

# کنترل واحدهای تولیدی

## از دیدگاه

### مهندسی سیستم

از: مهندس رضا آزاد

اشاره:

در شرایط اقتصادی جدید کشور توجه به ابزارهای علمی برای اداره موثر واحدهای تولیدی از واجباتی است که غفلت از آن ممکن است به تعطیلی واحد بیانجامد. در توصیف شرایط جدید و الزامات و پیامدهای ناشی از آن بحث و میگرد فراوان برگزار شده است. اما آنچه کمتر به آن پرداخته شده، ارائه راه حلهای کوتاهمدت عملی و کم هزینه برای گذراندن دوره انتقال است. واحدهایی که به سلامت این دوران را طی کنند می توانند با صبر و تحمل بیشتر به فکر طرحهای توسعه و بهبود تکنولوژی درازمدت، سرمایه‌بر، نیازمند نیروی انسانی متخصص و غالباً وابسته به کمک از خارج باشند. لکن نخست باید در دوران انتقال از منابع موجود حداکثر بهره‌برداری را به عمل آورد.

باید در نظر داشت که اقداماتی از قبیل کاهش نیروی انسانی، اخذ وام، فروش قسمتی از سهام، استخدام مدیریت با کالیبر بالاتر و امثالهم اگر هم موقتاً مفید واقع شود از اهمیت و مبرم بودن نیاز به یک چارچوب علمی برای بهره‌برداری درست از منابع و اداره موثر واحدهای تولیدی نمی‌گاهد. درحقیقت اقدامات فوق بدون زمینه درست علمی، با تداوم اتلاف منابع، تنها سر نوشت محتوم تعطیلی را کمی به تاخیر می‌اندازد.

دیدگاه ذکر شده در این نوشته که بنابه برخی الزامات بسیار کوتاه و فشرده بیان شده است، با هدف اشاره به برخی مفاهیم تنوریک که مطالعه آنها در ساعات فراغت ممکن است، مفید باشد، تحریر نشده است، بلکه کلیه ابزارهای لازم برای اجرای سریع مفاهیم ذکر شده در کشور وجود دارد و چند واحد تولیدی معتبر نیز آنها را به کار گرفته‌اند. بنابراین هدف این نوشته اعلام امکان‌پذیری کار کوتاهمدت علمی برای مقابله با دشواریهای دوران انتقال است. بامقدمه فوق مفهوم «کنترل» واحدهای تولیدی را از دیدگاه مهندسی سیستم بررسی می‌کنیم.

اگر «کنترل» را هدایت یک سیستم به سمت وضع مطلوب تعریف کنیم، در برگیرنده مفاهیم دیگری مانند «برنامه‌ریزی»، «ارزیابی» و «هماهنگی» نیز خواهد شد. در این نوشته، این چنین مفهوم گسترش یافته از «کنترل» محور اصلی کلام است. باین دید «کنترل» شامل مراحل اصلی زیر می‌شود:

- ۱ - تعیین «وضع مطلوب» - برنامه‌ریزی
- ۲ - اندازه‌گیری انحراف از «وضع مطلوب» - ارزیابی
- ۳ - اصلاح انحراف از «وضع مطلوب» - هماهنگی و هدایت

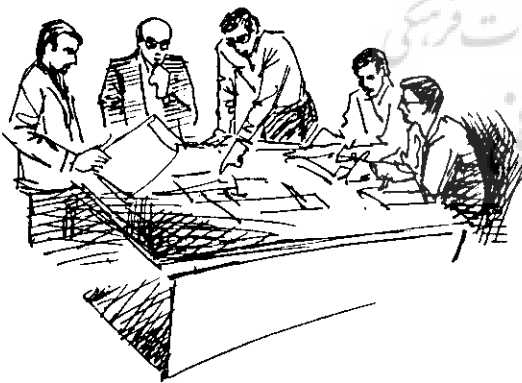
برای انجام کنترل به شرح فوق، مراحل ذکر شده را با اقدامات زیر عملی می‌سازیم:

- ۱ - تعیین اهداف برنامه‌ای و شاخصهای عملکردی
- ۲ - اندازه‌گیری شاخصهای عملکردی و میزان نیل به اهداف برنامه‌ای
- ۳ - انجام اقدامات اصلاح‌کننده انحراف از اهداف

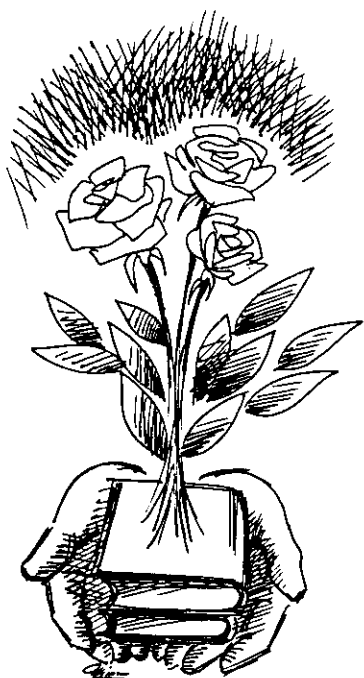
بدین لحاظ لازم خواهد بود که قبل از هر چیز «هدف» در یک واحد تولیدی تعریف و شناخته شود. کتاب «هدف گمشده» از انتشارات «دفتر تحقیقات و انتشارات بدر» در شناخت «هدف» کمک موثری ارائه می‌دهد و آن را به تفصیل تشریح می‌کند. اگر «هدف» را یک بردار در نظر بگیریم، در تعریف آن سه مولفه اصلی تمیز داده می‌شود:

- ۱ - سودآوری
- ۲ - بازگشت سرمایه
- ۳ - جریان نقدینگی

می‌توان ثابت کرد که هیچ ترکیب دوتایی از مولفه‌ها برای تعریف «هدف» و رسیدن به «وضع مطلوب» کافی نیست. اگر فضای «کنترل» را یک فضای برداری در نظر بگیریم می‌توان



مهندس رضا آزاد: دارای فوق‌لیسانس مهندسی سیستم از دانشگاه استنفورد آمریکا است. او هم‌چنین در زمینه طراحی سیستم‌های نرم‌افزاری، برنامه‌ریزی و کنترل تولید و مواد زمینه تخصصی دارد. از وی تاکنون مقالات متعددی در نشریات تخصصی از جمله تدبیر به چاپ رسیده است. مهندس آزاد همچنین مدیریت عامل شرکت نرم‌افزاری نماد را به عهده دارد.



○ اگر هدف را يك بردار در نظر بگیریم، در تعریف آن سه مولفه اصلی تمیز داده می‌شود: سودآوری، بازگشت سرمایه، جریان نقدینگی

○ از دیدگاه ریاضی کنترل یا دیدگاه ریاضی مهندسی سیستم، یک سیستم به وسیله متغیرهای وضعیت آن تعریف و کنترل می‌شود.

غیر قابل کنترل (محدودیتها). این متغیرها در شرایط و دوره‌های زمانی مختلف ممکن است از یک گروه به گروه دیگر منتقل شود.

اگر یک واحد تولیدی را از دیدگاه ذکر شده در نظر بگیریم، مجموعه «متغیرهای وضعیت» لازم و کافی برای «کنترل» یا هدایت سیستم به سمت «وضع مطلوب» با تعریف به عمل آمده، متغیرهای مربوط به مقولات اساسی زیر می‌شود:

- ۱ - پول (موجود و قابل تامین)
- ۲ - محصولات (موجود، قابل فروش و تولید)
- ۳ - مواد (موجود و قابل تامین)
- ۴ - نیروی انسانی (موجود و قابل تامین)
- ۵ - ظرفیت ماشینها (موجود و قابل تامین)
- ۶ - کار در جریان ساخت (موجود)
- ۷ - هزینه‌ها

متغیرهای مربوط به هریک از مقولات فوق را می‌توان مولفه‌های بردارهای مربوط به آن مقوله در نظر گرفت. مثلاً «کلاس» بردارهای محصول یا «کلاس» بردارهای مواد، هر کدام از بردارهای مربوط به هریک از مقولات (کلاسهای برداری) فوق، نظیر به یک دسته پاسخ عددی به یک سؤال بنیانی در مورد واحد تولیدی در هر دوره «کنترلی» خاص می‌شود از قبیل:

- ۱ - چه محصولاتی تولید کنیم و از هر کدام چقدر؟
- ۲ - چه موادی بخریم و از هر کدام چقدر؟
- ۳ - هر ماشین چه قطعاتی را بزند و از هر کدام چقدر و با چه اولویت؟
- ۴ - چه نیروی انسانی را به کار گماریم؟
- ۵ - چه اقلامی را هزینه کنیم؟

مدلی سه بعدی از این فضا را تجسم کرد که محورهای پایه‌ای سه گانه آن «سودآوری»، «بازگشت سرمایه» و «جریان نقدینگی» باشند. نقطه «وضع مطلوب» در این فضای «کنترلی» که سیستم به سمت آن باید هدایت شود، نقطه‌ای است که هر ترکیب دو تایی از محورهای پایه‌ای ذکر شده، سیستم را به نقطه «هدف» یا «وضع مطلوب» نمی‌رساند. بنابراین اگر هر کدام از مولفه‌های سه گانه فوق در حالت مناسب خود نباشد، واحد تولیدی دچار مشکل بنیانی می‌شود.

با در نظر داشتن سه مولفه اصلی فوق در تعریف «هدف»، آنرا به شکلی باید تعریف کرد که از دیدگاه «کنترل» قابل اندازه گیری و «اصلاح» باشد. بنابراین به شاخصهای عینی قابل اندازه گیری نیاز است. این شاخصها عبارتند از:

- ۱ - بازدهی
- ۲ - موجودیها
- ۳ - هزینه‌های عملیاتی

«بازدهی» حداکثر میزانی است که سیستم می‌تواند از طریق «فروش‌های» خود «پول» تولید کند. «موجودیها» اعم از مواد اولیه و یا کار در جریان ساخت و محصولات نیمه تمام، کل «پولی» است که سیستم جهت خرید اشیایی سرمایه گذاری (یا به عبارت دقیق تر «حیس» می‌کند) تا پس از تولید به فروش برساند. «هزینه عملیاتی» کل «پولی» است که سیستم هزینه می‌کند تا «مواد اولیه» را به «محصول» تبدیل کند.

با کمک شاخص‌های قابل اندازه گیری فوق «هدف» اصلی یا «وضع مطلوب» یک واحد تولیدی را می‌توان به شکل زیر تعریف کرد:

افزایش میزان «بازدهی» به نحوی که همزمان مقدار انواع «موجودیها» و نیز «هزینه‌های عملیاتی» کاهش یابد.

برای توضیح بیشتر مفاهیم مربوط به «هدف» به کتاب اشاره شده می‌توان رجوع کرد. هدف این نوشته کوتاه تشریح مفهوم «کنترل» در یک واحد تولیدی از دیدگاه مهندسی سیستم و به کمک ابزارهای نرم افزاری موجود است.

«هدف» یا «وضع مطلوب» به شرح فوق تعریف شد. اکنون این نکته را بررسی می‌کنیم که چگونه باید یک سیستم را به سمت «وضع مطلوب» هدایت کرد. از دیدگاه ریاضی «کنترل» یا دیدگاه ریاضی «مهندسی سیستم»، یک سیستم به وسیله «متغیرهای وضعیت» آن (STATE VARIABLES) تعریف و «کنترل» می‌شود. از این زاویه نگرش برای «کنترل» یک سیستم کارهای زیر انجام می‌شود:

- ۱ - تعریف متغیرهای وضعیت سیستم
  - ۲ - تعیین مقادیر مطلوب یا ممکن متغیرها
  - ۳ - تعیین مکانیزم اندازه گیری متغیرها
  - ۴ - اندازه گیری و اصلاح متغیرها
- باید اشاره کرد که متغیرهای وضعیت یک سیستم به دو دسته تقسیم می‌شود: متغیرهای قابل کنترل (اهداف) و متغیرهای

○ هدف اصلی یا وضع مطلوب یک واحد تولیدی را می توان به این شکل تعریف کرد: افزایش میزان بازدهی به نحوی که همزمان مقدار انواع موجودیها و نیز هزینه های عملیاتی کاهش یابد.



○ اگر کنترل را هدایت یک سیستم به سمت وضع مطلوب تعریف کنیم، دربرگیرنده مفاهیم دیگری مانند «برنامه ریزی»، «ارزیابی» و هماهنگی نیز خواهد شد.

نتیجه آنکه برای کنترل یک واحد تولیدی باید ابزارهایی به کار گرفت که به وسیله آنها همواره بتوان بر پایه مفاهیم گفته شده، مقادیر متغیرهای «هدف» را در چارچوب متغیرهای «محدود کننده» محاسبه و سپس با اندازه گیری انحراف از «هدف» و اعمال اصلاحات لازم سیستم را به سمت «وضع مطلوب» هدایت کرد. نتایج اندازه گیری و محاسبه متغیرهای وضعیت در قالب مجموعه ای از «برنامه ها» تنظیم می شود که عبارت خواهد بود:

- ۱ - برنامه تولید / فروش
- ۲ - برنامه خرید مواد
- ۳ - برنامه کار ماشینها
- ۴ - برنامه نیروی انسانی
- ۵ - بودجه عملیاتی

با بهبود وضع نقدینگی و سودآوری واحد تولیدی، به منظور تداوم رشد، برنامه های توسعه و بهبود تکنولوژی نیز به مجموعه فوق افزوده می شود. بنابراین «کنترل» واحد از طریق تنظیم و اجرای برنامه ها و اصلاح انحراف از برنامه صورت خواهد گرفت. سیستمهای نرم افزاری «کنترل» تولید، مواد، انبار، خرید، فروش، پرسنلی و حسابداری به شکل همبسته و مرتبط به یکدیگر ابزار موثری برای «کنترل» از دیدگاه توصیف شده در دست مدیر کاردان و موفق است. □

برای یافتن پاسخ سئوالات فوق نخست باید متغیرهای محدودکننده یا غیرقابل کنترل برآورد و اندازه گیری شود. سپس متغیرهای «هدف» در چارچوب متغیرهای محدودکننده محاسبه شود. پس از آن با ارزیابی عملکرد سیستم که از طریق شاخصهای سودآوری، بازگشت سرمایه و جریان نقدینگی انجام می شود، میزان انحراف از «هدف» یا «وضع مطلوب» با تعریف پیش گفته معلوم می شود. نظارت و اندازه گیری مستمر انحراف از «هدف» و انجام اقدامات اصلاحی لازم برای هدایت سیستم به سمت «هدف» یا «وضع مطلوب» و در صورت لزوم تجدید محاسبه مختصات نقطه «وضع مطلوب»، سیکل کامل «کنترل واحد تولیدی» را تشکیل داده و منجر به بهره برداری درست از منابع می شود.

«کنترل» یک سیستم به وسیله «متغیرهای وضعیت» به شرح فوق، محتاج ابزارهایی است که به وسیله آنها با ذخیره سازی و ارزیابی مقادیر مختلف متغیرهای «محدود کننده» در دوره های مختلف، امکان محاسبه مقادیر بهینه متغیرهای «هدف» فراهم شود. این ابزارها سیستمهای نرم افزاری «کنترل» تولید، مواد، انبار، خرید، فروش، پرسنلی و حسابداری است که باید ضمن آنکه هر کدام عملیات خاص خود را انجام می دهد، به وسیله ارتباط اطلاعاتی متقابل با سایر سیستمها به عنوان عضوی از یک سیستم بزرگتر دربرگیرنده (MIS) عمل نماید. مجموعه همبسته و هماهنگ این سیستمها ابزار لازم و کافی «کنترل» را به دست می دهد. یک واحد تولیدی به کمک این ابزارها «وضع مطلوب» را در تحقق «اهداف» زیر باید جستجو کند:

- ۱ - نیل به حداکثر سود (در چارچوب محدودیتهای حاضر)
- ۲ - نیل به حداکثر بازدهی (افزایش تولید و فروش)
- ۳ - کاهش انواع موجودیها
- ۴ - کاهش هزینه های عملیاتی

به عبارت دیگر واحد تولیدی در چارچوب متغیرهای محدودیت کننده، آن مقدار از هر محصول خود را باید تولید کند که حداکثر سود را به دست آورد، سعی کند در مجموع حداکثر ممکن را تولید و بفروشد و همزمان انواع موجودیها و هزینه های عملیاتی خود را کاهش دهد. عدم توجه به ترکیب بهینه تولید محصولات مساوی است با نقدینگی از دست رفته. موجودی مواد و در جریان ساخت، مازاد برابر است با نقدینگی حبس شده. عدم نیل به حداکثر بازدهی مساوی است با امکانات بلااستفاده یا هدررفته. و واضح است که هزینه های اضافی نیز اتلاف مستقیم منابع مالی است. البته واجباتی مانند کیفیت و ایمنی محصولات افزایش «بازدهی» و رشد را مقدور می سازد که در شرایط رقابت سالم شرط بقاست.

دیدگاه ذکر شده در فوق کلیاتی در توصیف «کنترل» واحدهای تولیدی است که مفاهیم اصلی در این زمینه را تعریف می کند. در عمل جزئیات تفصیلی دیگری نیز مطرح است که چنانچه سمت گیری کلی درست باشد، حل مشکلات ناشی از جزئیات به شیوه موثرتری انجام خواهد شد.

## عامل فرهنگ در بازاریابی بین‌المللی

جدول ۲ - ماتریس ارتباط متغیرهای فرهنگی با فعالیتهای بازاریابی

فعالیهای بازاریابی				محصول	قیمت	پیشبرد فروش	توزیع	تحقیقات بازاریابی
فرهنگ مادی								
تعلیم و تربیت								
زبان								
زیبایی‌شناسی								
سیاست								
دین، اعتقادات و								
طرز برخوردها								
سازمان اجتماعی								

می‌کند.

میزان مشارکت زنان به نقش آنها به‌عنوان مصرف‌کننده تأثیرگذارندگان بر مصرف و نیروی شاغل و نیز دستیابی‌شان به آموزش رسمی تأثیر می‌گذارد. حتی کشورهای توسعه‌یافته هم تفاوت‌های مهمی در طرز برخوردشان نسبت به اشتغال زنان از خود نشان می‌دهند. برای مثال آلمان‌ها در مورد اشتغال همسرانشان بیشتر از سایر جوامع غربی حساس‌اند و از آن انتقاد می‌کنند. در فرانسه افزایش رفاه عملاً اشتغال زنان را کاهش می‌دهد که درست عکس این موضوع در ایالات متحده است.

### نتیجه

آگاه‌ساختن بازاریابها نسبت به فاکتورهای فرهنگی یک هدف است و خلاصه‌ای که شرح داده شده‌جا به‌جا نیست و خبرگی در این زمینه را فراهم نمی‌کند. بازاریاب بایستی تخصص و خبرگی‌اش را از منابع متعددی کسب کند:

- ۱ - ادبیات کشور مورد نظر
- ۲ - متخصصین یا مشاورین در خارج از موسسه
- ۳ - تجارب موسسه در بازارهای خارجی
- ۴ - افراد بومی مرتبط با شرکت مانند کارکنان، توزیع‌کنندگان، کارکنان آژانس‌های تبلیغاتی و غیره.

یکی از طرق سازمان‌دادن به مطالعه روابط متقابل عناصر فرهنگی، استفاده از ماتریس خواهد بود. البته جدول شماره ۲ تنها یک نشانه است و برای استفاده لازم است تا جزئیات مشروح بیشتری داشته باشد. برای مثال شخص به‌پیش از تنها یک درک کلی از اینکه پیش‌برد فروش تابعی از برخی متغیرهای محیطی است، احتیاج دارد. وی نیازمند تجزیه و تحلیل آن است که چگونه نحوه برخورد تبلیغاتی موسسه و محتوی آن با نرخ باسوادی ارتباط پیدا می‌کند، چه رسانه‌هایی در دسترس است، ترجیحات رنگ از چه قرار است و طرز برخوردهای مربوط به کالایش چگونه است و غیره. □

حراست جمعی، پشتیبانی روحی و نوعی بیمه اقتصادی برای اعضای خانواده فراهم می‌آورد. در دنیای نزاع قبیله‌ای و کشاورزی ابتدایی این‌گونه پشتیبانی بسیار پرارزش است، اگر چه، اهمیت خانواده گسترده در حال کاهش است. از دید بازاریاب بین‌المللی خانواده گسترده به آن معنی است که تصمیم‌گیری در مورد مصرف در واحدی بزرگتر به عمل می‌آید و به‌گونه‌ای متفاوت. برای مثال گردآمدن منابع و امکانات اعضای خانواده گسترده، خریدهای بزرگتری را امکان‌پذیر می‌سازد. بازاریاب ممکن است تعیین واحد مصرف‌کننده در خانواده‌ها را دشوار بیابد. آیا واحد مصرف‌کننده مشکل از یک خانوار است و یا یک فامیل؟ اعضای آن چند نفر است؟

منطقه مشترک اساس نوع دیگری را از دسته بندی اجتماع به‌دست می‌دهد. این منطقه مشترک می‌تواند محله، روستا، حومه و یا شهر باشد. در بسیاری از کشورهای آسیایی و آفریقایی منطقه مشترک می‌تواند دسته‌بندی قبیله‌ای باشد. قبیله یا عشیره در بسیاری از کشورها غالباً موثرترین واحد سازمان اجتماعی است. اما تدریجاً قبایل متفرق به‌صورت ملل در می‌آیند. یعنی اینکه ملی‌گرایی جایگزین قبیله‌پرستی می‌شود.

در عین حال این تحول بیشتر اوقات آهسته و حتی با خون‌ریزی است (مانند کشوری مثل بیاپرا). حتی در اروپا، اسکاتلندی‌ها و مردم ویلز هنوز از اینکه تحت حکمروایی بریتانیا قرار دارند، خشنود نیستند. برای بازاریاب این دسته‌بندی‌ها ممکن است سر نخ قسمت‌بندی بازار در کشورها باشد.

نوع سوم دسته‌بندی اجتماعی، گروه‌ها و یا انجمن‌های با منافع خاص است که می‌تواند مذهبی، حرفه‌ای، تفریحی، ورزشی یا سیاسی باشد. این دسته‌بندی می‌تواند به جهت شناسایی قسمت‌های مختلف بازار برای محصولات بخصوص، و یا ترکیب فعالیتهای پیش‌برد فروش مفید باشد.

جدای از این سه نوع سازمان اجتماعی، انواع دیگر نیز وجود دارد که فصل مشترکی با این سه دسته اصلی دارد. یکی از اینها طبقه اجتماعی است. در برخی جوامع طبقات اجتماعی مرزبندی محکمی ندارند اما هنوز در آنها موقعیت اجتماعی و نشانه‌های آن حائز اهمیت است. در برخی دیگر جوامع مرزبندی طبقاتی محکم‌تر و حائز اهمیت‌تر است. بازاریاب بایستی در برنامه‌ریزی راهبردهایش در بازارهای مختلف از این موضوع آگاه باشد.

نوع دیگری از دسته‌بندی اجتماعی مبتنی بر سن است به‌ویژه در جوامع مرفه صنعتی، مانند شهروندان مسن و یا نوجوانان که به‌لحاظ نیازها و انگیزه‌هایشان، واحدهای اقتصادی جداگانه‌ای را تشکیل می‌دهند.

یک جنبه نهایی از سازمان اجتماعی به نقش زنان در اقتصاد و

جامعه مربوط می‌شود. زنان به‌ندرت با مردان به‌عنوان شرکت‌کنندگان در فعالیتهای اقتصادی هم‌سنگ‌اند و میزان مشارکتشان با پایین رفتن از روی مقیاس توسعه اقتصادی از یک کشور تا کشور دیگر کاهش پیدا