

## آزمون تجربی فرضیه مکمل بودن سرمایه - مهارت در اقتصاد ایران \*

دکتر جمشید پژویان \*\*

علیرضا امینی \*\*

### چکیده

این مطالعه به آزمون فرضیه معروف مکمل بودن سرمایه - مهارت در اقتصاد ایران اختصاص دارد که براساس آن، سرمایه و نیروی کار ماهر مکمل هستند. در این مطالعه، نیروی کار ماهر به نیروی کاری گفته می‌شود که دارای تحصیلات عالی است. برای آزمون فرضیه مکمل بودن سرمایه - مهارت، توابع تقاضای نیروی کار دارای آموزش عالی در سطح چهاربخش کشاورزی، صنعت، خدمات عمومی - اجتماعی - شخصی و خانگی، و سایر خدمات برآورد شده است. براساس نتایج به دست آمده، نیروی کار ماهر و سرمایه در تمامی بخش‌های تولیدی و خدماتی مکمل هستند. بنابراین، به کارگیری سیاست‌هایی نظیر اعتبار مالیاتی سرمایه‌گذاری موجب کاهش هزینه استفاده از سرمایه و افزایش تقاضای نیروی کار ماهر می‌شود. در بخش‌های تولیدی، نیروی کار ماهر و غیرماهر جانشین هستند و در بخش‌های خدماتی مکمل هستند. در بخش صنعت، نیروی کار ماهر با مواد خام صنعتی جانشین و با سوخت مکمل است.

---

\* این مقاله، از رساله دکتری علیرضا امینی، با عنوان تحلیل عوامل مؤثر بر تقاضای نیروی کار و موانع ایجاد اشتغال در اقتصاد ایران اقتباس شده است.

\*\* به ترتیب، استاد دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبائی و دانشجوی دکتری اقتصاد دانشگاه آزاد اسلامی

## ۱. مقدمه

نیروی انسانی ماهر و متخصص، یکی از مهم‌ترین عوامل تولید است که نقش بسیار مؤثری در رشد و توسعه اقتصادی دارد. بنابراین، به کارگیری سیاست‌های مناسب برای استفاده بهینه از نیروی انسانی متخصص و ماهر از اهمیت به سزایی برخوردار است. پس از پایان جنگ تحمیلی، واحدهای آموزش عالی به سرعت در سراسر کشور گسترش یافته و پس از چند سال با فارغ‌التحصیل شدن دانشجویان بر نرخ رشد عرضه نیروی کار دارای آموزش عالی افزوده شده است. متوسط نرخ رشد سالانه عرضه نیروی کار دارای آموزش عالی از حدود ۱۰ درصد در دوره ۴۵-۱۳۶۷ به حدود ۱۱/۳ درصد در سال‌های ۶۷-۱۳۷۵ افزایش یافته است. در سال‌های گذشته، به دلیل پایین بودن سهم عرضه نیروی کار دارای آموزش عالی از کل نیروی کار کشور، ایجاد اشتغال برای فارغ‌التحصیلان دانشگاه‌ها مسأله جدی و مهمی نبوده است و بخش دولتی نیز بیشتر این افراد را جذب کرده است به گونه‌ای که در سال ۱۳۷۵ حدود ۸۰/۷ درصد شاغلان دارای آموزش عالی در بخش عمومی مشغول فعالیت بوده‌اند. از سوی دیگر، در سال ۱۳۷۵ حدود ۷۳ درصد شاغلان دارای آموزش عالی در بخش خدمات عمومی، اجتماعی، شخصی و خانگی فعالیت می‌کرده‌اند که این مسأله نیز نقش بخش دولتی در استخدام نیروی کار متخصص را نشان می‌دهد. در سال‌های اخیر و آتی از یک طرف، سهم عرضه نیروی کار دارای تحصیلات عالی افزایش یافته و از طرف دیگر، دولت با محدودیت‌های جدی در استخدام نیروی کار مواجه شده است که نتیجه آن، افزایش سریع نرخ بیکاری فارغ‌التحصیلان دانشگاه‌ها خواهد بود. با توجه به سرمایه‌گذاری‌های بسیار زیاد به عمل آمده درخصوص آموزش این افراد و آثار سوء روانی بیکاری و پیامدهای آن، شایسته است از سیاست‌های مناسب برای افزایش اشتغال نیروی کار متخصص استفاده شود تا ضمن استفاده بهینه از نیروی انسانی متخصص بر رشد اقتصادی کشور نیز افزوده شود. در این مطالعه، به آزمون فرضیه مکمل بودن سرمایه - مهارت پرداخته‌ایم تا راهکارهای مناسب برای افزایش اشتغال نیروی کار ماهر را شناسایی کنیم. افزون بر این، رابطه جانشینی و یا مکملی بین انواع نیروی کار را نیز بررسی می‌کنیم. با توجه به اینکه برای آزمون فرضیات یادشده، توابع تقاضای نیروی کار دارای آموزش عالی در سطح چهار بخش کشاورزی، صنعت، خدمات عمومی - اجتماعی - شخصی و خانگی، و سایر خدمات برآورد می‌شود، در نتیجه، امکان معرفی راهکارهای مناسب به صورت بخشی برای افزایش اشتغال نیروی کار دارای آموزش عالی وجود دارد.

## ۲. معرفی فرضیه مکمل بودن سرمایه - مهارت

تعدادی از مطالعات تجربی مبتنی بر این فرضیه است که نیروی کار غیرماهر و سرمایه جانشین و نیروی کار ماهر و سرمایه مکمل هستند. به بیان دیگر، زمانی که قیمت ماشین‌آلات افزایش می‌یابد، کارفرمایان کارگران غیرماهر را جانشین سرمایه می‌کنند که نتیجه آن کاهش تقاضا برای سرمایه و نیروی کار ماهر است، زیرا کارگران ماهر و سرمایه با هم به کار می‌روند. این نتیجه به فرضیه مکمل بودن سرمایه - مهارت معروف است. این فرضیه، کاربردهای سیاستی مهمی دارد. یکی از این کاربردها، مربوط به پرداخت یارانه به سرمایه‌گذاری فیزیکی است (مانند یک اعتبار مالیاتی سرمایه‌گذاری) که اثرات متفاوتی را بر روی گروه‌های مختلف کارگران خواهد داشت، زیرا یک اعتبار مالیاتی سرمایه‌گذاری، قیمت سرمایه را برای بنگاه پایین می‌آورد که نتیجه آن افزایش تقاضا برای سرمایه و کاهش تقاضا برای کارگران غیرماهر و افزایش تقاضا برای کارگران ماهر است. بنابراین، یک اعتبار مالیاتی سرمایه‌گذاری علاوه بر تحریک سرمایه‌گذاری در اقتصاد، موجب بدتر شدن وضع کارگران با مهارت کمتر می‌شود.

علامت کشش تقاضای عامل بین دو نهاد، نقش مهمی را در بسیاری از مباحث سیاستی بازی می‌کند. در این مورد توجه به این موضوع که علامت کشش تقاضای به قدرت‌های نسبی اثر مقیاس و اثر جانشینی منتج شده از تغییر در قیمت یک نهاد بستگی دارد، از اهمیت به سزایی برخوردار است. به عنوان مثال، افزایش در حداقل دستمزد موجب افزایش قیمت نیروی کار غیرماهر می‌شود و کارفرمایان مایل خواهند بود که اشتغال کارگران غیرماهر را کاهش و به جای آن استخدام کارگران ماهر به نسبت ارزان‌تر را افزایش دهند (از طریق اثر جانشینی). افزون بر این، کارفرمایان اکنون با سطح بالاتر هزینه نهایی تولید مواجه هستند و محصول کمتری تولید خواهند کرد، به طوری که اثر مقیاس بیانگر این است که کارگران ماهر و غیرماهر کمتری استخدام می‌شوند.

زمانی که کشش تقاضای عامل بین کارگران ماهر و غیرماهر منفی است، افزایش در حداقل دستمزد موجب کاهش تعداد کارگران ماهر استخدام شده می‌شود که این مسأله به دلیل مسلط بودن اثر مقیاس است. برعکس، زمانی که کشش تقاضای مثبت است، افزایش در حداقل دستمزد موجب افزایش تعداد کارگران استخدام شده ماهر می‌شود که این امر به دلیل مسلط بودن اثر جانشینی است.

### ۳. مروری بر مطالعات تجربی در خصوص فرضیه مکمل بودن سرمایه - مهارت

زوی گرلیچز<sup>۱</sup>، یک مدل تقاضای سه نهاده‌ای را برای آزمون این فرضیه به کار گرفته است که نیروی کار ماهر یا آموزش دیده در مقایسه با نیروی کار ساده یا غیرماهر از مکملی بیشتری با سرمایه فیزیکی برخوردار است. این مسأله توسط گرلیچز به عنوان فرضیه مکمل بودن سرمایه - مهارت<sup>۲</sup> نامیده شده است.<sup>۳</sup> در این مطالعه، از داده‌های آماری مقطع زمانی<sup>۴</sup> صنایع کارخانه‌ای ایالات متحده برحسب کدهای دو رقمی و سه رقمی ISIC برای آزمون فرضیه بالا استفاده شده است. گفتنی است، هزینه سرمایه از طریق نرخ بازده ناخالص تقریب زده شده است که این نرخ از طریق تفاضل حقوق و دستمزد از ارزش افزوده و تقسیم آن بر ارزش دفتری دارایی‌های ثابت به دست آمده است. در معادلات برآورد شده، تمامی ضرایب علائم مطابق انتظار دارند و براساس نتایج به دست آمده، کشش جانشینی نیروی کار ساده با سرمایه در مقایسه با کشش جانشینی نیروی کار ماهر با سرمایه بیشتر است. بنابراین، مطالعه گرلیچز مدرکی برای این فرضیه فراهم کرده است که مهارت یا آموزش با سرمایه مکمل تر است (در مقایسه با نیروی کار غیرماهر یا فاقد آموزش). ویلی برگسترم<sup>۵</sup> و اپامینونداس ای پاناس<sup>۶</sup>، رابطه بین امکانات جانشینی در تولید صنعتی را بین سرمایه و دو نهاده نیروی کار، یعنی کارگران یقه سفید (اداری) و یقه آبی (فنی)، مورد بررسی قرار داده‌اند. در این راستا، میزان نیرومندی<sup>۷</sup> فرضیه مکمل بودن سرمایه - مهارت (CSC) با استفاده از اطلاعات کشور سوئد و با تغییر فروض مدل در خصوص صرفه‌جویی‌های مقیاس و پیشرفت فنی تجزیه و تحلیل شده است. در این مطالعه، با استفاده از اطلاعات سری زمانی صنایع کارخانه‌ای کشور سوئد در دوره ۱۹۶۳-۱۹۸۰، حساسیت فرضیه مکمل بودن سرمایه - مهارت (CSC) نسبت به تصریح‌های مختلف پیشرفت فنی و صرفه‌جویی‌های ناشی از مقیاس مورد بررسی قرار گرفته است. براساس نتایج به دست آمده، نتیجه فرضیه مکمل بودن سرمایه - مهارت نسبت به تصریح‌های مختلف تابع تولید بسیار نیرومند

1. Zvi Griliches

2. Capital- Skill Complementarity (CSC)

۳. به مأخذ شماره (۸) مراجعه شود.

4. Cross- Section

5. Villy Bergstorm

6. Epaminondas E.Panas

7. Robustness

است ولی این نیرومندی در رابطه با صرفه‌جویی‌های مقیاس یا پیشرفت فنی وجود ندارد. اندازه نیرومندی نتیجه فرضیه مکمل بودن سرمایه - مهارت به تصریح مدل تولید بستگی دارد.

آن پی. برتل<sup>۱</sup> و فرانک آر. لیچتنبگ<sup>۲</sup> مزیت نسبی کارگران آموزش دیده را در اجرا و به کارگیری فن‌آوری جدید مورد بررسی قرار داده‌اند. در این مطالعه، معادلات تقاضای نیروی کار استخراج شده از یک تابع هزینه تخمین زده شده است که در آن پیشرفت فنی به صورت غیر خنثی وارد شده و پراکسی پیشرفت فنی، میانگین سن موجودی سرمایه در نظر گرفته شده است. تصریح تابع هزینه مبتنی بر این فرضیه است که کارگران بسیار آموزش دیده (بالتر از دبیرستان) یک مزیت نسبی در خصوص تعدیل نسبت به فن‌آوری‌های جدید و اجرای آنها دارند. نتایج تجربی به دست آمده با دلالت‌های این فرضیه سازگاری دارد که در آن تقاضای نسبی برای کارگران آموزش دیده با افزایش عمر کارخانه‌ها و به ویژه تجهیزات کاهش می‌یابد. این نتیجه به ویژه در صنایع تحقیق و توسعه برقرار است. توزیع اشتغال بر حسب سطح آموزش به سن تجهیزات در مقایسه با عمر کارخانه بستگی بیشتری دارد و اثر تغییرات در سن تجهیزات بر تقاضای نیروی کار در صنایع تحقیق و توسعه بر بیشتر می‌شود.

فلیکس فیتزروی<sup>۳</sup> و میکایل فانک<sup>۴</sup> به آزمون فرضیه مکمل بودن سرمایه - مهارت در سطح صنایع کارخانه‌ای آلمان غربی پرداخته‌اند. فرضیه یاد شده براساس دو تعریف متفاوت از مهارت آزمون شده است. با استفاده از اطلاعات ۳۲ صنعت کارخانه‌ای در سال‌های ۱۹۷۵-۱۹۹۰ و با استفاده از تقریب کمنا برای تابع CES، وجود رابطه مکملی بین سرمایه و کارگران یقه سفید (اداری) تأیید شده است. از سوی دیگر، زمانی که مهارت به صورت کارگران ماهر یقه سفید و یقه آبی تعریف می‌شود، رابطه مکملی بر اساس آن تأیید نمی‌شود. این نتیجه تعجب‌انگیز بیانگر آن است که طبقه‌بندی رسمی از کارگران تولیدی ماهر قادر به توضیح این مطلب نیست که فعالیت برنامه‌ریزی بیشتری مکملی را با افزایش سرمایه‌بری و پیشرفت فنی دارد.

- 
1. Ann P. Bartel
  2. Frank R. Lichtenberg
  3. Felix Fitzroy
  4. Michael Funke

لارنس کتز<sup>۱</sup> و کلود یاگلدین<sup>۲</sup> در بخشی از مطالعه خود به آزمون فرضیه مکمل بودن سرمایه - مهارت در صنایع کارخانه‌ای ایالات متحده آمریکا پرداخته‌اند. در این مطالعه، وجود رابطه مکملی بین سرمایه - مهارت برای کارگران تولیدی در سال‌های ۱۹۰۹-۱۹۲۹ تأیید شده است. افزون بر این، مکمل بودن سرمایه - مهارت با استفاده از صورتحساب دستمزد برای کارگران غیرتولیدی نیز تأیید شده است.

#### ۴. بیان الگوی نظری تابع تقاضای نیروی کار

در این پژوهش، از یک الگوی پویا برای برآورد تابع تقاضای نیروی کار استفاده می‌شود. در این الگو فرض می‌شود اشتغال از سطح مطلوب آن فاصله دارد و الگوی تقاضای نیروی کار به صورت زیر تعریف شده است:

$$\ln N_t^* = \ln f(X_t) + u_t \quad (1)$$

که در آن  $N_t^*$  سطح مطلوب یا برنامه ریزی شده یا بلندمدت است که به آن تقاضای مطلوب برای نیروی کار می‌گویند.  $X_t$  بردار متغیرهای مستقل مورد نظر در تابع تقاضای نیروی کار و  $u_t$  جمله اختلال است. از آنجا که  $N_t^*$  به طور مستقیم قابل مشاهده و اندازه‌گیری نیست، برای تخمین‌های اقتصادسنجی و تبدیل آن به مقادیر قابل اندازه‌گیری از فرمول نرلاو<sup>۳</sup> و یا فرایند تعدیل جزئی استفاده می‌شود. درارتباط با فرایند تعدیل جزئی دو نوع هزینه وجود دارد که این هزینه‌ها عبارتند از:

**الف) هزینه عدم تعادل<sup>۴</sup>:** هزینه عدم تعادل هزینه‌ای است که بنگاه به علت فاصله داشتن اشتغال از سطح مطلوب آن متحمل می‌شود. یکی از اهداف بنگاه‌ها رسیدن به سطح مطلوب اشتغال است. هرچه قدر بنگاه‌ها از سطح اشتغال دورتر شوند هزینه عدم تعادل بیشتر می‌شود و حداقل کردن شکاف بین سطح مطلوب و واقعی اشتغال باعث کاهش هزینه بنگاه‌ها می‌شود. اکنون سؤال اساسی این است که چرا بنگاه‌ها و واحدهای اقتصادی قادر نیستند بسرعت به سمت مقدار مطلوب اشتغال حرکت کنند و چه موانعی در حداقل نمودن هزینه عدم تعادل وجود دارد؟ پاسخ این پرسش را می‌توان در وجود هزینه‌های تعدیل یافت.

1. Lawrence Katz
2. Claudia Goldin
3. Nerlove. (1958).
4. Disequilibrium Cost

ب) هزینه‌های تعدیل<sup>۱</sup>: هزینه‌های تعدیل به هزینه‌هایی گفته می‌شود که اگر بنگاه‌ها در طول زمان برای رسیدن به سطح مطلوب اشتغال تصمیم به تعدیل نیروی کار خود داشته باشند باید آنها را پردازند. هزینه‌های تعدیل شامل هزینه‌های استخدام و اخراج نیروی کار است. هزینه‌های استخدام شامل هزینه‌های جستجوی نیروی کار، هزینه‌های مربوط به آگهی دادن، هزینه‌های انتخاب نیروی کار مناسب از بین متقاضیان و هزینه‌های آموزش نیروی کار جدید است. هزینه‌های اخراج نیروی کار از طریق مقررات وضع شده به وسیله اداره کار و یا از طریق اتحادیه‌های کارگری بر واحدهای اقتصادی و بنگاه‌های اقتصادی تحمیل می‌شود. بنابراین، بنگاه ممکن است هزینه عدم تعادل را به علت بالا بودن هزینه‌های تعدیل پردازد. براین اساس، بنگاه‌ها به دنبال حداقل کردن مجموع هزینه‌های عدم تعادل و تعدیل هستند. تابع هزینه کل (TC) یک دوره‌ای به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$TC = \alpha_1 (\ln N_t^* - \ln N_t)^2 + \alpha_2 (\ln N_t - \ln N_{t-1})^2 \quad (2)$$

با حداقل کردن هزینه کل نسبت به سطح اشتغال و انجام یک سری عملیات ریاضی و مرتب سازی جملات می‌توان رابطه زیر را به دست آورد:<sup>۲</sup>

$$\ln N_t - \ln N_{t-1} = \lambda (\ln N_t^* - \ln N_{t-1}) \quad (3)$$

که در آن  $\lambda = \frac{a_1}{a_1 + a_2}$  ضریب تعدیل نامیده می‌شود. ضریب تعدیل بیانگر آن است که چند درصد فاصله بین سطح واقعی و مطلوب اشتغال در هر سال پر می‌شود. سرعت تعدیل نیروی کار که برابر  $\frac{1}{\lambda}$  است بیانگر آن است که بعد از چند سال شکاف بین سطح مطلوب و واقعی اشتغال پر می‌شود. به عنوان مثال، اگر  $\lambda = 0.5$  باشد بدین معنی است هر سال ۵۰ درصد شکاف بین سطح مطلوب و واقعی اشتغال پر می‌شود و حدود ۲ سال طول می‌کشد تا این فاصله از بین برود. اگر از رابطه (۳) مقدار مطلوب اشتغال را برحسب مقادیر جاری و باوقفه اشتغال واقعی به دست آورده و در رابطه (۱) قرار دهیم می‌توان فرم قابل تخمین تابع تقاضا را به صورت زیر به دست آورد:

$$\ln N_t = (1 - \lambda) \ln N_{t-1} + \lambda \ln f(X_t) + u_t \quad (4)$$

### 1. Adjustment Cost

۲. برای اطلاع بیشتر به مأخذ شماره (۲) مراجعه شود.

بنابراین، ضریب تعدیل نیروی کار برابر یک منهای ضریب اشتغال با وقفه در رابطه بالا است که از روش‌های اقتصادسنجی برآورد می‌شود.

برای تعیین متغیرهای بردار  $X_t$ ، از روش حداقل کردن هزینه بنگاه استفاده می‌کنیم. با فرض اینکه نیروی کار و سرمایه دو عامل اصلی تولید هستند، تابع هزینه کل بنگاه به صورت  $C(y, w, r)$  تعریف می‌شود که  $y$  تولید،  $w$  نرخ دستمزد و  $r$  نرخ بهره یا هزینه اجاره هر واحد سرمایه است.

این تابع هزینه با هر یک از متغیرهای مستقل رابطه مستقیم داشته و برحسب قیمت‌های کار و سرمایه همگن از درجه اول است. با استفاده از لم شپارد و مشتق‌گیری از تابع هزینه نسبت به قیمت نیروی کار، تابع تقاضای نیروی کار به دست می‌آید که در آن تقاضای نیروی کار به سطح تولید و قیمت‌های عوامل بستگی دارد:<sup>۱</sup>

$$L^d = \frac{\partial C(w, r, y)}{\partial w} = L^d(w, r, y) \quad (5)$$

بنابراین، بردار  $X$  شامل سطح تولید و قیمت‌های عوامل تولید است. با ترکیب معادله‌های (۴) و (۵)، فرم قابل تخمین الگوی تقاضای نیروی کار به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\ln N_t = a_0 + a_1 \ln N_{t-1} + a_2 \ln y_t + a_3 \ln w_t + a_4 \ln r_t + u_t \quad (6)$$

که در آن، ضریب تعدیل برابر  $1 - a_1$ ، کشش تولیدی اشتغال  $a_2$ ، کشش دستمزدی اشتغال  $a_3$  و کشش تقاضای نیروی کار نسبت به قیمت سرمایه  $a_4$  است. انتظار می‌رود که  $a_2 > 0$ ،  $a_3 < 0$ ،  $0 < a_1 < 1$  باشد. با توجه به رابطه مکملی یا جانشینی بین نیروی کار و سرمایه، ضریب  $a_4$  می‌تواند مثبت یا منفی باشد. در اثر افزایش قیمت سرمایه دو اثر جانشینی و ستاده‌ای ایجاد می‌شود. با افزایش قیمت سرمایه، قیمت نسبی عامل کار کاهش و در نتیجه، تقاضا برای عامل کار افزایش و در واقع، نیروی کار جانشین سرمایه می‌شود که به آن اثر جانشینی گفته می‌شود. از سوی دیگر، با افزایش قیمت سرمایه، هزینه نهایی تولید افزایش می‌یابد که نتیجه آن کاهش تقاضا برای تمامی عوامل تولید از جمله نیروی کار است که به آن اثر ستاده‌ای گفته می‌شود.<sup>۲</sup> اگر اثر ستاده‌ای بر اثر جانشینی غلبه کند نیروی کار و سرمایه مکمل بوده و ضریب  $a_4$  منفی خواهد بود و در صورتی که عکس آن رخ دهد نیروی کار و سرمایه جانشین بوده و

۱. به مأخذ شماره (۱۴) مراجعه شود.

۲. به مأخذ شماره (۸) مراجعه شود.



ضریب  $a_4$  مثبت خواهد بود. در مورد افزایش دستمزد، اثر جانشینی و ستاده‌ای هم جهت و منفی می‌باشد و بالطبع ضریب  $a_3$  منفی است. مثبت بودن ضریب  $a_2$  به این دلیل است که با ثابت بودن سایر عوامل، برای تولید بیشتر به نیروی کار زیادتری نیاز است. با توجه به اینکه ضریب تعدیل نیروی کار بین صفر و یک است، در نتیجه  $a_1$  نیز باید بین صفر و یک قرار داشته باشد.

اگر فرض کنیم تولید علاوه بر عامل کار و سرمایه به نهاده‌های مواد خام ( $M$ ) و انرژی ( $E$ ) نیز بستگی داشته باشد، در این صورت تابع هزینه بنگاه به صورت  $C(y, w, r, PM, PE)$  تعریف می‌شود که در آن  $PM$  قیمت واقعی یا نسبی مواد خام ( $PM = \frac{PM}{P}$ ) و  $PE$  قیمت واقعی یا نسبی انرژی ( $PE = \frac{PE}{P}$ ) و  $P$  قیمت محصول بنگاه است. اگر از تابع هزینه بنگاه نسبت به دستمزد واقعی مشتق جزئی بگیریم، تابع تقاضای عامل کار به صورت زیر به دست می‌آید:

$$N^d = \frac{\partial C(y, w, r, PM, PE)}{\partial w} = N^d(y, w, r, PM, PE) \quad (7)$$

فرم قابل برآورد الگوی پویای تقاضای عامل کار در این حالت عبارت است از:

$$\ln N_t = a_0 + a_1 \ln N_{t-1} + a_2 \ln Y_t + a_3 \ln w_t + a_4 \ln r_t + a_5 \ln p_{mt} + a_6 \ln p_{Et} + u_t \quad (8)$$

که در آن،  $a_5$  نشان‌دهنده کشش اشتغال نسبت به قیمت واقعی یا نسبی مواد خام و  $a_6$  کشش اشتغال نسبت به قیمت واقعی یا نسبی سوخت بوده و تفسیر بقیه ضرایب همانند قبل است. با توجه به تسلط یا غلبه اثر جانشینی و ستاده‌ای ایجاد شده در اثر افزایش قیمت مواد خام یا سوخت، ضرایب  $a_5$  و  $a_6$  می‌توانند مثبت یا منفی باشند. مثبت بودن این ضرایب به معنی جانشین بودن عامل کار با آن عامل مورد نظر (مواد خام یا سوخت) و منفی بودن آن به مفهوم مکمل بودن عامل کار با آن عامل مورد نظر است.

در حالتی که نیروی کار همگن نبوده و به دو طبقه دارای آموزش عالی و فاقد آموزش عالی تقسیم‌بندی شده باشد و ما قصد برآورد تابع تقاضای نیروی کار دارای آموزش عالی را داریم، مدل ارائه شده در رابطه (۸) به شکل زیر اصلاح می‌شود:

$$\begin{aligned} \ln LH_{it} = & \alpha_0 + \alpha_1 \ln LH_{i,t-1} + \alpha_2 \ln y_{it} + \alpha_3 \ln w_{it} + \alpha_4 \ln RMW_{it} + \alpha_5 \ln r_{it} \\ & + \alpha_6 \ln p_{Mt} + \alpha_7 \ln p_{Et} + u_t \end{aligned} \quad (9)$$

که در آن،  $LH$  تعداد شاغلان دارای تحصیلات عالی،  $y_{it}$  ارزش افزوده،  $w_{it}$  دستمزد واقعی،  $\Gamma_{it}$  تقریب قیمت واقعی سرمایه در بخش  $i$ ،  $RMW_{t,i}$  حداقل دستمزد واقعی،  $PM_t$  قیمت نسبی یا واقعی مواد خام صنعتی،  $PE_t$  قیمت نسبی یا واقعی سوخت و  $u_t$  جمله اختلال است. گفتنی است  $PE_t = \frac{P_{Et}}{P}$ ،  $PM_t = \frac{P_{Mt}}{P}$  که در آن  $P_{Mt}$  شاخص قیمت عمده فروشی مواد صنعتی غیر از سوختی و شاخص  $P_{Et}$  شاخص قیمت عمده فروشی سوخت‌های معدنی و فراورده‌های آن و  $P$  تعدیل کننده ارزش افزوده بخش صنعت است. متغیر حداقل دستمزد واقعی به عنوان جانشینی برای قیمت نیروی کار فاقد آموزش عالی در مدل لحاظ شده است که علامت ضریب این متغیر ( $\alpha_4$ ) بیانگر رابطه جانشینی یا مکملی بین نیروی کار دارای آموزش عالی و فاقد آموزش عالی است. در معادله (۹)،  $1-\alpha_1$  ضریب تعدیل نیروی کار دارای آموزش عالی،  $\alpha_2$  کشش تولیدی اشتغال،  $\alpha_3$  کشش دستمزدی اشتغال،  $\alpha_4$  کشش اشتغال نسبت به حداقل دستمزد واقعی،  $\alpha_5$  کشش اشتغال نسبت به تقریب قیمت واقعی سرمایه،  $\alpha_6$  کشش اشتغال نسبت به قیمت واقعی مواد خام صنعتی و  $\alpha_7$  کشش اشتغال نسبت به قیمت واقعی سوخت است. علامت  $\alpha_4$  نشان‌دهنده جانشینی یا مکملی بین نیروی کار دارای آموزش عالی و فاقد آموزش عالی است. با افزایش حداقل دستمزد واقعی، هزینه نسبی استفاده از نیروی کار غیرماهر یا آموزش ندیده افزایش می‌یابد که در نتیجه آن، دو اثر جانشینی و ستاده‌ای ایجاد می‌شود. در اثر افزایش هزینه نهایی، تولید کاهش و تقاضا برای تمام نهاده‌ها از جمله نیروی کار دارای آموزش عالی کاهش می‌یابد که به آن اثر ستاده‌ای گفته می‌شود. از سوی دیگر، در اثر افزایش هزینه استفاده از نیروی کار غیرماهر، تقاضا برای نیروی کار ماهر به نسبت ارزان‌تر افزایش می‌یابد و در واقع، نیروی کار ماهر جانشین نیروی کار غیرماهر می‌شود که به آن اثر جانشینی گفته می‌شود. اگر اثر جانشینی بر اثر ستاده‌ای غلبه کند، نیروی کار ماهر یا آموزش دیده با نیروی کار غیرماهر یا آموزش ندیده جانشین هستند و در صورتی که اثر ستاده‌ای غلبه داشته باشد، دو عامل کار مکمل هستند. درحالی که دو عامل جانشین هستند  $\alpha_4 > 0$  و در موردی که دو عامل مکمل هستند  $\alpha_4 < 0$  است. با استدلالی مشابه می‌توان با توجه به تسلط و یا غلبه اثر جانشینی و ستاده‌ای، ضرایب  $\alpha_5$ ،  $\alpha_6$  و  $\alpha_7$  را نیز تفسیر کرد. ضریب  $\alpha_5$  رابطه مکملی یا جانشینی بین نیروی کار دارای آموزش عالی و سرمایه فیزیکی،  $\alpha_6$  بین نیروی کار دارای آموزش عالی و مواد خام صنعتی و  $\alpha_7$  بین نیروی کار دارای آموزش عالی و سوخت را نشان می‌دهد.

## ۵. داده‌های آماری

در اقتصاد ایران، داده‌های آماری سری زمانی به تفکیک نیروی کار ماهر و غیر ماهر وجود ندارد و تنها آمار موجود، شاغلان کشور را به دو گروه دارای آموزش عالی و فاقد آموزش عالی تفکیک می‌کند. با توجه به محدودیت آماری، نیروی کار ماهر را به صورت نیروی کار دارای تحصیلات عالی تعریف می‌نماییم. بر مبنای این تعریف، فرضیه مکمل بودن سرمایه - مهارت را در بخش‌های کشاورزی، صنعت، خدمات عمومی - اجتماعی - شخصی و خانگی، و سایر خدمات آزمون می‌نماییم. بر اساس نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن در سال ۱۳۷۵، تعداد نیروی کار ماهر در بخش کشاورزی حدود ۱۵۷۱۵ نفر بوده است که حدود ۵/۰ درصد کل شاغلان این بخش را تشکیل داده است. این ارقام در بخش صنعت به ترتیب ۱۶۹۲۸۹ نفر و ۳/۸ درصد، در بخش خدمات عمومی - اجتماعی - شخصی و خانگی ۱۰۲۴۲۰۲ نفر و ۲۸/۶ درصد و در بخش سایر خدمات ۱۹۳۴۱۱ نفر و ۶/۱ درصد بوده است. بنابراین، شدت استفاده از نیروی کار متخصص (درصد نیروی کار ماهر) در بخش‌های مختلف تفاوت بسیار زیادی با یکدیگر دارند، زیرا ماهیت فعالیت‌ها و فن‌آوری تولید و شرایط بازار در بخش‌های مختلف متفاوت است. با توجه به این مسأله، فرضیه مکمل بودن سرمایه - مهارت باید به تفکیک بخش‌های یاد شده آزمون گردد. برای آزمون این فرضیه نیاز است داده‌های آماری قیمت واقعی سرمایه وجود داشته باشد که به دلیل عدم وجود آن از نرخ بازده ناخالص به عنوان جانشینی برای آن استفاده می‌شود. اگر جریان خدمات را از ارزش افزوده کسر کرده و بر ارزش موجودی سرمایه تقسیم نماییم، نرخ بازده ناخالص سرمایه به دست می‌آید.<sup>۱</sup> گفتنی است، آمارهای ارزش جریان خدمات کارکنان به تفکیک بخش‌های اقتصادی در سال‌های ۳۸-۱۳۵۶ توسط بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران محاسبه و در چهارچوب حساب‌های ملی ایران منتشر شده است. برای محاسبه جریان خدمات در سال‌های ۵۷-۱۳۷۵ ابتدا، میانگین سهم جریان خدمات از ارزش افزوده در سال‌های ۴۸-۱۳۵۶ محاسبه و سپس فرض می‌شود این میانگین برای سال‌های ۵۷-۱۳۷۵ نیز ثابت بماند. در نهایت، از ضرب میانگین یاد شده در ارزش افزوده هریک از سال‌های ۵۷-۱۳۷۵ می‌توان ارزش جریان خدمات را در این سال‌ها محاسبه کرد.

۱. برای اطلاع بیشتر به مآخذ (۱۰)، (۱۱) و (۱۵) مراجعه شود.

### ۶ آزمون تجربی فرضیه مکمل بودن سرمایه - مهارت در اقتصاد ایران

برای آزمون فرضیه مکمل بودن سرمایه - مهارت، ابتدا توابع تقاضای نیروی کار ماهر (دارای آموزش عالی) تخمین زده می‌شود و سپس، علامت کشش تقاطعی تقاضای عامل بین دو نهاد (نیروی کار ماهر و سرمایه) مورد توجه قرار می‌گیرد و بر مبنای آن، آزمون فرضیه انجام می‌شود. قبل از برآورد توابع تقاضای نیروی کار لازم است آزمون‌های مربوط به تشخیص پایایی یک فرایند سری زمانی انجام شود.

آزمون ریشه واحد<sup>۱</sup> یکی از معمول‌ترین آزمون‌هایی است که امروزه برای تشخیص پایایی یک فرایند سری زمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این مطالعه نیز برای تشخیص پایایی متغیرها، آزمون ریشه واحد به روش‌های مختلف نظیر آزمون دیکی - فولر تعمیم یافته<sup>۲</sup> و آزمون فیلیپس و پرون<sup>۳</sup> بر روی متغیرها انجام شده و درجه جمعی بودن<sup>۴</sup> آنها مشخص شده است. در مرحله بعد، آزمون هم‌جمعی<sup>۵</sup> با استفاده از روش دیکی - فولر تعمیم یافته (ADF) انجام شده تا پایایی یا ناپایایی جملات خطا مشخص شود. براساس نتایج به دست آمده از آزمون‌های ریشه واحد و هم‌جمعی، معادلات رگرسیون به روش حداقل مربعات معمولی (OLS) تخمین زده شده است. گفتنی است، با توجه به اینکه تمامی متغیرهای لحاظ شده در مدل دارای درجه جمعی بودن یک هستند، یعنی  $I(1)$  و پسماندهای معادله رگرسیون  $I(0)$  است، در نتیجه، مدل برآورد شده دارای خاصیت هم‌جمعی بوده و رابطه بلندمدت برآورد شده معتبر است. برای برآورد معادلات و آزمون‌های مربوط از بسته نرم‌افزاری Eviews استفاده شده است. در ضمن، تمامی متغیرهای در نظر گرفته شده در مدل‌ها در سطح ۱۰ درصد یا کمتر از نظر آماری معنادار بوده و کل رگرسیون‌ها نیز در سطح ۵ درصد معنادار هستند. در ذیل، نتایج حاصل از برآورد توابع تقاضای نیروی کار دارای آموزش عالی را در بخش‌های اقتصادی مورد بررسی قرار می‌دهیم.

تقاضای نیروی کار ماهر در بخش کشاورزی تابعی از اشتغال با وقفه نیروی کار ماهر، ارزش افزوده، قیمت واقعی سرمایه، حداقل دستمزد واقعی با وقفه و شاخص دستمزد واقعی کارگران ساختمانی با یک

1. Unit Root
2. Augmented Dickey-Fuller Test.
3. Phillips & Perron.
4. Integration.
5. Cointegration.

وقفه (به عنوان جانشینی برای شاخص دستمزد واقعی نیروی کار ماهر در بخش کشاورزی) در نظر گرفته شده است.<sup>۱</sup> تمام ضرایب مطابق انتظار و در سطوح معمول (بین یک تا ۶ درصد) معنادار می‌باشند. با توجه به اینکه آماره  $h$  برابر  $0/78$  است، در نتیجه، مدل برآورد شده در سطح ۵ درصد دارای مشکل خود همبستگی نمی‌باشد. کشش متقاطع تقاضای نیروی کار ماهر نسبت به قیمت واقعی سرمایه برابر  $0/19-$  تخمین زده شده است که در سطح یک درصد معنادار است. منفی بودن این کشش به معنی مکمل بودن سرمایه و نیروی کار ماهر است، زیرا با افزایش قیمت واقعی سرمایه، تقاضا برای سرمایه و نیروی کار ماهر کاهش می‌یابد.

کشش تقاضای نیروی کار ماهر نسبت به حداقل دستمزد واقعی با وقفه  $0/06$  است. به بیان دیگر، افزایش حداقل دستمزد واقعی موجب افزایش تقاضای نیروی کار ماهر در سال بعد می‌شود، یعنی یک وقفه زمانی یک ساله نیاز است تا نیروی کار ماهر به نسبت ارزان‌تر جایگزین نیروی کار غیرماهر گران‌تر شود. در اینجا، مثبت بودن کشش یاد شده به دلیل مسلط بودن اثر جانشینی منتج شده از افزایش حداقل دستمزد واقعی است و به معنی جانشین بودن نیروی کار ماهر و غیرماهر است. کشش تقاضای نیروی کار ماهر نسبت به ارزش افزوده و دستمزد واقعی با وقفه به ترتیب  $0/67$  و  $0/31-$  می‌باشد که حاکی از حساسیت زیاد تقاضای نیروی کار ماهر نسبت به تولید است.

با توجه به اینکه میزان تخصص‌بری در بخش کشاورزی بسیار پایین است، برای افزایش تقاضای نیروی کار ماهر باید از سیاست‌های زیر استفاده کرد:

۱. فراهم نمودن زمینه‌های مناسب برای رشد تولید،

۲. کاهش قیمت واقعی سرمایه،

۳. افزایش حداقل دستمزد واقعی،

۴. اجتناب از افزایش دستمزد واقعی نیروی کار ماهر.

در بخش صنعت، تقاضای نیروی کار ماهر تابعی از اشتغال با وقفه نیروی کار ماهر، ارزش افزوده، شاخص قیمت واقعی سوخت، شاخص قیمت واقعی مواد خام صنعتی، شاخص دستمزد واقعی کارکنان کارگاه‌های بزرگ صنعتی (به عنوان جانشینی برای شاخص دستمزد واقعی نیروی کار ماهر)، حداقل

۱. نتایج کامپیوتری برآورد معادلات در پیوست ارائه شده است.

دستمزد واقعی و قیمت واقعی سرمایه در کارگاه‌های بزرگ صنعتی با وقفه زمانی سه ساله در نظر گرفته شده است. تمامی ضرایب مطابق انتظار و در سطح ۵ درصد معنادار هستند. با توجه به اینکه آماره  $h$  برابر  $0/88$  است، در نتیجه، مدل برآورد شده در سطح ۵ درصد دارای مشکل خود همبستگی نمی‌باشد.

افزایش قیمت واقعی سرمایه با یک وقفه زمانی سه ساله موجب کاهش تقاضای نیروی کار ماهر می‌شود. این واکنش با وقفه ممکن است به دلیل وجود وقفه زمانی بین اتخاذ تصمیمات سرمایه‌گذاری و مرحله بهره‌برداری از سرمایه‌گذاری‌های انجام شده باشد. به بیان دیگر، طول دوره ساخت واحدهای صنعتی ممکن است زیاد باشد و افزایش قیمت واقعی سرمایه، تصمیم کارفرمایانی را که در سال‌های قبل شروع به سرمایه‌گذاری کرده‌اند تغییر نمی‌دهد. بنابراین، قیمت واقعی سرمایه با وقفه زمانی بر میزان سرمایه و به دنبال آن بر تقاضای نیروی کار ماهر تأثیر می‌گذارد. کشش تقاضای نیروی کار ماهر نسبت به قیمت واقعی سرمایه با وقفه زمانی سه ساله برابر  $0/20$  - است. منفی بودن این کشش به معنی مکمل بودن سرمایه و نیروی کار ماهر است و فرضیه مکمل بودن سرمایه - مهارت تأیید می‌شود.

کشش تقاضای نیروی کار ماهر نسبت به حداقل دستمزد واقعی برابر  $0/30$  است. به بیان دیگر، افزایش حداقل دستمزد واقعی موجب افزایش قیمت نیروی کار غیرماهر و کاهش تقاضا برای نیروی کار غیرماهر و افزایش تقاضا برای نیروی کار ماهر می‌شود که این مسأله به دلیل مسلط بودن اثر جانشینی ناشی شده از افزایش حداقل دستمزد واقعی است. بنابراین، نیروی کار ماهر و غیرماهر جانشین هستند.

کشش تقاضای نیروی کار ماهر نسبت به شاخص قیمت واقعی سوخت برابر  $0/40$  - است که بیانگر مسلط بودن اثر مقیاس ناشی از افزایش قیمت واقعی سوخت می‌باشد که به معنی مکمل بودن نیروی کار ماهر و سوخت است. با افزایش قیمت واقعی سوخت، کار فرمایان تکنیک‌های کمتر انرژی‌بر را انتخاب می‌کنند که این تکنیک‌ها نیز به طور عمده کاربر هستند که به نیروی کار ماهر نیاز کمتری دارد. علاوه بر تغییر تکنیک تولید، گرایش به سوی صنایع کمتر انرژی‌بر نیز به وجود خواهد آمد که این مسأله نیز به کاهش تقاضای نیروی کار ماهر منجر می‌شود.

کشش تقاضای نیروی کار ماهر نسبت به شاخص قیمت واقعی مواد خام صنعتی برابر  $0/30$  است که بیانگر مسلط بودن اثر جانشینی منتج از افزایش قیمت واقعی مواد خام صنعتی می‌باشد که به مفهوم جانشین بودن نیروی کار ماهر و مواد خام صنعتی است. با افزایش قیمت واقعی مواد خام صنعتی، کارفرما

درصد کاهش ضایعات برمی‌آید و برای رسیدن به این مقصود نیاز به استخدام نیروی کار ماهر و متخصص است تا از طریق نوآوری و اصلاح روش‌های تولید بتوان به این هدف نائل شد.

کشش تقاضای نیروی کار ماهر نسبت به ارزش افزوده و شاخص دستمزد واقعی به ترتیب برابر  $0/46$  و  $0/49$  - می‌باشد. بنابراین، حساسیت تقاضای نیروی کار ماهر نسبت به دستمزد واقعی بالاست که دلیل آن احتمالاً بالا بودن سطح دستمزد نیروی کار ماهر است. بعد از دستمزدها، حساسیت تقاضای نیروی کار ماهر نسبت به ارزش افزوده زیاد است. با توجه به اینکه میزان تخصص‌بری در بخش صنعت پایین است برای افزایش تقاضای نیروی کار ماهر در این بخش می‌توان به نکات زیر توجه کرد:

۱. فراهم نمودن زمینه‌های مناسب افزایش ارزش افزوده،

۲. کاهش قیمت واقعی سرمایه،

۳. اجتناب از افزایش دستمزد واقعی نیروی کار ماهر،

۴. افزایش حداقل دستمزد واقعی،

۵. افزایش قیمت واقعی مواد خام صنعتی،

۶. اجتناب از افزایش قیمت واقعی سوخت.

در بخش خدمات عمومی، اجتماعی، شخصی و خانگی، تقاضای نیروی کار ماهر تابعی از ارزش افزوده، دستمزد واقعی، قیمت واقعی سرمایه، حداقل دستمزد واقعی و متغیر مجازی سال‌های جنگ تحمیلی و انقلاب اسلامی (۵۷-۱۳۶۷) در نظر گرفته شده است. تمامی ضرایب در سطح کمتر از ۱۰ درصد معنادار هستند. با توجه به نتیجه حاصل از آزمون LM، مدل برآورد شده در سطح ۵ درصد دارای مشکل خود همبستگی نمی‌باشد.

کشش تقاضای نیروی کار ماهر نسبت به قیمت واقعی سرمایه برابر  $0/33$  - است که این امر بدین معنی است که فرضیه سرمایه - مهارت تأیید می‌شود. کشش تقاضای نیروی کار ماهر نسبت به حداقل دستمزد واقعی برابر  $0/31$  - است که در این مورد اثر مقیاس ناشی از افزایش حداقل دستمزد واقعی مسلط است. به بیان دیگر، نیروی کار ماهر و غیرماهر مکمل هستند. با توجه به اینکه عمده نیروی کار ماهر این بخش در امور بهداشت و درمان و آموزش مشغول به کار هستند و این فعالیت‌ها تقریباً با نسبت ثابتی از نیروی کار ماهر و غیرماهر استفاده می‌کنند، بدین روی، مکمل بودن نیروی کار ماهر و غیرماهر در این بخش منطقی به

نظر می‌رسد. به عنوان مثال، در کنار یک دبیر یا استاد در فعالیتهای آموزشی، تعدادی نیروی کار در امور اداری، دفتری و پشتیبانی نیز فعالیت می‌کنند تا فعالیت آموزشی به ثمر برسد و هر کدام از نیروی کار متخصص و غیر متخصص وظایف مخصوص به خود را دارند و نمی‌توانند جانشین یکدیگر شوند.

کشش تقاضای نیروی کار نسبت به ارزش افزوده برابر  $\frac{2}{3}$  است که در بین سایر متغیرها، مهم‌ترین عامل مؤثر بر افزایش تقاضای نیروی کار ماهر در این بخش است. کشش دستمزدی اشتغال برابر  $\frac{1}{3}$  است که حاکی از حساسیت زیاد اشتغال نسبت به دستمزدهای واقعی می‌باشد. بالا بودن این کشش به دلیل سهم بالای هزینه‌های نیروی کار در تولید است. جنگ تحمیلی و وقوع انقلاب اسلامی براشتغال نیروی کار دارای آموزش عالی تأثیر منفی گذاشته است که دلیل آن محدود شدن درآمدهای دولت برای استخدام نیروی کار جدید می‌باشد. به طور کلی، برای افزایش تقاضای نیروی کار ماهر سیاست‌های زیر پیشنهاد می‌شود:

۱. فراهم نمودن زمینه‌های مناسب برای ارائه خدمات با کیفیت بالاتر و ایجاد ارزش افزوده بیشتر،

۲. کاهش قیمت واقعی سرمایه،

۳. اجتناب از افزایش دستمزد واقعی و حداقل دستمزد واقعی.

در بخش سایر خدمات، تقاضای نیروی کار ماهر تابعی از اشتغال با وقفه نیروی کار ماهر، ارزش افزوده، دستمزد واقعی بخش خدمات مؤسسات مالی، پولی، ملکی، حقوقی و تجاری به عنوان جانشینی برای دستمزد واقعی بخش سایر خدمات، حداقل دستمزد واقعی و قیمت واقعی سرمایه با یک وقفه زمانی در نظر گرفته شده است. تمامی ضرایب در سطح ۵ درصد معنادار هستند. با توجه به اینکه آماره  $h$  برابر  $\frac{1}{15}$  است، در نتیجه، مدل برآورد شده در سطح ۵ درصد دارای مشکل خود همبستگی نمی‌باشد. کشش تقاضای نیروی کار ماهر نسبت به قیمت واقعی سرمایه با یک وقفه زمانی برابر  $\frac{1}{57}$  است که بیانگر آن است که نیروی کار ماهر و سرمایه مکمل هستند و واکنش تقاضای نیروی کار ماهر نسبت به تغییر قیمت واقعی سرمایه با یک وقفه زمانی یک ساله صورت می‌گیرد. به بیان دیگر، اگر قیمت واقعی سرمایه در سال جاری افزایش یابد، تقاضای نیروی کار ماهر در سال بعد کاهش خواهد یافت. این وقفه زمانی به دلیل این است که دوره اجرای طرح‌های سرمایه‌گذاری در این بخش تقریباً یک سال است و افزایش قیمت واقعی سرمایه در سال جاری بر تصمیمات سرمایه‌گذاری که در سال قبل گرفته شده است تأثیری ندارد و فقط بر



میزان سرمایه‌گذاری در سال بعد تأثیر می‌گذارد. بنابراین، فرضیه مکمل بودن سرمایه - مهارت در این بخش تأیید می‌شود.

کشش تقاضای نیروی کار ماهر نسبت به حداقل دستمزد واقعی  $0/12$  - است که نشان‌دهنده مسلط بودن اثر مقیاس ناشی از افزایش حداقل دستمزد واقعی است که به مفهوم مکمل بودن نیروی کار ماهر و غیرماهر می‌باشد. بنابراین، در این بخش، نیروی کار ماهر و غیرماهر با نسبت تقریباً ثابتی با یکدیگر به کار می‌روند و جانشین یکدیگر نیستند.

کشش تقاضای نیروی کار ماهر نسبت به ارزش افزوده برابر  $0/46$  است که به معنی حساسیت زیاد تقاضای نیروی کار ماهر نسبت به تغییرات ارزش افزوده است. کشش اشتغال نسبت به دستمزد واقعی برابر  $0/17$  - می‌باشد. به‌طور خلاصه، ارزش افزوده و قیمت واقعی سرمایه مهم‌ترین عوامل مؤثر بر تقاضای نیروی کار ماهر در این بخش هستند.

با توجه به اینکه میزان تخصص‌بری در فعالیت‌های این بخش پایین است، راهکارهای زیر برای افزایش تقاضای نیروی کار ماهر پیشنهاد می‌شود:

۱. اجتناب از افزایش دستمزد واقعی نیروی کار ماهر و حداقل دستمزد واقعی،
۲. فراهم نمودن زمینه‌های مناسب برای رشد سرمایه‌گذاری و تولید و ارائه خدمات باکیفیت بالاتر برای ایجاد ارزش افزوده بیشتر،
۳. کاهش قیمت واقعی سرمایه.

بر اساس نتایج به دست آمده از برآورد توابع تقاضای نیروی کار در بخش‌های اقتصادی، نیروی کار ماهر و سرمایه در تمامی بخش‌ها مکمل یکدیگر هستند. نیروی کار ماهر و غیرماهر در بخش‌های تولیدی، یعنی کشاورزی و صنعت، جانشین یکدیگر و در بخش‌های خدماتی مکمل یکدیگر هستند. بنابراین، افزایش حداقل دستمزد واقعی، اثرات متفاوتی را بر تقاضای نیروی کار ماهر در بخش‌های تولیدی و خدماتی می‌گذارد. اگر هدف سیاستگذار افزایش تقاضای نیروی کار ماهر در تمامی بخش‌های اقتصادی است، باید حداقل دستمزد را به صورت بخشی تعیین نماید و در اعلام حداقل دستمزد برای بخش‌های تولیدی و خدماتی به شیوه‌ای کاملاً متفاوت عمل نماید. به بیان دیگر، حداقل دستمزد اسمی در بخش‌های تولیدی و خدماتی باید طوری تعیین شوند که مقادیر واقعی حداقل دستمزد در بخش‌های تولیدی افزایش و

در بخش‌های خدماتی کاهش یابند.

باتوجه به مطالعات انجام شده در چهارچوب تدوین برنامه سوم توسعه (سازمان برنامه و بودجه، ۱۳۷۸)، در سال‌های ۷۸-۱۳۸۳ متوسط نرخ رشد سالانه عرضه کل نیروی کار حدود ۳/۸ درصد خواهد بود، درحالی که رقم مشابه برای نیروی کار دارای تحصیلات عالی حدود ۹/۳ درصد می‌باشد. بنابراین، نرخ رشد عرضه نیروی کار افراد دارای تحصیلات عالی نسبت به افراد فاقد آموزش عالی بسیار بیشتر بوده که این امر ضرورت افزایش بیشتر تقاضای نیروی کار دارای آموزش عالی را گوشزد می‌کند. گفتنی است در قانون برنامه سوم توسعه کشور، تشویق تکنیک‌های تولید کاربر مورد تأکید قرار گرفته است، درحالی که تکنیک‌های کاربر به دلیل سادگی نیاز کمتری به نیروی کار متخصص دارند و رشد تقاضای نیروی کار دارای تحصیلات عالی را محدود می‌کند. بنابراین، سیاست تشویق تکنیک‌های کاربر باتوجه به عرضه روزافزون نیروی کار دارای تحصیلات عالی چندان توجیه‌پذیر نبوده و باید مورد تجدید نظر قرارگیرد. تجدید نظر در سیاست تشویق تکنیک‌های کاربر به معنی تجدید نظر در منابع لازم برای سرمایه‌گذاری و به کارگیری روش‌های جدید برای تجهیز منابع مالی داخلی و خارجی است.

### ۶. نتیجه گیری

این مطالعه، فرضیه معروف مکمل بودن سرمایه - مهارت را آزمون می‌کند. براساس این فرضیه، سرمایه و نیروی کار ماهر مکمل هستند. در این پژوهش، به دلیل کمبود داده‌های آماری، مهارت تنها برحسب آموزش تعریف شده است. براساس نتایج به دست آمده، نیروی کار دارای تحصیلات عالی (ماهر) و سرمایه در تمامی بخش‌های تولیدی و خدماتی مکمل هستند. بنابراین، سیاست‌های کاهش هزینه واقعی استفاده از سرمایه نظیر یک اعتبار مالیاتی سرمایه‌گذاری موجب افزایش اشتغال نیروی کار ماهر می‌شود، زیرا سرمایه و نیروی کار ماهر مکمل هستند. تأثیر افزایش حداقل دستمزد واقعی در بخش‌های کشاورزی و صنعت بر اشتغال نیروی کار ماهر مثبت و در بخش‌های خدماتی این تأثیر منفی است. بنابراین، نیروی کار ساده و ماهر در بخش‌های تولیدی جانشین و در بخش‌های خدماتی مکمل هستند. در نتیجه، از یک سیاست واحد برای افزایش اشتغال نیروی کار ماهر در تمامی بخش‌های اقتصادی نمی‌توان استفاده کرد. برای افزایش اشتغال نیروی کار ماهر در بخش‌های تولیدی باید از سیاست افزایش حداقل دستمزد واقعی و در بخش‌های خدماتی از سیاست کاهش حداقل دستمزد واقعی استفاده کرد. به بیان دیگر، حداقل دستمزد باید به صورت بخشی تعیین شود تا بیشترین اثربخشی را داشته باشد. در شرایطی که با فشار عرضه نیروی کار دارای آموزش عالی مواجه هستیم و بخش دولتی نیز توان استخدام آنها را ندارد، باید از سیاست‌های مناسب برای تشویق بخش خصوصی در استخدام نیروی کار ماهر استفاده کرد. فراهم کردن زمینه‌های مناسب برای رشد کمی و کیفی تولید، افزایش قیمت واقعی مواد خام صنعتی و اجتناب از افزایش دستمزد واقعی نیروی کار ماهر و قیمت واقعی سوخت از جمله راهکارهای دیگر برای افزایش اشتغال نیروی کار ماهر است.

## منابع

۱. امینی، علیرضا. (آذر ۱۳۷۹). برآورد آمارهای سری زمانی جمعیت شاغل و فعال، موجودی سرمایه و محاسبه برخی از شاخص‌های بازار کار در اقتصاد ایران. سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور. دفتر اقتصاد کلان.
۲. امینی، علیرضا. (۱۳۸۰). تحلیل عوامل مؤثر بر تقاضای نیروی کار و موانع ایجاد اشتغال در اقتصاد ایران. پایان نامه دکتری رشته اقتصاد. واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی.
۳. بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران. حساب‌های ملی ایران، سال‌های ۴۵-۱۳۷۵.
۴. سازمان برنامه و بودجه. (آذر ۱۳۷۸). مستندات برنامه سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران ۷۹-۱۳۸۳، جلد ششم. روند گذشته، جاری و آینده بازار کار ایران در دوره (۴۵-۱۳۸۳).
۵. سازمان برنامه و بودجه. (اردیبهشت ۱۳۷۹). قانون برنامه سوم توسعه اقتصادی - اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران ۷۹-۱۳۸۳.
6. Bartel, A.P. & Lichtenberg, F.R.(February 1987). The Comparative Advantage of Educated Workers in Implementing New Technology. *The Review of Economics and Statistics*, No. 1, pp.1-11.
7. Bergst, V., & Panas, E.E.( August 1992). How Robust is the Capital - Skill Complementarity Hypothesis? *The Review of Economics and Statistics*, PP540-546.
8. Borjas, G.J., (1996). *Labor Economics*. McGraw-Hill International Edition, Economic Series.
9. Fitzroy, F., & Funke, M. *Capital-Skill Complementarity in West Germany Manufacturing*. <http://www.st-and.ac.uk/~www-crieff/dp9408.html>.
10. Griliches, Z. (November 1969). Capital-Skill Complementarity. *Review of*

- 
- Economics and Statistics*. Vol. 51, pp.405-468.
11. Hsieh, C.T. (1999). Productivity Growth and Factor Prices in East Asia. *American Economic Review*, Vol 89, No. 2, PP.133-138.
  12. Katz, L.F., & Goldin, C., (July 1996). The Origins of Technology-Skill Complementarity. *Working Paper Series*.
  13. Nerlove, M. (1958). *Distributed lags and Demand Analysis for Agricultural and other Commodities*. Agricultural Handbook 141: US. Department of Agriculture.
  14. Theil, H. (1979). *The System Wide Approach to Microeconomic*.
  15. Weber, W.L., & Domazlicky, B.R. (1999). Total Factor Productivity Growth in Manufacturing: A Regional Approach Using Linear Programming. *Region Science and Urban Economics*. Vol. 29, PP.105-122.

