



انتشارات  
دنیای اقتصاد

به نام آن که جان را فکرت آموخت

سرشناسه: کوپ، گری / Koop, Gary / عنوان و نام پدیدآور: تحلیل داده‌های اقتصادی: درک الگوهای اقتصادسنجی بدون نیاز به پیشینه ریاضی / گری کوپ؛ مانی موتمنی، آرش هادی‌زاده / مشخصات نشر: تهران: انتشارات دنیای اقتصاد، ۱۳۹۷ / مشخصات ظاهری: ۳۸۴ ص. جدول، نمودار؛ ۱۴/۵ × ۲۱/۵ س.م. / فروست: اقتصاد / شابک: ۵-۲۳-۰۴۹۷-۶۰۰-۹۷۸ / وضعیت فهرست‌نویسی: فیپا / یادداشت: عنوان اصلی: **Analysis of economic data, 4th ed, 2013** / عنوان دیگر: درک الگوهای اقتصادسنجی بدون نیاز به پیشینه ریاضی / موضوع: اقتصادسنجی / موضوع: **Econometrics** / شناسه افزوده: موتمنی، مانی، ۱۳۶۰- مترجم / شناسه افزوده: هادی‌زاده، آرش، ۱۳۶۰-، مترجم / رده‌بندی کنگره: ۱۳۹۷ ت ۳ ک ۹ / HB۱۴۱ / رده‌بندی دیویی: ۵۳۱۸۹۵ / شماره کتابشناسی ملی: ۳۳۰/۰۱۵۱۹۵

# تحلیل داده‌های اقتصادی

درک الگوهای اقتصادسنجی بدون نیاز به پیشینه ریاضی

گری کوپ

مترجمان؛ مانی موتمنی؛ عضو هیات علمی دانشگاه مازندران، دانشکده اقتصاد و علوم اداری

آرش هادی‌زاده؛ عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی - واحد قزوین



تحلیل داده‌های اقتصادی (درک الگوهای اقتصادسنجی بدون نیاز به پیشینه ریاضی) / ناشر: انتشارات دنیای اقتصاد / مولف: گری کوپ / مترجم: مانی موتمنی (عضو هیات علمی دانشگاه مازندران، دانشکده اقتصاد و علوم اداری) / آرش هادی‌زاده (عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی - واحد قزوین) / مدیر هنری: حسن کریم‌زاده / صفحه‌آرا: مریم فتاحی / مدیر تولید: انوشه صادقی آزاد / نوبت چاپ: اول - ۱۳۹۷ / شمارگان: ۵۰۰ نسخه / شابک: ۵-۰۲۳-۴۹۷-۶۰۰-۹۷۸ / چاپ: پردیس / تمام حقوق این اثر محفوظ و متعلق به نشر دنیای اقتصاد است / نشانی انتشارات: تهران، خیابان مطهری، بین سنایی و میرزای شیرازی، شماره ۳۷۰، طبقه سوم / تلفن: ۸۷۷۶۲۱۳۶ / نشانی فروشگاه: تهران، خیابان قائم‌مقام فراهانی، ضلع شمال غربی میدان شعاع، شماره ۱۰۸ / تلفن: ۸۷۷۶۲۷۴۷ / پست الکترونیک: [book@den.ir](mailto:book@den.ir) / پایگاه اینترنتی: [book.den.ir](http://book.den.ir)

پیش‌گفتار مترجمان	۱۳
پیش‌گفتار چاپ چهارم	۱۵
پیش‌گفتار چاپ سوم	۱۷
پیش‌گفتار چاپ دوم	۱۹
پیش‌گفتار چاپ اول	۲۱
فصل ۱: مقدمه	۲۵
سازمان‌دهی کتاب	۲۸
پیشینه مورد نیاز	۳۰
پیوست ۱-۱: مفاهیم ریاضی مورد استفاده در این کتاب	۳۱
فصل ۲: مبانی کار با داده‌ها	۳۷
انواع داده‌های اقتصادی	۳۷
تفاوت بین داده‌های کیفی و کمی	۳۹
پنل دیتا یا داده‌های پنلی	۴۰
تبدیل داده‌ها: سطوح در مقابل نرخ‌های رشد	۴۱
اعداد شاخص	۴۲
گردآوری داده‌ها	۴۶
کار با داده‌ها: روش نموداری	۴۹
هیستوگرام	۵۱
نمودارهای XY	۵۴
کار با داده‌ها: آمار توصیفی	۵۷
خلاصه	۶۱
پیوست ۱-۲: اعداد شاخص	۶۲
پیوست ۲-۲: آمار توصیفی پیشرفته	۷۰

فصل ۳: همبستگی	۷۵
فهم همبستگی	۷۶
درک دلیل همبستگی متغیرها	۸۳
خلاصه فصل	۹۳
ضمیمه ۱-۳: جزییات ریاضیاتی	۹۴
فصل ۴: معرفی رگرسیون ساده	۹۵
رگرسیون به عنوان بهترین خط برازش	۹۶
تفسیر برآوردهای OLS	۱۰۴
مقادیر برازش شده و $R^2$ : اندازه گیری نیکویی برازش مدل رگرسیون	۱۰۹
غیرخطی بودن در رگرسیون	۱۱۶
خلاصه فصل	۱۲۱
ضمیمه ۱-۴: جزییات ریاضی	۱۲۲
فصل ۵: جنبه های آماری رگرسیون	۱۲۵
چه عواملی بر دقت برآورد $\hat{\beta}$ تاثیر می گذارند؟	۱۲۷
محاسبه فاصله اطمینان برای $\hat{\alpha}$	۱۳۱
آزمون فرضیه $\beta = 0$	۱۴۱
آزمون فرضیه $R^2$ : آماره F	۱۴۸
خلاصه فصل	۱۵۳
ضمیمه ۱-۵: استفاده از جدول های آماری برای آزمون فرضیه $\beta = 0$	۱۵۴
فصل ۶: رگرسیون چندگانه	۱۵۷
رگرسیون به عنوان بهترین خط برازش	۱۵۹
برآورد OLS از مدل رگرسیون چندگانه	۱۶۰
جنبه های آماری رگرسیون چندگانه	۱۶۱
تفسیر برآوردهای OLS	۱۶۲
تفاوت های بین تفسیرهای نتایج رگرسیون ساده و چندگانه	۱۶۷
تورش متغیرهای حذف شده	۱۷۱
هم خطی مرکب	۱۷۴
خلاصه فصل	۱۸۲
ضمیمه ۱-۶: تفسیر ریاضی ضرایب رگرسیون	۱۸۳
فصل ۷: رگرسیون با متغیرهای مجازی	۱۸۵
رگرسیون ساده با استفاده از متغیرهای مجازی	۱۸۸
رگرسیون چندگانه با متغیرهای مجازی	۱۹۰
رگرسیون چندگانه با متغیرهای توضیحی مجازی و غیرمجازی	۱۹۴
اثر متقابل متغیرهای مجازی و غیرمجازی	۱۹۸
خلاصه فصل	۲۰۱

فصل ۸: الگوهای انتخاب کیفی	۲۰۳
الگوی انتخاب در دانش اقتصاد	۲۰۵
احتمالات در انتخاب و الگوهای لجیت و پروبیت	۲۰۷
خلاصه فصل	۲۱۵
پیوست ۱-۸	۲۱۵
فصل ۹: رگرسیون با وقفه زمانی: الگوهای با وقفه توزیعی	۲۲۱
متغیرهای باوقفه	۲۲۴
شیوه نوشتاری	۲۲۷
نمونه کاربردی: اثر دوره‌های آموزشی ایمنی بر حوادث	۲۲۸
انتخاب مرتبه وقفه	۲۳۱
خلاصه فصل	۲۳۵
پیوست ۱-۹- سایر مدل‌های با وقفه توزیعی	۲۳۶
فصل ۱۰: تحلیل سری‌زمانی تک متغیره	۲۳۹
تابع خودهمبستگی	۲۴۴
مدل خودرگرسیونی برای سری‌های زمانی تک‌متغیره	۲۴۹
نامانایی در مقابل مانایی سری‌های زمانی	۲۵۲
بسط الگوهای AR(1)	۲۵۵
آزمون ضرایب در AR(p) با وجود روند جبری	۲۶۲
آزمون ضرایب $\gamma_{p-1}, \gamma_{p-2}, \dots, \gamma_1$ و $\rho$ و $\delta$	۲۶۲
آزمون $\rho$	۲۶۵
خلاصه فصل	۲۶۹
پیوست ۱-۱۰: درک ریاضیاتی الگوی AR(1)	۲۶۹
فصل ۱۱: رگرسیون با متغیرهای سری‌زمانی	۲۷۳
رگرسیون سری‌زمانی در حالتی که X و Y مانا هستند	۲۷۴
رگرسیون سری‌زمانی در حالتی که Y و X ریشه واحد داشته باشند: رگرسیون ساختگی	۲۸۱
رگرسیون سری‌زمانی در حالتی که Y و X دارای ریشه واحد باشند: هم‌انباشتگی	۲۸۲
برآورد و آزمون با متغیرهای هم‌انباشته	۲۸۶
رگرسیون سری‌زمانی در حالتی که Y و X هم‌انباشته باشند: الگوی تصحیح خطا	۲۹۲
رگرسیون سری‌زمانی وقتی Y و X ریشه واحد دارند ولی هم‌انباشته نیستند	۲۹۸
خلاصه فصل	۳۰۰
فصل ۱۲: کاربرد الگوهای سری‌زمانی در اقتصاد کلان و مدیریت مالی	۳۰۱
نوسانات مالی	۳۰۲
مثال ۱-۱۲ الف. نوسانات در بازار سهام	۳۰۶
الگوی خودهمبستگی با ناهمسانی شرطی واریانس (ARCH)	۳۱۰
علیت گرنجر	۳۱۷

علیت گرنجر در یک الگوی ساده ARDL	۳۱۸
آزمون علیت گرنجر در الگوی ARDL با وقفه‌های $p$ و $q$	۳۱۹
علیت در هر دو سمت	۳۲۲
علیت گرنجر با متغیرهای هم‌انباشته	۳۲۵
خودرگرسیون برداری (VAR)	۳۲۶
انتخاب وقفه در الگوهای VAR	۳۳۴
پیش‌بینی با الگوهای VAR	۳۳۷
خودرگرسیون برداری همراه با هم‌انباشتگی	۳۴۱
خلاصه فصل	۳۴۷
پیوست ۱-۱۲: آزمون فرضیه برای بیش از یک ضریب	۳۴۸
فصل ۱۳: محدودیت‌ها و راه‌حل‌ها	۳۵۵
مشکلات ناشی از وجود فرم‌های خاص برای متغیر وابسته	۳۵۶
۷ سانسور شده است	۳۵۷
۷ عدد صحیح غیرمنفی است	۳۵۸
۷ یک بازه زمانی را اندازه‌گیری می‌کند	۳۵۸
مشکلات ناشی از وجود فرم‌های خاص برای جزءخطا	۳۵۹
مشکلاتی که غلبه بر آنها نیازمند استفاده از مدل‌های معادلات چندگانه است	۳۶۳
خلاصه فصل	۳۶۹
ضمیمه الف: نوشتن یک مطالعه تجربی	۳۷۱
تشریح یک مقاله متداول	۳۷۱
نکات کلی	۳۷۳
عناوین مقالات	۳۷۵
ضمیمه ب: فهرست راهنمای داده‌ها	۳۸۳



جدول ۱-۲ قیمت میوه‌ها در سال‌های مختلف	۶۲
جدول ۲-۲ محاسبه شاخص قیمت موز	۶۳
جدول ۲-۳. مقادیر میوه خریداری‌شده (به تن)	۶۷
جدول ۲-۴ محاسبه شاخص قیمت لاسپیرز برای میوه‌ها	۶۷
جدول ۲-۵ محاسبه شاخص قیمت پاشه برای میوه‌ها	۶۹
جدول ۲-۶ تغییر سال پایه برای شاخص قیمت	۷۰
جدول ۳-۱ ماتریس همبستگی X و Y و Z	۹۳
جدول ۵-۱ برآورد OLS و فواصل اطمینان	۱۳۷
جدول ۵-۲ رگرسیون جنگل‌زدایی بر تراکم جمعیت	۱۴۵
جدول ۵-۳ رگرسیون هزینه تولید روی تولید	۱۵۱
جدول ۶-۱ رگرسیون قیمت فروش خانه روی اندازه خانه ...	۱۶۴
جدول ۲-۶. رگرسیون قیمت فروش خانه بر تعداد اتاق‌های خواب	۱۶۸
جدول ۳-۶. ماتریس همبستگی متغیرهای توضیحی مثال قیمت خانه	۱۶۹
جدول ۶-۴. نتایج رگرسیون برای داده‌های ساخته شده ...	۱۷۷
جدول ۶-۵. نتایج رگرسیون برای بخشی از داده‌های ساخته شده ...	۱۷۷
جدول ۶-۶. نتایج رگرسیون متغیرهای صنعت برق ...	۱۸۰
جدول ۶-۷. ماتریس همبستگی متغیرهای مثال صنعت برق	۱۸۱
جدول ۶-۸. نتایج رگرسیون متغیرهای صنعت برق پس از حذف متغیر قیمت پایه ...	۱۸۱
جدول ۷-۱: رگرسیون قیمت فروش خانه بر متغیر مجازی تهویه مطبوع	۱۸۸
جدول ۷-۲: رگرسیون قیمت خانه روی دو متغیر مجازی	۱۹۱
جدول ۷-۳: قیمت خانه در چهار حالت	۱۹۱
جدول ۷-۴: قیمت خانه در چهار حالت	۱۹۶
جدول ۸-۱: نتایج برآمده از الگوی لجیت	۲۱۱
جدول ۸-۲	۲۱۳
جدول ۹-۲. نتایج تخمین مدل با وقفه توزیعی اثر آموزش ایمنی بر حوادث	۲۲۹
جدول ۹-۳. نتایج تخمین مدل با وقفه توزیعی اثر آموزش ایمنی بر حوادث	۲۳۴

جدول ۱-۱۰ تابع خودهمبستگی	۲۴۶
جدول ۲-۱۰. الگوی AR(4) با روند جبری	۲۶۰
جدول ۳-۱۰. الگوی AR(1)	۲۶۴
جدول ۱-۱۱ الگوی (۲,۲) ARDL با روند قطعی	۲۷۹
جدول ۲-۱۱ الگوی (۱) AR برای پسماندهای رگرسیون هم انباشتگی	۲۹۰
جدول ۳-۱۱ یک الگوی ECM ساده	۲۹۶
جدول ۱-۱۲. الگوی (۱,۱) GARCH بازدهی سهام	۳۰۸
جدول ۱-۱۲. الگوی AR(1) نوسانات متغیر مورد بررسی	۳۰۸
جدول ۲-۱۲ الگوی ARCH (1) بازدهی سهام	۳۱۳
جدول ۳-۱۲ الگوی ARCH (2) بازدهی سهام	۳۱۳
جدول ۵-۱۲ الگوی ARDL که تورم قیمت متغیر وابسته است	۳۲۲
جدول ۶-۱۲. الگوی ARDL که تورم دستمزد متغیر وابسته است	۳۲۴
جدول ۷-۱۲. نتایج برآورد الگوی VAR برای RMPY	۳۳۴
جدول ۷-۱۲. نتایج برآورد الگوی VAR برای RMPY	۳۳۶
جدول ۹-۱۲. پیش‌بینی تورم و رشد GDP برای سال ۱۹۹۲ با الگوی VAR(2)	۳۴۱
جدول ۱۰-۱۲. آزمون جوهانسن برای بررسی هم‌انباشتگی داده‌های CAY.XLS	۳۴۶
جدول ۱۱-۱۲. مقادیر بحرانی آماره F وقتی $T-k > 100$	۳۵۱
جدول ۱۲-۱۲. مقادیر بحرانی آماره F وقتی $T-k = 40$	۳۵۱
نمودار ۱-۲. نمودار سری‌زمانی نرخ ارز پوند انگلستان/دلار آمریکا	۵۰
نمودار ۲-۲. هیستوگرام GDP واقعی سرانه سال ۱۹۹۲ برای ۹۰ کشور	۵۳
نمودار ۳-۲. نمودار XY تراکم جمعیت در مقابل جنگل‌زدایی	۵۵
نمودار ۴-۲. هیستوگرامی که توزیع زنگوله‌ای را نشان می‌دهد	۶۰
نمودار ۳-۱. نمودار XY قیمت در مقابل اندازه خانه	۸۹
نمودار ۲-۳. نمودار XY دو متغیر با همبستگی کامل ( $r=1$ )	۹۰
نمودار ۳-۳. نمودار XY دو متغیر با همبستگی مثبت ( $r=0.51$ )	۹۰
نمودار ۴-۳. نمودار XY دو متغیر ناهمبسته ( $r=0$ )	۹۱
نمودار ۵-۳. نمودار XY دو متغیر با همبستگی منفی ( $r=-0.58$ )	۹۲
نمودار ۴-۱. بهترین خط برازش برای سه مشاهده	۱۰۲
نمودار ۲-۴. ارتباط توانی بین X و Y	۱۱۷
نمودار ۳-۴. متغیرهای X و Y نیاز به لگاریتم‌گیری دارند	۱۱۹
نمودار ۴-۴. $\ln(X)$ در مقابل $\ln(Y)$	۱۱۹
نمودار ۱-۵. حجم نمونه بسیار کوچک	۱۲۸
نمودار ۲-۵. حجم نمونه بزرگ، واریانس خطای بزرگ	۱۲۸
نمودار ۳-۵. حجم نمونه بزرگ، واریانس خطای کوچک	۱۲۹
نمودار ۴-۵. مقادیر x مشاهدات به یک ناحیه کوچک محدود است	۱۲۹
نمودار ۱-۹	۲۲۶
نمودار ۱-۱۰. تغییر درآمد خانوارهای آمریکایی	۲۴۲
نمودار ۲-۱۰. تغییر درآمد خانوارهای آمریکایی	۲۴۲
نمودار ۳-۱۰. تابع خودهمبستگی تغییرات درآمد خانوارها	۲۴۸
نمودار ۴-۱۰. تابع خودهمبستگی تغییرات درآمد خانوارها	۲۴۸

نمودار ۵-۱۰. سری زمانی $AR(1)$ با $=0$	۲۵۰
نمودار ۶-۱۰. سری زمانی $AR(1)$ با $=0/8$	۲۵۱
نمودار ۷-۱۰. سری زمانی $AR(1)$ با $=1$	۲۵۱
نمودار ۸-۱۰. سری زمانی با روند زمانی جبری	۲۵۷
نمودار ۱-۱۱. قیمت پرتقال‌های معمولی و ارگانیک	۲۸۶
نمودار ۱-۱۲. لگاریتم قیمت سهام	۳۰۶
نمودار ۲-۱۲. درصد تغییرات قیمت سهام	۳۰۹
نمودار ۳-۱۲. نوسانات قیمت سهام	۳۰۹
نمودار ۱-۱۲	۳۱۶
نمودار ۱-۱۳	۳۶۲
نمودار ۲-۱۳	۳۶۸

این کتاب ترجمه‌ای است از:

Koop, Gary. (2013), «Analysis of Economic Data»,  
John Wiley and Sons Ltd. Forth Edition

## پیش‌گفتار مترجمان

کتابی را که پیش رو دارید نمی‌توان یک کتاب آموزش اقتصادسنجی به شکل کلاسیک آن دانست. با مرور کتاب خواهید دید که روابط ریاضی استفاده‌شده در آن ناچیز است؛ در حالی که کتاب‌های اقتصادسنجی معمولاً لبریز از روابط و اثبات‌های ریاضی است. شاید این مهم‌ترین نقطه قوت کتاب است. تجربه تدریس مترجمین نشان داده است که در فرایند آموزش اقتصادسنجی، معمولاً انتقال مفاهیم فدای بررسی اثبات‌های ریاضی می‌شود. چنانچه مایل هستید مفاهیمی نظیر  $Logit$ ،  $ARDL$ ،  $VECM$ ،  $GARCH$ ، را بدون نیاز به معادلات ریاضی یاد بگیرید، مطالعه این کتاب برای شما جذاب خواهد بود.

امروزه تکنیک‌های پیشرفته آمار و اقتصادسنجی در رشته‌های مختلفی نظیر  $MBA$ ، حسابداری و علوم سیاسی مورد استفاده قرار می‌گیرد. بسیاری از پژوهشگران در این رشته‌ها به دلیل عدم برخورداری از پیشینه ریاضی و آمار، قادر به فراگیری الگوهای پیچیده اقتصادسنجی نیستند. طرفه آن‌که به عقیده مترجمین، یکی از دلایل گسترش بازار پایان‌نامه‌نویسی در کشورمان، عدم تسلط دانشجویان تحصیلات تکمیلی در رشته‌های علوم انسانی به تکنیک‌های آماری است. چنانچه پیشینه آموزشی شما در برگرنده ریاضیات نبوده است و در عین حال مایل هستید تا قادر به فهم و اجرای الگوهای اقتصادسنجی در نرم‌افزارهای آماری باشید، این کتاب برای شما مناسب است.

در این کتاب مهم‌ترین الگوهای اقتصادسنجی مدرن پوشش داده می‌شود. سعی کتاب بر آن است تا با استفاده از نمودارها و مثال‌های کاربردی فراوان، مفاهیم پیچیده آماری را منتقل نماید. نرم‌افزار پایه‌ای که مثال‌های کتاب با آن حل می‌شوند، نرم‌افزار اکسل است. می‌توان ادعا کرد که نرم‌افزار اکسل آن‌قدر فراگیر شده است که اغلب دانشجویان می‌توانند با آن کار کنند. بنابراین استفاده از اکسل برای برآوردها، می‌تواند دایره مخاطبین کتاب را گسترده‌تر نماید. البته در کنار اکسل و برای خوانندگان حرفه‌ای‌تر، حل مسائل با نرم‌افزارهایی نظیر EViews و Stata نیز توضیح داده شده است. تمامی الگوهایی که در کتاب آموزش داده می‌شود با فایل اکسلی همراه است که خوانندگان می‌توانند این فایل را از <https://t.me/ecdata> یا کانال تلگرامی @ecdata دریافت نمایند. پنجم فصل اول کتاب به مفاهیم همبستگی و رگرسیون اختصاص یافته است. درک این مفاهیم بنیان درک سایر مفاهیم اقتصادسنجی است. از این رو کتاب تاکید زیادی بر این دو مفهوم دارد. رگرسیون چندگانه در فصل ششم و متغیرهای مجازی در فصل هفتم مورد بررسی قرار گرفته‌اند. در فصل هشتم الگوهای انتخاب کیفی نظیر Logit معرفی می‌شود. فصل‌های نهم تا دوازدهم به الگوهای سری زمانی اختصاص دارد. در این فصل‌ها با مفاهیمی نظیر ریشه واحد، هم‌انباشتگی، علیت گرنجر و تصحیح خطا آشنا می‌شوید. فصل سیزدهم به برخی محدودیت‌ها نظیر داده‌های سانسور شده می‌پردازد. کتاب با پیوستی پیرامون نحوه نوشتن یک مقاله پایان می‌یابد.

از انیشتین نقل شده است که «اگر نتوانید چیزی را به سادگی توضیح بدهید یعنی آن را به خوبی نفهمیده‌اید». مترجمین امیدوارند که بیان ساده کتاب به فهم بهتر الگوهای آماری در بین دانشجویان رشته‌های اقتصادی یاری رساند.

آبان ۱۳۹۶

## پیش‌گفتار چاپ چهارم

در چاپ جدید کتاب، کوشش شده است تا ضمن حفظ مولفه‌های مورد توجه مخاطبین در چاپ‌های قبلی، دو موضوع مهم به کتاب افزوده شود که اولی به بسته‌های نرم‌افزاری و دومی اضافه شدن یک فصل به کتاب است. در چاپ‌های قبلی، مطالب با این فرض توضیح داده می‌شد که خوانندگان کتاب تنها از اکسل استفاده می‌نمایند اما در چاپ چهارم، مخاطبینی که از بسته‌های نرم‌افزاری اقتصادسنجی استفاده می‌نمایند نیز مورد توجه قرار گرفته و مطالب به گونه‌ای مطرح شده است که هم با اکسل و هم با بسته‌های نرم‌افزاری قابل استفاده باشد. مزیت اکسل این است که به صورت عام توسط دانشجویان و به ویژه دانشجویان کارشناسی برای موضوعات مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد و با کارکرد آن آشنا هستند. اما نرم‌افزارهایی نظیر اکسل، قابلیت بسیار محدودی در مدل‌های اقتصادسنجی دارند. شاید بتوان از آنها در رگرسیون‌های ساده بهره برد ولی کاربرد آنها در الگوهای پیشرفته اقتصادسنجی نظیر سری‌های زمانی بسیار دشوار و خسته‌کننده است. جایگزین اکسل، استفاده از بسته‌های نرم‌افزاری ویژه اقتصادسنجی (نظیر، Stata، Eviews، PCGive، Gretl) است. با توجه به بازخوردی که از مدرسین دانشگاهی داشته‌ام، استفاده از این بسته‌های نرم‌افزاری به شکل فزاینده‌ای در دروس‌های مقدماتی تحلیل داده‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. ممکن است دانشجویان با آن آشنایی اندکی داشته باشند ولی فراگیری کار کردن با آنها چندان دشوار نیست و پس از آن دانشجویان می‌توانند به سادگی طیف وسیعی از الگوهای اقتصادسنجی را استفاده

نمایند. در نسخه‌های قبلی به دو دلیل از وارد کردن مطالبی که بسته‌های نرم‌افزاری مرتبط بود خودداری می‌نمودم. نخست اینکه تعداد بسته‌های نرم‌افزاری زیاد و متنوع است. بیم آن را داشتم که اگر از یک بسته نرم‌افزاری مثل Stata استفاده می‌کردم، آنگاه کاربران نرم‌افزاری نظیر Eviews نسبت به مطالب کتاب بیگانه می‌شدند. به همین دلیل در چاپ جدید کتاب، کوشش شده است تا مطالب به‌نحوی بیان شود که برای کاربران عموم بسته‌های نرم‌افزاری قابل استفاده باشد. مشکل دوم، هزینه بسته‌های نرم‌افزاری است. عموم بسته‌های نرم‌افزاری اینچینی بسیار گران هستند. به همین دلیل ممکن است دانشجویان نتوانند برای تمرین‌ها از کامپیوتر خانگی خود استفاده نمایند و همچنین برای مدرسین رشته‌های غیر اقتصادی (که احتمالاً دانشکده آنها امتیاز استفاده از این نرم‌افزارها را نمی‌خرد) استفاده از این نرم‌افزار دشوار خواهد بود. خوشبختانه توسعه نرم‌افزار خوب و رایگان Gretl که از طریق سایت <http://gretl.sourceforge.net> قابل دسترسی است این نگرانی را کم‌رنگ ساخته است. استفاده از امکانات بسته‌های نرم‌افزاری این امکان را برایم فراهم ساخت تا سطح پوشش این کتاب را اضافه‌نمایم و فصلی را با عنوان الگوهای انتخاب کیفی به کتاب بیافزایم. این الگوها به شکل وسیعی در مطالعات تجربی مختلف، در پروژه‌های کلاسی یا پایان‌نامه‌ها به کار گرفته می‌شود. همواره برایم مایه شرمندگی بود که این موضوع مهم را در چاپ‌های قبلی نادیده گرفته بودم؛ اما در واقع استفاده از این الگوها با اکسل بسیار دشوار است. با بسته‌های نرم‌افزاری، برآورد الگوهایی نظیر لجیت یا پروبیت دیگر دشوارتر از برآورد یک رگرسیون ساده نیست. با افزودن این فصل به کتاب، تلاش نمودم تا سطح وسیع‌تری از مسائل دانشجویان در به‌کارگیری الگوهای مختلف را مورد پوشش قرار دهم.

مایلم از همه دانشجویان و مدرسینی که از این کتاب استفاده می‌کنند سپاسگزاری کنم. همچنین لازم است از مورات جنس، پیتر تن‌هاکن، نیک و یور و خوانندگان ناشناسی که با نقدهای موثر خود به تصحیح کتاب در چاپ چهارم یاری رساندند، تشکر نمایم. مانند همیشه می‌باید از گروهی که در انتشارات وایلی، به سرپرستی استیو هاردمن، به من یاری رسانده‌اند، قدردانی نمایم.



## پیش‌گفتار چاپ سوم

برایم مایه خوشحالی است که طی تمامی سال‌هایی که از چاپ دوم کتاب تحلیل داده‌های اقتصادی می‌گذرد، این کتاب همچنان موفق بوده است. در چاپ سوم این کتاب تلاش نموده‌ام تا این موفقیت را تداوم بخشم. در چاپ سوم کتاب هیچ تغییر عمده‌ای در محتوا یا فرم کتاب ایجاد نشده است. این کتاب همچنان قصد دارد تا ابزارهای اساسی که مورد استفاده اقتصاددانان است را بدون ورود به تئوری‌های پیچیده اقتصادسنجی بیان نماید. با این وجود تعداد زیادی تغییرات کوچک در کتاب ایجاد نموده‌ام. تعداد بیشتری از مثال‌های کاربردی به کتاب افزوده شده است (که شامل پروژه‌های تجربی معروف است) و چند روش مهم به برخی فصل‌ها اضافه شده است (برای نمونه آزمون جوهانسن در هم‌انباشتگی به فصل ۱۱ افزوده شده است). بیشتر تغییرات اعمال شده بر مبنای این دیدگاه شکل گرفته است که هرچند این کتاب برای آموزش مقدماتی رشته اقتصاد تالیف گشته است، اما هر روزه تعداد بیشتری از رشته‌ها نظیر مدیریت بازرگانی و مدیریت مالی از مطالب این کتاب استفاده می‌نمایند. این موضوع انگیزه‌ای برای بسیاری از تغییرات و به‌ویژه اضافه کردن چند موضوع خاص مورد استفاده در مبحث نوسانات مالی (شامل الگوهای ARCH و GARCH) بوده است. در پیش‌گفتار چاپ قبلی از افراد بسیاری (شامل دانشجویان، همکاران، منتقدین و گروه انتشارات وایلی) سپاسگزاری نمودم. در اینجا مایلم تا دوباره از کمک همه آنها قدردانی نمایم.



## پیش‌گفتار چاپ دوم

هنگام نوشتار چاپ جدید کتاب، تلاش نمودم تا نقدهای همکاران بسیاری که از چاپ اول کتاب استفاده نمودند را مورد توجه قرار دهم. در کنار تجربه شخصی خودم از دیدگاه منتقدینی (برخی از آنها ناشناس هستند) که انتشارات وایلی برای بهبود طرح چاپ دوم کتاب بهره بردم. از چاپ اول این کتاب برای تدریس در سه دانشگاه مختلف (ادینبورگ، گلاسکو و لیسزتر) و برای تدریس در سه مقطع مختلف استفاده نمودم. نخست برای دانشجویان سال سوم (دانشجویانی که تخصصی در اقتصاد نداشته‌اند و پیشینه مناسبی نیز در آمار نداشته‌اند)، دوم برای دانشجویان سال دوم (دانشجویانی که آموزش‌هایی در زمینه اقتصاد داشته‌اند اما مطالب اندکی در زمینه آمار آموخته‌اند) و سوم برای دانشجویان سال اول (دانشجویانی که با داده‌های اقتصادی برای اولین بار مواجه می‌شوند). بر اساس عملکرد دانشجویان و بازخورد آنها، این کتاب می‌تواند به شکل موفق‌تری در هر سه سطح مورد استفاده قرار گیرد. همکارانم به من گفته‌اند که این کتاب به شکل موفق‌تری در رشته مدیریت بازرگانی و MBA مورد استفاده قرار گرفته است.

در چاپ دوم چیزی از چاپ اول کاسته نشده است (به‌جز برخی اصلاحات جزئی تایپی یا ویراستاری). اما مطالب و موضوعاتی به آن افزوده شده است. برخی از آنها تا حدودی به ساخت پیشینه ریاضی (در حد بسیار کم) مورد

نیاز کتاب مربوط است. برخی از آنها به توضیحات بیشتر در مورد برخی مفاهیم کلیدی نظیر شاخص‌ها و برخی از آنها به توصیف دقیق‌تر منابع داده‌ها اختصاص یافته است. در مجموع تلاش نموده‌ام تا با توضیحات اضافه، درک مفاهیم مربوط به تحلیل داده‌های اقتصادی را آسان‌تر نمایم. از آنجاکه این کتاب به شکل گسترده‌ای در رشته‌های مدیریتی مورد استفاده قرار می‌گیرد، تلاش نمودم تا مطالبی مرتبط با آنها و به‌ویژه برای دانشجویان مدیریت مالی در کتاب اضافه نمایم.

همچنان به نکات ذکر شده در پیش‌گفتار چاپ اول معتقد هستم، به‌ویژه نقش برجسته کسانی که با دیدگاه و نکات خود مرا یاری رسانده‌اند. به فهرست کسانی که در آن پیش‌گفتار از آنها تشکر نمودم مایلم تا اسامی جولیان داربی، کریستیان اسکرد گلدیش و هیلاری لامازیون و همه دانشجویانم در دانشگاه‌های ادینبورگ، گلاسکو و لیسزتر را اضافه نمایم.

## پیش‌گفتار چاپ اول

هدف اصلی این کتاب، آموزش اقتصادسنجی به دانشجویانی است که گرایش اصلی آنها اقتصادسنجی نیست. این دسته از دانشجویان شامل کسانی می‌شوند که قصد دارند از الگوهای اقتصادسنجی برای تحلیل مسائل واقعی - تجربی استفاده نمایند. این کتاب می‌تواند به شکل گسترده‌ای مورد استفاده دانشجویان دوره کارشناسی قرار گیرد. آنها می‌توانند این کتاب را جایگزین کتاب‌های اقتصادسنجی استاندارد نمایند و یا از آن برای دوره‌های کاربردی تحلیل داده‌ها استفاده نمایند. همچنین دانشجویان دوره‌های تحصیلات تکمیلی اقتصاد و MBA که دچار خلاءهایی در آموزش اقتصادسنجی هستند، می‌توانند از بیان ساده این کتاب برای کسب بینش عمیق‌تر بهره ببرند.

این کتاب برآمده از دوره‌ای دانشگاهی است که در دانشگاه ادینبورگ با عنوان «تحلیل داده‌های اقتصادی» تدریس نموده‌ام. پیش از آنکه این دوره شکل بگیرد، همه دانشجویان ناچار بودند تا درس آمار و احتمالات را در سال اول و دوم به صورت پیش‌نیاز بگذرانند. دانشجویان با گرایش اقتصاد می‌بایست درس اقتصادسنجی را در سال سوم و چهارم بگذرانند. با این وجود دانشجویانی که گرایش تخصصی در این زمینه نداشتند (مانند دانشجویان اقتصاد با گرایش توسعه و اقتصاد بازرگانی) نیازی به برداشتن واحد اقتصادسنجی نداشتند. با وجود نیازی که در بازار کار شکل گرفته است، این دسته از دانشجویان طی

دوره کارشناسی آموزش مناسبی در این زمینه ندیده و تنها دوره‌ای مقدماتی در زمینه آمار و احتمالات گذرانده‌اند و به همین دلیل معمولاً توانایی اندکی در تحلیل داده‌های واقعی اقتصاد دارند. از آنجاکه مهارت در تحلیل داده‌ها یکی از موضوعات مهم در پروژه‌های دانشجویی، ورود به دوره تحصیلات تکمیلی و همچنین امکانات شغلی برای اقتصاددانان می‌باشد؛ نیاز به وجود یک دوره جدید برای این دسته از دانشجویان احساس می‌شد تا مبنای استفاده از ابزارهای کاربردی تحلیل داده‌های اقتصادی را فرا بگیرند. در آن زمان دانشکده ملاحظاتی را در این زمینه ابراز داشت و سرفصلی را برای طرح این دوره به شکل زیر ارائه نمود:

۱- این دوره می‌باید عموم الگوهای مورد استفاده در اقتصادسنجی مدرن را مورد پوشش قرار دهد (برای نمونه، همبستگی، رگرسیون و اضافات لازم در اقتصادسنجی سری‌زمانی)

۲- این دوره می‌باید تا حد ممکن بر پایه ریاضیات نباشد و بیشتر به شیوه گفتاری و نموداری تکیه داشته باشد.

۳- این دوره می‌باید شامل مثال‌های باشد که از داده‌های واقعی اقتصاد برگرفته باشد و دانشجویان بتوانند با رایانه‌های خود این مثال‌ها را مورد بررسی قرار دهند.

۴- دوره می‌باید کوتاه باشد. در پایان همه دانشجویان و به‌ویژه آن دسته از دانشجویانی که دارای گرایش اقتصاد توسعه یا اقتصاد بازرگانی هستند و به‌طور کلی آن دسته از دانشجویانی که فرصت کافی برای آموزش عمیق اقتصادسنجی را نداشته‌اند، می‌باید مهارت لازم در این زمینه را به‌دست آورند.

این کتاب از مبنای فوق‌پیروی می‌نماید. تلاش بر این است تا ابزارهای پیچیده اقتصادسنجی با بیان ساده و بدون ریاضی مورد بررسی و تمرین قرار گیرد. مفاهیمی نظیر همبستگی و رگرسیون که به هم مرتبط هستند به‌صورت یک‌پارچه و با استفاده از نمودار و با شرح بدون ریاضی توضیح داده شده است. این مفاهیم ساده مبنای بسیاری از الگوهای پیچیده (نظیر هم‌انباشتی و

ریشه واحد) هستند که در پژوهش‌های اقتصادی امروز کاربرد فراوانی دارند. چنانچه دانشجویی مفاهیم همبستگی و رگرسیون را به درستی درک نماید، آنگاه به راحتی می‌تواند ابزارهای پیشرفته اقتصادسنجی و آمار را یاد بگیرد.

طراحی کتاب به گونه‌ای است که محتوای آن به رایانه گره خورده است. متقاعد شده‌ام که بهترین راه برای فراگیری مهارت تحلیل داده‌ها، تجربه عملی در استفاده از رایانه است که با کلاس‌های درسی توامان شده باشد. کوشش نموده‌ایم تا مجموعه متنوعی از داده‌ها را برای مسائل مختلفی که در کتاب مطرح می‌شود گردآوری نماییم. به این نحو که برای هر موضوع، دانشجویان می‌توانند داده‌های دنیای واقعی را برای تحلیل در رایانه استفاده کنند. اعتقاد راسخ دارم که هر ساعتی که دانشجویان در مقابل رایانه صرف می‌کنند، چند برابر ساعاتی که در کلاس درس صرف می‌نمایند ارزش خواهد داشت.

این کتاب با پیش‌نیازهای حداقلی ریاضیات، به گونه‌ای طراحی شده است که برای طیف گسترده‌ای از دانشجویان قابل استفاده باشد. به جز برخی موضوعات خاص، در اغلب مطالب به ریاضیات فراتر از سطح دبیرستان نیازی نخواهد بود. برای دانشجویانی که با موضوعاتی از این دست آشنا نیستند (برای نمونه معادلات یک خط صاف، عملگرهای جمع، لگاریتم)، بخش عمده‌ای از کتاب به ایجاد پیشینه مناسب برای آنها اختصاص یافته است.

در اینجا مایلیم تا از دانشجویان و همکارانم در دانشگاه ادینبورگ قدردانی نمایم. آنها نکات و بازخوردهای ارزشمندی داشته‌اند که در شکل‌گیری این کتاب موثر بوده است. داوران و منتقدین، نکات بسیاری را پیشنهاد نمودند که بسیار موثر بوده است. اغلب این داوران ناشناس بوده‌اند اما در آن بین می‌توانم از دنیس یونگ، کریگ هینیک، جان هوتون، کای لی و جین ساپر نام ببرم. همچنین از استیو هاردمن در انتشارات وایلی برای اشتیاق فراوانش و پیشنهادات ویراستاری‌اش در تمامی مراحل این پروژه تشکر می‌کنم. همچنین نهایت قدردانی را از همسرم، لیز، برای حمایت و تشویقش در تمامی مراحل آماده‌سازی این کتاب را ابراز می‌دارم.





## فصل ۱

### مقدمه

گروه‌های مختلفی از اقتصاددانان حرفه‌ای در دنیا وجود دارند. اقتصاددانان دانشگاهی که اغلب الگوهای تئوریک مختلفی را برای مقاصد مختلف اقتصادی اجرا و آزمون می‌نمایند. اقتصاددانانی که در خدمات مدنی شاغل هستند به دنبال تشخیص سیاست‌های مناسب یا نامناسب دولت در اقتصاد هستند. اقتصاددانانی که توسط بانک مرکزی استخدام می‌شوند اغلب متمرکز به موضوعات مرتبط به سیاست‌های پولی هستند و در بخش خصوصی، اقتصاددانان اغلب مولفه‌های موثر بر سود بنگاه را مورد مطالعه قرار می‌دهند.

برای همه این اقتصاددانان توانایی کار با داده‌های اقتصادی مهارت مهمی به شمار می‌آید. برای انتخاب بین تئوری‌های رقیب، برای پیش‌بینی اثر تغییر سیاست‌ها، یا پیش‌بینی اتفاقاتی که در آینده رخ خواهد داد، لازم است که بر واقعیت‌هایی تکیه کرد. خوشبختانه در دانش اقتصاد، ذخیره بزرگی از وقایع به شکل داده وجود دارد که ما می‌توانیم با روش‌های مختلفی آن‌ها را مورد تحلیل و تحلیل قرار دهیم و بر این اساس بسیاری از موضوعات اقتصادی را روشن نماییم.

هدف اصلی این کتاب ارائه مبانی لازم برای تحلیل داده‌ها با روشی ساده، بدون نیاز به ریاضی، با استفاده از نمودارها و توضیحات کلامی است. بیشتر

تمرکز بر روش‌هایی است که در عمل اقتصاددانان از آن استفاده می‌کنند و همچنین بر مهارت‌های رایانه‌ای دانشجویان تاکید شده است به نحوی که بتوانند از آموخته‌های این کتاب در مسیر شغلی خود بهره‌برداری نمایند.

برای توضیح بیشتر پیرامون اینکه این کتاب چه کاری انجام می‌دهد، شاید بهتر باشد بحث را با این موضوع شروع کنیم که این کتاب چه کاری انجام نمی‌دهد. مطالعات مربوط به ابزارهای کمی در تحلیل داده‌های اقتصادی، اقتصادسنجی نامیده می‌شود. محتوای دانش اقتصادسنجی بر پایه احتمالات و آمار بنا شده است و این دانش را می‌توان تا حدودی در حوزه ریاضیات قرار داد. این کتاب قصد ندارد تا به شما تئوری‌های احتمالات و آمار را یاد بدهد و به‌طور کل مفاهیم ریاضی زیادی در کتاب وجود ندارد. به همین دلایل، شکافی واضح بین این کتاب و کتاب‌های سنتی اقتصادسنجی وجود دارد. با این وجود سعی می‌کند تا عموم ابزارهای کاربردی را که امروزه توسط اقتصادسنجان مورد استفاده قرار می‌گیرد را به دانشجویان آموزش دهد.

کتاب‌های آموزشی که بدون پرداختن به نحوه کارکرد الگو تنها به نحوه استفاده از دکمه‌های رایانه می‌پردازند به‌طور عام به «کتاب‌های آشپزی»<sup>۱</sup> معروف شده‌اند. کتابی که در دست شماست، یک کتاب آشپزی نیست. اما شاید برخی اقتصادسنجان این سوال را مطرح نمایند که: «چطور ممکن است یک کتاب به دانشجویان نحوه استفاده از ابزارهای اقتصادسنجی را یاد بدهد، بدون آنکه از مبانی احتمالات و آمار استفاده نماید؟» پاسخ من این خواهد بود بسیاری از کارهایی که اقتصادسنجان انجام می‌دهند را می‌توان به‌صورت شهودی درک نمود، بدون آنکه نیازی به تئوری‌های آمار و احتمالات باشد. در محتوای این کتاب، بسیاری از ابزارهای مورد استفاده اقتصادسنجان بر اساس مفهوم همبستگی توضیح داده می‌شود به‌گونه‌ای که اگر دانشجویی مفهوم همبستگی و رگرسیون را به‌درستی درک نماید، آنگاه خواهد توانست اغلب روش‌های مورد استفاده در اقتصادسنجی را درک نماید. در اغلب

حالت‌ها، بیشتر اطلاعات در یک مجموعه از داده‌ها به وسیله رگرسیون آشکار می‌گردد. از سوی دیگر، همبستگی و رگرسیون مفاهیم ساده‌ای هستند که آنها را می‌توان با نمودار و به صورت گفتاری انتقال داد. درک این مفاهیم موجب شکل‌گیری زیربنایی می‌شود که می‌توان بر اساس آن مفاهیم پیچیده‌تر برای تحلیل داده‌ها را آموزش داد. این کتاب پیرامون تحلیل داده‌های اقتصادی نگاشته شده است و واضح است که این کتاب ارتباطی به جمع‌آوری داده‌های اقتصادی ندارد. به جز برخی استثنائات، در این کتاب داده‌ها به همان شکلی که هست مورد استفاده قرار می‌گیرد و ما توضیحی در مورد نحوه جمع‌آوری یا ساختار بندی داده‌ها نخواهیم داد. برای نمونه، در اینجا شرح نمی‌دهیم که حساب‌های ملی چگونه ساخته می‌شود و یا پرسشنامه کارگران چگونه طراحی می‌گردد. این کتاب به خوانندگان آموزش می‌دهد که نسبت به داده‌هایی که از قبل گردآوری شده، درکی داشته باشند.

به‌طور معمول در معرفی تئوری آماری، حالتی کلی در نظر گرفته می‌شود و بعد مباحثی مطرح می‌شود که طی آن به ارتباط تئوری با یک مثال خاص توضیح داده می‌شود. کتاب حاضر تلاش می‌نماید تا به‌طور کامل بر عکس عمل نماید به این نحو که سعی می‌کند تا یک مفاهیم عمومی را با مثال‌های خاص به‌دست آورد. حتی در برخی موارد، مفهوم آماری اصلاً به صورت رسمی تعریف نمی‌شود. برای نمونه  $P$ -value و فاصله اطمینان از جمله مفاهیم مهم آماری هستند که در مبحث رگرسیون (فصل ۵) مورد استفاده قرار می‌گیرند. در آن فصل با استفاده از نمودارها و مثال‌های مختلف کارکرد این مفاهیم را در عمل بیان می‌نماید. اما هیچ تعریف کلاسیکی از  $P$ -value و یا فاصله اطمینان ارائه نمی‌گردد، چراکه برای بیان آنها به مقدمات احتمالات و تئوری‌های آماری نیاز خواهد بود که در عمل کاربردی در استفاده از این تکنیک‌ها نخواهد داشت. خوانندگان مایل به یادگیری تئوری‌های آماری می‌توانند به کتاب‌های فراوانی که

در دسترس قرار دارند مراجعه نمایند، برای نمونه وناکوت و وناکوت<sup>۱</sup> (۱۹۹۰) از جمله این کتاب‌ها هستند. برای آنهایی که می‌خواهند نحوه به‌کارگیری تئوری‌های آماری در مدلسازی اقتصادسنجی را درک کنند، کتاب هیل، گریفیتز و جادج<sup>۲</sup> (۱۹۹۷) مناسب خواهد بود.

این کتاب، انعکاس عقیده شخصی من است که استفاده از مثال‌های مناسب، بهترین روش برای آموزش تحلیل داده‌ها می‌باشد. از این‌رو در هر فصل مثال‌های متعددی برای درک بهتر مفاهیم اصلی وجود خواهد داشت. یکی از ریسک‌های پیروی از چنین روشی این است که ممکن است برخی دانشجویان تصور نمایند برای تخصص یافتن در زمینه این کتاب باید تعداد بی‌شماری مثال را برای تعداد زیادی مفهوم یاد بگیرند. این تفکر درست نیست. در قلب این کتاب تنها تعداد معدودی مفهوم اصلی وجود دارد. این مفاهیم مرتب در مسائل مختلف و با داده‌های گوناگون تکرار می‌شود. به بیان دیگر، بهترین روش برای آموزش اقتصادسنجی مقدماتی، نشان دادن کارکرد مفاهیم خاص در زمینه‌های مختلف و تکرار این اقدام است.

### سازمان‌دهی کتاب

در سازمان‌دهی کتاب، کوشش نمودم تا به فلسفه کلی ذکرشده در بالا، پایبند باشم. هر فصلی یک موضوع را پوشش می‌دهد و البته بیشتر حجم یک فصل به مثال‌های تجربی اختصاص یافته است که بر اساس آنها برخی مفاهیم مهم بازنمایی یا معرفی می‌شوند. سپس با تمرین‌هایی کوشش می‌شود تا توضیحات بیشتری پیرامون آن مفاهیم داده شود. داده‌های مورد استفاده در مثال‌ها و تمرین‌های این کتاب را می‌توانید از طریق سایت پشتیبان بیابید.<sup>۳</sup> با به‌کارگیری داده‌های واقعی امیدواریم تا دانشجویان تنها به تکرار مثال‌ها نپردازند بلکه

1- Wonnacott & Wonnacott 2- Hill, Griffiths and Judge

۳- خوانندگان می‌توانند این داده‌ها را از طریق وبلاگ و یا کانال دریافت نمایند.

توانایی لازم در تعمیم یافته‌های خود به مسائل دیگر را داشته باشند. چنانچه از دانشجویان انتظار داشته باشیم که نسبت به مفاهیم و تکنیک‌های ارائه‌شده در این کتاب تسلط داشته باشند، مواجهه با داده‌های دنیای واقعی یک ضرورت خواهد بود.

مثال‌های تجربی کتاب عموماً با اکسل قابل اجرا خواهند بود اما برخی از مثال‌های پیشرفته با بسته نرم‌افزاری **Stata** اجرا شده است. سایت پشتیبان این کتاب شامل فایل‌های اکسل می‌باشد. اکسل نرم‌افزاری ساده و عمومی است که هم مورد توجه دانشجویان است و هم مشاغل حرفه‌ای بازار کار از آنها به صورت گسترده استفاده می‌شود. از سوی دیگر دانشجویان می‌توانند داده‌های فایل اکسل را در انواع بسته‌های نرم‌افزاری اقتصادسنجی نظیر **Stata** و **Eviews** وارد نمایند. این بسته‌های نرم‌افزاری از قابلیت شناسایی فایل‌های اکسل برخوردارند. پیوست دوم کتاب جزئیات بیشتری را در مورد داده‌های کتاب در اختیار شما قرار می‌دهد.

در این کتاب، محتوای ریاضیاتی در حداقل خود قرار دارد. در برخی حالات، آگاهی اندکی از موضوعات ریاضی موجب درک بسیار زیادتری می‌شود. برای دانشجویان آشنا به ریاضی، پیوست‌هایی در پایان هر فصل قرار داده شده است. با این حال دانشجویان می‌توانند این پیوست‌ها را کلاً نادیده بگیرند و مطمئن باشند که چیزی را در مورد درک مفاهیم پایه‌ای از دست نخواهند داد.

محتوای این کتاب به دو بخش کلی تقسیم می‌شود. فصل‌های ۱ تا ۸ به موضوعاتی نظیر نمودارها، همبستگی و رگرسیون می‌پردازد. در یک دوره کوتاه آموزشی می‌توان این هشت فصل را پوشش داد. فصل ۹ تا ۱۳ به موضوعات سری‌زمانی و تحلیل برخی از پیچیده‌ترین الگوهای اقتصادسنجی اختصاص یافته است که امروزه کاربرد فراوانی دارد. اما برای درک این فصول دانشجویان می‌باید مفاهیم مرتبط به رگرسیون را در فصل‌های قبلی به درستی یاد گرفته باشند. در هر صورت، دانشجویان درخواهند یافت که فصول پایانی از فصل‌های ۱ تا ۸ به مراتب دشوارتر است.

## پیشینه مورد نیاز

همان‌طور که پیش از این اشاره شد، این کتاب به پیشینه ریاضی اندکی از دوره دبیرستان نیاز دارد. از جمله مواردی که به صورت ویژه مورد نیاز است:

- درک یک معادله ساده، برای نمونه، معادله یک خط صاف که بارها در این کتاب مورد استفاده قرار گرفته است.

- دانش رسم نمودارهای ساده، برای نمونه، این کتاب پر است از نمودارهایی که یک متغیر را در مقابل متغیری دیگر نمایش می‌دهد (همان نمودار ساده XY).

- آشنایی با عملگرهای جمع.

- لگاریتم و توابع نمایی، در برخی حالت‌های معدود.

برای خوانندگانی که با موارد فوق آشنا نیستند، پیوست این فصل مقدماتی را فراهم نموده است. غیر از این، موضوعات فوق در همه جا، و به‌طور اخص در کتاب‌های مقدماتی ریاضی تشریح می‌شود.

قسمت‌های زیادی از این کتاب به رایانه اختصاص دارد. محتوای مورد نیاز در متن کتاب توضیح داده شده است. بسته‌های نرم‌افزاری متعددی وجود دارد که می‌توانند روش‌های مورد استفاده در این کتاب را اجرا نمایند.

در جایی که به صورت مستقیم صحبت از برنامه‌های رایانه‌ای می‌شود، به صورت کامل به زبان اکسل پرداخته خواهد شد. دلیل تاکید زیاد کتاب بر روی اکسل این است که عموم دانشجویان مایل هستند تا به جای آشنایی با بسته‌های نرم‌افزاری اقتصادسنجی نظیر *Microfit*، *Eviews* و *Stata* با اکسل به صورت کامل آشنا شوند. البته من فرض می‌کنم که دانشجویان با مبانی اکسل (و یا بسته نرم‌افزاری مورد استفاده) آشنایی دارند. به بیان دیگر دانشجویان باید با مبانی گشودن داده‌ها، انتقال داده‌ها و نظایر اینها آشنا باشند. اگر دانشجویان با این موضوعات ناآشنا هستند می‌باید به مطالب برخط این نرم‌افزارها در اینترنت مراجعه نمایند.