

**محاسبه بهره‌وری سرمایه
در بخش کشاورزی و مقایسه آن با صنعت**

محاسبه بهره‌وری سرمایه در بخش کشاورزی و مقایسه آن با صنعت

چکیده

امروزه بهره‌وری فراتر از یک معیار و شاخص اقتصادی است، بلکه به عنوان یک رویکرد، یک فرهنگ و نگرش نظام‌گرا و یک کلی‌گرا از همه اجزاء مطرح است، به طوری که می‌تواند هریک از جنبه‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور، سازمان و یا حتی افراد را تحت تأثیر متقابل قرار دهد. افزایش بهره‌وری می‌تواند سهم زیادی در بهبود کیفیت زندگی اجتماعی داشته باشد. در تحقیق حاضر ابتدا بهره‌وری نهایی و متوسط سرمایه در بخش کشاورزی با استفاده از توابع خطی و کاب‌داگلاس و استفاده از فرمول $E = \frac{MP}{AP}$ بدست آمد و سپس با بهره‌وری نهایی و متوسط سرمایه که با همین روش در بخش صنعت بدست آمده بود مقایسه شد. و به این نتیجه رسیدیم که بهره‌وری نهایی (جزئی) سرمایه در بخش صنعت بیشتر از بخش کشاورزی است (عدد ۲/۷ در مقابل ۱/۳۶) اما در نهایت بهره‌وری متوسط سرمایه در کشاورزی بیشتر از صنعت می‌شود (عدد ۱۷ در مقابل ۴/۲۱).

مقدمه

رشد فزاینده جمعیت جهان و محدودیت منابع تولید فرآورده‌های غذایی ضرورت و اهمیت توجه بیشتر به ارتقای بهره‌وری^۱، عوامل تولید در فرایند توسعه را بیش از پیش نمایان ساخته و بسیاری از کشورها از رهگذر این امر به توفیقات قابل ملاحظه‌ای دست یافته‌اند. با توجه به وضع نامطلوب بهره‌برداری از منابع و امکانات موجود در کشورهای در حال توسعه، سطح پایین بهره‌وری به عنوان یکی از خصوصیات مشترک جوامع مزبور مطرح بوده و برخی اساساً توسعه‌نیافتگی را مولود پایین بودن بهره‌وری عوامل

1. Productivity

می‌دانند. ایران نیز علیرغم برخورداری از منابع قابل توجه کشاورزی و دامپروری به دلیل وجود نارسائیهای متعدد منجمله بهره‌وری پایین عوامل، ضعف در مدیریت و عدم کارایی واحدها و اعمال شیوه‌های سنتی تولید از نیل به هدف توسعه بازمانده است، به همین دلیل انجام پژوهشهای اقتصادی در زمینه تحلیل بهره‌وری عوامل و تخصیص بهینه آنها در بخش کشاورزی لازم است. برا اینکه شمای کلی از بهره‌وری بخش کشاورزی ایران نسبت به سایر بخش‌ها در اختیار داشته باشیم مقایسه‌ای در سال ۷۵ صورت گرفته که در اینجا آورده می‌شود.

بخش کشاورزی ایران در سال ۷۵ با در اختیار داشتن نزدیک به ۲۳/۱ درصد شاغلین و حدود ۴/۳ درصد موجودی سرمایه کل کشور قریب ۲۴/۱ درصد ارزش افزوده کل اقتصاد ایران را به خود اختصاص می‌دهد. در همین سال بخش صنایع و معادن (صنعت، معدن، آب و برق، ساختمان) با در اختیار داشتن ۳۰ درصد از شاغلین ۱۵/۱ درصد موجودی سرمایه حدود ۲۰/۵ درصد کل ارزش افزوده کشور را از آن خود ساخته است، بنابراین ملاحظه می‌شود که بخش کشاورزی در مقایسه با بخش صنایع و معادن سهم کمتری از شاغلین و موجودی سرمایه را مورد استفاده قرار داده ولی در عوض سهم بیشتری از تولید کشور به خود اختصاص داده است. نیروی انسانی شاغل در بخش کشاورزی در مقایسه با بخش‌های دیگر اقتصادی دارای سطح سواد کمتر و کهنولت سنی بیشتر است به طوری که در سال ۷۵ حدود ۱/۱ درصد کل شاغلین بخش کشاورزی دارای تحصیلاتی در سطح آموزش عالی بوده‌اند حال اینکه این نسبت در بخش‌های صنایع و معادن و خدمات به ترتیب ۱۲/۱ و ۸۶/۸ درصد بوده‌اند. همانگونه که ملاحظه می‌شود بخش کشاورزی نسبت به بخش صنایع و معادن و خدمات از تعداد شاغلین کمتری استفاده می‌کند و این شاغلین نیز از نظر سطح تحصیلات در مقایسه با بخش صنایع و معادن در سطح پایین‌تری قرار دارند. معهدا بخش کشاورزی تنها بخشی است که بهره‌وری نیروی کار آن طی سی سال گذشته (۱۳۷۵-۱۳۴۵) همواره روند افزایش داشته و سالانه از متوسط رشد ۵/۴ درصد برخوردار بوده است. با توجه به نکات فوق می‌توان نتیجه گرفت که در بخش کشاورزی طی ۳۰ سال گذشته در مقایسه با سایر بخش‌های اقتصادی از روند مناسبتری برخوردار بوده است.

شاخص بهره‌وری سرمایه در بخشهای عمده اقتصاد

بخش	۱۳۴۵	۱۳۷۵	متوسط رشد سالانه طی دوره (درصد)
کل اقتصاد	۰/۹۴۷	۰/۴۹۲	-۲/۲
کشاورزی	۳/۰۴۹	۲/۹۸۵	-۰/۰۷
صنایع و معادن	۱/۵۹۸	۰/۷۳۲	-۲/۶
خدمات	۰/۶۵۳	۰/۲۶۵	-۳/۱
نفت و گاز	۸/۳۲۹	۳/۵۳۷	-۲/۹

همان‌طور که از جدول مشخص می‌شود رشد بهره‌وری سرمایه در همه‌ی بخشها منفی می‌باشد اما بخش کشاورزی در مقایسه با سایر بخش‌ها از وضع بهتری برخوردار می‌باشد.

سوابق موضوع

با عنایت به اینکه تلاش‌های اقتصادی انسان همواره به کسب حداکثر بازده از حداقل منابع معطوف بوده است، گفته می‌شود بهره‌وری امری جدید نبوده و قدمتی برابر با تاریخ بشر دارد و اما تاریخ پژوهشهای منظم علمی در مورد بهره‌وری، با زمان حال فاصله چندانی ندارد با اینکه افرادی چون فرانسوا کنی (1697-1774)، آدام اسمیت (1723-90) و کارل مارکس (1819-83) نیز موضوع بهره‌وری را مورد نظر داشته‌اند لیکن پس از رکود سالهای ۱۹۳۰ در کشورهای جهان علاقه زیادی نسبت به آگاهی از وضعیت بهره‌وری ملی به وجود آمده لذا مؤسسات بهره‌وری از پایان جنگ جهانی دوم ابتدا در اروپا و سپس آسیا مستقر شده و توجه زیادی به کنکاش روی مسئله بهره‌وری مبذول داشته‌اند.

ایران نیز علیرغم سابقه طولانی عضویت در سازمان بهره‌وری آسیا (APO) جز در سال‌های اخیر توجه چندانی به بهره‌وری نداشته و به همین سبب تحقیق قابل ذکری در زمینه مسائل کشاورزی به چشم نمی‌خورد، مطالعات زیادی در مورد بهره‌وری نهاده‌ها در تولید محصولات مختلف صورت گرفته که آوردن فهرست آنها را در اینجا ضروری نمی‌دانم. Wong (1989) در مقایسه تحلیل بهره‌وری کشاورزی چین و هند با استفاده از داده‌های سری زمانی سالهای (1960-83) به محاسبه بهره‌وری جزئی و بهره‌وری کل

عوامل در کشور پرداخته است. همچنین Capaibi و Denny نیز در جهت آزمون الگوهای بلندمدت بهره‌وری بخش کشاورزی کانادا و آمریکا با بهره‌گیری از داده‌های سری زمانی نسبت به محاسبه بهره‌وری جزئی و کل عوامل تولید اقدام کرده‌اند. آقای مهرگان با ارائه یک روش خاص به محاسبه بهره‌وری سرمایه در کشاورزی ایران پرداخته‌اند:

$$VF_t = -34.4 + 52.61 IG_{(t-1)} + 1.05 VF_{(t-1)} - 206 D_{56.67}$$

$t :$ (-1.3) (2.44) (83.33) (-6.13)

$R^2 = 0.997$ $\bar{R} = 0.996$

$F = 2657$

$$\ln(vf_t) = 0.12 + 0.027 \ln(IG_{t-1}) + 0.99 \ln(vf_{t-1}) - 0.09 D_{56.67}$$

$t :$ (1.02) (1.87) (60.85) (-4.22)

$R^2 = 0.997$ $\bar{R}^2 = 0.996$

$F = 1959$

چند تعریف مهم از بهره‌وری:

تاکنون به طور ضمنی تعاریف زیادی از بهره‌وری در مقاله ارائه شد اما برای تکمیل شدن بحث چند تعریف مهم از چند سازمان مختلف می‌آوریم.

سازمان بین‌المللی کار (ILO)

محصولات مختلف با ادغام چهار عامل زمین، سرمایه، کار و سازماندهی حاصل می‌شود. نسبت این عوامل به تولید معیاری برای سنجش بهره‌وری است.

آژانس بهره‌وری اروپا (E.P.A)

بهره‌وری درجه مؤثری از هر یک عوامل تولید است و بهره‌وری یک دیدگاه فکری است که همواره سعی دارد آنچه را که در حال حاضر موجود است بهبود بخشد. بهره‌وری مبتنی بر این عقیده است که انسان می‌تواند کارها و وظایفش را هر روز بهتر از دیروز به انجام برساند.

مرکز بهره‌وری ژاپن (J.P.C)

هدف از بهبود بهره‌وری عبارتست از به حداکثر رسانیدن استفاده از منابع انسانی تسهیلات و غیره به طریقه علمی و با کاهش هزینه‌های تولید، گسترش بازارها، افزایش اشتغال، دستمزدهای واقعی و بهبود معیارهای زندگی آن‌گونه که به نفع کارکنان مدیران و مصرف‌کننده باشد.

اهداف و فرضیات

هدف از این مطالعه محاسبه بهره‌وری نهایی و متوسط سرمایه در بخش کشاورزی است و در انتها مقایسه با بهره‌وری سرمایه در صنعت اولین گام برای ارزیابی کشاورزی یک کشور دنبال کردن روند تولید کشاورزی است اما در نظر گرفتن تولید کشاورزی به عنوان متغیر وابسته به نظر می‌رسد باعث محاسبه دوباره ارزش کالاهای واسطه‌ای کشاورزی و غیرکشاورزی شود. به همین دلیل، ارزش افزوده بخش کشاورزی را به عنوان متغیر وابسته در نظر می‌گیریم تا در محاسبه بهره‌وری، بهره‌وری خالص به دست آید (V₁).

در مدل اولیه، نیروی کار، سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی و شاخص بهای عمده‌فروشی مواد خوراکی به عنوان متغیر توضیحی در نظر گرفته شدند اما نیروی کار بدلیل هم‌خطی شدید با سرمایه‌گذاری از مدل حذف شد (در مدل لگاریتمی). بهتر بود که کل ساعات کار در بخش کشاورزی برای هر سال وارد شود (روز - نفر) اما بخاطر در دسترس نبودن ساعات کار در سالهای مورد نظر، در مدل جمعیت مردان شاغل ۱۰ سال به بالا در هر سال در نظر گرفته شد. Cpi (شاخص بهای عمده‌فروشی کالای خوراکی) یکی دیگر از متغیرهای توضیحی مدل است که به عنوان نشاندهنده قیمت محصولات و اثر بر ارزش افزوده (تولید) کشاورزی مشخص می‌شود. بدلیل در دسترس نبودن شاخص بهای عمده‌فروشی محصولات کشاورزی در سالهای مورد مطالعه شاخص بهای عمده‌فروشی مواد خوراکی با امید به اینکه جانشین خوبی باشد در مدل قرار می‌گیرد.

IA: سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی (دولتی و خصوصی) است، که با وارد کردن متغیر موهومی دوره جنگ قبل و بعد از آن را از یکدیگر جدا می‌کنیم (D).

مواد و روش‌ها:

داده‌ها از مجموعه‌ی آماری انتشار یافته توسط سازمان برنامه و بودجه (تیرماه ۷۶) اخذ شده برای سالهای ۷۵-۱۳۴۷ مدل خطی زیر به روش OLS برآورد گردید.

$$V_t = -6756.0 + 5.9 \text{ Cpi} + 5.271A + 0.002L - 797_{58.70}$$

$$(3805.3) \quad (0.73) \quad (3.03) \quad (0.0001) \quad (153.2)$$

$$2-t \quad (0.08) \quad (0) \quad (0.04) \quad (0.03) \quad (0)$$

$$R^2 = 0.84 \quad \bar{R}^2 = 0.82$$

$$F = 33.7$$

مدل پس از حذف نیروی کار

$$V_t = -6756.3 + 1.361 + 6.7 \text{ Cpi} + 698.6D_{58.70}$$

$$(284.9) \quad (2.3) \quad (0.6) \quad (158.7)$$

$$2-t \quad (0) \quad (0.55) \quad (0) \quad (0)$$

$$R^2 = 0.81 \quad \bar{R}^2 = 0.79$$

$$F = 37.01$$

مدل لگاریتمی پس از حذف نیروی کار بدلیل هم‌خطی شدید با سرمایه در مدل

لگاریتمی اولیه

$$\ln(v_t) = 6.2 + 0.26\ln(\text{Cpi}) + 0.08 \ln(\text{IA}) + 0.08D_{58.70}$$

$$(9.26) \quad (0.01) \quad (0.05) \quad (0.03)$$

$$2-t \quad (0) \quad (0) \quad (0.13) \quad (0.02)$$

$$R^2 = 0.96 \quad \bar{R}^2 = 0.95$$

$$F = 216.4$$

مدل‌های بدست آمده از داده‌های صنعت در طول همان دوره:

V_t : ارزش افزوده بخش صنعت

I : سرمایه‌گذاری در بخش صنعت

cp : شاخص بهای عمده‌فروشی کالاهای صنعتی

D : متغیر موهومی دوره قبل و بعد از جنگ از یکدیگر جدا می‌کنیم.

محاسبه بهره‌وری سرمایه در بخش کشاورزی و مقایسه آن با صنعت / V

$$V_t = 1230.3 + 2.71 + 3.02cp - 803.7D$$

$$(88.18) \quad (0.25) \quad (0.36) \quad (87.23)$$

$$2-t \quad (0) \quad (0) \quad (0) \quad (0)$$

$$R^2 = 0.93 \quad \bar{R}^2 = 0.92$$

$$F = 117.04$$

$$\ln(vt) = 3.66 + 0.64 \ln(I) + 0.11 \ln(cp) - 0.39D$$

$$(0.26) \quad (0.51) \quad (0.01) \quad (0.05)$$

$$2-t \quad (0) \quad (0) \quad (0) \quad (0)$$

$$R^2 = 0.94 \quad \bar{R}^2 = 0.93$$

$$F = 140.92$$

نتیجه‌گیری:

$$mp_{(A)} = \frac{dv_t}{dIA} = 1.36 \text{ بهره‌وری نهایی سرمایه در کشاورزی از مدل خطی}$$

$$E = \frac{MP}{AP} \quad AP_{(A)} = \frac{MP}{E} = \frac{1.36}{0.08} = 17$$

بهره‌وری متوسط سرمایه در بخش کشاورزی $AP = 17$

$$mp_{(I)} = \frac{dv}{dI} = 2.7 \text{ بهره‌وری نهایی سرمایه در صنعت}$$

$$AP_{(I)} = \frac{mp}{E} = \frac{2.7}{0.64} = 4.21 \text{ بهره‌وری متوسط سرمایه در صنعت}$$

بدین ترتیب بهره‌وری سرمایه در کشاورزی در نمونه مورد استفاده به طور متوسط مقدار ۱۷ را نشان می‌دهد که از کل ارزش افزوده سالانه بخش کشاورزی میزان ۱۷ میلیارد ریال مربوط به نهاده سرمایه و باقیمانده آن سهم سایر عوامل تولید است. و بهره‌وری متوسط سرمایه در صنعت ۴/۲۱ میلیارد ریال و باقیمانده سهم سایر عوامل در

این بخش است.

محاسبه بهره‌وری به شکل گفته شده در نهایت به ارائه عددی می‌انجامد که آن عدد بیانگر بهره‌وری نهاده در نمونه مورد استفاده است ولی با استفاده از عدد ذکر شده نمی‌توان روند تغییر و تحولات مربوط به بهره‌وری نهاده را مورد ارزیابی و بررسی قرار داد و عواملی که بر روی آن تأثیر دارد را آزمون کرد. ملاحظه می‌شود که بهره‌وری نهایی سرمایه در صنعت بیشتر از بهره‌وری نهایی سرمایه در کشاورزی است، اما بهره‌وری متوسط سرمایه در بخش کشاورزی بیشتر است، شاید به استفاده فرمول از دو مدل جداگانه ایراد گرفته شود اما حداقل در رابطه با مقایسه بهره‌وری دو مدل صنعت و کشاورزی از آن می‌توان استفاده کرد. زیرا بهره‌وری متوسط هر دو مدل در یک شرایط یکسان بدست آمده است.

نقض فروض اساسی:

برای رفع هم‌خطی (IA, L) مدل لگاریتمی اولیه با استفاده از تفاضل و نسبت‌های مدل بدتر شد با حذف نیروی کار مدل خوبی برآورد می‌شود. از روش ترسیم e_i در مقابل متغیر توضیحی، آزمون پارک و آزمون وایت در همه مدل‌ها عدم واریانس ناهمسانی تأیید می‌شود و D دورین واتسون عدم وجود خودهمبستگی در مدل لگاریتمی تأیید می‌شود. بر اساس شواهد موجود در مدل خطی خودهمبستگی (بخش کشاورزی) وجود دارد که با استفاده از روش:

$$I_2 = I_1 - 0.5I_{t-1} = 0.5$$

$$CP_2 = CP_1 - 0.5 CP_{(t-1)}$$

خودهمبستگی مدل رفع شد ولی برای مقایسه با مدل خطی و بدست آورده بهره‌وری متوسط (همچنین مقایسه با مدل‌های صنعت) از همان مدل خطی اولیه استفاده شد زیرا باید متغیرها از یک نوع باشند.

منابع مورد استفاده:

- ۱- مهرگان، نادر. محاسبه بهره‌وری سرمایه‌گذاری در کشاورزی، فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه. ۱۳۷۷.

محاسبه بهره‌وری سرمایه در بخش کشاورزی و مقایسه آن با صنعت / ۹

- ۲- یزدانی، سعید؛ دشتی، قادر. تحلیل بهره‌وری و تخصیص بهینه عوامل تولید در صنعت طیور اولین کنفرانس اقتصاد کشاورزی، ۱۳۷۵.
- ۳- کوپاهی، مجید؛ کاظم‌نژاد، مهدی. محاسبه بهره‌وری تولید چای با استفاده از تابع تولید، اولین کنفرانس اقتصاد کشاورزی، ۱۳۷۵.
- ۴- مجله بهره‌وری، دی و بهمن ۱۳۷۴.
- ۵- مجله مدیریت و بهره‌وری، اسفند ۱۳۷۵.
- ۶- گجراتی، دامودار. ۱۳۷۲. مبانی اقتصادسنجی، ترجمه حمید ابریشمی، دانشگاه تهران.