

## ارزیابی تأثیرات سرریز فناوری حاصل از صادرات در بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش صنعت: مورد ایران

مهدی نجاتی\*

حسین اکبری فرد\*\*

### چکیده

باتوجه به اهمیت نقش صادرات در ارتقای بهره‌وری، در این تحقیق با استعانت از یک مدل پانل برای زیرگروه‌های بخش صنعت، طی دوره زمانی ۱۳۸۰-۱۳۹۳ در اقتصاد ایران، تأثیرات سرریز فناوری حاصل از صادرات کالاها در بهره‌وری کل ارزیابی می‌شود. برای این منظور بهره‌وری به صورت تابعی از شاخص‌های سرریز افقی و عمودی صادرات و هم‌چنین سرمایه انسانی و واردات در نظر گرفته شده است. تأثیر سرریز افقی اثرپذیری بهره‌وری هر بخش از صادرات همان بخش و تأثیر سرریز عمودی اثرگذاری صادرات یک بخش در بهره‌وری سایر بخش‌های اقتصاد تعریف می‌شود. نتایج نشان می‌دهد که صادرات می‌تواند به تأثیر سرریز افقی مثبت بینجامد. اندازه سرریز افقی بستگی به میزان سرمایه انسانی دارد. اگر سطح سرمایه انسانی در زیرگروه‌های بخش صنعت افزایش یابد، تأثیر سرریز قوی‌تر خواهد بود. هم‌چنین شواهد حاکی از آن است که تأثیر سرریز عمودی از طریق پیوندهای پیشین منفی و غیرمعنی‌دار و پیوندهای پسین مثبت و معنی‌دار اعمال می‌شود.

**کلیدواژه‌ها:** صادرات، بهره‌وری کل عوامل تولید، سرریز عمودی، سرریز افقی، سرمایه انسانی.

طبقه‌بندی JEL: O33, L60, D24, C23

\* استادیار گروه اقتصاد، دانشگاه شهید باهنر کرمان (نویسنده مسئول)، Mehdi.Nejati@gmail.com

\*\* استادیار گروه اقتصاد، دانشگاه شهید باهنر کرمان، Akbari45@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۹/۱۸، تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۱/۲۰

## ۱. مقدمه

کم‌یابی منابع همواره به‌مثابه محدودیتی اساسی در اقتصاد از جمله در فرایند تولید مطرح بوده است؛ از این رو، بشر همواره برای یک زندگی مطلوب و دست‌یابی به تولید بیش‌تر و با کیفیت بهتر به استفاده بهینه از امکانات در دسترس نیاز دارد. پاسخ‌گویی به این نیاز از طریق افزایش بهره‌وری امکان‌پذیر است؛ با این تعریف بهره‌وری به‌معنی استفاده بهینه از منابع و دست‌یابی به تولید بیش‌تر با منابع معین است. براساس تعریف لاو (Law 2000) اگر مردم دقیق‌تر کار کنند و بیاموزند که از مقدار عرضه مشخصی از نهاده‌ها تولید بیش‌تری انجام دهند، بهره‌وری کل عوامل تولید افزایش می‌یابد. بسیاری از کشورها توانسته‌اند بخشی از رشد اقتصادی خود را، به‌جای افزایش در مصرف نهاده‌ها و سرمایه‌گذاری‌های جدید، از طریق ارتقای بهره‌وری و استفاده بهینه از ظرفیت‌های در دسترس تأمین کنند.

امروزه کشورها برای رشد و توسعه از رویکردی ترکیبی سود می‌برند. بدین‌معنی که ضمن ایجاد ظرفیت‌های جدید از ظرفیت‌های فعلی نیز به‌طور بهینه استفاده می‌کنند (Shimizu et al. 1997).

ارتقای بهره‌وری از طریق بهبود دانش فنی، افزایش کیفیت نیروی انسانی، و پیش‌رفت فنی و فناوریانه میسر می‌شود. عوامل بین‌المللی مانند سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، واردات، صادرات، و اعطای حق امتیازات خارجی می‌توانند موجب افزایش دانش فنی در داخل کشور شوند و انتقال فناوریانه جدید را به بنگاه‌های داخلی ممکن سازند. انتقال فناوری با عوامل مذکور به بنگاه‌های داخلی بهبود بهره‌وری آن‌ها را به‌دنبال دارد که به این پدیده تأثیر سرریز فناوری گفته می‌شود. صادرات علاوه‌براین که تأثیرات مستقیم بسیاری در اقتصاد داخلی دارد یکی از کانال‌های انتقال‌دهنده فناوری نیز محسوب می‌شود؛ باوجوداین، جریان صادرات توانایی آن را دارد که سرریز فناوری برای صادرکنندگان را به‌همراه داشته باشد. صادرکنندگان از طریق یادگیری حین صادرات (learning by exporting) کیفیت کالاهای صادراتی خود را بهبود می‌بخشند. علاوه‌براین، تقابل با رقبای و مشتریان خارجی اطلاعاتی درباره تولید و فناوری نوین به‌همراه می‌آورد که به صادرکنندگان اجازه می‌دهد هزینه‌های تولید را کاهش دهند و کیفیت محصولات خود را بهبود بخشند (Greenaway and Kneller 2008). جذب و به‌کارگیری فناوری نوین خارجی و به‌دنبال آن کاهش هزینه‌های تولید به ارتقای بهره‌وری مؤسسات تولیدی صادرکننده می‌انجامد. به‌اعتقاد آلوارز و لوپز (Alvarez and Lopez 2008) سرریز فناوری می‌تواند به‌صورت عمودی و افقی رخ

دهد. چنانچه صادرات بهره‌وری بنگاه‌ها را در همان بخش تحت تأثیر قرار دهد، سرریز افقی (horizontal spillovers) صورت می‌گیرد و اگر بهره‌وری بنگاه‌ها در سایر بخش‌ها تغییر کند، سرریز عمودی (vertical spillovers) رخ داده است.

میزان تأثیرات سرریز حاصل از صادرات به توانایی جذب فناوری‌های نوین از سوی بنگاه‌های صادرکننده داخلی بستگی دارد. به عبارت دیگر، چنانچه بنگاه‌های صادرکننده به لحاظ شاخص‌های جذب فناوری و دانش فنی از رقبا و مشتریان خارجی قوی‌تر باشند، تأثیرات مثبت سرریز صادرات برای آن‌ها بیش‌تر خواهد بود. سرمایه انسانی یکی از عواملی است که توان جذب بنگاه‌ها را افزایش می‌دهد. یکی از شاخص‌های سرمایه انسانی نسبت نیروی کار ماهر به کل نیروی کار است. بنابراین، هرچه نسبت نیروی کار ماهر و با تحصیلات بالا در یک بنگاه تولیدی و صادرکننده بیش‌تر باشد، توان جذب و انطباق فناوری نوین خارجی در فرایند تولید بیش‌تر خواهد بود.

ارزیابی تأثیر سرریز صادرات در بهره‌وری بنگاه‌ها و همچنین بررسی تأثیر قابلیت جذب فناوری‌های خارجی از سوی بنگاه‌های تولیدی و صادراتی در سرریز نیاز به مطالعه کاربردی در اقتصاد ایران دارد؛ از این رو، در تحقیق حاضر با استفاده از مدل اقتصادسنجی پانل برای زیرگروه‌های بخش صنعت طی دوره زمانی ۱۳۸۰-۱۳۹۳ این امر بررسی می‌شود. بدین منظور، نخست، مطالعات تجربی داخلی و خارجی انجام شده در این زمینه بررسی شده است و در بخش بعدی مبانی نظری تأثیرات سرریز صادرات بیان می‌شود. به دنبال آن مدل تجربی تحقیق، نتایج تجربی حاصل از برآورد، و نتیجه‌گیری ارائه شده است.

## ۲. پیشینه تحقیق

مطالعات تجربی خارجی مربوط به تأثیر صادرات در بهره‌وری یا تأثیر سرریز صادرات در بنگاه‌ها و بخش‌های مختلف اقتصادی متعدد است، اما در این قسمت مطالعات نزدیک‌تر به این تحقیق بررسی می‌شوند. برای مثال، آلوارز و لویز (Alvarez and Lopez 2008) با استفاده از یک مدل داده‌های ترکیبی تأثیرات سرریز عمودی و افقی را در بخش صنعت در کشور شیلی بررسی کردند. نتایج حاکی از آن است که تأثیرات سرریز افقی وجود دارد. سرریز افقی بیش‌تر از آن‌که ناشی از بنگاه‌های صادرکننده داخلی باشد از سوی بنگاه‌های خارجی در صنعت اعمال می‌شود. همچنین تأثیرات سرریز عمودی از کانال پیوندهای پیشین برای بنگاه‌های غیرصادرکننده داخلی نیز مطرح است. پیوندهای پسین موجب تأثیرات سرریز

می‌شوند، اما این تأثیرات معنی‌دار نیستند. لاو و منصور (Love and Mansury 2009) رابطه بین بهره‌وری و صادرات را برای نمونه‌ای از بنگاه‌های خدماتی در آمریکا بررسی کردند که شواهد تجربی حاکی از تأثیر مثبت صادرات در بهره‌وری در نمونه مورد بررسی است. نتایج تجربی مطالعه لین (Lin 2015) برای بنگاه‌های صادرکننده چین نشان داد که یک درصد افزایش در صادرات به‌طور متوسط موجب تقریباً ۰/۰۴ درصد بهبود در بهره‌وری بنگاه‌ها خواهد شد. در مطالعات دیگری از قبیل بالتاگی و دیگران (Baltagi et al. 2015) در صنایع الکترونیک چین، هاراستوسی (Harasztosi 2016) برای کشور مجارستان، نیومن و دیگران (Newman et al. 2017) در ویتنام، هابلر و پوتن (Hubler and Pothen 2017) برای گروهی از کشورها رابطه مثبت بین بهره‌وری و صادرات به اثبات رسیده است.

مطالعات داخلی در زمینه تأثیر صادرات و تجارت خارجی در بهره‌وری را می‌توان به سه گروه تقسیم کرد: گروه اول مانند پژوهش‌های طیبی و دیگران (۱۳۸۷)، مبارک و محمدلو (۱۳۸۷)، و آذربایجانی و دیگران (۱۳۹۰) مطالعاتی بین‌کشوری‌اند که با استفاده از روش داده‌های ترکیبی انجام شده‌اند؛ گروه دوم از قبیل پژوهش‌های شاه‌آبادی (۱۳۸۶) و اثنی‌عشری و دیگران (۱۳۸۹) فقط برای کشور ایران و با استفاده از مدل‌های سری زمانی صورت گرفته‌اند؛ دسته سوم مطالعاتی برای زیرگروه‌های بخش صنعت ایران‌اند که می‌توان به پژوهش‌های مهرآرا و محسنی (۱۳۸۳)، حسینی‌نسب و غوچی (۱۳۸۶)، یآوری و دیگران (۱۳۸۹)، راسخی و حق‌جو (۱۳۹۴)، و لطفعلی‌پور و دیگران (۱۳۹۴) اشاره کرد. در این‌جا می‌توان دو وجه تمایز این تحقیق با تحقیقات داخلی را ذکر کرد: اولاً، هیچ‌کدام از مطالعات مذکور تأثیرات سرریز صادرات را به تفکیک پیوندهای افقی و عمودی بین زیرگروه‌های مختلف بخش صنعت بررسی نکرده‌اند؛ دوماً، نقش سرمایه‌انسانی به‌منزله عامل تعدیل‌کننده تأثیرات سرریز افقی صادرات در تحقیقات مذکور دیده نمی‌شود.

### ۳. مبانی نظری

در ادبیات تئوری‌های رشد درون‌زا از فناوری به‌منزله محرک رشد اقتصادی یاد می‌شود.<sup>۱</sup> به این مفهوم که تغییرات فناورانه یکی از منابع اصلی رشد اقتصادی در بلندمدت هم برای کشورهای درحال توسعه و هم برای کشورهای توسعه‌یافته است. درحالی‌که کشورهای توسعه‌یافته فناوری خود را نوآوری و خلق می‌کنند، کشورهای درحال توسعه می‌توانند فناوری خود را از طرق گوناگون مانند کپی‌برداری یا واردات از کشورهای توسعه‌یافته

تأمین کنند. فناوری دانشی نظام‌مند برای ساخت یک محصول به‌منظور کاربرد یک فرایند یا ارائه یک خدمت است. فناوری نه تنها مشتمل بر دانش یا روش‌های موردنیاز برای انجام‌دادن یا بهبود تولید و توزیع کالاها و خدمات است، بلکه شامل تخصص‌های مدیریتی و کارآفرینی و دانش فنی - حرفه‌ای (Santikarn 1981) نیز می‌شود. انتقال فناوری به فرایندی گفته می‌شود که طی آن دریافت‌کننده از دسترسی به اطلاعات فرستنده سود می‌برد و به‌طور موفقیت‌آمیز آن را می‌آموزد و در تولید خود جذب می‌کند (Maskus 2004). یکی از خصوصیات فناوری به‌منزله کالایی عمومی این است که همه فواید دانش فناورانه به خود نوآوران تعلق نمی‌گیرد و استفاده یک فرد از آن محدودیتی برای استفاده دیگران دربر نخواهد داشت. هنگامی که فناوری اختراع می‌شود می‌تواند با هزینه کم و با فواید بسیار در سطح بین‌المللی انتشار یابد و به‌کار رود (Gorg and Strobl 2004). انتقال فناوری می‌تواند تأثیرات مثبتی در بهره‌وری بنگاه‌های کشور واردکننده فناوری داشته باشد که این تأثیرات به تأثیرات سرریز فناوری معروف است. در مطالعات نظری و تجربی کانال‌هایی از قبیل صادرات، واردات، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، و اعطای مجوز (licensing) برای انتقال و سرریز فناوری بین کشورهای مختلف بیان شده است؛ برای مثال، می‌توان به مطالعه کلر (Keller 2004) اشاره کرد. انتقال فناوری خارجی از طریق صادرات را می‌توان در سه مرحله خلاصه کرد: مرحله اول، جذب فناوری غیربومی از خارج از سوی بنگاه‌های صادرکننده داخلی است؛ مرحله دوم، انتشار دانش فنی از بنگاه‌های صادرکننده داخلی به سایر بنگاه‌ها در فعالیتهای مشابه تولیدی در یک صنعت است؛ مرحله سوم، انتقال فناوری از یک بخش به سایر بخش‌ها از طریق پیوندهای بین‌بخشی است. در هرکدام از مراحل سه‌گانه بهره‌وری بنگاه‌ها تحت تأثیر قرار می‌گیرد.

مرحله اول می‌تواند از طریق چند کانال محقق شود: الف) ممکن است خریداران خارجی از طریق فراهم کردن کمک‌های فنی کارآیی تولید بنگاه‌های صادرکننده را بهبود بخشند (Grossman and Helpman 1991; Evenson and Westphal 1995; Blalock and Gertler 2004; Park et al. 2010)؛ به عبارت دیگر، دریافت محصول با هزینه کم‌تر و کیفیت بالاتر از صادرکنندگان داخلی انگیزه تقاضاکنندگان خارجی برای کمک‌های فنی و انتقال دانش به صادرکنندگان را افزایش می‌دهد (World Bank 1993)؛ ب) بهبود صادرات صرفه‌های ناشی از مقیاس و کاهش هزینه متوسط تولید بنگاه را به‌همراه دارد؛ بدین معنی که بنگاه‌ها علاوه‌بر بازار داخلی با بازارهای جهانی مواجه می‌شوند و این امر افزایش تولید و فروش بنگاه‌ها را موجب خواهد شد (Clerides et al. 1998; Kunst and Marin 1989)؛ ج) رقابت‌های

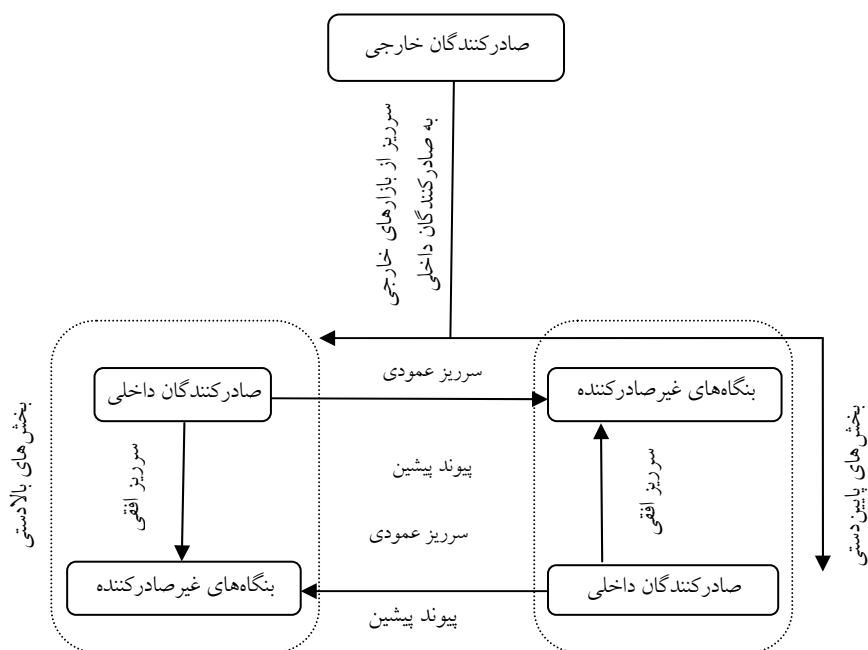
بین‌المللی بین صادرکنندگان ممکن است بنگاه‌های صادرکننده را مجبور کند که با استفاده از فناوری جدید، نوآوری، و کاهش ناکارایی‌های مدیریتی و سازمانی هزینه تولید را تا حد امکان کاهش دهند (Grossman and Helpman 1991; Kunst and Marin 1989; Baldwin and Caves 1997؛ د) جهت‌گیری مؤسسات تولیدی برای صادرات بیش‌تر ممکن است آن‌ها را برای آموزش نیروی کار ترغیب کند. افزایش مهارت و دانش کارگران را قادر می‌سازد تا از فناوری در دسترس استفاده کارآتری کنند (Ben-David and Loewy 1998؛ ه) فروش کالا در بازارهای خارجی این فرصت را به مؤسسات تولیدی می‌دهد تا سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه را افزایش دهند و از این طریق با فناوری روز دنیا و فنون تولید جدید جهانی انطباق یابند (Aw et al. 2008; Grossman and Helpman 1991؛ و) مشارکت بیش‌تر در بازارهای بین‌المللی دسترسی بنگاه‌ها به دانش فنی و فناوری بالای تولید، مهارت‌های مدیریتی، فنون مربوط به بازاریابی بین‌المللی، خدمات پس‌از فروش، و تأمین سلاقی و نیازهای مصرف‌کنندگان خارجی را میسر می‌سازد (Fafchamps et al. 2008; Clerides et al. 1998؛ ز) معیارهای با کیفیت بالاتر در بازارهای فروش بین‌المللی در مقایسه با بازارهای داخلی انگیزه مضاعفی را برای بنگاه‌های صادرکننده در به‌روزردن سطح فناوری تولید فراهم خواهد آورد (Verhoogen 2008).

در مرحله دوم انتقال فناوری از بنگاه‌های صادرکننده به سایر بنگاه‌ها در همان بخش صورت می‌گیرد. بنابراین، فعالیت‌های صادراتی بنگاه‌ها در یک بخش تغییر بهره‌وری سایر بنگاه‌ها را در همان بخش موجب می‌شود که این امر سرریز افقی گفته می‌شود. کانال‌های سرریز افقی بین بنگاه‌ها ممکن است در قالب چندین کانال ظاهر شوند. یکی از راه‌های سرریز افقی انتقال نیروی کار از بنگاه‌های صادرکننده به سایر بنگاه‌هاست. این کارگران ممکن است دانش مربوط به بازارهای خارجی، بازاریابی بین‌المللی، توانایی‌های مدیریتی، و استفاده از فناوری‌های تولیدی را داشته باشند، بنابراین، جذب آن‌ها از سوی سایر بنگاه‌ها می‌تواند کارایی مؤسسات تولیدی را افزایش دهد (Choquette and Meinen 2015). فراهم‌آوری فضای رقابتی در بازار داخلی به دست صادرکنندگان کانال دیگری برای سرریز افقی است. رقابت بیش‌تر ممکن است سایر بنگاه‌ها را مجبور کند تا برای باقی ماندن در بازار بهره‌وری خود را با روش‌های تولیدی جدید و سطح فناوری بالاتر تطبیق دهند (Alvarez and Lopez 2008). سومین راه برای سرریز افقی تأثیر نمایشی (demonstration effect) از سوی بنگاه‌های صادراتی و تأثیر تقلیدی (imitation effect) از طریق سایر بنگاه‌ها در هر بخش است. مشاهده موفقیت شرکت‌های صادراتی در به‌کارگیری فناوری نوین

بنگاه‌های دیگر را برای استفاده از آن تشویق می‌کند؛ علاوه‌براین، احتمالاً در غیاب صادرکنندگان کسب اطلاعات درباره فناوری جدید، هزینه‌ها، و فواید نوآوری و فرایند تولید برای بنگاه‌ها هزینه زیادی دارد و بنگاه‌ها شاید اطلاعات اندکی راجع به مشتریان خارجی و طریقه ارتباط با مشتریان داشته باشند، اما رابطه با بنگاه‌های صادراتی موجب انتشار اطلاعات می‌شود و امکان سرریز افزایش می‌یابد؛ بنابراین، اگر صادرکنندگان در بازارهای خارجی موفق باشند، سایر بنگاه‌ها راه‌کار آن‌ها را تقلید می‌کنند و از علامت‌دهی و نمایش اطلاعات به‌دست تولیدکنندگان داخلی با تجربه در بازارهای جهانی بهره می‌برند (Westphal 1990; Alvarez and Lopez 2008; Choquette and Meinen 2015). ممکن است شرکت‌های چندملیتی یا با مالکیت خارجی همان صادرکنندگان با تجربه باشند که در یک صنعت یا بخش خاص با تولیدکنندگان داخلی فعالیت می‌کنند. در ادبیات نظری مربوط به تأثیر سرریز سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی از تأثیر تقلیدی و نمایشی به‌منزله کانال‌های سرریز فناوری به‌دست بنگاه‌های خارجی یا چندملیتی یاد شده است (Wang and Blomström 1992; Crespo and Fontoura 2007).

مرحله سوم سرریز فناوری می‌تواند به‌صورت عمودی از طریق پیوندهای پسین (backward linkages) و پیشین (forward linkages) صورت گیرد. پیوندهای پسین موقعی بروز می‌کنند که بنگاه‌های صادرکننده در صنایع پایین‌دستی از بنگاه‌های غیرصادراتی در صنایع بالادستی کالای واسطه و مواد اولیه تقاضا کنند و پیوندهای پیشین هنگامی اتفاق می‌افتند که مؤسسات تولیدی صادرکننده کالاهای واسطه موردنیاز را برای بنگاه‌های غیرصادراتی تأمین کنند؛ شایان ذکر است که بنگاه‌های صادرکننده ممکن است شرکت‌های خارجی فعال در داخل باشند. سرریز بهره‌وری به‌واسطه پیوندهای پسین در قالب چند کانال امکان‌پذیر است: الف) افزایش صادرات در هر صنعت یا بخش موجب می‌شود که تقاضا برای کالاهای واسطه در صنایع بالادستی افزایش یابد یا تقاضای جدید ایجاد شود (Alvarez and Lopez 2008)؛ ب) بنگاه‌های صادراتی در صنایع پایین‌دستی به‌دنبال بهبود کیفیت کالاها و افزایش دانش فنی در سطح جهانی‌اند. این امر نیاز به ارتقای کیفی نهاده‌های واسطه دارد که از طریق انتقال فناوری نوین به صنایع بالادستی محقق می‌شود، بنابراین، ممکن است بنگاه‌های صادراتی مساعدت‌هایی از قبیل پشتیبانی فنی، خلق انگیزه نوآوری، بهبود روش‌های کنترل کیفیت، پشتیبانی برای ایجاد زیرساخت‌های تولیدی، و کمک در زمینه‌های سازمانی و سطوح مدیریتی برای صنایع بالادستی انجام دهند (Perez-Aleman 2002; Alvarez and Lopez 2008; Choquette and Meinen 2015). بنگاه‌های داخلی با خرید از

بنگاه‌های صادرکننده و با تولید و تهیه کالاهای واسطه‌ای با کیفیت بهتر و هزینه کم‌تر و ارائه آن‌ها به بنگاه‌های بخش‌های پایین‌دستی سرریز بهره‌وری را از طریق پیوندهای پیشین موجب می‌شوند.<sup>۲</sup> همه کانال‌های سرریز در شکل ۱ خلاصه شده‌اند.



شکل ۱. کانال‌های سرریز صادرات از صادرکنندگان خارجی به تولیدکنندگان داخلی

منبع: نویسندگان

### ۱.۳ نقش قابلیت جذب بنگاه‌ها در میزان سرریز فناوری

به‌طور کلی میزان سرریز فناوری ناشی از صادرات بستگی به قابلیت جذب بنگاه‌های صادرکننده داخلی دارد و توانایی و کسب قابلیت‌های جذب این فناوری یکی از عوامل مهم و موردنیاز بنگاه‌هاست. به‌اعتقاد کوهن و لوینثال (Cohen and Levinthal 1990) قابلیت جذب به‌معنی توانایی تشخیص و ارزیابی اطلاعات جدید خارجی و به‌کارگیری آن در امور کسب‌وکار است (Heiden et al. 2016). بنابراین، بنگاه‌هایی که توان جذب بالاتری داشته باشند در مقایسه با سایر بنگاه‌ها فناوری و دانش فنی خارجی را در فرایند تولید آسان‌تر به‌کار خواهند گرفت (Oh 2017). به‌طور کلی، میزان سرریز بهره‌وری ناشی از صادرات بستگی به قابلیت جذب بنگاه‌های داخلی دارد. هرچه قابلیت جذب بنگاه‌های داخلی



بیش‌تر باشد، سرریز دانش فنی خارجی روی بنگاه‌ها بیش‌تر خواهد بود. در مطالعات نظری و تجربی سرمایه‌انسانی و هزینه‌های تحقیق و توسعه به‌منزله شاخص‌های مهم قابلیت جذب بنگاه‌ها استفاده می‌شوند. به‌اعتقاد بلامسترام و کوکو (Blomström and Kokko 2003) سرمایه‌انسانی برای جذب و انطباق فناوری خارجی و هم‌چنین تولید رشد پایدار و بلندمدت ضروری است. اهمیت سرمایه‌انسانی در بحث قابلیت جذب این است که کارگران با مهارت بالاتر توانایی کار را با فناوری پیش‌رفته دارند. به‌اعتقاد برنستین و دیگران (Borensztein et al. 1998) برای این‌که کشوری بتواند از فواید ناشی از دانش فنی خارجی بهره‌برد باید حداقل آستانه‌ای از سرمایه‌انسانی را داشته باشد. کشورهایی که سطح سرمایه‌انسانی آن‌ها بالاتر از آستانه موردنظر باشد از فناوری و دانش فنی خارجی سود بیش‌تری خواهند برد. تحقیق و توسعه یکی دیگر از شاخص‌های مهمی است که می‌تواند قابلیت توانایی بنگاه‌ها را در جذب و به‌کارگیری فناوری خارجی افزایش دهد. کوهن و لوبینهایل (Cohen and Levinthal 1990) معتقدند که تحقیق و توسعه نه‌تنها موجب انگیزه برای نوآوری در بنگاه‌ها می‌شود، بلکه توانایی آن‌ها را در جهت بهره‌برداری و استفاده از فناوری توسعه می‌دهد.

#### ۴. مدل تحقیق و روش برآورد

در تحقیق حاضر ارزیابی تأثیرات سرریز صادرات در بنگاه‌های داخلی طی دو مرحله انجام می‌گیرد: نخست، با استفاده از یک تابع ارزش افزوده بهره‌وری کل عوامل تولید محاسبه می‌شود. با فرض این‌که ارزش افزوده هر بخش تابعی از نیروی کار و سرمایه باشد، می‌توان تابع تولید بخشی را به‌صورت زیر نوشت.

$$Y_{it} = e^{\alpha_0 + u_{it}} L_{it}^{\alpha_1} K_{it}^{\alpha_2} \quad (1)$$

$L_{it}$  و  $K_{it}$  به‌ترتیب نیروی کار و موجودی سرمایه در بنگاه یا بخش  $t$ ام در زمان  $t$  هستند.  $Y_{it}$  ارزش افزوده بنگاه یا بخش  $t$ ام در زمان  $t$  است.  $\alpha_i$ ها پارامترهای تابع ارزش افزوده‌اند که باید برآورد شوند. با گرفتن لگاریتم از طرفین رابطه ۱ و بیان آن به‌صورت یک رابطه اقتصادسنجی معادله ۲ حاصل می‌شود. Ln نشان‌دهنده لگاریتم متغیرهاست.

$$\ln Y_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln L_{it} + \alpha_2 \ln K_{it} + U_{it} \quad (2)$$

$$U_{it} = \mu_i + \rho_t + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

$\mu_t$  تأثیرات فردی (تأثیرات بنگاه یا بخش‌های مختلف)،  $\rho_t$  تأثیرات زمانی، و  $\varepsilon_{it}$  اجزای اخلال در مدل رگرسیونی پانل‌اند. یکی از مزایای استفاده از تابع کاب‌داگلاس سادگی برآورد آن است و هرکدام از ضرایب تابع مفهوم کشش تولیدی نهاده‌ها را می‌دهد (Biddel 2011). علاوه بر این، تابع مذکور خصوصیات ضرورت مصرف نهاده‌ها، همگنی، یک‌نواختی، تقعر، پیوستگی، مشتق‌پذیری، غیرمنفی بودن، و غیرتهی بودن را دارند (شورکی و دیگران ۱۳۹۰). بعد از برآورد رابطه ۲ مقدار بهره‌وری کل عوامل تولید را با استفاده از روش حسابداری رشد محاسبه می‌کنیم. در روش حسابداری رشد مقدار بهره‌وری کل عوامل تولید برابر است با مجموع عرض‌ازمبدأ و پسماندهای رگرسیون برآوردشده. علامت  $\wedge$  در بالای پارامترها نشان‌دهنده مقدار برآورد آن‌هاست. بنابراین خواهیم داشت:

$$TFP_{it} = \exp(\widehat{\alpha}_0 + \widehat{u}_{it}) \rightarrow \ln TFP_{it} = \widehat{\alpha}_0 + \widehat{u}_{it} \quad (4)$$

در مرحله دوم بهره‌وری کل عوامل تولید به صورت تابعی از شاخص‌های سرریز صادرات و سایر متغیرها در نظر گرفته می‌شود که به صورت زیر است:

$$\begin{aligned} \ln TFP_{it} = & \gamma_0 + \gamma_1 \ln BACK_{it} + \gamma_2 \ln FOR_{it} + \gamma_3 \ln HOR_{it} + \gamma_4 \ln HC_{it} + \gamma_5 \ln IM_{it} + \\ & \gamma_6 \ln HOR_{it} * \ln HC_{it} + \omega_{it} \end{aligned} \quad (5)$$

$HOR_{it}$  شاخص سرریز افقی است که از نسبت صادرات به کل فروش بنگاه یا بخش نام به دست می‌آید.

$$HOR_{it} = \frac{Total\ Export_{it}}{Total\ Sales_{it}} \quad (6)$$

نسبت مذکور شاخصی برای نشان دادن میزان عملکرد صادراتی بنگاه‌های داخلی در هر بخش است که در ادبیات نظری به شاخص سرریز افقی صادرات معروف است. هرچه نسبت صادرات به فروش بنگاه‌های داخلی افزایش یابد امکان تأثیرات سرریز صادرات در بهره‌وری افزایش می‌یابد (Alvarez and Lopez 2008). بنابراین، صادرات بیش‌تر امکان تقابل بیش‌تر صادرکنندگان با رقبا و مشتریان خارجی را فراهم می‌کند و اطلاعات بیش‌تری درباره تولید و فناوری نوین به صادرکنندگان ارائه می‌دهد.

$FOR_{it}$  و  $BACK_{it}$  به ترتیب شاخص‌های پیوند پسین و پیشین‌اند که بیان‌گر معیارهایی برای سرریز عمودی حاصل از صادرات در بین بخش‌های مختلف‌اند.

ارزیابی تأثیرات سرریز فناوری حاصل از صادرات در بهره‌وری ... ۱۴۷

$$BACK_{it} = \sum_{\substack{j=1 \\ i \neq j}}^m \delta_{ij} HOR_{jt} \quad (۷)$$

$$FOR_{it} = \sum_{\substack{j=1 \\ i \neq j}}^n \rho_{ji} HOR_{jt} \quad (۸)$$

که  $\delta_{ij}$  نسبتی از تولید بخش  $i$  است که به بخش  $j$  عرضه می‌شود و  $\rho_{ji}$  نسبتی از محصول بخش  $j$  است که به بخش  $i$  عرضه می‌شود. ضرایب پیوند پیشین و پسین ( $\delta_{ij}$  و  $\rho_{ji}$ ) از داده‌های جدول داده - ستانده سال ۱۳۹۰ ایران استخراج شده است. رابطه ۷ بیان می‌کند که چنانچه بنگاه‌ها در صنایع بالادستی به بنگاه‌های صادرکننده فعال در بخش‌های پایین‌دستی نهاده‌های تولیدی عرضه کنند پیوند پسین بین آن‌ها ایجاد می‌شود. به عبارت دیگر، بین بنگاه‌های صادرکننده (دارای فناوری بالا) با بنگاه‌های صنایع بالادستی ارتباط برقرار می‌شود. براساس مبانی نظری مطرح شده در قسمت قبل، از آن‌جاکه بنگاه‌های صادراتی به دنبال بهبود کیفیت کالاها و افزایش دانش فنی در سطح جهانی‌اند، به نهاده‌های تولیدی باکیفیت نیاز دارند. ممکن است کمک‌هایی از قبیل پشتیبانی فنی، خلق انگیزه نوآوری، بهبود روش‌های کنترل کیفیت، پشتیبانی برای ایجاد زیرساخت‌های تولیدی، و کمک در زمینه‌های سازمانی و سطوح مدیریتی برای صنایع بالادستی انجام دهند. این امر بهره‌وری بخش‌های بالادستی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. براساس شاخص پیوندهای پسین، پیشرفت فناوری در بنگاه‌های صادرکننده موجب تغییر فناوری و بهره‌وری در بخش‌های بالادستی می‌شود. چنانچه بنگاه‌های صادراتی فعال در بخش‌های بالادستی به بخش‌های پایین‌دستی نهاده‌های واسطه عرضه کنند پیوندی بین بنگاه‌ها به صورت رابطه ۸ ظاهر می‌شود. چون بنگاه‌های صادراتی از سایر بنگاه‌ها فناوری و دانش فنی بهتری دارند نهاده‌هایی که به صنایع بالادستی عرضه می‌کنند کیفیت بالاتر و هزینه کم‌تری دارند. بنابراین، رابطه ۸ می‌تواند گویای شاخصی مناسب برای تأثیرات سرریز باشد. شاخص‌های مذکور نشان می‌دهند که هرچه ارتباط بین بنگاه‌ها با بنگاه‌های صادرکننده بیش‌تر و قوی‌تر باشد منفعت حاصل از سرریز صادرات بیش‌تر خواهد بود.

براساس تئوری‌های رشد، بهبود در سرمایه انسانی ارتقای بهره‌وری را موجب خواهد شد؛ بنابراین، متغیر  $HC_{it}$  که نشان‌دهنده میزان سرمایه‌های انسانی در هر بخش است در مدل لحاظ شده است. نسبت نیروی کار ماهر به کل نیروی کار و هم‌چنین نسبت نیروی کار با سطح آموزش بالا به کل نیروی کار شاخص‌هایی‌اند که در مطالعات تجربی برای محاسبه سرمایه انسانی به کار می‌روند (برای نمونه بنگرید به Borensztein et al. 1998; Blomstrom and Kokko 1998). در این تحقیق از نسبت نیروی کار با سطح تحصیلات عالی

به کل نیروی کار در هر بخش استفاده شده است. از آنجا که واردات کالاهای واسطه می‌تواند به بهبود بهره‌وری بنگاه‌ها در بخش‌های مختلف اقتصادی بینجامد، متغیر  $IM_{it}$  به منزله متغیر کنترل به مدل تحقیق اضافه شده است. به اعتقاد کو و هلپمن (Coe and Helpman 1993) واردات می‌تواند بنگاه‌ها را قادر سازد که فناوری خارجی را کپی‌برداری کنند و از این طریق سطح بهره‌وری خود را ارتقا دهند. برای ارزیابی تأثیر قابلیت جذب فناوری در میزان تأثیر سرریز حاصل از صادرات در بهره‌وری در زیرگروه‌های مختلف بخش صنعت، حاصل ضرب شاخص سرریز افقی (یا نسبت صادرات) با سرمایه انسانی به منزله متغیر جدید ( $LnHOR_{it} * LnHC_{it}$ ) در مدل گنجانده شده است.<sup>۳</sup> این متغیر نشان می‌دهد که سرمایه انسانی به چه میزان می‌تواند در رابطه بین  $LnHOR_{it}$  و  $LnTFP_{it}$  اثرگذار باشد که با مشتق‌گیری از رابطه ۵ نسبت به  $LnHOR_{it}$  این موضوع نشان داده می‌شود. چنانچه سرمایه انسانی از طریق کسب مهارت‌ها و آموزش‌های موردنیاز بهبود یابد، توان جذب دانش فنی بنگاه‌ها افزایش می‌یابد و جذب فناوری حاصل از صادرات را افزایش می‌دهد و در نهایت به ارتقای بهره‌وری بنگاه‌ها می‌انجامد.

علاوه بر این، متغیر حاصل ضرب می‌تواند نقش مکمل بودن صادرات و سرمایه انسانی را آشکار کند، زیرا از یک طرف توسعه سرمایه انسانی از طریق بالابردن سطح تحصیلات، مهارت‌ها، و تخصص‌های نیروی کار می‌تواند باعث گسترش صادرات و پیشرفت‌های تجاری شود و از طرف دیگر، گسترش صادرات صنعتی از کانال افزایش دانش فنی تقاضا برای نیروی کار ماهر را افزایش می‌دهد و افراد را به فراگیری مهارت‌ها و تخصص‌های موردنیاز تشویق می‌کند (طیبه و دیگران ۱۳۸۷).

## ۵. توصیف و جمع‌آوری داده‌ها

معادلات ۲ و ۵ با استفاده از داده‌های ده زیرگروه بخش صنعت طی سال‌های ۱۳۸۰-۱۳۹۱ برآورد می‌شوند. نمونه بررسی در این تحقیق زیرگروه‌های بخش صنعت براساس طبقه‌بندی آیسیک (ISIC) است. این زیرگروه‌ها عبارت‌اند از: ۱. صنایع مواد غذایی، آشامیدنی، توتون، تنباکو، و سیگار (کدهای ۱۵ و ۱۶)؛ ۲. منسوجات، پوشاک، و چرم (کدهای ۱۷، ۱۸، و ۱۹)؛ ۳. محصولات چوبی و کاغذی و انتشار، چاپ، و تکثیر (کدهای ۲۰، ۲۱، و ۲۲)؛ ۴. تولید ذغال کک، فرآورده‌های نفتی و شیمیایی، و محصولات لاستیکی و پلاستیکی (کدهای ۲۳، ۲۴، و ۲۵)؛ ۵. تولید سایر محصولات کانی غیرفلزی (کد ۲۶)؛ ۶. تولید فلزات اساسی و محصولات فلزی فابریکی (کدهای ۲۷ و ۲۸)؛ ۷. سایر ماشین‌آلات،

ماشین‌آلات مولد و انتقال برق، و ابزار پزشکی (کدهای ۲۹، ۳۱، و ۳۳)؛ ۸ تولید ماشین‌آلات اداری، رادیو، و تلویزیون (کدهای ۳۰ و ۳۲)؛ ۹. وسایل نقلیه موتوری و سایر وسایل حمل‌ونقل (کدهای ۳۴ و ۳۵)؛ ۱۰. تولید مبلمان و بازیافت (کدهای ۳۶ و ۳۷). برای محاسبه شاخص‌های بهره‌وری کل و سرریز افقی و عمودی (مشمول بر پیوندهای پسین و پیشین) نیاز به متغیرهایی مانند سرمایه<sup>۴</sup>، نیروی کار، ارزش افزوده، صادرات، و جدول داده - ستانده است. داده‌های سرمایه‌گذاری، نیروی کار، و ارزش افزوده از طرح‌های سرشماری کارگاهی و پایگاه نشریات مرکز آمار ایران و وبسایت سازمان ملی بهره‌وری ایران استخراج شده‌اند و داده‌های صادرات و واردات به تفکیک بخش‌های مختلف از سال‌نامه‌های آماری بازرگانی خارجی ایران و مرکز آمار ایران گردآوری شده‌اند. جدول داده - ستانده سال ۱۳۹۱ برای ایران از نسخه ۹ پایگاه داده‌های پروژه تحلیل تجارت جهانی (global trade analysis project/ GTAP) استخراج شده است.<sup>۵</sup> جدول ۱ نشان‌دهنده میانگین و انحراف معیار شاخص‌های سرریز افقی و عمودی طی سال‌های ۱۳۸۱-۱۳۹۱ است.

براساس مشاهدات جدول ذیل، زیرگروه فرآورده‌های نفتی و شیمیایی در مقایسه با سایر زیرگروه‌ها بیشترین نسبت صادرات به تولید را دارد. به عبارت دیگر، شاخص پیوندهای افقی در زیرگروه مذکور از همه زیرگروه‌ها قوی‌تر است. شاخص پیوندهای پسین و پیشین در زیرگروه محصولات چوبی و کاغذی از سایر زیرگروه‌ها بالاتر است. طریقه محاسبه پیوندهای پسین و پیشین براساس روابط ۷ و ۸ با ذکر یک مثال روشن می‌شود. با فرض این‌که صنعت A ۲۰ درصد تولید خود را به صنعت B، ۴۰ درصد تولیدش را به صنعت C، و ۴۰ درصد تولید خود را به صنعت D بفروشد و نسبت صادرات به کل فروش در صنایع B، C، و D به ترتیب برابر با ۲۰، ۳۰، و ۴۰ درصد باشد، شاخص پیوند پسین صنعت A برابر با  $40 \times 40 + 20 \times 20 + 32 = 32$  درصد است. چنان‌چه صنعت A ۲۰ درصد کالای واسطه خود را از صنعت B، ۴۰ درصد از صنعت C، و ۴۰ درصد از صنعت D خریداری کند و نسبت صادرات به کل فروش به ترتیب در صنایع B، C، و D به ترتیب برابر با ۱۰، ۲۰، و ۳۰ درصد باشد، شاخص پیوند پیشین صنعت A برابر با  $30 \times 40 + 20 \times 40 + 22 = 22$  درصد است.

جدول ۱. خلاصه‌ای از شاخص‌های سرریز صادرات

زیرگروه‌ها	شاخص سرریز افقی		شاخص پیوندهای پیشین		شاخص پیوندهای پسین	
	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار

۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۳	۰/۰۰۶	۰/۰۰۴	۰/۰۰۶	۰/۰۰۵	صنایع غذایی و آشامیدنی
۰/۰۰۱	۰/۰۱۲	۰/۰۱	۰/۰۰۹	۰/۰۰۹	۰/۰۱	منسوجات، پوشاک، و چرم
۰/۰۰۵	۰/۰۵۵	۰/۰۳	۰/۱۵	۰/۰۰۴	۰/۰۱	محصولات چوبی و کاغذی
۰/۰۰۴	۰/۰۳	۰/۰۰۴	۰/۰۱	۰/۰۳	۰/۱۸	تولید فرآورده‌های نفتی و ...
۰/۰۰۳	۰/۰۲۷	۰/۰۱۶	۰/۱۱	۰/۰۲	۰/۰۶	سایر محصولات کانی غیر فلزی
۰/۰۰۲	۰/۰۱۴	۰/۰۰۵	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۱۰	فلزات اساسی و فلزی فابریکی
۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۰/۰۰۸	۰/۰۵	۰/۰۰۵	۰/۰۲	سایر ماشین‌آلات
۰/۰۰۱	۰/۰۱۱	۰/۰۱۴	۰/۰۸	۰/۰۰۲	۰/۰۱۵	ماشین‌آلات اداری، رادیو، و ...
۰/۰۰۴	۰/۰۱۵	۰/۰۱۸	۰/۰۹	۰/۰۱	۰/۰۴	تقلیه موتوری و سایر وسایل
۰/۰۰۱	۰/۰۲۹	۰/۰۲۲	۰/۱۳	۰/۰۰۲	۰/۰۱۳	تولید مبلمان و بازیافت

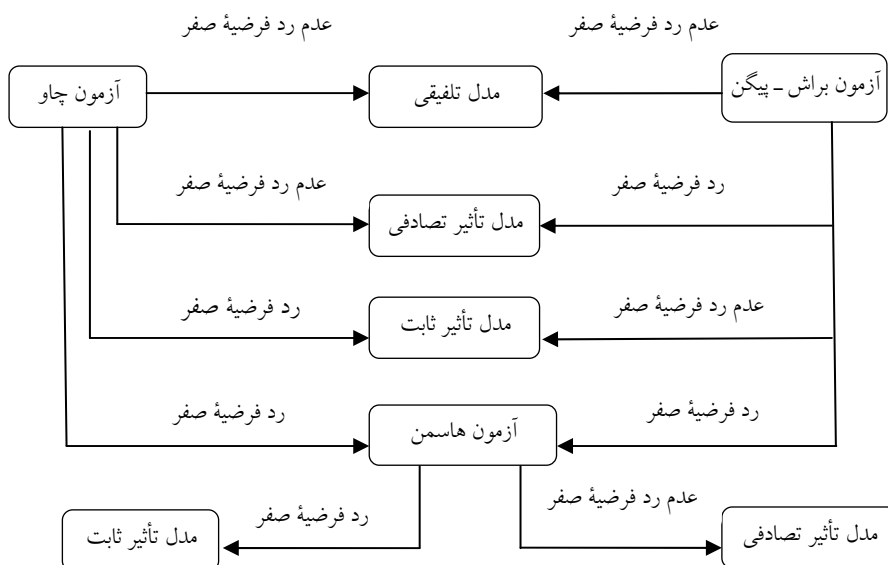
منبع: محاسبات تحقیق

## ۶. نتایج تجربی تحقیق

در تحقیق حاضر، نخست، با استفاده از روش داده‌های ترکیبی طی دوره زمانی ۱۳۸۰-۱۳۹۱ برای زیرگروه‌های بخش صنعت معادله ۲ برآورد شد و سپس با به‌کارگیری روش حسابداری رشد مقدار بهره‌وری کل عوامل تولید محاسبه و نهایتاً معادله ۵ یا همان تابع بهره‌وری به صورت تابعی از شاخص‌های سرریز صادرات، سرمایه انسانی، واردات، و همچنین تأثیر متقابل سرریز افقی و سرمایه انسانی برآورد شده است.

### ۱.۶ آزمون‌های تشخیصی مدل

در چهارچوب داده‌های ترکیبی از نوع زمان (t) و زیرگروه‌های مختلف (i)، مدل‌های متفاوتی را از قبیل مدل‌های سیستمی، تلفیقی، ترکیبی، و مدل‌های با ضرایب تصادفی می‌توان برآورد کرد. در رگرسیون‌های سیستمی فرض بر این است که همه ضرایب رگرسیون اعم از عرض‌ازمبدأ و شیب برای واحدهای مختلف تغییر می‌کنند، اما در رگرسیون‌های ترکیبی (panel regression) عرض‌ازمبدأ می‌تواند برای واحدهای مختلف و طی زمان تغییر کند. در صورتی که در مدل تلفیقی (pool regression) هم شیب و هم عرض‌ازمبدأ طی زمان و به‌ازای واحدهای مختلف ثابت‌اند.<sup>۶</sup> اگر بخواهیم از بین مدل ترکیبی و تلفیقی یکی را انتخاب کنیم، از آزمون‌های چاو (chow test)، برآش - پیگن (breusch and pagan test)، و هاسمن (hausman test) استفاده می‌کنیم. برای مثال، چنانچه به‌طور هم‌زمان در آزمون‌های برآش - پیگن و چاو فرضیه صفر رد نشود، آن‌گاه مدل تلفیقی مدلی مناسب است. فرایند انتخاب مدل مناسب در شکل ۲ نشان داده شده است.



شکل ۲. آزمون‌های تشخیصی در مدل‌های تلفیقی و ترکیبی

منبع: نویسندگان

نتایج آزمون‌های مذکور برای توابع ارزش افزوده و بهره‌وری کل عوامل تولید در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲. نتایج آزمون‌های تشخیصی و انتخاب مدل

تابع بهره‌وری	تابع تولید	آماره و احتمال
رد فرضیه صفر (۰/۰۰۰) ۷/۷۵	رد فرضیه صفر (۰/۰۰۰) ۳۱/۳	نتایج آزمون چاو (کای مربع)
عدم رد فرضیه صفر (۰/۵) ۰/۴۴	رد فرضیه صفر (۰/۰۰۰) ۳۴۶/۸	نتایج آزمون پراش-پیگن (کای مربع)
رد فرضیه صفر (۰/۰۰۰) ۶۹/۷	رد فرضیه صفر (۰/۰۸۲) ۴/۹۹	نتایج آزمون هاسمن (کای مربع)
مدل تأثیر ثابت	مدل تأثیر ثابت	نتیجه کلی

منبع: یافته‌های تحقیق

## ۲.۶ نتایج برآورد

براساس نتایج آزمون‌های تشخیصی، توابع تولید و بهره‌وری کل عوامل تولید با استفاده از روش تأثیر ثابت برآورد می‌شوند. نتایج برآورد در جداول ۳ و ۴ آورده شده است و شایان ذکر است که تابع تولید (رابطه ۲) به صورت سرانه نیروی کار برآورد شده است.

جدول ۳. نتایج برآورد تابع تولید

متغیر	ضرایب	سطح احتمال
سرمایه	۰/۲۹	۰/۰۲۴
نیروی کار	۰/۵۱	۰/۰۰۰
عرض‌ازمبدأ	۰/۸۸	۰/۰۰۰
آزمون والد برای قید بازدهی ثابت نسبت به مقیاس: $\alpha_1 + \alpha_2 = 1$	آماره $F = ۹/۰۸$	$\text{Prob} = ۰/۰۰۳$ بازدهی ثابت رد می‌شود

منبع: یافته‌های تحقیق

نتایج نشان می‌دهد که سرمایه و نیروی کار تأثیر مثبت و معنی‌داری در تولید دارند. همچنین کشش تولیدی سرمایه و نیروی کار به ترتیب برابر با ۰/۲۹ و ۰/۵۱ است. براساس آزمون والد بازدهی ثابت نسبت به مقیاس در زیرگروه‌های بخش صنعت رد شده است. علاوه بر این، مجموع کشش‌های تولیدی سرمایه و نیروی کار کم‌تر از یک است که نشان‌دهنده بازدهی کاهنده نسبت به مقیاس در بخش صنعت است. نتایج به لحاظ نوع بازدهی نسبت به مقیاس مطابق با مطالعات محمودزاده و فتح‌آبادی (۱۳۹۵) و سلیمانی و دیگران (۱۳۹۵) است. تشابه دیگر این تحقیق با مطالعات مذکور این است که کشش تولیدی به دست آمده برای نیروی کار بیش‌تر از کشش تولیدی سرمایه است.<sup>۷</sup>

در مرحله بعد، براساس رابطه ۴ مقادیر بهره‌وری کل عوامل تولید را برای زیرگروه‌های بخش صنعت در سال‌های مختلف به دست می‌آوریم و سپس تابع ۵ را برآورد می‌کنیم که برآورد آن در جدول ۴ ارائه شده است. برای اطمینان از نبود خودهم‌بستگی و واریانس ناهم‌سانی اجزای اخلاص رگرسیون آزمون‌های وولدریج و نسبت درست‌نمایی انجام می‌شوند. نتایج آزمون‌ها نشان می‌دهد که ناهم‌سانی واریانس در اجزای اخلاص وجود دارد، اما خودهم‌بستگی تأیید نمی‌شود. برای رفع ناهم‌سانی واریانس، با در نظر گرفتن ناهم‌سانی واریانس رگرسیون برآورد شده است.

جدول ۴. نتایج برآورد تابع بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش صنعت

متغیرها	ضرایب	سطح احتمال
$LnBACK_{it}$	۰/۰۸۵	* ۰/۰۶۸
$LnFOR_{it}$	-۰/۰۸	۰/۱۴
$LnHOR_{it}$	۰/۳۵	** ۰/۰۰۰



**	۰/۰۰۰	۰/۶۵	$LnHC_{it}$
**	۰/۰۴۸	۰/۱۲	$LnIM_{it}$
**	۰/۰۵۵	۰/۲۲	$LnHOR_{it} * LnHC_{it}$
**	۰/۳۴	۰/۴۵	Constant
Prob=	۰/۰۰۰	LR=۵۷/۰۱	آزمون واریانس ناهمسانی
Prob=	۰/۱۹	F=۲/۰۳۶	آزمون خودهمبستگی وولدریج

منبع: یافته‌های تحقیق

\*معنی‌داری در سطح ۱۰ درصد و \*\* معنی‌داری در سطح ۵ درصد

نتایج برآورد تابع بهره‌وری (جدول ۴) نشان می‌دهد که پیوندهای پسین تأثیر مثبت و معنی‌داری در بهره‌وری دارند. به طوری که، یک درصد تغییر در شاخص پیوندهای پسین موجب ۰/۰۸۵ درصد تغییر در بهره‌وری خواهد شد. به عبارت دیگر، عرضه نهاده‌های واسطه از طریق بنگاه‌های بالادستی به صادرکنندگان فعال در بخش‌های پایین‌دستی انتقال دانش فنی را از صادرکنندگان به عرضه‌کنندگان بالادستی موجب خواهد شد که در نهایت بهبود بهره‌وری آن‌ها را به دنبال دارد. براساس نتایج، به علت معنی‌دار نبودن ضریب شاخص  $LnFOR_{it}$  تأثیر سرریز عمودی از طریق پیوندهای پیشین در بخش صنعت وجود ندارد. به عبارت دیگر، امکان انتقال و سرریز فناوری از بنگاه‌های صادراتی در صنایع بالادستی به تقاضاکنندگان در بخش‌های پایین‌دستی فراهم نیست. این امر ممکن است به علت قیمت بالای نهاده‌های عرضه‌شده از سوی بنگاه‌های صادرکننده باشد. سرمایه انسانی نیز تأثیر بالا و معنی‌داری در بهره‌وری دارد که نشان‌دهنده نقش قابل ملاحظه آموزش، مهارت‌ها، و دانش فنی در بهبود عملکرد بنگاه‌هاست. علاوه بر این، واردات کالاهای واسطه به زیرگروه‌های بخش صنعت پیام مثبتی برای بنگاه‌ها به هم‌راه دارد. ضریب مثبت متغیر واردات نشان‌دهنده این موضوع است. با وجود این، واردات کالاهای صنعتی می‌تواند موجب انتقال فناوری و در نهایت بهبود بهره‌وری شود. استفاده از کالاهای واسطه وارداتی با فناوری بالا و همچنین امکان تقلید و مهندسی معکوس کالاهای وارداتی از طریق بنگاه‌های داخلی می‌تواند یکی از علل اثرگذاری مثبت واردات در بهره‌وری باشد. تأثیر مثبت سرمایه انسانی و واردات در بهره‌وری مطابق با نتایج مطالعات طیبی و دیگران (۱۳۸۷)، راسخی و حق‌جو (۱۳۹۴)، و لطفعلی‌پور و دیگران (۱۳۹۴) است.

حاصل ضرب صادرات و سرمایه انسانی ( $LnHOR_{it} * LnHC_{it}$ ) تأثیر مثبت و معنی‌داری در بهره‌وری کل عوامل تولید دارد. به عبارت دیگر، اگر متغیر مذکور یک درصد افزایش یابد،

افزایش ۰/۲۲ درصدی بهره‌وری را موجب می‌شود. از معنی‌داری ضریب فوق دو نتیجه می‌توان گرفت: اولاً، صادرات و سرمایه‌انسانی در زیرگروه‌های بخش صنعت مکمل یک‌دیگرند و هم‌افزایی یک‌دیگر را به‌دنبال خواهند داشت. بهبود سرمایه‌انسانی از طریق افزایش سطح مهارت‌ها و ارتقای دانش فنی موجب افزایش توان صادراتی می‌شود و ارتقای صادرات شاغلان در بخش صنعت را به افزایش دانش فنی و سطح مهارت ترغیب می‌کند؛ ثانیاً، رابطه بین صادرات و بهره‌وری تابعی از سطح سرمایه‌انسانی در بنگاه‌هاست. برای مثال، اگر ضرایب برآوردشده جدول ۴ را در رابطه ۵ جای‌گذاری کنیم و از رابطه ۵ نسبت به  $LnHOR_{it}$  مشتق بگیریم، رابطه ۹ حاصل می‌شود.

$$\frac{\partial LnTFP_{it}}{\partial LnHOR_{it}} = 0.35 + 0.22 \times LnHC_{it} \quad (9)$$

رابطه ۹ بیان می‌کند که کشش بهره‌وری نسبت به صادرات  $(\frac{\partial LnTFP_{it}}{\partial LnHOR_{it}})$  به لگاریتم سرمایه‌انسانی بستگی دارد و بهبود سرمایه‌انسانی کشش مذکور را تقویت می‌کند. حال اگر مشتق مذکور را مساوی با صفر قرار دهیم، عدد آستانه‌ای برای لگاریتم سرمایه‌انسانی برابر با ۱/۵۹- و مقدار آستانه‌ای برای سرمایه‌انسانی عدد ۰/۲۰۳ می‌شود. اگر شاخص سرمایه‌انسانی بیش‌تر از ۰/۲۰۳ باشد، صادرات در بهره‌وری (سرریز افقی) تأثیر مثبت دارد، در غیراین صورت تأثیر سرریز افقی در بهره‌وری منفی خواهد بود. براساس مقادیر ارائه‌شده در جدول ۵ زیرگروه‌های ۴، ۶، ۷، ۸ و ۹ می‌توانند از تأثیرات مثبت حاصل از سرریز افقی بهره ببرند. به نظر می‌رسد که بقیه زیرگروه‌ها شرایط جذب تأثیرات سرریز را ندارند.

جدول ۵. متوسط شاخص سرمایه‌انسانی در زیرگروه‌های بخش صنعت طی سال‌های ۱۳۸۰-۱۳۹۳

زیرگروه‌ها	میانگین شاخص سرمایه‌انسانی (اعداد داخل پرانتز انحراف معیارند)
۱. صنایع مواد غذایی، آشامیدنی، و ...	۰/۱۶۵ (۰/۰۴)
۲. منسوجات، پوشاک، و چرم	۰/۱۰۳ (۰/۰۲۶)
۳. محصولات چوبی و کاغذی و ...	۰/۱۷۱ (۰/۰۴)
۴. تولید فرآورده‌های نفتی، شیمیایی، و ...	۰/۲۴ (۰/۰۵۲)
۵. سایر محصولات کانی غیرفلزی	۰/۱۱۷ (۰/۰۳۷)
۶. فلزات اساسی و فلزی فابریکی	۰/۲۱ (۰/۰۳۱)
۷. سایر ماشین‌آلات و ...	۰/۲۲۴ (۰/۰۴۳)
۸. ماشین‌آلات اداری و ...	۰/۳۶ (۰/۰۸۱)

۰/۲۱۸	(۰/۰۳۳)	۹. نقلیه موتوری و سایر وسایل
۰/۱۴	(۰/۰۳۰)	۱۰. تولید مبلمان و بازیافت

منبع: یافته‌های تحقیق

هم‌چنین با ملاحظه شکل ۳ می‌توان دریافت که چنان‌چه همه نیروی کار از تحصیلات عالی برخوردار باشند ( $HC = 1$ )، کشش بهره‌وری نسبت به صادرات  $(\frac{\partial \ln TFP_{it}}{\partial \ln HOR_{it}})$  برابر با ۰/۳۵ خواهد بود.



شکل ۳. رابطه بین کشش بهره‌وری نسبت به صادرات و سرمایه انسانی

منبع: محاسبات تحقیق

## ۷. نتیجه‌گیری

یکی از مزیت‌های صادرات می‌تواند ارتقای سطح فناوری و دانش فنی بنگاه‌ها و بخش‌های تولیدی در داخل کشور باشد که به بهبود بهره‌وری بنگاه‌های محلی صادرکننده و غیرصادرکننده خواهد انجامید. در ادبیات نظری به این پدیده تأثیر سرریز صادرات گفته می‌شود. با توجه به اهمیت این موضوع در تحقیق حاضر با به‌کارگیری یک مدل تأثیر ثابت طی دوره زمانی ۱۳۸۰-۱۳۹۳ تأثیر سرریز صادرات ارزیابی شد. نتایج نشان داد که تأثیر سرریز بهره‌وری صادرات از طریق پیوندهای افقی مثبت و معنی‌دار است و میزان اثرگذاری بستگی به سطح سرمایه انسانی در بنگاه‌ها دارد. چنان‌چه سطح سرمایه انسانی بالاتر باشد، تأثیرات سرریز افقی صادرات بیش‌تر خواهد بود و اگر سطح سرمایه انسانی در حد قابل قبول نباشد، تأثیرات سرریز منفی خواهد بود. علاوه بر این، صادرات می‌تواند از طریق پیوندهای پسین موجب افزایش بهره‌وری بنگاه‌ها شود، اما تأثیر سرریز از کانال

پیوندهای پیشین منفی و غیرمعنی دار است. سرمایه انسانی نیز تأثیر مثبت و معنی داری در بهره‌وری بنگاه‌ها دارد. براساس نتایج، به نظر می‌رسد که باید به‌منظور ارتقای عنصر سرمایه انسانی سرمایه‌گذاری لازم برای ارتقای دانش فنی و آموزش مهارت‌های مناسب و همچنین به‌هنگام‌سازی دانش نیروی انسانی انجام شود. این امر نه تنها به بهبود بهره‌وری بنگاه‌ها و افزایش توان رقابتی آن‌ها در جهت صادرات بیش‌تر و کسب سهم مناسب از بازارهای جهانی می‌انجامد، بلکه قدرت بنگاه‌ها را در استفاده از فناوری و دانش فنی به‌روز دنیا افزایش می‌دهد. از آن‌جاکه صادرات تأثیر مثبتی در بهره‌وری دارد، باید اقداماتی انجام شود که تسهیل تجارت خارجی و افزایش درجه باز بودن اقتصاد را به‌دنبال داشته باشد. برای مثال، صنایعی که جهت‌گیری صادراتی دارند یا پتانسیل صادراتی بالایی دارند شناسایی می‌شوند و به سرمایه‌گذاری‌های جدید در این صنایع تخفیف مالیاتی یا تسهیلاتی اعطا می‌شود. ضریب مثبت متغیر واردات بیان می‌کند که واردات کالاهای صنعتی می‌تواند در ارتقای بهره‌وری بنگاه‌ها مؤثر باشد. با وجود این، می‌توان با واردات کالاهای سرمایه‌ای دارای فناوری بالا و سعی در بومی کردن آن‌ها سطح بهره‌وری را در بنگاه‌ها بهبود بخشید.

## پیوست

جدول ۶. مطالعات داخلی در زمینه تأثیر صادرات و تجارت خارجی در بهره‌وری کل عوامل تولید

نویسندگان	مدل و روش برآورد	مورد مطالعه	شاخص مورد استفاده به‌منزله متغیر مستقل	تأثیر در بهره‌وری
طیبی و دیگران (۱۳۸۷)	روش داده‌های ترکیبی	کشورهای OIC	صادرات صنعتی؛ تأثیر متقابل صادرات صنعتی و سرمایه انسانی	تأثیر مثبت و غیرمعنی دار صادرات؛ تأثیر مثبت و معنی دار اثر متقابل
انثی‌عشری و دیگران (۱۳۸۹)	مدل سری زمانی	کشور ایران؛ بخش کشاورزی	تجارت خارجی	تأثیر مثبت و معنی دار
مهرآرا و محسنی (۱۳۸۳)	روش داده‌های ترکیبی	کشور ایران؛ زیرگروه‌های بخش صنعت	صادرات	تأثیر مثبت و معنی دار در بهره‌وری و تأثیر غیرمعنی دار در رشد بهره‌وری
حسینی نسب و غوجی (۱۳۸۶)	روش داده‌های ترکیبی	کشور ایران؛ صنایع کارخانه‌ای	تجارت خارجی	تأثیر مثبت و معنی دار
یاوری و دیگران (۱۳۸۹)	روش داده‌های ترکیبی	کشور ایران؛ زیرگروه‌های بخش صنعت	آزادسازی تجاری	تأثیر منفی

تأثیر مثبت	صادرات به تولید ناخالص داخلی	کشور ایران	سری زمانی	شاه‌آبادی (۱۳۸۶)
تأثیر مثبت	جمع صادرات و واردات به تولید	کشورهای منتخب اوپک	روش داده‌های ترکیبی	مبارک و محمدلو (۱۳۸۷)
تأثیر مثبت	درجه باز بودن اقتصاد	کشورهای گروه دی هشت	روش داده‌های ترکیبی	آذربایجانی و دیگران (۱۳۹۰)
تأثیر مثبت	صادرات	کشور ایران؛ زیرگروه‌های بخش صنعت	روش داده‌های ترکیبی	راسخی و حق‌جو (۱۳۹۴)
تأثیر مثبت	صادرات به ارزش افزوده	کشور ایران؛ زیرگروه‌های بخش صنعت	روش داده‌های ترکیبی	لطفعلی‌پور و دیگران (۱۳۹۴)

### پی‌نوشت‌ها

۱. در مطالعاتی از قبیل: Grossman and Helpman (1991) و Aghion and Howitt (1992) از نقش فناوری به منزله یکی از محرک‌های اصلی رشد یاد شده است.
۲. نقش پیوندهای پسین و پیشین در سرریز بهره‌وری ناشی از بنگاه‌های خارجی را می‌توان در مطالعاتی مانند (Javorcik (2004)، Crespo and Fontoura (2007)، و Meyer (2003) مشاهده کرد.
۳. به دو علت سرمایه انسانی در شاخص‌های سرریز عمودی (پیوندهای پسین و پیشین) ضرب نشده است. اولاً، انتقال فناوری خارجی در مرحله اول به دست بنگاه‌های صادرکننده داخلی صورت می‌گیرد و سپس از طریق پیوندهای پسین و پیشین به سایر بنگاه‌ها در بخش‌های دیگر منتقل می‌شود. بنابراین، قابلیت و توان جذب دانش فنی خارجی باید در صادرکنندگان داخلی وجود داشته باشد تا جذب فناوری در داخل کشور صورت گیرد؛ ثانیاً، به علت محدودیت دوره زمانی، متغیرهای زیاد در مدل به از دست رفتن درجه آزادی منجر می‌شود و استنباط آماری را می‌تواند دچار مشکل کند.
۴. برآورد موجودی سرمایه برای همه زیرگروه‌ها با استفاده از روش نمایی انجام شده است. برای آشنایی بیش‌تر با روش‌های برآورد موجودی سرمایه بنگرید به قره‌باغیان ۱۳۸۰: ۵۲-۱۴۲؛ امینی و نشاط ۱۳۸۴.
۵. شایان ذکر است که پایگاه داده GTAP9 را گروهی از متخصصان اقتصادی با مرکزیت دانشگاه پردو در امریکا گردآوری کرده‌اند که در سطح جهان معتبر است. برای آشنایی بیش‌تر بنگرید به <https://www.gtap.agecon.purdue.edu/databases/v9/default.asp>.
۶. برای مطالعه بیش‌تر و آگاهی از جزئیات کامل بنگرید به Judge et al. 1985: 515-518.

۷. در تحقیق محمودزاده و فتح‌آبادی (۱۳۹۵) کشش تولیدی سرمایه و نیروی کار به ترتیب ۰/۱۳ و ۰/۵۷ و در مطالعه سلیمانی و دیگران (۱۳۹۵) کشش تولیدی سرمایه و نیروی کار به ترتیب ۰/۰۰۲ و ۰/۳۲ است. شایان ذکر است که در تحقیق یاوری و دیگران (۱۳۸۹) بازدهی ثابت نسبت به مقیاس در بخش صنعت به اثبات رسیده و کشش‌های تولیدی نیروی کار و سرمایه با هم برابر شده‌اند.

## کتاب‌نامه

- اثنی عشری، هاجر، علی‌رضا کرباسی، و مهدیه مسنن مظفری (۱۳۸۹)، «بررسی رابطه تجارت خارجی و بهره‌وری عامل‌های تولید در بخش کشاورزی ایران»، *مجله تحقیقات اقتصاد کشاورزی*، س ۵، ش ۲.
- آذربایجانی، کریم، مولود راکی، و همایون رنجبر (۱۳۹۰)، «تأثیر متنوع‌سازی صادرات بر بهره‌وری کل عوامل تولید و رشد اقتصادی (رویکرد داده‌های تابلویی در کشورهای گروه دی هشت)»، *پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی*، س ۱، ش ۳.
- امینی، علی‌رضا و حاجی محمد نشاط (۱۳۸۴)، «برآورد سری زمانی موجودی سرمایه در اقتصاد ایران طی دوره زمانی ۱۳۳۸-۱۳۸۱»، *مجله برنامه و بودجه*، س ۱۰، ش ۱.
- حسینی‌نسب، سیدابراهیم و رضا غوچی (۱۳۸۶)، «تجارت خارجی و رشد بهره‌وری در صنایع کارخانه‌ای ایران»، *فصل‌نامه پژوهش‌های اقتصادی*، س ۷، ش ۱.
- راسخی، سعید و مریم حق‌جو (۱۳۹۴)، «آزمون فرضیه یادگیری ضمن صادرات: مطالعه موردی برای صنایع کارخانه‌ای ایران»، *پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی*، س ۲۳، ش ۷۳.
- شاه‌آبادی، ابوالفضل (۱۳۸۶)، «اثر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، تجارت بین‌الملل و سرمایه‌انسانی بر بهره‌وری کل عوامل اقتصادی ایران»، *دوفصل‌نامه جستارهای اقتصادی*، س ۴، ش ۷.
- شورکی، اعظم، صادق خلیلیان، و سیدابوالقاسم مرتضوی (۱۳۹۰)، «انتخاب تابع تولید و برآورد ضریب اهمیت انرژی در بخش کشاورزی»، *اقتصاد کشاورزی و توسعه*، س ۱۹، ش ۷۶.
- سلیمانی، محدثه، حسن طائی، و تیمور محمدی (۱۳۹۵)، «بررسی هم‌گرایی بهره‌وری و توسعه مالی در صنایع کارخانه‌ای ایران (ره‌یافت هم‌گرایی سیگما)»، *فصل‌نامه اقتصاد مالی*، س ۱۰، ش ۳۷.
- قره‌باغیان، مرتضی (۱۳۸۰)، *بررسی منابع رشد اقتصادی (نیروی کار، سرمایه، و ...)* در قالب یک مدل اقتصادی، تهران: وزارت امور اقتصاد و دارایی.
- طیبی، سیدکامیل، مصطفی عمادزاده، و آرزیتا شیخ‌بهایی (۱۳۸۷)، «تأثیر صادرات صنعتی و سرمایه‌انسانی بر بهره‌وری کل عوامل تولید و رشد اقتصادی در کشورهای عضو OIC»، *فصل‌نامه اقتصاد مقداری*، س ۵، ش ۲.
- لطفعلی‌پور، محمدرضا، محمدعلی فلاحی، و سیدسعید حسینی (۱۳۹۴)، «اثر باز بودن تجارتی بر بهره‌وری کل عوامل تولید در صنایع بزرگ ایران»، *پژوهش‌های اقتصادی*، س ۱۵، ش ۲.

ارزیابی تأثیرات سرریز فناوری حاصل از صادرات در بهره‌وری ... ۱۵۹

مبارک، اصغر و نویده محمدلو (۱۳۸۷)، «اثر سیاست‌های تجاری و درآمدهای نفتی بر بهره‌وری کل عوامل کشورهای منتخب اوپک»، فصل‌نامه/اقتصاد و تجارت نوین، ش ۱۳.

محمودزاده، محمود و مهدی فتح‌آبادی (۱۳۹۵)، «عوامل پیشران بهره‌وری کل عوامل تولید در صنایع تولیدی ایران»، فصل‌نامه تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی، س ۷، ش ۲۶.

مهرآرا، محسن و رضا محسنی (۱۳۸۳)، «آثار تجارت خارجی بر بهره‌وری: مورد ایران»، مجله تحقیقات اقتصادی، س ۳۹، ش ۳.

یاوری، کاظم، حمیدرضا اشرف‌زاده، و خالد احمدزاده (۱۳۸۹)، «متنوع‌سازی صادرات در صنایع کشور»، فصل‌نامه پژوهش‌های اقتصادی، س ۱۰، ش ۳.

- Aghion, P. and P. Howitt (1998), *Endogenous Growth Theory*, Cambridge, MA: MIT Press.
- Alvarez, Roberto and Ricardo A. Lopez (2008), "Is Exporting a Source of Spillovers?", *Review of World Economics*, vol. 144.
- Aw, Bee Yan, Mark J. Roberts, and Daniel Yi Xu (2011), "R&D Investment, Exporting and Productivity Dynamics", *American Economic Review*, vol. 101.
- Ben-David, Dan and Michael B. Loewy (1998), "Free Trade, Growth and Convergence", *Journal of Economic Growth*, vol. 3.
- Biddel, Jeff. E. (2011), "The Introduction of the Cobb-Douglas Regression and Its Adoption by Agricultural Economists", *History of Political Economy*, vol. 43.
- Blalock, G. and P. Gertler (2004), "Learning from Exporting Revisited in a Less Developed Country Setting", *Journal of Development Economics*, vol. 75, no. 2.
- Blomstrom, M. and A. Kokko (1998), "Multinational Corporations and Spillovers", *Journal of Economic Surveys*, vol. 12.
- Borensztein, E., J. De Gregorio, and J. W. Lee (1998), "How Does Foreign Direct Investment Affect Economic Growth?", *Journal of International Economics*, vol. 45.
- Choquette, Eliane and Philipp Meinen (2015), "Exports Spillovers: Opening the Black Box", *The World Economy*, vol. 38.
- Clerides, S. K., S. Lach, and J. R. Tybout (1998), "Is Learning by Exporting Important? Microdynamic Evidence from Colombia, Mexico and Morocco", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 113.
- Baldwin, J. R. and R. E. Caves (1997), "International Competition and Industrial Performance: Allocative Efficiency, Productive Efficiency, and Turbulence", *Research Paper*, no. 108.
- Baltagi, Badi, H. Egger Peter, and Michaela Kesina (2015), "Sources of Productivity Spillovers: Panel Data Evidence from China", *Journal of Productivity Analysis*, vol. 43.
- Clerides, S. K., S. Lach, and J. R. Tybout (1998), "Is Learning by Exporting Important? Micro-Dynamic Evidence from Colombia, Mexico and Morocco", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 113, no. 3.
- Coe, David T. and Elhanan Helpman (1993), "International R&D Spillovers", *CEPR Discussion Papers*, no. 840.

- Crespo, N. and M. P. Fontoura (2007), "Determinant Factors of FDI Spillovers-What Do We Really Know?", *World Development*, vol. 35.
- Evenson, Robert and Larry Westphal (1995), "Technological Change and Technology Strategy", in T. N. Srinivasan and Jere Behrman (eds.), *Handbook of Development Economics*, vol. 3.
- Fafchamps, Marcel, Said el Hamine, and Albert Zeurack (2008), "Learning to Export: Evidence from Moroccan Manufacturing", *Journal of African Economics*, vol. 17.
- Gorg, H. and E. Strobl (2004), "Foreign Direct Investment and Local Economic Development: Beyond Productivity Spillovers", *GEP Research Paper*, University of Nottingham, no. 11.
- Greenaway, David and R. Kneller (2008), "Exporting, Productivity and Agglomeration", *European Economic Review*, vol. 52.
- Grossman, G. and E. Helpman (1991), *Innovation and Growth in the Global Economy*, Cambridge: MIT Press.
- Harasztosi, Peter (2016), "Export Spillovers in Hungary", *Empirical Economics*, vol. 50.
- Heiden, Patrick et al. (2016), "Necessitated Absorptive Capacity and Metaroutines in International Technology Transfer: A New Model", *Journal of Engineering and Technology Management*, vol. 41.
- Hubler, Michae and Frank Pothen (2017), "Trade-induced Productivity Gains Reduce Incentives to Impose Strategic Tariffs", *Economic Modelling*, vol. 61.
- Javorcik, B. S. (2004), "Does Foreign Direct Investment Increase the Productivity of Domestic Firms? In Search of Spillovers through Backward Linkages", *American Economic Review*, vol. 94.
- Keller, W. (2004), "International Technology Diffusion", *Journal of Economic Literature*, vol. 42.
- Kunst, Robert M. and Dalia Marin (1989), "On Exports and Productivity: A Causal Analysis", *The Review of Economics and Statistics*, vol. 71, no. 4.
- Lin, Faqin (2015), "Learning by Exporting Effect in China Revisited: An Instrumental Approach", *China Economic Review*, vol. 36.
- Love, James H. and Mica A. Mansury (2009), "Exporting and Productivity in Business Services: Evidence from the United States", *International Economic Review*, vol. 18.
- Maskus, Keith E. (2004), *Encouraging International Technology Transfer*, ICTSD Project on IPRs and Sustainable Development, University of Colorado, USA.
- Meyer, K. (2003), "FDI Spillovers in Emerging Markets: A Literature Review and New Perspectives", Copenhagen Business School, *Working Paper*, no. 15.
- Newman, Carol et al. (2017), "Exporting and Productivity: Learning from Vietnam", *Journal of African Economics*, vol. 26.
- Oh, Jong-Min (2017), "Absorptive Capacity, Technology Spillovers, and the Cross-Section of Stock Returns", *Journal of Banking and Finance*, In Press.
- Park, Albert et al. (2010), "Exporting and Firm Performance: Chinese Exporters and the Asian Financial Crisis", *The Review of Economics and Statistics*, vol. 92.
- Perez-Aleman, P. (2002), "Learning, Adjustment and Economic Development: Transforming Firms, the State and Associations in Chile", *World Development*, vol. 28, no. 1.



- Santikarn, M. (1981), *Technology Transfer*, Singapore University Press.
- Shimizu, M. et al. (1997), "Value Added Productivity Measurement and its Practical Applications", Japan Productivity Center for Socio-Economic Development.
- Verhoogen, Eric (2008), "Trade, Quality Upgrading and Wage Inequality in the Mexican Manufacturing Sector", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 123.
- Wang, J. Y. and M. Blomstrom (1992), "Foreign Investment and Technology Transfer: A Simple Model", *European Economic Review*, vol. 36.
- Westphal, L. E. (1990), "Industrial Policy in an Export Propelled Economy: Lessons from South Korea's Experience", *Journal of Economic Perspectives*, vol. 3.
- World Bank (1993), *The East Asian Miracle*, Oxford University Press: New York.