

برآورد نرخ بازدهی سرمایه‌گذاری
در بخش معدن و مقایسه آن با سایر بخش‌های
عمده اقتصادی کشور

کد موضوعی: ۳۱۰

شماره مسلسل: ۱۳۸۰۰

مردادماه ۱۳۹۳

معاونت پژوهش‌های زیربنایی و امور تولیدی
دفتر: مطالعات انرژی، صنعت و معدن

به نام خدا

فهرست مطالب

فصل اول - کلیات پژوهش	۱
فصل دوم - ادبیات نظری و پیشینه تجربی	۴
فصل سوم - شاخص‌های کلان اقتصادی در بخش معدن و سایر بخش‌های عمده اقتصادی کشور	۳۵
فصل چهارم - تصریح مدل و برآورد تجربی	۵۰
فصل پنجم - جمع‌بندی خلاصه نتایج	۶۷
منابع و مآخذ	۷۲



برآورد نرخ بازدهی سرمایه‌گذاری در بخش معدن و مقایسه آن با سایر بخش‌های عمده اقتصادی کشور

فصل اول - کلیات پژوهش

مقدمه

بی‌شک در همه کشورهای دارای ذخایر معدنی، یکی از مهمترین و اساسی‌ترین پایه‌های اقتصاد، منابع معدنی و ذخایر زیرزمینی آن کشور است. بدون تردید، بهره‌برداری بهینه و صیانتی از معادن کشور ضمن اینکه یک عامل کاملاً مثبت و مهم در رشد و توسعه اقتصادی است؛ این معادن تأمین‌کننده مواد اولیه مورد نیاز بسیاری از صنایع نیز بوده و در امر خودکفایی صنعتی، ایجاد اشتغال مولد و افزایش تولید ناخالص ملی و درآمد سرانه یک کشور نیز نقش به‌سزایی دارند.

ایران با حدود ۱ درصد جمعیت جهان، حدود ۷ درصد ذخایر معدنی کشف شده دنیا را داراست که خود حاکی از در اختیار داشتن بستر مناسب سرمایه‌گذاری در این بخش است. وجود حدود ۶۸ نوع مواد معدنی (غیرنفتی)، ۳۷ میلیارد تن ذخایر قطعی و ۵۷ میلیارد تن ذخایر احتمالی در ایران نیز تبیین‌کننده همین امر است.

با تکیه بر همین پتانسیل، می‌توان ادعا کرد که بیش از ۳۰ درصد ارزش اسمی بورس و نزدیک به ۱ درصد از GDP کشور متعلق به بخش معدن بوده و ۵ الی ۶ درصد از GDP کشور به صنایع معدنی تعلق دارد و شرکت‌های معدنی جزء باثبات‌ترین شرکت‌ها و در ردیف ۱۰۰ شرکت برتر در داخل کشوراند.

در فرآیند رشد و توسعه اقتصادی کشورها به‌طور اعم و رشد بخش‌های مختلف اقتصادی به‌طور اخص سرمایه از مهمترین و کلیدی‌ترین عناصر و عوامل به‌شمار می‌آید. این عامل تولید در کنار اهمیت و جایگاه آن در فرآیند تولید، محدودترین عامل تولید هم تلقی می‌شود. بنابراین هدایت و کنترل و تخصیص بهینه آن در بخش‌های مختلف اقتصادی در سوق دادن آن به فعالیت‌های پربازده‌تر از اهمیت به‌سزایی برخوردار است. اهمیت و جایگاه بلامنازع این عامل تولید در فرآیند توسعه به این اعتبار است که موجبات افزایش بهره‌وری سایر عوامل را نیز فراهم می‌سازد.

سرمایه‌گذاری در بخش معدن علاوه‌بر اینکه موجب رشد تولید و اشتغال در این بخش می‌شود، با توجه به وجود پیوندهای پسین و پیشین قوی این بخش با سایر بخش‌های عمده و فعالیت‌های اقتصادی به ارتقای رشد تولید و اشتغال در سایر بخش‌ها نیز کمک می‌کند. سهم بخش

معادن در اقتصاد ایران به هر میزان که برآورد شود، نباید این نکته اساسی و کلیدی مورد غفلت واقع شود که تأثیر رشد این بخش بر رشد اقتصادی به‌طور مستقیم و غیرمستقیم بسیار بیشتر از سایر بخش‌هاست. به‌نوعی حجم عظیم فعالیت‌های معدنی ضمن رونق ترانزیت و ترابری؛ موجبات ایجاد اشتغال پایدار در معادن، با توجه به پراکندگی آن در سراسر کشور و اشتغال در مناطق محروم را فراهم می‌سازد. نکته دیگری که نباید از آن غفلت شود تأثیر فراوانی معادن بر مزیت‌های نسبی در فعالیت‌های صنعتی است. به‌عنوان نمونه؛ اگر فعالیت صنایع فولاد، سیمان، مس، سرب، روی و گچ و... در ایران سودآور است به‌دلیل فعالیت معادن متعدد در این حوزه‌هاست. به‌عبارت فنی‌تر باید ادعا کرد که معادن در اقتصاد کشور قدرت و ارزش‌افزوده آشکار و پنهان چشم‌گیری دارد که نباید از آن غفلت شود.

نظر به اینکه در اقتصاد ایران منابع تأمین سرمایه محدود است، تعیین اولویت سرمایه‌گذاری اهمیت زیادی دارد. یکی از معیارهایی که می‌تواند بر تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاری در بخش‌های مختلف اقتصادی و تعیین اولویت آن به‌کار رود، نرخ بازدهی سرمایه است. این نرخ به‌عنوان شاخص کارآیی سرمایه می‌تواند در ایجاد درآمد، تغییر سطح قیمت‌های نسبی عوامل تولید و فناوری تولید مؤثر واقع شده و به‌طور مستقیم سهم سرمایه در ارزش‌افزوده بخش‌ها و فعالیت‌های اقتصادی را تحت تأثیر قرار دهد. از دیگر سو تغییرات نرخ بازدهی سرمایه و همچنین تفاوت و اختلاف آن در بین بخش‌های مختلف اقتصادی فرآیند جذب سرمایه به سمت یک بخش خاص و نسبت سرمایه به تولید را در آن بخش متأثر می‌سازد؛ به‌عبارت بهتر افزایش نرخ بازدهی سرمایه در یک بخش اقتصادی سوددهی سرمایه در فرآیند تولید آن بخش و هزینه فرصت سرمایه را در بازار سرمایه افزایش داده و قدرت جذب سرمایه بخش مذکور را ارتقا می‌بخشد.

از آنجا که تأمین سرمایه برای فعالیت‌های معدنی در جهت تحقق رشد و توسعه پایدار این بخش مهم اقتصادی، مستلزم بررسی نرخ بازدهی سرمایه در این بخش است، در این پژوهش نرخ بازدهی سرمایه در بخش معدن و سایر بخش‌های عمده اقتصادی برآورد شده و روند تغییرات آن در سال‌های گذشته مورد بررسی قرار گرفته است.

۱-۱. فرضیات و پرسش‌های پژوهش

با توجه به ماهیت پژوهش حاضر، فرضیه‌ای برای آزمون کردن متصور نبوده و پژوهش به‌دنبال پاسخگویی به پرسش‌های زیر است:

پرسش اصلی

- نرخ بازدهی سرمایه در بخش معدن کشور چقدر است؟



پرسش فرعی

- وضعیت نرخ بازدهی سرمایه در بخش معدن نسبت به سایر بخش‌های عمده اقتصادی کشور چگونه است؟

۱-۲. هدف از اجرا

در این تحقیق اهداف زیر پیگیری می‌شود:

۱. برآورد نرخ بازدهی سرمایه در بخش معدن کشور،
۲. مقایسه بازده سرمایه در بخش معدن با سایر بخش‌های عمده اقتصادی کشور.

۱-۳. دلایل ضرورت و توجیه انجام پژوهش

در شرایط فعلی که اقتصاد ایران با انواع تنگناها و نارسایی‌های ناشی از تحریم‌ها و سوءمدیریت‌ها از جمله تنگناهای مالی و سرمایه‌ای روبرو است؛ تصمیم‌گیری عالمانه و خردمندانه در جهت تخصیص بهینه منابع محدود از ضروریات توسعه اقتصادی کشور است. یکی از اساسی‌ترین تصمیمات در این زمینه اولویت‌بندی سرمایه‌گذاری در بخش‌های مهم اقتصادی است. این اولویت‌بندی باید مبتنی بر معیارهای مشخص و معتبر صورت گیرد. یکی از مهمترین معیارها برای این منظور استفاده از نرخ بازدهی و کارآیی سرمایه‌گذاری است. در راستای این مهم این پژوهش بر آن است تا با برآورد نرخ بازدهی سرمایه در بخش معدن و مقایسه آن با سایر بخش‌های عمده اقتصادی، راهنمای مناسبی برای سیاستگذاران و فعالان اقتصادی باشد.

۱-۴. سازماندهی پژوهش

در این پژوهش با توجه اینکه هدف اصلی، تعیین نرخ بازدهی سرمایه است؛ در فصل دوم خلاصه‌ای از نظریات اقتصادی در زمینه سرمایه‌گذاری، نرخ بازدهی سرمایه و روش‌های تعیین آن ارائه شده و در ادامه آن پیشینه تجربی موضوع توضیح داده شده است. در فصل سوم وضعیت شاخص‌های کلان اقتصادی به‌ویژه وضعیت سرمایه‌گذاری و نسبت سرمایه به تولید در بخش معدن و سایر بخش‌های عمده اقتصادی کشور بررسی شده است. تصریح و برآورد تجربی مدل موضوع بحث فصل چهارم را تشکیل می‌دهد. در نهایت جمع‌بندی و خلاصه نتایج در فصل پنجم ارائه شده است.

فصل دوم - ادبیات نظری و پیشینه تجربی

مقدمه

سرمایه‌گذاری به معنی تخصیص پول در چیزی با انتظار سود از آن است. به طور دقیق‌تر سرمایه‌گذاری تعهد پول یا سرمایه برای خرید مالی و وسایل یا دارایی‌های دیگر، به منظور منفعت برگشت‌های سودمند و مفید در قالب بهره، سود سهام یا قدردانی از ارزش وسایل (منافع سرمایه) است. سرمایه‌گذاری وابسته به پس‌انداز یا کاهش مصرف بوده و در بسیاری از حوزه‌های اقتصادی مثل حوزه مدیریت کسب‌وکار یا دارایی و مالیه اعم از خانواده‌ها، بنگاه‌ها یا دولت‌ها مورد بحث قرار می‌گیرد. در نظریه‌های اقتصاد کلان، سرمایه‌گذاری مقدار کالای خریداری شده در واحد زمان است که مصرف نمی‌شوند، اما برای تولید آینده استفاده می‌شوند. پس سرمایه‌گذاری معمولاً نتیجه صرف‌نظر کردن از مصرف است و منظور اقتصاددان‌ها از سرمایه‌گذاری، تولید کالاهایی است که برای تولید سایر کالاها مورد استفاده قرار می‌گیرند. این تعریف با آنچه عموم مردم از این واژه مراد می‌کنند و در آن تصمیم به خرید سهام یا اوراق قرضه را سرمایه‌گذاری می‌دانند، فرق دارد. سرمایه‌گذاری پرنوسان‌ترین جزء مخارج کل است که در اقتصاد کلان مورد بحث قرار می‌گیرد (اخوی، ۱۳۷۶: ۱۸۱). سرمایه‌گذاری در حقیقت مربوط به افزایش ذخیره‌های کالاها و امکانات سرمایه‌ای و تولیدی یک جامعه است.

افزایش و کاهش سرمایه‌گذاری همچنان عامل اصلی بروز رونق و رکود است. در اقتصادی که درهای آن به روی دنیای خارج بسته است، سرمایه‌گذاری تنها می‌تواند از چشم‌پوشی مصرف (پس‌انداز) توسط افراد خصوصی و بنگاه‌های خصوصی یا دولتی حاصل شود. با این حال در اقتصادهای باز، سرمایه‌گذاری می‌تواند علی‌رغم پایین بودن پس‌انداز داخلی، افزایش پیدا کند، زیرا کشورها می‌توانند منابع لازم برای سرمایه‌گذاری را از کشورهای دیگر قرض بگیرند. این روش تأمین منابع سرمایه‌گذاری از اهمیت بسیار زیادی در آمریکا برخوردار بوده است. شالوده صنعتی این کشور در قرن نوزده میلادی (راه‌آهن، کارخانه‌ها و...) با استفاده از منابع مالی خارجی و به ویژه منابعی که توسط بریتانیا تأمین می‌شدند، ساخته شد.

مطالعه سرمایه‌گذاری به دلیل نقش دوگانه‌ای که در اقتصاد ایفا می‌کند حائز اهمیت است؛ از یک سو بخش بزرگی از مخارج کل را شامل می‌شود و بدین سبب تغییر آن، اثر قابل توجهی بر تقاضا می‌گذارد و از سوی دیگر نقش مهمی بر عرضه و تولید دارد؛ زیرا سرمایه‌گذاری بیانگر افزایش موجودی سرمایه است (کردبچه، ۱۳۸۵: ۹۳).



۱-۲. دیدگاه‌های کلان اقتصادی در زمینه سرمایه‌گذاری

شکل‌گیری نظریه‌های سرمایه‌گذاری به بزرگان علم اقتصاد بر می‌گردد. ایروینگ فیشر، آرتور پیگو و آلفرد مارشال در شکل‌گیری این نظریه سهم بودند. جان مینارد کینز نیز که تئوری «هزینه مصرف‌کننده مارشال» از جایگاه مهمی در کتاب «نظریه عمومی» اش برخوردار است در این امر نقش داشت. علاوه بر آن، سرمایه‌گذاری یکی از اولین متغیرهایی بود که با استفاده از تکنیک‌های جدید تجربی مورد مطالعه قرار گرفت. آلبرت آفتلیون در سال ۱۹۰۹ نشان داد که سرمایه‌گذاری هم‌جهت با دوران‌های اقتصادی کار تغییر می‌کند. نویسندگان بسیاری از جمله تریژف هاوالمو، اقتصاددان برنده جایزه نوبل به پیشرفت ادبیات مربوط به سرمایه‌گذاری در دوره پس از جنگ کمک کردند. دیل یورگنسن در سال ۱۹۶۳ مقاله بسیار تأثیرگذاری را در این رابطه منتشر کرد. نظریه نئوکلاسیک وی درباره سرمایه‌گذاری با گذشت زمان همچنان معتبر مانده است؛ زیرا این قدرت را به تحلیلگران سیاست‌ها می‌دهد که به پیش‌بینی چگونگی اثرگذاری تغییر سیاست‌های دولتی بر سرمایه‌گذاری بپردازند. در مدل یورگنسن در صورتی که درآمد اضافی حاصل از یک دستگاه اندکی بیشتر از هزینه‌های آن باشد، بنگاه‌ها اقدام به خریداری آن می‌کنند. ادعای مدل وی به دو دلیل موضوع بحث‌های جدی در میان اقتصاددان‌ها بوده است، اولاً بعضی از اقتصاددان‌هایی که در حوزه دوران‌های اقتصادی مطالعه می‌کنند، دریافته‌اند که قیود مالی بر سرمایه‌گذاری مؤثر بوده‌اند؛ یعنی معتقدند که برخی اوقات بنگاه‌ها خواهان خرید ماشین‌آلات هستند و در صورت انجام این کار درآمد بیشتری خواهند داشت؛ اما قادر به این امر نیستند؛ زیرا بانک‌ها به آنها پول قرض نمی‌دهند. در ادبیات گسترده مربوط به این موضوع چنین نتیجه‌گیری شده که اگرچه نمی‌توان بحران‌های پراکنده نقدینگی را از نظر دور داشت، اما این‌گونه محدودیت‌ها اثر قابل ملاحظه‌ای بر اغلب بنگاه‌های بزرگ ندارند. این قبیل محدودیت‌های نقدینگی با احتمال بیشتر بر بنگاه‌های کوچک تأثیر می‌گذارند. بحث جدی دیگر در این زمینه توسط رابرت مک دونالد و دانیل سیگل (۱۹۸۶) آغاز شد. این دو خاطر نشان کردند که وقتی درآمد اضافی حاصل از استفاده بنگاه‌ها از ماشین‌آلات جدید تنها اندکی بیشتر از هزینه‌های این کار باشد بنگاه‌ها نوعاً به سرمایه‌گذاری مبادرت نخواهند کرد، بلکه برای آنکه دست به کار شوند، اضافه درآمد بزرگتری مورد نیاز است. نتیجه کلی آن است که اگر عدم قطعیت در رابطه با آینده وجود داشته باشد و نصب ماشین‌آلات، هزینه‌های گمشده (یعنی هزینه‌هایی که نمی‌توان آنها را بازیابی کرد) به‌همراه داشته باشد، بهتر است بنگاه در اتخاذ تصمیم خود صبر کند و این کار برای آن سودآور خواهد بود. اگرچه تعیین مقدار دقیق این سود نیازمند عملیات ریاضی مفصلی است، اما استدلال ساده‌ای در ورای آن قرار دارد. این تئوری به‌خوبی

توضیح می‌دهد که چرا شرکت‌ها به نوعی تنها خواهان سرمایه‌گذاری در پروژه‌هایی هستند که سود انتظاری بالایی داشته باشند.

ویژگی برگشت‌ناپذیری می‌تواند نوسانات زیاد در سرمایه‌گذاری را توضیح دهد. با آغاز رکود، بنگاه‌ها با عدم اطمینان مواجه می‌شوند. در چنین شرایطی حالت بهینه برای هر بنگاه آن است که تا زمانی که مقداری از این عدم اطمینان برطرف شود، صبر کند. اگر بنگاه‌های زیادی دست به این کار بزنند، تغییرات شدیدی در میزان سرمایه‌گذاری روی خواهد داد. مطالعات اخیر صورت گرفته توسط ریکاردو کابالرو، ادواردو انگل و جان هالتیوانگر (۱۹۹۵) تأیید می‌کند که این عوامل در تشریح دلایل کاهش سریع سرمایه‌گذاری در خلال رکود نیز اهمیت دارند.

هرچند سرمایه‌گذاری در مقایسه با مخارج مصرفی بخش کمتری از درآمد ملی را تشکیل می‌دهد، اما نقش عمده‌ای در بروز دوران‌های اقتصادی آن ایفا می‌کند (دورنبوش و فیشر، ۱۳۸۰: ۲۹۵). بسیاری از اقتصاددانان از جمله ویکسل، کینز، هارود و... منشأ دوران‌های اقتصادی را نوسانات سرمایه‌گذاری می‌دانند. ویکسل^۱ بیان می‌کند تفاوت بین نرخ بهره بازار و نرخ بهره طبیعی موجب تغییر سرمایه‌گذاری می‌شود که به دنبال آن تقاضای کل، قیمت‌ها و سودها تغییر می‌کنند و بالاخره موجب رکود یا رونق اقتصادی می‌شود. کینز^۲ فصل ۲۲ کتاب تئوری عمومی، پول، بهره و اشتغال را به بررسی اجمالی دوران‌های اقتصادی اختصاص داده است. به دلیل اینکه مصرف به‌علاوه سرمایه‌گذاری، تقاضای کل را تشکیل می‌دهند و از طرفی چون مصرف باثبات‌تر از سرمایه‌گذاری است، لذا می‌توان نتیجه گرفت علت پیدایش دوران‌های اقتصادی نوسان مخارج سرمایه‌گذاری است.

هارود^۳ (۱۹۳۶) در مقاله‌ای به ارتباط بین ضریب تکاثری و اصل شتاب سرمایه‌گذاری پرداخت که بعدها در نظریه رشد وی (۱۹۳۹، ۱۹۴۸) نیز مورد ارزیابی قرار گرفت. به اعتقاد وی افزایش سرمایه‌گذاری از طریق ضریب فزاینده، موجب افزایش بیشتر درآمد ملی شده و افزایش درآمد ملی نیز از کانال شتاب موجب افزایش تقاضا برای کالاهای سرمایه‌ای می‌شود که این حرکت‌ها موجب نوسانات اقتصادی می‌شوند. تأثیرگذاری نوسانات نرخ مبادله بر متغیرهای اقتصادی به یکی از مهمترین موضوعات اقتصاد بین‌المللی تبدیل شده است، به‌گونه‌ای که شوک‌های نرخ مبادله، جریان‌ات تجاری بین کشورها و به تبع آن جریان سرمایه‌گذاری و تولید در کشورها را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

1. Wicksell
2. Keynes
3. Harrod



۲-۱-۱. معیار ارزش خالص^۱ فعلی

این معیار به ایروینگ فیشر^۲ نسبت داده می‌شود و نحوه محاسبه آن به صورت زیر است:

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{TR_t - VC_t}{(1-r)^t} - C_0 \quad (1-2)$$

که در آن TR_t درآمدهای حاصل از پروژه سرمایه‌گذاری در زمان t ، VC_t هزینه‌های جاری پروژه، C_0 هزینه اولیه پروژه، n عمر مفید پروژه و r نرخ بهره است. هر پروژه‌ای که دارای ارزش فعلی خالص مثبت باشد، سودآور بوده و از نظر اقتصادی قابل اجراست. براساس رابطه فوق ارتباط بین NPV و نرخ بهره معکوس است، لذا با افزایش نرخ بهره ارزش فعلی پروژه‌ها کاهش یافته و تعداد پروژه‌های قابل اجرا در اقتصاد کم شده که این امر منجر به کاهش سرمایه‌گذاری در کل اقتصاد می‌شود.

۲-۱-۲. معیار بازده نهایی یا کارآیی نهایی سرمایه‌گذاری کینز

بازده نهایی یک پروژه سرمایه‌گذاری r به عنوان نرخ بهره‌ای که ارزش فعلی NPV پروژه را به صفر تنزیل می‌کند؛ تعریف می‌شود و r طبق رابطه زیر به دست می‌آید (طیبیان، ۱۳۷۹: ۲۰۶ و ۲۰۷):

$$0 = -C_0 + R_1 + \frac{R_{t+1}}{1+r} + \frac{R_{t+2}}{(1+r)^2} + \dots + \frac{R_{t+n}}{(1+r)^n} \quad (2-2)$$

$$R_t = TR_t - VC_t$$

اگر با هزینه‌های معین (VC_t) و جریان درآمدی مشخص (TR_t)، معادله برای r حل شود، نرخ بهره‌ای به دست می‌آید که بازدهی خالص پروژه را به صفر تنزیل کند. رابطه بالا را به این صورت نیز می‌توان نوشت:

$$0 = -I + \frac{R_1}{1+r} + \frac{R_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{R_n}{(1+r)^n} \quad (3-2)$$

با عنایت به پیچیدگی رابطه فوق در کارهای تجربی و جهت سهولت تجزیه و تحلیل می‌توان سرمایه‌گذاری را به صورت تابع معکوسی از r به شکل رابطه زیر تصریح کرد:

$$I = I_0 - ar \quad (4-2)$$

۲-۱-۳. نظریه نئوکلاسیک سرمایه‌گذاری

معیار ارزش فعلی عمدتاً به بررسی رابطه سرمایه‌گذاری و نرخ بهره پرداخته است و با نادیده گرفتن سایر عوامل تأثیرگذار بر سرمایه‌گذاری صرفاً ارتباط سرمایه‌گذاری و نرخ بهره را بررسی

کرده است، اما نظریه نئوکلاسیک تابع سرمایه‌گذاری را براساس اصول بهینه‌یابی اقتصاد خرد استخراج می‌کند و به عوامل مؤثر توجه لازم دارد. دلیل جورگنسون^۱ عوامل تعیین‌کننده موجودی سرمایه مطلوب را از فرآیند حداکثرسازی ارزش فعلی جریان سود انتظاری بنگاه استخراج می‌کند. در فرآیند بهینه‌سازی دو قید ناشی از فناوری تولید و استهلاک سرمایه در قالب روابط زیر در الگوی بهینه‌سازی لحاظ می‌شود.

قید فناوری تولید به شکل تابع تولید در مسئله بهینه‌سازی به صورت زیر لحاظ می‌شود:

$$y_t = y(N_t, K_t) \quad y_N = \frac{\partial y}{\partial N} > 0, \quad y_K = \frac{\partial y}{\partial K} > 0 \quad (5-2)$$

که در آن y محصول، N نهاده نیروی کار و K حجم سرمایه است. y_N و y_K نیز تولید نهایی نیروی کار و سرمایه‌اند.

دومین محدودیتی که بنگاه با آن مواجه است، استهلاک سرمایه‌های آن است. این قید نیز به صورت زیر ارائه می‌شود:

$$K_t = K_{t-1} + I_t - \delta K_{t-1} = (1 - \delta)K_{t-1} + I_t \quad (6-2)$$

حالا بنگاه می‌خواهد با لحاظ قیدهایی فوق، ارزش فعلی جریان سود آینده خود را حداکثر کند. سودها از تفاضل ارزش فروشها ($P_t y_t$) و هزینه‌های دستمزد ($W_t N_t$) و مخارج انجام شده روی کالاهای سرمایه‌ای ($P_t^I I_t$) به دست می‌آیند. (P_t^I) نیز قیمت کارخانه و تجهیزات است. مسئله بهینه‌سازی بنگاه به صورت زیر در می‌آید:

$$L = \sum_{t=0}^{\infty} \lambda_t (I_t + (1 - \delta)K_{t-1} - K_t) + \sum_{t=0}^{\infty} \frac{1}{(1+r)^t} [P_t y(N_t, K_t) - W_t N_t - P_t^I I_t] \quad (7-2)$$

با حل این مسئله، شرایط مرتبه اول به صورت زیر استخراج می‌شوند:

$$\frac{\partial L}{\partial N_t} = \frac{1}{(1+r)^t} [P_t y_N - W_t] = 0 \quad (8-2)a$$

$$\frac{\partial L}{\partial K_t} = \frac{1}{(1+r)^t} (P_t y_K) - \lambda_t + \lambda_{t+1} (1 - \delta) = 0 \quad (8-2)b$$

$$\frac{\partial L}{\partial I_t} = \frac{1}{(1+r)^t} P_t^I + \lambda_t = 0 \quad (8-2)c$$

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda_t} = I_{gt} + (1 - \delta)K_{t-1} - K_t = 0 \quad (8-2)d$$



رابطه a(۸-۲)، تقاضای نیروی کار است که تولید نهایی نیروی کار را مساوی دستمزد حقیقی قرار می‌دهد. تلفیق روابط b(۸-۲) و c(۸-۲) و انجام ساده‌سازی ریاضی موجودی مطلوب سرمایه به شکل زیر را به دست می‌دهد:

$$y_K = \frac{(\delta P_{t+1}^I + rP_t^I - [P_{t+1}^I - P_t^I]) / (1+r)}{P_t} \quad (9-2)$$

صورت کسر هزینه به‌کارگیری سرمایه^۱، در قالب هزینه استهلاک و هزینه بهره است. عبارت $(P_{t+1}^I - P_t^I)$ نیز عایدی سرمایه^۲ در نتیجه تغییر قیمت کالاهای سرمایه‌ای را نشان می‌دهد. رابطه (۹-۲) بیانگر این است که بنگاه باید حجم مطلوب سرمایه را در سطحی تعیین کند که تولید نهایی سرمایه با هزینه حقیقی به‌کارگیری سرمایه برابر باشد:

$$y_K = \frac{RC}{P} \quad (10-2)$$

که در آن RC هزینه به‌کارگیری سرمایه است. حل ضمنی رابطه فوق سطح مطلوب موجودی سرمایه را به صورت تابعی از تولید، هزینه به‌کارگیری سرمایه و سطح عمومی قیمت‌ها به دست می‌دهد:

$$K^* = K^*(y, RC, P) \quad (11-2)$$

اکنون می‌توان از روی تغییرات (K^*) تابع تقاضای سرمایه‌گذاری را استخراج کرد. سرمایه‌گذاری به صورت $(I = \Delta K^* + \delta K)$ است، لذا در حالت کلی معادله سرمایه‌گذاری به شکل زیر درمی‌آید:

$$I_g = \Delta K^*(y, RC, P) + \delta K \quad (12-2)$$

براساس نظریه نئوکلاسیک سرمایه‌گذاری تابع تولید (درآمد ملی)، هزینه به‌کارگیری سرمایه و سطح عمومی قیمت‌هاست (کریم‌زاده و همکاران، ۱۳۸۸).

۴-۱-۲. نظریه شتاب سرمایه‌گذاری

اقتصاددانان کلاسیک و کینز معمولاً فرض را بر این می‌گذاشتند که سرمایه‌گذاری تابعی از نرخ بهره است، اما از سال‌های پس از جنگ جهانی دوم اقتصاددانان به‌طور فزاینده‌ای اهمیت نرخ بهره را به‌عنوان یک تعیین‌کننده سرمایه‌داری مورد تردید قرار دادند. به‌ویژه مطالعات تجربی اولیه حاکی از آن است که سرمایه‌گذاری نسبت به تغییرات نرخ بهره تقریباً غیرحساس است در نتیجه این مطالعات تئوری‌های مختلف سرمایه‌گذاری ارائه شد که از آن جمله می‌توان به تئوری شتاب اشاره

1. User Cost of Capital

2. Capital Gain

کرد. تئوری شتاب در ساده‌ترین شکل آن بر این تصور استوار است که ذخیره لازم سرمایه، به سطح تولید و درآمد بستگی دارد، البته تأکید نظریه شتاب بر این نکته است که عامل تعیین‌کننده سرمایه‌گذاری، سطح درآمد دوره جاری نیست؛ بلکه میزان و سرعت افزایش تولید جامعه است. برای تولید مقدار ثابتی از محصول، مقدار معینی از عوامل تولید مورد نیاز است. اگر سطح تولید بخواند بالا رود، عوامل مورد نیاز برای ایجاد آن نیز باید افزایش یابد. بنابراین با افزایش تولید، موجودی سرمایه مورد نیاز نیز افزایش می‌یابد. نظریه ساده شتاب نشان می‌دهد که در یک دوره، برای تولید یک واحد محصول به چند واحد سرمایه نیاز است.

اصل شتاب ساده در ارتباط با رابطه میان نرخ رشد اقتصادی و سطح سرمایه‌گذاری خالص بر این نکته تأکید دارد که افزایش نرخ رشد محصول لازمه افزایش در سطح سرمایه‌گذاری است ولی طبق ملاک ارزش حال، رابطه بین رشد محصول و سرمایه‌گذاری خالص، رابطه ثابتی نیست. افزایش در نرخ بهره باید سرمایه‌گذاری خالص را که با هر نرخ معینی از رشد محصول مرتبط است کاهش دهد. به این ارتباط متغیر میان نرخ رشد محصول و سطح سرمایه‌گذاری خالص غالباً مدل شتاب انعطاف‌پذیر^۱ اطلاق می‌شود. برای ارائه این مدل اولین قدم تعیین سطح موجودی سرمایه K^E است. این سطح از موجودی سرمایه از مسئله حداکترسازی ارزش فعلی جریان سود انتظاری بنگاه به دست می‌آید. سپس باید تغییرات در موجودی سرمایه مطلوب به یک جریان سرمایه‌گذاری تحقق یافته تبدیل شود که این امر مستلزم یک تابع تقاضای سرمایه‌گذاری است که هر دو سرمایه‌گذاری خالص و جایگزینی را شامل شده و بتواند وقفه‌های متناسبی را در پشت تغییرات موجودی سرمایه وجود دارد توضیح دهد. این مرحله نشان می‌دهد که چگونه تغییرات در سرمایه‌گذاری واقعی به تغییرات موجودی سرمایه تعادلی ΔK^E مربوط می‌شوند.

۲-۲. عوامل مؤثر بر سرمایه‌گذاری^۲

نرخ بازدهی داخلی: بازده نهایی سرمایه‌گذاری تابع غیرمستقیم سرمایه‌گذاری است، شیب منحنی بازده نهایی سرمایه‌گذاری برای بنگاه نزولی است؛ با افزایش واحدهای اضافی به مخارج سرمایه‌گذاری جدید (I)، هزینه کل تولید افزایش می‌یابد و با این فرض که درآمدهای خالص انتظاری، ناشی از سرمایه‌گذاری ثابت است، بازده نهایی سرمایه‌گذاری (r) کاهش می‌یابد.

$$r = f(I) \quad f' < 0 \quad (۱۳-۲)$$

1. Flexible-Accelerator

۲. این بخش گزارش از فریدون تفضلی، اقتصاد کلان نظریه‌ها و سیاست‌های اقتصادی، تهران، نشر نی، ۱۳۷۳، اقتباس شده است.



هرگاه بازده نهایی سرمایه‌گذاری با نرخ بهره برابر باشد سرمایه‌گذاری به تعادل می‌رسد. از آنجا که نرخ بهره در بازار پول تعیین می‌شود، برای فعالیت‌های سرمایه‌گذاری عامل برونزا تلقی می‌شود و در یک حد معین ثابت است؛ بنابراین سرمایه‌گذار همواره بازده نهایی سرمایه خود را با آن مقایسه می‌کند. براساس مباحث فوق، سرمایه‌گذاری با نرخ بهره بازار رابطه معکوس دارد. به این ترتیب که اگر نرخ بازده نهایی سرمایه‌گذاری در حد \bar{r} ثابت بماند و نرخ بهره بازار کاهش یابد؛ در این صورت $\bar{r} > i$ می‌شود و در نتیجه سرمایه‌گذاری افزایش می‌یابد. از آنجا که منحنی بازده نهایی سرمایه‌گذاری دارای شیب نزولی است، منحنی سرمایه‌گذاری هم که از آن مشتق شده است شیب نزولی دارد.

تغییرات بازدهی نهایی سرمایه‌گذاری: سرمایه‌گذاری به‌طور مستقیم با تغییرات بازده نهایی سرمایه‌گذاری در ارتباط است. به شکلی که با فرض ثبات نرخ بهره بازار جریان‌های سرمایه‌گذاری با افزایش نرخ بازده کل سرمایه‌گذاری افزایش می‌یابد و برعکس. بازدهی سرمایه‌گذاری هم در بخش واقعی اقتصاد تعیین می‌شود و از پیشرفت‌های تکنولوژی تولید، نوآوری‌ها و اختراعات و یا تغییرات در انتظارات تأثیر می‌پذیرد.

مقدار هزینه و سود مورد انتظار: یک بنگاه هنگامی اقدام به سرمایه‌گذاری می‌کند، که انتظار کسب سود داشته باشد. سود پیش‌بینی شده برای طرح، مهمترین عامل تصمیم‌گیری سرمایه‌گذار است. سود، برابر با درآمد منهای هزینه است (کردیچه، ۱۳۸۵: ۹۴).

نظریه نئوکلاسیک‌ها: نظریه سرمایه‌گذاری نئوکلاسیک‌ها، بر رفتار و حداکثرسازی سود بنگاه‌ها مبتنی است. از نظر این گروه با فرض ثابت بودن درآمد بنگاه با توجه به ثابت بودن سطح تولید، بنگاه برای رسیدن به سود بیشتر باید هزینه‌های خود را کاهش دهد. هزینه استفاده از سرمایه عبارت است از:

۱. هزینه فرصت پولی که برای خرید تجهیزات به‌کار می‌رود.

۲. نرخ استهلاک تجهیزات سرمایه است.

با فرض ثابت بودن قیمت‌های نسبی، تجهیزات مورد نیاز بنگاه ثابت باقی می‌ماند؛ در نتیجه بنگاه تنها برای تجهیزات مستهلک شده سرمایه‌گذاری می‌کند. زمانی که هزینه استفاده، مقدار تولید و هزینه کار معین باشد؛ بنگاه آن روش تولیدی را برمی‌گزیند که هزینه تولیدش را حداقل کند، پس حجم موجود سرمایه تابع فزاینده‌ای از مقدار تولید و تابع کاهنده‌ای از هزینه استفاده از سرمایه خواهد بود. برای رسیدن به حجم مطلوب سرمایه باید سیاست‌های پولی و مالی را بر حجم سرمایه‌گذاری در نظر گرفت. این سیاست‌ها، به دو طریق بر حجم سرمایه‌گذاری اثر می‌گذارد (بختیاری، ۱۳۸۴: ۲۰۰):

۱. از طریق تغییر حجم مطلوب سرمایه،

۲. از طریق تغییر زمان مناسب برای انجام سرمایه‌گذاری،

با اعمال سیاست پولی انبساطی، بهره اسمی کاهش می‌یابد و این کاهش بهره هزینه استفاده از سرمایه را کاهش می‌دهد؛ در نتیجه بنگاه‌ها تشویق به برگزیدن فنون سرمایه‌بر می‌شوند که نتیجه آن افزایش سرمایه‌گذاری خالص است؛ البته اثر سیاست پولی بستگی به وضعیت اقتصاد دارد، در وضعیت رکودی و نرخ بهره پایین سیاست پولی انبساطی و افزایش حجم پول باعث کاهش کمی در نرخ بهره شده و به میزان اندکی سرمایه‌گذاری افزایش می‌یابد؛ در حالت رونق و نرخ بهره بالا این سیاست باعث کاهش بیشتر نرخ بهره و افزایش سرمایه‌گذاری و تولید می‌شود. هنگامی که اعتبارات بلندمدت، به صورت ارزان‌قیمت در اختیار سرمایه‌گذار باشد، زمان مناسبی برای اجرای طرح‌های سرمایه‌گذاری برنامه‌ریزی شده است (بختیاری، ۱۳۸۴: ۲۰۴-۲۰۰).

میزان ریسک و امنیت اقتصادی: سرمایه‌گذاری عمل همراه با مخاطره است. سرمایه‌گذار وقتی می‌خواهد برای سرمایه‌گذاری در پروژه‌ای تصمیم بگیرد، باید بازده آن را محاسبه کند؛ ولی به دلیل آنکه بازده پروژه در آینده صورت می‌گیرد به صورت دقیق قابل محاسبه نیست. در وضعیت نااطمینانی قیمت‌ها به صورت انتظاری برآورد می‌شود؛ ممکن است آنچه در واقع اتفاق می‌افتد، با آنچه برآورد شده، بسیار متفاوت باشد. در اقتصاد غرب روش‌های متفاوتی برای تحلیل سرمایه‌گذاری در وضعیت ریسک پیشنهاد شده است؛ صفت مشترک آنها این است که میزان مخاطره بالاتر با نرخ سود بیشتر جبران شود. از این رو بهای مخاطره بر نرخ بهره افزوده و به صورت هزینه تولید از مصرف‌کننده دریافت می‌شود (توتونچیان، ۱۳۷۹: ۴۱۷).

۲-۳. سرمایه‌گذاری و رشد اقتصادی

موضوع رشد اقتصادی و عوامل تعیین‌کننده آن دهه‌هاست برای اقتصاددانان بحث جذابی بوده و مورد توجه آنها قرار گرفته است. این مبحث در نظریه‌های کلان اقتصادی نیز جایگاه منحصر به فردی به خود گرفته است. رشد اقتصادی به‌ویژه از دهه ۱۹۹۰ به اعتبار پیدایش نظریه‌های نوین رشد مانند نظریه رشد درونزا جایگاه بارزتری در ادبیات کلان اقتصادی پیدا کرده است. در این میان حداقل از زمان ارائه مدل رشد هارود (۱۹۳۹) و دومار (۱۹۴۶) ارتباط بین رشد اقتصادی و سرمایه‌گذاری از بحث‌های جدی در حوزه نظریه‌های رشد اقتصادی بوده است. سولو (۱۹۵۶) بیان کرد که تعمیق سرمایه می‌تواند در فرآیند پویای سرمایه‌گذاری و رشد اقتصادی، افزایش بهره‌وری نیروی کار را به دنبال داشته باشد. در الگوهای رشد نئوکلاسیک، نرخ رشد درآمد سرانه در شرایط تعادل پایدار صرفاً تابع پیشرفت تکنولوژی است که آن هم به صورت برونزا تعیین می‌شود. به این



اعتبار پیش‌بینی الگوهای رشد نئوکلاسیک این بود که نرخ رشد سرمایه‌گذاری در کنار سایر متغیرهایی که به صورت بالقوه از سیاست‌های دولت متأثر می‌شوند، در شرایط تعادل پایدار نقشی در رشد اقتصادی ندارد؛ البته این متغیر بر سطح تعادل پایدار درآمد سرانه اثرگذار است. به عبارت دیگر ادعای الگوهای رشد نئوکلاسیک این بود که این‌گونه متغیرها اثر بر سطح^۱ دارند ولی اثری روی نرخ رشد^۲ ندارند، اما الگوهای رشد درونزا از این منظر با الگوهای نئوکلاسیک متفاوتند. در این الگوها نرخ رشد بلندمدت اقتصاد هم از متغیرهای برونزا و هم از متغیرهای داخل الگوی رشد تأثیر می‌پذیرد. در طول دهه‌های اخیر مطالعات گسترده‌ای در این حوزه انجام یافته و تأکید اغلب آنها بر این بود که نرخ رشد سرمایه‌گذاری‌ها روی سرمایه‌های فیزیکی، انسانی یا دانش بر نرخ رشد بلندمدت اقتصاد تأثیرگذار است.

به دنبال ارائه الگوهای رشد درونزا در ادبیات اقتصاد کلان، امروزه در اغلب الگوهای رشد اقتصادی، یکی از عوامل اصلی رشد، سرمایه‌گذاری و انباشت سرمایه ناشی از آن عنوان می‌شود. بسیاری از اقتصاددانان معتقدند که افزایش سرمایه‌گذاری هرچند شرط کافی نیست، اما شرط لازم برای دستیابی به رشد و توسعه اقتصادی است. با توجه به کمبود منابع سرمایه‌گذاری در اکثر کشورهای درحال توسعه، تخصیص بهینه این منابع محدود بین فعالیت‌هایی که حداکثر کارآمدی را داشته باشند از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. در این فرآیند باید ضمن شناسایی مزیت‌های نسبی یک کشور، نسبت به تخصیص بهینه منابع بین بخش‌های مختلف اقتصادی اقدام کرد.

۲-۴. مفهوم نسبت فزاینده سرمایه به تولید

مفهوم نسبت سرمایه به تولید یا ضریب سرمایه، رابطه بین ارزش سرمایه‌گذاری شده و ارزش تولید را نشان می‌دهد. به عبارت دیگر به مقدار سرمایه‌ای گفته می‌شود که برای تولید یک واحد اضافی محصول به کار گرفته می‌شود. زمانی که گفته می‌شود نسبت سرمایه به تولید در اقتصاد یک به پنج است بدان معنی است که برای تولید یک میلیارد ریال کالا نیاز به سرمایه‌گذاری معادل پنج میلیارد ریال است. بنابراین می‌توان ضریب سرمایه را به صورت رابطه معین و مشخص بین سرمایه‌گذاری که باید انجام گیرد و عواید سالانه حاصل از این سرمایه‌گذاری، تعریف کرد. اصولاً نسبت سرمایه به تولید دو نوع است. نسبت متوسط سرمایه به تولید و نسبت نهایی سرمایه به تولید. نسبت متوسط سرمایه به تولید نمایانگر رابطه بین نخایر جاری سرمایه و جریان فعلی تولید حاصل از آن است. نسبت نهایی یا اضافی سرمایه به تولید یا ICOR^۳ نشان‌دهنده رابطه بین

1. Level Effect
2. Growth Effect
3. Incremental Capital Output Ratio

مقدار افزایش در تولید یا درآمد (ΔY) و افزایش در حجم ذخایر سرمایه (ΔK) است که از رابطه $\frac{\Delta K}{\Delta Y}$ به دست می‌آید. به عبارت دیگر نسبت متوسط سرمایه به تولید نمایانگر نسبت تمام سرمایه‌گذاری‌های گذشته به کل درآمد است، در حالی که نسبت نهایی به چیزی اطلاق می‌شود که در دوره اخیر به حجم سرمایه یا تولید اضافه شده است. نسبت متوسط سرمایه به تولید مفهوم ایستایی است، اما نسبت نهایی سرمایه به تولید ماهیت پویا دارد. اصطلاح نسبت سرمایه به تولید به ترتیبی که در علم اقتصاد مورد استفاده قرار می‌گیرد همان نسبت نهایی یا اضافی سرمایه به تولید است. این نسبت به طور عادی بین ۳ تا ۴ است که مقدار عددی آن در طول زمان تغییر می‌کند (قره‌باغیان، ۱۳۷۲).

مفهوم یا شاخص سرمایه به تولید را نه تنها در مورد کل اقتصاد، بلکه در مورد فعالیت‌های اقتصادی یک بخش اقتصادی نیز می‌توان به کار گرفت. در این حالت نسبت‌های سرمایه به تولید در مورد بخش‌های اقتصادی متفاوت است و مقدار عددی آنها به روش یا تکنیک مورد استفاده (کاربر بودن یا سرمایه‌بر بودن پروژه) در تولید بستگی دارد. در آن دسته از بخش‌های اقتصادی که از طرح‌های سرمایه‌بر و کاراندوز استفاده می‌شود، نسبت سرمایه به تولید زیاد خواهد بود و برعکس در آن دسته از بخش‌های اقتصادی که از پروژه‌های کاربر و سرمایه‌اندوز استفاده می‌شود، نسبت سرمایه به تولید کم خواهد بود. نسبت کلی سرمایه به تولید برای یک کشور در واقع میانگین نسبت‌های سرمایه به تولید بخش‌های مختلف اقتصادی است.

شاخص ICOR همچنین یکی از شاخص‌های مهم اقتصادی است که به عنوان راهنمای تصمیم‌گیری در سرمایه‌گذاری به کار می‌رود. با این شاخص می‌توان تأثیر کلی یا کارایی سرمایه‌گذاری را در یک بخش محاسبه و آن را با سایر بخش‌ها مقایسه کرد. به عبارت دیگر از طریق نسبت افزایش سرمایه به تولید می‌توان تأثیر سرمایه‌گذاری بر درآمد ملی و ارزش‌افزوده و در نتیجه اولویت سرمایه‌گذاری را تعیین کرد. در بخش‌هایی از اقتصاد که شاخص ICOR آنها کمتر است نرخ بازدهی سرمایه بالاتر است و در نتیجه در تخصیص سرمایه در اولویت قرار می‌گیرند. جهت محاسبه این شاخص مجموع سرمایه‌گذاری طی یک دوره بر ارزش‌افزوده پایان دوره منهای ارزش‌افزوده ابتدای دوره تقسیم می‌شود. شاخص ICOR نشان می‌دهد که به طور متوسط برای ایجاد یک واحد ارزش‌افزوده به چه مقدار سرمایه‌گذاری طی یک دوره معین نیاز است. هر قدر این شاخص کمتر باشد کارایی و بازدهی سرمایه در آن بخش بیشتر است و در صورتی که ICOR منفی باشد ارزش‌افزوده طی زمان دارای روند کاهشی شدیدی خواهد بود. در



برخی از موارد به دلیل تزریق بیش از حد سرمایه در فعالیتهای اقتصادی یک بخش، تغییر ناچیزی در ارزش افزوده آن پدید می‌آید و منجر به افزایش شاخص ICOR می‌شود (سلطانی، ۱۳۸۳).

اندازه و مقدار عددی نسبت سرمایه به تولید در یک اقتصاد نه تنها به مقدار سرمایه به کار گرفته شده، بلکه به عوامل دیگری از قبیل فراوانی منابع طبیعی، رشد جمعیت، فراوانی سرمایه، درجه و خصوصیات پیشرفت تکنولوژی، کارآیی استفاده از ماشین‌آلات جدید، کیفیت سازماندهی و مدیریت، ترکیب سرمایه‌گذاری، تقاضای کل، روابط میان قیمت عوامل تولید، میزان سرمایه‌گذاری‌های بالاسری اقتصادی و اجتماعی، تأثیر صنعتی شدن، گسترش آموزش و پرورش و تجارت خارجی و جز آن نیز بستگی دارد.

برخی از اقتصاددانان با استفاده از مطالعات تجربی و آزمون‌های کاربردی در مورد کشورهای توسعه‌یافته به این نتیجه رسیده‌اند که نسبت سرمایه به تولید در مراحل اولیه توسعه اقتصادی افزایش می‌یابد، ولی به محض اینکه اقتصاد وارد مراحل بالاتری از رشد و توسعه شد، این نسبت کاهش می‌یابد و سپس طی سالیان متمادی در صورت عدم وقوع حوادث غیرمترقبه، یکنواخت و باثبات باقی می‌ماند. از میان این گروه از اقتصاددانان که مطالعات تجربی زیادی در مورد نسبت سرمایه به تولید انجام داده‌اند می‌توان از کلارک، کوزنتس و لین‌اشتاین نام برد. خصوصیات چندگانه نسبت سرمایه به تولید با مطالعات عملی انجام شده در آمریکا و انگلیس تأیید شده است. در آمریکا نسبت مزبور در بین سال‌های ۱۸۸۰ تا ۱۹۲۹ از ۲/۸ به ۳/۹ افزایش یافته ولی دوباره در سال ۱۹۴۴ به ۳/۲ و بالاخره در سال ۱۹۶۰ به ۱/۶ رسیده است. در بریتانیا نیز این نسبت در بین سال‌های ۱۸۶۵ تا ۱۸۹۵ از ۴/۵ به ۶ افزایش یافته و تا سال ۱۹۱۴ در همین سطح تثبیت شده بوده ولی بعد از آن شروع به کاهش کرده و در سال ۱۹۵۳ به ۲/۹ رسیده است. هرچند که این برآوردها و مطالعات تجربی به کشورهای پیشرفته صنعتی مربوط می‌شود، اما می‌توان از آنها برای درک و تعیین رفتار نسبت مزبور در کشورهای درحال توسعه نیز استفاده کرد.

مراحل اولیه رشد اقتصادی دو نیروی متضاد و غیرهمسو بر نسبت سرمایه به تولید تأثیر می‌گذارند. از یک طرف در ابتدای شروع روند توسعه نیاز به اعمال پروژه‌های سرمایه‌گذاری در طرح‌های بالاسری اجتماعی و اقتصادی زیاد است که چون برداشت از این پروژه‌ها نیاز به مدت‌زمان طولانی دارد، در کوتاه‌مدت نسبت سرمایه به تولید بالا خواهد رفت. از طرف دیگر منابع طبیعی سرشاری در کشور وجود دارد که به علت عدم توسعه تسهیلات استخراج و اکتشاف هنوز بدون استفاده مانده است. استفاده هرچه بیشتر از منابع طبیعی و غیرطبیعی بدون استفاده، از نسبت سرمایه به تولید می‌کاهد. می‌توان تصور کرد که در دوران جهش اقتصادی، با توجه به موجود بودن پیش‌شرط‌های توسعه همه‌جانبه اقتصادی، نسبت مزبور پایین است. در همین دوران

ممکن است نسبت نهایی سرمایه به تولید در کل اقتصاد، به دلیل تقاضای زیاد برای سرمایه‌گذاری در طرح‌های بالاسری اجتماعی و اقتصادی که هنوز به مرحله تولید و بهره‌وری نرسیده‌اند، برای مدت‌زمانی همچنان زیاد باشد (قره‌باغیان، ۱۳۷۲).

۲-۵. نرخ بازدهی سرمایه و روش‌های تعیین آن

نظر به اینکه منابع تأمین سرمایه محدود است، تعیین اولویت سرمایه‌گذاری اهمیت زیادی دارد. یکی از معیارهایی که می‌تواند برای تصمیم‌گیری جهت سرمایه‌گذاری در بخش‌های مختلف اقتصادی و تعیین اولویت آن به‌کار رود، نرخ بازدهی سرمایه است. به منفعت و سودی که از سرمایه‌گذاری حاصل می‌شود بازده سرمایه‌گذاری می‌گویند؛ روش اصولی مبتنی بر این فرض است که سرمایه‌گذار با تجزیه و تحلیل وضع اقتصادی کشور و اوضاع بخش‌های مختلف آن اقدام به سرمایه‌گذاری نماید. بهترین معیار برای بازده سرمایه‌گذاری در اقتصاد سود است (فطرس و همکاران، ۲۰۱۲).

معمولاً افراد مصرف‌کنونی را به مصرف آینده ترجیح می‌دهند؛ بنابراین برای تشویق افراد در به تعویق انداختن مصرف فعلی باید انتظار کسب پاداش از سرمایه‌گذاری را برای آنان ایجاد کرد. در واقع انتظار کسب بازده یا پاداش سرمایه‌گذاری موجب می‌شود تا سرمایه‌گذاران مصرف در آینده را به مصرف فعلی ترجیح دهند. اغلب از بازده^۱ در جهت معرفی بازده سرمایه‌گذاری در یک دارایی در طول یک دوره زمانی که به آن بازده دوره نگهداری می‌گویند، استفاده می‌شود؛ که عبارت است از تغییرات قیمت و جریان‌های نقدی حاصل از آن دارایی طی دوره سرمایه‌گذاری. این میزان تغییرات را بر حسب درصدی از مبلغ سرمایه‌گذاری بیان می‌کنند و به آن نرخ بازده سرمایه‌گذاری می‌گویند. این نرخ عامل بسیار مهمی در تصمیم‌گیری‌های مالی جهت سرمایه‌گذاری به‌شمار می‌رود. این نرخ به‌عنوان شاخص کارایی سرمایه، بر میزان درآمدزایی سرمایه، سطح قیمت‌های نسبی عوامل تولید و تعیین فناوری تولید (کاربر یا سرمایه‌بر) مؤثر بوده و سهم سرمایه در ارزش‌افزوده هر بخش را تعیین می‌کند. از طرف دیگر تغییرات نرخ بازدهی سرمایه در هر بخش از یک‌سو فرآیند جذب سرمایه و از سوی دیگر نسبت سرمایه به تولید را متأثر می‌سازد (سلطانی، ۱۳۸۳).

سرمایه‌گذاری بلافاصله بازده خود را نشان نمی‌دهد، تا آنجا که در ابتدا حتی این امکان وجود دارد که در دوره اول، سرمایه‌گذاری بازدهی منفی داشته باشد یا در دوره‌های ابتدایی سرمایه‌گذاری بازده نداشته باشد، اما پس از چند دوره بازده رو به افزایش می‌گذارد (لامونت،



۲۰۰۰). شناسایی این روند حرکتی می‌تواند با ارائه چشم‌اندازی صحیح از بازده کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت به صاحبان سرمایه و مدیران سرمایه‌گذار، علاوه بر آنکه به افزایش بازده سرمایه‌گذاری منجر شود، بلکه به‌عنوان معیاری برای سنجش مدیران سرمایه‌گذار نیز مورد استفاده قرار گیرد.

معیارهایی از قبیل ارزش‌افزوده، ارزش‌افزوده اقتصادی و ارزش‌افزوده بازار در تعیین بازدهی سرمایه‌گذاری و سنجش مدیران سرمایه‌گذاری، جانشین مناسبی برای سود هستند. ارزش‌افزوده، بازده کل شرکت است که با سود مقایسه می‌شود؛ بنابراین می‌تواند شاخصی از کارایی مدیریت باشد. ارزش‌افزوده بازار با نرخ بازده سرمایه شرکت ارتباط معناداری دارد، همچنین ارزش‌افزوده بازار به‌عنوان معیار مناسبی جهت ارزیابی استفاده بهینه از منابع و تخصیص مناسب آن شناخته می‌شود (دی‌وت و هال، ۲۰۰۴: ۲). همچنین در ارزش‌افزوده بازار عامل ریسک به‌طور ضمنی منظور شده است، بنابراین ارزش‌افزوده بازار قضاوت سرمایه‌گذاران درخصوص ریسک را نیز دربر دارد. به همین دلیل ادعا می‌شود ارزش‌افزوده بازار مستقیماً برای مقایسه عملکرد شرکت‌ها در صنایع و حتی کشورهای مختلف مناسب است (کانگ و همکاران، ۲۰۰۲).

برای محاسبه و بررسی روند نرخ بازدهی عوامل تولید به‌طور اعم و عامل سرمایه به‌طور اخص نیاز به برآورد و بررسی بهره‌وری عوامل تولید است. بنابراین در ادامه این فصل ابتدا ادبیات نظری مربوط به بهره‌وری ارائه می‌شود و به‌دنبال آن نحوه محاسبه و تعیین نرخ بازدهی عوامل تولید، با تأکید بر سرمایه معرفی می‌شود.

۱-۵-۲. مفهوم بهره‌وری

در زبان فارسی کلمه بهره‌وری به‌عنوان معادل واژه Productivity مصطلح شده است؛ که یک کلمه انگلیسی بوده و در لغت به‌معنای قدرت تولید، بارور و مولد بودن است. اصطلاح بهره‌وری از نظر ادبی مصدر است، از واژه بهره‌ور مشتق شده و کلمه بهره‌ور به استناد فرهنگ فارسی معین بهره‌بر، سودبرنده و کامیاب معنی شده است. چنانچه ملاحظه می‌شود مفهوم لغوی بهره‌وری در زبان انگلیسی با مفهوم لغوی آن در زبان فارسی متفاوت است. لذا در برخی از متون معادل‌های دیگر مانند تولیدافزایی، ستانده‌افزایی، راندمان، بازدهی، قدرت تولید، قابلیت و باروری کارآمد جایگزین واژه Productivity شده‌اند و در مفاهیم کاربردی و علمی نیز به‌کار می‌روند.

سازمان همکاری اقتصادی اروپا، در سال ۱۹۵۰ تعریف کامل‌تری از بهره‌وری به‌شرح زیر مطرح ساخت: بهره‌وری خارج قسمت بازده به یکی از عوامل تولید است بدین ترتیب می‌توان از بهره‌وری سرمایه، بهره‌وری مواد و... نام برد. استر فیلد، بهره‌وری را نسبت بازده سیستم تولیدی به مقدار یک یا چند عامل تولید استفاده شده تعریف کرد. اشتاینر، از بهره‌وری به‌عنوان معیار

عملکرد یا توانایی موجود برای تولید کالا یا خدمت یاد می‌کند. سیگل، بهره‌وری را نسبت میان ستانده و نهاده مرتبط با عملیات تولیدی مشخص و معین تعریف می‌کند. سازمان بین‌المللی کار، در تولید محصولات مختلف ادغام چهار عامل زمین، سرمایه، کار و سازماندهی را ضروری می‌داند. گفته می‌شود که نسبت محصولات به ترکیب این عوامل به محصولات معیاری برای سنجش بهره‌وری است. آژانس بهره‌وری اروپا، بهره‌وری را درجه استفاده مناسب و مؤثر از هریک از عوامل تولید معرفی می‌کند. این آژانس در تعریف دیگری که ارائه می‌دهد، بهره‌وری یک بنگاه را دیدگاه فکری آن در بهبود بخشیدن به وضعیت موجود می‌داند. براساس نظرات این سازمان انسان می‌تواند کارهایش را هر روز بهتر از پیش انجام داده و نتایج بهتری به دست آورد. کندریک و کریمر، از جمله صاحب‌نظران مقوله بهره‌وری بودند که در تعاریف خود از عبارات بهره‌وری جزئی و بهره‌وری کلی استفاده کردند. سومانت، در سال ۱۹۷۹ میلادی بهره‌وری کل عوامل را مطرح ساخت که تحولی در تعاریف ارائه شده برای بهره‌وری بود؛ وی در تعریف خود نسبت بازده ملموس به نهاده ملموس را عنوان کرد.

۲-۵-۲. مؤلفه‌های بهره‌وری

بهره‌وری معیار سنجش فعالیت‌هاست از آنجا که فعالیت‌های انسان نمی‌توانند بدون هدف و مقصد باشند، وقتی سخن از بهره‌وری پیش می‌آید، سنجش هر فعالیتی در ارتباط با هدف انجام آن فعالیت قرار می‌گیرد. لذا از دو زاویه کاملاً جدا از هم قابل بررسی‌اند: از یک‌سو، نقش مفید و مؤثر بودن فعالیت در دستیابی به هدف مورد سؤال است و از سوی دیگر راندمان فعالیت مطرح می‌شود، بنابراین باید گفت بهره‌وری دو مؤلفه دارد:

کارآیی: نسبت بازده واقعی به دست آمده به بازدهی استاندارد و تعیین شده (مورد انتظار) کارآیی یا راندمان است. یا در واقع نسبت مقدار کاری که انجام می‌شود به مقدار کاری که باید انجام گیرد. برای مثال اگر بازده کارگری ۱۲۰ قطعه در ساعت باشد و میزان تولید تعیین شده پس از بررسی‌های مهندسی روش‌ها و کارسنجی ۱۸۰ قطعه در ساعت تعیین شده باشد، کارآیی این کارگر برابر ۰/۶۶۷ خواهد بود.

اثربخشی: عبارت است از درجه و میزان نیل به اهداف تعیین شده، به بیان دیگر اثربخشی نشان می‌دهد که تا چه میزان از تلاش انجام شده نتایج مورد نظر حاصل شده است. درحالی که نحوه استفاده و بهره‌برداری از منابع برای نیل به نتایج، مربوط به کارآیی می‌شود.



پیتر دراکر بهره‌وری را به انجام کار درست به روش درست تعبیر کرده است؛ به‌نحوی که منظور از انجام کار درست همان اثربخشی یا انعطاف‌پذیری پویا در اهداف و منظور از روش درست همان کارآیی یا بهبود مستمر با نهادسازی است.

۳-۵-۲. تجزیه و تحلیل بهره‌وری

بهره‌وری براساس سه اصل زیر قابل تحلیل است:

اصل اشتغال: یعنی هنگامی که کار را انجام می‌دهیم، پیوسته به آن مشغول باشیم. به‌عبارتی اشتغال کامل در همه اوقات و بدون اتلاف وقت و منابع یا هدر رفتن کارگران و ماشین‌هایی که بی‌مصرف مانده‌اند و انتظار ما را می‌کشند.

اصل اثربخشی: انتخاب و انجام کار در جهت اهداف صحیح است؛ به‌عبارت دیگر توجه به بازده صحیح، در این مفهوم معنای کیفیت نهفته است. آنچه صحیح است باید برای شخص استفاده‌کننده صحیح باشد.

اصل کارآیی: به‌کار بستن اعمالی است که برای انجام یک کار ضروری باشد نه بیشتر و نه کمتر، اگر شخص فعال و با صلاحیتی وجود نداشته باشد، کارآیی مفهوم مطلوبی نخواهد داشت و همین‌طور اگر کاری را که اصلاً نباید انجام گیرد، به‌خوبی انجام دهیم، هیچ اثر مثبتی نخواهد داشت. حداکثر کارآیی وقتی حاصل می‌شود که کار به هیچ‌وجه نتواند از آن بهتر انجام گیرد و این امر وقتی تحقق می‌یابد که:

۱. کار با حداقل منابع انجام شود؛
۲. برای هر مقدار از منابع مصرف شده، حداکثر نتیجه حاصل شده باشد؛
۳. بنابراین کارآیی وقتی کامل است که ستانده حداکثر و داده حداقل ممکن باشد.

۴-۵-۲. نتایج بهره‌وری

منظور از نتایج بهره‌وری در واقع همان پیامدهایی است که از بهبود بهره‌وری حاصل می‌شود. این نتایج با توجه به سطح اندازه‌گیری بهره‌وری متفاوت‌اند. پیامدهایی که ممکن است جزء اهداف بهره‌وری نیز باشند در سطح ملی، بخشی و منطقه‌ای عبارتند از:

۱. افزایش تولید ناخالص داخلی،
۲. رشد درآمد سرانه،
۳. افزایش کیفیت و استاندارد زندگی،
۴. افزایش قدرت رقابت‌پذیری،
۵. توسعه سرمایه‌گذاری‌های جدید از محل رشد بهره‌وری و ...

۲-۵-۵. انواع بهره‌وری

بهره‌وری به انواع مختلفی تقسیم می‌شود که هر یک از این موارد به روش خاصی محاسبه می‌شوند. در زیر به چهار نوع بهره‌وری مورد استفاده در مباحث نظری و کاربردی اشاره می‌شود:

بهره‌وری جزئی: نسبت ارزش و مقدار محصول به یک طبقه از نهاد را گویند. مثلاً محصول به‌ازای هر نفر ساعت (بهره‌وری نیروی کار) یا بهره درآمد تولید شده به‌ازای هر ریال سرمایه (بهره‌وری سرمایه) و نظایر آن.

بهره‌وری کلی: نسبت کل ارزش محصول تولید شده به مجموع ارزش کلیه نهادهای مصرف شده است. این شاخص تأثیر مشترک و همزمان همه نهادها و منابع در ارتباط با ارزش محصول به‌دست آمده را اندازه‌گیری می‌کند.

بهره‌وری چندعاملی: در این شاخص به‌جای همه عوامل در مخرج کسر، ارزش تنها چند عامل از کلیه عوامل تولید را قرار می‌دهند.

بهره‌وری کل عوامل تولید (TFP): رشد بهره‌وری کل عوامل (TFP) در واقع میزان بهبود جنبه‌های کیفی نهادهای نیروی کار و سرمایه و همچنین میزان کارآیی ترکیب این دو را اندازه‌گیری می‌کند.

در حالت کلی می‌توان TFP را به چهار صورت زیر نوشت:

۱. بهره‌وری کل عوامل تولید برحسب بهره‌وری جزئی نیروی کار؛

۲. بهره‌وری کل عوامل تولید برحسب بهره‌وری جزئی سرمایه؛

۳. بهره‌وری کل عوامل تولید برحسب بهره‌وری جزئی مواد؛

۴. بهره‌وری کل عوامل تولید برحسب بهره‌وری جزئی انرژی.

در جدول ۱ روش محاسبه انواع مختلف بهره‌وری به‌صورت مختصر ارائه شده است.

جدول ۱. نحوه محاسبه انواع مختلف بهره‌وری

عنوان شاخص	بهره‌وری نیروی کار	بهره‌وری سرمایه	بهره‌وری چند عاملی سرمایه و کار	بهره‌وری چند عاملی کل نهادها
فرمول محاسبه	تولید ناخالص نهاد کار	تولید ناخالص نهاد سرمایه	تولید ناخالص شاخص ترکیبی کار و سرمایه	تولید ناخالص شاخصی از ترکیب کل نهادها



۶-۵-۲. روش‌ها و مدل‌های اندازه‌گیری و تحلیل بهره‌وری

تحلیلگران و متخصصان بهره‌وری برحسب دیدگاهی که نسبت به بهره‌وری دارند، روش‌ها و مدل‌های مختلفی را برای اندازه‌گیری و تحلیل بهره‌وری ارائه کرده‌اند. در این بخش روش‌ها و مدل‌های مطرح و رایج هر دسته مورد بررسی مختصر قرار می‌گیرد و با توجه به استفاده مدل تخمین تابع تولید در این مطالعه، روش تابع تولید و مدل‌های مرتبط با آن با جزئیات بیشتر ارائه می‌شود.^۱

الف) روش شاخص‌ها

در این روش ابتدا شاخص‌هایی از بهره‌وری مانند شاخص بهره‌وری جزئی و شاخص بهره‌وری کل تعریف می‌شود، سپس با توجه به عوامل تولید مؤسسه، شرکت، صنعت یا بخش، مجموعه‌ای از شاخص‌ها اندازه‌گیری و مورد تحلیل قرار می‌گیرد. در روش شاخص‌ها، گروه‌های مختلف تحلیلگر بهره‌وری مانند مهندسين و اقتصاددانان مدل‌های مختلفی ارائه کرده‌اند که اهم آنها را می‌توان به شرح زیر معرفی کرد:

مدل کندریک - کریمر^۲: کندریک و کریمر معتقد بودند در صورت تحلیل شاخص‌های بهره‌وری کل و جزئی، می‌توان تغییرات بهره‌وری یک شرکت را به خوبی نشان داد. در مورد معیار بهره‌وری عوامل کلی که شامل نیروی کار و سرمایه است، کندریک در سال ۱۹۷۲ اعلام داشت این شاخص با روابط هزینه - قیمت در سطوح شرکت و صنعت مناسب نیست؛ چون مواد و سایر محصولات واسطه‌ای عموماً عناصر مهمی هستند و صرفه‌جویی‌های این دو عامل می‌تواند بر ستانده و هزینه تمام شده مؤثر واقع شود.

مزایای به‌کارگیری معیارهای بهره‌وری کلی و جزئی به شرح ذیل است:

۱. معیارهای بهره‌وری جزئی برای نشان دادن صرفه‌جویی‌های به‌دست آمده در طول زمان در هر یک از نهاده‌های هر واحد ستانده مفید است.
 ۲. در کوتاه‌مدت افزایش بهره‌وری کل می‌تواند به معنی نرخ‌های بهتر بهره‌برداری از ظرفیت (کارآترین نرخ) باشد.
 ۳. در بلندمدت چنین پیشرفت‌هایی در بهره‌وری کل نشان‌دهنده کاهش‌های هزینه به‌علت پیشرفت‌های فنی، سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه و آموزش و تربیت نیروی کار می‌باشد.
- مدل هاینس^۳:** در مدل هاینس تعاریف ستانده و نهاده بیشتر وجوه ارزشی دارد. بدین ترتیب که ستانده را برابر با ارزش کل محصولات تولیدی در یک دوره خاص می‌داند. او معتقد است که هیچ

۱. ابن قسمت از گزارش از خاکی (۱۳۷۶) و سازمان ملی بهره‌وری ایران (۱۳۷۶) اقتباس شده است.

2. Kendrick – Creamer Model

3. Hines's Model

معیار منحصر به فرد و هیچ شاخص بهره‌وری برای بیان بهره‌وری یک بنگاه ایدئال نیست؛ چون یک سیستم تولید، سیستمی پویاست که بین عناصرش روابط متقابل وجود دارد که در بردارنده آثار تأخیری و غیرخطی است. در این مدل با داشتن اعداد و ارقام مربوط به ستانده و هریک از نهاده‌ها می‌توان بهره‌وری کل و هرکدام از بهره‌وری‌های جزئی را محاسبه کرد.

مدل مرکز بهره‌وری آمریکا (APC)^۱: مرکز بهره‌وری آمریکا معیاری تحت عنوان سودبخشی جهت بررسی بهره‌وری شرکت معرفی می‌کند که دو عامل بهره‌وری و بهبود قیمت را با هم مرتبط می‌سازد.

$$\text{سودبخشی} = \frac{\text{مقادیر ستاده} * \text{قیمتها}}{\text{مقادیر ستاده}} = \frac{\text{مقادیر ستاده} * \text{قیمتها}}{\text{مقادیر ستاده}} = \left(\frac{\text{مقادیر ستاده}}{\text{مقادیر ستاده}} \right) * \left(\frac{\text{قیمتها}}{\text{مقادیر ستاده}} \right)$$

$$\text{سودبخشی} = \frac{\text{فروش}}{\text{هزینه‌های واحد}} = \frac{\text{مقادیر ستاده} * \text{قیمتها}}{\text{مقادیر ستاده}} = \left(\frac{\text{مقادیر ستاده}}{\text{مقادیر ستاده}} \right) * \left(\frac{\text{قیمتها}}{\text{مقادیر ستاده}} \right)$$

(عامل بهبودی قیمت) + (بهره‌وری) = سودبخشی

نسبت بهره‌وری نشانه‌ای از مقدار منابع مصرف شده برای تولید ستاده بنگاه است. تغییرات «عامل بهبودی قیمت» در طول زمان نشان می‌دهد که آیا تغییرات هزینه‌های نهاد کاهش می‌یابد، منتقل می‌شود یا با تغییرات قیمت ستاده بنگاه جبران می‌شود. در این مدل مقادیر ستاده‌ها و نهاده‌های هر سال در قیمت‌های سال پایه ضرب می‌شوند تا شاخص عملکرد بهره‌وری به دست می‌آید. قیمت‌ها و هزینه‌های واحد برای هر سال در مقادیر سال جاری ضرب می‌شوند که نتیجه یک شاخص عملکرد بهبودی قیمت است. هزینه‌های واحد برای نیروی کار، مواد و انرژی سر راست هستند. نهاد سرمایه مجموع کل استهلاك بعلاوه سود دارایی‌های کل (به عبارت دیگر، دارایی‌های ثابت + سرمایه در گردش) مورد استفاده است؛ بنابراین:

$$\text{نهاد سرمایه برای هر دوره خاص} = \text{استهلاك آن دوره} + (\text{بازده دارایی‌ها در سال پایه}) * (\text{دارایی‌های جاری مورد استفاده})$$

مدل کرایگ - هریس^۲: این مدل در سال ۱۹۷۳ توسط «کرایگ و هریس» ارائه شد. تأکید این مدل بر بهره‌وری کل شرکت است. ولی در عین حال بهره‌وری جزئی را نیز در نظر دارد. در واقع مدل سعی می‌کند با اندازه‌گیری بهره‌وری کل شرکت، وضعیت فعلی را با گذشته مقایسه کند. مدل تمام نهاده‌ها و ستاده‌های شرکت را مورد نظر قرار می‌دهد و در این مورد ارزش‌ها به قیمت سال پایه مطرح است. در این مدل شاخص‌های بهره‌وری جزئی به طور مجزا بررسی نمی‌شود، بلکه اعتقاد بر این است که بهره‌وری یک عامل مانند نیروی انسانی می‌تواند از بهره‌وری سایر عوامل تأثیر پذیرد.

1. American Productivity Center Model
2. Crag & Harris



مدل تیلور - دیویس:^۱ این مدل در سال ۱۹۷۷ توسط تیلور و دیویس ارائه شد و در واقع یک معیار بهره‌وری نیروی کار است. مدل تیلور - دیویس مانند مدل‌های پیشنهاد شده توسط کندریک - کریمو یک مدل بهره‌وری کلی نیست، بلکه یک مدل بهره‌وری عوامل کلی است. تفاوت اساسی در کنار گذاشتن مواد خام به‌عنوان یک نهاد است. برخی از کارشناسان مواد و خدمات خارجی را به‌عنوان حاصل تلاش دیگران می‌دانند که وارد نمودن آن موجب مبهم ساختن بهره‌وری واقعی است. با وجود این تیلور و دیویس از اهمیت نهاد «مواد، ملزومات و استهلاک و اجاره‌بها» غافل نبوده و در مدل خود آن را لحاظ کردند.

ب) روش داده - ستانده

روش داده - ستانده امروزه از متداول‌ترین روش‌های بررسی پدیده‌های اقتصادی است. کشورهای مختلف همواره سعی می‌کنند جدولی از ارتباطات بین بخش‌های مختلف اقتصاد خود تحت عنوان جدول داده - ستانده داشته باشند. جدول داده - ستانده امروزه در برنامه‌ریزی‌های اقتصادی کاربردهای زیادی دارد که می‌توان به «ارائه تصویر جامعی از ساختار اقتصاد»، «تشخیص هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم هر بخش» و «بررسی تأثیر تغییرات بهره‌وری نیروی کار» اشاره کرد.

ج) روش مطلوبیت

این روش توسط استوارت^۲ ارائه شده است. براساس تعریف او، بهره‌وری عبارت است از «نسبت عملکرد مطلوب اهداف سازمانی به تمامی پارامترهای نهاد». برای مثال اگر تسخیر بازار هدف یک مؤسسه یا بنگاه باشد، میزان سهم آن از بازار بنگاه به تمامی نهاده‌های به‌کار رفته تعریفی از بهره‌وری خواهد بود، اما امروزه متخصصین علم مدیریت این تعریف را برای اثربخشی به‌کار می‌برند و اعتقاد دارند که عامل کارآیی باید به اثربخشی اضافه شود تا بهره‌وری به‌وجود آید.

د) روش سرو - سیستم^۳

هرشار^۴ و راش^۵ در سال ۱۹۷۸ یک مدل خودمحور برای بررسی بهره‌وری کارگران ارائه کردند. این مدل براساس روشی بنا نهاده شده که بهره‌وری را مربوط به نهاد و داده در خلال یک فرآیند تبدیل تعریف می‌کند. چون این روش سیستم پویای پس‌خور و بسته‌ای را دارا بود به آن سرو - سیستم گفته شد. این مدل و این روش برای اندازه‌گیری بهره‌وری مؤسسه به‌صورت عددی کمک نمی‌کند ولی برای شناخت عوامل مؤثر در بهره‌وری یک نهاد به‌صورت جزئی می‌تواند مفید باشد.

1. Taylor – Davis Model
2. Stewart
3. Sero – system
4. Her shauer
5. Ruch

ه) روش ماتریسی

این روش اولین بار توسط شخصی به نام دویت^۱ ارائه شد. از ماتریس‌ها به عنوان ابزار ارزیابی استفاده می‌شود. فرض می‌شود که عملکرد مدیر مؤسسه در فرآیند فعالیت مؤسسه قابل رؤیت است. لذا با بررسی عملکرد مؤسسه می‌توان نقش مدیریت را روشن ساخت. این روش به نام روش آرایه‌ای نیز معروف است و علاوه بر بررسی مدیریت به مقایسه بهره‌وری شرکت با رقبای دیگر می‌پردازد.

و) روش بودجه‌بندی سرمایه

این روش بیشتر در بین حسابداران و در زمینه سرمایه‌گذاری‌های عمومی مطرح بوده و کمتر در مورد یک مؤسسه به کار می‌رود. با این حال حسابداران معمولاً با اندازه‌گیری سرمایه و نسبت‌های مربوط به آن سعی می‌کنند بهره‌وری را مورد بررسی قرار دهند.

ز) روش نسبت‌های مالی

این روش خاص مدیران است. مدیران اغلب از نسبت‌های مالی به عنوان بهره‌وری مؤسسه استفاده می‌کنند. نسبت‌هایی مانند نسبت جاری^۲، نسبت سریع یا آنی^۳، نسبت بدهی^۴ از این دسته هستند. در سال‌های اخیر پیشنهاد شده است که از این روش بهره‌وری را مورد بررسی قرار دهند، زیرا سلامتی مالی مؤسسه نمایانگر بهره‌وری آن خواهد بود.

ح) روش هزینه واحد

از راه‌های غیرمستقیم تجزیه و تحلیل بهره‌وری و اندازه‌گیری آن بررسی و برآورد هزینه واحد است. تحلیل هزینه واحد می‌تواند در خصوص قسمت، کارخانه، بخش و یا حتی محصول به کار رود. حسابداران عموماً هزینه واحد (قیمت تمام شده) را محاسبه و در اندازه‌گیری بهره‌وری از آن استفاده می‌کنند.

ط) روش تابع تولید

روش تابع تولید مختص اقتصاددانان است. در واقع اقتصاددانان تولید نهایی یا بهره‌وری نهایی هر عامل را توسط تخمین تابع تولید به دست می‌آورند. این شاخص به راحتی توسط داده‌های مالی و حسابداری قابل محاسبه نیست. روش تابع تولید مبتنی بر سه مبحث تئوری محض توابع تولید، تئوری آمار اقتصادی توابع تولید و تئوری کاربردی آمار اقتصادی توابع تولید است.

1. Dewitt
2. Current Ratio
3. Quick Ratio
4. Debt Ratio



در ادبیات نظری موجود در رابطه با استخراج بازدهی عوامل تولید با استفاده از رویکرد توابع تولید، سه چارچوب آماری مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد:

۱. بهره‌وری کل عوامل تولید (TFP) با استفاده از اطلاعات مربوط به تولید و عوامل تولید مرتبط مانند نیروی کار، سرمایه و... برآورد می‌شود. بعد از آن نتایج بهره‌وری کل عوامل تولید روی تک تک عوامل رگرس می‌شود؛ نرخ بازدهی عوامل تولید از پارامترهای برآورد شده در این رگرسیون به دست می‌آید.

۲. برآورد مستقیم تابع تولید از طریق رگرس کردن تولید یا ارزش افزوده روی عوامل تولید مرتبط و محاسبه بازدهی عوامل تولید با استفاده از پارامترهای برآورد شده در این رگرسیون. در این رویکرد تابع تولید اغلب به صورت تابع تولید کابداگلاس و یا سایر توابع تولید منعطف‌تر تصریح می‌شود.

۳. توابع سود یا سیستم‌های عرضه محصول و تقاضای نهاده با استفاده از عوامل تولید مناسب و متغیرهای کمکی برآورد می‌شوند. بعد با استفاده از نظریه دوگانگی در تولید همراه با فرض بازارهای رقابتی، پارامترهای تابع تولید برآورد می‌شوند. بازدهی عوامل تولید از این پارامترها استخراج می‌شود.

فرآیند استخراج بازدهی عوامل تولید از طریق روش تابع تولید عموماً سه گام زیر را شامل می‌شود:

گام اول - تخمین تابع تولید: در این مرحله باید با مطالعه شرکت یا بخش و فرآیندهای تولید آن اقلام محصول و نهاده‌ها شناسایی شود. معمولاً از ارزش محصول و نهاده‌ها در تابع تولید استفاده می‌شود و این ارزش‌ها توسط شاخص‌های تعدیل‌کننده با قیمت‌های یک سال خاص (سال پایه) به ارزش‌های واقعی‌تر تبدیل می‌شوند. با تعیین میزان تولید و نهاده‌ها مانند نیروی کار، سرمایه، ماشین‌آلات و... متغیرهای کافی جهت برآزش یک تابع خاص تولید فراهم می‌شود. در این مرحله با توجه به شرایط حاکم بر تولید، نوع خاصی از توابع تولید انتخاب و با استفاده از آمار و اطلاعات مربوط به تولید و نهاده‌ها برآزش و مورد آزمون قرار می‌گیرد. می‌توان کلیه توابع موجود را با توجه به اطلاعات محصول و نهاده‌ها مورد آزمون قرار داده و تابعی که دارای معنی‌دارترین ضرایب و مهمترین خصوصیات رگرسیونی است، انتخاب کرد. به طور خلاصه خواهیم داشت:

$$Q = f(L, K, E, M, X) \quad (۱۴-۲)$$

در آن، Q ارزش محصول، L ارزش نیروی کار، K ارزش سرمایه، E ارزش انرژی مصرفی، M ارزش مواد مصرفی و X ارزش سایر نهاده‌هاست. از آنجا که در این مدل هدف شناسایی تابع تولید نیست، بلکه تابع تولید ابزاری جهت تجزیه و تحلیل بهره‌وری است، لذا می‌توان از ظرافت‌های

تخمین تابع تولید کاسته و تابعی را برازش کرد که صرفاً برای بررسی بهره‌وری مفید باشد. برای مثال می‌توان نهاده‌هایی چون ماشین‌آلات و مدیریت مستقل از نیروی کار و سرمایه در مجموعه نهاده‌های تولید گنجانند تا بدین وسیله بهره‌وری ماشین‌آلات و مدیریت قابل بررسی باشد.

گام دوم - محاسبه بهره‌وری کل: جهت بررسی بهره‌وری و میزان اثرگذاری عوامل پیش برنده^۱ بر بهره‌وری کل محاسبه بهره‌وری کل ضروری است. محاسبه بهره‌وری کل در این مدل از دو طریق امکان‌پذیر است:

۱. **مدل بهره‌وری کل:** استخراج بهره‌وری کل از طریق مدل PFA که در قسمت‌های قبلی مفصلاً مورد بررسی قرار گرفت. در اجرای مدل PFA می‌توان از محاسبات مدل بهره‌وری کل استفاده کرد.

۲. **تخمین تابع تولید:** علی‌رغم وجود درصدی خطا در تخمین ضرایب تابع تولید این روش از طرف برخی از متخصصان بهره‌وری توصیه شده است. برای مثال می‌توان به روش سولو و کندریک اشاره کرد:

- **شاخص سولو:**^۲ سولو در سال ۱۹۷۵ فرض ساده‌ای را برای پیشرفت‌های فنی در تابع تولید لحاظ کرد. بدین ترتیب که رشد تولید می‌تواند ناشی از بهبودها و اصلاحات سازمانی و ساختاری باشد. با فرض سولو می‌توان آن عوامل کیفی را که موجب انتقال تابع تولید به سمت بالا می‌شوند، به صورت‌های کمی تقریب زد. سولو تابع تولید را به صورت ترکیبی از تابع تولید اولیه و عامل پیشرفت در قالب رابطه زیر در نظر می‌گیرد:

$$Q_t = A_t \cdot F(K_t, L_t) \quad (15-2)$$

که در آن (K_t, L_t) مؤلفه‌های تابع تولید اولیه با بازدهی ثابت نسبت به مقیاس هستند. اگر A_t پارامتر انتقال تولید به سمت بالا باشد، آنگاه خواهیم داشت:

$$A_t = A_0 \cdot e^{\gamma t} \quad (16-2)$$

که در آن γ نرخ رشد و A_0 میزان ابتدایی عامل پیشرفت است. با مشتق‌گیری از رابطه تولید نسبت به زمان رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\frac{dQ}{dt} = F(k, L) \frac{dA}{dk} + A \frac{dF}{dk} \cdot \frac{dk}{dt} + A \frac{dF}{dL} \cdot \frac{dL}{dt} \quad (17-2)$$

با تقسیم طرفین رابطه فوق بر Q و همینطور ضرب و تقسیم جمله دوم سمت راست در K و ضرب و تقسیم جمله سوم سمت راست در L ، رابطه زیر قابل دستیابی است:

۱. منظور عواملی است که در جهت ارتقای سطح بهره‌وری نهاده‌ای خاص ایفای نقش می‌کند.



$$\frac{dQ}{dt} \cdot \frac{1}{Q} = F(k, L) \frac{dA}{dt} \cdot \frac{1}{A} \cdot \frac{A}{Q} + A \frac{dF}{dk} \cdot \frac{dk}{dt} \cdot \frac{1}{k} \cdot \frac{k}{Q} + A \frac{dF}{dL} \cdot \frac{dL}{dt} \cdot \frac{1}{L} \cdot \frac{L}{Q} \quad (18-2)$$

اما می‌دانیم که $\frac{dQ}{dt} \cdot \frac{1}{Q}$ ، $\frac{dk}{dt} \cdot \frac{1}{k}$ و $\frac{dL}{dt} \cdot \frac{1}{L}$ به ترتیب رشد تولید، سرمایه و نیروی کار هستند

و نیز $\frac{dA}{dt} \cdot \frac{1}{A}$ رشد پیشرفت‌های فنی تلقی می‌شود.

از طرفی طبق رابطه تولید، $\xi_K = \frac{dF}{dk} \cdot \frac{k}{F} = A \frac{dF}{dk} \cdot \frac{k}{A \cdot F} = \frac{dF}{dk} \cdot \frac{k}{F}$ کشش تولید نسبت به

سرمایه و $\xi_L = \frac{dF}{dL} \cdot \frac{L}{F} = A \frac{dF}{dL} \cdot \frac{L}{A \cdot F} = \frac{dF}{dL} \cdot \frac{L}{F}$ کشش تولید نسبت به نیروی کار هستند. با

این تبدیلات رابطه (۱۷) به صورت رابطه زیر در می‌آید:

$$\dot{Q} = \dot{A} + \xi_K \dot{K} + \xi_L \dot{L} \quad (19-2)$$

که در آن \dot{A} ، نرخ رشد عامل پیشرفت فنی و \dot{K} ، \dot{Q} و \dot{L} به ترتیب رشد تولید، سرمایه و نیروی کار هستند. در اینجا عامل پسماند به عنوان نرخ رشد \dot{A} تعریف شده است. از رابطه (۱۹)

می‌توان \dot{A} را به صورت زیر به دست آورد:

$$\dot{A} = \dot{Q} - \xi_K \dot{K} - \xi_L \dot{L} = \gamma \quad (20-2)$$

نرخ رشد \dot{A} یا γ را همان بهره‌وری کلی تعریف می‌کنند. مقدار مثبت برای رابطه فوق بیانگر افزایش بهره‌وری خواهد بود. با فرض میزان بهره‌وری ۱۰۰ برای سال شروع مطالعه می‌توان شاخص بهره‌وری کل را برای سال‌های بعد به روش فوق محاسبه کرد.

- شاخص کندریک: این شاخص، رشد بهره‌وری در هر صنعت را به صورت زیر معرفی می‌کند:

$$(DTFPK / TFPK)_t = \{ [Q_t / (WL + rK)_t] - [Q_{t-1} / (WL + rK)_{t-1}] \} / [Q_{t-1} / (WL + rK)_{t-1}] \quad (21-2)$$

در رابطه فوق چنانچه تمام ارزش تولید مربوط به میزان فیزیکی عوامل تولیدی باشد، مقدار رابطه برابر با صفر بوده و تمام رشد تولید به واسطه رشد عوامل خواهد بود. اما چنانچه مقدار آن مثبت باشد بیانگر وجود بهره‌وری در تولید خواهد بود. به منظور ارائه میزان بهره‌وری به صورت یک شاخص کافی است که همانند شاخص سولو سال شروع مطالعه برابر با ۱۰۰ در نظر گرفته شود و سپس با توجه به میزان تغییرات آن مقدار شاخص را برای سال بعد محاسبه کرد.

گام سوم - محاسبه بهره‌وری نهایی نهاده‌های تولید: در این مرحله بهره‌وری نهایی هرکدام از نهاده‌های تولید برای سال‌های مورد بررسی محاسبه می‌شود. به عنوان مثال در صورت داشتن تابع

تولید به صورت $Q = AL^\alpha K^\beta M^\gamma e^{zt}$ ، بهره‌وری نهایی هرکدام از نهاده‌ها به صورت زیر خواهد بود:

$$MP_L = aAL^{\alpha-1} K^\beta M^\gamma e^{zt} = \frac{aQ}{L} \quad \text{بهره‌وری نهایی نیروی کار:}$$

$$MP_K = \beta AL^\alpha K^{\beta-1} M^\gamma e^{zt} = \frac{\beta Q}{K} \quad \text{بهره‌وری نهایی سرمایه:}$$

$$MP_M = \gamma AL^\alpha K^\beta M^{\gamma-1} e^{zt} = \frac{\gamma Q}{M} \quad \text{بهره‌وری نهایی مواد اولیه:}$$

که هرکدام از روابط فوق با داشتن سری زمانی تولید، نهاده‌ها و ضرایب حاصل از تخمین قابل محاسبه است.

۶-۲. استفاده از تابع تولید کابداگلاس در برآورد نرخ بازدهی سرمایه

برای مطالعه و برآورد نرخ بازدهی سرمایه تابع تولید کابداگلاس به شکل زیر تصریح می‌شود:

$$Y = AL^\alpha K^\beta \quad \alpha + \beta = 1 \quad (2-22)$$

که در آن Y تولید، K موجودی سرمایه، L نیروی کار، A پارامتر مقیاس است. در این تابع فرض بر بازدهی ثابت نسبت به مقیاس عوامل تولید است. بر اساس این بازدهی سرمایه با دو رویکرد مختلف قابل محاسبه است:

- نرخ بازدهی با فرض ثبات سایر شرایط^۱،

- نرخ بازدهی با بازخوردهای پویا^۲،

نرخ بازدهی سرمایه با فرض ثبات سایر شرایط همان تعریف معمول از نرخ بازدهی است که در آن ارزش تنزیل شده افزایش در تولید به تبع یک واحد افزایش در سرمایه با ثابت نگه‌داشتن سایر عوامل تولید محاسبه می‌شود. این نرخ بازدهی از حل رابطه زیر برای I به دست می‌آید:

$$\int_0^\infty (\partial y / \partial k) e^{-\delta t} e^{-rt} dt = 1 \quad (2-23)$$

که در آن بهره‌وری نهایی براساس تابع تولید محاسبه می‌شود، δ نرخ استهلاک هم بر این اصل دلالت دارد که افزایش واحد اولیه در موجودی سرمایه به مرور زمان زایل می‌شود. با استفاده از کشش تابع تولید نسبت به سرمایه (β)، می‌توان نوشت $\partial y / \partial k = \beta \frac{y}{k}$. حال با این فرض و تقریب که نسبت سرمایه به تولید ثابت است، می‌توان نرخ بازدهی سرمایه را به صورت زیر تعریف کرد:

1. Ceteris Paribus R.O.R
2. Dynamic Feedbacks R.O.R



$$r = \beta \frac{y}{k} - \delta \quad (2-24)$$

این فرض در شرایط تعادل پایدار برقرار است ولی جهت سهولت بحث می‌توان فرض را برای تمام شرایط تعمیم داد.

نرخ بازدهی با بازخوردهای پویا، فرض ثبات سایر شرایط را کنار می‌گذارد و نحوه عکس‌العمل سایر عوامل تولید به افزایش در سرمایه را نیز مورد توجه قرار می‌دهد. چنین عکس‌العملی در محاسبه بازدهی عامل تولید و بررسی کنش و واکنش‌های بین آنها بسیار مهم است. با استفاده از این مفهوم می‌توان در زمینه جایگزینی اجباری عوامل تولید با هم و یا مکمل بودن آنها قضاوت کرد. الگوهای خودبازگشتی برداری (VAR) چارچوب مناسبی در قالب توابع واکنش آنی (IRF)^۱ برای بررسی چنین مفهومی فراهم کرده‌اند. در این چارچوب می‌توان پویایی‌های واکنش متغیرها نسبت به تغییرات یکدیگر و همچنین شوک‌های وارد شده بر هرکدام از آنها را بررسی کرد. در این رویکرد می‌توان نرخ بازدهی با بازخوردهای پویا را با استفاده مطالعات پیرا^۲ (۲۰۰۰) و پیرا و اندراز^۳ (۲۰۰۲ و ۲۰۰۴) براساس توابع واکنش آنی در چارچوب الگوهای VAR برآورد کرد. در این چارچوب نرخ بازدهی با بازخوردهای پویا از حل معادله زیر برای Γ به دست می‌آید:

$$\int_0^{\infty} d^b y_t e^{rt} dt = \int_0^{\infty} d^b k_t e^{rt} dt \quad (2-25)$$

که در آن k سرمایه، d^b نشان‌دهنده تفاوت نسبت به مدل پایه^۴ مشخص شده براساس IRF^۵ است. تنها تفاوت معادلات (۲-۲۳) و (۲-۲۵) در نحوه افزایش y و k است. به عبارت دیگر تفاوت این دو در برقراری یا عدم برقراری فرض ثبات سایر شرایط است. پیرا (۲۰۰۰) اعتقاد دارد که تغییرات القایی در تولید باید مورد توجه قرار گیرد، متعاقب آن «تولید نهایی کل»^۶ سرمایه $(\frac{d^b y}{d^b k})$ از نقطه نظر سیاستگذاری مفهوم مناسب‌تری است.

اینکه محاسبه نرخ بازدهی با بازخوردهای پویا ارجحیت بلامنازع بر نرخ بازدهی با فرض ثبات سایر شرایط داشته باشد یا نه، جای بحث دارد. عده‌ای بر این اعتقادند که تغییرات موجودی سرمایه، تغییر در نیروی کار را در پی خواهد داشت (ممکن است جایگزین جبری آن شود و یا اینکه به‌عنوان مکمل عمل کرده و تقاضای نیروی کار را افزایش دهد) بنابراین باید هزینه نیروی کار در

1. Impulse Response Functions
2. Alfredo M. Pereira
3. Jorge M. Andraz

۴. منظور از مدل پایه سناریویی است که در آن هیچ شوکی به سرمایه وارد نشده است.

۵. توجه کنید که $e^{-\delta t} dk_t = 1$ هم‌تراز با $\frac{\partial y_t}{\partial k_t}$ است.

6. Total Marginal Product

سمت راست رابطه (۲-۲۴) اضافه شود. از طرف دیگر آثار تولیدی چنین اثر متقابلی روی نیروی کار تاحدودی بر اعتبار سرمایه می‌افزاید که این امر در محاسبات نرخ بازدهی با فرض ثبات سایر شرایط نادیده گرفته می‌شود.

در چارچوب الگوهای VAR علیت معکوس^۱ بین تولید و سرمایه و همچنین تأثیرات پویای بین این دو متغیر و سایر عوامل تولید قابل بررسی است. فرض کنید الگوی VAR با سه متغیر درونزا (سرمایه، نیروی کار و تولید) و با استفاده از شکل لگاریتمی آنها تصریح و برآورد شده باشد. براساس واکنش عمودی نسبت به سرمایه، کشش بلندمدت تولید نسبت به سرمایه (ε_k) از توابع واکنش آنی به صورت زیر به دست خواهد آمد:

$$\varepsilon_k = \frac{\Delta \log y}{\Delta \log k} \quad (2-26)$$

که در آن Δ بر واکنش بلندمدت دلالت دارد. بر اساس این بازدهی نهایی سرمایه به شکل زیر خواهد بود:

$$mp_k = \frac{\Delta y}{\Delta k} = \varepsilon_k \frac{y}{k} \quad (2-27)$$

بازدهی نهایی محاسبه شده از این رابطه با همتای خرد اقتصادی خود که مبتنی بر ثبات سایر عوامل است، متفاوت خواهد بود؛ زیرا آثار غیرمستقیم سرمایه روی تولید از طریق واکنش‌های پویای سایر عوامل را نیز دربر می‌گیرد. حال با فرض اینکه کالاهای سرمایه‌ای برای π دوره مورد استفاده قرار می‌گیرند، نرخ بازدهی سالانه سرمایه از حل رابطه زیر برای Γ قابل محاسبه خواهد بود:

$$(1+r)^n = mp_k \quad (2-28)$$

۲-۷. پیشینه مطالعات در زمینه برآورد نرخ بازدهی سرمایه

فرناندز و شاموی پس از محاسبه بهره‌وری کل عوامل با استفاده از شاخص ترنکوئیست-تیل، آثار درازمدت تحقیقات داخلی و خارجی را بر بهره‌وری کل عوامل با به‌کارگیری آزمون همگرایی یوهانسون برای دوره زمانی ۱۹۹۰-۱۹۴۰ بررسی کرده و نتیجه گرفته‌اند که یک درصد افزایش در سرمایه‌گذاری تحقیقاتی، بهره‌وری کل عوامل تولید را ۰/۱۳ درصد می‌افزاید. اوحسن و همکاران (۱۹۹۵) در مطالعه خود به این نتیجه رسیده‌اند که اولاً به‌ازای یک لیره سرمایه‌گذاری در مورد تکنولوژی‌های جدید گندم، منافع به دست آمده، ۴ لیره مصری خواهد بود. ثانیاً نرخ بازدهی سرمایه‌گذاری تحقیقات گندم را بعد از انجام اصلاحات قیمتی، ۳۶ درصد برآورد کرده‌اند.



هاروف (۱۹۹۸) افزایش ملایمی را در نرخ بازده تحقیق و توسعه در طول ۸ سال در آلمان مشاهده کرده است. ایوان می‌هیل (۲۰۰۰) نرخ بازده سرمایه‌گذاری را اندازه‌گیری کرده و به این نتیجه رسیده است که سرمایه‌گذاری همراه با ریسک است و البته تصمیم‌های مدیریتی می‌تواند ضامن دارایی‌های مالی شرکت‌ها باشد. ویلیام (۲۰۰۰) نرخ بازده سرمایه را در صنعت بیمه حدود ۲۰/۵ درصد برآورد کرد. پیرا و آندرز (۲۰۰۲) نرخ بازدهی سرمایه‌گذاری عمومی را در صنعت حمل‌ونقل با استفاده از مدل خودرگرسیون برداری حدود ۱۶ درصد برآورد کرده‌اند. هیوگ آگ و توموهیکو (۲۰۰۳) نرخ بازده تحقیق و توسعه را برای صنعت چین در حد پایینی برآورد کرده‌اند. هارالد و همکاران (۲۰۰۴) نرخ بازده سرمایه‌گذاری در تولید گیاه در آلمان را بین ۱۶-۲۸ درصد برآورد کرده‌اند. گونتر (۲۰۰۸) در مورد صنعت آلمان به این نتیجه رسیده است که نرخ بازده تحقیق و توسعه به‌طور عمیقی در حال کاهش است.

نیکویی و همکاران (۲۰۰۶) نرخ بازده سرمایه‌گذاری در تحقیقات کشاورزی گندم آبی رقم در استان اصفهان را ۸/۱ درصد برآورد کردند. حسن‌پور و همکاران (۲۰۰۶) در مطالعه خود به این نتیجه رسیدند که بودجه تخصیص‌یافته به تحقیقات کشاورزی نه تنها هزینه نیست، بلکه یک سرمایه‌گذاری با نرخ بازده بالاست که با ترویج صحیح و اصولی یافته‌های تحقیقاتی در میان کشاورزان، نرخ بازده آن نیز افزایش می‌یابد. خاکسار آستانه و کرباسی (۲۰۰۵) نرخ بازده داخلی تحقیقات کشاورزی را ۳۳/۵۲ درصد و کشش بلندمدت متغیر سرمایه‌گذاری در تحقیقات کشاورزی را ۰/۲۸ برآورد کرده‌اند. زارع و همکاران (۲۰۰۵) در مطالعه خود متوسط رشد سالانه بهره‌وری کل عوامل تولید در زراعت پنبه ایران را ۸ درصد برآورد کردند. حجازی و یزدانی (۲۰۰۵) در مطالعه خود به این نتیجه رسیدند که سرمایه‌گذاری دولت در رشد بهره‌وری بخش زراعت تأثیر به‌سزایی دارد. بهزادی‌فر و زیبایی (۲۰۰۵) به بررسی بهره‌وری نهاده‌های تولید در بخش کشاورزی ایران طی دوره ۱۹۷۰-۲۰۰۰ پرداخته‌اند. یافته‌های آنها نشان می‌دهد که طی دوره مورد بررسی، بهره‌وری عوامل تولید در بخش کشاورزی رشد اندکی داشته که بخش عمده آن نیز به‌علت پیشرفت‌های تکنولوژیکی در این بخش بوده است. سلطانی (۱۳۸۳) نشان داده است که متوسط بهره‌وری سرمایه در کشاورزی در دوره ۱۳۵۰-۱۳۷۸ معادل ۲/۵ درصد و روند کلی آن صعودی بوده است، مقایسه این رقم با بهره‌وری سرمایه در سایر بخش‌های اقتصادی نشان می‌دهد که بهره‌وری سرمایه در بخش کشاورزی بالاتر از بخش‌های دیگر بوده و متوسط آن معادل ۲۷/۹ درصد برآورد شده است. اسدی (۲۰۰۴) نشان داده است که شاخص فایده به هزینه تحقیقات رقم چمران ۱۸/۱ و نرخ بازده سرمایه‌گذاری در تحقیقات رقم چمران تحت شرایط تحقیقاتی ۱۹۲/۳ درصد است. ارزش جایگزینی ناخالص رقم چمران به‌جای رقم شاهد فلات، با افزایش عملکرد ۳

درصد (۱۸۹ کیلوگرم در هکتار) طی سال‌های ۱۳۷۴-۱۳۷۹ در حدود ۱,۷۴۸,۰۰۰ میلیون ریال برآورد شده است. با توجه به اینکه نرخ بازده برآورد شده بیشتر از نرخ بهره بانکی است؛ بنابراین سرمایه‌گذاری در تحقیقات گندم چمران، اقتصادی بوده است. طایی (۲۰۰۴) نشان داد که شاخص ICOR و برای فعالیت‌های کشاورزی براساس فرمول نسبت تغییرات موجودی سرمایه به تغییرات تولید، طی دوره ۱۳۴۵-۱۳۷۵ بالغ بر ۰/۳۶ واحد بوده است. مهرگان (۱۹۹۸) در مطالعه خود بهره‌وری نهایی سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی ایران را با استفاده از مدل تابع تولید خطی ساده ۵۲/۶۱ واحد و با استفاده از مدل تابع تولید کشاورزی به صورت لگاریتمی ۱,۹۳۵/۵۶ واحد برآورد کرد. نجفی و رفعتی (۱۹۹۶) نرخ بازده تحقیقات اصلاح بذر گندم در استان فارس را ۴۳/۶۱ درصد برآورد کردند.

امینی در سال ۱۳۸۳ با انجام مطالعه‌ای، شاخص‌های بهره‌وری نیروی کار، سرمایه، انرژی و کل عوامل بخش صنعت و معدن را برای دوره ۱۳۴۶-۱۳۸۱ اندازه‌گیری کرد و به تحلیل روند آنها پرداخت. متوسط میزان رشد سالانه شاخص‌های مذکور در این دوره به ترتیب ۵/۲، ۱، ۳/۰، ۲/۵ درصد و سهم رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در تأمین رشد تولید حدود ۳۲/۴ درصد بوده است. براساس نتایج به دست آمده، دستمزدهای واقعی، هزینه واقعی استفاده از سرمایه، نسبت کارکنان علمی، فنی و تخصصی به کل اشتغال و نسبت تولید بالفعل به تولید بالقوه در بهره‌وری کل عوامل اثر مثبت، سرمایه سرانه اثر منفی دارد.

هاماتو^۱ در سال ۲۰۰۶ در مطالعه‌ای با عنوان «کنترل محیطی و بهره‌وری صنایع تولیدی ژاپن» نشان داده است که رابطه مخارج کنترل آلودگی و مخارج تحقیقات، مثبت و رابطه مخارج کنترل آلودگی و متوسط عمر موجودی سرمایه، منفی است.

اس چامپر و ساتای (۱۹۹۹) مطالعه‌ای برای بررسی بهره‌وری کل عوامل تولید برای صنعت چوب و کاغذ در هندوستان انجام داده‌اند. نتایج مطالعه آنها نشان می‌دهد که متوسط بهره‌وری سرمایه ۲/۳-، متوسط بهره‌وری انرژی ۲/۶۸-، متوسط بهره‌وری مواد خام ۰/۸۲-، اما متوسط بهره‌وری نیروی کار ۳/۱۴ درصد بود. پی‌اس و همکاران (۲۰۰۰) در مطالعه‌ای که در بوتسوانا انجام داده‌اند به این نتیجه رسیده‌اند که اولاً رشد بهره‌وری در مناطق مشغول به دامپروری بیشتر از سایر مناطق است و ثانیاً این رشد تنها مدیون تغییرات فناوری است.

گرین و همکاران (۲۰۰۱) بهره‌وری را در سال‌های ۱۹۸۷-۱۹۹۷ برای اقتصاد گرجستان بررسی کرده‌اند. در این دوره سرمایه‌گذاری سنگینی در گرجستان انجام شده بود. نتایج حاکی از آن بود که در این دوره بهره‌وری سرمایه تقریباً ثابت و حدود ۲ درصد افزایش داشته است، درحالی که



رشد بهره‌وری نیروی کار ۷۹ درصد بوده است. بنرچی و همکاران (۲۰۰۲) در بنگال غربی به این یافته دست پیدا کردند که اصلاحات ارضی بهره‌وری را افزایش می‌دهد و حدود ۲۸ درصد رشد بهره‌وری کشاورزی مربوط به اصلاحات است.

شاهمرادی (۱۳۷۵) دو رویکرد در قلمرو بهره‌وری معرفی کرد که یکی اهمیت بهره‌وری سبز در جامعه صنعتی و دیگری برنامه‌های توسعه یکپارچه روستایی است. در رویکرد اول به اهمیت در نظر گرفتن ضایعات و آلاینده‌های محیط در کنار جریان افزایش تولید و بهره‌وری اشاره می‌کند و رویکرد دوم به توسعه یکپارچگی مناطق روستایی و کاهش فقر و افزایش بهره‌وری اشاره دارد. کاظم‌نژاد و کوپاهی (۱۳۷۵) با استفاده از داده‌های مقطعی بهره‌وری متوسط و نهایی عوامل تولید چای را با استفاده از تابع تولید متعالی برآورد کرده و نتیجه گرفته‌اند که بهره‌وری عوامل تولید پایین است و امکان کاهش هزینه تولید و افزایش سود چای‌کاران از راه بهبود بهره‌وری وجود دارد. قلی‌زاده و صالح (۱۳۸۴) با استفاده از شاخص مالم کوئیست بهره‌وری کل عوامل تولید را در هفت بخش کلان اقتصاد ایران محاسبه کرده‌اند. نتایج مطالعه آنها حاکی از آن است که در بخش کشاورزی بهره‌وری عوامل تولید به دلیل بهبود کارآیی مدیریتی افزایش یافته است و همچنین آزمون علیت گرنجر رابطه علی از طرف سرمایه‌گذاری را در بخش کشاورزی تأیید می‌کند.

امیر تیموری و خلیلیان (۱۳۸۷) در مطالعه‌ای به محاسبه و بررسی روند بهره‌وری نیروی کار، موجودی سرمایه، انرژی و رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش کشاورزی ایران طی دوره ۱۳۵۵-۱۳۸۲ پرداخته‌اند. آنها در مطالعه خود به منظور محاسبه بهره‌وری عوامل تولید (نیروی کار، موجودی سرمایه و انرژی) از روش بهره‌وری متوسط تعمیم‌یافته و از شیوه مطلق روش سری‌های زمانی برای محاسبه رشد بهره‌وری کل عوامل تولید استفاده کرده‌اند. به‌کارگیری این روش‌ها نیازمند برآورد تابع تولید بخش کشاورزی است. لذا ابتدا تابع تولید بخش کشاورزی را با روش ARDL برآورد کرده‌اند. نتایج مطالعه آنها نشان می‌دهد که بهره‌وری نیروی کار در بخش کشاورزی طی دوره مورد مطالعه روند صعودی داشته است که این مطلب نشان‌دهنده بهبود و ارتقای بهره‌وری نیروی کار در بخش کشاورزی است. بهره‌وری انرژی تا سال ۱۳۶۸ روند نزولی داشته و پس از آن به دلیل استفاده بهینه و کارآمد از انرژی دارای روند صعودی بوده است. بهره‌وری موجودی سرمایه تا سال ۱۳۶۸ روندی صعودی داشته ولی در سال‌های پس از جنگ کاهش یافته است که دلیل اصلی آن را وجود ظرفیت‌های بیکار و عدم استفاده کارآمد از موجودی سرمایه معرفی کرده‌اند. رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش کشاورزی طی دوره مورد مطالعه نوسانات زیادی داشته و میانگین آن برابر ۲/۵ درصد بوده است. محققان این مطلب را نشان‌دهنده رشد مناسب بهره‌وری و عملکرد مناسب بخش کشاورزی در استفاده بهینه از منابع تولید تلقی

کرده‌اند. در ادامه امیر تیموری و خلیلیان ادعا کرده‌اند که با توجه به اهداف در نظر گرفته شده در برنامه چهارم توسعه، تحقق رشد بهره‌وری نیروی کار و بهره‌وری کل عوامل تولید سهل‌الوصول به نظر می‌رسد، ولی تحقق رشد بهره‌وری سرمایه با توجه به روند ۱۵ سال منتهی به سال مطالعه و کاهش تقریباً ۷ درصدی آن، نیازمند استفاده بهینه از امکانات سرمایه‌ای و اتخاذ سیاست‌های جدید در بخش کشاورزی است.

شرافتمند و همکاران (۱۳۸۸) در مقاله‌ای تحت عنوان «تعیین نرخ بازدهی سرمایه در زیر بخش‌های کشاورزی ایران»، نرخ بازدهی سرمایه را در زیربخش‌های کشاورزی با استفاده از آمارهای سری زمانی موجودی سرمایه طی سال‌های ۱۳۳۸-۱۳۸۴ و تکنیک تابع تولید برآورد کرده‌اند. نتایج مطالعه آنها نشان می‌دهد که بهترین فرم تابع تولید برای بخش زراعت و باغداری تابع تولید کابداگلاس، برای بخش دامداری ترانسندنتال، برای بخش شیلات و جنگل کابداگلاس است. براساس این متوسط نرخ بازده سرمایه در زیربخش‌های زراعت و باغبانی، دامداری، جنگل و شیلات به ترتیب ۱/۷، ۳/۸، ۰/۴۲ و ۰/۲۱ واحد برآورد شده است. مؤلفان مقاله فوق مدعی شده‌اند که با توجه به بالا بودن بازده سرمایه در هر یک از زیربخش‌ها، امکان بالقوه جذب سرمایه به آنها وجود دارد.

مهرگان و همکاران (۱۳۹۲) در مطالعه‌ای به تعیین دوره زمانی بازده سرمایه‌گذاری بخش خدمات در اقتصاد ایران پرداخته‌اند. آنها در مطالعه خود برای تعیین دوره زمانی بازدهی سرمایه‌گذاری کل کشور، بخش غیرنفتی، بخش خدمات و زیربخش‌های آن در دوره زمانی ۱۳۳۸-۱۳۸۶، از یک روش توزیع تأخیری استفاده کرده‌اند. یافته‌های آنها نشان می‌دهد که دوره زمانی بازده سرمایه‌گذاری برای بخش خدمات ۶ سال است و بیشترین میزان بازدهی مربوط به سال سوم است. در بین زیربخش‌های خدمات، مؤسسات پولی و مالی، بازرگانی و خدمات اجتماعی نسبت به بقیه زیربخش‌های خدمات بازده بیشتری داشته و زودبازده‌تر هستند. همچنین به‌طور متوسط طول و میزان بازدهی سرمایه‌گذاری بخش خدمات به میزان قابل توجهی از بازدهی کل کشور پایین‌تر است.



فصل سوم - شاخص‌های کلان اقتصادی در بخش معدن و سایر بخش‌های عمده

اقتصادی کشور

مقدمه

معدن و معدنکاری در ایران دارای سابقه‌ای بس طولانی و پرافتخار است. بهره‌برداری اقتصادی از معادن کشور حدود نیم قرن قبل آغاز شده و در سال‌های اخیر و به دلایل گوناگون نقش و اهمیت بخش معدن در اقتصاد کشور فزونی یافته است. کشاورزی و معدنکاری از دیرباز یکی از مهمترین فعالیت‌های بشر بوده و هر دو این بخش جزء صنایع مادر به‌شمار می‌روند که با تأمین مواد اولیه سایر صنایع، نقش حیاتی در حوزه اقتصاد دارند. در این میان بخش معدن کشور از ویژگی‌های منحصر به فردی برخوردار است که گواه مزیت‌های بی‌شمار برای سرمایه‌گذاری در این حوزه است. کافی است تنها به دو صنعت که امروزه در دنیا نبض حیاتی صنایع به‌شمار می‌روند اشاره کنیم: صنعت فولاد و صنعت مس. کشور ایران با برخورداری از ذخایر سنگ آهن متعدد از نخستین مزیت برای توسعه صنعت فولاد برخوردار است. منابع سنگ آهن به‌عنوان مواد اولیه صنعت فولاد تقریباً در سراسر ایران گسترده شده‌اند و با بهره‌برداری صحیح از آنها نه تنها از واردات فولاد بی‌نیاز می‌شویم، بلکه قادر خواهیم بود در تأمین فولاد منطقه نیز به شیوه تأثیرگذارتری به نقش‌آفرینی بپردازیم. این درحالی است که تاکنون آن‌گونه که باید و شاید ذخایر سنگ آهن کشور مورد ساماندهی و برنامه‌ریزی مدون قرار نگرفته‌اند. در حوزه صنایع مس نیز شاهد وضعیت مشابهی هستیم. ایران به اعتبار قرار گرفتن روی کمربند جهانی مس از ذخایر ارزشمندی برخوردار است که می‌تواند نخستین مزیت و برگ برنده برای توسعه صنعت مس باشد. با این حال ذخایر مس کشور تنها در اختیار شرکت ملی صنایع مس ایران قرار گرفته است و توان و تخصص بخش خصوصی آن‌گونه که باید و شاید مورد بهره‌برداری قرار نمی‌گیرد.

همچنین اگر به مجموعه صنعت کشور با دید جامع نگریسته شود، ملاحظه خواهد شد که مواد اولیه مورد نیاز صنایع گوناگون از خودروسازی گرفته تا صنایع غذایی و... با واسطه یا بی‌واسطه به معدن و صنایع معدنی وابسته و نیازمند است. مواد و محصولات معدنی در حقیقت یا خوراک ورودی صنایع به‌شمار می‌روند یا از ملزومات شکل‌گیری آن صنایع هستند. این وابستگی عمیق صنایع گوناگون به مواد معدنی و به‌طور کلی بخش معدن، اهمیت و جایگاه ویژه‌ای به بخش معدن می‌بخشد؛ به‌طوری‌که اگر مواد اولیه یک صنعت در اختیار نباشد، کشور ناگزیر از واردات آن خواهد بود که به این ترتیب ارز قابل توجهی برای تأمین مواد اولیه از کشور خارج خواهد شد.

اما متأسفانه آنچه تاکنون بر بخش معدن کشور حاکم بوده، عدم بهره‌برداری صحیح و شایسته از بخش معدن است. به‌گونه‌ای که طیف گسترده‌ای از ذخایر معدنی هنوز شناسایی نشده‌اند و تنها بخش محدودی از کشور تحت پوشش مطالعات اکتشافی قرار گرفته‌اند. این درحالی است که تا زمانی که شناخت کافی نسبت ذخایر در اختیار کشور وجود نداشته باشد، نمی‌توان به‌نحو شایسته از آن بهره‌برداری کرد. نکته دیگر و بسیار مهمی که باید به آن اشاره شود، این است که اگرچه صنایع به‌شدت به بخش معدن و صنایع معدنی وابسته هستند، اما متأسفانه کشور شاهد روند معکوس در این زمینه بوده است. به این معنی که نخست صنایع گوناگون بدون توجه به مواد اولیه و زیرساخت‌های لازم شکل گرفته و پس از آن صنایع معدنی مرتبط با آن بر حسب نیاز موجود ایجاد شده است. این درحالی است که برای ایجاد صنایعی پایدار ابتدا باید منبع قابل اطمینانی برای مواد اولیه آن ایجاد کرد. بنابراین وابستگی صنایع گوناگون به بخش معدن نشان می‌دهد، برای رشد و توسعه پایدار بخش صنعت باید در درجه نخست به بخش معدن توجه کرده و با سرمایه‌گذاری کافی در این حوزه زیرساخت‌های لازم برای توسعه صنایع گوناگون را فراهم کرد. زیرا یکی از مهمترین زیرساخت‌های صنایع مواد اولیه است و تأمین مواد اولیه نیز جز از طریق بهره‌برداری و فرآوری مواد و ذخایر معدنی امکانپذیر نیست. همچنین با بهره‌برداری از معادن و احداث کارخانه‌های فرآوری مواد معدنی اشتغال گسترده‌ای نیز ایجاد می‌شود که می‌تواند نقش مؤثری در رفع معضل بیکاری در آن منطقه داشته باشد. چرخش مالی ایجاد شده ناشی از فعالیت‌های معدنی نیز قابلیت آن را دارد که اقتصاد آن منطقه را متحول کرده و درآمدزایی چشمگیری را به‌همراه داشته باشد.

بهره‌برداری صحیح و علمی از ذخایر انبوه و متنوع کشور مستلزم برنامه‌ریزی‌های دقیق است که این هدف جز با در اختیار داشتن آمار و اطلاعات دقیق و به‌هنگام از فعالیت‌های این بخش میسر نیست.

در راستای مطالب فوق‌الذکر و در جهت ارائه تصویر روشن از وضعیت بخش معدن و فراهم ساختن امکان مقایسه آن با سایر بخش‌های عمده اقتصادی، در این فصل شاخص‌های کلان اقتصادی بخش معدن و سایر بخش‌های اقتصادی بررسی و تبیین شده است. در این چارچوب در ابتدا وضعیت معادن درحال بهره‌برداری کشور با استفاده از اطلاعات به‌دست آمده از طرح آمارگیری از این معادن در سال‌های ۱۳۷۰-۱۳۹۰ درخصوص میزان تولید، ارزش‌افزوده، اشتغال، سرمایه‌گذاری، بهره‌وری نیروی کار، سرمایه‌گذاری سرانه و نسبت سرمایه‌گذاری به تولید، بررسی شده است. بعد از آن، جایگاه بخش معدن در اقتصاد کشور با استفاده از اطلاعات کلان اقتصادی



منتشر شده در سال‌های مختلف در زمینه سرمایه‌گذاری، اشتغال، ارزش‌افزوده، تولید، موجودی سرمایه و نسبت فزاینده سرمایه به تولید برای بخش‌های عمده اقتصادی ارائه شده است.

۳-۱. وضعیت موجود معادن در حال بهره‌برداری کشور

در این بخش از مطالعه، وضعیت موجود معادن در حال بهره‌برداری کشور با استفاده از اطلاعات موجود در زمینه میزان تولید، ارزش‌افزوده، اشتغال، سرمایه‌گذاری، بهره‌وری نیروی کار، سرمایه‌گذاری سرانه و نسبت سرمایه به تولید مورد بررسی قرار گرفته است. اطلاعات متغیرهای مورد اشاره در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲. وضعیت موجود معادن در حال بهره‌برداری کشور

سال	شرح	تولید (میلیون ریال)	ارزش‌افزوده (میلیون ریال)	اشتغال (نفر)	سرمایه‌گذاری (میلیون ریال)	بهره‌وری نیروی کار (میلیون ریال)	سرمایه‌گذاری سرانه (میلیون ریال)	نسبت سرمایه‌گذاری به تولید
۱۳۷۰		۴۲۴,۸۰۰	۳۶۴,۶۰۰	۵۰,۳۲۲	۱۰۶,۴۴۲	۷/۲۵	۲/۱۲	۰/۲۵
۱۳۷۱		۵۸۱,۸۰۰	۴۵۳,۴۰۰	۵۰,۱۹۷	۱۳۸,۸۲۶	۹/۰۳	۲/۷۷	۰/۲۴
۱۳۷۲		۷۰۵,۵۰۰	۵۵۰,۰۰۰	۵۵,۱۱۳	۱۵۵,۳۰۷	۹/۹۸	۲/۸۲	۰/۲۲
۱۳۷۳		۱,۱۵۱,۰۰۰	۹۱۱,۰۰۰	۵۵,۱۸۲	۴۷۳,۵۲۹	۱۶/۵۱	۸/۵۸	۰/۴۱
۱۳۷۴		۱,۳۶۱,۰۰۰	۱,۰۳۴,۲۱۲	۵۰,۰۵۵	۴۳۴,۸۲۰	۲۰/۶۶	۸/۶۹	۰/۳۲
۱۳۷۵		۱,۹۴۲,۰۰۰	۱,۴۲۱,۵۳۳	۵۳,۰۴۶	۲۹۴,۹۶۲	۲۶/۸۰	۵/۵۶	۰/۱۵
۱۳۷۶		۲,۵۷۵,۰۰۰	۱,۵۹۴,۷۳۵	۵۶,۵۱۶	۵۳۳,۱۸۵	۲۸/۲۲	۹/۲۶	۰/۲۰
۱۳۷۷		۲,۴۳۶,۰۰۰	۲,۰۰۳,۲۸۷	۵۲,۷۳۲	۲۵۵,۲۷۲	۳۷/۹۹	۴/۸۴	۰/۱۰
۱۳۷۸		۲,۵۰۷,۰۰۰	۲,۴۹۵,۶۷۵	۵۵,۵۷۵	۴۰۳,۱۵۱	۴۴/۹۱	۷/۲۵	۰/۱۶
۱۳۷۹		۴,۱۷۷,۰۰۰	۳,۰۶۸,۰۹۷	۵۶,۵۵۹	۳۸۲,۲۸۸	۵۴/۲۵	۶/۷۶	۰/۰۹
۱۳۸۰		۵,۶۶۶,۰۰۰	۴,۶۱۸,۰۵۰	۵۵,۵۶۰	۶۶۷,۸۹۷	۸۳/۱۲	۱۲/۰۲	۰/۱۲
۱۳۸۱		۶,۴۸۶,۰۰۰	۵,۰۶۰,۰۰۰	۵۵,۱۱۲	۷۱۱,۲۲۳	۹۱/۸۱	۱۲/۹۱	۰/۱۱
۱۳۸۲		۷,۸۵۲,۰۰۰	۵,۷۷۲,۰۵۱	۵۶,۵۵۳	۸۵۷,۴۹۷	۱۰۲/۰۶	۱۵/۱۶	۰/۱۱
۱۳۸۴		۱۶,۷۷۰,۲۵۴	۱۳,۵۰۲,۶۰۲	۵۴,۸۵۴	۲,۵۵۱,۲۵۵	۲۴۶/۱۶	۴۶/۵۱	۰/۱۵
۱۳۸۵		۲۲,۶۴۲,۴۰۸	۱۶,۶۶۶,۰۶۰	۶۰,۰۶۲	۱,۷۳۷,۲۲۶	۲۷۷/۴۸	۲۸/۹۲	۰/۰۸
۱۳۸۶		۳۰,۶۴۷,۰۵۳	۲۳,۷۳۲,۷۲۱	۶۶,۲۵۰	۲,۵۸۲,۹۴۸	۳۵۸/۲۳	۳۸/۹۹	۰/۰۸
۱۳۸۷		۳۵,۵۶۷,۷۷۶	۲۷,۷۵۴,۴۰۰	۶۹,۴۶۷	۳,۳۰۲,۳۰۰	۳۹۹/۵۳	۴۷/۵۴	۰/۰۹
۱۳۸۸		۳۵,۵۸۶,۱۷۰	۲۶,۶۶۲,۷۶۴	۷۸,۶۴۷	۳,۶۳۱,۰۲۰	۳۳۹/۰۲	۴۶/۱۷	۰/۱۰
۱۳۸۹		۵۰,۱۴۸,۰۰۰	۳۸,۷۳۷,۰۰۰	۸۱,۲۹۳	۶,۳۴۱,۰۰۰	۴۷۶/۵۱	۷۸	۰/۱۳
۱۳۹۰		۶۵,۴۴۲,۰۰۰	۵۰,۴۴۲,۰۰۰	۸۴,۵۲۸	۶,۱۴۹,۰۰۰	۵۹۶/۷۵	۷۲/۷۵	۰/۱۱

مأخذ: مرکز آمار ایران، طرح آمارگیری از معادن در حال بهره‌برداری کل کشور.

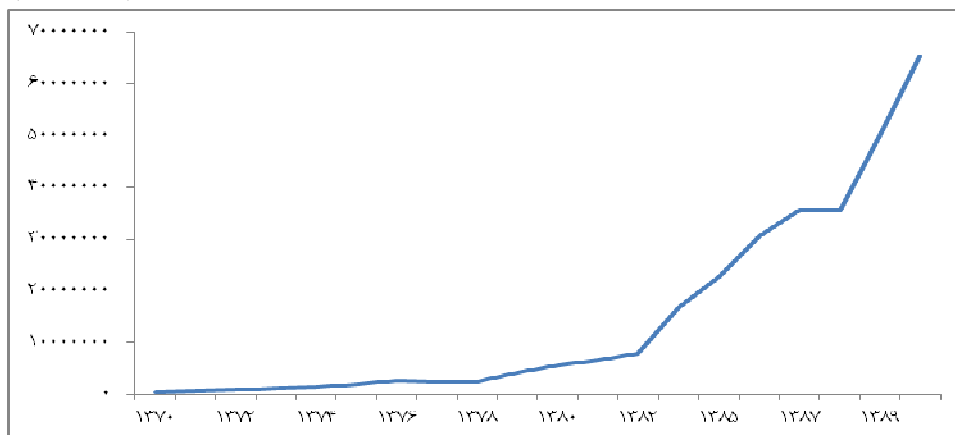
توضیح: طرح آمارگیری از معادن در حال بهره‌برداری کل کشور در سال ۱۳۸۳ انجام نشده است.

۳-۱-۱. وضعیت تولید معادن درحال بهره‌برداری

روند ارزش تولید معادن درحال بهره‌برداری در نمودار ۱ ارائه شده است. همانطور که ملاحظه می‌شود این روند از سال شروع دوره تا سال ۱۳۸۲ با یک آهنگ ملایم درحال رشد بوده است؛ ولی بعد از آن سال این آهنگ تندتر شده است. این تغییر شیب، که برای سایر متغیرها هم کم‌وبیش تکرار شده است، می‌تواند از سه عامل عمده ناشی شود؛ اولاً مقادیر گزارش شده براساس قیمت‌های اسمی است؛ که طبیعتاً رشد شدید قیمت‌ها در سال‌های اخیر در این افزایش شیب مؤثر بوده است. ثانیاً تعداد معادن به مرحله بهره‌برداری رسیده در این سال‌ها افزایش یافته است و درنهایت میزان تولید واقعی هم روند رو به رشد داشته است.

نمودار ۱. روند ارزش تولید معادن درحال بهره‌برداری طی سال‌های ۱۳۷۰-۱۳۹۰

(میلیون ریال)



مأخذ: جدول ۳.

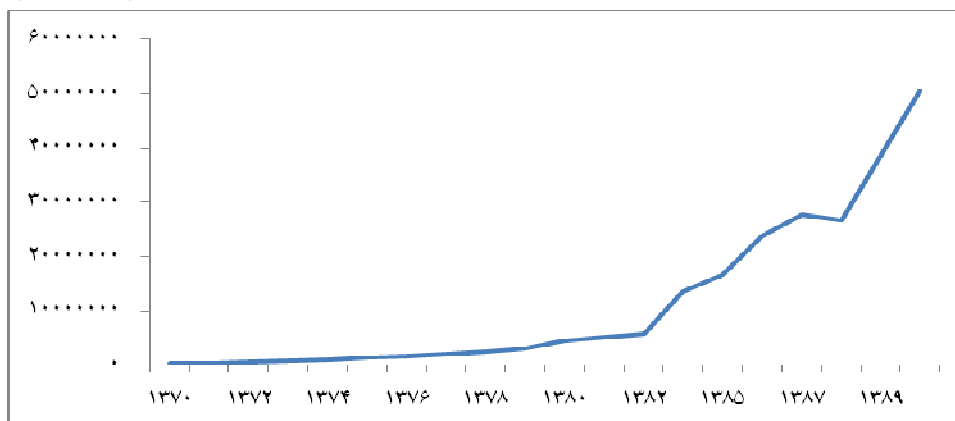
۳-۱-۲. وضعیت ارزش افزوده معادن درحال بهره‌برداری

روند ارزش افزوده معادن درحال بهره‌برداری در نمودار ۲ منعکس شده است. همانطور که مشاهده می‌شود ساختار و تغییرات این روند هم بسیار شبیه به نمودار میزان تولیدات این معادن است. ارزش افزوده معادن درحال بهره‌برداری کشور با رشد متوسط سالانه حدود ۲۸ درصدی از رقم ۳۶۴,۶۰۰ میلیون ریال در سال ۱۳۷۰ به ۵۰,۴۴۲,۰۰۰ میلیون ریال در سال ۱۳۹۰ افزایش یافته است. متوسط ارزش افزوده ایجاد شده در این معادن در طول دوره مورد بررسی ۱۱,۳۴۲,۲۰۹ میلیون ریال بوده است.



نمودار ۲. روند ارزش افزوده معادن درحال بهره‌برداری طی سال‌های ۱۳۷۰-۱۳۹۰

(میلیون ریال)



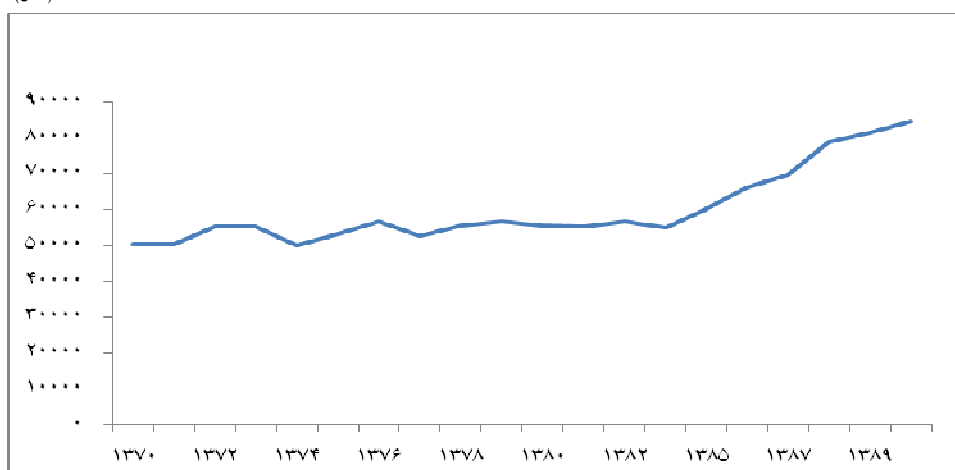
مأخذ: همان.

۳-۱-۳. وضعیت اشتغال در معادن درحال بهره‌برداری

روند اشتغال در معادن درحال بهره‌برداری کشور در نمودار ۳ مشاهده می‌شود. براساس این اشتغال در این معادن همواره با نرخ ملایمی درحال رشد بوده و از ۵۰,۳۲۲ نفر در سال ۱۳۷۰ به ۸۴,۵۲۸ نفر در انتهای دوره رسیده است. همچنان که نمودار نشان می‌دهد روند رشد این متغیر هم از سال ۱۳۸۲ به بعد آهنگ تندتری به خود گرفته است.

نمودار ۳. اشتغال در معادن درحال بهره‌برداری طی سال‌های ۱۳۷۰-۱۳۹۰

(نفر)



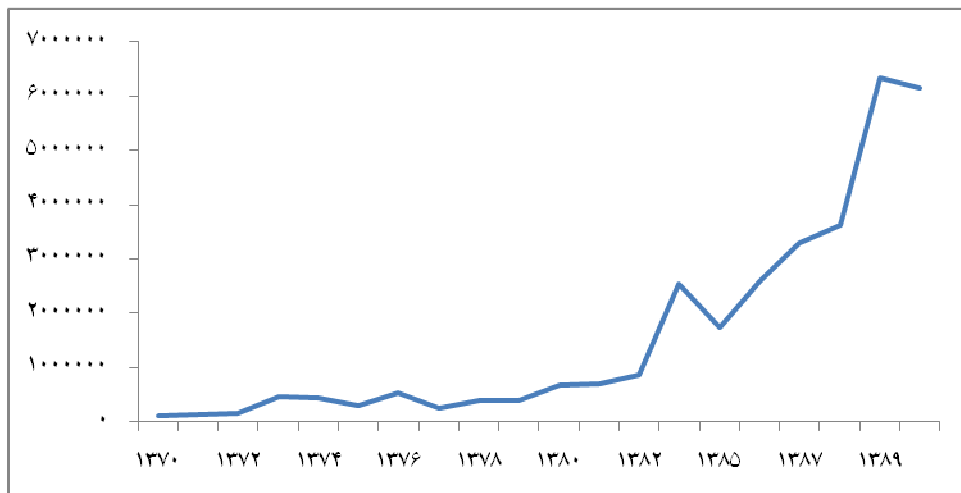
مأخذ: همان.

۳-۱-۴. وضعیت سرمایه‌گذاری در معادن درحال بهره‌برداری

نمودار ۴ روند سرمایه‌گذاری در معادن درحال بهره‌برداری کشور را نشان می‌دهد. براساس این نمودار متغیر سرمایه‌گذاری، پرنوسان‌ترین شاخص اقتصادی این معادن است. در طول این سال‌ها به‌طور متوسط هر سال ۱,۵۸۴,۹۵۷ میلیون ریال در معادن درحال بهره‌برداری کشور سرمایه‌گذاری صورت گرفته است. این شاخص با رشد متوسط سالانه ۲۲/۵ درصدی از ۱۰۶۴۴۲ میلیون ریال در سال ۱۳۷۰ به ۶,۱۴۹,۰۰۰ میلیون ریال در سال پایانی دوره مورد بررسی رسیده است.

نمودار ۴. سرمایه‌گذاری در معادن درحال بهره‌برداری طی سال‌های ۱۳۷۰-۱۳۹۰

(میلیون ریال)



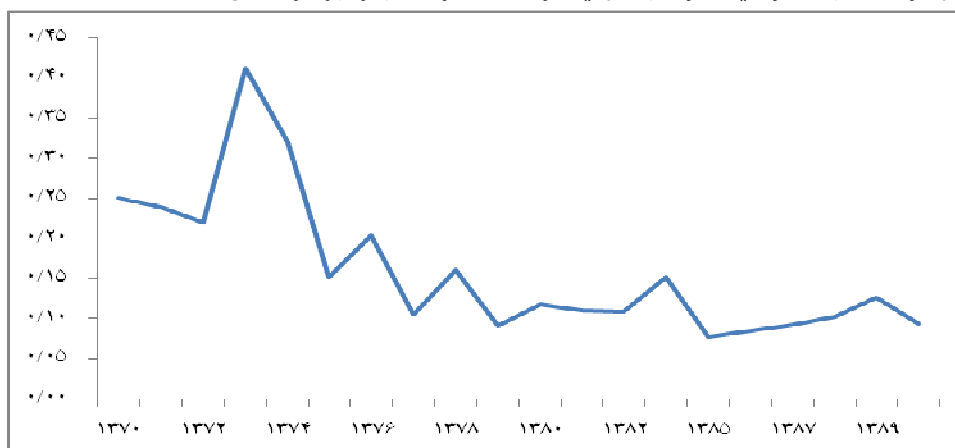
مأخذ: همان.

۳-۱-۵. نسبت سرمایه‌گذاری به تولید در معادن درحال بهره‌برداری

نمودار ۵ روند شاخص نسبت سرمایه‌گذاری به تولید را در معادن درحال بهره‌برداری کشور نشان می‌دهد. به اعتبار اینکه رشد تولید در طول دوره مورد بررسی بیشتر از رشد سرمایه‌گذاری بوده است؛ این شاخص روند کاهنده به‌خود گرفته است. روند کاهشی شاخص نسبت سرمایه‌گذاری به تولید، بیانگر بهبود بهره‌وری سرمایه‌گذاری در این معادن است. این شاخص با روند کاهشی ۴/۸ درصدی از ۰/۲۵ در سال ۱۳۷۰ به ۰/۰۹ در سال ۱۳۹۰ رسیده است.



نمودار ۵. نسبت سرمایه‌گذاری به تولید در معادن درحال بهره‌برداری طی سال‌های ۱۳۷۰-۱۳۹۰



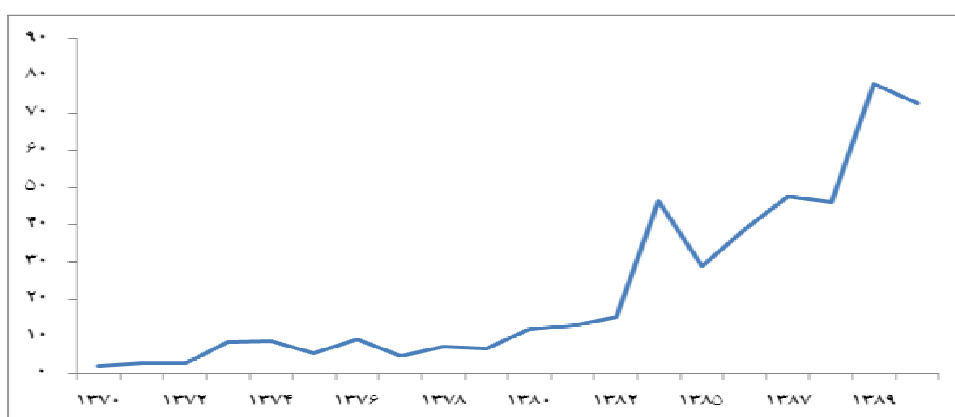
مأخذ: همان.

۳-۱-۶. روند سرمایه‌گذاری سرانه در معادن درحال بهره‌برداری

روند سرمایه‌گذاری سرانه در معادن درحال بهره‌برداری (سرمایه‌گذاری به ازای هر نفر نیروی کار شاغل در این معادن) در نمودار ۶ ملاحظه می‌شود. بر این اساس این روند با نوساناتی همواره درحال رشد بوده است. در طول دوره مورد بررسی در این معادن به‌طور متوسط به ازای هر نفر شاغل حدود ۲۲/۸۸ میلیون ریال سرمایه‌گذاری شده است. روند سرمایه‌گذاری سرانه نیز با نرخ رشد متوسط سالانه ۱۹/۳۵ درصدی از ۲/۱۲ میلیون ریال در سال ۱۳۷۰ به ۷۲/۷۵ میلیون ریال در سال ۱۳۹۰ رسیده است.

نمودار ۶. سرمایه‌گذاری سرانه در معادن درحال بهره‌برداری طی سال‌های ۱۳۷۰-۱۳۹۰

(میلیون ریال)



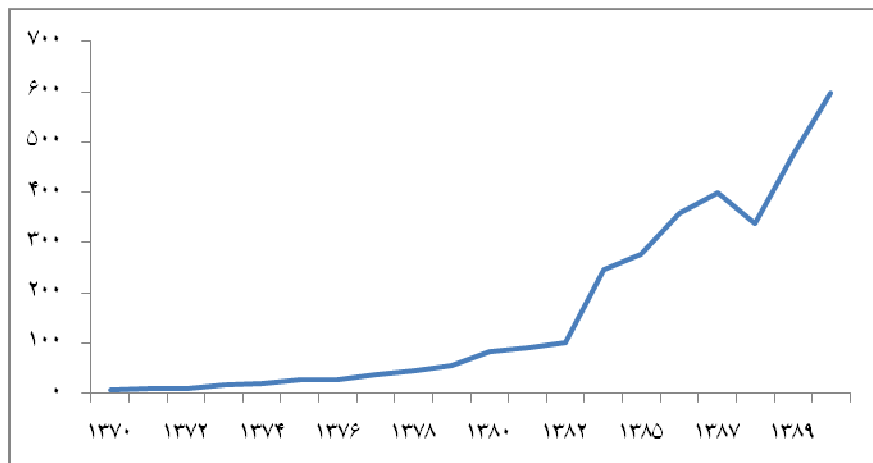
مأخذ: همان.

۷-۱-۳. روند بهره‌وری نیروی کار در معادن درحال بهره‌برداری

بهره‌وری نیروی کار؛ یا به تعبیر دیگر تولید سرانه هر نفر شاغل در معادن درحال بهره‌برداری کشور در نمودار ۷ مشاهده می‌شود. این شاخص در طول سال‌های مورد بررسی (بجز در سال ۱۳۸۸) همواره با روند رو به رشد همراه بوده است. متوسط شاخص بهره‌وری نیروی کار برای معادن درحال بهره‌برداری در طول دوره مورد بررسی ۱۶۱/۳۱ میلیون ریال بوده است. این شاخص با رشد متوسط سالانه ۲۴/۷ درصدی از ۷/۲۵ میلیون ریال در سال ۱۳۷۰ به رقم ۵۹۶/۷۵ میلیون ریال در سال ۱۳۹۰ افزایش یافته است.

نمودار ۷. بهره‌وری نیروی کار در معادن درحال بهره‌برداری طی سال‌های ۱۳۷۰-۱۳۹۰

(میلیون ریال)



مأخذ: همان.

۲-۳. جایگاه بخش معدن در اقتصاد کشور

در این بخش از مطالعه، جایگاه بخش معدن در اقتصاد کلان کشور با استفاده از شاخص‌ها و متغیرهایی مانند میزان تولید و ارزش‌افزوده، نرخ رشد، سهم بخش‌های مختلف از GDP، اشتغال، سرمایه‌گذاری، موجودی سرمایه، نسبت فزاینده سرمایه به تولید و سرمایه سرانه در بخش عمده اقتصادی کشور مورد بررسی و تبیین قرار گرفته است.

۱-۲-۳. وضعیت تولید بخش معدن و سایر بخش‌های عمده اقتصادی

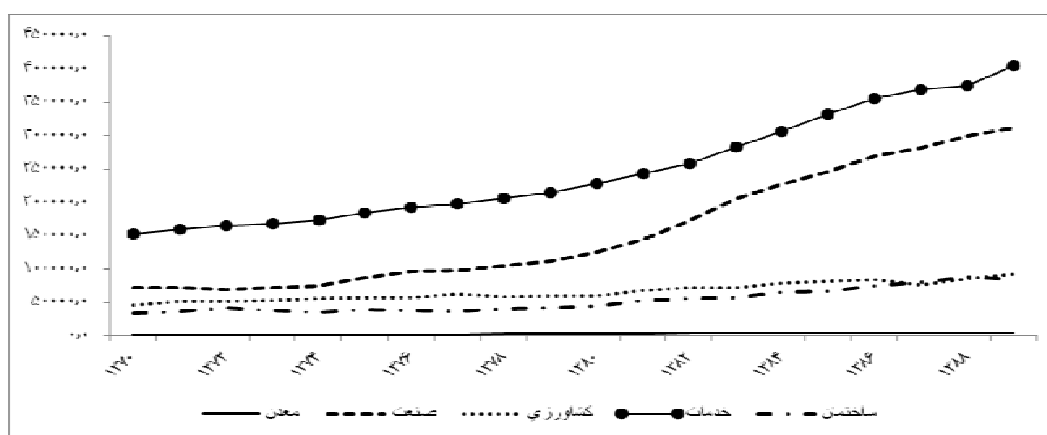
روند ارزش تولید در بخش معدن و سایر بخش‌های عمده اقتصادی به قیمت ثابت، در نمودار ۸ گزارش شده است. همانطور که ملاحظه می‌شود ترتیب بخش‌های عمده اقتصادی در طول دوره مورد بررسی از حیث میزان تولید بدین صورت بوده است که همواره بخش خدمات در صدر



بخش‌ها قرار گرفته و بخش‌های صنعت، کشاورزی، ساختمان و معدن به ترتیب در جایگاه‌های بعدی قرار گرفته‌اند. تولید بخش معدن در طول دوره ۲۰ ساله با رشد متوسط سالانه ۵/۷ درصدی از ۱,۶۷۶/۲ میلیارد ریال در سال ۱۳۷۰ به ۴,۸۰۴/۵ میلیارد ریال در سال ۱۳۸۹ افزایش یافته است. براساس این تمام بخش‌ها در دوره مورد بررسی روند رشد مداومی را تجربه کرده‌اند.

نمودار ۸. روند ارزش تولید بخش‌های عمده اقتصادی کشور

(میلیارد ریال)



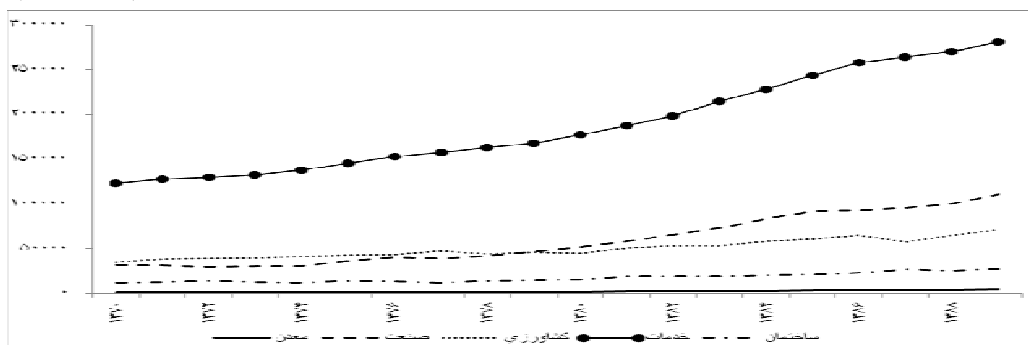
مأخذ: بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران.

۲-۳. وضعیت ارزش افزوده بخش معدن و سایر بخش‌های عمده اقتصادی

نمودار ۹ روند ارزش افزوده بخش معدن و سایر بخش‌های عمده اقتصادی را نشان می‌دهد. روند این متغیر همانطور که در نمودار مشاهده می‌شود برای تمام بخش‌ها در طول کل دوره در حال رشد بوده است. در این دوره از حیث رشد ارزش افزوده بخش معدن با رشد سالانه ۷/۴۹ درصدی در صدر قرار گرفته و بعد از آن بخش‌های صنعت، ساختمان، خدمات و کشاورزی به ترتیب با ۶/۷۷، ۴/۵۸، ۴/۴۵ و ۳/۷۶ درصد در جایگاه‌های بعدی قرار گرفته‌اند. ارزش افزوده بخش معدن با رشد متوسط سالانه ۷/۴۹ درصدی از ۱,۱۶۹ میلیارد ریال در سال ۱۳۷۰ به ۴,۶۱۵ میلیارد ریال در سال ۱۳۸۹ افزایش یافته است. از لحاظ میزان ارزش افزوده باز هم بخش خدمات در صدر قرار گرفته و بعد از آن بخش‌های صنعت، کشاورزی، ساختمان و خدمات به ترتیب در جایگاه‌های بعدی قرار گرفته‌اند. البته در اغلب سال‌های دهه ۷۰ میزان ارزش افزوده بخش کشاورزی بیشتر از بخش صنعت بوده است.

نمودار ۹. روند ارزش افزوده بخش‌های عمده اقتصادی کشور

(میلیارد ریال)



مأخذ: همان.

۳-۲-۳. سهم بخش معدن و سایر بخش‌های عمده اقتصادی از تولید ناخالص داخلی

سهم بخش معدن و سایر بخش‌های عمده اقتصادی از تولید ناخالص داخلی در جدول ۳ و نمودار ۱۰ ارائه شده است. این اطلاعات گویای این است که بیش از نیمی از ارزش افزوده اقتصاد کشور در اختیار بخش خدمات بوده و بخش‌های صنعت، کشاورزی، ساختمان و معدن در جایگاه‌های بعدی هستند. در طول این سال‌ها بخش معدن به‌طور متوسط کمتر از ۱ درصد از تولید ناخالص داخلی کشور را در اختیار داشته است.

جدول ۳. سهم بخش‌های عمده اقتصادی از GDP

(درصد)

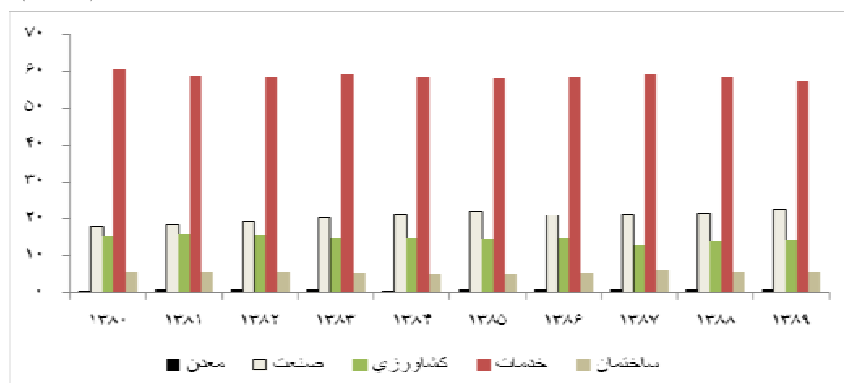
سال	شرح	معدن	صنعت	کشاورزی	خدمات	ساختمان
۱۳۸۰		۰/۷	۱۷/۹	۱۵/۳	۶۰/۶	۵/۴
۱۳۸۱		۰/۸	۱۸/۳	۱۶	۵۹/۱	۵/۹
۱۳۸۲		۰/۸	۱۹/۴	۱۵/۷	۵۸/۴	۵/۵
۱۳۸۳		۰/۸	۲۰/۲	۱۴/۷	۵۹/۲	۵/۲
۱۳۸۴		۰/۷	۲۱/۳	۱۴/۹	۵۸/۴	۵/۱
۱۳۸۵		۰/۸	۲۲/۱	۱۴/۶	۵۸/۲	۵
۱۳۸۶		۰/۹	۲۱/۱	۱۴/۷	۵۸/۶	۵/۳
۱۳۸۷		۰/۹	۲۱/۴	۱۲/۹	۵۹/۳	۶/۱
۱۳۸۸		۰/۹	۲۱/۷	۱۴/۱	۵۸/۴	۵/۶
۱۳۸۹		۰/۹	۲۲/۵	۱۴/۴	۵۷/۲	۵/۷

مأخذ: بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران.



نمودار ۱۰. سهم بخش‌های عمده اقتصادی از GDP

(درصد)



مأخذ: جدول ۳.

۳-۲-۴. نرخ رشد بخش معدن و سایر بخش‌های عمده اقتصادی

روند رشد سالانه بخش‌های عمده اقتصادی در جدول ۴ و نمودار ۱۱ گزارش شده است. در طول این سال‌ها بخش معدن به‌طور متوسط سالانه با نرخ رشد ۷/۴۹ درصدی در رتبه اول قرار گرفته و بعد از آن بخش‌های صنعت، ساختمان، کشاورزی و خدمات قرار گرفته‌اند. بیشترین نرخ رشد بخش معدن با ۱۷/۸ درصد مربوط به سال ۱۳۸۱ و کمترین آن با ۰/۱ درصد در سال ۱۳۸۸ بوده است.

جدول ۴. نرخ رشد بخش‌های عمده اقتصادی طی سال‌های ۱۳۸۹-۱۳۸۰

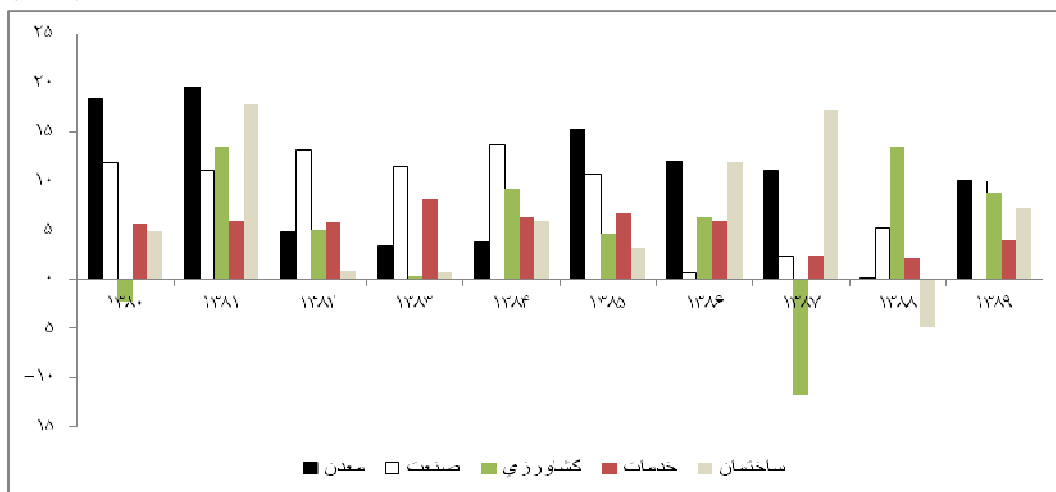
(درصد)

سال	شرح	معدن	صنعت	کشاورزی	خدمات	ساختمان
۱۳۸۰		۱۸/۴	۱۱/۹	-۲/۳	۵/۷	۴/۹
۱۳۸۱		۱۹/۷	۱۱	۱۳/۶	۶	۱۷/۸
۱۳۸۲		۴/۹	۱۳/۲	۵	۵/۸	۱
۱۳۸۳		۳/۵	۱۱/۵	۰/۳	۸/۱	۰/۸
۱۳۸۴		۳/۸	۱۳/۶	۹/۲	۶/۴	۵/۹
۱۳۸۵		۱۵/۲	۱۰/۷	۴/۷	۶/۷	۳/۲
۱۳۸۶		۱۲/۱	۰/۷	۶/۴	۶	۱۱/۹
۱۳۸۷		۱۱/۱	۲/۴	-۱۱/۸	۲/۴	۱۷/۳
۱۳۸۸		۰/۱	۵/۳	۱۳/۵	۲/۲	-۴/۹
۱۳۸۹		۱۰/۱	۱۰	۸/۸	۴	۷/۳

مأخذ: همان.

نمودار ۱۱. نرخ رشد بخش‌های عمده اقتصادی طی سال‌های ۱۳۸۹-۱۳۸۰

(درصد)



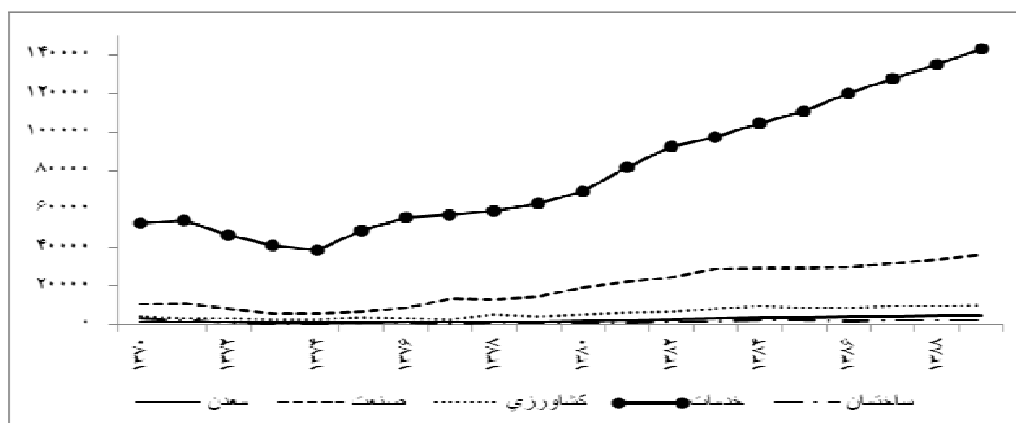
مأخذ: جدول ۴.

۳-۲-۵. وضعیت سرمایه‌گذاری در بخش معادن و سایر بخش‌های عمده اقتصادی

روند سرمایه‌گذاری در بخش‌های عمده اقتصادی در نمودار ۱۲ منعکس شده است. در طول سال‌های مورد بررسی، سرمایه‌گذاری در بخش صنعت با نرخ رشد متوسط سالانه ۶/۶۵ درصدی در صدر بخش‌ها قرار گرفته و بعد از آن بخش‌های معادن، خدمات، کشاورزی و ساختمان با ۶/۵۳، ۵/۴، ۴/۹۲ و ۱/۵ درصد در رتبه‌های بعدی قرار گرفته‌اند. سرمایه‌گذاری معدنی در طول سال‌های مورد بررسی با نرخ متوسط سالانه ۶/۵۳ درصدی از ۱,۴۶۸ میلیارد ریال در سال ۱۳۷۰ به ۴,۸۸۷ میلیارد ریال در سال ۱۳۸۹ افزایش یافته است.

نمودار ۱۲. سرمایه‌گذاری در بخش‌های عمده اقتصادی طی سال‌های ۱۳۸۹-۱۳۷۰

(میلیارد ریال)



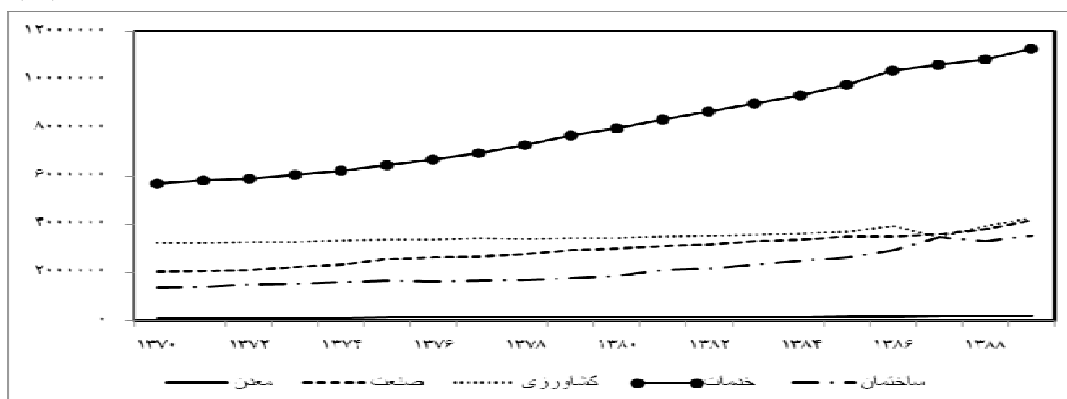


۳-۲-۶. وضعیت اشتغال در بخش معدن و سایر بخش‌های عمده اقتصادی

روند اشتغال معدنی و سایر بخش‌های عمده اقتصادی در نمودار ۱۳ ارائه شده است. همانطور که در نمودار مشاهده می‌شود اشتغال در بخش معدن نسبت به سایر بخش‌ها بسیار پایین بوده و تفاوت تعداد شاغلان در این بخش و سایر بخش‌ها با گذشت زمان رو به افزایش هم بوده است، اما در طول دوره ۲۰ ساله اخیر عملکرد بخش معدن از حیث رشد اشتغال‌زایی نسبت به اغلب بخش‌ها بهتر بوده است به طوری که در این دوره اشتغال ایجاد شده در این بخش با رشد متوسط سالانه ۳/۹۲ درصدی از ۱۰۰,۵۴۵ نفر در سال ۱۳۷۰ به حدود ۲۰۸,۸۶۸ نفر در سال ۱۳۸۹ رسیده است. از این حیث فقط عملکرد بخش ساختمان بهتر از معدن بوده است که رشد سالانه اشتغال‌زایی آن ۵/۰۸ درصد بوده است. این شاخص برای بخش صنعت، کشاورزی و خدمات به ترتیب ۳/۸۵، ۱/۵ و ۳/۶۶ درصد است.

نمودار ۱۳. اشتغال در بخش‌های عمده اقتصادی طی سال‌های ۱۳۷۰-۱۳۸۹

(نفر)



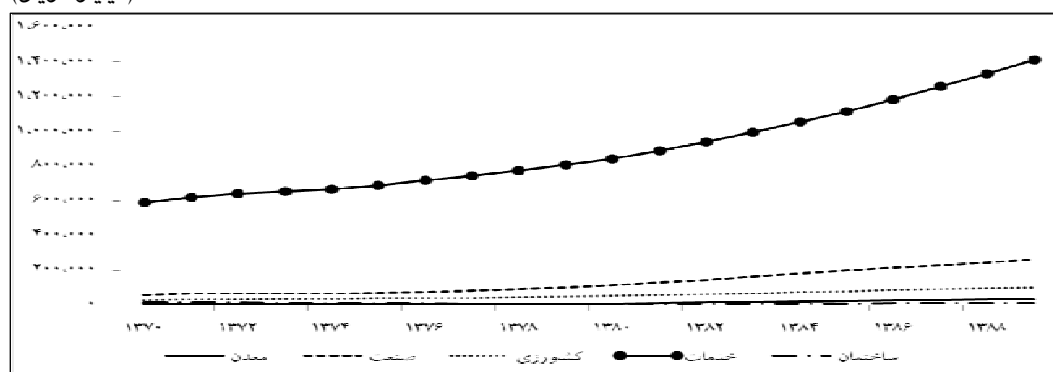
۳-۲-۷. وضعیت موجودی سرمایه در بخش معدن و سایر بخش‌های عمده اقتصادی

روند انباشت سرمایه در بخش معدن و سایر بخش‌های عمده اقتصادی در نمودار ۱۴ مشاهده می‌شود. از این نمودار کاملاً مشخص است که همانند اغلب متغیرها و شاخص‌های بررسی شده در این پژوهش، بیشترین انباشت سرمایه در بخش خدمات صورت گرفته و این متغیر همواره روندی صعودی با شیب تند را طی کرده است. کمترین انباشت سرمایه از آن بخش معدن و ساختمان بوده است. در ابتدای دوره مورد بررسی انباشت سرمایه در بخش معدن کمتر از ساختمان بوده است؛ ولی به نظر می‌رسد پس از سال ۱۳۸۲ بخش معدن توانسته از این منظر عملکرد بهتری نسبت به بخش ساختمان داشته باشد. بخش‌های صنعت و کشاورزی نیز با اینکه هر دو روندی صعودی داشته‌اند؛ اما در مقایسه با بخش خدمات چندان موفق عمل نکرده‌اند. نرخ رشد سالانه انباشت

سرمایه در طول دو دهه اخیر برای بخش‌های معدن، صنعت، کشاورزی، خدمات و ساختمان به ترتیب ۷/۸۶، ۷/۹۲، ۶/۵۲، ۴/۶۶ و ۰/۵- درصد بوده است. در این دوره موجودی سرمایه در بخش معدن با رشد متوسط سالانه ۷/۸۶ درصدی از ۸,۴۰۵ میلیارد ریال در سال ۱۳۷۰ به ۳۵,۳۹۰ میلیارد ریال در سال ۱۳۸۹ افزایش یافته است.

نمودار ۱۴. موجودی سرمایه در بخش‌های عمده اقتصادی طی سال‌های ۱۳۸۰-۱۳۸۹

(میلیارد ریال)



۸-۲-۳. وضعیت نسبت فزاینده سرمایه به تولید در بخش معدن و سایر بخش‌های عمده اقتصادی

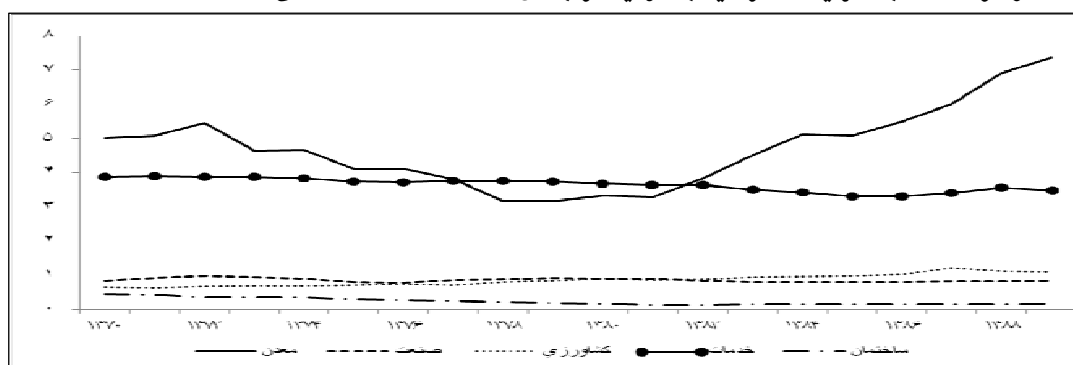
در فصل دوم این پژوهش بیان شد که مفهوم نسبت سرمایه به تولید یا ضریب سرمایه، رابطه بین ارزش سرمایه سرمایه‌گذاری شده و ارزش تولید را نشان می‌دهد. یعنی به مقدار سرمایه‌ای اطلاق می‌شود که برای تولید هر یک واحد اضافه‌تر از محصول به‌کار می‌رود. روند این شاخص برای بخش معدن و سایر بخش‌های عمده اقتصادی کشور در جدول ۵ و نمودار ۱۵ ارائه شده است. اطلاعات منعکس شده در جدول و نمودار مذکور نشان‌دهنده این است که بیشترین مقدار این شاخص از آن بخش معدن است؛ به‌عبارت دیگر برای تولید هر واحد بیشتر در بخش معدن مقدار سرمایه بیشتری نسبت به سایر بخش‌های اقتصادی لازم است. از طرف دیگر می‌توان این شاخص را به‌عنوان بهره‌وری پایین سرمایه در این بخش تعبیر کرد. روند این شاخص در بخش معدن از شروع دوره مورد بررسی (۱۳۷۰) تا پایان سال ۱۳۸۱ نسبتاً کاهش یافته و از ۵/۰۱ در آن سال به ۳/۲۸ در سال ۱۳۸۱ کاهش یافته است، اما از سال ۱۳۸۱ به بعد روند به‌شدت فزاینده به‌خود گرفته و در انتهای دوره (۱۳۸۹) به رقم ۷/۳۷ افزایش یافته است. متوسط این شاخص برای بخش معدن در دوره ۲۰ ساله مورد بررسی ۴/۷۱ بوده است؛ درحالی که این شاخص برای بخش‌های صنعت، کشاورزی، خدمات و ساختمان به ترتیب ۰/۸۶، ۰/۸۶، ۰/۸۶ و ۰/۲۴ گزارش شده است.



جدول ۵. نسبت فزاینده سرمایه به تولید در بخش‌های عمده اقتصادی طی سال‌های ۱۳۷۰-۱۳۸۹

سال	شرح	معدن	صنعت	کشاورزی	خدمات	ساختمان
۱۳۷۰		۵/۰۱	۰/۸۵	۰/۶۶	۳/۸۸	۰/۴۶
۱۳۷۱		۵/۰۹	۰/۹۳	۰/۶۴	۳/۹۱	۰/۴۴
۱۳۷۲		۵/۴۵	۰/۹۹	۰/۶۷	۳/۸۹	۰/۳۶
۱۳۷۳		۴/۶۵	۰/۹۵	۰/۶۹	۳/۸۹	۰/۳۶
۱۳۷۴		۴/۶۷	۰/۹۱	۰/۶۹	۳/۸۵	۰/۳۵
۱۳۷۵		۴/۱۱	۰/۸۲	۰/۷۱	۳/۷۳	۰/۳۰
۱۳۷۶		۴/۱۱	۰/۷۸	۰/۷۴	۳/۷۳	۰/۲۹
۱۳۷۷		۳/۸۲	۰/۸۸	۰/۷۰	۳/۷۵	۰/۲۷
۱۳۷۸		۳/۱۶	۰/۹۰	۰/۸۲	۳/۷۶	۰/۲۲
۱۳۷۹		۳/۱۸	۰/۹۳	۰/۸۵	۳/۷۵	۰/۱۹
۱۳۸۰		۳/۳۳	۰/۹۲	۰/۹۰	۳/۶۸	۰/۱۷
۱۳۸۱		۳/۲۸	۰/۹۰	۰/۸۶	۳/۶۵	۰/۱۴
۱۳۸۲		۳/۵۸	۰/۸۵	۰/۸۸	۳/۶۵	۰/۱۴
۱۳۸۳		۴/۵۱	۰/۸۰	۰/۹۵	۳/۵۱	۰/۱۵
۱۳۸۴		۵/۱۱	۰/۸۰	۰/۹۶	۳/۴۳	۰/۱۵
۱۳۸۵		۵/۰۷	۰/۸۱	۱	۳/۳۵	۰/۱۶
۱۳۸۶		۵/۵۰	۰/۸۰	۱/۰۲	۳/۳۳	۰/۱۵
۱۳۸۷		۶/۰۱	۰/۸۲	۱/۲۲	۳/۴۲	۰/۱۶
۱۳۸۸		۶/۹۲	۰/۸۲	۱/۱۲	۳/۵۶	۰/۱۵
۱۳۸۹		۷/۳۷	۰/۸۴	۱/۱۰	۳/۴۹	۰/۱۷

نمودار ۱۵. نسبت فزاینده سرمایه به تولید در بخش‌های عمده اقتصادی طی سال‌های ۱۳۷۰-۱۳۸۹



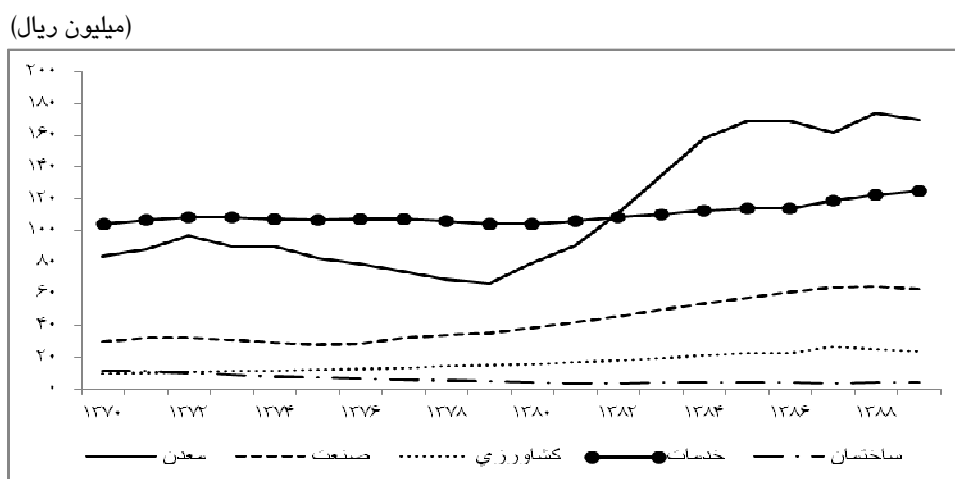
مأخذ: جدول ۵.

۹-۲-۳. وضعیت سرمایه سرانه در بخش معدن و سایر بخش‌های عمده اقتصادی

روند سرمایه سرانه در بخش معدن و سایر بخش‌های عمده اقتصادی کشور در نمودار ۱۶ مشاهده می‌شود. براساس این، بخش معدن نسبت به اغلب بخش‌ها از وضعیت بهتری برخوردار است؛

به طوری که از ابتدای دوره تا سال ۱۳۸۲ بعد از بخش خدمات در جایگاه دوم قرار گرفته ولی بعد از آن با اختلاف فاحشی نسبت به بخش خدمات در جایگاه اول در میان تمام بخش‌ها قرار گرفته است. روند سرمایه سرانه بخش معدن در طول دوره مورد بررسی دو دوره متفاوت را طی کرده است؛ از ابتدای دوره با روند کاهشی شروع شده و از ۸۳/۵۹ میلیون ریال در سال ۱۳۷۰ به رقم ۶۶/۶۷ میلیون ریال در سال ۱۳۷۹ کاهش یافته است. بعد از آن سال روند صعودی و با شیب تندی را شروع کرده و در پایان دوره (۱۳۸۹) به رقم ۱۶۹/۴۴ میلیون ریال افزایش یافته است. مقایسه شاخص سرمایه سرانه و نسبت فزاینده سرمایه به تولید در بخش معدن با سایر بخش‌های عمده اقتصادی گویای آن است که تکنولوژی تولید در این بخش نسبت به سایر بخش‌ها، سرمایه‌برتر است.

نمودار ۱۶. سرمایه سرانه در بخش‌های عمده اقتصادی طی سال‌های ۱۳۷۰-۱۳۸۹



فصل چهارم - تصریح مدل و برآورد تجربی

مقدمه

در بررسی‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی، ملاحظات آماری و مشاهدات گذشته پدیده‌های مورد ارزیابی، نقش مهمی را ایفا می‌کند. اقتصاددانان با استفاده از روش‌های علمی به خصوص اقتصادسنجی با اتکا بر مشاهدات و واقعیات گذشته، توانایی آینده‌نگری و پیش‌بینی پیدا می‌کنند. بدین ترتیب آمار و اطلاعات در تبیین ماهیت متغیرها و پدیده‌های اقتصادی نقش اساسی دارند و همین آمار و اطلاعات هستند که پایه‌گذار سیاست‌های اقتصادی قلمداد می‌شوند. در تحقیقات اجتماعی و اقتصادی از انواع روش‌های آماری برای تجزیه و تحلیل استفاده می‌شود. انتخاب نوع



روش آماری جهت تحلیل، بستگی به نوع سنجش داده‌ها و اهداف کار تحقیقاتی مورد نظر دارد. در این مطالعه با توجه به ماهیت سؤالات و اهداف مورد نظر از داده‌های سری زمانی مربوط به متغیرهای لحاظ شده در مدل‌ها استفاده شده است. در این راستا این فصل از مطالعه به صورت زیر سازمان‌دهی شده است: در ابتدا مدل مناسب اقتصادی و اقتصادسنجی برای بخش‌های عمده اقتصاد ایران^۱ تصریح شده و به دنبال آن به معرفی پایه‌های آماری متغیرهای لحاظ شده در مدل‌ها پرداخته شده است. به جهت اجتناب از گرفتار شدن در دام رگرسیون‌های کاذب در بخش بعدی متغیرها از لحاظ مانایی آزمون شده‌اند. برآورد تجربی مدل تصریح شده، موضوع بخش بعدی این فصل است و در نهایت نتایج مدل برآورد شده ارائه شده است.

۴-۱. تصریح مدل

تحلیل دقیق از بحث بهره‌وری عوامل تولید و نرخ بازدهی آنها موضوع پیچیده‌ای است. بررسی ارتباط بین این شاخص‌ها و عوامل تأثیرگذار بر آنها، بسته به عوامل متعدد می‌تواند بسیار مشکل باشد؛ زیرا عوامل متعددی مانند اندازه اقتصاد، ساختار صنعتی، رشد تکنولوژی، تقاضا برای کیفیت زیست‌محیطی، میزان هزینه‌های حفاظت محیط زیست و مبادلات بین‌المللی در این مسئله دخیل هستند. در این مطالعه به منظور تعیین بهره‌وری و بازدهی سرمایه در بخش معدن و مقایسه آن با سایر بخش‌های عمده اقتصادی کشور، از عوامل فوق‌الذکر صرف‌نظر شده و از روش تابع تولید استفاده شده است. در این زمینه در حال حاضر طیف وسیعی از توابع تولید معرفی و در کارهای تجربی مورد استفاده قرار می‌گیرند؛ اما در مطالعات بخشی و کلان اقتصادی اغلب سه نوع تابع تولید لئونتیف، کابداگلاس و ترانسندنتال مورد استفاده قرار می‌گیرند. از میان این سه نوع تابع تولید، تابع تولید کابداگلاس به اعتبار ویژگی امکان جانشینی بین عوامل تولید و مناسب بودن و سهولت شکل تبعی آن برای مطالعات تجربی، بیشتر مورد توجه قرار گرفته است. به همین اعتبار، در این مطالعه نیز از همان نوع تابع تولید و البته با تغییرات جزئی به شکل زیر استفاده شده است:

$$Q_t = AL_t^\alpha K_t^\beta e^{\gamma.t} \quad (۱-۴)$$

که در آن Q_t سطح ارزش‌افزوده بخش‌های اقتصادی در دوره t ، L_t نیروی کار شاغل در بخش‌ها در دور t و K_t موجودی سرمایه بخش‌ها در دوره t است. در تابع فوق عبارت $e^{\gamma.t}$ به جهت ملاحظه پیشرفت فنی یا فناوری طی دوره تولید و تأثیر آن بر تولید در مدل لحاظ شده است. منطق لحاظ کردن این عبارت به این صورت است که داده‌های مربوط به هریک از نهاده‌های تولید در

۱. در این مطالعه جهت بررسی مقایسه‌ای بهره‌وری و بازدهی سرمایه در بخش معدن با سایر بخش‌های عمده اقتصادی، مدل مشابهی برای بخش‌های کشاورزی، ساختمان، صنعت، معدن و خدمات تصریح و برآورد شده است.

طول زمان از شرایط دانش فنی متأثر می‌شوند و لذا کیفیت آنها در سال‌های مختلف یکسان نیست. این تغییرات کیفیت برای نهاده نیروی کار در قالب افزایش تجربه و یا ورود نیروی کار جدید که معمولاً به دانش و فنون جدید مجهز هستند، نمود پیدا می‌کند و برای عامل سرمایه هم به صورت افزایش موجودی سرمایه به واسطه سرمایه‌گذاری‌های جدید در اثر دانش فنی روز ظاهر می‌شود. چنین عاملی طبیعتاً با زمان ارتباط مستقیم خواهد داشت. به همین اعتبار و به تبعیت از روش سولو، در این مطالعه برای تبیین و معرفی اثر پیشرفت فنی یا فناوری، از متغیر روند (t) در شکل نمایی استفاده شده است. در تابع فوق t معیاری برای فناوری در طول زمان، e پایه لگاریتم طبیعی و γ نیز ضریب متناظر آن است. ورود متغیر زمان به صورت تابع نمایی در تابع تولید به صورت تلویحی بیانگر این است که پیشرفت فنی در طول زمان با نرخ ثابتی در حال افزایش است. جهت سهولت برآورد پارامترها، تابع فوق در شکل خطی لگاریتمی به ترتیب زیر تصریح شده است:

$$\ln Q_t = \ln A + \alpha_l \ln L_t + \beta_k \ln K_t + \gamma t + \varepsilon_t \quad (2-4)$$

۲-۴. پایه‌های آماری مدل

داده‌های مورد استفاده در مدل براساس اطلاعات دوره ۱۳۵۳ - ۱۳۸۹ برای اقتصاد ایران است. این داده‌ها از سری‌های زمانی اقتصادی ارائه شده توسط بانک مرکزی و مرکز آمار ایران جمع‌آوری شده‌اند. با توجه به تصریح مدل برای بخش‌های عمده اقتصادی به شرحی که در زیرنویس صفحه ۵۹ اشاره شده، داده‌های مربوط به تک معادله رگرسیونی (۲) شامل مجموعه متغیرهای به شرح جدول زیر است.

جدول ۶. معرفی متغیرها

متغیرهای مدل	توضیحات مربوط به متغیرها
$\ln Q_{At}$	لگاریتم طبیعی ارزش‌افزوده بخش کشاورزی
$\ln Q_{Ct}$	لگاریتم طبیعی ارزش‌افزوده بخش ساختمان
$\ln Q_{It}$	لگاریتم طبیعی ارزش‌افزوده بخش صنعت
$\ln Q_{Mt}$	لگاریتم طبیعی ارزش‌افزوده بخش معدن
$\ln Q_{St}$	لگاریتم طبیعی ارزش‌افزوده بخش خدمات
$\ln K_{At}$	لگاریتم طبیعی موجودی سرمایه بخش کشاورزی
$\ln K_{Ct}$	لگاریتم طبیعی موجودی سرمایه بخش ساختمان
$\ln K_{It}$	لگاریتم طبیعی موجودی سرمایه بخش صنعت
$\ln K_{Mt}$	لگاریتم طبیعی موجودی سرمایه بخش معدن



متغیرهای مدل	توضیحات مربوط به متغیرها
$\ln K_{St}$	لگاریتم طبیعی موجودی سرمایه بخش خدمات
$\ln L_{At}$	لگاریتم طبیعی نیروی کار شاغل در بخش کشاورزی
$\ln L_{Ct}$	لگاریتم طبیعی نیروی کار شاغل در بخش ساختمان
$\ln L_{It}$	لگاریتم طبیعی نیروی کار شاغل در بخش صنعت
$\ln L_{Mt}$	لگاریتم طبیعی نیروی کار شاغل در بخش معدن
$\ln L_{St}$	لگاریتم طبیعی نیروی کار شاغل در بخش خدمات

۳-۴. بررسی مانایی متغیرهای مدل (آزمون ریشه واحد)

مدل‌سازی اقتصادسنجی با استفاده از سری‌های زمانی به روش‌های سنتی و معمول مبتنی بر فرض مانایی^۱ متغیرهای سری زمانی مدل است. براساس این فرض میانگین و واریانس متغیرها در طول زمان ثابت بوده و مستقل از زمان است. همچنین کواریانس بین هر دو مقدار از متغیر سری زمانی تنها بستگی به فاصله زمانی بین آن دو دارد و اندیس زمان دو مقدار فی‌نفسه مهم نیست. حال چنانچه متغیرهای سری زمانی مورد استفاده در برآورد پارامترهای مدل نامانا باشند، احتمال اینکه رگرسیون به‌دست آمده کاذب^۲ باشد بسیار بالاست که در این صورت استفاده از آماره‌های F و t همراه‌کننده خواهد بود. مطالعات محققان نشان داده است که در صورت عدم تحقق فرض مانایی، احتمال اینکه نتایج به‌دست آمده تنها یک رگرسیون کاذب بوده و هیچ‌گونه رابطه اقتصادی واقعی و تعادلی وجود نداشته باشد، افزایش می‌یابد، البته در رگرسیون کلاسیک کتب درسی این اخطار آمده است که باید تمام فروض کلاسیک برقرار باشند تا بتوان به آماره‌های آزمون‌ها اعتماد کرد، اما متأسفانه در عمل این اخطارها معمولاً نادیده گرفته می‌شوند. لذا ضروری است که در کارهای تجربی قبل از انجام هرگونه آزمون و استنتاج آماری از مانا بودن متغیرهای مورد مطالعه مطمئن شد. در این راستا تمام متغیرهای لحاظ شده در مدل‌های مختلف این مطالعه، از این حیث مورد آزمون قرار گرفته‌اند که نتایج آن در جداول ۷ و ۱۱ ارائه شده است.

۱. در این نوشتار اصطلاح مانا برای واژه (Stationary) در مقابل نامانایی انتخاب شده است. واژه‌های دیگر از قبیل ساکن و غیرساکن، پایا و ناپایا و ایستا و نایستا برای این واژه به‌کار رفته است.

2. Spurious Regression

جدول ۷. نتایج آزمون دیکی فولر تعمیم‌یافته برای متغیرهای لحاظ شده در تابع تولید بخش کشاورزی

درجه انباشتگی	مقادیر بحرانی			وقفه بهینه	آماره ADF	متغیر
	٪۱۰	٪۵	٪۱			
$I(1)$	-۳/۲۰	-۴/۵۴	-۴/۲۴	۱	-۲/۵۴	$\ln Q_{At}$
$I(0)$	-۳/۲۰	-۳/۵۵	-۴/۲۵	۱	-۵/۳۹	$d(\ln Q_{At})$
$I(1)$	-۳/۲۰	-۳/۵۴	-۴/۲۵	۲	-۲/۲۶	$\ln K_{At}$
$I(0)$	-۱/۶۱	-۱/۹۵	-۲/۶۳	۱	-۲/۵۰	$d(\ln K_{At})$
$I(1)$	-۱/۶۱	-۱/۹۵	-۲/۶۳	۳	۳/۷۲	$\ln L_{At}$
$I(0)$	-۱/۶۱	-۱/۹۵	-۲/۶۳	۲	-۲/۳۰	$d(\ln L_{At})$

مأخذ: یافته‌های پژوهش.

نتایج آزمون ریشه واحد دیکی - فولر تعمیم‌یافته (ADF) برای متغیرهای مدل تصریح شده برای بخش کشاورزی در جدول ۷ گزارش شده است. در برآورد مدل آزمون برای تعیین وقفه بهینه (اعداد ستون سوم) از معیار شوارتز استفاده شده است. براساس آماره‌های ADF برآورد شده و مقادیر بحرانی آنها ملاحظه می‌شود که همه متغیرها در سطح مانا نیستند ولی با یکبار تفاضل‌گیری این مشکل حل می‌شود؛ به عبارت دیگر تمام این متغیرها انباشته از درجه یک ($I(1)$) هستند. به اعتبار اینکه متغیرهای مدل تصریح شده در سطح مانا نیستند باید در برآورد مدل دقت شود که از افتادن در دام رگرسیون کاذب اجتناب شود.

جدول ۸. نتایج آزمون دیکی فولر تعمیم‌یافته برای متغیرهای لحاظ شده در تابع تولید بخش ساختمان

درجه انباشتگی	مقادیر بحرانی			وقفه بهینه	آماره ADF	متغیر
	٪۱۰	٪۵	٪۱			
$I(1)$	-۳/۲۱	-۳/۵۵	-۴/۲۵	۲	-۱/۸۵	$\ln Q_{Ct}$
$I(0)$	-۳/۲۰	-۳/۵۵	-۴/۲۶	۲	-۴/۳۴	$d(\ln Q_{Ct})$
$I(1)$	-۱/۶۱	-۱/۹۵	-۲/۶۳	۲	-۰/۶۱	$\ln K_{Ct}$
$I(0)$	-۱/۶۱	-۱/۹۵	-۲/۶۳	۲	-۲/۲۹	$d(\ln K_{Ct})$
$I(1)$	-۱/۶۱	-۱/۹۵	-۲/۶۳	۲	۲/۴۴	$\ln L_{Ct}$
$I(0)$	-۳/۲۰	-۳/۵۵	-۴/۲۶	۲	-۴/۱۸	$d(\ln L_{Ct})$

مأخذ: همان.

نتایج آزمون ریشه واحد برای متغیرهای مدل بخش ساختمان در جدول ۸ ملاحظه می‌شود. همانطور که مشاهده می‌شود این متغیرها هم در سطح مانا نیستند ولی با یکبار تفاضل‌گیری مانا می‌شوند؛ به عبارت دیگر این متغیرها هم‌انباشته از درجه یک ($I(1)$) هستند.



جدول ۹. نتایج آزمون دیکی فولر تعمیم‌یافته برای متغیرهای لحاظ شده در تابع تولید بخش صنعت

درجه انباشتگی	مقادیر بحرانی			وقفه بهینه	آماره ADF	متغیر
	%۱۰	%۵	%۱			
$I(1)$	-۳/۲۰	-۳/۵۵	-۴/۲۵	۲	-۲/۴۰	$\ln Q_{It}$
$I(0)$	-۳/۲۰	-۳/۵۵	-۴/۲۶	۲	-۳/۹۹	$d(\ln Q_{It})$
$I(1)$	-۳/۲۰	-۳/۵۵	-۴/۲۵	۲	-۱/۷۳	$\ln K_{It}$
$I(0)$	-۳/۲۰	-۳/۵۴	-۴/۲۵	۱	-۵/۰۳	$d(\ln K_{It})$
$I(1)$	-۳/۲۰	-۳/۵۴	-۴/۲۴	۱	-۱/۷۳	$\ln L_{It}$
$I(0)$	-۳/۲۰	-۳/۵۴	-۴/۲۵	۱	-۳/۵۶	$d(\ln L_{It})$

مأخذ: همان.

نتایج آزمون ریشه واحد برای متغیرهای مدل بخش صنعت که در جدول (۴-۴) منعکس شده است بیان‌گر این است که این متغیرها در سطح مانا نبوده ولی تفاضل مرتبه اول آنها ماناست. به تعبیر دیگر این متغیرها هم انباشته از یک درجه و یا هم انباشته هستند. بنابراین می‌توان یک رابطه بلندمدتی بین آنها برقرار کرد.

جدول ۱۰. نتایج آزمون دیکی فولر تعمیم‌یافته برای متغیرهای لحاظ شده در تابع تولید بخش معدن

درجه انباشتگی	مقادیر بحرانی			وقفه بهینه	آماره ADF	متغیر
	%۱۰	%۵	%۱			
$I(1)$	-۳/۲۰	-۳/۵۵	-۴/۲۵	۲	-۲/۰۱	$\ln Q_{Mt}$
$I(0)$	-۳/۲۱	-۳/۵۵	-۴/۲۶	۲	-۴/۴۳	$d(\ln Q_{Mt})$
$I(1)$	-۳/۲۰	-۳/۵۴	-۴/۲۴	۱	-۲/۲۶	$\ln K_{Mt}$
$I(0)$	-۱/۶۱	-۱/۹۵	-۳/۶۳	۱	-۲/۵۷	$d(\ln K_{Mt})$
$I(1)$	-۳/۲۱	-۳/۵۵	-۴/۲۵	۲	-۱/۱۴	$\ln L_{Mt}$
$I(0)$	-۳/۲۱	-۳/۵۵	-۴/۲۶	۲	-۴/۶۵	$d(\ln L_{Mt})$

مأخذ: یافته‌های پژوهش.

براساس اطلاعات و آماره‌های ارائه شده در جدول ۱۰ تمام متغیرهای لحاظ شده در مدل مربوط به بخش معدن در سطح مانا نیستند ولی تفاضل مرتبه اول آنها ماناست. این متغیرها هم هم‌انباشته از درجه یک هستند.

جدول ۱۱. نتایج آزمون دیکی فولر تعمیم‌یافته برای متغیرهای لحاظ شده در تابع تولید بخش خدمات

درجه انباشتگی	مقادیر بحرانی			وقفه بهینه	آماره ADF	متغیر
	٪۱۰	٪۵	٪۱			
$I(1)$	-۳/۲۰	-۳/۵۴	-۴/۲۴	۱	-۱/۹۹	$\ln Q_{St}$
$I(0)$	-۳/۲۰	-۳/۵۵	-۴/۲۵	۱	-۴/۱۸	$d(\ln Q_{St})$
$I(1)$	-۳/۲۰	-۳/۵۵	-۴/۲۵	۲	-۱/۴۱	$\ln K_{St}$
$I(0)$	-۳/۲۰	-۳/۵۵	-۴/۲۶	۲	-۴/۱۸	$d(\ln K_{St})$
$I(0)$	-۳/۲۰	-۳/۵۴	-۴/۲۴	۱	-۳/۹۴	$\ln L_{St}$

مأخذ: همان.

آماره‌های محاسبه شده و مقادیر بحرانی متناظر آنها که در جدول ۱۱ منعکس شده است نشانگر آن است که در مدل مربوط به بخش خدمات، متغیرهای لگاریتم طبیعی ارزش‌افزوده و موجودی سرمایه انباشته از درجه یک هستند ولی متغیر لگاریتم طبیعی نیروی کار شاغل در این بخش در سطح ماناست.

۴-۴. برآورد تجربی مدل‌های تصریح شده

براساس نتایج حاصل از آزمون ریشه واحد روی متغیرهای ملحوظ در مدل‌های تصریح شده برای بخش‌های مختلف اقتصاد کشور، می‌توان توابع مربوط به روابط بلندمدت متغیرها را با استفاده از روش حداقل مربعات معمولی برآورد کرد. روش کار به این صورت است که در ابتدا روابط و معادلات تصریح شده، برآورد می‌شود و سپس برای جلوگیری از ایجاد رگرسیون کاذب و در جهت دستیابی به روابط تعادلی و بلندمدت بین متغیرهای الگوها، درجه انباشتگی جمله خطای رابطه مربوط به هر بخش با استفاده از آزمون دیکی فولر تعمیم‌یافته تعیین می‌شود. نتایج حاصل از برآورد الگو برای بخش‌های مختلف در جداول ۱۲ و ۲۱ ارائه شده است.

جدول ۱۲. نتایج برآورد تابع تولید بخش کشاورزی

متغیر	ضریب	انحراف معیار	آماره t	سطح احتمال
عرض از مبدأ	۰/۲۱	۳/۰۹	۰/۰۷	۰/۹۴
$\ln K_{At-1}$	۰/۲۷	۰/۰۷	۴/۰۵	۰
$\ln L_{At}$	۰/۸۴	۰/۲۲	۳/۸۸	۰
t	۰/۰۴	۰/۰۰۳	۱۴/۸۸	۰
$R^2 = ۰/۹۹$	$\bar{R}^2 = ۰/۹۹$	$D.W = ۱/۸۷$	$F = ۱۱۹۴/۸۹$	۰

مأخذ: همان.



در معادله برآورد شده برای بخش کشاورزی، جهت رفع مشکل خودهمبستگی سریالی بین جملات خطا، جمله $AR(1)$ در برآورد لحاظ شده است. بعد از برآورد مدل فوق، آزمون ریشه واحد روی جمله خطای آن انجام شده که نتیجه آن در جدول زیر گزارش شده است.

جدول ۱۳. نتیجه آزمون هم‌انباشتگی انگل و گرانجر روی معادله برآورد شده برای بخش کشاورزی

درجه انباشتگی	مقادیر بحرانی			وقفه بهینه	آماره ADF	متغیر
	٪۱۰	٪۵	٪۱			
$I(0)$	-۲/۶۱	-۲/۹۵	-۳/۶۳	۱	-۳/۹۲	e_{At}

مأخذ: همان.

براساس اطلاعات جدول فوق، جمله خطای رابطه برآورد شده برای بخش کشاورزی در سطح ماناست. بنابراین وجود رابطه تعادلی بلندمدت میان متغیرهای الگو و همچنین هم‌انباشتگی آنها تأیید می‌شود.

نتایج تابع برآورد شده برای بخش کشاورزی که در جدول ۱۲ منعکس شده است نشان می‌دهد که متغیرهای لحاظ شده در مدل، ۹۹ درصد تغییرات ارزش‌افزوده بخش کشاورزی را توضیح می‌دهند. در تابع برآورد شده براساس آماره معنی‌داری t ، تمامی ضرایب معنی‌دار هستند. بر این اساس کشتش‌های تولید نسبت به سرمایه و نیروی کار به ترتیب ۰/۲۷ و ۰/۸۴ بوده و بیانگر آن است که به‌ازای هر یک درصد افزایش در نهاده‌های سرمایه و نیروی کار، ارزش‌افزوده بخش کشاورزی به ترتیب ۰/۲۷ و ۰/۸۴ درصد افزایش خواهد یافت. بر این اساس بخش کشاورزی کشور به تغییرات نیروی کار حساسیت بیشتری نشان می‌دهد و به‌عبارت بهتر کاربر است. همچنین نرخ پیشرفت فنی و به بیان دیگر بهره‌وری کل عوامل تولید، سالانه در حدود ۰/۰۴ درصد بوده و نشانگر آن است که حتی اگر مقدار نهاده‌های تولید نیز افزایش نیابند، به اعتبار ارتقای کیفیت نهاده‌ها در اثر پیشرفت دانش و فناوری، ارزش‌افزوده بخش کشاورزی سالانه با نرخ ۰/۰۴ درصد رشد خواهد یافت.

نتایج برآورد مدل تصریح شده برای بخش ساختمان هم در جدول ۱۴ ارائه شده است. در برآورد این مدل، جهت رفع خودهمبستگی سریالی بین جملات اخلال برآورد شده از جمله $AR(1)$ استفاده شده است.

جدول ۱۴. نتایج برآورد تابع تولید بخش ساختمان

متغیر	ضریب	انحراف معیار	آماره t	سطح احتمال
عرض از مبدأ	-۸/۱۶	۳/۲۸	-۲/۴۹	۰/۰۱
$\ln K_{Ct}$	۰/۳۰	۰/۱۴	۲/۱	۰/۰۴
$\ln L_{Ct}$	۱/۰۴	۰/۱۶	۶/۳۴	۰
t	۰/۰۵	۰/۰۱	۴/۲۷	۰
$R^2 = ۰/۸۹$	$\bar{R}^2 = ۰/۸۸$	$D.W = ۲/۰۱$	$F = ۵۹/۳۶$	۰

مأخذ: همان.

بعد از برآورد مدل، برای اطمینان از کاذب نبودن رگرسیون و ضرایب برآوردی و تضمین رابطه بلندمدت بین متغیرها، آزمون ریشه واحد روی جمله باقیمانده انجام شد که نتیجه آن در جدول زیر گزارش شده است. بر این اساس جمله خطای معادله در سطح ماناست؛ که این امر به مفهوم وجود رابطه بلندمدت در بین متغیرهاست.

جدول ۱۵. نتیجه آزمون هم‌انباشستگی انگل و گرانجر روی معادله برآورد شده برای بخش ساختمان

متغیر	آماره ADF	وقفه بهینه	مقادیر بحرانی		
			۱٪	۵٪	۱۰٪
e_{Ct}	-۲/۶۵	۲	-۲/۶۳	-۱/۹۵	-۱/۶۱

مأخذ: همان.

اطلاعات منعکس شده در جدول ۱۴ بیانگر این است که متغیرهای لحاظ شده در مدل ۸۹ درصد تغییرات ارزش‌افزوده بخش ساختمان را توضیح می‌دهند. همچنین ضرایب برآورد شده برای متغیرها هم معنی‌دار هستند. براساس این کشش ارزش‌افزوده بخش ساختمان نسبت به متغیرهای سرمایه و نیروی کار به ترتیب ۰/۳۰ و ۱/۰۴ بوده و بیانگر آن است که با افزایش یک درصدی در این عوامل، ارزش‌افزوده به ترتیب ۰/۳۰ و ۱/۰۴ درصد رشد خواهد کرد. ضریب متغیر زمان هم در معادله ۰/۰۵ برآورد شده است که نشان می‌دهد حتی در صورت عدم رشد عوامل تولید، به اعتبار پیشرفت‌های فنی و علمی، ارزش‌افزوده بخش به‌طور سالانه با نرخ ۰/۰۵ درصدی رشد خواهد داشت.

خروجی‌های برآورد مدل تصریح شده برای بخش صنعت در جدول ۱۶ گزارش شده است. در فرآیند برآورد این مدل، جهت رفع مشکل همبستگی سریالی بین جملات اخلال، جمله $ARMA(1,1)$ به مدل اضافه شده است.



جدول ۱۶. نتایج برآورد تابع تولید بخش صنعت

متغیر	ضریب	انحراف معیار	آماره t	سطح احتمال
عرض از مبدأ	-۳/۶۰	۲/۸۵	-۱/۲۶	۰/۲۱
$\ln K_{It}$	۰/۲۳	۰/۰۹	۲/۶۴	۰/۰۱
$\ln L_{It}$	۰/۷۳	۰/۲۲	۳/۲۶	۰/۰۰۳
t	۰/۰۳	۰/۰۰۶	۴/۶۸	۰/۰۰۰۱
$R^2 = ۰/۹۹$	$\bar{R}^2 = ۰/۹۹$	$D.W = ۱/۹۲$	$F = ۱۰۵۷/۵۶$.

مأخذ: همان.

بعد از برآورد مدل، جهت اطمینان از برقراری رابطه بلندمدت بین متغیرهای مدل آزمون ریشه واحد روی جمله اخلاص آن انجام شد که نتیجه آن در جدول ۱۷ ارائه شده است. بر این اساس جمله اخلاص در سطح مانا بوده و مؤید وجود رابطه بین متغیرهای مدل است.

جدول ۱۷. نتیجه آزمون هم‌انباشتگی انکل و گرانجر روی معادله برآورد شده برای بخش صنعت

متغیر	آماره ADF	وقفه بهینه	مقادیر بحرانی		
			٪۱۰	٪۵	٪۱
e_{It}	-۲/۴۰	۱	-۱/۶۱	-۱/۹۵	-۲/۶۳

مأخذ: همان.

نتایج برآورد نشان می‌دهد که ۹۹ درصد از تغییرات ارزش‌افزوده بخش صنعت کشور توسط متغیرهای نیروی کار و سرمایه توضیح داده می‌شود. همچنین ضرایب برآورد شده برای موجودی سرمایه و نیروی کار معنی‌دار بوده و نشان می‌دهند که کشش ارزش‌افزوده نسبت به آنها به ترتیب ۰/۲۳ و ۰/۷۳ است. این امر بدین معنی است که با افزایش یک درصدی در موجودی سرمایه و نیروی کار، ارزش‌افزوده بخش صنعت به ترتیب به میزان ۰/۲۳ و ۰/۷۳ درصد رشد خواهد کرد. همچنین ضریب برآورد شده برای زمان هم بیانگر آن است که حتی در صورت عدم رشد عوامل تولید لحاظ شده در مدل، ارزش‌افزوده بخش به دلیل پیشرفت‌های دانش و فناوری سالانه با نرخ ۰/۰۳ درصدی رشد خواهد یافت. به تعبیر دیگر بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش صنعت ۰/۰۳ است.

مدل تصریح شده برای بخش معدن کشور بعد از بررسی مانایی متغیرهای لحاظ شده در آن، برآورد شد که نتایج آن در جدول ۱۸ ارائه شده است. در برآورد این مدل هم جهت رفع مشکل خودهمبستگی، جمله $AR(1)$ در برآورد لحاظ شد.

جدول ۱۸. نتایج برآورد تابع تولید بخش معدن

متغیر	ضریب	انحراف معیار	آماره t	سطح احتمال
عرض از مبدأ	-۲/۳۲	۲/۷۷	-۰/۸۴	۰/۴۱
$\ln K_{Mt}$	۰/۴۱	۰/۱۳	۳/۲۴	۰/۰۰۳
$\ln L_{Mt}$	۰/۴۶	۰/۲۷	۱/۶۹	۰/۱۰
t	۰/۰۲	۰/۰۰۸	۲/۸۸	۰/۰۰۷
$R^2 = ۰/۹۸$	$\bar{R}^2 = ۰/۹۸$	$D.W = ۱/۶۶$	$F = ۴۸۰/۶۹$	۰

مأخذ: همان.

جهت اطمینان از برقراری رابطه تعادلی بلندمدت بین متغیرهای مدل برآورد شده برای بخش معدن مثل سایر معادلات برآورد شده آزمون هم‌انباشتگی انگل و گرانجر انجام شد که نتیجه آن در جدول ۱۹ منعکس شده است. اطلاعات مندرج در این جدول بیانگر وجود رابطه بلندمدت بین متغیرهای ملحوظ در مدل است.

جدول ۱۹. نتیجه آزمون هم‌انباشتگی انگل و گرانجر روی معادله برآورد شده برای بخش معدن

درجه انباشتگی	مقادیر بحرانی			وقفه بهینه	آماره ADF	متغیر
	٪۱۰	٪۵	٪۱			
$I(0)$	-۱/۶۱	-۱/۹۵	-۲/۶۳	۱	-۲/۶۰	e_{Mt}

مأخذ: همان.

براساس نتایج مدل برآورد شده، در طول دوره مورد بررسی ۹۹ درصد تغییرات در ارزش‌افزوده بخش معدن از تغییر در عوامل نیروی کار و سرمایه ناشی شده است. همچنین به اعتبار معنی‌داری ضرایب برآورد شده می‌توان ادعا کرد که کشش ارزش‌افزوده بخش معدن نسبت به عوامل سرمایه و نیروی کار به ترتیب ۰/۴۱ و ۰/۴۶ بوده است که نشان می‌دهد به ازای هر یک درصد تغییر در عوامل سرمایه و نیروی کار ارزش‌افزوده بخش معدن به ترتیب ۰/۴۱ و ۰/۴۶ درصد رشد خواهد کرد. ضریب برآورد شده برای زمان هم‌نمایانگر آن است که بهره‌وری کل عوامل تولید بخش معدن ۰/۰۲ است؛ که این امر به این مفهوم است که در صورت عدم تغییر در میزان عوامل هم ارزش‌افزوده بخش به‌طور سالانه ۰/۰۲ درصد رشد خواهد کرد.

نتایج حاصل از برآورد مدل تصریح شده برای بخش خدمات کشور نیز در جدول ۲۰ ارائه شده است. در برآورد این مدل برای رفع مشکل خودهمبستگی سریالی جملات خطا از جمله $ARMA(1,1)$ استفاده شده است.



جدول ۲۰. نتایج برآورد تابع تولید بخش خدمات

متغیر	ضریب	انحراف معیار	آماره t	سطح احتمال
عرض از مبدأ	-۲۲/۶۶	۴/۳۰	-۵/۲۷	.
$\ln K_{St}$	۱/۱۹	۰/۲۴	۵/۰۱	.
$\ln L_{St}$	۱/۱۱	۰/۲۵	۴/۲۰	.
t	۰/۰۶	۰/۰۰۷	۸/۲	.
$R^2 = ۰/۹۹$	$\bar{R}^2 = ۰/۹۸$	$D.W = ۱/۷۸$	$F = ۶۳۴$.

مأخذ: همان.

بعد از برآورد ضرایب مدل تصریح شده برای بخش خدمات، جهت اطمینان از برقراری رابطه معنی‌دار بلندمدت و وجود هم‌انباشتگی بین متغیرها، آزمون مانایی روی جمله خطای برآورد شده انجام شد که نتیجه آن در جدول ۲۱ ارائه شده است. اطلاعات منعکس شده در این جدول حاکی از وجود رابطه بلندمدت در میان متغیرهای لحاظ شده در این مدل است.

جدول ۲۱. نتیجه آزمون هم‌انباشتگی انگل و گرانجر روی معادله برآورد شده برای بخش خدمات

متغیر	آماره ADF	وقفه بهینه	مقادیر بحرانی			درجه انباشتگی
			٪۱	٪۵	٪۱۰	
e_{St}	-۲/۷۹	۱	-۲/۶۳	-۱/۹۵	-۱/۶۱	$I(۰)$

مأخذ: همان.

به استناد اطلاعات و نتایج حاصل از برآورد مدل تصریح شده برای بخش خدمات کشور، ملاحظه می‌شود که متغیرهای توضیحی مدل ۹۹ درصد تغییرات ارزش‌افزوده بخش خدمات را توجیه می‌کنند. همچنین بر این اساس ضرایب متغیرها معنی‌دار بوده و بیانگر آن هستند که کشش ارزش‌افزوده بخش خدمات نسبت به نیروی کار و سرمایه به ترتیب ۱/۰۸ و ۱/۷۵ است. ضریب برآورد شده برای متغیر زمان هم ۰/۰۶ است که نمایانگر بهره‌وری کل عوامل تولید بوده و اعلام می‌کند در صورت عدم تغییر در میزان عوامل تولید، به دلیل پیشرفت دانش و فناوری ارزش‌افزوده بخش به‌طور سالانه حدود ۰/۰۶ درصد رشد خواهد داشت.

۴-۵. محاسبه بازدهی متوسط سرمایه

برای محاسبه بازده هر ریال سرمایه در بخش‌های عمده اقتصادی کشور، بازدهی متوسط سرمایه به شکل زیر محاسبه شده است:

$$APK_i = \frac{Q_i}{K_i} \quad (۳-۴)$$

که در آن APK_i عبارت از بازدهی متوسط سرمایه در بخش i ام، Q_i میزان ارزش افزوده بخش i ام و K_i نیز موجودی سرمایه در بخش i است. نتایج حاصل از محاسبه بازدهی متوسط سرمایه در بخش‌های مختلف اقتصادی طی سال‌های مورد مطالعه در جدول ۲۲ ارائه شده است.

جدول ۲۲. بازدهی متوسط سرمایه در بخش‌های عمده اقتصادی کشور طی سال‌های ۱۳۵۳-۱۳۸۹

سال	کشاورزی	ساختمان	صنعت	معادن	خدمات
۱۳۵۳	۱/۰۵۴	۱/۵۵۶	۰/۹۸۴	۰/۱۶۶	۰/۵۸۰
۱۳۵۴	۰/۹۸۵	۱/۳۶۲	۰/۷۹۶	۰/۱۶۱	۰/۵۸۰
۱۳۵۵	۱/۰۱۷	۱/۱۰۴	۰/۷۲۸	۰/۱۵۸	۰/۵۲۴
۱۳۵۶	۰/۸۶۰	۱/۷۴۱	۰/۶۹۶	۰/۱۴۶	۰/۴۴۲
۱۳۵۷	۰/۸۱۲	۲/۳۲۵	۰/۵۸۵	۰/۱۲۶	۰/۳۹۸
۱۳۵۸	۰/۸۰۴	۱/۸۱۲	۰/۴۸۸	۰/۱۱۶	۰/۳۴۴
۱۳۵۹	۰/۸۰۴	۱/۹۱۲	۰/۵۱۳	۰/۱۲۰	۰/۳۱۰
۱۳۶۰	۰/۷۸۸	۱/۵۸۱	۰/۵۷۱	۰/۱۲۶	۰/۲۸۳
۱۳۶۱	۰/۸۹۲	۱/۷۳۹	۰/۵۷۴	۰/۱۵۴	۰/۲۸۱
۱۳۶۲	۰/۹۹۵	۲/۰۲۱	۰/۶۶۱	۰/۱۶۷	۰/۲۹۹
۱۳۶۳	۱/۰۱۵	۱/۵۶۴	۰/۷۳۵	۰/۱۷۲	۰/۲۸۹
۱۳۶۴	۱/۱۱۸	۱/۴۷۳	۰/۷۶۱	۰/۱۷۱	۰/۲۸۴
۱۳۶۵	۱/۲۵۱	۱/۹۰۳	۰/۸۰۷	۰/۱۷۱	۰/۲۵۰
۱۳۶۶	۱/۳۵۲	۱/۹۶۹	۰/۹۵۸	۰/۱۶۴	۰/۲۳۳
۱۳۶۷	۱/۳۸۴	۱/۴۵۵	۰/۹۹۹	۰/۱۷۰	۰/۲۱۶
۱۳۶۸	۱/۳۷۶	۱/۵۵۲	۱/۰۸۲	۰/۱۷۵	۰/۲۲۵
۱۳۶۹	۱/۶۰۵	۱/۸۳۵	۱/۲۵۱	۰/۲۱۲	۰/۲۸۴
۱۳۷۰	۱/۵۲۴	۲/۱۵۶	۱/۱۷۸	۰/۱۹۹	۰/۲۵۸
۱۳۷۱	۱/۵۶۸	۲/۲۸۴	۱/۰۸۰	۰/۱۹۷	۰/۲۵۶
۱۳۷۲	۱/۴۹۱	۲/۷۹۸	۱/۰۰۶	۰/۱۸۳	۰/۲۵۷
۱۳۷۳	۱/۴۵۲	۲/۷۷۴	۱/۰۵۵	۰/۲۱۵	۰/۲۵۷
۱۳۷۴	۱/۴۴۸	۲/۸۴۳	۱/۰۹۵	۰/۲۱۴	۰/۲۶۰
۱۳۷۵	۱/۴۰۰	۳/۳۸۳	۱/۲۲۵	۰/۲۴۳	۰/۲۶۸
۱۳۷۶	۱/۴۴۸	۳/۴۹۳	۱/۲۸۲	۰/۲۴۳	۰/۲۶۸
۱۳۷۷	۱/۴۲۴	۳/۷۶۹	۱/۱۴۲	۰/۲۶۱	۰/۲۶۶
۱۳۷۸	۱/۲۲۲	۴/۵۹۸	۱/۱۱۶	۰/۳۱۶	۰/۲۶۶
۱۳۷۹	۱/۱۸۱	۵/۲۶۸	۱/۰۷۷	۰/۳۱۵	۰/۲۶۷
۱۳۸۰	۱/۱۰۷	۵/۸۵۷	۱/۰۹۱	۰/۳۰۰	۰/۲۷۲
۱۳۸۱	۱/۱۵۶	۷/۰۱۶	۱/۱۰۷	۰/۳۰۵	۰/۲۷۴
۱۳۸۲	۱/۱۳۲	۷/۱۳۵	۱/۱۸۲	۰/۲۶۰	۰/۲۸۴
۱۳۸۳	۱/۰۵۲	۶/۴۶۷	۱/۲۴۸	۰/۲۲۲	۰/۲۸۵



سال	کشاورزی	ساختمان	صنعت	معدن	خدمات
۱۳۸۴	۱/۰۳۷	۶/۵۹۴	۱/۲۴۹	۰/۱۹۶	۰/۲۹۱
۱۳۸۵	۱/۰۰۵	۶/۲۸۳	۱/۲۳۲	۰/۱۹۷	۰/۲۹۸
۱۳۸۶	۰/۹۷۶	۶/۵۷۹	۱/۲۵۰	۰/۱۸۲	۰/۳۰۱
۱۳۸۷	۰/۸۲۲	۶/۳۹۵	۱/۲۱۷	۰/۱۶۶	۰/۲۹۳
۱۳۸۸	۰/۸۹۳	۶/۵۸۸۴	۱/۲۱۸	۰/۱۴۵	۰/۲۸۱
۱۳۸۹	۰/۹۱۰	۵/۸۹۲	۱/۱۸۷	۰/۱۳۶	۰/۲۸۶
متوسط دوره	۱/۱۴۲	۳/۴۶۱	۰/۹۸۵	۰/۱۹۳	۰/۳۰۴

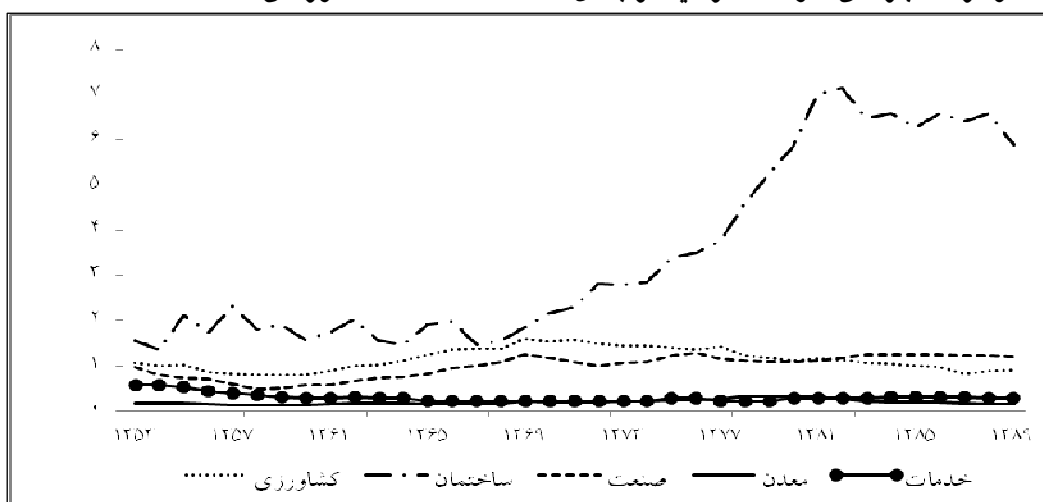
مأخذ: همان.

بازدهی هر واحد سرمایه نشان می‌دهد که یک واحد سرمایه‌گذاری در بخش مورد مطالعه چه میزان ارزش افزوده ایجاد می‌کند. به بیان دیگر بدین معنی است که به‌طور متوسط برای ایجاد یک واحد ارزش افزوده در بخش، به چه میزان سرمایه‌گذاری طی یک دوره معین نیاز است. براساس اطلاعات مندرج در جدول فوق، متوسط بازدهی سرمایه در سال‌های ۱۳۵۳-۱۳۸۹ در بخش‌های کشاورزی، ساختمان، صنعت، معدن و خدمات به ترتیب ۱/۱۴۲، ۳/۴۶۱، ۰/۹۸۵، ۰/۱۹۳ و ۰/۳۰۴ بوده است. یعنی طی این دوره به‌ازای یک ریال سرمایه‌گذاری در این بخش‌ها به ترتیب ۱/۱۴۲، ۳/۴۶۱، ۰/۹۸۵، ۰/۱۹۳ و ۰/۳۰۴ ریال ارزش افزوده ایجاد شده است. به‌عبارت دیگر برای ایجاد یک ریال ارزش افزوده در بخش‌های کشاورزی، ساختمان، معدن و خدمات طی دوره مذکور به ترتیب ۰/۸۸، ۰/۲۹، ۱/۰۲، ۵/۱۸ و ۳/۲۹ ریال سرمایه لازم است. همانطور که ملاحظه می‌شود طی دوره مورد بررسی، بیشترین بازدهی سرمایه در بخش ساختمان و کمترین آن به بخش معدن مربوط می‌شود.

در طول دوره مورد بررسی، بازدهی متوسط سرمایه در بخش معدن از ۰/۱۶۶ در سال ۱۳۵۳ شروع شده و با یک روند کاهنده در سال ۱۳۵۸ به حداقل خود در کل دوره (۰/۱۶۶) رسیده است. روند فزاینده و نوسانی این شاخص از سال ۱۳۵۹ شروع شده و در سال ۱۳۷۸ به حداکثر میزان خود (۰/۳۱۶) در طول دوره مورد بررسی دست یافته است. بعد از آن سال این شاخص مجدداً رو به کاهش گذاشته و در انتهای دوره، یعنی سال ۱۳۸۹ به ۰/۱۳۶ رسیده است. در اینجا به این نکته باید اشاره شود که در صورت لحاظ کردن صنایع معدنی در بخش معدن انتظار می‌رود که این شاخص به مراتب بهبود یابد. براساس اطلاعات موجود و به استناد جداول داده - ستانده، بخش معدن یکی بخش‌هایی است که قوی‌ترین پیوندهای پسین و پیشین را با سایر بخش‌های عمده اقتصادی دارد. سرمایه‌گذاری در این بخش ضمن اینکه موجبات رشد تولید و اشتغال در آن را فراهم می‌سازد، به اعتبار وجود پیوندهای پسین و پیشین قوی آن با سایر بخش‌ها و فعالیت‌های عمده اقتصادی، به ارتقای رشد تولید و اشتغال در آنها نیز کمک می‌کند.

روند بازدهی متوسط سرمایه در بخش‌های عمده اقتصادی در طول سال‌های مورد بررسی در نمودار زیر ارائه شده است. براساس این نمودار حداکثر میزان بازدهی و در ضمن بیشترین نوسان این شاخص به بخش ساختمان مربوط می‌شود.

نمودار ۱۷. بازدهی متوسط سرمایه در بخش‌های عمده اقتصادی کشور طی سال‌های ۱۳۵۳-۱۳۸۹



مأخذ: جدول ۲۲.

۴-۶. محاسبه بازدهی نهایی سرمایه

براساس ادبیات نظری ارائه شده در فصل دوم این مطالعه، بازدهی نهایی سرمایه در بخش‌های اقتصادی مورد بررسی با استفاده از رابطه زیر محاسبه شده و در جدول ۲۳ گزارش شده است.

$$r_i = \beta_i \frac{Q_i}{K_i} \quad (4-4)$$

که در آن r_i عبارت از بازدهی نهایی سرمایه در بخش i ام، β_i کشش ارزش‌افزوده نسبت به موجودی سرمایه در بخش i ام، Q_i میزان ارزش‌افزوده بخش i ام و K_i نیز موجودی سرمایه در بخش i است.



جدول ۲۳. بازدهی نهایی سرمایه در بخش‌های عمده اقتصادی کشور طی سال‌های ۱۳۵۳-۱۳۸۹

سال	کشاورزی	ساختمان	صنعت	معادن	خدمات
۱۳۵۳	۰/۲۸۳	۰/۴۶۳	۰/۲۲۷	۰/۰۶۸	۰/۶۹۲
۱۳۵۴	۰/۲۶۴	۰/۴۰۶	۰/۱۸۴	۰/۰۶۶	۰/۶۹۲
۱۳۵۵	۰/۲۷۳	۰/۶۲۶	۰/۱۷۱	۰/۰۶۵	۰/۶۲۵
۱۳۵۶	۰/۲۳۱	۰/۵۱۸	۰/۱۶۱	۰/۰۶۰	۰/۵۲۸
۱۳۵۷	۰/۲۱۸	۰/۶۹۲	۰/۱۳۵	۰/۰۵۲	۰/۴۷۵
۱۳۵۸	۰/۲۱۶	۰/۵۴۰	۰/۱۱۳	۰/۰۴۷	۰/۴۱۱
۱۳۵۹	۰/۲۱۶	۰/۵۶۹	۰/۱۱۸	۰/۰۴۹	۰/۳۷۰
۱۳۶۰	۰/۲۱۱	۰/۴۷۱	۰/۱۳۲	۰/۰۵۲	۰/۳۳۸
۱۳۶۱	۰/۲۳۹	۰/۵۱۸	۰/۱۳۳	۰/۰۶۳	۰/۳۳۵
۱۳۶۲	۰/۲۶۷	۰/۶۰۲	۰/۱۵۳	۰/۰۶۸	۰/۳۵۶
۱۳۶۳	۰/۲۷۲	۰/۴۶۶	۰/۱۷۰	۰/۰۷۰	۰/۳۴۵
۱۳۶۴	۰/۳۰۰	۰/۴۳۹	۰/۱۷۶	۰/۰۷۰	۰/۳۳۹
۱۳۶۵	۰/۳۳۵	۰/۵۶۷	۰/۱۸۶	۰/۰۶۳	۰/۲۹۹
۱۳۶۶	۰/۳۶۳	۰/۵۸۶	۰/۲۲۲	۰/۰۶۷	۰/۲۷۷
۱۳۶۷	۰/۳۷۱	۰/۴۳۳	۰/۲۳۱	۰/۰۷۰	۰/۲۵۷
۱۳۶۸	۰/۳۶۹	۰/۴۶۲	۰/۲۵۰	۰/۰۷۲	۰/۲۶۸
۱۳۶۹	۰/۴۳۰	۰/۵۴۶	۰/۲۸۹	۰/۰۸۷	۰/۲۹۶
۱۳۷۰	۰/۴۰۹	۰/۶۴۲	۰/۲۷۲	۰/۰۸۲	۰/۳۰۸
۱۳۷۱	۰/۴۲۱	۰/۶۸۰	۰/۲۵۰	۰/۰۸۱	۰/۳۰۵
۱۳۷۲	۰/۴۰۰	۰/۸۳۳	۰/۲۳۳	۰/۰۷۵	۰/۳۰۷
۱۳۷۳	۰/۳۸۹	۰/۸۲۶	۰/۲۴۴	۰/۰۸۸	۰/۳۰۷
۱۳۷۴	۰/۳۸۸	۰/۸۴۷	۰/۲۵۳	۰/۰۸۸	۰/۳۱۰
۱۳۷۵	۰/۳۷۵	۱/۰۰۷	۰/۲۸۳	۰/۱۰۰	۰/۳۲۰
۱۳۷۶	۰/۳۶۲	۱/۰۴۰	۰/۲۹۶	۰/۱۰۰	۰/۳۲۰
۱۳۷۷	۰/۳۸۲	۱/۱۲۳	۰/۲۶۴	۰/۱۰۷	۰/۳۱۸
۱۳۷۸	۰/۳۲۸	۱/۳۶۹	۰/۲۵۸	۰/۱۳۰	۰/۳۱۸
۱۳۷۹	۰/۳۱۷	۱/۵۶۹	۰/۲۴۹	۰/۱۲۹	۰/۳۱۸
۱۳۸۰	۰/۲۹۷	۱/۷۴۴	۰/۲۵۲	۰/۱۲۳	۰/۳۲۴
۱۳۸۱	۰/۳۱۰	۲/۰۸۹	۰/۲۵۶	۰/۱۲۵	۰/۳۲۷
۱۳۸۲	۰/۳۰۴	۲/۱۲۵	۰/۲۷۳	۰/۱۰۶	۰/۳۲۷
۱۳۸۳	۰/۲۸۲	۱/۹۲۶	۰/۲۸۸	۰/۰۹۱	۰/۳۴۰
۱۳۸۴	۰/۲۷۸	۱/۹۶۴	۰/۲۸۹	۰/۰۸۰	۰/۳۴۸
۱۳۸۵	۰/۲۶۹	۱/۸۷۱	۰/۲۸۵	۰/۰۸۱	۰/۳۵۶
۱۳۸۶	۰/۲۶۲	۱/۹۵۹	۰/۲۸۹	۰/۰۷۵	۰/۳۵۹
۱۳۸۷	۰/۲۲۱	۱/۹۰۴	۰/۲۸۱	۰/۰۶۸	۰/۳۴۹
۱۳۸۸	۰/۲۳۹	۱/۹۶۱	۰/۲۸۱	۰/۰۵۹	۰/۳۳۶
۱۳۸۹	۰/۲۴۴	۱/۷۵۵	۰/۲۷۴	۰/۰۵۶	۰/۳۴۲

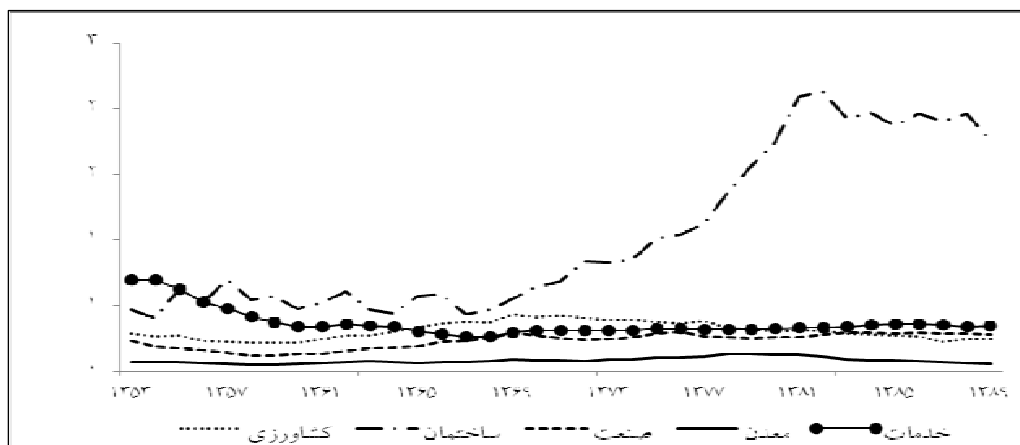
مأخذ: همان.

براساس اطلاعات ارائه شده در جدول ۲۳ به‌طور متوسط بازدهی نهایی سرمایه در سال‌های ۱۳۵۳-۱۳۸۹ در بخش‌های کشاورزی، ساختمان، صنعت، معدن و خدمات به ترتیب ۰/۳۰۶، ۰/۳۱، ۰/۲۲۸، ۰/۰۷۹ و ۰/۳۶۳ بوده است. این امر بدین معنی است که به‌ازای یک ریال تغییر در موجودی سرمایه در این بخش‌ها به ترتیب ۰/۳۰۶، ۰/۳۱، ۰/۲۲۸، ۰/۰۷۹ و ۰/۳۶۳ ریال در ارزش‌افزوده آنها تغییر ایجاد می‌شود. همانطور که ملاحظه می‌شود طی دوره مورد بررسی، بیشترین بازدهی نهایی سرمایه در بخش ساختمان بوده و کمترین آن به بخش معدن مربوط می‌شود.

روند تغییرات بازدهی نهایی سرمایه در بخش معدن مانند روند بازدهی متوسط آن بوده است؛ به‌طوری که بازدهی نهایی سرمایه در این بخش در سال ۱۳۵۳، ۰/۰۶۸ بوده که با یک روند کاهشی در سال ۱۳۵۸ به حداقل خود در کل دوره (۰/۰۴۷) رسیده است. روند افزایشی و پرنوسان این شاخص از سال ۱۳۵۹ شروع شده و به حداکثر میزان خود در طول دوره مورد بررسی، یعنی ۰/۱۳۰ در سال ۱۳۷۸ دست یافته است. روند این شاخص از سال ۱۳۷۹ مجدداً کاهشی شده و در انتهای دوره، یعنی سال ۱۳۸۹ به ۰/۰۵۶ رسیده است.

روند بازدهی نهایی سرمایه در بخش‌های عمده اقتصادی در طول سال‌های مورد بررسی در نمودار ۱۸ ارائه شده است. این روند نشان می‌دهد که در طول دوره مورد بررسی حداکثر میزان بازدهی نهایی و همچنین پرنوسان‌ترین این شاخص به بخش ساختمان مربوط می‌شود.

نمودار ۱۸. بازدهی نهایی سرمایه در بخش‌های عمده اقتصادی کشور طی سال‌های ۱۳۵۳-۱۳۸۹



مأخذ: جدول ۲۳.



فصل پنجم - جمع‌بندی خلاصه نتایج

مقدمه

بخش معدن یکی از عمده‌ترین بخش‌های تأمین‌کننده مواد اولیه صنایع مختلف و بخش‌های دیگر همچون ساختمان محسوب شده و ذخایر غنی مواد معدنی به‌عنوان یک امکان بالقوه می‌تواند نقش اساسی را در توسعه صنعتی کشور ایفا نموده و راهگشای بسیاری از معضلات خودکفایی صنعت کشور باشد. امروزه اهمیت نقش مواد معدنی در پیشبرد جوامع بشری در بخش‌های مختلف اقتصادی کاملاً مشخص شده و به‌مثابه رشد و توسعه صنعتی به شمار می‌روند. ذخایر معدنی هر کشور از دو دیدگاه حائز اهمیت است؛ نخست بهره‌برداری بهینه از ذخایر معدنی در جهت افزایش میزان تولید ناخالص داخلی که در نتیجه باعث افزایش درآمد سرانه یک کشور می‌شود، دوم تأمین مواد اولیه بسیاری از صنایع داخلی که بالطبع فعالیت‌های آنها تأثیر عمده و مستقیم در استقلال صنعتی کشور خواهد داشت. در واقع می‌توان گفت که ذخایر طبیعی در کنار نیروی کار ماهر، خمیر مایه اقتصاد یک جامعه را تشکیل می‌دهد. توجه دولت‌ها و کشورهای مختلف به بخش معدن و اتخاذ راهبردهای مختلف به‌منظور توسعه و تجهیز این بخش بیانگر نقش کلیدی آن در سطح کلان اقتصادی است؛ به‌گونه‌ای که می‌توان ادعا کرد تکامل صنعتی بسیاری از جوامع معاصر دارای ذخایر معدنی، بدون توجه به نقش مواد اولیه معدنی در اقتصاد ملی غیرقابل تصور است. از آنجا که بسیاری از مواد معدنی به‌عنوان خوراک بخش‌های مختلف صنایع به شمار می‌روند و همچنین به‌منظور کاهش وابستگی صنایع کشور به واردات مواد اولیه و ایجاد یک فضای مناسب به‌منظور توسعه صنعتی و افزایش توان رقابتی و به‌دنبال آن توسعه صادرات غیرنفتی، توجه نظام‌مند به بخش معدن را می‌توان گامی در جهت رسیدن به خودکفایی و کاهش وابستگی به اقتصاد تک‌محصولی و استقلال صنعتی دانست. به جرئت می‌توان گفت که یک جامعه نمی‌تواند اقتصادی باشد؛ مگر آنکه ذخایر خود را بشناسد و آن را خوب به‌کار گیرد. در این راستا، اولین گام در شناخت و استفاده از ذخایر معدنی این است که تعیین شود کدام ماده معدنی دارای اولویت سرمایه‌گذاری است. این‌گونه اولویت‌بندی برنامه‌ریزی به‌منظور برآورده ساختن نیازهای کشور درخصوص مسائل راهبردی توسعه در سطح خرد و کلان، امری ضروری است تا بتوان با وجود محدودیت‌های سرمایه‌ای با اتخاذ سیاست‌های مناسب، از منابع و امکانات معدنی کشور استفاده بهینه کرد. همچنین با تعیین اولویت‌بندی سرمایه‌گذاری بر روی مواد معدنی می‌توان زمینه را برای سوق دادن سرمایه‌گذاری‌ها به‌ویژه بخش خصوصی فراهم کرد.

۵-۱. خلاصه نتایج

این پژوهش با هدف تعیین و مقایسه نرخ بازدهی سرمایه در بخش معدن و سایر بخش‌های عمده اقتصادی (صنعت، کشاورزی، خدمات و ساختمان) کشور انجام شد. در این راستا ابتدا ادبیات نظری و تجربی در رابطه با موضوع و زمینه‌های مرتبط با آن بررسی شد و به دنبال آن وضعیت عملکرد مقایسه‌ای بخش معدن با ارائه شاخص‌های کلان اقتصادی این بخش و سایر بخش‌های اقتصادی مورد بررسی و تبیین قرار گرفت. در این راستا در ابتدا وضعیت معادن در حال بهره‌برداری کشور با استفاده از اطلاعات به دست آمده از طرح آمارگیری از این معادن در سال‌های ۱۳۷۰-۱۳۹۰ در زمینه میزان تولید، ارزش افزوده، اشتغال، سرمایه‌گذاری، بهره‌وری نیروی کار، سرمایه‌گذاری سرانه و نسبت سرمایه‌گذاری به تولید بررسی شده و ملاحظه شد که اغلب این شاخص‌ها در دهه اخیر با روندی رو به بهبود همراه بوده‌اند. بالاخص بهره‌وری نیروی کار و سرمایه در آنها به طور قابل توجهی بهبود یافته است. بعد از آن، جایگاه بخش معدن در اقتصاد کشور با استفاده از اطلاعات کلان اقتصادی در مورد سرمایه‌گذاری، اشتغال، ارزش افزوده، تولید، موجودی سرمایه و نسبت فزاینده سرمایه به تولید برای بخش‌های عمده اقتصادی بررسی شد. در آنجا ملاحظه شد که در اغلب زمینه‌ها بخش معدن (البته در بخش بالادستی) نسبت به سایر بخش‌ها عملکرد قابل قبولی نداشته و نیاز به توجه و جدیت بیشتر دارد. باید توجه داشت که صرف پرداختن به موضوع معدن بدون توجه به زنجیره ارزش آن (صنایع معدنی) شاید این شائبه را به وجود آورد که این بخش در بسیاری از شاخص‌ها عملکرد ضعیفی داشته است؛ در صورتی که با در نظر گرفتن کل زنجیره ارزش از ابتدای حلقه اکتشاف تا انتهای صنایع معدنی می‌تواند نتایج متفاوتی را رقم زند.

در فصل چهارم پژوهش برای برآورد تجربی بازدهی سرمایه در بخش معدن و مقایسه آن با سایر بخش‌های عمده اقتصادی از رهیافت تابع تولید استفاده شد و ملاحظه شد که بازدهی متوسط و نهایی سرمایه در بخش معدن نسبت به سایر بخش‌ها پایین‌تر است. خلاصه نتایج به دست آمده از برآورد تجربی به صورت زیر بود:

۱. متوسط بازدهی سرمایه در دوره مورد بررسی در بخش‌های کشاورزی، ساختمان، صنعت، معدن و خدمات به ترتیب ۱/۱۴۲، ۳/۴۶۱، ۰/۹۸۵، ۰/۱۹۳ و ۰/۳۰۴ بوده است. همانطور که ملاحظه می‌شود، بیشترین بازدهی سرمایه در بخش ساختمان و کمترین آن به بخش معدن مربوط می‌شود.
۲. بازدهی نهایی سرمایه در طول دوره مورد بررسی در بخش‌های کشاورزی، ساختمان، صنعت، معدن و خدمات به طور متوسط به ترتیب ۰/۳۰۶، ۱/۰۳۱، ۰/۲۲۸، ۰/۰۷۹ و ۰/۳۶۳ بوده



است. براساس این بیشترین بازدهی نهایی سرمایه در بخش ساختمان بوده و کمترین آن به بخش معدن مربوط می‌شود.

۲-۵. جمع‌بندی

با وجود میلیاردها تن ذخایر شناخته شده معدنی در ایران، هنوز سهم بخش معدن در تولید ناخالص داخلی کمتر از یک درصد است. عدم رشد و توسعه بایسته و شایسته بخش معدن از عدم وجود نگاه علمی و کارشناسانه به این بخش و همچنین عدم وجود انگیزه عمومی کافی برای سرمایه‌گذاری در آن ناشی می‌شود. در کشورهای پیشرفته معدنی دارای ذخایر همسان با ایران، سهم بخش معدن در تولید ناخالص داخلی بسیار بالاتر از ایران است. با توجه به این عدم تناسب برخی از کارشناسان حوزه صنعت، معدن و صنایع معدنی، معضلات و تنگناهای بخش معدن را که منجر به کاهش سرمایه‌گذاری در این بخش شده است، در موارد زیر خلاصه کرده‌اند:

فقدان زیربناهای فیزیکی، کمبود منابع برای تحقیق و توسعه، ریسک بالای اکتشاف و بهره‌برداری در بخش معدن به دلیل نبود اطلاعات پایه زمین‌شناسی قابل اتکا، زمان‌بر بودن اکتشاف معدنی و کند بودن بازگشت سرمایه، ناکافی بودن استانداردهای تولید و مصرف مواد معدنی، ضعف در بهره‌گیری از فناوری‌های پیشرفته، افزایش محدودیت‌های بین‌المللی و تأثیر آن بر دریافت دانش فنی و تجهیزات تولیدی از خارج از کشور، پایین بودن عمر مفید تجهیزات معدنی، عدم وجود نظام جامع آماری و اطلاعات معدنی، ضعف در زیرساخت‌های حمل‌ونقل، تأکید بر فرآوری مواد اولیه به صورت دستوری بدون توجه به مقتضیات اقتصادی و بازار جهانی، پایین بودن تکنولوژی اکتشاف و استخراج در ایران، عدم پذیرش پروانه بهره‌برداری معدن به عنوان وثیقه بانکی و ...

در مطالعه حاضر روند سرمایه‌گذاری و موجودی سرمایه در بخش معدن و سایر بخش‌های عمده اقتصادی بررسی و ملاحظه شد که این بخش ضمن اینکه نسبت به سایر بخش‌های اقتصادی در جذب سرمایه‌گذاری‌ها و انباشت سرمایه بسیار ضعیف عمل کرده است، بلکه در استفاده از منابع سرمایه‌ای موجود هم کارآیی و اثربخشی لازم را نداشته است. از طرف دیگر ضمن اینکه نرخ بازدهی سرمایه در این بخش نسبت به سایر بخش‌ها پایین است، دوره بازگشت آن هم طولانی‌تر از سایر بخش‌هاست.

البته در این زمینه باید اذعان داشت که پایین بودن بازدهی سرمایه در بخش معدن ضرورتاً ناشی از پایین بودن بهره‌وری در این بخش نیست و چه بسا ممکن است، به اعتبار ماهیت فعالیت‌ها، ناشی از نیاز بالای آن به سرمایه باشد. در رابطه با ماهیت فعالیت‌های بخش معدن موارد زیر قابل ارائه است:

۱. به اعتبار اینکه اغلب معادن در نقاط مختلف و معمولاً دورافتاده کشور پراکنده هستند، انتخاب محل سرمایه‌گذاری از اختیار سرمایه‌گذار خارج بوده و جبر طبیعت تعیین‌کننده آن است. بنابراین انتقال یا ایجاد زیرساختارهای ضروری مانند تخصص‌های لازم، بهداشت، راه، آب، برق و گاز و... یکی از مهمترین چالش‌های پیش روی سرمایه‌گذاران در این بخش است؛ که باید مورد توجه حاکمیت در این بخش قرار گیرد.

۲. با توجه به ماهیت فعالیت‌های معدنی، طبیعتاً فعالیت‌های سرمایه‌گذاری در این بخش نسبت به سایر بخش‌های اقتصادی نیاز به سرمایه اولیه و ثابت بیشتری دارد.

۳. محدودیت‌های قانونی و مقرراتی از جمله مقررات زیست‌محیطی و منابع طبیعی در مقابل سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در این بخش نسبت به بخش‌های دیگر بیشتر است.

۴. با توجه به ماهیت محصولات تولیدی در این بخش و حجم و اندازه و وزن آنها، هزینه حمل‌ونقل و بالاخص صادرات آنها بسیار بالاتر از سایر بخش‌هاست.

۵. از لحاظ ریسک فعالیت‌های انسانی، نسبت به سایر فعالیت‌های مشابه در بخش‌های دیگر در ردیف فعالیت‌های پرریسک طبقه‌بندی می‌شود. به این اعتبار طبیعتاً هزینه‌های بیمه‌ای سنگین‌تری نسبت به سایر بخش‌ها بر کارفرمایان تحمیل می‌شود.

همانطور که ملاحظه می‌شود، موارد بالا در مجموع نیاز بخش به سرمایه را فارغ از میزان تولید بالا می‌برند. از طرف دیگر باید توجه داشت که علی‌رغم پایین بودن نرخ بازدهی سرمایه در این بخش و طولانی بودن دوره بازگشت سرمایه، این بخش را باید در ردیف بخش‌ها و فعالیت‌های استراتژیک طبقه‌بندی کرده و در سرمایه‌گذاری‌ها و تسهیلات قانونی و اعتباری و... در اولویت قرار داد؛ زیرا که بخش معدن به اعتبار داشتن پیوندهای پسین و پیشین بسیار قوی با سایر بخش‌ها و فعالیت‌های عمده اقتصادی و تأمین مواد اولیه لازم برای اغلب صنایع و ساختمان، در توسعه و پیشرفت سایر بخش‌ها هم نقش پررنگ‌تری دارد. شاید بتوان ادعا کرد که توسعه اغلب فعالیت‌های صنعتی کشور منوط به فعالیت کارآمد بخش معدن است. همچنین باید بازدهی اصلی این بخش را در زنجیره‌های تولید ارزش، بالاخص در صنایع معدنی و وابسته به معدن جستجو کرد. براساس نظریه و تعریف، زنجیره ارزش شامل فعالیت‌هایی است که برای سازمان، صنعت، بخش و یا کل اقتصاد دارای ارزش‌افزوده بوده و می‌تواند فرآیند تولید و عرضه محصول را تسهیل و محصول نهایی را از جهت قیمت رقابتی سازد. به عبارت دیگر زنجیره ارزش مجموعه عملیاتی است که در یک صنعت به صورت زنجیرگونه انجام می‌پذیرد تا به خلق ارزش منجر شود. محصولات از حلقه‌های این زنجیره عبور می‌کنند و در هر حلقه ارزشی به محصول نهایی افزوده می‌شود. به کارگیری مفهوم زنجیره ارزش در بخش معدن و صنایع معدنی منجر به شکل‌گیری نگاه یکپارچه به فعالیت‌ها



و وظایف مختلف و به تبع آن منابع این بخش می‌شود. این امر کمک می‌کند که منابع بخش معدن در جهت مزیت‌های بخش به‌طور اخص و کل اقتصاد به‌طور اعم مورد توجه و ارزیابی قرار گیرد. در فعالیت‌های معدنی و صنایع مرتبط با آن، معمولاً زنجیره ارزش یک شرکت به زنجیره ارزش شرکت‌های دیگر متصل شده و خود عضوی از زنجیره‌ای بزرگتر می‌شود. توجه به این زنجیره سبب می‌شود که در فرآیند ارزش‌آفرینی، ارزش واقعی محصول و یا خدمت در فرآیند تأمین، تولید و توزیع به شکل علمی مشخص شده و نقش و سهم محصولات معدنی در ارزش‌افزوده سایر صنایع و فعالیت‌های اقتصادی روشن شود. از این منظر می‌توان ادعا کرد که در اقتصاد ایران بقای صنایع کشور، بالاخص صنایع معدنی در فضای رقابتی منوط به توجه کافی به بخش معدن است.

باید توجه داشت که در میان بخش‌های مورد بررسی، بخش ساختمان که رتبه نخست نرخ بازگشت سرمایه را به‌خود اختصاص می‌دهد، بدون تکیه بر مواد معدنی استخراجی، به‌طور کلی ماهیت خود را از دست خواهد داد. نکته دیگر در این زمینه این است که پایین بودن نرخ بازگشت سرمایه در بخش معدن می‌تواند ناشی از عدم احتساب صنایع معدنی و کل زنجیره ارزش باشد؛ زیرا با محاسبه کل زنجیره ارزش شاید نتایج بهتری در تمامی شاخص‌های محاسبه شده رخ دهد. این شاخص‌ها در بخش معدن کشورهای دیگر همچون استرالیا، کانادا، شیلی و دیگر کشورهای معدن‌خیز جهان، رتبه بهتری نسبت به دیگر بخش‌های موجود دارند و این نتایج در ایران نشان‌دهنده یک عدم توجه جدی در طول سالیان گذشته به بخش معدن را نمایان می‌سازد.

بنابراین علی‌رغم پایین بودن سهم بخش معدن در ارزش‌افزوده بخش‌های اقتصادی اهمیت آن در تداوم فعالیت‌های سایر بخش‌ها قابل چشم‌پوشی نیست. امروزه تولیدات معدنی کاربردهای فراوانی در صنایع خودروسازی، هواپیما، صنایع غذایی، ارتباطات، صنعت برق، داروسازی، شبکه‌های ریلی، راه‌سازی، ساخت لوازم خانگی و موارد مشابه در کشور دارند.

منابع و مأخذ

۱. اخوی، احمد. اقتصاد کلان کاربردی، تهران، شرکت چاپ و نشر بازرگانی، ۱۳۷۶.
۲. امیر تیموری، سمیه و صادق خلیلیان. محاسبه و تجزیه و تحلیل بهره‌وری عوامل تولید در بخش کشاورزی ایران، اقتصاد کشاورزی، شماره ۷، ۱۳۸۷.
۳. بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، نک اطلاعات سری‌های زمانی اقتصادی.
۴. بختیاری، صادق. اقتصاد کلان، اصفهان، انتشارات دانشگاه اصفهان، ۱۳۸۴.
۵. برانسون، ویلیام اچ. تئوری و سیاست‌های اقتصاد کلان، ترجمه عباس شاکری، تهران، نی، ۱۳۷۸.
۶. بیگری، علی. نحوه طراحی مدل یا مدل‌هایی برای اندازه‌گیری بهره‌وری، سازمان بهره‌وری ملی ایران، سومین سمینار ملی بهره‌وری، ۱۳۷۷.
۷. تفضلی، فریدون. اقتصاد کلان نظریه‌ها و سیاست‌های اقتصادی، تهران، نی، ۱۳۷۳.
۸. توتونچیان، ایرج. پول و بانکداری اسلامی و مقایسه آن با نظام سرمایه‌داری، تهران، توانگران، ۱۳۷۹.
۹. خاکسار آستانه، حمیده و علیرضا کرباسی. محاسبه نرخ نهایی بازدهی سرمایه‌گذاری در تحقیقات کشاورزی ایران، اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال سیزدهم، شماره ۵۰، ۱۳۸۴.
۱۰. خاکی، غلامرضا. افزایش افزوده، راهی برای اندازه‌گیری بهره‌وری، سازمان گسترش و نوسازی صنایع ایران، ۱۳۷۶.
۱۱. درونبوش، رودریگر و استانی فیشر. اقتصاد کلان، محمدحسین تیزهوش تابان، تهران، سروش، ۱۳۸۰.
۱۲. زراءنژاد، منصور و الهه انصاری. اندازه‌گیری بهره‌وری سرمایه در صنایع بزرگ استان خوزستان، فصلنامه بررسی‌های اقتصادی، دوره چهارم، شماره ۴، ۱۳۸۶.
۱۳. سازمان ملی بهره‌وری ایران. راهنمای اندازه‌گیری و تحلیل بهره‌وری در واحدهای صنعتی، ۱۳۷۶.
۱۴. سازمان ملی بهره‌وری ایران. بررسی سطح آشنایی مدیران عالی دستگاه‌های اجرایی، ۱۳۸۲.
۱۵. سلطانی، غلامرضا. تعیین نرخ بازدهی سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی، اقتصاد کشاورزی و توسعه، شماره ۴۵، ۱۳۸۵.
۱۶. شرافتمند، حبیبه و همکاران. تعیین نرخ بازدهی سرمایه در زیربخش‌های کشاورزی ایران، مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، جلد شانزدهم، شماره سوم، ۱۳۸۸.
۱۷. طاهری، عبدالله. تحلیل مزد و بهره‌وری در صنایع ایران، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، شماره ۱۷، ۱۳۸۲.
۱۸. طبیبیان، محمد. اقتصاد کلان، تهران، مؤسسه عالی پژوهش در برنامه‌ریزی و توسعه، ۱۳۷۹.
۱۹. طبینیا، علی و حسین محمدی. مقایسه کارآیی سرمایه‌گذاری در بخش‌های خصوصی و دولتی در ایران رویکردی برای خصوصی سازی، مجله برنامه و بودجه، شماره ۸۷، ۱۳۸۳.
۲۰. عاقلی کهنه‌شهری، لطفعلی. برآورد تابع تولید معادن کشور، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی، سال ششم، شماره اول، ۱۳۵۸.
۲۱. فرجی، یوسف. اقتصاد کلان، تهران، کویر، ۱۳۷۵.
۲۲. قره‌باغیان، مرتضی. توسعه اقتصادی، نشر نی، ۱۳۷۲.
۲۳. کردبچه، حمید. اقتصاد کلان، همدان، نور علم، ۱۳۸۵.



۲۴. کریم‌زاده، مصطفی و همکاران. بررسی تأثیرگذاری نرخ مبادله بر سرمایه‌گذاری در اقتصاد ایران، پژوهشنامه اقتصادی، سال یازدهم، شماره دوم، ۱۳۹۰.
۲۵. گرجی، ابراهیم. اقتصاد کلان تئوری‌ها و سیاست‌گذاری‌های اقتصادی، تهران، مؤسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی، ۱۳۷۹.
۲۶. گلیهی، فرد. نظریه و سیاست اقتصاد کلان، ترجمه مهدی تقوی، تهران، فروردین‌ماه ۱۳۶۶.
۲۷. مرکز آمار ایران، طرح آمارگیری از معادن درحال بهره‌برداری کل کشور در سال‌های مختلف.
۲۸. مهرگان، نادر و همکاران. تعیین دوره زمانی بازده سرمایه‌گذاری بخش خدمات در اقتصاد ایران، فصلنامه مطالعات اقتصادی کاربردی در ایران، سال دوم، شماره ۵، ۱۳۹۲.
۲۹. نظامی‌وند چگینی، هوشنگ، تعیین عوامل مؤثر بر بهره‌وری - مطالعه موردی گروه صنعتی خاور، پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه علامه طباطبائی، ۱۳۷۷.
۳۰. هدایت طباطبائی، امیر. ارزیابی سریع بهره‌وری، تهران، منشور بهره‌وری، ۱۳۷۹.
۳۱. هراتی نیک، مجتبی. بررسی وضعیت سرمایه‌گذاری در بخش معدن ایران و ارائه راهکار به منظور تشویق سرمایه‌گذاری در این بخش، بانک و اقتصاد، شماره ۹۳، ۱۳۸۷.
۳۲. همت‌جو، علی. اندازه‌گیری بهره‌وری صنایع استان آذربایجان شرقی و آنالیز عوامل مؤثر بر آن، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان آذربایجان شرقی، ۱۳۸۴.
33. Afonso, Antonio & Aubyn, Miguel St. Macroeconomic rates of return of public and private investment- Crowding in and crowding out effects, European Central Bank Working Paper Series, No 864, 2008.
34. Ang, Andrew, Bob Hodrick, Yuhang Xing and Xiaoyan Zhang,. High Idiosyncratic Volatility and Low Returns: International and Further U.S. Evidence Journal of Financial Economics 91, 2009.
35. Asker, John, Joan Farre-Mensa and Alexander Ljungkvist,. Comparing the Investment Behavior of Public and Private Firms, Working Paper, NYU, 2011.
36. Aubyn, Miguel St. & Álvaro Manuel Pina, (2004). Comparing Macroeconomic Returns on Human and Public Capital: An Empirical Analysis of the Portuguese Case (1960-2001), University of Lisbon, School of Economics and Management, Working Papers 2004/07.
37. Aubyn, Miguel St. & Álvaro Manuel Pina, (2005). How should we measure the return on public investment in a VAR?, School of Economics and Management, Department of Economics, University of Lisbon in its series Working Papers Department of Economics with number 2005/04.
38. Cooper, Ilan and Priestley, Richard. The Cross-Section of Industry Investment returns, Norwegian Business School working papers series, 2012.
39. Cororaton, Caesar B. Rates of Return to R&D Investment in the Philippines, Philippine Institute for Development Studies, Discussion Paper Series NO. 99-24, 1999.
40. De Wet, J. H., Hall, J. H. Concept of EVA, AVA, Meditari Accountancy Research, 12(1), 2004.
41. Fotros, M. H. and Mehregan, N. and Faraji, E. Determination of the period of yield of investment in transportation sector in Iran, International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering, 2(8: 341-346), 2012.
42. Günter, L.. Measuring the Returns of R&D An empirical Study of the German Manufacturing Sector over 45 Years. Faculty of Management Technology. No. 10, 2008.
43. Hyeog Ug, K., and Tomohiko, I. R&D and Productivity Growth in Japanese Manufacturing Firms. Economic and Social Research Institute Cabinet Office Tokyo, Japan. Discuss paper series. No 4, 2003.

44. Kang, J. and Kim, K and Henderson, W. Economic value added (EVA): A financial performance measure, *Journal of Accounting and Finance Research*, 10, 2002.
45. Lamont, O. Investment plans and stock returns, *Journal of Finance*, 55, 2000.
46. Pereira, A. M. Is all public capital created equal? The review of economics and statistics. 82 (3), 513- 518, 2000.
47. Pereira, A. M. and J. M. Andraz. Public Investment in Transportation Infrastructures and Economic Performance in Portugal. In *Portuguese Economic Development in the European Context: Determinants and Policies. Proceedings*. Lisbon: Banco de Portugal, 2002.
48. Poterba The Rate of Return to Corporate Capital and factor Shares: New Estimates Using Revised National Income Accounts and Capital Stock Data, Working paper 6263, National Bureau of Economic Research, Cambridge, Massachusetts, 1997.
49. William, R., and Gillam, FCAS. the Rate of Return on Investment in the Business of Insurance. VP/Actuary-National Council on Compensation Insurance, 2000.



مرکز پژوهش‌ها
مجلس شورای اسلامی

شماره مسلسل: ۱۳۸۰۰

شناسنامه گزارش

عنوان گزارش: برآورد نرخ بازدهی سرمایه‌گذاری در بخش معدن و مقایسه آن با سایر بخش‌های عمده اقتصادی کشور

نام دفتر: مطالعات انرژی، صنعت و معدن

تهیه و تدوین: اسماعیل صفرزاده

ناظران علمی: هوشنگ محمدی، فرید دهقانی

مقاضی: معاونت پژوهش‌های زیربنایی و امور تولیدی

ویراستار تخصصی: _____

ویراستار ادبی: _____

واژه‌های کلیدی: _____



تاریخ انتشار: ۱۳۹۳/۵/۵