Economic Growth and Development Research Open Access

Spring (2024) 14(54): 129-133

DOI: 10.30473/egdr.2023.68295.6735

ORIGINAL ARTICLE

Identifying the Key Sectors of Golestan Province's Economy and Evaluating the Impact of Flood on Production and Employment: Application of Expanding Hypothetical Extraction Approach

Farhad Khodadad Kashi [1], Naser Ebrahimi* [2], Siavash Jani [3]

1. Professor, Department of Economics, Faculty of Management of Payame Noor Unvierstiy, Tehran, Iran
2. Ph. D Student in Economics, Payame Noor Unvierstiy, Tehran, Iran
3. Associate Professor, Department of Economics, Payame Noor Unvierstiy, Tehran, Iran

Correspondence
Naser Ebrahimi
Email: nasserebrahimi60@yahoo.com

Received: 14/Aug/2022
Accepted: 4/Oct/2022

How to cite:

ABSTRACT

Iran, especially the province of Golestan, has always been exposed to floods, and in addition to causing great damage to the country and the province of Golestan, no proper plan has yet been thought to reduce economic costs. This article tries to identify the key sectors of the province and evaluate the indirect damage of the flood through the construction and agriculture sectors on other sectors of the province. For this purpose, the regional input – output table with two demand side and supply side approaches is used to calculate the backward and forward linkages of the province´s sectors. The results indicate that the industry, construction and agriculture sectors are introduced as the key sectors of the province's economy. According to both demand side and supply side approaches, two sectors of agriculture and industry suffer the most indirect damage due to the direct damage of the agriculture sector. According to the demand side approach, the result indicate that the most decrease in output is caused by direct damage to the construction sector, respectively, related to the industry, wholesale and retail sectors. On the other hand, industry and agriculture sectors experienced the most decrease in employment. The analysis of flood effects with a supply side approach indicates that the flood not only directly affects the construction sector, but also causes a decrease in employment in the industry, agriculture and construction sectors.

KEYWORDS

Backward and Forward Linkages, Expanding Hypothetical Extraction Method, Flood, Input – Output Table.

JEL Classification: D57, O18, R11.

Copyright © 2024 The Authors. Published by Payame Noor University.

This work is licensed under Creative Commons Attribution-Noncommercial 4.0 International license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). Non-commercial uses of the work are permitted, provided the original work is properly cited

پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی

سال چهاردهم، شماره پنجاه و چهار، بهار ۱۴۰۳ (۱۳۳-۱۲۹)

DOI: 10.30473/egdr.2023.68295.6735

«مقاله پژوهشی»

شناسایی بخش‌های کلیدی اقتصاد استان گلستان و ارزیابی تأثیر سیل بر تولید و اشتغال: کاربرد رویکرد حذف فرضی تعمیم یافته

فرهاد خداداد کاشی [۱] ناصرابراهیمی* [۲] سیاوش جانی [۳]

۱. استاد گروه اقتصاد، دانشکده مدیریت دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

۲. دانشجوی دکتری اقتصاد، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

۳. دانشیار گروه اقتصاد، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

نویسنده مسئول:
ناصر ابراهیمی
رایانامه:
nasserebrahimi60@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۵/۲۳
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۷/۱۲

استناد به این مقاله:

چکیده

ایران به ویژه استان گلستان همواره در معرض سیل بوده که ضمن ایجاد خسارات زیاد به کشور و استان گلستان، هنوز تدبیر مناسبی برای کاهش هزینه‌های اقتصادی سیل اندیشیده نشده است. هدف این مقاله شناسایی بخش‌های کلیدی اقتصاد استان و ارزیابی خسارت غیر مستقیم سیل از طریق بخش‌های ساختمان و کشاورزی بر سایر بخش‌های استان می‌باشد. برای این منظور از جدول داده – ستانده منطقه‌ای، با دو رویکرد تقاضا محور و عرضه محور جهت محاسبه پیوندهای پسین و پیشین بخش‌های استان استفاده می‌شود. نتایج حاکی از آن است که بخش‌های صنعت، ساختمان و کشاورزی به عنوان بخش‌های کلیدی اقتصاد استان معرفی می‌شوند. طبق هر دو رویکرد تقاضا محور و عرضه محور، دو بخش کشاورزی و صنعت بیشترین خسارت غیر مستقیم را به واسطه خسارت مستقیم بخش کشاورزی متحمل می‌شود. طبق رویکرد تقاضا محور، نتایج حاکی از آن است که بیشترین کاهش ستانده ناشی از خسارت مستقیم بخش ساختمان به ترتیب مربوط به بخش‌های صنعت و عمده فروشی و خرده فروشی است. از طرف دیگر بخش‌های صنعت و کشاورزی بیشترین کاهش در اشتغال را تجربه کرده‌اند. تحلیل اثرات سیل با رویکرد عرضه محور دلالت بر آن دارد که سیل نه تنها به طور مستقیم بر بخش ساختمان اثر می‌گذارد بلکه موجب کاهش ستانده بخش ساختمان، املاک و مستغلات و کاهش اشتغال بخش‌های صنعت، کشاورزی و ساختمان نیز می‌گردد.

واژه‌های کلیدی

پیوندهای پسین و پیشین، جدول داده – ستانده، روش حذف فرضی تعمیم یافته، سیل.

طبقه‌بندی JEL: R11 , O18 , D57.

حق انتشار این مستند، متعلق به نویسندگان آن است. ۱۴۰۳ ©. ناشر این مقاله، دانشگاه پیام نور است.

این مقاله تحت گواهی زیر مستند شده و هر نوع استفاده غیر تجاری از آن مشروط بر استناد صحیح به مقاله و یا رعایت شرایط مندرج در آدرس زیر مجاز است.

Creative commons attribution-Noncommercial 4.0 international license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

۱- مقدمه

بلایای طبیعی[1] یا حادثه غیر مترقبه، تکانه‌ای است که پیامدها و آثار مخربی همچون کشته و زخمی شدن انسان‌ها را بر جای خواهد گذاشت که موجب کاهش موجودی سرمایه مادی و انسانی و افت فعالیت‌های اقتصادی می‌شود و نهایتا بر سطح رفاه جامعه اثر منفی ماندگار می‌گذارد. وقایع فاجعه بار، پدیده‌های طبیعی تلقی می‌شوند که با ایجاد تلفات گسترده انسانی و خسارات زیرساختی، برنامه‌های توسعه کشور را تحت تأثیر قرار می‌دهد (صابر ماهانی و همکاران، ۱۴۰۲: ۴۸).

در دهه‌های اخیر بلایای طبیعی به دلیل پیگیری هدف رشد اقتصادی و تخریب محیط زیست رو به افزایش بوده است. بنا بر گزارش مرکز تحقیقات همه گیر شناسی بلایای طبیعی[2] (CRED) وهمچنین گزارش راهبردهای بین‌المللی کاهش ریسک بلایای طبیعی[3] (ISDR) عواملی همچون تغییرات اقلیمی، رشد جمعیت، تخریب محیط زیست موجب افزایش بلایای طبیعی شده‌اند. گزارش‌های پنجم و ششم هیات بین الدول ناظر بر تغییرات اقلیمی[4]، حاکی از این است که تغییرات اقلیمی در فاصله سال‌های ۲۰۱۲ تا ۲۰۲۰، موجب گرمایش جهانی، بی نظمی در الگوی بارش و وقوع باران‌های سیل آسا، افزایش گازهای گلخانه‌ای در جو کره زمین و بالا آمدن آب دریاها شده است. در نشست سال ۲۰۲۱ اجلاس کاپ[5] با حضور ۱۴۰ کشور، چالش‌های جهانی مرتبط با تغییرات اقلیمی و عوامل آن نظیر جنگل زدایی و انتشار گاز متان و همچنین نحوه کنترل دمای جهان مطرح شد و برای کاهش بلایای طبیعی پیشنهاد شد تا سال ۲۰۳۰ به میزان ۳۵ درصد تصاعد گاز متان کاهش یابد و کشورها نیز متعهد به جلوگیری از جنگل زدایی شدند. سازمان ملل متحد نیز با برپایی کنفرانس‌های متعدد از جمله اجلاس جهانی توسعه پایدار ژوهانسبرگ[6] در سال ۲۰۰۲، نشست سال‌های ۲۰۰۱،۲۰۰۷،۲۰۰۹ و ۲۰۱۳ سوئیس و گزارش همکاری جهانی[7] در سندای واقع در میاگی ژاپن یا سند سندای[8] در سال ۲۰۱۵، راهبردهای مناسب جهت رسیدن به کاهش خطر بلایای طبیعی را تا سال ۲۰۳۰ برای همه کشورهای جهان تعیین نموده است. با وجود تمامی تلاش‌های فوق اما هنوز بلایای طبیعی و سیل، جوامع بشری را تهدید می‌کند، مطابق با گزارش (CRED) در سال ۲۰۲۱، فاجعه جهانی رخ داده است که در نتیجه آن ۱۰۴۹۲ نفر جان خود را از دست دادند و ۱۰۱۸ میلیون نفر دچار آسیب شدند و خسارتی معادل ۲۵۲ میلیارد دلار بر جوامع آسیب دیده تحمیل شد. مطابق گزارش منتشر شده شاخص ریسک جهانی سازمان ملل[9] سال ۲۰۱۸؛ کشورهایی نظیر ژاپن، شیلی، کاستاریکا و هلند اگر چه با احتمال بسیار بالایی در معرض وقوع بلایای طبیعی قرار دارند، ولی با ظرفیت سازی مناسب و ایجاد آمادگی کافی، میزان آسیب پذیری جامعه را در برابر بلایای طبیعی کاهش داده‌اند. مطابق همین گزارش، کشور ایران اگر چه از حیث احتمال وقوع بلایای طبیعی، کشوری کم ریسک است اما به دلیل فقدان زیر ساخت‌های مناسب و وجود نقص در مدیریت بحران در مقابل بلایای طبیعی بسیار آسیب پذیر است.

کشور ایران با اقلیم خشک و نیمه خشک و توزیع نامناسب زمانی و مکانی در میزان بارندگی و طغیان رودخانه‌های فصلی و دائمی، مستعد جاری شدن سیلاب‌های ناگهانی است. به عنوان نمونه استان گلستان با دو نوع بارندگی کوتاه‌مدت با شدت زیاد و بلندمدت با شدت متوسط مواجه است. بارندگی‌های نوع اول به سرعت تبدیل به سیل می‌شوند اما بارندگی‌های نوع دوم بعد از نفوذ و اشباع خاک به تدریج منجر به سیلاب می‌گردند. پیرامون علل وقوع سیلاب‌ها دراین استان می‌توان به دخل و تصرف غیر مجاز در بستر رودخانه‌ها و مسیل‌ها، تخریب منابع طبیعی و پوشش گیاهی ناشی از خشکسالی سال‌های اخیر، توسعه بی رویه دخل و تصرف غیر مجاز عوامل انسانی و تغییر کاربری اراضی اشاره نمود. در میان وقوع سیلاب‌های متعدد در کشور می‌توان به سیلاب کرمان و سیستان و بلوچستان سال ۱۳۶۹، سیلاب گلستان و خراسان سال ۱۳۸۰ و سیلاب گسترده در کشور سال ۱۳۹۸ اشاره نمود که خسارات و آسیب‌های جدی را به دنبال داشته است. گزارش "ارزیابی نیازهای بعد از بلایای طبیعی" منتشر شده توسط سازمان ملل[10] دلالت بر آن دارد که در سال ۱۳۹۸ سیلاب‌ها در ۲۶ استان کشور خسارتی

1. Natural Disaster
2. Emergency events Database provided by Center for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED)
3. United Nations International Strategy for Disaster Risk Reduction(ISDR)
4. Intergovernmental panel on climate change (IPCC)
5. United Nations Climate Change Confrence UK, 2021, (Cop 26)
6. HFA: Hyogo framework for action 2005 - 2015
7. GAR: Global Assessment Report
8. SFDRR: The Sendai Framework for Disaster Risk Reduction
9. Word Risk Report (2018), By Bundnis Entwicklung Hilft ISBN/ISSN/DOI
10. Post Disaster Needs Assessment (PDNA). 2019

معادل ۴.۷ میلیارد دلار بر اقتصاد ایران تحمیل کرد. خسارت استان لرستان معادل ۷۸۸.۶ میلیون دلار و خسارت استان گلستان برابر با ۴۱۴.۹ میلیون دلار ارزیابی شد.

در این مقاله خسارت ناشی از وقوع سیل استان گلستان در سال ۱۳۹۸ به روش حذف فرضی تعمیم یافته یا جزئی ارزیابی می‌شود و میزان خسارت بخش‌های مختلف اقتصادی این استان بر اساس پیوندهای پسین و پیشین تعیین می‌شود. این مقاله در شش بخش تدوین شده است. پس از این مقدمه، در بخش‌های دوم و سوم پیشینه تحقیق و مبانی نظری مرتبط با موضوع تحقیق مطرح می‌شود و سپس در بخش چهارم الگوی مورد استفاده برای پاسخ به سؤالات تحقیق معرفی می‌شود و در بخش پنجم، داده‌ها به روش داده – ستانده تجزیه و تحلیل و نتایج معرفی می‌شود و در بخش آخر نتایج تفسیر و به بحث گذارده می‌شود و توصیه سیاستی نیز پیشنهاد می‌گردد.

۲- پیشینه پژوهش

اثرات و خسارات اقتصادی ناشی از بلایای طبیعی در مطالعات مختلف به روش‌های گوناگونی ارزیابی شده است. برخی از این مقالات با روش‌های ریاضی داده – ستانده و برخی از آن‌ها با روش‌های اقتصاد سنجی در قالب روش‌های حداکثر درستنمایی و خودرگرسیون بردار پانل و ... خسارت‌های ناشی از سیل را برآورد کرده‌اند که در ادامه به برخی از این پژوهش‌ها به همراه نتایج به دست آمده می‌پردازیم؛

سالم و اجباری در تحقیق خود با استفاده از مدل تفاضل در تفاضل و با به کارگیری طرح درآمد و هزینه خانوار ایران مربوط به سال‌های ۱۳۹۷ و ۱۳۹۸، اثر سیل بر رفتار مصرفی خانوارها و میزان مصرف اقلام خوراکی مختلف را ارزیابی کردند. سالم و اجباری دریافتند که در استان‌های متأثر از شوک سیل، میزان مصرف تمامی گروه‌های خوراکی و مخارج خانوار کاهش و مخارج سوخت و روشنایی، حمل و نقل و بهداشتی خانوار به صورت معنی داری افزایش یافته است (سالم و اجباری، ۱۴۰۱، ۴۷).

حسنوند و همکاران در مقاله خود با استفاده از روش حذف فرضی تعمیم یافته، اثر سیل سال ۱۳۹۸ را بر بخش کشاورزی و سایر بخش‌های مختلف اقتصادی و همچنین میزان وابستگی بخش کشاورزی به سایر بخش‌های اقتصادی را ارزیابی کردند. بدین منظور از دو سناریو استفاده نمودند. آن‌ها دریافتند که با حذف ۲۸ درصدی سهم ستانده بخش کشاورزی در اثر سیل سال ۱۳۹۸، ستانده کل اقتصاد حدود ۱۳۰.۱۰۲ میلیون ریال و با کاهش ۱۰ درصدی همین بخش ستانده کل اقتصاد حدود ۶۸.۶۷۷ میلیون ریال کاهش یافته است (حسنوند و همکاران، ۱۴۰۰، ۷۳).

بزازان و محمدی در مقاله‌ای با عنوان "مدل‌سازی خسارات اقتصادی منطقه‌ای ناشی از فجایع طبیعی: مطالعه موردی زلزله تهران" به بررسی و برآورد تحلیل اثر بخشی اقتصاد و سوانح و سرریزهای آن پرداختند. آنها در این تحقیق از مدل داده – ستانده دو منطقه‌ای (استان تهران و سایر اقتصاد ملی)، جدول داده – ستانده دو منطقه‌ای که بر اساس جدول داده – ستانده ملی سال ۱۳۹۰ مرکز پژوهش‌های مجلس و آمار منطقه‌ای مرکز آمار ایران و برگرفته از روش غیر اماری FLQ استفاده کردند. در این پژوهش، آمار خسارت‌های فیزیکی ناشی از زلزله تهران را با سناریوهای اختلال شغلی و زمان بازیابی: ناچیز، کم، متوسط، شدید و خیلی شدید از رحیمی (۱۳۹۲) به کار گرفتند. نتایج حاکی از آن است که اقتصاد استان تهران در اثر وقوع زلزله در پنج سناریوی فوق از ۸۱ درصد در سناریوی ناچیز تا ۱۰۳ درصد در سناریوی خیلی شدید از ستانده کل از دست می‌دهد. همچنین خسارات اقتصاد ملی از منظر تولید ملی متناظر با سناریوها ۲۴ درصد تا ۳۰ درصد برآورد گردیده است (بزازان و محمدی، ۱۳۹۵، ۹۹).

ابراهیمی در مقاله‌ای با عنوان "مدل‌سازی رابطه بلایای طبیعی و رشد اقتصادی با استفاده از شبکه عصبی" به بررسی پیش بینی تأثیر سوانح طبیعی بر تولید ناخالص داخلی با استفاده از شبکه عصبی بیزین پرداخته است. وی در این تحقیق از اطلاعات کشورهای منتخب (ده کشور) طی دوره ۱۹۷۰ الی ۲۰۱۳ و شبکه‌های عصبی چند لایه با الگوریتم پس انتشار خطای بیزین استفاده کرده است. داده‌های مورد نیاز شامل هزینه ناشی از سانحه به عنوان داده‌های ورودی و تولید ناخالص داخلی به عنوان داده‌های خروجی در یک دیتاست ۱۴۴ داده جمع آوری و پس از فرآیند آموزش و اعتبار سنجی مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج این مطالعه بیانگر وجود ارتباط منطقی بین رشد اقتصادی و بلایای طبیعی و نهایتا اثر منفی بلایای طبیعی بر رشد اقتصادی بود (ابراهیمی، ۱۳۹۴، ۱۶۷۷).

عسگری و همکاران با مطالعه اثر سیل ۲۰۱۰ پاکستان بر کسب و کارهای کوچک دریافتند تقریبا ۷۵ درصد کسب و کارهای کوچک متحمل خسارت شدند و ۹۰ درصد آنها طی ۶ ماه بعد از وقوع سیل مجددا فعال شدند. همچنین نتایج

تحقیق آنها دلالت بر آن داشت که فعالیت مجدد این کسب و کارها پس از سیل به شدت به حمایت دولت وابسته است. از سوی دیگر باید عنوان نمود که فاکتورهایی از قبیل میانگین ماهانه ی فروش، تجربه حوادث گذشته، وابستگی به آب، وابستگی به حمل ونقل، صرفه جویی‌های شخصی، آسیب به تأسیسات کسب وکار، شناخت اولویت‌های ترمیم، خانواده و حمایت دوستان، مشارکت کارکنان و مشارکت در بازیابی اثرات مهمی بر زمان ترمیم داشتند. نتایج نشان می‌دهد که مقررداشتن حمایت‌های دولتی و غیردولتی می‌تواند سرعت، کیفیت و پایداری بازیابی بلایای کسب وکارهای کوچک را بالا ببرد (عسگری و همکاران، ۲۰۱۲، ۴۶)

دسیلوا [1] و همکاران در مقاله خود عوامل مؤثر بر خسارات اقتصادی و اجتماعی ناشی از سیل را در خانوارهای مختلف سریلانکایی ارزیابی نمودند. آنها از روش حداکثر درستنمایی [2] برای تخمین مدل استفاده کردند و داده‌های مورد نیاز را از طریق پرسشنامه‌های تکمیل شده توسط ۲۳۱ خانوار گردآوری کردند. دسیلوا و همکاران در صدد این بودند که تفاوت خسارت بین خانوارهای فقیر و غیرفقیر را اندازه‌گیری نمایند. آنها دریافتند که ویژگی‌های فیزیکی سیل و سطح درآمد خانوار تأثیر مستقیمی بر خسارات اقتصادی ناشی ازسیل داشته و همچنین عمق آبگرفتگی به عنوان یکی از ویژگی‌های فیزیکی سیل، مهمترین عامل تأثیر گذار بر خسارات اقتصادی تعیین شد. دسیلوا و همکاران با یافته‌های تحقیق خود نشان دادند که وقوع سیل شکاف اقتصادی بین جوامع فقیر و غیرفقیر را تشدید می‌کند (دسیلوا و همکاران، ۲۰۲۲، ۱).

پانوار و سن [3] در تحقیق خود، اثرات اقتصادی ناشی از سیل در ایالات هند را با استفاده از روش خود رگرسیونی بردار پانل [4] $(P - VAR)$ در ۲۴ ایالت منتخب هند در سال‌های ۲۰۱۵–۱۹۹۰ ارزیابی کردند. آنها دریافتند که اثرات کوتاه‌مدت و دراز مدت سیل بر بخش‌های مختلف اقتصاد و رشد اقتصادی متفاوت است. آنها دریافتند که سیل در کوتاه‌مدت دربخش‌های مختلف اقتصادی به جز بخش کشاورزی دارای اثر منفی بر رشد است. نتایج این مطالعه نشان دادکه سطوح دولتی توسعه انسانی و شدت زمینه‌های وقایع سیل بر تأثیرات گوناگون بخش‌های مختلف اقتصادی ناشی از سیل مؤثر می‌باشند (پانوار و سن، ۲۰۱۹، ۲۸۱).

اوسترهاون و توبن [5] در مقاله‌ای به ارزیابی خسارات غیر مستقیم ناشی از سیل شدید سال ۲۰۱۳ جنوب و جنوب شرق آلمان با استفاده از مدل برنامه غیر خطی [6] پرداختند. وی با توجه به ضرایب فجایع منطقه‌ای و ملی حاصل شده که همگی کوچکتر از ۱.۲ بوده و حساسیت نتایج مدل NLP به محیط‌های مختلف اقتصادی دریافتند که حمایت دولت از تقاضای نهایی به طور قابل توجهی توانسته است زیان‌های غیر مستقیم کوچک را کاهش دهد در حالی که در راس چرخه، کسب و کار افزایش می‌یابد (اوسترهاون و توبن، ۲۰۱۷، ۴۰۴).

اکویاما [7] در مقاله‌ای با عنوان "نوع فاجعه و تغییر ساختاری اقتصادی؛ مطالعه درباره زلزله کوبه ۱۹۹۵" به بررسی تغییر ساختاری ناشی از یک فاجعه می‌پردازد. وی عنوان کرد که چگونه ساختار اقتصادی کوبه بر اساس سری زمانی جدول داده – ستانده از طریق تحلیل و تجزیه ساختاری تغییر کرده است. نتایج نشان می‌دهد که تغییرات ساختاری قابل توجهی بین سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۰ ایجاد شده، اما تغییرات در بخش‌های مختلف، متفاوت است. به منظور استخراج تغییرات خاص منطقه، ناشی از زمین لرزه کوبه، تغییرات سهم با تحلیل تجزیه ساختاری بررسی شد. نتایج نشان می‌دهد که تغییرات تقاضای نهایی منطقه‌ای نسبت به تغییرات در ستانده برای بسیاری از بخش‌ها مهم‌تر هستند در حالی که تغییرات در ضرایب داده – ستانده منطقه‌ای و در ضرایب خرید منطقه‌ای دارای برخی اثرات با اهمیت‌تری نسبت به تغییرات خاص منطقه است (اکویاما، ۲۰۱۴، ۹۷).

می‌یو و پاپ [8] در مطالعه‌ای به بررسی تأثیر سه نوع از بلایای طبیعی از جمله زلزله، خشکسالی و سیل روی کاهش نسبی تکنولوژی پرداختند. آنها با تجزیه و تحلیل تجربی و با استفاده از یک مدل پانل برای ۳۰ کشور طی یک دوره ۲۵ ساله، اثر محرک سازگاری بلایای طبیعی بر روی جریان‌های ثبت اختراع فن آوری که می‌تواند خطرات فاجعه مشابه را کاهش دهد، مطرح کردند. یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد که نوآوران نه تنها به شوک‌های داخلی بلکه همچنین به بلایای طبیعی رخ داده در کشورهای دیگر نیز پاسخ می‌دهند

1. De Silva et al.
2. Maximum Likelihood Estimation Method
3. Panwar & Sen
4. Panel Vecter Auto Regression – X (pvar – x)
5. Oosterhaven & Tobben
6. Nonlinear Programming (NLP)
7. Okuyama
8. Miao & Popp

اگر چه دومی بسیار کوچک است و در تمام انواع فن آوری‌ها فراگیر نیست (می یو و پاپ، ۲۰۱۳، ۱).

نوی و بنگ وو[1] اثر بلایا بر تولید در ویتنام را مورد بررسی قرار دادند. آنها با استفاده از اطلاعات استانی برای صنایع اولیه و ثانویه و با استفاده از روش بلاندل – باند اثرات بلایا بر اقتصاد را تخمین زدند. بلایای کشنده‌تر تأثیر کمتری بر رشد تولید داشته ولی بلایایی که باعث خرابی اموال و سرمایه شده‌اند اثرات کوتاه‌مدت را تقویت نمودند (نوی و بنگ وو، ۲۰۱۰، ۳۴۵).

نوی[2] در مقاله‌ای با عنوان "پیامدهای اقتصاد کلان بلایا" بیان می‌دارد که کشورها با نرخ سواد بالاتر، نهادهای بهتر، درآمد سالانه بالاتر، درجه بالا باز بودن تجارت و سطوح بالای هزینه کرد دولت بهتر می‌توانند در برابر شوک اولیه فاجعه ایستادگی کنند و از گسترش تأثیرات ثانویه جلوگیری نمایند. همچنین کشورهای با ذخایر ارزی بیشتر و سطوح بالاتر اعتبار داخلی، اما با حساب‌های سرمایه کمتر باز قدرتمندتر و بهتر می‌توانند فجایع طبیعی را تحمل کنند (نوی، ۲۰۰۷، ۷).

آنبارجی و همکاران[3] تلفات زمین لرزه‌ها را به درآمد سرانه و سطح نابرابری داخلی (برحسب ضریب جینی مبتنی بر زمین) مرتبط کرده و مدل نظری خود را با ارزیابی ۲۶۹ زلزله بزرگ که بین سال‌های ۱۹۶۰ الی ۲۰۰۲ در جهان روی داده، مورد آزمون قرار دادند و دیگر عوامل مؤثر بر قدرت تخریبی زلزله‌ها از جمله مقدار، عمق و نزدیکی آنها به مراکز جمعیتی را نیز در نظر گرفته‌اند. آنها بر اساس یک مدل نظری پیش بینی می‌کنند که با ثابت نگه داشتن متغیرهای کنترل مناسب (مانند مقدار، جمعیت، مساحت زمین، فاصله از کانون زلزله و دیگر عوامل) میزان تلفات زمین لرزه باید تابعی کاهشی از سطوح درآمد سرانه یک کشور و نابرابری باشند. که با استفاده از یک روش تخمین دوجمله‌ای منفی با تخمین زننده‌های تصادفی و ثابت پیش بینی‌های مدل نظری را تأیید کردند (آنبارجی و همکاران، ۲۰۰۵، ۱۹۰۷).

۳- مبانی نظری

در این بخش از تحقیق پس از تعاریف بلایای طبیعی، سیل و علل وقوع سیل، به تبیین اثرات سیل به ویژه اثرات اقتصادی بلایای طبیعی می‌پردازیم و پس از آن، نظریات مختلف چگونگی اندازه‌گیری خسارات اقتصادی ناشی از وقوع سیل را مورد بررسی قرار می‌دهیم. بلایای طبیعی به‌اندسته از تغییرات در محیط زیست اطلاق می‌گردد که موجب اختلال در روند عادی زندگی مردم و قرار گرفتن آنها در معرض عوامل مضر و مخرب محیط شود. بنابر تعریف راهبردی بین‌المللی کاهش ریسک بلایای طبیعی[4] سال ۲۰۰۹، بلایای طبیعی به آندسته از فرآیندها یا رویدادهای طبیعی اطلاق می‌شود که موجب مرگ و میر، خسارت جانی، روانی، مالی و به خطر افتادن معیشت مردم و پریشانی و از هم گسیختگی اجتماعی شود. در تعریف سازمان بهداشت جهانی[5] از بلایای طبیعی ضمن اشاره به نکات فوق بر ضرورت امدادرسانی از منابع غیر محلی تأکید شده است. بنا بر داده‌های پایه بلایا و فوریت‌ها[6] که به اختصار (EM – DA) نامیده می‌شود، بلایای طبیعی به انواع مختلف از جمله زلزله، رانش زمین و آتشفشان با منشاء ژئوفیزیک[7]، سیل با منشاء هیدرولوژیک[8]، خشکسالی و آتش سوزی خودبه خودی جنگل‌ها با منشاء اقلیمی[9]، همه گیری بیماری‌های ویروسی با منشاء زیستی[10]، انواع طوفان‌ها با منشاء تغییرات آب و هوایی[11] طبقه‌بندی می‌شوند. سیل به عنوان یک بلایای طبیعی، بالا آمدن نسبتا زیاد آب در یک رودخانه یا مسیل است. عموماً وقوع سیل به زمانی اطلاق می‌شود که آب، اراضی و کشت و زرع، ساختمان‌ها و ابنیه را تهدید کند.

از مهمترین عوامل بروز سیلاب‌ها در کشور می‌توان به عوامل طبیعی و انسانی اشاره نمود. خصوصیات زمین شناسی و فیزیکی حوضه‌ها در مناطق و تغییرات اقلیمی از عوامل طبیعی هستند. رشد جمعیت، گسترش شهرها و توسعه شهرنشینی از یک طرف و عدم نظارت بر اجرای ضوابط و دستورالعمل‌های حفظ منابع و محیط زیست از سوی دیگر باعث شده است، عوامل انسان ساخت با ایجاد عدم تعادل اکوسیستم‌های طبیعی منطقه، همزمان با بارش‌های مداوم و شدید منجر به وقوع سیلاب گردد. وقوع سیل در مناطق موجب خسارات اقتصادی می‌گردد. خسارت اولیه همان

1. Noy and Bang. Vu
2. Noy
3. Anbarci et el.
4. United Nations International Strategy for Disaster Risk Reduction(ISDR)
5. World Health Organization (WHO)
6. https://www.emdat.be/classification (Emergency Disasters Data Base)
7. Geophysical
8. Hydrological
9. Climatological
10. Biological
11. Meteorological

خسارت مستقیم و قابل مشاهده است که به دارایی‌ها و زیرساخت‌ها وارد می‌گردد. خسارت‌های ثانویه یا غیر مستقیم شامل وقفه و تأخیر در کسب و کار و کاهش تولید و خدمات بوده که موجب برهم زدن روابط بین بخشی اقتصاد در منطقه حادثه دیده می‌گردد.

اثرات مستقیم و غیر مستقیم ناشی از بلایای طبیعی موجب پیامدهای کلان اقتصادی در جامعه می‌گردند. اثرات کلان اقتصادی ناشی از یک بحران طبیعی با توجه به نوع و مقیاس آن معمولا بر روی سرمایه‌گذاری، تراز پرداخت‌ها، تورم و بیکاری است. تولید ناخالص داخلی[1] و رشد آن نیز به دلیل کاهش تولید و در آمد بخش‌های متأثر از بلایای طبیعی معمولا در صورت بحران کاهش می‌یابند. با وقوع سیل عرضه بخش‌های آسیب دیده کاهش می‌یابد و بر عرضه کل اقتصاد اثر می‌گذارد و به تبع آن رشد اقتصادی کاهش و تورم افزایش می‌یابد. از طرفی با کاهش ثروت و سطح مصرف خانوارهای آسیب دیده موجب کاهش تقاضای کل شده و از این طریق منجر به اثرگذاری منفی بر عملکرد رشد اقتصادی می‌گردد. اثرات یک فاجعه طبیعی را می‌توان به اثرات کوتاه‌مدت و بلندمدت تقسیم کرد. در کوتاه‌مدت خسارت می‌تواند موجب بروز وقفه و تأخیر در کسب و کار شود و به زیان‌هایی در تولید و مصرف منجر شود. به دنبال کاهش تولید بخش‌های آسیب دیده، کاهش صادرات و افزایش واردات منجر به کسری تراز تجاری شده و با جایگزین تولیدات از واردات، افزایش تورم را در پی خواهد داشت. اما اثرات بلندمدت سیل همراه از بین رفتن زیر ساخت‌ها خود را نشان می‌دهد. بعد از وقوع بلایای طبیعی، سرمایه‌های زیر ساختی از بین می‌روند و موجب بهره‌وری پایین سرمایه‌های غیر زیر ساختی می‌شوند به عبارتی بلایای طبیعی، کل موجودی سرمایه و همچنین بهره‌وری آن را کاهش می‌دهد. از آنجایی که تصمیمات سرمایه‌گذاری مبتنی بر ارزیابی ریسک و بازه‌های مورد انتظار است، با از بین رفتن زیر ساخت‌ها بر اثر وقوع بلایای طبیعی، میزان بازدهی سرمایه‌گذاری‌ها نیز کاهش و ریسک آنها افزایش می‌یابد، لذا با وقوع سیل میزان سرمایه‌گذاری، اشتغال، تولید در منطقه سیل زده در افق زمانی کاهش می‌یابد (چایاسیت و کانیکا، ۲۰۱۵، ۳۱۲). از سوی دیگر بلایای طبیعی در مقیاس بزرگ بر روی عدم پرداخت بدهی و قصور بانک‌های تجاری اثر گذار می‌باشد. عواقب مالی بلایای طبیعی ممکن است فشار و تهدیدی برای موجودی یک بانک به وسیله اثرات مهم بر روی پرداخت بدهی شان باشد. نتایج یافته‌های اصلی تحقیق کلامپ (۲۰۱۴)، نشان می‌دهد که بلایای طبیعی، احتمال عدم پرداخت بدهی بانک‌ها را افزایش می‌دهد. نتایج حاصل به وضوح نشان می‌دهد که حوادث طبیعی یک تهدید قابل توجه برای نقدینگی است؛ علاوه بر این تأیید بلایای طبیعی به اندازه و دامنه فاجعه، مقررات مالی سخت و نظارت بر سطح مالی و توسعه اقتصادی یک کشور بستگی دارد.

فجایع طبیعی انباشت سرمایه فیزیکی و انسانی را از طریق افت در نرخ پس انداز به دلیل مخارج خصوصی بر روی مراقبت‌های پزشکی وبالا رفتن هزینه‌های اورژانس، کاهش می‌دهد. در همان زمان، نرخ استهلاک ناشی از سرمایه فیزیکی آسیب دیده و تخریب شده افزایش می‌یابد. علاوه بر این انباشت سرمایه انسانی پس از بلایای طبیعی در مقیاس بزرگ به وسیله از دست دادن نیروی کار ماهر به علت افزایش نرخ معلولیت و تعداد مرگ و میر ناشی از فاجعه، کاهش می‌یابد. همچنین مهاجرت پس از فاجعه، ممکن است موجب کاهش بیشتر در موجودی سرمایه انسانی و تجمع آینده آن شود، به خصوص در مورد کارگران ماهر که منابع بیشتری برای حرکت دارند (کلامپ و والکس[2]، ۲۰۱۴، ۱۸۳).

برخی از آسیب دیدگان پس از وقوع بلایای طبیعی، مبتلا به اختلال روانی می‌شوند که شایع‌ترین آنها اختلال استرس پس از تروما[3]، افسردگی و اختلال هیجانی ناشی از سبک زندگی موقت پس از بلایا است (شاران، ۱۹۹۰: ۵۵۴). از دیگر پیامدهای وقوع سیل در یک منطقه، مهاجرت و آوارگی آسیب دیدگان است که به لحاظ اقتصادی، سلامتی و روانی در شرایط نامناسب بوده و روی جامعه اثرات نامطلوب داشته و بعضاً منجر به خشونت و تنش‌های اجتماعی می‌شوند.

با عنایت به مراتب فوق خسارات بلایای طبیعی همانند سیل بیش از آن است که به طور معمول مشاهده می‌شود و همین امر باعث می‌شود در جلوگیری از بروز بلایای طبیعی، اهتمام لازم از سوی برنامه‌ریزان و تصمیم‌گیران صورت نگیرد. براین اساس اندازه‌گیری خسارت بلایای طبیعی به خصوص خسارات غیر مستقیم آنها الزامی است. روش‌های مختلفی برای اندازه‌گیری خسارت غیر مستقیم بلایای طبیعی

1. Gross Domestic Product

2. Klomp & Valckx

3. Post Traumatic Stress Disorder (PTSD)

در مطالعـات مختلـف مـورد اسـتفاده قـرار گرفتـه اسـت. از روش‌های معمول اندازه‌گیری خسارت، مدل داده ستانده است. مدل داده ستانده را برای طیف وسیعی از مطالعات کاربردی از قبیـل ارزیـابی میـزان خسـارات بلایـای طبیعـی و شناسـایی بخش‌های کلیدی اقتصاد می‌توان به کار گرفـت. نمـودار زیـر سه ناحیه یک جدول داده ستانده استانی (با فرض سه بخشی) به ترتیب ناحیه‌های مبادلات واسطه‌ای بین بخشـی، تقاضـای نهایی و ارزش افزوده بخش‌های مختلـف اقتصـادی را نشـان می‌دهد.

جدول ۱. جدول داده ستانده استانی

ستاده / داده	بخش ۱	بخش ۲	بخش ۳	جمع تقاضای واسطه‌ای	مصرف خانوار	مصرف دولت	تشکیل سرمایه و موجودی انبار	صادرات به سایر مناطق	صادرات به کشورها	جمع تقاضای نهایی	تقاضای کل
بخش ۱	ناحیه اول				ناحیه دوم						
بخش ۲											
بخش ۳											
مصارف واسطه‌ای	ناحیه سوم										
واردات از سایر مناطق											
واردات از دنیای خارج											
ارزش افزوده											
عرضه کل											

سطر ناحیه اول مشخص می‌کند هـر فعالیـت چـه میـزان محصول و خدمات به فعالیت‌های دیگر عرضه کرده و سـتون آن بیان می‌کند چه میزان از محصول و خدمات فعالیت دیگـر بخش را به عنوان محصولات واسطه‌ای مصرف کـرده اسـت. ناحیه دوم تقاضـای نهـایی یـا مصـارف نهـایی آن فعالیـت از محصولات تولیدی است که مصارف نهایی خانوارهـا، دولـت، سرمایه‌گذاری، صادرات (صادرات به سایر مناطق و صادرات به کشورها) و موجودی انبار را نشان می‌دهد و ناحیه سوم جـدول ماتریس، داده‌های اولیه یا درآمد عوامل تولیـد نـام دارد کـه از ارزش افزوده ایجاد شده در هر فعالیت به تفکیـک اجـزای آن (جبران خدمات کارکنان، خالص مالیات غیـر مسـتقیم و مـازاد عملیات ناخالص) بهره می‌برد. کل واردات در سطح منطقه

متشـــکل از واردات واســـطه‌ای، واردات مصـــرفی و واردات سرمایه‌ای می‌باشد کـه واردات واسـطه‌ای در قالـب واردات از سایر مناطق و واردات از دنیای خـارج در ناحیـه ارزش افـزوده جدول استانی قرار می‌گیرد. با توجه به توضیحات بالا اهمیـت اندازه بخش‌های اقتصادی بر مبنای مبادلات واسـطه‌ای بـین بخشی، بازار تقاضای نهایی و بازار عوامل تولید (اجـزای بـردار ارزش افزوده) مورد توجه قرار می‌گیرد. به طور کلی روش‌های سنجش اهمیت بخش‌های اقتصادی را می‌تـوان بـه دو گـروه طبقه‌بندی نمود؛ الف – رویکردهای سـنتی کـه در بررسـی و شناسایی بخش‌های کلیدی اقتصاد بر مبادلات واسطه‌ای بـین بخشی تمرکز دارند. ب – رویکردهای نوین که عـلاوه بـر در نظر گرفتن مبادلات واسطه‌ای بر اجزاء تقاضای نهایی و ارزش افزوده نیز تمرکز دارند.

رویکرد سنتی: در این رویکرد سنجش اهمیـت بخـش‌هـا مبتنی بـر مـاتریس مبـادلات واسـطه‌ای بـین بخشـی اسـت. روش‌های راسمیوسن[1]، چنری[2]، واتانابه[3]، هیرشـمن[4] و گـش[5]

1. Rasmussen
2. Chenery
3. Watanabe
4. Hirschman
5. Ghosh

در اواسط دهه ۱۹۵۰ میلادی گسترش یافته و به پیوندهای کلاسیکی، سنتی یا متعارف معروفند. به منظور سنجش پیوندهای پسین از الگوی تقاضا محور لئونتیف استفاده می‌گردد. با فرض ثابت بودن ضرایب فنی، پیوندهای پسین از جمع ستونی ماتریس ضرایب فنی به دست می‌آید. پیوندهای پسین مشخص می‌کند که اگر فعالیت j بخواهد یک واحد ستانده خود را افزایش دهد، چه میزان خریدهایش را بایستی از بخش‌های تأمین کننده نیازهای واسطه‌ای افزایش دهد. از سوی دیگر برای سنجش پیوندهای پیشین از الگوی عرضه محور گش استفاده می‌شود که پیوند میان ارزش افزوده و تولید را ترسیم می‌نماید. با فرض ثابت ماندن ضرایب ستانده، پیوندهای پیشین از جمع سطری ماتریس ضرایب فنی حاصل می‌شود. به منظور تعیین عملکرد متوسط هر یک از بخش‌های اقتصادی نسبت به عملکرد متوسط کل بخش اقتصاد از پیوندهای نرمال شده استفاده می‌کنیم، بخش‌هایی که پیوند نرمال شده آنها بزرگ‌تر از یک باشد به عنوان بخش کلیدی اقتصاد مشخص می‌شوند. پیوندهای پسین و پیوندهای پیشین[1] بخش‌های اقتصادی مبنای تعیین بخش‌های کلیدی قرار می‌گیرند اما به دلیل نارسایی‌هایی که روش سنتی با آن روبرو است کاربرد و مقبولیت نداشته است. کاستی‌های این روش عبارتند از؛ الف – تخصیص وزن قراردادی یکسان برای تقاضای نهایی و ارزش افزوده بخش‌ها که موجب می‌شود پیوندهای پسین و پیشین بیش از اندازه برآورد گردند و تصویر واقع بینانه از دنیای واقعی ارائه ندهند. ب – این روش صرفا بر ماتریس مبادلات واسطه‌ای تمرکز دارد، در نتیجه هر یک از بخش‌های اقتصادی از زوایای مختلف قابل تحلیل نیستند. ج – این روش قادر به شناسایی در همپوشانی همزمان بخش‌های خریدار و فروشنده در زنجیره تولید نمی‌باشد به دلیل اینکه جداول معکوس لئونتیف و گش در این روش عملا قادر به شناسایی و تبیین زنجیره‌های تولید نیستند[2]. البته رویکردهای نوین در قالب روش‌های حذف فرضی جهت رفع کاستی‌های روش سنتی مطرح شده‌اند.

روش‌های حذف فرضی: روش‌های حذف فرضی به دو گروه روش حذف فرضی کامل و روش حذف فرضی جزئی طبقه‌بندی می‌گردد. روش حذف فرضی کلی برای نخستین بار توسط استراسرت[3] در سال ۱۹۶۸ مطرح گردید که تأثیر حذف یک بخش بر میزان کاهش ستانده کل اقتصاد را مورد بررسی قرار می‌دهد. در این روش حذف کامل یک بخش به منظور حذف کامل مجموعه‌ای از بخش‌های همگن در یک زمان در سطح ملی یا منطقه بوده که اگر حذف آن بخش تأثیر قابل توجهی بر ستانده کل اقتصاد داشته باشد، بخش کلیدی محسوب می‌گردد و چنانچه این تأثیر ناچیز باشد، اهمیت بخش مذکور در اقتصاد کم‌تر می‌باشد. روش حذف فرضی کامل در سه گروه عمده وبه لحاظ روابط ریاضی با ۷ الگو در قالب تقاضا محور لئونتیف و عرضه محور گش برای حذف روابط یک بخش با سایر بخش‌ها طبقه‌بندی می‌شوند که به طور خلاصه در جدول ۲ ارائه می‌گردد (میلر و لهر، ۲۰۰۱، ۴۴۱). برای به کارگیری روش حذف فرضی کامل، فرض اساسی مطرح است؛ تکنولوژی و تقاضای نهایی در اقتصاد ثابت در نظر گرفته می‌شود، تحقق این فرض زمانی امکان پذیر است که تمامی نیازهای واسطه‌ای سایر بخش‌های اقتصادی از بخش حذف شده به صورت واردات تأمین شود. پس با حذف بخش مورد نظر فرآیند خرید دیگر بخش‌ها تغییر نمی‌کند و خرید سایر بخش‌ها از بخش حذف شده توسط واردات جبران می‌گردد.

پس از حذف بخش مورد نظر با استفاده از ماتریس ضرایب فنی جدید، ستانده کل اقتصاد محاسبه می‌گردد، اگر ستانده کاسته شده پس از حذف، از ستانده کل اقتصاد کسر گردد، می‌تواند معیار مناسبی برای محاسبه کاهش ستانده کل ناشی از حذف بخش مورد نظر باشد. روش حذف فرضی کامل علیرغم رفع کاستی‌های روش‌های سنتی و تصویر بهتر از آثار تغییرات تقاضای نهایی بر ستانده بخش‌های اقتصادی، دارای کاستی‌هایی نیز می‌باشد. این کاستی‌ها عبارتند از؛ الف – در واقعیت حذف کامل یک بخش اقتصادی دور از انتظار است و لذا تطابق و سازگاری اندکی با مشاهدات واقعی دارد. ب – این روش عمدتاً بر آثار و تبعات حذف یک بخش بر ستانده کل اقتصاد تمرکز دارد در حالی که ستانده کل، معیار مناسبی برای تغییرات رفاه محسوب نمی‌شود. ج – در این روش با حذف کامل یک بخش در اقتصاد، مبادلات واسطه‌ای آن بخش با سایر بخش‌ها حذف می‌شود و در نتیجه ماتریس مبادلات واسطه‌ای کوچک‌تر خواهد شد.

1. Backward and Forward Linkages

۲. جهت اطلاع بیشتر به گزارش مرکز پژوهش‌های مجلس با عنوان "ماهیت بخش‌های اقتصاد ایران" سال ۱۳۹۴مراجعه کنید.

3. Strassert

جدول ۲. روش‌های حذف فرضی ممکن با در نظر گرفتن یک جدول داده – ستانده دو بخشی

روش‌های حذف ماتریس A یا B		توضیحات
حذف سطر و ستون بخشی و یا مجموعه‌ای از بخش‌های همگن	$A^{1}=\begin{bmatrix}0 & 0\\ 0 & A_{22}\end{bmatrix}$	حذف کلیه پیوندهای بخش اول؛ این نوع حذف ابتدا توسط پیلینک، دی کویل و دگولدر در ۱۹۶۵ ارائه و پس از آن توسط شولتز، ملر و مارفان، میلانا و هایملر به کار گرفته شده است.
حذف دو جفت از سه زیر ماتریس	$A^{2a}=\begin{bmatrix}A_{11} & 0\\ 0 & A_{22}\end{bmatrix}$	حذف کلیه روابط پسین و پیشین بخش مورد نظر به جز روابط درون بخشی آن؛ تنها تفاوت این روش با روش اول این است که تمامی پیوندهای بخش مورد نظر با سایر بخش‌های اقتصاد حذف می‌شود، اما مبادلات درون بخشی حفظ می‌شوند. این روش حذف توسط سلا بسط داده شد.
	$A^{2b}=\begin{bmatrix}0 & A_{12}\\ 0 & A_{22}\end{bmatrix}$ $A^{2c}=\begin{bmatrix}0 & 0\\ A_{21} & A_{22}\end{bmatrix}$	حذف کلیه روابط پسین و پیشین بخش مورد نظر؛ از جمله نارسایی‌های روش حذف کامل، عدم تفکیک آن به پیوندهای پسین و پیشین است. در جهت اصلاح این نارسایی دیازنباخر و وندرلیندن سال ۱۹۹۷ روشی را تحت عنوان حذف ناکامل ارائه دادند. در این روش حذف به دو صورت انجام می‌شود: حذف کامل ستون یک بخش از منظر بخش تقاضا کننده و حذف کامل سطر یک بخش از منظر بخش عرضه کننده.
حذف فقط یکی از زیر ماتریس‌ها	$A^{3a}=\begin{bmatrix}A_{11} & 0\\ A_{21} & A_{22}\end{bmatrix}$	حذف فقط سطر مبادلات بین بخشی یک بخش یا مجموعه‌ای از بخش‌های همگن از منظر بخش فروشنده باشد.
	$A^{3b}=\begin{bmatrix}A_{11} & A_{12}\\ 0 & A_{22}\end{bmatrix}$	حذف فقط ستون مبادلات بین بخشی یا مجموعه‌ای از بخش‌های همگن با حفظ مبادلات درون بخشی.
	$A^{3c}=\begin{bmatrix}0 & A_{12}\\ A_{21} & A_{22}\end{bmatrix}$	حذف روابط درون بخشی. نمی‌توان سناریوی اقتصادی منطقی برای این حالت متصور شد که در آن فقط مبادلات درون بخشی یا درون منطقه‌ای حذف شود.

مأخذ: (میلر و لهر، ۲۰۰۱)

در این مقاله روش حذف فرضی کامل (بخش حذف دوجفت از سه زیر ماتریس) با الگوی حذف کلیه روابط پسین و پیشین بخش مورد نظر در قالب حذف کامل ستون یک بخش از منظر بخش تقاضاکننده و حذف کامل سطر یک بخش از منظر بخش عرضه کننده، مبنای محاسبات و سنجش اهمیت بخش‌های کلیدی اقتصاد استان گلستان قرار گرفته است.

روش حذف فرضی جزئی: روش حذف فرضی جزئی (تعمیم یافته) در سال ۲۰۱۳ توسط دیازنباخر و لهر[1] معرفی شد. این روش جهت رفع کاستی‌های روش حذف فرضی کامل موادی را بدین شرح ارائه می‌نماید؛ الف – فرض می‌گردد α درصد از یک بخش اقتصادی به دلایل مختلف از جمله وقوع بلایای طبیعی حذف گردد، لذا تطابق با مشاهدات واقعی دارد. ب – در این روش آثار و تبعات ناشی از حذف جزئی عرضه هر یک از بخش‌های اقتصادی را بر ارزش افزوده سایر بخش‌ها و کل اقتصاد مورد سنجش قرار می‌دهد. در واقع بردار ارزش افزوده نسبت به ستانده معیار مناسب‌تری برای تغییرات رفاه جامعه محسوب می‌گردد. ج – لزومی ندارد α درصد در عرضه یک بخش کاهش یابد بلکه می‌توان حالت‌هایی را در نظر گرفت که به جای حذف α درصد در عرضه یک بخش اقتصادی، گسترش α درصدی در آن بخش اتفاق بیفتد. به عنوان مثال با اکتشاف معادن و بهبود روابط خارجی و توسعه صادرات کالا و خدمات کشور به سایر کشورها عرضه بخش‌های اقتصادی به اندازه α درصد افزایش می‌یابد. د – کل عرضه بخش مورد نظر حذف نمی‌شود بلکه بخشی از عرضه حذف می‌گردد، در نتیجه ماتریس مبادلات واسطه‌ای کوچک‌تر نمی‌شود. در این مقاله روش حذف فرضی تعمیم یافته مبنای محاسبات ارزیابی کاهش ستانده یا خسارات اقتصادی ناشی از وقوع سیل در استان گلستان قرار می‌گیرد.

لازمه ظهور و به کارگیری روش‌های حذف فرضی، شناسایی بخش‌های کلیدی اقتصاد است و اندازه‌گیری تغییرات ستانده هر بخش اقتصادی معیار اصلی اولویت‌بندی آنها به شمار می‌رود. برخی از پژوهشگران از جمله ملر و مارفان[2] سعی کردند روش حذف فرضی را به محاسبه تغییرات ستانده هر بخش و به تبع آن به اشتغال از دست رفته در هر

1. Dietzenbacher and Lahr

2. Meller and Marfan

بخش اقتصاد تعمیم دهند. به منظور تحقق این موضوع، از روش حذف فرضی استراسرت استفاده نمودند و توانستند روش حذف فرضی را به شغل از دست رفته در سطح بخش‌های مختلف اقتصادی با معرفی رابطه زیر پیوند دهند؛

(۱)

$$HTL_i=\sum_{i=1}^{n}\left[l\,(I-A)^{-1}_{n*n} - l^{*}\left(I-A^{*}\right)^{-1}_{n*n}\right]\hat{e}_{n*n}$$

$$l_i = L_i / X_i \qquad (۲)$$

در رابطه ۱، A؛ ماتریس ضرایب فنی قبل از حذف، A^{*}؛ ماتریس ضرایب فنی بعد از حذف، l؛ ضرایب مستقیم اشتغال قبل از حذف، l^{*} ضرایب مستقیم اشتغال بعد از حذف؛ $\hat{e}_{n*n}$؛ یک ماتریس قطری تقاضای نهایی است که در آن عناصر قطر اصلی واحد و عناصر غیر قطری، صفر می‌باشد، $(I-A)^{-1}_{n*n}$ ؛ ماتریس معکوس لئونتیف قبل از حذف، $(I-A^{*})^{-1}_{n*n}$ ؛ ماتریس معکوس لئونتیف بعد از حذف و در رابطه ۲ L_i؛ تعداد نفر – شغل، X_i ؛ ارزش تولید بخش i ام و l_i؛ ضریب اشتغال را نشان می‌دهند. در واقع رابطه ۱ مبین از دست رفتن نفر – شغل ناشی از میزان کاهش تولید به واسطه اثرات حذف کامل مبادلات واسطه‌ای بین بخشی هر بخش اقتصاد می‌باشد. این رابطه صرفا مبادلات واسطه‌ای بین بخشی و تقاضای نهایی بخش‌های اقتصادی (با فرض وزن یکسان قراردادی واحد) را مبنای سنجش اشتغال از دست رفته قرار می‌دهد. بنابراین برای رفع این نقص و ایجاد تصویر واقع بینانه‌تر در سنجش اشتغال از دست رفته هر بخش در کل اقتصاد، روش حذف فرضی مذکور اصلاح شده و به صورت رابطه زیر ارائه می‌گردد؛

(۳)

$$MHTL_i=\sum_{i=1}^{n}\left[l\,(I-A)^{-1}_{n*n} - l^{*}\left(I-A^{*}\right)^{-1}_{n*n}\right]\hat{y}_i$$

مبین اندازه واقعی تقاضای نهایی می‌باشد. در واقع رابطه ۳ فرصت‌های شغلی را با لحاظ اندازه واقعی تقاضای نهایی هر بخش اقتصاد نشان می‌دهد. برای بررسی اثر کل بخش حذف شده بر اشتغال کافی است به جای ماتریس معکوس لئونتیف از ماتریس معکوس گش در رابطه بالا استفاده کنیم؛

(۴)

$$MHTL_i=\sum_{i=1}^{n}\left[l\,(I-B)^{-1}_{n*n} - l^{*}\left(I-B^{*}\right)^{-1}_{n*n}\right]\hat{v}_i$$

در رابطه ۴، $\hat{v}_i$؛ اندازه واقعی ارزش افزوده بخش‌های اقتصادی، $(I-B)^{-1}_{n*n}$ ؛ ماتریس معکوس گش قبل از حذف بخش i و $(I-B^{*})^{-1}_{n*n}$ ؛ ماتریس معکوس گش بعد از حذف بخش i را نشان می‌دهند. در این مقاله نیز روش حذف فرضی اصلاح شده را مبنای محاسبه و سنجش اشتغال از دست رفته بخش‌های اقتصادی قرار می‌دهیم.

٤- معرفی الگوی تحقیق و تجزیه و تحلیل داده‌ها:

به منظور تعیین پیوندهای پسین و پیشین بخش‌های مختلف اقتصادی استان گلستان و ارزیابی میزان خسارت غیر مستقیم سیل بر بخش‌های اقتصادی استان از روش‌های مختلفی همچون روش‌های سنتی، حذف فرضی کامل و حذف فرضی تعمیم یافته (جزئی) استفاده می‌گردد. روش‌های سنتی و روش حذف فرضی کامل در ارزیابی میزان خسارت بلایای طبیعی و تعیین پیوندهای پسین و پیشین با محدودیت‌ها و کاستی‌هایی مواجه هستند و اخیرا روش حذف فرضی تعمیم یافته مورد اقبال محققین قرار گرفته است. روش حذف فرضی تعمیم یافته به دو دلیل از جذابیت بیشتری برخوردار است؛ اول اینکه این روش بر روی تقاضای نهایی متمرکز است و تصویر روشن‌تر و دقیق‌تری ازاثر سیل بر تقاضای نهایی و کاهش عرضه و تولید ارائه می‌کند. دوم آنکه روش حذف فرضی تعمیم یافته محدودیت‌ها و کاستی‌های روش‌های سنتی و حذف فرضی کامل را برطرف می‌نماید. در روش حذف فرضی تعمیم یافته، فرض می‌شود هر کدام از بخش‌های اقتصادی از مجموعه‌ای از بنگاه‌های همگن تشکیل شده‌اند و در صورت ایجاد وقفه تولید در یکی از بنگاه‌ها، عرضه بخش مورد نظر با محدودیت مواجه می‌گردد. به دنبال این کاهش ظرفیت، بخشی از تقاضای سایر بخش‌ها بدون پاسخ می‌ماند یا توسط منابع خارج از اقتصاد و منطقه (واردات) تأمین می‌گردد. چنانچه با محدودیت ظرفیت، میزان عرضه و تولید بخش k به سایر بخش‌ها، α درصد کاهش یابد، نهاده‌های تقاضا شده توسط بخش k نیز به همین نسبت کاهش خواهد یافت. در نتیجه ماتریس ضرایب فنی A به صورت زیر تغییر می‌یابد

$$A=\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{1k} \\ a_{21} & a_{22} & a_{2k} \\ a_{i1} & a_{i2} & a_{ik} \end{bmatrix}=\begin{bmatrix} z_{11} & z_{12} & z_{1k} \\ z_{21} & z_{22} & z_{2k} \\ z_{i1} & z_{i2} & z_{ik} \end{bmatrix}\begin{bmatrix} 1/x_1 & 0 & 0 \\ 0 & 1/x_2 & 0 \\ 0 & 0 & 1/x_k \end{bmatrix}=$$

ماتریس z؛ بیانگر جریان مبادله محصولات واسطه‌ای بین فعالیت‌های تولیدی است. ماتریس x؛ ماتریس قطری است که عناصر آن، تولید کل بخش‌های اقتصادی را نشان می‌دهد. z_{ik} ؛ نهاده‌های تقاضا شده یا خرید بخش k از بخش i برای تولید بخش k ام یعنی x_k و a_{ik} ؛ نشان دهنده این است که بخش k برای تولید محصولات خود چه میزان به محصولات بخش i نیاز دارد. با کاهش تولید بخش k یعنی x_k ، نهاده‌های تقاضا شده هر بخش توسط بخش k نیز به همان نسبت کاهش می‌یابد، بنابراین داریم؛

$$= \begin{bmatrix} (1-\alpha)z_{11} & (1-\alpha)z_{12} & (1-\alpha)z_{1k} \\ (1-\alpha)z_{21} & (1-\alpha)z_{22} & (1-\alpha)z_{2k} \\ (1-\alpha)z_{i1} & (1-\alpha)z_{i2} & (1-\alpha)z_{ik} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1/x_1 & 0 & 0 \\ 0 & 1/x_2 & 0 \\ 0 & 0 & 1/(1-\alpha)x_k \end{bmatrix} =$$

$$\begin{bmatrix} (1-\alpha)z_{11}/x_1 & (1-\alpha)z_{12}/x_2 & (1-\alpha)z_{1k}/(1-\alpha)x_k \\ (1-\alpha)z_{21}/x_1 & (1-\alpha)z_{22}/x_2 & (1-\alpha)z_{1k}/(1-\alpha)x_k \\ (1-\alpha)z_{i1}/x_1 & (1-\alpha)z_{i2}/x_2 & (1-\alpha)z_{ik}/(1-\alpha)x_k \end{bmatrix} =$$

$$= \begin{bmatrix} (1-\alpha)a_{11} & (1-\alpha)a_{12} & a_{1k} \\ (1-\alpha)a_{21} & (1-\alpha)a_{22} & a_{2k} \\ (1-\alpha)a_{i1} & (1-\alpha)a_{i2} & a_{ik} \end{bmatrix} \qquad (۱)$$

مطابق محاسبات فوق ستون k ام ماتریس ضرایب فنی A تغییر نخواهد کرد. بنابراین برای هر $i=1,2,\ldots,n$ خواهیم داشت؛

$$\bar{a}_{ik} = \frac{\bar{z}_{ik}}{\bar{X}_k} = \frac{(1-\alpha)z_{ik}}{(1-\alpha)X_k} = a_{ik} \qquad (۲)$$

در معادله بالا علامت (-) در بالای حروف نشان دهنده حذف فرضی جزئی است. همچنین همه عناصر سطر k ام به غیر از عنصر قطری k امین سطر ماتریس A به اندازه α درصد کاهش خواهند یافت. بنابراین برای هر$j=1,2,\ldots n$ که $j \neq k$ می‌باشد خواهیم داشت؛

$$\bar{a}_{kj} = \frac{\bar{z}_{kj}}{\bar{X}_j} = \frac{(1-\alpha)z_{kj}}{X_j} = (1-\alpha)\, a_{kj} \qquad (۳)$$

در رابطه (۳) دامنه α بین صفر و یک ($0 \leq \alpha \leq 1$) بوده بدین صورت که در حالت $\alpha = 1$ داریم؛ $\bar{a}_{kj} = 0$، یعنی حذف کامل بخش، این حالت برای تمام $j \neq k$ نیز برقرار است. ماتریس ضرایب فنی بعد از اعمال محدودیت ظرفیت به شرح رابطه زیر بیان می‌شود؛

$$\bar{A} = A - \alpha \times e_k b'_k \qquad (۴)$$

در رابطه (۴)؛ e_k برداری است که k امین عنصر آن عدد یک و بقیه درایه آن صفر می‌باشند، b'_k در رابطه (۴) برابر است با؛

$$b'_k = (a_{k1}\, a_{k2} \ldots\ldots a_{k.k-1}\, .\, 0.\, a_{k.\,k+1} \ldots \ldots a_{kn}) \qquad (۵)$$

در ادامه ابتدا ماتریس ذیل و بعد ازآن، ماتریس معکوس لئونتیف محاسبه می‌گردد (دیاتزنباخر و لهر، ۲۰۱۳، ۳۶۰).

$$I-\bar{A} = I-A+\alpha \times e_k b'_k \qquad (۶)$$

از آنجایی‌که $\bar{A}$ مجموع ماتریس ضرایب فنی قبلی و ماتریس دیگر است، می‌توان با استفاده از تکنیک‌های معکوس لئونتیف آن را محاسبه کرد. بنابراین مطابق مطالعات هندرسون و سارل[1]، ماتریس معکوس لئونتیف به شکل رابطه زیر ارائه می‌گردد؛

$$a_{kj} = \bar{L} = L + \frac{\alpha L\, L\, e_k\, b'_k}{1+\alpha L'\, e_k\, b_k} \qquad (۷)$$

ماتریس لئونتیف قبل و بعد از محدودیت عرضه محاسبه و از طریق آن میزان تغییرات ستانده به صورت رابطه (۸) ارائه می‌گردد؛

$$\bar{X}-X = (\bar{L}-L)f \qquad (۸)$$

کاهش تقاضای نهایی در اثر کاهش α درصدی عرضه در بخش‌های اقتصادی به اندازه f'_k به شرح رابطه (۹) می‌باشد؛

$$f'_k = (1-\alpha)f_k \qquad (۹)$$

پس از کاهش تقاضای نهایی، ستانده نیز به میزان $\bar{X}-X$ به شرح رابطه (۱۰) کاهش می‌یابد؛

$$\bar{X}-X = i\,(\bar{L}-L)f' \qquad (۱۰)$$

i؛ معرف جمع ستونی ماتریس می‌باشد.

با استفاده از تکنیک‌های ماتریس معکوس گش، کاهش ارزش افزوده در اثر کاهش α درصدی عرضه در بخش‌های

1. Henderson and Searle (1981)

اقتصادی به اندازه v'_k به شرح رابطه (۱۱) می‌باشد؛

$$v'_k = (1- \alpha)v_k \qquad (۱۱)$$

پس از کاهش ارزش افزوده، ستانده نیز به میزان $X^- - X$ به شرح رابطه (۱۲) کاهش می‌یابد؛

$$X^- - X = j\,(L^- - L)f' \qquad (۱۲)$$

j؛ معرف جمع سطری ماتریس می‌باشد.

برای سنجش موضوع تحقیق، روش‌های سنتی و نوین کاربرد دارند. روش‌های سنتی قادر نیستند اندازه تقاضای نهایی و ارزش افزوده را در کنار مبادلات واسطه‌ای در نظر بگیرند. جهت رفع این کاستی از روش‌های نوین از جمله حذف فرض استفاده می‌شود (استراسرت، ۱۹۶۸، ۲۱۱). در این تحقیق از روش حذف فرضی بهره می‌گیریم. بدین صورت که یک بخش یا تعدادی از بخش‌ها حذف می‌گردد و سپس تأثیر حذف آنها بر کاهش ستانده کل اقتصاد بررسی می‌شود. به طور کلی روش‌های مختلف حذف به ۷ حالت برای هر یک از دوطرف تقاضا و عرضه طبقه‌بندی شده است.[۱] در این روش میزان پیوند پسین با الگوی تقاضا محور لئونتیف[۲] و میزان پیوند پیشین با الگور عرضه محور گش[۳] اندازه‌گیری می‌گردد. معادله تراز تولید الگوی لئونتیف به صورت $(X = A\,X + Y)$ در قالب ماتریس برای اقتصادی با تنها دوبخش به صورت رابطه۱۳ می‌باشد؛ در این رابطه A؛ ماتریس ضرایب فنی،Y؛ بردار تقاضای نهایی (مصرف خانوار و دولت، تشکیل سرمایه و تغییر در موجودی انبار خالص صادرات) و X؛ بردار ستونی ارزش ستانده بخش‌ها است. در این الگو فرض می‌شود ضرایب فنی باثبات بوده و اقتصاد با کمبود منابع مواجه نیست و در کوتاه‌مدت در اغلب بخش‌ها ظرفیت بیکار وجود دارد.

$$\begin{bmatrix}X_1\\X_2\end{bmatrix} = \begin{bmatrix}A_{11} & A_{12}\\A_{21} & A_{22}\end{bmatrix}\begin{bmatrix}X_1\\X_2\end{bmatrix} + \begin{bmatrix}Y_1\\Y_2\end{bmatrix} \qquad (۱۳)$$

با حل رابطه ۱۳ داریم؛

(۱۴)

$$\begin{bmatrix}X_1\\X_2\end{bmatrix} = \begin{bmatrix}H\text{-}I & (H\text{-}I)\ A_{12}\ a_{22}\\ a_{22}\,A_{21}\,H & a_{22}\,(I+ A_{21}\,H\,A_{21}\ a_{21})\end{bmatrix}\begin{bmatrix}Y_1\\Y_2\end{bmatrix}$$

که در آن برای a_{22} و H داریم.

$$H= (I-A_{11} -A_{12}\,a_{22}\ A_{21})^{-1} \quad . \quad a_{22} = (I-A_{22})^{-1}$$

با حذف یک ستون A_{11} و A_{21} برابر صفر شده و معادله ۱۱ به صورت زیر بازنویسی می‌گردد؛

$$\begin{bmatrix}X^-_1\\X^-_2\end{bmatrix} = \begin{bmatrix}0 & A_{12}\\0 & A_{22}\end{bmatrix}\begin{bmatrix}X^-_1\\X^-_2\end{bmatrix} + \begin{bmatrix}Y_1\\Y_2\end{bmatrix} \qquad (۱۵)$$

با حل رابطه ۱۵ داریم؛

$$\begin{bmatrix}X^-_1\\X^-_2\end{bmatrix} = \begin{bmatrix}0 & (I-A_{12})^{-1}\\0 & (I-A_{22})^{-1}\end{bmatrix}\begin{bmatrix}Y_1\\Y_2\end{bmatrix} \qquad (۱۶)$$

با جای‌گذاری رابطه‌های $a_{12} = (I-A_{12})^{-1}$, $a_{22} = (I-A_{22})^{-1}$ در رابطه ۱۶ داریم؛

$$\begin{bmatrix}X^-_1\\X^-_2\end{bmatrix} = \begin{bmatrix}0 & a_{12}\\0 & a_{22}\end{bmatrix}\begin{bmatrix}Y_1\\Y_2\end{bmatrix} \qquad (۱۷)$$

تفاوت بین ستانده کل قبل از حذف (X) و ستانده کل بعد از حذف (X^-) به صورت زیر تعریف می‌گردد؛

(۱۸)

$$\begin{bmatrix}\Delta X_1\\\Delta X_2\end{bmatrix} = \begin{bmatrix}H\text{-}I & (H\text{-}I)\ A_{12}\ a_{22}\\ a_{22}\,A_{21}\,H & a_{22}\ A_{21}\,H\,A_{12}\ a_{22}\end{bmatrix}\begin{bmatrix}Y_1\\Y_2\end{bmatrix}$$

بنابراین معیار اهمیت بخش ۱ با رابطه پیوند پسین کل محاسبه می‌گردد؛

(۱۹)

$$TBL = i\,(X - X^-)$$

؛ معرف جمع ستونی ماتریس i می‌باشد

$$TBL = [i_1\,(H\text{-}I) + i_2\,(a_{22}\,A_{12}H)]\,Y_1 + [i_1\,((H\text{-}I)\,A_{12}\,a_{22}) + i_2\,(a_{22}\,A_{21}\,H\,a_{22}\,A_{12})]\,Y_2$$

برای محاسبه پیوند پیشین از مدل طرف عرضه $X = X\,B + V$ استفاده می‌کنیم. در این مدل B ماتریس ضرایب فنی، V بردار ارزش افزوده (جبران خدمات کارکنان و مازاد عملیاتی ناخالص شامل درآمد مختلط، خالص مالیات و مصرف سرمایه) و X بردار سطری ارزش ستانده بخش‌ها می‌باشد. الگوی عرضه محور گش بر پایه تراز هزینه‌ای است. در این الگو فرض می‌گردد ضرایب تخصیص باثبات بوده و اقتصاد با محدودیت منابع طبیعی مواجه است و بخش‌ها تقریبا

---

۱. جهت اطلاع بیشتر از طبقه‌بندی‌های روش‌های حذف به مقاله میلر و لهر (۲۰۰۱) رجوع کنید.

2. Leontief Demand Side Model

3. Ghosh Supply Side Model

با استفاده از تمامی ظرفیت خود تولید می‌کنند.

(۲۰)

$$[X_1 \quad X_2]= [X_1 \quad X_2]\begin{bmatrix}B_{11} & B_{12}\\ B_{21} & B_{22}\end{bmatrix}+[V_1 \quad V_2]$$

با حل رابطه ۲۰ داریم؛

(۲۱)

$$[X_1 \quad X_2]= [V_1 \quad V_2]\begin{bmatrix}K\text{-}I & K\ B_{12}\ b_{22}\\ b_{22}\,B_{21}\,K & b_{22}\ (I+\ B_{21}\,K\,B_{12}\ b_{22})\end{bmatrix}$$

که در آن برای a_{22} و K داریم؛

$$K= (I\text{-}B_{11}\text{-}B_{12}\,b_{22}\ B_{21})^{-1} \quad . \quad b_{22} = (I\text{-}B_{22})^{-1}$$

با حذف یک ردیف B_{11} و B_{12} برابر صفر شده و معادله ۲۰ به صورت زیر بازنویسی می‌گردد؛

(۲۲)

$$[\bar{X}_1 \quad \bar{X}_2]= [\bar{X}_1 \quad \bar{X}_2]\begin{bmatrix}0 & 0\\ B_{21} & B_{22}\end{bmatrix}+[V_1 \quad V_2]$$

با حل رابطه ۲۰ داریم؛

(۲۳)

$$[\bar{X}_1 \quad \bar{X}_2]= [\bar{X}_1 \quad \bar{X}_2]\begin{bmatrix}0 & 0\\ (I\text{-}B_{21})^{-1} & (I\text{-}B_{22})^{-1}\end{bmatrix}+[V_1 \quad V_2]$$

با جایگذاری رابطه‌های $b_{21} = (I\text{-}B_{21})^{-1}$ و $b_{22} = (I\text{-}B_{22})^{-1}$ در رابطه ۲۳ داریم؛

(۲۴)

$$[\bar{X}_1 \quad \bar{X}_2]= [\bar{X}_1 \quad \bar{X}_2]\begin{bmatrix}0 & 0\\ b_{21} & b_{22}\end{bmatrix}+[V_1 \quad V_2]$$

تفاوت بین X و $\bar{X}$ به عنوان پیوند پیشین در نظر میگیریم؛

(۲۵)

$$[\Delta X_1 \quad \Delta X_2]= [V_1 \quad V_2]\begin{bmatrix}K\text{-}I & K\ B_{12}\ b_{22}\\ b_{22}\,B_{21}\ (K\text{-}I) & b_{22}\ B_{21}\,K\,B_{12}\ b_{22}\end{bmatrix}$$

پیوند پیشین کل (TFL) بارابطه زیر محاسبه می‌گردد؛

(۲۶)

$$TFL = i\,(X - \bar{X}) \qquad$$ i؛ معرف جمع ردیفی ماتریس می‌باشد

$$TFL=i_1\,(K-I)+i_2\ (K\ b_{12}\ b_{22})]\ V_1\ +\ [i_1\ (b_{22}\ B_{21}\ (K-\mathrm{I}))+\ i_2\ (\ b_{22}\ B_{21}K\,B_{12}\ b_{22})]\,V_2$$

پیوندهای پسین و پیشین به روش راسموسن نرمال می‌شوند (سوری، ۱۳۸۴، ۹۷). شاخص پیوندهای مستقیم و غیرمستقیم نرمال شده، عملکرد متوسط هر بخش را به عملکرد متوسط اقتصاد بیان می‌کند. پیوند پسین نرمال شده هر بخش از تقسیم پیوند پسین هر بخش به متوسط پیوند پسین کل اقتصاد منطقه به شکل رابطه ۲۷ و پیوند پیشین نرمال شده هر بخش از تقسیم پیوند پیشین هر بخش به متوسط پیشین کل اقتصاد منطقه به شکل رابطه ۲۸ بیان می‌گردد؛

(۲۷)

$$IBL_n{}^j = (\frac{1}{n}).\ \sum_{i=1}^{n} R_{ij} \Big/ \left(\frac{1}{n^2}\right)\ .\ \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} R_{ij}$$

(۲۸)

$$IFL_n{}^i = (\frac{1}{n})\ .\ \sum_{i=1}^{n} C_{ij} \Big/ \left(\frac{1}{n^2}\right)\ .\ \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} C_{ij}$$

در رابطه ۲۷، n؛ تعداد بخش‌های اقتصادی، R_{ij} ماتریس معکوس لئونتیف و $DIBL_n{}^j$؛ متوسط پیوند پسین نرمال شده بخش j ام از اقتصاد و در رابطه ۲۸، C_{ij}؛ عناصر ماتریس معکوس تولید و $DIFL_n{}^i$؛ متوسط پیوند پیشین نرمال شده بخش j ام از اقتصاد می‌باشد. هرچه شاخص پیوند پسین نرمال شده برای یک فعالیت بزرگ‌تر از واحد باشد آن فعالیت از طریق ایجاد تقاضا برای محصولات سایر فعالیت‌ها به عنوان محصولات واسطه برای تولید خود، اثر بیشتری بر رشد آنها خواهد داشت. شاخص پیوند پیشین نرمال شده یک فعالیت بیشتر از واحد نیز بدین معنی است که این فعالیت تأثیرپذیری زیادی از رشد سایر فعالیت‌های اقتصادی دارد. به عبارت دیگر رشد سایر فعالیت‌ها باعث رشد این فعالیت می‌گردد. در نهایت بخش‌هایی که پیوند نرمال شده آنها بر مبنای دو الگوی عرضه محور گش و تقاضا محور لئونتیف

بزرگ‌تر از یک باشد به عنوان بخش‌های با اهمیت اقتصاد تعیین می‌گردند.

برای اندازه‌گیری اشتغال از دست رفته بخش‌های اقتصادی استان گلستان در اثر وقوع سیل از روش‌های حذف فرضی اصلاح شده استفاده می‌گردد. در این روش با استفاده از ماتریس معکوس لئونتیف و الگوی تقاضا محور لئونتیف، اشتغال از دست رفته بخش‌های اقتصادی را از منظر تقاضا کننده به شکل رابطه زیر برآورد می‌کنیم؛

(۲۹)

$$MHTL_i=\sum_{i=1}^{n}\left[l\,(I-A)^{-1}_{n*n} - l^{*}\left(I-A^{*}\right)^{-1}_{n*n}\right]\hat{y}_i$$

$$l_i = L_i / X_i$$

در رابطه مذکور، l؛ ماتریس ضرایب اشتغال، $\hat{y}_i$؛ ارزش واقعی تقاضای نهایی، L_i؛ تعداد نفر – شغل در بخش i، X_i ؛ میزان تولید در بخش i، $l\,(I-A)^{-1}_{n*n}$؛ ماتریس اشتغال قبل از حذف بخش i ام و $(I-A^{*})^{-1}_{n*n}$ ؛ ماتریس اشتغال بعد از حذف بخش i ام و $(I-A)^{-1}_{n*n}$)؛ ماتریس معکوس لئونتیف را نشان می‌دهند. با استفاده از ماتریس معکوس گش و الگوی عرضه محور گش، اشتغال از دست رفته بخش‌های اقتصادی از منظر عرضه کننده، به شکل رابطه زیر برآورد می‌کنیم؛

(۳۰)

$$MHTL_i=\sum_{i=1}^{n}\left[l\,(I-B)^{-1}_{n*n} - l^{*}\left(I-B^{*}\right)^{-1}_{n*n}\right]\hat{v}_i$$

در رابطه بالا، $\hat{v}_i$؛ ارزش افزوده بخش‌های اقتصادی، $(I-B)^{-1}_{n*n}$)؛ ماتریس معکوس گش قبل از حذف بخش i ام و $(I-B^{*})^{-1}_{n*n}$ ؛ ماتریس معکوس گش بعد از حذف بخش i ام، $l\,(I-B)^{-1}_{n*n}$؛ ماتریس اشتغال قبل از حذف بخش i ام و $l^{*}\,(I-B^{*})^{-1}_{n*n}$؛ ماتریس اشتغال بعد از حذف i ام را نشان می‌دهند. در رابطه‌های ۲۹ و ۳۰ اندازه واقعی تقاضای نهایی و ارزش افزوده بخش‌های اقتصادی در اندازه‌گیری میزان اشتغال از دست رفته ناشی از کاهش تولید فعالیت‌های اقتصادی لحاظ شده است.

۵- یافته‌های پژوهش

در تحقیق حاضر برای دستیابی به یافته‌های واقع بینانه، ما به دنبال شناخت روابط پسین و پیشین بخش‌های مختلف استان گلستان در سال ۱۳۹۸ و تعیین بخش‌های کلیدی اقتصاد استان برای تعیین سناریوهای واقعی از منظر مهمترین بخش‌های آسیب دیده استان و بیشترین اثر بخشی آنها بر سایر بخش‌ها و ارزیابی خسارت غیر مستقیم سیل هستیم. برای تحقق اهداف این تحقیق از جدول داده – ستانده استان گلستان استفاده می‌کنیم. برای استخراج آن از جدول داده ستانده ملی سال ۱۳۹۵ مرکز آمار ایران از روش اصلاح شده فلگ[1] AFLQ و آمار و حساب‌های منطقه‌ای سال ۱۳۹۸ مرکز آمار ایران استفاده می‌شود. در این روش ابتدا ماتریس ضرایب سهم مکانی را که بر سهم مکانی متقاطع اصلاح شده و اهمیت اندازه نسبی منطقه در تعدیل ضرایب ملی متمرکز می‌باشد را بدست می‌آوریم. سپس ماتریس ضرایب داده – ستانده داخلی ملی را با تقسیم ارزش هریک از فعالیت‌های بین بخشی به ارزش ستانده آن محاسبه می‌نماییم. با ضرب درایه‌های ماتریس ضرایب سهم مکانی در ماتریس ضرایب داده ستانده ملی، به ماتریس ضرایب داده ستانده منطقه‌ای می‌رسیم. در گام بعدی با ضرب ماتریس ضرایب داده ستانده منطقه‌ای در ارزش ستانده هر یک از بخش‌های استان، ماتریس مبادلات واسطه‌ای بین بخشی استان محاسبه می‌گردد. در ادامه با کسر ماتریس ضرایب داده ستانده منطقه‌ای از متناظر آن ضرایب در سطح ملی، ماتریس ضرایب واردات واسطه‌ای یک منطقه از سایر مناطق را محاسبه می‌نماییم که با ضرب آن در ستانده هر یک از بخش‌های استان، بردار واردات واسطه‌ای یک منطقه از سایر مناطق حاصل می‌شود. به همین ترتیب چنانچه بردار واسطه‌ای یک منطقه از دنیای خارج را در بردار ارزش ستانده منطقه ضرب نماییم، حاصل آن بردار واردات واسطه‌ای بخش‌های یک منطقه از سایر کشورهای جهان می‌شود. در فرآیند بعدی با کسر مجموع (هزینه‌های واسطه‌ای، واردات از سایر مناطق و واردات از دنیای خارج) از ارزش ستانده هریک از بخش‌های استان به بردار ارزش افزوده بخش‌ها می‌رسیم. در ادامه اجزای تشکیل دهنده تقاضای نهایی را به دست می‌آوریم بدین صورت که نسبت تولید هر بخش در سطح منطقه به تولید متناظر آن در سطح ملی را محاسبه نموده و سپس با ضرب این نسبت در هر یک از اجزای تقاضای نهایی (بردار خانوار، بردار دولت و تشکیل سرمایه)، بردارهای متناظر در سطح

1. Augmented Flegg Location Quotients Method

منطقه محاسبه می‌شود. نهایتا بردار صادرات (صادرات به سایر مناطق و صادرات به کشورها) به صورت کسر مجموع تقاضای واسطه‌ای و تقاضای نهایی از ارزش تولید محاسبه مـی‌گـردد.

ماتریس ضرایب سهم مکانی

$$AFLQ^{G}_{ij}= CILQ^{G}_{ij} * \lambda * \log_2 (1+SLQ_j)$$

تعیین مطلوب‌ترین ضرایب فزاینده تولید

$$\lambda = \log_2 (1+\frac{Tx^{G}}{Tx^{N}})^{\partial}, \partial^{G}=0.31$$

ضرایب سهم مکانی فعالیت‌های اقتصادی استان

$$SLQ^{G}_{i}= (X^{G}_{i}/TX^{G})/ (X^{N}_{i}/TX^{N})$$

ضرایب سهم مکانی متقاطع فعالیت‌های اقتصادی استان

$$CILQ^{G}_{ij}=\frac{SLQ^{G}_{i}}{SLQ^{G}_{j}}$$

ماتریس ضرایب داده – ستانده منطقه‌ای

$$dA^{G}_{ij}= FLQ^{G}_{ij}\otimes dA^{N}_{ij}$$

محاسبه برداری اجزای تشکیل دهنده تقاضای نهایی

$$\frac{x^{G}_{i}}{x^{N}_{i}}=t_i$$

بردار تشکیل سرمایه منطقه‌ای

$$dI^{G}_{i}=t_i * dI^{N}_{i}$$

بردار خانوار (بخش خصوصی)

$$dC^{G}_{i}=t_i * dC^{N}_{i}$$

بردار خانوار (مخارج بخش دولتی)

$$dg^{G}_{i}=t_i * dg^{N}_{i}$$

بردار ضرایب واردات

$$\sum m^{G}_{ij} =m^{G}_{j} =dA^{N}_{ij}-dA^{G}_{ij}$$

(هزینه واسطه + مجموع واردات)– ستانده = ارزش افزوده

(تقاضای واسطه‌ای)– ستانده = تقاضای نهایی

(تقاضای نهایی + تقاضای واسطه‌ای)– ستانده = صادرات

این جدول بـا ۸۹ فعالیـت مطـابق بـا آمـار حسـاب‌هـای منطقه‌ای استان گلستان در سالنامه آماری ۱۳۹۸ به ۱۶ بخش اقتصادی بر اساس کد ISIC. Rew. 4 تجمیع گردید. جهت برآورد خسارت سیل از منظر اشتغال نیز از آمار اشتغال با توزیع سنی شاغلان ۱۰ ساله و بیشتر در قالب بخش‌های اقتصـادی ادغام شده با همکاری واحـد برنامـه‌ریـزی اسـتانداری اسـتان استفاده می‌گردد.

برای تعیین بخش‌های کلیدی اقتصاد استان با اسـتفاده از روش حذف فرضـی، پیونـدهای پسـین و پیشـین را محاسـبه می‌کنیم. بدین گونه که هر یک از بخش‌های اقتصـادی را بـه ترتیـب حـذف نمـوده و خسـارات ناشـی از آن را بـر سـایر بخش‌های اقتصادی استان محاسبه مـی‌نمـاییم. بـا توجـه بـه الگوی تقاضا محور لئونتیف، پیوندهای پسین در قالـب میـزان خسارت وارده بـر سـایر بخـش‌هـا بـا جمـع سـتونی تغییـرات ماتریس معکوس لئونتیف قبل و بعد از حذف بخش اقتصـادی مورد نظر محاسبه می‌کنیم. از طرفی با توجه به الگوی عرضـه محور گش، پیوندهای پیشین را نیز در قالـب میـزان خسـارات وارده بر بخش‌های اقتصادی با جمع سطری تغییرات ماتریس معکوس گش قبل و بعد از حذف بخـش مـورد نظـر محاسـبه می‌نماییم. نهایتا هر کدام از بخش‌های اقتصـادی اسـتان کـه میزان خسارت بیشتری را متحمل شده اند از اهمیت بیشـتری در اقتصاد استان برخوردارند. پس از محاسبه پیوندها بـه روش حذف فرضی، آنها را به روش راسمیوسن نرمال مـی‌کنـیم. در جدول ۳ نتایج حاصل از محاسبه پیوندهای پسین و پیشـین و نرمال شده بخش‌های اقتصادی استان معرفی می‌شود.

گام نهـایی بـه عنـوان تـدوین جـدول داده – سـتانده اسـتان گلستان معرفی می‌گردد. در ادامـه بـه روابـط ریاضـی تـدوین جدول داده ستانده استان می‌پردازیم؛

جدول ۳. پیوندهای پسین و پیشین بر اساس روش حذف فرضی و نرمال شده بخش‌های اقتصادی استان سال ۱۳۹۸

ردیف	بخش‌های اقتصاد	پیوند پسین	پیوند پیشین	پیوند پسین نرمال شده	پیوند پیشین نرمال شده
۱	کشاورزی	۱۲۳۵۱۹۴۳	۷۵۴۶۸۵۷	۱.۵۷۳	۲.۰۶۱
۲	معادن	۳۶۷۰۲۷	۲۱۴۹۵۲	۰.۰۴۶	۰.۰۵۸
۳	صنایع	۵۳۷۶۰۳۱۸	۲۴۲۵۴۶۷۶	۶.۸۴۶	۶.۶۲۶
۴	تأمین برق و گاز، بخار و تهویه هوا	۱۸۵۰۴۳۶	۱۱۴۴۷۴۳	۰.۲۳۵	۰.۳۱۲
۵	آبرسانی و مدیریت پسماند	۳۴۳۸۳	۳۳۵۷۶۱	۰.۰۰۴	۰.۰۹۱۷
۶	ساختمان	۲۲۰۷۲۵۳۰	۷۰۱۱۶۴۰	۲.۸۱۱	۱.۹۱۵
۷	عمده فروشی و خرده فروشی	۵۴۵۰۲۸۶	۳۹۱۳۷۳۶	۰.۶۹۴	۱.۰۶۹
۸	حمل و نقل و انبارداری و پست	۸۴۷۹۷۷۸	۳۵۰۶۳۳۸	۱.۰۷۹۹	۰.۹۵۷
۹	اطلاعات و ارتباطات	۱۱۰۶۰۷۵	۶۸۳۱۴۸	۰.۱۴۰	۰.۱۸۶
۱۰	فعالیت‌های مالی و بیمه	۲۲۸۷۰۹۲	۱۷۹۱۹۰۷	۰.۲۹۱	۰.۴۸۹
۱۱	املاک و مستغلات	۲۱۴۱۵۸۷	۸۸۴۸۱	۰.۲۷۲	۰.۰۲۴۱
۱۲	فعالیت‌های حرفه‌ای، علمی و فنی	۵۹۰۱۱۲	۴۰۷۹۳۲	۰.۰۷۵	۰.۱۱۱
۱۳	فعالیت‌های اداری،خدمات شهری و تأمین اجتماعی	۶۶۴۷۸۶۶	۳۰۵۶۱۶۰	۰.۸۴۶	۰.۸۳۴
۱۴	آموزش	۲۸۱۶۰۹۹	۱۴۹۱۷۳۸	۰.۳۵۸	۰.۴۰۷
۱۵	فعالیت‌های مربوط به سلامت انسان ومددکاری	۳۱۸۳۱۳۵	۱۳۷۸۴۱۲	۰.۴۰۵	۰.۳۷۶
۱۶	سایر خدمات	۲۴۹۰۲۰۰	۱۷۴۱۸۳۶	۰.۳۱۷	۰.۴۷۵

مأخذ: یافته‌های تحقیق

با استفاده از پیوند پسین می‌توان تشخیص داد که بخش مورد نظر برای افزایش یک واحد ستانده خود چه میزان باید خرید نهاده‌های واسطه‌ای را از سایر بخش‌ها افزایش دهد. به عنوان نمونه، بخش کشاورزی برای تولید ۱۰۰ میلیون ریال محصولات خود، بالغ بر ۱۲ میلیون ریال کالای واسطه‌ای از بخش خود و سایر بخش‌های اقتصادی استان نیاز دارد. مطابق ارقام جدول ۳ بخش‌های صنعت، کشاورزی و فعالیت‌های اداری و پشتیبانی و خدمات شهری بیشترین پیوند پسین و بخش‌های آبرسانی و مدیریت پسماند و معدن نیز کمترین پیوند پسین را دارند. با استفاده از پیوند پیشین نیز می‌توان تشخیص داد که با افزایش یک واحد در ستانده یک بخش، این افزایش چگونه بر بخش‌های دیگر اقتصاد تأثیر می‌گذارد. به عنوان نمونه بخش کشاورزی به ازای ۱۰۰ میلیون ریال تولید خود بالغ بر ۷ میلیون ریال کالای واسطه‌ای را به بخش خود و سایر بخش‌های اقتصاد عرضه می‌کند. با توجه به ارقام جدول ۳ بخش‌های صنعت و کشاورزی بیشترین پیوند پیشین و بخش‌های املاک و مستغلات و معدن نیز دارای کمترین پیوند پیشین می‌باشند. پیوندهای نرمال شده نیز عملکرد یک بخش را نسبت به عملکرد اقتصاد به نمایش می‌گذارد. هرچه شاخص پسین نرمال شده بزرگ‌تر از واحد باشد، آن بخش از طریق ایجاد تقاضا برای محصولات سایر فعالیت‌ها به عنوان محصولات واسطه‌ای برای تولید خود اثر بیشتری بر رشد آنها خواهد داشت، به عبارت دیگر، اگر پیوند پسین نرمال شده بزرگ‌تر از یک باشد در این صورت یک واحد افزایش سرمایه‌گذاری در بخش مورد نظر بیش از آن که موجب رشد تولید همان بخش شود در افزایش تولید سایر بخش‌ها برای محصول این بخش افزایش می‌یابد و در نهایت موجب رونق اقتصادی می‌شود. بر اساس ارقام جدول ۳ بخش‌های صنعت، ساختمان و کشاورزی از پیوندهای پسین نرمال شده قوی برخوردار هستند. بخش‌های آبرسانی و مدیریت پسماند و

معدن دارای پیوندهای پسین نرمال شده ضعیف و کوچکتر از واحد می‌باشند و در مقایسه با میانگین عملکرد اقتصاد از کمترین اهمیت برخوردارند. از طرفی پیوند پیشین نرمال شده بزرگ‌تر از واحد به معنی آن است که بخش مورد نظر دارای قدرت انتشار بالا است، یعنی با افزایش در تولید این بخش موجب می‌شود که این بخش، محصول سایر بخش‌ها را بیشتر تقاضا کند. مطابق جدول ۳ بخش‌های صنعت، کشاورزی، ساختمان و عمده فروشی و خرده فروشی دارای پیوندهای پیشین نرمال شده بیشتر می‌باشند. بخش‌های املاک و مستغلات و معدن دارای پیوندهای پیشین نرمال شده ضعیف و کوچکتر از واحد می‌باشند که در مقایسه با میانگین عملکرد اقتصاد از کم اهمیت‌ترین بخش‌ها در استان معرفی شدند. بخش‌هایی که پیوند کل نرمال شده در آن بر مبنای دو الگوی تقاضا محور لئونتیف و عرضه محور گش، بزرگ‌تر از واحد باشند به عنوان بخش‌های کلیدی اقتصاد شناخته می‌شوند. بر اساس ارقام جدول ۳ به ترتیب بخش‌های صنعت، ساختمان و کشاورزی که پیوند کل نرمال شده در آنها بزرگ‌تر از واحد می‌باشد به عنوان بخش‌های با اهمیت و کلیدی اقتصاد استان شناسایی شدند، که در نهایت با کاهش تولید آن بخش‌ها، موجب رکود اقتصادی و با افزایش تولید آن‌ها، موجب رونق اقتصادی استان می‌شود.

برای برآورد خسارت غیر مستقیم اقتصادی ناشی از وقوع سیل از منظر کاهش تولید و اشتغال، از روش حذف فرضی تعمیم یافته با دو رویکرد تقاضا محور لئونتیف و عرضه محور گش استفاده می‌کنیم. در این روش بر خلاف روش حذف فرضی کامل، درصدی از تولید بخش مورد نظر در اثر وقوع سیل کاهش می‌یابد که تأثیرات آن بر روی سایر بخش‌ها مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. فرآیند عرضه محور گش و تقاضا محور لئونتیف در اقتصاد بخشی بدین صورت است که؛ با وقوع سیل، ابتدا تابع تولید به طور بالقوه تحت تأثیر اختلالات عرضه که ناشی از عدم توانایی بنگاه‌ها و صنایع در خرید نهاده‌های واسطه‌ای یا کاهش بهره‌وری نیروی کار است، قرار می‌گیرد و باعث کاهش تولید می‌شود. به دلیل محدودیت طرف عرضه، فروش تولید به سایر صنایع و مشتریان (خانوارها و دولت و ...) کاهش یافته و منجر به کاهش تقاضای نهایی می‌گردد. با کاهش تقاضای نهایی، تولید نیز کاهش می‌یابد. پیوندهای پسین بر اساس روش حذف فرضی جزئی در قالب میزان خسارت وارده بر سایر بخش‌ها با جمع ستونی تغییرات ماتریس معکوس لئونتیف قبل و بعد از تغییر بخش‌های اقتصادی ناشی از کاهش α درصدی بخش کشاورزی و یا ساختمان و اثر آن بر تقاضای نهایی (کاهش تقاضای نهایی بر اثر کاهش α درصدی عرضه) مطابق رابطه ۱۰ تعیین می‌گردد. پیوندهای پیشین نیز در این روش در قالب خسارت وارده بر بخش‌های اقتصادی با جمع سطری تغییرات ماتریس معکوس گش قبل و بعد از تغییر بخش‌های اقتصادی ناشی از محدودیت عرضه در بخش‌های کشاورزی و یا ساختمان و اثر آن بر ارزش افزوده (کاهش ارزش افزوده بر اثر کاهش α درصدی عرضه) مطابق رابطه ۱۲ تعیین می‌گردد. برای برآورد خسارت، از گزارش سازمان ملل مبنی بر کاهش ۳۴ درصدی تولید بخش کشاورزی در اثر وقوع سیل در استان گلستان سال ۱۳۹۸ استفاده شد. در جدول ۴ مقادیر مربوط به خسارت غیر مستقیم اقتصادی استان گلستان از منظر کاهش ستانده و اشتغال بر اساس روش حذف فرضی تعمیم یافته با دو الگوی تقاضا محور لئونتیف و عرضه محور گش محاسبه و درج شده است.

جدول ٤، میزان خسارت وارده بر اقتصاد استان گلستان بر اساس روش حذف فرضی جزئی بخش‌های مختلف اقتصادی سال ۱۳۹۸ (میلیون ریال)

ردیف	بخش‌های اقتصاد	الگوی تقاضا محور لئونتیف	الگوی عرضه محور گش

		کاهش ستانده (میلیون ریال)	کاهش اشتغال (نفر)	کاهش ستانده (میلیون ریال)	کاهش اشتغال (نفر)
۱	کشاورزی	۳۴۵۰۰۸۹	۶۸۹۳	۱.۹۹۹.۶۳۲	۳۳۳۹
۲	معادن	۵۱۲۶۰	۱۹۲	۱۸۳.۳۳۹	۱۲۹
۳	صنایع	۲۳۱۲۷۷	۱۸۸۳۳	۲.۹۳۰.۷۰۹	۱۵۵۳۱
۴	تأمین برق و گاز، بخار و تهویه هوا	۶۸۹۶	۱۰۵۹	۶۸۵.۷۸۸	۸۱۱
۵	آبرسانی و مدیریت پسماند	۱۴۵۵۶	۵۳۷	۹۹۷.۵۳۶	۱۴۱
۶	ساختمان	۱۷۶۶۹	۱۳۱۶	۶۵۲.۴۶۳	۵۷۰۶
۷	عمده فروشی و خرده فروشی	۷۰۸۳۴	۴۷۰۲	۵۹.۳۶۶	۲۱۷۶
۸	حمل و نقل و انبارداری و پست	۲۶۴۵۴۸	۴۰۴۰	۴۶۹.۹۰۹	۲۲۱۴
۹	اطلاعات و ارتباطات	۱۲۷۱۷	۴۴۸	۴۵۴.۹۹۰	۴۵۷
۱۰	فعالیت‌های مالی و بیمه	۹۰۱۰۷	۱۷۵۰	۲۶۵.۴۱۱	۱۰۳۸
۱۱	املاک و مستغلات	۲۸۳۲۹	۱۰۸۰	۴۲.۶۷۳	۷۸۱
۱۲	فعالیت‌های حرفه‌ای، علمی و فنی	۱۳۵۴۹	۶۷۹	۱۷۲.۱۰۶	۲۱۷
۱۳	فعالیت‌های اداری،خدمات شهری و تأمین اجتماعی	۵۶۸۴۰	۴۶۹	۴۳۵.۹۹۶	۲۱۴۵
۱۴	آموزش	۸۳۸	۱۴۸	۵۰۳.۵۳۶	۱۳۷۸
۱۵	فعالیت‌های مربوط به سلامت انسان ومددکاری	۱۸۴۶	۴۱۸	۲۶۵.۳۳۰	۹۴۱
۱۶	سایر خدمات	۹۸۵۰	۹۵۲	۲.۹۳۱.۳۲۸	۱۰۸۵
	مجموع	۴۳۲۱۲۰۵	۴۳۵۱۶	۱۳.۰۵۰.۱۱۲	۳۸۰۸۹

مأخذ: یافته‌های تحقیق

مجموع خسارت یا کاهش ستانده با الگوی تقاضا محور لئونتیف به میزان ۴.۳۲۱.۲۰۵ میلیون ریال معادل ۰.۵۲ درصد ارزش اقتصاد استان و بر اساس الگوی عرضه محور گش معادل ۱۳.۰۵۰.۱۱۲ میلیون ریال معادل ۱.۷ درصد ارزش استان برآورد شد. با محاسبات الگوی عرضه محور گش، بخش‌های سایر خدمات، صنایع و کشاورزی بیشترین کاهش تولید را تجربه کردند. بخش‌های کشاورزی، حمل و نقل، انبارداری و پست و صنعت بیشترین کاهش تولید را بر اساس محاسبات الگوی تقاضا محور لئونتیف داشتند. از دیگر خسارت‌های ناشی از کاهش ۳۴ درصدی تولید بخش کشاورزی در اثر وقوع سیل، فرصت‌های اشتغال از دست رفته سایر بخش‌های اقتصادی استان می‌باشد. مجموع کاهش فرصت‌های اشتغال از دست رفته بر اساس الگوی عرضه محور گش به میزان ۳۸.۰۸۹ نفر معادل ۱۸.۴ درصد نیروهای فعال استان و با الگوی تقاضا محور لئونتیف به میزان ۴۳.۵۱۶ نفر معادل ۲۰ درصد معادل نیروهای فعال استان برآورد گردید. بیشترین کاهش اشتغال با الگوی تقاضا محور لئونتیف مربوط به بخش صنعت و کمترین آن متعلق به فعالیت‌های آموزش بود. از منظر الگوی عرض محور گش به ترتیب بیشترین و کمترین کاهش اشتغال مربوط به بخش‌های صنعت و معدن برآورد گردید.

برای برآورد مجموع خسارت اقتصادی غیر مستقیم سایر بخش‌های استان ناشی از آسیب مستقیم بخش ساختمان در اثر وقوع سیل از گزارش کاهش ۶۴ درصدی ستانده بخش ساختمان (گزارش سازمان ملل، ۱۳۹۸) استفاده می‌کنیم. در جدول ۵، یافته‌های مربوط به برآورد مجموع خسارت که با استفاده از روش حذف فرضی تعمیم یافته، با دو رویکرد تقاضا محور لئونتیف و عرضه محور گش از منظر کاهش ستانده و اشتغال به دست آمده، درج شده است.

جدول ۵، میزان خسارت وارده بر اقتصاد استان گلستان بر اساس حذف فرضی جزئی بخش‌های مختلف اقتصادی سال ۱۳۹۸ (میلیون ریال)

ردیف	بخش‌های اقتصاد	الگوی تقاضا محور لئونتیف	الگوی عرضه محور گش

		کاهش ستانده (میلیون ریال)	کاهش اشتغال (نفر)	کاهش ستانده (میلیون ریال)	کاهش اشتغال (نفر)
۱	کشاورزی	۴۸۴.۱۰۵	۸.۱۳۶	۱۲.۵۳۹	۴.۹۸۶
۲	معادن	۲۱.۴۶۷	۲۰۲	۴۹۹	۱۳۴
۳	صنایع	۷.۳۳۲.۰۴۷	۱۴.۷۱۴	۱۲.۳۲۷	۱۹.۶۱۹
۴	تأمین برق و گاز، بخار و تهویه هوا	۷۱.۸۶۵	۱.۰۲۵	۲.۲۱۲	۸۶۳
۵	آبرسانی و مدیریت پسماند	۳۲.۱۷۲	۵۲۵	۳.۳۰۱	۱۴۹
۶	ساختمان	۸۴۲.۲۲۳	۸۳۵	۳۷۹.۶۹۱	۶.۰۸۵
۷	عمده فروشی و خرده فروشی	۱.۵۱۴.۴۴۷	۳.۸۶۳	۱۳.۷۵۴	۲.۲۷۷
۸	حمل و نقل و انبارداری و پست	۱.۴۱۷.۴۸۰	۳.۳۴۱	۹.۶۷۰	۲.۵۶۲
۹	اطلاعات و ارتباطات	۲۵.۸۰۵	۴۴۰	۴.۱۳۳	۴۸۳
۱۰	فعالیت‌های مالی و بیمه	۲۴۷.۲۴۸	۱.۶۵۷	۱۶۵	۱.۰۵۲
۱۱	املاک و مستغلات	۵۱.۱۷۶	۱.۰۶۶	۱۶۱.۹۰۲	۶۰۳
۱۲	فعالیت‌های حرفه‌ای، علمی و فنی	۱۹۶.۹۰۴	۵۷۴	۱.۴۷۹	۲۲۷
۱۳	فعالیت‌های اداری،خدمات شهری و تأمین اجتماعی	۱۹.۵۶۰	۴۸۴	۴۲.۸۳۰	۲.۲۴۴
۱۴	آموزش	۸.۸۰۳	۱۴۴	۱۱.۲۳۱	۱.۴۰۱
۱۵	فعالیت‌های مربوط به سلامت انسان ومددکاری	۱۴.۳۳۴	۴۱۲	۵.۳۳۱	۱.۰۴۳
۱۶	سایر خدمات	۱۱۱.۶۳۰	۸۹۴	۵.۵۳۴	۱.۲۳۴
	مجموع	۱۲.۳۹۱.۲۶۵	۳۸.۳۱۲	۶۶۶.۵۹۸	۴۴.۹۶۲

مأخذ: یافته‌های تحقیق

مجموع خسارت غیرمستقیم از منظر تولید، از مجموع کاهش ستانده بخش‌های مختلف استان می‌باشد که با الگوی تقاضا محور لئونتیف معادل ۱۲.۳۹۱.۲۶۵ میلیون ریال معادل ۱.۵ درصد ارزش اقتصاد استان و با الگوی عرضه محور گش به میزان ۶۶۶.۵۹۸ میلیون ریال معادل ۰.۰۸ درصد ارزش استان برآورد گردید. بخش‌های صنعت و آموزش به ترتیب بیشترین و کمترین کاهش ستانده را با الگوی تقاضا محور و بخش‌های ساختمان و فعالیت‌های مالی و بیمه به ترتیب بیشترین و کمترین کاهش ستانده را با الگوی عرضه محور گش تجربه کردند. مجموع فرصت‌های اشتغال از دست رفته ناشی از وقوع سیل با الگوی تقاضا محور لئونتیف به میزان ۳۸.۳۱۲ نفر معادل ۱۸.۵ درصد نیروهای فعال استان و با الگوی عرضه محور گش به میزان ۴۴.۹۶۲ نفر معادل ۲۲ درصد نیروهای فعال استان برآورد گردید. بیشترین کاهش اشتغال با هردو رویکرد تقاضا و عرضه محور مربوط به بخش صنایع و کمترین کاهش اشتغال با هر دو رویکرد تقاضا و عرضه محور مربوط به بخش معدن برآورد گردید.

٦- جمع بندی، تفسیر نتایج و پیشنهادها:

هدف این مقاله ارزیابی خسارت غیر مستقیم بخش‌های مختلف اقتصادی استان ناشی از سیل سال ۱۳۹۸ بود. برای این منظور از جدول داده – ستانده منطقه‌ای سال ۱۳۹۸ استفاده شد. این جدول با استفاده از روش اصلاح شده فلگ از جدول داده – ستانده ملی سال ۱۳۹۵ استخراج گردید. علاوه بر آن در این تحقیق ضمن محاسبه پیوندهای پسین و پیشین نرمال شده، بخش‌های صنعت، ساختمان و کشاورزی از طریق روش حذف فرضی کامل شناسایی شدند. از آنجا که سیل هم بر تقاضا و هم بر عرضه اقتصاد، خسارت وارد می‌کند، تصمیم گرفته شد خسارت غیر مستقیم از دو روش تقاضا محور و عرضه محور برآورد گردد. نتایج دلالت بر آن دارد که بخش کشاورزی به دلیل وقوع سیل سال ۱۳۹۸ به میزان ۳۰۴۳۸ میلیارد ریال به طور مستقیم دچار خسارت شد که معادل ۴ درصد ارزش اقتصادی استان می‌باشد. بخش ساختمان نیز در اثر وقوع سیل، خسارت مستقیمی به میزان ۷۹۵۵۶ میلیارد ریال معادل ۱۰ درصد ارزش اقتصادی استان متحمل گردید. با توجه به اینکه بخش‌های کشاورزی و ساختمان از اهمیت بالا در اقتصاد استان گلستان برخوردار هستند و این دو بخش در معرض خسارت مستقیم بلایای طبیعی همچون سیل می‌باشند، انتظار می‌رود که سیل از طریق این دو بخش، اثرات و خسارت غیر مستقیم بر سایر بخش‌ها و خود این دو بخش

تحمیل نماید. همانگونه که اشاره شد برای ارزیابی میزان خسارت غیر مستقیم بر سایر بخش‌ها ناشی از خسارت مستقیم سیل بر بخش کشاورزی از دو روش تقاضا محور و عرضه محور استفاده شد.نتایج دلالت بر آن دارد که مجموع میزان خسارت غیر مستقیم بخش‌های مختلف استان از منظر عرضه محور با بیشترین اثر به میزان ۱۳۰۵۰۱۱۲ میلیون ریال بوده که معادل ۱.۷ درصد ارزش اقتصاد استان می‌باشد.میزان خسارت به صورت کاهش اشتغال نیز از منظر تقاضا محور با بیشترین تأثیر به میزان ۴۳۵۱۶ نفر برآورد گردید که این رقم معادل ۲۱ درصد از نیروی فعال استان می‌باشد. ارزیابی میزان خسارت غیر مستقیم بخش‌های مختلف اقتصادی استان ناشی از خسارت مستقیم سیل بر بخش ساختمان نیز با دو رویکرد عرضه محور و تقاضا محور برآورد گردید. این میزان خسارت در قالب کاهش تولید و از منظر تقاضا محور با بیشترین تأثیر به میزان ۱۲۳۹۱۲۶۵ میلیون ریال معادل ۱.۵ درصد ارزش اقتصادی استان و در قالب کاهش اشتغال از منظر عرضه محور با بیشترین اثر به میزان ۴۴۹۶۲ نفر معادل ۲۲ درصد از نیروی فعال استان برآورد گردید.

بررسی و مقایسه نتایج تحقیق حاضر با مطالعه پیشین نشان می‌دهد که حسین زاده و شریفی سال ۱۳۹۳ بر اساس رویکرد داده ستانده و با ارزیابی اثرات سرریزی و بازخوردی منطقه‌ای جهت بررسی عوامل مؤثر بر رشد اقتصاد گلستان، بخش‌های کشاورزی و صنایع وابسته به آن را با بیشترین ضرایب سرریزی در هر دوره، به عنوان بخش‌های کلیدی استان معرفی کردند. از این رو، نتایج تحقیق حاضر در خصوص بخش‌های اقتصادی با اهمیت استان، با نتایج مطالعه پیشین همخوانی دارد.

محدودیت در عرضه کشاورزی ناشی از وقوع سیل، موجب کاهش عرضه محصولات کشاورزی به سایر بخش‌های اقتصادی استان می‌گردد. بنابراین تقاضای واسطه‌ای سایر بخش‌های اقتصاد از بخش کشاورزی به شدت کاهش یافته و تولید بخش‌های اقتصادی و به تبع آن ستانده کل اقتصاد استان کاهش می‌یابد. بنابراین بر اساس الگوی عرضه محور گش که پیوندهای پیشین محاسبه می‌گردد، مجموع برآورد خسارت سایربخش‌های اقتصاد ناشی از وقوع سیل بر بخش کشاورزی از منظر عرضه کننده در این تحقیق از اهمیت بالایی بر خوردار می‌باشد. با توجه به محدودیت عرضه تولید و خدمات بخش ساختمان ناشی از وقوع سیل، تولید سایر بخش‌های اقتصادی استان نیز کاهش می‌یابد. به دنبال آن درآمد عوامل تولیدی (نیروی کار و سرمایه) سایر بخش‌ها کاهش یافته و موجب کاهش مصرف و تقاضای نهایی می‌شود، از این رو خسارت یا کاهش ستانده کل اقتصاد استان از منظر تقاضا محور با اهمیت می‌باشد.

با توجه به اهمیت بخش کشاورزی در استان، موضوع خام فروشی محصولات کشاورزی بدون ایجاد ارزش افزوده، کاهش ارزش ستانده استان را به دنبال داشته است. سرمایه‌گذاری در حوزه صنایع تبدیلی و صنایع وابسته به بخش کشاورزی در سال‌های اخیر با اقتصاد مبتنی بر کشاورزی باعث شده است که بخش صنایع از مهم‌ترین بخش‌های کلیدی استان نیز تلقی گردد و به عنوان یک بخش پیشرو در اقتصاد آن مطرح شود. بخش صنایع حلقه تولید و ایجاد ارزش ستانده بیشتر در استان بوده است. از این رو ضریب فزاینده تولید بخش صنعت در محاسبات این تحقیق متفاوت با سایر بخش‌های اقتصادی برآورد شده است.

بخش‌های اقتصادی استان گلستان به صورت غیر مستقیم از خسارتی که سیل بر بخش‌های ساختمان و کشاورزی وارد می‌کند، به شدت دچار خسارت می‌شوند. بنابراین ضروری است نسبت به محدود شدن خسارت سیل بر بخش‌های کشاورزی و ساختمان اقدام شود. بدین منظور با نظارت بر اجرای ضوابط و دستورالعمل‌های حفظ منابع طبیعی و محیط زیست و همچنین قوانین مربوط به ساخت و سازها با هدف احیا و افزایش سطح جنگل‌ها و مراتع، چرای به اندازه دام‌ها در مراتع، جلوگیری از احداث تاسیسات دامپروری و کشاورزی و ساختمان سازی یا تغییر کاربری‌های غیر مجاز در نزدیکی مسیل‌ها و مناطق سیل خیز و بستر رودخانه‌ها می‌توان خسارت مستقیم سیل بر بخش‌های کشاورزی و ساختمان و به تبع آن خسارات غیر مستقیم بر سایر بخش‌های اقتصادی استان را کاهش داد.

منابع

حسین زاده، رمضان و شریفی، نورالدین (۱۳۹۳). "بررسی عوامل مؤثر بر رشد اقتصاد استان گلستان با تأکید بر نقش اثرات سرریزی و بازخوردی منطقه‌ای: تحلیل ۱۱۱۱۱

Dietzenbacher, E. & Lahr, M. (2013). "Expanding Extractions". Economic System Research. 25(3), 341–360.

Ebrahimi, N. (2016). "Modeling The Relationship between Natural Disasters and Economic Growth Using Neural Network". *2nd International Conference on Modern Research's in Management, Economics & Accounting*, Kualalumpur – Malaysia,*Journal of Fundamental and Applied Sciences*,8(2),1677–1699. (In persian).

Hosseinzadeh, R. & Sharify, N. (2013). "Investigation of the Factors Affecting Economic Growth in Golestan Province, Emphasizing the Regional Spillovers and Feedback Effects: Two Regional Input – Output Analysis". *Quarterly Journal of Economic Growth and Development Research*, 4(15), 11-24. (In persian).

Henderson, H. V. & Searle, S. R. (1981). "On Deriving the Inverse of a Sum of Matrices". *SIAM Review*, 23(1), 53–60.

IPCC. (2014). Climate Change 2014: Synthesis Report, Contribution of Working Groups I, II and III to fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. [Core Writing Team, pachauri, R. K. and Meyer, A. (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 157.

IPCC. (2012). Management the Risks of Extreme Event and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC). Cambridge; Cambridge University Press.

Klomp, J. & Valckx, K. (2014). "Natural Disasters and Economic Growth: A Meta-Analysis". *Global Environmental Change:human and policy dimensions*, 26, 183-195.

داده – ستانده دو منطقه‌ای". *فصلنامه پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی*، ۴(۱۵)، ۲۴-۱۱.

Asgary, A., Imtiaz Anjuma., M, & Azimi, N. (2012). "Disaster Recovery and Business Continuity After the 2010 Flood in Pakistan: Case of Small Business". *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 2, 46–56.

Anbarci, N., Escaleras, M. & Register, C. (2005). "Earthquake Fatalities: The Interaction of Natural and Political Economy". *Journal of Public Economics*, 89, 1907-1933.

Bazzazan, F. & Mohammadi, P. (2017). "Modeling Regional Economic Damage Caused by Natural Disasters: Tehran Earthquake Case Study". *Iranian Journal of Economic Research*, 21(8), 47–82. (In persian).

Hasanvand, D., Nademi, Y., Tarahomi, F. & Baranpour, N. (2021). "Examining the Effect of Floods in 2019 on Production and Employment in Iran Agricultural Sector Using the Expanding Hypothetical Extraction Method", *Quarterly Journal of Agricultural Economics and Development*, 29(3), 73–7. (In persian).

Chaiyasit Anuchit, W. & Kannika Tham, P. (2005). "Determinants of Foreign Direct Investment in Thailand: Does Natural Disaster Matter?" *International Journal of Disaster Risk Rection*, 14(3), 312-321.

David, K., James, P. & Mildred, W. (2007). "Role of Services in Regional Economy". *Growth and Change Journal*, 38(3) ,419-442.

De Silva, M. M. G. T. & Kawasaki, A. (2022). "Modeling the Associayion between Socioeconomic Features and Risk of Flood Damage:A Local–Scale Case Study in Srilanka". *Association of Socioeconomic Features and Risk of Flood Damage*, 42(12), 2735–2747.

Klomp, J. (2014). “Financial Fragility and Natural Disasters: An Empirical Analysis”. *Journal of Financial Stability*, 13, 180–192.

Miller, R. E. & Lahr. M. L. (2001). “A Taxonomy of Extraction”. *Regional Cience Perspective in Economic Analysis*. 249,407-441.

Miao, Q. & Popp, D. (2013). “Necessity as the Mother of Invention: Innovative Responses to Natural Disasters”. NBER Working, (19223),1-16

Noy, I. (2007). The Macroeconomic Consequences of Disasters, SCCIE Working Paper, 07-15.

Noy, I. & Bang Vu, T. (2010). “The Economics of Natural Disasters in a Developing Country:The Case of Vietnam”. *Journal of Asian Economics*, 21, 345–354.

Oosterhaven, J. & Tobben, J. (2017). “Wider Economic Impacts of Heavy Flooding in Germany: a Non Linear Programming Approach”. *Spatial Economic Analysis*, 12(4), 404-428.

Okuyama, Y. (2014). “Disaster and Economic Structural Change: Case Study on the 1995 Kobe Earthquake”. *Economic Systems Research*, 26, 98–117.

Post Disaster Needs Assessment (PDNA). (2019). *Iran 2019 Floods in Lorestan., Khuzestan and Golestan Province Final Report.*

Panwar, V. & Sen, S. (2019). “Examining the Economic Impact of Floods in Selected Indian States”, *Climate and Development* , 12(2), 1-16.

Rahimi, I. (2012). Formulation of the Method of Estimating Macro-Economic Damages Caused by an Earthquake in a Region - a Case Study of Tehran. *Doctoral Thesis in Civil Engineering*, Azad University, Research Sciences Unit (In persian).

.

Saber, M., Zeinalzadeh, R., Jalaee Esfanadadi, S. Ab. & Zayanderoody, M. (2023). “Investigating the Response of Total Welfare Index to Shock of Macroeconomic Variables in Iran (Recursive Dynamic Computable General Equilibrium (RDCGE) Model Approach”. *Economic Growth and Development Research*, 13(51), 45-62. (In persian).

Salem, A. & Jabari, L. (2022). “Investigation of the Effect of Natural Disasters on Household Consumption Patterns in Iran Using a Differenc – in– Differenc Model”. *Quarterly Journal of Applied Economics Studies*, 11(42), 47–82. (In persian).

Sharan, P. (1990). “Preliminary Report of Psychiatric Disorders in Survivorse of a Severe Earthquack”, *National Library of Medicine* , 153(4), 554-558.

Strassert, G. (1968). “Zur Bestimmung Strategischer Sektoren Mit Hilfe Von Inputoutput-Modellen”. *Jahrbücher für National konomie und Statistik.* 182(3), 211–215.

Souri, A. (1984). Input – Output Analysis , Noor Elm Press , Hamedan.

United Nations Climate Change Conference, Cop 26 (UNFCCC). (2021). Clasgow Scottish Event Campus,Reports of the Sessions in Glasgow,Document 12.

UNISDR (2011). Global Assessment Report on Disaster Individual Flood Protection. Revealing Risk, Redefining Delopment. Geneva.

Word Health Organization. (1999). Communitu Emergency Preparedness, *WHO*, Geneva.

Word Risk Report. (2018). By Bundnis Entwicklung Hilft ISBN/ISSN/DOI 9783946785064, 40–41.