

# پژوهش عملیاتی ۲۱

www.ketab.ir

○ مظفر قنبر زاده، علیرضا کیمیایی

سرشناسه: قنبر زاده، مظفر ۱۳۲۳  
 عنوان و نام پدید آور: پژوهش عملیاتی ۲۱ / مولف: مظفر قنبر زاده، علیرضا کیمیایی  
 تهران: علم و دانش  
 مشخصات نشر: [۲۰۰] ص:  
 شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۵۵۲۰-۲۰-۰  
 وضعیت فهرست نویسی: فیپا  
 یاداشت: کتابنامه ص ۱۴۷  
 موضوع: راهنمای آموزشی  
 موضوع: آزمون و تمرین  
 رده بندی کنگره: ۱۳۸۸ ۴۹۹/۵۷/۶ T  
 رده بندی دیویی: ۰۰۳۷/۰۷۶  
 شماره کتابشناسی ملی: ۱۳۰۶۴۰۷



نام کتاب: پژوهش عملیاتی  
 تألیف: مظفر قنبر زاده، علیرضا کیمیایی  
 ناشر: علم و دانش  
 ناشر همکار: ثامن الحجج  
 نوبت چاپ: اول - ۱۳۹۰  
 طراحی و صفحه آرایی: محمد تیموری  
 ناظر فنی: مسعود خورسندی  
 لیتوگرافی/چاپ/صحافی: باختر/آینده/زنوز  
 تیراژ: ۱۰۰۰ جلد  
 قیمت: ۵۰۰۰ تومان

نشانی: تهران - میدان انقلاب - خیابان انقلاب - ساختمان ۳۱۰

تلفن: ۶۶۴۱۵۴۵۹-۶۰ تلفکس: ۶۶۴۱۵۴۵۶۰

ایمیل: teymori\_۱۳۵۵@yahoo.com

سایت: www.elmo-danesh.ir

## فهرست مطالب

| صفحه | عنوان                                           |
|------|-------------------------------------------------|
| ۶    | پیشگفتار.....                                   |
| ۸    | فصل اول:.....                                   |
| ۸    | کلیات و تئوری تصمیم.....                        |
| ۹    | ۱-۱- مقدمه:.....                                |
| ۱۰   | ۱-۲- پیشینه پژوهش عملیاتی.....                  |
| ۱۰   | ۱-۳- تعاریف پژوهش عملیاتی.....                  |
| ۱۱   | ۱-۴- ویژگیهای اساسی پژوهش عملیاتی.....          |
| ۱۷   | ۱-۵- تئوری تصمیم:.....                          |
| ۱۷   | ۱-۵-۱- ساختن مساله تصمیم:.....                  |
| ۱۸   | ۱-۵-۲- جدول بازده:.....                         |
| ۱۹   | ۱-۵-۳- درخت تصمیم:.....                         |
| ۲۰   | ۱-۵-۴- شرایط تصمیم گیری:.....                   |
| ۲۰   | ۱-۵-۴-۱- تصمیم گیری در شرایط اطمینان کامل:..... |
| ۲۱   | ۱-۵-۴-۲- تصمیم گیری در شرایط عدم اطمینان:.....  |
| ۲۱   | ۱-۵-۴-۲-۱- روش خوش بینانه.....                  |
| ۲۲   | ۱-۵-۴-۲-۲- روش بدبینانه:.....                   |
| ۲۲   | ۱-۵-۴-۳- روش حداقل حداکثر تأسف.....             |
| ۲۴   | ۱-۵-۴-۳- تصمیم گیری در شرایط ریسک.....          |
| ۲۸   | ۱-۵-۵- تحلیل حساسیت تئوری تصمیم:.....           |
| ۲۹   | ۱-۵-۶- ارزش مورد انتظار اطلاعات کامل.....       |
| ۳۰   | ۱-۵-۷- تحلیل تصمیم با اطلاعات نمونه:.....       |
| ۳۴   | ۱-۵-۸- ارزش مورد انتظار اطلاعات نمونه.....      |
| ۳۴   | ۱-۵-۹- کارایی اطلاعات نمونه.....                |
| ۳۵   | ۱-۶- مسائل:.....                                |
| ۳۸   | فصل دوم: مدلسازی در برنامه‌ریزی خطی.....        |
| ۳۹   | ۲-۱- مقدمه.....                                 |
| ۳۹   | ۲-۲- انواع مدل‌های ریاضی در OR.....             |
| ۳۹   | ۲-۲-۱- مدل‌های کمی:.....                        |
| ۳۹   | ۲-۲-۲- مدل‌های استاندارد:.....                  |
| ۴۰   | ۲-۲-۳- مدل‌های احتمالی:.....                    |
| ۴۰   | ۲-۲-۴- مدل‌های توصیفی:.....                     |

| عنوان                                                  | صفحه |
|--------------------------------------------------------|------|
| ۲-۲-۵- مدلهای ایستا:                                   | ۴۰   |
| ۲-۲-۶- مدلهای شبیه سازی:                               | ۴۱   |
| ۲-۳-۱- فرضیات مدل برنامه ریزی خطی:                     | ۴۴   |
| ۲-۴-۱- فرموله کردن مدل برنامه ریزی خطی:                | ۴۵   |
| ۲-۵-۱- اجزاء مدل برنامه ریزی خطی:                      | ۴۵   |
| ۲-۶-۱- شکل کلی مدل برنامه ریزی خطی:                    | ۴۷   |
| ۲-۶-۱- تعریف بعضی واژه‌های مدل $L_p$ :                 | ۴۸   |
| ۲-۶-۲- شرایط و ویژگیهای مدل $L_p$ :                    | ۴۸   |
| ۲-۷-۱- مسائل مربوط به مدلسازی برنامه ریزی خطی:         | ۴۹   |
| ۲-۷-۱- مساله مدلسازی کارگاه میز و صندلی:               | ۴۹   |
| ۲-۷-۲- مساله کارگاه خیاطی:                             | ۵۰   |
| ۲-۷-۳- مساله کارخانه سنگ:                              | ۵۱   |
| ۲-۷-۴- مساله موسسه دامداری:                            | ۵۳   |
| ۲-۷-۵- مساله برنامه ریزی منطقه‌ای:                     | ۵۴   |
| ۲-۷-۶- مساله پیام بازگانی:                             | ۵۷   |
| ۲-۸- مسائل:                                            | ۵۸   |
| فصل سوم: حل مدلهای برنامه ریزی خطی (ترسیمی - سیمپلکس)  | ۶۲   |
| ۳-۱- مقدمه:                                            | ۶۳   |
| ۳-۲- انواع جواب در مدل $L_p$ :                         | ۶۳   |
| ۳-۳- معرفی روشهای حل مدل $L_p$ :                       | ۶۴   |
| ۳-۳-۱- روش ترسیمی (هندسی):                             | ۶۴   |
| ۳-۳-۲- موارد خاص $L_p$ در روش حل ترسیمی:               | ۷۱   |
| ۳-۳-۳-۱- جواب بهینه چندگانه:                           | ۷۱   |
| ۳-۳-۳-۲- فاقد جواب:                                    | ۷۲   |
| ۳-۳-۳-۳- ناحیه جواب بیکران:                            | ۷۳   |
| ۳-۳-۳-۴- الف- منطقه موجه نامحدود و جواب بهینه نامحدود: | ۷۴   |
| ۳-۳-۳-۵- ب- منطقه موجه نامحدود و جواب بهینه محدود:     | ۷۵   |
| ۳-۳-۳-۶-۴- جواب تبهگن (جواب تباهیده):                  | ۷۶   |

| عنوان                                                 | صفحه |
|-------------------------------------------------------|------|
| ۳-۳-۳-۱- مقدمه:                                       | ۷۷   |
| ۳-۳-۳-۲- استانداردسازی مدل $L_p$ :                    | ۷۸   |
| ۳-۳-۳-۳- فرایند حل مساله $L_p$ به روش سیمپلکس معمولی: | ۷۹   |

|          |                                                                     |
|----------|---------------------------------------------------------------------|
| ۸۴.....  | ۳-۳-۳-۳-۴ حل مسائل $L_p$ غیر استاندارد                              |
| ۸۶.....  | ۳-۳-۳-۳-۵ حالت‌های خاص $L_p$ به روش سیمپلکس                         |
| ۸۷.....  | ۳-۳-۳-۳-۶ روش $M$ در سیمپلکس                                        |
| ۹۰.....  | ۳-۳-۳-۳-۷ روش سیمپلکس دو مرحله‌ای                                   |
| ۹۱.....  | ۳-۳-۳-۳-۷-۱ فرایند حل سیمپلکس دو مرحله‌ای                           |
| ۹۳.....  | ۳-۳-۳-۳-۸-۱ مساله ثانویه و تفسیر اقتصادی آن                         |
| ۹۳.....  | ۳-۳-۳-۳-۸-۱-۱ مفهوم قیمت سایه ای                                    |
| ۹۴.....  | ۳-۳-۳-۳-۸-۲ تفسیر اقتصادی مساله ثانویه                              |
| ۹۴.....  | ۳-۳-۳-۳-۸-۲-۱ مراحل ثانویه سازی                                     |
| ۹۸.....  | ۳-۳-۳-۳-۸-۴ روابط مساله اولیه و مساله ثانویه                        |
| ۹۹.....  | ۳-۳-۳-۳-۸-۵ حل مساله $L_p$ به روش سیمپلکس ثانویه                    |
| ۱۰۳..... | ۳-۴-۳ مسائل                                                         |
| ۱۰۵..... | فصل چهارم: تحلیل حساسیت                                             |
| ۱۰۶..... | ۴-۱ مقدمه                                                           |
| ۱۰۶..... | ۴-۲ تعریف ماتریسی مساله برنامه ریزی خطی                             |
| ۱۰۷..... | ۴-۳ برخی اصطلاحات ماتریسی                                           |
| ۱۱۵..... | ۴-۴ روش سیمپلکس تجدیدنظر شده                                        |
| ۱۱۵..... | ۴-۴-۱ فرایند حل مسائل $L_p$ به روش سیمپلکس تجدیدنظر شده             |
| ۱۱۸..... | ۴-۴-۲ روش سیمپلکس تجدیدنظر شده برای داده‌های غیر استاندارد $L_p$    |
| ۱۱۸..... | ۴-۵ تحلیل حساسیت                                                    |
| ۱۱۹..... | ۴-۵-۱ تحلیل حساسیت اعداد سمت راستی                                  |
| ۱۲۱..... | ۴-۵-۲ تحلیل حساسیت ضرایب تابع هدف                                   |
| ۱۲۳..... | ۴-۵-۳ تحلیل حساسیت ضرایب فنی                                        |
| ۱۲۵..... | ۴-۵-۴ تحلیل حساسیت مربوط به اضافه شدن یک محدودیت جدید و حذف محدودیت |
| ۱۲۷..... | ۴-۵-۵ تحلیل حساسیت مربوط به اضافه شدن متغیر تصمیم جدید              |
| ۱۲۸..... | ۴-۶ قانون ۱۰۰٪ در تحلیل حساسیت                                      |
|          | عنوان صفحه                                                          |
| ۱۲۸..... | ۴-۶-۱ بررسی تاثیر تغییرات همزمان ضرایب تابع هدف                     |
| ۱۳۰..... | ۴-۶-۲ بررسی تاثیر تغییرات همزمان اعداد سمت راست                     |
| ۱۳۲..... | ۴-۷ مسائل                                                           |
| ۱۳۷..... | فصل پنجم: مدل حمل و نقل                                             |
| ۱۳۸..... | ۵-۱ مقدمه                                                           |
| ۱۳۸..... | ۵-۲ شکل کلی مدل حمل و نقل                                           |
| ۱۴۱..... | ۵-۳ فرایند حل مدل حمل و نقل با الگوریتم حمل و نقل                   |

|     |                                                           |
|-----|-----------------------------------------------------------|
| ۱۴۱ | ۴-۵- روشهای پیدا کردن جواب موجه اولیه اساسی مدل حمل و نقل |
| ۱۴۲ | ۴-۵-۱- روش گوشه شمال غربی                                 |
| ۱۴۴ | ۴-۵-۲- روش حداقل هزینه                                    |
| ۱۴۶ | ۴-۵-۳- روش حداقل سطر                                      |
| ۱۴۸ | ۴-۵-۴- روش حداقل ستون                                     |
| ۱۴۸ | ۴-۵-۵- روش تقریب وگل                                      |
| ۱۴۹ | ۴-۵-۶- روش تخمین راسل                                     |
| ۱۵۲ | ۵-۵- حالت‌های خاص در مدل حمل و نقل                        |
| ۱۵۴ | ۵-۶- روش توزیع تعدیل شده                                  |
| ۱۵۶ | ۵-۷- روش پله سنگی                                         |
| ۱۶۰ | ۵-۸- مسائل                                                |
| ۱۶۴ | فصل ششم: مدل تخصیص                                        |
| ۱۶۵ | ۶-۱- مقدمه                                                |
| ۱۶۵ | ۶-۲- شکل کلی مساله تخصیص                                  |
| ۱۶۶ | ۶-۳- روشهای حل مدل تخصیص                                  |
| ۱۶۶ | ۶-۳-۱- روش شمارش کامل                                     |
| ۱۶۷ | ۶-۳-۲- روش برنامه ریزی خطی                                |
| ۱۶۷ | ۶-۳-۳- روش الگوریتم حمل و نقل                             |
| ۱۶۹ | ۶-۳-۴- روش مجارستانی                                      |
| ۱۷۲ | ۶-۴- مسائل                                                |
| ۱۷۴ | فصل هفتم: تست                                             |
| ۱۷۵ | ۷-۱- سوالات چهار گزینه‌ای                                 |
| ۱۹۰ | ۷-۲- پاسخ سوالات تستی                                     |
| ۱۹۹ | منابع کتاب                                                |

## پیشگفتار

پژوهش عملیاتی یکی از دروس تخصصی بسیاری از رشته‌های دانشگاهی چون ریاضی، آمار، مدیریت، اقتصاد، حسابداری، مهندسی و ... می‌باشد. مؤلفین تلاش دارند کتابی را به جامعه دانشگاهی ارائه دهند که به عنوان متن درسی برای دروس تحقیق در عملیات (۱) و (۲) در کلیه رشته‌های مدیریت و دروس پژوهش عملیاتی (۱) و (۲) در رشته‌های حسابداری و درس روشهای مقداری در رشته اقتصاد در مقطع کارشناسی و سایر رشته‌ها معرفی شود.

کتاب حاضر شامل هفت فصل به شرح زیر می‌باشد:

- فصل اول: کلیات و تئوری تصمیم
- فصل دوم: مدل‌سازی در برنامه‌ریزی خطی
- فصل سوم: حل مدل‌های برنامه‌ریزی خطی (ترسیمی - سیمپلکس)
- فصل چهارم: تحلیل حساسیت
- فصل پنجم: مدل حمل و نقل
- فصل ششم: مدل تخصیص
- فصل هفتم: تست

در این کتاب تلاش شده است با طرح مسائل کاربردی طرح درس را با بیانی شیوا و روان و قابل فهم، مطالب و موضوعات را در اختیار مطالعه کنندگان قرار دهد از طرف دیگر در پایان هر فصل تعدادی از مسائل مربوط به آن فصل را بیان کند. در ضمن در فصل هفتم این کتاب سعی شده دو گونه سوالات چهار گزینه‌ای را مطرح کند دسته اول سوالات چهار گزینه‌ای را که ضمن طرح آن، نکته تستی و پاسخ صحیح را با توضیحات بیان کند.

دسته دوم سوالات چهار گزینه‌ای که به طرح آن پرداخته و در پایان پاسخ آن را بدون ذکر نکته تستی جهت پرورش و یادگیری بهتر دانشجویان ارائه دهد.

لازم به ذکر است مؤلفین از پیشنهادات و انتقادات صحیح اساتید، دانشجویان و مطالعه کنندگان کتاب استقبال می‌نمایند که این عزیزان می‌توانند رهنمودهای خود را به آدرس الکترونیکی مؤلفین بفرستند.  
آدرس الکترونیکی دکتر مظفر قنبرزاده نیار:

Email: M-ghabarzadeh @ mohaddes. ac.ir

آدرس الکترونیکی علیرضا کیمیایی:

Email: alirezakimiaee @ yahoo. Com

Email: a-kimiaee @ mohaddes.ac. ir

در پایان نیز از تمامی عزیزانی که در راه به ثمر رسیدن این کتاب نقش داشته‌اند قدردانی می‌شود.

مؤلفین:

دکتر مظفر قنبرزاده نیار - علیرضا کیمیایی