

## تحلیل تاثیر توسعه صادرات بر اشتغال؛ مطالعه موردی صنایع با فناوری بالا در ایران

علیرضا امینی<sup>۱</sup>

علی اکبر خسروی نژاد<sup>۲</sup>

زهرا علیزاده<sup>۳</sup>

دریافت: ۱۳۹۱/۱/۲۳ پذیرش: ۱۳۹۱/۳/۲۴

### چکیده

در سالهای اخیر نرخ بیکاری فارغ التحصیلان دانشگاه ها با سرعت فزاینده ای افزایش یافته است. یکی از راهکارهای کاهش نرخ بیکاری نیروی کار متخصص، توسعه صنایع با فناوری بالاست که تخصص بر هستند. بنابراین، شناسایی عوامل موثر بر اشتغال در صنایع با فناوری بالا از اهمیت زیادی برخوردار است. در این راستا، مطالعه حاضر به شناسایی نقش توسعه صادرات در افزایش اشتغال در صنایع با فناوری بالا پرداخته است. در این ارتباط، از یک الگوی پویای تقاضای نیروی کار بهره گرفته شده است که سطح اشتغال در دوره جاری تابعی از اشتغال باوقفه، صادرات، ارزش افزوده، دستمزد واقعی، هزینه واقعی استفاده از سرمایه، سرمایه سرانه و سرمایه تحقیق و توسعه است. در این مطالعه برای برآورد الگو از روش GMM استفاده شده است. بر اساس نتایج حاصل از برآورد الگو، اشتغال با وقفه، ارزش افزوده، صادرات و سرمایه تحقیق و توسعه اثر مثبت و معنادار بر اشتغال دارند در حالی که دستمزد واقعی، هزینه واقعی سرمایه و سرمایه سرانه تاثیر منفی و معناداری بر اشتغال دارند. بنابراین، فرضیه تحقیق مبنی بر اثر مثبت صادرات بر اشتغال تأیید گردید. در نهایت پیشنهادهای مرتبط با نتایج تحقیق ارائه گردید.

واژگان کلیدی: صادرات، صنایع با فناوری بالا، اشتغال نیروی کار متخصص، شدت تحقیق و توسعه

طبقه بندی JEL: O32, O14, F16, J23, J24.

۱. استادیار دانشکده اقتصاد و حسابداری دانشگاه آزاد اسلامی، (نویسنده مسئول) Email: Ali.amini@iauctb.ac.ir

۲. استادیار دانشکده اقتصاد و حسابداری دانشگاه آزاد اسلامی. Email: khosravinejad@iauctb.ac.ir

۳. دانشجوی کارشناسی ارشد علوم اقتصادی دانشگاه آزاد واحد تهران مرکز. Email: zahraalizade27@yahoo.com

## مقدمه

رشد شتابان تجارت آزاد در دنیای امروز شرایط را برای رشد و پویایی صنایع کشورهای در حال توسعه به طور روزافزونی تنگ تر نموده است. کشورهای در حال توسعه جهت توفیق در رشد تولید و صادرات تحت قیود تجارت آزاد چاره ای جز به کارگیری تکنیک های تولیدی پیشرفته تر و صرفه جویی در هزینه های تولید خود ندارند. در این میان، تولید و صادرات صنایع با فناوری بالا<sup>۱</sup> از جایگاه ویژه ای برخوردار است. مطابق گزارش منتشر شده توسط OECD<sup>۲</sup>، صنایع با فناوری بالا رویکرد نوینی از صنایع می باشند که نسبت هزینه های تحقیق و توسعه بر ارزش افزوده در آنها بالاتر از میانگین کل صنعت قرار دارد. در این گزارش که براساس نسخه ۳/۱ ISIC می باشد و ۱۲ کشور عضو OECD مورد بررسی قرار گرفته اند، کد فعالیت های ۲۴۲۳، ۳۰۰۰، ۳۲۱۰، ۳۲۲۰، ۳۲۳۰، ۳۳۱۱، ۳۳۱۲، ۳۳۲۰، ۳۳۳۰ و ۳۵۳۰ دارای مشخصه فوق بوده و صنایع با فناوری بالا محسوب شده اند. براساس نتایج طرح آمارگیری از کارگاه های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر مرکز آمار ایران، در سالهای ۱۳۸۸-۱۳۷۴، سهم هزینه تحقیق و توسعه از ارزش افزوده در صنایع با فناوری بالا و در کل بخش صنعت، به طور متوسط سالانه ۰/۷۸ واحد درصد و ۰/۲۴ واحد درصد افزایش یافته است. مشاهده می گردد متوسط سهم هزینه تحقیق و توسعه از ارزش افزوده در صنایع با فناوری بالا بیشتر از میانگین کل صنعت می باشد.

از سوی دیگر، با بررسی شاخص نرخ بیکاری در دهه ۱۳۷۵-۱۳۸۵ ملاحظه می گردد هرچند نرخ بیکاری نیروی کار دارای تحصیلات عالی از نرخ بیکاری جامعه پایین تر است اما نرخ بیکاری نیروی کار دارای تحصیلات عالی رشد سریع تری افزایش یافته است. نرخ بیکاری نیروی کار دارای تحصیلات عالی و کل نیروی کار در سال ۱۳۷۵ به ترتیب ۴ و ۹/۱ درصد بوده است که در سال ۱۳۸۵ به ترتیب به ۱۰/۱ درصد و ۱۲/۷ درصد افزایش یافته است. به گونه ای که شاخص مذکور برای جمعیت دارای تحصیلات عالی حدود ۲/۵ برابر و برای کل نیروی کار حدود ۱/۴ برابر شده است. گفتنی است، به رغم افزایش

---

1. High-tech

2. OECD Directorate for Science, Technology and Industry Economic Analysis Statistics Division (2011)

سهم شاغلین دارای آموزش عالی از کل شاغلین از ۹/۶ درصد در سال ۱۳۷۵ به ۱۶/۲ درصد در سال ۱۳۸۵، فشار ناشی از عرضه نیروی کار دارای تحصیلات عالی منجر به افزایش حدود ۲/۵ برابری نرخ بیکاری برای این گروه گردیده است. دلیل اصلی این امر، سیاست های توسعه و گسترشدانشگاه ها و مراکز آموزش عالی در کشور از اوایل دهه هفتاد به بعد و افزایش پذیرش دانشجو و فارغ التحصیلی آنها از مراکز دانشگاهی و ورود به بازار کار می باشد. این مسئله از عدم هماهنگی بین نظام آموزش عالی کشور با نظام بازار کار حکایت دارد.

با توجه به نتایج سرشماری نفوس و مسکن سال ۱۳۸۵ مشاهده می گردد که سهم بخش صنعت از کل شاغلین دارای تحصیلات عالی، ۱۷ درصد و سهم شاغلین دارای تحصیلات عالی از کل شاغلین در بخش صنعت ۸/۷ درصد بوده است. با وجود رشد چشمگیر تحولات صنعتی و جایگزینی تکنولوژی های مدرن و پیشرفته به جای تولید سنتی، سهم نیروی انسانی متخصص از کل اشتغال افزایش درخور توجهی نداشته است. با توجه به پایین بودن سهم شاغلان دارای تحصیلات عالی در بخش صنعت (۱۰/۲ درصد) در مقایسه با سهم شاغلان دارای تحصیلات عالی در کل اقتصاد (۱۶/۷ درصد) در سال ۱۳۸۸ و نرخ بالای بیکاری نیروی کار دارای تحصیلات عالی، سیاستگذاری های مناسب در امر اشتغال در صنایع با فناوری بالا، می تواند پتانسیل های لازم را برای جذب فارغ التحصیلان دانشگاهی در این گونه صنایع فراهم نماید. با گسترش دانش و استفاده از فناوری های پیشرفته از طریق به کارگیری نیروی کار دارای تحصیلات عالی، بهره وری ارتقاء یافته و این امر کاهش بهای کالاها، افزایش تقاضا برای کالاها، افزایش تولید و افزایش دستمزدها را در پی خواهد داشت و این روند در فرآیند تولید می تواند در ارتقای سرمایه انسانی، بهبود کیفیت نیروی کار، بهبود کیفیت تولید کالاهای با فناوری بالا و صادرات آنها موثر واقع شود. در این مقاله تلاش می شود ضمن بررسی تأثیر صادرات بر اشتغال در صنایع با فناوری بالا، راهکارهایی جهت حل معضل اشتغال فارغ التحصیلان دانشگاهها از طریق توسعه صنایع با فناوری بالا ارائه گردد.

## ۱. مبانی نظری

### ۱-۱. مبانی نظری تقاضای نیروی کار

تقاضای نیروی کار، به تعداد (نفر-ساعت) نیروی کاری اشاره دارد که در دستمزد جاری بازار، کارفرمایان تقاضا می کنند. کارفرمایان، استخدام نیروی کار را به نحوی تنظیم می کنند که سود بنگاه، حداکثر شود. نظریه های مطرح شده در رابطه با تقاضای نیروی کار را می توان از بعد ایستا و پویا مورد بررسی قرار داد. نظریه های ایستا، تقاضای نیروی کار را در یک مقطع زمانی مشخص و نظریات پویا، تقاضای نیروی کار را در شرایط رقابت کامل و رقابت ناقص و در حالت تعادل و عدم تعادل در بازار کار، مورد بحث و بررسی قرار می دهند. نظریه هایی که تقاضای نیروی کار را در شرایط رقابت کامل بررسی می کنند، فقط نقش قیمت های عوامل تولید از جمله دستمزد نیروی کار را در تعیین اشتغال، مورد توجه قرار می دهند. همچنین نظریه هایی که تقاضای نیروی کار را در حالت رقابت ناقص مطرح می کنند، علاوه بر این که به نقش قیمت های عوامل تولید توجه دارند، به نقش اثرات تولید بر اشتغال نیز تأکید می کنند.

### ۱-۱-۱. رویکرد حداکثر کردن سود<sup>۱</sup>

حداکثر کردن سودی که از روش های بهینه سازی تولیدکنندگان است. هدف نهایی بنگاه های اقتصادی که در شرایط رقابتی فعالیت می کنند، حداکثر کردن سود با توجه به درآمد و هزینه بنگاه است. در چنین حالتی می توان تقاضا برای نهاده های تولید از جمله تقاضای نیروی کار را به دست آورد. در یک بنگاه اقتصادی فرضی که قیمت سرمایه  $r$  و قیمت نیروی کار  $w$  می باشد توابع هزینه، تولید و سود آن به صورت زیر خواهد بود<sup>۲</sup>:

$$C = rK + wL \quad (۱)$$

$$Y = F(K, L) = zK^a L^{1-a} \quad (۲)$$

۱. برای مطالعه بیشتر به "تئوری اقتصاد خرد" ترجمه مسعود محمدی مراجعه شود (تئوری بنگاه)

2. Noah Williams (2010)

$$\Pi = P.F(K,L) - rK - wL \quad (۳)$$

که در آن، K نهاده سرمایه و L نهاده نیروی کار،  $F(K,L)$  میزان تولید و Z بهره وری کل عوامل تولید<sup>۱</sup> است. با ترکیب بهینه مقدار نهاده‌های به دست آمده، سود بنگاه حداکثر خواهد شد. با مشتق‌گیری مرتبه اول از رابطه فوق و حل آن نسبت به عامل کار، تقاضای نیروی کار به صورت ذیل خواهد شد:

$$\frac{\partial \Pi}{\partial L} = P.z(1-\alpha)K^\alpha L^{-\alpha} - w = 0 \quad (۴)$$

$$L^d = P.K \left[ \frac{z(1-\alpha)}{w} \right]^{\frac{1}{\alpha}}$$

در این رویکرد، تقاضای نیروی کار تابعی از قیمت‌های محصول و عوامل تولید (کار و سرمایه) به دست می‌آید و تقاضای نیروی کار نسبت به دستمزد، کاهش می‌یابد و نسبت به بهره وری افزایشی بوده و با افزایش سرمایه انتقال می‌یابد.

### ۱-۱-۲. روش حداقل کردن هزینه<sup>۲</sup>

یکی از روش‌های استخراج تابع تقاضای نیروی کار، استفاده از تابع هزینه تولیدکننده است. این رویکرد از طریق حداقل کردن مخارج کل روی نهاده‌ها در رابطه با سطح مفروضی از تولید و قیمت‌های ستاده و نهاده‌ها عمل می‌نماید. به ازای سطوح مختلف تولید، حداقل مخارج لازم برای رسیدن به سطوح مورد نظر به دست می‌آید که همان تابع هزینه بنگاه است. این تابع هزینه به صورت تابعی از سطح تولید و قیمت‌های نهاده‌ها تعریف می‌شود. با فرض این که  $y, I, W$  به ترتیب نرخ دستمزد، نرخ بهره یا هزینه اجاره هر سطح سرمایه و سطح تولید هستند، تابع هزینه تولیدکننده به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$C = C(w, r, y) \quad (۵)$$

این تابع هزینه با هر یک از متغیرهای مستقل رابطه مستقیم داشته و بر حسب قیمت‌های

1. Total Factor Productivity (TFP)

۲. مینیو پژوهان (۱۳۸۱ و ۱۳۸۲)

نیروی کار و سرمایه همگن از درجه اول است. با استفاده از لم شپارد اگر از تابع هزینه نسبت به  $w$  مشتق جزئی بگیریم، تابع تقاضای نیروی کار به دست خواهد آمد<sup>۱</sup>:

$$L^d = \frac{\partial C(w, r, Y)}{\partial w} = L^d(w, r, Y) \quad (۶)$$

به دلیل این که در استخراج تابع تقاضای نیروی کار از فروض بازار رقابت کامل استفاده نشده، در نتیجه مدل به دست آمده برای شرایط رقابت ناقص نیز مناسب است. تابع تقاضای نیروی کار نسبت به قیمت های نهاده ها همگن از درجه صفر است و بر اساس این ویژگی می توان تابع تقاضای نیروی کار را به صورت زیر نیز نوشت:

$$L^d = \ell^d\left(Y, \frac{w}{r}\right);$$

$$\frac{\partial L^d}{\partial Y} > 0, \quad \frac{\partial L^d}{\partial (w/r)} < 0 \quad (۷)$$

بنابراین، تقاضای نیروی کار به دو عامل سطح تولید و قیمت نسبی نیروی کار  $\frac{w}{r}$ ، بستگی دارد. تقاضای نیروی کار با تولید رابطه مستقیم و با قیمت نسبی نیروی کار رابطه معکوس دارد. با فرض ثابت بودن تولید، افزایش قیمت نسبی نیروی کار موجب کاهش تقاضای نیروی کار می شود، یعنی سرمایه جایگزین نیروی کار گردیده و تکنیک تولید سرمایه برتر می شود، زیرا سرمایه سرانه  $\frac{K}{L}$  که مبین سرمایه بری است، افزایش می یابد. قابل توجه است، جانشینی بین کار و سرمایه عملاً فقط قبل از نصب ماشین آلات و تجهیزات میسر است. از طرف دیگر، با فرض ثابت بودن قیمت نسبی نیروی کار، افزایش تولید موجب افزایش تقاضای نیروی کار می شود. به عبارت دیگر، با فرض ثابت بودن تکنیک تولید، برای تولید بیشتر محصول به نیروی کار بیشتری نیاز است.

### ۳-۱-۱. مدل پویای تقاضای نیروی کار

در الگوی پویای تقاضای نیروی کار فرض می شود بین سطح مطلوب و واقعی اشتغال تفاوت

۱. تایل (۱۹۷۹)

وجود دارد که دلیل آن وجود هزینه های تعدیل و عدم تعادل است. اگر بنگاه ها در طول زمان برای رسیدن به سطح مطلوب اشتغال، تصمیم به تعدیل نیروی کار خود داشته باشند، باید هزینه های تعدیل از جمله هزینه های استخدام و اخراج را پردازند. بنابراین، بنگاه ممکن است هزینه عدم تعادل را به علت بالا بودن هزینه های تعدیل پردازد. بر این اساس، بنگاه ها به دنبال حداقل کردن مجموع هزینه های عدم تعادل و تعدیل هستند. تابع تقاضای نیروی کار در الگوی پویا به صورت زیر تعریف می شود<sup>۱</sup>:

$$\ln L_t^* = \ln f(X_t) + U_t \quad (8)$$

که در آن  $L_t^*$  سطح مطلوب یا برنامه ریزی شده، یا بلندمدت می باشد که به آن تقاضای مطلوب برای نیروی کار می گویند،  $X_t$  بردار متغیرهای توضیحی و یا مؤثر بر تقاضای نیروی کار است و  $U_t$  جمله اختلال است. از آنجا که  $L_t^*$  قابل مشاهده و اندازه گیری نیست، برای تخمین های اقتصادسنجی و تبدیل آن به مقادیر قابل اندازه گیری از رابطه نرلاو (۱۹۵۸)<sup>۲</sup> و یا فرایند تعدیل جزئی استفاده می شود. از طریق حداقل سازی تابع هزینه کل بنگاه و استفاده از فرآیند تعدیل جزئی می توان نشان داد که فرم قابل برآورد الگوی پویای تقاضای نیروی کار به صورت زیر است:

$$\ln L_t = (1-\lambda)\ln L_{t-1} + \lambda \ln f(X_t) + U_t \quad (9)$$

که در آن  $\lambda$  ضریب تعدیل نامیده می شود. معکوس  $\lambda$  بیانگر سرعت تعدیل نیروی کار است، یعنی چه مدت طول می کشد تا اشتغال به سمت مقدار مطلوب خود میل کند. قابل توجه است، اگر از روش حداقل سازی تابع هزینه تولید استفاده نمائیم، بردار  $X$  شامل متغیرهای تولید و قیمت های نیروی کار و سرمایه می باشد.

۱. امینی (۱۳۸۰ و ۱۳۸۱)

## ۲-۱. نقش صادرات در اشتغال

### ۱-۲-۱. مدل هشکر-اوهلین

مدل هشکر-اوهلین به عنوان مدل استاندارد تجارت بین المللی، عامل اساسی و تعیین کننده مزیت نسبی کشورها را به وفور نسبی عوامل تولید (زمین، منابع طبیعی، نیروی کار و سرمایه) می داند. بنابراین، کشوری که سرمایه نسبتاً فراوانی در اختیار دارد، در تولید کالاهای سرمایه بر تخصص یافته و به صادرات آن اقدام خواهد نمود و در مقابل کشوری که نیروی کار نسبتاً فراوان تری دارد با یافتن تخصص در تولید کالاهای کاربر، نسبت به صادرات آنها اقدام می نماید. بر اساس این نظریه، کشورهای توسعه یافته در تجارت خود با کشورهای در حال توسعه، کالاها و خدمات متکی بر نیروی کار ماهر را صادر و در مقابل کالاها و خدمات متکی بر نیروی کار کم مهارت را وارد می نماید. در کشورهایی با دستمزدهای انعطاف پذیر، افزایش تجارت با کشورهای در حال توسعه به کاهش دستمزد نسبی کارگران کم مهارت، منجر خواهد گردید و در کشورهایی که دستمزدها، انعطاف ناپذیری بیشتری دارد، افزایش تجارت با کشورهای در حال توسعه عمدتاً به بیکاری بیشتر کارگران کم مهارت می انجامد.

### ۱-۲-۲. نظریه تجارت جدید

در کشورهای توسعه یافته، تولید کالاهای کارخانه ای عمدتاً به صورت رقابت ناقص است و تخصص یابی در آن از طریق صرفه های ناشی از مقیاس به هزینه های کمتر منجر می شود. بنابراین با حذف موانع تجاری، انگیزه های صادرات زیاد خواهد شد. یکی از پیش بینی های این نظریه آن است که تجارت بین صنایع در بین کشورهایی بیشتر خواهد بود که درآمد، سلیقه و ساختار تولید مشابه داشته باشند که در این حالت نیز تجارت مفید خواهد بود، زیرا با افزایش مقیاس تولید، هزینه های تولید و بنابراین قیمت کالاها کاهش خواهد یافت. پیش بینی این نظریه (تجارت درون صنعت) نسبت به اثرات تجارت بین صنایع بر دستمزدهای نسبی مهم است و تغییر در تقاضا و بنابراین دستمزد نیروی کار با مهارت بالا و یا پایین بستگی به این دارد که چگونه تولید برخی کالاها کاهش و برخی افزایش یابد. تقاضا برای کارگران غیرماهر، بستگی به نوع تکنولوژی های به کار گرفته شده در بنگاه ها دارد و



نیز اینکه چگونه این تکنولوژی ها در پاسخ به تغییرات سطح تولید، تغییر می نماید. لذا این امکان وجود دارد که کشورهای توسعه نیافته به صادرات کالاهای مبتنی بر نیروی کار ماهر دست زنند. همانطور که امکان دارد صادرات آنها کالاهای مبتنی بر نیروی کار غیرماهر باشد. به هر حال مشخص است که جامعه همواره از قیمت های نازل تر و امکان مصرف بالاتر بهره مند می شود و در این انتقال منابع قطعا گروهی دچار زیان خواهند گردید.

### ۱-۲-۳. تغییرات تکنولوژی مهارت گرا

امروزه تکنولوژی پیشرفته علاوه بر کشورهای توسعه یافته در کشورهای در حال توسعه نیز از عوامل تشدید نابرابری ها در بازار کار، به شمار می رود. چگونگی این امر را به طور خلاصه می توان چنین بیان نمود. ابداعات و تغییر تکنولوژی در کشورهای پیشرفته به سرعت به سوی تکنولوژی های مهارت بر حرکت می کند. گسترش این نوع تکنولوژی، تقاضا برای نیروی کار ماهر را افزایش داده و این افزایش تقاضا، در کنار افزایش بهره وری این کارگران شکاف دستمزدی را در کشورهای توسعه یافته عمیق تر می نماید. در عین حال تکنولوژی های قدیمی تر که می توانست نیروی کار با مهارت کمتر را به خدمت بگیرد به کشورهای در حال توسعه انتقال یافته که این امر نیز شکاف دستمزد در کشورهای توسعه یافته را تشدید می نماید. اما در کشورهای در حال توسعه نیز با انتقال تکنولوژی، نابرابری تشدید می گردد، زیرا این تکنولوژی برای این کشورها تکنولوژی مهارت بر محسوب و باعث افزایش تقاضا و بهره وری کارگران ماهر و کاهش تقاضا برای کارگران غیر ماهر، که در این کشورها فراوانند می شود و با افزایش نابرابری دستمزدها بر نابرابری درآمدها می افزاید.

مطابق تئوری هکشر- اوهلین- ونک<sup>۱</sup>، اگر شدت استفاده از نیروی کار در محتوای تولید کشوری از شدت استفاده از نیروی کار در محتوای مصرف آن کشور بیشتر باشد، در آن صورت صادرات آن کشور کاربرد خواهد بود. در این حالت تقاضا برای نیروی کار و نیز نرخ دستمزد افزایش و تقاضا برای عامل تولید سرمایه و عایدی آن کاهش می یابد. در این صورت، توسعه صادرات ضمن کاهش ظرفیت های بیکار، به ویژه در کشورهای در حال

---

1. Heckcher – Ohlin - Vanek

توسعه منجر به گسترش صنایع صادراتی کاربر می گردد و از این طریق بر افزایش اشتغال تاثیر مثبت می گذارد.

#### ۱-۲-۴. وارد کردن متغیر صادرات در تابع تقاضای نیروی کار صنایع با فناوری بالا

به منظور ارائه تابع تقاضای نیروی کار و تحلیل عوامل موثر بر آن، از تابع تولید متداول کاب-داگلاس طبق رابطه زیر استفاده می شود:

$$Y_t = A_t K_t^\alpha L_t^\beta \quad (10)$$

که در آن  $K_t$ ،  $L_t$  و  $Y_t$  به ترتیب نشان دهنده تولید واقعی، موجودی سرمایه و نهاده نیروی کار است.  $\alpha$  و  $\beta$  بیانگر سهم عوامل سرمایه و نیروی کار از تولید و  $A_t$  بهره وری کل عوامل تولید (TFP) است. به منظور لحاظ کردن اثر فعالیت های صادرات صنایع با فناوری بالا بر روی فرصت های شغلی،  $A_t$  را به صورت ذیل در نظر می گیریم:

$$A_t = f(EX, KR\&D, ..) \quad (11)$$

که در آن EX صادرات صنایع با فناوری بالا و KR&D سرمایه تحقیق و توسعه می باشد. با فرض این که بنگاه های اقتصادی به دنبال حداکثر کردن سود هستند، می توان روابط زیر را برای دستمزد نیروی کار و هزینه استفاده از سرمایه نوشت:

$$w_t = A_t K_t^\alpha \beta L_t^{\beta-1} \quad (12)$$

$$r_t = A_t \alpha K_t^{\alpha-1} L_t^\beta \quad (13)$$

با حل هم زمان معادلات مذکور نسبت به تولید و حذف متغیر سرمایه خواهیم داشت:

$$Y_t = A_t \left[ \frac{\alpha}{\beta} L_t \frac{w_t}{r_t} \right]^\alpha L_t^\beta \quad (14)$$

با گرفتن لگاریتم از رابطه فوق الذکر و بازنویسی مجدد آن، می توان تقاضای نیروی کار را به صورت زیر بازنویسی کرد:

$$\ln L_{it} = \theta_0 + \theta_1 \ln Y_{it} + \theta_2 \ln \left( \frac{W_{it}}{r_{it}} \right) + \theta_3 \ln A_{it} \quad (15)$$

در تابع تقاضای نیروی کار، متغیرهای تأثیر گذار بر آن شامل تولید و نسبت هزینه استفاده از نیروی کار به سرمایه ( $\frac{W_{it}}{r_{it}}$ ) هستند. به طور کلی سایر متغیرهای موثر بر اشتغال یعنی صادرات صنایع با فناوری بالا و سرمایه تحقیق و توسعه، به صورت بردار متغیرهای درونزا در تابع اشتغال در نظر گرفته می شود.

در رابطه (۱۵)، با توجه به عدم دسترسی به آمارهای هزینه استفاده از سرمایه، می توان از نسبت  $K/L$  به عنوان پراکسی هزینه نسبی استفاده از نیروی کار استفاده نمود. فرم قابل برآورد الگوی پانل دیتای تابع اشتغال در صنایع با فناوری بالا به صورت زیر می باشد:

$$\ln L_{it} = \theta_0 + \theta_1 \ln Y_{it} + \theta_2 \ln \left( \frac{K_{it}}{L_{it}} \right) + \theta_3 \ln EX_{it} + \theta_4 \ln KR\&D_{it} + \theta_5 \ln HC_{it} + u_{it} \quad (16)$$

در رابطه فوق، اندیس  $i$  معرف نام صنعت با فناوری بالا، معرف زمان و  $u_{it}$  معرف جمله اختلال می باشد.

## ۲. مروری بر مطالعات انجام شده

صادرات از دو طریق بر اشتغال تأثیرگذار است: ۱- افزایش تولید و نیاز به استخدام نیروی کار ۲- تأثیر بر دستمزد و تقاضای نیروی کار. در ضمن میزان تأثیر گذاری صادرات بر اشتغال به کاربر یا سرمایه بر بودن کالاهای صادراتی نیز بستگی دارد. در موردی که صادرات کاربر باشد، توسعه صادرات به افزایش بیشتری در اشتغال منجر می شود.

## ۲-۱. مطالعات داخلی

مطالعه انجام شده توسط طیبی و فخری<sup>۱</sup> (۱۳۸۹) با استفاده از یک الگوی اقتصادسنجی تصریح شده و با استفاده از داده های پانلی انتخاب شده از کشورهای OECD در بازه زمانی ۲۰۰۵-۲۰۰۰، حکایت از آن دارد که توسعه صادرات و واردات و پدیده جهانی شدن آثار مثبت و معنی داری را بر سطح کارآفرینی در کشورهای مورد نظر داشته و در نتیجه ایجاد سرریزها و انتقال فناوری با تجارت خارجی، نقش مهمی را در تکوین فرایند کارآفرینی ایفا می کنند.

در مطالعه دیگر که توسط کرمانی<sup>۲</sup> (۱۳۸۹) انجام گرفته است، به بررسی اثر اشتغال در بخش صادراتی بر رشد اشتغال شهرها در ایران، با استفاده از نظریه رشد مبتنی بر صادرات پرداخته شده است. بر اساس نظریه رشد مبتنی بر صادرات، رشد اشتغال در شهرها تابعی از میزان اشتغال در بخش هایی است که محصولات خود را به منظور صادرات تولید می کنند. نتایج حاصل از برآورد مدل در این مطالعه نشان می دهد که افزایش اشتغال در بخش صادراتی اثر مثبت و معنی داری روی اشتغال محلی و اشتغال کل در شهرستانهای کشور دارد و تغییرات اشتغال در بخش صادراتی می تواند بخشی از تغییرات اشتغال محلی و کل را در شهرستانها توضیح دهد.

در مطالعه دیگر که توسط فلاحی<sup>۳</sup> (۱۳۸۴) انجام گرفته، رابطه بلند مدت صادرات غیرنفتی و اشتغال در اقتصاد ایران مورد بررسی قرار گرفته است. در این مطالعه، نتایج به دست آمده از آزمون علیت گرنجری، وجود علیت یک طرفه از اشتغال به صادرات غیرنفتی را تأیید می کند. با استفاده از روش یوهانسن-جوسلیوس تاثیر مثبت متغیر تولید ناخالص داخلی بر متغیر اشتغال تأیید می گردد. نتایج به دست آمده به صورت بخشی، تنها دلالت بر وجود ارتباط بلندمدت میان اشتغال و صادرات در بخش صنعت و معدن دارد.

سلیمانی<sup>۴</sup> (۱۳۷۳) به بررسی قدرت اشتغالزایی بخش های صنایع صادراتی و مقایسه آن با

۱. طیبی و فخری (۱۳۸۹)

۲. صباغ کرمانی (۱۳۸۹)

۳. فلاحی (۱۳۸۴)

۴. سلیمانی (۱۳۷۳)

بخش های صنایع جانشین واردات ایران پرداخته است. بر اساس این مطالعه، بخش هایی که صنایع صادراتی ایران را شامل می شوند، جزء بخش هایی هستند که در مقایسه با بخش های دربرگیرنده صنایع جانشین واردات از توان اشتغالی بالایی برخوردار هستند. این بخش ها در زمینه ایجاد اشتغال جزء مهمترین بخش های اقتصادی کشور هستند. گسترش تقاضای نهایی در بخش های صنایع صادراتی علاوه بر اشتغال مستقیم به میزان قابل توجهی اشتغال غیرمستقیم ایجاد کرده است که نشان دهنده ارتباط پیشین قوی این بخش ها با دیگر بخش های اقتصادی و همچنین وابستگی این فعالیت ها به فعالیت های کاربر دیگر است.

## ۲-۲. مطالعات خارجی

مطالعات خارجی که در خصوص اثرگذاری صادرات بر اشتغال انجام شده، متعدد است. فا و بالاسابرامنیام<sup>۱</sup> (۲۰۰۵) با استفاده از روش پانل دیتا و بر اساس داده های مربوط به شرکت های شهری و روستایی در ۲۹ استان چین طی دوره زمانی ۱۹۸۷-۱۹۹۸ اثر صادرات را روی تقاضای نیروی کار مورد تجزیه و تحلیل قرار دادند. نتایج مطالعه آنان حاکی از اثرات مثبت و معنی دار صادرات بر سطح اشتغال می باشد. به طوری که با افزایش یک درصد حجم صادرات، سطح اشتغال ۰/۱۷ درصد افزایش می یابد.

پریرو زو<sup>۲</sup> (۲۰۰۰) اثر رشد صادرات بر رشد تولید ناخالص داخلی، اشتغال داخلی و سرمایه گذاری را در ۳۹ کشور در حال توسعه و طی دوره زمانی ۱۹۶۰-۱۹۹۲ مورد بررسی قرار دادند. بر اساس نتایج این مطالعه، در ۳۰ کشور، رشد صادرات بر GDP اثر مثبت و بلند مدت دارد و در ۶ کشور اثر منفی دارد و در ۳ کشور دیگر کشش کوچکتر از ۰/۰۱ دارد. آنها اثر مثبت رشد صادرات بر رشد GDP را سازگار با انتظارات عمومی و تأییدی بر فرضیه رشد صادرات گرایی می دانند و اثر منفی رشد صادرات بر رشد GDP را مرتبط با ساختار اقتصادی و بی ثباتی سیاسی و اقتصادی این کشورها می دانند. آنها بیان می کنند که این نتایج به این معنی نیست که ارتقاء صادرات بر شرایط بازار نیروی کار در بلند مدت تأثیر ندارد، بلکه تأثیر صادرات بر تخصیص مجدد اشتغال بخشی است نه تغییر اندازه بازار

---

1. Fu and Balasubramanyam  
2. Pereira and xu(2000)

نیروی کار. پیرا و زو در تحقیق خود به این نتیجه رسیدند که رشد صادرات در ۶۶ درصد از کشورهای مورد مطالعه اثر مثبت بر سرمایه گذاری و در ۲۸ درصد کشورها اثر مثبت بر اشتغال نیروی کار و ۷۸ درصد اثر مثبت در GDP دارد. لذا فرضیه رابطه رشد اقتصادی با رشد صادراتی به طور قوی تأیید می شود، اما اثر رشد صادرات بر رشد اشتغال و رشد سرمایه گذاری کاملاً روشن نیست.

لی<sup>۱</sup> (۱۹۹۹) نیز در مقاله ای خاطر نشان می سازد که هر گونه تحریف در نظام صادراتی کشورها به واسطه مداخلات دولت بر نرخ رشد انباشت سرمایه، اشتغال و نرخ رشد اقتصادی تأثیر منفی به جا می گذارد.<sup>۲</sup>

چنری، سیرکوئین و کیم (۱۹۸۱) بر اساس یک مطالعه داده-ستانده ای، منابع رشد اقتصادی را بر اساس متد داده-ستانده در کشور کره جنوبی در دوره ۸۵-۱۹۷۵ بررسی و اثرات اشتغالی صادرات را در اقتصاد این کشور مورد بررسی قرار داده اند.<sup>۳</sup> آنان دریافته اند که گسترش صادرات سهم قابل توجهی در رشد اشتغال این کشورها داشته است.

جمع بندی مطالعات در خصوص آثار اشتغالی صادرات و واردات در بخش های اقتصادی نشان می دهد که در بسیاری از کشورها صادرات در ایجاد فرصت های شغلی نقش مهمی ایفا نموده است. در برخی از کشورها صادرات، اشتغالی کمتری نسبت به واردات داشته است. در واقع، محتوی عوامل تولید صادرات و واردات به شرایط اقتصادی حاکم، درجه توسعه یافتگی صادرات بخش های اقتصادی و موثر بودن سیاست های دولت در تعیین قیمت نسبی عوامل تولید بستگی داشته است.

### ۳. داده های آماری

در این مطالعه، از داده های آماری کارگاه های صنعتی ده نفر کارکن و بیشتر مرکز آمار ایران برای دوره ۱۳۸۸-۱۳۷۴ در قالب کدهای چهار رقمی ISIC، مربوط به صنایع با فناوری بالا که شامل کد فعالیتهای ۲۴۲۳، ۳۰۰۰، ۳۲۱۰، ۳۲۲۰، ۳۲۳۰، ۳۳۱۱، ۳۳۱۲، ۳۳۱۳، ۳۳۲۰، ۳۳۳۰ و ۳۵۳۰ می باشد استفاده شده است (که شامل ۱۵۰ مشاهده می

- 
1. Renshow (1989)
  2. LeeC (1999)
  3. Chenery H (1986)

باشد) و سپس داده های مزبور با استفاده از شاخص های قیمت تولید کننده بانک مرکزی به قیمت ثابت سال ۱۳۸۳ تعدیل شده اند و در مواردی که داده های آماری وجود نداشته است، از روش های مناسب، برآورد شده است و کلیه داده های مذکور در نرم افزار Excel مورد پردازش قرار گرفته اند.

برای برآورد قیمت واقعی سرمایه از تقریب نرخ بازده ناخالص سرمایه استفاده شده است. اگر جبران خدمات کارکنان را از ارزش افزوده کسر و بر ارزش سرمایه تقسیم نماییم، نرخ بازده ناخالص سرمایه به دست می آید. همچنین برای بدست آوردن هزینه های واقعی استفاده از نیروی کار، آمارهای سرانه جبران خدمات مزد و حقوق بگیران با استفاده از شاخص های قیمت تولید کننده بخش صنعت به قیمت ثابت تبدیل شده است.

#### ۴. تحلیل نقش و جایگاه صنایع هایتک در ایران با تاکید بر اشتغال

در دنیای امروز که شاهد تغییرات عمیق و اساسی در اقتصاد کشورها هستیم، ماهیت تولید، تجارت، اشتغال و کار بسیار متفاوت می باشد. در اقتصاد نوین و صنایع با فناوری برتر، تولید و بهره برداری از دانش، سهم عمده ای در ایجاد ثروت دارد و سرعت تغییرات بسیار زیاد است. در واقع، صنایع مبتنی بر فناوری برتر بیانگر وجوه یا بخش های یک اقتصاد است که در حال تولید، صادرات یا بکارگیری ابداعات یا فناوری جدید به منظور رسیدن به رشد بلندمدت و افزایش اشتغال است. مطابق گزارش منتشر شده توسط OECD<sup>۱</sup>، صنایع با فناوری بالا رویکرد نوینی از صنایع می باشند که نسبت هزینه های تحقیق و توسعه بر ارزش افزوده در آنها بالاتر از میانگین کل صنعت قرار دارد.

##### ۴-۱. صنایع با فناوری بالا و مشخصه های آنها

اولین شاخصه صنایع مبتنی بر فناوری برتر، سهم بالای هزینه تحقیق و توسعه از ارزش افزوده در این صنایع می باشد. به این معنی که در این صنایع، رقابت برخلاف گذشته که به وسیله تغییر در قیمت کالا صورت می گرفت در توانایی ایجاد ابداعات و نوآوری صورت می گیرد که برای دستیابی به این هدف، مراکز تحقیقاتی و بنگاه ها، سرمایه گذاری های

1. OECD Directorate for Science, Technology and Industry Economic Analysis Statistics Division (2011)

سنگینی در امر تحقیق و توسعه انجام می دهند.

دومین ویژگی اساسی در این صنایع، تخصص بری می باشد. بنابراین انتظار می رود سهم شاغلان دارای تحصیلات دانشگاهی از کل شاغلان در این صنعت، بالا باشد، یعنی شدت استفاده از نیروی کار متخصص در صنایع با فناوری بالا بیشتر از صنایع است. بکارگیری تکنولوژی های برتر و توان رقابتی بیشتر در بازار، مستلزم بکارگیری و افزایش سرمایه های انسانی است. در واقع عبارت صنایع مبتنی بر فناوری برتر اشاره به صنایعی دارد که ضمن برخورداری از فناوری های پیشرفته متکی به تخصص علمی پیشرفته هستند.<sup>۱</sup> بر اساس طبقه بندی کشورهای عضو سازمان توسعه و همکاری های اقتصادی<sup>۲</sup> (OECD)، صنایع تولیدی با کد های چهار رقمی ISIC: ۲۴۲۳ (تولید دارو و مواد شیمیایی مورد استفاده در پزشکی و محصولات دارویی)، ۳۰۰۰ (تولید ماشین آلات اداری و حسابر و محاسباتی)، ۳۲۱۰ (تولید لامپها و لامپ های لوله ای الکترونیکی و سایر اجزای الکترونیکی)، ۳۲۲۰ (تولید فرستنده های رادیو و تلویزیون)، ۳۲۳۰ (تولید گیرنده های رادیو و تلویزیون)، ۳۳۱۱ (تولید تجهیزات پزشکی و جراحی)، ۳۳۱۲ (تولید ابزار و وسایل ویژه اندازه گیری)، ۳۳۱۳ (تولید تجهیزات کنترل عملیات صنعتی)، ۳۳۲۰ (تولید ابزارهای اپتیکی تجهیزات عکاسی)، ۳۳۳۰ (تولید ساعت های مچی و انواع دیگر ساعت) و ۳۵۳۰ (تولید وسایل نقلیه هوایی و فضایی) در گروه صنایع با فناوری برتر قرار گرفته اند.

#### ۴-۲. جایگاه صنایع با فناوری بالا در بخش صنعت ایران بر مبنای شاخص های مختلف

##### ۴-۲-۱. سهم شاغلین دارای تحصیلات عالی

سهم شاغلین دارای تحصیلات عالی از کل شاغلین در صنایع با فناوری بالا، در سال ۱۳۸۸ حدود ۳۲/۷ درصد بوده که بیشتر از رقم مشابه برای کل صنعت (یعنی ۲۱/۳ درصد) می باشد. این امر که در نمودار (۱) نیز به تصویر کشیده شده است دومین مشخصه صنایع هایتک را تأیید می کند. سهم شاغلین دارای تحصیلات عالی در صنایع با فناوری بالا، از

۱. کیبل و ویکینسون (۲۰۰۰)

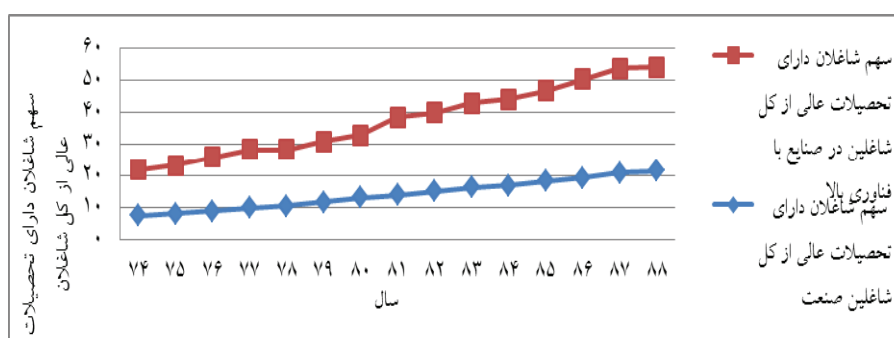
2. OECD Directorate for Science, Technology and Industry Economic Analysis Statistics Division (2011)



۱۴/۴ درصد، در سال ۱۳۷۴ به ۳۲/۷ درصد، در سال ۱۳۸۸ افزایش یافته است. روند افزایشی سهم شاغلین دارای آموزش عالی در کل شاغلین صنایع دارای فناوری بالا و در کل بخش صنعت نشان دهنده تخصصی تر شدن فعالیت های صنعتی، سوق یافتن نیروی کار متخصص به سمت صنایع با فناوری بالا و گذر از اقتصاد سنتی به اقتصاد مدرن می باشد.

نمودار ۱. سهم شاغلان دارای تحصیلات عالی از کل شاغلین در صنایع با فناوری بالا و کل

صنعت در سال های ۱۳۷۴-۱۳۸۸ (درصد)<sup>۱</sup>



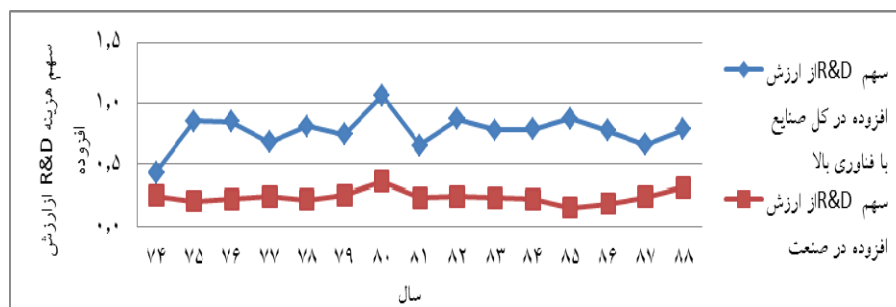
#### ۴-۲-۲. سهم هزینه تحقیق و توسعه از ارزش افزوده

سهم هزینه تحقیق و توسعه از ارزش افزوده در طی سالهای مورد بررسی در صنایع با فناوری بالا از ۰/۴۳ درصد در ابتدای دوره به ۰/۷۹ درصد در انتهای دوره افزایش یافته است. این امر گویای آن است که سهم هزینه تحقیق و توسعه از ارزش افزوده در این سال ها رقم بسیار پایینی به خود اختصاص داده و رشد ناچیزی داشته است به گونه ای که تأثیر تحقیق و توسعه در امر ایجاد فناوری نوین، افزایش بهره وری، تولید و اشتغال، در سیاستگذاری های کلان کشور مغفول مانده است. همانطور که نمودار (۲) نیز نشان می دهد، متوسط سالانه سهم هزینه تحقیق و توسعه از ارزش افزوده در صنایع با فناوری بالا در طی دوره مورد بررسی حدود ۰/۷۸ درصد بوده که بیشتر از رقم مشابه برای کل بخش صنعت (۰/۲۴ درصد) می باشد. این امر نشان می دهد که صنایع با فناوری بالا جهت پویایی و رشد، نیازمند هزینه تحقیق و توسعه بالاتری هستند.

۱. محاسبات محقق براساس نتایج آمارگیری از کارگاه های صنعتی ده نفر کارکن و بیشتر مرکز آمار ایران در

مطالعات انجام یافته نشان می دهد در صورتی که افزایش هزینه تحقیق و توسعه به تغییرات تکنولوژیکی منجر شود، از لحاظ تئوریکی انتظار می رود منجر به صرفه جویی در نیروی کار شده و در نتیجه کاهش اشتغال را در پی داشته باشد. اما در صورتی که افزایش هزینه تحقیق و توسعه به بهبود فرایندهای تولید، کاهش هزینه های زائد، افزایش کارایی فعالیتهای بازاریابی، تبلیغات و شیوه های مدیریتی و یا تامین منابع مالی منجر شود، تاثیر منفی بر اشتغال نخواهد داشت. گفتنی است، در صنایع با فناوری بالا که با شدت بالایی از نیروی انسانی متخصص استفاده می کنند، ممکن است گسترش تحقیق و توسعه حتی به افزایش اشتغال نیروی کار متخصص و پژوهشگر منجر شود.

نمودار ۲. سهم هزینه تحقیق و توسعه از ارزش افزوده در صنایع با فناوری بالا و کل صنعت در سال های ۱۳۷۴-۱۳۸۸ (درصد)<sup>۱</sup>



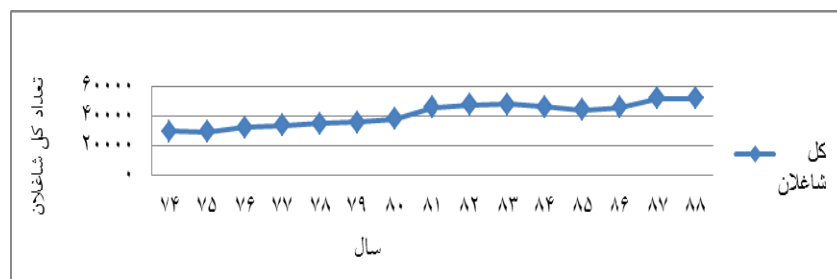
#### ۴-۲-۳. اشتغال

مطابق با نمودار (۳)، تعداد کل شاغلین در صنایع با فناوری بالا در طی دوره مورد بررسی روند افزایشی داشته به طوری که با متوسط رشد سالیانه ۴ درصد از ۲۹۹۱۲ نفر در سال ۱۳۷۴ به ۵۱۸۵۵ نفر در سال ۱۳۸۸ افزایش یافته است. سهم شاغلین صنایع با فناوری بالا از کل شاغلین صنعت، از ۳/۷ درصد در سال ۱۳۷۴ به ۴/۱ درصد در سال ۱۳۸۸ افزایش یافته، به گونه ای که نسبت به سال ۱۳۷۴، ۰/۴ واحد درصد افزایش داشته است. باید توجه نمود اختلاف قابل توجهی بین متوسط رشد سالیانه شاغلین در صنایع با فناوری بالا و متوسط رشد سالیانه شاغلین در کل صنعت وجود ندارد. این امر نشان می دهد طی دوره

۱. همان منبع

مورد بررسی تحولات چشمگیری در هدایت منابع به سوی فعالیت های با فناوری بالا صورت نگرفته است. بدیهی است توسعه مهارت های مبتنی بر دانش و فناوری بالا ضمن افزایش اشتغال در این صنایع، می تواند از طریق ارتقاء بهره وری کل عوامل تولید، رشد تولید و صادرات را افزایش داده و جایگاه اقتصادی کشور را در عرصه های بین المللی بهبود بخشد. در ادامه، به تحلیل روند اشتغال در دوره مورد بررسی، به تفکیک سال های برنامه های توسعه اقتصادی ج.ا. می پردازیم.<sup>۱</sup>

نمودار ۳. تعداد کل شاغلان در صنایع با فناوری بالا در سال های ۱۳۸۸-۱۳۷۴ (نفر)<sup>۲</sup>



۱. با توجه به اینکه سال های برنامه اول توسعه، خارج از دوره زمانی مطالعه این تحقیق می باشد، دوره مورد بررسی، از زمان اجرای برنامه دوم توسعه آغاز شده است.

۲. مرکز آمار ایران، کارگاه های صنعتی ده نفر کارکن و بیشتر طی سال های ۱۳۸۸-۱۳۷۴

جدول ۱. متوسط نرخ رشد سالانه اشتغال و عوامل موثر بر آن<sup>۱</sup> در صنایع با فناوری بالا در برنامه های دوم، سوم و چهارم توسعه (درصد)

برنامه توسعه اقتصادی	اشتغال	ارزش افزوده	سرمایه سرانه	ارزش ریالی صادرات	سرانه جبران خدمات	سرمایه تحقیق و توسعه
دوم (۷۴-۷۸)	۳/۸۲	۱/۱۳	۴/۳۳	۲۹/۴	۴/۸۲	-۲/۲۸
سوم (۸۳-۷۹)	۷/۳۶	۱۹/۱۶	-۰/۵۰	۱۵/۴	۸/۷۰	۱۴/۰
چهارم (۸۴-۸۸)	۳/۰	۱۳/۰	۴/۴	۱۳/۹	۷/۰	۱۶/۶
کل دوره	۴/۰	۹/۴	۳/۱	۱۷/۵	۶/۴	۸/۶

منبع : یافته های پژوهشگر

مطابق جدول (۱)، در طول برنامه دوم توسعه، (۱۳۷۸-۱۳۷۴)، میزان اشتغال در صنایع با فناوری بالا، به طور متوسط، سالانه ۳/۸ درصد افزایش یافته است. در این دوره، سرمایه سرانه، به طور متوسط ۴/۳ درصد افزایش یافته که حاکی از حرکت به سمت فنون سرمایه بر می باشد. اما از سوی دیگر ارزش افزوده و صادرات صنایع با فناوری بالا، طی این دوره، به طور متوسط، سالانه ۱/۱ و ۲۹/۴ درصد افزایش یافته است و منجر به افزایش اشتغال گردیده است.

در سالهای برنامه سوم توسعه (۱۳۸۳-۱۳۷۹)، میزان اشتغال در صنایع با فناوری بالا، روند صعودی داشته و به طور متوسط، سالانه، ۷/۴ درصد افزایش یافته است که در مقایسه با دوره قبل، از نرخ رشد بالاتری برخوردار می باشد. در این دوره، علی رغم این که سرانه جبران خدمات به طور متوسط سالانه، ۸/۷ درصد افزایش یافته است که روند افزایش اشتغال را با کندی مواجه می کند، اما به دلیل اینکه در این دوره، ارزش افزوده به قیمت ثابت به طور متوسط سالانه، از رشد سالانه بالاتر (۱۹/۶ درصد)، در مقایسه با دوره قبل، (۱/۱ درصد) برخوردار بوده است و با توجه به اینکه تقاضای نیروی کار مشتق شده از بازار

۱. ارزش افزوده، ارزش صادرات، سرانه جبران خدمات و توسعه بر اساس شاخص تولید کننده بانک مرکزی به قیمت ثابت سال ۱۳۸۳ و سرمایه سرانه و سرمایه تحقیق براساس شاخص تعدیل کننده سرمایه گذاری بخش صنعت و معدن بانک مرکزی به قیمت ثابت ۱۳۷۶ محاسبه شده اند.

کالا می باشد، بنابراین با رشد بالای تولید، روند اشتغالزایی در این صنایع سریعتر شده و در نهایت افزایش بیشتر اشتغال را در پی داشته است. همچنین صادرات صنایع با فناوری بالا به طور متوسط سالانه ۱۵/۴ درصد رشد داشته و عامل دیگر افزایش اشتغال در این صنایع محسوب می گردد. از سوی دیگر سرمایه سرانه در این سالها، به طور متوسط سالانه ۰/۵ درصد کاهش یافته است که در مقایسه با رشد سالانه ۴/۳ درصدی در دوره قبل، از کاهش قابل ملاحظه ای برخوردار بوده است. از این رو کاهش این شاخص، رشد تحولات تکنولوژیکی و اصلاح فرایندهای تولید را با کندی مواجه نموده، در نتیجه حرکت به سمت فنون سرمایه بر در این صنایع کاهش و حرکت به سمت فنون کاربر افزایش یافته است. عامل دیگر موثر بر افزایش اشتغال در طول این دوره، رشد سالانه ۱۴ درصدی سرمایه تحقیق و توسعه می باشد که با گسترش فعالیت های تحقیق و توسعه و نوآوری، به استفاده بیشتر از نیروی کار متخصص و افزایش اشتغال در صنایع با فناوری بالا منجر شده است. در طول برنامه چهارم توسعه (۱۳۸۳-۱۳۸۸)، میزان اشتغال در صنایع با فناوری بالا به طور متوسط، سالانه ۳ درصد افزایش یافته است که در مقایسه با دوران برنامه سوم توسعه (۷/۴ درصد)، از رشد سالانه کمتری برخوردار بوده است که با ملاحظه رشد سالانه سرمایه سرانه طی این سالها تا حدودی علت این امر آشکار می گردد. این شاخص در طی دوره مورد بررسی، به طور متوسط، سالانه از رشد ۴/۴ درصدی برخوردار بوده است که در مقایسه با کاهش سالانه دوره قبل (۰/۵ درصد) قابل توجه می باشد. این امر نشان می دهد تحولات تکنولوژیکی در این دوره صورت گرفته و ضمن اصلاح فرایند تولید، صرفه جویی در استفاده از نیروی کار ایجاد شده و حرکت به سمت فنون سرمایه بر افزایش یافته است. از این رو منجر به حرکت کند افزایش اشتغال در این سال ها گردیده است. از سوی دیگر، ارزش افزوده به طور متوسط، سالانه، ۱۳ درصد افزایش یافته که در مقایسه با رشد سالانه دوره قبل (۱۹/۲ درصد)، از رشد پایین تری برخوردار شده است. بنابراین کاهش رشد سالانه این شاخص، روند افزایش اشتغال را با کندی مواجه نموده است. با توجه به اینکه تقاضای نیروی کار با دستمزدهای واقعی رابطه منفی دارد، لذا کاهش رشد اشتغال در این دوره قابل توجیه است. مطابق جدول فوق ارزش صادرات به قیمت ثابت به طور متوسط ۱۳/۹ درصد افزایش یافته که در مقایسه با دوره قبل از رشد کمتری برخوردار می باشد. از

سوی دیگر سرمایه تحقیق و توسعه نیز در این دوره دارای رشد سالانه کمتری نسبت به دوره قبل می باشد که تمامی این عوامل، رشد سالانه پایین تر اشتغال در صنایع با فناوری بالا را در این دوره تبیین می کنند. علی رغم این که سرانه جبران خدمات طی این دوره از رشد سالانه کمتری نسبت به دوره قبل برخوردار بوده و بر افزایش اشتغال موثر بوده است، اما تاثیر منفی عوامل دیگر در نهایت منجر به کاهش رشد اشتغال در این دوره نسبت به دوره قبل گردیده است.

#### ۴-۲-۴. صادرات

جدول ۲. صادرات صنایع با فناوری بالا و سهم آن از کل صادرات صنعتی در ایران و مقایسه با کشورهای جنوب شرقی آسیا

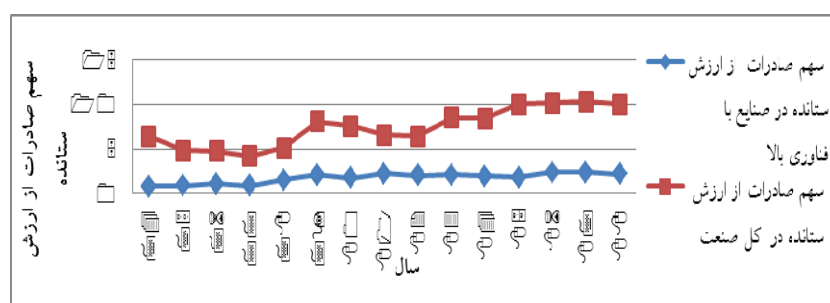
سال	ایران		مالزی		چین		سنگاپور	
	صادرات (میلیارد دلار)	سهم از کل (درصد)	صادرات (میلیارد دلار)	سهم از کل (درصد)	صادرات (میلیارد دلار)	سهم از کل (درصد)	صادرات (میلیارد دلار)	سهم از کل (درصد)
۲۰۰۰	۰/۰۱	۱	۴۷/۰۳	۶۰	۴۱/۷۴	۱۹	۷۳/۹۲	۶۳
۲۰۱۰	۰/۵۸۴	۴	۵۹/۳۳	۴۵	۴۰۶/۰۹	۲۸	۱۲۶/۹۸	۵۰
متوسط رشد سالیانه	۴۷/۲	۰/۳	۲/۴	-۱/۵	۲۵/۵	۰/۹	۵/۶	-۱/۳

Refrence: Data sets World bank, World development indicator, High-technology exports (% of manufactured exports)

همانطور که در جدول (۲) مشاهده می گردد، در مقایسه آمارهای صادرات صنایع با فناوری بالا با برخی از کشورهای منتخب آسیای جنوب شرقی، صادرات صنایع با فناوری بالا در ایران با متوسط رشد سالیانه ۴۷/۲ درصد از ۱۲ میلیون دلار در سال ۲۰۰۰ به ۵۸۰ میلیون دلار در سال ۲۰۱۰ افزایش یافته است. در کشورهای مالزی، چین و سنگاپور صادرات صنایع با فناوری بالا در طی سال های ۲۰۱۰-۲۰۰۰ به ترتیب، دارای متوسط رشد سالیانه، ۲/۴ درصد، ۲۵/۵ درصد و ۵/۶ درصد می باشد که نشان دهنده رشد بالای صادرات صنایع با فناوری بالا در ایران در دوره مورد بررسی می باشد. باید توجه داشت اگر چه رشد سالانه صادرات صنایع با فناوری بالا در کشور ایران در مقایسه با کشورهای

منتخب آسیای جنوب شرقی بیشتر است ولی مقدار مطلق صادرات صنایع با فناوری بالا بسیار پایین است. این امر نشان دهنده درون گرا بودن این صنایع و توجه پایین به صادرات صنایع مبتنی بر دانش و فناوری بالا در کشور می باشد.

نمودار ۴. سهم صادرات از ارزش ستانده در صنایع با فناوری بالا و کل صنعت در سالهای ۱۳۷۴-۱۳۸۸ (درصد)<sup>۱</sup>



باید اذعان نمود در خصوص صادرات صنایع با فناوری بالا و سهم آن از ارزش ستانده در کشور ایران در طی دوره مورد بررسی تحركات خوبی انجام گرفته و از رشد قابل توجهی برخوردار بوده و سهم صادرات از ارزش ستانده در صنایع با فناوری بالا بیشتر از سهم آن در کل صنعت می باشد که نشان دهنده ارزش افزوده بالاتر این صنایع می باشد. این امر در نمودار (۴) مشاهده می شود.

همچنین ارزش صادرات مستقیم صنایع با فناوری بالا (به قیمت ثابت ۱۳۸۳) در کارگاه های صنعتی ده نفر کارکن و بیشتر طی سال های ۱۳۷۴ الی ۱۳۸۸ با متوسط رشد سالیانه ۱۷/۵ درصد از روند افزایشی برخوردار بوده است، ولیکن کشور ایران در خصوص این شاخص، در عرصه بین المللی هنوز از جایگاه بسیار پایینی برخوردار می باشد. این امر، اهمیت توجه بیشتر به توسعه دانش داخلی جهت افزایش صادرات در حوزه فناوری برتر را بیش از پیش مورد تاکید قرار می دهد. در نهایت، تمامی این روندها و تحلیل ها، به مفهوم حرکت ملایم اقتصاد به سمت تولید و صادرات در حوزه صنایع با فناوری های بالا و ورود

۱. محاسبات محقق براساس نتایج آمارگیری از کارگاه های صنعتی ده نفر کارکن و بیشتر مرکز آمار ایران در

به اقتصاد مدرن می باشد.

#### ۴-۲-۵. ارزش افزوده

ارزش افزوده به قیمت ثابت در صنایع با فناوری بالا از متوسط رشد سالیانه ۹/۴ درصد برخوردار بوده و روند افزایشی ارزش افزوده در صنایع با فناوری بالا با روند افزایش اشتغال در این صنایع هماهنگی دارد. از سوی دیگر، ارزش افزوده تولیدات صنایع دارای فناوری بالا در ایران، ۴/۳ درصد از کل ارزش افزوده کشور را به خود اختصاص داده است<sup>۱</sup>. این در حالی است که در سال ۱۳۸۱، ارزش افزوده تولیدات صنایع پیشرفته چین حدود ۸ درصد از کل ارزش افزوده این کشور را به خود اختصاص داده است<sup>۲</sup>. (کمیسون توسعه ملی چین، ۲۰۰۷) که جایگاه پایین کشورمان را در مقایسه با کشور چین نشان می دهد. در مجموع، جهش چشمگیر صنایع با فناوری بالا و اهمیت یافتن تولیدات با فناوری بالا در کشورهای پیشرفته رخ داده است.

#### ۴-۲-۶. سرمایه سرانه

این شاخص نسبت به کارگیری عامل سرمایه و عامل کار را در فرآیند تولید و به نوعی فناوری نشان میدهد. هرچه این نسبت در طول زمان افزایش یابد، بیانگر حرکت تکنیک تولید به سمت استفاده بیشتر از سرمایه و استفاده کمتر از نیروی کار است و به عبارت دیگر مبین فناوری تولید سرمایه بر می باشد. سرمایه سرانه در سال های ۱۳۸۸-۱۳۷۴، به طور متوسط سالانه ۳/۱ درصد افزایش یافته است. در طی دوره مذکور، رشد ارزش افزوده و رشد صادرات صنایع مبتنی بر فناوری بالا، باعث گردیده تا کاهش اشتغال ناشی از افزایش سرانه سرمایه خنثی شود و در نهایت اشتغال در صنایع با فناوری بالا افزایش یابد.

#### ۴-۲-۷. دستمزد واقعی نیروی کار

مطابق با تئوری های بازارکار، افزایش دستمزد واقعی تاثیر منفی بر اشتغال دارد. دستمزد واقعی نیروی کار در صنایع با فناوری بالا در سالهای ۱۳۸۸-۱۳۷۴، با متوسط رشد سالانه

۱. همان منبع

2. China national development and reform commission



۶/۴ درصد افزایش یافته است. در طی دوره مذکور، رشد ارزش افزوده و رشد صادرات صنایع مبتنی بر فناوری بالا، باعث گردیده تا کاهش اشتغال ناشی از افزایش دستمزد واقعی خنثی شود و در نهایت اشتغال در صنایع با فناوری بالا افزایش یابد.

#### ۴-۲-۸. هزینه واقعی استفاده از هر واحد سرمایه

رابطه بین هزینه واقعی استفاده از سرمایه و اشتغال به مکمل بودن یا جانشین بودن بین سرمایه و نیروی کار بستگی دارد و از آنجا که سرمایه می تواند هم مکمل نیروی کار و هم جانشین آن باشد، نتیجه نهایی به غلبه یکی از این دو بستگی دارد. در صورت مکمل بودن سرمایه و نیروی کار، رابطه بین هزینه واقعی استفاده از سرمایه و اشتغال معکوس خواهد بود و در صورتی که سرمایه و نیروی کار جانشین هم باشند رابطه مذکور مستقیم خواهد بود. هزینه واقعی سرمایه در صنایع با فناوری بالا در سال های ۱۳۷۴-۱۳۸۸ به طور متوسط سالانه ۲/۱ درصد افزایش یافته است.

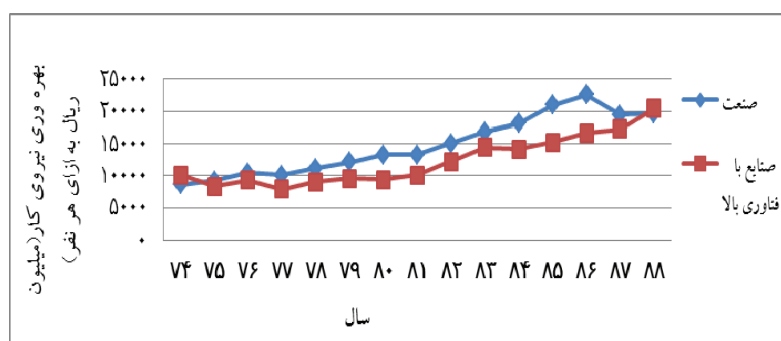
#### ۴-۲-۹. بهره وری نیروی کار

رشد بهره وری نیروی کار در صورتی که همراه با افزایش تولید باشد، سبب افزایش اشتغال ولیکن در صورتی که تولید ثابت بماند، موجب کاهش اشتغال می شود. اگر رشد بهره وری نیروی کار ناشی از کاهش ظرفیت بیکار تولید و افزایش سرمایه انسانی نیروی کار باشد، در این صورت اشتغال نیروی کار یا ثابت مانده و یا افزایش پیدا می کند. لیکن، چنانچه رشد بهره وری نیروی کار ناشی از جانشینی سایر عوامل تولید از جمله سرمایه باشد، آنگاه کاهش اشتغال یا تقاضای نیروی کار را به دنبال خواهد داشت. بهره وری نیروی کار در صنایع با فناوری بالا، از ۱۰۰۵۲ میلیون ریال به ازای هر نفر در سال ۱۳۷۴ به ۲۰۴۲۴ میلیون ریال به ازای هر نفر در سال ۱۳۸۸ افزایش یافته و این شاخص در کل صنعت از ۸۵۰۵ در سال ۱۳۷۴ به ۱۹۵۸۱ در سال ۱۳۸۸ افزایش یافته است. همانطور که از نمودار (۵) ملاحظه می گردد در طی دوره مورد بررسی، بهره وری نیروی کار در صنایع با فناوری بالا، کمتر از بهره وری نیروی کار در کل صنعت می باشد و بنابراین متوسط رشد سالانه بهره وری نیروی کار در صنایع با فناوری بالا در طی دوره مورد بررسی کمتر از رشد بهره وری نیروی

کار در کل صنعت می باشد. این امر نیز گواه دیگری بر کم توجهی به فعالیت های تحقیق و توسعه و عدم ارتقاء نوآوری و فناوری های نو در این صنایع می باشد.

نمودار ۵. سهم صادرات ارزش ستانده در صنایع با فناوری بالا وکل صنعت در سالهای

۱۳۸۸-۱۳۷۴ (درصد)<sup>۱</sup>



با بررسی متغیرهایی چون سهم صادرات، اشتغال، ارزش افزوده و سرمایه گذاری در صنایع با فناوری بالا از کل صنعت و یا متغیرهایی چون رشد بهره وری نیروی کار، سرمایه سرانه و سرمایه تحقیق و توسعه در صنایع با فناوری بالا نسبت به کل صنعت می توان گفت که تحول جدی در توسعه صنایع با فناوری بالا اتفاق نیفتاده و این صنایع جایگاه واقعی خود را در اقتصاد پیدا نکرده اند. متوسط سهم هزینه تحقیق و توسعه از ارزش افزوده در سالهای مورد مطالعه این پژوهش در ایران ۰/۷۸ درصد بوده است، در حالی که متوسط سهم هزینه تحقیق و توسعه از ارزش افزوده در ۱۲ کشور OECD در سالهای ۱۹۹۹-۱۹۹۱ برابر با ۹/۳ درصد بوده است. مشاهده می گردد جایگاه تحقیق و توسعه در کشور ما در مقایسه با کشورهای OECD بسیار پایین می باشد. از این رو توجه بیشتر به صنایع هایتک و افزایش سهم هزینه تحقیق و توسعه از ارزش افزوده ضرورت می یابد.

۱. محاسبات محقق براساس نتایج آمارگیری از کارگاه های صنعتی ده نفر کارکن و بیشتر مرکز آمار ایران در

### ۵. روش تخمین معادلات اقتصادسنجی

در این مطالعه روش گشتاورهای تعمیم یافته یا GMM برای تخمین معادلات استفاده شده است. این روش دارای مزیت هایی همانند لحاظ نمودن ناهمسانی های فردی و اطلاعات بیشتر و حذف تورش های موجود در رگرسیون های مقطعی است که نتیجه آن تخمین های دقیق تر، با کارایی بالاتر و هم خطی کمتر در GMM خواهد بود. با توجه به اینکه متغیر وابسته با وقفه در سمت راست با جزء خطا ارتباط دارد، این مشکل سبب می شود برآوردیاب OLS تورش دار و ناسازگار شود. همچنین تأثیرات تصادفی برآوردیاب GLS در یک مدل داده های ترکیبی پویا تورش دار باشد. بر این اساس، برای برآورد الگو از نرم افزار اقتصادسنجی Eviews و روش گشتاورهای تعمیم یافته GMM استفاده شده است. در این مقاله، آزمون های مربوط به مانایی، هم انباشتگی و معتبر بودن محدودیت های گشتاوری (سارگان) برای متغیرهای مدل انجام شده و مدل مورد نظر در قالب داده های ترکیبی پویا برای صنایع با فناوری بالا در بازه زمانی ۱۳۸۸-۱۳۷۴ تخمین و سپس ضرایب به دست آمده تفسیر و فرضیه تحقیق آزمون شده است.

### ۶. تصریح و برآورد الگوی عوامل موثر بر اشتغال در صنایع با فناوری بالا

در این مطالعه از یک الگوی پویا برای برآورد تابع تقاضای نیروی کار استفاده می شود. در این الگو فرض می شود اشتغال از سطح مطلوب آن فاصله دارد که دلیل آن وجود هزینه های تعدیل و عدم تعادل است. اگر بنگاه ها در طول زمان برای رسیدن به سطح مطلوب اشتغال، تصمیم به تعدیل نیروی کار خود داشته باشند، باید هزینه های تعدیل از جمله هزینه های استخدام و اخراج را پردازند، بنابراین، بنگاه ممکن است هزینه عدم تعادل را به علت بالا بودن هزینه های تعدیل بپذیرد. بر این اساس، بنگاه ها به دنبال حداقل کردن مجموع هزینه های عدم تعادل و تعدیل هستند. فرم قابل برآورد الگوی پویای تقاضای نیروی کار به صورت زیر است:

$$\ln L_t = (1 - \lambda) \ln L_{t-1} + \lambda \ln f(X_t) + U_t \quad (17)$$

که در آن  $\lambda$  ضریب تعدیل نامیده می شود. معکوس  $\lambda$  بیانگر سرعت تعدیل نیروی کار است، یعنی، چه مدت طول می کشد تا اشتغال به سمت مقدار مطلوب خود میل کند. بردار  $X$  بیانگر سایر عوامل موثر بر اشتغال و  $U$  جمله اختلال الگو می باشد. معادله قابل تخمین الگوی تقاضای نیروی کار بر اساس اجزای تشکیل دهنده بردار  $X$  به صورت زیر می باشد:

$$\ln L_{it} = \theta_0 + \theta_1 \ln L_{it-1} + \theta_2 \ln Y_{it} + \theta_3 \ln W_{it} + \theta_4 \ln R_{it} + \theta_5 \ln \left( \frac{K_{it}}{L_{it}} \right) + \theta_6 \ln EX_{it} + \theta_7 \ln KR\&D_{it} + u_{it} \quad (18)$$

که در آن:

$i$ : معرف صنعت و  $t$  معرف زمان می باشد،  $L$ : اشتغال در صنایع با فناوری بالا،  $Y$ : ارزش افزوده به قیمت ثابت سال ۱۳۸۳،  $W_{it}$ : متوسط سرانه جبران خدمات تعدیل شده به قیمت ثابت ۱۳۸۳،  $R_{it}$ : هزینه استفاده از سرمایه به قیمت ثابت ۱۳۸۳،  $K_{it}/L_{it}$ : نسبت سرمایه فیزیکی (به قیمت ثابت ۱۳۸۳) به اشتغال در صنایع با فناوری بالا،  $EX$ : ارزش صادرات در صنایع دارای فناوری بالا و  $KR\&D$ : سرمایه تحقیق و توسعه در صنایع دارای فناوری بالا می باشد.

#### ۵-۱. آزمون معتبر بودن محدودیت های گشتاوری

آزمون استاندارد برای معتبر بودن محدودیت های گشتاوری در فرایند تخمین GMM، آزمون محدودیت های بیش از حد مشخص سارجان<sup>۱</sup> است. آزمون J-statistic گزارش شده در تخمین GMM، تحت فرضیه صفر محدودیت های گشتاوری معتبر می باشند. تحت این فرضیه، آماره سارجان دارای توزیع کای-دو با درجه آزادی  $K-P$  است که  $P$  تعداد متغیرهای توضیحی و  $K$  رتبه ابزاری است.

$$\text{scalar pval} = @\text{chisq}(J\text{-stat}, P-K) \quad (19)$$

که در آن  $P$  تعداد ابزارها و  $K$  تعداد پارامترها می باشد.

---

1. Sargan Test of Overidentifying Restrictions

**۵-۲. آزمون ریشه واحد پانل**

یک متغیر وقتی پایا است که میانگین، واریانس و ضرایب خودهمبستگی آن در طول زمان ثابت باقی بماند<sup>۱</sup> دلیل بزرگ بودن ضریب تعیین ( $R^2$ ) در مواردی که متغیر ناپایا است این است که وقتی سری زمانی داری روند است کل پراکندگی رگرسیون یعنی  $SST = \sum (y_t - \bar{y})^2$  حول میانگین  $\bar{y}$  محاسبه می شود که به غلط در طول زمان ثابت فرض می شود. بنابراین وزن بالاتری به مشاهدات دور از میانگین داده می شود، زمانی که متغیرهای  $X$  و  $Y$  در الگو پایا و دارای میانگین ثابت نباشند. به طور مثال، اگر رابطه صعودی داشته باشند، نشان داده می شود که یک رابطه کاذب بوده و بیانگر رابطه بلند مدت تعادلی نیست. در استفاده از الگوهای پانل دیتا نیز از آنجا که برای هر مقطع (در اینجا هر صنعت) از یک سری زمانی استفاده می شود، برای داشتن یک رابطه بلندمدت تعادلی، لازم است تمامی متغیرهای توضیحی و وابسته پایا باشند. در صورتی که این پایایی در تمام متغیرها وجود نداشته باشد یا نتوان الگو را به گونه ای تصریح کرد که متغیرها به صورت تفاضل مرتبه اول یا دوم ظاهر شده و پایا شوند، برای ارزیابی واقعی یا کاذب بودن رابطه به دست آمده باید از آزمون های ریشه واحد در مورد جزء خطا استفاده کرد و همجمع بودن متغیرهای الگو را مورد بررسی قرار داد. بدین منظور برای آزمون پایایی پانل از آزمون های مختلف ریشه واحد موجود در برنامه Eviews استفاده شده است که می توان به لوین (LLC)<sup>۲</sup>، ایم، پسران و شین (IPS)<sup>۳</sup>، فیشر (ADF) و فیشر (PP)<sup>۴</sup> اشاره کرد. فرضیه صفر در این آزمون ها بیان می کند که ریشه واحد وجود دارد. بنابراین رد فرضیه صفر به معنای عدم وجود ریشه واحد و مانا بودن متغیرها است.

**۵-۳. بررسی همجمعی مدل**

مفهوم اقتصادی همجمعی آن است که وقتی دو یا چند متغیر بر اساس مبانی نظری با یکدیگر ارتباط داده می شوند، هر چند ممکن است خود سری های زمانی دارای روند

۱. نوفرستی، ریشه واحد و همجمعی، ۱۳۸۷

2. Levin, Lin, Chu  
3. Im, Pesaran, Shin  
4. Philips, Perron

تصادفی باشند (ناپایا باشند) اما در طول زمان یکدیگر را به خوبی دنبال می کنند، به گونه ای که تفاضل بین آنها پایا است.<sup>۱</sup> بنابراین اگر جملات پسماند یک رابطه رگرسیونی پایا باشند، تداعی کننده یک رابطه تعادلی بلند مدت است که سیستم اقتصادی در طول زمان به سمت آن حرکت می کند. اگر  $e$  ها یا جملات اخلال پایا نباشند، نتیجه گیری می کنیم که رابطه به دست آمده، نه یک رابطه بلند مدت اقتصادی بلکه یک رابطه کاذب، ناشی از ناپایایی متغیرهای اقتصادی است.

#### ۴-۵. نتایج آزمون ها و تخمین الگو

همانطور که قبلا نیز گفتیم یک منهای ضریب متغیر اشتغال با وقفه، در اینجا  $\theta_1 - 1$ ، ضریب تعدیل نامیده می شود. معکوس آن بیانگر سرعت تعدیل نیروی کار است، یعنی، چه مدت طول می کشد تا اشتغال به سمت مقدار مطلوب خود میل کند.

برای بررسی تاثیر صادرات صنایع با فناوری بالا بر اشتغال در این صنایع، مدل زیر را تخمین می زنیم:

$$\ln L_{it} = \theta_0 + \theta_1 \ln L_{i(t-1)} + \theta_2 \ln \left( \frac{K_{it}}{L_{it}} \right) + \theta_3 \ln W_{it} + \theta_4 \ln R_{it} + \theta_5 \ln \left( \frac{K_{it}}{L_{it}} \right) + \theta_6 \ln EX_{it} + \theta_7 \ln KR\&D_{it} + u_{it} \quad (20)$$

#### ۴-۵-۱. نتایج آزمون های پایایی متغیرهای مدل اقتصادسنجی

جدول ۳. نتایج آزمون های پایایی متغیرها

Log(L)	Log(Y)	Log(W)	Log(R)	Log(K/L)	Log(KR&D)	Log(EX)	نوع آزمون
۰/۱۹۹	۰/۹۹۹	۱/۰۰۰	۰/۶۸۹	۰/۷۱۸	۰/۶۸۹	۰/۰۸	آزمون لوین (LLC)
۰/۷۰۸	۰/۹۹۸	۱/۰۰۰	۰/۳۷۳	۰/۹۴۰	۰/۳۷۳	۰/۱۰۲	آزمون ایم، پسران و شین

آزمون فیشر (ADF)	۰/۳۲۵	۰/۱۶۷	۰/۸۵۸	۰/۱۶۷	۱/۰۰۰	۰/۹۱۸	۰/۶۶۴
آزمون فیشر (PP)	۰/۱۱۹	۰/۰۷۷	۰/۹۳۵	۰/۰۷۷	۱/۰۰۰	۰/۱۷۸	۰/۷۷۲

منبع: محاسبات محقق

مطابق جدول (۳)، هر یک از اعداد گزارش شده در این آزمون نشان دهنده احتمال ناپایا بودن متغیرها است. بنابراین مشخص است که تمام آزمون‌ها نشان دهنده ناپایایی همه متغیرهای مدل است. با توجه به تفاضل گیری از متغیرها و انجام آزمون ریشه واحد از متغیرها مشخص گردید که تفاضل مرتبه اول متغیرهای الگو دارای ریشه واحد نیستند و بنابراین متغیرها  $I(1)$  هستند. بنابراین یک رابطه رگرسیونی تنها در صورتی می‌تواند نشان دهنده یک رابطه تعادلی بلندمدت باشد که جزء خطای مدل پایا باشد و یا به عبارت دیگر مدل هم جمع باشد. با توجه به عدم مانایی تمام متغیرهای مدل در سطح، برای استفاده از متغیرها نیاز به بررسی هم‌انباشتگی بین آنها هستیم.

#### ۵-۴-۲. نتایج آزمونهای پایایی برای جملات اخلاص مدل

بر اساس جدول (۴)، آزمون‌های انجام شده شامل آزمون لوین (LLC)، آزمون ایم، پسران و شین، آزمون فیشر (ADF) و آزمون فیشر (PP) نشان دهنده پایایی جملات اخلاص مدل می‌باشند. بنابراین، مدل هم جمع بوده و رابطه به دست آمده یک رابطه کاذب که ناشی از ناپایایی متغیرها است نمی‌باشد. بنابراین به شهود کافی می‌رسیم که یک رابطه بلندمدت تعادلی ایجاد شده و ضرایب به دست آمده قابل تفسیر می‌باشند.

جدول ۴. نتایج آزمون‌های پایایی برای جملات اخلاص

نوع آزمون	ارزش آماره	احتمال قبولی $H_0$
آزمون لوین (LLC)	-۲/۷۸۵	۰/۰۰۳
آزمون ایم، پسران و شین	-۱/۹۳۳	۰/۰۲۶
آزمون فیشر (ADF)	۳۱/۵۱۱	۰/۰۴۸
آزمون فیشر (PP)	۴۴/۴۱۰	۰/۰۰۱

منبع: محاسبات محقق

## ۵-۵. تفسیر نتایج حاصل از برآورد الگو

بعد از ارائه مدل و توضیح متغیرها، در این قسمت به ارائه نتایج حاصل از برآورد و تفسیر آن می پردازیم. در این مدل که اثر غیر قابل مشاهده خاص هر صنعت و متغیر وابسته با وقفه در متغیرهای توضیحی وجود دارند، از گشتاورهای تعمیم یافته، که مبتنی بر مدل های پویای پانل است استفاده شده است. متغیرهای ابزاری مورد استفاده در این مدل، مقادیر با وقفه متغیر وابسته اند. نتایج حاصل از تخمین به طور خلاصه در جدول (5) آمده است:

جدول ۵. نتایج تخمین مدل اقتصادسنجی به روش GMM

متغیر	ضرایب	آماره t	p-value
Log(L(-1))	۰/۲۸۳۷	۲۰/۳۴۲	۰/۰۰۰
Log (Y)	۰/۲۸۵۹	۱۷/۸۰۳۸	۰/۰۰۰
Log (W)	-۰/۱۶۸۸	-۹/۵۲۵۸	۰/۰۰۰
Log (R)	-۰/۱۵۷۱	-۲۹/۳۹۳۶	۰/۰۰۰
Log (KR&D)	-۰/۱۲۵۳	۱۳/۹۱۸۸	۰/۰۰۰
Log (K/L)	-۰/۵۱۲۰	-۳۹/۲۴۲۰	۰/۰۰۰
log(EX)	۰/۰۰۳۲	۹/۹۲۸۷	۰/۰۰۰
J-statistic	۸۴/۵۳۶۱		
Wald Test	۱۶۸۲۶۷۲		
p-value	۰/۴۶		
Instrument specification: @dyn(L,-2) Log(Y) Log(W) Log(R) Log(EX) Log(K/L) Log(kR&D)			

منبع: محاسبات محقق

در اولین گام به دو آماره J و آزمون والد می پردازیم. همان طور که ذکر شد برای آزمون سارجان از آمار J با توزیع کای دو استفاده می کنیم. خود این آماره ارزش ۸۴/۵ را داراست و با در نظر گرفتن درجه آزادی ۹۱ برای ماتریس متغیرهای ابزاری و ۷ متغیر توضیح دهنده، به  $p\text{-value} = ۰/۴۶$  درصد می رسیم که نشان دهنده معتبر بودن کل متغیرهای ابزاری است. در واقع آماره آزمون سارجان فرضیه صفر مبنی بر همبسته بودن پسماندها با متغیر ابزاری را رد می کند و بر اساس نتایج حاصل از این آزمون، متغیرهای ابزاری به کارگرفته شده در تخمین مدل از اعتبار لازم برخوردار هستند.



همچنین با انجام آزمون والد، فرضیه صفر مبنی بر صفر بودن تمام ضرایب متغیرهای توضیح دهنده رد می شود و در نتیجه اعتبار ضرایب تأیید می شوند. این آزمون، ارزش آماره کای دو را ۱۶۸۲۶۷۲ ارائه نموده و آمار F و کای دو، هر دو نشان دهنده prob صفر می باشند. بنابراین دو آزمون مذکور نیز نشان دهنده اعتبار نتایج به دست آمده در مدل رگرسیونی می باشند و می توانیم به ارائه نتایج حاصل از برآورد و تفسیر ضرایب متغیرهای توضیحی بپردازیم.

با توجه به خروجی نرم افزار Eviews برای تخمین مدل نهایی، رابطه زیر حاصل می شود:

$$\text{Log}(L) = 0.28 * \text{log}L(-1) + 0.28 * \text{log}(Y) - 0.16 * \text{log}(W) - 0.15 * \text{log}(R) - 0.51 * \text{log}(K/L) + 0.03 * \text{log}(EX) + 0.12 * \text{log}(KR\&D) \quad (21)$$

با توجه به اینکه نشان دادیم که مدل هم جمع است، می توانیم استدلال کنیم که این رابطه به دست آمده یک رابطه تعادلی بلندمدت است و از آنجا که ضرایب به دست آمده با توجه به جدول (۲) معنی دار می باشند، رابطه فوق به طور کامل تأیید می شود.

نتایج به دست آمده از تخمین را می توان به صورت زیر خلاصه کرد:

۱- تخمین معادله فوق بیانگر آن است که اشتغال با وقفه تأثیر مثبت و معنا داری بر اشتغال دارد و ضریب تعدیل برابر با ۰/۷۱۷ می باشد. سرعت تعدیل نیروی کار برابر با ۱/۴ است، یعنی، ۱/۴ سال طول می کشد تا اشتغال به سمت مقدار مطلوب خود میل کند که حاکی از سریع بودن فرایند تعدیل در صنایع با فناوری بالا است.

۲- ارزش صادرات به قیمت ثابت در صنایع با فناوری بالا تأثیر مثبت و معناداری بر اشتغال در این صنایع دارد که حاکی از تأیید فرضیه تحقیق است. به گونه ای که، ۱۰ درصد افزایش در ارزش واقعی صادرات صنایع با فناوری بالا، با فرض ثبات سایر عوامل، منجر به افزایش ۰/۰۳ درصد در اشتغال این صنایع خواهد گردید. کوچک بودن این ضریب حاکی از آن است که بخشی از اثر افزایش صادرات که منجر به افزایش تولید می شود در ضریب متغیر ارزش افزوده ظاهر می شود و سایر اثرات که در ضریب متغیر صادرات لحاظ می شود ناچیز است. انتظار می رود با گسترش صادرات مشاغلی چون بازیابی در بنگاه ها توسعه یابد و افزون بر این، در صورت کاربرد بودن کالاهای صادراتی بر اشتغال افزوده شود

که مجموع اثرات مذکور کوچک و کم برآورد شده است. علت دیگر کوچک بودن ضریب صادرات، توجه کم به صادرات در صنایع دارای فناوری بالا می باشد به گونه ای که صنایع مبتنی بر فناوری بالا در کشور ایران، بیشتر درون گرا می باشند تا برون گرا و صادرات گرا نمی باشد.

۳- ارزش افزوده به قیمت ثابت در صنایع با فناوری بالا، تاثیر مثبت و معناداری بر اشتغال دارد. به گونه ای که یک درصد افزایش در ارزش افزوده، با فرض ثبات سایر عوامل، منجر به ۰/۲۸ درصد افزایش در اشتغال صنایع با فناوری بالا خواهد شد. کوچک بودن این ضریب حاکی از سرمایه بر بودن تکنیک تولید در صنایع با فناوری بالا است.

۴- سرانه جبران خدمات کارکنان به قیمت ثابت تاثیر منفی و معنادار بر اشتغال در صنایع با فناوری بالا دارد. به گونه ای که یک درصد افزایش در سرانه جبران خدمات به قیمت ثابت، با فرض ثبات سایر عوامل باعث جایگزینی سرمایه به نیروی کار شده و اشتغال را به میزان ۰/۱۶ درصد کاهش خواهد داد.

۵- قیمت سرمایه فیزیکی بیانگر مکمل بودن سرمایه با نیروی کار می باشد و بنابراین تاثیر منفی و معنادار بر اشتغال در صنایع با فناوری دارد. به گونه ای که افزایش یک درصد در قیمت سرمایه فیزیکی، با فرض ثبات سایر عوامل، اشتغال را ۰/۱۵ درصد کاهش می دهد. با توجه به اینکه صنایع با فناوری بالا معمولا سرمایه بر و تخصص بر هستند، در نتیجه وجود رابطه مکملی بین سرمایه فیزیکی و نیروی کار مطابق انتظار است.

۶- سرمایه تحقیق و توسعه تاثیر مثبت و معنادار بر اشتغال در صنایع با فناوری دارد. به گونه ای که افزایش یک درصد در سرمایه تحقیق و توسعه، با فرض ثبات سایر عوامل، اشتغال را ۰/۱۲ درصد افزایش می دهد. این نتیجه حاکی از آن است که گسترش فعالیت های تحقیق و توسعه به توسعه اشتغال در صنایع با فناوری بالا منجر می شود که با توجه به تخصص بر بودن این صنایع، مطابق انتظار می باشد.

۷- سرمایه سرانه (نسبت سرمایه به نیروی کار) با علامت منفی و معنادار بر اشتغال صنایع با فناوری بالا تاثیرگذار است. به گونه ای که یک درصد افزایش در سرمایه سرانه، با فرض ثبات سایر عوامل، اشتغال را ۰/۵۱ درصد کاهش خواهد داد. افزایش سرمایه سرانه به

معنای سرمایه بر شدن تکنیک تولید در اثر پیشرفت فناوری است که منجر به صرفه جویی در استفاده از نیروی کار برای تولید هر واحد محصول می شود.

## ۷. نتیجه گیری و پیشنهادات

### ۷-۱. نتیجه گیری

در این مطالعه برای بررسی تأثیر توسعه صادرات بر اشتغال در صنایع با فناوری بالا در ایران، نمونه ای شامل ۱۰ صنعت با فناوری برتر در بازه زمانی ۱۳۸۸-۱۳۷۴ انتخاب نموده و با بکارگیری مدل داده های ترکیبی پانل پویا و با استفاده از روش گشتاورهای تعمیم یافته (GMM)، چگونگی این رابطه مورد بررسی قرار گرفت. بدین منظور از آمارهای کارگاه های صنعتی ده نفر کارکن و بیشتر مرکز آمار ایران، استفاده گردید. نتایج حاصل از مطالعه حاکی از آن است که این پدیده تأثیر مثبت بر اشتغال در این صنایع داشته است ولی تأثیر آن کوچک بوده است. افزایش شاخص مذکور، موجب تهییج تقاضای کل اقتصاد و بنابراین افزایش تولیدات بنگاه های اقتصادی و رشد اشتغال خواهد شد. بنابراین می توان گفت فرضیه تحقیق مبنی بر تأثیر مثبت صادرات بر اشتغال در صنایع با فناوری بالا تأیید می شود.

بر اساس نتایج حاصل از تخمین مدل، رابطه بین تولید و اشتغال رابطه ای مثبت و معنادار است و بیشترین تأثیر را در بین متغیرهای برونزا بر اشتغال دارد، یعنی دارای بزرگترین ضریب کشش می باشد. از این رو رفع موانع تولید، موثرترین روش برای افزایش اشتغال در صنایع با فناوری بالا می باشد.

با توجه به پایین بودن سهم شاغلان دارای تحصیلات عالی در بخش صنعت در مقایسه با سهم شاغلان دارای تحصیلات عالی در کل اقتصاد و نرخ بالای بیکاری نیروی کار دارای تحصیلات عالی، سیاستگذاری های مناسب در امر اشتغال در صنایع با فناوری بالا، می تواند پتانسیل های لازم را برای جذب فارغ التحصیلان دانشگاهی در این گونه صنایع فراهم نماید. با گسترش دانش و استفاده از فناوری های پیشرفته از طریق به کارگیری نیروی کار دارای تحصیلات عالی، بهره وری ارتقاء یافته و این امر کاهش بهای کالاها، افزایش تقاضا، افزایش تولید و افزایش دستمزدها را در پی خواهد داشت و این روند در فرآیند تولید می

تواند در ارتقای سرمایه انسانی، بهبود کیفیت نیروی کار، بهبود کیفیت تولید کالاهای با فناوری بالا و صادرات آنها موثر واقع شود.

#### ۲-۷. پیشنهادات

با توجه به یافته های تحقیق حاضر و در راستای افزایش اشتغال در صنایع با فناوری بالا، پیشنهادات زیر مطرح می گردد:

با توجه به اثر مثبت ارزش افزوده بر اشتغال، راهکارهای زیر در راستای رفع موانع رشد تولید و سرمایه گذاری پیشنهاد می شود:

ایجاد امنیت سرمایه گذاری

بهبود زیرساختهای اقتصادی

بهبود کیفی آموزش و بهداشت

بهبود فضای کسب و کار

با توجه به اثر مثبت صادرات صنایع با فناوری بالا بر اشتغال، راهکارهای زیر پیشنهاد می شود:

کاهش قیمت تمام شده محصولات با فناوری بالا از طریق کاهش هزینه های زائد

انتقال ظرفیت های صادراتی به سمت استفاده از فناوری های برتر

اولویت در اعطای مشوق های صادراتی به صنایع مبتنی بر فناوری برتر

با توجه به اثر منفی هزینه دستمزد واقعی نیروی کار بر اشتغال، راهکارهای زیر پیشنهاد می شود:

اجتناب از افزایش هزینه واقعی استفاده از نیروی کار در راستای جلوگیری از کاهش اشتغال در صنایع با فناوری بالا

افزایش انعطاف پذیری در قانون کار در زمینه تعدیل نیروی کار،

اعطای معافیت یا تخفیف های مالیاتی در مورد هزینه های نیروی کار به صنایع صادراتی

دارای فناوری بالا

با توجه به اثر منفی هزینه استفاده از سرمایه بر اشتغال و مکمل بودن سرمایه و نیروی کار

در صنایع با فناوری بالا، پیشنهادهای زیر مطرح می شود:

اولویت در اعطای تسهیلات بانکی دارای یارانه به صنایع صادراتی دارای فناوری بالا کاهش هزینه واقعی استفاده از سرمایه از طریق توسعه بازار مالی رفع اختلافات قیمتی در بازار ارز مهار تورم و تعیین نرخ سود تسهیلات بانکی متناسب با تورم با توجه به اثر مثبت سرمایه تحقیق و توسعه بر اشتغال پیشنهاد می شود: آموزش مدیران صنایع با فناوری بالا در خصوص ضرورت توجه بیشتر به فعالیتهای تحقیق و توسعه جهت افزایش نوآوری و بکارگیری فناوریهای نوین افزایش حمایت های مالی دولت از برنامه های R&D شرکت های با فناوری بالا و دانش بنیان گسترش همکاری صنایع با فناوری بالا در زمینه تحقیق و توسعه با دانشگاه ها و مراکز تحقیقاتی ایجاد شبکه اطلاع رسانی داخلی در موسسات تحقیقاتی و ارتباط با شبکه جهانی پیشنهاداتی برای مطالعات آتی شناسایی عوامل موثر بر صادرات در صنایع با فناوری بالا در ایران شناسایی عوامل موثر بر صادرات در صنایع با فناوری بالا در کشورهای هم سطح با ایران (از نظر صادرات صنایع با فناوری بالا) شناسایی عوامل موثر بر بهره وری کل عوامل در صنایع با فناوری بالا در ایران شناسایی عوامل موثر بر سرمایه گذاری در صنایع با فناوری بالا در ایران

## منابع

- امینی علیرضا و پژوهان جمشید (۱۳۸۰ و ۱۳۸۱) «تحلیل عوامل موثر بر تقاضای عامل کار در کارگاه های بزرگ صنعتی ایران»، مجله برنامه و بودجه، شماره ۷۸، ص ۱۰۷-۷۷.
- امینی، علیرضا و یزدی پور، فرزانه (۱۳۸۷) «تحلیل عوامل موثر بر بهره وری انرژی در کارگاه های بزرگ صنعتی ایران»، پژوهشنامه اقتصادی، شماره ۳ پیاپی ۳۰، ص ۷۱-۱۰۴.
- امینی، علیرضا (۱۳۸۱) «تحلیل عوامل موثر بر تقاضای عامل کار در بخش های اقتصادی و پیش بینی اشتغال در برنامه سوم توسعه»، مجله برنامه و بودجه، شماره ۷۴.
- امینی، علیرضا و فلیحی نعمت (۱۳۷۷) «بررسی تقاضای عامل کار در بخش صنعت و معدن»، مجله برنامه و بودجه، شماره ۲۸ و ۲۹، ص ۱۰۳-۸۳.
- جهانگرد، اسفندیار و محبوب، حمید (۱۳۸۹) «تاثیر تجارت خارجی بر تقاضای عامل کار متخصص و غیرمتخصص ایران»، مجله برنامه و بودجه، شماره ۴۶، ص ۱۰۵-۱۵۴.
- خوشبخت، آمنه و فلاحی، محمدعلی (۱۳۸۴) «بررسی ارتباط بلندمدت صادرات غیرنفتی و اشتغال در اقتصاد ایران»، فصلنامه اقتصاد مقداری، سال دوم، شماره ۳ (پیاپی ۶)، ص ۱۹.
- دادگر یدالله و ندیری محمد (۱۳۸۵) «جهانی شدن و بازار کار در کشورهای در حال توسعه»، فصلنامه پژوهش های اقتصادی، سال ششم، شماره اول.
- زاهدی، وفا و سرنقی توحید فروزان (۱۳۸۷) «بررسی اثر تجارت خارجی بر اشتغال و دستمزد نیروی کار بخش صنعت در ایران»، پژوهشنامه اقتصادی، شماره ۳، ص ۹۴-۶۹.
- سامتی، مرتضی (۱۳۸۲) «اشتغال، بازار کار، سیاستهای اقتصادی»، وزارت کار و امور اجتماعی، موسسه کار و تامین اجتماعی، چاپ اول.
- شاه آبادی، ابوالفضل و رحمانی، امید (۱۳۸۹) «نقش تحقیق و توسعه بر بهره وری بخش صنعت ایران»، فصلنامه تخصصی پارکها و مراکز رشد، سال هفتم، شماره ۲۵.
- صباغ کرمانی مجید، خوشنودی، عبدالله و رستم زاده پرویز (۱۳۸۸ و ۱۳۸۹) «بررسی اثر اشتغال در بخش صادراتی بر اشتغال محلی در شهرهای ایران؛ آزمون تجربی نظریه رشد مبتنی بر صادرات»، مجله علمی- پژوهشی سیاستگذاری اقتصادی، سال دوم، شماره سوم.

- کمیجانی، اکبر و حاجی، غلامعلی (۱۳۹۱) «نقش صادرات در بهره‌وری و رشد اقتصادی: شواهد تجربی از ایران»، فصلنامه علمی پژوهشی، پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی، سال دوم، شماره هفتم، تابستان ۱۳۹۱.
- کریمی، زهرا و کشاورزی رحمان (۱۳۹۰) «توان اشتغالزایی بخش صنعت در ایران»، فصلنامه سیاسی اقتصادی، شماره ۲۸۵.
- مالکی، امین (۱۳۸۹) «اثر ترکیب تکنولوژیک صادرات بر رشد اقتصادی»، فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی، شماره ۵۶، ص ۱۷۶-۱۴۹
- نوبخت، محمدباقر (۱۳۸۷) «اقتصاد کار: راهبردهای تعادل بازار کار و اشتغال فارغ التحصیلان»، مرکز تحقیقات استراتژیک مجمع تشخیص مصلحت نظام، معاونت پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی، دفتر گسترش تولید علم.
- Lutz, S. & Turrini, A. (2006). "A general equilibrium model with vertically differentiated industries, skilled labour and trade", *Economic Modelling* 23. 1 – 19
- Robert, C. Feenstra and Chang Hong. , (2010). "China's Exports and Employment", National Bureau of Economic Research. Chapter pages in book: (167 - 199)
- James, W.E., (2006). "Employment and Manufacturing Exports in Indonesia: An Input-Output Analysis", The International Centre for the Study of East Asian Development, Kitakyushu Working Paper Series Vol. 2000-06. May 2000
- Otter, T. , 2013 "Assessing and addressing the effects of trade on Employment", ILO
- Aswicahyono, H. ,(2011). "Exports and Job Creation in Indonesia Before and After the Asian Financial Crisis " , Arndt-Corden Department of Economics Crawford School of Economics and Government ANU College of Asia and the Pacific
- Satya P, Das. ,(2012). "International Trade and Polarization in the Labor Market", *Economics: The Open-Access, Open-Assessment E-Journal*. Vol. 6
- Iapadre, P. L. , (2011). "Trade and Employment In Italy", OECD Trade Policy Working Papers No. 126
- Holger, G. & Görlich, D., (2011). "Trade and Labour Market Outcomes in Germany", OECD Trade Policy Working Papers No. 125

