

ریاضیات برای اقتصاد و مدیریت

محمد حسین پورکاظمی



پورکاظمی، محمدحسین، ۱۳۲۳-
ریاضیات برای اقتصاد و مدیریت / محمدحسین پورکاظمی. -
تهران: نشر نی، ۱۳۸۵.
چهارده، ۵۷۴ ص.

ISBN 964-312-808-3

فهرست‌نویسی براساس اطلاعات فیبا.
کتابنامه: ص. ۵۷۳-۵۷۴.

۱. ریاضیات - راهنمای آموزش (عالی). ۲. اقتصاد ریاضی.
۳. مدیریت - ریاضیات. الف. عنوان.
۹ ر ۹۴ پ / ۲ / QA۳۷
۱۳۸۵
۵۱۰/۷۶

م ۸۲-۴۵۰۵۸

کتابخانه ملی ایران



نشر نی

تهران، خیابان فاطمی، خیابان رهی معیری، شماره ۵۸، کد پستی ۱۴۱۳۷
تلفن: ۵۹ و ۸۸۰۰۴۶۵۸، صندوق پستی ۵۵۶ - ۱۳۱۴۵
www.nashreney.com

دفتر فروش: خیابان انقلاب، روبروی دانشگاه تهران، پاساژ فروزنده، شماره ۵۱۲
تلفن: ۶۶۴۹۸۲۹۳، فکس: ۶۶۴۹۸۲۹۴
کتابفروشی: خیابان کریم‌خان، نبش میرزای شیرازی، شماره ۱۶۹
تلفن: ۸۸۹۰۱۵۶۱

ریاضیات

برای اقتصاد و مدیریت

محمدحسین پورکاظمی

• چاپ اول ۱۳۸۵ تهران • تعداد ۳۳۰۰ نسخه • لیست‌گرافی غزال • چاپ غزال

ISBN 964-312-808-3

شابک ۹۶۴-۳۱۲-۸۰۸-۳

Printed in Iran

همه حقوق چاپ و نشر برای ناشر محفوظ است

فهرست مطالب

پیشگفتار	یازده
----------------	-------

فصل اول. مجموعه‌ها

۱.۱. تعاریف	۱
۲.۱. عملیات بر روی مجموعه‌ها	۴
۳.۱. تمرین	۱۳
پاسخ تمرین‌های ردیف فرد	۱۵

فصل دوم. تابع

مقدمه	۱۷
۱.۲. تعاریف	۱۸
۲.۲. رابطه	۲۰
۳.۲. شکل توابع و روابط	۲۲
۴.۲. انواع توابع	۲۷
۵.۲. عملیات بر روی توابع	۳۴
۶.۲. دنباله	۳۸
۷.۲. تمرین	۳۹
۸.۲. حد توابع	۴۱
۹.۲. پیوستگی	۵۳
۱۰.۲. مجانب	۵۷
۱۱.۲. تمرین	۶۰

۶۴	پاسخ تمرین‌های ردیف فرد
۶۵	۱۲.۲ کاربرد توابع در اقتصاد و مدیریت
۷۲	پاسخ تمرین‌های ردیف فرد

فصل سوم، مشتق و دیفرانسیل

۷۵	مقدمه
۷۶	۱.۳ تعریف مشتق
۸۱	۲.۳ مفاهیم مشتق
۸۷	۳.۳ قضایای مشتق
۸۹	۴.۳ مشتق تابع مرکب و قانون زنجیری
۹۶	۵.۳ تمرین
۱۰۱	پاسخ تمرین‌های ردیف فرد
۱۰۲	۶.۳ مشتق توابع مثلثاتی
۱۰۶	۷.۳ توابع معکوس مثلثاتی و مشتق آنها
۱۱۴	۸.۳ تمرین
۱۱۶	پاسخ تمرین‌های ردیف فرد
۱۱۸	۹.۳ توابع نمایی و لگاریتمی
۱۴۶	۱۰.۳ دیفرانسیل و تقریب خطی
۱۵۸	پاسخ تمرین‌های ردیف فرد

فصل چهارم، کاربردهای مشتق

۱۵۹	مقدمه
۱۵۹	۱.۴ ماکزیمم و مینیمم
۱۷۴	۲.۴ تحدب و تقعر یک منحنی و نقطه عطف
۱۸۷	۳.۴ تمرین
۱۹۱	۴.۴ صور مبهم
۲۰۱	۵.۴ رسم منحنی
۲۲۲	۶.۴ کاربردهای مشتق در اقتصاد و مدیریت

فصل پنجم. ماتریس‌ها و بردارها

۲۵۷	۱.۵. تعریف ماتریس
۲۶۵	۲.۵. عملیات بر روی ماتریس‌ها
۲۹۵	۴.۵. معکوس ماتریس
۳۰۳	۵.۵. دستگاه معادلات خطی
۳۲۰	۶.۵. مقادیر ویژه و بردارهای ویژه

فصل ششم. انتگرال

۳۴۳	مقدمه
۳۴۴	۱.۶. تعریف انتگرال نامعین
۳۶۲	۲.۶. انتگرال معین
۳۸۵	۳.۶. روش‌های انتگرال‌گیری
۴۱۲	۴.۶. محاسبه تقریبی انتگرال‌ها
۴۲۲	۵.۶. کارکردهای انتگرال معین در اقتصاد و مدیریت

فصل هفتم. توابع چندمتغیره

۴۴۱	مقدمه
۴۴۱	۱.۷. تعریف توابع چندمتغیره
۴۵۱	۲.۷. نمایش هندسی توابع چندمتغیره
۴۶۳	۳.۷. حد و پیوستگی
۴۶۸	۴.۷. مشتقات جزئی
۴۸۵	۵.۷. دیفرانسیل و مشتق کلی
۵۰۴	۶.۷. کاربرد مشتقات جزئی در اقتصاد و مدیریت
۵۱۸	۸.۷. ماکزیمم و مینیمم توابع دومتغیره
۵۲۱	۸.۸. تعیین مختصات نقاط اکستrema یا زینی

۵۷۳	منابع
-----	-------

بسم الله الرحمن الرحيم

پیشگفتار

با توجه به مراحل تکامل ریاضیات، درمی یابیم که ریاضیات ابتدا در پی نیاز به شمارش اجسام، اندازه گیری، و تعیین مساحت به وجود آمد و این دانش به صورت دستگاه مجرد، بعدها شکل گرفت. امروزه ریاضی دانان، ریاضیات را این گونه تعریف می کنند: «ریاضیات دستگاهی است از تعاریف، اصول بدیهی، اصول موضوعه، و نتایج حاصل از این تعاریف و اصول.» حتی هندسه، که سال ها به صورت دستگاهی منطبق با این تعریف به عنوان هندسه اقلیدسی در جهان سیطره داشت، ابتدا با توجه به نیاز جامعه شکل گرفت. ولی ریاضیات کاربردی با گستره ای عظیم در بیشتر شاخه های دانش بشری به کار گرفته می شود. برخی از رشته ها، مانند احتمال و آمار، که ابتدا به عنوان بخشی از ریاضیات گسترش یافتند، سپس خود شاخه ای عظیم و مستقل شدند و امروزه شاهد کاربرد وسیع آنها در تمامی رشته ها هستیم. بعضی از رشته ها، مانند فیزیک و مکانیک، ارتباطی نزدیک با ریاضیات دارند و حتی مسائلی جدید مطرح می کنند که ریاضی دانان به حل آنها می پردازند. رشته های علوم انسانی به تدریج به استفاده از این ابزار رو آوردند. امروزه به کارگیری دانش ریاضی در شاخه های مختلف علوم اجتماعی، گسترشی وسیع یافته و رشته های اقتصاد، مدیریت، و حسابداری در میان رشته های علوم انسانی زودتر از دیگر رشته ها از ریاضیات برای بیان مطالب مختلف استفاده کرده اند. بهینه سازی، شاخه ای بزرگ از ریاضیات کاربردی است که در بسیاری از رشته ها به کار گرفته شده است. این ابزار در مدیریت اقتصاد و حسابداری، کاربردی گسترده دارد. ریاضی ابزاری بسیار قوی برای بیان نظریه ها در تمامی شاخه های دانش بشری است. مزایای

اصلی به کارگیری بیشتر ریاضیات در همه شاخه‌ها از جمله علوم انسانی را می‌توان مبتنی بر موارد زیر دانست:

۱. زبان ریاضی دقیق و صریح است؛
 ۲. ریاضیات قضایا و روابط زیادی دارد که می‌توان از آنها استفاده کرد؛
 ۳. بیان صریح تمامی فرض‌ها به عنوان شرط لازم برای کاربرد تحلیل‌های ریاضی، باعث شده است که تحلیل‌گر از انتخاب ناخودآگاه فرض‌های غیر ضروری دوری کند؛
 ۴. تحلیل وضعیت‌های گوناگون با استفاده از حالات متغیره امکان‌پذیر است.
- بدون شک می‌توان علاوه بر موارد فوق مزایایی دیگر نیز برشمرد. به همین جهت، نظریاتی که با ریاضیات تبیین شده‌اند، از قوت بیشتری برخوردارند. در رشته‌های مختلف علوم انسانی بدون استفاده از ریاضیات پیشرفته، بیان مطالبی در زمینه اقتصاد، مدیریت، محیط زیست، سنجش، و اندازه‌گیری... غیرممکن است.

خوشبختانه امروزه در دانشگاه‌های کشور ما، رشته‌های علوم انسانی تا سطح دکترا گسترش یافته‌اند، اما توجه و عنایت به دوره‌های کارشناسی اهمیتی بسزا دارد؛ زیرا بدون آموزش صحیح در دوره کارشناسی نمی‌توان انتظار بهره‌برداری در سطوح تحصیلات تکمیلی را داشت.

نگارنده، که سال‌ها به تدریس دروس مختلف ریاضی، بهینه‌سازی، و آمار در رشته‌های علوم انسانی، به‌ویژه اقتصاد و مدیریت در تمامی سطوح دانشگاهی اشتغال داشته‌ام، به‌خوبی با نیازهای این رشته‌ها به بخش‌های مختلف ریاضیات آشنایی دارم. کتاب‌هایی که در این زمینه‌ها تألیف و ترجمه کرده‌ام، در دوره‌های مختلف تدریس می‌شوند. جای کتابی که برای دوره‌های کارشناسی این رشته‌ها تدوین شده باشد، خالی بود. کتابی که بتواند دقیقاً نیازهای رشته‌های اقتصاد، مدیریت، حسابداری، و سایر رشته‌های علوم انسانی را در زمینه ریاضیات برای دوره کارشناسی در نظر بگیرد و به‌طور کامل آن را ارائه دهد؛ به‌طوری که نخست دانشجو بتواند ریاضیات را به‌خوبی بفهمد و دوم آن را در رشته تحصیلی خویش در مباحثی که به ریاضیات نیاز دارند، استفاده کند. امروزه دوره‌های فراگیر نیز معمول شده‌اند و خودآموز بودن کتاب نیز اهمیت دارد. خداوند بزرگ را شاکرم که این توفیق را نصیب کرد تا با استفاده از تجربه گذشته بتوانم کتابی برای پاسخگویی به این نیازها تدوین کنم و اکنون این کتاب را به استادان و دانشجویان عزیز در سراسر میهن اسلامی تقدیم می‌کنم. این کتاب، علاوه بر تأمین نیاز دانشجویان رشته‌های اقتصاد، مدیریت، و حسابداری در دوره کارشناسی، برای دیگر رشته‌های علوم انسانی نیز قابل استفاده است و مطالب ارائه‌شده، پیش‌نیاز دوره‌های کارشناسی ارشد هستند.

کتاب حاضر از هفت فصل تشکیل شده است. فصل اول به نظریه‌های مجموعه‌ها پرداخته است. در این فصل تعاریف مجموعه، جبر مجموعه، و انواع مجموعه‌های عددی و مجموعه اعداد مختلط

ارائه شده‌اند. این فصل پایهٔ ریاضیات است که علاوه بر استفاده در سایر فصل‌های کتاب می‌تواند در سایر دروس به‌ویژه آمار و احتمال نیز به‌کار گرفته شود. فصل دوم به تابع پرداخته است. در این فصل تعریف تابع و انواع آن، مفهوم حد و پیوستگی، و کاربرد تابع در اقتصاد و مدیریت ارائه شده‌است. فصل سوم، مشتق و دیفرانسیل، بخشی مهم از حساب دیفرانسیل است. این فصل شامل مشتق انواع توابع و دیفرانسیل آنهاست و با استفاده از مفهوم مشتق به برخی از کاربردها اشاره می‌کند. در فصل چهارم کاربردهای مشتق، از جمله ماکزیمم و مینیمم، نقطهٔ عطف توابع یک‌متغیره، تحدب و تقعر، و کاربردهای مشتق در اقتصاد و مدیریت، از جمله مفاهیم کشش تابع درآمد و خواص آن، سود انحصاری، کنترل موجودی، و نگهداری انبار آورده شده‌است. در فصل پنجم ماتریس‌ها و بردارها ارائه شده‌اند. ماتریس‌ها ابزاری مهم و پرکاربرد در زمینه‌های مختلف اقتصاد و مدیریت‌اند. در این بخش، علاوه بر جبر ماتریس‌ها و بردارها، به جدول داده و ستانده نیز پرداخته شده‌است. فصل ششم به انتگرال مربوط می‌شود. مبحث انتگرال، در آمار، اقتصاد، و مدیریت کاربردهایی مختلف دارد. روش‌های مختلف انتگرال‌گیری و کاربردهای انتگرال ارائه شده‌اند. تحلیل توابع چندمتغیره کاربردهایی فراوان در اقتصاد و مدیریت دارد و در فصل هفتم به بیان این مهم پرداخته‌ایم. حل تمرین در ریاضیات بسیار اهمیت دارد، به همین جهت در هر بخش علاوه بر مسائل حل‌شده، مسائلی نیز برای حل کردن ارائه شده‌اند و پاسخ تمرین‌های ردیف فرد نیز آورده شده است.

در پایان خوشحال خواهم شد که خوانندگان محترم نظرات اصلاحی خود را در مورد همهٔ بخش‌های این کتاب به اطلاع نگارنده برسانند. از تمامی عزیزانی که در مؤسسهٔ نشرنی برای آماده‌سازی این کتاب مساعدت کرده‌اند، به‌ویژه برادر عزیزم جناب آقای همایی، مدیر این مؤسسه، کمال تشکر را دارم. امیدوارم این کوشش، مورد رضای حضرت حق قرار گیرد.

من الله التوفیق و علیه التکلان

محمدحسین پورکاظمی

دانشیار دانشکدهٔ علوم اقتصادی دانشگاه شهید بهشتی

بهار ۱۳۸۵