

شکر و سپاس و مَنّت و عزّت خدای را
پروردگار خلق و خداوند کبریا
دادار عیب دان و نگهدار آسمان
رزاق بنده پرور و خَلّاق رهنما

تحقیق در عملیات ۳

دکتر عباس عباسی

سید عباس علوی

مقدمه

در گذشته تحقیق و توسعه اغلب محدود به مسیرهای خاص و جدا از هم بوده اند. فقط یک یا دو عامل به طور همزمان در فعالیتهای تحقیق و توسعه در نظر گرفته می شد؛ اما از زمانی که تکنیک های ریاضی توسعه یافته و تکمیل شدند وجوه جزئی بیشتری از تعداد زیادی از عوامل می توانستند در متاسوس تری در نظر گرفته شوند. مردانی مانند تیلور، ارلنگ، لنکستر، ادیسون و لوینسون، مسکنی کسانی بودند که در توسعه ابتدایی تحقیق در عملیات سهم بوده اند اگرچه تحت نام تحقیق در عملیات نبرم است.

تحقیق در عملیات یا پژوهش عملیات (Operations Research) که به طور مخفف OR نامیده می شود شاخه ای از ریاضیات کاربردی است که با استفاده از روش های مدل سازی ریاضی به حل مسائل دنیای واقعی و یافتن جواب های بهینه می پردازد.

مدل ها در حقیقت جانشینی مناسب برای بیان اتیان هستند. زیرا می توان با تغییر پارامترها و داده های یک مدل و افزودن یا کاستن برخی از روابط در آن ها واقعیت را از طریق مدل شبیه سازی کرده و با حل آن جواب های بهینه را شناسایی کرد. به ساری در مدل های تحقیق در عملیات بر مواردی مانند بیشینه سازی سود، افزایش سرعت خط تولید، افزایش راندمان و... و کمینه سازی هزینه، کاهش ریسک، کاهش زمان بیکاری ماشین آلات و... دلالت دارد.

آنچه امروزه تحقیق در عملیات خوانده می شود با مطالعه و تحقیق در خصوص عملیات نظامی در خلال جنگ جهانی دوم شکل گرفت. دست یافتن به مؤثرترین روش برای تخصیص منابع محدود به هر یک از عملیات و فعالیت ها ضرورت آن روز جنگ بود. با همین هدف فرماندهی ارتش های بریتانیا و آمریکا گروه بزرگی از دانشمندان را فراخواندند تا این مسئله و مسائل تاکتیکی و استراتژیک دیگر را با دیدگاه علمی بررسی نمایند. مطالعات این گروه که یکی از عوامل مؤثر در پیروزی متفقین در جنگ هوایی بریتانیا، جنگ جزایر اقیانوس آرام و جنگ آتلانتیک شمالی بوده است، علم تحقیق در عملیات را پایه ریزی کرد.

از سوی دیگر پیشرفت تکنولوژی در علم محاسبات و کامپیوتر باعث شد که علم تحقیق در عملیات پس از کاربردهای نظامی به حوزه های صنعتی، اقتصادی، مدیریتی و تجاری وارد شود. در حال حاضر در تمام شرکت های بزرگ دنیا و در بسیاری از شرکت های کوچک تر واحدهای سازمانی تحقیق در عملیات شکل گرفته است. به طور خلاصه موفقیت تحقیق در عملیات در زمان جنگ، شرکت های صنعتی بعد از جنگ را در آمریکا و انگلیس تشویق به کاربرد رویکرد مشابه برای مسائل عملیاتی و مدیریتی نمود. در این راستا تکنیک های موجود بهبود داده شد و تکنیک های جدید از جمله کنترل کیفیت آماری، برنامه ریزی پویا، تحلیل صف و کنترل موجودی بر اساس تحلیل کمی و روندهای سیستم مدار شکل گرفتند.

انواع مدارهای تحقیق در عملیات از جمله برنامه ریزی خطی، برنامه ریزی صحیح، برنامه ریزی غیرخطی، برنامه ریزی صفر و یک، برنامه ریزی پویا، نظریه موجودی ها، نظریه جریان در شبکه ها، مدل های صف، نظریه بازی ها، شبیه سازی و الگوریتم های ابتکاری ابزاری هستند که در توصیف مسائل واقعی مورد نیاز قرار می گیرند. هر کدام از این حوزه ها مباحث مختلف و عمیقی را شامل می شوند که در دانش آنها به صورت دروس جداگانه تدریس می شوند لذا در این کتاب به منظور آشنایی علاقه مندان با این مباحث و فراهم آوردن منبعی برای تدریس درس تحقیق در عملیات ۳ ویژه دانشجویان مدیریت صنعتی، به صورت مقدماتی به مباحث برنامه ریزی عدد صحیح، برنامه ریزی صفر و یک، برنامه ریزی غیرخطی، برنامه ریزی پویا، شبکه ها و نظریه بازی ها پرداخته شده است.

پیشگفتار

ارزش انسان ز علم و سرفرازی پیدا شود
هر که بر مردان حق پیوست زوایی نگذشت
قیمت گوه‌سرها شود پیدا بر گره‌های
در مسیر زندگی هرگز نمی افتد به چاه
سرفرو می آورد هر شاخه از بار آورد
بی هنر گر دعوی بیجا کند رسوا شود
قطره چون واصل به دریا می شود دریا شود
قدر ما در پای میزان عمل پیدا شود
با چراغ دین و دانش گر بشرینا شود
می کند افتادگی انسان اگر دانا شود

پس از سال‌ها تجربه پژوهش و تدریس در حوزه‌ی مدیریت به این مهم پی بردم که با توجه به اهمیت بسزایی که مباحث تحقیق در عملیات در رشته‌ی مدیریت دارد کتاب جامعی در زمینه مباحث تحقیق در عملیات ۳ وجود ندارد که به طور کامل و یکجا سرفصل‌های مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری را پوشش دهد. لذا بر آن شدیم تا با تهیه کتاب حاضر گامی کوچک در راستای علم ورزی بردارم و اثری را خلق کنیم که بتواند نیاز اساتید محترم و دانشجویان عزیز را در حوزه‌ی مباحث تحقیق در عملیات ۳ پاسخ گو باشد. این کتاب حاوی مطالب کاربردی و مفیدی برای مدیران سازمان‌ها، صنایع و دیگر علاقه‌مندان به حوزه‌ی تحقیق در عملیات می باشد. کتاب حاضر طبق سرفصل‌های مصوب وزارت علوم برای این درس تهیه شده که شامل ۵ فصل به شرح زیر می باشد.

فصل اول) مدل‌سازی و برنامه ریزی عدد صحیح: در این فصل با توجه به اهمیت مدل‌سازی در مباحث پژوهش عملیاتی، ابتدا به مدل‌سازی برنامه ریزی عدد صحیح پرداخته شده است و انواع

مدل‌های برنامه‌ریزی عدد صحیح به همراه مثال‌های کاربردی آورده شده است و در انتهای فصل نیز به تفصیل روش‌های حل مسائل برنامه‌ریزی عدد صحیح و صفر-یک توضیح داده شده است. فصل دوم) برنامه‌ریزی پویا: در این فصل نیز به مسائل متداول در حوزه‌های مختلف مثل کوله پستی، کوتاهترین مسیر و... با رویکرد برنامه‌ریزی پویا پرداخته شده است و با آوردن مثال‌های متنوع سعی گردیده تا خوانندگان با این مبحث کاربردی آشنا گردند. با توجه به کاربردی بودن برنامه‌ریزی پویا در زمینه‌های گوناگون و متنوع برای آشنایی کامل با این مبحث توصیه می‌شود علاقه‌مندان کتاب برنامه‌ریزی پویا تألیف دکتر محمد جواد اصغر پور (انتشارات دانشگاه تهران) را مطالعه کنند.

فصل سوم) برنامه‌ریزی غیر خطی: با توجه به اینکه در عالم واقعیت بسیاری از مسائلی را که با آن‌ها مواجه می‌شویم، بهیت غیر خطی دارند بنابراین آشنایی با روش‌های حل مدل‌های برنامه‌ریزی غیر خطی اهمیت بسیار بالایی برخوردار می‌باشد با توجه به گسترده بودن این مبحث تا آنجا که دانشجویان مدیریت صنعتی گرایش تحقیق در عملیات در مقطع کارشناسی ارشد ۲ واحد جداگانه برای این مبحث دارند و در اینجا به طور مفصل با روش‌های حل این گونه مسائل آشنا می‌شوند لذا در این کتاب با توجه به ضرورتی که احساس می‌شد سعی شده است که روش‌های پرکاربرد حل این گونه مسائل با ذکر مثال‌هایی توضیح داده شود.

فصل چهارم) شبکه: با توجه به اینکه دانشجویان مدیریت صنعتی در درس برنامه‌ریزی و کنترل پروژه به طور کامل با این مباحث آشنا می‌شوند ولی طاقن رفضلی که برای این درس تدوین شده است به بحث در مورد شبکه‌ها و مدل‌سازی شبکه، سی‌پنکس شبکه و مدل‌های برنامه‌ریزی و زمان‌بندی پروژه پرداخته شده است.

فصل پنجم) نظریه بازی‌ها: در این فصل که فصل پایانی کتاب می‌باشد به مسائل نظریه‌ی بازی‌ها و انواع بازی‌ها اشاره شده است. البته این نظریه کاربرد گوناگونی در حوزه‌های دیگر از جمله مهندسی برق، اقتصاد، حسابداری و... دارد که در اینجا فقط به صورت مقدماتی که مورد نیاز بوده است به آن پرداخته شده است.

اگرچه برای تألیف این کتاب کوشش بسیاری شده است اما بدون شک کاستی‌هایی وجود

دارد که نقطه نظرات شما بزرگواران می تواند کمک موثری در جهت رفع اشکالات و نقایص موجود باشد. امید است این کتاب مورد قبول دانش پژوهان واقع گردیده و انتقادات مفید آنان موجب هدایت مولفان در تالیفات بعدی گردد.

برگ برگ کتاب حاضر را به دانشجویان و عاشقان پژوهش و تحقیق تقدیم می نمایم، باشد که مقبول افتد.

دکتر عباس عباسی

پاییز ۱۳۹۳ / شیراز