

# جنبه‌هایی از بهره‌وری<sup>۱</sup>

□ نوشته: نصرالله غفاری

□ عضو هیئت علمی دانشگاه علامه طباطبائی

## چکیده

بهره‌وری دارای مفهومی گسترده و فراگیری است. برای درک بهره‌وری و مفاهیم مرتبط با آن این مقاله در دو بخش عرضه می‌شود. در بخش اول سیر تطور بهره‌وری در طول زمان و مفهوم سطوح و معیارهای آن مرور می‌شود. در بخش دوم چگونگی دستیابی به بهره‌وری، تعیین معیارهای سنجش و روش‌های اندازه‌گیری آن در سطح یک شرکت مورد بررسی قرار می‌گیرد.

## شناخت مفاهیم و سطوح بهره‌وری

تلاشهای اقتصادی انسان همواره به کسب حداکثر بازده از حداقل منابع معطوف بوده است. تمام ابداعات و اختراعات بشر از ابتدائی‌ترین ابزار کار گرفته تا پیشرفته‌ترین تکنولوژی زمان حاضر بانگر تمایل و اشتیاق او به بهره‌وری از کار است. بنابراین بهره‌وری امری جدید نبوده و قدمتی برابر با تاریخ بشر دارد. اما تاریخ پژوهشهای منظم علمی در مورد بهره‌وری با زمان ما فاصله زیادی ندارد.

آدام اسمیت در ۱۷۷۶ در کتابی بنام «پژوهش در ماهیت و ریشه‌های ثروت

---

۱- از زحمات همکار عزیز جناب آقای دکتر رحمان سرشت (عضو هیئت علمی دانشکده مدیریت و حسابداری) در ویرایش و تهیه خلاصه مقاله نهایت تشکر و قدردانی را دارم.

ملل» موضوع تقسیم کار را بعنوان کلید افزایش بهره‌وری مطرح کرد (۱) اولین تحقیق آماری در زمینه بهره‌وری اساساً متوجه سنجش بهره‌وری در ارتباط با کار دستی و کار با ماشین بود که در ۱۸۹۸ در گزارش سالانه وزارت کار آمریکا منتشر شد.

جوامع سرمایه‌داری تنها جوامعی نبودند که شناخت مفهوم بهره‌وری را وجهه همت قرار داده باشند. البته کارل مارکس (۲) معتقد بود: برای قرار گرفتن در مسیر پیشرفت فنی گرایش زیادی به افزایش سریع تعداد ماشین‌آلات و دیگر ابزارآلات نسبت به کارگران وجود دارد. بدین مناسبت است که سرمایه‌داران در مددجویی از شگردهای نو که "بهره‌وری" را ارتقاء می‌بخشد بشدت به ذخائر هنگفت سرمایه نیازمندند ولی به‌رحال رهبری شوروی سابق نیز سوسیالیسم را از بهره‌وری بی‌نیاز نمی‌دانست. لنین نخستین رهبر اتحاد شوروی سابق در جایی که نظرات خود را در زمینه قدرت تولید مطرح می‌سازد اینگونه نتیجه می‌گیرد که: "در تحلیل نهایی، بهره‌وری کار، مهمترین موضوع و اساسی‌ترین امر برای تحقق پیروزی سیستم اجتماعی ما محسوب می‌شود و بر همین مبنا است که افزایش بهره‌وری کار همواره از مهمترین هدف‌ها و خط مشی‌های بنیادی اتحاد شوروی است." (۳).

مؤسسات مستقل بهره‌وری از پایان جنگ جهانی دوم، ابتدا در اروپا و سپس در آسیا مستقر شدند. در اروپا EPA «مرکز بهره‌وری اروپائی»<sup>۱</sup> و در سال ۱۹۶۱ APO سازمان بهره‌وری آسیایی<sup>۲</sup> تشکیل گردید. ژاپن در ۱۹۵۵ مرکز بهره‌وری خود را بوجود آورد. در کنگره بهره‌وری آسیائی در ۱۹۷۰ توکیو "سابورواوکیتا" سرپرست مرکز پژوهشهای اقتصادی ژاپن در نطق افتتاحیه اظهار داشت ... "آشکار است که بدون افزایش بهره‌وری، هیچ ملتی و هیچ اقتصادی نمی‌تواند انتظار اعتلای سطح زندگی خویش را داشته باشد..."

امروزه واژه بهره‌وری بیش از همیشه به گوش می‌خورد. شنیده می‌شود: بهره‌وری ژاپن بالاست، در آمریکا بهره‌وری روبه‌کاهش است، شرکت الف از بهره‌وری مطلوبی برخوردار است ... اما ابتدا باید دانست که اساساً "بهره‌وری چیست و

1- European Productivity Agency

2- Asian Productivity Organization

چگونه می‌توان به آن دست یافت. اگر بهره‌وری مفید است چرا بسیاری از دولتها، شرکتها و مدیران با آن بیگانه‌اند؟

تا وقتی اهمیت بهره‌وری و چگونگی ارتقاء آن در سطوح ملی، صنعت، سازمان و فرد بخوبی شناخته نشود، بهره‌وری دست نیافتنی خواهد بود. بهره‌وری است که آرمانهای ملی، اهداف صنعت، سازمان و نیازهای فردی را به هم مرتبط می‌سازد. بهره‌وری منافع سرشاری برای یک ملت، صنعت، شرکت و افراد به همراه می‌آورد. شکوفائی اقتصاد یک کشور در گرو بهره‌وری بالای منابع آن است و یا به عبارتی دیگر بهره‌وری ترکیبی است دقیق و بهینه از تمام منابع انسانی و مادی موجود در یک کشور. از اینرو تا مفهوم بهره‌وری بدرستی مشخص و درک نشده و شیوه‌های بکارگیری و بهبود آن شناسایی نگردد، بی‌گمان بدرستی نمی‌توان از آن سود جست. بهره‌وری از جمله مفاهیمی است که به سادگی و درستی درک نمی‌شود. علمای علم اقتصاد و مدیریت آن را به گونه‌های متفاوتی تعریف کرده‌اند. بهره‌وری در گسترده‌ترین مفهوم بعنوان یک نسبت ریاضی «ستاده به داده‌ها» مطرح گردیده است. بعلاوه بهره‌وری بعنوان یک رابطه بین منابع و عوامل بکار گرفته شده و نتایج حاصله نیز تعریف شده است. اما مکرراً "مفهوم تولید به غلط بجای مفهوم بهره‌وری بکار رفته است. بهره‌وری تولید نیست. بهره‌وری تنها به معنی خارج شدن محصول از خط تولید بدون توجه به کیفیت، هزینه، و شیوه تولید آن نیست. بهره‌وری سنجش هزینه منابع تولید نیست و بالاخره بهره‌وری و عملکرد یکی نیستند، گرچه بهره‌وری با تمام مفاهیم فوق مرتبط است. پس باید پرسید بهره‌وری واقعا چیست؟

## بهره‌وری چیست؟

بهره‌وری برای افراد مختلف، مفاهیم متفاوتی دارد. بعنوان مثال بازده بیشتر با حفظ هزینه‌ها در حد ثابت یا انجام صحیح کار، کار دقیقتر و بیشتر، مکانیزه و خودکار کردن عملیات برای بازده سریعتر و بیشتر یا یک شاخص و معیار معتبر برای تصمیم‌گیری.

**بهره‌وری با تولید تفاوت دارد.** در واقع تولید به بازده مربوط و غالباً بعنوان حجم تولید و برحسب واحدهای تولید شده بیان می‌شود، درحالی‌که چنانکه اشاره شد مفهوم کلی بهره‌وری نسبتی بین ستاده و داده و به عبارتی مقدار ستاده‌ای که از مقدار معینی داده بدست می‌آید است:

$$\text{Productivity} = \frac{\text{output}}{\text{input}} = \frac{\text{ستاده}}{\text{داده}} = \text{بهره‌وری}$$

بعنوان مثال در سطح یک واحد تولیدی اگر ۲۰ نفر روزی ۸ ساعت به مدت ۵ روز کار کنند می‌توانند ۸۰۰۰ واحد محصول تولید کنند. اما بهره‌وری چقدر است؟

$$۸ \times ۵ \times ۲۰ = ۸۰۰ \text{ جمع ساعات کار مصرف شده}$$

$$\text{بهره‌وری} = \frac{\text{ستاده}}{\text{داده}} = \frac{۸۰۰۰}{۸۰۰} = ۱۰$$

بهره‌وری برابر است با ده (۱۰) یعنی در هر ساعت کار ۱۰ واحد محصول تولید می‌گردد. بجز نیروی کار داده‌هایی چون سرمایه، مواد، ماشین و سایر عوامل در واحدهای تولید شده دخیلند. کارایی<sup>۱</sup> و اثربخشی<sup>۲</sup> عناصر اساسی بهره‌وری هستند. کارایی ناظر است بر اینکه داده‌های مختلف چگونه باهم ترکیب می‌شوند، یا کار چگونه پیش می‌رود؟ به روایتی دیگر کارایی استعداد بدست آوردن محصول یا ستاده

1- Efficiency

2- Effectivness

بیشتر از حداقل داده‌ها است و به این معناست که مقدار و حجم معینی از محصول با کیفیتی عالی، با صرف کمترین زمان و هزینه و حداقل ضایعات بدست آید.

**اثر بخشی** ناظر است بر اینکه آیا نتایج بدست آمده یا ستاده‌ها با هدفهای مورد انتظار منطبق هست یا خیر. افزایش یا کاهش و بطور کلی تفاوت بازده با هدف مورد نظر می‌تواند به دلایل متعددی باشد و به عبارتی اثر هر یک از داده‌ها در بازده متفاوت و می‌تواند منجر به افزایش و یا کاهش بازده شود. بطور خلاصه می‌توان گفت رابطه و یا نسبت بهره‌وری عبارتست از اینکه منابع مختلف (داده‌ها) چگونه با یکدیگر ترکیب گردیده و برای نیل به هدفها یا نتایج پیش‌بینی شده (ستاده‌ها) مورد استفاده قرار گرفته‌اند. برای آنکه بتوانیم به بهره‌وری برسیم باید بدانیم چگونه از انباشت منابع متفاوت به نحو احسن بهره‌برداری نمائیم. بهره‌وری کلید رشد و موفقیت و به مفهوم انجام دادن کار بهتر و دقیقتر و نه کار سخت‌تر است. اما چگونه و با چه روش مناسبی می‌توان به حداکثر بهبود و پیشرفت مطمئن در عملکرد با حداقل استفاده از منابع دست یافت.

**سطوح بهره‌وری:** همانطور که گفته شد بهره‌وری مفهومی وسیع و فراگیر دارد و در کل با بازده ملی یک کشور، صنعت، شرکت و حتی یک فرد مرتبط است. یافتن مفهومی از بهره‌وری که در چهار سطح فوق یعنی ملت، صنعت، شرکت و فرد مصداق داشته باشد امر دشواری است. البته تصمیم‌های مربوط به بهره‌وری در یک سطح، در سطوح دیگر نیز مؤثر می‌افتد. احتمال موفقیت یک شرکت در یک اقتصاد کارآمد به مراتب بیشتر از احتمال موفقیت آن شرکت در یک اقتصاد توسعه نیافته است ... به همین ترتیب بهره‌وری یک فرد بر بهره‌وری کلی شرکت متبوع او تأثیری مستقیم دارد. بطور خلاصه چهار سطح فوق بمثابة پایه‌های اصلی ساختار بهره‌وری هستند. پیشرفت بهره‌وری در سطوح فرد منجر به بهره‌وری در سطح شرکت و بالا رفتن بهره‌وری در یک شرکت، منتهی به رشد بهره‌وری در صنعت و اینها همه به رشد بهره‌وری ملی منجر می‌شود.

در اینجا بعد از آشنائی مختصر با مفاهیم و سطوح کلی بهره‌وری، تنها به شناخت بیشتر بهره‌وری و آثار آن در سطح ملی و شناخت معیارهای اندازه‌گیری بهره‌وری در سطح یک شرکت تولیدی می‌پردازیم.

## یک ملت برای خوب زندگی کردن باید خوب تولید کند

کمتر از ده سال به پایان قرن بیستم باقی مانده است و عقیده عمومی بر این است که جهان هم اکنون در مرحله انقلاب سوم صنعتی، پس از انقلاب نیروی بخار در انگلستان و انقلاب ماشین و برق در آمریکا، در مرحله تحولات مهم اقتصادی و اجتماعی ناشی از پیشرفت علم و تکنولوژیهای ارتباطاتی و اطلاعاتی است. تلاش تمام کشورهای جهان اینست که با ابزار تکنولوژی، رشد اقتصادی را تسریع و از این طریق سطح زندگی مردم خویش را ارتقاء دهند و این امر تنها با افزایش تولید و خدمات میسر است. افزایش تولید کالا و خدمات در هر کشور و اقتصادی با هدفهای یاد شده به دو طریق ممکن است، یکی ایجاد واحدهای تولیدی و خدماتی جدید، دیگری افزایش بهره‌وری و کارایی مؤسسات و واحدهای تولیدی و خدماتی موجود. افزایش تولید کالاها و خدمات از راه اول در کشورهای در حال توسعه به لحاظ کمبود سرمایه و درآمدهای ارزی اگر غیرممکن نباشد با مشکلاتی مواجه است. از اینرو بهره‌وری واحدهای تولیدی موجود مناسبترین و ممکن‌ترین چاره‌های رشد اقتصادی بویژه در این نوع کشورها است. این نکته به این معنی نیست که کشورهای پیشرفته از بهره‌وری غافل هستند یا خود را از آن بی‌نیاز می‌دانند. باید اذعان داشت این کشورها بیشترین توجه را به بهره‌وری می‌نمایند و برای حصول به آن بیشتر سرمایه‌گذاری را انجام می‌دهند کمیسیون بهره‌وری صنعت "مؤسسه تکنولوژی ماساچوست" در ۱۹۹۱ نتایج یافته‌های پژوهشی خود را در چارچوب کتابی با عنوان "ساخت آمریکا" منتشر کرد. در ابتدای کتاب چنین آمده است "یک ملت برای خوب زندگی کردن، باید خوب تولید کند". (۴) شرط لازم برای ثبات و خوشبختی یک ملت بهبود استانداردهای زندگی آن ملت است. برای دستیابی به این مقصود، قابلیت تولید بسیار زیادی مورد نیاز است، به عبارتی دیگر بهبود بهره‌وری شرط اساسی برای رشد و افزایش استاندارد زندگی بشمار می‌رود.

## عوامل مؤثر در بهره‌وری

امروزه نقش یک واحد اقتصادی در توسعه اقتصادی بسیار بارزتر و مهمتر از

نقش افراد تلقی می‌شود. اما باید پرسید یک واحد اقتصادی چه نقشی را باید و یا می‌تواند ایفا کند؟ عقیده بر این است که واحد اقتصادی می‌تواند چنین نقشی را با تولید ملموس و ناملموس ثروت ایفا نماید. بهمین دلیل یک واحد اقتصادی شخصیتی حقوقی و مستحق برخورداری از انواع تدابیر حمایتی، حفاظتی و تابع مقررات قانونی دانسته می‌شود. بنابراین عوامل بهبود بهره‌وری در یک واحد اقتصادی بطور مستقیم آثاری در حد کلان در یک اقتصاد دارد.

### ۱- تفاهم میان کارگر و کارفرما

رابطه تنش آمیز میان کارگر و کارفرما بهره‌وری و کیفیت محصول را در بسیاری از صنایع کاهش می‌دهد و حتی می‌تواند به فروپاشی واحد منجر شود. با ایجاد یک سیستم برای مشورتهای دوره‌ای میان کارفرما و کارگر می‌توان زمینه همکاری را به وجود آورد، با فراهم شدن زمینه‌های تفاهم، بسادگی می‌توان مسایل عادی را حل کرد و وقت ارزشمند را برای گرفتن تصمیم‌های اساسی بکار برد.

### ۲- انگیزه شغلی کارکنان

برنامه‌های بهره‌وری بر استفاده بجا از نیروی انسانی دانا، مجرب و دارای انگیزه متکی است. بهبود انگیزه، با نظام پرسنلی و برنامه آموزشی - تربیتی ارتباط نزدیکی دارد. این کار را می‌توان با تشویق کارکنان به شرکت در برنامه‌های بهبود عملیات افزایش بهره‌وری، فعالیتهای اصلاحی محیط کار و و رفع اشکال مقررات شغلی انجام داد. این فعالیتهای باعث می‌شود روحیه کارگروهی در افراد رشد کند و کارکنان از فعالیتهای واحد تولیدی آگاهیهای بیشتری بیابند.

### ۳- آموزش و تربیت کارکنان

پیشرفت تکنولوژی به ارتقاء سطح دانش فنی کارکنان نیاز دارد. اغلب، تغییر ساختار یک شرکت، انتصابات جدید را اجتناب ناپذیر می‌کند. در این مواقع، یک واحد تولیدی نباید کارکنان قدیمی خود را اخراج نماید بلکه توانایی آنها را از طریق

آموزش فنی و بازآموزی مجدداً افزایش دهد. این فرآیند در بلندمدت برای کارکنان و سازمان اهمیتی حیاتی دارد، بویژه اگر قرار باشد برای بهبود تکنولوژی تولید محل کار از کامپیوتر بنحوی فراگیر استفاده شود و توانائی بازرگانی شرکت به کمک آن سریعاً افزایش یابد، بهتر است در مرحله نخست برنامه‌های آموزشی مناسبی برای کارکنان ترتیب داده شود تا آنها با برنامه‌های کامپیوتری مربوط به آن تکنولوژی بخوبی آشنائی یابند.

#### ۴- سیستم پرسنلی مناسب

اصل بسیار مهم در اینجا، ایجاد امنیت شغلی برای نیروی کار است. نیروی انسانی واجد شرایط و کارآمد بزرگترین سرمایه یک واحد تولیدی است. نیروی انسانی کارآمد را سرعت و سهولت نمی‌توان جایگزین کرد. می‌توان گفت محور بهره‌وری، نیروی انسانی با ویژگیها و توانائیهای واحد تولیدی است. مهم این است که کارکنان بتوانند استعدادهای خود را در پستهایی که بیشترین سازگاری را با آنان دارند ظاهر کنند. توزیع عادلانه سود میان افراد براساس ارزیابی صحیح و منصفانه‌ای که از توانائی هر فرد بعمل می‌آید، اهمیت بسیاری دارد.

#### ۵- ساختار سازمانی و سیستمهای کارآمد

نحوه سازماندهی و کفایت‌های سیستم پرسنلی یک واحد تولیدی در افزایش بهره‌وری مؤثر است. امروزه بسیاری از واحدهای تولیدی، برای کاهش زمان تولید کالا و واکنش سریع نسبت به تحولات و تغییرات بازار، علاقمند هستند فعالیت‌های گوناگون تولیدی و بازرگانی خود را باهم تلفیق کنند و زمان فعالیت‌های اداری را در سطوح مختلف کاهش دهند. هدف از این کار، واکنش مناسب نسبت به شرایط خارجی و ساده کردن تصمیم‌گیری در زمینه تولید و بازرگانی است.

#### ۶- ضرورت اصلاح فضای کار

باتوجه به ارگونومی (ERGONOMY) یا مهندسی فاکتورهای انسانی که به طراحی



فضای کار در ارتباط بین انسان با ماشین مربوط است باید مناسبترین طرحها را با در نظر گرفتن ایمنی، بهداشت و نور به اجرا درآورد تا کارکنان بتوانند بدون مشکل در آن کار کنند (۵). به لحاظ پیشرفت سریع تکنولوژی و پیچیدگی سیستم‌های تولیدی، انسان ناچار است حداکثر توانائی جسمی و فکری خود را بکار گیرد تا بتواند از عهده هدایت سیستم برآید. مهندسی فاکتورهای انسانی با بررسی علمی عملکرد انسان در شرایط مختلف و با در نظر گرفتن عوامل گوناگون محیطی، طراحی مناسب نظام انسان - ماشین را برای حداکثر کارآئی در محیط کار ایجاد و بکار می‌گیرد.

افزون بر تلاشهای واحدهای تولیدی برای بهبود بهره‌وری، نقش دولت نیز در این قلمرو بسیار مهم است. نباید فراموش کرد که واحدهای تولیدی تحت نفوذ شدید سیاستهای گوناگون دولت هستند. بعنوان مثال سیاستهای اقتصاد کلان، زیر ساختهای اقتصادی، آموزش، تحقیق و توسعه، سیستم مالیاتی و انواع مقررات اقتصادی بر افزایش یا کاهش بهره‌وری در سطح خرد اثر می‌گذارد. غالباً گفته می‌شود صنایع ژاپن تا حد زیادی بخاطر سیاستهای حفاظتی و حمایتی دولت توانسته‌اند توان رقابت خود را در یک سطح بین‌المللی سرعت افزایش دهند. با این حال حمایتگرایی زیاده از حد احتمالاً در درازمدت به ضرر رقابت جویی بین‌المللی تمام می‌شود.

#### ۷- راهبردهای مدیریتی مناسب

موضوع مهم در بهبود بهره‌وری، تولید تکنولوژی، محصولات و سرمایه‌گذاری بلند مدت است و باید بقای یک واحد را بدون توجه به منافع کوتاه مدت آن در نظر داشت. برای نیل به این هدف بلندمدت، لازم است استانداردها و سیستم کارآمدی در ارزیابی فعالیتهای واحدهای تولیدی هم در بخش مدیریت و هم در بخش اجرائی واحد تولیدی انجام شود. بعلاوه باید روندهای بازار بطور مستقیم و مستمر در راهبرد مدیریتی انعکاس یابد. توانمندی واحد تولیدی در درک سریع نیازهای مصرف‌کننده و پاسخگوئی بموقع به آن نیازها در تولید محصول و نهایتاً فروش آنها، برای قابلیت رقابت آن واحد امری اجتناب ناپذیر است.

## ۸- تحقیق و توسعه

عامل بسیار مؤثر در افزایش بهره‌وری برای رشد مستمر اقتصادی یک بنگاه تجاری، پیشرفت تحقیق و توسعه است. در حال و آینده توسعه واحدهای اقتصادی به رشد تکنولوژی، بویژه در زمینه الکترونیک، ارتباطات، بیوتکنولوژی و مواد جدید موکول بوده و خواهد بود.

## ۹- استفاده از کامپیوتر

در حال حاضر جهان شاهد پیشرفت باور نکردنی بهره‌وری در زمینه سیستمهای شبکه‌ای کامپیوتری<sup>۱</sup> و تجهیزات ارتباطی است. این سیستمها در صنایع تولیدی و خدماتی نفوذ کرده و باعث پیشرفت چشمگیری در بهره‌وری شده‌اند. این سیستمها قطعاً در آینده تاثیر بسیار عمیقی بر انواع محیطهای تولیدی خواهد داشت. باید خاطر نشان کرد که تحقیق و توسعه نباید برای تقلید محصولات و تکنولوژیهای جدیدی (که در سایر واحدهای تولیدی موفق بوده‌اند) مورد اعتنا باشد بلکه تحقیق باید اصالت و ماهیت واقعی یک واحد تولیدی را تحقق بخشد.

آنچه در زمینه تحقیق و توسعه برای بهبود بهره‌وری اهمیت دارد، استفاده و پژوهش در مورد تکنولوژیهای پیشرفته است. هم‌اکنون ثابت شده است که پیشرفت در زمینه‌های کامپیوتر و ارتباطات نوری، طراحی با کامپیوتر (CAD)<sup>۲</sup> تولید با کمک کامپیوتر (CAM)<sup>۳</sup> تولید یکپارچه کامپیوتری (CIM)<sup>۴</sup> و روباتها در فرآیند طراحی و تولید بسیار مؤثر است.

وزارت بازرگانی و صنعت بین‌المللی ژاپن، هم‌اکنون برای توسعه هرچه بیشتر این سیستمها، پروژه بین‌المللی مشترکی جهت استفاده از نوعی سیستم تولید هوشمند در دست اجرا دارد. در چارچوب این پروژه سیستمی بوجود می‌آید که تمام فرآیند تولید از جمله بررسی بازار، طراحی، ساخت، فروش و کنترل تقاضای مشتری را انجام

1- Computer Net Works

2- Computer Aided Design

3- Computer Aided Manufacturing

4- Computer Integrated Manufacturing

می‌دهد.

## اندازه‌گیری بهره‌وری<sup>۱</sup>

محاسبه بهره‌وری در چهار سطح مختلف فوق متفاوت است.

- ۱- بهره‌وری در سطح ملی - برای محاسبه بهره‌وری در سطح ملی، عواملی نظیر کار، سرمایه و مواد خام مورد ملاحظه قرار می‌گیرد.
- ۲- بهره‌وری در سطح صنعت - در سطح صنعت، عوامل مربوط و مؤثر در یک صنعت خاص، مانند صنعت فولاد، نفت یا الکترونیک مشابه عواملی نیستند که در سایر صنایع مؤثر باشند. بعنوان مثال در صنعت نفت، سرمایه‌گذاری در اکتشاف، هزینه‌های تصفیه نفت خام، هزینه‌های حمل و نقل، تعداد بشکه‌های نفت تولید شده جمعاً در محاسبه بهره‌وری مورد ملاحظه قرار می‌گیرند. درحالیکه در مورد صنعت الکترونیک عواملی نظیر مواد خام، ساعات کار افراد، هزینه‌های تولید و غیره در تعیین بهره‌وری دخیلند.
- ۳- بهره‌وری در سطح بنگاه - رابطه داده - ستاده در سطوح ملی و صنعت بعلت پیچیدگی قابل رؤیت نیست درحالیکه این رابطه در تعیین بهره‌وری در سطح شرکت تا حدودی قابل رؤیت است. برای مثال، در یک سازمان می‌توان ساعات کار کارکنان و بازده آنان را اندازه گرفت و یا سوابق و عملکرد گذشته یک شرکت را با سوابق و عملکرد سایر شرکتها در همان صنعت مقایسه کرد. بعلاوه بهره‌وری سایر منابع نظیر سرمایه، تکنولوژی و مواد خام را نیز می‌توان در سطح شرکت اندازه گرفت.
- ۴- بهره‌وری در سطح فرد - بهره‌وری انفرادی هم توسط عوامل غیرملموس و هم بوسیله عوامل ملموس نظیر ابزار، تجهیزات، شرایط کار، فرآیندها، دانش کاری و انگیزش تحت تأثیر قرار می‌گیرد.

## معیارهای بهره‌وری<sup>۱</sup>

موفقیت هر برنامه بهبود بهره‌وری به شیوه عقلایی اندازه‌گیری بهره‌وری بستگی دارد. انتخاب معیار و ضابطه مورد استفاده نیز به ماهیت داده‌ها و ستاده‌های هر شرکت مربوط می‌شود. قبل از پرداختن به روشهای اندازه‌گیری در سطح شرکت لازم است یادآوری شود که معیارهای متفاوتی برای سنجش سطح بهره‌وری در شرکتها و صنایع مختلف بکار می‌رود. در صنایع تولیدی معیارهای سنجش بهره‌وری ملموس تر است اما استفاده از معیارهای مشابه برای سنجش بهره‌وری صنایع خدماتی مشکل آفرین است. از این رو معیار، مقیاس و ضابطه قابل استفاده برای سنجش بهره‌وری باید با ماهیت داده‌ها و ستاده‌های هر شرکت متناسب باشد.

در تعیین بهره‌وری عواملی نظیر ساعات کار نیروی انسانی، مواد و سرمایه بعنوان داده‌ها و نتایج حاصل از فعالیت بعنوان ستاده بایکدیگر مقایسه می‌شوند. برای کسب نسبتهای بهره‌وری، داده‌ها و ستاده‌ها را باید به معیارهای قابل اندازه‌گیری تبدیل کرد. برخی از آن معیارها عبارتند از:

- ۱- معیار ریالی که ارزشی را بوسیله واحد پول منعکس می‌سازد.
  - ۲- معیار مقداری که کمیت داده‌ها و ستاده‌ها را مشخص می‌سازد و می‌تواند به صورت ساده یا مرکب بیان شود.
  - ۳- معیار مکانی بعنوان یک عامل ترکیبی به همراه معیارهای ریالی و مقداری مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- مهمترین نکته در تعیین نسبتهای بهره‌وری، دخالت دادن بعد زمان در کلیه داده‌ها و ستاده‌ها است. در صورتیکه دوره زمانی مشخص نباشد، بهره‌وری مفهوم روشن و کاملی نخواهد داشت و برای داوری و تصمیم‌گیری قابل استفاده نخواهد بود.

## معیارهای سنجش بهره‌وری کلی<sup>۲</sup>

در اندازه‌گیری بهره‌وری کلی باید محدودیتهای شرایط محلی را مورد توجه قرار

1- Productivity Measures

2- Total Productivity Measures

داد. اندازه گیری بهره‌وری کلی یک شرکت، پیچیده‌تر از اندازه گیری یک یا دو عامل از عوامل بهره‌وری است. اندازه گیری بهره‌وری کلی مستلزم در اختیار داشتن تعداد زیادی از داده‌ها نظیر ساعات کار، مواد، سرمایه، انرژی، مکان، زمان و سایر منابع است. در واقع بهره‌وری کلی بوسیله کسر زیر نشان داده می‌شود:

$$\frac{\text{یک گروه از ستاده‌ها}}{\text{مجموع داده‌ها}} ، \frac{\text{کل ستاده}}{\text{مجموع یک گروه از داده‌ها}} ، \frac{\text{کل ستاده}}{\text{کل داده‌ها}}$$

فرمول فوق وضع کلی یک سازمان را در مورد یک تولید خاص مشخص می‌سازد:

مثال: شرکت تولیدی برقکار<sup>۱</sup>

ستاده	۸۴۰۰۰۰	۱۳۷۱	۱۳۷۰	داده‌ها
داده‌ها	۶۴۲۰۰۰۰	۱۳۵۰۰۰	۱۲۶۰۰۰	کار
	۱۳۷۰ در سال	۲۸۸۰۰۰	۲۷۹۰۰۰	مواد (سوخت)
		۶۰۰۰۰	۵۴۰۰۰	سرمایه (استهلاک تجهیزات)
		۶۰۰۰	۳۰۰۰	انرژی
ستاده	۹۶۰۰۰۰	۱۹۵۰۰۰	۱۸۰۰۰۰	سایر هزینه‌ها
داده‌ها	۶۸۴۰۰۰۰	۶۸۴۰۰۰	۶۴۲۰۰۰	مجموع داده‌ها
	۱۳۷۱ در سال	۹۶۰۰۰۰	۸۴۰۰۰۰	ستاده (فروش برق)

به عبارتی در سال ۱۳۷۰ به ازاء هر یک ریال که برای داده‌ها به مصرف می‌رسد، ۱/۳ ریال به صورت ستاده عاید شرکت می‌شود. در حالی که در ۱۳۷۱ برای هر ریال خرج شده ۱/۴ ریال بدست می‌آید، برای مثال در شرکت حمل و نقل هوایی بعضی از این نسبتها به شکل زیر قابل اندازه گیری است:

۱ - این اسم ساختگی است و قبلاً از وجود شباهت احتمالی میان این نام و شرکتی که ممکن است به این اسم وجود داشته باشد بوزش می‌طلبد.

$$\frac{\text{مجموع درآمد کسب شده}}{\text{تعداد کارکنان}} ، \frac{\text{مجموع مسافر حمل شده}}{\text{کل هزینه‌ها}} ، \frac{\text{مجموع درآمد کسب شده}}{\text{کل هزینه‌ها}}$$

برای محاسبه نسبت  $\frac{\text{مجموع ستاده‌ها}}{\text{مجموع داده‌ها}}$  واحد تولیدی که دارای چند محصول است به طریق زیر عمل می‌شود:

$$\frac{\text{قیمت مجموع محصولات}}{\text{قیمت کل داده‌ها}} \quad \frac{\text{تولید ج}}{\text{کل داده‌ها}} \quad \frac{\text{تولید ب}}{\text{کل داده‌ها}} \quad \frac{\text{تولید الف}}{\text{کل داده‌ها}}$$

معیارهای بهره‌وری به تنهایی نمی‌توانند وضعیت یا میزان افزایش یا کاهش بهره‌وری را مشخص کنند. تنها با تعیین شاخصهای بهره‌وری<sup>۱</sup> و مقایسه این نسبتهاست که می‌توان نوسانهای بهره‌وری را در زمینه‌های مختلف، مشخص و بعنوان مبنایی برای قضاوت و کنترل مورد استفاده قرار داد.

در مقایسه عادی معیارهای بهره‌وری، نسبت بدست آمده بهره‌وری در یک زمینه مشخص با نسبت حاصل برای بهره‌وری در همان زمینه در صنعت مشابه، یا در محدوده زمانی مشابه بکار می‌رود. از این رو در صورتیکه نسبت  $\frac{\text{الف}}{\text{ب}}$  در یک سازمان (  $\frac{۱۰۰}{۱۰۰}$  ) و همین نسبت در سازمانی دیگر  $\frac{۱۳۰}{۱۰۰}$  باشد مقایسه آنها تفاوت بهره‌وری در یک زمینه خاص خواهد بود.

حال اگر وضعیت بهره‌وری یک سازمان در مقاطع زمانی مختلف مورد نظر باشد باید معیارهای مختلف بهره‌وری سازمان را برای یک مقطع زمانی خاص بعنوان عدد شاخص و برابر ۱۰۰ انتخاب کرد و معیارهای بهره‌وری مشابه در زمانهای مختلف را با آن مقایسه و بر آن اساس جریان بهره‌وری را مورد قضاوت قرار داد.

به منظور تعیین معیار مناسب برای تشخیص و قضاوت بهره‌وری منابع تولید، می‌توان نسبت عوامل تولید به سود و نسبت عوامل تولید به ارزش افزوده را محاسبه کرد.

نسبت سود به عوامل تولید:

$$\frac{\text{سود}}{\text{کل عوامل تولید}} ، \frac{\text{سود}}{\text{هر یک از عوامل تولید}}$$

این مقایسه‌ها معمولاً "برای محاسبه بهره‌وری مدیریت مورد استفاده قرار می‌گیرد و دارای محدودیت محاسبه دقیق سود است. روشهای استخراج سود از صورتهای مالی در شرکتها متفاوت است بنابراین رقم واقعی سود را به آسانی نمی‌توان محاسبه کرد. در بعضی از سازمانها به بهره‌وری به مفهوم ارزش افزوده می‌نگرند. نسبتهای ارزش افزوده:

$$(۱) \quad \text{ارزش افزوده کل عوامل تولید} = \frac{\text{فروش یا تولید کل}}{\text{هزینه نیروی انسانی + مجموع هزینه‌ها + سرمایه}}$$

$$(۲) \quad \text{ارزش افزوده نیروی انسانی} = \frac{\text{هزینه کل} - \text{فروش کل}}{\text{هزینه نیروی انسانی}}$$

$$(۳) \quad \text{ارزش افزوده سرمایه} = \frac{\text{هزینه کل} - \text{فروش کل}}{\text{سرمایه}}$$

هدف از بکار بردن روشهای اندازه‌گیری فوق بطور اخص آنست که بدانیم هر انسان، هر ماشین و یا هر واحد از مواد یا انرژی بکار گرفته شده تا چه اندازه مولد است و به عبارتی چه مقدار تولید می‌کند. هرچند روشهای اندازه‌گیری متعدد است علمای علم بهره‌وری متفق القولند که قدرت تولید، مقدار مولد بودن، قابلیت استحصال یا میزان بهره‌وری قابل اندازه‌گیری است. اختلاف نظر بر سر آنست که "چه چیز" را باید اندازه گرفت و "به چه نحو". سازمان بهره‌وری آسیائی در آوریل ۱۹۷۲ فرمول زیر را برای اندازه‌گیری «بهره‌وری مجموع عوامل» در کشورهای عضو پیشنهاد کرد. (۶)

$$P = \frac{O}{aI + bK}$$

در این فرمول P بهره‌وری کلی عوامل مورد سنجش، I میزان نیروی انسانی بکار گرفته شده، K میزان سرمایه مورد استفاده و a و b به ترتیب ضرایب نیروی انسانی و سرمایه و O مقدار کل تولید حاصل شده است. علت استفاده از (aI+bK) بجای (I) در مخرج پرسشهایی است که در مورد اندازه‌گیری بهره‌وری مطرح است. اصولاً "میزان داده (I) را

به چه ترتیب باید سنجید؟ آیا باید بدنبال ترکیبی از کل عوامل تولید یعنی کار، سرمایه و سایر منابع رفت یا آنکه فقط باید یکی از عوامل تولید مانند کار یا سرمایه را در مخرج کسر قرار داد؟ اگر به صورت نخست عمل شود نتایج نمایشگر بهره‌وری کلی عوامل خواهد بود و اگر به صورت دوم عمل شود نتایج نمایشگر بهره‌وری بخشی یا جزئی از عوامل تولید خواهد بود.

در هر حال و در نهایت برای تعیین دقیق بهره‌وری، باز این سوال مطرح می‌گردد که آیا مقدار داده‌ها به صورت حجم فیزیکی یا ارزش پولی مطرح شود؟ و یا اساساً باید بدنبال شاخص دیگری رفت؟ حجم فیزیکی تولید را فقط موقعی می‌توان به صورت یکپارچه در محاسبات بهره‌وری اندازه گرفت که واحدهای تولید شده از نظر ماهیت همگن و متجانس باشند.

اصولاً "دو روش کلی برای همگن ساختن تولیدات وجود دارد:

الف - استفاده از ضابطه ارزش: در این روش محصولات برحسب ارزش پولی واحدهای تولید شده‌ای که خصوصیتی همگن دارند اندازه گیری می‌شود، به این ترتیب که ارزش مجموع تولیدات این واحد از مجموع حاصلضرب کمیت‌های فیزیکی محصولات در ارزشهای آنها بدست می‌آید:

$$Q_i : \sum_{i=1}^n Q_i V_i = Q_1 V_1 + Q_2 V_2 + \dots + Q_n V_n$$

که در این فرمول  $Q_i$  ارزش کل محصولات،  $Q$  مقدار محصول برحسب واحد مربوطه و  $V$  ارزش واحد هر محصول است.

ب - تعیین مجموع تولید برحسب محصول اصلی: در این روش با استفاده از نوعی ضریب یا شاخص (بعنوان مثال ساعات کار در هر واحد از هر محصول) برحسب یک محصول ... یا اساسی همگن می‌شوند. ضریب تبدیل غالباً "زمان استاندارد تولید هر



واحد محصول است.

مثال: کارخانه تولیدی آجر

ساعت      ۸ = آجر ساده

"            ۱۰ = آجر مخصوص

"            ۱۴ = آجر شفاف

اگر آجر ساده را واحد فرض کنیم ضرایب تبدیل به صورت زیر خواهد بود.

$$\frac{۸}{۸} = ۱ \quad \text{آجر ساده}$$

$$\frac{۱۰}{۸} = ۱/۲۵ \quad \text{آجر مخصوص}$$

$$\frac{۱۴}{۸} = ۱/۷۵ \quad \text{آجر شفاف}$$

با استفاده از ضرایب تبدیل، تولیدات ناهمگن را می توان به صورت همگن بیان کرد.

### اندازه گیری اجزاء متشکله بهره وری

بهره وری عوامل کار، سرمایه، مواد چه در سطح ملی و چه در سطح یک رشته فعالیت در یک صنعت به شرح زیر قابل اندازه گیری است.

#### ۱ - بهره وری عامل سرمایه

برای ارزیابی جریان تغییرات بهره وری سرمایه، می توان از شاخص بهره وری سرمایه استفاده کرد. شاخص بهره وری سرمایه از نسبت شاخص ارزش محصولات به شاخص سرمایه گذاری حاصل می شود.

$$(1) IP_{kt} = \frac{IQ_{it}}{IKg_{it}} \times 100$$

$IP_{kt}$  = شاخص بهره وری سرمایه (k) در سال t

$IQ_{it}$  = شاخص ارزش محصولات (i) در سال t

$IKg_{it}$  = شاخص ارزش سرمایه گذاری ناخالص (kg) در سال t

شاخص ارزش محصولات و سرمایه‌گذاری که برای محاسبه شاخص سرمایه مورد نیاز است به طریق زیر محاسبه می‌شود:

$$(2) Q_{it} P_{io} = \frac{Q_{it} P_{it}}{IP_{it}} \times 100$$

$Q_{it} = t$  تعداد محصولات  $i$  در سال

$P_{io} =$  قیمت محصولات  $i$  در سال پایه

$P_{it} = t$  قیمت محصولات  $i$  در سال

$IP_{it} =$  شاخص قیمت محصولات  $i$  در سال  $t$  به نسبت سال پایه

$$(3) IQ_{it} = \frac{Q_{it} P_{io}}{Q_{io} P_{io}} \times 100$$

$Q_{io} =$  مقدار محصولات  $i$  در سال پایه

چنانچه در مواردی ضرورت بدست آوردن شاخص ارزش محصولات چند رشته ایجاد گردید می‌توان شاخص کل را به طریق زیر حساب کرد.

$$(4) IQ_t = \sum_{i=1}^m (IO_{it} \times W) \quad (i=120000 \text{ m}) \quad \sum_i W_{io} = 1$$

$IQ_t = t$  شاخص ارزش محصولات کل در سال

$W_{io} =$  وزن هر رشته تولیدی در کل ارزش محصولات

شاخص ارزش سرمایه‌گذاری ناخالص از رابطه زیر قابل محاسبه است.

$$(5) IKg_{it} = \frac{Kg_{it}}{Kg_{io}} \times 100$$

$IKg_{it} = t$  سرمایه گذاری ناخالص رشته  $i$  در سال  $t$

$Kg_{io} =$  سرمایه گذاری ناخالص رشته  $i$  در سال پایه

در صورت ضرورت ترکیب شاخص سرمایه گذاری در چند رشته می توان از رابطه زیر استفاده نمود:

$$(6) IKg_t = \sum_{i=1}^m (IKg_{it} \times W_{io})$$

## ۲- بهره‌وری عامل کار:

می توان روند تغییرات بهره‌وری کار را با شاخص بهره‌وری کار مورد ارزیابی قرار داد. این شاخص با تقسیم کردن شاخص ارزش افزوده به شاخص شاغلین در دوره مورد نظر محاسبه می‌گردد.

$$(7) IP_{it} = \frac{IVA_t}{IL_t} \times 100$$

$IP_{it} =$  شاخص بهره‌وری کار

$IVA_t = t$  شاخص ارزش افزوده در سال

$I_{it} = t$  شاخص تعداد شاغلین در سال

ارزش افزوده عبارتست از تفاضل بین ارزش محصولات و هزینه‌های واسطه

$$(8) VA_{it} = V_{it} - [M_{it} + D_{it}]$$

$VA_{it} = t$  ارزش افزوده خالص محصولات

$V_{it} = t$  ارزش محصولات  $i$  در سال

$M_{it} = t$  هزینه‌های واسطه محصولات

$D_{it} = t$  استهلاک در سال

شاخص ارزش افزوده به روش زیر قابل محاسبه است:

$$(9) IVA_{it} = \frac{VA_{it}}{VA_{io}} \times 100$$

$IVA_{it}$  = شاخص ارزش افزوده رشته  $i$  در سال  $t$  به قیمت ثابت

$VA_{it}$  = ارزش افزوده رشته  $i$  در سال  $t$  به قیمت ثابت

$VA_{io}$  = ارزش افزوده رشته  $i$  در سال پایه

در صورت نیاز به ترکیب ارزش افزوده چند رشته رابطه زیر قابل استفاده است:

$$(10) IVA_t = \sum_{i=1}^m (IVA_{it} \times W_{io})$$

شاخص نیروی کار با روش زیر محاسبه می‌شود:

$$(11) IL_{it} = \frac{L_{it}}{L_{io}} \times 100$$

$L_{it} = t$  تعداد شاغلین رشته  $i$  در سال

$L_{io}$  = تعداد شاغلین رشته  $i$  در سال پایه

ترکیب وزنی شاغلین چند رشته از رابطه زیر حاصل خواهد شد:

$$(12) IL_t = \sum_{i=1}^m (L_{it} \times W_{io})$$

### ۳- بهره‌وری مواد واسطه

ارزیابی مواد واسطه از طریق محاسبه شاخص بهره‌وری مواد واسطه امکان‌پذیر می‌گردد. این شاخص از: نسبت شاخص ارزش محصولات به شاخص ارزش مواد واسطه بدست می‌آید.

$$(13) IP_{mt} = \frac{IQ_{it}}{IM_{it}} \times 100$$

$IP_{mt}$  = شاخص بهره‌وری مواد واسطه در سال

$IM_{it}$  = شاخص ارزش مواد رشته در سال

### بهره‌وری کل عوامل تولید

علاوه بر محاسبه بهره‌وری تک تک<sup>۱</sup> عوامل تولید (بهره‌وری کار، سرمایه، مواد) برای ملحوظ داشتن آثار متقابل و جایگزینی بین عوامل تولید و برخوردار بودن از درجه اطمینان بیشتر، می‌توان بهره‌وری کل را نیز محاسبه و بر آن اساس کارآئی تولید را ارزیابی نمود. بهره‌وری کل عبارتست از نسبت بین شاخص کل تولیدات و شاخص کل عوامل تولید. در نسبت مذکور شاخص کل تولیدات نمایانگر تغییرات ارزش تولیدات طی یک دوره یکساله و شاخص کل عوامل تولید نمایانگر تغییرات معدل وزن دار شاخص‌های عوامل مختلف تولید است.

وزن هر عامل تولید با توجه به سهم هر عامل در درآمد رشته مورد نظر بدست می‌آید. شاخص بهره‌وری کل از رابطه زیر قابل محاسبه است:

$$(14) IPT_t = \frac{IQ_t}{(IL_t \cdot W_l) + (IK_g \cdot W_k) + (IM_t \cdot W_m)} \times 100$$

$IPT_t = t$  شاخص بهره‌وری کل در سال

معدل وزنی شاخصهای عوامل تولید، کار، سرمایه و مواد = مخرج کسر  
مرسومترین روش برای محاسبه شاخص بهره‌وری کلی استفاده از ارزش افزوده کل به جای ارزش محصولات کل است که در حالت اخیر رابطه فوق‌الذکر به شکل زیر خواهد بود.

$$(15) IPT_t = \frac{IVA_t}{(IL_t \cdot W_l) + (IK_g \cdot W_k)} \times 100$$

مزیت استفاده از بهره‌وری کل در مقایسه با بهره‌وری جزئی این است که مقایسه صنایع مختلف با ماهیت‌های کاربر<sup>۱</sup> و سرمایه‌بر<sup>۲</sup> را امکان‌پذیر می‌نماید.

### خلاصه و نتیجه‌گیری

عینیت یافتن مفهوم بهره‌وری در سطوح ملی، صنعت، یک مؤسسه خدماتی یا تولید کالا، و در سطح افراد، زندگی فرد و جمع را رو به اعتلا خواهد برد. با توجه به حیاتی بودن بهره‌وری برای کشور، بخصوص در ابتدای دوره‌ای که در آن سیاست تک‌نرخ‌شدن ارز به اجرا درمی‌آید، شناختن مفهوم بهره‌وری و تلاش برای بهره‌ور ساختن سازمانها اهمیت خاصی دارد. در این مقاله مفهوم بهره‌وری، راههای افزایش و چگونگی سنجش بهره‌وری مطرح و نهایتاً چند طریق از راههای افزایش بهره‌وری توضیح داده می‌شود.

ناگفته معلوم است که تنها با درک مفهوم بهره‌وری، بهره‌وری حاصل نمی‌شود. در اصل باید با استفاده از روشهای مختلف زمینه را برای بالا بردن بهره‌وری فراهم آورد. طبعاً با استفاده از روشهای سنجش بهره‌وری می‌توان میزان حصول به افزایش بهره‌وری و تلاشهای انجام شده در آن راه را ارزیابی کرد. اما آنچه بیش از دیگر عناصر متشکله بهره‌وری مهم به نظر می‌رسد، نیروی انسانی است. در واقع چنانکه در مؤسسات خصوصی و دولتی، خدماتی یا تولیدکنندگان کالا به نیروی انسانی توجهی خاص و شایسته مبذول شود زمینه برای فراهم آمدن یا فعال شدن دیگر عناصر بهره‌وری آماده خواهد شد.

### مآخذ

- ۱- اسمیت، آدام (ترجمه دکتر سیروس ابراهیم زاده). ثروت ملل. تهران، انتشارات پیام- چاپ اول، ۱۳۵۷، بخش اول ص ۱۰.
- ۲- مارکس، کارل. کاپیتال. انتشارات آگاه، تهران ۱۳۵۸، بخش سوم، ص ۲۹۰.
- ۳- ت. خاچاطوروف (ترجمه حسن منصور). اقتصاد اتحاد شوروی. انتشارات آگاه، فصل هشتم، ص ۱۸۴.
- 4- *Asian Productivity Organization Journal*, April 1991.
- ۵- زاهدی، فاطمه. مهندسی فاکتورهای انسانی. تهران، انتشارات دانشگاه صنعتی شریف، مقدمه کتاب، ۱۳۵۸.
- 6- *Work Study*. International Labor Organization. ILO Publisher (1979), Volume 1, P.214.
- ۷- اندازه گیری بهره‌وری. انتشارات معاونت تحقیق و آموزش وزارت صنایع سنگین. تهران، ۱۳۷۱، ص ۶۲.