

کاربرد (IT) در مدل بهینه سازی فرآیندهای صنعتی

امیر آرش رفیعی

پوریا حبیب بیگی

دانشجوی کارشناسی ارشد فناوری مواد معدنی دانشگاه تهران

دانشجوی کارشناسی متالورژی صنعتی دانشگاه صنعتی امیر کبیر

چکیده

امروزه کاربرد تکنولوژی اطلاعات (IT) در صنایع مختلف انجام می‌شود و این روش نوپا با گذشت زمان کاربردهای بیشتر و متنوع تری پیدا میکند. استفاده از تکنولوژی اطلاعات (IT) دارای ویژگیها و مشکلات خاص خود است. در واقع روش (IT) در کنار روشهای سیستم‌های اطلاعاتی (IS) می‌تواند نقش چشمگیری را در بهبود فرآیندهای بهینه سازی متداول در صنایع مختلف داشته باشد. در سال‌های گذشته (IT) بیشتر در حد یک واحد عملیاتی ساده در ساختار مدیریتی سیستم‌ها مطرح بوده، اما در سالهای اخیر با توجه به نتایج مثبت استفاده از این روش‌ها توانسته جایگاه مهمتری در تصمیم‌گیری‌های استراتژیک مدیریتی صنایع مختلف ایفا کند. هر چند بنظر میرسد این روش در جایگاه جدید خود در ابتدای راه قرار دارد و با گذشت زمان و تطبیق و هماهنگی بیشتر آن با ساختار پیچیده صنایع امروزی امکان استفاده بیشتری از آن وجود دارد. در این مقاله سعی شده است تا نقش تکنولوژی اطلاعات در مدل بهینه سازی فرآیندهای صنعتی مورد بحث قرار بگیرد.

۱- کلیات

در طول ۲۰ سال گذشته نقش تکنولوژی اطلاعات^۱ (IT) در ساختار مدیریتی سیستمهای مختلف روند رو به رشدی داشته است، به طوری که از حد یک جایگاه ساده و عملیاتی در حال تبدیل شدن به یکی از بخشهای استراتژیک و تعیین کننده سیاست گذاری سیستمهای مختلف شده است. نتایج مثبتی که در سالهای اخیر توسط کاربرد تکنولوژی اطلاعات بدست آمده مدیران صنایع مختلف را بر آن داشته تا دیدگاه جدیدی نسبت به این روش و کاربرد آن به منظور بهبود عملکرد خود داشته باشند.

از طرفی واقعیت این است که صنایع مختلف دارای سطوح مختلفی از تکنولوژی هستند هر یک متناسب با نیاز خود از سطح سنتی و پایین تکنولوژی تا پیشرفته ترین شکل‌های فناوری را مورد استفاده قرار می‌دهند. در کنار این مسئله باید توجه داشت که روند رو به رشد در کلیه صنایع در هر جایگاهی که قرار داشته باشد قابل مشاهده است. حال با در نظر گرفتن دو نکته فوق می‌توان متوجه شد که کاربرد روش IT در هر صنعت از ویژگی‌های خاص خود برخوردار خواهد بود و بالطبع امری پیچیده و تابعی از چگونگی انجام فرآیند مورد نظر خواهد بود. به عبارت بهتر نمی‌توان یک الگو و روش یکسان را برای موارد مختلف



استفاده کرد و به منظور رسیدن به جایگاه واقعی این روش و کاربرد جامع تر آن در صنایع مختلف نیازمند گذشت زمان و کسب تجربیات و پیشرفتهای بیشتری هستیم.

در این مقاله سعی شده است تا عملکرد تکنولوژی اطلاعات IT در صنایع مختلف و از سه دیدگاه زیر مورد توجه قرار

گیرد:

الف - پیوستگی^۱ اطلاعات مورد نظر

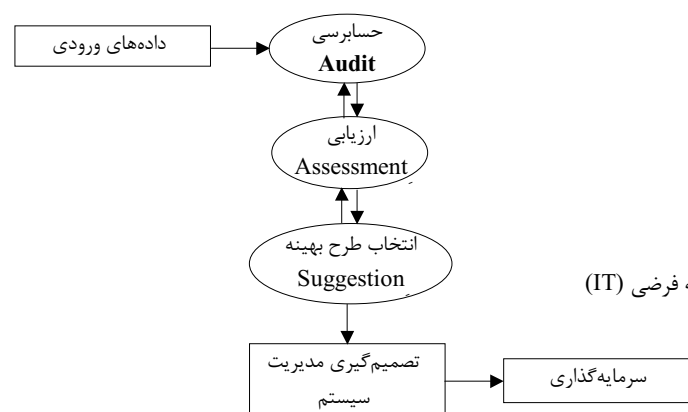
ب - بدست آوردن سودآوری بیشتر با استفاده از IT

ج - کنترل بهتر فرآیند تولید

به طور معمول مشکل اصلی در هر فرآیند شناسایی پتانسیل بهینه سرمایه‌گذاری به منظور بهینه سازی سودآوری سیستم است. واقعیت این است که روشهای تکنولوژی اطلاعات (IT) و سیستمهای اطلاعاتی^۲ (IS) بطور طبیعی در دراز مدت عملکرد خود را نشان می‌دهد که این مسئله سبب می‌شود تا در مواردی که نیاز به برنامه‌ریزی کوتاه مدت است امکان استفاده از این روشها بطور مطلوب وجود نداشته باشد. یکی از قابلیت‌های روش IT امکان تحلیل چند متغیره سیستم به منظور بهینه سازی آن است. در این مقاله سعی می‌شود روشی ارائه شود که با استفاده از روش IT امکان بهینه سازی فرآیند را به صورت چند متغیره ایجاد کند.

۲- مدل فرضی

سیستمی را در نظر می‌گیریم که نیازمند توسعه در بخش‌های مختلف خود است. این سیستم از چندین قسمت با عملکردهای مختلف تشکیل شده است که در نهایت هدف کلی سیستم را تأمین می‌کند. پس مدل بهینه سازی با استفاده از IT باید این ویژگی را داشته باشد که بتواند بخش‌های مختلف سیستم را تجزیه و تحلیل کند و بصورت پیوسته کل سیستم را بهینه کند. بر این اساس مدل پیشنهادی دارای سه مرحله و بصورت پیوسته می‌باشد. این مراحل عبارتند از: تجزیه و تحلیل اطلاعات^۳، ارزیابی^۴ و پیشنهاد و انتخاب حالت بهینه^۵. شکل (۱) نشان‌دهنده ویژگی‌ها و مراحل مختلف این مدل است.



شکل ۱- مدل پیوسته فرضی (IT)

¹ Integration

² Information System

³ Audit

⁴ Assessment

⁵ Suggestion

۱-۲- تجزیه و تحلیل اطلاعات

تجزیه و تحلیل اطلاعات اولین مرحله از این مدل است که با استفاده از روشهای آنالیز ریاضی اطلاعات هر بخش از فرآیند را تجزیه و تحلیل می‌کند. این روش از تئوری صف^۱ برای تخمین، تعیین و تجزیه و تحلیل جریان اطلاعات در طول یک فرآیند استفاده می‌کند.

در این مرحله سعی می‌شود تا اطلاعات مرتبط به زمان ورودی^۲ و زمان تعمیرات^۳ مورد بررسی قرار گیرد و تجزیه و تحلیل لازم بر روی آن انجام شود. سه نوع توزیع آماری برای این منظور پیشنهاد شده است. این سه توزیع عبارتند از: توزیع تصادفی^۴، توزیع قابل تخمین^۵ و توزیع ارلانگ^۶. توزیع ارلانگ در واقع حالت بینابین دو توزیع دیگر است بطوریکه در توزیع تصادفی امکان تخمین وجود ندارد و در توزیع قابل تخمین این امکان در حد مطلوبی وجود دارد. اما در عمل بیشتر توزیع ارلانگ یا حد واسط این دو حالت مشاهده می‌شود.

کندال^۷ معتقد است در تئوری صف و در شرایطی که فقط یک منبع^۸ وجود دارد، می‌توان زمان متوسط انتظار را در واحد متوسط زمان تعمیر در حالت پایدار محاسبه کرد. برای این منظور معرف سیستم^۹ (U)، تعداد فازها در واحد زمان (K) و تعداد فازها در زمان تعمیر (I) باید در حالت پایدار معلوم باشند. در نتیجه با استفاده از توزیع ارلانگ می‌توان این تغییرات را محاسبه کرد و تخمین زد. در هر بخش از فرآیند می‌توان به صورت جداگانه این عمل را انجام داد که در نهایت سبب بوجود آمدن یک روند عملیاتی در فرآیند مهندسی مورد نظر می‌شود که این داده‌ها با همان روند عملیاتی هر بخش فرآیند، خوراک و ورودی مرحله ارزیابی هستند.

۲-۲- ارزیابی

در این مرحله یک حالت بهینه برای امکان سرمایه‌گذاری هر بخش از فرآیند کلی تخمین زده می‌شود. این مرحله بر اساس عملکرد واقعی سیستم، حالت ایده‌آل عملکرد و اهداف کلی فرآیند عمل می‌کند. در واقع یک فرآیند کلی را می‌توان به مجموعه‌ای از پروژه‌های کوچک و پیوسته تفکیک کرد که در این مرحله برای هر یک از این پروژه‌ها با توجه به اهداف تعیین شده و عواملی مثل درآمد، هزینه، سود و سطح ریسک بهینه هر پروژه تعیین می‌شود.

واقعیت این است که ارزیابی هر پروژه مرتبط خواهد بود به نوع آن و با استفاده از روش IT می‌توانیم در مورد هر پروژه بهینه‌سازی را انجام دهیم. با انجام این کار جریان نقدینگی هر بخش قابل تخمین می‌شود. قبل از آغاز این مرحله باید ابتدا در مرحله تجزیه و تحلیل، داده‌های لازم را کسب کرد و سپس با توجه به نوع فرآیند و نوع توزیع، آن را تعیین کرد. به عنوان مثال اگر یک کارخانه محصول خاصی را تولید کند که مصرف آن متداول نباشد و مصارف خاصی داشته باشد، برای تعیین کشش بازار، قیمت، سود و سایر عوامل اقتصادی باید یک توزیع تصادفی را در نظر گرفت زیرا دلیل نوع فرآیند روند هر یک از عوامل فوق

¹ Queuing

² Arrival Time

³ Service Time

⁴ Random Distribution

⁵ Diterministic Distribution

⁶ Erlang Distribution

⁷ Kendal

⁸ Server

⁹ Utilization of the System



تصادفی و غیر قابل تخمین است. اما در مقابل فرآیندی که محصولاتی متنوع و با کاربرد متداول تر تولید می‌کند یا اینکه یک محصول استراتژیک را تولید می‌کند، را می‌توان تا حد زیادی از نظر پارامترهای اقتصادی پیش‌بینی کرد. با داشتن اطلاعات می‌توان در مرحله ارزیابی با در نظر گرفتن نوع فرآیند، ویژگی آن، مسائل مرتبط با نیروی انسانی و عواملی از این گروه با استفاده از تکنولوژی اطلاعات (IT) بهینه ترین حالت را به صورت چند متغیره برای هر پروژه محاسبه کرد. بهینه سازی را می‌توان بر اساس دو اصل کلی تمرکز بر کاهش هزینه و بالا بردن درآمد انجام داد. یکی از موارد بسیار مهم در نظر گرفتن عامل ریسک در این مرحله است که باید در ارزیابی هر یک از پروژه‌ها ریسک انجام سرمایه‌گذاری مربوطه هم بررسی شود. به عبارت بهتر مدیران باید در نهایت پروژه ای را انتخاب کنند که بیشترین در آمد و کمترین ریسک را داشته باشد.

برای ارزیابی عامل ریسک می‌توان با استفاده از IT عوامل مؤثر در تخمین ریسک هر پروژه را با استفاده از مطالب قبلی تخمین زد و سپس به صورت وزن دار هر یک از عوامل را به عامل ریسک مرتبط کرد و در نهایت می‌توان با اعمال وزن‌ها و ضرایب تعیین شده روند تغییرات ریسک هر پروژه را بدست آورد. با داشتن چنین اطلاعاتی می‌توان عمل بهینه سازی هر پروژه را با دقت بیشتری انجام داد. بطور معمول برای نشان دادن عامل ریسک از درجات ۱ تا ۵ استفاده میکنند که درجه ۵ نشان‌دهنده شرایط با ریسک بالا می‌باشد. این تقسیم بندی کیفی امکان مقایسه را بین احتمال‌های مختلف طرح ممکن می‌سازد.

۲-۳- پیشنهاد و انتخاب حالت بهینه

در این مرحله با استفاده از IT می‌توان بهترین حالت قرار گرفتن پروژه‌ها را در کنار هم و بطور پیوسته تعیین کرد. بعبارت بهتر ترکیب پروژه‌های بخشهای مختلف بررسی می‌شود و بهینه ترین حالت انتخاب می‌شود. از ویژگیهای دیگر این مرحله اینست که دارای ارتباط تنگاتنگی با مرحله ارزیابی است بطوریکه داده‌های حاصل از آن به مرحله قبل ارجاع داده می‌شود و بهینه سازی سیستم ادامه پیدا می‌کند. حسن این روش این است که با ارجاع دادن اطلاعات حاصل از این مرحله به مرحله ارزیابی امکان تعیین پارامترها و عوامل مؤثر بر فرآیند بوجود می‌آید. بعبارت دیگر می‌توان گفت که در اثر این روند تکرارپذیر مشخص می‌شود که کدام عامل اثر بیشتری بر بهبود کل فرآیند می‌گذارد. بدین ترتیب می‌توان گفت که در این مرحله نقش IT بسیار پر اهمیت و استراتژیک است.

۳- الگوریتم بهینه سازی

همانطور که در بخش‌های قبل اشاره شد در مرحله ارزیابی بحث انتخاب بهینه پروژه‌ها با استفاده از IT انجام می‌شود. این عمل بر اساس روش ریاضی برنامه‌ریزی خطی هدف نهایی^۱ (LGP) انجام می‌شود. تفاوت (LGP) با روش متداول برنامه‌ریزی خطی^۲ (LP) در این است که در روش (LP) بطور معمول از یک متغیر یا یک پارامتر برای بهینه سازی استفاده می‌شود. از طرف دیگر در این روش امکان تبدیل اهداف جزئی^۳ (هدفهای مطرح در پروژه) به اهداف کلی (هدفهای کلی فرآیند) وجود ندارد. در واقع بوسیله روش (LGP) با تبدیل و استفاده از اهداف جزئی می‌توان هدف نهایی فرآیند را بهینه کرد که این عمل به صورت چند متغیره انجام می‌شود. بعبارت بهتر در مدل (LGP) اهداف کلی دارای اولویت بیشتری نسبت به اهداف جزئی هستند.

¹ Linear Goal Programming

² Linear Programming

³ Objectives

بطور کلی در روش برنامه‌ریزی خطی و بالطبع در روش (LGP) با محدودیت‌هایی روبرو هستیم. این محدودیتها در روش (LGP) به دو گروه کلی تقسیم می‌شود:

الف - محدودیت‌های سیستم که سبب محدود شدن متغیرهای تصمیم‌گیری می‌شود و در بعضی موارد سبب مشکل شدن عمل انتخاب حالت بهینه خواهد شد.

ب - محدودیت‌های هدف نهایی که در واقع حد نهایی تعیین شده یک فرآیند است. عبارت بهتر اگر یک فرآیند بطور کامل و ایده‌آل عمل کند در نهایت قادر است به این اهداف نهایی دست پیدا کند.

برای بدست آوردن مدل (LGP) باید مراحل زیر را انجام داد:

الف - تبدیل اهداف جزئی به کلی

ب - طبقه بندی کردن و اولویت دادن به اهداف و محدودیت‌ها. لازم به ذکر است که محدودیت‌های سیستم همواره دارای اهمیت زیادی هستند و باید دلیل نقش تعیین کننده آنها اهمیت زیادی به آنها داد.

ج - اهداف حاصل شده از مراحل قبل برای رسیدن به هدف نهایی بهینه شوند.

در عمل پس از انجام بهینه سازی توسط روش (LGP) باز هم بین حد نهایی مطلوب فرآیند و نتایج حاصل اختلاف وجود دارد. اگر این اختلاف منفی باشد یعنی فرآیند بهینه شده به حد نهایی نرسیده باشد آنرا با (d-) نشان می‌دهیم و بالعکس اگر حالت بهینه از اهداف تعیین شده اولیه جلو تر برود آنرا با (d+) نشان می‌دهیم.

بطور کلی می‌توان گفت که هیچیک از حالات فوق در تمام موارد موردنظر مدیر پروژه نخواهد بود و ممکن است بنا به سیاست مدیریت یکی از این اختلافات (d-, d+) باید به سمت صفر میل کند. اختلاف متغیرها بطور معمول محدود و حاصلضرب آنها صفر است.

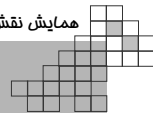
$$(d^+) \times (d^-) = 0$$

اگر فرض کنیم که فرآیند کلی شامل N پروژه محتمل باشد، باید این N پروژه بهینه شود و در نهایت با استفاده از اهداف جزئی مجموعه ای از این پروژه‌ها انتخاب شود بطوریکه فرآیند به حد نهایی خود در حالت بهینه نزدیک بشود. بطور معمول در چنین فرآیندهای صنعتی عواملی مثل سودآوری و ریسک بعنوان پارامترهای تعیین کننده و بودجه سرمایه‌گذاری بعنوان محدودیت سیستم در نظر گرفته می‌شود. اهداف جزئی یا متغیرها بوسیله (X_i) نشان داده می‌شود و (i=1,2,...,N). به عبارت بهتر اگر هر پروژه دارای چند متغیر باشد بطور معمول و برای سادگی کار $(X_i = 1)$ نشان دهنده انتخاب پروژه (i) ام از دیدگاه متغیر (X) و $(X_i = 0)$ نشانه عدم انتخاب پروژه (i) ام است. همان طور که مشخص است تابع هدف سود باید بیشینه بشود. اگر بخواهیم این تابع هدف را بر اساس اهداف جزئی بنویسیم خواهیم داشت:

$$Zb = \sum_{i=1}^N b_i X_i$$

در این رابطه (Zb) تابع هدف در آمد و (b_i) سود بدست آمده از پروژه (i) ام در حالت بهینه است.

در نقطه مقابل باید هدف ریسک به حداقل برسد. برای این منظور می‌توان از رابطه زیر استفاده کرد:



$$Zr = \sum_{i=1}^N r_i X_i$$

در این رابطه (r_i) ریسک بکار بردن پروژه (i) ام در حالت بهینه است که می‌تواند بصورت کمی و کیفی بیان شود. سایر روابط زیر نشاندهنده مدل (LGP) هستند:

$$MinZ = Pb(db^-) + Pr(db^+)$$

$$\sum_{i=1}^N r_i X_i + (dr^+) - (dr^-) = T_r$$

$$\sum_{i=1}^N b_i X_i + (db^+) - (db^-) = T_b$$

$$X_i \in \{0,1\}$$

$$i = 1,2,\dots,N$$

در روابط فوق db^+, db^-, dr^+, dr^- اختلافهای مثبت و منفی متغیرهای مرتبط به سود (b) و ریسک (r) است. T_r و T_b مقادیر هدف نهایی طراحی شده سود (b) و ریسک (r) است، Pr، Pb هم اولویتهای تعیین شده برای سود (b) و ریسک (r) هستند. ملاحظه می‌شود که با در نظر گرفتن روابط فوق می‌توان تابع هدف نهایی خطی فرآیند (LGP) را بهینه کرد و در نتیجه کل فرآیند به صورت چند متغیره بهینه خواهد شد.

۳-۱- کاربرد الگوریتم بهینه سازی

در این بخش سعی می‌شود تا یک مثال کاربردی در مورد استفاده از الگوریتم بهینه سازی ارائه بشود. فرض میکنیم که در برای بررسی امکان سرمایه‌گذاری مطالعاتی انجام شده است. برای این منظور می‌توان از ۵ پروژه محتمل استفاده کرد که هدف در این مورد بدست آوردن بهترین حالت ترکیب این پروژه‌ها به منظور رسیدن به حالت بهینه سرمایه‌گذاری است. در اولین مرحله مطالعات مربوط به تجزیه و تحلیل داده‌ها انجام شده است و پس از ارزیابی این نتایج داده‌های مربوط به درآمد، هزینه و ریسک هر پروژه در جداول (۲) و (۳) ارائه شده است.

پروژه ۱	پروژه ۲	پروژه ۳	پروژه ۴	پروژه ۵	
۲۰۰۰	۰	۰	۱۰۰۰	۴۰۰۰	کاهش هزینه مواد
۳۰۰۰	۰	۴۰۰۰	۲۰۰۰	۲۰۰۰	کاهش هزینه‌های عملیاتی
۱۰۰۰۰	۲۰۰۰	۶۰۰۰	۰	۳۰۰۰	افزایش میزان فروش
۵۰۰۰	۳۰۰۰	۰	۰	۲۰۰۰	کاهش موجودی
۰	۱۰۰۰	۰	۰	۲۰۰۰	افزایش حدنهایی سودآوری
۲۰۰۰۰	۶۰۰۰	۱۰۰۰۰	۳۰۰۰	۱۳۰۰۰	درآمد کلی

جدول ۲- بررسی سودآوری هر پروژه

پروژه ۱	پروژه ۲	پروژه ۳	پروژه ۴	پروژه ۵	
۲۰۰۰۰	۶۰۰۰	۱۰۰۰۰	۳۰۰۰	۱۳۰۰۰	درآمد کلی
۵	۲	۳	۱	۴	ریسک (واحد)
۱۹۰۰۰	۳۰۰۰	۶۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰۰	هزینه کلی

جدول ۳- بررسی مالی هر پروژه

با استفاده از این داده‌ها و ارزیابی هر پروژه مقدمات انجام برنامه‌ریزی خطی بر روی اطلاعات هر پروژه فراهم می‌شود. جدول (۴) نشان دهنده نتایج برنامه‌ریزی خطی انجام شده است. همان طور که در بخش قبلی هم گفته شد بطور معمول در برنامه‌ریزی خطی یک متغیر را بعنوان عامل بهینه سازی در نظر می‌گیریم که در این مورد هدف رسیدن به درآمد ۳۰۰۰۰ پوند بیشتر است که دلیل این انتخاب محدودیت بودجه ۳۰۰۰۰ پوندی قابل سرمایه‌گذاری است. در این راستا و براساس عامل بهینه سازی پروژه‌های ۱ و ۲ و ۳ و ۴ حداقل درآمد مورد انتظار را فراهم می‌کنند.

ترکیب پروژه‌ها	درآمد	هزینه	ریسک (واحد)
۱ و ۲ و ۳ و ۴	۳۹۰۰۰	۲۹۰۰۰	۱۱
۱ و ۲ و ۳	۳۶۰۰۰	۲۸۰۰۰	۱۰
۱ و ۴ و ۵	۳۶۰۰۰	۳۰۰۰۰	۱۰

جدول ۴- انتخاب پروژه‌ها بصورت یک متغیره (حداکثر درآمد)

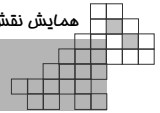
اما اگر همین داده‌ها را بخواهیم با استفاده از روش (LGP) بهینه سازی کنیم به نتایج متفاوتی دست پیدا خواهیم کرد. در این روش باید معیارهایی را برای رسیدن به هدف نهائی تعیین کنیم. در ابتدا روش (LGP) را با استفاده از دو متغیر و سپس با استفاده از سه متغیر بررسی خواهیم کرد.

در حالتی که دو عامل را درای بهینه سازی کلی طرح در نظر می‌گیریم دو عامل زیر را می‌توان در نظر گرفت:

- رسیدن به بیشترین درآمد (حداقل درآمد ۳۰۰۰۰ پوند)

- دستیابی به حداقل ریسک (حداکثر ریسک قابل قبول ۱۰ واحد)

نکته بسیار مهم در این روش در نظر گرفتن اولویت عوامل بهینه سازی است. بطوریکه اگر ملاک دستیابی به بیشترین درآمد اولویت بیشتری را داشته باشد ترکیبی از پروژه‌های (۱ و ۲ و ۳) یا پروژه‌های (۱،۲،۳،۴) قابل انتخاب هستند. اما در مقابل از نظر معیار حداقل ریسک ترکیب پروژه‌های (۱،۳) قابل قبول است. راه حلی که در اینجا پیشنهاد می‌شود این است که ابتدا معیای که دارای اولویت بیشتری است را در نظر بگیریم و بر منای آن مواردی را که شروط مورد نظر ما را برآورده میکنند انتخاب کنیم. سپس با در نظر گرفتن ملاک دوم بهترین حالت را انتخاب کنیم.



ترکیب پروژه‌ها	درآمد	هزینه	ریسک (واحد)
۳ و ۱	۳۰۰۰۰	۲۵۰۰۰	۸
۴ و ۳ و ۱	۳۳۰۰۰	۲۶۰۰۰	۹
۵ و ۱	۳۳۰۰۰	۲۹۰۰۰	۹
۳ و ۲ و ۱	۳۶۰۰۰	۲۸۰۰۰	۱۰
۴ و ۵ و ۱	۳۶۰۰۰	۲۰۰۰۰	۱۰

جدول ۵- انتخاب پروژه‌ها به صورت دو متغیره (حداکثر درآمد و حداقل ریسک)

در جدول (۵) شرایط به گونه ای است که دو حالت ارائه شده دارای قابلیت درآمدزایی و ریسک یکسان هستند. در چنین شرایطی نیازمند استفاده از عامل سوم هستیم که این بررسی در جدول (۶) ارائه شده است. پس می‌توانیم عوامل زیر را به منظور بهینه سازی کلی سیستم در نظر بگیریم:

- رسیدن به بیشترین درآمد (حداقل درآمد ۳۰۰۰۰ پوند)

- دستیابی به حداقل ریسک (حداکثر ریسک قابل قبول ۱۰ واحد)

- رسیدن به حداکثر سوددهی (حداقل سود مورد انتظار ۲۰۰۰۰۰ پوند)

پروژه	ریسک (واحد)	درآمد	هزینه	افزایش فروش حاصل از طرح	درصد افزایش حد نهایی سوددهی	سوددهی اضافی در نتیجه استفاده از طرح
۳ و ۲ و ۱	۱۰	۳۶۰۰۰	۲۸۰۰۰	۱۸۰۰۰	۱۰۰۰	۲۰۰۰۰۰
۴ و ۵ و ۱	۱۰	۳۶۰۰۰	۳۰۰۰۰	۱۳۰۰۰	۲۰۰۰	۱۶۰۰۰۰

جدول ۶- بهینه سازی سه متغیره طرح به روش (LGP)

جدول (۶) نشان می‌دهد که ترکیب پروژه‌های (۳ و ۲ و ۱) دارای شرایط بهینه هستند. در این بحث هم اولویت بندی دارای اهمیت است و با در جابجایی ترتیب اولویت‌ها ممکن است شرایط بهینه متفاوت باشد. همانطور که ملاحظه می‌شود حالت اول سبب بوجود آمدن افزایش سوددهی بیشتری می‌شود. در این نوع آرسی‌ها در واقع می‌توان با در نظر گرفتن شرایط مختلف بهینه ترین حالت سیستم را که سبب تضمین سرمایه‌گذاری خواهد شد را انتخاب کرد. در این مطالعات می‌توان از پارامترهای عملیاتی دیگری هم استفاده کرد که با توجه به نوع کار و اهمیت آنها تعیین می‌شود.

۴- نتیجه‌گیری و بحث

استراتژی استفاده از تکنولوژی اطلاعات (IT) بدلیل ویژگیهای خاص خود دارای مشکلاتی برای استفاده مستقیم در ساختارهای پیچیده صنعتی است. ریل این مسئله اثر گذاری بلند مدت نیاز به پیوستگی عملیات و عدم امکان ارائه یک روش واحد برای سیستم‌های صنعتی مختلف است. اما استفاده از مدل ارائه شده سبب می‌شود تا با استفاده از روش‌های (IT) بتوان در چند مرحله عمل بهینه سازی را مطابق الگوریتم پیشنهادی ارائه شده با کیفیت مطلوب تری انجام داد. نکته قابل توجه این است که با استفاده از دیدگاه فوق می‌توان بصورت چند متغیره و با در نظر گرفتن اولویت بندی‌های مختلف فرآیند بهینه سازی را انجام داد و بزرگترین حسن این روش این است که عمل بهینه سازی متناسب با حدود نهایی معیارهای کلی طرح نظیر

سوددهی نهائی انجام می‌شود و در اصل هدف از همین محاسبات رسیدن و بهبود حدود نهائی طرح است که این عمل با در نظر گرفتن اهداف خزئی مراحل مختلف کار قابل انجام است. بنظر میرسد که این روش در صنایع مختلف دارای کاربرد است، هرچند نیازمند کسب تجربیات بیشتری در این زمینه به منظور بهبود آن هستیم.

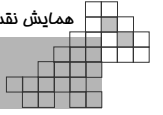
مراجع

1-Reynolds.K.A,Wainwright.C.E.R,Harrison.D.K, An Optimisation Model For Information Systems, Journal of Material Processing Technology, 76(1998),P:289294

2-Currie.W, Management Strategy for IT: An International Perspective,Pitman,London,1995

3-Ignizio.J.P, Introduction to Linear Goal Programming:,Sage,CA,1985

۴- مهرگان. محمد رضا، پژوهش عملیاتی : برنامه‌ریزی خطی و کاربردهای آن، نشر سالکان، ۱۳۷۶



This page is intentionally left blank