

ORIGINAL ARTICLE

Decomposition of Factors Affecting Changes in Industrial Employment in Sistan and Baluchestan Province (LMDI Method)

Sarina Salimi Khorashad¹ , Ramezan Hosseinzadeh^{2*} 

1. Master of Economics. Faculty of Economics and Administrative Sciences. University of Sistan and Baluchestan. Zahedan. Iran.

2. Associate Professor, Department of Economics. Faculty of Economics and Administrative Sciences. University of Sistan and Baluchestan. Zahedan. Iran.

Corresponding Author:
Ramezan Hosseinzadeh
Email:
ra.hosseinzadeh@eco.usb.ac.ir

Received: 03 May 2025
Accepted: 16 Jun 2025

How to cite

Salimi Khorashad, S. & Hosseinzadeh, R. (2024). Decomposition of Factors Affecting Changes in Industrial Employment in Sistan and Baluchestan Province (LMDI Method). *Industrial Economics Researches*, 8(30), 15-24. (DOI: [10.30473/jier.2025.74465.1494](https://doi.org/10.30473/jier.2025.74465.1494))

ABSTRACT

This study examines the factors affecting employment changes in the industrial sector of Sistan and Baluchestan Province during 2017-2021 using the Logarithmic Mean Divisia Index. Based on this method, employment changes in the industrial sector of the province were decomposed into three factors: changes in employment coefficients, changes in production volume, and structural changes in production. The results of the model showed that the effect of production volume was positive in all four periods under study and contributed to the increase in employment in the industrial sector of the province. Meanwhile, the effect of this factor in the two sectors of food industry and machinery industry has played a more prominent role than in other industrial sub-sectors of the province and has increased the employment of these sectors to a greater extent. The increase in employment in the province's industrial sector in the 2010-2011 period was 90 people and 201 people in the food industry and machinery sectors, respectively. The effect of changing employment coefficients in all four periods under study was negative and led to a decrease in employment in the total industrial sector of the province. Also, the effect of the industrial production structure in two period was negative and led to a decrease in employment in the total industrial sector. Based on the results, it is suggested that appropriate planning be made to increase the volume of industrial production in the province, as well as the structure of industrial production towards sectors that have higher employment generation.

KEYWORDS

Industry sector, Employment, production structure effect, logarithmic mean Divisia index.



«مقاله پژوهشی»

تجزیه عوامل موثر بر تغییرات اشتغال صنعتی در استان سیستان و بلوچستان (کاربرد روش LMDI)

سارینا سلیمی خراشاد^۱  رمضان حسین‌زاده^۲ 

چکیده

این مطالعه به بررسی عوامل موثر بر تغییرات اشتغال در بخش صنعت استان سیستان و بلوچستان طی سال‌های ۱۳۹۶ تا ۱۴۰۰ با استفاده از روش میانگین لگاریتمی شاخص دیویژیا می‌پردازد. بر اساس این روش تغییرات اشتغال در بخش صنعت استان به سه عامل، تغییرات ضرایب اشتغال، تغییرات حجم تولید و تغییرات ساختاری در تولید تجزیه شد. نتایج مدل نشان داد که اثر حجم تولیدی در هر چهار دوره مورد بررسی مثبت بوده و به افزایش اشتغال در بخش صنعت استان کمک کرده است. در این میان اثر این عامل در دو بخش صنایع غذایی و صنایع ماشین‌آلات نقش پررنگ‌تری را نسبت به سایر زیربخش‌های صنعتی استان داشته است و اشتغال این بخش‌ها را به نسبت بیشتری افزایش داده است. افزایش اشتغال در بخش صنعت استان در دوره ۱۳۹۹-۴۰۰ در بخش صنایع غذایی و ماشین‌آلات به ترتیب ۹۰ نفر و ۲۰۱ نفر بوده است. اثر تغییر ضرایب اشتغال در هر چهار دوره مورد بررسی منفی بوده و منجر به کاهش اشتغال کل بخش صنعت استان شده است. همچنین اثر ساختار تولید صنعتی در دو دوره منفی بوده و موجب کاهش اشتغال کل بخش صنعت شده است. براساس نتایج، پیشنهاد می‌شود تا برنامه‌ریزی مناسبی برای افزایش حجم تولید بخش صنعت در استان و همچنین ساختار تولید صنعتی به سمت بخش‌هایی که اشتغال‌زایی بالاتری دارند، صورت گیرد.

واژه‌های کلیدی

بخش صنعت، اشتغال، اثر ساختار تولید، میانگین لگاریتمی شاخص دیویژیا.

۱. کارشناسی ارشد اقتصاد، دانشکده اقتصاد و علوم اداری، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران.
۲. دانشیار گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد و علوم اداری، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران.

نویسنده مسئول:

رمضان حسین‌زاده

رایانامه: ra.hosseinzadeh@eco.usb.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۲/۱۳

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۳/۲۶

استناد به این مقاله:

سلیمی خراشاد، سارینا و حسین‌زاده، رمضان (۱۴۰۳). تجزیه عوامل موثر بر تغییرات اشتغال صنعتی در استان سیستان و بلوچستان (کاربرد روش LMDI). پژوهش‌های اقتصاد صنعتی، ۱۵-۲۴، (۳۰)۸.

(DOI: 10.30473/jier.2025.74465.1494)



۱. مقدمه

یکی از اساسی‌ترین مشکلات در اقتصاد ایران و همچنین استان‌های مختلف آن به ویژه استان سیستان و بلوچستان، نرخ بالای بیکاری می‌باشد. از سوی دیگر بیکاری علت بسیاری از ناهنجاری‌های اجتماعی در جامعه است. به همین دلیل جامعه، دچار بحران‌های متعددی از جمله جرم و جنایت شده است. (خوش‌اخلاق و دهقانی‌زاده، ۱۳۸۵). بنابراین لازم است تا سیاست‌گذاران برنامه‌ها و سیاست‌های مناسبی برای ایجاد اشتغال و کاهش بیکاری اتخاذ و اجرا کنند. یکی از بخش‌های اقتصادی که می‌تواند نقش عمده‌ای در ایجاد اشتغال در اقتصاد باشد، بخش صنعت است. در ادبیات اقتصادی، بخش صنعت یکی از بخش‌های اقتصادی است که به عنوان موتور محرکه رشد و توسعه اقتصادی تعبیر شده است. صنعت به عنوان یکی از بخش‌های اساسی اقتصاد، نقش کلیدی در رشد و توسعه اقتصادی ایفا می‌کند. این بخش نه تنها به افزایش تولید ناخالص داخلی (GDP) کمک می‌کند، بلکه از طریق ایجاد اشتغال مستقیم و غیرمستقیم، تأثیر بسزایی بر کاهش نرخ بیکاری و بهبود شرایط اقتصادی جامعه دارد (پرمهر و همکاران، ۱۳۹۸).

استان سیستان و بلوچستان به عنوان یکی از مناطق کمتر توسعه‌یافته کشور، در زمینه اشتغال و توسعه صنعتی با چالش‌های عمده‌ای مواجه است. این استان در سال‌های اخیر دچار افزایش نرخ بیکاری بوده است. در سال ۱۴۰۰، نرخ بیکاری در این استان ۱۲.۵ درصد بود که در سال ۱۴۰۱ به ۱۲.۴ درصد کاهش یافت. اما در سال ۱۴۰۲، نرخ بیکاری به ۱۴ درصد افزایش یافته است (مرکز آمار ایران، ۱۴۰۲). با توجه به روند افزایشی نرخ بیکاری و پایین بودن نرخ مشارکت اقتصادی در این استان، ضروری است که سیاست‌ها و برنامه‌های توسعه‌ای به‌ویژه در بخش‌های صنعت و خدمات با هدف ایجاد اشتغال پایدار و کاهش بیکاری بازنگري و تقویت شوند (حاج‌امینی و همکاران، ۱۳۹۷). اتخاذ سیاست‌های مناسب برای افزایش اشتغال در بخش صنعت مستلزم این است عوامل مؤثر بر اشتغال در این بخش مورد بررسی قرار گرفته و اهمیت هریک از آنها شناسایی شود. بر این اساس، هدف مطالعه حاضر بررسی اثر عوامل مختلف بر تغییرات اشتغال در بخش صنعت استان دور دوره ۱۳۹۶-۱۴۰۰ با استفاده از روش میانگین لگاریتمی شاخص دیویژیا (LMDI) است. این روش در شناسایی عوامل مؤثر بر تغییرات اقتصادی، به طور گسترده در مطالعات مرتبط با اشتغال و رشد صنعتی مورد استفاده قرار گرفته است (حیدری و همکاران، ۱۳۹۹). براساس این روش، تغییرات اشتغال در بخش صنعت

می‌تواند به سه عامل کلی شامل تغییر ضرایب اشتغال (مقدار اشتغال برای هر واحد تولید) حجم تولید صنعتی و تغییرات ساختار تولید صنعتی تقسیم‌بندی شود.

این مطالعه در پنج بخش تنظیم شده است. بخش بعدی، به بررسی مبانی نظری و پیشینه پژوهش اختصاص دارد. در بخش سوم، روش‌شناسی پژوهش توضیح داده می‌شود. در بخش چهارم نتایج پژوهش مورد بررسی قرار می‌گیرد. در نهایت در بخش آخر جمع‌بندی و پیشنهادات سیاستی ارائه می‌شود.

۲. ادبیات موضوع

مبانی نظری پژوهش

روش میانگین لگاریتمی شاخص دیویژیا (LMDI) برای اولین بار توسط آنگ و چویی (۱۹۹۷) معرفی شد و در مطالعات مختلف برای تجزیه تغییرات متغیرها مورد استفاده قرار گرفت. روش LMDI یکی از دقیق‌ترین و معتبرترین روش‌های تحلیل تجزیه شاخصی است که به دلیل ویژگی‌های خاص خود، در مطالعات اقتصادی و صنعتی کاربرد وسیعی یافته است. این روش به طور کامل تغییرات متغیر مورد بررسی (مثلاً اشتغال) را به عوامل مؤثر آن تجزیه می‌کند بدون اینکه باقیمانده^۱ داشته باشد (قادری، ۱۳۹۶). این شاخص برپایه تغییرات لگاریتمی است که باعث می‌شود نتایج آن از نظر ریاضیاتی سازگار، دقیق و قابل تفسیر باشد. این ویژگی‌ها سبب می‌شود که این روش نسبت به سایر روش‌های تجزیه مانند شاخص لاسپیرز برتری داشته باشد (آماده و همکاران، ۱۳۹۸).

همان‌طور که در قسمت قبل نیز ذکر شد، براساس این روش، تغییرات اشتغال در بخش صنعت می‌تواند به سه عامل کلی شامل تغییر ضرایب اشتغال (مقدار اشتغال برای هر واحد تولید) حجم تولید صنعتی و تغییرات ساختار تولید صنعتی تقسیم‌بندی شود. در ادامه به اثرگذاری هریک از این سه عامل بر اشتغال صنعتی اشاره می‌شود.

عامل ضریب اشتغال به تغییرات در نسبت اشتغال به تولید اشاره دارد. این عامل نشان می‌دهد که برای هر واحد تولید در هر بخش از اقتصاد، چه مقدار نیروی کار مورد نیاز است. تغییر این ضریب برای هر بخش می‌تواند ناشی از عوامل مختلفی باشد. این امر می‌تواند نشان‌دهنده تغییرات در بهره‌وری نیروی کار باشد. افزایش بهره‌وری معمولاً با کاهش نیاز به نیروی کار همراه است. مطالعات اخیر نشان می‌دهند که افزایش بهره‌وری در بخش صنعت می‌تواند

بیشتری دارد. این عامل به طور مستقیم بر اشتغال تأثیر می‌گذارد و می‌تواند به عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل در ایجاد اشتغال در بخش صنعت در نظر گرفته شود. افزایش حجم تولید در بخش صنعت معمولاً منجر به افزایش تقاضا برای نیروی کار می‌شود. زیرا افزایش تقاضا برای محصول و به دنبال آن افزایش تولید، میزان تقاضا برای عوامل تولید از جمله نیروی کار نیز افزایش خواهد یافت (مولایی و همکاران، ۱۳۹۲).

پیشینه پژوهش

مطالعات مختلفی در داخل و خارج از کشور به بررسی نقش عوامل مختلف بر تغییرات اشتغال در یک منطقه یا یک کشور پرداخته‌اند که در زیر به تعدادی از آنها اشاره می‌شود.

غفاری و همکاران (۱۳۹۴)، به بررسی نقش بهره‌وری و اشتغال در اقتصاد ایران پرداختند. نتایج مطالعه نشان داده است که افزایش بهره‌وری می‌تواند منجر به رشد تولید و در نهایت افزایش فرصت‌های شغلی و اشتغال شده است. آماده و همکاران (۱۳۹۸)، با استفاده از شاخص میانگین لگاریتمی دیوژیا به تجزیه مصرف انرژی بخش کشاورزی پرداختند. در این مطالعه مصرف انرژی بخش کشاورزی به سه عامل اثر ساختاری، اثر فعالیت و اثر شدت انرژی در دوره زمانی ۱۳۸۵-۱۳۹۳ تجزیه شده است. نتایج این مطالعه نشان داد که از بین عوامل، اثر «فعالیت» و «ساختاری» به ترتیب بیشترین سهم و اثر «شدت انرژی» کمترین سهم را در تغییرات مصرف انرژی این بخش داشته‌اند. کاظمی و همکاران (۱۳۹۹) بر تحلیل ساختاری تغییرات اشتغال در بخش صنعت استان سیستان و بلوچستان پرداخته‌اند. این مقاله از روش‌های تحلیلی ساختاری برای بررسی تغییرات در ساختار تولید استفاده کرده است. نتایج این پژوهش نشان داد که در برخی از بخش‌ها، تغییرات ساختاری منجر به کاهش نیاز به نیروی کار شده است. به‌ویژه در بخش‌های معدنی و شیمیایی، این تغییرات باعث افزایش بهره‌وری و کاهش اشتغال شده است. حسینی و همکاران (۱۳۹۹) با یک مدل تحلیل اقتصادی به بررسی اثرات تغییرات ساختاری بر اشتغال در استان سیستان و بلوچستان پرداخته است. نتایج پژوهش نشان داد که در سال‌های اخیر، با تغییرات عمده در ساختار تولید و فناوری، نیاز به نیروی کار در برخی بخش‌ها کاهش یافته است. همچنین، این پژوهش به تأثیرات منفی کمبود سرمایه‌گذاری و ضعف در زیرساخت‌ها اشاره دارد که مانع از رشد پایدار اشتغال در استان شده است. حسین‌زاده و همکاران (۱۴۰۲) تأثیر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر اشتغال در استان‌های ایران را در دوره زمانی ۱۳۹۸-۱۳۸۹

منجر به کاهش اشتغال در کوتاه‌مدت شود، اما در بلندمدت، رشد تولید و اشتغال را تقویت کند (مولایی و همکاران، ۱۳۹۲). دلیل این امر این است که در کوتاه‌مدت افزایش بهره‌وری موجب می‌شود تا صنایع نیروی کار کمتری را برای تولید مقدار معینی از محصول خود تقاضا کنند. بنابراین کاهش ضریب اشتغال در یک صنعت می‌تواند میزان اشتغال در آن صنعت و در نهایت در کل صنعت کاهش دهد. ولی در بلندمدت افزایش بهره‌وری نیروی کار می‌تواند سودآوری و رقابت‌پذیری در صنایع را افزایش دهد و این امر موجب توسعه تولید و افزایش تقاضای برای نیروی کار شود.

تغییر ساختاری تولید یکی از مفاهیم مهم در ادبیات اقتصاد صنعتی است که به تغییرات در ترکیب بخشی اقتصاد اشاره دارد (چنری و همکاران، ۱۹۸۶). به عنوان مثال، اگر سهم صنایع ماشین‌آلات از کل تولید صنعتی استان افزایش یابد و سهم صنایع غذایی کاهش یابد، این نشان‌دهنده یک تغییر ساختار تولید است. تغییرات ساختار تولید می‌تواند ناشی از تغییر در تقاضای مصرف‌کنندگان، تغییرات فناوری، سیاست‌های دولت و سایر عوامل باشد. شواهد بسیاری در این مورد، وجود دارد که حاکی از کاهش سهم نیروی کار به عنوان یکی از عوامل تولید در تولید فراورده‌های کشاورزی، همگام با رشد اقتصادی و افزایش آن در بخش صنعت است. مطالعات کوزتس نیز این یافته‌ها را تأیید می‌کند. به عبارت دیگر، عامل تغییر ساختار تولید صنعتی به تغییرات در ترکیب تولیدات صنعتی و سهم هر بخش در کل تولید اشاره دارد. تغییرات در ساختار تولید همچنین می‌تواند ناشی از تغییرات در تقاضا، سیاست‌های اقتصادی، یا تغییرات تکنولوژیکی باشد. تغییرات ساختار تولید می‌تواند تأثیر قابل توجهی بر اشتغال داشته باشد، زیرا برخی بخش‌ها (مانند صنایع با فناوری پیشرفته) ممکن است به نیروی کار ماهر بیشتری نیاز داشته باشند، در حالی که برخی دیگر (مانند صنایع سنتی) ممکن است با کاهش تقاضا و کاهش اشتغال مواجه شوند (تقی‌پور و همکاران، ۱۳۹۴). به عبارت دیگر، تغییرات در ساختار تولید ممکن است نیاز به نیروی کار در برخی بخش‌ها را افزایش یا کاهش دهد. تغییرات در ساختار تولید، مانند انتقال از بخش‌های سنتی به صنایع پیشرفته‌تر، می‌تواند تأثیرات متفاوتی بر اشتغال داشته باشد. مطالعات نشان می‌دهند که این تغییرات می‌توانند منجر به کاهش یا افزایش اشتغال در بخش‌های مختلف شوند (چیو^۱ و همکاران، ۲۰۲۳).

عامل حجم تولیدی به تغییرات در سطح کلی تولید در بخش‌های مختلف صنعتی اشاره دارد. افزایش حجم تولید معمولاً به افزایش تقاضا برای نیروی کار منجر می‌شود، زیرا تولید بیشتر نیاز به نیروی کار

(۲۰۲۲) به بررسی تأثیر FDI بر اشتغال در غرب آفریقا بین سال‌های ۱۹۹۰-۲۰۱۹ می‌پردازند. نتایج روش خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی نشان داد که در کوتاه‌مدت، تأثیر FDI بر اشتغال معنی‌دار نیست و در بلندمدت تأثیر مثبت و معنی‌داری بر نرخ اشتغال دارد.

۳. روش پژوهش

در این مطالعه، به تجزیه تغییرات اشتغال در بخش صنعت در استان سیستان و بلوچستان در سطح کدهای دو رقمی ISIC و بررسی تغییرات آن با استفاده از میانگین لگاریتمی شاخص دیویژیا پرداخته می‌شود. جامعه آماری در این پژوهش، بخش صنعت استان که شامل بخش صنایع غذایی و آشامیدنی، منسوجات و پوشاک، چوب و کاغذ، محصولات شیمیایی، لاستیک و پلاستیکی، محصولات معدنی و ماشین‌آلات می‌باشد. دوره زمانی مطالعه ۱۳۹۶-۱۴۰۰ می‌باشد.

برای تجزیه تغییرات اشتغال در بخش‌های مختلف صنعت از شاخص دیویژیا تحت تأثیر سه عامل اثر حجم تولیدی، اثر ساختار تولید و اثر ضریب اشتغال استفاده گردیده است. شاخص دیویژیا، مجموع وزنی نرخ‌های رشد لگاریتمی است که در آن وزن‌ها سهم اجزاء در ارزش کل است. به عبارت ساده‌تر ساختار اصلی روش‌های تجزیه بر پایه شاخص دیویژیا براساس مفهوم تغییر لگاریتمی است. فرمول کلی روش میانگین لگاریتمی شاخص دیویژیا برای تجزیه تغییرات یک متغیر مانند اشتغال در این پژوهش به شرح زیر است:

$$L_t = \sum_{i=1}^n L_{it} \quad L = e \cdot s \cdot t \quad (1)$$

در این رابطه L اشتغال کل بخش صنعت استان است که تابعی از سه متغیر ضریب اشتغال، ساختار تولید صنعتی و حجم تولید صنعتی می‌باشد. اثر تغییر هرکدام از این سه عامل بر تغییرات اشتغال کل به صورت معادله (۲) خواهد بود.

$$\Delta L = \Delta e \cdot s \cdot T + e \cdot \Delta s \cdot T + e \cdot s \cdot \Delta T \quad (2)$$

در این رابطه ΔL تغییرات اشتغال کل بخش صنعت است. Δe تغییرات ضرایب اشتغال بین دو دوره زمانی، s ساختار تولید صنعتی (براساس سهم بخش‌های صنعتی از اشتغال کل صنعت)، T تولید کل بخش صنعت استان است. جزء اول در سمت راست معادله اثر تغییر ضریب اشتغال (مقدار اشتغال به ازای هر واحد تولید) را نشان می‌دهد. جزء دوم اثر تغییر ساختار تولید بخش صنعت و جزء سوم نیز اثر حجم تولید بخش صنعت را نشان می‌دهد.

مورد مطالعه قرار دادند. نتایج نشان داد که سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی اثری مثبت و مستقیم بر اشتغال در استان‌های ایران دارد. همچنین اثر غیرمستقیم (سرریز) آن نیز بر اشتغال در استان‌های ایران اثر مثبت و معنادار دارد. حسین‌زاده (۱۴۰۳) با به‌کارگیری تکنیک تجزیه ساختاری در مدل داده-ستانده بین دو سال ۱۳۹۰ و ۱۳۹۵ اثر مخارج سرمایه‌گذاری بر تولید و اشتغال در بخش‌های مختلف در ایران را مورد مطالعه قرار داد. نتایج این مطالعه نشان داد افزایش سطح سرمایه‌گذاری (با ثبات ترکیب) موجب افزایش تولید کل بخش‌های اقتصاد شده ولی تغییر ترکیب سرمایه‌گذاری (با ثبات سطح) موجب کاهش تولید کل شده است.

ونگ و ژانگ^۱ (۲۰۰۵) به بررسی تغییرات کارایی انرژی در چین پرداخته است. این پژوهش از روش LMDI برای تجزیه تغییرات در کارایی انرژی و عواملی چون شدت انرژی، ساختار تولید و تغییرات تولید ناخالص داخلی استفاده کرده است. نتایج پژوهش نشان می‌دهند که بیشترین تأثیر بر کارایی انرژی در چین از طریق کاهش شدت انرژی به دست آمده است. تغییرات ساختاری در اقتصاد و همچنین افزایش تولید ناخالص داخلی باعث کاهش تدریجی شدت انرژی شده‌اند. لی و همکاران (۲۰۱۱) تغییرات انتشار CO_2 در چین را طی دوره ۱۹۹۵ تا ۲۰۰۹ با استفاده از روش LMDI بررسی کرده است. در این مقاله، ابتدا داده‌های مربوط به انتشار CO_2 ، تولید ناخالص داخلی و مصرف انرژی در چین طی ۱۵ سال جمع‌آوری شد. سپس با استفاده از روش LMDI، تغییرات در میزان انتشار CO_2 به تفکیک عوامل مختلف مانند تولید، شدت انرژی، و تغییرات در ساختار تولید تحلیل شد. نتایج نشان می‌دهند که تغییرات در ساختار تولید و شدت انرژی بیشترین تأثیر را بر میزان انتشار CO_2 در چین داشته‌اند. به‌ویژه کاهش شدت انرژی باعث کاهش انتشار کربن شده است. جود و سیلاگی^۲ (۲۰۱۶) با استفاده از داده‌های تابلویی به بررسی تأثیر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر اشتغال ۲۰ کشور اروپای شرقی و اروپای مرکزی برای ۱۹۹۵-۲۰۱۲ پرداخته‌اند. نتایج نشان می‌دهد که سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی دارای اثر اولیه منفی بر تقاضای نیروی کار و در نتیجه، اشتغال برای کشورهای اتحادیه اروپا است. پیوا و ویوالری^۳ (۲۰۱۷) به بررسی موضوع اشتغال برای توسعه در صنعت پرداختند و به این نتیجه رسیدند که افزایش هزینه پژوهش و توسعه بر اشتغال در صنعت با فناوری پایین ندارد. در این پژوهش به منظور سنجش اثر این متغیر بر اشتغال از هزینه حقیقی پژوهش استفاده شده است. آدرمی و همکاران^۴

$$\left[(L_i^t - L_i^0) / ((\ln L_i^t - L_i^0)) \right] \cdot \ln \frac{Q_i^t}{Q_i^0} \quad (5)$$

در این معادله، Q_i^t نشان دهنده ارزش افزوده زیربخش صنعتی i ام در زمان t و Q_i^0 نشان دهنده ارزش افزوده زیربخش صنعتی i ام زمان اولیه است.

۴. یافته‌های تحقیق

اثر عوامل مختلف بر تغییرات اشتغال بین دو سال ۱۳۹۶-۱۳۹۷ و در دوره ۱۳۹۷-۱۳۹۸ در جدول (۱) و همچنین نمودار (۱) نشان داده شده است. براساس اطلاعات جدول در دوره اول (۱۳۹۶-۱۳۹۷) اثر تغییر ضریب اشتغال منفی بوده و موجب کاهش ۳۱۳ نفر در کل بخش صنعت استان شده است. اثر این عامل در سه زیربخش صنعتی استان منفی بوده و موجب کاهش اشتغال این بخش‌ها شده است. اثر منفی این عامل در بخش صنایع شیمیایی، لاستیک و پلاستیک برابر ۴۱۳ نفر و در بخش چوب و کاغذ برابر ۱۳۲ نفر بوده است. اثر مثبت عامل ضری اشتغال در بخش صنایع غذایی و آشامیدنی برابر ۱۶۸ نفر بوده و موجب افزایش اشتغال در این بخش شده است.

اثر تغییر ضریب اشتغال بر تغییرات اشتغال براساس معادله (۳)

محاسبه می‌شود.

$$\left[(L_i^t - L_i^0) / ((\ln L_i^t - L_i^0)) \right] \cdot \ln \frac{e_t}{e_0} \quad (3)$$

در این معادله، L_i^t نشان دهنده مقدار اشتغال در زیربخش صنعتی i ام در زمان t و L_i^0 نشان دهنده مقدار اشتغال در زیربخش صنعتی i ام در زمان اولیه است. همچنین e^t نشان دهنده مقدار ضریب اشتغال در زیربخش صنعتی i ام در زمان t است.

اثر تغییر ساختار تولید بر تغییرات اشتغال براساس معادله (۴)

محاسبه می‌شود.

$$\left[(L_i^t - L_i^0) / ((\ln L_i^t - L_i^0)) \right] \cdot \ln \frac{S_i^t}{S_i^0} \quad (4)$$

در این معادله، S_i^t نشان دهنده سهم ارزش افزوده زیربخش صنعتی i ام در زمان t از کل ارزش افزوده بخش صنعت و S_i^0 نشان دهنده سهم زیربخش صنعتی i ام از کل ارزش افزوده صنعتی در زمان اولیه است.

اثر تغییر حجم تولید بر تغییرات اشتغال براساس معادله (۵)

محاسبه می‌شود.

جدول ۱. تجزیه تغییرات اشتغال صنعتی استان بین دو دوره ۱۳۹۶-۱۳۹۷ و ۱۳۹۷-۱۳۹۸

بخش‌ها	۱۳۹۶-۱۳۹۷			۱۳۹۷-۱۳۹۸		
	ضریب اشتغال	ساختار تولید	حجم تولید	ضریب اشتغال	ساختار تولید	حجم تولید
صنایع غذایی و آشامیدنی	۱۶۸	-۲۱۸	۱۸۷	-۲۷۲	-۸۵۷	۴۱۵
صنایع منسوجات و پوشاک	-۲۹	۷۴	۲۶	-۱۰۸	۱۳	۶۶
صنایع چوب و کاغذ	-۱۳۲	۱۵۳	۳	-۳۵	۶۲	۱۲
صنایع شیمیایی	-۴۱۳	۲۰۹	۳۸	-۵	۳۶۷	۱۱۱
صنایع ماشین آلات	۹۲	-۲۸۶	۲۹۸	۱۲۸	-۱۵۲	۷۸۵
مجموع	-۳۱۳	-۶۸	۵۵۱	-۲۹۲	-۵۶۷	۱۳۸۹

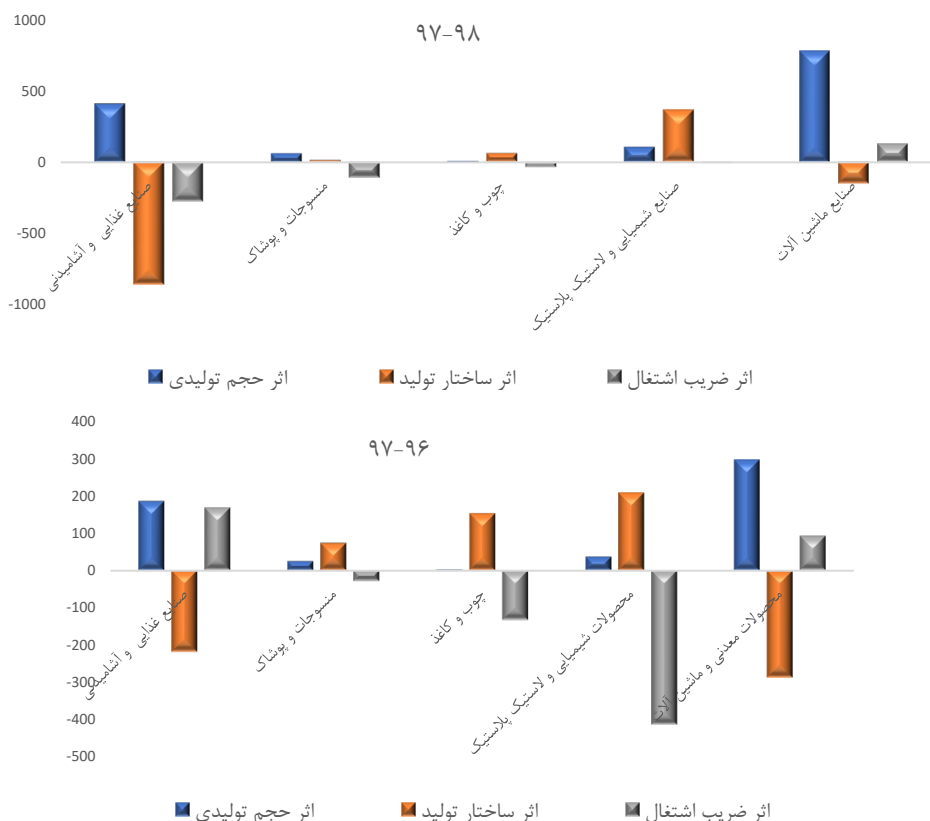
منبع: محاسبات پژوهش

همان‌طور که در نمودار (۱) مشخص است در دوره ۱۳۹۶-۱۳۹۷ دو عامل ضریب اشتغال موجب بیشترین کاهش در اشتغال بخش صنایع شیمیایی و لاستیک و پلاستیک شده است. همچنین حجم تولید موجب بیشترین افزایش در بخش صنایع ماشین آلات استان شده است. بررسی اثر عوامل مختلف بر اشتغال بخش‌های صنعتی در دوره ۱۳۹۷-۱۳۹۸ نشان می‌دهد که اثر دو عامل ضریب اشتغال و ساختار تولید تاثیر منفی بر اشتغال کل بخش صنعت استان داشته‌اند. کاهش اشتغال بخش صنعت استان در اثر این دو عامل به ترتیب برابر ۲۹۲ نفر و ۵۶۷ نفر بوده است. افزایش حجم تولید بخش صنعت استان موجب افزایش ۱۳۸۹ نفر در اشتغال کل بخش صنعت استان شده است. بررسی

اثر تغییرات ساختار تولید نیز در طی این دوره بر اشتغال منفی بوده و موجب کاهش اشتغال کل بخش صنعت (۶۸ نفر) شده است. اثر گذاری این عامل بر اشتغال بخش‌ها نشان می‌دهد که این عامل در دو بخش صنایع ماشین آلات (۲۸۶- نفر) و صنایع غذایی (۲۱۸- نفر) دارای اثر منفی بوده است و موجب کاهش اشتغال این دو بخش شده است. براساس اطلاعات جدول اثر حجم تولیدی، موجب افزایش اشتغال در تمام بخش‌ها شده است. این عامل موجب افزایش اشتغال صنعتی استان به مقدار ۵۵۱ نفر شده است. بیشترین اثر افزایش حجم تولید متعلق به بخش صنایع ماشین آلات بوده است. این عامل موجب افزایش ۲۹۸ نفر اشتغال در این بخش صنعتی شده است. بخش صنایع

شده است. براساس اطلاعات جدول، اثر ضریب اشتغال در بخش صنعت استان در دوره ۱۳۹۸-۱۳۹۹ منفی و موجب کاهش اشتغال به مقدار ۱۵۸ نفر شده است. اثر دو عامل دیگر مثبت و موجب اشتغال صنعتی استان شده است. بررسی اثر تغییر ضرایب اشتغال در سطح بخش‌ها نشان می‌دهد که اثر این عامل در دو بخش صنایع شیمیایی و صنایع ماشین‌آلات مثبت بوده است. افزایش اشتغال در بخش ماشین‌آلات در اثر تغییر ضرایب اشتغال برابر ۳۵۲ نفر و در بخش صنایع شیمیایی برابر ۲۲ نفر بوده است. بخش صنایع غذایی و آشامیدنی بیشترین اثر منفی را از این عامل پذیرفته است. کاهش اشتغال این بخش در اثر تغییر ضرایب اشتغال برابر ۴۷۰ نفر بوده است. اثر تغییر ساختار تولید در این دوره در سطح بخش‌ها نشان می‌دهد که این اثر در دو بخش صنایع شیمیایی و ماشین‌آلات منفی بوده و موجب کاهش اشتغال شده است. کاهش اشتغال بخش ماشین‌آلات در اثر تغییر ساختار بیشتر بوده و به میزان ۷۰۰ نفر می‌باشد. اثر افزایش حجم تولید در همه بخش‌های صنعتی مثبت بوده و موجب افزایش اشتغال این صنایع شده است. بیشترین افزایش اشتغال در اثر افزایش تولید متعلق به بخش ماشین‌آلات (۴۲۱ نفر) بوده است.

اثر ضریب اشتغال در سطح بخش‌ها نشان می‌دهد که دو بخش صنایع غذایی و صنایع منسوجات و پوشاک بیشترین اثر منفی را از این عامل داشته‌اند. کاهش اشتغال این دو بخش در اثر این عامل به ترتیب برابر ۲۷۲ نفر و ۱۰۸ نفر بوده است. اثر این عامل تنها در بخش صنایع ماشین‌آلات مثبت بوده و موجب افزایش اشتغال (۱۲۸ نفر) شده است. بررسی اثر تغییر ساختار تولید در دوره ۱۳۹۷-۱۳۹۸ در بخش‌های مختلف نشان می‌دهد که صنایع غذایی و صنایع ماشین‌آلات دارای بیشترین اثرپذیری منفی از این عامل داشته‌اند. کاهش اشتغال این دو بخش در اثر این عامل به ترتیب برابر ۸۷۵ نفر و ۱۵۲ نفر بوده است. سه بخش دیگر صنعتی استان اثرپذیری مثبت از تغییر ساختار تولید داشته‌اند. صنایع شیمیایی بیشترین اثر مثبت (۳۶۷ نفر) از این عامل را داشته است. اثر افزایش حجم تولید بخش صنعت استان در دوره ۱۳۹۷-۱۳۹۸ موجب افزایش اشتغال در همه بخش‌های صنعتی استان شده است. بیشترین افزایش اشتغال در اثر افزایش تولید متعلق به بخش صنایع ماشین‌آلات و صنایع غذایی بوده است. اشتغال در این دو بخش در اثر افزایش تولید به ترتیب ۷۸۵ نفر و ۴۱۵ نفر افزایش یافته است. اثر عوامل مختلف بر تغییرات اشتغال صنعتی استان در دو دوره ۱۳۹۷-۱۳۹۸ و ۱۴۰۰-۱۳۹۹ در جدول (۲) و نمودار (۲) نشان داده

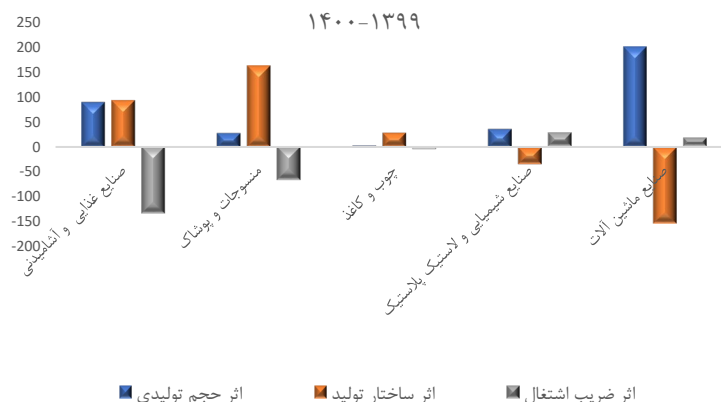
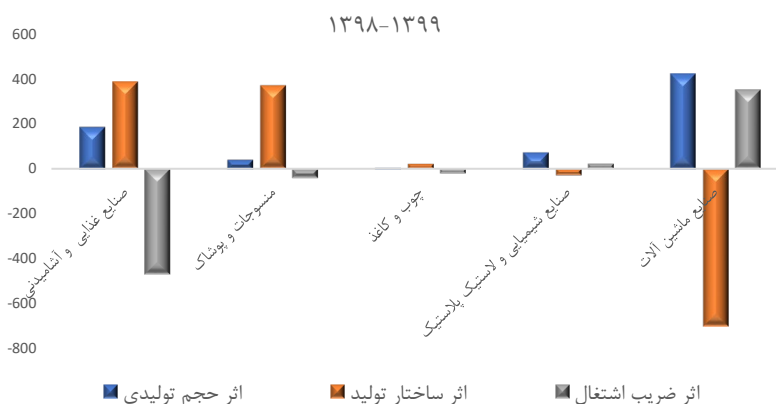


نمودار ۱. تجزیه تغییرات اشتغال صنعتی استان در دوره ۱۳۹۷-۱۳۹۶ و ۱۳۹۸-۱۳۹۷
منبع: محاسبات پژوهش

جدول ۲. تجزیه تغییرات اشتغال صنعتی استان بین دو سال ۱۳۹۸-۱۳۹۹ و ۱۴۰۰-۱۳۹۹

بخش‌ها	۱۳۹۸-۱۳۹۹			۱۴۰۰-۱۳۹۹		
	ضریب اشتغال	ساختار تولید	حجم تولید	ضریب اشتغال	ساختار تولید	حجم تولید
صنایع غذایی و آشامیدنی	-۴۷۰	۳۸۶	۱۸۷	-۱۳۴	۹۵	۹۱
صنایع منسوجات و پوشاک	-۴۲	۳۶۹	۴۳	-۶۷	۱۶۴	۲۹
صنایع چوب و کاغذ	-۲۱	۲۲	۸	-۵	۲۹	۴
صنایع شیمیایی	۲۲	-۳۰	۷۵	۲۸	-۳۴	۳۷
صنایع ماشین‌آلات	۳۵۲	-۷۰۰	۴۲۱	۱۷	-۱۵۴	۲۰۱
مجموع	-۱۵۸	۴۷	۷۳۴	-۱۶۰	۹۹	۳۶۳

منبع: محاسبات پژوهش

**نمودار ۲. تجزیه تغییرات اشتغال صنعتی استان در دوره ۱۳۹۸-۱۳۹۹ و ۱۴۰۰-۱۳۹۹**

منبع: محاسبات محقق

غذایی و آشامیدنی با عدد ۱۳۴ نفر بوده است. اثر تغییر ساختار تولید در این دوره در سه بخش مثبت و در دو بخش منفی بوده است. بیشترین اثر مثبت این عامل در بخش صنایع منسوجات و پوشاک با عدد ۱۶۴ نفر می‌باشد. اثر افزایش حجم تولید در این دوره نیز مانند دوره ۱۳۹۸-۱۳۹۹ مثبت بوده و موجب افزایش اشتغال در همه بخش‌های صنعتی

در دوره ۱۴۰۰-۱۳۹۹ همانند دوره ۱۳۹۸-۱۳۹۹ اثر دو عامل ضرایب اشتغال منفی و موجب کاهش اشتغال شده است. بررسی اثر تغییر ضرایب اشتغال در این دوره در سطح بخش‌ها نشان می‌دهد که اثر این دو عامل در سه بخش منفی و در دو بخش مثبت بوده و موجب افزایش اشتغال شده است. بیشترین اثر منفی این عامل در بخش صنایع

دو بخش صنایع غذایی و صنایع ماشین‌آلات می‌تواند کمک موثری در راستای افزایش اشتغال صنعتی استان باشد. زیرا در دوره‌هایی که (۱۳۹۸-۱۳۹۹ و ۱۴۰۰-۱۳۹۹) اثر ساختار تولید در این دو بخش مثبت بوده‌اند، اثر این عامل بر اشتغال کل بخش صنعت مثبت بوده و در دوره‌هایی که اثر تغییر ساختار تولید در این دو بخش منفی بودند (۱۳۹۶-۱۳۹۷ و ۱۳۹۷-۱۳۹۸)، اثر این عامل در کل بخش صنعت نیز منفی بوده است. بررسی اثر حجم تولید در بخش‌ها نشان می‌دهد که در هر چهار دوره مورد بررسی اثر این عامل مثبت و موجب افزایش اشتغال در تمام زیربخش‌های صنعتی استان شده است. در این میان اثر این عامل در دو بخش صنایع غذایی و صنایع ماشین‌آلات نقش پررنگ‌تر را نسبت به سایر زیربخش‌های صنعتی استان دارند. بر این اساس پیشنهاد می‌شود تا در راستای افزایش اشتغال صنعتی استان، توسعه سرمایه‌گذاری و توسعه تولید در این دو بخش در اولویت قرار گیرد.

علاوه بر موارد بالا، بهبود زیرساخت‌های صنعتی و جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی می‌تواند به رشد صنعت و ایجاد فرصت‌های شغلی بیشتر در استان کمک کند. جذب سرمایه‌گذاری خارجی در بخش‌های با پتانسیل بالا مانند محصولات معدنی و ماشین‌آلات می‌تواند به توسعه صنعتی استان کمک کند.

تعارض منافع

نویسندگان هیچ‌گونه تعارض منافی در ارتباط با این مقاله ندارند.

در دسترس بودن داده‌ها

داده‌های مورد استفاده در این پژوهش در صورت درخواست نشریه، ارائه خواهند شد.

تعامل نویسنده

تمام نویسندگان در طراحی پژوهش، تحلیل داده‌ها و نگارش مقاله مشارکت داشته‌اند.

منبع مقاله

این مقاله مستخرج از پایان‌نامه دانشجویی با عنوان «تجزیه عوامل مؤثر بر تغییرات اشتغال صنعتی در استان سیستان و بلوچستان» دانشگاه سیستان و بلوچستان است.

شفاف‌سازی

در تدوین این مقاله از هوش مصنوعی یا فناوری‌های مشابه استفاده نشده است.

شده است. بیشترین افزایش اشتغال در اثر افزایش حجم تولید در این دوره متعلق به بخش ماشین‌آلات (۲۰۱ نفر) و صنایع غذایی و آشامیدنی (۹۱ نفر) بوده است.

۵. بحث و نتیجه‌گیری

هدف اساسی این مطالعه تجزیه عوامل مؤثر بر تغییرات اشتغال در بخش صنعت استان سیستان و بلوچستان در دوره ۱۳۹۶-۱۴۰۰ به صورت سالانه با استفاده از روش میانگین‌گیری لگاریتمی (LMDI) است. برای این کار داده‌های اشتغال و ارزش افزوده زیربخش‌های صنعتی در پنج بخش کلی شامل "صنایع غذایی و آشامیدنی"، "صنایع پوشاک و منسوجات"، "صنایع چوب و کاغذ"، "صنایع شیمیایی و لاستیک و پلاستیک" و "صنایع ماشین‌آلات" تجمع شده و سپس تغییرات اشتغال در این پنج بخش به سه عامل تغییرات ناشی از تغییرات ضرایب اشتغال، تغییرات ناشی از تغییر ساختار تولید و تغییرات ناشی از تغییر حجم تولید تجزیه شد.

نتایج این مطالعه نشان داده است که در هر چهار دوره مورد بررسی اثر تغییر ضرایب اشتغال بر اشتغال کل بخش صنعت استان منفی بوده و موجب کاهش اشتغال صنعت استان شده است. این امر نشان می‌دهد که به طور کلی بخش صنعت استان برای تولید هر واحد محصول اشتغال کمتری را مورد استفاده قرار داده است. این امر می‌تواند به دلیل استفاده از سرمایه بیشتر (تکنولوژی به جای نیروی کار) و یا افزایش بهره‌وری نیروی کار بوده باشد. هر دو پدیده استفاده از تکنولوژی و افزایش بهره‌وری نیروی کار برای بهبود وضعیت اقتصادی در بخش صنعت استان مناسب می‌باشد ولی کاهش اشتغال در اثر این عوامل در استان سیستان و بلوچستان با نرخ بالای بیکاری ممکن است چندان برای وضعیت اشتغال استان مناسب نباشد. به همین دلیل پیشنهاد می‌شود تا در کنار افزایش استفاده از سرمایه به جای نیروی کار و افزایش بهره‌وری نیروی کار، توسعه بیشتر زیربخش‌های صنعتی در استان مورد توجه قرار گیرد تا کاهش اشتغال ناشی از تکنولوژی خنثی شده و نرخ اشتغال در بخش صنعت استان افزایش یابد. تغییر ساختار تولید در دو دوره اول (۱۳۹۶-۱۳۹۷ و ۱۳۹۷-۳۹۸) موجب کاهش اشتغال صنعتی استان شده است ولی در دو دوره دوم موجب افزایش اشتغال صنعتی شده است. بر این اساس پیشنهاد می‌شود تا سیاست‌های مناسبی برای افزایش سهم بخش‌های صنعتی که دارای ضریب اشتغال‌زایی بالایی نسبت به سایر زیربخش‌های صنعتی هستند، اتخاذ شود. در این راستا توجه به افزایش تولید و افزایش سهم تولید

References

- Aderemi, T., A. Omitogun, O., & Oisanwo, B. (2022). Effect of FDI Inflows on Employment Generation in Selected ECOWAS Countries: Heterogeneous Panel Analysis. *CBN Journal of Applied Statistics*, 13(1), 241-263.
- Chivu, I., et al. (2023). Industrial Structure, Employment Structure and Economic Growth. MDPI
- Haji Amini, M., & Kafiri, A. (2018). Evaluating employment and unemployment changes during Iran's fourth and fifth development plans: A complete decomposition approach. *Iranian Economic Issues*, 5(2), 29-52.
- Heidari, H., & Rezagholi, H. (2020). Estimating employment intensity resulting from economic growth in Iran's industrial sector by different levels. *Journal of Industrial Economics Research*, 3(10), 39-56.
- Hosseini, S. S., & Bakhshi, M. R. (2020). Analysis of money demand in Iran: Application of the autoregressive distributed lag model. *Iranian Journal of Economic Research*, 8(28), 1-13.
- Hosseinzadeh, R. (2024). The impact of changes in investment volume and composition on production and employment in Iran. *Development and Capital*, 9(1), 101-116.
- Hosseinzadeh, R., Keshavarz, H., & Saadatipour, M. (2023). The effect of foreign direct investment on employment in Iran's provinces: Emphasizing interregional spillovers. *Quantitative Economics*.
- Kazemi Naeini, Sh. (2020). *The effects of foreign direct investment on employment generation in Iran* [Master's thesis, Islamic Azad University, Khorasgan Branch].
- Jude, C., & Silaghi, M. I. P. (2016). Employment effects of foreign direct investment: new evidence from Central and Eastern European countries. *International Economics*, 145, 32-49.
- Li, K., Ang, B. W., & Zhang, L. (2011). Decomposition analysis of CO₂ emissions in China: 1995–2009. *Energy Policy*, 39(9), 5485-5493.
- Molaei, M., & Ashtiani, M. (2012). Estimation of labor demand function in Iran's industrial sector (1979–2003). *Economic Research Journal*, 12(2), 45-64.
- Piva, M., & Vivarelli, M. (2018). Is innovation destroying jobs? Firm-level evidence from the EU. *Sustainability*, 10(4), 1279. <https://doi.org/10.3390/su10041279>
- Pormehr, Sh., Bagheri, Sh., Khoshdeli, F., & Sarzaeim, A. (2019). The relationship between employment and value-added in Iran's industrial sector using temporal decomposition analysis. *Quarterly Journal of Economic Research*, 9(32), 1-20.
- Wang, J. and Zhang, H. (2005). An Empirical Study of Effect of Foreign Direct Investment on China's Employment. *World Economy Study*, 9.