

## تأثیر رشد مکانیزاسیون و صادرات بر اشتغال نیروی کار در بخش کشاورزی

جواد ترکمانی<sup>۱</sup> و پداله آذین‌فر<sup>۲</sup>

۱، ۲، دانشیار و دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز

تاریخ پذیرش مقاله ۸۳/۸/۹

### خلاصه

هدف اصلی این مطالعه بررسی تأثیر استفاده از فن‌آوری نوین ماشینی در بخش کشاورزی بر اشتغال نیروی کار در این بخش است. افزون بر آن، چگونگی انتقال ساختاری نیروی کار در اثر رشد صادرات، با استفاده از آزمون چو، مورد بررسی قرار گرفته است. اطلاعات مورد نیاز این مطالعه بصورت سری زمانی برای دوره ۱۳۵۰ الی ۱۳۷۹ از منابع مختلف از جمله بانک اطلاعات اقتصادی و اجتماعی کشور، پایگاه اینترنتی FAO، ECONSTATS و مرکز آمار ایران جمع‌آوری شده است. به منظور بررسی ارتباط نرخ‌های رشد صادرات، موجودی سرمایه واقعی، تولید ناخالص داخلی واقعی، تولیدات غیر صادراتی واقعی و تکنولوژی ماشینی با اشتغال نیروی کار، در دراز مدت و کوتاه مدت، از مدل خودتوضیح با وقفه گسترده ARDL استفاده شده است. نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که در بلند مدت نرخ رشد تکنولوژی ماشینی با نرخ رشد اشتغال نیروی کار در بخش کشاورزی دارای رابطه منفی است. در حالی که، متغیرهای نرخ رشد موجودی سرمایه واقعی، صادرات واقعی، تولیدات غیر صادراتی واقعی و GDP واقعی رابطه مستقیم با نرخ رشد اشتغال دارند. در کوتاه مدت نیز، متغیرهای نرخ رشد تکنولوژی ماشینی و صادرات واقعی با نرخ رشد اشتغال رابطه منفی نشان دادند. در حالی که، دیگر متغیرها از جمله نرخ رشد موجودی سرمایه واقعی، تولیدات غیر صادراتی واقعی و GDP واقعی رابطه‌ای مستقیم با نرخ رشد اشتغال دارند. واکنش اشتغال در بخش کشاورزی نسبت به تغییر در سیاست گذاری‌های مربوط به متغیرهای مذکور نوساناتی از سه ماه الی یک سال نشان دادند. این امر بیانگر آن است که تعدیل سیاست‌ها بر روی اشتغال نیروی کار در کمتر از یک سال مشاهده خواهد شد. استفاده از آزمون چو نمایانگر تأثیر مثبت و معنی‌دار افزایش صادرات بر انتقال نیروی کار از بخش کشاورزی است.

### واژه‌های کلیدی: اشتغال، مکانیزاسیون، فن‌آوری، کشاورزی، صادرات

#### مقدمه

گسترش تکنولوژی ماشینی جایگاه مهمی در استراتژی‌های توسعه اقتصادی دارد. با این حال کشورهای در حال توسعه نیاز به تطبیق تکنولوژی‌های وارده از خارج با وضعیت موجود دارند. این موضوع بویژه در بخش کشاورزی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. از بعد مکانیزاسیون، کاربرد وسایلی مانند موتور پمپ جهت تأمین آب مفید بوده‌اند (۷). اما استفاده از تراکتور و انواع وسایل برداشت مانند کمباین در مواردی جایگزین نیروی کار

شده و تأثیر چشمگیری بر افزایش بیکاری داشته است (۷). لذا، در کشورهای کمتر توسعه یافته دارای نیروی کار مازاد، با توجه به تمرکز معمولی این افراد در بخش کشاورزی، لازم است تأثیر استفاده از تکنولوژی ماشینی بر اشتغال مورد بررسی قرار گیرد (۱). کشورهای در حال توسعه تمایل به افزایش محصولات کشاورزی و کاهش بیکاری دارند. به منظور افزایش تولید، استفاده از مکانیزاسیون در این بخش یکی از گزینه‌های مناسب است. این در حالی است که، یکی از اثرات استفاده از

یافته و موجب افزایش کارایی متوسط شده است. همچنین بر اساس نتایج حاصل از این مطالعه، درصد اشتغال نیروی کار در مزارع مکانیزه نسبت به مزارع غیر مکانیزه کمتر می باشد.

چو (۱۹۹۰) جهت بررسی اثر تولید، تغییر در فن آوری و جذب نیروی کار در بخش صنعت در تایوان در دوره ۱۹۵۲ الی ۱۹۸۶ مطالعه‌ای انجام داد. یافته‌های این مطالعه نشان داد که افزایش تولید داخلی تأثیر ویژه‌ای بر میزان اشتغال داشته است. همچنین، تأثیر مثبت افزایش صادرات و ذخیره سرمایه به اثبات رسیده است. از دیگر نتایج این مطالعه آن بود که، همراه افزایش نسبی در نسبت سرمایه به نیروی کار، به‌عنوان معیاری برای نشان دادن میزان استفاده از تکنولوژی ماشینی در بخش کشاورزی، اشتغال نیز افزایش یافته است.

بررسی مطالعات انجام شده در زمینه مکانیزاسیون و تأثیر آن بر اشتغال نیروی کار نشان دهنده آن است که بیشتر این مطالعات در سطح مزرعه نمونه و با استفاده از داده‌های مقطعی انجام گرفته است (۹، ۱۰، ۱۱). در حالی که، این امر می‌تواند موجب محدودیت در کاربرد نتایج حاصل گردد (۸). لذا، هدف مطالعه جاری آن است که با بهره‌گیری از داده‌ها و اطلاعات سری زمانی و همچنین با استفاده از نرخ رشد متغیرهای تأثیرگذار بر اشتغال نیروی کار این امر مورد بررسی قرار گیرد. با توجه به مطالب فوق، اهداف این مطالعه شامل بررسی عوامل مؤثر بر نرخ رشد اشتغال نیروی کار در بخش کشاورزی و همچنین بررسی انتقال ساختاری در اشتغال نیروی کار است.

### مواد و روش‌ها

داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز در این مطالعه از آمارهای سری زمانی بانک اطلاعات اقتصادی و اجتماعی کشور، پایگاه‌های اینترنتی FAO و ECONSTATS و مرکز آمار ایران برای دوره ۷۹-۱۳۵۰ جمع‌آوری شد.

برای بررسی اهداف مطالعه از روش پیشنهاد شده توسط چو (۱۹۹۰) استفاده شد. بر این اساس، اشتغال نیروی کار به صورت زیر در نظر گرفته شد:

$$L = F(Y_d, K, T, X) \quad (1)$$

مکانیزاسیون می‌تواند کاهش نیروی کار مورد استفاده در کشاورزی باشد. استفاده از فن آوری مناسب می‌تواند موجب افزایش بازدهی نیروی کار و زمین، انجام بموقع عملیات زراعی، دقت در انجام عملیات، کاهش هزینه‌های تولید و کاهش سختی کار و افزایش وقت آزاد کشاورز گردد (۷). با این حال، در مناطق روستایی کشورهای در حال توسعه که اکثر زارعان خرده مالک هستند و سرمایه کمیاب و نیروی کار فراوان است، ورود نوآوری برای محیط روستا بایستی با احتیاط انجام پذیرد. در این رابطه، فن آوری نامناسب می‌تواند موجب افزایش بیکاری روستائیان شود بدون آن که الزاماً هزینه واحد تولید مواد غذایی را کاهش دهد (۱).

لالوانی (۱۹۹۰) مطالعه‌ای تحت عنوان جذب نیروی کار در مراکز دامپروری هندوستان انجام داد. نتایج این مطالعه نشان داد که با تغییر یافتن میزان تولید شیر، نیروی کار به مراکز تولید شیر انتقال می‌یابد. لذا تغییر میزان تولید شیر عاملی مهم در جهت انتقال نیروی کار به مراکز گاوداری دورگه می‌باشد. این دلالت بر این دارد که تکنولوژی جدید در صورتی موفق خواهد بود که میزان شیردهی گاوهای این تکنولوژی بیشتر از گاوهای بومی باشد.

نتایج حاصل از مطالعه دینکارائو و ساین (۱۹۷۰) در مورد عوامل مؤثر بر تقاضای نیروی کار روستایی در کشاورزی هندوستان نشان داد که سطح زیر کشت و دستمزد نیروی کار در هر دو نوع مزرعه مکانیزه و غیر مکانیزه تأثیر مثبت و معنی‌دار بر روی تقاضای نیروی کار دارد. همچنین نتایج نشان داد که، تقاضای نیروی کار در مزارع غیر مکانیزه به موازات افزایش سرمایه در گردش نرخ صعودی داشته است. تقاضای نیروی کار در مزارع مکانیزه به طور غیر مستقیم با مقدار سرمایه در گردش وابسته بود. افزون بر آن، بهره‌وری نیروی کار در مزارع مکانیزه در مقایسه با مزارع غیر مکانیزه بالاتر بود.

کاهلن (۱۹۷۶) در پنجاب اثر مکانیزاسیون بر اشتغال نیروی کار، تولید و کارایی مزارع را مورد بررسی قرار داد. نتایج این مطالعه نشان داد که میزان سوددهی در هکتار مزارع مکانیزه بیشتر از مزارع غیر مکانیزه است. افزون بر آن، نتایج نشان داد که، در اثر استفاده از مکانیزاسیون تابع تولید به سمت بالا انتقال

برآورد معادلات رگرسیونی به کمک نرم‌افزار Microfit4.1 و با استفاده از روش ARDL صورت گرفت. روش ARDL توانایی تخمین اجزای کوتاه‌مدت و بلندمدت را به طور همزمان دارا است. این روش همچنین قادر به رفع مشکلات مربوط به حذف متغیر و خودهمبستگی می‌باشد (۱۲). همچنین به منظور بررسی ایستایی و خودهمبستگی بین متغیرها از نرم‌افزار Eviews3 استفاده شد.

به منظور آزمون اثر توسعه صادرات و تأثیر آن بر تغییرات ساختاری در اشتغال نیروی کار از آزمون چاو استفاده شد. بر این اساس، فرضیه صفر مبنی بر یکسان بودن دو مجموعه ضرایب رگرسیون دو دوره قبل و بعد از پذیرش سیاست اعمال شده مورد آزمون قرار گرفت. برای این منظور آماره  $F$  بصورت زیر بکارگرفته شد:

$$F = \frac{[(SSET - (SSE1 + SSE2))/K]}{[(SSE1 + SSE2)/(N - 2K)} \quad (7)$$

که  $SSET$  مجموع مجذورات باقیمانده ها از معادله اشتغال کل برای کل دوره مورد مطالعه و  $SSE1$  و  $SSE2$  مجموع مجذورات باقیمانده ها برای دوره‌های زیر بخش دوره کل و  $N$  و  $K$ ، به ترتیب، تعداد مشاهدات و تعداد پارامترها است.

در دوران قبل از انقلاب در طول ۵ برنامه عمرانی از سال ۱۳۲۷ تا ۱۳۵۶ بخش کشاورزی کمتر مورد توجه قرار گرفته است (۲). بررسی آمار مربوط به صادرات و واردات محصولات کشاورزی در این دوران نشان دهنده سیر صعودی واردات محصولات کشاورزی در مقایسه با صادرات است. در دوران پس از انقلاب نیز تا سال ۱۳۶۸ که شروع اولین برنامه توسعه اقتصادی اجتماعی و فرهنگی بود، به دلیل تحولات سیاسی-اقتصادی جهان و منطقه درآمد ارزی دچار نوسان شد. در مقابل همزمان با بروز این بحران دولت سعی در افزایش صادرات داشت و از اینرو تلاش‌هایی از سوی دولت برای تشویق صادرات صورت گرفت (۲). بر این اساس به منظور بررسی تغییرات ساختاری اشتغال در نتیجه تغییر در میزان صادرات، دوره مورد مطالعه (۱۳۷۹-۱۳۵۰) به دوره‌های ۵۰ الی ۶۸ و ۶۹ الی ۷۹ تقسیم شد. لذا  $SSET$  بیانگر مجموع مجذورات باقیمانده‌های حاصل از رگرسیون معادله شماره ۶ برای دوره ۵۰ الی ۷۹ است.  $SSE1$  و

$L$  میزان اشتغال نیروی کار،  $Y_d$  تولید غیر صادراتی،  $K = K_t - K_{t-1}$  نشان دهنده تغییرات در موجودی سرمایه،  $T$  پیشرفت‌های تکنولوژیکی که بوسیله نسبت سرمایه به نیروی کار ( $K/L$ ) نشان داده می‌شود و  $X$  نمایانگر صادرات محصولات کشاورزی است. در رابطه بالا با دیفرانسیل گیری خواهیم داشت:

$$dL = F'_{yd} \cdot dyd + F'_{k} \cdot dk + F'_{t} \cdot dt + F'_{x} \cdot dx \quad (2)$$

لذا، عوامل کلیدی و مهم جذب نیروی کار عبارتند از تغییرات تولیدات غیر صادراتی، تغییر در موجودی سرمایه، تغییر در تکنولوژی ماشینی، یا به عبارتی سرمایه‌گذاری در تکنیک تولید و صادرات است.

با فرض وجود یک سطح تکنولوژی ماشینی مشخص، جذب نیروی کار مستقیماً تحت تأثیر تغییر در موجودی سرمایه، رشد تولیدات غیر صادراتی و رشد صادرات قرار دارد. لذا، برای بررسی عوامل مؤثر بر جذب نیروی کار چهار رگرسیون بر روی اشتغال نیروی کار به نحو زیر فرض شد:

$$L' = a_0 + a_1.T' + a_2.P' \quad (3)$$

$$L' = a_0 + a_1.T' + a_3.X' + a_2.g' \quad (4)$$

$$L' = a_0 + a_1.T' + a_2.K' + a_3.P' \quad (5)$$

$$L' = a_0 + a_1.T' + a_2.K' + a_3.g' + a_4.X' \quad (6)$$

که  $L'$  نرخ رشد اشتغال نیروی کار،  $T'$  نرخ رشد نسبت سرمایه به نیروی کار،  $P'$  نرخ رشد GDP واقعی،  $K'$  نرخ رشد موجودی سرمایه واقعی،  $g'$  نرخ رشد تولیدات غیر صادراتی واقعی،  $X'$  نرخ رشد صادرات واقعی می‌باشد. لازم به ذکر است که ارزش متغیرهای  $P'$ ،  $K'$ ،  $g'$  و  $X'$  به قیمت سال ثابت سال ۱۳۶۹ در مدل منظور شده است. همچنین، در روابط بالا داده‌های نرخ رشد موجودی سرمایه واقعی بوسیله لگاریتم طبیعی از تغییرات موجودی سرمایه ( $K_t - K_{t-1}$ )، بعد از اضافه کردن یک دوره ثابت، به دست آمده است. دلیل این امر آن است که، در صورتی که تغییرات سرمایه‌گذاری ثابت منفی باشد گرفتن لگاریتم مجاز نمی‌باشد. برای محاسبه نرخ رشد تولیدات غیرصادراتی از لگاریتم طبیعی مخارج دیفرانسیل گیری شد. در این رابطه مخارج ملی شامل سه جزء مصرف داخلی، سرمایه‌گذاری ناخالص و مخارج دولت است.

جدول ۲- ضرایب مدل ۳ در بلند مدت

ارزش t	ضریب	نام متغیر
-۲۱/۱۳***	-۰/۱۵	$T'$ نرخ رشد تکنولوژی
۲۶/۷۶***	۰/۱۱	$Y'$ نرخ رشد GDP واقعی

\*\*\* معنی داری در سطح ۹۹٪

همانطور که ملاحظه می‌شود ضرایب متغیرهای نرخ رشد تکنولوژی و GDP واقعی در بلند مدت در سطح اطمینان ۹۹٪ معنی دار هستند. همچنین به منظور بررسی روابط کوتاه مدت میان متغیر وابسته (نرخ رشد اشتغال نیروی کار) با متغیرهای نرخ رشد تکنولوژی و GDP واقعی نیز از مدل تصحیح خطا استفاده شد. نتایج این مدل (مدل ۳) به شرح زیر است:

جدول ۳- ضرایب مدل ۳ در کوتاه مدت

ارزش t	ضریب متغیر
-۹/۰۳ -۰/۲۳***	$dT'$ تفاضل وقفه اول نرخ رشد تکنولوژی
۶/۴۸ ۰/۰۷***	$dT'1$ تفاضل وقفه دوم نرخ رشد تکنولوژی
۰/۰۲ ۰/۱۸۲ Ns	$dY'$ تفاضل اول نرخ رشد GDP واقعی
۴/۷۶ ۰/۰۸***	$dY'1$ تفاضل وقفه دوم نرخ رشد GDP واقعی
-۸/۸۳ -۲/۶***	$ecm(-1)$ جزء تصحیح خطا
۷/۹۹	$R^2$
۷/۹۶	$\bar{R}^2$
۴۱/۶***	F

ns فاقد ارزش آماری \*\*\* معنی داری در

سطح اطمینان ۹۹٪

با توجه به جدول فوق مشاهده می‌شود که ضریب متغیر نرخ رشد تکنولوژی در سطح اطمینان ۹۹٪ معنی دار شده است. اما متغیر نرخ رشد GDP واقعی فاقد ارزش آماری است. جمله دیگر این عبارت ضریب جمله تصحیح خطا است که بیانگر نحوه تاثیرگذاری سیاست‌ها بر نرخ رشد اشتغال است. مقدار این ضریب ۲/۶- است که نسبت معکوس آن سرعت تاثیرگذاری سیاست بر نرخ رشد اشتغال را نشان می‌دهد بدین مفهوم که بعد از ۳ ماه نتیجه سیاست‌های اعمال شده بر نرخ رشد اشتغال مشاهده خواهد شد. آماره F نیز حاکی از معنی داری مدل در سطح اطمینان ۹۹٪ است.

مدل شماره ۴ به منظور بررسی اثر متغیرهای نرخ رشد تکنولوژی، تولید غیر صادراتی واقعی و صادرات واقعی بر روی

SSE2، به ترتیب، نشان دهنده مجموع مجزورات باقیمانده‌های حاصل از معادله شماره ۶ برای دوره‌های زمانی فوق می‌باشد.

## نتایج و بحث

به منظور بررسی عوامل مؤثر بر رشد اشتغال در بخش کشاورزی معادلات ۳، ۴، ۵ و ۶ با استفاده از بسته نرم‌افزاری Microfit4.1 برآورد گردید. بررسی هم خطی بین متغیرها با استفاده از ضرایب همبستگی بین آنها انجام شد. بر اساس این ضرایب پیرامون مسئله هم خطی مشکل جدی مشاهده نشد. با توجه به اهمیت ایستا بودن متغیرهای توضیحی، ابتدا ایستایی تمامی متغیرهای توضیحی توسط آزمونهای دیکی- فولر و دیکی - فولر تعمیم یافته و روش نه مرحله‌ای مورد بررسی قرار گرفت که نتایج بدست آمده در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱- نتایج آزمون ایستایی متغیرها

سطح معنی داری	وقفه	تابع مورد استفاده برای آزمون ریشه واحد	درجه ایستایی	متغیر
۷/۱	۰	با عرض از مبدأ و روند	۰	$L'$
۷/۱	۰	بدون عرض از مبدأ و روند	۱	$T'$
۷/۱	۰	با عرض از مبدأ و روند	۰	$Y'$
۷/۱	۰	با عرض از مبدأ و روند	۰	$G'$
۷/۵	۰	با عرض از مبدأ و روند	۰	$X'$
۷/۱	۰	با عرض از مبدأ و روند	۰	$K'$

همانطور که از جدول فوق مشاهده می‌شود، متغیرهای منظور شده در مدل ایستا از درجه یک و صفر می‌باشند. بدین ترتیب می‌توان از تحلیل هم جمعی ARDL استفاده کرد و روابط میان متغیرهای مستقل و متغیر وابسته را به روابط کوتاه مدت و بلند مدت تفکیک نمود.

F محاسباتی از مدل مبنی بر وجود یا عدم وجود رابطه بلند مدت میان متغیر وابسته (نرخ رشد اشتغال) با متغیرهای توضیحی منظور شده در مدل (مدل ۳) برابر با ۲۰/۶۲ بود که در سطح اطمینان ۹۹٪ معنی دار است. بنابراین، وجود رابطه بلند مدت میان متغیر وابسته با متغیرهای توضیحی منظور شده در مدل تایید شد. لذا بر اساس این مدل رابطه بلند مدت برای مدل ۳ به صورت زیر است (جدول ۲):

همانطور که از جدول بالا مشاهده می‌شود، ضریب متغیر نرخ رشد صادرات در سطح اطمینان ۹۹٪ معنی دار است. با این حال، ضرایب دیگر متغیرها فاقد ارزش آماری هستند. علامت متغیر نرخ رشد صادرات در کوتاه مدت منفی بوده که بیانگر تأثیر منفی رشد صادرات بر اشتغال نیروی کار در کوتاه مدت می‌باشد. ضریب جمله تصحیح خطا برابر با ۰/۷۶- است که بیانگر این است که تأثیر سیاست‌های اعمال شده بر اشتغال نیروی کار پس از تقریباً یک سال مشاهده خواهد شد. آماره F برابر با ۷/۸ می‌باشد که حاکی از معنی داری مدل در سطح اطمینان ۹۹٪ می‌باشد.

به منظور بررسی نحوه تأثیر متغیرهای نرخ رشد تکنولوژی، موجودی سرمایه واقعی و GDP واقعی بر روی متغیر نرخ رشد اشتغال نیروی کار مدل ۵ برآورد شد. آماره F مبنی بر وجود رابطه بلند مدت بین متغیرهای مستقل مذکور و متغیر وابسته نرخ رشد اشتغال برابر با ۲۰۷/۷ بود که در سطح اطمینان ۹۹٪ معنی دار است. بر این اساس روابط بلند مدت در جدول ۶ مشاهده می‌شود.

جدول ۶. ضرایب مدل ۵ در بلند مدت

ارزش t	ضریب	نام متغیر
*** -۲۵/۲۱	-۰/۱۷	T' نرخ رشد تکنولوژی
* ۳/۹۸	۰/۰۲	K' نرخ رشد موجودی سرمایه واقعی
*** ۳۱/۴۵	۰/۰۹	Y' نرخ رشد GDP واقعی

\* معنی داری در سطح اطمینان ۹۰٪  
\*\*\* معنی داری در سطح اطمینان ۹۹٪

بر اساس نتایج حاصل از روابط بلند مدت (جدول ۶) ضرایب متغیرهای نرخ رشد تکنولوژی ماشینی و GDP واقعی در سطح اطمینان ۹۹٪ و موجودی سرمایه واقعی در سطح اطمینان ۹۰٪ معنی دار هستند. لازم به ذکر است که علامت متغیرهای منظور شده در این مدل مبتنی بر انتظار است. روابط کوتاه مدت نیز بصورت زیر است:

متغیر وابسته (نرخ رشد اشتغال نیروی کار) برازش شده است. آماره F مبنی بر وجود رابطه بلند مدت بین متغیر وابسته و متغیرهای مستقل منظور شده در مدل برابر با ۳/۷۱ بود که در سطح اطمینان ۹۹٪ معنی دار است. بر این اساس روابط بلند مدت در جدول شماره ۴ آورده شده است.

جدول ۴. ضرایب مدل ۴ در بلند مدت

ارزش t	ضریب	نام متغیر
*** -۵/۰۲	-۰/۲۴	T' نرخ رشد تکنولوژی
* ۱/۹۲	۰/۰۲۵	X' نرخ رشد صادرات واقعی
*** ۶/۹۲	۰/۶۲	G' نرخ رشد تولیدات غیر صادراتی واقعی

\* معنی داری در سطح اطمینان ۹۰٪  
\*\*\* معنی داری در سطح اطمینان ۹۹٪

همانطور که در جدول فوق مشاهده می‌شود، ضرایب متغیرهای نرخ رشد تکنولوژی و تولیدات غیر صادراتی در بلند مدت در سطح اطمینان ۹۹٪ و ضریب متغیر نرخ رشد صادرات در سطح اطمینان ۹۰٪ به لحاظ آماری معنی دار می‌باشند. با توجه به علامتهای ضرایب، نرخ رشد تکنولوژی ماشینی دارای تأثیر منفی بر روی اشتغال نیروی کار در بخش کشاورزی است. این در حالی است که علامت ضریب متغیر نرخ رشد صادرات مثبت و مطابق با انتظار است. روابط کوتاه مدت حاصله نیز بصورت زیر است:

جدول ۵- ضرایب مدل ۴ در کوتاه مدت

ارزش t	ضریب	نام متغیر
ns -۰/۹۵	-۰/۰۳	dT' تفاضل وقفه اول نرخ رشد تکنولوژی
ns ۰/۴۶	۰/۰۳	dG' تفاضل وقفه اول نرخ رشد تولیدات غیر صادراتی واقعی
*** -۳/۱۵	-۰/۱۹	dG'1 تفاضل وقفه دوم نرخ رشد تولیدات غیر صادراتی واقعی
ns ۱/۲	۰/۰۷	dG'2 تفاضل وقفه سوم نرخ رشد تولیدات غیر صادراتی واقعی
*** -۳/۷	-۰/۰۱	dX' تفاضل وقفه اول نرخ رشد صادرات واقعی
* -۱/۹	-۰/۰۲	dX'1 تفاضل وقفه دوم نرخ رشد صادرات واقعی
*** -۳/۹	-۰/۷۶	ecm(-1) جزء تصحیح خطا

R<sup>2</sup> ۰/۹۱  
R̄<sup>2</sup> ۰/۷۵  
F ۷/۸  
\*\*\*

ns فاقد ارزش آماری \* معنی داری در سطح اطمینان ۹۰٪  
\*\*\* معنی داری در سطح اطمینان ۹۹٪

جدول ۷- ضرایب مدل ۵ در کوتاه مدت

ارزش t	ضریب نام متغیر	
*** ۱۶/۹۹	-۰/۳	$dT'$ تفاضل وقفه اول نرخ رشد تکنولوژی
*** ۱۲/۷۴	۰/۱۳	$dK'$ تفاضل وقفه اول نرخ رشد موجودی سرمایه واقعی
*** ۱۵/۴۸	۰/۱۲	$dY'$ تفاضل وقفه اول نرخ رشد GDP واقعی
*** ۲۶/۰۹	-۲/۰۷	$ecm(-1)$ جزء تصحیح خطا
	۰/۹۹	$R^2$
	۰/۹۹	$\bar{R}^2$
	۵۶/۰۴	F ***

\*\*\* معنی داری در سطح اطمینان ۰/۹۹

بر اساس نتایج حاصل از برآورد روابط بلند مدت ضریب متغیر نرخ رشد تکنولوژی فاقد ارزش آماری و ضریب متغیر نرخ رشد موجودی سرمایه واقعی در سطح اطمینان ۰/۹۰ معنی دار است. ضرایب متغیرهای نرخ رشد صادرات واقعی و تولیدات غیر صادراتی واقعی به ترتیب در سطح اطمینان ۰/۹۵ و ۰/۹۹ معنی دار است. همانطور که مشاهده می شود علامت متغیر نرخ رشد صادرات واقعی مثبت و مبتنی بر انتظار است. روابط کوتاه مدت حاصله با استفاده از مدل تصحیح خطا بصورت زیر است:

جدول ۹- ضرایب مدل ۶ در کوتاه مدت

ارزش t	ضرایب نام متغیر	
ns ۰/۲۴	۰/۰۱	$dT'$ تفاضل وقفه اول نرخ رشد تکنولوژی
* ۲/۲۴	۰/۰۳	$dK'$ تفاضل وقفه اول نرخ رشد موجودی سرمایه واقعی
* -۲/۳۸	-۰/۰۲	$dK'1$ تفاضل وقفه دوم نرخ رشد موجودی سرمایه واقعی
*** -۵/۸۷	-۰/۱۴	$dX'$ تفاضل وقفه اول نرخ رشد صادرات واقعی
ns ۱/۸۱	۰/۱۵	$dX'1$ تفاضل وقفه دوم نرخ رشد صادرات واقعی
*** ۷/۱۴	۰/۲۴	$dG'$ تفاضل وقفه اول نرخ رشد تولیدات غیر صادراتی واقعی
*** -۵/۳۵	-۰/۰۹	$ecm(-1)$ جزء تصحیح خطا
	۰/۹۴	$R^2$
	۰/۸۵	$\bar{R}^2$
	۱۵/۳۶	F ***

ns فاقد ارزش آماری \* معنی داری در سطح اطمینان ۰/۹۰  
\*\*\* معنی داری در سطح اطمینان ۰/۹۹

جدول فوق نشان می دهد که، ضریب متغیر نرخ رشد تکنولوژی در کوتاه مدت نیز فاقد ارزش آماری است. ضرایب متغیرهای نرخ رشد تولیدات غیر صادراتی واقعی و صادرات واقعی در سطح اطمینان ۰/۹۹ و متغیر نرخ رشد موجودی سرمایه واقعی در سطح اطمینان ۰/۹۰ معنی دار است. ضریب جمله تصحیح خطا برابر با -۰/۰۹ است. لذا واکنش نرخ رشد اشتغال نسبت به سیاست های اعمال شده پس از یک سال مشاهده خواهد شد. آماره F نیز گویای معنی داری مدل در سطح اطمینان ۰/۹۹ است.

نتایج معادلات برآورد شده نشان دهنده تأثیر منفی نرخ رشد تکنولوژی ماشینی بر روی نرخ رشد اشتغال در بخش کشاورزی در بلند مدت است. ولی متغیرهای نرخ رشد صادرات

همانطور که ملاحظه می شود ضرایب تمامی متغیرها در سطح اطمینان ۰/۹۹ معنی دار است. علامت متغیرهای منظور شده در مدل نیز مبتنی بر انتظار است. ضریب جمله تصحیح خطا برابر با -۲/۰۷ است به این مفهوم که تغییر در نرخ رشد اشتغال در اثر سیاست های اعمال شده بعد از ۶ ماه مشاهده خواهد شد. آماره F نیز حاکی از معنی داری مدل در سطح اطمینان ۰/۹۹ است.

در خاتمه، نحوه تأثیر متغیرهای نرخ رشد تکنولوژی، تغییر در موجودی سرمایه، تولیدات غیر صادراتی واقعی و صادرات واقعی بر روی متغیر وابسته نرخ رشد اشتغال در بخش کشاورزی در کوتاه مدت و بلند مدت مورد بررسی قرار گرفت (مدل ۶). نتایج آزمون وجود رابطه بلند مدت بین متغیرهای مستقل با متغیر وابسته حاکی از وجود رابطه بلند مدت در سطح اطمینان ۰/۹۹ بود. روابط بلند مدت در جدول شماره ۸ آورده شده است.

جدول ۸. ضرایب مدل ۶ در بلند مدت

ارزش t	ضرایب نام متغیر	
ns -۱/۱۱	-۰/۰۹	$T'$ نرخ رشد تکنولوژی
* ۲/۳	۰/۱۰	$K'$ نرخ رشد موجودی سرمایه واقعی
** ۲/۵	۰/۰۷	$X'$ نرخ رشد صادرات واقعی
*** ۳/۹	۰/۱۵	$G'$ نرخ رشد تولیدات غیر صادراتی واقعی

ns فاقد ارزش آماری \* معنی داری در سطح اطمینان ۰/۹۰  
\*\* معنی داری در سطح اطمینان ۰/۹۵  
\*\*\* معنی داری در سطح اطمینان ۰/۹۹

نتایج حاصل از آزمون چو نشان داد که آماره F محاسباتی بزرگتر از آماره F جدول بوده که در سطح اطمینان ۹۹٪ این معنی‌دار می‌باشد. لذا معادلات رگرسیونی دو دوره با یکدیگر متفاوت است و انتقال سیاست به سمت افزایش صادرات بر ساختار اشتغال نیروی کار تأثیر معنی‌دار مثبتی داشته است. بنابراین افزایش صادرات موجب افزایش اشتغال در بخش کشاورزی شده است.

اشتغال نیروی کار در بخش کشاورزی تحت تأثیر عوامل مختلفی واقع می‌شود. از جمله این عوامل می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱- مکانیزاسیون و فن‌آوری در بخش کشاورزی؛ این عامل دارای رابطه معکوس با اشتغال در بخش کشاورزی هم در کوتاه مدت و هم در بلند مدت می‌باشد و با ورود تکنولوژی ماشینی به این بخش اشتغال در بخش کشاورزی کاهش می‌یابد.

۲- صادرات؛ افزایش صادرات در کوتاه مدت موجب کاهش اشتغال در بخش کشاورزی خواهد شد. اما در بلندمدت و با گذشت زمان این عامل بر اشتغال تأثیر مثبت خواهد داشت. بنابراین در افق برنامه ریزی‌های کشاورزی افزایش صادرات محصولات کشاورزی همچنان که لازمه توسعه کمی و کیفی محصولات کشاورزی است در بلند مدت موجبات افزایش اشتغال را فراهم خواهد آورد.

۳- موجودی سرمایه واقعی، تولید ناخالص داخلی واقعی و تولیدات غیر صادراتی واقعی؛ عوامل مذکور چه در کوتاه مدت و چه در بلند مدت دارای تأثیر مثبت بر اشتغال در بخش کشاورزی هستند.

۴- سرعت تعدیل در مدل‌های بررسی شده از ۳ ماه تا یکسال در نوسان می‌باشد، لذا با توجه به تأثیر مثبت عوامل موجودی سرمایه واقعی، تولید ناخالص داخلی واقعی، تولیدات غیر صادراتی واقعی و صادرات واقعی امکان افزایش اشتغال با تصمیم‌گیری صحیح در افقی نه چندان دور مقدور خواهد بود.

واقعی، موجودی سرمایه واقعی، تولیدات غیر صادراتی واقعی و GDP واقعی دارای رابطه مثبت با نرخ رشد اشتغال است. روابط کوتاه مدت نیز وجود رابطه منفی بین متغیرهای نرخ رشد تکنولوژی و همچنین صادرات واقعی و متغیر وابسته نرخ رشد اشتغال را اثبات کرد. همچنین در کوتاه مدت متغیرهای نرخ رشد تولیدات غیر صادراتی واقعی، موجودی سرمایه واقعی و GDP واقعی دارای رابطه مستقیم با نرخ رشد اشتغال می‌باشند.

ورود تکنولوژی ماشینی و نوآوری در بخش کشاورزی به دلیل نیاز کمتر به نیروی انسانی (کاراندوز) چه در کوتاه مدت و چه در بلند مدت موجب افزایش بیکاری می‌شود که این خود می‌تواند دلیلی برای افزایش مهاجرت از مناطق روستایی به مناطق شهری و ایجاد اشتغال کاذب شود. لذا، از یک طرف با توجه به اینکه ورود تکنولوژی ماشینی موجب ایجاد مزایایی مانند افزایش وقت زارع، کاهش سختی کار، ... می‌شود ولی از طرف دیگر در مناطق روستایی کشورهای در حال توسعه که زارعان خرده مالک، سرمایه کمیاب و نیزوی کار فراوان است، ورود نوآوری موجب افزایش بیکاری می‌شود بدون اینکه لزوماً هزینه مواد غذایی را کاهش دهد.

صادرات از فاکتورهایی است که دارای رابطه مثبت با اشتغال در بخش کشاورزی در بلند مدت است. با این حال، در کوتاه مدت این ارتباط منفی است. این امر می‌تواند به دلیل ورود تکنولوژی کاراندوز در این بخش باشد. عوامل دیگری نیز مانند GDP واقعی، تولیدات غیر صادراتی واقعی و موجودی سرمایه واقعی بر میزان اشتغال در بخش کشاورزی چه در کوتاه مدت و چه در بلند مدت تأثیر بسزایی دارند.

به منظور بررسی انتقال ساختاری نیروی کار از آزمون چو<sup>۱</sup> استفاده شد. در این راستا نتایج زیر برای دوره‌های ۷۹-۱۳۵۰، ۶۸-۱۳۵۰ و ۷۹-۱۳۶۹ حاصل شد.

جدول ۱۰- انتقال ساختاری نیروی کار

دوره	SSE	$R^{-2}$	N	K
۱۳۵۰-۱۳۶۸	۰/۰۰۰۰۱۳	۰/۹۴	۱۸	۵
۱۳۶۹-۱۳۷۹	۰/۰۰۰۰۰۰۳۴	۰/۹۹	۱۲	۵
۱۳۵۰-۱۳۷۹	۰/۰۰۱۵	۰/۵۸	۳۰	۵

۵- معنی داری انتقال ساختاری نیروی کار در نتیجه افزایش صادرات در دوره ۷۹-۱۳۶۹ در مقایسه با دوره ۶۸-۱۳۵۰ برطبق نتایج فوق پیشنهادات زیر ارائه می‌گردد:

۱- رعایت جوانب احتیاط در ورود تکنولوژی ماشینی با توجه به رابطه منفی آن با اشتغال در بخش کشاورزی الزامی است. لذا باید معیارهای لازم در این رابطه را مورد توجه قرار داد.

۲- با توجه به رابطه مستقیم صادرات با اشتغال لازم است به افزایش صادرات محصولات کشاورزی به بازارهای جهانی در دراز مدت توجه خاصی شود. بدین ترتیب با ورود به بازار جهانی رقابت لازم ایجاد شده و کیفیت محصولات نیز به حد مطلوبی خواهد رسید و انگیزه لازم جهت افزایش تولید با

کیفیت بالاتر و سرمایه‌گذاری بیشتر در بخش کشاورزی و در نتیجه افزایش اشتغال فراهم خواهد شد.

۳- با عنایت به این که تولیدات غیر صادراتی واقعی در کوتاه مدت دارای تاثیر مثبت بر سطح اشتغال است، لذا برای ایجاد تغییر در سطح اشتغال در کوتاه مدت این عامل از اهمیت خاصی برخوردار است.

۴- با توجه به تاثیر مثبت صادرات در بلند مدت و همچنین تاثیر مثبت تولیدات غیر صادراتی در کوتاه مدت لازم به نظر می‌رسد جهت دستیابی به اشتغال کامل توجه به هر دوی بازارهای داخلی و خارجی غیر قابل انکار خواهد بود.

۱- تودارو، ع. ۱۳۷۷. توسعه اقتصادی در جهان سوم. ترجمه غلامعلی فرجادی. تهران. سازمان برنامه و بودجه.

۲- کمیجانی، ا. ۱۳۸۰. مقررات دسترسی به بازار محصولات کشاورزی. انتشارات تابان.

۳- کیانی‌راد، ع. و م. کوپاهی. ۱۳۷۹. تجزیه و تحلیل سرمایه‌گذاری دولتی در بخش کشاورزی و پیش‌بینی آن برای دوره ۸۰-۱۳۷۹. فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه. ۳۲: ۱۱۶-۱۰۳.

۴- گجراتی، د. ۱۳۷۱. مبانی اقتصادسنجی. ترجمه حمید ابریشمی. دانشگاه تهران.

۵- مرکز آمار ایران، سالنامه آماری کشور، سالهای مختلف.

۶- نبی‌ئیان، ص. ۱۳۶۹. اثر مکانیزاسیون بر اشتغال نیروی کار در استان فارس. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه شیراز.

۷- نعمتی، ع. ۱۳۷۷. عوامل موثر بر تقاضای نیروی کار در بخش کشاورزی: مطالعه موردی استان کرمانشاه. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه شیراز.

## REFERENCES

## منابع مورد استفاده

۱. تودارو، ع. ۱۳۷۷. توسعه اقتصادی در جهان سوم. ترجمه غلامعلی فرجادی. تهران. سازمان برنامه و بودجه.
۲. کمیجانی، ا. ۱۳۸۰. مقررات دسترسی به بازار محصولات کشاورزی. انتشارات تابان.
۳. کیانی‌راد، ع. و م. کوپاهی. ۱۳۷۹. تجزیه و تحلیل سرمایه‌گذاری دولتی در بخش کشاورزی و پیش‌بینی آن برای دوره ۸۰-۱۳۷۹. فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه. ۳۲: ۱۱۶-۱۰۳.
۴. گجراتی، د. ۱۳۷۱. مبانی اقتصادسنجی. ترجمه حمید ابریشمی. دانشگاه تهران.
۵. مرکز آمار ایران، سالنامه آماری کشور، سالهای مختلف.
۶. نبی‌ئیان، ص. ۱۳۶۹. اثر مکانیزاسیون بر اشتغال نیروی کار در استان فارس. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه شیراز.
۷. نعمتی، ع. ۱۳۷۷. عوامل موثر بر تقاضای نیروی کار در بخش کشاورزی: مطالعه موردی استان کرمانشاه. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه شیراز.
8. Chow, P.C.Y. 1990. Output effect, technology change, and labour absorption in Taiwan, 1952-1986. *Economic Development and Cultural Change*. 39(1): 77-88.
9. Dinkar-Rao, R.C.A. & M. Singh 1970. A study of the factors affecting the demand for rural labour in agriculture. *Indian Journal of Agricultural Economics*. 25(3): 60-63.
10. Kahlon, A.S. 1976. Impact of mechanization on Panjab agriculture with special reference to tractorization. *Indian Journal of Agricultural Economics*. 31(4): 54-70.
11. Lalwani, M. 1990. Human labour absorption in dairying: Evidence from Karnal villages of Haryana. *Indian Journal of Agricultural Economics*. 45(2): 150-157.
12. Siddiki, J.U. 2000. Demand for money in Bangladesh: A cointegration analysis. *Applied Economics*. 32: 1977-1984
13. Chow, P.C.Y. 1990. Output effect, technology change, and labour absorption in Taiwan, 1952-1986. *Economic Development and Cultural Change*. 39(1): 77-88.
14. Dinkar-Rao, R.C.A. & M. Singh 1970. A study of the factors affecting the demand for rural labour in agriculture. *Indian Journal of Agricultural Economics*. 25(3): 60-63.



15. Kahlon, A.S. 1976. Impact of mechanization on Panjab agriculture with special reference to tractorization. *Indian Journal of Agricultural Economics*. 31(4): 54-70.
16. Lalwani, M. 1990. Human labour absorption in dairying: Evidence from Karnal villages of Haryana. *Indian Journal of Agricultural Economics*. 45(2): 150-157.
17. Siddiki, J.U. 2000. Demand for money in Bangladesh: A cointegration analysis. *Applied Economics*. 32: 1977-1984