

بررسی پیوند آموزش با سایر بخش‌های اقتصادی ایران در مقایسه با سنگاپور با رویکرد بردار ویژه

یعقوب اندایش^۱، حسن فرازمنند^۲، فاطمه حمیدی^۳

۱. استادیار دانشکده اقتصاد و علوم اجتماعی، دانشگاه شهید چمران اهواز

۲. استاد دانشکده اقتصاد و علوم اجتماعی، دانشگاه شهید چمران اهواز

۳. دانش آموخته کارشناسی ارشد رشته علوم اقتصادی، دانشگاه شهید چمران اهواز

(دریافت: ۱۳۹۹/۱۲/۱۰ پذیرش: ۱۴۰۰/۴/۵)

Study of Education Link with other Economic Sectors of Iran in Comparison with Singapore with Special Vector Approach

Yaghoub Andayesh¹, Hasan Farazmand², Fatemeh Hamidi³

1. Assistant Professor, Faculty of Economics and Social Sciences, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

2. Professor, Faculty of Economics and Social Sciences, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

3. M.A. in Economics, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

(Received: 28/Feb/2021

Accepted: 26/June/2021)

Original Article

مقاله پژوهشی

چکیده:

Abstract:

Education has various goals, including improving the quality of human resources, which results in increased income and improved social welfare. In Iran, much attention has been paid to education, and the level of literacy and education has grown significantly in recent decades. Some experts believe that the development of education in Iran has not led to the development and increase of economic growth. In contrast, Singapore has been able to achieve high economic growth and development based on the development of education. The purpose of this study is to compare Iran and Singapore in the links between education and the whole economy and economic sectors. To examine the links between education and economic sectors and to determine its position among other sectors, the backward, forward and the total linkage are used and is examined in the framework of the Special Vector Approach. For this purpose, the Input-Output Table of 2011 Iran and 2011 Singapore, which have 31 economic sectors, has been used.

The results show that the education backward linkage in Singapore is 45% higher than in Iran. On the other hand, the education forward linkage for Singapore is 135% higher than Iran, and educational services in Singapore are more supply-oriented than demand-oriented. Also, the total education linkage for Singapore is 86% higher than Iran and it shows the high impact of the education sector in Singapore compared to Iran. In terms of ranking linkages, the education sector has a relatively low ranking among the economic sectors in Iran. Thus, among 31 economic activities, this sector is ranked 28th in the backward linkage, 30th in the forward linkage and 31st in the total linkage. For Singapore, on the other hand, it ranks 30th in the backward linkage, 3rd in the forward linkage and 18th in the total linkage.

آموزش اهداف مختلفی دارد که از جمله آن می‌توان به ارتقای کیفی نیروی انسانی اشاره کرد؛ که از نتایج آن افزایش درآمد و بهبود رفاه اجتماعی می‌باشد. در ایران به آموزش به لحاظ کمی توجه زیادی شده و سطح سواد و آموزش در دهه‌های اخیر رشد زیادی داشته است. برخی کارشناسان بر این باورند که توسعه آموزش در ایران موجب توسعه و افزایش رشد اقتصادی نشده است. در مقابل، کشور سنگاپور توانسته بر مبنای توسعه آموزش به رشد اقتصادی و پیشرفت بالایی دست یابد. هدف این پژوهش، مقایسه ایران و سنگاپور در پیوندهای آموزش با کل اقتصاد و بخش‌های اقتصادی است. برای بررسی پیوندهای آموزش با بخش‌های اقتصادی و تعیین جایگاه آن در بین دیگر بخش‌ها، از پیوند پسین، پیوند پیشین و پیوند کل و از رویکرد بردار ویژه استفاده می‌شود. برای این منظور از جدول داده-ستانده سال ۱۳۹۰ ایران و سال ۲۰۱۱ سنگاپور که در ۳۱ بخش تجمیع شده‌اند، استفاده شده است.

نتایج بیانگر آن است که شاخص پیوند پسین آموزش در سنگاپور ۴۵ درصد بیشتر از ایران است. از طرفی شاخص پیوند پیشین آموزش برای سنگاپور ۱۳۵ درصد بیشتر از ایران است و خدمات آموزشی در سنگاپور بیشتر عرضه‌محور است تا تقاضا محور. همچنین شاخص پیوند کل آموزش برای سنگاپور ۸۶ درصد بیشتر از ایران است و نشان‌دهنده تحرک بالای بخش آموزش در سنگاپور نسبت به ایران است. از نظر رتبه‌بندی پیوندها، بخش آموزش در بین بخش‌های اقتصادی در ایران از موقعیت نسبتاً پایینی برخوردار است. به طوری که در بین ۳۱ فعالیت اقتصادی، این بخش در شاخص پیوند پسین رتبه ۲۸، در شاخص پیوند پیشین رتبه ۳۰ و در شاخص پیوند کل رتبه ۳۱ را دارد. در مقابل، برای سنگاپور این بخش در شاخص پیوند پسین رتبه ۳۰ و در شاخص پیوند پیشین رتبه ۳ و در شاخص پیوند کل رتبه ۱۸ را دارد.

واژه‌های کلیدی: بخش‌های اقتصادی، آموزش، ایران، سنگاپور، پیوند

پسین و پیشین، بردار ویژه.

طبقه‌بندی JEL: I25, I21, H75.

Keywords: Economic Sectors, Education, Iran, Singapore, Backward and Forward Linkage, Special Vector.

JEL: H75, I21, I25.

* نویسنده مسئول: یعقوب اندایش

E-mail: andayesh230@scu.ac.ir

*Corresponding Author: Yaghoub Andayesh

۱- مقدمه

آموزش دارای اهداف مختلفی است که هر کدام در جایگاه خود مهم هستند. یکی از اهداف آموزش، ارتقای کیفی نیروی انسانی است (اسدپور، ۱۳۹۹: ۱۱۵). افزایش درآمد و بهبود رفاه اجتماعی که با بالابردن تخصص و بهره‌وری نیروی انسانی محقق می‌شود، نتیجه ارتقا کیفی نیروی انسانی می‌باشد. اما با توجه به اینکه منابع اقتصادی محدودیت دارند و باید از منابع موجود به صورت بهینه استفاده کرد، از گذشته اهداف اقتصادی آن دارای اهمیت بوده است. نتایج تجربه و تحقیقات صورت گرفته در کشورهای توسعه‌یافته بیانگر آن است که آموزش، ارتباط نزدیکی با رشد اقتصادی دارد. همچنین، عدم توجه به تحقیق و توسعه، نادیده گرفتن تأثیر آموزش و تربیت نیروی انسانی متخصص از مهم‌ترین عوامل پایین بودن سطح رشد اقتصادی در کشورهای در حال توسعه است (جوادی‌پور، ۱۳۸۹: ۱۰).

در سال ۱۹۹۹، بانک جهانی پروژه‌ای با عنوان «دانش برای توسعه» را به جریان انداخت که با انجام این کار قصد آگاهی‌بخشی به سیاست‌گذاران کشورها در رابطه با تأثیر دانش و اقتصاد دانش‌بنیان به‌عنوان ابزاری قدرتمند در رشد اقتصادی را داشت (توکان^۱، ۲۰۱۲: ۴). این چارچوب شامل ۱۰۹ متغیر ساختاری و کیفی است که چگونگی مقایسه کشورها را با یکدیگر به نمایش می‌گذارد و این متغیرها به عنوان زیر شاخص‌های ۴ متغیر اصلی محرک اقتصادی و رژیم نهادی، آموزش و منابع انسانی، نظام نوآوری و زیرساخت اطلاعاتی در نظر گرفته می‌شوند (بانک جهانی، ۲۰۱۲: ۱۵).

علاوه بر این الگو، اداره آمار استرالیا (ABS^۲) نیز چارچوبی قابل قبول با نگاه به کارهای صورت گرفته در کمیته اقتصادی سازمان همکاری‌های اقتصادی آسیا-پاسفیک (APEC^۳) و همچنین پروژه رشد سازمان همکاری و توسعه اقتصادی (OECD^۴) معرفی نموده است. این الگو که در سال ۱۹۹۹ مطرح شد، دارای ۵ بعد محوری و قابل اندازه‌گیری است که نوآوری و کارآفرینی، سرمایه انسانی و فناوری ارتباطات و اطلاعات ابعاد کلیدی و اصلی چارچوب ABS هستند.

در شاخص نوآوری جهانی^۵ هم که در ابتدا در سال ۲۰۰۷ توسط دیوتا^۶ معرفی شد برای آموزش، مهارت و دانش در ایجاد نوآوری نقش عمده‌ای در نظر گرفته شده است. در ایران نیز به آموزش به لحاظ کمی توجه خاص شده است و شاهد توسعه سطح سواد و آموزش طی دهه‌های اخیر هستیم. طبق گزارش ISI، ایران در تولید علم بین کشورهای منطقه، رتبه اول و در دنیا رتبه پانزدهم را در سال ۲۰۱۸ به خود اختصاص داده است. این آمار نشان‌دهنده پیشرفت محسوس ایران در حیطه‌ی آموزش است. از طرف دیگر، میانگین رشد اقتصادی در بازه‌ی ۱۵ سال گذشته بر اساس داده‌های مرکز آمار ایران، حدود ۲/۱ درصد بوده است. اما برخی کارشناسان با توجه به این شواهد، معتقدند که توسعه آموزش به توسعه و افزایش رشد اقتصادی منجر نشده است و حلقه‌های مفقودی در این بین وجود دارد که مربوط به عدم توسعه کیفی و کارآمد آموزش است. لذا نیاز است بررسی شود ارتباط آموزش با بخش‌های اقتصادی چگونه است و آیا در یک چارچوب اقتصاد دانش محور، آموزش بیشتر عرضه‌کننده به بخش‌های اقتصادی است یا خیر و آموزش با کدام بخش‌ها ارتباط بیشتری گرفته است.

از طرف دیگر، کشور سنگاپور به دلیل پیشرفت اقتصادی و شتاب زیاد در حرکت در مسیر توسعه در مدت زمان نیم قرن همواره مورد توجه اقتصاددانان بوده است. از عوامل اصلی توسعه اقتصاد این کشور می‌توان به توجه به نظام آموزشی و نیروی کار متخصص اشاره کرد. سنگاپور از کشورهای در حال توسعه بوده که دو دهه قبل در زمینه توسعه سرمایه انسانی، از ایران عقب‌تر بوده ولی سرمایه‌گذاری هدفمندی روی آموزش انجام داده و رهبران این کشور اذعان دارند به واسطه آموزش و سرمایه انسانی است که امروز داریم به یک کشور پیشرفته تبدیل می‌شویم. اکنون در شاخص رقابت‌پذیری از رتبه اول برخوردار شده و در حال تجربه رشدهای اقتصادی بالا است. نظام آموزشی سنگاپور آزاد، انعطاف‌پذیر و شایسته‌سالار است و سیاست‌های آموزشی اقتصادمحور را دنبال می‌کند. کشور سنگاپور در این نظام آموزشی توانسته با استفاده از سیاست‌های توسعه آموزش، رشد اقتصادی چشمگیری داشته باشد و یک کشور موفق در آسیا و کشورهای در حال توسعه به شمار آید. از

1. Tocan
2. Australian Bureau of Statistics
3. Asia-Pacific Economic Cooperation
4. Organisation for Economic Co-operation & Development

5. Global Innovation Index
6. Dutta

به واسطه آن توانسته پله‌های رشد و توسعه را بهتر از ایران طی نماید.

برای این منظور مطالب پیش رو به صورت زیر سازماندهی می‌شود: ابتدا به بررسی اجمالی ادبیات موضوع پرداخته می‌شود، سپس روش محاسبه پیوندهای پسین، پیشین و کل در جدول داده ستانده و با رویکرد بردار ویژه ارائه می‌گردد. در بخش بعدی به یافته‌های مقایسه پیوند آموزش و بخش‌های اقتصادی در ایران و سنگاپور پرداخته می‌شود و در نهایت بحث و نتیجه‌گیری ارائه می‌شود.

۲- ادبیات موضوع

ارتباط بین آموزش و رشد اقتصادی ابتدا توسط آدام اسمیت^۲ مطرح شد و سپس، اقتصاددانان کلاسیک سنتی و نئوکلاسیک‌ها آن را دنبال کردند. به عقیده آدام اسمیت، انسان‌ها با آموزش به سرمایه مبدل می‌شوند و جامعه می‌تواند از توان تولیدی آنها به صورت بهتری بهره‌مند گردد. به عقیده اسمیت، افراد متخصص، توانایی تولیدی بیشتری و همچنین عملکرد بهتری دارند. افزایش تعداد افراد متخصص، موجب دستیابی به توانایی تولید ملی بالاتر و درآمد بیشتر می‌شود (عمادزاده، ۱۳۸۲: ۳۲). ریکاردو^۳ معتقد است که پیشرفت و توسعه اقتصادی در یک جامعه تنها از دو طریق افزایش سرمایه و تقلیل جمعیت امکان‌پذیر است. مالتوس^۴ نیز در این زمینه با ریکاردو موافق است. همچنین، وی معتقد است آموزش می‌تواند از رشد مولد کم کند و رشد جمعیت را محدود سازد. مالتوس از آموزش به عنوان عاملی غیراقتصادی یاد می‌کند و معتقد است که برای توسعه اقتصادی سازمان‌یافته این عامل غیراقتصادی اهمیت زیادی دارد (ویزی،^۵ ۱۳۷۵: ۲۴). مارشال، آموزش را سرمایه‌گذاری ملی می‌داند و بیان می‌کند که سرمایه‌ای که برای آموزش افراد استفاده شود از با ارزش‌ترین سرمایه‌ها است. والش^۶، آموزش‌های تخصصی را به‌عنوان سرمایه‌گذاری مطرح کرد و بازدهی اقتصادی آن را محاسبه کرد. وی عقیده داشت جامعه و خانوار برای کسب درآمدهای بیشتر بر جوانان سرمایه‌های آموزشی انجام می‌دهند و بنابراین

جمله‌موردی که این کشور توانست با تمرکز بر آموزش به آن دست پیدا کند می‌توان به نیروی کار ماهر، ذخیره ارزی بالا، افزایش درآمد سرانه و جذب سرمایه خارجی فراوان اشاره کرد. طی چند دهه گذشته، توانایی‌های فناوری سنگاپور به طور پیوسته تقویت شده است. هم‌اکنون به طور مداوم توسط مجمع جهانی اقتصاد (WEF) و مؤسسه توسعه مدیریت (IMD) در زمره ۱۰ کشور برتر جهان در زمینه‌هایی مانند کیفیت آموزش علوم مدرسه و فناوری قرار می‌گیرد (وینستون^۱، ۲۰۰۶: ۱۴۸). بر اساس مطالعات انجام شده، می‌توان گفت که آموزش نقش تعیین‌کننده‌ای در رشد و توسعه اقتصادی دارد. آموزش در ایران رشد قابل‌توجهی داشته است اما به اندازه آن رشد اقتصادی افزایش پیدا نکرده است. علت این موضوع را باید در ارتباط بخش آموزش با سایر بخش‌های اقتصادی جستجو کرد. با این وجود، کشور سنگاپور با ایجاد پیوند مناسب میان آموزش و بخش‌های دیگر اقتصادی به توسعه و رشد بالایی دست پیدا کرده است. این پژوهش با بررسی مقایسه‌ای بین ایران و سنگاپور نقش آموزش و پیوند آن با رشد بخش‌های اقتصادی را بررسی کرده است.

با توجه به روند پرشتاب و صعودی کشورها در توسعه و ارتباط آن با سیاست‌های آموزشی در سطح عمومی، تقویت سرمایه‌های انسانی در کنار سرمایه فیزیکی و مادی از اهمیت و ضرورت برخوردار است و اگر سرمایه انسانی به صورت کیفی بهبود یابد، طبق نظریات درون‌زای رشد می‌تواند موجب رشد اقتصادی گردد. از آنجا که نتایج تجربی موجود در کشور ایران نتوانسته است مسئله فوق را تبیین نماید، بررسی بیشتر و عمیق‌تر در مورد پیوند بین آموزش و تولید بخش‌های اقتصادی ضروری است تا با بررسی اندازه پیوند پیشین آموزش با بخش‌های اقتصادی و مقایسه آن با یک کشور موفق، به ضعف‌های ارتباطی آموزش با تولید در ایران پی برد. همچنین مشخص شود تاکنون آموزش با کدام بخش‌های اقتصادی پیوند بیشتری برقرار کرده و آن بخش‌ها بیشتر در روند دانش محوری قرار دارند. این پژوهش با هدف بررسی مقایسه‌ای پیوندهای آموزش با سایر بخش‌های اقتصادی در ایران و سنگاپور به دنبال آن است که پیوند آموزش در ایران چه تفاوتی با پیوند آموزش در سنگاپور دارد و اساساً چه تفاوت‌هایی بین پیوند آموزش و اقتصاد در این دو کشور وجود دارد که سنگاپور

2. Adam Smith
3. Ricardo
4. Malthus
5. Vaizey
6. Walsh

1. Winston

به رشد و توسعه با پیوند مناسب امکان‌پذیر است. برای بررسی این پیوندها و شناسایی بخش‌های پیشرو می‌توان از داده-ستانده استفاده کرد چرا که علاوه بر اثرات مستقیم، اثرات غیرمستقیم یا پیوندهای با واسطه نیز که از اهمیت خاصی برخوردار هستند را محاسبه می‌کند.

پژوهش‌های متعددی برای مطالعه ارتباط آموزش و تولید در کشورهای مختلف انجام گرفته است و با مدل‌های مختلف اثر آموزش بر تولید مطابق با مبانی نظری گوناگون انجام گرفته است که با بررسی پیشینه مطالعات، به برخی از آنها که ارتباط بیشتری با هدف پژوهش حاضر دارند، اشاره می‌شود.

ین و اونگ^۵ ارتباط و کمبودهای بخش آموزش عالی، ارتباطات مستقیم و غیرمستقیم و کمبودهای تحصیلات عالی خصوصی و دولتی مالزی را با استفاده از مدل داده-ستانده بررسی کرده‌اند. این مطالعه نشان داد که املاک و مستغلات، چاپ، تجارت عمده‌فروشی و خرده‌فروشی و همچنین خدمات شهری بخش‌هایی هستند که از نزدیک با آموزش عالی در ارتباط هستند (ین و اونگ، ۲۰۱۷: ۶۸).

کارداس و پتکاس^۶ رشد منطقه‌ای (۳۰ منطقه پرتغال) و همگرایی، اثر سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی پرتغال را مورد مطالعه قرار دادند. نتایج تحقیق آنها نشان می‌دهد تحصیلات متوسطه و تحصیلات عالی اثر مثبتی بر نرخ رشد منطقه‌ای داشته ولی تحصیلات ابتدایی اثر معکوس و منفی بر رشد دارد. علاوه بر این معیار سرمایه انسانی (متوسط سال‌های تحصیلی) اثر مثبتی بر رشد و کاهش نابرابری درآمد منطقه‌ای دارد و افزایش سطح آموزش، موجب بالا رفتن توانایی منطقه در پذیرش فناوری می‌شود (کارداس و پتکاس، ۲۰۱۱: ۱۵).

راماچندران^۷ پیوند پسین و پیشین آموزش ابتدایی را بررسی کردند و دریافتند پیوند پسین بالایی بین بخش آموزش و کل اقتصاد وجود دارد و این بخش بیشتر از کالاها و خدمات سایر بخش‌ها استفاده می‌کند و به نسبت پیوند پیشین پایین‌تری دارد (راماچندران، ۲۰۰۳: ۹۳۰).

دلک و فوستر^۸ در پژوهشی اثر تجهیزات وارداتی بر رشد کشورهای در حال توسعه و همچنین ارتباط بین سرمایه انسانی و سرمایه‌گذاری در تجهیزات را ارزیابی کردند. نتایج این

هزینه‌های آموزشی، نوعی سرمایه‌گذاری اجتماعی است و شاید مطمئن‌ترین و سالم‌ترین نوع سرمایه‌گذاری باشد (عمادزاده، ۱۳۸۲: ۳۵). تنودور شولتز معتقد بود آموزش موجب افزایش مهارت و کارایی، افزایش درآمد ملی و افزایش بازدهی تولید نسبت به سرمایه‌گذاری‌های فیزیکی می‌گردد (شولتز، ۱۳۷۰: ۱۴).

مقاله‌های سولو^۱ (۱۹۵۶: ۸۲) و سوان^۲ (۱۹۵۶: ۳۴۴) مبنای اصلی نظریه‌های رشد اقتصادی در دهه‌های بعد شد. مدل رشد سولو جایگزینی برای مدل رشد هارود-دومار^۳ به شمار می‌آید. سولو، همه فرضیات هارود و دومار به جز تابع تولید را می‌پذیرد. وی از اولین افرادی بود که به رفع نقص‌های مدل هارود-دومار پرداخت و ثابت کرد که اگر قیمت عوامل تولید انعطاف‌پذیر باشند، با تغییر در نسبت عوامل تولید مشکل عدم ثبات در الگوی هارود-دومار از بین می‌رود.

در الگوی رشد سولو که به صورت $Y=AK^aL^b$ می‌باشد، اگر هر یک از عوامل تولید K و L یک درصد تغییر کنند، به ترتیب باعث تغییر a و b درصد در تولید خواهند شد. اگر هر دو عامل تولید با هم به یک نسبت رشد کنند، تولید برابر $a+b$ درصد رشد خواهد کرد (سولو، ۱۹۵۶: ۸۶).

منتقدان الگوی رشد نئوکلاسیک عقیده دارند که این الگو نه تنها از توضیح رشد مستمر ناتوان است، بلکه توانایی توضیح تفاوت‌های دیده شده در نرخ رشد کشورها به استناد دوره‌های انتقال (موقعیت عدم یکنواخت) را نیز ندارد. به همین دلیل، اقتصاددانان مدل دیگری را معرفی کردند که به مدل رشد درون‌زا شناخته می‌شود.

ساده‌ترین مدل رشد درون‌زا که در سال ۱۹۹۰ به وسیله ربلو^۴ ارائه شد، مدل AK نام دارد و به صورت $Y=F(K,L)=AK$ است. A یک مقدار ثابت و K سرمایه کل می‌باشد که به‌طور عام تعریف شده است، یعنی علاوه بر سرمایه فیزیکی شامل سرمایه انسانی، موجودی علم و دانش و انواع دیگر سرمایه مانند سرمایه مالی نیز می‌گردد.

حال با توجه به این نظریات و دیدگاه‌ها و همچنین اهمیت نقش آموزش بر رشد و توسعه اقتصادی لازم است پیوند آموزش با سایر بخش‌های اقتصادی بررسی شود، زیرا رسیدن

5. Yen & Ong
6. Cardoso & Pentecost
7. Ramachandran
8. Dulleck & Foster

1. Solow
2. Swan
3. Harrod-Domar
4. Rebelo

(جهانتیغ و قلعه‌ای، ۱۳۹۸: ۴).

بربری و همکاران با مطالعه تأثیر توسعه آموزشی بر توسعه ایران و کشورهای منتخب، دریافتند که از نظر تأثیرگذاری آموزش عالی بر توسعه، ضرایب کشورهای کمتر توسعه‌یافته اغلب بیشتر از کشورهای توسعه‌یافته بود؛ کشور ایران علی‌رغم اینکه در دوره مورد بررسی با رشد فزاینده تعداد دانشجویان مواجه بود، اما شاخص توسعه از رشد مناسبی برخوردار نبوده و ضرایب مربوط به شاخص آموزش عالی در مقدار پایین‌تری نسبت به آنچه انتظار می‌رفت، قرار گرفته بود (بربری و همکاران، ۱۳۹۶: ۸۱).

نادری طی پژوهشی آثار آموزش عالی و آموزش عمومی بر رشد اقتصادی در ایران را مطالعه و به این نتیجه رسیدند که آموزش عامل رشد اقتصادی است و آثار خارجی مثبت نیز دارد (نادری، ۱۳۹۴: ۸۷).

عباس‌پور و همکاران تأثیر مخارج آموزشی بر تولید فعالیت‌های اقتصادی مطالعه موردی ایران، هند، ژاپن، آلمان و استرالیا را بررسی کردند و دریافتند که بیشترین مقدار پیوندهای پسین و پیشین بخش آموزش از نظر نیاز به نهاده سایر بخش‌ها و تهیه نهاده‌های ضروری بخش‌های دیگر به ترتیب متعلق به کشورهای استرالیا و آلمان است. هم‌چنین بیشترین مقدار شاخص انتشار و حساسیت و انتشار از جنبه تحریک‌پذیری دیگر فعالیت‌های اقتصادی جهت افزایش تولید متعلق به کشور ایران است (عباس‌پور و همکاران، ۱۳۹۴: ۸۹).

تقوایی و خسروی ارتباط میان هزینه‌های آموزش و رشد اقتصادی ایران طی یک دوره سی ساله به روش هم‌انباشتی^۶ را مطالعه کردند. نتایج به دست آمده حاکی از آن است که در ایران علی‌رغم هزینه‌هایی که صرف آموزش نیروی انسانی می‌شود، به دلیل نبود ظرفیت‌های شغلی متناسب با تحصیلات و مهارت افراد و نداشتن بازدهی کافی، این هزینه‌ها آثار مثبتی بر رشد اقتصادی ندارند (تقوایی و خسروی، ۱۳۹۴: ۶۶۳).

فرشادفر و همکاران در مطالعه‌ای ارتباط بین آموزش به‌عنوان شاخصی از سرمایه انسانی و رشد اقتصادی ایران با رویکرد استانی را بررسی کرده و دریافتند، تمرکز بر آموزش اثر مثبتی بر رشد اقتصادی کشور دارد (فرشادفر و همکاران، ۱۳۹۳: ۳۹).

اسفندیاری و رکنی‌نژاد تأثیر بخش خدمات آموزشی بر

پژوهش بیانگر این است که رابطه بین سرمایه‌گذاری تجهیزات و رشد برای کشورهای با سطح سرمایه انسانی پایین، کمترین و اغلب منفی است و برای کشورهای با بالاترین سطح سرمایه انسانی، در محدوده متوسط قرار دارد (دلک و فوستر، ۲۰۰۸: ۲۴۶).

راوات و چاهان^۱ ارتباط میان مخارج و جایگاه آموزش در هندوستان در یک رویکرد داده-ستانده‌ای را بررسی نموده‌اند. با توجه به نتایج حاصله بیان کردند که اگر هندوستان خواهان توسعه اقتصادی است باید علاوه بر تأمین هزینه آموزش ابتدایی، بودجه عمومی را نیز در سطوح آموزش راهنمایی و دبیرستان گسترش دهد. در صورت افزایش نیافتن بودجه عمومی در این سطوح نیروی انسانی متخصص، بر اساس نیازمندی‌های بخش‌های گوناگون اقتصاد مانند خدمات و صنعت تأمین نمی‌شود (راوات و چاهان، ۲۰۰۷: ۱۰).

لین^۲ در پژوهشی به بررسی نقش آموزش عالی در توسعه اقتصادی در کشور تایوان پرداخت. نتایج این پژوهش که بر مبنای الگوی رشد درون‌زا انجام شده بود، بیانگر آن بود که به‌طور کلی آموزش عالی اثر مثبت و قابل‌توجهی در توسعه اقتصادی تایوان داشته و رشته‌های علوم انسانی لزوماً با نیازهای بازار کار متناسب نبوده و اثر مثبتی در توسعه اقتصادی نداشته است، هم‌چنین رشته‌های فنی-مهندسی و علوم طبیعی برجسته‌ترین نقش را در این بین بازی می‌کنند (لین، ۲۰۰۴: ۳۶۵). هم‌چنین مطالعات متعددی در مورد محاسبه پیوندهای پسین و پیشین بخش‌های اقتصادی مختلف در دنیا صورت گرفته است (لیو و متگا^۳، ۲۰۱۸: ۲۳، او و سو^۴، ۲۰۱۹: ۹، گوئیز و آباسلو^۵، ۲۰۲۱: ۱۶) که نتایج آنها حاکی از اهمیت بخش آموزش در ارتباط پیشین با سایر بخش‌های اقتصادی است و در مراحل سرمایه‌گذاری در آموزش، پیوند پسین بالاتر بوده است.

در ایران نیز جهانتیغ و قلعه‌ای توانمندی‌ها و ظرفیت‌های پژوهشی آموزش عالی، مؤثر در اشتغال پایدار کشور را بررسی کرده‌اند و به این نتیجه دست یافتند که بین میزان پژوهش‌های علمی و اشتغال و امنیت و رفاه ملی رابطه مستقیمی وجود دارد

1. Rawat & Chauhan
2. Lin
3. Leeuw & Mtegha
4. Oh & Suh
5. Gutiérrez & Abásolo

پسین و پیشین فعالیت‌ها و تعیین بخش‌های کلیدی هر کشور است. پیوند پسین بیانگر ظرفیت بالقوه فعالیت‌ها در تحرک بخشیدن به فعالیت‌های اقتصاد است. بر همین اساس، آن بخش از فعالیت‌ها که دارای پیوندهای پسین بیشتری باشند، قدرت تحرک آفرینی بیشتری دارند. در مقابل، ارتباط پیشین بیانگر ظرفیت بالقوه فعالیت‌ها در تحرک‌پذیری از فعالیت‌های اقتصاد است. آن دسته از فعالیت‌های اقتصادی که دارای پیوند پیشین بالاتری باشند، قدرت تحرک‌پذیری بیشتری نیز دارند. بنابراین فعالیت‌هایی که از پیوندهای پسین و پیشین قوی‌تری برخوردارند، بخش‌های کلیدی اقتصاد به شمار می‌آیند. روش‌های متفاوتی برای محاسبه پیوندهای پسین و پیشین در الگوی داده-ستانده مطرح شده است که در این مقاله از روش نوین بردار ویژه استفاده شده است. در ادامه تکامل رویکردهای مختلف داده ستانده در محاسبه پیوندهای پسین و پیشین توضیح داده می‌شود.

منظور از روش سنتی، مجموعه‌ای از روش‌هاست که در آنها معیار اندازه‌گیری پیوندهای پسین و پیشین، مبادلات واسطه‌ای است. در واقع، اهمیت کلی هر بخش در اقتصاد با بررسی اثرات پیوندهای پسین و پیشین امکان‌پذیر است. پیوندهای محاسبه شده در این روش در دو رویکرد طرف تقاضای اقتصاد (LDM^*) و طرف عرضه اقتصاد (GSM^*) ارزیابی می‌شوند. در مدل تقاضامحور لئونتیف (LDM)، چنری و واتانابه^۴ در سال ۱۹۵۸ شاخص‌هایی از پیوندهای پسین و پیشین را معرفی کردند که بر مبنای روابط مستقیم بین فعالیت‌های اقتصادی و جدول ضرایب فنی مستقیم بود. این شاخص‌ها که به شاخص‌های پسین و پیشین چنری و واتانابه یاد می‌شوند، عبارتند از:

(۱) شاخص پیوند پسین

$$BL_j = \sum_{i=1}^n \frac{X_{ij}}{X_j} = \sum_{i=1}^n a_{ij}$$

(۲) شاخص پیوند پیشین

$$FL_i = \sum_{j=1}^n \frac{X_{ij}}{X_j} = \sum_{j=1}^n a_{ij}$$

این شاخص بیانگر آن است که اگر تولید بخش j یک واحد افزایش یابد، خریدهای آن از فعالیت‌های تأمین‌کننده‌ی

فعالیت‌های اقتصادی از نظر اشتغال با استفاده از جدول داده-ستانده در ایران را مورد مطالعه قرار داده‌اند. آنها در این پژوهش در خصوص تأثیرگذاری بخش خدمات آموزشی با استفاده از دو روش کشش اشتغال داده-ستانده (اشتغال کل، مستقیم و غیرمستقیم) و رویکرد استخراج فرضیه‌ای، پیوندهای پسین و پیشین و ضریب فزاینده اشتغال را محاسبه کردند. نتایج نشان‌دهنده آن است که این بخش با ایجاد تقاضا در سایر بخش‌ها باعث افزایش اشتغال در کشور می‌گردد (اسفندیاری و رکنی‌نژاد، ۱۳۹۰: ۸۰).

نوآوری این پژوهش این است که به بررسی تقاضامحوری و عرضه‌محوری آموزش در ارتباط با بخش‌های اقتصادی ایران در مقایسه با سنگاپور می‌پردازد تا مشخص شود کدام بخش‌ها بیشتر دانش‌محور هستند، لذا این مقاله هم در هدف و هم در روش متفاوت از مطالعات قبلی در این زمینه است.

۳- روش‌شناسی و پایه‌های آماری

۳-۱- روش‌شناسی رویکردهای محاسبه پیوندهای

پسین و پیشین داده-ستانده

جدول داده-ستانده، جریان کالا و خدمات را در یک سال مشخص، بین فعالیت‌های مختلف اقتصادی نشان می‌دهد. سطرهای این جدول نحوه توزیع محصولات را بین بخش‌های تولیدی و مصرف‌کنندگان و ستون‌ها، خریده‌ها یا نیازهای هر یک از بخش‌های تولیدی را بیان می‌کند (سوری، ۱۳۸۳: ۱۷). گرچه به‌کارگیری این مدل برای اهداف خاص محدودیت‌هایی مثل ایستایی، خطی بودن، عدم محدودیت طرف عرضه، و برای کالاهای تولید شده زیر یک بخش فرض همگنی، بازده نسبت به مقیاس ثابت و استفاده به نسبت ثابت از داده‌ها دارد؛ ولی مزیت‌هایی نسبت به مدل‌های تعادل جزئی دارد که همزمان همه بخش‌های اقتصادی را در یک تعادل همزمان در نظر می‌گیرد و همچنین ارتباط و اثرات غیرمستقیم نیز علاوه بر اثرات مستقیم محاسبه می‌کند، لذا مدلی مناسب برای بررسی پیوند بین بخش‌های اقتصادی محسوب می‌شود و زمانی که بخش‌های اقتصادی جزئی‌تر شوند، دقت محاسبات نیز افزایش می‌یابد (کارکاسیر و گوکتولگا^۱، ۲۰۰۴: ۱۵۱۶).

یکی از کاربردهای جدول داده-ستانده، محاسبه ارتباط

2. Leontief's Demand Side Model
3. Gosh's Supply Side Model
4. Chenery & Watanabe

1. Karkacier & Goktolga

روش، اندازه اثرات مستقیم و غیرمستقیم منابع عرضه‌کننده نشان داده‌شده و به منابع تقاضاکننده توجهی نشده است (یوسفی، ۱۳۹۱: ۱۶۱). بر همین اساس، پیشنهاد جونز این است که به جای ماتریس معکوس لئونتیف از مجموع سطری معکوس ماتریس ستانده به دست آمده از ماتریس ضرایب ستانده برای تعیین اندازه‌های پیوندهای پیشین استفاده شود.

همچنین در ارتباط با مدل عرضه محور گش (GSM) از زمان استفاده از این روش برای محاسبه پیوند پیشین به بعد طرف عرضه اقتصاد در قالب داده-ستانده با پیوندهای پیشین بخش‌های مختلف همراه بوده و پیوند پیشین طبق الگوی قیمتی گش محاسبه و بررسی شد. در الگوی طرف عرضه، فرض می‌شود که به جای ضریب داده‌ها، ضریب ستانده‌ها ثابت است. رابطه ارزشی تراز تولید برای مدل عرضه محور گش به این صورت $X' = e'Z + W'$ است که X' بردار سطری تولید ناخالص و W' بردار سطری ارزش‌افزوده است. برای رابطه اساسی در مدل تحریک عرضه داریم:

(۵)

$$X' = X'B + W'$$

B ماتریس ضرایب مستقیم ستانده است. ضریب ستانده مستقیماً از جدول داده-ستانده به دست می‌آید و با معادله $b_{ij} = \frac{Z_{ij}}{X_i}$ محاسبه می‌شود که b_{ij} میزان فروش فعالیت i به فعالیت j به ازای یک واحد تولید بخش i است. با توجه به اینکه پیوند BL مستقیم بر اساس ماتریس A به دست می‌آید، در اینجا نیز پیوند FL مستقیم از جمع سطری ماتریس B محاسبه می‌گردد:

(۶)

$$FL_i = \sum_{j=1}^n b_{ij}$$

ماتریس معکوس گش، برای لحاظ اثرات مستقیم و غیرمستقیم از فرمول $X' = W'(I - B)^{-1} = W'G$ محاسبه می‌شود. G ماتریس معکوس گش است. بر اساس الگوی GSM برای پیوند پیشین داریم:

(۷)

$$FL_i = \sum_{j=1}^n g_{ij}$$

شکل نرمال‌شده‌ی آن به این صورت تعریف می‌شود:

(۸)

نیازهای واسطه‌ای را به چه میزان باید افزایش دهد. همچنین پیوند پیشین بیانگر آن است که چنانچه ستانده‌ی فعالیت i یک واحد افزایش یابد، چه میزان از آن به‌عنوان مصارف واسطه بین فعالیت‌های مختلف اقتصادی توزیع می‌شود. در این روش فقط اثرات مستقیم پیوندهای پسین و پیشین در یک بخش محاسبه می‌گردد و به آثار غیرمستقیم توجهی نمی‌شود. شاخص‌های پیوند پسین و پیشین که توسط راسموسن^۱ در سال ۱۹۵۶ معرفی شد کاربرد بیشتری یافته‌اند. اساس تحلیل راسموسن در مورد پیوندهای پسین و پیشین، جدول معکوس ماتریس لئونتیف بود که روابط مستقیم و غیرمستقیم فعالیت‌ها با یکدیگر را بیان می‌کرد. پیوند پسین از جمع ستونی عناصر ماتریس یاد شده و پیوند پیشین از جمع سطری عناصر این ماتریس به دست می‌آید. اگر ماتریس معکوس لئونتیف $M = (I - A)^{-1}$ و عناصر آن m_{ij} باشد، داریم:

(۳) شاخص پیوند پسین کل

$$BL_j = \sum_{i=1}^n m_{ij}$$

(۴) شاخص پیوند پیشین کل

$$FL_i = \sum_{j=1}^n m_{ij}$$

بر اساس این روابط، شاخص پیوند پسین نشان می‌دهد که اگر سرمایه‌گذاری در بخشی یک واحد افزایش پیدا کند، به واسطه تقاضایی که آن بخش برای تولید بیشتر از سایر بخش‌ها انجام می‌دهد، تولید به صورت مستقیم و غیرمستقیم در کل اقتصاد چند واحد افزایش خواهد یافت. شاخص پیوند پیشین نیز نشان می‌دهد که اگر سرمایه‌گذاری در بخشی یک واحد افزایش یابد، به واسطه افزایش تولید آن بخش و عرضه به دیگر بخش‌های اقتصادی، تولید در کل اقتصاد به صورت مستقیم و غیرمستقیم چند واحد افزایش خواهد یافت. همچنین هرچه فعالیت‌های داده‌های واسطه‌ای بیشتری از فعالیت‌های اقتصادی داخلی تأمین کرده باشد، پیوند پسین بالاتری دارد. در مقابل، هرچه محصولات بیشتری از یک فعالیت در فعالیت‌های اقتصادی به‌عنوان نهاده واسطه مصرف شود، پیوند پیشین بالاتری خواهد داشت.

جونز^۲ (۱۹۷۶) بیان می‌کند که در پیوندهای چنری و واتانابه مشکلاتی وجود دارد. همچنین وی اعتقاد دارد در این

1. Rasmussen
2. Jones

n تعداد بخش‌ها و m_{ij} عنصری از ماتریس معکوس لئونتیف است. اگر این شاخص برای یک فعالیت بیشتر از یک باشد، بیانگر آن است که فعالیت مذکور در مقایسه با متوسط فعالیت‌های اقتصادی، قدرت تحریک بیشتری در افزایش تولید دارد. به عبارت دیگر اگر این شاخص بزرگ‌تر از یک باشد، بخش مورد نظر در مقایسه با میانگین صنایع دیگر ارتباط بیشتری را با بخش‌های دیگر در زمینه خرید نهاده واسطه از آنها دارد. بنابراین وضعیت مطلوبی را از نظر ارتباطی با بخش‌های دیگر اقتصاد ایجاد می‌کند. همچنین اگر PD کوچک‌تر از یک باشد، نهاده‌های واسطه و پیوندهای استفاده‌شده از بخش‌های دیگر در بخش مورد بررسی، از متوسط کل بخش‌ها کمتر است و این بخش، انگیزه تولید ضعیفی برای اقتصاد ایجاد می‌کند (همان، ۱۰).

از طرفی شاخص حساسیت، مکمل شاخص قدرت انتشار بوده و از حاصل ضرب تعداد بخش‌های اقتصاد در جمع ردیفی ضرایب ماتریس معکوس لئونتیف هر بخش، تقسیم بر جمع کل ماتریس معکوس لئونتیف به دست می‌آید. این شاخص افزایش تولید فعالیت‌های اقتصادی به متوسط افزایش تولید فعالیت‌های اقتصادی بخش‌ها، در ازای افزایش یک واحد تقاضای نهایی محصولات فعالیت i را نشان می‌دهد. شاخص حساسیت از رابطه زیر به دست می‌آید:

(۱۱)

$$SD_j = \frac{n \sum_{j=1}^n m_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n m_{ij}}$$

چنانچه این شاخص برای فعالیتی بزرگ‌تر از یک باشد، بیانگر آن است که افزایش تقاضای نهایی کلیه فعالیت‌های اقتصادی، نسبت به میانگین افزایش کل تولیدات فعالیت‌های اقتصاد، تولید آن فعالیت را بیشتر افزایش می‌دهد. به عبارت دیگر، محصولات این فعالیت نسبت به میانگین فعالیت‌های اقتصادی به نسبت بیشتری به عنوان مصرف واسطه در فعالیت‌های تولیدی به کار می‌روند. در مقابل، اگر SD کوچک‌تر از یک باشد، به این معنی است که اثر انگیزشی رشد تقاضای نهایی بخش، به واسطه ایجاد داده برای سایر بخش‌ها کمتر از میانگین بخش‌های اقتصادی است (عطوان، ۱۳۸۶: ۳۴).

در سال ۱۹۷۰ محققان رویکرد سنتی را مورد ارزیابی قرار دادند که باعث تعدیل این روش‌ها به روش‌های نوین شد. در روش‌ها

$$FL = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n g_{ij}}{\frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n g_{ij}}$$

که در آن g_{ij} عنصر i و j ماتریس G است. به عبارت دیگر پیوند پیشین از جمع سطری ماتریس معکوس G به دست می‌آید. در واقع، در رویکرد LDM رابطه‌ی تولید و تقاضای نهایی بر اساس ماتریس معکوس لئونتیف $(I-A)^{-1}$ و در رویکرد GSM رابطه تولید و ارزش افزوده بر اساس ماتریس معکوس $(I-B)^{-1}$ صورت می‌گیرد. بسیاری از محققان برای محاسبه پیوند پسین از الگوی LDM و برای پیوند پیشین از الگوی GSM استفاده می‌کنند. پیوند کل از مجموع پیوند پسین و پیشین یک بخش با بخش دیگر یا با کل اقتصاد به دست می‌آید. بر همین اساس، داریم:

(۹)

$$BL_j + FL_i = \sum_{i=1}^n m_{ij} + \sum_{j=1}^n m_{ij}$$

پیوند کل نشان‌دهنده این است که با افزایش یک واحد تقاضای بخش i به واسطه‌ی افزایش تولید بخش i و عرضه به بخش j و تقاضا از بخش i و سایر بخش‌های اقتصادی تولید بخش j و کل اقتصاد چند واحد افزایش می‌یابد.

در ادامه، پیشرفت مفاهیم سنتی پیوندهای پسین و پیشین و بخش‌های کلیدی را می‌توان در کنار هیرشمن-راسموسن جستجو کرد. آنها روشی از محاسبه پیوندها را تأیید کردند که معکوس جدول داده-ستانده لئونتیف را استفاده می‌کند و مدعی شدند که این جدول اثرات مستقیم و غیرمستقیم افزایش در تولید یک صنعت را در نظر می‌گیرد. راسموسن شکل نرمال شده شاخص‌های پیوند پسین و پیشین را معرفی کرد که به شاخص‌های قدرت انتشار^۱ و حساسیت پراکنندگی^۲ معروف‌اند (صامتی و نراقی، ۱۳۸۲: ۱۱).

شاخص قدرت انتشار در واقع متوسط نیازهای مستقیم و غیرمستقیم هر فعالیت را به متوسط کل نظام اقتصادی، در ازای افزایش یک واحد تقاضای نهایی محصولات فعالیت j را نشان می‌دهد. این شاخص از رابطه زیر به دست می‌آید:

(۱۰)

$$PD_j = \frac{n \sum_{i=1}^n m_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n m_{ij}}$$

1. Power of Dispersion
2. Sensitivity of Dispersion

پرون ماتریس $(I-A)^{-1}$ که بستگی به مقدار ویژه A دارد و بردارهای پرون چپ و راست وابسته به این مقدار ویژه، بردار شاخص پیوندهای پسین ارائه می‌گردد.

در این روش، بردار شاخص پیوند پسین به صورت $m = \frac{nq'}{q'e}$ نشان داده می‌شود. m بردار ویژه نرمال شده چپ، متناظر با مقدار ویژه پرون A است. با توجه به تعریف مقدار بردار ویژه داریم:

$$mA = \frac{nq'A}{q'e} = \lambda^* \frac{nq'}{q'e} = \lambda^* m \rightarrow mA = \lambda^* m$$

بردار $W = \frac{ny}{e'y}$ را بردار شاخص پیوندهای پیشین به روش بردار ویژه می‌نامند که W بردار ویژه نرمال شده پرون راست متناظر با مقدار ویژه پرون ماتریس ستانده B است. با توجه به قضیه‌هایی که در روابط ۱۲ و ۱۳ بیان شد، داریم:

(۱۵)

$$Bw = \frac{nBy}{e'y} = \frac{n}{e'y} \lambda^* y = \lambda^* \frac{ny}{e'y} = \lambda^* w \Rightarrow Bw = \lambda^* w$$

مجموع پیوند پسین و پیشین یک بخش با بخش دیگر یا با کل اقتصاد را پیوند کل می‌نامند. بر همین اساس، داریم:

(۱۶)

$$BL_j + FL_i = \sum_{i=1}^n m_{ij} + \sum_{j=1}^n m_{ij}$$

پیوند کل نشان‌دهنده این است که با افزایش یک واحد تقاضای بخش i به واسطه‌ی افزایش تولید بخش i و عرضه به بخش j و تقاضا از بخش i و سایر بخش‌های اقتصادی تولید بخش j و کل اقتصاد چند واحد افزایش می‌یابد.

طبق این رویکرد در ادامه پیوندهای پسین، پیشین و کل آموزش با بخش‌های اقتصادی در ایران و سنگاپور مقایسه و مورد تحلیل قرار می‌گیرد.

۳-۲- پایه‌های آماری

آمار و ارقام مورد استفاده در این پژوهش از جدول داده-ستانده سال ۱۳۹۰ برای ایران (مرکز پژوهش‌های مجلس، ۱۳۹۴: ۱۵) و ۲۰۱۱ برای سنگاپور^۳ اخذ گردیده است. دلیل انتخاب این سال برای پژوهش آن است که در این سال هم جدول کشور ایران و هم کشور سنگاپور قابل دسترسی است. جدول داده

یا الگوهای نوین، اندازه تقاضای نهایی و ارزش افزوده در اندازه‌گیری پیوندها ملاحظه می‌شود. در واقع، مجموعه‌ای از روش‌های مختلفی است که تحت حاکمیت فروض خاصی کاربرد دارند (جهانگرد و شیشوانی، ۱۳۹۳: ۴۲).

استفاده از روش سنتی در ارزیابی اهمیت فعالیت‌ها نقص‌هایی مانند بیشتر برآورد کردن اندازه پیوندها، نادیده گرفتن اندازه تقاضای نهایی و ارزش افزوده و اختصاص وزن قراردادی یکسان واحد برای تقاضای نهایی و ارزش افزوده فعالیت‌ها دارد.

دیانباخر^۱ و همکاران (۱۹۹۷) با مطرح کردن این روش (بردار ویژه) به دنبال برطرف کردن این نقص‌ها بود. در واقع بیان می‌شود که این روش می‌تواند به‌عنوان روشی جایگزین در محاسبه پیوندهای پسین و پیشین الگوی تقاضامحور لئونتیف و عرضه محور گش استفاده شود.

الف- قضیه پرون - فروبنیوس^۲: اگر A ماتریسی اولیه و نامنفی باشد، آنگاه بزرگ‌ترین مقدار ویژه آن مثبت است و بردارهای ویژه چپ و راست متناظر با آن نیز مثبت هستند. به عبارت دیگر، اگر این مقدار ویژه را با λ^* و بردارهای یادشده به ترتیب با $q' = (q_1, \dots, q_n)$ و $y = (y_1, \dots, y_n)$ نشان داده شود، داریم:

(۱۲)

$$q'A = \lambda^* q' \quad , \quad Ay = \lambda^* y \quad , \quad q' > 0 \quad , \quad \lambda^* > 0 \quad , \quad y > 0$$

λ^* را مقدار ویژه پرون A ، q' و y را به ترتیب بردار چپ و راست پرون A می‌گویند.

ب- بخش دوم قضیه پرون-فروبنیوس: دنباله $\frac{A^k}{\lambda^k}$ یک مؤلفه همگراست، لذا داریم:

(۱۳)

$$\lim_{k \rightarrow \infty} \frac{A^k}{\lambda^k} = \frac{yq'}{(e'y)(q'e)}$$

در روش راسموسن بردار شاخص پیوندهای پسین مستقیم با تحمیل وزن‌های قراردادی واحد $(e' = (1, 1, \dots, 1))$ به هریک از فعالیت‌ها (سطرهای ماتریس معکوس لئونتیف) ارزیابی می‌گردند؛ بنابراین می‌توان توقع داشت که ضریب فزاینده تولید فعالیت‌هایی که هزینه واسطه بیشتری دارند، بزرگ‌تر باشد. برای بیرون آمدن از این محدودیت و پیشگیری از هر نوع پیش‌داوری در این بخش با استفاده از مقدار ویژه

1. Dietzenbacher et al.

2. Perron-Frobenius

۳. از سایت ADB Data Library

فعالیت‌های مختلف اقتصادی به ترتیب فعالیت کاغذ، محصولات کاغذی، چاپ و نشر با ۳/۱۳۴۱ واحد، فعالیت‌های مواد شیمیایی و محصولات شیمیایی با ۲/۹۵۱۸ واحد، فلزات اساسی با ۲/۸۱۱۳ واحد، محصولات لاستیکی و پلاستیکی با ۲/۷۳۶۰ واحد و چوب و محصولات چوبی با ۲/۴۲۲۵ واحد پنج فعالیتی هستند که دارای بیشترین مقدار این شاخص می‌باشند. در مقابل، کمترین مقدار این شاخص به فعالیت‌های دولت، دفاع عمومی و امنیت عمومی اجباری با ۱/۰۳۱۰ واحد، آموزش با ۱/۰۳۶۷ واحد، بهداشت و تأمین اجتماعی با ۱/۰۴۲۹ واحد، فعالیت‌های املاک و مستغلات با ۱/۰۹۷۸ واحد و ساختمان با ۱/۱۷۳۲ واحد اختصاص دارد. مقدار این شاخص برای فعالیت آموزش همان‌طور که در ستون چهارم جدول ۱ نشان داده شده است، برابر ۱/۰۳۶۷ واحد می‌باشد. به این معنی که اگر سرمایه‌گذاری در بخش آموزش یک واحد افزایش یابد، به واسطه افزایش تولید بخش آموزش و عرضه به دیگر بخش‌های اقتصادی، تولید خدمات آموزشی در کل اقتصاد به صورت مستقیم و غیرمستقیم ۱/۰۳۶۷ واحد افزایش خواهد یافت. شاخص پیوند پیشین آموزش در بین ۳۱ فعالیت اقتصادی رتبه سی‌ام را دارد.

همچنین برای شاخص پیوند کل گفته می‌شود بخشی که دارای پیوند کل بالاتری است یک بخش پیشرو محسوب می‌گردد. برای ایران نتایج پیوند کل بخش‌های اقتصادی و رتبه آنها در ستون ششم و هفتم جدول ۱ ذکر شده است. در رابطه با این شاخص در بین فعالیت‌های مختلف اقتصادی به ترتیب فعالیت کاغذ، محصولات کاغذی، چاپ و نشر با ۵/۳۱۸۶ واحد، مواد شیمیایی و محصولات شیمیایی با ۵/۱۴۷۲ واحد، فلزات اساسی با ۵/۰۵۷۳ واحد، محصولات لاستیکی و پلاستیکی با ۵/۰۱۵۵ واحد و چوب و محصولات چوبی با ۴/۴۴۹۴ واحد پنج فعالیتی هستند که دارای بیشترین مقدار شاخص پیوند کل می‌باشند. در مقابل، فعالیت‌های آموزش با ۲/۲۷۲۸ واحد، معدن با ۲/۳۲۸۴ واحد، بهداشت و تأمین اجتماعی با ۲/۳۴۰۲ واحد و دولت، دفاع عمومی و امنیت عمومی اجباری با ۲/۴۵۹۳ واحد دارای کمترین مقدار این شاخص هستند. بخش آموزش در بین کل فعالیت‌های اقتصادی رتبه آخر را دارد.

ستانده مقارن ایران ۷۱ بخشی و سنگاپور ۳۵ بخشی که به توجه به کد فعالیت‌های اقتصادی هر دو در ۳۱ بخش متناظر قابل جمع شدن بودند که این کار صورت گرفت و سپس پیوندهای پسین و پیشین طبق رویکرد بردار ویژه محاسبه گردید. نام ۳۱ بخش اقتصادی در قسمت یافته‌ها ذکر خواهد شد.

۴- یافته‌های تحقیق

۴-۱- پیوند آموزش با کل اقتصاد در مقایسه با

سایر بخش‌های اقتصادی در ایران و سنگاپور

ابتدا جایگاه بخش آموزش در بین سایر بخش‌های اقتصادی در ایران و سنگاپور مورد تحلیل قرار می‌گیرد. جدول ۱ و ۲ نتایج محاسبه پیوند پسین، پیشین و کل آموزش از طریق رویکرد بردار ویژه برای ایران و سنگاپور و رتبه بندی بخش‌ها را نشان می‌دهد.

برای ایران نتایج پیوند پسین بخش‌های اقتصادی و رتبه آنها در ستون دوم و سوم جدول ۱ ذکر شده است. در رابطه با این شاخص در بین فعالیت‌های مختلف اقتصادی به ترتیب وسایل نقلیه موتوری، تریلر و نیمه تریلر با ۲/۵۶۷۷ واحد، سایر تجهیزات حمل‌ونقل با ۲/۵۲۳۲ واحد، صنایع وابسته به کشاورزی با ۲/۳۴۲۸ واحد، محصولات لاستیکی و پلاستیکی با ۲/۲۷۹۵ واحد و فلزات اساسی با ۲/۲۴۶۰ واحد پنج فعالیتی هستند که دارای بیشترین مقدار این شاخص می‌باشند. در مقابل، بخش‌های معدن با ۱/۰۸۱۵ واحد، تأمین برق، گاز و آب با ۱/۱۵۳۰ واحد، فعالیت‌های املاک و مستغلات با ۱/۲۲۸۰ واحد، آموزش با ۱/۲۳۷۱ واحد و بهداشت و تأمین اجتماعی با ۱/۲۹۷۴ واحد به ترتیب دارای کمترین مقدار این شاخص هستند. همان‌طور که در ستون دوم جدول ۱ نشان داده شده است، مقدار شاخص ارتباطی پسین برای آموزش ۱/۲۳۷۱ واحد می‌باشد. به این معنی که اگر سرمایه‌گذاری در بخش آموزش یک واحد افزایش پیدا کند، از طریق پیوند پسین، تولید به صورت مستقیم و غیرمستقیم در کل اقتصاد ۱/۲۳۷۱ واحد افزایش خواهد یافت. در بین فعالیت‌های مورد مطالعه، آموزش رتبه بیست و هشتم در پیوند پسین را به خود اختصاص داده است.

نتایج پیوند پیشین بخش‌های اقتصادی و رتبه آنها در ستون چهارم و پنجم جدول ۱ ذکر شده است. در بین

جدول ۱. پیوند پسین، پیشین و کل بخش‌های اقتصادی با کل اقتصاد در ایران

رتبه	پیوند کل	رتبه	پیوند پیشین	رتبه	پیوند پسین	بخش
۱۸	۳/۵۸۲۴	۱۴	۱/۸۲۹	۱۹	۱/۷۵۳۴	کشاورزی
۲۹	۲/۳۲۸۴	۲۶	۱/۲۴۷۰	۳۱	۱/۰۸۱۵	معادن
۱۴	۳/۷۶۶۶	۲۳	۱/۴۲۳۸	۳	۲/۳۴۲۸	صنایع وابسته به کشاورزی
۱۰	۴/۰۳۰۳	۱۳	۱/۸۴۰۵	۹	۲/۱۸۹۸	منسوجات، محصولات نساجی، چرم و کفش
۵	۴/۴۴۹۴	۵	۲/۴۲۲۵	۱۴	۲/۰۲۶۹	چوب و محصولات چوبی
۱	۵/۳۱۸۶	۱	۳/۱۳۴۱	۱۰	۲/۱۸۴۵	کاغذ، محصولات کاغذی، چاپ و نشر
۸	۴/۱۴۹۸	۸	۲/۱۴۲۵	۱۵	۲/۰۰۷۳	کک، فرآورده‌های نفتی و سوخت هسته‌ای
۲	۵/۱۴۷۲	۲	۲/۹۵۱۸	۸	۲/۱۹۵۴	مواد شیمیایی و محصولات شیمیایی
۴	۵/۰۱۵۵	۴	۲/۳۳۶۰	۴	۲/۲۷۹۵	محصولات لاستیکی و پلاستیکی
۱۱	۳/۹۵۱۴	۹	۲/۱۰۶۳	۱۷	۱/۸۴۵۱	ساخت سایر محصولات کانی غیرفلزی
۳	۵/۰۵۷۳	۳	۲/۸۱۱۳	۵	۲/۲۴۶	فلزات اساسی
۷	۴/۱۹۰۸	۱۰	۱/۹۷۶۲	۷	۲/۲۱۴۶	ساخت محصولات فلزی فابریکی به‌جز ماشین‌آلات و تجهیزات
۱۲	۳/۹۳۷۳	۱۷	۱/۷۶۴۰	۱۱	۲/۱۷۳۳	ماشین‌آلات و تجهیزات، غیره
۱۵	۳/۷۵۱۵	۱۶	۱/۷۸۲۶	۱۶	۱/۹۶۸۹	کامپیوتر، تجهیزات الکترونیکی و ارتباطی و پزشکی
۱۳	۳/۹۰۴۵	۱۹	۱/۶۵۹۸	۶	۲/۲۴۴۷	ماشین‌آلات و دستگاه‌های الکتریکی، غیره
۹	۴/۰۳۷۳	۲۲	۱/۴۶۹۷	۱	۲/۵۶۷۷	وسایل نقلیه موتوری، تریلر و نیمه تریلر
۶	۴/۳۰۹۵	۱۵	۱/۷۸۶۳	۲	۲/۵۲۳۲	سایر تجهیزات حمل‌ونقل
۱۶	۳/۶۸۳۸	۲۰	۱/۵۴۲۹	۱۲	۲/۱۴۰۹	ساخت مبلمان، مصنوعات طبقه‌بندی نشده در جای دیگر و بازیافت
۲۰	۳/۳۸۹۴	۶	۲/۲۲۶۴	۳۰	۱/۱۵۳۰	تأمین برق، گاز و آب
۲۱	۳/۲۶۳۵	۲۷	۱/۱۷۳۲	۱۳	۲/۰۹۰۳	ساختمان
۲۵	۳/۰۵۳۳	۱۸	۱/۶۸۳۹	۲۶	۱/۳۶۹۳	عمده‌فروشی، خرده‌فروشی، تعمیر وسایل نقلیه و کالاها
۲۴	۳/۱۱۱۷	۲۵	۱/۳۱۴۴	۱۸	۱/۷۹۷۳	هتل و رستوران
۱۹	۳/۴۹۰۷	۱۱	۱/۹۰۰۴	۲۱	۱/۵۹۰۳	حمل‌ونقل و انبارداری
۲۳	۳/۱۳۵۰	۲۱	۱/۵۱۵۴	۲۰	۱/۶۱۹۶	پست و مخابرات
۱۷	۳/۶۲۴۰	۷	۲/۲۳۴۵	۲۵	۱/۳۸۹۵	واسطه‌گری‌های مالی
۳۰	۲/۳۲۵۷	۲۸	۱/۰۹۷۸	۲۹	۱/۲۲۸۰	فعالیت‌های املاک و مستغلات
۲۲	۳/۲۵۳۰	۱۲	۱/۸۵۷۶	۲۴	۱/۳۹۵۳	کرایه و خدمات کسب‌وکار
۲۷	۲/۴۵۹۳	۳۱	۱/۰۳۱۰	۲۲	۱/۴۲۸۴	دولت و دفاع عمومی؛ امنیت عمومی اجباری
۳۱	۲/۲۷۳۸	۳۰	۱/۰۲۶۷	۲۸	۱/۲۳۷۱	آموزش
۲۸	۲/۳۴۰۲	۲۹	۱/۰۴۲۹	۲۷	۱/۲۹۷۴	بهداشت و تأمین اجتماعی
۲۶	۲/۸۰۳۰	۲۴	۱/۳۷۶۹	۲۳	۱/۴۲۶۰	سایر خدمات

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۲. پیوند پسین، پیشین و کل بخش‌های اقتصادی با کل اقتصاد در سنگاپور

رتبه	پیوند کل	رتبه	پیوند پیشین	رتبه	پیوند پسین	بخش
۳۰	۳/۶۰۵۷	۲۵	۱/۳۱۷۸	۲۵	۲/۲۸۷۸	کشاورزی
۱۲	۴/۵۹۸۳	۵	۲/۳۳۳۵	۲۶	۲/۲۷۴۸	معدن
۱۳	۴/۴۴۱۳	۱۷	۱/۴۷۲۴	۱۰	۲/۹۶۸۸	صنایع وابسته به کشاورزی
۲۰	۴/۲۲۶۱	۲۹	۱/۲۲۴۶	۸	۳/۰۰۱۵	منسوجات، محصولات نساجی، چرم و کفش
۸	۴/۹۴۱۴	۶	۲/۳۰۰۲	۱۸	۲/۶۴۱۲	چوب و محصولات چوبی
۲۵	۳/۹۲۸۰	۲۰	۱/۴۲۹۲	۲۱	۲/۴۹۸۸	کاغذ، محصولات کاغذی، چاپ و نشر
۱	۵/۴۷۷۹	۱۹	۱/۴۳۳۲	۱	۴/۰۴۴۸	کک، فرآورده‌های نفتی و سوخت هسته‌ای
۷	۴/۹۹۶۴	۱۳	۱/۶۹۲۶	۴	۳/۳۰۳۷	مواد شیمیایی و محصولات شیمیایی
۱۵	۴/۳۵۷۰	۱۶	۱/۵۴۲	۱۵	۲/۸۱۵۰	محصولات لاستیکی و پلاستیکی
۳	۵/۱۷۳۱	۴	۲/۳۴۴۹	۱۴	۲/۸۲۸۲	ساخت سایر محصولات کانی غیرفلزی
۱۶	۴/۲۸۳۷	۲۸	۱/۲۲۹۶	۶	۳/۰۵۴۱	فلزات اساسی
۵	۵/۱۴۱۰	۸	۲/۱۴۳۵	۹	۲/۹۹۷۴	ساخت محصولات فلزی فابریکی به جز ماشین‌آلات و تجهیزات
۱۴	۴/۴۳۹۴	۲۲	۱/۴۲۰۶	۷	۳/۰۱۸۸	ماشین‌آلات و تجهیزات، غیره
۱۱	۴/۶۴۹۶	۲۶	۱/۳۰۸۵	۳	۳/۳۴۱۱	کامپیوتر، تجهیزات الکترونیکی و ارتباطی و پزشکی
۱۹	۴/۲۲۷۰	۳۰	۱/۱۳۳۸	۵	۳/۱۰۳۲	ماشین‌آلات و دستگاه‌های الکتریکی، غیره
۲۴	۳/۹۶۰۴	۳۱	۱/۰۷۰۵	۱۲	۲/۸۸۹۹	وسایل نقلیه موتوری، تریلر و نیمه تریلر
۲۱	۴/۱۷۲۱	۱۵	۱/۵۵۴۵	۱۹	۲/۶۱۷۶	سایر تجهیزات حمل‌ونقل
۲۲	۴/۰۶۴۵	۲۳	۱/۳۹۲۸	۱۷	۲/۶۷۱۶	ساخت مبلمان، مصنوعات طبقه‌بندی نشده در جای دیگر و بازیافت
۲	۵/۴۲۶۱	۱	۲/۵۷۴۶	۱۳	۲/۸۵۱۴	تامین برق، گاز و آب
۴	۵/۱۴۶۹	۱۲	۱/۸۰۴۰	۲	۳/۳۴۳۰	ساختمان
۱۷	۴/۲۶۳۹	۹	۲/۰۵۶۵	۲۸	۲/۲۰۷۴	عمده‌فروشی، خرده‌فروشی، تعمیر وسایل نقلیه و کالاها
۲۸	۳/۷۰۱۰	۲۴	۱/۳۲۸۲	۲۳	۲/۳۷۲۸	هتل و رستوران
۱۰	۴/۷۴۹۱	۱۱	۱/۸۳۳۰	۱۱	۲/۹۲۶۲	حمل‌ونقل و انبارداری
۹	۴/۸۷۸۸	۲	۲/۴۷۹۹	۲۲	۲/۳۹۹۰	پست و مخابرات
۲۳	۳/۹۸۱۳	۱۰	۱/۹۰۸۷	۲۹	۲/۰۷۲۶	واسطه‌گری‌های مالی
۳۱	۳/۳۱۳۲	۱۴	۱/۵۶۳۹	۳۱	۱/۷۴۹۳	فعالیت‌های املاک و مستغلات
۶	۵/۰۴۶۶	۷	۲/۲۵۵۰	۱۶	۲/۷۹۱۶	کرایه و خدمات کسب‌وکار
۲۶	۳/۷۸۲۰	۲۷	۱/۲۵۰۰	۲۰	۲/۵۳۲۰	دولت و دفاع عمومی؛ امنیت عمومی اجباری
۱۸	۴/۲۳۸۲	۳	۲/۴۴۲۵	۳۰	۱/۷۹۵۷	آموزش
۲۹	۳/۶۶۸۳	۱۸	۱/۴۵۱۱	۲۷	۲/۲۱۷۲	بهداشت و تامین اجتماعی
۲۷	۳/۷۲۵۵	۲۱	۱/۴۲۵۴	۲۴	۲/۳۰۰۱	سایر خدمات

مأخذ: یافته‌های تحقیق

شاخص در بین فعالیت‌های مختلف اقتصادی به ترتیب فعالیت کک، فرآورده‌های نفتی و سوخت هسته‌ای با ۵/۴۷۷۹ واحد، تأمین برق، گاز و آب با ۵/۴۲۶۱ واحد، ساخت سایر محصولات کانی غیرفلزی با ۵/۱۷۳۱ واحد، ساختمان با ۵/۱۴۶۹ واحد و ساخت محصولات فلزی فابریکی به جز ماشین‌آلات و تجهیزات با ۵/۱۴۱۰ واحد پنج فعالیتی هستند که دارای بیشترین مقدار این شاخص می‌باشند. در مقابل، فعالیت‌های املاک و مستغلات با ۳/۳۱۳۲ واحد، کشاورزی با ۳/۶۰۵۷ واحد، بهداشت و تأمین اجتماعی با ۳/۶۶۸۳ واحد، هتل و رستوران با ۳/۷۰۱۰ واحد و سایر خدمات با ۳/۷۲۵۵ واحد دارای کمترین مقدار این شاخص هستند. بخش آموزش در بین کل فعالیت‌های اقتصادی با ۴/۲۳۸۲ واحد، رتبه هجدهم این شاخص را دارد.

۴-۲- پیوند آموزش با بخش‌های اقتصادی در ایران و سنگاپور

پس از بررسی جایگاه بخش آموزش در اقتصاد و در بین بخش‌های دیگر اقتصادی، در این قسمت ارتباط بخش آموزش با سایر بخش‌های اقتصادی به صورت مجزا مورد تحلیل قرار می‌گیرد. جدول ۳ و جدول ۴، پیوندهای پسین، پیشین و کل آموزش با سایر بخش‌های اقتصادی و رتبه‌های آنها را در ایران و سنگاپور نشان می‌دهد.

شاخص پیوند پسین آموزش در ارتباط با سایر بخش‌های اقتصادی به دنبال میزان تقاضای ایجاد شده برای تولیدات هر کدام از بخش‌ها در ازای یک واحد تغییر در تقاضای نهایی در بخش آموزش است. همان‌طور که در قسمت قبلی اشاره شد و جمع ستون دوم نیز نشان می‌دهد، مجموع پیوند پسین آموزش با کل اقتصاد در ایران ۱/۲۳۷۱ واحد می‌باشد که رتبه ۲۸ را در بین کل ۳۱ فعالیت اقتصادی دارد. طبق ستون ۲ و ۳ جدول ۳، فعالیت‌هایی که آموزش با آنها بیشترین پیوند پسین را برقرار کرده است، عبارتند از: تأمین برق، گاز و آب، کک، فرآورده‌های نفتی و سوخت هسته‌ای، مواد شیمیایی و محصولات شیمیایی، عمده‌فروشی، خرده‌فروشی، تعمیر وسایل نقلیه و کالاها و واسطه‌گری‌های مالی.

نتایج پیوند پسین بخش‌های اقتصادی و رتبه آنها برای سنگاپور در ستون دوم و سوم جدول ۲ ذکر شده است. در رابطه با این شاخص در بین بخش‌های مختلف اقتصادی به ترتیب بخش کک، فرآورده‌های نفتی و سوخت هسته‌ای با ۴/۰۴۴۸ واحد، ساختمان با ۳/۳۴۳۰ واحد، کامپیوتر، تجهیزات الکترونیکی و ارتباطی و پزشکی با ۳/۳۴۱۱ واحد، مواد شیمیایی و محصولات شیمیایی با ۳/۳۰۳۷ واحد و ماشین‌آلات، دستگاه‌های الکتریکی و غیره با ۳/۱۰۳۲ واحد پنج فعالیتی هستند که دارای بیشترین مقدار این شاخص می‌باشند. در مقابل، بخش‌های فعالیت‌های املاک و مستغلات با ۱/۷۴۹۳ واحد، آموزش با ۱/۷۹۵۷ واحد، واسطه‌گری‌های مالی با ۲/۰۷۲۶ واحد، عمده‌فروشی، خرده‌فروشی، تعمیر وسایل نقلیه و کالاها با ۲/۲۰۷۴ واحد و بهداشت و تأمین اجتماعی با ۲/۲۱۷۲ واحد به ترتیب دارای کمترین مقدار این شاخص هستند. شاخص ارتباطی پسین برای آموزش ۱/۷۹۵۷ واحد می‌باشد. در ارتباط با این شاخص، در بین فعالیت‌های اقتصادی، آموزش رتبه سی‌ام را دارد.

پیوند پیشین و رتبه بخش‌های اقتصادی سنگاپور در ستون چهارم و پنجم جدول ۲ ذکر شده است. در رابطه با این شاخص در بین فعالیت‌های مختلف اقتصادی به ترتیب فعالیت تأمین برق، گاز و آب با ۲/۵۷۴۶ واحد، پست و مخابرات با ۲/۴۷۹۹ واحد، آموزش با ۲/۴۴۲۵ واحد، ساخت سایر محصولات کانی غیرفلزی با ۲/۳۴۴۹ واحد و معدن با ۲/۳۲۳۵ واحد پنج فعالیتی هستند که دارای بیشترین مقدار این شاخص می‌باشند. در مقابل، بخش‌های وسایل نقلیه موتوری، تریلر و نیمه تریلر با ۱/۰۷۰۵ واحد، ماشین‌آلات، دستگاه‌های الکتریکی و غیره با ۱/۱۲۳۸ واحد، منسوجات، محصولات نساجی، چرم و کفش با ۱/۲۲۴۶ واحد، فلزات اساسی با ۱/۲۲۹۶ واحد و دولت، دفاع عمومی و امنیت عمومی اجباری با ۱/۲۵۰۰ واحد دارای کمترین مقدار این شاخص هستند. مقدار شاخص ارتباطی پیشین برای فعالیت آموزش همان‌طور که در ستون چهارم جدول ۳ نشان داده شده است، برابر ۲/۴۴۲۵ واحد می‌باشد. شاخص پیوند پیشین آموزش در بین ۳۱ فعالیت اقتصادی رتبه سوم را دارد که جایگاه مهمی است.

شاخص پیوند کل و رتبه بخش‌های اقتصادی سنگاپور، در ستون ششم و هفتم جدول ۲ ذکر شده است. در رابطه با این

جدول ۳. پیوند پسین، پیشین و کل آموزش با سایر بخش‌های اقتصادی در ایران

رتبه	پیوند کل	رتبه	پیوند پیشین	رتبه	پیوند پسین	بخش
۷	-/۰.۰۹	۷	-/۰.۰۱۷	۷	۰/۰.۰۹۲	کشاورزی
۱۲	-/۰.۰۷۲	۱۴	-/۰.۰۱۱	۱۲	۰/۰.۰۶۲	معادن
۹	-/۰.۰۸۰	۱۲	-/۰.۰۱۴	۱۱	۰/۰.۰۶۶	صنایع وابسته به کشاورزی
۲۵	-/۰.۰۱۴	۲۷	-/۰.۰۰۳	۲۲	۰/۰.۰۱۱	منسوجات، محصولات نساجی، چرم و کفش
۳۰	-/۰.۰۰۵	۳۱	-/۰.۰۰۱	۲۸	۰/۰.۰۰۴	چوب و محصولات چوبی
۱۶	-/۰.۰۴۵	۱۷	-/۰.۰۰۷	۱۶	۰/۰.۰۳۸	کاغذ، محصولات کاغذی، چاپ و نشر
۲	-/۰.۴۲۰	۱	-/۰.۰۴۲	۲	۰/۰.۳۷۸	کک، فرآورده‌های نفتی و سوخت هسته‌ای
۳	-/۰.۲۳۰	۳	-/۰.۰۲۸	۳	۰/۰.۲۰۲	مواد شیمیایی و محصولات شیمیایی
۲۰	-/۰.۰۲۸	۲۳	-/۰.۰۰۴	۱۹	۰/۰.۰۲۴	محصولات لاستیکی و پلاستیکی
۱۷	-/۰.۰۳۵	۱۶	-/۰.۰۰۷	۱۸	۰/۰.۰۲۸	ساخت سایر محصولات کانی غیرفلزی
۱۴	-/۰.۰۶۰	۱۰	-/۰.۰۱۶	۱۴	۰/۰.۰۴۴	فلزات اساسی
۲۲	-/۰.۰۲۳	۲۰	-/۰.۰۰۶	۲۰	۰/۰.۰۱۷	ساخت محصولات فلزی فابریکی به‌جز ماشین‌آلات و تجهیزات
۲۸	-/۰.۰۱۰	۱۹	-/۰.۰۰۶	۲۹	۰/۰.۰۰۴	ماشین‌آلات، تجهیزات و غیره
۲۷	-/۰.۰۱۰	۲۹	-/۰.۰۰۲	۲۵	۰/۰.۰۰۸	کامپیوتر، تجهیزات الکترونیکی و ارتباطی و پزشکی
۲۳	-/۰.۰۱۷	۲۵	-/۰.۰۰۳	۲۱	۰/۰.۰۱۳	ماشین‌آلات، دستگاه‌های الکتریکی و غیره
۱۹	-/۰.۰۳۳	۵	-/۰.۰۲۵	۲۶	۰/۰.۰۰۸	وسایل نقلیه موتوری، تریلر و نیمه تریلر
۳۱	-/۰.۰۰۳	۳۰	-/۰.۰۰۱	۳۱	۰/۰.۰۰۲	سایر تجهیزات حمل‌ونقل
۲۶	-/۰.۰۱۲	۲۶	-/۰.۰۰۳	۲۴	۰/۰.۰۰۹	ساخت مبلمان، مصنوعات طبقه‌بندی نشده در جای دیگر و بازیافت
۱	-/۰.۰۶۴۸	۲۱	-/۰.۰۰۶	۱	۰/۰.۰۶۴۲	تامین برق، گاز و آب
۸	-/۰.۰۹۵	۴	-/۰.۰۲۶	۹	۰/۰.۰۶۹	ساختمان
۴	-/۰.۰۱۹۵	۲	-/۰.۰۳۴	۴	۰/۰.۰۱۶۱	عمده‌فروشی، خرده‌فروشی، تعمیر وسایل نقلیه و کالاها
۱۸	-/۰.۰۳۵	۲۸	-/۰.۰۰۲	۱۷	۰/۰.۰۳۳	هتل و رستوران
۶	-/۰.۰۱۱۲	۶	-/۰.۰۱۹	۶	۰/۰.۰۹۳	حمل‌ونقل و انبارداری
۱۳	-/۰.۰۶۹	۱۵	-/۰.۰۰۸	۱۳	۰/۰.۰۶۱	پست و مخابرات
۵	-/۰.۰۱۱۸	۸	-/۰.۰۱۷	۵	۰/۰.۰۱۰۱	واسطه‌گری‌های مالی
۱۱	-/۰.۰۷۹	۲۴	-/۰.۰۰۳	۸	۰/۰.۰۷۵	فعالیت‌های املاک و مستغلات
۱۰	-/۰.۰۸۰	۱۳	-/۰.۰۱۲	۱۰	۰/۰.۰۶۷	کرایه و خدمات کسب‌وکار
۲۱	-/۰.۰۲۵	۹	-/۰.۰۱۷	۲۳	۰/۰.۰۰۹	دولت، دفاع عمومی و امنیت عمومی اجباری
۲۴	-/۰.۰۱۴	۱۸	-/۰.۰۰۷	۲۷	۰/۰.۰۰۷	آموزش
۲۹	-/۰.۰۰۹	۲۲	-/۰.۰۰۵	۳۰	۰/۰.۰۰۴	بهداشت و تامین اجتماعی
۱۵	-/۰.۰۵۴	۱۱	-/۰.۰۱۵	۱۵	۰/۰.۰۳۹	سایر خدمات
	۲/۲۷۳۸		۱/۰.۳۶۷		۱/۲۳۷۱	کل اقتصاد

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۴. پیوند پسین، پیشین و کل آموزش با سایر بخش‌های اقتصادی در سنگاپور

رتبه	پیوند کل	رتبه	پیوند پیشین	رتبه	پیوند پسین	بخش
۲۹	۰/۰۰۱۶	۳۱	۰/۰۰۰۱	۲۹	۰/۰۰۱۴	کشاورزی
۱۲	۰/۰۴۲۰	۲۴	۰/۰۰۲۱	۶	۰/۰۳۹۹	معادن
۲۳	۰/۰۰۸۱	۲۰	۰/۰۰۵۴	۲۶	۰/۰۰۲۷	صنایع وابسته به کشاورزی
۲۷	۰/۰۰۳۵	۲۹	۰/۰۰۰۳	۲۵	۰/۰۰۳۲	منسوجات، محصولات نساجی، چرم و کفش
۳۱	۰/۰۰۰۸	۳۰	۰/۰۰۰۱	۳۰	۰/۰۰۰۷	چوب و محصولات چوبی
۲۲	۰/۰۱۱۵	۲۱	۰/۰۰۳۹	۱۸	۰/۰۰۷۶	کاغذ، محصولات کاغذی، چاپ و نشر
۱۰	۰/۰۶۶۳	۹	۰/۰۴۴۱	۱۲	۰/۰۲۲۲	کک، فرآورده‌های نفتی و سوخت هسته‌ای
۸	۰/۰۷۸۳	۸	۰/۰۴۵۲	۹	۰/۰۳۳۱	مواد شیمیایی و محصولات شیمیایی
۲۴	۰/۰۰۶۷	۲۶	۰/۰۰۱۴	۲۲	۰/۰۰۵۳	محصولات لاستیکی و پلاستیکی
۲۶	۰/۰۰۳۵	۲۵	۰/۰۰۱۶	۲۸	۰/۰۰۱۹	ساخت سایر محصولات کانی غیرفلزی
۲۸	۰/۰۰۳۱	۲۷	۰/۰۰۱۰	۲۷	۰/۰۰۲۱	فلزات اساسی
۲۱	۰/۰۱۲۴	۱۹	۰/۰۰۷۰	۲۱	۰/۰۰۵۴	ساخت محصولات فلزی فابریکی به‌جز ماشین‌آلات و تجهیزات
۱۶	۰/۰۲۸۷	۱۲	۰/۰۲۰۳	۱۷	۰/۰۰۸۴	ماشین‌آلات و تجهیزات، غیره
۴	۰/۱۵۱۱	۴	۰/۰۹۱۸	۴	۰/۰۵۹۴	کامپیوتر، تجهیزات الکترونیکی و ارتباطی و پزشکی
۲۵	۰/۰۰۵۸	۲۳	۰/۰۰۲۶	۲۴	۰/۰۰۳۲	ماشین‌آلات و دستگاه‌های الکتریکی، غیره
۳۰	۰/۰۰۱۲	۲۸	۰/۰۰۰۶	۳۱	۰/۰۰۰۶	وسایل نقلیه موتوری، تریلر و نیمه تریلر
۱۷	۰/۰۱۷۴	۱۴	۰/۰۱۳۶	۲۳	۰/۰۰۳۷	سایر تجهیزات حمل‌ونقل
۲۰	۰/۰۱۲۸	۲۲	۰/۰۰۳۶	۱۶	۰/۰۰۹۲	ساخت میلمان، مصنوعات طبقه‌بندی نشده در جای دیگر و بازیافت
۱۴	۰/۰۳۸۵	۱۵	۰/۰۱۰۱	۱۰	۰/۰۲۸۵	تأمین برق، گاز و آب
۹	۰/۰۶۶۴	۷	۰/۰۵۲۰	۱۴	۰/۰۱۴۴	ساختمان
۵	۰/۱۴۹۳	۵	۰/۰۶۵۶	۲	۰/۰۸۲۸	عمده‌فروشی، خرده‌فروشی، تعمیر وسایل نقلیه و کالاها
۱۹	۰/۰۱۴۱	۱۸	۰/۰۰۷۷	۱۹	۰/۰۰۶۴	هتل و رستوران
۶	۰/۱۲۷۶	۶	۰/۰۶۲۵	۳	۰/۰۶۵۱	حمل‌ونقل و انبارداری
۱۳	۰/۰۴۱۷	۱۶	۰/۰۰۸۳	۸	۰/۰۳۳۳	پست و مخابرات
۷	۰/۰۹۳۴	۱۰	۰/۰۴۰۸	۵	۰/۰۵۲۶	واسطه‌گری‌های مالی
۱۱	۰/۰۵۵۰	۱۱	۰/۰۲۱۴	۷	۰/۰۳۳۶	فعالیت‌های املاک و مستغلات
۳	۰/۳۱۲۵	۳	۰/۱۰۷۹	۱	۰/۲۰۴۶	کرایه و خدمات کسب‌وکار
۲	۰/۳۷۷۴	۲	۰/۳۶۳۳	۱۵	۰/۰۱۴۲	دولت، دفاع عمومی و امنیت عمومی اجباری
۱	۰/۴۵۷۵	۱	۰/۴۳۴۱	۱۱	۰/۰۲۳۵	آموزش
۱۸	۰/۰۱۴۲	۱۷	۰/۰۰۸۲	۲۰	۰/۰۰۶۰	بهداشت و تأمین اجتماعی
۱۵	۰/۰۳۵۸	۱۳	۰/۰۱۶۰	۱۳	۰/۰۱۹۸	سایر خدمات
	۴/۲۲۸۲		۲/۴۴۲۵		۱/۷۹۵۷	کل اقتصاد

مأخذ: یافته‌های تحقیق

از طرفی، در ستون دوم جدول ۴ برای سنگاپور مقدار این شاخص برای آموزش ۱/۷۹۵۷ واحد می‌باشد که رتبه ۳۰ را در

فعالیت‌هایی که آموزش با آنها بیشترین پیوند پیشین را برقرار کرده است عبارتند از: دولت، دفاع عمومی و امنیت عمومی اجباری، کرایه و خدمات کسب‌وکار، کامپیوتر، تجهیزات الکترونیکی و ارتباطی و پزشکی، عمده‌فروشی، خرده‌فروشی، تعمیر وسایل نقلیه و کالاها و حمل‌ونقل و انبارداری. این شاخص برای سنگاپور ۱۳۵ درصد بیشتر از ایران است که نشانه پیوند پیشین قوی‌تر آموزش با سایر بخش‌های اقتصادی در سنگاپور دارد. به عبارت دیگر، هر یک واحد سرمایه‌گذاری در آموزش سنگاپور به واسطه تقاضا، ۱۳۵ درصد تولید بیشتری در کل اقتصاد ایجاد می‌کند. در شاخص پیوند پیشین برای ایران بخش‌هایی که پیوند پیشین بالاتری دارند، تقاضامحوری سهم بیشتری داشته و بیشتر از داده‌های بخش‌های دیگر استفاده می‌کنند. همچنین برای کشور سنگاپور نیز در رابطه با این شاخص تقاضامحوری و عرضه‌محوری سهم نسبتاً یکسانی دارند.

شاخص پیوند کل آموزش در ارتباط با سایر بخش‌های اقتصادی بیانگر این است که با یک واحد سرمایه‌گذاری در بخش آموزش به واسطه هم تقاضای آموزش از سایر بخش‌ها و هم عرضه آموزش به سایر بخش‌های اقتصادی، در کل تولید بخش‌های اقتصادی چه میزان افزایش می‌یابد. در ستون ششم جدول ۳ این شاخص برای ایران ۲/۲۷۳۸ واحد (رتبه ۳۱) و در ستون ششم جدول ۴ در سنگاپور ۴/۲۳۸۲ واحد (رتبه ۱۸) است و این به معنی تحرک بالای بخش آموزش در سنگاپور نسبت به ایران است و هر واحد سرمایه‌گذاری تقریباً ۲ برابر تولید را در اقتصاد سنگاپور نسبت به اقتصاد ایران ایجاد می‌کند.

فعالیت‌هایی که آموزش در ایران با آنها بیشترین پیوند کل را برقرار کرده است عبارتند از: تأمین برق، گاز و آب، کک، فرآورده‌های نفتی و سوخت هسته‌ای، مواد شیمیایی و محصولات شیمیایی، عمده‌فروشی، خرده‌فروشی، تعمیر وسایل نقلیه و کالاها و واسطه‌گری‌های مالی.

فعالیت‌هایی که آموزش در سنگاپور با آنها بیشترین پیوند کل را برقرار کرده است عبارتند از: دولت، دفاع عمومی و امنیت عمومی اجباری، کرایه و خدمات کسب‌وکار، کامپیوتر، تجهیزات الکترونیکی و ارتباطی و پزشکی، عمده‌فروشی، خرده‌فروشی، تعمیر وسایل نقلیه و کالاها و حمل‌ونقل و انبارداری. در شاخص پیوند کل برای ایران بخش‌هایی که پیوند کل بالاتری

بین کل فعالیت‌های اقتصادی دارد. گرچه پیوند پسین آموزش در سنگاپور رتبه پایین‌تری در مقایسه با سایر بخش‌های اقتصادی آن کشور دارد، اما ۴۵ درصد بالاتر از ایران است و این یعنی هر یک واحد سرمایه‌گذاری در بخش آموزش سنگاپور به واسطه تقاضای آموزش از سایر بخش‌های اقتصادی، نسبت به ایران، تولید کل اقتصاد سنگاپور ۰/۴۵ بیشتر از تولید ایران افزایش می‌یابد. در سنگاپور، فعالیت‌هایی که آموزش با آنها بیشترین پیوند پسین را برقرار کرده است عبارتند از: کرایه و خدمات کسب‌وکار، عمده‌فروشی، خرده‌فروشی، تعمیر وسایل نقلیه و کالاها، حمل‌ونقل و انبارداری، کامپیوتر، تجهیزات الکترونیکی و ارتباطی و پزشکی و واسطه‌گری‌های مالی. بخش‌های خدماتی در ایران و سنگاپور بیشترین پیوند پسین را با آموزش برقرار کرده‌اند. در شاخص پیوند پسین برای ایران بخش‌هایی که پیوند پسین بالاتری دارند، همگی تقاضامحور بوده و بیشتر از داده‌های بخش‌های دیگر استفاده می‌کنند. همچنین برای کشور سنگاپور نیز در رابطه با این شاخص تقاضامحوری سهم بیشتری داشته و بیشتر از داده‌های بخش‌های دیگر استفاده می‌کنند.

شاخص پیوند پیشین آموزش در ارتباط با سایر بخش‌های اقتصادی به دنبال میزان تولید ایجاد شده در بخش‌های اقتصادی به واسطه افزایش عرضه بخش آموزش در ازای یک واحد سرمایه‌گذاری در بخش آموزش است. در ستون چهارم جدول ۳ برای ایران مقدار این شاخص برای فعالیت آموزش ۱/۰۳۶۷ واحد است که رتبه ۳۰ را در بین کل فعالیت‌های اقتصادی دارد. همچنین فعالیت‌هایی که آموزش در ایران با آنها بیشترین پیوند پیشین را برقرار کرده است عبارتند از: کک، فرآورده‌های نفتی و سوخت هسته‌ای، عمده‌فروشی، خرده‌فروشی، تعمیر وسایل نقلیه و کالاها، مواد شیمیایی و محصولات شیمیایی، ساختمان و وسایل نقلیه موتوری، تریلر و نیمه تریلر.

از طرفی، در ستون چهارم جدول ۴ برای سنگاپور مقدار این شاخص برای آموزش ۲/۴۴۲۵ واحد می‌باشد که رتبه سوم را در بین کل فعالیت‌های اقتصادی دارد. این رتبه نشان‌دهنده این است که خدمات آموزشی در اقتصاد سنگاپور بیشتر عرضه‌محور هستند و نه تقاضامحور. زیرا که در پیوند پیشین دارای رتبه به مراتب بهتری نسبت به پیوند پسین است.

است. سوم این که، آموزش در ایران در چهار بخش و در سنگاپور در سیزده بخش عرضه‌محور است. بنابراین، بخش آموزش در سنگاپور بیشتر عرضه‌محور است تا تقاضا‌محور. بر این اساس، در ایران تقاضا‌محوری آموزش با بسیاری از بخش‌های اقتصادی وجود دارد و بیشتر تقاضا باعث سرمایه‌گذاری در آموزش و نهایتاً افزایش تولید این بخش‌ها می‌شود. در حالی که در کشور سنگاپور، بخش آموزش در ارتباط با بخش‌های ساختمان، کامپیوتر، تجهیزات الکترونیکی و ارتباطی و پزشکی، کک، فرآورده‌های نفتی و سوخت هسته‌ای، مواد شیمیایی و محصولات شیمیایی، سایر تجهیزات حمل‌ونقل، صنایع وابسته به کشاورزی، ساخت محصولات فلزی فابریکی به‌جز ماشین‌آلات و تجهیزات و هتل و رستوران، عرضه‌محور است؛ ولی در ایران، ارتباط آموزش با این بخش‌ها تقاضا‌محور است. برای اینکه در ایران عرضه‌محوری آموزش نسبت به تقاضا‌محوری افزایش یابد، پیشنهاد می‌شود: دانش‌محوری در بخش‌های مختلف برقرار گردد، به کیفیت سرمایه‌انسانی در بخش‌های مختلف اهمیت بیشتری داده شود، دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی با بخش‌های مختلف جامعه ارتباط برقرار کنند و با توجه به نیازهای آنها به تربیت نیروی انسانی متخصص و مهارت‌اندوزی بپردازند، به فرایند و محتویات آموزش توجه بیشتری شود، از تکنولوژی و فناوری‌های روزآمد استفاده شود و شایسته‌سالاری جهت انگیزه‌بخشی به نیروی کار و سرمایه‌انسانی حکم‌فرما گردد.

مقایسه نتایج پژوهش با سایر پژوهش‌های مرتبط که در پیشینه ذکر شد حاکی از این است که گرچه مطالعات دیگر نقش آموزش بر رشد اقتصادی یا بخش‌های صنعتی در ایران را مورد بررسی قرار داده‌اند اما به مقایسه عرضه‌محور و تقاضا‌محور بودن بخش آموزش در ارتباط با سایر بخش‌های اقتصادی توجهی نکرده‌اند و این پژوهش با اهمیت دانستن این مقوله سعی کرد به نقش اصلی آموزش در توسعه و رشد اقتصادی در سطح فعالیت‌های اقتصادی توجه ویژه نماید و نشان دهد که آموزش با عرضه‌محور شدن در ایران می‌تواند در خدمت بخش‌های اقتصادی باشد و سبب افزایش بیشتر تولید آنها گردد و این همان مسیری است که سنگاپور یا سایر کشورهایی که مسیر توسعه را پیموده‌اند، انتخاب نموده‌اند.

سپاسگزاری:

دارند همگی تقاضا‌محور بوده و بیشتر از داده‌های بخش‌های دیگر استفاده می‌کنند. همچنین برای کشور سنگاپور نیز در رابطه با این شاخص تقاضا‌محوری و عرضه‌محوری سهم نسبتاً یکسانی دارند. به‌طور کلی، از نظر رتبه‌بندی پیوندها بخش آموزش در بین بخش‌های اقتصادی در ایران از موقعیت نسبتاً پایینی برخوردار است. این مقایسه لزوم توجه به برقرار کردن پیوند محکم‌تر و پیچیده‌تر به شکل دانش‌محوری و بهبود سرمایه‌انسانی در بخش آموزش با سایر بخش‌های اقتصادی و استفاده بیشتر از خدمات آموزشی را نشان می‌دهد که از این طریق می‌توان به رشد و توسعه کشور کمک کرد.

نتایج فوق با این واقعیت نیز همخوانی دارد که طی سال‌های گذشته در حالی با افزایش بی‌شمار دانشگاه و ظرفیت‌های دانشگاهی و رشته‌های کم کاربرد روبه‌رو بوده‌ایم که در مقابل بازار کار از رکود عمیق و کم‌سابقه‌ای رنج می‌برد. در این میان دلایل متعددی برای این مشکل ذکر می‌شود و به‌نظر می‌رسد اصلاح آن به تغییرات ساختاری نیازمند است، از طرفی دانشگاهیان معتقدند بازار کار ظرفیت لازم برای جذب دانش‌آموختگان را نداشته و نیاز بازار کار با تولیدات دانشگاه همخوانی ندارد و از طرف دیگر تولیدکنندگان و صنعتگران دلایل دیگری برای این امر ذکر می‌کنند. اهالی صنعت معتقدند دانشگاه‌ها به جای کارآفرین صرفاً کارجو تربیت کرده‌اند و دانشجویان پس از فارغ‌التحصیلی با انتظار زیاد و دانش فنی پایین وارد بازار کار می‌شوند. لذا آموزش‌ها و مهارت‌ها باید با کسب و کارها و توسعه آنها متناسب شود و این نیازمند تقاضا محور شدن رشته‌های دانشگاهی و اصلاح در روش‌ها، محتوا و سرفصل‌های آموزشی و مهارت‌اندوزی و ارتباط دو طرفه صنعت و جامعه با دانشگاه است. طبیعتاً ایجاد فضای رقابتی در اقتصاد و کسب و کارها و کاهش رانت نیز ایجاب می‌کند صنعت بیش از پیش از دانش کمک بگیرد.

۵- بحث و نتیجه‌گیری

نتایج مقایسه پیوند بخش آموزش در اقتصاد کشورهای ایران و سنگاپور در سال ۱۳۹۰ و ۲۰۱۱ نشان داد که اولاً؛ رتبه آموزش در پیوند کل اقتصاد ایران و خصوصاً پیوند پیشین با کل اقتصاد نسبت به سنگاپور پایین است. دوم اینکه، بخش‌هایی که آموزش ایران با آنها بیشترین پیوند را دارد، با سنگاپور متفاوت

SCU.EE99.181 تشکر می‌نماید.

بدین وسیله نویسندگان مقاله از دانشگاه شهید چمران اهواز به خاطر حمایت از پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد، با شماره گزنت

منابع

- اسدپور، احمدعلی (۱۳۹۹). "اثر باز بودن، رابطه مبادله و سرمایه انسانی بر بهره‌وری کل عوامل تولید در ایران". *فصلنامه علمی پژوهشی پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی*، دوره ۱۰، شماره ۴۰، ۱۲۲-۱۰۹.
- اسفندیاری، علی اصغر و رکنی‌نژاد، فاطمه (۱۳۹۰). "تأثیر بخش خدمات آموزشی بر فعالیت‌های اقتصادی از نظر اشتغال با استفاده از جدول داده - ستانده در ایران". *کار و جامعه*، شماره ۱۳۲ و ۱۳۳، ۸۳-۶۹.
- بربری، محمدجواد؛ راغفر، حسین؛ کلانتری، عبدالحسین و غفاری، غلامرضا (۱۳۹۶). "بررسی تطبیقی تأثیر توسعه آموزشی بر توسعه ایران و کشورهای منتخب". *نشریه پژوهش در نظام‌های آموزشی*، دوره ۱۱، شماره ۳۸، ۱۳۶-۸۱.
- تقوایی، الهام و خسروی، صفورا (۱۳۹۴). "بررسی تأثیر آموزش روی رشد اقتصادی ایران طی سال‌های ۱۳۵۷-۱۳۹۲". *همایش ملی اقتصاد مقاومتی «چالش‌ها، واقعیت‌ها، راهکارها»*، ۶۷۴-۶۵۹ کرمانشاه: دانشگاه رازی.
- جوادی‌پور، فاطمه (۱۳۸۹). "تأثیر آموزش نیروی انسانی و سرمایه‌گذاری آموزشی بر رشد اقتصادی جوامع". *اولین کنفرانس ملی مدیران آموزش و پژوهش، مشهد*.
- جهان‌تیغ، سعید و قلعه‌ای، علیرضا (۱۳۹۸). "قابلیت‌ها و توانمندی‌های پژوهشی آموزش عالی مؤثر در اشتغال پایدار کشور". *چهارمین کنفرانس ملی توانمندسازی جامعه در حوزه علوم انسانی و مطالعات روانشناسی*، تهران مرکز توانمندسازی مهارت‌های فرهنگی و اجتماعی جامعه، ۵-۱.
- جهانگرد، اسفندیار و شیشوانی، مهرنوش (۱۳۹۳). "بررسی اثرات مستقیم و غیرمستقیم سرمایه‌ی انسانی بر رشد فعالیت‌های اقتصادی ایران". *فصلنامه اقتصاد کاربردی*، دوره ۴، شماره ۱۳، ۴۸-۳۸.
- سوری، علی (۱۳۸۳). "تحلیل داده-ستانده". *همدان: نور علم*.
- شولتز، تئودور (۱۳۷۰). "سرمایه‌گذاری در نیروی انسانی و توسعه اقتصادی". *ترجمه محمد متوسلی، تهران: مؤسسه*
- تحقیقات پولی و بانکی.
- صامتی، مجید و نراقی، مهدی (۱۳۸۲). "به کارگیری جدول داده-ستانده منطقه‌ای تدوین شده با روش GRIT برای بررسی اشتغال‌زایی و اهمیت بخش مسکن در استان اصفهان". *نشریه برنامه و بودجه*، دوره ۱، شماره ۸، ۳۰-۳.
- عباس‌پور، عباس؛ جهانگرد، اسفندیار و میثاقی‌فر، الهه (۱۳۹۴). "تحلیل مخارج آموزشی بر تولید فعالیت‌های اقتصادی: مطالعه موردی ایران، هند، ژاپن، آلمان، استرالیا". *فصلنامه تعلیم و تربیت*، دوره ۳، شماره ۳۱، ۹۴-۷۷.
- عطوان، مهدی (۱۳۸۶). "محاسبه پیوندهای پسین و پیشین فعالیت‌های اقتصادی در ایران (بر اساس روش حذفی)". *فصلنامه حساب‌های اقتصادی ایران*، دوره ۲، شماره ۲، ۴۳-۲۶.
- عمادزاده، مصطفی (۱۳۸۲). "مباحثی از اقتصاد آموزش و پرورش". (چاپ بیستم)، اصفهان: انتشارات جهاد دانشگاهی اصفهان.
- فرشادفر، زهرا؛ الهی، ناصر و مرادپور، مهدی (۱۳۹۳). "مطالعه رابطه میان آموزش به عنوان شاخصی از سرمایه انسانی و رشد اقتصادی ایران: رویکردی استانی". *فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی در آموزش عالی*، دوره ۳، شماره ۲۰، ۴۳-۲۷.
- نادری، ابوالقاسم (۱۳۹۴). "ارزیابی آثار آموزش عمومی و آموزش عالی بر رشد اقتصادی در ایران". *فصلنامه تعلیم و تربیت*، دوره ۳۱، شماره ۱۲۴، ۱۰۴-۶۹.
- مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی (۱۳۹۴). "پایه‌های آماری بهنگام سازی جدول داده - ستانده برای سال ۱۳۹۰" - ویرایش دوم.
- ویزی، جان (۱۳۷۵). "اقتصاد آموزش و پرورش". (چاپ سوم)، ترجمه محمد برهان منش، تهران: دانشگاه تهران.
- یوسفی، محمدقلی (۱۳۹۱). "تعیین پیوندهای بین بخشی در اقتصاد ایران با استفاده از روش حذف فرضی". *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی (پژوهش‌های رشد و توسعه پایدار)*

دوره ۴، شماره ۱۲، ۱۷۰-۱۵۵.

- ADB Data Library (2017). "Singapore: Input-Output Economic Indicators". <https://data.adb.org/media/2776/download>.
- Cardoso, C. & Pentecost, E. J. (2011). "Regional Growth and Convergence: The Role of Human Capital in the Portuguese Regions". *Loughborough University Department of Economics Discussion Paper Series*, 2011-03.
- Chenery, H. B. & Watanabe, T. (1958). "International Comparisons of the Structure of Production". *Econometrica*, 26(4), 487-521.
- Dietzenbacher, E. (2005). "More on Multipliers". *Journal of Regional Science*, 45(2), 421-426.
- Dietzenbacher, E. & Van Der Linden, J. (1997). "Sectoral and Spatial Linkages in the EC Production Structure". *Journal of Regional Science*, 37(2), 235-257.
- Dulleck, U. & Foster, N. M. G. (2008). "Imported Equipment, Human Capital and Economic Growth in Developing Countries". *Economic Analysis and Policy*, 38(2), 233-250.
- Gutiérrez-Hernández, P. & Abásolo-Alessón, I. (2021). "The Health Care Sector in the Economies of the European Union: an Overview Using an Input-Output Framework". *Cost Eff Resour Alloc* 19, 4 (2021). <https://doi.org/10.1186/s12962-021-00258-8>
- Karkacier, O. & Goktolga, Z. G. (2004). "Input - Output Analysis of Energy Use in Agriculture". *Energy Conversation and Management*, 46(9-10), 1513-1521.
- Leeuw, P. & Mtegha, H. (2018). "The Significance of Mining Backward and Forward Linkages in Reskilling Redundant Mine Workers in South Africa". *Resources Policy*, 56, 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2018.02.004>.
- Lin, Tin-Chun (2004). "The Role of Higher Education In Economic Development: an Empirical Study of Taiwan Case". *Journal of Asian Economics*, 15(2), 355-371.
- Oh, J. & Suh, D. H. (2019). "The Industrial Linkages and Supply Effects of the U.S. R&D Sector: Comparison with OECD Countries". *Social Sciences*, 8(3), 1-10.
- Ramachandran, V. (2003). "Backward and Forward Linkages that Strengthen Primary Education". *Economic and Political Weekly*, 38(10), 917-936.
- Rasmussen, P. N. (1958). "Studies in Intersectorial Relations". *Amsterdam, North-Holland P. C.* 36.
- Rawat, D. & Chauhan, S. (2007). "The Relationship Between Public Expenditure and Status of Education in India: An Input-Output Approach". *Paper presented at the 16th International Conference on Input-Output Techniques*, 2(6), 1-17.
- Schultz, S. (1977). "Approaches to Identifying Key Sectors Empirically by Means of Input-output Analysis". *Journal of Development Studies*, 14(1), 77-96.
- Solow, R. (1956). "A Contribution to the Theory of Economic Growth". *Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65-94.
- Swan, T. W. (1956). "Economic Growth And Capital Accumulation". *Economic Record*, First Published, 32(2), 334-361.
- Tocan, M. C. (2012). "Knowledge Based Economy Assessment". *Journal of Knowledge Management, Economics and Information Technology, ScientificPapers.org*, 2(5), 1-13.
- Winston T. & Koh, H. (2006). "Singapore's Transition to Innovation-based Economic Growth: Infrastructure, Institutions and Government's". *R&D Management*, 36(2), 143-160.
- World Bank (2012). "World Governance

Indicators”. 2012 update.
([http://info.worldbank.org/governance/wgi/
index.asp](http://info.worldbank.org/governance/wgi/index.asp))

Yen, S. & Ong, W. (2017). “Linkages and Leakages of Higher Education Sector in Malaysia”. *International Journal of Business and Society*, 18(1), 67-82.