



دستنامه مدیریت بهره‌وری

مفاهیم، روش‌شناسی‌ها، ابزارها و کاربردها



سازمان ملی بهره‌وری ایران

NATIONAL PRODUCTIVITY ORGANIZATION OF I.R. IRAN
افزایش بهره‌وری، مطالبه ملی، وظیفه همگانی

دکتر سید فرید قنادپور

عضو هیات علمی دانشگاه علم و صنعت ایران

دکتر عبدالهادی ضرابی

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

تابستان ۱۴۰۳

دستنامه مدیریت بهره‌وری

مفاهیم، روش‌شناسی‌ها، ابزارها و کاربردها



ازمان ملی بهره‌وری ایران
NATIONAL PRODUCTIVITY ORGANIZATION OF I.R. IRAN



عنوان / نام پدیدآور:	دستنامه مدیریت بهره‌وری مفاهیم، روش‌شناسی‌ها، ابزارها و کاربردها / سید فرید قنادپور، عبدالهادی ضرابی.
مشخصات نشر:	تهران: سازمان ملی بهره‌وری، ۱۴۰۳.
مشخصات ظاهری:	۵۰۱ ص. : مصور.
شابک:	۹۷۸-۶۲۲-۹۳۷۴۰-۶-۱
فهرست نویسی: فیبا	فیبا
یادداشت:	کتابنامه: ص. ۴۱۷- ۵۰۱.
موضوع:	بهره‌وری
شناسنامه افزوده:	Productivity*
رده بندی کنگره:	قنادپور، سید فرید، ۱۳۶۲-
رده بندی دیویی:	ضرابی، عبدالهادی، ۱۳۶۲-
شماره کتاب شناسی ملی:	HD۵۷
مولفان:	۱۱۸/۳۳۱
مسئول نشر:	۹۵۷۰۶۹۴
ناظر:	سید فرید قنادپور، عبدالهادی ضرابی.
ویراستارس و صفحه آرایی / طرح جلد:	اسماعیل حبیبی شیرجینی
نوبت و سال چاپ:	مینو ابراهیمی ورکیانی
شمارگان:	مینو ابراهیمی ورکیانی، مانده پالیزوانی، الهام حبیبی / حمید عینی خراسانی
قیمت:	اول - ۱۴۰۳ ۵۰۰ ۵۰۰۰۰۰ تومان

کانال بله



تارنما



www.npo.gov.ir

آدرس: تهران، خیابان شهید بهشتی، خیابان میرعماد، کوچه شانزدهم، شماره ۱۶

کدپستی: ۱۵۸۷۸۵۷۱۳

۱. پیشگفتار رئیس سازمان ملی بهره‌وری ایران.....
۲. پیشگفتار مولف
۵. فصل اول: مفاهیم و تعاریف مقدماتی بهره‌وری.....
۶. مقدمه
- ۶-۱- بهره‌وری چیست؟
- ۹-۲-۱- جامع‌نگری، تفکر سیستمی و بهره‌وری
- ۱۱-۳-۱- تحلیل کلان مفهوم بهره‌وری.....
- ۱۱-۳-۱- مروری بر دیدگاه‌های مختلف به بهره‌وری.....
- ۱۶-۳-۱- مؤلفه‌های تشکیل‌دهنده بهره‌وری.....
- ۱۹-۴-۱- اهمیت و ضرورت بهره‌وری
- ۲۰-۴-۱- بهره‌وری و توسعه پایدار.....
- ۲۲-۴-۱- بهره‌وری سبز.....
- ۲۵-۳-۴-۱- نوآوری بهره‌ور، رقابت پذیری و توسعه اقتصادی.....
- ۳۰-۴-۴-۱- بهره‌وری دانش.....
- ۳۵-۴-۱- بهره‌وری، هوشمندسازی و تحول دیجیتال.....
- ۳۷-۵-۱- بهره‌وری، هدف‌گذاری و ارزیابی عملکرد.....
- ۳۷-۱-۵-۱- بهره‌وری و هدف‌گذاری سازمانی.....
- ۴۰-۲-۵-۱- بهره‌وری و ضرورت ارزیابی عملکرد.....
- ۴۴-۶-۱- مدیریت بهره‌وری و مدیریت بهره‌وری فراگیر
- ۴۴-۱-۶-۱- فلسفه مدیریت بهره‌وری فراگیر
- ۴۵-۲-۶-۱- چرخه مدیریت بهره‌وری.....
- ۴۸-۷-۱- بهره‌وری در ایران

فهرست مطالب

۴۹	سیاست‌گذاری‌های بالادستی کشور در حوزه بهره‌وری.....	۱-۷-۱
۵۱	سازمان ملی بهره‌وری ایران.....	۱-۷-۲
۵۵	مروری اجمالی بر شاخص‌های بهره‌وری کشور.....	۳-۷-۱
۶۴	جمع‌بندی و نتیجه‌گیری.....	۸-۱
۶۷	فصل دوم: مدیریت بهره‌وری و کیفیت.....	
۶۸	مقدمه.....	
۶۹	مفهوم کیفیت و مدیریت کیفیت فراگیر.....	۱-۲
۷۲	ابعاد و مولفه‌های کیفیت محصولات و خدمات.....	۲-۲
۸۲	مدیریت کیفیت از گذشته تاکنون.....	۳-۲
۸۷	آشنایی با برخی بزرگان و فلسفه‌های مدیریت کیفیت.....	۴-۲
۸۷	دکتر والتر شوهارت.....	۱-۴-۲
۸۸	دکتر ادوارد دمینگ.....	۲-۴-۲
۹۳	دکتر جوزف جوران.....	۳-۴-۲
۹۷	فیلیپ کرازبی.....	۴-۴-۲
۱۰۱	کائورو ایشیکاوا.....	۵-۴-۲
۱۰۴	گنیچی تاگوچی.....	۶-۴-۲
۱۰۹	مروری بر برخی از مهم‌ترین اصول مدیریت کیفیت فراگیر.....	۵-۲
۱۰۹	رهبری در مدیریت.....	۱-۵-۲
۱۱۳	تمرکز بر مشتریان.....	۲-۵-۲
۱۲۴	مشارکت کارکنان.....	۳-۵-۲
۱۲۵	رویکرد فرآیندمحوری.....	۴-۵-۲
۱۲۶	رویکرد سیستمی به مدیریت.....	۵-۵-۲

فهرست مطالب

۱۲۶	۶-۵-۲- بهبود مستمر.....
۱۲۷	۷-۵-۲- رفتار و ارتباط شراکت گونه با تأمین کنندگان.....
۱۳۱	۸-۵-۲- رویکرد واقع بینانه و تصمیم گیری بر مبنای واقعیت ها.....
۱۳۷	۶-۲- مدیریت یکپارچه بهره‌وری و کیفیت.....
۱۴۱	۷-۲- جمع بندی و نتیجه گیری.....
۱۴۳	فصل سوم: مدل های جامع اندازه گیری بهره‌وری.....
۱۴۴	مقدمه.....
۱۴۵	۱-۳- نظام اندازه گیری بهره‌وری در سازمان ها و بنگاه ها.....
۱۴۵	۱-۱-۳- مزایای نظام اندازه گیری بهره‌وری.....
۱۴۶	۲-۱-۳- مراحل طراحی نظام اندازه گیری بهره‌وری.....
۱۴۸	۲-۳- انواع شاخص های کلان بهره‌وری.....
۱۴۹	۳-۳- انواع شاخص های بهره‌وری.....
۱۴۹	۱-۳-۳- بهره‌وری جزئی.....
۱۴۹	۲-۳-۳- بهره‌وری کل عوامل تولید.....
۱۵۰	۳-۳-۳- بهره‌وری کل (فراگیر).....
۱۵۰	۴-۳-۳- بهره‌وری چند عامل.....
۱۵۱	۵-۳-۳- بهره‌وری فراگیر جامع.....
۱۵۲	۴-۳- سطوح و دوره اندازه گیری بهره‌وری.....
۱۵۴	۵-۳- اندازه گیری انواع شاخص های بهره‌وری عمومی.....
۱۵۴	۱-۵-۳- برخی متغیرهای اقتصادی مرتبط با بهره‌وری.....
۱۵۵	۲-۵-۳- شاخص بهره‌وری نیروی کار.....
۱۵۶	۳-۵-۳- شاخص بهره‌وری رقابت پذیری.....

فهرست مطالب

۱۵۸	۳-۵-۴- شاخص بهره‌وری سرمایه.....
۱۶۰	۳-۵-۵- شاخص بهره‌وری مواد اولیه.....
۱۶۰	۳-۵-۶- شاخص بهره‌وری مصرف انرژی.....
۱۶۱	۳-۵-۷- شاخص بهره‌وری کل (فراگیر).....
۱۶۳	۳-۶-۶- مدل اندازه‌گیری بهره‌وری فراگیر.....
۱۶۴	۳-۶-۱- اندازه‌گیری بهره‌وری محصول (واحد عملیاتی).....
۱۶۴	۳-۶-۲- اندازه‌گیری بهره‌وری در سطح بنگاه.....
۱۶۵	۳-۶-۳- مدل اندازه‌گیری بهره‌وری فراگیر جامع (CTPM).....
۱۶۷	۳-۷-۷- مدل اندازه‌گیری بهره‌وری فراگیر وظیفه‌محور.....
۱۷۰	۳-۸-۸- مدل اندازه‌گیری بهره‌وری کل عوامل تولید.....
۱۷۱	۳-۸-۱- بهره‌وری براساس تولید ناخالص داخلی و تعداد شاغلان و سرمایه کل اقتصاد.....
۱۷۱	۳-۸-۲- بهره‌وری براساس ارزش ستانده، تعداد شاغلان، سرمایه و مصارف واسطه کل اقتصاد.....
۱۷۲	۳-۸-۳- محاسبات بهره‌وری کل عوامل تولید.....
۱۷۶	۳-۸-۴- عوامل موثر بر بهره‌وری کل عوامل تولید.....
۱۷۷	۳-۹-۹- مدل اندازه‌گیری بهره‌وری سبز.....
۱۸۴	۳-۱۰-۱۰- مدل اندازه‌گیری بهره‌وری خدمات.....
۱۸۹	۳-۱۱-۱۱- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری.....
۱۹۱	فصل چهارم: مدل‌های مالی و مبتنی بر توابع تولید در اندازه‌گیری بهره‌وری.....
۱۹۲	مقدمه.....
۱۹۳	۴-۱-۱- مدل بهره‌وری لاولر.....
۱۹۳	۴-۱-۱- دستیابی به اهداف.....
۱۹۳	۴-۱-۲- اندازه‌گیری کارایی.....

فهرست مطالب

- ۱۹۵..... اثربخشی ۳-۱-۴
- ۱۹۶..... قابلیت مقایسه ۴-۱-۴
- ۱۹۶..... روند پیشرفت ۵-۱-۴
- ۱۹۶..... مدل اندازه‌گیری بهره‌وری لاولر ۶-۱-۴
- ۱۹۷..... اندازه‌گیری اولیه بهره‌وری ۷-۱-۴
- ۱۹۹..... اندازه‌گیری ثانویه بهره‌وری ۸-۱-۴
- ۲۰۱..... رویکرد گلد در محاسبه بهره‌وری ۲-۴
- ۲۰۲..... گام اول: مقایسه سود و سرمایه‌گذاری ۴-۲-۴
- ۲۰۲..... گام دوم: مقایسه سود و خروجی (ستانده) ۲-۲-۴
- ۲۰۲..... گام سوم: مقایسه خروجی با سرمایه‌گذاری ۳-۲-۴
- ۲۰۲..... گام چهارم: کل عملکرد ۴-۲-۴
- ۲۰۳..... گام پنجم: سهم سهامداران ۵-۲-۴
- ۲۰۳..... اندازه‌گیری و ارزیابی سریع بهره‌وری ۳-۴
- ۲۰۵..... ارزیابی عملکرد سازمان (CPA) ۱-۳-۴
- ۲۰۸..... نسبت‌های اولیه و ثانویه سودآوری ۲-۳-۴
- ۲۰۹..... نسبت‌های اولیه و ثانویه بهره‌وری ۳-۳-۴
- ۲۱۱..... ارزیابی کیفی سازمان و شناسایی زمینه‌های اولویت‌دار ۴-۳-۴
- ۲۱۲..... روش تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) ۴-۴
- ۲۱۳..... تئوری تولید ۱-۴-۴
- ۲۱۸..... بازده به مقیاس ۲-۴-۴
- ۲۲۱..... مبانی اولیه تحلیل پوششی داده‌ها و مرز کارایی ۳-۴-۴
- ۲۳۱..... مدل پایه‌ای CCR ۴-۴-۴

فهرست مطالب

۲۴۲.....	مدل پایه‌ای BCC.....۵-۴-۴
۲۴۵.....	مدل افزایشی ADD.....۶-۴-۴
۲۴۶.....	جمع‌بندی و نتیجه‌گیری.....۵-۴
۲۴۹.....	فصل پنجم: تحلیل بهره‌وری
۲۵۰.....	مقدمه.....
۲۵۰.....	۱-۵- اهمیت تحلیل بهره‌وری.....
۲۵۱.....	۲-۵- مروری بر رویکردهای معمول در تحلیل بهره‌وری.....
۲۵۲.....	۱-۲-۵- رویکرد مقایسه.....
۲۵۸.....	۲-۲-۵- تحلیل نقطه سربه‌سر بهره‌وری فراگیر.....
۲۶۴.....	۳-۵- تحلیل روند.....
۲۶۹.....	۱-۳-۵- تجزیه به عناصر.....
۲۷۸.....	۲-۳-۵- ماتریس اهداف.....
۲۸۶.....	۳-۳-۵- تحلیل‌های آماری.....
۲۹۱.....	۴-۳-۵- بهینه‌کاوی.....
۲۹۶.....	۴-۵- رویکردهای کیفی در تحلیل بهره‌وری.....
۲۹۶.....	۵-۵- مدل‌های تعالی سازمانی.....
۲۹۸.....	۱-۵-۵- جایزه دمینگ.....
۲۹۹.....	۲-۵-۵- جایزه ملی مالکوم بالدريج.....
۳۰۲.....	۳-۵-۵- مدل تعالی سازمانی EFQM.....
۳۰۸.....	۴-۵-۵- مدل تعالی پروژه.....
۳۱۳.....	۵-۵-۵- مدل‌های تعالی سازمانی در ایران.....
۳۱۵.....	۶-۵- چارچوب‌های مدیریت فرآیند.....

۳۲۱	۷-۵- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری.....
۳۲۳	فصل ششم: برنامه‌ریزی و بهبود بهره‌وری.....
۳۲۴	آنچه در این فصل خواهیم خواند.....
۳۲۵	۱-۶- مقدمه.....
۳۲۵	۲-۶- برنامه‌ریزی و بهبود بهره‌وری.....
۳۲۹	۳-۶- چرخه برنامه‌ریزی بهره‌وری برای توسعه و بهبود.....
۳۳۴	۱-۳-۶- ارزیابی برنامه‌ریزی بهره‌وری.....
۳۳۶	۲-۳-۶- برنامه‌ریزی بهره‌وری استراتژیک.....
۳۳۷	۳-۳-۶- برنامه‌ریزی بهره‌وری تاکتیکال.....
۳۳۷	۴-۳-۶- برنامه‌ریزی بهره‌وری عملیاتی.....
۳۴۰	۴-۶- مبانی تکنیک‌های پیش‌بینی در برنامه‌های کیفیت و بهره‌وری.....
۳۴۱	۱-۴-۶- روش‌های کیفی پیش‌بینی.....
۳۴۲	۲-۴-۶- پیش‌بینی بر مبنای گذشته (سری‌های زمانی).....
۳۴۷	۳-۴-۶- پیش‌بینی علت و معلولی و تحلیل رگرسیون.....
۳۴۸	۴-۴-۶- پیش‌بینی مبتنی بر هوش مصنوعی.....
۳۴۹	۵-۴-۶- پیش‌بینی تکنولوژی.....
۳۵۱	۵-۶- بهبود بهره‌وری.....
۳۵۱	۱-۵-۶- استراتژی‌های مختلف بهبود بهره‌وری.....
۳۵۴	۲-۵-۶- عوامل موثر بر بهبود بهره‌وری.....
۳۵۸	۶-۶- برخی ابزارها، مفاهیم و تکنیک‌های بهبود بهره‌وری و کیفیت.....
۳۵۹	۱-۶-۶- فرآیند حل مساله.....
۳۶۵	۲-۶-۶- تفکر ناب و ارزش‌آفرینی.....

فهرست مطالب

۳۷۰ شش سیگمای ناب. ۳-۶-۶
۳۷۵FOCUS-PDCA فرآیند ۴-۶-۶
۳۷۸ کایزن ۵-۶-۶
۳۸۰ سیستم ۵S ۶-۶-۶
۳۸۳ سیستم تولید به هنگام. ۷-۶-۶
۳۸۵(MFCA) هزینه یابی جریان مواد ۸-۶-۶
۳۸۹ جمع‌بندی و نتیجه‌گیری ۷-۶
۳۹۰منابع

پیشگفتار رئیس سازمان ملی بهره‌وری ایران

امروزه پیشرفت پایدار و فراگیر کشورها و بنگاه‌ها به شدت وابسته به توانمندی آن‌ها در بهره‌برداری صحیح از منابع ملموس و ناملموس در دسترس است. در صد سال گذشته به تدریج سهم منابع ناملموس و دارایی‌های فکری مانند دانش، فناوری و سرمایه اجتماعی در تسریع رشد و دستیابی به موفقیت جوامع بیشتر شده است. پیامد اصلی شایستگی سازمان‌ها در بهره‌برداری کارا و اثربخش از منابع در ارتقای بهره‌وری نمایان می‌شود. بهره‌وری به معنای خلق ارزش بیشتر با مصرف و فرسایش کمتر منابع است و کیفیت و خردمندی نظام حکمرانی و مدیریت یک سیستم را به تصویر می‌کشد. سازمان‌ها و صنایع فعال در کشور عزیزمان ایران نیز برای بقاء در معرکه رقابت جهانی راهی جز ارتقای بهره‌وری پیش رو ندارند. هر چند که در دهه ۱۳۹۰-۱۳۹۹ رشد شاخص بهره‌وری در سطح ملی روندی نامطلوب را رقم زد؛ لکن رشد بالای ۳ درصدی این شاخص در سه سال اول دهه ۱۴۰۰ بار دیگر امید برای دستیابی به آینده‌ای مطلوب را زنده کرده است. بی‌تردید برای تداوم این رشد و دستیابی به مراتب بالاتر، لازم است دانش و مهارت‌های مرتبط با بهره‌وری در بین کارشناسان و مدیران کشور بیش از گذشته نهادینه شود. کتاب حاضر به عنوان یک منبع جامع در سطح سازمانی و فراسازمانی سعی بر آن دارد که مفاهیم، روش‌شناسی‌ها و روش‌های پرکاربرد بهره‌وری را در اختیار خوانندگان قرار داده و زمینه‌آشنایی مخاطبان را با نحوه کاربرد آن‌ها فراهم آورد. با توجه به توانمندی مولفان فرزانه و نظارت مستقیم سازمان ملی بهره‌وری ایران بر روند تهیه این کتاب، با اطمینان می‌توان این کتاب را به عنوان یک منبع قابل اعتماد و به روز برای آموزش بهره‌وری در مراکز علمی و دانشگاهی و همچنین بهره‌برداری در سازمان‌های خصوصی و دولتی توصیه نمود. امید است به لطف خداوند متعال، انتشار این کتاب گامی موثر در راستای ترویج دانش و آگاهی تخصصی در حوزه بهره‌وری باشد.

میر سامان پیشوایی

رئیس سازمان ملی بهره‌وری ایران

تیر ماه ۱۴۰۳

بهره‌وری، کلید حفظ رقابت‌پذیری در سطوح سازمانی، ملی و ضامن دستیابی و نهادینه کردن توسعه پایدار است. تفاوت در سطح رفاه و درآمد سرانه کشورها در بلندمدت توسط اختلاف بین رشد بهره‌وری تبیین می‌شود. با توجه به اینکه دستیابی به نرخ‌های بالای رشد اقتصادی از طریق افزایش سطح کمی عوامل تولید به دلایل مختلف امکان‌پذیر نیست، می‌بایست به دنبال باصرفه‌ترین و بهترین راه استفاده از منابع بود که این استراتژی همان بهبود بهره‌وری است. مفهوم بهره‌وری در طی سالیان متمادی گسترش یافته و امروزه طیف وسیعی از مسائل مربوط به هزینه و کیفیت را در برگیرد. حتی در فرهنگ اسلامی ایرانی نیز، فلسفه وجودی و زیستن انسان‌ها با معیار بهره‌وری و محک زدن آن است و لازم می‌باشد به این معنا و مفهوم توجه بیشتری شود و با اتخاذ رویکردی بهره‌ورانه به بهینه‌سازی الگوهای تولید و مصرف در سطح خرد و کلان اقدام گردد. کتاب حاضر سعی دارد بعنوان یک دستنامه جامع، به کمک مدیران، متخصصان و پژوهشگران بیاید و ضمن بررسی مفاهیم ضروری بهره‌وری، به روش‌شناسی و مرور انواع ابزارها و کاربردها اقدام نماید. لذا در این کتاب، ضمن تبیین ابعاد مختلف بهره‌وری به تشریح ضرورت و اهمیت آن در توسعه اقتصادی و پایدار پرداخته می‌شود و فرآیند اندازه‌گیری، تحلیل، برنامه‌ریزی و بهبود بهره‌وری در قالب چرخه مدیریت بهره‌وری به طور کامل مورد بررسی قرار می‌گیرد. فصل اول این کتاب سعی دارد ضمن مرور دیدگاهها و تعاریف مختلف به مفهوم بهره‌وری، به صورت ریشه‌ای به بررسی مولفه‌های تشکیل دهنده آن بپردازد و ضرورت توجه دقیق به آن را از زوایای مختلف تبیین نماید. در این فصل ضرورت توجه به ارتقای بهره‌وری و نقش مهم آن در توسعه اقتصادی-اجتماعی کشور خودمان هم مورد بررسی مختصر قرار می‌گیرد و برنامه‌ها، سیاست‌ها و اسناد بالادستی که متناوباً به طور مستقیم و غیرمستقیم به موضوع بهره‌وری اشاره دارد مرور می‌شوند. در فصل دوم کتاب حاضر به بررسی مدیریت یکپارچه کیفیت و بهره‌وری اقدام می‌شود. بهره‌وری و کیفیت همزاد هم هستند و یکی از نتایج مدیریت نوآورانه، کیفیت است. لذا برنامه‌ریزی صحیح و همه‌جانبه برای استقرار سیستم‌های مدیریت کیفیت و پیروی از اصول اصلی آن سبب رشد بهره‌وری در محیط‌های رقابتی کسب و کار می‌شود. لذا در این فصل به درک مفهوم کیفیت، آشنایی با اصول و فلسفه‌های مدیریت کیفیت، اصول مدیریت کیفیت جامع، روند شکل‌گیری و غیره که می‌تواند در آگاه‌سازی اهمیت کیفیت در توسعه بهره‌وری و به تبع آن تضمین بقای سازمان‌ها در دنیای رقابت حائز اهمیت باشد، مفصلاً پرداخته می‌شود. در فصل سوم و چهارم مرحله اندازه‌گیری بهره‌وری به طور کامل مطالعه و روش‌های مختلف در این مرحله مرور خواهند شد. مدل‌های متنوعی برای تعریف و اندازه‌گیری بهره‌وری وجود دارند که در چند گروه مانند مدل‌های توابع

تولید، مدل‌های ارزیابی جامع، مدل‌های مبتنی بر نسبت‌های مالی و مدل‌های ساختاری تقسیم‌بندی می‌شوند. هدف فصل سوم بیشتر بررسی مدل‌های جامع است که بر اساس شاخص‌ها و معیارهای بهره‌وری کل، عوامل کلی و عوامل جزئی عمل می‌نمایند. در این فصل مدل‌های مرسوم و مهم اندازه‌گیری بهره‌وری مانند مدل اندازه‌گیری بهره‌وری فراگیر، مدل اندازه‌گیری بهره‌وری فراگیر جامع، مدل اندازه‌گیری بهره‌وری فراگیر وظیفه‌محور، مدل اندازه‌گیری بهره‌وری کل عوامل تولید و مدل اندازه‌گیری بهره‌وری سبباً مفصلاً مورد بررسی قرار می‌گیرند. در فصل چهارم نیز به بررسی برخی مدل‌های با گرایش مالی و مدل‌های مبتنی بر توابع تولید می‌پردازد و بر اساس مدل‌سازی و فرمول ریاضی و همچنین مفاهیم اقتصادی سعی دارد ارتباط بین عوامل اصلی تولید نظیر نیروی کار، سرمایه، تکنولوژی، مواد واسطه‌ای و غیره را ارائه کند. در این فصل مدل‌های لاولر، گلد، ارزیابی سریع بهره‌وری و تحلیل پوششی داده‌ها مورد بررسی مختصر قرار می‌گیرند. در فصل پنجم ابزارهای تحلیل بهره‌وری و رویکردهای مقایسه‌ای مختلفی مانند مقایسه با میانگین شاخص‌های صنعت، مقایسه با عملکرد خود سازمان در یک سال پایه، تنظیم روند شاخص‌ها طی زمان‌های مختلف و غیره مورد توجه قرار خواهند گرفت. همچنین به منظور بررسی تحلیل‌های کیفی در این زمینه نیز روش‌هایی مانند مدل‌های تعالی سازمان و چارچوب‌های مدیریت فرآیند هم مختصراً تشریح شده‌اند. در فصل آخر و ششم این کتاب نیز برنامه‌ریزی و بهبود بهره‌وری تشریح می‌شود. قدم برنامه‌ریزی یکی از قدم‌های مهم است که خود دارای چرخه مدیریتی کاملی است تا سازمان را بطور آگاهانه برای رسیدن به اهداف یاری نماید. این چرخه مفصلاً در این فصل مورد بررسی قرار خواهد گرفت. همچنین با تعریف انواع بهبود (بهبود مستمر و یک‌باره) و طراحی استراتژی‌های مختلف بهبود، سعی می‌شود سازمان‌ها را برای شناسایی ظرفیت‌های خالی، شناسایی و جلوگیری از اتلاف و هزینه‌های بی‌بهره، شناسایی و رفع گلوگاهها در فرآیند تولید کالا و خدمات و غیره در این فصل یاری نمود. باتوجه به اینکه برنامه‌ریزی نمی‌تواند بدون پیش‌بینی محقق شود و یک پیش‌بینی، یک پیش‌گویی در مورد رویدادهای آینده در اختیار می‌گذارد و می‌تواند تجارب گذشته را به پیش‌بینی حوادث آینده بدل سازد، به مرور مختصری از مبانی پیش‌بینی نیز اقدام می‌گردد و برخی تکنیک‌های بهبود کیفیت و بهره‌وری که درفصول گذشته به آنها اشاره شده بود نیز مرور می‌شوند.

کتاب حاضر می‌تواند قدم کوچکی در راستای ارتقاء دانش و فرهنگ بهره‌وری در کشور باشد و علاوه بر اینکه می‌تواند در کلیه سازمان‌ها و ادارات بعنوان یک دستنامه و راهنمای جامع مورد بهره‌برداری قرار گیرد، می‌تواند بعنوان یک منبع درسی مفید در کلیه دانشگاه‌ها و موسسات آموزش عالی کشور نیز مفید واقع شود. در انتها لازم است از حمایت‌ها و همکاری‌های سازمان ملی بهره‌وری ایران در افزایش غنای این کتاب و شخص جناب آقای دکتر میرسامان پیشوایی ریاست محترم سازمان صمیمانه تشکر نمایم و از همراهی همکاران صنعتی و دانشگاهی گرامی و دانشجویان عزیز، بالاخص سرکار خانم دکتر فاطمه زندیه، سرکار خانم مهندس فاطمه مزدارانی، سرکار خانم مهندس هدی توکلی، سرکار خانم مهندس عارفه عبدو، سرکار خانم مهندس مینو ابراهیمی ورکیانی و همه کسانی که به نحوی در تهیه کتاب همکاری داشته‌اند تشکر و قدردانی بنماییم.

سید فرید قنادپور

عبدالهادی ضرابی

تابستان ۱۴۰۳

فصل اول

مفاهیم و تعاریف مقدماتی بهره‌وری

بهره‌وری، کلید حفظ رقابت‌پذیری در سطوح سازمانی، ملی و ضامن دستیابی و نهادینه کردن توسعه پایدار است. از منظر اعتقادی، بهره‌وری جزو ذات ایمان مؤمن است و طبق فرمایش پیامبر اکرم (ص) مؤمن کسی است که «قلیل المؤمنه و کثیر المعونه» است؛ یعنی کم‌خرج و پربازده. در حالیکه فرهنگ اسلامی ایرانی، ما را به صورت همه جانبه به استفاده بهینه از مواهب و امکانات سوق می‌دهد، لازم است به این معنا و مفهوم توجه بیشتری شود و با اتخاذ رویکردی بهره‌ورانه به بهینه سازی الگوهای تولید و مصرف در سطح خرد و کلان و حذف رویکردهای مسرفانه اقدام شود. به عنوان نمونه در قرآن کریم آمده است: «الذی خلق موت و الحیاه لیلو کم ایکم احسن عملا» یعنی «کسی که مرگ و زندگی را خلق تا ببازماید که چه کسی بهتر عمل می‌کند». لذا فلسفه وجودی و زیستن انسان‌ها با معیار بهره‌وری و محک زدن بهره‌وری است. مفهوم بهره‌وری در طی سالیان متمادی گسترش یافته و امروزه طیف وسیعی از مسائل مربوط به هزینه و کیفیت را در برگیرد و در نظام اداری، انرژی، رقابت‌پذیری، نوآوری، آب، نظام آموزشی، عوامل تولید و ارتقای نظام برنامه‌ریزی و بودجه‌ریزی و سطح کلان اقتصاد، کشاورزی و نگاههای مختلف اقتصادی و خصوصا بهره‌وری سبز مفهوم جدی یافته است. لذا ضروری است ضمن تبیین ابعاد مختلف این مفهوم به تشریح ضرورت و اهمیت آن در توسعه اقتصادی و پایدار پرداخت و فرآیند ارزیابی، برنامه‌ریزی و بهبود بهره‌وری را مورد بررسی قرار داد. بنابراین در این فصل سعی می‌گردد ضمن مرور دیدگاهها و تعاریف مختلف به مفهوم بهره‌وری، به صورت ریشه‌ای به بررسی مولفه‌های تشکیل دهنده آن پرداخت و ضرورت توجه دقیق به آن را از زوایای مختلف تبیین نمود.

۱-۱- بهره‌وری چیست؟

بهره‌وری دیدگاه فکری است که همواره سعی دارد آن‌چه را که در حال حاضر وجود دارد، بهبود ببخشد و بر این اساس بهبود بهره‌وری مستلزم تلاش در راه انطباق کلیه فعالیت‌ها با شرایطی که دائما در حال تغییر است می‌باشد. تاریخ چند صد ساله صنعت، انقلاب صنعتی و عصر اطلاعات و ارتباطات، نتیجه رشد و ارتقای بهره‌وری است. تحول دیجیتال، هوشمندسازی، استفاده بیشتر از اتوماسیون و کاربرد روبات‌ها در تولید در کنار سیستم نوین مدیریتی، نمونه بارز رشد بهره‌وری در سال‌های اخیر است. به عبارت کلی‌تر تلاش برای بهبود بهره‌وری، تلاش برای زندگی بهتر افراد و

جامعه است. در واقع سعی انسان‌ها چه در فعالیت‌های فردی و یا گروهی در راستای ارتقاء سطح زندگی، رفاه بیشتر در طول زمان معطوف به این بوده است که حداکثر نتیجه را از حداقل تلاش‌ها و منابع و امکانات در دسترس تحصیل کند و این اشتیاق و تمایل همان وصل به بهره‌وری بیشتر می‌باشد.

بهره‌وری به‌عنوان یک فرهنگ؛ فلسفه و یک دیدگاه بهبود استراتژیک مهم‌ترین هدف سازمان را تشکیل می‌دهد و در ابعاد مختلف موجب می‌شود نیروی انسانی بهتر فکر کند، نوآوری کند و نگرش سیستمی پیدا کند. بهره‌وری معیاری است که موارد زیر را شامل می‌شود.

- میزان تحقق اهداف
- چگونگی استفاده کارا از منابع جهت تولید
- آنچه به دست آمده در مقابل آنچه امکان داشته است.
- زمانی که بحث توسعه پیش می‌آید، این امر از دو طریق امکان‌پذیر است. (عباس‌زاده، ۱۳۷۵) توسعه از طریق ایجاد ظرفیت‌های جدید که نیاز به تزریق پول و سرمایه‌گذاری‌های زیاد دارد. (تصویب‌نامه هیات وزیران، ۱۴۰۱) توسعه از طریق بهبود بهره‌وری وضع موجود که از طریق کاهش هزینه‌ها، بهبود فرآیندها، کاهش اتلاف و غیره میسر است.
- شاید تفکر بیشتر مدیران از برنامه‌های توسعه‌ای مورد اول باشد در حالیکه بهبود بهره‌وری و تحقق اهداف توسعه‌ای در بسیاری موارد از طریق مورد دوم محقق می‌شود. در این نوع تفکر قرار نیست برای افزایش یا بهبود بهره‌وری امکانات جدیدی اضافه شود بلکه سازمان‌ها و افراد باید شیوه‌های رفتاری خود را تغییر دهند تا بدون سرمایه‌گذاری ویژه‌ای امکان نتیجه‌گیری بهتر به لحاظ کیفیت و کمیت میسر شود. برای برخی مدیران و تصمیم‌گیران هنوز مشخص نیست که به جز اداره سازمان، مسئولیت ارتقای سازمان را هم باید داشته باشند. و در زمان ارتقای سازمان مساله سرمایه‌گذاری مطرح می‌شود که اندیشه نادرستی است که تصور شود جز از طریق سرمایه‌گذاری امکان بازدهی بیشتر وجود ندارد. در حالیکه با تغییر رفتار در شیوه برخورد و استفاده بهتر از سرمایه‌ها، انرژی و امکانات، زمینه رشد و توسعه بهره‌وری به خوبی فراهم می‌شود. در این راستا لازم است با استفاده از ابزارهای عارضه‌یابی صنعتی و شناسایی زمینه‌های قابل بهبود به تحقق این اهداف کمک نمود. برخی از این ابزارها و همچنین نحوه تعریف صحیح مسائل باتوجه به عارضه‌های شناسایی شده در فصول آتی کتاب مورد بررسی دقیق قرار می‌گیرند.



شخصی در جنگل می‌کوشید با تبر درختی را قطع کند.

از او پرسیدند: چه می‌کنی؟

پاسخ داد: می‌بینید که دارم درخت را تبر می‌زنم.

به او گفتند: خیلی خسته به نظر می‌رسی، چه مدت است مشغول تبر زدن هستی؟

گفت: بیشتر از پنج ساعت است، واقعا کار شاقی است.

پرسیدند: چرا چند دقیقه به خودت فرصت نمی‌دهی تا تبر را تیز کنی؟ مطمئناً کارت با سرعت بیشتری پیش خواهد رفت.

مرد با جدیت گفت: فرصت ندارم تبر را تیز کنم. مگر نمی‌بینی که دارم تبر می‌زنم؟!

سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه (OECD)^۱ بهره‌وری را انجام هوشمندانه‌تر کارها به‌جای انجام دقیق و سخت‌تر آن‌ها می‌داند. داستان کوتاه اشاره شده در فوق به صورت نمادین این مفهوم و همچنین عدم کسب موفقیت سازمان‌ها را به خاطر «درست انجام ندادن کارهای درست» نشان می‌دهد. خوب است کارفرمایان نیز این موضوع را مدنظر داشته باشند. ۴ ساعت تبر زدن و ۱ ساعت استراحت و تیز کردن تبر، درخت‌های بسیار بیشتری را قطع می‌کند تا ۵ ساعت بی‌وقفه تبر زدن. گاهی برخی مدیران تصور درستی ندارند که توقف کار به منظور انجام برنامه‌ریزی مجدد، بازنگری کارهای انجام شده و ایجاد خلاقیت و نوآوری برای ادامه آن ممکن است منجر به نتایج درخشان‌تری شود. در حقیقت این داستان اهمیت انجام کار درست (مفهوم اثربخشی) و انجام درست کار (مفهوم کارایی) که بعداً به آن اشاره می‌گردد را نیز تاحدی نشان می‌دهد.

تعریف‌های متعددی در خصوص مفهوم بهره‌وری وجود دارد که در بخش‌های بعدی این کتاب مفصل مورد بررسی قرار می‌گیرند. به‌طور کلی، بهره‌وری بیانگر توانایی ما برای داشتن ستانده بیشتر با ترکیب بهتر درون‌دادها و استفاده از ایده‌ها، مدل‌های جدید کسب‌وکار و نوآوری‌های فناورانه است. به همین دلیل بسیاری از اقتصاددانان بهره‌وری را کلید رشد بلندمدت اقتصاد می‌دانند. درحقیقت بهره‌وری مفهومی است که امروزه در ادبیات مدیریت و فضای صنعتی شناخته شده است ولی در کشورمان ایران، علی‌رغم قدمت طولانی آن هنوز جای خود را به درستی باز نکرده و آن‌چنان که باید و شاید به پیاده‌سازی آن در امور روزمره زندگی و سازمان‌ها توجه چندانی نمی‌شود. این درحالی است که بهره‌وری در مجموعه اسناد اعتقادی، حاکمیتی و قانونی کشور جایگاه ویژه دارد و همواره مورد تأکید مسئولان و تصمیم‌گیران بوده است. به عنوان مثال در قرآن کریم مباحثی مانند نادرستی اسراف و تبذیر، صرفه‌جویی، خوب زیستی و کمک به ایجاد زندگی بهتر برای همه، عدل و احترام و بسیاری مصادیق دیگر مطرح شده است که این الزامات و ارزش‌ها بر مفهوم بهره‌وری و تلاش متکی بوده و به نوعی پایه و اصول مفهوم بهره‌وری و مدیریت آن هستند. لذا بهره‌وری، نیاز و اولویت امروز و هر روز ماست و چنان‌که بخواهیم به اهداف عالی اسناد چشم‌انداز توسعه‌ای کشور و توسعه پایدار دست پیدا کنیم، باید بدان به عنوان یک مطالبه ملی و عمومی نگاه شود. منتها ارتقاء بهره‌وری در سطح کشور بدون اقدامی جمعی و بدون مشارکت تک‌تک آحاد کشور امکان‌پذیر نیست؛ از این موضع، بهره‌وری نوعی فرهنگ است که نیاز به آموزش مداوم و فرهنگ‌سازی جدی در همه سطوح جامعه و خصوصاً از سنین پایین دارد. بنابراین در بخش‌های آتی این فصل سعی می‌گردد که ضمن تبیین هرچه بیشتر اهمیت و ضرورت مفهوم بهره‌وری به شناخت ابعاد مختلف و مؤلفه‌های تشکیل‌دهنده آن اقدام نمود.

در تعریف ارائه‌شده از سوی سازمان ملی بهره‌وری ایران، بهره‌وری به معنای استفاده کارا و اثربخش از منابع و عوامل تولید (شامل سرمایه انسانی، سرمایه فیزیکی، سرمایه ناملموس، فناوری و کالا و خدمات واسطه‌ای) به منظور کسب ستانده بیشتر از منظر کمی و کیفی و در راستای نیل به اهداف پیامدی سامانه مورد نظر، است.

¹ Organization for Economic Co-operation and Development

۲-۱- جامع‌نگری، تفکر سیستمی و بهره‌وری

تفکر سیستمی نگرشی است که در تمامی علوم مطرح است و در این تفکر سازمان به مثابه یک سیستم دیده می‌شود و باتوجه به ویژگی‌های سیستم، روابط سازمانی مورد بررسی و مطالعه قرار می‌گیرد. یکی از مشکلات مهم در سازمان‌های امروزی نبود تفکر سیستمی در میان کارکنان و مدیران واحدها و در نهایت اعمال سلیقه به جای تفکر سیستمی، پراکندگی نظرات فردی، عدم استفاده از نقطه نظرات گروهی و کارشناسی شده است. واقعیت این است که بسیاری از مدیران مطمئن نیستند که برای بهبود بهره‌وری و عملکرد سازمان خود از کجا شروع کنند. تفکر سیستمی یک رویکرد ساختاریافته، اثبات شده و نقشه راه برای بهبود عملکرد و رقابت پایدار ارائه می‌دهد. اهمیت تفکر سیستمی برای مدیران و تصمیم‌گیران از آن جهت است که این تفکر ساختار، الگوها و وقایع را در پیوند با یکدیگر مورد بررسی قرار می‌دهد. تعاریف کلان ارائه شده از بهره‌وری در بخش قبل، اگرچه سیر تحول تکاملی مفهوم بهره‌وری را در بر دارد، اما از جامعیت کافی برخوردار نمی‌شود تا در چارچوب تفکر سیستمی مورد بررسی قرار نگیرد. تنها در قالب تفکر سیستمی می‌توان تعریف جامعی از بهره‌وری را ارائه نمود. تفکر سیستمی، فرآیند شناخت مبتنی بر تجزیه و تحلیل و ترکیب در جهت دستیابی به درک کامل و جامع یک موضوع در محیط پیرامون خویش است. به عبارت دیگر این نوع تفکر در صدد شناخت و درک کل (سیستم) و اجزا، روابط بین اجزا و کل روابط بین سیستم با محیط پیرامون خود (فراسیستم) است. در ادبیات موضوع تعاریف نسبتاً مشابهی از سیستم وجود دارد که بر اساس آن‌ها سیستم عبارت است از (ارتباط اجزا بر مبنایی خاص برای رسیدن به هدفی)؛ در این تعریف به چهار عنصر مهم رابطه، اجزا، مبنا و هدف اشاره می‌گردد که اگر هر یک از آن‌ها وجود نداشته باشد، سیستمی شکل نمی‌گیرد. به عنوان نمونه کمیت و کیفیت اجزا و نحوه روابط موجود در یک ساعت ساخته شده برای مبنای مکانیک کاملاً متفاوت با کیفیت و کمیت اجزا و نحوه روابط ساعتی است که بر مبنای الکترونیک ساخته شده، اگرچه در ساختن هر دوی آن‌ها یک هدف مدنظر بوده است (عباس‌زاده، ۱۳۷۵). بر این اساس سیستم‌های سازمانی برای رسیدن به هدف خود با مبنای ارزشی متفاوتی طراحی می‌شوند که در نتیجه کمیت کیفیت اجزا و نحوه روابط متفاوتی را در پی خواهند داشت. در این راستا و در قالب این تفکر سیستمی، بهره‌وری (از بالقوه به فعل درآوردن پتانسیل‌های موجود در اجزای یک سیستم) تعریف می‌شود که برای آن تحقق آن شناخت و بررسی عوامل و اجزای تشکیل دهنده سیستم سازمانی ضروری است. بدیهی است بدون آگاهی از اجزای پدیدآورنده سیستم، اهداف، مبنا و نحوه ارتباطات نمی‌توان به شناسایی ظرفیت‌های بالقوه آنان اقدام و آن‌ها را بالفعل نمود.

تفکر سیستمی تنها به تحلیل و بررسی هر جزء و به طور جداگانه اکتفا نمی‌کند. در واقع تحلیل بیشتر روی ساختار و دانش تأکید دارد اما در تفکر سیستمی به تعامل هر بخش با بخش‌های دیگر و تأثیر تصمیمات اتخاذ شده روی بخش‌های دیگر نیز توجه می‌شود. بنابراین در تفکر سیستمی نگاه جامع‌نگری و کل‌نگری وجود دارد و به موضوعات به صورت یکپارچه نگاه می‌شود. این موضوع بدان مفهوم نیست که از جزئیات صرف‌نظر شود بلکه پیوند بین جزءنگری و کل‌نگری نیز مورد توجه قرار می‌گیرد. در نهایت در قالب تفکر سیستمی، تصمیم‌گیران به مسائل به صورت جامع و نظام‌مند نگاه می‌کنند و با موضوع بهره‌وری برخورد سیستمی می‌کنند. هنگامی که فردی در یک بخش خاص کار

می‌کند، تمایل دارد راه حل‌های مشکلات را به روش خود ببیند. یک نجار برای رفع مشکل به دنبال میخ می‌گردد و یک حسابدار به ماشین حساب. یک مدیر در فضای کسب‌وکار، نمی‌خواهد چنین تمرکز محدود و ویژه‌ای روی حل و فصل مسائل داشته باشد، زیرا به ندرت به تلاش‌های مشابهی برای حل آن‌ها نیاز دارد. در عوض، می‌بایست یک قدم به عقب برداشت و به کل اکوسیستم نگاه کرد و درک فرارشته‌ای از سیستم به دست آورد. این به معنای کل‌نگری است و این دیدگاه کمک به بروز خلاقیت و نوآوری کرده و زمینه لازم برای دسترسی به روش‌های جدیدی برای دستیابی به اهداف سازمانی را تسهیل می‌نماید.

تفکر سیستمی، تفکر و رفتار را دگرگون می‌کند و برای هر سازمانی قابل اجرا است. هر جا که یک محصول یا خدمات از طریق تعامل چندین منبع (افراد، تجهیزات، مواد، سیستم‌های کامپیوتری و غیره) به مشتری تحویل داده شود، تفکر سیستمی می‌تواند و باید اعمال شود. تفکر سیستمی در تمام بخش‌ها، دولتی یا خصوصی، از جمله مراقبت‌های بهداشتی، آموزشی، دولتی، تولیدی، خدمات مالی، تدارکات و لجستیک، توزیع، انبارداری و غیره کاربرد دارد. تفکر سیستمی کاهش هزینه نیست بلکه بر همسوسازی و همگام‌سازی تمام منابع در یک سازمان برای بهبود ارزش ارائه شده به مشتری، متمرکز است. مشتریان برای ارزش، هزینه پرداخت می‌کنند و هر اقدامی که سازمان انجام می‌دهد که ارزشی ایجاد نمی‌کند، اتلاف (هزینه) است. تفکر سیستمی بر درک روابط و تعاملات متقابل بین اجزا و منابع سیستم و به منظور ارائه ارزش مشتری متمرکز است. اگر می‌خواهیم عملکرد سیستم را در ارائه ارزش مشتری بهبود دهیم، باید بر بهبود تعامل منابع در جهت ارائه آن ارزش تمرکز کنیم. لذا هنگامی که تفکر سیستمی به طور موثر اعمال می‌شود، نتایج آن شامل بهبود بهره‌وری، بهبود ارزش مشتری، بهبود سرعت و پاسخگویی سیستم، حذف فعالیت‌های بیهوده، کاهش هزینه‌های سیستم، و بهبود عملکرد عملیاتی و مالی و رقابت است. در نهایت مدیران در تفکر سیستمی، به دنبال تشخیص عناصر تشکیل دهنده موضوع، پیوند موجود میان عناصر و شناخت کامل اهداف مدنظر برای تولید ارزش هستند و ملاحظات ذیل را مدنظر قرار می‌دهند.

- یک سیستم یعنی اجزایی که بر مبنایی خاص و با هدفی مشترک باهم در ارتباطی پویا هستند.
- رویکرد سیستمی شامل ادغام اهداف از بخش‌های مختلف سازمان در کل سازمان است.
- علاوه بر توجه به تعامل اجزای درون سیستم و مرتبط با موضوع، تعامل اجزا با محیط پیرامون نیز باید مورد بررسی قرار گیرد.
- وقتی یک بخش دچار مشکل می‌شود، بخش‌های دیگر نیز به واسطه تعامل بین اجزا (بخش‌ها) ممکن است روند طبیعی خود را از دست بدهند. لذا تحلیل کل بدون در نظر گرفتن اجزا امکان‌پذیر نبوده و شناسایی روابط و پیوند اجزا در ریشه‌یابی و شناخت مسائل مهم است. همچنین برای بررسی یک موضوع لازم است بررسی شود، موضوع مربوطه زیرمجموعه کدام مجموعه بزرگ‌تر است.
- ویژگی موضوع مورد مطالعه با توجه به نقشی که در سیستم ایفا می‌کند نیز باید بررسی شود.
- وقتی سیستمی متناسب با انتظارات و اهداف پیش می‌رود، به این معنی است که تعامل بین اجزا درست است و معنی آن لزوماً عملکرد درست تنها یک جزء نیست.

- شکست می‌تواند موضوع خوبی باشد: یکی از اکتشافات رایج متفکران سیستم در مورد شکست و عدم موفقیت است. وقتی به همه چیز به عنوان یک سیستم نگاه می‌شود، شکست خورده نمی‌شوید و این فقط سیستمی است که به طور موقت از کار افتاده است، نه شما یا سازمانتان. برخی از شکست‌ها مقدمه پیروزی هستند و درس‌هایی می‌آموزند که منجر به تصمیم‌گیری صحیح در آینده می‌شوند. اگر توماس ادیسون پس از انجام ۹۹۹۹ اختراع ناموفق دست از کار می‌کشید و تسلیم می‌شد، هرگز موفق نمی‌شد. در عوض، او به تلاش خود ادامه داد و پس از تلاش‌های بعدی به موفقیت دست یافت.
- به مشکلات عشق ورزیدن: بیشتر اوقات، مدیران فعالانه برای جلوگیری از مشکلات تلاش می‌کنند درحالی‌که برخی از مشکلات ارزش پیگیری با جزئیات بیشتری را دارند. این مشکلات راه‌های بالقوه‌ای برای نوآوری و توسعه خلاقیت می‌دهند و کارمندان به جای این‌که از مسائل دشوار دور شوند، به حل‌کننده‌های فعال مشکلات تبدیل می‌شوند. لذا به جای اجتناب از پیچیدگی، یک رویکرد سیستمی به شما کمک می‌کند مشکلات را به عنوان فرصت‌های هیجان‌انگیز ببینید.

۳-۱- تحلیل کلان مفهوم بهره‌وری

در زیربخش‌های گذشته مفهوم نظری بهره‌وری به صورت کلی اشاره گردید و در این بخش سعی می‌گردد این مفهوم از دیدگاه‌های مختلف مورد بررسی دقیق‌تر قرار گیرد و مؤلفه‌های تشکیل دهنده آن تجزیه و تحلیل شوند.

۱-۳-۱- مروری بر دیدگاه‌های مختلف به بهره‌وری

بهره‌وری مفهومی پویاست بدین معنی که همیشه می‌تواند راه‌حل بهتری برای انجام کارها به صورت پویا انتخاب کرد. بهره‌وری یک باور است و در جایی پیشرفت می‌کند که بالاترین مدیران و رهبران آن کشور به بهره‌وری ایمان و اعتقاد راسخ داشته باشند. دیدگاه‌های مختلفی نسبت به این تعریف وجود دارد؛ به عنوان نمونه سازمان اقتصادی اروپا، بهره‌وری را چنین تعریف می‌نماید: «بهره‌وری حاصل کسری است که از تقسیم مقدار یا ارزش محصول بر مقدار یا ارزش یکی از عوامل تولید بدست می‌آید (بهره‌وری سرمایه، مواد اولیه، نیروی کار و غیره)». همچنین تعریف سازمان بین‌المللی کار (ILO)^۲ از بهره‌وری عبارت است از «نسبت ستانده به یکی از عوامل تولید (زمان، سرمایه، نیروی کار و مدیریت)». در این راستا آژانس بهره‌وری اروپا (EPA)^۳ نیز بهره‌وری را به صورت زیر تعریف می‌کند: «بهره‌وری بیش از هر چیز یک طرز تفکر است. نگرشی است که به دنبال بهبود مستمر آن‌چه وجود دارد است. این یک اعتقاد است که فرد می‌تواند امروز بهتر از دیروز عمل کند و فردا بهتر از امروز خواهد بود. علاوه بر این، نیاز به تلاش مداوم برای تطبیق فعالیت‌های اقتصادی با شرایط در حال تغییر و استفاده از تئوری‌ها و روش‌های جدید دارد. این یک اعتقاد محکم به پیشرفت بشریت است.»

^۲ International Labour Organization

^۳ European Productivity Agency

در بررسی سیرتکاملی تعریف بهره‌وری در ادبیات موضوع، ظهور این واژه در سال‌های ۱۶۹۴ و ۱۷۶۶، توسط محققانی چون کونیزنی و فرانسوا کنه (ریاضیدان و اقتصاددان) برای نخستین بار اتفاق افتاد و پس از آن تعاریف مختلفی تا دهه‌های ابتدایی ۱۹۸۰ برای این واژه ارائه شده است که برخی از آن‌ها به شرح ذیل است.

- توان تولید کردن که در سال ۱۹۰۰ توسط محققى به نام ارلی ارائه گردید.
 - در سال ۱۹۱۱ تعریفی توسط آلبرت آفتالیون^۴ ارائه شد که بهره‌وری را رابطه بین حجم تولیدی که در زمان معینی بدست آمده و حجم کامل عوامل تولید بیان کرده است.
 - در سال ۱۹۵۵ بهره‌وری به تغییراتی که در میزان محصول بر اثر منابع به کار رفته ایجاد می‌شود تعریف شد.
 - محققانی بنام فابریکنت^۵ و سیگل^۶ در سال ۱۹۶۲ و ۱۹۷۶ بهره‌وری را نسبتی بین بازده و نهاده تعریف نمودند.
 - دویت در سال ۱۹۷۰ بهره‌وری انسانی را به صورت درآمد به ازای هر یک از کارکنان، بهره‌وری سرمایه را به صورت درآمد به ازای هر یک از سهامداران و بهره‌وری تجهیزات را به صورت درآمد به ازای هر کارخانه و تجهیز تعریف نمود.
 - در سال ۱۹۷۷، تیلور و دیویس بهره‌وری عوامل کل را به صورت نسبت کل ارزش افزوده به عوامل ورودی (سرمایه / نیروی کار) تعریف نمود.
 - در سال‌های بین ۱۹۷۴ و ۱۹۸۷ دکتر سومانت تعاریفی از بهره‌وری جزئی، بهره‌وری کل و عوامل تولید، بهره‌وری چندعاملی و بهره‌وری فراگیر جامع ارائه داد که در فصول بعدی به صورت مفصل به این تعاریف و نحوه محاسبه آن‌ها اشاره می‌گردد.
 - و تعاریف تقریباً مشابه دیگری که توسط محققین و دانشمندان دیگر ارائه شده است.
- تعاریف و تعابیر متعددی از این مفهوم طی سالیان گذشته ارائه شده که در گذر زمان با تحولاتی همراه شده و با حفظ هسته اصلی خود، عمیق‌تر و گسترده‌تر شده است (که در فصول بعد به این تحولات اشاره می‌شود). لذا به طور عمومی، بهره‌وری بر اساس رویکردهای کلان ذیل تعریف می‌شود.
- مدل‌های توابع تولید: این مدل‌ها بیشتر مورد توجه اقتصاددانان می‌باشد و در آن‌ها تلاش در جهت تابعی کردن روابط بین ورودی و خروجی و تعیین حداکثر خروجی‌های قابل دستیابی از ورودی‌های معلوم است که توابع تولید پارامتری را ایجاد می‌کنند. در فصل چهارم در خصوص این روش‌ها بیشتر توضیح داده خواهد شد.
 - مدل‌های ارزیابی جامع: در این مدل‌ها بر جنبه‌های محدودی از شرکت تأکید نمی‌شود و از دیدگاه‌های مختلف و با در نظر گرفتن شاخص‌های ملموس و غیرملموس در حوزه‌های مشتریان، سرمایه‌گذاران، فروشندگان، مدیران و کارکنان ارزیابی‌های لازم انجام می‌شود. مدل‌های معروف در این دسته شامل مدل بهره‌وری فراگیر (TPM)^۷ و

⁴ Albert Aftalion

⁵ Fabricant

⁶ Siegel

⁷ Total Productivity Model

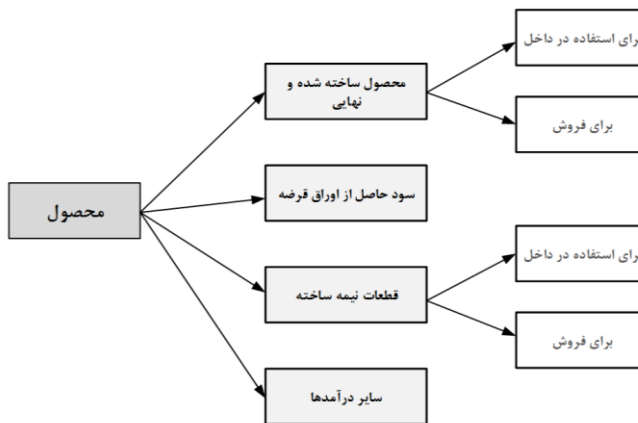
بهره‌وری کل عوامل تولید (TFP)^۸ و حتی مدل‌های مدیریت کیفیت اروپا (EFQM)^۹، کارت امتیازدهی متوازن و غیره است.

- مدل‌های مبتنی بر نسبت‌های مالی: این مدل‌ها بیشتر مورد توجه مدیران سازمانی هستند و سیستم و عملکرد آن از جنبه‌های مالی و با استفاده از نسبت‌های مالی و مسائل بودجه‌بندی و هزینه‌ها مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد. مدل‌های لاولر^{۱۰}، قیمت تمام شده و غیره در این دسته از مدل‌ها قرار می‌گیرند.
- مدل‌های ساختاری: این مدل‌ها بر مبنای اهداف سیستم یا مجموعه مورد نظر و سطح تفصیلی آن از ترکیب مدل‌های مناسب‌تر برای اندازه‌گیری و تحلیل کمک می‌گیرند. مدل کوروساوا^{۱۱}، ارزیابی سریع بهره‌وری^{۱۲} و غیره از جمله مدل‌های مهم در این مجموعه هستند.

همان‌طور که پیش‌تر هم اشاره شد، به طور عمومی و از نگاه سیستمی بهره‌وری به صورت نسبت حجم ستانده به حجم داده محاسبه می‌شود. داده یا ورودی‌ها شامل ماشین‌آلات، مواد، ابزار، منابع انسانی، سرمایه، زمین، انرژی، زمان و غیره می‌باشد. ستانده یا خروجی‌ها نیز شامل کالاها و خدمات ایجاد شده هستند. رابطه (۱-۱)، نحوه محاسبه بهره‌وری در این دیدگاه را نمایش می‌دهد.

$$\text{بهره‌وری} = \frac{\text{ارزش/حجم ستانده}}{\text{ارزش/حجم داده}} \quad (1-1)$$

شکل (۱-۱) و (۲-۱) به ترتیب ورودی‌ها و خروجی‌های سازمان را نمایش می‌دهد.



شکل ۱-۱- خروجی‌های سازمان

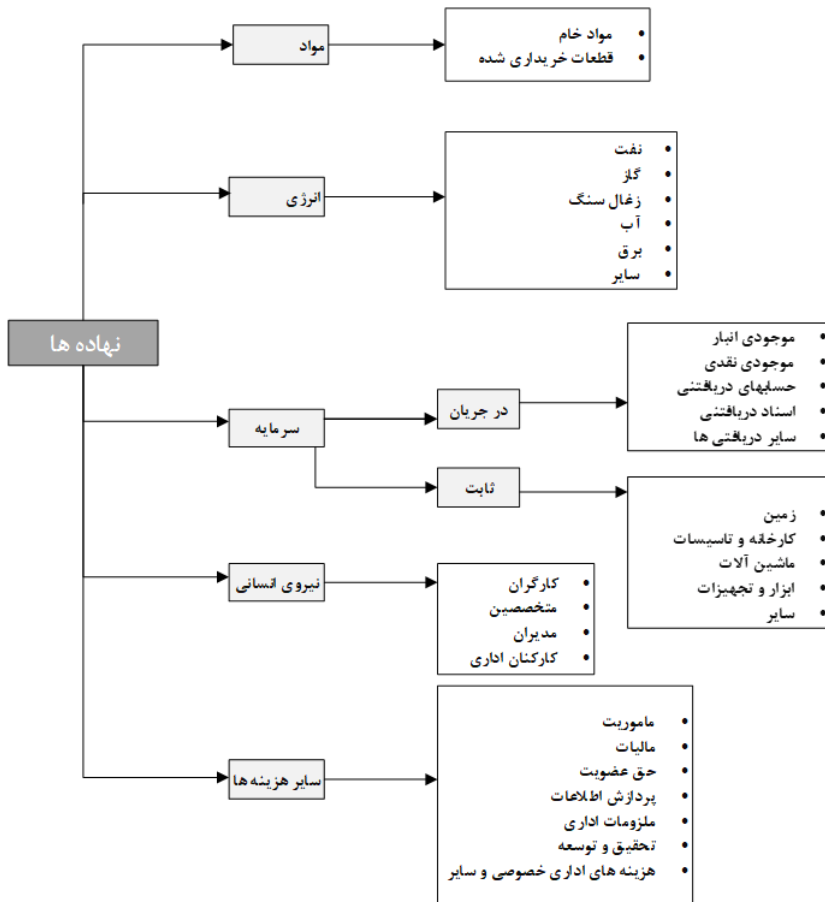
⁸ Total Factor Productivity

⁹ European Foundation for Quality Management

¹⁰ Lawlor

¹¹ Kurosawa

¹² Quick Productivity Appraisal (QPA)



شکل ۲-۱- نهاده‌های (ورودی‌ها) سازمان

چنان‌چه استراتژی بهبود بهره‌وری در کنار مفاهیم و فلسفه‌های مهم کنترل کیفیت جامع (TQC)^{۱۳} ژاپنی‌ها و اصول اولیه مدیریت کیفیت جامع (TQM)^{۱۴} مطرح شود، شاخص بهره‌وری توسط رابطه (۲-۱) و بر اساس ارزش (حجم) کالای سالم تولید شده (بازده تولید)^{۱۵} بر اساس رابطه (۳-۱) و ارزش (حجم) نهاده مانند نیروی کار (میزان ساعات کار انجام شده) محاسبه می‌شود:

$$\text{بهره‌وری} = \frac{\text{ارزش / حجم کالای سالم تولید شده}}{\text{ارزش / حجم داده}} \quad (۲-۱)$$

$$\text{ارزش / حجم ضایعات} - \text{ارزش / حجم کالای تولید شده} = \text{ارزش / حجم کالای سالم تولید شده (بازده تولید)} \quad (۳-۱)$$

¹³ Total Quality Control / Company-wide Quality Control (CWQC)

¹⁴ Total Quality Management

¹⁵ Yield

مطابق با این رابطه بدون توجه به بهبود کیفیت و کاهش ضایعات بهره‌وری نمی‌تواند افزایش یابد. شاخص بهره‌وری محاسبه شده در رابطه (۲-۱)، نسبت بهره‌وری کیفیت (QPR)^{۱۶} نیز گفته می‌شود. لازم به ذکر است دو مفهوم بازده تولید و بهره‌وری با یکدیگر متفاوت هستند و نباید به اشتباه جای یکدیگر بکار گرفته شوند. به عنوان نمونه بازده تولید محصولی (Y) در یک فرآیند تولیدی با یک ایستگاه کاری می‌تواند از طریق رابطه (۴-۱) محاسبه شود. در این رابطه I نشان‌دهنده تعداد کلیه محصولات تولید شده و پارامترهای G و R نیز به ترتیب درصد محصولات تولیدی سالم و درصد محصولات معیوبی هستند که تحت دوباره‌کاری رفع عیب شده‌اند.

$$Y = (I) \times (\%G) + (I) \times (1 - \%G) \times (\%R) \quad (۴-۱)$$

در این مثال ارائه شده، هزینه تولیدی به ازای هر واحد محصول تولیدی سالم نیز از رابطه (۵-۱) قابل محاسبه است. در این رابطه K_d هزینه تولید مستقیم به ازای هر واحد و K_r هزینه دوباره‌کاری به ازای هر واحد است. تعداد اقلام دوباره‌کاری نیز \bar{R} با نشان داده شده و در حقیقت بخش دوم رابطه فوق می‌باشد.

$$\text{هزینه تولید به ازای هر محصول سالم} = \frac{(K_d) \times I + (K_r) \times \bar{R}}{Y} \quad (۵-۱)$$

در نهایت شاخص QPR برای این نمونه اشاره شده مطابق رابطه (۶-۱) است.

$$QRP = \frac{(Y) \text{ بازده تولید}}{(K_d) \times I + (K_r) \times \bar{R}} \times 100 \quad (۶-۱)$$

مطابق با فرمول (۶-۱)، بهره‌وری در دو حالت افزایش می‌یابد. در حالت اول، اگر هزینه‌های پردازش یا دوباره‌کاری کاهش یابد. در حالت دوم نیز در صورتی که بازده فرآیند افزایش یابد.

فکر کنید ?

چنانچه برای تولید محصولی تعداد n ایستگاه کاری متوالی وجود داشته باشد به طوری که هر ایستگاه درصد تولیدات سالم و دوباره‌کاری محصولات معیوب خود را داشته باشد و خروجی هر ایستگاه، ورودی ایستگاه بعدی باشد، محاسبه شاخص QPR چگونه خواهد بود؟

البته توجه به این نکته ضروری است که تولید همان خروجی حاصل شده می‌باشد، اما بهره‌وری نسبتی از خروجی به برخی از نهاده (های) مصرف شده است. برای درک بهتر تفاوت این دو مفهوم مثال زیر مورد توجه قرار می‌گیرد.

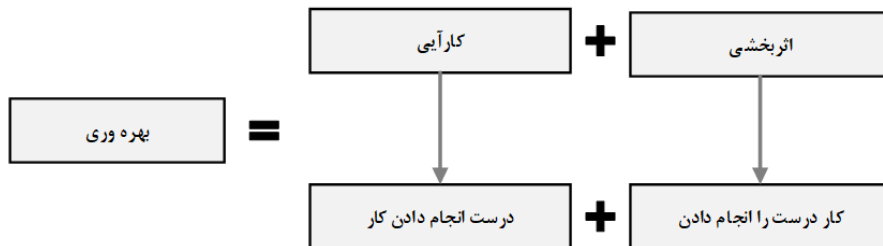
فرض کنید بانکی دیروز ۱۰۰۰ واحد پول چک را با ۲۰ ساعت کار، پردازش کرده است. در حالی که همان بانک امروز ۱۲۰۰ واحد پول چک را با استفاده از ۲۴ ساعت پردازش کرد. لذا خروجی و یا تولید سیستم، ۲۰ درصد افزایش یافته اما بهره‌وری بی‌تغییر مانده است.

همان‌طور که پیش‌تر نیز بیان شد، رویکرد مهم دیگری که در موضوع بهره‌وری وجود دارد رویکردهای اقتصادی بر پایه تئوری تولید^{۱۷} و توابع تولید هستند که در ادامه با ذکر مثال‌های مختلف مورد بررسی قرار می‌گیرند. بر اساس این روش‌ها و از نقطه نظر اقتصادی مقدار ستانده (به عنوان مثال تولید ناخالص داخلی^{۱۸} در بعد ملی) تابعی از عوامل سرمایه‌ای، نیروی کار و مصارف واسطه‌ای بر اساس رابطه (۷-۱) است و مطابق با فرم این تابع تولید، امکان محاسبه بهره‌وری میسر می‌باشد.

$$(۷-۱) \quad \text{مصرف واسطه ای، نیروی کار، سرمایه} = f(\text{ستانده بهره‌وری میسر می‌باشد})$$

۳-۱-۲- مؤلفه‌های تشکیل دهنده بهره‌وری

تعریف تخصصی و رایج از مفهوم بهره‌وری که مورد قبول سازمان همکاری اقتصادی و توسعه (OECD) و سازمان بهره‌وری آسیایی (APO) است به این صورت است که بهره‌وری ترکیبی از کارایی^{۱۹} و اثربخشی^{۲۰} است و به عبارت دیگر معادل «درست انجام دادن کار درست» می‌باشد و لذا هر دو مفهوم کارایی و اثربخشی را همزمان مطابق با شکل (۳-۱) در دل خود دارد. کارایی یعنی کار را به درستی انجام دادن و اثربخشی به این معناست که از بین کارهایی که وجود دارد، درست‌ترین کار (ها) انتخاب شود. وقتی که با بررسی دقیق و آینده‌نگرانه، کار درست برای انجام دادن انتخاب شد، لازم است آن کار به بهترین نحو انجام شود که آن را کارایی گویند.



شکل ۳-۱- بهره‌وری، کارایی و اثربخشی

اثربخشی مقوله بسیار مهمی در بهره‌وری است که متأسفانه تا به حال اندازه‌گیری آن در دنیا خیلی پیشرفت نداشته و از اهمیت زیادی برخوردار است. به طور خلاصه اثربخشی با تعیین سیاست‌ها و هدف‌گذاری صحیح آغاز می‌شود و با سنجش تحقق آن‌ها اندازه‌گیری می‌گردد. به عنوان مثال دستیابی و تحقق ۹ هدف از ۱۰ هدف تعیین شده معادل اثربخشی ۹۰٪ ایست. موضوع مساله شناسی و تعریف مسئله درست یکی از مؤلفه‌های مهم اثربخشی

¹⁷ Production Theory

¹⁸ Gross Domestic Product (GDP)

¹⁹ Efficiency

²⁰ Effectiveness

محسوب می‌شود که ضروری است مدیران و تصمیم‌سازان با این مفهوم آشنایی داشته باشند (این موضوع در فصول بعدی مورد بررسی دقیق قرار خواهد گرفت). نکته مهم و قابل توجه در تعریف ارائه شده، توجه به این نکته است که بهبود کارایی الزاماً بهبود بهره‌وری را تضمین نمی‌کند. به عبارت دیگر، کارایی برای بهبود بهره‌وری ضروری است اما کافی نیست. به عنوان مثالی ساده فرض کنید.

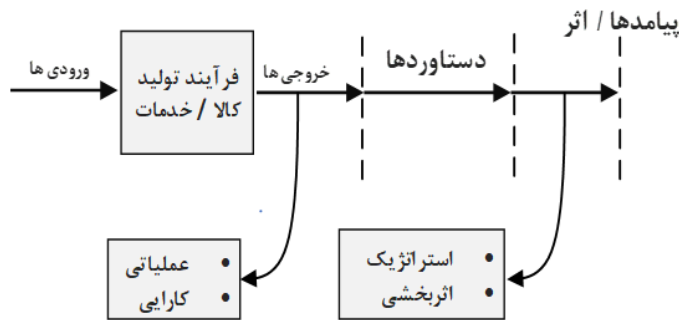
در بیمارستانی دکتری پای بیمار را در نصف زمان معمول قطع می‌کند و با افتخار به پرستاران می‌گویند: «من دو برابر گذشته کارآمدتر بوده‌ام». پرستاران که وضعیت را متفاوت می‌بینند، می‌گویند: «چه فاجعه‌ای! دکتر پای اشتباهی را قطع کرد!»

در اینجا اثربخشی دکتر کمتر صفر بوده زیرا او به هدف موردنظر نرسیده است، با وجود این که کارایی او ۱۰۰٪ بهبود یافته است. برای بهره‌ور بودن، فرد باید علاوه بر کارا بودن، اثربخش نیز باشد. لذا همان‌طور که در این مثال مشاهده می‌شود، ممکن است شرایطی ایجاد شود که کارایی بالا اما بهره‌وری صفر باشد. رابطه (۸-۱) محاسبه و تفاوت کارایی و بهره‌وری را در مقابل هم نشان می‌دهد.

$$(۸-۱) \quad \text{بهره‌وری} = \frac{\text{خروجی واقعی}}{\text{خروجی واقعی}} \neq \frac{\text{خروجی واقعی}}{\text{خروجی استاندارد}} = \text{کارایی}$$

"برخی" نهاده‌ها

از بعدی دیگر، مقوله کارایی و اثربخشی در سطح عملیاتی و استراتژیک هم قابل بررسی می‌باشد که در شکل (۴-۱) این مفهوم نشان داده شده است. مطابق با این شکل خروجی‌ها در سطح عملیاتی سازمان وجود داشته و با مفهوم کارایی مرتبط هستند در حالیکه اثربخشی نگاه دورتری به قضیه دارد و در سطح استراتژیک سازمان‌ها مورد توجه قرار می‌گیرد و می‌تواند دستاوردهایی در بلندمدت را به همراه داشته باشد.



شکل ۴-۱- خروجی‌ها و دستاوردها

به عبارت دیگر خروجی‌های لایه اول، همان خروجی آنی سازمان در ازای فرآیند ترکیب نهاده‌ها و تولید کالا و خدمات هستند که طبق معمول کنترل سازمان بر این لایه نسبتاً کامل است. دستاوردها در سطح استراتژیک در حقیقت خروجی لایه دوم هستند که تا اندازه زیادی به کیفیت ستانده مربوط می‌شوند. به عنوان مثال اگر برق تحویل داده شده به صنایع خروجی لایه اول باشد، پاسخ به این سوال که میزان قطعی برق در ماه چند دقیقه است، به کیفیت برق تحویلی بستگی دارد و می‌توان آن را به نوعی شاخص دستاورد محسوب کرد. خروجی لایه سوم (پیامد) به آثار

بلندمدت‌تر اشاره دارد و کنترل سازمان بر آن چندان زیاد نیست زیرا عوامل تعیین کننده دیگری نیز وجود دارند. به عنوان مثال رشد ارزش افزوده تولید ناخالص داخلی تحت تاثیر عوامل متعددی از درون سازمان گرفته تا مقتضیات و شرایط صنایع و فعالیت‌ها، محیط کلان و روابط بین‌الملل قرار دارد. از آن‌جا که احصای کمی شاخص پیامد دشوار است، در محاسبه شاخص اثربخشی سازمان‌ها به شاخص دستاورد بسنده می‌شود.

علاوه بر کارایی و اثربخشی که از معیارها و مؤلفه‌های اصلی بهره‌وری هستند، همان‌طور که پیش‌تر نیز اشاره گردید زیرمعیارها و عوامل دیگری نظیر نوآوری، رقابت‌پذیری، کارآفرینی، آموزش و کیفیت آموزش، فرهنگ‌سازی و غیره هم از عوامل اثرگذار در ارتقای بهره‌وری بالاخص در بعد ملی هستند.

▪ به عنوان مثال رقابت‌پذیری بسیار حائز اهمیت است و رابطه دوسویه با بهبود بهره‌وری دارد. به طوری که هرچه بهره‌وری بالاتر برود، امکان رقابت‌پذیری بیشتر می‌شود و هرچه رقابت‌پذیری ارتقا یابد، بهره‌وری هم افزایش خواهد یافت. همچنین هرچه نوآوری و کارآفرینی امکان ظهور و بروز بیشتری داشته باشد، بهره‌وری هم می‌تواند ارتقای بیشتری پیدا کند.

▪ کشور ایران در حال حاضر از بعد کمیت آموزش مشکلی ندارد و موضع جدی می‌تواند کیفیت آموزش و اثر آن در ارتقای بهره‌وری بالاخص بهره‌وری نیروی انسانی و تربیت نیروی انسانی بهره‌ور باشد. سرمایه انسانی بسیار مهم است و این سرمایه است که زمینه‌های اشتغال‌زایی را فراهم نموده و موجب افزایش بهره‌وری می‌شود.

▪ مؤلفه مهم دیگر در ارتقای بهره‌وری، مقوله فرهنگ‌سازی و تاثیر متقابل فرهنگ و بهره‌وری می‌باشد. با توجه به این‌که فرهنگ از سرمایه‌های اجتماعی هر کشور مانند اعتماد متقابل، روابط انسانی، تعهد و مسئولیت‌پذیری محسوب می‌شود، لذا هر چه جامعه‌ای از توسعه اجتماعی و فرهنگی بالاتری برخوردار باشد، میزان بهره‌وری در آن جامعه در معرض ارتقا می‌تواند قرار گیرد. عدالت نیز یکی دیگر از اجزای سرمایه‌های اجتماعی محسوب می‌شود و هر چه عدالت در سطح خانواده، بنگاه، سازمان و کشور افزایش یابد می‌تواند زمینه‌ساز ارتقای بهره‌وری شود.

▪ دانش بنیان شدن اقتصاد هم یکی دیگر از مؤلفه‌های اثرگذار در ارتقای بهره‌وری است.

▪ یکی از مواردی که کارایی و اثربخشی را با معضل روبرو می‌کند، تکنولوژی است. نمی‌توان تکنولوژی که ۳۰ سال پیش آن هم در دوره افولش وارد شده است، به عنوان تکنولوژی امروز هم استفاده شود. تکنولوژی تا به امروز تغییرات زیادی را در سطح جهانی تجربه کرده است و در صورت انتخاب نامناسب تکنولوژی بهره‌وری کاهش می‌یابد. عناصر تکنولوژی شامل انسان‌افزار، اطلاعات‌افزار، سخت‌افزار و سازمان‌افزار است و این عناصر می‌بایست در تعامل با یکدیگر رشد پیدا کنند. صرف داشتن ماشین‌افزار، به معنای توسعه تکنولوژی نیست. اگر سخت‌افزار داشته باشیم، اطلاعات‌افزارش را داریم؟ اگر داشته باشیم، سازمان‌افزار و یا انسان‌افزاری که بتواند با آن تکنولوژی کار کند را داریم؟ لذا این عناصر زنجیروار به هم مرتبط هستند و گاهی ملاحظه می‌شود که ظرفیت سرمایه یا ماشین‌افزار بلااستفاده مانده است.

▪ نوع مدیریت در سطوح مختلف استراتژیک، تاکتیکی و عملیاتی از عوامل اثرگذار در بهره‌وری است. گاهی اوقات تداخل کاری در رده‌های مختلف مشکل‌ساز شده و بهره‌وری را کاهش می‌دهد. لذا ممکن است تنها به علت

این‌که یک مدیر عملیاتی کارش را به درستی انجام نمی‌دهد، بازار و یا مشتری از دست برود. به عبارت دیگر آن چیزی که عوامل تولید مثل کار، سرمایه و فناوری را ترکیب کرده و منجر به بهره‌وری می‌شود گمشده‌ای به نام مدیریت است.

- یکی دیگر از عوامل اثرگذار در افزایش و کاهش بهره‌وری نوع حمایت دولت‌ها از صنایع و واحدهای تولیدی مختلف است. به عنوان نمونه واحد تولیدی ممکن است تحت حمایت بی‌حد دولت باشد و به دلیل حمایت‌ها و پرداخت‌های هزینه‌ای عمده اقلام آن‌ها مانند برق، وام و غیره، واحد تولیدی بی‌نیاز از این باشد که به دنبال مشتری برود. این امر خودبه‌خود باعث کاهش بهره‌وری شده و از طرفی مصرف‌کننده مجبور به خرید جنس مربوطه می‌شود. لذا نه تنها در بلندمدت افزایش بهره‌وری تجربه نمی‌شود، بلکه مشتری داخلی نیز قربانی شده است. رضایت مشتری دارای مفهوم افزایش بهره‌وری است و زمانی که مصرف‌کننده مجبور به خرید کالایی شود، نمی‌توان انتظار از افزایش بهره‌وری و رقابت‌پذیری در سطح بین‌الملل داشت. لذا لازم است زمانی که واحد تولیدی حمایت می‌شود باید سطح انتظاراتی را از آن داشت و تعریف نمود. تدابیری اتخاذ شود (مانند برخی کشورهای شرق آسیایی) که خود صنعت دنبال مشتری باشد و با شکل‌گیری مشتری‌مداری چنانچه مشتری کالایی را خرید نکرد تولیدکننده مجبور به مدیریت هزینه‌ها و قیمت و در نهایت افزایش بهره‌وری شود.
- یکی از مهم‌ترین ارکان هر کشور، تولید آن کشور است که در صنعت و کشاورزی است. تا زمانی که درآمدزایی در شغل‌هایی باشد که پایه خدماتی دارند، تولیدکنندگان که به لحاظ اقتصادی منطقی رفتار می‌کنند و به دنبال حداکثرسازی سود هستند، به سمتی که درآمدزایی بیشتری داشته باشند سوق داده می‌شوند. در کشور ما هم درصد کمی از نیروی انسانی در بخش‌های صنعت و کشاورزی به نسبت بخش خدمات مشغول بوده‌اند. البته که خدمات هم مهم است ولی باید برنامه‌ریزی نمود که با مدنظر قراردادن امکانات و محدودیت‌ها، چطور می‌توان بخش‌های مختلف را بهره‌ور نمود. به عنوان مثال در حوزه کشاورزی به نحوه کشت توجه شود، الگوی کشت مناسب هر اقلیم بین کشاورزان ترویج شود (این الگو ممکن است با کاهش هزینه‌های کشاورزی زمینه سودآوری کشاورزی را فراهم کند)، به تغییر اقلیم و بحران آب توجه شود و حمایت‌های لازم از این دست پژوهش‌ها به عمل آورد.

۱-۴- اهمیت و ضرورت بهره‌وری

امروزه مفهوم بهره‌وری طیف وسیعی از مسائل مربوط به هزینه و کیفیت تا رویدادهای اجتماعی همچون ایجاد شغل، امنیت شغلی، کاهش فقر، حفظ منابع، مسئولیت‌پذیری اجتماعی، تعالی کسب‌وکار، حکمرانی و حفاظت از محیط زیست (که در سازمان بهره‌وری آسیایی (APO) با عنوان بهره‌وری سبز از آن یاد می‌شود و در ادامه به آن پرداخته می‌شود) را در برگیرد. از اهمیت و ضرورت بهره‌وری در سطح کلان همان بس که امروزه در دنیا، کشورها از منظر پیشرفت در مدیریت بهره‌وری به کشورهای توسعه یافته، درحال توسعه و توسعه نیافته تقسیم می‌شوند. تحلیل روند توسعه کشورهای غرب و جنوب غرب آسیا و نیز اروپا نشان می‌دهد که این کشورها سهم بالایی از رشد اقتصادی خود را از محل ارتقای بهره‌وری به دست آورده‌اند. تجربه کشورهای موفق در زمینه بهره‌وری، اهمیت

جایگاه مدیریت هوشمندانه، نوآوری، فناوری و سرمایه انسانی را در ارابه کالا و خدمات با کیفیت بالاتر و بهای تمام شده پایین‌تر نشان می‌دهد.

۱-۴-۱- بهره‌وری و توسعه پایدار

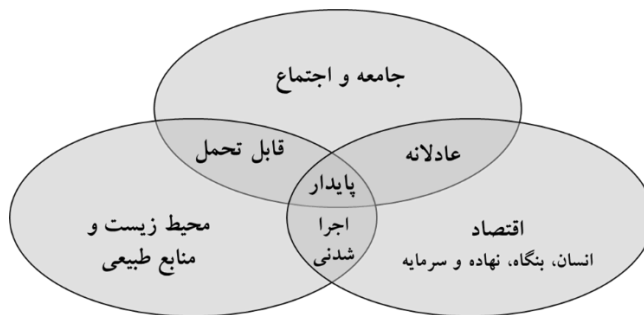
بهره‌وری نقشی بسیار با اهمیت و حیاتی در پیشرفت و توسعه پایدار دارد. بهره‌وری به مفهوم استفاده کارا و اثربخش از نهاده‌ها و عوامل تولید، عنصری محوری در نظریه‌های جدید اقتصادی و نقطه کانونی در تحقق (توسعه پایدار)^{۲۱} شناخته می‌شود. توسعه پایدار الگویی برای استفاده از منابع است که هدف آن رفع نیازهای انسان و حفظ محیط زیست است و به نسل‌های آینده نیز توجه می‌کند. به عبارت دیگر به عنوان توسعه‌ای که نیازهای حال حاضر را بدون به خطر انداختن توانایی نسل‌های آینده برای برآوردن نیازهای خود برآورده می‌کند، تعبیر می‌شود. بررسی‌ها نشان‌دهنده آن است که (نهاده محوری)^{۲۲} و توجه صرف بر تخصیص منابع به عنوان تنها منبع رشد اقتصادی، نمی‌تواند محقق‌کننده اهداف توسعه یک کشور باشد. بنابراین دستیابی به رشد مستمر و پایدار اقتصادی از طریق ارتقای بهره‌وری و به عبارت دیگر رویکرد (بهره‌وری محور)^{۲۳} میسر می‌گردد. افزون بر آن، با توجه به محدودیت منابع طبیعی تجدیدنپذیر بسیار محتمل است که برداشت بی‌رویه از منابع طبیعی و زیرزمینی، موجب تضعیف رشد پایدار بین نسلی گردد.

در ادبیات موضوع، پایداری اصطلاح گسترده‌ای است که مدیریت منابع را بدون کاهش آن‌ها برای نسل‌های آینده توصیف می‌کند. این مفهوم فراتر از پایداری زیست‌محیطی است که به منابع طبیعی زمین مربوط می‌شود و شامل پایداری اقتصادی و اجتماعی می‌شود که به برآوردن نیازهای اقتصادی و اجتماعی فعلی مردم بدون به خطر انداختن نسل‌های آینده مربوط می‌شود. همچنین توسعه پایدار فرآیندهایی را برای بهبود رفاه اقتصادی بلندمدت و کیفیت زندگی بدون به خطر انداختن توانایی نسل‌های آینده برای برآوردن نیازهایشان توصیف می‌کند. لذا شکل (۱-۵) عوامل موثر در توسعه زندگی پایدار را نشان می‌دهد که بر این اساس نگاه به توسعه پایدار از تعامل سرمایه‌های انسانی و بنگاهی، سرمایه‌های طبیعی و اجتماعی شکل می‌گیرد. لذا توسعه پایدار تنها بر جنبه زیست‌محیطی تمرکز ندارد بلکه به جنبه‌های اجتماعی و اقتصادی آن هم توجه می‌کند. توسعه پایدار محل تلاقی جامعه، اقتصاد و محیط‌زیست است. با نگرش به بهره‌وری در قالب توسعه پایدار، بهره‌وری چند عاملی (به تفصیل در آینده مورد بررسی قرار می‌گیرد) از اهمیت به مراتب بیشتری برخوردار می‌شود و در این راستا، زمانی که بهره‌وری محاسبه می‌شود، اثر سرمایه‌های دیگر نیز در محاسبات بهره‌وری دخیل و مورد تحلیل قرار می‌گیرد.

²¹ Sustainable Development

^{۲۲} رشد نهاده‌محوری مبتنی بر تزریق نهاده‌ها مانند سرمایه و نیروی انسانی برای تولید خروجی (ستانده) بیشتر است.

^{۲۳} تمرکز بر بهینه‌سازی مصرف منابع، فرآیندها و ساختارها به منظور اخذ خروجی بیشتر از ورودی موجود یا کمتر.



شکل ۵-۱- عوامل مهم در تحقق زندگی پایدار (سازمان ملی بهره‌وری ایران، ۱۳۹۴)

عامل اقتصادی بر ایده استفاده کارآمد و مسئولانه از منابع متمرکز است که منجر به سودآوری بلندمدت می‌شود. در تجارت، سودآوری می‌تواند برابر با طول عمر باشد. عامل زیست‌محیطی به کاهش ردپای کربن، ضایعات و استفاده از آب در کسب‌وکار و در عین حال به حداکثر رساندن بهره‌وری انرژی اشاره دارد که می‌تواند منافع زیست‌محیطی و مالی را به همراه داشته و نشان دهنده پاسخگویی به نظرات جامعه باشد. رکن اجتماعی پایداری نیز بر روابط متقابل سیستم‌ها و فرآیندهایی تمرکز دارد که از ایجاد جوامع سالم و قابل زندگی حمایت می‌کند که بتوانند خود را حفظ کنند. در تجارت، ابتکارات پایداری اجتماعی اغلب شامل ترویج شیوه‌های کار و دستمزد منصفانه، سلامت، ایمنی، تندرستی و تعادل کار و زندگی کارکنان؛ و تنوع و برابری است. در این شکل محدوده عادلانه به این معناست که باید رابطه اقتصادی در اجتماع به روابطی منصفانه و عادلانه منجر گردد. محدوده قابل تحمل به این معنی است که انسان‌ها می‌باید روابط خود را با محیط زیست به گونه‌ای سامان دهند که قابل تحمل باشد و به نابودی محیط زیست منجر نشود. محدوده مشترک بین اقتصاد و محیط زیست نیز با عبارت (اجرا شدنی)، بیانگر امکاناتی است که باید رشد و ترقی انسان را فراهم کند و به گونه‌ای نباشد که از منابع طبیعی به صورت افراطی استفاده کند و به از بین رفتن آن‌ها منجر شود. محدوده مشترک این محدوده نیز پایداری و توسعه پایدار را ایجاد می‌نماید به این معنی که می‌بایست با امکاناتی که در اختیار است اعم از سرمایه انسانی، فیزیکی، اجتماعی و همچنین سرمایه‌های طبیعی به صورت مستمر و پایدار به سمت بهبود عملکرد قدم برداشت. توسعه پایدار به قطعات مختلف پازل که با هم کار می‌کنند متکی است. این تصور نادرست که پایداری فقط در مورد محافظت از محیط زیست است، تلاش جمعی ما برای دستیابی به اهداف توسعه پایدار را به خطر می‌اندازد. اهداف توسعه پایدار شامل ریشه‌کن کردن فقر و گرسنگی، تأمین بهداشت و آموزش خوب، دستیابی به برابری جنسیتی، کاهش نابرابری و ارتقای بهره‌وری توسعه اقتصادی است.

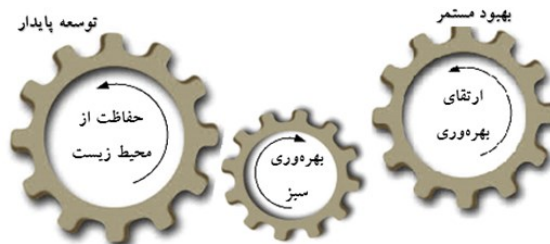
برای اجرای چارچوب توسعه پایدار، توسعه سیاست پایداری در همه بخش‌ها، در همه سطوح و با انواع ابزارها ضروری است. سیاست ابزاری به منظور هماهنگ کردن اقدام جمعی برای تغییر است که بوسیله دولت‌ها، مشاغل، اتحادیه‌های کارگری، سازمان‌های حرفه‌ای و سازمان‌های اجتماعی ایجاد می‌شود. سیاست پایداری باید حفاظت از محیط زیست و برابری حقوق اجتماعی را تقویت کند. موانع پایداری و راه‌های غلبه بر آن‌ها را شناسایی کرده و هم از ساختار قدرت و هم از مردم عادی در غلبه از آن‌ها استفاده نماید. ابزارهای اجرای سیاست پایداری ممکن است شامل موارد زیر باشد.

- اقتصادی (مانند مالیات، هزینه‌ها، پاداش‌ها، تخفیف‌ها و هزینه‌های هدفمند).
- نظارتی (قوانین، کدها، گواهی محصول و استانداردها).
- آموزش، ارتباطات، اطلاعات و آموزش و غیره
- و ترکیبی از ابزارهای نظارتی و اقتصادی

به عنوان مثال، با استفاده از چنین ابزارهایی، یک شرکت می‌تواند سیاست‌های زیست محیطی را برای صرفه جویی در مصرف انرژی و آب، ارتباط از طریق ایمیل و پست داخلی در پاکت‌های قابل استفاده مجدد، سفارش مواد مصرفی، سفارش ساخت اجزای کالا و به حداقل رساندن زباله‌های جامد اجرا کند. همچنین یک شرکت می‌تواند اثرات زیست محیطی و اجتماعی استفاده از خودرو توسط کارکنان و مشتریان خود را با انتخاب دفتر کار در مناطق با دسترسی مناسب به حمل و نقل عمومی، ارائه پارکینگ دوچرخه و یا با ارائه بسته‌های اجرایی که شامل بلیط‌های حمل و نقل عمومی سالانه است، کاهش دهد.

۱-۴-۲- بهره‌وری سبز

اصطلاح بهره‌وری سبز^{۲۴} توسط سازمان بهره‌وری آسیا از سال ۱۹۹۴ (Lin & Bhardwaj, 2020) معرفی و همان‌طور که اشاره گردید، این مبحث در چارچوب نگرش توسعه پایدار شکل می‌گیرد و به این معنی که اهداف رشد و توسعه اقتصادی همراه با بهبود وضعیت محیط زیست و نگهداشت مناسب آن پیش برود (رامین و حجتی، ۱۳۹۵) بنابراین از یک سو خود مفهوم بهره‌وری سبز از توسعه پایدار نشأت می‌گیرد و از سوی دیگر، توسعه پایدار هدف بهره‌وری سبز است. اساساً، تعریف بهره‌وری سبز را می‌توان در زمینه توسعه صنعتی و پایدار به عنوان اتخاذ استراتژی‌ها و فعالیت‌های کسب‌وکار که نیازهای شرکت و ذینفعان امروز را برآورده می‌کند و در عین حال حفاظت و تقویت منابع انسانی و طبیعی مورد نیاز در آینده سازمان را برآورده می‌کند، خلاصه کرد. تفاوت اساسی بین کنترل آلودگی و رویکرد بهره‌وری سبز مربوط به زمان است. کنترل آلودگی یک نگرش (علاج واقعه بعد از وقوع) است در حالیکه بهره‌وری سبز با فلسفه نگاه به آینده، پیش‌بینی و پیشگیری، مبتنی بر این بینش است که (پیشگیری بهتر از درمان است) و بیشتر رویکرد بازدارندگی دارد. لذا بهره‌وری سبز درک این موضوع است که یک محیط سالم و یک اقتصاد قوی می‌تواند فضای کسب‌وکار رقابتی وابسته به هم را تقویت کند. استفاده از بهره‌وری سبز مطابق با شکل (۱-۶)، حفاظت از محیط زیست را در کسب‌وکار به عنوان بستری برای افزایش بهره‌وری تعریف می‌کند (Gandhi et al., 2006).



شکل ۱-۶- بهره‌وری سبز، حفاظت از محیط زیست و افزایش بهره‌وری

²⁴ Green Productivity (GP)

در این مفهوم خدمات، کشاورزی و صنعت تفاوتی ندارند و با تلاش در کاهش تمام وروری‌ها به دنبال رشد اقتصادی است. بر این اساس در هر کدام از واحدهای زنجیره ارزش سعی می‌شود دورریزها، تولیدات معیوب و پسماندها حداقل شود و از دورریزها مجدداً در زنجیره تولید استفاده شود و ورودی کاهش یابد. بهره‌وری سبز می‌تواند ضمن استفاده کمتر از منابع اولیه و انرژی و نیز صیانت از محیط زیست، موجب افزایش بهره‌وری و کاهش هزینه‌ها و در نتیجه افزایش رشد اقتصادی شود. بهره‌وری سبز براساس مؤلفه‌های اصلی ذیل متمایز می‌شود.

- **رویکرد یا استراتژی یکپارچه و جامع نگر:** این استراتژی مبتنی بر افراد است و بر مشارکت کارکنان و کار تیمی تمرکز دارد. این استراتژی جامع، تفکر نوآورانه را تشویق نموده و با کاهش هزینه از طریق نوآوری، ایجاد چارچوب بهبود مستمر یا رویکرد کایزن، تأکید بر استفاده از منابع تجدیدپذیر و سازگار با محیط زیست و بهره‌مندی از ابزارهای مدیریت کیفیت به سمت افزایش بهره‌وری و رشد اقتصادی حرکت می‌نماید.
 - **بهره‌وری و عملکرد زیست‌محیطی:** تأکید بر سه مفهوم بنیادین 3R²⁵ در حفاظت از محیط زیست شامل کاهش مصرف، استفاده مجدد و بازیافت که سه اصل کلی برای افزایش بهره‌وری از طریق استفاده بهتر از منابع است. این اصول شامل استفاده از مواد زائد در خلق محصولات جدید از طریق خلاقیت و نوآوری، تعمیر به جای خرید منابع جدید، کاهش ضایعات و پسماند با استفاده از نوآوری، شیوه‌های بهتر و خلاقانه‌تر، بازیافت در تمامی سطوح و تفکیک زباله و غیره را در بر می‌گیرد که خود منجر به سودآوری می‌شود.
 - **توسعه اجتماعی - اقتصادی:** هدف بهره‌وری سبز، توسعه اجتماعی و اقتصادی کامل است که منجر به بهبود پایدار در کیفیت زندگی انسان می‌شود. کاربرد ابزارها، تکنیک‌ها و فناوری‌های مدیریتی که تأثیر زیست‌محیطی فعالیت‌ها، محصولات و خدمات سازمان را کاهش می‌دهد و در عین حال سودآوری و مزیت رقابتی را افزایش می‌دهد مورد تأکید قرار می‌گیرد. به عنوان نمونه تولید محصولات نوآورانه و سازگار با محیط زیست در سراسر جهان و خلق فرصت‌های صادراتی برای کشورهای تولیدکننده و ایجاد فرصت‌های شغلی و به تبع آن ثروت پایدار از نتایج تفکر بهره‌وری سبز است. بر اساس گزارشات مجمع اقتصاد جهانی، توانایی یک کشور برای بهبود رقابت‌پذیری در فضای کسب‌وکار، علاوه بر معیارهای اقتصادی، با عملکرد زیست‌محیطی آن اندازه‌گیری می‌شود. لذا حفاظت از محیط زیست امروزه به جای یک عامل هزینه‌ای، به عنوان یک جاذبه اصلی در تجارت و رقابت‌پذیری مطرح است.
 - **تعادل نیازمندی‌های محیطی و اقتصادی:** با هدف بهبود کیفیت زندگی در یک جامعه و از طریق تمرکز بر کیفیت (نمایانگر ندای مشتری)، سودآوری (مشخص می‌کند سازمان با آنچه که در اختیار دارد و یا عوامل ورودی، چقدر خوب عمل کرده است) و محیط زیست (سرمایه طبیعی یک جامعه) بدست می‌آید.
- یکی از چالش‌های قابل توجه در این راستا کمی‌سازی و نحوه اندازه‌گیری بهره‌وری سبز بر اساس مفاهیم بیان شده است. شورای تجارت جهانی برای توسعه پایدار (WBCSD)²⁶ برای اولین بار در سال ۱۹۹۲ شاخصی تحت عنوان کارایی

²⁵ Reduce / Reuse / Recycle

²⁶ World Business Council of Sustainable Development

زیست‌محیطی^{۲۷} به صورت ذیل تعریف نمود که به عنوان اولین قدم بتواند پایداری را در صنایع و کسب‌وکار تحلیل نموده و به عنوان پلی ارتباطی بین کسب‌وکار و توسعه پایدار با هدف صرفه‌جویی در مصرف منابع و کاهش اثرات زیست‌محیطی باشد.

$$\text{ارزش خدمات و محصولات} \\ \text{اثرات زیست محیطی} = \text{کارایی زیست محیطی}$$

در راستای توسعه این مفهوم و همچنین گسترش اهمیت بهره‌وری سبز، شاخصی تحت عنوان سنجه بهره‌وری سبز (GP)^{۲۸} برای پایه رابطه فوق به صورت ذیل تعریف شده است که با هدف حفاظت از محیط زیست به دنبال افزایش بهره‌وری است.

$$\text{بهره وری} \\ \text{تأثیرات زیست محیطی} = \text{شاخص GP} \quad (10-1)$$

در این رابطه (بهره‌وری) و (تأثیرات زیست‌محیطی) می‌توانند توسط مؤلفه‌های مختلفی برآورد شوند. درخصوص بهره‌وری که پیش از این کلیاتی مورد بررسی قرار گرفت و نحوه اندازه‌اندازه‌گیری آن به صورت مفصل توسط رویکردهای مختلف در فصول سوم و چهارم مورد بررسی قرار می‌گیرد. اثرات زیست‌محیطی در حوزه تولید نیز از طریق انتشار CO₂، مصرف آب، مصرف انرژی، مصرف و شدت استفاده از مواد خام، کاربری اراضی و غیره قابل برآورد می‌باشد. همچنین در یک سیستم تولیدی، تخمین این مؤلفه‌ها، ارزیابی ورودی‌ها و خروجی‌های مورد نیاز و تأثیرات بالقوه زیست‌محیطی می‌تواند در طول چرخه عمر یک سیستم تولیدی (از استخراج ماده خام، فرآوری و تولید، ساخت، حمل و نقل تا مصرف و دفع ضایعات) نیز صورت پذیرد و به دقت برآوردها کمک کند. به عنوان نمونه در مطالعه هور و همکاران (Hur et al., 2004)، صورت کسر رابطه فوق (بهره‌وری) را در صنایع تولیدی به صورت رابطه (۱۱-۱) تعریف و ارائه نموده است.

$$\frac{SP}{LCC \text{ or } PC} \\ EI = \text{شاخص GP کل} \quad (11-1)$$

در این رابطه SP قیمت فروش^{۲۹} یک محصول، PC هزینه تولید آن محصول که گاهی به جای آن LCC به عنوان هزینه چرخه عمر^{۳۰} محصول نیز استفاده می‌شود. همچنین EI تأثیرات زیست‌محیطی در خلال فرآیند تولید آن محصول است. در مطالعه (Gandhi et al., 2006) یک روش مجموع وزنی برای تخمین تأثیرات زیست‌محیطی از تولید پسماند جامد (SWG)، پسماند گازی (GWG) و مصرف آب (WC) با اوزان اهمیت w_i ارائه شده است که در نهایت شاخص GP بر اساس این مفهوم به فرم ذیل بازنویسی می‌شود:

$$\frac{SP}{LCC} \\ w_1 \times SWG + w_2 \times GWG + w_3 \times WC = \text{شاخص GP کل} \quad (12-1)$$

²⁷ Eco-Efficiency

²⁸ Green Productivity Measurement

²⁹ Selling Price

³⁰ Life Cycle Cost

لازم به ذکر است فرآیند اندازه‌گیری بهره‌وری سبزی، ارائه جزئیات بیشتر از روابط بیان شده در فوق همراه با ارائه مثال‌های عددی در فصل سوم و در قالب رویکردهای اندازه‌گیری بهره‌وری به تفصیل مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۱-۴-۳- نوآوری بهره‌ور، رقابت‌پذیری و توسعه اقتصادی

رشد اقتصادی، بهره‌وری، ایجاد تکنولوژی‌های جدید، رقابت و بقا، تولید کالا، ارائه خدمات، افزایش درآمد و رفاه اجتماعی از ضرورت‌هایی هستند که موجب شده انسان‌ها بیش از پیش به سمت خلاقیت و نوآوری حرکت کنند. نوآوری به صورت فعالانه می‌تواند منجر به تقویت بهره‌وری و در نهایت رشد اقتصادی شود. تاریخ رشد اقتصادی کشورهای مختلف نشان می‌دهد که توسعه اولیه با بهره‌برداری از منابع طبیعی و نیروی کار تحقق یافته و با پیشرفت کشورها، اقتصادها توسط افزایش بهره‌وری هدایت می‌شوند که نوآوری نقش بسزایی در تقویت و افزایش بهره‌وری دارد.

مهم است بدانیم !

نوآوری بهره‌ور راهکاری در شرایط کمیابی منابع، در قالب محصول، خدمات، فرآیند یا الگوی کسب‌وکار که باوجود محدودیت‌های مالی، فناوریانه، مواد اولیه و یا سایر محدودیت‌ها، طراحی و اجرا می‌شود که به موجب آن خروجی نهایی، به صورت چشمگیری ارزان‌تر از سایر گزینه‌های جایگزین بوده و برای پاسخ‌گویی به نیازهای اصلی و پاسخ داده نشده ذینفعان مناسب است.

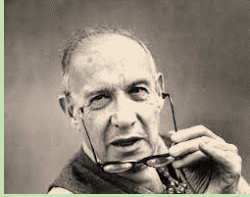
بند ۱۲ ماده ۱ آیین‌نامه اجرایی بند (و) تبصره (۱۸) ماده واحده قانون بودجه سال ۱۴۰۱ کل کشور – تصویب‌نامه

هیات وزیران مورخ ۱۴۰۱/۰۳/۳۰ (۲)

نوآوری می‌تواند به‌طور کامل منجر به تغییر شکل فعالیت شود و یا با استفاده از فناوری‌های موجود و تغییراتی کمتر به افزایش کارایی یک فعالیت منجر شود. نوآوری یکی از عوامل اصلی ایجاد رقابت‌پذیری است و اقتصادهای برخوردار از قدرت رقابت از نظر بهره‌وری در سطوح بالایی قرار می‌گیرند. اکنون کشورها به دنبال جذب منابع انسانی فکور و بهره‌ور هستند که شاهد و ناظر آن هم، مهاجرت‌هایی است که در حال رخ دادن است و زنگ خطری است برای کشورهای در حال توسعه. امروزه بیشتر سازمان‌ها به سمت دانش‌بنیانی و پژوهش‌محوری حرکت می‌کنند و برای این‌که بتوانند در بازارهای پویا و پیچیده، جایگاهی داشته باشند باید مدیران متفکر، نوآور و خلاق پرورش دهند و به تبع آن، این مدیران هم باید به دنبال پرورش کارکنان خلاق باشند تا در کنار هم موجبات رشد و بالندگی سازمان خود را فراهم کنند. بنابراین خلاقیت و نوآوری می‌تواند نقش زیادی در بهبود و وضعیت سازمان و حفظ و بقای بلندمدت آن را داشته باشد که منجر به ارتقای بهره‌وری سازمان می‌شود. از سوی دیگر، چگونگی نهادینه کردن خلاقیت و نوآوری و هماهنگ کردن با اهداف عالی سازمان جهت تدوین استراتژی‌های رقابتی موثر بسیار حائز اهمیت است و باید مورد توجه ویژه قرار گیرد. پل رومر^{۳۱} در مقاله خود تصریح می‌کند: هیچ میزان پس‌انداز و سرمایه‌گذاری، هیچ سیاست تنظیم دقیق اقتصادی، هیچ مجموعه مشوق‌های مالیاتی و هزینه‌ای نمی‌تواند باعث رشد اقتصادی پایدار شود، مگر این‌که با اکتشافات بی‌شمار

³¹ Paul Romer

بزرگ و کوچکی همراه باشد. داشتن ترتیباتی که حمایت مالی را برای فعالیت های نوآورانه تخصیص می‌دهد و آن را به سمت حوزه های سود اقتصادی هدایت می‌کند، بسیار مهم است.



مهم است بدانیم !

پیتر دراگر معتقد است که نوآوری بهره‌ور^{۳۲} از آن نوعی که واقعاً برای یک سازمان قابلیت رقابتی ایجاد می‌کند، بیش از آن که ناشی از تصورات و تخیلات باشد، حاصل انضباط^{۳۳} است.

Harvard Business Review / August 2002

درحالی که امروزه اهمیت نوآوری و مزایای فراوان آن به خوبی تبیین شده است، همه کشورها در ترویج نوآوری موفق نبوده‌اند. در آسیا، کشورهایی مانند ژاپن و کره جنوبی راه را برای رشد بهره‌وری مبتنی بر نوآوری هموار کرده‌اند ولی سایر اقتصادها مانند بنگلادش و سریلانکا هنوز نتوانسته‌اند به نتیجه مطلوبی برسند (Kapoor, 2021b) کشورها با توجه به موقعیت جغرافیایی، دسترسی به منابع طبیعی، نیروی کار، سرمایه‌گذاری‌های خود بسیار متفاوت هستند هر یک از عوامل منحصر به فرد مانند تاریخ، فرهنگ، ساختار اقتصادی و نهاده‌ها به یک ملت کمک می‌کند تا مزیت رقابتی خود را درک کند و زمینه‌ای متفاوت در الگوهای رقابت‌پذیری را ایجاد نماید. این‌که چگونه کشورها می‌توانند به بهره‌وری بالاتر دست یابند، تنها با مواهب طبیعی، موقعیت‌های جغرافیایی و عوامل اشاره تعیین نمی‌شود و با نحوه مدیریت این منابع و نوآوری های جدیدی که کشورها به کار می‌برند، تعیین می‌شود. لذا کشورها مجبور نیستند تنها توسط این عوامل محدود شوند و آن‌ها ممکن است از طریق نوآوری و افزایش بهره‌وری، بر این چالش‌ها غلبه و رقابت‌پذیری خود را توسعه دهند. شکل (۷-۱) ارتباط بین نوآوری، بهره‌وری و رقابت‌پذیری را برای درک عملکرد اقتصاد یک کشور و طراحی چارچوبی برای عارضه‌یابی و رسیدگی به چالش‌های آن را بر این اساس نشان می‌دهد.



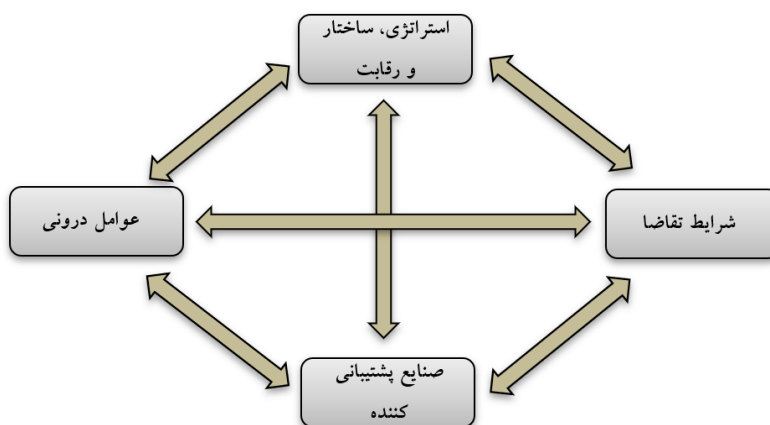
شکل ۷-۱- نوآوری، بهره‌وری و رقابت‌پذیری

یکی از مدل‌هایی که برای کمک به درک مزیت رقابتی کشورها به دلیل عوامل خاصی که دارند، طراحی شده و کمک می‌کند، نقاط قوت رقابتی خود را در بازار جهانی درک کنند، مدل الماس پورتر یا مزیت ملی نام دارد (Kapoor, 2021a) این عوامل و ویژگی‌های خاص به ملت‌ها اجازه می‌دهد تا به‌طور مداوم نوآوری را ارتقاء دهند و بر موانع اساسی غلبه

³² Productive Innovation

³³ Discipline

کنند. این مدل می‌تواند در صورت به کارگیری و اجرای درست، یک استراتژی تجارت پایدار جهت بالا بردن قدرت رقابت پذیری فراهم نماید. مدل الماس پورتر مبتنی بر چهار ویژگی مهم در تعیین رقابت پذیری یک ملت است که این فاکتورهای چهارگانه به صورت متقابل بر یکدیگر اثر دارند و تغییرات در هرکدام می‌تواند در شرایط مابقی موثر باشد. به عبارت دیگر این چهار ویژگی الماس مزیت ملی یک کشور را شکل می‌دهد و نمایی از آن در شکل (۸-۱) نشان داده شده است.



شکل ۸-۱- مدل الماس پورتر / مزیت ملی

مطابق با این شکل عوامل چهارگانه مدل الماس پورتر به شرح ذیل هستند که البته دو عامل دولت‌ها و اتفاقات پیش بینی نشده نیز وجود دارند که بر این عوامل تاثیر غیرمستقیم دارند و از طریق این تاثیر می‌توانند در رقابت‌پذیری نیز اثرگذار باشند.

۱) **شرایط عامل یا عوامل درونی:** عواملی هستند که تولید محصول یا خدمت را شکل می‌دهند و شامل شرایط درون یک کشور هستند. این عوامل شامل منابع طبیعی، آب و هوا، موقعیت جغرافیایی، نیروی کار ماهر و مجموعه مهارت‌های کاری، حجم سرمایه و غیره و همچنین مواردی نظیر زیرساخت‌های ارتباطی و مخابراتی، سطح تحصیلات عالی و دانش پرسنل (مهندسين و دانشمندان) باشد. به خودی خود مزایای شرایط عامل، در سطح ملی می‌توانند به مزایای رقابت عمومی برای شرکت‌های ملی در بازارهای جهانی تبدیل شوند و در نهایت مزایای رقابتی در سطح جهانی ایجاد نمایند. نکته قابل توجه در این عامل، این است که عنصر حیاتی تعداد شرایط عامل موجود در یک کشور نیست، بلکه این است که چگونه کشورها از شرایط عاملی که دارند حداکثر استفاده را می‌کنند. وجود مواد خام یا نیروی کار قوی مستلزم یک استراتژی مناسب برای استفاده بهینه از آنها است. به طور مشابه، داشتن جمعیت تحصیل کرده مزیت رقابتی قوی را نشان نمی‌دهد مگر این‌که نیازهای بسیار تخصصی صنعت را پشتیبانی کند. در بازاری که رقابت فعال وجود دارد و بازیگران آن دارای تعهد به اهداف و صنعت هستند، زمینه لازم برای نوآوری فراهم می‌گردد.

۲) شرایط تقاضا: ماهیت مشتریان داخلی می‌تواند به منبعی برای مزیت رقابتی تبدیل شود. کشورها تنها زمانی مزیت رقابتی بین‌المللی به دست می‌آورند که رقابت ملی به خوبی تثبیت شده باشد. تقاضای کارآمد داخلی به شرکت‌ها کمک می‌کند تا روندهای نوظهور در بازار بین‌المللی را پیش‌بینی کنند. به عنوان نمونه کار کردن با مشتریان حرفه‌ای در داخل کشور به ایجاد یک شرکت رقابتی در خارج از کشور کمک می‌نماید. به عبارت دیگر ماهیت خریداران داخلی، شرکت‌ها را به تولید کالاها و خدمات با کیفیت بالاتر وادار می‌کند و به طور مداوم برای برآورده کردن استانداردهای رو به رشد، نوآوری می‌کنند. برای مثال، توقع بالای مشتریان ژاپنی از تجهیزات الکترونیک باعث پیشرفت این صنایع در ژاپن و بازارهای جهانی شده است. لذا این امر یک مزیت رقابتی ایجاد می‌کند زیرا نیازهای محلی می‌توانند نیازهای خارجی را پیش‌بینی کنند و گاهی اوقات حتی شکل دهند. در نهایت این فاکتور به نرخ رشد تقاضای داخلی، اندازه و کیفیت شرایط تقاضای داخلی، میانگین رشد سالیانه تقاضا و غیره بستگی دارد.

۳) صنایع پشتیبانی‌کننده: موفقیت یک بازار می‌تواند به وجود تأمین‌کنندگان رقابتی و صنایع مرتبط بستگی داشته باشد. به عنوان مثال، تأمین‌کنندگان داخلی مزایای خاصی را می‌توانند ارائه کنند که رقابت بین‌المللی را افزایش می‌دهد. آن‌ها نهادهای مقرون به صرفه‌تری را به طور مؤثرتر و با سرعتی سریع‌تر ارائه می‌کنند که می‌تواند مزیت رقابتی مناسبی را ایجاد نماید. علاوه بر این، روابط کاری نزدیک‌تر در صنایع داخلی و تأمین‌کننده، امکان نوآوری قابل توجه‌تری را فراهم می‌کند. اگر یک سازمان موفق باشد می‌تواند به سازمان‌های مرتبط و وابسته‌اش نیز کمک کند. رقابت‌پذیری ملی زمانی بیشتر می‌شود که صنایع عرضه‌کننده نیز به شدت رقابتی باشند. لذا این فاکتور به خوشه‌های محلی صنایع مرتبط و حامی یکدیگر نیز تأکید دارد که می‌توانند منبع مهمی از مزیت رقابتی باشند. به عنوان مثال کسب‌وکارهایی که در یک خوشه قرار دارند همدیگر را تحریک می‌کنند و باعث افزایش نوآوری و بهبود نتایج می‌شوند. این امر به تازه‌واردها نیز اجازه می‌دهد تا با ایده‌های برتر وارد بازار شوند. هنگامی که تأمین‌کنندگان صنعت نیز رقبا جهانی باشند، شرکت‌های محلی سود می‌برند. با این وجود، همه شرکت‌ها برای دستیابی به یک مزیت ملی نیازی به رقابت در سطح جهانی ندارند و از این مزیت می‌توانند برای رشد، رقابت‌پذیری و طراحی رویکردهای جدید بهره ببرند.

۴) استراتژی، ساختار و رقابت: استراتژی‌های ویژه محلی، قوانین، جنبه‌های فرهنگی، ساختارهای صنعتی و رقبا در کشورهای مختلف نیز می‌توانند مبنای مزیت باشند. این‌که سازمان با چه هدف و روشی سازمان خود را مدیریت و سازماندهی می‌کند. رقابت سخت داخلی داخلی بهبود مستمر فرآیندهای تولید را تضمین می‌کند و در نتیجه ایجاد و استقامت مزیت رقابتی را تقویت می‌کند. به عبارت دیگر وجود رقابت فعال، نوآوری را تحریک می‌کند و رقبا محلی یکدیگر را برای کاهش هزینه‌ها، بهبود کیفیت محصول و ایجاد محصولات و فرآیندهای جدید تحت فشار قرار می‌دهند. همچنین رقابت شدید داخلی، شرکت‌های داخلی را به جستجوی بازارهای بین‌المللی سوق می‌دهد و آن‌ها را با مزیت رقابتی برای موفقیت آماده می‌کند. گاهی دولت‌ها با اتکا بر مدل الماس ملی پورتر برای افزایش مزیت رقابتی صنایع محلی خود بر اساس این تفکر که رقابت می‌تواند مثبت باشد، ممکن است به جای حمایت، آتش رقابت را در صنایع داخلی گرم‌تر می‌کنند.

از آنجایی که سازمان‌ها در سراسر جهان عملکرد متفاوتی دارند، نوآوری نقشی حیاتی در تعیین مزیت رقابتی آن‌ها ایفا می‌کند. از طریق نوآوری، مزیت رقابتی با درک بازارهای جدید و رفع نیازهای بازارهای داخلی و خارجی جستجو می‌شود و به دنبال آن، برای حفظ مزیت رقابتی، فرآیند نوآوری به طور مداوم و پیوسته دنبال می‌شود. براساس گزارشات سالانه مجمع جهانی اقتصاد که برای رتبه‌بندی کشورها از منظر شاخص‌های جهانی رقابت‌پذیری^{۳۴} و همچنین شاخص‌های جهانی نوآوری^{۳۵} منتظر می‌شود، مشاهده می‌گردد که کشورهایی با سطح بالاتری از امتیازات نوآوری، رقابتی‌تر نیز هستند و به این دو شاخص ارتباط مثبتی وجود دارد. بر اساس این رتبه‌بندی، کشورهایی که نوآوری را تقویت می‌کنند، بهره‌وری بهتری خواهند داشت و رقابت‌پذیری بالاتری را در بازارهای بین‌المللی تضمین می‌کند. کشورهایی که از این منظر در بهترین رتبه‌بندی قرار دارند شامل سوییس، سنگاپور، هنگ‌کنگ، ژاپن و کره هستند (Kapoor, 2021b).

بر اساس پیش‌بینی‌های انجام شده توسط OECD (اولیاء، ۱۳۹۷) رشد آینده بهره‌وری به میزان انتشار دانش وابسته است و سیاست‌گذاری‌های دولت در این راستا و در میزان حمایت از نوآوری‌ها و تحقیقات بنیادین می‌تواند امری حیاتی باشد. انتظار می‌رود که بهره‌وری از طریق سرمایه‌گذاری در نوآوری‌های دانش‌بنیان، عامل اصلی رشد اقتصادی و رفاه عمومی در ۵۰ سال آینده باشد. هر چند موانع ساختاری موجود در مسیر رشد بهره‌وری محدود نیستند، ولی چهار عامل کلیدی در رشد بهره‌وری نقش موثرتری را ایفا می‌کنند.

- ارتباطات جهانی باید از طریق تجارت، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، مشارکت در زنجیره‌های ارزش جهانی، گردش بین‌المللی نیروی کار ماهر گسترش یابد.
- سازمان‌ها (به‌ویژه سازمان‌های نوپا) باید توانایی به کارگیری فناوری‌ها و مدل‌های جدید کسب‌وکار را داشته باشند.
- اقتصاد کشورها می‌بایست با استفاده از فعالیت نیروی کار، سرمایه و مهارت‌های جدید در شرکت‌های با بهره‌وری بالا بیش از گذشته استفاده کنند.
- سرمایه‌گذاری در نوآوری (تحقیق و توسعه، مهارت‌ها و دانش نحوه انجام کارها در سازمان‌ها) برای تشویق اقتصاد در جذب، تطبیق و بهره‌مندی کامل از فناوری‌های جدید.

عامل چهارم اشاره شده در فوق به صورت مستقیم به حمایت از توسعه نوآوری‌ها ارتباط دارد و در این راستا نقش دولت‌ها بسیار پررنگ است. دولت‌ها می‌توانند از طریق راهکارهایی چون افزایش نوآوری و تسهیل استفاده شرکت‌های داخلی در استفاده از فناوری‌های جدید، ایجاد محیطی برای رشد شرکت‌های با بهره‌وری بالا، افزایش نفوذ فناوری‌های در دسترس و همچنین کاهش تخصیص نامناسب منابع بر حفظ رشد بهره‌وری تاثیرگذار باشند. بر اساس پیشنهادات OECD مهم‌ترین سیاست‌هایی که دولت‌ها می‌توانند برای این مهم اتخاذ نمایند به شرح ذیل است.

- ساماندهی و افزایش سهم تحقیقات بهره‌وری در بودجه سالانه دولت
- سیاست‌های نوآوری مانند مشوق‌های مالی برای تحقیق و توسعه، طراحی دقیق ارتباط بین صنعت و دانشگاه به گونه‌ای که باعث توزیع مناسب منابع میان تحقیقات بنیادی و کاربردی گردد. علاوه بر این‌که نتایج تحقیقات

³⁴ Global Competitiveness Index (GCI)

³⁵ Global Innovation Index (GII)

بنیادی به مراتب بیشتر از نتایج تحقیقات کاربردی به گسترش قلمروهای دانش کمک می‌کند، بررسی‌ها نشان می‌دهد که تحقیقات بنیادی تا ۶۰ درصد میزان بهره‌وری نوآوری‌های کاربردی و توانایی اقتصاد برای یادگیری از نوآوری‌های جدید جهانی را افزایش می‌دهد.

- افزایش همبستگی بین‌المللی و توجه به نقش کلیدی شرکت‌های چندملیتی در گسترش برنامه‌های تحقیق و توسعه در حوزه بهره‌وری
- رشد بهره‌وری از طریق معرفی زمینه‌های نوآوری به شرکت‌های داخلی و ایجاد فضای آزاد و رقابتی کسب‌وکار که از سبک‌های مدیریت برتر استقبال کرده و انگیزه‌ای برای حفظ ساختارهای ناکارآمد نمی‌گذارد.
- اتخاذ سیاست‌هایی که منابع را در اختیار شرکت‌های ناکارآمد قرار ندهند و تدوین چارچوب‌هایی که موانع ورود و خروج شرکت‌ها با بازار کار را کاهش داده و بهبود عملکرد و بهره‌وری از طریق تطبیق مهارت‌های فارغ‌التحصیلان دانشگاهی با نیازهای بازار کار منجر شود.

لذا نوآوری تابع عواملی نظیر دانش و ارتقای سرمایه‌های انسانی، اجتماعی، طبیعی، رقابت‌پذیری و رفع انحصار و ارتباط با جهان و بهره‌مندی از تکنولوژی است. در این بین، سرمایه انسانی یکی از مهم‌ترین فاکتورهای ارتقای بهره‌وری به شمار می‌آید زیرا نوآوری به دست نیروی کار ایجاد می‌شود و در عین حال ویژگی‌هایی مانند اعتماد، همکاری، دوری از فساد لازمه کشور بهره‌ور و نوآوری است. سرمایه نیروی انسانی نیازمند آموزش مداوم است و در هر مرحله دانش/داده، اطلاعات و دانش/خبرگی، بخش دانش و خبرگی نیازمند حضور نیروی انسانی است و اگر این حضور کم‌رنگ شود تحقق اهداف بهره‌وری با مشکل مواجه خواهد شد.

البته لازم به ذکر است که خلاقیت با نوآوری متفاوت است. خلاقیت یک فعالیت ذهنی و عقلانی برای ایجاد یک ایده است اما نوآوری تبدیل خلاقیت به عمل و به خودی خود فراتر از خلاقیت است. ممکن است همه انسان‌ها خلاق باشند اما نوآور نباشند. بنابراین در نوآوری ابتدا باید احساس نیاز کرد و سپس به دنبال آن نیاز، نظر یا ایده را مطرح کرد و زمانی که آن نظر و ایده مورد پذیرش جامعه، سازمان و غیره قرار گرفت، سه سمت اجرایی شدن آن پیش رفت. از طرفی نوآوری باید با کیفیت عجیب باشد، بهره‌وری، نوآوری و کیفیت سه ضلع مهمی هستند که در کنار هم بقای محصول، خدمت و غیره را تضمین می‌کنند. درخصوص مبانی مهم کیفیت و مدیریت آن نیز در فصل دوم الزامات، مفاهیم و اصول مربوطه مورد بررسی و تحلیل قرار خواهد گرفت.

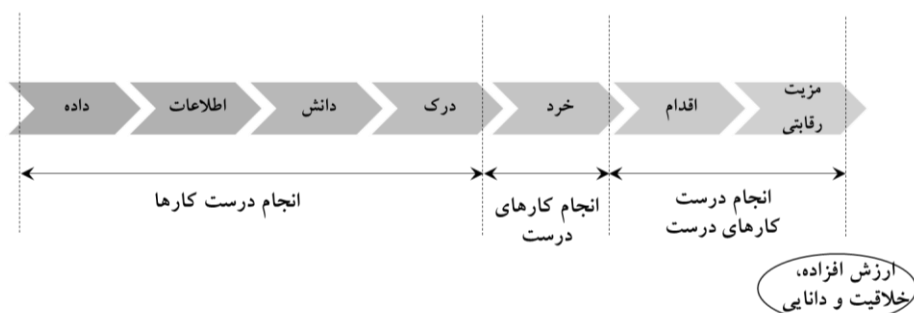
۱-۴-۴- بهره‌وری دانش^{۳۶}

در زیر بخش قبلی به اهمیت نوآوری در توسعه بهره‌وری و در نهایت رشد اقتصادی اشاره گردید. یکی از پیش‌نیازهای حیاتی در شکل‌گیری نوآوری، دانش است. زیرا اولاً، ذخایر دانش، که در مغزها، سیستم‌های کاری، فرهنگ سازمانی و غیره ذخیره می‌شود، منابع نوآوری را فراهم می‌کند. ثانیاً، جریان دانش، که توسط فعالیت‌هایی مانند ایجاد، یادگیری و اشتراک‌گذاری هدایت می‌شود، قابلیت‌های نوآوری را افزایش می‌دهند. ثالثاً، انتقال دانش و تجاری‌سازی، تحقق عملکرد نوآوری را تسهیل می‌کند (Castaneda & Cuellar, 2020). ذخیره کردن دانش مورد نیاز به تنهایی، برای نوآوری

غیرممکن است و یک شرکت برای به دست آوردن دانش جدید نیاز به یادگیری از محیط بیرون دارد تا آن را با دانش عمیق موجود خود ادغام کند. در سال‌های اخیر سازمان‌ها و شرکت‌های مختلف پیوستن به روند دانش را آغاز کرده‌اند و مفاهیمی مانند کار دانشی^{۳۷}، کارگر دانشی^{۳۸}، مدیریت دانش و سازمان‌های دانش‌بنیان خبر از شدت یافتن این روند می‌دهند. از دیدگاه پیتر دراکر، بهره‌وری دانش در ارتباط با مفهوم کار دانشی و دانشگران تعریف می‌شود. او مفهوم کار دانشی را به طور کلی شامل آن دسته از مشاغلی می‌داند که فعالیت اصلی آن‌ها مستلزم کسب، پردازش و انتقال اطلاعات می‌باشد. بر این اساس، بهره‌وری دانش، فرآیند تبدیل دانش به ارزش است و هر چه قدر دانش خلق شده در سازمان به نتایج بیشتر عینی و عملی تبدیل شود، بهره‌وری دانش نیز افزایش خواهد یافت. زیرا به کارگیری دانش تولید شده در سازمان به پیشرفت و توسعه و حفظ بقای سازمان کمک می‌نماید. همان‌طور که پیش از این نشان داده شد، بهره‌وری به طور عام و عمومی، یک مفهوم قابل سنجش به صورت میزان تولید یا محصول در ازای هر واحد از داده یا نهاده تعریف شده و بر اساس ابعادی چون کارایی، اثربخشی، سودآوری، کیفیت، نوآوری، کیفیت زندگی کاری، فرهنگ کاری و غیره تبیین شده است. این درحالی است که مفهوم بهره‌وری دانش برخلاف رویکردهای اقتصادی و مالی که بیشتر به رابطه بین نهاده‌ها و بازده‌ها و جنبه‌های مالی تمرکز دارند، بیشتر مبتنی بر رویکرد مدیریتی و روانشناسی سازمانی و صنعتی است. به عنوان مثال چگونه یک مدیر می‌تواند تعیین کند که آیا به اندازه کافی سلول‌های مغز یک دانشگر به کار اختصاص داده شده یا خیر؟ لذا این رویکرد، تأکید به ابعادی از بهره‌وری دارد که افراد می‌توانند آن را کنترل نمایند و از این دیدگاه همه ابعاد سازمانی من جمله کارایی، اثربخشی و کیفیت را نیز شامل می‌شود. لذا در نتیجه تحول مفهوم بهره‌وری، اصطلاح بهره‌وری دانش معرفی می‌گردد که به اعتقاد دراکر بیش از هر چیزی به عنوان یک شایستگی سازمانی برای تبدیل دانش به ارزش تفسیر می‌شود و هدف آن توسعه فرآیندهای تولید مبتنی بر دانش است. از این دیدگاه شش مؤلفه (شامل تمرکز به وظیفه، استقلال داخلی، نوآوری، یادگیری و آموزش، کیفیت و تلقی کارکنان به عنوان یک دارایی و نه هزینه) وجود دارند که به سازمان در توسعه بهره‌وری دانش کمک می‌نمایند. در نهایت، شکل (۹-۱) روند جمع‌آوری داده و تبدیل آن به دانش و در نهایت استفاده از دانش برای تحقق مزیت رقابتی را نشان می‌دهد (حافظی، ۱۳۹۸). در این شکل خرد یا بینش، دربرگیرنده مبانی، اصول و الگوی اولیه برای فهم و به کارگیری دانش برای یک منظور و یا هدفی معین است که پیش‌تر نیز اشاره گردید ذخیره دانش به تنهایی برای نوآوری و تحقق مزیت رقابتی غیرممکن است.

³⁷ Knowledge Work

³⁸ Knowledge Worker



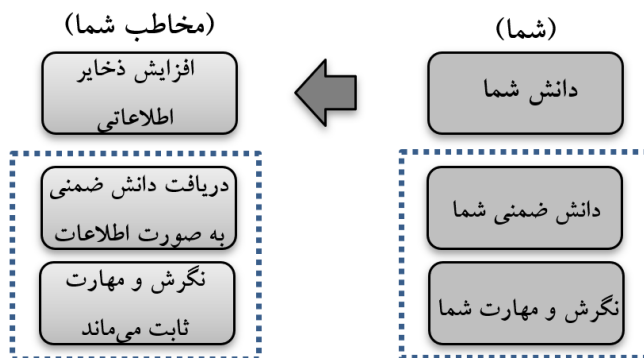
شکل ۹-۱- دانش، خرد و نوآوری

یکی از موضوعات قابل تامل در این حوزه و در راستای مدیریت دانش موثر، اشتراک‌گذاری دانش به عنوان یک ابزار ضروری جهت توسعه ظرفیت‌های نوآورانه است. فقدان دانش مانع اصلی نوآوری محسوب می‌شود و یکی از عوامل مهم در تشویق نوآوری اشتراک دانش است. اشتراک دانش منعکس‌کننده (فرهنگ تعامل اجتماعی است که شامل تبادل دانش، تجربیات و مهارت‌های کارکنان از طریق بخش یا سازمان است). این امر می‌تواند به روش‌های مختلفی از جمله برقراری ارتباط و شبکه‌سازی با مردم، مستندسازی، سازماندهی و به دست آوردن دانش، حل مشکلات، یادگیری مهارت‌های جدید و کمک به همکاران رخ دهد. نشان داده شده است مهارت‌ها و شایستگی‌های سازمان و افراد از طریق اشتراک دانش توسعه داده می‌شود و امروزه تبادل دانش و مهارت‌های کارکنان برای جستجوی راه‌حل‌های خلاقانه در توسعه محصولات و خدمات مورد تأکید جدی قرار دارد. براساس مطالعات انجام شده در ادبیات موضوع، سازمانی که اشتراک‌گذاری دانش را تشویق می‌کند، قابلیت‌های نوآورانه را تسهیل کرده و تمایل به افزایش نوآوری خود دارند. در این راستا هرچه‌قدر مقدار دانش ضمنی^{۳۹} منتقل شده بیشتر باشد، توانایی نوآوری بالاتر می‌رود. به اشتراک‌گذاری دانش ضمنی برای قابلیت نوآوری ضروری است و اشتراک دانش، مکانیزمی برای تبدیل دانش ضمنی به دانش آشکار است. هر دو نوع دانش، ورودی لازم برای دستیابی به نوآوری هستند.

یکی از موانع جدی در فرآیند به اشتراک‌گذاری دانش، ذهنیت برخی افراد و کارکنان روی قدرت دانش است که باعث می‌شود افراد تمایلی به اشتراک‌گذاری دانش نداشته باشند. زیرا آن‌ها معتقدند که اشتراک‌گذاری دانش باعث می‌شود که مزیت‌های رقابتی آن‌ها در محل کار کاهش یابد و بهتر است دیگران همیشه به آن‌ها وابسته باشند و به دلیل دانش خاصی که دارند بیشتر احترام ببینند. امنیت شغلی یکی دیگر از دلایلی است که اکثر افراد برای حفظ دانش برای خود دارند و مدیریت این دغدغه از وظایف اصلی مدیران سازمان در حوزه منابع انسانی است. اما نکته‌ای که می‌بایست همواره مورد توجه قرار گیرد این است که فراتر از دانش صرف، شایستگی، شامل مهارت‌ها و نگرش نیز می‌شود و این مؤلفه‌های اساسی شایستگی باید با هم ترکیب شوند تا افراد بتوانند در زمینه‌های تخصصی خود عالی عمل کنند. شکل (۱-۱۰)، نشان می‌دهد که هر دانش ضمنی که توسط یک فرد در اختیار است، با مهارت‌ها و نگرش

^{۳۹} دانش ضمنی (Tacit Knowledge) دانشی است که در ذهن افراد است، در هیچ پایگاه داده‌ای ذخیره نشده و به سادگی قابل ارائه و بیان نیست. دانش آشکار (Explicit Knowledge) به سادگی و با ابزارهای مختلف قابل بیان، ارائه، ذخیره و انتقال است.

وی ادغام شده است. مردم نباید در هنگام اشتراک دانش، نگران از دست دادن دانش ضمنی خود باشند. به اشتراک‌گذاری یا آشکار ساختن دانش شخص به معنای این نیست که دانش ضمنی آن فرد کم‌ارزش می‌شود. هر دانش ضمنی بایستی به خوبی با مهارت‌ها و نگرش ادغام شود تا عملکرد بهینه ارائه شود.



شکل ۱۰-۱- شایستگی و اشتراک‌گذاری دانش (Kumar, 2017)

آنچه مخاطبان در حین به اشتراک‌گذاری دانش دریافت می‌کنند، فقط اطلاعات است. این اطلاعات به طور خودکار بلافاصله به دانش تبدیل نمی‌شود زیرا قبل از این‌که بتوان آن را دانش نامید نیاز به عمل و تجربه دارد. همین مساله در مورد مهارت‌ها و نگرش افراد نیز اتفاق می‌افتد و آن‌ها ثابت می‌مانند. اطلاعات پس از به کارگیری در عمل تبدیل به دانش می‌شوند. به عبارت دیگر، دانش ضمنی مشترک تنها زمانی تبدیل به دانش می‌شود که گیرنده (مخاطبان) آن را با مهارت‌ها و نگرش خود برای انجام یک کار ادغام کند تا عملکرد و نتایج خوبی ایجاد کند.

نکته بسیار مهم دیگر مربوط به فردی است که دانش خود را به اشتراک می‌گذارد. با به اشتراک گذاشتن دانش، فرد فرصت‌هایی برای رشد و تجدید دانش ضمنی خود به دست می‌آورد. جلسات اشتراک‌گذاری دانش، فرصت‌هایی را برای به چالش کشیدن آن‌ها توسط مخاطبین فراهم می‌کند. سوالات و نظرات آن‌ها پتانسیل بسیار خوبی برای ایجاد فرصت‌هایی در کسب بینش‌های جدید به منظور ارتقاء دانش فرد دارد. لذا دانش شخص با پاسخ به سوالات و چالش‌های مخاطبان بهبود می‌یابد. در فرآیند پاسخگویی و پاسخ به بهترین شکل ممکن، فرد راه‌های جدیدی را برای افزایش دانش خود در مورد آن موضوع خاص کشف می‌کند که این امر منجر به تسلط بر دانش هر فرد می‌شود. همین امر در مورد مهارت‌های فرد نیز صدق می‌کند و مهارت‌ها و نگرش‌ها بهبود می‌یابد و در مورد دانشی که فرد ایجاد کرده است، خرد حاصل می‌شود. بنابراین تغییر ذهنیت اشاره شده برای هر فردی که در بهره‌وری دانش کار می‌کند ضروری است و یک سیاست و فرهنگ دانش خوب باید همه افراد سازمان را تشویق کند تا دانش خود را در جایی که به نفع رشد و پایداری سازمان و همچنین برای توسعه شغلی افراد مورد نیاز است، با میل به اشتراک بگذارند. موضوع مهم دیگری که در راه توسعه برنامه‌های بهره‌وری دانش وجود دارد و باید به طور کامل درک شود، این است که (این کار چه فایده‌ای برای من نوعی دارد؟)^{۴۰}. یکی از مسئولیت‌های مهم رهبران سازمانی، انگیزه‌بخشی به کارکنان است تا کارها را در جهت منافع شرکت انجام دهند. هر شکلی از عمل باید انگیزه خاصی پشت آن باشد. طبیعی است که مردم از

⁴⁰ WIIFM: what's in it for me?

انجام عملی بدون منفعت و منفعت مستقیم اکراه داشته باشند. این سود چیزی است که آن را انگیزه خارجی یا بیرونی می‌نامند. آشنایی و تحلیل WIIFM می‌تواند به برنامه‌های سازمانی منجر شود که انگیزه داخلی را فراهم می‌کند. چنین برنامه‌ای طولانی‌تر، پایدارتر و مثبت‌تر از انگیزه بیرونی است. نتیجه نهایی ممکن است یکسان باشد، اما مسیر اینطور نیست. انگیزه بیرونی طبق معمول به شکل پاداش فیزیکی یا پولی است. فردی که در سطح معینی در برنامه‌های بهره‌وری دانش مشارکت دارد، پاداشی مانند اعتبار خرید، پول نقد، کتاب، بلیط رایگان یا سایر اشکال مشابه پاداش دریافت می‌کند. در بسیاری از موارد در نهایت در یک نقطه خاص، فرد از پاداش احساس نارضایتی می‌کند و دیگر از این طریق انگیزه نمی‌گیرد. از سوی دیگر، انگیزه درونی از درون ذهن شخص ناشی می‌شود. به عنوان مثال، آن‌ها می‌دانند که با مشارکت فعال در برنامه بهره‌وری دانش، آگاه‌تر شده و مهارت بیشتری کسب خواهند کرد، که منجر به عملکرد خوب، ارتقاء شغلی و دستمزد بهتر خواهد شد. این امر به خودی خود از طریق ایجاد یک سیستم اندازه‌گیری عملکرد درست و مناسب و تعیین شاخص‌های کلیدی عملکرد موثر تعیین شده است. مبتکران بهره‌وری دانش باید در میان ذینفعان، از پاداش‌های ذاتی بالقوه‌ای که می‌توانند در صورت مشارکت جدی در برنامه، به دست آورند، آگاهی ایجاد کنند. همچنین انگیزه کارمندان برای یادگیری می‌تواند بسیار متفاوت باشد و مدیریت باید بتواند این انگیزه‌های مختلف را در حوزه مدیریت منابع انسانی شناسایی و مدیریت کند. رهبری قوی یکی از محرک‌های کلیدی برای ایجاد انگیزه در کارکنان برای دستیابی به موفقیت در بهره‌وری دانش است. عوامل دیگر عبارتند از ثبات و شفافیت در پاداش، سیستم مدیریت استعداد خوب، سیستم استخدام و انتخاب مناسب و سیستم مدیریت عملکرد.

! مهم است بدانیم



انگیزه شغلی یعنی اراده یا نیرویی که فرد را برای اجرایی کردن سلسله فعالیت‌هایی خاص آماده می‌کند که از فرد به فرد و از زمان به زمان با یکدیگر متفاوت است. براساس نظریه فیشر در سال ۱۹۸۸، رابطه مستقیمی بین انگیزه و بی‌انگیزگی و بازدهی فرد وجود دارد. عوامل به‌وجود آورنده بی‌انگیزگی نه تنها باعث افت کارایی، افزایش غیبت و غیره می‌شود، بلکه باعث بروز سندروم‌های جسمی و روحی عدیدهای هم می‌گردد. به طور کلی رابطه عملکرد افراد تابعی از مؤلفه‌های ذیل است:

عملکرد = استعداد × دانش و مهارت × منابع × فرصت × انگیزه × پشتکار

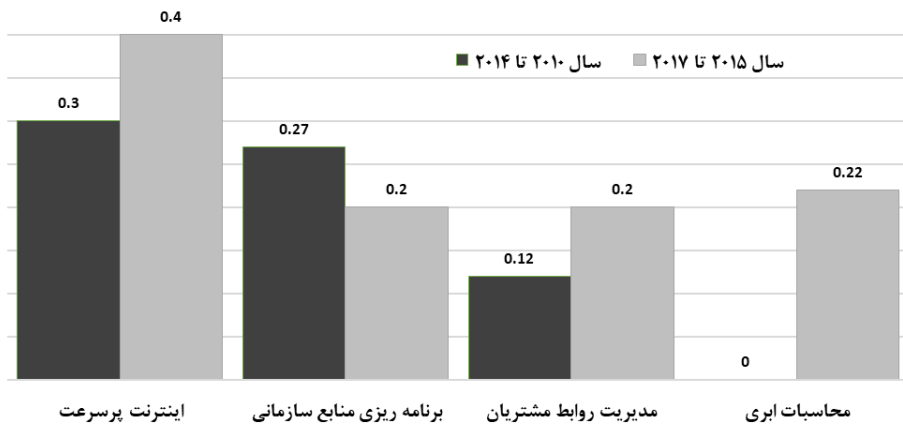
برای ایجاد انگیزه باید نیازها، انتظارات و خواسته‌های افراد را شناخت. به عنوان نمونه در سلسله-مراتب نیازهای مازلو باید موقعیت فرد را شناخت و دید در چه سطحی است و سطح بعد را تقویت کرد. هر نیاز وقتی تا حد زیادی مرتفع شد دیگر به عنوان انگیزه مطرح نیست. براساس نظریه دوعاملی هرزبرگ (انگیزشی/بهداشتی)، رابطه افراد با کارشان بر مبنای نگرشی است که نسبت به کار دارند. موقعیت‌هایی که فرد در کار احساس نارضایتی می‌کند با موقعیتی که احساس رضایت می‌کند بایکدیگر فرق دارند و عکس رضایت نارضایتی نیست. کسانی که احساس خوب به کار دارند به عوامل درونی (عوامل انگیزاننده مانند دستاورد، رشد و مسئولیت‌پذیری) متمایل هستند و کسانی که احساس خوب ندارند ناخشنودی خود را به عوامل بیرونی (عوامل بهداشتی مانند کیفیت سرپرستی،

محیط فیزیکی و امنیت شغلی) نسبت می‌دهند. به‌طور کلی رایج‌ترین دلایل کاهش انگیزه شغلی عدم تناسب با شغل (جایگاه اجتماعی شغل، تناسب شخصیت شغل با شاغل، سطح قابلیت‌های فردی و غیره)، برآورده نشدن انتظارات (شرایط کاری، تبعیض، امکان رشد، جبران خدمت و غیره) و وجد دافعه‌های گوناگون مانند فرهنگ سازمانی، فشار کار، کیفیت سرپرستی و زندگی کاری است. در نهایت قدم‌های بنیادین برای افزایش انگیزه شغلی به شرح ذیل خلاصه می‌شود.

- آموختن رهبری: چشم‌انداز روشن، توانایی انتقال بینش، تفویض اختیارات
- بررسی توقعات: خوشایند بودن کار، مدیریت محرکات مادی و سیستم‌های قدردانی
- نشان دادن توجه: گوش دادن، در جریان امور گذاشتن و درگیر کردن در کارها
- احترام به تخصص: تشخیص عملکرد اثربخش، تمام‌پیروزی‌ها از آن سازمان نیست
- مانع رشد نشدن: واگذاری چالش‌ها به کارکنان

۱-۴-۵- بهره‌وری، هوشمندسازی و تحول دیجیتال

فناوری‌های دیجیتال می‌توانند به شرکت‌ها این امکان را بدهند تا فرآیندهای طراحی و تولید محصول را بهبود بخشند، کارهای روزمره را خودکار کنند، فعالیت‌های خاصی را از راه دور انجام دهند و روابط با تأمین‌کنندگان، مشتری‌ها و غیره را تسهیل کنند. تکنولوژی‌های دیجیتال به شرکت‌ها ابزارهای جدیدی برای طراحی، تولید و فروش کالاها و خدمات می‌دهند و روش‌های جدیدی را برای تعامل اجتماعی و اقتصادی در اختیار شرکت‌ها قرار می‌دهند. استقرار تکنولوژی‌ها و مهارت‌های دیجیتال می‌تواند اثر سرمایه و نیروی کار را در بهره‌وری و رشد سازمان افزایش دهد. همچنین می‌توانند برای سایر شرکت‌ها، از جمله شرکت‌هایی با تکنولوژی ضعیف‌تر تاثیر مثبت داشته باشند. شرکت‌ها را قادر به دسترسی به بازارهای وسیع‌تر می‌کنند و به شرکت‌های تولیدی فرصت بیشتری برای رشد می‌دهند. فناوری‌های دیجیتالی مانند کلان داده‌ها، رایانش ابری و فرآیندهای بهینه عملیاتی که باعث کاهش هزینه‌های تعامل با تأمین‌کنندگان و مشتریان می‌شود، تاثیر فزاینده‌ای روی بهره‌وری دارند. به عنوان مثال، شواهد اخیر سازمان همکاری اقتصادی و توسعه نشان می‌دهد که افزایش ۱۰ درصدی در میزان پذیرش رایانش ابری با افزایش ۳/۵٪ بهره‌وری برای شرکت‌های متوسط اروپایی همراه بوده است (Gal et al., 2019). شکل (۱۱-۱) نیز تاثیر استقرار فناوری‌های دیجیتال در رشد بهره‌وری را طی دو افق زمانی برای کشورهای عضو اتحادیه اروپا نشان می‌دهد. لازم به ذکر است استقرار راهکارهای دیجیتال در صورتی که باعث افزایش توانمندی سازمان شده باشد، می‌تواند موجب رشد بهره‌وری شود. علی‌رغم وضوح ارتباط بین استقرار راهکارهای دیجیتال و بهره‌وری، اثبات رابطه علی و معلولی بین این دو عامل می‌تواند دشوار باشد، زیرا که سازمان‌های بهره‌ور با احتمال بالاتری فناوری‌های جدید را در سازمان خود توسعه می‌دهند. با این وجود، مطالعاتی با تکیه بر مزایای ذاتی دیجیتالی شدن، مانند افزایش دسترسی و یا کیفیت زیرساخت‌های شبکه، وجود دارند که با ارائه شواهدی نشان می‌دهند، پذیرش راهکارهای دیجیتال می‌تواند موجب رشد بهره‌وری شود.



شکل ۱۱- متوسط رشد سالانه بهره‌وری همزمان با استقرار فناوری در شرکت‌های عضو اتحادیه اروپا

علاوه بر این، سرمایه‌گذاری تکمیلی در مهارت‌ها و عواملی مانند نرم‌افزار و داده، بخش‌های مهم بسیاری از سرمایه‌های نامشهود شرکت‌ها است که ممکن است برای به دست آوردن مزایای دیجیتالی شدن ضروری باشد. برخلاف سرمایه فیزیکی، دارایی‌های نامشهود می‌توانند به راحتی با هزینه‌های کم تأمین شده و به شرکت‌ها امکان رشد سریع دهند. مطالعات نشان می‌دهد شرکت‌هایی که بیشترین هزینه را بر روی دارایی‌های ناملموس می‌کنند، قوی‌ترین رشد بهره‌وری را دارند (به عنوان مثال مطالعه (Crouzet & Eberly, 2018)).

جنبه دیگری که می‌تواند حائز اهمیت باشد، بهبود بهره‌وری شرکت‌ها با توسعه پلتفرم‌های آنلاین می‌باشد (Bailin et al., 2019). بررسی تجربه میان چند کشور در چهار صنعت (هتل‌ها، رستوران‌ها، تجارت خرده فروشی و تاکسی) نشان می‌دهد که توسعه پلتفرم باعث افزایش بهره‌وری شرکت‌های خدماتی موجود طی یک دهه گذشته شده است. مانند پلتفرم‌های معروف به (یکپارچه‌ساز) که کاربران را به ارائه دهندگان خدمات متصل می‌کنند (مانند سایت‌های جاباما برای رزرو اقامتگاه، سفرمارکت برای انتخاب بلیت مناسب سفر و غیره) و پلتفرم‌های (تحول آفرین) که خدمات جدیدی را ارائه و مشتری را به انواع جدیدی از خدمت‌دهندگان وصل می‌کند (مانند نماوا، فیلیمو، اسنپ و تپسی). اثرات مثبت پلتفرم‌های یکپارچه‌ساز بر بهره‌وری واضح و قابل اندازه‌گیری است. این در حالی است که به طور پیش‌فرض تأثیر معنی‌داری از پلتفرم‌های تحول‌آفرین بر بهره‌وری شرکت‌های خدماتی دیده نمی‌شود و این امر تنها به بهره‌وری ارائه دهندگان آن خدمات جدید (مانند سرویس‌های حمل و نقل اینترنتی و به اشتراک‌گذاری خانه) بستگی دارد. همچنین ارزیابی به صورت سیستماتیک نیز به دلیل محدودیت دسترسی به داده‌ها می‌تواند دشوار باشد. به طور کلی، تأثیر تکنولوژی‌های دیجیتالی در بهبود بهره‌وری و در نهایت استانداردهای زندگی به عوامل مکمل زیادی (مانند دارایی‌ها، ظرفیت‌های مالی، سرمایه‌های سازمانی، مهارت‌های فنی و عمومی و غیره) بستگی دارد. این موضوع به این دلیل است که رسیدن به مزایای دیجیتالی شدن به طور کلی نیاز به تغییر در شیوه‌های تجاری، سازمان کار، ترکیب مهارت و تغییر مکان منابع در داخل و در سراسر شرکت‌ها و صنایع دارد. این تغییرات به دلیل هزینه‌ای و زمان بر بودن، ممکن است تأثیر بر بهره‌وری را با تاخیر محقق کنند.

البته ذکر این نکته هم ضروری است که یا توسعه دیجیتال‌سازی، برخی از مشاغل از بین می‌روند، و مهمتر از آن، ماهیت بسیاری از مشاغل تغییر خواهد کرد. در عین حال، وظایف و مشاغل جدیدی ظاهر می‌شود و تقاضای نیروی کار لزوماً کاهش نمی‌یابد. اما چالش‌ها و دغدغه‌های جدیدی بروز می‌یابند مانند اطمینان از این‌که نیروی کار موجود، مهارت‌های موردنیاز برای ورود به این محیط جدید دارد یا خیر. به عنوان نمونه، هزینه و بررسی شایستگی کارکنان جایگزین شده در محیط جدید، چالش‌های قابل توجهی را می‌تواند در پی داشته باشد. کمبود مهارت به خصوص در شرکت‌هایی با بهره‌وری کمتر می‌تواند مزایای دیجیتال‌سازی را نیز کاهش دهد؛ زیرا جذب کارکنان ماهر برای آن‌ها به نسبت شرکت‌هایی با بهره‌وری بیشتر دشوارتر است. به عنوان نمونه مهارت‌های مدیریتی مناسب در فرآیند دیجیتال‌سازی دارای اهمیت ویژه‌ای است. این موضوع به این دلیل است که دیجیتال‌سازی به طور کلی نیاز به تغییر فرآیندهای تجاری و انطباق با شرایط جدید را دارد و مدیریت خوب، برنامه‌ریزی مناسب، تخصیص منابع صحیح به آن‌ها برای تغییر اشاره شده بسیار مهم است.

در نهایت می‌توان جمع‌بندی نمود که تحول دیجیتال به کاهش هزینه‌های عملیاتی شرکت کمک می‌کند. با ادغام فناوری دیجیتال در روابط تجاری، شرکت‌ها می‌توانند هزینه تخصیص منابع و عملکرد کانال‌های توزیع را در زمینه‌های تأمین، بازاریابی و لجستیک کاهش دهند و حتی نیازهای شخصی مشتریان را با هزینه بسیار کم برآورده کنند. بنابراین مشکلات کسب‌وکارهای فعلی به میزان قابل توجهی از هزینه و مصرف چندبرابری انرژی قابل بهبود می‌شود. همچنین تحول دیجیتال به بهبود کارایی عملکرد شرکت کمک می‌کند. اطلاعات ساختاریافته و حتی بدون ساختار موجود در فناوری‌های دیجیتال نوظهور، فضای داده‌کاوی را گسترش داده و سرعت پاسخ‌گویی به تقاضاهای گسترده مشتریان شرکت‌ها را می‌تواند بالا ببرد. در همین حال، برخی اثرات خاص فناوری‌های دیجیتال (که کمتر به آن‌ها توجه شده است) نیز ممکن است موجب کاهش بهره‌وری شود. شواهدی مبنی بر ارتباط علی بین دسترسی بیشتر به اینترنت پرسرعت و کمیت و کیفیت پایین خواب افراد وجود دارد و به نوبه خود، مدت زمان پایین خواب می‌تواند بهره‌وری نیروی کار را تضعیف کند. مسئله بالقوه دیگر استفاده شخصی کارکنان از اینترنت در محل کار است که به طور کلی برای بهره‌وری سازمان مضر است.

۱-۵- بهره‌وری، هدف‌گذاری و ارزیابی عملکرد

در این بخش به طور مختصر به نقش و اهمیت بهره‌وری در جهت‌دهی سازمان‌ها به منظور اثربخشی و هدف‌گذاری مناسب و همچنین ارزیابی عملکرد برای سنجش میزان تحقق و دستیابی اهداف و چگونگی انجام کارها برای دستیابی به آن‌ها (کارایی) اشاره می‌گردد. در این راستا به ضرورت و جایگاه یک سیستم اندازه‌گیری عملکرد در سازمان و تصمیم‌گیری‌های مدیریتی که خود نقش اساسی در تحول و بهبود بهره‌وری را دارد نیز پرداخته می‌شود.

۱-۵-۱- بهره‌وری و هدف‌گذاری سازمانی

در بسیاری از سازمان‌ها، مدیران سیستم و ساختار درستی برای سازمان خود طراحی و ایجاد می‌کنند، اما اهداف درستی را در نظر نمی‌گیرند. به همین دلیل پتانسیل‌های سازمان از همان ابتدا محدود می‌شوند، کارمندان به نقش خود

در سازمان واقف نیستند و نمی‌دانند برای چه باید کار کنند و اصلاً چرا استخدام شده‌اند. هیچ مقصدی برای سازمان وجود ندارد و بعد از مدتی کارکنان خسته می‌شوند و به جایی می‌روند که هدف‌مند کار کنند. موضوع هدف‌گذاری و هم‌راستا نمودن کارکنان سازمان با آن از توصیه‌های مهم مدیریتی در فلسفه مدیریت کیفیت جامع محسوب می‌شود و بسیاری از فلاسفه کیفیت مانند دمینگ، جوران و غیره در این خصوص به تفصیل صحبت نمودند که در فصل بعدی به طور مختصر به آن‌ها اشاره می‌گردد. در روند هدف‌گذاری باید برای سازمان برنامه‌ریزی کرد، استراتژی تدوین نمود و باتوجه به منابع و توانمندیهای سازمان اهداف بلندمدت و کوتاه‌مدتی برای آن تعیین کرد. در عین حال اهداف باید واقع‌گرایانه و چالش‌برانگیز باشد و سازمان ایمان داشته باشد که می‌تواند در زمان مشخص شده به این اهداف دست یابد. در این راستا باتوجه به تجربیات شرکت‌های موفق در دنیا و در سایه پیاده‌سازی و تعهد به اصول مدیریت کیفیت جامع، تمرکز مدیریت در سازمان مناسب است که بر اهدافی نظیر موارد ذیل باشد.

- توجه به نتایج بلندمدت به جای کوتاه‌مدت
- تمرکز بر نگرش و اقدامات استراتژیک به جای نگرش عملیاتی محدود
- توجه بیشتر به رضایت مشتریان
- توجه به مدیریت بهره‌وری و بهبود کیفیت
- حرکت به سوی مدیریت مشارکتی تا فردگرایی

دکتر سومانت (Sumanth, 1984 و Sumanth, 1997) در کتاب مدیریت بهره‌وری جامع خود بررسی مختصری در خصوص اهداف مهمی که سازمان‌ها برای دستیابی آن‌ها باید تأکید داشته باشند را انجام داده است که به برخی از آن‌ها در ادامه اشاره می‌گردد. به عنوان نمونه پیتر دراگر^{۴۱} بر هشت هدف مهم ذیل برای دستیابی در یک سازمان اشاره دارد.

- افزایش سهم بازار
- توسعه خلاقیت و نوآوری
- بهبود بهره‌وری
- استفاده مناسب از منابع فیزیکی و مالی
- افزایش سودآوری
- بهبود عملکرد و توسعه مهارت‌های مدیریتی
- بهبود عملکرد و توسعه نگرش کارکنان
- توسعه مسئولیت‌های اجتماعی

همچنین بر اساس پیشنهادات اریکسون^{۴۲} (به عنوان کارشناس و متخصص اصول مدیریتی) شش هدف را برای سازمان‌های تجاری در محیط کسب‌وکار مهم است که این اهداف شامل موارد زیر هستند.

⁴¹ Peter Drucker

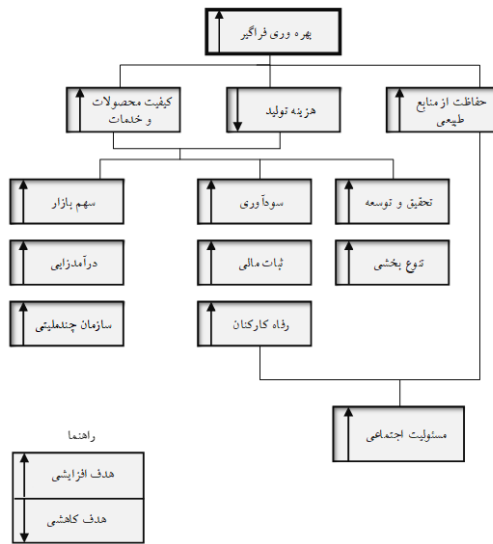
⁴² Ericson

- بهبود بهره‌وری
- توسعه رهبری صنعتی
- پایداری و ثبات سازمانی
- افزایش سودآوری
- بهبود کارایی سازمانی
- توسعه و رشد سازمان

انگلند^{۴۳} (کارشناس و متخصص علم مدیریت) نیز چهار سطح از اهداف سازمانی را برای توجه مدیران سازمانی توصیه و تأکید می‌کند که عبارتند از:

- معیارهایی از جنس حداکثرسازی
 - بهبود و ارتقای بهره‌وری
 - افزایش سودآوری
- اهدافی مرتبط با وضعیت سازمان در محیط کسب‌وکار
 - رشد و توسعه سازمانی
 - توسعه رهبری صنعتی
 - پایداری و ثبات سازمانی
- اهداف پایه‌ای
 - بهبود رفاه حال کارکنان
- اهداف غیرتخصصی
 - توسعه مسئولیت‌های اجتماعی

بر اساس بررسی‌هایی که روی تجربیات انسان‌ها، شرکت‌ها و کشورهای موفق و همچنین توصیه‌های نظریه‌پردازان مدیریت انجام شده است، تقریباً همه متخصصان حوزه مدیریت به بهبود بهره‌وری به عنوان یک الزام و هدف مطلوب سازمانی تأکید دارند. در این راستا مدیران سازمان‌ها می‌بایست بهبود بهره‌وری کل را به عنوان یکی از اهداف اصلی اولیه در نظر بگیرند که با تحقق آن و باتوجه به مفهوم گسترده‌ای که در دل خود دارد، بسیاری از اهداف کلاسیک و مهم دیگر به صورت خودکار محقق می‌شوند.



شکل ۱-۱۲- هدف گذاری بر اساس بهره‌وری کل

شکل (۱۲-۱) این مفهوم را نشان می‌دهد که چنانچه مفهوم بهره‌وری و ضرورت آن به درستی توسط مدیران و سازمان‌ها درک شود، هدف‌گذاری سازمانی بر این اساس شکل بگیرد، بسیاری از اهداف مهم سازمانی دیگر در سایه آن امکان تحقق و دستیابی را خواهند داشت.

۱-۵-۲- بهره‌وری و ضرورت ارزیابی عملکرد

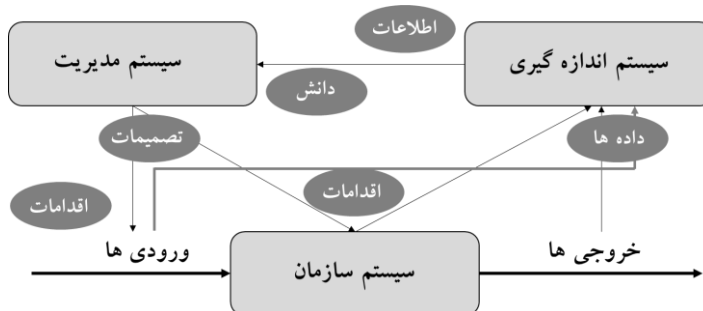
در بخش قبلی به ضرورت بهره‌وری و هدف‌گذاری سازمانی (و یا ملی) بر این اساس اشاره گردید که تحقق این اهداف در سایه عملکرد سازمان، مدیران و کلیه افراد و کارکنان است. در حقیقت عملکرد به معنای تلاش لازم برای انجام کارها برای دستیابی به اهداف تعیین شده است. لذا تعیین، سنجش و نمره‌دهی استانداردهای عملکرد را ارزیابی عملکرد می‌گویند که در حوزه بهره‌وری می‌بایست هر دو مؤلفه اصلی اثربخشی (هدف‌گذاری صحیح و کار درست را شناسایی و انجام دادن) و کارایی (کار را به درستی انجام دادن) را دربرگیرد. درحقیقت تا زمانی که سازمان‌ها ارزیابی مناسبی از عملکرد خود نداشته باشند، نمی‌دانند در کجای مسیر قرار دارند و تا رسیدن به اهداف مورد نظر چقدر راه در پیش دارند. نمی‌دانند نقاط قوت تا رسیدن به نقطه کنونی چه هستند و برای تحقق اهداف چه مهارت‌هایی نیاز به بهبود دارند. به عبارت دیگر اندازه‌گیری و ارزیابی منظم و دوره‌ای عملکرد سازمانی و اطلاع از میزان اجرای سیاست‌های تدوین شده و شناسایی مواردی که نیازمند بهبود هستند، زمینه‌ساز فلسفه بهبود مستمر عملکرد سازمانی شده و این امر خود منجر به تولید نیروی عظیم هم‌افزایی برای پشتیبانی از رشد و توسعه سازمان و ایجاد فرصت‌های تعالی سازمانی می‌شود. همچنین عقیده ما ایرانیان در بهره‌وری دینی نیز این است که انسان با ایمان، انسانی است که هر دو روزش مثل هم نبوده و امروزش از دیروزش بهتر باشد. لذا ما در هر لحظه دنبال این هستیم که نقاط ضعف را شناخته و از

بین ببریم و نهال نقاط قوت را بکاریم و توسعه دهیم که این امر در سایه یک سیستم و یا متدولوژی صحیح ارزیابی عملکرد میسر می‌باشد.

عوامل مختلفی مانع از اعمال مدیریت دقیق در سازمان‌ها می‌شوند که خود ضرورت ایجاد یک سیستم نظارت بر عملکرد و کسب اطلاع از میزان پیشرفت و دستیابی به اهداف، شناسایی چالش‌های پیش‌روی سازمان و غیره را توجیه می‌نماید.

- تعداد بسیار بالای فعالیت‌ها و عملیات‌های سازمان‌های بزرگ (نظارت، کنترل و ارزیابی آن‌ها در ظرف زمانی مدیران ارشد نمی‌گنجد)
- عملیات، فعالیت‌ها و تخصص‌ها در سازمان‌های بزرگ بسیار متنوع و گسترده هستند (با فرض مشاهده مستقیم اشراف لازم، فهم کامل و کنترل آن‌ها ناممکن است).
- تصمیم‌گیری متمرکز در مورد عملیات که باعث عدم استفاده از ظرفیت بالقوه سازمان و اطلاعات باارزش عملیاتی می‌شود (افت کیفیت تصمیمات، منفعل شدن استعدادهای سازمانی، حداقل شدن عملکرد انسان‌ها و یا ترک سازمان و درنهایت تنزل عملکرد سازمان).
- دخالت مدیران در تصمیمات عملیاتی و جزئی که باعث تراکم تصمیمات در سطوح بالای می‌شود (کندی و تنزل کیفیت تصمیمات سازمان و افول سازمان).

لذا طراحی یک سیستم موثر ارزیابی عملکرد می‌تواند به عنوان یک سیستم پشتیبان تصمیم برای مدیران سازمانی تلقی شود و آن‌ها را برای اثربخشی، تصمیم‌سازی و انتخاب سیاست‌ها و اهداف اجرایی درست یاری نماید. شکل (۱-۱۳)، مراحل کار سیستم اندازه‌گیری عملکرد در مدیریت بهره‌وری را نشان می‌دهد. سیستم اندازه‌گیری؛ ورودی، خروجی و فرآیندهای مورد نظر را از سازمان به عنوان داده خام دریافت می‌کند و پس از پردازش‌های لازم اطلاعات به دست آمده را در قالب دانش تولید شده، به سیستم مدیریت انتقال می‌دهد. در این راستا سیستم مدیریت بر مبنای دانش دریافت شده، امکان اتخاذ تصمیمات و سیاست‌های اجرایی را دارد و بر این اساس نیز اقدامات لازم انجام و مجدداً امکان پایش کارایی اقدامات در حال انجام نیز با تعریف سنجه‌های مناسب میسر می‌شود.

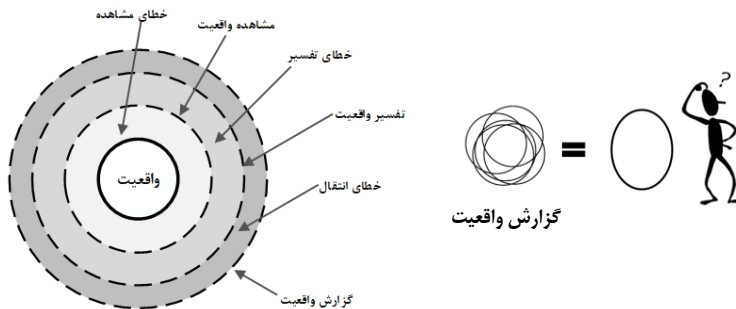


شکل ۱-۱۳- سیستم اندازه‌گیری در مدیریت بهره‌وری

براساس این شکل و چنانچه یک سیستم اندازه‌گیری عملکرد بر مبنای داده‌های درست و جامع کار کند و با متدولوژی مناسبی داده‌ها را به دانش مدیریتی برای تصمیم‌سازی مدیران را پشتیبانی نماید، امکان بهره‌مندی از مزایای ذیل محقق می‌شود.

- ایجاد فرصت برای مدیران ارشد در جهت پرداختن به مسائل استراتژیک
- دریافت بازخورد مناسب از میزان تحقق اهداف و کسب اطلاعات موردنیاز برای برنامه‌ریزی و رشد و توسعه سازمانی
- جمع‌آوری اطلاعات کلیدی فرآیندها و تحقق زمینه استفاده از تجربیات قبلی برای برنامه‌ریزی، سیاست‌گذاری و تصمیم‌سازی در آینده
- شناخت استعدادهای مدیریتی در سازمان و ارتقای آنان بر اساس شایستگی در ارائه عملکرد بهتر و رقابتی‌تر
- پرداخت پاداش متناسب با عملکرد واحدهای سازمانی (به عبارتی دیگر تشویق‌ها و تنبیه‌ها نظام‌مندتر و اثربخش می‌شوند)
- ایجاد انگیزه برای عملکرد بهتر و همچنین از بین رفتن ابهامات و شفاف شدن فضای سازمانی که خود می‌تواند زمینه بهبود انگیزه سازمانی را نیز تقویت کند.
- رشد و توسعه (بهبود) فرآیندهای اجرایی و عملیاتی و تحت کنترل قرار گرفتن دارایی‌های مشهود و غیر مشهود در کنار محاسن ذکر شده برای طراحی و ایجاد یک سیستم اندازه‌گیری عملکرد مناسب، خطرات و تله‌هایی نیز وجود دارند که در صورت بی‌توجهی آن‌ها صدمات جبران‌ناپذیری به سازمان تحمیل می‌شود. اگر ارزیابی انجام شده وضع نامطلوب را مطلوب جلوه دهد و یا بالعکس، آن‌گاه ممکن است تصمیماتی اتخاذ شود که سازمان را به ورطه نابودی بکشاند. برخی خطراتی که ارزیابی عملکرد ناصحیح می‌تواند ایجاد کند عبارتند از:
- ارائه تصویر غیرواقعی از سازمان در اثر انتخاب معیارهای ارزیابی نامناسب و ناکافی
- ابهام در تحلیل ارزیابی‌ها در اثر عدم وجود ارتباطات منطقی بین معیارهای ارزیابی و یکپارچه نمودن آن‌ها
- هدایت سازمان به سمتی غیر از جهت‌گیری‌های استراتژیک در اثر ارزیابی ویژگی‌های نامرتبط با استراتژی‌ها و اهداف سازمانی
- کاهش عدالت‌محوری در برخورد با نیروی انسانی و لطمه به انگیزه شغلی کارکنان، کاهش احساس مسئولیت به سازمان، افت روحیه همکاری و کار تیمی و ایجاد رقابت‌های منفی و مخرب در بدست آوردن منابع.
- عدم دریافت اطلاعات مناسب و همچنین داده‌های ناقص از سیستم نیز می‌تواند ناشی از عدم ارتباطات مناسب بین واحدهای سازمانی و عدم وجود ساختارهای ارتباطی اثربخش بین سازمان و مشتریان و همچنین دپارتمان‌ها سازمانی باشد. یکی از عوامل مؤثر دیگر در این راستا، تفسیرهای افراد (واحدهای سازمانی) مختلف با جایگاه‌های متفاوت در سازمان از واقعیت است که خود ریشه در لزوم بهبود و توسعه مهارت‌های ارتباطاتی^{۴۴} را دارد. بنابراین،

تفکیک واقعیت از تفسیر جهت جلوگیری از این خطاها حائز اهمیت است که در شکل (۱-۱۴) تاثیر این امر در تهیه گزارش از واقعیت را نشان می‌دهد (نادری، ۱۳۸۷).



شکل ۱-۱۴- خطاهای ممکن میان واقعیت و گزارش واقعیت

به علاوه انجام ارزیابی در زمان‌های نامناسب، طبقه‌بندی و خلاصه‌سازی نامناسب داده‌ها، تعریف نادرست شاخص‌ها و معیارهای ارزیابی از نظر کمی و کیفی، کاهش دقت ارزیابی‌ها و عدم مشارکت افراد در ارزیابی‌ها و غیره نیز از جمله دلایل به وجود آمدن اطلاعات ناقص در فرآیند ارزیابی است.

مهم است بدانیم !

دیدگاه هر فرد به شدت متأثر از موقعیت اجتماعی و سازمانی اوست و توان جدا کردن فرد از موقعیت وی بسیار حائز اهمیت می‌باشد.

تعریف شاخص‌ها و سنجش‌های مناسب می‌تواند زمینه ارزیابی عملکرد مناسب برای نشان دادن واقعیت را فراهم نماید. مهم‌ترین شاخص‌های سنجش و ارزیابی عملکرد سازمان در گروه‌های ذیل می‌توانند قرار گیرند.

- شاخص‌های ارزیابی عملکرد از منظر اثربخشی: این شاخص‌ها درجه‌ای از برقراری و تحقق اهدافی که در برنامه‌ها دیده شده است را شامل می‌شود و برای اندازه‌گیری این گروه شاخص‌ها می‌بایست بررسی شود که سازمان تا چه میزان اهداف درستی را برای پیاده‌سازی انتخاب نموده است. لذا سازمانی اثربخش است که بتواند فرصت‌ها را به درستی شناسایی کرده و در کنار آن برنامه‌ریزی مناسبی برای رفع مشکلات ارائه دهد.
- شاخص‌های ارزیابی عملکرد از منظر کارایی: برای تعریف و اندازه‌گیری این شاخص سازمان می‌بایست استانداردهایی را تعیین کرده و وضعیت عملکردی خویش را با آن مقایسه نماید.
- شاخص‌های از جنس نوآوری: همان‌طور که در گذشته هم اشاره گردید نوآوری و خلاقیت یکی از مؤلفه‌های جدی اثرگذار در بهره‌وری است. نوآوری به میزان تطابق محصولات، خدمات و فرآیندهای یک سازمان در قبال تغییرات و نیازهای جدید مشتریان، تکنولوژی و ارائه خدمات و محصولات جدید گفته می‌شود. نوآوری به منظور برآورد نیازهای جدید مشتریان یا ایجاد تقاضای جدید و کسب سهم بیشتر در بازار در مقایسه با رقبا انجام می‌پذیرد.

- شاخص‌هایی از جنس کیفیت زندگی کاری: شامل شاخص‌هایی می‌شود که سازمان تا چه میزان به برقراری ایمنی در محیط کار، امنیت شغلی در سازمان، پرورش استعداد کارکنان خود و بالا بردن مهارت‌های آنان از طریق گوناگون و به عبارتی دیگر ایجاد رضایت شغلی آنان از محیط کار قادر می‌باشد.
- شاخص‌هایی از جنس سودآوری: که خود تابعی از درآمدها و هزینه‌ها می‌باشند.
- شاخص‌هایی از جنس کیفیت: کیفیت به درجه تطابق محصول یا خدمت ارائه شده با نیازمندی‌های مشتریان و استاندارد محصول یا خدمت گفته می‌شود. کیفیت در سایه اصول مدیریت کیفیت جامع می‌تواند شامل شاخص‌های متعددی در حوزه مشتریان، کارکنان، سبک رهبری، مسئولیت‌های اجتماعی و غیره شود که در فصل بعدی به طور خلاصه به آن اشاره می‌گردد.
- شاخص‌هایی از جنس تعریف سیستمی به بهره‌وری: در این شاخص‌ها ارزیابی می‌شود که در ازای چه مقدار منابع (ورودی) سازمان، مقدار معینی از خروجی (محصول یا خدمت) ایجاد می‌شود.

۱-۶- مدیریت بهره‌وری و مدیریت بهره‌وری فراگیر

مدیریت بهره‌وری اداره کردن مجموعه فعالیت‌هایی است که به منظور ارتقای بهره‌وری صورت می‌پذیرد همچنین مدیریت بهره‌وری میان مدیریت عملیاتی و مدیریت استراتژیک، تعادل برقرار می‌سازد. مدیریت عملیاتی مربوط به مؤلفه کارایی و مدیریت استراتژیک مرتبط با اثربخشی است.

مدیریت بهره‌وری فراگیر (TPM)^{۴۵} که برای اولین بار توسط دکتر سومانت در سال ۱۹۷۹ مطرح گردید، بر مدیریت بهره‌وری کل در سازمان تأکید دارد.

۱-۶-۱- فلسفه مدیریت بهره‌وری فراگیر

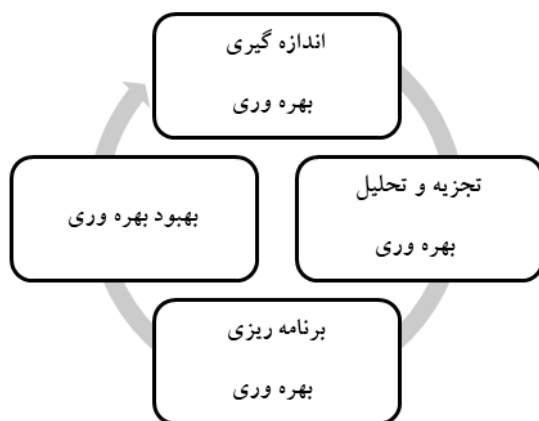
فلسفه مدیریت بهره‌وری فراگیر نه تنها اصول مدیریت بر مبنای هدف، مدیریت کیفیت فراگیر و مهندسی مجدد را دربردارد، بلکه به مهم‌ترین هدف اصلی جوامع یعنی سطح رفاه انسان‌ها از نظر مادی و معنوی به طور مستمر تأکید دارد. TPM تمرکز سازمان را از محاسبه شاخص بهره‌وری جزء خارج می‌کند. البته بهره‌وری جزء نیز محاسبه می‌شود اما تصمیم‌گیری بر مبنای بهره‌وری کل می‌باشد. به طور مثال ممکن است اقدامی صورت گیرد که به بهبود بهره‌وری انرژی منجر شود اما روی بهره‌وری نیروی انسانی اثر معکوس داشته باشد. لذا تمام شاخص‌های جزء روی هم اثرگذار هستند و می‌بایست مجموع آن‌ها را برای تصمیم‌گیری مدنظر قرار داد. مدیریت بهره‌وری فراگیر، مشتری را محور خود قرار می‌دهد و پایه‌های حفظ و نگهداشت مشتری و مشتری‌مداری شامل بهره‌وری فراگیر، تکنولوژی و کیفیت می‌باشد. به خودی خود ارتباط این پایه‌های اصلی از طریق تأمین‌کنندگان، عرضه‌کنندگان مواد اولیه، کارکنان و سبک مدیریت و غیره می‌باشد که عمدتاً در قالب اصول مدیریت کیفیت شناخته می‌شوند و در فصل بعدی مورد بررسی قرار می‌گیرند. مدل بهره‌وری فراگیر در هر سازمانی قابلیت استفاده را دارد و شاخص‌های بهره‌وری را هم در سطح کل سازمان و هم در سطوح قسمت‌های مختلف سازمان (به صورت جزئی) اندازه‌گیری می‌کند. این مفهوم ارتباطی یگانه و منحصر

⁴⁵ Total Productivity Management

به فرد با سودآوری دارد و بر اساس مفهوم نقطه سر به سر بهره‌وری فراگیر (که در فصل پنجم به آن اشاره می‌گردد) نشان می‌دهد ناحیه‌ای وجود دارد به عنوان ناحیه سودآوری که در بالای نقطه سر به سر و ناحیه ای به عنوان زیان که در پایین نقطه سر بسر قرار دارد و امکان تحلیل مقدار بهره‌وری کل با سوآوری سازمانی را نیز فراهم می‌کند. مدیریت سازمان می‌تواند از سیستم مدیریت بهره‌وری فراگیر برای نظارت بر بهره‌وری نه تنها بهره‌وری کلی در سازمان استفاده کند، بلکه بتواند تغییرات سودآوری سازمان را مورد بررسی و دقت قرار دهد. در حقیقت اجرای مدیریت بهره‌وری فراگیر هر سازمان را قادر می‌سازد سیستمی برای اندازه‌گیری بهره‌وری را طراحی و اجرا کند و بر اساس آن عملکرد سازمان را به صورت مستمر برای بهبود، برنامه‌ریزی کند و آن برنامه را به اجرا درآورد. این سیستم بر اساس چرخه‌ای تحت عنوان چرخه مدیریت بهره‌وری عمل می‌نماید که در زیربخش بعدی مورد بررسی مختصر قرار می‌گیرد و در فصول بعدی هر کدام از گام‌های اجرایی و نحوه محاسبه، اندازه‌گیری و تحلیل آن به تفصیل تشریح می‌شوند.

۱-۶-۲- چرخه مدیریت بهره‌وری

فعالیت‌هایی که در خصوص بهره‌وری صورت می‌گیرد، بایستی روش‌مند بوده و بر اساس یک برنامه خاص و مفاهیمی روشن دنبال شود که این اقدامات چرخه مدیریت بهره‌وری (یا چرخه MEPI^{۴۶}) نامیده می‌شود. چرخه مدیریت بهره‌وری در واقع ابزار مهمی است که به مدیران، برنامه‌ریزان و ساینست‌گذاران در جهت ارزیابی تولید در سطوح مختلف سازمانی، بخشی، ملی و بین‌المللی یاری می‌رساند و نشان می‌دهد تا چه حد از منابع موجود به درستی استفاده شده و برای افزایش کارایی و اثربخشی آن در زمینه‌های اولویت‌داری می‌توان ورود و برنامه‌ریزی نمود. این چرخه شامل چهار مرحله اندازه‌گیری بهره‌وری، تحلیل بهره‌وری، برنامه‌ریزی بهره‌وری و بهبود بهره‌وری است که در شکل (۱-۱۵)، نمایی از این چرخه نشان داده شده و مراحل آن در ادامه به صورت مختصر توضیح داده می‌شود.



شکل ۱-۱۵- چرخه مدیریت بهره‌وری

⁴⁶ Productivity Measurement-Evaluation-Planning-Improvement

براساس چرخه مدیریت بهره‌وری و به منظور ارتقای بهره‌وری باید دانست که از منظر سطح بهره‌وری در کجا قرار داریم و به کجا قرار است برویم و برای رسیدن به مقصد چه راه‌کارهایی مناسب‌تر است.

- **اندازه‌گیری بهره‌وری:** اندازه‌گیری بهره‌وری در واقع عبارت است از تهیه و توسعه اطلاعات مورد اطمینان که به بهبود روند استفاده و بهره‌برداری از منابع و امکانات و همچنین توسعه روند تولید و کالا و خدمات در سطح مختلف کمک می‌نماید. هدف اصلی از اندازه‌گیری بهره‌وری به عنوان گام اول چرخه مدیریت بهره‌وری، بهبود و افزایش بهره‌وری است می‌تواند مزایای ذیل را نیز به دنبال داشته باشد.
 - آگاه‌سازی و کسب اطلاع از این‌که سازمان در چه وضعیتی است و در چه مرحله‌ای از دستیابی به اهداف برنامه‌ریزی شده خود قرار دارد.
 - شناسایی فرصت‌ها، زمینه‌های قابل بهبود و مقابله با تهدیدات احتمالی
 - ایجاد مکانیزمی مناسب برای ارائه بازخورد از فعالیت‌ها و طراحی ابزار تشویق و تنبیه مناسب منابع انسانی براساس عملکرد واقعی. ارائه بازخورد، زمینه‌ساز توسعه درس‌آموختگی از موفقیت‌ها و شکست‌ها و به تبع آن افزایش انگیزه شغلی می‌شود.
 - کمک به تصمیم‌سازی و تصمیم‌گیری‌های مدیریتی متناسب با دانش واقعی از عملکرد سازمان.

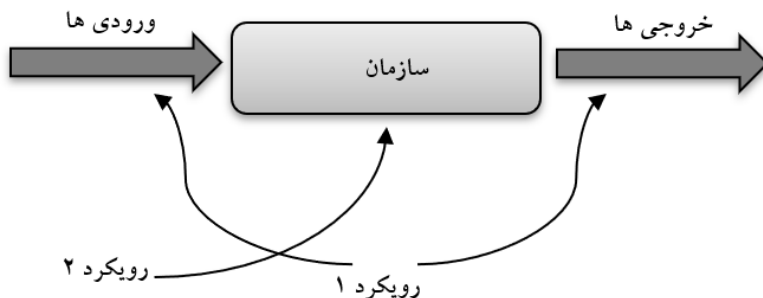
! مهم است بدانیم

هرگاه توانستیم آنچه را که در مورد آن صحبت می‌کنیم اندازه گرفته و در قالب اعداد و ارقام بیان نماییم، می‌توانیم ادعا کنیم درباره موضوع مورد بحث چیزهایی می‌دانیم؛ در غیر اینصورت آگاهی و دانش ما ناقص بوده و هرگز به مرحله رشد و بلوغ نخواهیم رسید.

فصل سوم و چهارم کتاب حاضر به طور کامل به رویکردهای اندازه‌گیری بهره‌وری با نمونه‌ها و مثال‌های مختلف می‌پردازد. ولی به طور کلی دو رویکرد کلان متفاوت به اندازه‌گیری بهره‌وری براساس شکل (۱-۱۶) می‌تواند وجود داشته باشد و لازم است بر اساس اهداف سازمانی و اولویت‌های مدیریتی مورد بررسی و انتخاب قرار گیرند (نادری، ۱۳۸۷).

(۱) تعریف اندازه‌گیری شاخص‌های بهره‌وری به نحوی که عملکرد بهره‌ورانه سازمان را نشان می‌دهد. این رویکرد تأکید بر کل رفتار و نمود بیرونی سازمان دارد.

(۲) اندازه‌گیری ویژگی‌های یک سازمان بهره‌ور که بر این اساس شاخص‌هایی که میزان انطباق سازمان را براساس اهداف مدنظر، با مشخصات یک سازمان بهره‌ور نشان می‌دهد، تعریف و اندازه‌گیری می‌شوند. یکی از معروف‌ترین ابزار مورد استفاده در این رویکرد، بهینه‌کاوی (محک‌زنی)^{۴۷} است که به اختصار در فصول بعدی مورد بررسی قرار خواهد گرفت.



شکل ۱-۶-۱- رویکردهای کلان اندازه‌گیری بهره‌وری

از جمله موانع جدی در اجرای اثربخش چرخه بهره‌وری که از همین گام اول بروز می‌نماید، اطلاعات نادرست، نقص در رویه‌های جمع‌آوری اطلاعات، محدودیت‌های زمانی ناشی از تنگی وقت در جمع‌آوری و تحلیل اطلاعات، عدم آموزش‌های کافی و غیره مربوط می‌شود. لذا از آنجا که بهره‌وری یکی از منابع تأمین‌کننده رشد اقتصادی در هر کشور می‌باشد لازم است در وهله اول، اطلاعات معتبر، استاندارد و قابل اتکایی از آن در دست باشد تا زمینه لازم برای اجرای این گام و شروع گام‌های بعدی به منظور عارضه‌یابی، مسئله‌شناسی درست فراهم گردد. همچنین به واسطه دسترسی به اطلاعات مناسب، بستر اولیه برای تصمیم‌گیری مناسب و برنامه‌ریزی صحیح توسط دستگاه‌های اجرایی، بخش‌ها و صاحبان کسب‌وکارهای اقتصادی نیز فراهم می‌شود. این مشکل در کشور ایران هم وجود داشته و کمتر دستگاه‌هایی وجود داشته‌اند که آمار قابل قبولی برای اندازه‌گیری و تحلیل شاخص‌ها ارائه نمایند. از سال ۱۴۰۰ با راه‌اندازی سامانه آینه بهره‌وری (سبا) توسط سازمان ملی بهره‌وری ایران، آمار و اطلاعات مربوط به شاخص‌های بهره‌وری برای استفاده ذینفعان فراهم شده است با اشتراک‌گذاری داده‌های خام و اطلاعات مقایسه‌ای از وضعیت نهاده‌های نیروی کار، سرمایه و رشد بهره‌وری در اقتصاد ایران و جهان زمینه مناسب برای استقرار و آغاز چرخه بهبود بهره‌وری را در ایران فراهم می‌نماید.

- **تجزیه و تحلیل شاخص‌های بهره‌وری:** تحلیل و اندازه‌گیری بهره‌وری زمانی معنا دارد که تغییرات بهره‌وری را طی زمان و با استفاده از شاخص‌هایی که در گام قبل تعریف شده‌اند نشان داد. در این راستا ابزارهای تحلیلی و مقایسه‌ای مختلفی مانند مقایسه با میانگین شاخص‌های صنعت، مقایسه با عملکرد خود سازمان در یک سال پایه، تنظیم روند شاخص‌ها طی زمان‌های مختلف و غیره می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد که در فصل پنجم کتاب حاضر به طور کامل این گام از چرخه بهره‌وری و مهم‌ترین ابزارهای مورد بررسی و تحلیل قرار می‌گیرد.
- **برنامه‌ریزی و بهبود بهره‌وری:** برنامه‌ریزی را می‌توان فرآیندی آگاهانه برای رسیدن به اهداف تعریف نمود. برنامه‌ریزی در حقیقت تصمیم‌گیری آگاهانه که چه کارهایی، با چه منابعی باید انجام شود، به عبارتی پیش از تصمیم گرفتن برای این‌که چه کاری، چگونه، در چه مدت و به دست چه کسی صورت پذیرد. برنامه‌ریزی مانند پلی است روی فاصله‌هایی که هستیم و جایی که می‌خواهیم به آن برسیم. در فعالیت‌های سازمانی تلاش برای

بهبود و استفاده موثر و کارآمد از عوامل، منابع و سرمایه‌ها از قبیل سرمایه‌های انسانی، دارایی‌ها، دانش و فن آوری اطلاعات، که با مفاهیم کارایی و اثربخشی نیز مرتبط است، با یک برنامه‌ریزی خوب و پایدار باعث ارتقاء بهره‌وری می‌شود.

افزایش و بهبود بهره‌وری می‌تواند با شناسایی ظرفیت‌های خالی، شناسایی و جلوگیری از اتلاف و هزینه‌های بیهوده، شناسایی و رفع گلوگاه‌ها در فرآیند تولید کالا و خدمات و غیره محقق شود. درحقیقت مرحله بهبود بهره‌وری یک فرآیند سه مرحله‌ای است که در آن می‌بایست.

- در ابتدا به عارضه یابی و شناسایی زمینه‌های قابل بهبود اقدام می‌شود که خروجی موردانتظار با پیاده‌سازی گام‌های قبلی چرخه مدیریت بهره‌وری حاصل می‌شود.
- برنامه‌ریزی برای انتخاب مجموعه‌ای از تکنیک‌های بهبود متناسب با زمینه‌های شناسایی شده.
- طراحی برنامه اجرایی برای پیاده‌سازی تکنیک (های) منتخب

در برنامه‌ریزی بهره‌وری عمدتاً مدیران به مواردی که بیشتر به چشم بیاید و زود بازده‌تر باشند اهمیت و اولویت اول را می‌دهند، ولی نباید از کارها و اقدامات مهم، اساسی و زیربنایی که به خودی خود زمان و انرژی بیشتری می‌گیرند و شاید بازده ظاهری نداشته باشند غافل شد.

نتایج ناشی از بهبود بهره‌وری می‌تواند در کاهش هزینه‌ها، کاهش زمان، افزایش کمیت و کیفیت و غیره بروز پیدا کند که این عوامل ناشی از یک مدیریت و جامع‌نگری مناسب است و حفظ رشد آن از اهداف اصلی و اولویت‌های جدی مدیران باید باشد. همان‌طور که در بخش هدف‌گذاری سازمانی اشاره گردید، بنیادی‌ترین و مهم‌ترین هدف اصلی جوامع و سازمان‌ها باید به بهبود بهره‌وری و در نهایت بهبود سطح رفاه انسان‌ها از نظر مادی و معنوی به طور مستمر تکیه داشته باشد.

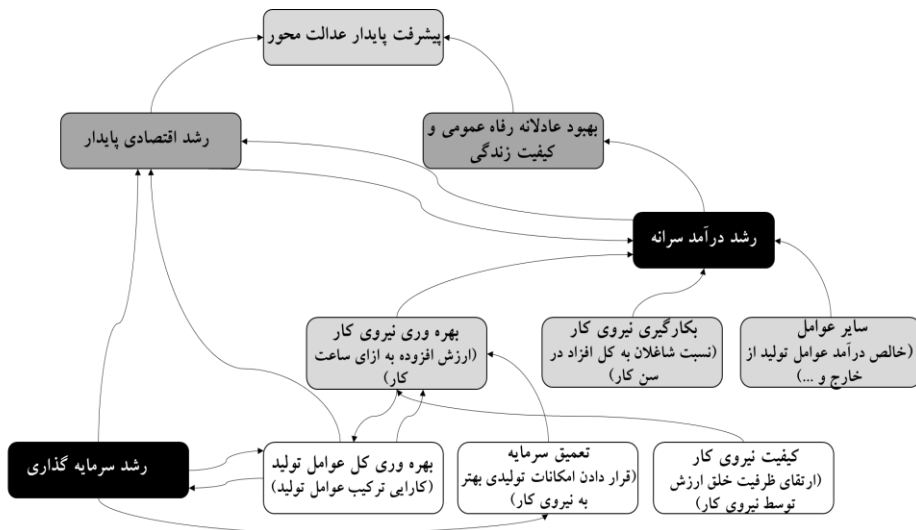
۷-۱- بهره‌وری در ایران

بهره‌وری به عنوان یکی از عوامل موثر در توسعه سالیان متمادی است مورد توجه بسیاری کشورها قرار گرفته و همان‌طور که پیش‌تر نیز اشاره شد ارتباط مستقیمی بین افزایش بهره‌وری و میزان توسعه‌یافتگی کشورها وجود دارد. هر چند طی سال‌های گذشته تحریم‌های ظالمانه قدرت‌های بزرگ تحقق این مهم در کشور به تعویق انداخته است ولی انتظار می‌رود مسئولین حاکمیتی اقتصادی کشور با سیاست‌گذاری صحیح و با استفاده از توان مدیریتی و کارشناسی و بهره‌گیری از مبانی بهره‌وری در مسیر رشد و توسعه اقتصادی گام بردارند. در این بخش به بهره‌وری، متدولوژی استقرار آن و تحلیل مختصر شاخص‌های کلان بهره‌وری در ایران پرداخته می‌شود. همچنین پس از معرفی سازمان ملی بهره‌وری به عنوان متولی بهره‌وری در ایران به ذکر خلاصه‌ای از سیاست‌های کلان در این حوزه اقدام و به متدولوژی استقرار چرخه بهبود بهره‌وری که از چرخه عمومی MEPI اقتباس شده و برای پیاده‌سازی در سازمان‌های دولتی و داخلی، بومی‌سازی و طراحی شده است اشاره می‌گردد.

۱-۷-۱- سیاست‌گذاری‌های بالادستی کشور در حوزه بهره‌وری

ضرورت توجه به ارتقای بهره‌وری و نقش مهم آن در توسعه اقتصادی-اجتماعی کشور همواره مورد تأکید سیاست‌گذاران است و عمدتاً در برنامه‌ها و اسناد بالادستی مورد توجه بوده است. چالش‌های اساسی اقتصادی نظیر نرخ بالای تورم، بیکاری (به خصوص جوانان و زنان)، پایین بودن بازده سرمایه‌گذاری، کم بودن میزان سرمایه‌گذاری خارجی، پایین بودن درآمد صادراتی کشور (به ویژه درآمدهای غیرنفتی)، پایین بودن شاخص رقابت‌پذیری و غیره از دغدغه‌های اقتصادی کشور محسوب می‌شوند و ارتقای بهره‌وری می‌تواند به رفع بسیاری از آن‌ها کمک نماید. همچنین در سیاست‌های کلی ابلاغی مقام معظم رهبری و سیاست‌های اقتصاد مقاومتی پی‌درپی به طور مستقیم و غیرمستقیم به موضوع بهره‌وری اشاره شده و جایگاه بهره‌وری به عنوان یکی از اصلی‌ترین سازوکار حصول اهداف مطرح شده، بیش از پیش مورد توجه قرار گرفته است. در برنامه جامع بهره‌وری کشور نیز برآورده کردن اصول و ارزش‌های نظام مدیریت بهره‌وری کشور و دستیابی به سهم بهینه بهره‌وری در رشد اقتصادی و توسعه پایدار به عنوان یک مأموریت مورد تأکید قرار گرفته است. هدف اصلی نظام مدیریت بهره‌وری کشور (ارتقای پایا و پویای بهره‌وری اقتصاد ملی) ذکر شده و اهداف فرعی ذیل آن نیز به شرح ذیل تدوین شده است (تصویب نامه هیات وزیران، ۱۳۹۴). ارتقای بهره‌وری در کشور در طول فرآیند تولید تا مصرف و نیز در کلیه فعالیت‌ها و فعالان اقتصادی با تأکید بر سهم یک‌سومی بهره‌وری از رشد اقتصادی کشور (در یک افق بلندمدت ۱۰ ساله) بوده است.

- بالا بردن دانش، فرهنگ و باور ملی در مورد جایگاه بهره‌وری برای تداوم رشد آن
- شناخت مؤلفه‌های بهره‌وری در تمام سطوح بهره‌وری به منظور دستیابی به الگوی مدیریت بهره‌وری
- دسترسی عموم به آمارها و اطلاعات بهره‌وری به صورت تفصیلی و برای تمام سطوح فعالیت‌های اقتصادی و فعالان اقتصادی
- حصول اطمینان از قرار گرفتن روند رشد بهره‌وری در مسیر بهینه
- دانش‌بنیان کردن بهره‌وری و بومی کردن دانش در مورد رشد بهره‌وری در سطوح و زمینه‌های مختلف برای گسترش دامنه حضور بهره‌وری در زندگی و جامعه و بالا بردن سهم بهره‌وری دانش‌بنیان در رشد بهره‌وری
- شفاف سازی وضعیت بهره‌وری در کلیه سطوح فعالیت و فعالان اقتصادی از طریق شناخت وضعیت و مقایسه و ارزیابی داخلی و بین‌المللی، برای ارتقای فرهنگ بهره‌وری و آشناسازی جامعه با اهمیت آن
- چارچوب جامع پیشرفت پایدار عدالت‌محور نیز برای دسترسی به پیشرفت پایدار در ایران ترسیم شده که در شکل (۱-۱۷) نشان داده شده است. در بعد اقتصادی، این مهم در گرو رشد اقتصادی پایدار و بهبود عادلانه سطح رفاه عمومی و کیفیت زندگی است.



شکل ۱-۱۷- چارچوب جامع پیشرفت پایدار عدالت‌محور (سازمان ملی بهره‌وری ایران، ۱۴۰۱)

مطابق با این شکل، درآمد سرانه (تولید ناخالص داخلی بر جمعیت کشور)^{۴۸} یکی از شاخص‌های اصلی برای سنجش سطح رفاه اقتصادی و کیفیت زندگی مردم است. افزایش درآمد سرانه از طریق افزایش به کارگیری نیروی کار و رشد بهره‌وری نیروی کار حاصل می‌شود. براساس تجربیات بین‌المللی بخش عمده افزایش درآمد سرانه، حاصل افزایش بهره‌وری نیروی کار آن‌ها است. رشد بهره‌وری نیروی کار نیز به سه عامل اصلی ذیل بستگی دارد.

- **افزایش کیفیت نیروی کار:** افزایش کیفیت نیروی کار از طریق افزایش شایستگی و توانمندی نیروی کار که به طور معمول از بهبود نظام آموزش دانش و مهارت و افزایش تجربه ناشی می‌شود، حاصل می‌شود. مطالعات سازمان ملی بهره‌وری ایران نشان داده که پیری جمعیت یک چالش کلیدی برای آینده کیفیت نیروی کار در ایران است که تأثیری منفی بر بهره‌وری نیروی کار می‌گذارد (سازمان ملی بهره‌وری ایران، ۱۴۰۱). در کنار افزایش توانمندی و مهارت نیروی کار، (انگیزه) عامل کلیدی دیگری است که باید مورد توجه قرار گیرد. در بعد انگیزه تنظیم عوامل محرک بیرونی نقشی مهم ایفا می‌کند. برای اعمال این تنظیم‌گری مهم، اتصال بهره‌وری به (نظام جبران خدمات کارکنان) و (ارتقاء، انتصاب و ابقای مدیران) راه‌کارهایی است که در دستور کار سازمان ملی بهره‌وری در ایران قرار دارد.
- **تعمیق سرمایه:** تعمیق هدفمند سرمایه عامل مهم دیگری است که بر افزایش ظرفیت و توانمندی نیروی کار تأثیر می‌گذارد. تجهیز نیروی انسانی به فناوری‌های سخت و نرم مرتبط با مأموریت کاری و به کارگیری شاغلین در حوزه‌های مأموریتی مرتبط به منظور هم‌افزایی و خلق ارزش دو عامل موثر در ارتقای بهره‌وری نیروی کار هستند.

⁴⁸ GDP per Capita

▪ **افزایش کارایی ترکیب عوامل تولید (بهره‌وری کل عوامل تولید):** در بین عوامل موثر بر بهره‌وری نیروی کار، بهره‌وری کل عوامل تولید دارای نقشی محوری است. زیرا در صورت ضعف این عامل در بلندمدت بازدهی سرمایه‌گذاری‌ها به صورت مستمر کاهش یافته و در نتیجه بهبود کیفیت سرمایه انسانی و تعمیق سرمایه هم نمی‌تواند موجب رشد اقتصادی بلندمدت شود. بنابراین رشد بهره‌وری نیروی کار و در نتیجه رفاه بلندمدت جامعه منوط به بهبود کارایی ترکیب عوامل تولید است که به آن بهره‌وری کل عوامل تولید گویند.

لذا بر اساس ماده ۵ قانون برنامه ششم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران، دستگاه‌های اجرایی و نیروهای مسلح مکلف هستند برای محور قراردادن رشد بهره‌وری در اقتصاد، ضمن اجرایی نمودن چرخه مدیریت بهره‌وری در مجموعه خود، تمهیدات لازم را برای عملیاتی نمودن این چرخه در واحدهای تحت تولید خود با هماهنگی سازمان ملی بهره‌وری ایران فراهم نموده و گزارش سالانه آن را به سازمان ارائه نمایند. علاوه به موجب بند (و) تبصره (۱۸) قانون بودجه سال ۱۴۰۱ کل کشور نیز تمام دستگاه‌های اجرایی کشور موظف شدند برنامه‌های عملیاتی خود برای استقرار چرخه مدیریت و ارتقای شاخص‌های بهره‌وری به تأیید سازمان ملی بهره‌وری ایران برسانند. لذا سیاست‌های کلی برنامه ششم توسعه، تولید ملی، حمایت از کار و سرمایه ایرانی، آمایش سرزمین، اشتغال، اصلاح الگوی مصرف، نظام اداری و سیاست‌های کلی تشویق سرمایه‌گذاری از جمله سیاست‌های ابلاغی مرتبط با بهره‌وری و قوانین رفع موانع تولید رقابت‌پذیر، سیاست‌های کلی اصل ۴۴ و غیره نیز از مهم‌ترین قوانین مرتبط با این موضوع است.

لازم به ذکر است در خصوص بهره‌وری و لزوم توسعه آن قوانین متعددی در کشور داریم که ذکر آن‌ها در گنجایش کتاب حاضر نیست. ولی نکته قابل تامل التزام به این قوانین و تقویت پشتوانه‌های قانونی و اجرایی مناسب برای اجرای آن‌ها است. در این راستا لازم است از بعد اجرایی هم ضمانت لازم برای تحقق قوانین و دستورالعمل‌ها دیده شود؛ و با نظارت‌های قانونی مناسب، فعالیت‌ها به درستی انجام شوند و تشکیلات قانون‌گذار بتوانند در تمامی زمینه‌ها بدون محدودیت ورود داشته باشند.

۱-۲-۷- سازمان ملی بهره‌وری ایران^{۴۹}

با در نظر داشتن تکالیف محوله به دستگاه‌های اجرایی کشور در محور قراردادن رشد بهره‌وری و دستیابی به اهداف مندرج در قوانین برنامه‌های پنج‌ساله توسعه کشور و بند (الف) بخش ۱۱ برنامه جامع بهره‌وری کشور (مصوب هیات وزیران به شماره ۷۵۵۹۹/ت/۵۰۹۸۵ هـ مورخ ۱۳۹۴/۶/۱۱)، سازمان ملی بهره‌وری ایران اقدام به ارائه یک روش‌شناسی با عنوان «چرخه مدیریت بهره‌وری» در قالب راهنمای اجرایی بند (الف) ماده ۵ قانون برنامه ششم توسعه کشور در سال ۱۳۹۷ نمود. این چرخه در قالب راهنمای اجرایی مذکور تا پایان سال ۱۴۰۱، دو دوره در دستگاه‌های اجرایی کشور پیاده‌سازی شده است.

متکی بر تجربیات گذشته و با توجه به آسیب‌شناسی گسترده انجام شده از طریق اخذ نظرات کارشناسان راهبر و مدیران دستگاه‌های اجرایی و استان‌ها و همچنین، خبرگان و متخصصان بهره‌وری، سازمان ملی بهره‌وری ایران اقدام به

⁴⁹ National Productivity Organization of I.R.IRAN

اصلاح سند مذکور کرده است. در سند حاضر که با عنوان «نظام‌نامه چرخه مدیریت بهره‌وری» ارائه شده است، مجموعه اهداف، وظایف و ساختار حاکم بر چرخه مدیریت بهره‌وری در راستای انسجام‌بخشی به حرکت ملی بهره‌وری در دستگاه‌های اجرایی کشور، با توجه به انتظارات و تکالیف جدید در حوزه بهره‌وری مورد بازنگری قرار گرفته است. چرخه مدیریت بهره‌وری روشی قاعده‌مند و نظام‌یافته است که در راستای شناسایی و حل مسائل نابهره‌وری محوری و اولویت‌دار دستگاه‌های اجرایی اصلی، تابعه، استان‌ها و شرکت‌های دولتی توسعه یافته است. روش‌شناسی‌های چرخه‌محور در حوزه بهره‌وری بسیار متداول بوده و ریشه در چرخه دمینگ (نام دیگر آن چرخه PDCA است) و چرخه MEPI دارند. اصل اساسی در روش‌شناسی‌های چرخه‌ای توجه به پویایی رشد و بلوغ در مواجهه با مسائل است. به صورت کلی بررسی نتایج حاصل از عارضه‌یابی انجام‌شده و مطالعه ادبیات موضوع، منتج به طراحی چرخه مدیریت بهره‌وری مبتنی بر اصول ذیل در سه بُعد (۱) رویکردها، (۲) پیشران‌ها و (۳) پیامدها (شکل ۱-۱۸) تدوین شده است.



شکل ۱-۱۸- اصول چرخه مدیریت بهره‌وری

استقرار و استمرار چرخه مدیریت بهره‌وری در دستگاه‌های اجرایی در این نظام‌نامه به منظور تحقق ارتقای نماگرهای بهره‌وری در سطح ملی و مبتنی بر اصول فوق‌الذکر مطابق با مدل ارائه شده در شکل (۱-۱۹) صورت می‌گیرد. انتظار است که پیاده‌سازی این مدل به راهبری موثر استقرار چرخه مدیریت بهره‌وری در دستگاه‌های اجرایی اصلی، تابعه، شرکت‌های دولتی و استان‌های کشور کمک نموده و زمینه‌های تسریع حرکت ملی بهره‌وری را فراهم سازد.

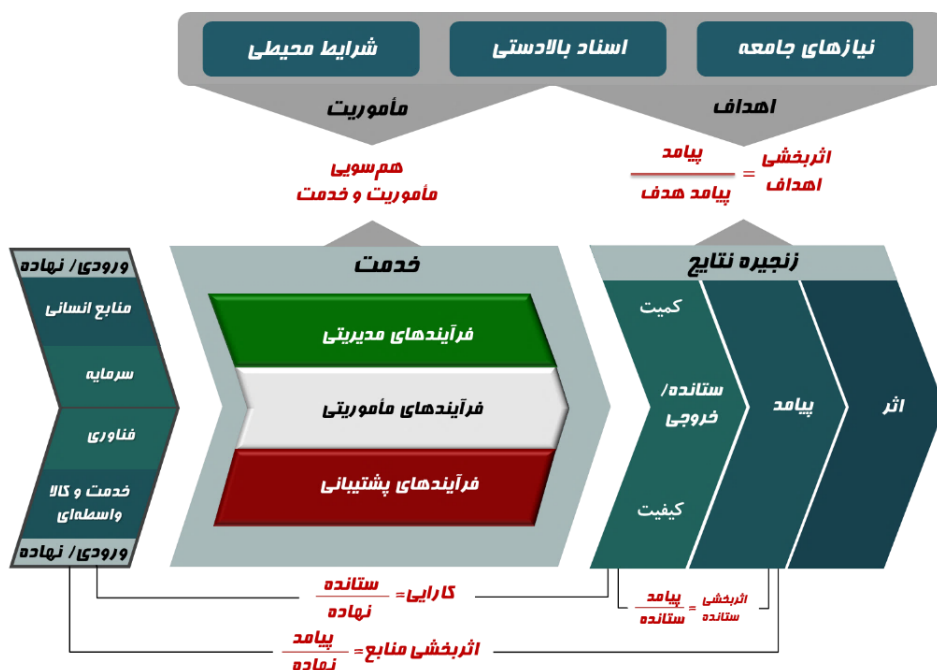
همان‌طور که پیش‌تر هم بیان شد چرخه مدیریت بهره‌وری مبتنی بر منطق یادگیری و بلوغ تدریجی بنا شده و بر مسئله‌محوری به عنوان رهیافت اصلی ارتقای بهره‌وری تأکید دارد. در این رویکرد، شناخت مسئله با مفهوم شکاف میان هدف و وضعیت کنونی، با ادراک شواهد آن آغاز می‌شود و این مفهوم مبنای طی‌نمودن سایر گام‌های اجرایی خواهد بود.



شکل ۱-۱۹- روش‌شناسی چرخه مدیریت بهره‌وری

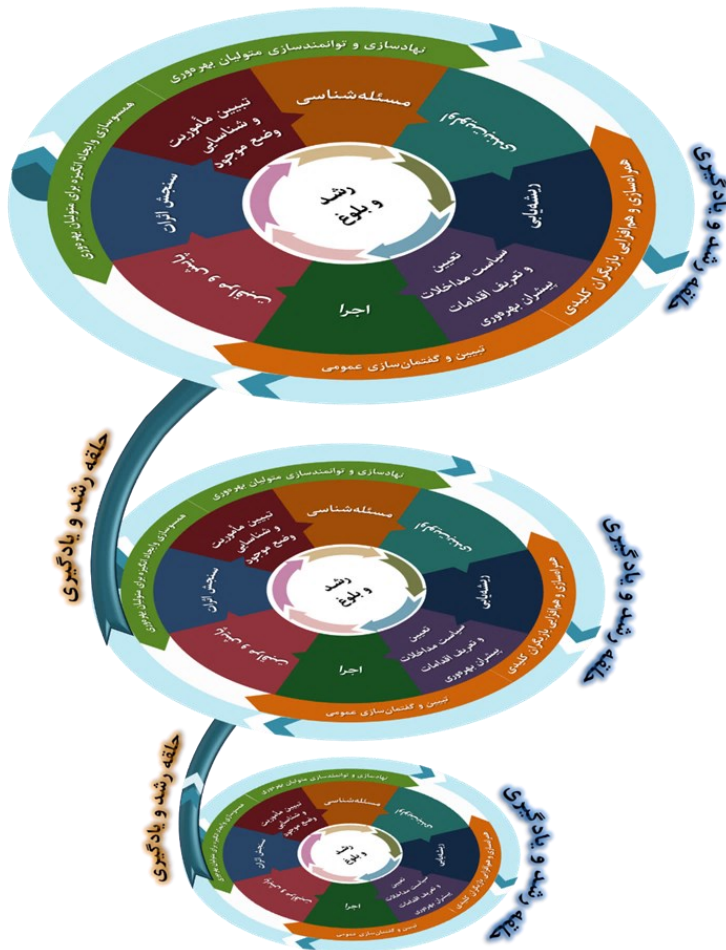
مسائل شناسایی شده اولویت‌بندی شده و به منظور ایجاد تمرکز، حداکثر سه مسئله اولویت‌دار ریشه‌یابی شده و به منظور حل آن‌ها برنامه‌های ارتقای بهره‌وری تدوین و به تصویب سازمان ملی بهره‌وری ایران می‌رسد. برنامه‌های مصوب اجرا شده و به صورت سه ماهه مورد پایش قرار می‌گیرد. در انتهای هر دور استقرار چرخه سنجش اثرات برنامه ارتقای بهره‌وری در رفع مسئله شناسایی شده مبتنی بر مدل سنجش خدمت‌محور، صورت می‌پذیرد. در این مدل، با توجه به اهمیت مأموریت در سازمان‌های عمومی در این مدل، ابتدا مأموریت و اهداف دستگاه اجرایی بر اساس (۱) بررسی تکالیف در اسناد بالادستی مشتمل بر اساسنامه/ قانون شکل‌گیری دستگاه اجرایی، قوانین پنج‌ساله توسعه کشور و سایر اسناد، (۲) بررسی نیازهای جامعه و نیز (۳) شرایط محیطی، احصا می‌شود. سپس خدمات دستگاه اجرایی هم‌راستا با مأموریت استخراج شده و فرآیندهای مدیریتی، مأموریتی و پشتیبانی مرتبط، با خدمت مورد نظر مشخص شود. با محور قرار دادن خدمت ورودی‌ها (نهادها) مورد استفاده را به تفکیک (۱) منابع انسانی، (۲) سرمایه، (۳) فناوری و (۴) خدمت و کالای واسطه‌ای تعیین می‌شود. همچنین ارائه خدمت منتج به زنجیره‌ای از نتایج به تفکیک خروجی (ستانده)، پیامد و اثر می‌شود. با توجه به توضیحات ارائه شده، می‌توان از داده‌های موجود

در خصوص (۱) ارقام ورودی و (۲) زنجیره نتایج، به انضمام (۳) اهداف از پیش برنامه‌ریزی شده، در سنجش بهره‌وری به تفکیک نماگرهای کارایی و اثربخشی مطابق آنچه در شکل (۱-۲۰) ارائه شده است، استفاده کرد.



شکل ۱-۲۰- مدل خدمت محور سنجش بهره‌وری

چرخه مدیریت بهره‌وری بعد از هر مرتبه اجرای حلقه‌وار، متعامل و هم‌افزای گام‌ها، نتایج حاصله مورد بازبینی قرار گرفته و با توجه به بازخورد حاصله، اقدامات اصلاحی برنامه‌ریزی می‌شود. با گذشت زمان و تداوم جریان این حلقه، گام‌های اجرایی و ارکان بسترساز در یک حلقه به هم‌پیوسته اجرا شده و دانش کسب‌شده، موجب بهبود و تعالی در مرحله بالاتری می‌شود. شکل (۱-۲۱) منطق رشدیابنده و تکاملی مدل ارائه شده را نمایش می‌دهد.



شکل ۱-۲۱- حلقه رشد و یادگیری در روش‌شناسی چرخه مدیریت بهره‌وری

۱-۷-۳- مروری اجمالی بر شاخص‌های بهره‌وری کشور

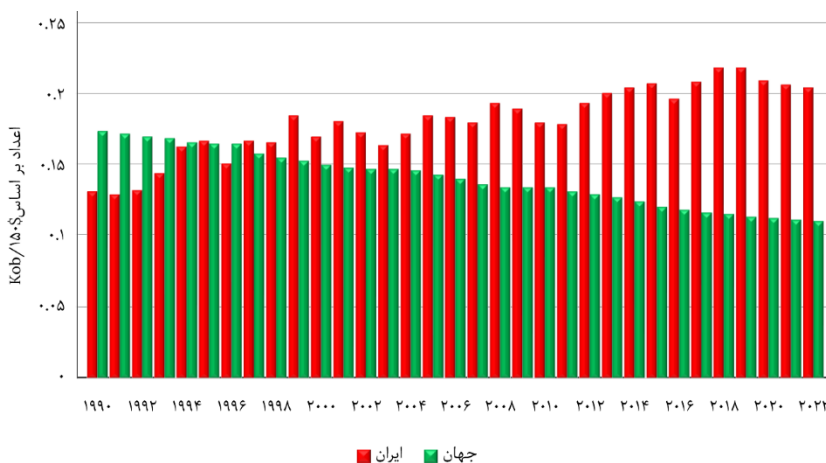
ایران از نظر منابع طبیعی، نیروی انسانی، معادن، مواد اولیه و انرژی دارای ظرفیت و پتانسیل بالایی است. اجرای برنامه‌های بهبود و تحول اقتصادی مانند اصلاح شیوه یارانه آرد و نان، فعال‌سازی ظرفیت راکد در صنعت نفت، احیای صنایع تعطیل شده و اجرای طرح‌های ارتقای بهره‌وری در بخش صنعت و معدن، اصلاح سیاست‌های ارز ترجیحی و تمرکز بر اتمام طرح‌های عمرانی نیمه تمام، رشد بهره‌وری بعد از دوره ناگوار دهه نود به ریل رشد بازگشته است. این مساعی موثر موجب آن شده است که بعد از یک دوره طولانی رکود تورمی، ایران رشد اقتصادی متوسط بالای ۴ درصد را در سه سال گذشته (۱۴۰۰-۱۴۰۲) تجربه کرده که ۷۸ درصد این رشد نیز از محل بهره‌وری بوده است. متوسط رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در سه سال مذکور ۳/۴ درصد بوده است که نسبت به عدد $۰/۶-$ درصدی در بازه ۱۳۹۶-۱۳۹۹ رشد قابل ملاحظه‌ای را نشان می‌دهد. لکن باید در نظر داشت که به‌طور معمول بعد از چند سال رشد در شاخص بهره‌وری، تکرار و حفظ آن در سال‌های آتی به مراتب دشوارتر بوده و نیازمند ابتکارات و اقدامات موثر و نوآورانه‌ای است.

از جمله چالش‌هایی که کشور ایران و در مسیر ارتقای بهره‌وری با آن روبرو است می‌توان به کاهش جدی بودجه تخصیص داده شده به امر بهره‌وری، درآمد ارزی، افزایش بیکاری، استهلاک صنایع، خدمات روز افزون برای آموزش، بهداشت و غیره می‌باشد. به عنوان نمونه و بر اساس آمار منتشر شده از سوی سازمان ملی بهره‌وری ایران مصرف سرانه آب شهروندان تهرانی روزانه ۲۵۰ لیتر است در حالیکه در سایر کشورها به ویژه کشورهای توسعه یافته سرانه مصرف روزانه آب ۷۰ تا ۸۰ لیتر است. در واقع سه برابر کشورهای توسعه یافته مصرف آب داریم و البته طبق شاخص شدت انرژی، در بخش انرژی هم وضع مطلوبی نداریم. یا به عنوان مثالی دیگر، سالانه در کشور ۱۲۵ تا ۱۳۰ میلیون تن محصول کشاورزی تولید می‌شود که ۲۵ تا ۳۰ درصد آن معادل ۳۹ میلیون تن در زنجیره تولید تا مصرف تلف می‌شود. به عبارتی، برای این میزان هدررفت حدود ۹ میلیارد متر مکعب آب مصرف می‌شود.

در هنگام پیروزی انقلاب اسلامی در سال ۱۳۵۷، جمعیت ایران بالغ بر ۳۵ م-نفر، میزان تولیدات کشاورزی حدود ۲۵ م-تن و سطح زیر کشت کشور نیز ۹/۴ م-هکتار بوده است. در حال حاضر میزان تولیدات کشاورزی از مرز ۱۲۰ م-تن عبور کرده و سطح زیر کشت حدود ۱۵/۷ م-هکتار برآورد شده است. این افزایش میزان تولید از دو طریق (۱) افزایش ۶۷٪ سطح زیر کشت و (۲) افزایش ۳۰٪ میزان برداشت در واحد زیر کشت (محل ارتقای بهره‌وری) ایجاد شده است. پیش بینی می‌شود جمعیت کشور از ۸۴ م-نفر به ۱۰۳ می-نفر در افق ۱۴۳۰ برسد و برای تأمین نیازهای غذایی، لازم است میزان تولیدات کشاورزی در کشور به ۱۸۰ م-تن در سال برسد.

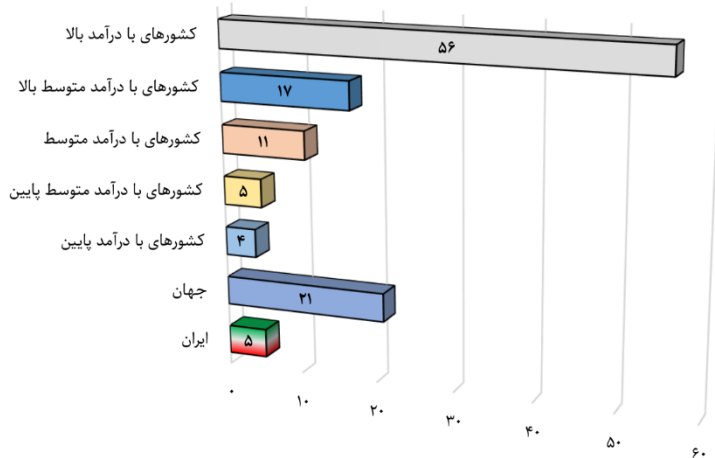
برای این منظور دو سناریو (۱) افزایش سطح زیرکشت و (۲) افزایش بازده و بهره‌وری. به خودی خود افزایش سطح زیر کشت یک راهبرد مبتنی بر افزایش نهاده‌ها است که با موانع مهمی از جمله کمبود زمین و نیاز به آب بیشتر روبرو است. در حالیکه با افزایش بهره‌وری می‌توان با هزینه بسیار کمتر به تولید ۱۸۰ م-تنی دست یافت. به عنوان نمونه برای محصول اساسی گندم، میانگین تولید گندم آبی در کشور در سال ۱۴۰۱ حدود ۴/۲ تن بر هکتار بوده و بالاترین میزان برداشت در کشور ۱۴/۵ تن بر هکتار بوده است. این نصاب نشان می‌دهد که با استفاده از فناوری و نوآوری امکان افزایش میانگین وجود دارد و این امر برای سایر محصولات کشاورزی هم صادق است. همچنین در حوزه انرژی نیز همان‌طور که بیان شد، کشور ایران در وضعیت نامناسبی قرار دارد. این موضوع با مفهوم شدت مصرف انرژی (نسبت کل انرژی مصرفی به تولید ناخالص داخلی) محاسبه می‌شود.

در حال حاضر متوسط جهانی شدت انرژی حدود ۰/۱۱ است و این عدد برای ایران ۰/۲۱ است که حدود ۲ برابر متوسط جهانی است. این در حالی است که این عدد برای کشورهایمانند عربستان، چین و کانادا به ترتیب ۰/۱۳۸، ۰/۱۴۴ و ۰/۱۶۸ است و برای مثال مصرف انرژی در ایران حدود ۲ برابر چین است. نزدیک‌ترین کشور به ما کشور روسیه با عدد ۰/۲۱۲ است. در حال حاضر ایران دارای بالاترین میزان مصرف انرژی در جهان است و برخلاف رفتار این شاخص در سطح جهانی که میانگین آن در حال کاهش است، متأسفانه در ایران رفتار افزایشی دارد. در ادامه مقایسه ایران و میانگین جهانی در شاخص شدت انرژی ارائه شده است.



شکل ۲۲-۱- شاخص شدت انرژی (داده انرژی، ۲۰۲۴)

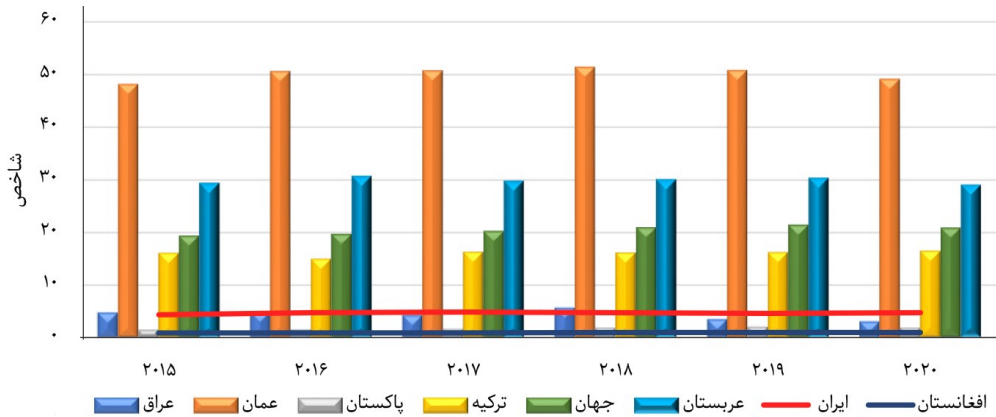
امروزه، بیش از هر زمان دیگری امنیت جهانی آب، تحت تاثیر بحران‌های محیطی قرار گرفته‌است. آب به عنوان یکی از اجزای اصلی جغرافیای سیاسی و دیپلماسی آب، نیازمند اراده سیاسی بالاترین سطوح تصمیم‌گیری است. گسترش شهرنشینی، تغییرات آب و هوایی، زیرساخت‌های قدیمی، افزایش تقاضای غذا و افزایش تقاضای انرژی از جمله تهدیدهای دائمی و فزاینده آب می‌باشند. شاخص بهره‌وری آب به عنوان نسبت تولید ناخالص داخلی در قیمت‌های ثابت به کل برداشت سالانه آب جهان تا سال ۲۰۲۰ توسط بانک جهانی در شکل (۱-۲۳) ارائه شده‌است.



شکل ۲۳-۱- شاخص بهره‌وری آب به تفکیک گروه‌ها (بانک جهانی، ۲۰۲۳)

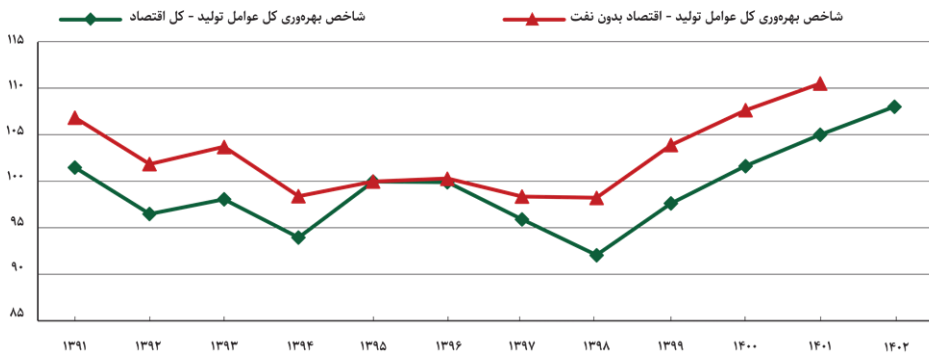
مقدار این شاخص برای ایران عدد ۵ است در حالی که متوسط جهانی ۲۱ و کشورهای با درآمد بالا عدد ۵۶ را گزارش می‌دهد. وضعیت مقایسه این شاخص در بین کشورهای منطقه در شکل (۱-۲۴) نشان می‌دهد که ایران، عراق،

افغانستان و پاکستان در این شاخص وضعیت مطلوبی نداشته و اختلاف زیادی با متوسط جهانی دارند. ترکیه، عربستان و عربستان عملکرد مناسب‌تری در این حوزه ارائه داده‌اند.



شکل ۱-۲۴- مقایسه وضعیت ایران در شاخص بهره‌وری با کشورهای منطقه (بانک جهانی، ۲۰۲۳)

رشد اقتصادی یا همان رشد تولید، ناشی از رشد نهاده‌ها و رشد بهره‌وری کل عوامل تولید است. رشد بهره‌وری کل عوامل بیانگر توانایی یک جامعه به ایجاد ارزش افزوده بیشتر از طریق ترکیب بهینه منابع در دسترس است. رشد اقتصادی حاصل از بهره‌وری کل عوامل تولید، رشدی پایدار، مستمر و فراگیر است و ریشه در کارآمدی نظام تدبیر و سیاست‌گذاری و نظام نوآوری دارد. شکل زیر روند شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید را در کل اقتصاد و اقتصاد بدون نفت از سال ۱۳۹۱ تا نه ماهه سال ۱۴۰۲ نمایش می‌دهد.

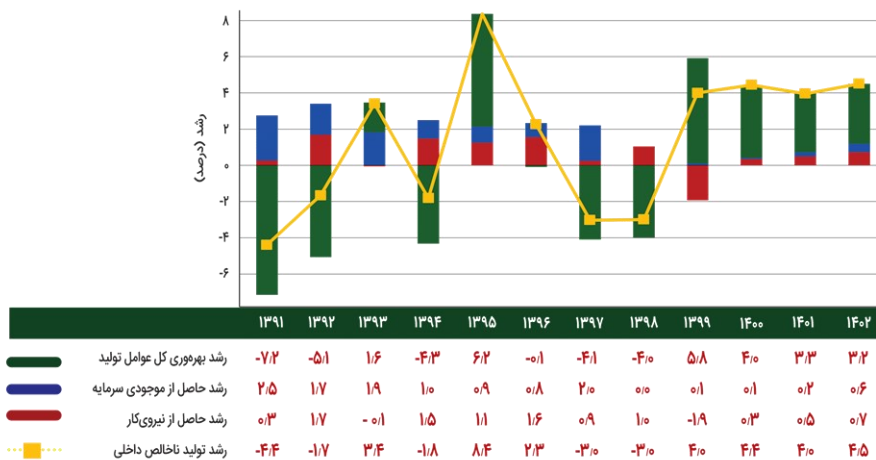


شکل ۱-۲۵- روند شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید در کل اقتصاد و اقتصاد بدون نفت

از سال ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۹، شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید رفتاری نوسانی را از خود نشان داده‌است، اما در ۴ سال اخیر، شاخص مذکور روندی مطلوب و صعودی داشته است. این رشد به گونه‌ای بوده‌است که از سال ۱۴۰۰، مقدار شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید کل اقتصاد و اقتصاد بدون نفت، از مقدار شاخص در سال ۱۳۹۱ پیشی گرفته‌است.

لازم به ذکر است که رشد مستمر شاخص بهره‌وری کل عوامل برای اولین بار بعد از ۱۵ سال، چهار سال پیاپی روند صعودی را در پیش گرفته‌است. شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید در اقتصاد بدون نفت هم به بالاترین مقدار خود در ۱۶ سال اخیر رسیده است. رشد بهره‌وری در سال‌های اخیر به شرط استمرار و پایداری می‌تواند زمینه‌ساز رشد پرسرعت در آینده باشد.

سهم رشد نیروی‌کار، رشد موجودی سرمایه و رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در رشد تولید ناخالص داخلی از سال ۱۳۹۱ تا نه ماهه ۱۴۰۲، به عنوان سه مولفه اصلی تشکیل دهنده رشد اقتصادی، در شکل (۱-۲۶) نمایش داده شده‌است. همان‌طور که مشاهده می‌شود وضعیت رشد اقتصادی در دهه نود روند نابه‌سامان و پرنوسانی را نشان می‌دهد هر چند که از چهار سال اخیر این روند اصلاح شده‌است. متوسط رشد اقتصادی سالانه در بازه زمانی ۱۳۹۱-۱۴۰۱ برابر ۱/۱ درصد و متوسط رشد بهره‌وری کل عوامل تولید ۰/۳- درصد است. این در حالی است که متوسط رشد اقتصادی و رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در سال‌های ۱۳۹۶-۱۳۹۹ منفی بوده‌است. اما میانگین رشد ارزش‌افزوده در دو سال ۱۴۰۰ و ۱۴۰۱ و نه ماهه ۱۴۰۲ برابر ۴/۳ درصد و میانگین رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در این دوره برابر ۳/۴ درصد بوده‌است که بیان‌گر آن است که حدود ۸۰ درصد رشد اقتصادی از محل بهره‌وری در این سال‌ها تامین شده‌است.

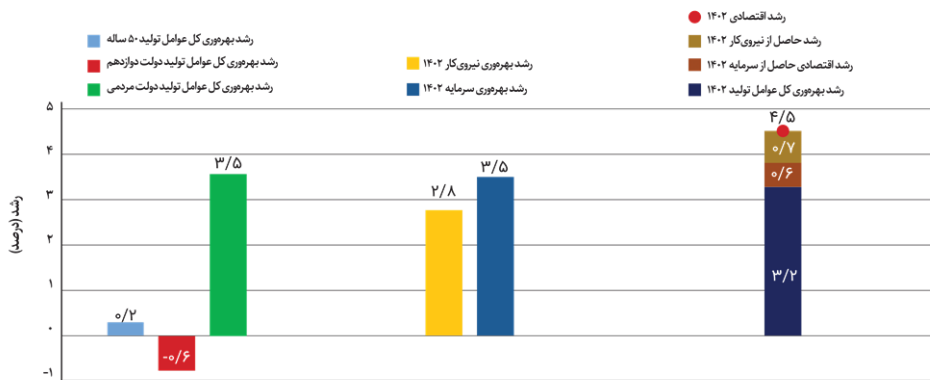


شکل ۱-۲۶- سهم موجودی سرمایه، نیروی‌کار و بهره‌وری کل عوامل تولید در رشد اقتصادی

بر خلاف رشد قابل توجه شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید و تولید ناخالص داخلی، رشد اندک موجودی سرمایه در سه سال اخیر، نگرانی درباره تداوم رشد اقتصادی و بهره‌وری را موجب شده‌است. باید دقت داشت که سرمایه‌گذاری و بهره‌وری اثرات متقابلی بر یکدیگر داشته و رشد بهره‌وری در بلندمدت بدون سرمایه‌گذاری محقق نخواهد شد. در واقع رشد متوازن و هماهنگ این دو عامل، لازمه رشد پایدار تولید است. محدودیت منابع دولتی و در نتیجه اختصاص بخش قابل توجهی از این منابع به اعتبارات هزینه‌ای و کاهش سرمایه‌گذاری خارجی، دو عامل مهم موثر در روند نامطلوب تشکیل سرمایه هستند که به نظر نمی‌رسد در کوتاه مدت تغییر قابل توجهی در آن‌ها رخ دهد. لذا تمرکز بر

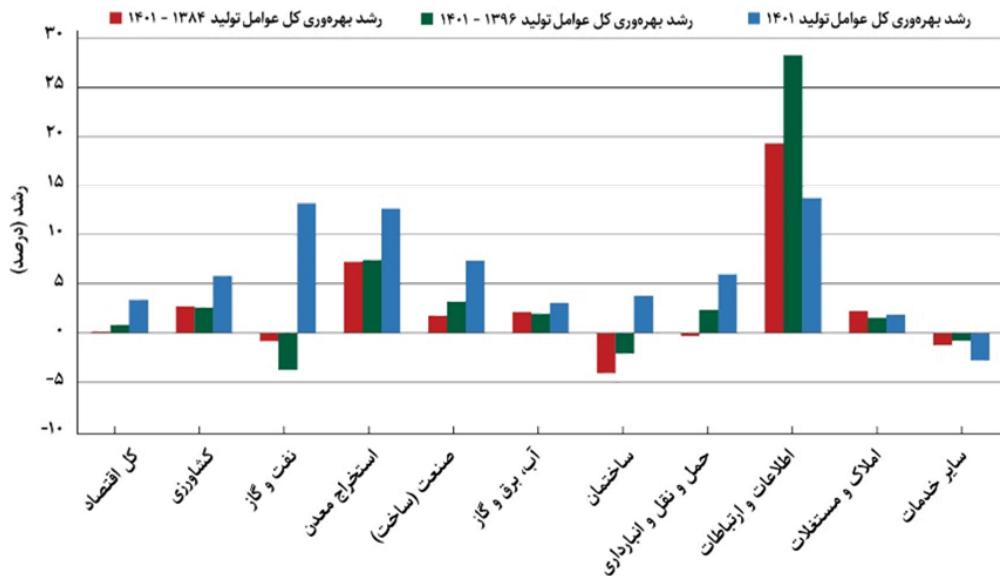
فعال‌سازی سرمایه‌های مردمی از طریق ارائه مشوق‌های جذاب و به جریان انداختن آن در شریان‌های مولد اقتصاد کشور، اقدامی راه‌گشا در راستای رفع این معضل خواهد بود.

شکل (۱-۲۷) مقایسه متوسط رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در ۵۰ سال اخیر، سال‌های ۱۳۹۶-۱۳۹۹ و ۱۴۰۰ تا نه ماهه ۱۴۰۲ را نشان می‌دهد. همان‌طور که از شکل مذکور برمی‌آید، رشد شاخص بهره‌وری کل در سه سال اخیر به‌طور قابل توجهی از روند بلندمدت و بازه ۱۳۹۶ تا ۱۳۹۹ بیشتر شده‌است که خود نشان از بهبود شرایط زمینه‌ای و عوامل موثر بر بهره‌وری در سه سال اخیر می‌دهد.



شکل ۱-۲۷- مقایسه رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در سه بازه زمانی

بهره‌وری کل عوامل تولید که از تقسیم تولید بر میانگین حجمی موزون ورودی‌ها به‌دست می‌آید، بیان‌گر تبیین بخشی از رشد تولید یا رشد اقتصادی است که با انباشت کمی نهاده‌های تولید (سرمایه و منابع انسانی) قابل توضیح نیست. در واقع، شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید و تحولات آن، پیشرفت فناوری و نوآوری، توسعه سرمایه انسانی، تغییر در ترکیب عوامل تولید، اصلاحات ساختاری، کیفیت سیاست‌گذاری و در مجموع، کارایی ترکیب نهاده‌ها را به تصویر می‌کشد. شکل (۱-۲۸) رشد بهره‌وری کل عوامل تولید را در کل اقتصاد و بخش‌های ده‌گانه در سه دوره زمانی سال ۱۴۰۱ (کوتاه مدت)، سال‌های ۱۳۹۶-۱۴۰۱ (میان‌مدت) و سال‌های ۱۳۸۴-۱۴۰۱ (بلندمدت) نشان می‌دهد.

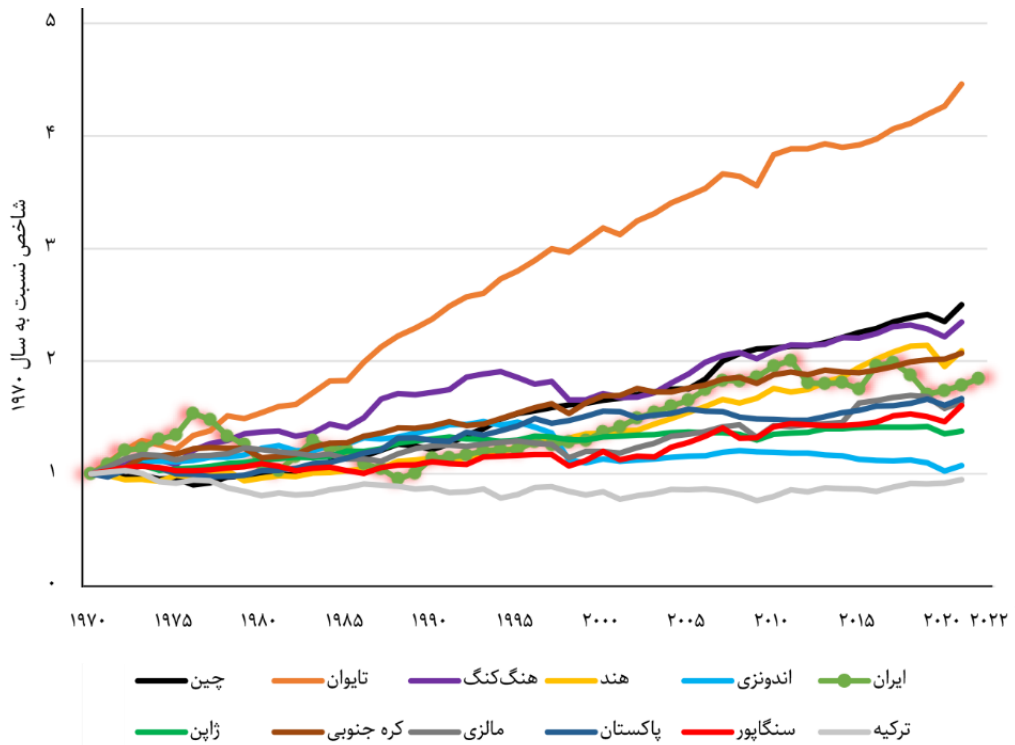


شکل ۲۸-۱- رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در کل اقتصاد و بخش‌های اقتصادی

رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در کل اقتصاد و بخش‌های کشاورزی، نفت و گاز، استخراج معادن، صنعت (ساخت)، آب، برق و گاز، ساختمان و حمل و نقل و انبارداری در سال ۱۴۰۱ عملکرد بهتری نسبت به میانگین بازه زمانی میان مدت (۱۳۹۶-۱۴۰۱) و بازه بلندمدت ۱۳۸۴-۱۴۰۱ داشته‌است. بهترین عملکرد در هر سه زمان مورد بررسی متعلق به بخش اطلاعات و ارتباطات و بدترین عملکرد مربوط به بخش سایر خدمات است که در هر سه زمان بررسی شده دارای رشد منفی بوده‌است.

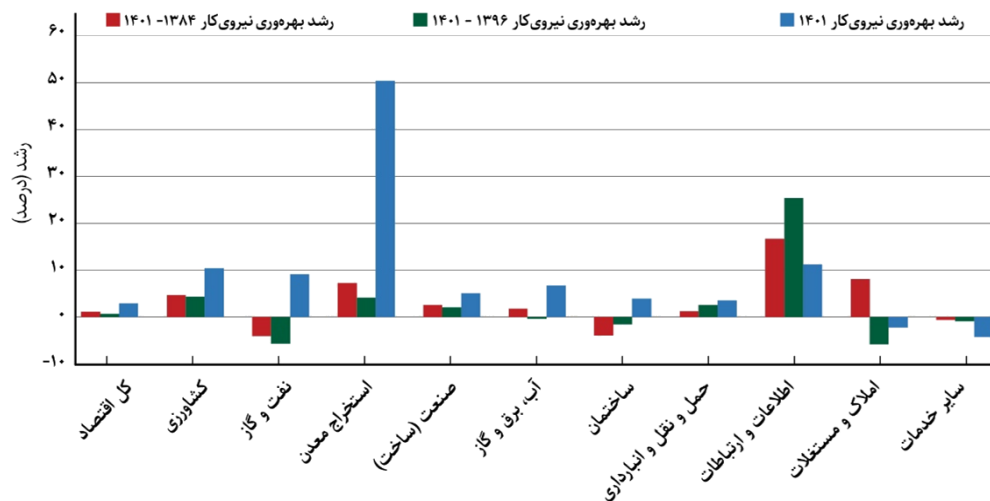
شکل (۱-۲۹) روندهای تحولات شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید در ۵۰ سال اخیر (نسبت به سال ۱۹۷۰) را برای ۱۲ کشور منتخب عضو سازمان بهره‌وری آسیایی مقایسه می‌کند. تغییرات شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید در بلندمدت برای کشورهای منتخب دامنه وسیعی را نشان می‌دهد. در میان کشورهای منتخب، این شاخص برای تایوان در طی نیم قرن ۴/۵ برابر شده و این کشور با اختلاف قابل توجهی نسبت به دیگر کشورها پیشتاز است. پس از تایوان، چین و هنگ‌کنگ قرار دارند که شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید آن‌ها طی نیم قرن گذشته به ترتیب ۲/۵ و ۲/۴ برابر شده‌است. هند و کره جنوبی با بیش از ۲ برابر افزایش در شاخص بهره‌وری کل عوامل در نیم قرن، جزو پنج کشور برتر هستند. ایران در گروه کشورهای میانی طیف قرار دارد و در نیم قرن گذشته شاخص بهره‌وری کل خود را به میزان ۱/۸ برابر نسبت به سال ۱۹۷۰ بهبود داده‌است. نکته قابل توجه در مورد ایران آن است که از سال ۱۹۸۹ تا سال ۲۰۱۱ در یک مسیر صعودی قرار داشته‌است، اما از سال ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۹ وارد یک کانال نزولی شده و سپس از سال ۲۰۲۰ مجدد روند صعودی خود را در پی گرفته‌است. متوسط رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در سال‌های ۲۰۲۲-۲۰۲۳ برابر با ۳/۷ درصد بوده‌است که حد نصاب قابل توجهی بین کشورهای عضو سازمان بهره‌وری آسیایی می‌باشد. در این میان،

ضعیف‌ترین عملکرد مربوط به دو کشور ترکیه و اندونزی است که شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید آن‌ها در نیم قرن به ترتیب ۰/۹ و ۱/۱ برابر شده است.



شکل ۱-۲۹- روند شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید کشورهای منتخب (سازمان بهره‌وری آسیایی، ۲۰۲۳)

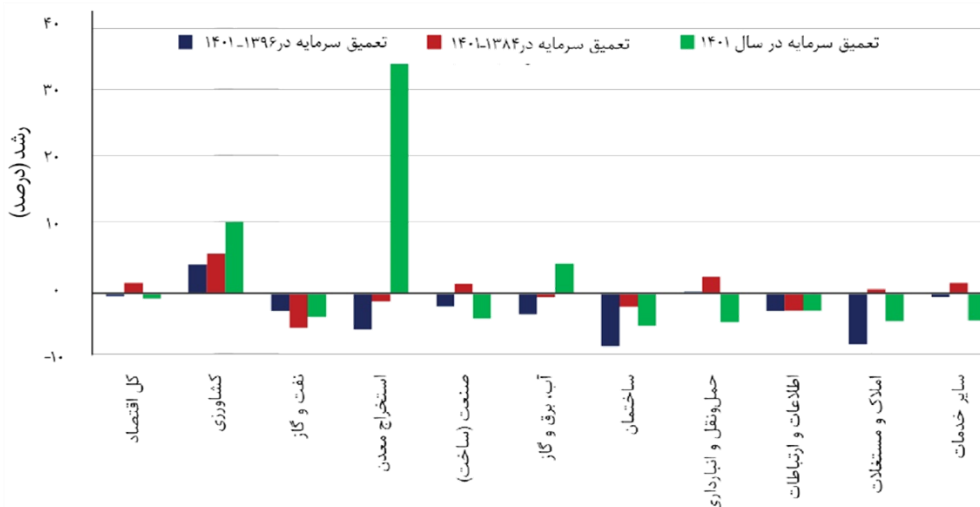
بهره‌وری نیروی کار به صورت میزان ارزش افزوده به ازای هر نفر نیروی کار یا به هر ساعت کار تعریف می‌شود. عواملی نظیر مهارت، آموزش، سلامت و ایمنی در محل کار، فناوری و نوآوری، ساختار انگیزشی و سازمان‌دهی منابع انسانی بر بهره‌وری نیروی کار اثر دارند. بهبود این عوامل که به طور کلی می‌توان آن‌ها را در دو دسته (۱) توانمندی و (۲) انگیزه طبقه‌بندی کرد، می‌تواند به افزایش بهره‌وری نیروی کار کمک کند. شکل (۱-۳۰) وضعیت رشد بهره‌وری نیروی کار را در سال ۱۴۰۱، بازه‌های زمانی ۱۳۹۶-۱۴۰۱ و ۱۳۸۴-۱۴۰۱، در کل اقتصاد و نیز به تفکیک بخش‌های اقتصادی نمایش می‌دهد.



شکل ۳۰-۱- رشد بهره‌وری نیروی کار در کل اقتصاد و بخش‌های اقتصادی

بخش استخراج معدن در سال ۱۴۰۱، بیشترین رشد بهره‌وری نیروی کار را در میان تمام بخش‌ها و زمان‌های مورد بررسی، تجربه کرده‌است. همانند شاخص رشد بهره‌وری کل عوامل تولید، در شاخص رشد بهره‌وری نیروی کار نیز ضعیف‌ترین عملکرد متعلق به بخش سایر خدمات است که در هر سه زمان دارای رشد منفی بوده‌است. بهترین عملکرد نسبی نیز مربوط به بخش اطلاعات و ارتباطات می‌باشد که در هر سه دوره مورد بررسی، رشد مثبت بیش از ۱۰ درصد را در شاخص بهره‌وری نیروی کار حفظ کرده است.

نسبت ارزش افزوده به ارزش دارایی‌های ثابت بهره‌وری سرمایه تعریف می‌شود و نشان‌دهنده آن است که به ازای هر واحد سرمایه ثابت چه میزان ارزش افزوده ایجاد شده‌است. شکل (۱-۳۱) با به تصویر کشیدن رشد بهره‌وری سرمایه، وضعیت این شاخص را در کل اقتصاد و بخش‌های آن در بازه‌های کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت نمایش می‌دهد.



شکل ۳۱-۱- رشد بهره‌وری سرمایه در کل اقتصاد و بخش‌های اقتصادی

همان‌طور که مشاهده می‌شود، رشد بهره‌وری سرمایه در کل اقتصاد در سال ۱۴۰۱ نسبت به سال‌های ۱۳۹۶-۱۴۰۱ و میانگین ۱۳۸۴-۱۴۰۱ به میزان قابل توجهی بهبود داشته‌است. در سطح بخش نیز این امر در بخش‌های نفت و گاز، صنعت (ساخت)، ساختمان و حمل‌ونقل و انبارداری برقرار است. نکته قابل توجه آن است که بهترین و بدترین رشد بهره‌وری سرمایه نیز همانند رشد بهره‌وری کل عوامل تولید، به ترتیب متعلق به بخش‌های اطلاعات و ارتباطات و سایر خدمات است؛ به‌نحوی که بخش اطلاعات و ارتباطات با حفظ حداقل رشد حدود ۱۴ درصد در هر سه زمان مورد بررسی در میان سایر بخش‌ها پیش‌تاز بوده و بخش سایر خدمات در هر سه زمان با رشد منفی بهره‌وری سرمایه مواجه بوده‌است.

۸-۱- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

در این فصل سعی گردید مبانی و مفاهیم بهره‌وری و ضرورت توسعه آن و وابستگی متقابلش به توسعه یافتگی کشورها تشریح شود و عوامل توسعه‌ای و اثرگذار روی آن مورد بررسی کلان قرار گیرد. همان‌طور که نشان داده شد مفهوم بهره‌وری طی سال‌های متمادی گسترش یافته و مفهومی بیش از نسبت کارایی را بیان کند. این مفهوم امروز طیف وسیعی از مسائل مربوط به هزینه و کیفیت تا رویدادهای زیست محیطی و اجتماعی مانند اشتغال و امنیت شغلی، کاهش فقر، مسئولیت‌پذیری اجتماعی و حفاظت از محیط زیست را در بر می‌گیرد. همان‌طور که بیان شد ارتقای بهره‌وری بر پدیده‌های اصلی اقتصادی، اجتماعی و سیاسی مانند رقابت‌پذیری، کاهش تورم، افزایش سطح رفاه عمومی و افزایش توان رقابت سیاسی اثرگذار است و بهبود مستمر آن موجب رشد پایدار اقتصادی در سطح کشورها است. باتوجه به اهمیت این مفهوم باید اشاره کرد که تفاوت در سطح رفاه و درآمد سرانه کشورها در بلندمدت توسط اختلاف بین رشد بهره‌وری تبیین می‌شود. به خودی خود باتوجه به رشد جمعیت و افزایش نیازها و خواسته‌های جامعه، افزایش تولید اجتناب‌ناپذیر است. اما باتوجه به این‌که دستیابی به نرخ‌های بالای رشد اقتصادی از طریق افزایش سطح کمی عوامل تولید به دلیل محدودیت‌های حاضر امکان‌پذیر نیست، باید به دنبال راهی بود که باصرفه‌ترین و بهترین استفاده از منابع را تضمین نماید که این استراتژی همان بهبود بهره‌وری است و سعی شد در جای‌جای این فصل و از زوایای مختلف به آن پرداخته شود. کشورهای توسعه یافته به طور متوسط بیش از ۳۰ درصد از رشد اقتصادی خود را از طریق بهره‌وری بدست می‌آورند در حالیکه در کشورمان، پایین بودن نرخ رشد بهره‌وری و سهم پایین آن از رشد اقتصادی مشکل کمبود منابع را دو چندان کرده است. این امر اهمیت توجه به مقوله بهره‌وری در اقتصاد ایران را به عنوان راهکار دستیابی به رشد بالا و پایدار اقتصادی مضاعف می‌کند. لذا انتظار می‌رود مسئولین حاکمیتی اقتصادی کشور با سیاست‌گذاری صحیح و با استفاده از توان مدیریتی و کارشناسی و بهره‌گیری از مبانی بهره‌وری در مسیر رشد و توسعه اقتصادی گام بردارند. ذکر این نکته ضروری است که ارتقای بهره‌وری نیازمند حرکتی ملی است و باید به صورت یک مطالبه ملی از سوی آحاد مردم دنبال شده و تنها با مشارکت همگانی امکان‌پذیر خواهد بود. در تحقق این امر بررسی مبانی بهره‌وری و فرهنگ‌سازی آن بسیار مهم است که در این فصل سعی شد مبانی اولیه و رویکردهای کلان به این مفهوم مورد توجه قرار گرفته و تشریح شوند. در فصول آتی با توسعه و تشریح بیشتر مبانی اشاره شده در این فصل سعی می‌شود که متدولوژی‌های کمی و کیفی در تحلیل و اندازه‌گیری بهره‌وری در قالب تشریح کامل گام‌های

چرخه مدیریت بهره‌وری مورد بررسی قرار گیرند. در فصل دوم کتاب حاضر به بررسی مدیریت یکپارچه کیفیت و بهره‌وری اقدام می‌شود. بهره‌وری و کیفیت همزاد هم هستند و بهره‌وری به معنای ارتقای کیفیت و برعکس است و بدون توجه به بهبود کیفیت، بهره‌وری نمی‌تواند افزایش یابد. لذا در فصل دوم درک مفهوم کیفیت، آشنایی با اصول و فلسفه‌های مدیریت کیفیت، اصول مدیریت کیفیت جامع، روند شکل‌گیری و غیره که می‌تواند در آگاه‌سازی اهمیت کیفیت در توسعه بهره‌وری و به تبع آن تضمین بقای سازمان‌ها در دنیای رقابت حائز اهمیت باشد، به تفصیل تشریح می‌شود. در فصل سوم و چهارم مرحله اندازه‌گیری بهره‌وری به طور کامل مطالعه و روش‌های مختلف در این مرحله مرور خواهند شد. مدل‌های متنوعی برای تعریف و اندازه‌گیری بهره‌وری وجود دارند که در چند گروه مانند مدل‌های توابع تولید، مدل‌های ارزیابی جامع، مدل‌های مبتنی بر نسبت‌های مالی و مدل‌های ساختاری تقسیم‌بندی می‌شوند. در فصل سوم برخی از مدل‌های مرسوم و مهم اندازه‌گیری بهره‌وری مورد بررسی قرار می‌گیرد و در فصل چهارم با سایر رویکردهای مهم تکمیل می‌گردد. در فصل پنجم ابزارهای تحلیل بهره‌وری و رویکردهای مقایسه‌ای مختلفی مانند مقایسه با میانگین شاخص‌های صنعت، مقایسه با عملکرد خود سازمان در یک سال پایه، تنظیم روند شاخص‌ها طی زمان‌های مختلف و غیره مورد توجه قرار خواهند گرفت. همچنین به منظور بررسی تحلیل‌های کیفی در این زمینه نیز روش‌هایی مانند مدل‌های تعالی سازمان و چارچوب‌های مدیریت فرآیند هم به اختصار تشریح شده‌اند. در فصل آخر و ششم این کتاب نیز برنامه‌ریزی و بهبود بهره‌وری تشریح می‌شود. قدم برنامه‌ریزی یکی از قدم‌های مهم است که خود دارای چرخه مدیریتی کاملی است تا سازمان را بطور آگاهانه برای رسیدن به اهداف یاری نماید. این چرخه به تفصیل در این فصل مورد بررسی قرار خواهد گرفت. همچنین با تعریف انواع بهبود (بهبود مستمر و یک‌باره) و طراحی استراتژی‌های مختلف بهبود، سعی می‌شود سازمان‌ها را برای شناسایی ظرفیت‌های خالی، شناسایی و جلوگیری از اتلاف و هزینه‌های بیهوده، شناسایی و رفع گلوگاه‌ها در فرآیند تولید کالا و خدمات و غیره در این فصل یاری نمود.

فصل دوم

مدیریت بهره‌وری و کیفیت

مقدمه

بهره‌وری و کیفیت همزاد هم هستند و بهره‌وری به معنای ارتقای کیفیت و برعکس است و بدون توجه به بهبود کیفیت، بهره‌وری نمی‌تواند افزایش یابد. در دنیای امروز، تولید، متناسب با نیاز مشتریان انجام می‌شود و نه تنها طبق استاندارد، بلکه فراتر از آن تولید می‌شود. کیفیت و بهره‌وری دو اصل جدایی‌ناپذیر هستند که در کنار یکدیگر معنای حقیقی و اصیل خود را پیدا می‌کنند. کیفیت با تلاش و استفاده صحیح به دست می‌آید و دسترسی به کیفیت ملزم به همکاری مشترک همگانی است. هر فرد در هر جایگاهی می‌تواند با تلاش برای بهبود کیفیت فعالیت اجرایی خود، در به حرکت درآوردن گوشه‌ای از چرخ مدیریت بهره‌ورانه و ارتقا بخشیدن به آن، باعث شکوفایی و افزایش بهره‌وری در جامعه شود.

یکی از نتایج مدیریت نوآورانه، کیفیت است. لذا برنامه‌ریزی صحیح و همه‌جانبه برای استقرار سیستم‌های مدیریت کیفیت و پیروی از اصول اصلی آن سبب رشد بهره‌وری در محیط‌های رقابتی کسب‌وکار می‌شود. در واقع موفقیت‌های اقتصاد ملی بسیاری از کشورها تابعی از پویایی و نوآوری است که به مفهوم و درک صحیح از کیفیت، سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدل‌های تعالی سازمانی توجه جدی دارند. فلسفه‌های کیفی و مدل‌های تعالی مختلفی مانند مالکوم‌بالدریج، دمنینگ و غیره وجود دارد که همه به دنبال استقرار مدیریت کیفیت و به تبع آن بهبود کیفیت و بهره‌وری هستند. لذا درک مفهوم کیفیت، آشنایی با اصول و فلسفه‌های مدیریت کیفیت، اصول مدیریت کیفیت جامع، روند شکل‌گیری و غیره می‌تواند در آگاه‌سازی اهمیت کیفیت در توسعه بهره‌وری و به تبع آن تضمین بقای سازمان‌ها در دنیای رقابت حائز اهمیت باشد.

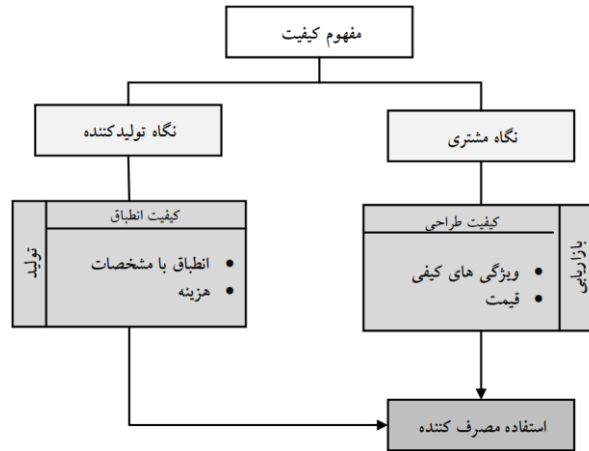
۱-۲- مفهوم کیفیت و مدیریت کیفیت فراگیر

وقتی از عبارت «کیفیت» استفاده می‌شود، طبق معمول یک محصول یا خدمتی به ذهن متبادر می‌شود که انتظارات را برآورده‌ساخته یا حتی فراتر از آن می‌رود. کیفیت (Q) را به صورت نمادین می‌توان به صورت تقسیم عملکرد (P) بر انتظارات (E) به شکل $Q=P/E$ فرموله نمود که براساس آن اگر Q بزرگتر از ۱ باشد، مشتری احساس خوبی نسبت به دریافت محصول یا خدمات مربوطه دارد. فرهنگ لغت آکسفورد، کیفیت را به عنوان درجه خوببودن یا سطح برتری چیزی و یا تطابق محصول یا خدمت با نیاز مشتری تعریف می‌کند. مؤسسه استانداردهای ملی آمریکا (ANSI)⁵⁰ و انجمن آمریکایی کنترل کیفیت (ASQC)⁵¹ کیفیت را چنین تعریف می‌کند: «مجموعه خصوصیات و ویژگی‌های محصول یا خدمات است که دربرگیرنده توانایی آن در برآوردن نیازهای تلویحی و معین است». نیازهای معین به صراحت توسط مشتری بیان می‌شوند و در قرارداد ذکر شده‌است ولی نیازهای تلویحی تابعی از بازار و شرایط پیش‌روی تولیدکنندگان و ارائه‌دهندگان خدمات است. استاندارد ISO 9000، کیفیت را به این صورت تعریف می‌کند که کیفیت درجه‌ای از مجموعه مشخصات و ویژگی‌های ذاتی یک محصول یا خدمت است، که نیازمندی‌ها و الزاماتی را برآورده می‌کند. در این تعریف منظور از درجه، صفاتی کیفی چون خوب، عالی، ضعیف و غیره است و ویژگی‌های ذاتی، شامل ویژگی‌هایی است که به صورت دائمی در محصول وجود دارد و می‌تواند کمی یا کیفی باشد. همچنین الزامات و نیازمندی‌ها هر دو نیازهای تصریحی و تلویحی را نیز شامل می‌شود.

از نقطه نظری دیگر، کیفیت را می‌توان از دو دیدگاه تولیدکننده (کیفیت داخلی و یا کیفیت فرآیندهای کسب‌وکار) و مشتری (کیفیت واقعی و کیفیت درک شده از سوی مشتریان) مورد بررسی قرار داد. از دیدگاه تولیدکننده، سازمان باید به فرآیندهای داخلی خود توجه داشته باشد و محصولی تولید کند که منطبق با استانداردها و نیازمندی‌های قراردادی باشد. همچنین تمرکز تولیدکننده بر هزینه‌های انجام شده می‌باشد. مشتری نیز با توجه به تطابق ویژگی‌های محصول با نیازمندی‌های خود و کیفیت درک شده از محصول، قیمتی را برای آن تعیین می‌کند. سازمان زمانی موفق خواهد بود که بتواند میان این دو دیدگاه (قیمت/ هزینه) تعادل برقرار کند. از نگاه سازمان، تمرکز بر کیفیت باعث افزایش هزینه‌های طراحی و تولید محصول می‌شود و سرانجام مشتری است که تصمیم می‌گیرد براساس مشخصات نهایی، آیا این محصول ارزش خرید دارد یا خیر. لذا زمان هزینه نهایی محصول، به عنوان یک قیمت رقابتی تلقی می‌شود که برای مشتری ایجاد ارزش نموده و مشتری تمایل به صرف هزینه برای آن داشته باشد. شکل (۱-۲) نمودار مربوط به ارتباط دیدگاه مشتری و تولیدکننده در کیفیت را نشان می‌دهد که بر این اساس اولویت نهایی با کیفیت درک شده از سوی مشتری است.

⁵⁰ American National Standards Institute

⁵¹ American Society for Quality Control



شکل ۲-۱- کیفیت از دیدگاه تولیدکننده و مشتری

سرانجام کیفیت به عنوان یک حس درونی و اداری است که از زوایای مختلف و براساس نوع محصول یا خدمت قابل تعریف است. نکته قابل توجه در تمام تعاریف ارائه شده در ادبیات موضوع مویده آن است که کیفیت، مشتری محور است و باید نیازها و انتظارات مشتریان را برآورده کند و در این راستا لازم است، سازمان‌ها به طور مستمر از این نیازمندی‌ها و همچنین از مشخصات مشتریان خود آگاه باشند.

یکی مقوله‌های مهم که امروزه نیز کماکان مورد توجه سازمان‌ها قرارداد، مبحث مدیریت کیفیت است که نوع تکامل یافته آن به مدیریت کیفیت فراگیر (TQM) شناخته می‌شود. امروزه به دلایلی فقدان کارایی روش‌های سنتی تولید و مدیریت، لزوم استفاده و به کارگیری سازوکارها و روش‌های نوینی همچون مدیریت دانش، مهندسی مجدد فرآیندهای کسب و کار، تولید ناب و چابکی، شش سیگما و غیره برای سازمان‌ها اجتناب‌ناپذیر است و همه آن‌ها در زیر چتر مدیریت کیفیت فراگیر قابل بررسی و تحلیل هستند. لذا مدیریت کیفیت فراگیر، یکی از کامل‌ترین و کاراترین فلسفه‌های مدیریتی است که به نحو شایسته‌ای مباحث کیفیت و رضایت مشتری را دربردارد. این رویکرد، یک فلسفه اثبات شده برای تضمین بقای سازمان‌ها و ملت‌ها برای رقابت در کلاس جهانی است. چرا که در دنیای امروز از یکسو رقابت ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی بسیار شدید و تنگاتنگ است و از سوی دیگر تغییرات و تحولات در تکنولوژی، نیاز بازار، انتظارات مشتریان و غیره بسیار سریع و پرشتاب است. لذا تجزیه و تحلیل، شناخت و به کارگیری مناسب مباحثی از قبیل مدیریت کیفیت فراگیر که مسائل مدیریتی را به طور جامع و یکپارچه در خود جای داده است (مانند کار تیمی و مشارکت کارکنان، بهبود مستمر، آموزش و یادگیری و غیره) می‌تواند بسیار موثر و راه‌گشا باشد. واژه مدیریت کیفیت فراگیر یا TQM از سه کلمه زیر تشکیل شده است و بررسی و تحلیل آن‌ها به درک عمیق‌تر آن کمک می‌نماید:

- **مدیریت:** فن، هنر، یا شیوه اداره، کنترل، هدایت کردن است و به طور کلی بدین مفهوم است که کیفیت در سازمان می‌بایست مدیریت شود، نه اینکه تنها به وسیله بازرسی و کنترل نگهداری و حفظ می‌گردد؛
- **کیفیت:** درجه برتری محصول یا خدمات است که پیش از این بیان گردید و به معنای ارائه آنچه که مورد نیاز و انتظار مشتری است، می‌باشد؛

▪ **فراگیر:** به معنای جامع و کل بودن است و همه افراد و همه امور سازمان را در بر می‌گیرد.

قانونی طلایی در مدیریت کیفیت فراگیر در این جمله خلاصه می‌شود که «با دیگران همان‌طور رفتار کنید که دوست دارید با شما رفتار شود». به عبارت دیگر توجه و تعهد به این قانون مؤید فرهنگ مدیریت کیفیت فراگیر است و در این فرهنگ تلاش برای افزایش خودکنترلی و کاهش کنترل‌های بیرونی مانند نظارت و بازرسی است. به طور کلی چه کنترل از خارج اعمال شود و چه خودکنترلی باشد، در هر دو حالت، محصول خارج شده از فرآیند تولید، کیفیت مطلوب و مورد انتظار مشتری را می‌تواند داشته باشد، اما در حالت دوم با صرفه‌جویی در هزینه‌ها، فرهنگ حاکم بر سازمان، نشانی از انسان‌های پرورش‌یافته و خودفرمان را دارد که این امر در قالب سیستم TQM می‌تواند تحقق یابد. تعبیر و تعاریف مختلفی از سوی دانشمندان و سازمان‌های مختلف از واژه TQM ارائه شده است که هر کدام از تعاریف، روی جنبه‌ای خاص از جوانب تأکید دارد و جوهره کلیه آن‌ها بسیار نزدیک به هم هستند. مطابق با تعریف ISO 8402:1992، مدیریت کیفیت فراگیر یک رویکرد مدیریتی است که در آن، سازمان با مشارکت تمام کارکنان روی کیفیت متمرکز شده و هدف آن، کسب موفقیت‌های بلندمدت از طریق رضایت مشتریان و ایجاد منافع برای تمام اعضای سازمان و جامعه می‌باشد. برداشتی که از TQM در متون اروپایی و در ادبیات موضوع شده این است که آن را یک فرهنگ برای راضی‌نمودن مشتریان از طریق بهبودهای مستمر و پیوسته می‌دانند (مجاب و همکاران، ۱۳۸۲). در متون ژاپنی‌ها نیز واژه TQM عمدتاً به صورت یک فلسفه مدیریتی تعریف شده است که بر پایه علم و دانش (مبتنی بر داده و منطق)، سیستماتیک بودن (مبتنی بر سیستم‌هایی چون ISO 9000) و برای کل سازمان (شامل همه افراد سازمان) مشخص می‌شود (مجاب و همکاران، ۱۳۸۲). دو ترکیب تعریف شده در نگاه غربی و ژاپنی می‌تواند تعریف قابل‌قبولی برای مدیریت کیفیت فراگیر ارائه نماید. دکتر جوران نیز در کتاب معروف خود، TQM را چنین تعریف می‌کند: «مدیریت کیفیت فراگیر، مجموعه‌ای از فرآیندها و سیستم‌های مدیریتی است که از طریق کارکنان توانمند، مشتریان بسیار شادمان و مشعوف ایجاد می‌کند و منجر به درآمد بیشتر و هزینه کمتر می‌گردد». در این تعریف به توانمندسازی و قدرت‌بخشیدن به کارکنان اشاره می‌شود که شکل پیشرفته‌ای از مشارکت کارکنان است. همچنین به شوق و شادمانی مشتریان اشاره می‌شود که کمتر در تعاریف دیگر مورد تأکید صریح قرار گرفته و هدفش کسب رضایت عالی مشتریان است و سطحی بالاتر تنها رضایت مشتری است.

مهم است بدانیم

توانمندسازی^{۵۲} شکل پیشرفته‌ای از مشارکت کارکنان بدین معنی که کارکنان دارای دانش، مهارت‌ها، اختیارات و علاقه کافی برای تصمیم‌گیری و اقدام در حیطه تعریف‌شده برای آن‌ها هستند. دکتر جوران در کتاب خود توانمندسازی را به صورت رابطه زیر تعریف نموده که دارای چهار مولفه هم‌راستایی با سازمان و استراتژی‌ها، اختیارات، توانمندی و تعهدات است:

$$\text{تعهد} \times \text{توانایی} \times \text{اختیارات} \times \text{هم‌راستایی} = \text{توانمندسازی}$$

کتاب راهنمای کیفیت جوران صفحه ۱۵/۳ (Juran & Godfrey, 1979)

استاندارد انگلیسی BS4778⁵³، بخش دوم، یکی از بهترین تعاریف را از TQM دارد که عبارت است از: «یک فلسفه مدیریتی که شامل کلیه فعالیت‌هایی است که از طریق آن‌ها، نیازها و انتظارات مشتریان، جامعه و اهداف سازمان به کارآمدترین و کم‌هزینه‌ترین رویکرد و با به حداکثر رساندن پتانسیل همه کارکنان در قالب فرآیند مستمر برآورده می‌شود». در این تعریف به مفهوم و فلسفه جامع مدیریتی که دربرگیرنده تمامی ارکان سازمان است اشاره شده است. همچنین مطابق با تعریف، نیازها و انتظارات مشتریان (تلویحی یا معین) در نظر گرفته شده و علاوه بر نیازهای مشتریان، به انتظارات جامعه (زیست محیطی، فرهنگی و غیره) هم توجه می‌گردد. در TQM محور و مدار کار، نیروی انسانی است و می‌بایست در جهت رشد و استعداد کارکنان و استفاده بهینه از آن‌ها تلاش نمود. لذا در این تعریف، اصلی‌ترین روش دستیابی به اهداف اشاره شده، از طریق حداکثرکردن توان بالقوه کارکنان می‌باشد (همان توانمندسازی). در این تعریف به صراحت به کارایی، اثربخشی و سودمندی اشاره دارد که در تعاریف و مفاهیم آن به تفصیل در فصل اول و در بخش تجزیه و تحلیل مولفه‌های اصلی بهره‌وری، مورد بررسی قرار گرفته‌اند. در نهایت بهبود مستمر نیز به عنوان یکی از ارکان و اصول TQM در این تعریف مورد تأکید قرار گرفته است. در پیاده‌سازی TQM، مفاهیم و مبانی اشاره شده می‌بایست اصول ذیل مورد توجه قرار گیرد که هر کدام به اختصار همراه با مهمترین مبانی و مفاهیم آن در زیربخش‌های آتی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

- رهبری و مدیریتی متعهد
- تمرکز پایدار بر مشتریان (داخلی و یا خارجی)
- مشارکت کارکنان و استفاده موثر از نیروی کار
- رویکرد فرآیندمحوری
- رویکرد سیستمی و استراتژیک
- بهبود مستمر در کار و فرآیندهای تولید
- تصمیم‌گیری بر مبنای واقعیت‌ها و استقرار سیستم سنجش عملکرد فرآیندها و فعالیت‌ها
- رفتار شراکت‌گونه و دوطرفه با تأمین‌کنندگان

لازم به ذکر است که اجرای اصول مدیریت کیفیت فراگیر یک شبه اتفاق نمی‌افتد، بلکه برای فرهنگ‌سازی آن زمان زیادی لازم است و می‌بایست با برنامه‌ریزی درازمدت، هدف‌گذاری و تعهد دائمی به اهداف، به نتایج آن و جایگزینی به نتایج کوتاه‌مدت امیدوار بود و نایل گردید.

۲-۲- ابعاد و مولفه‌های کیفیت محصولات و خدمات

شناسایی ابعاد کیفیت در حقیقت شناسایی مهمترین ویژگی‌ها و مشخصاتی هستند که مشتریان به دنبال آن‌ها در محصولات و خدمات دریافتی و برای رفع نیازها و انتظارات خود هستند. بنابراین با اندازه‌گیری و تحلیل ابعاد کیفیت می‌توان به اندازه‌گیری مقوله کیفی و ذهنی مانند کیفیت کمک نمود. به عبارت دیگر زمانی که موضوع افزایش بهره‌وری و بهبود کیفیت مطرح است، می‌توان با شناسایی ابعاد کیفیت و با برنامه‌ریزی صحیح برای بهبود آن‌ها، به توسعه

⁵³ British Standard 4778

کیفیت و بهره‌وری اقدام نمود. این ابعاد را همچنین در زیربخش قبلی به ارائه تعاریف پایه‌ای از کیفیت اقدام شد که از طریق شناسایی ابعاد کیفیت، تعاریف دقیق‌تر در سطح بالاتر نیز قابل ارائه می‌شوند. ابعاد کیفیت را می‌توان به تفکیک محصول و خدمات مورد بررسی قرار داد. به عنوان مثال ابعاد کیفیت در محصولات تولیدی که مصرف‌کنندگان، بیشتر خواهان آن‌ها است شامل موارد زیر است (Besterfield et al., 2003) و (قنادپور و همکاران، ۱۳۹۹).

- **عملکرد محصول:** عملکردی است که محصول برای آن تعریف می‌شود و هدف مورد انتظار محصول را تأمین می‌کند. به طور مثال، عملکرد اصلی یک جاروبرقی مکش مناسب آن است، یا قدرت شتاب و مصرف سوخت یک خودرو، شستشوی تمیز ظرف‌های یک ماشین ظرف‌شویی، غذای مطبوع یک رستوران و غیره.
- **ویژگی‌ها:** در اصل ویژگی‌های ثانویه‌ای هستند که عملکرد اصلی محصول را تکمیل می‌کنند مانند آپشن‌های داخلی یک خودرو و یا به عنوان مثال در نظر گرفتن کاور و نوع مخصوص قرص ماشین ظرف‌شویی برای مثالی که در بالا ارائه شد. به خودی خود هر چه در محصولی ویژگی‌های بیشتری قرار داده شود هزینه آن بالا می‌رود (لذا موضوع تعادل هزینه-قیمت از سوی تولیدکننده که پیش از این بیان گردید و همچنین بررسی بازار هدف، جایگاه محصول در بازار و این‌که برای چه جامعه مخاطب و یا گروه مشتریانی در بازار طراحی و عرضه می‌شود مهم می‌باشد^{۵۴}).
- **تطابق:** به معنای میزان انطباق محصول با استانداردها و مشخصات می‌باشد. به طور مثال استانداردهایی در تعیین رنگ، میزان نفوذ آب، ابعاد، روشنایی چراغ برای خودرو وجود دارد. به طور کلی در حوزه بهره‌وری، نیز موضوع استاندارد و بهره‌وری دو روی یک سکه هستند. استانداردها باعث کاهش ضایعات و استفاده بهتر از منابع و بهبود تکنولوژی شده و دسترسی به نتایج را آسان‌تر می‌کنند و لذا تطابق با آن‌ها از مصادیق بهره‌ورانه، تحقق کیفیت و رضایت بیشتر مشتری است.
- **قابلیت اطمینان:** اطمینان از عملکرد بدون مشکل محصول و به عبارت دیگر ثبات در عملکرد در طول دوره زمانی مشخص می‌باشد. در این خصوص در ادامه بیشتر توضیح داده خواهد شد اما در مثال ماشین ظرف‌شویی که ارائه شد ممکن است محصول به عنوان مثال ۵ سال بدون مشکل کار کند. لذا هرچه محصول قابلیت اطمینان بالاتری داشته باشد، مشتری راضی‌تر نیز خواهد بود.
- **دوام:** دوام به معنای دوره و زمان استفاده از محصول و یا عمر مفید محصول می‌باشد. دوره عمر مفید، دوره‌ای است که انجام تعمیرات و نگهداری برای محصول توجیه اقتصادی دارد. پس از این دوره به دلیل افزایش بیش از حد هزینه‌های نگهداری و تعمیرات، محصول می‌بایست اسقاط شود. لذا میزان زمانی است که محصول، کیفیت خود را کاملاً از دست می‌دهد و دیگر قابل استفاده و حتی تعمیر هم نیست.
- **تعمیرپذیری:** شامل خدمات پس از فروش و سهولت در تعمیر محصولات است. سرعت، دقت و قابلیت تعمیرپذیری و اینکه محصول را چقدر سریع و آسان می‌توان تعمیر نمود از موضوعات مورد توجه مشتریان

^{۵۴} در قالب بازاریابی و برنامه‌های استراتژیک شرکت‌ها انجام می‌شود. مانند استراتژی STP شامل بخش‌بندی بازار (Segmentation)، هدف‌گذاری بازار (Targeting) و جایگاه‌یابی در بازار (Positioning).

است. به عنوان نمونه، ارائه پیشنهاد بسته‌های نگهداری و تعمیرات کامل^{۵۵} چندساله در کنار فروش محصولات از سوی تولید کنندگان برای کاهش دغدغه خریداران در دوره بهره‌برداری، گارانتی و وارانتی ارائه شده و اینکه آیا تعمیرکار یا مرکز حرفه‌ای و مجاز برای این محصول در دسترس است یا خیر می‌تواند از موضوعات قابل توجه در این بعد کیفی باشد.

- **پاسخ‌گویی:** این موضوع در قالب شنیدن صدای مشتری^{۵۶} نیز مطرح است و شامل تعاملات انسانی در پاسخ‌گویی مناسب به مشتریان، حل‌وفصل مشکلات پدید آمده و مدیریت مناسب شکایات دریافتی نیز می‌شود. در دسترس بودن، گوش‌دادن، پاسخ‌گویی صحیح و سریع از مصادیق مهم این بعد کیفی هستند که مورد توجه بسیاری از مشتریان است و می‌بایست مورد توجه سازمان‌ها نیز باشد.
- **زیبایی:** این بعد خود یک مولفه حسی است و بر پایه این واقعیت است که انسان‌ها زیبایی را دوست دارند و می‌توانند آن را حس کنند. اینکه محصول چطور به نظر می‌آید، چطور احساس می‌شود، چطور بیان می‌شود و چگونه در مورد آن صحبت می‌کنند را شامل می‌شود. در حقیقت حسی که از محصول به مشتری از طریق ظاهر محصول، صدا، طعم، بو و غیره دست می‌دهد در تصمیم مشتریان اثرگذار است.
- **حسن شهرت:** حسن شهرت یک شرکت به واسطه فعالیت‌هایی است که سازمان در گذشته در بازارهای رقابتی و در تعامل با مشتریان انجام داده‌است، کسب می‌شود و منجر به ایجاد اعتبار برای سازمان می‌گردد. میزان اعتبار و تصویر بیرونی سازمان و محصولات در اذهان مشتریان را برند می‌گویند و هر چه این برند و شهرت نزد مشتریان و جامعه شناخته‌شده‌تر باشد اقبال عمومی به آن نیز بیشتر می‌شود. به عنوان مثال ممکن است برخی خریداران تلفن همراه به واسطه برندی معتبرتر و آشناتر اقبال بیشتری به خرید آن به نسبت محصولی با همان کیفیت و کارکرد مشابه داشته باشند.

موارد اشاره شده در فوق مهمترین ابعاد کیفیت است که به طور متناوب در ادبیات موضوع مدیریت کیفیت از سوی دانشمندان مختلف پیشنهاد و مطالعه شده است. در کنار ابعاد گفته شده ابعاد مهم دیگری نیز هستند که می‌توانند در تبیین کیفیت و همچنین انتظارات مشتریان در کسب‌وکارهای مختلف (B2B^{۵۷}، B2G^{۵۸} و یا B2C^{۵۹}) مهم باشند مانند:

- **دوست‌دار محیط زیست:** اینکه محصول در راستای مفهوم بهره‌وری سبز و توسعه پایدار که در فصل گذشته مورد بررسی قرار گرفت، دوست‌دار محیط زیست است. این موضوع در تصویرسازی ذهن مخاطبین و مشتریان مهم و تاثیرگذار است و امروزه با توجه به توسعه و اهمیت مفهوم بهره‌وری سبز، اهمیت دو چندان یافته به طوری که اگر محصولی نتواند به این جنبه پاسخ مناسب بدهد، به مرور زمان از بازار رقابتی و دید مشتریان محو خواهد شد.

^{۵۵} Full Maintenance

^{۵۶} Voice of Customers (VOC)

^{۵۷} Business to Business

^{۵۸} Business to Government

^{۵۹} Business to Consumer

- **ایمنی:** جنبه امنیت هم برای مشتریان بسیار مهم می‌باشد و به خودی خود مشتری علاقمند است محصولی را خریداری نماید که از امنیت آن خاطرش جمع باشد.
- ابعاد قابلیت اطمینان، تعمیرپذیری و ایمنی که در بالا بیان شد، در برخی صنایع کسب‌وکارهای B2B عمدتاً تحت عنوان شاخص‌های RAMS^{۶۰} نیز شناخته می‌شوند و تولیدکنندگان، این شاخص‌ها را برای محصولات تولیدی خود در طول زمان (به عنوان مثال دوران بهره‌برداری محصول و یا در دوران وارانتی) محاسبه می‌کنند. این اطلاعات به عنوان درس‌آموخته‌ای ارزشمند برای تولیدات بعدی، رفع عیوب و سهولت در نگهداری اصلاحی^{۶۱} و پیشگیرانه^{۶۲} و یا تولید نسخه‌های بهبود و توسعه‌ای محصولات فعلی برای تولیدکنندگان مورد استفاده قرار می‌گیرد و همچنین در صورت نیاز کارفرمایان (مشتریان) در پروژه‌های مذاکره‌ای یا مناقصه‌ای، گزارش آن نیز می‌تواند در اختیار آن‌ها به تناسب قرار گیرد. براساس استانداردهای مرجع IEC 60300، ISO IEC 62278، EN 50126، (در صنعت حمل‌ونقل ریلی) و غیره تعریف عمومی شاخص‌های RAMS به شرح ذیل است.
- **قابلیت اطمینان (R):** احتمال این‌که یک وسیله بتواند کارکرد مورد نیاز را تحت شرایط داده شده و برای بازه زمانی داده شده (t_1 تا t_2) اجرا نماید.
- **قابلیت دسترسی (A):** توانایی یک محصول برای باقی‌ماندن در وضعیتی که کارکرد مورد نیاز را تحت شرایط معین و در بازه زمانی مشخص شده ارائه نماید به شرط آن‌که منابع بیرونی مورد نیاز مهیا باشند.
- **قابلیت نگهداری (M):** احتمال این‌که یک اقدام نگهداری فعال بتواند طی بازه زمانی تعریف شده، برای وسیله‌ای که تحت شرایط معینی مورد استفاده قرار گرفته است، به انجام برسد (منوط به این‌که فعالیت نگهداری مورد نظر تحت شرایط تعریف شده انجام شود).
- **ایمنی (S):** عاری بودن محصول از ریسک غیرقابل پذیرش ناشی از خسارت را گویند. در این راستا سطح ایمنی یکپارچه (SIL)^{۶۳} یا سطح ایمنی بدون نقص نیز به صورت یک عدد گسسته تعریف می‌شود و مؤید الزامات ایمنی بدون نقص کارکرد ایمنی می‌باشد و همچنین به سیستم‌های مرتبط با ایمنی تخصیص می‌یابد. سطح SIL با بیشترین رقم به معنی ایمنی بدون نقص در بالاترین سطح می‌باشد.
- توابع توزیع مختلفی مانند وایبل، نمایی و غیره برای محاسبه قابلیت اطمینان استفاده می‌شود که تابع توزیع نمایی رایج‌تر برای تخمین قابلیت اطمینان و قابلیت نگهداری است. محاسبات آماری پایه قابلیت اطمینان در شکل (۲-۲) نشان داده شده است که در آن $f(t)$ ، تابع چگالی احتمالی نمایی خرابی، $F(t)$ تابع توزیع تجمعی خرابی و $R(t)$ تابع قابلیت اطمینان است.

^{۶۰} شاخص‌های RAMS: قابلیت اطمینان (Reliability)، قابلیت دسترسی (Availability)، قابلیت نگهداری (Maintainability) و ایمنی (Safety)

^{۶۱} نگهداری اصلاحی (Corrective Maintenance) نوعی نگهداری که پس از شناسایی خطا و به منظور قراردادن محصول به وضعیتی که بتواند کارکرد مورد نظر را اجرا نماید، به انجام می‌رسد (برگرفته از استاندارد IEC 62278)

^{۶۲} نگهداری پیشگیرانه (Preventive Maintenance)، نگهداری انجام شده در فواصل زمانی از پیش تعیین شده بر مبنای معیارهای از پیش تعریف شده و به منظور کاهش احتمال خرابی و یا افت کارکرد یک وسیله (برگرفته از استاندارد IEC 62278)

^{۶۳} Safety Integrity Level

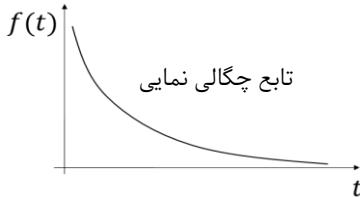
نرخ خرابی نیز براساس تعریف شده مطابق با رابطه (۱-۲) و (۲-۲) محاسبه می‌شود که برای تابع چگالی خرابی نمایی

معادل با λ است:

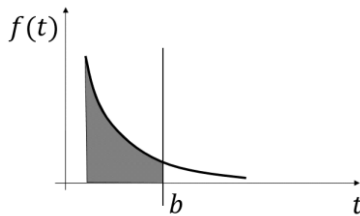
$$h(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{P(t < T < t + \Delta t \mid T > t)}{\Delta t} = \frac{1}{R(t)} \left(-\frac{dR(t)}{dt} \right) = \frac{f(t)}{R(t)} \quad (1-2)$$

$$h(t) = \frac{f(t)}{R(t)} = \lambda \quad (2-2)$$

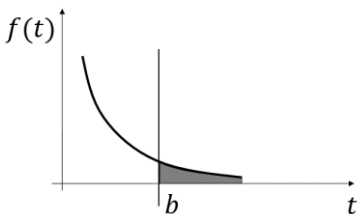
با تابع چگالی نمایی



$f(t) = f(t; \lambda) = \lambda \cdot e^{-\lambda t}$
 λ عبارت نرخ بروز خرابی یا واقعه در واحد زمان / یا عدد یک تقسیم بر میانگین زمان بین دو واقعه یا خرابی (MTBF)^{۶۴}



$F(t) = P(t < b) = \int_0^b f(t) dt$
 $F(t, \lambda) = \int_0^b \lambda \cdot e^{-\lambda t} dt = 1 - e^{-\lambda b}$
 احتمال کارکرد محصول / فرآیند بدون توقف تا قبل از زمان b



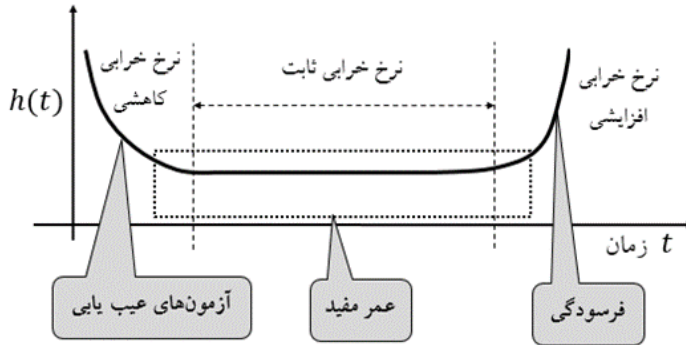
$R(t) = P(t > b) = \int_b^{\infty} f(t) dt = 1 - F(t)$
 $R(t, \lambda) = \int_b^{\infty} \lambda \cdot e^{-\lambda t} dt = e^{-\lambda b}$
 احتمال کارکرد محصول / فرآیند بدون توقف بعد از زمان b

شکل ۲-۲- محاسبات آماری پایه قابلیت اطمینان

لازم به ذکر است λ و یا نرخ خطا می‌تواند در طول زمان تغییر کند که این آهنگ خرابی (شکست) در طول چرخه عمر محصول از منحنی وانی^{۶۵} شکلی مطابق با شکل (۳-۲) تبعیت می‌کند. براساس این نمودار، محصول در زمان‌های ابتدایی شروع بهره‌برداری به علت نواقص موجود در طراحی و یا ساخت، دچار برخی خرابی‌های اولیه می‌شود که با برطرف‌نمودن آن‌ها، آهنگ خرابی به تدریج کاهش‌یافته و به سطح مطلوبی می‌رسد. اغلب در دوران بهره‌برداری این آهنگ یکسان می‌ماند و در پایان عمر مفید و انتهای چرخه عمر محصول و در پی فرسودگی، به تدریج آهنگ خرابی افزایشی می‌شود.

^{۶۴} Mean Time Between Failure (MTBF)

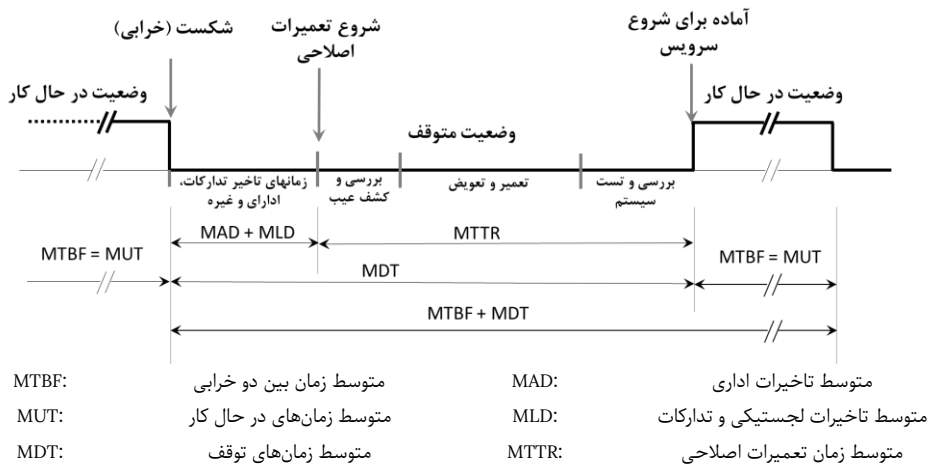
^{۶۵} Bathtub curve



شکل ۳-۲- منحنی وانی / آهنگ تغییر نرخ خرابی

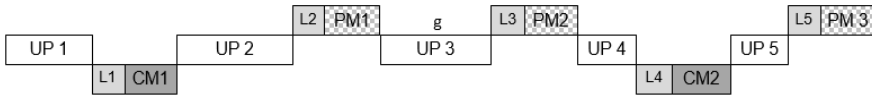
شاخص قابلیت دسترسی و یا آماده‌به‌کاری محصول نیز یکی دیگر از شاخص‌های مهم و قابل توجه کارفرمایان (مشتریان) و بهره‌برداران در قالب شاخص‌های RAMS است که گاهی به عنوان یک الزام قراردادی نیز فی‌مابین ارائه‌دهندگان و دریافت‌کنندگان محصول یا خدمات تعهد می‌گردد. چرا که درآمدزایی محصول در دوران بهره‌برداری منوط به بالاترین آماده‌به‌کاری است و لذا این شاخص به عنوان یکی از مهمترین ابعاد کیفیت در اذهان مشتریان برای قضاوت راجع به یک محصول و یا برند می‌تواند تلقی شود و در صناعی که توقف و خواب محصول، هزینه‌های فرصت از دست رفته بیشتری نیز داشته باشد اهمیت آن دو چندان می‌شود. شاخص قابلیت دسترسی پذیرداری مطابق با رابطه (۳-۲) و براساس استاندارد EN50126 محاسبه می‌شود که اجزای مهم در محاسبه دقیق آن نیز در شکل (۴-۲) آورده شده است:

$$A = \frac{MUT}{MUT + MDT} = \frac{MTBF}{MTBF + MDT} \leq 1 \quad (3-2)$$



* در مورد تعمیرات پیشگیرانه، زمان‌های کشف عیب و بررسی وجود ندارد.
شکل ۴-۲- مفهوم دسترسی پذیرداری و پارامترهای مربوطه (استاندارد EN50126)

شاخص قابلیت دسترسی دارای انواع مختلفی است که براساس اینکه توقف محصول ناشی از خرابی و یا توقف‌های برنامه‌ریزی شده و تعمیرات پیشگیرانه است یا خیر و یا اینکه چقدر تاخیر در تأمین و تدارکات، تشخیص خرابی و امور تعمیراتی در میزان توقف اثرگذار بوده است، قابل تحلیل و بررسی می‌باشد که به طور خلاصه انواع آن در شکل (۵-۲) و برای یک مثال شماتیک، ساده‌سازی و محاسبه شده است:



UP زمان‌های عملیاتی در حال کار

L سایر زمان‌های تاخیر، انتظار و تدارکات و غیره

PM توقف ناشی از تعمیرات پیشگیرانه

CM توقف ناشی از تعمیرات اصلاحی

$$A_i = \frac{\sum_{i=1}^5 UP_i / 5}{\sum_{i=1}^2 CM_i / 2 + \sum_{i=1}^5 UP_i / 5} \quad \text{قابلیت دسترسی ذاتی}^{66}$$

$$A_a = \frac{\sum_{i=1}^5 UP_i / 5}{(\sum_{i=1}^2 CM_i + \sum_{j=1}^3 PM_j) / 5 + \sum_{i=1}^5 UP_i / 5} \quad \text{قابلیت دسترسی واقعی}^{67}$$

$$A_o = \frac{\sum_{i=1}^5 UP_i / 5}{(\sum_{i=1}^2 CM_i + \sum_{j=1}^3 PM_j + \sum_{k=1}^5 L_k) / 5 + \sum_{i=1}^5 UP_i / 5} \quad \text{قابلیت دسترسی عملیاتی}^{68}$$

شکل ۵-۲- انواع شاخص‌های قابلیت دسترسی

ابعاد کیفیت محصولات که تاکنون سعی شد مورد بررسی کامل‌تری به نسبت ادبیات موضوع مدیریت کیفیت قرار گیرد، تا حدی مستقل از یکدیگر می‌باشند و به ندرت محصولی را می‌توان یافت که همزمان تمام ابعاد کیفیت را به صورت عالی داشته باشد. ممکن است محصولی در یک بعد کیفیت عالی باشد در حالی که در سایر ابعاد متوسط عمل کند. به خودی خود واحدهای بازاریابی سازمان‌ها مسئولیت شناسایی و وزن‌دهی (تعیین اهمیت نسبی) این ابعاد را براساس محصول، گروه مشتریان و بازار هدف دارند تا زمینه لازم برای تولید محصولات جدید و یا بهبود و ارتقای محصولات موجود فراهم شود. همچنین نکته بسیار مهم در این راستا ترجمه صحیح این ابعاد و انتظارات به نیارمندی‌های طراحی و توسعه محصول است که می‌بایست مورد توجه قرار گیرد تا اطمینان از این‌که انتظارات مشتری به درستی شنیده و منتقل شده است حاصل شود.

⁶⁶ Inherent Availability

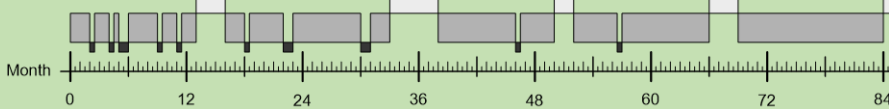
⁶⁷ Achieved Availability

⁶⁸ Operational Availability

فکر کنید



به منظور استخراج شاخص‌های RAMS برای مجموعه ناوگان جدید مقرر شده است که داده‌های گذشته مورد بررسی قرار گیرد. نمودار کارکرد و توقف یکی از ناوگان موجود با مدل AB51 طی ۲۵ سال تهیه شده که ۸۴ ماه اول آن در زیر نشان داده شده است. متوسط زمان بین خرابی و نرخ خطا را در این ۸۴ ماه با فرض تابع چگالی نمایی محاسبه نمایید.



ابعاد اشاره شده منحصر به فرد نیستند و براساس نوع بازار و محصولی خاص می‌توانند شامل موارد دیگری نیز شوند. همچنین این ابعاد مرتبط با محصولات هستند و در حوزه خدمات نیز می‌بایست جداگانه مورد بررسی قرار گیرند. چراکه کیفیت خدمات عمدتاً به صورت مستقیم به عامل زمان سرویس و تعاملات انسانی و رفتاری بین کارکنان سازمان و مشتریان مرتبط است. در کتاب (Evans & Lindsay, 2004) شاخص‌های کیفیت خدمات به صورت ذیل بیان و تعریف شده‌اند:

- **زمان و اتمام به موقع:** به این معنی که مشتری چقدر منتظر دریافت یک خدمت ویژه بوده و آیا این خدمت در زمان مورد انتظار دریافت شده است یا خیر.
- **کفایت خدمات:** پاسخ به این سوال است که آیا هر آنچه مشتری درخواست کرده به طور کامل تأمین شده است؟
- **حسن نیت و همدلی:** به نحوه رفتار کارمندان با مشتریان و اهمیت دادن و توجه نشان دادن به مشتریان در ارائه خدمات اشاره دارد.
- **ثبات در ارائه خدمات:** پاسخ به این سوال است که آیا هر مشتری، در هر زمانی که درخواست خدماتی داشته است، خدمات با سطح کیفی یکسان ارائه شده است یا خیر؟
- **دسترسی و راحتی:** دسترسی سریع و راحت برای دریافت خدمات از سوی مشتریان را شامل امکان و سهولت دسترسی در ساعات متفاوت و زمان معطلی برای خدمت می‌شود.
- **دقت در ارائه خدمات:** آیا سرویس ارائه شده در هر زمان به درستی انجام شده و خطا و اشتباهی در آن وجود ندارد؟
- **پاسخگویی:** چگونگی واکنش سازمان در شرایط مختلف در قبال با مشتریان که می‌تواند متناوباً در شرکت‌های ارائه خدمات اتفاق بیفتد. در حقیقت این امر تمایل سازمان برای کمک به مشتری و ارائه خدمات به آن‌ها است.

به طور کلی تحویل به موقع و منظم، دفترچه راهنمای مناسب و در دسترس بودن آن‌ها برای مشتریان پس از خرید کالا و در قالب خدمات پس از فروش دارای اهمیت است. مجموعه‌ای از ابعاد کیفیت خدمات که توسط پاراسورامان⁶⁹ در سال ۱۹۸۴ گردآوری شده‌است نیز در جدول (۱-۲) به طور خلاصه آورده شده است:

جدول ۱-۲- ابعاد کیفیت خدمات پیشنهادی پاراسورامان

ابعاد کیفیت	تعریف
محسوسات	جنبه‌های ملموس و محسوس خدمات مانند تسهیلات فیزیکی، تجهیزات و افراد می‌شود.
اعتبار خدمات	اعتبار به معنای شهرت و قابل اعتماد بودن صداقت داشتن
پاسخگویی	تمایل ارائه دهنده خدمات به کمک به مشتری و ارائه سریع خدمات
اطمینان	توانایی ارائه دهنده خدمات در الفاکردن اعتماد و اطمینان طبق شرایط وعده داده شده.
یک‌دلی	توانایی ارائه دهنده خدمات در اهمیت‌دادن و توجه منحصر به فرد به مشتری.
دسترس‌پذیری	توانایی ارائه خدمات در زمان و مکان مناسب.
به موقع بودن	تحویل خدمات در مدت زمان مورد توافق.
حرفه‌ای بودن	شامل شایستگی، مهارت و خصوصیات بی‌طرفانه و اخلاقی ارائه‌دهنده خدمات می‌شود.
کامل بودن	تحویل سفارش به صورت کامل را مورد نظر دارد.
دلپذیر بودن	به سادگی به معنای رفتار خوب و مؤدب بودن است.

البته در مطالعات بعدی این ابعاد در قالب مدل سروکوال^{۷۰} به عنوان یکی از مشهورترین مدل‌های اندازه‌گیری کیفیت خدمات در پنج عامل به شرح ذیل خلاصه گردید:

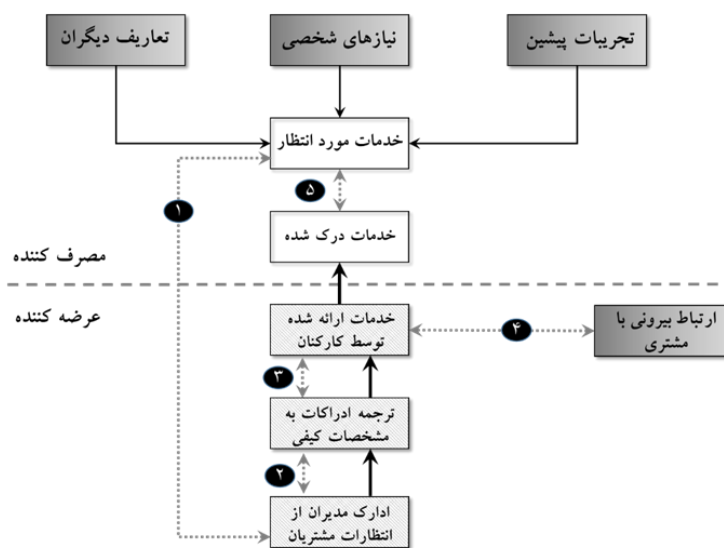
- **قابلیت اطمینان و اعتبار:** آگاهی و ادب کارکنان و توانایی آن‌ها در القای اعتماد و اطمینان و به عبارت دیگر معیاری برای سنجش توانایی ارائه دهنده خدمات برای تأمین انتظارات
- **ملموسات و عوامل ظاهری:** شکل ظاهری تسهیلات، تجهیزات، پرسنل و ابزار ارتباطی
- **قابلیت اعتماد و تضمین:** انجام خدمات طبق وعده داده شده و به طور دقیق و مطمئن
- **پاسخ‌گویی:** تمایل به کمک به مشتریان و ارائه خدمات به موقع
- **همدلی:** دلسوزی و توجه فردی سازمان به مشتریان

در این مدل از طریق پرسشنامه سعی می‌شود که رضایت‌مندی مشتریان از خدمات دریافتی در هر یک از این پنج عامل اندازه‌گیری شود. در پایان به شناسایی و تعیین کمیت شکاف‌های ابعاد خدمات به شرح ذیل و همچنین مطابق با شکل (۲-۶) در برآوردن انتظارات مشتری اقدام می‌شود تا سازمان برای توسعه پیشرفت‌های خدمات آتی خود با اولویت‌بندی مناسب‌تری اقدام نماید:

⁶⁹ Parasuraman

⁷⁰ SERVQUAL (Service Quality)

- **شکاف ۱:** شکاف بین ادراک مدیریت از آنچه مشتریان انتظار دارند و انتظارات واقعی. دلیل این شکاف فقدان تمرکز مناسب بر مشتری یا بازار است و حضور یک بخش بازاریابی لزوماً تضمین‌کننده تمرکز بر بازار نیست و نیازمند تعریف فرآیندهای مناسب، ابزارها و نگرش تجزیه‌وتحلیل است.
- **شکاف ۲:** شکاف بین ادراک مدیریت و مشخصات کیفیت خدمات که در ترجمه و تبدیل ادراک به مشخصه‌های کیفی به وجود می‌آید. به عبارت دیگر سازمان در تبدیل انتظارات به ویژگی‌های کیفی خدمت ناتوان است و عمدتاً به جنبه‌های طراحی خدمت مرتبط است.
- **شکاف ۳:** شکاف بین مشخصات کیفیت خدمات و آنچه که به طور واقعی ارائه شده (به عبارت دیگر آیا مطابقت با استانداردها رعایت شده است یا خیر که به عنوان شکاف تحویل نیز از آن یاد می‌شود). درحقیقت دستورالعمل در مورد ارائه خدمات به تنهایی تضمین‌کننده ارائه خدمات با کیفیت بالا نیست و ممکن است کارایی این امر به دلیل فقدان حمایت کافی از کارکنان جبهه مقدم سازمان، مشکلات فرآیندی، ارتباطی و غیره کاهش یابد.
- **شکاف ۴:** شکاف بین خدمات ارائه شده با آنچه به در تبلیغات و وعده وعیدهای بیرون سازمان و در ارتباط با مشتریان بیان شده است. به عبارت دیگر انتظارات مشتری به وسیله این ارتباطات خارجی شکل داده شده است و بخش بازاریابی یک سازمان باید خدمات قابل ارائه را به طور دقیق توصیف نماید.
- **شکاف ۵:** شکاف بین آنچه که مشتری از یک خدمت انتظار داشته و آنچه که به طور عملی دریافت می‌کند^{۷۱}. به نوعی این شکاف مهمترین شکاف مدل است که منجر به نارضایتی شده و عامل کلیدی در کاهش آن رفع شکاف‌های چهارگانه دیگر است.



شکل ۲-۶- مدل کیفیت خدمات سروکوال

⁷¹ Expectation vs Perception

باسو در سال ۲۰۱۷ (Basu, 2017) نیز سه بعد مهم کیفیت را به طور کلی در قالب ذیل تعریف می‌نماید و بعد کیفی سازمانی را سنگ بنای اساسی تولید ارزش در فرآیندهای اجرایی سازمان می‌داند:

- **بعد کیفی محصول:** کیفیت محصول باید دارای مشخصه‌های کمی و ابعاد ادراکی که در قبل تعریف شده است، باشد.
- **بعد کیفی فرآیندی:** کیفیت فرایند، چه در ارتباط با عملیات تولید و چه خدمات باشد، باید معیارهای مشخصی برای سطح خدمات قابل قبول را در بر داشته باشد تا انطباق خروجی با توجه به این معیارها تأیید گردد.
- **بعد کیفی سازمانی:** یکی از مهم‌ترین عوامل تعیین‌کننده در مورد این‌که درک ما از کیفیت پایدار چگونه است، نقش کارکردی و جامعی است که ما به عنوان افراد درون سازمان داریم. کیفیت سازمان، تنها زمانی می‌تواند توسعه و بهبود یابد که دارای رویکرد جامع باشد و بر مجموعه‌ای از مقیاس‌های عملکردی شفاف، به تعهد مدیریت ارشد وابسته باشد. مدیریت عملکرد، مدیریت دانش، خودارزیابی، یادگیری مستمر، استفاده از ابزارها و تکنیک‌های مناسب و غیره به مهمترین ابعاد سازمانی توسط آقای باسو معرفی و تشریح شده است.

۲-۳- مدیریت کیفیت از گذشته تاکنون

در استفاده موثر از مفاهیم، مبانی و اصول مدیریت کیفیت فراگیر، بررسی روند و تاریخچه شکل‌گیری آن نیز حائز اهمیت است و می‌تواند جنبه یادگیری بیشتر از تجربیات شکست و موفقیت در گذشته را همراه خود داشته باشد. تولید همواره به عنوان یکی از مهمترین فعالیت‌های بشر در طول تاریخ بوده است و در همه ادوار به اشکال گوناگون برای رفع نیازها و احتیاجات بشر صورت می‌گرفته است. در کنار تولید همواره بحث کیفیت نیز مطرح بوده و پیدایش کنترل و بازرسی کیفیت همزمان با پیدایش صنعت می‌باشد تا کالاها و خدمات بتوانند به طور واقعی نیازهای جوامع بشری را تأمین نمایند. در قرون وسطی و تا قبل از انقلاب صنعتی، کیفیت از طریق کنترل‌های وسیع و آموزش‌های بلندمدت محقق می‌شد و در این راستا کارگران نسبت به کیفیت محصول خود احساس افتخار می‌کردند. با گذشت زمان و به خصوص پس از وقوع انقلاب صنعتی، تحولی عظیم در تمام عرصه‌های اقتصادی، صنعتی، اجتماعی، تولیدی و غیره به وجود آمد و به واسطه افزایش رقابت‌های بین‌المللی، تغییرات کلان محیطی، افزایش انتظارات مشتریان، تنوع تولیدات و غیره، بر اهمیت مقوله کیفیت افزوده شد. در دوران انقلاب صنعتی کارها تخصصی‌تر شدند و به دلیل این‌که تجهیزات ماشین‌آلات بیشتر به کار گرفته شدند نقش کارگران در سازمان و تولید کل محصول تغییر کرد. هر یک از کارگران تنها روی یک بخش از کار متمرکز می‌شدند و مسئول ساخت قسمتی از محصول بودند و به تبع آن احساسی از میزان مشارکت و تاثیر خود در تحقق کیفیت محصولات را نداشتند (بر خلاف احساس افتخاری که پیش‌تر بیان شد). در نتیجه این تحولات، کیفیت محصولات تولیدی کاهش یافت و هر قدر که محصولات پیچیده‌تر و شغل‌ها تخصصی‌تر می‌شدند کنترل و بازرسی محصولات بعد از ساخت بیشتر و ضروری‌تر به نظر می‌رسید. در سال ۱۹۲۴ شوهارت^{۷۳} در شرکت آزمایشگاه‌های بل، نموداری آماری برای کنترل کیفیت متغیرهای محصولات را ابداع نمود که از

این نمودار به عنوان منشاء پیدایش کنترل کیفیت آماری (SQC)^{۷۳} و کنترل فرآیند آماری (SPC)^{۷۴} یاد می‌شود، از آنجایی‌که این امر، بسیار زمان‌بر و پرهزینه‌ای می‌باشد؛ بایستی فرآیند نمونه‌برداری آماری ارائه و جایگزین بازرسی ۱۰۰ درصد شود. در نهایت در سال ۱۹۴۲ ارزش کنترل کیفیت آماری آشکار گردید با توجه به این‌که مدیران آمریکایی در شناخت این ارزش به خطا رفتند، انقلاب کیفیت در ژاپن آغاز و ادامه پیدا کرد. لذا در سال‌های ۱۹۵۰، پایه اول مدیریت کیفیت توسط دکتر ادوارد دمینگ که یک دانشمند آمریکایی بود، در سال‌های پس از جنگ جهانی دوم در ژاپن و با تشکیل اتحادیه دانشمندان و مهندسين ژاپن (JUSE)^{۷۵} پی‌ریزی شد. پس از جنگ جهانی، توجه از کیفیت به تولید انتقال یافت و نتیجه آن کاهش بهره‌گیری از روش‌های کنترل آماری بود. لذا دمینگ که شاهد رنج‌های بسیار مردم ژاپن بود، تعلیمات خود را در زمینه روش‌های کنترل آماری که خود این فنون را زیر نظر شوهارت در آزمایشگاه‌های بل آموخته بود، در آن کشور آغاز کرد و آن‌ها را یاری داد تا فرآورده‌های بیشتر و بهتری تولید کنند. به موازات و در سال ۱۹۵۴ دکتر جوزف جوران برای اولین بار به ژاپن سفر کرد و مسئولیت و تعهد مدیریت در تحقق کیفیت بسیار تأکید نمود. با استفاده از این مفاهیم ژاپنی‌ها استانداردهایی برای دستیابی به کیفیت وضع نمودند.

در سال ۱۹۶۰ اولین دواير کنترل کیفیت^{۷۶} به منظور بهبود کیفیت ایجاد شدند. ژاپنی‌ها مفهوم کنترل کیفیت و فنون ساده آماری را فرا گرفتند و توانایی آن را داشتند که از این فنون در فرآیندهای بهبود مستمر برای افزایش کیفیت و کارایی در قالب دواير کنترل کیفیت استفاده نمایند. این دایره شامل تعدادی افراد هستند که به صورت داوطلبانه در قسمت‌های مختلف واحدهای تولیدی و یا خدماتی با حضور فعال سرپرست یا مدیر آن قسمت برای حل مسائل از طریق خلق ایده‌های نوگردهمایی تشکیل می‌دهند. این گروه‌ها فعالیت‌های مربوط به بهبود کیفیت را از طریق شناسایی و تعریف مسأله بررسی کرده و در ارتباط با مشکلات با استفاده از روش‌های تحلیلی، راه‌حل‌های مناسب را با استفاده از به عنوان مثال هفت ابزار کنترل کیفیت (چک‌لیست یا برگه‌های کنترل، نمودارهای علت و معلول مانند نمودار استخوان ماهی، نمودارهای کنترل، نمودار هیستوگرام، نمودار پارتو، نمودارهای پراکندگی و نمودارهای گریکی مانند نمودار روند، جریان و غیره) ارائه می‌دهند. در همین دوران و در طی دوره اول روند شکل‌گیری مدیریت کیفیت در ژاپن، برای اولین بار کلمه «فراگیر» در کنار «کیفیت» توسط دانشمندی بنام فایگنباوم (Feigenbaum, 1991) به کار برده شد و برای اولین بار اصطلاح کنترل کیفیت فراگیر (TQC)^{۷۷} توسط ایشان مطرح و بدین صورت تعریف گردید: «سیستمی اثربخش برای ترغیب کل سازمان در جهت تلاش برای توسعه کیفیت، نگهداشت کیفیت و بهبود کیفیت که قابلیت تولید محصولات و خدمات را در بالاترین سطح اقتصادی داشته و رضایت کامل مشتریان را نیز در پی دارد». لازم به ذکر است که در این دوره ژاپن دچار تغییر تحولاتی اساسی در زمینه نوع نگرش به مباحث کیفیت و کاربرد آن شد و این امر سرانجام به ظهور مفهوم کنترل کیفیت در سطح شرکت (CWQC)^{۷۸} که در واقع معادل ژاپنی واژه TQM است انجامید. لذا از لحاظ مفهومی TQC ارتباط بیشتری با تولید دارد در حالی‌که CWQC و TQM تلاش دارند تا در کلیه سطوح و جوانب سازمان‌ها به کار گرفته شوند. همچنین کلمه «کنترل» یکی از مؤلفه‌ها و زیرمجموعه‌های مهارت

⁷³ Statistical Quality Control

⁷⁴ Statistical Process Control

⁷⁵ Japanese Union of Scientists and Engineering

⁷⁶ Quality Control Circles (QCC)

⁷⁷ Total Quality Control (TQC)

⁷⁸ Company-Wide Quality Control

مدیریت است و در کنار سایر مؤلفه‌ها مانند برنامه‌ریزی، سازماندهی و هدایت معنا پیدا می‌کند. در راستای این روند توسعه‌ای تاگوچی مفاهیمی نو در مورد پارامترها و تفرانس‌های طراحی مطرح کرد که باعث تجدید طراحی آزمایش‌ها (DOE)^{۷۹} به عنوان ابزاری با ارزش در بهبود کیفیت شد. بنابراین براساس تحولات شگرفی که در ژاپن بالاخص پس از خسارت‌های هنگفت ناشی از جنگ به وجود آمد، در دهه ۱۹۸۰ مدیران آمریکایی سفرهایی را به ژاپن داشتند تا از دلایل اصلی این معجزه آگاه شوند. سرانجام، اصطلاح مدیریت کیفیت فراگیر (TQM) با شکل‌گیری جایزه مالکوم بالدريج^{۸۰} در اواخر دهه ۱۹۸۰ آغاز شد و رنسانس کیفیت در محصولات و خدمات آمریکایی شکل گرفت و سپس در نقاط دیگر جهان و اروپای غربی (با ایجاد بنیاد اروپایی مدیریت کیفیت و شکل‌دهی مدل EFQM برای اتخاذکردن و پیاده کردن اصول TQM) رواج پیدا کرد. در حقیقت به دنبال مطالعات انجام شده در وزارت بازرگانی آمریکا (در دوره ریاست جمهوری ریگان) درباره علل توفیق ژاپن در مقایسه با آمریکا، جایزه ملی کیفیت آمریکا تهیه و با توجه به نقشی که مالکوم بالدريج در تهیه آن داشت، به نام جایزه مالکوم بالدريج MBNQA نام‌گذاری شد. همچنین در ادامه و پس از آن نیز استاندار ایزو ۹۰۰۰ به عنوان یک استاندارد جهانی در خصوص سیستم‌های مدیریت کیفیت (QMS)^{۸۱} شناخته شدند. در نهایت به طور خلاصه روند بیان‌شده در شکل‌گیری کیفیت در قالب سلسله مراتب کیفیت به شرح ذیل خلاصه می‌گردد:

- **بازرسی کیفیت:** بازرسی، اساسی‌ترین رویکرد برای کیفیت است و هدفی که یک بازرس در شناسایی دارد، اطمینان حاصل‌کردن از اینکه محصول قبل از تحویل به مشتری با استانداردهای تولید، چک شود. بازرسی کیفیت، یک روش پرهزینه، جهت دستیابی به سطحی قابل قبول از کیفیت است که ارزشی به یک محصول اضافه نمی‌کند، اما به هزینه می‌افزاید. فرآیندهای اصلاحی پس از بازرسی می‌تواند، شامل هزینه دورریز محصول و دادن محصولی دیگر به مشتری و یا در موارد جدی‌تر، بازگرداندن کل محصول با تمام هزینه‌ها و از دست‌دادن اطمینان مصرف‌کننده باشد که بازرسی برای پیشگیری از وقوع چنین اتفاقاتی است. بازرسی کیفیت در سطحی پیشرفته‌تر، شامل بررسی و آزمایش در مراحل مختلف تولید است، به طوری که بتوان خطاها را به سرعت شناسایی کرد و اقدامات اصلاحی را قبل از مرحله بعدی فرآیند انجام داد. در این سطح، مواد اولیه در زمان دریافت و بعد از خرید و خروج از انبار دوباره مورد آزمایش قرار می‌گیرند و خطاها شناسایی می‌گردند.
- **کنترل کیفیت:** در کنترل کیفیت، هدف نه تنها نظارت بر کیفیت در مراحل مختلف فرآیند است بلکه شناسایی و رفع علل کیفیت نامطلوب است، به طوری که دیگر اتفاق نیفتند. در حالی که بازرسی یک رویکرد «بعد از واقعیت» است، کنترل کیفیت به منظور جلوگیری از اشتباهات است. با کنترل کیفیت، انتظار می‌رود که بتوان در سیستم تولیدی شرکت، شواهد آزمایش مواد اولیه، ارزیابی فرآیندهای واسطه‌ای، برخی خود بازرسی‌ها توسط کارگران، پروسه نگهداری سوابق شکست و خرابی، و برخی از بازخوردها به ناظران و اپراتورها را در مورد اشتباهات و درصد اشتباهات، پیدا کنید. اهداف پایانی کاهش ضایعات از طریق حذف اشتباهات و اطمینان

⁷⁹ Design Of Experiments

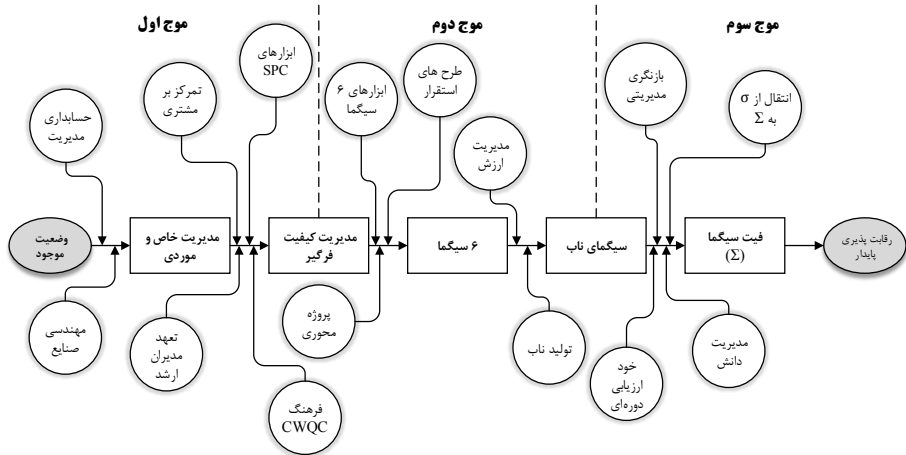
⁸⁰ Malcolm Baldrige

⁸¹ Quality Management System

حاصل کردن از این مسئله است که تولید قبل از بارگیری محصولات برای مشتری به سطح مشخصی از کیفیت برسد.

- **تضمین کیفیت:** تضمین کیفیت شامل تمام مراحل است که در کنترل کیفیت و بازرسی کیفیت انجام می‌شود. این پروسه، در صورت لزوم، شامل تنظیم استانداردها و مستند نمودن ابعاد، سطح تحمل، تنظیمات دستگاه، گرید مواد خام، درجه حرارت کار و هر کیفیت ایمنی دیگر یا استاندارد دیگر که ممکن است مطلوب باشد، می‌باشد. تضمین کیفیت همچنین مستند نمودن روش‌های بررسی و آزمایش در برابر استانداردهای مشخص شده را شامل می‌شود و به طور کلی شامل برنامه آموزش مستمر است. با تضمین کیفیت می‌توان انتظار داشت که از شناسایی خطاها به اصلاح فرآیندها و در نهایت پیشگیری از آن‌ها حرکت نمود.
- **مدیریت کیفیت فراگیر:** چهارمین و بالاترین سطح در سلسله مراتب کیفیت، مدیریت کیفیت فراگیر است که در بخش گذشته به تفصیل مورد بررسی قرار گرفت. همان‌طور که اشاره گردید، مدیریت کیفیت فراگیر، نیاز به فرهنگی دارد که هر یک از اعضای سازمان معتقد باشند که یک روز هم نباید در سازمان بدون حرکت در جهت بهبود کیفیت کالاها و خدمات خود بگذرد. دیدگاه مدیریت کیفیت فراگیر باید با مدیران ارشد آغاز شود و در سازمان، از کارمندان نیز فراتر می‌رود، بدین معنی که فراتر از استراتژی سازمان است و شامل تأمین‌کنندگان، مشتریان و عموم مردم می‌شود.

روند توسعه‌ای بیان شده در حوزه کیفیت، امروز نیز کماکان ادامه دارد و شدت رقابت و تغییرات کلان محیطی، تغییرات وسیع در انتظارات و نیازمندی‌های مشتریان و غیره موجب شده است که در دهه‌های اخیر سازمان‌ها یک دوره‌ای از تغییرات وسیع را در بازارها، فرآیندها و فعالیت‌هایشان تجربه کنند و در دنیای امروز، دیگر شیوه‌های سنتی مدیریت و تولید، توان مقابله با این تغییرات را ندارد. در واقع وقوع همین پدیده‌ها، سازمان‌ها را برای رشد و توسعه اقتصادی، بهبود کیفیت و بهره‌وری، حفظ بقا، افزایش توان رقابتی و حفظ سهم بازار به رشد و پیشرفت دانش و فن‌آوری، نوآوری و خلق شیوه‌های نوین در روش‌های تولید و عملیات و به کارگیری شیوه‌های جدید مدیریتی در اداره سازمان‌ها و افراد سوق داده‌است. روند توسعه‌ای بیان شده در گذشته و آخرین شیوه‌های مدیریتی در حوزه کیفیت را در قالب سه موج تکاملی به شرح شکل (۲-۷) خلاصه می‌شود (Basu, 2008) و (قنادپور و همکاران، ۱۳۹۹).



شکل ۲-۷- امواج تکامل مدیریت کیفیت

مطابق با این شکل در موج دوم تکامل مدیریت کیفیت، مفهوم ۶ سیگما شروع به رشد و گسترش کرده‌است. تاریخچه ۶ سیگما به سال ۱۹۸۵ برمی‌گردد هنگامی که بیل اسمیت یک مهندس در شرکت موتورولا تصمیم به ادغام مفاهیم آماری در مفهوم کیفیت گرفت. در زبان آمار، سیگما (σ) برای تعریف انحراف معیار بوده و مقیاسی برای سنجش انحراف است که نشان می‌دهد که یک فرآیند چه اندازه از حالت مطلوب (به عنوان مثال میانگین) خود منحرف شده‌است. برخی از شرکت‌ها بهترین نتایج خود را در سطح ۴ سیگما یا حدود ۶۰۰۰ خطا به دست آورده‌اند. با این حال در سطح ۶ سیگما شرکت‌ها در سطح بالاتری از عملکرد انتظارات فقط ۳/۴ خطا در هر میلیون فرصت را دارند که به این معنا است، کیفیت تولید و فرآیند با حدود اطمینان ۹۹/۹۹۹۶۶ درصد بدون اشتباه باشد. سیگما ناب آغاز «موج سوم» به شمار می‌آید. دقت قابل‌پیش‌بینی ۶ سیگما در ترکیب با سرعت و چابکی تولید ناب راه‌حل بهتری را ارائه کرده است. از طریق ریشه‌کن کردن فعالیت‌هایی که ارزش افزوده برای سازمان ندارند می‌توان به جریان بهینه ارزش دست یافت در عین حال که زمان‌های سیکل کاری کوتاه می‌گردند و اتلاف کاهش پیدا خواهند کرد. به نظر برخی کارشناسان ترکیب دو متدولوژی شش سیگما و ناب، سازمان را قادر خواهد ساخت تا از روشی قدرتمندتر سود ببرد، که هم دارای ابزارهای کاربردی و آماری پیشرفته برای جمع‌آوری داده‌ها و حل مشکل باشد و هم توانایی تسریع در بهبود فرآیند را داشته‌باشد. در ضمن با ترکیب این دو متدولوژی می‌توان کمبودهای موجود در یکی را با استفاده از عناصر متدولوژی دیگر پوشش داد. برای مثال کمبود ارزیابی نوسانات در متدولوژی ناب را با استفاده از ابزار آماری موجود در شش سیگما می‌توان برطرف کرد. یا از سوی دیگر، نقصان عدم تأکید مستقیم شش سیگما بر کاهش زمان سیکل (افزایش سرعت انجام فرآیند) را با بکارگیری متدولوژی ناب مرتفع کرد. به عبارت دیگر، زمانی که عنصر کلیدی بهبود کیفیت در سازمان یافت شود و سپس دقت، حداکثر تا ۳/۴ خطا در یک میلیون فرصت بهبود یابد؛ و این برنامه در سرتاسر کسب‌وکار، با یک برنامه آموزشی و پرورشی به صورت فشرده اجرا شود، نتیجه، شش سیگما است. در قالب مفهوم ناب، بر ارزش دریافت شده از منظر مشتری تمرکز می‌شود و برای از بین بردن تمام فعالیت‌های غیرارزش‌آفرین و غیرارزش‌افزوده‌ای (موادها) برای هر محصول یا خدمات در طول یک زنجیره ارزش تلاش می‌شود. یکپارچگی رویکردهای تکمیلی شش

سیگما و سازمان ناب به نام «شش‌سیگمای ناب» شناخته می‌شود. ولی برنامه‌های ۶ سیگما و سیگمای ناب باید پایدار باشد و بتواند مزیت رقابتی در طولانی مدت را برای سازمان فراهم آورد. سیگمای مناسب (فیت سیگما^{۸۲}) این مزیت رقابتی را به راحتی فراهم خواهد کرد. در اینجا پرسش اصلی این است: چگونه می‌توان نتایج را حفظ و پایدار کرد؟ باسو در سال ۲۰۰۴ و ۲۰۱۱ (Basu, 2017) این فرآیند پایدار را سیگمای مناسب نامیده که موج بعدی این سیر تکاملی است. اگر شش‌سیگمای ناب، چابکی و کارایی را فراهم کند، سیگمای مناسب به پایداری و حفظ مزیت‌ها در درازمدت کمک می‌کند. علاوه بر این، سیگمای مناسب یک رویکرد کل‌نگر است و در آن، حرکت از کنترل تغییرات از میانگین (سیگما کوچک σ) در فرآیند شش سیگما، به سوی یکپارچگی و ادغام در سطح شرکت (سیگما بزرگ Σ) است. علاوه بر این، فلسفه فیت سیگما از «مناسب بودن» برای سازمان باید اطمینان حاصل کند و اعتقاد بر این است که اندازه سیگما باید کاملاً مناسب با نیاز و خواسته‌های سازمان‌ها باشد.

۲-۴-۱- آشنایی با برخی بزرگان و فلسفه‌های مدیریت کیفیت

در بخش گذشته و در خلال بررسی تاریخی موضوع مدیریت به مهم‌ترین توسعه‌های کیفی و فلسفه مدیریتی در حوزه TQM اشاره گردید. همان‌طور که اشاره گردید، تاکنون دانشمندان بسیاری، مدیریت کیفیت در سازمان‌ها را مورد مطالعه قرار داده‌اند و راهکارها، نظریه‌ها و اصولی را در جهت بهبود روش‌های مدیریتی و ترویج مسائل کیفیت ارائه داده‌اند که در این بخش به اختصار به برخی مهم‌ترین آن‌ها اشاره می‌گردد. همچنین اصول فلسفی و مبانی کلی اجرایی TQM در قالب اصول دمینگ، جوران و کرازبی که از پیشگامان انقلاب کیفیت هستند نیز اشاره می‌گردد.

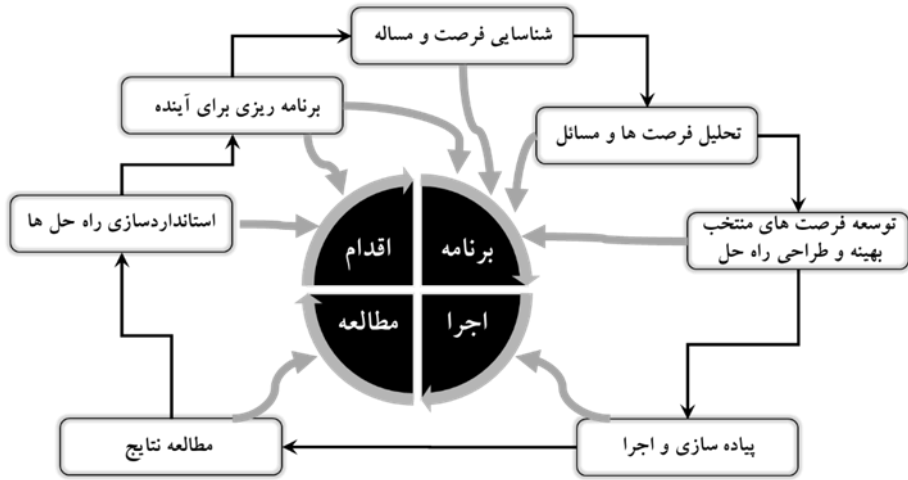
۲-۴-۱- دکتر والتر شوهارت^{۸۳}

یکی از اولین و بزرگترین فلاسفه کیفیت، دکتر والتر شوهارت است که در زیربخش گذشته اشاره گردیده بود. ایشان یک فیزیک‌دان و متخصص آمار بود و به‌عنوان پدر مدیریت کیفیت شناخته می‌شود. دکتر شوهارت تئوری نمودارهای کنترل را توسعه و معتقد بود که نوسانات در تمام مراحل تولید کالا وجود دارد و می‌توان دلیل آن را از طریق علم آمار شناسایی و نسبت به کاهش نوسانات و در نتیجه بهبود محصولات تولیدی اقدام نمود. چرخه بهبود مستمر یا چرخه برنامه، اجرا، مطالعه و اقدام (PDSA^{۸۴}) به عنوان یک تکنیک بهبود اثربخش، حاصل کار این دانشمند بوده است که بعداً توسط دمینگ اصلاح و به عنوان تکنیک فرآیند حل مساله نیز شناخته شد. شکل (۲-۸) تطبیق تکنیک فرآیند حل مساله و چرخه PDSA را نشان می‌دهد.

^{۸۲} Fit Sigma

^{۸۳} Walter Schewhart

^{۸۴} PDSA / PDCA: Plan – Do – Study (Check) - Act



شکل ۲-۸- چرخه PDSA و تکنیک حل مساله

۲-۴-۲- دکتر ادوارد دمینگ^{۸۵}

دکتر ادوارد دمینگ نخستین آغازگر جدی و نظریه‌پرداز مدیریت نوین جهان براساس مشارکت تمامی کارکنان، مدیران و مشتریان یک سازمان است که با مکتب جدید خود تحولی شگرف پدید آورده‌است. از او به عنوان عوامل اصلی معجزه اقتصادی ژاپن یاد می‌کنند چراکه مشارکت و همکاری وی با مدیران ژاپنی در توفیق آن‌ها برای تولید یک کیفیت غبطه‌آور، مورد تأیید و قبول صاحب‌نظران جهان پیشرفته امروز است. او تحت تأثیر کارهای دکتر شوهارت، در زمینه به‌کارگیری نمونه‌گیری و آمار قرار گرفت و سپس به عنوان استاد دانشگاه و متخصص آمار مشغول به کار شد. همان‌طور که در بخش قبل نیز بیان گردید، بعد از جنگ جهانی دوم و سفر به ژاپن، کنترل آماری فرآیند به ژاپنی‌ها آموخت و همیشه این نظر را حفظ کرده که مدیریت باید درکی از انحرافات آماری داشته‌باشد. آموزش‌های او منجر به کاهش بسیار در ضایعات و دوباره کاری‌ها شد و به بهبود بهره‌وری انجامید. ایشان معتقد بود زمانی که کیفیت بهبود یابد، هزینه‌ها کاهش می‌یابد، بهره‌وری توسعه پیدا می‌کند و همه این موارد با خود اشتغال‌زایی، افزایش سهم بازار و ماندگاری در عرصه رقابت را به همراه دارد. یکی از مهمترین تألیفات ایشان، کتاب خروج از بحران است که با هدف دگرگون^{۸۶} کردن سبک مدیریت آمریکایی نگارش شده و این دگرگونی به معنای یک تلاش هدف‌دار و رهبری شده، تعریف گردیده‌است. در این کتاب بیماری‌های مدیریتی از قبیل فقدان یک اراده و هدف دائمی مستمر در مدیران، ترس از تصاحب جایگاه و موسسه توسط دیگران، عدم پیش‌بینی مسائل که باعث هدر رفت منابع، نیروی انسانی، کالا و غیره می‌شود، مورد بررسی قرار گرفته است. همچنین ایشان در این کتاب تأکید دارد که تنزل کیفیت باعث افزایش بهای تمام‌شده می‌گردد که این امر با مدیریت هزینه‌های کیفیت^{۸۷} شناسایی و قابل بهبود است. به عبارت دیگر هزینه مدیریت کیفیت را می‌توان با پول سنجید و در این راستا تأکید بر پیشگیری و نه تشخیص است. بنابراین هزینه نظارت و بازرسی کاهش خواهد یافت و هزینه‌های پیشگیری به دلیل تلاش‌های بیشتر و متمرکز بر فعالیت‌ها افزایش می‌یابد.

⁸⁵ Edwards Deming

⁸⁶ Transformation

⁸⁷ Cost of Quality

اما مزایای واقعی با کاهش قابل ملاحظه‌ای در خرابی‌های داخلی (به عنوان مثال قطعات قراضه، تعمیر، خرابی) و خارجی (رسیدگی به شکایات، هزینه‌های سرویس، از دست‌دادن حسن نیت) به دست خواهند آمد. همچنین دکنتر دمینگ در این کتاب تأکید دارد که اندازه‌گیری بهره‌وری باعث بهبود آن نمی‌شود و تنها موید آن است که مساله و مشکلی وجود دارد. لذا ۱۴ اصل معروف مدیریتی ایشان (فلسفه دمینگ) در این راستا و برای مدیریت بهبود کیفیت، بهره‌وری و موقعیت رقابتی ارائه شده است که در ادامه مورد بررسی بیشتر قرار می‌گیرد (کرباسیان، ۱۳۹۶). البته در برخی از آن‌ها در جهت شفافیت بیشتر محتوایی روی اهمیت هر اصل، به ارائه تفاسیر نویسندگان نیز اقدام شده‌است.

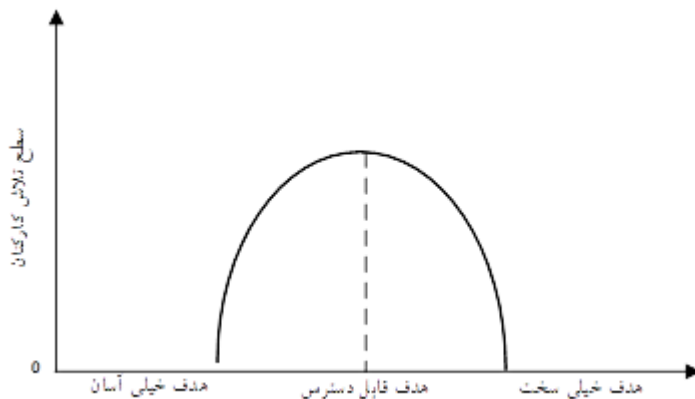
- **خلق و انتشار اهداف و مقاصد سازمانی:** اهداف پایدار و با ثبات برای بهبود کیفیت محصولات و خدمات، تضمین اطمینان کارکنان برای مدیریت را به ارمغان می‌آورد. مدیران باید تعهد دائمی خود را به این اهداف نشان دهند و در هدف‌گذاری‌ها می‌بایست مشتریان، تأمین‌کنندگان، کارکنان، جامعه و سرمایه‌گذاران و حامیان نیز در نظر گرفته شوند. علاوه بر این برای دستیابی به اهداف تعیین شده ضروری است منابع لازم برای آموزش مستمر به کارکنان و تحقیق و نوآوری داده شود تا اطمینان حاصل گردد، محصولات و خدمات، کهنه و از رده خارج نمی‌شوند. سازمان موظف است با کارکرد خود یک فرهنگ سازمانی خانواده‌مدار را توسعه دهد و این پیام را که کارکنان بخشی از این سازمان هستند را در تمام پرسنل القا نمایند. بنابراین باید با ایجاد فضای خلاق و مناسب، انگیزه و بهره‌وری کارکنان را افزایش داده و آن‌ها را به سمت نوآرپودن هدایت کرد.
- **اتخاذ یک فلسفه جدید:** همه مدیران ارشد و هریک از کارکنان سازمان می‌بایست کیفیت را به عنوان یک فلسفه مدیریتی جدید پذیرا باشند، مسئولیت‌ها را بیاموزند و تغییر را رهبری کنند. در این فلسفه، سازمان‌ها می‌بایست به دنبال بهبود مستمر و بی‌پایانی باشد که حدود مرزی ندارد و از پذیرش محصولات نامنطبق خودداری نمایند. این فلسفه جدید، رضایت مشتریان را اولویت اول قرار می‌دهد و تأکید بر پیشگیری به جای تمرکز بر کشف عیب دارد. این فلسفه جدید توجه به تأمین‌کنندگان دارد و می‌بایست به آن‌ها برای بهبود کیفیت از طریق ارائه شواهدی از تطابق‌ها، عدم انطباق‌ها و اشتراک‌گذاری اطلاعات در خصوص انتظارات مشتریان کمک شود.
- **درک اهداف مربوط به بازرسی:** این اصل بازرسی را حذف نمی‌کند اما معتقد است که ابتدا باید هدف آن درک شود. هدف از بازرسی پیشگیری از نارضایتی مشتریان می‌باشد که به تنهایی هزینه بالایی را به همراه دارد. بازرسی می‌تواند محصولات و خدمات معیوب و ناقص را شناسایی کند و به منشاء آن کاری ندارد و اهداف کیفیت را تأمین نمی‌کند. لذا با استفاده از بهبودهای بی‌پایان و بهره‌مندی از فنون آماری می‌بایست به بهبود فرآیندها و کاهش هزینه‌ها اقدام شود. در حقیقت بازرسی، کنترل عیوب و پیشگیری، مدیریت موفقیت‌ها است.
- **پایان دادن به پاداش‌های تجاری تنها براساس قیمت:** تمرکز این اصل به روحیه ارزان خریدن است. هنگامی که ملاک در معاملات، تنها قیمت باشد، کیفیت فنا می‌شود و کاهش هزینه‌ها تنها در خرید مواد اولیه نباید باشد و در کل فرآیند باید موثر بوده و مورد بررسی قرار گیرد. به عبارت دیگر مواد اولیه و استفاده از آن‌ها باید در کل چرخه عمر آن‌ها و برای تعیین دقیق انتظارات و توقعات مشتریان مورد بررسی قرار گیرد. برای لذا

تأمین‌کنندگان نباید تنها بر مبنای کمترین قیمت انتخاب شوند و می‌بایست ارتباط بلندمدت و دوستانه بر پایه صداقت و اعتماد میان سازمان و تأمین‌کننده برای ارائه خدمات و محصولات بهتر، ایجاد شود.

- **بهبود مستمر و مداوم:** بهبود مداوم فرآیندها، روش‌های تولید و ارائه خدمات می‌تواند در کاهش هزینه‌ها و حفظ سطح کیفیت محصول در تضمین کیفیت موثر باشد. مدیریت نیز نقش پررنگی در بهبود مستمر، افزایش بهره‌وری و کاهش هزینه‌ها را در برابر مشکلات دارد و می‌بایست به جستجو و اصلاح مشکلات بپردازد.
- **نهادینه‌کردن آموزش:** آموزش ضمن خدمت برای فهمیدن شدن سازمان و پشتیبانی از بهبود کیفیت فراگیر ضروری است. لازم است هر یک از کارکنان از طریق تخصیص منابع لازم جهت آموزش از سوی مدیریت، به فلسفه سازمان درباره تعهد به بهبودهای بی‌پایان گرایش یابند و در این راستا آموزش‌های لازم را ببینند.
- **تعلیم و نهادینه‌کردن رهبری:** وظیفه مدیریت تنها سرپرستی و نظارت نیست، بلکه رهبری است. هنگامی که رهبری در سازمان نهادینه می‌شود، احساس مسئولیتی که مدیر به کیفیت دارد، سایر افراد نیز همان را حس می‌کنند. به عبارت دیگر در این وضعیت به جای ایجاد فضای منفی کشف عیب، فضای مثبت و اطمینان بخش ایجاد می‌شود تا کارکنان به مهارت‌های خود افتخار کنند. در حقیقت منظور از رهبری به طور عام، اثرگذاری بر افراد و انگیزش آن‌ها است تا از روی میل و علاقه خود برای دستیابی به اهداف گروهی تلاش کنند و به دلخواه (نه از روی اجبار) از رهبر اطاعت می‌کنند. درخصوص رهبری و ابعاد آن در بخش بعدی بیشتر توضیح داده خواهد شد.
- **برطرف‌کردن ترس و ایجاد اعتماد و فضایی برای نوآوری:** مدیریت باید ارتباطات مؤثر و کار گروهی را تشویق نماید. اگر به کارکنان آموزش‌های مناسب داده‌شود و متناسب با شان و مقام آن‌ها برخورد شود، آن‌ها برای بهبود کارهایشان، پیشنهادهای و ایده‌های نوینی را طرح خواهند کرد. ترس مهم‌ترین عامل در رشد روحیه محافظه‌کاری است بدان معنا که فرد خود را در حفاظی قرار می‌دهد تا حداقل آسیب را ببیند که در این صورت نوآوری و شکوفایی به وجود نخواهد آمد. این روحیه، از مشخصات سیستم بوروکراسی است و در نظام مدیریت کیفیت فراگیر، کارکنان آزادانه نظرات خود را برای بهبود کیفیت ارائه می‌دهند. همچنین این ترس می‌تواند ناشی از فقدان امنیت روانی، شغلی و حتی جسمانی باشد. می‌تواند ناشی از فقدان یک سیستم ارزیابی عملکرد مناسب، سرپرستی ضعیف و عدم شناخت کافی از شغل باشد.
- **شکستن سدهای موجود و بهینه‌سازی تلاش گروه‌های کاری در سازمان:** برای سازمان‌ها موانع داخلی و خارجی وجود دارد که اجازه نمی‌دهد تمامی افراد، واحدهای تولیدی، خدماتی، فنی و غیره در بهبود کیفیت باهم مشارکت داشته باشند که عوامل آن باید شناسایی و حذف شوند. موانع داخلی طبق معمول میان سطوح مختلف مدیریت، دپارتمان‌های مختلف و شیفت‌های کاری متفاوت وجود دارد و می‌بایست از میان برداشته شود. همچنین موانع خارجی که میان سازمان با مشتریان و تأمین‌کنندگان وجود دارد نیز باید مرتفع گردد. این موانع ممکن است به دلیل ارتباطات ضعیف، ناآگاهی از مأموریت سازمان، رقابت، ترس و کینه‌ها یا حسادت‌های شخصی به وجود آید. برای از بین بردن موانع، مدیریت به یک دیدگاه بلندمدت نیاز دارد تا همه

حوزه‌های مختلف سازمان به صورت مرتبط و هماهنگ با هم عمل نمایند. رفتارها بایستی تغییر یابد و راه‌های ارتباطی باز شوند و آموزش کار گروهی در دستور کار قرار گیرد.

▪ **حذف شعارها، نصایح و اهداف توخالی:** از شعارهایی که امکان دسترسی به آن‌ها نیست و موعظه‌کردنی که بدون ارائه روش‌های بهبود و مشخص است باید پرهیز شود. این نصایح باعث پیشرفت کار نمی‌شود و فقط آرزوهای مدیریت را بیان می‌کند. ضمن اینکه این نصایح می‌تواند اثر معکوس داشته و باعث ایجاد روابط نامطلوب بین کارکنان با یکدیگر از یک طرف و کارکنان و مدیریت از طرف دیگر می‌شود. تقصیر بسیاری از از دستاوردهای کم‌بهره و بی‌کیفیت ناشی از سیستم‌های موجود است و برای بهبود آن‌ها کاری از کارکنان ساخته نیست. به عبارت دیگر سازمان شامل سیستم‌ها و کارکنان است و عملکرد کارکنان تحت تاثیر تعامل همه اجزا و عناصر سیستم است. مواد، تجهیزات، نیروی انسانی، سیاست‌ها، روش‌های کاری و بالاتر از همه آن‌ها فرهنگ سازمانی که موید ارزش‌های سازمانی است در خروجی‌ها و دستاوردها نقش دارند (دکتر دمی‌نگ ۹۶٪ مشکلات را ناشی از سیستم می‌داند کسب دیدگاه و تفکر سیستمی در برطرف‌نمودن این مشکلات نقش اساسی دارد). همچنین اهداف باید قابل دستیابی باشد و موفقیت بلندمدت سازمان را تضمین نماید که این مفهوم در شکل (۲-۹) نشان داده شده‌است. مطابق با این شکل، به صورت تئوریک و مفهومی، هرچقدر هدف‌گذاری چالش برانگیزتر و سخت‌تر باشد، تلاش افراد سازمانی بیشتر تحریک می‌شود. اما از جایی به بعد و به علت عدم توفیق در دستیابی به اهداف تعیین‌شده، دوباره این تلاش کاهش می‌یابد که نتیجه آن یاس و ناامیدی است. لذا هدف‌گذاری صحیح از موضوعات مهم مدیریتی و رهبری در سازمان‌ها محسوب می‌شود.



شکل ۲-۹- هدف‌گذاری و سطح تلاش کارکنان

این اصل موارد زیر می‌شود.

- **حذف سهمیه‌های کمی برای نیروی کار:** مدیریت نباید تنها بر کمیّت تکیه نماید و بهتر است بر کیفیت، استانداردهای کاری و نهادینه‌کردن رویکردهای بهبود تمرکز کند. از طرف دیگر کمیّت هیچ‌گاه معرف کیفیت نمی‌باشد. در حقیقت افزایش ظرفیت تولید بدون درنظر گرفتن زیرساخت‌ها منجر به تشویق کار

ضعیف می‌گردد. طبق معمول مقدار کمی تعریف شده نسبت به بازدهی کارکنان کمتر و یا زیادتر است در هر دو صورت باعث افزایش هزینه تمام شده در مقایسه با کیفیت محصول می‌شود. چنانچه کمتر باشد، کارکنان پس از اتمام کار بی‌هدف زمان می‌گذرانند و یا آهسته‌تر کار می‌کنند. همچنین اگر بیشتر باشد، ممکن است جهت تحقق هدف، از کار کم شده باشد، مسائل ایمنی نادیده گرفته شود و سرانجام افت کیفیت ایجاد شود.

- **حذف مدیریت بر مبنای اهداف و بدون استراتژی:** مدیریت در عوض تمرکز بر اهداف، می‌بایست قابلیت فرآیندها و نحوه بهبود آن‌ها را بیاموزد. هدف‌گذاری تعیین اهداف سازمانی توسط مدیریت، بدون تعیین رویکردها و متدلوژی‌های اجرایی، مضحک و خنده‌دار است. مدیریت بر مبنای فقط اهداف کمی، تلاشی برای اعمال مدیریت بدون آگاهی از کاری است که باید انجام شود.
- **حذف موانعی که کارکنان احساس غرور و افتخار به مهارتشان می‌کنند:** احساس غرور در کارکنان به واسطه نتیجه تلاش‌های انجام شده و حس افتخار نسبت به مهارت‌هایی که دارند، عامل موثر در تداوم بهبود کیفیت در سازمان است و عواملی که مانع ایجاد آن می‌شوند باید حذف شوند. دمینگ در این اصل بیان می‌دارد که می‌بایست با ایجاد انگیزه و حس مطلوب، این احساس افتخار را به آن‌ها بازگرداند. اگر این احساس در پرسنل به وجود آید، آن‌ها تا حد اعلاای خود کار می‌کنند و تا آخرین حد در کارشان رشد و پیشرفت خواهند داشت. از جمله دلایل اصلی کمرنگ شدن احساس افتخار در کارکنان، می‌توان به موارد ذیل اشاره کرد:
 - عدم اطلاع کافی از شرح شغلی و مأموریت‌های سازمان و همچنین مشخص نبودن نقش کارکنان در موفقیت سازمان
 - آن‌ها خود را مقصر عدم توفیق در انجام کارها می‌دانند.
 - عدم تمرکز در بخش طراحی که به خودی خود طراحی ضعیف خود باعث تولید معیوب شده و می‌تواند در مرحله تولید، ایجاد خطا کند
 - آموزش‌های ناکافی
 - نظارت‌های تنبیهی و سخت‌گیرانه
 - فقدان تجهیزات و سیستم‌های کافی و مناسب برای انجام کارها
- سازمان می‌باید کارکنان را با شرح شغلی و وظایف خود به طور کامل آشنا نماید و نقش آن‌ها را در کل فرآیند اجرایی تبیین نمایند. در بدو استخدام نیروهای جدید، مناسب است که آن‌ها با مأموریت‌ها، اهداف، امکانات و موفقیت‌های گذشته سازمان در قالب دوره‌های آشنایی اولیه و جامعه‌پذیری آشنا شوند. همچنین مدیریت کارکنان را برای انجام کارها مجهز به سیستم، تجهیزات و امکانات لازم نماید. به خودی خود برنامه‌ریزی لازم در تحقق اهداف این اصل نیازمند تعهد بلندمدت مدیران در این راستا است.
- **ترویج آموزش و خود بهبودی کارآمد:** برنامه‌ریزی آموزشی باید به نحوی باشد که هرکس را در جهت فلسفه مدیریت کیفیت فراگیر یاری داده و دانش کارکنان را توسعه و ارتقا دهد. آنچه یک سازمان به آن نیاز دارد، افرادی است که با آموزش مستمر در حال پیشرفت هستند. تعهد بلندمدت مدیران به تعلیم و آموزش مستمر

کارکنان ضروری است و این اصول ۱۴ گانه می‌تواند مبنای برنامه‌های آموزشی باشد. همچنین آموزش‌های حین خدمت می‌تواند یافته‌های لازم در مورد تغییراتی که در روش‌ها، مواد، ماشین‌آلات و انواع تکنیک‌ها پدید می‌آید را به کارکنان بیاموزد.

- **اقدامات در جهت ایجاد تحول و دگرگونی در سازمان:** تغییر یکی از عوامل اصلی پیشرفت است و ماندن در گذشته، رکود و تنزل را همراه با خود دارد. لذا مدیریت سازمان باید برای بهبود مستمر و بی‌پایان بیشترین تعهد و مسئولیت را داشته‌باشد. در حقیقت فرهنگ «مثل همیشه کار کردن»، فرهنگی منسوخ است و باید با بهبود مستمر و بی‌پایان جایگزین شود. فرهنگ تغییر، در ابتدا باید از مدیریت و ذهن او شروع شود تا در کل سازمان فراگیر شود. به عبارت دیگر شروع و پایان اصول دمی‌نگ در همین اصل است و سازمان باید با پشتیبانی کامل و سازمان‌دهی مناسب، به گونه‌ای عمل کند که جزئیات ۱۳ اصل قبلی قابل اجرا باشد. همان‌طور که پیش از این نیز اشاره گردید، کیفیت از طریق بازرسی حاصل نمی‌شود و حاصل بهبود فرآیندها، کیفیت مواد اولیه، ماشین‌آلات و ابزار مناسب، طراحی اولیه مناسب محصول و غیره است.



مهم است بدانیم !

ادوارد دمی‌نگ عقیده دارد در آینده دو نوع سازمان وجود دارد؛ آن‌هایی که مدیریت کیفیت فراگیر را اجرا کردند و آن‌هایی که از دور خارج شده‌اند. شما مجبور به اجرای مدیریت کیفیت فراگیر نیستید، زیرا بقا اجباری نیست.

درحقیقت این اصول چهارده‌گانه در راستای بهبود کیفیت و به دنبال افزایش بهره‌وری است و سرانجام هدف ارتقای سطح کیفیت افراد و جامعه را دنبال می‌کند تا شرایطی فراهم شود و مردم با لذت کار کنند. به خودی خود زمانی که سازمان‌ها خود هیچ هدف و انگیزه‌ای نداشته‌باشند، کارکنان آن چگونه می‌توانند با انگیزه و لذت کار کنند. دمی‌نگ، مدیریت کیفیت و بهره‌وری را مسئولیت همه کارکنان می‌داند که در آن، مدیران ارشد فلسفه جدید کیفیت را پذیرفته و آموختند و حرکت‌های به سمت ارتقا و بهبود را رهبری می‌کنند.

۲-۴-۳- دکتر جوزف جوران^{۸۸}

دکتر جوران نیز مانند دمی‌نگ از شخصیت‌کلیدی در تحول و انقلاب کیفیت محسوب می‌شود و همانند ایشان با کارها و فعالیت‌های دکتر شوهارت آشنا شد. در دهه ۷۰، فعالیت‌های گسترده‌ای در حوزه مدیریت کیفیت در قالب مشاوره، سمینارهای آموزشی، تالیفات کتب و جزوات آموزشی مهمی را انجام داد. یکی از کتاب‌های مفید و معروف ایشان تحت عنوان کتابچه کنترل کیفیت جوران نظر بسیاری را به خود جلب کرده‌است و در کتاب حاضر نیز برخی نکات مهم و ارزشمند آن مورد بررسی قرار خواهد گرفت. مشارکت‌های جدی این دانشمند در توسعه TQM، به طور خلاصه به شرح ذیل است.

- مسئولیت‌پذیری مدیریتی در قبال کیفیت و تأکید به مشارکت همه بخش‌ها، سطوح مدیریتی و مدیران ارشد در تحقق اهداف کیفی. ایشان اعتقاد دارد، برخلاف باور رایج مدیران که آموزش را برای کارکنان و مهندسیین می‌دانند، می‌بایست آموزش‌های لازم در حوزه مدیریت کیفیت از مدیران آغاز شود.
- در سال‌های پایانی دهه ۴۰ ایشان اصل پارتو یا قانون ۸۰-۲۰ را مطرح کرد که این نام از اقتصاددانی ایتالیایی به نام ویلفرد پارتو اقتباس شده بود که مشاهداتی را از این قانون در ارتباط با جمعیت و توزیع ناعادلانه ثروت داشت و امروزه در بسیاری از جنبه‌های زندگی، صنایع و حوزه‌های مدیریتی و تخصصی کاربرد دارد. براساس این قانون، درصد نسبتاً کمی از عوامل، مسئول درصد بالایی از نتایج هستند.
- ایشان تعریف کیفیت را به صورت «مناسب برای استفاده و یا مطابقت با کاربرد»^{۸۹} در ادبیات موضوع بیان داشته بدین معنا که استفاده‌کننده از محصولات و خدمات باید بتواند نیاز خود را از این طریق مرتفع و تأمین نماید.
- نگاه پروژه‌ای به موضوع برنامه‌ریزی، بهبود و کنترل کیفیت که مصادیق آن در فلسفه ۱۰ ماده‌ای ایشان مشخص است و خصوصیات پروژه و نیازمندی‌های مدیریتی آن که در ادبیات حرفه‌ای مدیریت پروژه وجود دارد، در فلسفه ایشان مشاهده می‌شود. او معتقد است تمامی بهبودها به صورت پروژه به پروژه اتفاق می‌افتند و راه دیگری وجود ندارد.
- تعریف نقشه راه کیفیت شامل تعیین اهداف کیفیت، شناخت مشتریان، شناخت نیازهای مشتریان، توسعه محصولات، توسعه فرآیندها، ایجاد کنترل‌های فرآیندی و عملی ساختن فرآیندها.
- راهنمای کنترل کیفیت وی توجه اتحادیه دانشمندان و مهندسان ژاپن را به خود جلب کرد و اثری شگرف در تحقق اهداف کیفی در مسیر توسعه کیفیت داشته‌است.



مهم است بدانیم !

پیام جوران در مورد کیفیت این است که کیفیت تصادفی نیست و می‌بایست برای تحقق آن برنامه‌ریزی نمود. کیفیت در قالب یک دیدگاه ساختاریافته باید کل سازمان، امور و افراد^{۹۰} را در برگیرد.

به اعتقاد جوران کیفیت نباید تنها در سطح تولید باشد، بلکه می‌بایست در کل سازمان (تولید، خدمات، کارکنان، تأمین‌کنندگان و غیره) فراگیر شود. از این مفهوم تحت عنوان «Q بزرگ» نیز یاد شده است و در این قالب مشتریان فقط آن دسته که مستقیماً در فرآیند تولید و خدمات درگیر می‌شوند، نیستند و دامنه آن به همه ذینفعان سازمان مانند قانون‌گذاران، مصرف‌کنندگان و غیره را شامل می‌شود که می‌توانند هرگونه اثرگذاری یا اثرپذیری در این فرآیند را داشته‌باشند. در این راستا ایشان اندیشه سه‌گانه کیفیت شامل برنامه‌ریزی، بهبود و کنترل کیفیت را بنیان‌گذاری کرد

⁸⁹ Fitness for use

⁹⁰ Company-wide quality management

که وجوه آن در شکل (۲-۱۰)، نشان داده شده است. نقش و اهمیت مشتری و تأکیدی که ایشان در این راستا دارد در وجوه اشاره شده واضح می‌باشد.



شکل ۲-۱۰- چرخه سه‌گانه جوران

جوران اعتقاد دارد برای پیاده‌سازی سه‌گانه کیفیت و در جهت نائل‌شدن به اهداف کیفیت، ضروری است که اقداماتی از این قبیل صورت پذیرد: آگاهی‌دادن نسبت به ضرورت بهبود کیفیت که این امر تحت عنوان آگاهی^{۹۱} به عنوان یکی از ضروریات توجه به TQM در ادبیات موضوع مورد تأکید است، سازمان‌دهی کانون‌های بهبود کیفیت برای تبیین مسائل و دستیابی به اهداف، آموزش مستمر، تعریف پروژه برای حل مسائل به صورت گام به گام، ارزیابی پیشرفت و ثبت نتایج و تداوم و استمرار حرکت بهبود کیفیت. این اقدامات در قالب توصیه‌های ۱۰ گانه جوران به صورت ذیل ارائه شده است:

- از نیاز به ارتقای کیفیت آگاه شده و برای آن فرصتی فراهم کنید: هیچ سازمانی تا زمانی که از لزوم انجام بهبود در محصول و خدمات آگاهی نداشته باشد، حرکت به سوی TQM را آغاز نمی‌کند. گاهی سازمان‌ها با از دست دادن سهام خود از بازار و موقعیت رقابتی خود به درک اینکه کیفیت و بهره‌وری فراگیر شده است، آگاهی می‌یابند. لذا آگاهی‌دادن به این موضوع تا قبل از وقوع موارد اشاره شده ضروری است و می‌بایست از فرصت‌های پیش‌رو فرصت‌های بهبود ایجاد نمود. فرض کنید در چاپ و انتشار روزنامه روز گذشته اشتباهاتی دیده شده است. جوران پیشنهاد می‌کند:
 - از کارکنان نظرسنجی کنید و از آن‌ها بپرسید که چرا اشتباهات انجام شده است.
 - پس از یک هفته بررسی، ده دلیل با اولویت بالاتر را انتخاب کنید.
 - تصمیم بگیرید که چگونه می‌توان اطمینان حاصل کرد که آن دلایل و اشتباهات تکرار نخواهند شد.
 - تعداد اشتباهات را پس از پیاده‌سازی راه‌حل‌های اصلاحی اندازه‌گیری و دنبال کنید تا مطمئن شوید که تعداد آن‌ها در حال کاهش هستند.

درک این مثال به عنوان مقدمه و آغاز برنامه‌های بهبود کیفیت است.

- **برای بهبود، هدف‌گذاری کنید:** اهداف تعیین‌شده باید قابل دستیابی باشند و برای دستیابی به آن باید برنامه‌های لازم تدوین شوند. همچنین به منظور دستیابی به این اهداف می‌بایست نقش‌ها و مسئولیت‌ها به طور دقیق و به روشنی تعیین شوند و در نهایت به منظور ایجاد انگیزه، پاداش‌هایی برای دستیابی اهداف سازمانی تدوین‌شده، تعیین شود.
- **برای رسیدن به اهداف سازمان‌دهی کنید:** به منظور دستیابی به اهداف لازم است کانون‌های بهبود کیفیت و یا شورای کیفیت تشکیل شود برای تعیین روابط علی و معلولی در مسائل و یا فرصت‌های دیده‌شده که در خصوص این شورا و وظایفی که دارد به اختصار در بخش بعد توضیحاتی ارائه می‌گردد. متناسب با تجزیه و تحلیل‌هایی که این کانون‌ها انجام می‌دهند، مسائل مربوطه شناسایی می‌شود و به صورت پروژه (ها) برای حل مسائل و به صورت گام به گام تعریف می‌شوند. به خودی خود متناسب با اولویت‌ها و محدودیت‌هایی که سازمان‌ها دارند می‌بایست در گام بعدی به انتخاب پروژه اقدام نمود (این گام یکی از گام‌های اصلی در ادبیات موضوع مربوطه به مدیریت سبک پروژه‌ها در سطح استراتژیک است). در مرحله بعد، متناسب با پروژه (های) انتخاب‌شده می‌بایست تیم‌های کاری تشکیل‌شده و تسهیلات و امکانات لازم برای آن تخصیص یابد.
- **آموزش مستمر را پایه‌گذاری کنید:** امروزه اهمیت این موضوع برای سازمان‌هایی که در مسیر TQM حرکت می‌کنند مشخص است. مفاهیم، ابزارها و تکنیک‌های نوین مدیریت کیفیت برای بسیاری از افراد یک سازمان (متخصصین، کارمندان و مدیران) جدید است و سرمایه‌گذاری صحیح در این حوزه باید در دستور کار قرار گیرد.
- **پروژه‌ها را به منظور حل مشکلات اجرا نمایید:** پروژه‌ها متناسب با منابع تخصیص‌یافته اجرا می‌شوند و طبق معمول مدیریت تیم‌های کاری که یا از یک بخش هستند و یا از بخش‌ها مختلف گردهم آمدند مهم است و بهبودهای قابل انتظار از عملکرد گروهی این تیم‌های کاری حاصل می‌شود.
- **پیشرفت کار را گزارش کنید:** در این مرحله پیشرفت برنامه‌ای و مورد انتظار با پیشرفت واقعی مقایسه می‌شود و انحراف از برنامه تحلیل می‌شود. متناسب با انحرافات شناسایی‌شده نسبت به اجرای اقدامات اصلاحی و پیشگیرانه برنامه‌ریزی می‌شود و گزارشات لازم نیز برای مدیران جهت اطمینان آنان از اقدامات بهبود در حال اجرا و جلب حمایت‌هایشان (در صورت لزوم) ارسال می‌شود.
- **تقدیر کنید:** تقدیر و سپاس‌گزاری حتی به صورت کلامی به عنوان ابزاری برای ایجاد انگیزه افراد درگیر در پروژه‌ها و فعالیت‌های بهبود کیفیت و همچنین تمامی کارکنان سازمان است و می‌بایست تقدیر صورت گیرد. تقدیر جزء وظایف اصلی مدیریت می‌باشد و باید در همه سطوح سازمان با شفافیت انجام پذیرد.
- **نتایج را به اشتراک بگذارید:** لازم است درس‌آموخته‌های به دست آمده در فرآیند بهبود اشتراک‌گذاری شود و آگاهی از رویکرد انجام‌شده ایجاد شود تا تا امکان یادگیری و بهبودهای بیشتر فراهم گردد. همچنین درس‌آموخته‌ها دیدگاهی برای کارکنان در حوزه‌های دیگر به منظور دستیابی به بهبودهای مشابه ایجاد می‌کند.

- **کارنامه نتایج را حفظ و ثبت کنید:** برای ایجاد انگیزه در کارکنان، ثبت و نمایش موفقیت‌های گذشته که برای آن تلاش شده‌است حائز اهمیت می‌باشد. همچنین دستیابی به اهداف، گام به گام است و هر گامی که به جلو می‌رویم، بیشتر به اهداف تدوین‌شده نزدیک می‌شویم. لذا بررسی پیشرفت و نتایج ناشی از قدم‌های قبلی، اندازه‌گیری پیشرفت و غیره برای مدیران، قدرت کنترل بهتر فرآیندها را ایجاد می‌نماید.
 - **برنامه‌های بهبود سالیانه را تدوین نمایید:** این امر باید به عنوان یکی از برنامه‌های جاری سالانه سازمان تلقی شود و یکی از وظایف مدیران ارشد برنامه‌ریزی برای بهبودهای سالیانه می‌باشد. قدم‌های طی‌شده در قبل باعث درگیر و فعال شدن کارکنان در فرآیند بهبود کیفیت می‌شود و این امر باید پایدار شود تا سازمان را در تحقق اهداف بلندمدت یاری کند و مزیت‌های رقابتی را حفظ نماید.
- دیدگاه جوران بسیار نیروی انسانی محور است و لذا بر کار تیمی، آموزش فرهنگ آن و نگاه پروژه محوری بسیار تأکید می‌شود.

۲-۴-۴- فیلیپ کرازبی^{۹۲}

کرازبی یکی دیگر از بزرگان کیفیت محسوب می‌شود که به لطف آموزه‌هایش در مدیریت کیفیت به شهرت بین‌المللی دست یافته‌است. ایشان با فعالیت‌هایی نظیر فلسفه‌های مدیریت کیفیت، «کارها را از ابتدا درست انجام بده» و «نقص صفر^{۹۳}»، روش ۱۴ گانه بهبود کیفیت و برخی تالیفات مانند «کیفیت رایگان است» که به ۱۵ زبان ترجمه‌شده و کتاب «کیفیت بدون عیب» و غیره شناخته‌شده‌است. وی مدیر کیفیت شرکت مارتین در آمریکا که سیستم‌های موشکی تولید می‌کند، بوده و در این زمان و در سال ۱۹۶۱ مفهوم نقص صفر و یا تولید بدون ضایعات مطرح نموده‌است. محور اندیشه ایشان این است که نباید انتظار و یا پذیرش اشتباه، خرابی، نقص، ضایعه و غیره را در انجام کار و نتایج آن اجتناب‌ناپذیر دانست. این مفهوم به نوعی نفی نگاه عمومی به «انسان جایز‌الخطا است» می‌باشد و ایشان منشا خطا را دو عامل اصلی می‌داند: فقدان دانش و فقدان توجه که بیشتر خطاها را هم کرازبی ناشی از عدم توجه می‌داند. ایشان معتقد است که عدم توجه عمدتاً ناشی از آن است که فرض می‌کنیم خطا اجتناب‌ناپذیر است. البته که برخی اعتقاد دارند، این قضیه افراد را از ارتکاب خطا باز نمی‌دارد، بلکه ممکن آنان را ترغیب کند که به طور مدام ارتقا یابند. لذا براساس این اندیشه، مدیریت کیفیت کرازبی بر ۴ اصل کلی استوار است:

- تعریف کیفیت به معنای تطابق با مشخصات، خواسته‌ها و نیازمندی‌ها است و به مفهوم کلی و گنگ خوب بودن نیست. این مشخصات تماماً قراردادی نیستند و با نیازها و انتظارات مشتریان تعیین می‌گردند. پایه این اصل این است که هر کاری را یک‌بار و به صورت صحیح انجام باید داد یا «از اول کارها را درست انجام دادن». البته که باید این نیازها به درستی شناسایی شوند و تأمین ابزار و امکانات لازم نیز در دستور کار مدیریت قرار گیرد.
- سیستم مدیریت و یا تضمین کیفیت باید پیشگیرانه باشد و نه تنها ارزیاب و بازرسی کننده. این اصل بر این پایه استوار است که پیشگیری بهتر از درمان است. همان‌طور که پیش از این نیز اشاره‌شده‌است، شرکتی که

⁹² Philip Crosby

⁹³ Zero Defects

برای بهبود کیفیت به بازرسی‌های انبوه متکی است، محکوم به نابودی است. یکی از پیش‌نیازهای مهم در پیشگیری، تشخیص فرآیندهایی است که توسط آن‌ها محصول تولید می‌شود و مفاهیم SPC در این راستا بسیار راهگشا است.

- استاندارد عملکرد به معنای ضایعات صفر است و این نیست که بگوییم به اندازه کافی به مشخصات نزدیک است. در این اصل کرازبی تأکید دارد که هیچ‌چیزی کمتر از کیفیت عالی نباید به عنوان هدف قرار گیرد و اذعان دارد انتظار سطحی از عیوب صفر و ابزارهای کیفی برای دستیابی به آن، غیرمنطقی نیست. در توابع زیان^{۹۴} تاگوچی که در ادامه هم توضیح داده خواهد شد، نیز ارضای صرف حدود مشخصات، به اندازه کافی خوب نیست و هرگونه انحراف از هدف، هر چند کوچک، باعث ضرر و زیان می‌شود و به نوعی انحراف صفر است که مورد پذیرش باید قرار گیرد. البته لازم به ذکر است که تعهد و عزم مدیریتی لازم برای تحقق پیش‌نیازهای ارتباطاتی مورد نیاز و ابزارهای پیشگیری که می‌تواند در تحقق نقص صفر موفق باشد، ضروری است. در غیر این صورت همان‌طور که در اصول دمینگ نیز مورد تأکید قرار گرفته‌بود، تا زمانیکه شرایط مناسب ایجاد نشود و تکنیک‌های لازم برای رسیدن به این هدف فراهم نشود، چنین برخوردی با این مفهوم تنها می‌تواند باعث ایجاد اضطراب، ناامیدی و بی‌اعتمادی نسبت به مدیریت شود.

- معیار اندازه‌گیری کیفیت، هزینه عدم انطباق‌ها است و برای این امر سیستم اندازه‌گیری هزینه‌های کیفیت که پیش از این هم اشاره گردید، ضروری است. ایشان تأکید دارد که به منظور جلب توجه مدیران، باید کیفیت با سنجه‌های مالی اندازه‌گیری شود که در این صورت توجه به این امر از وظایف مدیران خواهد شد و مفهوم کیفیت از دامنه تنها یک اصطلاح فنی که قرار است پیامدهای هزینه‌ای ناشی از کار خطای انجام شده مانند (مردودی کالا، دوباره‌کاری، وارانتی و غیره) محاسبه کند خارج می‌شود. کرازبی هزینه‌های کیفیت را به دو دسته کلی تقسیم می‌کند: (۱) هزینه عدم انطباق (همه هزینه‌های مربوط به تولید کالا یا خدمات معیوب و (۲) هزینه انطباق (هزینه‌های انجام درست کارها مانند پیشگیری، تشخیص و غیره). عبارت معروف کرازبی که کیفیت یک هدیه نیست و «کیفیت رایگان است» نیز اینجا تداعی می‌شود که نام یکی از کتب معروف و پرفروش ایشان است. این بدان معنا است که اگر سازمان تلاش برای بهبود کیفیت داشته‌باشد، به مراتب از محل بهبود بهره‌وری، کاهش دوباره‌کاری، کاهش شکایات و ادعاها و افزایش رضایت مشتریان، عائدی خواهد داشت. لازم به ذکر است بعضی از متخصصین نیز انتقادهایی به این اصول دارند و استدلال می‌کنند تأکید بیش از حد برای به وجود آوردن نقص صفر ممکن است به افزایش صرف زمان و هزینه در ساخت منجر شود و در واقعیت عملی نباشد. بعلاوه تأکید روی این امر ممکن است از فرهنگ بهبود مستمر و سیاست اصلاح پیوسته بکاهد. به هر حال کرازبی بر پایه این اصول، ۱۴ قدم برای بهبود کیفیت در سازمان را پیشنهاد می‌کند که ترتیب آن‌ها خیلی مهم نیست و حتی برخی از آن‌ها می‌تواند موازی با هم صورت پذیرد. ولی قدم‌های ۱ الی ۶ در تعهد مدیران است و به خودی خود باید در ابتدای امر صورت پذیرد:

- تعهد مدیریتی و تنظیم ارزش‌ها و خط‌مشی سازمان که موید اولویت‌دار بودن کیفیت و بهبود آن در اهداف اصلی سازمانی است. این تنها راه القاکردن جدیت و مشارکت مدیریت در توجه به کیفیت در مقابل پرسنل است. کرازبی تأکید دارد که بیانیه کوتاهی برای این خط‌مشی، کیفیت می‌کند و نیازی به رساله‌نویسی نیست و به استفاده‌کردن عباراتی مانند «دقیقاً مانند الزامات عمل کنید»، «الزامات به طور رسمی به آنچه که واقعاً سازمان و مشتریان نیاز دارند تغییر یابد و رعایت شود» و غیره نیز تأکید دارد. کیفیت می‌بایست در راس امور تمام جلسات و فعالیت‌های مدیران ارشد باشد و این تعهد به صورت دائمی نشان‌داده‌شود.
- تشکیل تیم‌های بهبود کیفیت متشکل از نمایندگان واحدها که خطوط اصلی را تبیین کنند و با افراد سازمان مشارکت خلاقانه داشته‌باشند. به اعتقاد کرازبی، مشارکت اعضا در تیم‌های بهبود به صورت پاره‌وقت است ولی این امر یک شغل تمام وقت برای مدیران ارشد است و باید به ارتقای کیفیت و دستیابی به نقص صفر اعتقاد داشته‌باشند. لازم به ذکر است تشکیل این تیم‌ها تنها برای اقدامات اصلاحی (با اصطلاحاً اطفاء حریق) نیست و باید با ارتباطی که با مدیران ارشد دارند تلاش کنند تا نگرش‌ها را تغییر دهند، فعالیت‌های آموزشی تنظیم نمایند و تلاش‌های سازمانی در این راستا را هماهنگ نمایند. به طور خلاصه این افراد که از رده‌های مدیریتی نیز هستند قرار است به سیستم کمک کنند تا کیفیت را شکوفا نمایند.
- تعیین معیارهای اندازه‌گیری کیفیت برای ارزش‌یابی مسائل و تسهیل اقدامات اصلاحی مانند نرخ خرابی به ازای هر واحد، درصد خرابی‌ها و غیره که می‌تواند با نمودارهای مختلف نشان‌داده‌شود و کمک کند به شناسایی خرابی‌های مکرر و با فراوانی بالاتر.
- تعیین هزینه‌های کیفیت به عنوان یک ابزار مدیریتی و جهت جلب توجه مدیران برای بهبود و تعیین اولویت‌ها. کرازبی خود اعتقاد دارد که اگر هزینه‌های کیفیت به درستی مدیریت نشوند، نه تنها باعث صرفه‌جویی در هزینه نمی‌شود که دردسر نیز ایجاد می‌کند. باید این هزینه‌ها به طور عینی شناسایی شوند و در فرآیند مدیریتی منظمی به عنوان محرکی برای بهبود کیفیت، مدیریت شوند. برخی هزینه‌های کیفیت به اعتقاد کرازبی شامل دورریز، دوباره‌کاری، وارانتی، خدمات جدای از نگهداری و تعمیرات برنامه‌ای، بازرسی، تغییرات مهندسی، تغییرات سفارشات خرید، نیروی‌کار تست و کنترل کیفیت و غیره می‌شود. کرازبی اعتقاد دارد هزینه‌های کیفیت نباید بیش از ۲/۵ درصد فروش باشد و بهترین راه برای کاهش آن پیشگیری است.
- ایجاد آگاهی از کیفیت امور در همگان از مفهوم کیفیت و تاثیراتی که بر سازمان می‌تواند داشته‌باشد از طریق تشکیل جلسات، دوره‌های آموزشی، پوستر، کتب، مجلات، خبرنامه و غیره. در این راستا تعهد مدیریت به کیفیت، سبب‌های مرتبط و دوره‌های آموزشی لازم پی در پی باید یادآوری شود. برخلاف دمینگ، کرازبی با شعار و پوستر در خصوص «نقص صفر»، «برای اولین بار درست انجام دادن کارها» و غیره نیز نیست و به آن تأکید هم دارد.
- اقدامات اصلاحی و رویه حل مساله (با سلسله گام‌های مشخص) در مورد مشکلات از پیش شناخته‌شده‌است. همچنین وجود سیستم برای تحلیل خرابی و با استفاده از ابزارهای علی و معلولی جهت پیشگیری از بروز مجدد خرابی‌ها. اقدام اصلاحی تنها جایگزینی یک کالای با مشخصات نامنطبق، فعالیت‌های اصلاحی و غیره

نیست و باید به نگاه تولید ارزش افزوده‌ای به تحلیل و تجزیه داده‌ها برای رفع دائمی خرابی و جلوگیری از بروز مجدد آن انجام شود.

- برنامه‌ریزی برای نقص صفر و تدوین برنامه موردنظر برای اینکه این فرهنگ در شرکت نهادینه‌شود و افرادی که قرار است در این موضوع به طور مستقیم ارتباط داشته‌باشند، تمرین داده‌شوند. باید به نیازمندی‌های لازم، کارکردهای موردنیاز، سیستم‌های ارزیابی عملکرد مناسب، رویه اجرایی براساس فرهنگ سازمانی و غیره در این اصل توجه شود. همان‌طور که اشاره گردید، موضوع نقص صفر به معنای انجام درست کار برای اولین بار است و کرازبی توصیه کرده‌است که حتی کارکنان تعهدنامه نیز امضا نمایند که برای اولین بار تلاش آگاهانه مداوم برای انجام درست وظایف خود انجام می‌دهند.
- آموزش کلیه کارکنان سازمان و سرمایه‌گذاری برای آن که نیازمند پول، زمان، کارگاه، تکالیف کلاسی، بحث آموزشی و تیمی و غیره دارد. کرازبی اعتقاد دارد که یک فرآیند آموزشی کامل مدنظر او، شامل شش C⁹⁵ است: درک آنچه واقعاً لازم است و ترک تفکرات و شیوه‌های منسوخ‌شده، تعهد به تغییر، شایستگی به معنای پیاده‌سازی فرآیندهای بهبود براساس مبانی علمی تکنیک‌های مناسب، ارتباطات و همکاری کامل بین فرآیندهای تولیدی شامل تأمین‌کنندگان و مشتریان، اصلاح و رفع دائمی عیوب و جلوگیری از بروز مجدد آن‌ها و سرانجام مداوم به معنای تلاش بی‌پایان برای بهبود کیفیت. حتی ایشان تکرار را مادر یادگیری می‌داند و توصیه به تکرار برنامه‌های آموزشی نیز دارد.
- برگزاری روز نقص صفر تا به کارکنان نشان داده‌شود که تغییرات مورد نظر واقعاً به وجود آمده و با تغییری رخ داده‌است. ایشان توصیه یک روز به عنوان روز نقص صفر در سال برای تلاش‌های جدی برنامه‌ریزی شود و مدیران ارشد سخنرانی کنند، در این روز جشن بگیرند و دوباره تعهد به نقص صفر یادآوری شود. این نکته نیز با آموزه‌های دمی‌نگ که در گذشته بیان شد متفاوت است. به اعتقاد دمی‌نگ اگر یک روز نقص صفر، بخشی از تلاش در حوزه کیفیت باشد که فقط برای یک روز دوام می‌آورد، بدون اینکه در بقیه سال توسط هیچ اقدام کیفی پشتیبانی شود، فقط صداقت مدیریت را مقابل نیروی کار را زیر سوال می‌برد و فضای منفی نیز ایجاد خواهد کرد.
- هدف‌گذاری برای افراد و گروه‌ها به عنوان یک راهنما جهت ردگیری فعالیت‌ها و اطمینان از مشارکت کارکنان (به عنوان مثال برای یک مدت زمانی مشخص همراه با مکانیزم‌های لازم اجرایی).
- حذف علت خطا توسط کارکنان و در میان گذاشتن موانع موجود در دستیابی به اهداف با مدیریت سازمان برای رفع دائمی آن‌ها. در حقیقت این کار نیز به منظور تشویق کارکنان است تا مشکلاتی که خودشان در دستیابی به اهداف بهبود شناسایی کردند را با مدیران در میان بگذارند.
- ق‌دردانی از افراد شرکت‌کننده در برنامه بهبود که لزوماً نقدی و مالی نیست و مشوقی برای فرد و محرکی برای انگیزه دیگران است.

⁹⁵ Comprehension, Commitment, Competence, Communication, Correction and Continuance

- ایجاد شوراهای کیفیت برای ارتباطات منظم و انتقال اطلاعات مربوطه به کیفیت و همچنین تنظیم ماموریت‌ها، چشم‌انداز و ارزش‌ها و سیاست‌ها. درخصوص شورای کیفیت در ادامه توضیح بیشتری ارائه خواهد شد.
- تداوم فرآیند و تکرار دوباره گام‌های بهبود کیفیت به منظور تأکید بی‌پایان بودن کیفیت و اینکه این فرآیند در واقع یک سفر است و نه مقصد. فرآیندهای یادگیری، مشارکت، بهبود و غیره هرگز پایانی ندارند و باید بهبود مستمر به عنوان یک فرهنگ در سازمان نهادینه شود.

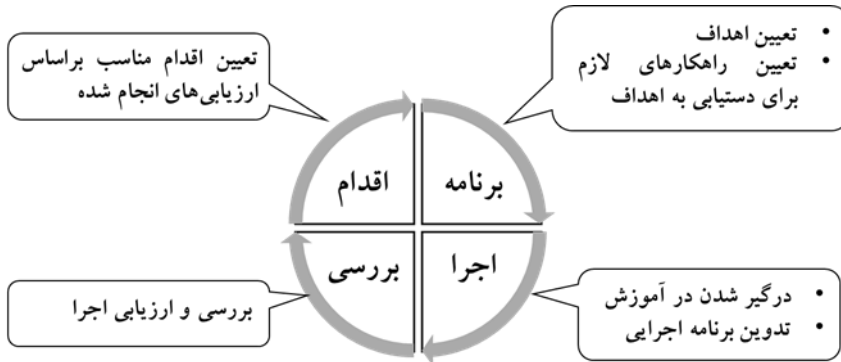
۲-۴-۵- کائورو ایشیکاوا^{۹۶}

کائورو ایشیکاوا یک دانشمند اهل ژاپن بود که در سال ۱۹۱۵ در ژاپن متولد و به خاطر نوآوری‌های ارائه‌شده در حوزه مدیریت کیفیت مشهور شده‌بود. ایشان استاد دانشگاه توکیو و یکی از اعضای دائمی انجمن دانشمندان و مهندسين ژاپن بود. وی در دهه ۱۹۶۰ به عنوان پدر حلقه‌های کنترل کیفیت شناخته‌می‌شود و در توسعه ابتکارات کیفیت در ژاپن و بومی‌سازی آن‌ها در این کشور به عنوان یکی از رهبران جنبش کیفیت ژاپن و تدوین‌کننده استراتژی کیفیت ژاپن، یک شخصیت کلیدی محسوب می‌شود. شهرت ایشان بیشتر به واسطه نمودار علی/ معلولی (نمودار ایشیکاوا یا استخوان ماهی^{۹۷})، مفهوم دواير کنترل کیفیت و توسعه مفهوم کنترل کیفیت در سطح شرکت (CWQC) است و در سال ۱۹۴۳ تالیفات مهمی به زبان ژاپنی و انگلیسی در این راستا داشت. ایشان اعتقاد دارد مدیریت و بهبود کیفیت یک فرآیند مستمر است و همیشه می‌توان در این راستا یک قدم جلوتر رفت. نمودار ایشیکاوا یک ابزار سیستماتیک برای پیدا کردن، دسته‌بندی و مستندسازی علل بالقوه یک مشکل و یا دلایل تغییرات کیفیت در تولید و سازمان‌دهی روابط بین آن‌ها است. با استفاده از این نمودار، کاربر می‌تواند تمام دلایل ممکن یک نتیجه و یا مشکل را در قالب مثلاً یک جلسه طوفان فکری، ببیند و امیدوار به یافتن ریشه عیوب باشد. لذا با مشخص کردن مشکلات ریشه‌ای، این نمودار می‌تواند بهبود کیفیت را به صورت «پایین به بالا» ارائه دهد. این نمودار یکی از ابزارهایی بوده که هم ایشان و هم دکتر دمینگ به عنوان یکی از ابزارهای فرآیندی مدیریت کیفیت در قالب ۷ ابزار کنترل کیفیت، استفاده کرده‌اند. در این نمودار، فاکتورهای اصلی علل یک معلول می‌تواند نیروی انسانی یا اپراتور، ماشین‌آلات، روش‌ها و فرآیند، مواد اولیه و محیط باشند که به شروع کار کمک نموده و فاکتورهای فرعی در هر کدام بررسی و شناسایی می‌شوند. در شناسایی علل فرعی، تکنیک «پنج چرا» که روندی شامل چند چراي اساسی است نیز می‌تواند اثربخش باشد و روابط بین چندین علل ریشه‌ای یک مساله را تعیین نماید. این تکنیک تلاش می‌کند به شناسایی و کشف علل ریشه‌ای یک مشکل برای پیشگیری از بروز مجدد آن در آینده بپردازد و بر این اساس می‌تواند در ترسیم دقیق نمودار استخوان ماهی موثر باشد. نکته مهم این است که عدد پنج در این تکنیک، قطعیت ندارد و ممکن است تعداد چراها متغیر باشد. اشاره به عدد پنج به این خاطر است که بر کمیت سوالات برای ریشه‌یابی تأکید شود. سرانجام پیاده‌سازی این روش در قالب یک جلسه طوفان فکری می‌تواند از قدم‌های کلی ذیل تبعیت می‌کند.

⁹⁶ Kaoru Ishikawa

⁹⁷ Fishbone diagram

- مشکل مربوطه را یادداشت نمایید. نوشتن و یادداشت نمودن موضوع به رسمیت یافتن آن مشکل نیز کمک می‌کند تا به طور کامل توصیف شود. همچنین به تیم القاء می‌کند تا به طور دقیق روی یک موضوع متمرکز شوند.
 - بپرسید چرا این مشکل به وجود آمده و پاسخ دریافتی را زیر آن یادداشت نمایید.
 - اگر پاسخ دریافتی علت اصلی مشکل یادداشت شده‌نی‌باشد، دوباره دلیل و چرایی را بپرسید و پاسخ را زیر پاسخ قبلی یادداشت نمایید.
 - مرحله فوق را آنقدر تکرار نمایید تا زمانی‌که تیم به یک توافق روی علت اصلی برسند. به خودی خود تحقق این امر ممکن است با بیشتر و یا کمتر از پنج «چرا» باشد.
- به خودی خود این تکنیک هم به تنهایی و هم همراه با نمودار استخوان ماهی قابل استفاده است و در این نمودار زمانی‌که تمامی ورودی‌ها برای روی استخوان ماهی نوشته شده‌است، می‌توان از روش پنج چرا برای کشف علل ریشه‌ای استفاده نمود. لذا می‌توان اذعان داشت که بزرگترین نقش ایشیکاوا در امر کیفیت، ساده کردن فنون آماری برای کنترل کیفیت در صنعت است. به عنوان نمونه اول در ساده‌ترین سطح فنی، بر گردآوری اطلاعات تأکید داشت و کاربرد نمودار پارتو را برای اولویت‌گذاری آنچه باید بهبود یابد و نمودار استخوان ماهی را برای تشخیص دلایل ممکن پیشنهاد داد. ایشیکاوا بر کیفیت در طول چرخه عمر محصول تأکید می‌کرد و نه فقط در طول تولید. لذا به شدت به ایجاد استانداردهای فرآیندی اعتقاد داشت و تأکید می‌کرد این استانداردها نیز مانند برنامه‌های بهبود مستمر کیفیت هستند و باید دائماً مورد ارزیابی و تغییر قرار گیرند. همچنین استانداردها را رضایت مشتری می‌دانست و تأکید داشت که مدیران می‌بایست به طور مستمر نیازهای مشتری و یا مصرف‌کننده را شناسایی و برآورده‌کنند و همه تصمیمات دیگر نیز باید حول این نیاز اتخاذ شود. او همچنین مفاهیم ارائه‌شده توسط پیشگامان کیفیت را نیز بسط داده‌است. به عنوان مثال او چرخه دمینگ را به ۶ مرحله به شرح ذیل شکل (۲-۱۱) توسعه داده‌است:



شکل ۲-۱۱- چرخه دمینگ و توسعه ایشیکاوا

براساس این شکل کنترل و مدیریت کیفیت با آموزش آغاز می‌شود و با آموزش پایان می‌پذیرد. در مدیریت کیفیت در سطح شرکت، باید به همه کارکنان از مدیرعامل گرفته تا کارکنان صف آموزش داده‌شود و در این راستا باید نحوه نگرش همه کارکنان تغییر یابد. برای انجام این کار لازم است آموزش‌ها تکرار و تکرار شوند.

مفهوم کیفیت در سطح شرکت، برگرفته از مفهوم کیفیت فراگیر فایگنباوم است که پیش از این نیز اشاره شده‌است. ایشیکاوا در این راستا پیشنهاد می‌کند که همه کارکنان نقش بیشتری را در تحقق کیفیت ایفا کنند و مشارکت گسترده شرکت از مدیریت ارشد تا کارکنان جبهه مقدم ضروری است. البته تأکید دارد که اتکای بیش از حد به کیفیت، پتانسیل بهبود را ممکن است محدود نماید. از آنجایی که هر بخش یک سازمان می‌تواند بر کیفیت تاثیر بگذارد، همه حوزه‌ها باید تکنیک‌های بهبود کیفیت و تکنیک‌های آماری آشنا شوند. به عنوان مثال حوزه‌هایی مانند مهندسی، طراحی، ساخت، فروش، تأمین مواد، امور دفتری، برنامه‌ریزی، حسابداری، بازرگانی و منابع انسانی نه تنها می‌توانند در داخل خودشان بهبود ایجاد نمایند، بلکه اطلاعات ضروری را نیز فراهم می‌کنند تا تصمیمات مناسب مدیریتی و استراتژیک برای سازمان تسهیل شود. لذا این مفهوم گسترده می‌تواند مزایای ذیل را به همراه داشته‌باشد:

- کاهش عیوب
- بهبود کیفیت محصولات
- تبدیل شدن بهبود کیفیت به یک امر عادی و روالی قانونی
- افزایش قابلیت اطمینان
- کاهش هزینه‌ها
- افزایش کیفیت تولید
- شناسایی ائتلاف و حذف آن
- شناسایی دوباره‌کاری‌ها و حذف آن
- تحقق تکنیک‌های بهبود و بهبود مستمر
- کاهش هزینه‌های بازرسی
- افزایش فروش و فرصت‌های پیش‌رو
- افزایش حسن‌شهرت سازمان
- حذف موانع بین‌بخشی و تسهیل ارتباطات
- جلسات موثرتر و متمرکزتر می‌شوند
- تعمیرات و نگهداری مناسب‌تر
- بهبود روابط انسانی
- افزایش وفاداری به سازمان



مهم است بدانیم !

اولین دغدغه سازمان در حوزه مدیریتی می‌بایست شادی کارکنان باشد و سازمانی که پرسنل آن احساس شادی و خوشبختی نکنند و نتوان آن‌ها را خوشحال کرد، سزاوار حیات نیست.

Kaoru Ishikawa, Total Quality Management (Lesson 9), EIJL University.

۲-۴-۶- گنجی تاگوچی^{۹۸}

دکتر گنجی تاگوچی در سال ۱۹۲۴ متولد شد و به عنوان مهندس نساجی از دانشگاه فارغ التحصیل گردید. پس از جنگ جهانی دوم در وزارتخانه‌های مختلفی در ژاپن مانند وزارت بهداشت و رفاه فعالیت کرد و اولین مطالعات این کشور در خصوص بهداشت و تغذیه را انجام داد. ایشان به اهمیت هزینه‌های مرتبط با نقض کیفیت و یا کیفیت پایین و همچنین تاثیر آن بر سودآوری نه تنها سازمان‌ها بلکه جامعه (با هدف کاهش زیان مالی ناشی از کیفیت پایین به جامعه) پی برد. در سال ۱۹۵۷ اولین کتاب خود را تحت عنوان طراحی آزمایش‌ها چاپ و به بازار عرضه نمود. فلسفه تاگوچی را می‌توان در سه بخش مورد بررسی قرار داد: طراحی کیفیت به جای شناسایی عیوب و نقایص از طریق بازرسی و پس از تولید، ارائه اندازه کمی کیفیت و معرفی روش‌های ساده طراحی آزمایش‌ها در مسیر بهبود کیفیت. براساس طراحی پایدار تاگوچی، باید محصولات و خدمات به گونه‌ای طراحی شوند که بدون نقص بوده و از کیفیت بالایی هم برخوردار باشند که این امر خود شامل سه مرحله می‌شود.

▪ **طراحی مفهومی**^{۹۹}: در طراحی مفهومی یا طراحی راهکار، تکنولوژی‌های مختلف برای تولید محصول بررسی می‌شود؛

▪ **طراحی پارامتر**^{۱۰۰}: به انتخاب عوامل قابل کنترل و تعیین سطوح بهینه هر عامل پرداخته می‌شود؛

▪ **طراحی تolerانس**^{۱۰۱}: حدود مشخصات قابل قبول نیز در این بخش تعیین می‌گردند.

دیدگاه و فلسفه تاگوچی تغییری است که در نگرش کیفیت به وجود آورده و طی آن محصول به سالم و معیوب براساس مقایسه با حدود مشخصات قابل قبول فاصله گرفته است. در نگاه سنتی کیفیت، مطابقت مشخصه‌های کیفی با حدود مشخصات تعریف می‌شود و تا زمانیکه محصولات/قطعات در حدود مشخصات باشند، اثرات منفی در پی ندارد (فرآیند تحت کنترل است) و نگاه کنترل کیفیت آماری و حدود کنترلی تعیین شده نیز بر همین اساس استوار است. لذا در فلسفه تاگوچی، هرگونه انحراف مشخصه کیفی از مقدار اسمی (یا ایده آل که می‌تواند سطح عملکرد بهینه محصول را نشان دهد و یا توسط مشتری تعیین شود) نشان‌دهنده نوعی ضرر و زیان می‌باشد. به عنوان مثال قطر یک میله فولادی ممکن است به صورت 0.20 ± 0.280 سانتی‌متر تعریف شده باشد که با نگاه سنتی، میله‌هایی که قطر آن‌ها بین ۰.۲۶۰ تا ۰.۳۰۰ سانتی‌متر باشد قابل قبول و میله‌های خارج از این حدود غیرقابل قبول هستند. ولی چطور می‌شود میله‌های با قطر بین ۰.۲۶۰ تا ۰.۳۰۰ سانتی‌متر خوب باشند ولی میله‌ای با قطر به عنوان مثال ۰.۳۰۱ سانتی‌متر خوب نباشد؟ و یا میله‌ای که قطر آن ۰.۳۰۰ سانتی‌متر است عملکردی همانند میله با قطر ۰.۲۶۰ خواهد داشت؟ مسلماً یک مقدار ایده‌آل برای قطر این میله‌ها به عنوان مثال به اندازه ۰.۲۸۰ سانتی‌متر وجود دارد که انحراف از آن اندازه منجر به کاهش تدریجی عملکرد بهینه میله می‌شود. تاگوچی معتقد است که انحراف از این مقدار ایده‌آل به تدریج می‌تواند ضرر و زیان خود را داشته باشد و تابع زیان منطقی‌تر در این حالت می‌تواند به صورت یک منحنی درجه دوم باشد که فرم آن در شکل (۲-۱۲) و در مقایسه با تابع زیان مبتنی بر حدود مشخصات قابل قبول

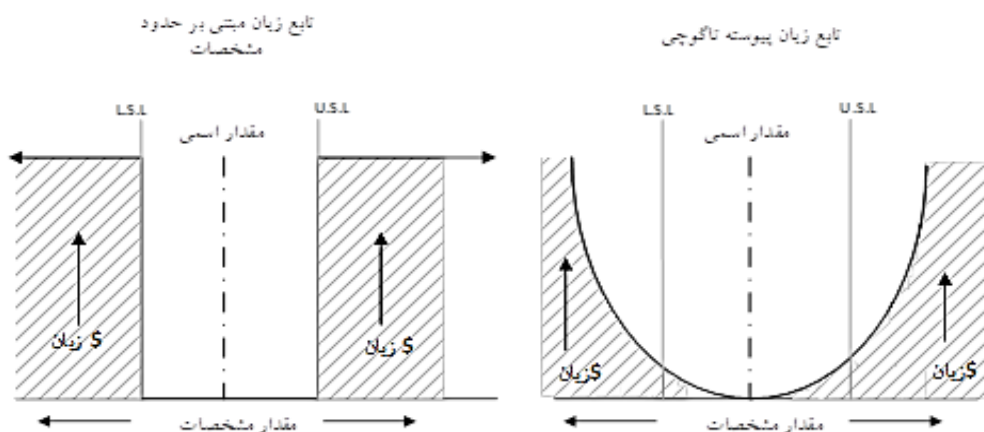
⁹⁸ Genichi Taguchi

⁹⁹ Concept Design

¹⁰⁰ Parameter Design

¹⁰¹ Tolerance Design

نشان داده شده است. در این شکل کران پایین (LSL^{102}) و بالای (USL^{103}) مشخصه کیفی محصول نیز نشان داده شده است.



شکل ۲-۱۲- تابع زیان تاگوچی و تابع زیان مبتنی بر حدود مشخصات

مطابق با این شکل، تابع زیان کیفی تاگوچی یکی از ابزارهای کاربردی می‌باشد که به صورت هم‌زمان میزان انحراف از مقدار هدف و واریانس مشخصه کیفی خروجی فرآیند و ضرور و زیان مربوطه را مورد توجه قرار می‌دهد. در این شکل تابع زیان تاگوچی به صورت یک منحنی درجه دوم نشان داده شده است که توسط معادله زیر نوشته می‌شود:

$$L = k(y - \tau)^2 \quad (۴-۲)$$

در این رابطه:

- L : ضرر ناشی از انحراف از مقدار اسمی به جامعه مانند هزینه‌های نگهداری و تعمیرات، از کارافتادگی، اثرات زیست محیطی و یا هزینه‌های بیش از حد بهره‌برداری از محصول
- k : ضریب زیان کیفیت به صورت یک مقدار ثابت متناسب با هزینه قطعه و دوباره کاری آن
- y : مقدار واقعی عملکرد یا اندازه گیری شده از اندازه مشخصه کیفی
- τ : مقدار اسمی، هدف یا ایده‌آل

ضریب زیان براساس $\Delta = (y - \tau)$ که نشان‌دهنده انحراف از هدف و برابر با حد پایین یا بالای USL و LSL است محاسبه می‌شود. در این حالت زمانیکه تفاوت اندازه تولید از هدف برابر با حدود پایین و بالای مشخصه قابل قبول باشد و زیان و هزینه ناشی از تعمیرات یا اسقاط و دور ریز محصول برای مشتری معادل A واحد پولی باشد، مقدار k برابر است با رابطه (۴-۲):

$$k = A / (y - \tau)^2 = A / \Delta^2 \quad (۵-۲)$$

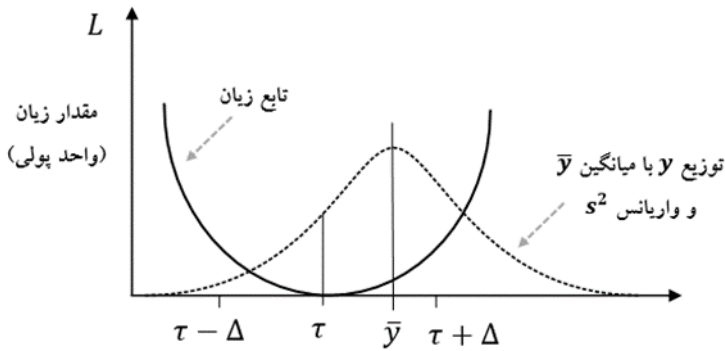
¹⁰² Lower Specific Limit

¹⁰³ Upper Specific Limit

تابع زیان در حقیقت ارزش اقتصادی کاهش پراکندگی در ساخت محصول است و باید بیانگر تغییرات تعداد زیادی از قطعات باشد. لذا با جمع کردن مقادیر انفرادی زیان‌ها و تقسیم‌کردن آن بر تعدادشان، مقدار مورد انتظار زیان برای حالت چندنمونه‌ای به صورت رابطه (۲-۶) محاسبه می‌شود که در شکل (۲-۱۳) تعبیر آن آورده شده است:

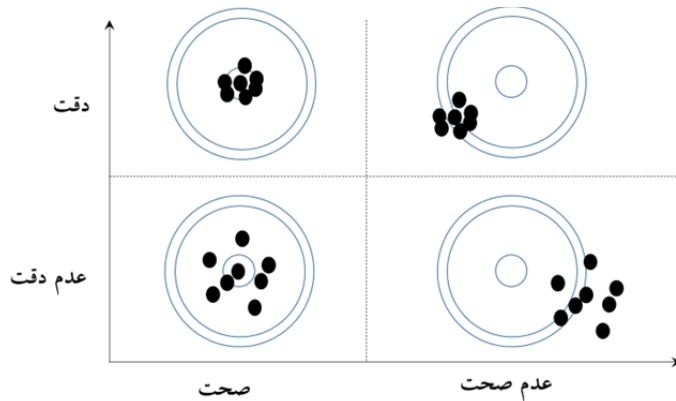
$$\bar{L} = E(L) = k[\sigma^2 + (\mu - \tau)^2] \quad (۲-۶)$$

در این رابطه $E(L)$ ارزش انتظاری زیان، σ^2 و μ نیز میانگین و واریانس مقادیر هستند که در عمل باید با برآوردهایشان معادل s^2 و \bar{y} جایگزین می‌شوند. عبارت $(\bar{y} - \tau)^2$ نیز نشان‌دهنده آن است که به طور متوسط مشخصه کیفی تا چه اندازه از مقدار اسمی فاصله دارد.



شکل ۲-۱۳- مشخصه عملکرد

لذا در فلسفه تاگوچی تعریف کیفیت از انطباق مشخصه کیفی با حدود مشخصات به حداقل «تغییرپذیری در عین دستیابی به هدف» تعریف می‌شود. براساس این تعریف دو واژه دقت^{۱۰۴} (وقتی نتایج به هم نزدیک است) و صحت^{۱۰۵} (وقتی نتیجه آزمایش به مقدار اسمی نزدیک‌تر است) می‌تواند تعریف شود که روابط آن‌ها می‌تواند به صورت شکل (۲-۱۴) باشد.



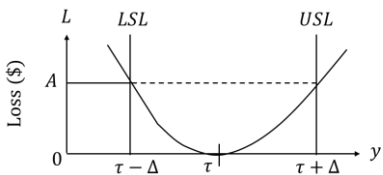
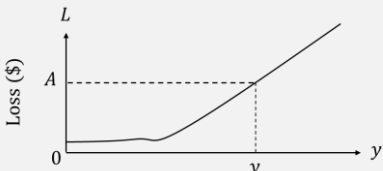
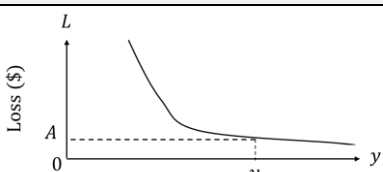
شکل ۲-۱۴- دقت و صحت در اندازه‌گیری و آزمایش

¹⁰⁴ Accuracy

¹⁰⁵ Precision

دو تابع زیان رایج دیگر هم علاوه بر تابع بیان شده در فوق وجود دارد که شکل آن‌ها و رابطه محاسبه مقدار زیان مرتبط با آن‌ها در جدول (۲-۲) آورده شده است. تابع ردیف اول این جدول، همان تابع زیان تحلیل شده در فوق است:

جدول ۲-۲- توابع زیان متداول و معادلات مربوط

تابع زیان مورد انتظار	نوع مشخصه کیفی
$L = k(y - \tau)^2$ $k = A/\Delta^2$ $\bar{L} = k[s^2 + (\bar{y} - \tau)^2]$	 <p>اسمی-بهتر^{۱۰۶}</p>
$L = ky^2$ $k = A/y^2$ $\bar{L} = k[s^2 + \bar{y}^2]$	 <p>کمترا-بهتر^{۱۰۷}</p>
$L = k(1/y)^2$ $k = Ay^2$ $\bar{L} = k \left[\sum \left(\frac{1}{y} \right)^2 \right] / n$	 <p>بیشتر-بهتر^{۱۰۸}</p>

یکی از جنبه‌های مهم فلسفه تاگوچی، ارتباط کیفیت محصول تولیدشده (کل زیان ناشی از محصول) با جامعه است. اگر مقرر است جهت کاهش هزینه‌ها، این تغییرات (از اهداف) به حداقل برسد، می‌بایست از طراحی آزمایش‌ها (DOE) و شناسایی عواملی که مسئولیت به وجود آمدن این تغییرات را دارند بهره گرفت. در این راستا تاثیر نسبی عوامل بر تغییرپذیری پیدا می‌شود و سپس به انتخاب ترکیب مناسبی از پارامترهای ورودی برای دستیابی به نتیجه اقدام می‌شود.

طراحی آزمایش‌ها یک روش ساختاریافته است و آزمایشی نیست که در آن پارامترهای ورودی به صورت تصادفی تنظیم شوند تا به بهبود فرآیند منجر شود. تاگوچی با استفاده از آرایه‌های متعامد که تعداد آزمایش‌ها را بسیار کاهش داده، به منظور بیان رابطه بین عوامل مورد بررسی استفاده می‌کند که در آن برای هر سطح از هر عامل، همه سطوح عوامل دیگر به تعداد مساوی رخ می‌دهند. طراحی یک آرایه متعامد نیازی به آزمایش تمام ترکیبات عوامل ندارد و بنابراین، آزمایش مقرون به صرفه می‌شود.

فرض کنید سه عامل X، Y و Z هر کدام با دو سطح بالا (+۱) و پایین (-۱) مفروض است. تعداد آزمایشات برای بررسی این عوامل به صورت $2^3 = 8$ تعریف می‌شود و جدول (۳-۲) نشان‌دهنده اجرای این آزمایشات است.

¹⁰⁶ Nominal-the-best

¹⁰⁷ Smaller-the-better

¹⁰⁸ Larger-the-better

جدول ۲-۳- آرایه متعامد

خروجی P	عوامل			آزمایش #
	Z	Y	X	
۳۵۲	-۱	-۱	-۱	۱
۳۴۰	+۱	-۱	-۱	۲
۳۲۶	-۱	+۱	-۱	۳
۳۶۲	+۱	+۱	-۱	۴
۴۰۴	-۱	-۱	+۱	۵
۴۱۷	+۱	-۱	+۱	۶
۴۹۳	-۱	+۱	+۱	۷
۴۳۲	+۱	+۱	+۱	۸

مطابق با این جدول چنانچه هدف، حداکثر نمودن خروجی P باشد، آزمایش شماره ۷ ترکیبی از این عوامل را نشان می‌دهد که منجر به نتیجه مطلوب شده‌است. این آزمایش همچنین میزان اهمیت عامل X در تولید خروجی را نیز نشان می‌دهد. مطابق با آزمایشات انجام‌شده، تغییر سطح این عامل از -۱ به +۱ (در آزمایشات ۵ الی ۸)، خروجی P را به میزان قابل توجهی افزایش داده‌است. بنابراین، فاکتور X باید در حین اجرای فرآیند تولید به دقت کنترل شود. این مثال، یک مثال بسیار ساده از مفهوم اولیه طراحی آزمایش‌ها است و اشاره به مراحل این تکنیک، انواع آن و مفهوم آرایه‌های متعامد برای کاهش آزمایش‌ها و غیره از طرفیت کتاب حاضر خارج است. اما سرانجام هدف از طراحی آزمایش‌ها توسط تاگوچی این است که ما می‌توانیم بهترین ترکیب از عوامل (متغیرها) را تنها با تعداد کمی آزمایش‌ها پیدا کنیم. نکته مهم دیگر در مهندسی کیفیت طراحی پایدار^{۱۰۹} است. طراحی آزمایش‌ها نشان می‌دهد که عوامل مختلفی می‌توانند محصول و/یا فرآیند را تحت تاثیر قرار دهند. این عوامل به دو دسته قابل کنترل و غیرقابل کنترل (یا عوامل نویز و مزاحم) تقسیم می‌شوند که دسته دوم در کنترل ما نیستند (به عنوان مثال آب و هوا). نکته مهم در طراحی پایدار این است که محصول پایدار باشد و به طور مداوم کار کند. لذا هدف از موارد بیان‌شده این است که انتخاب سطح عوامل قابل کنترل به نحوی انجام شود که تاثیر عوامل مزاحم را به حداقل برساند.

در این بخش سعی گردید با برخی بزرگان کیفیت، نظریه‌ها و فلسفه‌هایشان آشنایی نسبی حاصل شود. البته بزرگان و فلاسفه دیگری نیز هستند که ذکر تمامی آن‌ها در این کتاب میسر نیست. به عنوان نمونه دیدگاه کیفیت فایگنباوم که به طور خلاصه در بخش مروی بر رشد و توسعه مدیریت کیفیت بیان گردید. دیدگاه ایشان به مشارکت تمامی عوامل سازمان بالاخص مدیران ارشد در تحقق کیفیت استوار بود و سپردن مسئولیت راهبردی و ارتقای کیفیت را به متخصصین کیفیت اشتباه می‌دانست. ایشان تأکید داشت کیفیت با شناسایی نیازمندی‌های مشتریان آغاز و با محصول یا خدمت در دست مشتری راضی پایان می‌یابد. لذا در صفحه ۷۳ کتاب ارزشمند خود (کنترل کیفیت فراگیر)، کنترل کیفیت را در چهار مرحله به شرح تعیین استانداردهای کیفیت، ارزیابی تطابق با استانداردها، اتخاذ اقدامات اصلاحی و برنامه‌ریزی برای بهبود و ارتقای استانداردها تشریح کرده‌است. یا آقای بیل اسمیت که با پروسه جدید کنترل

کیفیت خود تحت عنوان شش سیگما، بیلیون‌ها دلار برای شرکت موتورولا به ارمغان آورده‌بود. مفهوم کلی شش سیگما در بخش‌های گذشته بیان گردید و در فصول آتی هم در خصوص فرآیند آن بیشتر توضیح داده خواهد شد. یا همچنین تای چی اوهنو که مفهوم تولید ناب در شرکت تویوتا را مطرح نموده‌بود و در گذشته به ذکر کلیاتی از این مفهوم پرداخته شده‌بود. همان‌طور که پیش از این نیز اشاره گردید، تولید ناب یک روش سیستماتیک برای بهبود مستمر بر پایه شناسایی و حذف اتلاف (یا واژه ژاپنی مودا^{۱۱۰}) از فعالیت‌ها و فرآیندهای کسب‌وکار و کاهش هزینه‌های اضافی و زائد است. مفهوم ارزش نقطه شروع تفکر ناب است و فقط مشتری است که می‌تواند تعیین‌کننده ارزش باشد و کلیه فعالیت‌هایی که در فرآیندهای کسب‌وکار، ارزشی نمی‌آفرینند، اتلاف می‌باشند.

۲-۵- مروری بر برخی از مهم‌ترین اصول مدیریت کیفیت فراگیر

در این بخش سعی می‌گردد به طور خلاصه به مهمترین اصول مدیریت کیفیت فراگیر که عمدتاً ناشی از نظریه‌ها و فلسفه‌های مدیریتی است پرداخته می‌شود. توجه به این اصول در شناسایی عارضه‌ها و بهبود کیفیت و بهره‌وری می‌تواند بسیار حائز اهمیت باشد.

۲-۵-۱- رهبری در مدیریت

یکی از بزرگترین چالش‌ها، تمایز رهبری از مدیریت است (Mau et al., 2018) و (اولیاء، ۱۴۰۰). رهبری در مفهوم لغوی خود به معنای ایجاد انگیزه و ترغیب دیگران برای دستیابی به اهداف مشترک است. لذا رهبر فردی است که توانایی اعمال نفوذ یا اثرگذاران بر یک گروه را در تحقق اهداف دارد و از این منظر یک سطح بالاتر از مدیریت می‌باشد. همان‌طور که رهبری هنر نفوذ در دیگران است، مدیریت، هنر اداره امور است. به عبارت دیگر مدیریت فرآیند تعیین اهداف، برنامه‌ریزی در راستای رسیدن به آن، سازماندهی، هدایت و نظارت بر کار افراد و استفاده از کلیه منابع قابل دسترس برای رسیدن به اهداف تعیین‌شده سازمان است. در حالی که رهبری تعیین چشم‌انداز، تدوین استراتژی برای دستیابی به چشم‌انداز، فرآیند نفوذ در دیگران و برانگیختن آن‌ها به طوری که از روی میل و علاقه و با اشتیاق برای همکاری با یکدیگر تلاش نمایند است. در سازمان هم رهبری و هم مدیریت را نیاز داریم و در این اصل تأکید می‌شود که مدیر سازمان باید منش رهبری داشته‌باشد و علاوه بر اینکه برای سازمان جهت‌گیری مناسبی می‌کند، محیط داخلی سازمان را نیز به گونه‌ای ایجاد و نگهداری می‌کند تا کارکنان برای رسیدن به اهداف کاملاً مشارکت نمایند. از منظر دیگر تمرکز مدیران بیشتر به کارایی و انجام درست کارها و تمرکز رهبران به اثربخشی و انجام کارهای درست است. همچنین تأکید منش رهبری بر رویکردهای نوآورانه و به چالش کشیدن وضع موجود است و ذهنیتشان بر این است که اگر چیزی شکسته شود، شاید این تنها زمانی باشد که بتوان ایرادات را برطرف نمود. درخصوص شکست و عدم موفقیت در فصل اول و در بخش تفکر سیستمی کمی توضیح داده شده‌است. در این راستا شکست، خود مقدمه پیروزی است و زمانی می‌تواند بد باشد که به همان شکل دوباره تکرار شود.

! مهم است بدانیم



آقای جان ماکسول^{۱۱۱} در کتاب صفات بایسته یک مدیر (قراچه‌داغی، ۱۴۰۱)، ۲۱ ویژگی برای مدیریت و رهبری را به شرح شخصیت، جاذبه، تعهد، ارتباط، لیاقت، شجاعت، قدرت تشخیص، تمرکز، بزرگواری، ابتکار، گوش‌دادن، شور و شوق، نگرش مثبت، مشکل‌گشایی، روابط، مسئولیت‌پذیری، امنیت خاطر، تسلط بر نفس، خدمتگزاری، قدرت آموختن و آینده‌بینی بیان کرده‌است.

همچنین در کتاب ۵ سطح رهبری خود (صالحی و معتمدی، ۱۳۹۸)، سطوح رهبری را به شرح ذیل تشریح کرده‌است.

- **سطح ۱ رهبری-موقعیت:** کارکنان از شما تبعیت می‌کنند چون مجبور هستند؛
- **سطح ۲ رهبری-مجوز (ارتباطات):** کارکنان از شما تبعیت می‌کنند چون خودشان می‌خواهند؛
- **سطح ۳ رهبری-تولید (نتایج):** کارکنان به دلیل کارایی و نتایج عملکردی شما، از شما تبعیت و پیروی می‌کنند؛
- **سطح ۴ رهبری-توسعه کارکنان (تولید مجدد):** کارکنان به دلیل آنکه شما برای آنان کار می‌کنید، از شما تبعیت و پیروی می‌کنند؛
- **سطح ۵ رهبری-اوج (احترام):** کارکنان به واسطه منش و شخصیت خودتان و آنچه که از خود بروز می‌دهید، از شما تبعیت و پیروی می‌کنند.

جیمز مک‌گریگور برنز^{۱۱۲} نیز در کتاب رهبری خود (جعفری و همکاران، ۱۳۹۴) رهبر را کسی توصیف می‌کند که اهداف را القا می‌کند، تمایل و اشتیاق برای رسیدن به اهداف را برمی‌انگیزد و به صورت خصمانه و با مراقبت‌های شدید، قصد کنترل امور را ندارد. ایشان معتقد است رهبران، ارزش‌های سازمان را شکل می‌دهند، ارتقا می‌بخشند، و همواره از آن‌ها محافظت و مراقبت به عمل می‌آورند. بسترفیلد نیز در کتاب معروف مدیریت کیفیت فراگیر خود (Besterfield et al., 2003) تأکید دارد رهبری، نیاز به درک عمیق و ریزبینانه‌ای از ماهیت انسان‌ها (شامل نیازها، خواسته‌ها و توانایی‌های اساسی افراد) دارد و برای اینکه بتواند افراد را تحت تاثیر خود قرار دهد، می‌بایست درک کاملی از موارد ذیل داشته‌باشد:

- انسان به امنیت نیاز دارد در عین اینکه نمی‌خواهد به استقلالش لطمه‌ای وارد شود؛
- انسان نسبت به پاداش‌ها و مجازات‌های بیرونی حساس هستند و در عین حال به شدت خودانگیخته و تحت تاثیر محرک‌های درونی خود هستند؛
- انسان دوست دارد سخنان تحسین‌آمیز در ستایش خود بشنود؛
- توانمندی انسان به طوری است که قادر به پردازش و انجام تعداد محدودی کار به صورت همزمان و یا در یک زمان است. بنابراین، یک رهبر می‌بایست کارها را برای آن‌ها ساده و قابل‌اجرا نماید؛
- انسان به دریافت‌های شخصی خود بیشتر از شاخص‌ها و داده‌های آماری اعتماد دارند؛

¹¹¹ John Maxwell

¹¹² James MacGregor Burns

▪ اگر سخنان رهبر با اقدامات و عملکرد او ناسازگار باشد، مردم به سخنان رهبر بی‌اعتماد می‌شوند.

رهبری در مدیریت بعد اجرایی TQM نیز بسیار مهم است چراکه رهبران در تمام مراحل فرهنگ‌سازی و اجرایی مبنای مدیریت کیفیت فراگیر به خصوص در نخستین گام‌ها نقش کلیدی دارند و چنانچه در این مراحل سستی، بی‌انگیزگی و بی‌توجهی از سوی رهبران و مدیران ارشد دیده‌شود، تمام تلاش‌های انجام‌شده و برنامه‌ریزی‌شده به شکست منجر می‌شود. همان‌طور که در اصول دمینگ نیز اشاره گردید، تنها شعار و سخنرانی‌های انگیزشی کافی نیست و رهبران باید کاملاً در میدان عمل و درگیر در اجرا باشند. آموزش مبنای و اصول کیفیت از اولین اقدامات لازم برای افراد و مدیرانی است که سابقه تحصیلی و آموزشی در این حوزه ندارند و باید در اسرع وقت به انجام برسد. بررسی سطح آمادگی و بلوغ سازمان، همچنین بررسی دوره عمر سازمان نیز برای مدت زمان اجرایی TQM و نحوه اجرایی آن می‌تواند بسیار راهگشا باشد. چراکه وضعیت و آمادگی سازمان برای شروع این سفر و استمرار آن بسیار مهم است. در کتاب (حاجی‌شریف، ۱۳۷۶) به خوبی سه عامل سبک رهبری، بلوغ سازمانی و دوره عمر سازمان، برای تعیین جایگاه سازمان در اجرای سیستم‌های مدیریت کیفیت مورد بررسی قرار گرفته و انتخاب تکنیک‌های مناسب TQM براساس تعامل این سه عامل انتخاب شده‌است. با این اندیشه، شاید برخی از علل عدم موفقیت سازمان‌ها، بی‌توجهی به این موارد علیرغم حمایت‌های همه جانبه بوده‌است. در این کتاب از تئوری رهبری موقعیتی هرسی-بلانچارد برای تحلیل سبک رهبری و بلوغ سازمانی و آمادگی کارکنان استفاده شده و تحلیل‌های لازم با در نظر گرفتن مراحل دوره عمر سازمان (برگرفته از کتاب ایساک ادیزس (محمدسیروس، ۱۴۰۰)) توسعه‌یافته‌است.

گام مهم دیگری که در بعد اجرایی و در سطح رهبری می‌بایست طی شود، تشکیل شورای رهبری^{۱۱۳} برای فرهنگ‌سازی کیفیت و رهبری و هدایت لازم در این امر است. شورای کیفیت به منزله موتور محرک TQM است طبق معمول متشکل از مدیران ارشد، مدیران اجرایی حوزه‌های وظیفه‌ای مانند طراحی، بازاریابی، مالی، تولیدی و کیفیت؛ و یک دبیر، هماهنگ‌کننده یا مشاور می‌شود. دبیر یا هماهنگ‌کننده باید اطمینان حاصل کند که تیم‌ها دانایی و توانایی لازم از مسئولیت‌های خود را دارند و وظیفه انتقال نیازهای گروه به شورا، ایجاد اطمینان متقابل بین مسئولین و کارکنان، و آگاه کردن شورا از پیشرفت‌های حاصل‌شده را دارد. دبیر شورا به رهبران تیم کمک می‌کند، درس آموخته‌ها را میان تیم‌ها به اشتراک می‌گذارد و جلسات منظم رهبران را برنامه‌ریزی و برگزار می‌نماید. شکل (۲-۱۵) چگونگی ارتباط شوراهای کیفیت را در ساختار رهبری به پیشنهاد جوران نمایش می‌دهد. در شورای کیفیت هر سطح، می‌بایست حتماً عضوی به نمایندگی از مجموعه پایین‌تر وجود داشته‌باشد تا هماهنگی لازم برای تسهیل ارتباطات و اشتراک‌گذاری اطلاعات و یکپارچه‌سازی فراهم شود. به خودی خود در این ساختار از بالا به پایین، دستورالعمل‌ها صادر می‌شود و از پایین به بالا، بازتاب نتایج و بازخورهای لازم و نیازمندی‌های موردنیاز داده‌می‌شود. برخی از اهم وظایف شورای کیفیت شامل موارد ذیل می‌باشد: (۱) توسعه ارزش‌های بنیادین^{۱۱۴}، بیانیه چشم‌انداز^{۱۱۵}، بیانیه مأموریت^{۱۱۶}، بیانیه خط‌مشی کیفیت^{۱۱۷} و برنامه بهبود کیفیت سالانه با هدف‌گذاری براساس کمک و مشارکت همه کارکنان؛ (۲) طرح‌ریزی برنامه‌های

¹¹³ Quality Council

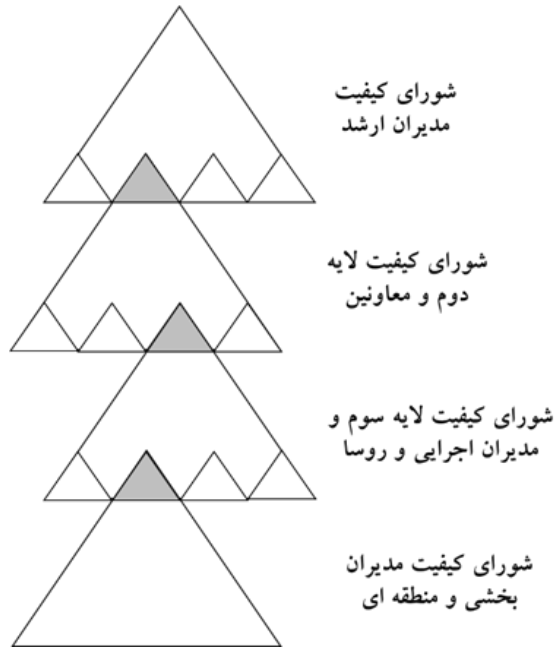
¹¹⁴ Core Values

¹¹⁵ Vision

¹¹⁶ Mission

¹¹⁷ Quality Policy

آموزش و پرورش همگانی؛ (۳) تعیین و پایش مداوم هزینه‌های کیفیت (که پیش از این بیان شده‌است)؛ (۴) تعیین معیارهای اندازه‌گیری عملکرد و راه‌اندازی ابزارهایی برای سنجش عملکرد سازمان و کنترل و پایش مرتب آن‌ها؛ (۵) تعیین مستمر پروژه‌های بهبودی که فرآیندها را بهبود می‌بخشد و سهم بیشتری در رضایت مشتریان داخلی و خارجی فراهم می‌کند و (۶) ایجاد سیستمی برای پاداش و جوایز مادی و معنوی برای ایجاد انگیزه و تقویت روحیه در کارکنان.



شکل ۲-۱۵- ساختار رهبری و چگونگی ارتباط شوراهای کیفیت

ارزش‌های بنیادین که در بالا ذکر شد، درحقیقت اصول و ارزش‌های بنیادی و اساسی سازمان است که سازمان بر روی آن‌ها بنا شده و برای بهبود کیفیت روی آن‌ها کار می‌کند. ارزش‌های بنیادین باید تنها قابلیت شعاری و نمایشی نداشته‌باشد و نتایج عملکرد سازمان را منعکس نمایند. به عنوان نمونه، ارزش‌هایی که در جایزه مالکوم‌بالدریج پیشنهاد شده شامل این موارد است: کیفیت براساس خواست مشتری، رهبری آرمان‌گرا، یادگیری فردی و سازمانی و بهبود مستمر، رفتار شراکت‌گونه و مشارکت کارکنان، چابکی و پاسخ‌گویی، مدیریت بر مبنای حقایق و داده‌های دقیق و صحیح، آینده‌نگری و اتخاذ تصمیمات براساس آینده سازمان و ارتباط با مشتریان، تأمین‌کنندگان و غیره، نوآوری، مسئولیت‌های اجتماعی و غیره. علاوه بر ارزش‌ها، بیانیه‌های کیفیت نیز مانند چشم‌انداز، مأموریت و خط‌مشی کیفیت نیز از وظایف برنامه‌ریزی استراتژیک در سطح رهبری است.



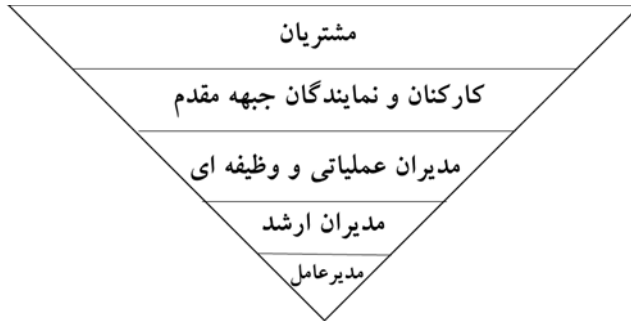
! مهم است بدانیم

آقای استفان کاوی در کتاب پرفروش خود تحت عنوان هفت عادت مردمان موثر (Covey, 2004)، ۷ عادت‌هایی که معتقد است افراد را به شخصیت‌های اثرگذار و برتر از سایر هم‌نوعان خود تبدیل می‌کند را معرفی نموده:

- عامل بودن؛ به طویکه مسئول هرگونه رفتار خود در قبال افراد و رویدادها باشیم.
- شروع از پایان؛ بدین صورت که مطمئن باشیم که نردبان روی دیوار به درستی قرار گرفته قبل از اینکه تصمیم بگیریم از آن بالا برویم.
- اولویت به امور مهم‌تر دادن؛ و مدل مدیریت زمان بین کارهای مهم و فوری و اولویت‌دادن به کارهای مهم که برای فرد ارزش‌آفرین است.
- برد-برد اندیشیدن به عنوان بهترین و برترین روش
- اول درک کردن و فهمیدن دیگران و سپس انتظار درک شدن از سوی دیگران
- هم‌افزایی و ترکیب نظرات برای کسب نتیجه بهتر
- اره خود را تیز کردن به معنای بازسازی روحی، روحانی، جسمانی و عاطفی تا امکان ادامه و بهبود مستمر و پایدار فراهم شود.

۲-۵-۲- تمرکز بر مشتریان

زمانی که سازمانی به سمت مشتری‌مداری حرکت می‌کند به این معنی است که اصلی‌ترین دارایی سازمان، مشتریان هستند. سازمان‌ها در بازارها، محصولات و شرایطی که طبق معمول تقاضا از عرضه بیشتر است، عمدتاً به سمت تولید مداری سوق داده می‌شوند؛ ولی اگر عرضه از تقاضا بیشتر باشد، نگاه مشتری‌مداری پررنگ‌تر است. ولی به طور کلی، هر سازمانی به مشتریان خود وابسته است و باید نیازهای حال و آینده آنان را درک نماید و نیازمندی‌های مشتریان خود را برآورده نماید. علاوه بر این، سازمان‌ها باید برای عبور از انتظارات مشتریان خود برنامه‌ریزی و تلاش نمایند. تمرکز بر مشتری و درک نیازهای حال و آینده او باعث پاسخگویی منعطف و سریع سازمان به فرصت‌های بازار و در نتیجه افزایش سود سهام و سهم بازار برای سازمان خواهد شد. رضایت مشتریان با افزایش اثربخشی بکارگیری منابع سازمان، افزایش یافته و بهبود وفاداری مشتری به سازمان باعث ماندگاری در تجارت می‌گردد. شکل (۲-۱۶) ساختار سازمانی، سازمان‌های مشتری‌مدار را نشان می‌دهد که برعکس هر عمومی سازمانی است و در آن مشتریان، مهم‌ترین بخش سازمان هستند و افرادی که در نزدیک‌ترین ارتباط با مشتریان قرار دارند (جبهه مقدم) در لایه دوم هستند.



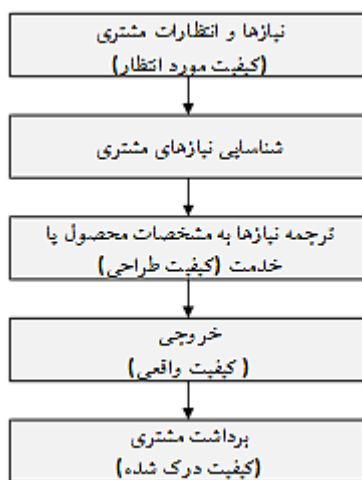
شکل ۲-۱۶- ساختار سازمانی شرکت‌های مشتری مدار

این افراد می‌بایست دارای مهارت‌های ارتباطی و قابلیت‌های ادراکی بالایی باشند و برای این امر آموزش‌های لازم را ببینند چراکه به طور مستقیم با مشتریان ارتباط دارند و به نوعی نماینده معرفی سازمان، برند و هویت آن هستند. تا حدی که اگر تمام بخش‌های سازمان، بدون نقص عمل نمایند ولی برخورد و ارتباط نمایندگان جبهه مقدم با مشتریان مناسب نباشد، باعث ایجاد نارضایتی می‌شود این امر نشان‌دهنده جایگاه این افراد است. سرانجام مطابق با این شکل در سازمان‌های مشتری‌مدار، مشتری است که همه‌کاره است و باید تمام امور سازمان حول نیازها و انتظارات آن شکل بگیرد.

مشتریان در سازمان به دو دسته مشتریان داخلی و مشتریان خارجی تقسیم می‌شوند. مشتری خارجی را می‌توان به روش‌های مختلفی تعریف کرد، به طور مثال استفاده‌کنندگان از محصول یا خدمت، خریداران محصول یا خدمت و یا افرادی که بر فروش محصول یا خدمات تاثیر می‌گذارد. ممکن است مشتری، خریدار باشد ولی مصرف‌کننده فرد دیگری باشد که هر کدام نیازها و انتظارات خود را دارند و سازمان می‌بایست مورد توجه قرار دهد. دسته سوم افراد اثرگذار در فروش محصولات و خدمات هستند. به عنوان نمونه رستوران‌هایی که محیط بازی کودکان را در رستوران فراهم می‌کنند دنبال مدیریت مشتریان اثرگذار (کودکان) برای مراجعات بعدی و فروش بیشتر هستند. این رستوران وظیفه اصلی دیگری دارد ولی برای جلب توجه کودکان و ترغیب آن‌ها به اعمال فشار به خانواده برای مراجعه مجدد به این رستوران، این زمینه را فراهم نموده‌است. از نقطه نظری دیگر، مشتریان خارجی را می‌توان به صورت کلی به سه دسته مشتریان فعلی، مشتریان آینده و مشتریان از دست‌رفته تقسیم نمود. سازمان می‌بایست برای حفظ مشتریان فعلی در اولویت اول و سپس جذب مشتریان جدید، عملکرد خود را به صورت مستمر، بهبود یابد. به همان میزان که مشتریان خارجی برای سازمان حائز اهمیت هستند، مشتریان داخلی نیز از اهمیت بالایی برخوردارند. مشتریان داخلی در تمام مراحل از مهندسی گرفته تا تولید و فرآیندهای دیگر وجود دارند و هرکدام سهمی در تحقق نیازهای بخش بعدی و کیفیت مطلوب آن دارند. لذا در این زنجیره از فعالیت‌ها و فرآیندهایی که باید انجام شود، هدف هر یک از کارکنان در سازمان، حصول اطمینان از برآورده‌ساختن انتظارات فرد و یا ایستگاه کاری بعدی می‌باشد. لذا تمام کارکنان داخلی به نوعی در فرآیند تولید کالا و خدمات نقش دارند و باید با مدیریت صحیح در بالابردن رضایت مشتریان خارجی تلاش کنند. لذا مدیریت این دسته از مشتریان نیز که نقش اساسی در جلب رضایت مشتریان خارجی دارند نیز بسیار مهم است و ممکن است سازمان به مشتریان داخلی و رضایت آن‌ها بی‌توجه باشد. وظیفه مستقیم مدیریت

مشتریان داخلی در سازمان‌ها با حوزه منابع انسانی است که یکی از مهمترین حوزه‌های ستادی و اجرایی سازمان‌ها محسوب می‌شوند و نقش عمده‌ای در افزایش انگیزه، آموزش، توانمندسازی و هم‌افزایی آن‌ها دارند.

یکی از موضوعات مهم در حوزه مشتری‌مداری درک مشتریان از کیفیت^{۱۱۸} است. شکل (۲-۱۷) نمایی از کیفیت درک‌شده محصول یا خدمت را از دیدگاه مشتری را به تصویر می‌کشد. همان‌طور که در شکل مشاهده می‌شود، مشتری از محصول یا خدمت، یک کیفیت مشخصی را انتظار دارد. محصول نیز دارای یک کیفیت واقعی وابسته به ابعاد خود (که پیش از این مفصل بدان پرداخته شده‌است) مانند عملکرد، ویژگی‌های ثانویه، ابعاد، خدمات مربوطه، ضمانت، شاخصه‌های قابلیت اطمینان، قیمت، اعتبار و حسن شهرت و غیره دارد. کیفیت درک‌شده از سوی مشتری از اختلاف کیفیت واقعی و کیفیت موردانتظار حاصل می‌شود. اگر مقدار کیفیت درک‌شده مثبت باشد منجر به رضایت مشتری می‌گردد و بالعکس اگر منفی باشد نارضایتی مشتری را در پی دارد.



شکل ۲-۱۷- کیفیت درک‌شده از سوی مشتری

به خودی خود شنیدن صدای مشتری (VOC^{۱۱۹}) می‌بایست از طریق بازخور^{۱۲۰} گرفتن از مشتریان به صورت رضایت، نارضایتی، شکایات، پیشنهادات و غیره صورت پذیرد. بازخورگرفتن از مشتریان فرآیندی یکباره و موقت نیست و می‌بایست به طور مستمر و در دوره‌های زمانی مرتب صورت پذیرد، چرا که تکنولوژی، رقابت و نیازها و انتظارات مشتریان نیز مداوم در حال تغییر است و سازمان به طور مستمر باید در جریان آن قرار گیرد. بازخور از مشتریان می‌تواند به طور موثر به کشف نارضایتی‌ها، فرصت‌ها و زمینه‌های اولویت‌دار قابل‌بهبود، نیازهای دقیق‌تر مشتریان، مقایسه عملکرد سازمان با رقبا و غیره بسیار کارگشا باشد. این فرآیند از طرق مختلف مانند پرسشنامه، جلسات حضوری و بازدید، گروه‌های متمرکز^{۱۲۱}، برگه‌های گزارش، شماره تماس‌های رایگان برای تسهیل ارتباط مشتریان با سازمان و غیره و یا ترکیبی از این موارد انجام شود. به عنوان نمونه برخی از سازمان‌ها در کسب‌وکار B2B یا B2G سالی دو الی چندبار بار از طریق

¹¹⁸ Customer perception of Quality

¹¹⁹ Voice Of Customers

¹²⁰ Feedback

¹²¹ Focus Group

پرسشنامه و همچنین هماهنگی جلسات ساختاریافته یا نیمه‌ساختار یافته با کارفرما (مشتری)، از نظرات و دغدغه‌های مشتریان خود آشنا می‌شوند. تجربه برگزاری جلسات حضوری نشان داده‌است که بسیاری از مشکلات و یا سوءبرداشت‌ها از طریق جلسات حضوری و رودررو قابل مرتفع‌شدن است. پرسشنامه یکی از متداول‌ترین روش‌هاست که زمان‌بر بوده و می‌بایست کاملاً اثربخش، طراحی شود که با تکمیل آن از سوی مشتری تنها نارضایتی مشخص نشود بلکه دلیل آن و انتظار مشتری برای کشف زمینه قابل بهبود نیز دریافت شود. برخی پرسشنامه‌ها تنها نشان می‌دهد مشتری ناراضی است و بعد از نظرسنجی برای مجری کماکان ابهام دلیل نارضایتی وجود دارد. نکاتی که باید در این راستا برای یک نظرسنجی موثر انجام شود به اختصار به شرح زیر است.

- کارفرما، مصرف‌کننده نهایی، خریدار و غیره متفاوت هستند و انتظارات متفاوتی دارند.
- نظرسنجی ممکن است انتظارات مشتری را بیش از تعهدات قراردادی بالا ببرد و باید این امر به طور صحیح مدیریت و طرفین به درک یکسان برسند.
- سوالات شفاف، پاسخ‌های موثر و مناسب‌تری را به همراه دارد.
- پرسشنامه نباید حداکثر بیش از ۱۵ دقیقه زمان افراد را درگیر نماید چراکه با خستگی فرد مورد نظر، جواب‌ها از دقت و صحت خود خارج می‌شوند.
- اینکه چه پرسیده می‌شود و از چه کسی درخواست تکمیل پرسشنامه می‌شود نیز بسیار مهم است. اینکه فرد مورد نظر چقدر اشراف به موضوع، خدمات ارائه‌شده و قابل ارائه و غیره دارد در اثربخشی موضوع بسیار مهم است.
- قبل از اینکه داده‌های لازم جمع‌آوری شود باید در خصوص چگونگی و نحوه تحلیل و ارزیابی داده‌ها نیز فکر شده‌باشد تا نسبت به جمع‌آوری کامل و درست آن‌ها اقدام شود.

یکی از موضوعات بسیار مهمی که در این حوزه مطرح می‌شود بحث نارضایتی و شکایات مشتریان است. به خودی خود فرآیند بیان‌شده در فوق یک رویکرد کنشی^{۱۲۲} محسوب می‌شود که سازمان به سمت مشتری می‌رود و تلاش دارد که صدای مشتری را بشنود. لذا نظرات و پیشنهادات مشتریان و همچنین سنجش رضایتمندی یا نارضایتی به صورت خودجوش دریافت می‌شود. اما اعتراضات، شکایات مشتریان یک سیستم واکنشی^{۱۲۳} محسوب می‌شود که ناشی از عملکرد سازمان است و در این سیستم مشتری به سمت سازمان می‌آید تا اعتراض، ناراحتی و شکایت خود را به گوش سازمان برساند. به خودی خود این دو سیستم، سیستم‌های متفاوتی هستند که رویکردهای مدیریتی خود را می‌طلبند و بسیاری از سازمان‌ها دارای دستورالعمل‌های جداگانه برای آن‌ها تحت عنوان دستورالعمل نظرسنجی مشتریان (رویکرد کنشی) و رسیدگی به شکایات (رویکرد واکنشی) هستند. فرآیند رسیدگی به شکایات خود شامل ۴ مرحله اصلی (R۴)^{۱۲۴} شامل دریافت شکایت، بررسی، پاسخ/واکنش مربوطه و ارزیابی مجدد می‌شود. بعضی سازمان‌ها از دریافت شکایات واهمه دارند و چه‌بسا راه‌های دریافت آن‌ها را می‌بندند. یک مشتری ناراضی به راحتی می‌تواند به یک مشتری از دست‌رفته تبدیل شود و مطالعات بین‌المللی حاکی از آن است جذب یک مشتری جدید حداقل حدود ۵ برابر نگهداری

¹²² Proactive

¹²³ Reactive

¹²⁴ Receive / Review/ Response/ Re-Evaluation

مشتریان فعلی می‌تواند هزینه در پی داشته‌باشد. همچنین برای افزایش ۲٪ مشتری باید ۱۰٪ هزینه جذب مشتریان قبلی خرج نمود.



! مهم است بدانیم

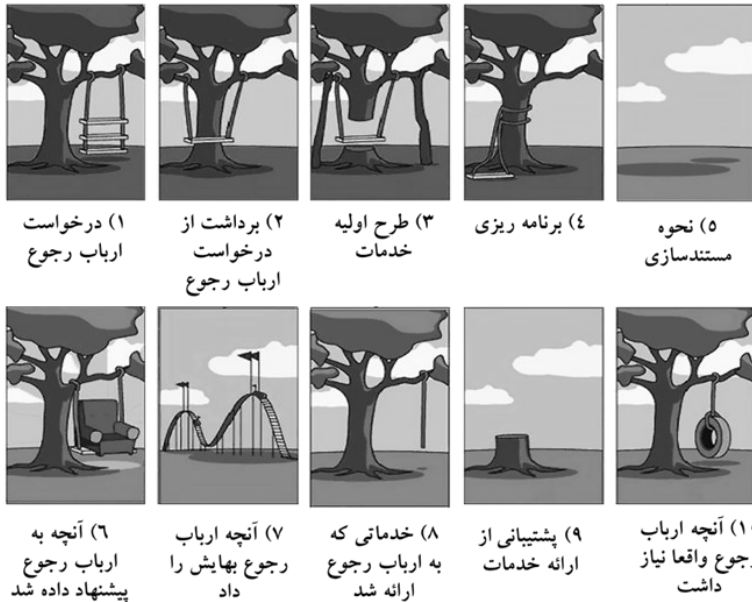
شکایت مشتریان یکی از شاخص‌های متداول در مورد پایین بودن سطح رضایت مشتری است، اما نبودن آن نیز ضرورتاً دلالت بر بالا بودن سطح رضایت مشتریان ندارد.

لذا این شکایات و عدم‌رضایت باید به عنوان فرصتی برای بهبود تلقی شود. مشتری ناراضی که، ناراضیتی خود را اعلام نمی‌کند (به عبارتی در شاخص‌های مشتری مداری، شکایات نداریم ولی ناراضیتی داریم!)، می‌تواند خطر بزرگی برای سازمان باشد چرا که زمینه برای تمایل مشتریان به رقبا بیشتر می‌شود. همچنین اگر ناراضیتی و شکایت مشتری نادیده گرفته‌شود، مشتریان به عنوان تجربه ناراضیتی با دیگران و اطرافیان خود نیز صحبت می‌کنند و این امر به صورت زنجیره‌ای منتقل شده و امروزه نیز با وسعت شبکه‌های ارتباطی و اجتماعی می‌تواند تبعاتی سنگین برای سازمان‌ها داشته‌باشد. سرانجام تمامی شکایات، هرچند کوچک باید مهم تلقی شوند، در قالب شاخص مانند شاخص رضایت مشتریان پایش شوند و گزارشات آن به طور مرتب در اختیار سازمان و شواری کیفیت قرار گیرد تا شانس و فرصتی برای بهبود مضاعف و مستمر کیفیت به وجود آید. موضوع رسیدگی به شکایات مشتری و همچنین سنجش رضایت مشتریان در استاندارد ایزو ۹۰۰۱ که مشتری‌گرایی را به عنوان یکی از اصول مدیریت کیفیت می‌داند نیز جزء الزامات سیستم معرفی شده‌است. لذا راهنمای سری ایزو ۱۰۰۰۰ برای آشنایی با این موضوع و طراحی کامل سیستم مدیریت کیفیت می‌تواند به سازمان‌ها کمک نماید.

- **ایزو ۱۰۰۰۱:** شامل کدهای رفتاری و اخلاقی مشتری و راهنمایی برای تعیین اینکه وظایف سازمان در قبال مشتری برای تأمین نیازها و انتظارات چگونه است. این امر خود به آگاه‌سازی و احتمال کاهش سوءتفاهمات و شکایات می‌شود.
- **ایزو ۱۰۰۰۲:** عدم تعهدات سازمان که در سری ۱۰۰۰۱ معرفی شده‌است، می‌تواند منجر به شکایات مشتریان شود که این استاندارد به عنوان راهنمایی برای فرآیند حل‌وفصل شکایات و رسیدگی به آن‌ها است. به عبارت دیگر فعالیت‌هایی مانند دریافت شکایت، ردیابی شکایت، اعلام وصول شکایت، ارزیابی اولیه شکایت، بررسی شکایت، پاسخ به شکایت، اطلاع‌رسانی تصمیم و مختومه‌کردن شکایت در این استاندارد قرار دارد. مختومه‌شدن یک شکایت زمانی است که مشتری رضایت خودش را اعلام می‌کند.
- **ایزو ۱۰۰۰۳:** این استاندارد برای شکایات حل‌وفصل نشده‌است و راهنمایی از طریق حل اختلاف خارجی برای جبران اختلافات است تا عمیق‌تر و گسترده‌تر نشود.
- **ایزو ۱۰۰۰۴:** راهنمایی برای پایش و اندازه‌گیری رضایت مشتریان است. به نوعی سه راهنمای اول، به عنوان توانمندساز هستند و این راهنما به عنوان نتایج تلقی می‌گردد.

یکی از موضوعات مهم در در مواجهه با شکایات مشتریان، داشتن پرسنل آموزش‌دیده جبهه مقدم است. مشتریان دوست دارند تا به سرعت به شکایتشان رسیدگی و مشکلمان مرتفع گردد. لذا این پرسنل باید توانایی برقراری ارتباط موثر و آزاد با مشتریان را داشته‌باشند. همچنین باید عهده‌دار مسئولیت محوله باشند و برای جلب هر چه بیشتر رضایت مشتریان، اختیارات لازم را داشته‌باشند. مدیران باید از این کارکنان بخواهند بدون ترس از اشتباه‌های کوچک، خود بی‌واسطه اقدام و در مواقع لزوم تصمیم‌گیری نمایند تا یک اعتراض کوچک وارد مراحل دشوارتر نشود. نکته مهم دیگر توجه به مشتریان داخلی به همین میزان است که پیش از این نیز اشاره گردید. توجه به نارضایتی و شکایت این مشتریان که بازوان توانمند سازمان هستند نیز بسیار حائز اهمیت است.

نکته مهم دیگر در این فرآیندها، درک نیازها و انتظارات مشتریان و ذینفعان است. به عبارتی نیازها شامل باید‌ها می‌شود که اگر برآورده نشوند می‌تواند شکایت مشتری را در پی داشته‌باشد. ولی انتظارات فراتر از باید‌ها است و اگر رعایت نشود لزوماً منجر به شکایت نمی‌شود ولی اگر ارضا شود می‌تواند مشتری را راضی و خشنود نماید. البته انتظارات ممکن است بعد از مدتی به نیاز مشتریان تبدیل شود و شناخت و درک این موارد برای سازمان‌ها بسیار مهم است. همچنین برای مدیریت صحیح انتظارات نیز طبقه‌بندی، خوشه‌بندی و یا اولویت‌بندی مشتریان نیز از درجه اهمیت بالایی برخوردار است. بنابراین درک نیازها و انتظارات، طبقه‌بندی آن‌ها به نیازمندی‌های قابل‌بررسی و سنجش و همچنین ترجمه آن‌ها به مشخصات محصولات و خدمت‌داری اهمیت فراوانی است. شکل (۲-۱۸) که در ادبیات موضوع مدیریت شکل مشهوری است و به تنهایی عدم‌ارتباطات درست بین واحدهای سازمانی (به واسطه موانعی که به تفصیل در اصول دمینگ مورد بررسی قرار گرفت)، عدم‌توانایی در شناخت نیاز خود (حتی خود مشتریان)، عدم‌درک صحیح طرفین و همچنین عدم ترجمه درست نیازها به مشخصات فنی محصول را نشان می‌دهد، دوباره و برای تدقیق موضوع مورد بحث آورده‌شده‌است. مطابق با این شکل سازمان باید منظور مشتری را دریابد به درستی در طول زنجیره ارزش به زبان فنی و مهندسی ترجمه نماید. همچنین در جلسات گفتگو با مشتری باید به واسطه دانش فنی که از محصول خود دارد، نیاز حقیقی مشتری را کشف نموده و تشریح نماید. لذا خود مشتریان گاهی تعریف درستی از نیاز خود ندارند و تعدادی ویژگی را برمی‌شمارد و شاید دقیق‌قادر به بیان آن‌ها نباشد. لذا سازمان‌ها باید به یاد داشته‌باشند که مشتریان این ویژگی‌ها را نمی‌خرند و فقط کالا و خدمات سازمان را خریداری می‌کنند و انتظار دارند، نیازهایشان با کمک این محصولات پاسخ داده‌شود.



شکل ۲-۱۸- اهمیت ارتباطات و درک نیازهای ذینفعان

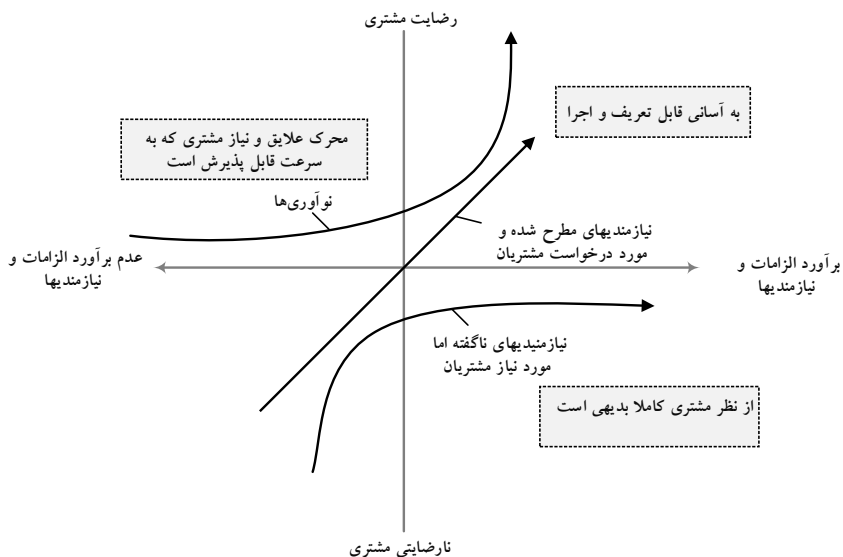
تکنیک استقرار کارکردهای کیفیت (QFD¹²⁵) به عنوان یکی از ابزار مهم در ترجمه صدای مشتری و لحاظ کردن آن در اولویت‌بندی الزامات فنی تولید به شمار می‌رود. سطح رضایت مشتریان در QFD به میزان برآورده شدن نیازهای آن‌ها بستگی دارد و یک روش برای ترجمه نیازمندی‌های مشتری به نیازمندی‌های طراحی و الزامات فنی است. تو در مراحل ابتدایی توسعه محصول جدید استفاده می‌شود تا به وسیله آن مشکلات مربوط به تولید پایین دست محصول و تحویل آن مرتفع گردد. به ساده‌ترین بیان، می‌توان گفت QFD شامل ماتریسی است که در آن نیازمندی‌های مشتری سطرهای آن و و نیازمندی‌های طراحی ستون‌های آن هستند. با تشکیل و تکمیل این ماتریس، خانه کیفیت (HOQ¹²⁶) ایجاد خواهد شد که به طور عمومی دارای اجزای زیر است: (۱) شناسایی نیازمندی‌های مشتریان؛ (۲) تعیین وزن نیازمندی‌های مشتریان؛ (۳) شناسایی الزامات فنی؛ (۴) تشکیل ماتریس ارتباطات بین نیازمندی‌های مشتریان و الزامات فنی؛ (۵) تشکیل ماتریس همبستگی بین الزامات فنی و بنای سقف خانه کیفیت؛ (۷) ارزیابی‌های رقابتی (با در نظر گرفتن خواسته‌های کیفی مشتریان و الزامات فنی و مهندسی) و (۸) تعیین اوزان مطلق و نسبی نیازمندی‌های مشتریان و اولویت‌بندی مشخصه‌های فنی و مهندسی محصول.

نیازها و انتظارات مشتریان می‌تواند از طریق روش‌های مختلفی چون گفتگوی مستقیم با مشتری، تحقیق درباره شرایط بازار، تحلیل رقبا، دریافت بازخور از کارکنان شرکت در مورد مشتری، تجزیه و تحلیل شکایات و نظرات مشتریان، سوال کردن از طریق پرسشنامه، بحث با گروه‌های مختلف مانند گروه‌های حمایت از مصرف‌کننده، بازدید مشتریان مهم از شرکت و غیره دریافت شود. نکته مهم و قابل توجه در این حوزه که پیش‌تر اشاره گردید، بحث طبقه‌بندی این نیازها

¹²⁵ Quality Function Deployment

¹²⁶ House Of Quality

و انتظارات به نیازهای قابل‌بررسی، اولویت‌بندی و سنجش است. یکی از مدل‌هایی که در این راستا می‌تواند استفاده‌شود، مدل کانو است. در این مدل، نیازهای مشتریان به سه دسته اصلی تقسیم می‌شود. دسته اول، نیازهای فنی و قراردادی مشتریان است. این نیاز به صورت دقیق در قرارداد ذکر شده و سازمان متعهد به اجرای تمامی موارد می‌باشد. هر کدام از این نیازها توسط محصول برآورده‌نشود منجر به بروز نارضایتی در مشتریان می‌گردد. دسته دوم، نیازهای مربوط به نوآوری‌های سازمان می‌باشد. این دسته از نیازها، مشتریان را مشعوف کرده و رضایت مشتریان را در صورت مقبولیت به صورت نمایی افزایش می‌دهد این نوع نیازها در حقیقت به واسطه خلق محصولات جدید و به طور خلاصه ایجاد یک نیاز در مشتری و برطرف‌نمودن همان نیاز است. توجه به این نیازها علاوه بر اینکه می‌تواند با ریسک همراه باشد، خصوصیت سازمان‌های پیشگام است که نسبت به رقبای خود برتری یافته‌اند و بازار را در اختیار دارند و از سطح بالایی از رضایت مشتریان خود برخوردارند. لذا چون توجه به نیازها فراتر از انتظار مشتریان است می‌تواند سطح بالایی از رضایت و شادی را ایجاد نماید. درحقیقت سازمان موفق سازمانی است که همیشه چند قدم فراتر از انتظار مشتریان حرکت می‌کند و تلاش در پیش‌بینی نیازهای آینده آن‌ها دارد. دسته سوم نیز مربوط به نیازهایی است که مشتری درباره آن‌ها صحبت نمی‌کند و انتظار دارد به صورت پیش‌فرض در محصول وجود داشته‌باشد. این دسته از نیازها، نیاز اساسی یا تلویحی نام دارد. در صورت عدم پاسخ‌گویی به این نیازها، نارضایتی مشتری به شدت افزایش می‌یابد. سازمان‌ها با گفتگوی با مشتریان و اطلاعات فنی که از محصول و خدمات دارند می‌بایست نیاز کامل و حقیقی را کشف نمایند. مدل کانو که در شکل (۲-۱۹) نیز مشاهده می‌شود، این سه نوع نیاز را تحلیل می‌کند. محور عمودی، رضایت مشتری و محور افقی، تأمین نیازمندی‌ها و الزامات را نشان می‌دهد.



شکل ۲-۱۹- مدل کانو

نکته‌ای که در این مدل می‌بایست مورد توجه قرار گیرد، عامل زمان است. با گذشت زمان، پیشرفت تکنولوژی و مزیت‌های در حال تغییر رقبا، ویژگی‌هایی که روزی جذاب بودند ممکن است به نیازهای اساسی بدل شوند. لذا همان‌طور که پیش از این اشاره گردید نیازها و انتظارات دائماً در حال تغییر هستند و باید به طور مستمر توسط سازمان‌ها

شناسایی و پایش شوند. این نمودار براساس برخی ویژگی‌های دیگر نیز توسعه یافته‌است. به عنوان مثال ویژگی‌های بی‌اثر که با افزایش و کاهش آن‌ها تاثیری در رضایتمندی یا عدم آن ایجاد نخواهد شد. شناسایی این موارد به سازمان‌ها برای جلوگیری از سرمایه‌گذاری و منابع اضافی و بهبود ویژگی‌های مهم‌تر کمک خواهد نمود. همچنین ویژگی‌های معکوس هم وجود دارد که برعکس نیازهای دسته اول که در قبل بیان شد عمل می‌کنند. گاهی اوقات افزایش ویژگی‌ها باعث تاثیر منفی در عملکرد سایر ویژگی‌ها شده و یا آنقدر پیچیدگی کاربری را بالا می‌برد که رضایت مشتری را کمتر می‌کند. در پرسشنامه این مدل، برای شناسایی و طبقه‌بندی نیازها به این صورت عمل می‌شود که وجود و عدم وجود یک ویژگی یا کارکرد به طور همزمان از مشتریان سوال می‌شود و احساس مشتری برای هر کدام اندازه‌گیری می‌شود. سپس با استفاده از پاسخ‌های دریافتی و ماتریس ارزیابی کانو به دسته‌بندی نیازها اقدام می‌شود. به عنوان مثال زمانی که یک عدم وجود یک ویژگی برای مشتری قابل انتظار و بی‌اهمیت است ولی وجود آن، لذت‌بخش می‌باشد، بدان معنا است که این ویژگی می‌تواند از ویژگی‌های جذاب و نوآورانه باشد. و یا به عنوان مثال زمانی که عدم وجود یک ویژگی اصلاً قابل تحمل و انتظار نباشد و باعث نارضایتی شدید مشتری شود و در عین حال وجود آن قابل انتظار و یا تحمل باشد، بدین معنی است که این ویژگی، از ویژگی‌های ضروری است.

استراتژی‌های کسب‌وکار طبق معمول شامل دو دسته استراتژی‌های تهاجمی (برای جذب مشتریان جدید) و استراتژی‌های تدافعی برای مشتریان فعلی است. استراتژی‌های تهاجمی شامل افزایش سهم بازار و جذب مشتریان جدید است و استراتژی‌های تدافعی شامل افزایش رضایت مشتریان فعلی و تعیین موانعی برای جلوگیری از چرخش مشتریان به سمت رقبا^{۱۲۷} است. در حقیقت استراتژی‌های دوم برای وفادارسازی مشتریان اتخاذ می‌شود که براساس تحقیقات انجام‌شده، چنان‌چه بتوان از طریق تأمین رضایتمندی مشتریان، به میزان ۵٪ به تعداد مشتریان وفادار سازمان اضافه نمود آنگاه سودآوری سازمان می‌تواند از ۲۵٪ تا ۸۵٪ افزایش یابد. این امر از طریق تبلیغات دهان‌به‌دهان^{۱۲۸}، خرید مجدد، نرخ پایین چرخش مشتریان، تحمل افزایش قیمت و غیره محقق خواهد شد و بسیار قابل توجه است. لازم به یادآوری است که چنانچه هزینه تبدیل یک مشتری فعلی به وفادار یک واحد پولی باشد، هزینه جذب یک مشتری جدید معادل ۵ برابر و بازگشت مجدد مشتریان ناراضی معادل ۱۲ برابر است. لذا تاثیر وفادارسازی بر بهبود سودآوری بنگاه‌های اقتصادی قابل تامل است و از طریق رضایت مشتریان داخلی (کارکنان و سایر دینفعان)، سپس رضایت مشتریان خارجی و سرانجام وفاداری و حتی بالاتر به صورت «طرفداری» محقق خواهد شد. البته فراموش نکنیم که نقطه مقابل مشتریان وفادار^{۱۲۹}، مشتریان مخالف^{۱۳۰} هستند که کمتر مراجعه به سازمان دارند، دریافت محصولات و خدمات را متوقف می‌کنند و نارضایتی و نقاط ضعف سازمان را به دیگران منتقل خواهند کرد. مشتریان وفادار دارای سه مشخصه اصلی (R۳)^{۱۳۱} هستند.

- محصول تولیدکننده دیگری را امتحان نمی‌کند؛
- حامی و مدافع سازمان در بحث‌های مختلف است؛

¹²⁷ Switching Barriers

¹²⁸ Word of Mouth Recommendation

¹²⁹ Loyal

¹³⁰ Detractors

¹³¹ 3R: Repeat - Recommend - Remain

- در مقابل افزایش ۲۵٪ ای قیمت حساسیتی ندارند. سرانجام براساس موارد بیان‌شده، سه نسل ارتباط با مشتری به شرح ذیل خلاصه می‌شود.
- **مدیریت ارتباط با مشتری (CRM¹³²):** مدیریت ارتباط با مشتریان به شرکت‌ها کمک می‌کند تا اطلاعات مشتریان خود را به صورت یک‌جا جمع‌آوری کنند. این موضوع به پاسخ‌گویی به مشتری و جلب رضایت او کمک زیادی می‌کند. استراتژی‌های مدیریت ارتباط با مشتری چشم‌انداز جدیدی به تمام تأمین‌کنندگان و مشتریان داده‌است تا تجارت را تحت روابط قابل پیش‌بینی، با برآورده‌ساختن نیازهای متقابل خرید و فروش حفظ کنند. انواع CRM شامل اشتراک‌تزییک (کسب‌وکار متمرکز بر مشتری است و هدف آن جذب و نگهداری مشتریان سودآور است)، عملیاتی¹³³ (بر اتوماسیون فرآیندهای در ارتباط با مشتری مانند بازاریابی، فروش و خدمات پس از فروش متمرکز است)، تحلیلی¹³⁴ (بر کاوش هوشمند داده‌های مرتبط با مشتری برای اهداف مختلف متمرکز است) و تعاملی¹³⁵ (بر بکارگیری تکنولوژی در مرزهای سازمانی برای بهینه‌سازی شرکت با شرکا و ارزش مشتری متمرکز است) است.
- **مدیریت تجربه مشتری (CEM¹³⁶):** مدیریت تجربه مشتری در واقع یک رویکرد کلی‌نگر است که با بررسی بخش‌های مختلف سفرهای مشتری، قصد ایجاد یک تجربه عالی از ارتباط با برند را دارد. این رویکرد مجموعه فرآیندهایی است که یک شرکت برای ردیابی، نظارت و سازماندهی هرگونه تعامل بین مشتری و سازمان در طول چرخه عمر مشتری به کار می‌برد. به عبارت دیگر، CRM بر ساده‌کردن رابطه شرکت‌ها با مشتری تمرکز دارد؛ در حالی که CEM بر ساده‌کردن ارتباط مشتری با شرکت و بهترکردن تجربه او از برند تمرکز دارد. همچنین CRM به دنبال ردیابی معیارهایی مانند میزان هزینه‌ای که مشتری به طور میانگین برای هر خرید خود صرف می‌کند و دسته‌هایی که از آن خرید می‌کند است و سعی در جهت‌دهی به فعالیت‌های بازاریابی و فروش دارد. در مقابل، CEM صرف نظر از هزینه‌ای که مشتری صرف کرده‌است، به دنبال این موضوع است که او تجربه خوبی از خرید خود داشته‌است یا نه. چه نگرانی‌هایی دارد و ترجیح می‌دهد چگونه با کسب‌وکار شما ارتباط داشته‌باشد؟
- **مدیریت دانش مشتری (CKM¹³⁷):** مدیریت دانش مشتری اجرای تکنیک‌های مدیریت دانش برای پشتیبانی از تبادل دانش بین سازمان و مشتریان به منظور جلب رضایت و وفاداری بیشتر مشتریان است. با یک چارچوب مؤثر مدیریت دانش مشتری، شرکت‌ها می‌توانند داده‌های مشتری را جمع‌آوری، ذخیره و تجزیه و تحلیل کنند و سپس از آن برای ارائه تجربیات ارزشمند، نوآورانه و شخصی‌شده استفاده کنند. مدیریت دانش مشتری فرآیند یک شرکت برای جمع‌آوری، ذخیره، ارزیابی و تجزیه و تحلیل داده‌ها و بینش‌های مشتری است. این طبق معمول شامل اطلاعاتی مانند تاریخچه خرید، جمعیت‌شناسی، بازخورد مشتری، تعاملات گذشته خدمات مشتری و موارد دیگر می‌شود. در حالی‌که هر عنصر از این اطلاعات ممکن است به تنهایی

¹³² Customer Relationship Management

¹³³ Operational

¹³⁴ Analytical

¹³⁵ Collaborative

¹³⁶ Customer Experience Management

¹³⁷ Customer Knowledge Management

مفید نباشد، هنگامی که ترکیب و تجزیه و تحلیل شود، تصویری جامع از هر مشتری ترسیم می‌کند و جزء اصلی رابطه شرکت و مشتری می‌شود.

به عنوان نمونه یکی از موضوعات قابل توجه در مدیریت ارتباط با مشتری و دیدگاه تعاملی، تمرکز بر ارزش دوره عمر مشتری (CLV^{138}) است (سیدی و رنجبرفرد، ۱۳۹۷). ارزش دوره عمر مشتری ارزشی است که مشتری در طول دوره عمرش برای سازمان ایجاد می‌کند و هدف از محاسبه آن شناسایی مشتریان کلیدی و ایجاد یک برداشت وزنی از سودآوری مشتریان به منظور تخصیص بهینه منابع به آنان و سرانجام شناسایی مشتریان سودآور و توسعه استراتژی‌هایی برای بهبود CRM است (منطقی نیست که با تمام مشتریان به یک نوع رفتار شود). وجود تعاریف مختلف از دوره عمر مشتری، نشان‌دهنده دیدگاه‌ها و روش‌های متفاوتی برای اندازه‌گیری آن است که عموماً شامل روش‌های ارزش فعلی (NPV^{139})، ارزش گذشته مشتری (PCV^{140})، روش RFM¹⁴¹، سهم کیف پول (SOW^{142}) و غیره است. ارزش ویژه مشتری (CE^{143}) نیز مجموع ارزش طول عمر هر مشتری برای یک برند است. به عنوان نمونه در روش NPV با مفهوم ارزش زمان پول در اقتصادی مهندسی و براساس احتمال سفارشات بعدی، تاریخ سفارشات بعدی، حجم مالی سفارشات بعدی، هزینه‌های فروش سفارشات بعدی، هزینه‌های جذب برای مشتریان جدید و غیره به محاسبه ارزش فعلی و سرانجام ارزش دوره عمر اقدام می‌شود. البته برخی معتقدند ارزش دوره عمر تنها براساس خریدهای آتی نباید باشد و تاثیرات تبلیغات دهان‌به‌دهان نیز که اثر در خریدهای دیگران نیز دارد هم می‌بایست مورد ملاحظه قرار داد. همچنین در مقابل روش قبل که رویکردی آینده‌نگر دارد، روش PCV رویکرد گذشته‌نگر دارد و براساس تعداد و مقطع سفارشات تاکنون و همچنین حجم مالی سفارشات تاکنون نسبت به محاسبه ارزش دوره عمر براساس مفاهیم ارزش زمان پول اقدام می‌نماید. مبنای این روش بر این فرض استوار است که عملکرد گذشته مشتری نشانگر سطح سوددهی او در آینده است. روش RFM نیز روشی موثر برای ارزیابی ارزش عمر مشتری است و عناصری به شرح ذیل دارد.

- **تازگی مبادله:** مدت زمانی که از آخرین مبادله مشتری می‌گذرد؛
 - **تعداد تکرار مبادله:** تعداد مبادله‌ای که یک مشتری در یک دوره زمانی انجام داده و هرچه بیشتر باشد نشان‌دهنده وفادارای بیشتر آن مشتری است؛
 - **حجم مبادله:** مقدار پولی که یک مشتری در یک دوره زمانی صرف نموده است.
- وزن‌های مختلفی برای هر یک از عوامل می‌توان در نظر گرفت و مطابق با شکل (۲-۳) مشتریان را اولویت‌بندی نمود. روش SOW نیز ارزش مشتری را به صورت نسبت میزان فروش محصول به میزان کل خرید مشتری از همان محصول در کل بازار در یک دوره زمانی در نظر می‌گیرد. به عنوان مثال چنانچه مشتری به طور میانگین ۵۰۰ واحد پولی را ماهیانه در بازار برای محصولی معین خرج نماید و ۳۰۰ واحد آن از سازمان ما باشد، مقدار SOW، ۶۰٪ ماهیانه خواهد بود.

¹³⁸ Customer Life time Value ~ Customer Value ~ Lifetime Value (LTV) ~ Customer Profitability

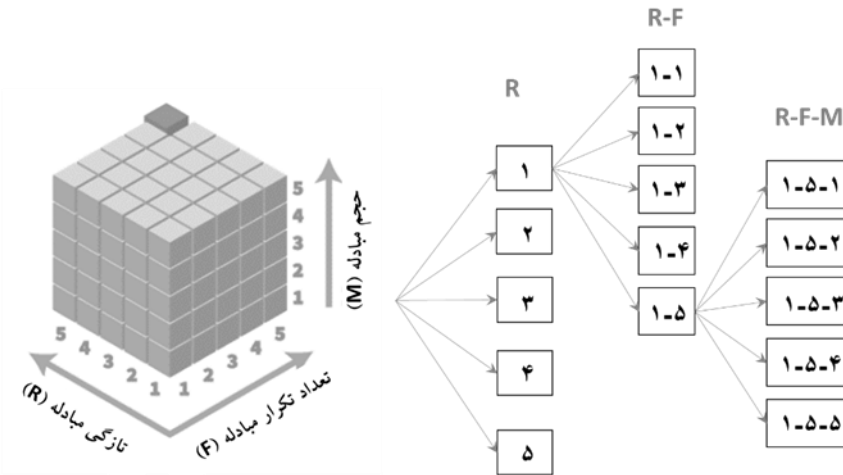
¹³⁹ Net Present Value

¹⁴⁰ Past Customer Value

¹⁴¹ Recency, Frequency and Monetary

¹⁴² Share of Wallet

¹⁴³ Customer Equity



شکل ۲-۲-۲- مدل RFM و اولویت‌بندی مشتریان

۲-۵-۳- مشارکت کارکنان

کارکنان جوهره سازمان بوده و و باید به بخشی از سازمان تبدیل شوند به طوری که مشارکت آن‌ها باعث شود تا توانایی‌هایشان مزیت سازمان محسوب گردد. به عبارت دیگر کارکنان توانمند و مشارکت‌کننده در تمام سطوح سازمان باعث می‌شوند توانمندی‌های آن‌ها در جهت منافع سازمانی به حرکت دربیاید. ایجاد انگیزه، تعهد و مشارکت کارکنان نسبت به سازمان، نوآوری و خلاقیت در پیشبرد اهداف سازمان و توسعه بهره‌وری را به ارمان خواهد آورد. برای اینکه سازمان از مدیریتی موثر و کارآمد برخوردار باشد لازم است مشارکت کارکنان در همه سطح وجود داشته‌باشد و به فرد فرد آن‌ها در سازمان احترام گذاشته‌شود چراکه معنای واقعی مشارکت در پس این نکته است که «هیچ کدام از ما به اندازه همه ما نمی‌داند». همچنین ایجاد مسئولیت پاسخ‌گویی کارکنان در رابطه با عملکردشان و همچنین ایجاد اشتیاق در مشارکت و همکاری ایشان زمینه‌سازی بهبود مستمر در سازمان خواهد بود. بکارگیری اصل مشارکت کارکنان در سازمان باعث می‌گردد که:

- اهداف سازمانی به خوبی توسط کارکنان درک شده و آن‌ها اهمیت همکاری و نقش خود را در سازمان درک می‌کنند؛
- پیشرفت شخصی، ابتکارات و خلاقیت در بین کارکنان که به علت مالکیت در مسائل، مسئولیت حل آن‌ها را نیز عهده‌دار شده‌اند؛
- کارکنان با استفاده از دانش خود درباره موضوعات تصمیمات بهتری می‌گیرند و در دسر کارگر/ مدیر را کاهش می‌دهند؛
- کارکنان فعالانه فرصت‌های افزایش صلاحیت، توانمندی، دانش و تجربه خود را جستجو نمایند؛
- کارکنان به صورت آزادانه دانش و تجربیات خود را به اشتراک گذارند؛

▪ بهبود رضایت کارکنان و افزایش اعتماد و همکاری در تمام سازمان بیشتر می‌شود حس تعلق به سازمان افزایش می‌یابد.

ایجاد انگیزه، قدردانی، توانمندسازی و ارتقای شایستگی، کار تیمی، آموزش و مربی‌گری، ارزیابی عملکرد و بازخور و غیره از موضوعات مهم این اصل است که باعث جذب افراد جهت دستیابی به اهداف کیفیت سازمان می‌شود. لذا این موضوعات ذیل اهمیت موضوع کارکنان و مشارکت آن‌ها مطرح است و باعث توجه جدی به بهره‌وری نیروی انسانی در سازمان‌ها شده‌است.



مهم است بدانیم !

استاندارد بین‌المللی IIP^{۱۴۴} ابزار مهم برای توانمندسازی کارکنان که سرمایه اصلی سازمان هستند است (Six generation standard, 2015). این استاندارد یک چارچوب ساده برای ارزیابی اثربخشی شیوه‌های رهبری و مدیریت در هر سازمانی است و فلسفه اصلی آن توسعه مشارکت افراد در اهداف سازمان است. این امر افراد را قادر می‌سازد تا بیشتر از پتانسیل‌های خود آگاه شوند، سازمان‌ها از طریق افزایش بهره‌وری ثروت بیشتری خلق کنند و جامعه از استاندارد زندگی بالاتری برخوردار شود. نسل ششم این استاندارد در سال ۲۰۱۵ یک مدل عملکردی چهار مرحله‌ای با نه شاخص را معرفی نموده‌است. سازمان‌هایی با عملکرد بالا، مهارت‌های رهبری را در هر سطحی از سازمان پرورش می‌دهند تا نتایج برجسته را ارائه دهند. این مدل، شفافیت چشم‌انداز، اهداف و الهام‌بخشی رهبران به کارکنان برای عملکردشان، را در این بخش پایش می‌کند. همچنین پشتیبانی از کارکنان معیار مهم دیگر مدل است. سازمان‌های پایدار برای تصمیم‌گیری سریع‌تر، چابکی و تمرکز بر مشتری از ساختارهای مناسبی استفاده می‌کنند و افراد برای انجام کارهایشان پشتیبانی می‌شوند. این امر از طریق نحوه طراحی مشاغل، ساختار پاداش، مدیریت عملکرد و غیره صورت می‌گیرد. بهبود مستمر نیز از مهم‌ترین معیارهای مدل است و به عبارتی، سازگاری مداوم، انعطاف‌پذیری و بهبود مستمر در بهترین سازمان‌ها، از ویژگی‌های آن‌ها است. این به معنای پرورش نوآوری برای یافتن مداوم راه‌های جدید برای دستیابی به اهداف سازمان است.

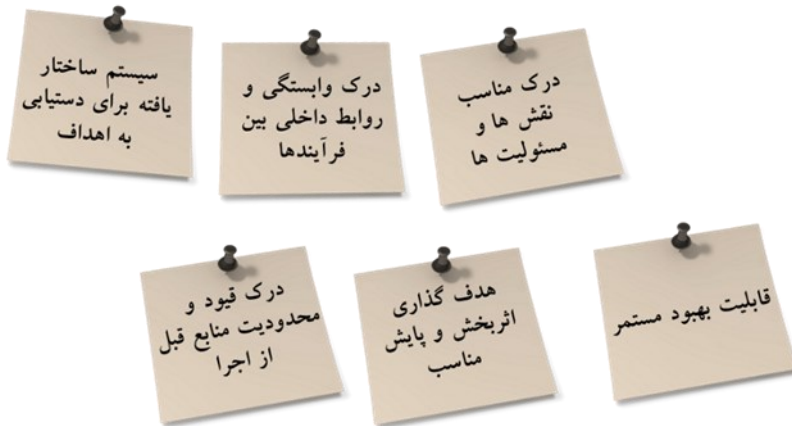
۲-۵-۴- رویکرد فرآیندمحوری

با نگاه سیستمی، یک فرآیند بخش اساسی هر سیستم است و مأموریت آن تبدیل ورودی (ها) به خروجی (ها) است. یکی از مزایای فرآیندگرایی، کنترل پویایی است که ارتباط بین فرآیندها و نیز ترکیب و تعامل آن‌ها اعمال می‌گردد. این اصل در نظام مدیریت کیفیت در حقیقت تأکیدی بر درک و برآورده ساختن نیامندی‌ها، توجه به فرآیندهای ارزش‌افزوده‌ای، بررسی نتایج و اثربخشی فرآیندها و همچنین بهبود مستمر فرآیندها براساس نتایج دقیق ارزیابی عملکردی است. لذا رویکرد فرآیندی باعث هزینه کمتر و چرخه زمانی کوتاه‌تر در استفاده از منابع بوده و منجر به بهبود نتایج عملکردی می‌شود. در این اصل کلیه فعالیت‌ها و منابع مرتبط با آن‌ها به صورت فرآیندی کنترل می‌شوند و لذا اصلی‌ترین هدف یک نظام مدیریتی (مانند نظام مدیریت کیفیت براساس استاندارد بین‌المللی ایزو) به بهبود عملکرد

سازمان و بهبود فرآیندها منتج می‌شود. لذا باتوجه به اینکه اثربخشی یک سازمان متأثر از اثربخشی فرآیندهای آن است، برای ارتقای اثربخشی و کارایی و سرانجام بهره‌وری در سازمان، می‌بایست بر شناخت فرآیندهای سازمان و بهبود آن تأکید نمود. با بکارگیری این اصل مسئولیت‌پذیری و پاسخ‌گویی مدیریت فعالیت‌های کلیدی شفاف‌تر شده و تعامل و فصول مشترک این فعالیت‌ها با بخش‌های مختلف سازمان مشخص می‌گردد. در فصول آتی و در زمینه تحلیل بهره‌وری در این خصوص و چارچوب مدیریت فرآیندی توضیحات بیشتری ارائه خواهدگردید.

۲-۵-۵- رویکرد سیستمی به مدیریت

تفکر و نگاه سیستمی در فصل اول مطرح و اهمیت آن در حوزه بهره‌وری مورد بررسی قرار گرفت. فرآیند و سیستم باهم ارتباط تنگاتنگ دارند و همان‌طور که پیش از این نیز اشاره گردید، فرآیند بخش اساسی هر سیستم را شکل می‌دهد. به عبارت دیگر از مجموع عناصر ورودی، فرآیند و خروجی، یک سیستم شکل می‌گیرد. فرآیندگرایی و به طور کلی مطالبی که تا الان بیان شده‌است و در ادامه نیز تشریح می‌گردند، تنها زمانی معنا پیدا می‌کند که نگرشی سیستمی و نظام‌گرا داشته باشیم. در این خصوص در فصل اول به طور کامل مطالبی بیان گردید. لذا شناسایی و درک و مدیریت فرآیندهای مرتبط با هم به عنوان یک سیستم، کارایی و اثربخشی را در سازمان برای دستیابی به اهداف بهبود می‌بخشد. همچنین مدیریت سیستمی باعث می‌شود نقش‌ها و مسئولیت‌های موردنیاز برای دستیابی به اهداف مشترک بهتر درک گردیده و از این بابت موانع بین‌بخشی کاهش می‌یابد. بر پایه این اصل، هدف‌گذاری سازمانی با نگاه سیستمی بهبود می‌یابد و سیستم بر پایه اندازه‌گیری‌ها و ارزیابی‌هایش به طور مستمر بهبود می‌یابد. بنابراین با به‌کارگیری اصل رویکرد سیستمی زمینه تحقق مزایای اشاره شده در شکل (۲-۲) مهیا می‌گردد (شجاعی، ۱۳۹۸).



شکل ۲-۲- به‌کارگیری اصل رویکرد سیستمی به مدیریت

۲-۵-۶- بهبود مستمر

همان‌طور که در مرور اصول فلاسفه و بزرگان کیفیت نیز مورد بررسی قرار گرفت، بهبود مستمر یکی از موضوعاتی که دائماً باید مورد توجه سازمان‌ها باشد. بهبود می‌تواند از طریق تعریف پروژه‌های بهبود کلان، تجدیدنظر و بهبود

فرآیندهای موجود باشد و یا تعریف فرآیندهای جدید محقق شود. همچنین با مشی ژاپنی می‌تواند از طریق فعالیت‌های بهبود تدریجی از طریق گام‌های کوچک و در داخل فرآیندهای موجود و توسط خود کارکنان انجام شود. به عبارت دیگر واژه ژاپنی کایزن، فلسفه‌ای است که نقش مدیریت را در پیشبرد و اجرای بهبودهای کوچک با کمک تمامی افراد سازمان تعریف می‌کند. در این فلسفه، بهبود مستمر حتی در مقیاس کوچک، فرآیند را کارا تر، اثربخش تر، قابل کنترل و اجرا می‌نماید و سرانجام بر فرهنگی استوار است که در آن پیشنهادها توسط کارکنانی که همواره به بهبود کار و فرآیند خود فکر می‌کنند ارائه می‌شود. زمینه‌های قابل بهبود سازمان‌ها می‌تواند شامل نگاه سیستمی به کارها و فرآیندها، پیش‌بینی تغییر نیاز مشتریان، کاهش ضایعات و دوباره‌کاری‌ها، استفاده از الگوبرداری برای بهبود فرآیندها و فعالیت‌های رقابتی، نوآوری، استفاده از درس‌آموخته‌ها و تجربیات قبلی و غیره شود. بهبود مستمر در هریک از این موارد باید حاوی دلیل بهبود، وضعیت جاری، تجزیه و تحلیل، شناسایی راه‌حل‌های ممکن، ارزیابی اثرات، اجرا، استانداردسازی و درنهایت ارزیابی اثربخشی و کارایی باشد. با بکارگیری این اصل در سازمان، منابع انسانی به روش‌ها و ابزارهای بهبود مستمر مجهز می‌شوند و به صورت خودکار برای بهبود مستمر محصولات، خدمات، فرآیندها و سیستم‌ها یک هدف مشترک برای تمامی افراد سازمان تعریف می‌گردد. نظریه سه‌گانه جوران که پیش‌تر مورد بررسی قرار گرفت یکی از بهترین نمونه‌ها و روش‌های بهبود مستمر در سازمان‌ها محسوب می‌شود. همچنین لازم به ذکر است که فرآیند بهبود مستمر باید در قالب تعریف درست مساله و فرآیند حل مساله جلو برود تا نتایج بزرگی را به همراه داشته‌باشد. فرآیند حل مساله یکی از روش‌های علمی محسوب می‌شود بسته به نوع کاربرد می‌تواند انواع مختلفی داشته‌باشد و چارچوب‌های مختلفی را شامل شود. در فصل ششم کتاب حاضر سعی می‌شود در این خصوص و نحوه تعریف مساله و حل مساله، توضیحات تکمیلی بیشتری ارائه گردد. همچنین در بخش تحلیل و بهبود بهره‌وری در فصول آتی نیز، دوباره در خصوص فلسفه بهبود مستمر، کایزن و همچنین برخی ابزارهای مهم توضیحات تکمیلی ارائه خواهد شد.

۲-۵-۷- رفتار و ارتباط شراکت‌گونه با تأمین‌کنندگان

هر سازمان و تأمین‌کنندگان آن به هم وابسته هستند و رابطه سودبخش و متقابل بین آن‌ها موجب افزایش مزیت رقابتی، ایجاد ارزش و تثبیت موقعیت رقابتی است. سازمان‌ها بخش قابل توجهی از هزینه فروش محصول و خدمات را صرف خرید مواد خام، قطعات و غیره می‌کنند. بنابراین، کیفیت تأمین‌کننده (گان) دارای اهمیت ویژه‌ای است و می‌تواند به صورت قابل ملاحظه‌ای بر هزینه کل محصول یا خدمات و سرانجام رضایت مشتریان تاثیر بگذارد. از نقطه نظر این اصل مهم، یکی از کلیدهای دستیابی به محصولات و خدمات با کیفیت بالا، همکاری با تأمین‌کنندگان در فضای مشارکتی دوری از ارتباطات خصمانه با آن‌ها است. رضایت مشتری و مصرف‌کننده نهایی به نوعی هدف مشترک سازمان‌ها و تأمین‌کنندگان است هرچه کیفیت کار تأمین‌کننده بالاتر باشد، قادر است موقعیت بهتر و ماندگارتری را داشته‌باشد و به دنبال کیفیت محصولات و خدمات و موقعیت سازمان نیز با افزایش کیفیت تأمین‌کننده، کیفیت مواد اولیه و خدمات توسط تأمین‌کننده، بهتر می‌شود. گاهی اوقات نیز به دلیل محدودیت در منابع و توانمندی‌ها، سازمان و تأمین‌کننده به صورت شراکتی فعالیت می‌نمایند تا با ایجاد مزیت رقابتی در بازار، بازده سرمایه خود را به حداکثر

برسانند. در راستای این اصل، لازم است به جای تمرکز بر قیمت کمتر در انتخاب تأمین‌کنندگان، هزینه‌های دوره عمر^{۱۴۵} توجه و تمرکز بیشتری داشته‌باشد که این امر از مصادیق کیفیت است و پیش از این در بخش ابعاد کیفیت محصولات و خدمات مورد بررسی دقیق قرار گرفت. به عبارت دیگر، رفتار شراکت‌گونه با تأمین‌کنندگان منجر به وابستگی بلندمدت طرفین بر پایه وفادرای و اعتماد می‌شود و از این راه می‌توان محصولات و خدمات بهبود یافته ارائه کرد.

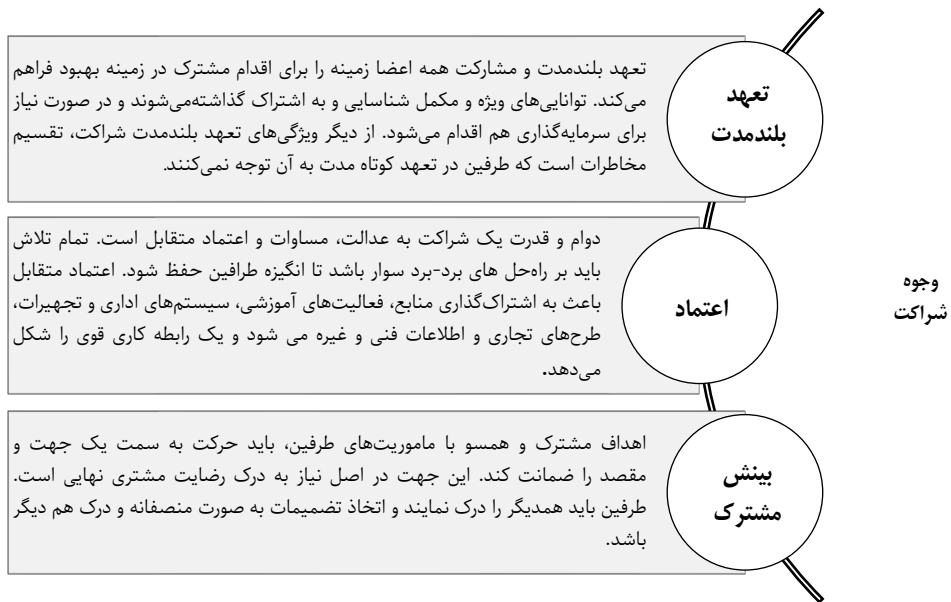
تا پیش از دهه ۱۹۸۰، انتخاب تأمین‌کنندگان در راستای تصمیمات تهیه و تأمین مواد، طبق معمول براساس قیمت بوده و قراردادها براساس کمترین قیمت منعقد میشد. نتیجه این امر قربانی شدن کیفیت و تحویل به موقع بوده که در اصول ۱۴ گانه دمینگ و اصل چهارم آن نیز صراحتاً مورد توجه قرار گرفته‌است. همچنین پیدایش مفهوم تولید به هنگام (JIT)^{۱۴۶} نیز اثرگذار بود. در تولید به هنگام، مواد اولیه در مقدار کم و در زمان موردنیاز و نه قبل از آن به منظور انجام عملیات تولید، در دسترس قرار می‌گیرند. به خودی خود تواتر تحویل بالا می‌رود ولی هزینه‌های انبارداری کاهش می‌یابد. از طرف دیگر چون دفعات ارسال زیاد شده‌است، تأمین‌کننده برای مدیریت هزینه‌های باید هزینه‌های راه‌اندازی خود را به شدت کاهش دهد. همچنین در این سیستم، کیفیت مواد ورودی باید بسیار خوب باشد، در غیر این صورت خط تولید متوقف خواهد شد و پکیج بعدی با این تأمین‌کننده قرارداد نمی‌شود. لذا یک JIT موفق نیازمند کیفیت بالا و زمان‌های راه‌اندازی کوتاه است و باعث می‌شود روابط با تأمین‌کنندگان به صورت شراکتی و برد-برد بوده و از طریق تلاش مشترک، کاهش هزینه‌ها، بهبود کیفیت و زمینه تحقق مزایای رقابتی فراهم شود.

شراکت^{۱۴۷} که در این اصل مورد تأکید قرار دارد در کتاب بسترفیلد (Besterfield et al., 2003) به این صورت تعریف شده‌است: «شراکت یک تعهد بلندمدت میان دو یا چند سازمان به منظور دستیابی به اهداف و مقاصد تجاری خاص از طریق بهینه‌سازی اثربخشی منابع هر کدام از شرکا می‌باشد». این رابطه براساس اعتماد، تعهد به اهداف و مقاصد مشترک و درک انتظارات و ارزش‌های هر شریک شکل می‌گیرد. مزایای کلی یک شراکت شامل بهبود کیفیت، افزایش کارایی، کاهش هزینه، افزایش فرصت برای نوآوری و بهبود مستمر محصولات و خدمات می‌باشد. در این راستا سه عنصر مهم برای روابط شراکت‌گونه وجود دارند که در شکل (۲-۲۲) نشان داده شده‌است:

¹⁴⁵ Life cycle Cost (LCC)

¹⁴⁶ Just-in-Time

¹⁴⁷ Partnering



شکل ۲-۲۲- عناصر ارتباط شراکت‌گونه

در به‌کارگیری این اصل مهم در حوزه کیفیت، باید سازمان‌ها نسبت به تدوین مقررات و دستورالعمل‌های مرتبط با مدیریت تأمین‌کنندگان و نحوه ارتباط با آن‌ها شامل شناسایی تأمین‌کنندگان، ارزیابی و سطح‌بندی، ارزیابی عملکرد، تعیین تأمین‌کنندگان برتر و غیره داشته باشند که برخی از مهم‌ترین این فرآیندها و مقررات در ادامه به اختصار توضیح داده می‌شود:

- **فرآیند شناسایی و دریافت اطلاعات اولیه از تأمین‌کنندگان:** سازمان‌ها از طریق روش‌های مختلف سعی می‌کنند شناسایی و جمع‌آوری اطلاعات مربوطه را داشته باشند. به عنوان نمونه روش‌هایی مانند مراجعه مستقیم، معرفی از طرف سایر شرکا و یا کارفرمایان، از طریق سمینارها و نمایشگاه‌ها، از طریق فراخوان‌های عمومی و محدود، جستجوهای محیطی و اینترنتی و غیره. به خودی خود براساس نوع تأمین‌کننده، فرم‌های اطلاعاتی مورد نیاز طراحی می‌شوند و از طریق آن‌ها اطلاعات لازم ثبت و نگهداری می‌گردد.
- **فرآیند ارزیابی تأمین‌کنندگان:** فرآیند ارزیابی و سرانجام انتخاب تأمین‌کنندگان یک تصمیم استراتژیک سازمانی محسوب می‌شود و سازمان باید قبل از آن تصمیم به تولید یا خرید^{۱۴۸} (یا برون سپاری^{۱۴۹}) را در سطح استراتژیک تعیین نماید. برای این امر باید سازمان‌ها به سوالاتی اساسی در خصوص حیاتی بودن فعالیت مذکور در بازار رقابتی، وجود یا عدم وجود تکنولوژی مربوطه در داخل یا برون سازمان، ضرورت یادگیری و انتقال دانش و یا تأمین انتظارات از طریق خرید و غیره پاسخ دهند. در این راستا ماتریس‌های تصمیم مختلفی وجود دارد که در صورت علاقمندی، خوانندگان می‌توانند به آن‌ها رجوع نمایند. ولی به طور کلی برای ارزیابی تأمین‌کنندگان، سازمان‌ها براساس نیازمندی و انتظارات خود، نسبت به تعریف معیارها و شاخص‌هایی اقدام

¹⁴⁸ Make or Buy

¹⁴⁹ Outsourcing

می‌کنند تا امکان ارزیابی و تایید صلاحیت‌های کیفی و فنی میسر باشد. این شاخص‌ها طبق معمول در طبقه‌هایی از جنس کیفیت، زمان تحویل، خدمات، هزینه و غیره دسته‌بندی می‌شوند و به عنوان نمونه می‌توانند شامل موارد ذیل باشند: داشتن سیستم مدیریتی پایدار، حفظ استانداردهای فنی بالا و قابلیت نوآوری، توانایی تأمین مواد و احتیاجات مطابق با انتظارات و براساس مشخصات کیفی تعیین‌شده، تعهد محرمانگی و حفظ اسرار سازمان، قیمت مناسب و همچنین تحویل به موقع، داشتن سیستم‌های مدیریت کیفیت اثربخش مانند مانند ISO/QS 9000 و غیره، سوابق رضایت مشتریان قبلی (شاید فرمی طراحی شود و از تأمین‌کنندگان خواسته‌شود که از طریق کارفرمایان فعلی و قبلی خود آن را تکمیل نمایند)، حسن شهرت و اعتبار و غیره. چنانچه برای تدقیق برخی معیارها نیاز به بازدید میدانی باشد، این امر براساس آیین‌نامه و مقررات انجام خواهد شد. سرانجام براساس ارزیابی انجام‌شده، تأمین‌کنندگان در رده‌ها و یا دسته‌های مختلف، سطح‌بندی می‌شوند. به خودی خود بالاترین سطح، سطحی است که تأمین‌کننده همه شرایط مورد انتظار سازمان را رعایت کرده و حتی فراتر از آن نیز رفته‌است. در پایین‌ترین سطح نیز اغلب شرایط موردنیاز رعایت‌نشده و امکان همکاری با آن تأمین‌کننده وجود ندارد. یک نمونه جدول اولیه ارزیابی تعیین صلاحیت تأمین‌کنندگان در جدول (۲-۴) آورده شده‌است.

جدول ۲-۴- نمونه فرم ارزیابی تعیین صلاحیت تأمین‌کنندگان

ردیف	شرح آیتم	بازدید از محل	نام شرکت					تاریخ	نوع ارزیابی
			فعالیت مورد تقاضا برای ارزیابی	فعالیت مورد تقاضا برای ارزیابی	فعالیت مورد تقاضا برای ارزیابی	فعالیت مورد تقاضا برای ارزیابی	فعالیت مورد تقاضا برای ارزیابی		
۱	مدیریت و نیروی انسانی	*							
۲	چارت سازمانی	*							
۳	وضعیت مالی								
۴	مدیریت پروژه	*							
۵	همکاری‌های خارجی								
۶	سوابق کاری مرتبط								
۷	توانمندی‌های IT								
۸	تقدیرنامه‌ها								
۹	گواهینامه‌های کیفیت								
۱۰	دفتر فنی و مهندسی								
۱۱	کارت بازرگانی								
۱۲	وضعیت HSE	*							
۱۳	کنترل کیفیت	*							
۱۴	وضعیت فضای کاری	*							
۱۵	خدمات پس از فروش	*							
۱۶	مدیریت انبارها	*							

البته لازم به ذکر است که ارتباط شراکت‌گونه بر پایه اعتماد متقابل و درک طرفین است و خوب است سازمان‌ها نیز برای بهبود مستمر خود، فرآیند نظرسنجی از تأمین‌کنندگان خود را در خصوص عملکرد خود داشته‌باشند و زمینه‌های قابل بهبود را شناسایی و ریشه‌یابی نمایند. در این راستا نیز لازم است دستورالعمل مربوطه تدوین و تصویب شود.

- **فرآیند ارزیابی عملکرد تأمین‌کنندگان:** فرآیند قبلی، یک فرآیند عمومی براساس کلیه فعالیت‌ها و سوابق تأمین‌کنندگان است که می‌تواند منجر به سطح‌بندی و انتخاب نهایی و برای انعقاد قرارداد شود. فرآیند حاضر برای موارد و پروژه‌های خاص در زمان‌های مختلف مانند در زمان مناقصه و استعلام، در حین اجرای کار و پس از عقد قرارداد و در بازه‌های زمانی کوتاه‌تر، در پایان کار و یک پروژه که حقیقت پس از اتمام کلیه فعالیت‌های یک پروژه و تحویل دائم یک قرارداد و غیره صورت پذیرد. به خودی خود نتایج حاصل‌شده در این فرآیند در ارزیابی کلی و دوره‌ای فرآیند قبلی نیز منعکس خواهد شد. خروجی‌های تحلیلی این ارزیابی‌ها می‌تواند منجر به تقدیر یا توبیخ تأمین‌کننده، ورود/ خروج به لیست‌های محرومیت کوتاه‌مدت و بلندمدت و غیره باشد.
- **فرآیند انتخاب و ارتقا تأمین‌کنندگان:** به خودی خود براساس نتایج ارزیابی‌های انجام‌شده در قبل، نسبت به انتخاب تأمین‌کنندگان برتر و که انتظارات را برآورده می‌کنند، اقدام خواهد شد. همان‌طور که پیش از این نیز اشاره گردید در راستای یک ارتباط شراکت‌گونه، ممکن است برای افزایش سطح رضایت مشتریان و اهداف مشترک تعریف‌شده، ارتقای برخی تأمین‌کنندگان در دستور کار قرار گیرد. این تصمیم براساس سطح‌بندی انجام‌شده که پیش‌تر اشاره شد و برای برخی سطوح می‌تواند پیاده گردد. در این راستا می‌توان زمینه‌های قابل بهبود براساس ارزیابی‌های انجام‌شده، با تأمین‌کنندگان به اشتراک گذاشته‌شود و از طریق ارائه مشورت‌های مدیریتی و فنی، تأمین مالی و غیره در به آن‌ها کمک نمود. برخی زمینه‌های قابل بهبود می‌تواند شامل اخذ گواهینامه‌های صلاحیت از سازمان‌های ذیربط، اخذ و استقرار برخی سیستم‌های مدیریت کیفیت، دانش فنی، منابع انسانی، ماشین‌آلات و تجهیزات، ظرفیت کاری، چابکی و غیره باشد.

۲-۵-۸- رویکرد واقع‌بینانه و تصمیم‌گیری بر مبنای واقعیت‌ها

در هر سازمانی تصمیمات موثر براساس تحلیل داده‌ها و اطلاعات درست است. در فصل قبل و در بخش ارزیابی عملکرد، جایگاه و اهمیت این سیستم در تصمیم‌گیری تبیین گردید. تصمیم‌گیری آگاهانه یا مبتنی بر واقعیت خود نیازمند وجود داده‌های قابل اندازه‌گیری است تا براساس تحلیل‌هایی که روی آن‌ها انجام می‌شود تبدیل به اطلاعات لازم برای تصمیم‌گیری شوند. لذا برای کنترل عملکرد سازمان و جلب رضایت ذینفعان می‌بایست از کفایت و دقت داده‌ها و اطلاعات، شاخص‌ها و سنجه‌های تعریف‌شده و همچنین نحوه پردازش آن‌ها اطمینان حاصل گردد. همچنین می‌بایست داده‌های مورد نیاز برای تحلیل در دسترس کسانی که نیاز است قرار گیرد و با روش‌های معتبر، تجزیه و تحلیل شوند. در نهایت تصمیم‌گیری برای اقدامات اجرایی بر مبنای این تجزیه و تحلیل، درس‌آموخته‌های گذشته، دانش، تجارب و سرانجام خرد صورت می‌پذیرد. بستر فیلد در کتاب خود (Besterfield et al., 2003) بیان می‌کند سازمان یا

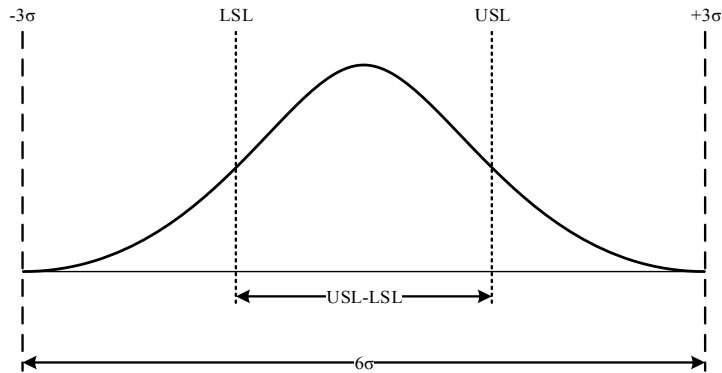
مدیری که از مقیاس‌ها یا سنجه‌های عملکرد^{۱۵۰} استفاده نمی‌کند مانند ناخدای کشتی است که بدون وسایل ناوبری، هدایت می‌شود و تنها به دور خود می‌چرخد. براساس این مقیاس‌های عملکرد امکان تعیین مبنا برای تعیین مسیر حرکت سازمان و مقایسه اهداف و عملکرد میسر می‌شود. همچنین مشخص می‌شود کدام‌یک از فرآیندها باید بهبود یابند و به عبارت دیگر زمینه‌های قابل بهبود مشخص می‌شود و مدیریت بر مبنای حقایق و واقعیت به جای احساسات محقق می‌شود. برخی از سنجه‌های معمول برای ارزیابی سازمان که باید سنجیده شوند شامل موارد ذیل می‌گردد.

- **در حوزه منابع انسانی:** تعداد غیبت‌ها، چرخش کارکنان، شاخص رضایت کارکنان، تعداد پیشنهادات برای بهبود، تعداد پیشنهادات اجراشده، تعداد ساعات آموزش به ازای هر کارمند، هزینه آموزش به ازای هر کارمند و تعداد شکایات
 - **در حوزه مشتریان:** تعداد شکایات، تعداد تحویل به موقع، شاخص رضایت مشتری، زمان رسیدگی به شکایات، داده‌های تلفنی مانند زمان پاسخگویی، متوسط زمان تعمیر و غیره
 - **در حوزه تولید:** چرخه‌های موجودی، نمودارهای کنترل فرآیند آماری و قابلیت فرآیند (C_{pk} و C_p)، مقدار ضایعات/ دوباره‌کاری، عدم انطباق در هر میلیون واحد، خطاهای نرم‌افزاری در هر ۱۰۰۰ خط کد، درصد پروازهایی که به موقع می‌رسند، از کار افتادن دستگاه و ماشین‌آلات، تعداد محصولات برگشتی و هزینه هر واحد
 - **در حوزه بازاریابی و فروش:** هزینه فروش به سود حاصله، سفارشات دقیق و صحیح، فروش محصولات جدید به کل فروش، جذب مشتریان جدید، شاخص‌هایی از جنس سود و زیان مانند فروش و درآمد به تفکیک حوزه‌های کسب‌وکار، نسبت درآمد به تعداد فروشنده، موفقیت در مناقصات/ مذاکرات، سهم بازار و غیره
 - **در حوزه تحقیق و توسعه:** زمان ورود محصول جدید به بازار، هزینه تحقیق و توسعه تا فروش، متوسط زمان بررسی پیشنهادات و خطاهای برآورد هزینه.
 - **در حوزه مدیریت تأمین‌کنندگان:** تحویل به موقع، عملکرد کیفیت، دقت در صدور صورت‌حساب‌ها، میانگین زمان بین سفارش تا دریافت^{۱۵۱}، درصد تأمین‌کنندگانی که بدون خطا کار کرده‌اند و غیره
 - **در حوزه اداری:** درآمد و سود به ازای هر یک از کارکنان، هزینه‌های کیفیت، پرداخت حقوق به موقع، خطا در سفارش خرید، داده‌های مربوط به حوزه حمل و نقل، دقت در صدور صورتحساب‌ها و غیره.
- به عنوان نمونه یکی از سنجه‌های مهم اشاره‌شده در فوق شاخص قابلیت فرآیند است. شاخص قابلیت فرآیند، شاخصی آماری است که میزان توانایی فرایند تولید را مشخص می‌کند و به عبارت دیگر فرآیند مورد نظر را از منظر اینکه شایستگی لازم برای تولید محصولات منطبق با نقشه را برخوردار است یا خیر مورد سنجش قرار می‌دهد. این شاخص به صورت رابطه (۷-۲) محاسبه می‌شود که در آن مطابق با شکل (۲-۲۳) USL و LSL حدود بالا و پایین مشخصات و σ انحراف معیار است.

$$C_p = \frac{USL - LSL}{6\sigma} \quad (7-2)$$

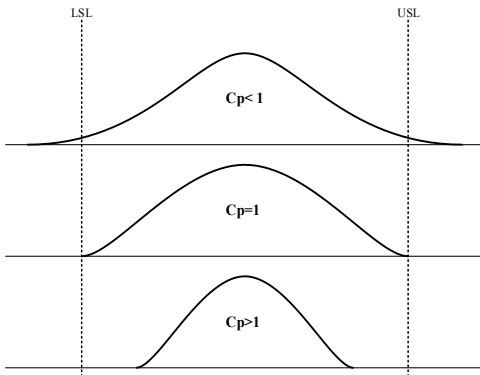
¹⁵⁰ Performance Measures

¹⁵¹ Lead Time



شکل ۲-۲۳- شاخص قابلیت فرآیند

مقادیر مختلف C_p نشان‌دهنده وضعیت‌های زیر که در شکل (۲-۲۴) نشان داده شده است (با شرط انطباق میانگین فرآیند بر حد وسط تolerانس نقشه):



شکل ۲-۲۴- شاخص قابلیت فرآیند

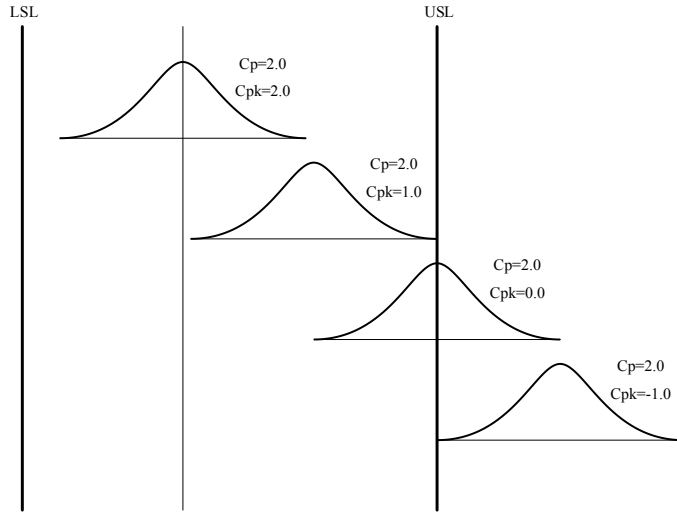
- $C_p > 1$ - فرآیند توانایی تولید قطعه را در محدوده مورد نظر مشتری دارد.
- $C_p = 1$ - فرآیند توانایی تولید قطعه را در محدوده مورد نظر مشتری با احتمال تولید قطعه معیوب دارد.
- $C_p < 1$ - فرآیند توانایی تولید قطعه را در محدوده مورد نظر مشتری ندارد و حتماً قطعه معیوب تولید می‌شود.

شاخص C_p مستقل از اینکه حدود فرآیند تولید در کدام قسمت از حدود تolerانس قرار می‌گیرد می‌تواند بزرگتر از یک باشد و تمام محصولات معیوب تولید شود. برای حل این مشکل علاوه بر پراکندگی فرآیند محل قرارگرفتن فرآیند نسبت به حدود تolerانس نیز باید بررسی شود این فاکتور C_{pk} نام دارد و به صورت رابطه (۲-۸) محاسبه می‌شود:

$$C_{pk} = \text{Minimum} \left(\frac{\mu - LSL}{3\sigma} - \frac{USL - \mu}{3\sigma} \right) \quad (۲-۸)$$

با توجه به این تعریف، نتایج زیر در مورد C_{pk} صادق است و وضعیت آن در مقایسه با C_p مطابق با شکل (۲-۲۵) است:

- $C_{pk} > 1$: فرآیند توانایی تولید قطعه را در محدوده مورد نظر مشتری دارد.
- $C_{pk} = 1$: فرآیند توانایی تولید قطعه را در محدوده مورد نظر مشتری با احتمال تولید قطعه معیوب دارد.
- $C_{pk} < 1$: فرآیند توانایی تولید قطعه را در محدوده مورد نظر مشتری ندارد و حتماً قطعه معیوب تولید می‌شود.



شکل ۲-۲۵- مقایسه دو شاخص C_p و C_{pk}

شاخص دیگری که طبق معمول برای بررسی عملکرد یک فرآیند مورد استفاده قرار می‌گیرد شاخص DPMO (تعداد عیوب در هر میلیون فرصت خرابی^{۱۵۲}) است. این شاخص براساس نسبت محدوده خارج از حدود مشخصات ضرب در یک میلیون محاسبه می‌شود و در فصل ششم بیشتر درخصوص آن توضیح داده خواهد شد. سه شاخص DPMO، C_p و C_{pk} سه شاخص مهم در بررسی توانایی فرآیند در مقایسه با نقشه و حدود مشخصات هستند.

یکی دیگر از سنج‌های مهم اشاره شده، هزینه‌های کیفیت (هزینه‌های جبران کار نامنتطبق) است که در زیربخش‌های گذشته نیز (اصول دمینگ، کرازبی و غیره) مورد بررسی قرار گرفته بود. همان‌طور که پیش‌تر هم تأکید گردید، هزینه‌های کیفیت نیز مانند سایر هزینه‌های نگهداری، تولید، طراحی، بازرسی، فروش و غیره است و باید در تصمیم‌گیری‌های مدیریتی موثر باشد و سعی گردد پایین نگه‌داشته شود. این هزینه‌ها شامل دو بخش عمده هستند:

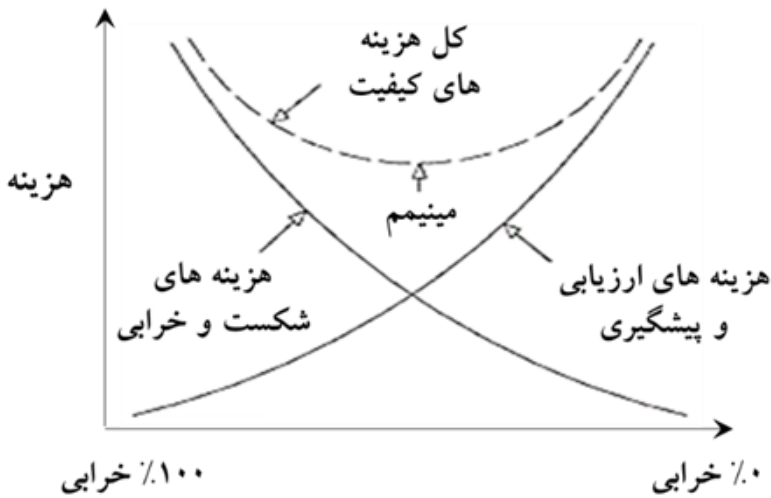
- **هزینه‌های انطباق:** هزینه‌های صرف‌شده برای اجتناب از خرابی‌ها
- **هزینه‌های عدم انطباق:** هزینه‌های پرداخت‌شده به خاطر خرابی‌ها و جبران آن.

لذا این هزینه‌ها نیز باید برنامه‌ریزی، بودجه‌بندی و مورد سنجش و تحلیل قرار گیرد چراکه با کاهش آن، سودآوری افزایش می‌یابد. بالابودن میزان هزینه‌های کیفیت نشان‌دهنده غیراثربخش بودن فرآیند مدیریتی در سازمان است و می‌تواند مزایای رقابتی را به شدت تحت تأثیر قرار دهد. یکی از مزایای اصلی توجه به این موضوع، نمایان‌شده و شناخت هزینه‌های پنهان و فراموش‌شده در تمامی فرآیندها و کارکردهای سازمان است که در علم مدیریت به پدیده کوه یخ نیز مشهور است. درحقیقت برای این امر یک برنامه هزینه‌ای و سیستمی مورد نیاز است تا تنها یک روش واکنشی (مانند مهار آتش‌سوزی) نباشد. به عنوان نمونه ممکن است برای پاسخ به انتظار مشتریان، بازرسی افزایش یابد که خود باعث افزایش هزینه‌های کیفیت می‌شود. اگرچه ممکن است رضایت مشتری را در پی داشته باشد ولی لازم است علت واقعی مشکل کشف و برطرف گردد. دکتر سومانت در کتاب خود (Sumanth, 1997) اشاره دارد که به طور متوسط

سازمان‌هایی که حدود یک میلیارد دلار فروش داشته‌اند، به میزان حدود ۲۰۰ میلیون دلار سالیانه صرف هزینه‌های نقض کیفیت کرده‌اند. هزینه‌های کیفیت به چهار دسته کلی به شرح ذیل تقسیم می‌شوند.

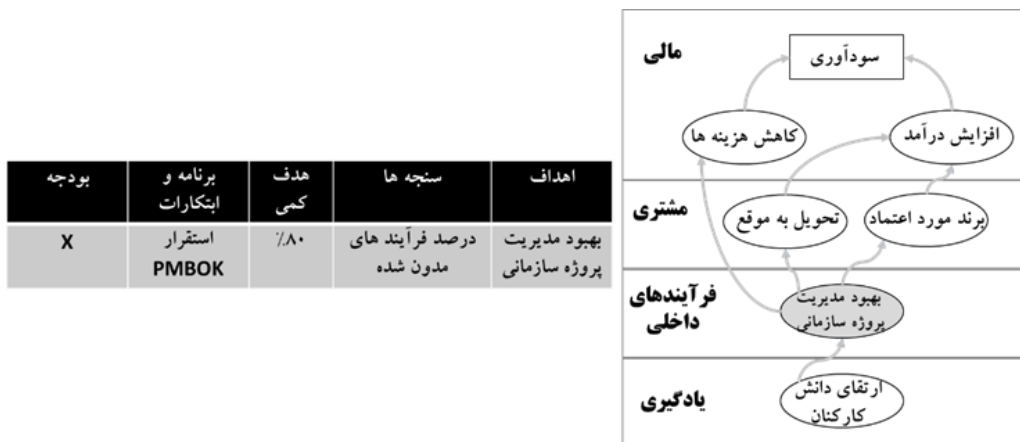
- **هزینه‌های پیشگیری:** به هزینه‌هایی که برای جلوگیری از عدم انطباق صورت می‌پذیرند، هزینه‌های پیشگیری گویند. در حقیقت از تجربه‌ای که از شناخت و حذف علل ویژه هزینه‌های شکست بدست می‌آید برای پیشگیری از وقوع مجدد آن‌ها استفاده می‌شود. انواع این هزینه‌ها شامل هزینه‌های تحقیقات بازاریابی، هزینه‌های ارزیابی مستمر نیاز مشتریان و باخو، هزینه‌های ترجمه و توسعه محصول و خدمات و طراحی، هزینه تطبیق خرید و مدیریت تأمین‌کنندگان، ارزیابی و رتبه‌بندی تأمین‌کنندگان و سایر هزینه‌های اداری مربوط به کارکردهای کیفیت می‌شود.
- **هزینه‌های ارزیابی:** با توجه به اینکه کیفیت همیشه آن چیزی که باید باشد، نیست، باید برای بررسی، آزمایش، ممیزی و غیره هزینه اضافی پرداخت شود تا از کیفیت محصول و خدمات اطمینان حاصل گردد. هیچ سازمانی نمی‌خواهد مشتری، تنها بازرس خروجی‌هایش باشد و لذا برای تعیین میزان برآورده شدن نیازمندی‌ها، هزینه‌های ارزیابی کیفیت را در تمام مراحل طراحی و تولید و پس از آن تعریف می‌نمایند. بنابراین این هزینه‌ها شامل هزینه‌های قبل از تولید، حین تولید و بعد از تولید می‌شود و شامل هزینه‌هایی از قبیل ارزیابی خرید، ارزیابی عملیات، بازرسی و آزمون و غیره است.
- **هزینه‌های شکست داخلی:** هزینه‌های شکست داخلی شامل هزینه‌هایی است که تا قبل از رسیدن محصول به دست مشتری نهایی و مصرف‌کننده برای برآورده شدن انتظارات صورت می‌گیرند. این هزینه‌ها شامل هزینه‌های شکست داخلی در طراحی خدمت یا محصول، شکست مواد خریداری‌شده که مورد قبول واقع نمی‌شوند، هزینه‌های جایگزین و اصلاحی در خرید و تأمین و مربوط به تأمین‌کننده و سرانجام هزینه‌های شکست عملیات شامل هزینه‌های عدم انطباق محصول یا خدمت پس از عملیات تولید است (مانند دوباره‌کاری، اصلاحی، ضایعات و غیره).
- **هزینه‌های شکست خارجی:** این هزینه‌ها شامل هزینه‌هایی است که به دلیل انطباق محصول یا خدمت پس از تحویل به مشتری ایجاد می‌گردند. مانند رسیدگی به شکایات، کالاهای مرجوعی، دوباره‌کاری و اصلاح، ضمانت‌نامه‌ها، فروش از دست‌رفته و غیره.

نمودار شکل (۲-۲۶) نیز ارتباط هزینه‌های کیفیت و نقطه بهینه هزینه را نشان می‌دهد:



شکل ۲-۲۶- رابطه هزینه‌های کیفیت

«کارت امتیازی متوازن^{۱۵۳}» که توسط کاپلان و نورتون ارائه شده است، نیز می‌تواند مرجعی مناسب برای تعیین سنجه‌ها و شاخص‌های کلیدی عملکرد باشد. مدل BSC سنجه‌های مالی، خدمات به مشتری، استفاده از منابع (فرایند کسب‌وکار داخلی) را حفظ می‌کند و علاوه بر آن شامل سنجه‌هایی اضافی جهت یادگیری (کارکنان) و رشد (نوآوری) می‌شود. این رویکرد سنجه‌های عملکردی گذشته را با محرک‌هایی جهت رشد و توسعه در آینده تکمیل می‌کند. شکل (۲-۲۷) مثال ساده‌ای از کاربرد BSC در نقشه استراتژی یک سازمان پروژه‌محور را نشان می‌دهد:



شکل ۲-۲۷- کارت امتیازدهی متوازن و نقشه استراتژی

درنهایت لازم به ذکر است سنجه‌های عملکردی انتخاب شده می‌بایست ساده و قابل‌درک برای استفاده‌کنندگان باشد. همچنین در هنگام انتخاب باید مقیاس‌های مهم از موارد بی‌اهمیت متمایز شوند تا کاربران بتوانند تنها روی

¹⁵³ Balanced Scorecard (BSC)

چند مورد حائز اهمیت تمرکز کنند. علاوه بر این، مقیاس‌های انتخابی باید با نیازهای مشتریان داخلی یا خارجی مرتبط باشد. همچنین تمرکز آن‌ها باید بر بهبود و پیشگیری متمرکز باشند و سرانجام براساس تناسب بیشتر با فعالیت‌های سازمانی انتخاب شوند. نکته مهم دیگر طرز نمایش این سنجها برای نشان‌دادن عملکرد سازمان، فاصله با اهداف، ریشه‌یابی علل و عوامل و غیره است که ابزارهای بصری و نمودار فراوانی مانند نمودارهای روند و سری زمانی، نمودارهای کنترل، نمودار تاگوچی، نمودار پارتو و غیره می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

۲-۶- مدیریت یکپارچه بهره‌وری و کیفیت

همان‌طور که پیش‌تر نیز اشاره گردید، کیفیت و بهره‌وری دو اصل جدایی‌ناپذیر هستند که در کنار یکدیگر معنای حقیقی و اصیل خود را پیدا می‌کنند. بهبود کیفیت منجر به افزایش بهره‌وری و بالعکس می‌شود و باتوجه به این همبستگی مثبت، نمی‌توان یکی از آن‌ها را بدون دیگری داشت. بنابراین فشار به افزایش بهره‌وری از طریق افزایش خروجی (ستانده) به صورت تک بعدی و بدون توجه دقیق به کیفیت می‌تواند برای سازمان در جهت جلب رضایت مشتریان بسیار پرهزینه باشد (پیش از این درخصوص هزینه‌های بازرسی و غیره بدون توجه به کیفیت و حذف علل ریشه‌ای توضیحات لازم ارائه شده‌است). دکتر دمینگ در کتاب خروج از بحران خود (Deming, 2000) اشاره دارد که در جلسه‌ای از او سوال می‌شود که چرا با بهبود کیفیت، بهره‌وری افزایش می‌یابد؟ ایشان بهترین پاسخ به این سوال را «دوباره‌کاری کمتر» می‌داند. ایشان اعتقاد دارد کیفیت بالای کار یک کارگر باعث رضایت او از خودش و سرانجام ایجاد حس افتخار به کاری که انجام می‌دهد است (حسی که در مرور تاریخی سیر تکامل مدیریت کیفیت و بعد از انقلاب صنعتی کم‌رنگ شده و همیشه مورد توجه بوده‌است). دمینگ اشاره دارد با بهبود کیفیت زنجیره این اتفاقات رقم می‌خورد: هزینه‌ها کاهش می‌یابد (به دلیل دوباره‌کاری کمتر، خطای کمتر، تاخیرات کمتر، استفاده بهتر از زمان، ابزار و مواد اولیه)، بهره‌وری افزایش می‌یابد و به تبع آن موقعیت رقابتی بهبودیافته و سهم بیشتری از بازار به علت کیفیت بالا و قیمت پایین جذب می‌شود که ادامه این روند یعنی خوشحالی کارکنان، ماندگاری در کسب‌وکار و فعالیت‌های تجاری بیشتر و بیشتر. دکتر سومانت نیز در کتاب خود (Sumanth, 1997) تعبیر مشابهی به تفکیک نوع بهره‌وری دارد. ایشان بیان می‌کند که بهبود برخی ابعاد کیفیت (که پیش از این به طور مفصل بیان شد)، کیفیت محصولات و فرآیند و خدمات را افزایش می‌دهد به تبع آن «بهره‌وری فراگیر» افزایش می‌یابد (شاید روی بهره‌وری جزئی اثرگذار باشد یا نباشد). ممکن است به عنوان نمونه بهره‌وری نیروی انسانی در خطوط مونتاژ شرکتی، ۲۰٪ افزایش یابد اما نرخ مردودی کالای ساخته‌شده در کنترل کیفیت نیز به میزان ۱۰٪ افزایش داشته‌باشد. این بدان معنا نیست که ارتباط کیفیت و بهره‌وری ضعیف است چراکه باید بهره‌وری فراگیر نیز مورد توجه قرار گیرد. زمانیکه در این مثال بهره‌وری فراگیر هم مبنای تصمیم‌گیری باشد، ممکن است یک افت عملکردی در کوتاه مدت را شاهد باشیم که خود ناشی از کیفیت مواد اولیه ورودی، فقدان مهارت یا آموزش با ابزارهای مونتاژ جدید و غیره بوده که علل اصلی آن افزایش ۱۰٪ هستند. لذا بهره‌وری جزء (در این مثال مانند نیروی کار) دیدگاه سیستمی به متغیرهای مورد نظر ندارد و با بهره‌وری فراگیر می‌توان نگاه جامع‌تری داشت (لازم به ذکر است درخصوص بهره‌وری جزء و کل و سایر انواع دیگر در فصول آتی به تفصیل نکات تکمیلی ارائه خواهد شد). لذا برای بهره‌وری، کیفیت فنا نمی‌شود و به بهبود کیفیت نیز نباید با دید هزینه‌ای برای

بهره‌وری دیده‌شود چراکه با صرفه‌جویی‌های عمده ایجادشده، عایدی به مراتب بالاتری محقق می‌گردد. به اعتقاد سومانت، کیفیت و بهره‌وری فراگیر دو روی یک سکه و به عبارت دیگر به مثابه دو ریل یک مسیر می‌باشند.

در عصر حاضر شرکت‌ها و سازمان‌ها، صرف‌نظر از اندازه خود، با چهار چالش عمده به شرح ذیل مواجه هستند (Edosomwan, 1995): (۱) محدودیت منابع مانند سرمایه، مواد، انرژی و نیروی کار؛ (۲) محیط‌های رقابتی نیازمند محصول یا خدمات با کیفیت بالاتر و با قیمت پایین‌تر هستند؛ (۳) بقای سازمان مستلزم سطح قابل قبولی از سودآوری، حفظ سهم بازار و بهبود هر چه بیشتر آن است؛ (۴) سازمان‌ها دارای اهداف چندگانه‌ای هستند که برای تخصیص منابع محدود با یکدیگر در رقابت و تضاد هستند. به خودی خود تطبیق اهداف با منابع محدود برای دستیابی به دستاوردهای قابل انتظار، کار آسانی نیست و تنها سازمان‌هایی که بهره‌وری و کیفیت را به عنوان یک فعالیت مستمر و یکپارچه مدیریت می‌کنند قادر به مقابله با این چالش‌ها خواهند بود. به عبارت دقیق‌تر مدیریت بهره‌وری و کیفیت، فرآیندی یکپارچه است که هم مدیریت و هم کارکنان را برای تحقق اهداف سازمان، در مدیریت طراحی، توسعه، تولید، توزیع و استفاده از انواع مختلف محصولات یا خدمات در محیط کار و بازار درگیر می‌کند. این فرآیند مستلزم مشارکت کامل همه افراد سازمان در برنامه‌ریزی، اندازه‌گیری، ارزیابی، کنترل و بهبود بهره‌وری و کیفیت در در حوزه تولید، خدمات و پس از آن، در ارتباط با مشتریان است. مدیریت یکپارچه کیفیت و بهره‌وری براساس مفاهیمی که از کیفیت و بهره‌وری در این فصل و فصل گذشته تشریح گردید، می‌تواند مزایای عمده ذیل را در پی داشته‌باشد: (۱) مدیریت کیفیت و بهره‌وری، مصرف‌کننده را قادر می‌سازد تا قیمت‌های پایینی برای کالاها و خدمات بپردازد، زیرا هزینه تولید به دلیل کاهش ضایعات، دوباره کاری و افزایش بهره‌وری کاهش می‌یابد؛ (۲) مدیریت کیفیت و بهره‌وری امکان استفاده مؤثر از منابع را فراهم می‌کند و کالاها و خدمات بیشتری به ازای مقدار معقولی از منابع مصرف‌شده، تولید می‌شود؛ (۳) مدیریت کیفیت و بهره‌وری زمینه را برای درآمد واقعی بالاتر و افزایش دستمزد کارکنان فراهم می‌کند. این امر به علت صرفه‌جویی و کاهش در هزینه‌های تولید کالاها و خدمات محقق می‌گردد؛ (۴) قدرت سازمان را برای پوشش نقاط ضعف عملیاتی داخلی و رقابت با شرایط بیرونی افزایش می‌دهد؛ (۵) مدیریت کیفیت و بهره‌وری سازمان را سودآورتر و مزایای اجتماعی بیشتری را برای جامعه به همراه دارد. چراکه بهبود کیفیت منجر به کاهش ضایعات، دوباره‌کاری، استفاده بهتر از امکانات و تجهیزات، تمرکز روی فعالیت‌های ارزش‌افزوده‌ای و حذف اتلاف، افزایش رضایت و وفاداری مشتریان و به دنبال تبلیغات دهان‌به‌دهان و غیره می‌شود که تمام این موارد منجر به افزایش بهره‌وری می‌شود و دستاوردهای اشاره شده در فصل اول را در پی دارد.

پروکوپنکو در کتاب مدیریت بهره‌وری خود (Prokopenko, 1987) برای تحلیل رابطه بین بهره‌وری و کیفیت، ۸ رابطه بین تغییرات کیفیت و کمیت (تولید) را به شرح ذیل بیان می‌دارد.

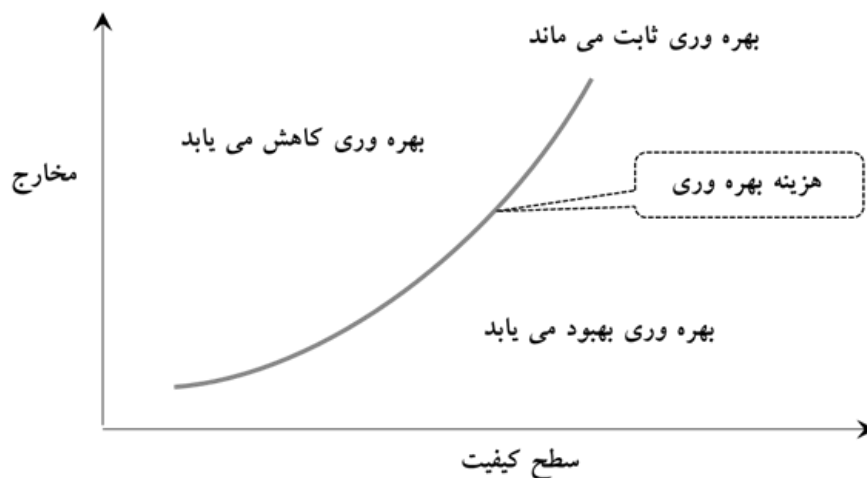
- کمیت افزایش می‌یابد و کیفیت بهبود می‌یابد.
- کمیت افزایش می‌یابد و کیفیت ثابت است.
- کمیت ثابت است و کیفیت بهبود می‌یابد.
- کمیت افزایش می‌یابد و کیفیت کاهش می‌یابد.
- کمیت کاهش می‌یابد و کیفیت بهبود می‌یابد.

- کمیت ثابت است و کیفیت کاهش می‌یابد.
- کمیت کاهش می‌یابد و کیفیت ثابت می‌یابد.
- کمیت کاهش می‌یابد و کیفیت کاهش می‌یابد.

براین اساس در موارد ۱، ۲ و ۳ بهره‌وری افزایش خواهد داشت و در موارد ۴، ۵ و ۶ و ۷ و ۸ کاهش دارد. در مورد ۴ و ۵ نیز به طور شهودی نمی‌توان در خصوص افزایش یا کاهش بهره‌وری اظهارنظر نمود. لذا رابطه بین بهره‌وری و کیفیت براساس رابطه (۹-۲) قابل تفسیر است. این رابطه تقریباً معادل رابطه بیان‌شده در فصل یک برای شاخص QPR است:

$$(9-2) \quad \text{کل منابع موثر استفاده شده (با واحد پولی)} \\ \text{کل مقدار تولید در سطح کیفیت } q = \text{هزینه واحد تولید}$$

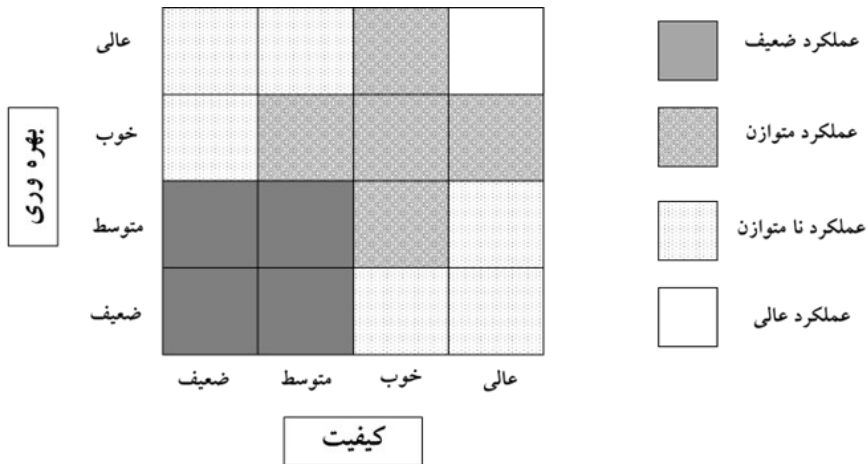
سرانجام رابطه بین کیفیت و بهره‌وری در شکل (۲-۲۸) نشان داده شده است. به خودی خود هزینه تولید با تغییر سطح کیفیت تغییر می‌کند و باعث تغییر در بهره‌وری می‌شود. مطابق با این نمودار چنانچه تغییر در کیفیت و کمیت تولید روی منحنی تابع هزینه بهره‌وری باشد، بهره‌وری تغییری نخواهد کرد. اما اگر این تغییرات طرفین نمودار واقع شود، بهره‌وری می‌تواند کاهش یا افزایش یابد. لذا کیفیت یکی از فاکتورهای کلیدی در حوزه بهبود بهره‌وری محسوب می‌شود و مدیریت کیفیت، ابزاری مهم در مدیریت بهره‌وری است.



شکل ۲-۲۸- رابطه بین بهره‌وری و کیفیت

در پایان این بخش نیز به ابزار مدیریتی مفیدی در متوازن‌سازی بهره‌وری و کیفیت اشاره می‌گردد. ماتریس شکل (۲-۲۹) به ماتریس ارزیابی بهره‌وری و کیفیت (PAQAM¹⁵⁴) و برای متوازن‌سازی کیفیت و بهره‌وری معروف است و می‌تواند به عنوان یک مدل ساده، عملکرد سازمان یا یک واحد سازمانی را در محیط‌های سازمانی تحلیل و براساس نتایج انجام‌شده زمینه‌های قابل بهبود مستمر را شناسایی نماید. در این مدل در ابتدا سعی می‌شود که نسبت به شناخت وضعیت موجود از طریق بررسی مشکلات مربوط به کیفیت و بهره‌وری اقدام شود. براساس مفاهیم اشاره‌شده

در فصل اول در خصوص بهره‌وری و این فصل در خصوص اندازه‌گیری کیفیت، روش‌های اندازه‌گیری بهره‌وری و کیفیت در سطح فردی و سازمانی توسعه می‌یابد (البته در فصول آتی روش‌های دقیق اندازه‌گیری بهره‌وری به طور کامل تشریح می‌شوند). به طور کلی بهره‌وری به صورت نسبت خروجی (به عنوان مثال کل تولید) به ورودی‌ها و به صورت واقعی قابل اندازه‌گیری است. همان‌طور که پیش‌تر هم اشاره گردید کیفیت را می‌توان براساس ابعاد کیفیت و به عنوان مثال شاخص‌هایی مانند درصد کالای معیوب، تحلیل هزینه‌های کیفیت مانند هزینه‌های شکست داخلی، شکست خارجی، ارزیابی و پیشگیری اندازه‌گیری کرد.



شکل ۲-۲۹- ماتریس ارزیابی و متوازن‌سازی بهره‌وری و کیفیت

در ادامه سنجه‌های محاسبه‌شده از کیفیت و بهره‌وری در قالب به عنوان مثال چهار طبقه دسته‌بندی می‌شوند (عالی، خوب، متوسط و ضعیف) و براساس آن ماتریس شکل (۲-۲۹) ترسیم می‌شود. براساس این ماتریس و تحلیل ریشه‌ای علل و عوامل عملکردهای نشان داده‌شده در موقعیت‌های مختلف این ماتریس، امکان تعریف برنامه‌های بهبود مستمر میسر می‌باشد. در این راستا لازم است موارد ذیل مورد توجه قرار گیرد:

- این فرآیند باید به صورت دوره‌ای پیگیری و اجرا شود؛
- ارائه مشاوره مستمر و بازخور در مورد سطح عملکرد افراد و واحدهای سازمانی. در این مرحله باید اجازه داد فردی که عملکرد ضعیفی دارد، بداند که در کارش چگونه و چقدر خوب عمل می‌کند؛
- تعریف و ارائه آموزش‌های مورد نیاز برای بهبود سطح مهارت. سایر کمبودهای شناسایی‌شده و همچنین ارائه آموزش‌های لازم در حین کار برای بهبود هرچه بیشتر؛
- مهارت‌ها با شغل افراد باید تناسب و مطابقت داشته‌باشد. در صورت نیاز گردش شغلی برای افراد را آزمایش نمایید؛
- برای آموزش افرادی که عملکرد ضعیفی دارند می‌توان از پرسنل با تجربه‌تر که عملکرد به مراتب بهتری را دارند استفاده نمود؛
- با بازخورهای مناسب، پیشرفت‌ها و بهبودها مورد تقدیر قرار گیرند.

۷-۲- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

همان‌طور که اشاره گردید، موضوع کیفیت و بهره‌وری در حقیقت دو مقوله جداناپذیر هستند که هرکدام بدون دیگری معنای کاملی پیدا نمی‌کند. یکی از نتایج مدیریت نوآورانه، کیفیت است و برنامه‌ریزی صحیح و همه‌جانبه برای استقرار سیستم‌های مدیریت کیفیت و پیروی از اصول اصلی آن سبب رشد بهره‌وری در محیط‌های رقابتی کسب‌وکار می‌شود. باتوجه به اینکه مدیریت کیفیت یکی از ابزارها و مولفه‌های اصلی مهندسی و مدیریت بهره‌وری محسوب می‌شود، لازم است مفهوم کیفیت و نحوه مدیریت آن به طور کامل تبیین شود. در این فصل سعی شد این مفهوم و نحوه اندازه‌گیری آن به طور کامل مورد بررسی قرار گیرد و ابعاد کیفیت به طور دقیق‌تر از آنچه در ادبیات موضوع بدان پرداخته شده‌است، مورد توجه قرار گیرد. در خلال تبیین مفهوم کیفیت سعی شد تحولات مدیریت کیفیت از گذشته تا به امروز و نظریه‌ها و فلسفه‌کلان آن در قالب آشنایی با بزرگان کیفیت مورد بررسی قرار گیرد و مفاهیم مهم و کاربردی آن‌ها شفاف‌تر شود. جمع‌بندی همه نظریه‌ها و فلاسفه در قالب اصول مدیریت کیفیت تشریح شد و برخی از این اصول با توضیحات تکمیلی بیشتری ارائه گردید. سرفصل سایر اصول و اهمیت آن‌ها نیز به علت اینکه در چرخه مدیریت بهره‌وری در فصول آتی مورد بررسی دقیق‌تر قرار می‌گیرد به صورت کلی بیان گردید. در پایان این فصل نیز به اهمیت متوازن‌سازی کیفیت و بهره‌وری، رابطه این دو مفهوم و مدیریت یکپارچه کیفیت و بهره‌وری به عنوان محرک کلیدی ماندگاری و بقای سازمان‌ها در محیط رقابتی اشاره گردید.



فصل سوم

مدلهای جامع اندازه‌گیری بهره‌وری



در فصل اول چرخه مدیریت بهره‌وری بیان گردید و اجزای آن به طور کلی مورد بررسی قرار گرفت. این چرخه شامل چهار مرحله اندازه‌گیری بهره‌وری، تحلیل بهره‌وری، برنامه‌ریزی بهره‌وری و بهبود بهره‌وری است. در این فصل و فصل آتی مرحله اندازه‌گیری بهره‌وری به طور کامل‌تر مطالعه و روش‌های مختلف در این مرحله مرور خواهند شد. همچنین دو رویکرد اصلی در اندازه‌گیری بهره‌وری نیز در فصل اول بیان گردید که رویکرد اول، مورد توجه اصلی این فصل است و سعی می‌گردد با تعریف شاخص‌های مختلف بهره‌وری، عملکرد بهره‌ورانه سازمان مورد تأکید قرار می‌گیرد. برخی از مهم‌ترین اهداف و دلایل اندازه‌گیری بهره‌وری شامل تنظیم اهداف، استفاده اثربخش و مناسب از منابع، تشخیص فرصت‌ها و مخاطرات، ممیزی کارکرد مدیران، ارزیابی استراتژی‌ها، سیاست‌ها و عملیات، پرداخت دستمزد براساس عملکرد، عارضه‌یابی بهره‌وری و غیره می‌باشد. مدیران، اقتصاددانان، حسابداران و مهندسين برای اندازه‌گیری بهره‌وری در سطح موسسات و سازمانها از مدل‌های مختلف اندازه‌گیری بهره‌وری استفاده می‌نمایند. استفاده از مدل‌های مختلف برای اندازه‌گیری بهره‌وری به لحاظ اهداف، دیدگاه‌ها و نیازمندی‌های هر یک از این گروه‌ها می‌باشد و قضاوت در مورد شایستگی این مدل‌ها با توجه به شرایط کاری استفاده‌کنندگان صورت می‌گیرد. همان‌طور که در فصل اول مرور گردید، روش‌های اندازه‌گیری بهره‌وری شامل ۴ دسته کلی می‌شود.

▪ مدل‌های جامع که براساس شاخص‌ها و معیارهای بهره‌وری کل، عوامل کلی و عوامل جزئی عمل می‌نمایند. در این مدل‌ها ارتباط بین خروجی‌های کل و یا ارزش افزوده سیستم به کل ورودی‌ها و یا تک تک ورودی‌های مورد استفاده در سیستم بکار می‌روند. هدف این فصل توجه کامل به این دسته از روش‌ها است که در آن‌ها می‌بایست برای شناخت وضعیت موجود، ابتدا نوع شاخص‌های مناسب اندازه‌گیری در هر زمینه و در سطوح سازمانی، بخشی و ملی مشخص و تعریف شوند و برای کمیت هر یک از شاخص‌ها و جنبه‌های کیفی آن‌ها در حد لازم هدف‌های مربوط تعریف و مورد توافق قرار گیرند.

- مدل‌های با گرایش مالی که براساس نسبت‌های مالی، موضوع بودجه و هزینه‌ها، سود و نرخ بازگشت سرمایه، وضعیت سازمان و موسسه مورد بررسی، تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد. در فصل آتی برخی از این روش‌ها مانند گلد و لاولر و غیره مورد بررسی دقیق قرار خواهند گرفت.
- مدل‌های ساختاری که براساس اهداف سازمانی و سطوح مختلف سازمان، ترکیبی از مدل‌های مناسب را انتخاب می‌نماید.
- مدل‌های براساس توابع تولید که براساس مدل‌سازی و فرمول ریاضی و همچنین مفاهیم اقتصادی ارتباط بین عوامل اصلی تولید نظیر نیروی کار، سرمایه، تکنولوژی، مواد واسطه‌ای و غیره ارائه می‌شود. به عبارت دیگر در این مدل‌ها خروجی به عنوان تابعی از عوامل تولید در نظر گرفته می‌شود و سرانجام بهره‌وری اندازه‌گیری و مورد تحلیل قرار می‌گیرد. در این فصل برخی مفاهیم اولیه از این روش‌ها با ذکر مثال ارائه می‌شود و توضیحات تکمیلی آن در فصل بعدی همراه با تشریح مفهوم توابع تولید و بررسی روش تحلیل پوششی داده‌ها^{۱۵۵} (که از روش‌های مهم این گروه محسوب می‌شود) ارائه خواهد شد.

۳-۱- نظام اندازه‌گیری بهره‌وری در سازمان‌ها و بنگاه‌ها

به منظور اطمینان از مدیریت موثر فرآیند کسب‌وکار، سازمان‌ها و موسسات باید سیستم و نظام اندازه‌گیری و مدیریت بهره‌وری مناسبی را بکار گیرند تا دریابند که منابع خود را چه مقدار موثر و کارا مدیریت می‌نمایند. موفقیت یک سازمان (بنگاه) می‌تواند با استقرار و تداوم سیستم اندازه‌گیری جهت بهبود مداوم عملکرد سازمان، حاصل شود. پروکوپنکو در کتاب مدیریت بهره‌وری خود (Prokopenko, 1987) تأکید دارد که چنانچه سازمان‌ها به دنبال تثبیت جایگاه رقابتی خود در بازارهای بین‌المللی و همچنین اثرگذاری بلندمدت و کوتاه‌مدت در بازارهای داخلی خود هستند، لازم است نظام و سیستمی رسمی برای اندازه‌گیری بهره‌وری ایجاد نمایند.

۳-۱-۱- مزایای نظام اندازه‌گیری بهره‌وری

نظام اندازه‌گیری بهره‌وری به سازمان‌ها کمک خواهد کرد تا بدانند تا چه اندازه تلاش‌هایشان در راستای بهبود عملکرد و بهره‌وری اثربخش بوده است. اندازه‌گیری اولین قدم به سخت‌پایش و کنترل و سرانجام بهبود بهره‌وری می‌باشد. چنانچه نتوان چیزی را اندازه گرفت، نمی‌توان آن را فهمید و چنانچه نتوان آن را فهمید، نمی‌توان آن را کنترل و سرانجام بهبود بخشید. بنابراین اندازه‌گیری بهره‌وری یک ابزار قوی برای ارتباط کارایی و اثربخشی وضعیت فعلی به آنچه که هدف و استاندارد می‌باشد است.

! مهم است بدانیم

بدون هدف بهره‌وری، هیچ کسب‌وکاری جهت مناسبی پیدا نخواهد کرد و بدون اندازه‌گیری بهره‌وری، هیچ کنترلی بر روی کسب‌وکار وجود نخواهد داشت.

راهنمای اندازه‌گیری و تجزیه‌وتحلیل بهره‌وری-سازمان ملی بهره‌وری ایران-۱۳۹۴ (رامین و امید، ۱۳۹۴)



هدف نظام و سیستم اندازه‌گیری بهره‌وری با توجه به کارکردی که دارد به عنوان گام اول چرخه مدیریت بهره‌وری، بهبود و افزایش بهره‌وری است و می‌تواند مزایای ذیل را به دنبال داشته باشد.

- اندازه‌گیری بهره‌وری، انگیزه سازمان را برای عملکرد مناسب‌تر افزایش می‌دهد و مبنایی برای تشخیص اینکه اینکه وضعیت یک پروژه، فعالیت و یا نیازمندی مشتری چگونه است را فراهم می‌کند.
- اندازه‌گیری بهره‌وری زمینه‌ها و حوزه‌های قابل بهبود سازمان را شفاف و انحرافات از مبنا و یا استانداردهای تعیین‌شده را برجسته می‌کند تا امکان عکس‌العمل صحیح در زمان مناسب فراهم شود.
- اندازه‌گیری بهره‌وری زمینه را برای نظارت اثربخش روی اقدامات لازم و در حال انجام فراهم می‌کند تا تصمیم‌گیری‌ها از طریق درک بهتر تاثیرات اقدامات برنامه‌ریزی شده‌ای که برای یک مساله یا مشکل تعیین می‌شوند، بهبود یابد.
- اندازه‌گیری بهره‌وری زمینه را برای مقایسه و ارزیابی عملکرد افراد، گروه‌ها و واحدهای کاری، پروژه‌ها و بخش‌های مختلف سازمان‌ها فراهم می‌نماید.
- اندازه‌گیری بهره‌وری، برنامه‌ریزی صحیح و تخصیص مناسب منابع در بازه‌های زمانی کوتاه‌مدت و بلندمدت را تقویت نموده و با ارائه شاخص‌ها و معیارهای مناسبی علاوه بر این‌که یک کسب‌وکار را از نظر کمی ارزیابی می‌کند، زبان مشترکی بین افراد و گروه‌ها ایجاد و باعث تسهیل ارتباطات بین آن‌ها می‌شود.
- اندازه‌گیری بهره‌وری پایه‌های عینی برای تشخیص و پاداش‌دهی فردی و گروهی در تلاش‌های بهبود بهره‌وری در بنگاه از طریق برنامه‌های بهبود بهره‌وری است.
- اندازه‌گیری بهره‌وری شناسایی نیازهای آموزشی و توسعه‌ای کارکنان را تقویت می‌کند و رقابت‌پذیری نیروی کار را بهبود می‌بخشد.

۳-۱-۲- مراحل طراحی نظام اندازه‌گیری بهره‌وری

اندازه‌گیری بهره‌وری در واقع شناسایی سنجه‌ها یا معیارهای اندازه‌گیری مناسب و محاسبه آن‌ها بوده تا مشخص شود به چه میزان به صورت موثر و کارا، منابع در دسترس در جهت اهداف استفاده شده‌اند. مراحل عمومی و اجرایی طراحی نظام اندازه‌گیری بهره‌وری شامل هفت مرحله به شرح ذیل است.

مرحله ۱) تعریف اهداف سازمان و بخش‌های مختلف: این مرحله شامل تعریف جایگاه و اهداف نظام اندازه‌گیری بهره‌وری و تعریف معیارهای اختصاصی شاخص‌های مناسب است. برای تحقق این مرحله لازم است به سؤالاتی مانند این موارد پاسخ داده‌شود: اهداف مشخص اندازه‌گیری بهره‌وری چیست؟ چه کسی متولی این سیستم است؟

چرا این نظام و یا سیستم طراحی می‌گردد؟ و ضرورت‌های آن چیست؟ با توجه به پاسخ این سؤالات، مشخصات شاخص‌های مناسب بهره‌وری در این سیستم/نظام چیست؟ و غیره.

مرحله ۲) تعریف نتایج کلیدی عملکرد در راستای اهداف: تعریف نتایج کلیدی مورد انتظار نظام اندازه‌گیری بهره‌وری یا به عبارتی سؤالاتی که باید توسط این نظام پاسخ گفته شود. در این مرحله باید به سؤالاتی مانند این موارد پاسخ داده شود: چه کسانی از این نظام استفاده خواهند کرد؟ نیازهای استفاده‌کنندگان از این سیستم چیست؟ و از این سیستم چگونه استفاده خواهند کرد؟ سؤالات استفاده‌کنندگان از این سیستم چیست؟ سطح دانش و تصمیم‌گیری استفاده‌کنندگان این سیستم چگونه است؟

مرحله ۳) ورودی و خروجی‌های فرآیندی: تعریف ورودی‌ها و خروجی‌های فرآیندی و موردنیاز نظام اندازه‌گیری که در این مرحله باید به سؤالاتی مانند این موارد پاسخ داده‌شود: این نظام چه گزارشات را باید ایجاد کند؟ گزارشات این سیستم طی چه فرآیندی ایجاد خواهند شد؟ برای ایجاد گزارشات سیستم (فرآیند ایجاد گزارشات) به چه داده‌های ورودی نیاز دارد؟ کدام یک از داده‌های موردنیاز قابل دسترسی هستند؟

مرحله ۴) تعریف ورودی‌ها و خروجی‌های عملیاتی و سنج‌های اندازه‌گیری: تعریف ورودی‌ها و خروجی‌های عملیاتی (اعم از تولید کالا و خدمات) و فرآیندهای تبدیل ورودی‌ها به خروجی‌ها در این سیستم. در این مرحله باید به سؤالاتی مانند این موارد پاسخ داده‌شود: خروجی‌های عملیاتی، اعم از کالا و خدمات چیست؟ مقدار، کیفیت و نوع خروجی‌های سیستم چیست؟ دامنه تغییر آن‌ها چگونه است؟ سیستم موردنظر خروجی‌های خود را طی چه فرآیندی ایجاد می‌کنند؟ مشخصات اصلی فرآیند تولید کالا/خدمات چیست؟ زیرفرآیندهای اصلی فرآیند تولید کالا/خدمات چیست؟ فرآیند تولید چه ورودی‌هایی، اعم از کالا و خدمات را مورد استفاده قرار می‌دهد؟

مرحله ۵) تشکیل جدول ورودی/خروجی و تعریف شاخص‌های بهره‌وری: تشکیل جدول متقاطع ورودی‌ها و خروجی‌های نظام و یا سیستم اندازه‌گیری بهره‌وری که در آن ورودی‌های سیستم مانند نیروی انسانی، بودجه، انواع دارایی‌ها و غیره در سطرها و خروجی‌های سیستم مانند حجم فعالیت‌های انجام‌شده، میزان تولید کالا و خدمات، تأثیرات حاصل از فعالیت‌های سیستم تولیدی و غیره در ستون‌ها قرار خواهند گرفت. سلول‌ها و یا عناصر این جدول که محل تقاطع ورودی‌ها و خروجی‌ها است نیز شاخص‌های مختلف بهره‌وری سیستم را نشان می‌دهند.

مرحله ۶) انتخاب شاخص‌های بهره‌وری: تشخیص شاخص‌های مناسب براساس معیارهای تعریف‌شده برای هر یک از عناصر جدول متقاطع که در این مرحله باید به سؤالاتی مانند این موارد پاسخ داده‌شود: وزن هر یک از معیارهای مناسب بودن شاخص‌های بهره‌وری چقدر است؟ وزن هر یک از شاخص‌های حاصل از جدول متقاطع تهیه‌شده از نظر هر یک از معیارهای مناسب بودن چقدر است؟ وزن کلی هر یک از شاخص‌های حاصل از جدول متقاطع تهیه‌شده چقدر است؟

مرحله ۷) تحلیل و گزارش‌دهی: طراحی نظام اطلاعاتی و پایگاه داده‌های موردنیاز این سیستم و طراحی نظام تحلیل و گزارش‌دهی.

شکل (۱-۳)، یک نمونه عمومی از طراحی نظام اندازه‌گیری بهره‌وری را نشان می‌دهد که با توجه به اهداف و نتایج کلیدی فعالیت‌ها، ورودی‌های مورد نیاز و خروجی‌های حاصل از انجام هر فعالیت مشخص گردیده و سنج‌های جهت

اندازه‌گیری ورودی و خروجی معرفی می‌شود. در نهایت با تشکیل جدول متقاطع و به کمک سنج‌های معرفی شده برای ارزیابی ورودی و خروجی، شاخص‌های اندازه‌گیری بهره‌وری فعالیت‌ها مشخص خواهد شد.

هدف: بهبود مشارکت کارکنان
نتایج کلیدی عملکرد: موفقیت سیستم نظام پیشنهادات

	خروجی عملیاتی	...	مشارکت در سیستم نظام پیشنهادات	...
	سنجه اندازه‌گیری	...	تعداد پیشنهادات ارائه شده	...
ورودی عملیاتی	سنجه اندازه‌گیری			
...	...			
کارکنان	تعداد کارکنان		نسبت تعداد پیشنهادات ارائه شده به تعداد کارکنان	
...	...			

شکل ۳-۱- نمونه‌ای از مراحل عمومی طراحی نظام اندازه‌گیری بهره‌وری

۳-۲- انواع شاخص‌های کلان بهره‌وری

شاخص‌های بهره‌وری به طور کلی به دو دسته شاخص‌های بهره‌وری عمومی و اختصاصی تقسیم می‌شوند که نمونه‌ای از مجموعه شاخص‌های بهره‌وری عمومی سازمان‌ها یا بنگاه‌های اقتصادی به شرح زیر است و در ادامه به تفصیل مورد بررسی قرار خواهند گرفت.

- شاخص بهره‌وری کار
- شاخص بهره‌وری رقابت‌پذیری (هزینه نیروی کار)
- شاخص بهره‌وری سرمایه
- شاخص بهره‌وری مواد اولیه
- شاخص بهره‌وری انرژی
- شاخص بهره‌وری کل
- شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید
- و غیره

همچنین شاخص‌های بهره‌وری اختصاصی نیز شامل شاخص‌های مختص یک سازمان یا بنگاه اقتصادی متناظر با نوع فعالیت و تولید کالا و خدمات است. این شاخص‌ها نیز از حاصل تقسیم ستانده‌های (خروجی‌ها) مشخص و متفاوت آن سازمان (بنگاه) بر داده‌های (ورودی‌ها) آن سازمان حاصل می‌شود. چند نمونه از خروجی‌های اختصاصی سازمان‌ها براساس نوع و ماهیت فعالیتی که انجام می‌دهند به شرح ذیل است که باتوجه به ورودی در نظر گرفته شده تبدیل به یک شاخص بهره‌وری می‌شوند.

- تعداد اتومبیل تولیدشده در یک کارخانه اتومبیل‌سازی
- تعداد واگن‌های متروی تولیدشده در شرکت تولیدکننده ناوگان ریلی
- میزان پارچه تولیدشده در یک شرکت نساجی

- تعداد نان تولیدشده در یک ناوایی
- تعداد مسافر و یا بار حمل‌شده در یک شرکت حمل‌ونقل
- تعداد بیماران مداوا شده در یک بیمارستان
- تعداد فارغ‌التحصیلان در یک دانشگاه
- تعداد تخت‌های اشغال‌شده (مسافران) در یک هتل

۳-۳-۳- انواع شاخص‌های بهره‌وری

در مطالعات اقتصادی گزارش‌شده تا کنون، شاخص‌های عمومی بهره‌وری شامل چندین شاخص به شرح ذیل هستند که در ادامه به توضیح آن‌ها پرداخته می‌شود.

۳-۳-۳-۱- بهره‌وری جزئی^{۱۵۶}

بهره‌وری جزئی، عبارت از نسبت محصول یا ستانده به یک طبقه خاص از نهاده است. به عنوان مثال مقدار محصول به ازای هر نفر ساعت یا بهره‌وری نیروی انسانی (نیروی کار)، یا مقدار محصول به ازای هر تن مواد اولیه (بهره‌وری مواد اولیه) و یا درآمد تولیدشده به ازای هر ریال سرمایه (بهره‌وری سرمایه) که تعریف دقیق آن‌ها به شرح ذیل می‌باشد.

- **بهره‌وری نیروی انسانی:** از نسبت ارزش محصول یا ارزش افزوده بر تعداد کارکنان شاغل در صف (تولید) یا بر مجموع نفر ساعت کار اختصاص یافته برای هر واحد تولید حاصل می‌شود.
- **بهره‌وری مواد اولیه:** برابر با حاصل تقسیم محصول یا ارزش افزوده فعالیت اقتصادی بر ارزش مواد اولیه به کار گرفته شده برای تولید آن فعالیت می‌باشد.

- **بهره‌وری سرمایه:** برابر با درآمد حاصل شده از تولید به ازای هر ریال سرمایه به کار رفته در تولید می‌باشد. شاخص‌های بهره‌وری جزئی به سادگی قابل فهم و درک می‌باشند و اطلاعات آن‌ها در دسترس‌تر است. امکان بررسی و تحلیل وضعیت حوزه‌های مختلف سازمان مانند نیروی کار، انرژی، سرمایه و غیره را به وجود می‌آورد. ولی اگر به تنهایی مبنای تصمیم‌گیری در نظر گرفته شوند می‌توانند گمراه‌کننده باشند. برای مثال، بهره‌وری بالای مواد اولیه، می‌تواند پیش‌بینی کند که یک شرکت خوب عمل می‌کند، اگرچه در واقع، بهره‌وری سرمایه، بهره‌وری انرژی، بهره‌وری نیروی کار و سایر شاخص‌ها ممکن است پایین باشند. لذا این شاخص قادر نیست افزایش هزینه‌ها در کل را تبیین کند و بر یک ورودی (نهاده)، بیش از حد تأکید می‌کند و مابقی نادیده گرفته می‌شوند.

۳-۳-۳-۲- بهره‌وری کل عوامل تولید^{۱۵۷}

بهره‌وری کل عوامل تولید عبارت است از نسبت تولید ناخالص بر مجموع نهاده‌های نیروی کار و سرمایه به عنوان ورودی‌های عامل (همچنین به جای تولید ناخالص از ارزش افزوده نیز استفاده می‌شود). دسترسی به اطلاعات مربوط به محاسبه این شاخص نسبتاً ساده است ولی به طور مستقیم نمی‌تواند تاثیر مواد اولیه و نهاده انرژی را اندازه‌گیری

¹⁵⁶ Partial Productivity

¹⁵⁷ Total Factor Productivity

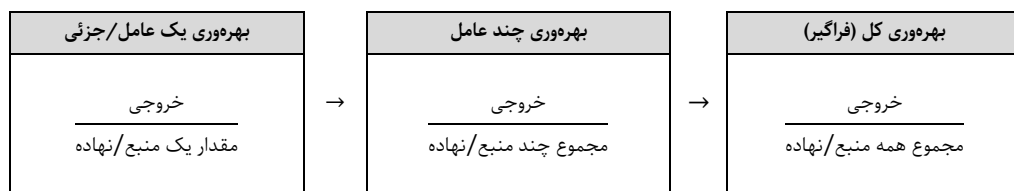
کند، لذا وقتی هزینه مواد، قسمت اعظمی از هزینه‌های کل را تشکیل می‌دهد نمی‌تواند مناسب باشد. به عنوان مثال این معیار برای کالاهایی مانند تلویزیون، کامپیوتر و غیره که حدود ۶۵٪ هزینه تولید آن‌ها را موارد مصرفی تشکیل می‌دهد، به خودی خود مناسب نیست. بنابراین یکی از معایب این شاخص این است که هزینه مواد را از مخرج حذف می‌کند، اگرچه از تولید ناخالص نیز کسر می‌شود. حذف اقلامی مانند مواد خام، منابع و قطعات خریداری شده می‌تواند مطالعات تحلیل روابط قیمت تمام شده را به خصوص در سطح شرکت‌ها دشوار کند. بنابراین همانند سایر ورودی‌ها، ورودی‌های مواد نیز عناصر مهم هزینه را تشکیل می‌دهند و هرگونه صرفه‌جویی به دست آمده در استفاده از آن‌ها در هر واحد خروجی، می‌تواند بر هزینه کل واحد خروجی و در نتیجه بر قیمت‌ها تأثیر بگذارد.

۳-۳-۳- بهره‌وری کل (فراگیر)^{۱۵۸}

بهره‌وری کل، نسبت کل ارزش محصول تولیدشده به مجموع ارزش کلیه نهاده‌های مصرفی می‌باشد. این شاخص تأثیر مشترک و همزمان همه نهاده‌ها و منابع (نیروی انسانی، مواد و قطعات، ماشین‌آلات، سرمایه، انرژی و غیره) در ارتباط با ارزش محصول را اندازه‌گیری می‌کند. لذا در این شاخص همه نهاده‌هایی که قابل کمی‌شدن هستند در نظر گرفته می‌شوند و می‌توان تصویر واقعی‌تری از اقتصاد شرکت را نشان داد. با استفاده از این شاخص تحلیل بهره‌وری و سودآوری (در فصول آتی بیان می‌شود) سهولت می‌یابد و اگر این شاخص در کنار تحلیل شاخص‌های بهره‌وری جزئی قرار گیرد، امکان تصمیم‌گیری مدیران را به نحو مناسب‌تری فراهم می‌نماید. به خودی خود بدست آوردن تمام داده‌های لازم برای محاسبه این شاخص دشوار است و باید سیستم جمع‌آوری اطلاعات برای این منظور طراحی شود. همچنین این شاخص، مانند شاخص‌های قبلی، عوامل غیرقابل ملموس را نیز به طور مستقیم در نظر نمی‌گیرد.

۳-۳-۴- بهره‌وری چند عامل^{۱۵۹}

در بهره‌وری چند عامل؛ در مخرج کسر به جای همه عوامل، ارزش تنها چند عامل از کلیه عوامل تولید را قرار می‌دهند. شکل (۳-۳) محاسبه بهره‌وری با یک عامل و چند عامل را نشان می‌دهد.



شکل ۳-۳- بهره‌وری چندعامل، جزئی و کل

¹⁵⁸ Total Productivity

¹⁵⁹ Multifactor Productivity

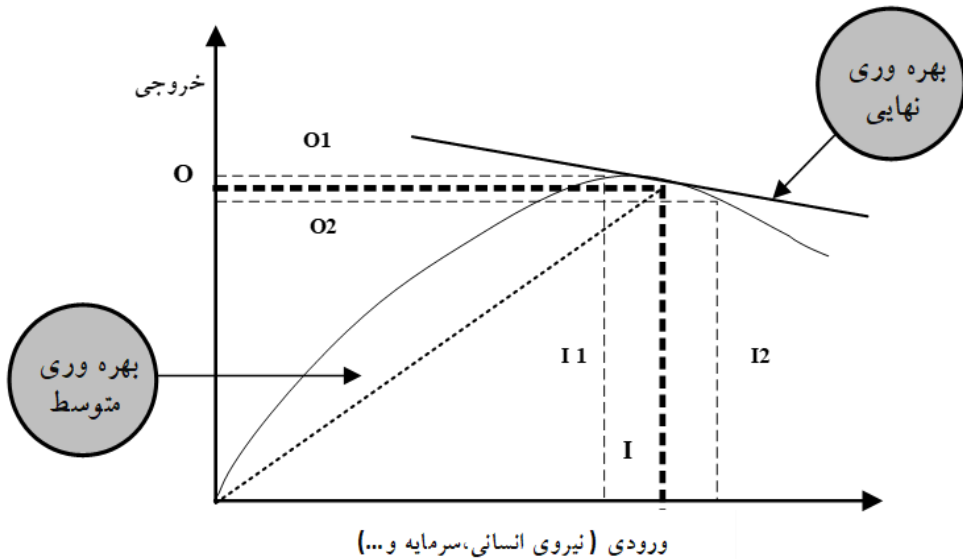
۳-۳-۵- بهره‌وری فراگیر جامع^{۱۶۰}

این شاخص که در آینده نیز مورد بررسی قرار می‌گیرد یکی از پیچیده‌ترین معیارهای بهره‌وری است و عبارت است از حاصلضرب شاخص بهره‌وری کل در شاخص عوامل غیرقابل ملموس. در این شاخص همه عوامل ملموس و غیرملموس در نظر گرفته می‌شوند و سعی می‌شود تا اثرات گوناگون بر روی کیفیت، هزینه و زمان و غیره مورد توجه قرار گیرد. عوامل کیفی مرتبط با نیاز مشتری، کیفیت تولید و فرآیند، سهم شرکت در بازار، رضایت مشتری و نگرش جامعه به شرکت (برندینگ) و غیره در نظر گرفته می‌شود. به خودی خود اندازه‌گیری این شاخص نیازمند اطلاعات و داده‌های بسیار بیشتری است و می‌تواند با دشواری همراه باشد و استفاده از آن نیازمند توافق صاحب‌نظران در محاسبه اوزان اهمیت و اولویت‌ها است.

تمامی شاخص‌هایی که فوق به آن‌ها اشاره گردید به دو صورت متوسط و نهایی قابل محاسبه هستند. بهره‌وری متوسط و بهره‌وری نهایی مطابق روابط (۱-۳) و (۲-۳) محاسبه می‌شوند و شکل (۳-۳) نیز نمایی شماتیک از تفاوت این دو مفهوم را ارائه می‌دهد (نادری، ۱۳۸۷).

$$\text{بهره‌وری متوسط} = \frac{\text{مقدار خروجی}}{\text{مقدار منابع/ورودی‌ها}} \quad (۱-۳)$$

$$\text{بهره‌وری نهایی} = \frac{\text{تغییر خروجی}}{\text{تغییر منابع/ورودی‌ها}} \quad (۲-۳)$$



شکل ۳-۳- بهره‌وری متوسط و بهره‌وری نهایی

۳-۴- سطوح و دوره اندازه‌گیری بهره‌وری

بهره‌وری دارای سطوح مختلف است و از سطح فردی تا جهانی قابل تعریف، اندازه‌گیری و تحلیل است. لذا به طور کلی بهره‌وری در سه سطح کلان، میانه و خرد می‌تواند مورد سنجش و تحلیل قرار گیرد که هر یک از این سه سطح به شرح زیر طبقه‌بندی می‌گردد.

- **سطح کلان:** افزایش بهره‌وری تنها راه توسعه اقتصادی کشورها و اتحادیه‌های بین‌المللی است و همان‌طور که در فصل اول نیز تشریح گردید، می‌تواند موجب ارتقای سطح رفاه زندگی ملت‌ها شود. بهره‌وری در سطح کلان شامل سطوح بین‌المللی، منطقه‌ای و ملی می‌شود.
- **سطح میانه:** سطح میانه شامل اندازه‌گیری و تحلیل بهره‌وری در بخش‌ها و زیربخش‌های اقتصادی در کشورها به طور جداگانه می‌باشد.
- **سطح خرد:** سطح خرد نیز شامل بهره‌وری از فرد تا خانواده و سرانجام بنگاه (سازمان) می‌شود. منظور از بهره‌وری فردی، استفاده بهینه از توانایی‌ها و استعدادها برای رشد و توسعه فردی و در مسیر پیشرفت زندگی است. به خودی خود ارتقای بهره‌وری فردی است که می‌تواند بهره‌وری سازمانی را در پی داشته‌باشد و این امر می‌تواند از طریق آموزش، یادگیری، توانمندسازی، کارگروهی و مشارکت میسر شود. نتیجه ارتقای بهره‌وری در خانواده نیز کاهش ضایعات، دوری از اسراف و سرانجام بهبود کیفیت زندگی خانواده است. بهبود بهره‌وری سازمانی نیز از استفاده موثر از منابع، کاهش ضایعات و قیمت تمام‌شده، بهبود کیفیت در محصولات و خدمات، واحدهای وظیفه‌ای، فرآیند و گروه‌های کاری، رضایت مشتریان خارجی و داخلی (کارکنان)، بهبود شرایط شغلی و محیط کار، افزایش انگیزه کارکنان و غیره حاصل خواهد شد. بنابراین بهره‌وری در سطح خرد شامل سطوح ذیل می‌باشد:
 - سطح بنگاه (سازمان)
 - سطح واحد وظیفه‌ای یا فرآیند
 - سطح گروه‌های کاری
 - سطح محصول یا مشتری
 - سطح خانواده
 - سطح فردی

شکل (۳-۴) مثالی ساده از بهره‌وری در سطوح مختلف را به عنوان مثال در صنعت نساجی نشان می‌دهد.



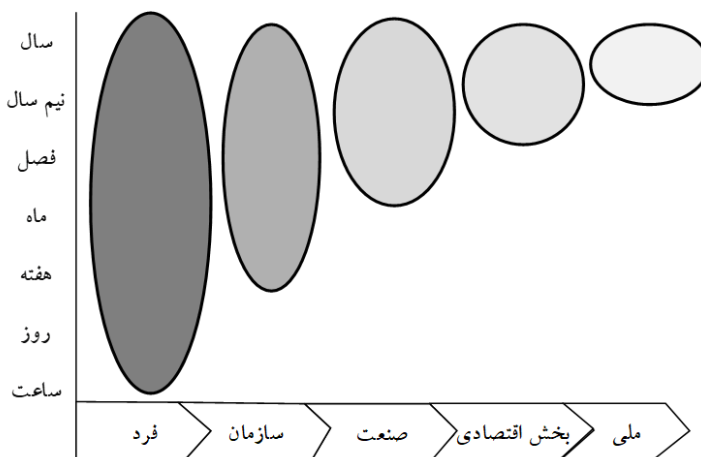
شکل ۳-۴- نمونه‌ای از سطوح مختلف بهره‌وری

پروکوپنکو نیز در کتاب مدیریت بهره‌وری خود (Prokopenko, 1987)، مدیریت یکپارچه کیفیت و بهره‌وری در سطوح مختلف را به صورت سلسله‌مراتبی در هلدینگ‌ها، سازمان‌های پروژه‌محور و وظیفه‌ای به صورت شکل (۳-۵) ارائه و تفسیر نموده‌است.



شکل ۳-۵- سلسله مراتب مدیریت کیفیت و بهره‌وری

دوره اندازه‌گیری شاخص‌های بهره‌وری نیز متناسب با سطح شاخص متغیر است و هرچه سطح بهره‌وری به سمت سطح کلان حرکت کند، به خودی خود دوره‌اندازه‌گیری نیز بلندمدت‌تر شده و پس از محاسبه مبنای تحلیل و بهبود قرار می‌گیرد. شکل (۳-۶) دوره اندازه‌گیری بهره‌وری در هر سطح را نشان می‌دهد. سطح خرد شامل فرد و سازمان می‌باشد که دوره اندازه‌گیری فرد می‌تواند بازه‌های متعددی مانند ساعتی، روزانه، هفتگی و غیره باشد. برای سازمان نیز این دوره متناسب با نوع شاخص و فعالیت سازمان بلندمدت‌تر می‌شود. در سطح میانه برای صنعت و بخش اقتصادی از دوره‌های ماهانه و یا شش‌ماهه استفاده می‌شود و در سطح کلان نیز طبق معمول دوره اندازه‌گیری شاخص‌ها سالانه است.



شکل ۳-۶- دوره اندازه‌گیری شاخص‌های بهره‌وری در سطوح مختلف

۳-۵- اندازه‌گیری انواع شاخص‌های بهره‌وری عمومی

در این بخش سعی می‌گردد نحوه اندازه‌گیری انواع شاخص‌های عمومی بهره‌وری به طور مختصر ارائه گردد و با مثال‌های مختلف مورد بررسی می‌گردد. قبل از بیان مولفه‌های مورد نیاز به تعریف مختصر برخی متغیرهای اقتصادی پرداخته می‌شود تا پس از آن درک روابط مذکور تسهیل شود.

۳-۵-۱- برخی متغیرهای اقتصادی مرتبط با بهره‌وری

برخی متغیرهای اقتصادی مرتبط به شرح شکل (۳-۷) به صورت ذیل است.

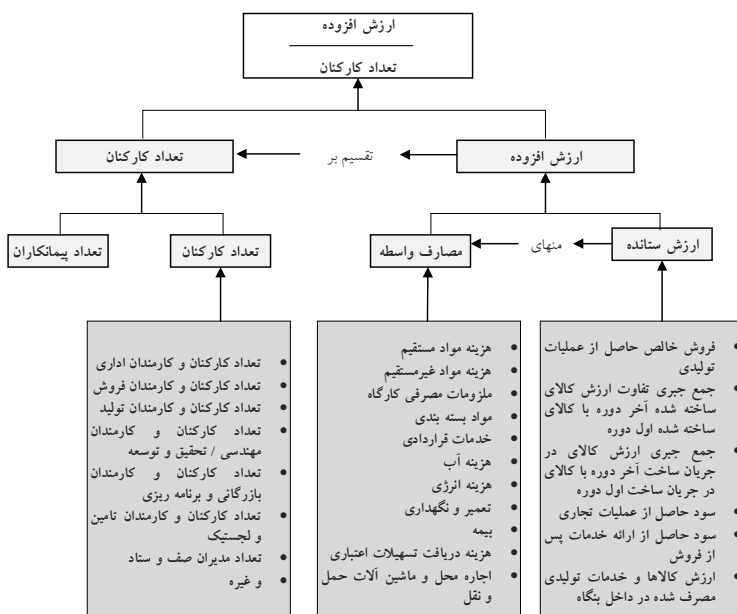
مصارف واسطه	+	ارزش افزوده	=	ستانده کل
مواد		جبران خدمات		محصولات اصلی
+		+		+
آب، برق، انرژی		هزینه استهلاک		محصولات فرعی
+		+		+
ملزومات مصرفی		مالیات		سایر درآمدهای عملیاتی
+		+		
خدمات قراردادی		مازاد عملیاتی		
+				
بیمه				
+				
اجاره محل				
+				
غیره				

شکل ۳-۷- نمونه‌ای از عناوین کلی مصارف واسطه، ارزش افزوده و ستانده کل

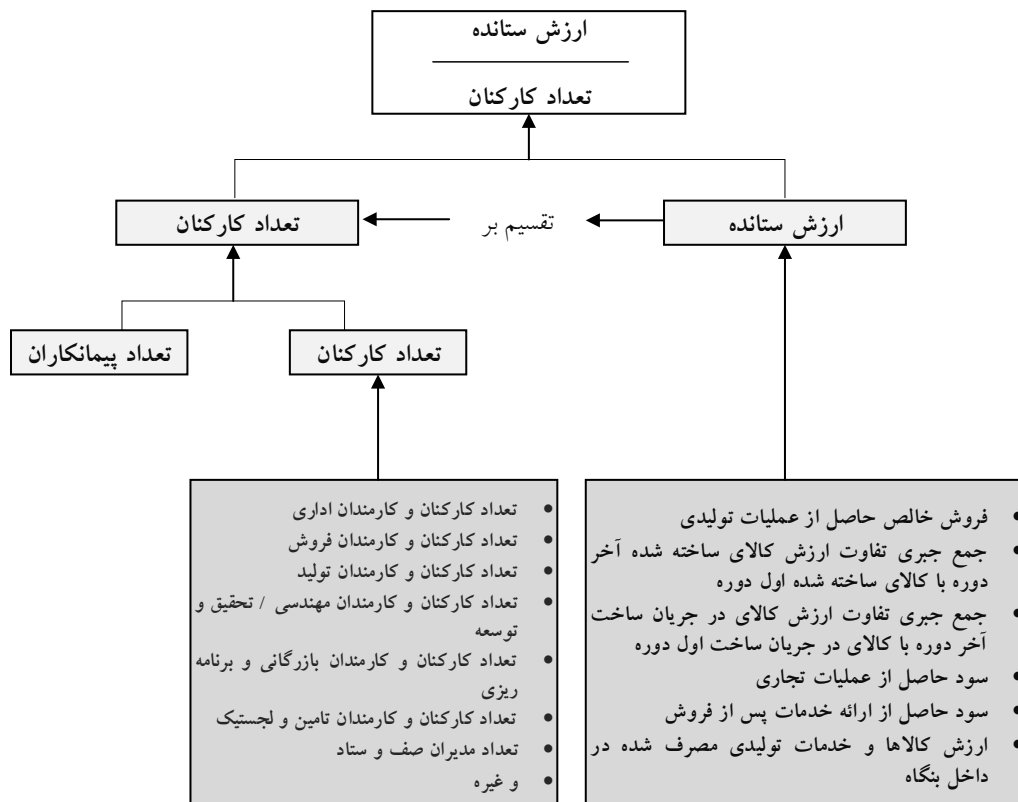
- **تولید:** منظور از تولید ارزش ریالی کلیه کالاها و خدمات اصلی تولیدشده در دوره زمان مورد بررسی است. اعم از اینکه فروش رفته‌باشد، انبار شده‌باشد، به شکل کمک‌های انتقالی به سازمان‌ها پرداخت شود و یا به شکل جبران خدمات به پرسنل پرداخت شود.
 - **ستانده:** ستانده نتیجه کلیه فعالیت‌های عملیاتی و غیرعملیاتی شرکت در دوره زمانی مورد بررسی است که شامل ارزش تولیدات اصلی شرکت، ارزش تولیدات فرعی که ناشی از عملیات اصلی شرکت باشد (به عنوان مثال برای خود مصرفی) و ارزش درآمدهای غیرعملیاتی (که در یادداشت‌های صورت سود و زیان گزارش می‌شود) می‌باشد.
 - **ارزش افزوده:** ارزش افزوده مطابق با رابطه (۳-۳) محاسبه می‌شود که در آن منظور از مصارف واسطه، ارزش کلیه کالاها و خدمات خریداری شده‌است که در جریان تولید مصرف شده‌باشند. عناوین کلی مصارف واسطه به شرح این موارد است: ارزش مواد اولیه و لوازم و ملزومات، هزینه‌های پیمانکاران، هزینه انرژی (آب، برق، سوخت)، هزینه اجاره محل و ماشین‌آلات، هزینه نگهداری و تعمیرات جزئی و هزینه بیمه‌های تجاری.
- (۳-۳) مصارف واسطه - ستانده = ارزش افزوده

۳-۵-۲- شاخص بهره‌وری نیروی کار

در این شاخص تنها ورودی‌های مرتبط با نیروی کار برای محاسبه بهره‌وری در نظر گرفته می‌شود. شاخص بهره‌وری نیروی کار مطابق شکل (۳-۸) و شکل (۳-۹) از تقسیم ارزش افزوده و یا ارزش ستانده بر تعداد کارکنان حاصل می‌شود.



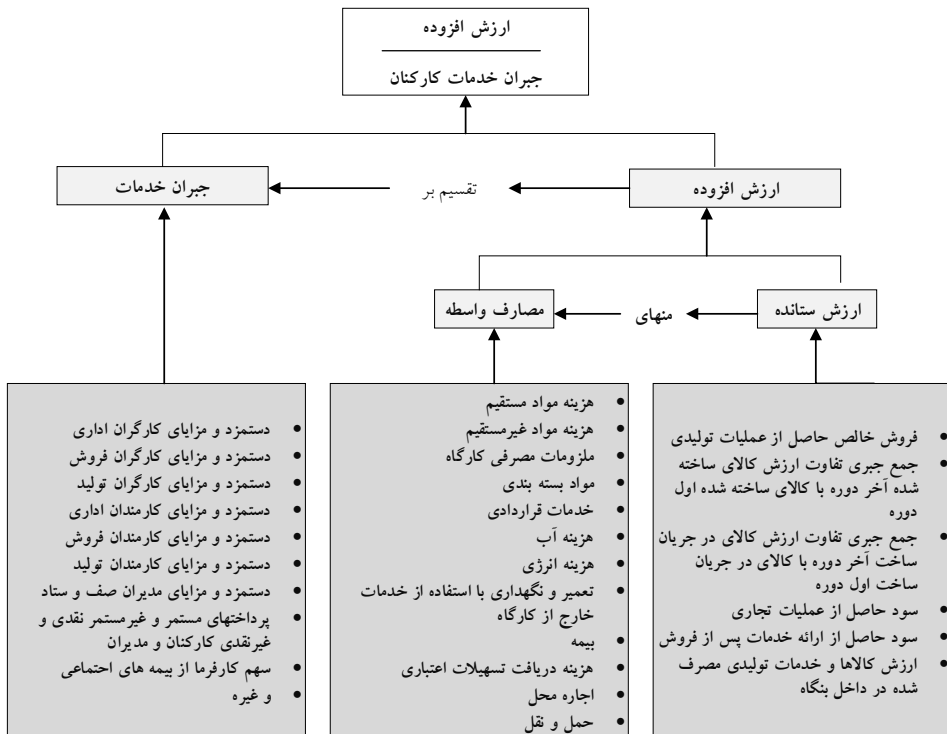
شکل ۳-۸- شاخص بهره‌وری نیروی کار بر مبنای ارزش افزوده



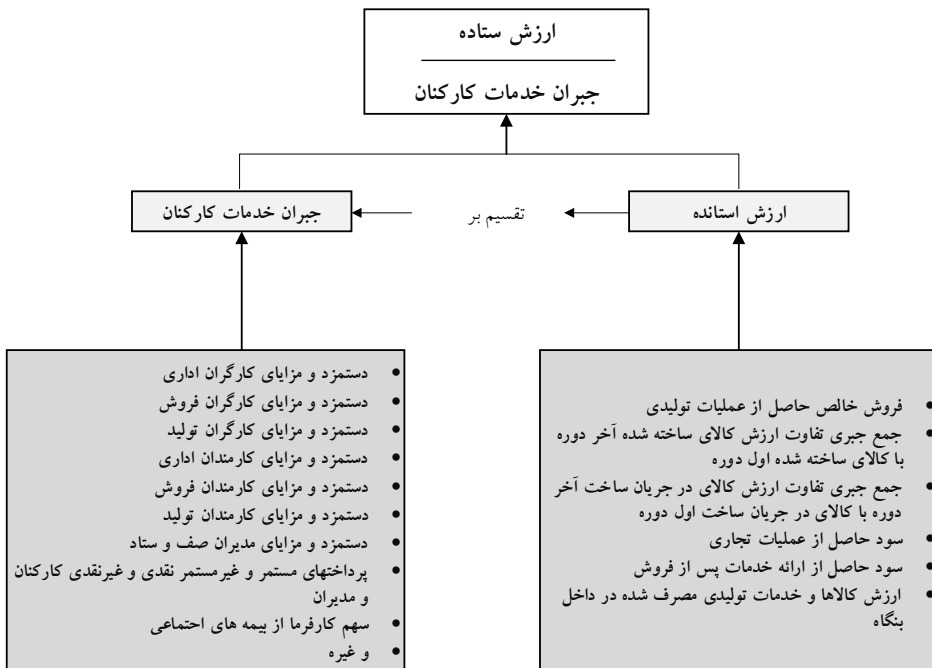
شکل ۳-۹- شاخص بهره‌وری نیروی کار بر مبنای ارزش ستانده

۳-۵-۳- شاخص بهره‌وری رقابت‌پذیری

این شاخص که به شاخص بهره‌وری هزینه نیروی کار نیز شناخته می‌شود برخلاف شاخص قبلی براساس تعداد کارکنان محاسبه نمی‌شود و براساس هزینه نیروی کار و یا جبران خدمات آنان اندازه‌گیری می‌گردد. لذا ورودی مورد نیاز این شاخص جبران خدمات کارکنان است مطابق با شکل (۳-۱۰) و شکل (۳-۱۱) براساس ارزش افزوده و ستانده محاسبه می‌گردد.



شکل ۳-۱۰- شاخص بهره‌وری رقابت‌پذیری بر مبنای ارزش افزوده



شکل ۳-۱۱- شاخص بهره‌وری رقابت‌پذیری بر مبنای ارزش ستانده

شاخص‌های بهره‌وری نوعی شاخص‌های آماری محسوب می‌شوند که می‌توان از آن‌ها سوءاستفاده نیز کرد و حقایق را پوشاند. لذا در اندازه‌گیری و تحلیل شاخص‌های می‌بایست توجه عمیق و دقیق صورت پذیرد. به عنوان مثال فرض کنید کارگری با حقوق و دستمزد سالیانه معادل ۲۰۰ هزار واحد پول استخدام شده و سالانه ۱۵ هزار واحد محصول تولید می‌کند. کارگر دیگری با مهارت کمتر و حقوق و دستمزد سالیانه معادل ۱۰۰ هزار واحد پول برای کمک به کارگر اول استخدام می‌شود و عملکرد مجموع این دونفر به طور سالیانه معادل تولید ۲۵ هزار واحد از این محصول است. بر این اساس بهره‌وری شرایط جدید به صورت رابطه (۳-۴) قابل محاسبه است.

$$\text{بهره وری نیروی کار} = \frac{\text{تعداد واحدهای تولید شده در سال}}{\text{تعداد نیروی کار (در سال)}} = \frac{۲۵۰۰۰}{۲} = ۱۲۵۰۰ \quad (۳-۴)$$

واحد محصول به ازاء هر نفر نیروی کار

در شرایط فعلی بهره‌وری نیروی کار معادل ۱۵،۰۰۰ واحد است و در شرایط جدید بهره‌وری به میزان ۱۲،۵۰۰ واحد رسیده و به اندازه ۲،۵۰۰ واحد کاهش یافته است. با این شاخص، شاید برداشت شود که استخدام کارگرد جدید موفقیت‌آمیز نبوده و این تصمیم، تصمیم اشباهی بوده است. لازم به ذکر است که بررسی شاخص فوق به تنهایی نمی‌تواند منجر به اتخاذ یک تصمیم و یا ارزیابی یک تصمیم اتخاذ شده باشد. در شاخص بهره‌وری نیروی کار ارزش نسبی نهاده‌ها (نیروی کار) نسبت به یکدیگر در نظر گرفته نمی‌شوند و در این مثال، اختلاف در دستمزدها به خودی خود ناشی از سوابق و سطح مهارت‌ها است. این امر، موضوعی است که در شاخص بهره‌وری نیروی کار منظور نمی‌شود ولی در شاخص رقابت‌پذیری یا هزینه نیروی کار مدنظر قرار می‌گیرد. بر این اساس شاخص بهره‌وری رقابت‌پذیری در دو حالت اولیه و جدید به شرح روابط (۳-۵) و (۳-۶) و براساس واحد محصول به ازای هر واحد هزینه است.

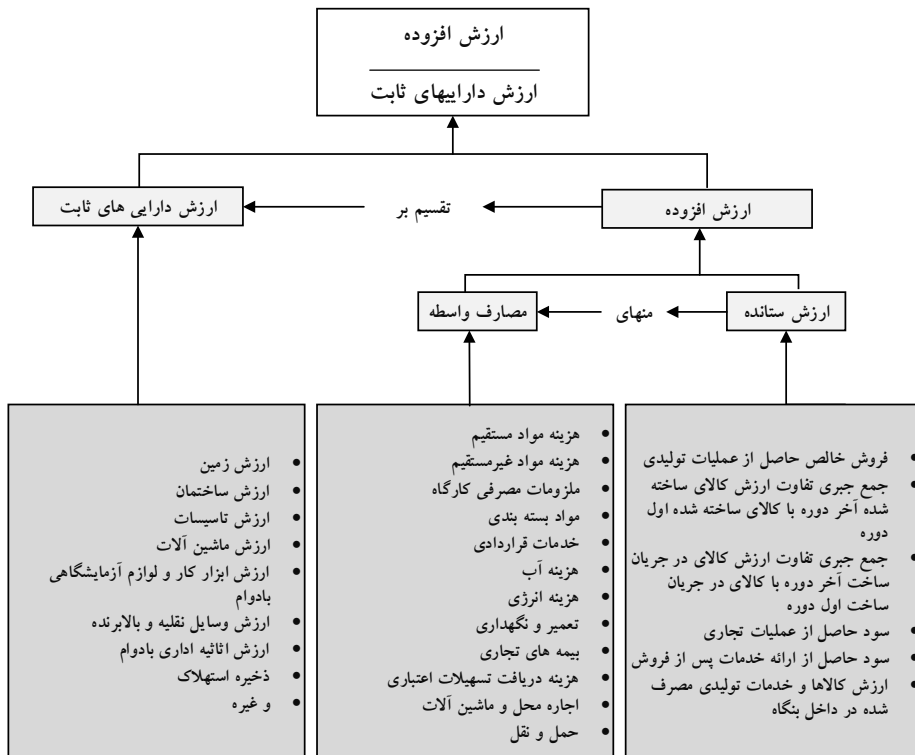
$$\text{بهره وری رقابت‌پذیری} = \frac{۱۵۰۰۰}{۳۰۰۰۰۰} = ۰/۰۷۵ \quad (۳-۵)$$

$$\text{بهره وری رقابت‌پذیری جدید} = \frac{۲۵۰۰۰}{۳۰۰۰۰۰} = ۰/۰۸۳ \quad (۳-۶)$$

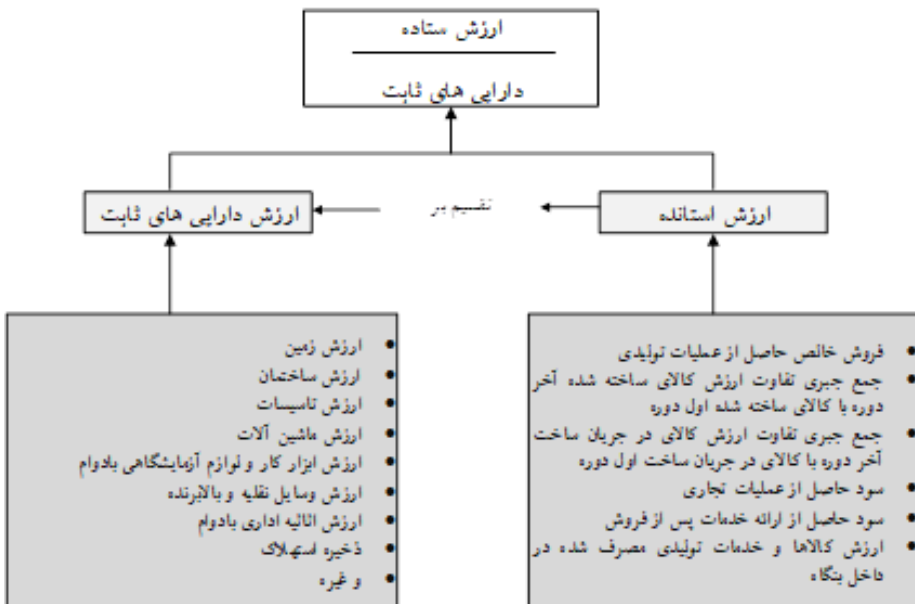
با توجه به این محاسبات، استخدام کارآموز جدید بهره‌وری نیروی کار را افزایش داده است و می‌تواند برخلاف شاخص قبلی توجیه‌کننده تصمیم اتخاذ شده باشد. چراکه با مدنظر قرار دادن ارزش نسبی نهاده‌ها و توجه به مهارت نیروکار، وضعیت جدید و قبلی را مقایسه می‌کند.

۳-۵-۴- شاخص بهره‌وری سرمایه

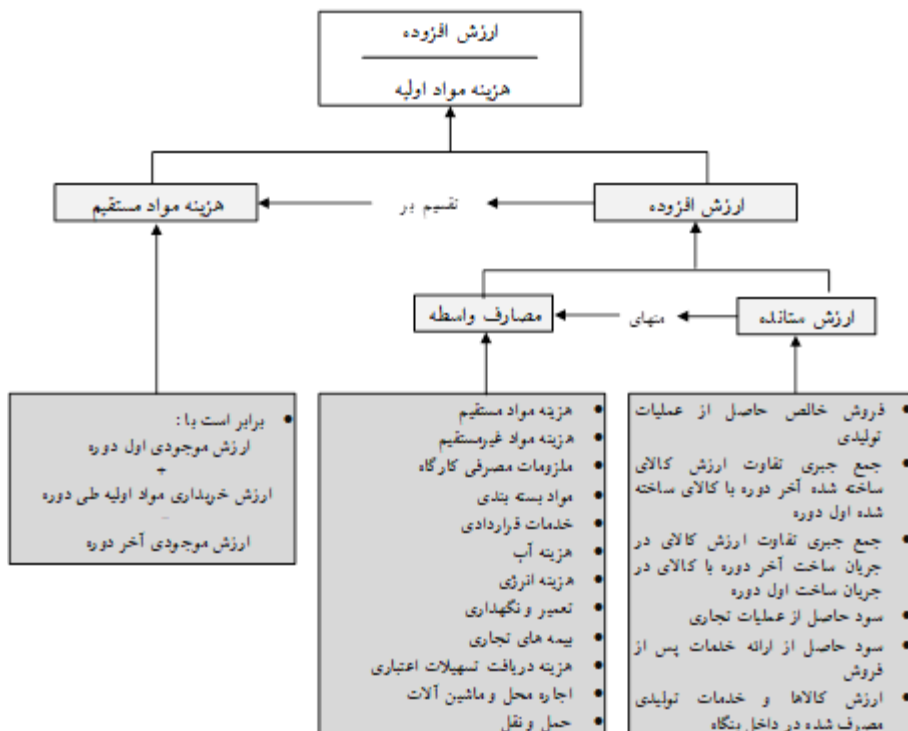
برای تعیین این شاخص، تنها ورودی‌های مربوط به ارزش دارایی‌های ثابت در نظر گرفته می‌شود. شاخص بهره‌وری سرمایه مطابق شکل (۳-۱۲) و شکل (۳-۱۳) محاسبه می‌گردد.



شکل ۳-۱۲- شاخص بهره‌وری سرمایه بر مبنای ارزش افزوده



شکل ۳-۱۳- شاخص بهره‌وری سرمایه بر مبنای ارزش ستانده



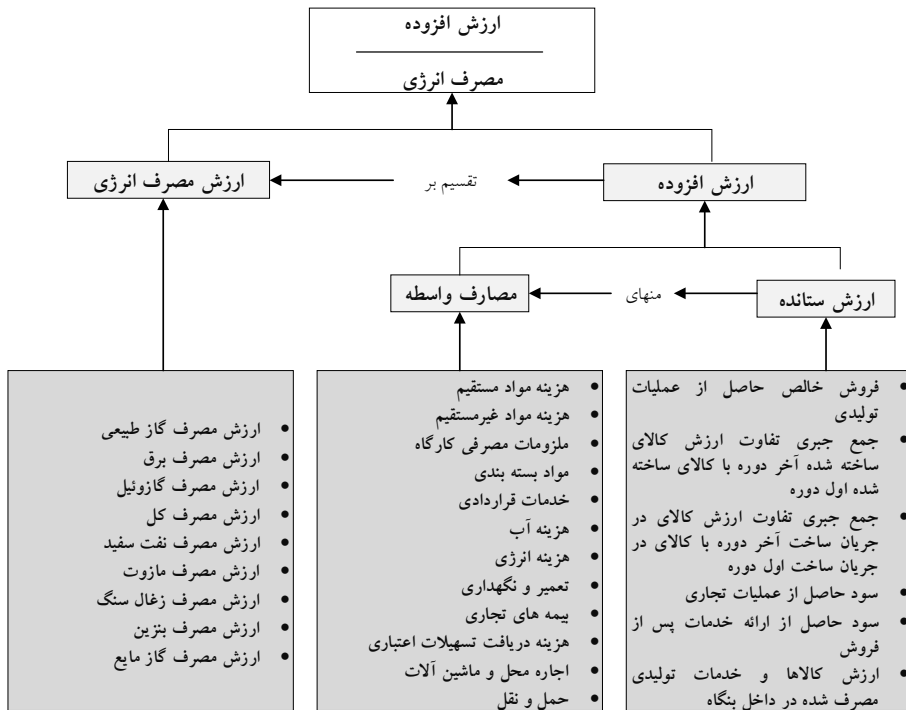
شکل ۳-۱۴- شاخص بهره‌وری مواد اولیه بر مبنای ارزش افزوده

۳-۵-۵- شاخص بهره‌وری مواد اولیه

شاخص بهره‌وری مواد اولیه، شاخصی بهره‌وری جزئی محسوب می‌شود و ورودی‌های آن تنها شامل هزینه‌های مواد اولیه می‌باشد. محاسبه این شاخص بر مبنای ارزش افزوده در شکل (۳-۱۴) نشان داده شده است.

۳-۵-۶- شاخص بهره‌وری مصرف انرژی

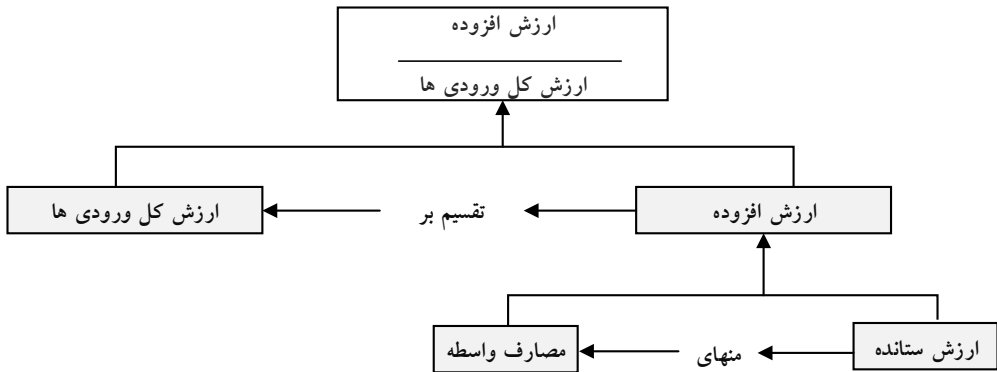
در برآورد این شاخص، تنها ورودی‌های مربوط به مصرف انرژی در نظر گرفته می‌شود. شکل (۳-۱۵) نحوه محاسبه بهره‌وری مصرف انرژی بر اساس ارزش افزوده را نشان می‌دهد.



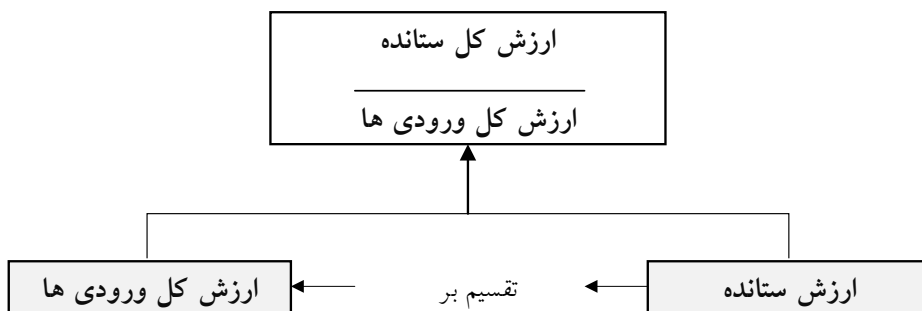
شکل ۳-۱۵- شاخص بهره‌وری مصرف انرژی بر مبنای ارزش افزوده

۳-۵-۷- شاخص بهره‌وری کل (فراگیر)

شاخص‌هایی که تاکنون بررسی و نحوه اندازه‌گیری آن‌ها بیان شد، شاخص‌های بهره‌وری جزئی بودند. در شاخص بهره‌وری کل، تمامی ورودی‌های ملموس در تولید کالا و خدمات به عنوان ورودی در نظر گرفته می‌شود. شکل (۳-۱۶) و شکل (۳-۱۷) نحوه محاسبه این شاخص را براساس ارزش افزوده و ارزش ستانده نمایش می‌دهد.



شکل ۳-۱۶- شاخص بهره‌وری کل بر مبنای ارزش افزوده



شکل ۳-۱۷- شاخص بهره‌وری کل بر مبنای ارزش کل ستانده

شاخص‌های بهره‌وری کل یا بهره‌وری چند عامل عموماً نسبت به شاخص بهره‌وری جزئی دارای ارجحیت بالاتری هستند چراکه تاثیر عوامل مختلف را در کل سیستم و سازمان لحاظ می‌نمایند. تمرکز بر بهبود بهره‌وری تنها در یک یا چند عامل تولید می‌تواند همراه با کاهش بهره‌وری کل در سازمان بوده و اتکا به آن شاخص گمراه‌کننده باشد. به عنوان مثال فرض کنید امسال ۱۰ هزار واحد محصول تولید شده‌است و هزینه سالانه نیروی کار و تجهیزات به ترتیب ۵۰ و ۲۵ هزار واحد پولی است. در این راستا بهره‌وری چندعامل (نیروی کار و تجهیزات) و جزئی (نیروی کار) به شرح روابط (۷-۳) و (۸-۳) محاسبه می‌شوند.

$$\frac{\text{مجموع تعداد یا مقدار کل واحدهای تولید شده}}{\text{کل هزینه نیروی کار + کل هزینه تجهیزات}} = \frac{۱۰۰۰۰}{۵۰۰۰۰ + ۲۵۰۰۰} = ۰/۱۳۳ \quad (۷-۳)$$

واحد محصول به ازاء هر واحد پولی نهاده

$$\frac{۱۰۰۰۰}{۵۰۰۰۰} = ۰/۲ \quad (۸-۳)$$

واحد محصول به ازاء هر واحد پولی نیروی کار

به علت سرمایه‌گذاری و خرید ماشین آلات پیشرفته و جدید، کاهش معادل ۱۰ هزار واحد در هزینه نیروی کار به وجود آمده است. در نتیجه بهره‌وری نیروی کار برابر است با:

$$\frac{۱۰۰۰۰}{۴۰۰۰۰} = ۰/۲۵ \quad (۹-۳)$$

براساس این محاسبات انجام شده مشخص می‌باشد، بهره‌وری نیروی کار افزایش یافته‌است و به نظر می‌رسد براساس شاخص بهره‌وری جزئی، سرمایه‌گذاری در خرید ماشین‌آلات جذاب است. اما اگر افزایش بهره‌وری نیروی کار با افزایش سالانه خرید تجهیزات به ۴۰ هزار واحد همراه باشد، داریم:

$$\frac{\text{مجموع تعداد یا مقدار کل واحدهای تولید شده}}{\text{کل هزینه نیروی کار + کل هزینه تجهیزات}} = \frac{۱۰۰۰۰}{۴۰۰۰۰ + ۴۰۰۰۰} = ۰/۱۲۵ \quad (۱۰-۳)$$

بنابراین کاهش تعداد نیروی کار و خرید تجهیزات مجموع بهره‌وری کل را کاهش داده و لازم است برای تحلیل وضعیت موجود و بررسی تصمیمات اتخاذ شده برای تصمیم‌گیری مجدد، انواع شاخص‌های مختلف مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرند. به عنوان نمونه در این مثال لازم است به طور همزمان همه تغییرات روی بهره‌وری کل نیز اندازه‌گیری و تحلیل شود چراکه تغییر هر شاخص می‌تواند با تغییرات در شاخص‌های دیگر همراه و مرتبط است.

۳-۶- مدل اندازه‌گیری بهره‌وری فراگیر

مدل بهره‌وری فراگیر (TPM^{۱۶۱}) از مدل‌های اندازه‌گیری بهره‌وری در دسته مدل‌های ارزیابی جامع محسوب می‌شود و سعی می‌کند تمام عوامل مانند سرمایه، نیروی کار، انرژی و غیره را برای اندازه‌گیری بهره‌وری فراگیر در برگیرد. به اعتقاد دکتر سومانت در سال ۱۹۸۴، توجه به بهره‌وری فراگیر می‌تواند امکان کاهش قیمت فروش را بدون کاهش حاشیه سود سازمانی و یا افزایش حاشیه سود را بدون کاهش قیمت فروش محقق نمود. لذا مشتریان علاوه بر اینکه از کاهش قیمت خرید سود می‌برند، در عین حال محصول یا خدمت را با همان سطح کیفیت و بعضاً بهتر دریافت می‌کنند. این امر موجب افزایش درآمد سازمان و به تبع آن افزایش سهم بازار و رضایت کارکنان خواهد شد و می‌تواند به ثبات اقتصادی و رفاه اجتماعی در ملت‌ها تبدیل شود. چرخه مدیریت بهره‌وری و یا چرخه MEPI که در فصل ۱ تشریح گردید، نتیجه اجرای این مدل است که پیش از این در خصوص آن توضیحات لازم ارائه شده و در این بخش به متدولوژی اندازه‌گیری این مدل اشاره می‌گردد. براساس این مدل، بهره‌وری فراگیر سازمان مطابق با رابطه (۳-۱۱) محاسبه می‌شود.

$$(۳-۱۱) \quad \text{بهره‌وری فراگیر} = \frac{\text{کل خروجی های ملموس}}{\text{کل ورودی های ملموس}}$$

خروجی‌های ملموس شامل خروجی‌هایی است که مستقیماً قابل مشاهده و اندازه‌گیری هستند مانند به عنوان مثال تعداد موتورهای تولید شده برای یک واحد تولیدی. این ورودی‌ها و خروجی‌ها در فصل اول و در قالب شکل (۱-۱) و (۲-۱) مورد بررسی قرار گرفتند و به طور کلی شامل موارد ذیل می‌شوند:

- **کل خروجی‌های ملموس^{۱۶۲}:** ارزش ستانده یا محصولات تکمیل شده، ارزش ستانده یا محصولات نیمه‌ساخته، درآمدهای تقسیم شده و سود ناشی از اوراق قرضه و سایر درآمدها است.
- **کل ورودی‌های ملموس^{۱۶۳}:** ارزش ورودی‌های نیروی انسانی، مواد اولیه، هزینه‌های سرمایه‌گذاری ثابت، سرمایه در گردش، انرژی و سایر هزینه‌های ورودی

تمام شاخص‌های بهره‌وری عمومی که در بخش گذشته ارائه گردید نیز بر پایه همین مدل و متدولوژی محاسبه شده‌اند و برای سازمان‌ها مورد تحلیل قرار می‌گیرند. خروجی‌های اشاره شده به طور کلی شامل خروجی‌های غیرملموس که بعداً توضیح داده خواهند شد نیز می‌تواند باشد مانند میزان آلودگی ناشی از محصولات سازمان، حسن‌نیتی که سازمان در قبال مشتریان خود نشان می‌دهد و غیره. معادلات و علائم استاندارد این متدولوژی نیز هم در سطح محصول (یا واحد عملیاتی) و هم در سطح بنگاه در ادامه آورده شده است.

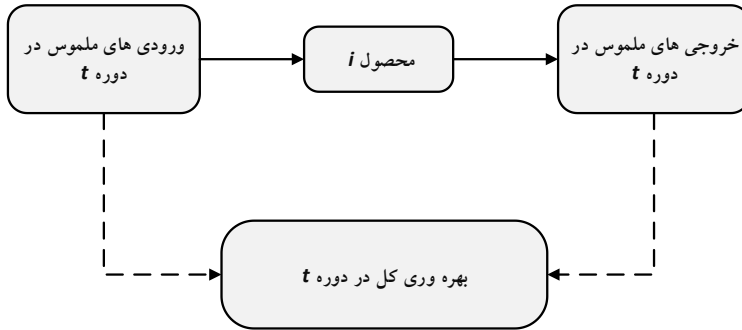
¹⁶¹ Total Productivity Maintenance

¹⁶² Total Tangible Outputs

¹⁶³ Total Tangible Inputs

۳-۶-۱- اندازه‌گیری بهره‌وری محصول (واحد عملیاتی)

بهره‌وری در سطح یک محصول یا واحد عملیاتی مطابق با شکل (۳-۱۸) محاسبه می‌شود.



شکل ۳-۱۸- اندازه‌گیری بهره‌وری فراگیر محصول یا واحد عملیاتی

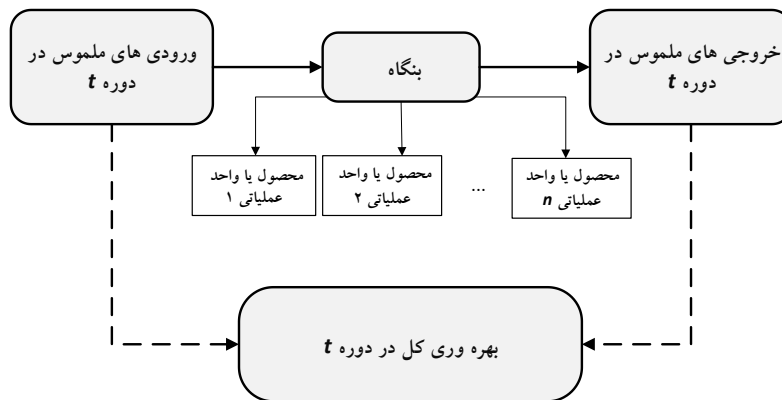
مطابق با این شکل، ابتدا ورودی‌ها و خروجی‌های ملموس محصول i در دوره t که به ترتیب با I_{it} و O_{it} نمایش داده می‌شود، برآورد می‌گردد. سپس بهره‌وری فراگیر در دوره t برای این محصول (TP_{it}) از تقسیم خروجی‌ها به ورودی‌ها و مطابق با رابطه (۳-۱۲) محاسبه می‌گردد.

$$TP_{it} = \frac{O_{it}}{I_{it}} = \frac{O_{it}}{\sum_j I_{ijt}} = \frac{O_{it}}{I_{iHt} + I_{iMt} + I_{iCt} + I_{iEt} + I_{iXt}} \quad (۳-۱۲)$$

همان‌طور که در رابطه (۳-۱۲) مشاهده می‌شود، ورودی‌ها شامل ورودی منابع انسانی (H)، ورودی مواد و قطعات خریداری‌شده (M)، ورودی سرمایه (C)، ورودی انرژی (E) و ورودی سایر هزینه‌ها (X) می‌گردد. بهره‌وری جزئی (و یا چندعامل) نیز به طریقی مشابه از طریق تقسیم خروجی بر تنها یک (و یا چند) ورودی حاصل می‌شود.

۳-۶-۲- اندازه‌گیری بهره‌وری در سطح بنگاه

بهره‌وری در سطح بنگاه F را می‌توان از مجموع بهره‌وری در سطح محصولات یا واحدهای عملیاتی مطابق با شکل (۳-۱۹) اندازه‌گیری نمود.



شکل ۳-۱۹- محاسبه بهره‌وری کل در سطح بنگاه

ورودی‌ها و خروجی‌های ملموس بنگاه در دوره t از مجموع ورودی‌ها و خروجی‌های محصولات و واحدهای عملیاتی زیرمجموعه در بنگاه در دوره t به دست می‌آید و به ترتیب با IF_t و OF_t نمایش داده می‌شود. رابطه (۳-۱۳) نحوه محاسبه بهره‌وری کل در سطح بنگاه را نشان می‌دهد.

$$TPF_t = \frac{OF_t}{IF_t} = \frac{\sum_i O_{it}}{\sum_i I_{it}} \quad (۳-۱۳)$$

همان‌طور که پیش از این نیز اشاره گردید، می‌توان بهره‌وری جزئی و چندعامل را نیز با حاصل تقسیم خروجی‌های بنگاه به هر یک/چند از ورودی‌های اشاره‌شده محاسبه نمود.

۳-۶-۳- مدل اندازه‌گیری بهره‌وری فراگیر جامع (CTPM)

هائطور که در گذشته نیز اشاره گردید، در صورتی که در شاخص بهره‌وری فراگیر، عوامل ناملموسی مانند رضایت مشتریان، اعتبار نشان و برند تجاری سازمان، قابلیت اعتبار و اطمینان، نگرش جامعه نسبت به سازمان، کیفیت خدمات و غیره نیز در محاسبه بهره‌وری دخیل شود، شاخص بهره‌وری فراگیر جامع ($CTPI^{165}$) بدست می‌آید. به خودی خود محاسبه این شاخص بسیار دشوار است و نیازمند اطلاعات و ورودی‌های زیادی به نسبت شاخص‌های دیگر می‌باشد؛ ولی در عین حال کامل‌ترین شاخص محسوب می‌شود و تمام اطلاعات را در برمی‌گیرد. نحوه محاسبه این شاخص مطابق با رابطه (۳-۱۴) می‌باشد.

$$CTPI_t = (\text{شاخص عوامل ناملموس})_t \times (\text{شاخص بهره‌وری فراگیر})_t \quad (۳-۱۴)$$

در رابطه (۳-۱۵)، شاخص بهره‌وری فراگیر، خروجی‌ها و ورودی‌های ملموس را اندازه‌گیری می‌کند و شاخص عوامل ناملموس، خروجی‌ها و ورودی‌های ناملموس را اندازه‌گیری می‌نماید. این دو شاخص نیز توسط روابط (۳-۱۶) و (۳-۱۷) محاسبه می‌شود که در هر یک به منظور تعیین شاخص، مقدار بهره‌وری در دوره اندازه‌گیری t بر مقدار بهره‌وری در دوره

پایه (زمان صفر) تقسیم می‌شود (در فصل پنجم در خصوص مقدار و شاخص بهره‌وری به منظور تحلیل بهره‌وری توضیحات لازم همراه با مثال‌های مختلف ارائه می‌گردد).

$$\text{مقدار بهره‌وری فراگیر } (t) = \frac{\text{مقدار بهره‌وری فراگیر } (t)}{\text{مقدار بهره‌وری فراگیر } (0)} = (\text{شاخص بهره‌وری فراگیر})_t \quad (15-3)$$

$$\text{مقدار عوامل ناملموس } (t) = \frac{\text{مقدار عوامل ناملموس } (t)}{\text{مقدار عوامل ناملموس } (0)} = (\text{شاخص عوامل ناملموس})_t \quad (16-3)$$

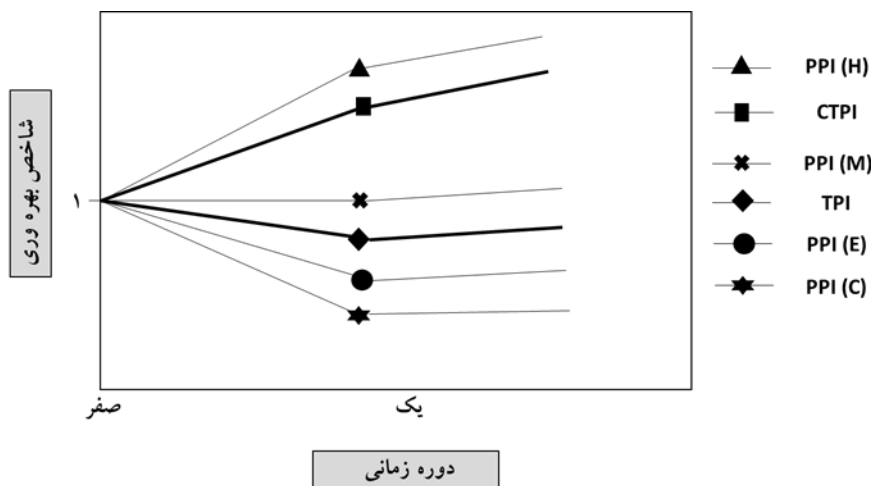
در این رابطه همان‌طور که پیش از این نیز اشاره شده‌است، مقدار بهره‌وری فراگیر به صورت ذیل محاسبه می‌شود:

$$\text{کل خروجی های ملموس} \\ \text{کل ورودی های ملموس} = \text{بهره وری فراگیر} \quad (17-3)$$

دکتر سومانت در کتاب خود (Sumanth, 1997) برخی عوامل ناملموس در محاسبه شاخص CTPI را به شرح ذیل تعریف نموده‌است. سازمان‌ها براساس ویژگی‌های خود می‌توانند از این موارد انتخاب و براساس آن‌ها یا تعریف نمایند و به عنوان مثال از میانگین مووزون حاصل از بررسی‌ها، مقدار عوامل ناملموس را محاسبه نمایند.

- عوامل مربوط به مشتری مانند کیفیت محصول و خدمات، وفاداری مشتریان، دوام محصول، رقابت‌پذیری و غیره
- عوامل مربوط به بازار ثبات بازار، اشباع بازار و تصویری عمومی از سازمان در بازار
- عوامل مربوط به جامعه مانند آلودگی، ملاحظات زیست‌محیطی و غیره
- عوامل مربوط به فرآیند مانند کارایی، اثربخشی، زمان فرآیند و به موقع بودن و غیره
- عوامل مربوط به کارکنان رضایت شغلی، امنیت شغلی، وفاداری کارکنان، چرخش کارکنان و غیره
- عوامل مربوط به تأمین‌کنندگان مانند کیفیت، نظم، وفاداری و غیره

اگرچه محاسبه شاخص CTPI سخت می‌باشد اما یکی از کامل‌ترین رویکردهای محاسبه بهره‌وری است. اگر سازمانی بر مبنای شاخص TPI، در دوره‌ای بهره‌وری پایینی داشته‌باشد، به این معنا نیست که به اجبار سازمان در مسیر بهره‌وری حرکت نکرده‌باشد. ممکن است چنین سازمانی عوامل ناملموس خود را بهبود داده‌باشد و به عنوان مثال در یک دوره زمانی خاص توجه بسیار به کیفیت داشته‌است. لذا به واسطه آن شاخص CTPI افزایش یافته‌باشد. در این خصوص، شکل (۳-۲۰) مقایسه از عملکرد شاخص‌های بهره‌وری ارائه می‌دهد. مطابق با این شکل، شاخص TPI روند نزولی را در طول دوره اول طی کرده‌است اما شیب شاخص CTPI صعودی بوده‌است. به عبارت دیگر باوجود اینکه بهره‌وری فراگیر کاهش یافته‌است، بهره‌وری فراگیر جامع افزایش یافته‌است این می‌تواند به این دلیل باشد که سازمان در دوره‌ای خاص به کیفیت توجه اساسی‌تر داشته‌است.



شکل ۳-۲۰- مقایسه شاخص‌های بهره‌وری (نمونه فرضی)

۳-۷- مدل اندازه‌گیری بهره‌وری فراگیر وظیفه‌محور

مدل اندازه‌گیری بهره‌وری فراگیر وظیفه‌محور (TOTP¹⁶⁶) برای اولین بار در سال ۱۹۸۵ براساس بررسی تمام اجزای ورودی و خروجی ممکن پیشنهاد شده‌است. در این مدل شاخص بهره‌وری با تغییر در پارمترهای وظیفه‌ای و کارکردی، منابع مورد استفاده، و خروجی‌های بدست آمده از تبدیل منابع تغییر می‌یابد. این شاخص در طول زمان اندازه‌گیری می‌شود و بهره‌وری وظایف و کارکردها، محصولات، پروژه‌ها، تیم‌های کاری، واحدهای وظیفه‌ای و سرانجام یک سازمان را مورد سنجش قرار می‌دهد. تعریف پایه‌ای اجزای اصلی این مدل به شرح ذیل است.

- **وظیفه** به معنای یک واحد کار انجام‌شده در یک مکان (سایت) توسط یک عامل واحد و در یک دوره زمانی واحد است که خروجی مفیدی را از برخی منابع موجود تولید می‌نماید.
- **بهره‌وری فراگیر** نیز حاصل نسبت خروجی‌های قابل اندازه‌گیری به مجموع ورودی‌های قابل اندازه‌گیری برای تولید است. در این مدل تمام ورودی‌های ممکن (از قبیل نیروی کار، انرژی، کامپیوتر و رباتیک، سرمایه، داده و اطلاعات، و سایر هزینه‌های اداری) و خروجی‌هایی مانند کالای تولیدشده، نیمه‌تمام و همه خروجی‌های مرتبط با واحد تولیدشده مدنظر قرار می‌گیرد.
- **بهره‌وری کل عوامل تولید و بهره‌وری جزئی** هم در این مدل قابل اندازه‌گیری است و تعریف آن‌ها پیش از این ارائه گردیده‌است.

علام و اختصارات استفاده‌شده در این مدل به شرح ذیل است.

$j = 1, 2, \dots, m$	کارخانه، سایت یا موقعیت مکانی تولید یا خدمات
$t = 1, 2, \dots, n$	دوره زمانی مورد مطالعه
O_{ijt}	کل مقدار واحد تولیدی (کل خروجی) با وظیفه i ، در سایت j و دوره زمانی t
F_{ijt}	کارهای تمام‌شده/واحدهای تولیدی اتمام‌یافته وظیفه i ، در سایت j و دوره زمانی t
PC_{ijt}	درصد تکمیل واحدهای نیمه‌تمام وظیفه i ، در سایت j و دوره زمانی t
P_{ijt}	کارهای نیمه‌تمام/واحدهای تولیدی نیمه‌تمام وظیفه i ، در سایت j و دوره زمانی t
SP_{ijt}	قیمت پایه فروش هر واحد محصول تولیدی وظیفه i ، در سایت j و دوره زمانی t
CR_{ijt}	هزینه متغیر ورودی‌های کامپیوتری و فناوری اطلاعات وظیفه i ، در سایت j و دوره زمانی t به واحد پولی
PR_{ijt}	هزینه متغیر ورودی‌های رباتیک وظیفه i ، در سایت j و دوره زمانی t
L_{ijt}	ورودی زمان‌های کاری پرسنل (نیروی کار) برای وظیفه i ، در سایت j و دوره زمانی t
LR_{ijt}	نرخ ساعتی نیروی کار برای وظیفه i ، در سایت j و دوره زمانی t
M_{ijt}	هزینه خرید قطعات و مواد برای وظیفه i ، در سایت j و دوره زمانی t به واحد پولی
C_{ijt}	مخارج سرمایه‌ای شامل سرمایه در گردش و سرمایه ثابت مانند نقدینگی، اسناد دریافتی، ساخت‌وساز و تأمین تجهیزات و ابزارآلات، استهلاک، تحقیق و توسعه و غیره وظیفه i ، در سایت j و دوره زمانی t به واحد پولی
E_{ijt}	هزینه‌های مرتبط با انرژی (مانند آب، برق، گاز و غیره) وظیفه i ، در سایت j و دوره زمانی t به واحد پولی
DP_{ijt}	هزینه متغیر ورودی‌های مربوط به پردازش داده وظیفه i ، در سایت j و دوره زمانی t
OE_{ijt}	سایر هزینه‌های مدیریتی و اداری وظیفه i ، در سایت j و دوره زمانی t شامل سفر، ماموریت، مالیات، بازاریابی و مدیریتی
Y_{ijt}	بهره‌وری فراگیر وظیفه i ، در سایت j و دوره زمانی t
TF_{ijt}	بهره‌وری کل عوامل تولید وظیفه i ، در سایت j و دوره زمانی t
P_{ijt}	بهره‌وری جزئی (باتوجه به یک ورودی) وظیفه i ، در سایت j و دوره زمانی t
I_{ijt}	کل ورودی‌های وظیفه i ، در سایت j و دوره زمانی t

در این علائم سال پایه و دوره صفر نیز تعریف شده‌است تا امکان محاسبه مقدار و شاخص بهره‌وری میسر باشد. همان‌طور که پیش‌تر نیز بیان گردید، این موارد در فصل پنجم در قالب تحلیل شاخص بهره‌وری به تفصیل بیان می‌گردند. براساس علائم و همچنین مفاهیمی که تاکنون بیان شده‌است، محاسبه مقادیر بهره‌وری به راحتی قابل انجام می‌باشد. به عنوان مثال رابطه (۳-۱۸) بهره‌وری فراگیر وظیفه i ، در سایت j و دوره زمانی t را محاسبه می‌نماید:

$$Y_{ijt} = \frac{O_{ijt}}{I_{ijt}} = \frac{F_{ijt} \times SP_{ijt} + P_{ijt} \times SP_{ijt} \times PC_{ijt}}{CR_{ijt} + L_{ijt} \times LR_{ijt} + M_{ijt} + E_{ijt} + OE_{ijt} + C_{ijt} + DP_{ijt}} \quad (۳-۱۸)$$

همچنین به عنوان نمونه بهره‌وری جزئی نیروی انسانی وظیفه i در سایت j و در دوره t هم به صورت رابطه (۳-۱۹) قابل اندازه‌گیری می‌باشد:

$$P_{ijt} = \frac{O_{ijt}}{I_{ijt}^*} = \frac{F_{ijt} \times SP_{ijt} + P_{ijt} \times SP_{ijt} \times PC_{ijt}}{L_{ijt} \times LR_{ijt}} \quad (۱۹-۳)$$

در این رابطه، I^* نشان‌دهنده یک طبقه از نهاده‌ها است.

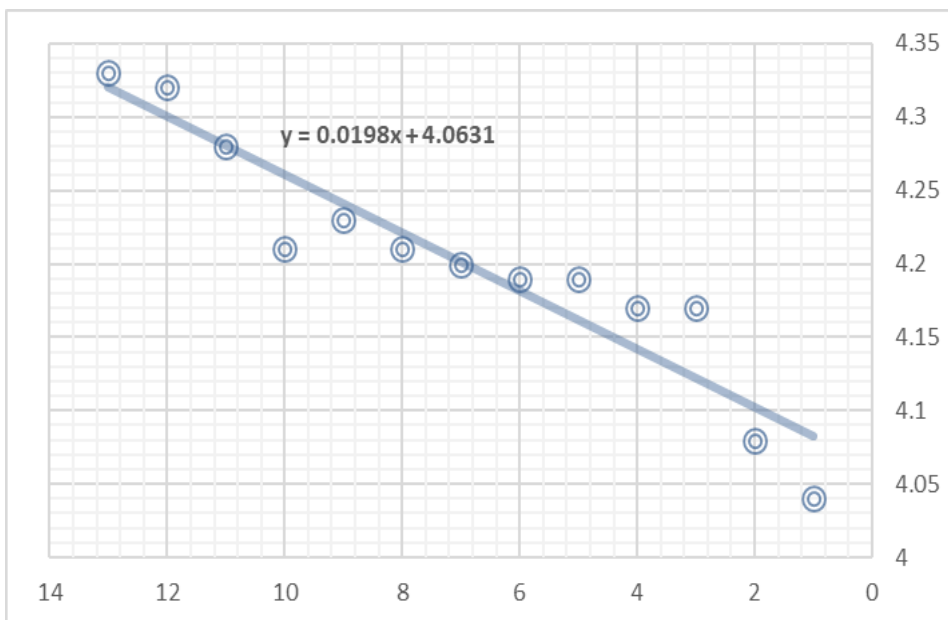
لازم به ذکر است که پیاده‌سازی این مدل در قالب یک رویه چندمرحله‌ای و در ۸ گام معرفی شده‌است که شامل مرحله شناخت محیط کار، فرآیندها و رویه‌های سازمانی، تحلیل دامنه اندازه‌گیری بهره‌وری، تعیین و تخصیص هزینه‌های سربار در محاسبات صحیح مالی و حسابداری هزینه‌ها و مقادیر مالی، انتخاب دوره و سال پایه، طراحی مکانیزم جمع‌آوری داده و اطلاعات، آموزش پرسنل و آزمایش ابزارهای جمع‌آوری داده‌ها، جمع‌آوری داده‌ها و تجزیه و تحلیل و همچنین تحلیل روندها و تفسیر نتایج می‌باشد (برای مطالعه بیشتر در خصوص این مراحل می‌توان به کتاب (Edosomwan, 1995) مراجعه نمود). به عنوان نمونه در مرحله دوم و پس از فاز شناخت، دامنه اندازه‌گیری بهره‌وری مورد تحلیل قرار می‌گیرد. به عنوان مثال برای شرکت‌های کوچک اشاره دارد که می‌توان اندازه‌گیری را تا سطح هر وظیفه، واحد وظیفه‌ای، محصول و غیره انجام داد. ولی برای شرکت‌های بزرگ، وظایفی که سهم قابل توجهی از حجم کسب‌وکار و درآمد را به خود اختصاص می‌دهند، کاندید انتخاب می‌شوند. لذا بر مبنای عملکرد گذشته (به عنوان مثال دوره مالی ۲۴ ماهه گذشته)، مجموعه‌ای از وظایف و درصد مشارکت آن‌ها در تحقق به عنوان مثال درآمد‌ها، سودآوری، فروش و هزینه‌ها اندازه‌گیری می‌شوند. به عنوان نمونه، می‌توان با منطق پارتویی وظایفی که حداقل ۸۰٪ کل فروش و هزینه‌های شرکت را تشکیل می‌دهند را تعیین و انتخاب نمود. برای سازمانی که تازه شروع بکار نموده‌است و رکورد فعالیت‌های گذشته‌ای ندارند نیز می‌توان با براساس تخمین محصولات و خدماتی که حداقل ۸۰٪ تولید و فروش سازمان را تشکیل خواهند داد، وظایف لازم را انتخاب و تعیین نمود.

همچنین براساس مقادیر موجود در محاسبه بهره‌وری، می‌توان با استفاده از رویکردهای مختلف پیش‌بینی، نسبت به تخمین مقادیر در دوره‌های آتی نیز اقدام نمود. به عنوان مثال جدول (۱-۳) مقادیر مربوط به ورودی‌های نیروی کار در محاسبه بهره‌وری را در ۱۳ ماه اخیر نشان می‌دهد که رفتار آن براساس تحلیل رگرسیون خطی در شکل (۳-۲۱) نشان داده شده‌است.

جدول ۱-۳- مقادیر ورودی نیروی کار طی ۱۳ ماه اخیر

ماه (x)	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
شاخص (y)	۴,۰۴	۴,۰۸	۴,۱۷	۴,۱۷	۴,۱۹	۴,۱۹	۴,۲۰
ماه (x)	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	
شاخص (y)	۴,۲۱	۴,۲۳	۴,۲۱	۴,۲۸	۴,۳۲	۴,۳۳	

براساس معادله رفتاری مقادیر ورودی نیروی کار در واحد زمان، می‌توان تخمینی از پیش‌بینی این مقادیر داشت که نتایج حاصل از آن برای هفت ماه آینده در جدول (۳-۲) آورده شده‌است. دقیقاً مانند همین نمونه، برای سایر ورودی‌های مانند انرژی، مواد اولیه، سرمایه و سایر موارد نیز می‌توان اقدام نمود.



شکل ۳-۲۱- آنالیز رگرسیون برای تعیین رفتار مقادیر ورودی نیروی کار

جدول ۳-۲- شاخص پیش‌بینی شده ورودی نیروی کار

ماه	معادله	شاخص (y)
۱۴	$y = ۴,۰۶ + ۰,۰۱۹۸ (۱۴)$	۴,۳۴
۱۵	$y = ۴,۰۶ + ۰,۰۱۹۸ (۱۵)$	۴,۳۶
۱۶	$y = ۴,۰۶ + ۰,۰۱۹۸ (۱۶)$	۴,۳۸
۱۷	$y = ۴,۰۶ + ۰,۰۱۹۸ (۱۷)$	۴,۴۰
۱۸	$y = ۴,۰۶ + ۰,۰۱۹۸ (۱۸)$	۴,۴۲
۱۹	$y = ۴,۰۶ + ۰,۰۱۹۸ (۱۹)$	۴,۴۴

۳-۸- مدل اندازه‌گیری بهره‌وری کل عوامل تولید

همان‌طور که پیش از این نیز بیان گردید، بهره‌وری کل عوامل تولید عبارت است از نسبت ستانده (تولید ناخالص و یا ارزش افزوده) بر مجموع نهاده‌های نیروی کار و سرمایه به عنوان ورودی‌های عامل. این شاخص، مستقیماً نمی‌تواند تاثیر مواد اولیه و نهاده انرژی را اندازه‌گیری کند، لذا وقتی هزینه مواد، قسمت اعظمی از هزینه‌های کل را تشکیل می‌دهد نمی‌تواند مناسب باشد. براساس مطالبی که تاکنون در محاسبه شاخص بهره‌وری بیان گردید، به طور خلاصه محاسبات بهره‌وری تک عاملی و چند عاملی در جدول (۳-۳) خلاصه شده‌است.

جدول ۳-۳- داده و ستانده در بهره‌وری کل عوامل تولید

انواع داده		انواع داده		انواع داده	
کار، سرمایه و نهاده‌های واسطه‌ای (انرژی، مواد و خدمات)	کار و سرمایه	سرمایه	نیروی کار	کار، سرمایه و نهاده‌های واسطه‌ای (انرژی، مواد و خدمات)	کار و سرمایه
بهره‌وری کل براساس ستانده ناخالص)	بهره‌وری چندعاملی کار و سرمایه (براساس ستانده ناخالص)	بهره‌وری سرمایه (براساس ستانده ناخالص)	بهره‌وری نیروی کار (براساس ستانده ناخالص)	بهره‌وری کل براساس ستانده ناخالص)	بهره‌وری چندعاملی کار و سرمایه (براساس ستانده ناخالص)
ارزش افزوده	بهره‌وری نیروی کار (براساس ارزش افزوده)	بهره‌وری سرمایه (براساس ارزش افزوده)	بهره‌وری نیروی کار (براساس ارزش افزوده)	ارزش افزوده	بهره‌وری چندعاملی کار و سرمایه (براساس ارزش افزوده)
شاخص بهره‌وری چندعاملی		شاخص بهره‌وری جزئی (تک عاملی)		شاخص بهره‌وری چندعاملی	

در نهایت و همچنین براساس سند برنامه جامع بهره‌وری کشور، تصویب‌نامه هیات وزیران مورخ ۱۳۹۴/۰۶/۱۱ (تصویب نامه هیات وزیران، ۱۳۹۴)، شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید به دو صورت به شرح ذیل قابل محاسبه است.

۳-۸-۱- بهره‌وری کل عوامل براساس تولید ناخالص داخلی و تعداد شاغلان و سرمایه کل اقتصاد

شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید بر حسب تولید ناخالص داخلی و میانگین وزنی تعداد شاغلان و ارزش موجودی سرمایه ثابت در سطح کل اقتصاد به صورت رابطه (۳-۲۰) محاسبه می‌شود.

$$TFP = \frac{GDP}{L^\alpha K^\beta} \quad (۳-۲۰)$$

پارامترهای رابطه (۳-۲۰) به صورت زیر تعریف می‌شوند.

ارزش موجودی سرمایه ثابت کل اقتصاد = K

سهم عامل نیروی کار از تولید کل اقتصاد = α

سهم عامل سرمایه از تولید کل اقتصاد = β

جبران خدمات کارکنان کل اقتصاد

$$\alpha = \frac{\text{جبران خدمات کارکنان کل اقتصاد}}{\text{تولید ناخالص داخلی}}$$

$$\beta = 1 - \alpha$$

۳-۸-۲- بهره‌وری کل عوامل براساس ارزش ستانده، تعداد شاغلان، سرمایه و مصارف واسطه کل اقتصاد

شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید بر حسب ارزش ستانده و میانگین وزنی تعداد شاغلان، ارزش موجودی سرمایه ثابت و مصارف واسطه در سطح کل اقتصاد به صورت رابطه (۳-۲۱) محاسبه می‌شود.

$$TFP = \frac{O}{L^\alpha K^\beta IC^\delta} \quad (۲۱-۳)$$

پارامترهای رابطه (۲۱-۳) نیز مطابق ذیل تعریف می‌شود.

$$\begin{aligned} TFP &= \text{بهره‌وری کل عوامل تولید} & IC &= \text{ارزش مصارف واسطه کل اقتصاد} \\ O &= \text{ارزش ستانده کل اقتصاد} & \alpha &= \text{سهم عامل نیروی کار از ارزش ستانده کل اقتصاد} \\ L &= \text{تعداد شاغلان کل اقتصاد} & \beta &= \text{سهم عامل سرمایه از ارزش ستانده کل اقتصاد} \\ & & K &= \text{ارزش موجودی سرمایه ثابت کل اقتصاد} \\ & & \delta &= \text{سهم عامل مصارف واسطه از ارزش ستانده کل اقتصاد} \end{aligned}$$

$$\alpha = \frac{\text{جبران خدمات کارکنان کل اقتصاد}}{\text{ارزش ستانده کل اقتصاد}}$$

$$\delta = \frac{\text{ارزش مصارف واسطه کل اقتصاد}}{\text{ارزش ستانده کل اقتصاد}}$$

$$\beta = 1 - (\alpha + \delta)$$

۳-۸-۳- محاسبات بهره‌وری کل عوامل تولید

در این بخش به محاسبه بهره‌وری کل عوامل تولید در قالب مثال‌های موردی پرداخته می‌شود. لازم به ذکر است که در محاسبه این شاخص بهره‌وری که در زیربخش‌های گذشته بیان گردید از تابع تولید کاب‌داگلاس^{۱۶۷} استفاده شده است که مختصری در خصوص آن و تئوری تولید در فصل چهارم مطالبی ارائه می‌شود. با فرض محاسبه شاخص بهره‌وری براساس تولید ناخالص داخلی و تعداد شاغلان و سرمایه کل اقتصاد که بیان گردید، واضح است که به طور عمومی تولیدی ناخالص داخلی تابعی از بهره‌وری، سرمایه و نیروی کار به صورت زیر می‌شود:

$$Y = F(A, K, L) \quad (۲۲-۳)$$

که در این رابطه داریم:

$$A = \text{بهره‌وری} \quad K = \text{ارزش موجودی سرمایه ثابت کل اقتصاد}$$

$$L = \text{تعداد شاغلان کل اقتصاد} \quad Y = \text{تولید ناخالص داخلی واقعی}$$

چنانچه تابع تولید F، براساس تابع تولید کاب‌داگلاس باشد داریم:

$$Y = AK^\alpha L^\beta \quad \alpha + \beta = 1 \quad (۲۳-۳)$$

فرض می‌شود، افزایش ۱ درصد در سهم عامل نیروی کار، منجر به رشد $\frac{1}{\beta}$ درصدی در تولید ناخالص داخلی شود. همچنین فرض می‌شود که اگر سهم عامل سرمایه از تولید ۱ درصد افزایش یابد، تولید ناخالص داخلی نیز $\frac{1}{\beta}$ درصد افزایش خواهد داشت. لذا مقادیر α و β به ترتیب برابر با $\frac{1}{\beta}$ و $\frac{1}{\alpha}$ در نظر گرفته می‌شود. سرانجام جهت محاسبه مقدار رشد بهره‌وری از رابطه زیر استفاده می‌شود که از طرفین رابطه قبل، تابع Ln گرفته شده است.

$$Y = AK^{\frac{1}{3}}L^{\frac{2}{3}} \Rightarrow \% \Delta Y = (\% \Delta A) + \frac{1}{3}(\% \Delta K) + \frac{2}{3}(\% \Delta L) \quad (۲۴-۳)$$

در این رابطه لازم به ذکر است که رشد ΔL ، ΔK و ΔY قابل مشاهده و اندازه‌گیری مستقیم است و ΔA قابل مشاهده نیست و براساس این رابطه میزان رشد بهره‌وری کل عوامل تولید محاسبه می‌شود. در راستای همین مثال ساده فرض می‌شود که اطلاعات جدول (۴-۳) موجود است و براساس آن مقرر است مقدار رشد بهره‌وری محاسبه شود.

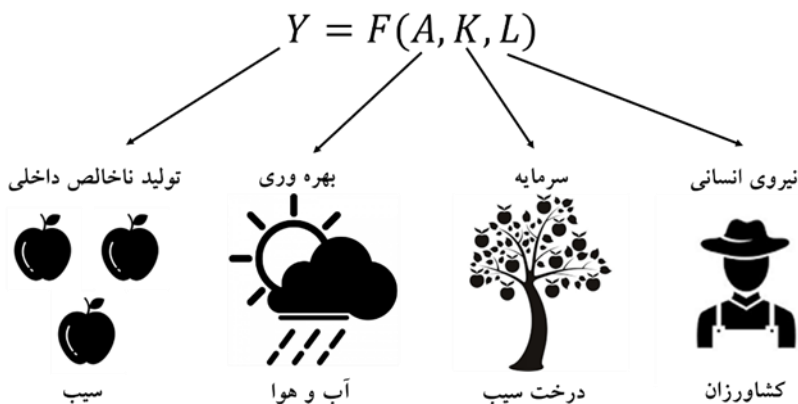
جدول ۴-۳- اطلاعات فرضی از نیروی کار، سرمایه و تولید ناخالص

سال	تولید ناخالص داخلی	ارزش موجودی سرمایه ثابت	تعداد شاغلان
۱۹۶۲	۲۵۶۶	۷۹۲۵	۴۹۰۸۷
۲۰۲۲	۱۵۹۰۰	۵۱۱۹۰	۱۳۸۹۳۷

براساس این اطلاعات محاسبات ذیل برای تخمین رشد متوسط انجام می‌شود:

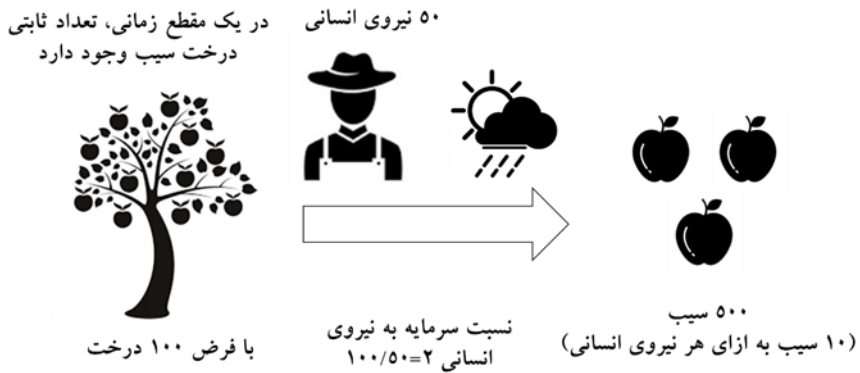
$$\begin{aligned} \% \Delta Y &= \frac{[\ln(15900) - \ln(2566)]}{60} \times 100 = 3/05\% && \text{رشد تولید ناخالص داخلی} \\ \% \Delta K &= \frac{[\ln(51190) - \ln(7925)]}{60} \times 100 = 3/11\% && \text{رشد ارزش سرمایه ثابت} \\ \% \Delta L &= \frac{[\ln(138937) - \ln(49087)]}{60} \times 100 = 1/73\% && \text{رشد تعداد شاغلان} \\ \% \Delta A &= 3/05 - (\frac{1}{3} \times 3/11) - (\frac{2}{3} \times 1/73) = 0/86\% && \text{رشد بهره‌وری} \end{aligned}$$

برای شفافیت و درک بیشتر این شاخص مهم بهره‌وری، مثال مفهومی دیگری مورد بررسی قرار می‌گیرد. فرض کنید فرآیند تولید سیب مشابه با تولید ناخالص ملی در نظر گرفته شود. شکل (۳-۲۲) عوامل مؤثر در بهره‌وری ملی را به صورت نمادین نمایش می‌دهد. در این شکل، کشاورز نماد نیروی کار و درخت سیب نماد ذخیره سرمایه می‌باشد. آب‌وهوا و سیب حاصل‌شده نیز به ترتیب نمادی از بهره‌وری و تولید ناخالص داخلی است.



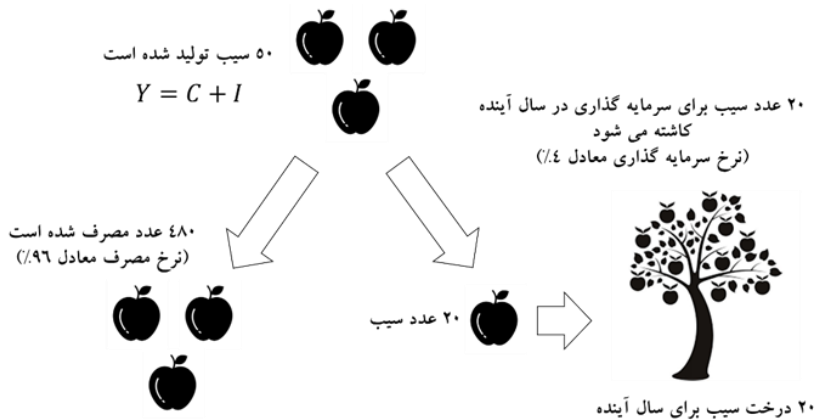
شکل ۳-۲۲- نمادهای تولید ناخالص ملی در مثال طرح‌شده

مطابق با شکل (۳-۲۳) اگر تعداد درختان سیب ۱۰۰ اصله باشد و تعداد کشاورزان ۵۰ نفر باشد، نسبت سرمایه به نیروی کار برابر با ۲ می‌گردد. در نهایت با ترکیب سه عامل درختان سیب، کشاورزان و آب‌وهوا، ۵۰۰ سیب حاصل می‌شود که برابر با ۱۰ سیب به ازای هر کشاورز می‌باشد.



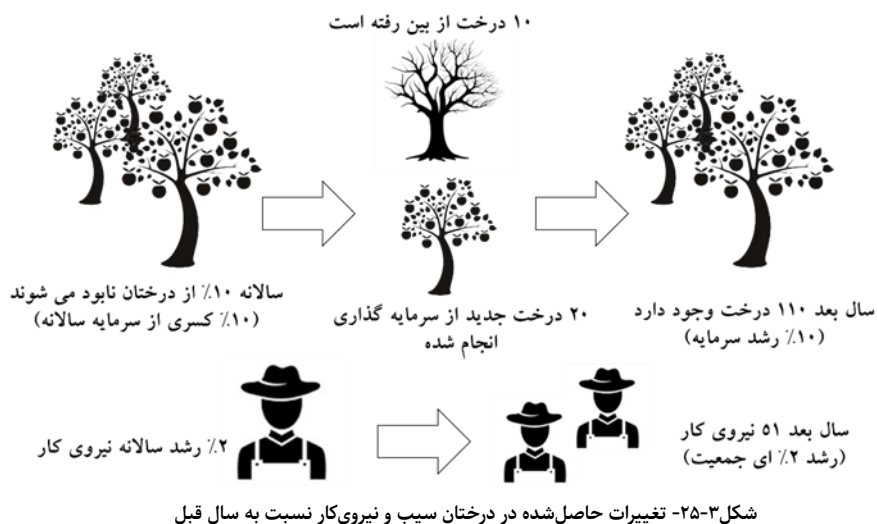
شکل ۳-۲۳- تعداد ورودی‌ها و خروجی‌های تولید سیب در مثال طرح‌شده

نرخ مصرف برابر با ۹۶٪ فرض می‌شود و از ۵۰۰ سیب تولیدشده، ۴۸۰ سیب به مصرف رسیده و ۲۰ سیب (۴٪) به منظور رویش درختان جدید (سرمایه‌گذاری مجدد) برای سال آینده، کاشته می‌شوند ($۵۰۰ = ۴۸۰ + ۲۰ = C + I$). لذا در سال جدید، ۲۰ اصله درخت مطابق با شکل (۳-۲۴) به درختان اضافه می‌شود.

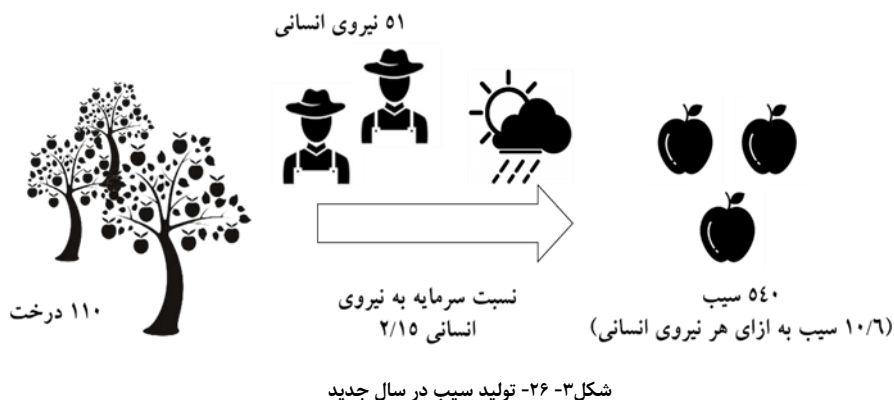


شکل ۳-۲۴- محل مصرف خروجی‌های تولیدی

همچنین فرض می‌شود مطابق با شکل (۳-۲۵) ۱۰ اصله درخت در سال جدید از میان رفته‌است و تعداد کشاورزان نیز با ۲٪ رشد به ۵۱ نفر رسیده‌است. نسبت درختان سیب به نیروی کار نیز برابر با ۲/۱۵ می‌باشد.



مطابق با شکل (۳-۲۶) در سال جدید با ۱۱۰ اصله درخت و ۵۱ نیروی‌کار، ۵۴۰ سیب تولید می‌شود. لذا در سال جدید، ۱۰/۶ سیب به ازای هر کشاورز حاصل می‌شود.



با توجه به اطلاعات ارائه‌شده، مقدار بهره‌وری و رشد آن قابل محاسبه است. براساس توضیحات ارائه‌شده، خلاصه‌های داده‌های موردنیاز مطابق جدول (۳-۵) می‌باشد. داده‌های دیگری نیز برای تصمیم‌گیری در این مساله قابل استخراج تحلیل است که از بیان آن‌ها صرف‌نظر می‌گردد.

جدول ۳-۵- اطلاعات خلاصه نمونه مطالعات مفهومی طرح‌شده

سال	GDP	ذخیره سرمایه واقعی	نیروی کار
۱	۵۰۰	۱۰۰	۵۰
۲	۵۴۰	۱۱۰	۵۱

مطابق با داده‌های بالا، مقدار درصد رشد بهره‌وری در مثال ارائه‌شده مطابق ذیل است.

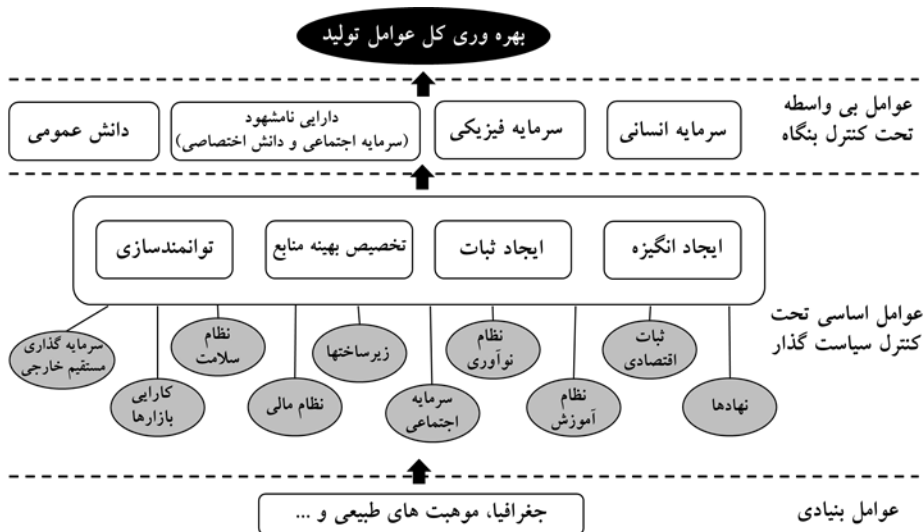
$$Y = AK^{\frac{1}{3}}L^{\frac{2}{3}} \rightarrow \% \Delta A = 8 - \frac{1}{3}(10) - \frac{2}{3}(2) = 3/36 \quad (25-3)$$

۳-۸-۴- عوامل موثر بر بهره‌وری کل عوامل تولید

با توجه به اهمیت بهره‌وری کل عوامل تولید، شناخت عوامل موثر بر آن ضرورت دارد. دولت‌ها با شناسایی این عوامل می‌توانند با اجرای سیاست‌هایی که بیشترین تاثیر را بر بهره‌وری دارند، موجبات رشد بهره‌وری کل عوامل تولید را فراهم سازند. عوامل موثر بر بهره‌وری به طور کلی در سه دسته (۱) عوامل بنیادی، (۲) عوامل اساسی و (۳) عوامل بی‌واسطه طبقه‌بندی می‌شوند. عوامل بنیادی مانند مزیت‌های جغرافیایی به طور عمده خارج از کنترل دولت و بازیگران اقتصادی هستند و به خودی خود بهره‌بردن مناسب از آنها از طریق کنترل عوامل اساسی و عوامل بی‌واسطه از اهمیت بالایی برخوردار است. عوامل اساسی بر محیط و ساختار اقتصادی تاثیرگذار است و بازیگران خرد نمی‌توانند به طور مستقیم این عوامل را به نفع خود تغییر دهند؛ اما سیاست‌گذار با مداخله صحیح خود می‌تواند بر این عوامل موثر باشد. عوامل بی‌واسطه به طور مستقیم تحت کنترل بازیگران اقتصادی و بنگاه‌ها هستند مانند افزایش بهره‌وری نیروی انسانی از طریق مدیریت بهینه منابع انسانی، کاهش اتلاف‌ها از طریق اصلاح فرآیندها و مدیریت بهینه دارایی‌های فیزیکی. چارچوب ارائه‌شده برای این عوامل و ارتباط بین آنها توسط سازمان ملی بهره‌وری ایران به صورت شکل (۳-۲۷) ارائه‌شده است (سازمان ملی بهره‌وری ایران، ۱۴۰۱). مطابق با این شکل عوامل بی‌واسطه که تحت کنترل بنگاه هستند شامل سرمایه انسانی، سرمایه فیزیکی مشهود، سرمایه نامشهود مانند سرمایه‌های اجتماعی و دانش تخصصی سازمان و دانش عمومی (برخلاف سرمایه نامشهود و دانش تخصصی قابلیت مالکیت ندارد و شاید در اختیار چندین بنگاه باشد).

مطابق با این شکل، عوامل اساسی که تحت کنترل سیاست‌گذار است، نیز در چهار بستر ذیل قابل تعریف و اثرگذار روی بهره‌وری هستند که معیارهای نشان داده‌شده نیز قابل سنجش می‌باشند.

- ایجاد انگیزه برای بازیگران اقتصادی برای افزایش بهره‌وری،
- توانمندسازی بازیگران اقتصادی از طریق ایجاد دسترسی آن‌ها به منابع مختلف مالی، زیرساختی، انسانی و غیره
- تخصیص بهینه منابع به بخش‌هایی که بیشترین رشد و سطح بهره‌وری را دارند.
- ایجاد محیط سیاسی، اقتصادی و اجتماعی سطح ثبات قابل قبول.



شکل ۳-۲۷- عوامل موثر بر بهره‌وری کل عوامل تولید (سازمان ملی بهره‌وری ایران، ۱۴۰۱)

۳-۹- مدل اندازه‌گیری بهره‌وری سبز

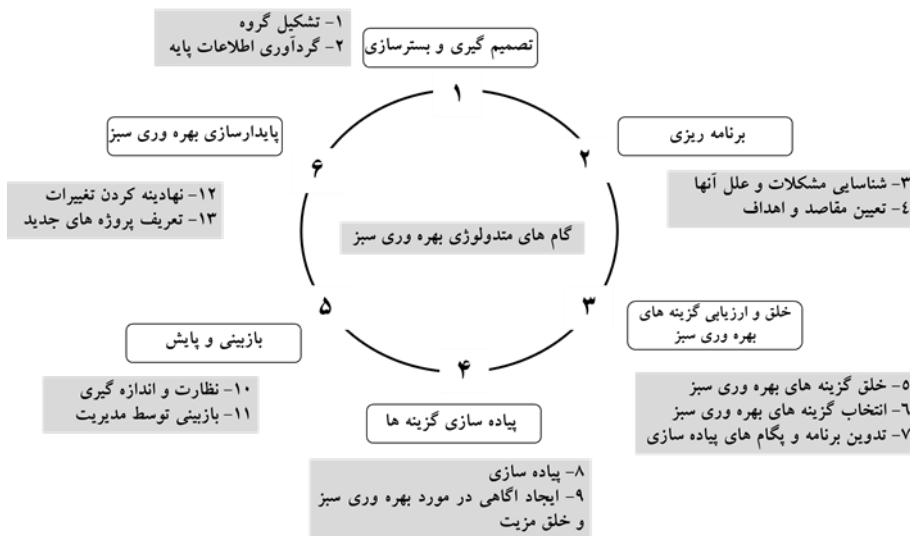
در فصل اول کتاب حاضر اصطلاح بهره‌وری سبز مورد بررسی قرار گرفت و مولفه‌های اصلی آن تشریح شدند. همچنین مفهوم کارایی زیست محیطی و سنجش بهره‌وری سبز نیز با هدف حفاظت از محیط زیست و افزایش بهره‌وری مطرح گردید. در این بخش با طرح متدولوژی بهره‌وری سبز سعی می‌گردد که نحوه اندازه‌گیری آن با استفاده از یکی از رویکردهای موجود مطرح و با طرح یک مثال موردی تشریح و شفاف گردد.

همان‌طور که پیش از این نیز بیان گردیده بود، بهره‌وری سبز (GP) به عنوان یک استراتژی برای افزایش بهره‌وری و عملکرد زیست محیطی برای توسعه کلان اجتماعی و اقتصادی است. درحقیقت این متدولوژی، روشی است که با استفاده از آن هر شرکت بزرگ یا کوچک می‌تواند درک نماید که چه کاری انجام می‌دهد یا چه کاری بر محیط زیست تأثیر می‌گذارد و به تبع آن کارایی آن‌ها را کاهش می‌دهد، هزینه‌ها را افزایش می‌دهد و سرانجام بهره‌وری را سرکوب می‌کند. بهره‌وری سبز (GP)، از سه اصطلاح و عبارت استفاده می‌کند.

- استراتژی
- بهره‌وری و عملکرد زیست محیطی
- توسعه اجتماعی و اقتصادی

به عبارت دقیق‌تر، بهره‌وری سبز با تکیه بر بنیاد استراتژیک خود، بر افزایش سودآوری از طریق بهبود همزمان بهره‌وری و عملکرد زیست محیطی تمرکز دارد. این امر باعث تغییر ذهنیت‌ها از اینکه محیط زیست به عنوان یک دارایی، فرصتی را برای افزایش کارایی و سودآوری فراهم می‌نماید، می‌شود. قدرت این تغییر ذهنیت را نباید دست کم گرفت. هنگامی که استفاده بیش از حد از منابع و مواد یا تولید آلودگی به عنوان مظهر بهره‌وری پایین و همچنین عملکرد ضعیف زیست محیطی تلقی می‌شود، باید به عنوان نقص‌های تولیدی تلقی شوند و به طور مداوم اصلاح گردند.

دانش و رویکردهای ذیل بهره‌وری سبز مانند مفهوم کیفیت و بهبود مستمر، می‌تواند به شرکت‌ها کمک کند تا با افزایش اعتماد به نفس به چالش‌های بهره‌وری خود حمله کنند و منجر به نتیجه بهتر و مزیت رقابتی گردند. عامل مهم دیگر در کنار این تغییر ذهنیت، هیجان نوآوری محصولات و خدمات جدید است. همان‌طور که پیش از این نیز اشاره شده است، نوآوری محرک اصلی رشد اقتصادی است. تولید محصولات و خدمات سبزتر به عنوان یک پیش‌شرط نوآوری قابل توجه، می‌تواند کسب‌وکار را هیجان‌زده کند، سرمایه‌گذاران را تشویق به مشارکت کند، کارمندان را مجذوب و سرانجام مصرف‌کنندگان را جذب نماید. در این راستا سیاست‌های دولت نیروی مهمی برای رفع موانع نوآوری در مورد حمایت از فناوری‌های جدید است که به جای تخریب، محیط زیست را بهبود می‌بخشد. متدولوژی GP با تغییر به سمت بازار تقاضا تقویت می‌شود چراکه بازار تقاضا نیز امروزه محصولات و خدمات سبزتر مانند کاغذ بازیافتی، خودروهایی با آلایندگی کمتر، یا منابع انرژی سبزتر و غیره را می‌طلبند، و بهره‌وری سبز با ارائه یک فرآیند منطقی و طراحی ابزارها و تکنیک‌های عملی، به عرضه بیشتر کمک می‌کند. متدولوژی GP در شش مرحله ساده (مانند چرخه بهبود مستمر)، به شرح شکل (۳-۲۸) طراحی شده تا یک شرکت بتواند فرآیندهای تولید و محصولات خود را بررسی و ارزیابی نموده، اثرات زیست‌محیطی آن‌ها را کاهش دهد و راه‌های بهبود بهره‌وری و کیفیت محصول را برجسته کند (علی‌جان‌زاده و خلیفه‌سلطانی، ۱۳۹۸).



شکل ۳-۲۸- متدولوژی بهره‌وری سبز

این شش مرحله به اختصار به شرح ذیل است:

- **تصمیم‌گیری و بسترسازی:** شناسایی افرادی که فرار است درگیر کار شوند و تشکیل تیم GP، آغاز کار است و بعد از آن نسبت به جمع‌آوری داده‌های پایه، ساده‌سازی داده‌ها و شناسایی مکان‌هایی که ممکن است مشکلی ایجاد کنند، اقدام می‌شود. برای اطمینان از اینکه منابع کافی برای اجرای موفقیت آمیز در دسترس هستند، مشارکت مدیریت ارشد حیاتی است.

- **برنامه‌ریزی:** برنامه‌ریزی به سازمان اجازه می‌دهد تا از اطلاعات به دست آمده در مرحله اول برای تجزیه و تحلیل پتانسیل بهبود، به همراه ابزارهایی مانند نمودارهای استخوان ماهی و غیره استفاده کند. اهداف را می‌توان در این گام تعیین کرد و شاخص‌های عملکردی برای کمک به هدایت روند بهبود مشخص نمود. برنامه‌ریزی به شرکت امکان مدیریت و اندازه‌گیری پیشرفت را می‌دهد.
 - **تولید و ارزیابی گزینه‌ها:** شامل طراحی و تدوین گزینه‌هایی برای دستیابی به اهداف تدوین‌شده در برنامه‌ریزی است. گزینه‌هایی که به احتمال زیاد نتایج اقتصادی و فنی مورد نظر را به دست می‌آورند در اولویت اول قرار دارند. شرکت اکنون آماده اقدام است.
 - **اجرا و پیاده‌سازی:** شامل دو اقدام، آماده‌سازی و اجرا است. کارهای مقدماتی شامل ایجاد آگاهی، آموزش و توسعه شایستگی‌ها است. در صورت نیاز به تجهیزات و سیستم‌های جدید، این تجهیزات همراه با دستورالعمل مربوطه و آموزشی برای اطمینان از موفقیت تأمین و بکار گرفته می‌شوند.
 - **بازبینی و پایش گزینه‌های جدید:** این گام شامل نظارت بر کل سیستم است تا اطمینان حاصل شود که در مسیر درست قرار دارد و اجرای گزینه‌های انتخابی، طبق طراحی انجام می‌شود. در این مرحله نتایج برای بررسی توسط مدیریت گزارش می‌شوند.
 - **پایدارسازی:** داشتن حلقه بازخوردی برای حفظ پیشرفت در مسیر و پاسخ به شرایط در حال تغییر تحمیل شده توسط محرک‌های داخلی و خارجی از جمله انتظارات مشتری، محیط زیست و سایر نوآوری‌هایی که ممکن است سبزشدن بهره‌وری را تسریع بخشد، ضروری است.
- همان‌طور که در فصل اول نیز بیان گردید، شاخص‌های مختلفی نیز برای اندازه‌گیری بهره‌وری سبز پیشنهاد شده‌است که روابط اولیه آن‌ها پیش از این بیان شده‌است و در ادامه با طرح یک مثال، بکارگیری آن‌ها مورد بررسی قرار گیرد. شاخص GP کل که پیش از این بیان گردیده‌است در مطالعه (Hur et al., 2004) و (Findiastuti et al., 2011) به صورت زیر تعریف شده که در آن SP قیمت فروش^{۱۶۸} یک محصول، LCC به هزینه چرخه عمر^{۱۶۹} محصول و EI تاثیرات زیست‌محیطی^{۱۷۰} در خلال فرآیند تولید آن محصول است.

$$\text{شاخص GP کل} = \frac{SP}{\frac{LCC \text{ or } PC}{EI}} \quad (۲۶-۳)$$

صورت این کسر همان مقدار بهره‌وری و مخرج کسر، تاثیرات زیست محیطی است. این شاخص کل، خود به دو شاخص مستقیم و غیرمستقیم تقسیم شده‌است. شاخص GP مستقیم با توجه به بهره‌وری مستقیم و اثرات زیست محیطی ناشی از فعالیت شرکت تحت مطالعه، محاسبه می‌شود و شاخص GP غیرمستقیم می‌تواند برای ارزیابی عملکرد GP فرآیندهای بالادستی استفاده شود. نحوه محاسبه این دو شاخص در روابط ذیل نشان داده شده‌است:

$$\text{شاخص GP مستقیم} = \frac{(SP - SP_{\text{بالادستی}}) / (LCC - Cost_{\text{بالادستی}})}{EI - EI_{\text{بالادستی}}} \quad (۲۷-۳)$$

¹⁶⁸ Selling Price

¹⁶⁹ Life Cycle Cost

¹⁷⁰ Environmental Impact

$$\text{بالادستی } Cost / \text{بالادستی } SP = \frac{\text{شاخص } GP \text{ غیرمستقیم}}{\text{بالادستی } EI} \quad (28-3)$$

متداول است که شرکت‌ها هنگام تلاش برای بهبود سیستم یا فرآیند محصول موجود و توسعه محصول جدید، با موقعیتی مواجه می‌شوند تا تصمیم بگیرند که آیا جایگزینی بهتر از ادامه فرآیند موجود است یا خیر. لذا شاخص دیگری به نام «نسبت GP» برای تصمیم‌گیری داخلی مدیریتی طراحی شده است و نسبت شاخص GP فرآیند موجود (با نماد cur در رابطه ذیل) با گزینه جایگزین (با نماد alt) را اندازه‌گیری و تحلیل می‌کند.

$$\text{نسبت } GP = \frac{(SP_{alt}/PC_{alt})/EI_{alt}}{(SP_{cur}/PC_{cur})/EI_{cur}} = \left[\frac{SP_{alt} \cdot PC_{cur}}{SP_{cur} \cdot PC_{alt}} \right] \times \left[\frac{EI_{cur}}{EI_{alt}} \right] \quad (29-3)$$

در این رابطه PC ارزش خالص فعلی هزینه‌ها طی یک دوره چندساله و با در نظر گرفتن ارزش زمانی پول و نرخ تنزیل است. اولین عبارت در رابطه (۲۹-۳) «نسبت بهره‌وری» را نشان می‌دهد که به عنوان نسبت عناصر بهره‌وری بیان شده در کارایی اقتصادی بین یک گزینه جایگزین و فرآیند فعلی در طول دوره زمانی است. عبارت دوم نیز نشان‌دهنده «نسبت سبب» است که به عنوان نسبت متقابل عناصر تأثیر محیطی بین یک گزینه جایگزین و فرآیند فعلی تعریف می‌شود. سپس، این دو نسبت با هم ضرب می‌شوند تا مقدار نسبت GP ایجاد شود. اگر نسبت GP بزرگتر از ۱ باشد، به این معنی است که از دیدگاه GP گزینه جایگزین، بهتر از گزینه فعلی است. جهت استفاده از روابط بیان‌شده، مثال ساده‌سازی شده از مطالعه موردی واقعی (Hur et al., 2004) بیان می‌شود و سرانجام به تحلیل نتایج حاصل شده اقدام می‌شود. فرض می‌شود، داده‌های ورودی مورد نیاز برای تولید یک تن محصول با استفاده از فرآیندهای فعلی و سه فرآیند پیشنهادی جایگزین به شرح جدول (۳-۶) است.

جدول ۳-۶- داده‌های اولیه مساله

ردیف	فرآیند	قیمت فروش کل	تخمین هزینه چرخه عمر	تأثیرات زیست محیطی تولید	کل ارزش خالص فعلی هزینه‌ها طی دوره ۱۰ ساله
۱	موجود	دلار ۸۹۰	دلار ۷۴۹	۰٫۴۲۰	۵۷۸۰
۲	جایگزین ۱	دلار ۸۹۰	دلار ۷۴۹	۰٫۴۰۴	۵۷۸۰
۳	جایگزین ۲	دلار ۸۹۰	دلار ۷۴۴	۰٫۴۱۰	۵۷۵۰
۴	جایگزین ۳	دلار ۸۹۰	دلار ۷۴۴	۰٫۳۹۴	۵۷۵۰

در جدول فوق روش جایگزین ۱ منوط به تغییر تأمین‌کنندگان و انتخاب تأمین‌کنندگان با ملاحظات سازگاری بیشتر با محیط زیست و تأثیرات مخرب کمتر است. روش جایگزین ۲ بیشتر متمرکز بر فرآیندهای مهندسی و تولیدی و روش جایگزین ۳ ترکیب دو رویکرد ۱ و ۲ است. همچنین ارزش خالص فعلی هزینه‌ها نیز براساس هزینه‌های ذیل قابل برآورد است.

- هزینه‌های سرمایه‌ای مانند ساخت کارخانه و ایجاد فرآیندهای لازم و غیره است
- هزینه‌های عملیاتی مانند خرید، مصرف انرژی، یوتیلیتی و هزینه‌های تولید است
- هزینه‌های پنهان مانند اتلاف، نگهداری، رعایت قوانین و الزامات و غیره است

تأثیرات زیست محیطی نیز براساس نظرات خبرگی و براساس معیارهای متناسب با محصول مورد نظر مانند آلودگی و انتشار در هوا (تولید CO_2 ، NO_x و غیره) آلودگی و انتشار در آب، کاهش منابع، تهدید گرمایش کره زمین، تخریب لایه ازن، اسیدی‌شدن، سمیت انسانی، سمیت اکولوژیک و غیره قابل برآورد است و براساس وزن هر کدام از معیارها و تخمین‌های کارشناسی به صورت یک امتیاز موزون محاسبه شده‌است. سرانجام براساس داده‌های ارائه‌شده و با فرض اینکه قیمت فروش بالادست، هزینه‌های بالادست و تأثیرات زیست‌محیطی آن به ترتیب ۶۹۱ دلار، ۶۲۲ دلار و ۰٫۴۱۰ در حالت فرآیند موجود باشد، مقادیر شاخص بهره‌وری سبز به شرح جدول (۷-۳) قابل محاسبه است.

جدول ۷-۳- مقادیر شاخص بهره‌وری سبز در فرآیندهای موجود و جایگزین

فرآیند	شاخص مستقیم	شاخص غیرمستقیم	شاخص کل
موجود	۱۵۷	۲٫۷۱	۲٫۸۳
جایگزین ۱	۱۶۰	۲٫۸۲	۲٫۹۴
جایگزین ۲	۶۸۴	۲٫۷۳	۲٫۹۲
جایگزین ۳	۷۷۹	۲٫۸۳	۳٫۰۴

به عنوان نمونه در این جدول، مقادیر شاخص ارائه‌شده برای فرآیند موجود به شرح روابط ذیل محاسبه شده‌است.

$$\text{شاخص کل } GP = \frac{SP/LCC}{EI} = \frac{(۸۹۰ / ۷۴۹)}{۰٫۴۲۰} = ۲٫۸۳ \quad (۳۰-۳)$$

$$\text{شاخص مستقیم } GP = \frac{(۸۹۰ - ۶۹۱)/(۷۴۹ - ۶۲۲)}{۰٫۴۲۰ - ۰٫۴۱۰} = ۱۵۷ \quad (۳۱-۳)$$

$$\text{شاخص غیرمستقیم } GP = \frac{(۶۹۱/۶۲۲)}{۰٫۴۱۰} = ۲٫۷۱ \quad (۳۲-۳)$$

همان‌طور که در این جدول مشاهده می‌شود، تغییر تأمین‌کنندگان در فرآیند جایگزین ۱ و خلق زنجیره تأمین سبز باعث بهبود قابل توجه شاخص غیرمستقیم GP شده‌است و این درحالی است که این امر تغییر چندانی در شاخص مستقیم نداشته‌است. از سوی دیگر فرآیند جایگزین ۲ نیز شاخص مستقیم GP را بهبود قابل توجه داده‌است. همچنین بهبود همزمان شاخص مستقیم (از طریق تولید پاک‌تر و تغییرات فنی) و شاخص غیرمستقیم (از طریق تأمین سبز و تغییر تأمین‌کنندگان) در فرآیند جایگزین ۳ دیده شده‌است که بالاترین مقدار شاخص کل GP را دارد. همان‌طور که پیش از این اشاره گردید، می‌توان براساس نسبت GP که داده‌ها را در طول زمان گرفته و با ارزش زمانی پول کار می‌کند نیز به بررسی اینکه آیا جایگزینی بهتر از ادامه اجرای فرآیند موجود است یا خیر، اقدام نمود. به عنوان نمونه، در رابطه ذیل نسبت GP برای مقایسه فرآیند جایگزین ۲ و موجود نشان داده شده‌است.

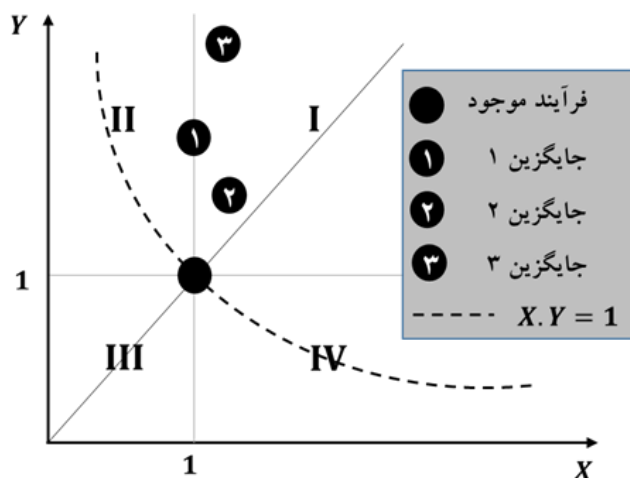
$$\text{نسبت } GP = \frac{[SP_{alt} \cdot PC_{cur}]}{[SP_{cur} \cdot PC_{alt}]} \times \frac{[EI_{cur}]}{[EI_{alt}]} = \frac{[۸۹۰ \times ۵۷۸۰]}{[۸۹۰ \times ۵۷۵۰]} \times \frac{[۰٫۴۲۰]}{[۰٫۴۱۰]} = ۱٫۰۳ \quad (۳۳-۳)$$

جدول (۸-۳) مقادیر این نسبت را برای تمام فرآیندهای جایگزین نشان می‌دهد.

جدول ۳-۸- نسبت بهره‌وری سبز برای سیستم‌های جایگزین

نسبت بهره‌وری	نسبت سبز	نسبت GP	فرآیند
۱/۰۰۰	۱/۰۳۹	۱/۰۳۹	جایگزین ۱
۱/۰۰۵	۱/۰۳۰	۱/۰۳۰	جایگزین ۲
۱/۰۰۵	۱/۰۷۰	۱/۰۷۰	جایگزین ۳

همان‌طور که مشاهده می‌شود، فرآیند جایگزین ۱، نسبت سبز را به طور قابل توجهی افزایش و بهبود داده ولی تغییری در نسبت بهره‌وری به نسبت فرآیند موجود نداشته‌است. همچنین فرآیند جایگزین ۲ نیز با تولید پاک‌تر، باعث بهبود نسبت بهره‌وری و همچنین نسبت سبز شده‌است (اگرچه میزان بهبود آن به نسبت فرآیند جایگزین ۲ کمتر است). آلترناتیو سوم نیز دوباره بالاترین نسبت GP را با افزایش قابل توجه نسبت سبز بودن و همچنین نسبت بهره‌وری داشته‌است. براساس این اطلاعات امکان ترسیم نموداری تحت عنوان سبده بهره‌وری سبز^{۱۷۱} نیز قابل ترسیم است و می‌توان براساس آن نقاط ضعف و قوت فرآیندهای مختلف تولیدی و تأمین محصول را آنالیز نمود. این نمودار براساس نسبت متقابل اثرات زیست محیطی بین فرآیندهای جایگزین و فعلی (نسبت سبز) در برابر نسبت بهره‌وری بین فرآیندهای جایگزین و فعلی (نسبت بهره‌وری) ترسیم شده‌است. نمونه این نمودار در شکل (۳-۲۹) برای مثال حل شده در فوق، نشان داده شده‌است که در آن محور افقی نشان‌دهنده نسبت بهره‌وری و محور عمودی، نسبت سبز است.



شکل ۳-۲۹- متدولوژی بهره‌وری سبز

در این نمودار اگر گزینه‌ای بالاتر از منحنی نقطه چین قرار گیرد، از دیدگاه GP بهتر از سیستم فعلی است. حضور گزینه‌ای در منطقه I به این معنی است که آن گزینه هم از منظر بهره‌وری و هم از نظر محیطی مطلوب است و بنابراین، مطلوب‌ترین گزینه در سمت راست بالا و نامطلوب‌ترین گزینه در پایین سمت چپ پورتفولیو قرار دارد. از آنجایی که گزینه‌های ۱ تا ۳ در منطقه I قرار دارند، همه آن‌ها از منظر بهره‌وری و محیط زیستی راه‌حل‌های خوبی را در نظر گرفته‌اند.

همچنین می‌توان گفت که از نظر محیط زیستی نیز نسبت به بهره‌وری ارجحیت بیشتری داشته‌اند، چراکه همگی در ناحیه I بالای خط مورب (نیمساز) قرار دارند. سرانجام همان‌طور که پیش از این نیز اشاره گردید و در این نمودار هم مشخص می‌باشد، فرآیند جایگزین ۱، بهبود زیست‌محیطی قابل توجهی داشته درحالی که هیچ بهبودی در بهره‌وری اقتصادی ایجاد نکرده‌است. به طور کلی در این مثال به این نتیجه می‌رسیم که گزینه ۳ به دلیل بهبودهای قابل توجهی که در عملکرد زیست محیطی و بهره‌وری اقتصادی ایجاد نموده‌است، بهترین راه‌حل می‌باشد. لذا نسبت GP و پورتنفولیو GP می‌توانند به طور موثر برای نشان‌دادن اینکه کدام جایگزین در زمینه GP مطلوب‌تر است، استفاده شوند. همان‌طور که اشاره گردید، در مثال حل‌شده فرض شده‌بود که تاثیرات زیست‌محیطی (EI) براساس نظرات خبرگان و معیارهای متفاوتی تخمین زده‌شده‌است. در مطالعه (Gandhi et al., 2006) از رویکرد مجموع وزنی برای تخمین تاثیرات زیست‌محیطی از تولید پسماند جامد (SWG)، پسماند گازی (GWG) و مصرف آب (WC) با اوزان اهمیت w_i استفاده نموده‌است که سرانجام شاخص GP براساس این مفهوم به فرم ذیل بازنویسی می‌شود.

$$SP / LCC \quad (3-3)$$

$$\text{شاخص GP کل} = \frac{SP / LCC}{w_1 \times SWG + w_2 \times GWG + w_3 \times WC}$$

در این مطالعه براساس گزارش شاخص پایداری زیست محیطی (ESI^{172}) نسبت به تخمین اوزان فوق به شرح جدول (۹-۳) اقدام شده‌است.

جدول ۹-۳- استخراج اوزان اهمیت مولفه‌های تاثیرات زیست محیطی

وزن نرمال در شاخص GP	وزن ترکیبی	وزن ESI	شاخص‌های معادل ESI	معیارهای EI
۰٫۵	۰٫۱۵	۰٫۰۵	کیفیت هوا	تولید گاز پسماند
		۰٫۰۵	انتشار گازهای گلخانه‌ای	
		۰٫۰۵	کاهش آلودگی هوا	
۰٫۱۷	۰٫۰۵	۰٫۰۵	کاهش مواد زائد جامد و مصرف	تولید پسماند
۰٫۳۳	۰٫۱۰	۰٫۰۵	مقدار آب	مصرف
		۰٫۰۵	کیفیت آب	
۱٫۰	۰٫۳		مجموع	

لذا براساس اوزان محاسبه‌شده تاثیرات زیست محیطی (EI) در طول تولید یک محصول برابر است با رابطه ذیل:

$$EI = 0.17 \times SWG + 0.5 \times GWG + 0.33 \times WC \quad (3-3)$$

به عنوان نمونه، فرض کنید برای تولید ۱ تن از محصولی اثرات محیطی ذیل را داشته‌باشیم.

- مصرف آب ۱٫۵۴۶۵ تن
- تولید پسماند جامد به میزان ۰٫۹۰۴ تن

▪ تولید پسماند گازی ۰٫۰۸۷ تن

بنابراین تاثیرات زیست محیطی در تولید ۱ تن از این محصول به شرح ذیل می‌شود:

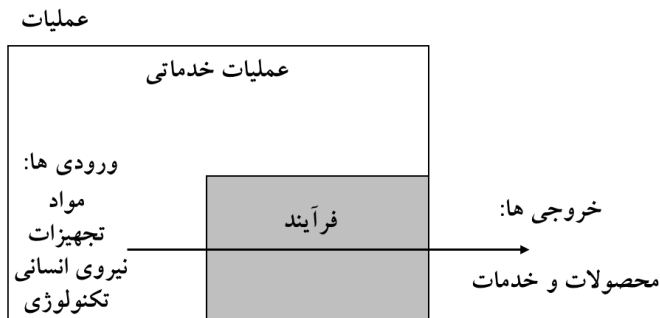
$$EI = ۰٫۱۷ \times ۰٫۹۰۴ + ۰٫۵ \times ۰٫۰۸۷ + ۰٫۳۳ \times ۱٫۵۴۶۵ = ۰٫۷۰۷۵ \quad (۳۶-۳)$$

۱۰-۳- مدل اندازه‌گیری بهره‌وری خدمات

در این فصل تاکنون مدل‌های مختلف اندازه‌گیری بهره‌وری مورد بررسی قرار گرفت. یکی از موضوعات مورد تأکید در حوزه کیفیت و بهره‌وری، توجه جدی به خدمات و سازمان‌های خدماتی است که طبق معمول با پارامترها و متغیرهای ناملموس‌تر و ناهمگون‌تری به نسبت سازمان‌های تولیدی مواجه هستند. همان‌طور که در فصل دوم نیز بیان گردید، کیفیت در حوزه خدمات و تولید (محصول) نیز ابعاد اندازه‌گیری مختلفی دارد و در حوزه اندازه‌گیری بهره‌وری هم باید مورد توجه اساسی قرار گیرد. رویکردهای اندازه‌گیری بهره‌وری براساس تعریف کلاسیک نسبت خروجی به ورودی، اگرچه می‌توانند برای سازمان‌های خدماتی هم مورد استفاده قرار گیرند ولی بیشتر با سازمان‌های تولیدی هم‌راستا هستند. البته که در مدل بهره‌وری فراگیر جامع سعی شده‌بود عوامل ناملموسی مانند رضایت مشتریان، اعتبار نشان و برند تجاری سازمان، قابلیت اعتبار و اطمینان، نگرش جامعه نسبت به سازمان و غیره نیز در شاخص بهره‌وری فراگیر دخیل شوند و مدل جامعی طراحی شود. ولی در حوزه خدمات مفاهیم و مبانی مجزایی هم وجود دارد که در این زیربخش به اختصار بخشی از آن‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد.

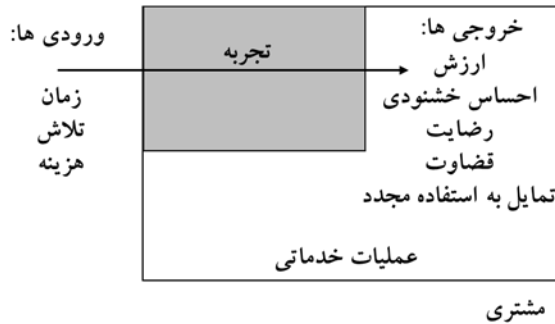
همان‌طور که اشاره گردید، بسیاری از خدمات (یا محصولات خدماتی) ماهیت ناملموس دارند و می‌بایست در آن‌ها ترکیبی از خروجی (نتایج خدمات) و همچنین تجربه مشتری را در نظر گرفت (در فصل دوم به اختصار راجع به مدیریت تجربه مشتریان نکاتی بیان گردیده‌بود). همان‌طور که پیش از این نیز بیان شده‌بود، به طور خلاصه، بهره‌وری نسبت آنچه که از عملیات فرآیندی تولیدشده، به آنچه که برای تولید نیاز داشته‌است می‌باشد. به عبارت دیگر نسبت خروجی واقعی (محصولات و خدمات) به ورودی (مواد، تجهیزات، نیروی انسانی و غیره) را در یک دوره زمانی بهره‌وری می‌گویند. این امر در شکل (۳-۳۰) نشان داده شده‌است.

ورودی‌ها و خروجی‌های عملیاتی



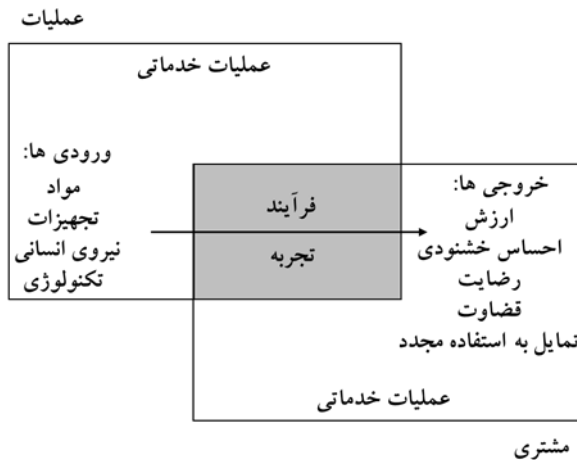
شکل ۳-۳۰- ورودی‌ها و خروجی‌های عملیاتی

اما همان‌طور که اشاره گردید، در محاسبه بهره‌وری به صورت شکل (۳-۳۰) می‌بایست تجربه مشتری را هم در نظر گرفت که خود این تجربه ناشی از ورودی‌هایی مانند صرف هزینه برای خدمات، زمان صرف‌شده، فعالیت‌های انجام‌شده و غیره است و سرانجام می‌تواند منجر ایجاد ارزش برای مشتری، احساس رضایتمندی، قضاوت مشتری در خصوص خدمات، تمایل به خرید خدمات مجدد، بازگرددن تجربه برای دیگران و غیره مطابق با شکل (۳-۳۱) شود.



شکل ۳-۳۱- خدمات شامل تجربه و خروجی‌ها

لازم به ذکر است آنچه مشتریان تجربه می‌کنند نیز بخشی از فرآیند عملیات است و توسط مشتری استفاده و درک می‌شود. این بدان معنی است که عملیات خدماتی و محصول خدماتی با هم همپوشانی دارند که این امر می‌تواند منجر به تعریف بهره‌وری عملیات و بهره‌وری مشتری شود که براساس شکل (۳-۳۲) قابل تفسیر هستند.



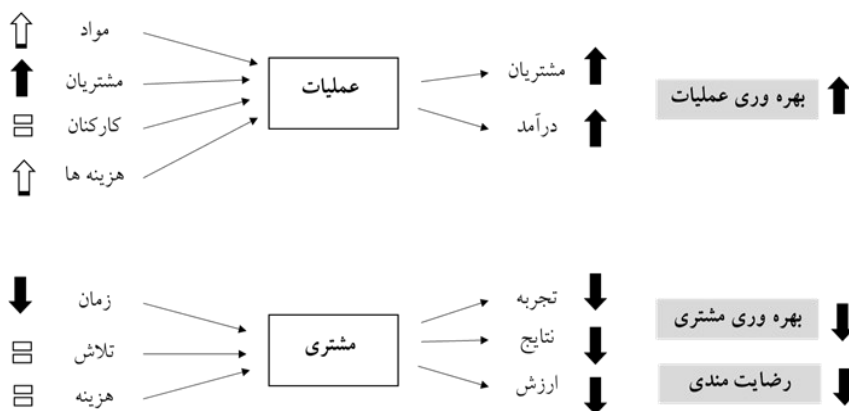
شکل ۳-۳۲- همپوشانی فرآیند عملیات و تجربه مشتری

بنابراین مطابق با روابط (۳-۳۷) و (۳-۳۸) بهره‌وری عملیات به عنوان تابعی از نسبت خروجی‌های عملیاتی به ورودی‌ها در یک دوره زمانی تعریف می‌شود و بهره‌وری مشتری نیز به عنوان تابعی از نسبت ورودی‌های مشتری، مانند زمان و هزینه به خروجی‌های مشتری و ناشی از تجربه استفاده از خدمات مانند نتیجه و ارزش تعریف می‌شود.

$$\text{بهره‌وری عملیات} = f \left(\begin{matrix} \dots, \text{مشتریان, درآمد} \\ \dots, \text{مواد, نیروی انسانی, هزینه‌ها} \end{matrix} \right) \quad (37-3)$$

$$\text{بهره‌وری مشتری} = f \left(\begin{matrix} \dots, \text{ارزش, تجربه} \\ \dots, \text{تلاش, زمان, هزینه‌ها} \end{matrix} \right) \quad (38-3)$$

لذا پیشنهاد می‌شود تصمیم‌گیری درحوزه بهره‌وری عملیات خدماتی باتوجه به این دو دیدگاه متمایز و به تفکیک بهره‌وری عملیات و بهره‌وری مشتری در نظر گرفته‌شود. به عنوان نمونه شاید افزایش سرعت عملیات براساس رابطه فوق باعث بهبود بهره‌وری عملیات شود و امکان سرویس‌دهی به مشتریان بیشتر و همچنین درآمدزایی بالاتر در یک پریود زمانی شود. اما ممکن است باتوجه به نوع خدمات، این امر نارضایتی مشتری را علیرغم اینکه سریع‌تر خدمات خود را دریافت می‌کند در پی داشته‌باشد و سرانجام باعث کاهش بهره‌وری مشتری شود. چراکه این امر به موردی که دارای ارزش افزوده برای مشتری است، آسیب وارد کرده‌است. به عنوان مثال، در یک رستوران مشتریان شاید تمایل بالایی و حتی انتظار دارند که بعد از یک وعده غذایی یا بین دو بازه زمانی سفارشات خود، برای چند دقیقه منتظر بمانند. این زمان برای هضم غذا، خوب و می‌تواند فرصت مناسب و فضایی برای گفتگو و تعامل اجتماعی نیز ایجاد نماید. اگر عملیات در این بخش، سعی کند خیلی سریع مشتریان را برای استفاده بهتر از میزها، سرویس‌دهی به مشتریان بیشتر و رعایت زمان کارمندان تحت فشار برای ترک رستوران بگذارد، ممکن است به تجربه مشتریان آسیب جدی وارد نماید و علاوه بر اینکه رضایت آن‌ها را کاهش می‌دهد، بهره‌وری مشتری را در مجموع و مطابق با رابطه بیان‌شده تحت تاثیر منفی قرار دهد. این امر به صورت شماتیک در شکل (۳-۳۳) نشان داده‌شده‌است (Johanston & Jones, 2004).



شکل ۳-۳۳- تاثیر سرعت جریان عملیاتی روی بهره‌وری عملیات و مشتری

علاوه بر مفهوم فوق ابزارها و رویکردهای دیگری نیز برای اندازه‌گیری بهره‌وری خدمات مانند $SPMA^{173}$ ، SCu^{174} ، $SEPIA^{176}$ ، $SPMo^{175}$ و غیره وجود دارند که در صورت علاقمندی می‌توان به مراجع آن‌ها مراجعه نمود. به عنوان نمونه مدل بهره‌وری شرکت خدمات (SEPIA) در سال ۲۰۱۸ توسط سری و آگاروال^{۱۷۷} برای اندازه‌گیری بهره‌وری معرفی شده‌است. این مدل با معرفی پنج گروه ذینفع (مشتری، کارکنان، مدیران، سهامداران و تأمین‌کنندگان)، به بررسی رابط مشتری^{۱۷۸} به عنوان یک ذینفع موثر روی بهره‌وری خدمات اقدام و پیچیدگی خدمات، دسترسی به خدمات، تعاملات مشتری، کانال مشتری، وفاداری مشتری و تمایل به پرداخت را به عنوان معیارهای ارزیابی به شرح جدول (۳-۱۰) معرفی می‌کند (Scerri & Agarwal, 2018). بعنوان نمونه معیار پیچیدگی خدمات یک معیار از نوع ورودی محسوب می‌شود و در آن مشتری خدمات موردنیاز خود را از خدمات قابل ارائه سازمان و یا سازمان‌های مشابهی که این خدمات را ارائه می‌دهند، انتخاب می‌کند. بنابراین سازمان‌ها از این معیار برای روشی جهت مقابله با تنوع نیازهای مشتری و ارائه خدمات مطابق با نیازها و انتظارات مشتریان استفاده می‌کنند. این معیار، یک معیار کیفی است و با تعریف خط‌کش اندازه‌گیری می‌توان آن را کمی نمود. به عنوان نمونه می‌توان این معیار را براساس تعداد انواع خدمات و تعداد ارائه‌دهندگان آن خدمات به شرح ذیل طبقه‌بندی و کمی (با تعریف طیف لیکرت) نمود.

- پیچیدگی کم: یک نوع خدمت تنها توسط یک ارائه‌دهنده پوشش داده می‌شود
- پیچیدگی متوسط: چند نوع خدمت توسط یک ارائه‌دهنده و یا یک نوع خدمت توسط چند ارائه‌دهنده پوشش داده می‌شود.
- پیچیدگی بالا: چند نوع خدمت توسط چند ارائه‌دهنده پوشش داده می‌شود.

در معیار دسترسی به خدمات به این سوال توجه می‌شود که چه زمانی باید خدمات را به مشتریان ارائه کرد؛ یا اینکه چگونه خدمات به راحتی در دسترس مشتریان قرار گیرد. در اصل این مشتریان هستند که انتخاب می‌کنند از خدمات ارائه‌شده توسط شرکت در چه زمان‌هایی استفاده کنند. برعکس، سازمان‌ها براساس ساعات روز، ایام سال، تعطیلات، در دسترس بودن کارکنان خود و ترکیبی از مسائل فنی و منابع انسانی تصمیم می‌گیرند که کی و در کدام ساعات کار کنند. در این معیار تأکید می‌گردد، ساعات کاری یک سازمان و روش‌های انجام کسب‌وکار تأثیر جدی روی بهره‌وری و عملکرد شرکت‌های خدماتی دارد.

جدول ۳-۱۰- متغیرهای تصمیم رابط مشتری مدل SEPIA

تصمیم	مشتری	سازمان خدماتی	متغیر تصمیم رابط مشتری
۱	چه سرویسی را نیاز دارم بخرم؟ (انتخاب مشتری)	چه خدماتی را سازمان در بازار پیشنهاد می‌دهد؟	پیچیدگی خدمات (SC) ^{۱۷۹}

173 Service Process Matrix

174 Service Cubicle

175 Service Productivity Model

176 Service Enterprise Productivity In Action

177 Scerri and Agarwal

178 Customer Interface

179 Service Complexity

تصمیم	مشتری	سازمان خدماتی	متغیر تصمیم رابط مشتری
۲	کی می‌خواهم خدمات مورد نیازم را بخرم؟ (در دسترس بودن خدمات)	کی خدماتم را می‌توانم پیشنهاد دهم؟	دسترسی به خدمات (AtS) ^{۱۸۰}
۳	کجا می‌خواهم خدمات مورد نیازم را بخرم؟ (تطبیق و پذیرش فناوری)	کجا سازمان خدمات خود را پیشنهاد می‌کند؟	تعاملات خدماتی مشتری (CI) ^{۱۸۱}
۴	این معاملات چگونه انجام خواهد شد؟ (بخش مشتریان)	چگونه معاملات انجام خواهد شد؟	کانال مشتری (CC) ^{۱۸۲}
۵	از چه کسی خدمات بخرم؟ (کیفیت خدمات)	چه کسی سرویس ما را خریداری می‌کند؟	وفاداری مشتری (CL) ^{۱۸۳}
۶	چه چیزی حاضر برای خدمات پرداخت کنم (ارزش)	آیا شرکت آنچه را که مشتری حاضر به پرداخت آن است می‌پذیرد؟	تمایل مشتری به پرداخت (WTP) ^{۱۸۴}

تعاملات مشتری (CI) به این نکته می‌پردازد که کجا خدمات توسط سازمان ارائه می‌شود. در بعضی حوزه‌های خدماتی نزدیکی جغرافیایی، یک عامل کلیدی در توانایی شرکت برای افزودن ارزش به مشتریان است. لذا در این حوزه شرکت‌ها استراتژی‌هایی را اتخاذ می‌کنند تا خود را نزدیک به مشتریان خود قرار دهند تا رشد و سهم بازار را امکان‌پذیرتر کنند. ولی عامل جغرافیایی با پذیرش فناوری به عنوان یک عامل کلیدی تولید ارزش افزوده می‌تواند جبران شود. لذا مطالعات تجربی در این حوزه نشان می‌شود از عواملی مانند منابع انسانی، عوامل جغرافیایی و یا فناوری می‌توان به فرآیند خلق ارزش کمک نمود. لذا برای اندازه‌گیری و کمی‌سازی این معیار نیز می‌توان طیف لیکرتی از تعامل کاملاً آنلاین (براساس فناوری) تا تراکنش‌هایی که با کمک انسان که در آن ارائه‌دهنده خدمات و مشتری در مجاورت جغرافیایی یکسانی قرار دارند، تعریف و اندازه‌گیری نمود. کانال مشتری (CC) به تفکیک مشتریان به عنوان مشتری نهایی یا به عنوان یک مشتری میانی در زنجیره ارائه خدمات می‌پردازد تا نشان دهد یک سازمان چقدر نقش، در تولید ارزش در شبکه مشتریان دارد. مشتری نهایی در نوع کسب‌وکار B2C و مشتریان میانی یا تجاری در نوع کسب‌وکار B2B هستند و نوع کسب‌وکار از نظر قیمت، هزینه و حجم معاملات متفاوت است. وفاداری مشتری (CL) نماینده‌ای از کیفیت خدمات است و اینکه مشتری وفادار باشد یا نباشد بستگی به سطح رضایت کلی مشتریان و در دسترس بودن گزینه‌های جایگزین دارد. در این معیار به این سوال پاسخ داده می‌شود که خدمات به چه کسانی ارائه می‌شود. همان‌طور که در فصل دوم هم مورد تأکید قرار گرفت، هزینه به دست آوردن مشتریان جدید (CL-New)، بیشتر از حفظ مشتریان فعلی است فلذا، توانایی حفظ مشتریان یک معیار اندازه‌گیری با اولویت بالا و مهم برای سازمان است. این معیار با مفاهیم اندازه‌گیری وفاداری که در فصل دوم بیان شد قابل اندازه‌گیری است. به عنوان مثال خرید مجدد از سوی

¹⁸⁰ Access to Service

¹⁸¹ Customer Service Interaction

¹⁸² Customer Channel

¹⁸³ Customer Loyalty

¹⁸⁴ Customer willingness to pay

مشتریان (CL-Rep)^{۱۸۵}، حمایت از ارائه‌دهنده خدمات از سوی مشتری و معرفی سازمان و توصیه به سایر مشتریان بالقوه (CL-Ref)^{۱۸۶} و غیره از مصادیق بهبود این معیار است. آخرین معیار نیز تمایل مشتری به پرداخت (WTP) است که بیانگر ارزش درک‌شده از سوی مشتری است و حداکثر مقداری که در ازای سرویس دریافت‌شده حاضر است بپردازد را مورد توجه قرار می‌دهد. به خودی خود سازمان‌ها در طراحی فرآیندها و محصولات خدماتی خود تلاش می‌کنند بالاترین سطح تأمین نیازهای مشتریان را در دستور کار قرار دهند. در حقیقت قیمت خدمات به چرایی وجود خدمات بستگی دارد و موفقیت سازمان‌های انتفاعی برای افزایش سودآوری به WTP مشتری وابسته است و این قیمت انعکاس ارزشی که خدمات طراحی شده برای مشتریان خلق می‌کنند.

سرانجام مدل SEPIA با معیارهای تعریف‌شده در فوق، بهره‌وری خدمات (در بخش رابط مشتری) را به صورت رابطه (۳-۳۹) در نظر می‌گیرد که در آن معیارهای SC، CI، AtS، CC و CL-New که دستیابی به آن‌ها با هزینه همراه است به عنوان ورودی در نظر گرفته شده‌است. مشتریان معرفی شده (CL-Ref) و خرید مجدد (تکراری یا CL-Rep) نیز شاخصی از رضایت مشتری و کیفیت خدمات است و همراه با معیار WTP می‌تواند برای سنجش خروجی مورد استفاده قرار می‌گیرند. بنابراین مقدار خروجی معادل ارزش ایجادشده برای مشتری (CV^{۱۸۷} یا ارزش افزوده مشتری) و کیفیت خدمات (SQ) است که خروجی کیفیت خدمات خود می‌تواند تابعی از معیارهای WTP، CL-Rep، CL-New و CL-Ref باشد.

$$\text{بهره‌وری خدمات - رابط مشتری} = \frac{SQ, CV}{SC, AtS, CI, CC, CL - New} \quad (۳-۳۹)$$

۳-۱۱- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

در این فصل سعی گردید، اولین قدم از چرخه مدیریت بهره‌وری شامل اندازه‌گیری بهره‌وری، به تفصیل مورد بررسی قرار گیرد. در این فصل انواع شاخص‌های عمومی و اختصاصی بهره‌وری تعریف و نحوه اندازه‌گیری آن‌ها به زبان ساده بیان گردید. همچنین سعی گردید رویکردهای اصلی و معروف اندازه‌گیری بهره‌وری نیز بیان شوند و با مثال‌های آموزشی ساده، شفاف شوند. علاوه بر این موضوع، نحوه اندازه‌گیری بهره‌وری سبز و همچنین تحلیل‌های اولیه مورد نیاز برای آن نیز که در ادبیات موضوع حاضر کمتر مورد توجه اجرایی قرار گرفته‌است، به طور کامل بیان شود و با ذکر مثال‌های ساده عملیاتی شفاف شود. لازم به ذکر است که رویکردهای اندازه‌گیری بهره‌وری بسیار متنوع است و تا به امروز روش‌های مختلفی برای اندازه‌گیری این مفهوم مهم ارائه شده‌است. در فصل آتی سعی می‌شود سایر رویکردهای اندازه‌گیری بهره‌وری نیز که در این حوزه توسعه یافته‌است هم مطرح و با ذکر نمونه‌های ساده مطالعاتی به تشریح روش، مبانی و اصول آن‌ها اقدام شود.

¹⁸⁵ CL-Repeat

¹⁸⁶ CL-Referral

¹⁸⁷ Customer Value

فصل چهارم

مدل‌های مالی و مبتنی بر توابع تولید
در اندازه‌گیری بهره‌وری

همان‌طور که پیش‌تر نیز بیان گردید، فصل حاضر در راستای تکمیل رویکردهای اشاره‌شده در فصل سوم، به بررسی تعدادی از روش‌های مهم اندازه‌گیری بهره‌وری می‌پردازد. مدل‌های متنوعی برای تعریف و اندازه‌گیری بهره‌وری وجود دارند که در چند گروه مانند مدل‌های توابع تولید، مدل‌های ارزیابی جامع، مدل‌های مبتنی بر نسبت‌های مالی و مدل‌های ساختاری تقسیم‌بندی می‌شوند و در فصل گذشته اشاره گردیدند. فصل سوم برخی از مدل‌های مرسوم و مهم اندازه‌گیری بهره‌وری مانند مدل اندازه‌گیری بهره‌وری فراگیر (TPM)، مدل اندازه‌گیری بهره‌وری فراگیر جامع (CTPM)، مدل اندازه‌گیری بهره‌وری فراگیر وظیفه-محور، مدل اندازه‌گیری بهره‌وری کل عوامل تولید (TFP) و مدل اندازه‌گیری بهره‌وری سبز (GP) را به تفصیل و همراه با مثال‌های مختلف مورد بررسی قرار داد. برای اندازه‌گیری بهره‌وری روش‌های بسیار متنوعی در ادبیات موضوع و توسط سازمان‌های مختلف بین‌المللی پیشنهاد شده‌است مانند رویکرد لاولر، کوروساوا، سیستم ارزیابی ProMES، گلد، مائو، مدل چندعاملی، مدل ارزیابی سریع، تحلیل پوششی داده‌ها و غیره که امکان بررسی تمام آن‌ها در بضاعت این کتاب نیست. لذا سعی می‌شود برای پوشش به اینک حد اقل یک روش از هرکدام از چهار دسته کلی فوق در قالب این فصل و فصل سوم بیان شده‌باشد، روش‌های ذیل در این فصل مورد بررسی قرار گیرند:

- مدل بهره‌وری لاولر^{۱۸۸}
- رویکرد گلد^{۱۸۹} در محاسبه بهره‌وری
- اندازه‌گیری و ارزیابی سریع بهره‌وری (QPA)^{۱۹۰}
- تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)^{۱۹۱}

¹⁸⁸ Lawlor

¹⁸⁹ Gold

¹⁹⁰ Quick Productivity Appraisal (QPA)

¹⁹¹ Data Envelopment Analysis (DEA)

۴-۱- مدل بهره‌وری لاولر

آقای لاولر از صاحب‌نظران بهره‌وری در انگلیس بود که تحقیقات علمی و تجربی زیادی را در این داشته‌است. رویکرد لاولر، بهره‌وری درآمد و بهره‌وری سود را همزمان در نظر می‌گیرد و بیشتر گرایش مالی دارد. این رویکرد پارامترهای تکنولوژیکی و فنی را در نظر نمی‌گیرد و بیشتر برای مدیریت سطح بالای مؤسسه و صاحبان سهام کاربرد دارد. ایشان بهره‌وری را یک معیار توصیفی بیان می‌نماید و بهره‌وری در سطح مؤسسه را در این می‌داند که تا چه حد در رسیدن به اهداف پنج‌گانه ذیل که در ادامه تشریح می‌شوند، موفق بوده‌است (Webber, 1996):

- اهداف^{۱۹۲} و درجه دستیابی به اهداف اصلی مؤسسه یا سازمان
- کارایی^{۱۹۳} بدان معنا که منابع (ورودی‌هایی مانند نیروی کار، مواد اولیه، سرمایه و غیره) برای تولید خروجی مفید چگونه مصرف می‌شوند.
- اثربخشی^{۱۹۴} به آن معنا که سازمان یا مؤسسه به چه خروجی در مقایسه با آنچه که به طور بالقوه ممکن بوده دست یافته‌است.
- قابلیت مقایسه^{۱۹۵} با سایر سازمان‌ها، صنایع و کشورها
- روند پیشرفت^{۱۹۶} به این معنا که رکورد عملکرد بهره‌ورانه در طول زمان چگونه است، آیا ثابت، افزایشی و یا کاهش‌ی است.

۴-۱-۱- دستیابی به اهداف

همان‌طور که اشاره گردید مطابق با این مقصود، می‌بایست میزان دستیابی به اهداف اصلی اندازه‌گیری شود. در یک سازمان ضروری است که بررسی شود آیا اهداف اصلی محقق شده است یا خیر. در یک سازمان تولیدی کوچک، طبق معمول هدف اصلی به حداکثرسازی سود مربوط می‌شود و علاوه بر این، اهداف رقابتی دیگری مانند پرداخت دستمزد رضایت‌بخش به کارکنان، پرداخت‌های به موقع به تأمین‌کنندگان خارجی و غیره نیز وجود دارد. ولی به طور کلی در یک مؤسسه، چنانچه درآمد کل جوابگوی نیازهای مؤسسه باشد، اهداف اصلی قابلیت حصول را دارند. لذا تأمین بودجه کافی برای پاسخگویی به تمام خواسته‌های بنگاه ضروری است و این بودجه، در مدل لاولر، درآمد کل (T)^{۱۹۷} نامیده شده و اساس رویکرد اندازه‌گیری بهره‌وری لاولر را تشکیل می‌دهد.

۴-۱-۲- اندازه‌گیری کارایی

مطابق با این هدف، اندازه‌گیری می‌شود که چه میزان منابع (ورودی‌های نیروی کار، مواد، خدمات خریداری شده و سرمایه) به صورت مؤثر برای تولید خروجی‌های مفید استفاده می‌شود. کارایی، اندازه‌گیری رویکردی است که سازمان

¹⁹² Objectives

¹⁹³ Efficiency

¹⁹⁴ Effectiveness

¹⁹⁵ Comparability

¹⁹⁶ Trends

¹⁹⁷ Total earning

در حال حاضر برای بهره‌برداری از منابع در دسترس خود از آن استفاده می‌کند. این امر، واقعیت کاری است که یک سازمان در حال حاضر با منابع موجود، تحت محدودیت‌های موجود، انجام می‌دهد. آقای لاولر در مدل خود به دو رویکرد متفاوت به اندازه‌گیری کارایی اشاره دارد که یکی از آن‌ها با نگاه مهندسی و دیگری با نگاه حسابداری، کارایی را بررسی می‌نماید. روابط (۱-۴) و (۲-۴) محاسبه مقدار کارایی از دیدگاه مهندسی و حسابداری را نشان می‌دهد.

$$\text{کارایی (۱-۴)} = \frac{\text{ضایعات - ورودی}}{\text{ورودی}} \times 100$$

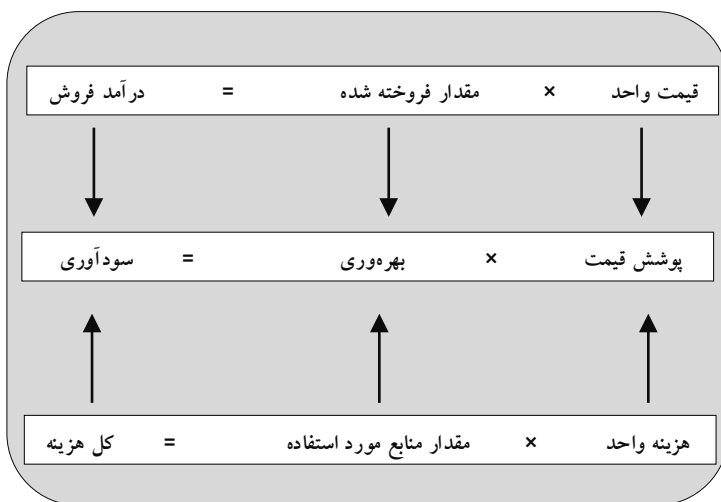
$$\text{کارایی (۲-۴)} = \frac{\text{سود} + \text{ورودی}}{\text{ورودی}} = \frac{\text{خروجی}}{\text{ورودی}} \times 100$$

در نگاه اول ارائه‌شده در رابطه (۱-۴) بازده یا کارایی سیستم نمی‌تواند بیش از ۱۰۰ درصد باشد چراکه در ورودی‌هایی مانند انرژی نمی‌توان بیش از مقداری که وارد سیستم می‌شود از آن خروجی دریافت کرد. از سوی دیگر در رویکرد دوم، یک حسابدار همیشه انتظار دارد که به بازدهی بیش از ۱۰۰ درصد دست یابد. مطابق با این دیدگاه، نسبت بهره‌وری سود^{۱۹۸} مطابق (۳-۴) محاسبه می‌شود.

$$\text{کارایی (۳-۴)} = \frac{\text{خروجی}}{\text{ورودی}} = \frac{\text{سود} + \text{ورودی}}{\text{ورودی}} = \frac{I + P}{I} = 1 + \frac{P}{I}$$

$$\text{نسبت بهره‌وری سود} = \frac{P}{I} = \frac{\text{ورودی - خروجی}}{\text{ورودی}} = \frac{O - I}{I} = \frac{O}{I} - 1$$

بر این اساس رابطه بین سودآوری^{۱۹۹} و بهره‌وری قابل بررسی است و در شکل (۱-۴) نشان داده شده است.



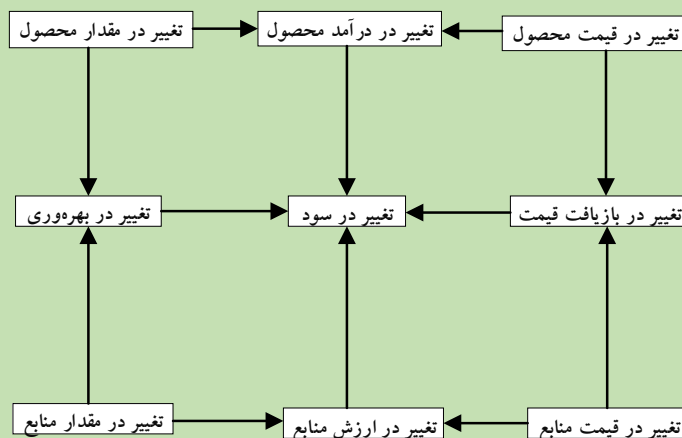
شکل ۱-۴- بهره‌وری و سودآوری

¹⁹⁸ Profit Productivity Ratio

¹⁹⁹ Profitability

مهم است بدانیم !

یکی از رویکردهای سنتی و کلاسیک بهره‌وری، روش حسابداری بهره‌روی قطعی (DPA)^{۲۰۰} است که با یک فرآیند پنج مرحله‌ای به دنبال بهبود بهره‌وری است. در این رویکرد از رابطه و مفهوم اشاره‌شده در سودآوری و بهره‌وری به شرح ذیل استفاده شده است.



شکل ۴-۲- حسابداری بهره‌وری (DPA)

روابط طراحی شده برای تغییر در متغیرهای شکل فوق به اختصار به شرح ذیل است.

$$\text{ارزش} = \text{قیمت} \times \text{مقدار} \quad (۴-۴)$$

$$\frac{\text{قیمت محصول}}{\text{قیمت منابع}} \times \frac{\text{مقدار محصول}}{\text{مقدار منابع}} = \frac{\text{ارزش محصول}}{\text{ارزش منابع}} \quad (۴-۵)$$

$$\text{بهره‌وری} = \frac{\text{مقدار محصول}}{\text{مقدار منابع}} \quad (۴-۶)$$

$$\text{بازافت قیمت} = \frac{\text{قیمت محصول}}{\text{قیمت منابع}} \quad (۴-۷)$$

$$\text{سودآوری} = \text{بهره‌وری} \times \text{پوشش قیمت} \quad (۴-۸)$$

۴-۱-۳- اثر بخشی

در این هدف، آنچه در خروجی و ورودی حاصل می‌شود در مقایسه با آنچه که به صورت بالقوه امکان‌پذیر است مورد ارزیابی قرار می‌گیرد، در حالی که کارایی وضعیت موجود را تعیین می‌کند. به خودی خود باید در ابتدا سطوح

²⁰⁰ Deterministic productivity accounting

فعلی کارایی ارزیابی شوند و سپس اهداف اثربخشی برای دستیابی به یک استاندارد جدید عملکرد یا یک پتانسیل بالقوه تعیین می‌شوند. همان‌طور که در ابتدای کتاب و فصل اول نیز اشاره گردید، بهبود بهره‌وری مستلزم برقراری تعادل بین این دو مفهوم مهم است و بهره‌وری در سطح بالاتری از اثربخشی به صورت حداکثر خروجی تقسیم بر حداقل ورودی محاسبه می‌شود.

۴-۱-۴- قابلیت مقایسه

مقایسه‌پذیری و یا قابلیت مقایسه، یک راهنمای عملکردی سازمانی است و در آن سعی می‌شود که بهره‌وری با سایر سازمان‌ها، صنایع و کشورها مقایسه شود. یک نسبت بهره‌وری بسیار مناسب به خودی خود و بدون مقایسه، اطلاعات زیادی به صاحب سازمان نمی‌دهد. مقایسه عملکرد می‌تواند در سطوح مختلف ذیل انجام شود.

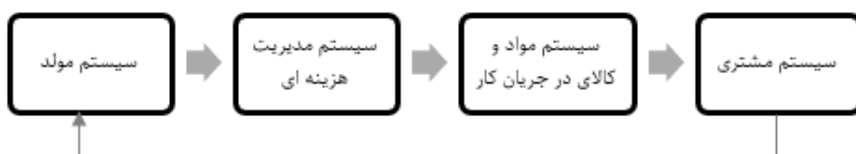
- مقایسه عملکرد فعلی با دوره پایه که میزان بهبود یا عقب‌افتادگی را مشخص می‌کند
- مقایسه عملکرد در داخل یک موسسه و بین واحدها که البته چنین مقایسه‌ای نشان‌دهنده یک دستاورد نسبی است.
- مقایسه عملکرد با سایر شرکت‌ها
- مقایسه عملکرد فعلی و واقعی با هدف

۴-۱-۵- روند پیشرفت

رکورد عملکرد بهره‌وری در طول زمان که ممکن است شامل رفتار نزولی، ایستا یا صعودی (رشد) باشد، مطابق با این هدف موردارزیابی قرار می‌گیرد. روند بهره‌وری در طول زمان، بخش اساسی هر سیستم اندازه‌گیری می‌باشد. مقایسه عملکرد فعلی با ماه گذشته یا سال قبل نشان می‌دهد که آیا رشدی اتفاق افتاده است یا خیر و سرانجام سرعت پیشرفت را نشان می‌دهد.

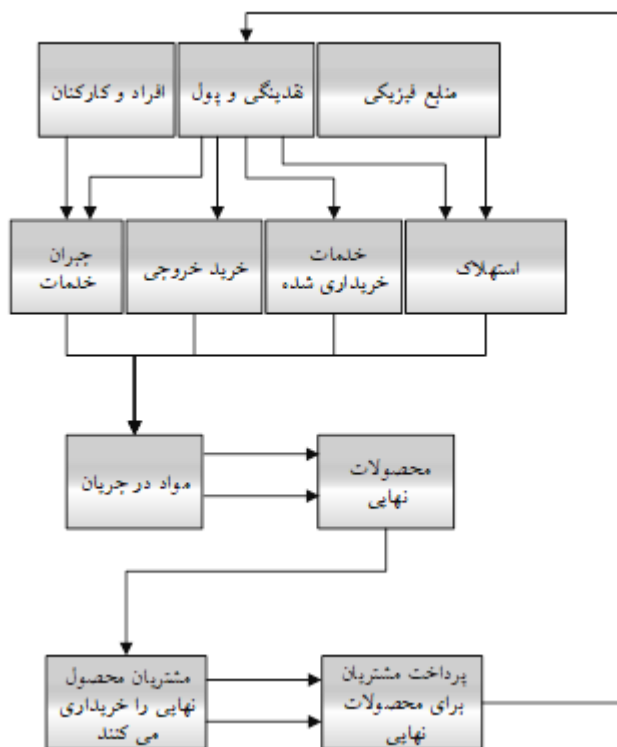
۴-۱-۶- مدل اندازه‌گیری بهره‌وری لاولر

سرانجام براساس اهداف پنج‌گانه که در زیربخش‌های قبلی اشاره شد، مدل کلی لاولر در قالب ۴ سیستم به شرح شکل (۳-۴) پیشنهاد شده است.



شکل ۳-۴- مدل کلی بهره‌وری لاولر

هریک از اجزای کلی شکل (۳-۴) در مدل لاولر شامل زیرمجموعه‌هایی است که در شکل (۴-۴) به طور کامل نشان داده شده‌اند.



شکل ۴-۴- زیرمجموعه‌های مدل بهره‌وری لاولر

در این شکل هر سطح افقی، زیرمجموعه یک سطح از مدل کلی لاولر است و منابع و زیرمجموعه‌های لازم برای تبدیل مواد خام به محصول نهایی و ایجاد ارزش افزوده و کسب درآمد از سوی مشتری را نشان می‌دهد. در مدل لاولر دو سطح اندازه‌گیری بهره‌وری شامل اندازه‌گیری اولیه و ثانویه تعریف شده‌است که در ادامه مورد بررسی قرار می‌گیرند.

۴-۱-۷- اندازه‌گیری اولیه بهره‌وری

هدف اصلی سازمان، افزایش درآمد کل آن است و چنانچه خلق درآمد کل (T) به ازای هر واحد از هزینه‌های ساخت و تبدیل (C) بالا باشد، سازمان، سازمانی بهره‌ور است. لذا بهره‌وری درآمد کل (E) به شرح رابطه (۴-۹) قابل محاسبه است. همچنین براساس توضیحاتی که پیش از این نیز ارائه گردید، بهره-سود (Ep) براساس سود حاصله (P)، نیز مطابق با رابطه (۴-۱۰) محاسبه می‌شود:

$$E = \frac{\text{درآمد}}{\text{هزینه‌های تبدیل}} = \frac{T}{C} \quad (۴-۹)$$

$$E_p = \frac{P}{C} = \frac{T - C}{C} = \frac{T}{C} - 1 = E - 1 \quad (۴-۱۰)$$

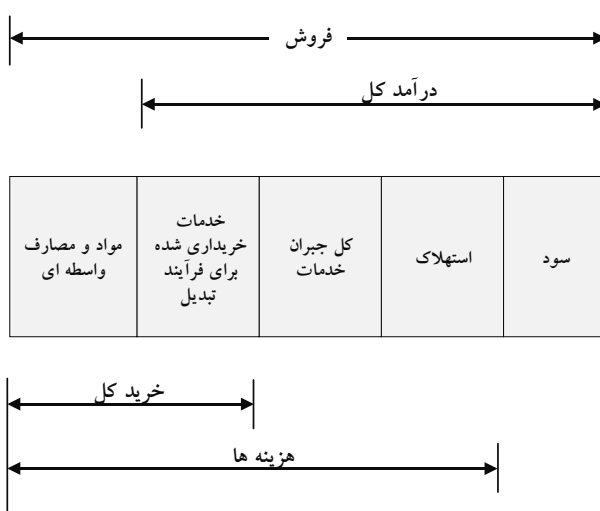
درآمد کل برابر است با میزان فروش منهای هزینه مواد و مصارف واسطه‌ای است که می‌بایست صرف پرداخت جبران خدمات، سرمایه‌گذاری‌ها، مالیات و سود بشود. شکل (۵-۴) و (۶-۴) رابطه بین این مولفه‌ها را در دیدگاه لاولر و براساس روابط ذیل نشان می‌دهد:

$$T = S - M \quad (۱۱-۴)$$

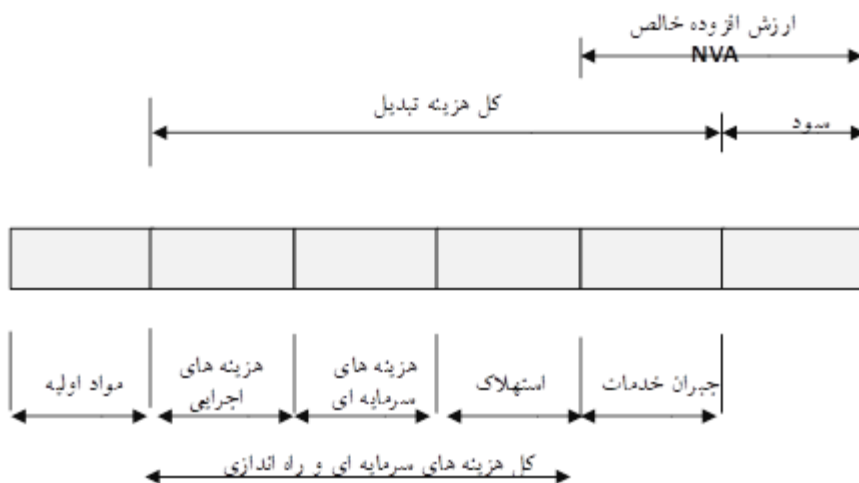
$$AV = S - X = T - PS \quad (۱۲-۴)$$

در این داریم:

- درآمد کل = T ، فروش = S و سود = P
- مواد و مصارف واسطه‌ای = M
- جبران خدمات = W و خدمات خریداری شده = PS
- کل خریدهای بیرونی = X (شامل M و PS)
- هزینه‌های استهلاک = K و ارزش افزوده = AV



شکل ۵-۴- درآمد کل در مدل لاولر



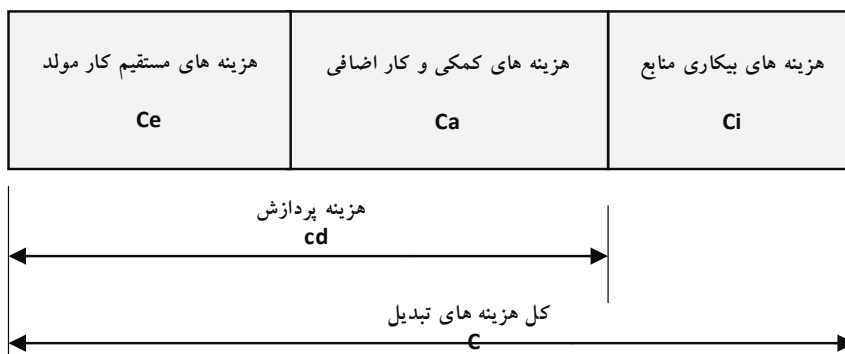
شکل ۴-۶- ورودی و خروجی‌ها در اندازه‌گیری اولیه مدل لاولر

۸-۱-۴- اندازه‌گیری ثانویه بهره‌وری

بهره‌وری درآمد کل (E) یک اندازه‌گیری اولیه یا کلی از کارایی را برای اکثر انواع سازمان‌ها نشان می‌دهد و می‌تواند سه جنبه از کارایی را ارائه دهد.

- نرخ‌ی که ورودی با آن خروجی تولید می‌کند.
- مقدار ورودی‌های مورد استفاده برای تولید یک خروجی معین
- خروجی بالقوه‌ای که می‌توان از یک ورودی معین به دست آورد (اثربخشی)

به عبارت دیگر، بهره‌وری درآمد کل به این سوال پاسخ می‌دهد که «اکنون کجا هستید؟». در سازمان‌ها، برخی از امکانات و تجهیزات ممکن است، بهره‌برداری بالایی داشته‌باشند در حالی که سایر منابع و تجهیزات ممکن است کمتر مورد استفاده قرار گیرند. لذا تا حدی که منابع موجود برای تبدیل ورودی‌ها به خروجی استفاده‌شده و مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند، ارزش افزوده یا ستانده تولید می‌شود. بنابراین در اندازه‌گیری ثانویه بهره‌وری، نسبت بهره‌برداری از منابع استفاده‌شده به هزینه‌های کل منابع موجود مورد بررسی قرار می‌گیرد. شکل (۴-۷) مولفه‌های هزینه‌های کل تبدیل را نشان می‌دهد.



شکل ۴-۷- مولفه‌های کل هزینه تبدیل

براین اساس، روابط (۴-۱۳) و (۴-۱۴) به ترتیب بهره‌برداری از منابع (بهره‌وری تولید) و بهره‌وری کار خالص و مولد منابع (بهره‌وری منابع) را نشان می‌دهد. درحقیقت کار خالص و بهره‌ورانه، آن چیزی است که مستقیماً به ارزش مواد خام می‌افزاید و بخش مهمی از اندازه‌گیری بهره‌وری در رویکرد لاولر است.

$$\frac{\text{زمان یا هزینه‌های صرف شده برای کار تولیدی و فرعی}}{\text{کل زمان موجود یا کل هزینه‌های، تبدیل از جمله زمان بیکاری}} = \frac{C_d}{C} \quad (۴-۱۳)$$

$$\frac{\text{زمان یا هزینه‌های صرف شده برای کار تولیدی خالص}}{\text{کل زمان موجود یا کل هزینه‌های تبدیل شامل فرعی و بیکاری}} = \frac{C_e}{C} \quad (۴-۱۴)$$

دو شاخص اندازه‌گیری دیگر نیز در ذیل اندازه‌گیری ثانویه لاولر شامل بهره‌وری سرمایه در گردش و بهره‌وری موجودی نیز قابل محاسبه هستند که به شرح ذیل تعریف می‌گردند:

$$\text{بهره‌وری سرمایه در گردش} = \frac{T}{M + C} \quad (۴-۱۵)$$

این شاخص به صورت‌های مختلف مانند ذیل نیز می‌تواند نشان داده شود:

$$\text{بهره‌وری سرمایه در گردش} = \frac{T}{M + C} = \frac{S}{M + C} \quad (۴-۱۶)$$

$$\text{بهره‌وری سرمایه در گردش} = \frac{T}{M + C} = \frac{P}{M + C} \quad (۴-۱۷)$$

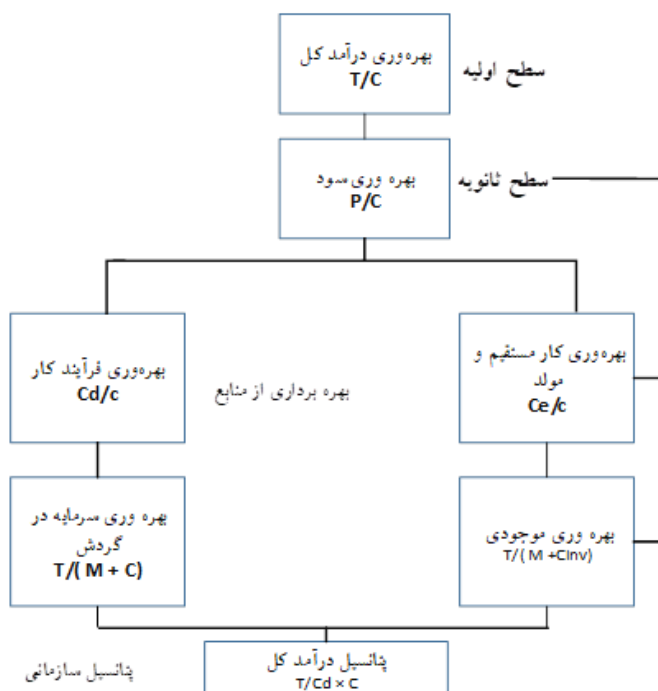
بهره‌وری موجودی کالا مشابه سرمایه در گردش است، اما می‌بایست شامل هزینه جابجایی و حمل و نگهداری مواد (Cinv) برای یک دوره زمانی باشد.

$$\text{بهره‌وری موجودی} = \frac{T}{M + C_{inv}} \quad (۴-۱۸)$$

یکی از خروجی‌های مهمی که در این رویکرد مورد بررسی قرار می‌گیرد، پتانسیل بهره‌وری است. تحلیل این مفهوم و در نظر گرفتن پتانسیل یک شرکت برای به حداکثر رساندن کل درآمد آن ضروری است. زمانی می‌توان به درآمد کل بالقوه دست یافت که از تمام ورودی‌ها به طور کامل استفاده شود و هیچ هزینه‌ای برای بیکاری منابع رخ ندهد. این امر زمانی رخ خواهد داد که همه منابع درگیر کارهای تولیدی و فرعی باشند، یعنی زمانی که « C_d » و « C » برابر باشند. پتانسیل بهره‌وری به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$T_{Pot} = \frac{T}{C_d} \times C \quad (۱۹-۴)$$

کار مولد تاثیر عظیمی بر بهره‌وری کل سازمان دارد و اثر مشابهی بر سودآوری دارد. طبق معمول مقایسات بین بهره‌وری بالقوه درآمد کل و بهره‌وری کل، تفاوت‌های زیادی را به واسطه بیکاری منابع نشان می‌دهد. سرانجام شکل (۸-۴) چارچوب اندازه‌گیری بهره‌وری مدل لاولر را به طور خلاصه نمایش می‌دهد.



شکل ۸-۴- چارچوب اندازه‌گیری بهره‌وری لاولر

۲-۴- رویکرد گلد در محاسبه بهره‌وری

پروفسور گلد تحقیقات زیادی در زمینه بهره‌وری در آمریکا انجام داده و دامنه فعالیت‌های ایشان بیشتر در زمینه صنایع مختلف و کشاورزی بوده است. شاخص‌های گلد روی نرخ بازگشت سرمایه تأکید دارد و مشخصه‌های ذیل را در نظر می‌گیرد.

- قیمت محصولات

- هزینه واحد تولید
 - بهره‌برداری و استفاده از منابع و امکانات
 - بهره‌وری منابع
 - تخصیص منابع بین دارایی‌های ثابت و در گردش
- مدل گلد در سه گام به شرح ذیل قابل اجرا است.

۴-۲-۱- گام اول: مقایسه سود و سرمایه‌گذاری

در این گام نسبت سود قبل از مالیات با کل سرمایه‌گذاری با نسبت به این سود به خروجی فیزیکی (ستانده) و نسبت خروجی به کل سرمایه‌گذاری و به شرح ذیل تعیین می‌شود:

$$\frac{\text{سود قبل از مالیات}}{\text{کل سرمایه گذاری}} = \frac{\text{سود قبل از مالیات}}{\text{خروجی}} \times \frac{\text{خروجی}}{\text{کل سرمایه گذاری}} \quad (۲۰-۴)$$

۴-۲-۲- گام دوم: مقایسه سود و خروجی (ستانده)

از آنجایی که سود با مابه‌التفاوت بین میانگین دریافتی ناخالص به ازای هر واحد تولید (براساس به عنوان مثال میانگین قیمت تحقق‌یافته) و میانگین کل هزینه‌ها در هر واحد تولید تعیین می‌شود، داریم:

$$\frac{\text{هزینه کل}}{\text{خروجی}} = \frac{\text{درآمد محصولات}}{\text{خروجی}} - \frac{\text{سود قبل از مالیات}}{\text{خروجی}} \quad (۲۱-۴)$$

۴-۲-۳- گام سوم: مقایسه خروجی با سرمایه‌گذاری

تغییرات در نسبت خروجی به کل سرمایه‌گذاری نیز براساس نسبت‌های خروجی به ظرفیت مولد، ظرفیت مولد به دارایی‌ها و سرمایه‌گذاری‌های ثابت و دارایی‌های ثابت به کل سرمایه‌گذاری به شرح ذیل قابل تعیین است:

$$\frac{\text{کل سرمایه گذاری}}{\text{کل سرمایه گذاری}} = \frac{\text{ظرفیت}}{\text{ظرفیت}} \times \frac{\text{ظرفیت}}{\text{ظرفیت}} \times \frac{\text{دارایی ثابت}}{\text{کل سرمایه گذاری}} \quad (۲۲-۴)$$

در این رابطه، عبارت اول تا سوم به ترتیب نشان‌دهنده نرخ بهره‌برداری از ظرفیت و امکانات، بهره‌وری دارایی‌ها و سرمایه‌گذاری‌های ثابت و تخصیص سرمایه داخلی را نشان می‌دهد.

۴-۲-۴- گام چهارم: کل عملکرد

سرانجام براساس سه گام بیان‌شده، نسبت سود به کل سرمایه‌گذاری و بازگشت سرمایه به شرح ذیل بیان می‌شود:

$$(۲۳-۴) \quad \frac{\text{دارایی ثابت}}{\text{کل سرمایه گذاری}} \times \frac{\text{ظرفیت}}{\text{دارایی ثابت}} \times \frac{\text{خروجی}}{\text{ظرفیت}} \times \left\{ \frac{\text{درآمد محصولات}}{\text{خروجی}} - \frac{\text{هزینه کل}}{\text{خروجی}} \right\} = \frac{\text{سود قبل از مالیات}}{\text{کل سرمایه گذاری}}$$

در این مدل سه شاخص اول، تغییرات کوتاه‌مدت و دو شاخص آخر تغییرات بلندمدت را نشان می‌دهند. این معادله تغییرات سودآوری را در رابطه با تولید محصول و استفاده از ظرفیت و میزان سرمایه‌گذاری انجام‌شده را در رابطه با ظرفیت تولید بیان می‌نماید.

۴-۲-۵- گام پنجم: سهم سهامداران

در این گام، نسبت سود به حقوق صاحبان سهام نیز به شرح ذیل قابل محاسبه است:

$$(۲۴-۴) \quad \frac{\text{حقوق صاحبان سهام}}{\text{کل سرمایه گذاری}} \div \frac{\text{سود قبل از مالیات}}{\text{کل سرمایه گذاری}} = \frac{\text{سود قبل از مالیات}}{\text{حقوق صاحبان سهام}}$$

به طور کلی رویکرد گلد مشخصه‌های ذیل را دارا می‌باشد.

- این مدل روی جنبه‌های مالی تأکید دارد.
- این مدل از نظر تحلیل اقتصادی روی بازگشت سرمایه توجه دارد. بیشتر برای صاحبان سهام و مدیریت سطح بالای موسسات برای یک تخمین اولیه از کل عملکرد کاربرد دارد.
- در این رویکرد پارامترهای تکنولوژیک و فنی در نظر گرفته نمی‌شود و بهره‌وری منابع تولیدی را به طور جزئی در نظر نمی‌گیرد.
- همچنین در این مدل پارامترهای کیفی نیز در نظر گرفته نمی‌شوند.

۴-۳- اندازه‌گیری و ارزیابی سریع بهره‌وری

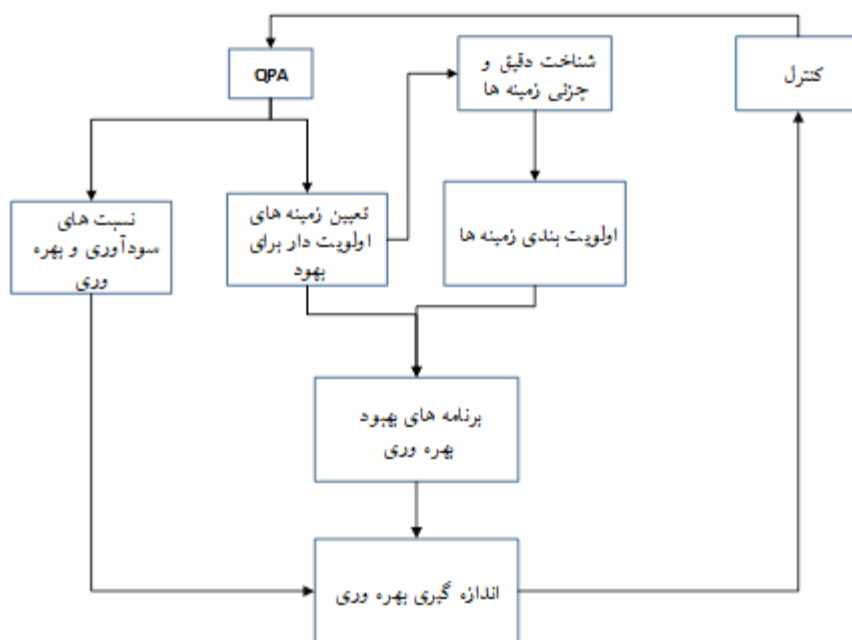
ارزیابی سریع بهره‌وری (QPA²⁰¹) نتیجه چند سال تحقیق انجام‌شده برای مرکز بهره‌وری و توسعه در فیلیپین می‌باشد. با توجه به تحقیقات صورت‌گرفته مشخص شده‌است که تحقق حداکثر بهبود بهره‌وری در شرکت مستلزم ادغام همه برنامه‌های بهبود بهره‌وری در یک برنامه مؤثر (برنامه بهبود بهره‌وری در سطح شرکت (CWPIP²⁰²)) است. QPA، یک رویکرد ارزیابی سیستماتیک از نیازهای بهره‌وری در شرکت است که مبتنی بر تجزیه و تحلیل سودآوری، عملکرد بهره‌وری، نقاط قوت و ضعف ذاتی و عملکرد صنعتی که شرکت به آن تعلق دارد، می‌باشد. اهداف کلی این روش به شرح ذیل می‌باشد.

- تعریف دقیق مساله و محدوده آن و مشخص کردن زمینه‌های اولویت‌دار جهت بهبود
- تعیین شاخص‌های بهره‌وری در سطح کل موسسه

شکل (۹-۴) چرخه ارزیابی بهره‌وری در رویکرد QPA را نمایش می‌دهد.

²⁰¹ Quick Productivity Appraisal

²⁰² Corporate-Wide Productivity Improvement Programme



شکل ۴-۹- چرخه ممیزی یا ارزیابی بهره‌وری

براساس این شکل، در چرخه ارزیابی بهره‌وری QPA، ابتدا شاخص‌های بهره‌وری و سودآوری سازمان محاسبه می‌شود. با توجه به اهداف مورد نظر شاخص‌های محاسبه‌شده، زمینه‌های اولویت‌دار و یا بخش‌های اولویت‌دار سازمان که می‌بایستی در برنامه بهبود بهره‌وری قرار گیرند، معین می‌شوند. در قدم بعدی این بخش‌ها یا زمینه‌های اولویت‌دار به طور دقیق‌تر مورد بررسی و تحلیل قرار می‌گیرند و براساس نیازمندی‌ها و اهداف سازمان، اولویت‌بندی می‌شوند. بر مبنای اولویت‌های تعیین‌شده یک برنامه بهبود بهره‌وری در سطح سازمان تنظیم می‌گردد. سرانجام براساس شاخص‌های بهره‌وری و سودآوری، بهره‌وری موسسه مورد ارزیابی قرار می‌گیرد و پس از کنترل با اهداف تعیین‌شده و تعیین اقدامات لازم، این چرخه ادامه پیدا می‌کند. بر این اساس مدل QPA از سه جزء اصلی تشکیل می‌شود که عبارت هستند از:

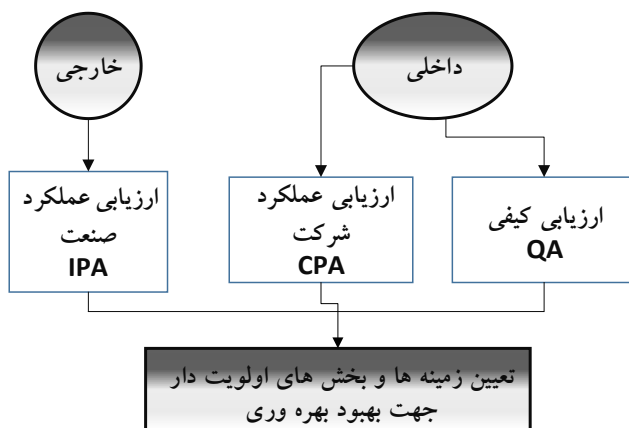
- ارزیابی عملکرد شرکت (CPA²⁰³)
- ارزیابی کیفی موسسه (QA²⁰⁴)
- ارزیابی عملکرد صنعت و ارزیابی موسسه در سطح صنعت (IPA²⁰⁵)

شکل (۴-۱۰) ارتباط سه جزء تشکیل‌دهنده QPA را نشان می‌دهد که در ادامه به تفصیل مورد بررسی قرار می‌گیرند. مطابق با شکل CPA و QA داخلی و IPA خارجی می‌باشد.

²⁰³ Company Performance Appraisal

²⁰⁴ Qualitative Assessment

²⁰⁵ Industry Performance Appraisal



شکل ۱۰-۴- اجزای تشکیل‌دهنده QPA

۱-۳-۴- ارزیابی عملکرد سازمان (CPA)

برای ارزیابی عملکرد سازمان (CPA)، بهره‌وری و سودآوری در دوره‌های زمانی مختلف از طریق صورت‌های مالی، مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد. هدف از این ارزیابی شناسایی زمینه‌های قابل بهبود و یا دارای اشکال است که منجر به تهیه یک برنامه بهبود بهره‌وری گردد. هنگام انجام CPA دو مقایسه اساسی ممکن است انجام شود، که شامل موارد ذیل می‌شوند.

- مقایسه بین عملکرد جاری سازمان و سوابق دوره‌های قبلی (دوره پایه)
- مقایسه بین عملکرد جاری سازمان و اهداف تعیین شده برای دستیابی

رویکرد مقایسه‌ای دوم، به دلیل اینکه عملکرد بر مبنای گذشته لزوماً به معنای قابل قبول بودن آن‌ها نیست، ترجیح داده می‌شود. برای ارزیابی عملکرد سازمان، همان‌طور که اشاره گردید، بهره‌وری و سودآوری مورد بررسی قرار می‌گیرد و پیش از این رابطه بین آن‌ها بیان گردیده بود که دوباره به شرح ذیل یادآوری می‌گردد:

$$\text{قیمت واحد} \times \text{مقدار فروش} = \text{ارزش خروجی} \quad (۲۵-۴)$$

$$\text{هزینه واحد} \times \text{مقدار مصرف شده} = \text{ارزش ورودی} \quad (۲۶-۴)$$

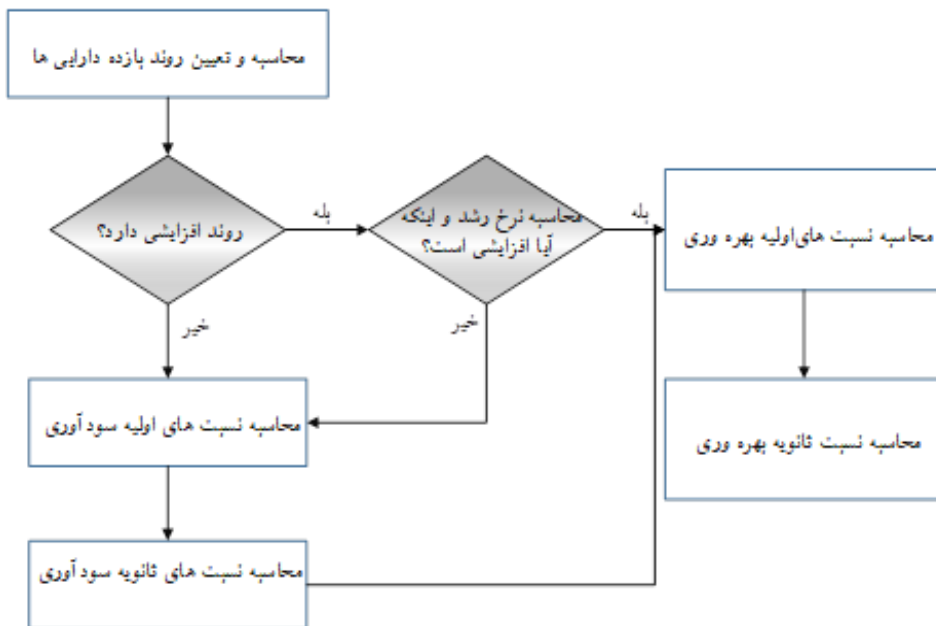
$$\text{بازیافت قیمت} \times \text{بهره‌وری} = \text{سودآوری} \quad (۲۷-۴)$$

براساس این رابطه، برای ارزیابی بهره‌وری و سودآوری به صورت همزمان چهار حالت کلی در سطح سازمان پیش می‌آید که در جدول (۱-۴) برای هر یک از آن‌ها پیشنهادی ارائه شده است.

جدول ۴-۱- جدول شرطی روابط سودآوری و بهره‌وری مدل QPA

حالت	اگر:		آنگاه:
	سودآوری	بهره‌وری	
۱	بالا	بالا	بهره‌وری حفظ و یا بیشتر افزایش یابد
۲	بالا	پایین	سودآوری به طور بلندمدت دائمی نخواهد بود
۳	پایین	بالا	بهبود سودآوری از طریق توسعه بازار، جذب مشتریان جدید و تبلیغات و تغییر سیاست‌های قیمت گذاری
۴	پایین	پایین	بهبود بهره‌وری و توسعه بازار

سرانجام متدولوژی CPA به صورت فلوچارت ارائه شده در شکل (۴-۱۱) است که در ادامه توضیحات تکمیلی آن ارائه خواهد شد.



شکل ۴-۱۱- متدولوژی CPA

براساس شکل (۴-۱۱) مراحل اجرایی الگوریتم ارزیابی عملکرد سازمان (CPA) در رویکرد QPA شامل موارد ذیل می‌گردد.

- **قدم ۱) تعیین بازده دارایی‌ها:** بازده دارایی‌ها با تقسیم سود خالص بر کل دارایی‌ها مطابق با رابطه ذیل تعیین می‌شود:

$$\text{بازده دارایی‌ها} = \frac{\text{سود خالص}}{\text{ارزش کل دارایی‌ها}} \quad (۲۸-۴)$$

- **قدم ۲) تعیین روند بازده دارایی‌ها:** روندهای تعیین‌شده در CPA می‌تواند افزایشی، کاهشی یا ثابت باشد. با توجه به اینکه ممکن است روندها نوسان داشته‌باشند تقریب آن‌ها براساس یک رفتار کلی در نظر گرفته می‌شود. اگر روند نشان داده‌شده توسط بازده دارایی‌ها کاهشی یا ثابت باشد، لازم است قبل از محاسبه نسبت‌های اولیه و ثانویه بهره‌وری، نسبت‌های اولیه و ثانویه سودآوری محاسبه شود.

- **قدم ۳) اگر روند بازده دارایی‌ها، کاهشی یا ثابت، محاسبه نسبت‌های اولیه و ثانویه سودآوری:** اگر روند بازه دارایی‌ها (ROA²⁰⁶) کاهشی یا ثابت باشد، مراحل زیر انجام می‌شود.
 - نسبت‌های اولیه سودآوری را محاسبه کنید.
 - روند هریک از نسبت‌های فوق را تعیین کنید.
 - نسبت‌های ثانویه سودآوری ثانویه را محاسبه کنید.
 - روند هریک از نسبت‌های فوق را تعیین کنید.
 - قدم ۶ را اجرا کنید.

* لازم به ذکر است که در ادامه نسبت‌های اولیه و ثانویه سودآوری ارائه می‌گردند.

- **مرحله ۴) اگر روند بازده دارایی‌ها رو به افزایش، محاسبه نسبت‌های اولیه و ثانویه بهره‌وری:** اگر این روند رو به افزایش است، نرخ رشد بازده دارایی‌ها، محاسبه شود و نیازی به محاسبه نسبت‌های سودآوری نیست، زیرا با این روند مشخص می‌شود که سازمان به لحاظ سودآوری، عملکرد خوبی دارد. تنها نیاز به بررسی عملکرد بهره‌وری می‌باشد و قبل از آن نرخ رشد بازده دارایی‌ها به شرح ذیل تعیین می‌شود:

$$\text{GR} = \frac{ROA_{\text{فعلی}} - ROA_{\text{قبل}}}{ROA_{\text{قبل}}} \times 100 \quad (۲۹-۴)$$

- **مرحله ۵) اگر نرخ رشد بازده دارایی‌ها کاهشی یا ثابت باشد:** مراحل اشاره‌شده در مرحله ۳ انجام شود.

- **مرحله ۶) اگر نرخ رشد بازده دارایی‌ها در حال افزایش باشد:**

- نسبت اولیه بهره‌وری را محاسبه کنید.
- روندها را تعیین کنید.
- نسبت ثانویه بهره‌وری را محاسبه کنید.
- روندها را تعیین کنید.

* لازم به ذکر است که در ادامه نسبت‌های اولیه و ثانویه بهره‌وری ارائه می‌گردند.

۴-۳-۲- نسبت‌های اولیه و ثانویه سودآوری

نسبت‌های اولیه سودآوری در متدولوژی CPA به شرح روابط ذیل است:

$$\text{نسبت سود خالص به فروش خالص} = \frac{\text{سود خالص}}{\text{فروش خالص}} \quad (۳۰-۴)$$

$$\text{نسبت قیمت تمام‌شده کالای فروخته شده به فروش خالص} = \frac{\text{قیمت تمام‌شده کالای فروخته شده}}{\text{فروش خالص}} \quad (۳۱-۴)$$

$$\text{نسبت هزینه‌های عملیاتی به فروش خالص} = \frac{\text{هزینه‌های عملیاتی}}{\text{فروش خالص}} \quad (۳۲-۴)$$

$$\text{نسبت هزینه‌های بهره به فروش خالص} = \frac{\text{هزینه‌های بهره}}{\text{فروش خالص}} \quad (۳۳-۴)$$

همچنین نسبت‌های ثانویه سودآوری نیز در این رویکرد شامل موارد ذیل است:

$$\text{نسبت گردش کل دارایی‌ها} = \frac{\text{فروش خالص}}{\text{کل دارایی‌ها}} \quad (۳۴-۴)$$

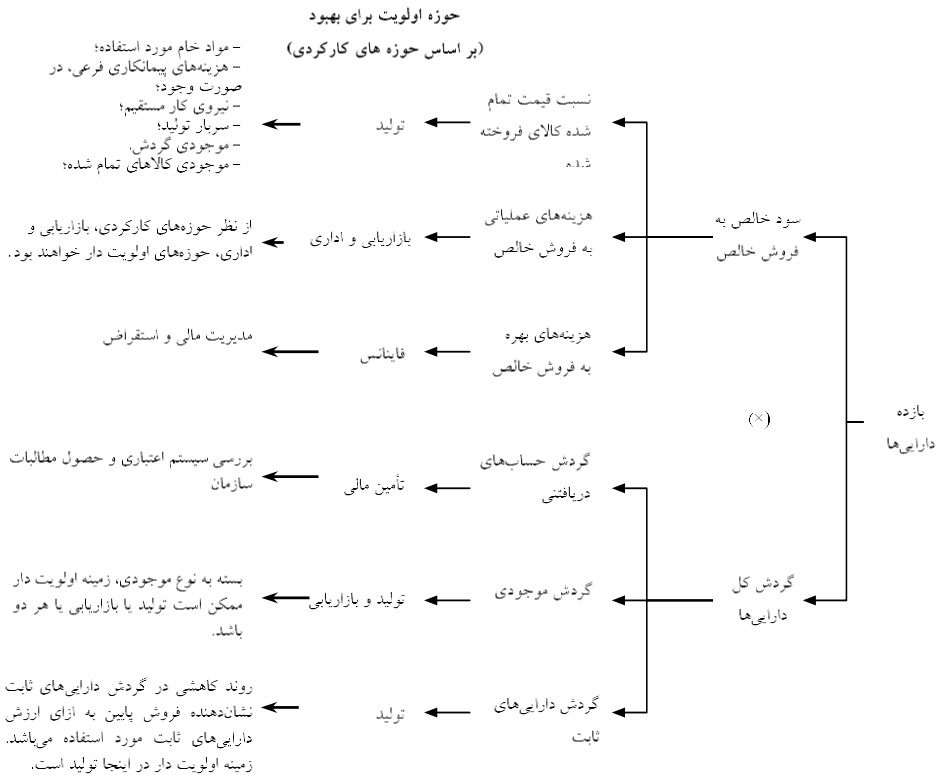
$$\text{نسبت گردش حساب‌های دریافتی} = \frac{\text{فروش خالص}}{\text{حساب‌های دریافتی}} \quad (۳۵-۴)$$

$$\text{نسبت گردش موجودی کل} = \frac{\text{فروش خالص}}{\text{موجودی کل}} \quad (۳۶-۴)$$

$$\text{نسبت گردش دارایی‌های ثابت} = \frac{\text{فروش خالص}}{\text{دارایی‌های ثابت}} \quad (۳۷-۴)$$

نسبت‌های اولیه براساس داده‌های موجود از صورت‌حساب مالی سود و زیان است، درحالی‌که نسبت‌های ثانویه به داده‌های هر دو صورت‌حساب سود و زیان و ترازنامه نیاز دارد.

شکل (۴-۱۲) به طور خلاصه نحوه ارزیابی و تشخیص زمینه‌های قابل بهبود را براساس نسبت‌های مالی محاسبه شده نشان می‌دهد. نقطه آغازین نمودار این شکل با بازده دارایی‌ها که در قدم اول این متدولوژی محاسبه شده است، آغاز می‌گردد که خود این شاخص حاصلضرب دو نسبت اولیه و ثانویه سود خالص به فروش خالص و گردش کل دارایی‌ها است. براساس وضعیت و تحلیل روند هر یک از این شاخص‌ها امکان تعیین حوزه‌های اولویت‌دار برای بهبود میسر می‌شود که به عنوان نمونه در این شکل به حوزه‌ها و مولفه‌های مهم آن‌ها به طور موردی اشاره شده است.



شکل ۴-۱۲- تحلیل و ارزیابی نسبت‌های سودآوری

۳-۳-۴- نسبت‌های اولیه و ثانویه بهره‌وری

نسبت‌های اولیه بهره‌وری در متدولوژی CPA مطابق ذیل می‌باشد:

$$\text{بهره‌وری کل} = \frac{\text{ارزش افزوده}}{\text{نیروی کار} + \text{سرمایه}} \quad (۳۸-۴)$$

$$\text{الف بهره‌وری نیروی انسانی} = \frac{\text{ارزش افزوده}}{\text{کل ساعات کار انجام شده}} \quad (۳۹-۴)$$

$$\text{ب} = \frac{\text{ارزش افزوده}}{\text{تعداد کارکنان}}$$

$$\text{ج} = \frac{\text{ارزش افزوده}}{\text{جبران خدمات}} \quad (۴۰-۴)$$

$$(۴۱-۴)$$

		ارزش افزوده	(۴۲-۴)
بهره‌وری سرمایه	الف	دارایی‌های ملموس و ناملموس	
		ارزش افزوده	(۴۳-۴)
	ب	دارایی‌های ملموس و اقلام سرمایه ای	
		ارزش افزوده	(۴۴-۴)
	ج	دارایی‌های ملموس	
		ارزش افزوده	(۴۵-۴)
	د	دارایی‌های ثابت	
		ارزش افزوده	(۴۵-۴)
	ه	تجهیزات و ماشین‌آلات	

در روابط بالا، منظور از دارایی‌های ملموس و ناملموس، زمین، ساختمان، تجهیزات، وجوه نقد، اسناد دریافتی، بدهکاران و اوراق بهادار است. همچنین دارایی‌های ملموس و اقلام سرمایه‌ای شامل زمین، ساختمان، تجهیزات، وجوه نقد، اسناد دریافتی و بدهکاران است. دارایی‌های ثابت نیز شامل زمین، ساختمان، تجهیزات و ماشین‌آلات، اثاثیه و وسایل حمل‌ونقل می‌باشد.

نسبت‌های ثانویه بهره‌وری در متدولوژی CPA نیز شامل دو طبقه‌بندی می‌باشد که مطابق ذیل می‌باشند:

- طبقه‌بندی بهره‌وری نیروی انسانی براساس نوع کارگران، شیفت کاری و بخش‌های سازمان است:

		ارزش افزوده	(۴۶-۴)
نوع کارگران	الف	تعداد کارگران مستقیم	
		ارزش افزوده	(۴۷-۴)
	ب	تعداد کارگران غیرمستقیم	
		ارزش افزوده	(۴۸-۴)
شیفت کاری	الف	ساعات کار شیفت اول	
		ارزش افزوده	(۴۹-۴)
	ب	ساعات کار شیفت دوم	
		ارزش افزوده	(۵۰-۴)
بخش‌های سازمان	الف	جبران خدمات بخش تولید	
		ارزش افزوده	(۵۱-۴)
	ب	جبران خدمات بخش مالی	

▪ طبقه‌بندی بهره‌وری سرمایه براساس روابط ذیل:

(۵۲-۴)	ارزش افزوده	الف	سرمایه
	اوراق بهادر		
(۲۳-۴)	ارزش افزوده	ب	
	اسناد دریافتی		
(۲۴-۴)	ارزش افزوده	ج	
	ارزش موجودی‌ها		
(۵۵-۴)	ارزش افزوده	د	
	ارزش کارخانه و ماشین آلات		

انتخاب اینکه کدام ورودی سرمایه مورد استفاده قرار گیرد بستگی به در دسترس بودن و دقت گزارش‌های حسابداری مناسب دارد. علاوه بر این، نوع شرکت و ماهیت کسب‌وکار آن بر انتخاب ورودی‌های سرمایه صحیح تأثیرگذار است. علاوه بر نسبت‌های بهره‌وری فهرست‌شده، محاسبه نسبت‌های سرمایه به نیروی کار و تعیین روند این نسبت‌ها مهم است. رابطه میان سرمایه و نیروی کار می‌تواند دلیل افزایش بهره‌وری نیروی کار را تفسیر نماید. این امر ممکن است در اثر وجود کارگران بهره‌ور یا نتیجه دستیابی به ماشین‌آلات جدید باشد. تا زمانی که تمام روابط بین سرمایه و نیروی کار مشخص نشود، نمی‌توان اقدام اصلاحی مورد نیاز را تعریف نمود. محاسبه تمامی نسبت‌های سودآوری، بهره‌وری و نیروی کار؛ اطلاعات کافی را در اختیار مدیریت قرار می‌دهد تا تصمیمات اصلاحی اتخاذ کرده و آن‌ها را اجرا نماید.

۴-۳-۴- ارزیابی کیفی سازمان و شناسایی زمینه‌های اولویت‌دار

در این مرحله براساس نسبت‌هایی که در ارزیابی عملکرد سازمان بدست آمده‌است، زمینه لازم برای شناسایی زمینه‌ها و حوزه‌های اولویت‌دار جهت بهبود فراهم می‌گردند. سپس می‌توان در داخل هریک از این حوزه‌ها به بررسی عمیق‌تر و تحلیل‌های جزئی‌تر اقدام نمود. به طور مثال اگر یکی از زمینه‌های اولویت‌دار، بررسی قیمت تمام‌شده باشد، می‌توان هزینه‌های ذیل را مورد بررسی جزئی‌تر و تحلیل موشکافانه قرار داد:

- مواد اولیه بکار گرفته‌شده
- هزینه قراردادهای فرعی و جانبی
- هزینه کارگران مستقیم
- سربار تولید
- کالای در جریان ساخت
- موجودی محصولات

همچنین اولویت‌ها را می‌توان براساس بخش‌های سازمان تعیین نمود. به طور نمونه، قیمت تمام‌شده به بخش تولید ارتباط دارد، هزینه‌های عملیاتی به بخش اداری و فروش مرتبط هستند و هزینه بهره به بخش مالی مربوط است. بهره‌وری نیروی انسانی میزان استفاده موثر از نیروی انسانی را نشان می‌دهد و چنانچه روند بهره‌وری نیروی انسانی کاهش یافته‌باشد بایستی بررسی‌های لازم جهت بهبود بهره‌وری انجام شود. همچنین بهره‌وری سرمایه میزان استفاده موثر از منابع سرمایه‌ای را نشان می‌دهد و روند کاهش این نسبت، تحلیل‌های نسبت‌های ثانویه بهره‌وری را ضروری می‌نماید. نکته مهمی که باید متذکر شد این است افزایش بهره‌وری نیروی انسانی ممکن است ناشی از تجهیزات جدید باشد، لذا نسبت سرمایه به نیروی انسانی نیز می‌بایست مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد. افزایش این نسبت به معنای استفاده بیشتر از اقلام سرمایه‌ای توسط هر کارگر است و کاهش روند آن استفاده بیشتر از نیروی انسانی به ازای هر قلم سرمایه‌ای است. سرانجام جمع‌بندی کارشناسی این تکنیک به شرح ذیل خلاصه می‌گردد.

- مدلی مالی که بهره‌وری و سودآوری را به صورت توأم در نظر می‌گیرد.
- یک مدل سلسله‌مراتبی برای تحلیل بهره‌وری و سودآوری که در ابتدا موضوع سودآوری و بازگشت سرمایه و سپس بهره‌وری کل و جزئی را بررسی می‌نماید.
- کاربرد این مدل بیشتر برای سطوح بالای مدیریتی در سازمان‌ها است.

۴-۴- روش تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)

تحلیل پوششی داده‌ها یک روش برنامه‌ریزی خطی است که با استفاده از اطلاعات سازمان‌ها و واحدهای تولیدی به عنوان واحدهای تصمیم‌گیری یا تصمیم‌گیرنده (DMU²⁰⁷) اقدام به ساخت مرز کارایی می‌کند. این مرز براساس اطلاعات نهاده‌ها و ستانده‌ها و مدلسازی ریاضی ساخته می‌شود و درجه عدم کارایی هر واحد تصمیم‌گیرنده به میزان فاصله آن واحد از مرز کارایی را اندازه‌گیری می‌کند. ایده مرز کارایی برای اولین بار در سال ۱۹۵۷ توسط فارل²⁰⁸ تعریف شد و بعدها در سال ۱۹۸۷ توسط چارنز²⁰⁹، کوپر²¹⁰ و رودز²¹¹ با معرفی مدل CCR (نام همین پژوهشگران) براساس مدلسازی ریاضی توسعه یافت و به عنوان تحلیل پوششی داده‌ها شهرت پیدا کرد. چند سال پس از ارائه مدل CCR، دومین مدل از این نوع توسط بنکر²¹²، چارنز و کوپر به نام BCC توسعه یافت و امروزه براساس همین مدل‌های پایه‌ای، تعداد مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها در حال توسعه و افزایش است. باتوجه به مبحث گسترده‌ای که در این حوزه وجود دارد و ذکر تمام جوانب آن در بضاعت کتاب حاضر نمی‌باشد؛ سعی می‌شود در این بخش ضمن معرفی خلاصه‌ای از اصول پایه‌ای به معرفی مدل‌های پایه‌ای CCR و BBC در ادامه اقدام شود.

به طور کلی روش تحلیل پوششی داده‌ها، واحدهای تصمیم‌گیرنده را با در نظر گرفتن تمام منابع استفاده‌شده و خدمات ارائه‌شده مقایسه می‌کند و کارآمدترین واحدها یا واحدهایی با بهترین عملکرد (شعب، بخش‌های ستادی،

²⁰⁷ Data Envelopment Analysis

²⁰⁸ Farrell

²⁰⁹ Charnes

²¹⁰ Cooper

²¹¹ Rhodes

²¹² Banker

افراد و غیره) را شناسایی می‌کند. همچنین DEA به مانند تکنیک‌های بهینه‌کاو^{۲۱۳}، واحدهای ناکارآمدی که در آن‌ها بهبود کارایی واقعی امکان‌پذیر است را نیز مشخص می‌نماید. همان‌طور که اشاره گردید، زیربنای این روش براساس مدلسازی ریاضی و برنامه‌ریزی خطی است که DEA را در مقایسه با سایر ابزارهای مدیریت بهره‌وری جایگزین، قدرتمندتر می‌سازد. مدیران ستادی و سازمان‌ها به طور عمومی از رویکرد DEA برای بهبود عملکرد سازمان‌های خود استفاده نمی‌کنند، زیرا این رویکرد نیازمند توانایی درک برنامه‌ریزی خطی و مدلسازی ریاضی می‌باشد و لذا به صورت گسترده توسط دانشگاهیان مورد مطالعه، استفاده و تجزیه و تحلیل در صنایع مختلف قرار گرفته و نتایج تحلیلی درخشانی داده‌است. قبل از اینکه مستقیماً به مدلسازی‌های ریاضی این روش پرداخته‌شود لازم است کمی در خصوص اصول، تعاریف و تئوری تولید نکاتی بیان گردد و سپس به معرفی مدل‌های پایه‌ای اقدام شود.

۴-۱-۴- تئوری تولید

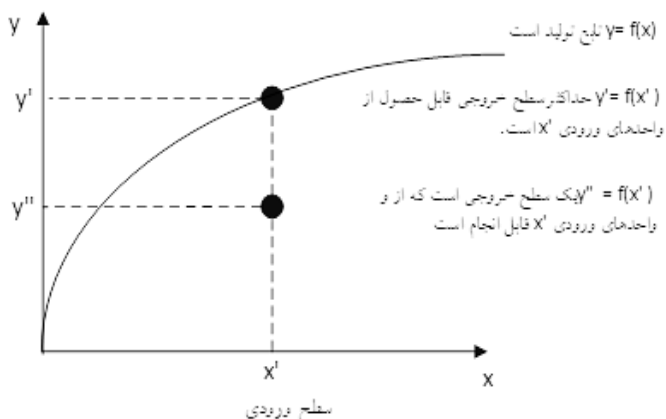
تلاش برای تابعی کردن رابطه بین نهاده‌ها و ستانده‌ها و تعیین حداکثر ستانده قابل حصول از نهاده‌ها، منجر به طرح توابع تولیدی پارامتری در اقتصاد شده‌است و توابع تولید مختلفی در نظریه‌های اقتصاد خرد در این راستا ایجاد شده‌اند. تابع تولید، حداکثر مقدار خروجی که از یک مقدار معین ورودی (سرمایه و نیروی انسانی) به دست می‌آید را مشخص می‌کند و فرمول آن مطابق (۴-۵۶) است. در این فرمول، Q و K به ترتیب مقدار خروجی تولیدشده و سرمایه می‌باشد. L نشان‌دهنده نیروی انسانی است و F تابعی است که ورودی و خروجی را به هم مرتبط می‌سازد.

$$Q = F(K, L) \quad (۴-۵۶)$$

شکل (۴-۱۳)، تابع تولید یک سیستم تک ورودی تک خروجی (SISO²¹⁴) را نشان می‌دهد که در آن y' نشان‌دهنده حداکثر مقدار خروجی است که با مصرف x' واحد ورودی می‌توان به دست آورد. y' نیز سطحی از خروجی است که با مصرف x' واحد ورودی، قابل تولید است و در مجموعه فنی مقادیر خروجی به ازای مصرف x' واحد ورودی قرار می‌گیرد.

²¹³ Benchmarking

²¹⁴ Single Input Single Output



شکل ۴-۱۳- سیستم تک ورودی تک خروجی

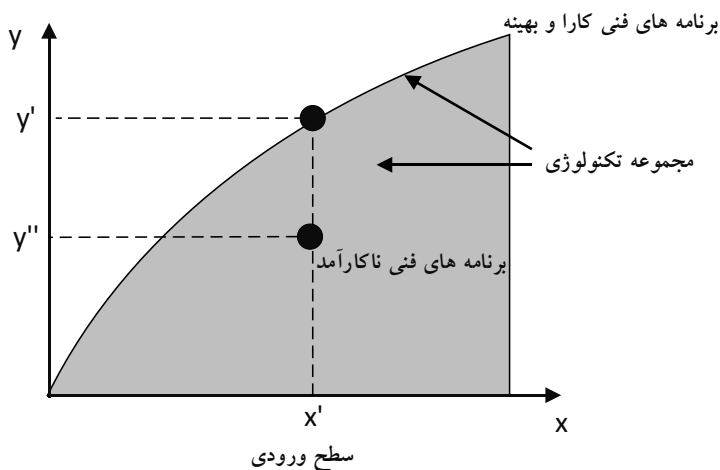
لذا به طور عمومی تابع تولید فنی که بیانگر حداکثر مقدار خروجی ممکن از یک دسته ورودی است مطابق با رابطه (۵۷-۴) تعریف می‌شود. همچنین یک طرح تولیدی شامل این مجموعه ورودی و یک سطح مشخصی خروجی که شرط مندرج در رابطه (۵۸-۴) را رعایت می‌کند نیز یک طرح موجه تولیدی نامیده می‌شود.

$$y = f(x_1, x_2, \dots, x_n) \quad (57-4)$$

$$y \leq f(x_1, x_2, \dots, x_n) \quad (58-4)$$

مجموعه تمام طرح‌های تولیدی موجه، مجموعه فنی را شکل می‌دهند که به صورت شماتیک در شکل (۱۴-۴) نشان داده شده‌است و به صورت رابطه (۵۹-۴) قابل تعریف است.

$$T = \{(x_1, \dots, x_n, y) \mid y \leq f(x_1, x_2, \dots, x_n) \ \& \ x_1 \geq 0, \dots, x_n \geq 0\} \quad (59-4)$$



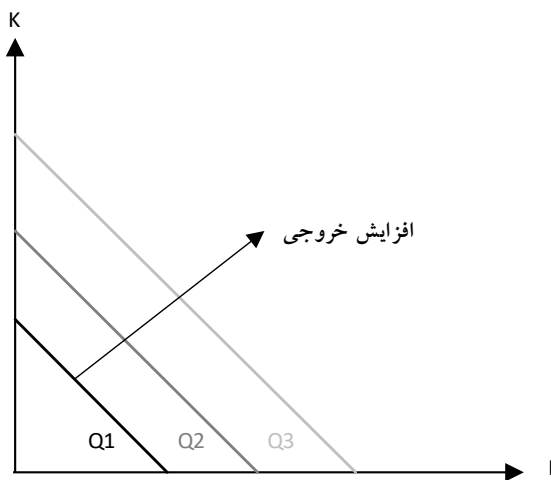
شکل ۴-۱۴- مجموعه فنی و مرز کارایی فنی

فرم‌های جبری مختلفی از توابع تولید وجود دارد که به طور کلی می‌تواند شامل موارد ذیل شود.

- **تابع تولید خطی**^{۲۱۵}: زمانی از این تابع استفاده می‌شود که ورودی‌ها (سرمایه و نیروی انسانی) قابلیت جانشینی کامل داشته‌باشند. رابطه (۴-۶۰) معادله مربوط به این تابع تولید را نشان می‌دهد.

$$Q = F(K, L) = aK + bL \quad (۴-۶۰)$$

شکل (۴-۱۵) نمایی شماتیک از یک منحنی تولید یکسان خطی^{۲۱۶} را نمایش می‌دهد. در چنین شرایطی جانشینی کامل میان عوامل تولید با نرخ ثابتی وجود دارد که معنای ثبات نسبت جانشینی میان عوامل تولیدی است. نقاط یک منحنی در یک سطح مشخص از خروجی، مطلوبیت یکسانی دارند و برای افزایش خروجی باید به سطح بالاتر مطابق با نمودار حرکت نمود.



شکل ۴-۱۵- تابع تولید یکسان خطی

این منحنی دارای شیب نزولی است چراکه به عنوان مثال اگر سازمانی بخواهد سرمایه کمتری را بکار گیرد، باید نیروی کار بیشتری استفاده نماید، تا بتواند به همان اندازه سابق، خروجی داشته و روی منحنی تولید یکسان باقی بماند. لذا نرخ نهایی جانشینی فنی (MRTS²¹⁷) در این تابع تولید به صورت رابطه (۴-۶۱) است. این نرخ عبارت است نسبت جانشینی دو عامل تولید با یکدیگر مشروط به اینکه مقدار تولید ثابت باشد. به عنوان مثال نرخ نهایی جانشینی فنی نیروی کار، آن مقدار سرمایه‌ای که بنگاه می‌تواند در ازای استفاده بیشتر از یک واحد نیروی کار از دست بدهد و بازهم روی همان منحنی تولید یکسان پیشین باقی بماند.

$$MRTS_{KL} = b/a \quad (۴-۶۱)$$

²¹⁵ Linear Production Function

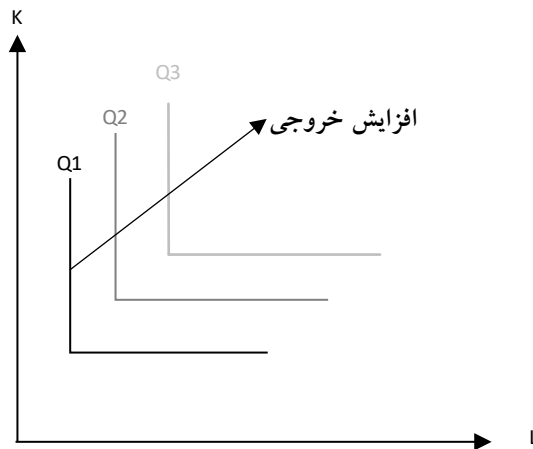
²¹⁶ Linear Isoquants

²¹⁷ Marginal Rate of Technical Substitution

- **تابع تولید لئونتیف**^{۲۱۸}: این تابع (لئونتیف یا L شکل) زمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد که ورودی‌ها (سرمایه و نیروی انسانی) مکمل یکدیگر باشند و با نسبت ثابتی مورد استفاده قرار گیرند. رابطه (۴-۶۲)، تابع تولید لئونتیف و شکل (۴-۱۶) منحنی تولید یکسان لئونتیف را نمایش می‌دهد.

$$Q = F(K, L) = \min(bK, cL) \quad (۴-۶۲)$$

مطابق با شکل (۴-۱۶) سرمایه و نیروی انسانی مکمل یکدیگر هستند و به نسبت ثابت مصرف می‌شوند. تا زمانی که سرمایه و نیروی انسانی با نسبت ثابت مصرف شوند، جایگزینی ورودی‌ها رخ نخواهد داد. لذا برای این تابع تولید، نرخ نهایی جانشینی فنی وجود ندارد. فعالیت در نقطه‌ای به جز راس منحنی تولید یکسان، ناکارا خواهد بود چراکه براساس این منحنی می‌شود با نهاده‌های کمتر، همان سطح از تولید را در اختیار داشته‌باشیم. چنانچه استفاده از نهاده‌ها مستلزم پرداخت هزینه باشد، این تنها راه حداقل کردن هزینه‌ها برای تولید است. به عنوان مثال، ترکیب سرمایه (ماشین تایپ) و نیروی کار (تایپیست) می‌تواند یک مثال برای این رفتار باشد زیرا همواره یک نفر مورد نیاز است تا مشغول بکار شود و تعداد بیشتر از هر یک از عوامل بدون نیاز دیگری، به هیچ وجه نمی‌تواند عملکرد و خروجی بیشتری داشته‌باشد.



شکل ۴-۱۶- تابع تولید یکسان لئونتیف

- **تابع تولید کاب-داگلاس**^{۲۱۹}: این تابع تولیدی، ترکیبی از دو تابع تولید پیشین است و ورودی‌ها قابلیت جانشینی کامل ندارند. لذا حالتی متعادل میان دو حالت افراطی خطی و L شکل به شمار می‌رود. رابطه (۴-۶۳) نشان‌دهنده تابع تولید کاب-داگلاس می‌باشد و نرخ نهایی جانشینی فنی این تابع تولید نیز در رابطه (۴-۶۴) آورده شده است.

$$Q = F(K, L) = K^a L^b \quad (۴-۶۳)$$

²¹⁸ Leontief Production Function

²¹⁹ Cobb-Douglas Production Function

$$MRTS_{KL} = MP_L / MP_K \quad (۶۴-۴)$$

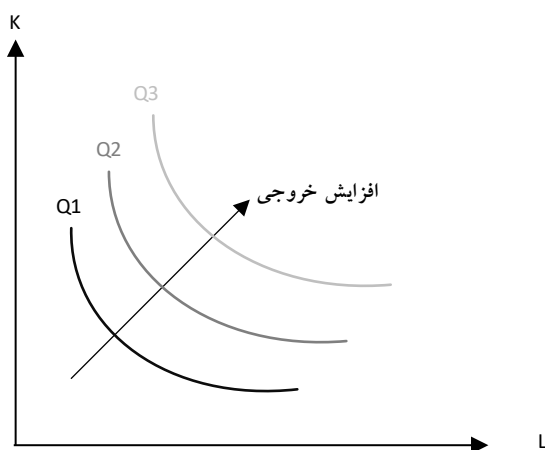
در رابطه فوق MP_L و MP_K تولید نهایی نیروی کار و سرمایه است. تولید نهایی^{۲۲۰} مقدار محصول تولیدشده به ازای هر واحد اضافی از عوامل تولید بکار گرفته شده است. به عنوان نمونه تولید نهایی نیروی کار (MP_L)، مقدار محصول تولیدشده به ازای هر واحد نیروی کار اضافی است که همراه با تولید نهایی سرمایه به صورت ذیل محاسبه می‌شوند. در این رابطه ΔQ تغییر در تولید کل و به عنوان مثال ΔL تغییر در تعداد نیروی کار است.

$$MP_L = \Delta Q / \Delta L \quad (۶۵-۴)$$

$$MP_K = \Delta Q / \Delta K \quad (۶۶-۴)$$

شکل (۱۷-۴) نیز نمایی از تابع تولید یکسان کاب-داگلاس را نمایش می‌دهد که مطابق با آن، اگر میزان مصرف یک ورودی کاهش یابد، ورودی دیگر به همان اندازه باید به کار گرفته شود تا سطح خروجی یکسان، تولید شود. فرم عمومی‌تر تابع تولید کاب-داگلاس به شرح زیر است که در آن ضریب B به عنوان بهره‌وری کل عوامل، ضریب کارایی، ضریب سطح تکنولوژی و غیره شناخته می‌شود. این موضوع در فصل سوم و در روش اندازه‌گیری بهره‌وری کل عوامل تولید نیز بیان گردید و محاسبات و اندازه‌گیری بهره‌وری براساس Ln گیری از طرفین و محاسبه نرخ رشد بیان گردید.

$$Q = F(K, L) = BK^a L^b \quad (۶۷-۴)$$



شکل ۱۷-۴- تابع تولید یکسان کاب-داگلاس

امکان تخمین این تابع براساس داده‌های اقتصادی در بازه‌های زمانی مختلف نیز میسر است. به عنوان مثال، جدول (۴-۲) داده‌های مربوط به Q ، K و L در بازه‌های زمانی مختلف طی ۲۴ سال را نشان می‌دهد که ۱ سال به عنوان سال پایه است و اعداد ۱۰۰ برای مقادیر آن منظور شده و اعداد مابقی سال‌ها به صورت درصدی از سال پایه نشان داده شده‌اند (Stewart, 2008). تابع کاب-داگلاس تخمین زده شده برای این اعداد اقتصادی به شرح رابطه (۶۸-۴) است:

$$Q = F(K, L) = 1.01K^{0.75}L^{0.25} \quad (۶۸-۴)$$

برای تخمین این تابع، فرم عمومی تابع تولید کاب-داگلاس به صورت رابطه (۶۹-۴) بازنویسی می‌شود و با جاگذاری $y = \ln(L/K)$ و $x = \ln(Q/K)$ معادله خطی (۷۰-۴) حاصل شده و با استفاده از حداقل مربعات خطا نسبت به تخمین تابع فوق اقدام می‌شود.

$$\ln \frac{Q}{K} = \ln B + b \ln \frac{L}{K} \quad (۶۹-۴)$$

$$y = bx + \ln B \quad (۷۰-۴)$$

جدول ۲-۴- داده‌های کلان اقتصادی طی ۲۴ سال

سال	تولید	نیروی کار	سرمایه	سال	تولید	نیروی کار	سرمایه
۱	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۳	۱۵۳	۱۴۸	۲۱۶
۲	۱۰۱	۱۰۵	۱۰۷	۱۴	۱۷۷	۱۵۵	۲۲۶
۳	۱۱۲	۱۱۰	۱۱۴	۱۵	۱۸۴	۱۵۶	۲۳۶
۴	۱۲۲	۱۱۷	۱۲۲	۱۶	۱۶۹	۱۵۲	۲۴۴
۵	۱۲۴	۱۲۲	۱۳۱	۱۷	۱۸۹	۱۵۶	۲۶۶
۶	۱۲۲	۱۲۱	۱۳۸	۱۸	۲۲۵	۱۸۳	۲۹۸
۷	۱۴۳	۱۲۵	۱۴۹	۱۹	۲۲۷	۱۹۸	۳۳۵
۸	۱۵۲	۱۳۴	۱۶۳	۲۰	۲۲۳	۲۰۱	۳۶۶
۹	۱۵۱	۱۴۰	۱۷۶	۲۱	۲۱۸	۱۹۶	۳۸۷
۱۰	۱۲۶	۱۲۳	۱۸۵	۲۲	۲۳۱	۱۹۴	۴۰۷
۱۱	۱۵۵	۱۴۳	۱۹۸	۲۳	۱۷۹	۱۴۶	۴۱۷
۱۲	۱۵۹	۱۴۷	۲۰۸	۲۴	۲۴۰	۱۶۱	۴۳۱

۲-۴-۴- بازده به مقیاس

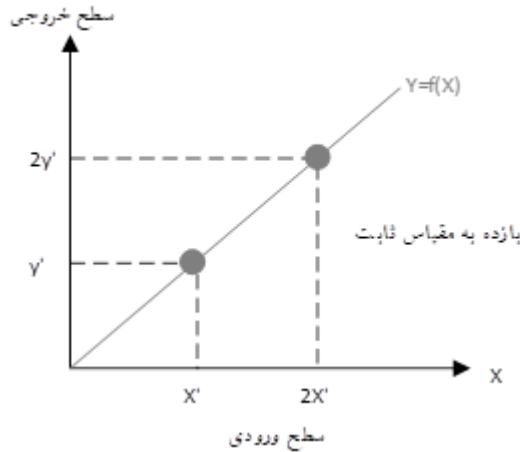
این مفهوم در اقتصاد نشان می‌دهد که با افزایش مقیاس تولید و نهاده‌های مربوط به عوامل تولید، وضعیت ستانده یا تولید چگونه تغییر خواهد کرد. بازده به مقیاس به مقادیر ورودی و خروجی متمرکز است و به طور کلی در سه نوع ثابت، افزایشی و کاهش‌ی تعریف می‌شود.

- **بازده به مقیاس ثابت^{۲۲۱}:** در صورتی که نهاده‌ها به نسبتی معین تغییر کنند و خروجی نیز به همان نسبت تغییر کند، بازده به مقیاس ثابت وجود دارد. در این حالت، رابطه (۷۱-۴) نیز به صورت عمومی برقرار می‌باشد:

$$f(tx_1, tx_2, \dots, tx_n) = t \cdot f(x_1, x_2, \dots, x_n) \quad (۷۱-۴)$$

²²¹ Constant Returns to Scale (CRS)

همچنین شکل (۱۸-۴) نیز نمایی از این بازده به مقیاس را در حالت تک ورودی به صورت شماتیک نمایش می‌دهد.



شکل ۱۸-۴- بازده به مقیاس ثابت

- **بازده به مقیاس متغیر کاهشی**^{۲۲۲}: در صورتی که نهاده‌ها به نسبتی معین تغییر کنند و خروجی با نسبتی کمتر تغییر کند، بازده به مقیاس کاهشی وجود دارد. در این حالت، رابطه (۷۲-۴) نیز به صورت عمومی برقرار می‌باشد:

$$f(tx_1, tx_2, \dots, tx_n) < t \cdot f(x_1, x_2, \dots, x_n) \quad (۷۲-۴)$$

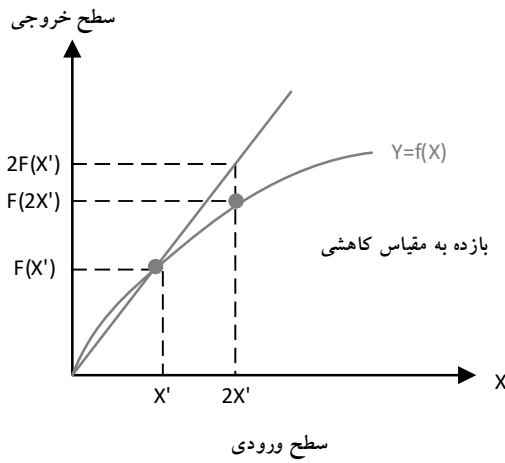
- **بازده به مقیاس متغیر افزایشی**^{۲۲۳}: در صورتی که نهاده‌ها به نسبتی معین تغییر کنند و خروجی با نسبتی بزرگ‌تر تغییر کند، بازده به مقیاس افزایشی وجود دارد. در این حالت، رابطه (۷۳-۴) نیز به صورت عمومی برقرار می‌باشد:

$$f(tx_1, tx_2, \dots, tx_n) > t \cdot f(x_1, x_2, \dots, x_n) \quad (۷۳-۴)$$

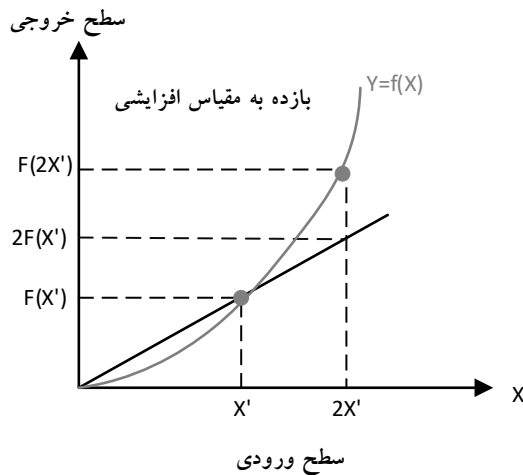
همچنین شکل (۱۹-۴) و شکل (۲۰-۴) نیز نمایی از این دو بازده به مقیاس را در حالت تک ورودی به صورت شماتیک نمایش می‌دهند.

²²² Decreasing Returns to Scale

²²³ Increasing Returns to Scale



شکل ۴-۱۹- بازده به مقیاس کاهشی

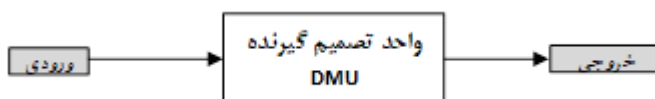


شکل ۴-۲۰- بازده به مقیاس افزایشی

البته باید به این نکته نیز توجه نمود که مطابق با قانون بازده نزولی^{۲۲۴} در اقتصاد هرگاه به یک عامل تولید ثابت، پی در پی یک عامل تولید متغیر افزوده گردد، از مرحله‌ای به بعد، تولید نهایی آن عامل متغیر کاسته خواهد شد. به عبارت دیگر، اگر مقدار یکی از عوامل تولید، به طور مساوی و پی‌درپی افزایش یابد و سایر عوامل ثابت نگه‌داشته‌شوند، میزان افزوده‌شده به تولید، پس از حد معینی، رو به کاهش می‌گذارد (البته این قانون در کوتاه مدت مصداق دارد).

۴-۳-۴- مبانی اولیه تحلیل پوششی داده‌ها و مرز کارایی

در این بخش سعی می‌شود، قبل از اینکه به مدلسازی ریاضی مدل‌های پایه‌ای تحلیل پوششی داده‌ها پرداخته‌شود، به مفهوم این تکنیک و مرز کارایی در قالب مثال‌های مفهومی اقدام شود. در ابتدا فرض کنید واحدهای تصمیم‌گیرنده‌ای (DMU) با یک جریان ورودی (نهاده) و یک جریان خروجی (ستانده) مطابق با شکل (۴-۲۱) می‌بایست مورد ارزیابی عملکرد قرار گیرند. در ادامه با افزایش جریان‌های ورودی و خروجی به توسعه مفهوم این تکنیک به صورت کلی اقدام می‌شود.



شکل ۴-۲۱- سیستم تک ورودی / تک خروجی

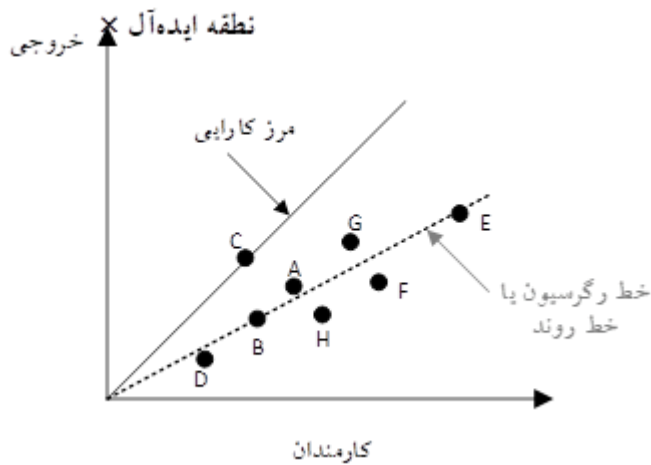
اطلاعات این مساله در جدول (۴-۳) آورده شده‌است که مطابق با آن، کارمندان (نیروی کار) به عنوان تنها ورودی شناخته می‌شوند و مقدار خروجی (ستانده)، بهره‌وری و کارایی (کارایی نسبی با تعریف تحلیل پوششی داده‌ها) برای هر یک از این بنگاه‌هایی که می‌بایست مورد ارزیابی عملکرد قرار گیرند (DMUs)، مشخص شده‌است. در این جدول مقدار کارایی به صورت رابطه (۴-۷۴) محاسبه شده‌است.

جدول ۴-۳- ورودی، خروجی، بهره‌وری و کارایی در واحدهای تصمیم‌گیرنده (DMUs)

بنگاه	A	B	C	D	E	F	G	H
کارکنان	۴	۳	۳	۲	۸	۶	۵	۵
خروجی	۳	۲	۳	۱	۵	۳	۴	۲
بهره‌وری	۰٫۷۵	۰٫۶۷	۱	۰٫۵	۰٫۶۳	۰٫۵	۰٫۸	۰٫۴
کارایی	۰٫۷۵	۰٫۶۷	۱	۰٫۵	۰٫۶۳	۰٫۵	۰٫۸	۰٫۴

$$\text{بیشترین بهره‌وری / بهره‌وری} = \text{کارایی} \quad (۴-۷۴)$$

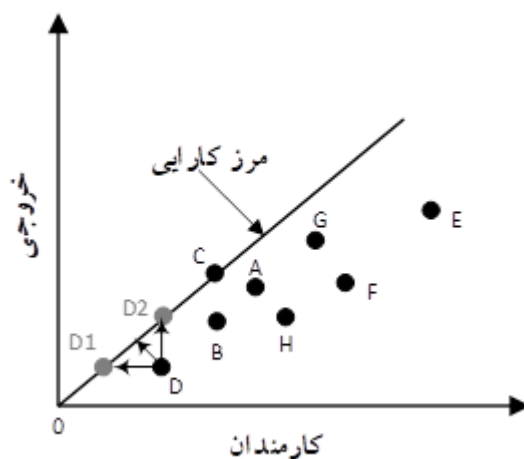
با توجه به مقدار خروجی و ورودی (تعداد کارکنان)، مرز کارایی در واحدهای تصمیم‌گیرنده بیان شده به شرح شکل (۴-۲۲) می‌باشد.



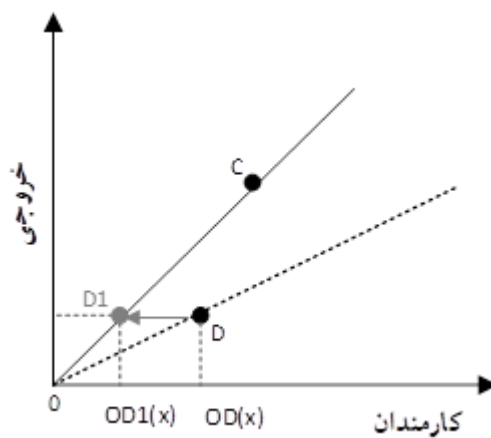
شکل ۴-۲۲- مرز کارایی سیستم تک ورودی / خروجی

مطابق با این شکل، واحد C روی مرکز کارایی (کارایی نسبی برابر ۱) قرار دارد و مابقی واحدها زیر این مرز قرار دارند. خط نقطه‌چین نیز متوسط کارایی واحدها را براساس کمترین مربعات خطا نشان می‌دهد (خط روند با عرض از مبدا صفر). همچنین واحدی براساس اطلاعات موجود، بالای مرز کارایی وجود ندارد و واحد ایده‌آلی (نقطه ایده‌آل) می‌تواند به عنوان یک آرمان برای برنامه‌ریزی‌های آتی و توسعه هر چه بیشتر واحدهای کارا (بهبود مستمر) با حداقل ورودی و حداکثر خروجی داشت. کارایی واحدهای ناکارا نیز براساس نقطه (نقاط) مرجع خود روی مرز کارایی قابل محاسبه است. واحدهای ناکارا براساس عملکردی که دارند می‌توانند با یک برنامه اقدام اصلاحی برای بهبود عملکرد، به سمت مرز کارایی حرکت نمایند. به عنوان نمونه، واحد ناکارای D مطابق شکل (۴-۲۳) برای اینکه بخواهد در برنامه بهبود عملکرد و بهبود بهره‌وری خود به سمت مرز کارایی حرکت نماید، مرز بین نقاط D1 و D2 را روی مرز کارایی، به عنوان برنامه هدف جهت اقدام اصلاحی قرار می‌دهد.

به عنوان نمونه، چنانچه نقطه مرجع، نقطه D1 باشد و می‌بایست با ثابت نگه‌داشتن سطح خروجی، نسبت به صرفه‌جویی در مصرف منابع اقدام نمود. چراکه متناسب با مرز کارایی (نقطه D1) می‌توان با سطح کمتری از ورودی، همان میزان خروجی را تولید نمود. لذا تمرکز این برنامه بهبود مطابق با شکل (۴-۲۴) روی سطح مصرف ورودی‌ها (نهادها) متمرکز است.

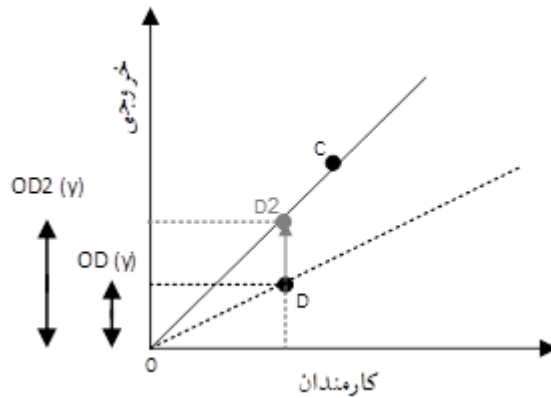


شکل ۴-۲۳- تعیین نقاط مرجع واحد ناکارای تصمیم‌گیرنده D



شکل ۴-۲۴- محاسبه کارایی واحد D با تمرکز بر کاهش مصرف ورودی (نهاده)

همچنین و به طور مشابه می‌تواند نقطه D2 به عنوان مرجع بهبود بهره‌وری واحد تصمیم‌گیرنده D، انتخاب شود. بر این اساس مشخص است که روی مرز کارایی واحدی می‌تواند وجود داشته‌باشد که با همان سطح ورودی، خروجی بیشتری از D تولید نماید. لذا واحد D نیز برای بهبود عملکرد خود باید تلاش نماید که با تعریف اقدامات اصلاحی مناسب برای بهبود بهره‌وری، خروجی بالاتری را از منابع موجود ایجاد نماید. لذا کارایی این واحد از این منظر نیز قابل بررسی است که در شکل (۴-۲۵) نشان داده شده‌است.



شکل ۴-۲۵- محاسبه کارایی واحد D با تمرکز بر افزایش سطح خروجی

سرانجام از هر دو منظر تعریف‌شده، میزان کارایی واحد D قابل محاسبه است که براساس روابط (۴-۷۵) تا (۴-۷۷)

نشان داده شده‌است:

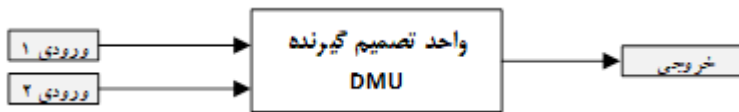
$$(D) = \frac{OD_y}{OD_x} \quad (۴-۷۵)$$

$$(D2) = \frac{OC_y}{OC_x} = \frac{OD1_y}{OD1_x} = \frac{OD2_y}{OD2_x} \quad (۴-۷۶)$$

$$(D) = \frac{\text{بهره‌وری (D)}}{\text{بیشترین بهره‌وری}} = \frac{OD1_x}{OD_x} = \frac{OD_y}{OD2_y} \quad (۴-۷۷)$$

در مثالی که بررسی شد، فرض بر آن بود که سیستم مورد بررسی به صورت تک ورودی/ تک خروجی است. حال

فرض می‌شود مطابق با شکل (۴-۲۶) سیستمی با دو ورودی و یک خروجی در نظر گرفته می‌شود.



شکل ۴-۲۶- سیستمی با دو ورودی و یک خروجی

به منظور امکان تحلیل هندسی کارایی به مانند قبل، مقادیر دو ورودی بر خروجی تقسیم می‌شوند تا مقدار خروجی

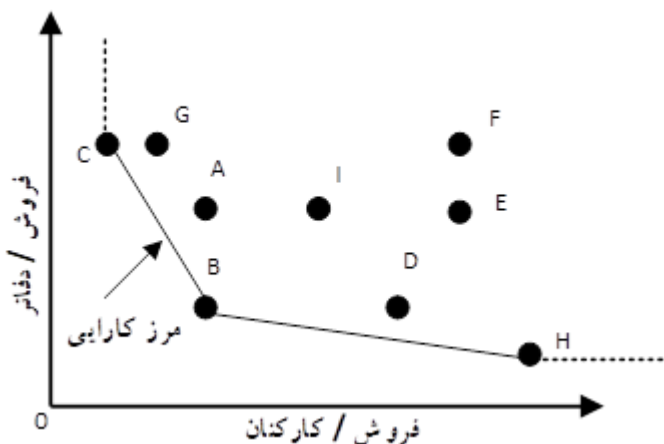
به مقدار واحد تبدیل شود و عملاً منابع یا نهاده‌های مورد نیاز برای تولید یک واحد ستانده مدنظر قرار گیرد. جدول

(۴-۴) مقادیر مربوط نهاده‌ها (تعداد کارکنان و دفاتر فروش) و ستانده (فروش) واحد را نمایش می‌دهد.

جدول ۴-۴- مقادیر ورودی و خروجی واحدهای تصمیم‌گیرنده (DMUs)

بنگاه	A	B	C	D	E	F	G	H	I
کارکنان	۴	۴	۲	۶	۷	۷	۳	۸	۵
دفاتر	۳	۲	۴	۲	۳	۴	۴	۱	۳
فروش	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
کارکنان به فروش	۴	۴	۲	۶	۷	۷	۳	۸	۵
دفاتر به فروش	۳	۲	۴	۲	۳	۴	۴	۱	۳

براساس این اطلاعات و به طور مشابه می‌توان مجموعه تکنولوژی (مطابق با آنچه در تئوری تولید بیان شد) و یا مجموعه امکان تولید (PPS)^{۲۲۵} را همراه با مرز کارایی به صورت شکل (۴-۲۷) ترسیم نمود. مطابق با این شکل، سه واحد C, B و H به عنوان واحدهای کارا هستند و روی مرز کارایی قرار دارند و سایر واحدهای ناکارا که روی مرز قرار ندارند، نسبت به این سه واحد سنجیده خواهد شد. لازم به ذکر است که مرز کارایی ترسیم‌شده مانند مرز پارتو در مدل‌های چند هدفه در مبحث تحقیق در عملیات است که سایر جواب‌ها را تحت تسلط خود قرار می‌دهند و به عنوان جواب‌های غیرمسلط^{۲۲۶} شناخته می‌شوند. تمام واحدهای ناکارا که بالای مرز قرار دارند تحت تسلط واحدی کارا روی مرز کارایی قرار می‌گیرند و می‌توانند با سنجش کارایی خود، نسبت به آن، برنامه بهبود و اقدام اصلاحی لازم را تعریف نمایند.



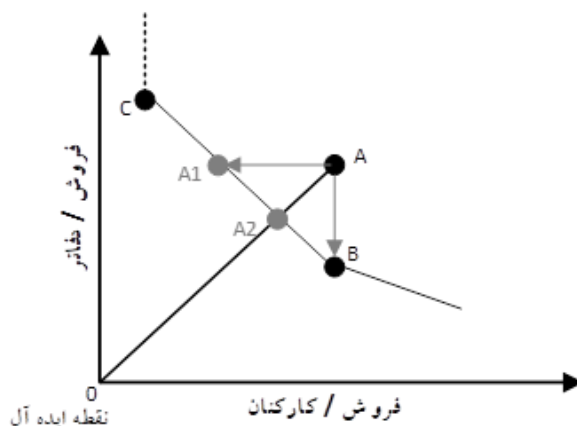
شکل ۴-۲۷- مرز کارایی و مجموعه امکان فنی

به عنوان مثال کارایی نسبی واحد تصمیم‌گیرنده A مطابق با شکل (۴-۲۸) و نقطه ایده‌آل تعریف‌شده که مصرف ورودی‌ها در آن در حداقل ممکن قرار دارند، محاسبه می‌شود. براساس واحدهای کارا موجود، واحدهای B و C به

²²⁵ Production Possibility Set

²²⁶ Non-Dominated Solutions

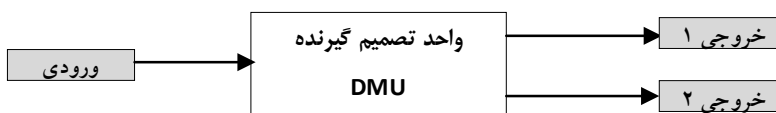
عنوان مجموعه مرجع واحد A هستند و براساس تحلیلی که پیش از این انجام شد، مرز بین B و A₁ نیز می‌تواند براساس بهبود تنهای هرکدام از ورودی‌ها تعریف شود.



شکل ۴-۲۸- محاسبه کارایی واحد تصمیم‌گیرنده A سرانجام براساس این شکل، مقدار کارایی واحد A مطابق رابطه (۷۸-۴) است.

$$\text{کارایی نسبی (A)} = \frac{OA_2}{OA} \quad (۷۸-۴)$$

جهت تکمیل تحلیل‌های اولیه ارائه‌شده، یک بار هم از منظر خروجی‌ها، به تحلیل کارایی و تعیین مرکزکارایی اقدام می‌شود. برای این منظور مطابق با شکل (۴-۲۹) سیستمی با دو خروجی و یک ورودی مدنظر قرار می‌گیرد. برخلاف نمونه قبلی، در این سیستم خروجی‌ها بر ورودی تقسیم می‌شوند تا امکان تحلیل هندسی براساس خروجی‌ها میسر شود.



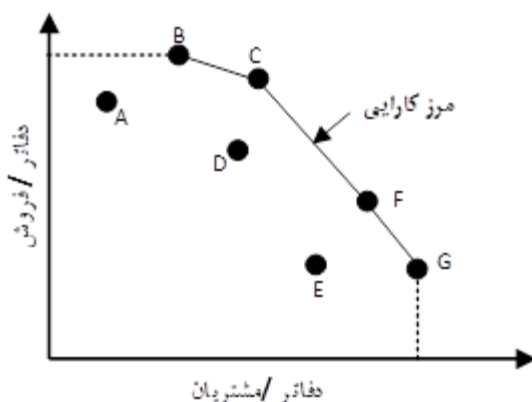
شکل ۴-۲۹- سیستمی با یک ورودی و دو خروجی

جدول (۴-۵) نیز به طور مشابه مقادیر مربوط به ورودی دفاتر فروش و خروجی‌های شامل تعداد مشتریان و میزان فروش را ارائه می‌دهد.

جدول ۴-۵- مقادیر ورودی و خروجی واحدهای تصمیم‌گیرنده (DMUs)

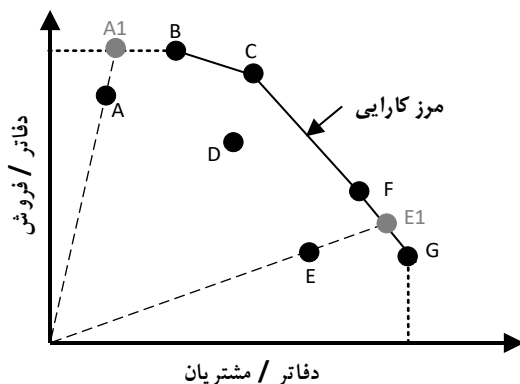
بنگاه	A	B	C	D	E	F	G
دفاتر	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
مشتریان	۱	۲	۴	۴	۵	۶	۷
فروش	۶	۷	۶	۵	۲	۴	۲
فروش به دفاتر	۱	۲	۴	۴	۵	۶	۷
مشتریان به دفاتر	۶	۷	۶	۵	۲	۴	۲

به طور مشابه و براساس اطلاعات محاسبه‌شده، مرز کارایی و مجموعه امکان PPS به شرح شکل (۳۰-۴) ترسیم می‌شوند و واحدهای A, B, C, F و G کارا هستند و روی مرز کارایی قرار می‌گیرند. به طور مشابه، کارایی سایر واحدها نیز (واحدهای ناکارا) نسبت به این واحدها سنجیده می‌شود. باتوجه به اینکه نقطه ایده‌آل به سمت مقادیر بزرگتر شاخص‌های خروجی میل می‌کند، مرز کارایی در بالاترین وضعیت مکانی قرار گرفته و واحدهایی که در ذیل این مرز قرار دارند به معنی این هستند که عملکرد مناسبی به نسبت واحدهای کارای مرجع خود و براساس میزان خروجی ایجادشده، نداشته‌اند.



شکل ۳۰-۴- مرز کارایی و تعیین واحدهای کارا و ناکار

به طور مشابه، کارایی واحدهای ناکارا نیز قابل محاسبه است. به عنوان نمونه کارایی دو واحد A و E در شکل (۳۱-۴) نشان داده‌شده و براساس روابط (۴-۷۹) و (۴-۸۰) محاسبه می‌گردد. به عنوان مثال مجموعه مرجع واحد ناکارای E نیز شامل واحدهای F و G می‌شود.

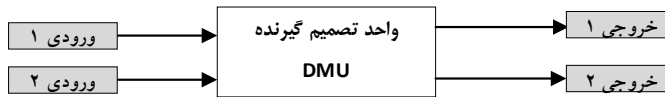


شکل ۳۱-۴- محاسبه کارایی دو واحد A و E

$$(A) \text{ کارایی نسبی} = \frac{OA}{OA1} \quad (۷۹-۴)$$

$$(E) \text{ کارایی نسبی} = \frac{OE}{OE1} \quad (۸۰-۴)$$

در تمام حالت‌هایی که مورد بررسی قرار گرفت، امکان تحلیل هندسی امکان‌پذیر بود. حال سیستم شکل (۴-۳۲) با دو ورودی (x_1 و x_2) و دو خروجی (y_1 و y_2) داریم که دیگر امکان تحلیل‌های قبل میسر نیست. در حالت کلی‌تر چنانچه سیستم چند ورودی / چند خروجی (MIMO)^{۲۲۷} باشد، دیگر نمی‌توان مانند قبل به تعیین مرز و مقدار کارایی اقدام نمود.



شکل ۴-۳۲- سیستمی با چند ورودی / چند خروجی

در این حالت سعی می‌شود که با تعیین برآیند ورودی‌ها و خروجی‌ها، سیستم MIMO را به یک سیستم ساده SISO تبدیل نمود. برآیند ورودی‌ها و خروجی‌ها نیز می‌تواند براساس مجموع وزنی آن‌ها محاسبه شود. به عنوان مثال چنانچه ضریب وزنی ورودی ۱ و ۲ به ترتیب v_1 و v_2 برای خروجی ۱ و ۲ نیز معادل با u_1 و u_2 باشد، یک ورودی و خروجی مجازی به صورت روابط (۴-۸۱) و (۴-۸۲) تعریف و بهره‌وری براساس رابطه (۴-۸۳) محاسبه می‌گردد.

$$\text{ورودی مجازی} = v_1 \times x_1 + v_2 \times x_2 \quad (۸۱-۴)$$

$$\text{خروجی مجازی} = u_1 \times y_1 + u_2 \times y_2 \quad (۸۲-۴)$$

$$\text{بهره‌وری} = \frac{\text{خروجی مجازی}}{\text{ورودی مجازی}} \quad (۸۳-۴)$$

به عنوان مثال فرض کنید برای ارزیابی عملکرد تعدادی از واحدهای بیمارستانی، اطلاعات ورودی و خروجی مورد نیاز مطابق با جدول (۴-۶) گردآوری شده‌است (Cooper et al., 2007):

جدول ۴-۶- مقادیر ورودی و خروجی واحدهای بیمارستانی

بیمارستان	ورودی‌ها		خروجی‌ها	
	تعداد دکتر	تعداد پرستار	بیماران سرپایی	بیماران بستری
A	۲۰	۱۵۱	۱۰۰	۹۰
B	۱۹	۱۳۱	۱۵۰	۵۰
C	۲۵	۱۶۰	۱۶۰	۵۵
D	۲۷	۱۶۸	۱۸۰	۷۲
E	۲۲	۱۵۸	۹۴	۶۶

بیمارستان	ورودی‌ها		خروجی‌ها	
	تعداد دکتر	تعداد پرستار	بیماران سرپایی	بیماران بستری
F	۵۵	۲۵۵	۲۳۰	۹۰
G	۳۳	۲۳۵	۲۲۰	۸۸
H	۳۱	۲۰۶	۱۵۲	۸۰
I	۳۰	۲۴۴	۱۹۰	۱۰۰
J	۵۰	۲۶۸	۲۵۰	۱۰۰
K	۵۳	۳۰۶	۲۶۰	۱۴۷
L	۳۸	۲۸۴	۲۵۰	۱۲۰

می‌توان برای ساده‌سازی مساله، در ابتدا مقادیر ثابتی به ضرائب وزنی داد و سپس به ارزیابی کارایی‌های واحدهای مدنظر پرداخت. به عنوان مثال وزن ورودی دکتر و پرستار به ترتیب ۵ و ۱ و همچنین اوزان خروجی نیز برای بیماران سرپایی و بستری به ترتیب برابر با ۱ و ۳ منظور می‌شود. جدول (۴-۷) محاسبات مربوط ورودی و خروجی مجازی، بهره‌وری و سرانجام کارایی نسبی را نشان می‌دهد و جدول (۴-۸) نیز همین مقادیر را در حالتی که ضریب وزنی خروجی بستری از ۳ به ۱ تغییر یافته‌است را نشان می‌دهد. با مقایسه این دو جدول مشخص است که با تغییر در ضرایب وزنی، نتایج کارایی دستخوش تغییر می‌شود. به عنوان مثال زمانی که ضریب وزنی بستری بالا است، واحد بیمارستانی B کارا نیست و زمانی که این ضریب کاهش پیدا می‌کند، این DMU کارا می‌شود. علت کارا شدن این واحد، عملکرد مناسب در خروجی بیماران سرپایی به تعداد نهادهایی است که مصرف می‌کند. لذا به نظر می‌رسد که ضرایب وزنی باید به درستی انتخاب شوند تا عملکردهای مناسب و نامناسب واحدهای تصمیم‌گیرنده دچار اختلال نشود.

جدول ۴-۷- کارایی واحدهای بیمارستانی با بردار وزن (۱-۱-۳)

بیمارستان	دکتر (۵)	پرستار (۱)	سرپایی (۱)	بستری (۳)	ورودی مجازی	خروجی مجازی	بهره‌وری	کارایی
A	۲۰	۱۵۱	۱۰۰	۹۰	۲۵۱	۳۷۰	۱,۴۷	۱,۰۰
B	۱۹	۱۳۱	۱۵۰	۵۰	۲۲۶	۳۰۰	۱,۳۳	۰,۹۰
C	۲۵	۱۶۰	۱۶۰	۵۵	۲۸۵	۳۲۵	۱,۱۴	۰,۷۷
D	۲۷	۱۶۸	۱۸۰	۷۲	۳۰۳	۳۹۶	۱,۳۱	۰,۸۹
E	۲۲	۱۵۸	۹۴	۶۶	۲۶۸	۲۹۲	۱,۰۹	۰,۷۴
F	۵۵	۲۵۵	۲۳۰	۹۰	۵۳۰	۵۰۰	۰,۹۴	۰,۶۴
G	۳۳	۲۳۵	۲۲۰	۸۸	۴۰۰	۴۸۴	۱,۲۱	۰,۸۲
H	۳۱	۲۰۶	۱۵۲	۸۰	۳۶۱	۳۹۲	۱,۰۹	۰,۷۴
I	۳۰	۲۴۴	۱۹۰	۱۰۰	۳۹۴	۴۹۰	۱,۲۴	۰,۸۴
J	۵۰	۲۶۸	۲۵۰	۱۰۰	۵۱۸	۵۵۰	۱,۰۶	۰,۷۲
K	۵۳	۳۰۶	۲۶۰	۱۴۷	۵۷۱	۷۰۱	۱,۲۳	۰,۸۳
L	۳۸	۲۸۴	۲۵۰	۱۲۰	۴۷۴	۶۱۰	۱,۲۹	۰,۸۷

لذا مشکل مشخص نبودن ضرایب در روش تحلیل پوششی داده‌ها حل شده و اساس مدلسازی‌های ریاضی ارائه شده برای این تکنیک (که در ادامه بیان می‌شوند) نیز مبتنی بر این است که هر واحد تصمیم‌گیرنده هر وزنی را که می‌خواهد برای ورودی و خروجی خودش در نظر بگیرد تا عملکرد (بهره‌وری) خود را به بالاترین نحو ممکن نشان دهد، مشروط به اینکه وقتی این وزن‌ها برای سایر واحدها بکار گرفته می‌شود، کارایی آن‌ها بیشتر از یک نشود. همان‌طور که اشاره گردید این تکنیک بر پایه جبرخطی و برنامه‌ریزی خطی بنا شده است. برنامه‌ریزی خطی، تحلیل پوششی داده‌ها را قادر می‌سازد تا از روش‌های حل برنامه‌ریزی خطی و قضایای دوگان، استفاده کند و بدین ترتیب منبع و مقدار ناکارایی را برای هر ورودی و خروجی مشخص کند.

جدول ۴-۸- کارایی واحدهای بیمارستانی با بردار وزن (۱-۱-۱-۱)

بیمارستان	دکتر (۵)	پرستار (۱)	سرپایی (۱)	بستری (۱)	ورودی مجازی	خروجی مجازی	بهره‌وری	کارایی
A	۲۰	۱۵۱	۱۰۰	۹۰	۲۵۱	۱۹۰	۰٫۷۶	۰٫۸۶
B	۱۹	۱۳۱	۱۵۰	۵۰	۲۲۶	۲۰۰	۰٫۸۸	۱٫۰۰
C	۲۵	۱۶۰	۱۶۰	۵۵	۲۸۵	۲۱۵	۰٫۷۵	۰٫۸۵
D	۲۷	۱۶۸	۱۸۰	۷۲	۳۰۳	۲۵۲	۰٫۸۳	۰٫۹۴
E	۲۲	۱۵۸	۹۴	۶۶	۲۶۸	۱۶۰	۰٫۶۰	۰٫۶۷
F	۵۵	۲۵۵	۲۳۰	۹۰	۵۳۰	۳۲۰	۰٫۶۰	۰٫۶۸
G	۳۳	۲۳۵	۲۲۰	۸۸	۴۰۰	۳۰۸	۰٫۷۷	۰٫۸۷
H	۳۱	۲۰۶	۱۵۲	۸۰	۳۶۱	۲۳۲	۰٫۶۴	۰٫۷۳
I	۳۰	۲۴۴	۱۹۰	۱۰۰	۳۹۴	۲۹۰	۰٫۷۴	۰٫۸۳
J	۵۰	۲۶۸	۲۵۰	۱۰۰	۵۱۸	۳۵۰	۰٫۶۸	۰٫۷۶
K	۵۳	۳۰۶	۲۶۰	۱۴۷	۵۷۱	۴۰۷	۰٫۷۱	۰٫۸۱
L	۳۸	۲۸۴	۲۵۰	۱۲۰	۴۷۴	۳۷۰	۰٫۷۸	۰٫۸۸

جدول (۴-۹) مقادیر کارایی را برای دو حالت بردار ضرایب وزنی ثابت اولیه و خروجی مدل CCR تحلیل پوششی داده‌ها (که در ادامه بیان می‌شود) نشان می‌دهد. به عنوان مثال این جدول نشان می‌دهد که واحد تصمیم‌گیرنده C، زمانیکه برای نشان‌دادن بهترین عملکرد خود، اوزانی را در نظر می‌گیرد، بازهم به اندازه ۱۲ درصد ناکارایی دارد. این بدان معناست که با بهترین اوزان واحد C، بازهم واحدی وجود دارد که عملکرد بهتری دارد و این واحد نمی‌تواند به عنوان واحدی کارا روی مرز کارایی قرار گیرد. به همین صورت کارایی تمام واحدها در این جدول نشان داده شده است و واحدهای A، B و D واحدهای کارا روی مرز کارایی هستند.

جدول ۹-۴- مقادیر کارایی با ضریب ثابت اولیه و خروجی CCR

بیمارستان	ضرائب ثابت	CCR	بیمارستان	ضرائب ثابت	CCR
A	۱/۰۰	۱/۰۰	G	۰/۸۲	۰/۹۰
B	۰/۹۰	۱/۰۰	H	۰/۷۴	۰/۸۰
C	۰/۷۷	۰/۸۸	I	۰/۸۴	۰/۹۶
D	۰/۸۹	۱/۰۰	J	۰/۷۲	۰/۸۷
E	۰/۷۴	۰/۷۹	K	۰/۸۳	۰/۹۶
F	۰/۶۴	۰/۸۴	L	۰/۸۷	۰/۹۶

۴-۴-۴- مدل پایه‌ای CCR^{۲۲۸}

همان‌طور که پیش‌تر نیز بیان گردید مدل CCR، اولین مدل DEA برای اندازه‌گیری کارایی واحدهای تصمیم‌گیرنده است که در سال ۱۹۷۸ ارائه گردید. فرض می‌کنیم تعداد n واحد تصمیم‌گیرنده به صورت $\{DMU_1, DMU_2, \dots, DMU_n\}$ وجود دارد. هر DMU_i دارای m ورودی و s خروجی است که ماتریس ورودی و خروجی در رابطه (۴-۸۴) نشان داده شده است. به طور کلی هر مولفه‌ای که کاهش آن برای تصمیم‌گیر ایده‌آل باشد، به عنوان ورودی و هر مولفه‌ای که افزایش آن ایده‌آل باشد، به عنوان خروجی در نظر گرفته می‌شود.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad X = \begin{bmatrix} y_{11} & y_{12} & \dots & y_{1n} \\ y_{21} & y_{22} & \dots & y_{2n} \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ y_{s1} & y_{s2} & \dots & y_{sn} \end{bmatrix} \quad (۴-۸۴)$$

ماتریس $(m \times n)$

ماتریس $(s \times n)$

همان‌طور که اشاره گردید، می‌بایست برای هر DMU_o ، $o \in \{1, 2, \dots, n\}$ مقادیر ورودی و خروجی مجازی براساس روابط (۴-۸۵) و (۴-۸۶) و براساس اوزان مجهول v_i و u_r محاسبه شود.

$$\text{مجازی ورودی} = v_1 \times x_{1o} + \dots + v_m \times x_{mo} \quad (۴-۸۵)$$

$$\text{مجازی خروجی} = u_1 \times y_{1o} + \dots + u_s \times y_{so} \quad (۴-۸۶)$$

سرانجام با استفاده از مدلسازی ریاضی به تعیین اوزان اهمیت با حداکثر نمودن نسبت (خروجی مجازی/ ورودی مجازی) اقدام می‌شود. بدیهی است اوزان بهینه از یک DMU به DMU دیگر متفاوت است و براساس مقادیر و داده‌های ورودی و خروجی هرکدام از واحدهای تصمیم‌گیرنده تعیین می‌شود. بر این اساس مدل CCR در قالب برنامه‌ریزی کسری به شرح مدل ذیل برای هر DMU_o خواهد بود. در این مدل محدودیت‌ها موید آن است که نسبت خروجی مجازی به ورودی مجازی نباید از عدد ۱ برای هر DMU تجاوز نماید. تمامی اوزان اهمیت هم باید مقادیر مثبت

داشته‌باشند. تابع هدف بهینه برای این مدل (θ^*) حداکثر برابر ۱ است و بردار جواب بهینه به صورت (v^*, u^*, θ^*) است.

$$FP_o: \max_{v,u} \theta = \frac{u_1 y_{1o} + u_2 y_{2o} + \dots + u_s y_{so}}{v_1 x_{1o} + v_2 x_{2o} + \dots + v_m x_{mo}} \quad (۸۷-۴)$$

$$s.t.: \frac{u_1 y_{1j} + u_2 y_{2j} + \dots + u_s y_{sj}}{v_1 x_{1j} + v_2 x_{2j} + \dots + v_m x_{mj}} \leq 1 \quad \forall j = 1, \dots, n \quad (۸۸-۴)$$

$$v_1, v_2, \dots, v_m \geq 0 \quad (۸۹-۴)$$

$$u_1, u_2, \dots, u_s \geq 0 \quad (۹۰-۴)$$

فرم برداری این مدل نیز به شرح ذیل بازنویسی می‌گردد:

$$\max_{v,u} \theta = \frac{u^T y_o}{v^T x_o} \quad (۹۱-۴)$$

$$s.t.: u^T y_j \leq v^T x_j \quad \forall j = 1, \dots, n \quad (۹۲-۴)$$

$$v \geq 0 \quad (۹۳-۴)$$

$$u \geq 0 \quad (۹۴-۴)$$

فکر کنید ?

مدل CCR بیان‌شده در فوق را براساس تعریف بهره‌وری و کارایی نسبی در DEA بسازید و بازنویسی نمایید.

اصول و ویژگی‌های مدل CCR به طور خلاصه به شرح ذیل است.

اصل شمول مشاهدات که براساس آن همه فعالیت‌های مشاهده شده به صورت $DMU_j = (x_j, y_j)$ که $j \in \{1, 2, \dots, n\}$ به مجموعه امکان تولید (PPS) به صورت رابطه (۹۵-۴) تعلق دارند. این بدیهی‌ترین اصلی است که همه مدل‌های DEA این اصل را دارا هستند.

$$(x_j, y_j) \in PPS, \quad j = 1, \dots, n \quad (۹۵-۴)$$

اصل بیکرانی اشعه که همان اصل بازده به مقیاس ثابت (CRS) است و پیش از این بدان اشاره شده بود. این اصل به طور کلی به صورت ذیل تعریف می‌شود:

$$(X, Y) \in PPS \rightarrow (\lambda X, \lambda Y) \in PPS, \quad \lambda \geq 0 \quad (۹۶-۴)$$

اصل امکان‌پذیری که به صورت ذیل تعریف می‌شود. این اصل بیان می‌دارد که اگر خروجی \bar{y} توسط ورودی \bar{x} تولید شود، آنگاه همین خروجی توسط هر ورودی بزرگتر از \bar{x} نیز می‌تواند تولید شود و هر خروجی کمتر از \bar{y} نیز می‌تواند توسط ورودی \bar{x} تولید شود.

$$(X, Y) \in PPS, \quad \bar{X} \geq X, \quad \bar{Y} \leq Y \rightarrow (\bar{X}, \bar{Y}) \in PPS \quad (۹۷-۴)$$

اصل تحدب که بیانگر آن است که هر ترکیب خطی از فعالیت‌های مجموعه امکان تولید در این مجموعه قرار دارد و به صورت ذیل تعریف می‌شود:

$$\forall (X, Y), (\bar{X}, \bar{Y}) \in PPS, \forall \lambda \in [0, 1] \rightarrow (\lambda X + (1 - \lambda)\bar{X}, \lambda Y + (1 - \lambda)\bar{Y}) \in PPS \quad (۹۸-۴)$$

سرانجام مجموعه امکان تولید تابع تولید CCR که اصول ۱ الی ۴ را برآورد نماید به شرح رابطه (۹۹-۴) تخمین زده می‌شود:

$$P_{CCR} = \{(x, y) | x \geq \lambda X, y \leq \lambda Y, \lambda \geq 0\} \quad (۹۹-۴)$$

مدل CCR ارائه‌شده یک مدل برنامه‌ریزی کسری است که برای حل‌پذیری آن، می‌بایست به شرح ذیل خطی‌سازی گردد:

$$LP_o: \max_{v, u} \theta = u_1 y_{1o} + u_2 y_{2o} + \dots + u_s y_{so} \quad (۱۰۰-۴)$$

$$s. t: v_1 x_{1o} + v_2 x_{2o} + \dots + v_m x_{mo} = 1 \quad (۱۰۱-۴)$$

$$u_1 y_{1j} + u_2 y_{2j} + \dots + u_s y_{sj} \leq v_1 x_{1j} + v_2 x_{2j} + \dots + v_m x_{mj} \quad \forall j = 1, \dots, n \quad (۱۰۲-۴)$$

$$v_1, v_2, \dots, v_m \geq 0 \quad (۱۰۳-۴)$$

$$u_1, u_2, \dots, u_s \geq 0 \quad (۱۰۴-۴)$$

همچنین فرم برداری مدل خطی فوق نیز به شرح ذیل می‌باشد:

$$\max_{v, u} \theta = u^T y_o \quad (۱۰۵-۴)$$

$$s. t: v^T x_o = 1 \quad (۱۰۶-۴)$$

$$u^T y_j \leq v^T x_j \quad \forall j = 1, \dots, n \quad (۱۰۷-۴)$$

$$v \geq 0 \quad (۱۰۸-۴)$$

$$u \geq 0 \quad (۱۰۹-۴)$$

براساس مدل ارائه‌شده، یک واحد تصمیم‌گیرنده مانند DMU_o ، کارا است چنانچه $\theta^* = 1$ باشد و حداقل یک جواب بهینه به صورت (v^*, u^*) با $v^* > 0$ و $u^* > 0$ وجود داشته‌باشد. در غیراین‌صورت این واحد تصمیم‌گیرنده، ناکارا است. به عبارت دیگر، واحدی ناکارا است که یکی از شرایط ذیل برقرار باشد:

- چنانچه $\theta^* < 1$ باشد
- چنانچه $\theta^* = 1$ باشد و حداقل یکی از مولفه‌های بردار (v^*, u^*) برای تمام جواب بهینه LP_o برابر صفر باشد (در این شرایط، به واحد تصمیم‌گیرنده دارای کارایی ضعیف هم گفته می‌شود).

در حالت اول و چنانچه میزان کارایی واحد تصمیم‌گیرنده DMU_o ، $\theta^* < 1$ روی بردار جواب بهینه (v^*, u^*, θ^*) باشد، حداقل برای یک محدودیت (j)، مجموعه ذیل به عنوان مجموعه مرجع واحد DMU_o روی مرز کارایی این واحد قرار دارند، قابل تشکیل است:

$$\acute{E}_o = \{j: \sum_{r=1}^s u_r^* y_{rj} = \sum_{i=1}^m v_i^* x_{ij}\} \quad (۱۱۰-۴)$$

به عنوان مثال داده‌های جدول (۱۰-۴) را برای ارزیابی عملکرد شش واحد تصمیم‌گیرنده در نظر بگیرید. برای تعیین کارایی این واحدها، می‌بایست مدل ریاضی بیان‌شده برای واحدها تشکیل و حل شود. مدل ذیل، مدل گسترده واحد تصمیم‌گیرنده A را نشان می‌دهد:

$$\begin{aligned} < A > \max \theta = u & (111-4) \\ s.t: 4v_1 + 3v_2 = 1 & (112-4) \\ u \leq 4v_1 + 3v_2 (A) & (113-4) \\ u \leq 8v_1 + v_2 (C) & (114-4) \\ u \leq 2v_1 + 4v_2 (E) & (115-4) \\ u \leq 7v_1 + 3v_2 (B) & (116-4) \\ u \leq 4v_1 + 2v_2 (D) & (117-4) \\ u \leq 10v_1 + v_2 (F) & (118-4) \\ v \geq 0, u \geq 0 & (119-4) \end{aligned}$$

جدول ۱۰-۴- مقادیر ورودی و خروجی نمونه مطالعاتی

F	E	D	C	B	A	DMU	
۱۰	۲	۴	۸	۷	۴	x_1	ورودی
۱	۴	۲	۱	۳	۳	x_2	
۱	۱	۱	۱	۱	۱	y	خروجی

بردار جواب بهینه پس از حل این مساله به صورت رابطه (۱۲۰-۴) است و براساس نتیجه ایجادشده، واحد A، واحد کارایی نیست و براساس محدودیت‌های مدل فوق، مجموعه مرجع آن نیز به صورت رابطه (۱۲۱-۴) است.

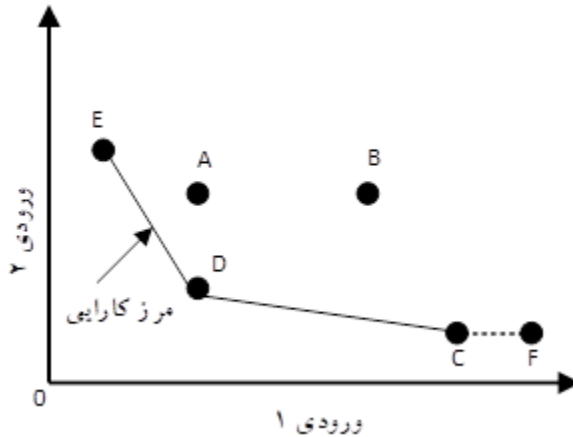
$$v_1^* = 0.1429, v_2^* = 0.1429, u^* = 0.8571, \theta^* = 0.8571 \quad (120-4)$$

$$E'_A = \{D, E\} \quad (121-4)$$

خروجی نهایی مقادیر کارایی و مجموعه‌های مرجع در جدول (۱۱-۴) آورده شده است و شکل (۳۳-۴) نیز تحلیل هندسی واحدهای تصمیم‌گیرنده را نشان می‌دهد.

جدول ۱۱-۴- نتایج کارایی و مجموعه‌های مرجع نمونه مطالعاتی

u^*	v_2^*	v_1^*	مجموعه مرجع	CCR (θ^*)	DMU
۰٫۸۵۷۱	۰٫۱۴۲۹	۰٫۱۴۲۹	D, E	۰٫۸۵۷۱	A
۰٫۶۳۱۶	۰٫۲۱۰۵	۰٫۰۵۲۶	C, D	۰٫۶۳۱۶	B
۱	۰٫۳۳۳۳	۰٫۰۸۳۳	C	۱	C
۱	۰٫۱۶۶۷	۰٫۱۶۶۷	D	۱	D
۱	۰٫۱۴۲۹	۰٫۲۱۴۳	E	۱	E
۱	۱	۰	C	۱	F



شکل ۴-۳۳- مرز کارایی و واحدهای کاری نمونه مطالعاتی

براساس جدول فوق به نظر می‌رسد که واحد F، واحد کارایی است. ولی براساس نتایج تعیین‌شده برای مقادیر اوزان $(v_1^* = 0)$ در اصل این واحد «کارایی ضعیف» است. واضح است که این واحد برای اینکه مانند واحد C روی مرز کارایی قرار گیرد، ضریب وزنی ورودی اول خود را صفر نموده‌است که طبق تعریف کارایی که ارائه گردید، نمی‌تواند درست باشد. مدل گسترده این واحد تصمیم‌گیرنده به شرح ذیل است:

$$\langle F \rangle \max \theta = u \quad (۱۲۲-۴)$$

$$s. t: 10v_1 + v_2 = 1 \quad (۱۲۳-۴)$$

$$\text{محدودیت‌های } ۴-۱۱۳ \text{ الی } ۴-۱۱۹ \quad (۱۲۴-۴)$$

چنانچه مقدار وزن v_1 بجای صفر یک مقدار خیلی کوچک مانند ε به صورت $v_1 = \varepsilon$ قرار گیرد، محدودیت $(۱۲۳-۴)$ به صورت زیر بازنویسی می‌شود و براساس آن مقدار v_2 محاسبه‌شده و می‌تواند در سایر محدودیت‌ها جایگذاری شود.

$$10\varepsilon + v_2 = 1 \rightarrow v_2 = 1 - 10\varepsilon \quad (۱۲۵-۱۲۵)$$

با جاگذاری v_2 در محدودیت‌های فوق، محدودیت‌های بازنویسی‌شده به شرح ذیل می‌شوند:

$$u \leq 3 - 26\varepsilon (A) \quad (۱۲۶-۴)$$

$$u \leq 3 - 23\varepsilon (B) \quad (۱۲۷-۴)$$

$$u \leq 1 - 2\varepsilon (C) \quad (۱۲۸-۴)$$

$$u \leq 2 - 16\varepsilon (D) \quad (۱۲۹-۴)$$

$$u \leq 4 - 38\varepsilon (E) \quad (۱۳۰-۴)$$

$$u \leq 1 (F) \quad (۱۳۱-۴)$$

مشخص است که براساس محدودیت‌های فوق، $u = 1 - 2\varepsilon$ می‌شود و براساس هر $\varepsilon > 0$ مقدار کارایی واحد F به صورت $\theta^* = 1 - 2\varepsilon < 1$ می‌شود و واضح است که واحدی ناکارا است و براساس محدودیت‌های بازنویسی‌شده فوق، مجموعه مرجع آن نیز واحد C است. لذا برای جلوگیری از بوجود آمدن این موضوع لازم است که در مدل CCR ارائه‌شده محدودیت‌های $(۱۰۳-۴)$ و $(۱۰۴-۴)$ به صورت ذیل بازنویسی شوند:

$$v_1, v_2, \dots, v_m \geq 0 \rightarrow v_1, v_2, \dots, v_m \geq \varepsilon > 0 \quad (۱۳۲-۴)$$

$$u_1, u_2, \dots, u_s \geq 0 \rightarrow u_1, u_2, \dots, u_s \geq \varepsilon > 0 \quad (۱۳۳-۴)$$

البته کنترل‌پذیری موارد فوق و همچنین تعیین مجموعه مرجع در مدل دوگان^{۲۲۹} مساله اولیه^{۲۳۰} CCR به راحتی

قابل تشخیص و تعیین است. فرض کنید مدل CCR بیان شده به عنوان مساله اولیه (LP_o) به شرح ذیل باشد:

$$LP_o: \max_{v,u} uy_o \quad (۱۳۴-۴)$$

$$s. t: vx_o = 1 \quad (۱۳۵-۴)$$

$$-vX + uY \leq 0 \quad (۱۳۶-۴)$$

$$v \geq 0, u \geq 0 \quad (۱۳۷-۴)$$

لذا مساله دوگان این مدل (DLP_o)، با تعریف متغیرهای متناظر با محدودیت‌ها به شرح جدول (۱۲-۴) به صورت

زیر می‌شود که در آن $\lambda = (\lambda_1, \dots, \lambda_n)^T$ می‌باشد:

$$DLP_o: \min_{\theta, \lambda} \theta \quad (۱۳۸-۴)$$

$$s. t: \theta x_o - X\lambda \geq 0 \quad (۱۳۹-۴)$$

$$Y\lambda \geq y_o \quad (۱۴۰-۴)$$

$$\lambda \geq 0 \quad (۱۴۱-۴)$$

جدول ۱۲-۴- متغیرها و محدودیت‌های متناظر مساله اولیه و دوگان CCR

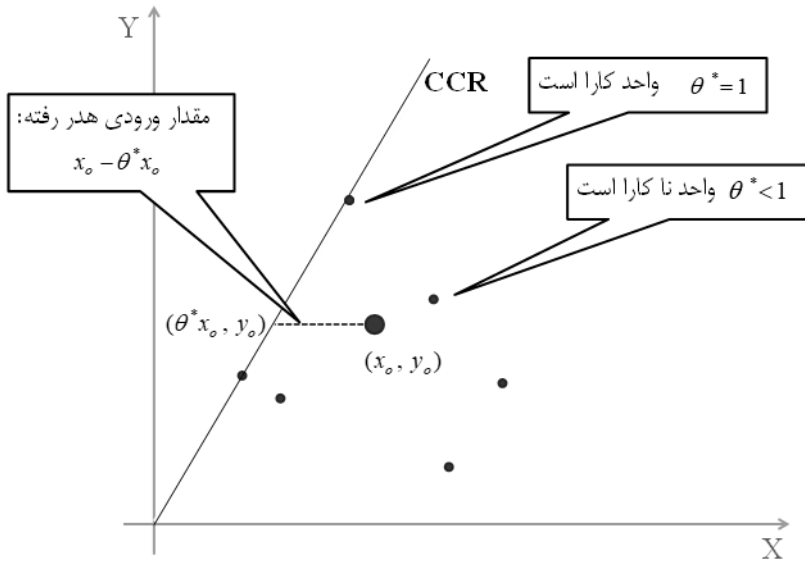
متغیر اولیه (LP_o)	محدودیت (DLP_o)	متغیر دوگان (DLP_o)	محدودیت (LP_o)
$v \geq 0$	$\theta x_o - X\lambda \geq 0$	θ	$vx_o = 1$
$u \geq 0$	$Y\lambda \geq y_o$	$\lambda \geq 0$	$-vX + uY \leq 0$

مدل اولیه (LP_o) و دوگان بیان شده (DLP_o) با ماهیت ورودی و به عبارتی ورودی‌محور است و با تمرکز بر ورودی‌ها،

مقدار کارایی و ناکارایی را محاسبه می‌نماید. شکل (۳۴-۴) تعبیر هندسی این مدل را نشان می‌دهد.

²²⁹ Dual Problem

²³⁰ Primal Problem



شکل ۴-۳۴- تعبیر هندسی مدل ورودی محور

مطابق با این شکل مشخص است که مقدار ورودی x_o به θx_o و تا جایی کاهش می‌یابد تا کماکان در مجموعه امکان تولید (PPS) باشد. بر مبنای قضایای دوگان در برنامه‌ریزی ریاضی و تحقیق در عملیات، θ^* برابر با جواب بهینه تابع هدف مساله اولیه (LP_o) است.

فکر کنید

براساس اصول مدل CCR که پیش‌تر بیان شد، ثابت کنید که مدل دوگان DLP_o با ماهیت ورودی و یا ورودی محور است.

چنانچه متغیرهای کمکی محدودیت‌های مدل دوگان DLP_o به ترتیب $s^- = \theta x_o - X\lambda$ و $s^+ = Y\lambda - y_o$ به معنای «مازاد ورودی» و «کمبود خروجی» باشد، مدل ذیل براساس جواب بهینه مدل دوگان، می‌تواند تعریف کارایی را کامل نماید:

$$\max_{\lambda, s^-, s^+} \omega = \sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+ \quad (142-4)$$

$$s.t: s^- = \theta^* x_o - X\lambda \quad (143-4)$$

$$s^+ = Y\lambda - y_o \quad (144-4)$$

$$\lambda \geq 0, s^- \geq 0, s^+ \geq 0 \quad (145-4)$$

براساس مدل فوق تعریف نهایی کارایی و کارایی ضعیف به شرح ذیل جمع‌بندی می‌شود.

▪ کارایی واحد تصمیم‌گیرنده DMU_o برابر ۱ (۱۰۰٪) است اگر و فقط اگر $\theta^* = 1$ و همه متغیرهای کمکی

$$s_i^- = s_r^+ = 0 \text{ باشد.}$$

- واحد تصمیم‌گیرنده DMU_o دارای کارایی ضعیف است اگر و فقط $\theta^* = 1$ و $s_i^{*-} \neq 0$ و/یا $s_r^{+*} \neq 0$ برای برخی i یا r در بعضی جواب‌های بهینه باشد.
- در غیر این صورت واحد تصمیم‌گیرنده DMU_o ناکارا در مدل CCR است.

طبق تعریف، مجموعه مرجع واحد ناکارای DMU_o که با E_o نشان داده می‌شود نیز به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$E_o = \{j \setminus \lambda_j^* > 0, j \in 1, \dots, n\} \quad (146-4)$$

برای شفاف‌تر شدن مدل‌ها و مفاهیم ارائه‌شده، در ادامه به بررسی مثال ساده‌ای پرداخته می‌شود. ورودی و خروجی تعدادی واحد تصمیم‌گیرنده به شرح جدول (۴-۱۳) گردآوری شده است.

جدول ۴-۱۳- مقادیر ورودی و خروجی مثال عددی

	F	E	D	C	B	A	DMU	
	۶	۲	۳	۴	۴	۴	x_1	
ورودی	۱	۴	۲	۱	۳	۲	x_2	
خروجی	۱	۱	۱	۱	۱	۱	y	

براساس مدل‌سازی بیان‌شده، مدل گسترده اولیه برای واحد تصمیم‌گیرنده A به شرح ذیل است:

$$\text{Max } u \quad (147-4)$$

$$s.t: -4v_1 - 2v_2 + u \leq 0 \quad (A) \quad (148-4)$$

$$-4v_1 - 3v_2 + u \leq 0 \quad (B) \quad (149-4)$$

$$-4v_1 - v_2 + u \leq 0 \quad (C) \quad (150-4)$$

$$-3v_1 - 2v_2 + u \leq 0 \quad (D) \quad (151-4)$$

$$-2v_1 - 4v_2 + u \leq 0 \quad (E) \quad (152-4)$$

$$-6v_1 - v_2 + u \leq 0 \quad (F) \quad (153-4)$$

$$4v_1 + 2v_2 = 1 \quad (154-4)$$

$$v_1 \geq 0, v_2 \geq 0, u \geq 0 \quad (155-4)$$

بردار جواب بهینه برای این مدل به شرح ذیل است که مطابق با نتایج ایجادشده، این واحد تصمیم‌گیرنده دارای کارایی ۰٫۸۳۳ است و مجموعه مرجع آن نیز شامل واحدهای C و D است.

$$v_1^* = 0.167, v_2^* = 0.167, u^* = 0.833, E_A = \{C, D\} \quad (156-4)$$

همچنین مدل گسترده دوگان نیز برای این واحد تصمیم‌گیرنده به شرح ذیل است:

$$\text{Min } \theta \quad (157-4)$$

$$s.t: -4\lambda_A - 4\lambda_B - 4\lambda_C - 3\lambda_D - 2\lambda_E - 6\lambda_F + 4\theta \geq 0 \quad (158-4)$$

$$-2\lambda_A - 3\lambda_B - \lambda_C - 2\lambda_D - 4\lambda_E - \lambda_F + 2\theta \geq 0 \quad (159-4)$$

$$\lambda_A + \lambda_B + \lambda_C + \lambda_D + \lambda_E + \lambda_F \geq 1 \quad (160-4)$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad j = A, B, C, D, E, F \quad (161-4)$$

جواب بهینه این مدل نیز به شرح ذیل است که در مقایسه با بردار بهینه (۴-۱۵۶) مقدار کارایی، مجموعه مرجع و

غیره قابل تحلیل و تشخیص است.

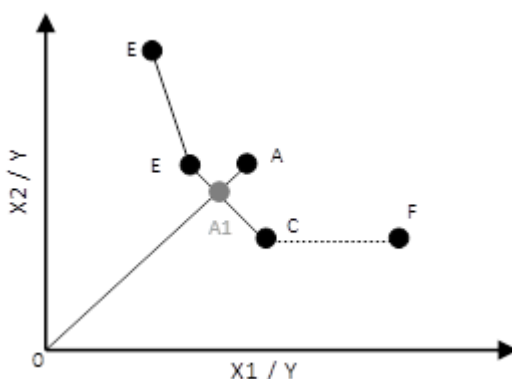
$$\lambda_A^* = \lambda_B^* = 0, \lambda_C^* = 0.333, \lambda_D^* = 0.667, \quad (۱۶۲-۴)$$

$$\lambda_E^* = \lambda_F^* = 0, \theta^* = 0.833$$

براساس مقادیر بدست آمده، مشخص است که مجموعه مرجع واحد تصمیم‌گیرنده A شامل مجموعه C و D است که روابط ذیل برای ورودی‌ها و خروجی‌ها به شرح رابطه (۱۶۳-۴) و (۱۶۴-۴) است و تعبیر هندسی محاسبه کارایی آن نیز در شکل (۳۵-۴) آورده شده است.

$$0.۸۳۳ \times (\text{A ورودی}) = 0.۳۳۳ \times (\text{C ورودی}) + 0.۶۶۷ \times (\text{D ورودی}) \quad (۱۶۳-۴)$$

$$(\text{A خروجی}) = 0.۳۳۳ \times (\text{C خروجی}) + 0.۶۶۷ \times (\text{D خروجی}) \quad (۱۶۴-۴)$$



شکل ۳۵-۴- تعبیر هندسی کارایی واحد تصمیم‌گیرنده A

براساس مدل تعریف شده در (۱۶۵-۴) الی (۱۷۰-۴) و برای تعیین میزان کمبود منابع و مازاد خروجی نیز، مدل ذیل

وجود دارد:

$$\text{Max } s_1^- + s_2^- + s_1^+ \quad (۱۶۵-۴)$$

$$s.t: 4\lambda_A + 4\lambda_B + 4\lambda_C + 3\lambda_D + 2\lambda_E + 6\lambda_F + s_1^- = 4 \times 0.833 \quad (۱۶۶-۴)$$

$$2\lambda_A + 3\lambda_B + \lambda_C + 2\lambda_D + 4\lambda_E + \lambda_F + s_1^- = 2 \times 0.833 \quad (۱۶۷-۴)$$

$$\lambda_A + \lambda_B + \lambda_C + \lambda_D + \lambda_E + \lambda_F - s_1^+ = 1 \quad (۱۶۸-۴)$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad j = A, B, C, D, E, F \quad (۱۶۹-۴)$$

$$s_1^- \geq 0, s_2^- \geq 0, s_1^+ \geq 0 \quad (۱۷۰-۴)$$

بردار جواب بهینه نیز به شرح ذیل می‌باشد:

$$\lambda_A^* = \lambda_B^* = 0, \lambda_C^* = 0.333, \lambda_D^* = 0.667, \quad (۱۷۱-۴)$$

$$\lambda_E^* = \lambda_F^* = 0, s_1^- = s_2^- = s_1^+ = 0$$

در نهایت پاسخ بهینه برای تمامی واحدهای تصمیم‌گیرنده این مثال به شرح جدول (۱۴-۴) این است که مطابق با این جدول مشخص است که واحد F واحد کارایی ضعیف است.

جدول ۴-۱۴- نتایج نهایی مثال عددی

DMU	کارایی	مجموعه مرجع	v_1^*	v_2^*	u^*	s_1^-	s_2^-	s_1^+
A	۰٫۸۳۳	C ($\lambda_C^* = ۰٫۳۳۳$) D ($\lambda_D^* = ۰٫۶۶۷$)	۰٫۱۶۷	۰٫۱۶۷	۰٫۸۳۳	۰	۰	۰
B	۰٫۷۲۷	D ($\lambda_D^* = ۰٫۹۰۹$) E ($\lambda_E^* = ۰٫۰۹۱$)	۰٫۱۸۲	۰٫۰۹۱	۰٫۷۲۷	۰	۰	۰
C	۱	C ($\lambda_C^* = ۱$)	۰٫۲۰۰	۰٫۲۰۰	۱	۰	۰	۰
D	۱	D ($\lambda_D^* = ۱$)	۰٫۲۵۰	۰٫۱۲۵	۱	۰	۰	۰
E	۱	E ($\lambda_E^* = ۱$)	۰٫۵۰۰	۰	۱	۰	۰	۰
F	۱	C ($\lambda_C^* = ۱$)	۰	۱	۱	۲	۰	۰

همان‌طور که اشاره گردید، مدل‌های اشاره شده با ماهیت ورودی و یا ورودی‌محور بودند. چنانچه مدل با ماهیت خروجی باشد، مدل دوگان آن به صورت ذیل است (مدل اولیه نیز براساس موارد بیان‌شده به راحتی توسط خوانندگان محترم قابل بازنویسی است و ذکر آن خودداری می‌شود).

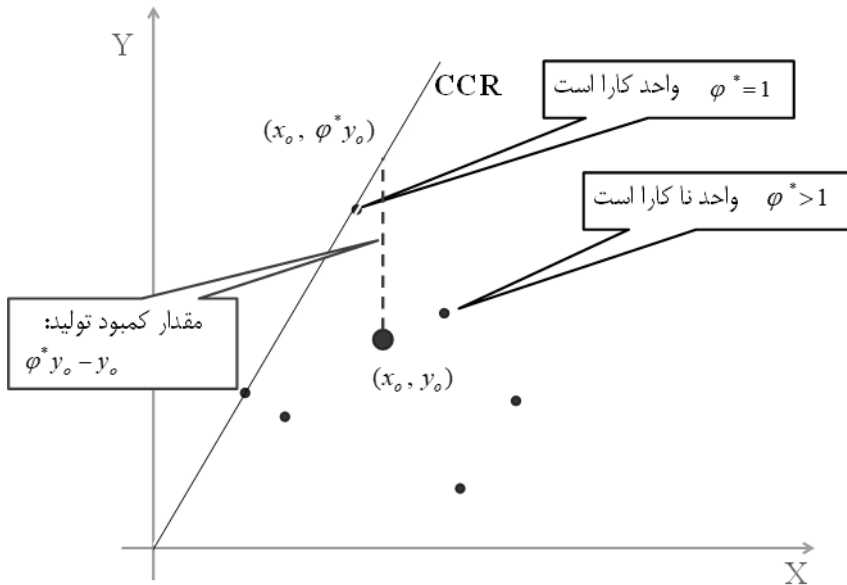
$$DLP_o: \max_{\varphi, \lambda} \varphi \quad (۱۷۲-۴)$$

$$s. t: x_o - X\lambda \geq 0 \quad (۱۷۳-۴)$$

$$Y\lambda \geq \varphi y_o \quad (۱۷۴-۴)$$

$$\lambda \geq 0 \quad (۱۷۵-۴)$$

تعبیر هندسی این مدل نیز به طور مشابه به شرح شکل (۳۶-۴) است.



شکل ۴-۳۶- تعبیر هندسی مدل خروجی‌محور

فکر کنید



مدل ریاضی با ماهیت ورودی و ماهیت خروجی جداگانه بررسی و تعبیر هندسی شد. مدل ریاضی CCR با ماهیت ترکیبی را نوشته و تعبیر هندسی نمایید.

در نهایت جمع‌بندی مدل‌های نهایی مضربی و پوششی CCR به شرح ذیل خلاصه می‌گردد.

جدول ۴-۱۵- جمع‌بندی مدل‌های تحلیل پوششی CCR

مدل پوششی	مدل مضربی
(ماهیت ورودی)	
$\min \theta - \varepsilon \left(\sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+ \right)$	$\max z = \sum_{r=1}^s u_r y_{ro}$
$\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j + s_i^- = \theta x_{io} \quad i = 1, \dots, m$	$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \leq 0$
$\sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j - s_r^+ = y_{ro} \quad r = 1, \dots, s$	$\sum_{i=1}^m v_i x_{io} = 1$
$\lambda_j \geq 0 \quad j = 1, \dots, n$	$u_r, v_i \geq \varepsilon > 0$
(ماهیت خروجی)	
$\max \varphi + \varepsilon \left(\sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+ \right)$	$\min q = \sum_{i=1}^m v_i x_{io}$
$\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j + s_i^- = x_{io} \quad i = 1, \dots, m$	$\sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - \sum_{r=1}^s u_r y_{rj} \geq 0$
$\sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j - s_r^+ = \varphi y_{ro} \quad r = 1, \dots, s$	$\sum_{r=1}^s u_r y_{ro} = 1$
$\lambda_j \geq 0 \quad j = 1, \dots, n$	$u_r, v_i \geq \varepsilon > 0$

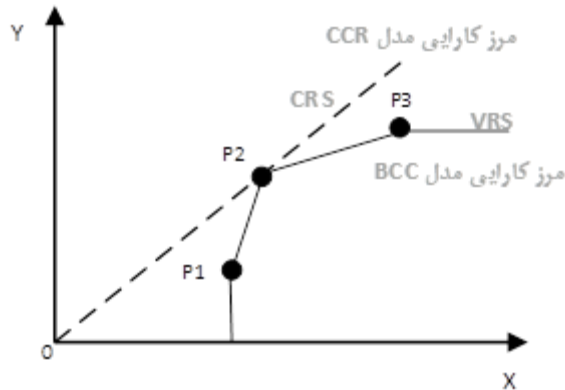
مهم است بدانیم



در مدل CCR رابطه $\theta^* = \frac{1}{\varphi^*}$ بین مدل‌های با ماهیت ورودی و خروجی برقرار است که به راحتی قابل اثبات و در مدل‌سازی‌ها و تعبیر هندسی ارائه‌شده قابل مشاهده است. لذا کارایی نسبی در ماهیت خروجی، φ^* نیست بلکه $\frac{1}{\varphi^*}$ است.

۴-۴-۵- مدل پایه‌ای BCC

مدل BCC توسط بنکر، چارنز و کوپر در سال ۱۹۸۴ مطرح شده. مرز کارایی مدل BCC به وسیله پوسته محدب واحدهای تصمیم‌گیرنده مشاهده شده، گسترده می‌شود. فرض مدل CCR که در زیر بخش قبلی بیان گردید، بازه به مقیاس ثابت (CRS) بود در حالیکه در مدل BCC، بازه به مقیاس متغیر است (VRS)^{۲۳۱}. مرز کارایی این مدل در شکل (۴-۳۷) نشان داده شده است:



شکل ۴-۳۷- مرز کارایی مدل CCR و BCC

اصول و ویژگی‌های مدل BCC به طور خلاصه به شرح ذیل است.

- همه فعالیت‌های مشاهده شده به صورت $DMU_j = (x_j, y_j)$ که $j \in \{1, 2, \dots, n\}$ به مجموعه امکان تولید (PPS) به صورت رابطه (۴-۱۷۶) تعلق دارند.

$$(x_j, y_j) \in PPS, \quad j = 1, \dots, n \quad (۴-۱۷۶)$$

- اگر خروجی \bar{y} توسط ورودی \bar{x} تولید شود، آنگاه همین خروجی توسط هر ورودی بزرگتر از \bar{x} نیز می‌تواند تولید شود و هر خروجی کمتر از \bar{y} نیز می‌تواند توسط ورودی \bar{x} تولید شود.

$$(X, Y) \in PPS, \quad \bar{X} \geq X, \quad \bar{Y} \leq Y \rightarrow (\bar{X}, \bar{Y}) \in PPS \quad (۴-۱۷۷)$$

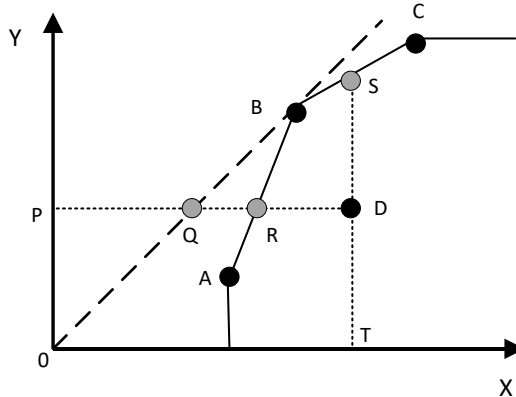
- هر ترکیب خطی از فعالیت‌های مجموعه امکان تولید در این مجموعه قرار دارد و به صورت ذیل تعریف می‌شود:

$$\forall (X, Y), (\bar{X}, \bar{Y}) \in PPS, \forall \lambda \in [0, 1] \rightarrow (\lambda X + (1 - \lambda)\bar{X}, \lambda Y + (1 - \lambda)\bar{Y}) \in PPS \quad (۴-۱۷۸)$$

همان‌طور که از مقایسه ویژگی‌های دو مدل CCR و BCC نتیجه می‌شود، مرز کارایی BCC همه خواص CCR را دارد، فقط با این تفاوت که اصل بی‌کرانی اشعه در آن حذف شده است. به همین دلیل مرز کارایی مدل BCC به وسیله پوسته محدب DMU‌های مشاهده شده گسترده می‌شود. سرانجام مجموعه امکان تولید تابع تولید BCC که اصول ۱ الی ۳ را برآورد نماید به شرح رابطه (۴-۱۷۹) تخمین زده می‌شود:

$$P_{BCC} = \{(x, y) | x \geq \lambda X, y \leq \lambda Y, \sum \lambda = 1, \lambda \geq 0\} \quad (179-4)$$

برای شفاف‌شدن محاسبه کارایی در این مدل، ارزیابی عملکرد چهار واحد تصمیم‌گیرنده A، B، C، D در شکل (۳۸-۴) نشان داده شده است. مطابق با این شکل، محاسبه کارایی واحد D با ماهیت ورودی و براساس مدل‌های CCR و BCC به شرح روابط (۱۸۰-۴) و (۱۸۱-۴) است.



شکل ۴-۳۸- محاسبه مفهومی کارایی در مدل CCR و BCC

$$BCC \text{ کارایی } D = \frac{PR}{PD} = \frac{2.6667}{4} = 0.6667 \quad (180-4)$$

$$CRR \text{ کارایی } D = \frac{PQ}{PD} = \frac{2.25}{4} = 0.5625 \quad (181-4)$$

بر این اساس مشخص است که کارایی با مدل CCR، مقدار عددی کوچک‌تری دارد. همچنین با ماهیت خروجی نیز پاسخ مدل BCC به شرح رابطه (۱۸۲-۴) است. این بدان معنا است که دستیابی به کارایی حداکثری مستلزم افزایش خروجی واحد D به میزان « $5=3 \times 1/6667$ » است. در مدل CRR خروجی محور، این مقدار برابر با معکوس مقدار کارایی معادل « $1 \div 0/5625 = 1/778$ » بود که در نمودار هم کاملاً واضح است و مقدار افزایشی بیشتری را می‌طلبد (لذا لازم به تأکید است که این نسبت معکوس ساده بین کارایی مدل‌های ورودی و خروجی محور در مدل CCR، برای مدل BCC صادق نمی‌باشد).

$$BCC \text{ مدل خروجی محور } D = \frac{ST}{DT} = \frac{5}{3} = 1.6667 \quad (182-4)$$

درنهایت، فرم پوششی BCC با ماهیت ورودی برای ارزیابی DMU_o به صورت زیر است:

$$BCC_o: \min_{\theta, \lambda} \theta \quad (183-4)$$

$$s. t: \theta x_o - X\lambda \geq 0 \quad (184-4)$$

$$Y\lambda \geq y_o \quad (185-4)$$

$$\sum \lambda = 1 \quad (186-4)$$

$$\lambda \geq 0 \quad (187-4)$$

همان‌طور که در مدل CCR نیز بیان گردید، با یک رویکرد دو مرحله‌ای، می‌توان پاسخ مدل فوق را در مدل حداکثرسازی مازاد ورودی و کمبود خروجی (s^+ و s^-) به شرح ذیل گذاشت و به تحلیل نهایی کارایی پرداخت. همچنین باید توجه داشت که جواب بهینه مدل فوق کمتر از جواب بهینه در مدل CCR نیست و این در حالی است که در این مدل یک محدودیت دیگر ($\sum \lambda = 1$) اضافه شده‌است و فضای موجه جواب را به عنوان زیرمجموعه‌ای موجه از فضای CCR تبدیل نموده‌است.

$$Max s^- + s^+ \quad (188-4)$$

$$s.t: X\lambda + s^- = \theta^* x_o \quad (189-4)$$

$$Y\lambda - s^+ = y_o \quad (190-4)$$

$$\sum \lambda = 1 \quad (191-4)$$

$$s^- \geq 0, s^+ \geq 0, \lambda \geq 0 \quad (192-4)$$

مطابق با توضیحات گذشته، مدل ترکیبی دو مدل فوق نیز به شرح زیر بازنویسی می‌گردد:

$$Min \theta - \varepsilon(s^- + s^+) \quad (193-4)$$

$$s.t: X\lambda + s^- = \theta x_o \quad (194-4)$$

$$Y\lambda - s^+ = y_o \quad (195-4)$$

$$\sum \lambda = 1 \quad (196-4)$$

$$s^- \geq 0, s^+ \geq 0, \lambda \geq 0 \quad (197-4)$$

همچنین فرم مضربی دوگان مدل پوششی بیان شده با ماهیت ورودی نیز به شرح ذیل است و محدودیت و متغیرهای

متناظر مدل اولیه و دوگان هم در جدول (۱۶-۴) خلاصه شده‌است:

$$\max z = uy_o - u_o \quad (198-4)$$

$$s.t: vx_o = 1 \quad (199-4)$$

$$-vX + uY - u_o \leq 0 \quad (200-4)$$

$$v \geq 0, u \geq 0, u_o \text{ آزاد} \quad (201-4)$$

جدول ۱۶-۴- متغیرها و محدودیت‌های متناظر مساله اولیه و دوگان BCC

متغیرهای فرم پوششی	محدودیت‌های فرم مضربی	متغیرهای فرم پوششی	محدودیت‌های فرم مضربی
θ	$vx_o = 1$	$\theta x_o - X\lambda \geq 0$	$v \geq 0$
$\lambda \geq 0$	$-vX + uY - u_o \leq 0$	$Y\lambda \geq y_o$	$u \geq 0$
		$\sum \lambda = 1$	u_o

بنابراین، تعریف کارایی و مجموعه مرجع در مدل BCC به شرح ذیل می‌باشد:

- اگر جواب بهینه $(\theta^*, \lambda^*, s^-, s^+)$ مدل BCC در یک فرآیند دو مرحله‌ای (دو فازی) به صورت $\theta^* = 1$ باشد و تمام $s^- = s^+ = 0$ ، آنگاه واحد تصمیم‌گیرنده DMU_o کارا است و در غیراینصورت ناکارا خواهد بود.
- برای یک واحد ناکارای DMU_o ، مجموعه مرجع (E_o) براساس جواب بهینه λ^* به صورت رابطه (۲۰۲-۴) تعریف می‌شود.

$$E_o = \{j | \lambda_j^* > 0, j \in 1, \dots, n\} \quad (202-4)$$

مدل BCC با ماهیت خروجی در فرم پوششی و مضربی نیز در جدول زیر آورده شده است:

جدول ۴-۱۷- مدل BCC با ماهیت خروجی

فرم مضربی با ماهیت ورودی	فرم پوششی با ماهیت خروجی
$\min z = vx_o - v_o$ v, u, v_o	$\max \eta$ η, λ
$S. t: uy_o = 1$	$S. t: X\lambda \leq x_o$
$vX - uY - v_o \geq 0$	$\eta y_o - Y\lambda \leq 0$
متغیر آزاد $v_o \geq 0, u \geq 0, v \geq 0$	$\sum \lambda = 1$
(۲۰۳-۴)	$\lambda \geq 0$

فکر کنید



مدل‌های پایه‌ای تحلیل پوششی داده‌ها، واحدهای تصمیم‌گیرنده را به دو گروه «کارا» و «ناکارا» تقسیم می‌نمایند. واحدهای ناکارا با کسب امتیاز کارایی، قابل رتبه‌بندی هستند، اما واحدهای کارا با مقدار کارایی یکسان و برابر با ۱ قابل رتبه‌بندی نیستند. لذا چگونه می‌توان یک رتبه‌بندی کامل بین واحدهای کارا در راستای بهبود مستمر در مدیریت کیفیت ایجاد نمود؟

۴-۶-۴ مدل افزایشی ADD

در پایان این بخش تنها به معرفی یک مدل ترکیبی پرکاربرد دیگر اقدام می‌شود که به مدل افزایشی^{۲۳۲} معروف است و مدل پایه‌ای آن به شرح زیر تعریف می‌شود:

$$ADD_o \max_{\lambda, s^-, s^+} s^- + s^+ \quad (204-4)$$

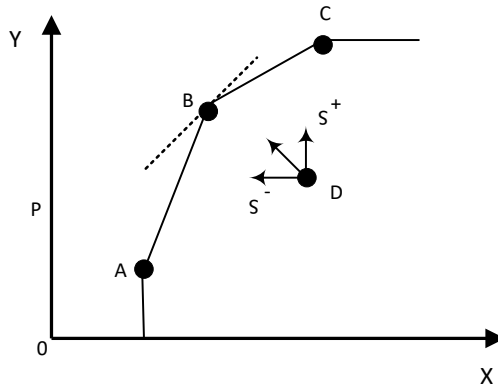
$$s. t: X\lambda + s^- = x_o \quad (205-4)$$

$$Y\lambda - s^+ = y_o \quad (206-4)$$

$$\sum \lambda = 1 \quad (207-4)$$

$$s^- \geq 0, s^+ \geq 0, \lambda \geq 0 \quad (208-4)$$

تعبیر هندسی این مدل در شکل (۴-۳۹) برای ارزیابی ۴ واحد تصمیم‌گیرنده A, B, C و D در یک سیستم تک ورودی/ تک خروجی نشان داده شده است. براساس محدودیت‌های فوق، مجموعه امکان تولید مانند مدل BCC است و مرز کارایی پیوسته آن نیز شامل زیربخش‌های \overline{AB} و \overline{BC} می‌شود.



شکل ۴-۳۹- مدل افزایشی

به‌عنوان نمونه فرض می‌کنیم قرار است، واحد تصمیم‌گیرنده D مورد سنجش و ارزیابی قرار گیرد. جهت‌های موجه برای اصلاح این واحد به صورت بردارهای مختلف در شکل نشان داده شده است و بیشترین مقدار به نقطه B روی مرز کارایی می‌رسد. واضح است که در این مدل مازاد ورودی و کمبود خروجی به طور همزمان در نظر گرفته می‌شود تا به نقطه‌ای از مرز کارایی که بیشترین فاصله را با آن دارد برسد. در این مدل واحد DMU_0 کارا است، اگر و فقط اگر $s^{-*} = 0$ و $s^{+*} = 0$ باشد.

در پایان لازم به ذکر است که در این بخش مدل‌های پایه‌ای تحلیل پوششی داده‌ها مورد بررسی کلی قرار گرفتند. مدل‌های ترکیبی و توسعه‌ای فراوانی در ادبیات موضوع وجود دارد که بررسی آن‌ها در گنجایش و اهداف کتاب حاضر نیست و خوانندگان محترم در صورت علاقمندی می‌توانند به آن‌ها مراجعه نمایند.

۴-۵- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

در این فصل و در راستای تکمیل رویکردها و روش‌های معتبر اندازه‌گیری بهره‌وری که در فصل گذشته بیان گردید، سایر رویکردهای مهم و پرکاربرد هم به اختصار مورد بررسی و ارزیابی کلی قرار گرفتند. سعی شد مدل‌های ساختاری و مبتنی بر نسبت‌های مالی در این فصل بیشتر مورد توجه باشند و رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها که یک رویکرد قدرتمند در ارزیابی کارایی و بهره‌روی است نیز تشریح شود. روش تحلیل پوششی داده‌ها به علت اینکه نیازمند دانش مدل‌سازی ریاضی و بهینه‌سازی است شاید بیشتر مورد توجه پژوهشگران و محققین دانشگاهی باشد. ولی این امر به معنای عدم کاربرد این تکنیک در دنیای واقعی نیست و چنانچه به‌کار گرفته شود، نتایج و ضمیمات بسیار خوبی را در اختیار مدیران و تصمیم‌گیران قرار می‌دهد. البته باتوجه به مأموریت‌ها و اهداف کتاب حاضر، سعی شده است که مدل‌ها

در حد مفهومی و پایه‌ای بیان شوند و به خودی خود برای بررسی آخرین پیشرفت‌ها برای توسعه پژوهشی هر کدام از مدل‌ها می‌توان به مراجع مربوطه مراجعه نمود.

همچنین تا پایان این فصل، سعی گردید، فرآیند اندازه‌گیری بهره‌وری به عنوان اولین قدم از چرخه مدیریت بهره‌وری مورد بررسی کامل قرار گیرد و با مثال‌ها و نمونه‌های مطالعاتی متنوع تشریح گردند. در فصل آتی نیز سعی می‌شود، قدم دوم چرخه مدیریت بهره‌وری شامل «تحلیل بهره‌وری» نیز مورد بررسی عمیق قرار گیرد. البته در خلال معرفی روش‌های اندازه‌گیری در این فصل و فصل گذشته، برخی رویکردهای تحلیلی نیز روی شاخص بهره‌وری ارائه شده و در فصل آتی سعی می‌شود روش‌های بیشتر با ساختاربندی مناسب مورد بررسی تکمیلی قرار گیرند.



فصل پنجم


تحلیل بهره‌وری

همان‌طور که در فصل اول کتاب حاضر بیان گردید، چرخه مدیریت بهره‌وری، ابزار مهمی برای ارزیابی تولید در سطوح مختلف سازمانی، بخشی، ملی و بین‌المللی است که نشان می‌دهد تا چه حد از منابع موجود به درستی استفاده شده و برای افزایش کارایی و اثربخشی در چه زمینه‌های اولویت‌داری می‌توان ورود و برنامه‌ریزی نمود. در فصل سوم و چهارم سعی گردید که مرحله اول این چرخه (اندازه‌گیری بهره‌وری) به تفصیل مورد بررسی قرار گیرد. قدم دوم این چرخه، تحلیل بهره‌وری است که موضوع مورد بحث فصل حاضر است و زمانی معنا دارد که تغییرات بهره‌وری را طی زمان و با استفاده از شاخص‌هایی که در گام قبل تعریف شده‌اند نشان داد و تحلیل نمود. در این راستا ابزارهای تحلیلی و مقایسه‌ای مختلفی مانند مقایسه با میانگین شاخص‌های صنعت، مقایسه با عملکرد خود سازمان در یک سال پایه، تنظیم روند شاخص‌ها طی زمان‌های مختلف و غیره می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد که در این فصل به طور کامل تجزیه و تحلیل می‌شوند. در این فصل، شاخص‌های محاسبه شده در مرحله اندازه‌گیری، توسط رویکردهایی چون تحلیل روند، تجزیه به عناصر و مقایسه، تحلیل و ارزیابی می‌شوند. همچنین به منظور بررسی تحلیل‌های کیفی در این زمینه نیز روش‌هایی مانند مدل‌های تعالی سازمان و چارچوب‌های مدیریت فرآیند هم به اختصار مورد استفاده قرار می‌گیرند.

دو قدم بعدی این چرخه مدیریتی شامل برنامه‌ریزی و بهبود بهره‌وری نیز در فصل بعدی و برای تکمیل جزئیات چرخه مذکور مورد بررسی دقیق قرار خواهند گرفت.

۵-۱- اهمیت تحلیل بهره‌وری

با اندازه‌گیری بهره‌وری، اعداد و ارقامی بدست می‌آیند که می‌بایست تجزیه و تحلیل شده و رفتار آنها شناسایی و تفسیر گردد. بنابراین اندازه‌گیری بهره‌وری به تنهایی کافی نمی‌باشد و می‌بایست با مقایسه و تحلیل نتایج بدست آمده، به انحرافات ایجاد شده در سیستم و به نسبت اهداف و برنامه‌های تدوین شده پی برد. به عبارت دیگر نتیجه نهایی تحلیل بهره‌وری، شناسایی مجموعه دلایل رشد و یا کاهش بهره‌وری است تا در مراحل بعدی چرخه مدیریت بهره‌وری، مبنای طراحی برنامه‌های اصلاحی و پیشگیرانه قرار گیرد.



مهم است بدانیم !

اندازه‌گیری بهره‌وری به تنهایی منجر به بهبود بهره‌وری نمی‌شود. اندازه‌گیری بهره‌وری مانند آمار تصادفات است که تنها می‌گوید، مشکلی وجود دارد و راه چاره‌ای نشان نمی‌دهد.

(William Conway - به نقل از ویلیام کانوی - (Deming, 2000)

برخی از دلایل اهمیت تحلیل بهره‌وری شامل موارد ذیل می‌گردد.

- یافتن زمینه‌های قابل بهبود سازمان و بنگاه‌ها بر اساس انحرافات که از برنامه‌ها و اهداف تعیین شده شناسایی می‌شوند. به خودی خود این زمینه‌ها در مراحل بعدی چرخه مدیریت بهره‌وری، ارزیابی دقیق‌تر برای اولویت-بندی اجرایی و برنامه‌ریزی دقیق‌تر قرار می‌گیرند.
- کمک به تصمیم‌گیری صحیح مدیریت برای به‌کارگیری و استفاده از کلیه منابع داخلی و خارجی سازمان. تحلیل بهره‌وری می‌تواند تکمیل‌کننده یک سیستم پشتیبان تصمیم برای مدیران باشد تا آن‌ها را برای اثربخشی، تصمیم‌سازی و انتخاب سیاست‌ها و اهداف اجرایی درست یاری نماید. در این راستا سیستم مدیریت بر مبنای دانش دریافت شده، امکان اتخاذ تصمیمات و سیاست‌های اجرایی را دارد و بر این اساس نیز اقدامات لازم انجام و دوباره امکان پایش کارایی اقدامات در حال انجام نیز با تعریف سنجه‌های مناسب میسر می‌شود.
- جلوگیری از اتلاف منابع که در راستای بند فوق می‌تاند میسر شود. بهبود بهره‌وری از طریق بهبود کارایی و اثربخشی میسر است و اتخاذ تصمیمات درست و بکارگیری صحیح منابع که از همین تحلیل شاخص‌های بهره‌وری نتیجه می‌شود، می‌تواند در حصول آن نقش موثر داشته باشد.
- امکان انجام مقایسه عملکرد سازمان به عنوان مثال با میانگین شاخص‌های آن صنعت، با عملکرد اولین رقیب و یا حتی با عملکرد خود سازمان در یک سال پایه.

۲-۵- مروری بر رویکردهای معمول در تحلیل بهره‌وری

همانطور که اشاره گردید، اعداد و ارقام محاسبه شده، به تنهایی فاقد ارزش است و می‌بایست با رویکردهای تحلیلی مناسبی مورد بررسی و ارزیابی قرار گیرد تا زمینه لازم برای برنامه‌ریزی و طراحی برنامه‌های بهبود فراهم شود. رویکردهای معمول در تحلیل مقادیر بهره‌وری در سطوح مختلف به شرح ذیل می‌باشد:

- رویکردهای مبتنی بر تعیین مبنایی برای مقایسه عملکرد سازمان که می‌تواند شامل مقایسه عملکرد با سازمان‌های رقیب (مانند بکارگیری روش‌های مقایسه‌ای مانند الگوبرداری یا بهینه‌کاوی^(۲۳۳))، مقایسه با عملکرد

گذشته خود سازمان (به عنوان مثال تعیین دوره یا زمانی به عنوان سال پایه و مبنای مقایسه) و یا مقایسه با میانگین عملکرد صنعت باشد.

- رویکردهای ریاضی، تحلیل نسبت‌های مالی، شاخص‌ها و همچنین بکارگیری تحلیل‌های آماری در مقایسه داده‌های عملکردی که در طول زمان و به واسطه تغییرات تکنولوژیک، استراتژیک و مدیریتی در سامان ایجاد و نگهداری شده است.
- رویکردهای مبتنی بر تحلیل روند و نمودارهای سری زمانی برای تشخیص انحرافات
- رویکردهای مبتنی بر تجزیه به عناصر مختلف که کمک می‌کند ریشه و علل کاهش و یا افزایش شاخص‌های عملکردی و بهره‌وری را به طور دقیق شناسایی و مرتفع نمود.
- رویکردهای کیفی مانند چارچوب‌های مدیریت فرآیندی، مدل‌های تعالی سازمانی، جوایز کیفیت داخلی و بین‌المللی و غیره

بررسی کامل تمامی این رویکردها در ظرفیت کتاب حاضر نیست و در ادامه سعی می‌گردد، مرور مختصری روی برخی از آن‌ها همراه با مثال‌های عددی صورت پذیرد.

۵-۲-۱- رویکرد مقایسه

در فصل سوم کتاب حاضر به محاسبه انواع مقادیر بهره‌وری کل و جزئی در قالب مدل بهره‌وری فراگیر، اقدام گردید و روابط مورد نیاز به صورت مفهومی و کمی بیان گردید. نمادها و نشانه‌های کلی مورد استفاده در این مدل برای بنگاه و واحدهای عملیاتی آن که در فصل سوم بکار گرفته شدند، به شرح ذیل است:

F = بنگاه اقتصادی یا شرکت

$i = 1, 2, 3, \dots, n$ واحدهای عملیاتی بنگاه

n = تعداد کل واحدهای عملیاتی که در محاسبات بهره‌وری بنگاه در نظر گرفته شده‌اند

t = دوره‌ی زمانی

J = عامل نهاده

عامل نهاده با J نشان داده می‌شود و شامل نهاده نیروی انسانی (H)، مواد اولیه (M)، هزینه ثابت (FC)، سرمایه

در گردش (WC)، انرژی (E) و سایر نهاده‌ها و هزینه‌ها (X) می‌شود. عوامل ستانده و یا خروجی‌ها نیز می‌تواند به شرح ذیل باشد:

▪ ارزش ستانده مربوط به محصولات تکمیل شده (O_C)

▪ ارزش ستانده مربوطه به محصولات نیمه‌تمام (O_{SC})

▪ درآمد تقسیم شده (O_D)

▪ بهره حاصل از اوراق بهادر (O_I) و سایر درآمدها (O_X)

بر این اساس، مجموع خروجی‌های ملموس بنگاه (OF_t) و ستانده کل واحد عملیاتی i در دوره زمانی t (O_{it}) مطابق

با روابط (۱-۵) و (۲-۵):

$$OF_t = \sum_{i=1}^n O_{it} \quad (۱-۵)$$

$$O_{it} = (O_C + O_{SC} + O_D + O_I + O_X)_t \quad (۲-۵)$$

در فصل سوم، مفهوم عوامل ملموس و غیرملموس و همچنین مدل اندازه‌گیری آن به طور کامل تشریح شده است. به طور مشابه مجموع نهاده‌های ملموس برای بنگاه در دوره زمانی t و همچنین نهاده کل برای واحد عملیاتی i در این دوره زمانی نیز مطابق با روابط (۳-۵) و (۴-۵) است.

$$IF_t = \sum_{i=1}^n I_{it} \quad (۳-۵)$$

$$I_{it} = (H + M + FC + WC + E + X)_{it} \quad (۴-۵)$$

همانطور که در فصل سوم نیز نشان داده شد و بر اساس مفاهیمی که در آن فصل تشریح گردید؛ می‌توان بهره‌وری فراگیر (کل) بنگاه و همچنین واحد عملیاتی i در دوره t را به صورت روابط (۵-۵) و (۶-۵) محاسبه نمود:

$$TPF_t = \frac{OF_t}{IF_t} \quad (۵-۵)$$

$$TP_{it} = \frac{O_{it}}{I_{it}} \quad (۶-۵)$$

این روابط، مقادیر بهره‌وری را در سطح بنگاه و همچنین یک واحد عملیاتی برای یک دوره زمانی محاسبه می‌نماید. مقادیر مطلق بهره‌وری در یک دوره زمانی به تنهایی معنا ندارد و باید تغییرات و روندها مورد بررسی قرار گیرد. به عنوان نمونه، بر اساس مقادیر بهره‌وری محاسبه شده در دو دوره زمانی متوالی (یا دو حالت مختلف کارکردی سیستم)، می‌توان درصد تغییر (افزایش و کاهش) آن را در زمان t (PC_t) مطابق با رابطه (۷-۵) (به عنوان مثال در سطح بنگاه) محاسبه نمود:

$$PC_t = \frac{TPF_t - TPF_{t-1}}{TPF_{t-1}} \times 100 \quad (۷-۵)$$

ولی برای معنادارتر شدن مقادیر بهره‌وری، پیشنهاد می‌شود که اطلاعات پایه‌ای برای ورودی‌ها و خروجی‌ها و همچنین مبنایی برای مقایسه تعیین گردد. برای این منظور روش‌های ذیل پیشنهاد می‌شوند:

- **مقایسه با سال پایه:** در این روش وضعیت بهره‌وری در گذشته به عنوان مبنای مقایسه انتخاب می‌گردد و بدین ترتیب سال پایه یا دوره پایه تعریف می‌گردد. برای این منظور می‌بایست سال پایه به عنوان مبنایی بر اساس ذیل و برای مقایسه تعریف شود:
 - انتخاب سال گذشته به عنوان سال پایه
 - انتخاب سالی که در گذشته، سازمان و یا بنگاه اقتصادی دارای بهترین عملکرد بوده است.
- **مقایسه با میانگین عملکرد سازمان:** انتخاب میانگین شاخص‌های عملکرد سازمان در سال‌های گذشته به عنوان مبنای مقایسه
- **مقایسه با صنعت و یا شرکت‌های مشابه:** در این مقایسه، عملکرد جاری یا گذشته سازمان‌های مشابه، رقیب و یا طور کلی صنعت مورد توجه قرار می‌گیرد.

چنانچه سال پایه به عنوان مبنای مقایسه انتخاب گردد، می‌توان علاوه بر مقدار بهره‌وری که پیش‌تر محاسبه گردید، به محاسبه شاخص^{۲۳۴} بهره‌وری نیز اقدام نمود. برای این منظور و در راستای نمادها و نشانه‌های تعریف شده، دوره زمانی صفر ($t = 0$)، دوره‌ی پایه در نظر گرفته می‌شود و کلیه شاخص‌های بهره‌وری بر اساس آن محاسبه می‌شوند. لذا شاخص بهره‌وری کل (فراگیر) بنگاه و همچنین واحد عملیاتی i در دوره t را به صورت روابط (۸-۵) و (۹-۵) محاسبه می‌شود:

$$TPIF_t = \frac{TPF_t}{TPF_0} \quad (۸-۵)$$

$$TPI_{it} = \frac{TP_{it}}{TP_{i0}} \quad (۹-۵)$$

به طور مشابه، بهره‌وری و شاخص بهره‌وری جزئی بنگاه و همچنین واحد عملیاتی i در دوره t نیز مطابق با روابط (۱۰-۵) تا (۱۳-۵) محاسبه می‌شوند:

$$PP_{ijt} = \frac{O_{it}}{I_{ijt}} \text{ و } \{J\} = \{H, M, FC, WC, E, X\} \quad (۱۰-۵)$$

$$PPI_{ijt} = \frac{PP_{ijt}}{PP_{ij0}} \quad (۱۱-۵)$$

$$PPF_{jt} = \frac{OF_t}{IF_{jt}} \text{ و } \{J\} = \{H, M, FC, WC, E, X\} \quad (۱۲-۵)$$

$$PPIF_{jt} = \frac{PPF_{jt}}{PPF_{j0}} \quad (۱۳-۵)$$

به عنوان مثال در کارگاهی، ماشین جدیدی تهیه می‌شود که در اثر آن میزان تولید از ۱۰۰ قطعه به ازای هر نفر-ساعت به ۱۲۰ قطعه به ازای هر نفر-ساعت افزایش یافته است. هزینه‌های سالیانه ماشین نیز از ۴۰ واحد پول به ازای هر نفر-ساعت به ۶۰ واحد پول به ازای هر نفر-ساعت افزایش یافته است. با توجه به اینکه نرخ دستمزد نیروی کار ۵ واحد پول به ازای هر نفر-ساعت می‌باشد، می‌توان تحلیل نمود که تغییر ایجاد شده، آیا منجر به بهبود بهره‌وری شده است یا خیر. جدول (۱-۵) نتایج محاسبات انجام شده در دو حالت سیستم (ماشین قدیمی / ماشین جدید) همراه با شاخص بهره‌وری نشان می‌دهد. به خودی خود در این مثال، سال پایه در حالت بکارگیری ماشین قدیمی است و شاخص برای این سال برابر با یک منظور می‌گردد. همچنین شاخص در شرایط جدید نیز بر اساس دوره زمانی یا حالت پایه تعیین می‌گردد.

جدول ۵-۱- محاسبات بهره‌وری در حالت قدیم و جدید

ماشین جدید	ماشین قدیمی	
نفر- ساعت/ قطعه ۱۲۰	نفر- ساعت/ قطعه ۱۰۰	نرخ تولید
نفر- ساعت/ واحد پول ۵	نفر- ساعت/ واحد پول ۵	نرخ دستمزد نیروی کار
واحد پول/ قطعه $\frac{۱۲۰}{۵} = ۲۴$	واحد پول/ قطعه $\frac{۱۰۰}{۵} = ۲۰$	بهره‌وری نیروی کار
$\frac{۲۴}{۲۰} = ۱/۴$	۱	شاخص بهره‌وری نیروی کار
نفر- ساعت/ واحد پول ۶۰	نفر- ساعت/ واحد پول ۴۰	نرخ ماشین‌آلات (هزینه)
واحد پول/ قطعه $\frac{۱۲۰}{۶۰} = ۲$	واحد پول/ قطعه $\frac{۱۰۰}{۴۰} = ۲/۵$	بهره‌وری ماشین‌آلات
$\frac{۲}{۲/۵} = ۰/۸$	۱	شاخص بهره‌وری ماشین‌آلات
واحد پول/ قطعه $\frac{۱۲۰}{(۶۰+۵)} = ۱/۸۵$	واحد پول/ قطعه $\frac{۱۰۰}{(۴۰+۵)} = ۲/۲$	بهره‌وری ترکیبی نیروی کار و ماشین-آلات
$\frac{۱/۸۵}{۲/۲} = ۰/۸۳$	۱	شاخص بهره‌وری ترکیبی نیروی کار و ماشین‌آلات

با توجه به محاسبات بالا، شاخص بهره‌وری نیروی کار با خرید ماشین جدید افزایش یافته است اما شاخص بهره‌وری ماشین‌آلات کاهش پیدا کرده است. لذا به منظور ارزیابی بهره‌وری خرید ماشین جدید، بهره‌وری ترکیبی نیروی کار و ماشین‌آلات محاسبه می‌شود که نتایج نشان می‌دهد بهره‌وری ترکیبی نیز به ازای ماشین جدید کاهش یافته است. جهت بررسی دقیق‌تر مفاهیم ارائه شده، به طرح نمونه‌ای کامل‌تر اقدام و برای آن به محاسبه شاخص‌های بهره‌وری در سال پایه و سال‌های بعد از آن پرداخته می‌شود (البته این مثال برگرفته از یک نمونه واقعی یک شرکت است که به صورت ساده‌سازی شده ارائه می‌گردد). اطلاعات خلاصه مالی از ستانده‌ها و نهاده‌های این شرکت طی ۵ سال در جدول (۲-۵) و (۳-۵) آورده شده است. در این جداول از شاخص تعدیل قیمت (تورمزدا^{۳۳۵}) استفاده شده تا نوسانات ناشی از تغییرات قیمتی و نرخ تورم برای مقایسات بهره‌وری در سال‌های مختلف (که اعداد مالی آن با نرخ جاری و یا به عبارتی به قیمت‌های فعلی محاسبه شده است)، کاهش پیدا کند و مقایسه عملکرد، واقعی‌تر، بر مبنای قیمت‌های ثابت و بر اساس تغییرات واقعی بهره‌وری شود. اعداد این جدول در سطح بنگاه داده شده و شکست آن به فرآیندها، وظیفه‌ها و واحدهای عملیاتی ارائه نشده است. همچنین در این مثال، هر دو شاخص‌های کل و جزئی محاسبه شده است.

جدول ۵-۲- اطلاعات مربوط به ارزش ستانده (به واحد پولی)

سال پایه	سال ۲	سال ۳	سال ۴	سال ۵	اجزای خروجی (ستانده)
۵۱۹,۳۰۰	۶۱۳,۶۰۰	۶۲۹,۳۰۰	۵۸۴,۲۰۰	۶۶۱,۸۰۰	واحدهای تکمیل شده
۷۸,۳۰۰	۷۱,۰۰۰	۶۵,۰۰۰	۶۳,۳۰۰	۷۲,۳۰۰	قطعات تکمیل شده
۹,۴۰۰	۷,۳۰۰	۸,۶۰۰	۱۰,۷۰۰	۱۱,۴۰۰	سایر درآمدها
۶۰۷,۰۰۰	۶۹۱,۹۰۰	۷۳۱,۱۰۰	۶۵۸,۲۰۰	۷۴۵,۵۰۰	مجموع خروجی
۱	۱,۰۴۴	۱,۰۹۰	۱,۱۴۰	۱,۰۲۱	شاخص تعدیل
۶۰۷,۰۰۰	۶۶۲,۷۳۹	۶۷۰,۷۳۴	۵۷۷,۳۶۸	۶۱۵,۶۰۷	کل ستانده ملموس

جدول ۵-۳- اطلاعات مربوط به ارزش نهاده (به واحد پولی)

سال پایه	سال ۲	سال ۳	سال ۴	سال ۵	اجزای ورودی (نهاده)
۱۸۹,۰۰۰	۲۳۵,۳۰۰	۲۵۱,۶۰۰	۲۱۴,۳۰۰	۲۶۳,۹۰۰	۱) نهاده‌های نیروی انسانی ^{۲۳۶}
۱	۱,۰۳۶	۱,۰۸۱	۱,۱۱۵	۱,۰۱۵	شاخص تعدیل
۱۸۹,۰۰۰	۲۲۷,۱۲۴	۲۳۲,۷۴۷	۱۹۲,۱۹۷	۲۲۸,۸۸۱	مجموع نهاده‌های نیروی انسانی
-	-	-	-	-	۲) نهاده‌های مواد اولیه
۱	۱	۱	۱	۱	شاخص تعدیل
-	-	-	-	-	مجموع نهاده‌های مواد اولیه ^{۲۳۷}
۳,۹۵۲	۴,۹۷۴	۵,۵۷۰	۵,۶۳۵	۵,۷۲۴	۳) نهاده سرمایه ثابت
۱	۱	۱	۱	۱	شاخص تعدیل
۳,۹۵۲	۴,۹۷۴	۵,۵۷۰	۵,۶۳۵	۵,۷۲۴	مجموع نهاده سرمایه ثابت ^{۲۳۸}
۳۷,۰۴۳	۴۰,۷۹۹	۳۷,۷۳۰	۴۶,۹۶۳	۴۷,۱۷۵	۴) نهاده‌های سرمایه در گردش
۱	۱,۰۲۱	۱,۰۴۶	۱,۱۰۱	۱,۱۵۵	شاخص تعدیل
۳۷,۰۴۳	۳۹,۹۶۰	۳۶,۰۷۰	۴۲,۶۵۵	۴۰,۸۴۴	مجموع نهاده سرمایه در گردش ^{۲۳۹}

^{۲۳۶} شامل کارگران، دفاتر اداری و مدیریتی، مدیران و متخصصان و غیره^{۲۳۷} شامل مواد خام و قطعات خریداری شده (در این مثال به واسطه فعالیت خدماتی شرکت، موردی نبوده است)^{۲۳۸} شامل استهلاک دارایی‌های ملموس (Depreciation) و دارایی‌های غیرملموس (Amortization) مانند حق چاپ و حق امتیاز و غیره، نگهداری، تعمیرات، اجاره و غیره^{۲۳۹} شامل اقلام دارایی جاری، موجودی نقد و غیره

اجزای ورودی (نهاده)	سال پایه	سال ۲	سال ۳	سال ۴	سال ۵
(۵) نهاده انرژی	-	-	-	-	-
شاخص تعدیل	۱	۱	۱	۱	۱
مجموع نهاده انرژی	-	-	-	-	-
(۶) سایر هزینه‌های ورودی	۳۸۳,۶۰۰	۴۸۴,۰۰۰	۴۵۱,۱۰۰	۴۱۵,۹۰۰	۴۵۱,۶۰۰
شاخص تعدیل	۱	۱,۰۲۱	۱,۰۴۶	۱,۱۰۱	۱,۱۵۵
مجموع سایر هزینه‌ها ^{۲۴۰}	۳۸۳,۶۰۰	۴۷۴,۰۴۵	۴۳۱,۲۶۲	۳۷۷,۷۴۸	۳۹۰,۹۹۶
کل نهاده‌های ملموس	۶۱۳,۵۹۵	۷۴۶,۱۰۳	۷۰۵,۶۵۰	۶۱۸,۲۳۴	۶۶۶,۴۴۵

بر اساس اطلاعات ورودی و خروجی پنج ساله این شرکت، ارزش و شاخص بهره‌وری فراگیر به شرح جدول (۴-۵) می‌باشد.

جدول ۴-۵- نتایج بهره‌وری فراگیر (کل) و جزئی


بهره‌وری کل	سال پایه	سال ۲	سال ۳	سال ۴	سال ۵
مقدار بهره‌وری کل	۰,۹۸۹	۰,۸۸۸	۰,۹۵۱	۰,۹۳۴	۰,۹۲۴
شاخص بهره‌وری کل	۱	۰,۸۹۸	۰,۹۶۱	۰,۹۴۴	۰,۹۳۴
بهره‌وری جزئی					
بهره‌وری نیروی انسانی	۳,۲۱۲	۲,۹۱۸	۲,۸۸۲	۳,۰۰۴	۲,۶۹۰
شاخص بهره‌وری نیروی انسانی	۱	۰,۹۰۹	۰,۸۹۷	۰,۹۳۵	۰,۹۲۲
بهره‌وری سرمایه ثابت	۱۵۳,۵۹۳	۱۳۳,۲۴۱	۱۲۰,۴۱۹	۱۰۲,۴۶۱	۱۰۷,۵۴۸
شاخص بهره‌وری سرمایه ثابت	۱	۰,۸۶۷	۰,۷۸۴	۰,۶۶۷	۰,۸۰۷
بهره‌وری سرمایه در گردش	۱۶,۳۸۶	۱۶,۵۸۵	۱۸,۵۹۵	۱۳,۵۳۶	۱۵,۰۷۲
شاخص بهره‌وری سرمایه در گردش	۱	۱,۰۱۲	۱,۱۳۵	۰,۸۲۶	۰,۹۰۹
بهره‌وری سایر هزینه‌ها	۱,۵۸۲	۱,۳۹۸	۱,۵۵۵	۱,۵۲۸	۱,۵۷۴
شاخص بهره‌وری سایر هزینه‌ها	۱	۰,۸۸۴	۰,۹۸۳	۱,۰۹۳	۱,۰۱۲


^{۲۴۰} شامل بهره، دعاوی، مالیات و غیره

بر اساس نتایج محاسبه شده در جدول فوق، مشاهده می‌شود که یک روند عمومی کاهش در مقادیر بهره‌وری کل در سطح بنگاه و طی ۵ سال وجود دارد. کمترین مقدار بهره‌وری در سال ۲ ایجاد شده است که مقدار بهره‌وری به اندازه ۱۰/۲٪ به نسبت سال پایه کاهش داشته است. این کاهش بیشتر به واسطه افت بهره‌وری نیروی انسانی حدود ۹٪ و سایر هزینه‌ها به اندازه ۱۱/۶٪ به نسبت سال پایه بوده است. همچنین در سال ۳ نیز کاهش حدود ۱/۷٪ در بهره‌وری سایر هزینه‌ها و کاهش ۱۰/۳٪ در بهره‌وری نیروی انسانی مشاهده شده است. این در حالی است که حدود ۷٪ افزایش در بهره‌وری کل از سال ۲ به سال ۳ (اگرچه کاهش ۳/۹٪ به نسبت سال پایه بوده) بدست آمده است. با این حال در سال ۴، دوباره لغزشی در بهره‌وری کل دیده می‌شود که به نسبت سال قبل، ۲٪ کاهش و ۵/۶٪ کاهش به نسبت سال پایه بوده است. بهره‌وری نیروی انسانی و سرمایه نیز در این سال با کاهش همراه بوده که این امر برای سرمایه ثابت با کاهش بسیار جدی ۳۳/۳٪ همراه بوده است. به طور کلی، اعداد و ارقام ناشی از اجرای مدل TPM روی این بنگاه حاکی از آن است که یک بازنگری جدی در سطح بنگاه روی فعالیت‌های عملیاتی مورد نیاز است. البته در این تحلیل سخت است که دقیقاً زمینه قابل بهبود شناسایی و تحت برنامه بهبود قرار گیرد (اگرچه مشخص است بهره‌وری سرمایه پایین است و باید مورد بازنگری جدی قرار گیرد). سطح پایین عملکردی شاید مربوط به گروهی محصولات و خدمات، یک محصول یا خدمت ویژه و یا حتی کل زیرمجموعه‌های تابعه باشد. لذا پیشنهاد می‌شود که TPM باید در سطح واحدهای عملیاتی نیز اجرا و مورد بررسی قرار گیرد. البته روش‌های تحلیل دیگری نیز هستند که در ادامه تشریح می‌شوند و به خودی خود سطح مورد نیاز تحلیل به نظر مدیران سازمان و میزان خواسته‌های آنها بستگی دارد.

۵-۲-۲- تحلیل نقطه سر به سر بهره‌وری فراگیر^{۲۴۱}

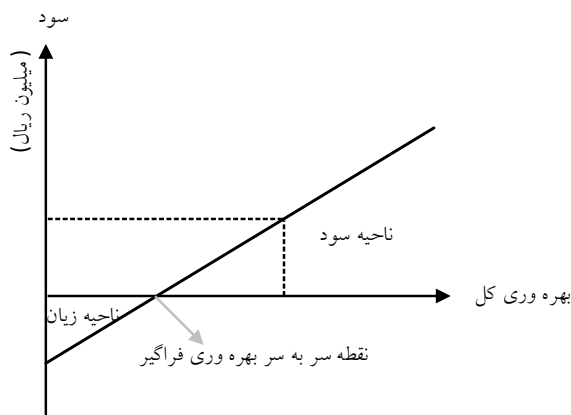
بهبود بهره‌وری فراگیر در یک سازمان به اجبار به معنای سودآور بودن آن سازمان در همان دوره زمانی نیست و به طور عکس نیز کاهش بهره‌وری فراگیر نشان‌دهنده زیان‌ده بودن سازمان نیست. ممکن است بهره‌وری فراگیر در سازمان، سیر کاهشی داشته باشد، اما سازمان کماکان در منطقه سودآوری باشد. روند نزولی بهره‌وری فراگیر می‌تواند یک هشدار برای کاهش سودآوری و زیان‌ده شدن سازمان تلقی شود. لذا به منظور تحلیل سودآوری بر مبنای بهره‌وری فراگیر لازم است نقطه سر به سر بهره‌وری را محاسبه نمود. به عبارت دیگر با بکارگیری مدل TPM که به تفصیل در فصل سوم مورد بررسی قرار گرفت، می‌توان علاوه بر نظارت روی تغییرات بهره‌وری فراگیر در سازمان، به تغییرات سودآوری نیز توجه نمود.



مهم است بدانیم 

رشد صعودی بهره‌وری به تنهایی مطلوب نیست و می‌بایست همراه با سودآوری نیز باشد. علیرغم تحلیل شاخص بهره‌وری فراگیر (کل) و کنترل روند آن در طی زمان، شرط سودآوری به تجزیه و تحلیل نقطه سر به سر بهره‌وری فراگیر بستگی دارد.

نقطه سر به سر بهره‌وری همانطور که در شکل (۵-۱) نیز نشان داده می‌شود، مقداری از بهره‌وری است که در آن سودآوری برابر با صفر می‌باشد. ناحیه‌ی بالای نقطه سر به سر، ناحیه سودآوری و ناحیه زیر آن، ناحیه زیان‌ده است.



شکل ۵-۱- نقطه سر به سر بهره‌وری کل

به عنوان نمونه، در مثالی که در زیربخش قبلی تحلیل شد، نقطه سر به سر بهره‌وری فراگیر محاسبه شده و در جدول (۵-۵) آورده شده است. همانطور که اشاره گردید، در این سازمان روند کلی بهره‌وری فراگیر نزولی است و بازنگری جدی در سطوح عملیاتی مورد نیاز می‌باشد. این در حالی است که سازمان به طور کلی و از لحاظ مالی، منفعت‌هایی داشته است و نباید به آن دلخوش باشد. همانطور که مشاهده می‌شود سطح بهره‌وری پایین است ولی در سه سال از ۵ سال، به سختی توانسته از نقطه سر به سر عبور کند.

جدول ۵-۵- بهره‌وری فراگیر و نقطه سر به سر

بهره‌وری کل	سال پایه	سال ۲	سال ۳	سال ۴	سال ۵
بهره‌وری کل	۰٫۹۸۹	۰٫۸۸۸	۰٫۹۵۱	۰٫۹۳۴	۰٫۹۲۴
بهره‌وری کل (سر به سر)	۰٫۹۴۰	۰٫۹۴۶	۰٫۹۴۹	۰٫۹۳۱	۰٫۹۳۹

روابط (۵-۱۴) و (۵-۱۵) به ترتیب نقاط سر به سر بهره‌وری فراگیر در سطح محصول (واحد عملیاتی) و بنگاه را نمایش می‌دهد.

$$TP_{it}(BEP) = 1 - \frac{WC_{it}}{I_{it}} \quad (۱۴-۵)$$

$$TPF_t(BEP) = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n WC_{it}}{IF_t} \quad (۱۵-۵)$$

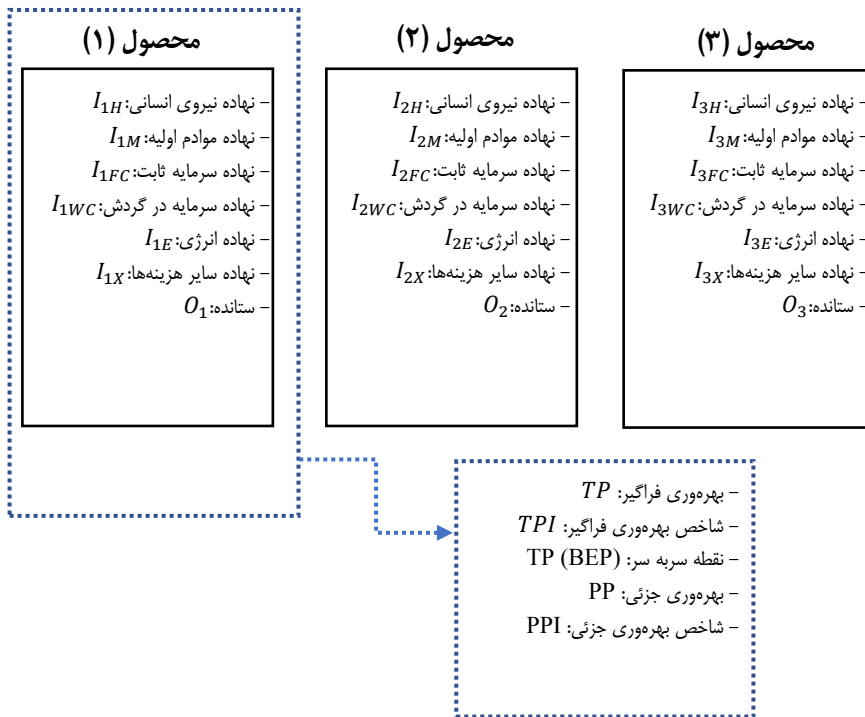
در این روابط WC_{it} نشان‌دهنده سرمایه در گردش برای واحد عملیاتی یا محصول i در دوره t می‌باشد و نقطه سر به سر BEP ^{۲۴۲} نمایش داده شده است.

فکر کنید



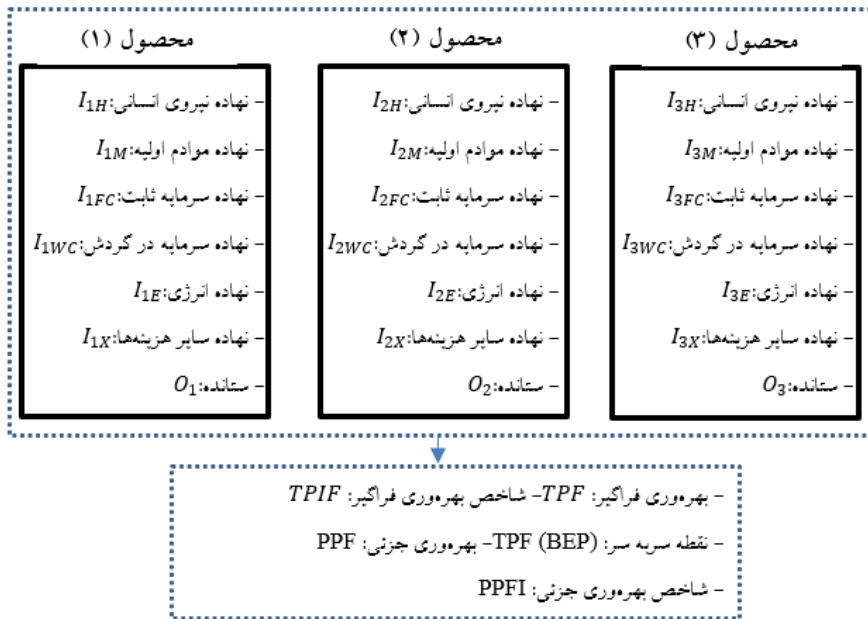
رابطه (۵-۱۴) یا (۵-۱۵) برای محاسبه نقطه سر به سر بهره‌وری فراگیر (کل) را اثبات نمایید.

بر اساس روابط داده شده، نقاط سر به سر بهره‌وری در سطح محصول (واحد عملیاتی) و بنگاه محاسبه می‌شود و بر اساس نتایج حاصل شده قابل تحلیل می‌باشد. به عنوان مثال سازمانی با سه واحد عملیاتی را در نظر بگیرید که مطابق با شکل (۵-۲) و بر اساس داده‌های مالی مربوط به نهاده و ستانده، می‌توان کلیه مقادیر و شاخص‌های بیان شده را محاسبه نمود. شکل (۵-۲) اطلاعات لازم و اطلاعات قابل استخراج را به صورت پارامتریک و برای محصول (۱) نشان می‌دهد.



شکل ۵-۲- مقادیر و شاخص‌های بهره‌وری برای محصول یا واحد عملیاتی (عباس‌زاده، ۱۳۷۵)

همچنین بر اساس سه محصول و یا سه واحد عملیاتی نشان داده شده، می‌توان اطلاعات مالی نهاده/ستانده بنگاه را نیز محاسبه و سرانجام به تحلیل مقادیر و شاخص‌های بهره‌وری در سطح بنگاه نیز اقدام نمود. به طور مشابه شکل (۵-۳) اطلاعات نهاده/ستانده محصولات و مقادیر و شاخص‌های قابل محاسبه در سطح بنگاه را نشان می‌دهد.



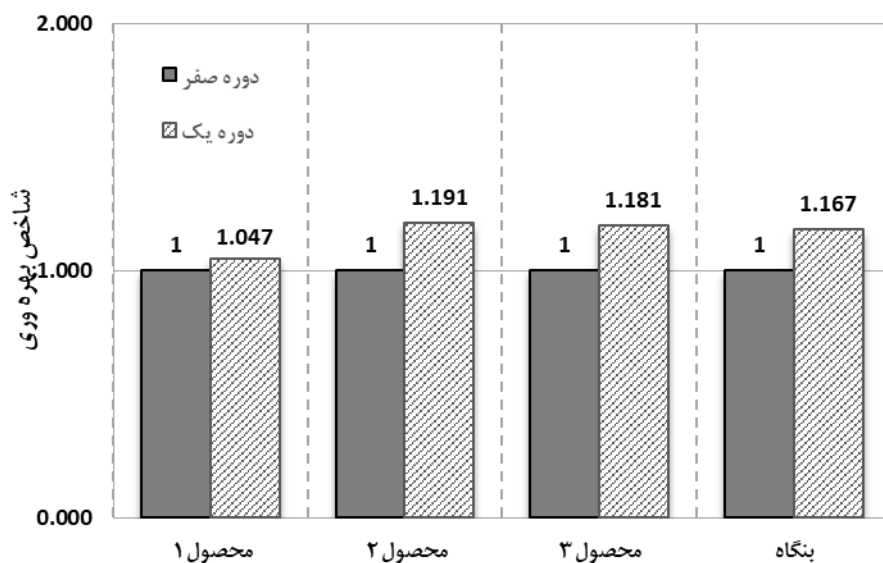
شکل ۳-۵- مقادیر و شاخص‌های بهره‌وری در سطح بنگاه

فرض کنید مقادیر و شاخص‌های بهره‌وری فراگیر در سطح بنگاه و محصولات برای دو دوره زمانی صفر (پایه) و یک محاسبه شده و نتایج به شرح جدول (۵-۶) است:

جدول ۵-۶- مقادیر و شاخص‌های بهره‌وری در سطح محصول و بنگاه

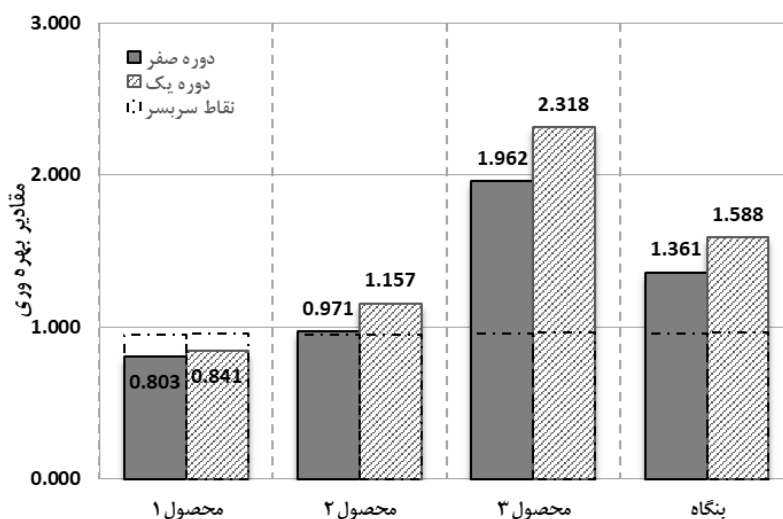
بنگاه	محصول (۳)		محصول (۲)		محصول (۱)		
	پایه	۱	پایه	۱	پایه	۱	
بهره‌وری کل (فراگیر)	۰٫۸۰۳	۰٫۸۴۱	۰٫۹۷۱	۱٫۱۵۷	۱٫۹۶۲	۲٫۳۱۸	۱٫۳۶۱
شاخص بهره‌وری کل	۱	۱٫۰۴۷	۱	۱٫۱۹۱	۱	۱٫۱۸۱	۱

نقطه سر به سر کل برای محصولات یک الی سه در دوره پایه به ترتیب $۰٫۹۵۱$ ، $۰٫۹۵۲$ و $۰٫۹۵۷$ و برای دوره یک برابر با $۰٫۹۵۷$ ، $۰٫۹۵۲$ و $۰٫۹۶۷$ محاسبه شده است. همانطور که اشاره گردید، به جای بررسی مقادیر مطلق برای سه محصول (واحد عملیاتی) و بنگاه، به تغییرات و روندها در طی زمان توجه می‌شود. البته تکنیک تحلیل روند در ادامه بازم مورد بررسی قرار می‌گیرد و در این بخش تنها تحلیل بر مبنای مقایسه با سال پایه مورد توجه قرار دارد. به عنوان نمونه، شکل (۵-۴) و (۵-۵) شاخص و مقادیر بهره‌وری در سطح محصول و بنگاه را طی دو دوره زمانی همراه با نقاط سر به سر بهره‌وری کل نشان می‌دهد.



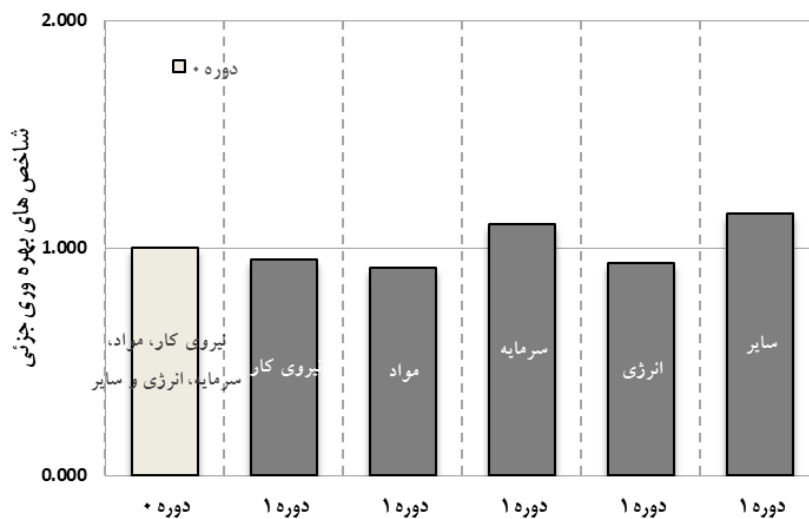
شکل ۴-۵- شاخص بهره‌وری فراگیر در سطح بنگاه و محصول

مطابق با شکل (۴-۵) کاملاً مشخص است که برای هر محصول (واحد عملیاتی) و بنگاه، شاخص بهره‌وری کل افزایشی بوده است. اما همانطور که پیش از این نیز تأکید گردید، رشد صعودی بهره‌وری به تنهایی مطلوب نیست و می‌بایست همراه با سودآوری نیز باشد. لذا شرط سودآوری به بررسی و تحلیل نقطه سر به سر نیاز دارد. لذا شکل (۵-۵) می‌تواند تکمیل‌کننده تحلیل‌های لازم برای فوق باشد. در نمودار این شکل، نقطه‌چین‌ها نشان دهنده نقاط سر به سر کلی برای محصول و بنگاه در هر دوره زمانی هستند و مقادیر بهره‌وری نیز به طور کامل و برای هر دوره نشان داده شده است. همانطور که مشاهده می‌شود، مقادیر بهره‌وری فراگیر، بر خلاف محصولات دو و سه و همچنین بنگاه، برای واحد عملیاتی یک (ویا محصول یک) در هر دو دوره پایه و یک کمتر از نقطه سر به سر کلی بوده و این بدان معنا است که این واحد علی‌رغم رشد افزایشی مقدار بهره‌وری، در ناحیه زیان عمل می‌کند. این درحالی است که محصول (۳) در وضعیت عملکردی خوبی عمل می‌نماید و علاوه بر رشد صعودی بهره‌وری در ناحیه سودآوری عمل می‌کند.



شکل ۵-۵- مقادیر بهره‌وری و نقطه سر به سر در سطح بنگاه و محصول

برای تحلیل عمیق‌تر موضوع می‌توان، بهره‌وری جزئی محصول یا واحد عملیاتی (۱) را مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار داد تا بتوان ریشه‌یابی دقیق‌تر و جزئی‌تر از دلایل اصلی زیان‌ده بودن آن داشت. فرض می‌شود بر اساس مقادیر مالی ورودی و خروجی، نمودار شاخص‌های بهره‌وری جزئی برای محصول (۱) به صورت شکل (۵-۶) است. مطابق با این نمودار، شاخص بهره‌وری نیروی انسانی، مواد و انرژی به نسبت سال پایه (عدد ۱) با کاهش رو به رو بوده‌اند و می‌توان با جستجوی دلایل اصلی کاهش بهره‌وری در این حوزه‌ها، نسبت به طراحی اقدامات اصلاحی، پیشگیرانه و سرانجام برنامه‌های بهبود اقدام نمود.

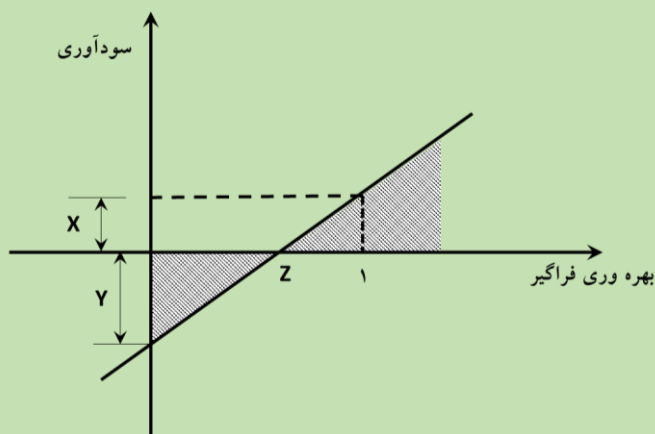


شکل ۵-۶- شاخص‌های بهره‌وری جزئی برای محصول ۱

فکر کنید



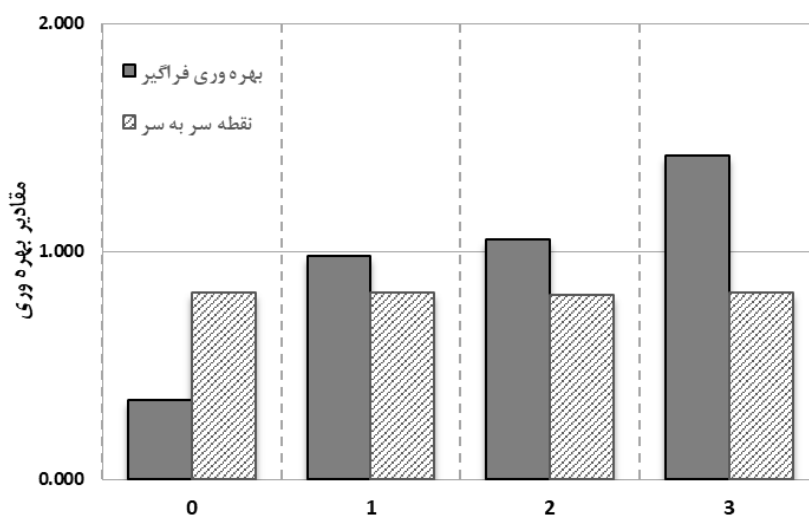
رابطه بین بهره‌وری کل و سودآوری سازمان در شکل زیر نشان داده شده است. باتوجه به نهاده‌های نیروی انسانی، مواد اولیه، سرمایه، انرژی و سایر، مقادیر x ، y و z را تعیین نمایید.



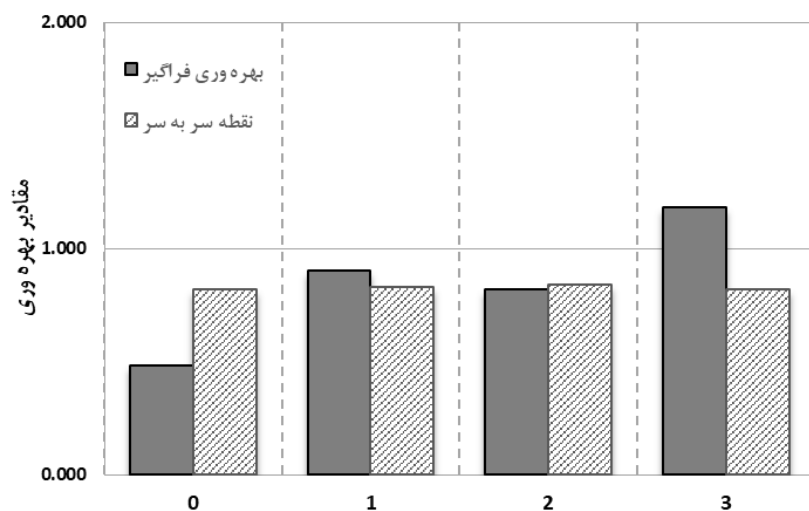
شکل ۵-۷- بهره‌وری فراگیر و سودآوری

۵-۳- تحلیل روند

در رویکردهای قبلی که به عمدتاً از طریق مقایسه انجام شد، سعی گردید که نتایج عملکردی با سالی به عنوان سال پایه، یا دوره گذشته و یا متوسط عملکرد صنعت و غیره مورد مقایسه قرار گیرد. به عنوان مثال در مثالی که در زیربخش قبلی ارائه گردید، سعی شد که مقادیر و شاخص‌های بهره‌وری در یک سال (دوره یک) و در مقایسه با سال پایه (دوره صفر) مورد بررسی و به تفکیک محصول، بنگاه و همچنین بهره‌وری جزئی و کل تحلیل گردد. این امر تنها برای دو دوره متوالی نشان داده شد و به خودی خود طی دوره‌های زمانی مختلف نیز قابل تعمیم است (مانند مثال آخری که در زیربخش رویکرد مقایسه ارائه گردید و روند عمومی تحلیل شد). به عنوان مثال شکل (۵-۸) و (۵-۹) مقدار بهره‌وری فراگیر محصول ۱ و ۲ را طی ۴ دوره زمانی و در مقایسه با نقطه سر به سر بهره‌وری فراگیر نشان می‌دهد.



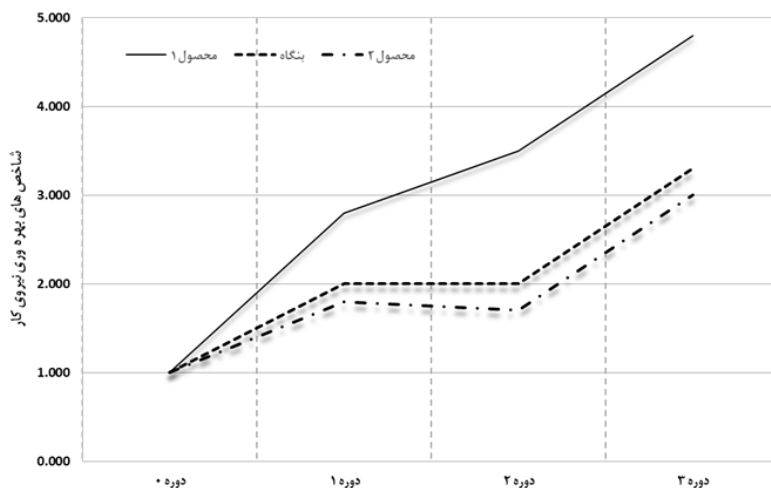
شکل ۵-۸- مقدار بهره‌وری و نقطه سر به سر برای محصول ۱



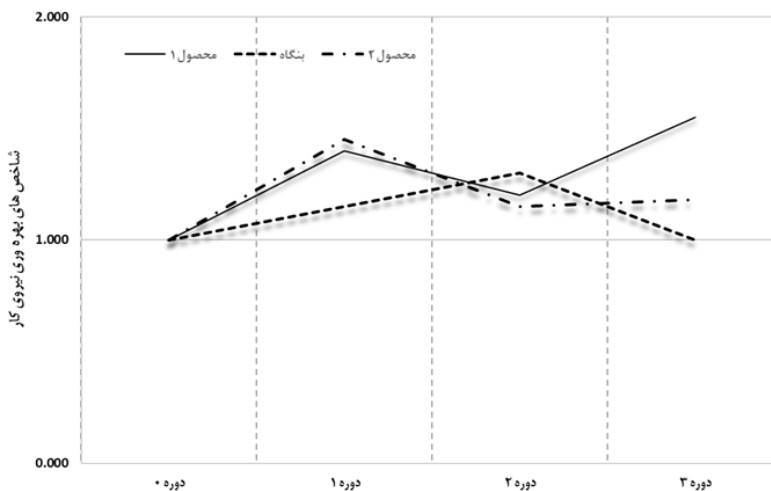
شکل ۵-۹- مقدار بهره‌وری و نقطه سر به سر برای محصول ۲

براساس این نمودارها مشخص است سطح بهره‌وری فراگیر محصول ۱، روند افزایشی داشته و از دوره یک نیز، بالاتر از نقطه سر به سر قرار گرفته است. همچنین برای محصول ۱، شکاف بین مقدار بهره‌وری و نقطه سر به سر به بیشترین مقدار خود در دوره سوم می‌رسد که حاکی از موقعیت سودآوری قابل قبول درخصوص این محصول است. از سوی دیگر، محصول دوم در سه دوره ابتدایی، در وضعیت مناسبی قرار ندارد و در دوره سوم همانند محصول اول، شرایط به طور مناسبی تغییر می‌کند. این امر می‌تواند ناشی از هشجاری مدیران در اتخاذ تصمیم و استفاده صحیح از منابع نیروی کار، سرمایه و غیره بوده که بر اساس آگاهی از روند مشاهده شده طی دوره‌های گذشته اتفاق افتاده است. این مثال اقتباس ساده شده از نمونه مطالعاتی واقعی مطرح شده در کتاب دکتر سومانث (Sumanth, 1997) است. در

این نمونه مطالعاتی، جذب و استخدام صحیح (نه سریع) و بر اساس نیازمندی‌های موردنیاز سازمان در دستور کار قرار گرفته و باعث رشد قابل توجه بهره‌وری نیروی کار شده است (همچنین نیروی کار بالاترین سهم را در نهاده‌ها و به عبارتی در تحقق خروجی و همچنین بهره‌وری فراگیر داشته است). به عبارت دیگر انتخاب افراد مناسب و قرار گرفتن آنها در جایگاه مناسب، می‌تواند اثرگذاری بالایی در بهره‌وری نیروی کار داشته باشد. شکل (۵-۱۰) روند بهره‌وری نیروی کار را برای هر محصول و همچنین در سطح بنگاه نشان می‌دهد که حاکی از رشد قابل توجه این شاخص به خصوص برای محصول ۱ است. روند بهره‌وری جزئی مواد نیز در شکل (۵-۱۱) آورده شده است.



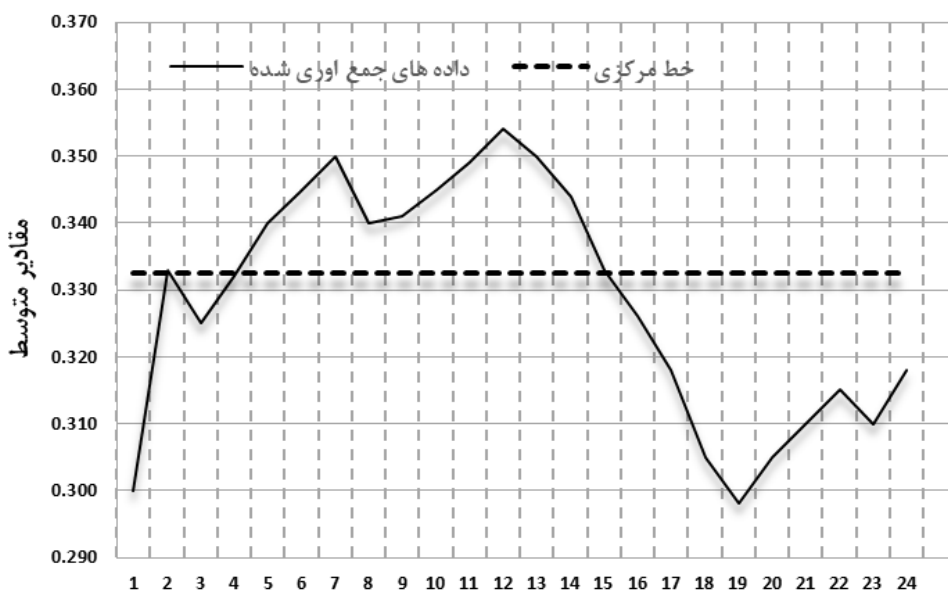
شکل ۵-۱۰- شاخص‌های بهره‌وری نیروی کار برای محصول ۱ و ۲ و بنگاه



شکل ۵-۱۱- شاخص‌های بهره‌وری مواد برای محصول ۱ و ۲ و بنگاه

این نمودار حاکی از یک روند کاهشی در سطح بنگاه از دوره ۲ الی ۳ است و این امر اساساً به خاطر کاهش در محصول ۲ بوده است. بر اساس اطلاعاتی که در این مطالعه موردی جمع‌آوری شده است، سهم مواد اولیه در محصول دوم بعد از نیروی کار، بالاترین مقدار را داشته است. براساس درس‌آموخته‌های گرفته شده از این روند، مدیران تصمیم به صرفه‌جویی هزینه‌های مواد از طریق مدیریت مواد و سیستم کنترل موجودی را در دستور کار قرار داده‌اند.

لذا، رویکرد تحلیل روند، تلاش دارد که عملکرد مشاهده شده برای بنگاه و یا واحدهای عملیاتی طی یک دوره زمانی را بررسی نماید و روند مشاهده شده را تحلیل کند. علاوه بر اینکه نوع روند به صورت افزایشی، کاهشی و غیره (مانند مثال‌های قبل) تحلیل می‌شود، می‌توان به تشخیص انحرافات و تعریف اقدامات اصلاحی و پیشگیرانه نیز اقدام نمود. برای این منظور می‌توان مانند مفهوم نمودارهای کنترل، در تولید و کنترل کیفیت نسبت به رسم نمودارهای حرکت^{۲۴۳} اقدام نمود. در نمودارهای حرکت مطابق با شکل (۵-۱۲) اطلاعات جمع‌آوری شده به ترتیب زمانی آورده می‌شود و نوسانات مشاهده شده برای شناسایی انحرافات مورد توجه قرار می‌گیرد.



شکل ۵-۱۲- نمونه ای از یک نمودار حرکت

در این نمودار خط مرکزی^{۲۴۴} بر اساس محاسبه میانه^{۲۴۵} اطلاعات جمع‌آوری شده ترسیم می‌شود. برای محاسبه میانه، ابتدا داده‌ها به ترتیب صعودی مرتب می‌شوند. اگر تعداد داده‌ها فرد باشد، عدد میانی به عنوان میانه در نظر گرفته می‌شود و اگر تعداد داده‌ها زوج باشد، میانه برابر با میانگین دو عدد میانی می‌باشد. در این راستا دامنه^{۲۴۶}

²⁴³ Run Chart

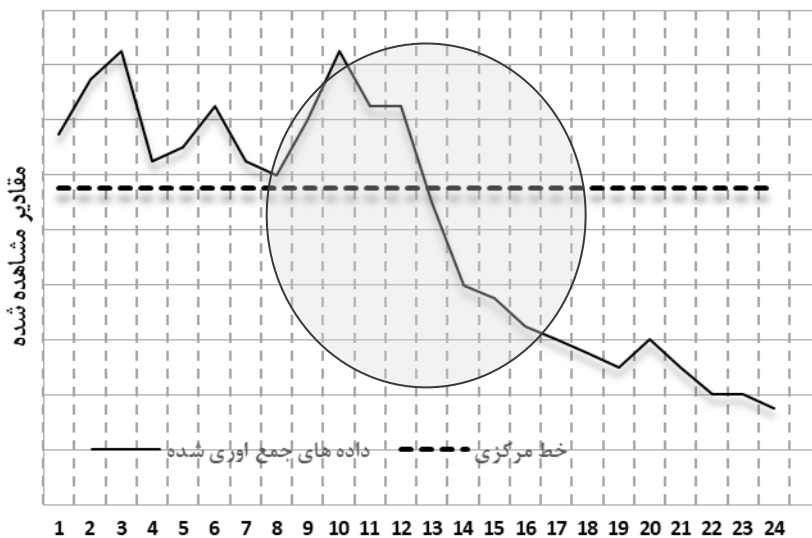
²⁴⁴ Centerline

²⁴⁵ Median

²⁴⁶ Range

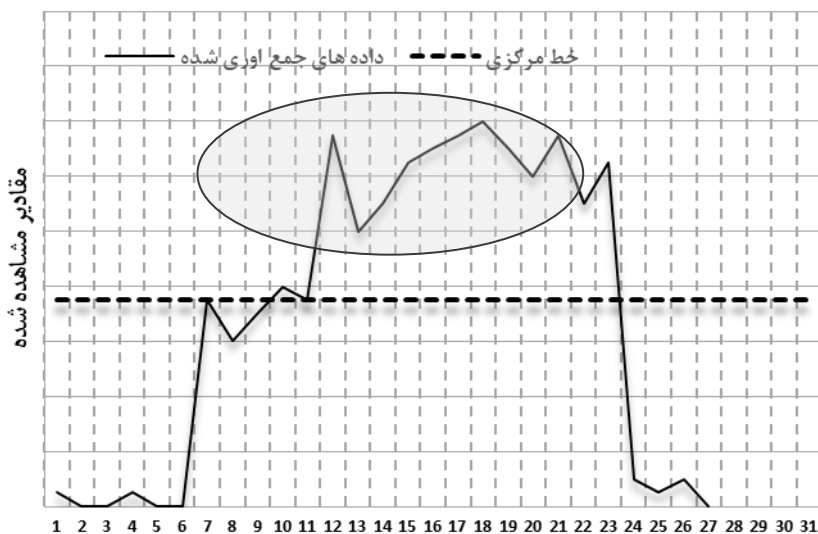
اطلاعات برای شناسایی حدود تغییرات نیز قابل محاسبه می‌باشد. با این نمودار می‌توان نوسانات را بر اساس علائمی شناسایی و برای ریشه‌یابی علل تغییر جهت‌ها و نوسانات اقدام نمود. برخی از علائم که تحقق آنها می‌تواند با احتمالات بسیار اندک همراه باشد و لذا علامتی برای تغییر جهت و نوسانات باشد به شرح ذیل است:

۱) اگر هفت نقطه (یا بیشتر) متوالی در نمودار، صعودی یا نزولی شوند. شکل (۵-۱۳)، نمایی از این روند را نشان می‌دهد.



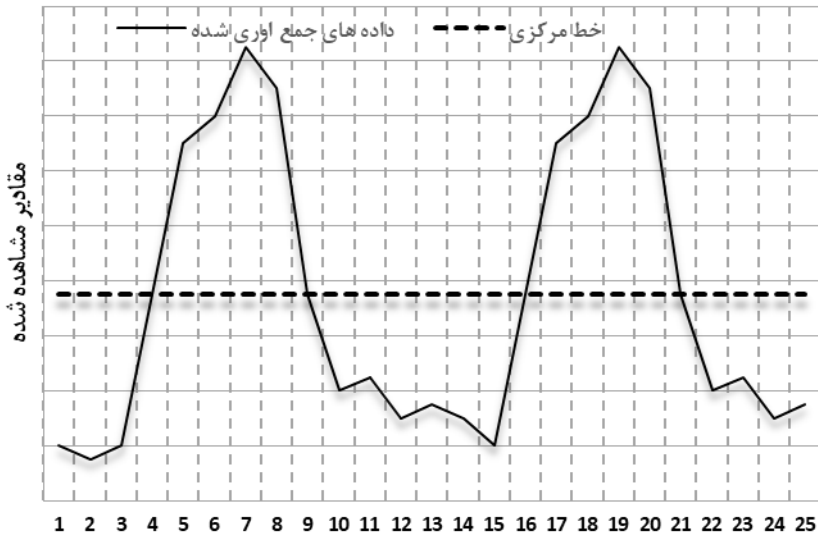
شکل ۵-۱۳-۷ نقطه (یا بیشتر) متوالی صعودی / نزولی

۲) ۹ نقطه در یک طرف خط مرکزی قرار گیرند. این روند در شکل (۵-۱۴) نشان داده می‌شود.



شکل ۵-۱۴-۹ نقطه (یا بیشتر) متوالی در یک طرف خط مرکزی

۳) اگر یک الگوی مشخص در حال تکرار شدن باشد. شکل (۵-۱۵)، این روند را نشان می‌دهد.

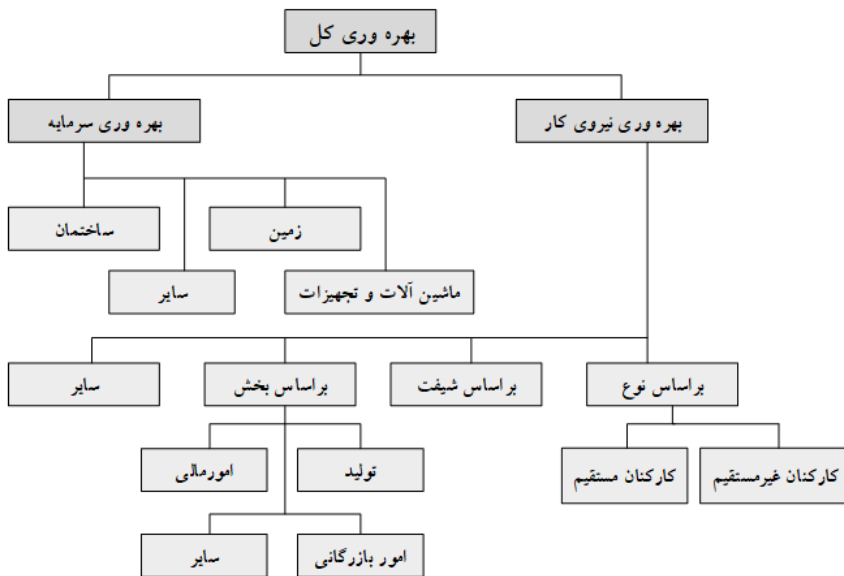


شکل ۵-۱۵- الگوی تکراری

برای مطالعات بیشتر در خصوص انواع علائم در این خصوص می‌توان به فصل پنجم کتاب (Edosomwan, 1995)، مراجعه نمود.

۵-۳-۱- تجزیه به عناصر

یکی دیگر از روش‌های تحلیل بهره‌وری، روش تجزیه به عناصر برای شناسایی دقیق‌تر حوزه‌ها و زمینه‌های قابل بهبود است. در این راستا می‌توان به تجزیه عوامل درون سازمانی (ورودی، خروجی و فرآیندها) و عوامل برون سازمانی به عناصر ریزتر اقدام نمود و به تحلیل بهره‌وری در سطح پایین‌تر و عملیاتی‌تر اقدام کرد. در مفهومی تقریباً مشابه، در اندازه‌گیری بهره‌وری کل و بهره‌وری جزئی، این امر تا حدودی پیش از این دیده شده است و بهره‌وری جزئی از تجزیه کلان‌ورودی‌ها محاسبه شد، تا علاوه بر اینکه اندازه‌گیری را دقیق‌تر می‌نماید به تحلیل مناسب‌تر بهره‌وری نیز کمک نماید.



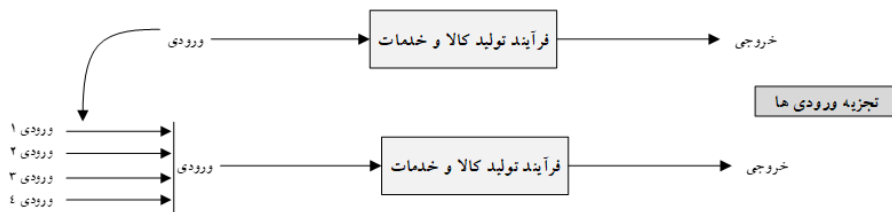
شکل ۵-۱۶- تجزیه عوامل مدل بهره‌وری کل عوامل تولید به عناصر

به عنوان مثال در مدل اندازه‌گیری بهره‌وری کل عوامل تولید که در فصل سوم تشریح گردید، نسبت ستانده (تولید ناخالص و یا ارزش افزوده) بر مجموع نهاده‌های نیروی کار و سرمایه به عنوان ورودی‌های عامل در نظر گرفته می‌شود. بر این اساس، تجزیه این عوامل به عناصر تشکیل دهنده آن می‌تواند مطابق با شکل (۵-۱۶) باشد و برای تجزیه و تحلیل بهره‌وری در سطوح خردتر جهت شناسایی علل ریشه‌ای مربوط به نوسانات و روندهای کاهشی اشاره شده در زیربخش-های قبلی مورد بهره‌برداری قرار گیرد. مطابق با این شکل، تغییرات روند و نوسانات بهره‌وری نیروی کار می‌تواند بر اساس نوع کارکنان، شیفت کاری، نوع پرسنل قراردادی (تمام وقت و نیمه وقت) و یا براساس بخش‌های مختلف وظیفه‌ای در سطوح پایین‌تر مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد. همچنین برای تحلیل بهره‌وری می‌توان در داخل سازمان، خروجی‌ها را نیز به عناصر مختلف تقسیم نمود و با عارضه‌یابی مربوط به هرکدام، به تعیین زمینه‌های قابل بهبود برای تدوین برنامه‌های بهبود مستمر (در گام‌های بعدی چرخه مدیریت بهره‌وری) اقدام کرد. به عنوان نمونه عوامل تولید خروجی نیز می‌تواند به ترکیب و تنوع محصولات، نوآوری بکارگرفته شده در طراحی محصول، بسته‌بندی، خدمات پس از فروش، تحویل به موقع، گارانتی/ وارانته، تصویر ذهنی شرکت، قابلیت دسترسی و غیره تقسیم شود.

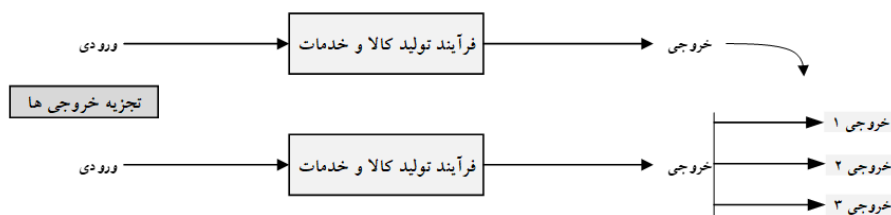
علاوه بر عوامل درون سازمانی، عوامل برون سازمانی نیز در تغییرات روند و نوسانات و مقادیر بهره‌وری بنگاه موثر است و لازم است این موارد نیز شناسایی و مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد. برخی عوامل برون سازمانی و تاثیرگذار روی بهره‌وری و عملکرد سازمان به شرح ذیل است:

- سیاست‌گذاری‌های بالادستی مانند دولت مانند الزامات و سیاست‌های تدوین شده در حوزه بهره‌وری، قوانین زیست‌محیطی، سیاست‌های پولی و مالیاتی، تعلیم و تربیت و آموزش نیروی انسانی و غیره

- عواملی از جنس منابع مانند نیروی انسانی (عرضه، تقاضا، تحرک و پویایی)، دسترسی به منابع مالی، زیرساخت و قابلیت دسترسی به آن‌ها، مواد و انرژی
 - تغییرات ساختاری مانند شرایط تجاری و رقابت، تغییرات جمعیتی و اجتماعی، ساختار سرمایه و غیره.
- یکی دیگر از عوامل مهم درون‌سازمانی که علاوه بر ورودی‌ها و خروجی‌ها در تحلیل بهره‌وری موثر است، مربوط به عوامل فرآیندی است. به طور کلی، فرآیند، مجموعه‌ای از فعالیت‌های مرتبط به هم یا متعامل است که ورودی‌ها را به خروجی‌ها تبدیل می‌کند. لذا شناسایی نقشه فرآیندی و فرآیندهای تولید کالا و خدمات که ورودی‌ها را به خروجی تبدیل نموده و بهره‌وری نیز از نسبت همین خروجی‌ها به ورودی‌ها محاسبه می‌شود، از درجه اهمیت بالایی برخوردار است. به طور عمومی، چارچوب‌های مدیریت فرآیندی برای شناسایی، طبقه‌بندی و تدوین فرآیندهای سازمانی، خود یکی از رویکردهای تحلیل بهره‌وری محسوب می‌شوند که در طبقه‌بندی رویکردهای کیفی قرار می‌گیرند و در زیربخش‌های آتی بیشتر مورد بررسی قرار می‌گیرد. لذا رویکرد تجزیه، با تجزیه ورودی‌ها، خروجی‌ها و حتی تجزیه خود فرآیندها (که ورودی‌ها و خروجی‌های خود را دارند) به سطوح پایین‌تر به تحلیل و بررسی دقیق‌تر کارایی و اثربخشی فرآیندها و عملکرد سازمانی در حوزه‌ها و بخش‌های مختلف می‌پردازد. این امر با شناسایی عارضه‌ها، می‌تواند در گام‌های بعدی چرخه مدیریت بهره‌وری، به بهبود عملکرد از طریق بهبود فرآیندها و سرانجام بهبود بهره‌وری کمک نماید. لذا در رویکرد تجزیه می‌توان فرآیندهای مورد مطالعه سازمان از منظر ورودی‌ها، خروجی‌ها و خود فرآیند تجزیه نمود و به بررسی فرآیند کسب‌وکار مربوطه و محک عملکرد سازمان در این فرآیند در مقایسه با سازمان‌های دیگر و یا اهداف از پیش تعیین شده پرداخت. به عنوان نمونه شکل (۵-۱۷) و (۵-۱۸) تجزیه ورودی‌ها و خروجی‌های یک فرآیند مورد مطالعه را به صورت شماتیک نشان می‌دهد (نادری، ۱۳۸۷).

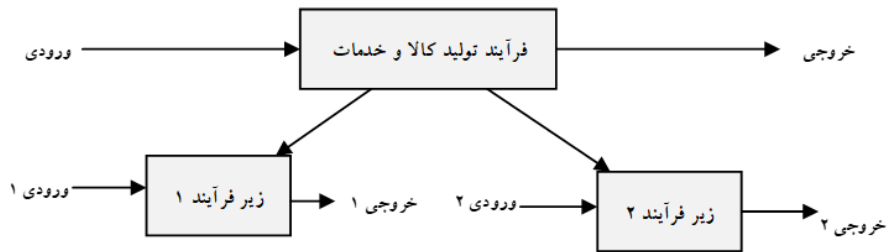


شکل ۵-۱۷- تجزیه عوامل ورودی

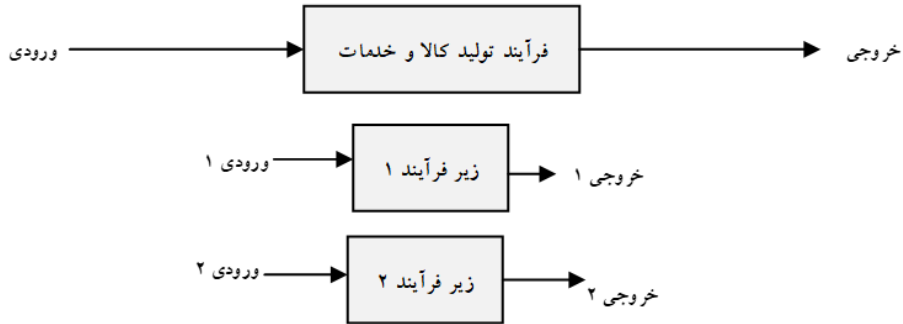


شکل ۵-۱۸- تجزیه عوامل خروجی

همچنین شکل (۵-۱۹) و (۵-۲۰) تجزیه فرآیندها به سطوح پایین‌تر را که می‌تواند به صورت موازی و یا سریالی باشد را به صورت مفهومی نشان می‌دهد.



شکل ۵-۱۹- تجزیه فرآیندی به صورت سری



شکل ۵-۲۰- تجزیه فرآیندی به صورت موازی

برای پیاده‌سازی امر مفهومی فوق و به عبارت دیگر ساده‌سازی فرآیندهای کسب‌وکار در محیط‌های پیچیده، می‌توان از چارچوب‌های فرآیندی بهره گرفت. برای فرآیندهای سازمانی چارچوب‌های مختلفی وجود دارد که هرکدام نقاط ضعف و قوت خود را دارند و بسیاری از فرآیندها و شاخص‌های کلیدی عملکرد (KPI)^{۲۴۷} را در چارچوب طبقه‌بندی فرآیند خود توصیف می‌کنند. برخی از آن‌ها به طور خلاصه به شرح ذیل می‌باشند:

- چارچوب طبقه‌بندی فرآیند^{۲۴۸} مرکز بهره‌وری و کیفیت آمریکا (APQC)^{۲۴۹} که بسیار شناخته شده است و به طور گسترده‌ای مورد پذیرش قرار گرفته است.
- چارچوب فرآیندی نقشه عملیات پیشرفته تلکام (eTOM)^{۲۵۰} در صنعت ارتباطات که با تمرکز بر پشتیبانی و رضایت مشتری به تجزیه و تحلیل و اصلاح فرآیندهای ارتباط از راه دور می‌پردازد و شامل سه سطح مراحل مرتب شده سلسله‌مراتبی می‌باشد.
- مرجع عملیات زنجیره تأمین (SCOR)^{۲۵۱} که این چارچوب بیشتر برای صنایعی مورد استفاده قرار می‌گیرد که در مدیریت زنجیره تأمین قرار دارند و شامل توصیف استاندارد مراحل مدیریتی، چارچوب ارتباطات میان مراحل استاندارد، معیارهای استاندارد برای اندازه‌گیری عملکرد و غیره است. این چارچوب در سه سطح (۱) انواع فرآیند^{۲۵۲} (برنامه‌ریزی، منبع یابی، تولید، تحویل و مرجوعی (عودت کالا))، (۲) سطح پیکربندی^{۲۵۳} (که در

²⁴⁷ Key Performance Indicator

²⁴⁸ Process Classification Framework (PCF)

²⁴⁹ American Productivity & Quality Center

²⁵⁰ Enhanced Telecom Operation Map

²⁵¹ Supply Chain Operations Reference Model

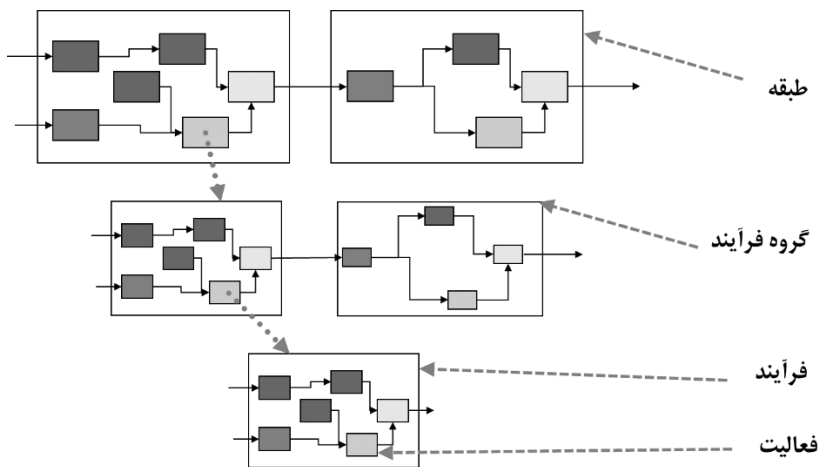
²⁵² Process Type (Scope)

²⁵³ Process Categories (configuration)

این سطح هر یک از انواع فرآیند به طبقات خود تفکیک می‌شوند (۳ و ۳) سطح عناصر فرآیند^{۲۵۴} (که در این سطح طبقات فرآیند به عناصر خود تقسیم می‌شوند و تمرکز روی شکست فرآیندها، ورودی‌ها و خروجی‌ها، عملکرد فرآیند، توانایی‌های فنی و مهارت‌های انسانی است) تعریف و تشریح می‌گردد.

▪ و غیره که بعداً در خصوص آنها صحبت می‌شود.

بعنوان نمونه، شکل (۵-۲۱) چارچوب پیشنهادی مدل مرجع APQC برای طبقه‌بندی فرآیندهای سازمانی را نشان می‌دهد که در این شکل فعالیت به سطح وظیفه^{۲۵۵} نیز قابل تقسیم است:



شکل ۵-۲۱- طبقه‌بندی فرآیندهای سازمانی APQC

مطابق با این شکل، فعالیت یک رویداد کلیدی است که برای اجرای یک فرآیند انجام می‌شود و همانطور که اشاره گردید به وظیفه نیز شکسته می‌شود. وظیفه در حقیقت عنصری از کار است که برای اجرای یک فعالیت انجام می‌شود. بر اساس این چارچوب، فرآیندهای سازمانی به دو دسته فرآیندهای عملیاتی و فرآیندهای مدیریتی و پشتیبانی قابل تقسیم است. به عنوان مثال، فرآیندهای عملیاتی شامل طبقات ذیل است:

- تدوین چشم‌انداز و استراتژی
- توسعه و مدیریت محصولات و خدمات
- بازاریابی و فروش محصولات و خدمات
- ارائه محصولات و خدمات
- ارائه خدمات و مدیریت خدمات مشتری

همچنین فرآیندهای مدیریتی و پشتیبانی نیز شامل طبقات ذیل است:

- توسعه و مدیریت سرمایه انسانی

²⁵⁴ Process Elements (Steps)


²⁵⁵ Task


- مدیریت فن‌آوری اطلاعات
 - مدیریت منابع مالی
 - تملک، ساخت و مدیریت دارایی‌ها
 - مدیریت ریسک، انطباق، اصلاح و انعطاف‌پذیری
 - مدیریت روابط خارجی (بیرونی)
 - توسعه و مدیریت قابلیت‌های کسب‌وکار مانند مدیریت تغییر و بهبود
- هرکدام از موارد فوق، طبقات فرآیندی هستند که در سطح دوم به گروه فرآیندها و در سطح سوم به فرآیندها تقسیم‌می‌شوند. به عنوان مثال طبقه شماره ۳، بازاریابی و فروش محصولات و خدمات است که شامل گروه فرآیندهای زیر می‌شود:

- درک بازارها، مشتریان و ظرفیت‌های بالقوه
- تدوین و توسعه استراتژی بازاریابی
- توسعه و مدیریت برنامه‌های بازاریابی
- توسعه استراتژی فروش
- توسعه و مدیریت برنامه‌های فروش

و به همین صورت هرکدام از این گروه فرآیندها به فرآیندهای زیرمجموعه خود تجزیه می‌شوند. به عنوان نمونه، گروه فرآیند توسعه استراتژی بازاریابی شامل فرآیندهای ذیل می‌شود:

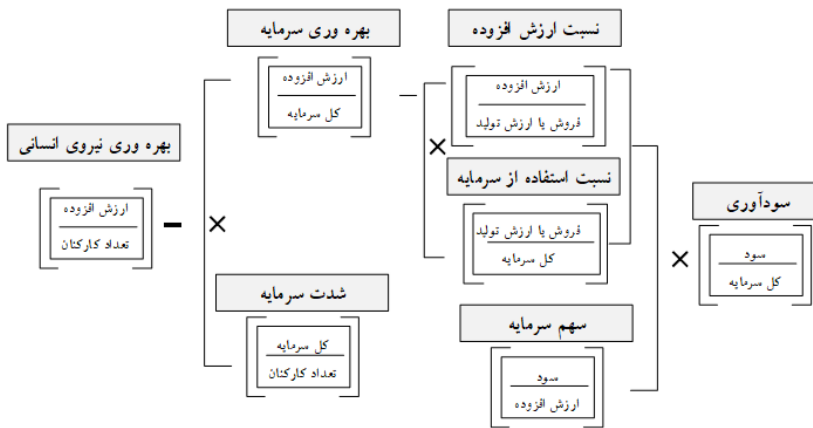
- تعریف استراتژی قیمت‌گذاری
- تعریف و مدیریت استراتژی کانل توزیع
- تحلیل و مدیریت عملکرد کانال توزیع
- تدوین استراتژی ارتباطات بازاریابی
- طراحی و مدیریت برنامه وفاداری مشتریان



مهم است بدانیم 

استاندارد BPMN²⁵⁶، استاندارد مدلسازی فرآیندها است و برای تصویر تحلیلی-گرافیکال از جریان کار در سازمان و جریان‌های فرآیندی در APQC مورد استفاده قرار می‌گیرد.

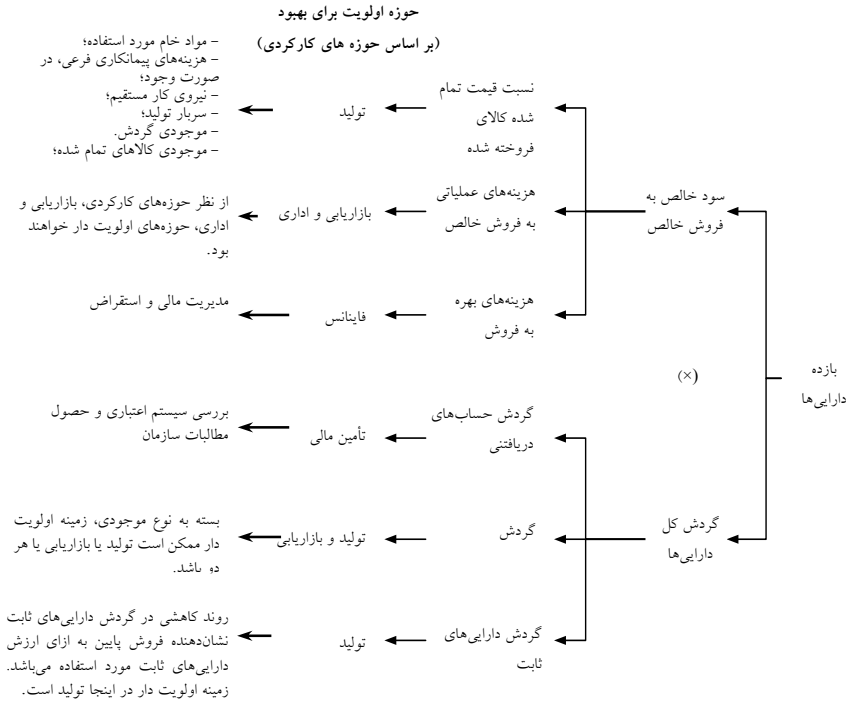
در رویکرد تجزیه می‌توان نسبت‌های بهره‌وری را نیز به صورت سری و موازی تجزیه نمود و به ریشه‌یابی علل کاهش بهره‌وری و همچنین به محک‌زنی و مقایسه نسبت‌های تجزیه شده نیز پرداخت. به عنوان نمونه شکل (۵-۲۲) تجزیه شاخص بهره‌وری نیروی کار به سایر شاخص‌ها و سرانجام تا تحلیل سودآوری را نشان می‌دهد (نادری، ۱۳۸۷):



شکل ۵-۲۲- تجزیه شاخص بهره‌وری نیروی کار

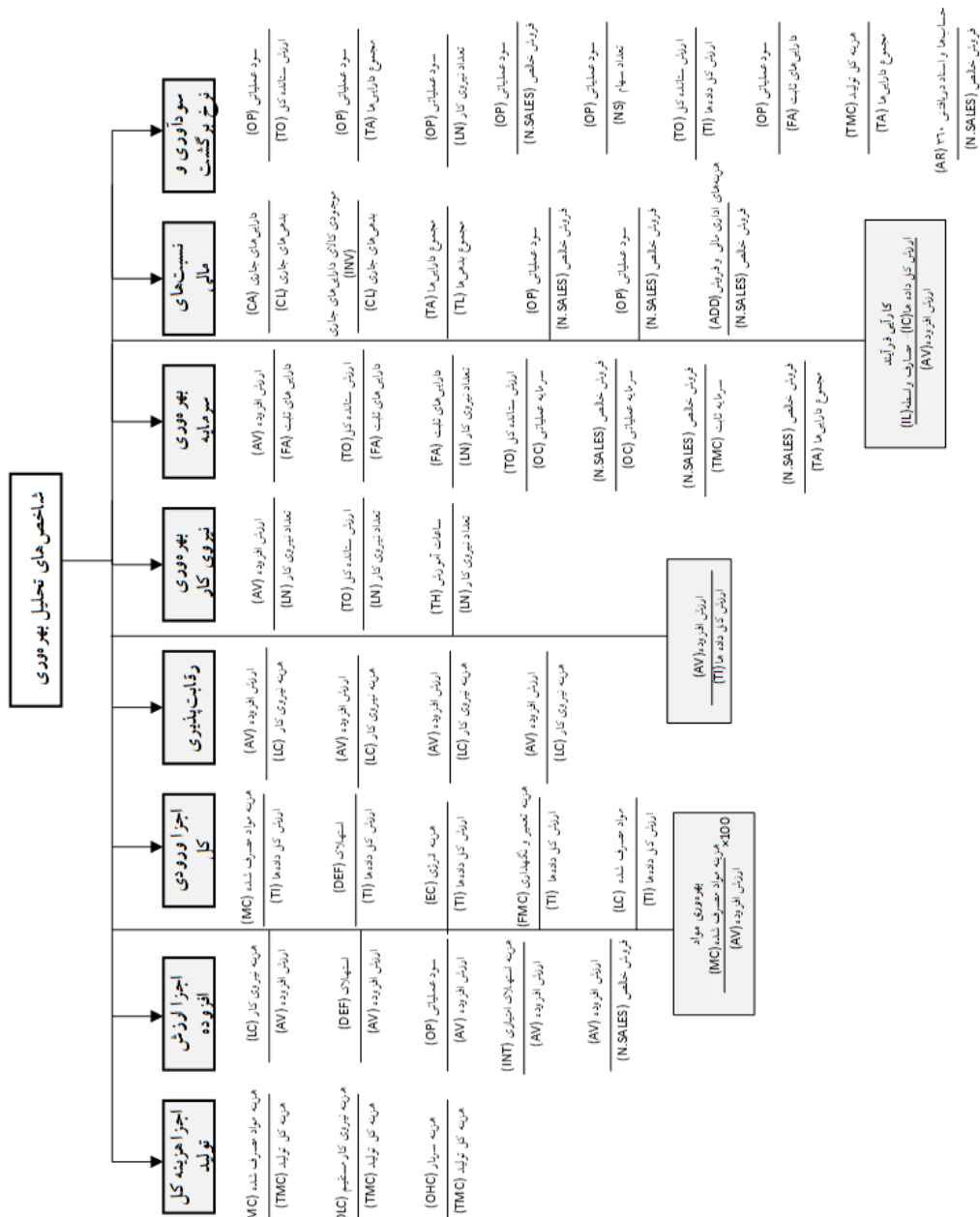
نمونه بارز این نوع تحلیل در متدولوژی ارزیابی سریع بهره‌وری (QPA) که در فصل چهارم تشریح شد منعکس شده است. همانطور که در آنجا اشاره گردید، این روش، یک رویکرد ارزیابی سیستماتیک است که با این مفهوم تجزیه به اندازه‌گیری، ارزیابی و تحلیل بهره‌وری و سودآوری اقدام می‌نماید. در این روش و در قدم اول به محاسبه بازده دارایی‌ها اقدام می‌شد که خود مطابق با رابطه (۵-۱۶) به نسبت‌های اولیه و ثانویه سودآوری (سود خالص به فروش خالص و گردش کل دارایی‌ها) تقسیم و بر اساس نتایج ایجاد شده به تعریف اقدامات پیشگیرانه مطابق با شکل (۵-۲۳) منجر می‌گردید.

$$\text{فروش خالص} \times \frac{\text{سود خالص}}{\text{فروش خالص}} = \frac{\text{سود خالص}}{\text{ارزش کل دارایی‌ها}} = \text{بازده دارایی‌ها} \quad (۵-۱۶)$$



شکل ۵-۲۳- رویکرد تجزیه در روش ارزیابی سریع بهره‌وری (QPA)

به طور کلی شکست شاخص‌های تحلیلی بهره‌وری به نسبت‌ها و اجزای مختلف که می‌تواند برای تحلیل بهره‌وری مورد استفاده قرار گیرد به شرح شکل (۵-۲۴) می‌باشد. در رویکردهای تجزیه چنانچه نیازمند تصمیم‌گیری بر اساس شاخص‌های تجزیه شده باشیم و یا بخواهیم امتیاز نهایی را بر اساس عملکرد هر کدام از عناصر تجزیه شده تجمیع نماییم، ممکن است بحث تجمیع یا جمع‌بندی شاخص‌ها مطرح باشد. در این صورت می‌توان با وزن‌دهی به عناصر تجزیه شده (شاخص‌ها) به ترکیب وزنی امتیازات اقدام و سرانجام به یک امتیاز موزون دست پیدا کنیم.



شکل ۵-۲۴- شکست عمومی شاخص‌های بهره‌وری به طور نمونه

۵-۳-۲- ماتریس اهداف

همانطور که در پایان زیربخش قبلی بیان شد، روش تجزیه علاوه بر اینکه در تحلیل بهره‌وری و شناسایی حوزه‌های قابل بهبود کمک می‌کند، می‌تواند در اندازه‌گیری بهره‌وری نیز موثر باشد. بدین‌صورت که با تجزیه یک شاخص اصلی (به عنوان مثال خود بهره‌وری) به عناصر مختلف و امتیازدهی هر کدام از عناصر، به تجمیع و سرانجام امتیازدهی و کمی‌سازی خود شاخص اصلی اقدام شود. همانطور که اشاره گردید یک رویکرد می‌تواند مجموع وزنی امتیازات حاصله یا امتیاز موزون شاخص اصلی باشد. رویکرد دیگری که در این حوزه وجود دارد، روش ماتریس اهداف^{۲۵۷} یا OMAX است (Budhiawan et al., 2021) و (Muzaki & Nugroho, 2021). روش ماتریس اهداف OMAX بعنوان یک روش اندازه‌گیری بهره‌وری جزئی شناخته می‌شود؛ ولی معرفی این روش را در این فصل قرار دادیم چراکه در دل این روش، رویکردهای ترکیبی-تحلیلی متنوعی می‌تواند وجود داشته باشد و در این بخش به ذکر خلاصه‌ای از آن‌ها اقدام می‌کنیم. فرض کنید داده‌های ۸ ماه از تولید و سفارش شرکتی به شرح جدول (۵-۷) جمع‌آوری شده باشد.

جدول ۵-۷- اطلاعات ۸ ماه سفارش و تولید شرکت

ماه ۱	ماه ۲	ماه ۳	ماه ۴	ماه ۵	ماه ۶	ماه ۷	ماه ۸	
۱۵۸۰۰	۱۶۱۰۰	۱۶۵۰۰	۱۴۶۰۰	۱۵۹۰۰	۱۵۳۰۰	۱۵۷۰۰	۱۵۹۰۰	سفارش خرید
۱۶۸۳۰	۱۷۳۸۰	۱۷۷۱۰	۱۸۱۵۰	۱۶۰۶۰	۱۷۴۹۰	۱۶۸۳۰	۱۷۲۷۰	تولید برنامه‌ای
۱۳۰۴۰	۱۳۲۴۰	۱۲۷۰۰	۱۲۵۴۰	۱۲۴۸۰	۱۲۹۰۰	۱۲۲۴۰	۱۱۹۹۰	تولید واقعی

مطابق با این اطلاعات مشخص است که طی این ۸ ماه سطح دستیابی به اهداف برنامه‌ریزی تولید به طور متوسط حدود ۷۴٪ بوده است و لازم است دلایل این امر مورد بررسی قرار گیرد. فرض کنید با رویکرد تحلیل و اندازه‌گیری بهره‌وری با روش OMAX مقرر است ریشه‌یابی لازم صورت پذیرد. برای این منظور می‌بایست بهره‌وری به عناصر و یا معیارهایی تجزیه شود. فرض می‌شود سه دسته معیار کارایی، اثربخشی و استنتاجی برای این منظور تعریف می‌شود که شامل نسبت‌های زیر است:

* معیارهای کارایی:

$$\text{نسبت (۱)} = \frac{\text{مقدار تولید واقعی (کیلوگرم)}}{\text{کل ساعات کاری (ساعت)}} \quad (۵-۱۷)$$

$$\text{نسبت (۲)} = \frac{\text{مقدار تولید واقعی (کیلوگرم)}}{\text{کل نیروی انسانی (نفر)}} \quad (۵-۱۸)$$

$$\text{نسبت (۳)} = \frac{\text{مقدار تولید واقعی (کیلوگرم)}}{\text{مواد اولیه (کیلوگرم)}} \quad (۵-۱۹)$$

$$\text{نسبت (۴)} = \frac{\text{مقدار تولید واقعی (کیلوگرم)}}{\text{مصرف انرژی (کیلووات ساعت)}} \quad (۵-۲۰)$$

* معیارهای اثربخشی:

$$\text{نسبت (۵)} = \frac{\text{مقدار تولید واقعی (کیلوگرم)}}{\text{مقدار تولید برنامه ای (کیلوگرم)}} \quad (۲۱-۵)$$

$$\text{نسبت (۶)} = \frac{\text{تولید ضایعات (کیلوگرم)}}{\text{مقدار تولید واقعی (کیلوگرم)}} \quad (۲۲-۵)$$

* معیار استنتاجی:

$$\text{نسبت (۷)} = \frac{\text{تعداد نیروی کار غایب (نفر)}}{\text{کل نیروی انسانی (نفر)}} \quad (۲۳-۵)$$

بعد از این که نسبت‌های فوق تعریف می‌شوند، می‌بایست به محاسبه این نسبت‌ها برای دوره‌های زمانی در نظر گرفته شده اقدام شود. براساس مقادیر محاسبه شده میانگین مقادیر، ماکزیمم و مینیمم آن‌ها تعیین می‌شود. به متوسط مقادیر (مقدار استاندارد) امتیاز ۳ و به کمترین امتیاز صفر داده می‌شود. همچنین سازمان براساس سیاست‌ها و توانمندی‌های خود به تعیین اهداف بهره‌وری نیز اقدام و برای این مقادیر امتیاز ۱۰ را منظور می‌نماید و بر اساس مقایسه فاصله‌ای^{۲۵۸}، به تعیین امتیاز سایر مقادیر نیز اقدام می‌نماید. به عنوان نمونه جدول (۸-۵) محاسبه مقادیر نسبت‌های تعریف شده طی ۸ ماه نشان می‌دهد.

جدول ۸-۵- محاسبه معیارها (نسبت‌ها) برای ۸ ماه

نسبت ۱	نسبت ۲	نسبت ۳	نسبت ۴	نسبت ۵	نسبت ۶	نسبت ۷	
۴,۰۷۵	۳۲,۶۰۰	۰,۹۵۲	۳,۰۲۴	۰,۷۷۵	۰,۰۵۱	۰,۰۰۰	ماه ۱
۴,۱۳۸	۳۳,۱۰۰	۰,۹۵۶	۲,۹۴۵	۰,۷۶۲	۰,۰۴۶	۰,۰۰۰	ماه ۲
۳,۸۳۵	۳۰,۵۲۹	۰,۹۵۸	۲,۸۵۳	۰,۷۱۷	۰,۰۴۳	۰,۰۰۵	ماه ۳
۴,۰۸۲	۳۲,۶۵۶	۰,۹۵۰	۲,۸۹۷	۰,۶۹۱	۰,۰۵۳	۰,۰۰۰	ماه ۴
۴,۴۸۳	۳۵,۴۵۵	۰,۹۴۹	۲,۹۱۰	۰,۷۷۷	۰,۰۵۴	۰,۰۱۱	ماه ۵
۴,۰۳۱	۳۲,۲۵۰	۰,۹۵۶	۲,۹۳۴	۰,۷۳۸	۰,۰۴۷	۰,۰۰۰	ماه ۶
۳,۷۱۴	۲۹,۴۲۳	۰,۹۴۹	۲,۹۴۷	۰,۷۲۷	۰,۰۵۴	۰,۰۱۰	ماه ۷
۴,۲۸۲	۳۴,۰۶۳	۰,۹۵۹	۲,۹۲۶	۰,۶۹۴	۰,۰۴۳	۰,۰۰۶	ماه ۸
۴,۰۸۰	۳۲,۵۰۹	۰,۹۵۴	۲,۹۲۹	۰,۷۳۵	۰,۰۴۹	۰,۰۰۴	میانگین
۳,۷۱۴	۲۹,۴۲۳	۰,۹۴۹	۲,۸۵۳	۰,۶۹۱	۰,۰۴۳	۰,۰۰۰	کمترین
۴,۴۸۳	۳۵,۴۵۵	۰,۹۵۹	۳,۰۲۴	۰,۷۷۷	۰,۰۵۴	۰,۰۱۱	بیشترین

همانطور که اشاره گردید، بر اساس مقادیر محاسبه شده می‌بایست، جدول استاندارد امتیازات OMAX را تهیه نمود. برای این منظور و پس از محاسبه جدول فوق لازم است میزان هدف‌گذاری نسبت‌های تعریف شده را برای اختصاص امتیاز ۱۰ تعریف نمود. جدول (۹-۵) مقادیر هدف بهره‌وری را برای هر یک از نسبت‌های تعریف شده نشان می‌دهد.

جدول ۹-۵- مقادیر هدف بهره‌وری برای هر یک از نسبت‌ها

نسبت ۱	نسبت ۲	نسبت ۳	نسبت ۴	نسبت ۵	نسبت ۶	نسبت ۷	مقدار
۵٫۱۳۶	۴۱٫۰۸۴	۰٫۹۶۲	۳٫۰۴۶	۰٫۹۵۵	۰٫۰۴۰	۰٫۰۰۰	

بر اساس موارد بیان شده، تا اینجا تکلیف امتیاز صفر، ۳ و ۱۰ مشخص شده است و سایر امتیازات نیز بر اساس مقیاس فاصله‌ای تخصیص می‌یابد. مقیاس فاصله‌ای امتیازات ۱ و ۲، مقیاس فاصله‌ای امتیازات ۴ تا ۹ و همچنین نحوه تعیین امتیاز به صورت روابط (۲۴-۵) تا (۲۶-۵) است.

$$\text{امتیاز صفر - امتیاز ۳} = \frac{\text{مقیاس فاصله ای (امتیاز ۱ و ۲)}}{۳} \quad (۲۴-۵)$$

$$\text{امتیاز ۴ - امتیاز ۱۰} = \frac{\text{مقیاس فاصله ای (امتیاز ۴ تا ۹)}}{۷} \quad (۲۵-۵)$$

$$\text{مقیاس فاصله ای } n-1 \text{ امتیاز } n = \text{امتیاز } n \quad (۲۶-۵)$$

همچنین اوزان اهمیت معیارها نیز در تجمیع نهایی مهم می‌باشد. برای این منظور از مجموعه رویکردهای مختلف وزن‌دهی به معیارها در علم تصمیم‌گیری چندشاخصه^{۲۵۹} (مانند مقایسات زوجی، حداقل مربعات، بردار ویژه، روش بهترین-بدترین، نظر مستقیم خبره و غیره) می‌توان استفاده نمود. فرض کنید بر اساس رویکرد مقایسات زوجی ساعتی^{۲۶۰} که پایه روش سلسله‌مراتبی AHP^{۲۶۱} است و با در نظر گرفتن نرخ ناسازگاری کمتر از ۱۰٪، نسبت به مقایسات زوجی نسبت‌ها اقدام شده و سرانجام بردار اوزان اهمیت آن‌ها نیز محاسبه شده است که در جدول (۱۰-۵) آورده شده است.

²⁵⁹ Multi Attribute Decision Making (MADM)

²⁶⁰ Saaty's Pairwise Comparison

²⁶¹ Analytic Hierarchy Process

جدول ۵-۱۰- جدول استاندارد OMAX

عملکرد	نسبت ۱	نسبت ۲	نسبت ۳	نسبت ۴	نسبت ۵	نسبت ۶	نسبت ۷	
هدف	۵,۱۳۶	۴۱,۰۸۴	۰,۹۶۲	۳,۰۴۶	۰,۹۵۵	۰,۰۴۰	۰,۰۰۰	
۹	۴,۹۸۵	۳۹,۸۵۹	۰,۹۶۰	۳,۰۳۰	۰,۹۲۳	۰,۰۴۱	۰,۰۰۰۶	
۸	۴,۸۳۴	۳۸,۶۳۴	۰,۹۵۹	۳,۰۱۳	۰,۸۹۲	۰,۰۴۲	۰,۰۰۱۱	
۷	۴,۶۸۳	۳۷,۴۰۹	۰,۹۵۸	۲,۹۹۶	۰,۸۶۱	۰,۰۴۴	۰,۰۰۱۷	
۶	۴,۵۳۲	۳۶,۱۸۴	۰,۹۵۷	۲,۹۸۰	۰,۸۲۹	۰,۰۴۵	۰,۰۰۲۲	
۵	۴,۳۸۱	۳۴,۹۵۹	۰,۹۵۶	۲,۹۶۳	۰,۷۹۸	۰,۰۴۶	۰,۰۰۲۸	
۴	۴,۲۳۱	۳۳,۷۳۴	۰,۹۵۵	۲,۹۴۶	۰,۷۶۶	۰,۰۴۷	۰,۰۰۳۴	
استاندارد	۴,۰۸۰	۳۲,۵۰۹	۰,۹۵۴	۲,۹۲۹	۰,۷۳۵	۰,۰۴۹	۰,۰۰۳۹	
۲	۳,۹۵۸	۳۱,۴۸۱	۰,۹۵۲	۲,۹۰۴	۰,۷۲۰	۰,۰۵۰	۰,۰۰۶۳	
۱	۳,۸۳۶	۳۰,۴۵۲	۰,۹۵۰	۲,۸۷۹	۰,۷۰۶	۰,۰۵۲	۰,۰۰۸۶	
۰	۳,۷۱۴	۲۹,۴۲۳	۰,۹۴۹	۲,۸۵۳	۰,۶۹۱	۰,۰۵۴	۰,۰۱۱۰	
امتیاز								
وزن اهمیت %	۱۹	۱۹	۱۴	۱۷	۱۹	۱۱	۲	
امتیاز موزون								
شاخص عملکرد								

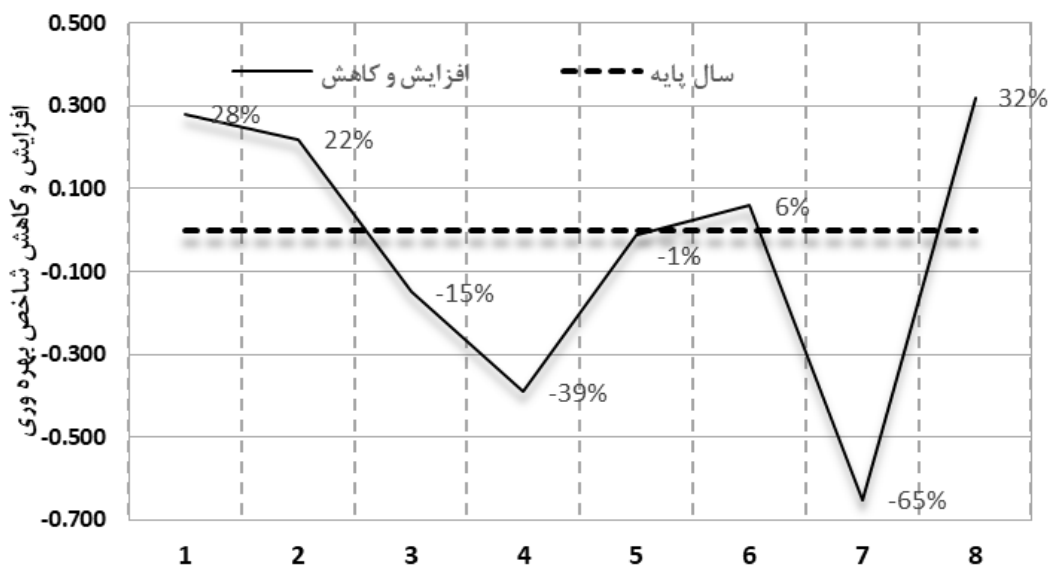
به عنوان نمونه، محاسبه امتیازات عملکرد و سرانجام شاخص عملکرد برای ماه ۱ در جدول (۵-۱۱) نشان داده شده است. به خودی خود این امر برای همه دوره‌های زمانی تحت بررسی به طور مشابه انجام می‌شود و مقادیر شاخص عملکردی برای تمام ماه‌ها محاسبه می‌شود. در این جدول مقادیر ماه ۱ برای هر نسبت مشخص شده است و امتیاز معادل آن بر اساس مقداری که داشته است منظور شده است. امتیاز معادل در سطر مربوطه نوشته شده و بر اساس وزن اهمیتی که آن نسبت داشته است، امتیاز موزون محاسبه شده است. سطر آخر نیز شاخص عملکردی در ماه مربوطه است که بر اساس مجموع امتیازات موزون نسبت‌ها محاسبه و نشان داده شده است.

نسبت ۷	نسبت ۶	نسبت ۵	نسبت ۴	نسبت ۳	نسبت ۲	نسبت ۱	عملکرد
۰٫۰۰۰۰	۰٫۰۴۰	۰٫۹۵۵	۳٫۰۴۶	۰٫۹۶۲	۴۱٫۰۸۴	۵٫۱۳۶	۱۰ هدف
۰٫۰۰۰۶	۰٫۰۴۱	۰٫۹۲۳	۳٫۰۳۰	۰٫۹۶۰	۳۹٫۸۵۹	۴٫۹۸۵	۹
۰٫۰۰۱۱	۰٫۰۴۲	۰٫۸۹۲	۳٫۰۱۳	۰٫۹۵۹	۳۸٫۶۳۴	۴٫۸۳۴	۸
۰٫۰۰۱۷	۰٫۰۴۴	۰٫۸۶۱	۲٫۹۹۶	۰٫۹۵۸	۳۷٫۴۰۹	۴٫۶۸۳	۷
۰٫۰۰۲۲	۰٫۰۴۵	۰٫۸۲۹	۲٫۹۸۰	۰٫۹۵۷	۳۶٫۱۸۴	۴٫۵۳۲	۶
۰٫۰۰۲۸	۰٫۰۴۶	۰٫۷۹۸	۲٫۹۶۳	۰٫۹۵۶	۳۴٫۹۵۹	۴٫۳۸۱	۵
۰٫۰۰۳۴	۰٫۰۴۷	۰٫۷۶۶	۲٫۹۴۶	۰٫۹۵۵	۳۳٫۷۳۴	۴٫۲۳۱	۴
۰٫۰۰۳۹	۰٫۰۴۹	۰٫۷۳۵	۲٫۹۲۹	۰٫۹۵۴	۳۲٫۵۰۹	۴٫۰۸۰	۳ استاندارد
۰٫۰۰۶۳	۰٫۰۵۰	۰٫۷۲۰	۲٫۹۰۴	۰٫۹۵۲	۳۱٫۴۸۱	۳٫۹۵۸	۲
۰٫۰۰۸۶	۰٫۰۵۲	۰٫۷۰۶	۲٫۸۷۹	۰٫۹۵۰	۳۰٫۴۵۲	۳٫۸۳۶	۱
۰٫۰۱۱۰	۰٫۰۵۴	۰٫۶۹۱	۲٫۸۵۳	۰٫۹۴۹	۲۹٫۴۲۳	۳٫۷۱۴	۰
۱۰	۱	۴	۸	۲	۳	۳	امتیاز
۲	۱۱	۱۹	۱۷	۱۴	۱۹	۱۹	وزن اهمیت %
۲۰	۱۱	۷۶	۱۳۶	۲۸	۵۷	۵۷	امتیاز موزون
۳۸۵							شاخص عملکرد

همانطور که اشاره گردید، این امر برای تمام ماه‌ها انجام می‌شود و شاخص عملکرد برای تمام دوره‌های زمانی محاسبه می‌شود. فرض کنید برای تحلیل عملکرد از رویکرد مقایسه با سال پایه استفاده می‌شود. با فرض اینکه مقدار شاخص عملکرد در سال پایه برابر با ۳۰۰ محاسبه شده باشد، مقدار شاخص بهره‌وری بر اساس نتایج محاسبه شده قابل تحلیل و بررسی است. این امر در جدول (۵-۱۲) نشان داده شده است. بر اساس نتایج تولید مشخص است که شاخص بهره‌وری در ماه‌های ۳، ۴، ۵ و ۷ کاهش یافته و مقدار آن به ترتیب با ۱۵٪، ۳۹٪، ۱٪ و ۶۵٪ کاهش همراه بوده است. شکل (۵-۲۵) مقادیر افزایش و کاهش در شاخص بهره‌وری را برای درک بهتر از عملکرد طی دوره‌های مختلف زمانی نشان می‌دهد.

جدول ۵-۱۲- محاسبه شاخص بهره‌وری

شاخص بهره‌وری	دوره پایه	شاخص عملکرد	دوره زمانی
+ ۲۸٪	۳۰۰	۳۸۵	ماه ۱
+ ۲۲٪	۳۰۰	۳۶۷	ماه ۲
- ۱۵٪	۳۰۰	۲۵۵	ماه ۳
- ۳۹٪	۳۰۰	۱۸۲	ماه ۴
- ۱٪	۳۰۰	۲۹۷	ماه ۵
+ ۶٪	۳۰۰	۳۱۸	ماه ۶
- ۶۵٪	۳۰۰	۱۰۶	ماه ۷
+ ۳۲٪	۳۰۰	۳۹۶	ماه ۸



شکل ۵-۲۵- افزایش و کاهش شاخص بهره‌وری طی ۸ ماه مورد مطالعه

برای تحلیل بیشتر و ریشه‌یابی دلایل افت بهره‌وری می‌توان از رویکردهای ساده مدیریتی نیز استفاده نمود. فرض کنید مقرر است بر اساس آستانه‌ها و دامنه‌هایی از پیش تعریف شده به تحلیل وضعیت و عملکرد، اقدام شود. به عنوان نمونه جدول (۵-۱۳) دامنه‌های کنترلی عملکرد را برای این نمونه مطالعاتی تعریف نموده است. این تکنیک به روش چراغ راهنمایی هم شناخته می‌شود و با رنگ‌بندی (سبز، زرد و قرمز) در صدد ارائه هشدار به مدیران برای شناسایی حوزه‌های قابل بهبود است.

جدول ۵-۱۳- تعریف دامنه‌های تحلیل عملکرد

رنگ	نماد	توضیح
سبز		با آستانه پذیرش سطح امتیازی ۷ تا ۱۰ به معنای عملکرد قابل قبول است
زرد		با آستانه پذیرش سطح امتیازی ۳ تا ۶ به معنای عملکرد متوسط است
قرمز		با سطح امتیاز کمتر از ۳ به معنای عملکرد غیرقابل قبول و کمتر از استاندارد

بر اساس دامنه تعریف شده، امکان تحلیل جزئی هر کدام از نسبت‌ها میسر می‌شود. جدول (۵-۱۴) وضعیت عملکردی نسبت‌ها را در دوره‌های زمانی مختلف و بر اساس این دامنه و آستانه‌های تعریف شده نشان می‌دهد.

جدول ۵-۱۴- روش TLS برای نمونه مطالعاتی بررسی شده

نسبت ۱	نسبت ۲	نسبت ۳	نسبت ۴	نسبت ۵	نسبت ۶	نسبت ۷	
۳	۳	۲	۸	۴	۱	۱۰	ماه ۱
۳	۳	۵	۳	۳	۵	۱۰	ماه ۲
۱	۱	۷	۰	۲	۷	۲	ماه ۳
۳	۳	۱	۲	۰	۰	۱۰	ماه ۴
۵	۵	۰	۱	۴	۰	۷	ماه ۵
۲	۲	۵	۳	۳	۴	۱۰	ماه ۶
۰	۰	۰	۴	۲	۰	۰	ماه ۷
۴	۴	۸	۳	۰	۷	۲	ماه ۸
۲۱	۲۱	۲۸	۲۴	۱۸	۲۴	۵۱	کل
۱۹	۱۹	۱۴	۱۷	۱۹	۱۱	۲	وزن %
۳۹۹	۳۹۹	۳۹۲	۴۰۸	۳۴۲	۲۶۴	۱۰۲	امتیاز نهایی

بر اساس این جدول می‌توان تحلیل‌های مختلفی برای شناسایی علل و عوامل کاهش عملکرد داشت. بعنوان نمونه معیارهای ۱، ۲ و ۵ که بالاترین ضریب وزنی از نظر اهمیت را دارند، هیچ مقداری در ناحیه سبز ندارند. لذا بعنوان نمونه می‌توان به بررسی جزئی‌تر این نسبت‌ها برای ریشه‌یابی عوامل مربوطه پرداخت. در فصل دوم به تکنیک «پنج چرا» اشاره گردید که همراه با نمودار استخوان ماهی امکان شناسایی علت‌های اصلی و فرعی مختلف را برای یک مشکل می‌تواند داشته باشد. این تکنیک برای هر سه نسبت اشاره شده می‌بایست پیاده شود که به عنوان نمونه، خلاصه‌ای برای نسبت ۱ و ۵ در جدول (۵-۱۵) نشان داده شده است:

جدول ۵-۱۵- تحلیل «پنج چرا»

آیتم	چرا (۱)	چرا (۲)	چرا (۳)	چرا (۴)	چرا (۵)	دلیل ریشه‌ای
نسبت ۱	نسبت کارایی ساعات کاری و کل تولید واقعی پایین است	استفاده غیر اثربخش از ساعات کاری	کارهای غیر اثربخش	زمان‌های زیادی به خاطر انجام فعالیت‌های غیر ضروری اتلاف می‌شود	ناظر تولید وظیفه خود را نظام‌مند و تحت یک رویه منظم انجام نمی‌دهد	ناظر تولید وظیفه نظارتی خودش را نظام‌مند و تحت یک رویه منظم انجام نمی‌دهد
نسبت ۵	اثربخشی تولید واقعی در مقابل برنامه‌های پایین است	دستیابی به تولید واقعی پایین است	ماشین‌آلات به ظرفیت تولید مورد انتظار نمی‌رسند	نگهداری و تعمیرات ماشین‌آلات برنامه‌ای نیست	--	آموزش و ارزیابی شغلی وجود ندارد

مطابق با این تحلیل، امکان شناسایی علل ریشه‌ای وجود دارد که در قدم بعدی می‌بایست نسبت به رفع آن‌ها و تعریف برنامه بهبود اقدام نمود. البته برنامه‌ریزی و بهبود در فصل بعدی مورد بررسی عمیق قرار می‌گیرد ولی برای اینکه نمونه مطالعاتی تحت بررسی کامل شود، به طور خلاصه به بهبود علل ریشه‌ای نیز با روش "W + ۱H + 262" پرداخته می‌شود. این روش شامل پرسیدن شش سوال کلی است تا اطلاعات مهمی برای موضوع جهت اتخاذ تصمیم صحیح بدست آید. بعنوان نمونه برای دلیل ریشه‌ای شناسایی شده در نسبت (۱) می‌توان این روش ساده را پیاده نمود که نتایج آن به طور کلی در جدول (۵-۱۶) آورده شده است.

جدول ۵-۱۶- روش W + 1H

آیتم	دلیل ریشه‌ای	چه چیزی؟	چرا؟	کجا؟	کی؟	چه کسی؟	چگونه؟
نسبت ۱	ناظر تولید وظیفه نظارتی خودش را نظام‌مند و تحت یک رویه منظم انجام نمی‌دهد	ناظر تولید وظیفه نظارتی خودش را نظام‌مند و تحت یک رویه منظم انجام نمی‌دهد	ناظر تولید درک درستی از تعهداتش در وظایف نظارتی نداشته است	واحد تولید	دوره ۹	ناظر تولید	عملکرد نظارتی باید به طور صحیح انجام تا تولید به طور مطلوب ادامه یابد

تحلیل‌های ارائه شده که در ادامه روش ماتریس اهداف بیان شد، به طور مشابه برای تحلیل شاخص‌های بهره‌وری مدل‌هایی که پیش از این بیان شد نیز قابل اجرا است. به عنوان مثال شاخص‌های بهره‌وری جزئی مدل TPM (نیروی انسانی، مواد، انرژی، سرمایه و غیره) نیز می‌تواند با این رویکردها مورد تحلیل قرار گرفته و افزایش و کاهش آن‌ها در دوره‌های زمانی مختلف تحت بررسی و ریشه‌یابی قرار گیرد.

۵-۳-۳- تحلیل‌های آماری

علاوه بر انواع تحلیل‌های کمی و ریاضی که در زیربخش‌های قبلی ارائه گردید، می‌توان از تحلیل‌های آماری نیز برای تحلیل بهره‌وری و عملکرد استفاده نمود. تحلیل‌های آماری بعضاً جزء تفکیک‌ناپذیر علوم مختلف من جمله کشاورزی، منابع طبیعی، علوم زیستی و پزشکی، علوم انسانی و علوم فنی و مهندسی است و شاید بیش از ۸۰٪ رشته‌های مختلف علمی را شامل شود. روش‌های آماری می‌تواند شامل آزمون‌های تک‌گروهی (وقتی که تعدادی نمونه تشکیل یک گروه (تیمار) را می‌دهند)، دو گروهی (مستقل و وابسته)، چندگروهی (پارامتری و نا پارامتری)، آزمون‌های تعیین رابطه و غیره شود که می‌توانند در حوزه تحلیل بهره‌وری نیز کاربردهای وسیعی داشته باشند و اطلاعات مفیدی را در اختیار تصمیم‌گیرندگان قرار دهند. باتوجه به تنوع بالایی که پیاده‌سازی این آزمون‌ها در موارد مطالعاتی مختلف دارند، امکان بررسی کامل آنها در کتاب حاضر وجود ندارد. لذا در این بخش با ذکر یک مثال در حوزه بهره‌وری و پیاده‌سازی یک روش آماری ساده (تحلیل واریانس - ANOVA)^{۲۶۳} به تحلیل نتایج اقدام خواهد شد. در حقیقت این آزمون تعمیم آزمون t است که برای مقایسه میانگین‌های ۲ گروه می‌پردازد و می‌تواند برای مقایسه بیش از دو گروه نیز مورد استفاده قرار گیرد و دارای انواع مختلف یک‌طرفه، دو طرفه، چندمتغیره^{۲۶۴} و غیره است. به طور خلاصه فرض صفر و یک در این آزمون آماری به شرح ذیل تعریف می‌شود و چنانچه سطح معناداری^{۲۶۵} یا P-value یا sig. به زیر ۵٪ می‌رسد، آزمون معنادار شده و فرض H1 مورد پذیرش قرار می‌گیرد:

H_0 = بین گروه‌های مختلف اختلاف وجود ندارد

H_1 = بین گروه‌های مختلف اختلاف وجود دارد

فرض کنید شرکتی برای تولید محصولی به دو صورت دستی (M) و مکانیزه (C) اقدام می‌نماید. اطلاعات میزان واحدهای تکمیل شده و قیمت فروش واحد، طی ۵ دوره زمانی موجود است و برای محاسبه ارزش ستانده قابل استفاده می‌باشد. همچنین اجزای نهاده نیز شامل نیروی کار و مواد اولیه، انرژی و سرمایه، مکانیزاسیون و سایر هزینه‌ها است که اطلاعات آنها برای ۵ سال موجود است. بر اساس این اطلاعات مقادیر و شاخص‌های بهره‌وری فراگیر و جزئی محاسبه شده است که نتایج نهایی طی جدول (۵-۱۷) و (۵-۱۸) برای ۵ سال آورده شده است.

²⁶³ Analysis of Variance

²⁶⁴ Multivariate Analysis of Variance (MANOVA)

²⁶⁵ level of significance

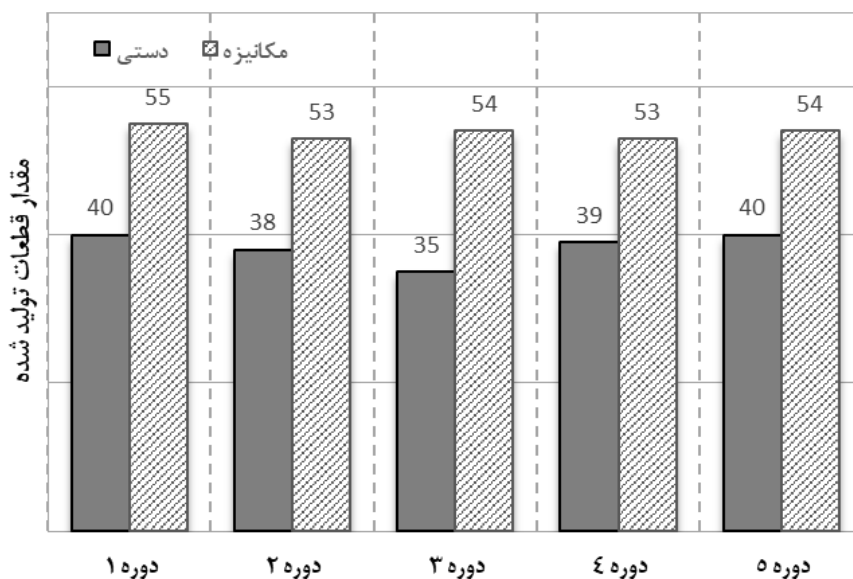
جدول ۵-۱۷- مقادیر و شاخص‌های بهره‌وری فراگیر و جزئی (سال ۱ الی ۳)

سال ۳		سال ۲		سال ۱ (سال پایه)		آیتم بهره‌وری
C	M	C	M	C	M	
فراگیر (کل)						
۴,۹۳	۴,۲۱	۴,۸۵	۴,۴۰	۴,۹۵	۴,۵۵	مقدار
۰,۹۹	۰,۹۳	۰,۹۸	۰,۹۷	۱,۰۰	۱,۰۰	شاخص
نیروی کار						
۶۴۲,۸۶	۴۱۶,۶۷	۶۳۰,۹۵	۴۵۲,۳۸	۶۴۷,۰۶	۴۷۰,۵۹	مقدار
۰,۹۹	۰,۸۹	۰,۹۸	۰,۹۶	۱,۰۰	۱,۰۰	شاخص
مواد اولیه						
۹,۶۱	۹,۵۲	۹,۵۲	۹,۵۲	۹,۵۲	۹,۶۵	مقدار
۱,۰۱	۰,۹۹	۱	۰,۹۹	۱,۰۰	۱,۰۰	شاخص
سرمایه						
۷۶۰,۵۶	۵۸۳,۳۳	۷۹۱,۰۴	۶۷۸,۵۷	۷۵۳,۴۲	۶۳۴,۹۲	مقدار
۱,۰۱	۰,۹۲	۱,۰۵	۱,۰۷	۱,۰۰	۱,۰۰	شاخص
انرژی						
۵۶۲,۵۰	۴۰۶,۹۸	۵۵۲,۰۸	۴۴۱,۸۶	۵۷۲,۹۲	۴۶۵,۱۲	مقدار
۰,۹۸	۰,۸۸	۰,۹۶	۰,۹۵	۱,۰۰	۱,۰۰	شاخص
مکانیزاسیون						
۵۵۶,۷۰	-	۵۲۴,۷۵	-	۵۶۱,۲۲	-	مقدار
۰,۹۹	-	۰,۹۴	-	۱,۰۰	-	شاخص
سایر هزینه						
۱۰,۶۰	۷,۹۲	۱۰,۳۷	۸,۶۰	۱۰,۸۲	۹,۰۶	مقدار
۰,۹۸	۰,۸۸	۰,۹۶	۰,۹۵	۱,۰۰	۱,۰۰	شاخص

جدول ۵-۱۸- مقادیر و شاخص‌های بهره‌وری فراگیر و جزئی (سال ۴ و ۵)

سال ۵		سال ۴		آیتم بهره‌وری
C	M	C	M	
فراگیر (کل)				
۴,۹۶	۴,۵۲	۴,۸۸	۴,۴۳	مقدار
۱	۰,۹۹	۰,۹۹	۰,۹۷	شاخص
نیروی کار				
۶۴۲,۸۶	۴۷۶,۱۹	۶۳۰,۹۵	۴۶۴,۲۹	مقدار
۰,۹۹	۱,۰۱	۰,۹۸	۰,۹۹	شاخص
مواد اولیه				
۹,۷۹	۹,۵۲	۹,۶۱	۹,۴۰	مقدار
۱,۰۳	۰,۹۹	۱,۰۱	۰,۹۸	شاخص
سرمایه				
۷۳۹,۷۳	۶۴۵,۱۶	۷۵۷,۱۴	۶۳۹,۳۴	مقدار
۰,۹۸	۱,۰۲	۱,۰۰	۱,۰۱	شاخص
انرژی				
۵۶۲,۵۰	۴۶۵,۱۲	۵۵۲,۰۸	۴۵۳,۴۹	مقدار
۰,۹۸	۱,۰۰	۰,۹۶	۰,۹۸	شاخص
مکانیزاسیون				
۵۱۹,۲۳	-	۵۳۰,۰۰	-	مقدار
۰,۹۳	-	۰,۹۴	-	شاخص
سایر هزینه				
۱۰۵۷	۹,۰۶	۱۰,۴۲	۸,۸۳	مقدار
۰,۹۸	۱,۰۰	۰,۹۶	۰,۹۸	شاخص

لازم به ذکر است از ذکر جزئیات مالی نهایه‌ها و ستانده‌ها صرف نظر می‌شود چرا که به طور مشابه در زیربخش‌های قبلی مورد بررسی قرار گرفته است. فقط به عنوان نمونه، شکل (۵-۲۶) جزئیات تعداد واحدهای تکمیل شده برای هر دو حالت تولید دستی و مکانیزه را نشان می‌دهد که مطابق با آن تولید در حالت مکانیزه دارای افزایش محسوسی است.



شکل ۵-۲۶- مقادیر تولیدی در دو حالت دستی و مکانیزه

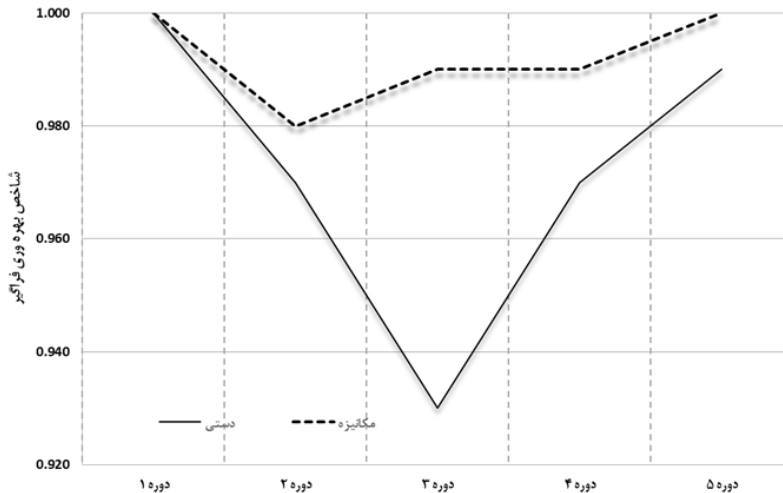
جدول ۵-۱۹- نتایج ANOVA (سطح ۰/۰۵) - بهره‌وری فراگیر در دو حالت دستی و مکانیزه

نتیجه	F محاسبه شده	میانگین مربعات ۲۶۹(MS)	درجه آزادی ۲۶۸(DF)	مجموع مربعات ۲۶۷(SS)	منبع تغییرات ۲۶۶(SV)
H_0 رد	۶۰,۲۱۴۹۳	۰,۶۰۵۲	۱	۰,۶۰۵۲	بین گروه‌ها
		۰,۰۱	۸	۰,۰۸۰۴	داخل گروه‌ها
			۹	۰,۶۸۵۶	کل

نتایج تحلیل واریانس ANOVA برای مقایسه بهره‌وری فراگیر در دو حالت دستی و مکانیزه نیز در جدول (۵-۲۰) آورده شده است. مطابق با این جدول، مقدار آماره F محاسبه شده برابر است با ۶۰,۲۱۴۹۳ که می‌بایست با مقدار بحرانی توزیع F در سطح ۰/۰۵ از جدول توزیع F با درجه آزادی ۱ و ۸ مقایسه شود. با مقایسه F محاسبه شده و F به دست آمده از جدول، می‌توانیم تصمیم به رد فرض صفر یا قبول آن بگیریم. چنانچه F محاسبه شده بیش از مقدار داخل جدول باشد، فرض صفر رد می‌شود و اگر کمتر باشد، فرض صفر تایید می‌شود. مقدار بحرانی جدول برابر با ۵/۳۲ است و از آنجایی که مقدار F محاسبه شده از مقدار بحرانی بیشتر است (در ناحیه پذیرش قرار نمی‌گیرد) و بنابراین فرض صفر رد می‌شود (این مقدار آماره معادل p-value برابر با ۰,۰۰۰۰۵۴ است و کمتر از ۰/۰۵ می‌باشد). می‌توان نتیجه گرفت اختلاف معناداری در مقدار بهره‌وری فراگیر در دو حالت تولید دستی و مکانیزه وجود دارد و تولید

266 Source of Variation
 267 Sum of Squares
 268 Degrees of Freedom
 269 Mean Squares

مکانیزه مقدار بهره‌وری فراگیر را بیشتر از دستی افزایش می‌دهد (بر اساس مقادیر محاسبه شده، اختلاف میانگین مقادیر بهره‌وری فراگیر در دو حالت دستی و مکانیزه برابر با ۰/۴۹ است و میانگین مقادیر در حالت مکانیزه به این میزان بزرگتر از حالت دستی می‌باشد). روند بهره‌وری فراگیر نیز برای این دو حالت تولید در طی ۵ دوره زمانی در شکل (۵-۲۶) نشان داده شده است که تحلیل این روند مطابق با رویکردهای قبلی و یا مقایسه با سال پایه که در زیربخش‌های گذشته بیان شد، قابل تحلیل و بررسی است.



شکل ۵-۲۷- روند بهره‌وری فراگیر در دو حالت تولید دستی و مکانیزه

به طور مشابه، تحلیل واریانس مربوط به بهره‌وری نیروی کار و مواد اولیه نیز در جدول (۵-۲۱) و (۵-۲۲) آورده شده است.

جدول ۵-۲۰- نتایج ANOVA (سطح ۰/۰۵) - بهره‌وری نیروی کار در دو حالت دستی و مکانیزه

منبع تغییرات (SV)	مجموع مربعات (SS)	درجه آزادی (DF)	میانگین مربعات (MS)	F محاسبه شده	نتیجه
بین گروه‌ها	۸۳۶۴۱/۹	۱	۸۳۶۴۱/۹	۲۷۰/۵۲	رد H_0
داخل گروه‌ها	۲۴۷۳/۵	۸	۳۰۹/۱۹۰۸		
کل	۸۶۱۱۵/۵	۹			


جدول ۵-۲۱- نتایج ANOVA (سطح ۰/۰۵) - بهره‌وری مواد اولیه در دو حالت دستی و مکانیزه

منبع تغییرات (SV)	مجموع مربعات (SS)	درجه آزادی (DF)	میانگین مربعات (MS)	F محاسبه شده	نتیجه
بین گروه‌ها	۰/۰۱۹۴	۱	۰/۰۱۹۴	۱/۹۳۸۹۱	عدم رد H_0
داخل گروه‌ها	۰/۰۷۹۹	۸	۰/۰۱		
کل	۰/۰۹۹۲	۹			

مطابق نتایج حاصل شده در این جداول، مشخص است که به طور مشابه اختلاف معناداری بین مقادیر بهره‌وری نیروی کار بین دو حالت دستی و مکانیزه وجود دارد و حالت مکانیزه مقدار بهره‌وری نیروی کار را بیشتر از حالت دستی افزایش داده است. ولی برای مواد اولیه به این صورت نیست. باتوجه به مقدار آماره محاسبه شده و همچنین مقدار p-value معادل ۰/۲۰۱۳ واضح است که اختلاف معناداری در سطح ۰/۰۵ در بهره‌وری مواد اولیه و بین دو حالت تولید مشاهده نمی‌گردد و فرض صفر مردود نمی‌شود. لازم به ذکر است که این تحلیل آماری به بررسی معنادار بودن اختلاف بین حالت‌ها و یا استراتژی‌های مختلف بر اساس نمونه‌گیری در دوره‌های زمانی مختلف می‌پردازد و در هر حالت می‌توان با استفاده از رویکردهای قبلی که به تفصیل تشریح گردید، به ریشه‌یابی، تحلیل روند و نوسانات و همچنین مقایسات لازم بر اساس تعریف مبناهای مختلف پرداخت.

۵-۳-۴- بهینه‌کاوی

همانطور که در فصل اول اشاره گردید، دو رویکرد کلان به اندازه‌گیری بهره‌وری می‌تواند وجود داشته باشد. در رویکرد اول به تعریف اندازه‌گیری شاخص‌های بهره‌وری به نحوی که عملکرد بهره‌ورانه سازمان را نشان دهد اقدام می‌شود و تأکید اساسی آن بر کل رفتار و نمود بیرونی سازمان است. در فصل سوم و چهارم کتاب حاضر به تشریح مدل‌های این رویکرد اقدام شد و در فصل حاضر سعی شد به تحلیل نتایج ناشی از آنها با مدل‌های مختلف پرداخته شود. در رویکرد دوم سعی می‌شود، به اندازه‌گیری ویژگی‌های یک سازمان بهره‌ور که بر اساس آن، میزان انطباق سازمان را بر اساس اهداف مدنظر، با مشخصات یک سازمان بهره‌ور نشان دهد، اقدام می‌گردد. یکی از معروف‌ترین ابزار مورد استفاده در این رویکرد، بهینه‌کاوی (محک‌زنی)^{۲۷۰} است که فرآیندی مداوم و سیستماتیک برای اندازه‌گیری و مقایسه یک سازمان با سازمان‌های پیشرو در صنعت مشابه برای بدست آوردن اطلاعاتی جهت بهبود عملکرد شرکت است. این تکنیک در فصل سوم و چهارم بیان نشد چراکه رویکردی سیستماتیک است که علاوه بر اندازه‌گیری شاخص و ویژگی‌های مربوطه، به تحلیل و تطبیق نیز اقدام می‌نماید.



مهم است بدانیم !

بهینه‌کاوی دارویی جادویی برای تمامی مشکلات، فعالیتی یکباره، فعالیتی فردی، وظیفه مشاور خارجی و یا دستگاه کپی تجارب نمی‌باشد.

بهینه‌کاوی یک روش قدرتمند جهت تفکر خلاقانه، نوآوری، بهبود و ارائه‌ی نتایج عملکردی بهتر است. بهینه‌کاوی، مقایسه سطوح عملکردی شرکت‌ها برای یک فرآیند یا فعالیت خاص، بررسی، آنالیز و پیاده‌سازی روش‌های ایده‌آل یا بهترین نمونه هاست. بهینه‌کاوی به معنای ارزیابی مقایسه‌ای یا الگوبرداری است که عبارت است از فرآیند شناسایی و درک فعالیت‌های برجسته در بخش‌هایی از سازمان خود و یا دیگر سازمانها و انطباق و اعمال آنها در بخش‌های دیگر سازمان.

بر اساس پژوهش‌های انجام شده توسط مرکز تحقیقات تعالی سازمانی و با بررسی عملکرد و مصاحبه با مدیران ۴۵۰ شرکت موفق از ۲۰ کشور، محبوبیت بنچمارکینگ در مقایسه با دیگر ابزارهای بهبود سازمانی نشان داده شده است. بر اساس نتیجه این پژوهش‌ها، تعریف چشم‌انداز، مأموریت و همچنین نظرسنجی از مشتریان، بیشترین فراوانی را در میان ابزارهای مدیریتی داشته و ۷۷٪ از سازمان‌ها از آن استفاده کرده‌اند. ذکر این نکته ضروری است که بهینه‌کاوی به صورت غیر رسمی ۶۸٪، بهینه‌کاوی سازمانی و مقایسه عملکرد ۴۹٪ و بهینه‌کاوی و مقایسه با به روش‌ها در ۳۹٪ از شرکت‌های مورد مطالعه رواج داشته است (Mann, 2008). مشهورترین نمونه‌های بهینه‌کاوی در سطح بین‌المللی تجربه‌هایی در شرکت‌های زیراکس و کرایسلر هستند که در دهه‌ی ۱۹۸۰ میلادی، به علت وجود رقبای با کفایت ژاپنی، با نابودی مواجه شدند (Camp, 2006). اجرای صحیح بهینه‌کاوی، زیراکس را به صدر بازار برگرداند و در کرایسلر، ضمن دگرگون سازی تکنولوژی‌های تولید محصول، باعث صرفه جویی سه میلیارد دلار در هزینه‌های توسعه و صرفه جویی در هزینه‌ها شده است. بهینه‌کاوی یکی از روش‌های ارزیابی عملکرد و مقایسه آن با دیگران است که در صنایع مختلف به کار می‌رود. در این روش، از معیارهای مختلفی برای ارزیابی عملکرد استفاده می‌شود و عملکرد فرد، تیم یا سازمان با معیارهای مشخص مقایسه می‌شود. به طور کلی بهینه‌کاوی می‌تواند به صورت داخلی و خارجی انجام شود. در بهینه‌کاوی داخلی، عملکرد یک فرد یا تیم در یک زمان مشخص با عملکرد خودشان در گذشته مقایسه می‌شود. به عنوان مثال، یک شرکت می‌تواند عملکرد سال جاری خود را با عملکرد سال گذشته خود مقایسه کند تا ببیند که آیا بهبود یافته است یا خیر. در این روش، معیارهایی مانند تولیدی، کارایی و کیفیت محصولات در نظر گرفته می‌شوند. در بهینه‌کاوی خارجی، عملکرد یک فرد یا تیم با عملکرد دیگران در صنعت یا در سایر سازمان‌ها مقایسه می‌شود. به عنوان مثال، یک شرکت می‌تواند عملکرد خود را با شرکت‌های دیگر در همان صنعت مقایسه کند تا ببیند که در چه مواردی می‌تواند بهبود یابد. در این روش، معیارهایی مانند بازده سرمایه، سهم بازار و سطح رضایت مشتریان در نظر گرفته می‌شوند.

بهینه‌کاوی می‌تواند به صورت رتبه‌بندی و یا ارزیابی کمی انجام شود. در بهینه‌کاوی رتبه‌بندی، عملکرد فرد یا سازمان با دیگران مقایسه می‌شود و در نهایت رتبه‌بندی، مبنا قرار می‌گیرد. به عنوان مثال، یک شرکت می‌تواند عملکرد خود را با شرکت‌های دیگر در همان صنعت مقایسه کرده و سپس بر اساس رتبه‌بندی، میزان پیشرفت خود را محاسبه کند. در بهینه‌کاوی کمی، عملکرد فرد یا سازمان با استفاده از معیارهای اندازه‌گیری مشخص ارزیابی می‌شود و نتیجه به صورت عددی اعلام می‌شود. به عنوان مثال، یک شرکت می‌تواند عملکرد خود را با استفاده از معیارهایی مانند درآمد، سود خالص، سهم بازار و نرخ رشد درآمد محاسبه کند و این عددها را با عددهای شرکت‌های دیگر در همان صنعت مقایسه کند. بهینه‌کاوی بازار نیز یکی دیگر از روش‌ها است و در آن عملکرد شرکت با عملکرد رقبا و شرکت‌های بازار مقایسه می‌شود. به عنوان مثال، یک شرکت می‌تواند سهم بازار خود را با سهم بازار رقبای خود مقایسه کند تا ببیند که در کدام حوزه‌ها می‌تواند بهبود یابد. در این روش، معیارهایی مانند سهم بازار، درآمد، میزان مشتریان و رضایت مشتریان در نظر گرفته می‌شوند. بهینه‌کاوی می‌تواند در صنایع مختلف از جمله تولید، خدمات، فناوری اطلاعات، مالی و غیره به کار برود. به عنوان مثال، در صنعت خودروسازی، شرکت‌های خودروسازی معیارهایی مانند تعداد خودروهای تولید شده، سهم بازار، میزان فروش، کیفیت و میزان رضایت مشتریان را برای ارزیابی عملکرد خود استفاده می‌کنند و

سپس با عملکرد رقبا خود مقایسه می‌کنند. در صنعت فناوری اطلاعات، برای ارزیابی عملکرد سیستم‌های نرم‌افزاری و سخت‌افزاری استفاده می‌شود. معیارهایی مانند سرعت پردازش، ظرفیت ذخیره سازی، قابلیت اطمینان و نرخ خطا در نظر گرفته می‌شوند و عملکرد سیستم با استفاده از این معیارها ارزیابی می‌شود. در کل، این تکنیک، به عنوان یک روش مهم برای ارزیابی عملکرد و مقایسه آن با دیگران در صنایع مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد. این روش به شرکت‌ها کمک می‌کند تا عملکرد خود را با دیگران مقایسه کرده و در صورت نیاز، بهبود یابند.

تاثیر انجام این تکنیک برای افزایش بهره‌وری سازمان‌ها را می‌توان به شرح ذیل خلاصه نمود:

- شناسایی نقاط ضعف و قوت: با انجام این تکنیک، شرکت‌ها می‌توانند نقاط ضعف و قوت خود را شناسایی کرده و بهره‌وری خود را افزایش دهند.
 - پیشگیری از اشتباهات: با انجام این تکنیک، شرکت‌ها می‌توانند اشتباهات را پیش از زمان واقع شدن شناسایی کرده و راه‌حلهایی برای جلوگیری از تکرار آن‌ها ارائه دهند.
 - بهبود فرآیندها: با انجام این تکنیک، شرکت‌ها می‌توانند فرآیندهای خود را ارزیابی کرده و با بهبود فرآیندها، بهره‌وری خود را افزایش دهند.
 - ارتقای دانش و توانایی‌ها: با انجام این تکنیک، شرکت‌ها می‌توانند از تجربیات و روش‌های بهتر دیگران استفاده کرده و دانش و توانایی‌های خود را ارتقا دهند.
 - افزایش رضایت مشتریان: با بهبود عملکرد و کیفیت محصولات و خدمات، شرکت‌ها می‌توانند رضایت مشتریان را افزایش داده و از آن‌ها برای تکراری شدن خرید استقبال بیشتری برای شرکت به دست آورد.
 - افزایش روحیه کاری: با ارزیابی و مقایسه عملکرد افراد و تیم‌ها، شرکت می‌تواند توانایی‌های هر فرد و تیم را شناسایی کرده و با ترکیب آن‌ها، به بهره‌وری بیشتری دست یابد. همچنین، با افزایش روحیه کاری و انگیزه کارکنان، بهره‌وری سازمان افزایش خواهد یافت.
- بنابراین، با انجام بهینه‌کاوی و بهره‌گیری از نتایج آن، سازمان‌ها می‌توانند بهبود عملکرد خود را تحقق داده و بهره‌وری خود را افزایش داده و در نتیجه هزینه‌های خود را کاهش داده و سود خود را افزایش دهند. همچنین، با بهبود کیفیت محصولات و خدمات، می‌توانند رضایت مشتریان را افزایش داده و از آن‌ها برای وفادارسازی مشتریان بهره نمود. به طور کلی، با انجام بهینه‌کاوی، سازمان‌ها می‌توانند بهبود عملکرد خود را تحقق داده و در صنعت خود رقابتی تر شوند. با توجه به اینکه بهینه‌کاوی یک روش سیستماتیک و موثر برای بهبود عملکرد و افزایش بهره‌وری سازمان‌هاست، استفاده از یک رویکرد گام به گام و صحیح می‌تواند به کاهش هزینه‌ها، بهبود کیفیت محصولات و خدمات، افزایش رضایت مشتریان و بازدهی سازمان کمک کند. فرآیند سیستماتیک اجرای پروژه‌های بهینه‌کاوی شامل چند گام است که در ادامه توضیح داده می‌شوند:
- تعیین هدف: در ابتدا، هدف از بهینه‌کاوی مشخص می‌شود. هدف می‌تواند شامل افزایش بهره‌وری، کاهش هزینه‌ها، بهبود کیفیت محصولات و خدمات و غیره باشد. در این مرحله، هدف مورد نظر به طور دقیق تعیین می‌شود و باید قابل اندازه‌گیری و مشاهده باشد.

- شناسایی فرآیندها: در این گام، فرآیندهای مختلف سازمان شناسایی می‌شوند. فرآیندها باید به گونه‌ای باشند که بتوانند به هدف مورد نظر دست یابند. در این مرحله، باید فرآیندهای اصلی و فرعی سازمان شناسایی شوند و برای هر یک از آنها باید یک مسئله یا مشکل مشخص شود که می‌تواند با بهینه‌کاو حل شود.
- شناسایی معیارهای کلیدی عملکرد: در این گام، معیارهای کلیدی عملکرد برای هر یک از فرآیندها تعیین می‌شوند. این معیارها باید به گونه‌ای باشند که بتوانند عملکرد فرآیندها را بهبود بخشند و به هدف مورد نظر دست یابند. برای مثال، برای فرآیند تولید می‌توان به تعداد محصولات تولید شده، میزان ضایعات و کاهش هزینه‌های تولید اشاره کرد.
- جمع آوری داده‌ها: پس از تعیین معیارهای کلیدی، داده‌های مربوط به هر یک از آنها جمع آوری می‌شوند. برای این کار می‌توان از روش‌های مختلفی مانند سیستم‌های اطلاعاتی مدیریتی و سیستم‌های جمع آوری داده استفاده کرد.
- تحلیل داده‌ها: پس از جمع آوری داده‌ها، آنها تحلیل می‌شوند. در این گام، نقاط قوت و ضعف فرآیندها شناسایی و مشخص می‌شود و راه‌حلی برای بهبود عملکرد ارائه می‌شود. به عنوان مثال، اگر نقطه ضعف فرآیند تولید در افزایش هزینه‌ها باشد، راه‌حلی مانند بهبود فرآیند تولید، تغییر مواد اولیه یا بهبود روش‌های بسته‌بندی می‌تواند ارائه شود.
- اجرای راه‌حل‌ها: پس از شناسایی راه‌حل‌ها، آنها در عمل اجرا می‌شوند. پیشنهاد می‌شود که ابتدا راه‌حلی که اولویت بیشتری دارند، اجرا شوند.
- بررسی و ارزیابی: در این گام، عملکرد پس از اجرای راه‌حل‌ها بررسی و ارزیابی می‌شود. در صورت نیاز، راه‌حل‌ها تغییر داده می‌شوند و دوباره اجرا می‌شوند. این فرآیند به صورت مداوم ادامه می‌یابد تا بهره‌وری سازمان به حداکثر برسد.

مهم است بدانیم !



هیچ روش بنچمارکینگ واحدی وجود ندارد که به طور گسترده در صنایع مختلف پذیرفته شده باشد. در سالیان اخیر تاثیر گسترده بهینه‌کاو بر بهره‌وری سازمان و پذیرش بالای آن منجر به ظهور مجموعه‌ای از متدولوژی‌های بهینه‌کاو شده است. یکی روش‌های استاندارد بهینه‌کاو TRADE^{۲۷۱} نام دارد. روش TRADE بر تبادل اطلاعات و دستیابی به تجربیات به روش‌ها، تمرکز دارد تا عملکرد فرآیندها و کیفیت کالاها و خدمات در سازمان بهبود یابد. TRADE یک متدولوژی ساختاریافته و تخصصی بنچمارکینگ است که توسط شبکه‌ی جهانی بنچمارکینگ و سازمان‌های برجسته در زمینه تعالی سازمانی در بیش از ۱۵ کشور به طور عملیاتی در بخش‌های دولتی و خصوصی اجرا می‌شود. این روش که از ۵ گام جداگانه تشکیل گردیده است، طی مراحل مختلف و به طور نظام‌مند ضمن

هدایت تیم‌های تخصصی بنچمارکینگ، فرمها و پرسشنامه‌های تخصصی را از بررسی وضعیت موجود تا پایش نتایج الگوبرداری در یک چارچوب مشخص را به شرح ذیل فراهم می‌نماید (Adebanjo et al., 2010):

برنامه‌ریزی (T): در این فاز برنامه ریزی اصلی پروژه اجرا می‌شود. این مرحله شامل تعیین اهداف، محدوده پروژه، برنامه‌ریزی زمان و منابع مورد نیاز و همچنین تحلیل‌های هزینه فایده می‌شود.

بررسی وضعیت موجود (R): در این گام از بهینه‌کاوی، پیش از حرکت به سمت بررسی الگوهای برتر، وضعیت فعلی سازمان و عملکرد جاری آن بر مبنای شاخص‌های موجود، بررسی می‌شود.

جمع‌آوری اطلاعات (A): در فاز سوم، الگوهای بهینه‌کاوی بر اساس وضعیت فعلی و برنامه‌ریزی اصلی پروژه انتخاب شده و طی بازدید، جستجو و یا برقراری ارتباط مستقیم، اطلاعات الگوها و به روش‌ها دریافت می‌گردد.

استقرار (D): بر اساس یافته‌های فازهای پیشین، اطلاعات جمع‌آوری شده تحلیل و بر اساس آن پروژه‌های بهبود در سازمان تعریف و اجرا می‌گردند.

ارزیابی (E): در این فاز فرآیند اجرای بنچمارکینگ و همچنین خروجی‌های الگوبرداری بررسی شده و نتایج حاصله با برنامه ریزی انجام شده در فاز T مقایسه می‌گردند.

انجام بهینه‌کاوی در سازمان‌ها می‌تواند با چالش‌هایی همراه باشد که ممکن است اجرای موفقیت‌آمیز این فرآیند را مختل کرده و باعث عدم بهره‌وری و افزایش هزینه‌ها شود. در ادامه به برخی از چالش‌های اجرای این تکنیک در سازمان‌ها اشاره می‌شود:

- عدم تعهد مدیران به فرآیند: یکی از چالش‌های اصلی در اجرای بهینه‌کاوی، عدم تعهد مدیران به این فرآیند است. برای این که این تکنیک به طور موثر اجرا شود، باید مدیران برای انجام این فرآیند تعهد قابل قبولی داشته باشند و از دستورالعمل‌های مربوط پیروی کنند.
- نبود داده‌های کافی: اجرای بهینه‌کاوی به داده‌های کافی و صحیح نیاز دارد. اگر داده‌های لازم برای انجام آن در دسترس نباشند یا داده‌های موجود از کیفیت مناسبی برخوردار نباشند، این فرآیند ممکن است به مشکل برخورد کند.
- عدم توانایی در اندازه‌گیری و تحلیل داده‌ها: برای انجام این فرآیند، باید قادر به اندازه‌گیری و تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده باشیم. عدم توانایی در اندازه‌گیری و تحلیل داده‌ها می‌تواند باعث شکست این فرآیند شود.
- مشکل در اجرای راه‌حل‌ها: برای رسیدن به بهترین نتیجه در بهینه‌کاوی، باید راه‌حل‌های پیشنهادی را به درستی اجرا کرد. برای اجرای راه‌حل‌ها به درستی، باید از توانایی‌ها و امکانات موجود در سازمان به صورت بهینه استفاده کرد.
- عدم هماهنگی بین واحدهای سازمان: اجرای این فرآیند نیاز به هماهنگی بین واحدهای مختلف سازمان دارد. اگر هماهنگی بین این واحدها صورت نگیرد، اجرای فرآیند ممکن است با موانعی مواجه شود که باعث از دست رفتن بهره‌وری و افزایش هزینه‌ها شود.

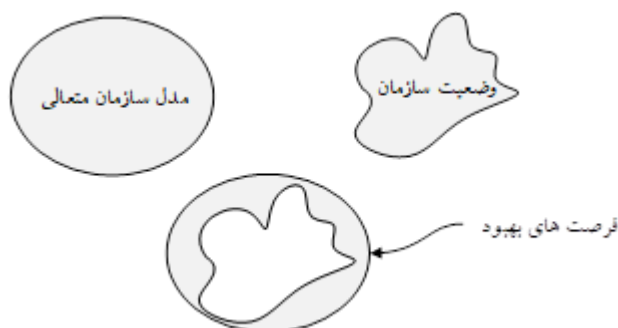
در کل، اجرای بهینه‌کاو در سازمان‌ها با چالش‌هایی مواجه می‌شود که باید با استفاده از رویکردهای مناسب و با همکاری تیم‌ها و واحدهای مختلف سازمان، این چالش‌ها را مدیریت کرد. برای موفقیت در اجرای بنچمارکینگ، باید از ابتدا به تعیین هدف‌های دقیق و اندازه‌پذیر، جمع‌آوری داده‌های لازم، تحلیل داده‌ها، اجرای راه‌حل‌های پیشنهادی و هماهنگی بین واحدها توجه کرد. همچنین استفاده از ابزارهای تحلیل داده و روش‌های مدیریتی مناسب می‌تواند در مدیریت چالش‌های اجرای بنچمارکینگ در سازمان‌ها مفید باشد.

۴-۵- رویکردهای کیفی در تحلیل بهره‌وری

علاوه بر رویکردهای بیان شده در زیر بخش‌های قبلی که عمدتاً کمی و مبتنی بر روش‌های ریاضی، تحلیل نسبت‌ها و تحلیل‌های آماری بود، رویکردهای کاملاً کیفی نیز در تحلیل و ارزیابی بهره‌وری در سازمان‌ها وجود دارد مانند مدل‌های تعالی سازمانی و چارچوب‌های مدیریت فرآیند. البته چارچوب‌های مدیریت فرآیند پیش از این در قالب روش تجزیه نیز مورد بررسی قرار گرفت و در ادامه نیز درخصوص کلیات آن بیشتر توضیح داده می‌شود. به طور کلی زمانیکه نوع اطلاعات و تحلیل‌ها بیشتر و متنوع‌تر می‌شوند و همچنین سطوح سازمانی نیز از سطح خرد به کلان افزایش می‌یابد، بیشتر مدل‌های کیفی هستند که می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند.

۵-۵- مدل‌های تعالی سازمانی

یکی از قدم‌هایی که کشورهای بزرگ صنعتی برای شتاب‌دهی به توسعه و ادامه بقا برداشته‌اند، در نظر گرفتن الگوهایی برای جلب توجه بیشتر به کیفیت و بهره‌وری از ابعاد مختلف بوده است (سیما، ۱۳۹۷). مدل‌های تعالی سازمانی به عنوان یک ابزار فراگیر و با نگرش جامع به تمامی زوایای سازمان‌ها، به کمک مدیران می‌آیند تا آنها در شناخت دقیق‌تر سازمان خود یاری کنند. این مدل‌ها برای سنجش و مقایسه عملکرد سازمان‌ها نیز بکار می‌روند و سازمان‌ها را قادر می‌سازند تا نقاط قوت و ضعف را خود را مطابق با شکل (۵-۲۷) شناسایی و پروژه‌های بهبودی را تعریف و به سمت تعالی حرکت نمایند. همچنین بکارگیری این مدل‌ها، سازمان را قادر می‌سازد تا عملکرد خود را با سایر شرکت‌ها به ویژه بهترین‌ها مورد مقایسه قرار دهد.



شکل ۵-۲۸- شناسایی فرصت‌های قابل بهبود با بکارگیری مدل‌های تعالی سازمانی

تعالی سازمانی عبارت است از میزان توانمندی‌های سازمان در راستای دستیابی به نیازهای ذینفعان خود، که از قبل تعریف و برنامه‌ریزی شده‌اند و تلاشی است که در جهت حفظ، تداوم و بهبود این نتایج بعمل می‌آورند. بنابراین:

- تعالی دستیابی به نتایجی است که رضایت تمام ذینفعان را در برداشته باشد.
- تعالی خلق ارزش‌های مطلوب برای مشتریان است.
- تعالی، رهبری دوراندیش و الهام‌بخش، همراه با ثبات در اهداف و مقاصد است.
- تعالی، مدیریت سازمان از طریق مجموعه‌ای از سیستم‌ها، فرآیندها و واقعیت‌ها است.
- تعالی، حداکثر نمودن مشارکت کارکنان از طریق توسعه و دخالت دادن در امور است.
- تعالی، به چالش طلبیدن وضع موجود به منظور نوآوری و خلق فرصت‌های یادگیری است.
- تعالی، توسعه و حفظ همکاری‌هایی است که برای سازمان ارزش‌افزوده ایجاد می‌کند
- تعالی، فرا رفتن از چارچوب حداقل الزامات قانونی است و تلاش برای پاسخ‌گویی به انتظارات ذینفعان سازمان و جامعه است.

مدل‌های تعالی سازمانی در حقیقت ابزاری برای سنجش و ارزیابی سازمان از میزان موفقیت خود و راهنمایی برای مسیر فعالیت مدیران شناسایی و بهبود عملکرد هستند. جایزه کیفیت و سرآمدی کانادا در سال ۱۹۸۳ و پس از آن در سال ۱۹۸۷ جایزه ملی کیفیت مالکوم‌الدریچ در آمریکا از اولین گام‌هایی بودند که برای تحقق بخشیدن دید فراگیر در مدیریت کیفیت مورد استفاده قرار گرفتند. مدل‌های متنوع ملی و بین‌المللی تعالی سازمانی وجود دارد که برخی از اهم آن‌ها در شکل (۵-۲۸) نشان داده شده است و بررسی تمام آن‌ها در بضاعت کتاب حاضر نیست. لذا در این فصل به مروری برخی از مدل‌های جهانی معروف اقدام می‌شود و در پایان نیز به جوایز ملی کیفیت در ایران اشاره می‌گردد.



شکل ۵-۲۹- مدل‌های ملی و بین‌المللی تعالی سازمانی

۵-۵-۱- جایزه دمینگ

در فصل دوم کتاب حاضر درخصوص دکتر ادوارد دمینگ و فلسفه مدیریتی ایشان آشنا شدیم. جایزه دمینگ در سال ۱۹۵۱ توسط اتحادیه دانشمندان و مهندسان ژاپن به پاس قدردانی از دستاوردهای دمینگ در زمینه کنترل کیفیت آماری، خدمات ارزنده و نقش برجسته وی در بهبود کیفیت محصولات ژاپن بنیان‌گذاری شده است. جایزه کیفیت دمینگ به سه دسته، به شرح ذیل تقسیم می‌شود:

- جایزه دمینگ برای افراد حقیقی: به افرادی اهدا می‌شود که مطالعات جامع و نقش مهمی در گسترش و پیاده‌سازی موفق مدیریت کیفیت فراگیر داشته‌اند.
- جایزه کاربردی دمینگ: به سازمان‌های اهدا می‌شود که در پیاده‌سازی و استفاده از مفاهیم مدیریت کیفیت جامع به نتایج درخشانی رسیده‌اند و بهبودهای مهم و قابل‌توجهی در عملکرد خود ایجاد کرده‌اند.
- جایزه کنترل کیفیت برای کارخانجات: به واحدهای تجاری عملیاتی یک سازمان که از طریق اعمال مدیریت کنترل کیفیت در دنبال کردن TQM در یک سال تعیین شده به بهبود عملکرد مشخصی دست یافته‌اند، جایزه دمینگ داده می‌شود.

به طور کلی مهم‌ترین مفاهیم کلیدی و ارزشی در جایزه دمینگ شامل مشتری‌مداری، نگرش سیستمی، بهبود مستمر، مسئولیت‌پذیری عمومی، ایمنی و قابلیت اطمینان، کنترل فرآیند آماری و فرآیندگرایی می‌شود که در حوزه‌های اصلی مختلف شامل چندین معیار دسته‌بندی و امتیازدهی می‌شوند. معیارهای اصلی ارزیابی جایزه دمینگ به شرح ذیل است:

۱. سبک رهبری
۲. چشم‌انداز و استراتژی مدیریت
۳. چارچوب‌های مدیریت کیفیت جامع
۴. سیستم تضمین کیفیت
۵. سیستم مدیریتی برای اداره و توسعه منابع انسانی
۶. استفاده موثر از اطلاعات
۷. ارزش‌ها و مفاهیم مدیریت کیفیت جامع
۸. روش‌های علمی
۹. توان سازمانی (تکنولوژی، سرعت و روحیه زنده‌دلی)
۱۰. همیاری و مشارکت در تحقق بخشیدن به اهداف شرکت

۵-۲-۵- جایزه ملی مالکوم بالدريج

جایزه کیفیت مالکوم بالدريج^{۲۷۲} توسط کنگره ایالات متحده در سال ۱۹۸۷، با هدف افزایش آگاهی از مدیریت کیفیت و همچنین به منظور قدردانی از شرکت‌های آمریکایی که سیستم‌های مدیریت کیفیت موقی پیاده سازی کرده‌اند، ایجاد شد. این جایزه به دنبال مطالعات انجام شده در وزارت بازرگانی آمریکا درباره علل توفیق ژاپن در مقایسه با آمریکا شکل گرفت و باتوجه به نقشی که مالکوم بالدريج (وزیر بازرگانی دولت آمریکا) در تهیه آن داشت، به نام ایشان نام‌گذاری شد. بالدريج طرف‌دار مدیریت کیفیت بود و از آن بعنوان کلید موفقیت و کامیابی ایالات‌متحده و بقای طولانی‌مدت آن یاد می‌کرد. به عبارتی این مدل، اولین مدل کاملاً شفاف مدیریت کیفیت فراگیر است که در سطح بین‌الملل نیز به رسمیت شناخته شده است. موسسه فناوری و استاندارد ایالات متحده (NIST)^{۲۷۳} جایزه را مدیریت می‌کند و انجمن آمریکایی کیفیت (ASQ)^{۲۷۴} آن را اجرا می‌نماید. مفاهیم و ارزش‌های بنیادین این جایزه به طور خلاصه به شرح ذیل است:

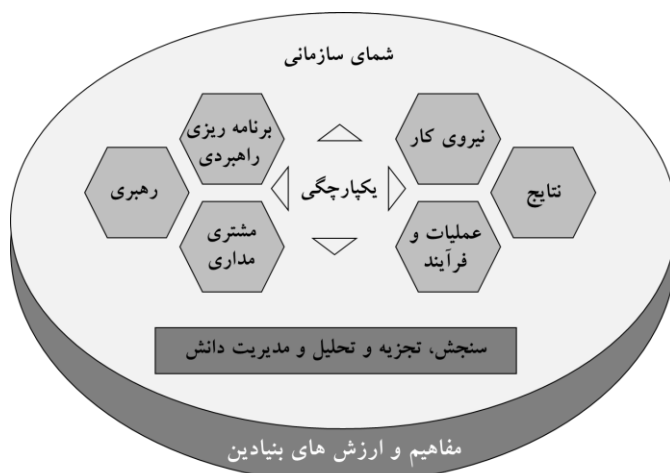
- **رهبری آرمان‌گرا:** مدیران ارشد سازمان باید چشم‌انداز سازمانی را ترسیم نمایند، اصول اخلاقی و ارزش‌های سازمانی شفاف و مبتنی بر مشتری‌مداری را خلق کنند و انتظارات از نیروی‌کار را تعیین نمایند.
- **تعالی مبتنی بر مشتری‌مداری:** مشتریان هستند که قضاوت‌کنندگان نهایی درخصوص عملکرد سازمان، محصولات و خدمات هستند. لذا تمامی مشخصات محصول و خدمات و نحوه ارائه خدمات پس از فروش باید مبتنی بر رضایت و وفاداری مشتریان باشد تا سرانجام موفقیت مستمر سازمانی را به ارمغان بیاورد.
- **چابکی و یادگیری سازمانی:** یادگیری سازمانی شامل بهبود مستمر دیدگاه‌های موجود و تغییر و نوآوری به سمت اهداف، دیدگاه‌ها، بازارهای و محصولات جدید است. یادگیری سازمانی باید با چابکی و انعطاف‌پذیری در عملیات و در مقابل تغییرات سریع همراه باشد.
- **بها دادن به نیروی کار و شرکا:** سازمان‌های موفق با نیروی کار خود و هر آنکس که تحت تاثیر اقدامات آنها است مانند مشتریان، شرکا، تأمین‌کنندگان، افراد جامعه و غیره بها داده و ارزش قائل می‌شود.
- **تمرکز بر آینده:** اطمینان از موفقیت امروز و فردای سازمان نیازمند درک صحیح از عوامل اثرگذار بر سازمان و بازار در کوتاه‌مدت و بلندمدت از طریق مدیریت عدم قطعیت‌ها و ریسک بر محیط سازمان است.
- **مدیریت برای نوآوری:** نوآوری به معنای تغییرات معنادار روی محصول، خدمات، برنامه‌ها، فرآیندها، عملیات، مدل‌های کسب‌وکار و غیره با هدف خلق ارزش‌های جدید برای ذینفعان است.
- **مدیریت بر مبنای شواهد واقعی:** مدیریت بر مبنای واقعیت‌ها نیازمند تعریف شاخص‌های صحیح برای اندازه‌گیری و تحلیل عملکرد در داخل سازمان و همچنین محیط رقابتی آن جهت پشتیبانی از اتخاذ تصمیمات مناسب است.

²⁷² Malcom Baldrige

²⁷³ National Institute of Standards & Technology

²⁷⁴ American Society for Quality

- **مسئولیت اجتماعی:** رهبران سازمانی تأکید بر مشارکت فعال در مسئولیت‌های اجتماعی و کمک به مردم دارند و الگویی برای رفاه اجتماعی سازمان هستند.
 - **تمرکز بر نتایج و ایجاد ارزش:** سازمان‌ها نتایجی را تجزیه و تحلیل می‌کنند که به ارائه ارزش به ذینفعان تمرکز دارد. لذا فقط تمرکز روی نتایج مالی نیست و رضایت مشتریان، کارکنان و عملکرد رهبری، استراتژی‌ها و مسئولیت اجتماعی نیز مورد تأکید قرار دارد.
 - **دیدگاه سیستمی:** این دیدگاه به معنای مدیریت تمام ابعاد و اجزای سازمان بعنوان یک کل در جهت اجرای مأموریت سازمانی و نیل به اهداف و چشم‌انداز شرکت است.
 - **تأکید بر اخلاق حرفه‌ای و شفافیت** در تمام معاملات و مرادفات با کلیه ذینفعان که در این راستا رهبران سازمانی باید الگوی اخلاق حرفه‌ای و شفافیت باشند و اطلاعات را به طور دقیق و شفاف به اشتراک بگذارند.
- مدل و معیارهای تعالی مالکوم‌بالدریج تقریباً هر سال بازنگری شده و مورد تجدید نظر قرار گرفته است و همه‌ساله در بخش‌های خدمات، کسب‌وکارها کوچک، آموزش، بهداشت و غیر انتفاعی اهدا می‌شود. مدل ویرایش ۲۰۱۹-۲۰۲۰ در شکل (۵-۲۹) نشان داده شده است.



شکل ۵-۳۰- مدل جایزه ملی مالکوم‌بالدریج (۲۰۱۹ - ۲۰۲۰) (Baldridge Excellence, 2020)

شمای سازمانی^{۲۷۵} شامل پرسش‌سوال‌های مختلفی در خصوص ویژگی‌های تعالی سازمانی است و به طور کلی شامل موارد ذیل است:

- توصیف سازمانی از مشخصات کلیدی که شامل مأموریت، چشم‌انداز، ارزش و فرهنگ سازمانی می‌شود. همچنین شمای نیروی کار، دارایی‌ها، و ضوابط و مقررات (زیست‌محیطی، ایمنی، مالی و استانداردهای کسب‌وکار)، روابط سازمانی و حاکمیتی، مشتریان، ذینفعان، تأمین‌کنندگان و شرکا را نیز شامل می‌شود.
- موقعیت استراتژیک سازمانی که شامل موقعیت رقابتی، شناسایی تغییرات رقابتی، منابع داده‌ای موجود و در دسترس برای تهیه اطلاعات رقابتی، شناسایی چالش‌ها و مزیت‌های کلیدی استراتژیک می‌شود.

- در ادامه معیارهای ارزیابی این جایزه بر اساس شکل فوق مطرح است که به طور خلاصه بیان می‌گردند:
 - ۱) **رهبری:** این معیار چگونگی راهبری و ثبات راهبران ارشد یک سازمان و نحوه نظارات آن‌ها را همراه با نحوه عملکرد سازمان در زمینه مسئولیت اجتماعی، قانونی و اخلاقی‌اش می‌سنجد. همانند قبل، این معیار شامل پرسش‌هایی است که در دو بخش رهبری ارشد و مسئولیت‌های اجتماعی و نظارتی مطرح می‌شوند. بعنوان نمونه در بخش رهبری ارشد، یکی از سوالات پرسیده شده بدین صورت است: «مدیران ارشد دیدگاه‌ها و ارزش‌های سازمانی را چگونه مستقر می‌کنند؟ آن‌ها چگونه این دیدگاه‌ها و ارزش‌ها را در کل نظام رهبری، وظیفه‌ای، میان تأمین‌کنندگان مواد اولیه و شرکای اصلی، مشتریان و سهام‌داران تعمیم می‌دهند؟».
 - ۲) **برنامه‌ریزی راهبردی:** این معیار چگونگی تدوین راهبردی اهداف و برنامه‌های اجرایی سازمان را به همراه چگونگی انتخاب اهداف راهبردی و همچنین استقرار برنامه‌های اجرایی و تغییرات موردنیاز و نحوه سنجیدن فرآیند را بررسی می‌کند. این معیار شامل پرسش‌هایی است که در دو بخش تدوین و توسعه راهبرد و اجرای راهبرد مطرح می‌شوند.
 - ۳) **مشتری‌مداری:** این معیار تمرکز بر مشتری است و چگونگی درگیر کردن مشتریان را در بازار سازمان برای طولانی‌مدت بررسی می‌کند. چگونگی ساخت فرهنگ برای مشتری، میزان مشتری‌مداری و شناسایی و استفاده از فرصت‌ها در این بخش مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. سوالات پرسش شده در این معیار در دو بخش انتظارات مشتریان (شنیدن صدای مشتری) و درگیر کردن مشتریان (ارتباط با مشتری و رضایت‌سنجی) مطرح می‌شود.
 - ۴) **سنجش، تجزیه و تحلیل و مدیریت دانش:** این معیار چگونگی قدرت‌گزینش، جمع‌آوری، تجزیه و تحلیل، بهینه‌سازی داده‌ها، اطلاعات و دانش سازمان و نحوه اداره آنها را برای بهینه‌سازی عملکرد سازمان مورد ارزیابی قرار می‌دهد و بررسی می‌کند. پرسش‌های مطرح شده در این معیار نیز در دو بخش سنجش، تجزیه و تحلیل و بهینه‌سازی عملکرد سازمانی و مدیریت دانش و اطلاعات مطرح می‌گردد.
 - ۵) **نیروی کار:** این معیار تمرکز بر نیروی کار است و نحوه مدیریت و توسعه نیروی انسانی سازمان را برای بهره‌برداری از توان بالقوه آنها برای انجام رسالت و راهبردهای سازمانی بررسی می‌کند. همچنین توانایی سازمان برای ارزیابی ظرفیت‌ها و شایستگی‌های موردنیاز نیروی کار و ایجاد محیط کاری برای حصول عملکرد بالا نیز مورد بررسی قرار می‌گیرد. تمامی پرسش‌های این معیار نیز در دو بخش محیط کار (برای نیروی کار) و درگیر کردن نیروی کار مطرح می‌گردد.
 - ۶) **عملیات:** این معیار نحوه طراحی، مدیریت و بهبود فرآیندهای کلیدی سازمان را مورد بررسی قرار می‌دهد. پرسش‌های مطرح شده در این معیار در دو بخش فرآیندهای کاری و اثربخشی عملیاتی (از منظر مواجهه به خطر و ایمنی، مدیریت هزینه و غیره) مورد ارزیابی قرار می‌گیرند.
 - ۷) **نتایج:** این معیار عملکرد سازمانی و بهبودهای آن را در تمام بخش‌های کلیدی کسب‌وکار، نتایج محصول و خدمت، نتایج تمرکز بر مشتری، نتایج عملکرد مالی و بازار، نتایج تمرکز بر نیروی کار، نتایج اثربخشی فرآیندها و عملیات می‌آزماید. این معیار نیز به طور مشابه شامل سوالاتی است که در پنج بخش نتایج فرآیند و محصول،

نتایج مشتریان، نتایج نیروی کار، نتایج حاکمیتی و رهبری و نتایج راهبردی، بازار و مالی مطرح و مورد بررسی قرار می‌گیرد.

جهت مطالعات بیشتر و بررسی کامل سوالات پرسیده شده در این جایزه ملی برای هر معیار خوانندگان محترم به مرجع (Baldrige Excellence, 2020) ارجاع داده می‌شوند.

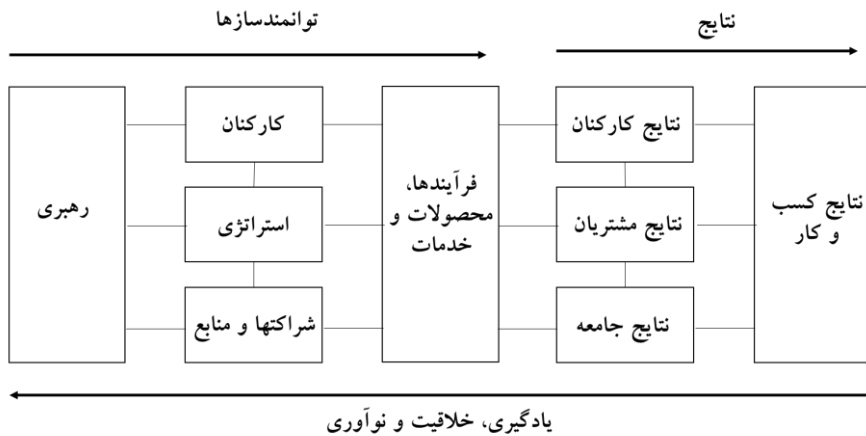
۵-۳-۵- مدل تعالی سازمانی EFQM

این مدل به دنبال مدل مالکوم‌بالدریج در سال ۱۹۸۸ در پاسخ به نیاز بهبود رقابت‌پذیری سازمان‌های اروپایی از سوی ۱۴ کمپانی بزرگ اروپایی مانند بوش، رنو، فیات، نستله، فولکس‌واگن و غیره در کمیسیون اروپایی مورد توافق واقع و امضا شد. این اقدام امروز تبدیل به شبکه‌ای قدرتمند در سراسر جهان شده تا سازمان‌ها با بکارگیری این مدل علاوه بر اینکه می‌توانند از مزایای تعالی بهره‌مند شوند در جایزه ملی کیفیت و جایزه ملی بهره‌وری و تعالی سازمانی نیز شرکت کنند. لذا این مدل در زمینه بهبود کیفیت در ادامه‌ی مدل مالکوم‌بالدریج و مدل دکتر دمینگ به پیش می‌رود و مانند آنها در چارچوب مدیریت کیفیت فراگیر قرار می‌گیرد. این مدل از سال ۱۹۸۸ روند توسعه‌ای گوناگونی داشته است و از سال ۱۹۹۹ بهبود اساسی به مدل داده شد و منطق RADAR²⁷⁶ بر پایه چرخه دمینگ در چرخه خودارزیابی به عنوان روش امتیازدهی و ارزیابی مطرح گردید. دوباره مدل در سال‌های ۲۰۱۰ و ۲۰۱۳ تحت تجدیدنظر قرار گرفت و آخرین ویرایش برای سال ۲۰۲۰ است که دوباره تغییرات گسترده‌ای داشته است و از مفهوم سازمان‌های ممتاز یا برجسته²⁷⁷ با تأکید بر رهبری ساختار شکنانه بهره می‌برد. از جمله دلایل احساس نیاز به تغییر مدل، تغییرات محیط کسب‌وکار، توجه به مفهوم اکوسیستم و ظهور ابر روندهای²⁷⁸ جدید که تأثیر بر اکوسیستم سازمانی دارد می‌باشد. مدل EFQM ویرایش ۲۰۱۳ در شکل (۵-۳۰) نشان داده شده است. همانطور که مشاهده می‌شود این مدل دارای ۹ معیار است که شامل ۵ معیار توانمندساز و ۴ معیار نتایج می‌شود. معیارهای توانمندساز آنچه یک سازمان انجام می‌دهد را پوشش می‌دهند و عواملی هستند که سازمان را برای رسیدن به نتایج عالی توانمند می‌کند. معیارهای نتایج نیز نتایجی هستند که یک سازمان به دست می‌آورد و بیان‌کننده دستاوردهای حاصل از اجزای مناسب توانمندسازها است.

²⁷⁶ Results, Approach, Deployment, Assessment and Review

²⁷⁷ Outstanding

²⁷⁸ Mega Trends

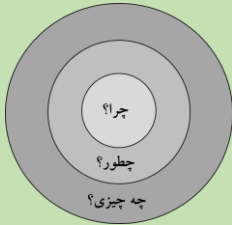


شکل ۵-۳۱- ویرایش ۲۰۱۳ مدل EFQM

ساختار مدل بدین ترتیب است که هرکدام از این معیارها دارای زیرمعیارهایی هستند و برای سنجش عملکرد سازمان مورد ارزیابی قرار می‌گیرند. کل امتیاز در این مدل ۱۰۰۰ امتیاز است که ۵۰٪ به توانمندسازها و ۵۰٪ به نتایج اختصاص داده شده و براساس منطق RADAR امتیازدهی می‌شود. این منطق می‌گوید هر سازمان لازم است نتایج مدنظر سازمان را معین نماید، سپس مجموعه‌ای یکپارچه از رویکردهای شفاف را برای دستیابی به نتایج اتخاذ و توسعه نماید. هر رویکرد را با روش سیستماتیک اسقرار و رویکردها را ارزیابی و اصلاح کند. ویرایش ۲۰۲۰ مدل بر اساس مفهوم دوایر طلایی^{۲۷۹} تغییر و برای پاسخ به سوالات ذیل پایه‌ریزی شده است:

- **جهت‌گیری:** «چرا» این سازمان وجود دارد؟ چرا این مبنای وجودی و این استراتژی به خصوص برای سازمان تعیین شده است؟
- **اجرا:** «چگونه» سازمان قصد دارد استراتژی‌های خود را محقق نموده و به مبنای وجود خودی خود، جامه عمل بپوشاند؟
- **نتایج:** «چه» مواردی در واقعیت تاکنون کسب شده است، و سازمان مصمم است چه نتایجی در آینده کسب نماید؟

مهم است بدانیم



آقای سایمون سینک^{۲۸۰} اصول پنهان موفقیت هر شخص یا سازمان را با مفهوم دوایر طلایی بیان می‌کند:

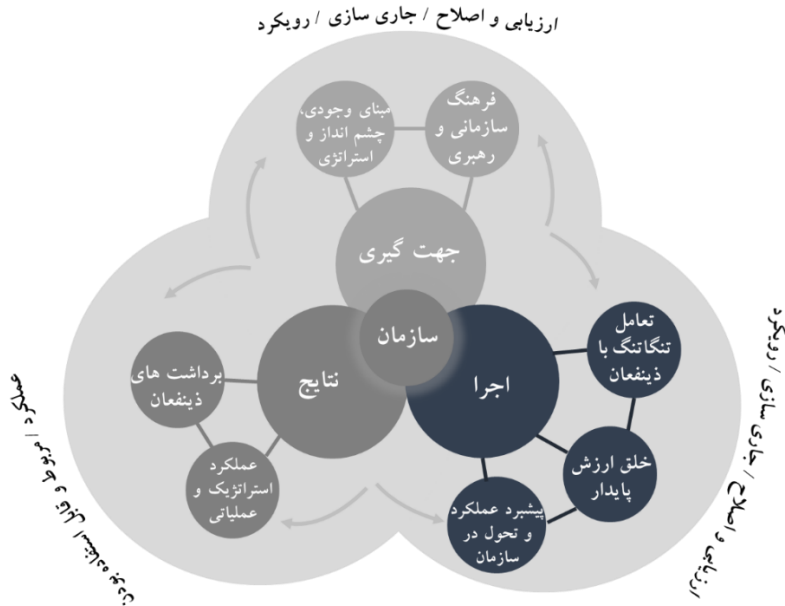
* «چه چیزی؟» - هر سازمانی می‌داند چه کاری انجام می‌دهد، چه می‌فروشد و چه خدماتی ارائه می‌کند.

* «چطور؟» - بعضی از سازمان‌ها می‌دانند که چطور این کار را انجام می‌دهند و این امر سازمان را با دیگران متمایز می‌نماید.

* «چرا؟» - سازمان‌های بسیار کمی از انجام چرایی خود آگاهی دارند. چرا، در مورد درآمدزایی سازمان نیست و یک نتیجه، رسالت، دلیل وجود سازمان یا باور است.

آقای سایمون سینک معتقد است جهان زمانی قابل زیست‌تر خواهد شد که تعداد کسانی که این دایره‌ها را از درون به برون می‌پیمایند، رو به فزونی رود.

بر این اساس، مدل EFQM ویرایش ۲۰۲۰ به صورت شکل (۵-۳۱) تجدید نظر شد است (نجمی و باقری، ۱۳۹۹):



شکل ۵-۳۲- ویرایش ۲۰۲۰ مدل EFQM

همانطور که مشاهده می‌شود این ویرایش شامل ۷ معیار به شرح ذیل است در حالیکه ویرایش ۲۰۱۳ دارای ۹ معیار

بود:

- **فلسفه (مبنای) وجودی، چشم‌انداز و استراتژی:** سازمان برجسته توسط مبنای وجودی که الهام‌بخش است، چشم‌اندازی که تهییج‌کننده است و استراتژی که محقق می‌سازد، تعریف می‌شود. این معیار دارای ۵ زیر معیار به شرح زیر است:
 - تعریف کردن فلسفه (مبنای) وجودی و چشم‌انداز
 - شناسایی و درک کردن نیازهای ذینفعان. درحقیقت ذینفعان درون اکوسیستمی که وجود دارند شناسایی شده و ذینفعان کلیدی در اولویت قرار می‌گیرند.
 - درک کردن اکوسیستم، قابلیت‌های سازمان و مهمترین چالش‌ها
 - توسعه دادن استراتژی
 - طراحی و اجرای سیستم مدیریت عملکرد و حاکمیت سازمانی
- **فرهنگ سازمانی و رهبری:** فرهنگ سازمانی مجموعه از ارزش‌ها و هنجارها است که توسط کارکنان و سازمان به اشتراک گذاشته می‌شود و در طول زمان بر نحوه رفتار با یکدیگر و همچنین با ذینفعان سازمان تأثیر می‌گذارد. رهبری سازمانی نیز به کلیت سازمان مربوط می‌شود که در آن نقش رهبر بعنوان یک الگو شناخته شده است و فقط به دیدگاه سنتی مدیران ارشد که سازمان را مدیریت می‌کنند، محدود نمی‌شود. این معیار دارای ۴ زیرمعیار به شرح ذیل است:
 - هدایت کردن فرهنگ سازمانی و پرورش دادن ارزش‌ها
 - فراهم کردن شرایط برای تغییر. بعنوان نمونه شرایطی ایجاد می‌شود که در آن نگرش سرزنش نمودن اشتباهات، فضای آزمودن و یادگیری از اشتباهات میسر باشد.
 - توانمند کردن خلاقیت و نوآوری. درحقیقت فرهنگی برای تفکر ساختارشکنانه ایجاد می‌شود و زمانیکه شکستی رخ می‌دهد، علت آن شناسایی و برای پرهیز از تکرار همان اشتباه با دیگران در میان گذاشته می‌شود.
 - ایجاد اتحاد و تعهد در ارتباط با فلسفه وجودی، چشم‌انداز و استراتژی
- **تعامل تنگاتنگ با ذینفعان:** سازمان‌های برجسته ذینفعان کلیدی خود را دسته‌بندی نموده و از تعامل نزدیک، شفاف و اخلاقی بر پایه اعتماد با آنها و نسبت به انتظارات و نیازهایشان استفاده می‌کند. در حقیقت ذینفعان کلیدی در اجرای استراتژی‌ها و خلق ارزش پایدار دخیل هستند و نقش دارند. این معیار شامل ۵ زیر معیار به شرح زیر است:
 - مشتریان – ایجاد روابط پایدار
 - کارکنان – جذب، دخیل نمودن، توسعه و نگذاشت آنها
 - ذینفعان کسب‌وکار و حاکمیتی (مانند مالکین، سهامداران، سرمایه‌گذاران و سازمان‌های تأمین مالی) – جلب و پایدار نگذاشتن حمایت مداوم آنها
 - جامعه – مشارکت در توسعه، رفاه و سعادت
 - شرکا و تأمین‌کنندگان – ایجاد روابط و حصول اطمینان از پشتیبانی آنها در ایجاد و خلق ارزش‌های پایدار

- **خلق ارزش پایدار:** سازمان برجسته دریافته است که خلق ارزش پایدار برای موفقیت بلندمدت و توان مالی آن ضروری است. این معیار دارای ۴ زیرمعیار به شرح زیر است:
 - طراحی ارزش و چگونگی خلق آن بعنوان چیزی که سازمان را از دیگران به ویژه رقبا متمایز می‌کند. همچنین مسئولانه بر رویکردهای خلق ارزش و چرخه عمر آنها با درنظر گرفتن تاثیرات زیست‌محیطی، بهداشت عمومی و ایمنی، مدیریت می‌کند.
 - در میان گذاشتن و توصیه نمودن ارزش. درحقیقت تمایزها و ارزش‌ها با مشتریان در میان گذاشته می‌شود و از قدرت شبکه‌سازی و تاثیرگذاری در دنیای مجازی و واقعی به شیوه‌ای مسئولانه برای افزایش تصویر مثبت سازمان استفاده می‌شود.
 - ارائه و تحویل ارزش. درحقیقت ارزش پایدار از طریق سبد محصولات، خدمات و راهکارها و با برآورده نمودن و فراتر رفتن از نیازها و انتظارات تحویل داده می‌شود
 - تعریف و اجرای تجربه کلی. از تجربیات بدست آمده از گروه‌های هدف برای تعریف و اجرای تجربه کلی همکاری با سازمان استفاده می‌شود و اطمینان حاصل می‌شود که کارکنان، منابع، توانمندیها و شایستگی‌های لازم را برای حداکثرسازی تجربه کلی برای گروه‌های هدف در اختیار دارند.
- **پیشبرد عملکرد و تحول:** سازمان‌ها می‌بایست از یک‌سو، مدیریت موفقیت‌آمیز عملیات کسب‌وکار جاری خود را داشته باشند (پیشبرد عملکرد)، از سوی دیگر تغییرات مداومی که در داخل و خارج سازمان وجود دارند به موازات عملیات جاری و برای موفقیت سازمان باید مدیریت شوند (پیشبرد تحول). این معیار دارای ۵ زیرمعیار به شرح زیر است:
 - پیشبرد عملکرد و مدیریت ریسک. مدیریت ریسک از ابعاد مختلف فرهنگی، عملیاتی، مالی، قانونی، استراتژیک، نظارتی، اجتماعی و فنی مانند ریسک فناوری اطلاعات و امنیت سایبری توسعه و اجرا می‌شود.
 - متحول کردن سازمان برای آینده. نیازهای تحولی و تغییر براساس فلسفه وجودی، استراتژی‌ها و اهداف خلق ارزش پایدار و رصد نمودن اکوسیستم برای پیش بینی چالش‌ها و فرصت‌های اصلی در آینده شناسایی می‌شود و مدل‌های جدید کسب‌وکار پیش‌بینی می‌شود.
 - پیشبرد نوآوری و بهره‌گیری از فناوری. بعنوان مثال بر اساس اقتصاد دورانی، تمامی چرخه عمر تکنولوژی‌های موجود و نوظهور را جهت حداکثر نمودن منفعت همگان، ارزیابی و مدیریت می‌نماید.
 - استفاده از داده‌ها، اطلاعات و دانش. اطمینان حاصل می‌شود داده‌های مورد نیاز برای پشتیبانی از برنامه‌های تحول، مدیریت محصولات و خدمات به درستی شناسایی، استخراج، تجزیه و تحلیل و تبدیل به اطلاعات و دانش می‌شود.
 - مدیریت دارایی‌ها و منابع. سازمان دارایی‌ها و منابع بحرانی که برای استراتژی، عملکرد و نیازهای تحولی خود ضروری است شامل دارایی‌های مالی (وجوه نقد و سرمایه)، دارایی‌های مشهود (زنجیره تأمین،

املاک، فناوری و ماشین‌آلات) و دارایی‌های نامشهود (برند، سرقفلی، حق ثبت اختراعات، نرم‌افزار و فناوری‌های توسعه‌یافته خود سازمان) را شناسایی و مسئولانه مدیریت می‌کند.

▪ **برداشت‌های ذینفعان:** این معیار روی نتایج مبتنی بازخورد ذینفعان کلیدی درباره تجربیات شخصی خود (برداشت‌ها) در مواجهه با سازمان تمرکز می‌کند (شامل نتایج برداشتی مشتریان، کارکنان، ذینفعان کسب‌وکار و حاکمیتی، جامعه، شرکا و تأمین‌کنندگان)

▪ **عملکرد استراتژیک و عملیاتی:** این معیار بر نتایج مرتبط با عملکرد سازمان در برآورده نمودن فلسفه وجودی، تحقق استراتژی و خلق ارزش پایدار و همچنین مناسب بودن آنها برای آینده متمرکز است. به عنوان مثال استفاده از شاخص‌های مالی و غیرمالی در سنجش عملکرد استراتژیک و عملیاتی سازمان و استفاده از نتایج برای پیش‌بینی عملکرد آتی با درجه اطمینان مورد انتظار.

همانطور که در شکل مدل ۲۰۲۰ نیز نشان داده شد، ۳ ماتریس رادار در بخش جهت‌گیری، اجرا و نتایج وجود دارد که دامنه امتیازی ۱۰ امتیاز به هر زیرمعیار را دارد. ماتریس رادار در بخش جهت‌گیری دارای ۳ عنصر «رویکرد»، «جاری‌سازی» و «ارزیابی و اصلاح» است که حاوی ۴ ویژگی مناسب بودن، اجرا شده، ارزیابی و درک شده و یادگیری و بهبود است. ماتریس رادار در بخش اجرا دارای ۳ عنصر «رویکرد»، «جاری‌سازی» و «ارزیابی و اصلاح» است که حاوی ۶ ویژگی مناسب بودن، همسویی، اجرا شده، منعطف، ارزیابی و درک شده و یادگیری و بهبود است. و ماتریس رادار در نتایج با دو عنصر «مربوط و قابل استفاده بودن» و «عملکرد» شامل ویژگی‌های مربوط بودن و داده‌های قابل استفاده در عنصر اول و ویژگی‌های روندها، اهداف، مقایسه‌ها و تمرکز بر آینده در عنصر دوم و یا عملکرد است. تعریف کلی این ویژگی‌ها به شرح ذیل است:

- مناسب بودن به معنای این است رویکردها منطق شفاف دارند، به خوبی تشریح شده‌اند و به دنبال برآورده کردن نیازهای ذینفعان کلیدی هستند
- همسو بودن بدان معناست که رویکردها جهت‌گیری سازمان را پشتیبانی و با سایر رویکردها یکپارچگی دارند.
- اجرا شده به معنای این است که در نواحی مربوطه به طور موثر و به موقع اجرا شده‌اند.
- منعطف بودن به این معناست که اجرا انعطاف‌پذیری و انطباق را ممکن می‌سازد.
- ارزیابی و درک شده به معنای جمع‌آوری و اشتراک‌گذاری بازخورد اثربخشی و کارایی رویکردها و جاری‌سازی آنها است.
- یادگیری و بهبود درحقیقت یافته‌های ناشی از تجزیه و تحلیل روندها است تا عملکرد را در یک مقیاس زمانی بهبود دهد.
- مربوط بودن شناسایی مجموعه‌ای از نتایج است که به طور شفاف به مینای وجودی، چشم‌انداز و استراتژی‌ها وصل می‌شوند.
- داده‌های قابل استفاده، نتایج به موقع، قابل اطمینان و صحیحی هستند که به طور مناسبی بخش‌بندی شده‌اند.
- روندها به معنای روندهای مثبت یا عملکرد خوب پایدار است.

- اهداف یعنی اهداف مرتبط همراستا با استراتژی‌ها
 - مقایسه‌ها منظور مقایسه‌های بیرونی متناسب با جایگاه و عملکرد سازمان است که همراستایی استراتژیک دارد و وضعیت مطلوبی را نشان می‌دهد.
 - تمرکز بر آینده نیز به این معناست که سازمان با تجزیه و تحلیل داده‌ها و شاخص‌های پیش‌بینی کننده، محرک‌های عملکرد برجسته در آینده را درک می‌کند.
- لذا، ویرایش جدید دارای ۳ بخش جهت‌گیری، اجرا و نتایج است در حالیکه ویرایش ۲۰۱۳ دارای ۲ بخش توانمندساز و نتایج بود. ویرایش جدید دارای ۷ معیار و ۲۳ زیرمعیار (دو معیار نتایج فاقد زیرمعیار هستند) و ویرایش ۲۰۱۳ دارای ۹ معیار ۳۲ زیر معیار است. در ویرایش ۲۰۱۳ امتیازات به صورت ۵۰۰-۵۰۰ بین دو بخش تقسیم شده است و در ویرایش ۲۰۲۰، ۲۰۰ امتیاز به بخش جهت‌گیری، ۴۰۰ امتیاز به اجرا و ۴۰۰ امتیاز به نتایج اختصاص یافته است. در ویرایش ۲۰۲۰ به تفکر ساختار شکنانه و ابر روندها به عنوان محرک خلاقیت و نوآوری و مدیریت تغییر و تحول در سازمان تأکید شده است. سرانجام در ویرایش جدید مدل EFQM به مفاهیم جدیدی به شرح ذیل اشاره شده است:
- **اکوسیستم:** تمامی عوامل و مولفه‌هایی مانند ذینفعان، بازار، رقبا، محیط کسب‌وکار، ابر روندها و ترندهای بازار و خود بدنه سازمان
 - **اقتصاد اشتراکی:** بهره‌گیری از دارایی‌های دیگران برای رفع نیازهای سازمان
 - **مبنای وجودی سازمان:** چرا سازمان و فعالیت‌های آن مهم است و موجب خلق ارزش پایدار برای ذینفعان می‌شود (این مبنای تعریف اکوسیستم است)
 - **اقتصادی دورانی^{۲۸۱}:** بیشترین استفاده از منابع و کاهش ضایعات
 - **نوآوری تحول آفرین:** شامل محصول نوآورانه، بهره‌گیری از فناوری‌های نوین، اتخاذ استراتژی‌های جدید، بهینه کردن تجربه مشتریان و غیره.
 - **هم‌آفرینی^{۲۸۲}:** مشارکت دادن ذینفعان در فرآیند نوآوری تا تمام اتکالی سازمان به واحد R&D نباشد.

۵-۴-۵- مدل تعالی پروژه^{۲۸۳}

موضوع کیفیت و تعالی در سازمان‌های پروژه‌محور و برای پروژه‌ها نیز دارای اهمیت بسیار بالایی است. آخرین ویرایش از راهنمای مدیریت پروژه PMBOK^{۲۸۴} (نسخه ۷ ویرایش ۲۰۲۱ (PMI, 2021)) نیز به مواردی اشاره دارد که در زیربخش‌های قبلی به تفصیل مورد بررسی قرار گرفت. به عنوان مثال در بخش اول این نسخه (استاندارد) برای سازمان‌ها به سیستم تحویل ارزش^{۲۸۵} تأکید می‌شود و مهم‌ترین تفاوت این نسخه از راهنما به توجه ویژه به موضوع «ارزش» است. در این راهنما در ابتدا بیان می‌شود که به دنبال این هستیم که «چرا پروژه را انجام می‌دهیم؟»، و تأکید می‌شود ارزشی که قصد تولید آن در پروژه است را باید از قبل از در نظر گرفتن هر نوع رویکردی در مدیریت پروژه انتخاب شود.

²⁸¹ Circular Economy

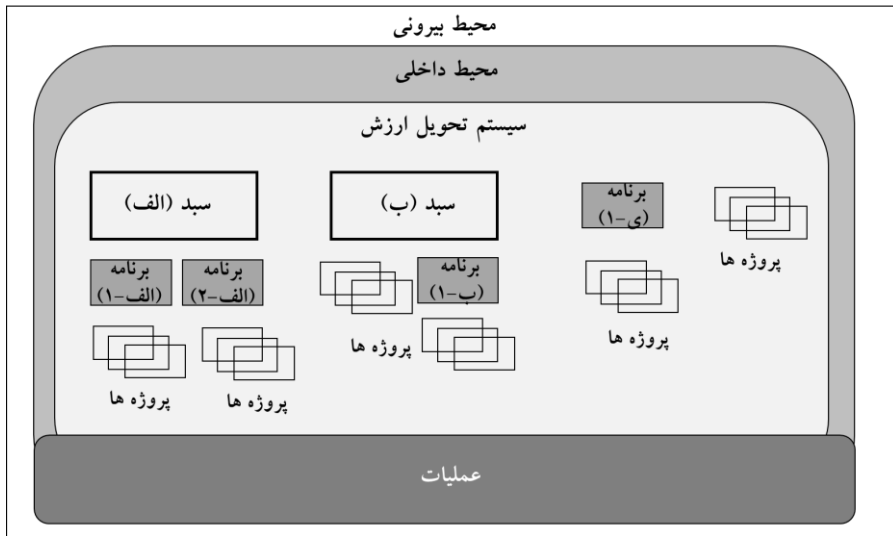
²⁸² Co-Creation

²⁸³ Project Excellence Model (PEM)

²⁸⁴ Project Management Body of Knowledge

²⁸⁵ System for Value Delivery

درحقیقت ارزش همان نیازی است که باید توسط پروژه برطرف شود مانند امنیت، سلامت، ایجاد اعتبار، سود مالی و غیره. لذا در ابتدای پروژه، ارزش‌هایی که باید توسط پروژه ایجاد شود با توافق ذینفعان تهیه و شناسایی می‌شود و در طول اجرای پروژه نیز هدف فقط انجام پروژه به هر روشی و به پایان رساندن آن نیست و باید ارزش لازم را ایجاد کرد (نباید این مورد قربانی زمان، هزینه و غیره شود). نسخه ۷ این راهنما، ساختار و اجزای یک سیستم تحویل ارزش را شامل سبدها^{۲۸۶}، طرح و برنامه‌ها^{۲۸۷}، پروژه‌ها، محصولات و عملیات تعریف کرده که در شکل (۵-۳۲) نشان داده شده است. هر پروژه یا برنامه‌ای خود دارای محصولاتی است و عملیات هم مستقیماً پشتیبانی‌کننده سبدها، برنامه‌ها، پروژه‌ها و حتی سایر وظایف کسب‌وکار است. درحقیقت این سیستم بخشی از محیط داخلی سازمان است و تحت تاثیر سیاست‌ها، قوانین، چارچوب‌ها و الزامات حاکمیتی آن است. خود محیط داخلی نیز زیرمجموعه فضای بزرگتری (محیط بیرونی) است که شامل اقتصاد، محیط رقابتی، محدودیت‌های قانونی و غیره است.



شکل ۵-۳۳- اجزای سیستم تحویل ارزش

در نسخه جدید این راهنما، فارغ از رویکرد مدیریت پروژه که یا فرآیندمحور مانند چرخه عمر قابل پیش‌بینی^{۲۸۸} یا چابک^{۲۸۹} است، لازم است ۱۲ اصل در پروژه به شرح زیر رعایت شود:

- (۱) اصل سرپرستی یا مباشرت
- (۲) ایجاد فضای همکارانه و تیمی
- (۳) مدیریت ذینفعان پروژه و مشارکت دادن آنها
- (۴) تمرکز به تولید ارزش
- (۵) تفکر سیستمی یا جامع‌نگر که در فصل اول هم به اهمیت آن اشاره شده

²⁸⁶ Portfolios
²⁸⁷ Programs
²⁸⁸ Predictive
²⁸⁹ Agile

(۶) اصل رهبری

(۷) اصل اختصاصی‌سازی^{۲۹۰} برای پروژه

(۸) کیفیت

(۹) پیچیدگی که به تفکر سیستمی نیز وابستگی دارد

(۱۰) ریسک شامل شناسایی و اتخاذ واکنش مناسب

(۱۱) سازگاری، انعطاف‌پذیری و انطباق با محیط که ذات سیستم‌های چابک است و عموماً چرخه عمر تطبیقی^{۲۹۱} دارند.

(۱۲) تغییر و مدیریت تغییر

آقای باسو مفهوم تعالی پروژه را از کیفیت پروژه، تعالی عملیاتی (مفاهیمی که پیش از این بیان گردید) و خودارزیابی و مدیریت دانش توسعه می‌دهد که به طور خلاصه اجزای آن در شکل (۵-۳۳) نشان داده شده است (قنادپور و همکاران، ۱۳۹۹). مطابق با این مفهوم چک‌لیستی برای ارزیابی برتری پروژه، به نام اپکس^{۲۹۲}، طراحی شده که تحت شش ساختار اصلی به شرح زیر ایجاد شده است:

۱. سامانه‌ها و رویه‌های مدیریت کیفیت

۲. حسابرسی کیفیت و انطباق

۳. مدیریت عملکرد

۴. اثربخشی سازمان

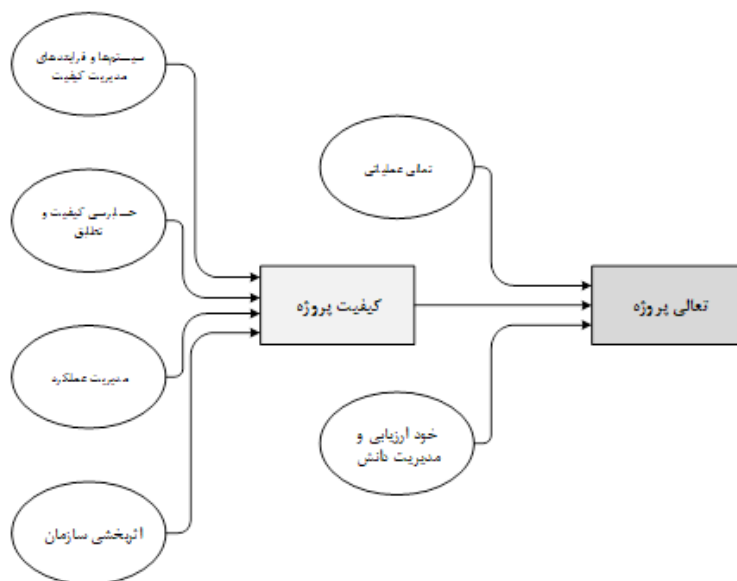
۵. مفاهیم و تعالی عملیاتی

۶. خودارزیابی و مدیریت دانش

²⁹⁰ Tailoring

²⁹¹ Adaptive

²⁹² APEX (Assessing Project Excellence)



شکل ۵-۳۳- مفهوم تعالی پروژه

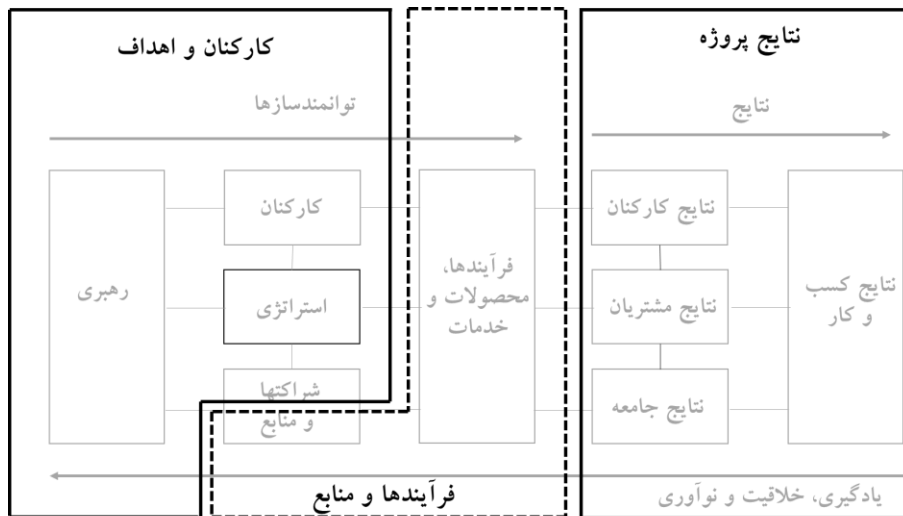
همچنین انجمن بین‌المللی مدیریت پروژه (IPMA)^{۲۹۳} نیز استاندارد خود را تحت عنوان «مبنای تعالی پروژه^{۲۹۴}» برای ارتقای تعالی در مدیریت نمودن پروژه‌ها و طرح‌ها طراحی نموده است که تکمیل‌کننده استانداردهای پیشین این انجمن شامل مبنای شایستگی فردی مدیریت پروژه IPMA^{۲۹۵} و مبنای شایستگی سازمانی مدیریت پروژه IPMA^{۲۹۶} می‌باشد (شجاعی و حاجی‌یخچالی، ۱۳۹۵). به‌طور کلی حوزه‌های این مدل شامل (۱) کارکنان و اهداف، (۲) فرآیندها و منابع و (۳) نتایج پروژه می‌شود که از مدل EFQM ویرایش ۲۰۱۳ اقتباس شده است. نگاهی به این حوزه‌ها با مدل EFQM در شکل (۳۴-۵) نشان داده شده است:

²⁹³ International Project Management Association

²⁹⁴ Project Excellence Baseline (IPMA PEB)

²⁹⁵ Individual Competence Baseline (IPMA ICB)

²⁹⁶ Organisational Competence Baseline (IPMA OCB)



شکل ۵-۳۴- مدل PEM پروژه و EFQM

در ادامه به طور مختصر به توضیح و تفسیر هر یک از ۳ حوزه اصلی و معیارهای مربوطه اقدام می‌شود:

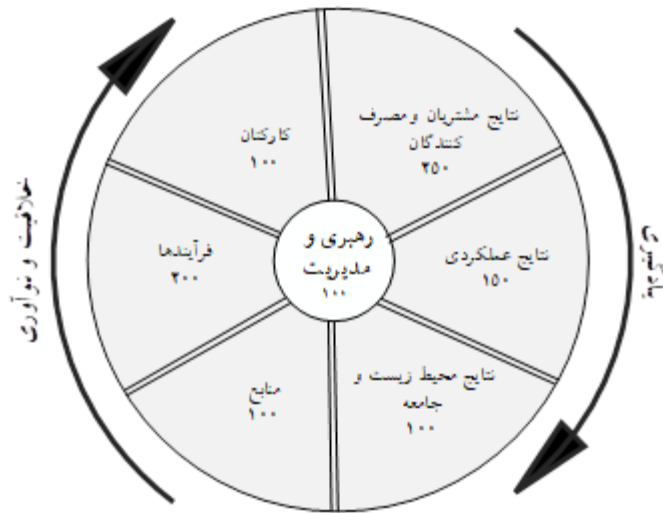
- **کارکنان و اهداف:** این حوزه این منطق را دنبال می‌کند که تعالی پروژه با رهبران و حامیان آغاز می‌شود. رهبران هستند که ارزش‌ها را به درستی تعریف و پیگیری می‌کنند و آگاهانه سبک رهبری کارآمدی را بکار می‌گیرند. آنها تیم‌های کاری اثربخش را تشکیل داده و از شرکا و تأمین‌کنندگان درستی برای موفقیت پروژه بهره می‌گیرند. این حوزه شامل سه معیار به شرح ذیل است:
 - رهبری و ارزش‌ها: رهبران یعنی کارکنانی که در نقش رهبری/مدیریتی در داخل پروژه یا از سمت کارفرما دخیل هستند، بعنوان الگو برای تیم پروژه عمل می‌کنند. رهبران ضمن توجه به ارزش‌ها، اخلاقیات، تمرکز بر اهداف، استاندارد کار کردن، ایجاد هماهنگی، محیطی با اعتماد و الهام‌بخش ایجاد می‌کنند.
 - اهداف و استراتژی: اهداف و استراتژی‌ها در پروژه‌های متعالی توسط رهبران پروژه در راستای نیازها و الزامات دینفعان تعریف می‌شوند و محیط زیست پروژه نیز مدنظر قرار می‌گیرد.
 - تیم پروژه، شرکا و تأمین‌کنندگان: در پروژه‌های متعالی، اعضای تیم پروژه، شرکا و تأمین‌کنندگان ارزش‌هایی را از طریق منافع متقابل دستیابی به اهداف سازمانی، پروژه‌ای و شخصی بدست می‌آورند.
- **فرآیندها و منابع:** حوزه فرآیندها و منابع بر مدیریت فرآیندهای کلیدی که در موفقیت پروژه دخیل بوده و نیز منابع موردنیاز برای تحقق موفقیت‌آمیز آنها تمرکز دارد. این حوزه دارای ۲ معیار به شرح زیر است:
 - فرآیندها و منابع مدیریت پروژه: تیم‌ها در پروژه‌های متعالی، فرآیندهای مدیریت پروژه و منابع مرتبط موردنیاز برای موفقیت پروژه را در تعامل با دینفعان شناسایی می‌کنند.
 - مدیریت سایر فرآیندها و منابع کلیدی: تیم‌ها در پروژه‌های متعالی، سایر دستاوردهای کلیدی پروژه را شناسایی و از فرآیندها و منابع موردنیاز برای موفقیت پروژه (مانند طراحی محصول، مهندسی، نگهداری و تعمیرات، تحویل و پذیرش، لجستیک و غیره) حمایت می‌کنند.

- **نتایج پروژه:** حوزه نتایج شامل معیارهایی است که به فهم مدیریت کردن پروژه توسط مشتری، اعضای تیم پروژه و سایر ذینفعان در قالب سطوح رضایت‌مندی آنان می‌پردازد. این حوزه شامل ۴ معیار به شرح زیر است:
 - رضایت مشتری
 - رضایت تیم پروژه
 - رضایت سایر ذینفعان
 - نتایج پروژه و تاثیر آن بر محیط‌زیست

لازم به ذکر است برای این حوزه‌ها و معیارها در استاندارد سنجه‌هایی پیش‌بینی شده و در جداول امتیازی به تفکیک هر حوزه آورده شده است که برای مطالعات بیشتر خوانندگان محترم به کتاب (شجاعی و حاجی‌بخچالی، ۱۳۹۵) ارجاع داده می‌شوند.

۵-۵-۵- مدل‌های تعالی سازمانی در ایران

فکر تشکیل جایزه ملی کیفیت ایران در سال ۱۳۸۱ شکل گرفت. پس از بررسی تجربیات عینی جوایز ملی کیفیت در سایر کشورها، کمیته‌ای از کارشناسان مدیریت کیفیت کشور جهت تدوین بهترین روش جایزه ملی کیفیت ایران مدل‌های گوناگون مدل‌های جوایز مهم کیفیت دنیا خصوصاً مالکوم بالدريج، بنیاد کیفیت اروپا و جایزه دمینگ را در دستور کار خود قرار دادند. این طرح به شورای عالی استاندارد ارائه و در تاریخ ۱۳۸۱/۰۳/۰۵، تشکیل جایزه ملی کیفیت ایران تصویب و جهت اجرا به سازمان ملی استاندارد ایران ابلاغ گردید. همچنین روز ۹ نوامبر (روز جهانی کیفیت) مطابق با ۱۸ آبان توسط شورای عالی فرهنگ عمومی به عنوان روز ملی کیفیت نام‌گذاری و در تقویم رسمی کشور درج گردید (سازمان ملی استاندارد ایران، ۱۴۰۰). جایزه ملی کیفیت ایران ۴ دوره بر اساس مدل بنیاد کیفیت اروپا (EFQM) برگزار شد و در سالهای ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ باهدف طراحی مدلی جدید، فرآیند ارزیابی و اعطای جایزه برگزار نشد. از سال ۱۳۸۷، مدل جدید جایزه ملی کیفیت به نام «مدل جایزه ملی کیفیت ایران (INQA)»^{۲۹۷} به صورت اقتباسی تدوین و جهت اجرا در سطح ملی ابلاغ شد. شکل (۵-۳۵) معیارهای این جایزه را همراه با امتیازدهی مربوطه نشان می‌دهد. این مدل به شکل چرخ بعنوان نمادی از حرکت طراحی شده است و دارای ۷ معیار (۴ معیار توانمندساز و سه معیار نتایج) است. اولین معیار توانمندساز، رهبری است که در کانون مدل قرار دارد و به معیار توانمندسازی دیگر شامل فرآیندها، منابع و کارکنان هستند. سه معیار نتایج هم عبارتند از معیار نتایج مشتریان و مصرف‌کنندگان بعنوان محوری‌ترین ذینفعان سازمان، معیار نتایج محیط‌زیست و جامعه و سرانجام معیار نتایج عملکردی که شامل نتایج مالی و غیرمالی، نتایج کارکنان بعنوان مهم‌ترین بخش سرمایه‌های سازمانی است. نیروی چرخشی مدل از یادگیری از نتایج شروع شده و از خلاقیت و نوآوری در توانمندسازها به سمت کسب نتایج مورد انتظار حرکت می‌کند. حرکتی که با ایفای مناسب نقش رهبری هرگز از حرکت نمی‌ایستد. البته در سالهای ۱۳۹۹ و ۱۴۰۰ به دلیل شیوع پاندمی کرونا برگزاری جایزه ملی کیفیت متوقف گردید.

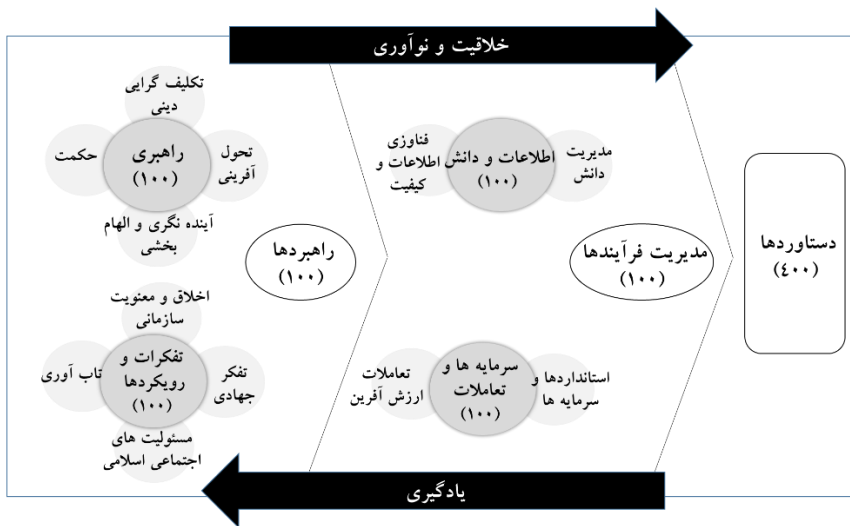


شکل ۵-۳- جایزه ملی کیفیت ایران (INQA)

در سال ۱۴۰۱، ضرورت تدوین مدلی بومی به منظور تحول در جایزه ملی کیفیت ایران تحت عنوان «مدل کیفیت جهان اسلام» نیز در دستور کار قرار گرفته و مقرر است مبنای جایزه ملی کیفیت ایران قرار گیرد. مفاهیم بنیادین این مدل به شرح ذیل است:

- راهبری الهام‌بخش مبتنی بر تکلیف‌گرایی دینی، حکمت، تحول‌آفرینی و آینده‌نگری؛
- پرورش، صیانت و گسترش باورها، ارزش‌ها و هویت اسلامی و بومی؛
- مسئولیت‌پذیری و تعامل ارزش‌آفرین با طیف جامع ذینفعان؛
- رشد توان تاب‌آوری و بازیابی تعادل در شرایط بحران و خلق فرصت؛
- شکوفاسازی خلاقیت و نوآوری و توسعه هوشمند زیرساخت فناوری؛
- هدایت عالمانه استعدادها و سرمایه‌های مادی و معنوی؛
- رویکرد نظام‌مند، مدیریت یکپارچه و بازمهندسی فرآیندها؛
- نگاه بلندمدت و راهبردی به کسب دستاوردهای برجسته، متوازن و پایدار.

این مدل و معیارهای مربوطه به صورت خلاصه در شکل (۵-۳۶) آورده شده است:

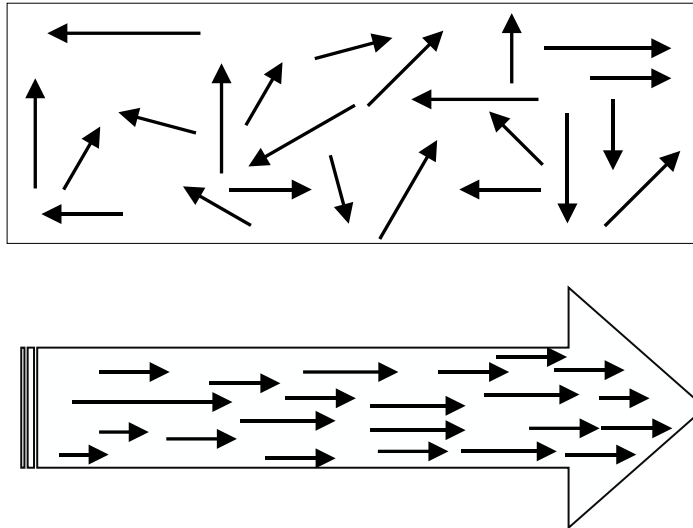


شکل ۵-۳۶- مدل کیفیت جهان اسلام

درخصوص جزئیات مربوط به تعریف معیارها و زیرمعیارها و همچنین نحوه امتیازدهی (امتیاز کل ۱۰۰۰ است) خوانندگان محترم به نظام‌نامه (سازمان ملی استاندارد ایران، ۱۴۰۱) ارجاع داده می‌شوند.

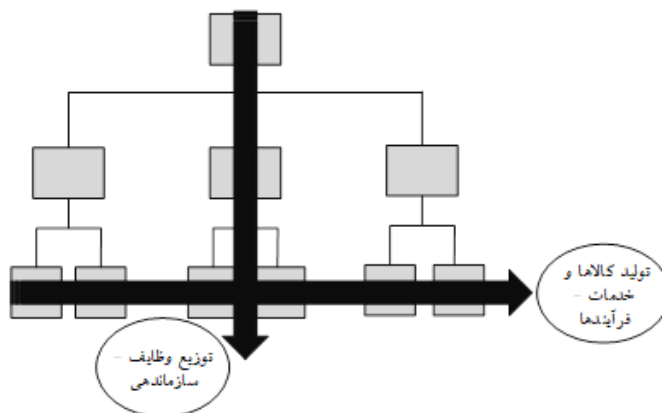
۵-۶- چارچوب‌های مدیریت فرآیند

درخصوص رویکرد فرآیندی و نقشی که اندازه‌گیری و تحلیل بهره‌وری دارد پیش از این و در زیربخش‌های گذشته به طور مختصر اشاره شده است و در این زیربخش کمی بیشتر توضیح داده می‌شود. این رویکرد نیز مانند مدل‌های تعالی سازمانی در دسته روش‌های کیفی قرار می‌گیرند. به طور کلی فرآیندها سنگ‌بنای اصلی سازنده سازمان‌ها هستند و درک و بهبود آن‌ها می‌تواند مایه حیات سازمان‌هایی با بینش مدیریت کیفیت فراگیر باشد. آن‌ها ورودی‌ها را به خروجی‌ها تبدیل و شامل گام‌هایی می‌شوند که به واسطه آن‌ها برای خروجی‌هایی که نیازها و انتظارات مشتریان را برآورده کرده یا از آن‌ها فراتر می‌روند، ارزش آفرینی می‌کند. این ارزش آفرینی در مدل‌های تعالی به تفصیل مورد تأکید قرار گرفت و در حقیقت هدف سازمان‌های مشتری مدار و حتی سازمان‌های پروژه‌محور است. هر فعالیت یا مجموعه‌ای از فعالیت‌ها که از منابع جهت تبدیل نهاده‌ها به ستانده‌ها استفاده می‌کند می‌تواند به عنوان یک فرآیند در نظر گرفته شود. برای آن که سازمان‌ها به طور اثربخش به کار بپردازند، مجبورند تعداد زیادی از فرآیندهای مرتبط باهم و متعامل را شناسایی و مدیریت کنند. غالباً خروجی یک فرآیند مستقیماً ورودی فرآیند یا فرآیندهای بعدی است و شناسایی و مدیریت نظام‌یافته آن‌ها در یک سازمان، به خصوص مدیریت تعامل بین این فرآیندها را «رویکرد فرآیندی» می‌نامند. به عبارت دیگر به کارگیری سیستمی از فرآیندهای درون‌سازمانی همراه با شناسایی تعیین ارتباط متقابل این فرآیندها و همچنین مدیریت آن‌ها به منظور ایجاد خروجی مطلوب رویکرد فرآیندی نام دارد. شکل (۵-۳۷)، نمایی شماتیک از دو حالت فعالیت در سازمان را نمایش می‌دهد شاید در هر دو حالت، تمام افراد سازمان برای کسب موفقیت تلاش می‌کنند. اما تفاوت آن‌ها در مفهومی است که اشاره شد و با رویکرد فرآیندی، تلاش‌های سازمان جهت‌دهی می‌شود و از هدر رفتن انرژی افراد و تلاش‌های سازمانی جلوگیری می‌گردد.



شکل ۵-۳۷- تاثیرگذاری رویکرد فرآیندی در سازمان

فرآیندهای کسب‌وکار با عبور از واحدهای سازمانی (ساختار سازمانی وظیفه‌ای) بر نتایج حاصل از فعالیت‌ها تمرکز می‌نماید و توجه مدیران سازمان را بر مدیریت فرآیندهای مشتری‌مدار متمرکز می‌کند که هدف آن خلق ارزش برای مشتری است (نه تنها تمرکز بر کارکرد واحدها). این امر در شکل (۵-۳۸) به طور مفهومی نشان داده شده است. در حقیقت در نگرش وظیفه‌ای، ساختار سلسله مراتبی تعریف شده از انعطاف پذیری بسیار پایینی برخوردار است، تمرکز توجه و ارزش به پست سازمانی و سطوح اختیارات است و یک رویکرد بخشی (دپارتمانی) به فعالیت‌ها و تصمیمات وجود دارد.

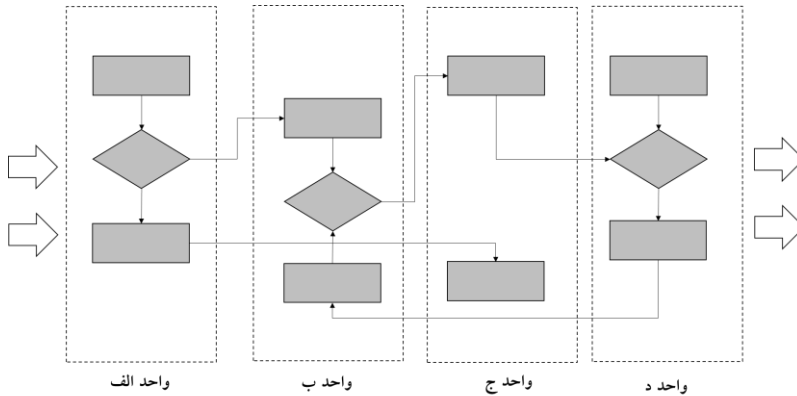


شکل ۵-۳۸- سازماندهی و فرآیندمحوری

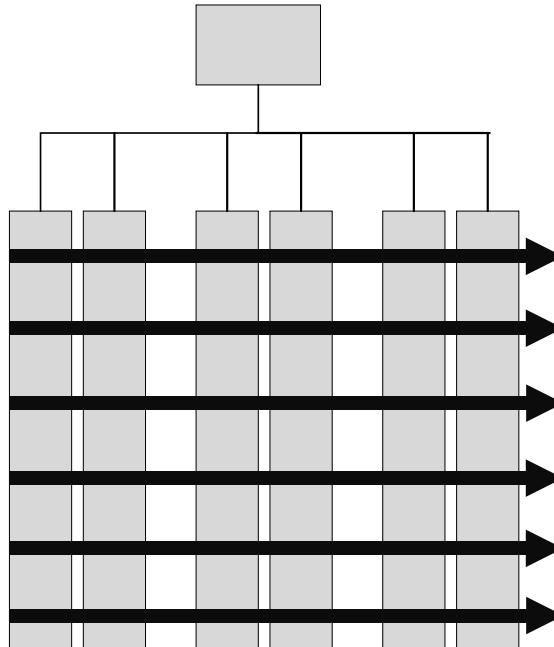
بنابراین در نگرش فرآیندمحوری طراحی فعالیت‌ها بر مبنای فرآیندهای سازمان است (نه بر اساس مدیریت سلسله مراتبی) و تمرکز بر فرآیندهای سازمانی، کاهش زمان اجرای فرآیند، حذف هم‌پوشانی فعالیت‌ها، حذف مشکلات بین

وظیفه‌ای، سازمان‌دهی فعالیت‌ها در قالب فرآیندهای سازمانی و توجه کارکنان به ایجاد ارزش و برآورده کردن نیازهای مشتری هر فرآیند است. شکل (۵-۳۹) به طور شماتیک رویکرد فرآیندی و واحدهای درگیر در آن را نشان می‌دهد که می‌بایست در حرکت از مدیریت سنتی (سازمان‌دهی عملیاتی عمومی) به مدیریت فرآیندی (سازمان‌دهی افقی فرآیند) باشد مطابق با شکل (۵-۴۰).

اولین گام در مدیریت و بهبود فرآیند، شناسایی و مستندسازی فرآیندها^{۲۹۸} به معنای آگاهی از وضعیت موجود است. بعد از آن است که امکان اندازه‌گیری و ارزیابی عملکرد و سرانجام بهبود عملکرد امکان‌پذیر می‌باشد.



شکل ۵-۳۹- رویکرد فرآیند محوری و تعریف فعالیت‌ها بر مبنای فرآیند



شکل ۵-۴۰- حرکت به سمت مدیریت فرآیندی

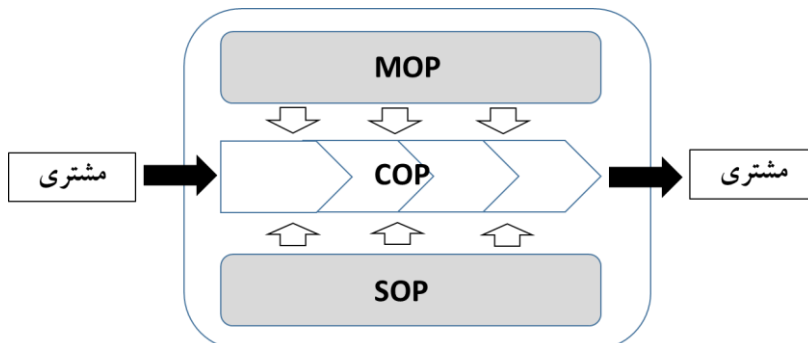
مستندسازی فرایندها در دو سطح اتفاق می‌افتد:

(۱) تهیه نقشه فرآیند^{۲۹۹}: مدل سطح بالایی است که ارتباط فرآیندها را به‌طور کامل ارائه می‌نماید و در آن هر فرآیند به فرآیندهای فرعی‌تر شکسته می‌شوند.

(۲) تشریح و نمایش فرآیندها^{۳۰۰}: با شکستن فرآیندها به زیرفرآیندهای فرعی، می‌توان تشریح کامل‌تری از مستندسازی فعالیت‌های هر فرآیند با تمرکز بر ذینفعان ارائه نمود.

متدها و چارچوب‌های مختلفی جهت شناسایی و طبقه‌بندی فرآیندها برای یک سازمان استفاده می‌گردد. به‌عنوان نمونه فرآیندها در روش گروه اجرایی بین‌المللی خودرو (IATF)^{۳۰۱} در سه دسته ارائه شده‌اند که تعامل آن‌ها در شکل (۴۱-۵) نشان داده شده است:

- فرآیندهای مشتری محور (COP)^{۳۰۲} که با الزامات و انتظارات (ورودی) شروع و با برآورده نمودن آن‌ها و ایجاد ارزش افزوده (خروجی) خاتمه می‌یابد.
- فرآیندهای پشتیبانی (SOP)^{۳۰۳} که منابع مورد نیاز را تأمین می‌کنند.
- فرآیندهای مدیریتی (MOP)^{۳۰۴} که اهداف، استراتژی‌ها و غیره را تأمین می‌کنند.



شکل ۴۱-۵- شناسایی و طبقه‌بندی فرآیندها بر اساس IATF

الگوی دسته‌بندی فرآیندها با رویکرد APQC نیز متد مشهور دیگری است که در زیربخش تجزیه، پیش از این به‌طور خلاصه مورد بررسی قرار گرفته است. زنجیره ارزش پورتر نیز رویکرد دیگری است که مطابق با آن، فرآیندهای سازمان‌ها به دو دسته شامل فرآیندهای اصلی و فرآیندهای پشتیبانی تقسیم می‌شوند. شکل (۴۲-۵)، نمایی از فعالیت‌های زنجیره ارزش پورتر را نمایش می‌دهد که شامل مجموعه عملیاتی است که بر ورودی‌های سازمان، از دیدگاه مشتری، ارزش می‌افزاید.

²⁹⁹ Process Mapping

³⁰⁰ Process Description

³⁰¹ International Automotive Task Force

³⁰² Customer Oriented Processes

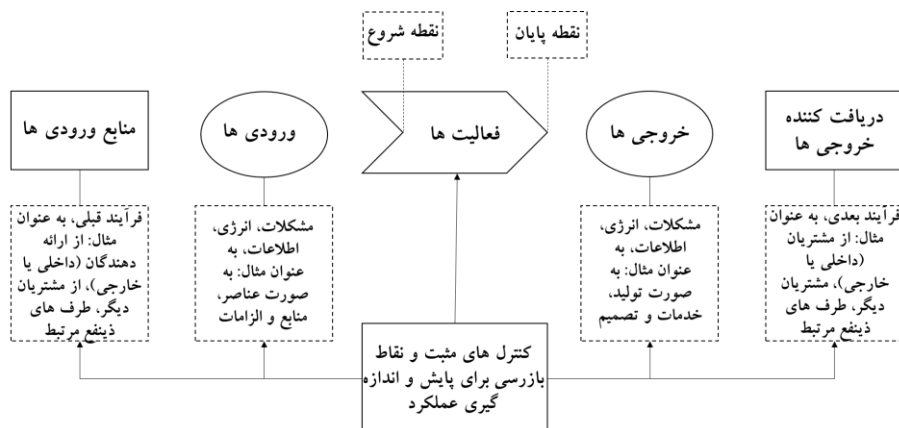
³⁰³ Support Oriented Processes

³⁰⁴ Management Oriented Processes



مدل SIPOC^{۳۰۵} نیز برای شناسایی اجزای فرآیندها طبق معمول مورد استفاده قرار می‌گیرد. واژه SIPOC از حروف اول لاتین تأمین‌کنندگان، ورودی‌ها، فرآیند، خروجی‌ها و مشتری تشکیل شده است و با استفاده از اطلاعات این پنج مولفه می‌توان نقشه‌ای فرآیندی ایجاد کرد.

یکی از رویکرد فرآیندی مهم در این حوزه، رویکرد فرآیندی بر اساس استاندارد ISO 9001:2015 است که در شکل (۵-۴۳) آورده شده است و بعنوان مبنایی برای مستندسازی و ارزیابی فرآیندها می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. در این رویکرد ورودی‌ها، خروجی‌ها، فعالیت و منابع ورودی لازم و همچنین دریافت‌کننده خروجی‌ها نشان داده شده است. در استاندارد ایزو، رویکرد فرآیندی شامل تعریف و مدیریت سیستماتیک فرآیندها و تعاملات آنها و در نتیجه دستیابی به نتایج مورد انتظار مطابق با جهت‌گیری استراتژیک می‌باشد. در این شکل برای هر فرآیند، نقاط بررسی پایش و اندازه‌گیری که برای کنترل فرآیند ضروری هستند، خاص همان فرآیند است و بسته به ریسک‌های مختلف از یکدیگر متفاوت هستند.



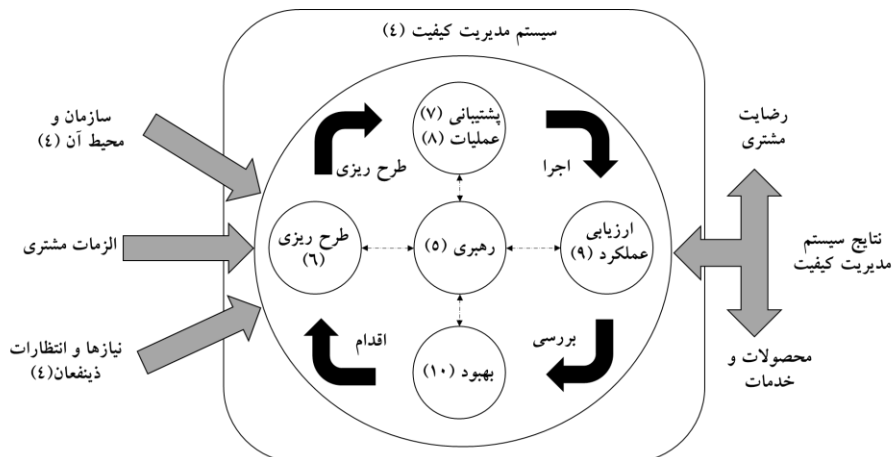
شکل ۵-۴۳- رویکرد فرآیندی ISO 9001: 2015

بحث پیش و اندازه‌گیری فرآیندها می‌تواند یک یا مجموعه‌ای از خروجی فرآیند، ورودی فرآیند، پروسه و عوامل فرآیند را شامل شود. هدف از این امر سنجش عملکرد فرآیندها در مقایسه با اهداف موردنظر و شناسایی زمینه‌های قابل بهبود آن‌ها است. پیش طبق معمول از طریق ممیزی، بازرسی و کنترل‌ها انجام می‌شود و اندازه‌گیری، از طریق شاخص (کارایی و اثربخشی) انجام می‌شود. طبق معمول دو نوع شاخص نتایج کلیدی^{۳۰۶} و عملیاتی^{۳۰۷} برای این منظور استفاده می‌شود. شاخص‌های نتایج برای کنترل عملکرد استراتژیک یک سازمان مانند میزان فروش، سود، سهام و غیره است و شاخص‌های عملیاتی ابزاری کنترلی برای کنترل عواملی هستند که در رسیدن و یا نرسیدن به اهداف راهبردی موثر هستند (مانند زمان تحویل، ضایعات، زمان تأمین، کیفیت محصول، میزان رضایت و غیره). طبق معمول شاخص‌های نتایج بعد از نقشه فرآیندی تعیین و پس از تشریح فرآیندها، شاخص‌های عملیاتی در راستای شاخص‌های نتایج تعریف می‌گردند.

استاندارد ایزو ۹۰۰۱ یک استاندارد تجویزی است و الزاماتی دارد که سازمان‌هایی که این استاندارد را استقرار دادند، باید الزامات مشخص شده را رعایت نمایند. ولی مدل‌های تعالی مانند EFQM، یک مدل باز و غیر تجویزی هستند که سازگاری با خطوط راهنمای تعیین شده در آنها، نیازمند آزادی و خلاقیت است. نقطه تمرکز استاندارد ISO 9001:2015، رویکرد فرآیندی چرخه دمینگ بر اساس شکل (۵-۴۴) بعنوان سیستم مدیریت کیفیت و تفکر مبتنی بر ریسک است. رویکرد فرآیندی سازمان را قادر می‌سازد تا اطمینان یابد که منابع کافی به فرآیندها اختصاص یافته و مدیریت می‌شوند. تفکر مبتنی بر ریسک نیز سازمان را قادر می‌سازد تا عواملی که می‌تواند موجب انحراف فرآیندها و سیستم مدیریت کیفیت از نتایج طرح‌ریزی شده، شوند را تعیین و کنترل‌های پیشگیرانه را بکارگیرد. این استاندارد بر اساس اصول مدیریت کیفیت در استاندارد ایزو ۹۰۰۰ (سیستم مدیریت کیفیت - واژگان) می‌باشد که شامل (۱) تمرکز بر مشتری، (۲) رهبری، (۳) مشارکت کارکنان، (۴) رویکرد فرآیندی، (۵) بهبود مستمر، (۶) تصمیم‌گیری مبتنی بر شواهد و (۷) مدیریت ارتباطات است.

³⁰⁶ Key Results Measures

³⁰⁷ Operational Measures



شکل ۵-۴-۴- چرخه PDCA در سیستم مدیریت کیفیت

شماره‌های نشان داده شده در شکل فوق، به شماره بندهای استاندارد ارجاع دارد (بند ۴ الی ۱۰ به الزامات استاندارد اشاره دارد). به عنوان نمونه بند شماره ۴ به محیط سازمان شامل ۱-۴: درک سازمان و محیط آن، ۲-۴: درک نیازها و انتظارات ذینفعان، ۳-۴: تعیین دامنه کاربرد سیستم مدیریت کیفیت و ۴-۴: سیستم مدیریت کیفیت و فرآیندهای آن (شامل تعیین ورودی‌های الزامی، خروجی‌های مورد انتظار، توالی و تعامل فرآیندها، شاخص‌های پایش فرآیندی، منابع مورد نیاز، مسئولیت‌ها و اختیارات و ریسک‌ها و فرصت‌ها). همچنین به استناد بند شماره ۷ (پشتیبانی) نیز سازمان باید منابع لازم را جهت ایجاد، استقرار، نگهداری و بهبود مستمر سیستم فراهم کند که شامل منابع (کارکنان، زیرساخت‌ها، محیط اجرای فرآیند، دانش و پایش)، شایستگی، آگاهی، ارتباطات و غیره است.

برای مطالعات بیشتر در این خصوص، الزامات دقیق‌تر و ساختار این استاندارد، خوانندگان محترم به الزامات (سازمان ملی استاندارد ایران، ۱۳۹۶ الف) ارجاع داده می‌شوند.

۷-۵- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

در این فصل سعی گردید، قدم مهم تحلیل بهره‌وری بعنوان گام دوم از چرخه کلان مدیریت بهره‌وری مورد بررسی قرار گیرد. سعی شد رویکردهای متنوعی مورد توجه باشد تا بر اساس انتخاب رویکرد اندازه‌گیری بهره‌وری (که روش‌های مختلف آن در فصول ۳ و ۴ به تفصیل تشریح گردید)، انتخاب روش تحلیلی مناسب میسر شود. روش‌های مختلف در دو قالب کلی رویکردهای کمی و رویکردهای کیفی مورد توجه قرار گرفتند که رویکردهای کیفی عمدتاً در قالب مدل‌های تعالی سازمانی و چارچوب‌های مدیریت فرآیند بیان گردیدند. رویکردهای کیفی در بخش اندازه‌گیری بهره‌وری هم قابل بیان بودند ولی چون در داخل رویکرد سیستماتیک آنها بحث تحلیل، عارضه‌یابی و شناسایی زمینه‌های قابل بهبود بسیار پررنگ می‌باشد، در این فصل مورد بررسی و تشریح قرار گرفتند. لازم به ذکر است که سایر روش‌های تحلیلی مانند نمودارهای علی-معلولی، تکنیک طوفان فکری، نمودارهای وابستگی^{۳۰۸}، نمودار پارتو و غیره نیز در تحلیل داده‌ها و

مقادیر بهره‌وری و همچنین کشف علت نوسانات و انحرافات می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد که با توجه به اینکه ادبیات مربوط به این روش‌ها بسیار غنی می‌باشد، از ذکر آنها خودداری گردید و علاقمندان می‌توانند به مراجعه به منابع معتبر در خصوص آن‌ها کسب اطلاعات نمایند. دو قدم بعدی چرخه مدیریت بهره‌وری، برنامه‌ریزی و بهبود است که در فصل بعدی و برای تکمیل جزئیات چرخه مذکور مورد بررسی دقیق قرار خواهند گرفت.

فصل ششم

برنامه‌ریزی و بهبود بهره‌وری

آنچه در این فصل خواهیم خواند

- اهمیت برنامه‌ریزی و بهبود بهره‌وری
- چرخه برنامه‌ریزی بهره‌وری برای توسعه و بهبود
 - ارزیابی برنامه‌ریزی بهره‌وری
 - برنامه‌ریزی بهره‌وری استراتژیک
 - برنامه‌ریزی بهره‌وری تاکتیکال
 - برنامه‌ریزی بهره‌وری عملیاتی
- مبانی تکنیک‌های پیش‌بینی در برنامه‌های کیفیت و بهره‌وری
 - روش‌های کیفی پیش‌بینی و پیش‌بینی بر مبنای گذشته
 - پیش‌بینی علت و معلولی و مبتنی بر هوش مصنوعی
- بهبود بهره‌وری و استراتژی‌های مختلف بهبود
- برخی ابزارها و تکنیک‌های بهبود بهره‌وری
 - فرآیند حل مساله و تاثیر آن در اثربخشی
 - تفکر ناب و ارزش‌آفرینی
 - شش سیگمای ناب
 - فرآیند FOCUS-PDCA
 - کایزن و سیستم 5s
 - سیستم تولید به هنگام و کانبان
 - هزینه‌یابی جریان مواد
- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

۶-۱- مقدمه

در کتاب حاضر سعی گردید، چرخه مدیریت بهره‌وری تا حد ممکن مورد بررسی و تحلیل قرار گیرد. در فصول گذشته دو گام اول این چرخه، شامل اندازه‌گیری و تحلیل بهره‌وری مورد بررسی دقیق قرار گرفت و در این فصل سعی می‌گردد به گام‌های برنامه‌ریزی و بهبود بهره‌وری نیز در جهت تکمیل توضیحات این چرخه اقدام شود. به طور کلی برنامه‌ریزی، فرآیندی آگاهانه برای رسیدن به اهداف است تا تصمیم‌گیری آگاهانه‌ای از اینکه چه کارهایی، در چه زمانی و با چه منابعی باید انجام شود، اتخاذ گردد. برنامه‌ریزی پلی است روی فاصله‌هایی که هستیم و جایی که می‌خواهیم به آن برسیم. در حقیقت برنامه‌ریزی و بهبود بهره‌وری تلاش برای استفاده موثر و کارآمد از عوامل، منابع و سرمایه‌ها از قبیل سرمایه‌های انسانی، دارایی‌ها، دانش و فن‌آوری اطلاعات است که باعث پایداری و ارتقاء بهره‌وری می‌شود. برنامه‌ریزی و بهبود بهره‌وری می‌تواند با شناسایی ظرفیت‌های خالی، شناسایی و جلوگیری از اتلاف و هزینه‌های بی‌بهره، شناسایی و رفع گلوگاه‌ها در فرآیند تولید کالا و خدمات و غیره محقق شود. نتایج ناشی از بهبود بهره‌وری می‌تواند در کاهش هزینه‌ها، کاهش زمان، افزایش کمیت و کیفیت و غیره بروز پیدا کند که این عوامل ناشی از یک مدیریت و جامع‌نگری مناسب است و حفظ رشد آن از اهداف اصلی و اولویت‌های جدی مدیران باید باشد.

در این فصل علاوه بر اینکه مبانی برنامه‌ریزی و بهبود تشریح می‌شود، سعی می‌گردد برخی تکنیک‌های بهبود نیز مرور شوند و عوامل موثر در ارتقای کیفیت و بهره‌وری تبیین شوند.

۶-۲- برنامه‌ریزی و بهبود بهره‌وری

برنامه‌ریزی بهره‌وری به معنای تعیین اهداف مربوط به بهره‌وری فراگیر و یا بهره‌وری کل عوامل تولید به طوری که این اهداف بتوانند به عنوان راهنمایی برای مقایسه در دوره ارزیابی باشند. همچنین برای رسیدن به این اهداف، استراتژی‌ها و طرح‌های لازم برای بهبود بهره‌وری تعیین می‌شوند. برنامه‌ریزی و ارتقای بهره‌وری به طور خلاصه به طرح‌ریزی و تعریف طرح‌های بهبود (متناسب با نیازمندیها، اهداف و مشکلات سازمان) و سرانجام اجرای آن طرح‌ها منتج می‌شود. تعریف طرح‌های بهبود عمدتاً شامل مراحل کلی ذیل می‌شود:

- تحلیل نتایج شاخص‌ها و سنجش‌های عملکردی که در فصل گذشته در قالب گام تحلیل بهره‌وری به تفصیل مورد بررسی قرار گرفته است.
- تهیه و تحلیل گزارشات عارضه‌یابی براساس تحلیل فوق و شناسایی زمینه‌های قابل بهبود
- دسته‌بندی عارضه‌ها، مشکلات، کمبودها و به طور کلی زمینه‌های قابل بهبود
- انتخاب مجموعه‌ای از روش‌های بهبود بهره‌وری و تعریف برنامه‌های پوشش دهنده به مشکلات و فرصت‌های دسته‌بندی شده
- اولویت‌بندی طرح‌های بهبود و انتخاب طرح‌های مناسب

- طراحی برنامه اجرایی و عملیاتی (جزئیات اجرایی) طرح‌های بهبود منتخب و تنظیم برنامه عملی^{۳۰۹} مانند جدول (۱-۶) بعنوان نمونه.
- برنامه‌ریزی اجرای طرح‌های منتخب

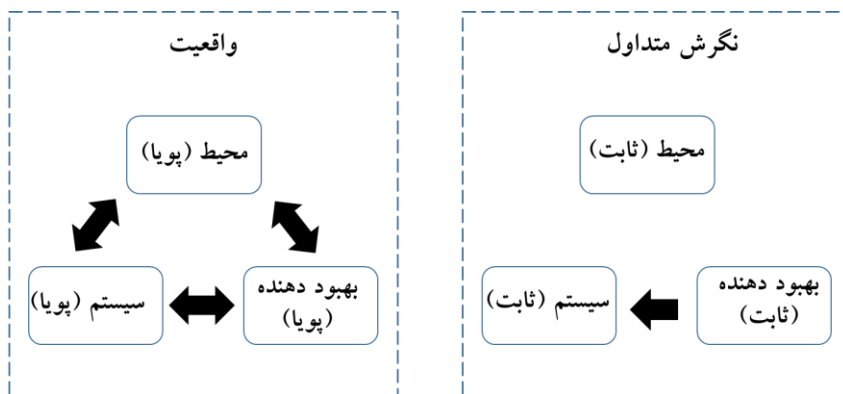
جدول ۱-۶- نمونه یک برنامه عملی

عنوان پروژه	زمان اجرا	متولی	همکاران	شروع	خاتمه	بودجه	امکانات	...
پروژه ۱	یک‌ماه	مهندسی	--	۰۱/۰۷	۰۱/۰۸	X	--	
پروژه ۲	۶۰ روز	تولید	--	۰۱/۰۷	۰۱/۰۹	Y	--	

سازمان‌ها طبق معمول با مشکلات فراوانی برای بهبود مشکلات و استفاده از فرصت‌ها مواجه می‌شوند که ریشه در دلایل بسیاری دارد. مهم‌ترین دلایل رایج در سازمان‌ها و در این راستا به شرح ذیل است:

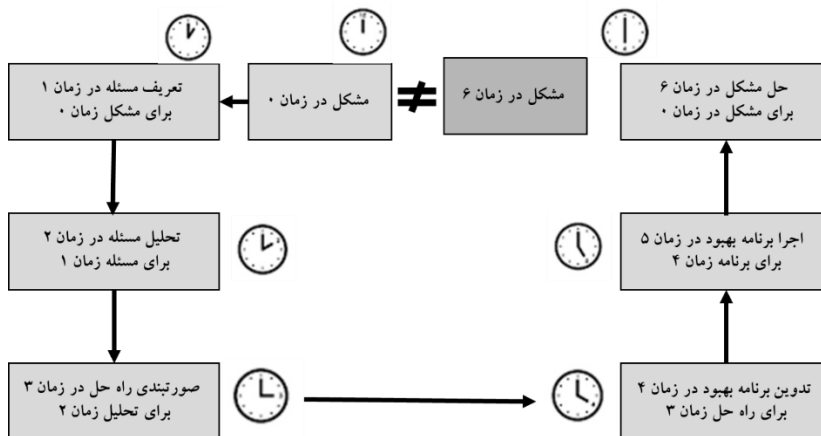
- پس از پایان تلاش‌های بهبود، سازمان به این پی می‌برد که برنامه، مساله و طرح مذکور از ابتدا اشتباه تعریف شده است. پیش‌تر و در فصل اول این کتاب به تعریف عمومی بهره‌وری به صورت مجموع اثربخشی (کار درست انجام دادن) و کارایی (کار را به درستی انجام دادن) به معنای «کار درست را به درستی انجام دادن» اقدام نمودیم. تعریف درست مساله (طرح، پروژه و غیره) در حوزه اثربخشی مطرح است و بسیاری از سازمان‌ها، تلاش خود را برای به درستی انجام دادن یک کار غلط متمرکز نموده‌اند. این امر به طور عمومی در فرآیند مدیریتی حل مساله مورد توجه قرار می‌گیرد در بخش ابزارها و تکنیک‌های این فصل بیشتر تشریح می‌شود. در سازمان‌های پروژه‌محور نیز این امر اساسی در لایه مدیریت سبک^{۳۱۰} و در قالب تولید ارزش مورد توجه و تأکید جدی قرار دارد. لذا ممکن است گام‌های اندازه‌گیری و تحلیل بهره‌وری در قالب رویکرد عارضه‌یابی به خوبی انجام شود و مشکلات و فرصت‌ها به خوبی شناسایی شوند. ولی چنانچه مساله و یا طرح درستی برای پوشش به آن‌ها تعریف نگردد، ممکن است علاوه بر اینکه بهبود مورد انتظار محقق نگردد، منجر به ضرر و زیان‌های دیگر و یا بروز زمینه‌هایی برای مشکلات جدیدتر نیز بشود.
- از بین رفتن انگیزه و پشتیبانی سازمانی برای بهبود قبل از پایان یافتن فرآیند بهبود. برای بررسی دلایل این امر و همچنین برنامه‌ریزی برای جلوگیری از وقوع این مشکل پیشنهاد می‌شود دوباره توصیه‌های ۱۰گانه دکتر جوران در فصل دوم این کتاب مورد مطالعه قرار گیرد. رعایت این توصیه‌ها می‌تواند تا حد زیادی از کاهش این انگیزه در سازمان و پرسنل بکاهد. همچنین طرح‌های مبتنی بر توسعه و توانمندسازی سازمان و کارکنان نیز که در ادامه این فصل مورد بررسی قرار می‌گیرد نیز می‌تواند اثرگذاری در کاهش این مشکل داشته باشد.
- بی‌اثر شدن نتایج فرآیند بهبود به دلیل پویایی محیط و تغییرات سیستم مطابق با شکل (۱-۶) این امر می‌بایست در قالب یک برنامه‌ریزی پویا و پیش‌بینی مناسب از محیط پیرامون سیستم (به عنوان مثال سازمان)، خود سیستم، طرح بهبوددهنده و بررسی زیرمجموعه عوامل آن طرح در طول زمان مورد توجه برنامه‌ریزان قرار گیرد.

³⁰⁹ Action Plan³¹⁰ Portfolio Management



شکل ۶-۱- برنامه‌ریزی باتوجه به پویایی سیستم، محیط و بهبوددهنده (اخوان‌خرازی، ۱۳۸۷)

این مشکل فوق و بی‌اثر بودن تلاش‌ها در بهبود یک مشکل به طور شماتیک و مفهومی در شکل (۶-۲) نشان داده شده است. مطابق با این شکل مشخص است که مشکل و یا فرصت شناسایی شده در زمان اجرا و در زمان پیاده‌سازی طرح بهبود، ممکن تغییر ماهیت داده باشد و طرح بهبود تعریف شده یا بی‌اثر شده و یا کفایت مرتفع نمودن آن را در شرایط حاضر نداشته باشد.



شکل ۶-۲- بی‌اثر شدن نتایج طرح بهبود بر اساس تغییرات محیط و سیستم (اخوان‌خرازی، ۱۳۸۷)

لذا برنامه‌ریزی‌هایی که برای بهبود و ارتقای بهره‌وری در سازمان‌ها صورت می‌پذیرد، ضعف‌ها و کاستی‌هایی به شرح ذیل را ممکن است داشته باشد و می‌بایست در تدوین این برنامه‌ها مورد توجه اساسی برنامه‌ریزان قرار گیرد:

- چارچوب منطقی برای برای برنامه‌ریزی پایدار و منسجم در داخل سازمان ارائه نمی‌دهد.
- تغییرات قابل توجه محیط نظارتی و رگولاتوری را در بر ندارد و ریسک‌های کسب‌وکار، سرمایه‌گذاری و غیره را به طور کامل پایش نشده‌اند.
- تغییرات قابل توجه عوامل اقتصادی مانند نرخ تورم، تغییرات منابع و زیرساخت‌ها، شدت رقابت و غیره مورد توجه قرار نگرفته است.

- متدولوژی مشخصی برای ارزیابی و تحلیل نقاط ضعف و قوت سازمان را ندارد. ابزارهای کاملی برای نظارت جامع بر محیط سازمان، صنعت و اقتصاد آن را در بر ندارد.
 - متدولوژی مشخصی برای ارزیابی مستمر تهدیدها و فرصت‌های سازمان در محیط عملیاتی و کسب‌وکار را ندارد.
 - باتوجه به اینکه برنامه‌ریزی فرآیند منسجم و مشخصی ندارد، ممکن است در برخی موارد اهداف نیز بدون برنامه و به طور پیش‌فرض تعریف شوند و سازمان‌ها با مدیریت بحران مجبور شوند با برنامه‌های غیردقیق و ناکافی مقابله نمایند. این امر بر کیفیت و بهره‌وری فراگیر اثر منفی دارد و اثربخشی کل سازمان را خدشه‌دار می‌نماید.
- سینک در سال ۱۹۸۵ (Sink, 1985) برای پوشش به برخی کاستی‌های اشاره شده، یک فرآیند ۸ مرحله‌ای عملیاتی جهت برنامه‌ریزی بهره‌وری به شرح ذیل پیشنهاد نموده است. پیش‌شرط این ۸ مرحله، آگاهی از برنامه‌ریزی استراتژیک و تاکتیکال در سطح شرکت و گروه‌ها و افراد تحت تاثیر است:
- **مرحله ۱- بررسی داخلی (نگاه به درون):** چه عوامل داخلی مانند نقاط قوت، ضعف‌ها، شرایط، روندها، افراد، برنامه‌ها، مفروضات و غیره می‌بایست در طول تصمیم‌گیری، توسعه و اجرای بالقوه برنامه مدیریت بهره‌وری در نظر گرفته شود؟
 - **مرحله ۲ - بررسی خارجی (نگاه به برون):** چه عوامل خارجی مانند رقبا، فرصت‌ها و تهدیدها، شرایط، روندها، افراد، برنامه‌ها، مفروضات و غیره می‌بایست در طول تصمیم‌گیری، توسعه و اجرای بالقوه برنامه مدیریت بهره‌وری در نظر گرفته شود؟
 - **مرحله ۳- مقدمات برنامه‌ریزی و تدقیق مفروضات:** می‌توان از ماتریس‌های مدیریتی مانند ماتریس اهمیت/قطعیت استفاده نمود و عوامل درونی و بیرونی را اولویت‌بندی و مورد بررسی دقیق‌تر قرار داد. بعنوان نمونه، یک ماتریس اولویت‌بندی عوامل در شکل (۳-۶) نشان داده شده است:

		عدم قطعیت عوامل محیطی		
		کم	متوسط	زیاد
تأثیر پذیری از عوامل محیطی	زیاد			
	متوسط			
	کم			

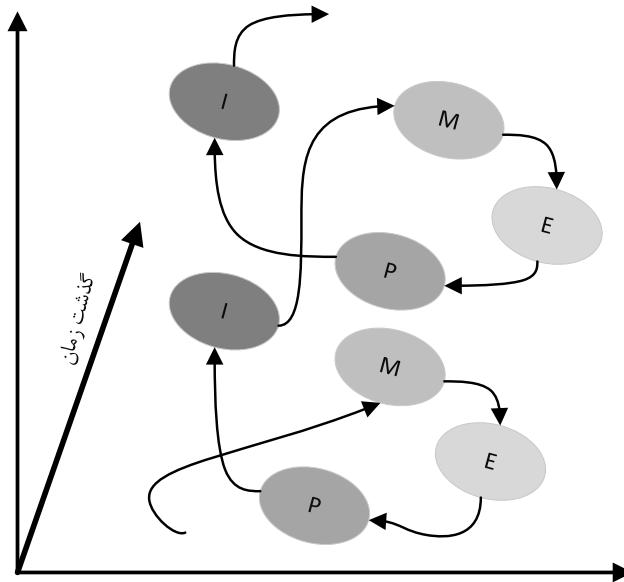
شکل ۳-۶- ماتریس اولویت‌بندی عوامل محیطی و خارجی (به‌عنوان نمونه)

- **مرحله ۴ – برنامه‌ریزی و اهداف‌گذاری استراتژیک:** تدوین اهداف و آرمان‌های ۲ الی ۵ ساله (پیامدهای مطلوب و مورد انتظار) از برنامه مدیریت بهره‌وری
 - **مرحله ۵ – اولویت‌بندی و اجماع:** اولویت‌بندی اهداف عملکردی در حوزه‌های نتایج کلیدی مختلف و بر اساس برنامه مدیریت بهره‌وری.
 - **مرحله ۶ – شناسایی، اولویت‌بندی و اجماع روی برنامه‌ها و طرح‌های استراتژیک، تاکتیکال و عملیاتی:** چه طرح‌های بهبود، برنامه‌ها، منابع و غیره‌ای در راستای اهداف شناسایی شده باید در کوتاه‌مدت (یک سال) و بلندمدت (۲ تا ۵ سال) و برای موفقیت برنامه بهره‌وری، بودجه‌بندی شوند؟ این مرحله می‌بایست با نوآوری، رشد، بهبود مستمر و پشتیبانی در سطح عملیاتی و استراتژیک همراه باشد. به خودی خود ممکن است برخی برنامه‌هایی که برای یک سال برنامه‌ریزی و بودجه‌بندی می‌شوند، مبنایی برای برنامه‌های بلندمدت‌تر باشند.
 - **مرحله ۷ – طرح و برنامه و تخصیص منابع:** مدیریت طرح و برنامه همراه با تخصیص منابع لازم به طرح‌های منتخب
 - **مرحله ۸ – ارزیابی، بازنگری و اصلاح برنامه:** اجرای طرح و ارزیابی، بازنگری و بازخور برای اصلاحات لازم و احتمالی
 - همچنین سینک در مقاله خود، برای تکامل برنامه‌های بهره‌وری به موارد زیر نیز تأکید دارد:
 - تمرکز مجدد روی مبانی و اصول مهندسی و مدیریتی .
 - تمرکز روی سیستم‌های اندازه‌گیری عملکرد در سطح فردی، گروهی و سازمانی
 - ادغام و همراستایی برنامه‌های بهره‌وری و طرح‌های تجاری در سازمان برای بهبود اثربخشی برنامه‌ریزی‌های عملیاتی و استراتژیک
 - جلب مشارکت همگان در برنامه‌ریزی، حل مساله، طراحی و تصمیم‌گیری در قالب یک فرآیند مدیریت مشارکتی
 - سیستم‌های مؤثر اندازه‌گیری بهره‌وری
 - حفظ تعالی، بهبود و رشد مستمر و ایجاد انگیزه برای نوآوری و تغییر
- موارد فوق موید این مطلب است که طرح‌ها و برنامه‌های بهبود و اجرایی باید در قالب یک برنامه‌ریزی همه‌جانبه و دقیق شناسایی، تعریف، اولویت‌بندی و بودجه‌بندی شوند. در کتاب (Edosomwan, 1995) به صراحت ذکر شده است که «در بهره‌وری، برنامه‌ریزی یعنی همه‌چیز» و موفقیت در تحقق اهداف بهره‌وری، منوط به طراحی یک برنامه‌ریزی جامع بهره‌وری است. در ادامه بیشتر در خصوص این برنامه صحبت خواهد شد.

۳-۶- چرخه برنامه‌ریزی بهره‌وری برای توسعه و بهبود

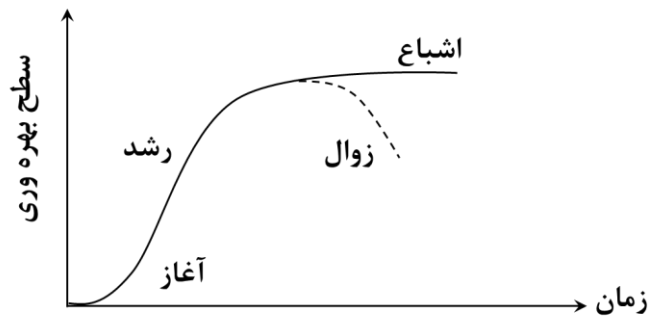
برنامه‌ریزی بهره‌وری فرآیندی است که طی آن تمام عوامل مؤثر بر یک سازمان در تدوین اهداف و مقاصد، ارزیابی قابلیت‌ها و ظرفیت‌ها، طراحی گزینه‌های عملیاتی برای دستیابی به این اهداف و مقاصد و اقدامات ضروری موردنیاز برای پیاده‌سازی؛ و ارزیابی اثربخشی آن‌ها در نظر گرفته می‌شود. این برنامه‌ریزی، یک اقدام یک باره و موقت نیست و

یک فرآیند مستمر است که مطابق با شکل (۴-۶) در طول زمان و به طور پیوسته در حال اجرا است. به عبارت دیگر این برنامه‌ریزی، به گونه‌ای است که با به کارگیری چرخه مدیریت بهره‌وری (MEPI) در طول زمان، سطح بهره‌وری به عنوان مثال بهره‌وری فراگیر را در مسیر بهبود مستمر قرار می‌دهد. همانطور که پیش از این نیز اشاره شد، اهداف تعیین شده در برنامه‌ریزی باید به گونه‌ای تعیین شود که امکان مقایسه در دوره‌ی ارزیابی را داشته باشد و این امر در شکل مذکور قابل مشاهده می‌باشد.



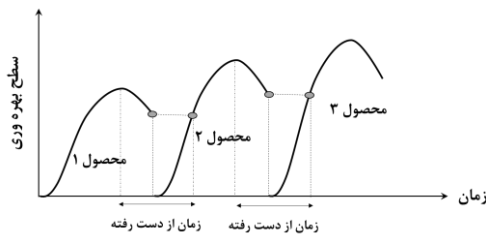
شکل ۴-۶- جایگاه برنامه‌ریزی و بهبود بهره‌وری

به جهت اینکه مفهوم نمودار فوق کمی شفاف‌تر شود، به منحنی توسعه بهره‌وری اشاره می‌شود. بهره‌وری فراگیر و یا بطور کلی توسعه بهره‌وری در طول زمان مانند چرخه عمر یک محصول و یا پروژه می‌باشد. بعنوان نمونه پس از معرفی یک محصول و سپری شدن مدت‌زمانی، بهره‌وری فراگیر با سرعت زیادی افزایش می‌یابد و به استثنای حالات خاص، به یک نقطه اشباع می‌رسد و پس از آن می‌تواند مرحله افول شروع شود و بهره‌وری کاهش یابد. لذا توسعه بهره‌وری، پروژه‌ها و برنامه‌های آن می‌توانند مطابق با شکل (۵-۶) دارای الگوی رایجی با مراحل مختلفی از قبیل آغاز، رشد، اشباع و زوال باشند.

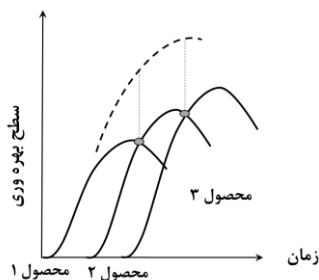


شکل ۵-۶- منحنی توسعه بهره‌وری

در این شکل سطح بهره‌وری در طول زمان نشان داده شده و برنامه‌ریزی بهره‌وری می‌تواند منجر به برنامه‌ریزی استراتژیک با سناریوهای مختلف شود (به عنوان مثال با توجه به ترکیب محصولات فعلی، ترکیب محصولات جدید و ترکیب محصولات جدید و قدیم). حال با عنایت به این منحنی و برای اینکه مفهوم شکل ۴-۶، در برنامه‌ریزی بهره‌وری شفاف‌تر شود، به دو استراتژی در تولید و عرضه سه محصول مطابق با شکل (۶-۶) اشاره می‌گردد که در کتاب طاهری (طاهری، ۱۳۸۳) به تفصیل در قالب مدیریت بهره‌وری فراگیر پرداخته شده است.



الف) منحنی توسعه بهره‌وری و انقطاع در افزایش بهره‌وری



ب) منحنی توسعه بهره‌وری و افزایش پیوسته بهره‌وری

شکل ۶-۶- برنامه‌ریزی بهره‌وری و منحنی توسعه بهره‌وری (طاهری، ۱۳۸۳)

استراتژی اول (شکل ۶-۶ / الف) نشان‌دهنده حالتی است که محصولات طی یک برنامه‌ریزی نادرست در زمان‌های نامناسبی عرضه شده و موجب انقطاع در بهره‌وری شده است. زیرا با شروع افول در فروش محصول اول آگاهی ایجاد شده است و به چاره‌اندیشی و برنامه‌ریزی مجدد برای تولید محصول جدید اقدام گردیده است. لذا در اثر عدم برنامه-

ریزی درست، اتخاذ استراتژی‌های نامناسب و تأخیر در تولید و معرفی محصول جدید؛ سازمان در بازه‌ای از زمان فروش خود را از دست می‌دهد و با سپری شدن زمان، تازه به حالت قبل خود می‌رسد. اما در شکل ۶-۶/ب، برنامه‌ریزی به گونه‌ای است که سازمان پیش از شروع نقطه اوج در فروش محصول پیشین، برنامه‌ریزی برای تولید محصول جدید را آغاز نموده است. لذا سازمان با اتخاذ این استراتژی چابک، پیش‌بینی مناسب و تعیین هدف‌ها، همواره سودآوری خود را افزایش می‌دهد و به محض کاهش در فروش محصول پیشین، با رشد فروش محصول جدید، کاستی‌ها را جبران می‌کند. بعبارت دیگر این سازمان با اتخاذ این استراتژی یک منحنی توسعه بهره‌وری ترکیبی تشکیل داده که در این شکل به صورت نقطه‌چین نشان داده شده و سرانجام این امر موجب حداکثر شدن بهره‌وری و به دنبال آن سودآوری سازمان در بلندمدت است.

لذا هفت ویژگی کلانی که یک برنامه‌ریزی بهره‌وری باید داشته باشد به شرح ذیل می‌باشد:

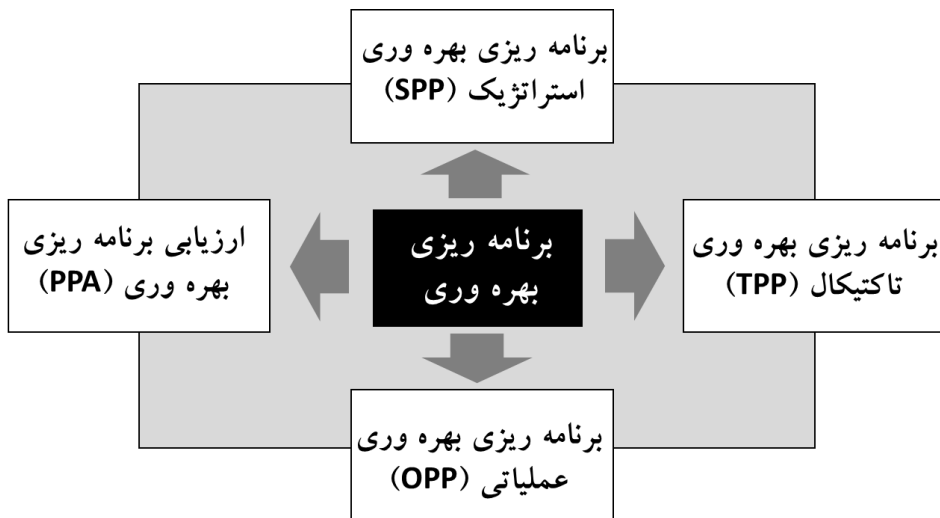
- ۱) برنامه‌ریزی بهره‌وری باید براساس مفروضات شدنی و قابل اجرا باشد.
- ۲) برنامه‌ریزی بهره‌وری باید دارای اهداف و مقاصد قابل دستیابی^{۳۱۱} باشد.
- ۳) آگاهی‌سازی، عامل مهمی در برنامه‌ریزی بهره‌وری به ویژه برای همکاری‌های درون‌سازمانی است.
- ۴) برنامه‌ریزی بهره‌وری باید دارای ابعاد زمانی باشد (کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت) و جهت‌گیری لازم را تعیین کرده باشد (به عنوان مثال داخلی است یا خارجی؟). همچنین باید صراحتاً افراد و بخش‌های سازمانی درگیر را معین کرده باشد و دامنه شفاف داشته باشد. به خودی خود طرح‌های جامع باید کلیه عوامل موثر را در نظر گرفته باشد و در طرح‌های جزئی بخشی از عوامل مهم و موثر در نظر گرفته می‌شوند.
- ۵) برنامه‌ریزی بهره‌وری باید دارای عناصر انعطاف‌پذیر باشد و مبنایی برای نظارت و کنترل در زمان اجرا قرار گیرد.
- ۶) برنامه‌ریزی بهره‌وری مستلزم پیش‌بینی آینده و متغیرهای ورودی‌ای است که از طریق پیش‌بینی برآورد شده‌اند. زیر این برنامه با آینده سروکار دارد تا تصمیم‌گیری‌هایی پیچیده و وابسته به یکدیگر اتخاذ نماید.
- ۷) برنامه‌ریزی مستلزم دریافت پیشنهادات، نظرات و مشارکت مدیران، کارکنان و تمامی سطوح سازمان در طراحی برنامه‌ها، طرح‌ها و گزینه‌های جایگزین است.

این نگاه به برنامه‌ریزی می‌تواند مزایای عمده ذیل را برای سازمان‌ها در پی داشته باشد:

- مقاومت در برابر تغییر را به حداقل می‌رساند، ترس از آینده را کاهش می‌دهد و نوآوری و تفکر خلاق را تحریک می‌کند.
- استفاده از اهداف درست، تعریف طرح‌ها و اقدامات واقع بینانه را میسر می‌کند.
- به عنوان ابزار رسمی هماهنگی و یکپارچگی در ایجاد یک برنامه بهره‌وری شناخته می‌شود.
- چارچوبی را برای شناسایی بهبودهای بالقوه بهره‌وری در آینده را فراهم می‌کند و تا سازمان برای پذیرش احتمالی آنها آماده شود.

- زمینه‌ای را برای نظارت مؤثر بر اقدامات لازم ایجاد می‌کند و با فراهم کردن زمینه درک بهتر از آینده، تصمیم‌گیری را بهبود می‌بخشد تا تصمیمات آتی با سرعت بیشتر و به صورت اقتصادی‌تر اتخاذ شوند.
- یک چارچوب مرجع برای اندازه‌گیری عملکرد اقدامات و تعریف اقدامات اصلاحی فراهم می‌کند.
- مبنایی برای امکان‌سنجی عملیاتی پروژه‌ها، سرمایه‌گذاری‌های جدید و تغییرات در سیاست‌ها و خط‌مشی‌ها فراهم می‌کند.
- مبنایی برای شناسایی تهدیدها، فرصت‌ها، نقاط قوت و ضعف‌های سازمان فراهم می‌کند.
- پایگاه داده‌ای برای ممیزی و ارزیابی اثربخشی برنامه‌ها، کارکنان و حتی تجدید ساختار سازمان برای دستیابی به اهداف طرح فراهم می‌کند.

همانطور که پیش‌تر اشاره گردید، برنامه‌ریزی بهره‌وری یک اقدام یکباره نیست، بلکه یک فرآیند مستمر است. این برنامه‌ریزی شامل چهار مرحله به شرح ارزیابی برنامه‌ریزی بهره‌وری (PPA)^{۳۱۲}، برنامه‌ریزی بهره‌وری استراتژیک (SPP)^{۳۱۳}، برنامه‌ریزی بهره‌وری تاکتیکی (TPP)^{۳۱۴} و برنامه‌ریزی بهره‌وری عملیاتی (OPP)^{۳۱۵} است که خود چرخه برنامه‌ریزی بهره‌وری را تشکیل می‌دهند و به صورت شماتیک در شکل (۶-۷) نشان داده شده‌اند. برای سازمانی که برای اولین بار یک برنامه برنامه‌ریزی بهره‌وری را شروع می‌کند، ارزیابی برنامه‌ریزی بهره‌وری اولین مرحله است. پس از ارزیابی عوامل مؤثر داخلی و خارجی سازمان، مجموعه‌ای از استراتژی‌ها تدوین می‌شود. سپس، اهداف کوتاه‌مدت تدوین می‌شود و در ادامه، عملیاتی نمودن اهداف کوتاه و بلندمدت در دستور کار قرار می‌گیرد. به منظور ارزیابی میزان اجرای موفقیت-آمیز اهداف، دوباره یک تحلیل سازمانی انجام می‌شود و این چرخه تا ادامه می‌یابد (یک فرآیند مستمر).



شکل ۶-۷- مراحل برنامه‌ریزی بهره‌وری

³¹² Productivity Planning Appraisal

³¹³ Strategic Productivity Planning

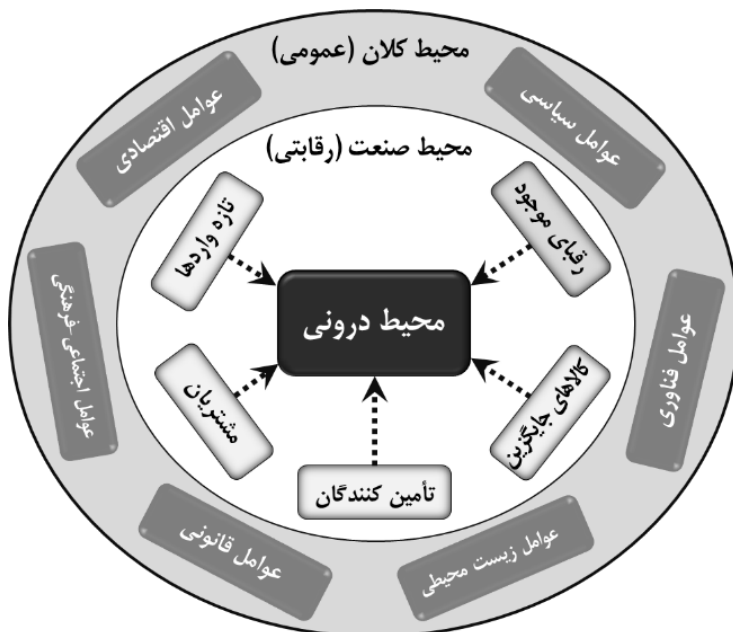
³¹⁴ Tactical Productivity Planning

³¹⁵ Operational Productivity Planning

۶-۳-۱- ارزیابی برنامه‌ریزی بهره‌وری

هدف از فرآیند ارزیابی برنامه‌ریزی بهره‌وری، شناسایی و درک تهدیدها و فرصت‌ها در محیطی است که سازمان در آن فعالیت می‌کند و آگاهی از نقاط قوت و ضعف ویژگی‌های عملیاتی داخلی سازمان است. سپس یک برنامه بهره‌وری برای دوری از تهدیدات و پوشش به نقاط ضعف ایجاد می‌شود و برنامه‌های عملیاتی برای به حداکثر رساندن فرصت‌ها و نقاط قوت سازمان اجرایی می‌شوند. فاکتورهای محیطی که به منظور آگاهی از فرصت‌ها و تهدیدها می‌بایست در نظر گرفته شوند به طور خلاصه به شرح ذیل می‌باشند:

- روندهای اقتصادی: شامل بررسی چرخه تجاری، روندهای تورمی، سیاست‌های پولی، نرخ‌های بهره، نرخ‌های مالیاتی، صادرات و تجارت خارجی و غیره است.
 - نفوذ دولت: شامل قوانین و مقررات مربوط به کسب‌وکار و تجارت.
 - سیستم حقوقی: قوانین و مقررات مؤثر بر عملیات تجاری
 - شرایط بازار: تغییرات جمعیتی، توزیع سنی، توزیع درآمد جمعیت، و چرخه عمر محصول
 - شرایط تکنولوژیک: فناوری‌های بهبود یافته، روش‌ها و فرآیندهای تولید
 - شرایط اجتماعی: تمرکز بر ارزش‌ها و نگرش‌های مشتریان و کارکنان
 - شرایط جغرافیایی: موقعیت سایت و کارخانه، حمل و نقل و در دسترس بودن نیروی کار و منابع
- بطور کلی فاکتورهای محیطی می‌توانند شامل محیط کلان و محیط صنعت مطابق با شکل (۶-۸) باشند و به طور مستقیم بر روی فعالیت‌های کوتاه مدت سازمان تأثیر نمی‌گذارند، لیکن در قالب اوقات در تصمیمات بلندمدت سازمان تأثیر گذار هستند.



شکل ۶-۸- فاکتورهای محیطی شامل محیط کلان و محیط صنعت

به‌عنوان نمونه در هرکدام از عوامل اشاره شده در محیط کلان می‌توان به زیرعوامل اشاره شده در جدول (۶-۲) توجه نمود و متناسب با نوع فعالیت سازمان به بررسی دقیق هرکدام پرداخت.

همانطور که اشاره گردید، در مرحله ارزیابی برنامه‌ریزی بهره‌وری، علاوه بر بررسی فاکتورهای محیطی به عوامل داخلی و یا عوامل سازمانی نیز پرداخت. عوامل سازمانی برای شناسایی نقاط قوت و ضعف سازمان است و می‌تواند موارد ذیل را تحت پوشش خود قرار دهد:

- ساختارها و فلسفه مدیریت،
- قدرت مالی، ارتباطات و فرآیندهای تولیدی،
- فناوری و تکنولوژی مورد استفاده و تحقیق و توسعه،
- منابع سازمانی (مانند نیروی انسانی، مواد، انرژی و سرمایه)،
- خط‌مشی سازمانی و سبک رهبری
- کانال‌های بازاریابی و توزیع محصولات و خدمات.

جدول ۶-۲- نمونه‌ای از موارد قابل توجه در عوامل فاکتورهای محیطی

تحلیل عوامل اقتصادی (Economic)	تحلیل عوامل سیاسی (Political)
<ul style="list-style-type: none"> • تولید ناخالص داخلی و رشد اقتصادی • هزینه، بازده و ریسک سرمایه‌گذاری در صنعت ریلی • میزان نقدینگی و نرخ تورم • میزان سرمایه‌گذاری داخلی و خارجی • وضعیت بازارهای مالی نظیر بورس و ... • وضعیت ارز (نرخ و ذخایر ارزی کشور) • بودجه دولت • زیرساخت‌های ارتباطات، دریایی (کشتیرانی)، هوایی، زمینی • نرخ برابری ارزهای اصلی و سیاست ارزی کشور • سیاست‌های پولی دولت (قوانین و مقررات بانکی، نرخ بهره تسهیلات بانکی و شرایط اعطای تسهیلات) • سیاست‌های دولت در قیمت‌گذاری حامل‌های انرژی • وضعیت اقتصاد جهانی • خصوصی‌سازی کشور • قیمت‌های تجهیزات و کالا در ایران و جهان 	<ul style="list-style-type: none"> • سیاست خارجی و روابط بین‌المللی با کشورهای منطقه و جهان • خطر تهاجم نظامی • بی‌ثباتی در منطقه و فعالیت گروه‌های تروریستی و تحولات منطقه خاورمیانه • توافق‌نامه‌های تجاری، منطقه‌ای و دوجانبه • فرآیند پیوستن به سازمان تجارت جهانی • نگرش دولت نسبت به روابط با شرکت‌های خارجی • ثبات سیاسی کشور (حکومت) • دیدگاه حکومت به گروه‌ها
<p style="text-align: center;">تحلیل عوامل فناوری (Technological)</p> <ul style="list-style-type: none"> • دسترسی به فناوری‌های جدید صنعت (اکتساب و انتقال به کشور) • سطح فناوری داخلی نسبت به متوسط جهانی و پیچیدگی آن • نرخ توسعه و انتشار فناوری • زیرساخت‌های ارتباطی و اینترنتی کشور • قوانین مربوط به حق‌الامتیاز فناوری‌ها و محصولات (کپی‌رایت و حق ثبت اختراع) • استانداردها و شرکت‌های دانش‌بنیان • کل بودجه تخصیص یافته دولت به تحقیق و توسعه • ارتباط صنعت با مراکز تحقیقاتی و دانشگاهی • فناوری‌های جدید در حوزه ICT • خطر حملات سایبری 	<p style="text-align: center;">تحلیل عوامل اجتماعی (Social)</p> <ul style="list-style-type: none"> • نرخ اشتغال و دسترسی به نیروی کار • میزان رشد جمعیت • رسانه‌ها و شبکه‌های اجتماعی • بحران فرهنگی • کوچ و مهاجرت از مناطق بومی • سطوح بوروکراسی و فساد اداری • ساختار طبقات اجتماعی • فرهنگ مصرف • میزان توجه به گردشگری و صنعت توریست • ترافیک شهری و برون‌شهری • فرهنگ کار و بهره‌وری نیروی انسانی • وضعیت و کیفیت نظام آموزشی • مهاجرت نخبگان • میزان درآمد خانوار و فقر
<p style="text-align: center;">تحلیل عوامل زیست محیطی (Environmental)</p> <ul style="list-style-type: none"> • ذخایر و منابع سوخت‌های فسیلی • وضعیت گازهای گلخانه‌ای و درجه حرارت هوا • مدیریت انرژی • وضعیت و کیفیت هوا • وضعیت کیفیت و آلودگی هوا • وضعیت اقلیم (درجه حرارت-رطوبت) • گرمایش زمین و گازهای گلخانه‌ای • بلایای طبیعی • کیفیت آب و وضعیت دریاها و رودخانه‌ها • قوانین و الزامات زیست محیطی • وضعیت بازیافت و دفع ضایعات 	<p style="text-align: center;">تحلیل عوامل قانونی (Legal)</p> <ul style="list-style-type: none"> • قوانین کار و تامین اجتماعی • مقررات و تعرفه‌های تجاری • قوانین و مقررات صادرات، واردات و امور گمرکی • قوانین مالیاتی (مالیات، نرخ مالیات و مشوق‌های مالیاتی) • قوانین حفاظت از مالکیت معنوی • سند چشم‌انداز بیست ساله و برنامه‌های توسعه پنج ساله کشور و قانون بودجه کشور • قانون حمایت از سرمایه‌گذاری خارجی و اجرای قراردادهای خارجی • قانون کار و سطح حقوق و دستمزد • قوانین مبارزه با پولشویی • قانون حداکثر استفاده از توان تولیدی و خدماتی در تامین نیازهای کشور و تقویت آنها

۶-۳-۲- برنامه‌ریزی بهره‌وری استراتژیک

برنامه‌ریزی بهره‌وری استراتژیک با اهداف و مقاصد بلندمدت مرتبط است. این مرحله به فرآیند به هدف‌گذاری و جهت‌گیری حرکت سازمان اشاره دارد. به خودی خود در این مرحله می‌بایست، بر اساس ارزیابی‌های انجام شده از

مرحله اول، به تدوین استراتژی‌ها و اهداف سازمان در بلندمدت اقدام نمود. برای تدوین اهداف و مقاصد، درک مأموریت و فلسفه وجودی سازمان ضروری است و برای ارزیابی نوآوری‌ها و ایده‌های بهبود بهره‌وری می‌تواند مفید باشد. طبق معمول اهداف از یکدیگر مستقل نیستند و باهم ارتباط دارند و این امر باعث اهمیت و به نوعی پیچیدگی این فرآیند در محیطی پویا می‌شود. لذا برای هدف‌گذاری موارد ذیل توصیه می‌شوند:

- اهداف برنامه‌ریزی بهره‌وری باید بر اساس مفروضات قابل اجرا باشد. دانش به دست آمده از تجزیه و تحلیل محیطی و داخلی سازمانی (از مرحله اول) در تدوین این مفروضات مانند تقاضای محصول، ظرفیت کارخانه و منابع مورد نیاز برای تولید، فروش و خدمات بسیار مهم می‌شود.
- اهداف برنامه‌ریزی بهره‌وری باید نتایج نهایی قابل دستیابی و قابل اندازه‌گیری داشته باشند. شاخص‌های بهره‌وری جزئی، بهره‌وری فراگیر و بهره‌وری کل عوامل تولید می‌توانند معیارهای خوبی برای عملکرد یک سازمان باشند که پیش‌تر به تفصیل به آن‌ها پرداخته شده است.
- اهداف برنامه‌ریزی بهره‌وری باید واقع‌بینانه و براساس فرصت‌های شناسایی شده باشد. بعبارت دیگر، اهداف می‌بایست در محدوده قابلیت عملکرد و در دسترس بودن منابع قابل دستیابی باشند.
- اهداف برنامه‌ریزی بهره‌وری باید از طریق تعیین نقش‌ها و مسئولیت‌ها قابل کنترل باشند. اهداف باید به وظایف مختلف، گروه‌های کاری و وظیفه‌ای، بخش‌ها و افراد قابل تجزیه باشد تا در ارزیابی عملکرد نیز مورد بهره‌برداری قرار گیرد.

۶-۳-۳- برنامه‌ریزی بهره‌وری تاکتیکی

این مرحله از برنامه‌ریزی بهره‌وری، کوتاه مدت است و به ابزارهای اجرا مربوط می‌شود. به خودی خود برنامه‌های بهره‌وری تاکتیکی از برنامه‌های استراتژیک پشتیبانی می‌کنند و نسبتاً انعطاف پذیر هستند. این مرحله برای تصمیم‌گیری در زمینه‌هایی مانند برنامه‌ریزی تولید، کنترل موجودی، برنامه‌ریزی نیاز به منابع، برنامه‌ریزی نیروی انسانی، برنامه‌ریزی اطلاعات، تدارکات و خرید است. برنامه‌ریزی بهره‌وری تاکتیکی از مدل، در فرآیند برنامه‌ریزی خود استفاده می‌کند و براساس نیاز سازمان شامل مدل‌های پیش‌بینی، مدل‌های تحلیلی (برنامه‌ریزی خطی، برنامه‌ریزی غیرخطی، برنامه‌ریزی پویا، برنامه‌ریزی عدد صحیح و مختلط، مدل‌های موجودی، مدل‌های صف، مدل‌های مسیر/زنجیره بحرانی و پرت در مدیریت پروژه، مدل‌های قابلیت اطمینان و غیره)، رویکردهای اولویت‌بندی یا مدل‌های شبیه‌سازی (مانند تکنیک مونت کارلو، تکنیک‌های ابتکاری اکتشافی و غیره) می‌شود.

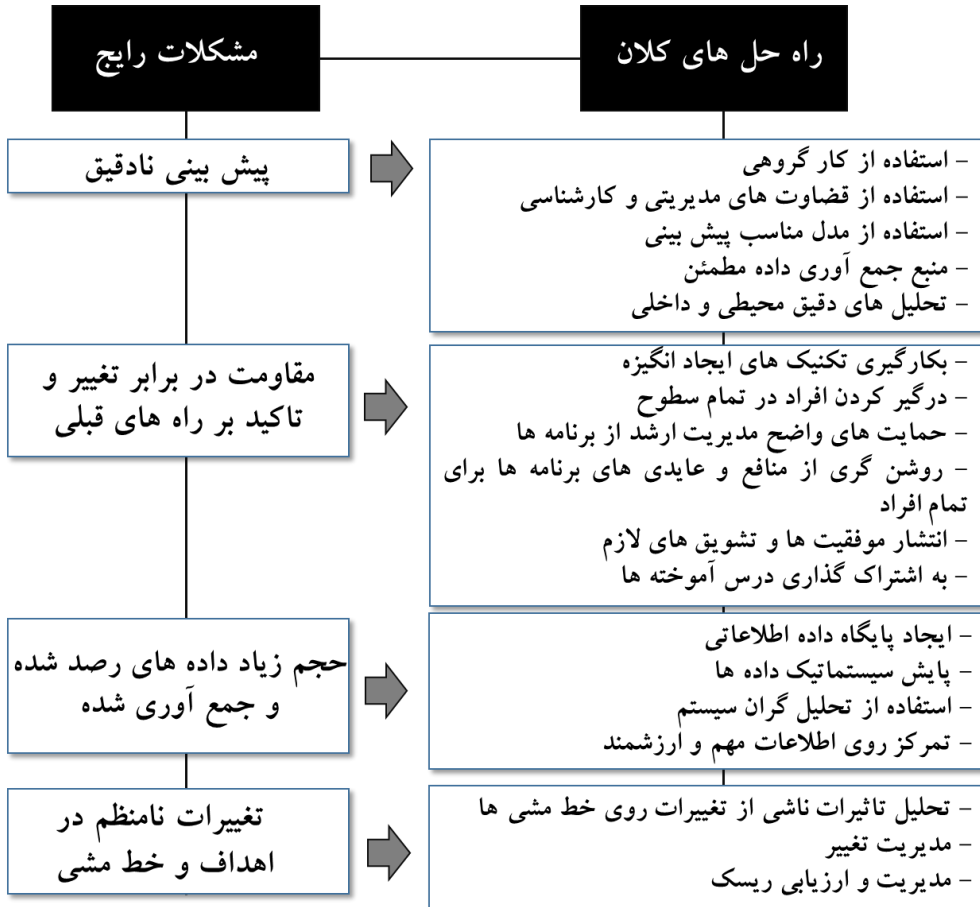
۶-۳-۴- برنامه‌ریزی بهره‌وری عملیاتی

برنامه‌ریزی بهره‌وری عملیاتی آخرین مرحله از چرخه برنامه‌ریزی بهره‌وری است. این مرحله برخلاف آماده‌سازی، یک مرحله عملیاتی است. بعبارت دیگر مراحل قبلی همگی به تعیین طراحی و تعیین مبنای برنامه عملیاتی کمک کرده‌اند. هدف از برنامه‌ریزی بهره‌وری عملیاتی تخصیص اقدامات مشخص به گروه‌های مشخص با دستورالعمل‌های اجرایی کامل است. برای یک برنامه‌ریزی مطمئن و قابل اعتماد، باید توانایی، صلاحیت و تجربه هر گروه نیز شناخته

شده باشد و مورد ارزیابی قرار گیرد. اقدامات تفویض شده نیز باید پایش شوند و برای این کار باید با ابزارهای مناسب، داده‌ها جمع‌آوری، پردازش، ذخیره‌سازی شوند. تمهیدات لازم برای گزارش‌دهی مناسب از وضعیت اجرای رویدادهای برنامه‌ریزی شده و برنامه‌ریزی نشده باید فراهم شود. از آنجایی که برنامه‌ریزی بهره‌وری عملیاتی به تعیین و واگذاری اقدامات اجرایی و کنترل آنها می‌پردازد، وظایف زیر می‌بایست مورد توجه قرار گیرد:

- تعیین مراحل اجرایی و اقدامات مشخص برای دستیابی به اهداف و مقاصد تدوین شده و حتی طراحی گزینه‌های عملی جایگزین و انتخاب بهترین یا بهینه از میان گزینه‌ها (به عنوان مثال بر اساس امکان‌سنجی و تاثیرات بالقوه‌ای که دارد)
- زمان‌بندی^{۳۱۶} دقیق و تعیین جدول زمانی مراحل و اقدامات انتخاب شده. در مرحله زمان‌بندی، اقدامات به منابع موردنیاز تخصیص می‌یابد و تلاش می‌شود هزینه‌های مرتبط با برنامه بهره‌وری به حداقل برسد. زمان‌بندی باعث می‌شود که اقدامات به موقع کامل شوند، مراحل لازم به طور دقیق انجام شوند و منابع به طور مؤثر مورد استفاده قرار گیرند.
- بودجه‌بندی بر اساس اهداف و مقایسه درآمدها و هزینه‌ها. دقت بودجه به یک سیستم اطلاعات مدیریت جامع، ساختار حسابداری دقیق و درک روشنی از وابستگی‌های متقابل بین عملکردها بستگی دارد.
- کنترل و نظارت که جزء لاینفک برنامه‌ریزی بهره‌وری عملیاتی است. هیچ طرح و برنامه‌ای در صورتی که تحت نظارت مناسب نباشد، تأثیر قابل توجهی در اجرا نخواهد داشت. این وظیفه درحقیقت، مجموعه‌ای از فعالیت‌ها است که براساس اهداف از پیش‌تعیین‌شده، نظارت مستمر بر نتایج یک فرآیند، دارد و زمانی که نتایج واقعی با نتایج برنامه‌ریزی شده متفاوت است، تلاش می‌کند تا فرآیند را اصلاح و برنامه‌ریزی مجدد کند. برنامه‌های عملیاتی در زمان اجرا با مشکلاتی مواجه می‌شوند که می‌بایست مورد توجه برنامه‌ریزان قرار گیرد. برنامه‌ریزی بهره‌وری براساس پیش‌بینی است و تصور آینده بر اساس شرایط عملیاتی امروز اغلب کار آسانی نیست. در نتیجه، تکنیک‌های مختلف پیش‌بینی به عنوان مبنایی برای پیش‌بینی آینده استفاده می‌شود. بهترین پیش‌بینی طبق معمول از طریق کار گروهی، استفاده از نظر خبرگان، منبع جمع‌آوری اطلاعات مورد اعتماد، آنالیز فاکتورهای محیطی و داخلی، روند گذشته و انتخاب روش مناسب پیش‌بینی صورت می‌پذیرد. به خودی خود تغییرات نامنظم در سیاست‌ها و اهداف شرکت می‌تواند تأثیر منفی بر فرآیند برنامه‌ریزی بهره‌وری داشته باشد و تغییرات در خط‌مشی و اهداف باید با تجزیه و تحلیل چگونگی تأثیر آنها بر سازمان، مفروضات برنامه‌ها و فعالیت‌ها انجام شود. مقاومت در برابر تغییر یکی دیگر از مشکلات رایج در هنگام تلاش برای ایجاد یک برنامه برنامه‌ریزی بهره‌وری است. یک رویکرد کار گروهی که تمام سطوح مدیریت و کارکنان را در بر گرفته و آنها را در امور دخالت دهد باید برای مواجهه با این مشکل اتخاذ شود. این امر سندرم «اینکه برنامه من نیست» را می‌تواند از بین ببرد. وظایف مشخص باید به افراد مشخص در قالب نقش‌ها و مسئولیت‌های شفاف واگذار شود و جلساتی به طور منظم برای پایش انتظارات، بحث و حل مشکلات

و انحرافات از برنامه برگزار شود. بنابراین مشکلات رایجی که طبق معمول در راستای پیاده‌سازی این برنامه‌ها بوجود می‌آید همراه راهبردهای کلان رسیدگی آنها در شکل (۶-۹) خلاصه شده است.



شکل ۶-۹- مشکلات رایج و راه‌حل‌ها در اجرای برنامه‌های عملیاتی

در این بخش سعی شد اهمیت برنامه‌ریزی بهره‌وری و همچنین مراحل آن بررسی گردد و ملاحظاتاتی که در فرآیند آن مورد توجه قرار گیرد تشریح شد. برنامه‌های تدوین شده می‌تواند نام‌های متفاوتی داشته باشد. بعنوان مثال در کتاب دکتر سومانت (Sumanth, 1997)، از این برنامه‌ها که مشتق شده از فرآیند برنامه‌ریزی بهره‌وری هستند به برنامه‌های بهبود بهره‌وری (PIP)^{۳۷} یاد می‌شود و ویژگی‌ها، عناصر اصلی آنها، زمان به کارگیری آنها و غیره به طور کامل تشریح شده است که در صورت نیاز به مطالعه بیشتر توصیه می‌شود به آن مرجع مراجعه شود.

۴-۶- مبانی تکنیک‌های پیش‌بینی در برنامه‌های کیفیت و بهره‌وری

برنامه‌ریزی و بهبود بهره‌وری دو گام پایانی از چرخه مدیریت بهره‌وری هستند. در مرحله اندازه‌گیری بهره‌وری، مقادیر و شاخص‌های بهره‌وری بدست آمده‌اند و تحلیل آنها، مبنایی برای برنامه‌ریزی بهره‌وری در افقی کوتاه‌مدت و یا بلندمدت است. باتوجه به اینکه چرخه مدیریت بهره‌وری یک فرآیند مستمر در محیطی پویا است، لازم است، مقادیر و شاخص‌های بهره‌وری محاسبه شده، برای دوره‌های زمانی آینده نیز، برآورد شوند تا مبنای هدف‌گذاری، برنامه‌ریزی کوتاه‌مدت و بلندمدت را تدقیق نمایند. در فصل سوم نیز به طور مختصر و با استفاده از تحلیل رگرسیون خطی به پیش‌بینی مقادیر بهره‌وری جزئی برای یک مثال موردی هم در این راستا اقدام شد. بنابراین تکنیک‌های پیش‌بینی می‌توانند به عنوان ابزاری در فرآیند برنامه‌ریزی باشند تا در صورت نیاز سازمان، زمینه لازم برای دستیابی به چنین اهدافی را فراهم کنند. البته لازم به ذکر است صرف‌نظر از تکنیک‌های پیش‌بینی مورد استفاده، قضاوت‌های خبرگی و مدیریتی همچنان نقش مهمی را در فرآیند کلی برنامه‌ریزی ایفا می‌کنند.

پیش‌بینی، فرآیند برآورد موقعیت‌های ناشناخته‌است. یک پیش‌بینی، یک پیش‌گویی در مورد رویدادهای آینده در اختیار می‌گذارد و می‌تواند تجارب گذشته را به پیش‌بینی حوادث آینده بدل سازد. همه سازمان‌ها در تصمیم‌گیری‌های خود به نحوی با پیش‌بینی سر و کار دارند. همانطور که اشاره گردید؛ پیش‌بینی‌ها می‌توانند برای برنامه‌ریزی‌های دوره‌های زمانی کوتاه‌مدت یا بلندمدت انجام گیرند. البته باید توجه داشت طبق معمول خطای پیش‌بینی وجود دارد و باید کوشید مقدار آن به حداقل ممکن کاهش یابد. محققان در این زمینه فنون و تکنیک‌های نوآورانه را برای پیش‌بینی ابداع کرده‌اند که هر یک از این فنون کاربرد خاص خود را دارند و با آگاهی از مجموعه آن‌ها می‌توان پیش‌بینی موفق‌تری را انجام داد. مدیران باید بکوشند تا مدلی را برای پیش‌بینی انتخاب کنند که پاسخگوی نیاز سازمان و متناسب با فعالیت‌های آن باشد. در بسیاری موارد ممکن است یک مدل ساده پیش‌بینی نتایج بهتری نسبت به یک مدل پیچیده ارائه کند. تغییرات قابل توجه در سیستم مانند طراحی محصولات جدید، استراتژی‌های رقابتی جدید و تغییرات کلان محیطی و غیره، شباهت گذشته و آینده را کاهش می‌دهد. در کوتاه مدت، این تغییرات بعید است که باعث تغییر الگوهای کلی شود، اما در بلندمدت احتمالاً تأثیرات آنها افزایش خواهد یافت. این موارد نیز بایستی در انتخاب روش پیش‌بینی لحاظ گردد.

روش‌های پیش‌بینی را به طور کلی می‌توان به چهار دسته اصلی تقسیم کرد: روش‌های کیفی، روش‌های سری زمانی، روش‌های علی و روش‌های مبتنی بر هوش مصنوعی. دسته اول از داده‌های کیفی، به عنوان مثال نظر خبرگان استفاده می‌کند و ممکن است گذشته را در نظر بگیرد یا نگیرد. روش‌های سری زمانی کاملاً بر الگوها و تغییرات آن‌ها و به عبارت بهتر بر داده‌های تاریخی متکی است. روش‌های علی از اطلاعات بسیار دقیق و تخصصی در مورد روابط بین عناصر سیستم استفاده می‌کند. در این روش‌ها نیز گذشته سیستم در پیش‌بینی موثر است. این تفاوت‌ها نشان می‌دهند که یک تکنیک خاص، برای پیش‌بینی در تمام مراحل چرخه عمر یک محصول مناسب نیست؛ برای مثال، تکنیکی که بر داده‌های تاریخی متکی است در پیش‌بینی آینده یک محصول کاملاً جدید که سابقه ندارد مفید نخواهد بود. در این بخش به تعدادی از روش‌های ساده و کلاسیک پیش‌بینی اشاره می‌گردد.

۶-۴-۱- روش‌های کیفی پیش‌بینی

درمواقعی که اطلاعات دقیق و کاملی درمورد مسئله وجود نداشته باشد از این نوع پیش‌بینی استفاده می‌شود. در این روش سعی می‌شود نظرات ذهنی به صورت پیش‌بینی‌های کمی درآید و قابل استفاده شود. استفاده از نظرات کارشناسان فن، سازمان‌هایی که در آینده‌نگری صاحب تجربه‌اند، و سایر متخصصان می‌توانند در انجام این نوع پیش‌بینی‌ها مفید باشد. برخی از روش‌های مرسوم در این طبقه، به شرح ذیل هستند.

- **روش دلفی:** در این روش از نظر متخصصان امر نهایت استفاده به عمل می‌آید. ابتدا گروهی از کارشناسان و متخصصان صاحب نظر انتخاب می‌شوند و به وسیله پرسشنامه‌ای نظرات آنها در مورد موضوع مربوط گردآوری می‌شود. سپس نظرات مختلف را به صورت بی‌نام به سایر اعضا گروه اطلاع داده و نظرات جدید جمع‌آوری می‌شود. به این ترتیب همه اعضا از اطلاعات و نظریات یکدیگر پی در پی مطلع می‌شوند و به اظهار نظر جدیدی می‌پردازند. از آنجا که در روش دلفی نظرات کتبی و انفرادی (به صورت بی‌نام) اعلام می‌شود، افراد گروه تحت نظر اکثریت، افراد پرنفوذتر، افراد با تسلط کلامی بالاتر و غیره قرار نمی‌گیرند و آزادانه نظر واقعی خود را ابراز می‌نمایند. لذا گمنامی و بازخورد نظرات دو عنصر ضروری برای روش دلفی می‌باشند. با ادامه جریان ارسال اطلاعات و نظرسنجی‌های جدید، دبیر جلسه و یا مدیران می‌توانند بر اساس نظرات گردآوری شده، مبنایی را برای پیش‌بینی به دست آورند.
- **روش توافق جمعی:** در این روش اعتقاد بر این است که نظر جمعی از خبرگان و متخصصان برتر از نظر یک نفر است. از این رو طی جلساتی نظر افراد حضوراً گردآوری می‌شود و پس از بحث و گفتگو آنچه که مورد توافق جمع است، اساس پیش‌بینی قرار می‌گیرد. به علت اینکه افراد باید در جلسه نظرات خود را علنی ابراز کنند، جو جلسه و نظر سایرین می‌تواند نظرات ابراز شده را تحت تاثیر قرار دهد.
- **تحقیقات بازار:** به پروسه ارزیابی و امکان‌سنجی موفقیت محصولات یا خدمات، تحقیقات بازار گفته می‌شود که با تعیین بازارهای هدف، بتوان کالا یا خدمات را به بهترین نحو ممکن ارائه کرد. اطلاعات به دست آمده از انجام تحقیقات بازار را می‌توان برای متناسب‌سازی فعالیت‌های بازاریابی و تبلیغاتی یا تعیین اولویت‌بندی پاسخ‌دهی به نیاز مصرف‌کنندگان مورد استفاده قرار داد.
- **روش مقایسات تاریخی:** در این روش به دنبال موارد مشابه در زمان‌های گذشته هستیم تا بتوان با تحلیل آنها، به برآورد مناسب از آینده اقدام نمود. از این روش زمانی که برای استراتژی‌های جدید و محصول جدید برنامه ریزی می‌شود، می‌توان بهره‌گرفت و از تجربیات محصولات مشابه استفاده نمود.
- **بهره‌گیری از انتظارات ذینفعان کلیدی و مصرف‌کنندگان:** در این روش، برای پیش‌بینی از نظرات به عنوان مثال مصرف‌کنندگان بهره‌گرفته و انتظارات آنها توسط سازمان جمع‌آوری، بررسی و تجزیه و تحلیل می‌گردد. این روش برای بهبود محصول یا توسعه محصول جدید، بسیار کارآمد است زیرا که به طور مستقیم با مصرف‌کنندگان ارتباط برقرار می‌نماید.

۶-۴-۲- پیش‌بینی برمبنای گذشته (سری‌های زمانی)

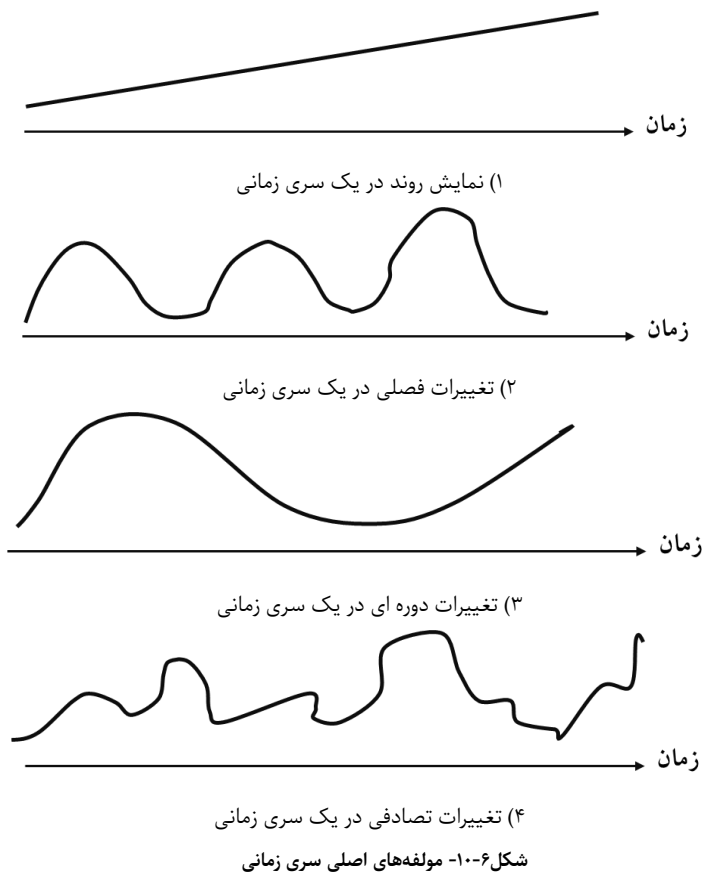
هدف اصلی مدل‌سازی سری‌های زمانی، جمع‌آوری دقیق و مطالعه دقیق مشاهدات گذشته یک سری زمانی برای توسعه یک مدل مناسب است که ساختار ذاتی سری را توصیف می‌کند. سپس از این مدل برای پیش‌بینی آینده استفاده می‌شود. بنابراین پیش‌بینی سری‌های زمانی را می‌توان پیش‌بینی آینده با درک گذشته نامید. سری زمانی مجموعه‌ای متوالی از نقاط است که طبق معمول در زمان‌های متوالی اندازه‌گیری می‌شود. اندازه‌گیری‌های انجام‌شده در طول یک رویداد در یک سری زمانی به ترتیب زمانی مناسب مرتب شده‌اند. یک سری زمانی می‌تواند پیوسته یا گسسته باشد. طبق معمول در یک سری زمانی گسسته، مشاهدات متوالی در فواصل زمانی مساوی مانند ساعتی، روزانه، هفتگی، ماهانه یا سالانه ثبت می‌شوند. یک سری زمانی پیوسته را می‌توان به راحتی با ادغام داده‌ها در یک بازه زمانی مشخص به یک سری گسسته تبدیل کرد. در این نوع پیش‌بینی، آمار و ارقام و اطلاعات گذشته را اساس پیش‌بینی آینده قرار می‌دهیم. به عبارت دیگر فرض ما بر این است که در کوتاه مدت می‌توان روند گذشته را به آینده تسری داد. از این رو این روش برای پیش‌بینی‌های بلند مدت قابلیت استفاده چندانی ندارد زیرا اگر چه اطلاعات گذشته راهنمای خوبی برای آینده است اما به علت تغییراتی که در طول زمان رخ می‌دهد این روش به طور دقیق نمی‌تواند آینده را آن‌چنان که اتفاق خواهد افتاد پیش‌بینی کند.

یک مدل سری زمانی به طور کلی تحت تأثیر چهار مؤلفه اصلی قرار می‌گیرد که می‌توان آنها را از داده‌های مشاهده شده تمیز کرد. این اجزا عبارتند از: مولفه‌های روند (افزایش، کاهش یا رکود در یک دوره زمانی طولانی)، دوره‌ای (تغییرات میان‌مدت که در دوره‌هایی تکرار می‌شود)، فصلی (نوسانات در طول یک سال) و تصادفی (تأثیرات غیرقابل پیش‌بینی که منظم نیستند و در یک الگوی خاص تکرار نمی‌شوند). با توجه به تأثیرات این چهار مؤلفه، طبق معمول از دو نوع مدل مختلف برای یک سری زمانی استفاده می‌شود:

- مدل‌های ضربی: مدل ضربی بر این فرض استوار است که چهار جزء یک سری زمانی لزوماً مستقل نیستند و می‌توانند بر یکدیگر تأثیر بگذارند.

- مدل‌های جمعی: در حالی که در مدل افزایشی فرض می‌شود که چهار جزء مستقل از یکدیگر هستند.

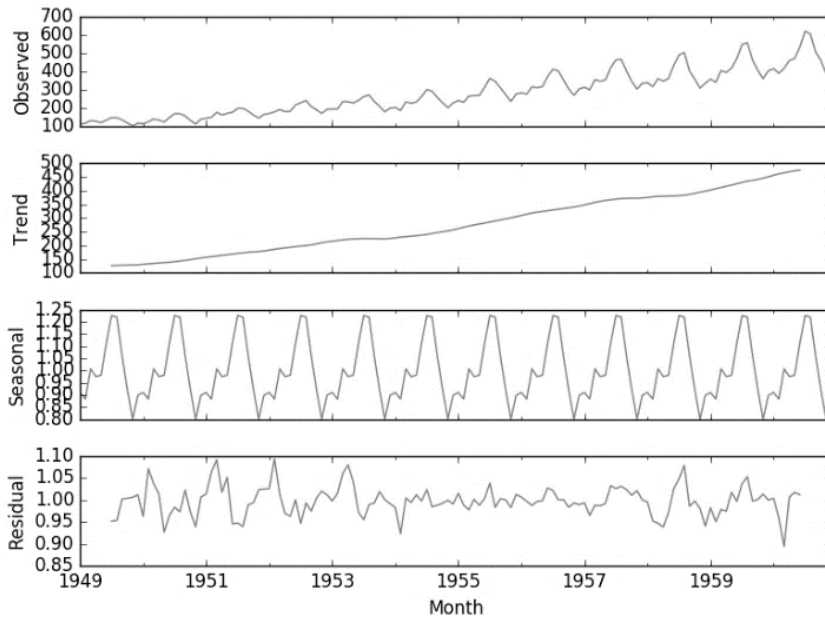
این مولفه‌ها در شکل (۶-۱۰) نشان داده شده است.



رویکردهای مختلفی برای برآورد و تخمین این مولفه‌ها وجود دارد. بعنوان نمونه در روش تجزیه جمعی، فرض کنید سه مولفه روند (m_t) به عنوان تغییرات تدریجی در طول زمان، فصلی یا تناوبی (s_t) که دوره تناوب دارند و تصادفی (y_t) در زمان t وجود داشته باشند. در مدل جمعی، سری زمانی و یا مقدار مشاهده (x_t) در زمان t می‌تواند به این مولفه‌ها به صورت رابطه (۶-۱) تجزیه گردد:

$$x_t = m_t + s_t + y_t \quad t \in \mathbb{Z} = \{1, 2, \dots, n\} \quad (۶-۱)$$

لذا طی یک رویکرد مرسوم می‌توان به برآورد و تخمین روند (\hat{m}_t) اقدام نمود که برخی روش‌های آن در ادامه بیان می‌شود. سپس چنانچه، از سری زمانی این مقادیر کم شود، به سری زمانی دیگری می‌رسیم که روند از آن حذف شده و دارای تنها تغییرات تناوبی و تصادفی می‌شود. لذا تماماً تصادفی نیستند و تغییرات فصلی (افزایش و کاهش) را هم با تناوب و آهنگ خاصی در خودش دارد (بدون روند بهتر می‌توان اثر فصلی را برآورد نمود). در ادامه با برآورد مولفه تناوبی و یا فصلی (\hat{s}_t) و کاهش مجدد آن از سری زمانی ($x_t - \hat{m}_t - \hat{s}_t$)، تغییرات تصادفی در قالب یک سری جدید (y_t) بعنوان باقیمانده خودش را نشان می‌دهد که باید مدل و تصمیم‌گیری شوند. بعنوان مفهومی، شکل (۶-۱۱) یک نمودار تجزیه مدل جمعی را نشان می‌دهد:



شکل ۶-۱۱- نمودار تجزیه مدل جمعی (بعنوان نمونه)

برآورد روند در ادامه بیان می‌شود؛ و برای برآورد مولفه تناوبی هم راه‌های مختلفی وجود دارد که ساده‌ترین آن به شرح ذیل است. در این روش پس از برآورد روند و حذف آن از سری زمانی $(X_t - \hat{m}_t)$ ، سری جدیدی بدون روند با دوره تناوب $d \geq 2$ که بدست می‌آید که متناسب با آن $s_{t+d} = s_t$ به ازای $t \in \mathbb{Z}$ است. دوره تناوب فاصله زمانی بین تکرار الگوها و l ، تعداد دوره‌ها است به صورت $l = [n/d]$ محاسبه می‌شود. بنابراین مولفه فصلی به صورت رابطه (۲-۶) برآورد می‌شود. در این رابطه \hat{s}_k ، درحقیقت برآورد مولفه فصلی k امین داده در هر دوره است. لازم به ذکر است که در این روش، تنها مولفه‌های \hat{s}_t تا \hat{s}_d برآورد می‌شوند و مولفه‌های \hat{s}_{d+1} به بعد دوباره تکرار می‌شوند (به عنوان مثال $\hat{s}_{d+1} = \hat{s}_1$ می‌باشد و به طور کلی $\hat{s}_{d+t} = \hat{s}_t$ به ازای تمام t است).

$$\hat{s}_k = \sum_{j=0}^{l-1} \frac{(x_{k+jd} - \hat{m}_{k+jd})}{l} \quad (2-6)$$

بنابراین مولفه فصلی در تمام دوره‌ها برآورد می‌شود چراکه به طور کلی رابطه $\hat{s}_{d+t} = \hat{s}_t$ به ازای همه مقادیر t برقرار است. نکته مهم در ادامه این است که مقادیر برآورد فصلی از سری اصلی حذف می‌شوند (نه از سری که روند از آن حذف شده بود) و سری زمانی حاصل می‌شود که فقط اثر فصلی از آن حذف شده است. دوباره روند در این سری مانند قبل محاسبه می‌گردد و رابطه (۳-۶) بعنوان باقیمانده براساس حذف مولفه فصلی و روند (که دوباره برآورد شده است) محاسبه می‌شود (دیگر نه روند دارد و نه اثر فصلی) و باید مدل برای آن داده‌های تصادفی برازش کرد. چون پیش از این اثر فصلی وجود داشته و در برآورد مولفه روند نقش داشته است و برآورد مجدد روند (\hat{m}_t) پس از حذف مولفه فصلی می‌تواند دقیق‌تر باشد.

$$y_t = x_t - \hat{m}_t - \hat{s}_t \quad t \in \mathbb{Z} = \{1, 2, \dots, n\} \quad (3-6)$$

البته روش‌های دیگری نیز وجود دارد که نیازمند برآورد و حذف مانند فوق نیستند مانند حذف روند و اثر فصلی با استفاده از تفاضل‌گیری و غیره که علاقمندان برای بررسی بیشتر می‌توانند به آنها مراجعه نمایند.

فکر کنید ?

فرض کنید داده‌های گذشته برای ۱۲ دوره زمانی به شرح $\{۱-۲-۸-۱/۲-۳-۵-۱/۴-۶-۳-۳-۵-۱/۴-۶-۱/۴-۶-۸-۲/۶-۱/۱-۶-۸-۳/۹-۵-۵\}$ وجود دارد. برای این داده‌ها، مولفه‌های روند و فصلی را برآورد و سری باقیمانده را تعیین نمایید.
* برای تعیین روند از تحلیل رگرسیون خطی استفاده نمایید که در ادامه تشریح شده است.

حال برای سری نهایی بدست آمده که از حذف مولفه‌های اصلی و فصلی حاصل شده است (با هر روشی) بعنوان یک فرآیند تصادفی یا نویز، دنبال بهترین مدل یا برآیندی باید باشیم که بتوان به آن برازش نمود تا امکان پیش‌بینی مناسبی برای آینده وجود داشته باشد. برای این منظور می‌بایست با ویژگی‌های ایستایی^{۳۱۸} (ضعیف و قوی)^{۳۱۹} و خودهمبستگی و غیره آشنا شد که بررسی آنها در بضاعت کتاب حاضر نیست و می‌توان به مراجع مرتبط مراجعه نمود.

۱) روش آخرین دوره: در این روش مقدار و یا شاخص بهره‌وری واقعی دوره قبل، پیش‌بینی مقدار یا شاخص دوره آینده در نظر گرفته می‌شود. این روش تغییرات فصلی را در نظر نمی‌گیرد. برای شرایطی که فرآیندها به سرعت دارای تغییر هستند و یا مقادیر واقعی در دوره‌های گذشته تقریباً یکنواخت و با ثبات (واریانس کم) است، مناسب است. بعنوان مثال چنانچه، P_t و Q_t مقدار / شاخص بهره‌وری و کیفیت پیش‌بینی شده در دوره t باشند، و P_{t-1} و Q_{t-1} مقدار / شاخص بهره‌وری و کیفیت واقعی در دوره $t-1$ باشند، رابطه (۴-۶) برقرار است:

$$P_t = P_{t-1}, \quad Q_t = Q_{t-1} \quad (۴-۶)$$

۲) روش میانگین ساده: در این روش میانگین مقادیر مربوط دوره‌های قبل به عنوان پیش‌بینی دوره بعد تلقی می‌شود. این روش تغییرات فصلی را در نظر نمی‌گیرد و سطح تغییرات تصادفی را هموار کرده، ولی در عین حال بطور کامل در مقابل روند، عکس‌العمل مناسب نشان نمی‌دهد. بعنوان مثال چنانچه، P_t و Q_t مقدار / شاخص بهره‌وری و کیفیت پیش‌بینی شده در دوره t ، P_t و Q_t مقدار / شاخص بهره‌وری و کیفیت واقعی در دوره t ، و تعداد دوره‌ها برابر با n باشد، روابط (۵-۶) و (۶-۶) برقرار است:

$$\hat{P}_{t+1} = \sum_{t=1}^n \frac{P_t}{n} \quad (۵-۶)$$

$$\hat{Q}_{t+1} = \sum_{t=1}^n \frac{Q_t}{n} \quad (۶-۶)$$

۳) روش میانگین متحرک: در این روش مطابق با روابط (۷-۶) و (۸-۶)، مقدار پیش‌بینی با برآورد شده برای هر دوره زمانی معادل میانگین مقدار واقعی در چند دوره آخر می‌باشد (ک دوره آخر). لذا این روش برای تخمین روند، بیشتر از داده‌های تاریخی اخیر استفاده می‌کند و تغییرات فصلی را نیز در نظر نمی‌گیرد.

³¹⁸ Stationarity

³¹⁹ Weakly & Strongly Stationary

$$\hat{P}_{t+1} = \frac{1}{k} \sum_{i=t+1-k}^t P_i \quad (7-6)$$

$$\hat{Q}_{t+1} = \frac{1}{k} \sum_{i=t+1-k}^t Q_i \quad (8-6)$$

۴) روش میانگین متحرک وزنی: در روش میانگین متحرک ساده به آمار و ارقام گذشته ارزش مساوی داده می‌شود. این درحالی است که شاید در بعضی موارد، آمار جدیدترین دوره، ارزش بیشتری نسبت به آمار دوره‌های قبلی داشته باشد. در این موارد به آمار جدیدتر، وزن بیشتری نسبت به آمار قدیمی‌تر داده می‌شود که در روش میانگین وزنی چنین است. به عبارت دیگر، در مواقعی که داده‌های گذشته دارای روند و یا شکل خاص باشند با استفاده از وزن، تخمین‌ها دقیق‌تر می‌تواند انجام شود. در این روش طبق معمول برای داده‌های نزدیکتر وزن بیشتری در نظر گرفته می‌شود. تعیین وزن‌ها از قاعده خاصی تبعیت نمی‌کند و به تصمیم‌گیر بستگی دارد. محاسبه مقادیر برآوردی در این روش مطابق با روابط (۹-۶) و (۱۱-۶) است.

$$\hat{P}_{t+1} = \sum_{i=t+1-k}^t \theta_i P_i \quad (9-6)$$

$$\hat{Q}_{t+1} = \sum_{i=t+1-k}^t \theta_i Q_i \quad (10-6)$$

$$\sum_{i=t+1-k}^t \theta_i = 1 \quad (11-6)$$

۵) روش هموارسازی نمایی ساده: در روش میانگین متحرک وزنی بر اساس نظر خبره به آمار گذشته ارزش‌های متفاوتی داده شد و در این روش، نظم این ارزش‌گذاری از تابع تصاعد هندسی تبعیت می‌کند. بدین معنی که اطلاعات جدیدتر به طریق تصاعد هندسی دارای وزن بیشتری نسبت به آمار دوره‌های قبل خود می‌باشند. بنابراین وزن داده‌ها بر اساس رابطه تصاعد هندسی (۱۲-۶) محاسبه می‌گردد:

$$\theta_i = \alpha^{n-i} \quad i = 1, 2, \dots, n \quad \& \quad 0 \leq \alpha \leq 1 \quad (12-6)$$

سرانجام براساس اثبات ریاضی این روش و با توجه به \hat{P}_t به عنوان مقدار پیش‌بینی بهره‌وری در دوره t و P_{t-1} مقدار واقعی دوره قبل باشد، روابط زیر برقرار است که در آن α ضریب هموارساز است (این روش به پیش‌بینی اولیه برای شروع نیاز دارد):

$$\hat{P}_t = \hat{P}_{t-1} + \alpha(P_{t-1} - \hat{P}_{t-1}) \quad (13-6)$$

همچنین این رابطه برای یک دوره قبل نیز به صورت (۱۴-۶) برقرار است:

$$\hat{P}_{t-1} = \hat{P}_{t-2} + \alpha(P_{t-2} - \hat{P}_{t-2}) \quad (14-6)$$

سرانجام با جاگذاری‌های متوالی، رابطه (۱۵-۶) ایجاد می‌شود که مطابق با آن هر چقدر ضریب ثابت هموارساز به صفر نزدیک شود نمایانگر بی‌ارزش بودن داده‌های اخیر است و هر چقدر ضریب ثابت هموارساز به یک نزدیک شود، نشان می‌دهد که داده‌های اخیر با ارزش‌تر می‌باشند.

$$\hat{P}_t = \alpha P_{t-1} + \alpha(1-\alpha)P_{t-2} + \dots + \alpha(1-\alpha)^{n-1}P_{t-n} \quad (15-6)$$

انتخاب این رویکردها بستگی به میزان خطای پیش‌بینی دارد و به خودی خود روشی که دارای کمترین فاصله بین مقدار واقعی و پیش‌بینی باشد، بعنوان روش مناسب انتخاب می‌گردد. برای این کار نیز لازم است روش‌های مذکور روی داده‌های گذشته پیاده و مقدار خطا مطابق با یکی از روابط (۱۶-۶) تا (۱۸-۶) محاسبه شود:

$$MAD = \text{Mean Absolute Deviation} = \frac{\sum_{t=1}^n |\hat{P}_t - P_t|}{n} \quad (۱۶-۶)$$

$$MSE = \text{Mean Squared Error} = \frac{\sum_{t=1}^n (\hat{P}_t - P_t)^2}{n} \quad (۱۷-۶)$$

$$RMSE = \text{Root Mean Squared Error} = \sqrt{MSE} \quad (۱۸-۶)$$

۳-۴-۶- پیش‌بینی علت و معلولی و تحلیل رگرسیون

در این روش، کلیه متغیرهای موثر بر پیش‌بینی به عنوان متغیرهای مستقل در نظر گرفته می‌شود و ارتباط علی آن‌ها با متغیر وابسته به صورت مدل ریاضی در نظر گرفته می‌شود. در مدل‌های علت و معلولی، کلیه متغیرهای موثر بر پیش‌بینی در مدل در نظر گرفته می‌شوند.

همانند تحلیل سری زمانی، تحلیل رگرسیون نیاز به استفاده از داده‌های تقاضای تاریخی دارد. در تحلیل رگرسیون، پیش‌بینی‌کنندگان می‌خواهند رابطه‌ای بین مقادیر تحت پیش‌بینی (متغیر وابسته) و یک یا چند متغیر مستقل مانند جمعیت، درآمد سرانه یا تولید ناخالص داخلی پیدا کند. تجزیه و تحلیل رگرسیون ساده از یک متغیر مستقل استفاده می‌کند؛ در حالی که تحلیل رگرسیون چندگانه شامل دو یا چند متغیر مستقل است. پس از ایجاد فرمول، تحلیلگر اطلاعات لازم را برای استخراج پیش‌بینی مقادیر کیفیت و بهره‌وری به فرمول ارائه می‌کند. تجزیه و تحلیل رگرسیون زمانی مفید است که بتوان ارتباط مستقیمی ایجاد کرد؛ با این حال، پیش‌بینی‌کننده به ندرت یک ارتباط کامل را پیدا می‌کند. به علاوه این روش فقط زمانی قابل استفاده است که داده‌های تاریخی موجود در طی دوره‌های زمانی مختلف موجود باشند. بنابراین، تجزیه و تحلیل رگرسیون برای پیش‌بینی مقادیر به عنوان مثال به یک محصولات جدید کاربردی ندارد. معادله مدل رگرسیون با یک متغیر مستقل (تحلیل رگرسیون ساده) بعنوان نمونه صورت زیر است:

$$y = a + bx \quad (۱۹-۶)$$

در این معادله، x متغیر مستقل است و مقادیر a و b بعنوان عرض از مبدأ و شیب معادله به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$b = \frac{n \sum xy - (\sum x) \times (\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \quad (۲۰-۶)$$

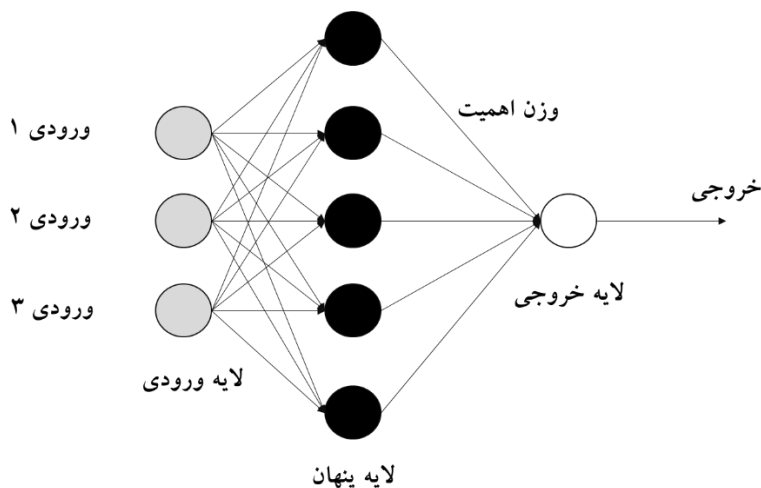
$$a = \frac{\sum y - b \times \sum x}{n} \quad (۲۱-۶)$$

در فصل سوم مثالی در این خصوص و برای بهره‌وری جزئی حل شده است که می‌توان به آن مراجعه نمود. در صورتی که مدنظر باشد، تخمین دقیق‌تری از میزان متغیر وابسته در دوره‌های آتی داشت؛ می‌توان متغیرهای مستقل بیشتر و مرتبط‌تر را به معادله رگرسیون اضافه کرد. معادله رگرسیون در این صورت به صورت رابطه (۲۲-۶) نوشته می‌شود و با استفاده از نرم‌افزارهای آماری به تخمین مورد نیاز اقدام خواهد شد:

$$y(x_1, x_2, \dots, x_n) = a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n + b \quad (۲۲-۶)$$

۶-۴-۴- پیش‌بینی مبتنی بر هوش مصنوعی

یکی دیگر از روش‌های مشهور در پیش‌بینی، استفاده از هوش مصنوعی و شبکه‌های عصبی است. نرون، یک سلول در مغز انسان است که کار اصلی آن جمع‌آوری، پردازش و انتشار سیگنال الکترونیکی است. دانشمندان بر این باورند که دلیل وجودی ظرفیت پردازش اطلاعات مغز، شبکه‌ای از نرون‌ها است. الگوهای شبکه عصبی با تبعیت از این مفهوم و برگرفته از ساختار مغز انسان، از سه جز اصلی تشکیل شده‌اند: لایه ورودی، لایه‌های پنهان، و لایه خروجی. هر کدام از این لایه‌ها شامل گره‌هایی است و این گره‌ها به گره مجاور خود پیوند دارند. یک شبکه‌ی عصبی ساده شده در شکل (۶-۱۲) نشان داده شده است:



شکل ۶-۱۲- شبکه عصبی ساده

شبکه‌های عصبی متشکل از گره‌ها یا واحدها می‌باشند که به صورت مستقیم یا همدیگر ارتباط دارند. هر پیوندی دارای وزن اهمیت مربوط به آن است که قدرت و علامت هر پیوند را مشخص می‌کند. در این شبکه مجموع وزنی ورودی‌ها به تابع فعال‌سازی وارد می‌شود تا خروجی به دست آید. وظیفه تابع فعال‌سازی در شبکه‌های عصبی، تبدیل ترکیب خطی ورودی‌ها به غیرخطی است و مقادیر ورودی را براساس نوع تابع فعال‌سازی به فضا با بازه مشخصی نگاشت می‌کند. به بیان دیگر، این توابع تعیین می‌کنند آیا خروجی گره برای شبکه عصبی اهمیت دارد یا باید آن را نادیده گرفت. رایج‌ترین تابع فعال‌سازی مورد استفاده در ادبیات شبکه‌های عصبی تابع سیگموئیدی است. نخستین مرحله طراحی شبکه عصبی تعیین مجموعه داده‌های آموزش و آزمایش می‌باشد. یادگیری در شبکه با استفاده از مجموعه آموزش صورت می‌پذیرد، سپس نتایج آموزش با استفاده از مجموعه آزمایش سنجیده می‌شود تا نحوه عملکرد شبکه ارزیابی گردد. قواعد یا دستورات مشخصی برای اندازه مجموعه آموزش و آزمایش شبکه وجود ندارد. هم‌چنین دقت نتایج بستگی زیادی به اندازه مجموعه آموزش دارد. از مزیت‌های شبکه عصبی می‌توان به قابلیت آن در حل مسائل غیرخطی اشاره کرد. توسط این الگوریتم‌ها می‌توان مدل‌های مختلف و پیچیده‌ای را شناخت و به عنوان نمونه به طبقه‌بندی داده‌ها، خوشه‌بندی بر روی داده‌های بزرگ، پیش‌بینی و غیره با دقت خوبی پرداخت.

۶-۴-۵- پیش‌بینی تکنولوژی

یکی از عناصر کلیدی در حوزه مدیریت بهره‌وری و به طور خاص در فرآیند برنامه‌ریزی بهره‌وری، بحث پیش‌بینی فن‌آوری و تکنولوژی در راستای توسعه بهره‌وری و رقابت‌پذیری است. بهره‌وری و کیفیت در عصر انفجار فناوری، عمدتاً تحت تأثیر انواع فناوری‌ها است و برای سازمان، مهم است که یک چارچوب منظم برای پیش‌بینی آن در خلال فرآیند برنامه‌ریزی داشته باشد. چنین برنامه‌ای می‌تواند مزایای زیر را به دنبال داشته باشد:

- تخمین زمان بررسی ورود به تکنولوژی و فناوری جدید و به حداکثر رساندن منافع ناشی از اقدامات لازم و فرصت‌های شناسایی شده در این راستا
 - تنظیم رویه‌ها و استانداردهای مربوط به محصولات، فرآیندها و منابع مورد نیاز جدید
 - کمک به برنامه‌های تحقیق و توسعه و برنامه‌های طراحی و مهندسی از منظر جهت‌گیری برنامه‌ها، مهارت‌های موردنیاز، منابع مورد نیاز، تطبیق با نیازهای فنی جدید و غیره
 - کمک به برنامه‌های توسعه محصولات جدید (NPD)^{۳۲۰} و بهبود و ارتقای محصولات فعلی
 - تسهیل شناسایی فرصت‌ها و تهدیدهای عمده در محیط فن‌آوری و تأثیر اجتماعی آنها بر مهارت‌های شغلی و به عنوان مثال نیازهای آموزشی.
 - کمک به ایفای نقش رهبری در صنعت و افزایش سهم بازار آتی و سودآوری شرکت در بلندمدت
- درحقیقت پیش‌بینی فناوری ابزاری است برای تخمین پارامترهای ممکن و یا مطلوب در آینده‌ی تکنولوژی و فناوری که در صنایع با فناوری پیشرفته، این امر پیش‌بینی اتفاقاتی است که در آینده و برپایه یکسری مفروضات و اهداف ممکن است به وقوع بپیوندد. این برنامه‌ی پیش‌بینی بر اساس سطوح تصمیم‌گیری می‌تواند شامل موارد زیر باشد:
- سیاست‌گذاری: شفاف‌سازی و تعیین عناصر علمی مربوط به فناوری که خود تعیین‌کننده مرزها و دامنه‌های توسعه‌ای در آینده است.
 - برنامه‌ریزی استراتژیک: شناسایی و ارزیابی تطبیقی گزینه‌های جایگزین مختلف مبتنی بر فناوری
 - برنامه‌ریزی عملیاتی و تاکتیکال: ارزیابی احتمالی از آینده‌ی تکنولوژی
 - بازاریابی و تحلیل رقابت‌پذیری، سودآوری و سهم بازار

طبق معمول نقطه شروع پیش‌بینی فناوری می‌تواند با برگزاری جلسات استراتژیک تیم‌های مدیریتی مربوطه باشد که هدف از این نشست‌های راهبردی، دستیابی به توافق و درک یکسان از اهمیت پیش‌بینی فناوری، تعیین مسئولیت‌ها و تنظیم برنامه‌ها است. در این جلسات اهداف بلندمدت و کوتاه‌مدت شرکت مرور می‌شوند. وضعیت فعلی و پیش‌بینی نسبی از آینده تکنولوژی در محیط کسب‌وکار ارزیابی می‌شود و اهداف و انگیزهای لازم برای پیش‌بینی فناوری باتوجه به محدودیت‌های فعلی و فرصت‌های شناسایی شده در محیط کسب‌وکار شناسایی می‌شوند. علاوه بر این موضوع، نقطه شروع پیش‌بینی فناوری می‌تواند ناشی از ابتکارات و خلاقیت فردی افراد از آنچه که در آینده ممکن است اتفاق بیافتد نیز باشد. در بعضی از کمپانی‌های بزرگ دنیا در صنایع با تکنولوژی پیشرفته، کارگروهی از افراد و متخصصان با

سوابق بین‌رشته‌ای و چندگانه (TFG)^{۳۲۱} با مسئولیت پیش‌بینی فناوری تشکیل می‌دهند. در این کارگروه‌ها تمام مفروضات فنی و انگیزه‌های توسعه فن‌آوری تعریف می‌شوند، شرایط داخلی و خارجی مورد نیاز تعیین و تحلیل می‌شوند، تحلیل رقبا انجام و نیازمندیهای مشتریان ارزیابی می‌شوند، رویکردها و تکنیک‌های پیش‌بینی تحلیل و انتخاب می‌شوند و برنامه‌های پیش‌بینی فناوری و برنامه زمان‌بندی پیاده‌سازی آنها همراه با وظایف نظارتی تدوین می‌شوند. بعنوان نمونه جنبه‌های داخلی که در این حوزه می‌تواند مورد بررسی قرار گیرد به شرح زیر است:

- سابقه فروش
 - برنامه‌ها و سیاست‌گذاری‌های مدیریتی در این حوزه
 - ساختار و استراتژی‌های بازاریابی
 - سبد محصولات فعلی (طبقه‌بندی، تنوع و غیره)
 - توانمندیهای تولیدی
 - توان مالی
 - مهارت‌های کلیدی موجود و موردنیاز
- همچنین جنبه‌های خارجی مورد بررسی نیز می‌تواند شامل موارد زیر باشد:
- محیط کسب‌وکار
 - چشم‌انداز صنعت و وضعیت و تحلیل رقبا
 - شرایط اقتصادی حال و آینده بازار و کسب‌وکار
 - آخرین پیشرفت‌های علمی و تکنولوژیک در صنعت
 - شرایط و تأثیرات اجتماعی ناشی از فناوری و تکنولوژی

همانطور که اشاره گردید، پیش‌بینی فن‌آوری مهم است زیرا بهترین برآورد ما از آنچه ممکن است در آینده رخ دهد را با فرصت‌ها و محدودیت‌های آینده مشخص می‌سازد. طبق معمول تمام برنامه‌ریزی‌های بعدی تولید، تأمین مواد و ظرفیت، با دامنه و پارامترهای یک پیش‌بینی فن‌آوری توسعه می‌یابد. در این راستا لازم است هر داده ضروری را که ممکن است مورد استفاده قرار گیرد با دقت مناسب محاسبه شود و اطلاعات ضروری که مورد نیاز است اما قابل محاسبه نیست را پیش‌بینی کرد. همچنین پیش‌بینی فناوری مستلزم مشارکت و تعهد هر یک از اعضای گروه پیش‌بینی و تیم مدیریت سازمان است. برای پوشش به ریسک‌های احتمالی پیش‌بینی و همچنین خطای پیش‌بینی، در برنامه‌ریزی‌ها، می‌توان از رویکردهای متوازن‌سازی مانند تحلیل ریسک-عایدی^{۳۲۲} نیز که طبق معمول در مدیریت سبد و توسعه محصولات جدید استفاده می‌شود بهره برد. به خودی خود یک پیش‌بینی موفق نیازمند تفسیر هوشمندانه داده‌ها و حقایق؛ استفاده از آمار و قضاوت‌های خبرگی و مدیریتی؛ نظارت بر خطای پیش‌بینی فناوری؛ و به روزرسانی تدریجی برآوردها و برنامه و همچنین اصلاح پیش‌بینی‌ها از بازخوردهای دریافتی است. به خودی خود پیش‌بینی فناوری یکی از ورودی‌های فرآیند برنامه‌ریزی است که پیش‌تر به طور مفصل مورد بررسی قرار گرفت و به

³²¹ Technological Forecasting Group

³²² Riks-Reward Analysis

خودی خود یک برنامه نیست. یک پیش‌بینی فن‌آوری سعی می‌کند آنچه را که ممکن است از نظر فناوری رخ دهد، پیش‌بینی کند.

۵-۶- بهبود بهره‌وری

همان‌طور که بیان گردید، برنامه‌ریزی بهره‌وری چرخه‌ای است که طی آن تمام عوامل مؤثر بر یک سازمان در تدوین اهداف و مقاصد و ارزیابی قابلیت‌ها و ظرفیت‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد. سپس برای رسیدن به این اهداف، استراتژی‌ها و طرح‌های لازم برای بهبود بهره‌وری تعیین می‌شوند. در زیربخش فعلی سعی می‌شود استراتژی‌های مختلف بهبود که می‌تواند منجر به تعریف طرح‌های مختلف بهبود و یا بکارگیری روش‌های مختلف بهبود شود به طور مختصر مرور شوند و سپس عوامل مؤثر بر بهبود بهره‌وری تشریح گردند. در ادامه نیز به مرور خلاصه‌ای از برخی روش‌ها و تکنیک‌های بهبود اقدام می‌شود.

۵-۶-۱- استراتژی‌های مختلف بهبود بهره‌وری

همان‌طور که اشاره گردید، برای تحقق اهداف تدوین شده، می‌بایست استراتژی‌های بهبود و مجموعه‌ای از روش‌های بهبود بهره‌وری بررسی و انتخاب شوند تا در مراحل معرفی شده از چرخه برنامه‌ریزی بهره‌وری، برنامه‌ای اجرایی و عملیاتی برای اجراء و پیاده‌سازی برنامه‌ها و تکنیک‌های منتخب بهبود بهره‌وری طراحی شود. به طور کلی ۵ استراتژی برای بهبود قابل تعریف است که به شرح ذیل می‌باشد:

- افزایش محصول با استفاده از همان مقدار نهاده
- تولید همان مقدار محصول با کاهش نهاده‌های مصرفی
- افزایش مقدار محصول سریع‌تر از افزایش نهاده‌های مصرفی
- کاهش بیشتر نهاده‌ها در قبال کاهش محصول
- افزایش محصول همراه با کاهش نهاده‌های مصرفی

این استراتژی‌ها همراه با مصداق طرح‌های بهبود در جدول (۶-۳) خلاصه شده است:

جدول ۶-۳- استراتژی‌های بهبود بهره‌وری

شرح استراتژی	مصداق بهبود	ستانده به نهاده
(۱) افزایش ستانده در ازای همان میزان نهاده	شناسایی ظرفیت‌های خالی	$\frac{O}{I} \uparrow$
(۲) ثابت نگاه داشتن ستانده‌ها همراه با کاهش نهاده‌ها	جلوگیری از اتلاف و ضایعات	$\frac{O}{I} \rightarrow$
(۳) روند افزایشی سریع‌تر ستانده‌ها نسبت به افزایش نهاده‌ها	شناسایی گواک‌ها و رفع آن‌ها	$\frac{O}{I} \uparrow \uparrow$
(۴) روند کاهش سریع‌تر نهاده‌ها نسبت به کاهش ستانده‌ها	حذف فعالیت‌های غیرضرور و هزینه‌بر	$\frac{O}{I} \downarrow \downarrow$
(۵) افزایش ستانده‌ها همراه با کاهش نهاده‌ها	نوآوری، مهندسی مجدد	$\frac{O}{I} \uparrow \downarrow$

همانطور که مشاهده می‌شود، استراتژی‌های ۱، ۳ و ۵ بیشتر براساس پیش‌بینی و به صورت آینده‌نگرانه می‌باشند. استراتژی‌های ۲ و ۴ بیشتر در راستای کوچک‌تر کردن سازمان انجام می‌شود. به خودی خود انتخاب این استراتژی‌ها بر اساس منحنی توسعه بهره‌وری می‌تواند باشد. شرکتی که در آغاز این منحنی قرار دارد طبق معمول در معرض استخدام بیشتر افراد، فضای بیشتر و افزایش سرمایه ثابت بیشتر قرار دارد و باید اثربخشی این موارد را با دقت بالایی به سرانجام برساند. بعنوان مثال در بحث استخدام نیروی انسانی، جذب و استخدام درست و بر اساس استعدادهای افراد و نیازمندی‌های سازمان از درجه اهمیت بالایی برخوردار است. طبق معمول هیچ دوره آموزشی نمی‌تواند خطای دوران جذب سازمان را جبران نماید. مطابق با این استراتژی‌ها مشخص است که چنانچه سازمان افزایش تولید را با بهبود بهره‌وری اشتباه بگیرد (در فصل اول بیان گردید)، ممکن است با حالتی مواجه شود که تولید زیاد می‌شود ولی با وجود اینکه مصرف نهاده‌ها سریع‌تر افزایش می‌یابد، سرانجام با کاهش بهره‌وری مواجه می‌شود. بهبود که در این زیربخش مورد بحث است، به طور کلی به دو صورت محقق می‌شود:

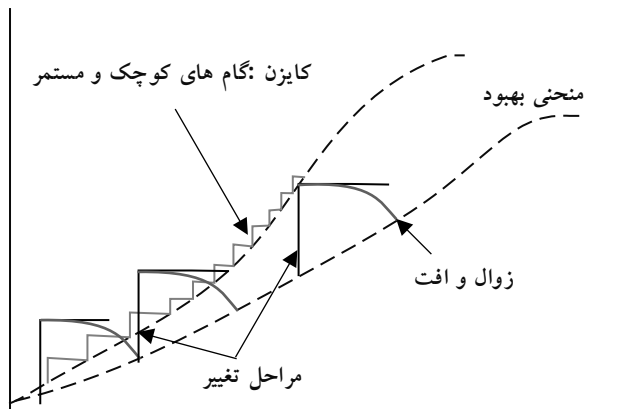
- بهبود تدریجی و مستمر: بهبود مستمر مورد تأکید در مدیریت کیفیت فراگیر (در فصل دوم نیز بیان گردیده بود)، بیشتر ناظر به بهبودهای مستمر و کوچک است. بهبودهای کوچک برای رفع مشکلات و یا ایجاد توسعه در سازمان (عمدتاً با مشارکت و پیشنهاد کارکنان انجام می‌شود) از بسیاری مشکلات عمده و کلان نیز جلوگیری می‌کند. این مفهوم در مدیریت کیفیت ژاپنی به کایزن^{۳۳۳} معروف است و بر این فلسفه استوار است که برای ایجاد بهبود در سازمان‌ها لازم نیست به دنبال تغییرات انفجاری یا ناگهانی باشیم، بلکه هر نوع بهبود یا اصلاح به شرط آنکه پیوسته و مداوم باشد، ارتقای بهره‌وری را در سازمان‌ها به ارمغان خواهد آورد. در ژاپن واژه گمبا^{۳۳۴} نیز به اندازه کایزن و بهبود مستمر شهرت دارد. گمبا، محل واقعی انجام کار است که عملیات اصلی سازمان در آن انجام می‌شود. دو واژه کایزن و گمبا، واژه‌هایی هستند که در قلب مدیران ژاپنی جای دارند و مدیران طبق معمول تصمیمات خود را براساس درک کامل این دو واژه اتخاذ می‌کنند. یکی از اصول مدیریتی در کایزن می‌گوید، باید بهبود در محل اشکال و حادثه مورد بررسی قرار گیرد و اسم این اصل را گمبا به معنی محل واقعی انجام کار یا بروز مشکل، گذاشته‌اند. لذا بر اساس «گمبا کایزن» مدیران از لاک خود بیرون می‌آیند و در متن کار قرار می‌گیرند و سطح مشارکت را به معنای واقعی آن توسعه می‌بخشند زیرا برای رسیدگی به یک مشکل یا بحران نمی‌توان در دفتر کار نشست و تصمیم گرفت.
- نوآوری و بهبود یکباره: نوآوری و یا تحول عمدتاً مبتنی بر گام‌های بزرگ برای جهش و حرکت‌های انقلابی می‌باشند که در ژاپن کاکوشین گفته می‌شود. این کار با منابع زیاد و تغییرات بنیادی همراه است که طبق معمول در یک دوره زمانی اتفاق می‌افتد. اما کایزن آنچه هست را بهبود می‌بخشد و در فاصله هر دو جهش در اجرای نوآوری، این کایزن است که باعث بهبود می‌گردد.

شکل (۶-۱۳) بهبود مستمر و یکباره را در کنار هم نشان می‌دهد. در فلسفه کایزن حتی یک روز را هم نباید بدون ایجاد نوعی بهبود در یکی از بخش‌های سازمان یا شرکت سپری نمود. ارائه پیشنهادات به اجبار ماهی یا سالی یکبار

³²³ Kaizen

³²⁴ Gemba

نیست و باید مستمر باشد. البته لازم به یادآوری است که کایزن در مقابل نوآوری نیست و کایزن و نوآوری دو بال یک سازمان برای بهبود می‌باشند. حتی گام‌های کوچک کایزن نیز می‌تواند براساس نوآوری و خلاقیت محقق شود.



شکل ۶-۱۳- بهبود مستمر و یکباره

اصول مدیریت در نگرش بهبود مستمر شامل موارد ذیل است: پشتیبانی مدیریتی، تأکید بر اجرای طرح‌های بهبود و ارزیابی موثر پیشنهادات، تشویق کارکنان و تفویض اختیار، شروع بهبود از حوزه‌هایی محدود و توزیع عادلانه دستاوردها. در بهبود مستمر، تمامی کارکنان می‌بایست در فرآیند بهبود دخیل باشند و بهبود مختص یک بخش یا حوزه خاص نیست در حالی که در بهبود یک‌باره تنها یک واحد سازمانی یا فرد خاصی مورد هدف قرار می‌گیرند. دامنه بهبود مستمر بی‌پایان است و با اجرای یک بهبود، عملیات بهبود برای دوره زمانی مشخصی متوقف نمی‌شود. در بهبود مستمر، سازمان همواره در حال بهبود عملیات خود می‌باشد. در بهبود یکباره با اجرای یک بهبود، عملیات بهبود برای مدتی و تا زمانی که دوباره نیاز به بهبود احساس شود، متوقف می‌گردد. کانون توجهات در بهبود مستمر، فرآیند، و در بهبود یک‌باره، نتایج می‌باشد. این امر به این معنی است که در بهبود مستمر، فرآیندهای سازمان بهبود می‌یابد و در بهبود یک‌باره به بهبود نتایج حاصل از فرآیندها توجه می‌شود. خلاصه این موارد در جدول (۶-۴) جمع‌بندی شده است:

جدول ۶-۴- بهبود مستمر و یکباره

کانون توجهات	دامنه بهبود	مسئولیت بهبود	برخی ابزارها	
فرآیند	بی‌پایان	تمام کارکنان	- گروه‌های بهبود فرآیند - نظام پیشنهادات - حلقه‌های کیفیت - ۵S	بهبود مستمر
نتایج	بسته	واحد یا فرد خاص	- مهندسی مجدد سازمانی - مهندسی ارزش - بهینه‌کاوی (محک زنی) - طرح‌های جامع	بهبود یکباره

مهم است بدانیم

改善

Kai = Change Zen = Good

در فلسفه کایزن برای تحقق بهبود مستمر باید سه اقدام اساسی زیر انجام شود:

(۱) فعالیت‌هایی که هزینه‌زا و فاقد ارزش افزوده هستند باید حذف شود (مورا)^{۳۲۵}

(۲) فعالیت‌هایی که به شکلی دیگر در جای دیگری به صورت موازی انجام می‌شوند با هم ادغام و تلفیق و شوند (موری)^{۳۲۶}

(۳) فعالیت‌هایی که برای تکمیل و بهبود سطح کیفی خدمات لازم هستند به فعالیت‌های سازمان افزوده شوند (مورا)^{۳۲۷}

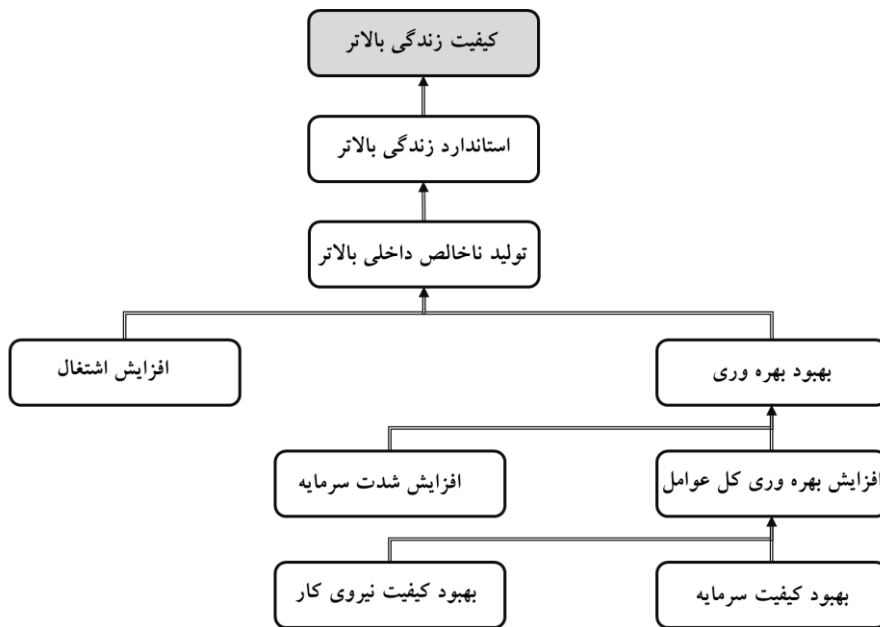
۶-۵-۲- عوامل موثر بر بهبود بهره‌وری

در زیربخش گذشته، استراتژی‌های بهبود بهره‌وری مبتنی بر نسبت ستانده به نهاده برای شرکت‌ها و سازمان‌ها مورد بررسی قرار گرفت و انواع بهبود تشریح گردید. در این بخش به عوامل موثر بر بهبود و ارتقای بهره‌وری در بعد ملی پرداخته می‌شود. البته عوامل موثر بر بهره‌وری کل عوامل تولید، در فصل سوم تشریح گردید و به طور کلی در سه دسته (۱) عوامل بنیادی، (۲) عوامل اساسی و (۳) عوامل بی‌واسطه طبقه‌بندی شد که از ذکر مجدد آن خودداری می‌شود. در سطح ملی، چارچوب کلی بهبود بهره‌وری می‌تواند به صورت شکل (۶-۱۴) باشد که مطابق با آن، با بهبود کیفیت سرمایه و بهبود کیفیت نیروی کار، افزایش بهره‌وری کل عوامل رخ می‌دهد و سرانجام با بهبود بهره‌وری و افزایش اشتغال، میزان تولید ناخالص داخلی افزایش یافته و استانداردهای زندگی نیز بهبود می‌یابد (نائی، ۱۳۸۷). در نتیجه تمام عوامل، بهبود بهره‌وری منجر به ارتقاء کیفیت زندگی می‌گردد. البته این شکل جمع‌بندی کلی از شکل (۱-۱۷) در فصل اول است که می‌تواند منجر به پیشرفت پایدار عدالت‌محور در کشور شود.

325 MUDA

326 MURI

327 MURA



شکل ۶-۱۴- بهبود بهره‌وری و افزایش کیفیت زندگی در بعد ملی

توضیحات این شکل در فصل اول ارائه شده است. ولی به منظور ارتقای بهره‌وری و در نتیجه افزایش کیفیت زندگی در بلندمدت، سیاست‌های عمومی اتخاذ شده از سوی دولت‌ها باید بر موارد ذیل متمرکز باشد. اگرچه این موارد به تفکیک بیان می‌شوند اما از هم جدا نیستند و می‌توانند بر هم اثر بگذارند:

- **بهبود مشوق‌ها:** بهبود مشوق به معنای ایجاد مکانیزم‌ها و سازوکارهای تشویقی پیش روی سازمان‌ها برای صرفه‌جویی و مولد بودن است. دولت می‌تواند از طریق برنامه‌های کمک به صنعت (از جمله برای تحقیق و توسعه) و مقررات قانونی که بر میزان رقابت شرکت‌ها تأثیر می‌گذارد، در زمینه بهبود مشوق‌ها عمل کند. هرچه رقابت‌پذیری، نوآوری و کارآفرینی امکان ظهور و بروز بیشتری داشته باشد، بهره‌وری هم می‌تواند ارتقای بیشتری پیدا کند. یکی از عوامل مهم ارتقای بهره‌وری قانون و قانون‌مندی است. سمت و سوی حرکت نظام قانونی باید به سمتی باشد که بهره‌وری تشویق شود. یعنی اگر کارخانه‌ای سمت صرفه‌جویی بیشتر رفت، اگر تولید را با امکانات کمتر ولی کیفیت بیشتر انجام داد، نظام قانونی برای او مشوق‌هایی قائل شود. به خودی خود سازمان‌ها به این سمت حرکت می‌کنند و در راستای ارتقای بهره‌وری هدف گذاری می‌کنند.
- **ارتقاء انعطاف‌پذیری و تاب‌آوری:** به معنای انعطاف‌پذیری سازمان‌ها و شرکت‌ها برای تغییر محصولات و فرآیندها در پاسخ به فشارها و فرصت‌های بازار می‌باشد. دولت از طریق تنظیم مقررات در مورد اینکه چه کارهایی می‌تواند انجام شود و چگونه می‌توان کارها را انجام داد؛ می‌تواند در زمینه انعطاف‌پذیری و تاب‌آوری ایفای نقش کند. یکی از مهم‌ترین مصادیق آن در ایران قوانین مربوط به اشتغال و نحوه استفاده از کارکنان، مبتنی بر شایسته‌گزینی در دولت و بخش خصوصی است. در ایران با توجه به تحریم‌های ظالمانه نظام سلطه، این مورد از اهمیت زیادی برخوردار است. همچنین نوع مدیریت در سطوح مختلف استراتژیک، تاکتیکی و

عملیاتی از عوامل اثرگذار در بهره‌وری است. گاهی اوقات تداخل کاری در رده‌های مختلف مشکل‌ساز شده و بهره‌وری را کاهش می‌دهد. لذا ممکن است تنها به علت اینکه یک مدیر عملیاتی کارش را به درستی انجام نمی‌دهد، بازار و یا مشتری از دست برود. به عبارت دیگر آن چیزی که عوامل تولید مثل کار، سرمایه و فناوری را ترکیب کرده و منجر به بهره‌وری می‌شود گم‌شده‌ای به نام مدیریت است.

▪ **افزایش ظرفیت مولد:** دولت می‌تواند از طریق برنامه‌های توانمندسازی، مهارت‌ها و دانش کارکنان و مدیران را ارتقا دهد، یا از طریق ارائه خدمات عمومی زیرساختی مانند انرژی و مخابرات، در زمینه بهبود ظرفیت مولد، نقش ایفا کند. ارتقاء کیفیت سرمایه انسانی از طریق توانمندسازی از راهبردی‌ترین مصادیق افزایش ظرفیت مولد در شرایط کنونی کشور است. یکی از زیرمجموعه‌های توانمندسازی، آموزش و یادگیری است. کشور ایران در حال حاضر از بعد کمیت آموزش مشکلی ندارد و موضع جدی می‌تواند کیفیت آموزش و اثر آن در ارتقای بهره‌وری بالاخص بهره‌وری نیروی انسانی و تربیت نیروی انسانی بهره‌ور باشد.

▪ **اصلاحات ساختاری:** ساختارها، مولد رفتارها و رفتارها مولد پیامدها هستند. لذا اساسی‌ترین مداخله به منظور بهبود سیستم‌ها، اصلاحات ساختاری است. در گام اول، لازم است، ساختار نهادی مانع خلق ارزش و رقابت سازنده؛ اصلاح شود. به نظر می‌رسد در شرایط فعلی، ساختارهای تأمین مالی، تخصیص بهینه و مبتنی بر ارزش منابع، سازوکارهای تنظیم‌گری اقتصادی از مهمترین مصادیق اصلاح ساختاری در ایران است. یکی از مهمترین ارکان هر کشور، تولید آن کشور است که در صنعت و کشاورزی است. تا زمانیکه درآمدزایی در شغل‌هایی باشد که پایه خدماتی دارند، تولیدکنندگان که به لحاظ اقتصادی منطقی رفتار می‌کنند و به دنبال حداکثر سازی سود هستند، به سمتی که درآمدزایی بیشتری داشته باشند سوق داده می‌شوند. در کشور ما هم درصد کمی از نیروی انسانی در بخش‌های صنعت و کشاورزی به نسبت بخش خدمات مشغول بوده‌اند. البته که خدمات هم مهم است ولی باید برنامه‌ریزی نمود که با مدنظر قراردادن امکانات و محدودیت‌ها، چطور می‌توان بخش‌های مختلف را بهره‌ور نمود.

▪ **فرهنگ‌سازی:** مولفه مهم دیگر در ارتقای بهره‌وری، مقوله فرهنگ‌سازی و تاثیر متقابل فرهنگ و بهره‌وری می‌باشد. باتوجه به اینکه فرهنگ از سرمایه‌های اجتماعی هر کشور مانند اعتماد متقابل، روابط انسانی، تعهد و مسئولیت‌پذیری محسوب می‌شود، لذا هر چه جامعه‌ای از توسعه اجتماعی و فرهنگی بالاتری برخوردار باشد، میزان بهره‌وری در آن جامعه در معرض ارتقا می‌تواند قرار گیرد. عدالت نیز یکی دیگر از اجزای سرمایه‌های اجتماعی محسوب می‌شود و هر چه عدالت در سطح خانواده، بنگاه، سازمان و کشور افزایش یابد می‌تواند زمینه‌ساز ارتقای بهره‌وری شود.

در راهنمای اجرایی بند (الف) ماده (۵) قانون برنامه ششم توسعه کشور (سازمان ملی بهره‌وری ایران، ۱۳۹۷)، عوامل موثر بر بهره‌وری که در فصول گذشته و همچنین این زیربخش تاکنون بیان شده‌اند را در ۴ سطح به شرح ذیل طبقه‌بندی نموده است:

○ **سطح اول - در سطح بنگاه:** بهبود بهره‌وری وابسته به بهبود در عملکرد واحدهای اقتصادی و عبارت دیگر عوامل درون واحد اقتصادی است که موجب محدودیت در رقابت‌پذیری و ارتقای بهره‌وری آن شده

است. در حقیقت بافرض اینکه تمام شرایط محیطی (خرد و کلان) برای بنگاه‌های اقتصادی یکسان باشد، تفاوت سطح بهره‌وری بین آنها، در این عوامل ریشه دارد و می‌بایست مورد توجه جدی قرار گیرد. این عوامل عمدتاً به کیفیت مدیریت منابع و حکمرانی شرکت‌ها بستگی دارد و به شش گروه تقسیم‌بندی می‌شوند: (۱) رهبری و استراتژی؛ (۲) فرآیندها و محصولات و خدمات؛ (۳) مدیریت منابع انسانی و سرمایه انسانی؛ (۴) مدیریت منابع (مالی و فیزیکی) و زنجیره تأمین؛ (۵) مشتریان و مشتری‌مداری و (۶) نوآوری، بهبود مستمر و دانش سازمانی که در خصوص هر کدام از این موارد طی فصول گذشته به تفصیل صحبت شده است.

○ **سطح دوم – سطح محیط خرد:** شامل عوامل پیش‌برنده و بازدارنده مرتبط با محیط کسب‌وکار خرد است و بهبود بهره‌وری واحد اقتصادی وابسته با اقدامات انجام گرفته در توسعه ظرفیت‌های خرد اقتصادی، بهبود محیط کسب‌وکار خرد و تشدید رقابت محلی است. محیط کسب‌وکار خرد می‌تواند از یک رشته فعالیت اقتصادی به رشته دیگر متفاوت باشد و بر این اساس مزیت رقابتی بنگاه‌های اقتصادی موجود در هر کدام از این رشته فعالیت‌ها تفاوت معناداری با دیگر رشته فعالیت‌های اقتصادی داشته باشد. محیط کسب‌وکار خرد به صورت عمده تحت تاثیر سیاست‌ها و اقدامات دستگاه‌های اجرایی بخشی بوده و مطالعات تجربی در این خصوص نشان می‌دهد که سیاست‌ها، ساختارها و اقدامات انجام‌گرفته در این سطح می‌تواند مستقل از کیفیت محیط نهادی و فضای اقتصاد کلان کشور، تاثیرات عمیقی بر میزان رقابت‌پذیری صنایع و واحدهای اقتصادی فعال در یک رشته فعالیت اقتصادی ایجاد نماید. شش گروه عوامل موثر بر بهره‌وری در سطح محیط کسب وکار خرد عبارتند از: (۱) کیفیت و کفایت عوامل تولید (نیروی کار، زیرساخت‌ها، تأمین مالی، مواد اولیه و غیره)؛ (۲) گستردگی و کارایی بازار؛ (۳) صنایع پشتیبان و زنجیره ارزش؛ (۴) شدت رقابت و انحصارزایی؛ (۵) تسهیل و تقویت و مدیریت نوآوری، دانش و فناوری و (۶) ادغام بنگاه‌های اقتصادی و ایجاد صرفه‌های مقیاس.

○ **سطح سوم – محیط کلان:** شامل عوامل پیش‌برنده و بازدارنده سطح کلان هستند که عموم واحدهای اقتصادی کشور را فراگرفته است و علی‌رغم اینکه به طور مستقیم بر بنگاه‌های اقتصادی اثر ندارند، به طور غیرمستقیم تاثیرات عمیقی بر فعالیت واحدهای اقتصادی و سطح بهره‌وری آنها دارند. به بیان دیگر بنگاه اقتصادی در شرایطی اقدام به ارتقای بهره‌وری و توسعه فعالیت‌های خود می‌کند که محیط نهادی و فضای کسب‌وکار و سیاست‌های اقتصادی وضع شده توسط دولت، امکان و انگیزه ایجاد بهبود را در فعالان اقتصادی ایجاد نماید. به همین نسبت اقدامات صورت گرفته توسط دولت در بهبود فضای کسب‌وکار خرد در صورتی کاملاً موثر بوده و نتایج رضایت بخش در پی دارد که شرایط مذکور برآورده شده باشد. این عوامل شامل سیاست‌های اقتصادی کلان، ثبات در سیاست‌ها، امنیت اقتصادی و وضعیت زیرساخت‌های اجتماعی، سیاسی و حقوقی می‌شود که عمدتاً خارج از توان بنگاه‌ها و تشکل‌های بخش خصوصی بوده و حتی در بسیاری موارد اصلاح آنها از حیطه اختیارات و توانایی دستگاه‌های اجرایی بخشی نیز خارج است، و لذا باید در سطح فرابخشی دنبال گردد.

○ **سطح چهارم – مواهب و مخاطرات محیطی:** مواهب و مخاطرات محیطی دو روی سکه عوامل موثر بر بهره‌وری است که بر خلاف سه سطح فوق ماهیت برون‌زا دارند. این مواهب و مخاطرات می‌تواند طبیعی، سیاسی و یا اجتماعی باشند. مواهب طبیعی چون وجود ذخایر انرژی، موقعیت جغرافیایی استراتژیک و غیره بوده و مخاطرات طبیعی نیز انواع بلایای طبیعی مانند خشکسالی، زلزله و غیره را شامل می‌شود. به همین صورت مخاطرات و مواهب سیاسی به ترتیب شامل تحریم‌های اقتصادی و فشارهای خارجی یا مشکلات مرزی از سوئی و مواردی چون حضور پررنگ و عمیق در سایر کشورهای منطقه از سوی دیگر است. مخاطرات و مواهب اجتماعی نیز مواردی چون وجود تنوع فرهنگی اقوام مختلف کشور، ترکیب جمعیتی کشور، چالش‌های قومی و امثال آن را شامل می‌شود. قطعاً مواهب محیطی نوعی از دارایی‌ها هستند که می‌توانند به بهره‌وری و رقابت‌پذیری بالاتر یک کشور کمک کنند اما میزان ارزش اقتصادی حاصل از آن‌ها بستگی به عملکرد سه سطح فوق دارد. از سوی دیگر مخاطرات محیطی نیز عاملی در جهت کاهش رقابت‌پذیری و بهره‌وری به حساب می‌آید، اما میزان اثرگذاری آن به شدت وابسته به تمهیدات صورت‌گرفته و مدیریت ریسک در سه سطح قبلی است.

تحقیقات نشان می‌دهد در بلندمدت هر کدام از چهار سطح بنگاه‌های اقتصادی، محیط خرد و کلان و مواهب اقتصادی ظرفیت‌های متفاوتی برای پیشرفت و بهبود عملکرد اقتصادی و ارتقای بهره‌وری فراهم می‌سازد و اتخاذ راهبردهای عملیاتی در هر سطح می‌تواند بخشی از ظرفیت بلااستفاده در اقتصاد برای ارتقای بهره‌وری و افزایش رقابت‌پذیری را آزاد نماید.

۶-۶- برخی ابزارها، مفاهیم و تکنیک‌های بهبود بهره‌وری و کیفیت

استراتژی‌های بهبود بهره‌وری و همچنین عوامل موثر بر آن در زیربخش‌های قبلی مورد بررسی قرار گرفت. بررسی این استراتژی‌ها و همچنین بررسی عوامل موثر مطالعه شده می‌تواند منجر به تعریف طرح‌های مختلف بهبود و یا بکارگیری روش‌های مختلف بهبود شود. همچنین طرح‌های بهبود تعریف شده نیز ممکن است نیازمند روش‌ها، تکنیک‌ها و ابزارهایی باشد که شناخت آنها می‌تواند حائز اهمیت باشد. رویکردها و ابزارهای بهبود در مدیریت کیفیت و بهره‌وری بسیار گسترده هستند و طیف زیادی از ابزارهای ساده مانند نمودار پارتو، نمودارهای جریان و غیره تا رویکردهای مدیریتی وسیع‌تر از ابزارها (که در واقع ابزارها را در بر دارد) را شامل می‌شود. بررسی همه این موارد قطعاً در کتاب حاضر مقدور نیست و در این بخش سعی می‌گردد به طور کاملاً مختصر به برخی از آنها که بیشتر در فصول گذشته از آن‌ها نام برده شده است اقدام شود. دکتر سومانت در کتاب مدیریت و مهندسی بهره‌وری خود (Sumanth, 1984) و (طاهری، ۱۳۸۳)، تکنیک‌های متنوع بهبود کیفیت و بهره‌وری را در ۵ طبقه معرفی کرده که به طور خلاصه به شرح زیر است:

▪ **تکنیک‌های متکی بر تکنولوژی:** مانند طراحی و ساخت به کمک کامپیوتر و رباتیک، تکنولوژی لیزر، شبیه‌سازی، تحول دیجیتال، تکنولوژی‌های مبتنی بر صرفه‌جویی انرژی، مدیریت نگهداری و تعمیرات، بازسازی ماشین آلات، و غیره.

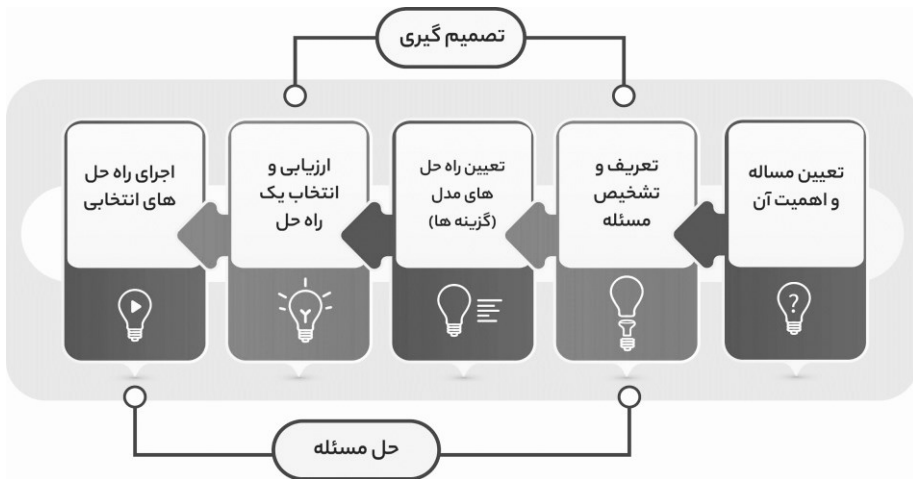
- **تکنیک‌های متکی بر کارکنان:** مانند مشوق‌های مالی و غیرمالی گروهی و انفرادی، توسعه و پیشرفت شغلی، گردش شغلی، مشارکت نیروی کار، ارتقا و توانمندسازی مهارت‌ها، مدیریت بر مبنای اهداف، آموزش و یادگیری، ارتباطات، بهبود شرایط کاری، شیوه‌های پاداش و تنبیه موثر، کار در منزل، مدیریت زمان، دوایر کیفیت، نظارت و غیره.
 - **تکنیک‌های متکی بر محصول:** مانند مهندسی ارزش، بهبود قابلیت اطمینان محصول، تبلیغات، استانداردسازی محصول، تنوع‌سازی و ساده‌سازی محصولات، تحقیق و توسعه و غیره.
 - **تکنیک‌های متکی بر فرآیند یا فعالیت:** مانند کارسنجی، ارزیابی کار و زمان، طراحی و ارزیابی شغل، ایمنی شغلی، ارگونومی و مهندسی فاکتورهای انسانی، زمان‌بندی تولید، مهندسی مجدد و غیره.
 - **تکنیک‌های متکی بر مواد:** مانند کنترل موجودی، برنامه‌ریزی احتیاجات مواد (MRP)^{۳۲۸}، کنترل کیفیت، تولید به هنگام (JIT)^{۳۲۹}، بازیافت و استفاده مجدد و غیره.
- در کتاب (محمودی، ۱۳۹۵) این تکنیک‌ها در چهار گروه محصول، فرآیند، مردم و سیاست‌گذاری طبقه‌بندی شده است. در ادامه با صرف نظر از برخی ابزارها و روش‌ها (مانند نمودار پارتو، نمودارهای جریان فرآیند، نمودارهای حرکت، طوفان فکری و ابزارهای تصمیم‌گیری، گروه اسمی، نمودارهای علی و معلولی و غیره) و همچنین رویکردهای مهندسی و تخصصی (که خوانندگان محترم می‌توانند به منابع ارزشمند آنها مراجعه نمایند)، به بررسی کلی تعدادی از روش‌ها و یا رویکردهای مدیریتی بهبود کیفیت و بهره‌وری اقدام خواهد شد که در فصول گذشته به آنها اشاره شده بود.

۱-۶-۶- فرآیند حل مساله

یکی از مهارت‌های مهم مدیریتی در هر حوزه‌ای، تعریف مساله درست و حل آن است. در فصل اول کتاب حاضر به تعریف عمومی بهره‌وری به صورت مجموع اثربخشی (کار درست انجام دادن) و کارایی (کار را به درستی انجام دادن) به معنای «کار درست را به درستی انجام دادن» اقدام نمودیم. اثربخشی، نشانگری برای تحقق اهداف و سطح دستیابی به بهبود بهره‌وری است و از پیش‌نیازهای مهم در اثربخشی و تصمیم‌گیری برای ارتقای بهره‌وری، عارضه‌یابی مناسب، مساله‌شناسی و تعریف مساله درست است. از جمله موانع اولیه جدی در این راه هم می‌توان به شناخت نامعلوم مشکل، اطلاعات ناکافی و نادرست، محدودیت‌های زمانی ناشی از ضیق وقت در جمع‌آوری و تحلیل اطلاعات و نبود آموزش‌های کافی اشاره کرد. تعریف درست مساله و شناسایی و انتخاب گزینه‌ها و راه‌حل‌های ممکن (مانند طرح‌های بهبود، پروژه بهبود و غیره) در حوزه اثربخشی مطرح است و بسیاری از سازمان‌ها، تلاش خود را برای به درستی انجام دادن یک کار غلط متمرکز نموده‌اند. این امر ناشی از صورت‌بندی غلط مساله، درگیری با یک مساله غلط و سرانجام تلاش برای ارائه راهکارهای درست برای یک مساله غلط است. فرآیند عمومی حل مساله و تصمیم‌گیری به شرح شکل (۱۵-۶) می‌باشد:

³²⁸ Material Requirement Planning

³²⁹ Just In Time



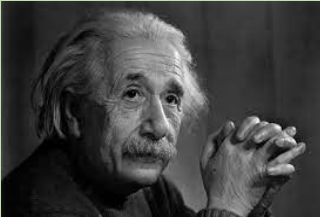
شکل ۶-۱۵- تصمیم‌گیری و حل مساله

در کتاب انتخاب‌های هوشمندانه (ملکی‌فر، ۱۳۹۴)، این فرآیند مدیریتی حل مساله تحت عنوان متدولوژی

PrOACT^{۳۳۰} به شرح ذیل تعریف شده است:

- صورت‌بندی و تعریف صورت مساله
- هدف‌گذاری
- گزینه‌یابی و بارش ذهنی
- پیامدسنجی و بررسی سود و زیان
- موازنه و انتخاب

یکی از مهم‌ترین قدم‌ها که طبق معمول هم مغفول واقع می‌شود، قدم اول و صورت‌بندی مساله است. طبق معمول روش و راه حل حل مساله در دل تعریف مساله نهفته است و به عبارتی تعریف مساله نیمی از جواب و گاهی تمام جواب است.



مهم است بدانیم !

اگر یک ساعت برای فکر کردن بر روی یک مساله وقت داشته باشیم، ۵۵ دقیقه آن را صرف تعریف دقیق مساله می‌کنم (آلبرت اینشتین).

در تعریف و صورت‌بندی مساله می‌بایست به طور خلاصه ملاحظات ذیل مدنظر قرار گیرد:

- ریشه و نشانه مساله، هم‌جنس، هم‌زمان و هم مکان نیستند. بعبارت دیگر رشد اقتصادی، رکود اقتصادی و تورمی که در زمان به عنوان مثال امروز شاهد هستیم شاید نتیجه اقدامات به عنوان مثال چند سال گذشته

است و لزوماً مساله، مشکل و نشان‌های آن هم‌زمان و هم‌مکان و لزوماً هم‌جنس نیستند. ضمن اینکه مساله با مشکل نیز نباید اشتباه گرفته شود. طبق معمول مشکل^{۳۳۱} «دیده» می‌شود و مساله باید «تعریف» شود. هم‌جنس نبودن نیز می‌تواند به طرق مختلف مشاهده شود؛ به عنوان مثال دلیل پروژه‌های ناتمام اقتصادی ممکن است ریشه در مساله سیاسی بعنوان نمونه در پارلمان یک کشور و ترجیح منافع شخصی بر مصالح کشور داشته باشد.

▪ تکنیک «۵ چرا» که پیش از این نیز درخصوص آن صحبت شده است، در شناسایی دقیق ریشه یک مشکل و به تبع آن تعریف درست مساله می‌تواند راهگشا باشد. برای درک درست این موضوع در تعریف درست مساله، مطالعه متن ذیل خالی از لطف نیست:

مدیرفروش: نامه‌های شکایت دریافتی از سوی مشتریان زیاد شده و دلیل اصلی آن محکم نبودن بسته-بندی‌ها و خارج شدن محصولات در هنگام حمل و نقل است.

تصمیم‌فوری و تعریف مساله بدون ریشه‌یابی علل: از جعبه‌های محکم‌تری استفاده شود.

معاون فروش (سوال ۱): چرا پس پیش از این چنین اتفاقی نمی‌افتاده است؟

مدیر فروش: چسب‌های استفاده شده در بسته‌بندی‌های جدید بی‌کیفیت است.

تصمیم‌فوری و تعریف مساله بدون ریشه‌یابی علل: از فروشنده محصولات طلب خسارت کنید و دیگر از آنها خرید نداشته باشید.

معاون فروش (سوال ۲): واقعا این امر به دلیل چسب بوده است؟

مدیر فروش: نه! به نظر می‌رسد این اشکال در انبار ما باشد.

تصمیم‌فوری و تعریف مساله بدون ریشه‌یابی علل: عذر مدیر انبار را خواسته و اخراجش کنید!

معاون فروش (سوال ۳): واقعاً چه چیزی در انبار اتفاق افتاده؟

مدیر فروش: ظاهراً در محل نگهداری محصولات رطوبت نفوذ کرده و چسب بسته‌بندی‌ها را خراب نموده است.

معاون فروش: برای مشتریان نامه عذرخواهی بفرستید و به تاسیسات اطلاع دهید تا جلوی ورود رطوبت به محل نگهداری محصولات در انبار را بگیرد.

▪ در جمع‌آوری داده‌ها و گزارشات زیاده‌روی نشود تا از امکان پردازش آن‌ها برای شناسایی دقیق مشکل و تعریف مساله عاجز شویم. به این مورد سندروم فلج تحلیلی و یا خفگی اطلاعات هم گفته می‌شود.

▪ مساله را دیگران برای ما و سازمان ما نباید تعریف کنند.

▪ نگاه محدود باعث بد فرموله شدن مساله می‌شود و بهتر است از زوایای مختلف و نگاه‌های متفاوت به مساله نگاه شود. حتی این امر در پرسیدن سوالات که در فوق بیان شد هم موثر است و با پرسیدن سوال‌های متفاوت

از زوایای مختلف و حتی تعریف صورت‌های مختلف مساله که جواب‌های مختلفی دارد نیز می‌تواند مفید باشد.

- مساله باید حل‌پذیر و بر اساس توانمندیها و ظرفیت‌ها باشد. چنانچه مساله پیچیده و بزرگ‌تر از ظرفیت تعریف شود، در همان گام‌های ابتدایی متوقف می‌شود. حتی شکست مساله هم می‌تواند مفید باشد و با تقسیم مساله به چند مساله کوچک‌تر و مرتبط بهم به تعریف مساله(ها) اقدام نمود.
- حتی بعد از تعریف مساله به تست تعریف آن مساله پرداخته شود با تکنیک پنج سوال دوباره مساله تعریف شده به چالش کشیده شود.

البته لازم به ذکر است که برای برخورد با یک مشکل و یا حل مساله چهار رویکرد می‌تواند مدنظر باشد:

- ۱) عدم مداخله در حل مساله^{۳۳۲} تا به طور طبیعی از بین برود و یا به تعادل به ذینفعان برسد؛
- ۲) فیصله دادن و چاره‌اندیشی نسبی^{۳۳۳} که در این رویکرد سعی می‌شود مشکل مشاهده شده و یا مساله تعریف شده در حد رضایت نسبی ذینفعان کاهش یافته و یا مرتفع شود؛
- ۳) چاره بهینه^{۳۳۴} که به معنای حل دقیق مساله با استفاده از روش‌های علمی و تکنیک‌های کمی و رسیدن به وضعیت بهینه است؛ و
- ۴) چاره بنیادین^{۳۳۵} و به عبارتی منحل کردن مشکل یا مساله تعریف شده است که در این رویکرد، وضعیت به‌گونه‌ای تغییر داده می‌شود و یا شرایطی که باعث تعریف این مساله شده طوری دگرگون می‌شود که اصلا منتفی شود. بعنوان نمونه بچه‌ای که گریه‌کنان از مادرش اسباب‌بازی گرانی می‌خواهد، بجای آن، بستنی خوشمزه‌ای به او داده می‌شود و مساله اسباب‌بازی منتفی می‌شود.

قدم دوم در تکنیک ProACT، هدف‌گذاری و تعیین اهداف است. درحقیقت حل مساله بدون توجه به اهداف بی‌معنی است و اهداف برای تحلیل نقاط ضعف و قوت گزینه‌ها و شناسایی دلایل ترجیح گزینه‌های موجود بر یکدیگر است. به عبارت دیگر اهداف تعریف شده که ناشی از خواسته‌ها، آرمان‌ها و دغدغه‌ها هستند، برای تحلیل نقاط ضعف و قوت گزینه‌ها و همچنین تحلیل پیامدهای غیرقابل قبول و نامطلوب گزینه‌ها استفاده می‌شوند. نکته مهمی که در این راستا وجود دارد این است که پیشنهاد می‌شود، اهداف نیز تکنیک ۵ چرا مورد ارزیابی قرار گیرند تا به اهداف بنیادی‌تر و ریشه‌ای‌تر منجر شوند. هر هدف می‌تواند آغازی باشد برای تولید گزینه‌ها بیشتر و شناخت اهداف بنیادی‌تر بیشتر. در این رویکرد طبق معمول اهداف به معیارهای تصمیم تبدیل می‌شوند تا سرانجام با تشکیل ماتریس تصمیم^{۳۳۶} (ماتریس اهداف / گزینه‌ها) نسبت به انتخاب گزینه‌ها اقدام نمود. این رویکرد در ادبیات تصمیم‌گیری، تحت عنوان تصمیم‌گیری چندمعیاره (MCDM)^{۳۳۷} نیز شناخته می‌شود که مبحثی گسترده و بسیار کاربردی است و خود به

³³² Absolution

³³³ Resolution

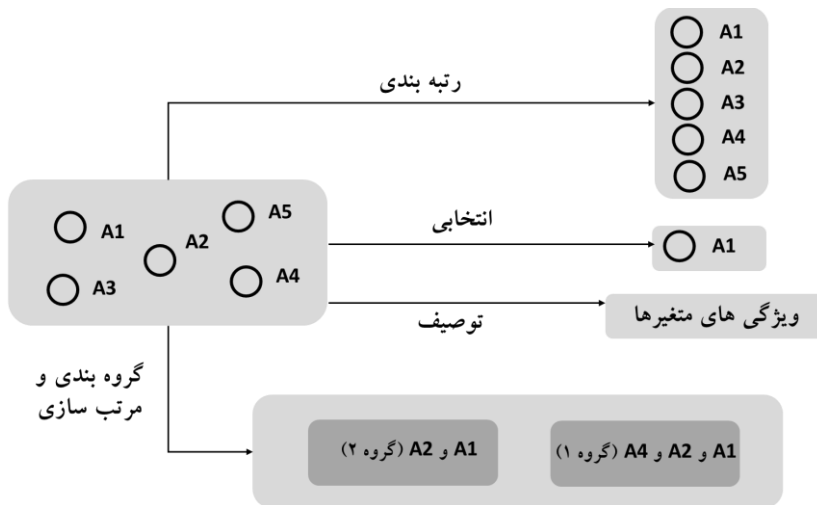
³³⁴ Solution

³³⁵ Dissolution

³³⁶ Decision Matrix

³³⁷ Multi-Criteria Decision Making

دو نوع تصمیم‌گیری چندشاخصه (MADM)^{۳۳۸} و تصمیم‌گیری چندهدفه (MODM)^{۳۳۹} تبدیل می‌شود. تصمیم‌گیری چندشاخصه که متدولوژی ProACT نیز جزء این دسته محسوب می‌شود، در فضای گسسته و برای انتخاب یک گزینه از بین چندگزینه و یا اولویت‌بندی گزینه‌ها استفاده می‌شود و کاربردهای کلی آن در شکل (۶-۱۶) نشان داده شده است. در این شکل A_1 تا A_5 گزینه‌های تصمیم‌گیری هستند که عملیات مختلف با اهداف مختلف با آن‌ها انجام شده است. تصمیم‌گیری چندهدفه نیز در فضای پیوسته و بیشتر برای طراحی مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد و خروجی آن مجموعه‌ای از جواب‌ها تحت عنوان جواب‌های غیرمسلط^{۳۴۰} است که روی مرزی تحت عنوان مرز پارتو وجود دارند و هدف اولیه از این مدل‌ها تعیین مرز پارتو^{۳۴۱} و سپس انتخاب یک جواب از بین آن‌ها و متناسب با نیازمندی‌های تصمیم‌گیران است.



شکل ۶-۱۶- کاربردهای تصمیم‌گیری چندشاخصه (MADM)

مرحله بعدی در متدولوژی حل مساله، گزینه‌سازی و گزینه‌یابی و بعبارت دیگر طراحی گزینه‌های تصمیم برای حل مساله تعریف شده و مبتنی بر اهداف تبیین شده می‌باشد. در این مرحله هر میزان گزینه‌های بیشتری تولید شود، احتمال اینکه سرانجام تصمیم اتخاذ شده (انتخاب بهترین گزینه) بهتر شود بالاتر می‌شود. در این مرحله افراد و سازمان‌ها در تله انتخاب اولین گزینه که رایج‌ترین تله بعنوان تصمیم‌گیری به‌روال معمول است نیفتند. همچنین یکسری پیش‌فرض‌ها و پارادایم‌ها نیز هستند که ممکن است گزینه تولید می‌کنند. برای رهایی از این پیش‌گزینه‌ها، گوش دادن به نظرات تازه‌واردین، افراد بیرون سازمان، مشتریان و غیره می‌تواند موثر باشد. تکنیک‌های طوفان فکری و بالاخص طوفان فکری معکوس (تشدید مساله به‌جای حل مساله) می‌توانند در گزینه‌یابی و گزینه‌سازی بسیار موثر باشند.

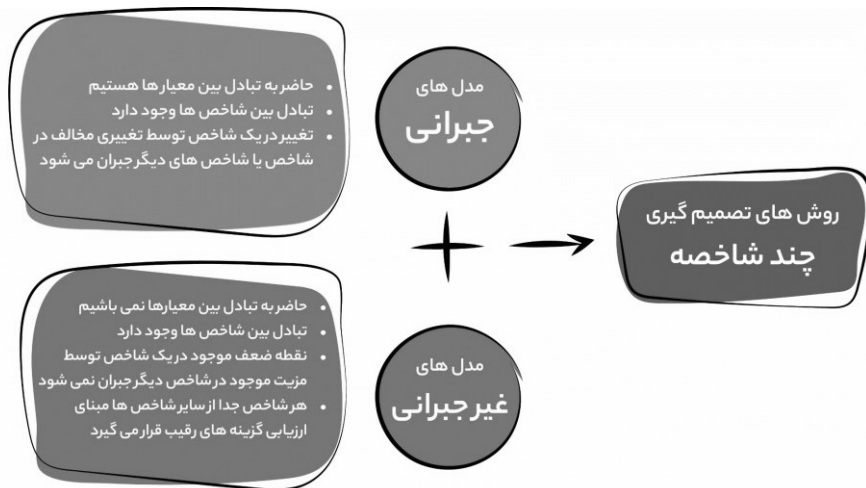
³³⁸ Multi-Attribute Decision Making

³³⁹ Multi-Objective Decision Making

³⁴⁰ Non-Dominated Solutions

³⁴¹ Pareto Frontier

مرحله چهارم از این متدولوژی پیامدشناسی و پیامدسنجی گزینه‌ها است که در ظاهر، مقبول و حتی وسوسه‌انگیز هستند ولی می‌توانند پیامدهای مثبت و منفی مختلفی داشته باشند. برای این منظور باید نگاهی به آینده و پیش‌بینی داشت و با فرض اینکه یک گزینه اجرایی و انتخاب شود، بررسی گردد که چه اتفاقی خواهد افتاد و نتیجه، چه خواهد شد. در پیامدسنجی هم باید پیامدهای مستقیم و هم پیامدهای غیرمستقیم باید مورد بررسی و توجه قرار گیرند. در این مرحله مشورت با خبرگان خیلی مناسب و می‌تواند در بهبود تعریف مساله، توسعه گزینه‌ها و اهداف تدوین شده موثر باشد. البته باید توجه داشت که از خبرگان درخصوص پیامدها نظرخواهی می‌شود و هیچ‌گاه در مورد انتخاب گزینه‌ها نظری دریافت نمی‌شود. در پایان این مرحله و مانند عمده تکنیک‌های MADM، به تشکیل ماتریس تصمیم از شاخصه‌ها (معیارها و اهداف) و همچنین گزینه‌ها اقدام می‌گردد. مرحله پایانی متدولوژی حل مساله ProACT نیز موازنه و انتخاب نهایی است. برای انتخاب گزینه برتر روش‌های متعددی در ادبیات موضوع وجود دارد که بررسی تمام آنها در بضاعت این کتاب نیست. به طور کلی روش‌های رتبه‌بندی و انتخاب به دو دسته روش‌های جبرانی و غیرجبرانی مطابق با شکل (۶-۱۷) تقسیم می‌شوند. در مدل‌های جبرانی، تغییر در یک شاخص با تغییر مخالف در شاخص یا شاخص‌های دیگر جبران می‌شود؛ اما در مدل‌های غیرجبرانی هیچ‌گونه تبدالی بین شاخص‌ها و یا معیارها وجود ندارد. برخی از مهم‌ترین روش‌های غیرجبرانی شامل روش چیرگی (تسلط)، روش لکسیکوگراف، روش ماکسی‌مین و ماکسی-ماکس، رضایت‌بخش عام و خاص، روش حذف، روش پرموتاسیون و غیره می‌شود. بعنوان نمونه در روش تسلط، گزینه مغلوب پیدا و حذف می‌شود. بعنوان مثال اگر گزینه الف در بعضی معیارها (اهداف) از گزینه ب بهتر باشد و در معیارهای دیگر نیز بدتر نباشد، می‌توان گزینه ب را حذف نمود. در این حالت می‌گوییم گزینه ب مغلوب است و گزینه الف به این گزینه مسلط شده است. یکی از کاربردهای خوب روش‌های غیرجبرانی، ساده‌تر کردن و کوچکتر کردن فضای جواب و تصمیم است و می‌توانند بعنوان یک متدولوژی غربال‌گری و قبل از پیاده‌سازی روش‌های جبرانی بکار گرفته شوند. بعنوان نمونه روش‌های رضایت‌بخش عام و خاص با تعیین استاندارد و یا حد حداقلی قابل قبول برای همه اهداف و یا یکی از اهداف به تعیین انحرافات و انتخاب گزینه‌های استاندارد اقدام می‌نمایند.



شکل ۶-۱۷- روش‌های جبرانی و غیرجبرانی در تصمیم‌گیری چندشاخصه

روش‌های جبرانی نیز در ادبیات موضوع بسیار گسترده هستند که برخی روش‌های کلاسیک و مشهور این حوزه شامل روش‌های مجموع وزنی، تاپسیس، ویکور، الکتراه، پرامتی، کوپراس، واسپاس، تخصیص خطی و غیره می‌شود که جهت اطلاع از آخرین روش‌های بکارگرفته شده در این حوزه پیشنهاد می‌شود علاقمندان به کتاب (Alinezhad & Khalili, 2019) مراجعه نمایند. یکی از موضوعات مهم در ادبیات تصمیم‌گیری چندمعیاره است که اهداف و معیارها می‌توانند باهم در تعارض باشند بطوریکه بهبود یک معیار یا هدف باعث بدتر شدن معیار یا معیارهای دیگری شود که در این حالت بحث موازنه و مبادله مطرح می‌شود.

یکی دیگر از موضوعات مهم و قابل توجه در این حوزه، شناخت ریسک و عدم قطعیت است. در تصمیم‌گیری تحت ریسک، حالت‌های مختلف محیط شناسایی و می‌توان برای وقوع آنها احتمالاتی قائل شد. ولی در شرایط عدم قطعیت، تنها حالت‌های مختلف سیستم شناسایی می‌شود و نمی‌توان احتمالاتی به آنها تخصیص داد. در این شرایط هم تکنیک‌های کابردی و متنوعی در حوزه تئوری مطلوبیت، منحنی مطلوبیت و تحلیل ریسک‌پذیری و ریسک‌گریزی، قواعد بدبینی (ماکسی‌مین)، خوش‌بینی (ماکسی‌ماکس)، معیار لاپلاس، مفهوم پیشمانی و تاسف و غیره وجود دارد که می‌توان به ادبیات گسترده آن در صورت نیاز مراجعه نمود.

۶-۶-۲- تفکر ناب و ارزش آفرینی

تفکر ناب^{۳۴۲} یک چارچوب تحول آفرین با هدف ارائه راهکارهای جدید برای فکر کردن در مورد چگونگی سازمان‌دهی فعالیت‌های انسانی جهت ارائه مزایای بیشتر و آفرینش ارزش، به همراه به حداقل رساندن هزینه‌ها و حذف اتلاف‌ها و زوائد است. تفکر ناب، نگرشی جهت افزایش بهره‌وری و ارزش آفرینی مستمر، شیوه‌ای را فراهم می‌کند که از طریق آن بتوان با منابع کمتر، تجهیزات کمتر، زمان کمتر و فضای کمتر به بیشترین‌ها دست یافت و با توجه به نیاز مشتری و

تأمین درست نیازشان به آنها نزدیک شد. از طریق این نوع نگرش می‌توان نظام تولید ناب را در سازمان جاری کرد. تفکر ناب، تمرکز سازمان را از بهینه‌سازی جداگانه تکنولوژی، دارایی‌ها و بخش‌های هم‌راستا به بهینه‌سازی جریان محصولات و خدمات تغییر می‌دهد و ارزش‌ها از بخش دارایی و فناوری به سمت بخش مشتریان جریان پیدا می‌کند. این تفکر باعث می‌شود سازمان‌ها قادر به پاسخگویی بهتر و سریع‌تر باشند، محصولات و خدمات خود را با توجه به نیازهای مشتریان تغییر دهند، محصولات متنوع تولید کنند و در نهایت محصولات و خدمات خود با هزینه تولید بسیار پایین‌تر و نقایص کم‌تر به مشتریان ارائه دهند که نکته مهم این جریان، کاهش چشمگیر هزینه‌ها و مدیریت بهتر اطلاعات است. بر اساس این نگرش، سازمان، مجموعه‌ای از فرآیندها با هدف خلق ارزش برای مشتری است و همچنین ایجاد ارزش برای مشتری نیز، مستلزم خلق ارزش در خود سازمان است.

عامل اصلی ایجاد سیستم تولید ناب، تغییر دیدگاه از بازارهای تأمین‌کننده محور (متکی بر تأمین‌کنندگان) که غالباً توسط تولیدکنندگان هدایت شده، به بازارهای تقاضا محور (که توسط مشتریان رهبری و هدایت می‌شود) می‌باشد. این امر، صاحبان کسب و کار را ملزم می‌کند تا نیازمندی‌های متنوع و دائم در حال تغییر مشتریان را برآورد نمایند. همانطور که گفته شد کاهش قابل ملاحظه هزینه‌ها، افزایش کیفیت محصولات، تحویل به موقع خدمات و محصولات به مشتریان، افزایش ایمنی کارکنان و بهبود وضعیت نیروی انسانی از مصادیق فرآیندهای بهره‌ور است. سازمانی قادر به دستیابی به اهداف شمرده شده است که فرآیندهای جاری در آن در حد قابل قبولی بهره‌ور باشند. سازمان‌ها می‌توانند با پیش رو قرار دادن الگو تفکر ناب که در ادامه اصول آن توضیح داده می‌شود، به بهره‌ور کردن فرآیندهای خود بپردازند. پایه‌های اصلی تفکر ناب، شرایط لازم برای توسعه آن را فراهم می‌کند. این پایه‌ها عبارتند از: بهبود مستمر و احترام به مشتریان. هنگامی که کارکنان در یک سازمان طرز تفکر خود را بر اساس پیشرفت مستمر و احترام به مشتریان تنظیم کنند، می‌توانند تصمیمات و استراتژی‌های تجاری بهتر و موثرتری را تدوین و اجرا کنند تا در نهایت سیستم‌های سازنده‌تری برای سازمان ایجاد شود. علاوه بر این، در یک سازمان ناب، رهبران برای انجام کارها به افراد خود اعتماد کرده و به آن‌ها استقلال رفتاری می‌دهند. این اطمینان و نگرش یکسان در بین تمامی کارکنان، محرکی برای ایجاد حس احترام نسبت به مشتریان است. جهت تغییر نگرش سازمان به سمت تفکر ناب باید سه ویژگی اصلی آن را مورد توجه قرار داد:

(۱) هدف: سازمان برای دستیابی به هدف خود، چه خدماتی به مشتریان ارائه می‌دهد و کدام دسته از نیازهای آن‌ها را برطرف می‌کند؟

(۲) فرآیند: ارزیابی سازمان در اجرای این تفکر باید چگونه باشد تا از اجرای درست هر مرحله مطمئن شود؟ و

(۳) افراد: نحوه اطمینان سازمان از اینکه در هر فرآیند به طور مداوم افرادی هستند که تمام مجموعه را برای رسیدن به اهداف تجاری و پیاده‌سازی تفکر ناب، در مسیر درست هدایت می‌کنند به چه صورت است؟ در واقع همیشه باید افرادی باشند که پیشروی درست سازمان در مسیر تفکر ناب را بررسی کنند.

برنامه سازمانی که قصد دارد این تفکر ناب را دنبال کند، در وهله اول ورود به حوزه سیگماها است و سپس تا رسیدن به سطح شش سیگما (یعنی ۳/۴ خطا در یک میلیون فرصت) مراحل بهبود فرآیند را ادامه دهد. اینجاست که

مفهوم تفکر ناب متولد می‌شود و بر روی حذف اتلاف‌ها^{۳۴۳} و ایجاد ارزش در سازمان تمرکز می‌کند. سازمان باید با ارزش آفرینی و کاهش هزینه‌های اتلاف در مسیر بهبود مستمر قرار گیرد. لازم است تا جهت حذف اتلاف‌ها ابتدا آن‌ها را شناسایی کنیم. مفهوم اتلاف زدائی در تفکر ناب از اهمیت خاصی برخوردار است. حذف اتلاف‌ها، نگرشی است که می‌توان آن را در زنجیره فعالیت‌های اقتصادی مطرح ساخت بدین صورت که با تلقی کلیه سیستم‌ها و افراد به عنوان مشتری، سازمان‌ها در زمان تدوین برنامه‌ریزی استراتژیک، تعهد خودشان را نسبت به کلیه مشتریان داخلی و خارجی با شناسایی و حذف اتلافات در جهت حفظ و توسعه منابع آنان ابراز می‌کنند. یک حوزه مورد توجه اتلاف‌ها در فرایندهای سازمان، موجودی بیش از حد است. به منظور سنجش میزان ناب بودن، بسیاری از سازمان‌ها تنها از لحاظ عملکرد موجودی، سیستم را مورد بررسی قرار می‌دهند. در این راستا تلاش می‌شود موجودی را از طریق شیوه‌هایی مانند برنامه‌ریزی منابع سازمانی (ERP)^{۳۴۴} و تولید به هنگام^{۳۴۵} (JIT) کاهش دهد. رویکردهای مدرن مدیریت زنجیره تأمین نیز، منجر به کاهش میزان موجودی شده است، اما باز هم قابلیت بهبود را دارا است. کاهش چرخه زمانی (زمان بین سفارش یک کالا و دریافت آن) یکی دیگر از اهداف حوزه کاهش اتلاف است. به عبارت دیگر چرخه زمانی، دوره مورد نیاز برای تکمیل یک فرایند معین است. چرخه زمانی لازم برای پرداختن به سفارش یک مشتری ممکن است با تماس تلفنی مشتری شروع شود و با بارگیری (ارسال) سفارش به پایان برسد. جریان کلی از بسیاری از زیرفرآیندها مانند ثبت سفارش، مونتاژ، بازرسی، بسته‌بندی و بارگیری و ارسال تشکیل شده است. کاهش چرخه زمانی منوط به شناسایی و اجرای روش‌های کارآمدتر در تکمیل عملیات است که نیازمند به حذف یا کاهش فعالیت‌های فاقد ارزش افزوده یا گام‌های پر اتلاف است. نمونه‌هایی از فعالیت‌های فاقد ارزش افزوده که در آن چرخه زمانی می‌تواند کاهش یابد یا حذف شود، شامل تعمیر به علت نقص‌های پیش‌آمده، راه‌اندازی^{۳۴۶} ماشین، بازرسی، انتظار برای تأیید، تست و تأخیرات است. سرانجام انواع اتلاف‌های موجود در سازمان می‌تواند در ۷ دسته ذیل خلاصه شوند:

- اتلاف تولید بیش‌ازحد و بیش از نیاز بازار و یا زودتر از زمان موردنیاز (کالاهای تمام‌شده نباید ذخیره شوند).
- اتلاف ناشی از زمان‌های انتظار و بیکاری
- اتلاف حمل‌ونقل (کاهش حرکت و جابجایی به کمترین میزان ممکن، زیرا به ارزش تولید نمی‌افزاید).
- اتلاف حرکت‌های زائد شامل هر نوع حرکت فیزیکی کارگران که آنها را از کار اصلی بازمی‌دارد و یا موجب تأخیر می‌شود (اتخاذ و رعایت اصول ارگونومی).
- اتلاف ناشی از فرآیندهای کاری (طبق ادعای دمینگ در سال ۱۹۸۶)، ۹۰ درصد موارد زائد و اتلاف به علت فرآیندهای ضعیف است).
- اتلاف موجودی و در اختیار داشتن مقادیر زیاد و غیرضروری از مواد خام (مواد خام باید در زمانی که مورد نیازند برسد و مانند جریان آب از طریق سیستم به سمت کاربر نهایی جریان یابد).
- اتلاف ناشی از قطعات معیوب (نیازمند اصلاح و تعمیرات) که منجر به دوباره‌کاری می‌شود

³⁴³ Muda

³⁴⁴ Enterprise Resource Planning

³⁴⁵ Just in time

³⁴⁶ Set-up

تفکر ناب پنج اصل اساسی دارد. هر سازمان با به کارگیری و درک این اصول می‌تواند به درستی این تفکر را در سازمان پیاده‌سازی و به نتایج مطلوب دست پیدا کند. همچنین با تلاش برای گره زدن این اصول به یکدیگر، می‌توان ضمن بکارگیری کامل شیوه‌ها و فنون ناب به راهکاری پایدار در ناب‌سازی سازمان و فرایندهای آن دست یافت. این پنج اصل عبارتند از:

۱- **تعیین دقیق ارزش هر محصول معین:** نقطه شروع اساسی تفکر ناب ارزش است که تنها مصرف‌کننده نهایی می‌تواند آن را تعریف کند و تولیدکننده است که ارزش را می‌آفریند. در واقع، تولیدکنندگان ارزش آفرینی می‌کنند و مصرف‌کنندگان آن را به رسمیت می‌شناسند. تعریف دقیق ارزش حاصل برقراری گفتگو با مشتریان معین در چارچوب محصولاتی معین، دارای قابلیت‌های معین و در ازای بهایی معین، می‌باشد. بنگاه‌های اقتصادی ناب پیوسته باید همراه با گروه‌های تولید محصول خود، به بازنگری مستمر ارزش بپردازند و همواره از خود بپرسند آیا بهترین تعریف را برای آن یافته‌اند؟ تعریف مجدد و بازنگری ارزش از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است که تولیدکنندگان باید به این امر بپردازند؛ زیرا این امر در جذب مشتریان بیشتر و فروش سریع‌تر محصولات نقش بسزایی دارد و باعث موفقیت در تفکر ناب خواهد شد. عنصر نهایی در تعریف ارزش، هزینه محصول است. پس از تعریف محصول مورد نظر، مهمترین وظیفه در امر تعیین ارزش، این است که بر اساس مقدار منابع مصرف شده و نیروی مورد نیاز جهت ساخت محصول، هزینه هدف تعیین شود، به شرط آنکه خطاها و اشتباهات مشهود و موجود در فرآیند حذف شده باشند. در سازمان‌هایی که تفکر ناب را دنبال می‌کنند، مجموعه‌ی قیمت‌ها و مشخصه‌هایی که توسط سایر شرکت‌های معمول و متعارف به مشتریان پیشنهاد می‌شود را بررسی می‌کنند و با به کارگیری اصول ناب به بررسی اینکه چه مقدار از هزینه‌های تولید قابل کاهش است، می‌پردازند. در واقع آن‌ها به دنبال یافتن هزینه محصول بدون خطا و اشتباه در صورت حذف اقدامات غیرضروری و جریان ارزش هستند تا کمترین هزینه ممکن را محتمل شوند.

۲- **شناسایی جریان ارزش محصول:** ابعاد تعیین ارزش در جریان ارزش اتفاق می‌افتد که کلیه اعمال ضروری برای یک محصول معین از انگاره تا ورود به بازار را در برمی‌گیرد (وجود حجم زیادی اتلاف در سازمان آشکار می‌شود). جریان ارزش شامل کلیه فرآیندهای تولید و اعمال ضروری جهت تولید يك محصول معین، از مرحله ابتدایی تولید تا ارائه محصول به بازار را دربرمی‌گیرد. طبق این اصل، تمامی فرآیندهای درگیر در تولید محصولات، بررسی شده و سعی می‌کنند حجم اتلاف منابع را کاهش دهند. به منظور کاهش هزینه‌های اضافی، لازم است فعالیت‌هایی که باعث هدر رفتن و اتلاف ارزش شده‌اند، شناسایی و به طور کامل حذف شوند.

۳- **ایجاد حرکت بدون وقفه در این ارزش^{۳۴۷}:** وقتی ارزش به طور دقیق تعیین شد و سازمان جریان ارزش محصولی معین را نقشه‌برداری^{۳۴۸} کرد و گام‌های پر اتلاف حذف شد، نوبت به حرکت در آوردن گام‌های ارزش‌آفرین است (یعنی تعریف وظایف پیش‌رونده در طول جریان ارزش، به گونه‌ای که محصول بدون توقف و بدون ضایعات به دست خریدار برسد).

³⁴⁷ Flow

³⁴⁸ Value stream Mapping

۴- **ایجاد سیستم کشتی^{۳۴۹}**: به معنای اینکه هیچ شرکتی کالا یا خدماتی را در بالای جریان تولید نکند، مگر آنکه مشتری پایین جریان آن را خواسته باشد. در واقع لازم است سازمان‌ها به صورت کاملاً دقیق و واقع‌بینانه نیازسنجی کرده و دوباره مراحل قبل را طی کنند تا کالا یا خدمات نهایی به دست مشتری برسد.

۵- **دنبال کردن کمال^{۳۵۰}**: کمال همان هدف نهایی تفکر ناب در سازمان است. هنگامی که سازمان‌ها به تعیین درست ارزش، شناسایی کل جریان ارزش، ایجاد گام‌های ارزش‌آفرین برای ایجاد حرکت پیوسته و اصل تقاضای مشتری دست پیدا می‌کنند، زمان پرداختن به اصل پنجم یعنی رسیدن به کمال است. «کمال»، حذف کامل اتلاف‌ها است به گونه‌ای که کلیه فعالیت‌هایی که در طی جریان ارزش انجام می‌شوند، ارزش‌آفرین باشند.

ابزارهای بسیار متنوعی در ذیل تفکر و اصول ناب وجود دارد. نقشه‌برداری جریان ارزش^{۳۵۱} یکی از ابزارهای مهم در تولید ناب محسوب می‌شود و یک روش مهم و ضروری برای شناسایی اتلاف‌ها، ریشه آنها و طراحی یک برنامه برای رفع و حذف آنها در جریانی از مواد خام تا رسیدن به دست مشتری است. نگاهت فعالیت‌ها در فرآیند تولید با زمان‌های چرخه، زمان‌های از کارافتادگی، موجودی در حین فرآیند و جریان اطلاعات به ما کمک می‌کند تا وضعیت فعلی را به نمایش گذاریم و امکان دستیابی به بهبودهای آتی را ایجاد خواهد کرد. نقشه‌برداری جریان ارزش فرایند ترسیم و ثبت جریان مواد، قطعات، نیروی انسانی، اطلاعات و غیره است و به نوعی یک ابزار ترسیمی است که با استفاده از مجموعه‌ای پیش تعریف شده از آیکون‌های استاندارد ایجاد می‌شود. هدف نقشه جریان ارزش، شناسایی و کنترل فعالیت‌های ارزش‌آفرین و غیرارزش‌آفرین و شناسایی تمامی اتلافات موجود در جریان ارزش می‌باشد. با داشتن نقشه جریان ارزش می‌توان مسیر لازم برای ناب‌تر نمودن فرایند تولید و برداشتن گام‌هایی جهت حذف آن‌ها را تعیین نمود. نخستین هدف از ترسیم چنین نقشه‌ای تفکیک، فعالیت‌ها در سه گروه زیر است:

- شناسایی فعالیت‌های ارزش‌آفرین: فعالیت‌هایی که واقعاً ارزش قابل درکی را برای مشتری ایجاد می‌کنند.
 - فعالیت‌هایی که به راستی هیچ ارزشی برای مشتری ایجاد نمی‌کنند، ولی در تکوین محصول یا خدمت لازم‌اند و نمی‌توان از آن‌ها صرف‌نظر کرد.
 - فعالیت‌هایی که هیچ ارزش قابل درکی برای مشتری نمی‌آفرینند و می‌توان آن‌ها را حذف کرد.
- گام‌های اجرایی لازم برای پیاده‌سازی این متدولوژی به شرح ذیل است:

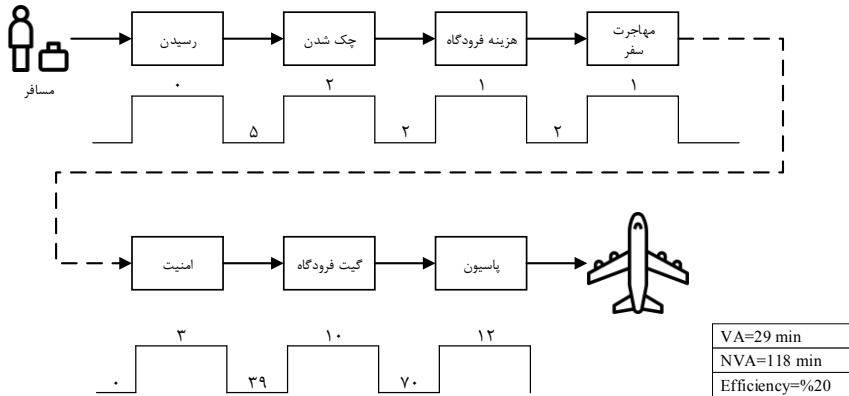
- (۱) اولین گام نقشه‌برداری جریان ارزش، انتخاب محصول و یا فرایندی برای بهبود است
- (۲) هر جزء در فرآیند تولید از مبدأ تا تحویل شناسایی گردد؛
- (۳) کل زنجیره تأمین محصول و یا فرایند مورد نظر (به عنوان مثال ثبت سفارش، خرید، تولید، بسته‌بندی و ارسال) به طور پیوسته ترسیم شود؛
- (۴) داده‌های کمی مربوط به هر فعالیت ذخیره‌سازی گردد (برای مثال زمان انبارش، تأخیرات، مسافت طی شده، زمان فرایند و نرخ پردازش)؛

³⁴⁹ Pull

³⁵⁰ Perfection

³⁵¹ Value Stream Mapping

- (۵) هر جزء یا فعالیت در فرآیند تولید ارزیابی گردد تا تعیین شود که آیا این فعالیت، ارزشی را به کیفیت محصول یا کارایی تولید اضافه می‌کند یا خیر؛
- (۶) این فعالیت‌ها سپس به ۳ گروه دارای ارزش افزوده، ضروری ولی بدون ارزش افزوده و غیر ضروری و بدون ارزش افزوده تقسیم می‌شوند و
- (۷) بخش‌هایی برای بهبود و آنالیزهای آتی شناسایی می‌گردد. شکل (۶-۱۸) یک شماتیک ساده مفهومی از نقشه جریان ارزش را نشان می‌دهد:



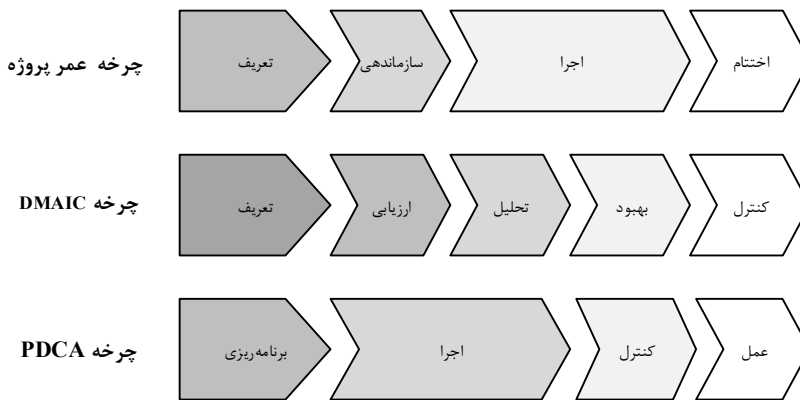
شکل ۶-۱۸- مثالی از نقشه برداری جریان ارزش

۳-۶-۶- شش سیگمای ناب

شش سیگما برای اولین بار در موتورلا در سال ۱۹۸۷ پیاده‌سازی شده که منجر به بهبود ده برابری شده است. شش سیگما را گاهی برنامه‌ای با هدف حذف هر گونه نقصان در محصول، فرآیند و نقل و انتقال تعریف می‌کنند. برخی افراد نیز شش سیگما را به صورت مشوقی استراتژیک جهت افزایش سودآوری، افزایش سهم بازار و همچنین افزایش رضایت مشتریان، از طریق استفاده از ابزارهای آماری تعریف کرده‌اند که در نهایت منجر به بهبود قابل توجهی در کیفیت خواهد شد. در ادبیات موضوع، شش سیگما یک پارادایم مدیریت نوآوری برای بقای سازمان در قرن ۲۱ بیان شده، که شامل اندازه‌گیری آماری، مدیریت استراتژی و فرهنگ کیفیت می‌باشد. چنانچه شش سیگما به گونه‌ای درست به کار گرفته شود، می‌تواند باعث رونق کسب‌وکار از طریق ایجاد بهبود، افزایش سطح کیفیت، کاهش هزینه‌ها، افزایش سود، توسعه و عمیق نمودن ارتباط با مشتریان شود. شش سیگما در کمپانی‌های بزرگی تاکنون پیاده‌سازی شده و نتایج به‌کارگیری شش سیگما نشان می‌دهد که شرکت‌ها قادرند میلیون‌ها دلار صرفه‌جویی را ایجاد نموده و بهبود و افزایش پایداری در درآمد خود حاصل کنند. شش سیگما فلسفه بهبود مستمر است و به سمت «عالی شدن در همه کارها» پیش می‌رود. شش سیگما یک ابزار است که جهت تدقیق فرآیندها به کار می‌رود و این کار را از طریق مشتری‌مداری، بهبود مستمر و درگیر کردن و مشارکت همه اعضا در داخل و خارج سازمان انجام می‌دهد. شش سیگما نه تنها یک روش بلکه یک چشم‌انداز، دیدگاه و ابزاری قوی برای تدوین استراتژی است.

در مبحث شش سیگما، یک حوزه مهم، «روش‌شناسی» است که خود یک فرآیند سیستماتیک است و موجب شناسایی، تبیین، اندازه‌گیری، تحلیل، توسعه و استاندارد شدن یک فرآیند می‌شود. هر چه تعداد سیگما ها بیشتر باشد میزان خطا کمتر است. بعنوان نمونه سازمان‌هایی که حدود ۳ یا ۴ سیگما را بکار گرفته‌اند، احتمال بروز خطا در یک میلیون فرصت را به ۶۲۰۰ هدف‌گذاری کرده‌اند. به طور عملی تعداد خطاها می‌تواند تا ۳/۴ واحد در هر یک میلیون فرصت کاهش پیدا کند و این به معنی شش سیگما و میلیون ها دلار صرفه‌جویی است (این مفهوم از نگاه آماری بدان معنا است که فرآیند با حدود اطمینان ۹۹/۹۹۹۶۶ درصد بدون اشتباه است). شش سیگما به دلیل تاکید عمیق بر روی تحلیل‌های آماری، مقیاس‌های ارزیابی طراحی، تولید محصول و فعالیت‌های متمرکز در حیطه مشتری‌گرایی، قادر است احتمال بروز خطا در محصولات و سرویس‌ها را به میزان بی‌سابقه‌ای کاهش دهد. متدولوژی‌های شش سیگما به دو متدولوژی کلی به شرح ذیل تقسیم می‌شوند:

- متدولوژی DMAIC^{۳۵۲} شامل مراحل تعریف، اندازه‌گیری، تجزیه و تحلیل، بهبود و کنترل می‌باشد و بیشتر برای بهبود فرآیندها مورد استفاده قرار می‌گیرد.
 - متدولوژی DMADV^{۳۵۳} شامل مراحل تعریف، اندازه‌گیری، تجزیه و تحلیل، طراحی و تایید است که بیشتر برای طراحی فرآیندهای جدید و یا طراحی مجدد فرآیندهای قبلی مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- شکل (۶-۱۹) متدولوژی DMAIC را در کنار چرخه دمینگ و چرخه عمر پروژه‌ها نشان می‌دهد:



شکل ۶-۱۹- متدولوژی شش سیگما

مراحل این متدولوژی به طور خلاصه به شرح ذیل است:

- در مرحله اول، کارگروه پروژه تشکیل می‌شود و مشتریان، نیازها و الزامات آن‌ها تعیین می‌شود.
- در مرحله اندازه‌گیری ضمن آنکه عملکرد سیگمایی موجود فرآیند (تعداد خطا در یک میلیون فرصت) تعیین می‌شود، برنامه جمع‌آوری داده‌ها و شیوه اجرای برنامه طرح‌ریزی می‌شود.

³⁵² Define, Measure, Analyze, Improve and Control

³⁵³ Define, Measure, Analyze, Design and Verify

▪ در مرحله سوم به تجزیه و تحلیل اقدام می‌شود و عوامل ایجاد عملکرد سیگمایی ضعیف در فرآیند مشخص می‌شود. بعبارت دیگر عواملی که باعث افزایش تعداد خطاها شده است را شناسایی می‌کنند (جمع‌آوری داده، کشف عوامل بالقوه، سازمان‌دهی عوامل بالقوه و بکارگیری ابزارهای آماری برای کمی کردن روابط علی و معلولی از فعالیت‌های اصلی این مرحله است).

▪ مرحله چهارم بهبود است و کارگروه، مجموعه‌ای از راه‌حل‌ها و نتایج حاصله را بررسی می‌کند.

▪ آخرین مرحله کنترل است و در این مرحله، مجموعه‌ای از روش‌ها و ابزارها برای فرآیند بهبودیافته جدید بکاربرده می‌شود بطوریکه عملکرد سیگمایی در طی زمان بهبود یابد (آموزش تیم‌ها، پایش عملکرد، درس آموخته‌ها و غیره از اصلی‌ترین فعالیت‌های این مرحله است).

یکی از معیارهایی که طی مراحل اجرایی بعنوان شاخص استفاده می‌شود مقدار سیگمای فرآیندی است. برای درک بیشتر روی نحوه محاسبه و تعیین سطح سیگمای فرآیندی بلندمدت و کوتاه‌مدت (واقعی) که بر اساس سوابق تاریخی گذشته با یک تغییر و یا شیفت ۱/۵ واحدی در مقدار سیگما همراه است مثال زیر مورد بررسی قرار می‌گیرد (شش سیگما، سیگمای فرآیندی بلندمدت یا سطحی از عملکرد فرآیند معادل ۳/۴ خطا در یک میلیون فرصت یا عملیات است). فرض کنید ۵۰۰ سفارش خرید چک شده و ۱۰ تا از آن‌ها مشکل داشته‌اند بنابراین:

$$DPU = \frac{D}{U} = \frac{10}{500} = 0.02 \quad (23-6)$$

فرض می‌شود در هر سفارش خرید این موارد مورد بررسی قرار می‌گیرند: نشانی تأمین‌کننده، مقدار، مشخصات، نیازمندی‌های تحویل و نیازمندی‌های بازرگانی. بنابراین ۵ فرصت برای اتفاق افتادن عیوب وجود دارد و مقدار خطا و بازدهی مربوطه به شرح ذیل محاسبه می‌شود:

$$DPO = \frac{10}{500 \times 5} = 0.004 \quad (24-6)$$

$$DPMO = 4000 \text{ ppm} \quad (25-6)$$

$$(1 - DPO) \times 100 = 99.6\% \quad (26-6)$$

با مراجعه به جدول (۵-۶) سطح سیگما برابر با ۴/۱۵ می‌شود و با ۱/۵ شیفت، سیگمای فرآیندی برابر با ۲/۶۵ (در جدول توزیع نرمال استاندارد) می‌گردد.

جدول ۵-۶- سطح سیگما و حدود اطمینان (قنادپور و همکاران، ۱۳۹۹)

سیگما	DPMO	بازده فرآیند %	سیگما	DPMO	بازده فرآیند %
۶	۳/۴	۹۹,۹۹۹۶۶	۳	۶۶۸۹۷	۹۳/۳
۵,۹	۵/۴	۹۹,۹۹۹۴۶	۲,۹	۸۰۷۵۷	۹۱/۹
۵,۸	۸/۵	۹۹,۹۹۹۱۵	۲,۸	۹۰۸۰۱	۹۰/۳
۵,۷	۱۳	۹۹,۹۹۸۶۶	۲,۷	۱۱۵۰۷۰	۸۸/۵
۵,۶	۲۱	۹۹,۹۹۷۹	۲,۶	۱۳۵۶۶۶	۸۶/۴
۵,۵	۳۲	۹۹,۹۹۶۸	۲,۵	۱۵۸۶۵۵	۸۴/۱

سیگما	DPMO	بازده فرآیند%	سیگما	DPMO	بازده فرآیند%
۵,۴	۴۸	۹۹,۹۹۵۲	۲,۴	۱۸۴۰۶۰	۸۱,۶
۵,۳	۷۲	۹۹,۹۹۲۸	۲,۳	۲۱۱۸۵۵	۷۸,۸
۵,۲	۱۰۸	۹۹,۹۸۹۲	۲,۲	۲۴۱۹۶۴	۷۵,۸
۵,۱	۲۵۹	۹۹,۹۸۴	۲,۱	۳۷۴۲۵۳	۷۲,۶
۵	۲۳۳	۹۹,۹۷۷	۲	۳۰۸۵۳۸	۶۹,۱
۴,۹	۳۳۷	۹۹,۹۶۶	۱,۹	۳۴۴۵۷۸	۶۵,۵
۴,۸	۴۸۳	۹۹,۹۵۲	۱,۸	۳۸۲۰۸۹	۶۱,۸
۴,۷	۶۸۷	۹۹,۹۳۱	۱,۷	۴۲۰۷۴۰	۵۷,۹
۴,۶	۹۶۸	۹۹,۹۰	۱,۶	۴۶۰۱۷۲	۵۴
۴,۵	۱۳۵۰	۹۹,۸۷	۱,۵	۵۰۰۰۰۰	۵۰
۴,۴	۱۸۶۶	۹۹,۸۱	۱,۴	۵۳۹۸۲۸	۴۶
۴,۳	۲۵۵۵	۹۹,۷۴	۱,۳	۵۷۹۲۶۰	۴۲,۱
۴,۲	۳۴۶۷	۹۹,۶۵	۱,۲	۶۱۷۹۱۱	۳۸,۲
۴,۱	۴۶۶۱	۹۹,۵۳	۱,۱	۶۶۵۴۲۲	۳۴,۵
۴	۶۲۱۰	۹۹,۳۸	۱	۶۹۱۴۸۲	۳۰,۹
۳,۹	۸۱۹۸	۹۹,۱۸	۰,۹	۷۲۵۷۴۷	۲۷,۴
۳,۸	۱۰۷۲۴	۹۸,۹	۰,۸	۷۵۸۰۳۶	۲۴,۴
۳,۷	۱۳۹۰۳	۹۸,۶	۰,۷	۷۸۸۱۴۵	۲۱,۲
۳,۶	۱۷۸۶۴	۹۸,۲	۰,۶	۸۱۵۹۴۰	۱۸,۴
۳,۵	۲۲۷۵۰	۹۷,۷	۰,۵	۸۴۱۳۴۵	۱۵,۹
۳,۴	۲۸۷۱۶	۹۷,۱	۰,۴	۸۶۴۳۳۴	۱۳,۶
۳,۳	۳۵۹۳۰	۹۶,۴	۰,۳	۸۸۴۹۳۰	۱۱,۵
۳,۲	۴۴۵۶۵	۹۵,۵	۰,۲	۹۰۳۱۹۹	۹,۷
۳,۱	۵۴۷۹۹	۹۴,۵	۰,۱	۹۱۹۲۲۴۳	۸,۱

فکر کنید

مقدار خطای ۳,۴ در هر میلیون فرصت را بر اساس تابع توزیع نرمال استاندارد محاسبه نمایید.

اجرای شش سیگما در سازمان ابتدا باید تیم‌هایی تشکیل شود. نقشی که هر يك از اعضای تیم ایفا خواهند نمود تعیین کننده نوع و سطح آموزشی است که دریافت می کنند. به عنوان مثال اعضای کلیدی این تیمها توسط متخصصین خارج از سازمان به عنوان رهبر گروه آموزش می‌بینند. علاوه بر این تیمها، گروه‌های حمایت کننده نیز

تشکیل می‌شود که تعداد زیادی از اعضای آن تمام وقت خود را صرف اجرای هر یک از این پروژه‌ها می‌کنند. قهرمانان -مرشدان- کمر بند مشک‌ها و کمر بندسبزه‌ها تیم‌های مذکور را به صورت مرتبط با یکدیگر در سرتاسر سازمان هدایت می‌کنند.

- قهرمانان افرادی هستند که وظیفه تهییج و معرفی فلسفی شش سیگما را بر عهده دارند و راهبران فکری و روحی ایجاد و بسط این روش‌شناسی هستند.
- نقش مرشدان هدایت استراتژی کسب و کار - حمایت و راهنمایی است.
- وظیفه کمر بند مشک‌ها پیاده‌سازی، هدایت و نتیجه‌گیری از پروژه تیم‌های شش سیگما است. آموزش، حصول اطمینان از کاربرد مناسب روش‌ها و ابزارها، مربی‌گری، انجام امور اصلی پروژه و غیره از وظایف اصلی استاد کمر بند مشک‌ها است. به طور کلی کمر بند مشک‌ها، افرادی هستند که مدیریت پروژه‌های شش سیگما را بعهده داشته و رویکردها و ابزارهای آن را تدوین و اجرا می‌کنند. مسئول هدایت، اجرا و تکمیل پروژه DMAIC، آموزش روش‌ها و تهیه گزارش پیشرفت برای رهبران پروژه و صاحبان فرآیند، انتقال دانش به سایر کمر بند مشک‌ها و هدایت کمر بندسبزه‌ها هستند.
- نقش کمر بندسبزه‌ها هم این است که با به کارگیری مهارت‌های فنی خود در شش سیگما در مورد موضوعات روز درون سازمانی با تیم همکاری می‌کنند و این فرصتی برای بهبود است. این افراد در سطح محدودتری از پروژه فعالیت می‌کنند و می‌توانند عضو موثری از تیم کمر بندمشک‌ها باشند.
- تیم‌ها و عوامل اجرایی نیز هستند که برنامه‌های بهبود مشخص تعریف شده را به صورت عملیاتی اجرا و یا نظارت می‌نمایند

بنابراین رویکرد شش سیگما به طور خلاصه و با استفاده از ابزارهای آماری و با هدف بهبود کیفیت خدمات و هزینه‌های مربوطه، به دنبال درک، اندازه‌گیری و کاهش نوسانات فرآیند است. در زیربخش قبلی به تفکر ناب نیز اشاره گردید که عمدتاً به حذف اتلافات غیرارزش‌افزا در فرآیند متمرکز بود و با این هدف که سیکل زمانی را کاهش دهد به بهبود عملکرد تحویل به‌موقع و کاهش هزینه‌ها منجر می‌شد. یکپارچگی رویکردهای شش سیگما و تفکر ناب به نام «شش سیگمای ناب» شناخته می‌شود. دقت قابل پیش‌بینی ۶ سیگما در ترکیب با سرعت و چابکی تولید ناب راه‌حل بهتری را در عمل ارائه کرده است. از طریق ریشه‌کن کردن فعالیت‌هایی که ارزش‌افزوده‌ای برای سازمان ندارند، می‌توان به جریان بهینه ارزش دست یافت در عین حال که زمان‌های سیکل کوتاه می‌گردند و اتلاف کاهش پیدا خواهند کرد. به نظر برخی کارشناسان ترکیب دو متدولوژی شش سیگما و ناب، سازمان را قادر خواهد ساخت تا از روشی قدرتمند سود ببرد، که هم دارای ابزارهای کاربردی و آماری پیشرفته برای جمع‌آوری داده‌ها و حل مشکل باشد و هم توانایی تسریع در بهبود فرایند را داشته باشد. در ضمن با ترکیب این دو متدولوژی می‌توان کمبودهای موجود در یکی را با استفاده از عناصر متدولوژی دیگر پوشش داد. برای مثال کمبود ارزیابی نوسانات در متدولوژی ناب را با استفاده از ابزار آماری موجود در شش سیگما می‌توان برطرف کرد. یا از سوی دیگر، نقصان عدم تأکید مستقیم شش سیگما بر کاهش زمان سیکل (افزایش سرعت انجام فرایند) را با بکارگیری متدولوژی ناب مرتفع کرد. در شش سیگمای ناب، اصول تفکر ناب و مفاهیم بهبود مستمر کایزن در چرخه DMAIC وارد می‌شود در هر گام با تمرکز به کاهش زمان سیکل، شناسایی

فعالیت‌های ارزش‌افزوده‌ای و حذف فعالیت‌های فاقد ارزش، شناسایی محدودیت‌های گلوگاهی و کارایی سیکل فرآیند تکمیل می‌گردد. لذا مفاهیم اساسی در شش سیگمای ناب به طور خلاصه به شرح ذیل توسعه یافته‌اند:

- رضایت مشتریان از طریق بهبود کیفیت و افزایش سرعت ارائه خدمات
- بهبود فرآیندها از طریق حذف نوسانات در کیفیت و سرعت و همچنین بهبود سرعت و جریان فرآیندها
- کار تیمی و نهادینه کردن آن در فرهنگ سازمانی تأکید بر مهارت‌های ارتباطی، ساختاردهی و سازمان‌دهی ایده‌ها، تصمیم‌گیری و غیره
- تصمیم‌گیری صحیح بر اساس داده‌ها و واقعیات

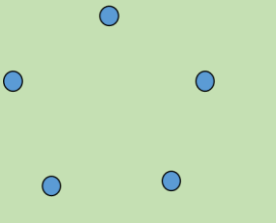
۶-۶-۴- فرآیند FOCUS-PDCA³⁵⁴

همان‌طور که در فصل دوم بیان گردید چرخه بهبود PDCA توسط آقای شوهارت ابداع شد و سپس توسط دکتر دمی‌نگ تکمیل گردید. در سال ۱۹۸۹ با افزودن مراحل FOCUS به این چرخه، فرآیند کاملی بعنوان یک روش علمی، منسجم و کاربردی برای بهبود کیفیت و بهره‌وری به وجود آمده است. این روش بعنوان یک استراتژی برای بهبود مستمر فرآیندها نیز مطرح است و دارای جعبه ابزار کاملی است که شامل تکنیک‌ها و ابزارهای متنوع از قبیل طوفان فکری، روش گروه اسمی، نمودارهای جریان فرآیند، نمودار علت و معلولی، نمودار هم‌خانوادگی، نمودارهای کنترل و روش‌های آماری و غیره است. این فرآیند شامل ۹ مرحله پشت سرهم به شرح ذیل است که سعی می‌کند با تمرکز روی علت‌های اصلی مشکل، نسبت به حل آن‌ها با استفاده از ابزارهای علمی اقدام نماید:

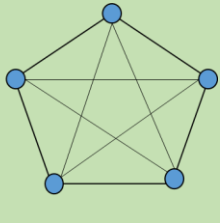
۱) یافتن فرآیندی برای بهبود (F): در این مرحله یک فرآیند انتخاب و اهداف بهبود تعیین می‌شوند. طبق معمول نقطه شروع یافتن فرآیندهای قابل بهبود مشتریان هستند و باید از انتظارات و نیازمندی‌های آنان، فرآیند را آغاز نمود. همچنین باتوجه به فلسفه بهبود مستمر، طبق معمول از حوزه‌ها و موضوعات کوچک‌تر، فرآیند شروع می‌شود. بعنوان نمونه ممکن است از طریق تحلیل پارتو فرآیندی انتخاب شود که مشکلی پی در پی در آن رخ داده است. در این مرحله اهداف بهبود نیز به صورت عملیاتی باید تدوین و مستند شوند و تا جاییکه امکان دارد باید اهداف شفاف، قابل اندازه‌گیری و دست‌یافتنی تعریف گردند. در این مرحله یک بیانیه فرصت بعنوان یک سند رسمی آغاز بهبود تدوین می‌شود که به شرح مشکلات کنونی فرآیند و نتایج مورد انتظار بهبود که باعث رضایت کلیه ذینفعان است می‌پردازد.

۲) سازمان‌دهی تیمی برای بهبود (O): در این مرحله سعی می‌گردد در ابتدا فهرستی از تمام افرادی که در فرآیند انتخابی درگیر هستند تهیه شود تا سازمان‌دهی تیمی لازم براساس نیازمندی‌های مورد نیاز شکل گیرد. به خودی خود اعضا انتخاب و منصوب می‌شوند، رهبر تیم تعیین می‌گردد و در صورت نیاز آموزش ابزارها و مفاهیم مدیریت بهبود فرآیند در دستور کار قرار می‌گیرد. رهبری تیم دارای وظایف اصلی از قبیل برنامه‌ریزی جلسات تعاملی،

تصمیم‌گیری، اطمینان از اجرایی شدن تصمیمات و تأمین منابع لازم را به عهده دارد. اعضای تیم هم می‌بایست با نظر رهبر تیم و براساس نزدیکی آن‌ها با فرآیند منتخب و از سطوح و واحدهای مختلف انتخاب شوند.



گروه کاری



تیم کاری

مهم است بدانیم

عملکرد افراد در گروه به صورت کار گروهی در می‌آید و هریک از افراد در انجام کاری، نقش و سهم مشخصی دارد و به اصطلاح هم‌افزایی مثبت مطرح نیست و الزامی ندارد کار گروه از مجموع تلاش اعضا بیشتر شود. ولی در تیم کاری پدیده هم‌افزایی وجود دارد و تلاش افراد موجب عملکردی می‌شود که از مجموع عملکرد اعضا بیشتر است. لذا پاسخ‌گویی در تیم‌های کاری فردی و جمعی است و در گروه‌های کاری فردی است. مهارت‌ها در تیم کاری مکمل یکدیگر هستند و در گروه‌های کاری متفاوت و تصادفی است.

۳) شفاف‌سازی فرآیند (C): در این مرحله نمودار فرآیند جاری ترسیم می‌شود و سعی می‌شود که ساده‌سازی گردد. برای شفاف‌سازی لازم، در این مرحله داده‌ها و اطلاعات موردنیاز باید جمع‌آوری گردند (باید اطمینان از اینکه چه داده‌هایی، چطور؟ چرا، در چه جایی و چه موقع جمع‌آوری شوند حاصل شود). براساس تجربیات، طبق معمول تا زمانی که فرآیند موجود به خوبی شناخته نشده است، نباید تغییری در آن به وجود آورد. برای ساده‌سازی فرآیند می‌بایست، تمام فرآیند به صورت قدم‌به‌قدم بررسی و قدم‌های زائد و ضروری که در سطح عملکرد فرآیند بی‌تاثیر و یا اثرگذار هستند شناسایی شوند (دقت بالا و پرسش‌گری فراوان در خصوص یک قدم از ضروریات این مرحله است). در این مرحله باید بررسی شود که آیا تیم بهبود، اختیارات لازم برای ایجاد تغییر در این فرآیند را دارد یا خیر. چنانچه این اختیارات وجود ندارد می‌بایست نسبت به کسب مجوزهای لازم اقدام شود. نمودار فرآیند که اشاره گردید، نموداری است که از نشانه‌های تصویری برای جریان قدم‌های یک فرآیند استفاده می‌کند و با استفاده از آن می‌توان به تشخیص حوزه‌های مشکل‌دار و یا فرصت‌های بهبود پرداخت.

۴) شناخت علل ناکارآمدی فرآیند (U): در این مرحله با انجام طوفان فکری پیرامون عللی که ممکن است بر قابلیت فرآیند در دستیابی به اهداف بهبود فرآیند موثر باشد اقدام و به ترسیم نمودار علت و معلولی نیز پرداخته می‌شود.

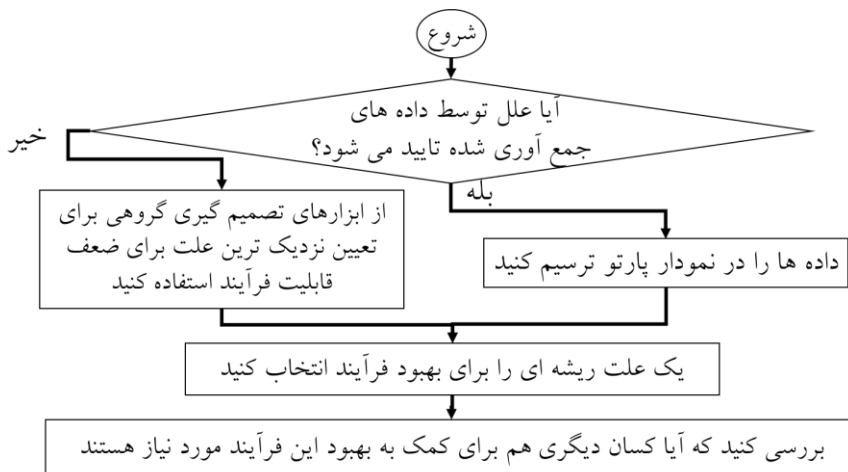
مهم است بدانیم

طوفان فکری یکی از رایج‌ترین شیوه‌ها برای کسب نقطه نظرات اعضای یک تیم با رعایت مقررات ذیل است:



- هر نوع اظهارنظر از هریک از اعضای گروه پذیرفته می‌شود.
- زمانی که یکی از اعضای گروه اظهارنظر می‌کند کسی سخن او را قطع نمی‌کند.
- هیچ‌کس حق قضاوت، ارزیابی یا انتقاد ندارد.
- مکتوب کردن کلیه نظرات ارائه شده هرچند غیرعادی یا تکراری به نظر برسد.
- نظرات مکتوب شده باید در دید تمامی اعضای گروه قرار گیرد.
- پرورش و حل‌جی کردن نظرات قبل از ارزیابی آن‌ها

۵) **انتخاب علت ریشه‌ای برای بهبود (S):** در این مرحله علت ریشه‌ای ناکارآمدی فرآیند شناسایی می‌شود. برای این منظور از فرآیند شکل (۶-۲۰) می‌بایست تبعیت گردد.



شکل ۶-۲۰- فرآیند انتخاب موضوع بهبود

۶) **ایجاد طرحی برای بهبود علت ریشه‌ای (P):** اطلاعات لازم برای تغییرات فرآیند جمع‌آوری و برنامه‌ریزی می‌شود. در این مرحله برای تغییری در فرآیند که اثر علت ریشه‌ای شناسایی شده از مرحله قبل را کاهش و یا از بین می‌برد، طرح‌ریزی می‌گردد و نمودار جریان برای فرآیند جدید و تغییر یافته اصلاح می‌شود. در این مرحله لازم است تمام کسانی که با تغییر فرآیند، تحت تاثیر قرار می‌گیرند، نسبت به اصلاحات مطلع شوند. همانطور که پیش از این نیز اشاره شده بود، باید اختیارات تیم در این مرحله مورد ارزیابی قرار گیرد و چنانچه اختیار اعمال تغییرات را ندارند، باید نسبت به کسب مجوزهای لازم اقدام گردد. برای طرح‌ریزی این تغییر باید موارد ذیل مورد توجه قرار گیرد:

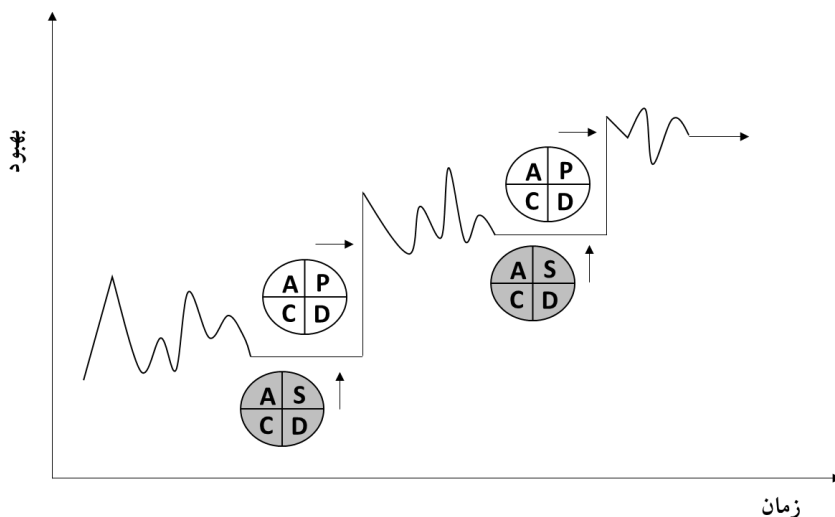
- بررسی اینکه چه قدم‌هایی در فرآیند باید تحت تغییر قرار گیرند و محل اعمال تغییر باید کجا باشد.
 - مخاطرات احتمالی ناشی از تغییرات پیشنهادی باید مورد بررسی قرار گیرد.
 - تعیین اینکه تغییر پیشنهادی، چه هزینه‌هایی در پی دارد.
 - داده‌های لازم چگونه باید جمع‌آوری شوند و ارزیابی عملکرد فرآیند تغییر یافته چگونه باید صورت پذیرد.
- ۷) **اجرای طرح بهبود بطور محدود (D):** طرح بهبود و یا تغییر لازم را آزمایش و داده‌های مورد نیاز جمع‌آوری می‌گردد. لذا باید تمام افراد درگیر آموزش داده شوند و جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز در دستور قرار گیرد. فرآیند تغییر یافته در این مرحله باید آزمایش شوند.
- ۸) **ارزیابی نتایج اجرای محدود طرح بهبود (C):** در این مرحله بهبود فرآیند ناشی از تغییرات و همچنین سایر بهبودهای بیشتر ارزیابی می‌شود. در این مرحله داده‌های عملکردی فرآیند باتوجه به مقدار هدف و خط مبنا مورد ارزیابی قرار می‌گیرد و بررسی می‌شود آیا با اعمال تغییرات، بهبودی مشاهده می‌شود یا خیر.
- ۹) **اقدام براساس ارزیابی نتایج اجرای محدود طرح بهبود (A):** متناسب با نتایج مرحله قبلی به حذف تغییرات و یا استانداردسازی آن‌ها اقدام می‌گردد. چنانچه بهبودی مشاهده نشود به حذف تغییر اقدام و چنانچه منجر به بهبود شده باشد به بهبودهای بیشتر توجه می‌شود و سرانجام به استاندارد سازی فرآیند جدید اقدام می‌گردد. درخصوص بهبود و فرصت‌های بهبود پیش از این صحبت شده است و می‌تواند شامل حذف یا کاهش هرآنچه که مودا، موری و مورا است، باشد.

۶-۶-۵- کایزن

در گذشته و در زیربخش استراتژی‌های مختلف بهبود بهره‌وری درخصوص کایزن و فلسفه آن صحبت شده است و در این بخش به ذکر نکات تکمیلی به طور خلاصه پرداخته می‌شود. کایزن، یک واژه ژاپنی به معنی «تغییر در جهت بهتر شدن» و همچنین «بهبود مستمر با مشارکت گروهی» بوده و از همه افراد و کارکنان یک سازمان دعوت به مشارکت در این امر می‌نماید. می‌توان گفت، کایزن مهم‌ترین مفهوم در مدیریت ژاپنی محسوب می‌شود و به کلید موفقیت صنایع رقابت پذیر تولید در ژاپن تبدیل شده است. تمام عملکردهای یک سازمان قابلیت بهبود و پیشرفت را دارند، لذا رویکرد کایزن به این معنی است که هیچ امری به حد کفایت خود پیشرفت نکرده است که روند آن متوقف گردد. رویکرد کایزن از ابزارهای مختلفی همچون نظام آراستگی، گروه‌های بهبود کیفیت، نگهداری پیشگیرانه فراگیر، تولید به هنگام و غیره بهره می‌گیرد و تمام این ابزارها برای بهبود ابعاد مختلف بهره‌وری مانند هزینه، کیفیت و سرعت مفید هستند. همانطور که پیش از این اشاره گردید، فلسفه کایزن، حذف موری، مورا و مودا از طریق استفاده کارآمد از نیروی کار، مواد و تجهیزات است. همانطور که پیش‌تر نیز بیان گردید، برای بهبود سازمان دو نوع رویکرد وجود دارد. نوع اول بهبود، ریشه‌ای و سراسری است و عمدتاً تحت عنوان روش تهاجمی هم شناخته می‌شود. اما نوع دوم بهبود، بهبود مستمر، تدریجی و یا کایزن است. این نوع از بهبود شامل سیکل‌های متعدد و کوچکی است که نتیجه زنجیره‌ای آن‌ها بهبودهای بزرگ می‌باشد. این نگرش منابع کمتری می‌خواهد، مقاومت در مقابل آن بسیار کم‌تر است و چرخه بهبود PDCA که پیش از این نیز به تفصیل تشریح شده است، رویکرد اجرایی بهبود مستمر یا تدریجی را نشان

می‌دهد. در هر مرحله این چرخه و در قالب بهبود تدریجی، اهدافی مشخص می‌شود و برای رسیدن به آن‌ها برنامه‌ای تدوین می‌گردد؛ سپس این برنامه اجرا می‌شود و بعد از بررسی نتایج، در صورت نیاز اقدامات اصلاحی صورت می‌گیرد. در غیر این صورت، چرخه، آماده سیکل بعدی خواهد شد. به خودی خود اهدافی که در بهبود سازمانی تدریجی وضع می‌شوند، فاصله بسیار زیادی با وضعیت موجود ندارند. طبق معمول در اجرای مدل کایزن، در کنار چرخه PDCA که بهبود فرآیندها را دنبال می‌کند، چرخه‌ای به نام SDCA³⁵⁵ را نیز به کار می‌گیرند که «ثبات فرآیندها را تضمین می‌کند». این چرخه ابتدا استانداردسازی نموده و بعد از پیاده‌سازی استانداردها، نتایج را بررسی می‌کند؛ چنانچه مشکلی وجود داشت اقدامات اصلاحی بهبود مستمر مثل یک پلکان اجرا می‌شوند. چگونگی حرکت چرخه‌های PDCA و SDCA در شکل (۶-۲۱) نشان داده شده است که مطابق با آن در هر مرحله جهشی با تغییرات ساختاریافته در فرایند روبرو هستیم. این مرحله سپس با یک روند افقی تثبیت‌سازی یعنی استانداردسازی فرایند جدید و تعادل آن همراه است. موارد زیر جهت اجرای موفقیت‌آمیز فرآیند بهبود مستمر لازم است که مورد توجه جدی سازمان‌ها قرار بگیرد:

- تعهد و پایبندی مدیریت ارشد سازمان شرط استمرار بهبود است و در فصل دوم این کتاب نیز بدان تأکید شده بود. این امر از طریق تشکیل شورا یا کمیته راهبری، هدف‌گذاری موثر، مدیریت دیداری در گمبا و غیره می‌تواند میسر شود. حمایت مدیران ارشد به قول و کلام نیست و باید حضور ملموس و مشهود داشته باشند؛



شکل ۶-۲۱- حرکت چرخه‌های PDCA و SDCA (اقتباس از کتاب (Imai, 2012))

- تسهیل ارتباطات بالا به پایین و بالعکس در سازمان برای تبادل نظر و از طریق حذف موانع سازمانی که در فصل دوم و اصول دمینگ تأکید شده بود و تسهیل در اطلاع‌رسانی.
- انعکاس دیدگاه‌های مدیران ارشد در اهداف عملیاتی و تعریف اقدامات اجرایی در راستای اهداف و در سلسله مراتب تصمیم‌گیری سازمان.

- ایجاد نظام اعلام خطر و تخصیص موقعیت از طریق راه‌اندازی نظام اندازه‌گیری بهره‌وری، تشکیل همایش‌ها و جلسات دوره‌ای برای ارائه گزارشات و طراحی سیستم پاداش و تنبیه موثر.
- جلب مشارکت و انجام کارهای گروهی به صورت تیم‌های کاری با تشکیل گروه‌های حل مساله، آموزش، ارائه گزارش به صورت گروهی و غیره.
- آموزش مستمر حین کار به صورت نظام‌مند و مساله‌گرا، آموزش مدیران با روش‌های نوین مدیریت سازمان‌ها و ارائه آموزش‌های و سنجش اثربخشی آموزش‌ها
- انتخاب اولویت‌دارترین مسائل پیش‌روی سازمان‌ها که در این راستا مدیران باید تعدادی مساله با اهمیت در سازمان بعنوان اهداف سالیانه بهبود تعیین نموده به گروه‌های مربوطه بسپارد.
- مدیریت همواره باید آگاه باشد که در معرض رقابت است و باید عملکرد خود را نسبت به گذشته خود و حال رقبا بهبود دهد و از تنظیم اهداف بلندمدت نیز غافل نگردد.
- هیچ‌وقت نباید بگویید چرا این کار انجام نمی‌شود و همیشه فکر کنید چگونه می‌توان آن را انجام داد؛
- در مورد مشکلات به وجود آمده، نگرانی به خود راه نداده و می‌بایست از همین‌الان برای رفع آن‌ها اقدام نمود؛
- از وضعیت موجود نباید راضی بود و باور داشت که همیشه راه‌حل بهتری نیز وجود دارد؛
- اگر در اجرای کار اشتباهی به‌وجود آمد بلافاصله درصدد رفع اشتباه برآییم؛ هیچ‌گاه فضای کاری به صورت مقصریاب و همراه با قضاوت عجولانه نباشد؛
- از تکنیک «پنج چرا» که پیش از این نیز به تفصیل تشریح شده است، برای رسیدن به مشلات استفاده نماییم؛
- گمبا کایزن پیش از این نیز بیان شد و به معنای محل واقعی خطا است. لذا مشکلات باید در محیط و نه از راه دور حل شوند؛
- برای حل مشکلات از داده و اطلاعات لازم استفاده شود؛
- از خرد جمعی برای تعریف و حل مسائل استفاده نماییم؛
- هیچ‌گاه از جزئیات و نکات کوچک به راحتی عبور نکنید شاید ریشه بسیاری از مشکلات در همین نکات ریز و جزئی باشد؛
- برای تعریف و حل مسائل تا جاییکه امکان دارد تفویض اختیار نیز انجام شود؛
- تنها تمرکز روی فعالیت‌هایی باشد که برای سازمان ارزش افزوده ایجاد می‌کند؛

۶-۶-۶-۵s - سیستم 5s

نظام آراستگی سازمان یا خانه‌داری خوب، به اصول حذف ضایعات در سازمان و کارگاه می‌پردازد. در حقیقت این نظام، مجموعه اصولی برای ایجاد نظم مناسب در محل کار است که همه افراد کسب‌وکار را در بر می‌گیرد و بر روی حذف مواد و لوازم غیرضروری، قراردادن همه چیز در جای مناسب خود و استانداردسازی شیوه‌های نگهداری از محیط کار تأکید دارد. اساس مفهوم 5s بر این اصل استوار است که سازمانی با محیط بی‌نظم و در هم‌ریخته، بهره‌ور نیست.

شاید بتوان گفت که 5s پایه و اساس تمام برنامه‌های بهبود کیفیت به حساب می‌آید. این عبارت از پنج کلمه ژاپنی برگرفته شده است که با اندکی تغییر به زبان انگلیسی نیز قابل بیان هستند:

۱) سازمان‌دهی و تشخیص ضروری از غیرضروری^{۳۵۶}: این مرحله شامل سازمان‌دهی هر چیزی در محیط کار و تشخیص اقلام موردنیاز برای ماندن در محل و تمرکز بر حفظ آن چیزی است که برای انجام دادن کار ضروری است. چنانچه ابزار، قطعه‌ای از تجهیزات یا فرآیند، غیرضروری تشخیص داده شود، در این مرحله حذف می‌شود. در این مرحله با پرسیدن سؤالاتی از قبیل اینکه هدف از وجود این اقلام چیست؟، چه کسی یا کسانی از آن استفاده می‌کنند؟، در چه مواقعی مورد استفاده قرار می‌گیرد؟، آیا وجودش در این مکان ضروری است؟ و غیره به تشخیص ضروری از غیرضروری پرداخته می‌شود. به خودی خود هر ایستگاه کاری باید شامل اقلامی باشد که برای انجام کار در آن ایستگاه نیاز است.

۲) نظم و ترتیب اقلام ضروری^{۳۵۷}: در این مرحله و پس از تشخیص اقلام ضروری (تجهیزات، ابزار، فرآیند و غیره) به مرتب کردن آن‌ها اقدام می‌شود. هدف از این مرحله استفاده آسان از محیط کار با حذف اتلاف‌ها مانند جابجایی‌های غیرضروری و زمان‌های انتظار و غیره است. نگاه جامع، در این امر ضروری است و نباید با بهبود انجام وظایف فردی، اختلال در وظایف دیگری ایجاد شود. در این مرحله اقلام باتوجه به کاربرد و در نظر گرفتن ایمنی و کیفیت در جای مناسب و مشخص قرار گرفته و دسته‌بندی می‌شوند تا فرد به راحتی بداند در کجا قرار دارند. در این مرحله نیز می‌توان با طرح سؤالاتی به هدف بیان شده نائل شد: چه کسی و در چه زمانی از این اقلام استفاده می‌کند؟، محل قرارگیری اقلام و جایگاه‌ها از منظر کارآمدی و ارگونومیک به چه صورت است؟، کدام آیتم می‌توانند بر اساس نوع، وظیفه‌شان و غیره دسته‌بندی شوند؟، افراد چه مسیرهایی در این محیط یا ایستگاه طی می‌کنند؟ و غیره. بعنوان نمونه اقلامی که قالباً استفاده می‌شوند در محل کار قرار می‌گیرند (مانند تجهیز میز افراد به ملزومات اداری) و اقلامی که به ندرت استفاده می‌شوند در جای دورتر از دسترس نگهداری می‌شوند (سیستم بایگانی و استفاده از قفسه و کتابخانه). زونکن‌ها و پوشه‌ها برچسب‌گذاری می‌شوند تا به‌طور مناسب محتویات آن‌ها را نشان دهد. محدوده‌ها علامت‌گذاری می‌شوند و افراد شناسایی می‌شوند؛ به عنوان مثال تابلوهای مشخص‌کننده نام افراد، محل‌های استقرار خودرو در شرکت، جانمایی میز افراد، طراحی تابلوی اعلانات و غیره در این حوزه مورد توجه قرار دارند.

۳) پاکیزه‌سازی محیط نگهداری اقلام ضروری^{۳۵۸}: بعد از نظم دادن اقلام ضروری نوبت به پاکیزه‌سازی و تمیز کردن محیط کار می‌رسد که می‌تواند موجب تقویت روحیه کاری پرسنل شود. عبارت دیگر تمیزکردن، جارو کردن، گردگیری و غیره می‌تواند بعنوان اصول اولیه نگهداری از محیط کار تلقی شوند و این مرحله نه‌تنها شامل تمیز کردن بلکه شامل نگهداری پیشگیرانه نیز می‌شود. بعنوان مثال اطمینان از درستی کار تجهیزات و نگهداری مداوم آنها با تعویض قطعات و روغن‌کاری و غیره از اهم فعالیت‌های مورد نیاز در این مرحله هستند.

³⁵⁶ Seiri (Sort)

³⁵⁷ Seiton (Systematize)

³⁵⁸ Seiso (Sweep)

۴) **استانداردسازی و ایجاد استانداردهای لازم**^{۳۵۹}: در این مرحله روندهای تمیز کردن و مرتب‌سازی استانداردسازی می‌شوند تا به‌جای یک عمل یکباره، به یک فرآیند معمول و مداوم تبدیل شوند. استانداردسازی می‌تواند با نشانه‌های بصری، نمودارها، تدوین دستورالعمل‌ها، چک‌لیست و غیره باهدف اصلاح دائمی سازمان‌دهی، نظم، ترتیب، پاکیزگی و غیره صورت پذیرد و به صورت دوره‌ای بازبینی و پایش شود. این امر به منزله یک فرهنگ‌سازی است و می‌بایست با تکرار مکرر سه مرحله قبلی، آموزش مکرر و صرف زمان زیاد همراه باشد تا افراد به طور پیوسته از به‌عنوان مثال چک‌لیست‌ها استفاده نمایند.

۵) **پایداری، ممیزی و فرهنگ‌سازی**^{۳۶۰}: در ادامه مرحله فوق، هدف از این مرحله، پایداری سازی و هموار نمودن کل روش است تا به بخش دائمی از شیوه‌های کاری بدل شود. در این مرحله باید اطمینان حاصل شود که همه افراد و مدیران در فرآیند درگیر هستند و تعهد مدیران بسیار مهم می‌باشد. شاید در این مرحله قوانینی برای پشتیبانی از چهار مرحله قبلی تدوین شود، ممیزی‌های منظمی برای نظارت بر اجرای قوانین انجام شود، آموزش‌های لازم برنامه‌ریزی شوند و به‌روزرسانی برنامه 5S نیز انجام گردد. نتایج برنامه‌های 5S باید پی در پی ارزیابی شده و فلسفه بهبود مستمر بعنوان فرهنگ سازمانی در جهت پایداری نظام آراستگی در سازمان پرورش یابد.

نظام 5S در مقایسه با سایر روش‌ها و حتی رویکردهای تفکر ناب، کم‌هزینه‌تر است و هزینه اصلی آن به آموزش، اجرا و نیاز به برخی لوازم فرعی (علائم، برچسب و غیره) بستگی دارد. دو مرحله آخر این سیستم چون در ذیل فرهنگ‌سازی سازمانی است طبق معمول سخت‌تر می‌باشد. یکی از مهمترین مزایای این روش ایجاد ایمنی و کاهش حوادث شغلی است و علائم و نشانه‌ها بصری در راستای ایمنی و افزایش کارایی هم موثر هستند. شکل (۲۲-۶) یک متدولوژی کلی برای پیاده‌سازی و استقرار این نظام را برای یک سازمان بعنوان نمونه نشان می‌دهد.

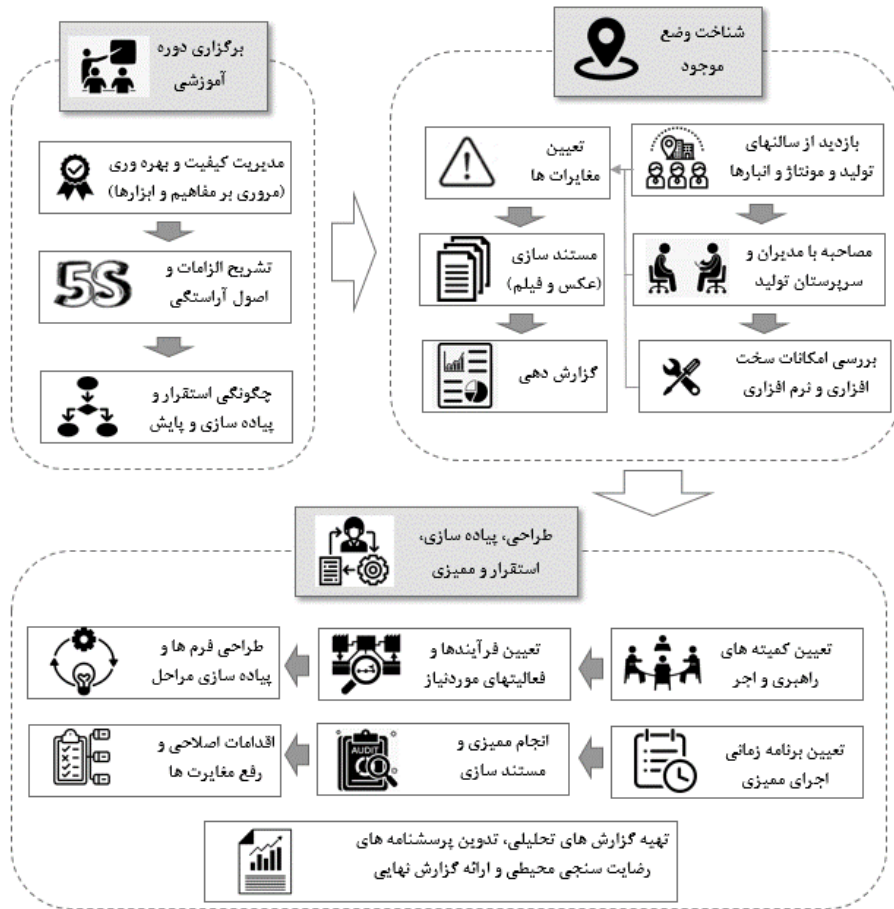
مهم است بدانیم

سیستم نظام آراستگی محیط کار 5S در قالب نظام مدیریت آراستگی (7S) بر مبنای استاندارد ملی 22420 نیز توسعه یافته و در سال ۱۳۹۶ در اجلاس کمیته ملی استاندارد مدیریت کیفیت تحت عنوان «سیستم مدیریت آراستگی (۷ سین) - الزامات» (سازمان ملی استاندارد ایران، ۱۳۹۶ ب) تصویب شده است. هدف از تدوین این استاندارد، تعیین الزامات برای استقرار سیستم مدیریت آراستگی است. در این استاندارد، با در نظر گرفتن اصول و ساختارهای اصلی سازماندهی، استاندارد سازی، طبقه بندی و زیباسازی محیط، شرایط لازم برای تحقق اصول و موارد فوق الذکر فراهم شده است. این استاندارد، در صدد یاری رسانی به سازمان‌ها برای دستیابی به آراستگی و به تبع آن، جلوگیری از اتلاف منابع ملی است. این استاندارد براساس هفت الزام اصلی، طراحی و تدوین شده است که عبارتند از: سمت‌گیری رهبری؛ سازماندهی زیرساختها و اطلاعات مدون؛ ساماندهی شایستگی کارکنان؛ سواسازی و بازیافت؛ ساماندهی محیط کار؛ سترون‌سازی و پاکیزگی و سلسله مراتب بهبود. این الزامات هفتگانه به ترتیبی که آورده شده اند در سازمان طرح ریزی و در قالب سیستم مدیریت زیرساختی اجرا می‌شوند.

«سازمان ملی استاندارد ایران - INSO 2240: 2018»

³⁵⁹ Seiketsu (Standardize)

³⁶⁰ Shitsuke (Self-discipline)



شکل ۶-۲۲- مراحل استقرار نظام آراستگی 5S

۶-۶-۷- سیستم تولید به هنگام^{۳۶۱}

سیستم تولید به هنگام، یک سیستم تکنولوژی تولید است که کارایی اقتصادی را با اصل کلیدی «تولید به حد کیفیت آنچه لازم است، فقط به اندازه مورد نیاز و در زمانی که مورد نیاز است»، بهبود می بخشد. هدف اصلی این سیستم، حفظ موجودی در کمترین مقدار خود جهت تعادل کامل بین تولید و تقاضا می‌باشد. طبق معمول فرآیندهای مختلفی بین سفارشات دریافتی و تحویل محصولات وجود دارد که باعث افزایش زمان بین دریافت سفارش و تحویل کالا شده و منجر به وجود آمدن شانس‌های از دست‌رفته فروش برای محصولات با تولید انبوه می‌شود. لذا در این سیستم، هیچ موجودی مواد اولیه خریداری نمی‌شود و هیچ محصولی ساخته نمی‌شود مگر هنگامی که ضرورت ایجاد کند. این سیستم اساساً بر کاهش هزینه‌ها از طریق حذف موجودی های انبار تمرکز دارد. در سیستم‌های تولید سنتی،

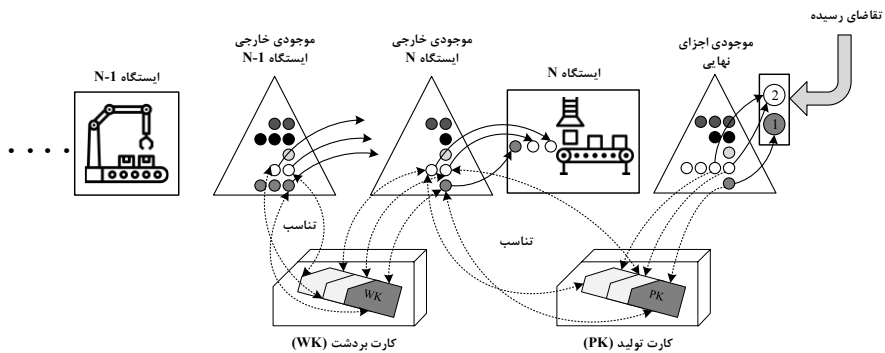
طبق معمول موجودی‌ها را نوعی سپر حفاظتی در برابر نوسان‌های بازار و پارامترهای اقتصادی در روند تولید و عامل تضمین تداوم فعالیت‌های تولیدی می‌دانند. نگهداری این موجودی‌ها در هر حال مستلزم تحمیل هزینه در ارتباط با انبارداری و انبارگردانی است و در نهایت موجب افزایش بهای تمام شده تولیدات سازمان می‌گردد. اما در شرایط رقابتی بازار، ضرورت حفظ و توسعه منافع سازمان‌ها ایجاب می‌کند تا با طرح ریزی‌های مناسب از برآورد تقاضا و فروش، بتوانند موجودی‌ها را در شرایط متعارف به حداقل ممکن و در شرایط ایده آل به حد صفر برسانند. البته این سیستم برای همه کسب‌وکارها و در همه شرایط نمی‌تواند موثر باشد و عمدتاً برای کسب‌وکارهایی که دارای موارد زیر هستند، موفق‌تر خواهند بود: زمان‌های کوتاه تولید، مدیریت ساده‌تر زنجیره تأمین، امکان برآورد دقیق تقاضا و پیش‌بینی موجودی، زنجیره تأمین قابل اعتمادتر و غیره. لذا چنانچه، کسب‌وکار سازمان تمام این معیارها را دارد، سیستم تولید بهنگام ممکن است انتخاب مناسبی برای آن باشد. این سیستم علاوه بر مزایایی که می‌تواند در پی داشته باشد، چالش‌هایی را هم با خود دارد که به اختصار به شرح ذیل بیان می‌شوند:

- از آنجایی که ذخیره موجودی زیادی وجود ندارد، مستلزم برنامه ریزی و تلاش زیادی در مورد روندهای فروش سازمان است.
- اگر به طور ناگهانی تقاضا افزایش یابد، ممکن است نتوان آن را برآورده نمود و این بدان معنا است که فروش سازمان از دست رفته و شاید نارضایتی مشتریان را نیز در پی داشته باشد.
- صرف نظر از روش مدیریت موجودی، سازمان همیشه به تأمین کنندگان متکی است تا چارچوب زمانی تولید خود را کنترل کند.
- افزایش کنترل‌های لازم جهت اطمینان از کیفیت بالای مواد و قطعات.
- پیچیدگی کار و کنترل بیشتر در بخش تدارکات و سفارشات؛ که از طریق سیستم کانبان می‌تواند مدیریت می‌شود.

کانبان به عنوان یکی از ابزارهای اصلی اصول تولید به هنگام است و می‌تواند در کاهش پیچیدگی‌های اجرایی و کنترل‌های زیاد موثر باشد. کانبان در زبان ژاپنی به معنای کارت اعلان، مدرک دیداری و نوعی آلارم و تابلوی عمومی است که برای همه قابل مشاهده باشد (در کارخانجات توسعه یافته نیز طبق معمول به صورت الکترونیکی می‌باشد) است. این مفهوم طبق معمول شامل یک کارت چاپ‌شده در پوشش پلاستیکی شفاف است که حاوی اطلاعات خاصی در مورد تعداد و شماره قطعات است. روش کانبان گاهی «سیستم کششی» است که در شروع سیستم، برداشت با سفارش مشتری آغاز می‌شود و بر مبنای وضعیت سیستم و تقاضای واقعی، تولید انجام می‌شود. در این سیستم محصولات و یا قطعات از تولید یا لجستیک زمانی مطالبه (یا به اصطلاح کشیده) می‌شوند که مورد نیاز باشند. انواع روش کانبان از نشانگرهای دیگر مانند نور، سیگنال‌های الکترونیکی، فرمان صوتی یا حتی حرکات دست، استفاده می‌کنند. بعبارت دیگر کانبان به معنای آلارم دادن به ایستگاه بالادستی است که ایستگاه پایین دست منتظر دریافت و یا تولید یک محموله دیگر از قطعه مورد نظر است. بعد از موفقیت استفاده از کانبان در ژاپن، کانبان به عنوان راهی برای افزایش کارایی از طریق کاهش هزینه و موجوی پذیرفته شد. استفاده از این مفهوم باعث کسب مزایای عمده‌ای شامل کاهش موجودی، بهبود جریان، جلوگیری از تولید اضافی، اعمال کنترل در سطح عملیات، ایجاد زمانبندی بصری

و مدیریت فرآیندها، بهبود در پاسخ‌گویی به تغییرات تقاضا و حداقل کردن ریسک موجودی منسوخ شده است. اجزای اصلی کانبان شامل موارد زیر است:

- کارت‌های کانبان (کارت برداشت^{۳۶۲} (WK) و کارت تولید^{۳۶۳} (PK) که در سیستم کانبان دوکارتی تعریف شده‌اند) و حاوی اطلاعاتی مشخص برای انتقال اطلاعات تولید هستند.
 - ظروف و پالت‌های کانبان که هر پالت به قطعه خاصی اختصاص یافته و شامل تعداد استاندارد شده‌ای از یک قطعه است. تعداد این پالت‌ها طبق معمول از طرق مختلف قابل محاسبه هستند.
 - ایستگاه‌های کاری
 - محوطه‌ها و یا انبارهای ورودی و خروجی که در کنار ایستگاه‌های کاری هستند.
- شکل (۶-۲۳) به طور مفهومی فرآیند بکارگیری سیستم کانبان را نشان می‌دهد:



شکل ۶-۲۳- فرآیند بکارگیری سیستم کانبان در سیستم دوکارتی

۶-۶-۸- هزینه یابی جریان مواد (MFCA)^{۳۶۴}

یکی از موضوعات مهم در مدیریت بهره‌وری، بهره‌وری سبز، مدیریت تولید و سرانجام سودآوری سازمان‌ها، بحث ضایعات و رعایت مسائل زیست‌محیطی حاصل از تولید است که بعنوان یکی از دغدغه‌های جدی مطرح می‌باشد. تکنیک هزینه‌یابی جریان مواد نیز ترکیبی از مفاهیم هزینه‌یابی و مسائل زیست‌محیطی است و به دنبال توجه هم‌زمان به افزایش بهره‌وری، کاهش ضایعات و کاهش قیمت تمام شده می‌باشد. در فرآیندهای مختلف موجود در کسب‌وکار سازمان‌ها، بخشی از مواد مصرفی به صورت ضایعات و در اثر مصرف مواد اولیه، از فرآیند خارج می‌شوند. برای تولید این ضایعات به خودی خود هزینه مصرف شده است و هزینه‌های انرژی و سایر هزینه‌های تولید نیز صرف آن شده‌اند و نباید از آن‌ها چشم‌پوشی نمود و آن‌ها را اندک شمرد. درحقیقت این هزینه‌ها، هزینه‌های پنهانی هستند که سازمان متحمل می‌شود و گاهاً به علت ورود به محیط‌زیست می‌توانند منشا ایجاد هزینه‌های دیگر یا خسارات سنگینی نیز بشوند. درنگاه‌های سنتی مدیریت زیست‌محیطی، تمرکز اصلی، روی افزایش نرخ بازیافت و بازیابی^{۳۶۵} بوده حتی اگر

³⁶² Withdrawal Kanban

³⁶³ Production Kanban

³⁶⁴ Material Flow Cost Accounting

³⁶⁵ Recycle Rate

این امر موجب باعث افزایش هزینه‌ها شده است. در نگرش‌های نوین مدیریت مسائل زیست‌محیطی، این امر به تمرکز بر کاهش اتلاف و ضایعات توسعه پیدا کرده که در عین افزایش سطح توجه به مسائل زیست‌محیطی به کاهش هزینه‌های سازمان نیز منجر می‌گردد (برخلاف رویکرد سنتی که شاید شرکت‌ها بعلاوه افزایش هزینه، تمایل چندانی به آن به عنوان مثال کاهش آلودگی نشان نمی‌دادند). سه محور اصلی در رویکرد MFCA، مواد^{۳۶۶}، جریان مواد^{۳۶۷} و حسابداری مالی^{۳۶۸} است که توجه به آن‌ها می‌تواند موجب ارتقای بهره‌وری مواد، ارتقای بهره‌وری انرژی و کاهش هزینه‌های جاری شود که در همه این موارد می‌توان دو بعد مدیریت هزینه (بعد اقتصادی) و مدیریت مسائل زیست-محیطی که مورد تأکید رویکرد نوین مدیریتی است را مشاهده نمود. بعبارت دیگر با ارتقای بهره‌وری مواد و یا انرژی، مواد اولیه و یا انرژی کمتری در فرآیند مصرف می‌شود و علاوه بر اینکه هزینه مواد و انرژی مصرفی کاهش می‌یابد، از محیط زیست هم محافظت بیشتری بعمل می‌آید از آسیب‌دیدگی به آن نیز پیشگیری بیشتری می‌شود. همچنین با کاهش هزینه‌های جاری سازمان مانند نیروی انسانی، هزینه‌های سیستمی، مدیریت پسماند و غیره نیز، قیمت تمام شده محصول پایین می‌آید و سودآوری سازمان افزایش پیدا می‌کند. البته هزینه‌یابی در این روش با رویکردهای حسابداری و هزینه‌یابی رایج در ادارات و سازمان‌ها متفاوت است و به طور دقیق به ثبت هزینه‌های اتلاف و ضایعات نیز اقدام نموده تا زمینه برای بهبود بهره‌وری، سودآوری و بهره‌وری سبز فراهم شود. به طور کلی هزینه‌یابی عبارت است از تعیین بهای تمام شده کالای ساخته شده و موجودی کالای در جریان ساخت و همچنین کنترل هزینه‌های مواد، دستمزد و سربار را نیز تحت نظر دارد (انواع هزینه‌یابی شامل هزینه‌یابی سنتی، هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت^{۳۶۹}، هزینه‌یابی بر مبنای هدف، هزینه‌یابی بر مبنای حجم تولید و هزینه‌یابی چرخه عمر محصول می‌شود).

عنصر اول در متدولوژی MFCA، تعیین مراکز کمی^{۳۷۰} یا مراکز مقدارسنجی است. این مرکز، بخش یا بخش‌هایی انتخاب شده از فرآیند است که ورودی‌ها و خروجی‌ها در واحد کمی و پولی برای آن با جریان مواد و انرژی محاسبه می‌شود. در متدولوژی اجرایی روش MFCA، ورودی‌ها و خروجی‌های فرآیندهای کاری سازمان (مراکز کمی) می‌بایست به تعادل برسند و بین آن‌ها موازنه صورت بگیرد (ورودی و خروجی باید مقدار برابری داشته باشند). بعبارت دیگر خروجی هر آنچه که به فرآیند وارد شده است، می‌بایست اندازه‌گیری شود و سپس برای خروجی فرآیند به محاسبه هزینه‌های مالی اقدام می‌شود (هزینه‌های مالی شامل هزینه مواد، انرژی، هزینه‌های سیستمی (مانند نیروی انسانی، استهلاک و غیره) و هزینه‌های مدیریت پسماند شامل ارسال و دفع می‌باشد). مبنای این موازنه به صورت وزن (برحسب تن، کیلوگرم و غیره) است و هر مقدار وزنی از ورودی که بکارگرفته شود (با لحاظ کردن تغییرات موجودی درون سیستم) باید همان مقدار وزن بعنوان خروجی از فرآیند به صورت محصول مثبت و قابل استفاده و یا بعنوان محصول منفی (ضایعات و اتلاف شده) دیده شود (چون ماده و انرژی از بین نمی‌رود و تغییر شکل می‌یابد). لذا هزینه محصول مثبت به محصول فرآیند که به صورت خروجی به مرحله بعدی انتقال می‌یابد مربوط است و هزینه محصول منفی شامل هزینه‌هایی است که صرف مواد زائد یا مواد برگشتی (هدررفت ماده و انرژی) می‌شود. به طور کلی هرگاه مواد اولیه با

³⁶⁶ Material

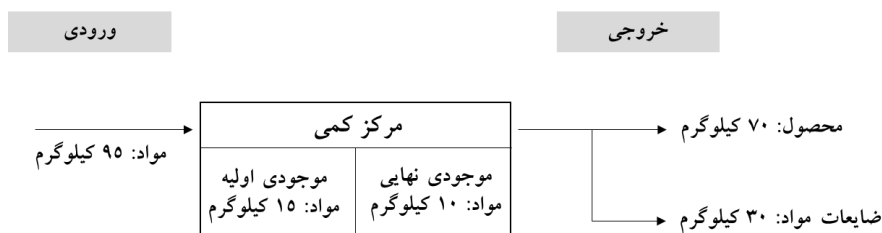
³⁶⁷ Flow

³⁶⁸ Cost Accounting

³⁶⁹ Activity-Based Costing (ABC)

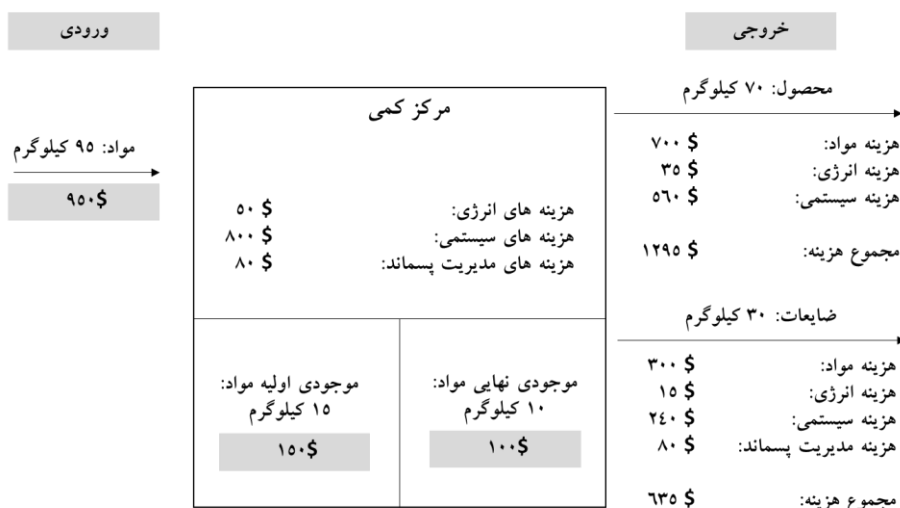
³⁷⁰ Quantity Center

عبور از یک فرآیند ساخت تغییر شکل بدهند (فیزیکی یا شیمیایی) و به یک کالای ساخته شده تبدیل شود، تولید صورت پذیرفته است (ممکن است کالای ساخته شده یک فرآیند تولیدی، مواد اولیه تولید فرآیند دیگری محسوب شود و به کالای ساخته شده دیگری بدل شود). شکل (۶-۲۴) موازنه مواد در یک مرکز کمی را به طور مفهومی نشان می‌دهد.



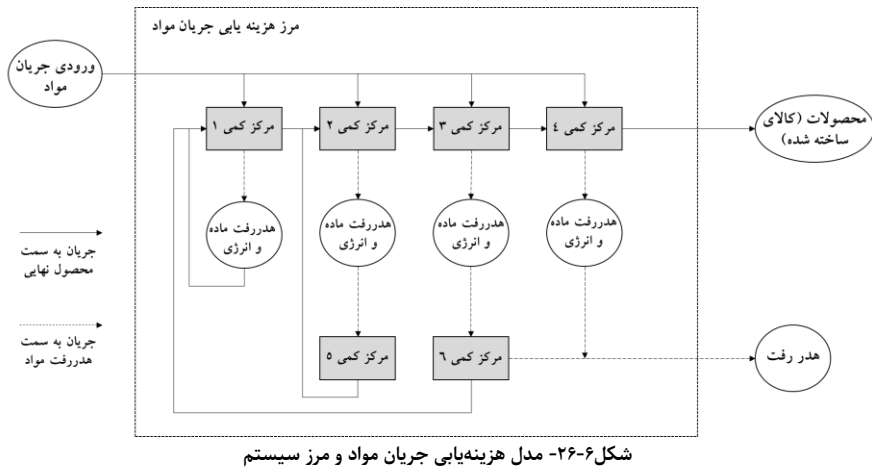
شکل ۶-۲۴- موازنه مواد در مرکز کمی (Astuti & Astuti, 2018)

شکل (۶-۲۵) نیز محاسبات هزینه‌های مالی خروجی فرآیند را مطابق با توضیحات بیان شده نشان می‌دهد. بعد از محاسبه هزینه‌های مالی برای خروجی فرآیند، باید سه مزیت اشاره شده در بهبود بهره‌وری مواد، انرژی و کاهش هزینه‌های جاری مورد بررسی قرار گیرد.

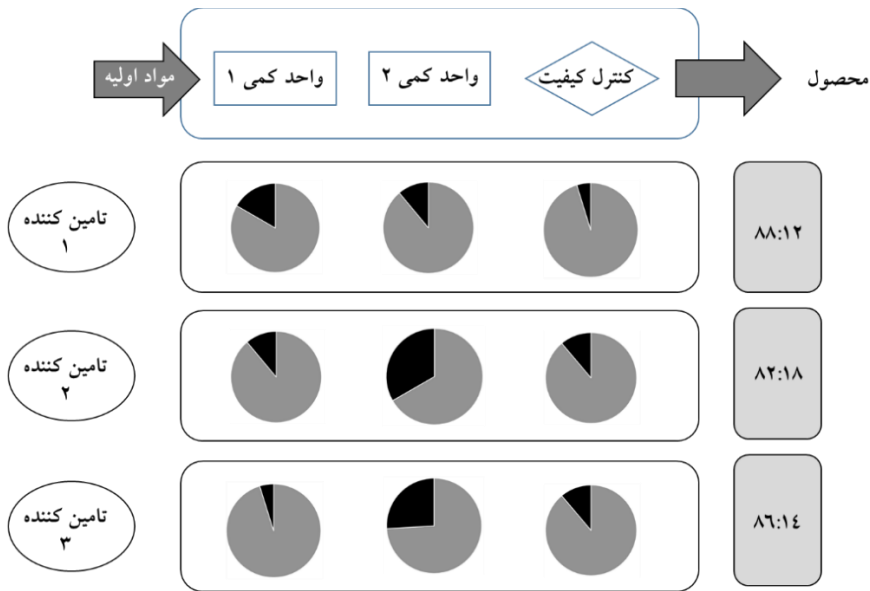


شکل ۶-۲۵- محاسبات هزینه مرکز کمی با MFCA (فاتحی، فر، ۱۳۹۶)

در هزینه‌یابی جریان مواد، لازم است که مدل جریان مواد تعیین شود تا اتفاقاتی که برای انرژی و مواد ورودی به مراکز کمی می‌افتد دقیقاً مشخص شود. شکل (۶-۲۶) یک نمونه شماتیک از جریان مواد را برای یک فرآیند شامل چندین مرکز کمی نشان می‌دهد و در آن مرز MFCA برای تجزیه و تحلیل و هزینه‌یابی را تعیین کرده است.



کاربردهای متنوعی از این تکنیک و به منظور بهبود بهره‌وری، کاهش هزینه‌ها و افزایش سودآوری می‌توان متصور بود. علاوه بر اینکه از این تکنیک برای بهبود عملکرد بهره‌ورانه سازمان از طریق کاهش هزینه‌ها و بهبود بهره‌وری مواد و انرژی می‌توان بهره گرفت، می‌شود در قالب اصل رفتار شراکت‌گونه با تأمین کنندگان (فصل دوم و در مدیریت کیفیت جامع) و همچنین در جهت بهبود عملکرد آن‌ها نیز مورد بهره‌برداری قرار گیرد. فرض کنید قرار است رویکرد MFCA برای سه تأمین‌کننده اصلی سازمان برای فرآیند تولید محصولات مختلف، شامل سه مرکز کمی پیاده‌سازی شود. شکل (۶-۲۷) نسبت محصولات مثبت و منفی هرکدام را قبل از پیاده‌سازی MFCA نشان می‌دهد که به طور میانگین، نسبت محصولات مثبت و منفی برای سه تأمین‌کننده حدود ۸۵:۱۵ می‌باشد. مطابق با این شکل مشخص است که هر تأمین‌کننده مزایای کلیدی خودش را در یک فعالیت انتخابی و باتوجه به سطح تولید ضایعات و هدررفت مواد دارد.



شکل ۶-۲۷- مدل هزینه‌یابی جریان مواد و مرز سیستم

باتوجه به این نتایج، سازمان می‌تواند برنامه‌های بهبود متقابل از طریق به عنوان مثال بهینه‌کاو برای تأمین‌کنندگان جهت استفاده از درس‌آموخته‌های دیگری که بهترین عملکرد را دارد، تدوین نماید. بعنوان نمونه تأمین‌کننده (۳) می‌تواند بعنوان الگوی بهینه‌کاو و یادگیری برای تأمین‌کنندگان (۱) و (۲) در فرآیند و یا واحد کمی (۱) باشد و همچنین تأمین‌کننده (۱) می‌تواند الگوی دو تأمین‌کننده دیگر در واحد کمی (۲) باشد. لذا با پیاده‌سازی بهینه‌کاو بر مبنای رویکرد MFCA، امکان بهبود بهره‌وری و مسائیل زیست‌محیطی برای هر سه تأمین‌کننده فراهم است و عملکرد کلی می‌تواند از نسبت ۸۵:۱۵ به نسبت‌های بهتر و با هدررفت کمتری تبدیل شود.

به طور کلی این روش عمدتاً برای سازمان‌هایی مناسب است که به دنبال کاهش هزینه و سودآوری هستند و می‌خواهند توجه به مسائیل زیست‌محیطی را هم مدنظر قرار دهند. همچنین این تکنیک در سال ۲۰۱۱ در قالب استاندارد ایزو ۱۴۰۵۱ معرفی شده و الزامات مورد نیاز را بیان کرده است. درحقیقت استاندارد ایزو سری ۱۴۰۰۰ به موضوعات زیست‌محیطی می‌پردازد و در سری ۱۴۰۵۱ به هزینه‌یابی جریان مواد تأکید دارد.

۶-۷- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

در این فصل سعی گردید به گام‌های برنامه‌ریزی و بهبود بهره‌وری در جهت تکمیل چرخه مدیریت بهره‌وری اقدام شود. قدم برنامه‌ریزی یکی از قدم‌های مهم این چرخه است که خود دارای چرخه مدیریتی کاملی است تا سازمان را بطور آگاهانه برای رسیدن به اهداف یاری نماید. این چرخه به تفصیل در این فصل مورد بررسی قرار گرفت. در بخش بهبود بهره‌وری نیز سعی گردید با تعریف انواع بهبود (بهبود مستمر و یک‌باره) و همچنین طراحی استراتژی‌های مختلف بهبود، به شناسایی ظرفیت‌های خالی، شناسایی و جلوگیری از اتلاف و هزینه‌های بی‌بهره، شناسایی و رفع گلوگاه‌ها در فرآیند تولید کالا و خدمات و غیره اقدام گردد. به خودی خود نتایج ناشی از بهبود بهره‌وری می‌تواند در کاهش هزینه‌ها، کاهش زمان، افزایش کمیت و کیفیت و غیره بروز پیدا کند که این عوامل ناشی از یک مدیریت و جامع‌نگری مناسب است و حفظ رشد آن از اهداف اصلی و اولویت‌های جدی مدیران باید باشد. باتوجه به اینکه برنامه‌ریزی نمی‌تواند بدون پیش‌بینی محقق شود و یک پیش‌بینی، یک پیش‌گویی در مورد رویدادهای آینده در اختیار می‌گذارد و می‌تواند تجارب گذشته را به پیش‌بینی حوادث آینده بدل سازد، به مرور مختصری از مبانی پیش‌بینی نیز اقدام گردید و روش‌های کیفی و کمی این حوزه بیان گردید. همچنین پیش‌بینی تکنولوژی نیز که در راستای توسعه بهره‌وری و رقابت‌پذیری در همه سازمان‌ها برای تصمیم‌گیری دارای اهمیت است هم جداگانه مورد توجه قرار گرفت. در این فصل علاوه بر اینکه مبانی برنامه‌ریزی و بهبود تشریح شد، سعی گردید برخی تکنیک‌های بهبود کیفیت و بهره‌وری که درفصول گذشته به آن‌ها اشاره شده بود نیز مرور شوند و عوامل موثر در ارتقای کیفیت و بهره‌وری تبیین شوند.

- اخوان‌خرازی، م. (۱۳۸۸). سمینار آموزشی مدیریت بهره‌وری. اولیاء، ا. (۱۳۹۷). آینده بهره‌وری. سازمان ملی بهره‌وری ایران.
- تصویب‌نامه هیات وزیران. (۱۳۹۴). برنامه جامع بهره‌وری کشور. تصویب‌نامه هیات وزیران. (۱۴۰۱). آیین‌نامه اجرایی بند (و) تبصره (۱۸) ماده واحده قانون بودجه سال ۱۴۰۱ کل کشور. جعفری، م. اصولی، ح.، شهریاری، ح.، شیرازی‌منش، م. و فهیمی، ا. (۱۳۹۴). مدیریت کیفیت فراگیر - جلد ۱ و ۲. انتشارات رسا.
- جلوداری، ب. (۱۴۰۰). رهبری بخش عمومی برای نوآوری و بهره‌وری. انتشارات وینا. حاجی‌شریف، م. (۱۳۷۶). ساختار اجرایی و استقرار سیستم مدیریت کیفیت جامع: طراحی مدل‌های اجرایی TQM. نشر رامین.
- حافظی، ع. (۱۳۹۸). سمینار آموزشی مدیریت دانش مشتری. رامین، ه. و امیدی، م. (۱۳۹۴). راهنمای اندازه‌گیری و تجزیه و تحلیل بهره‌وری در بنگاه‌های کوچک و متوسط. سازمان ملی بهره‌وری ایران.
- رامین، ه. و حجتی، م. (۱۳۹۵). واژه‌نامه تخصصی بهره‌وری. سازمان ملی بهره‌وری ایران. سازمان ملی استاندارد ایران. (۱۴۰۰). نظام‌نامه جایزه ملی کیفیت ایران. ویرایش هفتم. سازمان ملی استاندارد ایران. (۱۴۰۱). مدل کیفیت جهان اسلام. سازمان ملی استاندارد. (۱۳۹۶ الف). سیستم‌های مدیریت کیفیت - الزامات، استاندارد ملی ایران - ایزو ۹۰۰۱، تجدیدنظر سوم.
- سازمان ملی استاندارد. (۱۳۹۶ ب). سیستم مدیریت آراستگی (۷ سین) - الزامات، استاندارد ملی ایران ۲۲۴۲۰. چاپ اول.
- سازمان ملی بهره‌وری ایران. (۱۳۹۴). سند مفهومی برنامه جامع بهره‌وری کشور. سازمان ملی بهره‌وری ایران. (۱۳۹۷). راهنمای اجرایی "بند الف" ماده (۵) قانون برنامه ششم توسعه کشور. سازمان ملی بهره‌وری ایران. (۱۴۰۰). حرکت ملی بهره‌وری / مسیر سبز - کارنامه سازمان ملی بهره‌وری ایران ۱۳۹۶ الی ۱۴۰۰.
- سازمان ملی بهره‌وری ایران. (۱۴۰۱). سیمای بهره‌وری ایران ۱۴۰۱ - نشانه‌های امید برای آینده. سازمان ملی بهره‌وری ایران. (۱۴۰۲). نظام‌نامه چرخه مدیریت بهره‌وری. سیدی، س. س. و رنجبرفرد، م. (۱۳۹۷). مدیریت ارتباط با مشتری - مفاهیم و فناوری‌ها. انتشارات آتی‌نگر. سیما، ش. (۱۳۹۷). کلیاتی درباره جوایز بهره‌وری/تعالی سازمانی. سازمان ملی بهره‌وری ایران. شجاعی، ا. ع. (۱۳۹۸). دوره آموزشی مدیریت کیفیت و بهره‌وری. دانشگاه آزاد اسلامی.

- شجاعی، س. و حاجی‌یخچالی، س. (۱۳۹۵). مبنای تعالی پروژه. انتشارات ادینه.
- صالحی، ب. و معتمدی، ع. (۱۳۹۸). ۵ سطح رهبری / اثر جان ماکسول. رخدادهای کویبر.
- طاهری، ش. (۱۳۸۳). بهره‌وری و تجزیه و تحلیل آن در سازمان‌ها- همراه با راهنمای عملیاتی پیاده‌سازی و اجرای سیستم سنجش عملکرد و بهبود بهره‌وری. نشرهستان.
- عباس‌زاده، ع. (۱۳۷۵). بهره‌وری در تفکر سیستمی. مدیریت دولتی، شماره ۳۳ - ۳۴.
- علی‌جان‌زاده، س. و خلیفه‌سلطانی، ح. (۱۳۹۸). تاثیر استراتژی بازاریابی سبز بر ارتقای توسعه پایدار با تاملی بر نقش بهره‌وری سبز. چهاردهمین کنفرانس ملی کیفیت و بهره‌وری.
- فاتحی‌فر، ا. (۱۳۹۶). هزینه‌یابی جریان مواد برای کاهش ضایعات، قیمت تمام شده و افزایش بهره‌وری شانزدهمین نشست هم‌اندیشی و تبادل تجارب در حوزه بهره‌وری، سازمان ملی بهره‌وری ایران.
- قراچه‌داغی، م. (۱۴۰۱). صفت‌های بایسته یک رهبر / اثر جان ماکسول. نشر تهران.
- قنادپور، س. ف.، نوری، س.، رضاحسینی، ع. و محمدنظری، ز. (۱۳۹۹). مدیریت زنجیره تامین پروژه. دانشگاه علم و صنعت ایران.
- کرباسیان، م. (۱۳۹۶). کتاب جامع مدیریت کیفیت: از بازمبانی محصول تا تعالی سازمانی. نشر چشمه.
- مجاب، ف.، نیک‌آور، ب.، طباطبایی، ع. و گرجی، ب. (۱۳۸۲). ریشه‌یابی، تاریخچه، تعریف و مفهوم مدیریت کیفیت جامع. نشریه بین‌المللی مهندسی صنایع و مدیریت تولید، ۴، ۱۴۹-۱۵۹.
- محمدسیروس، ک. (۱۴۰۰). دوره عمر سازمان: پیدایش و مرگ و میر سازمان‌ها. دانشگاه صنعتی امیرکبیر.
- محمودی، ب. (۱۳۹۵). راهنمای بهره‌وری - معرفی ابزارها و تکنیک‌ها مقدماتی بهره‌وری. سازمان ملی بهره‌وری ایران.
- ملکی‌فر، س. و ملکی‌فر، ع. (۱۳۹۴). انتخاب‌های هوشمندانه: یک راهنمای کاربردی برای تصمیم‌گیری بهتر. آینده‌پژوه.
- نادری، ع. (۱۳۸۷). سمینار آموزشی مفاهیم بهره‌وری و مقدمه‌ای بر اندازه‌گیری بهره‌وری. موسسه مطالعات بهره‌وری و منابع انسانی، استانداری قم.
- نائبی، ح. ر. (۱۳۸۷). سمینار تخصصی بهره‌وری: بهره‌وری در اقتصاد ایران. موسسه مطالعات بهره‌وری و منابع انسانی، استانداری قم.
- نجمی، م. و باقری، م. (۱۳۹۹). مدل EFQM 2020 از ایده تا عمل. سازمان مدیریت صنعتی.
- Adebanjo, D., Abbas, A. & Man, R. (2010). An Investigation of the adoption and implementation of benchmarking. *International Journal of Operations & Production Management*, 30 (11), 1140-1169.
- Alinezhad, A. & Khalili, J. (2019). *New Methods and Applications in Multiple Attribute Decision Making (MADM)*. Springer.
- Astuti, R.S.D. & Astuti, A.D. (2018). Preliminary Design of Industrial Symbiosis of Smes Using Material Flow Cost Accounting (MFCA) Method. *E3S Web of Conferences* 31.
- Bailin, A., Gal, P., Millot, V. & Sorbe, S. (2019). Like It or Not? The Impact of Online Platforms on the Productivity of Service Providers. *OECD Economics Department*, 1548, OECD Publishing, Paris.
- Baldrige Excellence Builder. (2020). *Key Questions for Improving Your Organization's Performance*, Baldrige Performance Excellence Program.

- Basu, R. (2008). *Implementing Six Sigma and Lean: A Practical Guide to Tools and Techniques*. Routledge.
- Basu, R. (2017). *Managing Project Supply chains*. Taylor & Francis Group .
- Besterfield, D.H., Besterfield-Michana, C., Besterfield, G.H. & Besterfield-Sacre, M. (2003). *Total Quality Management*. Thierd Edition, Pearson Education International .
- Budhiawan, J., Rimawan, E., Ganap, J.G. & Mayasari, E. (2021). Productivity Analysis Using Objective Matrix (OMAX) and Five Whys analysis Methods on Rubber Powder Production Line at Pt Tiga Bintang Guatama. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 6.(^)
- Camp, R.C. (2006). *Benchmarking: The Search for Industry Best Practices that Lead to Superior Performance*. Productivity Press.
- Castaneda, D.L. & Cuellar, S. (2020). *Knowledge sharing and innovation: A systematic review*. John Wiley & Sons Ltd.
- Cooper, W.W., Seiford, L.M. & Tone, K. (2007). *Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software*. Springer.
- Covey, S.R. (2004). *The 7 Habits of Highly Effective People: Powerful Lessons in Personal Change*. Free Press.
- Crouzet, N. & Eberly, J. (2018). Intangibles, investment, and efficiency. *AEA Papers and Proceedings*, 108.
- Deming, W.E. (2000). *Out of the Crisis*. The MIT Press, Reprint edition.
- Edosomwan, J.A. (1995). *Integrating Productivity and Quality Management*. CRC Press, 2nd Edition.
- Evans, J.R. & Lindsay, W.M. (2004). *The management and control of quality*. Sixth Edition, South-Westren College Pub.
- Feigenbaum, A.V. (1991). *Total Quality Control*. 3rd Edition, McGraw-Hill.
- Findiastuti, W., Anityasari, M. & Singgih, M.L. (2011). Green Productivity index: do different terms measure the same things. *Proceeding of Industrial Engineering and Service Science*.
- Gal, P., Nicoletti, G., Renault, T., Sorbe, S. & Timiliotis, C. (2019). *Digitalisation and Productivity: In Search of the Holy Grail – Firm-Level Empirical Evidence from EU Countries: In Search of the Holy Grail – Firm-Level Empirical Evidence from EU Countries*. OECD Economics Department, OECD Publishing, Paris .
- Gandhi, N.M.D., Selladurai, V. & Santhi, P. (2006). Green productivity indexing A practical step towards integrating environmental protection into corporate performance. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 55 (7), 594-606.
- Hur, T., Kim, I. & Yamamoto, R. (2004). Measurement of green productivity and its improvement. *Journal of Cleaner Production*, 12, 673-683.
- Imai, M. (2012). *Gemba Kaizen: A Commonsense Approach to a Continuous Improvement Strategy*. 2nd Edition, McGraw Hill.
- Johanston, R. & Jones, P. (2004). Service Productivity: towards understanding the relationship between operational and customer productivity. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 53 (3), 201-213.
- Juran, J.M. & Godfrey, A.B. (1979). *Juran's Quality Handbook*. MacGraw-Hill.
- Kapoor, A. (2021a). *Productivity, Innovation, and Competitiveness: Diagnostic for APO Member Countries*. Asian Productivity Organization (APO).
- Kapoor, A. (2021b). *Productivity Insights*. Asian Productivity Organization (APO).

- Kumar, D. (2017). Knowledge Productivity in the Public Sector: Enhancing the knowledge work. Asian Productivity Organization (APO).
- Lin, C.H. & Bhardwaj, K.D. (2020). Green Productivity for the SDGs: Review of Emerging and Priority Needs. Asian Productivity Organization (APO).
- Mann, R. (2008). Everything You Need to Know About Benchmarking. 3rd International Benchmarking Conference, Budapest, Hungary.
- Mau, T.A., Xavier, J.A. & Mendoza, M. (2018). Public-sector Leadership for Innovation and Productivity. Asian Productivity Organization (APO).
- Muzaki, A. & Nugroho, R.E. (2021). Productivity Measurement Using Objective Matrix (OMAX) Method and Efforts to Improve Ready Mix Concrete Industrial in Batching Plant. *Natural Volatiles & Essential Oils*, 8 .(۴)
- Project Management Institute. (2021). A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide). Seventh edition.
- Prokopenko, J. (1987). Productivity Management. International Labour Office, Geneva.
- Scerri, M. & Agarwal, R. (2018). Service enterprise productivity in action: measuring service productivity. *Journal of Service Theory and Practice*, 28 (4), 524-551.
- Sink, S. (1985). Strategic Planning: A crucial toward a successful productivity management program. *Industrial Engineering*.
- Six generation standard. (2015). The standard for people management, UK Commission for Employment and Skills.
- Stewart, J. (2008). *Calculus: Early Transcendental*. Thomson Corporation.
- Sumanth, D.J. (1984). *Productivity Engineering and Management: Productivity Measurement, Evaluation, Planning, and Improvement in Manufacturing and Service Organizations*. McGraw-Hill College.
- Sumanth, D.J. (1997). *Total Productivity Management (TPmgt): A Systemic and Quantitative Approach to Compete in Quality, Price and Tim*. CRC Press.
- Webber, A.E. (1996). *Productivity Measurement in Small Manufacturing Enterprises in the Steel and Engineering Industry of South Africa*. University of South Africa.

مفهوم بهره‌وری در طی سالیان متمادی گسترش یافته و امروزه طیف وسیعی از مسائل مربوط به هزینه و کیفیت را در برگیرد. در دنیای امروز، بهره‌وری، کلید حفظ رقابت‌پذیری در سطوح سازمانی، ملی و ضامن دستیابی و نهادینه کردن توسعه پایدار است. حتی در فرهنگ اسلامی ایرانی نیز، فلسفه وجودی و زیستن انسان‌ها با معیار بهره‌وری و محک زدن آن است و لازم می‌باشد به این معنا و مفهوم توجه بیشتری شود و با اتخاذ رویکردی بهره‌ورانه به بهینه‌سازی الگوهای تولید و مصرف در سطح خرد و کلان اقدام گردد. کتاب حاضر سعی دارد بعنوان یک دستنامه جامع، به کمک مدیران، متخصصان و پژوهشگران بیاید و ضمن بررسی مفاهیم ضروری بهره‌وری، به روش‌شناسی و مرور انواع ابزارها و کاربردها اقدام نماید. لذا در این کتاب، ضمن تبیین ابعاد مختلف بهره‌وری به تشریح ضرورت و اهمیت آن در توسعه اقتصادی و پایدار پرداخته می‌شود و فرآیند اندازه‌گیری، تحلیل، برنامه‌ریزی و بهبود بهره‌وری در قالب چرخه مدیریت بهره‌وری به طور کامل مورد بررسی قرار می‌گیرد. برخی مدل‌های مهم اندازه‌گیری بهره‌وری مانند مدل‌های جامع بهره‌وری، مدل‌های با گرایش مالی، مدل‌های براساس توابع تولید و مدل اندازه‌گیری بهره‌وری سبز به طور کامل تبیین و با نمونه‌های مختلف مطالعاتی و اجرایی بررسی می‌شوند. در ادامه ابزارهای تحلیلی و مقایسه‌ای مختلفی چون تحلیل روند، تجزیه به عناصر و رویکردهای مقایسه‌ای بیان می‌گردند و تحلیل‌های جامع کیفی در قالب مدل‌های تعالی سازمان و چارچوب‌های مدیریت فرآیند هم اشاره می‌شوند. در پایان نیز چرخه برنامه‌ریزی بهره‌وری برای توسعه بهبود تشریح و برخی ابزارها و تکنیک‌های مهم بهبود بهره‌وری مرور می‌گردند.



ازمان ملی بهره‌وری ایران

NATIONAL PRODUCTIVITY ORGANIZATION OF I.R.IRAN