

## نامه انجمن جمعیت‌شناسی ایران / سال چهاردهم، شماره ۲۸، پاییز و زمستان ۹۸، ۶۹-۱۱۱

مقاله پژوهشی

### ساختار فضایی مهاجرت‌های بین‌استانی در ایران: کاربرد مدل‌های لگاریتم خطی

لیلا زندی<sup>۱</sup>

رسول صادقی<sup>۲</sup>

عباس عسکری‌ندوشن<sup>۳</sup>

#### چکیده

هدف مقاله پیش‌رو، بررسی ساختار فضایی مهاجرت‌های بین‌استانی در ایران با استفاده از مدل‌های لگاریتم خطی است. برای این منظور، داده‌های مهاجرتی بین‌استانی در سرشماری‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۵ مورد تحلیل قرار گرفته و سپس آینده جریان‌های مهاجرتی بین‌استانی تا ۱۴۰۵ ترسیم شده است. برپایه یافته‌ها، سطح کلی مهاجرت‌های بین‌استانی در دو سرشماری ۱۳۹۰ و ۱۳۹۵، چهار درصد افزایش یافته است. استان تهران، بیشترین سهم را از نظر مبدأ و مقصد مهاجرت‌ها داشته است و

تاریخ پذیرش: ۹۹/۰۸/۱۹

تاریخ دریافت: ۹۸/۱۲/۰۹

doniazandy2007@yahoo.com

۱. دانشجوی دکتری جمعیت‌شناسی دانشگاه یزد (نویسنده مسئول)

۲. دانشیار جمعیت‌شناسی دانشگاه تهران و محقق موسسه مطالعات و مدیریت جامع و تخصصی جمعیت کشور

rassadeghi@ut.ac.ir

aaskarin@yazd.ac.ir

۳. دانشیار جمعیت‌شناسی دانشگاه یزد

انتظار می‌رود این جایگاه را تا سال ۱۴۰۵ حفظ نماید. با این وجود، ساختار فضایی مهاجرت‌ها طی دو سرشماری اخیر برای بیشتر استان‌ها ثابت نبوده است. نتایج نشان می‌دهد که استان‌های کشور بیشترین تعامل مهاجرتی را با استان‌های همسایه خود داشته‌اند که در عین حال، از سطح توسعه‌یافتگی بالاتری نیز برخوردار بوده‌اند. در مجموع، ساختار فضایی مهاجرت‌های داخلی در ایران، متأثر از الگوی نامتوازن توسعه در استان‌های کشور شکل گرفته است. بنابراین، سیاست‌هایی که بتواند به کاهش نابرابری‌های منطقه‌ای در کشور منجر شود، به بازتوزیع بهینه جمعیتی کشور کمک خواهد نمود.

**واژگان کلیدی:** ساختار فضایی، مدل‌های لگاریتم خطی، مهاجرت داخلی، مهاجرت بین‌استانی، ایران.

### مقدمه و بیان مسأله

مهاجرت، از طریق تحرک جمعیت در مکان، در کنار مرگ‌ومیر و باروری بر روی تغییرات جمعیتی تاثیر دارد. اگرچه در یک مقیاس ملی، سهم مهاجرت در مقایسه با رویدادهای باروری و مرگ‌ومیر در تغییرات جمعیتی اکثر کشورهای در حال توسعه نسبتاً کمتر است، اما به دلیل تقسیم نابرابر منابع و امکانات در میان مناطق روستایی، شهرستان‌ها و استان‌ها، مهاجرت سهم قابل توجهی در تغییرات و بازتوزیع جمعیت دارد (شهبازین، عسکری‌ندوشن و عباسی‌شوازی، ۱۳۹۷الف). به بیان روشن‌تر، نابرابری مناطق مختلف از نظر سطوح توسعه سبب می‌شود که افراد از مناطق کمتر توسعه‌یافته برای کسب فرصت‌های بهتر زندگی به مناطق توسعه‌یافته‌تر مهاجرت کنند. علاوه بر این، مهاجرت متفاوت از مرگ‌ومیر و باروری می‌باشد و نه تنها بر حجم جمعیتی بلکه بر ترکیب و توزیع جمعیت‌ها نیز تاثیرگذار است. از سوی دیگر، بر خلاف فرایندهای باروری و مرگ‌ومیر که فقط بر جمعیت یک منطقه تاثیر می‌گذارند، جریان‌های مهاجرتی در یک سیستم چند منطقه‌ای تاثیرگذارند. به طوری که خروج از یک منطقه بر جمعیت

چند منطقه دیگر تاثیر خواهد داشت (راجرز و دیگران، ۲۰۱۰؛ عسکری‌ندوشن، لشکری و فرامرزبان، ۱۳۹۵). بنابراین نشان دادن این فرایند پیچیده و ساختار داده‌ها می‌بایست براساس مدلی باشد که تاثیر اندازه جمعیت در مبدا و مقصد را در نظر بگیرد و همچنین شامل مجموعه‌ای از اثرات تعاملی و جداگانه مربوط به هر یک از دو منطقه مبدا و مقصد باشد.

بر مبنای تعریف، ساختار فضایی مهاجرت، بیان‌کننده ماتریس جریان مهاجرتی بین مناطق می‌باشد که به تحلیل‌گر امکان: (۱) بازسازی ماتریس جریان‌های مهاجرتی با استفاده از مجموعه پارامترها (۲) شناسایی "دفع" مبدا و "جذب" مقصد و (۳) بیان تعامل فضای بین مبدا-مقصد را می‌دهد (راجرز، لیتل و رایمر ۲۰۱۰). یک ابزار قدرتمند برای مطالعه ساختار فضایی مهاجرت، به کارگیری مدل‌های لگاریتم خطی تعمیم یافته است. مدل‌های لگاریتم خطی، توصیفی ریاضی از ساختار جریان‌های مهاجرتی ارائه می‌دهند که نسبت به خود ماتریس‌های مهاجرتی تفسیر راحت‌تری دارند. علاوه بر آن‌که، نتایج مدل برای مقایسه در طول زمان و مکان استفاده می‌شود، مدل‌های لگاریتم خطی را می‌توان به عنوان مدل آماری ارزشمندی برای مقایسه کردن ساختار مهاجرتی بین منطقه‌ای در طول زمان به کار برد.

برآورد جریان‌های مهاجرتی بین مبدا و مقصد ابزاری را برای دولت‌ها فراهم می‌کند که می‌توانند سیاست‌گذاری‌ها را در زمینه خدمات اجتماعی یا تغییر در میزان مهاجرت‌ها بهبود دهند (ریمر، ۲۰۰۷). برآورد مهاجرت‌های داخلی آینده برای پیش‌بینی‌های جمعیتی و برای برنامه‌ریزی و سیاست‌های توسعه مورد نیاز است (ریمر، بایدل و کمپبل، ۲۰۱۵). با توجه به این که ایران طی دهه‌های اخیر به طور متوسط سالانه یک میلیون نفر در داخل کشور جابجایی و مهاجرت داشته‌اند (محمودیان و قاسمی‌اردهایی، ۱۳۹۲)، شناخت ابعاد گوناگون جابجایی‌های داخلی جمعیت در کشور، نیازمند ارزیابی نسبتاً دقیق از جریان‌های مهاجرت است. از این‌رو، فهم اساسی از ساختارهای فضایی و سنی که در الگوی جریان‌های داخلی مهاجرت یافت می‌شود برای تحلیل و پیش‌بینی دقیق الگوی جریان مهاجرت‌های داخلی مهم است. بنابراین،

هدف مقاله حاضر این است که با استفاده از مدل‌های لگاریتم خطی، ساختار فضایی مهاجرت‌های بین‌استانی را در دو سرشماری ۱۳۹۰ و ۱۳۹۵ مطالعه و چشم انداز آینده ساختار فضایی مهاجرت را برای دهه پیش‌رو، ترسیم نماید.

### مبانی نظری

در مورد مهاجرت، دیدگاه‌ها و نظریات مختلفی وجود دارد که هر یک از آنها از زوایای مختلف به این پدیده نگریسته‌اند. احتمالاً قدیمی‌ترین و شناخته‌ترین نظریه در حوزه مهاجرت داخلی و بین‌المللی، نظریه اقتصاد نئوکلاسیک یا نظریه تعادل<sup>۱</sup> است. این نظریه ابتدا توسط رانیز و فی<sup>۲</sup> (۱۹۶۱) و سپس تودارو<sup>۳</sup> مطرح و بسط داده شد. رویکرد اقتصاد نئوکلاسیک قابل تقسیم به دو مدل کلان و خرد است. مدل خرد مبتنی بر انتخاب‌های فردی است که در آن کنشگر بر حسب محاسبات هزینه-فایده تصمیم به مهاجرت می‌گیرد (مسی و همکاران،<sup>۴</sup> ۱۹۹۳). ساستاد و تودارو از جمله صاحب‌نظران این حوزه به شمار می‌آیند. ساستاد<sup>۵</sup> (۱۹۶۲) بر سرمایه انسانی تاکید دارد. تودارو (۱۹۶۹ و ۱۹۷۱) و هریس<sup>۶</sup> و تودارو (۱۹۷۰) با معرفی احتمال پیدا کردن شغل در بخش شهری و در بطن اقتصاد کشورهای جهان سوم، مدل سرمایه انسانی<sup>۷</sup> را گسترش دادند. فرض اصلی الگوی تودارو این است که هر مهاجر بالقوه، بر مبنای هدف به حداکثر رساندن " درآمد انتظاری" تصمیم می‌گیرد به شهر برود یا خیر؟ وی بیان می‌کند که مهاجرت اساساً بر پایه محاسبه اقتصادی و عقلانی فرد مهاجر استوار است (مک کاتی<sup>۸</sup>، ۲۰۰۴). نظریه مهاجرتی نئوکلاسیک‌ها بیشتر به تفاوت دستمزدها و احتمال کارایی معطوف است.

1 The Equilibrium Theory

2 Ranis and Fei

3 Todaro

4 Massey

5 Sjaastad

6 Harris

7 Human Capital

8 McCatty

- براساس نظرات راونشتاین عمده مهاجران جوانان هستند (نیکولا<sup>۱</sup>، ۲۰۰۱: ۸). نظریات راونشتاین در فروض زیر خلاصه می‌شود:
- ۱- مهاجرت و فاصله: نرخ مهاجرت بین دو نقطه ارتباط معکوس با فاصله بین دو نقطه دارد. مهاجرینی که مسافت طولانی را طی می‌کنند تمایل دارند که ترجیحا به یکی از مراکز بزرگ تجارت و صنعت بروند.
  - ۲- مهاجرت مرحله‌ای: به طور طبیعی در جریان مهاجرت، افراد ابتدا به طرف شهرهای نزدیک و سرانجام به سوی شهرهای بزرگ و دورتر مهاجرت کنند.
  - ۳- جریان و ضدجریان مهاجرت: در مقابل هر جریان عمده مهاجرت، یک ضدجریان البته با حجم کم‌تر شکل می‌گیرد.
  - ۴- تفاوت شهر و روستا در میل به مهاجرت: افراد بومی شهرها کمتر از روستاییان مهاجرت می‌کنند. از این رو در جریان‌های مهاجرت داخلی خالص، معمولا مهاجرت از روستا به شهرها بیشتر است.
  - ۵- تکنولوژی، ارتباطات و مهاجرت: جریان‌های مهاجرت در طول زمان و در نتیجه افزایش امکانات جابجایی و توسعه صنعت و تجارت، روبه افزایش است.
  - ۶- غلبه انگیزه اقتصادی: عوامل اقتصادی، مهم‌ترین عامل برانگیزاننده مهاجرت است (زنجانی، ۱۳۸۰).

اورت اس لی<sup>۲</sup> (۱۹۶۶) سعی در ارائه تعریفی گسترده و عمومی از مهاجرت به عنوان یک تغییر دائم یا نیمه‌دائم محل سکونت کرده و عوامل موثر بر مهاجرت را بر شمرده و معتقد است صرف نظر از نزدیکی و یا دوری مسافت، سهولت، دشواری کار، هر عمل مهاجرت، حاوی مبدا، مقصد و یک سلسله موانع دخالت‌کننده است. وی معتقد است چهار دسته عوامل به مهاجرت تاثیر می‌گذارند: (۱) عواملی که در مبدا اثر می‌کنند، (۲) عواملی که مربوط به مقصد هستند، (۳)

1 Nicolaeva

2 Lee.E

عواملی که مربوط به بین مبدا و مقصد هستند، ۴) عواملی که مربوط به خصوصیات شخصی می‌باشند (آقاجانین، ۱۳۶۸: ۲۲۱). نظریه وی به عوامل دافعه و جاذبه معروف است و بر اساس آن، در صورتی که برآیند عوامل برانگیزنده و بازدارنده مثبت باشد، میل به مهاجرت در فرد ایجاد می‌شود و اگر چنانچه عوامل شخصی بتواند این تمایل را از بین ببرد و موانع موجود در جریان مهاجرت نیز تاثیر بازدارنده اعمال نکند، مهاجرت عینیت می‌یابد و فرد حرکت خود را از مبدا به مقصد آغاز می‌کند (سازمان ملی جوانان، ۱۳۸۱).

نظریه مهاجرتی نئوکلاسیک، تفاوت درآمد بین مناطق را عامل اصلی مهاجرت عنوان می‌کند (رانیز و فی، ۱۹۶۱). قوانین راونشتاین فاصله، پلکانی بودن مهاجرت، تکنولوژی و انگیزه اقتصادی را فرض مهمی در مهاجرت افراد بیان می‌کند (راونشتاین، ۱۸۸۵). براساس نظریه لی، عوامل اقتصادی-فیزیکی نامناسب در یک مکان باعث می‌شود که افراد محل زندگی خود را ترک کرده و به مکان دیگری که از نظر اقتصادی، اجتماعی و فیزیکی در شرایط بهتری هستند، مهاجرت کنند. نظریه سرمایه انسانی بحث به حداکثر رساندن درآمد شغلی را مطرح می‌کند و تصمیم‌گیری افراد متخصص و جوان به مهاجرت را به معنای سرمایه‌گذاری بیشتر در دوران فعالیت شغلی خود می‌داند (ارشاد، ۱۳۸۰). با توجه به این‌که موضوع تحقیق در مورد ساختار فضای مهاجرت‌های بین‌استانی کشور می‌باشد جهت تبیین نتایج از قوانین راونشتاین و نظریه لی استفاده می‌شود تا نشان دهد که فاصله و مهاجرت و شاخص توسعه اقتصادی- اجتماعی استان‌ها چگونه می‌تواند بر ساختار فضایی مهاجرت‌های داخلی تاثیر داشته باشد.

#### پیشینه تحقیق

روش‌ها و تکنیک‌های مختلفی برای توصیف و پیش‌بینی ساختار فضایی مهاجرت وجود دارد. راجرز و دیگران (۲۰۰۲) الگوهای فضایی و سنی مهاجرت‌های بین‌المللی در ایالات متحده را با استفاده از تکنیک تحلیل داده‌های طبقه‌بندی شده مدل‌سازی کردند و با استفاده از مدل لجیت توصیفی از جریان مهاجرت‌های بین‌المللی ویژه سنی ارائه دادند.

ریمر، بای و اسمیت<sup>۱</sup> (۲۰۱۹) با به‌کارگیری مدل مولفه‌های ضربی<sup>۲</sup> جریان‌های مهاجرتی بین‌ایالتی استرالیا را پیش‌بینی کردند. برای این منظور، مهاجرت‌های پنج دوره سرشماری از سال‌های ۱۹۸۱-۱۹۸۶ تا ۲۰۱۶-۲۰۱۱ برحسب سن، جنس، مبدا و مقصد مورد استفاده قرار گرفت. مولفه‌ها در طول زمان توصیف و سپس با مدل‌های سری زمانی مهاجرت داخلی برای دو دوره پنج‌ساله بعدی تا ۲۰۲۱ پیش‌بینی گردید. نتایج این تحقیق؛ (۱) بینشی در مورد الگوهای مهاجرت از جنبه مهم رشد جمعیت در استرالیا (۲) ورودی‌های بالقوه برای مدل‌های استاندارد و یا پیش‌بینی مولفه نسلی چند منطقه‌ای ارائه می‌دهد.

ریمر و همکاران (۲۰۱۵) به تحلیل و پیش‌بینی مهاجرت‌های بومیان استرالیا پرداختند. داده‌های جریان مهاجرتی از سه سرشماری اخیر استرالیا (۲۰۰۱، ۲۰۰۶، و ۲۰۱۱) گرفته شده است که ابتدا با الگوهای جمعیت غیربومی متناظر با آن‌ها مورد مقایسه و تحلیل گرفته و از مدل لگاریتم خطی برای مشخص ساختن ساختار اساسی و الگوهای مهاجرتی جمعیت بومی در طی زمان استفاده شده است. این مدل سپس برای پیش‌بینی جریان‌های مهاجرتی بر حسب مبدا، مقصد، سن و جنس در دوره‌های پنج‌ساله تا ۲۰۳۱ توسعه پیدا کرد. نتایج این مطالعه چشم‌اندازی را به الگوهای متفاوت مهاجرت در جمعیت‌های اقلیتی ولی مهم در استرالیا نشان می‌دهد و همچنین پویایی مدل چندمنطقه‌ای را برای تغییرات در جمعیت بومیان نشان می‌دهد.

نیر و ماسوکوسوکو<sup>۳</sup> (۲۰۱۲) به بررسی ساختار فضای مهاجرت در بوتسوانا پرداخته‌اند و از تجزیه و تحلیل لگاریتم خطی برای مهاجرت‌های داخلی، خارجی و مهاجرت خالص استفاده نمودند. یافته‌های این مطالعه نشان داد که منطقه مرکزی مبدا عمده مهاجران می‌باشد. گابرون و فرانچیسون مقصد عمده مهاجران می‌باشد. اثرات تعاملی بین مناطق توسط مدل‌های لگاریتم خطی تعیین شده است. راجرز و یلکنز و ریمر (۲۰۰۹) در مطالعه‌ای به این سوال پرداخته‌اند که چگونه می‌توان ساختار فضای الگوهای ویژه مبدا-مقصد را از مشاهده جریان‌های مهاجرت

1 Jams Raymer, Xujing Bai & Peter W.F. Smith

2 Multiplicative components model

3 Nair and Masukusuku

درون منطقه‌ای استنباط نمود؟ تمرکز مطالعه یاد شده، بر مؤلفه مبدا-مقصد جریان‌های مهاجرتی ویژه سنی درون منطقه‌ای است. این مطالعه با استفاده از داده‌های سرشماری ۱۹۶۰ تا ۱۹۹۰ ایالات متحده آمریکا انجام و از مدل لگاریتم خطی و مدل لوجیت برای برآورد پارامترهای مدل‌ها استفاده شده است. یافته‌ها نشان داده است در طول زمان جریان‌های مهاجرتی نظم قوی را نشان می‌دهند و از مدل‌های لگاریتم خطی تعمیم‌یافته می‌توان در زمانی که داده‌های ناکافی و از دست رفته وجود دارد، استفاده نمود.

ریمر و راجرز<sup>۱</sup> (۲۰۰۷) به منظور برآوردهای غیرمستقیم جریان‌های مهاجرتی، از ساختار-های سنی و جریان فضایی استفاده کرده‌اند. در این مطالعه، یک رویکرد مبتنی بر مدل، برای استنباط جریان‌های مهاجرتی بین منطقه‌ای ویژه‌ی سنی در شرایطی که داده‌ها ناکافی، ناقص و غیرقابل دسترس هستند، مورد توجه قرار می‌گیرد. ریمر، بناگیدی و والتینی<sup>۲</sup> (۲۰۰۶) توصیف و پیش‌بینی ساختار فضایی و سنی مهاجران بین منطقه‌ای در ایتالیا را مورد بررسی قرار دادند در این مقاله از مدل مؤلفه ضریبی جهت دستیابی به یک چارچوب قدرتمند برای تحلیل و پیش‌بینی جریان‌های مهاجرت داخلی و مشخص ساختن ساختارهای اساسی در الگوهای مهاجرت استفاده شده است. در این مطالعه، هفت دوره از مهاجرت‌های بین منطقه‌ای ایتالیا از سال ۱۹۷۰-۱۹۷۱ تا ۲۰۰۱-۲۰۰۲ مورد تحلیل قرار گرفت. این اطلاعات سپس برای پیش‌بینی ساختار فضایی و سنی تا سال ۲۰۱۰-۲۰۱۱ مورد استفاده قرار گرفت. مدل پیش‌بینی شده بر روی ساختارهایی متمرکز است که هم جنبه‌های ثابت و هم جنبه‌های متغیر الگوهای مهاجرتی را در بر می‌گرفت.

ریمر (۲۰۰۷)، به برآورد جریان‌های مهاجرت داخلی با تمرکز بر ساختار مبدا-مقصد پرداخته است. به این منظور، از مدل لگاریتم خطی و کدگذاری پارامترهای جایگزین در زمانی که داده‌ها ناقص و از دست رفته بودند، استفاده کرد. برای روشن شدن این مدل،

1 Andri Rogers

2 Bonaguidi and Valentini



جریان‌های مهاجرت داخلی بین کشورها در مناطق شمالی اروپا در طی دوره‌ی ۱۹۹۹-۲۰۰۰ برآورد شده است. نتیجه‌ی پژوهش حاکی از آن است که، برآورد مهاجرت مکان-به-مکان برای بهبود درک تغییرات جمعیتی، و ارائه‌ی پیش‌بینی دقیق جمعیت و طراحی سیاست‌های مؤثر ضروری است. براساس این پژوهش امکان برآورد منطقی جریان‌های مهاجرتی داخلی بر اساس اطلاعات جزئی و ناقص وجود دارد. راجرز، ویلکنز و ریمر (۲۰۰۲) به مدل‌سازی الگوهای سنی و فضای مهاجرت بین منطقه‌ای در ایالات متحده با استفاده از مدل لجیت پرداختند. یافته‌های تحقیق الگوهای سنی منظم در بین مبدا و مقصد نشان می‌دهند. این تحقیق بیان می‌کند که با مدل‌سازی ساختار فضای مهاجرت و پیدا کردن الگوی مهاجرت زمانی که داده‌های دقیق و کافی در مورد مهاجرت داخلی نداریم، می‌توان از مدل‌های لگاریتم خطی برای بازسازی داده‌ها استفاده نمود.

در مورد ایران، مطالعات ارزشمندی در خصوص مهاجرت داخلی انجام شده است. مطالعات انجام شده به موضوعاتی همچون تحلیل تحولات آماری مهاجرت‌های داخلی (محمودی، مشفق و کاظمی‌پور، ۱۳۸۹؛ زنجانی، ۱۳۸۰) جریان‌های مهاجرتی در سطوح شهرستان‌ها و استان‌های کشور (عسکری‌ندوشن، لشکری و فرامرزیان، ۱۳۹۵؛ کاظمی‌پور و حاجیان، ۱۳۹۰؛ قاسمی‌اردهایی و حسینی‌راد، ۱۳۸۷)، اندازه‌گیری شاخص‌ها و روندهای مهاجرت داخلی (صادقی و شکرانی، ۱۳۹۵؛ مشفق، ۱۳۸۹) و نقش مهاجرت‌های داخلی در بازتوزیع جمعیتی و تغییرات الگوهای سکونتی (شهبازین، عسکری‌ندوشن و عباسی‌شوازی، ۱۳۹۷؛ شهبازین، عباسی‌شوازی و عسکری‌ندوشن، ۱۳۹۷) پرداخته‌اند. با اینحال، تاکنون ساختار فضایی مهاجرت‌های داخلی با استفاده از رویکرد مدل‌های لگاریتم خطی، مورد بررسی و تحلیل واقع نشده است.

با توجه به اینکه، استفاده از مدل‌های لگاریتم خطی در حوزه مهاجرت در طی ۳۰ سال اخیر توسعه یافته است و برای توصیف، پیش‌بینی و اصلاح داده‌های گمشده مهاجرتی مورد استفاده

قرار گرفته است، در پژوهش حاضر، با استفاده از مدل‌های لگاریتم خطی به توصیف و پیش‌بینی ساختار فضای مهاجرت‌های بین‌استانی در ایران بر مبنای اطلاعات دو سرشماری ۱۳۹۰ و ۱۳۹۵ پرداخته می‌شود.

### روش تحقیق و داده‌ها

در این مقاله، برای توصیف و پیش‌بینی ساختار فضایی مهاجرت از تکنیک مدل‌های لگاریتم خطی استفاده می‌شود. برای این منظور، ماتریس مهاجرت‌های استانی کشور در سرشماری‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۵ مورد استفاده قرار گرفت. به جهت آنکه وارد کردن همه استان‌های کشور - به‌عنوان مبدأ و مقصد مهاجرت - در تحلیل و همچنین تعاملات مهاجرتی میان آن‌ها، نیازمند پردازش‌های آماری پرحجم و بسیار گسترده است در مطالعه حاضر، طبقه‌بندی استان‌های کشور در جداول ماتریسی بر اساس سطح توسعه انسانی مورد استفاده قرار گرفت. از نرم افزار اکسل برای پردازش‌ها استفاده شده است و برای رسم نمودارها از نرم‌افزار CIRCOS استفاده شده است. از آنجایی که روش‌شناسی مقاله مبتنی بر مدل‌های لگاریتم خطی به منظور تحلیل ساختار فضایی مهاجرت داخلی در ایران است، بخش بعدی مقاله، به‌طور مفصل‌تر جزئیات تکنیکی این روش را معرفی می‌کند.

### کاربرد مدل لگاریتم خطی در برآورد مهاجرت<sup>۱</sup>:

تلاش اولیه برای ارائه تعریف و توصیف مفهوم ساختار مهاجرت از شریاک<sup>۲</sup> (۱۹۶۴) است که یک شاخص ترجیحی را مطرح می‌کند که بر تعداد مورد انتظار مهاجران در یک جریان مهاجرتی میان دو منطقه مبدأ و مقصد متمرکز است. در این مقاله منظور از ساختار فضایی مهاجرت، همان جریان‌های مهاجرتی است، یعنی تعداد مهاجرانی که از یک منطقه به منطقه دیگر در دوره زمانی خاص مهاجرت می‌کنند.

1 Log-linear model

2 Shryock

بدون توجه به روشی که برای ثبت جریان‌های مهاجرتی استفاده می‌شود، مناسب است که آن‌ها را در جدول‌های توافقی<sup>۱</sup> ارائه داد. جدول‌های توافقی، جداول مربعی هستند که شمارش جریان را در بین مبدا و مقصد گزارش می‌کنند. جریان‌ها در جدول مهاجرتی (ماتریس مهاجرتی) را می‌توان به وسیله مدل مولفه ضربی که یک مدل لگاریتم خطی اشباع<sup>۲</sup> شده است، توصیف کرد. این مدل توسط ویلکنز (۱۹۸۳)، راجرز، ویلکنز، لیتل و دیگران (۲۰۰۲) و راجرز، لیتل و ریمر (۲۰۱۰) برای نشان دادن جریان ماتریسی بین مناطق به کار برده شد و توسط ریمر، راجرز (۲۰۰۷)، ریمر، بونگویدی و والتین (۲۰۰۶) برای توصیف ساختار جریان‌های مهاجرتی در بین مناطق براساس گروه‌های سنی به کار برده شده است. مولفه‌های ضربی قابل تفسیر و به راحتی برای توصیف کردن ساختار مهاجرتی بین مناطق کاربردپذیرند (راجرز، ویکنز، لیتل و دیگران ۲۰۰۲).<sup>۳</sup> این روش را می‌توان برای دوره‌های زمانی متفاوت یا براساس سن جنس و نژاد نیز به کار برد. ویلکنز (۱۹۸۳: ۱۸۸) اشاره می‌کند که مدل‌های لگاریتم خطی<sup>۴</sup> بنا به دلایل زیر قابلیت خوبی برای مطالعه تعامل‌های فضایی دارند:

(۱) مدل‌های لگاریتم خطی از نظر شکلی معادل مدل‌های سستی تعامل فضایی است (مدل جاذبه<sup>۵</sup>، حداقل سازی اطلاعات<sup>۶</sup>، تعدیل‌های دو طرفه<sup>۷</sup>).

(۲) مدل لگاریتم خطی، تحلیل ساختاری از جدول‌های تقاطعی را با وارد کردن تعاملات فضایی بهبود می‌بخشد. مدل‌های لگاریتم خطی به‌جای تمرکز بر عناصر فردی، بر کلیت ساختار داده‌ها و رابطه میان عناصر در داده‌ها تأکید دارد. پارامترهای مدل لگاریتم خطی هر کدام یک اثر تعاملی خاص را نشان می‌دهد و تفسیر آماری ساده‌ای دارد. به‌طوری‌که، اندازه هر جریان

1 Contingency

2 Saturated log-linear model

۳ برای توضیحات بیشتر در مورد مدل‌های لگاریتم خطی رجوع شود به: راجرز، لیتل و ریمر (۲۰۱۰) و مالتراوی و همکاران (۲۰۱۳)

4 Log-linear models

5 Gravity model

6 Information minimization

7 Biproportional adjustment

مهاجرت در یک نظام فضایی را می‌توان براساس حاصلضرب اثرات تعاملی بدست آورد. (ویلکنز، ۱۹۸۳).

۳) مدل لگاریتم خطی برآوردی ساده و روشن از جریان تعامل فضایی بدست می‌دهد. با توجه به اینکه برآورد مدل لگاریتم خطی و تحلیل ساختاری با یکدیگر اشتراکاتی دارند، می‌توان مجموعه‌های متفاوتی از داده‌ها را ادغام کرد تا برآوردی از تعامل فضایی را به دست آورد. صورت ضربی مدل‌های لگاریتم خطی اشباع شده<sup>۱</sup> را مدل مؤلفه ضربی<sup>۲</sup> می‌خوانند (مولترای و همکاران، ۲۰۱۳: ۴۰۴). جریان‌های مهاجرتی درون منطقه‌ای را در رویکرد مؤلفه ضربی می‌توان به چهار مؤلفه تقسیم‌بندی کرد (راجرز، ویلکنز، لیتل و ریمر ۲۰۰۲): نخست، یک مؤلفه کلی که سطح کل مهاجرت را نشان می‌دهد، دوم، مؤلفه مبدا که عوامل دافعه نسبی موجود در مبدأ را نشان می‌دهد، سوم، مؤلفه مقصد که عوامل جاذبه نسبی موجود در مقصد را نشان می‌دهد و چهارم، مؤلفه تعاملی دو طرفه بین مبدا و مقصد که تاثیرات فاصله فیزیکی و اجتماعی را در بین مناطق نشان می‌دهد. عناصر یا مؤلفه‌های مدل به صورت معادله زیر می‌باشد.

$$n_{ij} = (T)(O_i)(D_j)(OD_{ij}), \quad (1)$$

در اینجا  $n_{ij}$  تعداد مهاجرین مشاهده شده از منطقه  $i$  به منطقه  $j$  را نشان می‌دهد،  $T$  تعداد کل مهاجران  $(n_{++})$ ،  $O_i$  سهم کل مهاجرانی که منطقه  $i$  را ترک کرده‌اند  $(n_{i+}/n_{++})$ ،  $D_j$  سهم همه مهاجرانی که به منطقه  $j$  وارد شده‌اند را نشان می‌دهد و مؤلفه تعاملی  $OD_{ij}$  به عنوان  $n_{ij} / [(T)(O_i)(D_j)]$  یا نسبت مهاجران مشاهده به مهاجرت مورد انتظار می‌باشد. این نوع کلی مدل را یک مدل مؤلفه ضربی می‌نامند.

در این مقاله برای توصیف ساختار مهاجرتی بین استان‌های ایران از دو مجموعه پارامتر استفاده می‌شود که هر کدام روش متفاوتی از ارائه دادن و تفسیر کردن ساختار مهاجرتی ارائه

1 The multiplicative expression of the saturated log-linear model

2 Multiplicative component model

می‌دهند. اولی را کدگذاری اثر میانگین هندسی<sup>۱</sup> می‌نامند (ناک<sup>۲</sup> و بورک ۱۹۸۰، ویلکینز ۱۹۸۳) و دومی را کدگذاری بر مبنای جمع کل<sup>۳</sup> می‌نامند (ریمر و راجرز ۲۰۰۷، راجرز، لیتل و ریمر ۲۰۱۰). در کدگذاری میانگین اثر هندسی، از میانگین هندسی به‌عنوان مقدار مرجع استفاده می‌شود که نخستین تجزیه خطی است که برای توصیف مهاجرت استفاده شده است (راجرز و دیگران ۲۰۰۲؛ ویلکینز ۱۹۸۳). با این وجود اخیراً کدگذاری مرجع جمع کل بیشتر مورد استفاده می‌باشد (ریمر و راجرز ۲۰۰۷؛ راجرز و دیگران ۲۰۱۰). اثرات (نتایج) در کدگذاری بر مبنای جمع کل واضح‌تر است. برای مثال اثر کلی (T) تعداد کل مهاجران است که اشاره به  $n_{++}$  دارد. سهم همه مهاجرانی که از منطقه  $i$  ( $n_{i+}/n_{++}$ ) خارج شده‌اند را نشان می‌دهد و  $D_j$  سهم همه مهاجران که به  $j$  ( $n_{+j}/n_{++}$ ) مهاجرت کرده‌اند. مولفه تعاملی  $OD_{ij}$  که موسر (۱۹۸۹) آن را مولفه جداسازی فضایی<sup>۴</sup> می‌نامند  $n_{ij}/(T)(O_i)(D_j)$  یا نسبت تعداد مهاجران مشاهده شده به تعداد مهاجران مورد انتظار می‌باشد. همه اثرات با همدیگر روشی برای ارائه ساختار فضایی مهاجرت فراهم می‌کند. برای به دست آوردن این اثرات از معادله زیر استفاده می‌شود:

$$n_{ij} = (T)(O_i)(D_j)(OD_{ij}),$$

$$= n_{++} + \left(\frac{n_{1+}}{n_{++}}\right) \left(\frac{n_{+3}}{n_{++}}\right) \left[\frac{n_{13}}{(n_{++})\left(\frac{n_{1+}}{n_{++}}\right)\left(\frac{n_{+3}}{n_{++}}\right)}\right]$$

$$= 2062954 \left(\frac{103140}{2062954}\right) \left(\frac{14941}{2062954}\right) \left[\frac{27629}{(2062954)\left(\frac{103140}{2062954}\right)\left(\frac{14941}{2062954}\right)}\right]$$

$$n_{13} = 2062954 (0.0499) (0.0072) (37,2771)$$

$$= 27629$$

این معادله همانند کدگذاری تاثیر میانگین هندسی پارامترهای بیشتری به ما می‌دهد

1 geometric mean effect coding  
2 Knoke and Burke  
3 total sum reference coding  
4 spatial separation component

$$\sum_i O_i = 1; \sum_j D_j = 1; \frac{\sum_j O_i \sum_j OD_{ij}}{m} = 1; \frac{\sum_i O_i \sum_i OD_{ij}}{m} = 1 \quad (2)$$

کدگذاری اثر میانگین هندسی اولین معادله‌ای است که برای تحلیل مهاجرت به کار برده شده است و اولین بار توسط بیرج (۱۹۶۳) مطرح شد و برابر با مدل جاذبه مهاجرت می‌باشد. اثر کلی،  $T$ ، به‌عنوان اثر اصلی اندازه<sup>۱</sup> توصیف می‌شود (ویلیکینز، ۱۹۸۳، به نقل از: مولترای و همکاران ۲۰۱۳) و میانگین هندسی همه مقادیر جریان‌های بین منطقه‌ای (بین‌استانی) مهاجرت را نشان می‌دهد:

$$T = \left[ \prod_{ij} n_{ij} \right]^{\frac{1}{m \times m}} \quad (3)$$

در اینجا،  $M$  عبارت است از تعداد مناطق مبدا (سطرها) = تعداد مناطق مقصد (ستون‌ها) می‌باشد. مقدار  $T$  در سرشماری سال ۱۳۹۵ برای ایران برابر ۲,۰۶۲,۹۵۴ می‌باشد که تعداد کل مهاجرت‌های بین‌استانی را نشان می‌دهد.  $n_{ij}$  نشان دهنده تعداد مهاجرین بین مبدا و مقصد است که مجموع آن مساوی با سطح کلی مهاجرت است. برای منطقه مبدا  $(i)$ ، اثر کلی منطقه مبدا، نسبتی از میانگین هندسی جریان‌هایی است که از منطقه  $i$  مهاجرت می‌کنند تقسیم بر میانگین هندسی کل:

$$O_i = \frac{1}{T} \left[ \prod_j n_{ij} \right]^{\frac{1}{m}} \quad (4)$$

$$O_i = \frac{1}{2062954} [17518 \times 18283 \times 12636 \dots \times 89166]^{\frac{1}{31}}$$

$O_i$ ، اهمیت نسبی مناطق  $i$  را به‌عنوان منبع مهاجران نشان می‌دهد (آلسو<sup>۲</sup>، ۱۹۸۶). برای مثال براساس داده‌های سرشماری ۱۳۹۵ اثر مبدا در استان تهران برابر ۰,۰۱۳۲۶ می‌باشد. با توجه به

1 . the size main effect  
2 -Alonso

مقدارهای که بدست آمده تهران منبع عمده مهاجرت در سال ۱۳۹۵ بوده است. به این ترتیب اثر عمده مقصد،  $D_j$ ، اهمیت نسبی منطقه  $Z$  را بعنوان جذب کننده مهاجران به دست می‌دهد. این نسبت میانگین هندسی ستون  $Z$  به میانگین کل هندسی می‌باشد که فرمول به صورت زیر می‌باشد:

$$D_j = \frac{1}{T} \left[ \prod_i n_{ij} \right]^{\frac{1}{m}} \quad (5)$$

$$D_j = \frac{1}{2062954} [18283 \times 475 \times 3331 \times \dots \times 2,429]^{\frac{1}{31}}$$

برای مثال استان اصفهان به‌عنوان مقصد اثر این استان در سرشماری ۱۳۹۵ برابر با ۰,۰۰۷۸۱ می‌باشد. همه سطرها و ستون‌ها را در ماتریس‌های مهاجرتی به این صورت به دست می‌آیند. هر یک با تقسیم کردن بر میانگین هندسی کل به دست می‌آید که آن‌ها برابر با فاکتورهای تعادل در مدل جاذبه هستند (ویلیکینز، ۱۹۸۳). مولفه  $OD_{ij}$  برابر با جریان مشاهده شده بین  $i$  و  $j$  که بر جریان مورد انتظار تقسیم می‌شود که از سه پارامتر دیگر به دست می‌آیند.

$$OD_{ij} = \frac{n_{ij}}{(T)(O_i)(D_j)} \quad (6)$$

هر  $OD_{ij}$  انحراف جریان مشاهده شده از جریان مورد انتظار را بر اساس این فرض که هیچ ارتباطی بین مبدا و مقصدی وجود ندارد نشان می‌دهد. مولفه تعاملی را می‌توان به‌عنوان تعیین کننده‌های دسترسی یا جذابیت بین دو منطقه در نظر گرفت (راجرز و دیگران ۲۰۰۲). اگر مولفه تعاملی برابر با یک باشد یعنی بین مبدا و مقصد همبستگی یا پیوستگی وجود ندارد. مقادیر بالاتر از ۱ نشان می‌دهد مهاجرت مشاهده شده بیشتر از مهاجرت مورد انتظار جذابیت دارد و مقدار کمتر از یک جذابیت مورد انتظار پایین‌تری را نشان می‌دهد.

همان‌طور که اشاره شد در اینجا، استان‌ها را براساس شاخص توسعه انسانی یا  $HDI^1$  طبقه‌بندی کرده‌ایم که این شاخص مرکب از نشانگرهایی است که سه بعد را ارائه می‌دهند: طول

<sup>1</sup> Human development index

عمر (امید زندگی در بدو تولد)، آگاهی (میزان باسوادی بزرگسالان و متوسط سال‌های تحصیل) و درآمد (سرانه درآمد ناخالص داخلی واقعی در قدرت خرید- به دلار). ارزش عددی شاخص توسعه انسانی بین صفر تا یک است. ارزش شاخص توسعه انسانی نشان می‌دهد که هر استان یا منطقه چه مقدار از مسیر خود را برای رسیدن به بالاترین ارزش ممکن، یعنی یک طی کرده است و همچنین امکان مقایسه بین مناطق یا استان‌ها را فراهم می‌کند. در مقاله حاضر، رتبه‌بندی سطح توسعه انسانی استان‌های کشور برپایه روش تاکسونومی<sup>۱</sup> از نتایج مطالعه صالحی (۱۳۹۷) اقتباس و اخذ شده و گزارش آن در جدول ۲ منعکس شده است. براساس نتایج مذکور، استان تهران با شاخص توسعه انسانی ۰/۸۱۴ در مقام نخست از نظر سطح توسعه انسانی قرار دارد. همچنین متوسط کل کشوری شاخص ۰/۷۴۵ برآورد گردیده است. پنج استان دارای بالاترین شاخص توسعه انسانی عبارتند از: تهران، سمنان، بوشهر، یزد و اصفهان و پنج استان آخر در این شاخص استان‌های سیستان و بلوچستان، کردستان، آذربایجان غربی، لرستان و ایلام هستند.

جدول ۲- مقدار و رتبه استان‌های کشور در شاخص توسعه انسانی

رتبه	شاخص توسعه انسانی	نام استان	رتبه	شاخص توسعه انسانی	نام استان
۱۷	۰,۷۱۲	خراسان رضوی	۱	۰,۸۱۴	تهران
۱۸	۰,۷۰۵	هرمزگان	۲	۰,۷۸	سمنان
۱۹	۰,۷۰۳	کرمانشاه	۳	۰,۷۷۹	بوشهر
۲۰	۰,۷۰۲	همدان	۴	۰,۷۶۸	یزد
۲۱	۰,۷۰۱	چهارمحال و بختیاری	۵	۰,۷۶۵	اصفهان
۲۲	۰,۶۹۸	کهگیلویه و بویراحمد	۶	۰,۷۵۶	مازندران
۲۳	۰,۶۹۴	اردبیل	۷	۰,۷۴۶	قزوین
۲۴	۰,۶۹۳	گلستان	۸	۰,۷۴۵	مرکزی
۲۵	۰,۶۸۹	خراسان جنوبی	۹	۰,۷۳۸	فارس

1 taxonomy



ساختر فضایی مهاجرت‌های بین استانی در ایران: کاربرد مدل‌های لگاریتم خطی ۸۵

ادامه جدول ۲- مقدار و رتبه استان‌های کشور در شاخص توسعه انسانی

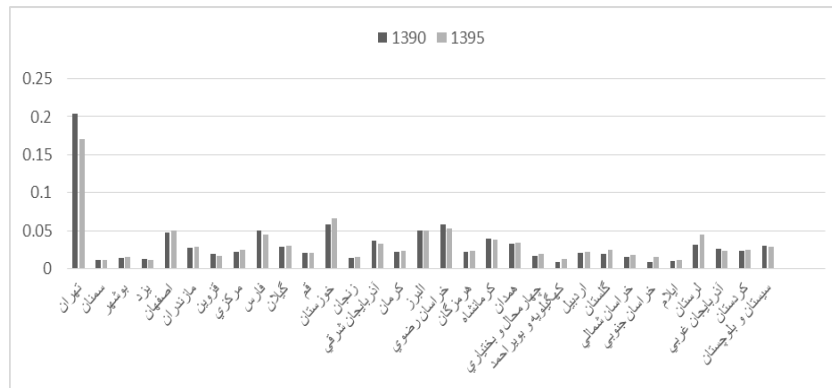
رتبه	شاخص توسعه انسانی	نام استان	رتبه	شاخص توسعه انسانی	نام استان
۲۶	۰,۶۸۵	خراسان شمالی	۱۰	۰,۷۳۷	گیلان
۲۷	۰,۶۸۱	ایلام	۱۱	۰,۷۳۴	قم
۲۸	۰,۶۸	لرستان	۱۲	۰,۷۳۱	خوزستان
۲۹	۰,۶۶۳	آذربایجان غربی	۱۳	۰,۷۱۶	زنجان
۳۰	۰,۶۵۸	کردستان	۱۴	۰,۷۱۴	آذربایجان شرقی
۳۱	۰,۵۸۹	سیستان و بلوچستان	۱۵	۰,۷۱۳	کرمان
			۱۶	۰,۷۱۲	البرز

منبع: صالحی، ۱۳۹۷.

#### یافته‌ها

##### تحلیل مولفه‌های مبدا و مقصد مهاجرتی

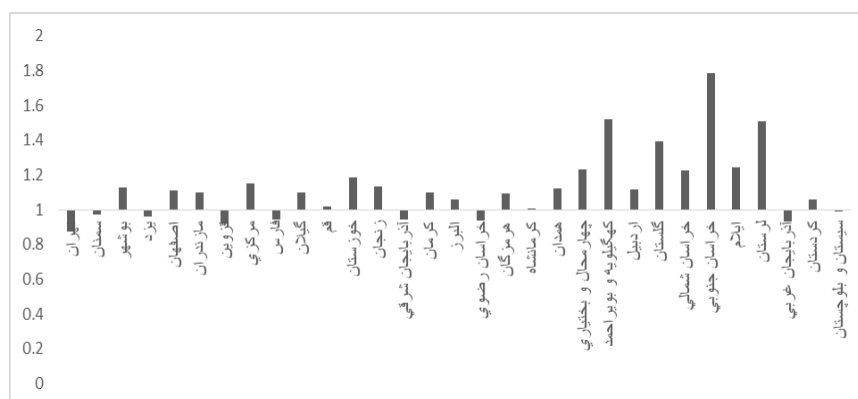
تعداد مهاجران بین‌استانی از سال ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۵ به تعداد ۹۷۱۶۳ نفر افزایش یافته است. به طوری که در سرشماری ۱۳۹۰ تعداد مهاجران بین‌استانی ۱,۹۶۵,۴۹۱ و در سرشماری ۱۳۹۵ تعداد مهاجران ۲,۰۶۲,۹۵۴ بوده است. براساس این رقام مولفه کلی (T) یا سطح کلی مهاجران بین‌استانی در طول دو دوره سرشماری ۴ درصد افزایش یافته است. در نمودار ۱ و ۳، مولفه‌های مقصد و مبدا مهاجران بین‌استانی در دو سرشماری نشان داده شده است. در این نمودارها، استان‌های کشور براساس رتبه شاخص توسعه انسانی از چپ به راست مرتب شده‌اند.



نمودار ۱-مولفه مبدأ در مهاجرت‌های بین‌استانی ایران در دو دوره ۱۳۹۰-۹۵ و ۱۳۸۵-۹۰

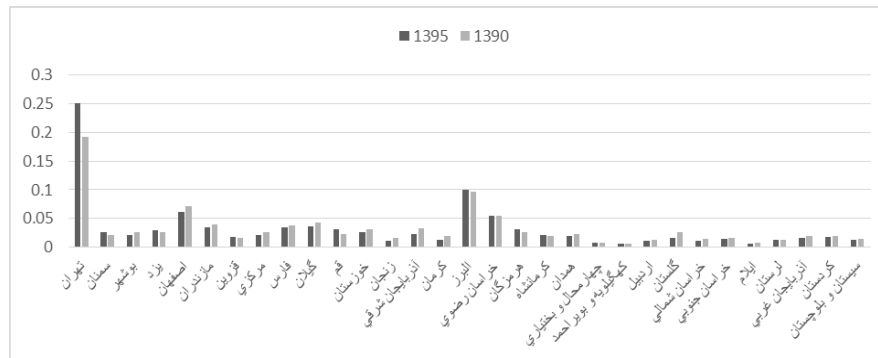
نمودار ۱ نشان‌دهنده مولفه مبدأ (Oi) است به این معنی که سهم مهاجران از استان‌های مبدأ را نشان می‌دهد. براساس نتایج سرشماری‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۵ استان تهران منشأ عمده مهاجرت‌های بین‌استانی (به ترتیب ۲۰٪ و ۱۷٪) می‌باشد. به‌عبارت دیگر، در سرشماری ۱۳۹۵، ۱۷ درصد از مهاجران داخلی کشور (بین‌استانی) از مبدأ استان تهران به سایر استان‌ها مهاجرت کرده‌اند. بعد از تهران، استان‌های اصفهان (۴٪ و ۵٪)، خراسان رضوی (۶٪ و ۵٪)، خوزستان (۵٪ و ۶٪)، البرز (۵٪ و ۵٪) و فارس (۵٪ و ۴٪) قرار دارند. استان‌های که سهم کمتری به‌عنوان استان‌های مبدأ دارند استان‌های بوشهر، یزد، سمنان، زنجان، ایلام، خراسان جنوبی و کهگیلویه و بویراحمد (هر کدام ۱٪) می‌باشند. از اینرو، استان‌هایی که شاخص توسعه انسانی بالاتری دارند (به‌جز سمنان، بوشهر، و یزد) نسبت به استان‌هایی که شاخص توسعه انسانی کمتری دارند، منشأ عمده خروج مهاجرین می‌باشند. به‌عبارت دیگر، در سرشماری ۱۳۹۵ مبدأ ۴۰ درصد از مهاجران از ۱۰ استان با شاخص توسعه انسانی بالا و ۳۷ درصد دیگر از مهاجران از استان‌های با شاخص توسعه انسانی متوسط و مبدأ ۲۲ درصد از مهاجران بین‌استانی کشور از ۱۰ استان با شاخص توسعه پایین هستند. اکثر استان‌ها در طی دو سرشماری در تعداد مهاجران وارد شده تغییر داشته‌اند که برای واضح‌تر نشان دادن تفاوت‌های استان‌ها با همدیگر در طی دو سرشماری از

نسبت مولفه مبدا استفاده می‌شود. در نظر گرفتن نسبت دو مجموعه از مولفه‌ها روشی ساده برای بررسی ثبات در ساختار مهاجرت بدون مواجهه با تاثیرات رشد یا کاهش در سطح کلی مهاجرت می‌باشد (راجرز و دیگران ۲۰۰۲) که در نمودار ۲ نشان داده می‌شود.



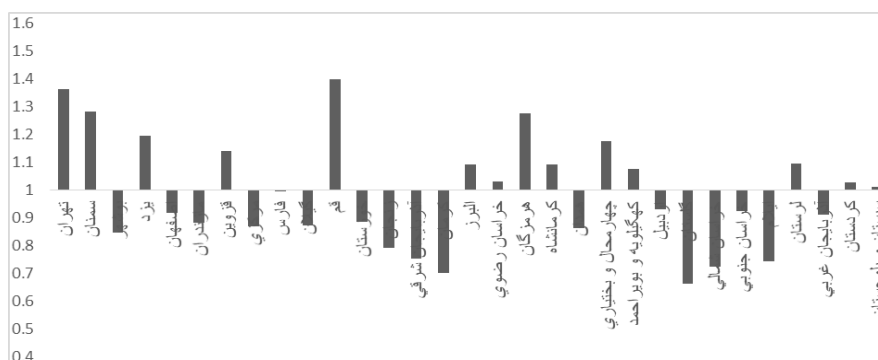
نمودار ۲-نسبت مولفه مهاجرت‌های خارج شده (مبدأ) بین‌استانی ۱۳۹۵ به ۱۳۹۰

نمودار ۲ نشان‌دهنده نسبت مولفه مبدا مهاجرت‌های بین‌استانی در سرشماری ۱۳۹۵ به ۱۳۹۰ می‌باشد. همان‌طوری‌که در نمودار مشاهده می‌شود اکثر استان‌های کشور کاهش یا افزایشی در تعداد مهاجران خارج شده در سرشماری ۱۳۹۵ نسبت به سرشماری ۱۳۹۰ تجربه کرده‌اند که بیشترین تغییرات متعلق به استان‌های خراسان جنوبی، کهگیلویه و بویراحمد، لرستان، گلستان، ایلام، خراسان شمالی و چهارمحال و بختیاری می‌باشد که استان‌های با شاخص توسعه انسانی پایین می‌باشد. کمترین تغییر در تعداد مهاجران خارج شده در طی دو سرشماری مربوط به استان قم، کرمانشاه و سیستان و بلوچستان می‌باشد.



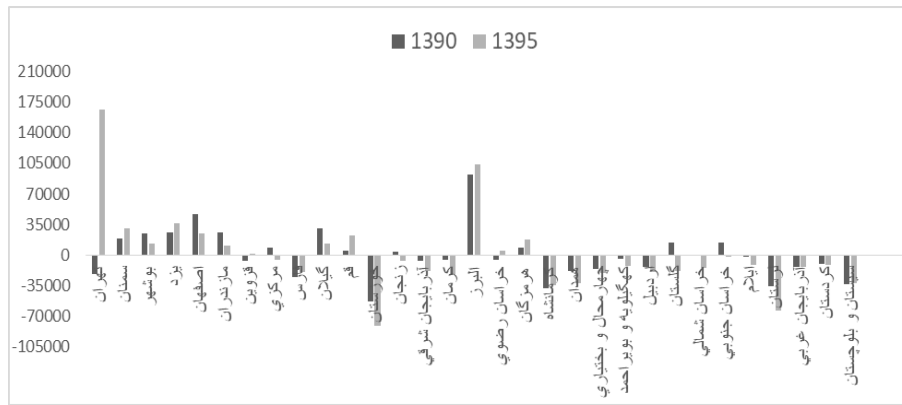
نمودار ۳-مولفه مقصد مهاجرت‌های بین‌استانی در ایران در دو دوره ۱۳۹۰-۹۵ و ۱۳۸۵-۹۰

نمودار ۳ نشان‌دهنده مولفه مقصد (Di) است که سهم هر یک از استان‌ها را به‌عنوان استان مقصد نشان می‌دهد. براساس سرشماری‌های ۱۳۹۵ و ۱۳۹۰ به ترتیب (۱۹٪ و ۲۶٪) از کل مهاجران به مقصد استان تهران مهاجرت کرده‌اند. بعد از تهران، استان‌های البرز (۹٪ و ۱۱٪)، اصفهان (۷٪ و ۶٪) و خراسان رضوی (۵٪ و ۵٪) قرار دارند که این ۴ استان مقصد ۴۳ درصد از مهاجران بین‌استانی می‌باشند. با وجود اینکه استان البرز از لحاظ شاخص توسعه انسانی در رتبه ۱۶ قرار دارد اما بعد از تهران بیشترین سهم را به‌عنوان استان مقصد دارد که می‌تواند به‌دلیل نزدیکی به استان تهران باشد. همان‌طور که در نمودار می‌توان مشاهده کرد مقصد عمده مهاجرت‌های بین‌استانی به استان‌های با شاخص توسعه انسانی بالا می‌باشد و ۱۰ استان با شاخص توسعه انسانی پایین فقط مقصد ۱۲ درصد از مهاجران می‌باشد. مقایسه نتایج بدست آمده از نمودارهای ۱ و ۳ گویای آن است که استان‌های دارای سطح توسعه انسانی بالاتر، هم از نظر مبدأ و هم از نظر مقصد مهاجرتی سهم بالاتری را به خود اختصاص می‌دهند. بنابراین، نقش فعال‌تری در شبکه مبادلات مهاجرتی بین‌استانی داخل کشور عهده‌دار هستند.



نمودار ۴- نسبت مولفه مقصد مهاجرت‌های بین استانی ۱۳۹۰ به ۱۳۹۵

نمودار ۴ نشان‌دهنده نسبت مولفه مقصد مهاجرت‌های بین استانی سرشماری ۱۳۹۵ به ۱۳۹۰ می‌باشد که از این طریق می‌تواند نشان داد که در طول دو دوره سرشماری تعداد مهاجرت‌های وارد شده به استان‌ها چه تغییری کرده است. تهران و قم بالاترین نسبت تغییر را دارند و بعد از این دو استان سمنان، یزد، هرمزگان، قزوین، البرز و چهارمحال و بختیاری قرار دارد که مهاجران وارد شده به این استان‌ها در سرشماری دوم نسبت به سرشماری اول بیشتر بوده است. استان‌های با شاخص توسعه انسانی بالا بیشترین نسبت مولفه مقصد را نسبت به استان‌های با شاخص توسعه انسانی پایین و میانی دارند. در استان‌هایی که شاخص توسعه انسانی پایینی دارند فقط استان کردستان و لرستان مهاجران وارد شده نسبت به سرشماری ۱۳۹۰ افزایش یافته است که این نسبت هم خیلی بالا نیست. استان‌های کرمان، گلستان، آذربایجان شرقی، اصفهان، خراسان شمالی ایلام و بوشهر بیشترین تغییر را در نسبت مولفه مقصد داشته‌اند و استان‌های که در طی این دو دوره سرشماری کمترین تغییر را در نسبت مولفه مقصد داشته‌اند استان فارس با کمترین تغییر و بعد استان سیستان و بلوچستان می‌باشد در اینجا برای واضح‌تر نشان دادن اینکه کدام یک از استان‌ها مهاجران وارد شده یا خارج شده بیشتر دارند در نمودار زیر مهاجرت خالص استان‌ها نشان داده می‌شود.



نمودار ۵-خالص مهاجرت در استان‌های ایران در دو دوره ۱۳۸۵-۱۳۹۰ و ۱۳۹۰-۱۳۹۵

نمودار ۵ مهاجرت خالص استان‌های ایران را در دو سرشماری ۱۳۹۵ و ۱۳۹۰ نشان می‌دهد. بر مبنای اطلاعات نمودار، مهاجرت خالص استان تهران در سرشماری ۱۳۹۰ منفی بوده و حال آنکه در سرشماری ۱۳۹۵ مثبت و دارای بالاترین خالص مهاجرت از میان همه استان‌های کشور می‌باشد. به عبارتی، می‌توان نتیجه گرفت که تهران در سرشماری ۱۳۹۵ یکی از مقاصد عمده مهاجرت‌ها در ایران بوده است. بعد از تهران، استان البرز بالاترین خالص مهاجرت را احتمالاً به دلیل نزدیکی به استان تهران دارد. بر اساس نمودار می‌توان مشاهده کرد خالص مهاجرتی مثبت عمدتاً متعلق به استان‌های با شاخص توسعه انسانی بالا (تهران، سمنان، بوشهر، یزد و اصفهان) می‌باشد که شاید بتوان گفت این تاییدی بر نظریه جاذبه-دافعه<sup>۱</sup> (برجاس ۱۹۸۷؛ داوانز ۱۹۸۱) باشد. در مقابل، پنج استانی که کمترین شاخص توسعه انسانی را دارند، همگی نرخ خالص مهاجرتی منفی را در هر دو سرشماری تجربه کرده‌اند. پایین‌ترین نرخ خالص مهاجرتی در سرشماری ۱۳۹۵ متعلق به استان کهگیلویه و بویراحمد و در سرشماری ۱۳۹۰ متعلق به خراسان رضوی می‌باشد.

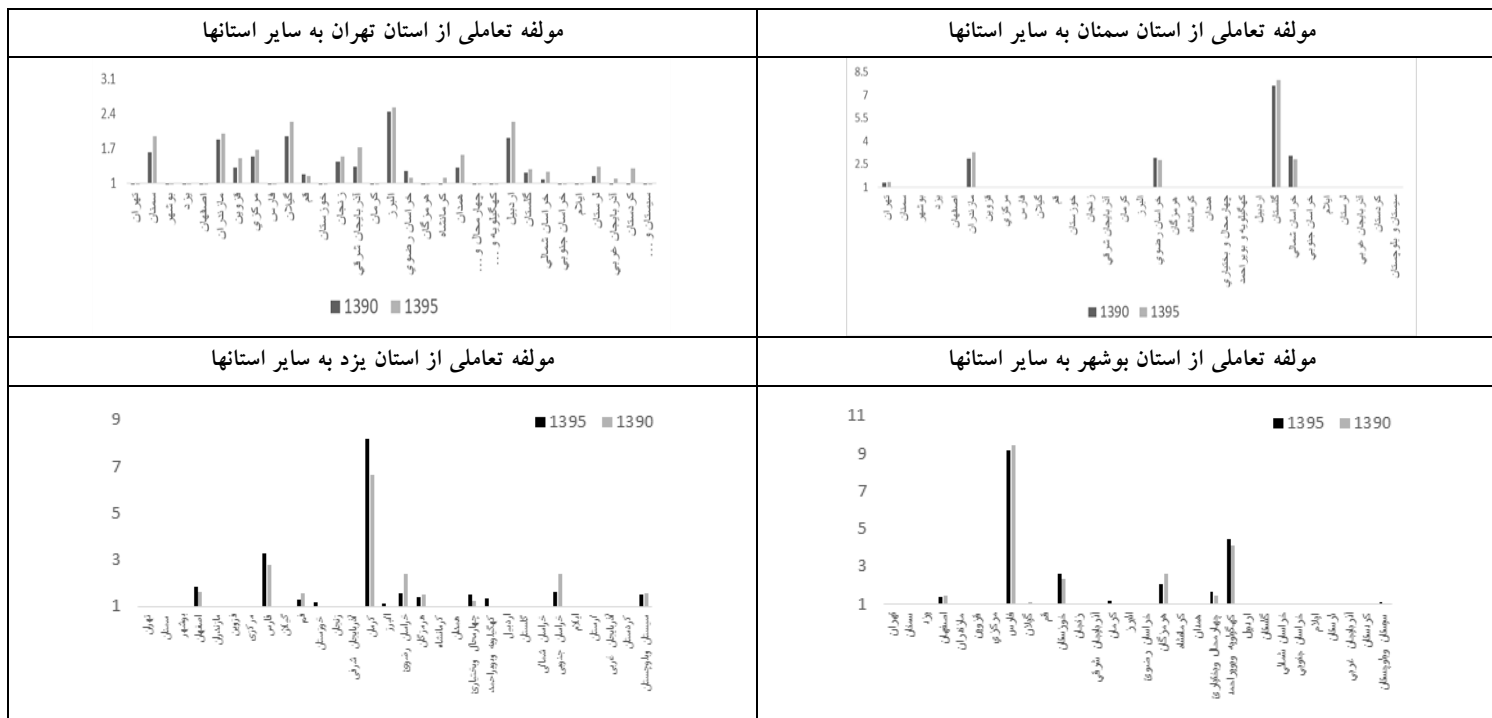
1 pull-push

### تحلیل مولفه‌های تعاملی دو طرفه<sup>۱</sup> (مبدا و مقصد)

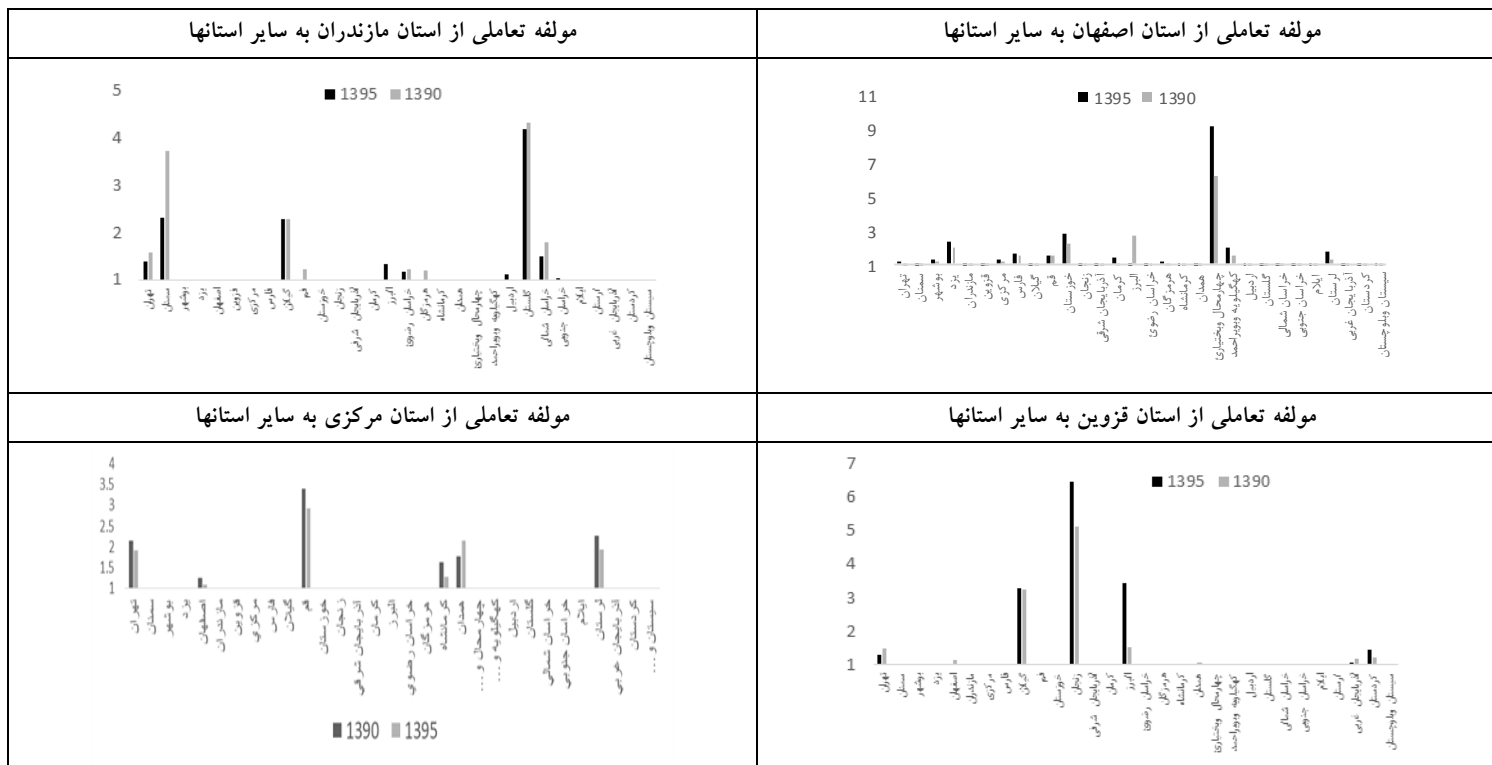
تا اینجا تحلیل، تمرکز بر روی تاثیر اصلی مدل مولفه ضربی بود که به صورت درصد‌های متناسب تفسیر شده‌اند. مولفه تعاملی بین مبدا و مقصد نشان‌دهنده انحراف از نسبت‌های کلی است که توسط اثرات اصلی نشان داده می‌شود (ریمر، بوناگودی و والتینی ۲۰۰۶).

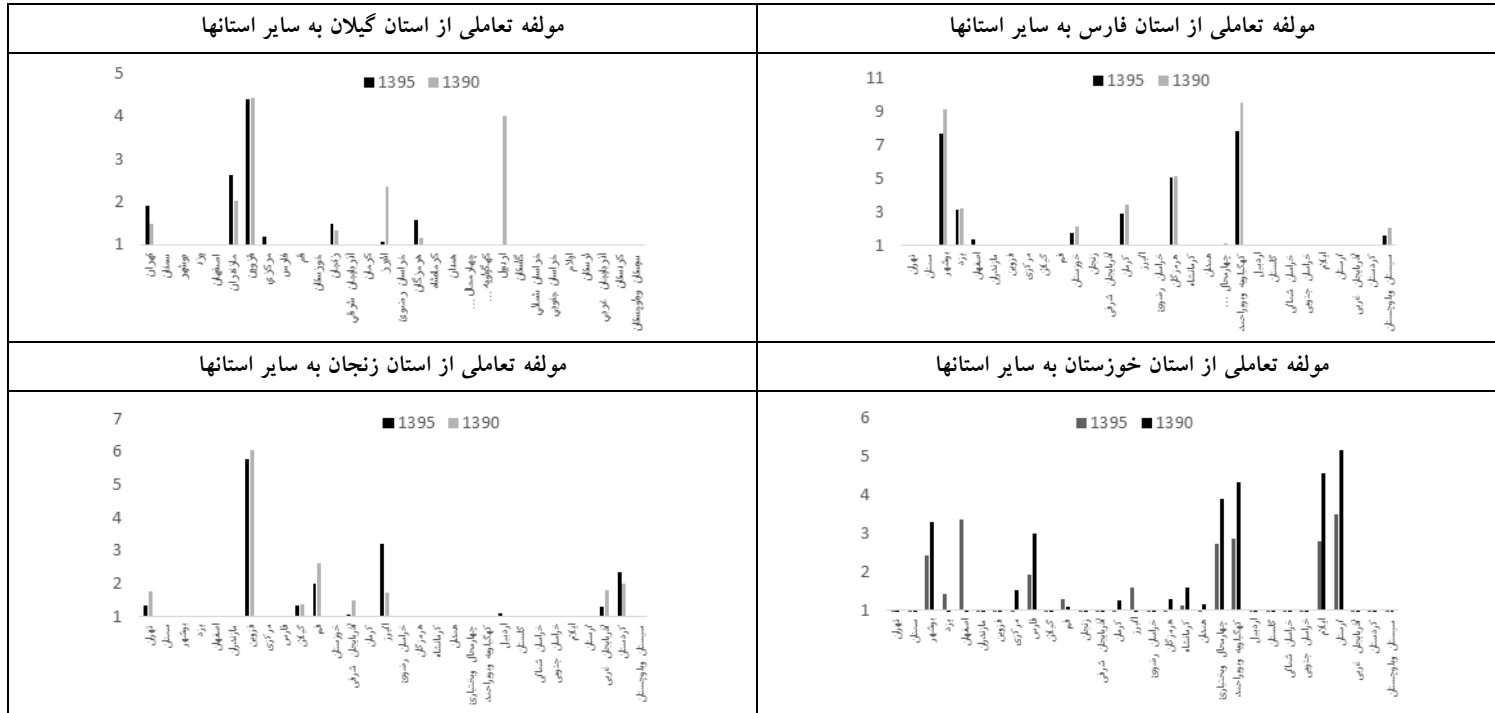
مولفه‌های تعاملی مبدا-مقصد (ODij) نسبت تعداد مهاجرت مشاهده شده به تعداد مهاجرت مورد انتظار است (راجرز، لیتل و ریمر، ۲۰۱۰)؛ مهاجرت‌های مورد انتظار براساس اطلاعات (T)(Oi)(Dj) به دست می‌آید. مولفه تعاملی مبدا- مقصد تاثیر فاصله فیزیکی یا اجتماعی بین مناطق را نیز بیان می‌کند (ریمر و راجرز، ۲۰۰۷) همچنین مولفه‌های تعاملی به‌عنوان شاخص‌های دستیابی، سهولت تعامل یا جذابیت بین دو منطقه تفسیر می‌شود (راجرز، ویلکینز، لیتل و همکاران ۲۰۰۲). اگر مقادیر به دست آمده در پارامتر ODij بزرگتر از ۱ باشد به این معنی است که همبستگی یا تعامل قوی بین مناطق یا استان مبدا و مقصد وجود دارد و اینکه تعداد مهاجرت مشاهده شده بالاتر از تعداد مهاجران مورد انتظار است. مقدار کمتر از ۱ بیانگر آن است که همبستگی یا تعامل بین دو منطقه کم است و اینکه تعداد مهاجر مشاهده شده، کمتر از تعداد مهاجر مورد انتظار می‌باشد. اگر مقدار پارامتر برابر ۱ باشد به این معنی است که همبستگی یا تعاملی بین دو منطقه وجود ندارد. در نمودار ۶ مولفه‌های تعاملی استان‌های کشور آورده شده است.

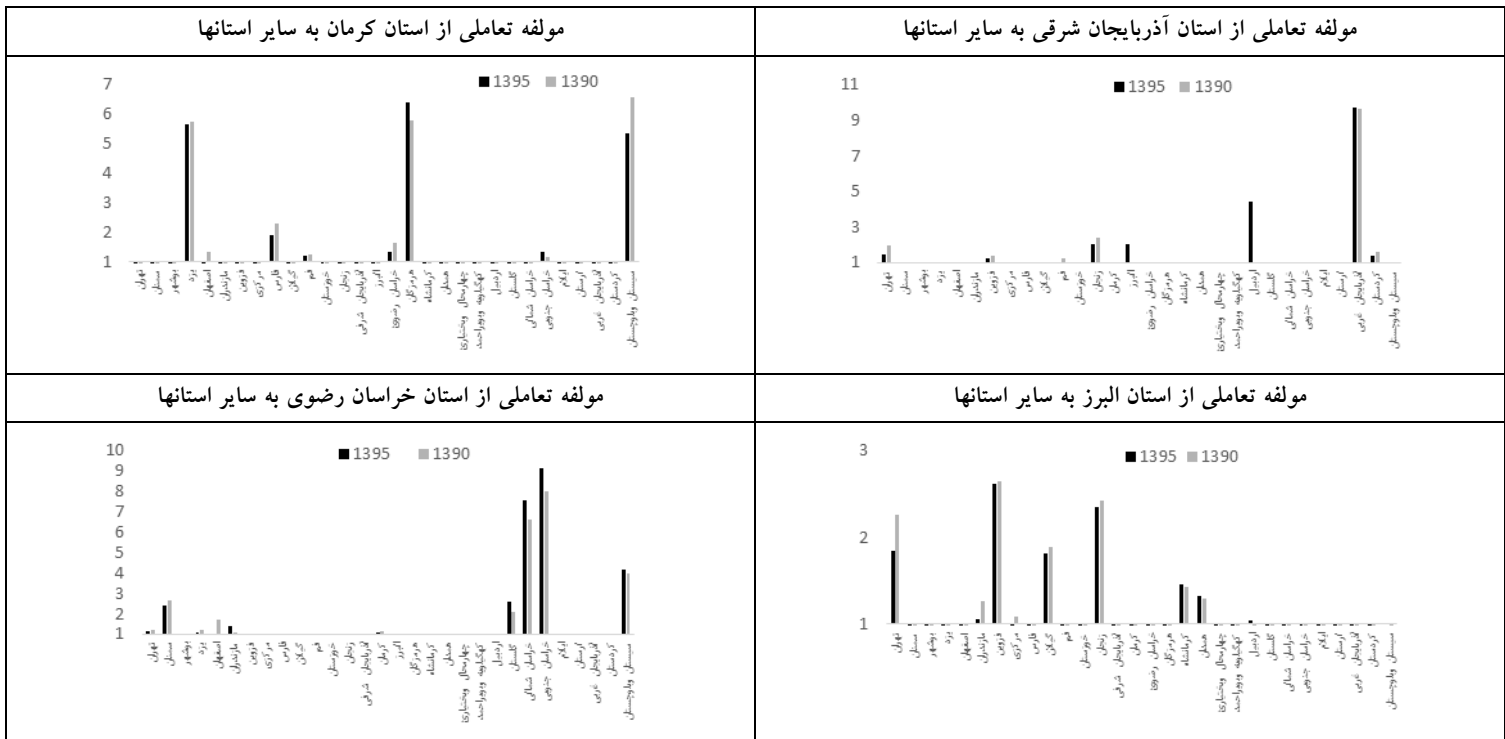
1 Two-way interaction components



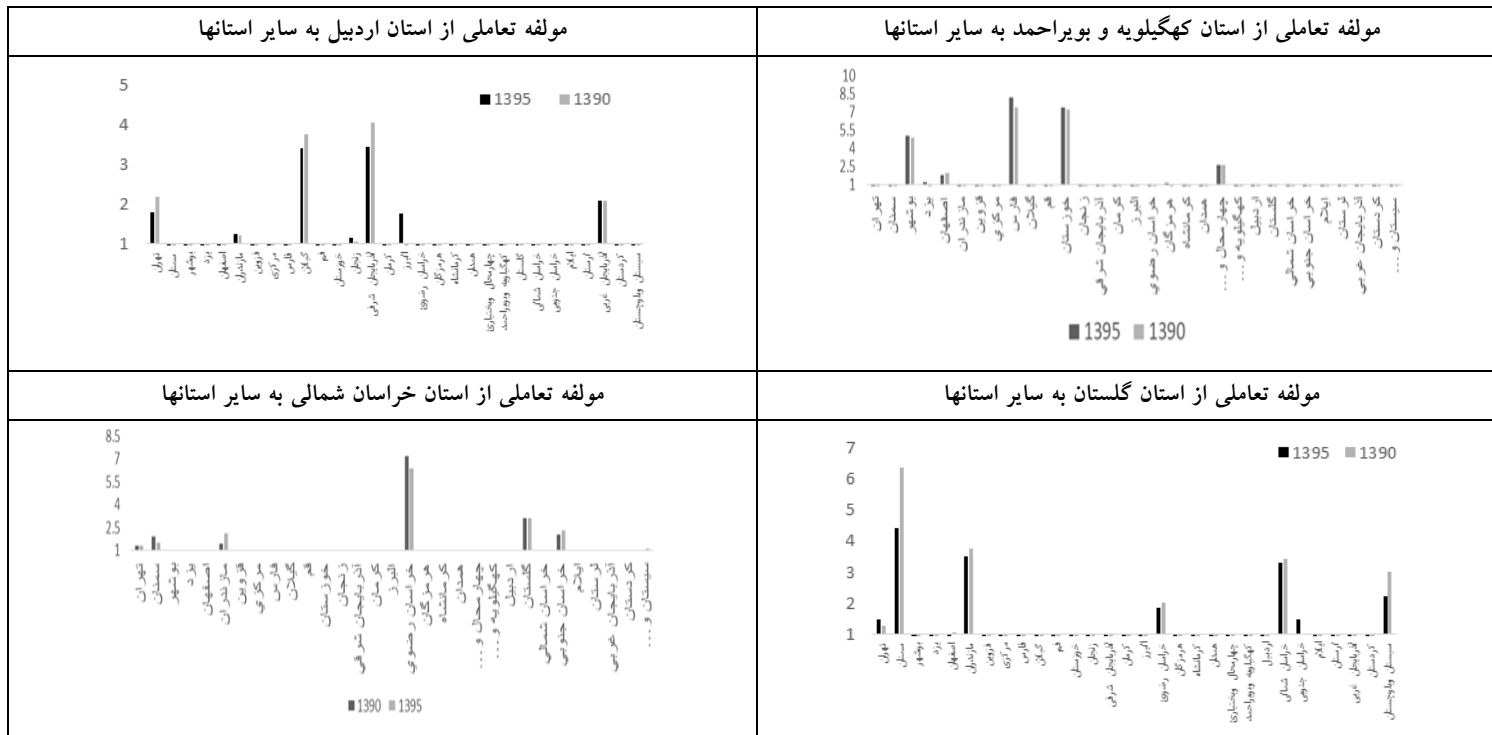




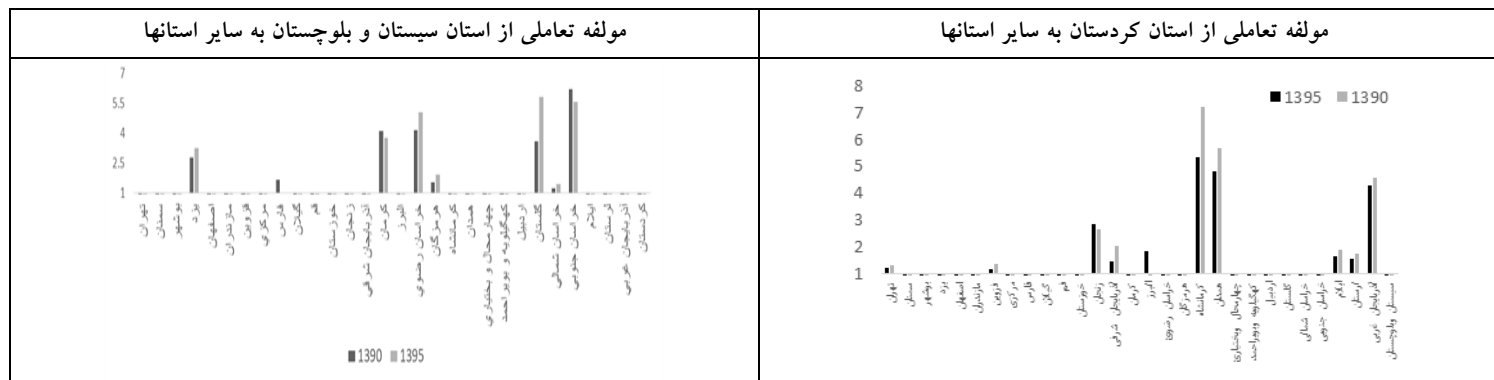












نمودار ۶- مولفه‌های تعاملی مهاجرتی استان‌های کشور، ۱۳۸۵-۱۳۹۵

نمودار ۶ مولفه تعاملی استان‌های کشور را نشان می‌دهد با توجه به نتایج و تحلیل داده‌ها استان تهران بیشترین تعامل را با استان‌های البرز، سمنان، مازندران، گیلان و اردبیل در طی هر دو سرشماری داشته است. در سرشماری ۱۳۹۵ بیشترین تعامل (۴,۷) را با استان البرز داشته است. با استان‌های قزوین، مرکزی، زنجان، آذربایجان شرقی، همدان تعامل متوسطی دارد و مولفه تعاملی تهران-یزد، بوشهر، اصفهان، هرمزگان، چهارمحال و بختیاری، کهگیلویه و بویر احمد، ایلام و سیستان و بلوچستان کمتر از ۱ است که می‌توان گفت تعامل ضعیفی را با این استان‌ها دارد. تهران کمترین تعامل مهاجرتی را با استان کهگیلویه و بویراحمد در طی هر دو سرشماری داشته است. نکته‌ای که در اینجا برای تهران برجسته است این است که این استان با ۱۶ استان کشور تعامل دارد که به عبارتی مقدار پارامتر بدست آمده برای این استان‌ها بالای ۱ بوده است. درحالی‌که، استان‌های دیگر کشور فقط با چند استان تعامل بالایی داشته‌اند.

استان سمنان بیشترین تعامل را با استان‌های گلستان، خراسان رضوی، خراسان شمالی و مازندران در سرشماری ۱۳۹۵ داشته است و در سرشماری ۱۳۹۰ بیشترین تعامل را فقط با استان‌های اصفهان و گلستان داشته است. مقدار مولفه تعامل بین استان سمنان با بقیه استان‌های کشور کمتر از ۱ بوده است که نشان می‌دهد مبادلات مهاجرتی بسیار محدودی در بین این استان‌ها، در جریان بوده است. استان بوشهر در طی هر دو سرشماری قوی‌ترین تعامل یا بیشترین همبستگی را به ترتیب با استان‌های فارس، کهگیلویه و بویراحمد، هرمزگان و خوزستان داشته است. اثر تعاملی به دست آمده برای استان فارس ۹ می‌باشد که نشان می‌دهد تعداد مهاجران مشاهده شده نسبت به تعداد مهاجران مورد انتظار خیلی بالاست. این استان از نظر شاخص توسعه انسانی، در رتبه‌ای بالاتر از استان‌های کهگیلویه و بویراحمد، هرمزگان و خوزستان قرار می‌گیرد.

استان یزد بیشترین تعامل را با استان‌های کرمان و فارس، اصفهان و خراسان رضوی دارد و با بقیه استان‌های دیگر کشور تعامل قوی ندارد. این نتایج در مطالعه اخیری که جریان‌های



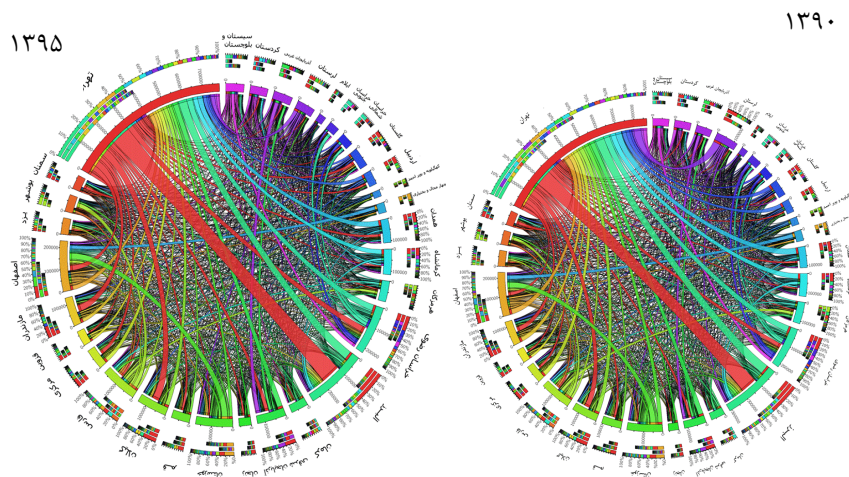
مهاجرت در استان یزد را تحلیل نموده است، تأیید گردیده است (عسکری‌ندوشن و همکاران، ۱۳۹۸). استان اصفهان بیشترین تعامل را با استان‌های چهارمحال و بختیاری، خوزستان، یزد و کهگیلویه و بویراحمد در طی هر دو سرشماری داشته است و با استان البرز فقط در سرشماری ۱۳۹۰ تعامل داشته است. استان مازندران بیشترین تعامل را به ترتیب با استان‌های گلستان، سمنان، گیلان، تهران و خراسان شمالی در طی دو سرشماری داشته است که بالاترین مقدار مولفه تعاملی مازندران-گلستان ۴,۱۹ می‌باشد که در ازای هر مهاجر مورد انتظار ۴ مهاجر مشاهده شده وجود دارد به عبارت دیگر می‌توان گفت بیشترین مهاجران خارج شده از استان مازندران به استان گلستان وارد شده‌اند. این استان کمترین تعامل را با استان یزد داشته است.

استان قزوین قوی‌ترین تعامل یا همبستگی را به ترتیب با استان‌های زنجان، گیلان و استان البرز و بعد با استان‌های تهران و کردستان دارد. با سایر استان‌ها، مقدار به دست آمده کمتر از ۱ می‌باشد. استان مرکزی با قم، تهران، کرمانشاه، همدان و لرستان بیشترین تعامل را دارد که بیشترین تعامل را با استان‌های همجوار خود دارد. استان فارس با استان‌های کهگیلویه و بویراحمد، بوشهر، هرمزگان، کرمان، یزد و خوزستان به ترتیب بیشترین تعامل را در طی دو سرشماری داشته است. یزد و بوشهر جزء استان‌هایی هستند که بالاترین شاخص توسعه انسانی را دارند و با استان فارس همجوار هستند. با این حال، استان فارس بیشترین تعامل را با استان بوشهر نسبت به استان یزد دارد. استان خراسان شمالی بیشترین تعامل را با خراسان رضوی، گلستان و خراسان جنوبی دارد و با استان سمنان و مازندران تعامل متوسطی دارد اما در طی دو سرشماری بیشترین تعامل را با استان خراسان رضوی داشته است. استان خراسان جنوبی بیشترین تعامل را با استان خراسان رضوی، سیستان و بلوچستان در طی دو سرشماری داشته است و بعد تعامل متوسطی با استان یزد دارد. استان سیستان و بلوچستان در سرشماری ۱۳۹۰ و ۱۳۹۵ بیشترین تعامل را با خراسان جنوبی، خراسان رضوی، گلستان و کرمان داشته است.

سایر استان‌های کشور هم بیشترین تعامل مهاجرتی را با استان‌های همجوار خود و استان‌های که شاخص توسعه انسانی بالای داشته‌اند دارند و کمترین تعامل را با استان‌هایی که از

مرز جغرافیای استان‌ها دور بوده‌اند، داشته‌اند. همان‌طور که داده‌ها نشان می‌دهند، استان‌های کشور بیشترین تعامل را با استان‌های همجوار خود دارند یا به عبارت دیگر ساختار فضایی مهاجرت‌های داخلی کشور می‌تواند تاییدی بر نظریه‌هایی دانست که بر فاصله و مهاجرت تاکید دارند و بر این باورند که نرخ مهاجرت بین دو نقطه، ارتباط معکوس با فاصله بین این دو نقطه دارد (راونشتاین ۱، ۱۸۸۵).

در شکل ۱ جریان‌های مهاجرتی بین استان‌ها (مبدا - مقصد) در طی دو سرشماری اخیر را نشان می‌دهد که با استفاده از نرم افزار CIRCOS<sup>۲</sup> ترسیم شده است. بر مبنای این شکل، استان تهران، چه به عنوان استان مبدا و مقصد بیشترین سهم را در جریان‌های مهاجرتی طی دو سرشماری ۱۳۹۰ و ۱۳۹۵ داشته است. همان‌طور که در نمودار مولفه تعاملی تهران با استان‌های دیگر نشان داده شد استان تهران با ۱۶ استان تعامل بالایی دارد که در شکل نیز قابل مشاهده است.



شکل ۱- جریان مهاجرت‌های بین‌استانی ایران در طی دو دوره ۹۰-۱۳۸۵ و ۹۵-۱۳۹۰

1 Ravestein

۲ نرم افزار circos نقاط تمرکز و جزییات بیشتر جریان‌های مهاجرت‌های بین‌استانی و اینکه ماتریس مهاجرتی بین مبدا و مقصد را نشان می‌دهد.

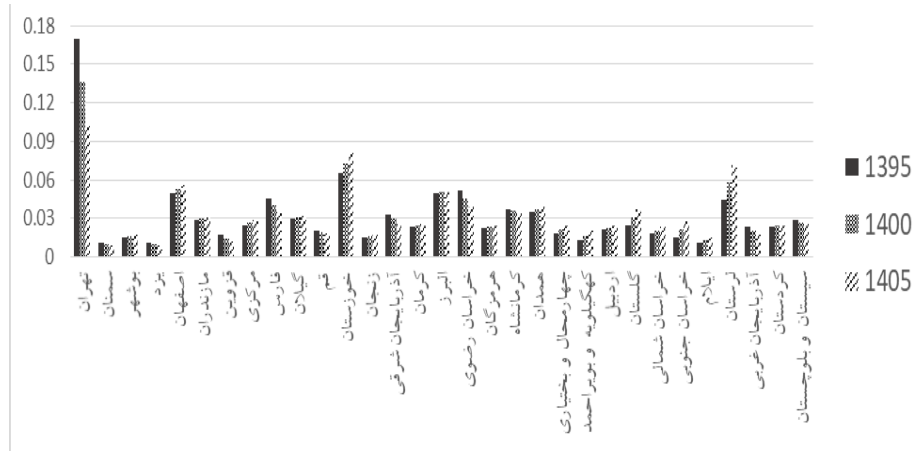
### پیش‌بینی الگوی فضایی مهاجرت

در این قسمت، الگوی فضایی مهاجرت‌های بین‌استانی در ایران، برای سال ۱۴۰۰ و ۱۴۰۵ و بر مبنای مؤلفه‌های تشریح شده در فوق آینده‌نگری می‌شود. مؤلفه‌ها ابتدا به وسیله تکنیک‌های برون‌یابی خطی پیش‌بینی می‌شود و سپس به‌طور سیستماتیک وارد مدل مؤلفه ضربی برای برآورد جریان‌های مهاجرت آینده می‌شود (ریمر، بوناگودی و والتینی ۲۰۰۶). فرض فرمول برون‌یابی خطی این است که تغییرات آینده بر اساس متوسط تغییری است که در طول دو سرشماری قبل اتفاق افتاده است (ریمر، بایدل و کمپبل، ۲۰۱۵). برای سطح کلی مهاجرت فرمول آن به صورت زیر است:

$$T^{t+5} = T^t + \frac{(T^{t-5} - T^{t-10}) + (T^t - T^{t-5})}{2}$$

### پیش‌بینی اثر عمده مؤلفه‌ها<sup>۱</sup>

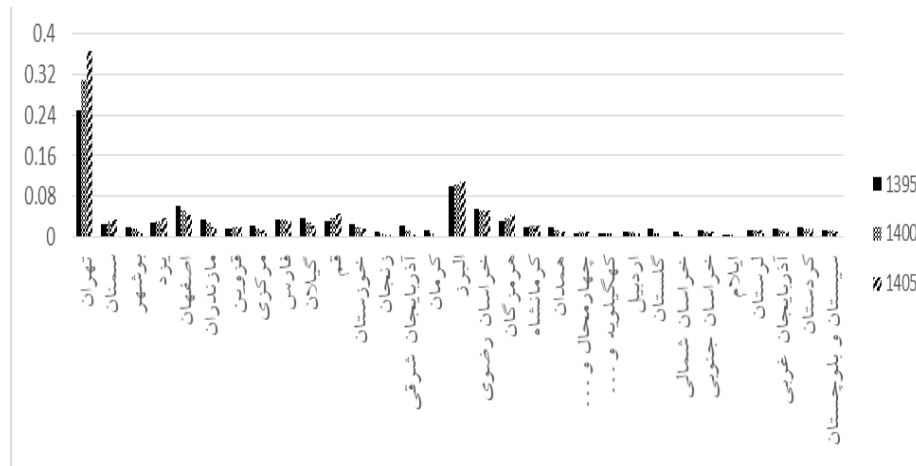
به کارگیری فرمول برون‌یابی خطی، نشان می‌دهد که سطح کلی مهاجرت (تعداد کل مهاجرت‌های بین‌استانی) از تعداد ۲,۰۶۲,۹۵۴ مشاهده شده در سرشماری ۱۳۹۵ در سال ۱۴۰۰ به ۲,۱۶۰,۴۱۷ افزایش خواهد یافت و برای سال ۱۴۰۵ به ۲,۲۵۷,۸۸۰ مهاجر بین‌استانی افزایش خواهد یافت که حدود ۲ الی ۳ درصد افزایش مهاجرت‌های بین‌استانی برای سال ۱۴۰۰ و ۱۴۰۵ پیش‌بینی می‌شود.



نمودار ۷- پیش بینی مولفه مبدا مهاجرت‌های بین استانی از ۱۳۹۵ تا ۱۴۰۵.

نمودار ۷ پیش‌بینی مولفه مبدا مهاجرت‌های بین‌استانی را نشان می‌دهد اگر استان‌ها را در سه دسته شاخص توسعه انسانی بالا، متوسط و پایین قرار دهیم پیش‌بینی می‌شود استان‌های با شاخص توسعه بالا (تهران، سمنان، بوشهر، یزد، اصفهان، مازندران، قزوین، مرکزی، فارس، گیلان) مبدأ تقریباً ۳۳ درصد از مهاجران در افق ۱۴۰۵ باشند. استان‌های با شاخص توسعه انسانی متوسط (قم، خوزستان، زنجان، آذربایجان شرقی، کرمان، البرز، خراسان رضوی، هرمزگان، کرمانشاه، همدان) سهم ۳۶ درصدی را به‌عنوان استان مبدا خواهند داشت. استان‌های با شاخص توسعه انسانی پایین (چهارمحال بختیاری، کهگیلویه و بویراحمد، اردبیل، گلستان، خراسان شمالی، خراسان جنوبی، ایلام، لرستان، آذربایجان غربی، کردستان و سیستان و بلوچستان) سهم ۳۱ درصدی را از نظر مبدأ مهاجران خارج شده خواهند داشت. همانطور که در نمودار مشاهده می‌شود پیش‌بینی می‌شود در سال ۱۴۰۰ و ۱۴۰۵ لرستان و خوزستان سهم بالایی در استان‌های مبدا داشته باشد. البته در میان تمام استان‌ها استان سمنان کمترین سهم را به‌عنوان استان مبدا در سال ۱۴۰۰ و ۱۴۰۵ خواهد داشت.

ساختار فضایی مهاجرت‌های بین استانی در ایران: کاربرد مدل‌های لگاریتم خطی ۱۰۵



نمودار ۸- پیش بینی مولفه مقصد مهاجرت‌های بین استانی از ۱۳۹۵ تا ۱۴۰۵.

نمودار ۸ سهم استان‌ها را به‌عنوان استان مقصد در سال ۱۴۰۰ و ۱۴۰۵ نشان می‌دهد. پیش‌بینی می‌شود استان تهران بیشترین سهم را به‌عنوان استان مقصد مهاجران به خود اختصاص دهد که به ۳۴ درصد در سال ۱۴۰۰ و سپس به ۴۰ درصد در سال ۱۴۰۵ خواهد رسید که رقم قابل توجهی می‌باشد. بعد از تهران، استان البرز، دومین مقصد عمده مهاجران داخلی کشور (و البته با تفاوت فاحشی نسبت به تهران) خواهد بود. مقایسه استان‌های کشور از نظر مقصد مهاجرت نشان می‌دهد که ۱۰ استان کشور با شاخص توسعه انسانی بالا، مقصد ۵۸ درصد مهاجران خواهد شد و ۱۰ استان با شاخص توسعه انسانی پایین، مقصد ۲۱ درصد از مهاجران خواهد بود. این یافته تأییدی است بر رابطه میان سطوح توسعه و مهاجرپذیری که در پژوهش‌های دیگری در ایران (نگاه کنید به: عسکری‌ندوشن، لشگری و فرامرزian، ۱۳۹۵) نیز گزارش شده و بر نابرابری‌های توسعه‌ای در شاخص‌های مهمی نظیر فرصت‌های شغلی به‌ویژه در بخش‌های صنعت و خدمات و همچنین شاخص‌های آموزش عالی تأکید نموده‌اند.

### بحث و نتیجه‌گیری

در مقاله حاضر، یک رویکرد تکنیکی برای توصیف و پیش‌بینی جریان‌های مهاجرت داخلی بین‌استانی در ایران ارائه شده است. هدف مقاله این بود که با استفاده از روش مدل‌های لگاریتم خطی ساختار فضایی مهاجرت‌های بین‌استانی ایران توصیف و برای افق ۱۴۰۵ آینده‌نگری شود. نتایج نشان می‌دهد که سطح کلی مهاجرت‌های بین‌استانی طی دو سرشماری ۱۳۹۰ و ۱۳۹۵، چهار درصد افزایش یافته است و انتظار می‌رود تا سال ۱۴۰۵ حدود ۲ الی ۳ درصد دیگر اضافه شود. استان تهران طی دو سرشماری اخیر، مبدا عمده مهاجران بین‌استانی بوده است و تا سال ۱۴۰۵ همچنان این جایگاه را حفظ خواهد نمود و بعد از آن استان خوزستان و لرستان بیشترین سهم را به‌عنوان استان مبدا خواهند داشت. ۱۰ استانی که بالاترین شاخص توسعه انسانی را دارند، مبدا ۴۰ درصد از مهاجران بین‌استانی طی دو سرشماری بوده‌اند و ۱۰ استانی که پایین‌ترین شاخص توسعه را دارند مبدا بیش از یک پنجم مهاجران بوده‌اند که انتظار می‌رود در سال ۱۴۰۵ این مقدار برای استان‌های با شاخص توسعه انسانی بالا به ۳۳ درصد کاهش یابد و در مقابل، برای استان‌های با شاخص توسعه انسانی پایین به ۳۱ درصد افزایش یابد.

در سرشماری ۱۳۹۵ و ۱۳۹۰ به ترتیب ۲۶٪ و ۱۸٪ از کل مهاجران خارج شده از استان‌ها به استان تهران مهاجرت کرده‌اند یا به این استان وارد شده‌اند که افزایش ۸ درصدی را برای سرشماری آخر نشان می‌دهد. بعد از تهران استان البرز (۱۰٪ و ۹٪) اصفهان (۷٪ و ۶٪) و خراسان رضوی قرار دارد. ۱۰ استانی که بالاترین شاخص را دارند ۵۳ درصد از مقصد مهاجران را به خود اختصاص داده‌اند. ۱۰ استانی که کمترین شاخص توسعه انسانی را دارند فقط مقصد ۱۲ درصد از مهاجران بین‌استانی بوده‌اند. انتظار می‌رود تا سال ۱۴۰۵ سهم استان‌های با شاخص توسعه انسانی بالا (به‌عنوان مقصد مهاجرت‌ها) به ۵۹ درصد افزایش و سهم استان‌های با شاخص توسعه انسانی پایین به ۸ درصد کاهش یابد. این خود می‌تواند تائیدی بر نظریه جاذبه و دافعه دانست. بر این اساس استان‌های که امکانات آموزشی بالا و درآمد بالاتری دارند، جاذب

مهاجران خواهند بود و انتظار می‌رود در دهه پیش‌رو، همچنان بعنوان مقاصد اصلی مهاجران داخلی، فعالانه ایفای نقش نمایند.

نتایج تحلیل مولفه تعاملی استان‌ها نشان می‌دهد که استان تهران با ۱۶ استان کشور تعامل بالای ۱ دارد که در میان همه استان‌های دیگر کشور، بیشترین تعامل بین‌استانی را دارد. اکثر استان‌های کشور طی دو سرشماری با استان‌های ثابتی تعامل داشته‌اند. علاوه بر این، استان‌های کشور بیشترین تعامل را با استان‌های همجوار خود دارند یا به عبارت دیگر ساختار فضایی مهاجرت‌های داخلی کشور تایید کننده نظریه‌هایی است که بر فاصله و مهاجرت تاکید دارند (راونشتاین، ۱۸۸۵). بر اساس این نظریه‌ها، بیشتر مهاجران، فواصل کوتاه را برای جابجایی انتخاب می‌کنند. با این وجود در انتخاب مقصد مهاجرتی در فواصل کوتاه، مهاجران جذب استان‌های بزرگتر و توسعه‌یافته‌تری می‌شوند که در مجاورت و نزدیکی استان محل اقامت قبلی شان قرار داشته است.

در مجموع، برمبنای یافته‌ها، پیش‌بینی می‌شود استان خوزستان و لرستان در طی سال‌های آینده سهم فعال‌تری به عنوان استان مبدا مهاجرتی داشته باشند. همچنین انتظار می‌رود در دهه آینده سهم استان‌های با شاخص توسعه انسانی بالا به عنوان مقصد افزایش یابد و به عنوان استان مبدا کاهش یابد. از سوی دیگر، سهم استان‌های با شاخص توسعه انسانی پایین به عنوان استان مقصد کاهش و به عنوان استان مبدا مهاجرت افزایش یابد. این روندها همگی، همراستا با الگوی منطقه‌ای توسعه کشور شکل گرفته و در ضمن گواهی بر عدم توسعه موزون در استان‌های کشور و وجود نابرابری در بهرمندی از امکانات و خدمات است. تفاوت در توسعه‌یافتگی استان‌ها موجب شده است که افراد ساکن در مناطق کمتر توسعه‌یافته رسیدن به اهداف و زندگی بهتر را در مهاجرت به سوی مناطق توسعه‌یافته‌تر و دارای فرصت‌های بیشتر ببینند و همین عامل باعث افزایش مهاجرت‌های داخلی کشور در سال‌های آینده خواهد شد. بنابراین براساس نظریه لی عوامل اقتصادی-فیزیکی نامناسب در استانها باعث می‌شود که افراد محل زندگی خود را

ترک کرده و به مکان دیگری که از نظر اقتصادی، اجتماعی و فیزیکی در شرایط بهتری هستند، مهاجرت کنند.

مهاجرت در کل به عنوان یک پدیده پیچیده دیده شده است که برای مدل‌سازی یا ترکیب آن با مدل‌های پیش‌بینی جمعیت دشوار است (اسمیت، تایمن و سوانسون ۲۰۰۱). تاکنون، ماتریس‌های مهاجرتی در بین استان‌ها در ایران، از نظر ساختار فضایی و براساس تکنیک مدل‌های لگاریتم خطی مورد ارزیابی و تحلیل قرار نگرفته است. مطابق نتایج تحقیق حاضر، ساختار فضای کنونی جامعه و نیز چشم‌انداز آینده، مهاجرت‌های داخلی در ایران متأثر از الگوی نابرابر و نامتوازن توسعه در استان‌های کشور شکل گرفته است. یکی از بندهای سیاست‌های کلی جمعیت کشور بازتوزیع متناسب جمعیتی است. تا زمانی که نابرابری منطقه‌ای و استانی در کشور کاهش محسوسی نیابد، دستیابی به این هدف دشوار است. بنابراین، برآورد مهاجرت مکان به مکان (مبدأ- مقصد) برای درک تغییرات جمعیتی و ارائه پیش‌بینی دقیق و طراحی سیاست‌های مناسب و موثر ضروری است.

## منابع

- ارشاد، فرهنگ (۱۳۸۰). مبانی نظری فرار مغزها بر حسب شکل‌های مختلف آن در شرایط کنونی، *مجله جامعه‌شناسی ایران*، دوره ۳، شماره ۵، صص ۴۳-۶۰
- آقاجانیان، اکبر (۱۳۶۸)، عمران روستایی و تاثیر آن بر کاهش مهاجرت از روستا به شهر، در *نظریات مهاجرت* (به کوشش عبدالعلی لهسایی‌زاده)، شیراز انتشارات دانشگاه شیراز.
- زنجانی، حبیب‌الله (۱۳۸۰). *مهاجرت*، تهران، انتشارات سمت.
- سازمان ملی جوانان (۱۳۸۱). *بررسی وضعیت مهاجرت جوانان*، تهران انتشارات سازمان ملی جوانان.
- شهبازین، سعیده، عباس عسکری‌ندوشن و محمدجلال عباسی‌شوازی (۱۳۹۷). نقش مهاجرت داخلی در بازتوزیع جمعیت ایران: دوره زمانی ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۵، *نامه انجمن جمعیت‌شناسی ایران*، سال ۱۳، شماره ۲۵، صص: ۳۳-۶۶.



ساختار فضایی مهاجرت‌های بین استانی در ایران: کاربرد مدل‌های لگاریتم خطی ۱۰۹

---

- شهبازین، سعیده، محمدجلال عباسی شوازی و عباس عسکری‌ندوشن (۱۳۹۷). تغییرات الگوهای سکونت‌ی ایران با تأکید بر مهاجرت داخلی طی دوره ۹۵-۱۳۷۰، *دوفصلنامه مطالعات جمعیتی*، دوره ۳، شماره ۲، صص: ۱۵۳-۱۸۸.
- صادقی، رسول و محسن شکرپانی (۱۳۹۵) تحلیل نوسانات فضایی تأثیر توسعه بر مهاجرت داخلی- بین شهرستانی در ایران، *توسعه محلی*، دوره ۸، شماره ۲، صص ۲۴۵-۲۷۰
- صالحی، محمدجواد (۱۳۹۷)، رتبه‌بندی استان‌های کشور براساس شاخص توسعه انسانی و سرمایه انسانی، *فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی در آموزش عالی*، دوره ۲۴، شماره ۱، صص، ۲۷-۴۹
- عسکری‌ندوشن، عباس، فریده شمس قهفرخی، لیلا زندی و محمدرضا رضایی (۱۳۹۸). گذری بر جریان‌های اخیر مهاجرت در استان یزد، *فصلنامه فرهنگ یزد*، سال اول، شماره ۱، صص: ۱۰۴-۸۳.
- عسکری‌ندوشن، عباس، احسان لشکری و سمیه فرامرزیان (۱۳۹۵). رابطه شاخص‌های توسعه و مهاجرت‌پذیری شهرستان‌ها در ایران، *تحلیل اجتماعی نظم و نابرابری اجتماعی*، دوره ۸، شماره ۱، صص ۱۵۲-۱۲۷.
- قاسمی‌اردهایی، علی و علی حسینی‌راد (۱۳۸۷). جریان‌های مهاجرت داخلی و ویژگی‌های مهاجران به تفکیک استان، تهران: پژوهشکده آمار.
- کاظمی‌پور، شهلا و امیر حاجیان (۱۳۹۰) ایجاد نخستین کلان‌شهر واقعی ایران در مجموعه شهری تهران: با تأکید بر سهم مهاجرت، *فصلنامه جمعیت*، شماره ۷۵ و ۷۶، صص ۲۱-۴۸
- محمودیان، حسین، و علی قاسمی‌اردهایی (۱۳۹۲). *بررسی وضعیت مهاجرت و شهرنشینی در ایران*. تهران: صندوق جمعیت سازمان ملل متحد، در دسترس از:  
<https://iran.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/Internal-migration.pdf>
- مشفق، محمود (۱۳۸۹). مهاجرت داخلی در ایران: بررسی سطوح و روندهای مهاجرت داخلی در ایران و عوامل موثر بر آن ۸۵-۱۳۵۵، پایان نامه دکتری جمعیت‌شناسی دانشکده علوم اجتماعی دانشگاه تهران.

– محمودی، محمد جواد، محمود مشفق و شهلا کاظمی‌پور (۱۳۸۹)، تحلیل سیستمی جایگاه منطقه خراسان در نظام مهاجرتی ایران طی دوره ۱۳۸۵-۱۳۵۵، *فصلنامه جمعیت*، شماره ۷۳ و ۷۴، صص: ۴۵-۶۲.

- Alonso W. (1986). Systemic and log-linear models: From here to there, then to now, and this to that. Discussion paper 86-10. Cambridge, MA: Harvard University, Center for Population Studies.
- Birch M. W. (1963). "Maximum likelihood in three-way contingency tables", *Journal of the Royal Statistical Society Series B-Statistical Methodology*, 25(1):220-233.
- Borjas, G.J. (1987). "Self-Selection and the Earning of Immigrants" *American Economic Review*, 77.531-533.
- Da Vanzo, J. (1981). "Repeat migration, Information Coast and Location Specific Capital" *Population and Environment*, 4(1): 45-73
- Everett S. Lee. (1966). "A Theory of Migration" *Demography*, Vol. 3, No. 1, pp. 47-57 (11 pages)
- Harris, J. R., and M. P. Todaro (1970) "Migration, Unemployment, and Development: A Two Sector Analysis." *American Economic Review*, 60: 126-142.
- Knoke D. and P. J. Burke (1980). *Log-linear Models*. Beverly Hills, CA: Sage Publications.
- Massey, D.S., Arango, J., Hugo, G., Kouaouci A., Pellegrino, A and Taylor, J.E (1993). Theories of International Migration: A Review and Appraisal, *Population and Development Review*, 19(3): 431-466.
- McCatty, M (2004). *The Process of Rural-Urban Migration in Developing Countries*, Ottawa, Ontario.
- Moultrie T., R. Dorrington, A. Hill, K. Hill, I. Timaeus and B. Zaba (2013). *Tools for Demographic Estimation*, Paris: International Union for the Scientific Study of Population (IUSSP).
- Mueser, P. (1989). The spatial structure of migration: An analysis of flows between states in the USA over three decades. *Regional Studies*, 23(3), 185-200.
- Nair, P.S and T.M. Masukusuku (2012). Structural patterns of internal migration flows in Bostwana: log-linear modeling approach. *African Population Studies* 26(2): 238-255.
- Nicolavea, Y .M .(2001). Multilevel Analysis of Migrant Selectivity to Appalachian Countries, PhD thesis in Pennsylvania State University.
- Ranis, G., and J. C. H. Fei (1961). A Theory of Economic Development, *The American Economic Review*, 51 (4): 533-565.
- Ravenstein, E. G. (1885). The Laws of Migration, *Journal of the Statistical Society of London*, 48(2): 167-235.
- Raymer J., A. Bonaguidi and A. Valentini (2006). "Describing and Projecting the Age and Spatial Structures of Interregional Migration in Italy", *Population, Space and Place* 12(5):371-388. doi: 10.1002/psp.414

- Raymer J. (2007). "The Estimation of International Migration Flows: A General Technique Focused on the Origin-Destination Association Structure", *Environment and Planning A* 39(4):985-995. doi: 10.1068/a38264
- Raymer J. and A. Rogers (2007). Using Age and Spatial Flow Structures in the Indirect Estimation of Migration Stream. *Demography*, 44(2): 199-223.
- Raymer J., X. Bai and P. W.F. Smith (2019), *Forecasting Origin-Destination-Age-Sex Migration Flow Tables with Multiplicative Components*, Springer
- Raymer J., N. Biddle, & P. Campbell (2015), Analysing and Projecting Indigenous Migration in Australi. *Applied Spatial Analysis and Policy*, 10: 211-232. DOI; 10.1007/S12061-015-9179-6
- Rogers A., F. Willekens, J. S. Little and J. Raymer. (2002). "Describing migration spatial structure", *Papers in Regional Science* 81(1):29-48.
- Rogers A, Willekens FJ, Raymer J. (2002). Capturing the Age and Spatial Structures of Migration. *Environment and Planning A* 34: 341-359.
- Rogers A, J.S. Little and J. Raymer. (2010). *The Indirect Estimation of Migration: Methods for Dealing with Irregular, Inadequate, and Missing Data*. Dordrecht: Springer.
- Rogers A, Willekens FJ, Raymer J (2009) Modeling Interregional Migration Flows: Continuity and Change *Mathematical Population Studies: An International Journal of Mathematical Demography* 9:3-4, 231-263, DOI: 10.1080/08898480109525506
- Shryock, H. S. J. (1964). Population mobility within the United States. Chicago: Community and Family Study Center, University of Chicago.
- Sjaastad, L.A. (1962) "The Costs and Returns of Human Migration." *The Journal of Political Economy*, 70(5): 80-93.
- Smith S.K., J. Tayman, D. A. Swanson (2001). *State and Local Population Projections: Methodology and Analysis*. New York: Kluwer Academic / Plenum.
- Stark, O. (1984). Rural-to-urban migration in LDCs: a relative deprivation approach. *Economic Development and Cultural Change*, 32(3): 475-486.
- Todaro, M. P. (1969) A Model of Labor Migration and Urban Unemployment in Less Developed Countries, *American Economic Review*, 59: 138-148.
- Todaro, M. P. (1971). Income Expectations, Rural-Urban Migration and Employment in Africa, *International Labor Review*, 104 (5): 12-24.
- Willekens, F. (1983). "Log-linear modeling of spatial interaction", *Papers of the Regional Science Association* 52:187-205. doi: 10.1007/BF01944102.

Original Research Article ■

---

## Spatial Structure of Inter-Provincial Migration in Iran: Application of Log-linear Models

Leila Zandi-Navgran<sup>1</sup>

Rasoul Sadeghi<sup>2</sup>

Abbas Askari-Nodoushan<sup>3</sup>

**Abstract** The purpose of this paper is to investigate the spatial structure of international immigrants in Iran using log-linear models. For this purpose, inter-provincial migration data were analyzed in the 2011 and 2016 censuses, and then the future of the spatial structure of migration flows will be projected by 2026.

Findings indicated that the overall level of inter-provincial migration has increased by four percent during the two censuses of 2011 and 2016, and, Tehran has had the largest share in the origin and destination of immigration during the last two censuses and based on the findings will maintain this position until 2026. However, migration structure has not been stable for most provinces during the two censuses. The results of interactive component analysis of provinces show that the provinces have the most interaction with their neighboring provinces. Overall, the current spatial structure and also the future perspective of internal migration in Iran is influenced by the unequal and unbalanced pattern of development in the provinces of the country. Therefore, policies that can reduce regional inequalities in the country can help to the optimal redistribution of the national population.

**Keywords** Spatial Structure, Log-Linear Models, Migration, Inter-provincial Migration, Iran.

---

Received : 28-02-2020

Accepted: 09-11-2020

1 Ph.D. Candidate in Demography, Yazd University, (Corresponding Author), doniazandy2007@yahoo.com

2 Associate Professor of Demography, University of Tehran and NIPR, rassadeghi@ut.ac.ir

3 Associate Professor in Demography, Yazd University, aaskarin@yazd.ac.ir