه‌ها از مدل نبود،

همانند مدل اندازه‌گیری، مدل ساختاری نیز از برازش مناسب برخوردار است و تغییراتی در اعداد برازش مدل ایجاد نشد. مدل ساختاری ترسیم شده در نرم افزار AMOS در شکل ۳ آورده شده است.



شکل ۳: مدل ساختاری پژوهش در حالت تخمین استاندارد

حال با توجه به خروجی نرم افزار و نتایج به دست آمده به بررسی فرضیات پژوهش می‌پردازیم. برای تایید فرضیه‌های مورد نظر در سطح اطمینان ۹۵٪ باید مقادیر آماره t به دست آمده از سنجش رابطه بین سازه در مدل بیشتر ۱/۹۶ باشد.

### ۵-۳-۱- آزمون فرضیه های پژوهش

فرضیه اول: مدیریت کیفیت جامع تاثیر مثبتی بر بهره‌وری ساخت دارد.

نتایج خروجی مدل معادلات ساختاری برای رابطه بین مدیریت کیفیت جامع و بهره‌وری ساخت در جدول زیر آورده شده است.

جدول ۵: نتایج آزمون معنی‌داری رابطه مدیریت کیفیت جامع و بهره‌وری ساخت

		بار عاملی استاندارد	آماره t (C.R)
CP	<--- TQM	۰/۲۸	۲/۶۱۶

مطابق با جدول ۵ سطح معنی‌داری بین متغیر مدیریت کیفیت جامع و بهره‌وری ساخت برابر ۲/۶۱۶ می‌باشد که بزرگتر از مقدار ۱/۹۶ است و نشان دهنده این است که ارتباط میان مدیریت کیفیت جامع و بهره‌وری ساخت در سطح اطمینان ۹۵٪ معنی‌دار است. همچنین بار عاملی استاندارد (ضریب مسیر) بین دو متغیر برابر ۰/۲۸ است و میزان اثرگذاری متغیر مدیریت کیفیت جامع بر بهره‌وری ساخت را نشان می‌دهد و در نتیجه فرضیه اول پژوهش تایید می‌گردد.

فرضیه دوم: مدیریت کیفیت جامع تاثیر مثبتی بر تحویل پروژه دارد.

سطح معنی‌داری بین متغیر مدیریت کیفیت جامع و بهره‌وری ساخت برابر ۰/۲۶۷ می‌باشد که کوچکتر از مقدار ۱/۹۶ است و نشان دهنده این است که ارتباط میان مدیریت کیفیت جامع و تحویل پروژه در سطح اطمینان ۹۵٪ معنی‌دار نیست. همچنین بار عاملی استاندارد (ضریب مسیر) بین دو متغیر برابر ۰/۱۶ است و میزان اثرگذاری متغیر مدیریت کیفیت جامع بر بهره‌وری ساخت را نشان می‌دهد و در نتیجه فرضیه دوم پژوهش رد می‌گردد (جدول ۶).

جدول ۶: نتایج آزمون معنی‌داری رابطه مدیریت کیفیت جامع و تحویل پروژه

آماره t (C.R)	بار عاملی استاندارد
۰/۲۶۷	۰/۰۱۶
PD <---	TQM

فرضیه سوم: بهره‌وری ساخت تأثیر مثبتی بر تحویل پروژه دارد.

سطح معنی‌داری بین متغیر مدیریت کیفیت جامع و بهره‌وری ساخت برابر ۹/۸۲۲ می‌باشد که بزرگتر از مقدار ۱/۹۶ است و نشان دهنده این است که ارتباط میان بهره‌وری ساخت و تحویل پروژه در سطح اطمینان ۹۵٪ معنی‌دار است. همچنین بار عاملی استاندارد (ضریب مسیر) بین دو متغیر برابر ۰/۹۰۲ است و میزان اثرگذاری متغیر مدیریت کیفیت جامع بر بهره‌وری ساخت را نشان می‌دهد و در نتیجه فرضیه سوم پژوهش تأیید می‌گردد (جدول ۷).

جدول ۷: نتایج آزمون معنی‌داری رابطه بهره‌وری ساخت و تحویل پروژه

آماره t (C.R)	بار عاملی استاندارد
۹/۸۲۲	۰/۹۰۲
PD <---	CP

فرضیه چهارم: بهره‌وری ساخت نقش واسطه را در رابطه بین مدیریت کیفیت جامع و تحویل پروژه دارد.

برای بررسی نقش میانجی متغیر بهره‌وری ساخت بین مدیریت کیفیت جامع و تحویل پروژه با توجه به تأیید مسیر و فرضیه‌های اول و سوم وجود نقش میانجی بهره‌وری ساخت قابل قبول است؛ بنابراین فرضیه چهارم تأیید می‌شود، اما برای تبیین میزان اثر غیرمستقیم متغیر مستقل مدیریت کیفیت جامع بر متغیر وابسته تحویل پروژه از طریق متغیر بهره‌وری ساخت به این شرح عمل می‌شود:

برای تعیین میزان تأثیر غیرمستقیم متغیر مدیریت کیفیت جامع از طریق بهره‌وری ساخت، باید حاصل ضرب بارهای عاملی مسیره‌های فرضیات اول و سوم به دست آید. جهت به دست آوردن تأثیر کل مدیریت کیفیت جامع بر تحویل پروژه مقدار به دست آمده با میزان بار عاملی رابطه دو متغیر جمع می‌گردد [۳۶].

بنابراین تأثیر غیرمستقیم مدیریت کیفیت جامع بر تحویل پروژه برابر است با  $۰/۲۵۲ = ۰/۹۰۲ \times ۰/۲۸$

تأثیر کل مدیریت کیفیت جامع بر تحویل پروژه  $۰/۲۶۸ = ۰/۱۶ + ۰/۲۵۲$

همچنین برای تعیین شدت تأثیر متغیر میانجی پژوهش، از آماره واریانس محاسبه شده VAF استفاده می‌شود. شمول واریانس variance accounted for یا VAF نسبت اثر غیرمستقیم به کل اثر را نشان می‌دهد. این مقدار بین ۰ و ۱ است و هر چه به یک نزدیکتر باشد نشان از قویتر بودن تأثیر متغیر میانجی دارد. در واقع، این مقدار نسبت اثر غیرمستقیم بر اثر کل را می‌سنجد. در نتیجه می‌توان تعیین کرد که تا چه اندازه واریانس متغیر وابسته مستقیماً توسط متغیر مستقل تشریح می‌شود و چه مقدار واریانس هدف بوسیله روابط غیرمستقیم تشریح می‌شود. در نهایت نیز چه مقدار واریانس هدف بوسیله روابط غیرمستقیم از طریق متغیر میانجی شرح داده می‌شود.

اگر اثر غیرمستقیم معنادار باشد، اما هیچ اثری از متغیر پنهان مستقل بر متغیر درون‌زا را جذب نکند، شمول واریانس VAF نسبتاً پایین است. این زمانی روی می‌دهد که اثر مستقیم بالا باید بعد از تحلیل متغیر میانجی با اثر غیرمستقیم معنادار، مقدار اندکی کاهش یابد. در این وضعیت، مقدار شمول واریانس VAF کمتر از ۲۰٪ خواهد بود و می‌توان نتیجه گرفت که میانجی‌گری صورت نگرفته است. در مقابل وقتی مقدار VAF خیلی بزرگ و بالاتر از ۸۰٪ باشد، می‌توان ادعای میانجی‌گری کامل کرد. وضعیتی که در آن VAF بین ۲۰٪ تا ۸۰٪ باشد، به عنوان میانجی‌گری جزئی تشریح می‌شود.

$$VAF = \frac{0.252}{0.268} = 0.94$$

رابطه (۱)

طبق رابطه ۱ عدد حاصل مساوی است با ۰/۹۴ یعنی حدود ۹۴ درصد از اثر کل مدیریت کیفیت جامع بر تحویل پروژه به شیوه‌ای غیر مستقیم توسط متغیر میانجی بهره‌وری ساخت تبیین می‌شود.

## ۶- بحث و نتیجه گیری

این مطالعه باهدف مدلسازی تاثیر مدیریت کیفیت جامع بر بهره‌وری ساخت و تحویل پروژه و همچنین بررسی نقش میانجی بهره‌وری ساخت در رابطه‌ی بین مدیریت کیفیت جامع و تحویل پروژه در پروژه‌های ساخت و ساز، انجام شد. نتایج به دست آمده در این پژوهش و بررسی فرضیه‌های تحقیق در ذیل ارائه می‌گردد.

۱- در فرضیه اول پژوهش بیان شد که مدیریت کیفیت جامع تاثیر مثبت و مستقیمی بر بهره‌وری ساخت دارد. با توجه به یافته‌های پژوهش و نتایج آزمون مدل معادلات ساختاری، می‌توان نتیجه گرفت که داده‌های تجربی جمع‌آوری شده نیز این فرضیه را تایید کرده است و می‌توان بیان کرد که مدیریت کیفیت جامع بر بهره‌وری ساخت تاثیر مثبت و معناداری دارد. نتایجی که انشاسی و همکاران، هاشم‌زاده و همکاران و سنایی و همکاران [۳۷-۳۹] در پژوهش‌های خود کسب کردند صحت این نتیجه که مدیریت کیفیت جامع می‌تواند بر افزایش بهره‌وری موثر باشد را تایید می‌کنند.

۲- در فرضیه دوم پژوهش این فرض بیان شد که مدیریت کیفیت جامع می‌تواند بر تحویل پروژه موثر باشد. در نتایج مدل معادلات ساختاری مشخص شد این رابطه به طور مستقیم معنادار نیست، و متغیر مدیریت کیفیت جامع در پروژه‌های ساخت و ساز تاثیر مستقیم بر تحویل به موقع پروژه ندارد و فرضیه دوم رد گردید.

۳- در بررسی فرضیه چهارم پژوهش مشخص شد که با در نظر گرفتن بهره‌وری ساخت به عنوان نقش میانجی و واسطه میان این دو متغیر می‌توان گفت مدیریت کیفیت جامع به طور غیرمستقیم بر تحویل به موقع پروژه موثر است. با در نظر گرفتن نتایج محاسبات شمول واریانس (VFA) نتایج قابل توجهی به دست آمد و مشخص شد که ۹۴ درصد از اثر کل مدیریت کیفیت جامع بر تحویل پروژه به شیوه‌ای غیر مستقیم توسط متغیر میانجی بهره‌وری ساخت تبیین می‌شود.

۴- با تایید فرضیه سوم پژوهش مبنی بر تاثیر مستقیم و معنادار بهره‌وری ساخت بر تحویل پروژه با مقدار بار عاملی بسیار مطلوب ۰/۹۰۲، می‌توان گفت با اجرای مدیریت کیفیت جامع در پروژه‌های عمرانی میزان بهره‌وری ساخت افزایش می‌یابد و با توجه به رابطه قوی بین بهره‌وری ساخت و تحویل پروژه، به دنبال آن تحویل پروژه در زمان مقرر و طبق کیفیت مورد نظر ذینفعان دست یافتنی‌تر است. این نتایج با نتایج پژوهش زنجیرچی و همکاران [۴۰] در جهت تایید تاثیر مدیریت کیفیت جامع بر عملکرد کلی پروژه‌های عمرانی همخوانی دارد.

## مراجع

- [۱] Bidakhti, M. and Zarori, S., (2013), *Investigating and prioritizing obstacles to the establishment of Total Quality Management (TQM) in Bank Mellat branches in Tehran*, Islamic Azad University, Semnan ,
- [۲] Kulkarni, S., (2005) *Graph theory and matrix approach for performance evaluation of TQM in Indian industries*, *The TQM magazine* ,
- [۳] Tangen, S., (2005) *Demystifying productivity and performance*, *International Journal of Productivity and performance management* ,
- [۴] Ngwoke Mbazor, D. and Okuoma Okoh, S., (2015) *Productivity improvement in construction project delivery*, *Civil and Environmental Research ISSN*, pp. 2224-5790.
- [۵] Wai, L. and Seebaluck, A. and Teeroovengadum, V., (2011) *Impact of information technology on quality management dimensions and its implications*, *European Business Review* ,
- [۶] Demirbag, M. and Tatoglu, E. and Tekinkus, M. and Zaim, S., (2006) *An analysis of the relationship between TQM implementation and organizational performance: evidence from Turkish SMEs*, *Journal of manufacturing technology management* ,

- [۷] Yusof, S. R. M. and Aspinwall, E., (2000) *Total quality management implementation frameworks: comparison and review*, *Total quality management*, vol. 11, no. 3, pp. 281-294.
- [۸] Hodgetts, R. M. and Kuratko, D. F. and Hornsby, J. S., (1999) *Quality implementation in small business: Perspectives from the Baldrige Award winners*, *SAM Advanced Management Journal*, vol. 64, no. 1, p. 37.
- [۹] Talib, F. and Rahman, Z. and Qureshi, M., (2011) *An interpretive structural modelling (ISM) approach for modelling the practices of total quality management in service sector*, *Talib, F., Rahman, Z. and Qureshi, MN (2011) 'An interpretive structural modelling approach for modelling the practices of total quality management in service sector', Int. J. Modelling in Operations Management*, vol. 1, no. 3, pp. 223-250.
- [۱۰] Iqbal, T. and Khan, B. A. and Talib, D. N. and Khan, N., (2012) *TQM and organization performance: The mediation and moderation fit*, *Life Science Journal*, vol. 9, no. 4, pp. 1571-1.۵۸۲
- [۱۱] Juran, J. M., (1988). *Juran on planning for quality*. Collier Macmillan.
- [۱۲] McAdam, R. and Armstrong, G., (2001) *A symbiosis of quality and innovation in SMEs: a multiple case study analysis*, *Managerial Auditing Journal* ,
- [۱۳] Prajogo, D. I. and Sohal, A. S., (2003) *The relationship between TQM practices, quality performance, and innovation performance: An empirical examination*, *International journal of quality & reliability management* ,
- [۱۴] Zairi, M., (1997) *Business process management: a boundaryless approach to modern competitiveness*, *Business process management journal* ,
- [۱۵] Iwe, J. I., (2005) *Enhancing women's productivity in the library and information sector in Nigeria*, *The Electronic Library* ,
- [۱۶] Wells, G. and Evans, L., (1985) *The impact of traded goods prices on the New Zealand economy*, *Economic Record*, vol. 61, no. 1, pp. 421-435.
- [۱۷] Kirmani, S. S., (1988). *The construction industry in development: issues and options*. The World Bank.
- [۱۸] Dixit, S. and Mandal, S. N. and Sawhney ,A. and Singh, S., (2017) *Relationship between skill development and productivity in construction sector: A literature review*, *International Journal of Civil Engineering and Technology*, vol. 8, no. 8, pp. 649-665.
- [۱۹] Arditi, D. and Mochtar, K., (2000) *Trends in productivity improvement in the US construction industry*, *Construction Management & Economics*, vol. 18, no. 1, pp. 15-27.
- [۲۰] Allen, S. G., (1985). *Why construction industry productivity is declining*, ed: National Bureau of Economic Research Cambridge, Mass., USA.
- [۲۱] Allmon, E. and Haas, C. T. and Borcharding, J. D. and Goodrum, P. M., (2000) *US construction labor productivity trends, 1970-1998*, *Journal of construction engineering and management*, vol. 126, no. 2, pp. 97-104.
- [۲۲] Picard, H. E (۱۹۹۸) , *Construction productivity as competitive edge*, *AACE International Transactions*, p. PR9.
- [۲۳] Klanac, G. P. and Nelson, E. L., (2004) *Trends in construction lost productivity claims*, *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, vol. 130, no. 3, pp. 226-236.
- [۲۴] Dai, J. and Goodrum, P. M. and Maloney, W. F. and Srinivasan, C., (2009) *Latent structures of the factors affecting construction labor productivity*, *Journal of Construction Engineering and Management*, vol. 135, no. ۵, pp. 397-406.
- [۲۵] Rivas, R. A. and Borcharding, J. D. and González, V. and Alarcón, L. F., (2011) *Analysis of factors influencing productivity using craftsmen questionnaires: case study in a Chilean construction company*, *Journal of construction engineering and management*, vol. 137, no. 4, pp. 312-320.
- [۲۶] Loosemore, M., (2014) *Improving construction productivity: a subcontractor's perspective*, *Engineering, Construction and Architectural Management* ,
- [۲۷] Ebrahimi, M. and Bayati, A. and Samimi, B., (2017). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (6th edition)*. Ariana ghalam.
- [۲۸] Haji Yakhchali, S. and Moghdasi Berder, A., (2017). *Managing successful projects with Prince 2*. Adine.
- [۲۹] Azhar, N. and Kang, Y. and Ahmad, I. U., (2014) *Factors influencing integrated project delivery in publicly owned construction projects: An information modelling perspective*, *Procedia Engineering*, vol. 77, pp. 213-221.
- [۳۰] Qiang, M. and Wen, Q. and Jiang, H. and Yuan, S., (2015) *Factors governing construction project delivery selection: A content analysis*, *International Journal of Project Management*, vol. 33, no. 8, pp. 1780-1794.
- [۳۱] Yap, J. B. H. and Lim, B. L. and Skitmore, M., (2022) *Capitalising knowledge management (KM) for improving project delivery in construction*, *Ain Shams Engineering Journal*, vol. 13, no. 6, p. 101790.

- [۳۲] Wang, S. and Tang, W. and Li, Y., (2013) *Relationship between owners' capabilities and project performance on development of hydropower projects in China*, *Journal of Construction Engineering and Management*, vol. 139, no. 9, pp. 1168-1178.
- [۳۳] Mokhtari, M. and Rezvani, A., (2014). *Explanation of the effective factors in the non-delivery of construction projects on time by the executive bodies, a case study: road construction companies, one and two of the country's management and planning organization.*, presented at the International Conference on Civil Engineering, Architecture and Sustainable Urban Development , ,
- [۳۴] Movahed Mohammadi, H. and Pouratashi, M., (2018). *Guide to structural equation modeling with AMOS graphic*. Tehran: University of Tehran Press, pp. 9-10.
- [۳۵] Schreiber, J. B. and Nora, A. and Stage, F. K. and Barlow, E. A. and King, J., (2006) *Reporting structural equation modeling and confirmatory factor analysis results: A review*, *The Journal of educational research*, vol. 99, no. 6, pp. 323-338.
- [۳۶] Habibi, A. and Adanvar, M., (2018). *Structural equation modeling and factor analysis(LISREL Manual)*. Tehran: Iranian Students Booking Agency.
- [۳۷] Hashem Zadeh Khotasgani, G. and Alirezaee, A. T. and Mihanparast , A., (2018) *The Effect of Comprehensive Quality Management on Green Productivity: The Case Study of Iran Casting Industries Company*, *Productivity management* vol. 46, pp. 97-127.
- [۳۸] Sanaee, N. and Givarian, H. and Fakori, M., (2013), *Investigating the effect of comprehensive quality management on the productivity of Maskan Bank employees*, Faculty of Management, Islamic Azad University, Central Tehran Branch ,
- [۳۹] Enshassi, A. and Mohamed, S. and Mustafa, Z. A. and Mayer, P. E., (2007) *Factors affecting labour productivity in building projects in the Gaza Strip*, *Journal of civil engineering and management*, vol. 13, no. 4, pp. 245-254.
- [۴۰] Zanjchi, S. M. and Mirghfour, S. H. and Mehrdad, M., (2012) *Investigating the effect of total quality management (TQM) on the performance of construction projects in Iran.*, presented at the The second international conference on strategic project management ,