

## سنجش اعتبار آماری روش‌های CB و CHARM در محاسبه جدول داده-ستانده منطقه‌ای؛ مطالعه موردی: استان هرمزگان

زهرا عبدالحمیدی<sup>۱</sup>

علی اصغر بانویی<sup>۲</sup>

پریسا مهاجری<sup>۳\*</sup>

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۳/۲۰

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱۱/۱۴

### چکیده

جدول داده-ستانده منطقه‌ای ابزاری ارزشمند برای برنامه‌ریزی منطقه‌ای هستند، اما تدوین جدول داده-ستانده منطقه‌ای آماری امری دشوار، هزینه‌بر و زمان‌بر است. از این رو پژوهشگران اقتصاد منطقه‌ای از دهه ۱۹۵۰ سعی در معرفی روش‌های غیرآماری مانند سهم مکانی و تراز کالایی به منظور محاسبه ضرایب داده-ستانده منطقه‌ای و جدول داده-ستانده منطقه‌ای داشته‌اند. یکی از مهم‌ترین کاستی‌های روش‌های سهم مکانی و تراز کالایی که برای حدود شش دهه لاینحل باقی مانده بود، کم‌برآوردی بردار صادرات و واردات به دلیل نظر نگرفتن «تجارت همزمان دوطرفه» بود که این موضوع منجر به بیش‌برآوردی ضرایب فزاینده عرضه منطقه می‌شود. به‌منظور برون‌رفت از این مشکل در سال ۲۰۰۹ روش جدیدی با نام CHARM معرفی شد که نوع تکامل‌یافته روش تراز کالایی محسوب می‌شود و قادر است مسأله کم‌برآوردی صادرات و واردات را برطرف نماید. در راستای مشاهدات فوق مقاله حاضر دو هدف اصلی را دنبال می‌کند: نخست کاربست روش‌های CB و CHARM به منظور محاسبه جدول داده-ستانده منطقه‌ای و محاسبه خطاهای آماری هر کدام از این دو روش در محاسبه ضرایب فزاینده عرضه، دوم تفکیک خطاهای آماری ایجاد شده در روش CHARM از ناحیه‌ی فروض حاکم بر این روش به سه عامل خطای مقیاس، خطای تکنولوژی و خطای ناهمگنی. یافته‌های این مقاله برای استان هرمزگان حکایت از آن دارد که اولاً خطای روش CHARM در برآورد ضرایب فزاینده عرضه به مراتب کمتر از روش CB است. ثانیاً در خصوص روش CHARM خطای ناهمگنی بیشترین سهم را در ایجاد خطای کل در محاسبه جدول داده-ستانده غیرآماری استان هرمزگان به خود اختصاص داده است.

**کلیدواژه‌ها:** جدول داده-ستانده منطقه‌ای آماری و غیرآماری، روش تراز کالایی (CB)، تجارت همزمان دوطرفه (Cross-Hauling)، روش CHARM، ضرایب فزاینده عرضه، درجه غیرهمگنی.

طبقه‌بندی JEL: R15, O18, C67.

Email: zahra\_a1992a@yahoo.com

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد توسعه اقتصادی و برنامه‌ریزی دانشگاه علامه طباطبائی

Email: banouei7@yahoo.com

۲. استاد گروه برنامه‌ریزی و توسعه اقتصادی دانشگاه علامه طباطبائی

Email: parisa\_m2369@yahoo.com

۳. استادیار گروه اقتصاد نظری دانشگاه علامه طباطبائی (\*نویسنده مسئول)

## ۱. مقدمه

نیل به توسعه اقتصادی در گرو برنامه‌ریزی مناسب بوده و انجام یک برنامه‌ریزی هدفمند و پیش‌برنده هم منوط به در اختیار داشتن آمار و اطلاعات منسجم و یکپارچه است. مدل‌های داده-ستانده منطقه‌ای به دلیل قابلیت نشان دادن بسیاری از ویژگی‌های متمایز ساختار اقتصادی مناطق، ابزارهای مفیدی برای تبیین علم اقتصاد منطقه‌ای به شمار می‌روند. بخش بزرگی از تحقیقات در حوزه اقتصاد منطقه‌ای متکی به جداول داده-ستانده است. علت این امر آن است که برنامه‌ریزی در سطح مناطق نیازمند چشم‌اندازی بسیار جزئی از اقتصاد هر منطقه است که معمولاً به وسیله جداول داده-ستانده عرضه می‌شوند. برخلاف جداول داده-ستانده ملی که به صورت نظام‌مند توسط مراکز آماری تدوین می‌شوند، کاربست الگوی داده-ستانده برای اقتصاد منطقه‌ای اغلب با چالش روبه‌روست، چرا که مراکز آماری، جداول داده-ستانده منطقه‌ای را تهیه نمی‌کنند (Kronenberg, 2012: 176). این امر در کشورهای درحال توسعه که برنامه مدون و نیروهای متخصص لازم برای تدوین جداول آماری را ندارند، سخت‌تر است (میرشجاعیان حسینی و رهبر، ۱۳۹۱: ۶۲) و ایران هم از این مسأله مستثنی نیست. جمع‌آوری آمار و اطلاعات در سطح منطقه به منظور تدوین جداول داده-ستانده آماری منطقه‌ای امری پیچیده، زمان‌بر و هزینه‌بر است، در نتیجه جداول آماری منطقه‌ای عموماً کمیاب هستند (Flegg and et al., 2016: 21). از این رو محققان حوزه علم منطقه‌ای به منظور صرفه‌جویی در زمان و هزینه اغلب به عنوان یک راه جایگزین اقدام به محاسبه جداول داده-ستانده منطقه‌ای (RIOTs)<sup>۱</sup> و ضرایب داده-ستانده منطقه‌ای (RIOCs)<sup>۲</sup> به روش‌های غیرآماري و نیمه‌آماري می‌نمایند (Kronenberg, 2009: 40-41). محققان در این مسیر سعی می‌کنند جداول منطقه‌ای را با روش‌های گوناگون، از طریق مبنا قرار دادن یک جدول ملی آماری محاسبه نمایند، به طوری که تا حد ممکن ساختار اقتصادی منطقه را به درستی تبیین نماید. در حیطة روش‌های غیرآماري دو رویکرد کلی برای محاسبه RIOTs و RIOCs وجود دارد که عبارت‌اند از:

- ❖ انواع روش‌های سهم مکانی<sup>۳</sup> ( $SLQ_i$ ،  $SLQ_j$ ،  $CILQ_{ij}$ ،  $ACILQ_{ij}$ ،  $RLQ_{ij}$ ،  $MRLQ_{ij}$ ،  $FLQ_{ij}$ ،  $AFLQ_{ij}$ ).
- ❖ روش تراز کالایی<sup>۴</sup> و نوع بسط‌یافته آن روش CHARM<sup>۵</sup>.

1. Regional Input-Output Tables (RIOTs)  
 2. Regional Input-Output Coefficients (RIOCs)  
 3. Location Quotients (LQ)  
 4. Commodity Balances (CB)  
 5. Cross-Hauling Adjusted Regionalization Method

بدیهی است که کاربست این روش‌ها در محاسبه RIOTs و RIOCs، نیاز به زمان، منابع مالی و آمارهای کمتری دارد. ذکر این نکته ضروری است که جداول داده-ستاندهای محاسبه شده با استفاده از هر یک از دو رویکرد فوق، کاربردهای متفاوتی در سیاست‌گذاری‌های منطقه‌ای دارند. جداولی که با استفاده از روش‌های سهم مکانی محاسبه می‌شود برای بررسی موضوعاتی نظیر رشد و اشتغال‌زایی بخش‌های اقتصادی مناسب هستند. حال آن‌که جداول داده-ستانده منطقه‌ای به‌دست‌آمده با روش‌های تراز کالایی و CHARM، عمدتاً در بررسی موضوعات زیست‌محیطی منطقه کاربرد دارند. توجه ویژه مقاله حاضر معطوف به رویکرد دوم است. رویکرد تراز کالایی سنتی می‌تواند تراز تجاری یا خالص صادرات را در سطح بخش‌ها از طریق عرضه و تقاضای منطقه محاسبه کند، اما قابلیت محاسبه بردار صادرات و واردات را به‌صورت جداگانه ندارد. در این رویکرد اگر به‌عنوان مثال تراز تجاری هر یک از بخش‌ها مثبت باشد، این‌گونه استنتاج می‌شود که آن بخش قادر است نیازهای منطقه از آن محصول را برطرف نماید و مازاد تولیدش را هم به سایر مناطق و یا خارج از کشور صادر کند و برعکس اگر تراز تجاری منفی باشد این‌گونه استنتاج می‌شود که آن بخش نتوانسته نیازهای منطقه از آن محصول را به‌طور کامل برطرف نماید و لذا بخشی از نیازهای منطقه را از طریق واردات تأمین می‌کند. قاعده‌مند کردن تراز تجاری در روش CB این نکته مهم را آشکار می‌کند که لحاظ کردن صادرات و واردات همزمان یک گروه کالایی همگن توسط یک بخش -Cross-Hauling- (Robison and Miller, 1987: 1525) در این روش امکان‌پذیر نیست. حال آن‌که در دنیای واقعی، دست کم به سه دلیل شاهد بروز این پدیده هستیم (Tobben and Kronenberg, 2015: 504) که این سه دلیل عبارت‌اند از: (۱) ناهمگنی در محصولات (به‌عنوان نمونه صادرات و واردات همزمان انواع ماهی در استان هرمزگان)، (۲) ناهمگنی در فعالیت (مثلاً صادرات گوجه‌فرنگی از استان بوشهر به استان هرمزگان و واردات هندوانه از استان هرمزگان به استان بوشهر) و (۳) موقعیت جغرافیایی (مثلاً تأمین بخشی از نیازهای شهر عسلویه از استان هرمزگان [به‌رغم آن‌که ممکن است همان محصولات در بوشهر تولید شده باشد اما به‌دلیل نزدیکی جغرافیایی عسلویه به استان هرمزگان، تأمین این نیازها از استان هرمزگان مقرون به‌صرفه‌تر باشد]). بدیهی است که نادیده گرفتن تجارت همزمان دوطرفه موجب بروز تورش کم‌برآوردی در ضرایب واردات و اریب بیش‌برآوردی در ضرایب فزاینده تولید منطقه می‌شود (Flegg and et al., 2016: 21-22) و این موضوع، انتقادی است که ریچاردسون به روش‌های محاسبه جداول منطقه‌ای وارد نموده است (Richardson, 1985: 612).

Cross-Hauling در واقع یک مسأله کلیدی و لاینحل بین تحلیل‌گران اقتصاد داده-ستانده منطقه‌ای در دوره ۲۰۰۹-۱۹۵۱ به‌شمار می‌رفت. سرانجام در سال ۲۰۰۹ یک اقتصاددان آلمانی به نام

کروننبرگ<sup>۱</sup> موفق شد با معرفی یک روش جدید و ایجاد حلقه اتصال بین Cross-Hauling و درجه ناهمگنی<sup>۲</sup> محصولات، مشکل فوق را برطرف نماید. وی نام این روش را CHARM نهاد که به معنای روش اصلاح‌شده‌ی منطقه‌ای کردن با لحاظ مبادلات همزمان تجاری دوطرفه است. بررسی فضای پژوهشی کشورمان حاکی از آن است که اغلب مطالعاتی که به نحوی اقدام به محاسبه جدول داده-ستانده منطقه‌ای نموده‌اند با استفاده از انواع روش‌های سهم مکانی (LQ) صورت گرفته‌اند. روش تراز کالایی نیز اساساً از دید محققان و پژوهشگران داخلی مغفول مانده است؛ اما در مورد کاربرد روش CHARM اخیراً دو مطالعه داخلی توسط همایونی‌فر و همکاران (۱۳۹۳ و ۱۳۹۵) صورت گرفته است.

هدف مقاله حاضر در گام اول محاسبه جدول داده-ستانده منطقه‌ای [۱] برای استان هرمزگان در سال ۱۳۸۲ به دو روش CB و CHARM و سنجش اعتبار آماری هر روش در محاسبه ضرایب فزاینده عرضه است و در گام بعد خطاهای آماری روش CHARM با توجه به فروض حاکم بر این روش به سه نوع خطای مقیاس، تکنولوژی و ناهمگنی تفکیک خواهد شد. پس به‌طور کلی دو نوع خطا در این مقاله مورد توجه قرار می‌گیرد: نوع اول خطاهای آماری بین ضرایب فزاینده عرضه مستخرج از روش‌های CB و CHARM و نوع دوم خطاهای آماری روش CHARM برحسب خطای مقیاس، خطای تکنولوژی و خطای ناهمگنی.

نکته قابل توجه آنکه دلیل انتخاب استان هرمزگان در دسترس بودن جدول آماری این استان برای سال ۱۳۸۲ است که توسط سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی این استان در سال ۱۳۸۶ تهیه شده است. برای این منظور، مطالب مقاله حاضر در پنج بخش مشخص سازماندهی می‌گردد. بخش نخست به مرور اجمالی درباره پیشینه تحقیق روش‌های غیرآماری تراز کالایی و CHARM در جهان و ایران اختصاص یافته است. بخش دوم به تشریح چارچوب نظری می‌پردازد که در دو زیر بخش تنظیم شده است: زیر بخش اول به معرفی و نحوه کاربرد عملی روش تراز کالایی و زیر بخش دوم به معرفی مبادلات همزمان تجاری دوطرفه (Cross-Hauling) و همین‌طور روش تعدیل یافته محاسبه جداول منطقه‌ای CHARM اختصاص یافته است. پایه‌های آماری و روش‌های محاسبه خطا موضوع بخش سوم از مقاله حاضر است. در بخش چهارم، نتایج حاصله و تحلیل‌های مرتبط به آن ارائه شده است. بخش پایانی نیز به جمع‌بندی و نتیجه‌گیری اختصاص یافته است.

1. Tobias Kronenberg  
2. Degree of Heterogeneity

## ۲. پیشینه تحقیق

همان‌طور که در مقدمه توضیح داده شد روش تراز کالایی قابلیت لحاظ کردن Cross-Hauling را ندارد، بدین معنی که یک بخش یا فقط صادرکننده است یا فقط وارد کننده و همزمانی صادرات و واردات در یک بخش به‌خصوص، غیرممکن است. حال آن‌که وقوف به مسأله Cross-Hauling و محاسبه جداول منطقه‌ای با لحاظ کردن این عامل منجر به ارائه تصویر بهتری از ساختار اقتصادی منطقه، ضرایب عرضه بخش‌های منطقه و عملکرد اقتصادی بخش‌ها می‌شود و لذا برنامه‌ریزان را با یک تصویر واقعی‌تری از اقتصاد منطقه روبه‌رو کند که می‌تواند فرآیند تصمیم‌گیری و تخصیص منابع را بهبود بخشد.

نارسائی مذکور سبب شد تا کرونینبرگ در سال ۲۰۰۹ با ارائه یک روش جدید و ایجاد یک حلقه اتصال بین Cross-Hauling و درجه ناهمگنی به نحوی سعی در لحاظ کردن مبادلات همزمان تجاری دوطرفه نماید. وی بر این نکته تأکید می‌کند که تجارت همزمان دوطرفه تابعی از ناهمگنی محصولات است و با تخمین زدن درجه ناهمگنی، می‌توان تصویر واقع‌بینانه‌تری از جداول داده- ستانده منطقه‌ای را ارائه نمود. البته وی به این نکته اذعان دارد که تجارت همزمان دوطرفه صرفاً به درجه ناهمگنی بستگی ندارد. مثلاً اگر در یک منطقه، از محصول مشخصی اصلاً استفاده نشود، صرف‌نظر از درجه ناهمگنی آن، هیچ دلیلی برای واردات آن محصول و در نظر گرفتن تجارت همزمان دوطرفه وجود ندارد. همچنین اگر در یک منطقه، یک محصول خاص تولید نشود، هیچ دلیلی برای در نظر گرفتن تجارت همزمان دوطرفه برای آن محصول وجود ندارد، زیرا کاملاً واضح است که باید آن محصول وارد شود تا نیازهای منطقه را پاسخ دهد. لذا می‌توان این‌طور در نظر گرفت که تجارت همزمان دوطرفه تابعی از ناهمگنی محصولات، تولید منطقه، مصرف واسطه‌ای و نهایی داخلی (درون منطقه) است.

کرونینبرگ در سال ۲۰۰۹ ضمن معرفی روش جدید CHARM، اقدام به محاسبه جدول داده- ستانده منطقه‌ای برای ایالت نوردراین-وستفالن آلمان به‌وسیله این روش ابداعی نمود. وی معتقد است روش CHARM یک روش غیرآماري محض است و ارتباط نزدیکی با روش تراز کالایی دارد. در این مقاله همچنین نتایج حاصل از روش CHARM با روش تراز کالایی سنتی مقایسه شده و نشان داده می‌شود که روش جدید به میزان کمتری دچار کم‌برآوردی تجارت و بیش‌برآوردی ضرایب عرضه است.

فلگ و توهمو<sup>۱</sup> در سال ۲۰۱۳ در مقاله‌ای روش جدید کرونینبرگ یعنی روش CHARM را برای بزرگترین منطقه فنلاند -یوسیمما<sup>۲</sup>- مورد آزمون قرار می‌دهند. در این مقاله با استفاده از روش‌های CB و CHARM جدول منطقه‌ای برای یوسیمما برآورد می‌شود و یافته‌ها حاکی از آن است که هرچند هم روش CB و هم روش CHARM دچار کم‌برآوردی در حجم تجارت کل هستند، اما مقادیر حاصل از روش CHARM به واقعیت نزدیک‌ترند و روش CHARM توانسته برآوردهای بهتری برای حجم تجارت بخش‌ها محاسبه نماید. به طوری که CHARM، ۸۳ درصد حجم تجارت را برآورد نموده است، اما CB حدوداً ۳۰ درصد را. در ارتباط با ضرایب عرضه یوسیمما نیز روش CB دچار بیش برآوردی بوده، حال آنکه روش CHARM مقادیر قابل اتکایی ارائه داده است (Flegg and Tohmo, 2013: 249-254).

هم‌چنین در سال ۲۰۱۵ فلگ و همکاران<sup>۳</sup>، داده‌های ایالت هوبی<sup>۴</sup> در چین را به منظور ارزیابی کارایی روش CHARM به کار گرفته‌اند. برخلاف یافته‌های مطالعه قبل که برای فنلاند صورت گرفته بود، روش CHARM در این مطالعه، نتوانسته نتایج قابل اتکایی از صادرات، واردات و حجم تجارت بخش‌ها در هوبی محاسبه کند، البته CHARM در تخمین ضرایب عرضه بخش‌ها بسیار موفق بوده است و لذا نویسندگان معتقدند روش CHARM نیازمند آزمون‌های تجربی بیشتری است. در این مطالعه فلگ و همکاران سه گروه خطا را برای روش CHARM شناسایی می‌کنند و در مورد تجربه چین تلاش می‌کنند منشأ کم‌برآوردی‌ها (و یا بیش‌برآوردی‌ها) را از طریق تجزیه کل خطا به سه عامل زیر شناسایی نمایند: خطای مقیاس، خطای تکنولوژی و خطای ناهمگنی. طبق نتایج این بررسی، خطای ناهمگنی کمترین سهم را در ایجاد خطا در محاسبه جدول داده-ستانده ایالت هوبی به خود اختصاص داده است (Flegg and et al., 2015: 398-408).

بررسی فضای پژوهشی کشورمان حاکی از آن است که اغلب مطالعاتی که به نحوی اقدام به محاسبه جدول داده-ستانده منطقه‌ای نموده‌اند با استفاده از انواع روش‌های سهم مکانی (LQ) صورت گرفته که متکی بر فرض نبود صادرات و واردات همزمان یک گروه کالای همگن (-Cross Hauling) در یک منطقه است. روش CB نیز اساساً مورد توجه محققان و پژوهش‌گران داخلی قرار گرفته است، اما روش CHARM اخیراً در دو مقاله داخلی مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است که عبارتند از: همایونی فر و همکاران (۱۳۹۳) با استفاده از روش‌های AFLQ و CHARM اقدام به

1. Anthony Flegg and Timo Tohmo
2. Uusimaa
3. Anthony Flegg, Yongming Huang and Timo Tohmo
4. Hubei



محاسبه جدول داده-ستانده استان خوزستان نموده‌اند و تحلیل‌هایی را در ارتباط با مقایسه نتایج حاصل از دو روش AFLQ و CHARM در محاسبه پیوندهای پسین و پیشین، سهم ارزش‌افزوده، سهم مصرف واسطه‌ای، سهم تقاضای واسطه‌ای و نهایی ارائه نموده‌اند.<sup>۱</sup> مشابه مطالعه پیش‌گفته توسط همایونی‌فر و همکاران (۱۳۹۵) برای استان بوشهر نیز انجام گرفته است. با در نظر داشتن نکات فوق مقاله حاضر سعی دارد تا ضمن ارائه مصادیق و توصیف واژه‌ی نسبتاً جدید Cross-Hauling در ادبیات داده-ستانده منطقه‌ای، جدول داده-ستانده استان هرمزگان را به دو روش CB و CHARM محاسبه نموده و با توجه به در اختیار داشتن جدول آماری این استان برای سال ۱۳۸۲ ضمن سنجش اعتبار آماری این دو روش در محاسبه ضرایب فزاینده عرضه، اقدام به تفکیک خطاهای ایجاد شده در روش CHARM از ناحیه سه فرض اساسی حاکم بر این روش (فرض برابری تکنولوژی منطقه با ملی، فرض برابری ساختار تقاضای نهایی در سطح ملی و منطقه‌ای و فرض برابری درجه غیرهمگنی در سطح ملی و منطقه‌ای) نماید.

### ۳. چارچوب نظری

#### ۳-۱. چارچوب نظری محاسبه جدول داده-ستانده منطقه‌ای به روش تراز کالایی

در سال ۱۹۵۳ میلادی، والتر ایزارد<sup>۲</sup>، روشی را برای محاسبه RIOTs معرفی نمود که بعدها به روش «تراز کالایی»، «خالص صادرات» یا روش «تراز عرضه و تقاضای کالا» معروف شد (Isard, 1953: 167). نام‌گذاری تراز کالایی یا خالص صادرات ریشه در این مفهوم دارد که اگر میزان تولید یا ستانده منطقه، کمتر از مجموع تقاضای واسطه‌ای و تقاضای نهایی منطقه (بردار مصرف خانوار، مصرف دولت و تشکیل سرمایه) باشد منطقه مجبور است که برای تأمین نیازهای خود، واردات نماید و بالعکس.

۱. به‌زعم نویسندگان مقاله حاضر، این دو مطالعه با چند نارسائی عمده مواجه هستند که تشریح جزئیات تمامی آنها خارج از حوصله مقاله حاضر است، لذا به ذکر سه مورد از مهم‌ترین آنها بسنده شده است؛  
- نخست آن‌که، پایه‌های آماری مورد نیاز برای محاسبه جدول داده-ستانده منطقه‌ای در قالب دو رویکرد سهم مکانی و تراز کالایی، کاملاً متفاوت بوده و بالتبع، جداول منطقه‌ای محاسبه‌شده توسط این دو رویکرد، متفاوت خواهد بود. این در حالی است که نویسندگان، جدول متعارف ملی (که واردات درون ناحیه مبادلات واسطه‌ای است) را مبنای کاربرد هر دو رویکرد قرار داده‌اند.  
- دوم آن‌که، با توجه به تفاوت در ماهیت جداول منطقه‌ای محاسبه‌شده توسط دو رویکرد (که در روش سهم مکانی جدول داخلی منطقه (که واردات درون ناحیه مبادلات واسطه‌ای حضور ندارد) و در روش CHARM جدول متعارف منطقه)، انجام مقایسه عددی بین این دو روش، صحیح به نظر نمی‌رسد.  
- سوم اینکه، در تمامی روش‌های غیرآماری، ارزش‌افزوده به‌صورت پسماند محاسبه می‌شود و نکته مهم آن است که بردار ارزش‌افزوده بایستی در تمامی این روش‌ها، اعداد یکسان و مشابهی به دست دهد. این در حالی است که محاسبات مندرج در مطالعات مذکور، مؤید این موضوع مهم نیست.

2. Walter Isard

سرانجام اسکافر و چو<sup>۱</sup> روش تراز کالایی را به صورت گام‌به‌گام به صورت زیر تبیین نمودند (Scaffer and Chu, 1969: 88-90).

در مرحله‌ی اول لازم است که ارزش ستانده (ارزش تولید بخش‌ها  $(x_i^R)$ ) در سطح منطقه برآورد گردد. از آن‌جا که ممکن است آمارهای ستانده در سطح بخش‌های اقتصادی در سطح مناطق وجود نداشته باشند، به این دلیل ستانده به صورت غیرمستقیم از طریق حاصل ضرب نسبت اشتغال بخش‌ها در سطح منطقه به ملی در ستانده کل منطقه به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$x_i^R = \frac{L_i^R}{L_i^N} x_i^N \quad (1)$$

در رابطه‌ی فوق  $L_i^R$  و  $L_i^N$  به ترتیب تعداد شاغلین بخش ام در سطح منطقه و ملی است. نکته قابل توجه این است که در ایران به دلیل در دسترس بودن حساب‌های منطقه‌ای، ستانده استان‌ها به تفکیک بخش‌ها موجود است و بنابراین تنگنای فوق در محاسبه جداول منطقه‌ای در کشور ما موضوعیت ندارد.

در مرحله‌ی دوم، ابتدا بر مبنای یک جدول متعارف داده-ستانده‌ی ملی، ماتریس ضرایب داده-ستانده محاسبه می‌گردد. باید توجه داشت که برخلاف روش‌های سهم مکانی که جدول داخلی مبنای محاسبه قرار می‌گیرد، در روش‌های تراز کالایی جدول متعارف ملی (داخلی بعلاوه واردات) پایه‌ی آماری این نوع روش را تشکیل می‌دهد (Kronenberg, 2012: 177) [۲]. با ضرب ماتریس مذکور در ستانده منطقه، ماتریس مبادلات واسطه‌ای بین بخشی منطقه‌ای به صورت زیر به دست می‌آید:

$$z_{ij}^R = a_{ij}^N \times \hat{x}_j^R \quad (2)$$

در رابطه‌ی فوق، ماتریس‌های  $a_{ij}^N$  و  $z_{ij}^R$  به ترتیب ماتریس ضرایب تکنولوژی متعارف (با لحاظ واردات) و ماتریس مبادلات واسطه‌ای بین بخشی منطقه‌ای را نشان می‌دهند؛ یعنی هر درایه این ناحیه شامل دو قسمت است: قسمتی که مربوط به داخل کشور است و قسمتی که مربوط به واردات است.

در مرحله‌ی سوم بایستی بردار تقاضای نهایی برآورد گردد. به منظور محاسبه‌ی تقاضای نهایی از سه روش استفاده می‌شود هر چند ممکن است بین ساختار این ناحیه در سطح ملی و منطقه‌ای اختلاف باشد اما به دلیل در دسترس نبودن آمار و اطلاعات اجزای این ناحیه در سطح مناطق به کارگیری این روش‌ها منطقی به نظر می‌رسد. البته خطای ایجاد شده از ناحیه فرض یکسان در نظر

1. William Scaffer and Kong Chu



گرفتن ساختار تقاضای نهایی ملی و منطقه‌ای در روش CHARM در بخش (۳-۴) مقاله حاضر تحت عنوان خطای مقیاس مورد بحث و بررسی قرار خواهد گرفت. سه روش اشاره به شرح زیر هستند:

روش اول: پس از برآورد تقاضای واسطه‌ای به روش پیش‌گفته و با در اختیار داشتن مقادیر ستانده بخشی در سطح منطقه می‌توان بردار تقاضای نهایی را به صورت پسماند محاسبه کرد. باید دقت کرد که در این روش امکان برآورد تقاضای نهایی به تفکیک اجزای تشکیل‌دهنده آن وجود ندارد.

روش دوم: استفاده از نسبت ستانده منطقه به ستانده متناظر آن در سطح ملی و سپس ضرب آن در اجزای تقاضای نهایی ملی است. با این کار امکان برآورد تقاضای نهایی به تفکیک اجزای تشکیل‌دهنده آن وجود خواهد داشت.

روش سوم: محاسبه نسبت تقاضای نهایی هر بخش در سطح ملی به کل تقاضای نهایی در سطح ملی و سپس ضرب آن در کل تقاضای نهایی در سطح منطقه است.

با توجه به وجود آمار ستانده هر استان به تفکیک بخش‌های اقتصادی از سال ۱۳۷۹ تا ۱۳۹۲ در ایران، این مقاله روش دوم را مبنای محاسبه‌ی بردار تقاضای نهایی و اجزای تشکیل‌دهنده‌ی آن یعنی مصرف خانوارها، مصرف دولت و تشکیل سرمایه قرار می‌دهد [۳].

پس از محاسبه ماتریس مبادلات واسطه‌ای بین بخشی و اجزای تقاضای نهایی، بردار عرضه منطقه‌ای از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$\bar{x}_i^R = \sum_j a_{ij}^N x_j^R + \bar{f}_i^R \quad (۳)$$

این رابطه بیان می‌کند که عرضه تولید منطقه‌ای چگونه مصرف و یا تقاضا می‌شود. رابطه تراز کالایی هم از طریق فرمول زیر قابل محاسبه است:

$$b_i^R = x_j^R - \left( \sum_j a_{ij}^N x_j^R + \bar{f}_i^R \right) \quad (۴)$$

که در دو رابطه فوق  $a_{ij}^N$  ماتریس ضرایب داده-ستانده متعارف ملی،  $\bar{x}_i^R$  بردار برآوردی ستانده (عرضه) بخش  $i$ ام در منطقه  $R$ ،  $x_j^R$  ستانده واقعی منطقه،  $\bar{f}_i^R$  تقاضای نهایی برآوردی بخش  $i$  در منطقه  $R$  و  $b_i^R$  تراز تجاری منطقه را نشان می‌دهند.

مرحله‌ی چهارم مرحله قاعده‌مندسازی تراز تجاری است. مور و پترسن<sup>۱</sup> در مقاله خود برای اولین

1. Frederick Moore and James Petersen

بار در سال ۱۹۵۵ میلادی تلاش نمودند تا روش CB ایزارد را تفسیر نمایند ( Moore and Petersen, 1955: 372). آنان تصویر هوشمندانه‌ای را در این خصوص ارائه می‌دهند که حاوی سه حالت کلی زیر است:

حالت اول: اگر تراز تجاری گروه کالای  $z$ ام و یا بخش  $z$ ام برابر با صفر باشد ( $b_i^R = 0$ ) در این صورت عرضه‌ی تولید کالای  $z$ ام در سطح منطقه با تقاضای آن برابر خواهد بود، یعنی  $x_i^R = \sum_j x_{ij}^R + \bar{f}_i^R$  تحت این وضعیت به‌طور غیرمستقیم استنباط می‌شود که صادرات آن بخش برابر با واردات آن بخش خواهد بود و در نتیجه تراز تجاری بخش  $z$ ام برابر است با:

$$b_i^R = e_i^R - m_i^R = 0$$

حالت دوم: اگر  $b_i^R > 0$  باشد، در این صورت عرضه‌ی تولید کالای  $z$ ام در سطح منطقه بیشتر از تقاضای آن است، یعنی  $x_i^R > \sum_j x_{ij}^R + \bar{f}_i^R$  است. تحت این شرایط به‌طور غیرمستقیم یعنی صادرات بیشتر از واردات است ( $e_i^R > m_i^R$ ). در نتیجه تراز تجاری کالای  $z$ ام در سطح منطقه مثبت خواهد بود ( $b_i^R = e_i^R - m_i^R > 0$ ). تحت این شرایط تراز تجاری برابر با صادرات می‌شود:

$$b_i^R = e_i^R$$

حالت سوم: اگر تقاضای گروه کالای  $z$ ام بیشتر از عرضه‌ی تولید آن گروه از کالاها باشد، یعنی  $x_i^R < \sum_j x_{ij}^R + \bar{f}_i^R$  تحت این شرایط، منطقه نمی‌تواند تمام نیازهای کالای  $z$ ام در منطقه را تأمین نماید و به‌طور غیرمستقیم نیاز به واردات دارد در نتیجه تراز تجاری آن منفی است یعنی  $b_i^R = e_i^R - m_i^R < 0$  است. در چنین حالتی  $e_i^R < m_i^R$  و  $b_i^R = m_i^R$  خواهد بود.

بررسی کلی سه حالت فوق در روش تراز کالایی ایزارد یک واقعیت را در خصوص تراز تجاری آشکار می‌کند و آن این است که روش مذکور صادرات همزمان دوطرفه یک گروه کالایی همگن را نادیده می‌گیرد. علت آن است که اگر  $b_i^R = e_i^R$  باشد، فرض می‌شود که  $m_i^R = 0$  است و اگر  $b_i^R = m_i^R$  باشد، در این صورت  $e_i^R = 0$  خواهد بود. در نتیجه حالت همزمان  $e_i^R > 0$  و  $m_i^R > 0$  نادیده گرفته می‌شود. نارسایی روش مذکور بستر معرفی روش CHARM را در قرن بیست و یکم توسط کرونینبرگ فراهم نمود که در بخش بعدی به تفصیل مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

## ۲-۲. مسأله‌ی مبادلات همزمان تجاری همزمان دوطرفه (Cross-Hauling) در روش

### CHARM

در اوایل قرن بیست و یکم، کرونینبرگ تلاش نمود یکی از نارسایی‌های اساسی روش تراز کالایی ایزارد را با معرفی مبادلات همزمان تجاری دوطرفه (Cross-Hauling) در قالب روش CHARM برطرف نماید. وی رابطه زیر را برای نشان دادن Cross-Hauling به کار برد ( Kronenberg, 2009: 47):

$$ch_i = (e_i + m_i) - |e_i - m_i| \quad (۵)$$

$$|b_i| = |e_i - m_i| \quad (۵-۱)$$

$$v_i = (e_i + m_i) \quad (۵-۲)$$

$$ch_i = v_i - |b_i| \quad (۵-۳)$$

$$v_i = ch_i + |b_i| \quad (۵-۴)$$

در رابطه فوق  $ch_i$  مبادلات همزمان تجاری دوطرفه (Cross-Hauling) کالای  $m_i$  و  $e_i$  به ترتیب نشان‌دهنده صادرات و واردات،  $b_i$  بیانگر تراز تجاری کالای  $m_i$  و  $v_i$  هم حجم تجارت منطقه در مورد کالای  $m_i$  است. در روش CB فرض می‌شود که  $ch_i$  همواره برابر صفر است. علت آن است که در روش تراز کالایی سنجش صادرات و واردات همزمان بزرگتر از صفر ( $m_i > 0$  و  $e_i > 0$ ) امکان‌پذیر نیست. برای محاسبه  $ch_i$ ، برای محاسبه  $ch_i$ ، کرونبرگ فرض می‌کند که سهم تجارت همزمان دوطرفه یک کالا در سطح ملی با سهم متناظر آن در سطح منطقه برابر است ( $sh_i^N = sh_i^R$ ). وی فرض برابری درجه ناهمگنی در سطح ملی و منطقه را به دلیل این‌که درجه ناهمگنی محصول مشخصه کالا است و نه منعکس‌کننده مکان جغرافیایی یک فرض منطقی می‌داند.

علت اصلی به‌کارگیری فرض مذکور فقدان آمار و اطلاعات لازم در سطح منطقه است. در راستای فرض فوق، رابطه درجه‌ی ناهمگنی کالای  $m_i$  در سطح ملی به‌صورت زیر بیان می‌شود:

$$sh_i^N = \frac{V_i^N - |b_i^N|}{(x_i^N + X e^N + f_i^N)} \quad (۶)$$

$$ch_i^N = sh_i^N (x_i^N + X e^N + f_i^N) \quad (۷)$$

اندیس‌های  $N$  و  $i$  به ترتیب ملی و کالای  $m_i$  را نشان می‌دهند و  $e$  بردار واحد است.  $sh_i^N$  درجه ناهمگنی کالای  $m_i$  در سطح ملی و  $ch_i^N$  مبادلات همزمان تجاری دوطرفه کالای  $m_i$  را در سطح ملی بیان می‌کنند. رابطه (۷) مشخص می‌کند که مبادلات همزمان تجاری دوطرفه کالای  $m_i$  در سطح ملی ( $ch_i^N$ ) بستگی به درجه ناهمگنی آن کالاها ( $sh_i^N$ ) دارد و درجه‌ی ناهمگنی تابعی است از ستانده ( $x_i^N$ ) و مصرف (تقاضای واسطه‌ای  $X e^N$  و تقاضای نهایی  $f_i^N$ ) که البته مصرف نهایی شامل مصرف خانوارها، مصرف دولت و تشکیل سرمایه است. نکته بسیار مهم، در خصوص دامنه‌ی تغییرات درجه‌ی ناهمگنی کالای  $m_i$  ( $sh_i^N$ ) است که می‌تواند با توجه به رابطه (۶) بین صفر تا بی‌نهایت باشد. اگر  $sh_i^N = 0$  باشد،  $ch_i^N$  تحت سه حالت زیر که در روش تراز کالایی والتر ایزارد نیز حاکم بوده، برابر با صفر خواهد بود و بدین ترتیب مسئله‌ای بنام  $ch_i^N$  وجود نخواهد داشت.

حالت اول- اگر  $e_i = 0$  باشد، آنگاه  $m_i > 0$  در نتیجه  $b_i = m_i$  و  $ch_i = 0$ .

حالت دوم- اگر  $e_i > 0$  باشد، آنگاه  $m_i = 0$  و در نتیجه  $b_i = e_i$  و  $ch_i = 0$ .

حالت سوم- اگر  $e_i = m_i = 0$  باشد، آنگاه  $b_i = 0$  و  $ch_i = 0$  خواهد بود.

به‌کارگیری رابطه (۵) در روش CHARM امکان دیگری را در خصوص صادرات و واردات همزمان بزرگ‌تر از صفر ( $m_i > 0$  و  $e_i > 0$ ) فراهم می‌کند و حالتی است که  $ch_i$  دیگر صفر نیست و بزرگ‌تر از صفر است؛ بنابراین، هر چه نسبت  $ch_i$  برای کالای  $i$ ام بیشتر باشد، نشان از درجه‌ی ناهمگنی بیشتر آن کالا است. با توجه به فرض مذکور ( $sh_i^N = sh_i^R$ )، می‌توان  $ch_i^R$  در سطح منطقه را از رابطه‌ی زیر به دست آورد:

$$ch_i^R = sh_i^N(x_i^R + Xe^R + f_i^R) \quad (۸)$$

$ch_i^R$  مبادلات تجاری همزمان دوطرفه کالای  $i$ ام در سطح منطقه را نشان می‌دهد  $Xe^R$  و  $f_i^R$  به ترتیب ارزش تولید، مبادلات واسطه‌ای بین بخشی و تقاضای نهایی (بدون خالص صادرات) در سطح منطقه را آشکار می‌کنند. با استفاده از روابط (۱-۵) و (۲-۵) بردارهای صادرات و واردات کالای  $i$ ام و یا بخش  $i$ ام به‌صورت زیر حاصل می‌گردند:

$$V_i^R + b_i^R = (e_i^R + m_i^R) + (e_i^R - m_i^R) \quad (۹)$$

$$V_i^R + b_i^R = 2e_i^R \quad (۱۰)$$

$$e_i^R = \frac{V_i^R + b_i^R}{2} \quad (۱۱)$$

با جایگذاری رابطه (۵-۴) در رابطه (۱۱)، رابطه‌ی جدید بردار صادرات به‌صورت زیر به دست می‌آید:

$$e_i^R = \frac{ch_i^R + b_i^R + |b_i^R|}{2} \quad (۱۲)$$

همانند بردار صادرات، بردار واردات بخش  $i$ ام نیز از روابط زیر حاصل می‌گردد:

$$V_i^R - b_i^R = (e_i^R + m_i^R) - (e_i^R - m_i^R) \quad (۱۳)$$

$$V_i^R - b_i^R = 2m_i^R \quad (۱۴)$$

$$m_i^R = \frac{V_i^R - b_i^R}{2} \quad (۱۵)$$

حال رابطه‌ی جدید بردار واردات به‌صورت زیر خواهد بود:

$$m_i^R = \frac{ch_i^R + b_i^R - |b_i^R|}{2} \quad (۱۶)$$

روش CHARM علی‌رغم این‌که به حل مشکل Cross-Hauling کمک می‌کند اما خود دارای نارسائی‌هایی نیز هست که فلگ و همکاران به تفصیل درباره آن بحث می‌کنند (Flegg and et. al, 2015: 401). در این مطالعه آن‌ها تلاش می‌کنند با توجه به سه فرض اساسی حاکم بر روش CHARM، ۱. فرض برابری ساختار تقاضای نهایی ملی و منطقه‌ای، ۲. فرض برابری تکنولوژی تولید در سطح منطقه با ملی و ۳. برابری درجه ناهمگنی ملی و منطقه‌ای) منشأ سه گروه خطا را با توجه به کم‌برآوردی‌ها و یا بیش‌برآوردی‌ها شناسایی و مورد سنجش قرار دهند. این سه گروه خطا عبارت‌اند از:

یک- خطای مقیاس، ناشی از مبنا قرار دادن ساختار تقاضای نهایی ملی برای محاسبه اجزای بردار تقاضای نهایی در سطح منطقه.

دو- خطای تکنولوژی، ناشی از یکسان در نظر گرفتن متوسط تکنولوژی تولید در سطح ملی و منطقه‌ای.

سه- خطای ناهمگنی، ناشی از یکسان در نظر گرفتن درجه ناهمگنی ملی و منطقه‌ای.

#### ۴. پایه‌های آماری و روش‌های محاسبه خطاهای آماری

در این مقاله از سه نوع پایه‌های آماری استفاده می‌شود:

یک- جدول داده-ستانده متقارن فعالیت در فعالیت با فرض ساختار ثابت فروش محصول سال ۱۳۸۰ ملی که از طریق جداول عرضه و مصرف سال ۱۳۸۰ مرکز آمار ایران محاسبه شده است و سپس مبنای بهنگام‌سازی با استفاده از روش RAS متعارف برای سال ۱۳۸۲ قرار گرفته است [۴].

دو- جدول متقارن آماری استان هرمزگان برای سال ۱۳۸۲ (عباسی‌نژاد و ورمزیار، ۱۳۸۶).

سه- حساب‌های ملی سال ۱۳۸۲ و حساب‌های منطقه‌ای سال ۱۳۸۲ استان هرمزگان.

لازم به ذکر است که جدول استان هرمزگان در ۶۷ بخش محاسبه شده است، اما به‌منظور گنجاندن شمای کلی این جدول در مقاله حاضر، پس از انجام محاسبات جدول مذکور در ۷ بخش تجمیع شده است [۵] که به ترتیب عبارت‌اند از: کشاورزی، معدن، صنایع وابسته به کشاورزی، سایر صنایع، آب-برق و گاز، ساختمان و خدمات [۶]. از آن‌جا که اختلاف ناچیزی بین بردارهای هزینه واسطه، ارزش‌افزوده و ستانده سال ۱۳۸۲ استان هرمزگان با آمارهای متناظر جداول استان‌های مذکور در سال‌های مربوطه وجود دارد، داده‌های جدول آماری استان هرمزگان مبنای محاسبه دو روش CB و CHARM قرار گرفته است.

سنجش خطاهای آماری بین روش CHARM و روش CB نیاز به به‌کارگیری روش‌های

اندازه‌گیری خطاهای آماری دارد. مایکل لهر<sup>۱</sup>، ۱۴ روش خطاهای آماری در قلمرو داده-ستانده معرفی می‌کند (Lahr, 2001). از بین چهارده روش، فقط پنج روش زیر از مقبولیت بیشتری بین پژوهشگران اقتصاد داده-ستانده برخوردار هستند که عبارتند از:

$$MAD = \left( \frac{1}{m \times n} \right) \sum_i \sum_j |A_{ij}^R - \bar{A}_{ij}^R| \quad \text{یک- میانگین قدرمطلق خطاها} \quad (17)$$

$$RMSE = \left[ \frac{\sum_i \sum_j (A_{ij}^R - \bar{A}_{ij}^R)^2}{m \times n} \right]^{0.5} \quad \text{دو- ریشه میانگین خطا مربعات} \quad (18)$$

$$STPE = \frac{\sum_i \sum_j |A_{ij}^R - \bar{A}_{ij}^R|}{\sum_i \sum_j A_{ij}^R} \quad \text{سه- درصد خطای کل استاندارد} \quad (19)$$

$$TIL = \left[ \frac{\sum_i \sum_j (A_{ij}^R - \bar{A}_{ij}^R)^2}{\sum_i \sum_j A_{ij}^{R2}} \right]^{0.5} \quad \text{چهار- شاخص نابرابری تایل} \quad (20)$$

$$WAD = \frac{\sum_i \sum_j (A_{ij}^R + \bar{A}_{ij}^R) |A_{ij}^R - \bar{A}_{ij}^R|}{\sum_i \sum_j (A_{ij}^R + \bar{A}_{ij}^R)} \quad \text{پنج- خطای قدرمطلق موزون} \quad (21)$$

به ترتیب ماتریس‌های ضرایب فزاینده عرضه واقعی و برآورد شده را نشان می‌دهند.  $m$  و  $n$  ابعاد ماتریس و اندیس‌های  $i$  و  $j$  تعداد فعالیت‌ها را مشخص می‌کند.

## ۵. نتایج حاصله و تحلیل آن‌ها

نتایج مقاله حاضر در سه قسمت کلی ارائه می‌شود: بخش نخست به بررسی جداول برآوردی حاصل از دو روش CB و CHARM برای استان هرمزگان می‌پردازد. بخش بعدی به نتایج حاصل از بررسی اعتبار آماری این دو روش در محاسبه ضرایب فزاینده عرضه اختصاص یافته و بخش سوم هم نتایج حاصل از تفکیک خطاهای ایجاد شده در روش CHARM را مورد بحث و بررسی قرار خواهد داد.

۱. Michael Lahr



## ۵-۱. جداول برآوردی حاصل از دو روش CB و CHARM برای استان هرمزگان

جدول (۱) جدول برآوردی استان هرمزگان به روش CB است. همان‌طور که ملاحظه می‌گردد به عنوان مثال برای بخش کشاورزی زمانی که تراز تجاری مثبت به‌دست‌آمده ( $b_i > 0$ ) این‌طور استنتاج می‌شود که استان هرمزگان توانسته نیازهای این منطقه را از محصولات بخش کشاورزی تأمین نماید و مازاد تولیدات این بخش را به سایر استان‌ها و یا خارج از کشور صادر کند. در واقع در روش CB امکان این‌که یک منطقه در یک بخش خاص به‌طور همزمان هم صادرکننده و هم واردکننده باشد وجود ندارد، یا به عبارتی این روش قابلیت نشان دادن مبادلات تجاری همزمان دوطرفه (Cross-Hauling) را ندارد. عکس این حالت در مورد بخش صنعت رخ داده است که استان هرمزگان به این دلیل که تراز تجاری این بخش منفی شده، واردکننده محصولات صنعتی در نظر گرفته شده است.

یافته‌ها به‌طورکلی نشان می‌دهند که در روش CB سه بخش از هفت بخش در استان هرمزگان نیاز به هیچ‌گونه وارداتی ندارند و صادرکننده محصولات خود هستند درحالی‌که بخش‌های معدن، صنایع وابسته به کشاورزی، سایر صنایع و ساختمان هیچ‌گونه صادراتی نداشته و نیازهای خود را از سایر استان‌ها وارد می‌کنند.

جدول (۲) جدول برآوردی استان هرمزگان به روش CHARM است. همان‌طور که در چارچوب نظری اشاره شد این روش قابلیت صادرات و واردات همزمان یک گروه کالای همگن را توسط یک بخش دارد. طبق نتایج مشاهده می‌شود که تمامی بخش‌ها دارای مبادلات تجاری همزمان دوطرفه (Cross-Hauling) هستند، یا به عبارتی تمامی بخش‌ها صادرکننده و واردکننده همزمان محصولاتشان هستند.

حال از مقایسه ساختار جداول (۱) و (۲) نتایج زیر قابل مشاهده است:

۱. در ناحیه اول جدول داده-ستانده ارقام مبادلات واسطه‌ای در هر دو روش یکسان برآورد شده است.  
 ۲. در ناحیه سوم ارقام بردار ارزش افزوده که برابر با GDP استان است، در هر دو روش یکسان برآورد شده است و با ارقام متناظر واقعی ارزش افزوده در حساب‌های منطقه‌ای مرکز آمار ایران اندکی متفاوت است. به عبارت دیگر GDP استان هرمزگان در هر دو روش حدود ۲,۲۸ درصد بیشتر از مقادیر واقعی برآورد شده است.

۳. در ناحیه دوم جداول حاصله ارقام مربوط به مصرف نهایی خانوارها، مصرف دولت و تشکیل سرمایه در هر دو روش یکسان برآورد شده است.

۴. تراز تجاری کل در هر دو روش یکسان و معادل ۱۰۵۰۷۲۱ میلیون ریال محاسبه شده است.

۵. بردار صادرات و واردات در روش CB متفاوت از روش CHARM است و علت این تفاوت، در منظور کردن مبادلات تجاری همزمان دوطرفه در روش CHARM است.

جدول ۱: جدول داده-ستانده سال ۱۳۸۲ استان هرمزگان به روش CB

ارقام میلیون ریال به قیمت جاری

ستانده	واردات	صادرات	تشکیل سرمایه	دولت عمومی	خانوارها	جمع تقاضای واسطه	خدمات	ساختمان	آب و برق و گاز	سایر صنایع	صنایع وابسته به کشاورزی	معادن	کشاورزی	شماره بخش
														۱
۴۷۹۷۸۱۲	۰	۵۷۳۸۷۶	۵۱۵۷۵۱	۱۹۵۲۰	۲۴۱۶۰۲۴	۱۱۲۷۲۶۱	۷۸۲۱۲	۵۶۲۱	۲۹۳۳	۷۰۶۶	۴۳۰۸۷۹	۳۱۱۳	۷۴۴۷۱۶	۱
۳۷۸۸۴۴	۱۴۱۸۸۲۱	۰	-۳۵۸۷۴	۴۰۰	۲۰۱۴	۱۸۳۱۱۲۴	۱۳۷۰۸	۳۱۶۲۱	۱۰۸۵۶۸	۱۶۵۷۲۳۵	۲۷۹	۶۱۲	۱۹۱۰۲	۲
۹۷۳۰۷۵	۱۱۵۸۴۴۱	۰	۱۸۹۵۹۲	۱۷۳	۱۲۳۸۲۳۳	۷۰۳۵۱۹	۲۶۴۹۲۲	۲۵۱۴۴	۱۱۲۴۷	۷۸۰۲۹	۱۴۳۲۴۸	۱۹۵۱	۱۷۸۹۷۷	۳
۶۸۱۴۴۰۶	۱۱۰۰۶۹۷	۰	۳۰۲۰۸۷۸	۱۷۲۰	۱۲۲۰۳۶۸	۳۶۷۲۱۳۶	۱۵۹۲۸۷۸	۶۳۹۳۴۴	۵۷۵۰۰	۱۰۸۰۰۹۵	۲۶۹۰۳	۱۰۲۳۷	۲۶۴۱۸۱	۴
۱۸۴۹۵۷۰	۰	۶۶۹۶۴۳	۳۵۰۹۳	۶۸۰	۲۹۰۵۳۹	۸۵۳۶۱۶	۲۰۳۶۲۷	۲۴۴۴	۴۱۳۴۴۷	۱۶۰۵۶۴	۶۰۶۲	۴۷۲۶	۶۲۷۴۶	۵
۲۱۰۹۴۵۱	۴۷۱۲۸	۰	۱۷۸۰۵۶۱	۰	۶۲۱۰	۳۶۹۸۰۸	۱۹۴۵۳۳	۱۴۷۵۶۲	۱۱۱۱۷۴	۹۵۰۵	۸۳۴	۲۲۸۶	۳۹۱۴	۶
۱۹۶۸۲۵۵۸	۰	۳۵۳۲۲۸۸	۱۲۶۴۹۷۹	۲۶۲۸۷۸۹	۶۲۳۱۸۰۰	۵۹۳۴۷۰۳	۴۱۴۷۵۶۸	۴۰۸۹۳۴	۲۱۷۳۷۴	۷۰۹۸۹۳	۸۹۹۳۲	۱۶۰۱۹	۳۴۴۹۸۳	۷
۳۶۶۰۵۷۱۸	۳۷۲۵۰۸۶	۴۷۷۵۸۰۷	۶۷۷۰۹۷۹	۲۶۵۱۲۸۱	۱۱۴۹۵۱۸۹	۱۴۶۳۷۵۴۸	۶۴۹۶۵۴۸	۱۲۶۰۶۶۹	۸۲۲۲۴۳	۳۷۰۲۳۸۸	۶۹۸۱۳۷	۳۸۹۴۵	۱۶۱۸۶۱۹	مصارف واسطه
						۲۱۹۶۸۱۷۰	۱۳۱۸۶۰۱۱	۸۴۸۷۸۳	۱۰۲۷۳۲۷	۳۱۱۲۰۱۸	۲۷۴۹۳۸	۳۳۹۸۹۹	۳۱۷۹۱۹۴	ارزش افزوده
						۳۶۶۰۵۷۱۸	۱۹۶۸۲۵۵۸	۲۱۰۹۴۵۱	۱۸۴۹۵۷۰	۶۸۱۴۴۰۶	۹۷۳۰۷۵	۳۷۸۸۴۴	۴۷۹۷۸۱۲	ستانده

منبع: نتایج تحقیق

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
رتال جامع علوم انسانی

## جدول (۲) جدول داده-ستانده سال ۱۳۸۲ استان هرمزگان به روش CHARM

ارقام میلیون ریال به قیمت جاری

ستانده	واردات	صادرات	تشکیل سرمایه	دولت عمومی	خانوارها	جمع تقاضای واسطه	خدمات	ساختمان	آب و برق و گاز	سایر صنایع	صنایع وابسته به کشاورزی	معدن	کشاورزی	شماره بخش
													۱	
۴۷۹۷۸۱۲	۵۹۳۲۵۷	۱۱۶۷۱۳۳	۵۱۵۷۵۱	۱۹۵۲۰	۲۴۱۶۰۲۴	۱۲۷۲۶۴۱	۷۸۳۱۲	۵۶۲۱	۲۹۳۳	۷۰۶۶	۴۳۰۸۷۹	۳۱۱۳	۷۴۴۷۱۶	۱
۳۷۸۸۴۴	۱۴۳۹۶۶۷	۲۰۸۴۶	-۳۵۸۷۴	۴۰۰	۲۰۱۴	۱۸۳۱۱۲۴	۱۳۷۰۸	۳۱۶۲۱	۱۰۸۵۶۸	۱۶۵۷۲۳۵	۲۷۹	۶۱۲	۱۹۱۰۲	۲
۹۷۳۰۷۵	۱۲۵۸۰۴۰	۹۹۵۹۹	۱۸۹۵۹۲	۱۷۳	۱۲۳۸۲۳۳	۷۰۳۵۱۹	۲۶۴۹۲۲	۲۵۱۴۴	۱۱۲۴۷	۷۸۰۲۹	۱۴۳۲۴۸	۱۹۵۱	۱۷۸۹۷۷	۳
۶۸۱۴۴۰۶	۲۹۴۴۴۲۵	۱۸۴۳۷۲۸	۳۰۲۰۸۷۸	۱۷۲۰	۱۲۲۰۳۶۸	۳۶۷۲۱۳۶	۱۵۹۳۸۷۸	۶۳۹۳۴۴	۵۷۵۰۰	۱۰۸۰۰۹۵	۲۶۹۰۳	۱۰۲۳۷	۲۶۴۱۸۱	۴
۱۸۴۹۵۷۰	۱۱۳۱۴	۶۸۰۹۵۷	۲۵۰۹۳	۶۸۰	۲۹۰۵۳۹	۸۵۳۶۱۶	۲۰۳۶۲۷	۲۴۴۴	۴۱۳۴۴۷	۱۶۰۵۶۴	۶۰۶۲	۴۷۲۶	۶۲۷۴۶	۵
۲۱۰۹۴۵۱	۷۶۴۶۹	۲۹۳۴۱	۱۷۸۰۵۶۱	۰	۶۲۱۰	۳۶۹۸۰۸	۱۹۴۵۳۳	۱۴۷۵۶۲	۱۱۱۱۷۴	۹۵۰۵	۸۳۴	۲۲۸۶	۳۹۱۴	۶
۱۹۶۸۲۵۵۸	۴۳۳۲۶۹۷	۷۸۶۴۹۸۴	۱۲۶۴۹۷۹	۲۶۲۸۷۸۹	۶۳۲۱۸۰۰	۵۹۳۴۷۰۳	۴۱۴۷۵۶۸	۴۰۸۹۳۴	۲۱۷۳۷۴	۷۰۹۸۹۳	۸۹۹۳۲	۱۶۰۱۹	۳۴۴۹۸۳	۷
۳۶۶۰۵۷۱۸	۱۰۶۵۵۸۶۹	۱۱۷۰۶۵۸۹	۶۷۷۰۹۷۹	۲۶۵۱۲۸۱	۱۱۴۹۵۱۸۹	۱۴۶۳۷۵۴۸	۶۴۹۶۵۴۸	۱۲۶۰۶۶۹	۸۲۲۲۳۳	۳۷۰۲۳۸۸	۶۹۸۱۳۷	۳۸۹۴۵	۱۶۱۸۶۱۹	مصارف واسطه
						۲۱۹۶۸۱۷۰	۱۳۱۸۶۰۱۱	۸۴۸۷۸۳	۱۰۲۷۳۳۷	۳۱۱۲۰۱۸	۲۷۴۹۳۸	۳۳۹۸۹۹	۳۱۷۹۱۹۴	ارزش افزوده
						۳۶۶۰۵۷۱۸	۱۹۶۸۲۵۵۸	۲۱۰۹۴۵۱	۱۸۴۹۵۷۰	۶۸۱۴۴۰۶	۹۷۳۰۷۵	۳۷۸۸۴۴	۴۷۹۷۸۱۲	ستانده

منبع: نتایج تحقیق

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی

#### ۴-۲. سنجش خطاهای آماری جداول مستخرج از روش‌های CB و CHARM

روش CB به دلیل کم‌برآوردی در میزان واردات بخش‌ها، در برآورد ضرایب عرضه دچار بیش‌برآوردی می‌شود، حال آنکه روش CHARM به دلیل ارائه برآوردهای بهتر از میزان واردات قادر است ضرایب عرضه صحیح‌تری را برای منطقه برآورد نماید. در ادامه به برآورد ضرایب عرضه با استفاده از دو روش CB و CHARM پرداخته می‌شود.

ضریب عرضه در واقع ابزاری برای ارزیابی تأثیر نوسانات در تقاضای نهایی بر عرضه کل محصول یک بخش در منطقه‌ای خاص است که به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$S_{ij}^R = \frac{Z_{ij}^R}{x_j^R + m_j^R} \quad (22)$$

که در رابطه فوق  $Z_{ij}$  ماتریس مبادلات بین بخشی،  $x_j$  ستانده منطقه از بخش  $j$ ام و  $m_j$  واردات منطقه را نشان می‌دهد. برای محاسبه ضرایب فزاینده عرضه کافی است ماتریس ضرایب مستقیم عرضه از ماتریس همانی کسر و عمل معکوس‌گیری انجام گیرد.

نتایج حاصل از هر روش و همچنین مقادیر واقعی ضرایب فزاینده عرضه برای استان هرمزگان در جدول (۳) نشان داده شده است. این واقعیت که روش CB همواره ضرایب عرضه بزرگ‌تری نسبت به روش CHARM به وجود می‌آورد به سادگی از طریق فرمول (۲۲) قابل توضیح است. همان‌طور که ملاحظه شد هر دو روش از مقادیر یکسانی از  $Z_{ij}$  و  $x_j$  استفاده می‌کنند اما از آنجا که روش CHARM در بردارنده ناهمگنی کالاها و همچنین Cross-Hauling است مقادیر  $m_j$  بیشتری ایجاد می‌کند و از این‌رو ضرایب عرضه کوچک‌تری نسبت به روش CB خواهد داشت؛ یعنی روش CHARM به میزان کمتری دچار بیش‌برآوردی ضرایب عرضه بوده است.

جدول ۳: برآورد ضرایب فزاینده عرضه با روش‌های CB و CHARM و مقایسه با مقادیر آماری

ردیف	عنوان رشته فعالیت	ضرایب فزاینده عرضه برآوردی به روش CB	ضرایب فزاینده عرضه برآوردی به روش CHARM	ضرایب فزاینده عرضه واقعی
۱	کشاورزی	۱,۴۷۸۶۶	۱,۴۳۱۶۴	۱,۳۰۵۵۴
۲	معادن	۱,۰۳۳۲۱	۱,۰۳۱۵۷	۱,۰۹۶۹۳
۳	صنایع وابسته به کشاورزی	۱,۴۸۵۵۸	۱,۴۴۸۶۶	۱,۱۰۷۴۵
۴	سایر صنایع	۱,۵۵۷۸۷	۱,۴۸۱۹۲	۱,۳۲۴۸۹
۵	آب-برق و گاز	۱,۶۷۸۵۰	۱,۶۵۸۸۹	۱,۵۹۸۳۱
۶	ساختمان	۱,۸۹۴۰۴	۱,۸۵۵۵۷	۱,۸۰۴۰۴
۷	خدمات	۱,۴۵۸۲۳	۱,۳۸۸۴۸	۱,۳۸۳۰۶
	میانگین ساده	۱,۵۱۲۳۱	۱,۴۷۰۹۶	۱,۳۷۴۳۱

منبع: نتایج تحقیق

سنجش خطاهای آماری بین روش CHARM و روش CB نیازمند به کارگیری روش‌های اندازه‌گیری خطاهای آماری است. همان‌طور که اشاره شد مایکل لهر (۲۰۰۱)، چهارده روش سنجش خطاهای آماری در قلمرو داده-ستانده را معرفی کرده است که البته از بین آن‌ها پنج شاخص میانگین قدرمطلق خطاها (MAD)، ریشه میانگین خطای مربعات (RMSE)، درصد خطای کل استاندارد (STPE)، شاخص نابرابری تایل (Theil) و خطای قدرمطلق موزون (WAD) از مقبولیت بیشتری برخوردارند.

به‌منظور ارزیابی میزان اعتبار آماری دو روش به کار گرفته شده برای محاسبه جدول منطقه‌ای استان هرمزگان در سال ۱۳۸۲ با استفاده از جدول آماری این استان اقدام به محاسبه پنج شاخص تعیین میزان خطا در برآورد ضرایب فزاینده عرضه شده است. نتایج حاصل در جدول (۴) نشان داده شده است. بررسی‌ها حاکی از آن است که روش CHARM با هر پنج معیار اشاره شده میزان خطای کمتری را نسبت به روش CB به خود اختصاص داده است و موفق به ارائه نتایجی با اعتبار آماری بیشتری شده است.

جدول ۴: سنجش خطاهای آماری روش‌های CB و CHARM در برآورد ضرایب فزاینده عرضه

	MAD	RMSE	STPE	Theil	WAD
روش CHARM	۰/۰۳۶۷	۰/۰۰۳۹۳	۰/۱۸۵۷۸	۰/۰۲۲۰۶	۰/۰۶۵۸۰
روش CB	۰/۰۳۹۴۷	۰/۰۰۴۴۳	۰/۲۰۱۰۶	۰/۰۲۴۹۱	۰/۰۷۴۹۰

منبع: نتایج تحقیق

#### ۳-۴. تفکیک خطاهای ایجادشده در روش CHARM

روش CHARM علی‌رغم این‌که به حل مشکل Cross-Hauling کمک می‌کند اما خود دارای نارسائی‌هایی است که فلگ و همکاران در مقاله ۲۰۱۵ خود به تفصیل درباره آن بحث می‌کنند (Flegg, et. al, 2015: 401). در آن مطالعه فلگ و همکاران سه گروه خطا را برای روش CHARM شناسایی می‌کنند و در مورد تجربه چین تلاش می‌کنند منشأ کم‌برآوردی‌ها (و یا بیش‌برآوردی‌ها) را از طریق تجزیه کل خطا به سه عامل زیر شناسایی نمایند:

۱. خطای مقیاس، ناشی از مبنا قرار دادن ساختار تقاضای نهائی ملی برای محاسبه تقاضای نهایی منطقه.

۲. خطای تکنولوژی، ناشی از یکسان در نظر گرفتن متوسط تکنولوژی تولید در سطح ملی و منطقه‌ای.

۳. خطای ناهمگنی، ناشی از فرض یکسان بودن درجه ناهمگنی ملی و منطقه‌ای.

سه خطای فوق برای واردات و صادرات به‌صورت زیر شناسایی می‌گردد:

۱. خطای مقیاس: خطای مذکور بدین دلیل بروز می‌کند که در محاسبه جدول داده-ستانده منطقه‌ای،

همان ساختار تقاضای نهایی خانوارها، دولت و تشکیل سرمایه ملی برای منطقه لحاظ می‌گردد، حال آن که ممکن است منطقه، ساختار تقاضای نهایی متفاوتی در مقایسه با اقتصاد ملی داشته باشد. لازم به ذکر است که خطای مقیاس، منحصر به روش CHARM نیست و در تمامی روش‌های غیر آماری دیگر نیز این خطا ظهور خواهد کرد. به منظور محاسبه خطای مقیاس کفایت می‌کند که اجزای تقاضای نهایی واقعی منطقه که از جدول آماری در دسترس است را با اجزای تقاضای نهایی (مصرف نهایی خانوار، مصرف نهایی دولت و تشکیل سرمایه) برآورد شده در روش CHARM جایگزین نموده و پس از آن بردار واردات و صادرات را مجدداً برآورد نماییم.

۲. خطای تکنولوژی: این خطا به دلیل یکسان فرض نمودن ضرایب فنی منطقه‌ای با ضرایب فنی ملی بروز می‌کند و ارتکاب این خطا نیز منحصر به روش CHARM نیست. برای محاسبه خطای تکنولوژی، علاوه بر اجزای تقاضای نهایی واقعی منطقه، بردار تقاضای واسطه واقعی منطقه نیز مبنای محاسبه قرار می‌گیرد.

۳. خطای ناهمگنی: روش CHARM فرض می‌کند که درجه ناهمگنی کالاها در همه مناطق ثابت است و فقط به مشخصات محصول بستگی دارد، پس می‌توان با استفاده از داده‌های ملی آن را برآورد کرد و به منطقه تعمیم داد. به منظور شناسایی میزان خطای این فرض باید درجه ناهمگنی منطقه را با استفاده از جدول آماری در منطقه به دست آورد و آن را مبنای محاسبه بردار واردات و صادرات قرار داد؛ یعنی درجه ناهمگنی منطقه جایگزین درجه ناهمگنی ملی می‌شود.

نتایج حاصل از بررسی‌های صورت گرفته در ارتباط با تجزیه خطای ایجاد شده در روش CHARM در جدول (۵) و (۶) آورده شده است.

جدول ۵: تفکیک خطاهای آماری روش CHARM در برآورد واردات به سه گروه خطا

ردیف	عنوان رشته فعالیت	مقادیر برآوردی واردات به روش CHARM	مقادیر آماری واردات	خطای مقیاس	خطای تکنولوژی	خطای ناهمگنی
۱	کشاورزی	۵۹۳۲۵۷	۲۹۴۷۰۶۵	-۲۳۸۰	۳۱۷۲۴۰	-۲۶۶۸۶۶۹
۲	معادن	۱۴۳۹۶۶۷	۴۲۰۵۷	-۳۲۶۵۵	۱۴۵۷۵۷۷	-۲۷۳۱۳
۳	صنایع وابسته به کشاورزی	۱۲۵۸۰۴۰	۶۹۸۵۱۴۴	-۱۹۵۷۰۵۷	-۵۰۱۴۷	-۳۷۱۹۹۰۰
۴	سایر صنایع	۲۹۴۴۴۲۵	۱۱۲۹۱۲۱۰	-۶۱۲۵۵۵	۵۸۵۰۴۶	-۸۳۱۹۲۶۶
۵	آب-برق و گاز	۱۱۳۱۴	۲۵۱۷۷	-۹۵۶	-۲۶۴۷۵	۱۳۵۶۹
۶	ساختمان	۷۶۴۶۹	۰	-۳۲۸۶۶	۱۰۹۳۳۴	۰
۷	خدمات	۴۳۳۲۶۹۷	۳۰۳۴۹۹۹	۷۲۷۷۹۶	۳۱۷۹۵۱	۲۵۱۹۵۱
	مجموع	۱۰۶۵۵۸۶۹	۲۴۳۲۵۶۵۳	-۱۹۱۰۶۷۳	۲۷۱۰۵۱۶	-۱۴۴۶۹۶۲۷

منبع: نتایج تحقیق



جدول ۶: تفکیک خطاهای آماری روش CHARM در برآورد صادرات به سه گروه خطا

ردیف	عنوان رشته فعالیت	مقادیر برآوردی صادرات به روش CHARM	مقادیر آماری صادرات	خطای مقیاس	خطای تکنولوژی	خطای ناهمگنی
۱	کشاورزی	۱۱۶۷۱۳۳	۵۴۴۷۷۷۳	-۲۲۰۱۵۷۹	۵۸۹۶۰۸	-۲۶۶۸۶۶۹
۲	معدن	۲۰۸۴۶	۲۸۰۶۶۰	-۱۰۷۴	-۲۳۱۴۲۷	-۲۷۳۱۳
۳	صنایع وابسته به کشاورزی	۹۹۵۹۹	۳۹۶۱۵۱۷	-۱۴۵۳۳۹	۳۳۲۱	-۳۷۱۹۹۰۰
۴	سایر صنایع	۱۸۴۳۷۲۸	۱۱۳۷۰۶۸۲	-۲۵۴۸۴۳۶	۱۳۴۰۷۴۸	-۸۳۱۹۲۶۵
۵	آب-برق و گاز	۶۸۰۹۵۷	۰	۴۰۹۷۱۶	۲۵۷۶۷۲	۱۳۵۶۹
۶	ساختمان	۲۹۳۴۱	۰	-۱۳۹۵۴	۴۳۲۹۵	۰
۷	خدمات	۷۸۶۴۹۸۴	۶۴۲۴۱۳۵	-۵۵۴۶	۱۱۹۴۴۴۵	۲۵۱۹۵۱
	مجموع	۱۱۷۰۶۵۸۹	۲۷۴۸۴۷۶۶	-۴۵۰۶۲۱۲	۳۱۹۷۶۶۳	-۱۴۴۶۹۶۲۷

منبع: نتایج تحقیق

همان طور که در جداول مشاهده می‌شود بین مقادیر آماری و برآوردی اختلاف وجود دارد و این اختلاف از سه منشأ ناشی می‌شود: خطای مقیاس، خطای تکنولوژی و خطای ناهمگنی. اعداد مثبت حاکی از بیش‌برآوردی و اعداد منفی حاکی از کم‌برآوردی است. لازم به ذکر است به منظور تعیین سهم هر عامل از قدرمطلق خطاها استفاده شده است تا مقادیر مثبت و منفی یکدیگر را خنثی نکنند. نتایج حاصل از جداول فوق به این صورت قابل مشاهده است:

✓ ۱۶ درصد کل خطای ایجاد شده در محاسبه واردات در روش CHARM نشأت گرفته از یکسان فرض نمودن ساختار تقاضای نهائی ملی برای محاسبه بردار تقاضای نهایی منطقه ایجاد شده است. همچنین ۲۲ درصد کل خطای ایجاد شده در محاسبه صادرات در روش CHARM نشأت گرفته از یکسان فرض نمودن ساختار تقاضای نهائی ملی برای محاسبه بردار تقاضای نهایی منطقه است.

✓ ۱۳ درصد خطای کل در محاسبه واردات در روش CHARM به دلیل برابر در نظر گرفتن تکنولوژی ملی و منطقه‌ای در برآورد ناحیه اول جدول به وجود آمده است و در مورد صادرات ۱۵ درصد خطای کل در روش CHARM به دلیل برابر در نظر گرفتن تکنولوژی ملی و منطقه‌ای در برآورد ناحیه اول جدول به وجود آمده است.

✓ ۷۱ درصد خطای ایجاد شده در برآورد واردات در روش CHARM در برآورد جدول استان هرمزگان ناشی از برابر در نظر گرفتن درجه ناهمگنی محصولات در سطح استان هرمزگان با مقادیر متناظر در سطح ملی است و همین‌طور در مورد صادرات ۶۳ درصد خطای ایجاد شده در روش CHARM در برآورد جدول استان هرمزگان ناشی از برابر در نظر گرفتن درجه ناهمگنی محصولات در سطح استان هرمزگان با مقادیر متناظر در سطح ملی است. بالاتر بودن سهم خطای ناهمگنی در برآورد مقادیر صادرات و واردات از ابتدا هم قابل پیش‌بینی

بود، چرا که متوسط درجه ناهمگنی بخش‌های استان هرمزگان ۰,۹۳ بوده است (همان‌طور که اشاره شد دامنه تغییرات درجه ناهمگنی از صفر تا بی‌نهایت است) که در مقایسه با متوسط درجه ناهمگنی در سال ۱۳۸۲ که ۰,۰۵ بوده حدود ۱۹ برابر است و لذا فرض برابری درجه ناهمگنی منطقه‌ای و ملی در استانی با بخش‌هایی تا این میزان ناهمگن نسبت به سطح ملی، منجر به بروز خطا در روش CHARM شده است. حال آن‌که انجام عملیات مشابه در مورد استان گیلان با توجه به وجود جدول آماری این استان برای سال ۱۳۸۱، بیانگر آن است که سهم خطای ناشی از فرض برابری درجه ناهمگنی منطقه‌ای و ملی چیزی کمتر از یک درصد از کل خطاست، چرا که درجه ناهمگنی استان گیلان در سال ۱۳۸۱ حدود ۰,۰۷ است که بسیار نزدیک به میزان متناظر ملی در آن سال یعنی ۰,۰۵ است. مطالعه فلگ و همکاران برای ایالت هوبی در چین نتایج متفاوت از استان هرمزگان به‌دست داده است، یعنی مشابه مورد استان گیلان، خطای ناهمگنی کم‌ترین سهم را در ایجاد خطای کل در روش CHARM داشته است که این امر به دلیل نزدیک بودن درجه ناهمگنی ایالت هوبی با درجه ناهمگنی کشور چین رخ داده است [۷].

## ۵. نتیجه‌گیری

این مقاله ضمن تعریف و ارائه مصادیق اصطلاح نسبتاً جدید Cross-Hauling در ادبیات اقتصاد منطقه‌ای، با استفاده از روش‌های CB و CHARM اقدام به محاسبه جدول داده-ستانده استان هرمزگان برای سال ۱۳۸۲ نمود. همان‌طور که گفته شد مزیت روش CHARM در قابلیت لحاظ کردن مبادلات تجاری همزمان دوطرفه است که می‌تواند گامی به‌سوی ارائه تصویری واقعی‌تر از ساختار اقتصادی منطقه، ضرایب فزاینده عرضه بخش‌های منطقه و عملکرد اقتصادی بخش‌ها باشد و لذا برنامه‌ریزان را با درک روشن‌تری از اقتصاد منطقه روبه‌رو کند و به بهبود تصمیم‌گیری و تخصیص منابع بینجامد. نکته حائز اهمیت آن‌که کاربرد جداول حاصل از روش‌های تراز کالایی و CHARM به دلیل اینکه ماهیت متعارف (با لحاظ واردات) دارند برای تبیین مسائل زیست‌محیطی مناسب هستند؛ اما نکته مهم‌تر این است که به دلیل اینکه روش CHARM نسبت به روش CB با خطاهای آماری کمتری روبروست، قابلیت بیشتری در تبیین ضرایب فزاینده عرضه در سطح بخش‌های اقتصادی منطقه دارد. لذا توصیه می‌شود که مراکز و نهادهای برنامه‌ریزی در بررسی موضوعات محیط‌زیستی مانند سنجش انتشار دی‌اکسیدکربن در بخش‌های اقتصادی، میزان آبربری تولید در بخش‌های اقتصادی و نظایر آن و همچنین مباحثی از قبیل بررسی آثار و تبعات شوک‌های اقتصادی و محدودیت عرضه (مانند تعطیلی بندر بر اقتصاد منطقه، وقوع خشکسالی، سیل و بلایای طبیعی) از جداول داده-ستانده منطقه‌ای محاسبه‌شده از طریق روش CHARM استفاده نمایند. در مقاله حاضر برای نخستین بار سعی شد تا با توجه به در اختیار داشتن جدول آماری استان هرمزگان در سال ۱۳۸۲

به بررسی خطاهای آماری به وجود آمده در محاسبه ضرایب فزاینده عرضه در هر دو روش CB و CHARM پرداخته شود و طی مقایسه‌ای که بین دو روش مذکور صورت گرفت، ملاحظه شد که روش CHARM در برآورد ضرایب فزاینده عرضه با هر پنج روش به کار رفته به منظور سنجش میزان خطا، موفق به ارائه نتایج قابل اتکاتری شده است. در نهایت هم در راستای پاسخ‌گویی به سؤال دوم مقاله، با استفاده از ایده فلگ، خطای کل ایجاد شده در جدول منطقه‌ای حاصل از روش CHARM به سه عامل خطای مقیاس، خطای تکنولوژی و خطای ناهمگنی تفکیک شد. مقاله حاضر برای نخستین بار این دو جنبه را مورد توجه قرار داده است. همان‌طور که انتظار می‌رفت به دلیل درجه ناهمگنی بالای این استان نسبت به سطح ملی خطای ناهمگنی بیشترین سهم را در ایجاد خطا در محاسبه جدول داده-ستانده منطقه‌ای استان هرمزگان به خود اختصاص داده است.

### یادداشت‌ها

[۱]. در این مقاله، واژه‌های «منطقه» و «استان» همانند گزارش‌های حساب‌های منطقه‌ای مرکز آمار ایران به صورت تداخلی مورد استفاده قرار می‌گیرند. طبق آخرین گزارش راهنمای گردآوری، محاسبه و ارزیابی حساب‌های منطقه‌ای سال ۱۳۹۱ مرکز آمار ایران، «منطقه» به صورت زیر تعریف می‌شود: «منطقه‌بندی اقتصاد ملی بدون بیان تعریف مشخصی از منطقه ممکن نیست. این تعریف باید به گونه‌ای باشد که نخست از ادغام همه مناطق، اقتصاد ملی حاصل شود و دوم، این که هر منطقه دارای آن‌گونه مرزبندی مشخصی باشد که در پایان هر بخش از منطقه فقط یک‌بار و تنها در یک منطقه منظور شده باشد. با بررسی مباحث مختلف در طبقه‌بندی‌های منطقه‌ای و با توجه به اینکه واحد تقسیمات اداری و سیاسی کشور، استان است و برنامه‌ریزی‌های اقتصادی و اجتماعی پس از سطح ملی در سطح استان اعمال می‌شود؛ بنابراین به منظور کاربردی‌تر شدن حساب‌های منطقه‌ای، منطقه معادل استان در نظر گرفته شده است.» (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۲).

[۲]. در کلی‌ترین سطح می‌توان گفت که روش‌های سهم مکانی (LQ) برای منطقه‌ای کردن جداولی مناسب هستند که واردات در آن‌ها به صورت مستقیم (inside) لحاظ شده باشد، در حالی که روش‌های تراز کالایی و CHARM برای جداولی که در آن‌ها واردات به طور غیرمستقیم (outside) تخصیص یافته مناسب‌تر هستند (Kronenberg, 2012: 176-177). لازم به ذکر است که بانوئی (۱۳۹۱) طی مطالعه‌ای اقدام به بررسی روش‌های مختلف منظور کردن واردات در جداول داده-ستانده نموده‌است، که برای اطلاع بیشتر می‌توان به آن مراجعه نمود.

[۳]. به علت اجتناب از افزایش حجم مقاله، روش‌های محاسبه بردارهای تقاضای نهایی منطقه‌ای در جای دیگر به تفصیل ارائه شده است. برای اطلاعات بیشتر درباره این موضوع به بانوئی (۱۳۹۵) مراجعه نمایید.

- [۴]. جدول داده-ستانده ملی سال ۱۳۸۰ مرکز آمار ایران به صورت یک جدول محصول در محصول تهیه شده است و به این علت که آمارهای موجود برای بهنگام‌سازی به تفکیک فعالیت و نه محصول موجود است به منظور بهنگام‌سازی برای سال ۱۳۸۲ مناسب نیست. لذا ابتدا با استفاده از جداول ساخت و جذب سال ۱۳۸۰ جدول داده-ستانده فعالیت در فعالیت سال ۱۳۸۰ محاسبه و سپس مبنای بهنگام‌سازی به روش رأس متعارف برای سال ۱۳۸۲ قرار گرفته است.
- [۵]. به منظور کاهش خطاهای آماری و ایجاد نتایج واقع‌بینانه‌تر بایستی ابتدا محاسبات مربوط به برآورد جداول منطقه‌ای انجام گرفته و سپس در صورت نیاز فعالیت‌های موردنظر در قالب چند فعالیت کلی تجمیع گردد (Flegg and et al., 1995: 15-16).
- [۶]. جدول تجمیع شده در قالب هفت فعالیت متعارف سال ۱۳۸۲ ملی و استان هرمزگان نزد نگارندگان است و در صورت درخواست ارسال می‌گردد.
- [۷]. اختلاف زیاد بین درجه ناهمگنی استان هرمزگان با سطح ملی، به دلیل بالا بودن حجم تجارت در این استان رخ داده است. همان‌طور که از آمارها پیداست بخش زیادی از واردات کشور از طریق استان هرمزگان انجام می‌گیرد و به نظر می‌رسد مقادیر واردات و صادرات جدول آماری این استان نیازمند تعدیل است. بررسی میزان تعدیل مورد نیاز در ارقام جدول داده-ستانده استان هرمزگان با تأکید بر ارقام صادرات و واردات نیاز به تلاش جداگانه‌ای دارد.

## منابع

- بانوئی، علی اصغر (۱۳۹۵). «گزارش مرحله اول طرح تحقیقاتی محاسبه جدول داده-ستانده استان گیلان و کاربردهای آن در شناسایی مزیت‌های رقابتی»، پژوهشکده اقتصاد، دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبائی و سازمان برنامه و بودجه استان گیلان.
- بانوئی، علی اصغر (۱۳۹۱). «ارزیابی شقوق مختلف نحوه منظور کردن واردات و روش‌های تفکیک آن با تأکید بر جدول مقارن سال ۱۳۸۰». *دوفصلنامه سیاست‌گذاری اقتصادی*، ۸۵: ۷۴-۳۱.
- عباسی‌نژاد، حسین و ورمزیار، حسن (۱۳۸۶). *جدول داده-ستانده استان هرمزگان*، با همکاری دانشگاه تهران و سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان هرمزگان، انتشارات آذر برزین.
- میرشجاعیان حسینی، حسین و رهبر، فرهاد (۱۳۹۱). «ارزیابی عملکرد نسبی روش‌های غیرپیمایشی به روزرسانی جداول داده-ستانده در فضای اقتصادی ایران». *فصلنامه مطالعات کاربردی اقتصاد ایران*، ۱(۲): ۶۱-۸۴.
- مرکز آمار ایران (۱۳۹۲). *راهنمای گردآوری، محاسبه و ارزیابی حساب‌های منطقه‌ای سال ۱۳۹۱*، تهران، ایران.
- همایونی‌فر، مسعود؛ خداپرست‌مشهدی، مهدی؛ لطفعلی‌پور، محمدرضا و ترحمی، فرهاد (۱۳۹۵). «مقایسه نتایج برآورد جدول داده-ستانده منطقه‌ای با روش‌های AFLQ و CHARM مطالعه موردی استان بوشهر». *فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی*، ۲۴(۷۷): ۱۱۵-۱۳۸.
- همایونی‌فر، مسعود؛ خداپرست‌مشهدی، مهدی؛ لطفعلی‌پور، محمدرضا و ترحمی، فرهاد (۱۳۹۳). «مقایسه نتایج برآورد جدول داده-ستانده منطقه‌ای با روش‌های AFLQ و CHARM مطالعه موردی استان خوزستان». *فصلنامه اقتصاد مقداری*، ۱۱(۳): ۱-۲۶.
- Flegg, A.T.; Webber, C.D. and Elliot, M.V. (1994). "A New Approach to the Use of Location Quotients in Building a Regional Input-Output Model Using National Data". *25<sup>th</sup> Annual conference of the Regional Science Association International at Trinity College, Dublin, 14-16 september 1994*, 29(6): 547-561.
- Flegg, A.T. and Tohmo, T. (2013). "A comment on Tobias Kronenberg Construction of regional input-output tables using nonsurvey methods: The role of cross-hauling". *International Regional Science Review*, 36(2): 235-257.
- 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*, 27(3): 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*, 28(1): 21-37.
- Isard, W. (1953). "Regional Commodity Flows". *The American Economic Review*, 43(2): 167-180.
- Kronenberg, G.T. (2009). "Construction of Regional Input-Output Tables Using Non-Survey Methods: The Role of Cross-Hauling". *International Regional Science Review*, 32(1), 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*, 32: 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*, 211-244.
- Moore, F.T. and Petersen, J.W. (1955). "An Interindustry Model of Utah". *The review of Economics and Statistic*, 37(4): 368-383.
- Richardson, H.W. (1985). "Input-Output and Economic Base Multipliers: Looking Backward and Forward". *Journal of Regional Science*, 25(4): 607-661.
- Robison, M.H. and J.R. Miller (1988). "Cross-Hauling and Non-Survey Input-Output Methods: Some Lessons from Small-Area Timber Economies". *Environmental and Planning A*, 20: 1523-1530.
- Scaffer, W.A. and Chu, K. (1969). "Non-Survey Techniques for Constructing Regional Interindustry Models". *Papers and Proceeding of the Regional Science Association*, 23(1): 83-101.
- Tobben, J. and Kronenberg, T. (2015). "Construction of Multi-Regional Input-Output Tables Using CHARM Methods". *Economic Systems Research*, 27(4): 487-507.

