

تخمین سهم عوامل موثر بر سوء تخصیص سرمایه:

شواهدی از کارگاه-های صنعتی در اقتصاد ایران^۱

سیدمهدی حسینی معصوم^۲

دکتر امینه محمودزاده^۳

دکتر سید علی مدنی‌زاده^۴

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۵/۲۰

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۴/۹

چکیده

در این پژوهش به تخمین سهم عوامل مختلف موثر بر سوء تخصیص سرمایه‌ی فیزیکی در اقتصاد ایران پرداخته می‌شود. بدین منظور از یک مدل تعادل عمومی استفاده می‌شود که در آن عواملی هم‌چون هزینه‌ی تعدیل سرمایه، نااطمینانی (در سطح بنگاه) و ناهمگنی در قدرت بازار و توابع تولید بنگاه‌ها وجود دارند. با تخمین پارامترهای مدل به روش گشتاورهای تعمیم‌یافته، می‌توان سهم هر کدام از این عوامل در سوء تخصیص را محاسبه کرد. در این پژوهش از داده‌ی تابلویی کارگاه‌های صنعتی ایران در آخرین بازه‌ی در دسترس، ۱۳۸۲ تا ۱۳۹۲، برای محاسبه‌ی گشتاورها و تخمین پارامترهای مدل استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهد می‌توان تا بیش از ۸۰ درصد سوء تخصیص مشاهده شده در اقتصاد ایران، را به سه عامل هزینه‌های تعدیل، ناهمگنی در تابع تولید و ناهمگنی در قدرت بازار بنگاه‌ها نسبت داد. در مقایسه با مطالعات مشابه، نقش هزینه‌های تعدیل در ایران به‌طور قابل توجهی بیش‌تر از سایر کشورها است. هم‌چنین نشان داده می‌شود سوء تخصیص طی بازه‌ی زمانی مورد مطالعه افزایش یافته و این امر ناشی از افزایش نقش اختلال‌ها در اقتصاد بوده است.

واژگای کلیدی: اقتصاد ایران، سوء تخصیص، سرمایه‌ی فیزیکی، کارگاه‌های صنعتی.

طبقه‌بندی JEL: D22, D24, D25, E22, G31

۱. این مقاله از پایان‌نامه کارشناسی ارشد سیدمهدی حسینی معصوم در دانشکده مدیریت و اقتصاد دانشگاه صنعتی شریف استخراج شده است. نویسندگان از ریاست محترم مرکز آمار ایران، دکتر جواد حسین‌زاده و کارکنان این مرکز برای همکاری و در اختیار گذاشتن داده‌ها صمیمانه تشکر می‌کنند. هم‌چنین از داوران پایان‌نامه، آقایان دکتر محمدحسین رحمتی و دکتر حسین جوشقانی برای نظرات مفیدشان قدردانی می‌کنیم. حسینی معصوم از آقای حمیدرضا عظیمی‌نیا برای ارائه راهنمایی‌های راهگشا سپاس‌گزار است.

۲. دستیار پژوهشی در مقطع پیشا دکتری، مدرسه اقتصاد لندن (LSE)، s.m.hosseini-maasoum@lse.ac.uk

۳. استادیار دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه صنعتی شریف، نویسنده مسئول، mahmoodzadeh@sharif.edu

۴. استادیار دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه صنعتی شریف، madanizadeh@sharif.edu

۱ مقدمه

دلیل تفاوت در ثروت، تولید و رفاه سرانه‌ی کشورهای مختلف همواره از سوالات مهم علم اقتصاد بوده‌است. جمع‌بندی کلی ادبیات آن است که نهاده‌های تولید بخش قابل‌توجهی از تفاوت درآمد سرانه‌ی بین کشورها را توضیح نمی‌دهد و تفاوت اصلی کشورها در بهره‌وری کلی عوامل تولید (TFP^۱) نهفته است (هال و جونز^۲ (۱۹۹۹)). در پاسخ به این سوال جدید که چه عواملی باعث تفاوت در TFP کشورها می‌شوند ادبیات به دو دسته‌ی کلی تقسیم می‌شود. دسته‌ی اول ایده "عدم به‌کارگیری فناوری‌های برتر" را مطرح می‌کنند که در آن بنگاه‌های کشورهای در حال توسعه، به دلایل مختلف (از جمله دخالت‌های مخرب دولت مانند اعطای انحصار، محدود کردن تجارت خارجی و عدم حفاظت از حقوق مالکیت) از فناوری‌های به‌روز و کارا استفاده نمی‌کنند و در نتیجه کل اقتصاد بهره‌وری پایین‌تری خواهد داشت (پرنته و پرسکات^۳ (۱۹۹۹ و ۲۰۰۰)، اشمیتز^۴ (۲۰۰۵)). شاخه‌ی دوم و جدیدتر ادبیات، به جای در نظر گرفتن یک بنگاه نماینده برای هر کشور، بر ناهمگنی و تفاوت بنگاه‌های داخل هر کشور متمرکز می‌شود. ادبیات پیرامون مفهوم "سوءتخصیص"^۵ بر پایه‌ی این ایده‌ی اساسی شکل گرفته که تفاوت بهره‌وری کل عوامل تولید بین کشورها، علاوه بر بهره‌وری تک‌تک بنگاه‌ها، به نحوه‌ی تخصیص نهاده‌های تولید بین بنگاه‌های (ناهمگن) آن کشورها نیز وابستگی مستقیم دارد.

این پژوهش در پی پاسخ به این پرسش است که: سهم عوامل مختلف در سوءتخصیص سرمایه‌ی فیزیکی در اقتصاد ایران چه قدر است؟ اهمیت دانستن پاسخ این سوال در آن است که برای رفع سوءتخصیص، حرکت به سوی تخصیص بهینه و در نتیجه افزایش بهره‌وری، ابتدا باید عوامل موّجّد سوءتخصیص را بشناسیم، زیرا رفع هر یک از عوامل نیازمند راه حل مجزایی است. برخی از عواملی که باعث ایجاد سوءتخصیص می‌شوند اساساً بهینه هستند (مثلاً سوءتخصیص^۶ ناشی از ناهمگنی در تکنولوژی و یا هزینه‌ی تعدیل سرمایه بنگاه) و نیازی به اقدامی برای رفع آن‌ها نیست، زیرا به‌نوعی حاصل انتخاب بنگاه هستند. در حالی که برخی دیگر از عوامل، ناشی از سیاست‌های اختلال‌زای دولت

۱ Total Factor Productivity

۲ Hall and Jones (1999)

۳ Parente and Prescott (1999,2000)

۴ Schmitz (2005)

۵ Misallocation

۶. اساساً "سوء" تخصیص در این موارد لفظ دقیقی نیست ولی مشابه با سنت موجود در ادبیات، برای هرگونه تفاوت در تولید نهایی نهاده‌ها از این واژه استفاده می‌شود. در متن هر کجا که تخصیص ناکارا مدنظر باشد، صراحتاً از واژه‌ی "ناکارایی" استفاده می‌کنیم.

و فضای نامناسب برای فعالیت اقتصادی هستند و باعث ناکارا شدن اقتصاد می‌شوند. بنابراین کمی-سازی و تفکیک سهم عوامل مختلف در ایجاد سوءتخصیص حیاتی است.

برای پاسخ به سوال پژوهش از یک مدل تعادل عمومی بر مبنای پژوهش دیوید و ون‌کتشواران (۲۰۱۹) با بنگاه‌های ناهمگن استفاده می‌کنیم و پارامترها را با استفاده از داده‌ی تابلویی کارگاه‌های صنعتی و به روش گشتاورهای تعمیم یافته^۱ تخمین می‌زنیم. در نتیجه امکان تفکیک سهم پنج عامل ایجادکننده‌ی سوءتخصیص فراهم می‌شود. این پنج عامل عبارتند از: ۱- هزینه‌ی تعدیل سرمایه‌گذاری ۲- سایش‌های اطلاعاتی^۳ ۳- اختلال‌های^۲ موجود در فضای فعالیت بنگاه^۴ ۴- ناهمگنی در مارک‌آپ بنگاه‌ها ۵- ناهمگنی در تکنولوژی بنگاه‌ها. سایش‌های اطلاعاتی در این مدل، صرفاً مربوط به عدم اطمینان بنگاه از بهره‌وری ویژه‌اش در آینده است و از نااطمینانی در سطح کلان که برای تمام بنگاه‌ها مشترک است صرف نظر شده، موضوعی که ممکن است برخی از نتایج کمی را متاثر کند.

یک ویژگی کلیدی این پژوهش، در نظر گرفتن چندین عامل ایجادکننده‌ی سوءتخصیص در یک مدل است. تمرکز روی یکی از عوامل ایجادکننده‌ی سوءتخصیص و در نظر نگرفتن سایر عوامل، می‌تواند تخمین‌های مرتبط با نقش آن عامل را به طور قابل توجهی دچار اریب کند. با در نظر گرفتن عوامل مختلف در یک چارچوب واحد، می‌توان تخمین‌های ناریبی از نقش هر کدام از عوامل به دست آورد. یک چالش بسیار مهم در این فرآیند، انتخاب گشتاورهای مناسب برای منطبق کردن^۴ داده و مدل است. دیوید و ون‌کتشواران (۲۰۱۹) به وسیله‌ی محاسبات عددی و نیز با استدلال‌های شهودی، نشان می‌دهند با انتخاب ۵ گشتاور مشخص، می‌توان پارامترها را به صورت یکتا و بدون اریب تخمین زد. یکی دیگر از مزیت‌های این پژوهش، استفاده از داده‌ی طرح آمارگیری از کارگاه‌های صنعتی است که از طریق مرکز آمار ایران در اختیار پژوهشگران قرار گرفته است. هرچند به‌روزترین بازه‌ی زمانی‌ای که داده‌ی در دسترس نویسندگان پوشش می‌دهد ۱۳۸۲ تا ۱۳۹۲ است، اما تعداد بالای مشاهدات و عدم محدود بودن این داده به بنگاه‌های بزرگ فهرست‌شده در بورس می‌تواند اطلاعات بسیار ارزش-مندی در اختیار پژوهش‌گران و سیاست‌گذاران قرار دهد. با توجه به تفاوت‌های اساسی بنگاه‌های کوچک و متوسط با بنگاه‌های بزرگ بورسی و هم‌چنین سهم بالای این بنگاه‌ها از اشتغال در ایران، مطالعاتی که صرفاً با اتکا به داده‌های این شرکت‌های بزرگ انجام شوند نمی‌توانند تصویر کامل و بدون اریبی از وضعیت بنگاه‌ها در اقتصاد ایران ارائه دهند. داده‌ی این پژوهش که نمونه‌ی نماینده‌ای

۱ Generalized Method of Moments

۲ Distortion

۳. به هر عملی جز هزینه‌ی تعدیل و یا نااطمینانی که بر تصمیم سرمایه‌گذاری بنگاه اثر بگذارد، اختلال می‌گوییم.

۴ Matching moments

از تمام جمعیت کارگاه‌های صنعتی بالای ۱۰ نفر است با چنین محدودیتی روبه‌رو نیست که برای ارائه تحلیل‌های در سطح اقتصاد کلان بسیار ضروری است.

نتایج این پژوهش نشان می‌دهند هزینه‌های تعدیل سرمایه، ناهمگنی در تابع تولید و ناهمگنی در مارک‌آپ بنگاه سه عامل اصلی ایجادکننده سوءتخصیص در صنعت ایران هستند که پتانسیل توضیح بیش از ۸۰ درصد پراکندگی در تولید متوسط سرمایه را دارند. به علاوه، سوءتخصیص طی بازه‌ی مورد مطالعه افزایش یافته که به ویژه پس از سال ۱۳۸۷ به علت افزایش نقش اختلال‌ها بوده است.

ادامه‌ی این پژوهش به شرح زیر است. در قسمت ۲ مروری بر ادبیات سوءتخصیص ارائه می‌شود. بخش ۳ مدل ساختاری مورد استفاده و اهمیت انتخاب گشتاورهای مناسب را شرح می‌دهد. بخش ۴ به شرح داده می‌پردازد. نتایج پژوهش در بخش ۵ و جمع‌بندی و نتیجه‌گیری در بخش ۶ آمده است.

۲ پیشینه پژوهش

شاخه‌ای متاخر در ادبیات توسعه، دلایل تفاوت در بهره‌وری کشورها را در (سوء)تخصیص منابع بین بنگاه‌های ناهمگن در یک کشور جست‌وجو می‌کند. این ادبیات را می‌توان بر اساس نحوه‌ی اندازه‌گیری سوءتخصیص به دو دسته‌ی روش مستقیم و غیرمستقیم طبقه‌بندی کرد. (رستوچیا و راجرسون^۱، ۲۰۱۷). در روش مستقیم، معمولاً در یک مدل ساختاری، یک یا چند عامل ایجادکننده سوءتخصیص (مانند محدودیت‌های مالی، هزینه‌ی تعدیل و ناهمگنی) قرار داده می‌شود و با تخمین پارامترهای مدل سعی می‌شود تا میزان سوءتخصیصی که هر عامل ایجاد می‌کند محاسبه شود. در روش غیرمستقیم، بدون فرض کردن عامل مشخصی برای ایجاد سوءتخصیص، به تخمین اندازه‌ی سوءتخصیص و اثرش بر بهره‌وری پرداخته می‌شود. هر چه در یک اقتصاد نابرابری بیشتری در تولید نهایی نهاده‌ها مشاهده شود، سوءتخصیص شدیدتری در آن اقتصاد وجود دارد.

از عوامل مهمی که می‌تواند باعث تفاوت در تولید نهایی سرمایه شود، وجود هزینه‌های تعدیل سرمایه است. این هزینه‌ها باعث می‌شوند بنگاه به تکانه‌های بهره‌وری با تغییر هم‌زمان سرمایه‌ی خود پاسخ ندهند بلکه سرمایه‌گذاری خود را طی زمان هموار کنند و یا در اکثر مواقع واکنشی به تکانه‌ها نشان ندهند و هر چند دوره یک بار و به صورت یک‌جا سرمایه‌گذاری کنند. با وجود هزینه‌های تعدیل، برابر نبودن تولید نهایی سرمایه بین بنگاه‌های مختلف لزوماً نشان از ناکارایی و سوءتخصیص ندارد، بلکه حاصل رفتار بهینه برای بنگاه (و کل اقتصاد) خواهد بود.

از پژوهش‌های کلیدی در زمینه‌ی هزینه‌های تعدیل سرمایه، مطالعه‌ای است که چند رفتار به ظاهر معماگونه در داده‌ی تابلویی بنگاه‌های صنعتی آمریکا را نشان می‌دهد و نویسندگان معتقدند که تمام این موارد با وارد کردن شکل مناسبی از هزینه‌های تعدیل سرمایه‌گذاری قابل توجیه است. کوپر و

هلتیونگر^۱ (۲۰۰۶) نتیجه می‌گیرند برای منطبق شدن مدل با ویژگی‌های داده، لازم است ترکیبی از هزینه‌های محدب و غیرمحدب در تابع هزینهی تعدیل سرمایه لحاظ شود و قسمت عمده‌ی هزینه‌های تعدیل نیز به صورت غیرمحدب است. اسکر و همکاران^۲ (۲۰۱۴) در پژوهشی در همین زمینه، به‌صورت هم‌زمان در یک مدل، هزینه‌های تعدیل و تکنه‌های بهره‌وری مختص هر بنگاه را در نظر می‌گیرند و با تخمین مدل خود برای مجموعه‌ای از کشورها، نشان می‌دهند بخش قابل‌توجهی از ناهمگنی در تولید نهایی سرمایه با این دو عامل قابل توضیح دادن است.

ناهمگنی بنگاه‌ها در قدرت بازار و فناوری از عواملی است که می‌تواند باعث تفاوت در درآمد نهایی سرمایه شود. اگر بنگاه‌ها دارای قدرت بازار باشند، سطح تولید بهینه برای هر بنگاه نه تنها به تابع تولید و میزان نهاده بلکه به میزان انحصارش نیز بستگی دارد. پیترز^۳ (۲۰۲۰) با استفاده از داده‌ی تابلویی بنگاه‌های اندونزیایی به بررسی اثر ناهمگنی در قدرت بازار بنگاه‌ها بر سوءتخصیص می‌پردازد. نوآوری اصلی آن است که میزان قدرت بازار به صورت درون‌زا تعیین می‌شود. بنگاه‌ها در یک رقابت برتراند با یک‌دیگر قرار دارند و هر یک سعی می‌کنند با انجام سرمایه‌گذاری، بهره‌وری خود در تولید محصول را افزایش دهند و در نتیجه به مارک‌آپ بالاتری دست یابند. این مطالعه نشان می‌دهد ۱۵ درصد از سوءتخصیص، ناشی از مارک‌آپ است که باعث کاهش ۱ واحد درصدی TFP شده است.

تصمیم بنگاه برای سرمایه‌گذاری ذاتا دینامیک است. بنگاه باید در هر دوره برای سرمایه‌ی دوره بعد خود تصمیم‌گیری کند و برای تصمیم‌گیری بهینه نیازمند دانستن بهره‌وری آتی خود است. اگر تخمین بنگاه‌ها از میزان بهره‌وری خود در دوره‌ی بعد دچار نوفه باشد، هنگام بررسی وضعیت بنگاه‌ها در دوره‌ی بعد، سوءتخصیص و عدم تساوی تولید نهایی سرمایه مشاهده می‌شود. زیرا بعضی بنگاه‌ها در دوره‌ی قبل انتظار بهره‌وری بیشتر/کمتری در این دوره داشته و بر مبنای آن سرمایه‌گذاری کرده‌اند. دیوید و همکاران^۴ (۲۰۱۶) با استفاده از ترکیبی از داده‌های مربوط به تولید بنگاه و قیمت سهام، اثر سایش‌های اطلاعاتی در سوءتخصیص سرمایه و در نتیجه کاهش بهره‌وری را بررسی کرده‌اند. بنگاه‌ها طی یک فرآیند یادگیری بیزی، در هر دوره، تخمین خود از توزیع تکنه وارد به بهره‌وری را به‌روزرسانی می‌کنند. اطلاع بنگاه از بهره‌وری خود در دوره‌ی بعد دقیق‌تر باشد، سایش اطلاعاتی سوءتخصیص کمتری ایجاد می‌کند. برای تخمین شدت سایش اطلاعاتی از ترکیب داده‌ی بنگاه و قیمت سهام بنگاه

۱ Cooper and Haltiwanger (2006)

۲ Asker *et al* (2014)

۳ Peters (2020)

۴ David *et al.* (2016)

استفاده می‌شود. نتایج نشان می‌دهد سایش‌های اطلاعاتی باعث کاهش ۷ تا ۱۰ درصدی بهره‌وری در بنگاه‌های چین و هند شده که رقمی قابل توجه است.

از نخستین پژوهش‌هایی که چند عامل سوءتخصیص را به صورت هم‌زمان در نظر گرفته مقاله‌ی سونگ و وو^۱ (۲۰۱۵) است که هزینه‌های تعدیل سرمایه‌گذاری و ناهمگنی در توابع تولید را در نظر می‌گیرد. همچنین خطای اندازه‌گیری به صورت نوفه‌ای روی مقادیر سرمایه، سرمایه‌گذاری و تولید مدل می‌شود. این پژوهش نشان می‌دهد با لحاظ عوامل فوق، منافع ناشی از حرکت به سمت تخصیص بهینه را نسبت به نتایج قبلی، به‌ویژه شیبه و کلنو (۲۰۰۹)، کمتر می‌کند. در آمریکا تمام سوءتخصیص مشاهده‌شده با این سه عامل توضیح داده می‌شود و با اینکه تولید نهایی سرمایه در بنگاه‌های مختلف متفاوت است، اساساً بیانگر سوءتخصیص نیست. در چین، هم‌چنان سوءتخصیص (به معنای تخصیص غیر بهینه) وجود دارد و با رفتن به سمت تخصیص بهینه، TFP حدود ۲۰ درصد افزایش می‌یابد.

دیوید و ون‌کشاواران (۲۰۱۹) روشی برای تفکیک سهم عوامل موثر بر سوءتخصیص سرمایه ارائه می‌دهند. نویسندگان چندین عامل ایجادکننده سوءتخصیص، مانند هزینه‌ی تعدیل سرمایه، سایش اطلاعاتی، اختلال‌های دائم و موقت، ناهمگنی در قدرت بازار و ناهمگنی در فناوری با هم در یک مدل تعادل عمومی در نظر می‌گیرند و ادعا می‌کنند با تخمین درست پارامترهای مدل، می‌توان سهم عوامل مختلف را به صورت ناریب به دست آورد. نویسندگان بر اهمیت در نظر گرفتن هم‌زمان تاکید دارند و معتقدند پژوهش‌های قبلی که صرفاً روی یک عامل متمرکز شده‌اند، پارامترهای مدل را به صورت اریب به دست آورده و در نتیجه اهمیت آن عوامل در سوءتخصیص را بیش/کم برآورد کرده‌اند. با وجود این‌که همانند هر کشور در حال توسعه‌ی دیگری، اندازه‌گیری و فهم میزان و عوامل ایجادکننده سوءتخصیص اهمیت بالایی برای اقتصاد ایران دارد، اما مطالعات اندکی پیرامون این موضوع انجام شده‌است. محمودزاده و همکاران (۱۳۹۵) به اندازه‌گیری سوءتخصیص در اقتصاد ایران و بررسی اثر سایش‌های مالی (با تمرکز بر سرمایه در گردش بنگاه) بر سوءتخصیص با استفاده از داده‌های "کارگاه‌های صنعتی" پرداخته‌اند. با افزودن نیاز به سرمایه در گردش به مدل شیبه و کلنو (۲۰۰۹)، اثر از بین بردن ناهمگنی در سرمایه در گردش مورد نیاز بنگاه‌های داخل هر صنعت بر TFP را محاسبه کرده و نشان داده‌اند این امر می‌تواند TFP را ۱۰ تا ۲۲ درصد افزایش دهد.

اسحاق‌نیا (۱۳۹۱) با تمرکز بر اثر قدرت بازار بنگاه‌ها بر سوءتخصیص به بررسی اثر آزادسازی تجاری بر این پدیده می‌پردازد. با استفاده از ترکیب داده‌ی کارگاه‌های صنعتی و واردات کالاهای صنعتی در

سال ۱۳۸۶، پارامترهای یک مدل رقابت انحصاری چندجانبه را تخمین زده و پادواقع^۱ کاهش تعرفه-های تجاری را محاسبه کرده است. نشان داده می‌شود آزادسازی تجاری و افزایش رقابت، باعث تغییر در حاشیه سود بنگاه‌ها و حرکت به سمت تخصیص کارتری از منابع در اقتصاد می‌شود. متوسلی (۱۳۸۸) با استفاده از یک مدل تعادل جزئی با صنایع ناهمگن به بررسی اثر اختلالات قیمتی تبعیض‌آمیز بر بهره‌وری بنگاه‌ها می‌پردازد. پس از تخمین پارامترهای مدل، تولید بنگاه‌ها در حالت فرضی رفع اختلال‌ها به تفکیک هر صنعت محاسبه می‌شود.

این پژوهش با استفاده از یک مدل تعادل عمومی، بر مبنای پژوهش دیوید و ون کتسواران (۲۰۱۹) قصد دارد تا سهم عوامل موثر بر سوءتخصیص را در اقتصاد ایران تخمین بزند. از آن‌جا که ضمن محاسبه‌ی ناهمگنی تولید نهایی سرمایه (سوءتخصیص) با داده‌ی کارگاه‌های صنعتی، نقش چند عامل مشخص در سوءتخصیص را نیز بررسی می‌کند، می‌توان آن را به‌عنوان ترکیبی از روش‌های مستقیم و غیرمستقیم سنجش سوءتخصیص طبقه‌بندی کرد. بنابر اطلاع نگارندگان، درمورد عوامل موجد سوءتخصیص در اقتصاد ایران و تفکیک سهم هر یک از آن‌ها تاکنون مطالعه‌ای انجام نشده است.

۳ مبانی نظری

این قسمت به شرح مدل پژوهش که مشابه با مدل دیوید و ون کتسواران (۲۰۱۹) است می‌پردازد. چارچوب تعادل عمومی اقتصادی با بنگاه‌های ناهمگن را در نظر می‌گیریم که در آن یک خانوار نمونه با عمر بی‌نهایت وجود دارد. عرضه نیروی کار خانوار ثابت و برابر N است و با نرخ β آینده را تنزیل می‌کند. تمام تحلیل‌ها محدود به تعادل مانا^۲ است که در آن متغیرهای کلان تغییری نمی‌کنند اما هر کدام از بنگاه‌ها حول حالت پایدارشان تکانه وارد می‌شود.

۳.۱ توابع تولید و ساختار بازار

. پیوستار واحدی از بنگاه‌ها، طبق تابع تولید زیر، کالای واسطه‌ای را تولید می‌کنند:

$$Y_{it} = K_{it}^{\hat{\alpha}_1} N_{it}^{\hat{\alpha}_2} \quad (1)$$

$$\hat{\alpha}_1 + \hat{\alpha}_2 \leq 1$$

سپس یک تولیدکننده‌ی کالای نهایی، با استفاده از یک تجمیع‌کننده‌ی کشش جانشینی ثابت (CES)، کالای نهایی را تولید می‌کند:

$$Y_t = \left(\int \hat{A}_{it} Y_{it}^{\frac{\theta-1}{\theta}} di \right)^{\frac{\theta}{\theta-1}} \quad (2)$$

۱ Counterfactual

۲ Stationary equilibrium

که در آن θ کشش جانشینی بین کالاهای واسطه‌ای است و \hat{A}_{it} نشان‌گر بهره‌وری یا تقاضای مختص هر بنگاه است. \hat{A}_{it} تنها منبع نااطمینانی است و تکانه‌های کلان در نظر گرفته نمی‌شود. کالای نهایی در یک بازار رقابتی تولید می‌شود، تقاضای برای هر کالای واسطه‌ای به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\max: P_t Y_t - \int P_{it} Y_{it} di$$

$$\max: P_t \left(\int \hat{A}_{it} Y_{it}^{\frac{\theta-1}{\theta}} di \right)^{\frac{\theta}{\theta-1}} - \int P_{it} Y_{it} di$$

با نوشتن شرایط مرتبه اول نسبت به Y_{it} داریم:

$$\frac{P_{it}}{P_t} = \left(\frac{Y_{it}}{Y_t} \right)^{-\frac{1}{\theta}} \hat{A}_{it}$$

قیمت کالای نهایی (P_t)، را نیز به‌عنوان کالای شمارنده و برابر با ۱ در نظر می‌گیریم. معادله‌ی فوق نشان‌گر تابع تقاضای بنگاه واسطه‌ای است. با داشتن تابع تقاضا، درآمد هر بنگاه واسطه‌ای به‌صورت زیر قابل محاسبه است:

$$P_{it} Y_{it} = \left(\frac{Y_{it}}{Y_t} \right)^{-\frac{1}{\theta}} \hat{A}_{it} Y_{it} = Y_t^{\frac{1}{\theta}} \hat{A}_{it} Y_{it}^{1-\frac{1}{\theta}}$$

با جاگذاری تابع تولید بنگاه کالای واسطه‌ای داریم:

$$P_{it} Y_{it} = Y_t^{\frac{1}{\theta}} \hat{A}_{it} \left(K_{it}^{\alpha_1} N_{it}^{\alpha_2} \right)^{1-\frac{1}{\theta}} = Y_t^{\frac{1}{\theta}} \hat{A}_{it} K_{it}^{\alpha_1} N_{it}^{\alpha_2}, \quad \alpha_j = \left(1 - \frac{1}{\theta} \right) \hat{\alpha}_j, \quad j = 1, 2.$$

۳,۲ انتخاب نهاده‌های تولید

بنگاه‌ها نیروی کار را بدون سایش و با دستمزد رقابتی W_t استخدام و در انتهای هر دوره، برای سرمایه‌ی دوره بعد تصمیم‌گیری می‌کنند. تابع هزینه تعدیل سرمایه‌گذاری درجه دو است:

$$\Phi(K_{it+1}, K_{it}) = \frac{\xi}{2} \left(\frac{K_{it+1}}{K_{it}} - (1 - \delta) \right)^2 K_{it} \quad (۳)$$

به جز بهره‌وری و هزینه‌های تعدیل، موارد بسیاری بر تصمیمات سرمایه‌گذاری بنگاه موثرند. این موارد می‌تواند شامل دخالت‌ها و تنظیم‌گری‌های دولت، محدودیت‌های مالی یا قدرت بازار بنگاه باشد. در این قسمت، تمام موارد دیگری که تصمیمات سرمایه‌گذاری را متاثر می‌کنند، به‌صورت مالیات ضمنی بر جریان هزینه‌ی سرمایه‌ی بنگاه مدل و با T_{it+1}^K نمایش داده شده‌اند. در قسمت‌های بعد نقش ناهمگنی در قدرت بازار و ناهمگنی توابع تولید را از این عوامل تفکیک می‌کنیم. بنگاه به دنبال حداکثرسازی ارزش حال سودهای آتی است، بنابراین معادله‌ی بلمن مساله‌ی بنگاه به شرح زیر است:

$$V(K_{it}, I_{it}) = \max E_{it} \left[Y^{\frac{1}{\theta}} \hat{A}_{it} K_{it}^{\alpha_1} N_{it}^{\alpha_2} - W N_{it} - T_{it+1}^K K_{it+1} (1 - \beta(1 - \delta)) - \Phi(K_{it+1}, K_{it}) \right] + \beta E_{it} [V(K_{it+1}, I_{it+1})] \quad (۴)$$

در معادله‌ی فوق، E_{it} نشان‌دهنده‌ی انتظارات بنگاه، مشروط به مجموعه‌ی اطلاعات آن در دوره‌ی t (I_{it}) است. مالیات ضمنی T_{it+1}^K نیز بر هزینه‌ی سرمایه‌ی بنگاه اعمال می‌شود و با تغییر قیمت نسبی نهاده‌ها، بر تصمیمات بنگاه در مورد نسبت نیروی کار به سرمایه و همچنین مقدار مطلق سرمایه اثر می‌گذارد. با حل مساله بنگاه (در پیوست الف)، به عبارت زیر می‌رسیم:

$$V(K_{it}, I_{it}) = \max E_{it} [G A_{it} K_{it}^{\alpha} - K_{it+1} (1 - \beta(1 - \delta)) - \Phi(K_{it+1}, K_{it})] + \beta E_{it} [V(K_{it+1}, I_{it+1})] \quad (۵)$$

در معادله‌ی بالا G برابر با $\frac{\alpha_2}{1 - \alpha_2} (1 - \alpha_2) \left(\frac{\alpha_2}{W} \right)^{\frac{1}{1 - \alpha_2}}$ است و اثر متغیرهای کلان را نشان می‌دهد. α برابر با $\frac{\alpha_1}{1 - \alpha_2}$ و نشان‌دهنده‌ی انحنای تابع سود عملیاتی (تفاضل ارزش افزوده و پرداختی به نیروی کار) است. A_{it} نیز مساوی $\hat{A}_{it}^{1 - \alpha_2}$ و نشان‌دهنده‌ی میزان سودآوری سرمایه‌ی فیزیکی برای هر بنگاه است. در ادامه با مقداری اغماض از A_{it} با نام بهره‌وری مختص هر بنگاه یاد می‌کنیم.

تعادل

تعادل مانا در این مدل شامل موارد زیر است: ۱- یک تابع ارزش $V(K_{it}, I_{it})$ و دو تابع سیاست $N_{it}(K_{it}, I_{it})$ و $K_{it}(K_{it}, I_{it})$ (برای انتخاب نیروی کار و سرمایه) برای هر بنگاه، ۲- دستمزد W و ۳- یک توزیع مشترک روی (K_{it}, I_{it}) به گونه‌ای که الف) به ازای هر میزان از دستمزد و قاعده‌ی روزرسانی مجموعه‌ی اطلاعاتی بنگاه^۱، تابع ارزش و تابع سیاست، مساله‌ی بهینه‌سازی بنگاه را حل می‌کنند، ب) بازار کار تسویه می‌شود و ج) تابع توزیع (K_{it}, I_{it}) طی زمان تغییر نمی‌کند.

معادله‌ی اوپلر

با استفاده از روش خطی‌سازی لگاریتمی، مساله بنگاه را حل می‌کنیم. در پیوست الف با نوشتن شرط مرتبه‌ی اول و شرط پوش^۲ برای معادله‌ی بلمن بنگاه و ترکیب این دو معادله، معادله‌ی اوپلر را تشکیل می‌دهیم. سپس با استفاده از روش خطی‌سازی لگاریتمی^۳ معادله‌ی اوپلر را حول حالت پایدار بدون اختلال ($T_{it}^K = 1$) و بدون تکانه، خطی‌سازی لگاریتمی می‌کنیم، در نتیجه:

$$\hat{k}_{it+1} \left((1 + \beta)\xi + 1 - \alpha \right) = E_{it} [\hat{a}_{it+1} + \tau_{it+1}] + \beta \xi E_{it} [\hat{k}_{it+2}] + \xi \hat{k}_{it} \quad (۶)$$

۱ Law of motion for information set

۲ Envelope condition

۳ Log-linearization

تمام متغیرهایی که با حروف کوچک لاتین نمایش داده می‌شوند، برابر با لگاریتم همان متغیر با حروف بزرگ هستند. علامت $\hat{}$ نیز نشان دهنده درصد انحراف این متغیرها از حالت پایدار مانا است. ξ و τ_{it+1} نیز به ترتیب همان پارامتر ξ در معادله‌ی (۳) و لگاریتم اختلال (T_{it}^K) هستند که طی فرآیند خطی‌سازی در ترکیبی از پارامترهای مدل ظاهر شده‌اند.

۳.۳ فرآیندهای تصادفی بهره‌وری و مالیات

بهره‌وری بنگاه (\hat{a}_{it+1}) و هم مالیات (اختلال) مربوط به سرمایه (τ_{it+1}) هر کدام از یک فرآیند تصادفی مخصوص پیروی می‌کنند که در ادامه شرح داده می‌شود. لگاریتم بهره‌وری هر بنگاه از یک فرآیند خودرگرسیون مرتبه اول پیروی می‌کند:

$$\hat{a}_{it+1} = \rho \hat{a}_{it} + \mu_{it+1} \quad \mu_{it} \sim N(0, \sigma_{\mu}^2) \quad (7)$$

که μ_{it} یک متغیر تصادفی با توزیع یکسان و مستقل در طی زمان است و ρ نیز نشان دهنده‌ی میزان پایداری تکانه‌ها طی زمان است. از آن‌جا که این مالیات (اختلال) نقش اساسی در توضیح سوء تخصیص دارد، فرض می‌شود اختلال شامل سه جزء است: جزء هم‌بسته با بهره‌وری بنگاه، جزء مخصوص هر بنگاه (ثابت طی زمان) و جزء کاملاً تصادفی (طی زمان و بین بنگاه‌ها). به بیان ریاضی بهره‌وری بنگاه از فرآیند زیر پیروی می‌کند:

$$\tau_{it} = \gamma \hat{a}_{it} + \varepsilon_{it} + \chi_i, \quad \varepsilon_{it} \sim N(0, \sigma_{\varepsilon}^2), \quad \chi_i \sim N(0, \sigma_{\chi}^2) \quad (8)$$

در معادله‌ی فوق ε_{it} جزء کاملاً تصادفی و χ_i قسمت ثابت در زمان اختلال برای هر بنگاه است. پارامتر γ میزان هم‌بستگی بین اختلال‌ها و بهره‌وری بنگاه را نشان می‌دهد. اختلالات در حالتی که هم‌بستگی مثبت با بهره‌وری بنگاه داشته باشند می‌توانند باعث ایجاد سوء تخصیص و کاهش TFP شوند. در این‌جا نیز اگر γ منفی^۱ باشد، اختلال‌ها بنگاه‌های بهره‌ورتر را برای سرمایه‌گذاری جریمه و بنگاه‌های با بهره‌وری پایین را به سرمایه‌گذاری تشویق می‌کنند. به‌طور کلی برای فهم اهمیت اختلال‌ها، لازم است سه پارامتر γ ، σ_{ε}^2 و σ_{χ}^2 تخمین زده شوند.

۳.۴ اطلاعات

نداشتن اطلاعات کامل در مورد بهره‌وری آینده توسط بنگاه نیز می‌تواند باعث ایجاد سوء تخصیص شود. در این قسمت با تمرکز بر مجموعه‌ی اطلاعاتی بنگاه، سایش اطلاعاتی‌ای بنگاه‌ها را شرح می‌دهیم. در لحظه‌ی t و در زمان انتخاب سرمایه برای دوره‌ی بعد، بنگاه تمام بهره‌وری‌های محقق شده در دوره‌های قبل خودش را می‌داند. از آن‌جا که فرض کرده‌ایم بهره‌وری از یک فرآیند $AR(1)$ پیروی

۱. مطابق پیوست الف، در فرآیند خطی‌سازی لگاریتمی یک منفی در کنار ضریب لگاریتم اختلال (T_{it}^K) ظاهر می‌شود. فلذا برای وجود یک هم‌بستگی مثبت بین بهره‌وری و T_{it}^K باید هم‌بستگی بهره‌وری و τ_{it} منفی باشد.

می‌کند، تمام این اطلاعات می‌تواند در بهره‌وری دوره‌ی کنونی خلاصه شود. بنگاه هم‌چنین از جزء ثابت در زمان مالیات χ_i و قسمت تصادفی مالیات در این دوره (ε_{it+1}) نیز اطلاع دارد. با این حال، اطلاع دقیقی از تکانه وارده به فرآیند بهره‌وری خود در دوره‌ی بعد (μ_{it+1}) ندارد:

$$s_{it+1} = \mu_{it+1} + e_{it+1}, \quad e_{it+1} \sim N(0, \sigma_e^2) \quad (9)$$

که e_{it+1} نوفه‌ای است که باعث کاهش کیفیت اطلاعات بنگاه از تکانه بهره‌وری دوره‌ی بعد می‌شود. بنابراین مجموعه‌ی اطلاعاتی بنگاه در دوره‌ی t ، برابر است با $I_{it} = (\hat{a}_{it}, s_{it+1}, \varepsilon_{it}, \chi_i)$. محاسبه‌ی توزیع بهره‌وری دوره‌ی آینده، مشروط به اطلاعات دوره‌ی کنونی قاعده‌ی بیزی می‌گوید:

$$\hat{a}_{it+1} | I_{it} \sim N(E_{it}[\hat{a}_{it+1}], V) \quad (10)$$

که در عبارت فوق:

$$E_{it}[\hat{a}_{it+1}] = \rho \hat{a}_{it} + \frac{V}{\sigma_\mu^2} s_{it+1}, \quad V = \left(\frac{1}{\sigma_\mu^2} + \frac{1}{\sigma_e^2} \right)^{-1}$$

در واقع بنگاه تخمین خود از پارامترهای توزیع بهره‌وری را در هر دوره طی یک فرآیند یادگیری بیزی^۱ به‌روزرسانی می‌کند. شهود کلی این رابطه آن است که انتظار بنگاه از بهره‌وری در دوره‌ی بعد، میانگین موزونی از قسمت قطعی بهره‌وری دوره بعد (ناشی از فرآیند AR) و هم‌چنین سیگنالی که از تکانه دوره‌ی بعد مشاهده می‌کند (s_{it+1}) است. نحوه‌ی وزن‌دهی به این دو قسمت از اطلاعات نیز بسته به دقت سیگنال (معکوس واریانس‌ها) دارد.

۳.۵ حل مدل

برای این که بتوانیم گشتاورهای مختلف ایجاد شده توسط مدل را محاسبه کنیم، لازم است ابتدا تابع سیاست برای سرمایه‌ی فیزیکی را به دست آوریم. برای حل تابع سیاست از روش حدس و راستی-آزمایی^۲ استفاده می‌کنیم، یعنی یک شکل مشخص برای تابع سیاست فرض می‌کنیم، آن را در معادله‌ی اوپلر خطی‌سازی شده قرار می‌دهیم و ضرایب هر متغیر را بر حسب پارامترهای مدل به دست می‌آوریم (پیوست الف). تابع سیاست حدس زده شده به شکل زیر است:

$$\hat{k}_{it+1} = \psi_1 \hat{k}_{it} + \psi_2 (1 + \gamma) E_{it}[\hat{a}_{it+1}] + \psi_3 \varepsilon_{it+1} + \psi_4 \chi_i \quad (11)$$

$$\xi (\beta \psi_1^2 + 1) = \psi_1 \left((1 + \beta) \xi + 1 - \alpha \right), \quad (12)$$

$$\psi_2 = \frac{\psi_1}{\xi (1 - \beta \rho \psi_1)}, \quad \psi_3 = \frac{\psi_1}{\xi}, \quad \psi_4 = \frac{1 - \psi_1}{1 - \alpha}$$

اگر هزینه‌های تعدیل سرمایه (ξ) به صفر میل کند، آن‌گاه ψ_1 مساوی صفر می‌شود. از طرف دیگر، هنگامی که هزینه‌های تعدیل به‌شدت بالا و ξ به بی‌نهایت میل کند، ψ_1 نیز به بی‌نهایت میل می‌کند.

^۱ Bayesian learning

^۲ Guess and verify.

به عبارت دیگر، هرچه تعدیل سرمایه هزینه‌برتر باشد، تصمیمات بنگاه در مورد سرمایه، بیشتر به سرمایه‌ی دوره‌ی قبل بستگی دارد و بنابراین خودهمبستگی سرمایه طی زمان افزایش می‌یابد. همچنین، در این شرایط، واکنش سرمایه‌گذاری بنگاه به تغییرات بهره‌وری و اختلال ضعیف‌تر است.

تجمیع

در پیوست ب اثبات می‌شود حاصل جمع تولید کل بنگاه‌های اقتصاد (Y) از رابطه‌ی ۱۳ پیروی می‌کند:

$$\log Y = a + \hat{\alpha}_1 k + \hat{\alpha}_2 n \quad (13)$$

در عبارت فوق n و k لگاریتم مجموع نیروی کار و سرمایه، a بهره‌وری کل اقتصاد به شرح زیر است:

$$a = a^* - \frac{(\theta \hat{\alpha}_1 + \hat{\alpha}_2) \hat{\alpha}_1}{2} \sigma_{arpk}^2 \quad (14)$$

a^* برابر با بهره‌وری کل اقتصاد در حالتی است که تولید متوسط سرمایه در کل اقتصاد در تمام بنگاه‌ها برابر باشد (نبود سوءتخصیص). با توجه به لگاریتمی بودن متغیرها داریم: $arpk_{it} = p_{it} y_{it} - k_{it}$ پس از آن که با تخمین پارامترها، نقش هر عامل را در ایجاد سوءتخصیص محاسبه کردیم، می‌توانیم آن را در معادله‌ی ۱۴ جای‌گذاری کنیم و اثر عوامل را بر TFP به دست آوریم.

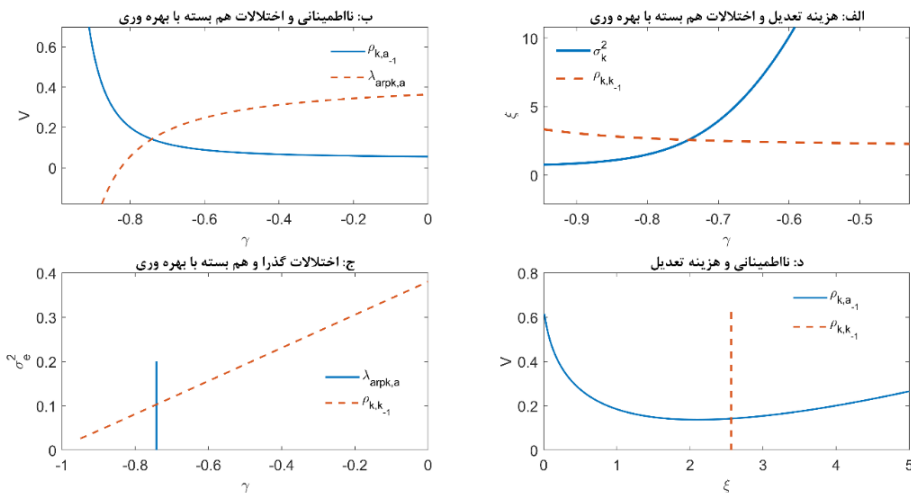
۱ شناسایی

چالش اصلی این پژوهش تخمین بدون اریب پارامترهای مدل است. از آن‌جا که هر گشتاور تابعی از چند عامل مختلف است، نمی‌توان با استفاده از یک گشتاور به تنهایی به تخمینی ناراییی از هر کدام از پارامترها دست یافت. بلکه باید از چندین گشتاور به صورت هم‌زمان استفاده کرد و پارامترهای تمام عوامل ایجادکننده‌ی سوءتخصیص (هزینه‌ی تعدیل، سایش اطلاعاتی و اختلال) را تخمین زد. در این پژوهش با انتخاب گشتاورهایی که عوامل مختلف اثرات متفاوتی روی آن‌ها می‌گذارند، سعی در تخمین ناراییی این پارامترها داریم.

در پیوست پ، برای حالتی که بهره‌وری بنگاه یک فرآیند گام تصادفی را طی می‌کند، گشتاورهای مدل را به صورت تحلیلی به دست آورده و نشان داده‌ایم نگاشت یکتایی بین ۴ گشتاور مشخص و ۴ پارامتر مورد علاقه‌ی ما در مدل وجود دارد. در این‌جا با استفاده از اثبات به دست آمده، به ارائه‌ی شهود پیرامون نحوه‌ی شناسایی بدون اریب پارامترها می‌پردازیم.

این پژوهش به دنبال تخمین پارامترهای $\gamma, V, \xi, \sigma_e^2, \sigma_x^2$ است. از آن‌جا که فرآیند گام تصادفی مانا نیست، در این قسمت با گشتاورهای تغییرات متغیرها کار می‌کنیم و نمی‌توانیم σ_x^2 که در زمان ثابت است را شناسایی کنیم. در قسمت بعد که فرآیند $AR(1)$ لحاظ گرفته می‌شود این مشکل را حل می‌کنیم. در پیوست پ نشان می‌دهیم با استفاده از ۴ گشتاور زیر می‌توان به صورت یکتا ۴ پارامتر ذیل را تخمین زد: ۱- خودهمبستگی سرمایه‌گذاری، $\rho_{k,k-1}$ ، ۲- واریانس سرمایه‌گذاری، σ_k^2 ، ۳-

همبستگی سرمایه‌گذاری در دوره‌ی t با تکانه وارد به بهره‌وری در دوره‌ی $t - 1$ ، $\rho_{k,a-1}$ و $\lambda_{arpk,a}$ ضریب حاصل از رگرسیون تفاضل تولید متوسط سرمایه Δarp_{kit} روی تفاضل بهره‌وری Δa_{it} ($\lambda_{arpk,a}$). برای ارائه‌ی شهود، پارامترها را دو به دو بررسی می‌کنیم. نشان می‌دهیم هر دو پارامتر را می‌توان با استفاده از دو گشتاور، به صورت یکتا تخمین زد. شکل ۱ با استفاده از روابط به‌دست آمده در پیوست پ، منحنی‌های "گشتاور ثابت" را نمایش می‌دهد. در پنل الف، نحوه‌ی شناسایی پارامترهای مربوط به هزینه‌های تعدیل سرمایه (ξ) و اختلالات هم‌بسته با بهره‌وری (γ) با استفاده از دو گشتاور واریانس سرمایه‌گذاری و خودهمبستگی سرمایه‌گذاری نشان داده شده است. بسیاری از مطالعات پیشین با توجه به این شهود که هرچه هزینه‌های تعدیل سرمایه بیشتر باشد، واریانس سرمایه‌گذاری کم‌تر است، از این گشتاور برای تخمین پارامتر مربوط به هزینه‌ی تعدیل سرمایه استفاده کرده‌اند (اسکر، ۲۰۱۴). برخی نیز با توجه به این‌که هزینه‌ی تعدیل بیشتر، سرمایه‌گذاری بنگاه را هموارتر می‌کند، از خودهمبستگی سرمایه‌گذاری برای تخمین پارامترهای مربوط به هزینه‌ی تعدیل استفاده کرده‌اند.



شکل ۱- منحنی‌های گشتاور ثابت (برای اقتصاد ایران)

پنل الف به وضوح نشان می‌دهد در صورت وجود اختلالات هم‌بسته با بهره‌وری بنگاه، هیچ کدام از این دو گشتاور به تنهایی نمی‌تواند پارامتر هزینه‌ی تعدیل را ناریب محاسبه کند. اگر اختلالات هم‌بسته با بهره‌وری بنگاه را لحاظ نکنیم، ($\gamma = 0$ فرض شود)، با استفاده از گشتاور واریانس سرمایه‌گذاری، هزینه‌های تعدیل را بیش از میزان واقعی آن تخمین می‌زنیم.

برای توضیح این مطلب باید گفت دلیل اریب بودن تخمین‌های به دست آمده از هر گشتاور، وجود متغیر محذوف است. واریانس سرمایه‌گذاری و خودهم‌بستگی سرمایه‌گذاری هم تابعی از هزینه‌های تعدیل و هم تابعی از اختلالات هستند و کنترل نکردن یک عامل و تلاش برای تخمین پارامترهای عامل دیگر باعث ایجاد اریب در تخمین می‌شود. نحوه‌ی حل مشکل بدین صورت است که هر چند هزینه‌ی تعدیل و اختلال هر دو باعث کاهش واریانس سرمایه‌گذاری می‌شوند، اما اثر مخالفی روی خودهم‌بستگی سرمایه‌گذاری دارند. هزینه‌ی تعدیل باعث می‌شود تا بنگاه سرمایه‌گذاری خود را هموار کند و در نتیجه، خودهم‌بستگی سرمایه‌گذاری افزایش یابد. در مقابل، اختلالات باعث پاسخ ضعیف‌تر بنگاه به تغییرات بهره‌وری می‌شوند. از آن‌جاکه بهره‌وری از یک فرآیند $AR(1)$ پیروی می‌کند، اختلالات باعث کاهش خودهم‌بستگی سرمایه‌گذاری می‌شوند. اثرات متضاد این امکان را به ما می‌دهند که با در نظر گرفتن هر دو عامل، پارامترها را بدون اریب تخمین بزنیم.

در ادامه برای تخمین پارامترهای مدل در حالتی که بهره‌وری بنگاه به جای گام تصادفی از یک فرآیند $AR(1)$ پیروی می‌کند از این گشتاورها استفاده می‌کنیم: هم‌بستگی رشد سرمایه‌گذاری و رشد بهره‌وری در دوره‌ی قبل، $(\rho_{i,t-1})$ ، خودهم‌بستگی رشد سرمایه‌گذاری، $(\rho_{i,t-1})$ ، واریانس رشد سرمایه‌گذاری (σ_i^2) ، هم‌بستگی تولید متوسط سرمایه و بهره‌وری $(\rho_{ark,a})$ و واریانس تولید متوسط سرمایه (σ_{ark}^2) . این گشتاورها بسیار مشابه قسمت قبل هستند، اما برای مهار اثر ثابت بنگاه، از نرخ رشد به جای سطح متغیر استفاده می‌شود.

۴ روش‌شناسی پژوهش

۴,۱ داده

این پژوهش بر اساس داده‌ی تابلویی طرح آمارگیری از کارگاه‌های صنعتی که توسط مرکز آمار ایران گردآوری می‌شود انجام شده‌است. بازه‌ی زمانی این داده از سال ۱۳۸۲ تا ۱۳۹۲ و داده‌ی خام شامل ۱۸۰۸۷۶ مشاهده‌ی کارگاه-سال و ۳۷۴۸۱ کارگاه یکتا است.

۴,۲ تمیزکردن و ساخت متغیرها

چارچوب مدل به گونه‌ای است که با داشتن دو متغیر ارزش افزوده و سرمایه‌ی بنگاه، می‌توان هر ۵ پارامتر مدل را تخمین زد. برای به دست آوردن سهم ناهمگنی مارک‌آپ و تابع تولید در سوء‌تخصیص، نیازمند هزینه‌ی بنگاه روی نهاده‌های واسطه‌ای و دستمزد پرداختی به نیروی کار نیز هستیم. مهم‌ترین متغیر مورد استفاده در این پژوهش، انباره‌ی سرمایه‌ی فیزیکی است که آن را به پنج روش متفاوت حساب کرده و در ادامه نشان داده‌ایم که تخمین گشتاورهای مدل نسبت به این روش‌ها حساس نیست. برای مشاهده جزئیات داده و روش‌ها به پیوست ج مراجعه کنید.

۴,۳ گشتاورها و روش تخمین پارامترها

در این پژوهش به دنبال تخمین ۵ پارامتر $\gamma, V, \xi, \sigma_{\epsilon}^2, \sigma_{\chi}^2$ هستیم. برای این منظور از روش گشتاورهای تعمیم یافته (GMM) استفاده می‌کنیم. جزییات در پیوست آمده‌است. برای کالیبره کردن پارامترها برای اقتصاد ایران از پژوهش مدنی‌زاده و ابراهیمیان (۱۳۹۶) استفاده کرده‌ایم. نرخ تنزیل (β) مساوی ۰/۹۵ و توان سرمایه‌ی فیزیکی در تابع تولید ($\hat{\alpha}_1$) را نیز برابر با ۰/۶۶ قرار داده‌ایم. کشش جانشینی در تابع مطلوبیت (θ) را برابر با ۶ (میان‌ه‌ی مقادیری معمول در ادبیات) قرار داده‌ایم. برای محاسبه‌ی گشتاورهای داده، ابتدا از ارزش افزوده و سرمایه لگاریتم گرفته و سپس از طریق رابطه‌ی $arpk_{it} = y_{it} - k_{it}$ ، لگاریتم تولید متوسط سرمایه و از رابطه‌ی $a_{it} = y_{it} - \alpha k_{it}$ لگاریتم بهره‌وری بنگاه را محاسبه کرده‌ایم. سپس اثرات ثابت صنعت-سال (در سطح آیسیک ۴ رقمی) را از تمام متغیرها حذف کرده‌ایم^۱. این کار باعث می‌شود تا تمام روندهای کلان صنایع مختلف (از جمله تغییرات قیمت‌ها) از متغیرها حذف شود و فقط تغییرات مختص هر بنگاه باقی بماند. پارامترهای مربوط به فرآیند بهره‌وری (ρ و σ_{μ}^2) نیز مستقیماً از داده و با تخمین یک فرآیند خودرگرسیون مرتبه‌ی اول محاسبه می‌شوند. جدول ۱، گشتاورهای محاسبه شده از داده را نمایش می‌دهد. در پیوست ج، گشتاورها با ۵ شاخص سرمایه‌ی دیگر که پیش‌تر شرح داده شد نیز محاسبه و گزارش شده‌اند. تفاوت ناچیزی در گشتاورهای حاصل از روش‌های مختلف وجود دارد.

جدول ۱- گشتاورهای مورد استفاده برای تخمین پارامترهای مدل

نماد	شرح	مقدار	خطای معیار
ρ	خودهم‌بستگی رشد بهره‌وری	۰/۷۷	۰/۰۰۴۰
σ_{μ}^2	واریانس تکانه رشد بهره‌وری	۰/۴۴	۰/۰۰۴۲
$\rho_{a,i-1}$	هم‌بستگی رشد بهره‌وری و رشد سرمایه‌گذاری دوره‌ی قبل	۰/۰۳۱۲	۰/۰۰۴۷
$\rho_{i,i-1}$	خودهم‌بستگی رشد سرمایه‌گذاری	-۰/۳۸۰	۰/۰۰۵۶
$\rho_{arpk,a}$	هم‌بستگی رشد بهره‌وری و تولید متوسط سرمایه	۰/۹۱۱	۰/۰۰۳
σ_i^2	واریانس رشد سرمایه‌گذاری	۰/۰۰۹۳۱	۰/۰۰۰۲
σ_{arpk}^2	واریانس تولید متوسط سرمایه	۱/۰۴۱۳	۰/۰۱۲

۱ برای حذف اثرات شوک‌های کلان در داده، در هنگام محاسبه‌ی گشتاورها، ابتدا اثرات ثابت صنعت-سال از تمام متغیرها (ارزش افزوده، انبار سرمایه و نهاده‌های واسطه‌ای) حذف می‌شود تا تغییرات ناشی از شوک‌های کلان و صنعت حذف شود و تغییرات مختص هر بنگاه باقی بماند.

۵ نتایج

در این قسمت پارامترهای تخمین‌زده شده برای مدل، سهم عوامل مختلف در سوءتخصیص و اثر هر یک بر بهره‌وری کل عوامل تولید گزارش می‌شود. در آزمایش‌های پادواقع، برای محاسبه‌ی سهم هر عامل در سوءتخصیص، پارامترهای عوامل دیگر را مساوی صفر و میزان سوءتخصیص ایجاد شده توسط مدل را محاسبه می‌کنیم.

ابتدا نتایج را برای مدل اصلی گزارش می‌کنیم. این مدل هر بخش از سوءتخصیص را به پنج عامل هزینه‌های تعدیل، نااطمینانی، اختلالات هم‌بسته با بهره‌وری، اختلالات تصادفی و اختلالات ثابت در زمان برای هر بنگاه نسبت می‌دهد. در پیوست ح، نقش ناهمگنی در مارک‌آپ و توابع تولید بنگاه‌ها را از سایر موارد تفکیک می‌کنیم. سپس با استفاده از پژوهش‌های پیشین، نتایج به‌دست آمده برای اقتصاد ایران را با تعدادی از کشورها مقایسه می‌کنیم. به علاوه، با استفاده از این روش، سوءتخصیص را طی زمان بررسی می‌کنیم تا دریابیم سهم عوامل موثر بر سوءتخصیص طی سال‌های مختلف چه تغییری کرده است.

۵.۱ سهم عوامل موثر بر سوءتخصیص

جدول ۲، پارامترهای تخمین زده شده از روش GMM گزارش شده، خطای استاندارد نیز به روش بوت‌استرپ و با استفاده از توزیع تجربی پارامترها به‌دست آمده است. از آن‌جاکه پارامترها با تعداد مشاهدات زیادی تخمین زده می‌شوند، خطای استاندارد نسبتاً کوچکی برای آن‌ها به دست می‌آید.

جدول ۲- پارامترهای تخمین زده شده برای اقتصاد ایران

عامل	نماد پارامتر	تخمین پارامتر	خطای استاندارد
هزینه‌ی تعدیل	ξ	۲/۵۶	۰/۲۷۳
نااطمینانی	$\frac{V}{\sigma_{\mu}^2}$	۰/۳۲	۰/۰۰۸۱
اختلال هم‌بسته با بهره‌وری	γ	-۰/۷۴	۰/۰۱۴۳
اختلال تصادفی	σ_{ε}^2	۰/۱۰	۰/۰۱۵۶
اختلال ثابت در زمان	σ_{χ}^2	۰/۱۸	۰/۰۰۶۶

۱ در تخمین پارامترها با کمینه کردن تابع هدف به روش GMM، رسیدن به حداقل گلوبال و هم‌چنین خوش-رفتار بودن تابع (مانند نبود ناپیوستگی در اطراف نقطه‌ی بهینه) مهم است. بررسی‌های انجام شده پیرامون این موارد در پیوست ت آمده است.

در جدول ۳ نیز میزان مطلق سوء تخصیص تولید شده توسط هر یک از عوامل (پادواقع) و سهم هر عامل از مجموع سوء تخصیص تولید شده توسط تمام عوامل گزارش شده است. در ستون آخر، میزان بهره‌وری از دست رفته به خاطر هر کدام از این عوامل (با استفاده از رابطه‌ی ۱۴) گزارش شده است. مشاهده می‌شود در اقتصاد ایران، هزینه‌ی تعدیل سرمایه و اختلالات هم‌بسته با بهره‌وری بنگاه، نقش کلیدی در ایجاد سوء تخصیص دارند. به ترتیب ۳۳ و ۳۸ درصد از سوء تخصیص ایجاد شده مربوط به این دو مورد است. در مقایسه با این دو مورد، نااطمینانی (مربوط به تخمین بنگاه از بهره‌وری دوره‌ی بعد خود) نقش کوچک‌تری دارد و حدود ۱۰ درصد از سوء تخصیص را می‌توان به آن نسبت داد. از آن‌جا که اقتصاد ایران با تکانه‌های کلان بزرگ و با اهمیتی روبه‌رو است (مانند جهش نرخ ارز، تحریم، افزایش تورم)، طبیعی است که نااطمینانی در مورد تکانه‌های کلان در سرمایه‌گذاری بنگاه اثر بیشتری داشته باشد و نااطمینانی در مورد تکانه‌های مختص هر بنگاه اهمیت کمتری داشته باشد. تکانه‌های کلان به قدری شدید و با اهمیت هستند که تکانه‌های مختص هر بنگاه در مقابل آن ناچیز است.

جدول ۳- سوء تخصیص ایجاد شده و بهره‌وری از دست رفته به خاطر هر کدام از عوامل

عامل	سوء تخصیص ایجاد شده (پادواقع)	سهم از سوء تخصیص کل	رشد بهره‌وری در صورت حذف
هزینه‌ی تعدیل	۰/۵۱	٪ ۳۳/۵	٪ ۷۲/۲
نااطمینانی	۰/۱۴	٪ ۹/۳	٪ ۱۹/۸۱
اختلال هم‌بسته با بهره‌وری	۰/۵۹	٪ ۳۸/۶	٪ ۸۳/۵۳
اختلال تصادفی	۰/۱۰	٪ ۶/۸	٪ ۱۴/۱۶
اختلال ثابت در زمان	۰/۱۸	٪ ۱۱/۸	٪ ۲۵/۴۸

۵,۲ نقش ناهمگنی در قدرت بازار و تابع تولید

در این قسمت نقش ناهمگنی در تابع تولید و مارک‌آپ بنگاه‌ها را از سایر عوامل، که در قالب اختلال‌ها مدل شده بودند، تفکیک می‌کنیم (جزئیات حل در پیوست ح آمده است). طبق بحثی که در قسمت مدل ارائه گردید، برای این منظور به ۴ گشتاوری که در جدول ۴ ارائه شده‌اند نیازمندیم.

جدول ۴- گشتاورهای مربوط به ناهمگنی در تابع تولید و مارک‌آپ

گشتاور	شرح	مقدار
$\sigma^2(\log P_{it} Y_{it} / P_t^M M_{it})$	واریانس سهم نهاده‌ی واسطه‌ای از ارزش افزوده	۰/۳۲
$cov(\overline{arpk}_{it}, \overline{arpn}_{it})$	کواریانس تولید متوسط سرمایه و تولید متوسط نیروی کار (اصلاح شده برای مارک‌آپ)	۰/۴۵
$\sigma^2(\overline{arpk}_{it})$	واریانس تولید متوسط سرمایه (اصلاح شده برای مارک‌آپ)	۱/۱۸
$\sigma^2(\overline{arpn}_{it})$	واریانس تولید متوسط نیروی کار (اصلاح شده برای مارک‌آپ)	۰/۶۳

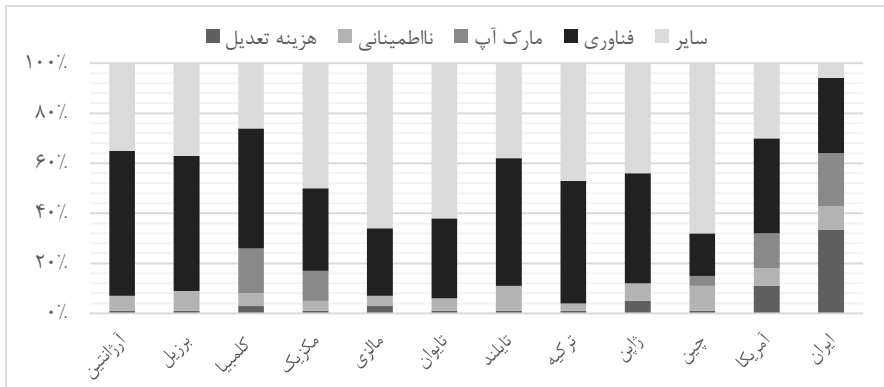
توان نهاده‌ی واسطه‌ای در تابع تولید (ζ) را نیز مساوی متوسط سهم نهاده‌ی واسطه‌ای از فروش تعریف می‌کنیم. این پارامتر برای ایران ۰/۷ به دست می‌آید. حال می‌توان میزان سوءتخصیص (واریانس در تولید متوسط سرمایه) که توسط ناهمگنی در مارک‌آپ و تابع تولید ایجاد می‌شوند را به دست آوریم. میزان واریانس سهم نهاده‌ی واسطه‌ای از ارزش افزوده دقیقاً برابر با میزان واریانس در تولید متوسط سرمایه است که به خاطر مارک‌آپ متفاوت ایجاد می‌شود. کران بالای سوءتخصیص ایجاد شده به خاطر ناهمگنی در تابع تولید نیز با توجه به رابطه‌ی (۲۷) و گشتاورهای گزارش شده در جدول ۵ قابل محاسبه است. جدول ۵ نقش این دو ناهمگنی در سوءتخصیص را نشان می‌دهد. همان طور که مشاهده می‌شود، ناهمگنی بین بنگاه‌ها، چه از لحاظ قدرت بازار و چه از لحاظ توابع تولید، قابل توجه است. ناهمگنی در قدرت بازار ۲۱ درصد و ناهمگنی در توابع تولید (حداکثر) ۳۰ درصد از سوءتخصیص مشاهده شده را توضیح می‌دهد بنابراین، بیش از نیمی از واریانس تولید متوسط سرمایه که به عنوان سوءتخصیص تفسیر می‌شود، با توجه به این ناهمگنی‌ها قابل توضیح است. البته باید توجه داشت که عدد به دست آمده برای نقش ناهمگنی در تابع تولید یک کران بالا است. به علاوه، نمی‌توان تمام این واریانس در تولید متوسط را به خاطر انتساب به ناهمگنی بنگاه، کارا فرض کرد. به ویژه در مورد نابرابری در مارک‌آپ باید گفت این مورد خودش می‌تواند به خاطر اختلال‌های ناشی از سیاست دولت به وجود آمده باشد. بنابراین، چنان‌که در فضای نهادی ایران قابل تصور است، اگر بنگاه‌ها به دلیل قیمت‌گذاری دستوری یا انواع یارانه‌ها، مالیات‌ها و معافیت‌ها، با قیمت‌های متفاوتی برای نهاده‌ها روبرو باشند، ناهمگن بودن مارک‌آپ نیز نشان از ناکارایی است و "سوء" تخصیص محسوب می‌شود.

جدول ۵- اثر ناهمگنی در تابع تولید و مارک‌آپ بر سوءتخصیص

عامل	سوءتخصیص ایجاد شده	سهم از سوءتخصیص کل
ناهمگنی در قدرت بازار	۰/۳۲	٪ ۲۱/۲۳
ناهمگنی در تابع تولید	۰/۴۶	٪ ۳۰/۰۳
جمع	۰/۷۸	٪ ۵۱/۲۶

۵،۳ مقایسه با سایر کشورها

برای دست‌یابی به شهود بهتر پیرامون گشتاورها، پارامترها و همچنین سهم عوامل مختلف، نتایج به ایران با سایر کشورها مقایسه شده‌است (شکل ۲). دیوید و همکاران (۲۰۲۱) همین چارچوب را به ۱۱ کشور در حال توسعه و توسعه یافته اعمال کرده‌اند. داده‌ی لازم برای تخمین سهم مارک‌آپ فقط در کشورهای مکزیک، کلمبیا، چین و آمریکا در دسترس نویسندگان بوده، بنابراین صفر بودن سهم این عامل در سایر کشورها ناشی از محدودیت‌های داده در پژوهش دیوید و همکاران (۲۰۲۱) است.

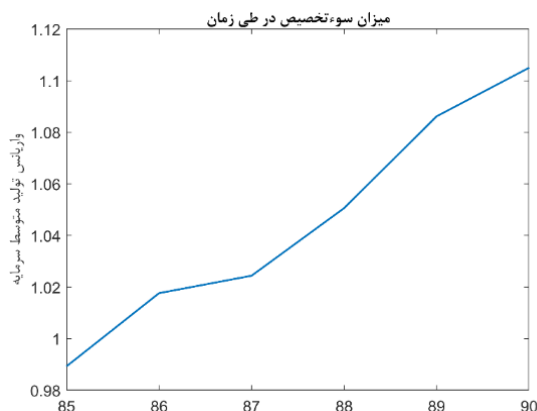


شکل ۲- عوامل موثر بر سوء تخصیص، مقایسه ایران و ۱۱ کشور

آنچه اقتصاد ایران را از سایر کشورها متمایز می‌سازد، اهمیت هزینه‌ی تعدیل سرمایه است. سهم این مورد در سوء تخصیص از تمام کشورهای دیگر بیشتر است. لازم است بار دیگر به تعداد محدود مشاهدات در سایر کشورها توجه شود و نتایج با احتیاط تفسیر گردد. نکته‌ی قابل ملاحظه‌ی دیگر آن است که پس از در نظر گرفتن ناهمگنی در مارک‌آپ و تابع تولید، قسمتی از سوء تخصیص که توضیح داده نشده باقی می‌ماند کوچک‌تر از سایر کشورهاست. سایش اطلاعاتی نقشی تقریباً هم‌اندازه با سایر کشورها دارد و نقش ناهمگنی در مارک‌آپ و تابع تولید همانند اکثر کشورها بسیار مهم است.

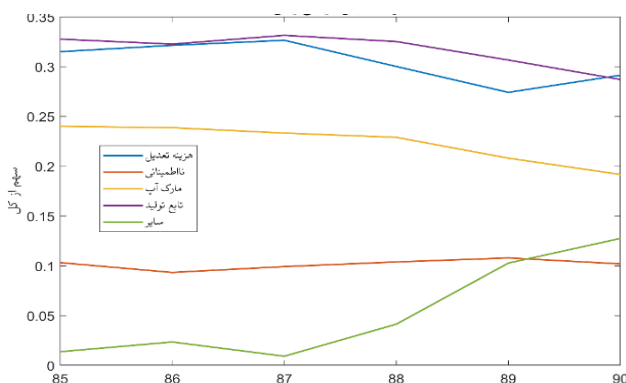
۵.۴ سوء تخصیص طی زمان

سوال مهم دیگر تغییر اهمیت عوامل مختلف ایجادکننده‌ی سوء تخصیص طی است. در این قسمت بازه‌ی زمانی مطالعه را (۱۳۸۲ تا ۱۳۹۲) به ۶ پنجره‌ی متحرک سه ساله تقسیم و گشتاورهای داده را جداگانه در هر کدام از این بازه‌های زمانی محاسبه می‌کنیم. همچنین در هر پنجره‌ی زمانی، با روش بوت‌استرپ، ماتریس واریانس-کواریانس این گشتاورها را نیز به دست می‌آوریم. در شکل ۳ میزان سوء تخصیص طی زمان نشان داده شده، محور افقی سال ابتدای پنجره‌ی سه ساله است.



شکل ۳- میزان سوء تخصیص سرمایه‌ی فیزیکی طی زمان

میزان سوء تخصیص در اقتصاد ایران طی این دوره افزایشی بوده و حدود ۱۱ درصد زیاد شده است. برای پاسخ به این پرسش که سهم عوامل مختلف طی این دوره چگونه تغییر کرده، پارامترهای مدل را برای هر کدام از بازه‌های زمانی تخمین می‌زنیم و سهم عوامل موثر بر سوء تخصیص را تفکیک می‌کنیم. شکل ۴ سهم هر عامل را نشان می‌دهد. از سال ۱۳۸۷، سهم اختلال‌ها (سایر عوامل) در سوء تخصیص افزایش قابل توجهی داشته و از $1/38$ به بیش $12/7$ درصد رسیده است. سایر موارد، مانند هزینه‌ی تعدیل و ناهمگنی در تابع تولید تقریباً طی زمان ثابت هستند که با بهبود اقتصادی هم‌خوانی دارد. زیرا تابع تولید بنگاه‌ها در بازه‌ی زمانی نسبتاً کوتاه نباید تغییر قابل توجهی بکند. توجه شود که شکل فوق سهم عوامل مختلف در سوء تخصیص را نشان می‌دهد و دلیل این که سهم عواملی مانند هزینه‌ی تعدیل و یا مارک‌آپ کاهشی شده، افزایش میزان مطلق سوء تخصیص (مخرج کسر) است. برای مشاهده‌ی میزان مطلق سوء تخصیص ایجادشده توسط هر عامل، بنگرید به پیوست چ. بنابراین، افزایش سوء تخصیص در سال‌های پس از ۱۳۸۷، توسط عواملی مانند هزینه‌ی تعدیل و ناهمگنی بنگاه‌ها قابل توضیح نیست، بلکه افزایش اختلال‌ها (که می‌تواند ناشی از دخالت‌های دولت باشد) به طور قابل توجهی افزایش یافته است.



شکل ۴- سهم عوامل مختلف در سوء تخصیص در اقتصاد ایران طی زمان

۵.۵ آزمون‌های پایداری

در این قسمت پایداری نتایج نسبت به تغییر در روش محاسبه‌ی گشتاورها و در نظر گرفتن خطای اندازه‌گیری در متغیرها بررسی می‌شود.

۵.۶ گشتاورها از روش‌های مختلف

در جدول ۶، گشتاورهای حاصل از سرمایه‌های ساخته شده به روش‌های متفاوت گزارش شده است. مشاهده می‌شود گشتاورهای به دست آمده (و در نتیجه پارامترها و سهم عوامل مؤثر بر سوء تخصیص) از تمام روش‌ها بسیار نزدیک به یکدیگرند و تفاوت قابل توجهی وجود ندارد.

جدول ۶- گشتاورها به دست آمده از روش‌های متفاوت ساخت سرمایه‌ی فیزیکی

σ_{arpk}^2	σ_i^2	$\rho_{arpk,a}$	$\rho_{i,i-1}$	$\rho_{a,i-1}$	σ_{μ}^2	ρ	روش
۱,۰۴۱	۰,۰۰۹	۰,۹۱۱	۰,۳۸۰-	۰,۰۳۱	۰,۴۴۰	۰,۷۶۶	روش PIM
۱,۰۷۵	۰,۰۰۹	۰,۹۱۰	۰,۳۷۹-	۰,۰۳۱	۰,۴۵۳	۰,۷۶۸	نسبت $\frac{i}{k}$
۱,۰۷۶	۰,۰۰۹	۰,۹۰۲	۰,۳۷۶-	۰,۰۳۲	۰,۴۵۶	۰,۷۶۹	رگرسیون
۱,۰۴۳	۰,۰۰۸	۰,۹۱۲	۰,۳۷۴-	۰,۰۲۷	۰,۴۳۹	۰,۷۶۶	روش سلینگر و سامرز
۱,۱۱۲	۰,۰۱۷	۰,۹۲۱	۰,۳۷۷-	۰,۰۴۷	۰,۴۸۲	۰,۷۵۴	فرض سرمایه‌گذاری صفر
۱,۰۵۲	۰,۰۱۰	۰,۹۱۲	۰,۳۸۱-	۰,۰۳۳	۰,۴۴۴	۰,۷۶۶	مقادیر حقیقی
۰,۹۲۱۷	۰,۰۱۱	۰,۹۳۱	۰,۳۷۳-	۰,۰۴۷	۰,۳۶۸	۰,۷۷۱	پنل متوازن

عامل مهم دیگری که در قسمت مرور ادبیات نیز به آن اشاره شد، خطای اندازه‌گیری است. طبیعی است که در جمع‌آوری، گزارش و ثبت داده‌های بنگاه‌ها، خطا صورت گیرد. این عامل می‌تواند محاسبات ما در مورد میزان سوء تخصیص را تحت تاثیر قرار دهد. پژوهش بیلز و همکاران (۲۰۲۱) روشی برای تخمین نقش خطای اندازه‌گیری جمع‌شونده ارائه داده که از آن استفاده می‌کنیم. نشان داده می‌شود تحت شرایط مشخصی، ضریب λ در رگرسیون زیر:

$$\Delta va_{it} = \beta_1 arpk_{it} + \beta_2 \Delta k_{it} - \beta_2(1 - \lambda) arpk_{it} \cdot \Delta k_{it} + D_{jt} + \epsilon_{it}$$

نشان‌دهنده‌ی نسبت سوءتخصیص واقعی به سوءتخصیص اندازه‌گیری شده است. در عبارت فوق، Δva_{it} رشد ارزش افزوده و Δk_{it} رشد سرمایه‌ی فیزیکی را نشان می‌دهند. D_{jt} اثرات ثابت صنعت-سال است. با تخمین این رگرسیون λ برابر با ۱/۰۶ به دست می‌آید. بنابراین تخمین‌ها ما از شدت سوءتخصیص اولاً از خطای اندازه‌گیری جمع‌پذیر کمی رنج می‌برند. ثانیاً اعدادی که در این قسمت ارائه گردید کران پایین میزان سوءتخصیص در اقتصاد ایران هستند زیرا به نظر می‌رسد خطای اندازه‌گیری باعث اندکی (۶ درصد) کاهش در میزان سوءتخصیص محاسبه شده گردیده است.

۶ نتیجه‌گیری

در این پژوهش، به تخمین سهم عوامل مختلف در سوءتخصیص سرمایه‌ی فیزیکی در کارگاه‌های صنعتی ایران پرداخته شد. سپس نحوه‌ی تغییرات سهم این عوامل طی زمان نیز بررسی گردید. با هدف تفکیک سهم عوامل مختلف در سوءتخصیص سرمایه‌ی فیزیکی در ایران، با استفاده از داده‌ی طرح آمارگیری از کارگاه‌های صنعتی در سال‌های ۱۳۸۲-۱۳۹۲ به تخمین پارامترهای یک مدل تعادل عمومی پرداختیم. در این مدل، چند عامل ایجادکننده‌ی سوءتخصیص وجود دارد که عبارتند از: هزینه‌ی تعدیل سرمایه، ناطمینانی بنگاه‌ها در مورد بهره‌وری دوره‌ی بعد، اختلال‌های هم‌بسته با بهره‌وری بنگاه، اختلالات تصادفی و اختلالات ثابت برای هر بنگاه. با استفاده از روش GMM و با نزدیک کردن گشتاورهای داده و مدل، پارامترهای مدل تخمین زده می‌ود. پس از به دست آمدن پارامترها، امکان محاسبه‌ی پادواقع‌ها وجود دارد و از این طریق نقش هر عامل (با صفر گذاشتن پارامترهای سایر عوامل) به دست می‌آید. همچنین روشی برای تخمین نقش ناهمگنی در مارک‌آپ و تابع تولید بنگاه‌ها ارائه گردیده است.

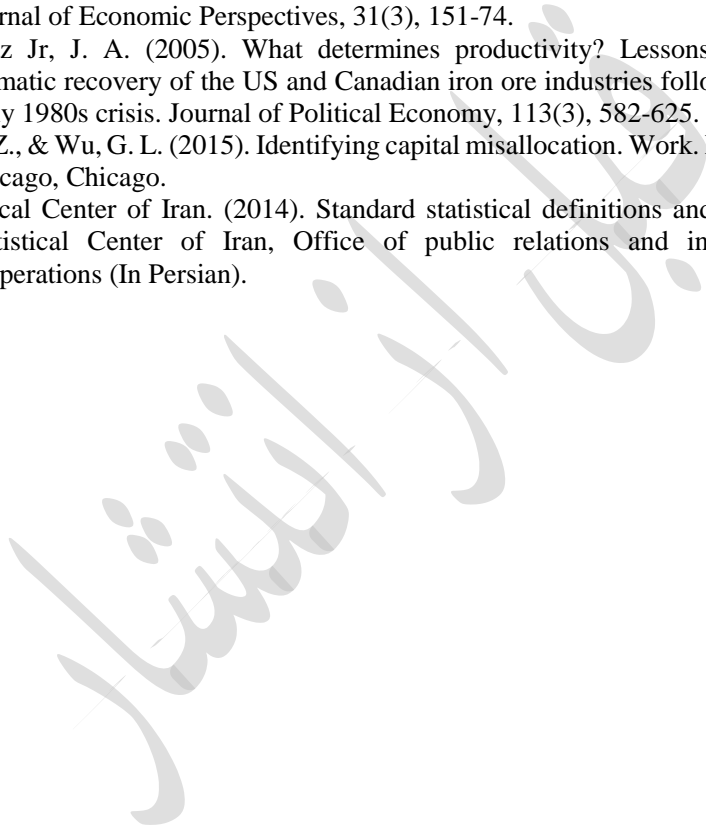
نتایج این پژوهش حاکی از آن است که سه عامل: ۱- هزینه‌های تعدیل (۳۰ درصد) ۲- ناهمگنی در مارک‌آپ (۲۰ درصد) و ۳- ناهمگنی در تابع تولید بنگاه‌ها (۳۰ درصد) پتانسیل توضیح بیش از ۸۰ درصد نابرابری در تولید متوسط سرمایه در اقتصاد ایران را دارند. ناطمینانی بنگاه در مورد بهره‌وری آینده‌ی خودش و سایر عوامل نیز هر کدام حدود ۱۰ درصد از نابرابری در تولید متوسط سرمایه را توضیح می‌دهند. دقت شود که در این مدل از تکنه‌های کلان صرف‌نظر کرده‌ایم و بنابراین ناطمینانی بنگاه در مورد تکنه وارد به بهره‌وری مختص خود بنگاه است.

همچنین نشان داده شد که میزان واریانس تولید متوسط سرمایه طی بازه‌ی زمانی ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۲ روند کاملاً صعودی را طی کرده است (حدود ۱۱ درصد افزایش). با تقسیم بازه‌ی زمانی به پنجره‌های زمانی سه ساله و تخمین مدل در هر کدام از پنجره‌های زمانی، نشان داده شد که از سال ۱۳۸۷ به بعد، سهم اختلال‌ها در سوءتخصیص افزایش یافته، در حالی که میزان سوءتخصیصی که عواملی همچون هزینه‌های تعدیل و ناهمگنی بنگاه‌ها ایجاد می‌کرده ثابت مانده است.

۷ مراجع (References)

- Asker, J., Collard-Wexler, A., & De Loecker, J. (2014). Dynamic inputs and resource (mis) allocation. *Journal of Political Economy*, 122(5), 1013-1063.
- Asker, J., Collard-Wexler, A., & De Loecker, J. (2019). (Mis) allocation, market power, and global oil extraction. *American Economic Review*, 109(4), 1568-1615.
- Bils, M., Klenow, P. J., & Ruane, C. (2021). Misallocation or mismeasurement? *Journal of Monetary Economics*, 124, S39-S56.
- Cooper, R. W., & Haltiwanger, J. C. (2006). On the nature of capital adjustment costs. *The Review of Economic Studies*, 73(3), 611-633.
- David, J. M., Hopenhayn, H. A., & Venkateswaran, V. (2016). Information, misallocation, and aggregate productivity. *The Quarterly Journal of Economics*, 131(2), 943-1005.
- David, J. M., & Venkateswaran, V. (2019). The sources of capital misallocation. *American Economic Review*, 109(7), 2531-67.
- David, J. M., Venkateswaran, V., Cusolito, A. P., & Didier, T. (2021). Capital Allocation in Developing Countries. *The World Bank Economic Review*, 35(4), 1102-1121.
- De Loecker, J., & Warzynski, F. (2012). Markups and firm-level export status. *American Economic Review*, 102(6), 2437-71.
- Eshaqnia, M. S. (2012). Input misallocation and total factor productivity in Iran's manufacturing sector, the role of trade (Master's thesis, Sharif University of Technology) (In Persian).
- Gilchrist, S., Sim, J. W., & Zakrajšek, E. (2013). Misallocation and financial market frictions: Some direct evidence from the dispersion in borrowing costs. *Review of Economic Dynamics*, 16(1), 159-176.
- Hall, R. E., & Jones, C. I. (1999). Why do some countries produce so much more output per worker than others?. *The Quarterly Journal of Economics*, 114(1), 83-116.
- Haltiwanger, J., Kulick, R., & Syverson, C. (2018). Misallocation measures: The distortion that ate the residual. *National Bureau of Economic Research*, (No. w24199).
- Hsieh, C. T., & Klenow, P. J. (2009). Misallocation and manufacturing TFP in China and India. *The Quarterly Journal of Economics*, 124(4), 1403-1448.
- Madanizadeh, S. A., & Ebrahimian, M. (2018). Designing and Calibrating a Core General Equilibrium Macro Model for the Iran's Economy. *Journal of Economic Research and Policies*, 25(84), 7-42. (In Persian).
- Mahmmodzadeh, A., Nili, F., & Nili, M. (2016). Working capital, misallocation, and total factor productivity (PhD dissertation, Sharif University of Technology) (In Persian).
- Midrigan, V., & Xu, D. Y. (2014). Finance and misallocation: Evidence from plant-level data. *American Economic Review*, 104(2), 422-58.
- Moll, B. (2014). Productivity losses from financial frictions: Can self-financing undo capital misallocation? *American Economic Review*, 104(10), 3186-3221.

- Motavessli, A. (2009). The effect of removing price distortions on Iranian industrial firms (Master's thesis, Sharif University of Technology) (In Persian).
- Parente, S. L., & Prescott, E. C. (2002). Barriers to riches. MIT Press.
- Peters, M. (2020). Heterogeneous markups, growth, and endogenous misallocation. *Econometrica*, 88(5), 2037-2073.
- Restuccia, D., & Rogerson, R. (2008). Policy distortions and aggregate productivity with heterogeneous establishments. *Review of Economic Dynamics*, 11(4), 707-720.
- Restuccia, D., & Rogerson, R. (2017). The causes and costs of misallocation. *Journal of Economic Perspectives*, 31(3), 151-74.
- Schmitz Jr, J. A. (2005). What determines productivity? Lessons from the dramatic recovery of the US and Canadian iron ore industries following their early 1980s crisis. *Journal of Political Economy*, 113(3), 582-625.
- Song, Z., & Wu, G. L. (2015). Identifying capital misallocation. Work. Pap., Univ. Chicago, Chicago.
- Statistical Center of Iran. (2014). Standard statistical definitions and concepts. Statistical Center of Iran, Office of public relations and international cooperations (In Persian).



Determinants of capital misallocation: Evidence from Iranian industrial establishments^{name}

Seyed Mahdi Hosseini Maasoum¹

Dr. Amineh Mahmoudzadeh²

Dr. Seyed Ali Madanizadeh³

Received: 2023-6-30

Accepted: 2023-8-11

Introduction:

The question of why different countries vary in per capita welfare has always been a fundamental issue in economics. It's generally agreed within the economic literature that the disparity in per capita income among nations cannot be primarily attributed to differences in the production inputs. Instead, it seems that the main discrepancy lies in the total factor productivity (TFP) of each country.

Another crucial question is what factors contribute to the differences in countries' TFP. The related literature generally falls into two categories. The first suggests the problem is a lack of advanced technology usage. According to these theories, due to various factors, including detrimental government businesses in developing countries fail to utilize the recent technologies, leading to lower TFP.

The second, more recent line of thought emphasizes the heterogeneity and disparity of firms within each country rather than considering a representative firm for each nation. The "misallocation" literature builds on the idea that differences in TFP among countries not only depend on individual firms' productivity but also on how production inputs are distributed among firms.

The question this research seeks to answer is: what factors contribute to the misallocation of physical capital in Iran's economy? Understanding this is crucial to address misallocation and move towards optimal allocation, thereby enhancing productivity and welfare. However, it is first necessary to identify what factors cause misallocation as each one demands a distinct solution. Some of these factors are inherently optimal, such as misallocation caused by firms' technology heterogeneity or the presence of physical capital adjustment costs, and do not require any corrective action. In contrast, others result from disruptive government policies and a hostile economic environment that stifle the economy.

Methodology:

1) Pre-doctoral research assistant, London School of Economics, s.m.hosseini-maasoum@lse.ac.uk

2) Assistant Professor, Graduate School of Management and Economics, Sharif University of Technology, mahmoodzadeh@sharif.edu

3) Assistant Professor, Graduate School of Management and Economics, Sharif University of Technology, madanizadeh@sharif.edu

In order to address this research question, we utilize a general equilibrium model based on the work of David and Venkateswaran (2019), featuring heterogeneous firms. We estimate the model's parameters using panel data from industrial workshops from 2003 to 2013 (the most recent data available) and employ the generalized moments method. The estimation of the model's structural parameters allows us to disentangle the influences of five misallocation-causing factors. These are: 1) Investment adjustment costs, 2) Information frictions, 3) Distortions, 4) Heterogeneity in firms' mark-ups, and 5) Heterogeneity in firms' technology. Note that in this model, information frictions refer only to firm's uncertainty about its own future productivity, not macro-level uncertainty.

One notable feature of this research is its consideration of several misallocation factors within a single model. As will be discussed further, concentrating on one misallocation factor without considering others could significantly bias estimates of that factor's role. By incorporating multiple factors into a unified framework, we can obtain unbiased estimates of each factor's influence. Choosing appropriate moments to match the data and the model is a major challenge in this process. David and Venkateswaran (2019) demonstrate that by selecting five specific moments, the model's parameters can be estimated uniquely and without bias.

Another strength of this study lies in its use of statistical data from the annual survey of industrial plants. Given the significant differences between smaller businesses and large corporations, along with the former's considerable role in employment in Iran, studies based solely on large corporations cannot paint an accurate picture of Iran's economy.

Results and Conclusion:

Our findings indicate that capital adjustment costs, heterogeneity in the production function, and heterogeneity in firms' mark-ups are the three primary causes of misallocation in the Iranian economy, accounting for over 80% of the variance in average capital production. Furthermore, we demonstrate that misallocation has grown during the study period, with a particularly notable increase after 2007 due to the growing impact of disturbances.

Key words: Misallocation, Physical Capital, Iranian Economy, Manufacturing Establishments

JEL Classification: D22, D24, D25, E22, G31