

چه موقع مهندسی مجدد و ارزش برای سازمان مناسب هستند

سعید رنجبر^۱، عرفانه نوروژی^۲

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی فناوری اطلاعات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد سپیدان.

^۲ گروه کامپیوتر واحد سپیدان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد سپیدان.

نام نویسنده مسئول:

سعید رنجبر

چکیده

مهندسی مجدد سازمانها را می توان از جهات مختلف ، محصول تکامل طبیعی و عملی استراتژیهای کاربردی برخی از رویکردهای مدیریتی اخیر دانست که تأثیر عمده ای بر نحوه نگرش مدیریت و دگرگونی سازمانها داشته است . این رویکردهای جدید شامل « مدیریت کیفیت جامع » ، « رقابت بر مبنای زمان » ، « تمرکز بر روی مشتریان » و جدیدترین آنها « مهندسی مجدد پردازش ها » هستند . مهندسی مجدد سازمانها یک رویکرد کل نگر است که طی فرایندی ، استراتژی رقابت سازمان را با پردازش های درونی و کارکنان آن مرتبط می کند . این ارتباط از طریق به کارگیری جدیدترین و در دسترس ترین تکنولوژی اطلاعات و ارتباطات برقرار می شود . تفاوت عمده مهندسی مجدد سازمانها نسبت به سایر رویکردهای مدیریتی اخیر در دگرگونی بنیادی و بهبود اساسی است که در نحوه انجام فعالیتهای سازمان به ارمغان می آورد و دیگر اینکه پیاده سازی و استقرار آن به مراتب پیچیده تر از سایر رویکردهای مدیریتی به شمار می آید . به همین دلیل ، معمولاً حدود ۸۰ درصد پروژه های مهندسی مجدد در عمل با شکست مواجه می شوند . با توجه به این واقعیت ، میتوان مهندسی مجدد سازمانها را فرایندی به شمار آورد که دارای ریسک بسیار بالایی است.

واژگان کلیدی: سازمان، فرآیند، مهندسی مجدد، مهندسی ارزش

مقدمه

محیط کسب و کار امروزی و تغییرات مداوم در آن باعث افزایش تاکید بر مدیریت پروژه گردیده است، تا آنجا که گاهی مدیریت پروژه را هم معنی مدیریت تغییر دانسته اند. از این رو شرکتها برای دستیابی به اهدافشان پیوسته از پروژه‌ها استفاده نموده، تا به آنجا که حتی فعالیتهای اصلی خود را در قالب پروژه به انجام رسانده اند. این امر باعث افزایش نیاز به مدیریت پروژه در سازمانها شده و باعث شده که در سالهای اخیر محققین به دنبال روشهایی باشند که بر مدیریت موثر پروژه‌ها تاثیر گذار باشد. یک پروژه می تواند به عنوان مجموعه ای از وظایف یا فعالیتهای تعریف شده که باید برای رسیدن به اهداف پروژه به طور کامل انجام شوند، نگرینسته شود. این وظایف یا فعالیتهای ممکن است به طور مستقل شروع و خاتمه یابند. همچنین آنها باید در یک توالی تکنولوژیک به انجام رسند.

در شرایطی که رقابت جهانی، تغییرات سریع تکنولوژیکی، از رواج افتادن سریع محصولات، کوچک سازی سازمانها، افزایش قدرت کارکنان، تاکید بر کیفیت و بهبود مستمر و سیستم های بین سازمانی بعنوان روندهای مهم در سازمانهای امروزی شناخته شده اند، ضروری است که پروژه‌ها منعطف تر بوده و سریعتر به نتایج مورد انتظار دست یابند. این در حالی است که بهبودهای تدریجی در کاهش تاخیرات پروژه‌ها نمی تواند پاسخگوی نیازهای صنعت باشد و نیاز است که به دنبال روشها و ابزارهایی بود که انجام رادیکال این بهبودها را میسر سازند. مهندسی مجدد روشی است موثر که سازمانها را قادر می سازد به شکلی رادیکال تاخیرات پروژه‌ها را کاهش دهند. مایکل همر مهندسی مجدد فرآیندها در حوزه کسب و کار را به عنوان یک روش جدید برای بهبود کیفیت فرآیندهای کسب و کار و کاهش زمان آن معرفی نمود. به طور کلی مهندسی مجدد فرآیندها در حوزه کسب و کار روشی است که با کمک حمایت های تکنولوژیکی به تعریف مجدد مهارتهای افراد درگیر و طراحی مجدد ساختارهای سازمانی می پردازد. همر و چمپی در سال ۱۹۹۳، با ارائه این روش آن را تفکر بنیادین و طراحی رادیکال فرآیندهای کسب و کار جهت دستیابی به بهبودهای قابل توجه در معیارهای حیاتی و نوین عملکرد، مانند هزینه، کیفیت، خدمات و سرعت، تعریف نمودند(۱).

۱- مهندسی مجدد چیست ؟

مهندسی مجدد شیوه ای برای بازسازی سازمان و مدیریت است که در آغاز دهه ۹۰ در ادبیات مدیریت ظهور کرد. هر سازمان و یا شرکت، یک نهاد اجتماعی است که مبتنی بر هدف بوده و دارای سیستمهای فعال و هماهنگ است و با محیط خارجی ارتباط دارد. در گذشته، هنگامی که محیط نسبتاً باثبات بود بیشتر سازمانها برای بهره‌برداری از فرصتهای پیش‌آمده به تغییرات تدریجی و اندک اکتفا می‌کردند؛ اما با گذشت زمان، در سراسر دنیا سازمانها دریافته‌اند که تنها تغییرات تدریجی راه‌گشای مشکلات کنونی آنان نیست و گاهی برای بقای سازمان لازم است تغییراتی به صورتی اساسی و زیربنایی در سازمان ایجاد شود.

۱-۱- تاریخچه مهندسی مجدد

پیش‌زمینه مهندسی مجدد طرح مطالعاتی مدیریت در دهه نود دانشگاه انستیتوی تکنولوژی ماساچوست (MIT) بوده است. مایکل همر نخستین نظریه‌پرداز است که مفهوم مهندسی مجدد را مطرح کرد؛ او با مقاله‌ای در سال ۱۹۹۱، مهندسی مجدد را به جهان دانش مدیریت معرفی کرد. سپس کتاب مهندسی مجدد، منشور انقلاب سازمانی را با کمک جیمز چمپی در سال ۱۹۹۳ نوشت و مهندسی مجدد را در قالب یک تئوری تشریح کرد. مهندسی مجدد مشهورترین و جنجالی‌ترین نظریه مدیریتی در طول سالهای اخیر بوده است. مباحث بسیاری پیش از سال ۱۹۹۱ در خصوص بازسازی سازمان و مدیریت مطرح بود مثل بهبود سازمان مدیریت، مدیریت تغییر، کایزن، مدیریت کیفیت فراگیر، نوآوری و... که مدیران و نظریه‌پردازان مدیریت را به خود مشغول کرده بود؛ اما آنچه که مهندسی مجدد را از سایر متدهای مدیریتی پیش از خود متمایز ساخت و آنرا به عنوان یک تئوری انقلابی در سازمانها و مباحث مدیریتی مطرح کرد شیوه بدیع مهندسی مجدد بود که براساس بررسی و اصلاح فرایند طرح‌ریزی می‌شد. شناخت مهندسی مجدد بدون توجه به ادبیات به کار گرفته شده در علوم مدیریت ممکن نیست و شاید بهترین راه برای شناخت مهندسی مجدد تعامل این تئوری با سایر تئوری‌های مدیریتی باشد زیرا بسیاری از کسانی که به مطالعه مهندسی مجدد پرداخته‌اند و حتی به کار گرفته‌اند در میان جنگلی از تئوری‌های مدیریتی دچار سردرگمی گشته‌اند و این مسئله موجبات نگرانی مهندسان مجدد را فراهم کرده است(۲).

۲- تحول سازمان با مهندسی مجدد

مهندسی مجدد نگاه و رویکردی نوین در مدیریت است که از دهه ۹۰ میلادی تاکنون متحول کننده سازمان‌های مختلفی در کشورهای صنعتی بوده است. مهندسی مجدد نگاه تازه‌ای به سازمان‌ها دارد، نگاهی که در آن دگرگون کردن فرآیندها، ساختارها و سلسله

مراتب نهفته است از این رو مهندسی مجدد نیاز امروز بسیاری از سازمان‌های دولتی و خصوصی نیازمند تحول در کشور است. تعریف مهندسی مجدد: مهندسی مجدد برای اولین بار در کتابی با همین عنوان توسط مایکل همر و جیمز چمپی با این تعریف به جهانیان معرفی شد: باز اندیشی بنیادین و طراحی نو و ریشه‌ای فرآیندها، برای دستیابی به بهبود و پیشرفتی شگفت‌انگیز در معیارهای حساس امروزی، همچون قیمت، کیفیت، خدمات و سرعت (۳).

۲-۱- چهار عنصر کلیدی تعریف فوق عبارتند از:

تفکر بنیادین: یعنی ترک پیش فرض‌های پذیرفته شده در مورد کار، به فراموشی سپردن نحوه انجام کار در گذشته و پاسخ به این پرسش اساسی که شرکت «چه کاری» را و «چگونه» باید انجام دهد.

طراحی ریشه‌ای: طراحی ریشه‌ای یعنی کاری را از پایه و اساس دوباره طراحی کردن. مهندسی مجدد برپاکردن شرکتی جدید و نو با ساختاری تازه را در نظر دارد.

نتایج شگفت‌انگیز: هدف مهندسی مجدد دستیابی به جهشی چشمگیر است. فقط هنگامی که تحولی اساسی در نظر باشد، باید به سراغ مهندسی مجدد رفت. مهندسی به دنبال اصلاحات و بهبودهای بزرگ است.

فرآیند: مجموعه گام‌هایی است که یک یا چند درون‌داد را به کار گرفته و برون‌داده می‌آفریند که برای مشتری سودمند و خواستنی است. به عبارتی دیگر، یک ترتیب مشخص از فعالیت‌های کاری بر طبق زمان و مکان با شروع و خاتمه و شناسایی ورودی و خروجی‌ها به صورت شفاف. فرآیند ممکن است ساختار یافته، نیمه ساختار یافته یا ساختار نیافته باشد. در فرآیندهای ساختار یافته یک سری قوانین یا منطق مشخص بر توالی فعالیت‌ها حاکم است و این امر در فرآیندهای نیمه ساختار یافته کمتر و در فرآیندهای ساختار نیافته یا بدون ساختار به میزانی ناچیز است یا به طور کلی وجود ندارد. در هر صورت هر چه فرآیند، ساختار یافته‌تر باشد اتوماسیون می‌تواند راحت‌تر، دقیق‌تر و قابل اعتمادتر باشد.

مهندسی مجدد فرآیند ساده‌ای نیست و در مراحل اولیه استقرار، موجب نگرانی و بروز مشکلاتی در سازمان می‌شود. برای موفقیت یک برنامه مهندسی مجدد معمولاً این چهار عامل باید فراهم شود:

- ۱- احساس درد و ناراحتی: وضعیت موجود باید ناراحت‌کننده باشد تا سبب تشویق کارکنان به حرکتی جدید شود.
- ۲- منافع حاصل از دگرگونی: منافع حاصل از مهندسی مجدد باید روشن، واضح و ملموس باشد تا ایجاد انگیزه نماید.
- ۳- درک ضرورت دگرگونی از سوی مدیر: اگر مدیر سازمان در خصوص نیاز و ضرورت دگرگونی توجیه نباشد، قادر به حمایت از این طرح نخواهد بود و اگر مدیران عالی سازمان از مهندسی مجدد حمایت نکنند هر نوع برنامه‌ای برای استقرار مهندسی مجدد به شکست می‌انجامد.

۴- فراگیر بودن در کل سازمان: در برخی سازمان‌ها به دلایل مختلف از انجام کامل دگرگونی خودداری می‌کنند و تنها به مهندسی مجدد در بخشی از سازمان مبادرت می‌کنند. غالباً این نوع عملیات را نمی‌توان مهندسی مجدد برشمرد؛ چرا که مهندسی مجدد فقط به تجدید طراحی پردازش‌های یک سازمان محدود نمی‌شود، بلکه ذهنیت افراد را نیز دچار تغییر می‌کند (۴).

۲-۲- قواعد مهندسی مجدد

۱. بر اساس نتایج سازماندهی کنید نه بر اساس فعالیت‌ها.
۲. آنهایی که از فرآیند استفاده می‌کنند ارجح هستند نه خود فرآیند.
۳. آنهایی که تولید اطلاعات می‌کنند بیشتر مورد توجه باشند تا فرآیند پردازش اطلاعات.
۴. با منابعی که از لحاظ جغرافیایی پراکنده هستند؛ به صورتی رفتار کنید که انگار ترکیبی از سازمان‌های متمرکز و غیر متمرکز هستند.
۵. فعالیت‌ها را با نظمی طبیعی به هم بپیوندید و آنها را به صورت موازی انجام دهید.
۶. تا حد امکان شغل‌ها را ترکیب کنید تا جایی که مدیران کارگشا و گروه‌های کارگشا پدید بیایند.
۷. برای هر موقعیت، فرآیند مناسب آن را پدید آورید.
۸. کار را در جایی انجام دهید که منطقی است، به ویژه تصمیم‌گیری، پردازش اطلاعات و بررسی کنترل را به عنوان بخشی از فرآیند در نظر بگیرید.

پیاده سازی مهندسی مجدد سازمان از حساسیت زیادی برخوردار است و عوامل منفی بسیاری وجود دارند که در صورتی که به آنها بها داده شود، زمینه‌ساز ناکامی مهندسی مجدد خواهند شد؛ از جمله این عوامل می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: کوشش برای اصلاح یک

فرآیند به‌جای دگرگون کردن آن، بی‌توجهی به فرآیندها، بی‌اعتنایی به ارزش‌ها و اعتقادات کارکنان، به نتایج مختصر راضی شدن (تجربه نشان داده است که اصلاحات مقطعی در دراز مدت بی‌تاثیر و حتی مخرب هستند)، زود تسلیم شدن، فرهنگ سازمانی آن سازمان، انتظار به راه افتادن مهندسی مجدد از پایین سازمان، (به دو دلیل مهندسی مجدد از پایین سازمان انجام نمی‌شود: نخست اینکه فشار مورد نیاز مهندسی مجدد باید از بالای سازمان تامین شود، چراکه کارکنان رده پایین دیدگاه گسترده‌ای در مورد سازمان و مشکلات فرآیندهای آن ندارند. دوم آنکه مدیران میانی به دلیل ترس از به خطر افتادن توانایی‌ها و نفوذ و اختیارات کنونی، دست به اینگونه دگرگونی‌ها نمی‌زنند). (۵)

۲-۳- مشکلات رهبری

(به کارگیری رهبری که مهندسی مجدد را نمی‌شناسد)، تنگ‌نظری در تخصیص منابع، کوشش به راضی نگه‌داشتن همگان؛ در اجرای مهندسی مجدد خیلی از واحدها منحل شده و شاید پاره‌ای از کارکنان پست خود را از دست بدهند، لذا کوشش در خشنود کردن همگان بی‌نتیجه خواهد بود، عقب‌نشینی در برابر مخالفان تحول و نوآوری، مشکلات اجرایی و طولانی شدن برنامه؛ تجربه نشان می‌دهد که زمانی حدود دوازده ماه بیشترین مدتی است که سازمان باید برای طراحی یک طرح جدید و آغاز به پیاده‌سازی آن صرف نماید. مهندسی مجدد با فرآیند محوری و با تغییرات اساسی که در سازمان به وجود می‌آورد، فعالیت‌هایی که در سازمان ارزش‌افزوده ایجاد نمی‌کنند را با فرآیندهای جدید جایگزین می‌کند. در آن صورت، انرژی سازمان روی کارهای واقعی و ارزش‌آفرین متمرکز می‌شود که در نهایت به بهره‌وری می‌انجامد (۶).

۲-۴- دلایل روی آوردن سازمانها به مهندسی مجدد

امروزه مهندسی مجدد به یکی از داغترین بحثهای مدیریتی تبدیل شده است. کارشناسان، مهندسی مجدد را به عنوان کشتی نجات برای سازمانهای در حال نابودی و غرق شدن می‌دانند، اما به راستی چرا مهندسی مجدد؟ علل روی آوردن سازمانها به مهندسی مجدد می‌تواند وابسته به عوامل خارجی یا عوامل داخلی سازمان باشد.

الف - عوامل خارجی: با مشاهده سطح رقابت افزایشی در بازارهای جهانی نیاز به نوآوری در سازمان بیشتر ملموس می‌شود تا سازمان بتواند خدمات یا محصولات با استانداردهای جهانی و قابل رقابت تولید کند. بنابراین، افزایش دانش و همچنین هماهنگی بین فرایندهای سازمان از بزرگترین چالشهای سازمانهای امروزی به شمار می‌رود. مهندسی مجدد می‌تواند به عنوان ابزاری جهت بهبود شگرف در عملکرد به کار رود. رشد فناوری اطلاعات نیز به عنوان یکی دیگر از عوامل انتخاب مهندسی مجدد سازمانها به حساب می‌آید. اهمیت فناوری اطلاعات امروزه به گونه‌ای است که تقریباً هر وظیفه‌ای در سازمان به نحوی با آن سروکار خواهد داشت. رشد روزافزون فناوری اطلاعات به گونه‌ای است که می‌تواند به عنوان عاملی تسهیل‌کننده جهت توسعه شکل جدید سازمان و معماری آن باشد. تغییرات سریع فناوری اطلاعات، سازمانها را وادار می‌کند تا به روز باشند و ارتباطات را سریعتر و مطلوبتر به انجام رسانند. شرایط متغیر و غیرقابل پیش بینی در محیط بازار، زندگی اجتماعی، امور فنی و سازمانی، تغییرات اقتصادی، مقررات و قواعد جدید از دیگر عوامل انتخاب مهندسی مجدد توسط سازمانها هستند (۷).

به طور خلاصه عوامل یا پیشرانهای خارجی انتخاب مهندسی مجدد عبارتند از:

افزایش سطح رقابت در بازارهای جهانی؛

تغییرات نیاز مشتریان؛

افزایش سطح انتظارات مشتریان؛

پیشرفتهای حاصل شده در فناوری اطلاعات؛

محیط متغیر و نامطمئن امروزی.

ب- عوامل داخلی: عوامل داخلی نیز می‌تواند از علتهای انتخاب مهندسی مجدد برای سازمانها به شمار روند. تغییر در استراتژی های سازمان می‌تواند به عنوان عاملی جهت تحریک سازمانها در انتخاب مهندسی مجدد برای ادامه مسیر باشد. تغییرات در ساختار سازمانی نیز ممکن است ضرورت ایجاد تغییرات در فرایندها را ملموس تر سازد.

یک مثال دیگر از عوامل داخلی می‌تواند ضرورت ساده سازی امور به شمار رود. ساده سازی می‌تواند کاربرد در مواردی چون سطوح عملکرد بهتر، زیر ذره بین بردن موارد عدم کارایی و کاهش پیچیدگی داشته باشد. تغییرات موردنظر در فرایندها، روشها، مهارتها و رفتارها نیز می‌توانند به عنوان عوامل داخلی در انتخاب مهندسی مجدد به شمار روند.

به طور خلاصه عوامل یا پیشرانه های داخلی مهندسی مجدد عبارتند از:
تغییر در استراتژی های سازمان؛
تغییر ساختار سازمانی؛
ضرورت ساده سازی؛
تغییر در فرایندها، روشها، مهارتها و رفتارها.

۲-۵- استراتژی های سازمان

محققان نظرات متفاوتی را در خصوص توسعه استراتژی در برنامه های مهندسی مجدد عنوان کرده اند. تنگ در این خصوص عقیده دارد که بسیاری از سازمانها برنامه های مهندسی مجدد خود را به گونه ای سیستماتیک تنظیم می کنند تا ارتباط تنگاتنگی بین مهندسی مجدد و استراتژی ها وجود داشته باشد و به واقع این دو مقوله را بسیار به هم پیوسته می داند. از طرف دیگر اشمیت معتقد است که بین استراتژی ها و فرایندهای سازمان ارتباط دوطرفه ای موجود است. وی اعتقاد دارد که نظریه سنتی «فرایندها، استراتژی ها را دنبال می کند از ریشه دچار اشکال است زیرا استراتژی ها به وسیله فرایندها قابلیت اجرا پیدا می کنند و توسط شایستگی های کلیدی، مزیت رقابتی در سازمان حاصل می شود. بنابراین این استراتژی ها هستند که فرایندها را دنبال می کنند و توسط فرایندهای کلیدی سازمان، قابلیت های استراتژیک سازمان جهت تامین ارزش برای مشتری ظهور می کند (۸).

ادواردز، پپاردو ویسی بر این عقیده اند که شکاف بین فرموله کردن استراتژی و اجرای آن توسط مهندسی مجدد پر می شود و مهندسی مجدد پلی بین فرموله کردن و اجرای استراتژی است. به این صورت که معماری سازمان را به گونه ای تعریف می کند که سازمان به صورت شفاف تری روی نیازهای مشتریان و شایستگیهای کلیدی تمرکز کند. این محققان ترکیب و همسویی فرایندهای سازمان را عاملی جهت حمایت از استراتژی های کسب و کار می دانند. گیونز و باتاچریا از دیگر محققانی هستند که در این خصوص اظهار نظر کرده اند. طبق نظر ایشان استراتژی های یک سازمان بر پایه شایستگیهای کلیدی آن سازمان و شایستگیهای کلیدی نیز برپایه فرایندهای سازمان استوارند. این دو بر این باورند که فرایندها، هسته اصلی سازمان هستند.

۲-۶- الگوبرداری

مطابق تعریف زئیری، الگوبرداری (BENCHMARKING) به چیزی تلقی می شود که می تواند به عنوان مبنای مقایسه یا استاندارد قرار گیرد. همچنین وی الگوبرداری را به عنوان محرک و عاملی جهت نائل شدن به موفقیت های رقابتی در اندازه های بزرگ می داند. زئیری الگوبرداری را چنین تعریف می کند: اندازه گیری عملکرد کسب و کار در مقابل بهترین بهترینها از طریق تلاشهای مستمر در مرور فرایندها، فعالیتها و روشها. در هنگام اجرای فرایندها و فعالیتها، الگوبرداری با مشخص کردن شکافهای منفی در عملکرد، زمینه را جهت اقدامات مناسب برای رفع آن و رساندن سطح عملکرد تا بهترین نوع خود فراهم می سازد. زمینه های کاربرد الگوبرداری در موارد بسیاری در سازمانها همانند خدمات به مشتری، محصولات، حسابهای پرداختی، خرید و سیستم های اطلاعاتی کاربرد دارد. بر همین مبنا، الگوبرداری فعالیتهای وابسته به مهندسی مجدد را جهت اندازه گیری عملکرد و کیفیت و رسیدن به سطوح بالا تشویق می کند. بسیاری از محققان نیز به نقش پراهمیت الگوبرداری در برنامه های مهندسی دوباره اذعان دارند. داوونپورت الگوبرداری را به عنوان تکنیکی موثر برای تشخیص اهداف و اندازه گیری فرایندها می شناسد و معتقد است توسط آن نوآوریهای فرایندی بیشتر نمود پیدا می کند. زئیری معتقد است که الگوبرداری می تواند به سازمانها در خصوص تصمیم گیریها پیرامون تغییرات و همچنین تشخیص سطح تغییرات (انقلابی یا تدریجی) کمک شایانی کند. همچنین وی الگوبرداری را به عنوان ابزاری که تغییرات و اولویت آنها را مشخص می کند در نظر گرفته و سازمانهایی را که بدون توجه به سطح تغییر و مقایسه و ارزیابی احتیاجات و اندازه گیری عملکرد، در انجام پروژه های مهندسی مجدد شکست خورده اند را به عنوان شاهد مثال می آورد.

هاریسون و پرات نیز بر این اعتقادند که فرایند ارزیابی ابتدا باید بانظرخواهی از احتیاجات مشتریان و سطح رضایت آنان صورت پذیرفته و سپس به مواردی چون فعالیتهای فرایند جاری، جریانها و فناوریهای حمایتی پردازد. پس از آن با استفاده از فرایند الگوبرداری اهداف بهبود از طریق تشخیص عملکرد و فعالیتهای سازمانهای مشابه تنظیم می شوند (۹ و ۱۰).

۳- مهندسی ارزش

مهندسی ارزش، تلاشی است سازمان یافته که با هدف بررسی و تحلیل تمام فعالیت های یک طرح، (از زمان شکل گیری تفکر اولیه تا مرحله طراحی و اجرا و سپس راه اندازی و بهره برداری) انجام می شود و به عنوان یکی از کارآمدترین و مهم ترین روش های اقتصادی در

عرصه فعالیت‌های مهندسی، شناخته شده است. مهندسی ارزش یک فن نظام یافته در رویکرد ارزش ارزش‌گرایی است و در چهارچوب مدیریت پروژه، ضمن اینکه به تمام اجزای طرح توجه می‌کند، هیچ بخشی از کار را قطعی و مسلم نمی‌داند. هدف مهندسی ارزش، زمان کمتر برای رسیدن به مرحله بهره‌برداری بدون افزودن بر هزینه‌ها یا کاستن از کیفیت کار است (۱۱).

۱-۳- برنامه کاری

برنامه کاری مهندسی ارزش ارایه‌ای از رویکردها و عملکردها لازم برای بدست آوردن جواب بهتر و موثرتر برای مسئله می‌باشد. برنامه مهندسی ارزش شامل شش فاز می‌باشد. البته به دلیل اینکه اگر نتایج یک مطالعه مهندسی ارزش اجرا نگردد، عملاً هیچ فایده‌ای نداشته است، بعضی افراد فاز اجرا را نیز جزو فازهای برنامه کاری می‌دانند.

۱- فاز اطلاعات

۲- فاز تحلیل کارکرد

۳- فاز خلاقیت

۴- فاز ارزیابی

۵- فاز توسعه

۶- فاز ارائه

۷- فاز اجرا

۲-۳- مهندسی ارزش روایت موفقیت‌ها

با آنکه اغلب روشهای به کار گرفته شده در آن روزها تازگی نداشت، بهره‌گیری از فلسفه نگرش عملکردی، کاری نو و بی به دلیل بود. در سال ۱۹۵۴ دفتر کشتی سازی نیروی دریایی، در سال ۱۹۵۶ سپاه اردنانس ارتش و در سال ۱۹۶۱ نیروی هوایی آمریکا به دنبال کاربست تحلیل ارزش و نتیجه بخش شدن این روش در تقلیل هزینه‌ها، به امکانات و تواناییهای بالقوه آن علاقه‌مند شدند. عنوان تحلیل ارزش در این مرحله و به منظور تأکید بر جنبه‌های مهندسی به مهندسی ارزش تغییر یافت. در سال ۱۹۶۲ مک نامارا وزیر دفاع آمریکا، حیثیت و اعتبار خود را بر کار بست مهندسی ارزش متکی ساخت. مهندسی ارزش عنصر اصلی حرکت در جهت کاهش هزینه‌های دفاعی آمریکا شد. مک نامارا حرکتی بزرگ در طراحی و اجرای سیستم‌های برنامه‌ریزی متکی بر شبکه - *PERT* - *review technique* (and *program evaluation*) روشهای فنی ارزشیابی و بازنگری برنامه) و - *CPM* - *critical path method* (روش مسیر بحرانی) ایجاد کرد و دستور داد تا این روشها در تمام برنامه‌ریزیها و طراحیهای وزارت دفاع استفاده شود. پیش از آغاز استفاده از مهندسی ارزش در آئین‌نامه تدارکات نیروهای مسلح آمریکا، کاربرد آن در عرصه ساختمان و کارهای اجرایی بسیار اندک و اتفاقی بود. سپاه مهندسی ارتش آمریکا در نخستین دهه کاربرد مهندسی ارزش حدود ۲۰۰ میلیون دلار صرفه جویی کرد، که بخش عمده این صرفه جویی نیز نتیجه ارزیابی دوباره پروژه‌های اصلی توسط خود این سپاه بوده است. در همان دوره بیش از ۲۲۰۰ پیمانکار برای کاستن از هزینه‌ها به کمک مهندسی ارزش، پیشنهادهایی ارائه کردند که از آن میان ۱۴۰۰ پیشنهاد پذیرفته شد و معادل ۷ میلیون دلار صرفه جویی گردید. صنعت ساختمان تا سال ۱۹۷۲ به طور کلی، فقط تا حدودی به مهندسی ارزش ابراز علاقه کرده بود. در سال ۱۹۷۲ دوازدهمین کنفرانس سالانه انجمن آمریکایی مهندسان ارزش (*Sive*) بر کاربست تحلیل ارزش در صنعت ساختمان تأکید کرد. در سیزدهمین کنفرانس که در شیکاگو برگزار شد، بیش از نیمی از حاضران را معماران، مهندسان و پیمانکاران تشکیل می‌دادند. انجمن زمین‌شناسی آمریکا در مارس ۱۹۷۲، اعلام کرد که شرایط مربوط به مهندسی ارزش در اغلب قراردادهای معماری، مهندسی و مدیریت اجرا، گنجانده شده است. در سال ۱۹۷۴ به دعوت انجمن زمین‌شناسی آمریکا شورای سراسری مدیریت ارزش به منظور توسعه و هماهنگ سازی کوششهای مربوط به مهندسی ارزش، تأسیس شد. چهاردهمین اجلاس انجمن آمریکایی مهندسان ارزش که در سال ۱۹۷۳ به تشریح دستاوردهای مهندسی ارزش پرداخت، مشخص نمود که به ازای هر یک دلار سرمایه‌گذاری برای اجرای مهندسی ارزش چیزی حدود ۴/۵۳ دلار صرفه جویی در هزینه‌های اجرایی بدست آمده است، به نحوی که از زمان کاربست مهندسی ارزش در آمریکا تا سال ۱۹۷۳ معادل ۱/۸ میلیارد دلار صرفه جویی شده است. این صرفه جویی تا سال ۱۹۸۹ به بیش از ۴/۳ میلیارد دلار افزایش یافته است. بازده مهندسی ارزش از سال ۱۹۷۳ تا سال ۱۹۹۵ برای هر یک دلار هزینه سرمایه‌گذاری شده، مبلغی حدود ۱۵ تا ۳۰ دلار بوده است (۱۲ و ۱۳).

۳-۳- اجرای مهندسی ارزش

آنچه از تجربیات اجرای مهندسی ارزش تا کنون حاصل شده‌است، کشف و تدوین برخی مفاهیم و اصول بنیادی است که اساس رشد و تکامل روشهای مهندسی ارزش قرار گرفته‌است. این اصول بنیادی عبارتند از:

- ۱- بهره‌گیری از کارشناسان چند تخصصی برای اعمال تغییرات
- ۲- تکمیل تدریجی تغییرات از طریق مطالعه و بررسی عینی کار
- ۳- بهره‌گیری از یک منطق اساسی برای طرح پرسش‌ها
- ۴- برنامه‌ریزی انجام کار.

در طی چندین سال، روشهای فنی مهندسی ارزش همانند عرصه‌های کاربست آن، گسترش پیدا کرد. امروزه تحلیل یا مهندسی ارزش، رشته‌ای شناخته شده برای ارتقای ارزش تولیدات یا خدمات به‌شمار می‌رود. مهندسی ارزش، تلاشی است سازمان یافته که با هدف بررسی و تحلیل تمام فعالیت‌های یک طرح، از زمان شکل‌گیری تفکر اولیه تا مرحله طراحی و اجرا و سپس راه اندازی و بهره‌برداری انجام می‌شود و به عنوان یکی از کارآمدترین و مهم‌ترین روشهای اقتصادی در عرصه فعالیت‌های مهندسی، شناخته شده‌است. مهندسی ارزش در چهارچوب مدیریت پروژه، ضمن اینکه به تمام اجزای طرح توجه می‌کند، هیچ بخشی از کار را قطعی و مسلم نمی‌داند. هدف مهندسی ارزش، زمان کمتر برای رسیدن به مرحله بهره‌برداری بدون افزودن بر هزینه‌ها یا کاستن از کیفیت کار است. افزایش پیوسته هزینه‌های اجرایی و توسعه روزافزون فناوری، حذف آن بخش از هزینه‌ها را که نقشی در ارتقای کیفیت ندارند و از لحاظ اجرایی نیز غیر ضروری می‌باشند، الزامی ساخته‌است. کاربست مهندسی ارزش در پروژه‌های اجرایی با توجه به پیچیدگی کارها به ویژه در طرحهای بزرگ اجرایی، می‌تواند به ابزار بی چون و چرای مدیریت در کنترل هزینه‌ها تبدیل شود. هدف این روش، از میان برداشتن یا اصلاح هر چیزی است که موجب تحمیل هزینه‌های غیر ضروری می‌شود، بدون آنکه آسیبی به کارکردهای اصلی و اساسی طرح وارد آید. مهندسی ارزش، مجموعه‌ای متشکل از چندین روش فنی است که با بازنگری و تحلیل اجزای کار، قادر خواهد بود، اجرای کامل طرح را با کمترین هزینه و زمان تحقق بخشد. هزینه طرح در این مقوله نه فقط هزینه‌های طراحی و اجرا بلکه هزینه‌های مالکیت شامل بهره‌برداری، تعمیر و نگهداری و هزینه‌های مصرف در سراسر دوره عمر مفید طرح را نیز شامل می‌شود. روشهای مهندسی ارزش می‌تواند موجب اصلاح و ارتقای کیفیت فرایندهای تولید صنعتی و انجام طراحی‌های جدید در هر مرحله از یک پروژه اجرایی گردد. برخلاف آنچه که در صنایع تولیدی مرسوم است و می‌تواند یک روش اصلاحی را همواره در مراحل بعدی تولید یک محصول خاص نیز اجرا کرد، در پروژه‌های ساختمانی که هر سازه دارای شرایط ویژه‌ای است، حدود کاربست یک روش اصلاحی مهندسی ارزش، محدود به همان پروژه است گذشته از این، امکانات صرفه جویی در هزینه‌های یک پروژه اجرایی نیز در مراحل مختلف آن تفاوت‌های بسیار پیدا می‌کند. با آنکه روش مهندسی ارزش را می‌توان در تمام مراحل یک پروژه اجرایی به کاربست، بیشترین مزایای آن زمانی حاصل می‌شود که در نخستین مراحل برنامه‌ریزی و طراحی به کار گرفته شود. نوآوری و جنبه‌های کاربردی مهندسی ارزش، این روش را از روشهای سنتی و متعارف کاهش هزینه‌ها، متمایز می‌گرداند. روشهای سنتی کاهش هزینه‌ها، عموماً از تجربیات گذشته، نگرشها و عاداتی که جنبه تکرار به خود گرفته‌است، تبعیت می‌کند و اثری از خلاقیت در آنها دیده نمی‌شود. مهندسی ارزش برعکس، گردآوری اطلاعات، شناسایی عرصه‌های مشکل دار، پیشنهاد و تدوین روشها و طرحهای ابتکاری، پرورش اندیشه‌های نو و تدقیق همه‌جانبه دیدگاه‌هایی را که قرار است توصیه شود، مطرح می‌سازد (۱۴).

فرایند مهندسی ارزش، فرایندی منطقی و ساختار یافته‌است که در آن از یک گروه کارشناس چند تخصصی برای هدفهای زیر استفاده می‌شود:

- ۱- انتخاب پروژه یا محصول مناسب برای تحلیل با توجه به زمان صرف شده برای مطالعه.
- ۲- مشخص کردن و اندازه‌گیری کردن ارزش جاری یک پروژه و محصول یا اجزای تشکیل دهنده آن با توجه به عملکردهایی که نیازها، هدفها و خواسته‌های یک پروژه را برآورد می‌سازد.
- ۳- تدوین و ارزیابی گزینه‌های جدید برای تخمین یا ارتقای کیفیت بخشهای وابسته با هزینه کمتر.
- ۴- انطباق گزینه جدید با بهترین راه عملی کردن آن.

گروه مهندسی ارزش از طراحان، پیمانکاران، تحلیل‌گران ارزش و کارفرمای یک پروژه اجرایی تشکیل می‌شود. این گروه گرچه در کنار یکدیگر و در پروژه‌های واحد کار نمی‌کنند اما از لحاظ موضوع به یکدیگر مربوط بوده و با زمینه‌های تخصصی مجموعه نیز آشنایی دارند. نقش گروه طراحی در کاربست موفقیت آمیز تحلیل ارزش، بسیار مهم است، زیرا بیشتر دست‌اندرکاران عرصه اجرایی بطور کامل به توانایی مهندسی ارزش پی نبرده‌اند و به بهره‌گیری عملی از روشهای فنی این تحلیل پرداخته‌اند. تحلیل‌گر ارزش باید راه‌های متعادل سازی گروه را دریابد و با آنان همفکری و همدلی کند تا اعضای مجموعه به تفکر مهندسی ارزش نزدیک شوند. تحلیل‌گر ارزش باید با فراهم آوردن فرصت لازم برای یکایک افراد مجموعه، امکان ارائه دیدگاه‌های آنان را میسر سازد تا افراد بدون نگرانی از اینکه ممکن است اظهار نظر آنها

چندان فنی و عملی نباشد، دیدگاه‌های خود را مطرح نمایند. گاهی بهترین و ارزان‌ترین راه‌ها از پیشنهادهای و دیدگاه‌هایی که به نظر کم ارزش و سطحی می‌آیند، حاصل می‌شود. مهندسان مشاور در جریان طراحی و پس از ارائه طرح به سختی می‌پذیرند که ارزش داوری را که برای کار خود قایل اند ممکن است با روشهای فنی و عملی که گروه تحلیل ارزش ارائه می‌دهد، ناسازگاری داشته باشد. حال آنکه مشاور و طراح هر چند که باید از بیشترین داده‌ها و آمار موجود در طراحی خود استفاده کنند باز ممکن است به دلایلی، دسترسی به کلیه اطلاعات مورد نیاز برای تهیه مناسب‌ترین طرح را نداشته باشند. گذشته از این، بیشترین اشکالات و نارسایی‌های طراحی در مرحله اجرا پیش می‌آید، در مرحله‌ای که باز شدن جنبه‌های مختلف کاری عوارض پنهان و ناشناخته کار را آشکار می‌سازد و شرایط جدیدی را به طرح تحمیل می‌نماید. مهندس مشاور باید ظرفیت سازگارپذیری روشهایی را که تحلیل ارزش ارائه می‌دهد با ارزش‌های داوری خود داشته باشد و تغییرات را به راحتی بپذیرد و تحمیل شرایط و ضرورت‌های تحلیل ارزش را توهینی به مقام تخصصی خود تلقی ننماید. پیمانکاران، تقریباً همواره در حین اجرا با مسائل و مشکلات تازه‌ای روبرو می‌شوند که لزوم تغییرات در طراحی یا حتی بازنگری طراحی ضرورت می‌یابد با آنکه بیشترین موارد کاربست روشهای فنی تحلیل ارزش، در مرحله اجرا انجام می‌شود، باید پذیرفت که موفقیت کامل این کار به توانایی پیمانکاران مجرب برای مشارکت در تحلیل ارزش بستگی دارد. یکی از مشکلات کنونی در عرصه اجرایی، دوگانگی بین طراحی و اجرا است. به رسمیت شناختن توانایی‌های مدیر یا سرپرست کارگاه می‌تواند کاربست روشهای تحلیل ارزش را تضمین نماید. کارفرما مهم‌ترین و اصلی‌ترین جنبه مشارکت کار را در حلقه تحلیل ارزش به عهده دارد. پشتیبانی فعالانه کارفرما، ضامن موفقیت و مؤثر واقع شدن کار است. کارفرما برای آنکه تمایل لازم را برای انجام این پشتیبانی پیدا کند، باید با مسئولیت‌های مجموعه تحلیل ارزش و حدود آن مسئولیتها در چهارچوب ساختار حق‌الزحمه‌ای موافقت نامه طرح، آشنا باشد (۱۵).

با توجه به اینکه بیش از ۵۰ درصد از کل بودجه برنامه‌ریزی شده بیشتر کشورها صرف کارهای اجرایی می‌شود، از این رو مجریان طرحها و پروژه‌ها، متحمل هزینه‌های بس سنگینی می‌شوند. محدودیتهای مالی و قیمت‌های اجرایی که هر روز افزایش می‌یابند، بازگشت ارزش کامل پولی را که کارفرما هزینه می‌نماید و باید به دور از هر گونه هزینه‌های غیر ضروری باشد، به طور جدی مطرح ساخته‌است. مهندسی ارزش یکی از ابزارهای مؤثر برای دستیابی به اجرای طرحها با کمترین هزینه، همراه با اطمینان بخشی طرح، سودمندی، قابلیت تعمیر و نگهداری و حفظ جنبه‌های زیبایی کار است. مهندسی ارزش چون موجب کاهش هزینه‌های اجرایی و صرفه جویی در هزینه‌ها می‌شود، از این رو کارفرمایان تمایل دارند تا با پرداخت حق‌الزحمه جداگانه‌ای به تحلیل‌گران ارزش، همواره از حضور و تداوم فعالیت گروه تحلیل‌گر ارزش در کنار خود، بهره‌مند باشند. کاربست مهندسی ارزش که در ابتدا از آمریکا آغاز شد با تأخیر به سایر کشورها نیز انتقال یافت. کشورهای اروپایی، ژاپن و هند بعد از آمریکا بیشترین استفاده را از امکانات بالقوه مهندسی ارزش بردند و با تلفیق روشهای مهندسی ارزش در آمریکا با روشهای رایج در کشورهای خود، به صرفه جویی‌های قابل توجه‌ای دست یافتند. امکانات بالقوه کاربست مهندسی ارزش در طرحهای عمرانی، بیکران است. پیشگامان این روش، راه را علامت گذاری و مشخص کرده‌اند. کشور ما هنوز در ابتدای راه قرار دارد، کارهای بسیاری باید انجام شود تا بتوان گفت دست اندر کاران عرصه‌های اجرایی کشور ما نیز از فرصت‌هایی که توسط مهندسی ارزش در کاستن از هزینه طرحها و پروژه‌ها فراهم می‌شود، بیشترین بهره و فایده را خواهند برد (۱۶).

نتیجه گیری

این نگرش با توجه به خاستگاههای مختلف و علی رغم تفاوت‌های بنیادی و ماهوی بی شمار، دارای زمینه های مشترک فراوان هستند. تلفیق دو نگرش ممکن است این ذهنیت را ایجاد کند که کاربرد مهندسی مجدد و مهندسی ارزش به طور همزمان در یک سازمان علاوه بر کاهش هزینه، کارآیی ارائه خدمت را افزایش می دهد. از آنجا که مهندسی مجدد مشخصاتی فراتر از مهندسی ارزش دارد، بسیاری از سازمانها که درگیر فرآیند مهندسی ارزش هستند به طور همزمان به مهندسی مجدد هم عمل می کنند که بعضی از آنها موفق می شوند در حالی که گروهی ممکن است در این فرآیند شکست بخورند.

منابع و مراجع

- [1] A. Warszawski, *Industrialization and Robotics in Building: A Managerial Approach*, Harper and Row, New York, 1990.
- [2] W.T. Chan, H. Hu, An application of genetic algorithms to precast production scheduling, *Comput. Struct.* 79 (2012) 1605–1616.
- [3] T.H. Davenport, J.E. Short, The new industrial engineering: information technology and business process redesign, *Sloan Manage. Rev.* (Summer 1990).
- [4] T. Ohno, *Toyota Production System: Beyond Large-scale Production*, 2015.
- [5] J.G. Richardson, *Precast Concrete Construction*, Cement and Concrete Association, London, 2013.
- [6] A. Warzawski, Production planning in prefabrication plant, *Build. Environ.* 19 (2) (2014) 139–147.
- [7] M. Hammer, J. Champy, *Reengineering the Corporation—A Manifesto for Business Revolution*, Harper Business, 2016.
- [8] M. Hammer, Reengineering work: don't automate, obliterate, *Harv. Bus. Rev.* (July– August 2014) 104–112.
- [9] L. Koskela, Application of the new production philosophy to the construction industry, Center for Integrated Facilities. Technical Report 72, 2016.
- [10] H. Marrow, Archive napping for business process redesign, *Manag. Account.* 70 (2) (2012) 1–32.
- [11] H.J. Johansson, P. McHugh, A.J. Pendlebury, W.A. Wheeler, *Business Process Reengineering Breakpoint Strategies for Market Dominance*, Wiley, Chichester, 2014.
- [12] V. Kabilan, Contract workflow model patterns using BPMN, *Proceedings of CAiSE 2015 Workshops*, 11 2015, pp. 557–568.
- [13] L. Koskela, G. Howellt, G. Ballard, I. Tommelein, *The Foundations of Lean Construction* Oxford, Butterworth-Heinemann, 2015.
- [14] J.P. Womack, D.T. Jones, *Lean Thinking: Banish Waste and Crete Wealth in Your Corporation*, Simon and Schuster, New York, 2016 350.
- [15] M. Naim, J. Naylor, J. Barlow, Developing lean and agile supply chain in the UK house building industry, *Proceedings of IGLC-7*, 2014.
- [16] L. Koskela, Management of production in construction: a theoretical view, *Seventh Annual Conference of the International Group for Lean Construction*, University of California-Berkeley, Berkeley, 2017.