

تجزیه و تحلیل اثر توسعه تکنولوژی در بخش صنعت بر رشد و توسعه

## بخش کشاورزی ایران در یک الگوی تعادل عمومی

دکتر حبیب‌الله سلامی\*

چکیده :

مطالعه حاضر اثرات چند نوع تغییر تکنولوژی در بخش صنعت اقتصاد ایران را بر روی بخش کشاورزی و تعدادی از متغیرهای عمده کلان اقتصادی بررسی می‌کند. انجام بررسی فوق در چهارچوب یک الگوی تعادل عمومی چهار بخشی که برای اقتصاد ایران تدوین شده صورت گرفته است.

نتایج مطالعه نشان می‌دهد که تکنولوژی از نوع خنثی مناسبترین گزینه برای توسعه تکنولوژی در بخش صنعت کشور است. این نوع تکنولوژی علاوه بر افزایش تولید و کاهش هزینه

---

\*. عضو هیئت علمی گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه تهران و مشاور وزیر و سرپرست مرکز مطالعات برنامه‌ریزی و اقتصاد کشاورزی

در بخش صنعت موجبات افزایش تولید در بخش کشاورزی و افزایش صادرات هر دو بخش و کاهش واردات را فراهم می‌کند. به علاوه اثر ضدتورمی این نوع تکنولوژی نیز از سایر انواع آن بیشتر است. گذشته از این، یافته‌های این تحقیق نظریه توسعه هماهنگ بین بخشهای صنعت و کشاورزی را جهت دستیابی به توسعه اقتصادی مناسب در کشور تأیید می‌کند.

#### مقدمه :

صنعت و کشاورزی دو بخش عمده مولد در اقتصاد ایران است. در حال حاضر بخش صنعت حدود ۱۵ درصد و بخش کشاورزی حدود ۲۶ درصد از تولید ناخالص داخلی کشور را تأمین می‌کند. پایین بودن سهم بخش صنعت در تولید ناخالص داخلی در ایران در مقایسه با جایگاه این بخش در اقتصادهای پیشرفته جهان حاکی از لزوم تحول در این بخش است. از آنجا که بخش صنعت با دریافت حدود ۳۰ درصد از نیاز واحدهای تولیدی خود از بخش کشاورزی و با تأمین حدود ۲۵ درصد از نیازهای بخش کشاورزی همبستگی قابل توجهی را با بخش کشاورزی ایجاد کرده است، لذا هرگونه تحول در این بخش اثرات قابل ملاحظه‌ای بر بخش کشاورزی برجای خواهد گذاشت. از این رو مسئله اساسی در جریان تدوین برنامه توسعه برای بخش صنعت انتخاب استراتژی مناسبی است که توسعه هماهنگ این بخش و بخش کشاورزی را تضمین کند. تفکر توسعه صنعت در مقایسه با توسعه کشاورزی و یا برعکس دیر زمانی است سپری شده و اقتصاددانان بزرگ در جهان با پشت سر گذاشتن تجربیات کشورهای مختلف اکنون بر این باورند که توسعه هماهنگ بین بخشهای صنعت و کشاورزی یک ضرورت اجتناب‌ناپذیر برای توسعه اقتصادی کشورهاست.

توسعه اقتصادی در یک بخش مستلزم افزایش تولید در آن بخش است. براساس تئوریهای تولید و عرضه، رشد تولید از دو طریق امکانپذیر است. در روش اول افزایش تولید با به کارگیری عوامل تولیدی بیشتر لیکن در چهارچوب تکنولوژی موجود تأمین می‌شود. در طریق دوم سهم اصلی و عمده در افزایش تولید با استفاده از تکنولوژی پیشرفته‌تر و کارآمدتر به دست می‌آید.

تجزیه و تحلیل اثر توسعه ...

بنابر گفته کلارک و کوزنت [۱] و براساس تجربیات کشورهای مختلف، به کارگیری دانش فنی و پیشرفته در اقتصاد کشورهای جهان اساس رشد و توسعه مدرن را تشکیل می‌دهد، به طوری که در حال حاضر بیش از نیمی از رشد تولید در اقتصادهای پیشرفته از طریق افزایش بهره‌وری تأمین می‌شود. نامناسب بودن بهره‌وری در بخشهای تولیدی از یک سو و پایین بودن سهم هزینه‌های تحقیقاتی در تولید ناخالص داخلی کشور از سوی دیگر، چشم‌انداز خوبی برای افزایش رشد تولید از طریق توسعه و تطبیق تکنولوژی کارآمدتر نوید می‌دهد. به علاوه رشد شتابان پیشرفتهای علمی، اطلاعاتی و تکنولوژی در جهان و لزوم دستیابی به بازارهای جهانی و ایجاد زمینه برای اجرای استراتژی ملی اتکا نداشتن به صادرات نفت خام، تحول سریع مبانی فنی تولید و بهره‌گیری از تکنولوژی پیشرفته جهت افزایش رشد تولیدات لازم است.

تغییر تکنولوژی در یک بخش اقتصادی بدون شک، موجب جا به جایی و تخصیص دوباره عوامل تولیدی از جمله نیروی کار و سرمایه در سایر بخشهای اقتصاد خواهد شد. این بدان معنی است که رشد تکنولوژی در بخش صنعت اثرات قابل توجهی بر روی بخش کشاورزی به عنوان مرتبطترین بخش تولیدی خواهد گذاشت. در این مطالعه تلاش شده است تا اثرات چند نوع تغییر تکنولوژی در بخش صنعت بر روی بخش کشاورزی و متغیرهای عمده اقتصادی کشور بررسی شود و به علاوه تأثیر متقابل این تغییر در بخش کشاورزی بر بخش صنعت نیز مورد آزمون قرار گیرد.

برای بررسی و تحلیل اثرات تغییر تکنولوژی و تعیین تکنولوژی منطبق با شرایط اقتصادی کشور یک الگوی تعادل عمومی تدوین شده است. از جمله محسّنات این الگوی کلان اقتصادی این است که قادر است ارتباطات و همبستگی بین بخشهای اقتصادی در یک کشور و حتی جهان را بخوبی منظور کند و اثرات متقابل و رفت و برگشتی هرگونه تغییر در یکی از این بخشها را بر دیگر بخشها و در کل اقتصاد به حساب آورد.

## مروری بر مطالعات گذشته

باتوجه به اثرات گسترده تغییر تکنولوژی در ابعاد مختلف اقتصاد یک کشور، از جمله اثرات آن بر روابط و ساختار تولید، افزایش تولید و بهره‌وری، جا به جایی عوامل تولید و تغییر تقاضا برای آنها و توزیع درآمد، مطالعات زیادی توسط اقتصاددانان در کشورهای مختلف اعم از پیشرفته و در حال توسعه با استفاده از الگوی تعادل عمومی صورت گرفته است. برای مثال Warr , Coxhead [۲] و Coxhead , Warr [۳] اثرات تغییر تکنولوژی در بخش کشاورزی فیلیپین بر روی توزیع درآمد در این کشور را در چهارچوب الگوی تعادل عمومی بررسی کرده‌اند. Hamitan و همکاران [۴] نحوه رشد اقتصادی را در کشورهای هند، امریکا و شوروی سابق با استفاده از همین چهارچوب تحلیلی بررسی کرده‌اند. سلامی و همکاران [۵] نیز تأثیر تغییر تکنولوژی در بخش کشاورزی بر روی اقتصاد ایران را با بهره‌گیری از الگوی تعادل عمومی تحلیل کرده‌اند. علاوه بر این سلامی [۶] ضمن تعیین ساختار تولید در بخش زراعت ایران جهت و رشد تکنولوژی در این بخش را طی سالهای ۱۳۴۹ - ۱۳۷۱ برآورد کرده است.

اطلاعات حاضر نشان می‌دهد تاکنون تلاشی برای بررسی اثرات رشد تکنولوژی در بخش صنعت ایران در چهارچوب الگوی تعادل عمومی صورت نگرفته است. لذا تحقیق حاضر بخشی از این کمبود تحقیقاتی را پرخواهد کرد.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی

## تغییر تکنولوژی و معیارهای اندازه‌گیری آن

تولید در یک رشته فعالیت، حاصل ترکیب عوامل مختلف در یک فرایند معین است. تکنولوژی، نحوه ترکیب این عوامل را در جریان رسیدن به حداکثر محصول نهایی تعیین می‌کند. از این رو تغییر تکنولوژی به مفهوم تغییر در فرایند تولید تعریف می‌شود که با جایگزین کردن دانش پیشرفته‌تر به جای دانش موجود حادث می‌شود. استفاده از روشهای نوین در ترکیب نهاده‌های موجود، ارتقای کیفی نهاده‌های تولیدی و یا به کارگیری عوامل تولیدی جدید، گزینه‌های مختلف تغییر تکنولوژی در یک بخش یا فعالیت تولیدی است. [۷] اثر اصلی تغییر تکنولوژی در یک بخش تولیدی در به

تجزیه و تحلیل اثر توسعه ...

کارگیری کمتر نهاده‌ها برای حصول به سطح معینی از تولید و یا افزایش سطح تولید در ازای مقادیر معینی از این نهاده‌ها ظاهر می‌شود. در اقتصاد تولید توکلاسیکها این تغییرات به شکل حرکت منحنیهای هممقدار (Isoquant) و یا توابع تولید بیان می‌شود. در چارچوب روش حسابداری رشد (Growth accounting)، تغییر تکنولوژی به عنوان تغییر در رشد کل تولیدات مازاد بر رشد کل نهاده‌های مصرفی تعریف می‌شود.

در مطالعه حاضر تغییر تکنولوژی در بخش صنعت در چارچوب روش اول طراحی شده لیکن به دلیل وجود رابطه همزادی (duality) بین توابع تولید و هزینه، از تابع دوم برای تعریف تکنولوژی و اعمال آن در داخل الگوی تعادل عمومی استفاده شده است.

در روش هزینه، نرخ رشد کلی تکنولوژی به صورت نرخ کاهش هزینه تولید در واحد زمان تعریف می‌شود. اگر تابع  $C(Q, P, t)$  را به عنوان تابعی بیان کنیم که هزینه کمینه لازم برای تولید  $Q$  واحد محصول را با به کارگیری نهاده‌ها با قیمت  $P$  در زمان  $t$  نشان دهد، آنگاه نرخ کلی تغییر تکنولوژی به وسیله رابطه زیر بیان می‌شود:

$$(۱) \quad C^{\circ} = \frac{\partial \ln C(\cdot)}{\partial t}$$

اگر توسعه تکنولوژی در بخشی صورت گرفته باشد مقدار  $C^{\circ}$ ، عددی منفی خواهد بود که نشان‌دهنده کاهش هزینه در اثر افزایش در بهره‌وری عوامل تولید است. [۸]

به طوری که Quizen و Binswanger [۹] نشان داده‌اند نرخ کلی تغییر تکنولوژی که در رابطه (۱) بیان شده معادل جمع موزون نرخ تغییر تکنولوژی در یکایک عوامل تولید است یعنی:

$$(۲) \quad C^{\circ} = \sum_{i=1}^n S_i \alpha_i \quad i = 1, \dots, n$$

در این رابطه  $S_i$  سهم عامل تولید  $i$  در کل هزینه تولید و  $\alpha_i$  نرخ کاهش تقاضا برای این عامل است که به دنبال توسعه تکنولوژی ایجاد شده است. یعنی:

$$(۳) \quad \alpha_i \frac{\partial \ln z_i}{\partial t} = Q = \bar{Q}, P_i = \bar{P}_i \quad i = 1, \dots, n$$

در رابطه (۳)  $Z_i$  همان مقدار تقاضا برای نهاده  $i$  ام است.  
از روی رابطه (۲) نرخ تغییر تکنولوژی برای عامل تولیدی  $i$  ام،  $\alpha_i$ ، به صورت زیر معنی می‌شود.

$$(۴) \quad \alpha_j = \frac{C \cdot \sum_i^n S_i \alpha_i}{S_j} \quad j \neq i = 1, \dots, n$$

$$i = 1, \dots, (n-1)$$

براساس این تعریف اگر نرخ کاهش تقاضا برای نهاده  $i$  ام، برای مثال نیروی کار، کمتر از نرخ کاهش هزینه،  $C$ ، باشد تکنولوژی از نوع کاربر نامیده می‌شود. و اگر جهت برعکس باشد تکنولوژی ذخیره‌کننده نهاده  $i$  ام خوانده می‌شود. چنانچه نرخ کاهش این دو با هم برابر باشد تکنولوژی از نوع خنثی نامگذاری می‌شود.

در مطالعه حاضر از روابط ۱ تا ۴ برای شبیه‌سازی چند نوع تغییر تکنولوژی مفروض در بخش صنعت استفاده شده است. تکنولوژیهای مفروض شامل تکنولوژی خنثی، تکنولوژی که صرفاً سرمایه را جانشین نیروی کار می‌کند بدون اینکه بهره‌وری کلی حاصل شود، و تکنولوژی از نوع سرمایه‌بر و ذخیره‌کننده نیروی کار به علاوه تغییر تکنولوژی از نوع اخیر در بخش کشاورزی نیز آزمون و اثر متقابل آن بر توسعه صنعت تعیین شده است.

### مشخصات الگوی تعادل عمومی ایران

در این الگو اقتصاد ایران به چهار بخش اقتصادی تقسیم شده است. بخش کشاورزی، بخش صنعت، بخش نفت و بخش خدمات. سه بخش نخست تولیدکننده کالا برای مصارف داخلی و

تجزیه و تحلیل اثر توسعه ...

صادرات است ولی بخش چهارم صرفاً برای نیازهای داخلی خدمات ارائه می‌کند. بنابراین بخش خدمات در الگو به عنوان بخشی غیرتجاری به حساب آورده شده است. علاوه بر این بخشهای کشاورزی و صنعت به گونه‌ای در الگو طراحی شده است که واردکننده بخشی از مواد اولیه مصرفی از خارج است. در این الگو کالاهای وارداتی و تولید داخل به عنوان دو نوع کالا در نظر گرفته شده است که به طور کامل نمی‌تواند جانشین یکدیگر در مصرف شود. به عبارت دیگر مصرف‌کنندگان بین کالاهای وارداتی و ساخت داخل تفاوتی قایلند.

مقادیر صادرات و واردات در الگو به عنوان تابعی از قیمت‌های نسبی بازارهای داخلی و خارجی در نظر گرفته شده است. به علاوه فرض اقتصاد کوچک در صادرات و واردات بخشهای کشاورزی و صنعت منظور شده بدین معنی که میزان صادرات و واردات این دو بخش در آن حد نیست که بتواند تغییر عمده‌ای در قیمت‌های جهانی این گونه کالاها ایجاد کند. این فرض برای نفت تغییر یافته و این واقعیت که تغییر تولید و صادرات نفت می‌تواند قیمت‌های جهانی را تحت تأثیر قرار دهد ملحوظ گردیده است.

تکنولوژی تولید در بخشهای چهارگانه به این صورت فرض شده است که نهاده‌های واسطه با سایر عوامل تولید به یک نسبت معین در تولید هر واحد محصول ترکیب می‌شود. لیکن امکان جانشینی عوامل اولیه تولید با به کارگیری رابطه تولیدی CES فراهم شده است. عوامل اولیه تولید شامل نیروی کار، سرمایه و زمین است. در این الگو فرض شده است که کل نیروی کار در کشور ثابت است. لیکن امکان مهاجرت آنها از بخشی به بخش دیگر در درون بخشهای اقتصادی وجود دارد. در رابطه با عامل سرمایه این فرض حذف شده بدین معنی که عامل سرمایه در هر بخش مخصوص آن بخش فرض شده است به طوری که تغییر قیمت‌ها موجب حرکت آن از بخشی به بخش دیگر نخواهد شد. عامل زمین نیز ثابت و مخصوص بخش کشاورزی فرض شده است. علاوه بر این وجود بیکاری در کشور و غیر انعطاف‌پذیر بودن دستمزدها به دلیل قانون حداقل نرخ دستمزد، در الگو منظور شده است. از این‌رو تغییر در تقاضا برای نیروی کار در تغییر در نرخ بیکاری ظاهر خواهد شد و تغییر در تقاضا برای زمین و سرمایه به صورت تغییر در قیمت‌های آن پدید خواهد

آمد. و نهایت اینکه نرخ ارز در الگو ثابت فرض شده و تغییرات در حجم صادرات و واردات به صورت تغییر در موازنه تجاری نشان داده شده است.

در الگو بازارهای جداگانه برای کالاهای ساخته شده بخشهای چهارگانه، برای نهاده‌های واسطه تولیدی، برای عوامل اولیه تولید، صادرات، واردات، و درآمد و مخارج برای دولت و بخش خصوصی و همچنین شرایط لازم برای وجود تعادل در هر بازار در نظر گرفته شده است. روابط مذکور به طور کلی در قالب ۷۸ معادله بیان شده است.

با استفاده از روش پیشنهادی توسط Johanson [۱۰] الگو به صورت نرخ تغییر به جای مقادیر مطلق فرمولبندی شده است. به طوری که تأثیر یک درصد تغییر در هر یک از متغیرهای برونزای موردنظر به صورت درصدهای تغییر در متغیرهای اقتصادی ظاهر می‌شود. برای حل الگو از روش چندمرحله و با استفاده از برنامه کامپیوتری GEMPACK استفاده شده است.

منبع اصلی اطلاعات استفاده شده در الگو آخرین جدول داده - ستانده ایران است. [۱۱] حسابهای ملی ایران برای سالی که جدول داده - ستانده تنظیم شده منبع دیگر اطلاعات است. اطلاعات در خصوص کشتیهای جانشینی عوامل تولید در بخش کشاورزی از مطالعه سلامی [۶] و اطلاعات در خصوص سایر کشتیها از مطالعات انجام شده در کشورهای مشابه اخذ شده است.

### نتایج تحقیق

جدول شماره ۱ نتایج چند نوع تغییر تکنولوژی را در بخش صنعت نشان می‌دهد. مقادیر گزارش شده براساس درصد تغییر در متغیرهای انتخابی است که در اثر تغییر هر یک از انواع تغییر تکنولوژی حاصل شده است.

### الف) تغییر تکنولوژی از نوع خنثی

باتوجه به میزان رشد جمعیت و رشد فزاینده تقاضا برای محصولات صنعتی در اثر افزایش درآمد سرانه، افزایش حداقل ۳ درصد رشد تکنولوژی به نظر ضروری می‌رسد. در این حالت



### تجزیه و تحلیل اثر توسعه ...

فرض شده که این رشد از طریق توسعه تکنولوژی از نوع خنثی تأمین شود. بدین معنی که بهره‌وری هر یک از عوامل تولیدی به اندازه ۳ درصد افزایش یابد بدون اینکه تغییری در تقاضای نسبی برای این نهاده‌ها ایجاد شود.

همان گونه که ستون سوم جدول شماره ۱ نشان می‌دهد افزایش ۳٪ رشد تکنولوژی موجب افزایش ۴/۳۲ درصد تولیدات بخش صنعت و افزایش تولید نیز به نوبه خود موجب افزایش اشتغال به میزان ۴/۱۶ درصد در این بخش خواهد شد. این میزان اشتغال از انبوه بیکاران تأمین خواهد شد. کاهش قیمت که به دنبال کاهش هزینه تولید و در پی پیشرفت تکنولوژی حاصل می‌شود موجب بهبود جایگاه رقابتی بخش در بازارهای جهانی گردیده و در نتیجه منجر به افزایش صادرات محصولات این بخش به میزان ۱۹/۳ درصد خواهد شد. به علاوه افزایش تولیدات بخش نیاز به ورود کالاهای صنعتی را به میزان ۲/۷۶ درصد کاهش خواهد داد.

باتوجه به همبستگی بخش صنعت و کشاورزی، تغییر تکنولوژی در بخش صنعت بخش کشاورزی و همچنین سایر بخشهای اقتصادی را متأثر خواهد کرد. کاهش هزینه تولید و افزایش تولیدات در بخش صنعت موجب افزایش تولید در بخش کشاورزی به میزان ۰/۱۶ درصد و کاهش قیمت معادل ۱/۷ درصد خواهد شد. این تغییرات موجبات افزایش صادرات محصولات کشاورزی را به میزان ۱۹/۳ درصد فراهم خواهد کرد. به علاوه افزایش تولید در بخش صنعت تقاضا را برای تولیدات بخش کشاورزی که به عنوان مواد خام در این بخش مصرف می‌شود به میزان ۴/۳۳ درصد افزایش خواهد داد.

اثر این تغییر تکنولوژی در بخش صنعت بر روی متغیرهای کلان اقتصادی نیز قابل ملاحظه است. افزایش تولید در بخش کشاورزی و صنعت موجب افزایش تولید ناخالص داخلی به میزان ۰/۹۹ درصد خواهد شد. به دلیل کاهش قیمت محصولات کشاورزی و صنعتی و اثرات مشابه بر قیمت محصولات سایر بخشها (در جدول نیامده است)، سطح عمومی قیمتها نیز به میزان یک درصد کاهش خواهد یافت. علاوه بر این حجم صادرات کل کشور به میزان ۲/۹۹ درصد افزایش و حجم واردات به میزان ۲/۶۳ درصد کاهش خواهد یافت. این خود موجب مثبت شدن موازنه

بازرگانی و کاهش نیاز ارزی کشور خواهد شد. سرانجام آنکه وضع اشتغال در سطح کشور بهبود خواهد یافت و موجب افزایش اشتغال به میزان ۰/۵۵ درصد خواهد شد.

### ب - تغییر تکنولوژی غیرخنی

در این بخش چند حالت مورد توجه قرار گرفته است. در وضعیت اول فرض شده است که عامل سرمایه جایگزین عامل کار در تولید شود بدون آنکه اثر قابل توجهی بر بهره‌وری عوامل تولید داشته باشد. نتایج این سناریو در ستون شماره ۳ جدول شماره ۱ آمده است. در سناریو دوم فرض شده است که جانشینی عامل سرمایه به جای عامل کار باعث افزایش بهره‌وری کلی به میزان ۳ درصد شود. نتایج سناریو دوم در ستون شماره ۴ همان جدول آورده شده است. نتایج به دست آمده از سناریو اول نشان می‌دهد که صرف جایگزینی سرمایه به جای نیروی کار اثرات منفی قابل توجهی هم بر بخش صنعت و هم بر بخش کشاورزی به جای خواهد گذاشت. تولیدات بخش صنعت کاهش و قیمت‌ها در این بخش افزایش خواهد یافت. توان صادرات کالا در این دو بخش اقتصادی به ترتیب به میزان ۵/۱۸ و ۶/۳۹ درصد کاهش خواهد یافت. تقاضای بخش صنعت از بخش کشاورزی به میزان ۳/۸۴ درصد کم خواهد شد. و از سطح اشتغال در بخش صنعت نیز معادل ۸/۶۵ درصد کاسته خواهد شد.

اثرات منفی این نوع توسعه تکنولوژی در بخش صنعت بر روی متغیرهای کلان اقتصادی نیز بارز خواهد بود. افزایش واردات و کاهش نرخ اشتغال در کشور از یکسو و کاهش صادرات و افزایش سطح عمومی قیمت‌ها از سوی دیگر از آثار منفی این روش توسعه تکنولوژی خواهد بود. نتایج سناریوی دوم (ستون ۴) وضعیت بهتری نسبت به سناریوی قبل نشان می‌دهد لیکن نسبت به نتایج به دست آمده از توسعه تکنولوژی خنی ارجحیتی ندارد.

### پ - تغییر تکنولوژی غیرخنی در بخش کشاورزی

برای اینکه اثر متقابل تغییر تکنولوژی در بخش کشاورزی بر بخش صنعت نیز بررسی شود،

## تجزیه و تحلیل اثر توسعه ...

سناریوی جایگزین سرمایه به جای نیروی کار با فرض افزایش بهره‌وری کلی به میزان ۳ درصد در این بخش نیز تکرار شد. نتایج این سناریو در آخرین ستون جدول آمده است. به طوری که ارقام مندرج در این ستون نشان می‌دهد بهبود تکنولوژی در بخش کشاورزی و افزایش سرمایه‌گذاری در این بخش ضمن افزایش ۳/۶۲ درصد تولیدات بخش کشاورزی موجب افزایش ۲/۱۸ درصد در تولیدات بخش صنعت نیز خواهد شد. به علاوه تقاضای بخش کشاورزی از بخش صنعت به میزان ۳/۶۲ درصد افزایش و صادرات بخش کشاورزی به طور چشمگیری افزایش خواهد یافت و بر صادرات بخش صنعت نیز افزوده خواهد شد. علاوه بر این از حجم واردات کشور به میزان ۶/۶۹ درصد کاسته خواهد شد. در حالی که بر حجم صادرات کل کشور نیز ۱۰ درصد افزوده خواهد گردید. و در آخر اینکه کاهش نرخ اشتغال در این حالت نسبت به سناریوهای قبلی کمتر خواهد بود.

## خلاصه و نتیجه‌گیری

مطالعه حاضر اثرات کوتاهمدت چند نوع تغییر تکنولوژی در بخش صنعت را بر بخش کشاورزی و بر برخی از متغیرهای کلان اقتصادی بررسی می‌کند. به علاوه اثر متقابل تغییر تکنولوژی در بخش کشاورزی بر بخش صنعت را نیز مورد بررسی قرار می‌دهد. بررسیهای فوق در چارچوب یک الگوی تعادل عمومی چهار بخشی تدوین شده برای اقتصاد ایران صورت می‌گیرد. یافته‌های این مطالعه با این نظریه که توسعه تکنولوژی و افزایش بهره‌وری عامل عمده و تعیین‌کننده افزایش تولید و بهبود جایگاه رقابتی بخشهای تولیدی در بازارهای جهانی است، بخوبی هماهنگ است. به علاوه تحقیق حاضر نشان می‌دهد نوع تکنولوژی انتخاب شده برای بخش صنعت می‌تواند اثر قابل ملاحظه و در عین حال متفاوتی بر روی بخش کشاورزی و متغیرهای کلان اقتصادی داشته باشد. ساختار اقتصاد ایران به گونه‌ای است که توسعه تکنولوژی از نوع خنثی را بر توسعه تکنولوژی سرمایه‌بر در بخش صنعت ترجیح می‌دهد. به علاوه نتایج تحقیق بخوبی روشن می‌سازد که توسعه تکنولوژی که صرفاً عامل سرمایه را جانشین عامل کار کند در حالی که

بهره‌وری عوامل تولیدی را افزایش ندهد، اثرات منفی قابل توجهی بر بخش صنعت، بخش کشاورزی و کل اقتصاد کشور برجای می‌گذارد. این یافته تحقیق نظر تصمیم‌گیرندگان و برنامه‌ریزان توسعه بخش صنعت کشور را به این نکته معطوف می‌دارد که در انتخاب استراتژی توسعه و نوع تکنولوژی برای بخش صنعت توجه به سازگاری تکنولوژی با ساختار اقتصاد کشور ضروری است. و عدم توجه به آن می‌تواند نتایج غیرمطلوبی برای بخش صنعت و کل اقتصاد کشور دربر داشته باشد.

اثرات بسیار مثبت توسعه تکنولوژی در بخش کشاورزی بر بخش صنعت نیز تأییدکننده نظریه رشد هماهنگ بخش صنعت و کشاورزی در توسعه اقتصادی کشورهاست. از این رو یافته‌های این تحقیق برنامه‌ریزان این دو بخش بزرگ و مولد کشور را به ضرورت رعایت این هماهنگی در برنامه‌ریزیهای توسعه بخشی توصیه می‌کند.



پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی

تجزیه و تحلیل اثر توسعه ...

جدول شماره ۱: اثر تغییر تکنولوژی در بخش صنعت و کشاورزی بر پاره‌ای از متغیرهای اقتصادی

نام متغیرها		تکنولوژی خنثی در بخش صنعت	جانشینی سرمایه برای نیروی کار	تکنولوژی سرمایه‌بر یا ۳٪ افزایش در رشد تکنولوژی بخش کشاورزی	تکنولوژی سرمایه‌با یا ۳٪ افزایش در رشد تکنولوژی بخش کشاورزی
مرضه محصول	Ag.	۰/۱۱	۰/۰۰	۰/۰۱	۳/۶۲
	Manu.	۲/۳۳	-۳/۸۲	۱/۵۰	۲/۱۵
قیمت تولیدات	Ag.	-۱/۷	۰/۰۵	۰/۱۲	-۱/۷۵
	Manu.	-۰/۳۷	۰/۰۶	-۰/۰۱	-۰/۰۱
تفاضل برای واردات	Ag.	-۳/۲۵	۱/۰۷	-۲/۲۸	-۲۷/۵۳
	Manu.	-۲/۷۶	-۲/۵۶	-۱/۶۲	-۰/۱۳
تفاضل برای صادرات	Ag.	۱۹/۳۱	-۵/۱۸	۱۳/۵۰	۲۹/۲۶
	Manu.	۷/۹۱	-۶/۳۹	۰/۶۲	۱/۶۱
تفاضل صنعت	Ag.	۲/۳۳	-۳/۸۲	-۱/۵۰	۰/۱۸
تفاضل کشاورزی	Manu.	۰/۰۲	۰/۰۰	۰/۰۲	۳/۶۲
تفاضل خانوارها	Ag.	۰/۱۷	-۰/۵۱	۰/۱۲	۱/۷۶
	Manu.	۰/۰۶	-۰/۵	۰/۰۱	۰/۰۱
تفاضل برای نیروی کار	Ag.	۰/۰۲	-۰/۰۱	۰/۰۳	۰/۷۹
	Manu.	۲/۱۶	-۸/۶۵	-۳/۷۲	۰/۶۲
قیمت عوامل تولید	Labour	-۰/۰۱	-۰/۱	-۰/۰۲	۰/۰
	Land	۰/۰۷	-۰/۲۱	۰/۰۱	۳/۷۲
سرمایه	Ag.	۰/۷۰	-۰/۲۱	۰/۰۴	۸/۰۲
	Manu.	۱۰/۷۲	-۰/۰۲	۱۰/۴۸	۱/۵۶
	RGDP	۰/۹۹	-۰/۳۱	۰/۶۸	۰/۶۱
	Employ	۰/۵۵	-۱/۲۱	-۱/۶۳	-۰/۲۴
متغیرهای کلان	Export	۲/۹۹	-۲/۱۰	۰/۶۸	۱۰/۰۰
	CPI	-۱/۰۰	۰/۳۱	-۰/۶۹	-۰/۵۲
	Imports	-۲/۶۳	۲/۴۹	-۱/۶۴	-۶/۶۹

توضیحات: علائم اختصاری در جدول به شرح زیر است:

Ag = کشاورزی    Maun = صنعت    Labour = عامل کار    Capital = سرمایه  
 Land = زمین    RGDP = تولید ناخالص داخلی به قیمت ثابت    Employ = اشتغال  
 Export = صادرات    CPI = شاخص قیمت مصرف‌کننده    Imports = واردات

منابع :

1. Rostow, W.W. Theorists of Economic Growth from David Hume to the Present. Oxford University Press, 1990.
2. Warr P.G. and I.A. Coxhead. "The Distributional Impacts of Technical Change in Philippine Agriculture: A General Equilibrium Analysis." Food Research Institute Studies 22: 253-274, 1993.
3. Coxhead, I.A. and P.G. Warr, "Technical Change, Land Quality, and Income Distribution: A: General Equilibrium Analysis". American Journal of Agricultural Economics 73: 345 - 360, 1991.
4. Hamilton, B.S. Mohammad. And J. Whalley, "Applied General Equilibrium Analysis and Perspective on Growth Performance". Journal of Policy Modelling 10: 281-297, 1988.
5. Salami, H. and Janaki R. R. Alavalapati. Effect of Technical Change and Subsidies in the Agricultural Sector on the Economy of Iran : A General Equilibrium Analysis. A paper Presented for the Sixth International CGE Modelling Conference, October 26-28, 1995, University of Waterloo, Canada.
6. Salami, H. Production Structure and Productivity Measurement in the Iranian Crop sector. Unpublished, Ph.D. Thesis, Department of Rural Economy, University of Alberta, Canada, (1996).
7. Antle, J.M. and A.S. Aitakh., "Rice Technology, Farmer Rationality, and Agricultural Policy in Egypt." American Journal of Agricultural Economics 65 : 667 - 674, 1983.

تجزیه و تحلیل اثر توسعه ...

8. Morrison, C. J. "Unravelling the Productivity Growth Slowdown in the United States, Canada, and Japan: The Effects of Sub-equilibrium, Scale Economies and Markups." *The Review of Economics and Statistics* 74: 381-393, 1992.
9. Quizon, B. J. And H. P. Binswanger. "Income Distribution in Agriculture : A Unified Approach". *American Journal of Agricultural* 65: 526-538, 1983.
10. Johansen, L. *A Multi Sectoral Study of Economic Growth*. Amsterdam: North - Holland Publishing Company, 1960.
11. Iran Statistical Centre. *Input-Output Table of Iran Economy 1986*. Plan and Budget Organization, Tehran, 1994.





پرویش گاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی