



## مطالعه تطبیقی نحوه اجرای مهندسی ارزش در پروژه بیمارستان بین المللی تبریز و پروژه های تحت نظارت وزارت بهداشت و درمان

جواد میرزایی نصیرآباد (نویسنده مسؤل)

دانشجوی کارشناسی ارشد گروه حسابداری، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران

Email: j.mirzaei1364@gmail.com

حیدر محمدزاده سالطه

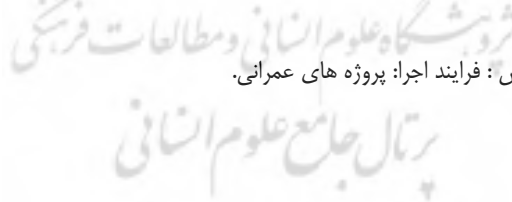
استادیار، عضو هیئت علمی گروه حسابداری، واحد مرند، دانشگاه آزاد اسلامی، مرند، ایران

تاریخ دریافت: ۹۴/۹/۹ \* تاریخ پذیرش: ۹۵/۴/۲۸

### چکیده

استفاده از مهندسی ارزش در کشورهای پیشرفته تقریباً از سال ۱۹۵۰ آغاز شد و تا به امروز در حال تکامل است. استفاده از این روش در کشور ما نیز پیشرفت زیادی داشته است و برای برخی از پروژه ها با منابع مالی بالاتر نیز الزامی است. روشهای مختلفی برای بررسی فرایندها و محصولات وجود دارد. این روشها در طول سالیان گذشته توسعه پیدا کرده اند که از آن جمله فن مهندسی ارزش است که هدف از به کارگیری آن بررسی تحلیلی و سیستماتیک فرایند و محصول به نحوی است که موجب کاهش هزینه ها و افزایش بازدهی شود. هدف از این تحقیق بررسی تطبیقی نحوه اجرای مهندسی ارزش در پروژه بیمارستان بین المللی تبریز و پروژه های تحت نظارت وزارت بهداشت و درمان می باشد. نتایج یافته های تحقیق نشان می دهد که کاربرد مهندسی ارزش در بخش خصوصی بدلیل عدم دخالت دولت و نبود بوروکراسی های متداول نتایج مثبتی به همراه داشته است.

**کلمات کلیدی:** مهندسی ارزش: فرایند اجرا: پروژه های عمرانی.



## ۱- مقدمه

مهندسی ارزش (با مفهومی نزدیک به مدیریت ارزش و تجزیه و تحلیل ارزش) رویکردی گروهی، سیستماتیک، کارکردگرا و دارای کاربردی حرفه ای است که برای ارزیابی و بهبود ارزش در یک محصول، طراحی یک وسیله، طراحی سیستم، اجرای پروژه های صنعتی و عمرانی و دیگر خدمات به کار گرفته می شود (Robbins, 2006). مهندسی ارزش متدولوژی قدرتمندی است برای حل مسایل، کاهش هزینه ها و به طور همزمان، بهبود عملکرد و کیفیت. با شناسایی و ارتقای شاخصهای ارزش، مهندسی ارزش، رضایت مشتری را افزایش می دهد و به ارزش سرمایه گذاری می افزاید. این متدولوژی را که از راهبردهای موفق بلندمدت و تجاری است، می توان در تمام بخشهای تجاری یا اقتصادی، نظیر صنایع، دولت، ساخت و ساز و خدمات به کار گرفت (Arasti & Zulghadr, 2008).

تحلیل ارزش به صورت یک روش فنی ویژه، در سالهای پس از جنگ جهانی دوم صورت گرفت. کار طراحی و تدوین این روش به دستور هنری ارلیچر<sup>۱</sup> معاون فنی بخش خریدهای شرکت جنرال الکتریک آغاز شد. وی معتقد بود که برخی از مواد و مصالح طرحهای جایگزین، که به طور ضروری و به علت کمبودهای زمان جنگ به کار گرفته می شدند دارای عملکرد بهتر با هزینه کمتر هستند. به دستور او در داخل شرکت و به منظور ارتقای کارایی تولید از طریق تامین مواد، مصالح و روشهای جایگزین برای مواد و مصالح پرهزینه، کوشش همه جانبه ای به عمل آمد (Rother & Shook, 2010). در سال ۱۹۴۷ این وظیفه برعهده لارنس مایلز<sup>۲</sup> مهندس ارشد شرکت جنرال الکتریک نهاده شد. مایلز در مورد روش ها و فنون موجود به پژوهش پرداخت و از برخی روشهای مرسوم به صورت تلفیقی با روش مرحله به مرحله خویش برای تحلیل ارزش بهره گرفت (Djumin & et al, 2009). مایلز که مبتکر و بنیانگذار مهندسی ارزش به شمار می رود، یک روش رسمی را به اجرا درآورد که در جریان آن چندین گروه از کارکنان شرکت، عملکرد محصولات تولیدی شرکت جنرال الکتریک را بررسی می کردند. آنان به اتکای روشهای خلاق گروهی و بدون افت کارایی محصول، تغییراتی در محصولات شرکت بوجود آوردند و هزینه های تولید را کاهش دادند. روش «تحلیل ارزش» به عنوان یک استاندارد در شرکت جنرال الکتریک پذیرفته شد و به تدریج شرکت های دیگر و برخی سازمان های دولتی نیز این روش جدید را به عنوان ابزاری برای کاستن از هزینه های خود به کار بستند. نتیجه این شد که روش و تکنیک «مهندس ارزش» به وجود آمد (Ohno, 2008).

هدف اصلی از تدوین این تحقیق مطالعه تطبیقی روشهای مهندسی ارزش در پروژه های بیمارستانی وزارت بهداشت و درمان که توسط دولت اجرایی می شود و پروژه ساخت بیمارستان بین المللی تبریز که توسط بخش خصوصیا اجرا می شود، می باشد و همچنین ارایه راهکار و دستورالعملی جهت استفاده از تکنیک مهندسی ارزش در پروژه های بیمارستانی به منظور بهبود وضعیت اجرایی چنین پروژه هایی و ارزیابی مشکلات آنان از نظر زمانی، مالی و کیفی می باشد.

سایر اهداف در نظر گرفته شده به هنگام تدوین این تحقیق علاوه بر مورد ذکر شده و بعنوان اهداف ابزاری جهت

دستیابی به هدف اصلی عبارتند از:

- آشنایی با مقوله مهندسی ارزش و مؤلفه های اصلی آن
- آشنایی با جایگاه مهندسی ارزش در طرح های عمرانی
- تجزیه و تحلیل وضعیت مهندسی ارزش در ایران و جهان
- تشریح نظام فنی و اجرایی در پروژه های ساختمانی - عمرانی کشور
- آشنایی با نقش ابزارهای مدیریت پروژه در بهبود کیفیت، زمان و هزینه پروژه
- ارایه راهکاری برای استفاده از خدمات مهندسی ارزش در پروژه های بیمارستانی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

<sup>1</sup> - Henry Erlicher

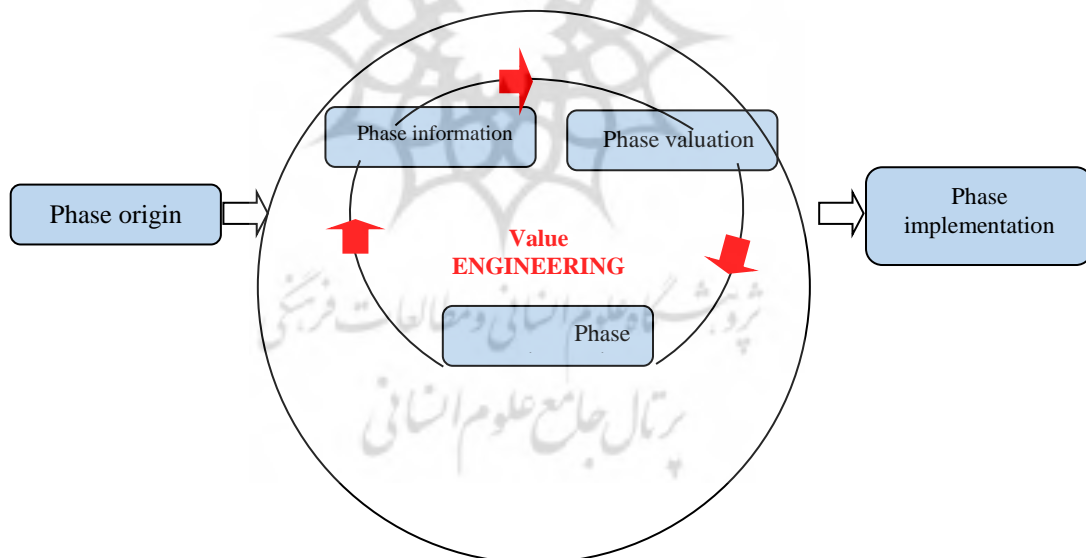
<sup>2</sup> - Lawrence D.Miles

• ارایه نحوه اولویت بندی طرح های عمرانی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی به منظور انجام مطالعات مهندسی ارزش

تعریف انجمن مهندسی ارزش آمریکا (SAVE) بدین صورت است که: مهندسی ارزش مجموعه تکنیک های نظام مند و کاربردی است که برای تشخیص کارکرد یک محصول / خدمت و تولید (انجام) آن کارکرد ها با حداقل هزینه می باشد. "مهندسی ارزش مجموعه تکنیک های نظام مند و کاربردی است که برای تشخیص کارکرد یک محصول / خدمت و تولید آن کارکردها با حداقل هزینه می باشد" (Womack & Jones, 2006).

در فرهنگ مدیریت آمده است: " مهندسی ارزش، فنی برای تعیین فعالیتهای تولید یک کالا، ارزش گذاری برای آن فعالیتها و سرانجام تعیین فعالیتهایی است که کمترین هزینه را در بر داشته باشد ". بنابراین مهندسی ارزش یک رویکرد سیستمی و مبتنی بر کارکرد است که هر مرحله ای از خلق ایده طراحی مواد و فرآیند ها، عملیات ساخت محصول و بازاریابی آن را ارزیابی می کند تا تمام کارکردهای مرتبط با آن در حداقل هزینه مناسب انجام گیرد. این روش، دامنه وسیعی را در بر می گیرد. باید توجه داشت که تاکید مهندسی ارزش فقط بر روی کاهش هزینه نیست، بنابراین: " نباید مهندسی ارزش را با روش های مدرن یا سنتی کاهش هزینه، اشتباه گرفت؛ زیرا این روش، روش بسیار جامعی است که بر پایه تحلیل وظیفه (کارکرد) بنا شده است و به دنبال بهبود در ارزش، بدون قربانی کردن کیفیت یا اعتبار یا طول عمر محصول است. فرایند مهندسی ارزش به پنج فاز تقسیم شده و هر فاز دارای چند مرحله می باشد:

شکل شماره (۱): فرایند مهندسی ارزش (Tapping & et al, 2002)



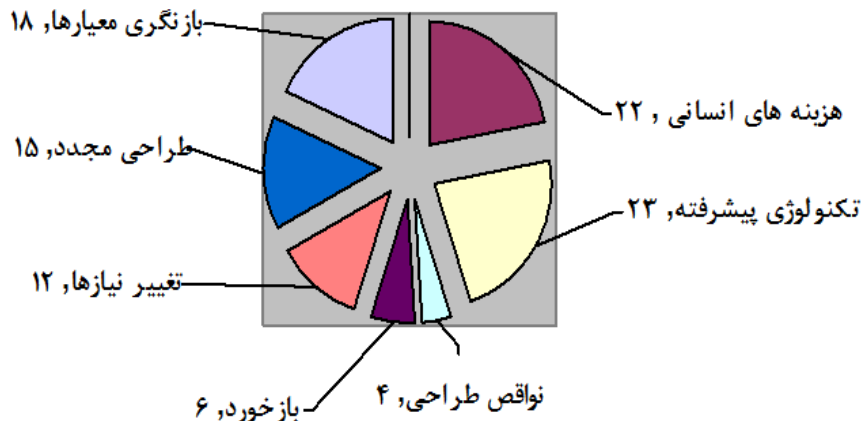
- ۱- فاز مبدا: شامل سازماندهی، انتخاب پروژه، تعیین تیم مهندسی ارزش، تعریف مأموریت تحقیق، تعریف و مستند سازی.
- ۲- فاز اطلاعات: تحلیل کیفی ارزش (تحلیل کارکرد) تحلیل کارکرد (وظیفه) عبارتست از تکنیک های ساختاری و تعریفی که معنای روشنی از کارکرد را بیان می کند. در این مرحله محصول و کلیه اجزایش برای تعیین کارکرد هایشان (اهدافشان) مورد مطالعه قرار می گیرند (Mammy & Abedi, 2004).
- ۳- فاز نوآوری (تغییر): این فاز در واقع، فاز بهبود ارزش می باشد که از طریق به کارگیری تکنیک های خلاق و ذهنی، طراحی قطعات و اولین قرم جهت باز طراحی فرآیند در این فاز صورت می گیرد (Lee, 2001).
- ۴- فاز ارزش یابی: تحلیل کیفی ارزش و تحلیل کمی ارزش

۵- فاز اجرا: پروژه بیمارستانی را در نظر بگیرید، فرض خواهیم کرد که بخش اورژانس، بعنوان محصولی که می‌خواهیم ارزش آن را اندازه‌گیری نماییم مطرح است. کارکرد این بخش را چنین تعریف می‌کنیم: "پذیرش سریع بیماران" و "درمان سرپایی بیماران" (این تعاریف منحصر بفرد نیستند). با این دید، عملکرد این بخش تلاشی است که پزشکان و پرستاران بخش اورژانس به کمک تجهیزات و فضای موجود، جهت دستیابی به کارکرد تعریف شده انجام می‌دهند. پس طبیعی است که هرچه امکانات و فضاهای مناسب، تعداد پزشکان و پرستاران بیشتر باشد، به هدف کارکردی خود بیشتر نزدیک خواهیم شد. پس اگر برای تجهیز امکانات و ساختن فضای مناسب و قابل دسترس برای این بخش هزینه‌ای صورت گیرد، عملکرد آن را بالا خواهد برد و به همین نسبت در صورتیکه حاضر نباشیم هزینه زیادی برای این بخش انجام دهیم، ممکن است با کمبود فضا، تخت، پزشک و... مواجه شویم که مستقیماً در کارکرد تعریف شده تاثیر می‌گذارد. همچنین ممکن است آنقدر برای این بخش هزینه نماییم که بعنوان مثال یک اتاق عمل کاملاً مجهز برای آن در نظر بگیریم ولی این سوال مطرح گردد آیا این میزان هزینه بیشتر از انتظار ما نیست؟

پس میزان هزینه کردن برای این موضوع بستگی دارد که چه میزان به کارکرد تعریف شده، نیاز دارید یا به عبارتی دیگر، این کارکرد چقدر برای ما ارزش دارد (Jabalarneli & Sadeghi, 2005).

لازم به یاد آوری است که علاوه بر الزامات قانونی عنوان شده و سوابق موجود در کشورهای پیشرفته، از جمله علل و عواملی که استفاده از مطالعات مهندسی ارزش را در طرح‌های مختلف عمرانی به خصوص طرح‌های بیمارستانی ضروری می‌سازد، عبارتند از:

- کمبود منابع
  - سطح بالای ایمنی مورد نیاز در پروژه‌های بیمارستانی
  - مشکلات فاز نظارت بر ساخت بیمارستان (به دلیل اهمیت این نوع پروژه‌ها و نوع خاص کنترل و بازرسی‌ها)
  - فشارهای رو به افزایش سازمان‌های دولتی مانند سازمان مدیریت و برنامه ریزی و غیر دولتی با روش‌های هر کدام به روش‌های متفاوت از جمله بخشنامه‌ها، قوانین، بیمارستان‌های خصوصی و ...
  - لزوم انطباق‌پذیری با سلیقه و خواست کارفرما / بهره‌بردار / بیماران (مشتری)
  - ابعاد و پیچیدگی فعالیت‌های پروژه‌های بیمارستانی باتوجه به شرایط خاص ساخت و ساز در آنها (ویژگی‌های سالن اورژانس، اتاق‌های درمان سوختگی، اکوستیک و ...)
  - تنوع کارکردی فضاهای فیزیکی بیمارستان
  - رقابت شدید و روابط متقابل پیچیده بین ارکان پروژه
۱. شروع عملیات اجرایی پیش از اتمام مطالعات امکان‌سنجی اولیه
  ۲. عدم برآورد صحیح احجام اعم از مصالح و امکانات
  ۳. عدم وجود مدیریت هزینه، زمان، برنامه ریزی و کنترل پروژه، ریسک و ایمنی و یا عملکرد ضعیف و دور از مبانی علمی
  ۴. عدم ایجاد تعادل مناسبی بین سه عامل زمان، کیفیت و هزینه
  ۵. ضعف در سیستم ارزیابی، انتخاب و نظارت بر پیمانکاران
  ۶. عدم وجود سیستم مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست
- شکل (۱) که حاصل به کارگیری مهندسی ارزش در ۴۱۵ پروژه موفق بوده است نشان می‌دهد که هر یک از عوامل به چه میزان در توجیه استفاده از مهندسی ارزش در پروژه‌ها سهیم هستند.



شکل شماره (۲): مهمترین عوامل در توجیه استفاده از مهندسی ارزش (Jabalamel & Sadeghi, 2005)

هر سال بخش بزرگی از اعتبارات و منابع مالی کشور صرف سرمایه گذاری در طرح های بزرگ عمرانی از جمله بیمارستان ها می شود و این در حالی است که به طور متوسط این طرح ها چه در بخش ملی و چه در بخش های استانی و منطقه ای، با بیش از ۵۰ درصد تأخیر در پیشرفت کار مواجه هستند. تأخیر در پیشرفت کار، علاوه بر آنکه موجب طولانی شدن زمان اجرا و صرف هزینه های قابل توجه برای راه اندازی مجدد یا تکمیل آنها می شود، منجر به تحمیل هزینه فرصت های از دست رفته بر بخش های اقتصادی بهره برداری و نیز توجیه ناپذیری طرح ها در مراحل بعد نیز، می گردد.

وجود مشکلات عدیده در اجرای پروژه ها با تمرکز بر سه عامل زمان، هزینه و کیفیت، اهمیت تهیه راهکارهای اجرایی و قابل اعتماد جهت بکارگیری علوم روز دنیا را بیش از پیش ضروری می نماید. علاوه بر این الزامات قانونی در بکارگیری نظام مهندسی ارزش در پروژه های دولتی و ملی باعث می شود که نیاز به وجود راهکاری جامع، فراگیر و کاربردی که بتواند راهگشای مدیران و کارشناسان این پروژه ها باشد، احساس گردد (Maki & Amadi, 2010).

ذکر این موارد در شرایطی است که سازمان های دولتی به ویژه سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور در زمینه تدوین قوانین و دستورالعمل های مرتبط با این روش نیز اقداماتی انجام داده اند اما با این وجود هنوز مطالعاتی در این زمینه با هدف یافتن ارائه راهکاری جهت بهبود وضعیت اجرایی پروژه های دولتی و ارزیابی مشکلات آنان از نظر زمانی، مالی و کیفی در جامعه مهندسی کشور وجود ندارد. از این رو در این تحقیق تلاش شده است تا گام نخست در این زمینه به درستی و با رعایت کلیه جوانب برداشته شود و امید است نتایج این تحقیق به ویژه بخش های متمرکز بر تدوین قوانین و دستورالعمل ها، مورد استفاده مراجع ذیصلاح از جمله سازمان مدیریت و برنامه ریزی قرار گیرد.

از سویی دیگر بررسی وضعیت طرح های عمرانی، با توجه به اطلاعات و گزارش های نظارتی پروژه های عمرانی ملی که توسط سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور طی سال های ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۲ منتشر شده است، بیانگر آن است که تحقق خاتمه پروژه ها طی سال های یاد شده، در بهترین حالت ۴۹/۵ درصد (سال ۱۳۸۹) بوده است. میانگین وزنی مدت اجرای پروژه های عمرانی در سال های مورد اشاره، در بهترین حالت ۷/۷ سال (تقریباً دو برابر پیش بینی های صورت گرفته در دوره طراحی) بوده است. از سوی دیگر، کیفیت اجرای پروژه ها نیز مناسب نبوده و تنها ۲/۳ درصد از پروژه های خاتمه یافته در سال ۱۳۸۸، درجه کیفی عالی دریافت کرده اند. بررسی آمار مربوط به سال ۱۳۹۰ (به عنوان نمونه) نشان می دهد که در این سال ۶۷۰۱ هزار میلیارد ریال اعتبار برای اجرای ۸۸۹۲ پروژه در نظر گرفته شده است. در این سال حدود ۶۰/۱ درصد اعتبارات عمرانی پیش بینی شده، تخصیص داده شده است (۱۰ درصد کم تر از سال ۱۳۸۹) و ۵۹/۷ درصد از هدف های یک ساله طرح های ملی، تحقق یافته است. ۶۴/۵ درصد پروژه ها، از برنامه زمانی عقب مانده اند و ۴۱/۵ درصد پروژه هایی که مقرر بود به بهره برداری برسند، به اتمام رسیدند. ارقام ردیف های عمرانی بودجه های سالانه، نشانگر وجود بستر مناسب برای اعمال مهندسی ارزش است. اگر صرفه جویی ناشی از بکارگیری مهندسی ارزش را، با توجه به تجربیات موجود، ۵ درصد در نظر بگیریم، می توان به طور تقریبی میزان صرفه جویی طی سال ۱۳۸۹ را، معادل ۳/۴ هزار میلیارد ریال تخمین زد. این در حالی است که وضعیت طرح های عمرانی کشور ما، از نظر

طراحی، شیوه‌های اجرا و استانداردها، نامناسب تر از کشورهای است که اعمال مهندسی ارزش در آنها الزامی است. در صورت توجه به فاصله علمی و اجرایی جامعه مهندسی ما با این کشورها، می توان دریافت که ابزار مهندسی ارزش می‌تواند راهکاری برای کاهش هزینه های دولت در فعالیتهای اجرایی باشد.

بدون تردید پروژه‌های بیمارستانی نیز در زمره همین طرح‌های عمرانی می‌گنجد و باتوجه به اهمیت اجرای سریع و با کیفیت اینگونه پروژه‌ها و تاثیر مستقیم آن در میزان سطح بهداشت و سلامت جامعه، مسئولان وزارت بهداشت در اقدامی پژوهشی تصمیم به بررسی نحوه بکارگیری روش مهندسی ارزش در اجرای پروژه بیمارستانی بین املی تبریز و ارایه راهکاری موثر در این خصوص را گرفتند که این مقاله نیز گذری بر مطالعات و نتایج بدست آمده در این زمینه است.

البته با مطالعه نحوه بکارگیری تکنیک مهندسی ارزش در کشورهای پیشرفته در می‌یابیم که ارایه چنین راهکارهایی، تنها گام‌های نخست بهبود روش‌های اجرایی است لذا ذکر این موضوع علاوه بر بیان اهمیت، تسریع کاربردی نمودن و اجرای چنین راهکارهایی را نیز واجب می‌سازد.

جدول شماره (۱): جایگاه مهندسی ارزش در کشور آمریکا

ردیف	رشته	نکات قابل توجه
۱	راه و ترابری	بازگشت سرمایه به میزان ۱۱۳ میلیون دلار به ازای هر دلار سرمایه گذاری به طور میانگین
۲	سلامتی	کاهش ۲۴ درصدی هزینه های پژوه های مربوط به سلامتی در یک دوره شش ساله در نیویورک
۳	ساخت و ساز	صرفه جویی معادل یک میلیارد دلار در سال ۲۰۰۰ در پروژه های ساختمانی
۴	صنعت	کاهش هزینه در محدوده ای بین ۱۵٪ تا ۱۰۰٪ در بخشهای مختلف
۵	محیط زیست	در پروژه های زیست محیطی به دلیل هزینه های بالا
۶	خدمات دولتی	بازگشت سرمایه به میزان ۲۰ دلار به ازای هر دلار سرمایه گذاری

جدول شماره (۲): جایگاه مهندسی ارزش در کشورهای پیشرفته

ردیف	رشته	درصد کاربرد
۱	برق و الکترونیک	۷۹/۹
۲	حمل و نقل	۹۱/۳
۳	تولید تجهیزات	۹۰
۴	ماشین سازی	۸۴/۵
۵	صنایع شیمیایی	۵۰
۶	صنایع ساختمانی	۳۹
۷	صنایع غذایی	۳۷/۵

مدیریت، ساخت و بهره برداری پروژه های بیمارستانی دارای پیچیدگی‌های خاصی است. در ساخت یک بیمارستان نیاز به همکاری تخصص های مختلفی در کنار یکدیگر است. در یک پروژه بیمارستانی علاوه بر نیاز به تخصص های مهندسی عمران، سازه، معماری، مکانیک و برق نیاز به مشورت با پزشکان و در نظر گرفتن خواسته های ایشان نیز اجتناب ناپذیر است. روشن است که در صورت مدیریت نادرست این پروژه ها دست‌یابی به اهداف کیفی و اتمام پروژه در زمان و با هزینه مقرر غیرممکن می‌گردد. ولی مهم آن است که چگونه و در چه مرحله‌ای از انجام پروژه می‌توان از نظرات تمام تخصص‌ها (از جمله پزشکان) بهره برد؟ استفاده از مهندسی ارزش، می‌تواند پاسخی به این پرسش و راهکاری در جهت بهبود وضعیت این پروژه‌ها باشد.

پژوهش حاضر باتوجه به بیان مسأله‌ای که پیشتر مطرح گردید در حیطه یک تحقیق علمی می‌باشد که از حیث هدف، کاربردی و به نوعی توسعه‌ای است به این معنا که ضمن ارایه نحوه بکارگیری مهندسی ارزش در پروژه بیمارستان بین المللی تبریز و بیمارستانهای وزارت بهداشت و درمان (جنبه کاربردی بودن پژوهش)، سعی در بهبود کیفیت، زمان و هزینه‌های پروژه‌های بیمارستانی و گسترش روش مهندسی ارزش در این نوع پروژه‌ها را دارد. (جنبه توسعه‌ای بودن پژوهش).

همچنین از حیث روش انجام تحقیق و به لحاظ اینکه سعی شده است به مطالعه تطبیقی شرایط موجود اجرای مهندسی ارزش و روش اجرایی بیمارستان‌های کشور و بیمارستان بین المللی تبریز، حاصل گردد، نوع پژوهش مقایسه‌ای است و از آنجائیکه تکنیک مهندسی ارزش، یک روش برای مدیریت نمودن منابع و بهینه‌سازی آنها است، می‌توان تحقیق حاضر را یک پژوهش مدیریتی مبتنی بر علوم گذشته نیز محسوب نمود.

بطور کلی محدوده پژوهش، پروژه بیمارستان بین المللی تبریز است. جامعه آماری تا زمان تحقیق بالغ بر ۱۲۲ بیمارستان تحت نظارت وزارت بهداشت و درمان و بیمارستان بین المللی تبریز بوده است که به دلیل دسترسی به تمام پروژه‌های بیمارستانی موجود و کم بودن تعداد آنها، اساساً نیازی به نمونه‌گیری نبوده است. با این توضیح اطلاعات جمع‌آوری شده شامل موارد جدول (۳) می‌باشد:

جدول شماره (۳): اطلاعات جمع‌آوری شده از بیمارستان‌های درحال ساخت وزارت بهداشت و بیمارستان بین المللی تبریز

●	●	احداثی	نوع پروژه
		توسعه‌ای	
۴۱	۱۲۱۱۸	زیربنا (مترمربع)	
۳۰۰	۱۹۲۶	تعداد تخت	
●		بخش خصوصی	وضعیت تامین اعتبار
	●	دولتی	
		پیمانی	روش اجرا
	●	امانی	
●		پیمان مدیریت	
		سایر	
		مجری طرح	
		مشاور	
		پیمانکار	
-	۱۰	مطالعات	وضعیت فعلی پروژه
-	۷۳	اجرا	
-	۵	متوقف	
۱	۲۲	بهره برداری	
۸۷	۸۳	تاریخ شروع	
۹۲	۹۲	تاریخ اتمام	
۵ماه	۳سال	میزان تاخیر	
		پیمانکار	علت تاخیر
		مشاور	
●		کارفرما	

●		کمبود اعتبار	
		سایر	
	●	شرایط اقلیمی	شرایط منطقه ای لحاظ شده در مکانیابی
		ساختگاهی	
●		نیروی انسانی بومی	
		تامین مصالح	
		تامین ماشین آلات	
●	●	تامین زیر ساختها	
		برآورد زمانی	
۵۲ ماه	۷۲ ماه	مطالعات اولیه	تایید مطالعات از سوی کارفرما
۱۰	۲۰	تایید نقشه های اجرایی	
۸	۱۲	برنامه زمانبندی	
۱۳۸۷	۱۳۸۲	تاریخ عقد قرارداد	
۱۳۸۷	۱۳۸۳	تاریخ تحویل زمین و شروع اجرا	
		مدت زمان اجرای پروژه	
۱۰۰	۷۰	پیشرفت فیزیکی پروژه (به در صد)	
۱۰۰	۹۰	پیشرفت ریالی پروژه (به در صد)	

اطلاعات فوق در قالب فرم‌های طراحی شده و بدست آمده است که صرفاً جهت آشنایی با وضعیت عمومی پروژه های بیمارستانی، تحلیل آمار بدست آمده و مقایسه با آمارهای عمومی در سطح کلان کشور (منتشر شده توسط سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور) و همچنین طبقه بندی پروژه‌های مذکور بوده است.

از آنجاییکه هیچگونه دستورالعمل مدون و نظام اجرایی تعریف شده‌ای جهت اجرای پروژه‌های بیمارستانی وجود نداشته است لذا جهت آشنایی با این مقوله از مصاحبه، جهت گردآوری اطلاعات کلی در مورد نحوه تعریف و اجرای پروژه‌های بیمارستانی استفاده گردیده است. جهت بدست آوردن اطلاعات مورد نیاز از اسناد و مدارک موجود در سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور و بخش معاونت بیمارستان بین المللی تبریز بدست آمده است.

### ۳- نتایج و بحث

در این تحقیق، بررسی در مورد طرح های عمرانی با هدف ارزیابی و بررسی شرایط پروژه‌های بیمارستانی برای دست یافتن به معیارها و شاخص‌های مهم در طبقه‌بندی پروژه های بیمارستانی و ارائه راه‌حل‌های مناسب و طرح مهندسی ارزش برای رفع مشکلات این پروژه ها، انجام گردید.

در ابتدا و براساس مشکلاتی که در اجرای پروژه‌های بیمارستانی در وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی احساس می‌گردید، موضوع تحقیق مورد بررسی و مشخص شد و پس از تعریف موضوع تحقیق فرآیند تحقیق بطور کلی در ۶ مرحله ذیل صورت گرفت:

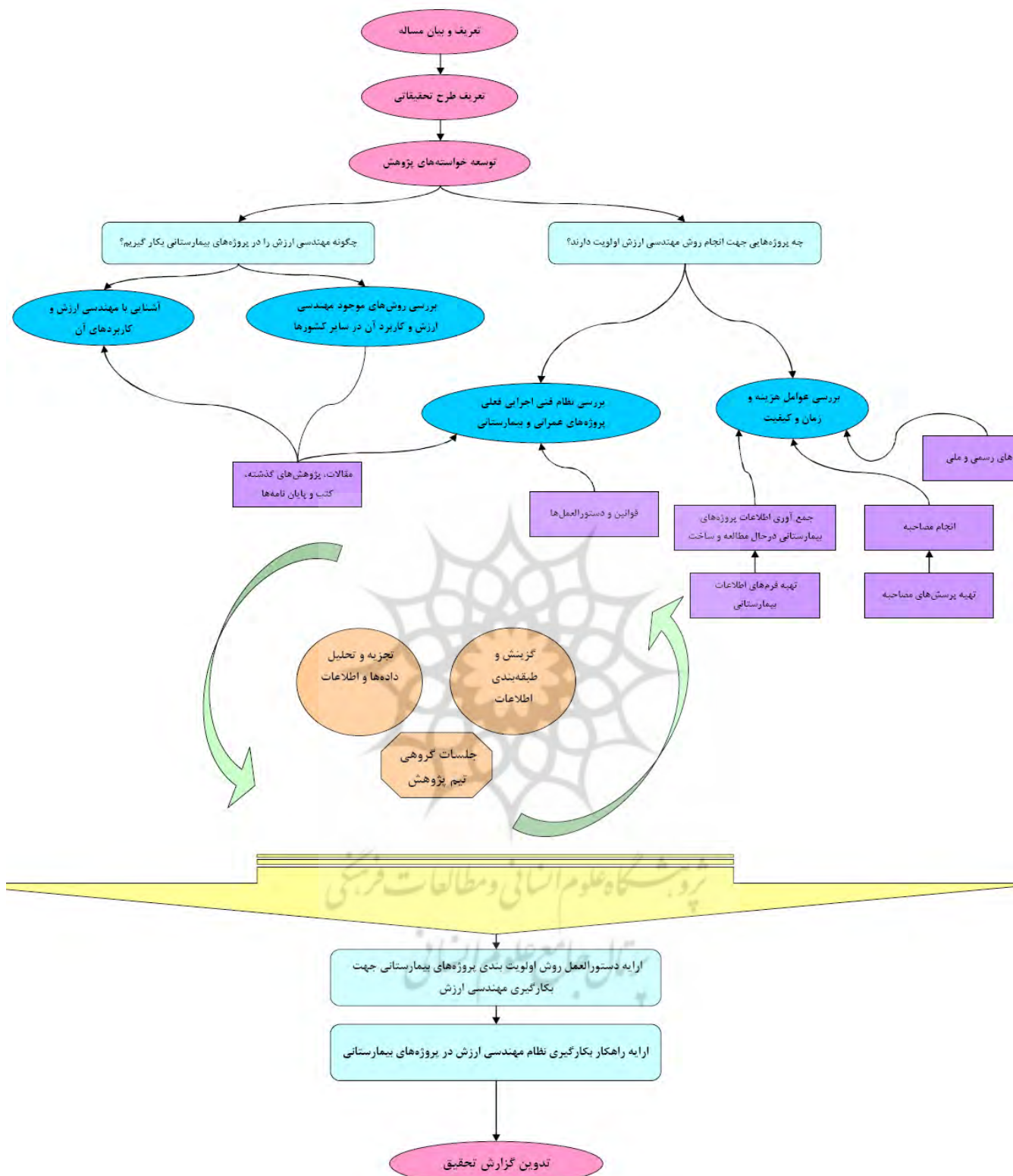
۱. تشکیل تیم پژوهش
۲. تحلیل و تبیین مساله و بیان سئوالات پژوهش
۳. گزینش، طراحی و تشریح روش‌های کار
۴. جستجو و گردآوری اطلاعات و داده‌ها
۵. طبقه بندی و تجزیه و تحلیل داده‌ها
۶. تدوین گزار تحقیق



برای دست یافتن به اهداف پژوهش، از طبقه بندی اطلاعات استفاده شده است. بطوریکه برای تجزیه و تحلیل کمی، آمار توصیفی و نمودارهای فراوانی پارامترها مشخص گردید که از طریق آن معیارهای مهم مشخص گردیدند. ورود داده‌ها و تجزیه و تحلیل داده‌های تحقیق جهت داده‌های کمی با استفاده از نرم‌افزار Excel صورت گرفته است. البته لازم به ذکر است که انجام تحقیقاتی از این نوع هنوز در دانشگاه‌های علوم پزشکی متداول نیست و این تحقیق، در نوع خود اولین تحقیق در حوزه پروژه‌های بیمارستانی می‌باشد. پس از کسب اطلاعات از اسناد سازمان مدیریت و برنامه ریزی مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

برای تحلیل داده‌های کیفی به دست آمده از تحقیقات کتابخانه‌ای سه فعالیت کلی انجام شده است که عبارتند از: تلخیص داده‌ها، عرضه داده‌ها و نتیجه‌گیری. منظور از تلخیص داده‌ها، انتخاب، تمرکز، تنظیم و تبدیل داده‌ها به صورتی خلاصه‌تر است. البته منظور از تلخیص داده‌ها صرفاً تبدیل آنها به داده‌های کمی نمی‌باشد. تلخیص داده‌های کیفی به صورت انتخاب از میان داده‌ها، خلاصه کردن عبارت‌ها یا اختیار عبارات مترادف، منظور داشتن آنها در دسته‌بندی‌های وسیع‌تر و امثال آنها می‌باشد که در جلسات گروهی تیم پژوهش صورت گرفته است. فعالیت دومی که در تحلیل داده‌های کیفی انجام شده است، عرضه آنها می‌باشد. منظور از عرضه داده‌ها، ظاهر ساختن مجموعه‌ای سازمان یافته از داده‌ها است. به طوری که بتوان به کمک آنها نتیجه‌گیری به عمل آورد. عرضه داده‌ها باعث می‌شود که به واقعیت پی برده و اقدام بعدی (تحلیل عمیق‌تر یا اقدام عملی و ارایه راهکار) را بر اساس درک حاصل از داده‌های عرضه شده به انجام رسانید. سومین فعالیت در تحلیل





نمودار شماره (۱) : مدل پژوهش

اده‌های کیفی، نتیجه‌گیری و تأیید است که در نهایت از مطالب بیان شده سعی شده است با ارتباط بین مطالب حاصل شده، نتیجه‌گیری‌های مناسبی توسط تیم پژوهش در خصوص ارایه راهکار و دستورالعمل انجام گیرد و با ارایه دو راهکار کاربردی، اهداف تحقیق حاصل گردند. با توضیحات فوق، مدل تحقیق همانند نمودار(۱) طراحی و اقدامات براساس آن انجام گردید.

با بررسی‌های انجام شده اطلاعات زیر در مورد وضعیت بیمارستان‌های کشور حاصل شده است:

- تعداد موسسات درمانی فعال (بیمارستان، بیمارستان و زایشگاه، زایشگاه) کشور در سال ۱۳۹۱ برابر ۷۵۰ واحد اعلام شده است که در مقایسه با تعداد ۷۳۸ بیمارستان در سال ۱۳۹۰ افزایشی معادل ۱/۶۳ درصد را نشان می‌دهد.
- با مقایسه تعداد کل تخت‌های فعال کشور در سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱ به ترتیب از ۹۱۰۷۶ تخت به ۹۳۰۰۲ تخت افزایشی معادل ۱۹۲۶ تخت (۲/۱۱ درصد) نسبت به سال قبل را نشان می‌دهد.
- باتوجه به جمعیت کشور در سال ۱۳۹۱ که رقمی معادل ۷۴,۴۶۷,۴۳۶ نفر برآورد شده است نسبت جمعیت به تخت ثابت در سطح کشور معادل ۶۰۵ نفر بوده است و نسبت جمعیت به تخت فعال در سطح کشور رقمی معادل ۷۳۶ نفر را شامل می‌شود.

متأسفانه آمارهای بالا نشان دهنده عدم کفایت امکانات درمانی موجود نسبت به جمعیت کشور است. علاوه بر آن، تعداد مراکز درمانی به نسبت جمعیت منطقه در تمام مناطق کشور یکسان توزیع نگردیده است. در سال ۱۳۹۱ استان یزد با رقم ۳۹۹ نفر به ازای هر تخت ثابت از وضعیت مطلوبتری نسبت به سایر استان‌های کشور برخوردار بوده است و استان کهگیلویه و بویراحمد با رقم ۱۲۱۳ نفر به ازای هر تخت ثابت در وضعیت بسیار نامطلوبی قرار داشته است. این ارقام نشان دهنده عدم توجه به توزیع یکنواخت و مناسب بیمارستان‌های در سطح کشور است که باعث تفاوت ۷۰ درصدی بین دو استان کشور شده است. در یک جمع بندی کلی، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی در سال ۱۳۹۰، ۴/۵ درصد از کل طرح‌ها، ۵/۶ درصد از کل تعداد پروژه‌ها و ۲/۷ درصد از اعتبارات عمرانی استانی را در کل کشور به خود اختصاص داده است. همچنین این میزان در سال ۱۳۹۰، ۸/۸ درصد از کل طرح‌ها، ۷ درصد از کل پروژه‌ها و ۱/۷ درصد از اعتبارات عمرانی استانی می‌باشد.

شایان ذکر است که یکی از علل عمده پایین بودن کیفیت بخش درمان، پایین بودن اعتبار تخصیصی به بخش بهداشت و درمان کشور است و این در حالی است که ۱۱ تا ۱۴ درصد بودجه کشورهای پیشرفته به بخش بهداشت و درمان اختصاص می‌یابد. همچنین عامل اصلی تأخیرات در پروژه‌های بیمارستانی، کمبود اعتبار می‌باشد و از آنجاییکه طبق اطلاعات قسمت قبل، بیشترین سهم تامین منابع مالی از طریق اعتبارات ملی صورت می‌گیرد (نزدیک به ۹۰ درصد کل پروژه‌های بیمارستانی)، نشان دهنده کسری بودجه دولت در سال‌های اخیر است و لذا این موضوع به عنوان مهمترین علت تأخیرات در طرح‌های بیمارستانی مطرح گردیده است لذا باید این مشکل به عنوان مهم‌ترین عامل تأثیرگذار در اجرای پروژه و در مطالعات مهندسی ارزش مدنظر قرار گیرد و سایر موارد براساس آن بررسی گردند. پس از مشکل کمبود اعتبار، به ترتیب پیمانکار، کارفرما و مشاور، بیشترین تأخیرات را در پروژه‌ها بوجود آورده‌اند. در این میان شش پروژه دو عامل، دو پروژه سه عامل و یک پروژه چهار عامل را در تأخیرات خود سهیم دانسته‌اند.

از مجموع ۱۰۲ بیمارستانی که وضعیت آنها مشخص گردیده است، تعداد ۷۳ پروژه در مرحله اجرا و ۱۰ پروژه در مرحله مطالعات می‌باشند که نشان دهنده این واقعیت است که قابلیت بالقوه انجام مطالعات مهندسی ارزش در پروژه‌های بیمارستانی وجود دارد. در این بین به دلیل وجود ۵ پروژه متوقف شده، مطالعات مهندسی ارزش توانایی رفع مشکلات این پروژه‌ها را داشته و این مطالعات در این مرحله می‌تواند بسیار موثر و تأثیرگذار باشد.

متوسط مقدار زیربنا در پروژه‌های بیمارستانی براساس ۱۱۰ پروژه بیمارستانی که متراژ آنها مشخص بوده است، ۱۲۱۱۸ مترمربع می‌باشد. بدون تردید متراژ یک بیمارستان براساس نیاز و هدف ساخت آن، می‌تواند یکی از فاکتورهای مهم و اثربخش در کارایی آن بیمارستان باشد که از منظر مطالعات مهندسی ارزش (تحلیل کارکرد) قابل بررسی است.

در مجموع ۹۴ پروژه بیمارستانی (که به این پرسش پاسخ داده‌اند) را بیان می‌کند. تقریباً در بیش از ۸۵٪ پروژه‌های بیمارستانی، تمام مطالعات و برآوردهای موردنیاز صورت می‌گیرد و جای خالی انجام مطالعات مهندسی ارزش در این نمودار بعنوان مطالعاتی موثر؛ که به نوعی بازنگری سایر مطالعات انجام شده نیز می‌باشد، کاملاً نمایان است. از سوی دیگر این پرسش مطرح است که چگونه با درنظر گرفتن تمام جوانب و مطالعات موردنیاز، ولی میزان تأخیرات و انحراف از هزینه پروژه‌های موجود، در مجموع از شاخص‌های معقول، بسیار فاصله دارد؟ بهترین پاسخ به این پرسش می‌تواند، عدم وجود مطالعاتی جامع، که تمام مطالعات انجام شده را به نوعی دربرگیرد و ضمناً صحت آنها را در جهت افزایش ارزش پروژه موردبازنگری قراردهد، باشد. باتوجه به اینکه

معمولاً تعداد تخت و زیربنای پروژه، شاخص بسیار مناسبی جهت همگن نمودن اطلاعات آماری پروژه‌های بیمارستانی هستند در جدول ۴ متوسط پیشرفت فیزیکی به ازای هر تخت، متوسط پیشرفت فیزیکی به ازای هر مترمربع، متوسط مدت زمان مطالعات و اجرای پروژه به ازای هر تخت و متوسط مدت زمان مطالعات و اجرای پروژه به ازای هر مترمربع زیربنا آورده شده است. بیمارستان بین‌المللی تبریز بزرگ‌ترین بیمارستان بخش خصوصی کشور می باشد که مکان این بیمارستان سال ۸۵ به صورت نیمه کاره خریداری شده و بعد از تغییر و به روز رسانی نقشه‌ها، عملیات ساخت این مرکز درمانی از سال ۸۷ آغاز شد. این بیمارستان با ۴۱ هزار متر مساحت و ۴۵ هزار متر زیر بنا با ۳۰۰ تخت بزرگ‌ترین بیمارستان بخش خصوصی کشور بوده که اشتغالی برای ۵۰۰ نفر را به همراه داشته است.

جدول شماره (۴): شاخص‌های پیشرفت و مدت زمان اجرای پروژه‌های بیمارستانی وزارت بهداشت و بیمارستان بین‌المللی تبریز

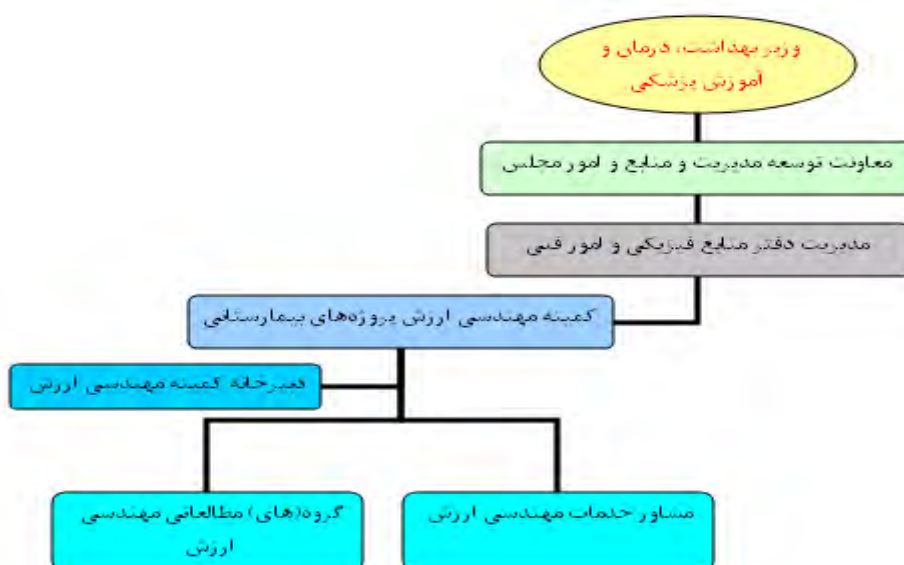
شاخص	پروژه‌های وزارت بهداشت	بیمارستان بین‌المللی تبریز
متوسط پیشرفت فیزیکی به ازای هر مترمربع زیربنا	۰/۱۷ درصد	۰/۲۶ درصد
متوسط پیشرفت فیزیکی به ازای هر تخت	۱/۴۷ درصد	۶/۳ درصد
متوسط مدت زمان اجرا به ازای هر مترمربع زیربنا	۰/۲۶ روز	۰/۱۲ روز
متوسط مدت زمان اجرا به ازای هر تخت	۲۵/۰۱ روز	۰/۱۲ روز
متوسط مدت زمان مطالعات به ازای هر مترمربع زیربنا	۰/۰۵ روز	۰/۰۹ روز
متوسط مدت زمان مطالعات به ازای هر تخت	۵/۱۹ روز	۰/۱۱ روز

همانگونه که پیشتر عنوان گردید، حاصل تمام اقدامات انجام شده در این پژوهش، دستیابی به راهکارهایی اجرایی بوده است که در وهله اول بتوان به کمک آنها پروژه‌های دارای اولویت انجام مطالعات مهندسی ارزش را شناسایی نمود و در گام آخر، راهکار اصلی این تحقیق تدوین و ارائه شده است که به کمک آن می‌توان مطالعات مهندسی ارزش را برای پروژه‌های بیمارستانی انجام داد.

با توجه به نتایج بدست آمده ملاحظه می‌گردد که با تشکیل گروه مهندسی ارزش در پروژه بیمارستان بین‌المللی تبریز نتایج مثبت قابل ملاحظه‌ای در هزینه‌ها و زمان اجرای پروژه بوجود آمده است. لذا جهت بهبود وضعیت پروژه‌های تحت نظارت وزارت بهداشت و درمان، در این خصوص پیشنهاد ارائه شده، بصورت نمودار (۲) و (۳) در ذیل پیشنهاد گردیدند:



نمودار شماره (۲): نمودار پیشنهادی مهندسی ارزش و گروه اولویت‌بندی در ساختار سازمانی



نمودار شماره (۳): نمودار پیشنهادی مهندسی ارزش در ساختار سازمانی

در نهایت دستورالعمل های ارایه شده دارای ۷ قسمت ذیل می باشند:

- هدف
- دامنه کاربرد
- تعاریف
- مسئولیت ها و اختیارات
- زمان بکارگیری روش اجرایی
- روش اجرایی
- فرم ها

قسمت روش اجرایی دستورالعمل "تشریح روش اولویت بندی پروژه های بیمارستانی جهت انجام مطالعات مهندسی ارزش"

دارای گام های ذیل می باشد:

- گام ۱: درخواست اعلام اولویت های مطالعاتی مهندسی ارزش در سال آتی
  - گام ۲: تشکیل گروه اولویت بندی پروژه های بیمارستانی و طبقه بندی اطلاعات
  - گام ۳: تکمیل اطلاعات پروژه های بیمارستانی
  - گام ۴: تعریف معیارها، زیرمعیارها و شاخص های اولویت بندی
  - گام ۵: مقایسه زوجی شاخص ها، زیرمعیارها و معیارها و وزن دهی به آنها
  - گام ۶: وارد کردن اطلاعات به نرم افزار و دریافت خروجی
  - گام ۷: تعیین وزن نهایی گزینه ها از خروجی نرم افزار و اعلام اولویت های مطالعاتی
- به همین ترتیب گام های روش اجرایی دستورالعمل ارائه نحوه بکارگیری مهندسی ارزش در پروژه های بیمارستانی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی " بصورت ذیل تعریف گردیدند:
- گام ۱: طرح پیشنهاد انجام مطالعه مهندسی ارزش
  - گام ۲: دعوت از اعضای کمیته مهندس ارزش جهت حضور در جلسه بررسی پیشنهاد
  - گام ۳: ارجاع کار مطالعاتی و انتخاب راهبر مطالعاتی و مشاور مهندسی ارزش
  - گام ۴: انجام مطالعات ارزش
  - گام ۵: بررسی پیشنهادات و اعلام نظر درخصوص آنها

• گام ۶: خاتمه فرآیند مطالعات مهندسی ارزش

فرم‌های پیشنهادی نیز جهت تسریع و تسهیل اجرای فرآیندها ارائه گردیدند که با توجه به شرایط موجود، قابل تغییر توسط کمیته مهندسی ارزش و راهبر مطالعاتی خواهند بود. پژوهش صورت گرفته در این مقاله نشان دهنده محقق شدن رکن تصمیم در مجموعه وزارت بهداشت، و برداشتن گامی مثبت در این زمینه است ولی تحقق اراده و عمل، بستگی کامل به این دارد که زمینه سازی مناسبی جهت اجرای راهکارهای ارائه شده در این تحقیق فراهم گردد. بدون تردید صرف داشتن یک دستورالعمل یا روش اجرایی، هیچ تغییری صورت نخواهد گرفت. ضمن آنکه تعیین نقاط ضعف و قوت آن نیز مشخص نخواهد شد. لذا در اولین قدم، باید تشکیل کمیته مهندسی ارزش و ایجاد جایگاهی برای آن و همچنین آموزش اعضای کمیته و گروه‌های مطالعاتی بالقوه در کل وزارتخانه مطبوع، مدنظر قرارگیرد. در صورت تحقق این مهم تردیدی نخواهد بود که بسیاری از مسیرهای آتی هموار و نتایج آن بسیار دلچسب و پر ارزش خواهند بود.

#### ۴- منابع

1. Arasti, MR, Zulghadr, H. (2008). analysis, value engineering process: providing a theoretical framework, Proceedings of the Seminar, Value Engineering
2. Jabalameli, M.S, Mir Mohammad Sadeghi, A. (2005). Value Engineering", published by the Euphrates
3. Maki, M. Sadat, Amadi, M. (2010). Value Engineering Bridge Construction Project", Thesis Railway Engineering, University of Science and Technology
4. Mammy, K and Abedi, F. (2004). The leading educational mission of Value Engineering, Value Engineering Conference in transit countries.
5. Robbins, Stephen (2006) Organizational behavior, Arabs translated and Parsaeian, Tehran: Cultural Research Bureau.
6. Gholipour, Y, and Beyraghi, H. (2009). Principles of Value Engineering. Tehran: cashmere.
7. Womack, J.P. and Jones, D.T. (2006). Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in your Corporation, Simon and Shuster, New York,
8. Ohno, T. (2008). Toyota Production system-Beyond Large Scale Production, Productivity Inc.
9. Rother M., Shook J., (2010) "Learning to See: Value Stream Mapping to Add Value and Eliminate Muda,, Lean Enterprise Institute.
10. Lee B. (2001). Value Stream Mapping. IMfgE at Wichita State University.
11. Djumin S. D., Wibowo Y. and Irani Sh. A. (2009). Value Stream Mapping from an Industrial Engineering Viewpoint," Department of Industrial, Welding and Systems Engineering, The Ohio University, Columbus Ohio 43210.
12. Tapping D., Luyster T. and shukert. (2002). Value Stream management: Productivity Press.