

طراحی الگویی برای ارزیابی احداث نیروگاه‌ها با استفاده از معیارهای کمی و کیفی؛ مطالعه موردی: شرکت مپنا

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۴/۰۴

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۶/۲۰

کد مقاله: ۹۷۲۷۴

سمیرا غلامی مهتاج^۱

چکیده

امروزه استفاده از مدیریت کیفیت به عنوان سازوکاری برای دستیابی به اهدافی مانند مشتری محوری و سودآوری و کاهش هزینه‌ها به شدت مرسوم شده است و اغلب شرکت‌ها برای بهبود وضعیت خود در بازار رقابتی تلاش می‌کنند که این اصول را در درون سازمان خود پیاده کنند. در این راستا مدل‌های تعالی سازمانی یا سرآمدی کسب و کار به عنوان ابزار قوی برای سنجش میزان استقرار کیفیت در سازمان‌های مختلف به کار گرفته می‌شوند. هدف این پژوهش طراحی و پیاده سازی مدلی جهت ارزیابی سطح کیفی احداث نیروگاه‌ها می‌باشد، که برگرفته از مدل تعالی EFQM و منطق RADAR آن است. این مدل به منظور تعیین سطح کیفی احداث پروژه‌های نیروگاهی و تعریف راهکارهای ارتقای کیفیت آنها طراحی شده است. از آنجایی که مؤثرترین عامل در احداث نیروگاه با درجه کیفی قابل قبول، وجود الزامات تعریف شده متناسب با سطح انتظارات می‌باشد، لذا اولین عامل موردنظر در ارزیابی کیفی پروژه‌های نیروگاهی، برآورده شدن الزامات حاکم بر مراحل احداث نیروگاه می‌باشد که در صورت رعایت آن‌ها می‌توان نتایج قابل قبولی را انتظار داشت. الزامات مدل از دو بخش الزامات مدیریت کیفیت پروژه و الزامات فرآیندی تشکیل شده است. همچنین به منظور سنجش میزان تحقق الزامات مدل، قسمت نتایج مدل طراحی شده است. این نتایج شامل بخش نتایج فرآیندی، نتایج محصول و نتایج مشتری می‌باشد. هدف این پژوهش طراحی و پیاده سازی مدلی جهت ارزیابی سطح کیفی نیروگاه‌ها می‌باشد. این پژوهش می‌تواند به عنوان مرجع ارزیابی مستمر سطح کیفی پروژه‌های احداث نیروگاهی باشد. نتایج این تحقیق پیشنهاد الگویی برای ارزیابی احداث نیروگاه‌ها از نظر کیفی و با استفاده از معیارهای کمی و کیفی و ارائه نقشه راهی برای بهبود کیفیت احداث نیروگاه‌ها است.

واژگان کلیدی: مدل تعالی سازمانی، EFQM، دمی‌نگ، جایزه مالکوم بالدريج (MBNQA)، چرخه مدیریت (PDCA)، منطق RADAR

امروزه وجود تغییر و تحولات شدید محیطی از جمله افزایش شتابنده رقابت در عرصه جهانی، ناکارآمدی سازمان‌های تولیدی و خدمتی، پیدایش تکنولوژی‌های نوظهور، جهانی شدن و توجه شدید مشتریان و ارباب رجوع به مقوله کیفیت همگی بیانگر آن است که سازمان‌ها در محیط ثابت و یکنواخت سالیان گذشته به سر نمی‌برند. در عصر جدید که دارای تضاد و تناقض‌های فراوانی است، سازمان‌ها با مسائل عدیده‌ای مواجه شده و در راه رسیدن به اهداف و مأموریت‌های خویش دچار مشکل می‌شوند. ظهور تدریجی این مشکلات سبب می‌شود که مدیران و دست‌اندرکاران، جهت حفظ بقای سازمان خود به هر راهی متوسل شوند که اهمیت این روش‌ها در سازمان بر کسی پوشیده نیست. استفاده از مدل‌های تعالی سازمانی در راستای افزایش کیفیت یکی از روش‌های حفظ بقای سازمان است.

از سویی با توجه به اینکه سه عامل زمان، هزینه و کیفیت از مهم‌ترین عوامل مدیریت پروژه‌ها هستند، سازمان‌ها در کلیه پروژه‌ها، همواره تلاش دارند تا اقدامات لازم جهت مدیریت و کنترل این عوامل را انجام دهند. در همین راستا، به‌منظور ارتقای سطح کیفی پروژه‌های نیروگاهی، هدف این پژوهش طراحی مدلی تحت عنوان «مدل بهبود کیفیت احداث نیروگاه» جهت ارزیابی سطح کیفی نیروگاه‌ها می‌باشد. کیفیت واژه رایج و آشنایی است که از مفهوم و نحوه کاربرد آن تفاسیر گوناگونی به عمل آمده است. اما وجه مشترک همه تعاریف (سازگاری کالا یا خدمات با نیازها و انتظارات مشتریان) است. به عبارت دیگر کیفیت وقتی بدست می‌آید که تولید یا خدمت، انتظارت مشتری را برآورده سازد. یکی از قدم‌هایی که کشورهای بزرگ صنعتی برای کسب مقام برتر در جهان و ادامه بقاء در دنیای رقابتی کنونی برداشته‌اند و آثار مثبت آن را نیز تجربه کرده‌اند، در نظر گرفتن الگوهای خاصی برای جلب توجه بیشتر به کیفیت، از ابعاد مختلف بوده‌است. هدف اصلی در این فرآیند اعتلای سطح کیفی از طریق حصول موقعیت رقابتی در جهان و در دست داشتن سهم بیشتری از تجارت جهان بوده‌است. ژاپن از زمره اولین کشورهایی است که متوجه نقش و اهمیت کیفیت شد و در این زمینه قدم‌های علمی و موثری برداشت. تبعات مثبت اقدام ژاپن سبب شد که سایر کشورهای جهان نیز به این مهم بیندیشند و با فاصله زمانی نسبتاً طولانی به تقلید از ژاپن جوانب خاصی را برای افزایش و بهبود کیفیت تولیدات خویش در نظر بگیرند.

در این پژوهش سعی بر آن است تا با ارتقاء الگوهای رایج ارزیابی کیفیت محصول، فرآیندهای کلیدی ایجاد کننده محصول نیروگاه شامل فرآیندهای مهندسی، تامین، اجرا و تحویل بر اساس "مدل بهبود کیفیت احداث نیروگاه" در کلیه پروژه‌های نیروگاهی مورد ارزیابی قرار گیرد. پس از ارائه مدل بهبود کیفیت، نیروگاهی را به عنوان مطالعه موردی انتخاب کرده و به پیاده‌سازی مدل پیشنهادی خواهیم پرداخت. از سوی دیگر

امروزه استفاده از مدیریت کیفیت به عنوان سازوکاری برای دستیابی به اهدافی مانند مشتری محوری و سودآوری و کاهش هزینه‌ها به شدت مرسوم شده است و اغلب شرکت‌ها برای بهبود وضعیت خود در بازار رقابتی تلاش می‌کنند که این اصول را در درون سازمان خود پیاده کنند. شرکت‌های کوچک و متوسط نیز که بخشی بزرگ از کسب و کارهای دنیای اقتصاد را تشکیل می‌دهند از این امر مستثنی نیستند و پیاده‌سازی اصول مدیریت کیفیت به یکی از رایج‌ترین راهکارهای بهبود وضعیت برای این شرکت‌ها تبدیل شده است.

مدل‌های تعالی سازمانی یا تعالی سازمانی کسب و کار به عنوان ابزار قوی برای سنجش میزان استقرار کیفیت در سازمان‌های مختلف به کار گرفته می‌شوند. با به کارگیری این مدل‌ها سازمان‌ها می‌توانند از یک سو میزان موفقیت خود را در اجرای برنامه‌های بهبود در مقاطع مختلف زمانی مورد ارزیابی قرار دهند و از سوی دیگر عملکرد خود را با سایر سازمان‌ها به ویژه بهترین آنها مقایسه کنند. مدل‌های تعالی سازمانی کسب و کار پاسخی است به این سوال که سازمان برتر چگونه سازمانی است؟ چه اهدافی و مفاهیمی را دنبال می‌کند و چه معیارهایی بر رقبای آنها حاکم هستند؟

امروزه اکثر کشورهای دنیا با تکیه بر این مدل‌ها جوایزی را در سطح ملی و منطقه‌ای ایجاد کرده‌اند که محرک سازمان‌ها و کسب و کار در تعالی، رشد و ثروت آفرینی است. مدل‌های تعالی با محور قراردادن کیفیت تولید (کالا یا خدمات) و مشارکت همه اعضای سازمان می‌توانند رضایت مشتری را جلب و منافع ذینفعان را فراهم نموده و در عین حال یادگیری فردی و سازمانی را با تکیه بر خلاقیت و نوآوری تشویق و ترویج کنند. در سازمان‌های ایرانی توجه ویژه‌ای به برخی از مدل‌ها و الگوها شده است بدون آنکه در پی بومی‌سازی این الگوها با توجه به نیازها و نوع محصولات و خدمات باشیم. در این پایان نامه مدل بهبود کیفیت احداث نیروگاه به منظور تعیین الگویی جهت ارزیابی سطح کیفی پروژه‌های نیروگاهی و تعریف راهکارهای ارتقای کیفیت آنها طراحی و پیاده‌سازی خواهد شد. طبق این الگو ضمن تعیین پروژه‌های بهبود جهت ارتقای سطح کیفی احداث نیروگاه‌ها پس از هر دوره ارزیابی و بر اساس نتایج ارزیابی‌ها و جمع‌بندی نقطه نظرات مجریان پروژه‌های نیروگاهی، پروژه‌های بهبود تعریف و بر اساس آنها اقدامات لازم توسط مجریان مربوطه جهت بهبود کیفیت فرآیندهای پروژه‌های نیروگاهی صورت می‌پذیرد.

۲- پیشینه تحقیق

مهراندیش (۱۴۰۲) در پژوهش خود بیان داشتند که یکی از چالش‌های اساسی مدیریت صنعت برق کشور، نارسایی تامین برق مصرفکننده‌ها در زمان اوج مصرف به سبب موانع و محدودیت‌های گوناگون تولید در نیروگاه‌هاست. نکته جالب توجه این که در شبکه سراسری برق، نزدیک به هفتاد و دو هزار مگاوات ظرفیت اسمی نصب شده‌ی تولید وجود دارد و حداکثر مصرف در ساعت‌های اوج نیز حدود پنجاه و دو هزار مگاوات است؛ اما به دلیل دشواری‌های مختلف، امکان تامین این میزان مصرف وجود ندارد. یکی از عوامل مهم ایجاد محدودیت، تاثیر درجه حرارت محیط بر تولید واحدهای گازی و سیکل ترکیبی است. کاستی در مدیریت علمی، فرسودگی و خرابی تجهیزات، تلفات انرژی در خطوط انتقال شبکه، کمبود نقدینگی و هم‌چنین اجرای ناصحیح و ناقص اقتصاد مقاومتی از دیگر عوامل موثر بر نارسایی تولید برق است. در این پژوهش کاربردی به‌طور ویژه، چالش‌ها و محدودیت‌های تولید در نیروگاه‌های کشور بررسی، کنکاش، و برای رفع آنها راهکارهای عملیاتی پیشنهاد می‌شود. امامعلی زاده مقدم طیول (۱۴۰۱) در پژوهش خود بیان داشتند که امروزه اهمیت و ضرورت توسعه نیروگاه‌های خورشیدی در سراسر دنیا بیش از پیش مورد توجه قرار گرفته است و راهکارهای مختلفی جهت توسعه این صنعت مورد بررسی کارشناسان قرار می‌گیرد. در این مقاله سعی شده است تاثیر احداث و راه‌اندازی نیروگاه‌های خورشیدی مقیاس کوچک (۵ کیلوواتی) متصل به شبکه توسط بانک‌ها و موسسات مالی فعال تحت نظر بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران (مشتریان هدف این مقاله)، بر شبکه سراسری برق سراسری و محیط زیست کشور مورد مطالعه قرار گیرد. همانطوری که می‌دانیم ساعات کاری بانک‌ها و موسسات در طول روز و در زمانی که بیشترین مقدار تابش آفتاب را داریم، انجام می‌گیرد و نیز زمان فعالیت آن‌ها مقارن با پیک مصرف برق شهری است. در این زمان از روز، به علت میزان مصرف بالای برق توسط مشترکین، عدم توانایی نیروگاه‌های تولید برق در تولید توان مورد نیاز و مشکلات انتقال توان از سمت پست‌های توزیع، شبکه برق سراسری به شدت تحت فشار است. لذا راه‌اندازی نیروگاه‌های خورشیدی مقیاس کوچک در تعداد بالا و در نقاط مختلف شهرها به صورت پراکنده می‌تواند قسمتی از این مشکلات را مرتفع نماید. هاشمی (۱۴۰۱) در پژوهش خود بیان داشتند که مصرف انرژی در سراسر جهان به دلیل صنعتی شدن در سال‌های اخیر افزایش یافته است، به همین دلیل تامین نیاز روزافزون انرژی از اهمیت زیادی برخوردار است. اولویت بندی منابع انرژی مناسب برای تولید برق مانند منابع انرژی تجدیدناپذیر مانند زغال سنگ، نفت و گاز طبیعی و هم‌ینطور منابع انرژی تجدیدپذیر از جمله انرژی بادی، خورشیدی و ... بسیار مهم است. در نتیجه تصمیم‌گیری و سیاست‌گذاری برای انرژی موضوعی کاملاً حیاتی برای کشورهاست. معیارهای مختلف فنی، اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی برای حل مسائل مربوط به سیاست‌گذاری انرژی و تصمیم‌گیری استفاده می‌شود. روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره به عنوان ابزار موثری برای کمک به تصمیم‌گیرندگان در مسائل حوزه انرژی استفاده می‌شوند. تعداد زیادی از مطالعات از جمله مقالات و کتاب‌های مختلف وجود دارد که مشکلات انرژی را با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره بررسی می‌کند. در این مطالعه، مقالات منتشر شده، که از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره به خصوص روش‌های تحلیل سلسله‌مراتبی و تحلیل شبکه‌ای برای حل مسائل حوزه انرژی استفاده میکنند، به‌طور سیستماتیک مورد بررسی قرار می‌گیرند. انصاری (۱۳۹۸) در پژوهش خود به ارزیابی پتانسیل و تحلیل‌های کلی امکان‌سنجی احداث و توسعه این نیروگاه‌ها در ایران پرداختند و نیز شناسایی مناطق مناسب، وضعیت تابش مستقیم و سایر عوامل مهم مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. این مطالعه همچنین امکان پیوند نیروگاه حرارتی خورشیدی را با سایر منابع انرژی مورد بحث قرار و علاوه بر این، محرک‌ها، موانع و چالش‌های توسعه آنها در ایران مورد بررسی و بحث قرار می‌دهد. اسدزاده (۱۳۹۸) در پژوهش خود بیان داشتند با توجه به اهمیت آنها، این لایه‌ها با استفاده از تحلیل سلسله‌مراتبی، ارزش‌گذاری و وزن‌دهی گردیدند. سپس با تلفیق لایه‌های وزن دار، آشکارسازی و مکانیابی مناطق مستعد انرژی‌های زمین‌گرمایی و خورشیدی تهیه گردید. همچنین، جهت بررسی اقتصادی بودن نتایج حاصل، با در نظر گرفتن مراکز جمعیتی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و مناطق مناسب جهت بهره‌برداری و احداث نیروگاه‌ها مشخص گردید. نتایج حاصل، بعد از اعتبارسنجی مجزا برای هر دو انرژی مذکور، نشان داد که بیشتر مناطق مستعد انرژی خورشیدی در جنوب و جنوب‌شرقی استان و مناطق مستعد انرژی زمین‌گرمایی در قسمت‌های جنوب شرقی، مناطق مرکزی نظیر حومه بستان آباد، قسمت‌های شمالی تبریز و نیز قسمت‌هایی از شمال استان در حومه اهر و ورزقان متمرکز می‌باشند. متین‌پور (۱۳۹۷) این پروژه پیرامون صرفه‌جویی در هزینه‌های برق در صنایع آب و فاضلاب و جایگزینی بخشی از این انرژی به انرژی پاک و رایگان خورشیدی بوده است. با توجه به محدودیت منابع تولید انرژی و رشد روزافزون نرخ انرژی، مدیریت مناسب در راستای جایگزین کردن بخشی از انرژی‌های محدود با انرژی‌های پاک، رایگان و نامحدود، به عنوان عامل کلیدی در حفظ منابع برای نسل‌های آینده، کاهش هزینه‌های سازمان و نیز حفظ محیط زیست تلقی می‌گردد. بر همین اساس، شرکت آب و فاضلاب شهری استان همدان در جهت مدیریت و صرفه‌جویی مصرف انرژی برق و هزینه سازمان تصمیم به راه‌اندازی نیروگاه خورشیدی در ساختمان ستاد گرفت. در این مقاله، ابتدا به بررسی انرژی خورشیدی، چگونگی دریافت و تبدیل آن به انرژی برق و نحوه عملکرد نیروگاه خورشیدی پرداخته شده است. از بررسی قبوض برق ستاد شرکت پس از شروع ۳ ماه از راه‌اندازی نیروگاه

خورشیدی این حقیقت آشکار گردید که هزینه های برق ستاد شرکت کاهش یافته است. نکوفر (۱۳۹۷) در پژوهش خود طرح جامع احداث قنات های سرتاسری آب دریا در کشور برای تامین آب مورد نیاز صنایع سنگین در کشور و نیروگاه ها و مصارف عمومی شهرهای بزرگ ارایه می گردد. با اجرای این طرح جامع، آب دریا به اندازه تقریباً نامحدود در اختیار این صنایع قرار می گیرد و راهکاری مناسب برای مدیریت منابع آب کشور و تامین نیازهای آب صنایع می باشد. در حال حاضر این صنایع بزرگ با مصرف آب شیرین و آب چاه ها، که می تواند مورد استفاده بخش های کشاورزی و شرب شهر ها قرار گیرد، باعث آسیب به منابع موجود آب های شیرین در کشور می گردند. سپس در این مقاله ضرورت اجرای این طرح و بحران آب کشور بیان شده است. روش اجرایی احداث قنات ها و مزایای این طرح ملی در سر فصل های بعدی مقاله گفته شده است. با توجه به تعداد زیاد این کارخانجات و نیروگاه ها در سطح کشور و همچنین نیاز این صنایع بزرگ و نیروگاه ها به مصرف آب فراوان، این طرح بدیع، توجه بسیار خوب اقتصادی و فنی برای اجرا دارد. کیخا (۱۳۹۶) موضوع توجه به انرژی های تجدید پذیر و تولید انرژی از آن ها، در چند سال اخیر به چند دلیل موجه مورد توجه جهانیان قرار گرفته است که از اهم دلایل می توان، به گرم شدن کره ی زمین و تولید بیش از اندازه CO₂ ناشی از مصرف سوخت های فسیلی، کاهش و محدود بودن سوخت های فسیلی، نامحدود بودن انرژی های تجدید پذیر و... اشاره کرد. کشور ایران نیز از کشورهایی بوده که استعداد بالقوه ای در تامین انرژی های تجدید پذیر دارد، از جمله این منابع می توان به باد و خورشید اشاره کرد. یکی از مناطق واقع در جنوب شرق ایران که مستعد تولید برق از باد می باشد منطقه ی لوتک بوده که طبق مدل سازی منطقه با استفاده از نرم افزار Windpro توان تولید ۵۰۰ مگاوات برق را داشته و مقاله مرتبط با آن در سازمان انرژی های نو ایران (سانا) به چاپ رسیده است. در این پروژه، سه طرح برای بهره برداری اولیه از منطقه لوتک پیشنهاد شده و سپس با استفاده از نرم افزار Comfar مقرون به صرفه بودن سه طرح به اثبات رسیده و نهایتاً از بین سه طرح پیشنهادی، بهترین طرح انتخاب و پیشنهاد شده است.

۳- روش تحقیق

در این پژوهش از روش های گردآوری اطلاعات شامل مشاهده، مصاحبه (آمارها) و پرسشنامه (روش زمینه یابی) و رجوع به خبرگان استفاده می کنیم. این پژوهش به شیوه ی کتابخانه ای صورت می گیرد و از نوع تحلیل اسنادی خواهد بود. در این پژوهش منابع در دسترس شامل کتاب ها، مقالات، کتابچه های راهنما و گزارش ها در مورد مدل های بهبود کیفیت مورد مطالعه قرار می گیرند. تجزیه و تحلیل اطلاعات جمع آوری شده نیز از طریق مرور ادبیات موضوع با استفاده از روش تحلیلی و قیاسی و استدلال و استنتاج منطقی صورت می گیرد. روش تحقیق از منظر هدف یک تحقیق کاربردی، از نظر داده یک تحقیق کمی و کیفی و از منظر نوع و استراتژی مطالعه موردی می باشد.

عملکرد قابل قبول محصول نهایی اصلی ترین نتیجه مورد انتظار ذی نفعان پروژه می باشد. همان طور که گفته شد عملکرد یک نیروگاه به عنوان یک محصول پیچیده دارای ابعاد گسترده و شاخص های متعددی است که اندازه گیری تمامی آنها نیازمند صرف هزینه زیادی است. لذا، در این معیار شاخص های کلیدی عملکرد محصول در سه دسته عملکرد نهایی، عملکرد اجزا و وضعیت ظاهری نیروگاه مورد توجه قرار گرفته اند.

الف) معیار نتایج عملکرد نهایی محصول:

شاخص های تدوین شده جهت سنجش معیار نتایج عملکرد نهایی محصول به شرح جدول ذیل می باشد:

جدول (۱) شاخص های نتایج عملکرد نهایی محصول

ردیف	عنوان شاخص
۱	توان (MW) خروجی
۲	Heat Rate
۳	تعداد توقفات برنامه ریزی شده از PAC تا FAC
۴	جمع مدت زمان توقفات برنامه ریزی شده از PAC تا FAC
۵	تعداد Trip های ناخواسته ناشی از عملکرد نادرست تجهیزات از PAC تا FAC
۶	تعداد Trip های ناخواسته ناشی از خطای انسانی یا اشکالات تحمیلی از سوی شبکه از PAC تا FAC
۷	جمع مدت زمان رفع اشکال Trip های ناخواسته ناشی از عملکرد نادرست تجهیزات از PAC تا FAC
۸	مصرف داخلی برق نیروگاه نسبت به کل توان خروجی
۹	مصرف داخلی آب نیروگاه نسبت به کل توان خروجی

ب) معیار نتایج عملکرد اجزای محصول:

شاخص های تدوین شده جهت سنجش نتایج عملکرد اجزای محصول به شرح جدول ذیل می باشد:

جدول (۲) شاخص های نتایج اجزای محصول

ردیف	عنوان شاخص
۱	میزان آلاینده‌گی (Nox)
۲	میزان آلاینده‌گی (CO)
۳	Noise
۴	لرزش
۵	لرزش محور (جابجایی طولی)
۶	لرزش مطلق یاتاق
۷	لرزش نسبی محور
۸	میزان آلاینده‌گی (Nox)
۹	میزان آلاینده‌گی (CO)
۱۰	دمای Condenser
۱۱	مصارف داخلی مربوط به فن‌های کولینگ
۱۲	Turbine Exhaust Back Pressure
۱۳	دمای خروجی Compressed Air
۱۴	فشار خروجی Compressed Air
۱۵	دبی خروجی Compressed Air
۱۶	نقطه شبنم هوای ابزار دقیق
۱۷	دمای خروجی Aux. Boiler
۱۸	فشار خروجی Aux. Boiler
۱۹	دمای خروجی Aux. Boiler
۲۰	آنالیز آب خروجی Conductivity
۲۱	آنالیز آب خروجی Total Hardness
۲۲	آنالیز آب خروجی Fe/Cu/Ni
۲۳	آنالیز آب خروجی Silica
۲۴	آنالیز آب خروجی
۲۵	Sodium
۲۶	دبی WTP
۲۷	درجه حرارت Turbine Hall
۲۸	درجه حرارت Electronic Room
۲۹	درجه حرارت Protection Room
۳۰	درجه حرارت اتاق فرمان
۳۱	دمای خروجی Aux. Cooling
۳۲	درصد موفقیت آمیز بودن تستها مطابق با گزارشات
۳۳	به مدار آمدن و کنترل ولتاژ و فرکانس موفقیت آمیز تحت بار (به شرط وقوع)
۳۴	درصد موفقیت آمیز بودن تستها مطابق با گزارشات

ج) معیار وضعیت ظاهری نیروگاه:

وضعیت ظاهری نیروگاه برداشت غیر مستقیمی از کیفیت کلی نیروگاه در ذهن طرف های بیرونی به ویژه مشتری می نماید. لذا در این معیار ابعاد مختلف وضعیت ظاهری نیروگاه مورد بررسی قرار می گیرد. محدوده مورد انتظار، معیارهای زیبایی شناسی در تمامی حوزه های ساختمان ها، تجهیزات، چیدمان و دسترسی ها می باشد. چک لیستهای طراحی شده جهت ارزیابی ظاهری مکانیک، برق و ساختمان به ترتیب در جداول ۳، ۴ و ۵ قابل مشاهده است.

جدول (۳) چک لیست ارزیابی ظاهری مکانیک

ردیف	معیارهای ارزیابی
۱	انبارداری تجهیزات در حین نصب و اجرا
۲	KKS
۳	روانکاری
۴	چیدمان و دسترسی
۵	تداخلات

ردیف	Power Block /NON Power Block
معیارهای ارزیابی	
۶	نشستی
۷	جنس (MATERIAL)
۸	PIPING , SUPPORTING
۹	VENT & DRAIN
۱۰	VALVE, FITTING, FILTER
۱۱	PUMP
۱۲	تمیز کاری و برش کاری
۱۳	رنگ آمیزی و تاج آپ
۱۴	زنگ زدگی و شوره
۱۵	INSULATION & CLADDING

جدول (۴) چک لیست ارزیابی ظاهری برق

ردیف	Power Block
عمومی	
۱	درج صحیح کد KKS تجهیزات
کابل و سینی	
۲	آرایش صحیح کابل ها
۳	نصب فلکسیبل مورد نیاز جهت اتصال کابل به تجهیزات
۴	نصب بست کابل ها
۵	اجرای کامل نصب سینی کابل
۶	نصب مناسب ساپورت سینی ها
۷	نصب درپوش سینی های کابل
۸	نصب TAG بر روی کابل ها و سینی کابل ها
۹	رعایت حداقل فاصله بین کابل های ابزار دقیق و الکتریکی (Power) مطابق SPEC
۱۰	اجرای FIRE STOP در محل های مورد نیاز
۱۱	اجرای ترموفیت
۱۲	نهایی بودن TERMINATION DIAGRAM
۱۳	قرار گیری درپوش بتنی مسیر کابل ها
۱۴	تمیز کاری داخل مسیر کابل ها
تابلوهای MV-LV-DC	
۱۵	کامل بودن تجهیزات داخل تابلوها
۱۶	تست کامل تجهیزات داخل تابلوها
۱۷	مشخص بودن SET POINT و SETTING رله ها
۱۸	کیفیت تجهیزات استفاده شده در تابلوها
۱۹	آرایش صحیح تجهیزات در داخل تابلوها
۲۰	جانمایی صحیح تابلوها
۲۱	سالم بودن تجهیزات روی تابلوها مانند ولتمتر، آمپر متر، لامپهای سیگنال و...
۲۲	سوئیچگیرها (نمایش سیگنال فالت سوئیچگیرها، نصب صحیح و...)
۲۳	سیستم روشنایی تابلوها
۲۴	کابل کشی مناسب تابلوها
۲۵	شرایط مناسب سازه تابلو اعم از نصب صحیح، رنگ، لولاها، درب و ...
۲۶	نصب TAG بر روی تابلوها
۲۷	تمیز کاری و TUCH UP تابلوها
۲۸	نصب WIRE NUMBER و TERMINAL NUMBER
۲۹	نصب گلند در تابلوها

ردیف	Power Block
۳۰	سیل کردن صفحه گلند تابلوها
۳۱	وجود نقشه برابر ساخت داخل تابلو
۳۲	تکمیل بودن حفاظتهای مورد نیاز
۳۳	جانمایی و دسترسی مناسب
Transformers	
۳۴	نشستی روغن ترانسفورماتورها
۳۵	تکمیل بودن حفاظت های مورد نیاز
۳۶	نصب صحیح و مناسب کابل ها
۳۷	کیفیت تجهیزات تابلوی ترانس
۳۸	روشنایی و هیتر تابلوی ترانس در صورت نیاز
۳۹	نمایش سیگنالها در DCS
ردیف	NON Power Block
عمومی	
۱	درج صحیح کد KKS تجهیزات
کابل و سینی	
۲	آرایش صحیح کابل ها
۳	نصب فلکسیبل مورد نیاز جهت اتصال کابل به تجهیزات
۴	نصب بست کابل ها
۵	اجرای کامل نصب سینی کابل
۶	نصب مناسب ساپورت سینی ها
۷	نصب درپوش سینی های کابل
۸	نصب TAG بر روی کابل ها و سینی کابل ها
۹	رعایت حداقل فاصله بین کابلهای ابزار دقیق و الکتریکی (Power) مطابق SPEC
۱۰	اجرای FIRE STOP در محل های مورد نیاز
۱۱	اجرای ترموفیت
۱۲	قرار گیری درپوش بتنی مسیر کابل ها
۱۳	تمیزکاری داخل مسیر کابل ها
تابلوهای MV-LV-DC	
۱۴	کامل بودن تجهیزات داخل تابلوها
۱۵	تست کامل تجهیزات داخل تابلوها
۱۶	مشخص بودن SET POINT و SETTING رله ها
۱۷	کیفیت تجهیزات استفاده شده در تابلوها
۱۸	آرایش صحیح تجهیزات در داخل تابلوها
۱۹	جانمایی صحیح تابلوها
۲۰	سالم بودن تجهیزات روی تابلوها مانند ولت متر، آمپر متر، لامپهای سیگنال و ...
۲۱	سوئیچگیرها (نمایش سیگنال فالت سوئیچگیرها، نصب صحیح و ...)
۲۲	سیستم روشنایی تابلوها
۲۳	کابل کشی مناسب تابلوها
۲۴	شرایط مناسب سازه تابلو اعم از نصب صحیح، رنگ، لولاها، درب و ...
۲۵	نصب TAG بر روی تابلوها
۲۶	تمیز کاری و TUCH UP تابلوها
۲۷	نصب WIRE NUMBER و TERMINAL NUMBER
۲۸	نصب گلند در تابلوها
۲۹	سیل کردن صفحه گلند تابلوها
۳۰	وجود نقشه برابر ساخت داخل تابلو
۳۱	تکمیل بودن حفاظتهای مورد نیاز

ردیف	Power Block
۳۲	جانمایی و دسترسی مناسب
سیستم زمین و برق گیر	
۳۳	اجرای مناسب PRIMARY EARTHING
۳۴	اجرای مناسب ارت ثانویه اعم از مسیر کابل یا شینه
۳۵	اجرای مناسب ارت ثانویه شامل نحوه اتصال به تجهیز و ...
۳۶	تکمیل بودن نصب سیستم برق گیر
LIGHTING & SMALL POWER DISTRIBUTION	
۳۷	نصب و اجرای روشنایی AC (شامل: تعویض و نصب لامپ، چراغ سقفی و ...)
۳۸	کفایت لوکس روشنایی در نواحی مختلف
۳۹	تکمیل بودن روشنایی DC شامل چراغهای DC و ...
۴۰	اجرای کامل سیستم روشنایی اضطراری
۴۱	نصب صحیح و مناسب چراغها
۴۲	عدم وجود لامپهای سوخته
۴۳	کیفیت تجهیزات استفاده شده
۴۴	مجزا بودن نول سیستم اضطراری و سیستم نورال در روشنایی
۴۵	نصب صحیح کلیدها و پریزها از لحاظ ارتفاع و ...
۴۶	رنگ آمیزی و TUCH UP پایه های روشنایی
۴۷	عدم زنگ زدگی در تجهیزات Outdoor روشنایی
دیزل ژنراتور	
۴۸	امکان کنترل دیزل از اتاق کنترل مرکزی
۴۹	متناسب بودن کلید و تجهیزات در نظر گرفته شده با ظرفیت دیزل
۵۰	نمایش سیگنالها در DCS
۵۱	نصب شدن صحیح دودکش
۵۲	کیفیت تجهیزات استفاده شده
تجهیزات اصلی	
۵۳	تکمیل بودن حفاظتهای مورد نیاز
۵۴	جانمایی و دسترسی مناسب
DC & UPS System	
(مبدل ها و باتری شارژرها ، اینورترها ، باتریها ، تابلوهای توزیع و کنترل ، ...)	
۵۵	دمای مناسب باتری خانه و غلظت استاندارد مایع باتری
۵۶	کیفیت تجهیزات استفاده شده
۵۷	وجود Blocking Diode و عملکرد مناسب Droper باتری شارژر
۵۸	کنترل جریان شارژر باتری ها بصورت زمانی
۵۹	ارت سازه نگهدارنده باتری ها و چک محل اتصال سیم زمین به سازه
۶۰	چک نویز و میزان گرم شدن ترانس های باتری شارژر
۶۱	سیگنالینگ کامل سیستم DC و UPS به DCS
Aux. Transformers	
۶۲	نشئی روغن ترانسفورماتورها
۶۳	تکمیل بودن حفاظت های مورد نیاز
۶۴	نصب صحیح و مناسب کابل ها
۶۵	کیفیت تجهیزات تابلوی ترانس
۶۶	روشنایی و هیتر تابلوی ترانس در صورت نیاز
۶۷	نمایش سیگنالها در DCS

جدول (۵) چک لیست ارزیابی ظاهری ساختمان

ردیف	Power Block
عمومی	
۱	تطابق مصالح تامین شده با Vendor List و مشخصات فنی
۲	مناسب بودن طراحی معماری (پلان و نما) و چیدمان فضاها
۳	بهینه بودن فضاهای تخصیص یافته متناسب با کاربری و چیدمان تجهیزات
۴	کیفیت رنگ اسکلت فلزی یا سطوح بتنی
۵	کیفیت ظاهری بتن ریزی کف ها و سطوح بتنی
۶	گروت ریزی مناسب و همچنین استفاده مناسب از ملات های پرکننده
۷	کیفیت زیرسازی ها و بک فیلهها (پرکننده ها)
۸	کیفیت اجرای بازشوها و سیل کردن آنها
۹	تمیزکاری عمومی فضای سالن توربین و داخل کانالها
سفت کاری سالن توربین	
۱۰	کیفیت ظاهری دیوارچینیها
۱۱	جمع آوری آهن آلات و مصالح اضافی
۱۲	عدم وجود ترک خوردگی ها
۱۳	کیفیت مصالح به کار رفته در دیوارها (شامل: آجرها، سنگ و...) از نظر ساین، ظاهر و ...
۱۴	کیفیت ساندویچ پانلهای سقفی و دیواری در ساختمانها
نازک کاری سالن توربین	
۱۵	کیفیت اجرای کاشی کاری ها، سنگکاری ها و تکمیل بند کشی ها
۱۶	کیفیت اجرای سقف و کف های کاذب در ساختمانها
۱۷	رنگ آمیزی ها
۱۸	شیب بندی کف ها
۱۹	کیفیت ظاهری نما
۲۰	تست عایقکاری ها ، عدم نشئی
۲۱	کیفیت سطوح ضد اسید
۲۲	تکمیل درپوشها و کیفیت اجرای گریپتینگ
دسترسی ها	
۲۳	کیفیت لدرها و پله ها
۲۴	تعبیه پله جهت عبور از روی تاسیسات
۲۵	تعبیه دسترسی مناسب به تجهیزات
۲۶	دسترسی به ساختمان و کیفیت اتصال رمپ ورودی به ساختمان
درها و پنجره ها	
۲۷	کیفیت قفل و براق آلات
۲۸	کیفیت شیشه ها
۲۹	وضعیت رگلاژ
۳۰	دorzبندی درب ها و پنجره ها و جلوگیری مناسب از ورود گرد و خاک به فضاهای داخلی
تداخلات	
۳۱	وضعیت نمای تداخل کانال های کابل یا کاندوتیت ها با فونداسیون یا سیستم جمع آوری آب سطحی و ...
جانمایی و تراز بندی	
۳۲	جانمایی مناسب ساختمان در LAYOUT بر اساس عملکرد آن و ارتباطات پروسسی و دسترسی
۳۳	تراز بندی (grading) ساختمان (یا فونداسیون) نسبت به محوطه با توجه به عملکرد پروسسی و نفوذ آب سطحی

بخش نتایج رضایت مشتری

ارزیابی رضایت مشتریان در دو مرحله اجرای پروژه و دوره تضمین از طریق ارسال پرسشنامه به کارفرما صورت می گیرد. در جدول ۶ شاخص های طراحی شده جهت ارزیابی رضایت مشتریان آورده شده است.

جدول (۶) سرفصل‌های شاخص‌های رضایت مشتری

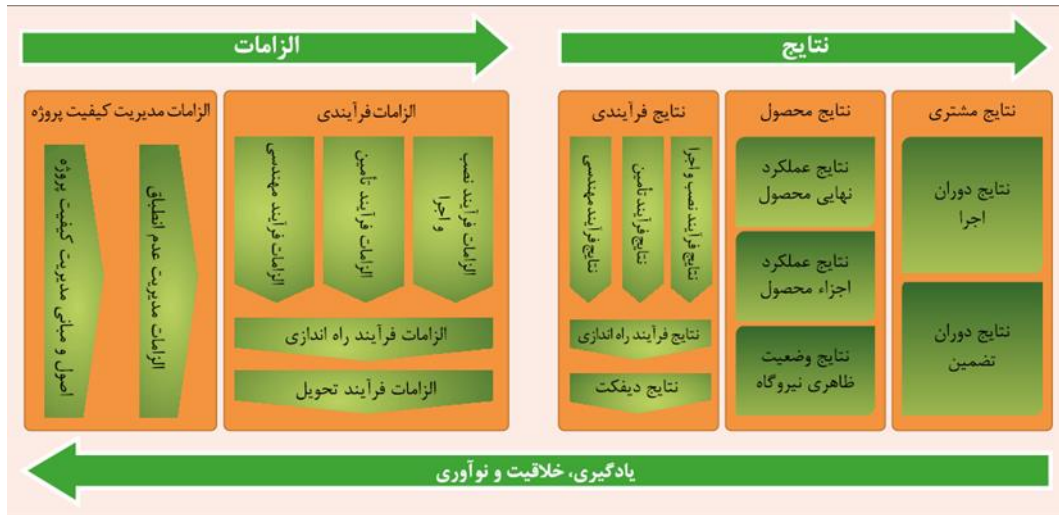
فرآیند مهندسی	
ارزیابی رعایت استانداردها در اصول طراحی مهندسی	
ارزیابی زمانبندی در ارسال مدارک مهندسی	
ارزیابی کفایت مدارک مهندسی	
ارزیابی کیفیت مدارک مهندسی	
فرآیند تأمین	
ارزیابی زمانبندی در ارسال کالا و تجهیزات	
ارزیابی عملکرد نظام بازرسی کالا و تجهیزات در حین ساخت	
ارزیابی تأمین کالا و تجهیزات از Vendor List مورد تأیید کارفرما	
ارزیابی میزان تطابق تجهیزات تأمین شده با مشخصات فنی میزان رعایت استانداردها	
ارزیابی کمیت و کفایت مدارک مربوط به کالاها و تجهیزات	
فرآیند اجرا	
ارزیابی توان فنی و اجرایی کارکنان شرکت	
ارزیابی ترتیب منطقی، توالی و اولویت بندی اجرای فعالیتها	
ارزیابی زمانبندی در عملیات اجرایی	
ارزیابی کیفیت عملیات اجرایی	
ارزیابی نظارت و کنترل بر عملکرد پیمانکاران	
ارزیابی کمیت و کفایت مدارک ایجاد شده در کارگاه	
ارزیابی رعایت اصول ایمنی، بهداشتی و محیط زیست در کارگاه	
عمومی	
ارزیابی برنامه ریزی و نحوه ارائه گزارشات کنترل پروژه در فازهای مختلف	
ارزیابی کیفیت ارائه صورت وضعیتها و تعدیل‌های قراردادی	
ارزیابی توان مالی شرکت	
ارزیابی مشارکت و همکاری با کارفرما در رعایت موازین، قوانین و مقررات فنی	
ارزیابی رفتار و اخلاق حرفه‌ای پرسنل	

منطق ارزیابی

- ۱- منطق ارزیابی بخش الزامات مدل برگرفته از منطق RADAR مدل EFQM می‌باشد که متناسب با مدل ارزیابی بهبود کیفیت احداث نیروگاه، اختصاصی شده است. ارزیابان در ارزیابی هر یک از نکات راهنمای مدل، لازم است خطوط راهنمای تعریف شده در ذیل آنها را مورد ارزیابی قرار داده و بر اساس شواهد و برداشت‌های حاصل از بازدید از محل و مصاحبه با متولیان مربوطه، امتیازی بین صفر تا صد به آنها اختصاص دهند. نهایتاً با کمک جدول امتیازدهی، امتیاز هر نکته راهنما، زیرمعیار و معیارهای مدل تجمیع و تعیین می‌شود.
- رویکرد (مناسب و یکپارچه): وجود تعریف روشن و مکتوب با در نظر گرفتن نیازمندی‌های کلیه ذی‌نفعان مبنای ارزیابی در این بخش از مدل می‌باشد. در این بخش ارزیابان روش‌های اجرایی، دستورالعمل‌ها، برنامه‌ها نظیر برنامه پروژه، توافقات رسمی در قالب قراردادهای صورتجلسات و روال‌های تعریف شده در نرم‌افزارها را به عنوان رویکردهای موجود بررسی می‌نمایند.
- جاری سازی (اجرا و نظام مند): میزان اجرای نظام مند هر یک از رویکردهای تعریف شده برای خطوط راهنما، تعیین کننده امتیاز آن می‌باشد.
- ۲- منطق ارزیابی بخش نتایج مدل برگرفته از منطق RADAR مدل EFQM می‌باشد که متناسب با مدل بهبود کیفیت، اختصاصی شده است. به منظور ارزیابی نتایج عملکرد محصول و نتایج مشتری، وضعیت هر یک از شاخص‌های تعریف شده از سه جنبه: قابل اطمینان بودن، به موقع بودن و میزان تحقق هدف، مورد بررسی قرار گرفته و متناسب با هر شاخص، امتیاز و ناحیه قابل بهبود آنها تعیین می‌گردد.
- همچنین به منظور ارزیابی ظاهری نیروگاه، همان‌طور که گفته شد ارزیاب از طریق چک لیست‌های طراحی شده برای سه حوزه مکانیک، برق و ساختمان، وضعیت ظاهری نیروگاه را مورد بررسی قرار داده و بر اساس معیارهای تعریف شده در هر چک لیست، امتیاز لازم را به هر یک از سیستم‌ها و جزایر نیروگاهی اختصاص می‌دهد.

۴. یافته‌های پژوهشی

در این مقاله مدل بهبود کیفیت احداث نیروگاه به منظور تعیین الگویی جهت ارزیابی سطح کیفی پروژه‌های نیروگاهی و تعریف راهکارهای ارتقای کیفیت آنها طراحی و در یک نیروگاه پیاده سازی شد. طبق این الگو ضمن تعیین پروژه‌های بهبود جهت ارتقای سطح کیفی احداث نیروگاه‌ها پس از هر دوره ارزیابی و بر اساس نتایج ارزیابی‌ها و جمع‌بندی نقطه نظرات مجریان پروژه‌های نیروگاهی، پروژه‌های بهبود تعریف و بر اساس آنها اقدامات لازم توسط مجریان مربوطه جهت بهبود کیفیت فرآیندهای پروژه‌های نیروگاهی صورت می‌پذیرد.



۵. بحث و نتیجه‌گیری

مدل‌های تعالی سازمانی یا تعالی سازمانی کسب و کار به عنوان ابزار قوی برای سنجش میزان استقرار کیفیت در سازمان‌های مختلف به کار گرفته می‌شوند. با به کارگیری این مدل‌ها سازمان‌ها می‌توانند از یک سو میزان موفقیت خود را در اجرای برنامه‌های بهبود در مقاطع مختلف زمانی مورد ارزیابی قرار دهند و از سوی دیگر عملکرد خود را با سایر سازمان‌ها به ویژه بهترین آنها مقایسه کنند. در این تحقیق با استفاده از منطق RADAR، مدلی کیفی ارائه نمودیم که بر اساس آن ابعاد مختلف پروژه نیروگاهی در زمینه کیفیت خدمات قابل ارزیابی و سنجش می‌باشد. پس از ارائه مدل بهبود کیفیت، نیروگاهی را به عنوان مطالعه موردی انتخاب و به ارزیابی آن بر اساس مدل پیشنهادی پرداختیم. با ارتقاء الگوهای رایج ارزیابی کیفیت محصول، فرآیندهای کلیدی ایجاد کننده محصول نیروگاه شامل فرآیندهای مهندسی، تامین، اجرا و تحویل بر اساس مدل طراحی شده "بهبود کیفیت احداث نیروگاه" در پروژه‌های نیروگاهی مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج تحقیق حاکی از این است که مؤثرترین عامل در احداث نیروگاه با درجه کیفی قابل قبول، وجود الزامات تعریف شده متناسب با سطح انتظارات می‌باشد. لذا اولین عامل موردنظر در ارزیابی کیفی پروژه‌های نیروگاهی، برآورده شدن الزامات حاکم بر مراحل احداث نیروگاه می‌باشد که در صورت رعایت آنها می‌توان نتایج قابل قبولی را انتظار داشت. لذا در این پژوهش مدلی متناسب با شرایط نیروگاه‌های کشور جهت ارزیابی طراحی شد.

در این پژوهش منطق ارزیابی برگرفته از منطق RADAR مدل تعالی (EFQM) بود که متناسب با مدل بهبود کیفیت، برای ارزیابی پروژه‌های نیروگاهی اختصاصی شد.

پیشنهادات حاصل از پژوهش

- بر اساس نتایج حاصل از این پژوهش پیشنهادات زیر ارائه می‌گردد:
- اجرا و نظارت بر اجرای مقررات نحوه شناسایی، دسته بندی، کنترل و مدیریت ریسک‌های پروژه‌های نیروگاهی
- تدوین ماتریس نیازها و انتظارات ذینفعان (ترجیحا به صورت جامع و یکپارچه)
- بازنگری گردش کار و سامانه مدیریت درس آموخته‌های پروژه (حوزه‌های مهندسی، تامین، نصب و اجرا و راه اندازی و تحویل) به همراه تدوین دستورالعمل ثبت و بهره برداری از درس آموخته‌های پروژه که می‌تواند از اطلاعات دستورکارها، فرم‌های عدم انطباق، دیفکت‌ها و هر نوع تجربه موفق یا شکست طی اجرای پروژه استخراج شده باشد.
- تدوین ماتریس نیازها و انتظارات ذینفعان (ترجیحا به صورت جامع و یکپارچه)

- طراحی سیستم و فرایند یکپارچه ارزیابی تامین کنندگان به منظور اصلاح معیارهای ارزیابی اولیه، انتخاب و ارزیابی عملکرد تامین کنندگان و نیز اطمینان از تاثیر نتایج ارزیابی عملکرد بر انتخاب مجدد تامین کنندگان و پیمانکاران
- سیستماتیک و نظام مند نمودن فرایند ارائه بازخورهای لازم از سوی فرایند های «مهندسی»، «تامین تجهیزات»، «نصب و اجرا» و «راه اندازی و تحویل»، به فرایندهای مرتبط به نحوی که از اعمال بازخورها اطمینان حاصل شود.

منابع

۱. اسدزاده، سعید و امامی، حسن، ۱۳۹۸، آشکارسازی و مکانیابی مطلوب توامان انرژیهای خورشیدی و زمین گرمایی جهت احداث نیروگاه ها با ادغام داده های سنجش از دور و GIS، چهارمین کنگره بین المللی توسعه کشاورزی، منابع طبیعی، محیط زیست و گردشگری ایران، تبریز
۲. امامعلی زاده مقدم طویل، حبیب، ۱۴۰۱، احداث و مدیریت نیروگاه های خورشیدی مقیاس کوچک در بانک ها و موسسات اعتباری و تاثیر آن بر محیط زیست و شبکه برق سراسری کشور، ششمین کنفرانس بین المللی مطالعات بین رشته ای در مدیریت و مهندسی، تهران
۳. انصاری، امید و صادقی شرف، مجتبی و گلی پور، علی، ۱۳۹۸، بررسی تکنولوژی ها و امکان سنجی احداث نیروگاه هیبریدی حرارتی خورشیدی در ایران، همایش ملی علوم و فن آوری های نوین در آب، انرژی و محیط زیست، تهران
۴. حراقی، مسعود؛ درویشی، علی؛ حراقی، مریم (۱۳۹۶)، ارزیابی عملکرد یکی از مراکز فرماندهی نیروی انتظامی با استفاده از مدل تعالی سازمانی EFQM، فصلنامه علمی ترویجی توسعه مدیریت منابع انسانی و پشتیبانی، ۱۳۲ تا ۱۶۹.
۵. خاکی، غلامرضا، (۱۳۸۸)، مدیریت بهره وری با رویکرد تحلیلی به آن در سازمان. تهران: انتشارات کوهسار.
۶. رازانی، عبدالمحمد (۱۳۸۱). آشنایی با مدل EFQM. تهران: انتشارات مام.
۷. زارع مقدم، حسین و عزیز محمدی، روزبه (۱۳۹۶)، بررسی تاثیر پیاده سازی مدل تعالی EFQM بر عملکرد پالایشگاه نفت شیراز با استفاده از تکنیک DEMATEL فازی. دومین همایش بین المللی و چهارمین همایش ملی پژوهش های مدیریت و علوم انسانی در ایران. تهران: موسسه پژوهشی مدیریت مدیر.
۸. زنگی، سعید (۱۳۹۶). بررسی تاثیر مدل تعالی سازمانی (EFQM) بر عملکرد کارکنان (مورد مطالعه: شرکت آب و فاضلاب منطقه چهار شهر تهران). تهران: اولین کنفرانس بین المللی الگوهای مدیریت در عصر پیشرفت.
۹. شنوایی، حسین (۱۳۸۷). ارزیابی عملکرد مدیریت بخش انرژی کشور (با تاکید بر بخش انرژی های برق آبی - وزارت نیرو) با رویکرد EFQM. فصل نامه مدیریت و منابع انسانی در صنعت نفت، شماره ۵ صفحه - از ۱۶۱ تا ۱۹۰.
۱۰. صفری، حسین؛ صادقی مقدم، محمدرضا و عبادی ضیایی، علی (۱۳۹۵). مدل سازی علی روابط میان معیارهای مدل تعالی سازمانی EFQM در بانک توسعه تعاون. تهران: نشریه مدیریت صنعتی، دوره ۸، شماره ۳، صفحه ۴۲۳-۴۴۶
۱۱. کیخا، محمدمامین، ۱۳۹۶، سه طرح پیشنهادی احداث نیروگاه بادی در منطقه لوتک و ارزیابی اقتصادی طرح ها، پانزدهمین همایش ملی دانشجویی مهندسی صنایع، یزد
۱۲. متین پور، بهمنوش و حسین زاده، علی، ۱۳۹۷، احداث و نصب نیروگاه خورشیدی به منظور کاهش هزینه ها (مطالعه موردی: شرکت آب و فاضلاب شهری استان همدان)، دومین کنگره علوم و مهندسی آب و فاضلاب ایران، اصفهان
۱۳. مهراندیش، اکرم و صادقی، فرشته، ۱۴۰۲، بررسی چالش های تولید برق نیروگاه ها در زمان اوج مصرف شبکه و چند راهکار بهبود، سی و یکمین همایش سالانه بین المللی مهندسی مکانیک ایران و نهمین همایش صنعت نیروگاهی ایران، تهران
۱۴. نکوفر، ساویز، ۱۳۹۷، احداث قنات های سرتاسری آب دریا در کشور برای تامین آب مورد نیاز صنایع سنگین و نیروگاه ها، پنجمین کنفرانس بین المللی فناوری و مدیریت انرژی با رویکرد پیوند انرژی، آب و محیط زیست، تهران
۱۵. هاشمی، سید سعید و زواری، ستار و مهدی، مهتاب، ۱۴۰۱، مروری بر آینده پژوهی توسعه نیروگاه ها با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی و تحلیل شبکه ای، کنفرانس بین المللی دانشجویان و مهندسان برق، و انرژی های پاک، تهران