

آشنایی با پژوهش عملیاتی (OR)

ابراهیم ایجایی

تاریخچه

در جنگ جهانی دوم فرماندهی نظامی در انگلستان از گروهی از دانشمندان دعوتی به عمل آورد تا در مسائل سوق الجیشی و تدابیر جنگی مربوط به دفاع زمینی و هوایی کشور مطالعه نمایند. هدف آنها تعیین مؤثرترین روش استفاده از منابع محدود نظامی بود. از جمله مسائلی که مورد بررسی قرار گرفت مطالعه کارایی بمب افکن های نوع جدید و روش استفاده از راداری بود که به تازگی اختراع شده بود. تشکیل این گروه به عنوان اولین فعالیت رسمی پژوهش عملیاتی (تحقیق در عملیات) به شمار آمده است.

نام پژوهش عملیاتی ظاهراً "بدین مناسبت داده شده بود که این گروه به پژوهش در عملیات نظامی پرداخته بود. این رشته جدید تصمیم گیری، از آغاز به عنوان رشته ای شناخته شده است که اطلاعات علمی را از طریق گروهی متخصص در نظام های مختلف، به منظور تعیین بهترین نحوه استفاده از منابع محدود، به کار می گیرد.

نتایج امید بخشی که به توسط گروه های تحقیق در عملیات بریتانیا به دست آمده بود فرماندهی نظامی ایالات متحده را بر آن داشت تا فعالیت های مشابهی را شروع نماید. از فعالیت های موفقیت آمیز گروه های آمریکایی می توان مطالعه مسائل پیچیده تدارکات نظامی، ابداع

الگوهای جدید پرواز، طرح مین گذاری دریا و استفاده موثر از وسائل الکترونیکی را نام برد.

پس از جنگ، موفقیت گروههای نظامی توجه مدیران صنعتی را به خود جلب نمود. اینان در جستجوی راه حل هایی برای مسائل خود بودند که بر اثر وارد شدن تخصص شغلی در تشکیلات تجاری، روز به روز حادتر می شدند. زیرا، با وجود این واقعیت که اصولا مشاغل تخصصی برای خدمت به هدف کلی یک سازمان به وجود می آیند، اهداف فردی این مشاغل ممکن است همواره با مقاصد آن سازمان سازگار نباشند. این وضع منجر به مسائل تصمیم گیری پیچیده ای شده است که در نهایت سازمان های تجاری را مجبور نموده تا در مورد استفاده از مؤثرترین روش های پژوهش عملیاتی بر آیند.

اگر چه پیشگامی پژوهش در عملیات به عنوان یک نظام جدید با بریتانیای کبیر بود، چیزی نگذشت که رهبری این رشته به سرعت در حال رشد را ایالات متحده به دست گرفت. اولین روش ریاضی در این رشته که مورد قبول همه قرار گرفت، و روش سیمپلکس برنامه ریزی خطی نامیده شد، در سال ۱۹۴۷ میلادی به توسط ریاضیدان آمریکایی جورج.ب.دانتسک^۱ به وجود آمد. از آن به بعد با تلاش ها و همکاری های علاقمندان در مؤسسات علمی و صنعتی، تکنیک ها و کاربردهای جدیدی پدید آمده اند.

پیشرفت مؤثر در پژوهش عملیاتی تا اندازه زیادی مرهون توسعه همزمان رایانه رقمی جدید است، که توانایی عظیمی در سرعت محاسباتی و انبار کردن و بازیابی اطلاعات دارد. در حقیقت، اگر کامپیوتر رقمی ساخته نشده بود، پژوهش عملیاتی با داشتن مسایل محاسباتی در مقیاس

1- George B. Dantzig

بزرگ، موقعیت امید بخش کنونی را در انواع زمینه های عملیاتی کسب نمی کرد.

تأثیر پژوهش عملیاتی را امروزه می توان در بسیاری از زمینه ها مشاهده نمود. صحت این امر تعداد زیاد مؤسسات علمی است که دوره هایی در سطوح مختلف در این رشته عرضه می نمایند. در حال حاضر بسیاری از شرکت های مشاوره در مدیریت، سر گرم فعالیت های پژوهش عملیاتی می باشند. این فعالیت ها از کاربردهای تجاری و نظامی فراتر رفته اکنون بیمارستان ها، مؤسسات مالی، کتابخانه ها، طراحی شهر ها، دستگاه های ترابری و حتی بررسی های کشف جنایت را در بر گرفته اند.

اهداف یادگیری

الف) آشنایی با ویژگی ها، فرایند و ابزارهای پژوهش عملیاتی و تفکیک بین آنها؛

ب) شناخت رابطه بین تصمیم گیری و حل مسأله؛

ج) آشنایی با انواع مدل ها و نقش آنها؛

د) تشریح ساختار مدل ریاضی و تعریف متغیرهای مستقل و وابسته؛

ه) آشنایی با مراحل پژوهش عملیاتی و منطق آن؛

و) آشنایی با فرآیندهای مدل سازی یک مساله؛

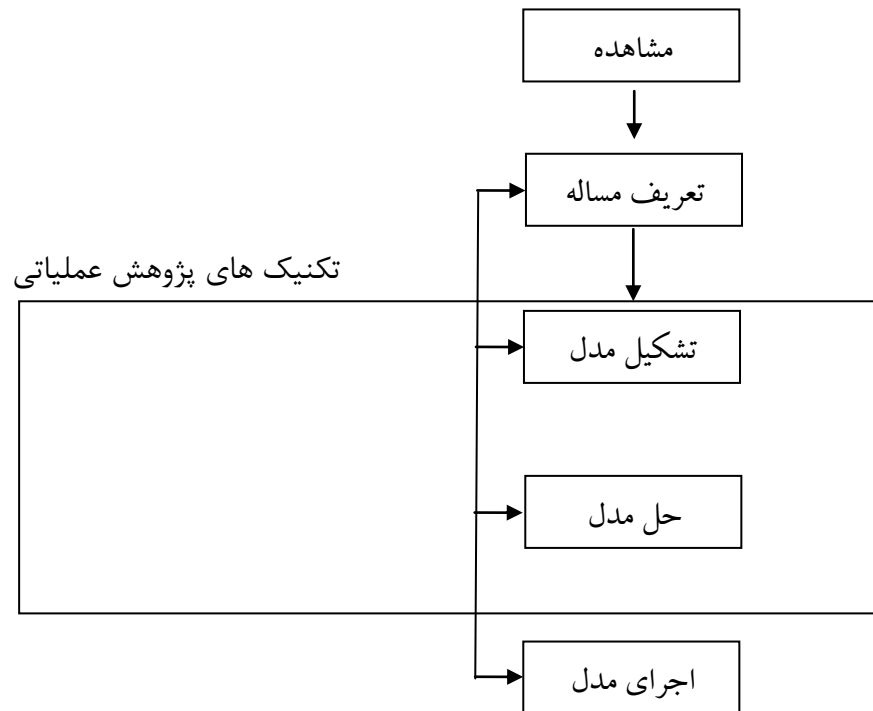
ز) آشنایی با تجزیه و تحلیل حساسیت و اهداف آن.

تعریف پژوهش عملیاتی

برای پژوهش عملیاتی تعاریف متعددی ارائه شده که هر کدام بر جنبه خاصی تاکید دارد. برخی از این تعاریف چنین است: پژوهش

عملیاتی عبارت است از «به کارگیری منظم روشها، فنون و ابزارهای کمی برای تحلیل مسائلی که مستلزم عملیات سیستمی اند»^۱. در این تعریف، پژوهش عملیاتی، مجموعه ای از مدل ها و فنون در نظر گرفته شده و بر این جنبه تأکید گردیده است. حال آنکه «طه»^۲ بر جنبه بین رشته ای بودن پژوهش عملیاتی تأکید می کند و می گوید: «پژوهش عملیاتی حوزه جدیدی در تصمیم گیری است که با به کارگیری روشهای علمی از طریق به کارگیری گروه های متشکل از متخصصان مختلف علوم به منظور بهترین استفاده از منابع محدود، معرفی می گردد». هیلبر و لیبرمن^۳ پژوهش عملیاتی را «رویکردی علمی برای تصمیم گیری که مستلزم انجام عملیات در سیستم سازمانی است» تعریف می کند. واگنر^۴ نیز پژوهش عملیاتی را «رویکردی علمی برای حل مسائل مدیران اجرایی» می داند.

همانطور که ملاحظه می کنید، وجه مشترک تمامی تعاریف فوق تأکید بر تصمیم گیری هایی است که با استفاده از داده های کمی و تحلیل های مقداری صورت می پذیرد. با توجه به تعاریف فوق پژوهش عملیاتی را می توان «مجموعه ای از مدلها و فنون کمی که از طریق روشهای علمی، مدیران را در امر تصمیم گیری یاری می دهند» تعریف کرد.



شکل ۱-۱- فرآیند پژوهش عملیاتی

ویژگی های پژوهش عملیاتی

۱- کمک به تصمیم گیری در مدیریت

تصمیم گیری فرآیندی است که طی آن تصمیم گیرنده از بین دو یا چند گزینه با توجه به نتایج حاصل از انتخاب هر گزینه، یکی را انتخاب می کند. طبق نظر هربرت سایمون، تصمیم گیری مدیریتی با کل فرآیند مدیریت برابری می کند. در تشریح این ایده، اهمیت طرحریزی^۱ را به عنوان یک وظیفه مهم مدیریتی متذکر می شویم که

1- Planning

مستلزم یک سری تصمیمات است از قبیل اینکه چه کاری، کی، کجا، چطور و توسط چه کسی باید انجام پذیرد.

۲- استفاده از رویکرد علمی

رویکرد (روش) علمی، که از زمان دکارت^۱ تا کنون در بسیاری از اکتشافات علمی مورد توجه قرار گرفته است.

۳- بررسی مسائل از دیدگاه سیستمی

سومین ویژگی پژوهش عملیاتی استفاده از نظریه سیستم ها و تجزیه و تحلیل آن است. هر سیستم شامل مجموعه ای از افراد، منابع، مفاهیم و رویه هایی است که برای انجام وظایف تعیین شده یا تحقق هدفی مشخص گرد آمده اند. مهم ترین نکته در هر سیستم بیان «وظیفه» ای است که به عهده آن گذارده می شود.

۴- به کارگیری مدل های ریاضی

استفاده از مدل ها، بویژه مدل های ریاضی، بخش اصلی پژوهش عملیاتی است. مدل، نمایش یا تجریدی از واقعیت و صورت ساده شده آن است. از آنجا که برگردان واقعیت، به طور دقیق، بسیار پیچیده است و بسیاری از پیچیدگی ها با یک مسأله بخصوص چندان ارتباطی ندارد در عمل مشکل می توان مسائل را همزمان هم ساده کرد و هم کاملاً نمایش داد.

۵- استفاده از رایانه

آخرین ویژگی پژوهش عملیاتی استفاده گسترده از رایانه است. بسیاری از مسائل مدیریتی پیچیده و دارای متغیرهای مربوط به هم هستند. برای ارزیابی راه حل ها بویژه وقتی که مدل ها پیچیده می

۱- فیلسوف و ریاضیدان قرن هفدهم فرانسه که او را پدر فلسفه جدید لقب داده اند.

شوند، ممکن است حجم عملیات محاسباتی مورد نیاز بسیار زیاد باشد. از آنجا که ممکن است حل مسأله زمان زیادی را به خود اختصاص دهد استفاده از وسایل محاسباتی سریع و پر قدرت (رایانه) برای حل بسیاری از مسائل ضروری است.

کاربرد موفقیت آمیز پژوهش عملیاتی

- ۱- زمان بندی گشت افسران پلیس در سان فرانسیسکو. با استفاده از برنامه ریزی خطی و برنامه ریزی اعداد صحیح، روشی برای زمان بندی گشت پلیس در مرکز پلیس سان فرانسیسکو توسط تیلور و هاکس لی^۱ (۱۹۸۹) طراحی گردید. با این روش سالانه ۱۱ میلیون دلار صرفه جویی حاصل شد. زمان پاسخگویی به درخواست ها نیز حدود ۲۰٪ بهبود یافت و در آمد حاصل از جریمه ترافیک، به حدود ۳ میلیون دلار در سال افزایش یافت.
- ۲- کاهش هزینه های سوخت در صنایع برق. با استفاده از برنامه ریزی پویا چائو^۲ و دیگران (۱۹۸۹) در حدود ۷۹ پست برق و بیش از ۱۲۵ میلیون دلار در خرید موجودی و هزینه های کمبود صرفه جویی کردند.
- ۳- طراحی تأسیسات قالب شمش در فولاد بتلهم^۳. با استفاده از برنامه ریزی اعداد صحیح واسکو^۴ و دیگران (۱۹۸۹) در طراحی تأسیسات قالب شمش به فولاد بتلهم کمک کردند. برنامه ریزی اعداد صحیح

1- Taylor & Haxley

2- Chao

3- Bethlehem

4- Wasko

باعث شد که در هزینه های عملیاتی سالانه، ۸ میلیون دلار صرفه جویی گردد.

۴- زمان بندی کامیون ها در شرکت خطوط آمریکای شمالی. با استفاده از مدل های شبکه پاول^۱ و دیگران (۱۹۸۸) یک مدل جهت تخصیص بار برای رانندگان کامیون در شرکت خطوط آمریکای شمالی توسعه دادند. استفاده از این مدل باعث ارائه خدمات بهتر به مشتریان و کاهش حدود ۲/۵ میلیون دلار هزینه سالانه شده است.

۵- استفاده از برنامه ریزی خطی برای تعیین سهام و اوراق قرضه. برنامه ریزی خطی توسط افرادی (۱۹۸۶) جهت بیشینه کردن میانگین برگشت پول از سهام اوراق قرضه استفاده شده است. که این کار با توجه به محدودیت های سطح ریسک و گوناگونی سهام، انجام شده است.

۶- استفاده از برنامه ریزی خطی برای طراحی تولید در کره گیری. سولیوان^۲ و سکرست^۳ (۱۹۸۵) از برنامه ریزی خطی استفاده کردند تا در مورد چگونگی فرآیند کره گیری از دوغ، شیر خام، کشک شیرین و خامه برای پنیر خامه ای، پنیر بسته بندی، خامه ترش و خامه کشک تصمیم گیری شود. استفاده از این مدل، سود کره گیری را سالانه ۴۸۰۰۰ دلار افزایش داده است.

۷- جایگزینی تجهیزات در نفت فیلیپس^۴. یک سواری یا کامیون، قبل از جایگزینی چند سال می تواند در یک کارخانه مورد استفاده قرار

1- Powell
2- Sullivan
3- Secrest
4- Phillips

گیرد؟ نفت فیلیپس (۱۹۸۳) از مدل های جایگزینی تجهیزات برای پاسخ به این سؤال، استفاده کرد. این مدل‌های جایگزینی تجهیزات طبق برآورد انجام شده، باعث صرفه جویی سالانه ۹۰۰۰۰ دلار برای فیلیپس شده اند.

منابع:

- ۱- کتاب تحقیق در عملیات نوشته حمدی طه
- ۲- کتاب برنامه ریزی خطی نوشته هیلبر- لیبرمن
- ۳- کتاب تحقیق در عملیات نوشته دکتر محمدرضا مهرگان، دکتر درّی، دکتر صارمی
- ۴- کتاب تحقیق در عملیات برنامه ریزی خطی نوشته واین ال. وینستون