فصلنامه چشم انداز حسابداری و مدیریت
دوره ۷، شماره ۹۲، تابستان ۱۴۰۳(جلد دوم)
www.jamv.ir
ISSN: 2645-4572

چشم انداز حسابداری و مدیریت (دوره هفتم)
شماره ۹۲ / تابستان ۱۴۰۳ (جلد دوم)/ صص ۱۶۹-۱۷۴

نقش تصمیم گیری عملیاتی در کسب و کارهای صنعتی و بهینه سازی آن با استفاده از مدل خطی اصلاح شده (مورد مطالعه: کارخانه تولیدکننده ورق های فلزی مورد استفاده در صنعت خودرو سازی)

ایمان خیرخواه
کارشناسی ارشد مهندسی صنایع، واحد هیدج، دانشگاه آزاد اسلامی، هیدج، ایران. (نویسنده مسئول)
imankheirkhah@gmail.com
حسن رنجی آغبلاغ
کارشناسی ارشد مهندسی صنایع، واحد هیدج، دانشگاه آزاد اسلامی، هیدج، ایران.
RanjiHassan11@gmail.com

چکیده
مقاله پیش رو چگونگی کمک کردن یک مدل ریاضی بهینه سازی خطی به تصمیم گیری عملیاتی، هم چنین درک ان در نظریه نئوکلاسیک کسب و کار، نظریه های موجود در صنایع، دیدگاه مبتنی بر منابع یا سایر رویکردهای مدیریت عملیاتی را نشان می دهد. مدل ریاضی موجود بر فعالیت های مبتنی بر هزینه جهت محاسبه ی هزینه هر محصول و مبنای فعالیت پویا برای ارزیابی امکان سنجی برنامه های تولید آینده نگر متکی می باشد. مورد مطالعه یک شرکت تولیدکننده پروفیل و لوله فلزی با آلیاژهای مختلف (استیل، فولاد، آهن) اجرا و در حال حاضر برای بهینه سازی برنامه ی کسب و کار خود مورد استفاده قرار داده است.

کلمات کلیدی: بهینه سازی کسب و کار، کاهش هزینه، برنامه ریزی، تصمیم گیری عملیاتی.

مقدمه
به منظور بقا، تولیدکنندگان باید به صورت بهینه ترکیب محصول خود، قیمت های فروش، مقادیر، سطوح موجودی، ظرفیت تولید و غیره را برنامه ریزی نمایند. این کار نیازمند ارزیابی دو مساله حیاتی است: برنامه های تولید و دیگری هزینه های واحد محصولات. اگر یک کسب و کار فاقد مدل برآورد عملی باشد، ممکن است خود را به حجم کار بالای غیر قابل قبول متعهد نماید، که این امر باعث کوتاهی کسب و کار در انجام تعهدات خود شده و حسن نیت مشتریان خود را از دست می دهد (اسپیرمن و ژانگ، ۱۹۹۹). بر خلاف آن، کسب و کار می تواند یک خط مشی محافظه کارانه ای را اتخاذ و خود را به حجم تولید پایین محدود و سود خود را کاهش دهد. در همین راستا، کسب و کار باید پیش بینی مناسبی از هزینه های کل به عنوان یک وظیفه در نظر گرفته و برنامه تولید خود را به منظور حداکثر رساندن درآمد خود طراحی نماید. در غیر این صورت، محصولات پرسود ممکن است برای کالاهای بی ثمر و غیر سود آور مبادله گردند که رقابت کسب و کار را تحت تاثیر قرار می دهد. هدف مقاله پیش رو این است که چگونه یک مدل برنامه ریزی ریاضی می تواند در تصمیم بهینه عملیاتی از طریق پیش بینی نتایج اقدامات ممکن و ارائه بازخورد کمی برای مدیران کمک کند. این مدل خطی ریاضی بر مبنای مدیریت مبتنی بر فعالیت بوده و رویکردی که سیستم های تولید را به عنوان شبکه ای از مراکز کار مفهوم سازی کرده و ارزشی را به فرآیند تولید می افزاید که توسط منابع در دسترس محدود می شوند. در

www.jamv.ir
ISSN: 2645-4572

مقاله پیش رو این روش شناسی را در یک شرکت تولید کننده یکپارچه ورق فلزی مورد استفاده در صنعت خودرو سازی به کار بردیم. صنعت ذوب و متریال فلزی توجه زیادی را در زمینه استراتژی و تحقیق در عملیات به دلیل فشار سنگین رقابت جهانی به خود جلب کرده است (دنتون و همکاران، ۲۰۰۳). در صنعت مذکور، تعدادی از مطالعات چگونگی به حداقل رساندن هزینه، به حداکثر رساندن سود یا ظرفیت استفاده را با یک مدل برنامه ریزی خطی گزارش داده اند (سینها و همکاران، ۱۹۹۵، چن و وانگ، ۱۹۹۷). با این حال، تلاش کمی برای روشن ساختن ارتباط بین مدل خطی ریاضی و تصمیم گیری بهینه عملیاتی انجام شده است. به احتمال زیاد، این وضعیت به دلیل درک ضعیف رابطه بین شاخص های عملیاتی و مالی می باشد.

فعالیت کسب و کار برمبنای هزینه

فعالیت برمبنای هزینه، منابع را به فعالیت ها و فعالیت ها را به هزینه های مبنی براستفاده آنها اختصاص می دهد. این امر امکان کسب درآمد محصول خاص را در صنعت فولاد فراهم می‌کند (دگراایو و رودوهوفت، ۱۹۹۸). در مقاله پیش رو فعالیت برمبنای هزینه را برای یک سیستم به کار می بریم که یک مجموعه از محصولات نهایی PF را از مجموعه ای از مواد خام PM از طریق مجموعه فعالیت های A تولید کرده و مجموعه ای از محصولات واسطه P^I را ایجاد می کند که مجموعه ای از منابع R را مصرف می کنند. با تعریف $\underset{X}{\rightarrow} t = \{X_p^t\}$ به عنوان جریان در زمان t محصول $p\epsilon P=(P^F UP^I UP^M)$، و c^t به عنوان هزینه کل در زمان t و وظیفه ای از $\underset{X}{\rightarrow} t$ در نظر گرفته شده است. بنابراین $C^t=c(\underset{X}{\rightarrow} t)$. با فرض اینکه گزارش های تاریخی تا زمان حاضر T وجود داشته باشد، هم تولید و هم هزینه های کل C^t در $t=1,\ldots\ldots T$ و رابطه خطی $c(X^t)=f+\sum p\ c_p.X_p^t$ جایی که f هزینه ثابت و c_p هزینه متغیر واحد هر محصول با شرط $p\epsilon^P$ برقرار است (ماهر و مارایبس، ۱۹۹۸).

با تعریف دو فاکتور D_{cp} و I_{cp} به عنوان اجزای مستقیم و غیر مستقیم هزینه متغیر واحد محصول p، می توان نتیجه گرفت که $c_p=D_{cp}+I_{cp}$ می باشد. هزینه مستقیم D_{cp} مواد خام توسط تعریف پارامتر $\frac{q}{Y}p$ به عنوان مقدار محصول q مورد نیاز توسط هر واحد محصول p مورد تخمین واقع شده است. با فرض اینکه قیمت m_π مواد خام m باشد، هزینه مستقیم محصول p بوده و مواد خام $D_{cp}=\sum m\epsilon PM^m\pi^m.Y_p$ می باشد. روش های تحلیل سنتی معمولا I_{cp} را از طریق هزینه غیر مستقیم طبق وزن محصول، قیمت یا سایر معیارها تخمین می زنند که به دلیل ساده بودن، معمولا نتایج جانبدارانه ای را ایجاد می کنند. فعالیت برمبنای هزینه یک رویکرد متفاوت را در پیش می گیرد. شرکت را وادار می کند هزینه غیر مستقیم $\frac{l}{c}t$ را از زمان t در پارامتر های $\frac{r}{c}t$ جدا کند و پارامتر $\frac{r}{a}C^t$ که هزینه منبع r را سنجیده و فعالیت a را در زمان t گزارش می کند. هزینه مذکور به محصولات اختصاص می یابد و پارامتر $\frac{r}{a}C_p$ نشان می دهد چگونه منبع r توسط فعالیت a زمانی که محصول p را پردازش می کند، مورد استفاده قرار خواهد گرفت. با تعریف $\frac{r}{a}f$ به عنوان یک هزینه ثابت، هر دو پارامتر $\frac{r}{a}C_p$ و $\frac{r}{a}f$ توسط استنباط آماری بدست می آید.

امکان سنجی بر طبق مدیریت مبتنی بر فعالیت

تعدادی از نشریات امکان سنجی را از طریق طراحی فرایندهای کسب و کار به فعالیت هایی با توجه به محدودیت دسترسی به منابع که توان عملیاتی را محدود می کند، بیان می کنند. در این مقاله مدیریت مبتنی بر فعالیت را برای کارخانه ای به کار رفته که جریانات فیزیکی آن مجموعه ای مانند $S=MUWU\{*\}$ را ارضا می کند، جایی که M مجموعه مراکز تولید، W مجموعه انبارها و خروجی سیستم را نشان می دهند. با تعریف متغیر $a.b^{x_p^t}$ به عنوان جریان محصول با شرط $p\epsilon P$ که در طول دوره زمانی t از ناحیه a به ناحیه b منتقل می شود. با در نظر گرفتن $b\epsilon s$ و $a\neq b$

www.jamv.ir
ISSN: 2645-4572

تعریف یک متغیر مانند $w^{y_p^t}$ به عنوان موجودی محصول p در ایستگاه مذکور wϵW در پایان دوره زمانی t می توان نتیجه گرفت، هر برنامه تولید باید با مجموعه محدودیت های خطی زیر منطبق باشد.

- ✓ حداکثر تقاضا (D_p بالاترین محدوده فروش است): $\sum_S=s$ ، □ pϵP^F

$_{s*}x_p^t \leq D_p$

- ✓ حداکثر توان عملیاتی ($r_V{}^t$ دسترسی حداکثر به منابع r در زمان t است). نشان می دهد پارامتر $_{a.b}^{r}U_p^t$ چگونه منبع r محصولp از ناحیه a به ناحیه b در زمان t را طبق رابطه زیر مصرف می کند.

$(\sum_{a.b}\epsilon S\ _{a.b}^{r}U_p^t.\ a.bX^t_p) \leq r_V{}^t$ ، □ rϵR ،$\sum$ pϵP

- ✓ محدودت دستورالعمل :

$\sum_{S\epsilon S}$ s. $m^{x_p^t} \geq q_{Y_p}$.$\sum_{s\epsilon S}$ m, s X^t_p، □ mϵM ،□$_p$ ، qϵP

- ✓ معادله موجودی: نشان می دهد برای هر pϵP و wϵW مانند محصول p نیز انبارهایی وجود دارد

w-wy^t_p+wy_p^{t-1}. +$\sum_{s\epsilon S}$, s W x^t_p-$\sum_{s\epsilon S}$ w.Sx^t_p=0 , □wϵW , □pϵP

- ✓ حداکثر موجودی : (پارمتر w^M ظرفیت انبار)

$\sum_{P\epsilon p}$ w$y^t_p \leq w^M$ ،□ wϵW

- ✓ غیرمنفی بودن :

$_{a.b}X^t_p \geq 0$,$_w y^t_p \geq 0$ □$_p$ϵP □$_{a,b}$ϵS , a≠b □ wϵW

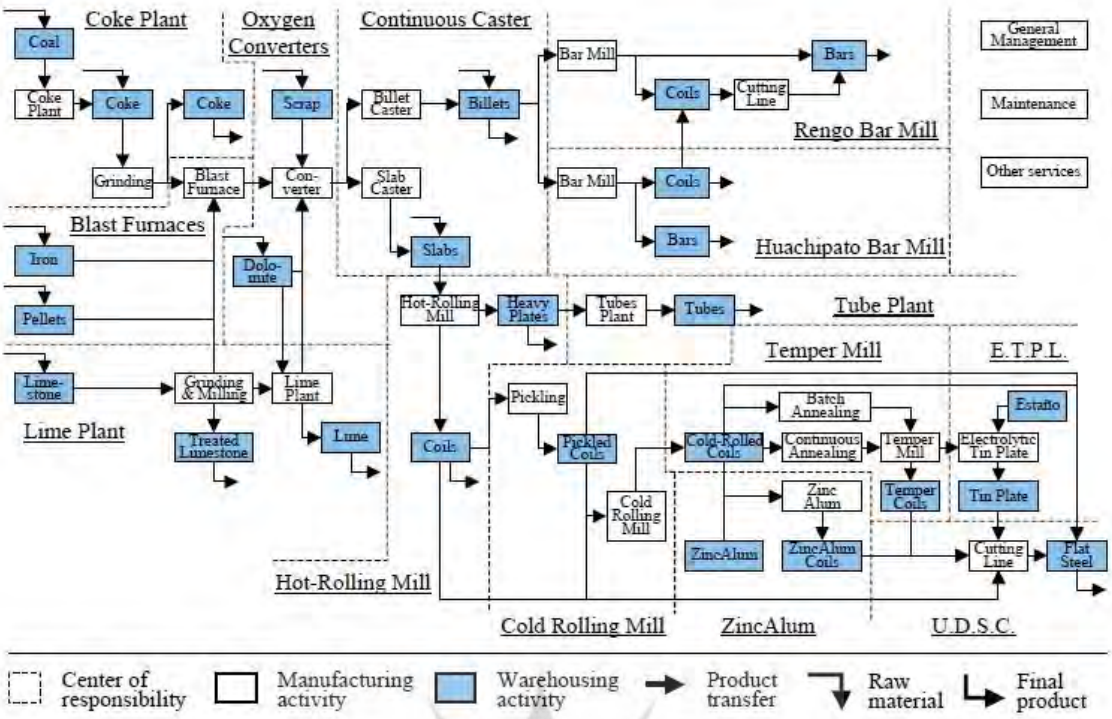
توصیفی از سیستم کارخانه تولیدکننده ورق فلزی

کارخانه مورد مطالعه بیش از یک میلیون تن ورق فلزی در سال و بیش از چهل محصول تولید کرده که قیمت نهایی انها می تواند به نهصد دلار برای هر تن برسد. خصوصیات مدیریت مبتنی بر فعالیت آن توسط تصویر[۱] نشان داده شده است. خط چین ها مراکز مسئولیت را نشان می دهند که حساب های مستقل از هزینه غیرمستقیم را مدیریت می کند. فرایند تولید شامل چهار مرحله اصلی است: ساخت آهن، ساخت ورق، بسته بندی اولیه و بسته بندی نهایی. مدل مورد مطالعه انواع متفاوتی از مواد خام، محصولات واسطه و محصولات نهایی را طبقه بندی می کند، مجموعه های P^F وp^I و p^m را که به ترتیب ۹،۶۳ و۴۰ دسته دارند را تعریف می کند. چارچوب مبتنی بر فعالیت بخش[۳] امکان مدل سازی تعادل ظرفیت، تعادل مواد، عملکرد وابسته به محصول و تعادل انرژی الکتریکی مصرفی را فراهم می سازد. همانطور که سرمایه گذاری در صنعت مذکور، سرمایه متمرکز ی است فرض بر این است تنها منبع محدود در دسترس بودن تجهیزات است. دسترسی از یک فاکتور عملیاتی $r_V{}^t$ بدست می آید که به نگهداری پیشگیرانه و اصلاحی و پارامتر $_p^{r}U_{a,b}^t$ به توان عملیاتی ماشین بستگی دارد. پارامتر q_{Y_p} از فرمول شیمیایی و تاریخچه تولید بدست می آید. مدل بهینه در یک صفحه گسترده اکسل با استفاده از یک محاسبه کننده سیستم اجرا شده که ۳۶۵ متغیر و ۸۷۶ محدودیت غیرمنفی دارد.

تصمیم گیری بهینه عملیاتی در کارخانه

محققان و مدیران زیادی تلاش کرده اند روابط بین تولید و مزیت رقابتی و شاخص های عملکرد مالی و عملیاتی را درک کنند. با این حال، ارتباط بین روش های بهینه تولید و تصمیم گیری بهینه عملیاتی صریح و روشن نمی باشد. این مقاله قصد دارد این شکاف را در زمینه یک سیستم بهینه مبتنی بر فعالیت نشان دهد.

www.jamv.ir
ISSN: 2645-4572



شکل (۱): نمایی از مدیریت مبتنی بر فعالیت کارخانه تولید کننده ورق فلزی

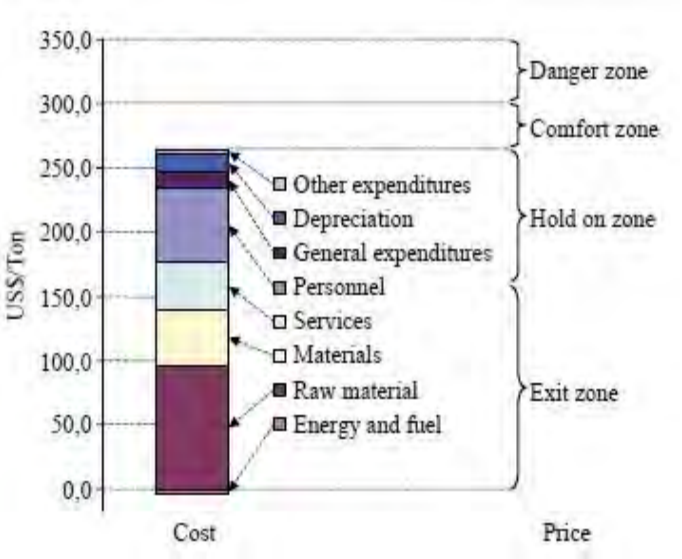
تصمیم گیری بهینه عملیاتی می تواند درون نئوکلاسیک شرکت نهادینه شده و در چهار خط فکری زیر مشتق شود: نظریه سازمان صنعتی، دیدگاه شیکاگو، دیدگاه شامپیتر و دیدگاه مبتنی بر منابع.

نظریه نئوکلاسیک شرکت فرضیات زیر را ایجاد می کند :

هیچ فضایی برای تمایز محصول وجود نداشته و منابع کاملا بخش پذیر و سیال هستند بنابراین ورود و خروج به بازار بدون مشکل است، اطلاعات کامل وجود دارد، فروشندگان سود خود را به حداکثر می رسانند و تبادلات بدون هزینه صورت می گیرد. اگر چه برخی از این فرضیات ممکن است ساده به نظر آید از این رو جهانی سازی بازارها، جریان سرمایه و توسعه اینترنت چندین صنعت را به سمت رقابت کامل می کشاند.

راهکار معرفی شده در این مقاله از طریق به حداکثر رساندن درآمد و هم چنین از طریق محاسبه ی قیمت هر محدودیت خاص سناریوهای قیمت مورد انتظار کمک می کند. برای مثال،یک درآمد سالانه حدود ۶۱ هزار دلار را جهت بهبود پارامترهای q_{Y_p} برای تحقق عملکرد ۹۲ درصدی در یک خط تولید خاص تخمین زده شده است. طبق نظریه سازمان صنعتی فرضیات نئوکلاسیک، در شرکت ها فضایی برای تمایز محصول وجود ندارد را رد می کند. با متمایز سازی ارائه محصول می توان موانعی را برای ورود به بازار ایجاد گردد و در نهایت از رقابت برای کسب درآمدهای فوق طبیعی مجزا شود. این نظریه اساسی برای مکتب مدیریت پورتر بوده و مدیران را مجبور می سازد تا قیمت گذاری، تبلیغات و مقدار خروجی را تعریف و به دنبال اتحاد و سایر اقداماتی باشند که ساختار صنعت را شکل می دهد.

www.jamv.ir
ISSN: 2645-4572



شکل (۲): نمودار هزینه محصول، استفاده از منابع و آستانه بهینه سازی

مدل مذکور از یک تحلیل حساسیت حمایت نموده و منجر به یافتن خروجی بهینه با توجه به کشش قیمتی بازار برای هر محصول گردیده است. بخش سمت راست شکل ۲ قیمت بازار یک محصول خاص را با هزینه واحد آن مقایسه می کند. زمانی که قیمت ها در"منطقه خروج" هستند، حتی هزینه های متغیر توسط درآمد فروش تحت پوشش قرار نمی گیرد. بنابراین، شرکت باید ارزیابی کند از چنین کسب و کار خارج شود یاخیر. اگر قیمت ها در" منطقه نگهداری" باشند، برخی از هزینه های ثابت تحت پوشش هستند. بنابراین، ممکن است برای حفظ تولید به همان اندازه که هست تلاش کنند، تاوقتی که شرکت قدرت انحصاری دارد می تواند سود کلی خود را از طریق کاهش تولید افزایش دهد. "منطقه آرامش" سودی را برای هر محصول فراهم می کند. " منطقه خطر" سود زیادی را ایجاد می کند، رقبای بالقوه تلاش می کنند وارد بازار شوند. در این مورد، شرکت باید قیمت ها را برای افزایش فروش و ایجاد موانعی برای ورود کاهش دهد. دیدگاه شیکاگو فرضیاتی که تمام فروشندگان اطلاعات کامل یکسانی دارند را باطل می نمایند. در مقابل، اطلاع و تجربه در مورد چرایی های تولید و توزیع برای مدت کوتاهی قبل از اینکه رقابت از چنین فناوری تقلید کند می تواند یک مزیت رقابتی ایجاد کند. دیدگاه شامپیتر فرضیات را مورد سوال قرار می دهد که هیچ فضایی برای متمایز سازی خروجی شرکت وجود نداشته و تنها نوآوری در کالاهای مصرفی و روش های تولید این امکان را برای شرکت فراهم می کند که باقی بماند. راهکار ارائه شده در این مقاله برای هر محصول مطابق با فعالیت برمبنای هزینه، همانطور که در سمت چپ شکل[۲] نشان داده شده است، جهت شناسایی منابع به مدیران کمک می کند.

نتیجه گیری

این مقاله چگونگی مدیریت مبتنی بر فعالیت که می تواند به تخمین هزینه و ارزیابی امکان سنجی از طریق توصیف سیستم تولید به عنوان شبکه ای از فعالیتهای مرتبط با جریانات فیزیکی منجر شود به ما کمک می کند. هزینه ها با توجه به نحوه استفاده از منابع درون فعالیت ها و ترکیب فعالیت ها به محصولات نهایی تخمین زده می شود. امکان سنجی با استفاده از محدودیت هایی که هر دو جریان و موجودی را در مناطق کاری محدود می کنند، نشان داده می شود. این مقاله، همچنین ارتباط بین سیستم بهینه مبتنی بر فعالیت و تصمیم گیری عملیاتی یک کارخانه تولیدکننده ورق فلزی را کشف و نشان داد که سیستم می تواند بازخورد ارزشمندی را برای مدیران فراهم و نقش آنها را در نظریه نئوکلاسیک کارخانه و نظریه سازمان صنعتی، دیدگاه شیکاگو، دیدگاه شامپیتر و دیدگاه مبتنی بر منابع را نمایان کند.

References

- ✓ Stoelhorst JW, van Raaij EM. On explaining performance differentials: marketing and the managerial theory of the firm. J Bus Res 2004; 57; 462– 77.
- ✓ Chen M, Wang W. A linear programming model for integrated steel production and distribution planning. Int J Oper Prod Manage 1997; 17; 592– 610.
- ✓ Degraeve Z, Roodhooft F. Determining sourcing strategies: a decision model based on activity and cost driver information. J Oper Res Soc 1998; 49; 781–9.
- ✓ Denton B, Gupta D, Jawahir K. Managing increasing product variety at integrated steel mills. Interfaces 2003; 33; 41– 53.
- ✓ Dutta G, Fourer R. A survey of mathematical programming applications in integrated steel plants. Manuf Serv Oper Manag 2001; 3; 387–400.
- ✓ Gupta M. Activity-based throughput management in a manufacturing company.Int J Prod Res 2001; 39; 1163–82.
- ✓ Maher MW, Marais ML. A field study on the limitations of activity-based costing when resources are provided on a joint and indivisible basis. J Acc Res 1998;36;129– 42.
- ✓ Melnyk SA, Stewart DM, Swink M. Metrics and performance measurement in operationsmanagement: dealing with the metrics maze. J Oper Manag 2004; 22; 209–17.
- ✓ Singer M, Donoso P, Noguer JL. Optimal planning of a multi-station system with sojourn time constraints. Ann Oper Res 2005; 138; 203– 22.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی