

## یک روش ترکیبی جدید FLQ-RAS برای محاسبه جدول داده - ستانده منطقه‌ای؛ مطالعه موردی استان گیلان

علی اصغر بانویی<sup>۱</sup>

پریسا مهاجری<sup>۲</sup>

نرگس صادقی<sup>۳</sup>

افسانه شرکت<sup>۴</sup>

تاریخ پذیرش: ۹۵/۱۲/۱۶

تاریخ ارسال: ۹۵/۷/۴

### چکیده

در این مقاله نشان می‌دهیم که به کارگیری هر نوع روش سهم مکانی در حفظ تراز جدول داده - ستانده منطقه‌ای نیاز به دو نوع پسماند دارد. برای برون‌رفت از این مسئله، روش ترکیبی جدید FLQ-RAS پیشنهاد می‌شود. این روش ضمن حفظ داده‌های رسمی منتشر شده توسط مرکز آمار ایران در حساب‌های منطقه‌ای، فقط صادرات به‌عنوان پسماند در نظر گرفته می‌شود. جدول ملی و منطقه‌ای (استان گیلان) سال ۱۳۸۱ و همچنین حساب‌های منطقه‌ای همان سال استان مبنای محاسبه روش سهم مکانی FLQ و روش ترکیبی پیشنهادی قرار می‌گیرند. یافته‌ها نشان می‌دهند که نخست، به‌منظور حفظ تراز جدول در روش سهم مکانی FLQ نیاز به تعدیل ارزش افزوده بخش‌های استان بین ۰/۹ درصد برای بخش کشاورزی تا ۵۵ درصد برای بخش سایر معادن دارد. حال آنکه جدول مستخرج از روش پیشنهادی، این مسئله را برطرف می‌کند. دوم، پنج روش محاسبه خطاهای آماری مبنای سنجش ماتریس‌های ضرایب فزاینده مستخرج از دو روش با ماتریس متناظر واقعی استان قرار می‌گیرند. یافته‌ها نشان می‌دهند که اولاً دامنه

۱- استاد گروه برنامه‌ریزی و توسعه اقتصادی، دانشکده اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی، پست الکترونیکی:

banouei7@yahoo.com

۲- استادیار، گروه اقتصاد نظری، دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبائی (نویسنده مسئول)، پست الکترونیکی:

parisa\_m2369@yahoo.com

۳- پژوهشگر گروه اقتصاد کلان و مدل‌سازی مرکز پژوهش‌های مجلس، پست الکترونیکی:

nargessadeghi\_1386@yahoo.com

۴- دانشجوی دکتری اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی، پست الکترونیکی: afi.sherkat@yahoo.com

تعدیل بین حداقل ۹٪ برای بخش کشاورزی و حداکثر ۵۵٪ برای بخش معدن است. ثانیاً درجه اعتبار بین دو روش نشان می‌دهد که روش پیشنهادی، عملکرد بهتری نسبت به روش FLQ است. به کارگیری این روش با توجه به آمارهای ملی و منطقه‌ای موجود در ایران حداقل چهار مزیت دارد. مزیت اول انعطاف پذیری آن در پوشش تعداد بیشتر بخش‌های منطقه، دوم قابلیت تعمیم به سایر استان‌های کشور، سوم سنجیت کامل با بنیه‌های آماری کشور و چهارم انعطاف پذیری در منظور کردن آمارهای برون‌زا و یا آمارهای برتر در سطح منطقه دارد.

واژگان کلیدی: روش‌های سهم مکانی، جدول داده - ستانده منطقه‌ای، روش FLQ، روش ترکیبی طبقه‌بندی JEL: C67, O18, R15

### ۱- مقدمه

از اوایل دهه ۱۹۵۰ تاکنون، سه روش کلی در تدوین (محاسبه) جدول داده - ستانده منطقه‌ای (RIOTs)<sup>۱</sup> و ضرایب داده - ستانده منطقه‌ای (RIOCs)<sup>۲</sup> استفاده شده‌اند. روش آماری (روش از پایین به بالا و یا روش جزء به کل) که در آن تمامی آمار و اطلاعات در سطح منطقه جمع‌آوری، پردازش و در چارچوب RIOT سازماندهی می‌شوند. همانند جدول آماری در سطح ملی، تدوین این نوع جداول هرچند دارای مزیت‌های زیادی است، به باور تحلیل‌گران اقتصاد داده - ستانده دو ضعف اساسی نیز دارد؛ پرهزینه و زمان‌بر.<sup>۳</sup> برای برون‌رفت از این مسئله، تحلیل‌گران اقتصاد داده - ستانده منطقه‌ای، روش‌های غیر آماری مانند انواع روش‌های سهم مکانی ( $SLQ_i$ ,  $SLQ_j$ ,  $CILQ_{ij}$ ,  $ACILQ_{ij}$ ,  $RLQ_{ij}$ ،  $MRLQ_{ij}$ ،  $FLQ_{ij}$ ،  $AFLQ_{ij}$ ) و روش‌های تراز کالایی مانند CB و بسط یافته آن  $CHARM^4$  که به روش‌های از بالا به پایین و یا کل به جزء معروف‌اند و همچنین روش‌های نیمه آماری (روش‌های همزمان از بالا به پایین و از پایین به بالا و یا همزمان کل به جزء و جزء به کل) مانند روش‌های RAS و RAS تعدیل شده در محاسبه RIOCs و یا

1- Regional Input-Output Tables

2- Regional Input-Output Coefficients

۳- برای اطلاع بیشتر این نوع مشاهدات به مقالات ذیل مراجعه کنید:

Bonfiglio and Chelli (2008), Flegg, et. al (1994), Flegg and Webber (1995a), Jiang et.al (2010), Kawalowski (2015), Richardson (1985), Flegg, et. al (2016)

4- Cross-Hauling Adjusted Regionalization Method

RIOTs استفاده کرده‌اند.<sup>۱</sup> هدف اصلی از به‌کارگیری انواع روش‌های سهم مکانی در واقع محاسبه RIOCs است نه RIOTs. دلایل این مشاهده عبارت‌اند از ۱- واژه‌هایی مانند ضرایب منطقه‌ای و یا مدل داده - ستانده منطقه‌ای، در اکثر مقالات روش‌های سهم مکانی مشهود است (نگاه کنید به یادداشت‌های شماره ۲ و ۳)؛ ۲- منطق اصلی به‌کارگیری این روش‌ها، حداقل استفاده از آمارهای موجود مانند اشتغال، ستانده، ارزش افزوده و حتی مصرف خانوارها با حداقل زمان در سطح منطقه است. برخلاف روش تراز کالایی سنتی غالب و متداول قرن بیستم والتر ایزارد<sup>۲</sup> (۱۹۵۳) و اصلاح‌شده آن به شکل روش CHARM (کرونبرگ، ۲۰۰۹ و ۲۰۱۲، فلگ و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۱۵، توبن و کرونبرگ<sup>۴</sup>، ۲۰۱۵)، که در صدد محاسبه RIOTs هستند، خاستگاه اصلی انواع روش‌های سهم مکانی، محاسبه RIOCs داخلی (بومی) و ضریب واردات واسطه‌ای یک منطقه از سایر مناطق است. در نتیجه محاسبه RIOTs در این روش‌ها، فرع قضیه به‌شمار می‌رود، اما در واقعیت، نهادهای برنامه‌ریزی استان‌های کشور به‌دنبال RIOTs هستند نه RIOCs. آخرین نمونه آن محاسبه جدول داده - ستانده سال ۱۳۹۰ استان خوزستان است که از روش سهم مکانی  $AFLQ_{ij}$  بهره برده است (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان خوزستان، ۱۳۹۴). به‌کارگیری روش سهم مکانی از یک طرف و محاسبه جدول داده - ستانده منطقه‌ای از طرف دیگر مستلزم محاسبه بردار تقاضای نهایی و اجزای تشکیل‌دهنده آن مانند بردارهای مصرف خانوارها، بردارهای مصرف دولت، تشکیل سرمایه و بردار ارزش افزوده بخش‌ها در سطح منطقه است که خود با توجه به بنیه‌های آماری موجود در سطح ملی و منطقه‌ای

۱- برای اطلاع بیشتر زوایای فنی و فرایند محاسبه این روش‌ها به مطالعات ذیل مراجعه کنید:

Banouei, et. al. (2016), Kronenberg (2009, 2012), Tobben and Kronenberg (2015), Flegg, et. al. (2015), Czamanski, S. and Malizia, E.E. (1969), Malizia and Bond (1974), McMenamin and Haring (1974), Morrission and Smith (1974), Dewhurst (1992)

2- Isard

3- Flegg et. al., 2015

4- Tobben and Kronenberg, 2015

هر کشور مبتنی بر به کارگیری روش‌های گوناگونی است. تحت این وضعیت، منظور کردن دو پسماند در تراز RIOT محاسبه شده اجتناب‌ناپذیر است. نوع اول، بردار صادرات یک منطقه به سایر مناطق و به خارج از کشور است و نوع دوم، بردار ارزش افزوده و GDP منطقه است. این نوع تعدیلات ممکن است برای کشورهایی که فاقد حساب‌های منطقه‌ای هستند منطقی باشد، ولی نه برای ایران که از سال ۱۳۷۹ نظام حسابداری منسجم، سازگار و هماهنگ در سطح ملی و منطقه‌ای دارد.

مسئله فوق یک پرسش اصلی پیش‌روی نگارندگان مقاله قرار می‌دهد. آیا منطقی است که در به کارگیری هر نوع روش سهم مکانی، ارزش افزوده بخش‌ها و GDP استان در حساب‌های منطقه‌ای مرکز آمار ایران تعدیل شوند؟ در پاسخ به سؤال مطرح شده یک روش ترکیبی جدید FLQ-RAS در محاسبه RIOTS پیشنهاد می‌شود. به کارگیری روش مذکور ضمن حفظ ارقام ارزش افزوده بخش‌ها و GDP استان در حساب‌های منطقه‌ای، بردار صادرات منطقه را به‌عنوان پسماند منظور می‌کند که به نظر منطقی می‌رسد.<sup>۱</sup> جداول داده - ستانده سال ۱۳۸۱ داخلی ملی و استان گیلان همراه با حساب‌های منطقه‌ای همان سال استان در قالب ۷ بخش تجمیع شده مبنای محاسبه RIOT استان قرار می‌گیرد.

برای این منظور، مطالب مقاله در پنج بخش مشخص سازماندهی می‌شود. مروری اجمالی به پیشینه تحقیق روش‌های غیرآماري سهم مکانی در جهان و ایران در بخش یک

۱- منظور از منطقی بودن پسماند بردار صادرات یک منطقه به سایر استان‌ها و به خارج از کشور نه فقط فقدان آمار و اطلاعات در سطح منطقه است، بلکه کانون اصلی روش‌های سهم مکانی مانند  $SLQ_i$ ،  $SLQ_j$ ،  $CILQ_{ij}$ ،  $ACILQ_{ij}$ ،  $RLQ_{ij}$  و  $FLQ_{ij}$ ، تولید محور است و به‌منظور محاسبه RIOCS داخلی (بومی) در سطح منطقه استفاده می‌شوند. ماتریس ضرایب واردات واسطه‌ای یک منطقه از سایر مناطق از تفاضل بین ضرایب داده - ستانده داخلی در سطح ملی و RIOCS محاسبه شده حاصل می‌شود. بر مبنای RIOCS محاسبه شده و ستانده استان، ناحیه اول جدول که همان ماتریس مبادلات واسطه‌ای بین‌بخشی داخلی منطقه‌ای است محاسبه می‌شود. محاسبه بردار صادرات در صورتی امکان‌پذیر است که ابتدا بردارهای تقاضای واسطه، مصرف خانوارها، مصرف دولت و تشکیل سرمایه در سطح منطقه با روش‌های گوناگون محاسبه و سپس از ستانده بخشی کسر شوند. چنانچه به‌جای روش‌های سهم مکانی تولید محور، روش سهم مکانی مصرف محور منطقه، مبنای RIOCS قرار گیرد، امکان محاسبه بردار صادرات وجود خواهد داشت. برای اطلاعات بیشتر این مباحث به مطالعات ذیل مراجعه کنید:

آورده می‌شود. در بخش دوم به مبانی نظری روش تحقیق پرداخته می‌شود که حاوی دو قسمت است. در قسمت اول ضمن ارائه روش FLQ، نارسایی آن با توجه به آمارهای موجود در ایران برجسته می‌شود. در قسمت دوم، روش پیشنهادی ترکیبی FLQ-RAS ارائه می‌شود. مطالب بخش‌های سوم و چهارم را به ترتیب پایه‌های آماری، روش‌های خطاهای آماری، نتایج حاصله و تحلیل‌های آن تشکیل می‌دهند. نتیجه‌گیری و چند پیشنهاد اساسی برای پژوهش‌های آتی، بخش پایانی مقاله حاضر خواهد بود.

## ۲- مروری اجمالی بر روش‌های غیر آماری در محاسبه RIOTs و RIOCs

### در جهان و تجربه آنها در ایران

از میانه قرن بیستم تاکنون، پژوهشگران اقتصاد داده - ستانده منطقه‌ای روش‌های مختلف غیر آماری را به منظور محاسبه RIOCs و RIOTs معرفی کردند. در یک طیف انواع روش‌های سهم مکانی قرار می‌گیرند و در طیف دیگر، روش تراز کالایی و CHARM قرار دارند. روش‌های غیر آماری سهم مکانی از منظر لحاظ کردن عوامل اقتصاد فضا<sup>۱</sup> در تبیین بهتر ساختار اقتصاد منطقه‌ای، سه مرحله مشخص زیر را تجربه کرده است: مرحله اول یک دوره بیست‌ساله ۱۹۷۰-۱۹۵۰ را پوشش می‌دهد و روش‌های متداول سهم مکانی در

۱- اهمیت رابطه بین عوامل اقتصاد فضا با ساختار اقتصاد منطقه‌ای و پیوند آن با میل به واردات یک منطقه در چارچوب روش‌های سهم مکانی، نخستین بار توسط متخصصی نامدار نظام حساب‌های ملی و ماتریس حسابداری اجتماعی به نام جفری راند در اوایل دهه ۱۹۷۰ میلادی وارد ادبیات اقتصاد داده - ستانده منطقه‌ای شد. او در مقالات ارزنده دهه ۱۹۷۰ میلادی خود، ضمن برجسته کردن روش‌های متداول سهم مکانی قبل از دهه ۱۹۷۰ میلادی مانند  $SLQ_i$ ،  $SLQ_j$ ،  $CILQ_{ij}$  و  $ACILQ_{ij}$  مشاهده می‌کند که روش‌های مذکور از چهار عامل فضا، فقط دو عامل را در محاسبه RIOCs منظور می‌کنند. این چهار عامل فضا عبارت‌اند از اندازه نسبی بخش عرضه‌کننده در سطح منطقه، اندازه نسبی بخش تقاضاکننده در سطح منطقه، اندازه نسبی عوامل اقتصاد فضا مانند عوامل اجتماعی و فرهنگی. مسئله بخش تخصصی به عنوان پنجمین عامل فضا در پایان قرن بیستم توسط مک کان و جوهرست در واکنش به روش FLQ معرفی شد و سپس در قرن بیستم منجر به اصلاح روش FLQ به شکل AFLQ شد. علاوه بر آن، معرفی شبه‌لگاریتم در روش سهم مکانی از نوآوری‌های دیگر جفری راند در دهه ۱۹۷۰ میلادی به‌شمار می‌رود. برای اطلاع بیشتر زوایای مختلف پژوهش‌های راند به مقالات ذیل مراجعه کنید:

Round (1972), Round (1983), Round (1978a and 1978b)

این دوره عبارت‌اند از  $SLQ_i$ ،  $SLQ_j$ ،  $CILQ_{ij}$  و  $ACILQ_{ij}$ .<sup>۴</sup> این روش‌ها از پنج عامل فضا، فقط دو عامل فضا را در تعدیل ضرایب داده - ستانده داخلی ملی به منظور محاسبه ضرایب داده - ستانده داخلی منطقه‌ای مورد توجه قرار می‌دهند.

برای نمونه،  $SLQ_i$  و  $SLQ_j$  به ترتیب اندازه نسبی بخش عرضه‌کننده و بخش تقاضاکننده و اندازه نسبی منطقه را لحاظ می‌کنند. حال آنکه  $CILQ_{ij}$  و  $ACILQ_{ij}$  به ترتیب اندازه نسبی همزمان بخش عرضه‌کننده و تقاضاکننده را در تعدیل ضرایب داده - ستانده داخلی ملی مورد توجه قرار می‌دهند. به لحاظ ریاضی اندازه نسبی منطقه در هر دو روش حذف می‌شوند. حذف اندازه نسبی منطقه در روش  $CILQ_{ij}$  و  $ACILQ_{ij}$ ، سرآغاز معرفی روش سهم مکانی شبه‌لگاریتمی ( $RLQ_{ij}$ ) به‌شمار می‌رود که توسط جفری راند در اوایل دهه ۱۹۷۰ وارد ادبیات اقتصاد داده - ستانده منطقه‌ای شد. این روش که اندازه نسبی منطقه را در کنار دو عامل دیگر در نظر می‌گیرد نه فقط تا اوایل ۱۹۹۰ میلادی بدون مناقشه باقی ماند، بلکه همچنین روش‌های سهم مکانی را نیز وارد مرحله دوم کرد. از اوایل دهه ۱۹۹۰ میلادی، فلگ و همکاران<sup>۵</sup> دو نارسایی را در روش شبه‌لگاریتمی راند<sup>۶</sup> شناسایی می‌کنند و بر مبنای این دو نارسایی، روش جدیدی ارائه می‌دهند که امروزه به روش فلگ یا  $FLQ_{ij}$  معروف است. روش مذکور نه فقط در کشورهای توسعه‌یافته مانند انگلستان، اسکاتلند و فنلاند مورد آزمون قرار گرفته است، بلکه در کشورهای در حال توسعه مانند چین، آرژانتین و اخیراً نیز در کشور کره جنوبی استفاده شده است.<sup>۷</sup>

1- Simple Location Quotients of Supplying Sector

2- Simple Location Quotients of Purchasing Sector

3- Cross-Industry Location Quotients of Simultaneous Supplying and Purchasing Sectors

4- Adjusted Cross-Industry Location Quotients of Simultaneous Supplying and Purchasing Sectors

5- Flegg, et. al.

6- Round

۷- برای اطلاع بیشتر زوایای مختلف دو نارسایی روش شبه‌لگاریتمی جفری راند و همچنین کاربردهای متنوع روش

FLQ در کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه به مقالات ذیل مراجعه کنید:

Flegg, et. al. (1994), Flegg, et. al. (1995), Flegg and Webber (1996), Flegg and Thomo (2013), Bonfiglio (2009), Flegg, et. al. (2015), Flegg, et. al. (2016)

نارسایی اول، در این مورد فلگ و همکاران این سؤال را مطرح می‌کنند که آیا دلیل منطقی و قانع‌کننده‌ای مبنی بر مبنا قراردادن شبه‌لگاریتم از منظر بخش تقاضاکننده در روش راند وجود دارد؟ در پاسخ به این سؤال، فلگ و همکاران با مبنا قراردادن شبه‌لگاریتمی بخش عرضه‌کننده، تلاش می‌کنند روش جفری راند را اصلاح کنند (فلگ و همکاران، ۱۹۹۵). نارسایی دوم، نحوه عملکرد نه‌چندان قانع‌کننده نقش و اهمیت اندازه نسبی منطقه در تعدیل ضرایب داده - ستانده داخلی ملی و به تبع آن، محاسبه میل به واردات یک منطقه از سایر مناطق است. فلگ و همکاران بر مبنای مشاهدات نظریه اقتصاد منطقه‌ای ریچاردسون<sup>۱</sup> (۱۹۷۲)، «مناطق بزرگ‌تر میل به واردات کمتر و مناطق کوچک‌تر میل به واردات بیشتر» را نشان می‌دهند که کاربست روش راند، درست بر خلاف نظریه فوق است. برای برون‌رفت از این نارسایی، فلگ و همکاران روش جدیدی معرفی می‌کنند. معرفی این روش توسط فلگ و همکاران از یک طرف و آزمون آن در بعضی از کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه، از طرف دیگر روش سهم مکانی را وارد مرحله سوم در قرن بیست و یکم می‌کند که علاوه بر فلگ و همکاران مورد توجه سایر پژوهشگران اقتصاد داده - ستانده منطقه‌ای نیز قرار گرفته است. (لهتونن و تایکلینن،<sup>۲</sup> ۲۰۱۴؛ بنفیگلیو،<sup>۳</sup> ۲۰۰۹؛ بنفیگلیو و شیلی،<sup>۳</sup> ۲۰۰۸)

به کارگیری روش فوق، ضمن اینکه مزایایی در مقایسه با سایر روش‌های سهم مکانی دارد، خالی از معایب نیست. یکی از مزایای اصلی روش مذکور، انعطاف‌پذیری در تعدیل ضرایب داده - ستانده ملی و میل به واردات یک منطقه از سایر مناطق است؛ زیرا این روش نیاز به محاسبه دو پارامتر کلیدی در رابطه  $\lambda = [\log_2(1 + \frac{x^G}{x^N})]^\delta$  دارد، به طوری که  $0 \leq \lambda \leq 1$  و  $0 \leq \delta \leq 1$ . با افزایش پارامتر  $\delta$ ، اندازه نسبی منطقه که در  $\lambda$  مستتر است کاهش می‌یابد، کاهش  $\lambda$  منجر به کاهش ضرایب سهم مکانی  $CILQ_{ij}$  و یا  $ACILQ_{ij}$  می‌شود. کاهش ضرایب سهم مکانی با کاهش ضرایب داده - ستانده منطقه‌ای داخلی و

1- Richardson

2- Lehtonen and Tykkäinen

3- Bonfiglio and Chelli

افزایش میل به واردات بیشتر یک منطقه از سایر مناطق منجر خواهد شد. نارسایی سوم، علاوه بر آن مسئله بیش‌برآوردی ضرایب فزاینده تولید و کم برآوردی میل به واردات منطقه‌ای همواره پاشنه آشیل روش‌های متداول سهم مکانی به‌شمار می‌رفت. روش فلگ و همکاران این نارسایی را نیز برطرف می‌کند. علی‌رغم مزایای فوق، به‌کارگیری روش FLQ خالی از معایب نیست. بعضی از این معایب به‌صورت زیر اشاره می‌شوند:

یک- در روش FLQ فرض می‌شود که پارامتر  $\delta$  برای همه بخش‌های منطقه (مستقل از بزرگ و یا کوچک بودن) آنها یکسان است. بنابراین، با تغییر  $\delta$ ،  $\lambda$  تغییر می‌یابد و این تغییر برای همه ضرایب منطقه‌ای تعمیم داده می‌شود.<sup>۱</sup>

دو- مرکز ثقل کاریست روش FLQ، تعیین و شناسایی مناسب‌ترین پارامتر  $\delta$  است. تقریباً در تمامی مطالعات، محاسبه و تعیین مناسب‌ترین  $\delta$  یک امر تجربی قلمداد می‌کنند و حتی بعضی‌ها محاسبه آن را یک بازی قمار معرفی می‌کنند (لهتونن و تایکلینن، ۲۰۱۴). علت اصلی آن است که با توجه به ابعاد فضای جغرافیایی ملی و منطقه‌ای،  $\delta$  بین دو حصر واحد و صفر قرار می‌گیرد و بین آن دو هر مقداری را می‌تواند اختیار کند. بنابراین، انتظار می‌رود که مناسب‌ترین پارامتر  $\delta$ ، کمترین خطای آماری بین ضرایب برآورد شده با ضرایب واقعی را به‌دست دهد. بنابراین، تحت این وضعیت، کاریست روش FLQ، AFLQ و حتی SFLQ در صورتی امکان‌پذیر است که RIOT آماری در دسترس باشد و در کشورهایی که فاقد چنین جداولی هستند، تعیین مناسب‌ترین  $\delta$  امکان‌پذیر نیست. مشاهده فوق یک سؤال اصلی دیگر را پیش‌روی ما قرار می‌دهد و آن این است که پس چگونه طیف وسیعی از پژوهشگران و حتی نهادهای برنامه‌ریزی استان‌ها در ایران، روش FLQ را در شرایط فقدان RIOT آماری، مبنای محاسبه RIOTs استان‌ها قرار داده‌اند؟

۱- اخیراً جولیا کاولسکی با معرفی روش اصلاح‌شده FLQ به شکل SFLQ موفق می‌شود  $\delta$  را برای همه بخش‌های اقتصادی ایالت برن-درتمبرگ آلمان محاسبه کند. یافته‌های او نشان می‌دهد که روش SFLQ خطاهای آماری کمتری نسبت به روش FLQ دارد. برای اطلاع بیشتر به (Kowalewski 2015) مراجعه کنید.



سه- به کارگیری هر نوع روش سهم مکانی، حتی روش FLQ در محاسبه RIOTs به دو پسماند دامن می‌زند، نوع اول ارزش افزوده است و نوع دوم صادرات است. حال اگر مشاهدات کلی فوق را ملاک ارزیابی پژوهش‌های انجام شده در ایران قرار دهیم به چند مشاهده کلی زیر خواهیم رسید:

- **نخست آنکه** از میان ۴۳ مقاله‌ای که از میانه دهه ۱۳۸۰ تاکنون در ایران منتشر شده است ۶۰ درصد مقالات، روش سهم مکانی (اغلب FLQ و AFLQ) را مبنای محاسبات خود قرار داده‌اند. در برخی مطالعات، روش گریت (GRIT)، رأس (RAS) برای محاسبه جدول داده - ستانده منطقه‌ای به کار گرفته شده و یا اینکه از جداول آماری و یا غیر آماری موجود برای آن منطقه استفاده شده است.
- **دوم آنکه** از ۲۴ مقاله‌ای که روش سهم مکانی را مبنای محاسبات قرار داده‌اند صرفاً ۴۲ درصد آنها (۱۰ مقاله) این نکته را مدنظر داشته‌اند که خاستگاه روش‌های سهم مکانی، محاسبه ماتریس ضرایب داده - ستانده منطقه است. در مابقی مطالعات یا بی توجه به این موضوع بوده و از روش سهم مکانی برای محاسبه جدول داده - ستانده منطقه‌ای استفاده کرده‌اند یا اینکه عبارات «ضرایب» و «جدول» را به‌طور مختلط به کار گرفته‌اند.
- **سوم آنکه**، به استثنای یک مقاله، در سایر مطالعات به تفکیک واردات و محاسبه جدول داده - ستانده داخلی اشاره‌ای نشده است. بنابراین، برای نویسندگان مقاله حاضر مشخص نیست که آیا در مطالعات مذکور، جدول داده - ستانده داخلی، مبنای کاربست روش سهم مکانی قرار گرفته است یا جدول متعارف.
- **چهارم آنکه** پاشنه آشیل به کارگیری روش‌های FLQ و AFLQ، انتخاب مناسب‌ترین  $\delta$  است. این در حالی است که ۵۰ درصد از مقالات (۱۲ مقاله) اصلاً بحثی در این باره انجام نداده‌اند و مشخص نیست که در نهایت چه مقداری را برای  $\delta$  و با چه مبنایی در نظر گرفته‌اند. ۲۵ درصد مقالات (۶ مقاله) با استفاده از روش

پیشنهادی بزازان و همکاران (۱۳۸۶) که خود با توجه به فقدان RIOTs آماری در ایران، یک نوآوری به‌شمار می‌رود مقدار مناسب برای  $\delta$  را به‌دست آورده‌اند. ۲۵ درصد باقی‌مانده (۶ مقاله) نیز از ارقام مطالعات داخلی و یا خارجی برای  $\delta$  استفاده کرده‌اند و توجهی به این موضوع نداشته‌اند که  $\delta$  بین مناطق مختلف و حتی برای یک منطقه در دو زمان مختلف می‌تواند متفاوت باشد.

- پنجم آنکه در هیچ‌یک از مطالعاتی که تاکنون منتشر شده است به موضوع سازگاری بنیه آماری کشور با روش FLQ و AFLQ اشاره‌ای نشده است. به بیان دیگر، در هیچ‌یک از این مطالعات، دو پسماند را با توجه به بنیه‌های آماری کشور به‌هنگام مسئله استفاده از روش FLQ و AFLQ مورد توجه قرار نداده‌اند.

### ۳- رویکرد روش ترکیبی جدید FLQ-RAS

از میان انواع روش‌های سهم مکانی موجود، روش FLQ به دلایل مختلف<sup>۱</sup> به‌عنوان نقطه عزیمت شناخت بهتر از کارکرد روش ترکیبی FLQ-RAS معرفی می‌شود. بنابراین، در این بخش ابتدا به روش FLQ همراه با محاسن و معایب آن در محاسبه RIOT پرداخته می‌شود. سپس، برای برون‌رفت از این معایب، روش ترکیبی جدید FLQ-RAS ارائه می‌شود.

#### ۳-۱- رویکرد روش FLQ با دو پسماند

فلگ و همکاران (۱۹۹۶، ۱۹۹۷، ۱۹۹۸ و ۲۰۰۰) و فلگ و توهمو (۲۰۱۳ و ۲۰۱۴) روش خود را اساساً به‌منظور محاسبه RIOCs و میل به واردات واسطه‌ای یک منطقه از سایر مناطق در روابط زیر معرفی می‌کنند:

۱- دلایل به‌کارگیری روش فلگ و سپس ترکیب آن با روش RAS در محاسبه جدول داده - ستانده منطقه‌ای عبارت‌اند از یک- به‌کارگیری روش فلگ، انعطاف‌پذیری بیشتری در حل مسئله بیش برآوردی و کم برآوردی ضرایب فزاینده تولید منطقه و پیوند آنها به میل به واردات یک منطقه در مقایسه با روش‌های دیگر سهم مکانی دارد. دو- با توجه به وجود جدول آماری در استان گیلان، تعیین مناسب‌ترین  $\delta$  امکان‌پذیر است. سه- وجود جدول آماری، سنجش خطاهای آماری ماتریس‌های ضرایب فزاینده تولید مستخرج از روش فلگ و روش ترکیبی جدید را فراهم می‌کند.

$$FLQ_{ij}^G = ACILQ_{ij}^G \times \lambda \quad (۱)$$

که در آن،  $ACILQ_{ij}^G = \hat{SL}Q_i^G \times CILQ_{ij}^G$  و  $\lambda = \text{Log}_2[1 + (\frac{x^G}{x^N})]^\delta$  است. در رابطه فوق،  $FLQ_{ij}^G$ ،  $ACILQ_{ij}^G$ ،  $\hat{SL}Q_i^G$ ،  $CILQ_{ij}^G$  و  $\lambda$  به ترتیب ماتریس ضرایب سهم مکانی فلگ، ماتریس سهم مکانی متقاطع تعدیل شده ( $ACILQ_{ii}^G \neq CILQ_{ii}^G$ ) و سهم مکانی متقاطع ( $ACILQ_{jj}^G \neq CILQ_{jj}^G$ )، ضریب سهم مکانی ساده، ماتریس سهم مکانی متقاطع ( $CILQ_{ii}^G = CILQ_{jj}^G = 1$ ) و پارامتر  $\lambda$  را نشان می‌دهد. روابط فوق مشخص می‌کنند که پارامتر  $\lambda$  مستلزم برآورد پارامتر  $\delta$  است که نقش کلیدی را در کاربرد مذکور در سنجش RIOC‌s و به تبع آن میل به واردات یک منطقه از سایر مناطق ایفا می‌کند. دامنه تغییرات آن  $0 \leq \delta \leq 1$  است.  $(\frac{x^G}{x^N})$  نیز اندازه نسبی منطقه که بر حسب ستانده در نظر گرفته می‌شود، اندیس‌های تحتانی  $i$  و  $j$  به ترتیب بخش عرضه کننده و تقاضا کننده  $i$  و  $j$  و اندیس‌های فوقانی بیانگر ملی و منطقه‌اند. تعیین مناسب‌ترین  $FLQ_{ij}^G$  در تعدیل ماتریس ضرایب داده – ستانده داخلی ملی، بستگی به تعیین و شناسایی مناسب‌ترین  $\delta$  دارد و وجه بارز آن، کمترین خطاهای آماری بین ماتریس ضرایب برآورد شده و ماتریس متناظر واقعی در سطح منطقه است. بنابراین، به‌ازای هر مقدار  $\delta$ ،  $FLQ_{ij}^G$  به‌دست می‌آید و به‌ازای هر  $FLQ_{ij}^G$ ، ماتریس داخلی منطقه و به تبع آن میل به واردات منطقه قابل محاسبه خواهد بود.<sup>۱</sup>

۱- سؤال اصلی این است که در صورت فقدان جداول آماری منطقه‌ای، آیا امکان به‌کارگیری روش فلگ در محاسبه ماتریس ضرایب داخلی وجود دارد؟ در پاسخ به سؤال مطرح شده دو راه‌حل وجود دارد: یک- پژوهش‌های گذشته مبنای  $\delta$  قرار گیرد؛ مثلاً، گزارش سال ۱۳۹۴ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان خوزستان در به‌کارگیری روش فلگ  $\delta = ۰/۳۰$  را مبنای محاسبه جدول داده – ستانده سال ۱۳۹۰ استان قرار داده است. همچنین، همایونی‌فر و همکاران (۱۳۹۵) مقدار  $\delta$  محاسبه‌شده توسط بانویی و همکاران (۱۳۸۷) را مبنای محاسبه جدول داده – ستانده سال ۱۳۹۲ استان بوشهر قرار داده‌اند. روش دوم- استفاده از الگوی عرضه‌محور گش در پیش‌بینی تولید بخش‌های اقتصادی به‌ازای هر مقدار  $\delta$  است. در این روش، مناسب‌ترین  $\delta$  بر مبنای کمترین خطاهای آماری بین تولید

شناخت بهتر از محاسن و معایب کاربست روش  $FLQ_{ij}^G$  و یا هر نوع روش سهم مکانی با توجه به بینه‌های آماری ملی و منطقه‌ای در ایران، مستلزم رعایت هفت گام کلی زیر است:  
گام اول- محاسبه ماتریس ضرایب داده - ستانده داخلی منطقه‌ای.

$$dA_{ij}^{G,FLQ} = FLQ_{ij}^G \otimes dA_{ij}^N \quad (2)$$

به ترتیب ماتریس ضرایب فنی داخلی در سطح ملی و منطقه‌ای را  $dA_{ij}^{G,FLQ}$  و  $dA_{ij}^N$  نشان می‌دهد و علامت  $\otimes$  ضرب ماتریسی درایه به درایه را مشخص می‌کند. در ارتباط با رابطه (۲)، توضیح سه نکته با توجه به ادبیات موجود اقتصاد داده - ستانده منطقه‌ای در ایران بسیار حائز اهمیت است:

نکته اول- تمامی متغیرهای رابطه (۳) ماهیت داخلی و یا بومی دارند که کاملاً با روح روش‌های سهم مکانی همخوانی دارد.<sup>۱</sup> علت اصلی آن است که اصول کلی روش سهم مکانی بر مبنای فرض حداکثری مبادلات تجاری بین بخش تقاضاکننده و عرضه‌کننده داخلی و یا بومی در سطح منطقه است (هریگان و همکاران،<sup>۲</sup> ۱۹۸۱).

←

(ستانده) پیش‌بینی شده با ارقام متناظر واقعی است که حساب‌های منطقه‌ای مرکز آمار ایران به‌دست می‌دهد شناسایی می‌شود. در این مورد، توضیح دو نکته ضروری است: نکته اول، این روش که فی‌المنفسه سازگاری بیشتری با آمارهای موجود ملی و منطقه‌ای در ایران دارد ابتدا با تعیین مناسب‌ترین  $\delta = 0/38$  در محاسبه جدول داده - ستانده سال ۱۳۸۰ استان گلستان استفاده شد (معاونت برنامه‌ریزی استانداری گلستان ۱۳۸۶)، سپس رضایی (۱۳۸۶)، جبجاری (۱۳۸۶)، بزازان و همکاران (۱۳۸۶، ۱۳۸۸) و ویسی (۱۳۸۷) روش مذکور را مبنای محاسبه استان‌های کشور قرار داده‌اند. نتایج آنها به ترتیب عبارت‌اند از  $\delta = 0/18$  برای استان لرستان،  $\delta = 0/20$  برای استان اردبیل،  $\delta = 0/40$  برای استان تهران،  $\delta = 0/9$  برای سایر استان‌ها و  $\delta = 0/31$  برای استان گلستان.

۱- با بررسی ادبیات اقتصاد داده - ستانده در ایران مشاهده می‌کنیم که این نکته تاکنون مورد توجه پژوهشگران در ایران قرار نگرفته است و به‌جای به‌کارگیری  $d_{ij}^N$ ، ضریب تکنولوژی ملی ( $a_{ij}^N$ ) را مبنای محاسبه  $d_{ij}^G$  قرار داده‌اند. {برای نمونه نگاه کنید به کهنسال و حیات‌غیبی (۱۳۹۴)، ولی‌نژاد ترکمانی و همکاران (۱۳۹۰، ۱۳۹۲-الف و ۱۳۹۲-ب)، بزازان و همکاران (۱۳۸۶)، بانویی و همکاران (۱۳۸۵)، بانویی و همکاران (۱۳۹۰)، آزادی‌نژاد و همکاران (۱۳۹۱-الف، ۱۳۹۱-ب، ۱۳۹۲، ۱۳۹۳، ۱۳۹۴)، حیات‌غیبی و همکاران (۱۳۸۹)، نوز و برمکی (۱۳۹۰)، شاهنوشی و همکاران (۱۳۹۱)، نصرالهی و همکاران (۱۳۹۳)}.

نکته دوم-  $dA_{ij}^N$  متوسط ضرایب فنی داخلی و متوسط ضرایب مبادلات تجاری بین مناطق داخل یک کشور را نشان می‌دهد و از این رو حاوی دو جزء است. حال آنکه فقط ضرایب فنی بومی یک منطقه را آشکار می‌کند. بنابراین، تفاضل بین  $dA_{ij}^N$  و  $dA_{ij}^{G,FLQ}$  ماتریس ضرایب واسطه‌ای بین بخشی یک منطقه از سایر مناطق را به دست می‌دهد که در ادامه مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

نکته سوم- در این مقاله به جای «ضرایب تکنولوژی»، «ضرایب فنی داخلی» استفاده می‌شود؛ زیرا ضرایب فنی داخلی برخلاف ضرایب تکنولوژی فاقد پایه نظری مستحکم اقتصادی است (فلگ و همکاران، ۲۰۱۵؛ کرونیبرگ، ۲۰۰۹).

گام دوم- محاسبه ماتریس مبادلات واسطه‌ای بین بخشی.

$$dx_{ij}^{G,FLQ} = dA_{ij}^{G,FLQ} \times \hat{x}_i^G \quad (3)$$

$x_i^G$  ارزش ستانده بخش  $i$  ام،  $dx_{ij}^{G,FLQ}$  ماتریس مبادلات بین بخشی داخلی در منطقه  $G$  و علامت  $\wedge$  ماتریس قطری را نشان می‌دهد.

گام سوم- محاسبه بردار ضرایب واردات واسطه‌ای و بردار ارزش واردات واسطه‌ای منطقه  $G$  از سایر مناطق.

$$m_j^{G,FLQ} = \sum_i (dA_{ij}^N - dA_{ij}^{G,FLQ}) \quad (4)$$

$$M_j^{G,FLQ} = m_j^{G,FLQ} \times \hat{x}_j^G \quad (5)$$

گام چهارم- محاسبه بردار واردات واسطه‌ای یک منطقه از سایر کشورها.

$$\bar{M}_j^G = \left( \frac{M_j^N}{x_j^N} \right) \times \hat{x}_j^G \quad (6)$$

$M_j^N$  و  $x_j^N$  به ترتیب بردار واردات واسطه‌ای و ستانده در سطح ملی را نشان می‌دهند. بنابراین، با تعمیم ضریب واردات واسطه‌ای ملی به ارزش ستانده منطقه، بردار واردات واسطه‌ای منطقه‌ای سایر کشورها به دست می‌آید.

گام پنجم- با استفاده از گام‌های اول تا چهارم، ارزش افزوده بخش‌ها به‌عنوان نخستین پسماند به منظور حفظ تراز ستونی جدول از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$V_j^{G,FLQ} = x_j^G - \left( \sum_j dx_{ij}^{G,FLQ} + M_j^{G,FLQ} + \bar{M}_j^G \right) \quad (7)$$

به طوری که  $v_j^{G,FLQ} \neq v_j^G$  و  $\sum_j v_j^G = GDP^G$  و  $\sum_j v_j^{G,FLQ} = GDP^{G,FLQ}$  است.

$GDP^G$  و  $v_j^G$  به ترتیب بردار ارزش افزوده و GDP منطقه G را نشان می‌دهد که توسط حساب‌های منطقه‌ای مرکز آمار ایران محاسبه می‌شود.  $v_j^{G,FLQ}$  و  $GDP^{G,FLQ}$  به ترتیب ارزش افزوده و GDP منطقه G است که بر مبنای روش سهم مکانی به دست می‌آیند که با آمارهای واقعی اختلاف دارند. بنابراین، رابطه (7) نشان می‌دهد که به منظور حفظ تراز جدول، پسماند بردار ارزش افزوده اجتناب‌ناپذیر است. این پسماند موجب اختلاف با آمارهای واقعی در حساب‌های منطقه‌ای خواهد شد. هدف اصلی مقاله، برطرف کردن همین نقیصه است که تاکنون مورد توجه پژوهشگران اقتصاد داده - ستانده منطقه‌ای در ایران قرار نگرفته است.

گام ششم - محاسبه بردار صادرات یک منطقه به سایر مناطق و به خارج از کشورها به عنوان پسماند.

دومین پسماند حفظ تراز جدول «صادرات» است. محاسبه آن نیاز به محاسبه تقاضای نهایی منطقه دارد. به طور کلی سه روش محاسبه تقاضای نهایی منطقه وجود دارند (فلگ و همکاران، ۲۰۱۵؛ اسکافر و چو، ۱۹۶۹؛ میلر و بلیر، ۲۰۰۹) روش اول - بردار تقاضای نهایی منطقه به عنوان پسماند.

$$df_i^{G(1)} = x_i^G - \sum_j dx_{ij}^{G,FLQ} \quad (8)$$

تقاضای نهایی بخش 1 ام در سطح منطقه و  $df_i^{G(1)}$  بردار  $\sum_j dx_{ij}^{G,FLQ}$  بردار تقاضای واسطه‌ای بخش 1 ام در سطح منطقه را نشان می‌دهد.

روش دوم - محاسبه بردارهای تشکیل دهنده تقاضای نهایی و محاسبه بردار صادرات به عنوان پسماند.

1- Scaffer & Chu

2- Miller & Blair

$$df_i^{G(2)} = \left(\frac{x_i^G}{x_i^N}\right) \times df_i^N = \hat{t}_i \times df_i^N \quad (9)$$

که در آن،  $\hat{t}_i = \left(\frac{x_i^G}{x_i^N}\right)$  و  $dc_i^G = \hat{t}_i \cdot dc_i^N$ ،  $dg_i^G = \hat{t}_i \cdot dg_i^N$ ،  $dI_i^G = \hat{t}_i \cdot dI_i^N$  است.

$$e_i^G = x_i^G - \left(\sum_j dx_{ij}^{G,FLQ} + dc_i^G + dg_i^G + dI_i^G\right) \quad (10)$$

در روابط فوق،  $dc_i^N$ ،  $dg_i^N$  و  $dI_i^N$  به ترتیب مصرف خانوارها، مصرف دولت و تشکیل سرمایه بخش  $i$  ام در سطح ملی  $dc_i^G$ ،  $dg_i^G$  و  $dI_i^G$  متغیرهای متناظر سطح منطقه را نشان می‌دهند.  $e_i^G$  صادرات بخش  $i$  ام در منطقه را به سایر مناطق و به خارج از کشور مشخص می‌کند که به صورت پسماند از تفاضل بین ارزش ستانده منطقه و مصرف آن (واسطه‌ای و نهایی) به دست می‌آید.

در روش سوم، نسبت تقاضای نهایی هر بخش در سطح ملی به کل تقاضای نهایی آن، مبنای محاسبه بردار تقاضای نهایی منطقه‌ای به صورت زیر قرار می‌گیرد.

$$df_i^{G(3)} = \left(\frac{df_i^N}{\sum_i df_i^N}\right) \times \sum_i df_i^G \quad (12)$$

$\sum_i df_i^G$  مجموع مصرف خانوارها، مصرف دولت و تشکیل سرمایه ثابت در سطح منطقه،  $df_i^N$  و  $\sum_i df_i^N$  به ترتیب تقاضای نهایی بخش  $i$  ام (بدون صادرات و واردات) و مجموع تقاضای نهایی در سطح ملی را بیان می‌کنند.<sup>۱</sup>

۱- سه روش فوق یک سؤال اضافی دیگر را دامن می‌زند و این است که با توجه به آمارهای موجود در ایران، به کارگیری کدام یک از سه روش فوق مناسب‌تر است؟ در این مقاله به دو دلیل ذیل، روش دوم استفاده می‌شود.  
دلیل اول- سهل‌ترین روش، روش اول است، ولی قابلیت سنجش اجزای نهایی در سطح منطقه را ندارد.  
دلیل دوم- به کارگیری روش سوم نامناسب است؛ زیرا هنوز مرکز آمار ایران موفق به محاسبه GDP استان‌ها به روش هزینه نشده است. توجه داشته باشیم که  $df_i^{G(3)}$  بخشی از GDP استان را تشکیل می‌دهد. علاوه بر آن، تعمیم روش مذکور به اجزای تقاضای نهایی منطقه به آسانی امکان‌پذیر نیست. به کارگیری روش دوم حداقل دو مزیت دارد. نخست کاملاً به‌منظور آمارهای موجود در سطح ملی و منطقه‌ای است و در ثانی، محاسبه اجزای تقاضای نهایی منطقه را امکان‌پذیر می‌کند.

### ۲-۳- روش ترکیبی جدید FLQ-RAS با یک پسماند

به‌طور کلی رویکرد غیر آماری (روش‌های سهم مکانی، روش تراز کالایی و حتی روش CHARM) مبتنی بر فرض استفاده حداکثری پایه‌های آماری در سطح ملی و حداقلی در سطح منطقه است. فرض مذکور ممکن است برای کشورهای که فاقد حساب‌های منطقه‌ای هستند مصداق داشته باشد، ولی برای ایران غیر واقعی است. روش ترکیبی جدید تلاش می‌کند فرض مذکور را برطرف کند. برای شناخت بهتر از روش ترکیبی و کارکرد آن با توجه به پایه‌های آماری موجود در ایران، ساختار کلی یک جدول منطقه‌ای در قالب سه بخش کلی به صورت زیر نشان داده می‌شود:

جدول ۱- ساختار کلی یک جدول منطقه‌ای

	بخش $i$ ام	جمع تقاضای واسطه	تقاضای نهایی		
			صادرات	تشکیل سرمایه	مصرف دولت
	?	?	?		
جمع هزینه واسطه‌ای	$\sum_i x_{ij}^G$	$\sum_i \sum_j x_{ij}^G$			
	$v_j^G$	$\sum_j v_j^G$			
	$x_j^G$	$\sum_j x_j^G$			

علامت سؤال در نواحی جدول بدان معنی است که آمارها در سطح منطقه وجود ندارند و بایستی همانند گام‌های بخش پیشین شوند. با توجه به جدول (۱)، مرکز آمار ایران ارقام کلان ۷۲ بخش را در ۳۱ استان کشور به صورت زیر به دست می‌دهد:

$$x_j^G = \sum_i x_{ij}^G + v_j^G \quad (13)$$

اختلاف موجود بین هزینه واسطه‌ای داخلی هر بخش و کل هزینه واسطه‌ای داخلی مستخرج از روش FLQ با ارقام متناظر در حساب‌های منطقه‌ای به صورت  $\sum_i \sum_j x_{ij}^G \neq \sum_i \sum_j dx_{ij}^{G,FLQ}$  و  $\sum_i x_i^G \neq \sum_i dx_i^{G,FLQ}$  نشان داده می‌شود. حال اگر



جدول ملی (پس از تفکیک واردات) و ارزش ستانده منطقه‌ای در جدول را با استفاده از روش FLQ مبنای محاسبه RIOT قرار دهیم، ساختار کلی جدول به صورت زیر به دست می‌آید.

جدول ۲- ساختار کلی یک جدول منطقه‌ای بر مبنای روش FLQ با دو پسماند

		تقاضای واسطه		تقاضای نهایی				
		$dx_{ij}^{G,FLQ}$	$\sum_j dx_{ij}^{G,FLQ}$	$dc_i^G$	$dg_i^G$	$dI_i^G$	$e_i^G$	$x_i^G$
هزینه واسطه		$\sum_i dx_{ij}^{G,FLQ}$	$\sum_i \sum_j dx_{ij}^{G,FLQ}$					
واردات از سایر مناطق		$M_j^{G,FLQ}$						
واردات از سایر کشورها		$\bar{M}_j^G$						
ارزش افزوده		$v_j^{G,FLQ}$						
		$x_j^G$						

با مقایسه ساختار دو جدول مشاهده می‌کنیم که:

یک- بر مبنای گام‌های روش FLQ در بخش پیشین، نواحی علامت سؤال در جدول (۱) با پسماند قراردادادن بردار صادرات، سطر جدول (۲) تراز می‌شود. تراز ستونی در روش‌های سهم مکانی و یا روش FLQ در صورتی امکان‌پذیر است که بردار ارزش افزوده همانند رابطه (۷) به صورت پسماند در نظر گرفته شود. طبیعی است که ارقام حاصله بردار  $v_j^{G,FLQ}$  در جدول (۲) با ارقام بردار  $v_j^G$  حساب‌های منطقه‌ای در جدول (۱) اختلاف خواهد داشت. یعنی  $\sum_j v_j^G \neq \sum_j v_j^{G,FLQ}$  و  $v_j^G \neq v_j^{G,FLQ}$ .

نقطه شروع به کارگیری روش ترکیبی، به کارگیری تراز تولیدی  $x_j^G = \sum_i x_{ij}^G + v_j^G$

در جدول (۱) است. به کارگیری روش ترکیبی شامل گام‌های زیر است:

گام اول- بر مبنای گام چهارم بخش پیشین، ابتدا بردار واردات واسطه‌ای یک منطقه از سایر کشور محاسبه می‌شود و سپس از بردار هزینه واسطه‌ای بخش‌های حساب‌های منطقه‌ای در جدول (۱) کسر می‌شود.

$$\sum_i dx_{ij}^{G,FLQ-RAS} = \sum_i x_{ij}^G - \bar{M}_j^G \quad (14)$$

$\sum_i x_{ij}^{G,FLQ-RAS}$  بردار هزینه واسطه‌ای بخش‌های منطقه‌ای شامل هزینه واسطه‌ای داخلی منطقه و واردات واسطه‌ای یک منطقه از سایر مناطق است.

گام دوم- با استفاده از گام سوم روش پیشین، بردار واردات واسطه‌ای یک منطقه از سایر مناطق محاسبه و سپس از هزینه واسطه‌ای حاصله در گام اول کسر می‌شود.

$$\sum_i d\bar{x}_{ij}^{G,FLQ-RAS} = \sum_i dx_{ij}^{G,FLQ-RAS} - M_j^{G,FLQ} \quad (15)$$

گام سوم- تراز ستونی جدول بدون پسماند ارزش افزوده:

$$x_j^G = \sum_i d\bar{x}_{ij}^{G,FLQ-RAS} + M_j^{G,FLQ} + \bar{M}_j^G + v_j^G \quad (16)$$

رابطه فوق نشان می‌دهد که فقط بردار هزینه واسطه‌ای بخش‌ها در جدول (۱) به سه جزء تفکیک شده‌اند، به طوری که:

$$\sum_i x_{ij}^G = \sum_i d\bar{x}_{ij}^{G,FLQ-RAS} + M_j^{G,FLQ-RAS} + \bar{M}_j^G \quad (17)$$

و  $v_j$  بردار ارزش افزوده واقعی بخش‌ها در جدول (۱) است.

گام چهارم- محاسبه بردار تقاضای واسطه‌ای منطقه

$$\sum_i d\bar{x}_{ij}^{G,FLQ-RAS} = \left( \sum_j dx_{ij}^{G,FLQ} / \sum_i \sum_j dx_{ij}^{G,FLQ} \right) \times \sum_i \sum_j d\bar{x}_{ij}^{G,FLQ-RAS} \quad (18)$$

که در آن،  $\sum_j d\bar{x}_{ij}^{G,FLQ} / \sum_i \sum_j dx_{ij}^{G,FLQ}$  نسبت تقاضای واسطه‌ای هر بخش را به

کل تقاضای واسطه‌ای نشان می‌دهد که بر مبنای روش FLQ جدول (۲) به دست می‌آید و  $\sum_i \sum_j d\bar{x}_{ij}^{G,FLQ-RAS}$  هزینه واسطه (مصرف واسطه) داخلی کل منطقه G را نشان می‌دهد.

گام پنجم- همانند گام ششم در بخش پیشین، پس از محاسبه بردارهای اجزای تقاضای نهایی، بردار صادرات به عنوان پسماند محاسبه می‌شود.

گام ششم- تنظیم ساختار جدول بدون ماتریس مبادلات واسطه‌ای بین بخشی داخلی منطقه‌ای بر مبنای گام‌های اول تا پنجم، ساختار کلی جدول به صورت زیر تنظیم می‌شود.

جدول ۳- ساختار کلی جدول منطقه‌ای بدون مبادلات واسطه‌ای بین‌بخشی داخلی منطقه‌ای

?	$\sum_j d\bar{x}_{ij}^{G,FLQ-RAS}$	$dc_i^G$	$dg_i^G$	$dl_i^G$	$e_i^G$	$x_i^G$
$\sum_i d\bar{x}_{ij}^{G,FLQ-RAS}$	$\sum_i \sum_j d\bar{x}_{ij}^{G,FLQ-RAS}$					
$M_j^{G,FLQ}$						
$\bar{M}_j^G$						
$v_j^G$						
$x_j^G$						

گام هفتم- به کارگیری روش RAS و یا روش RAS تعدیل شده

روش‌های RAS و یا RAS تعدیل شده به طور کلی به روش‌های دوسویه و یا دونسبتی معروف‌اند که در جهت بهنگام‌سازی جدول داده - ستانده سطح ملی و منطقه‌ای استفاده می‌شوند.

کاربست این روش‌ها نیاز به شناخت از رویکردهای سطح ملی و منطقه‌ای دارد. به‌طور کلی در بهنگام‌سازی و یا محاسبه ماتریس مبادلات واسطه‌ای بین‌بخشی (ناحیه علامت سؤال در جدول ۳) از دو رویکرد عمودی و افقی استفاده می‌شود. در رویکرد افقی فقط بعد زمان اهمیت دارد و بعد اقتصاد فضا بی‌معنی است. رویکرد مذکور اساساً در سطح ملی و بر مبنای یک جدول ملی به‌عنوان سال مبدأ و آمارهای کلان سال مقصد، جدول سال مقصد بهنگام می‌شود. چنانچه جدول آماری به‌عنوان سال مبدأ در سطح منطقه موجود باشد می‌توان رویکرد مذکور را با استفاده از آمارهای برون‌زای سال مقصد در سطح منطقه، RIOT را بهنگام کرد. برخلاف رویکرد افقی، در رویکرد عمودی بعد فضا اهمیت دارد و زمان بی‌معنی است. علت اصلی آن است که هر دو جدول مبدأ (جدول ملی) و جدول مقصد (جدول منطقه‌ای) برای یکسال است. به‌منظور مقایسه پذیر کردن نتایج روش ترکیبی با روش FLQ، با استفاده از رویکرد عمودی، جدول داخلی ملی مبنای محاسبه ناحیه با علامت سؤال جدول (۳) قرار گرفته است.<sup>۱</sup>

۱- به‌علت اجتناب از افزایش حجم مقاله و همچنین تکرار مطالب از ارائه مبانی روش RAS صرف‌نظر می‌شود. برای اطلاع بیشتر از مبانی روش RAS و کاربرد آن به (Miller and Blair (2009)، شرکت و همکاران (۱۳۹۴)، مشفق و همکاران (۱۳۹۳)،

#### ۴- پایه‌های آماری و روش‌های خطاهای آماری

در این مقاله از سه نوع پایه‌های آماری استفاده می‌شود: یک- یک جدول متقارن داده - ستانده داخلی فعالیت در فعالیت با فرض ساختار ثابت فروش محصول سال ۱۳۸۱ ملی و استان گیلان. دو- حساب‌های منطقه‌ای سال ۱۳۸۱ استان گیلان. به‌منظور سهولت فرایند محاسبه و اجتناب از لغزش‌ها و اشتباهات در فرایند محاسبه دو روش، همه پایه‌های آماری در هفت فعالیت به شرح زیر تجمیع شده است:

کشاورزی، معدن، صنایع وابسته به کشاورزی، سایر صنایع، ساختمان، آب - برق و گاز و خدمات تجمیع شده‌اند. از آنجا که اختلاف ناچیزی بین بردارهای هزینه واسطه، ارزش افزوده و ستانده سال ۱۳۸۱ در حساب‌های منطقه‌ای با آمارهای متناظر در جدول سال ۱۳۸۱ استان وجود دارند، آمارهای جدول مبنای محاسبه دو روش FLQ و FLQ-RAS قرار گرفته است. تعیین و شناسایی مناسب‌ترین  $\delta$  در روش FLQ و همچنین سنجش خطاهای آماری بین روش FLQ و روش ترکیبی جدید FLQ-RAS نیاز به به‌کارگیری روش‌های خطاهای آماری دارد. مایکل لهر (۲۰۰۱) چهارده روش خطاهای آماری در قلمرو داده - ستانده معرفی می‌کند. از بین چهارده روش، فقط پنج روش زیر از مقبولیت بیشتری برخوردارند، که عبارت‌اند از:

یک- میانگین قدرمطلق خطاها

$$MAD = \left( \frac{1}{m \times n} \right) \sum_i \sum_j |d\alpha_{ij}^G - d\bar{\alpha}_{ij}^G|$$

دو- ریشه میانگین خطای مربعات

$$RMSE = \left[ \sum_i \sum_j \frac{(d\alpha_{ij}^G - d\bar{\alpha}_{ij}^G)^2}{m \times n} \right]^{0.5}$$

سه- درصد خطای کل استاندارد

$$STPE = \frac{\sum_i \sum_j |d\alpha_{ij}^G - d\bar{\alpha}_{ij}^G|}{\sum_i \sum_j d\alpha_{ij}^G}$$

چهار- شاخص نابرابری تایل

$$TIL = \left[ \frac{\sum_i \sum_j (d\alpha_{ij}^G - d\bar{\alpha}_{ij}^G)^2}{\sum_i \sum_j d\alpha_{ij}^{G^2}} \right]^{0.5}$$

پنج- خطای قدرمطلق موزون

$$WAD = \frac{\sum_i \sum_j (d\alpha_{ij}^G - d\bar{\alpha}_{ij}^G) |d\alpha_{ij}^G - d\bar{\alpha}_{ij}^G|}{\sum_i \sum_j (d\alpha_{ij}^G + d\bar{\alpha}_{ij}^G)}$$

تولید داخلی واقعی و برآوردشده را نشان می‌دهند.  $m$  و  $n$  ابعاد ماتریس و اندیس‌های  $i$  و  $j$  تعداد فعالیت‌ها را مشخص می‌کند.

#### ۵- نتایج حاصله و تحلیل‌های آن

جداول (۴) و (۵) و (۶) به ترتیب شناسایی مناسب‌ترین  $\delta$  در روش FLQ برای استان گیلان و به تبع آن، جداول نهایی برآوردشده مستخرج از روش FLQ و روش ترکیبی جدید FLQ-RAS را نشان می‌دهند. بر مبنای نتایج جدول (۴) می‌توان مناسب‌ترین مقدار  $\delta$  را در روش FLQ مشخص کرد. در این مقاله، دامنه  $\delta$  از ۰/۰۱ تا ۰/۱۵ در نظر گرفته می‌شود. سپس، به‌ازای هر مقدار  $\delta$ ،  $d\bar{A}_{ij}^G$  و به تبع آن  $\bar{\alpha}_{ij}^G$  در روش FLQ محاسبه می‌شوند. پس از آن، با استفاده از پنج روش خطاهای آماری، خطاهای ماتریس برآوردشده با ماتریس‌های متناظر واقعی استان مورد سنجش قرار می‌گیرند. نتایج جدول (۴) نشان می‌دهند که نخست خطاهای آماری به‌صورت روند افزایش و یا کاهش نیست. دوم آنکه خطاهای آماری در تمامی روش‌های آماری ابتدا در حال کاهش و پس از رسیدن به

حداقل مقدار، مجدداً افزایش می‌یابند.

جدول ۴- شناسایی مناسب‌ترین  $\delta$  بر مبنای  $dA_{ij}^G$  و  $d\alpha_{ij}^G$  در روش FLQ

$\delta$	MAD	RMSE	STPE	TIL	WAD
۰/۰۱۰	۰/۰۲۴۳	۰/۰۱۰۹	۱۲/۱۴۴۲	۰/۱۴۳۵	۰/۱۷۴۵
۰/۰۳۰	۰/۰۲۳۱	۰/۰۱۰۸	۱۱/۵۸۷۸	۰/۱۴۲۲	۰/۱۶۷۰
۰/۰۵۰	۰/۰۲۲۶	۰/۰۱۰۸	۱۱/۳۱۹۱	۰/۱۴۱۲	۰/۱۶۳۵
۰/۰۸۰	۰/۰۲۱۱	۰/۰۱۰۴	۱۰/۵۶۹۱	۰/۱۳۷۶	۰/۱۵۱۷
۰/۱۰۰	۰/۰۲۰۲	۰/۰۱۰۴	۱۰/۱۰۸۹	۰/۱۳۶۸	۰/۱۴۴۵
۰/۱۱۰	۰/۰۱۹۸	۰/۰۱۰۵	۹/۹۱۴۴	۰/۱۳۶۸	۰/۱۴۱۳
۰/۱۲۰	۰/۰۱۹۴	۰/۰۱۰۵	۹/۷۲۸۴	۰/۱۳۷۳	۰/۱۳۸۲
۰/۱۳۰	۰/۰۱۹۳	۰/۰۱۰۵	۹/۶۸۰۹	۰/۱۳۸۳	۰/۱۳۷۶
۰/۱۴۰	۰/۰۲۰۰	۰/۰۱۰۶	۹/۹۹۷۲	۰/۱۳۹۵	۰/۱۴۳۰
۰/۱۵۰	۰/۰۲۰۶	۰/۰۱۰۸	۱۰/۲۹۸۵	۰/۱۴۱۱	۰/۱۴۸۲

مأخذ: نتایج تحقیق

جدول ۵- جدول داده - ستانده سال ۱۳۸۱ استان گیلان به روش FLO

ارقام میلیون ریال به قیمت جاری

شماره بخش	صنایع وابسته به							جمع تقاضای واسطه	خانوارها	دولت عمومی	تشکیل سرمایه	صادرات	ستانده
	کشاورزی	معادن	صنایع وابسته به کشاورزی	سایر صنایع	آب و برق و گاز	ساختمان	خدمات						
کشاورزی معادن صنایع وابسته به کشاورزی سایر صنایع آب و برق و گاز ساختمان خدمات	۱	۶۴	۱۲۴۴۱۶۵	۹۱۶۰	۸۵۰	۹۳۰۸	۹۷۸۱۳	۲۴۹۶۳۸۹	۷۵۹۱۲۹۹	۰	۱۰۴۸۳۷۰	۱۱۰۴۳۸۶	۷۲۴۰۵۱۴
	۲	۵۳	۰	۱۷۰	۱۳۶	۲۲۵	۵۲	۲۱۹۵	۹۴	۰	۱۴۱۷	۴۲۰۷۹	۴۵۷۵۵
	۳	۱۲۹۵۶۹	۲۴	۴۱۲۶۸۵	۵۹۸۵۲	۲۶۳۴	۱۷۹۶۳	۷۸۴۴۸۶	۲۵۲۷۵۸۷	۰	۴۰۴۵۷۵	۷۵۳۸۴۶	۴۴۷۰۴۴۴
	۴	۴۱۵۹۱	۱۶۴	۳۲۴۸۱	۲۴۹۲۱۸	۵۰۷۴	۱۷۷۷۷۸	۹۴۶۹۰۸	۵۱۳۳۸۹	۰	۱۳۳۴۹۲۹	۱۰۱۱۱۴۳	۳۴۴۹۳۷۰
	۵	۵۷۸۱۵	۱۲۳	۳۳۳۳۲	۹۲۵۶۲	۳۳۸۷۴	۳۷۰۰	۳۳۱۰۵۵	۷۵۳۳۶۱	۳۷۱۰۷۴	۰	۴۶۲۷۷۲	۱۵۹۰۷۰۷
	۶	۲۵۳۹	۳۲	۱۱۵۹	۳۴۰۰	۲۹۴۱	۱۲۲۹۱۸	۱۵۶۹۹۱	۲۴۰۹۹۰	۲۴۰۷۳	۰	۳۵۱۷۳۳۹	۳۹۵۲۲۲۶
	۷	۲۹۹۱۷۲	۱۱۷۳	۷۸۹۹۶۴	۵۸۱۰۴۹	۱۱۲۹۱۰	۲۹۹۷۰۳	۱۷۸۴۳۸۲	۶۹۶۷۵۱۰	۳۳۴۰۴۹۱	۳۲۲۰۴۹۱	۶۲۲۳۰۴	۱۶۷۶۱۱۰۲
مصارف واسطه		۱۵۸۰	۲۰۶۳۷۹۴	۹۹۶۹۶۱	۴۶۳۳۱۸	۷۷۸۵۵۶	۲۱۳۷۷۰۴	۸۰۴۷۶۸۲	۱۲۹۹۴۹۶۵	۳۳۴۰۴۹۱	۶۹۲۹۰۳۵	۶۳۴۴۹۹۴	۳۷۵۵۷۱۶۸
واردات از سایر مناطق		۷۳۳۸۷۰	۱۱	۷۸۹۳۷۳	۵۸۵۸۰۰	۲۱۳۷۵۰	۹۹۵۰۳۱	۴۲۵۸۱۲۶					
واردات از سایر مناطق خارج		۳۳۵۳۴۸	۲۱۶	۳۷۵۹۹۳	۵۶۲۵۶	۵۹۹۲۹	۵۵۶۸۷۹	۲۴۰۵۳۱۲					
ارزش افزوده		۴۵۲۶۵۲۷	۴۳۴۴۷	۱۲۳۱۳۳۴	۱۳۴۹۴۷۲	۸۵۱۷۱۰	۱۶۷۱۷۶۰	۲۷۸۴۷۰۴۸					
ستانده		۷۲۴۰۵۱۴	۴۵۷۵۵	۴۴۷۰۴۴۴	۳۴۹۶۳۷۰	۱۵۹۰۷۰۷	۳۹۵۲۲۲۶	۳۷۵۵۷۱۶۸					

منبع: نتایج تحقیق

جدول ۶- جدول داده - ستانده سال ۱۳۸۱ استان گیلان به روش ترکیبی FLQ-RAS

ارقام میلیون ریال به قیمت جاری

شماره بخش	صنایع وابسته به کشاورزی							جمع تقاضای واسطه	خاوارها	دولت صومعی	تشکیل سرمایه	صادرات	ستانده
	کشاورزی	معادن	صنایع وابسته به کشاورزی	سایر صنایع	آب و برق و گاز	ساختمان	خدمات						
۱	۱۱۰۸۳۱۷	۶۰۵	۱۱۶۳۲۱۵	۸۷۱۵	۱۱۷۳	۵۲۰۴	۳۷۱۴۱	۲۳۳۳۳۰	۲۵۹۱۲۶۹	.	۱۰۶۸۳۷۰	۱۲۷۶۵۰۵	۷۳۴۰۵۱۴
۲	۵۱	۱	۷	۱۵۹۲	۱۸۲	۱۸	۳۰	۲۰۳۳	۶۴	.	۱۴۱۷	۴۲۳۰	۶۵۷۵۵
۳	۱۳۹۳۷۹	۲۵۱	۴۰۴۳۳۷	۶۲۰۷۴	۳۹۶۱	۱۶۱۵۵	۱۰۴۳۶۴	۷۳۰۴۲۹	۲۵۲۷۵۸۷	.	۴۰۶۵۷۵	۸۰۷۹۰۳	۴۲۷۰۴۹۴
۴	۶۵۳۰۵	۱۷۱۸	۳۲۲۲۴	۲۶۱۷۱۸	۷۷۲۷	۱۶۱۸۴۴	۹۱۷۹۷	۶۰۲۳۳۲	۵۱۳۳۲۸	.	۱۳۳۴۲۹	۱۰۵۵۷۰	۳۳۹۶۳۷۰
۵	۵۱۳۶۷	۱۰۴۹	۲۶۹۷۱	۷۹۷۸۴	۴۲۰۷۵۲	۲۷۶۸	۱۲۹۹۹۹	۷۰۵۱۷۳	۳۷۱۰۷۴	.	.	۵۱۴۴۶۰	۱۵۹۰۷۰۷
۶	۶۵۸۵	۳۹۵	۱۳۶۸	۴۲۶۷	۵۳۳۶	۱۳۳۱۴۸	۱۲۱۸۷۱	۲۷۰۹۳۹	۲۴۰۷۳	.	۳۵۱۷۳۳۹	۱۲۹۷۷۵	۳۵۵۲۲۲۶
۷	۳۴۷۹۰۷	۱۳۰۹۵	۳۰۷۱۰۴	۶۵۱۴۳۳	۱۸۵۱۷۳	۳۸۵۵۷۷	۴۶۶۵۷۶	۷۸۵۷۸۵۳	۶۹۶۷۵۱۰	۳۳۴۰۴۹۱	۶۲۳۳۰۴	۳۰۷۲۹۴۳	۱۶۷۶۱۱۰۲
مصارف واسطه		۱۶۹۶۹۲۱	۱۷۱۱۳	۱۹۴۵۲۲۵	۱۰۶۹۰۵۳	۶۲۴۲۹۲	۷۰۷۸۵۸	۱۴۴۳۶۷۸	۱۲۹۹۴۶۶۵	۳۳۴۰۴۹۱	۶۹۲۲۰۳۵	۶۷۹۹۴۳۶	۲۷۵۵۷۱۶۸
واردات از سایر مناطق		۷۲۳۷۰	۱۱	۷۹۹۳۷۳	۵۸۸۵۰	۲۱۳۷۵۰	۹۹۵۰۳۱	۴۲۵۷۱۲۶					
واردات از دنیای خارج		۳۳۵۳۷۸	۲۱۶	۳۷۵۹۹۳	۵۶۱۳۵۶	۵۹۹۲۹	۵۵۶۷۷۹	۲۴۰۵۳۱۲					
ارزش افزوده		۴۴۸۳۳۵	۷۸۴۱۵	۱۳۵۹۰۰۳	۱۲۷۷۳۸۰	۶۹۱۱۳۶	۱۶۹۴۳۵۸	۱۳۸۶۳۳۳					
ستانده		۷۳۴۰۵۱۴	۶۵۷۵۵	۴۲۷۰۴۹۴	۳۴۹۶۳۰	۱۵۹۰۷۰۷	۳۹۵۲۲۲۶	۱۶۷۶۱۱۰۲	۳۷۵۵۷۱۶۸				

مأخذ: نتایج تحقیق



با توجه به نتایج جدول مورد بررسی  $\delta = 0/13$  در سه روش MAD، RMSE و WAD کمترین خطای آماری را دارد و در نتیجه به‌عنوان مناسب‌ترین  $\delta$  در محاسبه ماتریس داده - ستانده داخلی و ماتریس مبادلات واسطه‌ای بین‌بخشی داخلی سال ۱۳۸۱ استان گیلان در نظر گرفته می‌شود.

به‌منظور فرایند محاسبه گام به گام روش‌های FLQ و ترکیبی FLQ-RAS در بخش دوم، جداول نهایی سال ۱۳۸۱ استان گیلان مستخرج از دو روش در جداول (۵) و (۶) ارائه شده‌اند. تراز جدول (۵) در روش FLQ در صورتی امکان‌پذیر است که از دو پسماند ارزش افزوده و صادرات استفاده شود، حال آنکه تراز جدول (۶) فقط به یک پسماند نیاز دارد. حال اگر بردار ارزش افزوده بخش‌ها و جمع ارزش افزوده سال ۱۳۸۱ استان گیلان در جدول (۵) را با ارقام متناظر واقعی جدول (۶) مقایسه کنیم تفاوت‌ها به‌صورت زیر خواهند بود:

$$\frac{v_j(FLQ)}{v_j(FLQ-RAS)} \times 100 = [100/9 \quad 154/6 \quad 99/7 \quad 105/7 \quad 123/1 \quad 101/2 \quad 94/6]$$

$$\frac{\sum_j v_j(FLQ)}{\sum_j v_j(FLQ-RAS)} \times 100 = 102$$

ارقام فوق نشان می‌دهند که به‌کارگیری روش FLQ، GDP سال ۱۳۸۱ استان گیلان را ۲ درصد بیش‌برآورد می‌کند، ولی دامنه این تغییرات در سطح بخش‌های مختلف از ۰/۹ درصد در بخش کشاورزی تا ۵۵ درصد در روش بخش معدن بسیار محسوس است. بنابراین، اگر روش ترکیبی FLQ-RAS همانند جدول (۶) مبنای محاسبه قرار گیرد دیگر نیاز به تعدیل بردار ارزش افزوده در حساب‌های منطقه‌ای مرکز آمار ایران ندارد.

به‌منظور سنجش اعتبار آماری جدول داده - ستانده برآوردشده (جداول ۵ و ۶) از روش‌های FLQ و FLQ-RAS، از دو معیار استفاده می‌شود: معیار اول ماتریس ضرایب مستقیم داده - ستانده داخلی و معیار دوم ماتریس ضرایب فزاینده تولید داخلی. با استفاده از پنج روش خطاهای آماری مانند MAD، RMSE، STPE، TIL و WAD، خطاهای آماری دو معیار فوق با ماتریس‌های متناظر واقعی استان گیلان، مبنای سنجش خطاهای آماری

روش FLQ و روش ترکیبی جدید FLQ-RAS قرار گرفته‌اند. نتایج حاصله در جدول (۷) سازماندهی شده‌اند. ارقام نتیجه‌شده نشان می‌دهند که خطاهای آماری روش ترکیبی جدید FLQ-RAS در هر دو معیار ضرایب مستقیم داخلی و ضرایب فزاینده تولید داخلی در تمامی روش‌های خطاهای آماری، کمتر از روش FLQ است.

جدول ۷- سنجش خطاهای آماری روش FLQ و روش ترکیبی FLQ-RAS

		MAD	RMSE	STPE	TIL	WAD
ضرایب فنی داخلی	$dA_{ij}^{G,FLQ}$	۰/۰۱۳۷	۰/۰۰۷۲	۳۲/۵۲۷۸	۰/۴۱۷۱	۰/۰۸۹۰
	$dA_{ij}^{G,FLQ-RAS}$	۰/۰۰۷۸	۰/۰۰۳۵	۱۸/۵۸۷۱	۰/۲۰۳۹	۰/۰۵۸۴
ضرایب فزاینده تولید داخلی	$d\alpha_{ij}^{G,FLQ}$	۰/۰۱۹۳	۰/۰۱۰۵	۹/۶۸۰۹	۰/۱۳۸۳	۰/۱۳۷۶
	$d\alpha_{ij}^{G,FLQ-RAS}$	۰/۰۱۱۵	۰/۰۰۵۵	۵/۷۷۴۱	۰/۰۷۱۹	۰/۰۸۵۴

مأخذ: نتایج تحقیق

## ۶- نتیجه‌گیری

به کارگیری روش‌های سهم مکانی فی‌نفسه قابلیت محاسبه ضرایب داده - ستانده داخلی منطقه‌ای و سنجش میل به واردات واسطه‌ای یک منطقه از سایر مناطق را دارد. محاسبه ROITs در این روش‌ها، فرع قضیه است و محاسبه آن مستلزم دو پسماند است. پسماند اول، بردار ارزش افزوده بخش‌ها و GDP استان است و پسماند دوم، بردار صادرات یک منطقه به سایر مناطق و به خارج از کشور است. این نوع پسماندها ممکن است برای کشورهایایی که فاقد حساب‌های منطقه‌ای هستند مصداق داشته باشد، اما برای ایران که دارای حساب‌های منطقه‌ای است منظور کردن پسماند ارزش افزوده جدول به دور از واقعیت است. برای برون رفت از این نقیصه، ضمن بررسی محاسن و معایب یکی از روش‌های سهم مکانی به نام FLQ، روش ترکیبی جدید FLQ-RAS معرفی می‌شود. به منظور عملیاتی کردن دو روش فوق و همچنین سنجش خطاهای آماری آنها، جداول داخلی ملی و منطقه‌ای (استان گیلان) سال ۱۳۸۱ در قالب هفت فعالیت استفاده می‌شود. یافته‌های کلی نشان می‌دهند: یک- پسماند بردار ارزش افزوده در روش FLQ منجر به

۲ درصد بیش برآورد GDP گیلان می‌شود. همچنین، نتایج نشان می‌دهد که به منظور حفظ تراز جدول در روش FLQ، نیاز به تعدیل ارزش افزوده استان بین حداقل ۰/۹ درصد در بخش کشاورزی تا حداقل ۵۵ درصد در بخش معدن دارد. این در حالی است که به کارگیری روش ترکیبی FLQ-RAS در محاسبه جدول داده - ستانده منطقه‌ای دیگر نیازی به پسماند بردار ارزش افزوده بخش‌ها در حساب‌های منطقه‌ای مرکز آمار ندارد. دو- از منظر اعتبارسنجی جدول مستخرج از روش‌های FLQ و FLQ-RAS، نتایج نشان می‌دهد که میزان خطاهای ضرایب مستقیم داخلی و ضرایب فزاینده تولید داخلی از روش ترکیبی FLQ-RAS به مراتب کمتر از ارقام متناظر روش FLQ است.

## منابع

- آزادی‌نژاد، علی؛ عصارى آرانی، عباس و اسفندیار جهانگرد (۱۳۹۱-الف)، «ساخت نخستین جدول ضرایب فنی شهرستانی در ایران: مطالعه موردی شهرستان تفت»، *فصل‌نامه مطالعات اقتصاد کاربردی در ایران*، سال اول، شماره ۳، صص ۱۱۱-۱۳۴.
- آزادی‌نژاد، علی؛ عصارى آرانی، عباس؛ جهانگرد، اسفندیار و علیرضا ناصری (۱۳۹۱-ب)، «تعديلی بر روش سهم مکانی تعديلی فلگ AFLQ: مطالعه موردی استان تهران»، *فصل‌نامه مدل‌سازی اقتصادی*، سال ششم، شماره ۱، صص ۲۳-۱.
- آزادی‌نژاد، علی؛ عصارى آرانی، عباس و اسفندیار جهانگرد (۱۳۹۲)، «معرفی و کاربرد تکنیک MFLQ به جای AFLQ برای تدوین جدول داده - ستانده منطقه‌ای: مطالعه موردی استان خراسان رضوی»، *مجله اقتصاد و توسعه منطقه‌ای*، سال بیستم، دوره جدید شماره ۵، صص ۱۶۸-۱۸۸.
- آزادی‌نژاد، علی؛ جهانگرد، اسفندیار؛ عصارى، عباس و علیرضا ناصری (۱۳۹۳)، «برآورد و مقایسه شاخص انتشار فعالیت‌های اقتصادی منطقه‌ای از طریق روش AFLQ و روش تعديلی شده آن»، *فصل‌نامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی*، سال بیست و دوم، شماره ۶۹، صص ۸۲-۶۵.
- آزادی‌نژاد، علی؛ عصارى آرانی، عباس؛ جهانگرد، اسفندیار و علیرضا ناصری (۱۳۹۴)، «شناسایی استان‌های دارای مزیت رقابتی در بخش ساخت کک، فرآورده‌های حاصل از تصفیه نفت و سوخت‌های هسته‌ای»، *فصل‌نامه پژوهش‌های اقتصادی*، سال پانزدهم، شماره اول، بهار ۱۳۹۴، صص ۱۰۳-۸۱.
- بانویی، علی‌اصغر (۱۳۹۳)، *بهنگام‌سازی جدول داده - ستانده سالانه برای اقتصاد ایران به قیمت‌های جاری و ثابت*، گزارش نهایی طرح تحقیقاتی مجمع تشخیص مصلحت نظام.
- بانویی، علی‌اصغر؛ بزازان، فاطمه؛ پروین، سهیلا؛ کرمی، مهدی و سیدایمان آزاد (۱۳۸۷)، «آزمون رابطه بین اندازه نسبی و ضرایب واردات مناطق: مطالعه موردی ۲۸ استان

کشور»، فصل‌نامه بررسی‌های اقتصادی، دوره ۵، شماره ۱، بهار، صص ۲۵-۱.  
بانویی، علی‌اصغر؛ بزازان، فاطمه و مهدی کرمی (۱۳۸۵)، «بررسی کمی رابطه بین اقتصاد  
فضا و ضرایب داده - ستانده ۲۸ استان کشور»، فصل‌نامه پژوهش‌های اقتصادی  
ایران، سال هشتم، شماره ۲۹، زمستان، صص ۱۷۰-۱۴۳.

بزازان، فاطمه؛ بانویی، علی‌اصغر و مهدی کرمی (۱۳۸۶)، «تأمل بیشتری در خصوص توابع  
سهم مکانی نوین بین ابعاد اقتصاد فضا و ضرایب داده - ستانده منطقه‌ای: مطالعه  
موردی استان تهران»، فصل‌نامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، شماره ۳۱، صص  
۵۴-۲۷.

بزازان، فاطمه؛ بانویی، علی‌اصغر و مهدی کرمی (۱۳۸۸)، «تحلیل اثرات بازخوردی و  
سرریزی در قالب الگوی داده - ستانده دو منطقه‌ای: مطالعه موردی استان تهران و  
بقیه مناطق»، فصل‌نامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، شماره ۳۹، صص ۵۲-۲۹.  
جباری، اکرم (۱۳۸۶)، «بررسی اهمیت ابعاد اقتصاد فضا و تهیه جداول داده - ستانده و  
کاربردهای آن در برنامه‌ریزی منطقه‌ای: مطالعه موردی استان اردبیل»، پایان‌نامه  
کارشناسی ارشد، دانشکده اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی.

حیات‌غیبی، فاطمه؛ شاهنوشی، ناصر؛ زیبایی، منصور؛ دانشور، محمود و نعمت‌اله اکبری  
(۱۳۸۹)، «بررسی جایگاه زیربخش‌های کشاورزی در میان بخش‌های اقتصادی  
استان اصفهان (با رویکرد داده - ستانده)»، اقتصاد کشاورزی، جلد ۴، شماره ۴،  
صص ۱۲۹-۱۱۳.

رضایی، افسانه (۱۳۸۶)، «بررسی تطبیقی روش‌های سنتی و نوین تجمع در برآورد ضرایب  
داده - ستانده استان لرستان»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده اقتصاد، دانشگاه  
علامه طباطبائی.

سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان خوزستان (۱۳۹۴)، جدول داده - ستانده استان  
خوزستان، اهواز.

سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان گیلان (۱۳۸۶)، جدول داده - ستانده سال ۱۳۸۱ استان

گیلان، رشت.

شاهنوشی، ناصر؛ حیات غیبی، فاطمه و محمود دانشور (۱۳۹۲)، «بررسی ارتباط متقابل بخش کشاورزی با سایر بخش‌های اقتصادی استان‌های خراسان»، *مجله اقتصاد و توسعه منطقه‌ای*، سال ۱۹، شماره ۴.

شرکت، افسانه؛ جلوداری ممقانی، محمد؛ بانویی، علی اصغر؛ مختاری اصل شوطی، اشکان و سونیا سبزه‌علی‌زاد هنرور (۱۳۹۴)، «ارزیابی روش‌های RAS متعارف و RAS تعمیم یافته در بهنگام‌سازی درایه‌های منفی و مثبت جدول داده - ستانده»، *پژوهش‌نامه اقتصادی*، شماره ۵۶، صص ۱۵۶-۱۳۳.

کهنسال، محمدرضا و فاطمه حیات غیبی (۱۳۹۴)، «مقایسه اختلاف منطقه‌ای بهره‌وری عوامل واسطه در تولید بخش‌های مختلف اقتصادی»، *فصل‌نامه پژوهش‌های اقتصادی*، سال پانزدهم، شماره اول، بهار، صص ۱۸۴-۱۵۹.

مرکز آمار ایران (۱۳۹۲)، *راهنمای گردآوری، محاسبه و ارزیابی حساب‌های منطقه‌ای سال ۱۳۹۱*، تهران، ایران.

مشفق، زهرا؛ رمضان‌زاده ولیس، گلروز؛ شرکت، افسانه؛ سلیمانی، محدثه و علی اصغر بانویی (۱۳۹۳)، «ارزیابی روش‌های RAS و RAS تعدیل شده در بهنگام‌سازی ضرایب داده - ستانده اقتصاد ایران با تأکید بر شقوق مختلف آمارهای برون‌زا»، *فصل‌نامه پژوهش‌های اقتصادی ایران*، شماره ۵۸، صص ۱۵۲-۱۱۷.

معاونت برنامه‌ریزی استانداری گلستان (۱۳۸۶)، *محاسبه جدول داده - ستانده استان گلستان و کاربردهای اقتصادی و اجتماعی آن در سیاست‌گذاری‌های استان*، طرح تحقیقاتی با همکاری دانشکده اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی.

نصراللهی، زهرا؛ وصفی اسفستانی، شهرام و سمیه نوری‌زاده (۱۳۹۳)، «ارزیابی زیست‌محیطی فعالیت‌های اقتصادی با استفاده از جدول داده - ستانده (یزد)»، *فصل‌نامه مدل‌سازی اقتصادی*، سال ۸، شماره ۲، صص ۸۹-۷۵.

ولی‌نژاد ترکمانی، رضا؛ بانویی، علی اصغر و محمد جلوداری ممقانی (۱۳۹۲-الف)،

«ارزیابی پیوندهای بین‌بخشی با استفاده از روش بردار ویژه: مطالعه موردی استان

تهران»، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی، سال ۱۳، شماره ۲، صص ۵۹-۳۷.

ولی‌نژاد ترکمانی، رضا؛ زارعی، حامد و جمال موسوی کاظمی (۱۳۹۲-ب)، «ارزیابی

اهمیت صنعت بیمه در استان تهران»، پژوهش‌نامه بیمه، سال ۲۸، شماره ۳، صص:

۱۹۶-۱۷۱.

ولی‌نژاد ترکمانی، رضا؛ زارعی، حامد و محمدحسین غلباش (۱۳۹۰)، «بررسی کمی توان

اشتغال‌زایی بخش‌های اقتصاد استان تهران با استفاده از روش ضریب فزاینده

خالص»، کار و جامعه، شماره ۱۳۸، آذر ماه، صص ۸۰-۶۹.

ویسی، عفت (۱۳۸۷)، «سنجش پیوندهای فضایی (داخلی و خارجی) بخش‌های اقتصادی

در توسعه منطقه‌ای با رویکرد داده - ستانده: مطالعه موردی استان کرمانشاه»،

پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشکده اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی.

همایونی‌فر، مسعود؛ لطفعلی‌پور، محمدرضا و فرهاد ترحمی (۱۳۹۵)، «تهیه جدول

داده - ستانده استان بوشهر با روش‌های CHARM AFLQ»، فصلنامه

پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی، سال ۲۴، شماره ۷۷، صص: ۱۳۸-۱۱۵.

هادی زنوز، بهروز و افشین برمکی (۱۳۹۰)، «شناسایی خوشه‌های صنعتی استان تهران»،

فصلنامه اقتصاد مقداری، دوره ۸، شماره ۱، صص ۲۲-۱.

Banouei, A. A., Mohajeri, P., Kavooosi, S. and Sadagi, N. (2016), "Assessing the Accuracies of the Sectoral Multipliers using the FLQ and CHARM Methods: Case Study of Gilan Province", Iran, 24<sup>th</sup> International Input-Output Conference and 6<sup>th</sup> Edition of the International School of Input-Output Analysis, 4-8 July, Seoul, South Korea.

Bonfiglio, A. and Chelli, F. (2008), "Assessing the Behaviour of Non-Survey Methods for Constructing Regional Input-Output Tables through a Monte Carlo Simulations", *Economic System Research*, Vol. 20, No. 3, PP: 243-258.

Bonfiglio, A. (2009), "On the Parameterization of Techniques for Researching Regional Economic Structures", *Economic Systems Research*, Vol. 21, No. 2, PP: 115-127.

Czamanski, S. and Malizia, E. E. (1969), "Applicability and the Limitations

- in the Use of the National Input-Output Tables for Regional Studies", Papers, *Regional Science Association*, Vol. 23, No.1, PP: 65-77.
- de Mesnard, L. and Miller, R. E. (2006), "A Note on Added Information in the RAS Procedure: Re-examination of some Evidence", *Regional Science*, Vol. 46, No. 3, PP: 517-528.
- Dewhurst, J. H. (1992), "Using RAS Technique as a Test of Hybrid Methods of Regional Input-Output Tables Updating", *Regional Studies*, Vol. 26, No. 1, PP: 81-91.
- Flegg, A. T., Webber, C. D. and Elliot, M. V. (1994), "A New Approach to the Use of Location Quotients in Building an Regional Input-Output Model", Using National Data, 25<sup>th</sup> Annual Conference of Regional Science Association, Trinity College, Dublin, 14-16, 1994
- Flegg, A. T., Webber, C. D. (1995a), "Using Location Quotients to Build a Regional Input-Output Model: Some Empirical Results for Scotland", 26<sup>th</sup> Annual Conference of Regional Science Association (British and Irish Section) at Cardiff Business School, 12-15 Feb 1995.
- Flegg, A. T., Webber, C. D. and Elliot, M. V. (1995b), "On the Appropriate Use of Location Quotients in Generating Regional Input-Output Tables", *Regional Studies*, Vol. 29, No. 6, PP: 547-561.
- Flegg, A. T. and Webber, C. D. (1996), "Using Location Quotients to Estimate Regional Input-Output Coefficients and Multipliers", *Local Economic Quarterly*, Vol. 40, PP: 58-86.
- Flegg, A. T. and Tohmo, T. (2013), "Regional Input-Output Tables and the FLQ Formula: A Case Study of Finland", *Regional Studies*, Vol. 47, No. 2, PP: 703-721.
- Flegg, A. T. and Tohmo, T. (2014), "Estimating Regional Input Coefficients and Multipliers, The Use of FLQ is not a Gamble, *Regional Studies*", available on line: <http://www.tandfonline.com/10/1030/00343404>.
- Flegg, A. T. Huang, Y. and Tohmo, T. (2015), "Using CHARM to Adjust for Cross-Hauling: The Case of the Province of Hubei, China", *Economic System Research*, Vol. 27, No. 3, PP: 391-413.
- Flegg, A. T., Mastronardi, L. J. and Romero, C. A. (2016), "Evaluating the FLQ and AFLQ Formulae for Estimation Regional Input-Output Coefficients: Empirical Evidence for the Province of Cordoba, Argentina", *Economic Systems Research*, Vol. 28, No. 1, PP: 21-37.
- Flegg, A. T. and Thomo, T. (2016), "Refining the Application of the FLQ Formula for Estimating Regional Input Coefficients: An Empirical Study for South Korean Regions", 24<sup>th</sup> International Input-Output Conference and 6<sup>th</sup> Edition of the International School of Input-Output Analysis, 4-8 July, Seoul, South Korea.



- Harrigan, F. McGilvray, J. W. and McNicoll, I. H. (1981), "The Estimation of Interregional Trade, Flows", *Journal of Regional Sciences*, Vol. 21, No. 1, PP:65-77.
- Isard, W. (1953), "Regional Commodity Flows", *The American Economic Review*, Vol. 43, No. 2, PP: 167-180.
- Jiang, X., Dietzenbacher, E. and Los, B. (2010), "Targeting the Collection of Superior Data for the Estimation of Regional Input-Output Table", *Environment and Planning*, No, 142, PP: 2508-2526.
- Kowalewski, J. (2015), "Regionalization of National Input-Output Tables: Empirical Evidence on the Use of the FLQ Formula", *Regional Studies*, Vol. 40, PP: 240-250.
- Kronenberg, G. T. (2009), "Construction of Regional Input-Output Tables Using Non-Survey Methods: The Role of Cross-Hauling", *International Regional Science Review*, Vol. 32, No. 1, PP: 40-64.
- Kronenberg, G. T. (2012), "Regional Input-Output Models and the Treatment of Imports in the European Systems of Accounts", *Review of Regional Research*, Vol. 32, PP: 175-191.
- Lahr, M. (2001), *A Strategy for Producing Hybrid Regional Input-Output Tables*, in M. L. Lahr and E. Dietzenbacher (eds.) *Input-Output Analysis: Frontiers and Extension*, Palgrave, Great Britain, PP: 211-244.
- Lehtonen, O. and Tykkylainen, M. (2014), "Estimating Regional Input Coefficients and Multipliers: Is the Choice of a Non-Survey Technique a Gamble?", *Regional Studies*, Vol. 43, No. 2, PP: 382-392.
- Malizia, E. E. and Bord, D. L. (1974), "Empirical Tests of the RAS Method of Interindustry Coefficient Adjustment", *Journal of Regional Science*, Vol. 14, No. 2, PP: 355-365.
- Mc Menamin, D. G. and Haring, J. E. (1974), "An Appraisal of Non Survey Techniques for Estimating Regional Input-Output Models", *Journal of Regional Science*, Vol. 14, No. 3, PP: 191-205.
- McCann, P. and Dewhurst, J. H. L. (1998), "Regional Size, Industrial Location and Input-Output Coefficients", *Regional Studies*, Vol. 32, No. 5, PP: 435-444.
- Morrison, W. I. and Smith, P. (1974), "Non Survey Input-Output Techniques at the Small Area Level: An Evaluation", *Journal of Regional Science*, Vol. 14, No. 1, PP:1-14.
- Norcliffe, G. B. (1983), "Using Location Quotients to Estimate the Economic Base Model and Trade Flows", *Regional Studies*, Vol. 3, No. 3, PP: 161-168.
- Richardson, H. W. (1985), "Input-Output and Economic Base Multipliers: Looking Backward and Forward", *Journal of Regional Science*, Vol.

- 25, No.4, PP: 607-661.
- Richardson, H. W. (1972), *Input-Output and Regional Economics*, Weidenfeld and Nicolson, London.
- Round, J. I. (1978a), "An Interregional Input-Output Approach to the Evaluation of Non Survey Methods", *Journal of Regional Science*, Vol. 18, PP: 179-194.
- Round, J. I. (1978b), "On Estimating Trade Flows in Interregional Input-Output Models, *Regional Science and Urban Economics*", No, 8, PP:284-302.
- Round, J. I. (1972), "Regional Input-Output Models in the U.K.: A Reappraisal of Some Techniques", *Regional Studies*, Vol. 6, No. 1, PP: 1-9.
- Round, J. I. (1983), "Non-Survey Techniques: A Critical Review of the Theory and The Evidence", *International Regional Science Review*, No. 8, PP: 189-212.
- Sabzalizad Honarvar, S. Jelodari Mamaghani, M., Banouei, A.A., Sherkat, A. and Mokhtari Asl Shouti, A. (2014), "Measurement of Statistical Errors, Iteration Algorithms and Convergence Speed in Updating Coefficients and Transaction Matrices", *Quarterly Journal of Iranian Economic Research*, No. 57, PP: 69-84
- Scaffer, W. A. and Chu, K. (1969), "Non-Survey Techniques for Constructing Regional Interindustry Models"; *Papers and Proceeding of the Regional Science Association*, Vol. 23, No. 1, PP:83-101.
- Tobben, J. and Kronenberg, T. (2015), "Construction of Multi-Regional Input-Output Tables Using CHARM Methods", *Economic Systems Research*, Vol. 27, No. 4, PP: 487-507.