



اقتصاد سنجی

(رشته اقتصاد)

دکتر میرناصر میرباقری هیر دکتر پریسا خلیق خیاوی

دکتر فرزاد رحیمزاده

امروزه کتاب‌خوانی و علم‌آموزی، نه تنها یک وظیفه‌ی ملی، که یک واجب دینی است.

مقام معظم رهبری

در عصر حاضر یکی از شاخصه‌های ارزیابی رشد، توسعه و پیشرفت فرهنگی هر کشوری میزان تولید کتاب، مطالعه و کتاب‌خوانی مردم آن مرز و بوم است. ایران اسلامی نیز از دیرباز تاکنون با داشتن تمدنی چندهزارساله و مراکز متعدد علمی، فرهنگی، کتابخانه‌های معتبر، علما و دانشمندان بزرگ با آثار ارزشمند تاریخی، سرآمد دولت‌ها و ملت‌های دیگر بوده و در عرصه‌ی فرهنگ و تمدن جهانی به‌سان خورشیدی تابناک همچنان می‌درخشد و با فرزندان نیک‌نهاد خویش هنرنمایی می‌کند. چه کسی است که در دنیا با دانشمندان فرزانه و نام‌آور ایرانی همچون ابوعلی سینا، ابوریحان بیرونی، فارابی، خوارزمی و ... همچنین شاعران برجسته‌ای نظیر فردوسی، سعدی، مولوی، حافظ و ... آشنا نباشد و در مقابل عظمت آنها سر تعظیم فرود نیاورد. تمامی این افتخارات ارزشمند، برگرفته از میزان عشق و علاقه فراوان ملت ما به فراگیری علم و دانش از طریق خواندن و مطالعه منابع و کتاب‌های گوناگون است. به شکرانه‌ی الهی، تاریخ و گذشته ما، همیشه درخشان و پربار است. ولی اکنون در این زمینه در چه جایگاهی قرار داریم؟ آمار و ارقام ارائه‌شده از سوی مجامع و سازمان‌های فرهنگی در مورد سرانه‌ی مطالعه‌ی هر ایرانی، برایمان چندان امیدوارکننده نمی‌باشد و رهبر معظم انقلاب اسلامی نیز از این وضعیت بارها اظهار گله و ناخشنودی نموده‌اند.

کتاب، دروازه‌ای به سوی گستره‌ی دانش و معرفت است و کتاب خوب، یکی از بهترین ابزارهای کمال بشری است. همه‌ی دستاوردهای بشر در سراسر عمر جهان تا آنجا که قابل کتابت بوده است، در میان دست‌نوشته‌هایی است که انسان‌ها پدید آورده و می‌آورند. در این مجموعه‌ی بی‌نظیر، تعالیم الهی، درس‌های پیامبران به بشر، و همچنین علوم مختلفی است که سعادت بشر بدون آگاهی از آنها امکان‌پذیر نیست. کسی که با دنیای زیبا و زندگی‌بخش کتاب ارتباط ندارد بی‌شک از مهم‌ترین دستاوردهای انسانی و نیز از بیشترین معارف الهی و بشری محروم است. با این دیدگاه، به‌روشنی می‌توان ارزش و مفهوم رمزی عمیق در این حقیقت تاریخی را دریافت که اولین خطاب خداوند متعال به پیامبر گرامی اسلام (ص) این است که «بخوان!» و در اولین

سوره‌ای که بر آن فرستاده‌ی عظیم‌الشان خداوند، فرود آمده، نام «قلم» به تجلیل یاد شده‌است: «إِقْرَأْ وَرَبُّكَ الْأَكْرَمُ. الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ» در اهمیت عنصر کتاب برای تکامل جامعه‌ی انسانی، همین بس که تمامی ادیان آسمانی و رجال بزرگ تاریخ بشری، از طریق کتاب جاودانه مانده‌اند.

دانشگاه پیام‌نور با گستره‌ی جغرافیایی ایران‌شمول خود با هدف آموزش برای همه، همه‌جا و همه‌وقت، به‌عنوان دانشگاهی کتاب‌محور در نظام آموزش عالی کشورمان، افتخار دارد جایگاه اندیشه‌سازی و خردورزی بخش عظیمی از جوانان جویای علم این مرز و بوم باشد. تلاش فراوانی در ایام طولانی فعالیت این دانشگاه انجام پذیرفته تا با بهره‌گیری از تجربه‌های گرانقدر استادان و صاحب‌نظران برجسته کشورمان، کتاب‌ها و منابع آموزشی درسی شاخص و خودآموز تولید شود. در آینده هم، این مهم با هدف ارتقای سطح علمی، روزآمدی و توجه بیشتر به نیازهای مخاطبان دانشگاه پیام‌نور با جدیت ادامه خواهد داشت. به‌طور قطع استفاده از نظرات استادان، صاحب‌نظران و دانشجویان محترم، ما را در انجام این وظیفه‌ی مهم و خطیر یاری‌رسان خواهد بود. پیشاپیش از تمامی عزیزانی که با نقد، تصحیح و پیشنهادهای خود ما را در انجام این وظیفه‌ی خطیر یاری می‌رسانند، سپاسگزاری می‌نماییم. لازم است از تمامی اندیشمندانی که تاکنون دانشگاه پیام‌نور را منزلگاه اندیشه‌سازی خود دانسته و ما را در تولید کتاب و محتوای آموزشی درسی یاری نموده‌اند، صمیمانه قدردانی گردد. موفقیت و بهروزی تمامی دانشجویان و دانش‌پژوهان عزیز آرزوی همیشگی ما است.

دانشگاه پیام‌نور

فهرست مطالب کتاب

پیشگفتار	یازده
مقدمه	دوازده
فصل اول: آشنایی با تعاریف و مفاهیم اقتصادسنجی	۱
هدف کلی	۱
هدف‌های یادگیری	۱
۱-۱ تعریف اقتصادسنجی و رابطه آن با اقتصاد نظری و اقتصاد ریاضی	۱
۲-۱ اقسام اقتصادسنجی	۲
۳-۱ روش‌شناسی علم اقتصادسنجی	۳
۱-۳-۱ بیان تئوری اقتصادی	۴
۲-۳-۱ تصریح مدل ریاضی تئوری	۴
۳-۳-۱ تصریح مدل اقتصادسنجی تئوری	۵
۴-۳-۱ جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعات	۵
۵-۳-۱ برآورد مدل اقتصادسنجی	۵
۶-۳-۱ آزمون فرض	۶
۷-۳-۱ پیش‌بینی یا پیش‌گویی	۷
۸-۳-۱ استفاده از مدل برای اهداف سیاستی و سیاست‌گذاری	۷
۴-۱ تفاوت تحلیل رگرسیون و تحلیل همبستگی	۸
۵-۱ ساختار داده‌های استفاده‌شده در اقتصادسنجی	۸
خلاصه فصل اول	۱۰
خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل اول	۱۱
فصل دوم: مدل‌های رگرسیون دومتغیره	۱۳
هدف کلی	۱۳
هدف‌های یادگیری	۱۳

۱۳	۱-۲ مفهوم مدل رگرسیون ساده
۱۴	۲-۲ مدل رگرسیون جامعه
۱۶	۳-۲ مفهوم خطی بودن
۱۷	۴-۲ تابع رگرسیون نمونه
۱۷	۵-۲ روش حداقل مربعات معمولی (OLS)
۲۵	۶-۲ فروض کلاسیک رگرسیون در برآوردگر حداقل مربعات معمولی
۲۷	۷-۲ خصوصیات بهترین برآوردکننده نااریب خطی
۳۵	۷-۲ میانگین مجذور خطا یا MSE
۳۵	۸-۲ خوبی برازش یا نیکویی برازش
۳۸	۹-۲ آزمون فرضیه درمورد ضرایب رگرسیون
۴۵	۱۰-۲ انواع خطا در آزمون فروض
۴۵	۱۱-۲ تجزیه و تحلیل واریانس
۴۶	۱۲-۲ آزمون F
۴۶	۱۳-۲ استفاده از رگرسیون برای پیش‌بینی
۵۱	۱۴-۲ مدل‌های رگرسیون فاقد عرض از مبدأ
۵۲	۱۵-۲ مقیاس اندازه‌گیری
۵۳	خلاصه فصل دوم
۵۴	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل دوم
۵۷	فصل سوم: مدل‌های رگرسیون چندمتغیره
۵۷	هدف کلی
۵۷	هدف‌های یادگیری
۵۷	۱-۳ مفهوم رگرسیون چندمتغیره
۵۸	۲-۳ فرضیات کلاسیک در رگرسیون‌های چندمتغیره
۶۰	۳-۳ برآورد پارامترها در رگرسیون چندمتغیره
۶۷	۴-۳ خواص برآوردکننده‌ها در رگرسیون چندمتغیره
۶۸	۵-۳ ضریب تعیین
۷۰	۶-۳ آزمون فرضیه و فواصل اعتماد درمورد برآوردکننده‌ها
۷۸	۷-۳ آنالیز واریانس
۷۹	۸-۳ پیش‌بینی
۸۰	خلاصه فصل سوم
۸۱	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل سوم
۸۳	فصل چهارم: نقض فروض کلاسیک مدل رگرسیون
۸۳	هدف کلی
۸۳	هدف‌های رفتاری
۸۴	۱-۴ هم خطی

۸۴	۱-۱-۴ مفهوم هم خطی
۸۵	۱-۲-۴ هم خطی و اثر آن بر برآوردکننده های حداقل مربعات
۸۷	۱-۳-۴ آزمون های مربوط به وجود هم خطی
۹۱	۱-۴-۴ روش های رفع هم خطی
۹۲	۲-۴ خودهمبستگی
۹۲	۱-۲-۴ مفهوم خودهمبستگی
۹۴	۲-۲-۴ خودهمبستگی و اثر آن بر برآوردکننده های حداقل
۹۷	۲-۳-۴ آزمون های مربوط به وجود خودهمبستگی
۱۰۰	۲-۴-۴ رفع خودهمبستگی
۱۰۴	۳-۴ ناهمسانی واریانس
۱۰۴	۱-۳-۴ مفهوم ناهمسانی واریانس
۱۰۵	۲-۳-۴ ناهمسانی واریانس و اثر آن بر برآوردکننده های حداقل مربعات
۱۰۶	۳-۳-۴ آزمون های مربوط به وجود ناهمسانی واریانس
۱۱۳	۴-۳-۴ روش های رفع ناهمسانی واریانس
۱۱۶	خلاصه فصل چهارم
۱۱۷	خودآزمایی چهارگزینه ای فصل چهارم
۱۲۳	فصل پنجم: متغیرهای مجازی
۱۲۳	هدف کلی
۱۲۳	هدف های یادگیری
۱۲۳	۱-۵ مفهوم متغیر مجازی
۱۲۵	۲-۵ متغیر مجازی مربوط به عرض از مبدأ
۱۲۷	۳-۵ متغیر مجازی مربوط به شیب
۱۲۸	۴-۵ متغیر مجازی مربوط به شیب و عرض از مبدأ
۱۲۸	۵-۵ متغیرهای کیفی با بیش از دو حالت (طبقه)
۱۳۰	۶-۵ رگرسیون خطی تکه ای (قطعه ای)
۱۳۳	۷-۵ کنترل زمان یا روندزدایی
۱۳۴	خلاصه فصل پنجم
۱۳۶	خودآزمایی چهارگزینه ای فصل پنجم
۱۳۹	فصل ششم: متغیرهای ابزاری
۱۳۹	هدف کلی
۱۳۹	هدف های یادگیری
۱۳۹	۱-۶ مفهوم متغیر ابزاری
۱۴۰	۲-۶ روش متغیر ابزاری در رگرسیون دومتغیره
۱۴۲	۳-۶ متغیر ابزاری در رگرسیون چندمتغیره
۱۴۴	۴-۶ آزمون درون زایی هاسمن

۱۴۶	خلاصه فصل ششم
۱۴۶	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل ششم
۱۴۹	فصل هفتم: مدل‌های باوقفه (تأخیر زمانی) و مدل‌های خودرگرسیون
۱۴۹	هدف کلی
۱۴۹	هدف‌های یادگیری
۱۴۹	۱-۷ معرفی مدل‌های باوقفه (تأخیر زمانی) و مدل‌های خودرگرسیون
۱۵۱	۲-۷ مدل‌های باوقفه (تأخیر زمانی)
۱۵۱	۳-۷ تخمین مدل‌های باوقفه
۱۵۶	۴-۷ مدل‌های خودرگرسیون (اتورگرسیون)
۱۵۷	۵-۷ مدل باوقفه توزیعی محدود: وقفه آلمون
۱۵۹	۶-۷ آزمون علیت گرنجر
۱۶۰	۷-۷ فرایند خود رگرسیون (AR)
۱۶۰	۸-۷ فرایند میانگین متحرک (MA)
۱۶۰	۹-۷ فرایند خودرگرسیون میانگین متحرک (ARMA)
۱۶۱	۱۰-۷ خودرگرسیون برداری (VAR)
۱۶۱	خلاصه فصل هفتم
۱۶۳	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل هفتم
۱۶۵	فصل هشتم: رگرسیون مقید
۱۶۵	هدف کلی
۱۶۵	هدف‌های یادگیری
۱۶۵	۱-۸ مفهوم رگرسیون مقید
۱۶۹	۲-۸ آزمون چاو
۱۷۰	خلاصه فصل هشتم
۱۷۱	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل هشتم
۱۷۳	فصل نهم: مروری اجمالی بر سیستم‌های معادلات هم‌زمان
۱۷۳	هدف کلی
۱۷۳	هدف‌های یادگیری
۱۷۳	۱-۹ تعاریف اساسی
۱۷۶	۲-۹ فرم ساختاری معادلات هم‌زمان
۱۷۷	۳-۹ فرم تقلیل‌یافته (خلاصه‌شده) معادلات هم‌زمان
۱۷۸	۴-۹ مسئله شناسایی: تعریف و تشریح
۱۷۹	۵-۹ شرایط لازم برای شناسایی
۱۸۰	۱-۵-۹ شرط درجه‌ای
۱۸۱	۲-۵-۹ شرط رتبه‌ای

۱۸۳	۹-۶ برآورد مدل معادلات هم‌زمان
۱۸۳	۹-۶-۱ برآورد مدل به‌طور دقیق مشخص، روش حداقل مربعات غیرمستقیم
۱۸۵	۹-۶-۲ برآورد معادله بیش‌از حد مشخص، روش حداقل مربعات دو مرحله‌ای
۱۸۸	خلاصه فصل نهم
۱۸۹	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل نهم
۱۹۱	پاسخنامه
۱۹۹	پیوست

پیشگفتار

کتاب حاضر مجموعه‌ای مختصر و کامل از مطالبی است که در کلاس‌های اقتصادسنجی در مقطع کارشناسی رشته اقتصاد و سایر رشته‌های مرتبط تدریس می‌شود. هدف از نگارش این کتاب، اثبات موضوعات اساسی اقتصادسنجی، به زبان ساده‌تر است تا ضمن داشتن مباحث اساسی ریاضیات، برای خواننده جذاب و گیرا باشد. برای فهم بهتر مطالب این کتاب، داشتن دانش عمومی آمار و ریاضیات، لازم و ضروری است. در این شرایط دانشجویان علاوه بر درک مباحث اصلی اقتصادسنجی، قادر به پیگیری این مطالب در کتاب‌های اقتصادسنجی پیشرفته نیز خواهند بود.

با این حال، کتاب حاضر خالی از اشکال نخواهد بود، بنابراین از دانشجویان عزیز و اساتید گرامی درخواست می‌شود تا کم‌وکاست و اشکالات کتاب را یادآوری کنند تا در چاپ‌های بعدی مدنظر قرار گیرد.

مقدمه

اقتصادسنجی یکی از شاخه‌های جذاب، در حال پیشرفت و اساسی علم اقتصاد محسوب می‌شود که با استفاده از مباحث ریاضی و آمار به مطالعات تئوریک و تجربی اقتصاد و مدل‌سازی آن می‌پردازد. درک مفهوم اقتصادسنجی و روش‌های آن، بی‌تردید برای هر دانشجوی اقتصاد لازم بوده و در پیشبرد مطالعات و پژوهش‌های تجربی فرد تأثیر به‌سزایی خواهد داشت. از این رو، در این کتاب، مباحث اصلی اقتصادسنجی در سطح کارشناسی به صورت کامل‌تر و ساده‌تر ارائه خواهد شد. کتاب حاضر در قالب نه فصل و در دو بخش به صورت زیر تنظیم شده است.

در بخش اول مفاهیم مربوط به رگرسیون دومتغیره، سه متغیره و چندمتغیره به تفصیل بیان شده و در ادامه خصوصیات آماری برآوردکننده‌های حداقل مربعات معمولی، مفهوم ضریب تعیین و ضریب همبستگی و سایر مفاهیم پایه‌ای اقتصادسنجی ارائه شده است. در بخش دوم ابتدا مطالب مربوط به نقض فروض کلاسیک بحث خواهد شد. در این رابطه، مباحث مربوط به هم خطی، خودهمبستگی و ناهمسانی واریانس مطرح شده است. در ادامه، مبحث متغیر مجازی ارائه شده و به دنبال آن مطالب مربوط به متغیر ابزاری، مدل‌های باوقفه و خودرگرسیون مطرح شده و در فصل هشتم رگرسیون مقید معرفی شده است و در پایان نیز سیستم معادلات هم‌زمان و روش‌های مختلف برآورد آن مدنظر قرار خواهد گرفت. همچنین باتوجه به نقش اساسی نرم‌افزارهای اقتصادسنجی در برآورد مدل‌های رگرسیون و تحلیل رگرسیون، در این کتاب سعی شده است مثال‌های ذکر شده در هر فصل، با استفاده از یکی از پرکاربردترین و درعین حال ساده‌ترین نرم‌افزارهای اقتصادسنجی یعنی Eviews برآورد شده و مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد.

فصل اول

آشنایی با تعاریف و مفاهیم اقتصادسنجی

هدف کلی

آشنایی دانشجو با حوزه و قلمرو علم اقتصادسنجی و مفاهیم و روش های آن.

هدف های یادگیری

دانشجو پس از مطالعه این فصل می تواند:

۱. تعاریفی از اقتصادسنجی ارائه دهد.
۲. تفاوت بین اقتصادسنجی را با اقتصاد ریاضی و آمار اقتصادی تشخیص دهد.
۳. با اقسام اقتصادسنجی (تئوریک و کاربردی) و حوزه کاری آنها آشنا شود.
۴. مراحل مختلف روش شناسی اقتصادسنجی را توضیح دهد.
۵. تفاوت تحلیل رگرسیون با تحلیل همبستگی و علیت را توضیح دهد.
۶. با انواع داده های آماری مورد نیاز اقتصادسنجی آشنا شود.

۱-۱ تعریف اقتصادسنجی^۱ و رابطه آن با اقتصاد نظری و اقتصاد ریاضی

اقتصادسنجی به معنای اندازه گیری اقتصاد بوده و از کلمه یونانی «Metrics» گرفته شده است. مفهوم اقتصادسنجی دربرگیرنده تمام روش های آماری و ریاضی است که برای تجزیه و تحلیل و پردازش داده ها در اقتصاد مورد استفاده قرار می گیرد و ممکن است منجر به رد یا اثبات فرضیات مرسوم اقتصادی شود.

در ادبیات اقتصادسنجی، تعاریف متعددی از آن به عمل آمده است. برخی از این تعاریف عبارت‌اند از:

«اقتصادسنجی به مطالعه سیستماتیک پدیده‌های اقتصادی، با استفاده از داده‌های مشاهده‌شده، اطلاق می‌شود»^۱.

«در مفهوم گسترده‌تر، هدف اقتصادسنجی دادن زمینه و ماهیت تجربی به روابط اقتصادی است که بتوان از طریق آن اقدام به آزمون تئوری‌های اقتصادی، پیش‌بینی و پیش‌گویی و ارزیابی تصمیمات و سیاست‌های گذشته کرد»^۲.

«اقتصادسنجی ترکیبی از تئوری اقتصادی، اقتصاد ریاضی، آمار اقتصادی و آمار ریاضی است»^۳.

تئوری‌های اقتصادی در قالب روابط ریاضی، در اقتصاد ریاضی بررسی می‌شوند که روابط بین متغیرها در اقتصاد ریاضی یک رابطه دقیق است. در یک رابطه اقتصاد ریاضی، نوع روابط و علامت موردانتظار پارامترها تعیین می‌شود. در تحلیل‌های آمارهای اقتصادی، می‌توان براساس ارقام دوره‌های گذشته، روابط بین متغیرهای اقتصادی را برآورد کرد، اما برآورد مقدار عددی پارامترها در اقتصادسنجی مطرح می‌شود. به عبارت دیگر مدل‌های اقتصادسنجی، براساس مدل‌های ریاضی شکل می‌گیرند که مبنای آن‌ها تئوری‌های اقتصادی هستند.

پس برای مطالعه اقتصادسنجی، داشتن معلومات و دانش کافی در زمینه ریاضی، آمار و تئوری‌های اقتصادی الزامی است. پایه‌های اصلی اقتصادسنجی از سه جزء تئوری‌های اقتصادی، داده‌ها و اطلاعات اقتصادی و روش‌های آماری تشکیل شده است و در فرایند بکارگیری آن، هیچ‌یک از مؤلفه‌های «تئوری بدون ابزار» و «ابزار بدون تئوری» برای تشریح پدیده‌های اقتصادی کافی نیست.

۱-۲ اقسام اقتصادسنجی

در یک طبقه‌بندی کلی، اقتصادسنجی به دو بخش «اقتصادسنجی کاربردی»^۴ و «اقتصادسنجی تئوریک»^۵ تقسیم می‌شود. هریک از این بخش‌ها نیز به دو زیربخش

1. Aris Spanos (1986)

2. J.Gewek, J.Harowitz and M.H.Pesaran (2007)

3. D.N. Gujarati (2004)

4. Applied Econometrics

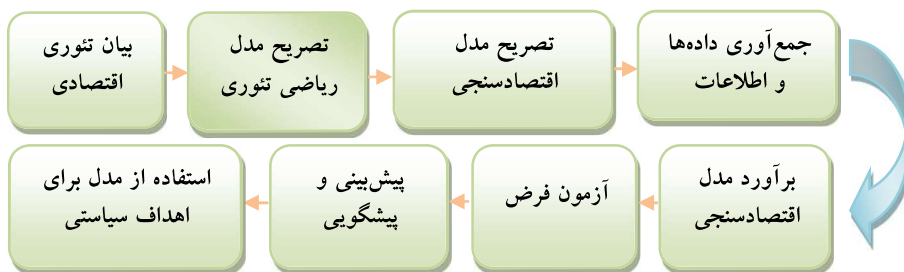
5. Theoretical Econometrics

آشنایی با تعاریف و مفاهیم اقتصادسنجی ۳

«اقتصادسنجی کلاسیک»^۱ و «اقتصادسنجی بیزین»^۲ تفکیک می‌شود. هدف اقتصادسنجی تئوریک، بسط و توسعه روش‌های مناسب برای اندازه‌گیری روابط اقتصادی است که توسط مدل‌های اقتصادسنجی تصریح و ارائه شده‌است. این بخش از اقتصادسنجی به‌طور قابل ملاحظه‌ای به آمار و ریاضی وابسته است. به‌عنوان نمونه، یکی از روش‌های برآورد مدل^۳، روش حداقل مربعات معمولی^۴ است که به‌صورت گسترده در این کتاب استفاده خواهد شد. اقتصادسنجی تئوریک بایستی بتواند فروض این روش، مشخصه‌های آن و چگونگی تغییر مشخصه‌های روش مذکور در صورت نقض هریک از این فروض را بیان و تشریح کند. در اقتصادسنجی کاربردی نیز، از ابزارهای اقتصادسنجی تئوریک برای مطالعه زمینه‌های خاص در اقتصاد همچون مطالعه توابع عرضه و تقاضا، مطالعه توابع سرمایه‌گذاری، بررسی تابع تولید و ... استفاده می‌شود. از آنجاکه کتاب حاضر برای دانشجویان مقطع کارشناسی تهیه شده بنابراین در این کتاب، به‌روش کلاسیک پرداخته شده‌است.

۳-۱ روش‌شناسی علم اقتصادسنجی^۵

در حالت کلی، روش‌شناسی اقتصادسنجی را می‌توان در قالب کردار شماره ۱-۱ بیان کرد. (گجراتی، ۲۰۰۴).



نمودار ۱-۱. فرایند مطالعات تجربی اقتصادسنجی.

1. Classic
2. Bayesian
3. Model Estimation Methods
4. Ordinary Least Square (OLS)
5. Econometrics Methodology

برای توضیح هریک از مراحل فوق، تئوری معروف تابع مصرف کینز^۱ را در نظر بگیرید:

۱-۳-۱ بیان تئوری اقتصادی

کینز عقیده داشت که در کوتاه مدت، مخارج مصرفی، تابعی مستقیم از درآمد قابل تصرف^۲ افراد (درآمد پس از مالیات) است، به طوری که با افزایش درآمد قابل تصرف، مخارج مصرفی نیز افزایش می یابد اما نه به اندازه افزایش در درآمد. به عبارت دیگر وی فرض می کند که میل نهایی به مصرف^۳ (تغییر در مخارج مصرفی در اثر تغییر یک واحد در درآمد قابل تصرف) از صفر بزرگ تر بوده اما از یک کمتر است.

۱-۳-۲ تصریح مدل ریاضی تئوری

در تئوری مصرف، کینز فرض می کند که مصرف تابعی از درآمد قابل تصرف بوده و رابطه مثبت بین مخارج مصرفی و درآمد قابل تصرف برقرار است:

$$C_t = f(Y_d)_t \quad (1-1)$$

بنابراین تئوری اقتصادی مصرف را می توان در قالب یک مدل ریاضی بیان کرد. برای راحتی کار می توان معادله مصرف را به صورت یک معادله درجه اول و خطی تعریف کرد:

$$C_t = \alpha + \beta(Y_d)_t \quad (2-1)$$

در این معادله C_t مخارج مصرفی، Y_d درآمد قابل تصرف و α و β به ترتیب پارامتر عرض از مبدأ و شیب معادله است. متغیرهایی که در سمت راست معادله آورده می شود، متغیرهای مستقل یا توضیحی^۴ است و متغیر ارائه شده در سمت چپ معادله، متغیر وابسته یا توضیح داده شده^۵ است. در این مدل، «مصرف» متغیر وابسته و «درآمد قابل تصرف» متغیر مستقل است.

1. Keynes

2. Disposable Income

3. Marginal Propensity to Consumption

4. Independent or Explanatory Variable

5. Dependent or Explained Variable

۳-۳-۱ تصریح مدل اقتصادسنجی تئوری

معادله ریاضی مصرف، تنها خطی را نشان می‌دهد که بایستی نقاط متناظر با درآمد و مصرف هر فرد، به‌طور دقیق بر روی آن خط قرار گیرند. اما در واقعیت، چنین چیزی وجود ندارد و اگر داده‌های مربوط به درآمد و مصرف افراد را در فضای درآمد و مصرف تعیین کنیم، مشاهده می‌شود که این نقاط در اطراف خط فوق پراکنده شده‌اند. زیرا علاوه بر درآمد عوامل دیگری نیز بر مصرف افراد مؤثراند که در مدل آورده نشده‌اند. مانند ثروت، سبد مصرفی خانوار، سن اعضای خانوار و غیره. برای اینکه اثر این عوامل در تابع مصرف نشان داده شود، به مدل ریاضی تابع مصرف (۳-۱) یک جزء تصادفی اضافه کرده و آن را به مدل اقتصادسنجی تبدیل می‌کنیم:

$$C_t = \alpha + \beta(Y_d)_t + u_t \quad (3-1)$$

در معادله (۳-۱)، u_t جزء اخلال^۱ و یا جزء خطا^۲ نامیده می‌شود که یک متغیر تصادفی بوده و خصوصیات آماری خاص خود را دارد. این عبارت، اثر تمامی عواملی را نشان می‌دهد که بر مصرف مؤثر بوده ولی در مدل ریاضی مصرف آورده نشده‌اند. معادله فوق، یک معادله رگرسیونی (اقتصادسنجی) ساده می‌باشد که خطی است. مفهوم خطی بودن در فصل دوم و در رگرسیون خطی ساده بیشتر توضیح داده خواهد شد.

۴-۳-۱ جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعات

زمانی که مدل اقتصادسنجی ایجاد شد، در مرحله بعدی بایستی تمامی داده‌ها و اطلاعات مربوط به مدل جمع‌آوری شود تا بتوان آن را برآورد کرد. برای مثال، اگر هدف برآورد تابع مصرف در کشور در طی دوره ۱۳۸۸-۱۳۹۰ باشد، لازم است که داده‌های مربوط به مخارج مصرفی C و GDP (به‌عنوان نمادی از سطح درآمد کشور) طی دوره ۱۳۸۸-۱۳۹۰ جمع‌آوری شده و مدل مدنظر با استفاده از روش مناسب برآورد شود.

۵-۳-۱ برآورد مدل اقتصادسنجی

بعد از جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعات، در گام بعدی، از یک روش متعارف و مناسب اقتصادسنجی برای برآورد مدل استفاده می‌شود. مرسوم‌ترین روش برای برآورد مدل،

1. Disturbance Term
2. Error Term