



کیومرث حیدری

# کاربرد مفاہیم و نظریه‌های اقتصاد برق

کاربرد مفاہیم و نظریه‌های اقتصاد

(ویراست دوم)

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

به نام خدا

# اقتصاد برق

کاربرد مفاهیم و نظریه‌های اقتصاد

(ویراست دوم)

تألیف

دکتر کیومرث حیدری

HD ۹۶۸۵

حیدری، کیومرث، ۱۳۵۳-

اقتصاد برق: کاربرد مفاهیم و نظریه‌های اقتصاد (ویراست دوم) // تالیف کیومرث حیدری. تهران: پژوهشگاه نیرو،

۱۴۰۳.

۳۲۲ ص.

ISBN: ۹۷۸-۶۲۲-۵۶۷۳-۱۴-۱۴: ۳,۱۰۰,۰۰۰ ریال

فهرست‌نویسی بر اساس اطلاعات فیبا  
کتابنامه

۱. برق - جنبه‌های اقتصادی. ۲. خدمات برق‌رسانی - جنبه‌های اقتصادی.

Electricity -- Economic aspects .۳      Electric utilities -- Economic aspects .۴

۳۳۳/۷۹۳۲: رده‌بندی دیویی

شماره کتابشناسی ملی: ۹۸۵۸۲۳۰



**انتشارات پژوهشگاه نیرو**

کلیه حقوق قانونی این اثر متعلق به پژوهشگاه نیرو است.

نشانی: تهران، شهرک غرب، انتهای بلوار شهید دامن، پژوهشگاه نیرو، کدپستی:

۱۴۶۸۶۱۳۱۱۳

تلفن: ۸۸۰۷۹۴۰۱-۹

نمابر: ۸۸۰۷۸۲۹۶

وبگاه: [www.nri.ac.ir](http://www.nri.ac.ir)

پست الکترونیک انتشارات: [publications@nri.ac.ir](mailto:publications@nri.ac.ir)

برای اکبر عزیز و وفاداری بی‌مثالش به آرزوهای کودکی

او که جریانی قوی تمام تنش را درنوردید و شرکت برق، فارغ از مسئولیت خویش، دورادور  
نظاره می‌کرد.

غم انگیزتر اینکه،

حالا .... دیگر نیست تا ویراست جدید را ببیند

## فهرست مطالب

پیشگفتار .....	۱۴
فصل اول: بررسی اجمالی جایگاه اقتصاد برق .....	۱۸
خلاصه فصل .....	۱۹
۱-۱- برق در میان حامل‌های انرژی .....	۱۹
۱-۲- علم اقتصاد و اقتصاد برق .....	۲۲
۱-۳- اقتصاد صنعتی و اقتصاد برق .....	۲۳
۱-۴- پیچیدگی اقتصاد برق .....	۲۵
۱-۵- اقتصاد انرژی و اقتصاد برق .....	۲۶
۱-۶- برق و اقتصاد خرد .....	۲۸
۱-۷- برق و اقتصاد کلان .....	۲۹
۱-۷-۱- سهم برق در تولید ناخالص ملی .....	۳۰
۲-۷-۱- رابطه برق و رشد اقتصادی .....	۳۰
۳-۷-۱- برق و سایر متغیرهای اقتصاد کلان .....	۳۶
فصل دوم: مرور مفاهیم پایه .....	۳۸
خلاصه فصل .....	۳۹
۲-۱- دیدگاه اقتصادی .....	۳۹
۲-۲- کالا و خدمت .....	۴۲
۲-۳- دسته‌بندی کالاها در اقتصاد .....	۴۳
۱-۳-۲- کالاهای عمومی و خصوصی .....	۴۴
۲-۳-۲- کالاهای لوکس، ضروری و پست .....	۴۷
۲-۴- روابط بین کالاها .....	۴۸
۲-۵- مفهوم هزینه .....	۴۹

۵۱	۲-۶- تقسیم‌بندی هزینه‌ها .....
۵۱	۱-۶-۲- هزینه‌های ثابت و متغیر .....
۵۲	۲-۶-۲- هزینه‌های متوسط و نهایی .....
۵۲	۳-۶-۲- هزینه‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت .....
۵۳	۴-۶-۲- هزینه‌های آشکار و پنهان .....
۵۳	۵-۶-۲- هزینه‌های اسمی و واقعی .....
۵۳	۶-۶-۲- هزینه‌های اشتراکی و اختصاصی .....
۵۵	۲-۷- درآمد و تقسیم‌بندی آن .....
۵۵	۲-۸- الزامات درآمدی .....
۵۷	۲-۹- مازاد تولیدکننده و مصرف‌کننده .....
۵۸	۲-۱۰- نرخ بازده داخلی و بازدهی آورده .....
۶۰	۲-۱۱- زمان استفاده از ظرفیت .....
۶۰	۲-۱۲- بازدهی به مقیاس و میدان .....
۶۱	۲-۱۳- هزینه و بازدهی سرمایه .....
۶۳	۲-۱۴- کارآیی .....
۶۳	۲-۱۵- بهره‌وری .....
۶۴	۲-۱۶- آثار خارجی .....
۶۴	۲-۱۶-۱- آثار منفی .....
۶۵	۲-۱۶-۲- آثار مثبت .....
۶۶	۲-۱۷- شدت انرژی و شدت انرژی الکتریکی .....
۶۷	۲-۱۸- محصولات زنجیره عرضه برق .....
۶۸	۲-۱۹- سنجش انرژی الکتریکی و واحدهای اندازه‌گیری .....
۶۹	فصل سوم: تقاضای انرژی الکتریکی .....
۷۰	خلاصه فصل .....
۷۰	۳-۱- تقاضای قدرت (بار الکتریکی) و انرژی .....
۷۱	۳-۲- تقاضای نهایی یا واسطه .....

۷۲	۳-۳-۳- چارچوب نظری تقاضای برق .....
۷۲	۱-۳-۳- تقاضای خانگی .....
۷۳	۲-۳-۳- تابع تقاضای غیر خانگی .....
۷۶	۳-۳-۳- تابع تقاضای بلوکی .....
۸۰	۴-۳-۳- روش‌های برآورد بار و انرژی .....
۸۳	۱-۴-۳- مدل‌های ساختاری .....
۸۳	۲-۴-۳- مدل‌های غیر ساختاری .....
۸۵	۳-۴-۳- مدل‌های محاسباتی .....
۸۵	۱-۳-۴-۳- بخش خانگی .....
۸۵	۲-۳-۴-۳- بخش غیر خانگی .....
۸۶	۴-۴-۳- سایر مدل‌ها و روش‌ها .....
۸۶	۳-۵- پیش‌بینی تقاضای انرژی الکتریکی .....
۸۸	۶-۳- نرم‌افزارهای تحلیل تقاضا .....
۹۰	۷-۳- مدیریت طرف تقاضا .....
۹۱	۱-۷-۳- کنترل مصرف انرژی .....
۹۱	۲-۷-۳- مدیریت بار .....
۹۱	۸-۳- درون‌زا کردن تقاضا، عبور از مدل‌های پیش‌بینی .....
۹۳	پیوست یک: مروری بر نظریه مصرف‌کننده .....
۹۳	منحنی بی‌تفاوتی .....
۹۴	نزولی بودن منحنی بی‌تفاوتی .....
۹۵	انتخاب ترکیب بهینه مصرف .....
۹۶	استخراج منحنی تقاضا .....
۹۷	اثر درآمدی و جانشینی .....
۹۷	توابع تقاضای عادی و جبرانی .....
۹۸	ایجاد محدودیت در مصرف .....
۹۹	روابط اسلاتسکی .....



۱۰۱	استخراج روابط بین کشش‌ها
۱۰۳	پیوست دو: تجهیزات اندازه‌گیری و طبقه‌بندی مشترکین
۱۰۵	روش تحلیل خوشه‌ای سلسله مراتبی
۱۰۸	فصل چهارم: عرضه انرژی الکتریکی
۱۰۹	خلاصه فصل
۱۰۹	۴-۱- شمای کلی یک سیستم قدرت
۱۱۱	۴-۲- بخش تولید
۱۱۱	۴-۲-۱- بنگاه اقتصادی (شرکت) تولید برق
۱۱۲	۴-۲-۲- مولدهای برق
۱۱۳	۴-۲-۱- انواع مولدهای انرژی الکتریکی
۱۱۴	۴-۲-۳- برنامه‌ریزی تولید و انتخاب ترکیب بهینه مولدها
۱۱۴	۴-۲-۳-۱- محدودیت‌ها
۱۱۵	۴-۲-۳-۲- مشخصات و قابلیت‌ها
۱۱۵	۴-۲-۳-۳- هزینه‌ها
۱۱۶	۴-۲-۳-۴- تعریف تابع هدف و قیود بهینه‌سازی
۱۱۷	۴-۲-۴- قابلیت‌ها و تفاوت‌های مولدهای برق
۱۱۷	۴-۲-۱- قدرت اسمی و عملی
۱۱۸	۴-۲-۲- نرخ حرارتی و راندمان
۱۱۸	۴-۲-۳- آب و اهمیت آن در فرایند تولید برق
۱۱۹	۴-۲-۴- نرخ افزایش توان تا تحقق سقف توان مولد
۱۲۱	۴-۲-۵- حداقل توان تحویلی به شبکه
۱۲۱	۴-۲-۶- نرخ خروج اضطراری و تعمیرات نیروگاهی
۱۲۲	۴-۲-۷- هزینه‌های سرمایه‌گذاری و بهره‌برداری
۱۲۲	۴-۲-۸- دوره ساخت
۱۲۳	۴-۲-۹- نیروی انسانی
۱۲۳	۴-۲-۱۰- آثار خارجی

- ۱۲۳.....۵-۲-۴- انتخاب مولد برتر، مدل استاتیک مقایسه هزینه‌ها
- ۱۲۶.....۴-۳- انتقال و توزیع نیروی برق
- ۱۲۷.....۱-۳-۴- نگاهی به تأسیسات شبکه انتقال و توزیع
- ۱۲۷.....۱-۱-۳-۴- پست برق
- ۱۲۸.....۲-۱-۳-۴- خطوط
- ۱۲۹.....۲-۳-۴- نقش شبکه‌ها
- ۱۳۰.....۱-۲-۳-۴- راهنمای انتخاب ساختگاه
- ۱۳۰.....۴-۳-۲-۲- استفاده بهینه از ظرفیت‌های تولید
- ۱۳۱.....۴-۳-۲-۳- بازدهی به مقیاس
- ۱۳۱.....۴-۳-۲-۴- کاهش ظرفیت ذخیره
- ۱۳۲.....۵-۲-۳-۴- اتصال مراکز تولید و مصرف به شبکه
- ۱۳۲.....۳-۳-۴- انتخاب سطح ولتاژ مناسب
- ۱۳۴.....۴-۴- تجارت برق و سایر خدمات
- ۱۳۴.....۵-۴- بهینه‌سازی هم‌زمان توسعه تولید و شبکه
- ۱۳۶.....۴-۶- بهره‌برداری از سیستم قدرت، پخش بار
- ۱۳۷.....۱-۶-۴- توزیع اقتصادی بار
- ۱۳۹.....۲-۶-۴- فراخوانی واحدها به مدار
- ۱۴۳.....پیوست یک: نگاهی به انواع مولد برق
- ۱۴۳.....- مولد گازی
- ۱۴۳.....- مولد بخار، زغال‌سنگی و اتمی
- ۱۴۳.....- مولد چرخه ترکیبی
- ۱۴۵.....- مولد آبی
- ۱۴۵.....- مولد تلمبه ذخیره‌ای
- ۱۴۶.....- مولد بادی
- ۱۴۶.....- مولد خورشیدی
- ۱۴۷.....- مولد فتوولتائیک

- ۱۴۸ ..... مولد زمین گرمایی
- ۱۴۸ ..... مولد زیست توده
- ۱۴۹ ..... مولد پیل سوختی
- ۱۴۹ ..... مولد همزمان برق و حرارت
- ۱۵۰ ..... پیوست دو: هزینه‌های مولدهای مختلف
- ۱۵۲ ..... پیوست سه: مروری بر نظریه تولیدکننده
- ۱۵۳ ..... فصل پنجم: مبانی نظری توسعه رقابت و بازار برق
- ۱۵۴ ..... خلاصه فصل
- ۱۵۴ ..... ۱-۵- تولید و مصرف بهینه
- ۱۵۴ ..... ۱-۱-۵- شرایط بهینه در سمت مصرف
- ۱۵۹ ..... ۲-۱-۵- شرایط بهینه در سمت تولید
- ۱۶۲ ..... ۳-۱-۵- همزمانی نقطه تعادلی بهینه تولید و مصرف
- ۱۶۵ ..... ۲-۵- شرایط تولید و مصرف بهینه در محیط رقابت کامل
- ۱۶۵ ..... ۱-۲-۵- قیمت‌پذیری بازیگران
- ۱۶۶ ..... ۲-۲-۵- تضمین تحقق همزمانی شرایط بهینه در محیط رقابت کامل
- ۱۶۸ ..... ۳-۵- نقض فروض و شرایط رقابت کامل
- ۱۶۹ ..... ۱-۳-۵- بازدهی فزاینده به مقیاس
- ۱۷۰ ..... ۲-۳-۵- آثار جانبی مثبت و منفی
- ۱۷۰ ..... ۳-۳-۵- عدم اطمینان
- ۱۷۰ ..... ۱-۳-۳-۵- مطلوبیت و یا سود انتظاری
- ۱۷۱ ..... ۲-۳-۳-۵- عدم تقارن اطلاعات
- ۱۷۱ ..... ۴-۵- بازار در غیاب رقابت کامل
- ۱۷۱ ..... ۵-۵- توسعه رقابت در بازار برق
- ۱۷۲ ..... ۱-۵-۵- بررسی رقابت‌پذیری صنعت برق
- ۱۷۲ ..... ۱-۱-۵-۵- بازدهی به مقیاس
- ۱۷۷ ..... ۱-۲-۵-۵- آثار خارجی

- ۱۷۷.....۳-۱-۵-۵- عدم اطمینان
- ۱۷۷.....۵-۵-۲- تغییر رویکرد از نظام متمرکز به بازار رقابتی
- ۱۷۸.....۵-۶- الزامات توسعه رقابت در زنجیره عرضه برق
- ۱۷۸.....۵-۶-۱- کاهش درجه تمرکز در تولید
- ۱۷۸.....۵-۶-۲- تفکیک تولید از شبکه و تسهیل ترانزیت
- ۱۷۹.....۵-۶-۳- تعیین درجه آزادی عوامل بازار
- ۱۷۹.....۴-۶-۵- شکل دهی بهره‌بردار بازار برق
- ۱۸۰.....۵-۶-۵- بهره‌بردار مستقل سیستم
- ۱۸۳.....۶-۶-۵- تنظیم‌گر بازار و خدمات انحصاری
- ۱۸۳.....۵-۷- معماری بازار برق
- ۱۸۴.....۵-۷-۱- بازار انرژی
- ۱۸۴.....۱-۱-۷-۵- مکانیزم بازار انرژی (مدل رقابت یک‌جانبه - انحصار خرید)
- ۱۸۸.....۲-۱-۷-۵- مکانیزم بازار انرژی (مدل رقابت دوجانبه)
- ۱۸۹.....۵-۷-۱-۳- پول گم‌شده در بازار انرژی و جبران آن
- ۱۹۰.....۵-۷-۲- بازار انرژی و ظرفیت
- ۱۹۲.....۵-۷-۳- اختلاف بهره‌بردار شبکه و بهره‌بردار بازار
- ۱۹۳.....۵-۸- گسترش بهینه و بهره‌برداری از مولدها در محیط بازار
- ۱۹۳.....۵-۹- رقابت‌پذیری و خدمات ترانزیت برق
- ۱۹۴.....۵-۱۰- بازارهای منطقه‌ای
- ۱۹۶.....فصل ششم: تنظیم مقررات
- ۱۹۷.....خلاصه فصل
- ۱۹۷.....۶-۱- ضرورت تنظیم‌گری
- ۱۹۷.....۱-۱-۶- آثار خارجی
- ۱۹۹.....۲-۱-۶- رفاه گم‌شده در شرایط انحصاری
- ۲۰۲.....۳-۱-۶- عدم اطمینان
- ۲۰۳.....۶-۲- تجویز تنظیم مقررات

- ۲۰۳..... ۶-۳- ترديد در کارآمدی تنظیم‌گری
- ۲۰۳..... ۶-۳-۱- نقد زیرساخت‌های نظری تنظیم‌گری
- ۲۰۴..... ۶-۳-۲- مشکلات اجرایی تنظیم‌گری
- ۲۰۵..... ۶-۴- دو نگاه متفاوت به آثار خارجی و تنظیم‌گری
- ۲۰۶..... ۶-۴-۱- رویکرد آرتور پیگو
- ۲۰۶..... ۶-۴-۲- رویکرد رونالد کوز
- ۲۰۸..... ۶-۵- روش‌های تنظیم‌گری از آغاز تا تکامل
- ۲۰۹..... ۶-۶- بازار عمده‌فروشی برق و تنظیم قیمت
- ۲۰۹..... ۶-۶-۱- تعیین سقف قیمت در بازار عمده‌فروشی برق
- ۲۱۳..... ۶-۶-۲- پرداخت بهای ظرفیت
- ۲۱۶..... ۶-۶-۳- تنظیم مقررات برای پوشش آثار خارجی
- ۲۱۷..... ۶-۶-۳-۱- وضع مقررات فنی
- ۲۱۷..... ۶-۶-۳-۲- پرداخت خسارت یا جریمه
- ۲۱۸..... ۶-۷- تنظیم قیمت خدمات انتقال و توزیع
- ۲۱۸..... ۶-۷-۱- تمير پستی
- ۲۱۸..... ۲-۷-۶- مسیر قراردادی
- ۲۱۹..... ۳-۷-۶- تنظیم بهای ترانزیت بر اساس سهم در اوج بار
- ۲۱۹..... ۶-۷-۴- اختلاف قیمت یا هزینه تولید در دو نقطه شبکه
- ۲۱۹..... ۶-۸- تنظیم مقررات برای بنگاه‌های عرضه‌کننده خدمات
- ۲۲۰..... ۱-۸-۶- روش متوسط هزینه ارائه خدمات
- ۲۲۰..... ۲-۸-۶- روش نرخ بازگشت سرمایه
- ۲۲۱..... ۳-۸-۶- چارچوب عمومی روش‌های انگیزه‌بخش بهبود بهره‌وری
- ۲۲۲..... ۱-۳-۸-۶- تعدیل جزئی نرخ بازگشت سرمایه
- ۲۲۳..... ۲-۳-۸-۶- روش سقف قیمت
- ۲۲۴..... ۳-۳-۸-۶- روش سقف درآمد
- ۲۲۵..... ۴-۳-۸-۶- روش تعدیل جزئی هزینه

۲۲۶	..... ۶-۳-۸-۵- عدم تقارن اطلاعات و قراردادهای انتخابی
۲۲۷	..... ۹-۶- کارآمدی تنظیم‌گری برای شرکت‌های دولتی
۲۲۷	..... ۱۰-۶- تنظیم قیمت فروش به مصرف‌کننده
۲۲۷	..... ۶-۱۰-۱- قیمت‌گذاری و تنظیم تعرفه‌ها، قبل از تجدید ساختار
۲۳۱	..... ۶-۱۰-۲- قیمت‌گذاری و تنظیم تعرفه‌ها، پس از تجدید ساختار
۲۳۲	..... پیوست یک، مدل‌سازی تنظیم به‌عنوان یک بازی پویا
۲۳۸	..... فصل هفتم: برق و توسعه پایدار
۲۳۹	..... خلاصه فصل
۲۳۹	..... ۱-۷- مقدمه
۲۴۰	..... ۲-۷- رشد اقتصادی و توسعه
۲۴۰	..... ۳-۷- توسعه پایدار
۲۴۱	..... ۴-۷- منحنی زیست‌محیطی کوزنتس
۲۴۴	..... ۵-۷- گازهای گلخانه‌ای
۲۴۶	..... ۶-۷- برق و توسعه پایدار
۲۴۷	..... ۷-۷- کاهش تقابل برق و توسعه پایدار، قیود سخت و نرم
۲۴۷	..... ۱-۷-۷- قیود سخت
۲۴۷	..... ۲-۷-۷- قیود نرم
۲۴۸	..... ۱-۷-۲-۱- مکانیزم توسعه پاک
۲۴۸	..... ۲-۷-۲-۲- قیمت‌گذاری کربن
۲۴۹	..... ۱-۷-۲-۲-۱- مالیات کربن
۲۴۹	..... ۲-۷-۲-۲-۲- برنامه تجارت آلودگی
۲۵۱	..... ۳-۷-۲-۲- بازارهای زیست‌محیطی
۲۵۳	..... فصل هشتم: اقتصاد دیجیتال و صنعت برق
۲۵۴	..... خلاصه فصل
۲۵۴	..... ۱-۸- مقدمه
۲۵۵	..... ۲-۸- تعریف اقتصاد دیجیتال

- ۲۵۶ ..... ۸-۳- اجزای اقتصاد دیجیتال
- ۲۵۶ ..... ۸-۳-۱- زیرساخت الکترونیکی
- ۲۵۷ ..... ۸-۳-۲- کسب و کارهای الکترونیکی
- ۲۵۷ ..... ۳-۳-۸- تجارت الکترونیک
- ۲۵۷ ..... ۸-۳- مفاهیم مرتبط با اقتصاد دیجیتال
- ۲۵۷ ..... ۱-۳-۸- کالاهای دیجیتال
- ۲۵۸ ..... ۲-۳-۸- اقتصاد شبکه و پلتفرم
- ۲۵۸ ..... ۳-۳-۸- اقتصاد داده و اطلاعات
- ۲۵۸ ..... ۴-۳-۸- اقتصاد اشتراک‌گذاری
- ۲۵۸ ..... ۵-۳-۸- اقتصاد فراوانی
- ۲۵۸ ..... ۶-۳-۸- اقتصاد توجه
- ۲۵۹ ..... ۸-۴- تغییر برآمده از اقتصاد دیجیتال
- ۲۵۹ ..... ۱-۴-۸- فرایند دیجیتال به جای فرایند فیزیکی
- ۲۵۹ ..... ۲-۴-۸- محیط دیجیتال به جای محیط فیزیکی
- ۲۵۹ ..... ۳-۴-۸- روش مبادله و پول دیجیتال به جای روش و پول فیزیکی
- ۲۶۰ ..... ۴-۴-۸- کالای دیجیتال (بیت بنیان) به جای کالای فیزیکی (اتم بنیان)
- ۲۶۱ ..... ۸-۵- پنج عامل کاهش هزینه
- ۲۶۱ ..... ۱-۵-۸- هزینه های جستجو
- ۲۶۱ ..... ۲-۵-۸- هزینه تکثیر و تولید در تیراژ انبوه
- ۲۶۲ ..... ۳-۵-۸- هزینه جابجایی کالا
- ۲۶۲ ..... ۴-۵-۸- هزینه ردیابی
- ۲۶۲ ..... ۵-۵-۸- هزینه تأیید
- ۲۶۲ ..... ۸-۶- تأثیر صنعت برق بر گسترش اقتصاد دیجیتال
- ۲۶۴ ..... ۸-۷- تأثیر گسترش اقتصاد دیجیتال بر صنعت برق
- ۲۶۴ ..... ۱-۷-۸- تسهیل‌گری اقتصاد دیجیتال در صنعت برق
- ۲۶۵ ..... ۸-۷-۱- بهبود بهره‌وری (کاهش هزینه و افزایش سرعت) در ارائه خدمات

۲۶۵	۸-۷-۱-۲- تغییر محیط مبادله
۲۶۶	۸-۷-۱-۳- تبدیل رابطه یک سویه به دو سویه
۲۶۶	۸-۷-۲- اقتصاد دیجیتال و تحول صنعت برق
۲۶۶	۸-۷-۲-۱- روش کلاسیک برنامه‌ریزی عرضه برق
۲۶۷	۸-۷-۲-۲- ظرفیت‌های فناوری در اقتصاد دیجیتال
۲۶۷	۸-۷-۲-۲-۱- برآورد ترجیحات
۲۶۸	۸-۷-۲-۲-۲- آشکارسازی ترجیحات
۲۷۰	فصل نهم: نقش دولت
۲۷۱	خلاصه فصل
۲۷۱	۹-۱- مقدمه
۲۷۲	۹-۲- نقش دولت در اقتصاد
۲۷۴	۹-۳- کدام ابزار برای ایفای کدام نقش
۲۷۴	۹-۳-۱- بهبود رفاه اجتماعی/ مالیات و یارانه
۲۷۴	۹-۳-۱-۱- بهبود رفاه اجتماعی
۲۷۸	۹-۳-۱-۲- رفاه اجتماعی و توزیع درآمد، شاخص‌های کمی و قابل‌سنجش
۲۸۰	۹-۳-۱-۳- قیمت‌گذاری، وضع مالیات و اعطای یارانه
۲۸۱	۹-۳-۲- نظم‌بخشی/ صدور مجوز
۲۸۲	۹-۳-۳- انحصارزدایی/ انتشار اطلاعات
۲۸۳	۹-۳-۴- مدیریت آثار خارجی/ وضع مقررات
۲۸۳	۹-۳-۴-۱- وضع مقررات و استانداردها
۲۸۴	۹-۳-۴-۲- جریمه و تشویق‌ها
۲۸۴	۹-۳-۵- حکمرانی خوب/ طراحی اندازه دولت و کیفیت نقش‌آفرینی
۲۸۶	۹-۳-۶- ریسک‌های فعالیت در صنعت برق
۲۸۶	۹-۳-۶-۱- ریسک در مقابل بازدهی
۲۸۷	۹-۳-۶-۲- دلایل وجود ریسک در صنعت برق
۲۹۱	۹-۳-۶-۳- کاهش ریسک و مشارکت در ریسک



۲۹۵.....	پیوست: اصلاح اندازه دولت (خصوصی سازی) در برخی کشورها
۲۹۸.....	فهرست منابع و مأخذ
۲۹۸.....	منابع و مأخذ لاتین
۳۰۶.....	منابع و مأخذ فارسی
۳۰۹.....	نمایه

### پیشگفتار

قواعد، نظریه‌ها، روابط و مفاهیم اقتصادی منحصر به یک کالا یا خدمت معین نیست. به‌طور مثال در نظریه تقاضای اقتصاد خرد، رفتار مصرف‌کننده مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد. یکی از نتایج این تجزیه و تحلیل، تشخیص عوامل مؤثر بر تقاضا و چگونگی استخراج تابع تقاضاست. در صورتی که این منطبق به‌درستی در مورد یک کالا یا خدمت معین مانند انرژی به‌کار گرفته شود، می‌توان تابع تقاضای آن را استخراج و تحلیل کرد. از این منظر، یادگیری جامع و دقیق دانش اقتصاد برای تجزیه و تحلیل ابعاد اقتصادی (عرضه و تقاضای) یک کالای معین در بازار از کفایت لازم برخوردار است. به عبارت دیگر، نظریه‌های اقتصادی دارای قابلیت شمول عام هستند و از کالایی به کالای دیگر تغییر نمی‌کنند. با این حال، کالاهای مختلف دارای مشخصاتی هستند که در زمان کاربرد مدل‌های اقتصادی برای تحلیل عرضه و تقاضای آن‌ها، می‌توانند حائز اهمیت باشند. بر این اساس، به‌کارگیری کارآمد نظریه‌ها، قواعد، روابط و مفاهیم اقتصادی در یک حوزه معین، مستلزم آن است که متخصصین اقتصاد علاوه بر تسلط به دانش نظری، مشخصات و ویژگی‌های خاص کالای مورد بررسی را نیز به‌درستی بشناسند. در غیاب این مسئله و در صورت عدم تسلط به جزئیات فنی، محیط عرضه و تقاضا و بازار، به‌کارگیری آموخته‌های اقتصادی به شیوه‌ای کارآمد، اگر ناممکن نباشد، می‌تواند اثربخشی نتایج را تضعیف کند.

طی سال‌های اخیر، ضرورت تربیت کارشناسان متخصص و مسلط برای رفع نیازهای علمی و پژوهشی در زمینه اقتصاد برق مطرح و ظرفیت‌هایی در این زمینه فراهم شده و خوشبختانه در حال گسترش است. در همین ارتباط، علاوه بر اهمیت یادگیری دانش عمومی اقتصاد و مسائل مشترک اقتصاد منابع، ابعاد تخصصی حوزه‌های مختلف مانند آب، انرژی، نفت و برق نیز مورد توجه قرار گرفته است. ایجاد و توسعه گرایش‌های اقتصاد صنعتی و اقتصاد انرژی و ایجاد دوره‌های کارشناسی ارشد با گرایش تجدید ساختار صنعت برق، نشانه‌هایی از این توجه است. به‌تناسب این برنامه‌ها و اقدامات، تدوین کتب موردنیاز برای رفع نیازهای علمی دانشجویان، پژوهشگران و کارشناسان مختلف ضروری است.

مطالعه کتاب‌های اقتصاد برق، با عناوین مختلف، نشان می‌دهد اغلب آن‌ها به قلم متخصصین فنی شبکه قدرت تألیف شده و زحمت ترجمه برخی از این کتب نیز به دوش همتایان فارسی‌زبان مؤلفین بوده است. برداشت مولف این است که شکاف معنی‌داری بین مفاهیم و نظریه‌های اقتصادی و مطالبی که با نگاه کاربردی نگاشته شده، وجود دارد. متخصصین برق معمولاً رابطه مفهومی بین مباحث نظری اقتصادی و جنبه‌های کاربردی ارائه‌شده را به‌طور کامل تشخیص نمی‌دهند. بنابراین سطح برخی مباحث به یک مدل‌سازی ساده ریاضی تنزل داده می‌شود. برای جبران این نقص، تلاش می‌شود درجه

پیچیدگی مدل افزایش داده شود، تلاشی اغلب بی‌فایده. از سوی دیگر، متخصصین اقتصادی نیز به‌سختی می‌توانند دانش نظری خود را با حوزه‌های کاربردی مطرح در بازار برق پیوند دهند.

به همین دلیل، پس از بررسی منابع موجود در بازار (فارسی یا لاتین) و تشخیص کاستی‌های موجود، تصمیم گرفتم کتاب اقتصاد انرژی الکتریکی را با تأکید بر اهمیت درک نگاه عمیق، بیان ساده و توجه به جنبه‌های کاربردی تألیف و منتشر کنم. انتشار ویراست اول این اثر، یک دهه پیش در سال ۱۳۹۴، حاصل این بررسی و تصمیم بود. نسخهٔ اول این کتاب در هشت فصل، به شرح زیر، تنظیم شده بود.

در فصل اول، جایگاه اقتصاد برق مورد توجه قرار گرفته بود. در این فصل، ارتباط اقتصاد برق با سایر حوزه‌های علم اقتصاد از جمله اقتصاد منابع، اقتصاد انرژی، اقتصاد کاربردی و... مورد بررسی قرار گرفته و در انتهای فصل اول، تصویری اجمالی از ارتباط اقتصاد برق با متغیرهای کلان اقتصادی ارائه شده بود.

مطالعهٔ ابعاد کاربردی اقتصاد، مستلزم آشنایی با اصول علم اقتصاد و به‌ویژه، برخی مفاهیم پایه است. تکرار این مفاهیم در سراسر بخش‌های کتاب، برای خوانندهٔ ناآشنا، ممکن است کمی آزاردهنده باشد. بنابراین برای آن دسته از افرادی که پیش از این کتاب‌های پایه‌ای اقتصاد خرد را مطالعه نکرده باشند، مروری سریع به برخی مفاهیم و اصطلاحات می‌توانست مفید و مؤثر باشد. در فصل دوم برخی مفاهیم و اصطلاحات معرفی شدند که ضمن اهمیت درک هرکدام از این مفاهیم به‌صورت انفرادی، می‌تواند تأثیر مهمی در برقراری ارتباط بهتر و درک صحیح سایر مباحث کتاب داشته باشد.

فصل‌های سوم و چهارم به عرضه و تقاضای برق می‌پرداختند. در بخش عرضه، ضمن معرفی ساختار کلی تولید و عرضهٔ انرژی الکتریکی، تولید، انتقال و توزیع نیروی برق با نگاه دقیق‌تری بررسی شده بودند. آشنایی با یک مولد برق، انواع مولدهای برق، ویژگی‌های (نقاط اشتراک و تفاوت) مولدهای مختلف، آشنایی با شبکهٔ برق و ارتباط آن با بخش تولید، نکات حائز اهمیت در گسترش ظرفیت‌های تولید یا شبکه و در نهایت کلیات بهره‌برداری یک شبکهٔ قدرت در بخش عرضه مورد توجه قرار گرفته بود. در فصل چهارم نیز ابتدا مفاهیمی مانند بار و انرژی معرفی شده، سپس رویکردهای مختلفی که برای برآورد تقاضای بار یا انرژی مورد استفاده قرار می‌گیرند به‌اجمال معرفی شده بود.

فصل پنجم مفهوم ساختار مالکیت و تا حدودی تمرکز مالکیت را مورد بررسی قرار می‌داد. مشخصه‌های اصلی ساختار مالکیت متمرکز و عمدتاً دولتی و تحلیل مشکلاتی که به این واسطه به‌وجود می‌آید، در این فصل ارائه شده بود. در بخش‌های تکمیلی این بحث، خصوصی‌سازی صنعت برق و تجربهٔ برخی کشورها بحث و بررسی شده بود.

از آنجایی که در زمان تألیف کتاب، بیش از یک دهه از زمان طرح مباحثی مانند تجدید ساختار و توسعهٔ رقابت در صنعت برق سپری شده بود، فصل ششم، با اتکا به زیرساخت‌های نظری اقتصاد خرد، دلایل اهمیت بازارهای رقابتی و به‌طور خاص بازار رقابت کامل را بررسی می‌کرد. این بررسی با معرفی

شرایط تحقق کارآیی اقتصادی آغاز و پس از آن، با تمرکز بر شرایطی که منجر به بروز اختلال در کارکرد مکانیزم بازار می‌شوند، نحوه پیشگیری از بروز این مشکلات و چگونگی کنترل پیامدهای آنان را مورد توجه قرار می‌داد.

علی‌رغم وجوه مثبت بازارهای رقابتی و به‌ویژه بازار رقابت کامل، تحقق شرایط و الزامات شکل‌گیری رقابت برای تحقق کارآیی اقتصادی، ضروری است. سؤال اصلی این است که در صورت عدم تحقق الزامات و شرایط مذکور چه راهکارهایی پیش‌بینی شده است؟ در بخش‌های انحصاری و یا بخش‌هایی که تولید کالاها و خدمات با آثار خارجی مثبت و منفی (مانند آلودگی محیط‌زیست) مواجه است، حصول به کارآیی اقتصادی مستلزم درک و استفاده مناسب از روش‌های تنظیم مقررات است. فصل هفتم ضمن بررسی مفهوم و چرایی تنظیم مقررات، چگونگی استفاده از این ابزار برای جبران نقایص بازار و تسهیل تحقق کارآیی اقتصادی در بازار برق را تجزیه و تحلیل می‌کرد.

در نهایت، فصل هشتم به بررسی نقش دولت در صنعت برق پرداخته بود. با وجود تغییرات و اصلاحات دو دهه اخیر در مورد نقش و حضور دولت در صنعت برق، بیش از نیم‌قرن حضور مستقیم دولت در زنجیره تأمین برق و دخالت‌های گسترده آن، آثار عمیقی به‌جا گذاشته است. اصلاح مدل ذهنی و نوع نگاه به مسئله، مستلزم کاری دقیق بود و شکیبایی زیادی را می‌طلبد. فصل هشتم، در چارچوب یک رویکرد کلان، ضمن اشاره به نقش دولت از دید مکاتب اقتصادی مختلف، به زمینه‌های حضور دولت (با توجه به ویژگی‌های اصلی عرضه و تقاضای انرژی الکتریکی) و ابزارهای در اختیار وی برای نقش‌آفرینی در چرخه تأمین انرژی الکتریکی پرداخته بود.

طی حدود ده سال گذشته، ضمن تحقیق بیشتر در مباحثی که در نسخه قبلی ارائه شده بود، مطالب آن را در دانشگاه‌های مختلف و به ویژه برای دانشجویان کارشناسی ارشد و دکتری ارائه کردم. این تجربه منجر به دریافت نکات محتوایی جدید و یا اهمیت بازبینی معماری کتاب و شیوه تنظیم مطالب آن شد. همچنین تحولاتی که در آن زمان آغاز شده بود، در سال‌های اخیر با شتاب بیشتری مورد توجه قرار گرفت. توجه بیشتر به ابعاد زیست‌محیطی فعالیت‌های بخش انرژی و انرژی الکتریکی، اهمیت توسعه پایدار و همچنین اقتصاد دیجیتال از جمله بحث‌هایی است که در نسخه قبل کمتر به آن توجه شده بود. از منظر محتوایی نیز بسیاری از مطالب کتاب می‌توانست با زبان و بیان دقیق‌تری نگارش شود. بنابراین بازبینی اساسی اثر قبلی ناگزیر بود.

گرچه در نسخه قبلی هم تلاش خود را صورت داده بودم، اما نسخه ویرایش‌شده کتاب به شیوه‌ای بازبینی و نگارش شده است که می‌تواند با طیف وسیع‌تری از مخاطبین ارتباط برقرار کند و برای آنان مفید باشد. علاوه بر علاقه‌مندان به کار علمی و حرفه‌ای در حوزه انرژی الکتریکی و صنعت برق، تصمیم‌سازان و تصمیم‌گیرندگان (از جمله قانون‌گذاران و همچنین سیاست‌گذاران) حوزه انرژی نیز مطالعه کتاب را مفید و آموزنده خواهند یافت. همچنان و به‌طور خاص، مطالعه کتاب به دانشجویان رشته اقتصاد به‌ویژه علاقه‌مندان به اقتصاد منابع، اقتصاد کاربردی، اقتصاد انرژی و اقتصاد صنعتی

توصیه می‌شود. متن کتاب برای یک درس سه تا چهار واحدی برای دانشجویان دوره‌های کارشناسی و کارشناسی ارشد قابل تدریس است. بسته به تمایل و گرایش تخصصی، برای دانشجویان دوره دکتری برق (با گرایش تجدید ساختار)، انرژی، اقتصاد منابع و یا اقتصاد انرژی نیز می‌تواند مفید باشد. همچنان که در مقدمه چاپ قبلی، تاکید شده بود، در این فاصله اثر دیگری که عمده‌تاً شامل موضوعات انتخابی در اقتصاد برق است را با عنوان اصلاحات اقتصادی صنعت برق، با همکاری نشر نور علم تألیف و منتشر کردم. مطالعه این دو کتاب می‌تواند هم‌افزایی معنی‌داری را برای دانشجویان و کارشناسان علاقه‌مند فراهم کند. بدیهی است با اتکای به این اثر، نمی‌توان انتظار داشت راه طولانی اقتصاد صنعت برق به قدر کفایت طی شود. این اثر صرفاً سرآغازی است برای آنان که با اشتیاق قدم در این راه می‌گذارند. با وجود اصلاحات اساسی در نسخه جدید، این کتاب همچنان و قطعاً دارای اشکالات و نواقصی است. انعکاس این نکات، لطفی است که خوانندگان سخاوتمند در حق مؤلف خواهند کرد. از این بزرگواری، پیشاپیش سپاس گزارم. در خاتمه، علاوه بر زحمات خانم خندان و آقایان محمدی، بیات، شاه‌محمدی و مزیدی و به‌ویژه نقش آقایان قاضی‌زاده، آریائی و دبیرخانه محترم هیئت تنظیم بازار برق ایران در آماده‌سازی و انتشار نسخه قبلی، از آقایان امیر دودایی‌نژاد، پویان کیانی، مسعود کسرائی، حسن مردانی، هادی قهرمانی و همچنین خانم‌ها زهرا فخری، مریم محمدی و الهه صبوری‌پور که در آماده‌سازی و انتشار نسخه جدید همکاری ارزنده‌ای داشتند، سپاس گزارم. در خاتمه، قدردان زحمات و حمایت مدیران محترم پژوهشگاه نیرو و امور نشر (سرکار خانم فرودی) هستم. بدون این حمایت، امکان تکمیل این اثر و آماده‌سازی مراحل انتشار آن را فراهم نمی‌شد.

دکتر کیومرث حیدری

پائیز ۱۴۰۳