

محاسبه و تجزیه و تحلیل بهره‌وری عوامل تولید در بخش کشاورزی ایران

سمیه امیر تیموری، دکتر صادق خلیلیان*

تاریخ دریافت: ۱۳۸۶/۱۲/۱۷ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۷/۹/۳

چکیده

در این مطالعه بهره‌وری نیروی کار، موجودی سرمایه، انرژی و رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش کشاورزی ایران طی دوره ی ۸۲-۱۳۵۵ محاسبه و روند آنها مورد بررسی قرار گرفت. به منظور محاسبه بهره‌وری عوامل تولید (نیروی کار، موجودی سرمایه و انرژی) از روش بهره‌وری متوسط تعمیم یافته و از شیوهی مطلق روش سری‌های زمانی برای محاسبه‌ی رشد بهره‌وری کل عوامل تولید استفاده شد. بکارگیری این روش‌ها نیازمند برآورد تابع تولید بخش کشاورزی است. لذا ابتدا تابع تولید بخش کشاورزی با روش ARDL برآورد شد. نتایج نشان داد که بهره‌وری نیروی کار در بخش کشاورزی طی دوره‌ی مورد مطالعه روندی صعودی داشته و این مطلب نشان دهنده‌ی بهبود و ارتقاء بهره‌وری نیروی کار در بخش کشاورزی است. بهره‌وری انرژی تا سال ۱۳۶۸ روند نزولی داشته و پس از آن به دلیل استفاده‌ی 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 وجود ظرفیت‌های بیکار و عدم استفاده‌ی کارآمد از موجودی سرمایه می‌باشد. رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش کشاورزی طی دوره‌ی مورد مطالعه نوسانات زیادی داشته و میانگین آن برابر ۲/۵٪ بوده است. این مطلب نشان دهنده‌ی رشد مناسب بهره‌وری و عملکرد مناسب بخش کشاورزی در استفاده‌ی بهینه از منابع تولید می‌باشد. با توجه به اهداف در نظر گرفته شده در برنامه‌ی چهارم توسعه، تحقق رشد بهره‌وری نیروی کار و بهره‌وری کل عوامل تولید سهل الوصول به نظر می‌رسد، ولی تحقق رشد بهره‌وری سرمایه با توجه به روند ۱۵ سال اخیر و کاهش تقریباً ۷ درصدی آن، نیازمند استفاده‌ی بهینه از امکانات سرمایه‌ای و اتخاذ سیاست‌های جدید در بخش کشاورزی می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: بخش کشاورزی، بهره‌وری، روش ARDL، GAP.

* به ترتیب محقق مؤسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی و اقتصاد کشاورزی و استادیار گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه

تربیت مدرس

e-mail: amirtaimoori@yahoo.com

پیشگفتار

مسئله و ضرورت پژوهش

بخش کشاورزی در اقتصاد ایران از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. این بخش یکی از تواناترین بخش‌های اقتصاد کشور است که تأمین کننده ی بیش از یک پنجم تولید ناخالص داخلی، یک پنجم اشتغال، بیش از یک چهارم صادرات غیر نفتی و بیش از چهار پنجم نیازهای غذایی در دهه‌ی اخیر می باشد. توسعه‌ی بخش کشاورزی، پیش شرط و نیاز ضروری توسعه ی اقتصادی کشور است و تا زمانی که موانع توسعه در این بخش برطرف نشود، سایر بخش ها نیز به شکوفایی، رشد و توسعه دست نخواهند یافت. بخش کشاورزی در چند دهه‌ی اخیر رشد چشمگیری داشته است، به گونه ای که حجم تولید این بخش به گونه‌ی مطلق در سه دهه ی اخیر بیش از سه برابر افزایش یافته است، اما بخش کشاورزی با مشکلات و محدودیت‌ای بسیاری نیز رو به روست که به عنوان مانعی در راه توسعه بیشتر این بخش عمل می کنند. بی گمان مهمترین و جدی ترین مشکل بخش کشاورزی ایران پایین بودن سطح تولید در این بخش است.

بنا بر تئوری های تولید و عرضه، رشد تولید از دو راه حاصل می شود. در روش نخست افزایش تولید با بکارگیری عوامل تولیدی بیشتر، ولی در چارچوب فناوری موجود تأمین می شود. در روش دوم سهم اصلی و عمده در افزایش تولید با بکارگیری روش های پیشرفته تر و کارآمدتر تولید و استفاده از عوامل تولیدی مؤثرتر به دست می آید (سلامی، ۱۳۷۶). در واقع روش دوم با مفهوم بهره وری بهره خورده است.

امروزه بهبود بهره وری بهعنوان بهترین و کارآمدترین روش دستیابی به رشد اقتصادی با توجه به کمیابی منابع تولید، مطرح است. در ایران محدودیت آب به عنوان یکی از عوامل اصلی تولید در بخش کشاورزی، افزایش تولید از راه نخست را در درازمدت محدود می سازد. لذا توجه به روش دوم، یعنی بالا بردن بهره وری عوامل تولید ضرورتی اجتناب ناپذیر برای افزایش عرضه محصولات است.

با توجه به اهمیت بهره‌وری مطالعات متعددی در این زمینه صورت گرفته است که در زیر فقط به پاره‌ای از آنها اشاره می‌شود:

مرادی (۱۳۸۱) در مطالعه‌ای به بررسی بهره‌وری عوامل تولید در بخش کشاورزی ایران و اثر آن بر مهاجرت روستایی پرداخت. در این مطالعه به منظور اندازه‌گیری بهره‌وری جزئی عوامل تولید از روش بهره‌وری متوسط جزئی و برای محاسبه بهره‌وری کل عوامل تولید از سه روش شاخص هندسی، ترنکوئیست-تیل و فیشر استفاده شد. نتایج این مطالعه نشان داد که بهره‌وری نیروی کار و زمین روند صعودی داشته‌اند، بهره‌وری موجودی سرمایه ابتدا روندی نزولی و سپس صعودی داشته و بهره‌وری کودهای شیمیایی دارای روندی نزولی است. در مورد بهره‌وری کل عوامل تولید نتایج هر سه شاخص نشان داد که بهره‌وری کل عوامل تولید در دوره مورد مطالعه دارای روند صعودی بوده است.

امینی (۱۳۸۳) شاخص‌های بهره‌وری نیروی کار، سرمایه، انرژی و کل عوامل تولید در بخش صنعت و معدن را برای دوره‌ی ۸۱-۱۳۴۶ اندازه‌گیری کرد. میانگین میزان رشد سالانه‌ی شاخص‌های یاد شده در این دوره به ترتیب $۰/۵/۲$ ، ۱ ، $۰/۳$ ، $۲/۵$ و سهم رشد بهره‌وری کل عوامل در تأمین رشد تولید نزدیک به $۳۲/۴$ به دست آمده است.

رحمانی همت آبادی (۱۳۸۳) در مطالعه‌ای به محاسبه‌ی بهره‌وری نیروی کار در بخش کشاورزی ایران پرداخت. روش محاسبه، بهره‌وری متوسط تعمیم یافته و آمار مورد استفاده، آمار کلان اقتصادی مربوط به سال‌های ۷۸-۱۳۵۳ بود. نتایج نشان داد که روند بهره‌وری نیروی کار در بخش کشاورزی صعودی می‌باشد.

زراء نژاد و قنادی (۱۳۸۴) در مطالعه‌ای به بررسی بهره‌وری نیروی کار در صنایع استان خوزستان پرداختند. بدین منظور از تابع تولید کاب-داگلاس تعمیم یافته با متغیرهای مستقلی مانند موجودی سرمایه، شکاف بین تولید بالقوه و بالفعل و هزینه‌های پژوهش و توسعه بکار رفته طی دوره‌ی زمانی ۸۰-۱۳۵۰ استفاده کردند. نتایج مطالعه نشان داد که بهره‌وری واقعی در صنایع استان روند نزولی دارد، به گونه‌ای که مقدار بهره‌وری واقعی در سال ۱۳۸۰ تنها ۱۰ ٪ مقدار واقعی بهره‌وری ۳۰ سال پیش است. همچنین نتایج نشان داد که میزان بهره‌وری نیروی

کار با موجودی سرمایه و با هزینه های تحقیق و توسعه ، رابطه مستقیم و با شکاف بین تولید بالقوه و بالفعل رابطه ی معکوس دارد.

چاندراسکان و سریدهاران (۱۹۹۳) روند بهره وری نیروی کار و سرمایه را در صنعت پنبه هند طی سال های ۸۷-۱۹۷۲ بررسی کردند. بدین منظور با استفاده از تابع تولید کاب-داگلاس به شکل خطی و لگاریتمی و با فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس به برآورد کششهای نهاده‌ها پرداخته‌اند. نتایج نشان داد که بهره‌وری نیروی کار در صنعت پنبه هند بیش از بهره‌وری سرمایه در دوره‌ی مورد بررسی افزایش یافته است. بهبود بهره وری نیروی کار در این دوره به گونه‌ی عمده ناشی از تعدیل نیروی کار و بهره‌وری پایین سرمایه ناشی از عوامل مدیریتی بوده است.

کوگل (۲۰۰۵) اثر ساختار افراد در سن کار بر بهره وری کل را بررسی کرد. بر اساس ادبیات موضوعی که وی آن را مطرح می کند، مهمترین متغیر تعیین کننده ی تفاوت در تولید سرانه در کشورها به بهره وری کل عوامل تولید مربوط است. کوگل در این مطالعه با توجه به داده های مقطعی کشورها به این نتیجه رسید که نسبت وابستگی جوانان (جمعیت زیر سن کار بر جمعیت در سن کار گروه یاد شده) بهره وری کل عوامل را کاهش می دهد. در این مطالعه ثابت شده است که ساختار سنی مهمترین متغیر توضیح دهنده‌ی تفاوت در تولید سرانه کشورها می باشد.

همان گونه که ملاحظه می شود، اهمیت بهره‌وری توسط پژوهشگران تشخیص داده شده و مطالعات متعددی در این زمینه صورت گرفته است. درخصوص بهره‌وری عوامل تولید در بخش کشاورزی ایران نیز مطالعاتی صورت گرفته است، ولی در این مطالعه با روشی متفاوت، بهره‌وری عوامل تولید (نیروی کار، موجودی سرمایه و انرژی)، بهره‌وری کل عوامل تولید و رشد آنها در بخش کشاورزی مورد بررسی قرار می گیرد.

در سال‌های اخیر لزوم توجه به بهره وری به درستی توسط قانون گذاران کشور نیز تشخیص داده شده است به گونه‌ای که، در برنامه‌ی چهارم توسعه به گونه‌ی شفاف و روشن به موضوع بهره‌وری توجه شده و اهداف کمی معینی نیز برای ارتقاء بهره‌وری در نظر گرفته شده است.

در ماده‌ی ۵ قانون برنامه‌ی پنج ساله‌ی چهارم توسعه، تمامی دستگاه‌های اجرایی ملی و استانی مکلف شده‌اند که در تدوین اسناد ملی، بخشی و استانی و به ویژه (فرابخشی) سهم ارتقای بهره‌وری کل عوامل تولید در رشد تولید مربوط را تعیین کرده و الزامات و راهکارهای لازم برای تحقق آنها را مشخص نمایند (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، ۱۳۸۳). گفتنی است که در برنامه‌ی چهارم توسعه، رشد بهره‌وری نیروی کار، سرمایه و کل عوامل تولید در بخش کشاورزی به ترتیب، $۰/۱\%$ ، $۴/۶\%$ و $۲/۲\%$ و سهم رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در تأمین رشد تولید حدود $۳۴/۵\%$ در نظر گرفته شده است (در خصوص نهاده‌ی انرژی مطلبی عنوان نشده است).

به منظور شناسایی الزامات و راهکارهای لازم باید ابتدا از عملکرد گذشته شاخص‌های بهره‌وری بخش‌های اقتصادی آگاهی یابیم تا بر اساس آن ضرورت تصحیح سیاست‌های گذشته و اتخاذ سیاست‌های جدید مشخص شود. لذا در این مطالعه، بهره‌وری نیروی کار، سرمایه، انرژی و رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش کشاورزی ایران طی دوره‌ی ۸۲-۱۳۵۵ محاسبه و روند آنها تحلیل می‌شود تا بر اساس آن بتوان ضرورت تصحیح سیاست‌های پیشین و اتخاذ سیاست‌های مناسب را در بخش کشاورزی مشخص نمود.

بخش کشاورزی ایران در یک نگاه

بررسی روند ارزش افزوده‌ی بخش کشاورزی و سهم آن در کل اقتصاد بیانگر آن است که این بخش در طول دوره‌ی ۸۲-۱۳۵۵، همواره سهم شایان توجهی از کل تولیدات اقتصاد را به خود اختصاص داده است و یکی از مهمترین بخش‌های اقتصادی کشور به شمار می‌آید. ارزش افزوده‌ی بخش کشاورزی در سال ۱۳۸۲ معادل ۵۳۳۶۲ میلیارد ریال بوده که این مقدار ۱۴% از تولید ناخالص داخلی سال مورد نظر را تشکیل داده است. در سال ۱۳۵۸ یعنی سال پس از وقوع انقلاب، تولید ناخالص داخلی رشد منفی داشته و در حالی که بخش نفت، صنعت و معدن دارای رشد منفی بوده، بخش کشاورزی رشد فزاینده‌ای نزدیک به ۶% را دارا بوده و تنها بخش خدمات با رشدی حدود ۳% دارای رشد مثبت بوده است.

بخش کشاورزی در دوره ی ۸۲-۱۳۵۵ به رشد ملایم خود ادامه داده است و این در حالی است که سایر بخش های اقتصادی به میزان زیادی تحت تأثیر افزایش یا کاهش درآمد حاصل از نفت قرار گرفته و به شدت به آن وابسته بوده اند. در سال های پس از انقلاب با وجود تمامی مشکلات ناشی از جنگ تحمیلی، محاصره ی اقتصادی، محدودیت ارزی و ... بخش کشاورزی زیان های کمتری متحمل شد و به فعالیت های خود با رشد محسوسی ادامه داد. میانگین رشد بخش کشاورزی طی دوره ی مورد مطالعه نزدیک به ۴/۷٪ و نرخ آن فقط در سال های ۱۳۵۶، ۱۳۶۷، ۱۳۷۸ و ۱۳۸۰ منفی بوده است.

بخش کشاورزی با وجود اینکه سهم قابل توجهی از ارزش افزوده کل اقتصاد را در بر می گیرد، اما میزان سرمایه گذاری در این بخش نسبت به کل اقتصاد اندک و ناچیز است. برای مثال در دوره ی ۸۲-۱۳۷۳ که تقریباً برنامه ی دوم و سوم توسعه را پوشش می دهد، سهم بخش کشاورزی از سرمایه گذاری کل حدود ۴/۶٪ بوده، ولی نسبت یاد شده برای بخش های صنعت و معدن و خدمات به ترتیب ۲۴/۶٪ و ۶۵/۷٪ بوده است. روی هم رفته در دوره ی ۸۲-۱۳۵۵ سهم بخش کشاورزی از سرمایه گذاری کل نسبت به بخش های دیگر بسیار پایین تر بوده است.

پژوهشگران و صاحب نظران بخش بر این باورند که سرمایه گذاری در بخش کشاورزی همواره ناکافی و ضعیف بوده است. در سال های پس از انقلاب با وجود برخی جهت گیری ها، اظهارات کلی مدیران سیاسی جامعه و برنامه ریزان نظام اقتصادی کشور، هنوز هم توجه کافی به بخش کشاورزی که ظاهراً محور توسعه ی اقتصادی کشور قلمداد شده است، نمی شود (ایران نژاد، ۱۳۷۵).

اشتغال در بخش کشاورزی طی دوره مورد مطالعه دارای روند صعودی آرامی بوده است و میانگین نرخ رشد آن ۱/۱۶٪ می باشد. رشد اشتغال در بخش کشاورزی به جز در سال های ۱۳۷۹ و ۱۳۷۶ در دیگر سال ها مثبت بوده است.

مصرف نهایی انرژی در بخش کشاورزی طی دوره مورد مطالعه به طور میانگین سالانه ۵/۰۷٪ افزایش یافته و دارای روند صعودی است. مصرف نهایی انرژی در بخش کشاورزی در

سال ۱۳۵۵ برابر با ۱۰/۱ میلیون بشکه معادل نفت خام بوده که در سال ۱۳۶۴ به ۲۵/۱ میلیون بشکه معادل نفت خام افزایش یافته و به طور میانگین، سالانه از رشدی معادل ۱۰/۹۲٪ برخوردار بوده است. مصرف نهایی انرژی در سال ۱۳۵۶ با رشد منفی ۴/۸٪ به ۲۳/۹ میلیون بشکه معادل نفت خام کاهش یافت. در دوره ی ۷۱-۱۳۶۶ مصرف نهایی انرژی صعودی و دارای نرخ رشد سالانه حدود ۵/۶۳٪ بوده است. در سال ۱۳۷۲ با یک کاهش ۶/۳۴٪، مصرف نهایی انرژی از ۳۳/۱ میلیون بشکه معادل نفت خام در سال ۱۳۷۱ به ۳۱ میلیون بشکه معادل نفت خام در سال ۱۳۷۲ کاهش یافت. طی سال های ۸۲-۱۳۷۳ مصرف نهایی انرژی با وجود نوساناتی، دارای روند صعودی و نرخ رشد سالانه حدود ۰/۳۵٪ بوده است (میزان مصرف در سال ۱۳۸۲ معادل ۳۱/۶ میلیون بشکه معادل نفت خام بوده است).

روش تحقیق

بهره‌وری معادل واژه انگلیسی *Productivity* بوده و به معنای سرشاری، حاصلخیزی، باروری و استعداد تولیدی است. با توجه به تعاریف مختلفی که از بهره‌وری ارائه داده اند، در حوزه ی نظری بهره‌وری به معنای "درست انجام دادن کار به گونه‌ی مداوم" است. از نظر کاربردی، بهره‌وری در هر دستگاه به معنای "نسبت ستانده کمی به نهاده های کمی" تعریف می‌شود. در سده‌ی اخیر، به بهره‌وری همچون مفهومی از کارایی و به معنای بهبود معیارهای زندگی مردم توجه شده است. روی هم رفته، بهره‌وری دارای سه مؤلفه ی مهم است: کارایی، اثربخشی و بکارگیری مداوم عوامل تولید (امینی، ۱۳۸۳).

به طور کلی، شاخص های بهره‌وری به دو دسته شاخص های بهره‌وری جزئی^۱ و کلی عوامل تولید^۲ تقسیم بندی می‌شوند. در شاخص‌های بهره‌وری جزئی به ارتباط ستاده با یک نهاده توجه می‌شود، در حالی که در شاخص‌های بهره‌وری کلی عوامل تولید ارتباط ستاده با کل نهاده‌ها بررسی می‌شود.

1- Partial Factors Productivity

2- Total Factors Productivity

شاخص بهره وری جزئی عوامل تولید (PFP)

این شاخص که از دیر باز مورد استفاده ی پژوهشگران قرار گرفته ، بیشتر از نوع ساده ارزش افزوده در واحد کار (یا واحد ساعت) و یا واحد سرمایه بوده است . بهره وری جزئی عبارت است از : نسبت ستاده به یکی از نهاده ها . انواع اصلی بهره وری جزئی شامل بهره وری نیروی کار، سرمایه و زمین می باشد. روی هم رفته شاخص بهره وری جزئی از تقسیم ارزش افزوده بر مقدار یک نهاده ی معین به دست می آید. شایان ذکر است که برای خارج کردن اثر تورم لازم است متغیرها به قیمت ثابت سال پایه مورد استفاده قرار گیرند. برای مثال بهره وری انرژی عبارت است از:

$$(1) \text{ انرژی مصرفی} / \text{ ارزش افزوده (به قیمت ثابت)} = \text{ بهره وری انرژی}$$

برای اندازه گیری بهره وری یک عامل خاص، در مواردی که عوامل تولید گوناگون دیگری با هم فعالیت داشته باشند، میانگین شاخص بهره وری جزئی مناسب نیست، بدین لحاظ که در هر دوره ی زمانی ستاده صرفاً با یک عامل مقایسه شده و این کار بدون شناخت دقیق از تغییرات سایر عوامل انجام می گیرد. لذا باید به تنوع سایر عوامل مؤثر دیگر در تولید توجه شود. در واقع هنگام اندازه گیری بهره وری یک عامل خاص، برای حذف اثر سایر عوامل، لازم است معادل سایر داده ها بر حسب عامل مورد نظر در فرمول اندازه گیری بهره وری گنجانده شود. در نتیجه از روش دیگری که موارد یاد شده را در بر می گیرد، استفاده می شود که آن را میانگین بهره وری تعمیم یافته (GAP) می نامند.

نمایش ریاضی GAP به شکل زیر است:

$$GAP_{X_i} = \frac{Y}{X_i + \sum_{j=1}^n X_j \left(\frac{dX_i}{dX_j} \right)} \quad (2)$$

در این فرمول: Y ستاده کل، X_i و X_j عوامل تولید، $\frac{dX_i}{dX_j}$ نرخ نهایی جانشینی نهاده X_j به جای نهاده X_i و $\sum X_j \left(\frac{dX_i}{dX_j} \right)$ عبارت است از X_i معادل سایر داده‌ها.

لذا در این پژوهش به منظور محاسبه‌ی میانگین بهره‌وری عوامل تولید در بخش کشاورزی از روش میانگین بهره‌وری تعمیم یافته استفاده شد.

شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید (TFP)

بهره‌وری کل عبارت است از نسبت ستاده کل به مجموع نهاده‌های به کار رفته در تولید ستاده کل. برای اندازه‌گیری این نسبت روش‌های متفاوتی وجود دارد. در این پژوهش به منظور محاسبه‌ی رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش کشاورزی، از شیوه‌ی مطلق روش سری‌های زمانی استفاده شده است. در این روش در مرحله‌ی نخست محاسبه‌ی رشد، تمرکز عمده بر موضوع تعیین سهم است. این موضوع به این سؤال مربوط می‌شود که چه میزان از رشد ستاده می‌تواند توسط رشد نهاده‌های بکار رفته در تولید توضیح داده شود و چه میزان از رشد باقیمانده توسط رشد TFP توضیح داده می‌شود. به بیان دیگر نرخ رشد بهره‌وری کل عوامل تولید را می‌توان با استفاده از رابطه‌ی ۳ محاسبه کرد.

$$\varphi_t = \frac{\partial TFP}{\partial t} = q_t - \frac{\partial Q_t}{\partial L_t} \cdot \frac{L_t}{Q_t} \cdot l_t - \frac{\partial Q_t}{\partial K_t} \cdot \frac{K_t}{Q_t} \cdot k_t - \dots \quad (3)$$

در رابطه‌ی بالا، q_t, l_t, k_t به ترتیب نرخ رشد شاخص ستانده، نیروی کار و سرمایه و φ_t نیز نرخ رشد بهره‌وری کل عوامل تولید است. در رابطه‌ی بالا مقادیر $\frac{\partial Q_t}{\partial L_t} \cdot \frac{L_t}{Q_t}$ و $\frac{\partial Q_t}{\partial K_t} \cdot \frac{K_t}{Q_t}$ در واقع کشش‌های تابع تولیدند و سهم هر یک از عوامل تولید را در رشد تولید نشان می‌دهند. در نتیجه عبارت یاد شده را به صورت زیر می‌توان نوشت:

$$\varphi_t = \frac{\partial TFP}{\partial t} = q_t - \alpha \cdot l_t - \beta \cdot k_t - \dots \quad (4)$$

که در آن α و β با استفاده از برآورد تابع تولید به دست می‌آیند (اکبری و رنجکش، ۱۳۸۲).

در این پژوهش به منظور محاسبه ی رشد بهره‌وری کل با استفاده از شیوه‌ی مطلق روش سری‌های زمانی از رابطه‌ی زیر استفاده می‌شود:

$$\varphi_t = \frac{\partial TFP}{\partial t} = q_t - \alpha \cdot l_t - \beta \cdot k_t - \gamma \cdot e_t \quad (5)$$

در رابطه‌ی بالا، ضرایب α, β, γ به ترتیب کشش‌های نیروی کار، سرمایه و انرژی است. q_t, k_t, l_t, e_t به ترتیب نرخ رشد شاخص ستانده (ارزش افزوده)، نیروی کار، سرمایه و انرژی و φ_t نیز نرخ رشد بهره‌وری کل عوامل تولید است.

برای محاسبه‌ی میانگین بهره‌وری تعمیم یافته عوامل تولید، به برآورد نرخ نهایی جانشینی نهاده‌ها به جای یکدیگر نیاز است و در محاسبه‌ی رشد بهره‌وری کل عوامل تولید به کشش عوامل تولید، نیازمند هستیم. لذا ابتدا باید تابع تولید بخش کشاورزی برآورد شود. در ارتباط با یافتن فرم مناسب تابع تولید، تابع کاب-داگلاس انتخاب شد. پس از آن با استفاده از متغیرهای گوناگون همانند موجودی سرمایه، نیروی کار، انرژی مصرفی در بخش کشاورزی، متغیر مجازی (به منظور تفکیک دوران جنگ و پس از آن) و سطح زیرکشت به برآورد تابع تولید بخش کشاورزی پرداخته شد و مناسب‌ترین تابع تولید منطبق با مبانی نظری به صورت زیر در نظر گرفته شد:

$$VA = \alpha \cdot L^{\beta_1} \cdot K^{\beta_2} \cdot E^{\beta_3} \quad (6)$$

که در آن: VA ارزش افزوده، L نیروی کار، K موجودی سرمایه، E انرژی مصرفی در بخش کشاورزی و \ln نشان دهنده لگاریتم طبیعی است.

در این جا به منظور برآورد تابع تولید و همچنین بررسی روابط درازمدت و کوتاه مدت بین متغیر وابسته و سایر متغیرهای توضیحی الگو از روش خود توضیح با وقفه‌های گسترده¹ (ARDL) ارائه شده توسط Pesaran & Pesaran (1997) استفاده شد. در روش ARDL برای برآورد رابطه‌ی دراز مدت می‌توان از روش دو مرحله‌ای به گونه‌ی زیر استفاده کرد:

1- Auto-Regressive Distributed Lag (ARDL)

در مرحله‌ی نخست وجود ارتباط درازمدت بین متغیرهای تحت بررسی آزمون می‌شود. برای این منظور مدل پویای ARDL برآورد می‌شود در این مدل اگر مجموع ضرایب برآورد شده مربوط به وقفه‌های متغیر وابسته کوچکتر از یک باشد، الگوی پویا به سمت تعادل درازمدت گرایش می‌یابد. لذا، برای آزمون همگرایی لازم است آزمون فرضیه‌ی زیر انجام گیرد:

$$H_0: \sum_{i=1}^m \beta_i - 1 \geq 0 \quad (7)$$

$$H_1: \sum_{i=1}^m \beta_i - 1 < 0$$

کمیت آماره‌ی t مورد نیاز برای انجام آزمون بالا به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$t = \frac{\sum_{i=1}^m \hat{\beta}_i}{\sum_{i=1}^m s\hat{\beta}_i} \quad (8)$$

با مقایسه‌ی کمیت آماره‌ی t محاسباتی و کمیت بحرانی ارائه شده از سوی بنرجی، دولادو و مستر در سطح اطمینان مورد نظر، می‌توان به وجود یا نبود رابطه‌ی تعادلی درازمدت بین متغیرهای الگوی پی برد. در مرحله‌ی دوم، برآورد و تحلیل ضرایب درازمدت و استنتاج در مورد ارزش آنها صورت می‌گیرد (نوفرستی، ۱۳۷۸).

در این مطالعه از آماره‌های کلان اقتصادی طی دوره‌ی ۸۲-۱۳۵۵ استفاده شد. آماره‌های ارزش افزوده، سرمایه‌گذاری و تولید ناخالص داخلی (به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶) از حساب‌های ملی و بانک مرکزی ایران و انرژی مصرفی در بخش کشاورزی نیز از ترازنامه انرژی وزارت نیرو استخراج شد. آماره‌های اشتغال و موجودی سرمایه^۱ (به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶) از دفتر اقتصاد کلان سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور گردآوری شد. همچنین به منظور برآورد مدل‌ها و انجام آزمون‌های مربوط از بسته‌های نرم افزاری Eviews4 و Microfit4 استفاده شد.

1- برای اطلاع از جزئیات بیشتر ر. ک. به امینی و نشاط (۱۳۸۴)

نتایج و بحث

در این بخش ابتدا برآورد تابع تولید بخش کشاورزی و سپس محاسبه‌ی میانگین بهره‌وری تعمیم یافته‌ی عوامل تولید و نیز محاسبه‌ی رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش کشاورزی ارائه می‌شود.

تابع تولید بخش کشاورزی

نتایج آزمون نه مرحله‌ای ایستایی و آزمون فیلیپس- پرون به منظور بررسی شکست ساختاری، نشان داد که متغیرهای مورد استفاده در الگو، جمعی از مرتبه یک و صفر (LE, I(0)) و LL, LK و LVA, I(1)) هستند، بدین ترتیب امکان استفاده از تحلیل هم جمعی موسوم به ARDL فراهم خواهد بود. نتایج حاصل از برآورد این تابع با استفاده از روش ARDL به صورت زیر است:

$$\ln VA = -9.1371 + 1.04 \ln L + 0.16 \ln K + 0.70 \ln E \quad (10)$$

(-1.77) (2.74) (3.46) (9.96)

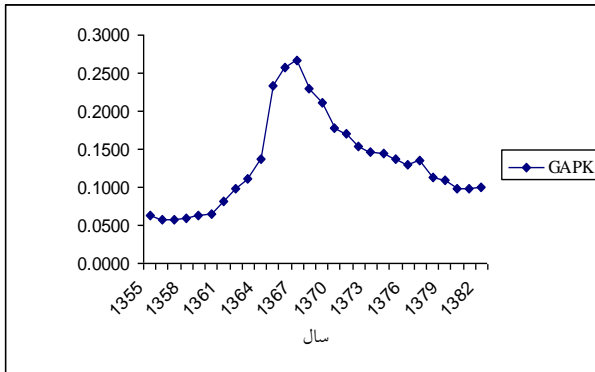
اعداد داخل پرانتز آماره‌ی t مربوط به ضرایب می‌باشند. به استثناء عرض از مبدأ که در سطح اطمینان ۹۰٪ معنی دار است، سایر ضرایب در سطح ۹۹٪ معنی دارند. رابطه‌ی (۱۰) همان تابع تولید کاب- داگلاس می‌باشد. کشش‌های جزئی تولید نهاده‌های نیروی کار، سرمایه و انرژی به ترتیب برابر با ۰/۱۶، ۰/۷۰ و ۰/۷۰ به دست آمده است. با توجه به اینکه در تابع از نوع کاب- داگلاس ضرایب کشش نهاده‌ها در طول تابع تولید و در سال‌های گوناگون ثابت هستند، می‌توان برای مثال کشش نهاده‌ی موجودی سرمایه را این گونه تفسیر کرد که با ۱٪ افزایش (کاهش) در موجودی سرمایه‌ی بخش کشاورزی، ارزش افزوده به میزان ۰/۱۶٪ افزایش (کاهش) می‌یابد (به شرط ثابت بودن سایر شرایط). کشش‌های تولید بیان‌کننده‌ی این مطلب است که ترکیب نهاده‌ها در بخش کشاورزی در ناحیه‌ی دوم تولید (ناحیه اقتصادی تولید) صورت می‌گیرد.

بهره‌وری عوامل تولید در بخش کشاورزی

جدول ۱ نتایج محاسبات میانگین بهره‌وری تعمیم یافته‌ی عوامل تولید (نیروی کار، موجودی سرمایه و انرژی) در بخش کشاورزی را برای دوره‌ی ۸۲-۱۳۵۵ نشان می‌دهد. نتایج بدست آمده از محاسبه‌ی رشد بهره‌وری عوامل تولید در بخش کشاورزی طی دوره‌ی مورد مطالعه در جدول ۲ ارائه شده است. بر اساس نتایج به دست آمده، میانگین بهره‌وری تعمیم یافته‌ی موجودی سرمایه (GAP_K) در دوران جنگ به طور میانگین سالانه ۱۶/۴۲٪ افزایش یافته که دلیل آن کاهش موجودی سرمایه ناشی از زمان جنگ بوده است. GAP_K در سال‌های پس از جنگ (۸۲-۱۳۶۸) به طور میانگین سالانه ۶/۹۳٪ کاهش یافته که دلیل اصلی آن افزایش سریع موجودی سرمایه بوده است. هر دو متغیر ارزش افزوده و موجودی سرمایه طی این سال‌ها روند افزایشی داشته‌اند و در نتیجه کاهش بهره‌وری موجودی سرمایه بدین معنی است که متناسب با سرمایه‌گذاری‌های انجام شده، ارزش افزوده افزایش نیافته و ظرفیت‌های بیکار وجود داشته است. به بیان دیگر می‌توان گفت که علت اصلی کاهش بهره‌وری موجودی سرمایه، عدم استفاده‌ی کارآمد از موجودی سرمایه می‌باشد. روی هم رفته میانگین GAP_K در بخش کشاورزی طی دوره‌ی مورد مطالعه معادل ۰/۱۴ و روند آن تا سال ۱۳۶۷ صعودی و سپس نزولی بوده است (نمودار ۱). همچنین نتایج نشان می‌دهد که میانگین بهره‌وری تعمیم یافته‌ی نیروی کار در بخش کشاورزی (GAP_L) طی دوره‌ی مورد بررسی روند صعودی داشته و به طور میانگین سالانه ۳/۰۶٪ افزایش یافته است. این مطلب نشان دهنده‌ی بهبود و ارتقاء بهره‌وری نیروی کار در بخش کشاورزی می‌باشد. با توجه به اینکه اشتغال و ارزش افزوده طی دوره‌ی مورد بررسی هر دو روند صعودی داشته‌اند، افزایش شاغلین دارای آموزش عالی و نیروی کار متخصص به منظور استفاده‌ی بهینه از منابع موجود و همچنین پیشرفت فنی از دلایل اصلی افزایش بهره‌وری نیروی کار در بخش کشاورزی به نظر می‌رسند. میانگین GAP_L در دوره‌ی مورد نظر ۵۲۵۰ می‌باشد که نشان می‌دهد به ازای هر نفر حدود ۵۲۵۰ هزار ریال ارزش افزوده در بخش کشاورزی ایجاد شده است (نمودار ۲ روند GAP_L را طی دوره مورد مطالعه در بخش کشاورزی نشان می‌دهد).

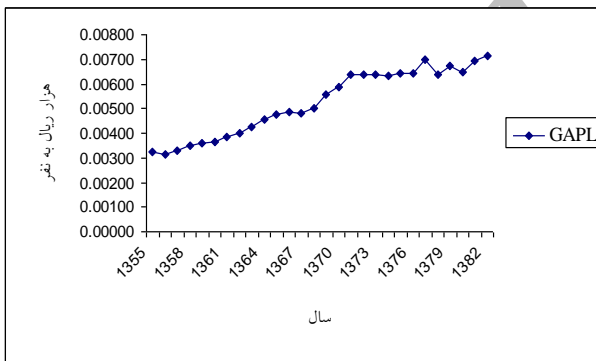
نتایج میانگین تعمیم یافته ی انرژی (GAP_E) نیز نشان می دهد که به طور کلی GAP_E طی دوره ی مورد مطالعه دارای روند صعودی بوده است. میانگین GAP_E طی دوره ی مورد مطالعه ۵۰۶/۸۱ هزار ریال ارزش افزوده به ازای هر بشکه مصرف نهایی انرژی می باشد که نشان می دهد به ازای هر بشکه مصرف نهایی انرژی به طور میانگین ۵۰۶/۸۱ هزار ریال ارزش افزوده در بخش کشاورزی ایجاد شده است. GAP_E از ۶۷۱/۹۶ هزار ریال ارزش افزوده به ازای هر بشکه مصرف نهایی انرژی در سال ۱۳۵۵ به ۳۹۶/۱۵ هزار ریال ارزش افزوده به ازای هر بشکه مصرف نهایی انرژی در سال ۱۳۶۸ کاهش یافته و به طور میانگین سالانه از رشد منفی معادل ۳/۶۴٪ برخوردار بوده است. کاهش بهره وری تا سال ۱۳۶۸ به علت افزایش مصرف نهایی انرژی بوده است. از آنجایی که روند هر دو متغیر ارزش افزوده و مصرف نهایی انرژی در بخش کشاورزی تا سال ۱۳۶۸ صعودی و بهره وری انرژی طی این سال ها کاهش یافته، می توان گفت که طی این سال ها استفاده ی بهینه و کارآمدی از انرژی انجام نگرفته است. طی دوره ی ۸۲-۱۳۶۸ بهره وری انرژی به طور میانگین سالانه حدود ۳/۵۳٪ افزایش یافته و دارای روند صعودی بوده است. با توجه به روند صعودی ارزش افزوده و رشد ۰/۹۲٪ انرژی مصرفی در بخش کشاورزی طی این سال ها، می توان نتیجه گرفت که افزایش بهره وری انرژی طی این سال ها به دلیل استفاده ی بهینه از انرژی بوده است. نمودار ۳ نشان دهنده ی روند GAP_E طی دوره مورد مطالعه در بخش کشاورزی است.

Archive of SID



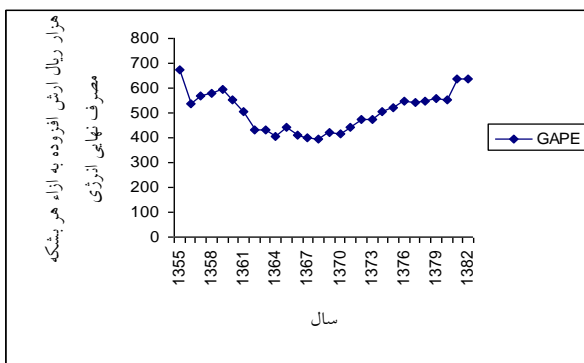
نمودار (۱) بهره‌وری میانگین تعمیم یافته ی موجودی سرمایه در بخش کشاورزی ایران طی سال‌های ۸۲-۱۳۵۵

مأخذ: یافته‌های پژوهش



نمودار (۲) میانگین بهره‌وری تعمیم یافته نیروی کار در بخش کشاورزی ایران طی سال‌های ۸۲-۱۳۵۵

مأخذ: یافته‌های پژوهش



نمودار (۳) میانگین بهره‌وری تعمیم یافته انرژی در بخش کشاورزی ایران

طی سال های ۸۲-۱۳۵۵

مأخذ: یافته‌های پژوهش

جدول (۱) میانگین بهره‌وری تعمیم یافته سرمایه، نیروی کار و انرژی در بخش کشاورزی

(۸۲-۱۳۵۵)

سال	بهره‌وری سرمایه	بهره‌وری نیروی کار (هزار ریال به نفر)	بهره‌وری انرژی (هزار ریال ارزش افزوده به ازاء هر بشکه مصرف نهایی انرژی)
۱۳۵۵	۰/۰۶۳۶	۳۲۴۰	۶۷۱/۹۶
۱۳۵۶	۰/۰۵۶۷	۳۱۱۰	۵۳۴/۵۳
۱۳۵۷	۰/۰۵۷۸	۳۳۱۰	۵۷۰/۲۸
۱۳۵۸	۰/۰۵۹۰	۳۴۷۰	۵۸۱/۰۷
۱۳۵۹	۰/۰۶۲۲	۳۵۷۰	۵۹۳/۱۴
۱۳۶۰	۰/۰۶۴۳	۳۶۳۰	۵۵۲/۷۱
۱۳۶۱	۰/۰۸۱۵	۳۸۴۰	۵۰۲/۹۰
۱۳۶۲	۰/۰۹۹۰	۳۹۹۰	۴۳۲/۰۹
۱۳۶۳	۰/۱۱۱۱	۴۲۴۰	۴۳۱/۷۵
۱۳۶۴	۰/۱۳۷۷	۴۵۴۰	۴۰۲/۷۵
۱۳۶۵	۰/۲۳۲۶	۴۷۵۰	۴۴۳/۰۸
۱۳۶۶	۰/۲۵۸۱	۴۸۶۰	۴۰۷/۹۹
۱۳۶۷	۰/۲۶۷۴	۴۸۳۰	۴۰۲/۳۵

ادامه جدول (۱) میانگین بهره‌وری تعمیم یافته ی سرمایه، نیروی کار و انرژی در بخش کشاورزی

(۸۲-۱۳۵۵)

سال	بهره‌وری سرمایه	بهره‌وری نیروی کار (هزار ریال به نفر)	بهره‌وری انرژی (هزار ریال ارزش افزوده به ازاء هر بشکه مصرف نهایی انرژی)
۱۳۶۸	۰/۲۲۹۶	۵۰۳۰	۳۹۶/۱۵
۱۳۶۹	۰/۲۱۱۵	۵۵۶۰	۴۲۰/۵۸
۱۳۷۰	۰/۱۷۷۴	۵۸۶۰	۴۱۳/۵۸
۱۳۷۱	۰/۱۷۱۳	۶۳۹۰	۴۳۹/۵۸
۱۳۷۲	۰/۱۵۴۳	۶۳۸۰	۴۷۳/۸۹
۱۳۷۳	۰/۱۴۶۱	۶۴۰۰	۴۷۱/۷۲
۱۳۷۴	۰/۱۴۳۶	۶۳۲۰	۵۰۳/۴۶
۱۳۷۵	۰/۱۳۶۴	۶۴۴۰	۵۲۱/۷۰
۱۳۷۶	۰/۱۲۸۸	۶۴۵۰	۵۴۸/۱۹
۱۳۷۷	۰/۱۳۵۹	۶۹۸۰	۵۴۰/۳۸
۱۳۷۸	۰/۱۱۲۹	۶۳۹۰	۵۴۸/۸۷
۱۳۷۹	۰/۱۰۸۴	۶۷۳۰	۵۵۸/۷۱
۱۳۸۰	۰/۰۹۷۶	۶۴۹۰	۵۵۳/۲۵
۱۳۸۱	۰/۰۹۹۰	۶۹۳۰	۶۳۹/۲۰
۱۳۸۲	۰/۰۹۹۲	۷۱۶۰	۶۳۴/۸۴

مأخذ: یافته‌های پژوهش

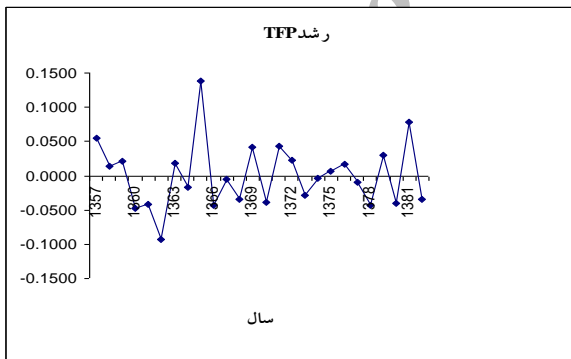
جدول (۲) نرخ رشد بهره‌وری عوامل تولید در بخش کشاورزی طی دوره ۸۲-۱۳۵۵ (درصد)

سال	نرخ رشد بهره‌وری سرمایه	نرخ رشد بهره‌وری نیروی کار	نرخ رشد بهره‌وری انرژی	نرخ رشد بهره‌وری کل عوامل تولید
۱۳۵۵	-	-	-	-
۱۳۵۶	-۱۰/۸۴	-۴/۰۱	-۲۰/۴۵	-
۱۳۵۷	۱/۸۴	۶/۲۵	۶/۶۹	۵/۵۱
۱۳۵۸	۲/۲۱	۴/۸۶	۱/۸۹	۱/۴۰
۱۳۵۹	۵/۲۷	۳	۲/۰۸	۲/۱۲
۱۳۶۰	۳/۴۵	۱/۵۲	-۶/۸۲	-۴/۷۷
۱۳۶۱	۲۶/۷۹	۵/۸۵	-۹/۰۱	-۴/۱۴
۱۳۶۲	۲۱/۴۰	۳/۸۰	-۱۴/۰۸	-۹/۲۴

ادامه جدول (۲) نرخ رشد بهره‌وری عوامل تولید در بخش کشاورزی طی دوره ۸۲-۱۳۵۵ (درصد)

سال	نرخ رشد بهره‌وری سرمایه	نرخ رشد بهره‌وری نیروی کار	نرخ رشد بهره‌وری انرژی	نرخ رشد بهره‌وری کل عوامل تولید
۱۳۶۳	۱۲/۲۱	۶/۳۱	-۰/۰۸	۱/۸۰
۱۳۶۴	۲۳/۹۷	۷/۲۰	-۶/۷۲	-۱/۷۴
۱۳۶۵	۶۸/۹۰	۴/۴۹	۱۰/۰۱	۱۳/۷۷
۱۳۶۶	۱۱	۲/۳۷	-۷/۹۲	-۴/۳۵
۱۳۶۷	۳/۵۹	-۰/۶۱	-۱/۳۸	-۰/۵۰
۱۳۶۸	-۱۴/۱۵	۴/۱۶	-۱/۵۴	-۳/۳۹
۱۳۶۹	-۷/۸۸	۱۰/۶۲	۶/۱۷	۴/۲۲
۱۳۷۰	-۱۶/۱۲	۵/۳۲	-۱/۶۷	-۳/۹۲
۱۳۷۱	-۳/۴۶	۹/۰۸	۶/۲۹	۴/۲۷
۱۳۷۲	-۹/۸۸	-۰/۲۲	۷/۸۰	۲/۲۹
۱۳۷۳	-۵/۳۲	۰/۲۸	-۰/۴۶	-۲/۸۴
۱۳۷۴	-۱/۶۹	-۱/۱۴	۶/۷۳	-۰/۳۱
۱۳۷۵	-۵/۰۶	۱/۸۴	۳/۶۲	۰/۶۵
۱۳۷۶	-۵/۵۹	۰/۱۴	۵/۰۸	۱/۷۵
۱۳۷۷	۵/۵۴	۸/۲۴	-۱/۴۲	-۰/۹۵
۱۳۷۸	-۱۶/۹۲	-۸/۵۰	۱/۵۷	-۴/۳۶
۱۳۷۹	-۳/۹۸	۵/۳۷	۱/۷۹	۲/۹۹
۱۳۸۰	-۹/۹۳	-۳/۵۴	-۰/۰۹۸	-۴/۰۷
۱۳۸۱	۱/۴۳	۶/۸۱	۱۵/۵۳	۷/۹۰
۱۳۸۲	۰/۱۶	۳/۲۱	-۰/۶۸	-۳/۴۴

مأخذ: یافته‌های پژوهش



نمودار (۴) رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش کشاورزی ایران طی سال های ۸۲-۱۳۵۵

مأخذ: یافته‌های پژوهش

بر اساس نتایج به دست آمده، رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش کشاورزی طی دوره‌ی مورد بررسی نوسانات زیادی داشته (نمودار ۴) و میانگین آن برابر ۲/۵٪ بوده است. این مطلب نشان دهنده‌ی رشد مناسب بهره‌وری و عملکرد مناسب بخش کشاورزی در استفاده‌ی بهینه از منابع تولید می باشد. از آنجایی که میانگین رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش کشاورزی طی دوره‌ی مورد بررسی ۲/۲٪ به دست آمده است، می‌توان به قابلیت بخش کشاورزی در افزایش رشد اقتصادی کشور پی برد و با اتخاذ سیاست‌های مناسب زمینه لازم را برای رشد هر چه بیشتر این بخش و در نتیجه رشد کشور فراهم آورد. همان گونه که گفته شد در برنامه‌ی چهارم توسعه، رشد بهره‌وری نیروی کار، سرمایه و کل عوامل تولید به ترتیب ۴/۶٪، ۰/۱٪ و ۲/۲٪ در نظر گرفته شده است. تحقق رشد بهره‌وری نیروی کار و بهره‌وری کل عوامل تولید با توجه به روند بلندمدت و روند ۳ دهه اخیر سهل‌الوصول به نظر می‌رسد، ولی تحقق رشد بهره‌وری سرمایه با توجه به روند ۱۵ سال اخیر و کاهش تقریباً ۷ درصدی آن، نیازمند تلاش‌های بسیار گسترده در عرصه‌ی تخصیص منابع و استفاده‌ی بهینه از امکانات سرمایه‌ای و ظرفیت‌های بیکار می باشد.

پیشنهادها

- ۱- جذب و ترغیب نیروهای متخصص در راستای استفاده‌ی بهینه از امکانات سرمایه‌ای موجود و بکارگیری فناوری‌های جدید در بخش کشاورزی.
- ۲- بکارگیری و تخصیص منابع تولید کمیاب بر اساس معیار بهره‌وری و کارایی.
- ۳- بکارگیری روش‌های نوین به منظور استفاده بهینه و کارآمد از انرژی و در نتیجه افزایش بهره‌وری انرژی.
- ۴- کاهش فاصله بین تولید بالفعل و بالقوه به منظور افزایش بهره‌وری از راه بکارگیری فناوری‌های مناسب بخش کشاورزی ایران.

منابع

- اکبری، ن و م. رنجکش (۱۳۸۲). بررسی رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش کشاورزی ایران طی دوره ۷۵-۱۳۴۵. فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه . شماره ۴۴ و ۴۳، ص ۱۱۷-۱۴۲.
- امینی، ع. (۱۳۸۳). اندازه‌گیری و تحلیل عوامل مؤثر در بهره‌وری کل عوامل در بخش صنعت و معدن. پیک نور. شماره ۴، ص ۷۳-۴۷.
- امینی، ع و م، نشاط (۱۳۸۴)، برآورد آمارهای سری زمانی موجودی سرمایه به تفکیک بخش‌های اقتصادی در دوره زمانی ۱۳۳۸-۸۲، سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، دفتر اقتصاد کلان، تهران.
- امینی، ع و م، نشاط و م، اصلاحچی (۱۳۸۴)، برآورد آمارهای سری زمانی جمعیت شاغل به تفکیک بخش‌های اقتصادی، سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، دفتر اقتصاد کلان، تهران.
- ایران نژاد، ژ. (۱۳۷۵)، سرمایه‌گذاری و اعتبارات در بخش کشاورزی ایرن، انتشارات مرکز مطالعات برنامه‌ریزی و اقتصاد کشاورزی، تهران.
- بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران (سال‌های مختلف)، گزارش اقتصادی و ترازنامه بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران.
- رحمانی همت آبادی، ف. (۱۳۸۳). بررسی عوامل مؤثر بر بهره‌وری نیروی کار در بخش کشاورزی ایران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی . دانشکده کشاورزی . دانشگاه تربیت مدرس.
- زراء نژاد، م و قنادی، ب. (۱۳۸۴). تخمین تابع بهره‌وری نیروی کار در بخش صنایع استان خوزستان. فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران. شماره ۲۴، ص ۵۲-۳۳.
- سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور (آبان ۱۳۸۳). قانون برنامه چهارم توسعه. تهران.
- سلامی، ح. (۱۳۷۶). مفاهیم و اندازه‌گیری بهره‌وری در کشاورزی. فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه. شماره ۱۸، ص ۳۱-۷.

مرادی، ا. (۱۳۸۱). بررسی بهره‌وری عوامل تولید در بخش کشاورزی ایران و اثر آن بر مهاجرت روستایی. پایان نامه کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی. دانشکده کشاورزی. دانشگاه تربیت مدرس.

نو فرستی، م. (۱۳۷۸). ریشه واحد و همجمعی در اقتصاد سنجی. چاپ اول. مؤسسه خدمات فرهنگی رسا. تهران.

Chandrasekan, M. and Seridharan, B. (1993). Productivity trends in cotton industry in India. *Journal of Indian Economy*. 41: 61-70.

Kogel, T. (2005). Youth dependency and total factor productivity. *Journal of Development Economics*, 76: 147-173.

Pesaran, H. M. and Pesaran, B. (1997). *Working with Microfit 4: An introduction to econometrics*. Oxford University Press, Oxford.

Archive of SID