

## تأثیر اجرای رویکرد شش سیگما در کاهش مدت اقامت بیماران بخش جراحی ارتوپدی در مرکز آموزشی و درمانی فیروزگر؛ ۱۳۸۷

محمد رضا ملکی<sup>۱</sup> / معصومه خوشگام<sup>۲</sup> / سلیمه گوهری نژاد<sup>۳</sup>

چکیده

**مقدمه:** شرایط رقابت جهانی به گونه ای است که سازمان ها همزمان ناچار به بهبود کیفیت، افزایش رضایتمندی مشتریان، کاهش هزینه ها، و افزایش بهره وری می باشند. چنین فضایی منجر به پیدایش تکنیک ها و رویکردهای متعدد نظیر مدیریت کیفیت فراگیر، مهندسی مجدد، مهندسی ارزش، تولید ناب و شش سیگما شده است. شش سیگما به عنوان جدیدترین برنامه مدیریت کیفیت در جهت افزایش رضایتمندی مشتری و سودآوری مالی به سازمان ها کمک می کند. هدف پژوهش حاضر بررسی تأثیر اجرای شش سیگما در کاهش مدت اقامت بیماران بستری در بخش ارتوپدی مرکز آموزشی و درمانی فیروزگر با استفاده از آموزش چرخه DMAIC به اعضای تیم پروژه می باشد.

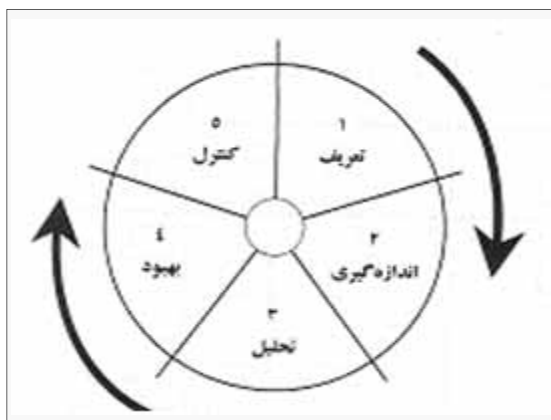
**روش بررسی:** این پژوهش به صورت مقطعی - طولی است. جمع آوری داده های مدت زمان بستری قبل از آموزش (در ماه های آذر، دی، بهمن) و بعد از آموزش شش سیگما (در ماه های اسفند، فروردین، اردیبهشت، خرداد، تیر) در یک دوره زمانی ۷ ماهه با استفاده از پرونده های پزشکی صورت گرفته؛ و با نرم افزار آماری MINITAB و آزمون t-test تحلیل شده است.

**یافته ها:** میانگین مدت زمان بستری قبل از آموزش چرخه DMAIC در نمونه ۲۰۰ نفری برابر با ۷/۹۱۵ روز و بعد از آموزش در همان تعداد نمونه برابر با ۶/۳۷۵ روز بود. با استفاده از آزمون مقایسه میانگین در دو جامعه، رابطه ای میان آموزش چرخه DMAIC و میانگین مدت زمان بستری تأیید شد. یافته ها نشان داد که آموزش شش سیگما موجب کاهش مدت اقامت بیماران بخش ارتوپدی شده است ( $P\text{value} = 0/001$ ).

**نتیجه گیری:** برای بهره گیری از شش سیگما در بهبود کیفیت خدمات بیمارستانی، آموزش این ابزار اهمیت دارد. این بر یادگیری توأم ابزارها و فرایند DMAIC تأکید دارد و استقرار آن را در سازمان تسهیل می کند.

**کلید واژه ها:** شش سیگما، چرخه DMAIC، آموزش

◇ وصول مقاله: ۸۷/۹/۱۲، اصلاح نهایی: ۸۷/۱۱/۹، پذیرش نهایی: ۸۷/۱۱/۲۷



شکل ۱: چرخه DMAIC

رویکرد ساخت یافته منسجم و همه جانبه برای بهبود فرایند است و شامل ۵ مرحله ذکر شده می باشد (شکل ۱) که هر مرحله به طور منطقی همان طور که به مرحله بعدی مرتبط است به مرحله قبل نیز مرتبط می شود. دلیل دنبال کردن چنین متدلوژی منسجمی، رسیدن به هدف متعالی شش سیگما با ۴/۳ واحد خرابی در میلیون می باشد. [۶]

گرینا (Gryna) سه هدف اصلی از بکارگیری شش سیگما را افزایش رضایتمندی مشتریان، کاهش زمان انجام فعالیت و کاهش تعداد نقص ها می داند. [۷] ژوران و گادفری (Juran and Godfrey) این رویکرد را به عنوان یک فلسفه بهبود کیفیت معرفی نموده اند که بر اساس تأمین نیازهای مشتریان و کاهش اتلاف زمان، بنیان نهاده شده است. در این رویکرد، کاهش ضایعات به معنای صرف هزینه کمتر و تأمین نیازهای مشتری به معنای افزایش وفاداری مشتریان است. [۸]

لی، کن و اسان (Lee, Ken and Ahsan) در بررسی یکپارچه سازی شش سیگما و بهبود مستمر کیفیت برای مراقبت بیمار به این نتیجه رسیدند که کاربرد شش سیگما باعث کاهش هزینه های جراحی، افزایش کارایی پرداخت صورتحساب ها، بهبود رضایت بیماران، کاهش زمان انتظار و مدت اقامت (Length of Stay) بیماران می شود. [۹]

تانر و سزن (Taner and Sezen) در پژوهشی با بررسی کاربردهای شش سیگما در صنعت بهداشت و درمان دستاوردهای حاصل از استقرار شش سیگما را، کاهش پذیرش های غیر ضروری در اورژانس، کاهش مدت اقامت

## مقدمه

امروزه شرایط رقابت جهانی به گونه ای است که سازمان ها ناچار به بهبود کیفیت، افزایش رضایتمندی مشتریان، کاهش هزینه ها و افزایش بهره وری به صورت همزمان می باشند. وجود چنین فضایی منجر به پیدایش تکنیک ها و رویکردهای متعددی نظیر مدیریت کیفیت فراگیر، مهندسی مجدد، مهندسی ارزش، تولید ناب و شش سیگما شده است. [۱]

به طور کلی روند این تحولات را می توان از یک سو تغییرات پرشتاب اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و تکنولوژیکی محیط بیرونی سازمان ها و الزامات نوین اجتماعی، اطلاعاتی و حرفه ای دانست، که وجود یک نوع رهبری سازمانی پیشرو، تحول ساز، مشارکت جو و تعالی بخش را اجتناب ناپذیر کرده و از سوی دیگر تغییر نگرش به انسان به عنوان مهم ترین منبع سازمان، تغییر در نگرش ها و انتظارات مشتریان و نهضت مشتری گرایی در نظر گرفت که موج جدید، کاربرد الگوهای نوین مدیریتی و خصوصاً جنبش کیفیت گرایی را مطرح کرده است. [۲]

شش سیگما به عنوان جدیدترین برنامه مدیریت کیفیت به سازمان ها در جهت افزایش رضایتمندی مشتریان و سودآوری مالی کمک می کند. [۳] این برنامه کیفیت، با تمرکز بر روی نتایجی که از دیدگاه مشتریان دارای اهمیت است، سعی در حذف عوامل منجر به خطا و اشتباه در فرایندهای کسب و کار دارد. [۴] به عبارت دیگر، شش سیگما به عنوان رویکردی منطقی و نظام مند جهت بهبود فرایندهای استراتژیک، توسعه تولید و خدمات جدید است، که با تکیه بر روش های آماری و علمی، باعث کاهش چشم گیری در نرخ خطاهای می شود. [۳]

در رویکرد شش سیگما جهت حل مسائل از چرخه بهبود DMAIC استفاده می شود. مراحل DMAIC عبارتند از: تعریف (Define)، اندازه گیری (Measure)، تحلیل (Analyses)، بهبود (Improve) و کنترل (Control). مراحل پنج گانه فوق به کمک فنون آماری و مدیریتی انجام می گیرد. [۵] در قالب این روش از طریق مراحل استاندارد، مرحله به مرحله فرایند بهبود تکمیل تر شده و نهایتاً به بهبود دامنه مورد نظر پروژه بهبود منجر می گردد. این چرخه یک

کاهش مدت اقامت و به تبع آن کاهش هزینه‌ها متدلوژی شش سیگما می باشد. لذا با توجه به اینکه کوچکترین نقص و یا عدم رعایت استانداردها، افزایش مدت اقامت و به تبع آن افزایش هزینه‌ها را به همراه خواهد داشت، ضرورت اجرای شش سیگما در این مطالعه مورد بررسی قرار گرفت.

### روش بررسی

این پژوهش مداخله‌ای و کاربردی می باشد که به منظور کاهش مدت اقامت از اوایل آذرماه ۱۳۸۶ تا اواخر تیرماه ۱۳۸۷ در بخش جراحی ارتوپدی مرکز آموزشی و درمانی فیروزگر صورت گرفت. در سه ماهه آذر، دی و بهمن سال ۱۳۸۶ در بخش مذکور ۲۰۰ بیمار به دلایل مختلف تحت عمل جراحی ارتوپدی قرار گرفتند که مدت زمان بستری این تعداد بیمار از طریق پرونده‌های بالینی استخراج شد. سپس فرایند آموزش به تیم (جراحان، رزیدنت‌ها، پرستاران و تکنسین‌ها) آغاز گردید که منظور از آموزش، معرفی عمومی تکنیک شش سیگما و مراحل مختلف چرخه DMAIC به همراه ابزارهای مورد استفاده در هر مرحله به اعضای تیم در مرکز آموزشی و درمانی فیروزگر بود. در مرحله اول، یعنی تعریف؛ ابتدا هدف اصلی مشخص گردید، که همان کاهش مدت زمان بستری بیماران در بخش ارتوپدی بود. در این مرحله، مسأله و منشور پروژه تدوین شد. در مرحله دوم، یعنی جمع‌آوری داده‌ها؛ تعداد روزهای مدت اقامت توسط پژوهشگر با بررسی پرونده‌های بالینی بیماران صورت گرفت.

در مرحله سوم، یعنی تجزیه و تحلیل؛ داده‌ها و فرایند در جلسات مورد تحلیل قرار گرفت. در نهایت نیز ریشه‌های بروز عملکرد ضعیف فرایند با همکاری اعضای تیم مشخص شد.

مرحله چهارم، یعنی بهبود؛ در این مرحله تیم مجموعه‌ای از راه‌حل‌های خلاقانه را به منظور بهسازی از طریق کم کردن منابع انحراف و کاهش فعالیت‌های غیر ارزش افزای فرایند ایجاد و انتخاب کرد. [۱۴]  
فاز پنجم یعنی کنترل؛ در این فاز هدف آن است تا سطح جدید عملکرد فرایند بر حسب سیگما در بلند مدت

در بخش اورژانس، کاهش زمان انتظار قبل از عمل جراحی، کاهش میزان خطاهای پزشکی و در نتیجه افزایش رضایت بیمار به دست آوردند. [۱۰] در طول ۳۰ سال گذشته افزایش چشم‌گیر هزینه‌های پزشکی، محققان و صاحبان مشاغل پزشکی را مجبور به بررسی راه‌هایی برای ارتقای کارآیی عملیاتی یا کاهش هزینه‌های این بخش نموده است. این تغییرات در حقیقت یک چالش عمده است که برای مدیریت صحیح آن به تصمیم‌گیری مناسب نیاز است. [۱۱] بنابراین بیمارستان‌ها و سایر سازمان‌های بهداشتی و درمانی به دلیل ارائه انواع خدماتی که به طور مستقیم با سلامت جسمانی و روانی انسان‌ها سروکار دارند، از خصوصیات برخوردارند که کارکرد و اهداف آن را به طور مشخص از سایر سازمان‌های خدماتی یا تولیدی متمایز می‌سازد [۱۲]؛ از همین رو در راستای ارتقای کیفیت خدمات بهداشتی و درمانی همزمان با کاهش هزینه‌ها، توجه به مدت زمان بستری بیماران حائز اهمیت می‌باشد. بنابراین هدف از انجام پژوهش حاضر، کاهش مدت زمان بستری بیماران بخش جراحی ارتوپدی بعد از اجرای آموزش شش سیگما بود. مدت زمان بستری، از جمله شاخص‌هایی است که در گزارش شاخص‌های OECD (Organization for Economic Co-operation and Development) هم به کرات مورد بحث قرار گرفته است. اغلب در بیمارستان‌ها از این شاخص به عنوان کارائی و بهره‌وری یاد می‌شود. مدت اقامت کوتاه در بیمارستان همواره مستعد خدمات بیشتر و هزینه بیشتری به ازای هر روز می‌باشد. اگر عوامل دیگر را ثابت فرض کنیم، هزینه بستری برای یک بیمار با متوسط اقامت کوتاه به مراتب کمتر خواهد بود. از منظر دیگر اقامت‌های خیلی کوتاه نتایج نامناسب بر سلامت داشته و با احتمال پذیرش مجدد آسایش و مدت زمان بهبود بیماران را دچار خدشه خواهد نمود. اگر هدف از کاهش متوسط اقامت بیمار صرفاً افزایش در تعداد پذیرش‌های جدید باشد، نه تنها هزینه‌ها کاهش نخواهد یافت بلکه باعث افزایش هزینه بیماری‌ها خواهد شد. عوامل مختلفی همچون رواج جراحی‌های غیرتهاجمی، برنامه‌های ترخیص سریع بیماران، مراقبت در منزل و فنون مدیریتی موثر در این کاهش مؤثر بوده است. [۱۳] یکی از فنون مدیریتی مؤثر در جهت

جدول ۱: آماره‌های توصیفی مربوط به مدت اقامت قبل و بعد از آموزش

انحراف معیار	میانگین (روز)	تعداد نمونه (N)	مدت زمان بستری
۴/۵۱۸	۷/۹۱۵	۲۰۰	قبل از آموزش
۴/۶۶۹	۶/۳۷۵	۲۰۰	بعد از آموزش

کاهش مدت اقامت بیماران بخش اورتوپدی شده است ( $P_{value} = ۰/۰۰۱$ ).

در پروژه مشابهی در بیمارستان صلیب سرخ هلند، دوره آموزشی یک روزه‌ای را برای اعضای تیم مدیریت طراحی کردند که در طی آن به مدیران کیفیت، آموزشی را در سطح کمربند مشکی و سبز دادند پس از آن تیم‌ها شروع به کار بر روی چندین پروژه نمودند که یکی از پروژه‌های مذکور کاهش مدت اقامت بیماران بخش ژینکولوژی بود. (مدت زمان بستری این بیماران در ابتدای پروژه ۷ روز بود که هدف پروژه کاهش آن تا ۴/۵ روز بود) این پروژه توسط کمربند سبزها به مدت ۶ ماه اجرا شد که در نهایت مدت زمان بستری تا ۵ روز کاهش یافت. [۱۸، ۱۹]

در پژوهشی با هدف ارزیابی نتایج پروژه بهبود عملکرد شش سیگما در یک مجتمع بیمارستانی بزرگ، تیم پروژه پس از اجرای شش سیگما نتایج مطلوبی را به دست آورد. حاصل این مطالعه، کاهش مدت زمان بستری بیماران پنومونی اکتسابی از ۵/۹ روز به ۵/۱ روز، صرفه جویی مالی ناشی از کاهش مدت زمان بستری به میزان بیش از ۳۰۰ میلیون دلار و کاهش مرگ و میر بیماران پنومونی اکتسابی جامعه از ۶/۷ درصد به ۳/۵ درصد بود. [۲۰] در جلسات بارش افکار در پژوهش ما، اعضای تیم عواملی همچون: عفونت‌های پس از عمل، سن بیمار، واکنش‌های دارویی، کم بودن روحیه تیمی بین کارکنان، بوروکراسی‌های اداری، آموزش‌های ناکافی به بیمار و ... را از دلایل بالا بودن مدت زمان اقامت می‌دانستند.

تانر (Taner) در بررسی خود با عنوان کاربردهای شش سیگما در صنعت بهداشت و درمان، در ارتباط با عوامل افزایش‌دهنده مدت اقامت موارد زیر را تشریح می‌کند: تست‌های پاتولوژی و بررسی‌های رادیوگرافی،

پایدار بماند. [۱۵] با توجه به اینکه تحقیق حاضر تنها تا فاز طراحی روش‌های بهبود انجام شد و این روش‌ها باید پس از اجرا مورد ارزیابی و کنترل قرار گیرد، لذا مراحل اجرایی این فاز (کنترل) انجام نشد.

در نهایت داده‌های مربوط به مدت اقامت پس از آموزش در طی سه ماه (اردیبهشت، خرداد، تیر) در همان تعداد بیمار (کل بیمارانی که در این مدت تحت عمل جراحی قرار گرفته بودند) از طریق پرونده‌های بالینی موجود در بایگانی مدارک پزشکی استخراج گردید. سپس با استفاده از نرم افزار MINITAB مورد پردازش قرار گرفت و جهت بررسی تأثیر اجرای شش سیگما و مدت اقامت از آزمون t-test استفاده شده است.

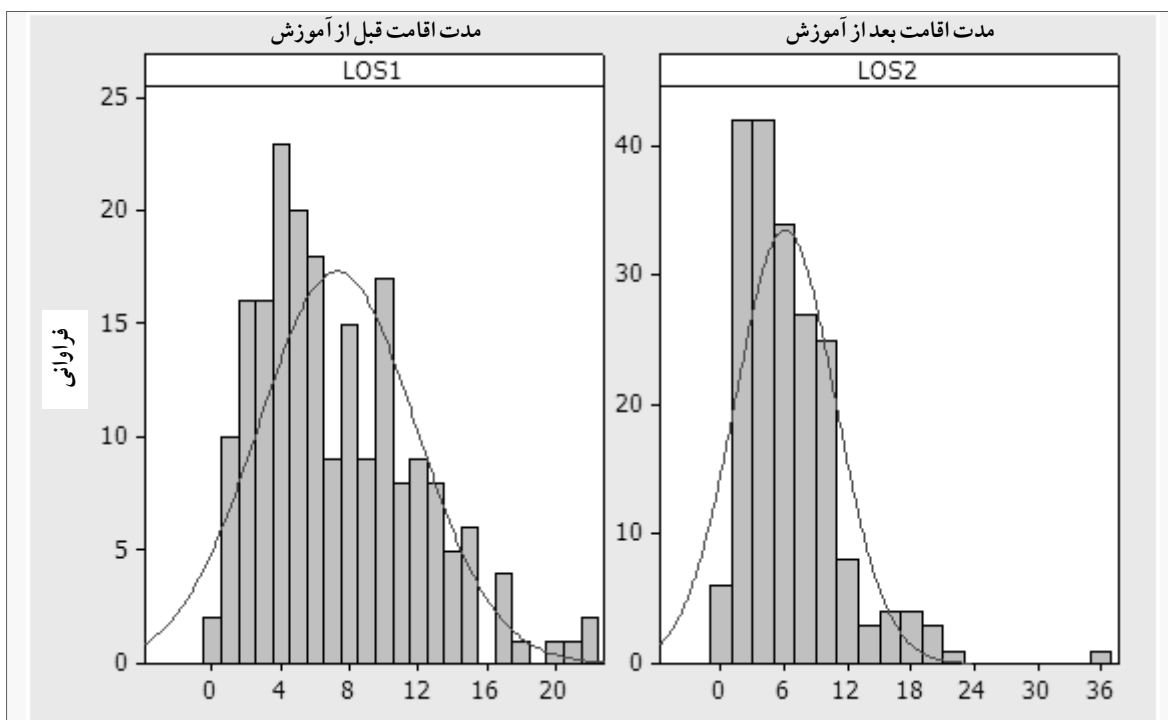
### یافته‌ها

یافته‌های پژوهش نشان داد که میانگین مدت اقامت (تعداد روزهایی از تاریخ پذیرش تا تاریخ ترخیص خدمات بستری به بیمار ارائه شده است را طول مدت اقامت بیمار گویند. [۱۶]) قبل از آموزش شش سیگما ۷/۹۱۵ با انحراف معیار ۴/۵۱۸ و میانگین مدت اقامت پس از آموزش شش سیگما ۶/۳۷۵ با انحراف معیار ۴/۶۶۹ بود (جدول ۱). برای مقایسه میانگین دو جامعه (میانگین مدت اقامت قبل و بعد از آموزش) از آماره مستقل t-test استفاده کردیم. مقدار آماره t برای این آزمون ۲/۹۹ با درجه آزادی ۳۹۸ به دست آمد.

نمودار ۱ پراکندگی داده‌ها قبل و بعد از آموزش را به وضوح نشان می‌دهد. همان طور که مشخص است پراکندگی داده‌ها بعد از آموزش نسبت به قبل از آموزش نظم بیشتری دارد، یعنی انحراف معیار پس از فرایند آموزش کاهش یافته است.

### بحث و نتیجه‌گیری

شش سیگما به عنوان یک فرهنگ و فلسفه مدیریتی سعی در نزدیک شدن به خواست مشتری، کاهش هزینه‌ها و ارتقاء و تعالی عملکرد سازمان در ابعاد گوناگون دارد. [۱۷] یافته‌های این پژوهش نشان داد که آموزش شش سیگما موجب



نمودار ۱- مقایسه هیستوگرام با توزیع نرمال مدت اقامت قبل و بعد از آموزش

ارتقای اثربخشی و کارایی مراقبت های بیمارستانی به عهده دارند. [۲۲]

بدین وسیله شش سیگما به عنوان جدیدترین فلسفه، رویکرد، برنامه و ابزار بهبود کیفیت در راستای موفقیت کسب و کار در طول سال های گذشته در شرکت ها و موسسات بهداشتی درمانی مختلف دنیا بکار گرفته شده و نتایج چشمگیر و ارزشمندی به همراه داشته است. سرمایه گذاری در جهت آموزش و اجرای فلسفه، تفکر و متدولوژی شش سیگما در سازمان های بهداشتی و درمانی کشورمان می تواند بستر ساز حرکت شتابانی به سوی رقابت پذیری بیشتر در عرصه جهانی باشد.

اگر چه نتایج این مطالعه و مطالعات مشابه در تعیین اثربخشی، کارایی، کمیت و کیفیت ارتقای خدمات در واحدهای درمانی خالی از خطا و توروش نخواهد بود، اما می توان به عنوان معیاری مناسب برای کاهش هزینه ها و افزایش رضایتمندی مشتریان مورد استفاده قرار گیرد. لذا پیشنهاد می شود که مطالعات مشابه در سایر بیمارستان های کشور انجام شود.

برنامه ریزی ضعیف جهت ترخیص، عفونت های ناشی از کاترها، پیچیدگی های پس از عمل جراحی و مشاوره های تخصصی می داند. [۱۱]

در پژوهشی که توسط فردریک (Frederick) با هدف کاهش مدت اقامت در بیماران انفارکتوس میوکارد و پیامدهای پس از ترخیص انجام شد، از جمله عوامل مرتبط با طول مدت اقامت را سن بیمار، جنس بیمار، پیشینه بیماری های قبلی و حتی نوع پوشش بیمه ای، معرفی نموده اند که با نظرات اعضای تیم در مرکز آموزشی و درمانی فیروزگر سازگار است. [۲۱]

در پژوهش انجام شده در مرکز آموزشی درمانی فیروزگر، مشارکت مدیران ارشد بیمارستان، جزء جدایی ناپذیر موفقیت در فرایند آموزش شش سیگماست. کریستوفر و گریگوری نیز در پژوهش خود با توجه به روند روبه رشد هزینه های بیمارستانی اعم تلاش های مدیران را در جهت کنترل هزینه خدمات، ارتقای کیفیت خدمات و کاهش مدت اقامت بیمارستان معطوف می دارد. به نظر می رسد در این میان مدیران بیمارستان نقشی کلیدی در



12. Asefzadeh S, Rezapour A. Hospital Management and Research. Qazvin: Qazvin University of Medical Sciences; 2006.
13. World Health Organization. Advisory Committee on Health Monitoring and Statistics: Meeting Report. Geneva: World Health Organization; 2006. Available from: URL: [www.who.int/gentaconnect.com/content/OECD](http://www.who.int/gentaconnect.com/content/OECD)
14. Moshabaki A, Askari G. Six Sigma: Strategic & Application Techniques. Tehran: Jabari; 2002. [Persian]
15. Behdad S. Step by Step Six Sigma Training. Tehran: Hamoon; 2002. [Persian]
16. Goharinezhad S. Feasibility Study of Applying Six Sigma in Orthopedic Surgery Ward in Firozgar Hospital, 1387 [M.Sc. Thesis]. Tehran: Iran University of Medical Sciences, Management and Medical Information Science School; 2008. [Persian]
17. Karbasiyan M, Aghadadi A. Six Sigma & Cost of Quality. Isfahan: Arkan-E Danesh; 2006. [Persian]
18. Heuvel J, Does R, Vermaat MB. Six Sigma in Dutch Hospital: Does It Work in the Nursing Department? Quality and Reliability Engineering International 2004; 20: 419-26.
19. Heuvel J, Does R, Verver J. Six Sigma in healthcare: Lessons learned from a hospital. International Journal of Six Sigma and Competitive Advantage 2005; 1(4): 380-8.
20. Karen RN, Jeff B, Jackie F, Jeff J, David S, Neil H. Six Sigma Performance Improvement Project Increased Compliance with Joint Commission Community-Acquired Pneumonia Core Measures And Led to Lower Length of Stay, Decreased Mortality, And Cost Savings. Chest 2007; 132(4 Suppl): 447S.
21. Spencer FA, Lessard D, Gore JM, Yarzebski J, Goldberg RJ. Declining Length of Hospital Stay for Acute Myocardial Infarction and Postdischarge Outcomes: A Community-Wide Perspective. Archives of Internal Medicine 2004; 164: 733-40.
22. McDermott CM, Stock GN. Hospital Operations and Length of Stay Performance. International Journal of Operations and Production Management 2007; 27(9): 1020-42.

## References

1. Bagheri S. The Application of Six Sigma Methodology for decreasing Pykan [M.Sc. Thesis]. Tehran: Alame Tabatabaei University, Accounting & Management Collage; 2003. [Persian]
2. Hamidi Y. The Study of Total Quality Management in Healthcare System and the Presentation of a Suitable Model for Iran [Ph.D. Thesis]. Tehran: Islamic Azad University, Science and Research Branch; 2000. [Persian]
3. Zu X, Fredendall LD, Robbins TL. Organizational Culture and Quality Practices in Six Sigma. The 2006 Annual Meeting of the Academy of Management; June 2006; Atlanta, USA. Available from: URL: [om.aomonline.org/dyn/award/Best%20paper%202006.pdf](http://om.aomonline.org/dyn/award/Best%20paper%202006.pdf)
4. Antony J, Fergusson C. Six Sigma in the software industry: results from a pilot study. Managerial Auditing Journal 2004; 19 (8): 1025-32.
5. Pourhossein M, Raeisi M. Six Sigma & Its Advanced Tools. Tehran: Sherkate Moshaverine Behin Keyfiyat Pardaze; 2005.
6. Marzban A. Improvement of quality indexes for Volvo series cabin's door & toolbox case in Saipa Diesel Company using six sigma methodology [M.Sc. Thesis]. Tehran: Alame Tabatabaei University, Accounting & Management Collage; 2006. [Persian]
7. Gryna, FM. Quality Planning and Analysis. London: McGraw-Hill, 2001.
8. Juran JF, Godfery AB. Juran Quality Handbook. London: McGraw-Hill, 1998.
9. Lee R, Ken B, Ahsan H. Integrating Six Sigma and CQI for improving patient care. The TQM Magazine 2004; 15(2): 105-13.
10. Taner MT, Sezen B, Antony J. An overview of six sigma applications in healthcare industry. International Journal of Health Care Quality Assurance 2007; 20(4): 329-40.
11. Aeeinparast A. Simulation of Outpatient healthcare systems: A model for reducing outpatients waiting time in general-teaching hospital in Tehran [Ph.D. Thesis]. Tehran: Iran University and Medical Sciences, School of Management and Medical Information Science; 2006.