Archive of SID

فصلنامه علمی پژوهشی
دانش حسابداری و حسابرسی مدیریت
سال هشتم / شماره ۳۲/ زمستان ۱۳۹۸

استفاده از ارزش زمانی پول در محاسبه هزینه مستقیم محصول در سیستم های تولید ناب

احمد ابراهیمی
استادیار گروه مدیریت صنعتی و تکنولوژی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران (نویسنده مسئول)
ahmad.ebrahimi@srbiau.ac.ir

اشکان کیکاوسی
کارشناس ارشد مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
ashkan.keykavoussi@srbiau.ac.ir

تاریخ دریافت: ۹۸/۰۱/۲۸ تاریخ پذیرش: ۹۸/۰۵/۰۱

چکیده

در شرایط کنونی در بازار رقابتی دنیا، تولید کنندگان به منظور بهبود محصولات خود در حوزه های کیفیت، تنوع پذیری، انعطاف پذیری و به روزآوری روشهای تولید، اقدام به سرمایه گذاری بیشتر در بخش های مختلف سیستمهای عملیاتی و پشتیبانی خود نموده اند، به طوریکه امکان تولید محصول با کمترین میزان قیمت تمام شده جهت تطابق حداکثری با نیازمندی‌های مشتریان فراهم گردد. از این رو محاسبه دقیق هزینه های تولید یک محصول یکی از جنبه‌های اصلی در ایجاد مزیت رقابتی سازمان ها بوده که با توجه به شرایط رکود اقتصادی در سالهای اخیر در کشور، این امر می‌بایست بیش از پیش مورد توجه قرار گیرد.

محاسبه هزینه مستقیم محصول[۱] در سیستم های سنتی حسابداری، از طریق عواملی چون قیمت مواد اولیه، هزینه‌های نیروی انسانی و تجهیزات محاسبه می گردد، حال آنکه فاکتور زمان به عنوان یک شاخص مهم در محاسبات لحاظ نمی گردد. لحاظ شدن ارزش زمانی پول در محاسبات، می‌تواند هزینه های مستقیم محصول را واقعی‌تر نشان دهد.

بدین منظور، در این مقاله سعی گردیده با به کارگیری ابزارهای تولید ناب[۲] از قبیل: نقشه برداری جریان ارزش[۳] و پروفایل هزینه زمان[۴]، اثر زمانی پول[۵] در محاسبه هزینه مستقیم محصول لحاظ گردد.

بدین ترتیب که با ترسیم نقشه جریان ارزش فعلی[۶] محصول و با محوریت قراردادن پروفایل هزینه-زمان، هزینه مستقیم محصول با رویکردی نوین و متفاوت از روشهای سنتی مرسوم در سیستمهای حسابداری محاسبه شده است.

واژه‌های کلیدی: هزینه مستقیم محصول، پروفایل هزینه-زمان، نقشه برداری جریان ارزش، هزینه-زمان سرمایه گذاری.

www.SID.ir

Archive of SID

۱- مقدمه

تخمین دقیق هزینه های محصول همواره یکی از عوامل مهمی است که بر عملکرد و اثربخشی یک کسب و کار تاثیر مستقیم دارد. چرا که تخمین غیر واقعی و نادقیق این عامل می‌تواند منجر به برون رفت سرمایه های مالی برای سازمان شده و سازمان را از گردونه رقابت در بازار خارج نماید. از این رو به دلیل این نقش بسیار حیاتی و مهم در سازمان، تخمین هزینه محصول به عنوان یکی از فاکتور های کلیدی در طراحی استراتژی های عملیاتی و سیاست های مدیریتی و همچنین تصمیم‌گیری های کسب و کار برای سازمان ها شناخته شده و به کار گرفته می شود. در این راستا، سیستم تولید ناب به عنوان یک ابزار قدرتمند در شناسایی اتلاف ها و فعالیتهای فاقد ارزش افزوده در سازمان شناخته شده است. یکی از مهمترین ابزارهای به کار گرفته شده در تولید ناب، نقشه برداری جریان ارزش است که تمرکز اصلی آن بر زمان انجام فرایندهای تولیدی یک محصول می باشد. در سیستم های مالی و حسابداری یک سازمان، ارتباط بین هزینه و زمان انجام فعالیتها بسیار حائز اهمیت است که معمولا در سیستمهای حسابداری مرسوم، این ارتباط در محاسبات قیمت تمام شده محصول و یا هزینه های مستقیم محصول کمتر لحاظ می شود. یکی از ابزارهای دیگر که اخیرا در سیستم های تولید ناب به کار گرفته شده و ابعاد زمانی و هزینه ای مربوط به فعالیتهای تولید یک محصول را به صورت توامان مورد بررسی قرار می دهد، پروفایل هزینه-زمان می باشد. لحاظ نمودن ارزش زمانی پول در این روش، عاملی است که می تواند به سازمانها کمک نماید تا محاسبات دقیقتری در برآورد قیمت تمام شده محصول داشته باشند. با توجه به بررسی صورت گرفته در ادبیات موضوع و عدم پرداختن به این ابزار در محاسبه هزینه های مستقیم محصول و متعاقبا قیمت تمام شده محصول، در این مقاله سعی گردیده با به کارگیری ابزارهای تولید ناب از قبیل: نقشه برداری جریان ارزش و پروفایل هزینه زمان ، اثر زمانی پول در محاسبه هزینه مستقیم محصول لحاظ گردد. بدین ترتیب که با ترسیم نقشه جریان ارزش فعلی محصول و با محوریت قراردادن پروفایل هزینه-زمان، هزینه مستقیم محصول با رویکردی نوین و متفاوت از روشهای سنتی مرسوم در سیستمهای حسابداری محاسبه شده است. همچنین به منظور نمایش کاربردی بودن آن، این روش در محاسبه هزینه مستقیم یکی از قطعات تولید شده در شرکت خودروسازی سایپا به کار گرفته شده و نتایج آن با روشهای مرسوم حسابداری مقایسه گردیده است.

۲- مبانی نظری و مروری بر پیشینه پژوهش

تکنیک های مختلفی برای تخمین و محاسبه دقیق هزینه های محصول وجود دارد که در قالب شکل ۱ ارائه می گردد(نیازی و دایی، ۲۰۰۶). بر اساس دسته بندی ارائه شده در شکل ۱، تکنیک‌های تخمین هزینه محصول به دو شاخه اصلی تقسیم بندی می‌شوند: ۱- تکنیک تخمین هزینه محصول کمی، ۲- تکنیک تخمین هزینه محصول کیفی.

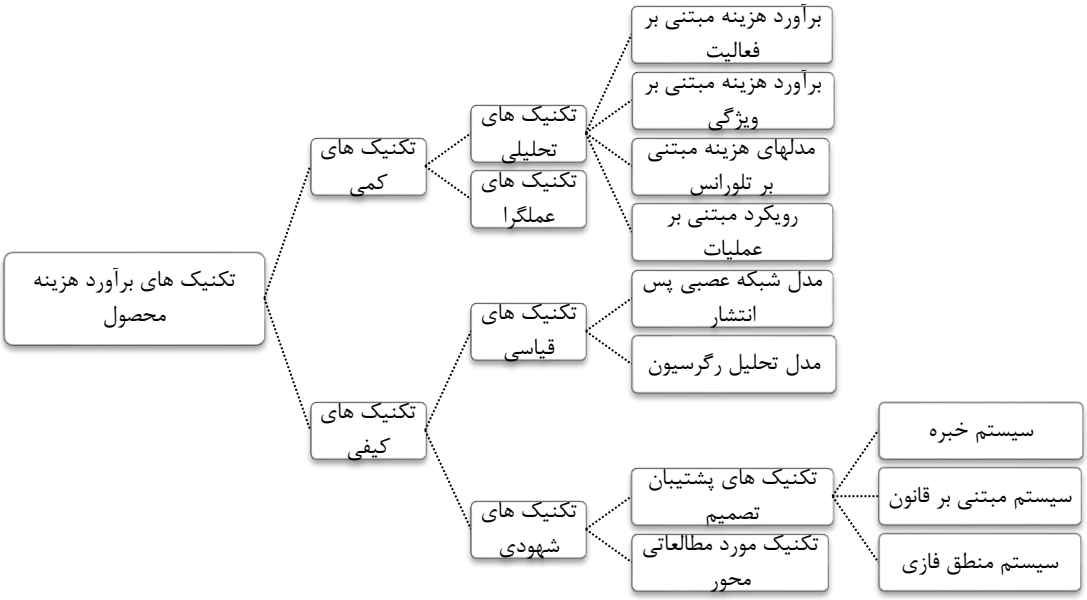
تکنیک های تخمین هزینه محصول کمی، بیشتر در تحلیل محصولی که از قبل در حال تولید بوده است مورد استفاده قرار می‌گیرد. این در حالی است که، تکنیک های تخمین هزینه محصول کیفی، بیشتر بر اساس تحلیل دقیق هزینه های محصول از طراحی تا فرایند های تولیدی صورت می پذیرد و بر اساس اطلاعات گذشته و یا دانش قبلی تخمین گر، استوار نمی باشد.

در سیستم های سنتی و مرسوم هزینه یابی، بدون در نظر گرفتن فاکتور زمان، فقط هزینه های انباشت یک محصول مورد نظر قرار می‌گرفت. در حالی که، ابزار نقشه برداری جریان ارزش تصویر بسیار خوبی از زمان مصرف شده در تولید یک محصول ارائه می‌دهد نمی تواند فاکتور هزینه را نیز در نظر بگیرد، پروفایل هزینه-زمان یک ابزار کاربردی در جهت نشان دادن هزینه های انباشت یک محصول در طول مدت زمان تولید در قالب شاخص هزینه-زمان سرمایه گذری و هزینه های محصول می باشد(ریورا و چِن، ۲۰۰۷).

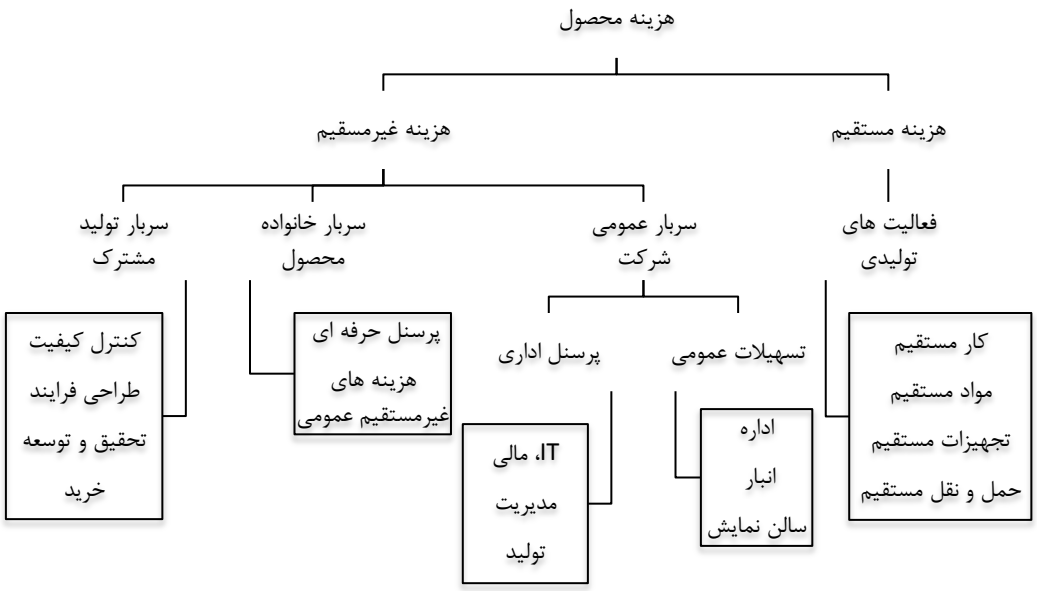
که ترکیب این دو ابزار می‌تواند در محاسبه هزینه مستقیم محصول به کارگرفته شود. همچنین دسته بندی جهت ترکیب و ساختار هزینه های یک محصول در شکل ۲ ارائه شده است.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱ – دسته بندی تکنیک های تخمین هزینه محصول



شکل ۲ – ساختار هزینه های محصول

(سید حسینی و ابراهیمی طالقانی، ۲۰۱۵)

در اوایل دهه های ۱۹۷۰، کارشناسان حسابداری به رابطه بین فعالیت و هزینه اشاره نمودند. اما در دهه ۱۹۸۰ به علت کاستی‌هایی که در سیستم های رایج حسابداری در ارائه اطلاعات دقیق هزینه وجود داشت، توجه جدی تر محافل و دانشگاهی و حرفه ای به این رابطه بیشتر جلب گردید. این توجه عمدتاً به علت پیدایش و تغییر در ۳ عامل اصلی بود. عامل اول، تغییری نوینی بود که در راستای معرفی تکنولوژی مدرن، مکانیزم های تولیدی جدید در کشورهای مختلف به ویژه در ژاپن رخ داد. عامل دوم، در دهه ۱۹۸۰ فلسفه فکری بسیاری از مدیران شرکت ها دچار تغییرات عمده گردید و علاوه بر سودآوری، رقابت در سطح جهانی، افزایش رضایت مشتریان، تأکید بر کنترل کیفیت محصولات و کاهش هزینه ها

www.SID.ir

Archive of SID

نیز جزء اهداف اصلی مدیران قرار گرفت. عامل سوم، کارشناسان حسابداری به تشریح فضای جدید تولید، نقش های گوناگون تکنولوژی و دیدگاه های تازه ی مدیران پرداختند. نویسندگان مذکور مدعی بودند که سیستم های سنتی حسابداری صنعتی نه تنها پاسخگوی نیازهای مدیران نیست، بلکه استفاده از اطلاعات حاصل از آن ها سبب گمراهی و تصمیم گیری های نادرست مدیران می شود. لذا برای رفع این کاستی ها، بسیاری شرکت ها به بهره‌گیری از سیستم های جدید روی آورده اند که به دنبال آن، این نویسندگان اقدام به معرفی سیستمی جدید همچون هزینه یابی بر مبنای فعالیت[۷] نمودند.

سرعت غیرمنتظره استفاده از این روش که مفهوم هزینه یابی فعالیت محور را در شمار اندکی از شرکت های تولیدی بزرگ امریکایی که از روش های سنتی هزینه یابی ناراضی بودند، به کارگرفته بودند، بسیار قابل تأمل بود. تجربه این شرکت ها در مجله هاروارد کیس استادی منتشر شد و برای اولین بار مجموعه مقالاتی نیز در این خصوص ارائه شد که طرح کلی و زمینه به کارگیری هزینه یابی فعالیت محور را فراهم ساخت (مهربان فر و نیوشا 2013).

دیدگاه مدرن و مبتنی بر فعالیت است که اولا ، فعالیتها را مصرف کننده منابع تلقی کرده و ثانیا ، موضوعات هزینه را به عنوان مصرف کننده فعالیتها، در نظر می گیرد و سیستم هزینه یابی بر مبنای فعالیت اطلاعات دقیق تری درباره بهای تمام شده و قابلیت سود آوری فرایندها و محصولات به مدیران ارائه می دهد. همچنین سیستم های هزینه یابی بر اساس دیدگاه های مدرن در تخصیص هزینه های سربار و فراهم نمودن اطلاعات لازم برای تصمیم گیری های سازمانی بر فعالیتها تاکید می کنند (احمدی لویه 2017).

اما از محدودیت های این روش های جدیدتر می‌توان به عدم توجه به ارزش زمانی پول و هزینه زمان-سرمایه گذاری در فعالیت‌های جاری اشاره نمود. در همین راستا ابزارهای همچون نقشه برداری جریان ارزش و پروفایل هزینه-زمان به عنوان ابزارهای اصلی که تمرکز آنها بر فعالیت های انجام شده و میزان هزینه-زمان صرف شده در آن ها می باشد نیز، مطرح شده بود. بنابراین در این مقاله سعی شده است با به کارگیری ابزارهای اشاره شده و ارزش زمانی پول به دقیق تر محاسبه کردن هزینه-زمان های مصرف شده در فعالیت های تولیدی یک محصول پرداخت تا به کمک آن هزینه مستقیم محصول به طور دقیق تر تخمین گردد.

در ادامه به تعدادی از پژوهش ها در این حوزه اشاره می‌گردد:

ژانگ و همکاران (۱۹۹۶) در پژوهش خود به نقش اساسی برآورد هزینه های محصول[۸] در چرخه توسعه محصول اشاره و تاکید کردند که برآورد صحیح هزینه ها میتواند در تعادل بین ساختار های محصول، مواد اولیه و فرایند های تولیدی کمک بسزایی در تصمیم گیری های طراحان صورت نماید و بر اساس مرور پژوهش های صورت گرفته در این حوزه، روش های برآورد هزینه های محصول را به ۵ دسته تقسیم نمودند: ۱) ساختار شکست جزئی[۹] ۲) ساختار شکست برآورد هزینه محصول ساده[۱۰] ۳) برآورد هزینه محصول با محوریت تکنولوژی گروهی[۱۱] ۴) برآورد هزینه محصول بر مبنای رگرسیون[۱۲] ۵) برآورد هزینه محصول بر اساس فعالیتها[۱۳] .

شآب و آبدلا (۲۰۰۱) برآورد هزینه های یک محصول را به پیش بینی هزینه های فعالیت های یک محصول قبل از اجرایی شدن تعبیر کردند و سه دسته بندی برای روش های برای برآورد هزینه ارائه کرده اند: روش های شهودی[۱۴] ، تکنیک های پارمتریک[۱۵] ، مدل های متغییر محور[۱۶] و مدل های تولیدی برآورد هزینه[۱۷] .

بن آریه و خیان (۲۰۰۳) چهار دسته بندی برای روش های برای برآورد هزینه ارائه کرده اند: شهودی[۱۸] ، قیاسی[۱۹] ، پارمتری[۲۰] و آنالیزی[۲۱] . روش های شهودی بر پایه تجربیات گذشته از تخمین هزینه می باشد. روش های قیاسی به برآورد هزینه با به کارگیری اطلاعات محصولات مشابه که هزینه های مشخصی دارند، تخمین می گردد. روش های پارامتری به برآورد هزینه های محصول بر اساس پارامتر های محصول می پردازد که بیشتر مورد استفاده طراحان محصول می باشد. این پارامتر روی هزینه ها تاثیر گذار هستند و معمولا بر اساس فرمول های ساده محاسبه می گردند. روش های آنالیزی، مانند روش برآورد هزینه بر اساس فعالیت ها به تجزیه و خرد کردن زیر فعالیت ها تا سطحی که منابع و هزینه های مالی قابل محاسبه دارند، می پردازد.

نیازی و دایی (۲۰۰۶) به بررسی تکنیک ها و روش های مختلف، به منظور محاسبه هزینه محصول و همچنین به دسته بندی و مرور ادبیات مقالات مرتبط در این حوزه در ۱۰ سال پرداختند.

ریورا و چن (۲۰۰۷) به بررسی و اندازه گیری تاثیر ابزارهای تولیدی ناب بر هزینه-زمان سرمایه گذاری یک محصول با به کارگیری پروفایل هزینه –زمان پرداختند .

لین و همکاران (۲۰۱۱) به برآورد هزینه یک محصول در فاز طراحی مفهومی بر اساس یک مدل یکپارچه پرداخته اند و بر اساس پژوهش های صورت داده اشاره کرده اند که بیش از

www.SID.ir

Archive of SID

۷۰٪ هزینه های یک محصول در فاز طراحی مفهومی محصول تعیین می‌گردد.

گراکانین و همکاران (۲۰۱۳) با استفاده از مفهوم جدیدی تحت عنوان جریان ارزش هزینه با به کارگیری دو فاکتور هزینه و زمان در فرایند های تولیدی، به کاهش هزینه-زمان سرمایه گذاری شده پرداختند.

گراکانین و همکاران (۲۰۱۳) در مقاله دیگر، با شبیه سازی پروفایل هزینه-زمان (با استفاده از نرم افزار کاست-تایم پروفایلر) به ارائه تاثیر برنامه ریزی در تغییر هزینه زمان-سرمایه گذاری پرداختند.

همچنین کرملجک و همکاران (۲۰۱۴) با رویکرد مدیریت پروژه و با استفاده از نرم افزار کاست-تایم پروفایلر، به محاسبه هزینه-زمان سرمایه گذاری پرداختند و نتایج آن به صورت مقایسه‌ای شبیه سازی و مورد تحلیل قرار گرفته شده است.

سید حسینی و ابراهیمی (۲۰۱۴) با هدف محاسبه هزینه مستقیم محصول، ابزار پروفایل هزینه-زمان در جریان ارزش محصول را در یکی از شرکت های قطعه سازی خودرو بکار گرفتند و در نتیجه قیمت تمام شده محصول با توجه به اثر زمانی پول محاسبه نمودند.

۳- تولید ناب و نقشه برداری جریان ارزش

انقلاب جدید در بخش‌های تولیدی و خدماتی، چالش بزرگی برای صنعت آمریکا به‌وجود آورده بود. تمایلات مشتری و بازار رقابتی سخت، باعث شد تا سبک مدیریتی قدیمی (بعنوان یک ابزار نامناسب) با این چالش دست و پنجه نرم کند. این عوامل موجب شد شرکت‌ها برای ادامه حرکت در بازار جهانی، رقابتی و در حال رشد، بدنبال ابزارهای جدید باشند. در حالیکه برخی شرکت‌ها به رشد خود بر مبنای ثبات اقتصادی ادامه می‌دادند، سایر شرکت‌ها به علت کمبود درکشان از تغییر ذهنیات مشتری در حال نزاع و تلاش بودند. به منظور خروج از این وضعیت و سودآورتر شدن، اکثر تولیدکنندگان از اصول ناب به منظور بالا بردن عملکرد شرکتشان استفاده نمودند.

واژه «ناب» همانطور که ووماک و همکارانش تعریف نمودند، سیستمی است که از ورودی‌های کمتری برای ایجاد همان خروجی‌هایی که توسط سیستم تولید انبوه سنتی ایجاد می‌شود، استفاده نموده، در حالیکه تنوع را برای مشتری نهایی افزایش می‌دهد (پانیتزولو ، ۱۹۹۸).

پس از جنگ جهانی دوم، آی جی تویودا[۲۲] و تایچی اوهنو[۲۳] در شرکت تویوتا موتور در ژاپن، پیشگامان مفهوم تولید ناب شدند و به هنگامی که صنایع و شرکت‌های دیگر ژاپنی از این سیستم قابل توجه الگوبرداری کردند، ژاپن تا مرحله‌ی برتری اقتصادی که امروزه شاهد آن هستیم، رشد نمود. اکنون تولیدکنندگان صنعتی در سرتاسر جهان می‌کوشند تا شیوه‌ی تولید ناب را به‌کار گیرند. در سال ۱۹۵۰ یک مهندس ژاپنی با نام آی جی تویودا راهی سفر سه ماهه‌ای به دیترویت شد تا کارخانه‌ی فورد را بررسی کند. او بعد از آنکه ذره ذره کارخانه پهناور فورد، یعنی بزرگترین و کاراترین کارخانه‌ی تولید صنعتی با سیستم تولید انبوه[۲۴] را در جهان مورد بررسی قرار داد، به این نتیجه رسید که تولید انبوه نمی‌تواند در ژاپن به این شکل محقق گردد. این آزمون شروعی بود برای زاده شدن آنچه که از سوی تیم IMVP[۲۵] به سیستم تولید تویوتا[۲۶] که بعدها تولید ناب نام گرفت. در نتیجه، اولین بار انتشار کتابی با نام " ماشینی که دنیا را تغییر داد"[۲۷] اصول و عملکردهای تولید ناب را که توسط رقابتی‌ترین تولیدکنندگان خودرو در جهان توسعه داده شده را معرفی نمود (ووماک و همکاران، ۱۹۹۰).

نقشه‌برداری جریان ارزش که با عنوان "نقشه جریان مواد و اطلاعات" نیز شناخته می‌شود، یک ابزار گرافیکی می‌باشد که نقشه فرایند یک سیستم تولید را با استفاده از آیکون‌های استاندارد به نمایش در می‌آورد. این ابزار اولین بار توسط رادر و شوک (1998) و در کتابی با نام "آموزش دیدن" معرفی گردید. این نقشه، حرکت تولید را از درب ورود تا درب خروج کارخانه در بر می‌گیرد، جریان ارزش درب تا درب کارخانه، آغاز خوبی است برای شروع نقشه‌برداری و همچنین شروع به ناب‌سازی. در نقشه‌برداری جریان ارزش دو نوع نقشه وجود دارد؛ ۱. نقشه برداری جریان ارزش فعلی که نشان‌دهنده میزان ناب بودن سیستم فعلی کارخانه می‌باشد. ۲. نقشه‌برداری جریان ارزش آتی و یا بهبود یافته[۲۸] که نشان‌دهنده میزان ناب بودن سیستم بعد از بهبودها می‌باشد (روتر و شوک (۲۰۰۹) و سید حسینی و همکاران (۲۰۱۳)). در ادامه به طور مختصر به مرور ادبیات در حوزه نقشه برداری جریان ارزش پرداخته می شود.

ابدوالملک و راجگوپال (۲۰۰۷) از فرایند شبیه‌سازی به منظور ارائه سناریوهای بهبود در جهت کاهش زمان انتظار تولید استفاده کردند و در نتیجه توانستند کاربرد ابزارهای تولید ناب، در صنایع فولاد سازی را ارزیابی نمایند.

جیارج و همکاران (۲۰۱۳) توانستند با به کارگیری تکنیک نقشه‌برداری جریان ارزش به منظور بهبود در فرایند های تولیدی یک شرکت تولید کننده صنعتی توانستند نتایجی را از جمله کاهش در زمان تکت[۲۹] ، زمان انتظار تولید، بهبود در به کارگیری ماشین آلات، افزایش کارایی اپراتور های تولیدی حاصل نمایند.

www.SID.ir

Archive of SID

ابراهیمی طالقانی و همکاران (۲۰۱۳) با به کارگیری ابزار نقشه برداری جریان ارزش با رویکرد زمانی غیرقطعی با استفاده از تکنیک PERT جهت لحاظ نمودن غیر قطعی بودن فعالیت یک شرکت سازنده قطعات خودرو، توانستند زمان تکت و زمان کل انتظار تولید را کاهش دهند.

ساسی کومار و کومار (۲۰۱۳) نیز با پیاده‌سازی ابزار نقشه برداری جریان ارزش جهت شناسایی اتلاف در فرایندهای تولیدی یک شرکت الکترومکانیکی تولید کننده‌ی قطع کننده مدار در کشور هند موفق به کاهش زمان کل انتظار تولید و تعداد اپراتور های تولیدی و زمان فرایند شدند.

سیهاگ و همکاران (۲۰۱۴) نیز با به کارگیری ابزار نقشه برداری جریان ارزش در صنایع کوچک مرتبط با خودروسازی و رسم وضع فعلی، تحلیل و ارائه وضع آتی بهبود یافته، زمان تامین توسط انبار، زمان کل انتظار تولید و زمان فرایند را کاهش دادند.

هافنر و همکاران (۲۰۱۴) با ارائه مبحث نقشه‌برداری جریان ارزش با رویکرد کیفیت موفق به کاهش در هزینه های بازکاری، ضایعات،کلیم قطعات و بازرسی شدند.

فالکنر و بدوردین (۲۰۱۴) نیز با به کارگیری ابزار نقشه برداری جریان ارزش پایدار[۳۰] به منظور ارزیابی میزان پایداری عمکرد تولیدی یک شرکت سازنده ماهواره را مورد مطالعه قرار دادند.

شِث و همکاران (۲۰۱۴) با رسم نقشه جریان ارزش فعلی و تحلیل آن و ارائه نقاط بهبود در قالب نقشه جریان ارزش آینده در مورد مطالعاتی صنایع خودروسازی بخش مونتاژ صندلی خودرو، موجب کاهش زمان فعالیت های بدون ارزش افزوده[۳۱] ، زمان انتظار تولید، فواصل و مسافت های حمل و نقل شدند.

راسی و همکاران (۲۰۱۴) با ترسیم نقشه جریان ارزش فعلی و تحلیل آن و ارائه نقاط بهبود در قالب نقشه جریان ارزش آینده که مورد مطالعاتیشان صنعت تولید انواع پیچ بود، موفق شدند زمان کل انتظار تولید و تعداد اپراتورهای تولیدی را بطور قابل ملاحظه ای کاهش دهند.

مورلاک و میِر (۲۰۱۵) توانستند با به کارگیری نقشه‌برداری جریان ارزش در حوزه خدمات با هدف بهبود مدیریت عملکرد در خدمات رسانی به مشتری، زمان پاسخگویی و خدمت رسانی به مشتری را کاهش دهند.

کاساوا و همکاران (۲۰۱۵) با استفاده از ابزار نقشه برداری جریان ارزش در صنعت تعمیرات هواپیما و به کارگیری بخش تعمیرات هواپیما بوئینگ ۷۳۷ جهت کاهش زمان تعمیرات، محاسبه شاخص میزان پایداری نقشه برداری جریان ارزش در قالب شاخص عددی توانستند موجب بهبود در زمان تعمیرات و محاسبه میزان پایداری از طریق مدل سازی ریاضی شوند.

سین و گارگ (۲۰۱۵) با رسم نقشه جریان ارزش فعلی و تحلیل آن و ارائه نقاط بهبود در قالب نقشه جریان ارزش آینده، که مورد مطالعاتیشان صنعت تولید انواع پیچ بود، موفق به کاهش زمان کل انتظار تولید ، کاهش موجودی انبار، کاهش زمان چرخه[۳۲] ، کاهش تعداد اپراتور های تولیدی و مسافت حمل و نقل شدند.

آندرید و همکاران (۲۰۱۶) با به کارگیری ابزار نقشه برداری جریان ارزش در یک شرکت تولید کننده قطعه دیسک خودرو و ارائه نقاط قابل بهبود در قالب نقشه جریان ارزش بهبود یافته و استفاده از روش شبیه سازی با نرم افزار Promodel جهت امکان سنجی پیشنهادهای ارائه شده، توانستند موجب کاهش در زمان انتظار تولید،کاهش تعداد اپراتورهای تولید و افزایش کارایی آنها شوند.

استیور (۲۰۱۶) نیز با بررسی بیش از ۲۴ مقاله مرتبط و با به کارگیری ابزار نقشه برداری جریان ارزش در صنایع کشاورزی و غذایی، موجب کاهش اتلاف ها و کاهش زمان انتظار کل تولید شد.

وِرما و شارما (۲۰۱۶) با به کارگیری نقشه برداری جریان ارزش در حوزه انرژی با هدف توسعه تولید سبز با کاهش انرژی مصرفی در ماشین های CNC توانستند موجب کاهش در زمان انتظار تعویض تنظیمات دستگاه[۳۳] ، کاهش در زمان تعویض ابزارآلات، کاهش زمان بیکاری ماشین آلات، کاهش انرژی مصرفی ماشین آلات همچون برق شوند.

کیکاوسی و ابراهیمی (۲۰۱۸) با تحلیل فازی پروفایل هزینه-زمان به پیاده سازی ابزار نقشه برداری جریان ارزش در سیستم‌های تولید ناب پرداخت اند که در نتیجه این پژوهش یک روش جدید به منظور انتخاب بهترین نقشه جریان ارزش بهبود یافته با تحلیل فازی ارائه و به منظور بررسی میزان اثربخشی آن، روش ارائه شده در مقاله در گروه خودروسازی سایپا مورد مطالعه و پیاده سازی گردید.

۴- پروفایل هزینه-زمان

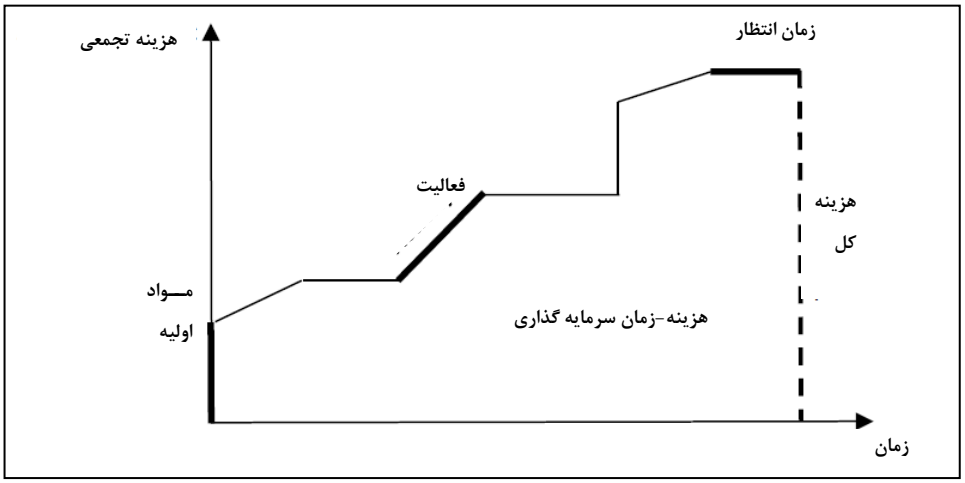
اصطلاح پروفایل هزینه-زمان اولین بار توسط فوکس مطرح گردید، سپس توسط شرکت وستینگهاوس[۳۴] توسعه یافت. CTP یک گراف می‌باشد که هزینه‌های انباشته[۳۵] و به تدریج یک محصول، در طول زمان تولید را به نمایش درمی‌آورد. در گراف پروفایل هزینه-زمان هزینه‌های کل[۳۶] برابر با ارتفاع سطح نمودار می‌باشد، وقتی که محصول کامل شده‌است. در واقع هزینه کل، معرف تمامی هزینه‌های مستقیم[۳۷] محصول،

www.SID.ir

Archive of SID

بدون در نظر گرفتن تاثیر هزینه-زمان سرمایه‌گذاری می‌باشد (ریورا و چِن، ۲۰۰۷)[۳۸] .به بیان ساده تر، پروفایل هزینه-زمان محاسبه می‌کند چه میزان پول و به چه مدت زمان در فرایند تولید برای رسیدن به یک محصول، سرمایه گذاری شده است(ریورا، ۲۰۰۶)[۳۹] .

گراف CTP شامل عنصرهایی همچون: فعالیت‌ها، مواد، انتظارها، هزینه کل و هزینه-زمان سرمایه‌گذاری و هزینه‌های مستقیم می‌باشد. این عناصر مذکور در شکل ۳ به نمایش در آمده‌است(سید حسینی و ابراهیمی طالقانی،۲۰۱۴).



شکل ۳ – پروفایل هزینه-زمان

(سید حسینی و ابراهیمی طالقانی، ۲۰۱۴)

فعالیت‌ها[۴۰] : فعالیت‌ها در گراف پروفایل هزینه-زمان به صورت یک خط با شیب مثبت نمایش داده می‌شوند و بیانگر نرخ هزینه فعالیت‌ها می‌باشند. نرخ هزینه فعالیت‌ها مقدار واحد پول هزینه شده در طول زمان رخداد یک فعالیت می‌باشد.

مواد[۴۱] : در گراف پروفایل هزینه-زمان مواد به صورت یک خط عمودی نمایش داده می‌شود زیرا مواد و قطعات در ابتدای شروع فرایند دریافت می‌گردند. هزینه‌های مواد به عنوان بخشی از هزینه‌های انباشت می‌باشند.

هزینه‌های انتظار: هزینه‌هایی است که در زمانی که هیچ فعالیتی در طول فرایند تولید رخ نمی‌دهد و این بخش از هزینه‌ها به عنوان هزینه‌های انباشت به حساب نمی‌آید. این هزینه‌ها به صورت خط افقی نمایش داده می‌شود.

هزینه کل[۴۲] : در گراف پروفایل هزینه-زمان هزینه‌های کل برابر با ارتفاع سطح نمودار می‌باشد، زمانی که تولید محصول کامل شده است. هزینه کل، معرف تمامی هزینه‌های مستقیم[۴۳] محصول بدون در نظر گرفتن تاثیر هزینه-زمان سرمایه‌گذاری و ارزش زمانی پول می‌باشد (ریورا و چِن، ۲۰۰۷).

هزینه-زمان سرمایه‌گذاری شده[۴۴] : ناحیه نمایش داده شده زیر گراف، هزینه-زمان سرمایه‌گذاری شده نام دارد و معرف این مهم است که چه مقدار هزینه در چه مدت زمان در طول فرایند تولید انباشته شده است. این ناحیه در هر دو فاکتور هزینه و زمان تاثیرگذار است.

هزینه مستقیم محصول: CTI معرف میزان هزینه-زمان سرمایه گذاری شده توسط سازمان می باشد، اما سازمان ها انتظار هزینه بازگشت سرمایه را نیز دارند، بدین منظور با اضافه کردن حداقل نرخ بازگشت سرمایه[۴۵] و یا نرخ بازگشت داخلی[۴۶] می تواند این مهم را در نظر گرفت و در صورت اضافه کردن هزینه کل می توان به هزینه مستقیم محصول دست (ریورا، ۲۰۰۶).

لذا با محاسبه مقدار زمان-هزینه سرمایه‌گذاری صورت گرفته و در نظر گرفتن نرخ بازگشت داخلی و اضافه کردن هزینه‌ی کل می‌توان به محاسبه هزینه مسقیم مطابق با رابطه ۱ اقدام نمود (سید حسینی وابراهیمی‌طالقانی،۲۰۱۴).

(1)

هزینه مستقیم = هزینه کل + (هزینه-زمان سرمایه گذاری × نرخ بازگشت داخلی)

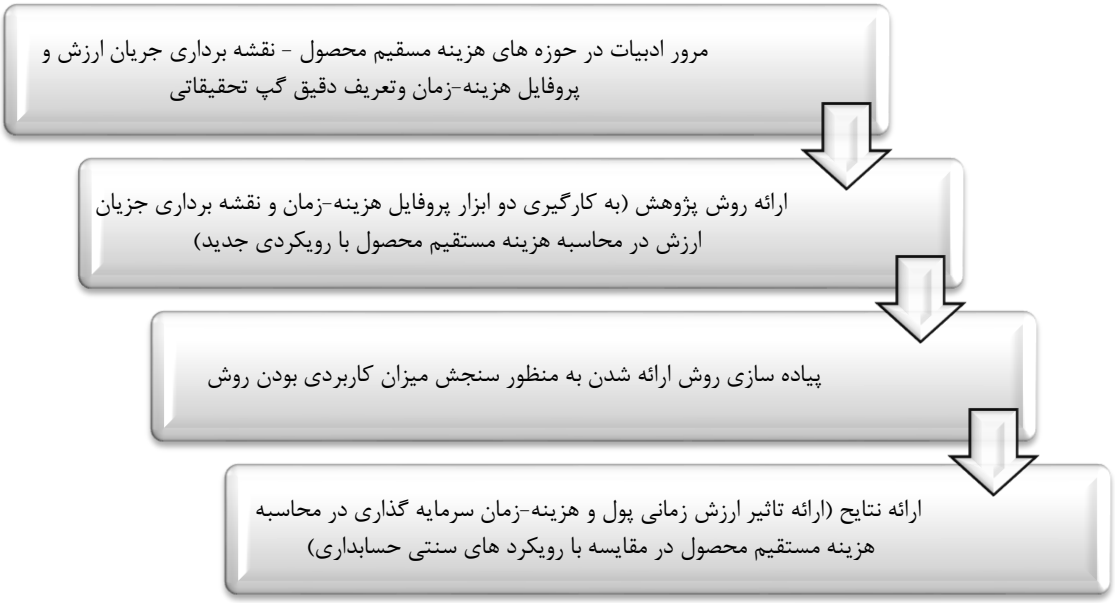
پروفایل هزینه و زمان بر اساس این ایده استوار است که هر نوع کسب و کاری می‌تواند با دیدگاه هزینه ی انباشت سازمان در طول زمان بررسی گردد(گراکانین و همکاران، ۲۰۱۳).

www.SID.ir

Archive of SID

۵- روش شناسی پژوهش

همانطور که قبلا عنوان شد، ابزار نقشه برداری جریان ارزش می تواند مدت زمان تولید یک محصول از مواد اولیه تا زمان تحویل محصول به مشتری نمایش دهد که شامل زمان کل فرایندهای تولید محصول و زمان کل انتظار تولید می باشد و همچنین به منظور برآورد هرچه دقیق تر هزینه مستقیم محصول ، ابزار پروفایل هزینه-زمان این امکان را فراهم می کند که هر دو شاخص زمان و هزینه تولید محصول به طور همزمان به نمایش درآید. در واقع تحلیل موازی دو شاخص هزینه و زمان که از فاکتورهای اصلی در مزیت رقابتی سازمان ها می باشد می تواند منجر به ارائه نتایج دقیق تری در حوزه زمان تحویل محصول و برآورد دقیق از هزینه مسقیم محصول گردد. لذا در پژوهش حاضر، سعی شده است ضمن لحاظ کردن اثر زمانی ارزش پول با به کارگیری دو ابزار ذکر شده به محاسبه هزینه مستقیم محصول فارغ از سیستم های سنتی و مرسوم حسابداری و با روشی جدید پرداخت. مراحل پژوهش ذکر شده به شرح شکل ۴ در قالب فلوچارت ارائه می گردد.



شکل ۴ – چارچوب و مراحل پژوهش

۶- به کارگیری روش ارائه شده در گروه خودروسازی سایپا

۶-۱- درباره گروه خودروسازی سایپا

گروه خودروسازی سایپا در سال ۱۳۴۶ با عنوان شرکت سهامی تولید اتومبیل سیتروئن ایران شروع به کار کرد و در اوایل سال ۱۳۵۴ به شرکت سهامی عام ایرانی تولید اتومبیل با نام انحصاری سایپا تغییر یافت. از آذر ماه ۱۳۶۰ تحت سرپرستی سازمان گسترش و نوسازی صنایع ایران قرار گرفت و سهام شرکت در اواخر سال ۱۳۷۴ در بورس اوراق بهادار تهران پذیرفته شد.

در حال حاضر با بیش از ۸۰ شرکت زیرمجموعه و نزدیک به 40,000 نیروی انسانی، یکی از بزرگترین گروه‌های صنعتی در ایران به شمار می‌رود. در حال حاضر این شرکت با بیش از ۱۰۰۰ تامین‌کننده در سطح کشور همکاری می‌نماید و با ظرفیت تولید سالانه ۹۵۰ هزار خودرو در حال فعالیت می‌باشد. این شرکت در سال ۱۳۷۷ موفق به دریافت اولین گواهی‌نامه ایزو ۹۰۰۱ در صنعت خودروسازی کشور از موسسه QMI کانادا و کسب گواهی‌نامه بهترین شرکت تولیدی در میان شرکت‌های تحت پوشش وزارت صنایع شد. نام شرکت

شرکت سایپا با تولید انواع خودروهای سواری، کامیون، کامیونت، اتوبوس، مینی بوس، ون و ... گستره کاملی از دسته‌بندی محصولات از سواری تا تجاری (سبک و سنگین) را پوشش می‌دهد. زنجیره تامین گروه سایپا در چندین لایه تعریف شده‌است و در حال حاضر توانایی تامین بیش از ۶۰

www.SID.ir

Archive of SID

درصد قطعات مورد نیاز در داخل گروه خود وجود دارد. در سال ۱۳۹۷ شرکت سایپا موفق به اخذ گواهینامه های گواهینامه سیستم مدیریت بر اساس استاندارد ISO9001:2015 و همچنین گواهینامه ISO14001:2015 گردید و کسب عنوان شرکت دانش بنیان و ایجاد قطب علمی-تحقیقاتی برای شرکت طیف سایپا را نیز در کارنامه خود دارد.

روش ارائه شده در این مقاله در سالن پرس شرکت سایپا و در خط تولید همینگ درب‌های جانبی یکی از محصولات پیاده‌سازی شده است. طبق لی اوت مهندسی، این واحد دارای دو بخش اصلی می‌باشد، که هر بخش شامل هشت ایستگاه کاری می‌باشد. در این واحد چهار محصول درب جانبی جلو راست، جلو چپ، عقب راست و عقب چپ در تمامی ایستگاه‌ها توسط اپراتورهای تولیدی و در آخرین ایستگاه عملیات همینگ توسط رباط صورت می‌پذیرد. در این پژوهش درب جانبی جلو چپ به عنوان خانواده محصول مورد مطالعه، انتخاب شده است.

۶-۲- نقشه جریان ارزش فعلی

هر جا یک محصولی برای یک مشتری وجود دارد،جریان ارزشی نیز وجود دارد. چالش واقعی همانا دیدن این جریان ارزش است. جریان ارزش عبارت است از تمام فعالیت های ارزش آفرین و بدون ارزش که لازم است تا محصول طی کند تا به دست مشتری برسد. داشتن یک نگاه ارزشی، یعنی کار کردن روی یک تصویر کلی و نه صرفاً فرآیند های منفرد، و بهبود کل و نه صرفاً بهینه سازی اجزاء.

کشیدن جریان مواد در نقشه وضع موجود باید با فرایندی که به مشتری متصل است شروع شده (که در اکثر موارد این فرآیند واحد حمل می‌باشد) و سپس حرکت به سوی فرآیندهای بالای جریان انجام می‌شود، جریان مواد در قسمت وسط نقشه ترسیم می‌شود. در هر فرآیند تمامی اطلاعات ضروری شامل زمان تحویل، زمان چرخه، زمان تبدیل، سطوح موجودی و غیره، ثبت می‌شود. سطوح موجودی در نقشه باید متناظر با سطوح موجودی در زمان واقعی نقشه برداری باشد نه میانگین آن، زیرا استفاده از اعداد واقعی مهمتر از استفاده از داده‌های تاریخی ثبت شده توسط سازمان می‌باشد.

همچنین در نقشه وضع موجود جریان اطلاعات است که نشان می‌دهد چگونه هر فرآیند خواهد فهمید که چه محصولی تولید نماید. جریان اطلاعات در قسمت بالای نقشه ترسیم می‌شود. جریان اطلاعات در روی نقشه از راست به چپ ترسیم شده و به جریان موادی که قبلاً ترسیم شده متصل می‌شود. بعد از کامل شدن نقشه، یک خط زمان در پایین فرآیند به منظور نشان دادن زمان تحویل محصولات ترسیم می‌شود که این زمان نشان دهنده آن است که یک محصول خاص چه مدت زمانی را ازهنگام رسیدن تا کامل شدن در کف کارخانه می‌گذراند. سپس زمان دومی بنام زمان کل ارزش افزوده به نقشه اضافه می‌شود که این زمان مجموع زمان‌های پردازش هر محصول می‌باشد.

به منظور ترسیم نقشه جریان ارزش فعلی، می‌بایست اطلاعات جامعی همچون گردش اطلاعات، تعداد ماشین آلات و نیروی انسانی، میزان تقاضای روزانه مشتری، گردش مواد و ... جمع آوری گردد. ۱۸۰ واحد تقاضای تولید محصول در روز می‌باشد که از این تعداد تقاضای سالن بدنه شرکت سایپا، روزانه ۱۶۵ واحد و تقاضای شرکت سایپا یدک (واحد خدمات پس از فروش) ۱۵ واحد در روز می‌باشد.

زمان کاری در دسترس هر شیفت کاری۷ ساعت و ۳۰ دقیقه می باشد. با احتساب روزانه یک ساعت زمان برای استراحت و نهار. بعد از انتخاب خانواده محصول، با بررسی کارگاهی به زمان‌سنجی[۴۷] دقیق فعالیت‌های تولیدی درب جانبی پرداخته شده‌است. زمان‌های اندازه‌گیری شده، نشان‌دهنده‌ی مدت زمان تولیدی هریک از فعالیت‌های درب جانبی جلو می‌باشد بر اساس تحلیل اطلاعات موجود نقشه جریان فعلی در قالب شکل ۵ ارائه شده است.

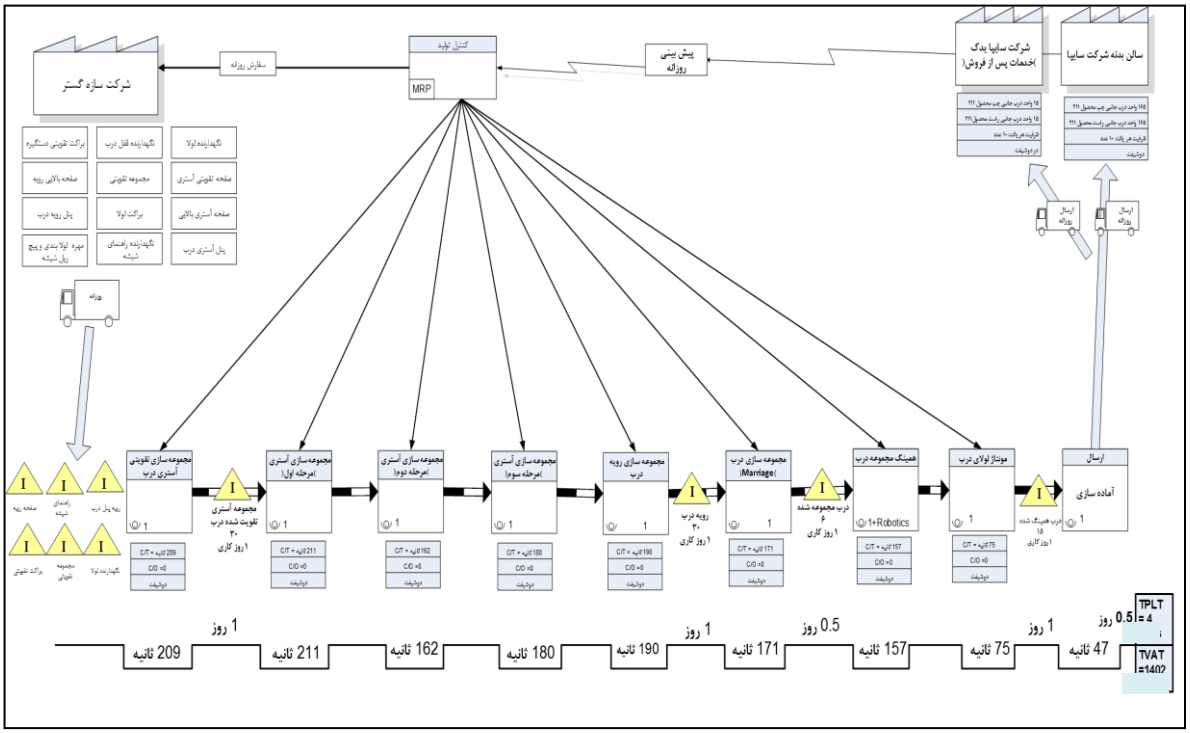
۷- محاسبه پروفایل هزینه-زمان نقشه جریان ارزش فعلی

در این بخش به محاسبه پروفایل هزینه-زمان وضعیت فرایند های تولیدی فعلی محصول پرداخته شده است. با استفاده از پروفایل هزینه-زمان مقدار هزینه های انباشت محصول در طول زمان تولید قابل محاسبه خواهد بود و با توجه به اطلاعات مندرج در جدول ۱، مقدار مجموع هزینه ها و هزینه-زمان سرمایه گذاری محصول محاسبه گردیده است و پروفایل هزینه-زمان در قالب شکل ۶ ارائه می‌گردد.

برای محاسبه و ترسیم پروفایل هزینه-زمان لازم است مطابق با مفاهیم ارائه شده در بند ۴ هزینه های تک تک فعالیت های تولیدی محاسبه و هزینه زمان-سرمایه گذاری با محاسبه مساحت زیر نمودار بدست آید. در واقع این پروفایل به ما نشان میدهد این محصول هزینه کل و هزینه-زمان سرمایه گذاری محصول چقدر است تا در به کارگیری این داده بتوانیم هزنینه مستقیم محصول را نیز بدست آوریم.

www.SID.ir

Archive of SID



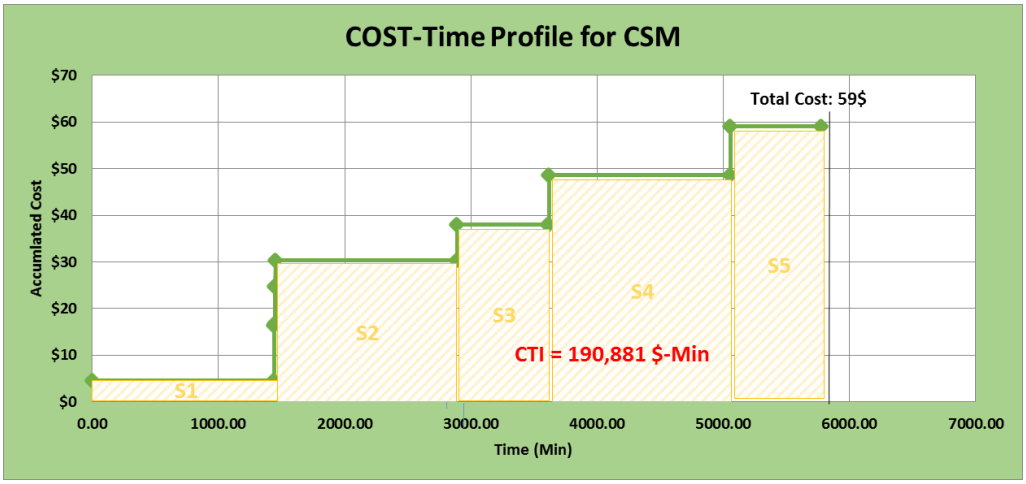
شکل ۵ – نقشه‌برداری جریان ارزش فعلی- CSM

جدول ۱- اطلاعات هزینه های نقشه جریان ارزش فعلی

کد	اطلاعات زمانی				اطلاعات هزینه ای					
	زمان (ثانیه و روز)	زمان فرایند (یکسان سازی به ثانیه)	تبدیل به دقیقه	زمان تجمعی (دقیقه)	هزینه فعالیت (ریال)	هزینه مواد (ریال)	هزینه کل (ریال)	هزینه تجمعی (ریال)	معادل دلاری	CTI – دلار- دقیقه
PP1	۲۰۹	۲۰۹,۰۰	۳,۴۸	۳,۴۸	۶۰،۵۰۲	۱۳۴۳۰۰,۰۰	194,802	194,802	5	16
ST1	۱ روز	۸۶۴۰۰,۰۰	۱۴۴۰,۰۰	۱۴۴۳,۴۸	۰	۰,۰۰	0	194,802	5	6,679
WP1	۲۱۱	۲۱۱,۰۰	۳,۵۲	۱۴۴۷,۰۰	۲۴۲،۰۰۸	۲۵۵۳۰۰,۰۰	497,308	692,110	16	58
WP2	۱۶۲	۱۶۲,۰۰	۲,۷۰	۱۴۴۹,۷۰	۴،۳۵۶	۴۱۵۰,۰۰	8,506	700,616	17	45
WP3	۱۸۰	۱۸۰,۰۰	۳,۰۰	۱۴۵۲,۷۰	۲۵۷،۵۹۴	۸۲۱۰۰,۰۰	339,694	1,040,310	25	74
WP4	۱۹۰	۱۹۰,۰۰	۳,۱۷	۱۴۵۵,۸۷	۵،۶۲۵	۲۳۰۶۴۱,۰۰	236,266	1,276,576	30	96
ST2	۱ روز	۸۶۴۰۰,۰۰	۱۴۴۰,۰۰	۲۸۹۵,۸۷	۰	۰,۰۰	0	1,276,576	30	43,768
MP1	۱۷۱	۱۷۱,۰۰	۲,۸۵	۲۸۹۸,۷۲	۵،۹۴۲	۳۱۲۷۴۱,۰۰	318,683	1,595,259	38	108
ST3	۰,۵ روز	۴۳۲۰۰,۰۰	۷۲۰,۰۰	۳۶۱۸,۷۲	۰	۰,۰۰	0	1,595,259	38	27,347
DM1	۱۵۷	۱۵۷,۰۰	۲,۶۲	۳۶۲۱,۳۳	۴،۲۵۰	۰,۰۰	4,250	1,599,509	38	100
AP1	۷۵	۷۵,۰۰	۱,۲۵	۳۶۲۲,۵۸	۴۳۲،۴۳۲	۸۳۰۰,۰۰	440,732	2,040,241	49	61
ST3	۱ روز	۸۶۴۰۰,۰۰	۱۴۴۰,۰۰	۵۰۶۲,۵۸	۰	۰,۰۰	0	2,040,241	49	69,951
PP2	۴۷	۴۷,۰۰	۰,۷۸	۵۰۶۳,۳۷	۴۳۲،۴۳۲	۸۳۰۰,۰۰	440,732	2,480,973	59	46
ST4	۰,۵	۴۳۲۰۰,۰۰	۷۲۰,۰۰	۵۷۸۳,۳۷	۰	۰,۰۰	0	2,480,973	59	42,531
										190,881

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۶- هزینه مستقیم محصول برای نقشه جریان ارزش فعلی

۸- محاسبه هزینه مستقیم محصول در نقشه جریان فعلی

هدف از نگارش این بخش محاسبه دقیق هزینه مستقیم محصول می باشد، برای این منظور لازم است اطلاعاتی همچون هزینه دستمزد اپراتورهای تولیدی که در فعالیت های تولید این محصول صرف شده است به صورت نفر ساعت اخذ و هزینه های مواد اولیه به کارگرفته شده در هر یک از فرایند های تولیدی نیز بدست آید. بعد از محاسبه جمع هزینه های نیروی انسانی و مواد اولیه، می‌توان بر اساس داده های بدست آمده در جدول ۱ و همچنین رابطه ۱ به محاسبه دقیق هزینه مستقیم محول پرداخت.

لذا با داشتن هزینه کل محصول و هزینه زمان-سرمایه گذاری محصول بر اساس روش محاسباتی از جدول ۱ می توان هزینه مستقم محصول را نیز محاسبه کرد، فقط می‌بایست نرخ بازگشت سرمایه داخلی نیز در هزینه-زمان سرمایه گذاری شده لحاظ گردد. لازم به ذکراست در این مقاله نرخ بازگشت سرمایه داخلی ۲۰٪ در نظر گرفته شده است. لذا طبق رابطه ۱ هزینه مستقیم محصول به شرح ذیل محاسبه می گردد.

هزینه مستقیم = ۵۹ دلار + (۱۹۰،۸۸۱ دلار-دقیقه ×۲۰٪) = ۵۹،۰۷۶ دلار

هزینه مستقیم محصول برابر با ۵۹،۰۷۶ دلار معادل با 248,119 تومان می باشد[۴۸]. میزان تیراژ تولید این محصول در سال ۱۳۹۶ معادل 184,486 بوده است که در صورت محاسبه هزینه مستقیم بدون در نظر گرفتن اثر زمانی پول و هزینه-زمان سرمایه گذاری معادل با 45.715.630,۸۰۰ تومان که مقدار واقعی آن با لحاظ کردن رابطه (۱) معادل است با 45.774.481,۸۳۴ تومان. در واقع بدون در نظر گرفتن اثر زمانی پول و هزینه-زمان سرمایه گذاری در محاسبه هزینه مستقیم محصول به میزان اختلاف 58.854.034 تومان خواهیم رسید. در واقع در روش های سنتی حسابداری مقدار ذکر شده محاسبه شده لحاظ نمی گردید و برای مثال در این مورد مطالعاتی هزینه مستقیم یک محصول در یک سال مالی به طور صحیح محاسبه نشده و هزینه مستقیم تولید محصول در یک سال مالی و در تیراژ تولید انبوه حدود پنجاه و هشت میلیون تومان کمتر تخمین زده شده است.

۹- نتیجه گیری

رویکرد سیستم های سنتی محاسبه هزینه های محصول، پاسخگو اثر زمانی پول و هزینه-زمان سرمایه گذاری در محاسبه دقیق هزینه های تولید نبوده است و این مهم باعث می شود مقادیر محاسبه شده هزینه مستقیم محصول با میزانی واقعی آن متفاوت باشد و تصمیمات استراتژیک سازمان را به چالش بکشاند.

در این پژوهش مقدار واقعی هزینه مستقیم محصول محاسبه گردید که اختلاف آن با مقدار محاسبه شده در سیستم‌های حسابداری سنتی و به خصوص در فاز تولید انبوه و تیراژ بالای تولید میزان قابل توجهی خواهد بود.

همچنین از دیگر محدودیت های ابزار نقشه برداری جریان ارزش نیز می تواند به عدم امکان نمایش هزینه فعالیت‌های صورت گرفته در یک فرایند تولید و هزینه‌های مواد اولیه مصرفی اشاره نمود، در این مقاله با به کارگیری و تلفیق ابزارهای پروفایل هزینه-زمان و نقشه برداری جریان ارزش و لحاظ کردن دو شاخص مهم هزینه و زمان در برآورد دقیق هزینه های تولید یک محصول، رویکردی متفاوت از سیستم های سنتی و روشی جدید جهت محاسبه هزینه مستقیم

www.SID.ir

Archive of SID

محصول ارائه شده است که با این رویکرد متفاوت سازمان های تولیدی می توانند، با به کارگیری پروفایل هزینه-زمان و اثر دادن ارزش زمانی پول و هزینه-زمان سرمایه گذاری به محاسبه هرچه دقیق‌تر هزینه مستقیم محصولات بپردازند.

همچنین در ادامه در قالب جدول ۲ به طور خلاصه اختلاف در محاسبه هزینه مستقیم محصول تحلیل و مقایسه آن با سیستم های قبلی سنتی حسابداری ارائه شده است.

مطابق با جدول ۲ در سیستم های محاسبه سنتی هزینه محصول، حسابرسان اثر زمانی پول و هزینه-زمان سرمایه گذاری آن را در محاسبات مالی خود در نظر نگرفته و این اختلاف می تواند در تصمیم گیری های استراتژیک سازمان در حوزه مباحث مالی تاثیر گذار باشد؛ زیرا عدم محاسبه دقیق این مقدار منجر به تاثیر منفی در برآورد هزینه های مستقیم تولید یک محصول برای سازمان خواهد شد و این مهم ممکن است در حوزه های تصمیم گیری استراتژیک مالی سازمان و همچنین سایر مباحث از جمله برنامه ریزی تولید برای سال های آتی یک محصول با توجه به منابع موجود نیز تاثیر گذار باشد.

لذا از آنجایی که سازمان های تولیدی همیشه نیازمند تخمین دقیق هزینه های مستقیم تولید محصولات خود می باشند تا بتواند در تصمیمات استراتژیک خود همچون مباحث مالی و برنامه ریزی تولید، به درستی عمل نمایند. روش ارائه شده در پژوهش، می تواند به آن ها کمک بسزایی نماید تا مقدار واقعی هزینه مستقیم محصولات خود را برآورد، و با به کارگیری این روش در فرایند های خود، به اخذ تصمیم گیری های بهینه تر در این مباحث بپردازند.

جدول ۲- مقایسه و تحلیل محاسبه هزینه مستقیم محصول در روش ارائه شده در پژوهش با روش های مرسوم

عنوان:	محاسبه بر اساس روش های مرسوم		محاسبه بر اساس روش ارائه شده در پژوهش	
	هزینه مستقیم تولید یک محصول	هزینه مستقیم محصول در تولید انبوه (یک سال)	هزینه مستقیم تولید یک محصول	هزینه مستقیم محصول در تولید انبوه (یک سال)
معادل تومان	247,800	۴۵،۷۱۵،۶۳۰،۸۰۰	248,119	45,774,481,834
معادل دلار	$ 59	$ 10,884,674	$ 59.076	$ 10,898,686
اختلاف	۵۸،۸۵۱،۰۳۴ تومان			
	$ ۱۴،۰۱۲			

فهرست منابع

* احمدی لویه ،افشین (۱۳۹۴). هزینه یابی بر مبنای فعالیت و تورم (دیدگاه فرامدرن در تخصیص هزینه های سربار)، فصلنامه تحقیقات حسابداری و حسابرسی. سال پنجم، شماره ۲۰.
* مهربان فر، احسان، نیوشا، اشکان. (۱۳۹۱)، نقش هزینه یابی بر مبنای فعالیت و توسعه های مرتبط با آن در رفع نیاز سازمان نوین، کنفرانس ملی حسابداری, مدیریت مالی و سرمایه گذاری ۶۲، دانشگاه جامع علمی-کاربردی استان گلستان.
* Abdulmalek, F., & Rajgopal, J. (2007). Analyzing the benefits of lean manufacturing and value stream mapping via simulation: A process sector case study. International Journal of Production Economics, 107, 223-236.
* Andrade, P., Pereira, V., & Del Conte, E. (2016). Value stream mapping and lean simulation: a case study in automotive company. International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 85(1-4), 547-555.
* Ben-Arieh, D., & Qian, L. (2003). Activity-based cost management for design and development stage. International Journal of Production Economics, 83(2), 169–183.
* Braglia, M., Frosolini, M., & Zammori, F. (2009). Uncertainty in value stream mapping analysis. International Journal of Logistics Research and Applications, 12(6), 435-453.
* Doğan, N., & Unutulmaz, O. (2014). Lean production in healthcare: a simulation-based value stream mapping in the physical therapy and rehabilitation department of a public hospital. Total Quality Management & Business Excellence,. doi:10.1080/14783363.2014.945312
* Ebrahimi-Talaghani, Seyedhosseini, S., & Ghoreyshi, S. (2013). Time variability analysis in multi production value stream. International Journal of Services and Operations Management, 1-27.
* Faulkner, W., & Badurdeen, F. (2014). Sustainable Value Stream Mapping (Sus-VSM): Methodology to Visualize and Assess Manufacturing Sustainability Performance. Journal of Cleaner Production, 85, 8-18.
* Gracanin, & et al. (2013). Using Cost-Time Profile for Value Stream Optimization. Simulation Model.
* Gracanin, D., Lalic, B., Beker, I., Lalic, D., & Buchmeister, B. (2013). Cost-Time profile

www.SID.ir

Archive of SID

* Rivera, L. (2006). Inter-Enterprise Cost-Time Profiling. Dissertation submitted to the faculty of the Virginia Polytechnic Institute for the degree of Doctor of Philosophy in Industrial and Systems Engineering.
* Rother, M., & Shook, J. (2009). Learning to see: Value Stream Mapping to Add Value and Eliminate Muda,. Cambridge: Lean Enterprise Institute.
* Sasikumar, A., & Kumar, K. (2013). Value Stream Mapping in a Manufacturing Company. International Journal of Commerce, Business and Management (IJCBM), 136-145.
* Seyedhosseini, & Ebrahimi-Taleghani. (2014). Using cost-time profile to estimate the product direct cost in multi-production value stream. Services and Operations Management.
* Seyedhosseini, & Ebrahimi-Taleghani,. (2015). A Stochastic Analysys Approach On The Cost-Time Profile For Selecting The Best Future State Map. South African Journal of Industrial Engineering, 267-291. doi:10.7166/26-1-644
* Seyedhosseini, Ebrahimi-Talaghani, Makui, A. M., & Seyed Mohammad, G. (2013). Fuzzy value stream mapping in multi production streams: a case study in a parts manufacturing company. International journal of management science and engineering management.
* Shehab, E., & Abdalla, H. (2001). Manufacturing cost modelling for concurrent product development. Robotics and Computer Integrated Manufacturing, 17(4), 341-353.
* Sheth, P., Deshpande, V., & Kardani, H. (2014). Value Stream Mapping A Case Study of Automotive Industry. International Journal of Research in Engineering and Technology, 310-314.
* Sihag, A., Kumar, V., & Khod, U. (2014). Application Of Value Stream Mapping In Small Scale Industries. International Jounral of Mechanical Engineering and Robitics Research, 3(3), 738-746.
* Singh, M., Singh, E., & Garg, E. (2015). Value Stream Mapping: A Case Study of Fastener Industry. Journal of Mechanical and Civil Engineering, 12(5), 7-10.
* Steur, D. (2016). Applying Value Stream Mapping to reduce food losses and wastes in supply chains: A systematic review. Waste Management.
* Verhma, N., & Sharma, V. (2016). Energy Value Stream Mapping a Tool to develop Green Manufacturing. International Conference on Manufacturing Engineering and Materials, ICMEM 2016, (pp. 526-534). Nový Smokovec, Slovakia: Elsevier.
* Womak, J., Jones, D., & Roos, D. (1990). Lean Production: The Machine that changed the world. New York, USA: Free Press.
* Zhang, Y., Fuh, J., & Chan, W. (1996). Feature-based cost estimation for packaging products using neural networks. Computers in Industry, 32(1), 95-113.

simulation for job shop scheduling decision. International Journal of Simulation Modelling, 12(4), 213-224.

* Guilherme Luz Tortorella. (2016). Making the value flow: application of value stream mapping in a Brazilian public healthcare organisation. Total Quality Management & Business Excellence.
* Haefner, B., Kraemer, A., Staussa, T., & Lanza, G. (2014). Quality Value Stream Mapping. Variety Management in Manufacturing. Proceedings of the 47th CIRP Conference on Manufacturing. 17, pp. 254-259. Windsor, Canada: Elsevier Procedia.
* Jeyaraj, K., Muralidharan, C., Mahalingam, R., & Deshmukh, S. (2013). Applying Value Stream Mapping Technique for Production for production improvement in a manufacturing company. Journal of The Institution of Engineers (India): Series C, 94(1), 43-52.
* Jime´nez, E. (2012). Applicability of lean production with VSM to the Rioja wine sector. International Journal of Production Research, 3.
* Kasava, N., Yusof, N., Khademi, A., & Saman, M. (2015). Sustainable Domain Value Stream Mapping (SdVSM) Framework Application in Aircraft Maintenance: A Case Study. (pp. 418-423). Johor Bahru, Malaysia: Elsevier.
* Keykavoussi, A., & Ebrahimi, A. (2018). Using fuzzy cost–time profile for effective implementation of lean programmes; SAIPA automotive manufacturer, case study. Total Quality Management & Business Excellence. doi:10.1080/14783363.2018.1490639
* Kremljak, Z, Palcic, I., & Kafol, C. (2014). Project Evaluation Using Cost-Time Investment Simulation. International Journal of Simulation Model, 4(13), 447-457.
* Lin, T., Lee, J.-W., & Lwin, T. (2011). Integrated approach for rotor blade manufacturing cost estimate. Aerospace Information Engineering, 83(4), 235-244.
* Morlock, & Meier. (2015). Service Value Stream Mapping in Industrial Product-Service System Performance Management. 7th Industrial Product-Service Systems Conference - PSS, industry transformation for sustainability and.
* Niazi, A., & Dai, J. (2006). Product cost estimation technique classification and methodology review. Journal of Manufacturing Science and Engineering, 128, 563-575. doi:10.1115/1.2137750
* Panizzolo, r. (1998). Applying the lessons learned from 27 lean manufacturers-the relevance of relationships management, International Journal of Production Economics, Vol. 55, PP.223-240.
* Rasi, R., Abdullah, R., Omar, N., & Mohamed, S. (2014). Value Stream Mapping using Simulation at Metal Manufacturing. International Conference on Industrial Engineering and Operations Management (pp. 2455-2464). Bali, Indonesia: SCF Academy.
* Rivera, & Chen. (2007). Measuring the impact of Lean tools on the cost–time investment of a product using cost–time profiles. Robotics and Computer-Integrated Manufacturing, 23, 684-689.

www.SID.ir

Archive of SID

یادداشت ها

[1] Product Direct Cost (PDC)
[2] Lean Production
[3] Value Stream Mapping (VSM)
[4] Cost-Time Profile (CTP)
[5] Time Value of Money
[6] Current State Map (CSM)
[7] Activity Based On Arrow
[8] Product Cost Estimation (PCE)
[9] Traditional Detailed Breakdown
[10] Simplified Breakdown Cost Estimation
[11] Group Technology-Based Cost Estimation
[12] Regression-Based Cost Estimation
[13] Activity-Based Cost Estimation
[14] Intuitive method
[15] Parametric Techniques
[16] Variant-Based Models
[17] Generative Cost Estimating Models.
[18] Intuitive
[19] Analogical
[20] Parametric
[21] Analytical
[22] Eiji Toyoda
[23] Taiichi ohno
[24] Mass Production
[25] International Motor Vehicle Program
[26] Toyota Production System
[27] The Machine that change the world
[28] Future State Map (FSM)
[29] Takt Time
[30] Sustainable-VSM
[31] NVA (Non Value-Added)
[32] Cycle Time
[33] Setup time
[34] Westinghouse Corporation
[35] Cumulative Costs
[36] Total Cost
[37] Direct Cost
[38] Rivera & Chen, 2007
[39] Rivera L, 2006
[40] Activities
[41] Materials
[42] Total Cost
[43] Direct Cost
[44] Cost-time Investment
[45] Minimum Attractive Rate of Return (MARR)
[46] Internal rate of return (IRR)
[47] Time Study
[48] اطلاعات مربوط به سال مالي ١٣٩٦ و بر اساس نرخ ارز دولتي ٤٢٠٠٠٠ ريالي محاسبه شده است.

www.SID.ir