

## تخمین هزینه جابه‌جایی نیروی کار در یک مدل ساختاری اقتصاد ایران

محمدحسین رحمتی\*<sup>۱</sup>، علی چویداران<sup>۲</sup>

۱. دانشیار اقتصاد، دانشگاه صنعتی شریف، تهران، rahmati@sharif.edu

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی شریف، تهران، chobdaranali@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۲/۲۴ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۲/۲۴

در این پژوهش مدلی ساختاری از بازار کار در ایران ارائه شده است و به کمک داده‌های خرد خانوار، هزینه جابه‌جایی بین‌بخشی نیروی کار تخمین زده شده است. در این تحقیق علاوه بر در نظر گرفتن متغیرهای تحصیلات، جنسیت، سن و محل سکونت، هزینه جابه‌جایی متغیر (غیریکسان) بین بخش‌های مختلف اقتصادی نیز برآورد شده است. براساس یافته‌های این پژوهش می‌توان گفت که: (۱) هزینه جابه‌جایی بین بخشی در اقتصاد ایران بزرگ و بین ۳ تا ۱۱ برابر متوسط درآمد سرانه است. (۲) هزینه جابه‌جایی برای زنان، نیروی کار تحصیل کرده، مسن و روستایی بیشتر است. (۳) در صورتی که این هزینه‌های جابه‌جایی به صفر کاهش یابد، تولید در بخش قابل مبادله و غیرقابل مبادله ۳۶ و ۱۶ درصد افزایش می‌یابد. نتایج این تحقیق به‌روشنی نشان می‌دهد که اعمال سیاست‌های تغییرات شدید می‌تواند هزینه رفاهی بالایی در بخش نیروی کار داشته باشد. تجربه افراد در یک بخش به سختی و با تأخیر فراوان به بخش دیگر قابل انتقال خواهد بود.

طبقه‌بندی JEL: J61, J21, C15

واژه‌های کلیدی: نیروی کار، هزینه جابه‌جایی، بخش‌های اقتصادی، تخمین مدل ساختاری

\*. نویسنده مسئول، شماره تماس ۰۹۳۶۲۷۱۵۳۲۰

## ۱- مقدمه

از جمله سوالاتی که اقتصاددانان حوزه بازار کار با آن روبرو هستند، بررسی میزان و سرعت جابه‌جایی نیروی کار در پاسخ به تغییر شرایط اقتصادی و تحلیل نتایج رفاهی و اقتصادی چنین جابه‌جایی است. تصمیم‌گیری افراد در مورد اشتغال آنها در هر دوره براساس حداکثرسازی مطلوبیت انجام می‌شود و لذا چنین تصمیم‌گیری تابعی از شرایط اقتصادی و همچنین شرایط انفرادی هر فرد در هر دوره است. بر این اساس تغییر شرایط اقتصادی در یک دوره سبب تغییر تصمیم‌گیری افراد شده و انگیزه‌ی جابه‌جایی افراد از بخشی به بخش دیگر را فراهم می‌کند. اگرچه تغییر شرایط اقتصادی انگیزه جابه‌جایی نیروی کار را ایجاد می‌کند، چنین جابه‌جایی مستلزم پرداخت هزینه می‌باشد. این هزینه شامل اجزای مختلفی از جمله هزینه خروج از بخش قبلی، هزینه استخدام، هزینه جستجو و هزینه ناشی از دست رفتن بخشی از سرمایه انسانی<sup>۱</sup> ناشی از جانشینی ناقص تجربه‌ی کاری در بخش‌های مختلف<sup>۲</sup> است. وجود چنین هزینه‌هایی سبب کاهش سرعت انطباق نیروی کار در پاسخ به تغییر شرایط اقتصادی و حتی جلوگیری از چنین جابه‌جایی می‌شود. بنابراین تحلیل آثار سیاست‌های مؤثر بر جابه‌جایی نیروی کار و مسیر گذار<sup>۳</sup> آنها بدون تخمین درستی از چنین هزینه‌هایی، امکان‌پذیر نمی‌باشد. از جمله سیاست‌های مؤثر بر جابه‌جایی نیروی کار، سیاست‌های تجاری است. چنین سیاست‌هایی به دلیل تغییر قیمت نسبی کالای نهایی، سبب تغییر دستمزد نیروی کار در بخش‌های مختلف اقتصاد شده و انگیزه‌ی جابه‌جایی نیروی کار را فراهم می‌کند. با این وجود بخش بزرگی از ادبیات این حوزه، در تحلیل آثار رفاهی چنین سیاست‌هایی و تعیین بازیگران بازنده و برنده ناشی از آنها، از فرض‌های غیرواقعی در مورد درجه‌ی جابه‌جایی نیروی کار استفاده می‌کنند (جابه‌جایی یا عدم جابه‌جایی کامل نیروی کار). همچنین این ادبیات بیشتر بر روی آثار بلندمدت این سیاست‌ها تمرکز کرده و از تحلیل آثار کوتاه‌مدت و میان‌مدت این سیاست‌ها و روند گذار اقتصاد در این بازه‌های زمانی عاجز هستند. تخمین هزینه‌های جابه‌جایی نیروی کار بین بخش‌های مختلف و توزیع این هزینه‌ها بین گروه‌های متفاوت، علاوه بر آنکه ما را قادر به تحلیل کوتاه‌مدت و میان‌مدت این سیاست‌ها و سرعت انطباق اقتصاد به شرایط جدید می‌کند،

---

1. Human Capital  
2. Sector Specific Work Experience  
3. Transition Path

در تعیین بازیگران بازنده و برنده چنین سیاست‌هایی نیز بسیار حائز اهمیت می‌باشد. از این جهت در سال‌های اخیر مقالات گوناگونی به تخمین هزینه جابه‌جایی نیروی کار به هنگام بررسی آثار سیاست‌های تجاری، پرداخته‌اند. از جمله این مقالات می‌توان به آرتوک و مک لورن<sup>۱</sup> (۲۰۰۹)، آرتوک، چادهوری و مک لورن<sup>۲</sup> (۲۰۱۰) و دیکس کارنیو<sup>۳</sup> (۲۰۱۴) اشاره کرد. هزینه‌های تخمین زده شده در هر یک از این مقالات به دلیل تفاوت در مدل مورد استفاده، تفاوت در روش تخمین و همچنین تفاوت در بازار کار، با یکدیگر متفاوت می‌باشند. با این وجود در تمامی این پژوهش‌ها هزینه جابه‌جایی تخمین زده شده در مقایسه با متوسط درآمد سالانه افراد بزرگ می‌باشد.

در مقاله آرتوک و مک لورن (۲۰۰۹)، مدلی پویا و براساس ترجیحات عقلانی برای جابه‌جایی نیروی کار بر اثر تکانه‌های تجاری طراحی شده است. در این مدل متوسط هزینه جابه‌جایی از بخشی به بخش دیگر برای بخش‌های مختلف ثابت فرض شده است و این ویژگی پژوهشگران را قادر ساخته است تا هزینه جابه‌جایی بین بخش‌ها را تنها با استفاده از داده‌های مربوط به سه سال و بدون محاسبه‌ی تابع ارزش هر فرد محاسبه کنند. به عبارت دیگر به دلیل آنکه در این مدل، هزینه جابه‌جایی از بخشی به بخش دیگر یکسان می‌باشد، فارغ از بخش مبدا و مقصد، جابه‌جایی هر فرد در هر سال به‌عنوان یک مشاهده مستقل در روش تخمین تلقی شده و این موضوع نیاز به استفاده از بازه‌ی زمانی طولانی برای تخمین پارامترهای مدل را برطرف کرده است. در این پژوهش بعد از حل تحلیلی مدل از رگرسیون ساده برای تخمین پارامترهای مدل استفاده شده و براساس نتایج این مدل، هزینه جابه‌جایی بین بخشی در بازار کار ترکیه در حدود ۹.۵ تا ۲۳ برابر متوسط درآمد سالانه افراد تخمین زده شده است. هزینه‌های بسیار بزرگ تخمین زده شده در این پژوهش منجر به جابه‌جایی آهسته نیروی کار در پاسخ به تغییر تعرفه‌های تجاری شده، به‌گونه‌ای که کاهش ۳۰ درصدی در میزان تعرفه‌های بخش صنعت سبب کاهش ۲۰ درصدی اشتغال در این بخش در فاصله‌ی زمانی ۹ ساله را در پی داشته است.

از جمله اشکالات موجود در روش استفاده شده در مقاله آرتوک و مک لورن (۲۰۰۹)، درون‌زایی متغیرهای تصریح در تخمین هزینه‌های جابه‌جایی بین بخش‌های

- 
1. Artuc and McLaren
  2. Artuc, Chadhuari and McLaren
  3. Dix-Carneiro

مختلف است. در مقاله آرتوک، چادهوری و مک لورن (۲۰۱۰)، از مدلی مشابه برای تخمین هزینه جابه‌جایی بین بخش‌ها استفاده شده است. در این مقاله به‌دلیل دسترسی به داده طولانی‌تر (۲۳ سال) نسبت به مقاله آرتوک و مک لورن (۲۰۰۹)، امکان استفاده از متغیرهای ابزاری برای برطرف کردن مشکل درون‌زایی فراهم شده است. براساس یافته‌های این مقاله، متوسط هزینه جابه‌جایی بین بخشی در بازار کار آمریکا در حدود ۳ تا ۹ برابر متوسط در آمد سالانه افراد است و لذا این هزینه‌ها بعد از برطرف کردن مشکل درون‌زایی ذکر شده، برای بازار آمریکا همچنان نسبت به متوسط درآمد سالانه افراد بزرگ تخمین زده شده‌اند. چنین هزینه‌های جابه‌جایی زیادی، سبب حرکت آهسته نیروی کار در پاسخ به تکانه‌های تجاری می‌شود. به گونه‌ای که براساس شبیه‌سازی‌های انجام شده در این مقاله، در صورت کاهش ۳۰ درصدی تعرفه‌های تجاری کالاهای بخش صنعت، ۹۵ درصد جابه‌جایی نیروی کار در بازه‌ی زمانی ۹ ساله انجام می‌گیرد و لذا در صورت آزادسازی تجاری، تغییرات گسترده‌ای در توزیع دستمزد بین بخش قابل تجارت و غیرقابل تجارت روی خواهد داد.

با وجود بهبود مدل استفاده شده در مقاله آرتوک، چادهوری و مک لورن، این مدل همچنان دارای دو اشکال اساسی است. نخست آنکه در این مدل همچنان هزینه جابه‌جایی بین بخشی یکسان در نظر گرفته شده است و از این جهت این مدل قادر به محاسبه توزیع هزینه جابه‌جایی بین بخش‌های مختلف نمی‌باشد. همچنین در این مدل از تفاوت دستمزد واقعی هر فرد در دو بخش (بخش مبدا و مقصد) برای تخمین هزینه جابه‌جایی بین آن دو بخش استفاده شده، این در حالی است که دستمزد مشاهده شده هر فرد در هر بخش، علاوه بر تفاوت نرخ دستمزد، مهارت در هر بخش، نشان‌دهنده ویژگی‌های خاص فرد در آن دو بخش (سرمایه انسانی ناهمگن) نیز می‌باشد. از این جهت استفاده از دستمزد مشاهده شده فرد در دو بخش، سبب اریب رو به بالا در محاسبه هزینه جابه‌جایی بین بخش‌ها می‌شود. در مقاله دیکس کارنیو (۲۰۱۴)، تلاش شده است هر دو این مشکل‌ها برطرف شود. در این مقاله مشابه مقاله آرتوک، چادهوری و مک لورن (۲۰۱۰)، برای تحلیل آثار رفاهی و اقتصادی آزادسازی تجاری در بازار کار برزیل در فاصله سال‌های ۱۹۹۵ تا ۲۰۰۵، به تخمین هزینه‌های جابه‌جایی بین بخش‌های مختلف پرداخته شده است. در مدل مورد استفاده در این پژوهش علاوه بر تفاوت هزینه جابه‌جایی بخشی بین بخش‌های مختلف، از دستمزد مجازی نیروی کار در هر بخش در تخمین هزینه جابه‌جایی استفاده شده است. برای آنکه اهمیت این موضوع

در تخمین هزینه‌های جابه‌جایی مشخص شود باید گفت که در این مقاله، پژوهشگر ابتدا از روشی مشابه روش مقاله، آرتوک، چادهوری و مک لورن در تخمین هزینه جابه‌جایی در بازار کار برزیل استفاده کرده است. براساس نتایج این مدل، هزینه جابه‌جایی بین بخشی در بازار کار برزیل چیزی در حدود ۵۰ برابر متوسط درآمد سالانه در این کشور می‌باشد، این در حالی است که با استفاده از مدل اصلاح شده در این پژوهش، این هزینه‌ها در حدود ۱.۴ تا ۲.۷ برابر متوسط درآمد سالانه تخمین زده می‌شود. چنین تفاوتی در نتایج دو مدل نشان‌دهنده اهمیت استفاده از دستمزد مجازی نیروی کار در هر بخش به هنگام تخمین هزینه جابه‌جایی نیروی کار می‌باشد.<sup>۱</sup> مقاله دیکس کارنیو (۲۰۱۴) در ارتباط با هدف این پژوهش از جهات مختلفی حائز اهمیت است. در این مقاله علاوه بر در نظر گرفتن هزینه جابه‌جایی متفاوتی بسته به بخش مبدأ و مقصد، این هزینه‌ها در بین گروه‌های مختلف افراد نیز متفاوت در نظر گرفته شده است. براساس نتایج این مقاله، گروه‌های مختلف (گروه‌های مختلف جنسیتی، سنی و تحصیلاتی) از نظر هزینه جابه‌جایی بین بخشی تفاوت‌های زیادی با یکدیگر دارند، به‌گونه‌ای که زنان، نیروی کار مسن و نیروی کار کمتر تحصیل کرده هزینه جابه‌جایی بزرگ‌تری نسبت به مردان، نیروی کار جوان و نیروی کار تحصیل کرده دارند (به‌عنوان مثال هزینه جابه‌جایی زنان ۱/۵ برابر هزینه جابه‌جایی بین بخشی در گروه‌های مختلف اهمیت تخمین این هزینه‌ها برای این گروه‌ها را پررنگ‌تر می‌کند.

علاوه بر موارد فوق، به این دلیل که هزینه جابه‌جایی بین بخش‌های مختلف قبل از جابه‌جایی برای افراد مشخص است، این هزینه‌ها بر تصمیم‌گیری اولیه افراد نیز مؤثر خواهد بود. یکی از دلایل جابه‌جایی افراد، تغییر در شرایط اختصاصی هر فرد (تکانه‌های انفرادی ترجیحات و سرمایه انسانی) می‌باشد. در آرتوک، چادهوری و مک لورن (۲۰۱۰)، اندازه‌ی جابه‌جایی ناخالص نیروی کار در حدود ۱۰ برابر جابه‌جایی خالص آنها بین بخش‌های مختلف گزارش شده است. همچنین در باولس و نیومن (۲۰۰۶)<sup>۲</sup> نشان

۱. این مقاله بین سه نوع دستمزد تفاوت قائل شده است که عملاً به عنوان مانع و یا هزینه جابه‌جایی عمل می‌کنند. اول آنکه تجربه در یک صنعت قابل انتقال کامل به صنعت دیگر نیست. بخش دوم تکانه مستقل به یک صنعت است که دستمزدهای آن صنعت را بهبود می‌بخشد و آن چیزی است که عملاً تکانه سیاست‌گذاری می‌تواند باشد. سومین که دستمزد مجازی همان تجربه شخصی و برتری فردی است که لزوماً در صنعت دیگر به صورت کامل محقق نمی‌شود.

2. Bowlus and Neumann

داده شده است که ۴۰ درصد افرادی که شغل خود را به شکل اختیاری تغییر می‌دهند، از شغلی با درآمد بیشتر به شغلی با درآمد کمتر جابه‌جا شده‌اند. افراد در طول زمان با تکانه‌های انفرادی منفی و مثبت مختلفی روبرو شده و در صورت نبود هزینه‌های قابل توجهی برای جابه‌جایی، در پاسخ به چنین تکانه‌هایی اقدام به جابه‌جایی خواهند کرد. این قابلیت و انعطاف نیروی کار در پاسخ به تکانه‌های انفرادی بر مطلوبیت اکتسابی آنها از اشتغال در هر بخش بسیار مؤثر بوده و وجود موانعی بر سر چنین جابه‌جایی‌هایی سبب کاهش انگیزه اشتغال و نرخ مشارکت افراد خواهد شد. از این جهت تفاوت هزینه جابه‌جایی در گروه‌های مختلف می‌تواند در توضیح نرخ مشارکت متفاوت آنها حائز اهمیت باشد.

توصیف معادله دستمزد افراد در بخش‌های مختلف، مهم‌ترین قسمت طراحی مدل‌های خودانتخابی بازار کار است. یکی از مقالات اساسی که به تحلیل جامعی از این معادله اقدام کرده است، هکمن و سدلسک (۱۹۸۵)<sup>۱</sup> می‌باشد. در این مقاله، علاوه بر ویژگی‌های قابل اندازه‌گیری افراد<sup>۲</sup>، به ویژگی‌های غیرقابل اندازه‌گیری<sup>۳</sup> آنها به هنگام بررسی ناهمگنی نیروی کار توجه شده است. همچنین در این مقاله به جای آنکه افراد در هنگام تصمیم‌گیری تنها بر روی درآمد تمرکز کنند (پیشینه‌سازی درآمد) به دنبال پیشینه‌سازی مطلوبیت نیز هستند. علاوه بر بخش اشتغال، بخش دیگری به‌عنوان بخش خارج از اشتغال نیز در نظر گرفته شده است. معادله دستمزد در مدل پیشنهاد شده این مقاله، از جهات گوناگونی مشابه معادله دستمزد معرفی شده توسط این دو پژوهشگر است. در این معادله، افراد براساس جنسیت، محل زندگی (شهر یا روستا)، تحصیلات و سن آنها گروه‌بندی شده و مهارت متفاوتی در هر بخش به این گروه‌ها نسبت داده شده است. همچنین قسمتی برای مدل‌سازی ویژگی‌های غیرقابل مشاهده افراد به هنگام توصیف مهارت آنها در نظر گرفته شده است. در این معادله مشابه مدل افراد ذکر شده، دو بخش خارج از بازار کار (ماندن در خانه و تحصیل) معرفی شده و افراد به جای پیشینه‌سازی درآمد، به‌عنوان پیشینه‌ساز مطلوبیت خود مدل شده‌اند.

همان‌طور که توضیح داده شد، تخمین هزینه جابه‌جایی بین بخشی نیروی کار و توزیع این هزینه در زیرگروه‌های مختلف در تحلیل سرعت انطباق نیروی کار در پاسخ

- 
1. Heckman and Sedlacek
  2. Measured Heterogeneous Skills
  3. Unmeasured Heterogeneous Skills

به تغییر شرایط اقتصادی و همچنین توضیح تفاوت نرخ مشارکت نیروی کار در گروه‌های مختلف حائز اهمیت می‌باشد. از این رو در این پژوهش به طراحی و تخمین مدل ساختاری از تصمیم‌گیری اشتغال افراد در جهت تخمین میانگین و انحراف معیار هزینه جابه‌جایی بین بخش‌های مختلف و توزیع این هزینه‌ها براساس ویژگی‌های مختلف افراد از جمله جنسیت، محل زندگی (شهر یا روستا)، تحصیلات و سن، پرداخته شده است. تخمین پارامترهای چنین مدلی علاوه بر آنکه که تخمینی از اندازه هزینه جابه‌جایی در بازار کار ایران ارائه می‌دهد، ما را قادر می‌سازد که فرضیه‌های پادواقع<sup>۱</sup> متفاوتی را آزمون کنیم. از جمله این فرضیه‌ها بررسی مقدار تولید، اشتغال و دستمزد در هر بخش در شرایطی است که هزینه جابه‌جایی بین بخش‌ها صفر و یا بسیار بزرگ در نظر گرفته شود. به عبارت دیگر، در این شرایط مقادیر این متغیرها در سالی خاص با مقدار واقعی آنها در همان سال مقایسه خواهد شد. چنین مقایسه‌ای از جهات مختلفی حائز اهمیت است: نخست آنکه در صورتی که در چنین شرایط فرضی مقادیر این متغیرها (تولید، اشتغال و دستمزد در هر بخش) با مقادیر واقعی آنها تفاوت زیادی داشته باشد این موضوع موید اهمیت این هزینه‌ها در تصمیم‌گیری اشتغال نیروی کار می‌باشد. همچنین در صورتی که تغییر در اندازه این متغیرها سبب تغییر بزرگی در تولید و اشتغال شود، این نتیجه می‌تواند به‌عنوان رهنمودی برای سیاست‌گذار در طراحی سیاست‌های مرتبط با بازار کار در نظر گرفته شود. به‌عنوان مثال در صورتی که کاهش هزینه جابه‌جایی بین بخشی، سبب افزایش اشتغال و نرخ مشارکت شود، این یافته نشان‌دهنده اهمیت پیگیری سیاست‌های تسهیل‌کننده جابه‌جایی نیروی کار (پرداخت یارانه جابه‌جایی یا برنامه‌های آموزش مجدد نیروی کار در صورت جابه‌جایی به بخش دیگر) می‌باشد.

در ایران علاوه بر مسیرهای فوق که هزینه جابه‌جایی بر پویایی و عملکرد بازار کار مؤثر است، برخی ویژگی‌های خاص بازار کار ایران نیز قابل بررسی می‌باشد. به‌عنوان مثال در صورت تخمین هزینه جابه‌جایی بین بخشی بزرگ‌تری برای زنان نسبت به مردان، این یافته می‌تواند در توجیه نرخ مشارکت پایین زنان در بازار کار ایران حائز اهمیت باشد. یکی از تکانه‌های جدی دیگر در بازار ایران، تغییرات نرخ حامل‌های انرژی

---

1. Counterfactual

است. نرخ حامل‌های انرژی به دلیل آنکه در تعادل عمومی و مرتبط با فضای بین‌الملل به دست نمی‌آید، از نگاه آحاد اقتصادی نوعی مالیات بر فعالیت‌های اقتصادی می‌باشد. تغییر نرخ حامل‌های انرژی مانند مالیات مازاد بر فعالیت‌های مبتنی بر انرژی است که تغییر «مالیات» قیمت نسبی آن‌ها را تغییر داده است. نرخ جابه‌جایی بالای نیروی کار نشان می‌دهد که تغییرات ناگهانی نرخ حامل‌های انرژی دارای هزینه رفاهی بالایی بر جامعه خواهد بود. تحلیل مشابه برای تغییرات ناگهانی نرخ ارز متصور است که به نوعی می‌تواند مشابه تغییر سیاست تجاری ناگهانی بر بخش صنعت عمل کند. توجه سیاست‌گذار به هزینه جابجایی در اعمال سیاست‌های این‌چنینی بسیار مؤثر خواهد بود. نوآوری مهم این تحقیق تخمین هزینه جابه‌جایی نیروی کار در ایران است به دلیل آنکه بازار کار در ایران به دلیل مشارکت بسیار پایین زنان، نرخ مشارکت پایین بسیار و تمرکز بر صنایع با شدت انرژی بالا متمایز از سایر کشورها می‌باشد. تخمین این مقاله اطلاعات کافی به سیاست‌گذار برای اعمال سیاست‌های اصلاحی را به دست می‌دهد.

در ادامه این مقاله در بخش ۲ نظم‌های آماری بازار کار ایران و روش تحقیق استفاده شده در این پژوهش بیان می‌شود. بخش ۳، به توصیف مدل و فروض استفاده شده در آن می‌پردازد. بخش ۴، به بیان روش تخمین و گشتاورهای استفاده شده پرداخته است. در بخش ۵، به بیان و تحلیل نتایج و یافته‌های پژوهش پرداخته و در نهایت، بخش ۶ به جمع‌بندی و نتیجه‌گیری اختصاص داده شده است.

## ۲- روش تحقیق و نظم‌های آماری

اولین قدم در تخمین هزینه جابه‌جایی بین بخش‌ها، تفکیک بازار کار به بخش‌های مختلف به شکل مناسب است. در این پژوهش بخش اشتغال<sup>۱</sup> به دو زیرگروه بخش قابل مبادله و بخش غیرقابل مبادله تفکیک شده است. در کنار این دو بخش، دو بخش غیراشتغال و غیرفعال در بازار کار<sup>۲</sup> که عبارتند از حضور در خانه و ادامه تحصیل نیز در نظر گرفته شده است. به عبارت دیگر در این حالت مجموعه انتخابی<sup>۳</sup> افراد جامعه شامل

- 
1. Employment Sector
  2. Non-Employment Sector
  3. Choice Set



چهار عضو کار در بخش قابل مبادله<sup>۱</sup>، کار در بخش غیرقابل مبادله<sup>۲</sup>، تحصیل<sup>۳</sup> و حضور در خانه<sup>۴</sup> می‌باشد. چنین تفکیکی از بخش اشتغال به دو دلیل عمده انجام شده است:

۱- از آن جهت که کشور ایران کشوری نفت‌خیز محسوب می‌شود، تغییر در درآمدهای نفتی در طول زمان از جمله عوامل جابه‌جایی نیروی کار در اقتصاد ایران است. تغییر درآمدهای نفتی از طریق تغییر در نرخ ارز حقیقی<sup>۵</sup> سبب تغییر قیمت نسبی کالای نهایی بخش قابل مبادله و بخش غیرقابل مبادله شده و این موضوع سبب تغییر دستمزد در این دو بخش می‌شود و این تغییر انگیزه جابه‌جایی نیروی کار بین این دو بخش را فراهم می‌کند، لذا با تفکیک بخش اشتغال به دو بخش قابل مبادله و غیرقابل مبادله و تخمین هزینه جابه‌جایی بین این دو بخش، می‌توان به تحلیل دقیق‌تری از تأثیر تغییر درآمدهای نفتی بر جابه‌جایی نیروی کار در اقتصاد ایران دست یافت.

۲- یکی از سیاست‌های مهم و مؤثر بر جابه‌جایی نیروی کار سیاست‌های تجاری از جمله آزادسازی<sup>۶</sup> است. چنین سیاست‌هایی از طریق تغییر قیمت نهایی بخش قابل مبادله و غیرقابل مبادله، سبب تغییر دستمزد در این دو بخش و جابه‌جایی نیروی کار بین این دو بخش می‌شوند. چنین تفکیکی ما را در تحلیل تأثیر این سیاست‌ها بر جابه‌جایی نیروی کار و مسیر گذر آنها یاری خواهد کرد.

بعد از تعریف مجموعه انتخاب افراد، قدم بعدی تعیین انتخاب هر فرد در سنین ۱۶ تا ۶۵ سال در هر دوره به یکی از گزینه‌های در اختیار وی است. برای انجام این کار از داده‌های طرح آمارگیری هزینه و درآمد خانوار<sup>۷</sup> و طرح آمارگیری نیروی کار<sup>۸</sup> استفاده شده است. به این منظور در صورتی که فرد در هفته‌ی آمارگیری، اشتغال در فعالیتی را گزارش کرده باشد، با استفاده از کد فعالیت اشتغال<sup>۹</sup> وی در سطح دو رقمی، این فرد به یکی از دو بخش قابل مبادله و یا غیرقابل در آن سال تخصیص داده شده است.

- 
1. Tradable Sector
  2. Non-Tradable Sector
  3. Attending School
  4. Remaining at Home
  5. Real Exchange Rate
  6. Liberalization
  7. Household Expenditure and Income Survey
  8. Labor Force Survey
  9. ISIC

همچنین در صورتی که فرد در دوره‌ی آمارگیری در حال تحصیل بوده است این فرد در بخش تحصیل قرار داده شده و در صورتی که فرد در آن دوره نه در حال تحصیل بوده و نه شاغل، حضور در خانه (غیرفعال) برای وی در نظر گرفته شده است. براساس چنین تقسیمی، بخش خانه شامل افراد بیکار، خارج از نیروی کار و همچنین افراد با اشتغال غیررسمی<sup>۱</sup> است. در صورتی که فرد در دوره‌ی آمارگیری اشتغال در دو شغل مختلف بخش قابل مبادله و بخش غیرقابل مبادله را گزارش کرده باشد، درآمد وی در این دو شغل با یکدیگر مقایسه شده و شغل با درآمد بیشتر به‌عنوان اشتغال فرد در آن دوره در نظر گرفته شده است. بعد از چنین تقسیمی هر فرد بین سنین ۱۶ تا ۶۵ سال در هر دوره در تنها یکی از گزینه‌های ذکر شده در مجموعه‌ی انتخاب افراد قرار می‌گیرد. نمودار ۱ درصد افراد در هر بخش در فاصله‌ی زمانی سال‌های ۱۳۷۶ تا ۱۳۹۵ را نشان می‌دهد.

همان‌طور که در این نمودار مشاهده می‌شود، درصد افراد در هر بخش از سال ۱۳۷۶ تا سال ۱۳۹۵ با تغییرات قابل توجهی همراه بوده است. درصد افراد در بخش قابل مبادله از ۱۳.۱۲ درصد در سال ۱۳۷۶ به‌طور پیوسته کاهش یافته و به ۸.۶ درصد در سال ۱۳۹۲ رسیده است. از این سال این روند حالت صعودی به خود گرفته و این مقدار به ۱۰.۳۴ درصد در سال ۱۳۹۵ افزایش یافته است. در مورد بخش غیرقابل مبادله تغییرات به نسبت ملایم‌تر بوده و درصد افراد این بخش از ۲۳.۴۱ درصد در سال ۱۳۷۶ به ۲۶.۶۱ درصد در سال ۱۳۸۸ افزایش یافته است و از این سال دوباره کاهش یافته و در نهایت به ۲۴.۶۷ درصد در سال ۱۳۹۵ رسیده است. تغییرات در بخش تحصیل در مجموع در این فاصله زمانی نزولی بوده و از ۱۶.۶۳ درصد در سال ۱۳۷۶ به ۱۳.۷۶ درصد در سال ۱۳۹۵ کاهش یافته است. در مورد بخش خانه نیز تغییرات به‌طور عمده صعودی بوده و از ۴۶.۸۲ درصد در سال ۱۳۷۶ به ۵۱.۳۴ درصد در سال ۱۳۹۵ افزایش یافته است.

---

1. Informal Employment



نمودار ۱. درصد افراد در سنین ۱۶ تا ۶۵ سال که در فاصله‌ی سال‌های ۱۳۷۶ تا ۱۳۹۵ در چهار بخش قابل مبادله، غیرقابل مبادله، تحصیل و خانه قرار داشته‌اند.

منبع: محاسبات محققان بر اساس طرح آمارگیری نیروی کار - مرکز آمار ایران

تغییرات مشاهده شده در درصد افراد هر بخش در نمودار ۱ حاصل ورود افراد جدید (افرادی که در دوره قبل ۱۵ سال داشته‌اند) و جابه‌جایی افراد قبلی (افرادی که در دوره‌ی قبل ۱۶ تا ۶۵ سال داشته‌اند) از بخشی به بخش دیگر است. به عبارت دیگر این تغییرات در برگزیده جابه‌جایی خالص افراد بین این چهار بخش در این دوره‌ی زمانی می‌باشد. با این وجود همان‌طور که قبلاً بیان شد، جابه‌جایی ناخالص افراد چندین برابر میزان جابه‌جایی خالص آنها می‌باشد. جداول ۱ و ۲، ماتریس گذار جابه‌جایی افراد در سنین ۱۶ تا ۶۵ سال بین این چهار بخش در دوره‌های یک‌ساله برای مردان و زنان را نشان می‌دهد. محاسبه جابه‌جایی ناخالص افراد بین این چهار بخش، مستلزم ساخت داده تابلویی<sup>۱</sup> حداقل دو ساله از داده‌های در دسترس است. داده‌های این دو جدول از

1. Panel

طریق ایجاد داده تابلوهایی دو ساله از داده‌های طرح آمارگیری نیروی کار، محاسبه شده‌اند و به دلیل ماهیت و ویژگی‌های این طرح، ایجاد چنین داده تابلوهایی تنها در دوره‌های محدودی امکان‌پذیر می‌باشد.

جدول ۱. ماتریس گذار بین بخش‌های مختلف در طول یک‌سال برای مردان

بخش قابل مبادله	بخش قابل مبادله	بخش غیرقابل مبادله	بخش تحصیل	بخش خانه
۹۴/۹۹	۲/۶۵	۰/۲۶	۲/۱۰	بخش قابل مبادله
۲/۶۰	۹۳/۳۰	۰/۵۶	۳/۵۴	بخش غیرقابل مبادله
۰/۶۲	۱/۱۱	۹۶/۲۵	۲/۰۲	بخش تحصیل
۱/۸۹	۳/۶۵	۹۳/۵۱	۴۳	بخش خانه

منبع: محاسبات محققان بر اساس طرح آمارگیری نیروی کار- مرکز آمار ایران  
یادداشت: درصد افراد بین سنین ۱۶ تا ۶۵ سال که به‌طور متوسط در دوره‌های ۱۳۸۶-۱۳۸۵، ۱۳۸۷-۱۳۸۶، ۱۳۸۸-۱۳۸۹، ۱۳۸۹-۱۳۹۰، ۱۳۹۱-۱۳۹۲ و ۱۳۹۲-۱۳۹۳ از بخشی به بخش دیگر جابه‌جا شده‌اند در زیرگروه مردان - بخش عنوان شده در هر ردیف بخش مبدا و بخش عنوان شده در هر ستون بخش مقصد است.

جدول ۲. ماتریس گذار بین بخش‌های مختلف در طول یک‌سال برای زنان

بخش قابل مبادله	بخش قابل مبادله	بخش غیرقابل مبادله	بخش تحصیل	بخش خانه
۹۶/۰۵	۰/۱۴	۰/۲۱	۳/۶۰	بخش قابل مبادله
۰/۱۰	۹۸/۳۹	۰/۲۱	۱/۳۰	بخش غیرقابل مبادله
۰/۱۹	۰/۲۰	۹۶/۱۱	۳/۱۱	بخش تحصیل
۲/۹۰	۰/۱۲	۹۵/۲۸	۴۳	بخش خانه

منبع: محاسبات محققان بر اساس طرح آمارگیری نیروی کار- مرکز آمار ایران  
یادداشت: درصد افراد بین سنین ۱۶ تا ۶۵ سال که به‌طور متوسط در دوره‌های ۱۳۸۶-۱۳۸۵، ۱۳۸۷-۱۳۸۶، ۱۳۸۸-۱۳۸۹، ۱۳۸۹-۱۳۹۰، ۱۳۹۱-۱۳۹۲ و ۱۳۹۲-۱۳۹۳ از بخشی به بخش دیگر جابه‌جا شده‌اند در زیرگروه زنان - بخش عنوان شده در هر ردیف بخش مبدا و بخش عنوان شده در هر ستون بخش مقصد است.

همان‌طور که در جداول ۱ و ۲ مشاهده می‌شود، تفاوت زیادی بین زنان و مردان در متوسط درصد جابه‌جایی افراد در این بازه‌های زمانی مشاهده می‌شود. به‌عنوان مثال متوسط درصد جابه‌جایی مردان از بخش قابل مبادله به بخش غیرقابل مبادله برابر با ۲.۶۵ درصد است، درمقابل این مقدار برای زنان در بازه زمانی مشابه تنها ۰.۱۴ درصد می‌باشد. به‌صورت مشابه درصد جابه‌جایی مردان از بخش غیرقابل مبادله به بخش قابل مبادله برابر با ۲.۶ درصد بوده، که این مقدار برای زنان تنها ۰.۱ درصد است. این تفاوت‌ها در درصد جابه‌جایی زنان و مردان در این بازه‌های زمانی می‌تواند ناشی از تفاوت در هزینه جابه‌جایی بین بخش‌ها برای این دو گروه باشد.

افراد در هر دوره از بین این چهار انتخاب گزینه‌ای را انتخاب کرده‌اند که مطلوبیت آنها را بیشینه کند، با این وجود انتخاب افراد بر روی این مجموعه در عمل ماهیت پویا داشته و انتخاب افراد در هر دوره مستقل از انتخاب آن‌ها در دوره‌های قبل و بعد نمی‌باشد. به‌عنوان مثال انتخاب تحصیل در یک دوره، سبب افزایش سرمایه انسانی فرد در دو بخش اول و دوم در آینده شده، که این نیز به نوبه خود سبب افزایش دستمزد وی در این دو بخش در آینده خواهد شد. از جمله عوامل دیگری که مطلوبیت انتخاب‌های آینده را به انتخاب حال افراد گره می‌زند، تجربه کاری<sup>۱</sup> هر فرد و هزینه مستقیم جابه‌جایی<sup>۲</sup> است. هر سال کار در دو بخش اشتغال، سبب افزایش تجربه کاری فرد در آن بخش شده که این نیز به نوبه خود افزایش سرمایه انسانی فرد و درآمد وی در آینده را در پی دارد. همچنین افراد به هنگام تصمیم‌گیری، هزینه جابه‌جایی بین بخش‌ها را نیز در نظر می‌گیرند. یکی از اجزای اصلی مطلوبیت اشتغال در بخش قابل مبادله یا غیرقابل مبادله، درآمد حاصل از اشتغال در این دو بخش است، لذا در صورتی که در دوره‌ای تکانه بهره‌وری مثبتی به یکی از این دو بخش به‌عنوان مثال بخش غیرقابل مبادله وارد شود، درآمد حاصل از این بخش افزایش یافته و این تغییر انگیزه اشتغال در این بخش را افزایش می‌دهد. در صورتی که هزینه جابه‌جایی بین بخش‌ها ناچیز باشد، بخش قابل توجهی از افرادی که در دوره قبل در سه بخش دیگر (بخش قابل مبادله، تحصیل، خانه) قرار داشته‌اند، در این دوره به بخش غیرقابل مبادله جابه‌جا شده و از مزایای این تکانه مثبت بهره‌مند می‌شوند. این افراد مادامی که این شوک مثبت در بخش غیرقابل مبادله وجود داشته در این بخش مانده و پس از بین رفتن این

1. Sector Specific Work Experience

2. Direct Mobility Cost

شوکه به بخش قبلی خود باز می‌گردند. حال در صورتی که هزینه جابه‌جایی بین بخش‌ها قابل توجه باشد، افراد در تصمیم‌گیری خود باید پرداخت دو بار هزینه جابه‌جایی (یکبار در هنگام ورود به بخش غیرقابل مبادله و یکبار در هنگام بازگشت به بخش اولیه) را مدنظر قرار دهند، لذا در صورتی که این هزینه جابه‌جایی به اندازه کافی بزرگ باشد، این موضوع می‌تواند مانع جابه‌جایی افراد بین این دو بخش در پاسخ به تکانه مذکور شود.

### ۳- توصیف مدل

قبل از شروع به توصیف دقیق مدل، به مرور ویژگی‌های اصلی مدل پرداخته می‌شود:

۱- تابع تولید در بخش قابل مبادله (بخش ۱) و بخش غیرقابل مبادله (بخش ۲) به صورت کاب-داگلاس با پارامترهای غیریکسان مدل شده است. همچنین نرخ اجاره سرمایه<sup>۱</sup> و قیمت نسبی کالای نهایی<sup>۲</sup> (قیمت کالای نهایی بخش قابل مبادله به بخش غیرقابل مبادله) به صورت برون‌زا<sup>۳</sup> در نظر گرفته شده است.

۲- افراد بین سنین ۱۶ تا ۶۵ سال در هر سال از بین چهار گزینه کار در بخش قابل مبادله، کار در بخش غیرقابل مبادله، تحصیل و ماندن در خانه انتخاب می‌کنند. به هر فرد در هر دوره دستمزدی تصادفی در هر بخش اشتغال پیشنهاد می‌شود<sup>۴</sup> که این دستمزد حاصل ضرب نرخ اجاره مهارت در آن بخش و میزان سرمایه انسانی فرد است. میزان سرمایه انسانی فرد در هر بخش تابعی از نوع فرد، میزان تحصیلات و سن او است. علاوه بر مطلوبیت پولی ناشی از دستمزد، اشتغال در هر بخش دارای مطلوبیت غیرپولی ثابتی در طول زمان است. همچنین ماندن در خانه و تحصیلات نیز در هر دوره دارای مطلوبیتی تصادفی خواهد بود و انتقال از هر بخش به بخش دیگر هزینه‌بر است.

۳- جمعیت در هر سال از نسل‌های متقاطع<sup>۵</sup> تشکیل شده است که شامل افراد بین سنین ۱۶ تا ۶۵ سال و هر دو جنسیت می‌باشد. جمعیت به چهار نوع تقسیم‌بندی شده

- 
1. Capital Rental Price
  2. Relative Price of Final Products
  3. Exogenous
  4. Stochastic Wage Offer
  5. Overlapping Generations

است که هر نوع در سرمایه انسانی در هر بخش و همچنین ارزش مصرف<sup>۱</sup> ماندن در خانه و تحصیل تفاوت دارند. احتمال اینکه فردی در نوع خاصی قرار بگیرد به جنسیت و همچنین محل زندگی او (شهر یا روستا) بستگی دارد.

۴- تصمیم‌گیری سمت بنگاه در سطح کلان<sup>۲</sup> و تصمیم‌گیری کارگران و مصرف‌کنندگان در سطح خرد<sup>۳</sup> مدل شده است. برای جلوگیری از پیچیدگی، رفتار پس‌اندازی افراد مدل نشده است. همچنین فرض شده است که تصمیم‌گیری افراد در مورد اشتغال آن‌ها، مستقل از قیمت نسبی کالای نهایی باشد. چنین فرضی ما را از توصیف فرآیندی تصادفی برای قیمت نسبی کالای نهایی و همچنین تخمین قسمت مصرفی تابع مطلوبیت بی‌نیاز می‌کند.

۵- به دلیل آنکه توزیع جمعیت براساس سن، جنسیت و همچنین براساس تحصیلات اولیه افراد (تحصیلات در سن ۱۶ سالگی) در طول زمان متغیر است، تابع عرضه‌ی نیروی کار مدل نیز در طول زمان متغیر خواهد بود. این جابه‌جایی منحنی عرضه می‌تواند یکی از عوامل توضیح‌دهنده تغییرات مشاهده شده در نمودار ۱ باشد. جزئیات مدل به‌صورت زیر می‌باشد:

#### فناوری<sup>۴</sup>:

تابع تولید بخش اول (بخش قابل مبادله) و بخش دوم (بخش غیرقابل مبادله) به‌صورت تابع کاب-داگلاس با سهم سرمایه متفاوت در هر بخش در نظر گرفته شده است. شوک بهره‌وری در هر دوره برابر با  $\xi_t^j$  است.

$$p_t^j Y_t^j = p_t^j \xi_t^j F^j(S_t^j, K_t^j) = z_t^j S_t^{\alpha_j} K_t^{1-\alpha_j} \quad j = 1, 2 \quad (1)$$

$p_t^j$  قیمت کالای نهایی در هر بخش به قیمت‌های ثابت سال ۱۳۹۰ می‌باشد. شوک بهره‌وری حقیقی هر بخش در زمان  $t$  برابر  $z_t^j$  است و فرآیند خودگردانی برداری مرتبه اولی را در رشد دنبال می‌کند. به عبارت دیگر داریم:

$$\log z_{t+1}^j - \log z_t^j = \phi_0^j + \sum_{k=1,2} \phi_k^j (\log z_t^k - \log z_{t-1}^k) + \epsilon_{t+1}^j \quad j = 1, 2 \quad (2)$$

یا:

- 
1. Consumption Value
  2. Aggregate Level
  3. Micro-level
  4. Technology

$$\begin{pmatrix} \log z_{t+1}^1 - \log z_t^1 \\ \log z_{t+1}^2 - \log z_t^2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \phi_{01} \\ \phi_{02} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \phi_{11} & \phi_{12} \\ \phi_{21} & \phi_{22} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \log z_t^1 - \log z_{t-1}^1 \\ \log z_t^2 - \log z_{t-1}^2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \epsilon_{t+1}^1 \\ \epsilon_{t+1}^2 \end{pmatrix} \quad (3)$$

متغیرهای  $\epsilon_{t+1}^j$  توزیع نرمال هم‌زمان داشته که ماتریس واریانس آنها به صورت زیر است:

$$\text{VAR} \begin{pmatrix} \epsilon_{t+1}^1 \\ \epsilon_{t+1}^2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \sigma_{11} & \sigma_{12} \\ \sigma_{12} & \sigma_{22} \end{pmatrix} \quad (4)$$

### مجموعه انتخاب<sup>۱</sup>

در هر سن  $a$  بین ۱۶ تا ۶۵ سال، هر فرد از نوع  $h$  که در زمان  $t$  زنده است از بین چهار گزینه متمایز انتخاب می‌کند. انتخاب این فرد با متغیرهای  $d_a^h$  نمایش داده شده است. متغیر  $d_a^h$  در صورت انتخاب گزینه  $h$  برابر با یک و در غیر این صورت برابر با صفر می‌باشد. جمعیت در هر دوره از ۴ نوع مختلف تشکیل شده است. هر نوع در میزان سرمایه انسانی بخش اول و دوم و همچنین ترجیحات در هر گزینه با دیگری متفاوت است. احتمال اینکه فردی به نوع خاصی از افراد تعلق گیرد؛ تابعی از جنسیت فرد و همچنین محل زندگی او (شهر یا روستا) می‌باشد.

### ترجیحات<sup>۲</sup>

تابع مطلوبیت افراد نسبت به مصرف کالای نهایی به صورت جمعی نوشته شده است. همان‌طور که گفته شد، با فرض استقلال تصمیم‌گیری افراد از قیمت نسبی کالای نهایی، نیازی به تخمین بخش مصرفی تابع مطلوبیت نیست. این تابع مطلوبیت به صورت زیر می‌باشد:

$$U_a^h = \gamma_1 d_a^1 + \gamma_2 d_a^2 + \gamma_{3h} d_a^3 + \gamma_{4h} d_a^4 + \gamma_5 d_{a-1}^4 d_a^4 + \gamma_6 d_a^3 (1 - d_{a-1}^3) + u(c_a^1, c_a^2) \quad (5)$$

تابع  $u(c_a^1, c_a^2)$  قسمت مصرفی تابع مطلوبیت را تشکیل می‌دهد. تفاوت در نرخ اجاره مهارت در دو بخش به تنهایی برای توضیح تفاوت در دستمزد و اشتغال در این دو بخش کافی نیست، لذا برای تخمین دقیق‌تر مدل، مطلوبیت غیرپولی اشتغال در این دو بخش نیز اضافه شده است. پارامترهای  $\gamma_1$  و  $\gamma_2$ ، مطلوبیت غیرپولی اشتغال در بخش

1. Choice Set  
2. Preference



اول و دوم را نشان می‌دهند. ارزش مصرفی انتخاب بخش سوم و چهارم براساس نوع افراد متفاوت است ( $\gamma_{4h}$  و  $\gamma_{3h}$ ). همچنین به‌دلیل آنکه بازگشت به تحصیل بعد از ترک تحصیل در دوره‌ی قبل نادر است، پارامتر  $\gamma_6$  به تابع مطلوبیت اضافه شده است. به‌دلیل مشابه و به‌دلیل آنکه انتخاب بخش چهارم از مجموعه انتخاب، چسبندگی بالایی از خود نشان می‌دهد (افرادی که در دوره قبل در خانه بوده‌اند به احتمال زیادی در این دوره نیز در خانه هستند) پارامتر  $\gamma_5$  به مدل اضافه شده است. تمامی پارامترهای ذکر شده در بالا (به جز پارامترهایی که تابع نوع فرد هستند) با جنسیت افراد متغیر می‌باشند. همچنین پارامترهای  $\gamma_{4h}$  و  $\gamma_{3h}$  دارای جز تصادفی به‌صورت زیر بوده:

$$\gamma_{3h} = \overline{\gamma_{3h}} + \epsilon_{3h} \quad (۶)$$

$$\gamma_{4h} = \overline{\gamma_{4h}} + \epsilon_{4h} \quad (۷)$$

ماتریس واریانس متغیرهای  $\epsilon_{4h}$  و  $\epsilon_{3h}$  به‌صورت زیر می‌باشد:

$$\text{VAR} \begin{pmatrix} \epsilon_{3h} \\ \epsilon_{4h} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \sigma_{11}^\epsilon & 0 \\ 0 & \sigma_{22}^\epsilon \end{pmatrix} \quad (۸)$$

### قیود بر بهینه‌سازی

هر فرد با قید بودجه‌ی زیر در هر دوره روبرو خواهد بود:

$$\sum_{j=1,2} p_t^j c_t^j = \sum_{k=1}^2 w_{at}^k d_a^k - \sum_{k=1}^4 \sum_{j=1}^4 \delta_{jk} d_a^j d_{a-1}^k \quad (۹)$$

$w_{at}^k$  درآمد سالانه فرد در بخش یک یا دو در صورت اشتغال در یکی از این دو بخش می‌باشد.  $\beta_1$  و  $\beta_2$  هزینه مستقیم تحصیل قبل از دانشگاه و دانشگاه را نشان می‌دهند. پارامترهای  $\delta_{jk}$ ، بیانگر هزینه جابه‌جایی بین بخش‌ها می‌باشند، به‌گونه‌ای که خواهیم داشت:

$$\delta_{jk} = \exp(\text{cost}_{jk} + \kappa_1 I(\text{Female} = 1) + \kappa_2 I(\text{Educ} \geq \text{college}) + \kappa_3 I(a > 40) + \kappa_4 I(\text{Urban} = 1))$$

$$\delta_{jk} = 0 \text{ if } j = k$$

$$\delta_{jk} = 0 \text{ if } k = \text{home sector} \quad (۱۰)$$

براساس معادلات ۱۰، هزینه جابه‌جایی بین بخشی برای هر فرد براساس بخش مبدا و مقصد، جنسیت، تحصیلات، سن و محل زندگی فرد متفاوت در نظر گرفته شده است. در این معادله پارامتر  $\kappa_1$  تفاوت هزینه جابه‌جایی بین مردان و زنان، پارامتر  $\kappa_2$  تفاوت هزینه جابه‌جایی بین افراد با تحصیلات دانشگاهی و بدون آن، پارامتر  $\kappa_3$  تفاوت هزینه جابه‌جایی بین نیروی کار مسن (بالای ۴۰ سال) و نیروی کار جوان (زیر ۴۰ سال) و پارامتر  $\kappa_4$  تفاوت این هزینه‌ها بین افراد شهری و روستایی را تخمین می‌زند.

همچنین برای آنکه تخمین این هزینه‌ها امکان‌پذیر باشد هزینه جابه‌جایی بین بخشی در حالتی که بخش مقصد بخش خانه باشد، به صفر نرمالیزه شده است.

دستمزد پیشنهادی افراد در هر دوره به‌صورت دستمزد بن-پراس-گریلیچز<sup>۱</sup> بوده و به‌صورت حاصلضرب نرخ اجاره مهارت در آن بخش و سرمایه انسانی فرد در آن بخش می‌باشد. سرمایه انسانی هر فرد تابعی از نوع فرد، سن و تحصیلات او است و دارای بخشی به‌عنوان تکانه سرمایه انسانی در هر دوره می‌باشد. تأثیر سن در سرمایه انسانی افراد به‌صورت خطی بوده است که بعد از سن ۴۰ سال ظاهر می‌شود. لگاریتم دستمزد فردی از نوع h در سن a و سال t در بخش j برابر است با:

$$\log w_{hat}^j = \log r_t^j + \log s_{ha}^j = \log r_t^j + w_{0h}^j + w_1^j E_a \quad (11)$$

$$+ (\sum_{k=1}^2 w_2^{jk} X_a^k)^{w_3^j} - w_4^j I(a > 40)(a - 40) + \eta_a^j$$

$r_t^j$  نرخ اجاره مهارت در بخش jام در زمان t است.

$s_{ha}^j$  سرمایه انسانی فرد از نوع h و سن a در بخش jام است.

$w_{0h}^j$  لگاریتم دستمزد ثابت فرد از نوع h در بخش jام است که مجموع سرمایه

انسانی ثابت فرد (تابع نوع فرد) و نرخ اجاره مهارت در بخش jام می‌باشد.

$w_1^j$  میزان افزایش سرمایه انسانی فرد در بخش jام به ازای افزایش یک سال

تحصیل را نشان می‌دهد.

$E_a$  سال‌های تحصیل فرد در سن a را نشان می‌دهد.

$X_a^k$  تجربه کاری فرد در سن a در بخش kام است.

$(\sum_{k=1}^2 w_2^{jk} X_a^k)^{w_3^j}$  تابع توصیف‌کننده میزان جانشینی تجربه کاری فرد در هر بخش است.

$w_4^j$  افزایش یا کاهش سرمایه انسانی با افزایش سن را نشان می‌دهد (این اثر بعد

از سن ۴۰ سالگی حادث می‌شود).

$\eta_a^j$  تکانه سرمایه انسانی فرد را در بخش jام در سن a نشان می‌دهد. (شوک افراد

در هر سن و هر بخش توزیع نرمال و مستقل داشته، iid)

سال‌های تحصیل و همچنین تجربه کاری هر فرد به‌ترتیب به‌صورت

$E_a = E_{a-1} + d_{a-1}^3$  و  $X_a^j = X_{a-1}^j + d_{a-1}^j$  رشد می‌کند. از آنجا که تخمین

1. Ben-Porath-Griliches Specification of Wage Function

2. Independent and Identically Distributed

پارامترهای قسمت مربوط به تجربه‌ی کاری نیازمند استفاده از گشتاورهای مرتبط با تجربه‌ی کاری افراد است، تخمین چنین پارامترهایی، مستلزم داشتن داده تابلویی با طول زمانی زیادی می‌باشد. به دلیل آنکه طرح آمارگیری نیروی کار و یا طرح آمارگیری هزینه و درآمد خانوار هیچ‌کدام ما را قادر به ساخت چنین داده تابلویی نمی‌کند، این قسمت از معادله دستمزد قابل تخمین نیست، لذا در مدل این مقاله تابع دستمزد بدون قسمت مربوط به تجربه‌ی کاری و به صورت زیر در نظر گرفته شده است:

$$\log w_{\text{hat}}^j = \log r_t^j + \log s_{\text{ha}}^j = \log r_t^j + w_{0h}^j + w_1^j E_a - w_4^j I(a > 40)(a - 40) + \eta_a^j \quad (12)$$

با حذف تجربه‌ی کاری از معادله دستمزد توجه به دو نکته حائز اهمیت است. نخست، همان‌طور که پیش‌تر گفته شد جابه‌جایی از یک بخش به بخش دیگر شامل دو نوع هزینه است، هزینه مستقیم و هزینه غیرمستقیم. هزینه غیرمستقیم ناشی از جانشینی ناقص تجربه‌ی انباشته شده در بخش مبدا هنگام ورود به بخش مقصد است. به عبارت دیگر افراد با جابه‌جایی از بخشی به بخش دیگر بخشی از سرمایه انسانی خود را از دست می‌دهند و لذا با گرفتن چنین تصمیمی افراد بخشی از دستمزد خود در بخش مبدا را رها می‌کنند (هزینه فرصت). با حذف تجربه‌ی کاری از معادله دستمزد، تمامی هزینه جابه‌جایی (مستقیم و غیرمستقیم) در پارامترهای  $\delta_{jk}$  معادله (۹) خود را نشان خواهند داد. همچنین همان‌طور که توضیح داده شد، در معادله دستمزد قسمتی مربوط به سن افراد قرار داده شده است (پارامتر  $w_4^j$ ). این پارامتر در حقیقت برای مدل‌سازی فرسایش سرمایه انسانی بر اثر کهولت سن در مدل قرار داده شده است و لذا در حالت عدم حذف تجربه‌ی کاری، انتظار تخمینی مقدار منفی برای این پارامتر وجود خواهد داشت. حال که تجربه‌ی کاری از مدل حذف شده است و به دلیل آنکه میزان تجربه‌ی کاری فرد و سن او همبستگی مثبت بالایی دارند، این احتمال وجود دارد که این پارامتر مقدار مثبتی به خود بگیرد (چرا که در این حالت این پارامتر علاوه بر از دست رفتن سرمایه انسانی به علت کهولت سن، افزایش تجربه را نیز نشان می‌دهد).

#### تسویه بازار و الگوریتم حل معادلات

اقتصاد از نسل‌های متقاطع بین سنین ۱۶ تا ۶۵ سال تشکیل شده است. هر فرد در زمان  $t$  باقیمانده مطلوبیت انتظاری حال خود را براساس معادلات ۵ تا ۱۲ و با

انتخاب از بین چهار گزینه موجود بیشینه می‌کند. مطلوبیت انتظاری حال بیشینه‌شده هر فرد در سن  $a$  و زمان  $t$  برابر است با:

$$V_a(\Omega_{at}) = \max_{\{q_{at}\}} \sum_{\tau=a}^{65} E[\rho^{\tau-a} U_{\tau} | \Omega_{at}] \quad (13)$$

در معادله فوق  $\rho$  نرخ تنزیل زمانی و  $\Omega_{at}$  مجموعه اطلاعات در زمان  $t$  و سن  $a$  است. سن بازنشستگی (نقطه پایانی) برای تمامی افراد سن ۶۵ سالگی در نظر گرفته شده است. مجموعه اطلاعات شامل شوک‌های زمان حال، سال‌های تحصیل، نرخ اجاره دستمزد زمان حال و گذشته و می‌باشد.

در هر زمان  $t$  تمامی افراد جامعه پیش‌بینی مشترکی از توزیع نرخ اجاره سرمایه در زمان آینده تشکیل داده و سپس براساس این پیش‌بینی و همچنین وضعیت حال هر فرد، گزینه‌ای را انتخاب می‌کنند که مطلوبیت آن‌ها را بیشینه سازد. مجموع سرمایه انسانی عرضه شده به هر بخش در هر سال برابر با مجموع سرمایه انسانی افرادی است که در آن سال آن بخش را انتخاب کرده‌اند. به عبارت دیگر در صورتی که  $N_{at}$  تعداد کل افرادی باشد که در سن  $a$  در زمان  $t$  قرار دارند، سرمایه انسانی عرضه شده به هر بخش در این دوره برابر خواهد بود با:

$$S_t^j = \sum_{a=16}^{65} \sum_{n=1}^{N_{at}} s_{nat}^j d_{nat}^j(r_t^1, r_t^2) \quad (14)$$

عرضه‌ی کل سرمایه فیزیکی در هر بخش و در نرخ اجاره فعلی کشش بینهایت داشته و تقاضای کل سرمایه برابر با مجموع تقاضای سرمایه در هر بخش است:

$$\bar{K}_t = K_t^1 + K_t^2 \quad (15)$$

با در نظرگرفتن ماهیت ایستای مدل در سمت بنگاه، تابع تقاضای کل سرمایه انسانی با برابر قرار دادن تولید حاشیه‌ای سرمایه انسانی در مقادیر کلی آن با نرخ دستمزد مهارت به دست می‌آید. به شکل مشابه تابع تقاضای کل سرمایه فیزیکی نیز با قرار دادن تولید حاشیه‌ای سرمایه فیزیکی در مقادیر کلی آن با نرخ اجاره سرمایه فیزیکی به دست می‌آید. لذا داریم:

$$\frac{\partial p_t^1 Y_t^1(S_t^1, K_t^1)}{\partial S_t^1} = r_t^1 \quad (16)$$

$$\frac{\partial p_t^2 Y_t^2(S_t^2, K_t^2)}{\partial S_t^2} = r_t^2 \quad (17)$$

$$\frac{\partial p_t^1 Y_t^1(S_t^1, K_t^1)}{\partial K_t^1} = \frac{\partial p_t^2 Y_t^2(S_t^2, K_t^2)}{\partial K_t^2} = r_t^k \quad (18)$$

در چارچوب ترجیحات عقلانی، مقادیر حال و گذشته تکنانه‌های کلان، نرخ‌های اجاره سرمایه مشترک بین تمامی افراد جامعه، به همراه مقادیر انفرادی فضای حالت افراد (سن، تحصیلات، نوع، ترجیحات و شوک‌های انفرادی سرمایه انسانی) نرخ‌های دستمزد مهارت تعادلی را تعیین خواهد کرد. در این چارچوب نرخ دستمزد مهارت تعادلی به گونه‌ای خواهد بود که تقاضای کل سرمایه انسانی در هر بخش را با عرضی کل آن توسط افراد جامعه برابر سازد. به عبارت دیگر در هر زمان خواهیم داشت:

$$[S_t^j]_{\text{demand}} - [S_t^j]_{\text{supply}} = e_t^j(r_t^1, r_t^2, \bar{Z}_t, \tilde{r}^k, \bar{\Omega}_t, \Theta) = 0 \quad (19)$$

که در رابطه فوق  $\bar{Z}_t$  بردار تکنانه‌های بهره‌وری زمان حال و گذشته،  $\tilde{r}^k$  بردار نرخ‌های اجاره سرمایه زمان حال و گذشته،  $\bar{\Omega}_t$  بردار فضای حالت تمامی افراد جامعه و  $\Theta$  بردار پارامترهای مدل است.

تابع تقاضای اضافه معادله (۱۹) جواب تحلیلی ندارد، لذا برای حل این معادله الگوریتم عددی زیر به کار گرفته شده است:

ابتدا مشابه روش استفاده شده در لی و ولپین<sup>۱</sup> ۲۰۰۶ و کین و ولپین<sup>۲</sup> ۱۹۹۷، فرض می‌شود که جواب معادله (۱۹) برای رشد نرخ‌های اجاره مهارت تعادلی توسط تابع زیر تخمین زده می‌شود:

$$\log r_{t+1}^j - \log r_t^j = \eta_0^j + \sum_{k=1}^2 \eta_k^j [\log r_t^j - \log r_{t-1}^j] + \sum_{k=3}^4 \eta_k^j [\log z_{t+1}^j - \log z_t^j] \quad (20)$$

به عبارت دیگر به شکل ماتریسی در این حالت داریم:

$$\begin{pmatrix} \log r_{t+1}^1 - \log r_t^1 \\ \log r_{t+1}^2 - \log r_t^2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \eta_0^1 \\ \eta_0^2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \eta_1^1 & \eta_2^1 \\ \eta_1^2 & \eta_2^2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \log r_t^1 - \log r_{t-1}^1 \\ \log r_t^2 - \log r_{t-1}^2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \eta_3^1 & \eta_4^1 \\ \eta_3^2 & \eta_4^2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \log z_{t+1}^1 - \log z_t^1 \\ \log z_{t+1}^2 - \log z_t^2 \end{pmatrix} \quad (21)$$

در معادلات (۲۰) یا (۲۱) فرض شده است که یک دوره تأخیر رشد همزمان تکنانه بهره‌وری در هر بخش، به همراه رشد نرخ دستمزد مهارت در هر بخش برای تخمین بردار تکنانه‌های بهره‌وری گذشته و توزیع فضای حالت افراد در اقتصاد (توزیع مشترک تحصیلات، سن، نوع تمامی افراد جامعه) کافی است. در ادامه اگرچه فرض شده است که

1. Lee and Wolpin  
2. Keane and Wolpin

پارامترهای معادلات (۲۰) یا (۲۱) و معادلات (۲) یا (۳) مستقل از پارامترهای مدل هستند (ثابت هستند)، در اصل این پارامترها تابعی از پارامترهای مدل می‌باشند. برای حل معادلات فوق، نقطه شروع، سال ۱۳۷۵ در نظر گرفته شده است. به عبارت دیگر در این سال توزیع اشتغال افراد در هر بخش (بخش ۱ تا ۴) گرفته شده فرض شده و افراد از این سال اقدام به تصمیم‌گیری در مورد این چهار گزینه خواهند کرد. مراحل الگوریتم حل به‌صورت زیر می‌باشد:

۱- پارامترهای اولیه‌ای برای معادلات (۲۰) و (۲) انتخاب می‌شود.

۲- برای هر فرد مسئله بهینه‌سازی در هر سال تا سن ۶۵ سالگی او حل می‌شود. این معادله بیشینه‌سازی در حقیقت یک بهینه‌سازی پویا در بازه متناهی می‌باشد. تابع ارزش معادله (۱۳) را می‌توان به شکل بیشینه‌سازی بر روی تابع ارزش هر بخش نوشت. به عبارت دیگر به‌دست می‌آید:

$$V_a(\Omega_{at}) = \max_{j=1,2,3,4} V_a^j(\Omega_{at}) \quad (21)$$

$$V_a^j(\Omega_{at}) = \begin{cases} U_a^j(\Omega_{at}) + \rho EV(\Omega_{a+1,t+1} | d_{at}^j = 1, \Omega_{at}) & a < 65 \\ U_a^j(\Omega_{at}) & a = 65 \end{cases} \quad (22)$$

جواب معادله (۲۲) به‌صورت تحلیلی نمی‌باشد. روش حل این تابع به‌صورت بازگشتی و با شروع از آخرین دوره‌ای که هر فرد اقدام به تصمیم‌گیری می‌کند، انجام می‌شود ( $a=65$ ).

۱- نرخ اجاره مهارت اولیه‌ای برای بخش اول و دوم و برای اولین سال ( $t=1376$ ) حدس زده شده و سپس با در نظر گرفتن توزیع سنی، جنسی، تحصیلی و محل زندگی افراد در این سال، مشخص می‌شود هر فرد بین سن ۱۶ تا ۶۵ در این سال چه انتخابی می‌کند. بعد از آنکه انتخاب هر فرد در این سال مشخص شد، از مجموع سرمایه انسانی، افرادی که بخش اول و دوم را انتخاب کرده‌اند، عرضه‌ی کل سرمایه انسانی به بخش اول و دوم به‌دست آورده می‌شود.

۲- حال عرضه‌ی کل سرمایه انسانی به بخش اول و دوم را در این سال داریم. همچنین داده، تولید کل و سرمایه فیزیکی استفاده شده در هر بخش نیز در این سال در دسترس است. با برابر قرار دادن تولید کل هر بخش با تولید واقعی آن بخش در آن سال و همچنین برابر قرار دادن تولید نهایی مهارت در مقادیر کل سرمایه انسانی عرضه شده با نرخ اجاره مهارت، ۴ معادله ۴ مجهول خواهیم داشت. از حل این چهار معادله نرخ اجاره مهارت و تکانه بهره‌وری جدیدی در هر بخش برای این سال به‌دست می‌آید.

۳- این مقادیر جدید را به‌عنوان حدس اولیه مرحله ۳ جایگزین کرده و مراحل ۳ و ۴ را اینقدر تکرار می‌کنیم که نرخ‌های دستمزد مهارت و تکنانه‌های بهره‌وری در این سال به مقادیر ثابتی همگرا شوند.

۴- برای دوره بعد ( $t=1377$ ) مراحل ۳ تا ۵ را تکرار می‌کنیم.

۵- برای تمامی دوره‌های  $t=1376$  تا  $t=1395$  مرحله ۶ را تکرار می‌کنیم.

۶- حال سری زمانی تکنانه‌های بهره‌وری و نرخ‌های دستمزد مهارت در هر بخش را برای تمامی سال‌های  $t=1376$  و  $t=1395$  داریم. با این سری زمانی، معادلات (۲۰) و (۲) را دوباره تخمین می‌زنیم. با این عمل پارامترهای جدیدی برای این دو معادله به‌دست می‌آید.

۷- با این مقادیر جدید برای معادلات (۲۰) و (۲)، مراحل ۲ تا ۸ را آنقدر تکرار می‌کنیم که سری زمانی تکنانه‌های بهره‌وری و نرخ‌های اجاره سرمایه در این دو بخش به سری‌های ثابتی همگرا شوند.

#### ۴- روش تخمین و گشتاورهای استفاده شده

به ازای هر بار انتخاب بردار پارامترهای مدل، تمامی مراحل فوق باید انجام شود. به عبارت دیگر خروجی الگوریتم توضیح داده شده، به‌عنوان ورودی روش گشتاورهای شبیه‌سازی شده<sup>۱</sup> به کار گرفته می‌شود. در این روش متوسط وزنی فاصله گشتاورهای محاسبه شده در داده با گشتاورهای شبیه‌سازی کمینه می‌شود، که وزن‌های استفاده شده در این روش، وارون ماتریس واریانس گشتاورها می‌باشد.

شبیه‌سازی در هر سال برای ۸۰۰ نفر از هر گروه سنی انجام شده است. انتخاب ۸۰۰ نفر از هر گروه سنی به همراه داشتن ۵۰ گروه سنی (سن ۱۶ تا ۶۵)، در هر سال در مجموع ۴۰۰۰۰ نفر می‌دهد. مراحل ۳ تا ۵ ذکر شده در الگوریتم حل معادلات در حقیقت همان محاسبه نقطه تقاطع عرضه نیروی کار و تقاضای نیروی کار است. اگرچه تقاضای نیروی کار در مدل (سمت بنگاه) تابعی پیوسته و نزولی برحسب نرخ دستمزد مهارت است، تابع عرضه نیروی کار ساخته شده توسط ۴۰۰۰۰ فرد، تابعی صعودی، اما گسسته می‌باشد و این گسسته بودن تابع عرضه، به‌دست آوردن نقطه‌ی تقاطع دقیق منحنی تقاضا و عرضه را با مشکل روبرو می‌کند. برای حل این مشکل از درون‌یابی تابع عرضه و تبدیل آن به تابعی پیوسته استفاده شده است.

1. Simulated Method of Moments

برای استخراج گشتاورهای مورد نیاز، از داده‌های طرح آمارگیری نیروی کار<sup>۱</sup> در فاصله سال‌های ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۵ و طرح آمارگیری هزینه و درآمد خانوار<sup>۲</sup> در فاصله سال‌های ۱۳۷۶ تا ۱۳۹۵ استفاده شده است. گشتاورهای استخراج شده توسط هر کدام از این مجموعه داده‌ها به‌صورت زیر می‌باشد:

### طرح آمارگیری هزینه و درآمد خانوار

- درصد افرادی که در هر سال هر کدام از چهارگزینه موجود را انتخاب می‌کنند، به تفکیک جنسیت.
- درصد افرادی که در هر سال هر کدام از چهارگزینه موجود را انتخاب می‌کنند، به تفکیک محل زندگی.
- درصد افرادی که در هر سال هر کدام از چهارگزینه موجود را انتخاب می‌کنند، به تفکیک نوع.
- درصد افرادی که در هر سال هر کدام از چهارگزینه موجود را انتخاب می‌کنند، به تفکیک سن.
- درصد افرادی که در هر سال هر کدام از چهارگزینه موجود را انتخاب می‌کنند، به تفکیک نوع و سن و تحصیلات.
- میانگین لگاریتم درآمد سرانه هر بخش (بخش ۱ و ۲) در هر سال به تفکیک نوع.
- میانگین لگاریتم درآمد سرانه هر بخش (بخش ۱ و ۲) در هر سال به تفکیک تحصیلات.
- میانگین لگاریتم درآمد سرانه هر بخش (بخش ۱ و ۲) در هر سال به تفکیک سن.
- میانگین لگاریتم درآمد سرانه هر بخش (بخش ۱ و ۲) در هر سال به تفکیک نوع، تحصیلات و سن.
- واریانس لگاریتم درآمد سرانه هر بخش (بخش ۱ و ۲) در هر سال به تفکیک نوع.
- واریانس لگاریتم درآمد سرانه هر بخش (بخش ۱ و ۲) در هر سال به تفکیک تحصیلات.
- واریانس لگاریتم درآمد سرانه هر بخش (بخش ۱ و ۲) در هر سال به تفکیک سن.
- واریانس لگاریتم درآمد سرانه هر بخش (بخش ۱ و ۲) در هر سال به تفکیک نوع، تحصیلات و سن.

---

1. Labor Force Survey  
2. Household Expenditure and Income Survey



### طرح آمارگیری نیروی کار

- درصد افرادی که در هر سال بین چهار گزینه موجود جابه‌جا می‌شوند، به تفکیک نوع
- درصد افرادی که در هر سال بین چهار گزینه موجود جابه‌جا می‌شوند، به تفکیک تحصیلات
- درصد افرادی که در هر سال بین چهار گزینه موجود جابه‌جا می‌شوند، به تفکیک سن
- درصد افرادی که در هر سال بین چهار گزینه موجود جابه‌جا می‌شوند، به تفکیک نوع، تحصیلات و سن

در زمان آمارگیری طرح هزینه و درآمد خانوار افرادی وجود دارند که بیش از یک شغل معرفی کرده‌اند. در این حالت در صورتی که هر دو شغل معرفی شده در یک بخش قرار بگیرند (بخش قابل مبادله و یا بخش غیرقابل مبادله) مجموع درآمد فرد در این شغل به‌عنوان درآمد او در آن بخش در نظر گرفته شده است. در صورتی که این دو شغل در دو بخش متفاوت قرار بگیرند، درآمد معرفی شده در این دو شغل مقایسه شده و علاوه بر در نظر گرفتن اشتغال فرد در بخش با درآمد بالاتر، این درآمد به‌عنوان درآمد کل او در این بخش در نظر گرفته خواهد شد.

از طرح آمارگیری نیروی کار، برای محاسبه درصد افرادی که در هر دوره از بخشی به بخش دیگر جابه‌جا شده‌اند استفاده شده است. برای محاسبه چنین مقادیری، داده تابلویی دو ساله از مجموعه داده این طرح براساس انطباق سال تولد، ماه تولد، جنسیت و نسبت افراد با سرپرست خانواده ساخته شده است. در صورتی که اشتغال افراد در این داده تابلویی دو ساله در دو دوره متفاوت باشد این افراد به‌عنوان افرادی که این بازه‌ی زمانی بخش خود را تغییر داده‌اند در نظر گرفته شده‌اند. ساخت چنین داده تابلویی برای تمامی سال‌های طرح آمارگیری نیروی کار ممکن نیست. در بعضی از سال‌ها ارتباط این مجموعه داده با سال قبل قطع شده است و لذا در مجموع ۶ مجموعه داده تابلویی دوساله قابل ساخته شدن است (در دوره‌های ۱۳۸۵-۱۳۸۶، ۱۳۸۶-۱۳۸۷، ۱۳۸۸-۱۳۸۹، ۱۳۸۹-۱۳۹۰، ۱۳۹۱-۱۳۹۲ و ۱۳۹۲-۱۳۹۳)

### ۵- نتایج و آزمون‌های پادواقع

در جدول ۳ و جدول ۴، پارامترهای مربوط به هزینه جابه‌جایی بین‌بخشی و توزیع این هزینه‌ها در زیرگروه‌های مختلف جنسیتی، تحصیلی، سنی و محل زندگی مشاهده

می‌شود. این مقادیر براساس قیمت‌های ثابت سال ۱۳۹۰ بوده و همان‌طور که در معادلات ۱۰ مشاهده می‌شود، تحلیل این مقادیر به‌صورت نمایی می‌باشد. به‌عنوان مثال، براساس پارامترهای تخمین زده شده، متوسط هزینه جابه‌جایی از بخش قابل مبادله به بخش غیرقابل مبادله برای زنی شهری با تحصیلات دانشگاهی و سنی بالای ۴۰ سال برابر است با:

$$\text{ریال } 30812038 = \exp(19.156 + 0.314 + 0.083 + 0.121 - 0.128) \text{ متوسط هزینه جابه‌جایی جابه}$$

همان‌طور که در مقادیر این دو جدول مشاهده می‌شود، هزینه جابه‌جایی بین بخشی در اقتصاد ایران بسیار بزرگ بوده و بسته به جنسیت، سطح تحصیلات، سن، محل زندگی فرد و بخش مبدا و مقصد بین ۳۰۸ تا ۱۱۷۴ متوسط درآمد سرانه در سال ۱۳۹۰ می‌باشد. در این میان جابه‌جایی به بخش تحصیل پرهزینه‌ترین جابه‌جایی و جابه‌جایی از بخش تحصیل به بخش‌های دیگر کم‌هزینه‌ترین جابه‌جایی می‌باشد.

براساس پارامترهای جدول ۴، هزینه‌های جابه‌جایی بین بخشی در زیرگروه‌های مختلف تفاوت‌های قابل ملاحظه‌ای دارند و زنان، افراد تحصیل کرده و مسن و همچنین افراد روستایی با هزینه‌های بیشتری روبرو هستند. براساس این مقادیر، متوسط هزینه جابه‌جایی بین بخشی برای زنان در حدود ۳۷ درصد بیشتر از مردان است. هزینه جابه‌جایی بیشتر، می‌تواند یکی از دلایل نرخ مشارکت پایین زنان در اقتصاد ایران باشد. براساس نتایج این پژوهش در صورتی که این هزینه‌ها در زنان مشابه مردان باشد، اشتغال زنان در بخش قابل مبادله و غیرقابل مبادله افزایش چشمگیری می‌یابد.

هزینه جابه‌جایی بیشتر افراد تحصیل کرده را می‌توان به تجربه‌ی کاری و فرآیند یادگیری در کار نسبت داد. افراد تحصیل کرده بیشتر در مشاغل پرمهارت که یادگیری طی کار بخش مهمی از سرمایه انسانی را در آنها تشکیل می‌دهد مشغول به فعالیت هستند و از این جهت به هنگام جابه‌جایی از بخشی به بخش دیگر، بخش قابل توجهی از سرمایه انسانی فرد از دست رفته و این موضوع مانع جابه‌جایی و افزایش هزینه جابه‌جایی برای این افراد می‌شود. هزینه جابه‌جایی بیشتر افراد مسن یعنی افراد بالای ۴۰ سال نیز به دلیل مشابه است. به عبارت دیگر از آن جهت که براساس داده‌های در دسترس امکان محاسبه‌ی تجربه‌ی کاری افراد در هر بخش فراهم نبوده، تمامی هزینه جابه‌جایی بین بخشی افراد در پارامترهای تخمین زده شده نمایان شده است، لذا از آن جهت که افراد مسن، به‌طور متوسط تجربه‌ی کاری بیشتری در بخش مورد اشتغال خود

داشته و به‌دلیل آنکه تجربه‌ی کاری افراد در هر بخش به شکل ناقص قابل انتقال به سایر بخش‌ها می‌باشد، این افراد در هنگام جابه‌جایی با هزینه بیشتری روبرو هستند. همان‌طور که گفته شد، هزینه جابه‌جایی شامل انواع مختلفی از جمله هزینه پیدا کردن شغل جدید در بخش مقصد می‌باشد، لذا به جهت آنکه موقعیت‌های شغلی بیشتری به‌طور متوسط در شهر نسبت به روستا موجود است، این موضوع سبب افزایش این جز از هزینه جابه‌جایی افراد روستایی می‌شود.

جدول ۳. هزینه جابه‌جایی بین بخشی نیروی کار: پارامترهای تخمین زده شده

بخش قابل مبادله	بخش غیرقابل مبادله	بخش تحصیل	بخش خانه
۰	۱۹.۱۶۲ (۱.۱۵۱)	۱۹.۵۹۱ (۱.۲۱۴)	۰
بخش غیرقابل مبادله	۰	۱۹.۵۰۱ (۱.۵۶۲)	۰
۱۹.۱۸۴ (۱.۰۵۵)	۱۸.۹۰۱ (۰.۹۰۷)	۰	۰
بخش تحصیل	۱۸.۹۳۱ (۱.۶۴۶)	۰	۰
۱۹.۱۰۷ (۱.۱۸۴)	۱۹.۰۱ (۱.۱۸۶۲)	۱۹.۴۰۸ (۱.۹۷۹)	۰
بخش خانه			

منبع: محاسبات محققان از تخمین مدل ساختاری  
یادداشت: مقادیر مربوط به پارامتر  $COST_{jk}$  معادله هزینه جابه‌جایی - بخش عنوان شده در هر ردیف بخش مبدا و بخش عنوان شده در هر ستون بخش مقصد است. مقادیر داخل پرانتز انحراف معیار است.

جدول ۴. هزینه جابه‌جایی بین بخشی نیروی کار: پارامترهای تخمین زده شده

$\kappa_4: I(\text{Urban} = 1)$	$\kappa_3: I(\text{age} > 40)$	$\kappa_2: I(\text{Educ} = 1)$	$\kappa_1: I(\text{Female} = 1)$	مقدار
-۰/۱۲۸ (۰/۰۰۹)	۰/۱۲۱ (۰/۰۰۹)	۰/۰۸۳ (۰/۰۰۳)	۰/۳۱۴ (۰/۰۱۶)	

منبع: محاسبات محققان از تخمین مدل ساختاری  
یادداشت: مقادیر مربوط به سایر ضرایب معادله هزینه جابه‌جایی. مقادیر داخل پرانتز انحراف معیار است.

در جدول ۵ نتایج مربوط به دو آزمون پادواقع مشاهده می‌شود. در آزمون پادواقع اول، هزینه جابه‌جایی بین بخشی صفر در نظر گرفته شده است. به عبارت دیگر در این حالت امکان جابه‌جایی کاملاً آزادانه نیروی کار وجود دارد. در آزمون پادواقع دوم، هزینه

جابه‌جایی نیروی بخشی به قدری بزرگ در نظر گرفته می‌شود که عملاً امکان هیچ جابه‌جایی برای نیروی کار وجود ندارد. نتایج مربوط به این دو آزمون پادواقع با استفاده از مقادیر واقعی آنها، نرمالیزه شده است.

همان‌طور که پیش‌تر توضیح داده شد، هزینه جابه‌جایی بالا سبب کاهش جذابیت بخش قابل مبادله، غیرقابل مبادله و همچنین تحصیل در مقایسه با بخش خانه و کاهش نرخ مشارکت می‌شود، لذا با کاهش این هزینه‌ها انگیزه اشتغال در این سه بخش افزایش می‌یابد. به طوری که براساس نتایج این پژوهش، در صورتی که هزینه جابه‌جایی بین بخشی برابر با صفر باشد، اشتغال در بخش قابل مبادله و غیرقابل مبادله در سال ۱۳۹۵ حدود ۶۰ و ۱۲ درصد افزایش می‌یابد. با افزایش اشتغال در این دو بخش، تولید در این دو بخش افزایش می‌یابد، به گونه‌ای که در این حالت، تولید در بخش قابل مبادله و غیرقابل مبادله به ترتیب ۳۶ و ۱۶ درصد افزایش می‌یابد. تفسیر نتایج آزمون پادواقع دوم، یعنی حالتی که در آن نیروی کار امکان هیچ گونه جابه‌جایی ندارد به شکل مشابه است. با افزایش هزینه جابه‌جایی، انگیزه نیروی کار برای اشتغال کاهش می‌یابد که این موضوع نیز به نوبه خود سبب کاهش تولید در این دو بخش می‌شود.

جدول ۵. نتایج آزمون پادواقع کاهش و افزایش شدید هزینه جابه‌جایی بین‌بخشی

تولید بخش غیرقابل مبادله	تولید بخش قابل مبادله	درصد افراد در بخش خانه	درصد افراد در بخش تحصیل	درصد افراد در بخش غیرقابل مبادله	درصد افراد در بخش قابل مبادله	
۱.۱۶	۱.۳۶	۰.۶۸۶	۱.۵۱۴	۱.۱۲۶	۱.۶۰۸	آزمون پادواقع اول
۰.۷۸	۰.۸۹۷	۱.۲۸	۰.۸۶۴	۰.۵۴۲	۰.۸۷۴	آزمون پادواقع دوم

منبع: محاسبات محققان از تخمین مدل ساختاری

یادداشت: درصد افراد در چهار بخش و تولید در بخش قابل مبادله و غیرقابل مبادله در سال ۱۳۹۵ در صورتی که هزینه جابه‌جایی بین بخشی صفر (آزمون پادواقع اول) و هزینه جابه‌جایی بین بخشی بسیار بزرگ (آزمون پادواقع دوم). مقادیر این دو آزمون پادواقع با استفاده از مقادیر واقعی آنها در سال ۱۳۹۵ نرمالیزه شده است.

## ۶- جمع‌بندی

بررسی آثار سیاست‌های مؤثر بر جابه‌جایی نیروی کار از جمله سیاست‌های تجاری بدون درک درستی از درجه‌ی جابه‌جایی نیروی کار و بزرگی هزینه‌هایی که نیروی کار به هنگام جابه‌جایی از بخشی به بخش دیگر با آنها روبرو است، امکان‌پذیر نمی‌باشد. تخمین درستی از این هزینه‌ها علاوه بر آنکه ما را به تحلیل کوتاه‌مدت و میان‌مدت این سیاست‌ها قادر می‌کند، در تعیین بازندگان و برندگان چنین سیاست‌هایی نیز رهنمون می‌سازد. برای مثال اگر هزینه‌های جابه‌جایی برای افراد تحصیل‌کرده، پایین، ولی برای افراد با تحصیلات کم، ناچیز باشد، عملاً سیاست‌های اصلاحی اگر با شدت اعمال شود و فرصت جابه‌جایی محدود باشد، ممکن است برای اقشار فرودست بسیار پرهزینه به‌شمار می‌رود. از این رو در این پژوهش به طراحی و تخمین مدلی ساختاری در جهت تخمین هزینه‌های جابه‌جایی بین بخشی نیروی کار پرداخته شده است. براساس یافته‌های این پژوهش، هزینه جابه‌جایی در اقتصاد ایران بزرگ و بسته به بخش مبدا و مقصد و ویژگی‌های فردی افراد بین ۳۰۸ تا ۱۱۰۷۴ برابر متوسط درآمد سرانه در سال ۱۳۹۰ تخمین زده می‌شود. همچنین تفاوت‌های زیادی بین افراد براساس جنسیت، سطح تحصیلات، سن و محل زندگی آنها در این هزینه‌ها مشاهده می‌شود، به‌گونه‌ای که زنان، افراد تحصیل‌کرده، افراد مسن و روستایی با هزینه‌های به مراتب بیشتری روبرو هستند. براساس نتایج آزمون‌های پادواقع، اشتغال و تولید در هر بخش به میزان قابل توجهی به اندازه این هزینه‌ها حساس است. براساس این یافته‌ها، در صورتی که هزینه جابه‌جایی بین بخشی صفر باشد، تولید در بخش قابل مبادله و غیرقابل مبادله ۳۶ و ۱۶ درصد افزایش می‌یابد. این افزایش به دلیل کاهش درصد افراد در بخش خانه و افزایش اشتغال در بخش قابل مبادله و غیرقابل مبادله صورت می‌گیرد. چنین افزایش چشمگیری در تولید در این دو بخش، اهمیت پیگیری سیاست‌های تسهیل‌کننده جابه‌جایی نیروی کار را روشن می‌سازد.

در این پژوهش به دلیل محدودیت در داده‌های موجود، امکان بررسی میزان انتقال‌پذیری تجربه‌ی کاری افراد در یک بخش به سایر بخش‌ها نبوده و این موضوع سبب عدم توانایی این مقاله در مقایسه تأثیر سیاست‌های مختلف تسهیل‌کننده جابه‌جایی نیروی کار شده است. از جمله این سیاست‌ها می‌توان به سیاست پرداخت یارانه به نیروی کار در صورت جابه‌جایی و سیاست آموزش دوباره نیروی کار اشاره کرد. برای

مثال در بسیاری از کشورها برای افرادی که به‌تازگی بیکار شده‌اند کلاس‌های رایگان آموزش مهارت در صنایع/بخش‌های دیگر به همراه پرداخت حقوق حین آموزش تمهید می‌شود. بدیهی است، در صورت دسترسی به مجموعه داده‌هایی که امکان محاسبه‌ی تجربه‌ی کاری افراد در هر بخش در آنها فراهم باشد، بررسی میزان انتقال‌پذیری تجربه‌ی کاری افراد و مقایسه‌ی تأثیر این دو سیاست می‌تواند به‌عنوان فرصت‌هایی برای پژوهش بیشتر در این زمینه در نظر گرفته شود.

### منابع

1. Artuç, E., Chaudhuri, S., & McLaren, J. (2010). Trade shocks and labor adjustment: A structural empirical approach. *American economic review*, 100(3), 1008-45.
2. Artuc, E., & McLaren, J. (2010). A structural empirical approach to trade shocks and labor adjustment: An application to Turkey. *Adjustment Costs and Adjustment Impacts of Trade Policy*, World Bank, 33.
3. Bowlus, A. J., & Neuman, G. R. (2006). The job ladder. In *Structural models of Wage and Employment dynamics* (pp. 217-235). Emerald Group Publishing Limited.
4. Dix-Carneiro. (2014). Trade liberalization and labor market dynamics. *Econometrica*, 82(3), 825-885.
5. Heckman, J. J., & Sedlacek, G. (1985). Heterogeneity, aggregation, and market wage functions: an empirical model of self-selection in the labor market. *Journal of political Economy*, 93(6), 1077-1125.
6. Keane, M. P., & Wolpin, K. I. (1997). The career decisions of young men. *Journal of political Economy*, 105(3), 473-522.
7. Kennan, J., & Walker, J. R. (2011). The effect of expected income on individual migration decisions. *Econometrica*, 79(1), 211-251.
8. Lee, D., & Wolpin, K. I. (2006). Intersectoral labor mobility and the growth of the service sector. *Econometrica*, 74(1), 1-46.