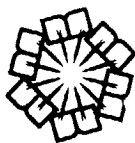


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



مؤسسه عالی آموزش و پژوهش مدیریت و برنامه‌ریزی  
وابسته به سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، ریاست جمهوری

**پایان نامه تحصیلی**  
**برای دریافت درجه کارشناسی ارشد**  
**رشته مهندسی سیستم‌های اقتصادی-اجتماعی**

**عنوان**

**بررسی ناکارایی تکنیکی در صنایع کشور**  
**بر اساس برآورد توابع تولید مرزی تصادفی**  
**با استفاده از روش تحلیل داده‌های تابلویی**  
**( Panel Data Analysis)**

۱۳۸۲ / ۶ / ۲۰

**استاد راهنما**

دکتر محمد طیبیان

**استاد داور**

دکتر مهدی عسلی

**استاد مشاور**

دکتر مسعود نیلی

وزارتخانه اقتصاد و برنامه‌ریزی  
سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور  
ریاست جمهوری

**نگارش**

لیلا فریور

۲۸۸۶

مهر ۱۳۸۱



مؤسسه عالی آموزش و پژوهش مدیریت و برنامه ریزی

Research and Training Institute for Public Administration and Development Planning

**بسمه تعالی**

## **ارزشیابی پایان نامه تحصیلی**

دفاع نهایی پایان نامه خانم لیلا فریور دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی سیستمهای اقتصادی - اجتماعی با عنوان:

**”بررسی ناکارایی تکنیکی در صنایع کشور براساس  
برآورد توابع تولید مرزی تصادفی با استفاده از روش  
تحلیل داده های تابلویی“**

بانمره ۱۹/۷۰ و درجه عالی در تاریخ ۱۳۸۱/۷/۸ مورد تصویب قرار گرفت.

امضای هیأت داوران:

۱- استاد راهنما: دکتر محمد طیبیان

۲- استاد مشاور: دکتر مسعود نیلی

۳- استاد داور: دکتر مهدی عسلی

۴- معاون آموزشی: دکتر محمد رضا عباسی

به عزیزترین همراهانم،

## مادر و پدرم

با سپاس از خالصانه‌ترین مهرشان، که براستی همه  
موفقیت‌هایم در سایه تلاش و ایثارشان به ثمر  
نشسته است.

## تشکر و قدردانی

جای آن دارد که از استاد ارجمند آقای دکتر محمد طیبیان که در انجام این پایان‌نامه از رهنمودهای بی‌دریغ ایشان بهره‌مند بوده‌ام و در کلاس درس بسیار از ایشان آموختم، صمیمانه سپاسگذاری نمایم. همچنین پیشنهادات ارزشمند و دقت نظر آقای دکتر مسعود نیلی در ارتقاء سطح علمی این پژوهش سهم بسزایی داشته است که از ایشان قدردانی می‌نمایم. از آقای دکتر مهدی عسلی که داوری این پایان‌نامه را به عهده داشتند نیز سپاسگذارم. همچنین از آقای مهندس افشین جعفری مذهبی که همکاری با ایشان در پروژه‌های مؤسسه، اولین گامهای تحقیق را به من آموخت، تشکر می‌کنم.

بی شک دستیابی به منش فکری و دیدگاه اقتصادی‌ام در دوران تحصیل در مؤسسه عالی پژوهش در برنامه‌ریزی و توسعه، حاصل تلاش اساتید این مؤسسه در سهیم ساختن من از دانش خویش بوده است. سپاس می‌گویم آنان را که پیمودن این ره به من آموختند.

## چکیده

بررسی ناکارایی تکنیکی در صنایع کشور، بر اساس برآورد توابع تولید مرزی تصادفی

با استفاده از روش تحلیل داده‌های تابلویی

## لیلا فریور

در این پایان‌نامه با استفاده از آمار و اطلاعات کارگاه‌های صنعتی دارای ده نفر کارکن و بیشتر طی سالهای ۱۳۷۳ تا ۱۳۷۸، میزان کارایی تکنیکی در صنایع مختلف کشور با برآورد توابع تولید مرزی تصادفی محاسبه می‌شود. کارایی تکنیکی معیاری است که نشان می‌دهد صنایع مختلف تا چه میزان به حداکثر تولید قابل حصول از میزان مشخصی از نهاده‌ها نزدیک شده‌اند. این حداکثر تولید با تخمین توابع تولید مرزی تصادفی برای کل بخش صنعت در مرحله اول و برای هر یک از زیربخش‌های عمده آن در مرحله بعد، مشخص می‌شود. این توابع با استفاده از روش تحلیل داده‌های تابلویی با بکارگیری روش اثر تصادفی برآورد شده و تخمین پارامترهای مرز با استفاده از حداکثر کردن تابع درستمایی مربوطه انجام گرفته است. عبارت خطا در این توابع تولید مرزی تصادفی متشکل از دو بخش می‌باشد که یکی نشان‌دهنده اختلال تصادفی است و جزء دیگر که بنا به فرض توزیعی غیر منفی دارد، پایه محاسبه ناکارایی تکنیکی است.

بر اساس تابع تولید مرزی تصادفی برآورد شده در این مطالعه برای صنعت کشور، کارایی متوسط در سطح کل صنعت برابر با ۰/۶۹ برآورد شده است. متوسط کارایی در هر یک از شش زیربخش عمده صنعت نیز از دو طریق به منظور ارائه تصویری مقایسه‌ای از میزان کارایی متوسط هر یک از زیربخش‌های عمده صنعت محاسبه شده است. در ادامه مطالعه روند تغییرات زمانی کارایی متوسط بخش صنعت مورد بررسی قرار گرفته است. به این منظور الگوهای مرز تصادفی با توجه به امکان تغییر زمانی ناکارایی برای کل صنعت و در هر یک از زیربخش‌های آن برآورد شده است. نتایج برآورد این الگوها نشان می‌دهد که در سطح کل صنعت و در سه زیربخش صنایع تولید مواد خوراکی و آشامیدنی (کد ۳۱)، صنایع نساجی، پوشاک و چرم (کد ۳۲) و صنایع ماشین‌آلات و تجهیزات و ابزار (کد ۳۸) روند زمانی تغییرات ناکارایی از لحاظ آماری معنی‌دار و از لحاظ جهت تاثیرگذاری، منفی است. بدین معنی که طی دوره زمانی ۷۸-۱۳۷۳ متوسط کارایی تکنیکی در این صنایع با روندی کاهشی همراه بوده است. در آخرین قسمت این پایان‌نامه با بررسی روند نزولی متوسط کارایی تکنیکی در فعالیتهای صنعتی کشور طی سالهای مذکور و به منظور شناسایی عوامل موثر بر کارایی تکنیکی، اثر برخی متغیرهای اقتصادی بر کارایی صنایع کشور مورد بررسی قرار گرفته است.

## فهرست مطالب

<u>شماره صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۱	مقدمه
۵	فصل اول - مرور ادبیات
۵	۱- ناکارایی
۸	۱-۱- ناکارایی تکنیکی
۱۰	۱-۲- ناکارایی تخصیصی
۱۱	۱-۳- ناکارایی مقیاسی
۱۳	۱-۴- ناکارایی ساختاری
۱۵	۲- بررسی مدل‌های ریاضی و اقتصادسنجی به منظور شناسایی مرز تولید
۱۵	۲-۱- مرزهای قطعی غیر پارامتری
۱۷	۲-۲- مرزهای قطعی پارامتری
۱۹	۲-۳- مرزهای قطعی آماری
۲۲	۲-۴- مرزهای تصادفی
۲۴	۲-۵- مدل‌های کارایی غیر مرزی
۲۸	۳- توابع تولید
۲۸	۳-۱- تابع تولید خطی
۲۹	۳-۲- تابع تولید لئونتیف
۲۹	۳-۳- تابع تولید کاب - داگلاس
۳۰	۳-۴- تابع تولید کشش جایگزینی ثابت
۳۲	۳-۵- تابع تولید فوق لگاریتمی (ترانس لوگ)

۳۳	۴- داده های تابلویی
۳۴	۴-۱- روش اثر ثابت
۳۶	۴-۲- روش اثر تصادفی
۴۰	۴-۳- حداقل مربعات تعمیم یافته قابل حصول
۴۲	۴-۴- انتخاب بین اثر ثابت و اثر تصادفی
۴۳	۴-۵- داده های شبه تابلویی
۴۶	۵- برآورد مدل مرز تصادفی تولید و ناکارایی تکنیکی
۴۶	۵-۱- برآورد مدل مرز تصادفی تولید
۴۷	۵-۱-۱- برآورد مرز تصادفی با روش حداکثر درستنمایی
۴۹	۵-۱-۲- برآورد مرز تصادفی با روش حداقل مربعات معمولی اصلاح شده
۵۰	۵-۲- تخمین میزان ناکارایی در کل اختلال
۵۱	۵-۳- برآورد مرز تصادفی تولید و ناکارایی تکنیکی با استفاده از داده های تابلویی
۵۲	۵-۳-۱- روش اثر ثابت
۵۳	۵-۳-۲- روش اثر تصادفی
۵۵	۵-۴- کارایی متغیر در زمان

## ۵۷ فصل دوم - منابع داده ها

۵۷	۱- طبقه بندی استاندارد بین المللی فعالیت های صنعتی
۵۸	۲- معرفی متغیرها
۵۸	۲-۱- ارزش افزوده
۵۸	۲-۲- کارکنان
۵۹	۲-۳- موجودی سرمایه



۶۱	فصل سوم - ارائه الگویی به منظور برآورد میزان ناکارایی در صنایع کشور
۶۲	۱- الگوی ارائه شده به منظور برآورد ناکارایی در صنایع کشور
۶۲	۱-۱- برآورد با استفاده از داده‌های تابلویی
۶۳	۱-۲- روش اثر ثابت
۶۳	۱-۳- روش اثر تصادفی
۶۷	۲- داده‌ها
۶۹	۳- شناسایی توابع تولید مرزی تصادفی برای فعالیتهای صنعتی کشور
۷۶	۴- شناسایی برخی از عوامل تأثیرگذار بر میزان کارایی تکنیکی در صنایع کشور
۸۲	فصل چهارم - جمع‌بندی و ارائه پیشنهادات
۸۶	پیوست
۱۱۱	منابع

## فهرست جداول و نمودارها

### فصل دوم

۶۰ جدول شماره ۱ - زیربخشهای مهم صنعت در گروه‌بندیهای کدهای دو رقمی ISIC

### فصل سوم

۶۸ جدول شماره ۱ - مشخصات آماری زیربخشهای صنعت در گروه‌بندیهای کدهای دو رقمی ISIC

۷۰ جدول شماره ۲ - مشخصات آماری مربوط به برآورد تابع تولید مرزی تصادفی بر اساس داده‌های

تابلویی ۱۳۷۳-۷۸

۷۴ جدول شماره ۳ - برآورد کارایی ثابت در زمان و میزان اعتبار مرز تولید تصادفی در هر یک از زیربخشهای

عمده صنعت

۷۸ جدول شماره ۴ - نتایج برآورد ضرایب مربوط به الگوی شناسایی عوامل تأثیرگذار بر سطح کارایی تکنیکی

در کل صنایع کشور

۷۹ جدول شماره ۵ - نتایج برآورد ضرایب مربوط به الگوی شناسایی عوامل تأثیرگذار بر سطح کارایی تکنیکی

در صنایع مواد غذایی و آشامیدنی

۸۰ جدول شماره ۶ - نتایج برآورد ضرایب مربوط به الگوی شناسایی عوامل تأثیرگذار بر سطح کارایی تکنیکی

در صنایع نساجی و پوشاک

۸۱ جدول شماره ۷ - نتایج برآورد ضرایب مربوط به الگوی شناسایی عوامل تأثیرگذار بر سطح کارایی تکنیکی

در صنایع ماشین‌آلات و تجهیزات و ابزار

۷۱ نمودار ۱ - مقایسه متوسط کارایی تکنیکی در کدهای دو رقمی طی سالهای ۱۳۷۳-۷۸

۷۱ نمودار ۲ - مقایسه متوسط وزنی کارایی تکنیکی در کدهای دو رقمی طی سالهای ۱۳۷۳-۷۸

۷۳ نمودار ۳ - روند تغییرات زمانی متوسط کارایی تکنیکی صنایع کشور طی سالهای ۱۳۷۳ تا ۱۳۷۸

۷۴ نمودار ۴ - مقایسه متوسط کارایی تکنیکی متغیر در زمان در کدهای دو رقمی ISIC

طی سالهای ۱۳۷۳-۷۸ بر اساس مرز تولید هر یک از کدهای دو رقمی

۷۵ نمودار ۵ - روند تغییرات زمانی متوسط کارایی تکنیکی در کدهای ISIC طی سالهای ۱۳۷۳-۷۸

## مقدمه

با گذار جوامع بشری از اقتصاد متکی به کشاورزی به اقتصاد صنعتی، سهم قابل توجهی از تولید ناخالص کشورها به تولیدات صنعتی اختصاص یافته است. بطوریکه بخش صنعت به بخش پیشرو در اقتصاد اغلب کشورهای توسعه یافته تبدیل شده است.

توسعه بخش صنعت از طریق پیشرفتهای تکنولوژی با ارائه محصولات متنوع و جدید، منجر به ارتقای سطح رفاه و بهبود وضعیت معیشتی مردم می‌شود. از طرفی سهولت صادرات محصولات تولید شده در این بخش نسبت به تولیدات سایر بخشهای اقتصادی، باعث شده است که حجم قابل توجهی از مبادلات تجاری کشورها به کالاهای صنعتی اختصاص پیدا کند. نکته دیگری که اهمیت توسعه بخش صنعت را در اقتصاد جوامع دو چندان کرده است، تأثیر توسعه این بخش بر پیشرفت سایر بخشهای اقتصادی است. بعنوان مثال فرآیند تولید در کشاورزی مکانیزه، در سطحی بالاتر از کشاورزی سنتی قرار دارد و این مهم به واسطه بکارگیری ماشین‌آلات و تجهیزات صنعتی در فرآیند تولیدات کشاورزی است.

خصوصیات محصولات صنعتی بر خلاف محصولات کشاورزی بگونه‌ای است که عمدتاً دارای عمر بیشتر و قابلیت ذخیره شدن هستند و همچنین در فرآیند تولید آنها کمتر عوامل احتمالی و تصادفی مانند آب و هوا و... مؤثر است. بنابراین می‌توان با سهولت بیشتری برای تولید اینگونه محصولات هدفگذاری و برنامه‌ریزی نمود.

تقریباً تمامی کشورهای توسعه یافته که دارای اقتصادی قوی هستند، از مسیر صنعتی شدن به این مرحله دست یافته‌اند. پیشرفت اقتصاد در این کشورها بدل به الگویی برای کشورهای در حال توسعه به منظور گذار از اقتصاد سنتی به مدرن بوده است. بر این اساس، برنامه‌ریزی و تدوین راهکارهای دستیابی به توسعه صنعتی جایگاه خاصی در کشورهای در حال توسعه پیدا کرده است. کشور ما هم از این امر مستثنی نیست، چنانکه در تمامی برنامه‌های اقتصادی تدوین شده در کشور همواره توسعه بخش صنعت مدنظر تصمیم‌گیران اقتصادی بوده است. اما نکته‌ای که باید مورد توجه قرار بگیرد این است که صرف انجام برنامه‌ریزی و تدوین سیاستهای توسعه صنعتی منجر به توسعه بخش صنعت یا هر بخش دیگری از اقتصاد نخواهد شد. آنچه در این خصوص حائز اهمیت می‌باشد این است که برنامه‌های

مربوطه باید در چارچوبی منطقی و با توجه به شرایط موجود اقتصادی و به شیوه‌ای واقع‌بینانه تدوین شوند. با نگاهی اجمالی به مصوبات موجود در هشت برنامه توسعه اقتصادی که تاکنون در کشور تدوین شده‌اند<sup>۱</sup>، مشاهده می‌شود که هموار سیاستگذارها و برنامه‌ریزیهای گسترده‌ای برای توسعه بخش صنعت انجام شده و حمایتها و تسهیلات قابل توجهی نیز به این بخش اختصاص یافته است، اما علیرغم این موضوع، عملکرد کلی بخش صنعت طی چهار دهه گذشته چندان قابل قبول نبوده است. بطوریکه بخش صنعت به منظور ادامه فعالیت خود، همواره نیازمند اعمال حمایتهای برونزا بوده و هست. از این رو بررسی ریشه‌های عدم توفیق بخش صنعت به منظور دستیابی به عملکردی مناسب یکی از مسائل کلی و مهم در اقتصاد ایران است<sup>۲</sup>.

با یک نگاه کلی به برنامه‌های تدوین شده برای بخش صنعت دیده می‌شود که وجه غالب در این برنامه‌ها، حمایت از صنعت در راستای خودکفایی و عدم وابستگی به کشورهای دیگر است. این نگرش منجر به اعمال سیاستهای جایگزینی واردات در نظام اقتصادی کشور شده است. و این علاقمندی را در سیاستگذاران بوجود آورده است که با اعمال سیاستهای مختلف حمایتی، بخش صنعت را به ورود در مجموعه‌ای گسترده و ناهمگن از فعالیتهای صنعتی تشویق کنند. چنانکه این امر باعث سرمایه‌گذاری در بسیاری از فعالیتهای گوناگون صنعتی شده است. اما در بسیاری از این گونه سرمایه‌گذاریها توجهی به مزیت‌های نسبی، قابلیت‌های تولید در کشور، تواناییهای نیروی انسانی موجود، بازارهای مورد نیاز، کیفیت محصولات تولید شده، مقیاس تولید و بسیاری دیگر از مفاهیم اقتصادی تأثیرگذار بر تولید و شیوه تولید، نشده است. چنانکه در بسیاری از فعالیتهای صنعتی تنها دستیابی به محصولات آن رشته صنعتی، مستقل از بررسی بصره بودن اقتصادی تولید و با انگیزه عدم وابستگی به خارج از کشور، مدنظر بوده است. بطوریکه صرف ورود به یک سری از بازارهای صنعتی هدف برنامه‌ریزان و تصمیم‌گیران اقتصاد کشور بوده است.

<sup>۱</sup> پنج برنامه اول مربوط به قبل از انقلاب بوده و سه برنامه تحت عنوان "برنامه توسعه اقتصادی اجتماعی و فرهنگی کشور" پس از اتمام جنگ (۱۳۶۸) تدوین شده است.

<sup>۲</sup> طرح "تدوین استراتژی بخش صنعت" که از طرف وزارت صنایع و معادن به صورت یک طرح ملی در سال ۱۳۸۰ تعریف شده است، دلیل اهمیت و توجه خاص به ساماندهی وضعیت عملکردی این بخش از اقتصاد ایران است.

اینگونه اقدام به تولید و ورود به بازارهای صنعتی منجر به بروز ناکارایی در فرآیند تولید صنعتی خواهد شد. که می‌تواند یکی از دلایل عمده عدم دستیابی این بخش به عملکرد مطلوب باشد. در این راستا به بررسی فرآیند تولیدات صنعتی در اقتصاد ایران می‌پردازیم. در این مطالعه ابتدا مفهوم ناکارایی در تولید از دیدگاه علم اقتصاد مورد بررسی قرار می‌گیرد. این مفاهیم که در قالب شاخصهای کمی قابل اندازه‌گیری هستند، برای هر یک از بازارهای صنعتی کشور محاسبه می‌شوند. محاسبه شاخصهای مربوط به میزان ناکارایی در هر یک از بازارهای صنعتی کشور، تصویری به منظور مقایسه فرآیندهای تولیدی در هر یک از فعالیتهای صنعتی ارائه می‌دهد. این تصویر نشاندهنده عملکرد نسبی هر یک از این بازارها خواهد بود. در واقع اندازه‌گیری میزان ناکارایی در فرآیند تولیدات در هر یک از فعالیتهای صنعتی، معیاری برای بهینه یا غیربهینه بودن تولید در آن فعالیت می‌باشد.

بنابراین می‌توان صنایع کشور را بر اساس میزان کارایی موجود در فرآیند تولیدی مربوطه رتبه‌بندی کرد و به این ترتیب زمینه‌ای به منظور انتخاب استراتژی مناسب در گسترش بازارهای صنعتی فراهم نمود. بنابراین هدف از انجام این مطالعه برآورد میزان ناکارایی فرآیند تولید در هر یک از بازارهای صنعتی کشور است. نتایج حاصله از این مطالعه می‌تواند یک معیار نسبی جهت انتخاب فعالیتهای صنعتی بهینه در اقتصاد کشور ارائه دهد.

فصل اول این مطالعه به مرور ادبیات مربوطه در علم اقتصاد اختصاص دارد. این ادبیات در پنج قسمت مجزا جمع‌آوری شده است. در قسمت اول، ادبیات مربوط به بررسی مفهوم ناکارایی در قالب معرفی ناکارایی تکنیکی، تخصیصی، مقیاسی و ساختاری مورد بررسی قرار می‌گیرد و شاخصهای کمی مربوط به هر یک از انواع ناکارایی‌های مذکور معرفی می‌شود. قسمت دوم از فصل مرور ادبیات به بررسی روشهای ارائه شده به منظور شناسایی مرز تولید اختصاص دارد. در این قسمت روشهای مختلف بررسی مرز تولید معرفی می‌شوند که این روشها را می‌توان به گروههای مختلفی تفکیک کرد. از جمله تفکیک روشهای پارامتریک و غیرپارامتریک و تفکیک روش برنامه‌ریزی خطی، برنامه‌ریزی کوادراتیک و اقتصادسنجی. یکی از کاربردی‌ترین روشهای بررسی مرز تولید، بر اساس بکارگیری روشهای پارامتریک است که در این روشها یک شکل ریاضی برای شیوه تولید در نظر گرفته می‌شود که همان تابع تولید

است. از آنجا که روش استفاده شده در این مطالعه، بر اساس برآورد توابع تولید پارامتریک است، در قسمت سوم از فصل مرور ادبیات به بررسی توابع تولید پرداخته می‌شود. در این قسمت انواع مختلف توابع تولید و خواص آنها معرفی شده و نحوه برآورد پارامترهای هر یک از آنها مورد بررسی قرار می‌گیرد. قسمت چهارم این فصل، به معرفی روش برآورد پارامترهای روابط اقتصادسنجی با استفاده از داده‌های تابلویی (Panel Data) اختصاص دارد. در این قسمت روشهای بکارگیری این نوع داده‌ها که ترکیبی از داده‌های مقطعی و زمانی هستند، معرفی شده و مزیت‌های آن نسبت به سایر روشهای کاربردی در اقتصادسنجی بررسی می‌گردد. لازم به ذکر است که مشاهدات مورد استفاده به منظور برآورد پارامترهای توابع تولید در این مطالعه بصورت داده‌های تابلویی است و از اینرو شیوه استفاده از این داده‌ها و روشهای اقتصادسنجی مربوط به آن بطور مجزا در فصل مرور ادبیات مورد بررسی قرار می‌گیرد. آخرین قسمت فصل مرور ادبیات با تلفیق مباحث ذکر شده در چهار قسمت قبلی به چگونگی برآورد مدل مرز تصادفی تولید و محاسبه ناکارایی تکنیکی با استفاده از داده‌های تابلویی می‌پردازد.

در فصل دوم این مطالعه منابع داده‌های مورد استفاده معرفی می‌شود. این داده‌ها که از آمار و اطلاعات رسمی مربوط به کارگاههای صنعتی دارای ۱۰ نفر کارکن و بیشتر گرفته شده است، در قالب کدهای طبقه‌بندی بین‌المللی فعالیتهای صنعتی<sup>۱</sup> مورد بررسی قرار می‌گیرد.

با توجه به توضیحات ارائه شده در این دو فصل، در فصل سوم الگویی به منظور بررسی و برآورد میزان ناکارایی در هر یک از بازارهای صنعتی کشور ارائه می‌شود. الگوی مورد نظر بر اساس برآورد تابع تولید مرزی تصادفی به شکل کاب-داگلاس و با استفاده از داده‌های تابلویی مربوط به هر یک از بازارهای صنعتی کشور خواهد بود. داده‌های مذکور شامل متغیرهای تولید و نهاده‌های تولیدی در سطح کدهای چهاررقمی ISIC بین سالهای ۱۳۷۳ تا ۱۳۷۸ است. پس از برآورد میزان ناکارایی موجود در هر یک از زیر بخشهای عمده صنعت، بازارهای صنعتی کشور بر اساس میزان بهینه‌بودن فرآیند تولید مربوطه، رتبه‌بندی می‌شوند و علاوه بر آن تاثیرگذاری برخی از متغیرهای اقتصادی بر کارایی صنایع مورد بررسی قرار می‌گیرد. در پایان جمع‌بندی مطالب ارائه شده در این مطالعه در فصل چهارم ارائه می‌گردد.

<sup>۱</sup> - International Standard Industrial Classification (ISIC)

## فصل اول

### مرور ادبیات

ادبیات اقتصادی مرتبط با این مطالعه را می‌توان به چهار بخش مجزا تقسیم نمود که هر یک از بخش‌های مذکور بطور جداگانه در این فصل مورد بررسی قرار می‌گیرد. بخش اول مرور ادبیات، مربوط به مفهوم و مباحث تئوریک مرتبط با ناکارایی در فرآیند تولید و بررسی انواع آن است. بخش دوم مرور ادبیات، بررسی مدل‌های ریاضی و اقتصادسنجی به منظور شناسایی مرز تولید است که این مرز تولید مبنای استنتاج‌های بعدی در مورد وجود ناکارایی و میزان آن خواهد بود. در بخش سوم این فصل به معرفی انواع مختلف توابع تولید پارامتریک پرداخته می‌شود و بخش چهارم به توضیح درباره روش برآورد پارامترهای الگوی اقتصادسنجی با استفاده از داده‌های تابلویی (Panel Data) اختصاص دارد. بخش آخر مرور ادبیات با تلفیق مباحث چهار بخش پیشین به روش برآورد مدل مرز تصادفی تولید و ناکارایی تکنیکی می‌پردازد.

#### ۱- ناکارایی

تعریفی که از تابع تولید در کتابها آمده است ماکزیمم خروجی ممکن است که از مقادیر معلومی از یک سری نهاده می‌تواند تولید شود. به طور مشابه یک تابع هزینه نشانگر مینیمم سطح هزینه ای است که در آن یک سطح معلوم از تولید، با در دست داشتن قیمت نهاده ها، امکان پذیر است. و دست آخر یک تابع سود، ماکزیمم سودی را نشان می‌دهد که می‌تواند با در دست داشتن قیمت نهاده ها و قیمت محصول بدست بیاید.

برای هر یک از توابع مذکور، مفهوم ماکزیمم بودن یا مینیمم بودن حائز اهمیت است. عبارت مرزی<sup>۱</sup> می‌تواند در هر کدام از این موارد، معنی دار باشد. چرا که تابع، حدی را برای محدوده مشاهدات ممکن قائل می‌شود. بنابر این می‌توان شاهد نقاطی زیر مرز تولید بود (یعنی بنگاههایی که تولیدشان

---

<sup>۱</sup> - Frontier