

# نگرشی اجمالی به گستره و محدودیت‌های مرتبط با بکارگیری مدلهای پژوهش عملیاتی (OR) در مدیریت

دکتر فرهاد فرزد\*

## چکیده

امروزه استفاده از مدل‌های پژوهش عملیاتی به طور قابل ملاحظه‌ای گسترش یافته است به طوری که متخصصان OR از آنها به منزله ابزاری مهم در امر تصمیم‌گیری استفاده می‌نمایند. لیکن با وجود استفاده نسبتاً وسیع از مدل‌های مذکور، عوامل و محدودیت‌های متعددی وجود دارند که می‌توانند کارایی آنها را محدود سازند.

در این مقاله کارایی مدل‌های OR و میزان استفاده از آنها مورد بررسی قرار گرفته و همچنین به موارد کلی استفاده از آنها اشاره شده است. سپس مجموعه‌ای از مزایا و معایب مرتبط با این مدل‌ها ارائه گردیده است. در خاتمه به نتایج حاصله از مطالعات اشاره گردیده است که بیانگر آن است که علیرغم اینکه مدل‌های OR می‌توانند کمک شایان و مؤثری در امر تصمیم‌گیری باشند، لیکن به دلیل تأثیر عوامل متعدد کمی و غیرکمی (کیفی و ناملموس)، خود به تنهایی نمی‌توانند جانشین مدیران کارا و با تجربه گردند. واژه‌های کلیدی: مدل‌های پژوهش عملیاتی (OR)، بهینه‌سازی، واقعیات، شرایط تصمیم‌گیری، اهداف، پیچیدگی مسأله.

\*\*\*

## مقدمه

مطالعه پژوهش عملیاتی (OR)<sup>1</sup> مبتنی بر مدل‌سازی شرایط واقعی، موردنظر هر پژوهشگر مدیریت می‌باشد. هر مدل پژوهش عملیاتی (OR) الگو و یا انگاره‌ای ذهنی از یک دستگاه و یا سیستم واقعی است که با بکارگیری نمادها و روابط ریاضی فرموله می‌شود. این دستگاه، یا از قبل وجود داشته و یا ممکن است

\* استادیار دانشکده مدیریت دانشگاه شهید بهشتی

به صورت ذهنی بوده و به مرحله اجرا در نیامده باشد که در مورد اول، هدف مدل، تحلیل دستگاه به منظور بهینه‌سازی عملکرد آن و در مورد دوم، هدف مدل، تعیین ساختاری بهینه برای دستگاه آینده است.

پس از ایجاد مدل‌های برنامه‌ریزی خطی در اواخر دهه ۱۹۳۰ میلادی و سپس ارائه مدل سیمپلکس توسط دانتزیگ<sup>۱</sup> در دهه ۱۹۴۰، استفاده از مدل‌های OR در مؤسسات گوناگون و زمینه‌های متعدد از جمله در زمینه‌های مدیریتی رایج گردید. امروزه نرم‌افزارهای رایانه‌ای مدل‌های OR به سهولت و به طور گسترده‌ای در دسترس بوده به طوری که استفاده از آنها موجب تسهیل در حل مسائل پیچیده، و مسائلی که دارای تعداد کثیری متغیر هستند، گردیده است. از این رو، کاربرد مفید این مدل‌ها را باید همواره در چارچوب محدودیتهای موجود در نظر گرفت. به عبارت دیگر مانند هر ابزار دیگری، مدل‌های مربوطه فقط هنگامی می‌توانند مفید واقع شوند که استفاده‌کنندگان به محدودیتهای مرتبط با استفاده از آنان در رابطه با اهداف مسأله کاملاً واقف باشند. در این راستا، ابتدا باید از صحت داده‌های ورودی جهت استفاده از آنها در مدل اطمینان حاصل نمود.

در بسیاری از موارد، فرضیه‌های به کار رفته در طرح مدل‌ها واقع‌گرایانه نیست و پیچیدگیهای مرتبط با مسأله تحت بررسی را نادیده می‌گیرد که منجر به عدم کارایی مدل می‌گردد. مثال زیر این نکته را روشن می‌سازد [16]:

فرض می‌گردد که مدیر بانک کوچکی می‌خواهد تعداد کارمندان خود را در قسمت حواله چک به یک کارمند کاهش دهد. تحت شرایط اطمینان، می‌توان از مدل ریاضی زیر برای محاسبه زمان متوسط انتظار مشتریان در صف ( $W_q$ ) استفاده نمود:

$$W_q = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)}$$

که در آن ۱ برابر تعداد مراجعه کنندگان در هر ساعت، و ۴ برابر تعداد مشتریانی است که کارمند مورد بحث در مدت یک ساعت قادر به پاسخگویی به آنها خواهد بود. حال در صورتی که در این مثال به دلایلی مشتریان تغییر مکان داده و یا از صف خارج شوند، نتیجه این امر، امکان استفاده از یک مدل شبیه‌سازی<sup>۱</sup> را مطرح می‌سازد مشروط بر آنکه مدل مذکور بتواند واقعیات مرتبط با وضعیت موجود را به طور صحیح ارائه نماید.

در استفاده از مدل، تشخیص بین وضعیت ارائه شده توسط مدل (با در نظر گرفتن فرضهای به کار رفته) و وضعیت واقعی موجود که مدل بیانگر آن است حائز اهمیت می‌باشد. از آنجا که مدل‌های ریاضی معمولاً تصویری مجرد از وضعیت موجود را نشان می‌دهند، لذا نمی‌توانند تمام جهات ممکن و زوایای گوناگون را مصور سازند. با این وجود، اگر مدل به کار رفته قادر به ارائه و ثبت جنبه‌های اساسی و مهم مسأله بوده، و تحلیل‌گر راه‌حل مناسبی برای آن بیابد، آنگاه بکارگیری مدل می‌تواند کمک شایانی به امر تصمیم‌گیری نماید.

#### میزان استفاده و موفقیت در بکارگیری مدل‌های OR

اگرچه مطالعات نسبتاً اندکی در زمینه میزان استفاده و موفقیت در بکارگیری مدل‌های OR انتشار یافته است، با این حال برخی از مطالعات انجام شده حاوی نتایج برجسته‌ای هستند [15 و 14]. طبق مطالعات انجام شده توسط انجمن مدیریت امریکا<sup>۲</sup>، در یک بررسی، از ۳۲۴ شرکت پاسخ دهنده که از مدل‌های OR استفاده می‌کردند، ۱۳۰ شرکت به مفید بودن آنها و به صرفه‌جویی‌های قابل ملاحظه‌ای در هزینه‌ها در نتیجه استفاده از آنها تأکید نمودند. حتی تعداد زیادی از این شرکتها صرفه‌جویی‌های مالی را فقط بخش کوچکی از مزایای کسب شده برشمردند. در این

1- Simulation

2- American Management Association (AMA)

۱۶۰ \_\_\_\_\_ نگرشی اجمالی به گستره و محدودیت‌های مرتبط با ...

میان فقط دو شرکت تصمیم به کاهش استفاده از مدل‌های مزبور را داشتند. در این مطالعه، هیچ یک از شرکتها تصمیم به متوقف ساختن استفاده از مدل‌های مذکور را نداشتند.

مطالعات دیگری [6, 11, 14] نیز نشان می‌دهد که اکثر استفاده‌کنندگان مدل‌های OR از بکارگیری آنها راضی بوده‌اند و مصمم به ادامه استفاده از آنها هستند. لیکن، علیرغم این نتایج، نارضایتی‌هایی نیز در مورد شکاف وسیع موجود مابین تئوری و استفاده عملی از روشهای مذکور به چشم می‌خورد.

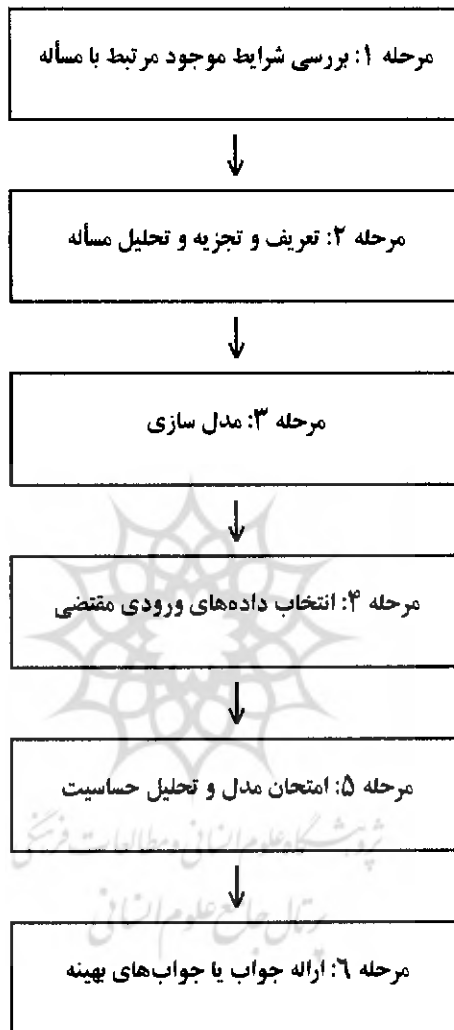
امروزه اتفاق نظر بر این است که مدل‌های OR، مانند هر ابزار مدیریتی دیگر، جانشین مدیران با کفایت و کارا نمی‌باشند، بلکه به منزله ابزاری با کارایی بالقوه بالا در اختیار ایشان می‌باشند. به علاوه، در تحلیل نهایی، این مدیران هستند که باید کماکان در مورد تعیین هدف یا اهداف مورد نظر تصمیم بگیرند.

### موارد استفاده از مدل‌های OR

موارد استفاده از مدل‌های OR بستگی به نوع و پیچیدگی مسأله تحت بررسی دارد. به طور کلی، استفاده از آنها هنگامی می‌تواند موفقیت‌آمیز باشد که:

- ۱- مسأله پیچیده باشد؛
- ۲- مسأله دارای متغیرهای بسیار باشد؛
- ۳- داده‌ها منعکس‌کننده شرایط تصمیم‌گیری باشند؛
- ۴- داده‌ها منعکس‌کننده کاربردپذیری ممکن راه‌حل‌های گوناگون باشند؛
- ۵- اهداف تصمیم‌گیرنده و یا سازمان را بتوان به طور کمی توصیف نمود؛
- ۶- مدل‌های قابل اعمال برای شرایط فوق موجود باشند.

لذا در صورت تحقق شرایط فوق، مدل‌های OR می‌توانند مدیران را در اتخاذ تصمیمات بهتر یاری دهند. در نمودار ۱، مراحل استفاده از مدل OR نشان داده شده است:



نمودار ۱. مراحل استفاده از مدل OR

در حالی که نتایج حاصله از بکارگیری مدل‌های OR همواره مطمئن و قابل تضمین نمی‌باشند، لیکن توان بالقوه استفاده بجا و صحیح از آنها را نیز باید مدنظر

داشت. به هر حال، امروزه با وجود اینکه استفاده از این مدلها به منزله ابزاری مهم در پیشبرد فراگرد تصمیم‌گیری تقریباً به صورت جهانی در آمده است، با این همه، این ابزار عاری از نقاط ضعف نمی‌باشد. گاهی، به علت انتظارات فراتر از حد معقول و همچنین عدم آگاهی مدیران از نقش خود در این زمینه، اشکالات دیگری نیز بروز می‌نمایند. به علاوه، عدم توجه به مسائل موجود در ابعاد غیرکمی (کیفی و ناملموس) می‌تواند منجر به بروز مشکلاتی در رابطه با بکارگیری مدل‌های OR گردد.

### مزایا و محدودیتهای

مجموعه‌ای از دلایل عمده، موافق یا مخالف، استفاده از مدل‌های مذکور در زیر خلاصه شده است [5, 8, 9, 10]:

#### الف) دلایل موافق استفاده از مدل‌های OR

- ۱- مدل‌های OR مدیریت را ملزم می‌سازند تا اهداف (تابع هدف) و فرضیات مشخصی داشته و در زمینه محدودیتهای نیز دارای دید کاملاً صریح و واضحی باشند.
- ۲- پیروی از یک روند منظم و منطقی در امر تصمیم‌گیری.
- ۳- مدل‌های OR به سرعت شکاف موجود در اطلاعات لازمه جهت دستیابی به جوابهای عملی و موجه را روشن می‌سازند.
- ۴- مدل‌های OR این امکان را فراهم می‌سازند تا شرایط مسأله را تغییر داده و تأثیر تغییرات گوناگون را ارزیابی نموده بدون آن که اثر سوء و یا هزینه هنگفتی را تحمیل نمایند.
- ۵- مدل‌های OR امکان ارزیابی وضعیتهای احتمالی و دارای عدم اطمینان را فراهم می‌آورند.
- ۶- مدل‌های OR مدیریت را ملزم به توجه بیشتر به اثر متقابل متغیرهای مسأله بر

یکدیگر می‌نمایند.

۷- مدل‌های OR موجب می‌گردند تا مدیریت به صورت دقیق متغیرهای مؤثر بر تصمیمات اتخاذ شده را مشخص نماید و لذا می‌توانند موجب افزایش ثمربخشی تصمیمات گردند.

۸- مدل‌های OR خیلی سریعتر از روش‌های دیگر منجر به یافتن جواب بهینه برای مسائل پیچیده گردیده و غالباً تنها راه حل ممکن برای مسائل بزرگ و پیچیده می‌باشند.

۹- مدل‌های OR امکان بررسی و مقایسه سریع و کم هزینه بین تعداد زیادی راه‌حل‌های متعدد به طور همزمان را فراهم می‌آورند.

۱۰- پس از مدلسازی مسأله، می‌توان جواب‌های آتی را (معمولاً به کمک رایانه) به دست آورد. [لذا فرصت بیشتری در اختیار مدیریت قرار می‌گیرد تا وقت خود را مصروف تصمیماتی نمایند که مستلزم بیش‌تر هستند].

### ب) دلایل مخالف استفاده از مدل‌های OR

۱- استفاده از مدل‌های OR در مسائل عملی غالباً توأم با ساده‌سازی بیش از حد بوده و یا با تکیه بر فرضیاتی (به منظور ساده‌تر نمودن مسأله) موجب دستیابی به جواب‌های عاری از دقت می‌گردند.

۲- وقت‌گیر بودن.

۳- برای مسائلی که فقط محتاج به یک بار حل هستند، طرح یک مدل پیچیده در قیاس با راه‌حل‌های ساده‌تر مقرون به صرفه نمی‌باشد.

۴- گاهی متخصصان OR آنچنان تحت تأثیر مدل‌های خویش قرار می‌گیرند که فراموش می‌کنند که مدل مربوطه لزوماً نمایانگر واقعیات موجود نبوده و حتی در مواقعی سعی می‌نمایند که با تغییر شکل مسأله، آن را با مدل موجود منطبق سازند.

۱۶۴ \_\_\_\_\_ نگرشی اجمالی به گستره و محدودیتهای مرتبط با ...

۵- بسیاری از راه‌حلهای OR به قدری پیچیده به نظر می‌رسند که تشریح آنها برای مدیران ایجاد اشکال نموده و لذا موجب عدم حمایت آنان می‌گردد.

۶- اغلب اتفاق افتاده که تحلیلگران محدودیت مهمی را از قلم انداخته و یا آنکه مقدار عددی نادرستی را در محدودیت به کار برده‌اند.

۷- بسیاری از مسائل موجود در جهان واقعیات دارای جوابی که از طریق مدل‌های OR به دست آید، نمی‌باشند.

۸- عدم قابلیت تشخیص و تصحیح اطلاعات ورودی توسط مدل.

### نتیجه‌گیری

به طور کلی یک مدل کارا عبارتست از مدلی که قابل استفاده باشد. البته مدلی را که قابل استفاده بوده لیکن هزینه استفاده از آن بیش از بازدهی حاصله‌اش باشد نمی‌توان مدلی مناسب دانست. همچنین، استفاده از مدلی را که منجر به رسیدن به نتیجه مطلوب نگردد نیز نمی‌توان موفقیت‌آمیز قلمداد نمود. بنابراین، یک مدل مناسب و قابل استفاده OR باید دارای شرایط زیر باشد:

۱- از نظر عملی کارا باشد. به عبارت دیگر جواب یا جوابهای حاصله باید ضمن ارضاء نمودن محدودیتهای موجود در محیط کاری مسأله قابل اجراء باشند.

۲- دارای ضریب اطمینان بالایی باشد، به طوری که از آن بتوان به دفعات تحت شرایط و محدودیتهای موجود استفاده نمود.

۳- از نظر اقتصادی مقرون به صرفه باشد. یعنی ارزش حاصله از آن بیش از هزینه به کار رفته برای استفاده از آن بوده، و لذا قابل توجیه باشد.

۴- مورد تأیید و حمایت مدیریت باشد، زیرا در این صورت است که از آن عملاً استفاده خواهد شد.

سرانجام، همواره باید توجه داشت که مدلها نمی‌توانند جای تصمیم‌گیرندگان با کفایت را گرفته و پیوسته ارائه دهنده راه‌حلهای منطقی و درست



باشند. چه بسا ممکن است که مسأله در معرض و تحت تأثیر عوامل غیرکمی (کیفی و ناملموس) بوده که در چنین مواقعی نیاز به قابلیت‌های تصمیم‌گیری ذهنی انسانی متکی بر تجربیات واضح و انکارناپذیر است. بنابراین، در حالی که مدل‌های به کار رفته می‌توانند کمک مؤثری در امر تصمیم‌گیری بهتر باشند، لیکن هرگز نمی‌توانند جایگزینی برای تصمیم‌گیرندگان با تجربه و واجد شرایط محسوب گردند.

### منابع

۱. آذر، عادل. تحقیق در عملیات، چاپ اول، مؤسسه نشر علوم نوین، ۱۳۷۹.
2. Anderson, D.R., D.J. Sweeney, and T.A. Williams, *An Introduction to Management Science*, West Pub. Co., 1994.
3. Eppen, G., and F. J. Gould, *Quantitative Concepts for Management Decision Making Without Algorithms*, 3rd ed., Prentice - Hall, 1988.
4. Lane, M.S., A.H. Mansour, and J.L. Harpell, "Operations Research Techniques", *Interfaces* 23: 2, March - April 1993, PP. 63-68.
5. Lee, M.S., L.J. Moore, and B.W. Taylor, *Management Science*, Allyn and Bacon, 1990.
6. Levin, R.I., D.S. Rubin, J.P. Stinson, and E.S. Gardner, Jr., *Quantitative Approaches to Management*, 8 th ed., Mc-Graw Hill Int. ed., 1992.
7. Lilien, G.L., "MS/OR: A Mid - Life Crisis" *Interfaces*, Vol. 17, No.2, 1987, PP. 35 - 38.
8. Markland, R.E., *Topics in Management Science*, 3rd ed., John Wiley, 1989.
9. C.L. Morgan, "A Survey of MS / OR Surveys," *Interfaces* 19:6, Nov. - Dec. 1989, PP. 95-103.
10. Ravindran A., D.T. Phillips, and J.J. Solberg, *Operations Research*, 2nd ed.,

John Wiley and Sons, Inc. 1987.

11. Taha, H.A., *Operations Research - An Introduction*, 5th ed., Macmillan Pub. Co., 1987.
12. Turban, E. and J.R. Meredith, *Fundamentals of Management Science*, 4th ed., Business Pub., Inc., 1990.
13. Wagner, H.M. et al, "Operations Research the Next Decade", *Operations Research*, Vol. 36, no.4, Jul.- Aug. 1988.
14. Winston, W.L., *Operations Research - Applications and Algorithms*, 3rd ed., ITP, 1994.

