

اقتصاد سنجی عمومی:

نظریه و کاربرد

جلد اول

تألیف:

دکتر مهدی صادقی شاهدانی، علی اشرف زاده

انتشارات دانشگاه امام صادق (علیه السلام)
تهران: بزرگراه شهید چمران،
پل مدیریت
تلفکس: ۸۸۳۷۰۱۴۲
صندوق پستی ۱۵۹-۱۴۶۵۵
E-mail: isu.press@yahoo.com
فروشگاه اینترنتی:
www.ketabesadiq.ir



دانشگاه امام صادق (علیه السلام)

اقتصادسنجی عمومی: تالیف: دکتر مهدی صادقی شاهدانی و علی اشرفزاده
ناشر: دانشگاه امام صادق (ع) ■ چاپ اول: ۱۳۹۴ ■ قیمت: ۳۳۰۰۰۰ ریال
شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه ■ چاپ صحافی: هوشنگی ■ شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۲۱۴-۴۵۷-۷

همه حقوق محفوظ و متعلق به ناشر است.

سرشناسه: صادقی شاهدانی، علی، ۱۳۲۸-
عنوان و نام پدیدآور: اقتصادسنجی عمومی: نظریه و کاربردها، جلد اول /
تألیف مهدی صادقی شاهدانی و علی اشرفزاده.
مشخصات نشر: تهران: دانشگاه امام صادق (ع)، ۱۳۹۴.
مشخصات ظاهری: جلد ۱، ۵۸۹ ص.
قیمت: ۳۳۰۰۰۰ ریال شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۲۱۴-۴۵۷-۷
شناسه افزوده: اشرفزاده، علی، ۱۳۶۹-
شناسه افزوده: دانشگاه امام صادق (ع)
شماره کتابشناسی ملی: ۴۱۴۱۰۱۵

فهرست مطالب

۳۱	سخن ناظر
۳۳	پیشگفتار
۳۵	مقدمه
۳۹	فصل اول: روش‌شناسی اقتصادی
۳۹	اهداف فصل
۳۹	اقتصادسنجی چیست؟
۴۰	تخمین روابط اقتصادی
۴۰	آزمون فرضیه‌ها
۴۱	پیش‌بینی
۴۲	اجزاء اساسی یک مطالعه تجربی: روش‌شناسی اقتصادی
۴۳	فرموله کردن یک مدل
۴۵	مثال: ساختار اصلی یک مدل اقتصادسنجی
۴۸	گردآوری داده‌ها
۵۰	تخمین یا برآورد مدل
۵۱	استنتاج آماری، خوبی برازش و آزمون فرضیه‌ها
۵۲	تفسیر نتایج و کاربردها
۵۲	تحلیل ساختاری، پیش‌بینی و ارزیابی سیاستی
۵۴	وابستگی آماری و تابعی
۵۵	رگرسیون، همبستگی و رابطه علت و معلولی
۵۶	خلاصه و نتیجه‌گیری فصل

فصل دوم: مدل رگرسیون خطی ساده.....	۵۹
اهداف فصل.....	۵۹
یک مدل اقتصادی.....	۶۰
مدل اقتصادسنجی.....	۶۵
معرفی جزء خطا (جزء اختلال، جزء اخلاص، جزء تصادفی).....	۷۰
فروض مدل رگرسیون خطی ساده (اطلاعات مربوط به جزء استوکاستیکی U_t یا et).....	۷۴
تخمین پارامترهای رگرسیون.....	۷۸
معیار: روش OLS (اصل حداقل مربعات).....	۸۱
مثال کاربردی: استخراج برآوردهای شیب و عرض از مبدأ.....	۸۳
تفسیر: آرایشی برآوردهای ضرایب شیب و عرض از مبدأ.....	۸۵
ارزیابی تخمین: آرایشی حداقل مربعات.....	۸۸
روش حداقل مربعات: تمرین OLS بر حسب مقادیر انحراف از میانگین.....	۸۹
ویژگی تخمین زنده.....	۹۰
۱. تخمین صورت گرفته باید بود: تورش (نااریب) باشد.....	۹۰
۲. این تخمین باید دارای حدس و آرایشی برسد.....	۹۲
۳. تخمین باید خطی باشد.....	۹۳
نمونه‌گیری تکراری.....	۹۵
واریانس و کوواریانس α, β	۹۶
قضیه گوس مارکف.....	۱۰۲
توزیع احتمال برآوردهای حداقل مربعات.....	۱۰۶
تخمین واریانس جزء خطای تصادفی.....	۱۰۷
تخمین روابط غیرخطی.....	۱۰۹
توابع درجه دوم.....	۱۱۰
استفاده از یک مدل درجه دوم.....	۱۱۱
تابع لگاریتم خطی.....	۱۱۳
استفاده از یک مدل لگاریتم خطی.....	۱۱۴
خلاصه و نتیجه‌گیری فصل.....	۱۱۸
سؤالات فصل ۱ و ۲: تست‌های کنکور سراسری.....	۱۲۰

۱۲۲	پیوست فصل دوم: مقدمه‌ای بر نرم‌افزار Eviews و کاربرد آن در رگرسیون
۱۲۵	بررسی داده‌ها
۱۲۶	بررسی آماره‌های تمرکز (مرکزی)
۱۲۷	ذخیره کردن یک گروه
۱۲۸	ترسیم داده‌های سری‌ها و متغیرهای X و Y
۱۳۱	ارتقاء ویژگی‌های نمودار
۱۳۳	ذخیره گراف در فایل کاری
۱۳۴	کپی کردن نمودار به درون یک سند
۱۳۵	ذخیره فایل کاری
۱۳۵	تخمین یک رگرسیون ساده
۱۳۷	نمایش‌های معادلات رگرسیون
۱۳۹	محاسبه کشش داده‌ها
۱۴۳	ترسیم یک رگرسیون ساده
۱۴۳	ترسیم جملات پسماند حداقل مرها
۱۴۶	استفاده از منوهای Quick/Graph برای ترسیم نمودارهای جملات پسماند
۱۴۸	ذخیره جملات پسماند
۱۴۹	تخمین واریانس جزء خطای تصادفی
۱۴۹	ضرایب خطاهای معیار
۱۵۱	پیش‌بینی در EViews
۱۵۷	تخمین معادلات با روابط غیر خطی
۱۵۸	برآزش یک مدل با فرم درجه دوم
۱۵۹	تفسیر مدل «فرم درجه دوم»
۱۶۶	ترسیم مدل درجه دوم برآزش شده
۱۶۹	تخمین یک مدل لگاریتم - خطی
۱۷۲	تفسیر مدل لگاریتم - خطی
۱۷۳	پیش‌بینی در مدل لگاریتم - خطی
۱۷۹	فصل سوم: برآوردهای فاصله‌ای و آزمون‌های فرضیه
۱۷۹	اهداف فصل

۱۸۱	فواصل اطمینان برای میانگین
۱۸۲	فاصله اطمینان برای میانگین جامعه
۱۸۴	ساختن فاصله اطمینان برای هر سطحی از اطمینان
۱۸۶	فاصله‌های اطمینان هنگامی که σ نامعلوم است
۱۸۷	فواصل اطمینان یک طرفه
۱۸۷	فواصل اطمینان برای نسبت‌ها
۱۸۷	دقت فواصل اطمینان برای میانگین
۱۸۸	دقت فاصله‌های اطمینان برای میانگین
۱۸۹	اندازه نمونه آماری برای یک فاصله‌ی اطمینان با دقت معین
۱۹۱	فواصل اطمینان برای تفاضل بین میانگین‌ها (و نسبت‌ها) در نمونه‌های آماری مستقل
۱۹۲	فرضیه‌های صفر و جایگزین
۱۹۴	فرضیه جایگزین
۱۹۵	مثال: آزمون یک فرضیه آمان: روش مقدار $p - value$
۱۹۷	روش کلاسیک آزمون فرضیه (ارموا معنی‌داری)
۱۹۸	مثال: روش کلاسیک برای آزمون کردن فرضیه‌ها
۲۰۰	خطاهای نوع اول و دوم و موضوعات مربوطه
۲۰۱	خطای نوع اول
۲۰۲	اصطلاحات علمی و فنی
۲۰۲	خطای نوع دوم
۲۰۵	آزمون‌های تک دامنه و دو دامنه برای فرضیه‌ها
۲۰۶	مثال: روش آزمون کردن یک فرضیه آماری دو دامنه
۲۰۸	استنتاج از نمونه‌های کوچک: جوامع نرمال، σ معلوم
۲۰۸	توزیع t استیودنت
۲۱۳	استنتاج از نمونه‌های کوچک: جوامع نرمال، σ نامعلوم
۲۱۳	توزیع t استیودنت: فواصل اطمینان و آزمون‌های فرضیه
۲۱۴	آزمون F برای برابری (تساوی) دو واریانس
۲۱۷	کاربرد نرم افزار Eviews در آزمون‌های فرضیه و فواصل اطمینان
۲۱۸	تخمین و برآورد فاصله‌ای

۲۱۹	.....	ساختن برآورد فاصله‌ای
۲۲۰	.....	استفاده از یک بردار ضریب
۲۲۲	.....	استفاده از فرمان فاصله اطمینان ($C.Interval$) نرم‌افزار
۲۲۴	.....	آزمون‌های فرضیه: آزمون‌های با دنباله راست
۲۲۴	.....	آزمون معنی‌داری
۲۲۵	.....	آزمون یک فرضیه اقتصادی
۲۲۸	.....	آزمون‌های دارای دنباله چپ
۲۲۸	.....	آزمون معنی‌داری
۲۲۹	.....	آزمون یک فرضیه اقتصادی
۲۳۱	.....	آزمون‌های دو سده
۲۳۱	.....	آزمون معنی‌داری
۲۳۳	.....	ترکیبات خطی بازارها
۲۳۳	.....	آزمون معنی‌داری
۲۳۶	.....	برآوردهای فاصله‌ای
۲۳۷	.....	برنامه‌های نرم‌افزار
۲۴۱	.....	فصل چهارم: مدل‌های رگرسیون چند متغیره
۲۴۱	.....	اهداف فصل
۲۴۴	.....	معادلات استاندارد
۲۴۵	.....	مثال: نمایش مدل رگرسیون چند متغیره
۲۴۷	.....	شرایط مدل رگرسیون چند متغیره
۲۴۷	.....	رگرسیون استاندارد شده و ضرایب β
۲۴۹	.....	ارتباط بین ضرایب اصلی و ضرایب انحراف از میانگین رگرسیون
۲۴۹	.....	اثبات رابطه بین ضرایب
۲۵۰	.....	خوبی برازش
۲۵۲	.....	محاسبه R^2 و $\bar{R}^2$ زمانی که رگرسیون دارای جمله ثابت نباشد
۲۵۳	.....	معیارهای عمومی برای انتخاب مدل
۲۵۵	.....	مقایسه معیارهای انتخاب مدل
۲۵۶	.....	آزمون فرضیه‌ها

- ۲۵۶.....آزمون ضرایب انفرادی (جزئی).
- ۲۵۶.....آزمون تک دامنه
- ۲۵۷.....آزمون دو دامنه
- ۲۵۷.....رابطه آماری ۱ و ضریب تعیین تعدیل شده
- ۲۵۸.....آزمون چندین ضریب به صورت مشترک
- ۲۵۸.....آزمون جامع (عمومی) والد
- ۲۶۱.....آزمون ویژه والد برای معیار خوبی برازش کلی
- ۲۶۲.....مجا به آماری F زمانی که مدل دارای جمله ثابت نباشد
- ۲۶۳.....آزمون یک ترکیب خطی ضرایب
- ۲۶۴.....روش اول (آزمون والد)
- ۲۶۵.....روش دوم (آزمون غیرمستقیم)
- ۲۶۶.....روش سوم (آزمون مستقیم)
- ۲۶۸.....نکات بیشتر در مورد فرم های جمع
- ۲۶۸.....مدل دو لگاریتمی
- ۲۷۱.....مدل های شبه لگاریتمی یا نیمه لگاریتمی
- ۲۷۲.....مدل های هذلولی
- ۲۷۴.....برازش منحنی چند جمله ای
- ۲۷۵.....جملات و عبارات با اثرات متقابل (حاصل ضریبی)
- ۲۷۶.....وقوعه های زمانی در رفتار
- ۲۷۷.....مدل لاجیت
- ۲۷۸.....تبدیل باکس - کاکس
- ۲۷۹.....ویژگی غیرخطی در پارامترها
- ۲۸۱.....خطاهای تصریح
- ۲۸۱.....حذف یک متغیر مهم
- ۲۸۱.....پیامدهای خطای تصریح: حذف یک متغیر مهم از مدل
- ۲۸۳.....خطرات حذف جمله ثابت یک مدل
- ۲۸۳.....وارد کردن یک متغیر نامرتبط
- ۲۸۳.....پیامدهای خطای تصریح: وارد کردن یک متغیر نامرتبط

اثبات: عدم کارایی برآوردهای ضرایب در اثر واردن کردن یک متغیر نامرتبط.....	۲۸۴
فرم تابعی اشتباه در مدل.....	۲۸۵
خطاهای اریب اندازه‌گیری.....	۲۸۵
تصریح نادرست جمله خطای استوکاستیکی (تصادفی).....	۲۸۶
خلاصه و نتیجه‌گیری فصل.....	۲۸۷
سوالات فصل ۳ و ۴: تست‌های کنکور سراسری.....	۲۹۱
پیوست الف: مدل رگرسیون سه متغیره.....	۳۰۰
پیوست (ب): بروز مشکل تورش به خاطر حذف یک متغیر مهم.....	۳۰۱
پیوست (ج): اثبات نازیبی برآوردها در اثر ورود یک متغیر نامرتبط به مدل.....	۳۰۴
استخراج وایانس ۲.....	۳۰۵
پیوست (د): رگرسیون چند متغیره با جبر ماتریسی.....	۳۰۶
استخراج برآورده حد اقل مربعات.....	۳۱۰
ویژگی‌ها و خواص بردار ضریب رگرسیون حد اقل مربعات.....	۳۱۴
پیوست فصل ۴: سایر کاربردهای نرم‌افزار Eviews در بحث رگرسیون.....	۳۱۶
دستورالعمل نمایش.....	۳۱۷
دستورالعمل Gener و ایجاد یک متغیر جدید.....	۳۱۷
روش دیگر ماتریس واریانس - کوواریانس و همبستگی بین متغیرها.....	۳۱۸
سایر مباحث مربوط به صفحه خروجی نرم‌افزار.....	۳۱۸
آزمون صفر بودن میانگین جملات خطا (پسماند).....	۳۲۱
ضریب تعیین (ضریب خوبی برازش).....	۳۲۳
آیا جملات خطا رگرسیون به‌طور نرمال توزیع شده‌اند؟.....	۳۲۵
ضریب تعیین در مدل‌های فاقد عرض از مبدأ.....	۳۲۷
فصل پنجم: هم‌خطی.....	۳۳۱
اهداف فصل.....	۳۳۱
مثال هم‌خطی.....	۳۳۲
هم‌خطی کامل.....	۳۳۵
هم‌خطی ناقص.....	۳۳۶
پیامدهای نادیده گرفتن هم‌خطی.....	۳۳۶

۳۳۸	نااریبی و سایر ویژگی‌ها
۳۳۹	پیامدهای نادیده گرفتن هم خطی و ویژگی برآوردهای ضرایب
۳۴۰	فقدان یا غیاب هم خطی
۳۴۰	تشخیص هم خطی
۳۴۰	R^2 بالا و مقادیر پایین برای آماره‌های t
۳۴۲	مقادیر بالای ضرایب همبستگی
۳۴۳	روش رگرسیون کمکی و ضریب تعیین
۳۴۴	حسابیت ضرایب رگرسیون به فرایند تصریح
۳۴۴	ارزموهای رسمی برای تشخیص پدیده هم خطی
۳۴۵	روش ماتریسی
۳۴۷	روش مقادیر ویژه
۳۴۸	روش عدد شرطی
۳۵۱	روش تجزیه واریانس ضرایب مدل رگرسیون
۳۵۲	روش عامل تورم واریانس (IF)
۳۵۳	درمان هم خطی
۳۵۳	حذف متغیرها
۳۵۵	استفاده از اطلاعات اضافی
۳۵۶	افزایش اندازه نمونه
۳۵۷	استفاده از اطلاعات قبلی یا خارجی در مدل
۳۵۸	تبدیل متغیرها
۳۵۹	سایر روش‌ها
۳۵۹	خلاصه و نتیجه‌گیری فصل
۳۶۰	سؤالات فصل ۵: تست‌های کنکور سراسری
۳۶۱	پیوست (الف): استخراج معادلات ۵.۶ تا ۵.۱۰
۳۶۲	پیوست (ب): رگرسیون غیرقابل انعطاف یا ریح
۳۶۸	پیوست (ج): رگرسیون مؤلفه‌های اصلی
۳۷۱	پیوست فصل ۵: کاربرد نرم‌افزار <i>Eviews</i> در بحث همخطی
۳۷۵	رگرسیون‌های کمکی

۳۷۶	عامل توزم واریانس
۳۷۸	بیضی‌های اطمینان (Confidence Ellipses)
۳۷۹	تجزیه واریانس
۳۸۰	وارد کردن اطلاعات غیر نمونه‌ای
۳۸۵	فصل ششم: واریانس ناهمسانی
۳۸۵	اهداف فصل
۳۸۶	ماهیت واریانس ناهمسانی و علل بروز آن در مدل
۳۸۹	فرض ناهمبستگی
۳۹۲	پیامدها، عواقب نادیده گرفتن واریانس ناهمسانی
۳۹۳	تأثیر بر روی رگرسیون‌های برآوردکننده‌ها
۳۹۷	تأثیر بر روی آزمون‌های فرضیه
۳۹۷	تأثیر بر روی پیش‌بینی
۳۹۸	واریانس ناهمسانی و اثر آن بر روی برآوردهای روش حداقل مربعات
۳۹۸	آزمون‌های تشخیص واریانس ناهمسانی
۳۹۸	ماهیت مسئله
۳۹۹	روش ترسیمی
۴۰۰	آزمون گلدفلد - کوانت
۴۰۳	آزمون بروش - پاگان
۴۰۴	آزمون وایت
۴۰۸	آزمون واریانس ناهمسانی کانکر - باست
۴۰۸	آزمون پارک
۴۱۱	آزمون گلچسر
۴۱۳	آزمون همبستگی رتبه‌ای اسپیرمن
۴۱۵	آزمون هاردی - گادفری
۴۱۶	آزمون بارتلت
۴۱۷	آزمون لوین
۴۱۸	آزمون برون - فورسیس
۴۱۹	فرایندهای تخمین و روش‌های درمان واریانس ناهمسانی

۴۱۹	تخمین ماتریس کوواریانس سازگار دارای واریانس ناهمسانی (HCCM).....
۴۲۱	روش حداقل مربعات تعمیم‌یافته یا وزنی.....
۴۲۳	واریانس ناهمسانی حاصل ضربی با عامل تناسبی معلوم.....
۴۲۵	واریانس ناهمسانی متغیر وابسته.....
۴۲۶	روش حداقل مربعات تعمیم‌یافته‌ی برآورد شده (EGLS).....
۴۲۷	واریانس، تابعی خطی از متغیرهای مستقل.....
۴۲۹	لاگاریتم واریانس، یک تابع خطی از متغیرهای مستقل.....
۴۳۱	خلاصه نتیجه‌گیری فصل.....
۴۳۳	سؤالات فصل ۶: آزمون‌های کنکور سراسری.....
۴۳۵	پیوست فصل ۶: کاربرد نرم افزار Eviews در بحث واریانس ناهمسانی.....
۴۳۵	بررسی جهات پسماند.....
۴۳۵	ترسیم جملات پسماند در مقابل تعداد مشاهدات.....
۴۳۷	ترسیم جملات پسماند در مقابل متغیر توضیحی.....
۴۴۱	ترسیم خط حداقل مربعات.....
۴۴۴	آزمون‌های واریانس ناهمسانی.....
۴۴۴	آزمون‌های ضریب لاگرانژ.....
۴۴۵	آزمون بروش پاگان.....
۴۴۷	آزمون وایت.....
۴۴۸	آزمون گلد فلد کوآنت.....
۴۴۹	آزمون واریانس جزء خطا در معادله مخارج مواد غذایی.....
۴۵۲	خطاهای معیار سازگار با واریانس ناهمسانی.....
۴۵۴	روش تخمین حداقل مربعات تعمیم یافته.....
۴۵۵	واریانس خطا متناسب با x
۴۶۰	روش GLS با یک تابع واریانس نامعلوم.....
۴۶۱	برآوردهای تابع واریانس و پیش‌بینی‌ها.....
۴۶۴	برآوردهای GLS.....
۴۶۷	فصل هفتم: خودهمبستگی.....
۴۶۷	اهداف فصل.....

۴۶۸	ماهیت خود همبستگی
۴۷۴	۱. اینرسی یا کندی
۴۷۴	۲. اریب و تورش مشخص نمایی (متغیرهای منظور نشده)
۴۷۵	۳. اریب مشخص نمایی (فرم نادرست تابع)
۴۷۵	۴. پدیده تار عنکبوتی
۴۷۶	۵. وقفه‌ها و متغیرات تأخیری و وقفه‌دار
۴۷۶	۶. تغییر و تبدیل داده‌ها
۴۸۱	پیامدها: خود همبستگی
۴۹۲	روش‌های تشخیص خود همبستگی
۴۹۲	۱. روش ترسیمی
۴۹۴	۲. آزمون دایوین واتسون
۴۹۸	رابطه بین آمار رگرسیون واتسون (d) و ضریب خود همبستگی (ρ)
۵۰۰	مثال: استفاده از آمار دورین واتسون
۵۰۱	۳. آزمون نسبت فون نیومن
۵۰۳	۴. آزمون برنبلوت - وب
۵۰۶	آزمون‌هایی برای تشخیص خود همبستگی سریالی در مدل‌هایی با متغیرات وابسته وقفه‌دار
۵۰۷	آزمون h دورین
۵۰۸	آزمون جایگزین دورین
۵۰۸	یک آزمون کلی و عمومی برای همبستگی‌های سریالی مربعی: آزمون LM
۵۱۱	روش تحلیل سری زمانی باکس لیانگ
۵۱۶	آزمون گردش
۵۱۸	راه‌های درمان خود همبستگی
۵۱۸	وقتی که ساختار خود همبستگی معلوم است
۵۱۹	وقتی که مقدار ρ نامعلوم است
۵۱۹	۱. روش تفاضل‌گیری مرتبه اول
۵۲۱	۲. برآورد ρ براساس آماره d
۵۲۲	۳. روش کوکران ارکات
۵۲۴	۴. روش جستجوی هیلدرث لو برای برآورد ρ

۵۲۴	۵. روش دو مرحله‌ای دورین
۵۲۵	۶. روش تایل و نگار
۵۲۶	نتیجه‌گیری
۵۲۶	خلاصه و نتیجه‌گیری فصل
۵۲۸	سؤالات فصل ۷: آزمون‌های کنکور سراسری
۵۳۲	پیوست: کاربرد نرم‌افزار Eviews در مبحث خود همبستگی
۵۳۳	وقفه‌های توزیعی متناهی
۵۳۳	ساختار بندی فایل کاری
۵۳۵	وقفه ر کردن و تفاضل‌گیری
۵۳۶	نمودارهای اصلی
۵۴۰	فرایند تخمین
۵۴۴	خود همبستگی
۵۴۳	نمودار پراکنش
۵۴۷	همبستگی نگار برای متغیر شد DP
۵۴۸	ایجاد یک نمودار میله‌ای همبستگی نگار
۵۵۰	همبستگی نگار جملات پسماند
۵۵۳	استفاده از تابع خودهمبستگی $cor(0,0)$
۵۵۴	آزمون‌های خودهمبستگی
۵۵۵	آزمون ضریب لاگرانژ (LM)
۵۵۸	آزمون همبستگی در وقفه‌های بالاتر
۵۵۹	آزمون دورین واتسون
۵۶۰	خطاهای معیار HAC
۵۶۲	تخمین یک مدل خطای دارای فرایند $AR(1)$
۵۶۶	یک مدل کلی‌تر
۵۷۱	پیوست کتاب: جداول آماری
۵۷۷	منابع و مآخذ
۵۷۷	نمایه

فهرست جداول

جدول ۱-۲. اسامی مختلف متغیرهای وابسته و مستقل.....	۶۹
جدول ۲-۲. داده‌های درآمد و مخارج مواد غذایی.....	۷۸
جدول ۳-۲. برآوردهایی از ده نمونه آماری مختلف.....	۹۶
جدول ۴-۲. نتایج: میانگین اثر نهایی افزایش در مساحت مسکن (یک مترمربع) بر روی قیمت پیش‌بینی شده آن.....	۱۷۷
جدول ۱-۳. روابط بین خطاهای نوع اول و نوع دوم.....	۲۰۳
جدول ۲-۳. مقادیر t و z برای مساحت نواحی دنباله‌ای ۵٪ در توزیع‌های t و نرمال.....	۲۱۱
جدول ۳-۱. گزیده‌ای از توزیع t استیودنت.....	۲۱۲
جدول ۴-۳. نقاط t برای توزیع F	۲۱۶
جدول ۵-۳. نقاط F برای توزیع t	۲۱۶
جدول ۶-۳. برآورد فاصله‌ای ۹۵٪.....	۲۲۲
جدول ۷-۳. دستورالعمل‌های آزمون t	۲۲۴
جدول ۸-۳. آزمون معنی‌داری در دنبال مساحت راست.....	۲۲۵
جدول ۹-۳. فرمان‌های آزمون یک فرضیه اقتصادی.....	۲۲۵
جدول ۱۰-۳. دستورالعمل‌های آزمون معنی‌داری دارای دنباله چپ.....	۲۲۹
جدول ۱۱-۳. نتایج آزمون معنی‌داری در دنباله سمت چپ.....	۲۲۹
جدول ۱۲-۳. دستورالعمل‌های آزمون تک فرضیه اقتصادی.....	۲۲۹
جدول ۱۳-۳. دستورالعمل‌های آزمون دو دامنه.....	۲۳۳
جدول ۱-۴. داده‌های مربوط به خانه‌های تک نفره (قیمت به هزار دلار).....	۲۵۵
جدول ۲-۴. معیارهای انتخاب مدل.....	۲۷۳
جدول ۳-۴. خلاصه تبدیلات مختلف غیر خطی.....	۳۳۳
جدول ۱-۵. برآوردهای روابط بین متغیرهای مسکن.....	۳۵۰
جدول ۲-۵. نسبت‌های واریانس سه برآورد.....	۵۱۱
جدول ۱-۷. تابع خودهمبستگی نظری.....	

فهرست شکل‌ها

- شکل ۱-۱. فلو چارت برای گام‌های مختلف یک مطالعه تجربی ۴۳
- شکل ۱-۲. نموداری از متغیر PRICE در مقابل متغیر SQFT ۴۷
- شکل ۱-۳. توزیع‌های احتمال ۶۲
- شکل ۲-۲. مدل اقتصادی: یک رابطه خطی بین میانگین مخارج مواد غذایی به ازای هر نفر و درآمد ۶۴
- شکل ۳-۲. توابع چگالی احتمال برای متغیر y در دو سطح درآمدی ۶۶
- شکل ۴-۲. توابع چگالی احتمال برای y و x ۷۲
- شکل ۵-۲. رابطه بین y و x و خط حقیقی رگرسیون ۷۶
- شکل ۶-۲. داده مربوط به سال مخارج مواد غذایی ۷۹
- شکل ۷-۲. (a) رابطه بین y و x و خط رگرسیون برازش شده ۸۳
- شکل ۸-۲. خط رگرسیون برازش شده ۸۴
- شکل ۹-۲. دو تابع چگالی احتمال ممکن برای برآوردکننده β ۹۷
- شکل ۱۰-۲. تأثیر تغییرات و نوسانات متغیر توضیحی x بر روی دقت تخمین ۱۰۰
- شکل ۱۱-۲. یک تابع درجه دوم ۱۱۱
- شکل ۱۲-۲. یک رابطه درجه دوم برازش شده ۱۱۲
- شکل ۱۳-۲. یک تابع لگاریتم خطی ۱۱۴
- شکل ۱۴-۲. نمودارهای مستطیلی PRICE و $\ln(\text{PRICE})$ ۱۱۶
- شکل ۱۵-۲. مدل لگاریتم خطی برازش شده ۱۱۶
- شکل ۱۶-۲. شروع کار، بازکردن یک فایل کاری ۱۲۳
- شکل ۱۷-۲. ورود اطلاعات و مشخصات به فایل کاری ۱۲۴
- شکل ۱۸-۲. معرفی سایر گزینه‌های بخش تصریح داده ۱۲۴
- شکل ۱۹-۲. به دست آوردن اطلاعات اولیه راجع به تعداد مشاهدات و انواع سری‌های زمانی به کار رفته ۱۲۵
- شکل ۲۰-۲. بررسی صحت و درستی داده‌ها ۱۲۵
- شکل ۲۱-۲. بررسی آماره‌های تمرکز (مرکزی) در دو سری زمانی X و Y ۱۲۶
- شکل ۲۲-۲. آماره‌های تمرکز (مرکزی) مختلف برای دو سری زمانی X و Y ۱۲۷
- شکل ۲۳-۲. حالت برگشت به صفحه گسترده اولیه ۱۲۷

شکل ۲-۲۴. مراحل ذخیره کردن متغیرهای مختلف در یک گروه خاص	۱۲۸
شکل ۲-۲۵. گروه‌های ذخیره شده	۱۲۸
شکل ۲-۲۶. ترسیم نمودارهای مختلف با استفاده از ایویوز	۱۲۹
شکل ۲-۲۷. لیست سری‌ها: وارد کردن نام متغیرها برای ترسیم نمودار	۱۲۹
شکل ۲-۲۸. انتخاب گزینه نمودار پراکنش (Scatter) برای رسم نمودار	۱۳۰
شکل ۲-۲۹. رسم نمودار پراکنش	۱۳۰
شکل ۲-۳۰. مراحل اضافه کردن تیترو عنوان به یک نمودار ترسیمی	۱۳۱
شکل ۲-۳۱. تغییرات گرافیکی و محوری در نمودار	۱۳۲
شکل ۲-۳۲. برخی دیگر از تغییرات گرافیکی خط و نقاط ترسیم شده در نمودار	۱۳۲
شکل ۲-۳۳. خیر بردن نمودار در فایل کاری و انتخاب اسم برای آن	۱۳۳
شکل ۲-۳۴. نمایش فایل کار و نمودار ذخیره شده در آن	۱۳۴
شکل ۲-۳۵. کپی کردن یک نمودار و فرمت‌های مربوط به آن	۱۳۴
شکل ۲-۳۶. حالت پیش فرض ذخیره کردن فایل کاری را انتخاب کنید. دقت دوگانه (۱۶ رقمی)	۱۳۵
شکل ۲-۳۷. تخمین یک معادله رگرسیون: روش حداقل مربعات	۱۳۵
شکل ۲-۳۸. مراحل وارد کردن متغیرهای مستقل و توضیحی و روش تخمین	۱۳۶
شکل ۲-۳۹. خروجی نرم‌افزار Eviews	۱۳۶
شکل ۲-۴۰. با دابل کلیک کردن بر روی بردار C، تمامی ضرایب برآوردشده اخیر قابل مشاهده است	۱۳۷
شکل ۲-۴۱. انتخاب گزینه Representations در منوی Views از طریق پنجره رگرسیون	۱۳۸
شکل ۲-۴۲. نمایشی از معادله، خط برازش شده رگرسیون و نمودار با ورود معادله به زبان نرم‌افزار	۱۳۹
شکل ۲-۴۳. دستورالعمل محاسبه کشش در نرم‌افزار Eviews	۱۳۹
شکل ۲-۴۴. نمایش مقدار کشش درآمد در پایین پنجره فایل کاری	۱۴۰
شکل ۲-۴۵. محاسبه کشش با دستورالعمل جدید	۱۴۱
شکل ۲-۴۶. محاسبه جداگانه ضریب شیب و سپس کشش درآمد با استفاده از آن	۱۴۲
شکل ۲-۴۷. محاسبه کشش با دستورالعمل تابع مواد غذایی	۱۴۲
شکل ۲-۴۸. پنجره Details و افزونه خط رگرسیون	۱۴۳
شکل ۲-۴۹. نمودار نقاط مربوط به مخارج مواد غذایی و درآمد خانوارهای شهری به همراه	

- خط برازش شده رگرسیون ۱۴۳
- شکل ۲-۵۰. مراحل نمایش جملات پسماند از طریق منوی View ۱۴۴
- شکل ۲-۵۱. نمودار جملات پسماند حداقل مربعات به همراه مقادیر واقعی و برازش شده
متغیر وابسته ۱۴۵
- شکل ۲-۵۲. انتخاب گزینه Resids برای ترسیم نمودار جملات پسماند حداقل مربعات ۱۴۵
- شکل ۲-۵۳. نمودارهای جملات پسماند حداقل مربعات به همراه داده‌های واقعی و مقادیر
برازش شده ۱۴۶
- شکل ۲-۱۴. وارد کردن متغیرهای درآمد و جملات پسماند برای ترسیم نمودار ۱۴۷
- شکل ۲-۱۵. گراف ترسیمی که نشان‌دهنده چگونگی رابطه بین جملات پسماند و مقادیر
درآمد است ۱۴۷
- شکل ۲-۵۶. مکن‌یاب منوی "Genr" در فایل کاری ۱۴۸
- شکل ۲-۵۷. نام‌گذار متغیر جدید برای جملات پسماند ۱۴۸
- شکل ۲-۵۸. نمایش مقادیر «نمای معیار رگرسیون» و «مجموع مجذور جملات پسماند
حداقل مربعات» ۱۴۹
- شکل ۲-۵۹. انتخاب ماتریس کوواریانس ۱۵۰
- شکل ۲-۶۰. نمایش نرم‌افزاری ماتریس ضرایب و واریانس - کوواریانس ۱۵۰
- شکل ۲-۶۱. خطاهای معیار در کنار ضرایب برآورد شده در خروجی نرم‌افزار نمایش داده
شده‌اند ۱۵۰
- شکل ۲-۶۲. به دست آوردن پیش‌بینی در نرم‌افزار views با استفاده از روش محاسبات
مستقیم ۱۵۱
- شکل ۲-۶۳. پیش‌بینی مخارج مواد غذایی یک خانوار با متوسط درآمد ۱۰۰۰۰ لایانه ۲۰۰ میلیون
ریال ۱۵۲
- شکل ۲-۶۴. پیش‌بینی: وارد کردن متغیرهای اضافه تری از X، ویرایش تعداد مشاهدات ۱۵۳
- شکل ۲-۶۵. دامنه و مشاهدات جدید نمونه آماری ۱۵۳
- شکل ۲-۶۶. پنجره سری زمانی X و ویرایش داده‌ها ۱۵۳
- شکل ۲-۶۷. وارد کردن مشاهدات ۲۲ و ۲۳ ۱۵۴
- شکل ۲-۶۸. تخمین معادله رگرسیون با داده‌های اصلی ۱۵۴
- شکل ۲-۶۹. انجام پیش‌بینی مدل از طریق پنجره معادله رگرسیون ۱۵۵

شکل ۷۰-۲. پنجره پیش‌بینی: نام پیش‌بینی و تعداد مقادیر و مشاهدات نمونه آماری به صورت پیش فرض وارد شده است.....	۱۵۵
شکل ۷۱-۲. نمایش نمودار خط برازش شده دو مشاهده اضافی و خط ± 2 S.E. مقادیر پیش بینی مشاهدات ۲۲ و ۲۳ مواد غذایی.....	۱۵۶
شکل ۷۲-۲. ذخیره سری‌های جدید "y1" و "food_eq xtra_data".....	۱۵۷
شکل ۷۳-۲. فایل کاری جدید برای تخمین یک مدل غیرخطی (قیمت مسکن در مقابل مساحت زیرینا مسکن).....	۱۵۷
شکل ۷۴-۲. نحوه روشن معادله فرم درجه دوم در پنجره تخمین معادله رگرسیون.....	۱۵۸
شکل ۷۵-۲. خروجی نرم‌افزار: تخمین ضرایب معادله رگرسیون.....	۱۵۸
شکل ۷۶-۲. انتخاب ماریس بردار ضرایب برای محاسبه اثرات نهایی.....	۱۶۰
شکل ۷۷-۲. انتخاب یک بردار سه سطری و یک ستونی.....	۱۶۰
شکل ۷۸-۲. وارد کردن بردارهای عناصر بردار در پنجره فرمان و تشکیل برداری سه سطری و یک ستونی.....	۱۶۱
شکل ۷۹-۲. مرتب کردن عناصر بردار. کمی عناصر.....	۱۶۱
شکل ۸۰-۲. مراحل انتقال عناصر ماریس از داخل نرم‌افزار به فایل ورد برای گزارش و تبدیل به جدول.....	۱۶۱
شکل ۸۱-۲. آماره‌های تمرکز برای سری زمانی M.....	۱۶۲
شکل ۸۲-۲. انجام فرایند پیش‌بینی و به دست آوردن تاثیر برازش شده از معادله QUADRATIC.....	۱۶۳
شکل ۸۳-۲. تشکیل گروه مشکل از سه متغیر مزبور به سه سطح آخر مشاهدات و مقادیر برازش شده و پیش‌بینی) توجه کنید.....	۱۶۴
شکل ۸۴-۲. برجسته کردن ستون ELAS_QUAD و رفتن به منوی View.....	۱۶۵
شکل ۸۵-۲. انتخاب گزینه "Common Sample" در منوی "View".....	۱۶۵
شکل ۸۶-۲. تعدیل دامنه نمونه آماری.....	۱۶۶
شکل ۸۷-۲. محاسبه میانگین کشش‌ها.....	۱۶۶
شکل ۸۸-۲. مراحل ترسیم فرم درجه دوم برازش شده، انتخاب نمودار پراکنش با خط رگرسیون.....	۱۶۷
شکل ۸۹-۲. منوی Options برای ترسیم نمودار پراکنش با خط رگرسیون.....	۱۶۸

- شکل ۲-۹۰. اندازه نمادها (دایره‌های توپر) باید کوچک شوند تا نقاط بیشتری از داده‌ها نمایش داده شود ۱۶۸
- شکل ۲-۹۱. ترسیم نمودار و خطوط رگرسیون در داخل نمودار با تم رنگی ۱۶۹
- شکل ۲-۹۲. وارد کردن نام متغیر PRICE ۱۷۰
- شکل ۲-۹۳. انتخاب نمودار توزیع برای متغیر قیمت مسکن ۱۷۰
- شکل ۲-۹۴. تکرار مراحل ترسیم نمودار توزیع با متغیر لگاریتم قیمت ۱۷۱
- شکل ۲-۹۵. ترسیم دو نمودار توزیع متغیرهای قیمت و لگاریتم قیمت به صورت نمودارهای مستطیلی ۱۷۱
- شکل ۲-۹۶. تعیین معادله لگاریتم خطی (لگاریتم قیمت) و خروجی نرم افزار ۱۷۲
- شکل ۲-۹۷. متری R^2 برای ترسیم نمودار با تبدیل لگاریتمی برای متغیر y ۱۷۳
- شکل ۲-۹۸. اضافه کردن خط رگرسیون فرم درجه دوم به خط برازش شده مدل لگاریتم-خطی ۱۷۴
- شکل ۲-۹۹. ترسیم سه خط رگرسیون برازش شده در یک نمودار ۱۷۴
- شکل ۲-۱۰۰. مراحل انجام فرایند پیش‌بینی از مدل لگاریتم - خطی با متغیر Price ۱۷۵
- شکل ۲-۱۰۱. مراحل انجام فرایند پیش‌بینی در مدل لگاریتم - خطی با متغیر Log Price ۱۷۵
- شکل ۲-۱۰۲. تابع اکسپوننشیل و تولید سری زمانی جدید PRICEHAT ۱۷۶
- شکل ۲-۱۰۳. باز کردن همزمان ۴ سری زمانی ۱۷۷
- شکل ۳-۱. میانگین‌های نمونه آماری، در واقع برآوردهای نقطه‌ای از میانگین جامعه آماری μ هستند ۱۸۱
- شکل ۳-۲. فاصله $\bar{x} \pm 1.96\sigma$ که ۹۵٪ از تمام میانگین‌های نمونه آماری $\bar{x}$ در بر دارد ۱۸۲
- شکل ۳-۳. پنج برآورد فاصله‌ای مختلف برای μ ، بر مبنای میانگین‌های $\bar{x}$ در نمونه آماری ۱۸۳
- شکل ۳-۴. ساختن یک فاصله اطمینان ۹۵٪ی برای میانگین‌ها ۱۸۴
- شکل ۳-۵. مثالی از یک فاصله اطمینان $100\% \times (1 - \alpha)$ برای μ ۱۸۵
- شکل ۳-۶. اصطلاحات فنی و علمی در مورد فواصل اطمینان ۱۸۶
- شکل ۳-۷. طول فاصله اطمینان، دو برابر "حاشیه خطا" است ۱۸۸
- شکل ۳-۸. الف: توزیع نمونه‌گیری میانگین‌ها برای آزمون کردن فرضیه " $H_0: \mu = 5000$ " ۱۹۳
- شکل ۳-۸. ب: نمودار ترسیمی زیر نشان‌دهنده اصول و سیر منطقی آزمون کردن فرضیه‌ها برای میانگین‌ها است ۱۹۴

شکل ۳-۹. چقدر محتمل است که این نمونه از جامعه‌ای با میانگین " $\mu=5000$ " باشد ؟ ... ۱۹۶	
شکل ۳-۱۰. نمایش شکل ۳-۹. (ج) تعریف ناحیه بحرانی برای این آزمون ۱۹۹	
شکل ۳-۱۱. تفاوت‌های معنی‌داری که به لحاظ آماری وجود دارند در ناحیه رد (ناحیه عدم پذیرش) قرار می‌گیرند ۲۰۱	
شکل ۳-۱۲. (الف) در زمانی که فرضیه " H_1 " درست است. اگر x در ناحیه پذیرش قرار گیرد، آنگاه این فرضیه رد می‌شود ۲۰۴	
شکل ۳-۱۲. (ب) وقتی که α کم می‌شود، مقدار β افزایش می‌یابد ۲۰۴	
شکل ۳-۱۳. (الف) آزمون دو دامنه، (ب) آزمون دنباله بالایی، (ج) آزمون دنباله پایینی ۲۰۶	
شکل ۳-۱۴. نواحی بحرانی برای آزمون دو دامنه ۲۰۷	
شکل ۳-۱۵. مقایسه توزیع‌های t و نرمال برای نمونه‌های آماری با اندازه " $n=20$ " و " $n=10$ " ۲۱۰	
شکل ۳-۱۶. نقاط ۱۵ برای توزیع‌های t و نرمال، زمانی که اندازه‌های نمونه " $n=10$ " و " $n=20$ " باشد ۲۱۳	
شکل ۳-۱۷. رسم توزی‌های t ۲۱۵	
شکل ۳-۱۸. انجام فرایند تخمین معادله رگرسیون و ضرایب مربوطه و تغییر نام جدید برای خروجی نرم‌افزار ۲۱۸	
شکل ۳-۱۹. مراحل تشکیل ماتریس جدید: بردار ضریب، نام‌گذاری و تعیین ابعاد ماتریس ۲۲۱	
شکل ۳-۲۰. وارد کردن دستورالعمل‌های ایجه برآورد فاصله‌ای در پنجره فرمان و تشکیل بردار ضرایب ۲۲۱	
شکل ۳-۲۱. نام‌گذاری بردار با استفاده از منوهای Name و Freeze ۲۲۲	
شکل ۳-۲۲. انتخاب سطح اطمینان برای برآورد فاصله‌ای ۲۲۳	
شکل ۳-۲۳. نمودار فاصله اطمینان با سطح اطمینان ۹۵٪ برای برآورد فاصله ۲۲۳	
شکل ۳-۲۴. بخشی از خروجی نرم‌افزار: آماره‌های t برای متغیرها ۲۲۵	
شکل ۳-۲۵. تخمین معادله رگرسیون و ضرایب جانشین شده در آن ۲۲۶	
شکل ۳-۲۶. آزمون والد و وارد کردن مقدار ضریب شیب ۲۲۷	
شکل ۳-۲۷. خروجی نتایج آزمون والد ۲۲۷	
شکل ۳-۲۸. بردار ذخیره‌سازی و درایه‌ها و عناصر متناظر با جدول فوق ۲۳۰	
شکل ۳-۲۹. مراحل انجام آزمون والد ۲۳۰	
شکل ۳-۳۰. خروجی آزمون والد: مقدار آماره‌ها ۲۳۰	

- شکل ۳-۳۱. آزمون معنی‌داری دو دنباله: خروجی مقدار p دو دنباله ۲۳۲
- شکل ۳-۳۲. ماتریس واریانس کوواریانس ضرایب ۲۳۴
- شکل ۳-۳۳. آزمون والد ۲۳۵
- شکل ۳-۳۴. خروجی آزمون والد ۲۳۵
- شکل ۳-۳۵. خروجی آزمون والد برای فرضیه صفر پزودو ۲۳۶
- شکل ۳-۳۶. به دست آوردن برآورد فاصله‌ای (فاصله اطمینان ۹۵٪) ۲۳۷
- شکل ۳-۳۷. ذخیره‌سازی فرمان‌ها و دستورالعمل‌های موجود در پنجره فرمان ۲۳۷
- شکل ۳-۳۸. روش ذخیره پرونده فرمان‌ها با استفاده از متوی Object ۲۳۸
- شکل ۳-۳۹. شوی Run و اجرای همزمان تمامی فرمان‌ها ۲۳۸
- شکل ۴-۱. مدل ده جاری ۲۶۹
- شکل ۴-۲. مدل‌ها، غیر خطی، تبدیل‌های خطی مرتبط با آنها ۲۷۳
- شکل ۴-۳. گراف یک سری لایه‌بستیک ۲۷۵
- شکل ۴-۴. نحوه استفاده از نرم‌افزار Sho. سپس وارد کردن نام سری‌ها در پنجره مورد نظر ۳۱۷
- شکل ۴-۵. نمایش مدل برآورد شده در برآورد یک معادله خطی ۳۱۹
- شکل ۴-۶. گزینه Actual, Fitted, Residual: نمایش ۴ نمودار مختلف از مقادیر برازش شده، واقعی و پسماند ۳۱۹
- شکل ۴-۷. نمایش جدول مقادیر واقعی، برازش شده، پسماند: گزینه اول ۳۲۰
- شکل ۴-۸. باز کردن پنجره تصریح معادله و امکان بار تصریح ۳۲۱
- شکل ۴-۹. نمایش فایل پسماندهای حاصل تخمین معادله ۳۲۱
- شکل ۴-۱۰. مراحل اجرای آزمون صفر بودن میانگین جملات خطی ۳۲۲
- شکل ۴-۱۱. پنجره Series Distribution Tests: وارد کردن مقدار میانگین صفر ۳۲۲
- شکل ۴-۱۲. نتایج آزمون صفر بودن میانگین جملات پسماند ۳۲۳
- شکل ۴-۱۳. خروجی نرم‌افزار: شاخص خوبی برازش R-squared ۳۲۳
- شکل ۴-۱۴. هیستوگرام یا نمودارهای مستطیلی برای بررسی نرمال بودن جملات خطی ۳۲۵
- شکل ۴-۱۵. مقدار بحرانی توزیع کای دو با دو درجه آزادی ۳۲۶
- شکل ۴-۱۶. خروجی نرم‌افزار و مقدار ضریب تعیین ۳۲۷
- شکل ۴-۱۷. خروجی نرم‌افزار: تخمین معادله در حالت حذف جمله عرض از مبدأ ۳۲۸
- شکل ۵-۱. تریس رگرسیون غیر قابل انعطاف ۳۶۶

شکل ۵-۲. فایل کاری: متغیرهای موجود در مدل.....	۳۷۲
شکل ۵-۳. مراحل به دست آوردن ماتریس همبستگی‌های بین متغیرها.....	۳۷۳
شکل ۵-۴. وارد کردن نام متغیرها در پنجره لیست سری‌ها.....	۳۷۳
شکل ۵-۵. ماتریس همبستگی بین متغیرها.....	۳۷۳
شکل ۵-۶. انتخاب همه متغیرها به طور همزمان و بازکردن پنجره گروه متغیرها.....	۳۷۴
شکل ۵-۷. نمایش ماتریس همبستگی بین متغیرها با روش دوم.....	۳۷۴
شکل ۵-۸. خروجی نرم‌افزار: اجرای فرایند تخمین در رگرسیون‌های کمکی.....	۳۷۶
شکل ۵-۹. روش به دست آوردن مقدار شاخص عامل تورم واریانس با استفاده از فرمان‌های ایویوز.....	۳۷۸
شکل ۵-۱۰. پنجره وارد کردن ضرایب برای بیضی اطمینان (Confidence Ellipse).....	۳۷۸
شکل ۵-۱۱. بیضی‌های اطمینان (Confidence Ellipses) برای ضرایب مختلف مدل.....	۳۷۹
شکل ۵-۱۲. خروجی نرم‌افزار: وارد کردن اطلاعات غیر نمونه‌ای و تخمین مدل تابع تقاضا.....	۳۸۱
شکل ۵-۱۳. مجموعه کامل برآوردهای ضرایب.....	۳۸۲
شکل ۶-۱. واریانس همسانی.....	۳۸۷
شکل ۶-۲. مثالی از واریانس ناهمسانی.....	۳۸۸
شکل ۶-۳. واریانس ناهمسانی.....	۳۸۸
شکل ۶-۴. تولید صنعت و تولید ناخالص داخلی.....	۳۹۲
شکل ۶-۵. الگوهای منظم برای مجذور جملات پسماند برآورده شده در مقابل متغیر Y برآورد شده یا متغیرهای X.....	۴۰۰
شکل ۶-۶. خروجی نرم‌افزار ایویوز برای رگرسیون مخارج مواد بلند.....	۴۳۵
شکل ۶-۷. گزینه‌های موجود در قسمت جملات پسماند برازش شده و خطی.....	۴۳۶
شکل ۶-۸. گراف جملات پسماند.....	۴۳۷
شکل ۶-۹. نمایش پنجره Genr و نوشتن معادله سری.....	۴۳۸
شکل ۶-۱۰. مراحل نام‌گذاری نمودار از طریق دستورالعمل Object.....	۴۳۸
شکل ۶-۱۱. تعیین سری‌هایی که قرار است در محورهای مختصات بیاید.....	۴۳۹
شکل ۶-۱۲. نمایش شیء نمودار که در فایل کاری ظاهر شده است.....	۴۳۹
شکل ۶-۱۳. انتخاب نوع نمودار و منوی Options.....	۴۴۰
شکل ۶-۱۴. نمایش گزینه‌های مختلف سربرگ Line/Symbols.....	۴۴۰

- شکل ۶-۱۵. نحوه پر کردن پنجره Lines/Shading ۴۴۱
- شکل ۶-۱۶. نمایش نمودار مورد نیاز ۴۴۱
- شکل ۶-۱۷. لیست کردن متغیرهای مرتبط به همراه سری‌های آنها ۴۴۲
- شکل ۶-۱۸. نمایش منوی Options در یک گراف ۴۴۳
- شکل ۶-۱۹. تنظیمات مختلف برای سربرگ Line/Symbols و رسم نمودار مربوطه ۴۴۳
- شکل ۶-۲۰. گذاشتن عنوان و برچسب برای نمودار ۴۴۴
- شکل ۶-۲۱. انتخاب آزمون‌های مربوط به مشکل واریانس ناهمسانی ۴۴۵
- شکل ۶-۲۲. انجام مراحل آزمون بروش پاگان گادفری ۴۴۶
- شکل ۶-۲۳. خروجی نرم‌افزار برای آزمون واریانس ناهمسانی: بروش پاگان گادفری ۴۴۷
- شکل ۶-۲۴. مراحل انجام آزمون وایت ۴۴۸
- شکل ۶-۲۵. خروجی آزمون واریانس ناهمسانی: وایت ۴۴۸
- شکل ۶-۲۶. مقید کردن نمونه‌آوری به ۲۰ مشاهده ۴۵۰
- شکل ۶-۲۷. خروجی نرم‌افزار برای نصف یا نیمه اول نمونه آماری ۴۵۱
- شکل ۶-۲۸. تصریح معادله برای نصف دوم نمونه آماری ۴۵۱
- شکل ۶-۲۹. خروجی نرم‌افزار برای دومین شواهد نمونه آماری ۴۵۲
- شکل ۶-۳۰. انتخاب منوی Options در پنجره Equation Estimation ۴۵۳
- شکل ۶-۳۱. پنجره تخمین معادله: گزینه وایت را تیکدار کند ۴۵۳
- شکل ۶-۳۲. خروجی نرم‌افزار برای خطاهای معیار رمازیس کوواریانس سازگار با واریانس ناهمسانی وایت ۴۵۴
- شکل ۶-۳۳. خروجی نرم‌افزار برای آماره‌های وزنی و غیر وزنی در روش حداقل مربعات وزنی ۴۵۸
- شکل ۶-۳۴. وارد کردن متغیرهای تبدیل یافته بدون داشتن جمله ثابت ۴۵۹
- شکل ۶-۳۵. خروجی نرم‌افزار در روش دوم برآورد GLS ۴۵۹
- شکل ۶-۳۶. روش دوم: تخمین معادله با استفاده از متغیرهای تبدیل یافته ۴۶۰
- شکل ۶-۳۷. خروجی نرم‌افزار در حالت متغیرهای تبدیل یافته ۴۶۰
- شکل ۶-۳۸. وارد کردن فرم معادله در پنجره تصریح معادله ۴۶۱
- شکل ۶-۳۹. خروجی نرم‌افزار برای معادله برآورد شده: ضرایب گزارش شده ۴۶۲
- شکل ۶-۴۰. پنجره Forecast و سری‌های قابل پیش‌بینی ۴۶۳

شکل ۶-۴۱. خروجی و نمودار فرایند پیش‌بینی: SIGHAT	۴۶۴
شکل ۶-۴۲. الف. پنجره تصریح معادله	۴۶۴
شکل ۶-۴۲. ب. منوی Option و گذاشتن وزن sighat	۴۶۵
شکل ۶-۴۲. ج. خروجی نرم‌افزار و به دست آوردن نتایج ضرایب	۴۶۵
شکل ۷-۱. انواع خودهمبستگی مثبت و منفی و حالت عدم وجود خودهمبستگی	۴۶۹
شکل ۷-۲. مثال‌های ترسیمی از خودهمبستگی	۴۷۰
شکل ۷-۳. انواع خودهمبستگی مثبت و منفی	۴۷۳
شکل ۷-۴. نمایش نموداری یک سری از جملات اخلال دارای خودهمبستگی مثبت (E ₁) و یک سری از جملات اخلال دارای خودهمبستگی منفی (η ₁)	۴۷۹
شکل ۷-۵. نمایش نرم‌افزاری در بین واتسون	۴۹۶
شکل ۷-۶. نمودار همبستگی نگار	۵۱۲
شکل ۷-۷. خودهمبستگی‌ها را در خود همبستگی‌های جزئی برای جملات پسماند معادله نرخ بیکاری	۵۱۴
شکل ۷-۸. فایل کاری زمانی که هیچ اثری را تصریح نکرده باشیم	۵۳۴
شکل ۷-۹. دستورالعمل ساختاربندی مجدد فایل کاری	۵۳۴
شکل ۷-۱۰. ساختار فایل کاری و تصریح تاریخ در آن	۵۳۴
شکل ۷-۱۱. ساختار سری زمانی	۵۳۵
شکل ۷-۱۲. صفحه گسترده گروه متغیرها	۵۳۶
شکل ۷-۱۳. بازکردن سری DU و ترسیم نمودار مربوط به آن در طریق منوی View	۵۳۷
شکل ۷-۱۴. گزینه‌های منوی Options برای ترسیم یک نمودار	۵۳۷
شکل ۷-۱۵. ترسیم نمودار: ذخیره با منوی Freeze و ادامه تنظیمات مختلف با منوی Graph Option	۵۳۸
شکل ۷-۱۶. تنظیمات دیگر در گراف: وارد کردن نمادهایی به همراه نمودار خطی	۵۳۸
شکل ۷-۱۷. ترسیم نمودار با وارد کردن نمادهای تویی شکل و تنظیمات جدید	۵۳۹
شکل ۷-۱۸. انتخاب گزینه Freeze بر روی سری DU و نمایان شدن پنجره نمودار (نمودار دوم)	۵۳۹
شکل ۷-۱۹. پنجره تصریح معادله	۵۴۰
شکل ۷-۲۰. خروجی نرم‌افزار: مشاهدات کمتر برای تطبیق‌سازی با وقفه‌ها	۵۴۱
شکل ۷-۲۱. خروجی نرم‌افزار: یک مشاهده بیشتر به کار رفته است، چرا که یک دوره وقفه کمتر داریم	۵۴۲

- شکل ۷-۲۲. پنجره New Object و انتخاب نمودار و اسم آن ۵۴۳
- شکل ۷-۲۳. وارد کردن نام سری‌ها ۵۴۳
- شکل ۷-۲۴. پنجره Options: در سربرگ Type، نوع نمودار را به Scatter تغییر دهید ۵۴۴
- شکل ۷-۲۵. منوی Options نمودار برای اعمال تنظیمات درخواستی ۵۴۴
- شکل ۷-۲۶. زیباسازی نمودار پراکنش ۵۴۵
- شکل ۷-۲۷. گذاشتن خطوط عمودی و افقی در نمودار پراکنش ۵۴۵
- شکل ۷-۲۸. انتخاب عنوان و برچسب برای نمودار ۵۴۶
- شکل ۷-۲۹. نمودار پراکنش نهایی ۵۴۶
- شکل ۷-۳۰. انتخاب گزینه Correlogram در منوی View ۵۴۷
- شکل ۷-۳۱. پنجره سریع همبستگی نگار: تعداد وقفه‌ها و همبستگی نگار سطح ۵۴۷
- شکل ۷-۳۲. همبستگی نگار سری G ۵۴۸
- شکل ۷-۳۳. بازکردن صفحه جدید در فایل کاری ۵۴۸
- شکل ۷-۳۴. وارد کردن مشخصات فایل کاری جدید: نوع ساختار، تعداد مشاهدات و نام صفحه ۵۴۹
- شکل ۷-۳۵. نمودار میله‌ای نمودار همبستگی نگار ۵۵۰
- شکل ۷-۳۶. خروجی نرم‌افزار برای آماره فیلد سری ۵۵۱
- شکل ۷-۳۷. وارد کردن تعداد وقفه‌ها ۵۵۲
- شکل ۷-۳۸. همبستگی نگار جملات پسماند ۵۵۲
- شکل ۷-۳۹. تصریح تعداد وقفه‌ها و آزمون جمله خطای خودرگرسیون مرتبه اول ۵۵۶
- شکل ۷-۴۰. بخش بالایی خروجی نرم‌افزار: آزمون LM خودرگرسیون برونش گادفری ۵۵۶
- شکل ۷-۴۱. نمایش بخش پایینی خروجی نرم‌افزار: آماره LM ۵۵۷
- شکل ۷-۴۲. تصریح معادله به منظور اجرای فرایند تخمین از طریق روش دوم ۵۵۸
- شکل ۷-۴۳. خروجی نرم‌افزار در روش دوم تخمین ۵۵۸
- شکل ۷-۴۴. خروجی نرم‌افزار برای آزمون خود همبستگی در حالت وجود ۴ دوره وقفه ۵۵۹
- شکل ۷-۴۵. خروجی نرم‌افزار: آماره دوربین واتسون به طور خودکار در خروجی نتایج وجود دارد ۵۶۰
- شکل ۷-۴۶. پنجره تصریح معادله: روش خطاهای معیار HAC و منوی Options ۵۶۱
- شکل ۷-۴۷. خروجی نرم‌افزار: روش خطاهای معیار HAC ۵۶۱
- شکل ۷-۴۸. پنجره تصریح معادله: وارد کردن عبارت (AR1) به این معنی است که جملات خطا از فرایند خودرگرسیون مرتبه اول پیروی می‌کنند ۵۶۳

شکل ۷-۴۹. خروجی نرم افزار: جملات خطا از فرایند (ARI) تبعیت می کنند.....	۵۶۳
شکل ۷-۵۰. روش تصریح معادله به طور کامل.....	۵۶۵
شکل ۷-۵۱. خروجی نرم افزار در روش دوم.....	۵۶۵
شکل ۷-۵۲. تصریح معادله: مدل کلی.....	۵۶۶
شکل ۷-۵۳. خروجی نرم افزار برای مدل کلی.....	۵۶۶
شکل ۷-۵۴. آزمون والد: وارد کردن محدودیت خطی ضرایب.....	۵۶۷
شکل ۷-۵۵. خروجی آزمون والد: نوع معادله (ARDL(1 است.....	۵۶۷

سخن ناشر

فلسفه وجودی دانشگاه امام صادق (علیه السلام) که ازسوی ریاست دانشگاه به کرات مورد توجه قرار گرفته، تربیت نیروی انسانی‌ای متعهد، باتقوا و کارآمد در عرصه عمل و نظر است تا از این طریقه دانشگاه بتواند نقش اساسی خود را در سطح راهبردی به انجام رساند.

از این حیث «تربیت» را می‌توان مقوله‌ای محوری یاد نمود که وظایف و کارویژه‌های دانشگاه، در چارچوب آن سامان می‌یابد؛ زیرا که «علم» بدون «تزکیه» بیش از آنکه ابزاری در مسیر تعالی و اصلاح امور جامعه باشد، عاملی مشکل‌ساز خواهد بود که سازمان و هویت جامعه را متأثر و دگرگون می‌سازد.

از سوی دیگر «سیاست‌ها» تابع اصول و مبادی علمی هستند و نمی‌توان منکر این تجربه تاریخی شد که استواری و کارآمدی سیاست‌ها در گرو انجام پژوهش‌های علمی و بهره‌مندی از نتایج آنهاست. از این منظر پیشگامان علم و پژوهش، راهبران اصلی جریان‌های فکری و اجرایی به حساب می‌آیند و نمی‌توان آینده درخشانی را بدون توانایی‌های علمی - پژوهشی رقم زد و سخن از «مرجعیت علمی» را واقع پاسخ‌گویی به این نیاز بنیادین است.

دانشگاه امام صادق (علیه السلام) درواقع یک الگوی عملی برای تحقق ایده دانشگاه اسلامی در شرایط جهان معاصر است. الگویی که هم‌اکنون ثمرات نیکوی آن در فضای ملی و بین‌المللی قابل مشاهده است. طبعاً آنچه حاصل آمده محصول نیت خالصانه و جهاد علمی مستمر مجموعه بنیان‌گذاران و دانش‌آموختگان این نهاد است که امید می‌رود با اتکاء به تأییدات الهی و تلاش همه‌جانبه اساتید، دانشجویان و مدیران دانشگاه، بتواند به مرجعی تمام عیار در گستره جهانی تبدیل گردد.

معاونت پژوهشی دانشگاه امام صادق (علیه السلام) باتوجه به شرایط، امکانات و نیازمندی جامعه در مقطع کنونی با طرحی جامع نسبت به معرفی دستاوردهای پژوهشی دانشگاه، ارزیابی سازمانی - کارکردی آن‌ها و بالاخره تحلیل شرایط آتی اقدام نموده که نتایج این پژوهش‌ها در قالب کتاب، گزارش، نشریات علمی و... تقدیم علاقه‌مندان می‌گردد. هدف از این اقدام - ضمن قدردانی از تلاش خالصانه تمام کسانی که با آرمان و اندیشه‌ای بزرگ و ادعایی اندک در این راه گام نهادند - درک کاستی‌ها و اصلاح آنها است تا از این طریق زمینه پرورش نسل جوان و علاقه‌مند به طی این طریق نیز فراهم گردد؛ هدفی بزرگ که در نهایت مرجعیت مکتب علمی امام صادق (علیه السلام) را در گستره بین‌المللی به همراه خواهد داشت. (ان شاء الله)

وَلِلّٰهِ الْحَمْدُ

معاونت پژوهشی دانشگاه

پیشگفتار

اقتصادسنجی یکی از شاخه‌های حایده و کمی - کاربردی علم اقتصاد است که در مدت حیات خویش، پیشرفت‌های شگرفی داشته است. جایگاه اقتصادسنجی در علم اقتصاد به حدی رسیده که بی‌شمار مقال و پژوهش علمی هم در داخل کشور و هم در سطح جهانی توانسته‌اند از روش‌ها و فن‌های خاص این رشته بهره‌مند گردند و بسیاری از مسائل اقتصادی جوامع را پاسخ دهند.

امروزه چه در زمینه‌ها و رشته‌های مختلف علم اقتصاد و چه در علوم متعدد دیگر مثل حقوق، علوم تربیتی، کشاورزی و علوم دامی، سیاست و پزشکی و ... شاهد کاربردهای اقتصادسنجی هستیم. پژوهشگران مختلف در علوم فوق، روزانه مقاله‌ها و نتایج علمی خود را در سرتاسر جهان با بهره‌گیری از روش‌های کمی، به‌ویژه اقتصادسنجی، مورد تحلیل و تبیین قرار می‌دهند. لذا توجه جدی به این شاخه کاربردی در علم اقتصاد بسیار ضروری است. در این بین، نگاه جامع و هم‌زمان به بحث تئوری و کاربرد آن در نرم‌افزارهای رایج اقتصادسنجی که کار برآورد، تحلیل، پیش‌بینی و ارزیابی را تسهیل می‌کنند و از طرفی وارد کردن مباحث علمی و نظری در مثال‌های واقعی از طریق نرم‌افزارهای اقتصادسنجی، بسیار حائز اهمیت است.

لذا بر آن شدیم تا در قالب یک کتاب نظام‌مند و با یک سیر مطالعاتی منطقی، این دو مهم را در کنار یکدیگر فراهم کنیم تا پژوهشگران، دانشجویان و اساتید مختلف در

همه رشته‌ها از آن استفاده کرده و درک درستی از اقتصادسنجی و کاربردهای آن، چه در تئوری و چه در عمل، از طریق نرم‌افزار داشته باشند. کتاب پیش رو، جلد اول از یک مجموعه دوجلدی با نام اقتصادسنجی عمومی است که قابل استفاده برای همه گروه‌ها و افراد در مقاطع کارشناسی و کارشناسی ارشد است. طراحی کتاب به نحوی است که توانسته مطالب اقتصادسنجی را از سطح مبتدی تا پیشرفته بیان کند. ضمناً در هر فصل، عناوین تحت پوشش، به‌طور جامع و با رویکرد تلفیقی آورده شده است. پیش‌نیاز مطالعه کتاب، آشنایی با ریاضیات مقدماتی و جبر ماتریس‌ها و تا اندازه‌ای مفاهیم آمار است که سعی شده این نکات نیز در داخل کتاب و در سرتاسر متن به‌عنوان پیش‌نیاز گنجانده شود. در پایان لازم می‌دانیم از تمامی دوستان و همراهانی که در این کتاب به ما یاری داشته‌اند، تشکر نماییم. در این بین، از خانم‌ها زینب گودرزی و نرگس ادهمی به خاطر همکاری در فصل ۳ و از آقایان محمد مهدی کاظمی در فصل ۴، امین حصاری در فصل ۵، فرزاد رنجبر در فصل ۶ و نکات دلسوزانه آقایان سید علی‌اکبر طبایی عقدا، جعفر کوشکی فوشانی و علی عرب صالحی نصرآبادی نیز تشکر و قدردانی می‌کنیم. در پایان امید است که اساتید، پژوهشگران، صاحب‌نظران و دانشجویان عزیز ما را از بیان پیشنهادها و نظرات سازنده خود در زمینه‌های مختلف بهره‌مند نموده و در بهبود کیفی و کمی کتاب در جای‌های بعدی یاری نمایند.

تابستان سال ۱۳۹۴

مهدی صادقی شندانه - علی اشرف‌زاده

مقدمه

علم اقتصادسنجی در چهارراه و نقطه تلاقی مشترک ۴ موضوع مختلف اقتصاد خرد، اقتصاد کلان، اقتصاد ریاضی و آمار قرار دارد. اقتصادسنجی توانسته است با بهره‌گیری از هر ۴ زمینه فوق و استفاده از اصول و فن‌های خاص خود، به یک درس یا دوره آموزشی مستقل در دانشگاه‌ها و مؤسسات علمی مختلف تبدیل شود. در این بین، کتاب‌های مختلفی تاکنون چاپ شده‌اند که هر کدام دارای نقاط ضعف یا قوتی هستند. کتاب «اقتصادسنجی عمومی: نظریه و کاربرد» هم به لحاظ جامعیت، پوشش مطالب و سرفصل‌های رایج اقتصادسنجی دارای مزیت بوده و هم به جهت تلفیق رویکرد نرم‌افزاری با مفاهیم نظری اقتصادسنجی و ارائه منابع کاربردی توانسته است خلأ موجود در بین کتاب‌های مختلف اقتصادسنجی را برطرف کند. بیوستگی مطالب و تعمیق آن‌ها تا مطالب پیشرفته به‌خوبی در کتاب مذکور محسوس است. در سرتاسر کتاب، مفاهیم بنیادین و کلیدی اقتصادسنجی همراه با نکات تکمیلی، روش اثبات، مثال‌های گوناگون و جنبه نرم‌افزاری تشریح شده است. از این رو، همه دانشجویان، اساتید و پژوهشگران اقتصادسنجی می‌توانند آن را به‌عنوان متن درسی برای تدریس، تفهیم، پژوهش و سایر امور دیگر مورد استفاده قرار دهند.

در کتاب پیش رو، تلاش کرده‌ایم مباحث اقتصادسنجی را از ابتدا و با مفاهیم مختلف اقتصادسنجی، تعاریف و روش‌شناسی آن شروع کنیم و در مجلد اول تا نقض همه فروض کلاسیک پیش برویم. مطالب جلد اول کتاب در کنار نظری بودن، جنبه

نرم‌افزاری و کاربردی نیز به خود گرفته است؛ اما ان‌شاء‌الله در جلد دوم، فصول متنوعی ارائه خواهد گردید که در بین آن‌ها، انجام یک پروژه جامع تجربی با استفاده از تمامی مفاهیم مجلدهای اول و دوم، یک نمونه کم‌نظیر از کاربرد درس اقتصادسنجی در پژوهش‌های مهم کشور به شمار خواهد رفت. همچنین در جلد اول، به‌منظور جامعیت، مطالب نرم‌افزار با استفاده از دو نسخه ۶ و ۷ نرم‌افزار ایویوز (Eviews) ارائه گردیده است تا خوانندگان محترم بتوانند با داشتن هرکدام از نسخه‌های رایج فوق در بازار، مطالب را فهمیده و امر آموزش را تسهیل کنند. در فصل اول کتاب، به معرفی علم اقتصادسنجی و روش‌شناسی آن می‌پردازیم و نهایتاً سه هدف کاربردی علم اقتصادسنجی را تبیین می‌نماییم. در فصل دوم، با مدل رگرسیون خطی ساده شروع کرده و ضمن پوشش تمامی سرفصل‌های اصلی این مبحث، نکات نرم‌افزاری و روش‌های اجرای رگرسیون خطی ساده در ایویوز را در پیوست فصل ارائه می‌دهیم. فصل سوم، سعی کرده است تا مطالب پیش‌نیاز آماری و ریاضی و سایر نکات تکمیلی از این دو مبحث را با همدیگر بیان کند تا خواننده بیش‌ازپیش به ملزومات و نیازهای خود به هرکدام از آن‌ها دست یابد. در فصل چهارم، رگرسیون خطی ساده (دومتغیره) را به یک مدل نهایی و جامع با نام رگرسیون چندمتغیره تعمیم داده‌ایم. در این فصل، همچنین مطالب تکمیلی از هرکدام از موضوعات و سرفصل‌های فصل دوم را ارائه نموده‌ایم. رویکرد جبر ماتریسی نیز برای به دست آوردن ضرایب مدل در کنار رویکرد جبری در پیوست این فصل گنجانده شده است. همچنین برخی از مباحث و نکات مربوط به فصول آتی (جلد دوم) را در فصل چهارم و به جهت آشنایی و کاربرد آن در این فصل ذکر کرده‌ایم. از فصل ۵ تا ۷ نیز، به بحث نقض فروض کلاسیکی می‌پردازیم که آن‌ها را در فصل دوم و در حین انجام فرایند تخمین رگرسیون برای جملات خطی یا اختلال اتخاذ کردیم. بدین ترتیب، فصل ۵ مبحث هم‌خطی، فصل ۶ مبحث واریانس ناهمسانی و فصل ۷ نیز مبحث خودهمبستگی را مورد بررسی قرار خواهند داد. در هرکدام از سه فصل ۵، ۶ و ۷ نیز سعی شده است تا آزمون‌های تشخیصی و روش‌های درمانی به‌طور جامع و کامل و از منابع معتبر اقتصادسنجی ارائه گردد. کتاب «اقتصادسنجی عمومی: نظریه و کاربرد» توانسته است از منابع متنوع و به‌روز در دنیا بهره گیرد و مطالب

اقتصادسنجی را مطابق با آخرین کتب چاپی پرفروش دنیا در این عرصه برای مخاطبین و علاقه‌مندان به این علم چه در حوزه آموزشی و چه در حوزه پژوهشی تبیین کند. همچنین کتاب حاضر، به بررسی سؤالات کنکور سال‌های اخیر در مقاطع دکتری و ارشد پرداخته و متناسب با فصول مرتبط، در آخر هر فصل، سؤالات کنکوری آن را در بخش مربوطه گردآوری کرده است. لذا کتاب مذکور در تمامی زمینه‌های آموزشی و پژوهشی و برای تمامی مقاطع کارشناسی و ارشد و حتی داوطلبین کنکور دکتری در رشته‌های مختلف، لازم و قابل استفاده است. در پایان، بار دیگر از تمام کسانی که ما را در تهیه این کتاب یاری رساندند، کمال تشکر و قدردانی را داریم.