

خطاهای طبقه‌بندی در آمارهای جریان

مشاور طرح: فرهاد مهران

زهره فلاح محسن خانی (مجری)

مهدی حسین پوری

لیدا کلهری ندرآبادی



پژوهشکده‌ی آمار

گروه پژوهشی طرح‌های فنی و روش‌های آمار

تابستان ۱۳۹۷

پیش‌گفتار

در تجزیه و تحلیل آمارهای بازار کار علاوه بر شاخص‌های مربوط به یک مقطع زمانی خاص به آمارهای مربوط به تغییرات بین مقاطع نیز نیازمندیم. این آمارها، در کشورهایی که آمارگیری نیروی کار، بر اساس نمونه‌گیری چرخشی انجام می‌شود، به علت وجود افراد مشترک در دوره‌های مختلف آمارگیری، قابل محاسبه است و با عنوان آمارهای جریان ارائه می‌شود. آمارهای جریان، همه‌ی آمارهای ورودی-خروجی نیروی کار و تغییر وضعیت نیروی کار بین دو دوره را ارائه می‌کند. همچنین، دسترسی به این آمارها، امکان تحلیل‌های گسترده‌تر بازار کار را فراهم می‌آورد.

آمارگیری نیروی کار مرکز آمار ایران با استفاده از نمونه‌های چرخشی از سال ۱۳۸۴ به صورت فصلی اجرا می‌شود. پژوهشکده‌ی آمار در سال ۱۳۸۹ با هدف ارائه‌ی آمارهای جریان، طرح پژوهشی «آمارهای جریان حاصل از آمارگیری نیروی کار» را با بهره‌گیری از نظرات و پیشنهادهای جناب آقای دکتر مهران به‌عنوان مشاور طرح، اجرا نمود. در گزارش آن طرح، با توجه به ویژگی‌های آمارگیری نیروی کار ایران، روشی مناسب برای محاسبه‌ی آمارهای جریان ارائه و با استفاده از آن، آمارهای جریان سال‌های ۱۳۸۴ تا اولین فصل ۱۳۸۹ محاسبه شد. در سال ۱۳۹۳ نیز پژوهشکده‌ی آمار با در نظر گرفتن نیاز کاربران به آمارهای جریان بهنگام و تحلیلی از آن‌ها، طرح پژوهشی «تحلیل آمار جریان نیروی کار» را انجام داد. یکی از مهم‌ترین خطاهای غیرنمونه‌گیری در این آمارها، خطای پاسخ است که ممکن است به طبقه‌بندی نادرست افراد به داخل رده‌های نیروی کار منجر شود. بخشی از خطای طبقه‌بندی در داده‌های هر دوره‌ی آمارگیری معمولاً خنثی می‌شود ولی غالباً در آمارهای جریان این خطاها مضاعف می‌شود. برای به کار بردن آمارهای جریان بهتر است خطای طبقه‌بندی آن‌ها نیز بررسی و مشخص شود تا با اطلاع از حدود این خطا تحلیل‌های برگرفته از این آمارها انجام شوند.

پژوهشکده‌ی آمار در سال ۱۳۹۵ انجام طرح پژوهشی «خطاهای طبقه‌بندی در آمارهای جریان» را در دستور کار خود قرار داد و مجموعه‌ی حاضر نتایج حاصل از این مطالعه است. این پژوهش در گروه پژوهشی طرح‌های فنی و روش‌های آماری پژوهشکده‌ی آمار با همکاری سرکار خانم زهره فلاح محسن‌خانی به‌عنوان مجری طرح و آقای دکتر مهدی حسین‌پوری و خانم دکتر لیدا کلهری ندرآبادی به‌عنوان همکاران اصلی طرح پژوهشی انجام شده است، که بدین وسیله از ایشان صمیمانه تشکر و قدردانی می‌شود.

مشاور محترم طرح، جناب آقای دکتر فرهاد مهران نیز علاوه بر ارائه راهنمایی‌های بسیار ارزشمند، با انجام بخشی از مراحل اصلی کار، گروه مطالعاتی را بیش از پیش یاری نمودند که بدین وسیله از همکاری صمیمانه ایشان تشکر و قدردانی می‌شود.

در تهیه ماتریس‌های انتقال مربوط به ایران، سرکار خانم معصومه محمدی و در تهیه نرم‌افزار آمار EM برای تحلیل داده‌های رسته‌ای سرکار خانم دکتر باغفلکی همکاری داشتند، که بدین وسیله از ایشان تشکر و قدردانی می‌شود. همچنین از سرکار خانم دکتر زهرا رضایی قهرودی که در طول مطالعه همکاران این طرح را از مشاوره‌های خود بهره‌مند ساختند نیز تشکر و قدردانی می‌شود. امید است، مطالب ارائه شده، مورد توجه و استفاده‌ی کاربران داده‌های نیروی کار قرار گیرد.

گروه پژوهشی طرح‌های فنی و روش‌های آمار

ژوژشکده‌ی آمار

فهرست مطالب

کلیات	۱
۱-۱- ضرورت ارائه آمارهای جریان.....	۲
۲-۱- جابجایی و پایداری نیروی کار براساس جدول آمار انتقالات در کشورهای مختلف.....	۴
۱-۲-۱- CPS آمریکا.....	۴
۲-۲-۱- LFS انگلستان.....	۷
۳-۲-۱- LFS ایتالیا.....	۸
۴-۲-۱- LFS پرتغال.....	۱۱
۵-۲-۱- LFS ترکیه.....	۱۲
۶-۲-۱- LFS کشورهای اروپایی.....	۱۴
۳-۱- جابجایی و پایداری نیروی کار براساس شاخص شوروکس در کشورهای مختلف.....	۱۵
۱-۳-۱- LFS آفریقای جنوبی.....	۱۶
۲-۳-۱- CPS آمریکا.....	۱۶
۳-۳-۱- انگلستان.....	۱۸
۴-۳-۱- پرتغال.....	۱۹
۵-۳-۱- ترکیه.....	۱۹
۶-۳-۱- کشورهای اروپایی.....	۲۰
۴-۱- میزان جابجایی و پایداری در ایران.....	۲۰
۱-۴-۱- تاریخچه آمارگیری نیروی کار ایران.....	۲۱
۲-۴-۱- روش محاسبه آمارهای جریان بر اساس داده‌های طرح نیروی کار.....	۲۱
۳-۴-۱- جداول آمارهای جریان.....	۲۲
۴-۴-۱- احتمال‌های انتقال.....	۲۴
روش‌شناسی پژوهش	۲۷
۱-۲- تعدیل خطای حاشیه‌ای.....	۲۸
۲-۲- خطای رده‌بندی با رویکرد مارکوف رده پنهان آمیخته با نشان‌گرهای چندگانه.....	۳۰
۳-۲- خطای رده‌بندی با استفاده از مدل مارکوف پنهان.....	۳۰
۱-۳-۲- مدل‌های پنهان مارکوف.....	۳۵
۲-۳-۲- الگوریتم EM برای مدل‌های MLC.....	۴۰

۴۱	برنامه‌ای برای تحلیل داده‌های رسته‌ای
۴۳	خطاهای طبقه‌بندی در آمارهای جریان
۴۳	۱-۳- مدلهای رده پنهان مارکوف با فرض برابری احتمال‌های انتقال با استفاده از اطلاعات سه دوره
۴۴	۲-۳- مدلهای رده پنهان مارکوف با فرض نابرابری احتمال‌های انتقال با استفاده از اطلاعات سه دوره
۴۵	۳-۳- مدلهای رده پنهان مارکوف با فرض برابری احتمال‌های انتقال با استفاده از اطلاعات چهار دوره
۴۶	۴-۳- مدلهای رده پنهان مارکوف با فرض نابرابری احتمال‌های انتقال و استفاده از چهار دوره
۵۳	جمع‌بندی
۵۵	مرجع‌ها
۵۹	واژه‌نامه

فهرست جدول‌ها

- جدول ۱-۱- ماتریس انتقال نیروی کار..... ۳
- جدول ۲-۱- ماتریس انتقال نیروی کار بر اساس داده‌های فرضی..... ۳
- جدول ۳-۱- ماتریس انتقال نیروی کار با عدم تغییر وضعیت نیروی کار..... ۴
- جدول ۴-۱- ماتریس تغییرات وضعیت نیروی کار ماهیانه آمریکا بدون تعدیل فصلی در ژوئن ۲۰۱۷ (هزار نفر)..... ۵
- جدول ۵-۱- ماتریس تغییرات وضعیت نیروی کار ماهیانه آمریکا با تعدیل فصلی در ژوئن ۲۰۱۷ (هزار نفر)..... ۶
- جدول ۶-۱- ماتریس تغییرات وضعیت نیروی کار فصلی تعدیل شده انگلستان در ۲۰۱۷..... ۷
- جدول ۷-۱- ماتریس تغییرات وضعیت نیروی کار ایتالیا در فصل اول ۲۰۰۸..... ۱۰
- جدول ۸-۱- ماتریس تغییرات فصلی میانگین‌های وضعیت نیروی کار از فصل دوم ۱۹۹۸ تا فصل چهارم ۲۰۱۰ پرتغال (اعداد درون جدول به عنوان درصدی از جمعیت افراد ۱۵ ساله و بیشتر)..... ۱۱
- جدول ۹-۱- ماتریس تغییرات فصلی میانگین‌های وضعیت نیروی کار از فصل دوم ۲۰۱۱ تا فصل چهارم ۲۰۱۳ پرتغال (اعداد درون جدول به عنوان درصدی از جمعیت افراد ۱۵ ساله و بیشتر)..... ۱۲
- جدول ۱۰-۱- ماتریس تغییرات وضعیت نیروی کار در سال ۲۰۰۷ و ۲۰۰۸ (برحسب هزار نفر)..... ۱۳
- جدول ۱۱-۱- ماتریس تغییرات وضعیت نیروی کار بر اساس آمارگیری نیروی کار اتحادیه اروپا در فصل سوم و چهارم ۲۰۱۶ (بر حسب درصد)..... ۱۴
- جدول ۱۲-۱- ماتریس احتمالات انتقال وضعیت نیروی کار از فصل اول ۲۰۰۸ تا فصل سوم ۲۰۱۴ آفریقای جنوبی..... ۱۶
- جدول ۱۳-۱- ماتریس احتمالات انتقال تغییرات ماهیانه کار (تعدیل نشده) وضعیت نیروی کار در ژوئن ۲۰۱۷ آمریکا..... ۱۷
- جدول ۱۴-۱- ماتریس احتمالات انتقال تغییرات ماهیانه کار (تعدیل شده) وضعیت نیروی کار در ژوئن ۲۰۱۷ آمریکا..... ۱۷
- جدول ۱۵-۱- ماتریس احتمالات انتقال تغییرات ماهیانه کار (تعدیل شده) وضعیت نیروی کار در فصل اول ۲۰۱۷ انگلستان..... ۱۸
- جدول ۱۶-۱- ماتریس احتمالات انتقال فصلی وضعیت نیروی کار پرتغال از فصل دوم ۲۰۱۱ تا فصل اول ۲۰۱۳..... ۱۹
- جدول ۱۷-۱- ماتریس احتمالات انتقال فصلی وضعیت نیروی کار برای سال‌های ۲۰۰۷ تا ۲۰۰۸ ترکیه..... ۱۹
- جدول ۱۸-۱- میزان جابجایی و پایداری نیروی کار آمارگیری نیروی کار اتحادیه اروپا در فصل سوم و چهارم ۲۰۱۶ (به درصد)..... ۲۰
- جدول ۱۹-۱- جریان نیروی کار، سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳ برای کل جمعیت (هزار نفر)..... ۲۳
- جدول ۲۰-۱- احتمال تغییرات فصلی وضعیت نیروی کار در ایران، سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳..... ۲۴
- جدول ۲۱-۱- ماتریس متوسط فصلی درصد تغییرات وضعیت نیروی کار در ایران برای سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳..... ۲۵
- جدول ۱-۲- رده‌بندی متقاطع وضعیت اشتغال در جدول سه طرفه اشتغال (E)، بیکاری (U) و غیر فعال بودن (LF)..... ۳۶

- جدول ۳-۱- ماتریس احتمال‌های انتقال بدون خطای طبقه‌بندی در زمستان ۱۳۹۲ به بهار ۱۳۹۳ ۴۴
- جدول ۳-۲- ماتریس احتمال‌های انتقال بدون خطای طبقه‌بندی در بهار ۱۳۹۳ به زمستان ۱۳۹۳ ۴۴
- جدول ۳-۳- ماتریس احتمال‌های انتقال بدون خطای طبقه‌بندی در زمستان ۱۳۹۲ به بهار ۱۳۹۳ ۴۵
- جدول ۳-۴- ماتریس احتمال‌های انتقال بدون خطای طبقه‌بندی در بهار ۱۳۹۳ به زمستان ۱۳۹۳ ۴۵
- جدول ۳-۵- ماتریس احتمال‌های انتقال بدون خطای طبقه‌بندی در زمستان ۱۳۹۲ به بهار ۱۳۹۳ ۴۶
- جدول ۳-۶- ماتریس احتمال‌های انتقال بدون خطای طبقه‌بندی در زمستان ۱۳۹۳ به بهار ۱۳۹۴ ۴۶
- جدول ۳-۷- ماتریس احتمال‌های انتقال بدون خطای طبقه‌بندی در زمستان ۱۳۹۲ به بهار ۱۳۹۳ ۴۷
- جدول ۳-۸- ماتریس احتمال‌های انتقال بدون خطای طبقه‌بندی در بهار ۱۳۹۳ به زمستان ۱۳۹۳ ۴۷
- جدول ۳-۹- ماتریس احتمال‌های انتقال بدون خطای طبقه‌بندی در زمستان ۱۳۹۳ به بهار ۱۳۹۴ ۴۷
- جدول ۳-۱۰- ماتریس احتمال‌های انتقال بدون خطای طبقه‌بندی در بهار به تابستان ۱۳۹۲ ۴۸
- جدول ۳-۱۱- ماتریس احتمال تغییرات فصلی وضعیت نیروی کار در بهار به تابستان ۱۳۹۲ ۴۸
- جدول ۳-۱۲- ماتریس احتمال‌های انتقال بدون خطای طبقه‌بندی در تابستان به پاییز ۱۳۹۲ ۴۹
- جدول ۳-۱۳- ماتریس احتمال تغییرات فصلی وضعیت نیروی کار در تابستان به پاییز ۱۳۹۲ ۴۹
- جدول ۳-۱۴- ماتریس احتمال‌های انتقال بدون خطای طبقه‌بندی در پاییز به زمستان ۱۳۹۲ ۴۹
- جدول ۳-۱۵- ماتریس احتمال تغییرات فصلی وضعیت نیروی کار در پاییز به زمستان ۱۳۹۲ ۴۹
- جدول ۳-۱۶- ماتریس احتمال‌های انتقال بدون خطای طبقه‌بندی در زمستان ۱۳۸۹ به بهار ۱۳۹۰ ۵۰
- جدول ۳-۱۷- ماتریس احتمال تغییرات فصلی وضعیت نیروی کار در زمستان ۱۳۸۹ به بهار ۱۳۹۰ ۵۰
- جدول ۳-۱۸- ماتریس احتمال‌های انتقال بدون خطای طبقه‌بندی در بهار ۱۳۹۰ به زمستان ۱۳۹۰ ۵۱
- جدول ۳-۱۹- ماتریس احتمال تغییرات فصلی وضعیت نیروی کار در بهار ۱۳۹۰ به زمستان ۱۳۹۰ ۵۱
- جدول ۳-۲۰- ماتریس احتمال‌های انتقال بدون خطای طبقه‌بندی در تابستان به پاییز ۱۳۹۰ ۵۱
- جدول ۳-۲۱- ماتریس احتمال تغییرات فصلی وضعیت نیروی کار در تابستان به پاییز ۱۳۹۰ ۵۱
- جدول ۳-۲۲- ماتریس احتمال‌های انتقال بدون خطای طبقه‌بندی پاییز به زمستان ۱۳۹۰ ۵۲
- جدول ۳-۲۳- ماتریس احتمال تغییرات فصلی وضعیت نیروی کار در پاییز به زمستان ۱۳۹۰ ۵۲

فهرست شکل‌ها

- شکل ۱-۱- میزان جابجایی و پایداری نیروی کار آمریکا بر اساس ماتریس تغییرات وضعیت نیروی کار با تعدیل فصلی و بدون تعدیل فصلی، ژوئن ۲۰۱۷..... ۶
- شکل ۲-۱- میزان جابجایی و پایداری نیروی کار انگلستان بر اساس ماتریس تغییرات وضعیت نیروی کار با تعدیل فصلی ۲۰۱۶..... ۸
- شکل ۳-۱- میزان جابجایی و پایداری نیروی کار ایتالیا بر اساس ماتریس تغییرات وضعیت نیروی کار ۲۰۰۸..... ۱۰
- شکل ۴-۱- میزان جابجایی و پایداری نیروی کار پرتغال بر اساس ماتریس تغییرات فصلی میانگین‌های وضعیت نیروی کار از فصل دوم ۱۹۹۸ تا فصل چهارم ۲۰۱۰..... ۱۱
- شکل ۵-۱- میزان جابجایی و پایداری نیروی کار پرتغال بر اساس ماتریس تغییرات فصلی میانگین‌های وضعیت نیروی کار از فصل دوم ۲۰۱۱ تا فصل چهارم ۲۰۱۳..... ۱۲
- شکل ۶-۱- میزان جابجایی و پایداری نیروی کار ترکیه بر اساس ماتریس تغییرات سالانه ۲۰۰۶ و ۲۰۰۷..... ۱۳
- شکل ۷-۱- میزان جابجایی و پایداری نیروی کار آفریقای جنوبی بر اساس شاخص شوروکس از فصل اول ۲۰۰۸ تا فصل سوم ۲۰۱۴..... ۱۶
- شکل ۸-۱- میزان جابجایی و پایداری نیروی کار آمریکا بر اساس شاخص شوروکس در ژوئن ۲۰۱۷ آمریکا..... ۱۷
- شکل ۹-۱- میزان جابجایی و پایداری نیروی کار آمریکا بر اساس شاخص شوروکس در ژوئن ۲۰۱۷ آمریکا..... ۱۸
- شکل ۱۰-۱- میزان جابجایی و پایداری نیروی کار انگلستان بر اساس شاخص شوروکس در فصل اول ۲۰۱۷..... ۱۸
- شکل ۱۱-۱- میزان جابجایی و پایداری نیروی کار پرتغال بر اساس شاخص شوروکس در سال‌های ۲۰۱۱ تا ۲۰۱۳..... ۱۹
- شکل ۱۲-۱- میزان جابجایی و پایداری نیروی کار ترکیه بر اساس شاخص شوروکس در سال‌های ۲۰۰۷ تا ۲۰۰۸..... ۲۰
- شکل ۱۳-۱- میزان جابجایی و پایداری نیروی کار ایران سال‌های ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۳..... ۲۴
- شکل ۱۴-۱- میزان جابجایی و پایداری نیروی کار ایران بر اساس شاخص شوروکس برای سال‌های ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۳..... ۲۶
- شکل ۱-۲- رده‌بندی نمودار مسیر برای مدل رده پنهان مارکوفی..... ۳۹

کلیات

ایجاد اشتغال پایدار یکی از اهداف مهم هر دولتی است. بنابراین برنامه‌ریزی‌های کلان کشور علاوه بر شاخص‌های نیروی کار در مقاطع زمانی به شاخص‌های بیانگر تغییرات نیروی کار که امکان تحلیل داده‌ها طی زمان بر اساس آن‌ها امکان‌پذیر باشد، نیز نیازمند است. این داده‌ها، داده‌های جریان هستند. آگاهی از تغییرات نیروی کار در سطح فردی، که بیانگر پویایی بازار کار است برای سیاست‌گذاران و ناظران اجرای برنامه‌های اقتصادی بسیار مهم است. زیرا بعد از اجرایی شدن یک راهبرد اشتغال‌زایی، بررسی عملکرد آن ضروری است. بدین منظور، طی یک دوره در نظر گرفته شده، اندازه و ویژگی‌های جمعیتی افرادی که شغل خود را از دست داده‌اند، اندازه و ویژگی‌های جمعیتی افرادی که کار پیدا کرده‌اند و به طور کلی، اندازه و ویژگی‌های جمعیتی افرادی که وضعیت نیروی کار آن‌ها طی زمان در نظر گرفته شده، تغییر کرده است، بسیار مهم و قابل بررسی است. به علاوه، برای تهیه اطلاعات مربوط به زمان جلوتر، به منظور تصویرسازی خط مشی‌های نیروی کار، آمارهای جریان نیروی کار به کار می‌رود. همچنین، این آمارها، برای برآورد احتمال‌های انتقال و تهیه پایه‌هایی به منظور پیش‌بینی نیروی کار نیز استفاده می‌شوند. آمارهای جریان در داخل و بین مؤلفه‌های اصلی نیز ممکن است مفید باشند، به عنوان مثال برای تحلیل کردن حرکت‌ها به داخل و بیرون از شغل‌ها و حرکت‌ها در رده‌های مختلف فعالیت‌های غیر اقتصادی به عنوان مثال محصلین، افراد خانه‌دار، بازنشسته.

علی‌رغم کاربردهای بسیار آمار جریان در بحث تحلیل نیروی کار هنوز یک مشکل وجود دارد و آن خطای پاسخ است که ممکن است به طبقه‌بندی نادرست افراد به داخل رده‌های نیروی کار منجر شود. عموماً طرح‌های آمارگیری، مستعد خطای پاسخ هستند. خطای پاسخ به دلایل بسیاری به وجود می‌آید، مانند درک نادرست سوال در ثبت اطلاعات توسط مأمور، نداشتن دانش کافی و آگاهانه یا به عمد پاسخ نادرست دادن. به علاوه، اگر یک پاسخگو در زمان طرح تغییر وضعیت داشته باشد ممکن است به دلیل هفته مرجع نادرست، وضع فعالیت را اشتباه اعلام نماید. در تحقیقات بین‌المللی مشاهده شده است که برای سوال‌های وضع فعالیت اقتصادی، خطاها سیستماتیک نیستند و وقتی که به مجموعه داده‌های مقطعی توجه شود، می‌توان از این خطاها چشم‌پوشی کرد.

اما وقتی افراد در دوره‌های آمارگیری مختلف متصل می‌شوند (آمارهای جریان)، این خطاها به یک تغییر در وضع فعالیت اقتصادی منجر می‌شوند که غلط است و از این رو جریان‌های ناخالص بین هر وضعیت را اشتباه نشان می‌دهد. این خطا، منبع کم‌بروردی قطر اصلی ماتریس انتقال نیروی کار و به تبع بیش‌بروردی عناصر غیر قطر این ماتریس است که لازم است کاربران را از آن مطلع ساخت. همان گونه که کاربران با دانش از خطاهای نمونه‌گیری به تحلیل داده‌ها می‌پردازند می‌بایست از خطاهای طبقه‌بندی در آمارهای جریان نیز آگاه باشند.

در این بخش بعد از بیان ضرورت ارائه آمارهای جریان به منظور تبیین جایگاه ایران در میان سایر کشورها، آمارهای جریان برای برخی از کشورها ارائه می‌شود. این نتایج بر اساس اطلاعات در دسترس در مقالات و گزارش‌های مربوط به کشورهای منتخب که در سال‌های مختلف در دسترس عموم قرار گرفته‌اند، به دست آمده است. برای این منظور، با استفاده از نرخ جابجایی و پایداری جریان نیروی کار، تحلیل‌ها در دو زیر بخش ارائه خواهد شد. در زیر بخش اول با استفاده از جدول آمار انتقالات وضعیت شغلی نیروی کار مبتنی بر تعداد جمعیت، به محاسبه نرخ جابجایی و پایداری و راهکار مواجهه با خطاهای طبقه‌بندی برای کشورهای آمریکا، انگلیس، ایتالیا، پرتغال، ترکیه و بقیه کشورهای عضو اتحادیه اروپا می‌پردازیم. در بسیاری از کشورها آمار انتقال بر حسب تعداد جمعیت نیروی کار در دسترس نیست و معمولاً بصورت جدول احتمالات انتقال گزارش می‌شود بنابراین محاسبه چنین آماری برای بسیاری از کشورها ناممکن است. بدین منظور در زیر بخش دوم با استفاده از شاخص شوروکس^۱ که بر مبنای جدول احتمالات انتقال بدست می‌آید، به بررسی و مقایسه وضعیت جابجایی نیروی کار در کشورهای مورد بررسی می‌پردازیم. لازم به ذکر است که چرخش نمونه‌های این آمارگیری در برخی کشورها ماهیانه، برای بعضی کشورها فصلی و بعضی کشورها سالانه انجام می‌شود که این نکته در مقایسه آمارهای جابجایی کشورها باید لحاظ شود. و در آخر نیز روش محاسبه آمارهای جریان ایران همراه با مقادیر ماتریس احتمال برای سال‌های منتخب ارائه می‌شود.

۱-۱- ضرورت ارائه آمارهای جریان

جریان نیروی کار می‌تواند روند و تغییرات نیروی کار را بین مناطق مختلف جغرافیایی و بین موقعیت‌های مختلف بیان کند. داده‌های جریان، همه‌ی تغییراتی را که ممکن است داده‌های مقطع نشان ندهند، پوشش می‌دهد.

برای تدوین و نظارت بر سیاست‌های بازار کار، آمارهای مقطع نیروی کار به آمارهای جریان نیروی کار به‌عنوان مکمل نیاز دارد (باکر و همکاران، ۱۹۹۶)، زیرا داده‌های مقطع نیروی کار، تغییرات بین دوره‌ها را بررسی نمی‌نمایند. لذا به تنهایی نمی‌توانند کل اطلاعات مورد نیاز برای تحلیل جزئیات حرکت جریان‌های در نظر گرفته شده را به‌وسیله برنامه‌های مختلف ارائه نمایند. به خصوص این‌که سیاست‌های بازار کار در بیشتر موارد، برای متأثر ساختن جریان‌ها در جمعیت هدف، از طریق تشویق، جلوگیری یا تغییر مسیر آن‌ها طراحی شده است.

جدول زیر ساختار یک ماتریس انتقال را در ساده‌ترین شکل، نشان می‌دهد (مهران، ۲۰۱۰).

جدول ۱-۱- ماتریس انتقال نیروی کار

داده‌های نیروی کار بر اساس زمان فعلی			داده‌های نیروی کار بر اساس زمان فعلی و زمان گذشته	
$N(t)$	$U(t)$	$E(t)$		
EN	EU	EE	$E(t-1)$	داده‌های نیروی کار بر اساس زمان گذشته
UN	UU	UE	$U(t-1)$	
NN	NU	NE	$N(t-1)$	

منظور از E تعداد شاغل‌ها^۲، U بیکارها^۳، و N غیر فعال‌ها^۴ است. منظور از EE تعداد افرادی است که در دو زمان شاغل بوده‌اند و EU، تعداد افراد شاغل در زمان گذشته که در زمان فعلی بیکار شده‌اند را نشان می‌دهد. منظور از EN، تعداد افراد شاغل در زمان گذشته است که غیر فعال شده‌اند، به همین ترتیب نیز بقیه خانه‌ها تعریف می‌شوند.

برای درک بهتر آمارهای فوق یک ماتریس انتقال، با داده‌های فرضی را به صورت جدول ۱-۲ در نظر می‌گیریم.

جدول ۱-۲- ماتریس انتقال نیروی کار بر اساس داده‌های فرضی

فصل دوم				داده‌های نیروی کار بر اساس زمان فعلی و زمان گذشته		
T	N	U	E			
۴۵۰	۵۴	۲۱	۳۷۵	E	شاغل	فصل اول
۴۸	۲۰	۱۶	۱۲	U	بیکار	
۴۴۹	۳۴۹	۱۷	۸۳	N	غیرفعال	
	۴۲۳	۵۴	۴۷۰	T	کل	

همان‌طور که ملاحظه می‌شود ماتریس انتقال، اطلاعات غنی برای تحلیل جریان‌های نیروی کار فراهم می‌کند زیرا جریان‌های خروجی و ورودی غیرفعال، شاغل و بیکار را تولید می‌نماید. داده‌های مقطع آمارگیری نیروی کار (مقادیر حاشیه‌ای جدول ۱-۲) نشان می‌دهد که به تعداد بیکارها، ۶ نفر اضافه شده است که متناظر با افزایش نرخ بیکاری از ۹٫۶٪ به ۱۰٫۳٪ است. بدون وجود ماتریس انتقال، اطلاعات، محدود به ارائه نرخ‌ها می‌شود اما به دلیل وجود ماتریس انتقال، این رقم قابل تفسیر است. به عبارتی، تغییر در نرخ بیکاری در نتیجه‌ی ورود ۳۸ جوان به جمعیت بیکار و خروج تنها ۳۲ جوان از وضعیت بیکاری است. ورود به بیکاری، عبارت است از ۲۱ جوانی که کارشان را از دست داده‌اند و ۱۷ نفری که قبلاً غیرفعال بوده‌اند. به طور مشابه، خروج از بیکاری مجموع ۱۲ جوانی که شغل یافته‌اند و ۲۰ نفری که نیروی کار را ترک کرده‌اند، است.

² Employment

³ Unemployment

⁴ Not In Labor Force

در فقدان داده‌های جریان، تنها با نرخ بیکاری، تغییر وضع بیکاری، به روشنی قابل تفسیر نیست. در یک مثال دیگر، تغییر نرخ بیکاری، ممکن است تنها از ورودی‌های به نیروی کار، با عدم حرکت در وضعیت‌های نیروی کار به وجود آمده باشد. همان‌طور که در جدول ۱-۳ نشان داده شده است.

جدول ۱-۳- ماتریس انتقال نیروی کار با عدم تغییر وضعیت نیروی کار

فصل دوم				داده‌های نیروی کار بر اساس زمان فعلی و زمان گذشته		
T	N	U	E			
۴۵۰	۰	۰	۴۵۰	E	شاغل	فصل اول
۴۸	۰	۴۸	۰	U	بیکار	
۴۴۹	۴۲۳	۶	۲۰	N	غیرفعال	
	۴۲۳	۵۴	۴۷۰	T	کل	

داده‌های مقطع جداول ۱-۲ و ۱-۳، نرخ بیکاری یکسانی را اعلام می‌کنند، در صورتی که با وجود ماتریس انتقال، مشاهده می‌شود، تغییر وضع فعالیت این دو، کاملاً متفاوت است و نیاز به برنامه‌ریزی‌های مختلفی دارند.

به کمک ماتریس انتقال می‌توان افراد را به دو قسمت تقسیم نمود. افرادی که در دو فصل، تغییر وضعیت داده‌اند و افرادی که در دو فصل، وضعیت یکسان داشته‌اند. افرادی که در دو فصل تغییر وضعیت داده‌اند، جابه‌جایی نیروی کار را تشکیل می‌دهند. برای تحلیل در مورد افرادی که در دو فصل وضع فعالیت اقتصادی یکسان ندارند، می‌بایست از آمار جریان استفاده نمود. اولین سوالی که در این جا مطرح می‌شود این است که آیا درصد افرادی که در دو فصل، تغییر وضع فعالیت داده‌اند قابل توجه است یا سهم این افراد ناچیز است. بنابراین ابتدا با استفاده از آمار جریان، میزان جابه‌جایی و پایداری نیروی کار می‌بایست برآورد شود.

۱-۲-۱- جابه‌جایی و پایداری نیروی کار بر اساس جدول آمار انتقالات در کشورهای مختلف

میزان جابه‌جایی نیروی کار، درصد تعداد افرادی است که در دو فصل تغییر وضع فعالیت داده‌اند نسبت به کل جمعیت ۱۰ ساله و بیشتر و میزان پایداری نیروی کار، مکمل میزان جابه‌جایی یعنی یک منهای میزان جابه‌جایی است که عبارت است از درصد افراد ۱۰ ساله و بیشتری که در دو فصل وضع فعالیت یکسان داشته‌اند. بنابراین به کمک ماتریس انتقال میزان جابه‌جایی نیروی کار محاسبه می‌شود.

۱-۲-۱- CPS آمریکا

آمارگیری جمعیت جاری^۵ (CPS) آمریکا، یک آمارگیری ماهیانه از حدود ۶۰۰۰۰ خانوار واجد شرایط است که توسط اداره سرشماری ایالات متحده برای اداره آمار کار^۶ (BLS) انجام می‌شود. این طرح از ماه آگوست ۱۹۴۲ آغاز شده است. خانوارها با استفاده از روش نمونه‌گیری چند مرحله‌ای طبقه‌بندی شده، انتخاب می‌شوند.

^۵ Current Population Survey

^۶ Bureau of Labor Statistics

از جولای ۱۹۵۳ نمونه‌گیری چرخشی با الگوی چرخش ۴-۸-۴ به کار گرفته شد بدین صورت که هر خانوار ۴ ماه متوالی در نمونه قرار می‌گیرد، سپس به مدت ۸ ماه از نمونه خارج و بعد از آن به مدت ۴ ماه به نمونه برگردانده می‌شود. این آمارگیری هر ده سال یک بار بعد از سرشماری ده ساله بازطراحی می‌شود. آخرین بازطراحی نمونه CPS در آوریل ۲۰۱۴ آغاز شد. آمار مربوط به نتایج CPS به صورت تعدیل شده فصلی و غیر فصلی ارائه می‌شود (اداره آمار کار، ۲۰۱۴). آمارگیری نیروی کار برای برآورد توزیع وضع فعالیت اقتصادی، شاغل (E)، بیکار (U) و غیر فعال (N) در یک ماه مشخص، طراحی شده است. می‌توان از این داده‌ها برای بیان تعداد افرادی که بین ماه‌ها تغییر وضعیت فعالیت اقتصادی داده‌اند نیز استفاده نمود. برآوردهای جریان انتقال‌های یک وضعیت نیروی کار به وضعیت نیروی کار دیگر، ماه به ماه ارائه می‌شود. ماتریس سه در سه مربوط به دو ماه متوالی که در آن E، U و N عبارت‌اند از شاغل، بیکار و غیر فعال با الگوی جدول ۱-۱ در نظر گرفته می‌شود:

ماه جاری			وضعیت نیروی کار ۱۶ ساله و بیشتر	
N	U	E		
EN	EU	EE	E	ماه قبل
UN	UU	UE	U	
NU	NU	NE	N	

همان‌طور که گفته شد در CPS خانوارها برای ۴ ماه متوالی در آمارگیری قرار می‌گیرند، ۸ ماه از نمونه خارج می‌شوند دوباره ۴ ماه متوالی مورد مصاحبه قرار می‌گیرند. بنابراین نسبت تداخل در این آمارگیری برای دو ماه متوالی ۰/۷۵ است.

ماتریس تغییرات وضعیت نیروی کار ماهیانه بر حسب تعداد افراد به دو صورت با تعدیل فصلی و بدون تعدیل فصلی ارائه می‌شود که در ادامه، این جداول برای داده‌های ژوئن ۲۰۱۷ ارائه شده است.

جدول ۱-۴- ماتریس تغییرات وضعیت نیروی کار ماهیانه آمریکا بدون تعدیل فصلی در ژوئن ۲۰۱۷ (هزار نفر)

ماه جاری			وضعیت نیروی کار ۱۶ ساله و بیشتر	
N	U	E		
۴۸۷۰	۲۰۱۵	۱۴۶۴۹۷	E	ماه قبل
۱۶۲۵	۳۱۰۷	۱۸۳۸	U	
۸۶۸۴۵	۲۰۸۵	۵۶۶۰	N	

منبع: U.S. Bureau of Labor Statistics