

بهره‌وری در توسعه و ترویج کشاورزی

● دکتر محمد قلی موسی نژاد

عضو هیات علمی دانشکده کشاورزی،

دانشکده تربیت مدرس

● اشاره :

به منظور بررسی نقش بهره‌وری در ترویج و توسعه کشاورزی، معاونت ترویج و مشارکت مردمی وزارت جهادسازندگی در ۲۹ آذرماه سال ۷۳ اقدام به برگزاری سمپوزیومی تحت عنوان "بهره‌وری در ترویج و توسعه کشاورزی" نمود. که گزارش این سمپوزیوم در شماره‌های قبلی مجله به چاپ رسید و اکنون سخنرانی جناب آقای دکتر موسی نژاد از نظرتان می‌گذرد:

"کاب - داگلاس" آورده شده است. در این فرمول A به معنی نیروی کار و K به معنی سرمایه است، شاخص کارایی را بصورت λ نشان دادیم.

و - غیر از این روشها ما روش "فارل" را داریم که توضیحات خاص خودش را دارد.

ی - و بالاخره از شاخص - Tranquist Theil در بسیاری از مطالعات استفاده شده است. که روش آن طبق فرمول به دست می‌آید.

اینها روشهایی بود که در بسیاری از مطالعات ارائه شد. لیکن روش معیار کلی بهتر به نظر می‌رسد، اگر چه مشکل تجزیه و تحلیل و مشکل آمار را دارد.

■ امکان افزایش بهره‌وری

چگونه می‌توانیم بهره‌وری را در بخش کشاورزی یا منابع طبیعی افزایش دهیم؟ این کار از چند طریق امکان پذیر است:

- ۱ - استفاده مناسب کمی و کیفی از هر عامل
- ۲ - تخصیص بهینه عوامل تولید
- ۳ - استفاده از تکنولوژی جانشینی منابع طبیعی کمیاب.

۱ - بحث اول این است که می‌توانیم با افزایش منابع، بهره‌وری را در تولید بالا ببریم. در نمودار شماره ۱ - الف در محور افقی کود و در محور عمودی تولید قرار داده شده است. در واحدهای اولیه از نهاده استفاده می‌شود و می‌تواند تولید بیشتر ایجاد کند، لذا اگر نهاده‌ای که کم استفاده می‌کنیم بر فرض

(تغییرات در مقدار نهاده که بیشتر تاکید روی سرمایه گذاری است به تغییرات در ارزش افزوده). این هم یک معیار است که برای اندازه‌گیری بهره‌وری در مطالعات استفاده شده است.

ج - فرمولی را هم باز به صورت مقطعی و جزئی استفاده کرده‌اند که معیار را نسبت تولید در دو زمان منهای نسبت نهاده در دو زمان تعریف می‌کند این را هم بعنوان معیار مقطعی بهره‌وری استفاده می‌کنند.

د - معیارهای کلی را هم داریم، دسته بندی کلی و جزئی بیشتر از بعدی است که ما فقط بهره‌وری یک نهاده را حساب کنیم.

ه - بر فرض در تولید کشاورزی که تعدادی عامل را به کار می‌بریم، فقط بهره‌وری نیروی کار را محاسبه می‌کنیم. می‌خواهیم بینیم کارایی نیروی کار چقدر است. در صورتی که عوامل دیگری را داشتیم که احتمالاً "تفسیر آنها در کارایی نیروی کار تاثیر داشته که ما به حساب نیاوردیم. بعضی از محققان معیار را کامل کرده‌اند و تعداد نهادهایی را که ممکن است در تولید استفاده شود یا به صورت تک تک و یا به صورت تجمع نهاده‌ها استفاده کرده‌اند.

حسن آن این است که عکس العمل متقابل بین نهاده‌ها و نیز تاثیر آنها را در کارایی همدیگر در نظر می‌گیرد. همچنین در ضرابی که برای یک نهاده خاص به دست می‌آید، می‌تواند معیار کارایی تولید در آن نهاده باشد. معمولاً این تاثیر را بصورت تابع تولید تخمین می‌زنیم که فرم آن به صورت تابع تولید

از بهره‌وری تعاریف زیادی ارائه می‌شود. یکی از تعاریف افزایش تولید و یا راندمانی است که به ازای سرمایه‌گذاری یا کاربرد منابع در تولید کل و یا در ارزش افزوده ایجاد می‌شود. گاهی وقتها مفهوم بهره‌وری یا کارایی تداخل پیدا می‌کند و اینها را با هم بکار می‌برند. در صورتی که کارایی تاکید بر حداقل کردن هزینه یا حداکثر کردن سود دارد و بهره‌وری (productivity) به معنی کارایی بیشتر، تاکید بر افزایش فیزیکی تولید دارد. به چه نحو و با چه متدی می‌توانیم تولید را به ازای هر واحد از نهاده اضافه کنیم؟ شاید یک مرز قاطعی را بین دو تعریف بتوانیم پیدا کنیم.

متدهای مختلفی برای اندازه‌گیری بهره‌وری وجود دارد. از مطالعه در مورد بهره‌وری، خلاصه‌ای را در جدول شماره (۱) عنوان می‌کنم. فرمولهایی است که به محاسبه معیار جزئی و محاسبه معیار کلی دسته‌بندی شده است.

الف - مقدار بهره‌وری برابر نسبت تولید به مقدار نهاده یا مقدار ارزش افزوده به مقدار نهاده است. در بعضی جاها عکس آن را بکار برده‌اند. یقیناً کسری که به دست می‌آید اگر نسبت تولید به نهاده باشد، بزرگتر شدن عدد به معنی بهره‌وری بیشتر است، و اگر عکس آن باشد هر چه عدد کوچکتر باشد بهتر است.

ب - در بعضی از مطالعات از آی کور (ICOR) استفاده می‌کنند. یعنی تغییرات را در نظر می‌گیرند

می‌شود. به همین ترتیب، با ترکیب مناسب دو نهاد می‌توان به حداکثر بهره‌وری برای دو نهاد دست یافت.

برابر آمارهای موجود، در سال ۱۳۷۰، ارزش افزوده کل کشاورزی کشور ۳۱۲۰ میلیارد ریال بوده، این مقدار با استفاده از ۳ میلیون و ۳۳۱ هزار نفر نیروی کار، ۷۰ میلیارد متر مکعب آب، ۱۸/۲ میلیارد هکتار زمین، ۲ هزار تن کود و ۲۷۳۲ میلیارد موجودی سرمایه به دست آمده است.

اگر وضعیت فعلی کشاورزی را به حالت تخصیص مجدد منابع در بیاوریم، تغییر در بهره‌وری عوامل مشخص می‌شود. این مساله را با استفاده از برنامه‌ریزیهای مختلف محاسبه کردیم و در تخصیص بهینه دیدیم که اگر موجودی سرمایه را که در وضعیت فعلی در ناحیه یک تولید هستیم (در ناحیه‌ای که هنوز رشد فزاینده دارد) اضافه کنیم تا ۲۸۲۳ میلیارد ریال (حد بهینه حاصل از برنامه‌ریزی خطی) می‌بینیم همین مقدار ارزش افزوده با حدود ۱۷ میلیون هکتار زمین، ۵۸ میلیارد مکعب آب، یک میلیون و ۲۵۰ هزار تن کود، می‌توان به دست آورد. در این محاسبه مشاهده می‌شود با اضافه کردن ۱۰۰ میلیارد ریال به سرمایه موجود بخش کشاورزی، می‌توانیم تولید را افزایش دهیم. و طبق این مدل با تخصیص بهینه منابع، منحنی تولید را بالا برده، تولید بیشتری از هر واحد سرمایه به دست بیاوریم. به عبارت دیگر بهره‌وری سرمایه را اضافه کنیم.

۳- بهبود تکنولوژی و جانشین کردن نهاده‌های صنعتی تقاضای روز افزون برای مواد غذایی به علت افزایش جمعیت و همچنین افزایش در آمد سرانه از طرفی و محدودیت منابع در کشاورزی (منابع طبیعی موجود، زمین و آب و سایر عوامل) از طرف دیگر ایجاد می‌کند که از تکنولوژی مناسب برای بهره‌گیری از عوامل استفاده شود. اگر نیاز دائماً زیاد شود و از آن طرف منابع کمیاب شود، آیا دچار قانون مالتوسی نشدیم؟ مالتوس عنوان کرد رشد جمعیت، زمانی بشر را به بن بست غذایی می‌رساند به طوری که منابع کمیاب شده و قحطی و گرسنگی بر جامعه حاکم شود. ما می‌بینیم در حالی که از زمان مالتوس چندین قرن گذشته، در حال حاضر مصرف سرانه ما نه تنها کمتر از زمان مالتوس نشده، بلکه مصرف سرانه خیلی بیشتر از آن زمان است. آیا درآمد سرانه نسبت به آن زمان افزایش پیدا نکرده؟ جمعیت

۲- راه دوم تخصیص بهینه عوامل تولید است. در مورد قبل، وقتی نهاد کود را تنها گرفتیم، دیدیم تولیدمان به چه نحوی افزایش پیدا کرد و بقیه عوامل را در نظر نگرفتیم. حالا اگر کود و بذر را به عنوان عامل تولید داشته باشیم، این دو در ترکیب فقط به اندازه سهم تولید نهایی خودشان اضافه نمی‌کنند، بلکه رشد مضاعف ایجاد می‌کنند. منحنی شماره ۱- ب نشان می‌دهد که با ۱۰۰ واحد کود و هزار واحد سرمایه، می‌توان ۱۷۰۰ واحد تولید کرد. اگر مقدار کود ثابت باشد، ولی سرمایه به ۴ هزار افزایش یابد، تولید به ۲ هزار واحد اضافه می‌شود. یعنی از یک منحنی تولید پائین تر به یک منحنی بالاتر حرکت می‌کنیم. در این حالت، هر واحد کود تولید بیشتری می‌دهد، لذا بهره‌وری هر واحد کود اضافه

۵۰ واحد از کود استفاده کنیم، می‌بینیم طبق این منحنی می‌توانیم ۱۰۰۰ واحد تولید به دست آوریم و این نقطه‌ای را روی منحنی تولید می‌دهد که رشد فزاینده داریم. با افزایش نهاد یا کود می‌بینیم، تولید ما با رشد فزاینده افزایش پیدا می‌کند، تا اینکه به نقطه‌ای می‌رسیم که در آنجا با ۱۵۰ واحد کود ۱۷۰۰ واحد تولید به دست می‌آوریم. این نقطه‌ای است که حداکثر تولید از کاربری کود به دست می‌آید.

پس در این روش، با افزایش نهاد، تولیدمان با رشد فزاینده‌ای افزایش پیدا می‌کند و باعث می‌شود بهره‌وری از نهاد زیادتر شود. در حقیقت ما می‌توانیم با افزایش نهاد، تولید را با نرخ بیشتری افزایش دهیم. چون نرخ بیشتر است، بهره‌وری این نهاد افزایش پیدا کرده است.

جدول شماره (۱) معیارهای اندازه گیری کارایی

$$۱- \frac{\text{مقدار تولید}}{\text{مقدار نهاد}} \quad \text{یا} \quad \frac{\text{مقدار ارزش افزوده}}{\text{مقدار نهاد}}$$

$$۲- \frac{\text{تغییر در مقدار نهاد}}{\text{تغییر در ارزش افزوده}} = \text{ICOR}$$

$$۳- \text{TFP} = \frac{y}{y^0} - \frac{x}{x^0} \quad (x \text{ و } y \text{ جمع } m \text{ نهاد و } n \text{ محصول هستند})$$

ب- معیارهای کلی

۱- روش فارل (کارایی قیمتی x کارایی تکنیکی = کارایی اقتصادی)

۲- روش تخمین تابع اولیه

$$y = \gamma_1 \alpha k^\beta e^{\lambda t}$$

$$\text{Lim } y_t = \text{Lim } \gamma_t - \alpha \text{ Lim } L_t - \beta \text{ Lim } k_t = \lambda_t$$

(λ_t شاخص رشد بهره‌وری است)

۳- استفاده از شاخص Tranquist Theil

$$\text{Lim} (\text{TFP}_t / \text{TFP}_{t-1}) = \frac{1}{n} \sum_i (R_{it} + R_{i,t-1}) \text{Lim} (y_{it} / y_{i,t-1})$$

$$- \frac{1}{m} \sum_j (S_{Yjt} + S_{Yj,t-1}) \text{Lim} (y_{Yt} / X_{Y,t-1})$$

شاخص بهره‌وری کل = TFP

تعداد محصول = y_i (i = ۱ و ۲ و ... و n)

$$R_i = \frac{P_i y_i}{C}$$

$$R_j = \frac{r_j X_j}{C}$$

تعداد نهاد = X_j (j = ۱ و ۲ و ... و m)

افزایش پیدا نکرده؟ منابع کمتر نشده؟

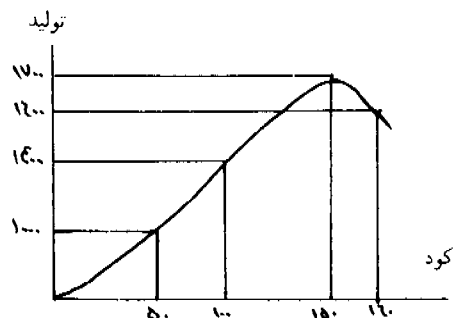
پاسخ به این سئوالات اهمیت بهره‌وری در اثر تکنولوژی را می‌رساند که ما با استفاده از تکنولوژی جانشین شونده منابع طبیعی، تولید را به حدی رساندیم که امروز بهره‌وری چندین برابر شده، لذا نیاز را تامین می‌کند. بهبود تکنولوژی، منحنی تولید را به بالا انتقال می‌دهد، در تخصیص، بهبود حاصل می‌شود و بهره‌وری هر عامل را زیاد می‌کند پس ما با توجه به این سه مورد کلی، می‌بینیم که امکانات افزایش بهره‌وری به این سه روش برای ما وجود دارد.

■ عوامل مؤثر بر بهبود بهره‌وری

بحث بعدی در همین راستا است. منتها عوامل مختلف رشد بهره‌وری با توجه به تجربه سایر کشورها اینجا مشخص شده است. تحقیق حاضر خلاصه شده و نتیجه چند تحقیق است که در مورد Productivity در کشورهای مختلف از جمله توسعه یافته و در حال توسعه و مقایسه‌ای بین آنها انجام شده است. نتیجه اینها نشان می‌دهد چه عواملی بر رشد بهره‌وری مؤثر است و ما چگونه باید سرمایه‌گذاری کنیم. همچنین در بررسی اختلاف بهره‌وری بین کشورهای توسعه یافته که بهره‌وری زیاد نیروی کار و سرمایه یا زمین دارند، با کشورهای جهان سوم، به این نتیجه می‌رسیم که باید به صورت یک روش مجموعه فعالیتها عمل کنیم. این مجموعه فعالیتها در حقیقت در خودش می‌تواند موجودی منابع، نهاده‌های تکنیکی و کیفیت نیروی انسانی را داشته باشد. هر یک از اینها در رشد بهره‌وری کشورها اهمیت دارد و باعث اختلاف بهره‌وری در کشورهای مختلف می‌شود.

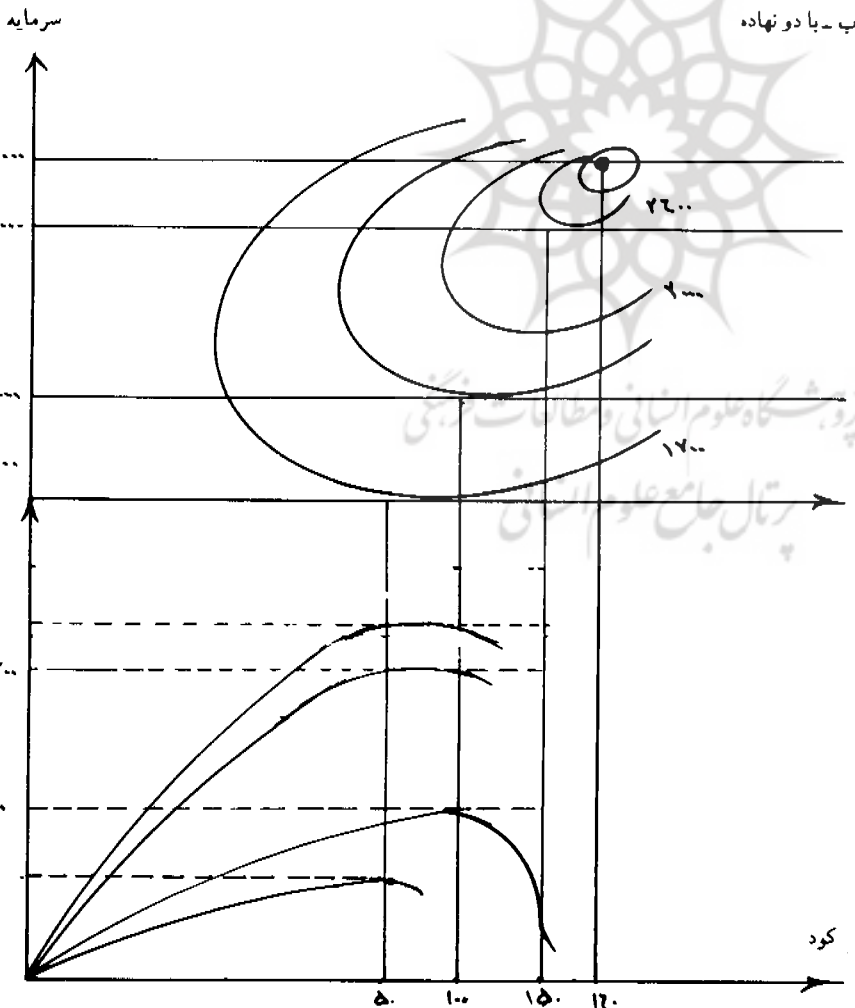
نمودار شماره ۱: افزایش بهره‌وری با افزایش نهاده (ها)

الف - با یک نهاده



۱- اولین مورد موجودی منابع است. موجودی منابع همان طوری که در جداول شماره (۲) و (۳) نشان داده شده، مشخص می‌کند که در رشد بهره‌وری کشورها، مؤثر است. حال سؤال این است که چقدر؟ مقایسه کشورهای در حال توسعه (۱۱ کشور در حال توسعه) با ۱۳ کشور توسعه یافته از لحاظ بهره‌وری، نشان می‌دهد که اگر ما موجودی منابع را به صورت موجودی زمین و دام بگیریم، تفاوت بهره‌وری کشورهای پیشرفته با کشورهای در حال توسعه ۳۳ درصد موجودی منابع است. ما در این سه سناریو را در نظر داریم. حالت اول ۱۳ کشور توسعه یافته را ما داریم. حالت دوم چهار کشور پیشرفته مثل آمریکا، انگلستان، استرالیا و کانادا را از این ۱۳ کشور جدا کردیم و یکبار مقایسه کردیم با آن نه کشور اول و در

حالت سوم با چهار کشور بعدی مقایسه کردیم. پس این سه حالت تقسیم بندی کشورهاست. کشورهای توسعه یافته همگونی نیستند، بعضی از کشورها در دهه بالای تکنولوژی و دانش علمی هستند و بعضی ممکن است کمتر باشند، لذا وقتی اینها را مقایسه می‌کنیم تفاوت بهره‌وری کشورهای در حال توسعه با اینها متفاوت است. اگر بهره‌وری زمین با ۱۳ کشور، حدود ۱۰ درصد تفاوت را نشان می‌دهد وقتی این چهار کشور پیشرفته را با نه کشور مقایسه کنیم، زمین و موجودی آن فقط ۲ درصد تفاوت بهره‌وری را نشان می‌دهد و وقتی آن را مقایسه می‌کنیم با چهار کشور پیشرفته، می‌بینیم تفاوت بهره‌وری کشورهای در حال توسعه با پیشرفته، ۱۰ درصد موجودی زمین در زمینه دامپروری است. تفاوت بهره‌وری باز اینجا



کاملاً نشان می‌دهد که ما اگر آن پویایی را با رشد بهره‌وری ایجاد کنیم. منحنی اول در نمودار شماره (۲) به ما نشان می‌دهد که زمانی که قیمت برابر با p_0 است مقدار کود مصرفی ۵۰۰ است. اگر قیمت کود ارزان شود روی منحنی بالا می‌رود و مقدار کود اضافه می‌شود و در نتیجه تولید اضافه می‌شود، ولی از نقطه c به بعد تولید کاهش پیدا می‌کند. همان حالتی که ما داریم و نباید سوسید بدهیم تا کود گران شود، لذا کمتر مصرف شود. در صورتی که ما اگر بتوانیم در حالتی که نهاده مان را ارزان می‌کنیم تکنولوژی مناسب را برای رشد تولید انتخاب کنیم بر فرض اگر اصلاح بذر و اصلاح دام و پذیرش نهاده را گسترش دهیم، در نتیجه انتقال منحنی تولید را داریم. این باعث می‌شود ساختار تولید ما جذابتر شود و نسبت به کود باکشش تر شود، به طوری که ما ۱۵۰۰ واحد می‌توانیم استفاده کنیم و تولیدمان تا ۱۲۵۰ کیلو در هکتار اضافه شود. پس ما با تکنولوژی همگن و مناسب می‌توانیم ظرفیت خالی ایجاد کنیم. بهترین مثال در بین کشورها ژاپن است. چرا ژاپن چندین برابر کشور ما، از نهاده‌ای مانند کود استفاده می‌کند ولی هنوز به ناحیه سه تولید نرسیده و نسبت به کشورهای دیگر پویایی بالا در تولید دارد. ما یقیناً یک شبه راه صد ساله را نمی‌توانیم بدویم و یک‌دفعه نمی‌توانیم از پله اول قدم به پله آخری بگذاریم لیکن منحنی‌های زیادی در بین این دو منحنی به صورت کوچک و کوتاه مدت و میان مدت داریم. یعنی تقریباً یک انتقال تدریجی میان این منحنیها وجود دارد که هم اینها روی پوشش منحنی سیاه رنگ است که تحت عنوان $meta\ production\ function$ یا تابع تولید پتانسیل دارد معرفی می‌شود و این تابع تولید ما فقط تابعی است از دانش علمی و چون علوم پویا رفتار می‌کنند، پس تابع تولید و لذا رشد بهره‌وری ما هم پویا خواهد بود. این است که ما می‌بینیم کشورهای پیشرفته سهم زیادی از نهاده‌شان را اختصاص دادند به تکنولوژی صنعتی به عنوان جانشین منابع کمیاب، در حقیقت در فاز صنعتی شدن کشور عمل کردند و آن پتانسیل را ایجاد کردند خوب این چه طوری ایجاد می‌شود؟

در مورد بهره‌وری بخش کشاورزی، در عین حال که بهره‌وری کشاورزی ما هم نسبت به سایر بخشها و هم نسبت به سایر کشورها کم است، همانگونه که در جدول شماره (۲) نشان داده شده است. بهره‌وری

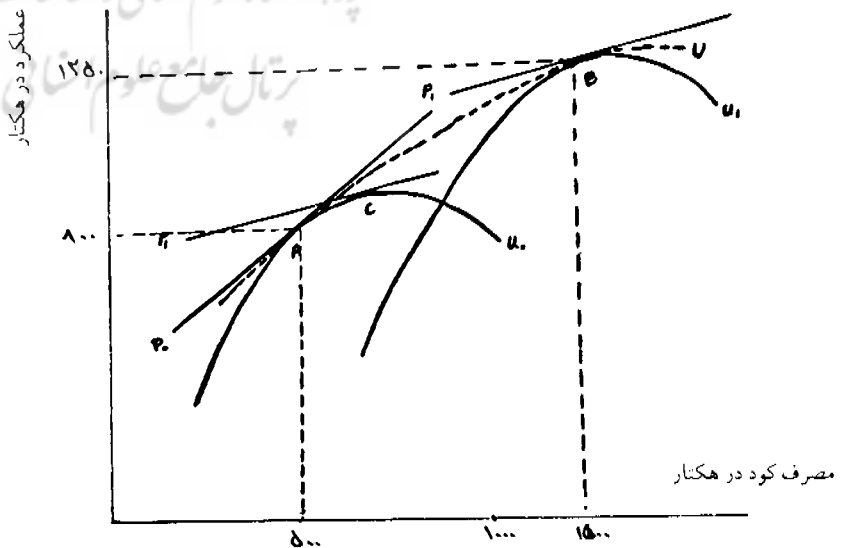
تفاوت بهره‌وری کشورهای به وسیله پیشرفت تکنولوژی و جانشین کردن نهاده‌های صنعتی به جای محدودیتهای منابع است.

۳. حالت سوم یا عوامل گروه سوم، کیفیت نیروی انسانی است. کیفیت نیروی انسانی به صورت آموزش حرفه‌ای تقسیم شده و می‌بینیم آموزش حرفه‌ای برمی‌گردد به ترویج و آموزش و می‌تواند بیشترین درصد را داشته باشد و در بین این سه عامل، سرمایه نیروی انسانی ۳۵ درصد تفاوت را بیشتر از در حالت دیگر در بهره‌وری نشان می‌دهد. یعنی بیشتر از موجودی منابع و بیشتر از نهاده‌های تکنیکی، جمع این سه عامل ۹۵ درصد از اختلاف بهره‌وری را در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه نشان می‌دهد. باید توجه کرد که تکنولوژی هم یک محدودیتی دارد و به جایی خواهد رسید که ما بر اثر استفاده غیر مطلوب از آن رشد منفی و اثر منفی را در تولید داشته باشیم. مثلاً کود، سوسید کود و ارزان کردن کود باعث شده که کود بیهوده‌اش کمتر از آن حدی است که الان دارد استفاده می‌شود و همه جا صحبت این است که ما بیاییم کود را گران کنیم تا کود کمتر استفاده شود. مازاد استفاده از کود وجود دارد و رشد پویای تکنولوژی را نشان می‌دهد و ظرفیت خالی را در تولید ایجاد می‌کند.

زیاد است، موجودی دام و مراتع در اینجا ۲۳، ۱۹ و ۲۵ درصد برای هر یک از سه حالت را مشخص می‌کند که ما اگر بخواهیم اثر موجودی منابع طبیعی را در رشد بهره‌وری اندازه‌گیری کنیم، جمعاً ۳۳ درصد می‌شود. در مورد موجودی زمین، ما زمین اولیه و اصلی را در نظر نمی‌گیریم، زمینی که سرمایه گذاری شده و در داخل خودش سرمایه گذاری و اصلاح زمین را دارد.

۲. بحث بعدی در مورد نهاده‌های تکنیکی است. در همه جا صحبت می‌شود که تکنولوژی و پیشرفت تکنولوژی یکی از عوامل عمده رشد و بهره‌وری در کشورهاست. این را ما از مطالعات انجام شده اندازه‌گیری کردیم و می‌بینیم اگر بخواهیم تکنولوژی را در صورت بودن کود و ماشین آلات به صورت تکنولوژی شیمیایی و مکانیکی تقسیم بندی کنیم، نهاده‌های تکنیکی در حالت اول که ۱۳ کشور پیشرفته داریم حدود ۲۷ درصد در حالت دوم ۲۹ درصد و در حالت سوم ۲۶ درصد از تفاوت بهره‌وری کشورهای در حال پیشرفت و توسعه را نشان می‌دهد. علاوه بر این به ترتیب ۱۶، ۱۷ و ۱۶ درصد و ماشین آلات ۱۱، ۱۲ و ۱۰ درصد مقایسه تکنولوژی شیمیایی و مکانیکی بین این کشورها می‌بینیم. اینجا هم اگر میانگین بگیریم، شاید حدود ۳۰ درصد

نمودار شماره (۲): رابطه میزان مصرف کود و عملکرد در هکتار



جدول شماره (۲): بهره‌وری سرمایه گذاری در پروژه‌ها، ۱۳۷۱

پروژه سرمایه گذاری در اصلاح مراتع	
متوسط سرمایه گذاری برای اصلاح هر هکتار متوسط عملکرد هر هکتار ۵۱۷ کیلوگرم × ۲۵ میزان سرمایه گذاری برای یک ریال تولید	۱۳۶۶۹ ریال ۱۲۹۳۷ ریال ۱/۱ ریال
پروژه آموزشی و ترویج:	
سرمایه گذاری سرانه در آموزش و ترویج درآمد سرانه نسبت $\frac{k}{q}$	۵۶۳۲۲ ریال ۱۱۶۰۶۰ ریال ۰/۴۹ ریال
سرمایه گذاری در امور دامپزشکی:	
هزینه سرمایه گذاری سرانه دام منافع سرمایه گذاری سرانه دام نسبت $\frac{k}{q}$	۳۷۶/۶ ریال ۲۶۹ ریال ۱/۴ ریال
سرمایه گذاری در احداث کشتارگاه:	
سرمایه گذاری سرانه دام منافع سرانه سرمایه گذاری نسبت $\frac{k}{q}$	۸۳۶۰ ریال ۸۴۱۲ ریال ۰/۹۹ ریال

جدول شماره (۳): محاسبه بهره‌وری نیروی کار کشاورزی توسعه یافته و کمتر توسعه بصورت درصدی از بهره‌وری نیروی کار کشورهای توسعه یافته

حالت سوم (DC)	حالت دوم (DC ۹)	حالت اول (DC ۱۳)	
۹۳/۶ (۱۰۰)	۸۳/۵ (۱۰۰)	۸۸/۸ (۱۰۰) *	تفاوت در تولید سرانه کارگر - درصد
۹۰ (۹۶)	۷۱/۱ (۸۵)	۸۴/۲ (۹۵)	درصد تفاوت توضیح داده شده: کل
۳۲/۶ (۳۵)	۱۷/۵ (۲۶)	۲۹/۲ (۳۳)	موجودی منابع:
۹/۷ (۱۰)	۱/۸ (۲)	۹/۲ (۱۰)	زمین
۲۲/۹ (۲۵)	۱۵/۷ (۱۹)	۲۰ (۲۳)	دام
۲۴/۵ (۲۶)	۲۴/۳ (۲۹)	۲۴/۳ (۲۷)	تهاده‌های تکنیکی:
۱۴/۶ (۱۶)	۱۴/۵ (۱۷)	۱۴/۵ (۱۶)	کود
۹/۹ (۱۰)	۹/۸ (۱۲)	۹/۸ (۱۱)	ماشین آلات
۳۲/۵ (۳۵)	۲۹/۴ (۳۵)	۳۰/۷ (۳۵)	سرمایه انسانی:
۱۹/۵ (۲۱)	۱۷/۶ (۲۱)	۱۸/۲ (۲۱)	آموزش عمومی
۱۳/۴ (۱۴)	۱۱/۷ (۱۴)	۱۲/۵ (۱۴)	آموزش حرفه‌ای

* اعداد داخل پرانتز در صد تولید سرانه کارگر هستند که مساوی ۱۰۰ در نظر گرفته شده‌اند.

کشورهای در حال توسعه: برزیل، سیلان، کلمبیا، هند، مکزیک، پرو، فیلیپین، سوریه، تایوان، ترکیه، VAR

کشورهای توسعه یافته: استرالیا، کانادا، فرانسه، دانمارک، بلژیک، آلمان، هلند، ژلاند نو، روز، سوئد، سوئیس، نئگلستان، امریکا

حالت سوم ۴ DC شامل استرالیا، کانادا، ژلاند نو و امریکا است

سرمایه در اصلاح مراتع ۱/۱ است نسبت $\frac{k}{q}$ نسبت سرمایه به تولیدی که به دست می آید بهره وری سرمایه در پروژه آموزش و ترویج ۴۹ درصد، بهره‌وری سرمایه در امور دامپزشکی ۱/۴، بهره وری سرمایه در احداث کشتارگاه ۹۹ درصد است. این نتیجه از این جهت جالب است که نقش آموزش و ترویج را در توسعه بهره‌وری در کشورمان نشان می دهد و آمار واقعی است. اگر در آمار هم مقداری انحراف داشته باشیم کم یا زیاد، حال می بینیم در مقایسه با آن آموزش و ترویج می تواند خوب پیشرفت کند. اگر ما سرمایه گذاری لازم را در اینجا انجام دهیم به ازای هر ۰/۴۹ ریال سرمایه گذاری در آموزش و ترویج، ما یک ریال می توانیم بهره‌وری یا تولید به دست آوریم در اینجا بهره‌وری نیروی کار و بهره وری سرمایه در شیلات را محاسبه می کنیم.

همان طور که در منحنی مشاهده می شود بهره‌وری سرمایه تا سال ۶۵-۶۴ در زیر صفر قرار دارد و بعد تازه، در ناحیه یک تولید که قبلاً نشان داده شد افزایش یا نرخ افزایشی دارد، شروع می شود. این شاید یک دلیل این باشد که ما سرمایه گذاری کردیم هنوز به تولید نرسیده، دلیل دوم این است که ما سرمایه گذاری اولیه زیادی را در اینجا باید انجام دهیم، از قبیل خرید کشتیها، بندرگاه و تأسیس سردخانه ها و تبدیل و عمل آوری که بتواند ارزش افزوده زیادی برای ما ایجاد کند و بهره‌وری ما را افزایش دهد. پس اگر بخواهیم مقایسه کنیم چه در امور دام و طیور و چه در بخش شیلات، در حال حاضر عامل کمیاب سرمایه گذاری است که تخصیص عوامل را تا حدودی به هم زده، بهره‌وری عوامل را تا حدودی کاهش داده و اگر ما این سرمایه گذاری را بخواهیم افزایش دهیم و به حد بهینه اش برسانیم، می توانیم بهره وری ما را زیاد کند. یقیناً این نیاز به تحقیق دارد محققان ما باید مطالعه دقیق کنند تا درجه اول تکنولوژی مناسب را بشناسیم و ببینیم چه عاملی، عامل کمیاب است و بهره وری آن زیاد شود. اگر سرمایه را کنار گذاشته و روی موجودی منابع طبیعی کار کنیم دقیقاً این تکنولوژی مناسب را پیدا نکنیم. کشورهای دیگر هم همین کار را کردند شما هم می بینید ژاپن با سرمایه گذاری در تکنولوژی بیولوژیکی و شیمیایی، بهره وری را زیاد می کند و رشد بهره وری را در حدی قابل مقایسه با

کشوری مثل آمریکا می‌کند که الآن مسیر پیشرفت بهره‌وری و رشد بهره‌وری‌اش چیز دیگری بوده است. از طریق افزایش بیشتر بهره‌وری نیروی کار بوده تا بهره‌وری در هکتار و مکانیکی، پس در کشور ما محققان وظیفه خطیری دارند که باید متوجه شوند چه تکنولوژی مناسب کشور ماست، بیولوژیکی یا مکانیکی و اگر هر دو، چه ترکیبی و چه مواردی پس ما نیاز به مطالعات موردی داریم.

در ثانی تولید و توسعه نهاده‌ها باید صنعت ما را پویا کند. بخش صنعت ما اگر به موازات رشد بخش کشاورزی، نهاده‌های مورد نیاز را به صورت مداوم بدهد، نتیجه این است که بهره‌وری و رشد بهره‌وری را در کشاورزی ملاحظه کنیم. یقیناً نظر ما این است که صنعت باید به اندازه کافی و با کیفیت مناسب و قیمت مناسب نهاده‌هایش را به کشاورزی بدهد، اما این به آن معنا نیست که صنعت ما سوئید به کشاورزی بدهد، چون اصلاً وظیفه‌اش این نیست، بلکه با همین افزایش بهره‌وری و کاهش هزینه‌های

تولید و تولید در یک مقیاس وسیع از صرفه‌های اقتصادی به مقیاس استفاده بکند لذا با کاهش هزینه تولید پذیرش برای کشاورز آماده می‌شود و آن می‌تواند پذیرش کند. اینجا نقش ترویج است که می‌تواند آن تکنولوژی را اولاً اشاعه و معرفی کند و ثانیاً آموزش دهد. ما می‌بینیم که آموزش بین سایر عوامل، بر بهره‌وری بیشتر تأثیر دارد. آموزش و ترویج ۳۵ درصد اختلاف بهره‌وری را دارد.

پس باید در اینجا آگاهی‌های لازم به کشاورز داده شود، شیوه تولید آموزش داده شود و کشاورز آگاه ما در حقیقت می‌تواند تا حدودی خودش پویایی را ایجاد کند. رابطه بین بخش کشاورزی با سایر بخشها هم مد نظر است. بخش خدمات ما باید سعی کند آن هماهنگی لازم را با بخش کشاورزی ایجاد کند تا ما یک رابطه بین بخشی داشته باشیم. در اینجا فقط بخش خدمات مطرح نیست، بخشهای دیگر هم داریم، لذا ما اولاً برای رشد بهره‌وری باید صورت مجموعه‌ای از فعالیتها عمل کنیم و اگر توان

جدول شماره (۳): تفاوت بهره‌وری نیروی کار کشاورزی در کشورهای منتخب نسبت به آمریکا (به صورت درصدی از بهره‌وری نیروی کار آمریکا) در یازده کشور منتخب

کشور	اختلاف تولید سرانه در آمریکا به صورت درصدی از آمریکا	درصد اختلاف توضیح داده شده توسط		
		کل	منابع طبیعی (زمین و دام)	منابع طبیعی (کودومنانشین آلات) سرمایه انسانی آموزش تخصصی و عمومی
LDC آسیا:				
کمبود: هند	۹۷/۸ (۱۰۰)	۱۰۲/۱ (۱۰۴)	۳۲/۷ (۳۳)	۲۵ (۲۶)
مازاد: فیلیپین	۹۶/۲ (۱۰۰)	۸۲/۱ (۸۵)	۳۳/۴ (۳۴)	۲۴/۹ (۲۶)
آفریقا UAR	۹۵/۶ (۱۰۰)	۹۷ (۱۰۱)	۳۳/۸ (۳۵)	۲۴/۶ (۲۶)
آمریکای لاتین:				
کلمبیا	۸۹/۷ (۱۰۰)	۸۹/۲ (۱۰۰)	۲۵/۸ (۲۹)	۲۴/۷ (۲۸)
اروپا:				
صادرکننده: دانمارک	۵۲/۳ (۱۰۰)	۵۱ (۹۷)	۲۰/۲ (۳۹)	۱۳/۲ (۲۵)
هلند	۵۶/۶ (۱۰۰)	۵۱/۷ (۹۱)	۲۵ (۴۲)	۱۵ (۲۶)
واردکننده: انگلستان	۵۵/۸ (۱۰۰)	۵۰/۲ (۹۰)	۱۸/۲ (۳۳)	۱۳/۲ (۲۴)
خودکفا: فرانسه	۶۳/۹ (۱۰۰)	۶۲/۳ (۱۰۱)	۲۶/۲ (۴۱)	۱۶/۵ (۲۶)
ژاپن	۸۹/۲ (۱۰۰)	۶۶ (۷۴)	۳۴/۱ (۳۸)	۲۲/۴ (۲۵)
دامپرووری مرتعی				
در حال توسعه:				
آرژانتین	۶۰ (۱۰۰)	۲۵/۹ (۷۶)	-۴/۸ (-۸)	۲۴/۳ (۳۰)
زلاتاند نو	-۲۲/۴ (۱۰۰)	-۳۹/۱ (۱۱۶)	-۵۵/۲ (۱۳۰)	۲/۷ (-۶)

* اعداد داخل پرانتز درصد اختلاف تولید سرانه مساوی ۱۰۰ قرار گرفت.

مالی ما امکان آن را ندارد که رشد زیادی را در کوتاه مدت ایجاد کنیم، هر مقداری که امکان رشد است، باید انجام داد که به تدریج روی منحنی meta production function حرکت کرد و رشد لازم را به وجود دارد.

ما اگر بخواهیم مجموعه‌ای به این صورت داشته باشیم که هم امور زیربنایی و هم تجارت و هم خدمات و هم آموزش و هم صنعت با بخش کشاورزی به عنوان یک مجموعه عمل کنند، ما احتیاج به یک برنامه ریزی سیستماتیک در یک سازمانی داریم که بتواند این محاسبات را انجام دهد و ارتباط بین بخشها را هماهنگ کند و بعد با توجه به امکانات مناطق، تکنولوژی مناسب انتخاب شود. در این میان، در انتقال تکنولوژی، بخش آموزش و ترویج باید وظایف خودش را انجام دهد. شاید اتکال عمده‌ای که ما در بخش ترویج ممکن است ببینیم، در تعداد پرسنل متخصص است.

این را با کشاورزان ما در نظر بگیرید و مقایسه کنید. با کشورهای پیشرفته آیا ما مشکلمان کمتر از کشورهای پیشرفته است؟ یقیناً ما مشکلمان خیلی بیشتر است پس باید از لحاظ پرسنل و امکانات و تجهیزاتی که مورد نیاز این بخش است و سرمایه گذاری در این بخش هم مزیت نسبی دارد، اقدام کنیم و انشالله که رشد بهره‌وری هم به تبع آن پیدا خواهد شد.

پیشنهادهای

۱- با توجه به محدودیت منابع موجود و جهت پاسخگویی به نیازهای جامعه لازم است که برنامه‌ریزی برای رشد بهره‌وری در اولویت قرار گیرد. ضمن اینکه باید بهره‌برداری از این منابع در حدی باشد که از رشد منفی بهره‌وری به دلیل استفاده بی‌رویه از آنها جلوگیری شود.

۲- با عنایت به محدودیت منابع و از آنجائیکه تأمین نیازها مستلزم رشد بهره‌وری این منابع است، باید نهاده‌های جانبی تعیین و عرضه گردد. بر محققان بخشهاست که تکنولوژی مناسب جانشین شونده عوامل کمیاب را مشخص کنند، لذا رشد بهره‌وری را باید تابعی از پیشرفت دانش و تکنولوژی گرفت.