

# Estimation and Analysis of Labor Demand Function in Terms of Education and Employment Forecasting Up to the Year 1400

Alireza Amini<sup>1</sup>  
Behnam Nikbin<sup>2</sup>

ar.amini@iauctb.ac.ir  
nikbin.behnam@atu.ac.ir

**Abstract** The highly-educated labor force unemployment rate rapidly overtook the unemployment rate of the less-educated workers for the last two decades. This paper focuses on the factors which affect labor demand considering the level of education using the data from 1986 to 2017. Results based on the Multiple-Equation Generalized Method of Moments estimator demonstrate that non-oil GDP, relative wages, capital-labor ratio, and labor costs–capital costs ratio have a significant impact on labor demand in terms of education level. Also, it is demonstrated that the highly-educated labor force can adjust to its desired level at a slower pace than the less educated workforce. Furthermore, it is denoted that non-oil GDP affects labor demand in a positive and significant way with more impact on the workers with higher education. Other findings indicate that in Iran's labor market, highly-educated labor force and workers without college/university degree are substitutes, hence policies like wage subsidies and employer insurance exemption for employing higher education graduates can stimulate labor demand for a highly-educated workforce in a positive and significant manner. On the other hand, as it is found that labor and capital are substitutes, policies that make labor costlier than capital may result in employment reduction. Finally, the technological progress that arises from increases in capital per capita has a positive and significant effect on the labor force with higher education, but it influences less-educated labor employment negatively and significantly.

**Keywords:** Highly-Education Labor Demand, Adjustment Costs, Capital Intensive, Technological Progress, Multiple-Equation GMM, Active Labor Market Policies.

**JEL Classification:** E24, J23, J24.

1. Associate Professor, Faculty of Economics and Accounting, Islamic Azad University, Central Tehran Branch, Tehran, Iran (Corresponding Author).  
2. M.A. in Economic Development and Planning, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran.



**مقدمه**

یکی از تحول‌های مهم در بازار کار ایران، تغییر ساختار نیروی کار برحسب سطح سواد است. در سال‌های اخیر، شاهد افزایش سریع جمعیت نیروی کار دارای آموزش عالی هستیم، به‌گونه‌ای که مطابق نتایج طرح آمارگیری نیروی کار ۱۳۹۶، بالغ بر ۲۶/۷ درصد از کل جمعیت فعال کشور را جمعیت دانش‌آموخته دارای آموزش عالی تشکیل می‌دهند. این در حالی است که این شاخص در مقطع سرشماری ۱۳۷۵ حدود ۹/۳ درصد است. نرخ بیکاری دانش‌آموختگان دانشگاهی در بیست سال اخیر حدود ۵ برابر شده و از ۳/۹ درصد در مقطع سرشماری ۱۳۷۵ به حدود ۱۹/۴ درصد در سال ۱۳۹۶ رسیده است و سهم جمعیت بیکار دارای آموزش عالی از کل بیکاران از حدود ۴ درصد به ۴۳ درصد افزایش یافته است. در همین دوره، نرخ بیکاری نیروی کار فاقد آموزش عالی از حدود ۹/۶ درصد به ۹/۴ درصد کاهش یافته است (امینی، ۱۳۹۸). بنابراین، تغییرهای بیکاری نیروی کار دارای آموزش عالی و فاقد آموزش عالی در جهت عکس یکدیگر است و مبین ناهمگنی نیروی کار برحسب سطح سواد است. برای کاهش فاصله نرخ بیکاری این دو گروه از نیروی کار به سیاست‌های ویژه بازار کار نیاز است. به عبارت دیگر، اجرای سیاست‌های اقتصاد کلان به‌تنهایی پاسخگوی نیازهای بازار کار نیست. سیاستگذاری بازار کار در ایران با محدودیت پژوهش‌های تجربی و نظری در خصوص ارتباط سیاست‌های اقتصاد کلان موثر بر بازار کار و سیاست‌های فعال بازار کار مواجه است. به عبارت دیگر، در بیش‌تر پژوهش‌های تجربی بر این موضوع تاکید می‌شود که اگر موانع سرمایه‌گذاری و افزایش تولید برطرف شود، مشکل نرخ بالای بیکاری حل می‌شود.

برخی از پژوهش‌های تجربی بر این موضوع اذعان می‌کنند که حتی با تحقق اهداف خوش‌بینانه در مورد نرخ رشد اقتصادی در برنامه ششم توسعه، امکان تحقق کامل اهداف اشتغال وجود ندارد و برای تحقق کامل آن به اجرای سیاست‌های فعال بازار کار نیاز است (امینی، ۱۳۹۷). از منظر دیگر، به تفاوت تاثیرپذیری اشتغال دانش‌آموختگان دانشگاهی از رونق و رکود در مقایسه با اشتغال نیروی کار کم‌سواد کم‌تر پرداخته می‌شود. سیاستگذار درک روشنی از ضرورت اجرای سیاست‌های فعال بازار کار برای حمایت بیش‌تر و ویژه از اشتغال دانش‌آموختگان دانشگاهی در شرایط رکود ندارد و به دنبال آن، فاصله بین نرخ بیکاری این دو گروه از نیروی کار کم‌تر نمی‌شود. افزون بر این، به دلیل کمبود پژوهش‌های تجربی در خصوص رابطه جانشینی یا مکملی بین نیروی کار دانش‌آموخته دانشگاهی و نیروی کار کم‌سواد، در خصوص اطمینان از اثربخشی اجرای سیاست‌های حمایتی از اشتغال دانش‌آموختگان دانشگاهی ابهام وجود دارد. همچنین، به دلیل نامعلوم بودن رابطه جانشینی

یا مکملی بین کار و سرمایه، در خصوص اثرهای سیاست پرداخت یارانه سود تسهیلات بانکی بر اشتغال تردید وجود دارد. پرداخت یارانه سود تسهیلات بانکی اگر به افزایش تعداد بنگاه‌های جدید و توسعه ظرفیت بنگاه‌های فعلی با فناوری موجود منجر شود، به افزایش اشتغال منتهی می‌شود، ولی اگر به توسعه فناوری و جایگزینی سرمایه به‌جای نیروی کار منتهی شود، نتیجه آن کاهش اشتغال است. کمبود دیگر در ادبیات تجربی بازار کار در ایران، مربوط به بررسی تفاوت اثرهای توسعه فناوری بر اشتغال نیروی کار دانش‌آموخته دانشگاهی و نیروی کم‌سواد در سطح کلان اقتصاد است و سیاستگذار اطلاع روشنی از نتایج اجرای سیاست‌های حمایت از توسعه فناوری بر اشتغال دانش‌آموختگان دانشگاهی، نیروی کار کم‌سواد، و کل اشتغال کشور ندارد. اگرچه پژوهشگران در خصوص بخش صنعت یا کارگاه‌های صنعتی ده نفر کارکن و بیش‌تر پژوهش‌هایی را انجام می‌دهند، ولی فقر پژوهش‌ها در سطح کلان اقتصاد حس می‌شود.

هدف اصلی پژوهش حاضر، الگوسازی برای شناسایی عوامل موثر بر اشتغال و پیش‌بینی آن برحسب سطح سواد در ایران است تا با استفاده از آن‌ها بتوان پیامدهای ادامه روند موجود را بر بازار کار شناسایی نمود و رویکرد مطلوب سیاستگذاری بازار کار را به منظور کاهش فاصله نرخ‌های بیکاری دانش‌آموختگان دانشگاهی با نیروی کار کم‌سواد معرفی کرد. سعی می‌شود در این ارتباط بر اساس آزمون تجربی، ابتدا تفاوت‌های موجود در تاثیرپذیری اشتغال دانش‌آموختگان دانشگاهی از شرایط رونق و رکود در مقایسه با نیروی کار کم‌سواد شناسایی شود تا سیاستگذار بتواند به ضرورت تغییر در میزان حمایت از اشتغال دانش‌آموختگان دانشگاهی در شرایط رکود پی ببرد. کوشش دیگر پژوهش در این مسیر است که با توجه به شرایط اقتصاد ایران، روشن کند که اجرای سیاست‌های کاهش هزینه استفاده از نیروی کار دارای آموزش عالی در مقایسه با هزینه‌های استفاده از نیروی کار کم‌سواد و سرمایه از اثربخشی لازم بر افزایش اشتغال دانش‌آموختگان دانشگاهی برخوردار است یا خیر؟ در نهایت، نتایج پژوهش حاضر به سیاستگذار کمک می‌کند که به اثرهای توسعه فناوری بر اشتغال دانش‌آموختگان دانشگاهی و نیروی کم‌سواد پی ببرد و سپس بتواند برنامه حمایت از توسعه فناوری در بنگاه‌ها را در راستای افزایش اشتغال دانش‌آموختگان دانشگاهی عملیاتی نماید.

## مبانی نظری پژوهش

### تقاضای نیروی کار

در مباحث اولیه اقتصاد خرد با فرض همگنی نیروی کار، تقاضای نیروی کار عبارت است از رابطه‌ای که بین نرخ دستمزد (قیمت نیروی کار) و میزان تقاضای نیروی کار وجود دارد و نشان می‌دهد که کارفرما در نرخ مزد معین، مایل است چه تعدادی از نیروی کار را استخدام کند. در این تعریف، یک فرض اساسی وجود دارد که مربوط به فرض ثابت بودن سایر عوامل همانند سطح تولید یا قیمت محصول، هزینه استفاده از سرمایه، و فناوری است. به‌طور کلی، برای بررسی تقاضای نیروی کار می‌توان از نظریه‌های ایستا و پویای تقاضای نیروی کار استفاده نمود. نظریه‌های ایستای تقاضای نیروی کار، وضعیت تقاضای نیروی کار را از سوی کارفرمایان یا بنگاه‌های اقتصادی بر اساس بیشینه‌سازی تابع سود یا کمینه‌سازی هزینه در یک مقطع زمانی معین مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌دهند. نظریه‌های پویای تقاضای نیروی کار، تقاضای این نهاده را در چند دوره زمانی از سوی واحدهای تولیدی در نظر می‌گیرند. در نظریه‌های پویا، تفاوت بین تقاضای واقعی و مطلوب برای عامل کار به واسطه هزینه‌های تعدیل و نبود تعدیل مطرح می‌شود که در ادامه به بررسی رویکردهای یادشده پرداخته می‌شود.

### نظریه‌های ایستای تقاضای کار

#### الف. روش بیشینه کردن سود بنگاه

در ادبیات کلاسیک اقتصاد، می‌توان از بیشینه کردن سود بنگاه برای تعیین تقاضای بنگاه برای نیروی کار استفاده کرد (فرجادی، ۱۳۷۸). در نظریه رفتار تولیدکننده، عوامل تولید به دو گروه سرمایه و نیروی کار تقسیم می‌شوند. کارفرما که مدیریت بنگاه اقتصادی را به عهده دارد، با ترکیب سرمایه و نیروی کار به تولید محصول می‌پردازد. هر یک از عوامل تولید (سرمایه و نیروی کار)، اجرت ثابت دریافت می‌کنند و سود که از مابه‌التفاوت درآمد کل و هزینه کل به‌دست می‌آید، پاداش مدیریت و تحمل ریسک کارفرماست. اگر از تابع سود بنگاه نسبت به قیمت‌های نیروی کار و سرمایه مشتق گرفته و مساوی صفر قرار داده شود، تابع تقاضای نیروی کار بنگاه به‌دست می‌آید که به موجب آن، تقاضای نیروی کار تابعی از دستمزد، نرخ بهره (قیمت سرمایه)، و قیمت محصول است. تقاضای نیروی

کار با دستمزد رابطه غیرمستقیم و با قیمت محصول رابطه مستقیم دارد. با توجه به رابطه جانشینی یا مکملی بین کار و سرمایه، تقاضای نیروی کار می‌تواند رابطه مستقیم یا غیرمستقیم با نرخ بهره داشته باشد.

#### ب. روش کمینه کردن تابع هزینه

این روش به کمینه‌سازی مخارج بنگاه در یک سطح مشخصی از تولید و قیمت می‌پردازد و بر اساس لم شفارد<sup>۱</sup>، با مشتق‌گیری از تابع هزینه نسبت به قیمت‌های نهاده‌ها، سیستم معادله‌های تقاضای نهاده‌ها به دست می‌آید. به عبارت دیگر، از کمینه‌سازی کل مخارج نهاده‌ها نسبت به محدودیت فناوری برای ستانده مفروض و قیمت‌های مفروض نهاده‌ها، توابع تقاضا برای نهاده‌ها به صورت تابعی از ستانده و قیمت‌های نهاده‌ها به دست می‌آید. در تابع تقاضای نیروی کار به دست آمده، تقاضای نیروی کار با تولید رابطه مستقیم و با دستمزدها رابطه معکوس دارد. رابطه تقاضای نیروی کار با نرخ بهره، با توجه به رابطه جانشینی و مکملی بین کار و سرمایه می‌تواند به ترتیب مثبت و منفی باشد.

#### نظریه‌های پویای تقاضای کار

نظریه ایستای تقاضای نیروی کار در رابطه با مسیر تعدیل (طول دوره زمانی تعدیل) در رسیدن به مقدار بلندمدت نهاده‌های تولید هیچ جزئیات محکمی ارائه نمی‌دهد. علاوه بر این، واقعیت‌هایی از قبیل محدودیت‌های فناورانه، نوسان‌های بازار، و تحرک نیروی کار را که بنگاه‌های اقتصادی در فرایند تعدیل ساختاری با آن روبه‌رو هستند، در نظر نمی‌گیرد. به منظور توانمند شدن در ارزیابی این پدیده‌ها، به مفهوم هزینه تعدیل متوسل می‌شوند که به صورت خاص بر زیان ایجادشده ناشی از تغییر کمی عامل تولید تمرکز می‌کند. فرم تبعی که برای توصیف هزینه‌های تعدیل بکار گرفته می‌شود، مدل پویای تقاضای نیروی کار و راه‌حل پایدار را تعیین و مشروط می‌کند (Cahuc & Zylberberg, 2004).

#### هزینه‌های تعدیل نیروی کار

مخارجی که هنگام تعدیل تعدادی از نیروی کار به بنگاه تحمیل می‌شود، هزینه‌های تعدیل نامیده می‌شود. هنگامی که بنگاه تعداد زیادی از نیروی کار خود را اخراج می‌کند، هزینه‌های قابل توجهی متحمل می‌شود که برای مثال می‌تواند شامل از دست رفتن تجربه و دانش آن نیروی کار در خط

تولید بنگاه باشد. از منظر دیگر، هنگامی که بنگاه اقدام به استخدام نیروی کار جدید می‌کند، هزینه‌های فرایند جذب و آموزش نیروی کار جدید تحمیل می‌شود. به‌طور کلی، دو نوع هزینه تعدیل وجود دارد: هزینه‌های تعدیل متغیر و هزینه‌های تعدیل ثابت. هزینه تعدیل متغیر، به تعداد نیروی کاری بستگی دارد که بنگاه استخدام یا اخراج می‌کند. برای مثال، هزینه‌های آموزش نیروی کار جدید، به‌طور کامل بستگی به این دارد که آیا بنگاه یک نفر یا ده نفر را استخدام می‌کند. در مقابل، هزینه‌های تعدیل ثابت به تعداد استخدام و اخراج نیروی کار بستگی ندارد. هزینه‌هایی که در اثر انجام دادن هزینه‌های اداری کارکنان به بنگاه تحمیل می‌شود، که این‌گونه هزینه‌ها، به تعداد فرم‌های درخواست کار یا تعداد مهرهای اخراج نیروی کار که ممکن است در چارچوب فرایند بنگاه اتفاق بیافتد، بستگی ندارد (Borjas, 2005).

### ناهمگنی نیروی کار

وقتی بحث ناهمگنی نیروی کار مطرح می‌شود، منظور این است که دست‌کم با دو نوع نیروی کار روبرو می‌شویم که با هم تفاوت‌هایی دارند. این تفاوت‌ها می‌تواند مربوط به سطح تحصیلات و مهارت باشد که به‌طور معمول نیروی کار را به دو گروه دارای تحصیلات عالی و فاقد تحصیلات عالی تقسیم‌بندی می‌کند (ملکان و امینی، ۱۳۹۶). در رویکرد ایستا، بر اساس چنلز و رینن (۱۹۹۹)، مدلسازی‌ها بر مبنای وقوع تغییرهای فناوری و اربیبی بنا نهاده می‌شود که در سطح مهارت نیروی کار اتفاق می‌افتد، که در آن سه مورد از عوامل متغیر شامل نیروی کار ماهر، نیروی کار غیرماهر، و مواد اولیه و دو نوع از عوامل شبه‌ثابت شامل سرمایه فیزیکی ( $K$ ) و سرمایه فناورانه ( $R$ ) در نظر گرفته می‌شود. همچنین، تابع تولید مشتق‌شده از تابع هزینه در قالب تابع هزینه شبه‌ثابت ترانسلاگ<sup>۲</sup> است. البته همان‌طور که پیش‌تر مطرح شد، رویکرد پژوهش حاضر بر اساس رویکرد پویای تقاضای کار استوار است که در ادامه به استخراج آن با لحاظ شرط ناهمگنی نیروی کار بر حسب سطح سواد پرداخته می‌شود.

### تابع تقاضای پویای نیروی کار بنگاه بر اساس ناهمگنی نیروی کار بر حسب سطح سواد

برای استخراج تابع تقاضای نیروی کار، فرض بر آن است که فناوری تولید بنگاه از تابع کاب داگلاس پیروی می‌کند:

1. Chennells & Reenen
2. Translog Quasi-fixed Cost Function

$$Q_{nt} = Ae^{D_t} K_{nt}^\beta L_{1nt}^{a_1} L_{2nt}^{a_2} \quad (1)$$

$K_{nt}$ ، موجودی سرمایه برای بنگاه  $n$  در زمان  $t$ ، و  $L_{jnt}$  سطح اشتغال دو نوع از نیروی کار ( $j = 1, 2$ ) برحسب سطح سواد یا جنسیت، و  $D_t$  تحول فناوری را نشان می‌دهند. افزون بر این، فرض بر آن است که بنگاه مقدار تولید انتظاری<sup>۱</sup> را تعیین می‌کند (یعنی بنگاه با محدودیت مقداری تولید مواجه است). بر اساس این، بنگاه به دنبال کمینه کردن هزینه‌هاست:

$$C_t = E_t \sum_{\tau=0}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^\tau [c_{t+\tau} K_{t+\tau} + \sum_{j=1}^2 w_{j,t+\tau} + \sum_{j=1}^p \frac{d_j}{2} (L_{j,t+\tau} - L_{j,t+\tau-1})^2 + \frac{e}{2} (K_{t+\tau} - K_{t+\tau-1})^2] \quad (2)$$

تحت محدودیت مقداری تولید خواهیم داشت:

$$Q_{t+\tau} = Ae^{D_{t+\tau}} K_{t+\tau}^\beta L_{1t+\tau}^{a_1} L_{2t+\tau}^{a_2} \quad (3)$$

$c_t$ ، هزینه استفاده از سرمایه که شامل قیمت کالاها، سرمایه‌ای، نرخ استهلاک سرمایه، و نرخ بهره است.  $w_{jt}$ ، نرخ دستمزد نیروی کار برای هر سطح  $j$ ،  $d_j$ ، و  $e$  بیانگر هزینه‌های تعدیل نیروی کار و سرمایه و  $r$  شاخص نرخ تنزیل است.

بنابراین، شرط مرتبه اول (معادله اول<sup>۲</sup>) برای اشتغال به صورت رابطه (۴) نوشته می‌شود:

$$E_t \left( -\frac{1}{1+r} d_j (L_{j,t+\tau+1} - L_{j,t+\tau}) + d_j (L_{j,t+\tau} - L_{j,t+\tau-1}) + w_{j,t+\tau} + \lambda_{t+\tau} \frac{\partial Q}{\partial N_{j,t+\tau}} \right) = 0 \quad \forall \tau, j = 1, 2 \quad (4)$$

و برای سرمایه:

$$E_t \left( -\frac{1}{1+r} e (K_{t+\tau+1} - K_{t+\tau}) + e (K_{t+\tau} - K_{t+\tau-1}) + c_{t+\tau} + \lambda_{t+\tau} \frac{\partial Q}{\partial K_{t+\tau}} \right) = 0 \quad \forall \tau \quad (5)$$

یکی از راه‌های حل این سیستم، قضیه مشتق ضمنی و خطی کردن در حوالی تعادل بلندمدت آن ( $d_j = 0, e = 0$ ) است. بنابراین، مسیر بهینه اشتغال بر اساس طبقه‌بندی نیروی کار به صورت رابطه (۶) است:

$$L_{jt} = \mu_j L_{j,t-1} + (1 + \mu_j)(1 - \rho_j \mu_j) \sum_{\tau=0}^{\infty} (\rho_j \mu_j)^\tau L_{j,t+\tau}^*, \quad j = 1, 2 \quad (6)$$

$\rho_j$ ، عامل تنزیل و  $\mu_j$  ضریب تعدیل اشتغال موثر به سطح اشتغال مطلوب است. اصلاح سطح مطلوب اشتغال می‌تواند از حل بهینه‌سازی بنگاه بدون هزینه‌های تعدیل مشتق شود. بنابراین، به

1. Expected Production
2. First Order Conditions (Euler Equations)



سطح تولید انتظاری ( $Q_t^*$ ) نسبت دستمزدهای انتظاری  $\left(\frac{w_{it}}{w_{it}}\right)^*$  برای گروه‌های مختلف کار (ماهر و غیرماهر)، نسبت هزینه‌های نیروی کار به سرمایه  $\left(\frac{w_{it}}{c_t}\right)^*$ ، و متغیر مصنوعی<sup>۱</sup> زمان بستگی دارد که پیشرفت‌های فنی را لحاظ می‌کند. بنابراین، سطح مطلوب اشتغال به صورت رابطه (۷) تصریح می‌شود:

$$\text{Log}L_{j,t+\tau} = a_1 \text{Log}Q_{t+\tau}^* + \sum_{i \neq j} a_{2i} \text{Log}\left(\frac{w_j}{w_i}\right)_{t+\tau}^* + a_3 \text{Log}\left(\frac{w}{c}\right)_{t+\tau}^* + D_{t+\tau} + a_4 + \varepsilon_{j,t+\tau}(7)$$

که این رابطه به صورت رابطه (۸) قابل بازنویسی است:

$$\text{Log}L_{j,t+\tau}^* = \beta_j E_t(y_{j,t+\tau}) + D_{t+\tau} + a_4 + \varepsilon_{j,t+\tau} \quad (8)$$

در این رابطه، بردار لگاریتمی متغیرهای برون‌زاست. اگر فرض شود که  $y_{j,t+\tau}$  از فرایند چندمتغیره  $AR(1)$  پیروی کند، در نتیجه بر اساس متغیرهای قابل مشاهده:

$$\text{Log}L_{j,t} = \mu_j \text{Log}L_{j,t-1} + a_{0j} \text{Log}Q_t + a_{1j} \text{Log}Q_{t-1} + \sum_{i \neq j} \gamma_{0i} \text{Log}\left(\frac{w_j}{w_i}\right)_t + \sum_{i \neq j} \gamma_{1i} \text{Log}\left(\frac{w_j}{w_i}\right)_{t-1} + \beta_{0j} \text{Log}\left(\frac{w}{c}\right)_t + \beta_{1j} \text{Log}\left(\frac{w}{c}\right)_{t-1} + \gamma_j D_t + \delta_j + \omega_{j,t}, j = 1, 2 \quad (9)$$

در نهایت، اگر فرض شود که نسبت هزینه‌های نسبی نیروی کار در طول زمان ثابت است، در این صورت، مدل برای نیروی کار از نوع به صورت رابطه (۱۰) می‌شود:

$$\text{log}L_{j,t} = \mu_j \text{log}L_{j,t-1} + a_{0j} \text{log}Q_t + a_{1j} \text{log}Q_{t-1} + \beta_{0j} \text{log}\left(\frac{w}{c}\right)_t + \beta_{1j} \text{log}\left(\frac{w}{c}\right)_{t-1} + \gamma_j D_t + \delta_j + \omega_{j,t}, j = 1, 2 \quad (10)$$

نیاز به یادآوری است که  $\omega_j$ ، متغیری برون‌زا غیر از دستمزد است.

بنابراین اشتغال هر نوع نیروی کار، تابعی از وقفه‌های اشتغال، ارزش افزوده، و نسبت دستمزدهای انواع نیروی کار به قیمت سرمایه است (Bresson et al., 1992). در ادامه، ابتدا به بررسی پژوهش‌های تجربی انجام‌شده در زمینه تقاضای نیروی کار با در نظر گرفتن ناهمگنی نیروی کار بر حسب سطح سواد پرداخته می‌شود.

سایبا و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۱۲)، درمی‌یابند که کم‌ترین افزایش در دستمزد باعث کاهش اشتغال کارگران به‌ویژه گروه سنی ۱۶-۲۹ ساله با تحصیلات و مهارت کم می‌شود. نتایج چنلز و رینن (۱۹۹۹)، نشان می‌دهد که فناوری اثر منفی بر اشتغال و دستمزد نیروی کار غیرماهر و اثر مثبت بر اشتغال و دستمزد نیروی کار ماهر دارد. همچنین، اندازه فناوری با ساختار مهارت ارتباط دارد و به نفع نیروی کار ماهر است. ارتباط بین دستمزد و نوآوری مثبت است، ولی اثر آن بر اشتغال کل متفاوت است. در برخی اندازه‌گیری‌ها (گسترده‌گی تولید)، نوآوری در تولید موجب گسترش دامنه محصولات و افزایش اشتغال می‌شود (ارتباط

1. Dummy  
2. Sabia et al.

مثبت) و در برخی دیگر (بر مبنای R&D منفی است. از نتایج دیگر این پژوهش، جانشینی نیروی کار ماهر و سرمایه است، چون نیروی کار ماهر به عنوان سرمایه انسانی، از سرمایه فیزیکی ارزان‌تر است و بنگاه نیروی کار ماهر را جانشین سرمایه می‌کند، پس تغییر فناوری اثر مثبت بر اشتغال دارد. رابرتس و اسکوفیاس<sup>۱</sup> (۱۹۹۷)، نشان می‌دهند که منحنی تقاضا برای نیروی کار ماهر و غیرماهر می‌تواند متمایز باشد. کشش قیمتی بالاتر برای نیروی کار غیرماهر در ۱۴ صنعت از ۱۷ صنعت بیانگر این است که یک افزایش نسبی برابر در هزینه کل هر نوع از کارگران، کاهش بیش‌تری در اشتغال کارگران غیرماهر را نتیجه می‌دهد که موجب انتقال اشتغال در جهت نیروی کار ماهر می‌شود، در حالی که کل اشتغال در کارخانه‌های تولیدی کاهش می‌یابد. همچنین، کشش تولیدی برای نیروی کار ماهر در ۱۶ صنعت از ۱۷ صنعت برابر یا بیش‌تر از کشش تولیدی برای نیروی کار غیرماهر است. این موضوع بیانگر آن است که با تغییر مقیاس تولیدی، اشتغال نیروی کار ماهر متناسب با تولید کارخانه‌ها (در بیش‌تر صنایع) تغییر می‌کند، به‌طوری که با حرکت به سمت کارخانه‌های بزرگ‌تر، اشتغال نیروی کار ماهر با یک نرخ رشد کم‌تری نسبت به افزایش تولید افزایش می‌یابد. همچنین، کشش دستمزدی خودی برای نیروی کار غیرماهر بزرگ است. آماهونی و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۰۸)، بیان می‌کنند که اثر فناوری بر تقاضای کارگر ماهر در حال کُند شدن است. نتایج ملکان و امینی (۱۳۹۶)، حاکی از آن است که تاثیر پیشرفت فناوری در قالب شاخص‌های نسبت سرمایه تحقیق و توسعه به ارزش افزوده و شاخص ترکیبی کاربران رایانه و اینترنت بر سهم اشتغال نیروی کار دارای تحصیلات عالی مثبت و معنادار است. علاوه بر این، شاخص کاربری اثر منفی و معنادار و متغیر اندازه بنگاه، اثر مثبت و معنادار بر سهم اشتغال نیروی کار دارای تحصیلات عالی دارد. فرجادی و همکاران (۱۳۹۶)، نشان می‌دهند که آزادسازی تجاری به افزایش سهم اشتغال نیروی کار دانش‌آموخته منجر می‌شود. همچنین، بخش خدمات در سهم اشتغال دانش‌آموختگان وزن به‌مراتب بیش‌تری نسبت به بخش صنعت دارد، و نسبت صادرات با فناوری بالا از کل صادرات بر سهم اشتغال افراد دانش‌آموخته اثر مثبت اما ضعیفی دارد. آن‌ها تایید می‌کنند که رابطه مثبت و ضعیفی بین سرمایه سرانه و سهم نیروی کار دانش‌آموخته وجود دارد. نتایج منظور و بهاء‌لو هوره (۱۳۹۴)، نشان می‌دهد که با افزایش حداقل دستمزد، اشتغال نیروی کار ساده در همه بخش‌های تولیدی شامل بخش‌های کشاورزی، بالادستی نفت و گاز، سایر انواع انرژی، خدمات، صنایع غذایی و آشامیدنی، صنعت، و تولید فلزات کاهش می‌یابد. در حالی که اشتغال نیروی کار ماهر در بخش‌های کشاورزی و خدمات افزایش و در سایر بخش‌ها

1. Roberts & Skoufias  
2. O'Mahony *et al.*

کاهش می‌یابد. صمیمی و هژبر کیانی (۱۳۹۳)، نشان می‌دهند که فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال صنایع کارخانه‌ای کشور (کدهای چهاررقمی) اثر مثبت دارد، در حالی که اثر این شاخص در سطوح مهارتی نیروی کار متفاوت است. گفتنی است با ورود و ظهور اولیه ICT در یک بنگاه اقتصادی، به دلیل نبود مهارت کافی نیروی کار حاضر، به‌ویژه کارگران ساده، بنگاه‌ها مجبور به انجام تعدیل نیروی کار خود می‌شوند. در مقابل، تقاضا برای نیروی کار متخصص افزایش می‌یابد، چرا که با تخصصی‌تر شدن تولید، نیاز بنگاه‌ها به نیروهای دارای تخصص در زمینه فناوری اطلاعات برای نصب، راه‌اندازی، برنامه‌ریزی، نگهداری و تعمیر، طراحی و توسعه ابزارها و سرویس‌های IT افزایش می‌یابد که این اثر خود را به صورت افزایش استخدام این گروه نشان می‌دهد. بنابراین ICT با اثرگذاری منفی بر اشتغال نیروی کار ساده و به دنبال آن جایگزینی نیروهای متخصص به‌جای کارگران ساده، اثر مثبت بر اشتغال کل دارد. در واقع، فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال کل نیروی کار و نیروی متخصص اثر مثبت و بر اشتغال نیروی کار ساده اثر منفی دارد. بر اساس باصری و جهانگرد (۱۳۸۵)، ارتباط میان دستمزد با تقاضای نیروی کار غیرماهر منفی است و سرمایه‌فیزیکی ارتباط منفی با تقاضای نیروی کار غیرماهر دارد، زیرا انجام سرمایه‌گذاری فیزیکی با فناوری جدید همراه است و انتظار می‌رود که در فرایند تولید محصولات جدید از نیروی کار ماهر و نه غیرماهر استفاده شود. تاثیر بهره‌وری بر تقاضای نیروی کار غیرماهر نیز منفی است. با فرض ثابت بودن سایر عوامل، چنانچه بهره‌وری نیروی کار در نتیجه بهبود فناوری افزایش یابد، در آن صورت میزان تقاضای نیروی کار غیرماهر کاهش می‌یابد. بنابراین، در سطح کل صنعت، سرمایه فیزیکی و نیروی کار غیرماهر جانشین یکدیگر هستند. تاثیر فناوری بر اشتغال نیروی کار ماهر در قالب هزینه‌های تحقیق و توسعه، واردات تجهیزات سرمایه‌ای از خارج، سرمایه فیزیکی، و بهره‌وری نیروی کار مثبت است. چنانچه بهره‌وری نیروی کار به واسطه ارتقای فناوری افزایش یابد، این افزایش اثر مثبت بر اشتغال نیروی کار ماهر دارد و همچنین اثر هزینه تحقیق و توسعه بر تقاضای نیروی کار ماهر مثبت است. به نظر پژوهشگران و امینی (۱۳۸۰)، سرمایه و نیروی کار ماهر مکمل هستند. در این پژوهش، نیروی کار ماهر به نیروی کاری گفته می‌شود که دارای تحصیلات عالی است. نتایج نشان می‌دهد که نیروی کار ماهر و سرمایه در تمامی بخش‌های تولیدی و خدماتی مکمل هستند. بنابراین، بکارگیری سیاست‌هایی نظیر اعتبار مالیات سرمایه‌گذاری موجب کاهش هزینه استفاده از سرمایه و افزایش تقاضای نیروی کار ماهر می‌شود. در بخش‌های تولیدی، نیروی کار ماهر و غیرماهر جانشین، و در بخش‌های خدماتی مکمل هستند. در بخش صنعت، نیروی کار ماهر با مواد خام صنعتی جانشین و با سوخت مکمل است.

با توجه به بررسی نتایج پژوهش‌های پیشین، کمبود پژوهش‌های تجربی در زمینه در نظر گرفتن

ناهمگنی نیروی کار برحسب سطح سواد در ایران احساس می‌شود و اجرای برخی سیاست‌های بازار کار مانند معافیت بیمه کارفرمایی برای استخدام نیروی کار جوان دانش‌آموخته دانشگاهی و پرداخت یارانه دستمزد در ایران نیازمند پشتوانه تجربی است که پژوهش حاضر در نظر دارد این شکاف را برطرف نماید. افزون بر این، اطلاع از تفاوت‌های بین کشش‌های تولیدی اشتغال برحسب سطح سواد در تدوین سیاست‌های بازار کار ضروری است تا بتوان سیاست‌های حمایتی کارآمد از نیروی کار را در دوران رکود اجرا نمود. در این راستا، دو فرضیه زیر مورد آزمون تجربی قرار می‌گیرد:

$H_1$ : نیروی کار دارای آموزش عالی و نیروی کار فاقد آموزش عالی جانشین هستند.

$H_2$ : تولید ناخالص داخلی غیرنفتی، اثر مثبت و قوی‌تری بر اشتغال نیروی کار دارای آموزش عالی در مقایسه با نیروی کار فاقد آموزش عالی دارد.

در رابطه با فرضیه  $H_1$  می‌توان چنین استدلال کرد که در سال‌های اخیر شاهد افزایش نرخ بیکاری دانش‌آموختگان دانشگاهی و فزونی آن بر نرخ بیکاری نیروی کار فاقد آموزش عالی هستیم و این موضوع باعث می‌شود دانش‌آموختگان دانشگاهی مجبور شوند مشاغل غیرتخصصی را هم بپذیرند و در صورت تایید مطلب اشاره‌شده، می‌توان انتظار داشت نیروی کار دانش‌آموخته دانشگاهی جانشین افراد کم‌سواد شده باشد. در صورت تایید فرضیه یادشده، اجرای سیاست‌های یارانه دستمزد و معافیت حق بیمه سهم کارفرما برای استخدام دانش‌آموختگان دانشگاهی می‌تواند به کاهش هزینه نسبی استفاده از دانش‌آموختگان دانشگاهی و جایگزینی آن‌ها به جای افراد کم‌سواد منجر شود.

در توضیح فرضیه  $H_2$  می‌توان این‌گونه بیان کرد که در دوره ۱۳۹۶-۱۳۶۵ سهم شاغلان دارای آموزش عالی افزایش قابل‌ملاحظه‌ای داشته است و بر اساس این، احتمال می‌رود با یک رشد معین تولید، تقاضا برای نیروی کار دارای آموزش عالی بیش‌تر از نیروی کار فاقد آموزش عالی افزایش یابد. وقوع پدیده اشاره‌شده ممکن است تا اندازه‌ای به دلیل علاقه شاغلان کم‌سواد به ادامه تحصیل در دانشگاه‌ها و برخورداری از دستمزدهای بالاتر در فعالیتهای اقتصادی باشد. تایید فرضیه دوم به این معناست که در دوره‌های رونق اقتصادی، سهم بیش‌تری از اشتغال ایجادشده به دانش‌آموختگان دانشگاهی اختصاص می‌یابد و در دوره‌های رکود، ریزش اشتغال دانش‌آموختگان دانشگاهی بیش‌تر است و برای جلوگیری از افزایش نرخ بیکاری آن‌ها باید سیاست‌های حمایتی (مانند یارانه دستمزد یا معافیت بیمه کارفرمایی) برای تثبیت اشتغال موجود، و ایجاد اشتغال جدید برای دانش‌آموختگان دانشگاهی اجرا شود.

## روش‌شناسی پژوهش

## داده‌ها

آمارهای سری زمانی اشتغال به تفکیک سطح سواد در دوره ۱۳۹۶-۱۳۶۵ از گزارش بازنگاری آمارهای سری زمانی شاخص‌های منتخب بازار کار استخراج می‌شود که توسط امور اقتصاد کلان سازمان برنامه و بودجه تهیه می‌گردد (امینی، ۱۳۹۷). آمارهای سری زمانی اشتغال بر اساس نتایج سرشماری‌های عمومی نفوس و مسکن سال‌های ۱۳۷۵-۱۳۶۵، طرح آمارگیری جاری جمعیت سال ۱۳۷۰، نتایج طرح آمارگیری از ویژگی‌های اشتغال و بیکاری خانوار در سال‌های ۱۳۸۳-۱۳۷۶، و طرح آمارگیری نیروی کار در سال‌های ۱۳۹۶-۱۳۸۴ تشکیل می‌شود. در سال‌هایی که نتایج طرح‌های آمارگیری برای اشتغال موجود نبود، از روش درون‌یابی مبتنی بر یک متغیر درون‌یاب استفاده می‌شود که آمار سالانه آن موجود است و با اشتغال رابطه نزدیکی دارد. نیاز به یادآوری است که متغیر درون‌یاب جمعیت شاغل به‌دست‌آمده از نتایج طرح هزینه و درآمد خانوار مرکز آمار ایران است.<sup>۱</sup> در نهایت، آمارهای دستمزدها به تفکیک سطح سواد توسط پژوهشگران پژوهش حاضر، از نتایج طرح آمارگیری از هزینه و درآمد مرکز آمار ایران استخراج می‌شود. همچنین در الگوی مورد نظر، از متغیرهای هزینه نسبی استفاده از نیروی کار، که از تقسیم دستمزد به قیمت جاری بر نرخ سود اسمی تسهیلات بانکی به‌دست می‌آید، و سرمایه سرانه (متوسط موجودی سرمایه خالص به‌ازای هر شاغل به قیمت ثابت ۱۳۹۰) استفاده می‌شود که از تغییرپذیری به‌نسبت مناسبی برخوردار است. نیاز به اشاره است که داده‌های آماری نرخ سود اسمی تسهیلات بانکی و سرمایه از داده‌های بانک مرکزی استخراج می‌شود.<sup>۲</sup>

## معرفی روش برآورد الگو

روش گشتاورهای تعمیم‌یافته<sup>۳</sup> چارچوبی را ارائه می‌دهد که به لحاظ محاسباتی روش ساده‌ای است و نیاز به تصریح تابع درست‌نمایی ندارد. سنگ بنای روش گشتاورهای تعمیم‌یافته مانند بسیاری از روش‌های معروف تخمین در اقتصادسنجی، بر اطلاعاتی درباره شرایط گشتاورهای جامعه قرار می‌گیرد که از مفروضات الگوهای اقتصادسنجی استنباط می‌شود. بر اساس این، با توجه به ساختار

1. <https://www.amar.org.ir>

2. <https://www.cbi.ir>

3. Generalized Method of Moments (GMM)

مدل پویای تقاضای نیروی کار که به واسطه هزینه‌های تعدیل شکل می‌گیرد و سبب حضور وقفه متغیر وابسته در مدل می‌شود، باید از روش‌هایی برای برآورد الگوها استفاده شود که به اریب در برآورد ضرایب متغیرها منجر نشود. بنابراین، با توجه به این موضوع که تقاضای نیروی کار دارای آموزش عالی و فاقد آموزش عالی از هم مجزا نیست و در یک سیستم اقتصادی باید مورد بررسی قرار گیرد، بنابراین در پژوهش حاضر، از روش گشتاورهای تعمیم‌یافته چندمعادله‌ای<sup>۱</sup> استفاده می‌شود که در ادامه به شرح آن پرداخته می‌شود.

### روش گشتاورهای تعمیم‌یافته چندمعادله‌ای

در این بخش، به روش‌شناسی تخمین بیش از یک معادله به روش گشتاورهای تعمیم‌یافته پرداخته می‌شود. مزیت گسترش روش گشتاورهای تعمیم‌یافته از حالت تک‌معادله به چندمعادله‌ای قابل توجه است، به طوری که در شرایط واریانس همسانی<sup>۲</sup>، این روش به برآوردکننده کارای متغیر ابزاری با اطلاعات کامل (FIVE)<sup>۳</sup> تقلیل می‌یابد. همچنین، اگر مجموعه متغیرهای ابزاری در تمام معادله‌ها مشترک باشد، این روش به روش حداقل مربع‌های سه‌مرحله‌ای<sup>۴</sup> تقلیل می‌یابد. افزون بر این، اگر فرض شود که تمامی متغیرهای توضیحی در معادله‌ها، از پیش تعیین شده<sup>۵</sup> باشند، این روش به معادله‌های به‌ظاهر نامرتب (SUR)<sup>۶</sup> تقلیل می‌یابد. علاوه بر این، اگر تمام متغیرهای توضیحی در تمام معادله‌ها یکسان باشد، آن‌گاه این معادله‌ها به رگرسیون چندمعادله‌ای<sup>۷</sup> تقلیل می‌یابند. در ادامه، به بررسی این برآوردگر به صورت مختصر بر اساس توالی یادشده در سمت روش گشتاور تعمیم‌یافته در تک‌معادله‌ها پرداخته می‌شود.

#### ۱. خطی بودن معادله‌ها

$M$  معادله خطی به صورت معادله (۱۱) وجود دارد:

$$y_{im} = z'_{im}\delta_m + \varepsilon_{im} \quad (m = 1, 2, \dots, M; i = 1, 2, \dots, n) \quad (11)$$

که  $n$ ، اندازه نمونه و  $z_{im}$ ، بردار  $L_m$  بُعدی متغیرهای توضیحی،  $\delta_m$  بردار ضرایب، و  $\varepsilon_{im}$

1. Multiple Equation GMM
2. Conditional Homoscedasticity
3. Full-Information Instrumental Variables Estimator
4. Three-Stage Least Squares
5. Pre-Determined
6. Seemingly Unrelated Regressions
7. Multivariate Regression

عبارت خطای مشاهده‌ناپذیر در  $M$  معادله است. نکته‌ای که وجود دارد، هیچ‌گونه فرضی در زمینه ارتباط بین معادله‌ای یا همبستگی بین خطاهای معادله‌ها ( $\varepsilon_{i1}, \dots, \varepsilon_{im}$ ) وجود ندارد. افزون بر این، هیچ‌گونه محدودیت از پیش تعیین‌شده‌ای روی ضرایب معادله‌های مختلف وجود ندارد.

### ۲. متعامد بودن

شرایط متعامد بودن برای  $M$  سیستم معادله‌ها، مجموع شرایط متعامد برای معادله‌های انفرادی است، به طوری که برای  $M$  معادله،  $K_m$  متغیر از متغیرهای توضیحی در  $X_{im}$ ، از پیش تعیین شده هستند. بنابراین، شرایط متعامد بودن به صورت رابطه (۱۲) بیان می‌شود:

$$E(X_{im} \cdot \varepsilon_{im}) = 0 \quad (m = 1, 2, \dots, M) \quad (12)$$

که در کل  $\sum_m K_m$  شرایط متعامد بودن وجود دارد. در این صورت:

$$g_i(\sum_{m=1}^M K_m \times 1) \equiv \begin{bmatrix} X_{i1} \cdot \varepsilon_{i1} \\ \vdots \\ X_{im} \cdot \varepsilon_{im} \end{bmatrix} \quad (13)$$

بنابراین، تمام شرط‌های متعامد بودن به صورت فشرده به صورت رابطه (۱۴) قابل بیان است:

$$E(g_i) = 0 \quad (14)$$

### ۳. شناسایی

با توجه به شرایط متعامد بودن چندمعادله‌ای، بر اساس این، شرایط شناسایی به همان صورتی که در تک معادله‌ها بیان گردید، برای چندمعادله‌ای عبارت است از:

$$g(W_i; \delta) \equiv \begin{bmatrix} X_{i1} \cdot (y_{i1} - z'_{i1} \delta_1) \\ \vdots \\ X_{im} \cdot (y_{im} - z'_{im} \delta_m) \end{bmatrix} \quad (15)$$

بنابراین، شرایط متعامد بودن می‌تواند برابر  $E(g(W_i; \delta)) = 0$  باشد. بردار ضرایب قابل شناسایی هستند، اگر  $\delta = \delta$  تنها جواب سیستم معادله‌ها باشد:

$$E[g(W_i; \delta)] = \quad (16)$$

با استفاده از رابطه (۱۴)، سمت چپ معادله را می‌توان به صورت رابطه (۱۷) بازنویسی کرد:

$$E[g(W_i; \delta)] \equiv \begin{bmatrix} E[X_{i1} \cdot (y_{i1} - z'_{i1} \delta_1)] \\ \vdots \\ E[X_{iM} \cdot (y_{iM} - z'_{iM} \delta_M)] \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} E(X_{i1} \cdot y_{i1}) \\ \vdots \\ E(X_{iM} \cdot y_{iM}) \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} E(X_{i1} z'_{i1}) \delta_1 \\ \vdots \\ E(X_{iM} z'_{iM}) \delta_M \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} E(X_{i1} \cdot y_{i1}) \\ \vdots \\ E(X_{iM} \cdot y_{iM}) \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} E(X_{i1} z'_{i1}) & \cdot & \cdot \\ \cdot & \ddots & \cdot \\ \cdot & \cdot & E(X_{iM} z'_{iM}) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \delta_1 \\ \vdots \\ \delta_M \end{bmatrix} \equiv \sigma_{Xy} - \Sigma_{Xz} \delta \quad (17)$$

$$\sigma_{Xy} \equiv \begin{bmatrix} E(X_{i1} \cdot y_{i1}) \\ \vdots \\ E(X_{iM} \cdot y_{iM}) \end{bmatrix}, \Sigma_{Xz} \equiv \begin{bmatrix} E(X_{i1} z'_{i1}) & \cdot & \cdot \\ \cdot & \ddots & \cdot \\ \cdot & \cdot & E(X_{iM} z'_{iM}) \end{bmatrix} \quad \text{که}$$

بر اساس این، در این سیستم معادله‌ها  $\delta$  می‌تواند به صورت رابطه (۱۸) به دست آید:

$$\sigma_{Xy} = \Sigma_{Xz} \delta \quad (18)$$

این رابطه دقیقاً با معادله به دست آمده از حالت تک معادله یکسان است. با توجه به بحث شناسایی در حالت تک معادله که شرط لازم و کافی این بود که  $\Sigma_{Xz}$  باید دارای رتبه کامل ستونی<sup>۱</sup> باشد، اما از آن جایی که در چندمعادله‌ای  $\Sigma_{Xz}$  به صورت بلوک قطری است، این شرط معادل است با این که برای هر  $m(1, 2, \dots, M)$ ،  $E(X_{im} z'_{im}) (K_M \times L_M)$  باید دارای رتبه کامل ستونی باشد.

#### ۴. برآوردگر روش گشتاور تعمیم یافته چندمعادله‌ای

برآوردگر روش گشتاور تعمیم یافته چندمعادله‌ای، دقیقاً بر اساس چارچوب برآوردگر گشتاورهای تعمیم یافته تک معادله‌ای بنا می‌شود. در این حالت، ماتریس وزنی  $W$  دارای مرتبه  $\sum_m K_m \times \sum_m K_m$  است. در حالت چندمعادله، چون تک معادله عبارت  $E[g(W_i; \delta)]$  تابع خطی از  $\delta$  است، بنابراین داریم:

$$g_{n(\sum_{m=1}^M K_m \times 1)}(\delta) = \begin{bmatrix} \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_{i1} \cdot (y_{i1} - z'_{i1} \delta_1) \\ \vdots \\ \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_{iM} \cdot (y_{iM} - z'_{iM} \delta_M) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_{i1} y_{i1} \\ \vdots \\ \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_{iM} y_{iM} \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_{i1} z'_{i1} \delta_1 \\ \vdots \\ \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_{iM} z'_{iM} \delta_M \end{bmatrix} \quad (19)$$

$$= \begin{bmatrix} \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_{i1} y_{i1} \\ \vdots \\ \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_{iM} y_{iM} \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_{i1} z'_{i1} & \cdot & \cdot \\ \cdot & \ddots & \cdot \\ \cdot & \cdot & \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_{iM} z'_{iM} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \delta_1 \\ \vdots \\ \delta_M \end{bmatrix} \equiv s_{Xy} - S_{Xz} \delta$$

### 1. Full Column Rank



که در آن:

$$S_{XY} = \begin{bmatrix} \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_{i1}Y_{i1} \\ \vdots \\ \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_{iM}Y_{iM} \end{bmatrix}, S_{XZ} = \begin{bmatrix} \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_{i1}Z'_{i1} & \cdot & \cdot \\ \cdot & \ddots & \cdot \\ \cdot & \cdot & \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_{iM}Z'_{iM} \end{bmatrix}$$

بنابراین، برآوردگر گشتاور تعمیم یافته چندمعادله‌ای عبارت است از:

$$\delta(\hat{W})_{GMM} = (S'_{XZ} \hat{W} S_{XZ})^{-1} S'_{XZ} \hat{W} S_{XY} \quad (20)$$

رابطه (۲۰)، برآوردگر روش گشتاورهای تعمیم یافته چندمعادله‌ای نامیده می‌شود (Hayashi, 2000).

### برآورد الگو و تجزیه و تحلیل یافته‌ها

در این بخش، به تصریح الگو، برآورد، تفسیر و تحلیل نتایج حاصل از آن، و در نهایت ارائه پیش‌بینی اشتغال در برنامه ششم توسعه پرداخته می‌شود. همان‌طور که پیش‌تر بیان شد، الگوی تابع اشتغال مبتنی بر الگوهای پویای تقاضای نیروی کار تصریح می‌شود تا پویایی‌های بازار کار در نظر گرفته شود. به همین خاطر، متغیر اشتغال با وقفه در سمت راست الگو ظاهر می‌شود. الگوی مورد بررسی در پژوهش حاضر، توابع اشتغال برحسب سطح سواد است که در آن نیروی کار به دو نوع دارای آموزش عالی و فاقد آموزش عالی تقسیم می‌شود. تقسیم‌بندی نیروی کار به دو طبقه یادشده با توجه به نقش و اهمیت دانش‌آموختگان دانشگاهی در ارتقای بهره‌وری و رشد اقتصادی و همچنین، بالا بودن نرخ بیکاری آن‌ها قابل توجیه است. افزون بر این‌ها، نیروی کار برحسب سطح سواد و آموزش ناهمگن است و برای بررسی دقیق‌تر بازار کار باید ناهمگنی یادشده در نظر گرفته شود تا بتوان تفاوت‌های موجود در توابع اشتغال آن‌ها را شناسایی کرد و از نتایج آن در سیاست‌گذاری‌های بازار کار استفاده کرد. در این ارتباط، اشتغال نیروی کار (دارای آموزش عالی و فاقد آموزش عالی) تابعی از اشتغال با وقفه، تولید ناخالص داخلی بدون نفت و مقدار با وقفه آن، دستمزد نسبی و مقدار با وقفه آن، هزینه استفاده از نیروی کار نسبت به سرمایه و مقدار با وقفه آن، و نسبت سرمایه به نیروی کار و مقدار با وقفه آن به عنوان فناوری در نظر گرفته می‌شود. گفتنی است بر اساس تعریف همبکس از پیشرفت فناوری، با ثابت بودن هزینه استفاده از نیروی کار نسبت به هزینه استفاده از سرمایه (W/C)، تغییرهای سرمایه سرانه مبین تغییرهای فناوری است و بسته به نوع تغییرهای سرمایه سرانه،

پیشرفت فناوری می‌تواند کاراندوز، سرمایه‌اندوز یا خنثی باشد (Salvatore, 1987). در ضمن، دلیل استفاده از تولید ناخالص داخلی بدون نفت به جای تولید ناخالص داخلی آن است که بخش نفت کم‌تر از ۱ درصد کل اشتغال کشور را تشکیل می‌دهد، به شدت سرمایه‌بر است، و تاثیرپذیری اشتغال بخش نفت از تولید ناچیز است. از طرف دیگر، ارزش افزوده بخش نفت پرنوسان و به شدت تحت تاثیر شرایط بازار جهانی نفت و تحریم‌های بین‌المللی است. به دلیل دولتی بودن ساختار مالکیت در بخش نفت، اشتغال در این بخش کم‌تر از متغیرهای اقتصادی تاثیر می‌پذیرد و بیش‌تر تحت تاثیر تصمیم‌های دولت و بودجه دولت است. مطلب دیگر آن است که اثرهای غیرمستقیم بخش نفت در اقتصاد ایران از راه ارزش افزوده سایر بخش‌های اقتصادی در قالب تولید ناخالص داخلی غیرنفتی لحاظ می‌شود. بر اساس این، فرم قابل تخمین الگوی توابع اشتغال برحسب سطح سواد به صورت رابطه (۲۱) است:

$$\begin{aligned} \text{Log}L_{j,t} = & \mu_j \text{Log}L_{j,t-1} + a_{0j} \text{Log}Q_t + a_{1j} \text{Log}Q_{t-1} + \sum_{i \neq j} \gamma_{0i} \text{Log} \left( \frac{W_j}{W_i} \right)_t \\ & + \sum_{i \neq j} \gamma_{1i} \text{Log} \left( \frac{W_j}{W_i} \right)_{t-1} + \beta_{0j} \text{Log} \left( \frac{W}{C} \right)_t + \beta_{1j} \text{Log} \left( \frac{W}{C} \right)_{t-1} \quad (21) \\ & + \theta_{0j} \text{Log}(K_j/L_j)_t + \theta_{1j} \text{Log}(K_j/L_j)_{t-1} + \delta_j + u_{j,t} \\ & t = 1.2 \dots T . j = 1.2 \end{aligned}$$

که در آن  $L$  اشتغال،  $Q$  تولید ناخالص داخلی بدون نفت،  $w_j/w_i$  دستمزد نیروی کار نوع  $j$  نسبت به نیروی کار نوع  $i$   $w/c$  هزینه استفاده از نیروی کار نسبت به هزینه استفاده از سرمایه،  $K/L$  سرمایه سرانه، عرض از مبدا،  $u$  جمله اخلاص الگو،  $j=I$  اشاره به نیروی کار دارای آموزش عالی دارد، و  $j=2$  بیانگر نیروی کار فاقد آموزش عالی است. با توجه به الگوی پویای تقاضای نیروی کار، انتظار می‌رود ضرایب اشتغال با وقفه بین صفر و یک باشد. همچنین، انتظار می‌رود در رابطه (۲۱)، جمع جبری ضرایب تولید و مقدار با وقفه آن مثبت باشد که بیانگر کشش تولید اشتغال در کوتاه‌مدت است. در نظر گرفتن جمع ضرایب تولید و مقدار با وقفه آن به این دلیل است که حرکت از سطح مطلوب فعلی اشتغال به سطح مطلوب جدید اشتغال در اثر تغییرهای تولید، با وقفه و به تدریج صورت می‌گیرد. اگر جمع جبری ضرایب دستمزد نیروی کار دارای آموزش عالی نسبت به نیروی کار فاقد آموزش عالی در

۱. در مورد سایر ضرایب نیز تفسیر به همین ترتیب قابل‌ارائه است، یعنی حرکت از سطح مطلوب فعلی اشتغال به سطح مطلوب جدید در اثر تغییر یک عامل موثر بر اشتغال، با وقفه و به تدریج صورت می‌گیرد.

تابع اشتغال نیروی کار دارای آموزش عالی، و همچنین اگر ضریب دستمزد نیروی کار فاقد آموزش عالی نسبت به نیروی کار دارای آموزش عالی در تابع اشتغال نیروی کار فاقد آموزش عالی منفی و معنادار باشد، می‌توان نتیجه گرفت که نیروی کار دارای آموزش عالی و فاقد آموزش عالی جانشین هستند. در صورت تایید رابطه جانشینی بین دو نوع نیروی کار، بنگاه می‌تواند با جانشین کردن عاملی که قیمت نسبی آن کم‌تر است به‌جای عاملی که قیمت نسبی آن بیش‌تر شده است، سود خود را افزایش دهد. انتظار می‌رود جمع جبری ضرایب هزینه استفاده از نیروی کار نسبت به سرمایه به سرمایه (W/C) منفی باشد، زیرا با افزایش هزینه نسبی استفاده از نیروی کار، کارفرما سرمایه را جایگزین نیروی کار می‌کند تا با کاهش هزینه‌های تولید بتواند سود خود را بیشینه کند. در نهایت، انتظار می‌رود جمع جبری ضرایب سرمایه سرانه در الگوی تابع اشتغال نیروی کار دارای آموزش عالی مثبت و در الگوی تابع اشتغال نیروی کار فاقد آموزش عالی منفی باشد، زیرا پیشرفت فناوری سبب ایجاد یک سری مشاغل جدید تخصصی و از بین رفتن مشاغل سنتی می‌شود. بر اساس این، توابع اشتغال نیروی کار دارای آموزش عالی و فاقد آموزش عالی با استفاده از روش گشتاورهای تعمیم‌یافته چندمعادله‌ای برای دوره ۱۳۹۶-۱۳۶۵ برآورد می‌شود. نتیجه برآورد توابع اشتغال نیروی کار دارای آموزش عالی و فاقد آموزش عالی با استفاده از نرم‌افزار Eviews11 در **جدول (۱)** ارائه می‌شود.

**جدول ۱: نتایج برآورد توابع اشتغال برحسب سطح سواد به روش گشتاورهای تعمیم‌یافته چندمعادله‌ای**

تفکیک تابع	نام متغیر	ضرایب برآوردشده	انحراف معیار	احتمال (Prob)
عرض از مبدا تابع اشتغال نیروی کار دارای آموزش عالی		۳/۲۵-	۰/۲۷	۰/۰۰۰
لگاریتم اشتغال نیروی کار دارای آموزش عالی با یک وقفه		۰/۷۱	۰/۰۲	۰/۰۰۰
لگاریتم تولید ناخالص داخلی غیرنفتی		۰/۵۳	۰/۰۴	۰/۰۰۰
تابع اشتغال نیروی کار	لگاریتم دستمزد اسمی نیروی کار دارای آموزش عالی به دستمزد اسمی نیروی کار فاقد آموزش عالی	۰/۱۶-	۰/۰۳	۰/۰۰۷
کار دارای	لگاریتم دستمزد نسبت به نرخ سود تسهیلات	۰/۱۶-	۰/۰۳	۰/۰۰۰
آموزش عالی	لگاریتم دستمزد نسبت به نرخ سود تسهیلات با یک وقفه	۰/۱۳	۰/۰۳	۰/۰۰۰
	لگاریتم سرمایه سرانه (نسبت موجودی سرمایه به تعداد شاغلان)	۱/۴۰-	۰/۰۹	۰/۰۰۰
	لگاریتم سرمایه سرانه با یک وقفه	۱/۴۲	۰/۰۷	۰/۰۰۰
	قدرت تشریح تعدیل‌شده		۰/۹۹۵	

ادامه جدول ۱: نتایج برآورد توابع اشتغال برحسب سطح سواد به روش گشتاورهای تعمیم‌یافته چندمعادله‌ای

تفکیک تابع	نام متغیر	ضرایب برآورد شده	انحراف معیار	احتمال (Prob)
	عرض از مبدا تابع اشتغال نیروی کار فاقد آموزش عالی	۴/۱۴	۰/۶۵	۰/۰۰۰
	لگاریتم اشتغال نیروی کار فاقد آموزش عالی با یک وقفه	۰/۳۸	۰/۰۷	۰/۰۰۰
	لگاریتم تولید ناخالص داخلی غیرنفتی	۰/۴۱	۰/۰۴	۰/۰۰۰
تابع اشتغال نیروی کار	لگاریتم دستمزد نیروی کار فاقد آموزش عالی به نیروی کار دارای آموزش عالی	-۰/۱۵	۰/۰۶	۰/۰۱۳
فاقد آموزش عالی	لگاریتم دستمزد نسبت به نرخ سود تسهیلات	-۰/۱۶	۰/۰۳	۰/۰۰۰
	لگاریتم دستمزد نسبت به نرخ سود تسهیلات با یک وقفه	۰/۱۳	۰/۰۳	۰/۰۰۰
	لگاریتم سرمایه سرانه	-۰/۷۳	۰/۰۹	۰/۰۰۰
	لگاریتم سرمایه سرانه با یک وقفه	۰/۴۱	۰/۰۸	۰/۰۰۰
	قدرت تشریح تعدیل شده	۰/۹۸۷		
	دترمینان کوواریانس پسماندها	(-۷) * ۱۰ <sup>۹</sup> * ۱/۹۳		
	آماره J	۰/۲۲۵		

منبع: خلاصه برآوردهای اقتصادسنجی در نرم‌افزار Eviews11

\* سرمایه سرانه از تقسیم موجودی سرمایه خالص به قیمت ثابت ۱۳۹۰ بر تعداد کل شاغلان به دست می‌آید و شاخص‌های نسبت دستمزد به نرخ سود تسهیلات و دستمزدهای نسبی دو نوع نیروی کار دارای آموزش عالی و فاقد آموزش عالی بر اساس قیمت جاری محاسبه می‌شوند. در ضمن، تولید ناخالص داخلی غیرنفتی به قیمت ثابت ۱۳۹۰ است.

مطابق جدول (۱)، مقدار آماره J برابر ۰/۲۲۵ است که با توجه به نزدیک بودن آن به صفر می‌توان به این نتیجه رسید که فرضیه صفر آزمون سارگان مبنی بر ناهمبسته بودن متغیرهای ابزاری با جمله‌های پسماندها رد نمی‌شود و متغیرهای ابزاری استفاده‌شده در برآورد الگوهای توابع اشتغال معتبر و مناسب است و مدل نیازی به تعریف متغیرهای ابزاری بیش‌تر ندارد. با توجه به مقدار بسیار کوچک و نزدیک به صفر دترمینان کوواریانس پسماندها، کارایی مدل تخمین‌زده‌شده در سطح بالایی ارزیابی می‌شود. قدرت تشریح تعدیل‌شده الگوهای توابع اشتغال نیروی کار دارای آموزش عالی و فاقد آموزش عالی حدود ۹۹ درصد است که حاکی از برازش بسیار مناسب الگوهاست و به این معناست که تمامی متغیرهای اصلی و مهم وارد الگو می‌شوند. در ادامه، به تفسیر نتایج برآورد الگوها پرداخته می‌شود. ضریب لگاریتم اشتغال نیروی کار دارای آموزش عالی با یک وقفه برابر ۰/۷۱ است و به این معناست که ضریب تعدیل نیروی کار به سمت مقدار تعادلی بلندمدت یا مقدار مطلوب برابر ۰/۲۹ است. به عبارت دیگر، حدود ۳/۴ سال طول

می‌کشد تا سطح موجود اشتغال نیروی کار دارای آموزش عالی به سطح مطلوب خود برسد.

کشش تولیدی اشتغال در تابع اشتغال نیروی کار دارای آموزش عالی در کوتاه‌مدت حدود  $0/53$  تخمین زده می‌شود، یعنی با فرض ثابت بودن سایر عوامل، یک درصد افزایش تولید ناخالص داخلی غیرنفتی موجب  $0/53$  درصد افزایش در اشتغال نیروی کار دارای آموزش عالی می‌شود. گفتنی است کشش تولیدی اشتغال در بلندمدت حدود  $2$  است که کشش‌پذیری بالای اشتغال نیروی کار دارای آموزش عالی را نسبت به تغییرهای تولید نشان می‌دهد و با افزایش سهم شاغلان دارای آموزش عالی از کل شاغلان کشور از  $4/5$  درصد به  $24/5$  درصد در دوره  $1396-1365$  هماهنگی دارد. کشش دستمزد نسبی نیروی کار دارای آموزش عالی نسبت به نیروی کار فاقد آموزش عالی در کوتاه‌مدت حدود  $0/16-$  برآورد می‌شود، یعنی با فرض ثابت بودن سایر عوامل، یک درصد افزایش در دستمزد نسبی نیروی کار دارای آموزش عالی، اشتغال نیروی کار دارای آموزش عالی  $0/16$  درصد کاهش می‌یابد. شایان اشاره است که کشش اشتغال نسبت به دستمزد نسبی نیروی کار دارای آموزش عالی در بلندمدت حدود  $0/55-$  تخمین زده می‌شود و این نتیجه به این معناست که نیروی کار دارای آموزش عالی و نیروی کار فاقد آموزش عالی دو عامل جانشین در فرایند تولید هستند.

مجموع ضرایب لگاریتم نسبت دستمزد نیروی کار به نرخ سود تسهیلات بانکی و مقدار با وقفه آن برابر  $0/03-$  است، یعنی با افزایش دستمزد نسبت به نرخ سود تسهیلات بانکی، کارفرمایان از نیروی کار کم‌تری در فرایند تولید استفاده می‌کنند و به جای آن از سرمایه بیش‌تری استفاده می‌کنند که به معنای جانشین بودن کار و سرمایه است. گفتنی است که کشش اشتغال نسبت به هزینه استفاده از نیروی کار نسبت به سرمایه در بلندمدت حدود  $0/10-$  است و در نتیجه، رابطه جانشینی بین کار و سرمایه تایید می‌شود. یافته دیگر آن است که مجموع جبری ضرایب سرمایه سرانه و مقدار با وقفه آن برابر  $0/02$  است و به این معناست که پیشرفت فناوری به توسعه مشاغل تخصصی و نیاز بیش‌تر به نیروی کار دارای آموزش عالی منجر می‌شود. کشش بلندمدت اشتغال نسبت به سرمایه سرانه حدود  $0/07$  برآورد می‌شود و انتظار می‌رود در نتیجه توسعه فناوری، یک تعداد مشاغل تخصصی جدید ایجاد شود. ضریب لگاریتم اشتغال نیروی کار فاقد آموزش عالی با یک وقفه برابر  $0/38$  است و به این معناست که ضریب تعدیل نیروی کار فاقد آموزش عالی به سمت مقدار مطلوب آن برابر  $0/62$  است، یعنی  $1/6$  سال طول می‌کشد تا میزان موجود اشتغال نیروی کار فاقد آموزش عالی به سطح مطلوب خود همگرا شود.

کشش تولیدی اشتغال نیروی کار فاقد آموزش عالی برابر  $0/41$  است و به این معناست که با فرض ثابت بودن سایر عوامل، یک درصد افزایش در تولید ناخالص داخلی غیرنفتی، اشتغال نیروی کار فاقد

آموزش عالی حدود ۰/۴۱ درصد افزایش می‌یابد. کسش یادشده در بلندمدت حدود ۰/۶۶ تخمین زده می‌شود، یعنی کسش تولیدی اشتغال نیروی کار فاقد آموزش عالی نسبت به کسش تولیدی اشتغال دارای آموزش عالی کوچک‌تر است و به این معناست که با افزایش تولید، نیاز به نیروی کار دارای آموزش عالی به‌مراتب بیش‌تر از نیروی کار فاقد آموزش عالی است. کسش دستمزد نسبی نیروی کار فاقد آموزش عالی نسبت به نیروی کار دارای آموزش عالی در کوتاه‌مدت حدود ۰/۱۵- است که تقریباً برابر با کسش دستمزد نسبی نیروی کار دارای آموزش عالی نسبت به نیروی کار فاقد آموزش عالی است. کسش اشاره‌شده در بلندمدت حدود ۰/۲۴- تخمین زده می‌شود که به‌مراتب بزرگ‌تر از کسش کوتاه‌مدت است. بنابراین، همانند نتایج الگوی دارای آموزش عالی، این نتیجه در الگو به‌دست می‌آید که نیروی کار فاقد آموزش عالی و دارای آموزش عالی جانشین هستند. بدین ترتیب، یکی از فرضیه‌های پژوهش مبنی بر رابطه جانشینی بین نیروی کار دارای آموزش عالی و نیروی کار فاقد آموزش عالی تایید می‌شود. یافته دیگر آن است که کسش اشتغال نسبت به هزینه استفاده از نیروی کار نسبت به سرمایه در کوتاه‌مدت حدود ۰/۰۳- و در بلندمدت حدود ۰/۰۵- برآورد می‌شود و در نتیجه، فرضیه رابطه جانشینی بین کار و سرمایه تایید می‌شود. نتایج برآورد الگو نشان می‌دهد که مجموع ضرایب لگاریتم سرمایه سرانه و مقدار با وقفه آن برابر ۰/۳۲- است که نشانگر تاثیر منفی پیشرفت فناوری بر اشتغال نیروی کار فاقد آموزش عالی است. گفتنی است، کسش اشاره‌شده در بلندمدت حدود ۰/۵۲- تخمین زده می‌شود. با توجه به این که کسش اشتغال نیروی کار دارای آموزش عالی نسبت به سرمایه سرانه حدود ۰/۰۲+ و کسش اشتغال نیروی کار فاقد آموزش عالی نسبت به سرمایه سرانه ۰/۳۲- است و افزون بر آن، سهم اشتغال نیروی کار فاقد آموزش عالی از کل اشتغال کشور بالاتر است، در نتیجه توسعه فناوری بر کل اشتغال کشور اثر منفی دارد.<sup>۱</sup>

### پیش‌بینی اشتغال در برنامه ششم توسعه

در این بخش، با استفاده از نتایج الگوی برآوردی، میزان اشتغال کشور در قالب دو گزینه ادامه روند گذشته و دیگری فرض تحقق اهداف برنامه ششم توسعه پیش‌بینی می‌شود. در گزینه روند گذشته، اشتغال برای سال‌های ۱۴۰۰-۱۳۹۷ و در گزینه اهداف برنامه ششم برای سال‌های ۱۴۰۰-۱۳۹۶

۱. متغیرهای درجه باز بودن اقتصاد و سهم ارزش‌افزوده خدمات از تولید ناخالص داخلی مورد بررسی قرار گرفتند، ولی به دلیل معنادار نبودن وارد الگو نشدند.

پیش‌بینی می‌شود. گفتنی است که نخستین سال اجرای برنامه ششم توسعه سال ۱۳۹۶ است و به همین خاطر، در گزینه برنامه ششم توسعه، پیش‌بینی از سال ۱۳۹۶ انجام می‌گیرد. در گزینه ادامه روند گذشته، عیناً عملکرد متغیرهای توضیحی در دوره ۱۳۹۶-۱۳۹۰ در نظر گرفته می‌شود. اهمیت این دوره برای وجود آثار مرتبط با تجربه تحریم سال‌های ۱۳۹۲-۱۳۹۱ و اثرهای رفع تحریم‌ها در سال‌های ۱۳۹۶-۱۳۹۳ است که احتمال دارد تحریم جدید آمریکا که از سال ۱۳۹۷ آغاز شده است در آینده نزدیک به یک توافق و حذف تحریم تبدیل شود، در نتیجه می‌توان فرض کرد دوره ۱۴۰۰-۱۳۹۷ شبیه دوره ۱۳۹۶-۱۳۹۰ باشد. برای هدفگذاری متغیرهای برون‌زا در گزینه پیش‌بینی اشتغال بر مبنای اهداف برنامه ششم، از جداول اهداف کمی قانون برنامه ششم توسعه و در مواردی که اهداف کمی وجود ندارد از مستندها و رویکردهای برنامه ششم توسعه و نظرهای کارشناسی استفاده می‌شود.

### هدفگذاری متغیرهای برون‌زای تاثیرگذار بر اشتغال برحسب سطح سواد

نرخ رشد متغیرهای برون‌زای الگوی اشتغال برحسب سطح سواد بر مبنای ادامه روند عملکرد متغیرها در دوره ۱۳۹۶-۱۳۹۰ برای ۱۴۰۰-۱۳۹۷ و گزینه اهداف برنامه ششم توسعه در جدول (۲) ارائه می‌شود.

جدول ۲: هدفگذاری متغیرهای مستقل توابع اشتغال برای پیش‌بینی اشتغال در آینده

عنوان	برنامه ششم	ادامه روند گذشته
متوسط رشد تولید ناخالص داخلی غیرنفتی به قیمت ثابت ۱۳۹۰	۸/۲	۱/۴
متوسط رشد نسبت دستمزد نیروی کار فاقد آموزش عالی به دستمزد نیروی کار دارای آموزش عالی	۰/۵	-۰/۳
متوسط رشد نسبت دستمزد نیروی کار دارای آموزش عالی به دستمزد نیروی کار فاقد آموزش عالی	-۰/۵	۰/۳
متوسط رشد هزینه استفاده از نیروی کار نسبت به سرمایه در سطح کل اقتصاد	۲۰/۶	۲۰/۷
متوسط رشد سرمایه سرانه	۲/۳	-۰/۷

## بررسی خوبی برازش و قدرت پیش‌بینی الگوی برآورد اشتغال به تفکیک سطح سواد

الگوهای توابع اشتغال دارای آموزش عالی و فاقد آموزش عالی به ترتیب با قدرت توضیح‌دهندگی معادل  $98/9$  و  $99/4$  درصد دارای برازش مناسب و قابل‌قبولی است که مقادیر برازش‌شده و واقعی نیز به یکدیگر نزدیک هستند. همچنین، باید خاطرنشان کرد که معیار RMSE برای این دو الگو به ترتیب برابر با  $0/037$  و  $0/013$ ، و برای کل اشتغال کشور هم نزدیک  $0/011$  است که حاکی از برازش مناسب الگوهاست.

پس از آن که میزان تطابق مقادیر برآوردشده و واقعی مورد بررسی قرار گرفت، باید از الگوی برازش‌شده برای پیش‌بینی آینده استفاده کرد. اما پیش از اقدام به پیش‌بینی، باید قدرت پیش‌بینی الگو مورد بررسی قرار گیرد که به این منظور از پیش‌بینی درون‌نمونه‌ای برای سال  $1396$  استفاده می‌شود. در حقیقت، برای برآورد مدل از داده‌های سال‌های  $1365-1395$  استفاده می‌شود و در ادامه به پیش‌بینی یک گام جلوتر<sup>۱</sup> اقدام می‌شود که در این‌جا معادل یک سال است. با توجه به این‌که خطای پیش‌بینی کل اشتغال در الگوی سطح سواد کم‌تر از دو درصد است، می‌توان نتیجه گرفت که امکان پیش‌بینی اشتغال با دقت قابل‌قبولی وجود دارد.

در ادامه، به پیش‌بینی اشتغال در قالب دو گزینه تداوم روند سال‌های  $1397-1390$  و تحقق اهداف برنامه ششم توسعه پرداخته می‌شود. در گزینه ادامه روند سال‌های  $1397-1390$ ، الگوی تابع اشتغال برحسب سطح سواد با استفاده از داده‌های سال‌های  $1396-1395$  برآورد، و سپس با استفاده از آن‌ها اشتغال برای سال‌های  $1400-1397$  پیش‌بینی می‌شود. در گزینه اهداف برنامه ششم توسعه، با استفاده از داده‌های آماری سال‌های  $1395-1365$  الگوی اشتغال برآورد و سپس میزان اشتغال برای سال‌های برنامه ششم توسعه ( $1400-1396$ ) پیش‌بینی می‌شود. در ادامه، نتایج پیش‌بینی در دو گزینه مطرح‌شده در جداول (۳) و (۴) ارائه می‌شود.



جدول ۳: پیش‌بینی اشتغال برحسب سطح سواد برای دوره ۱۴۰۰-۱۳۹۷ در گزینه تداوم روند سال‌های ۱۳۹۷-۱۳۹۰ (هزار نفر)

سال	تعداد شاغلان به تفکیک سطح سواد (هزار نفر)			سهم شاغلان دارای آموزش عالی (درصد)
	دارای آموزش عالی	فاقد آموزش عالی	کل اشتغال کشور	
۱۳۹۶	۵۷۳۲	۱۷۶۴۶	۲۳۳۷۹	۲۴/۵
۱۴۰۰	۶۰۰۹	۱۸۱۴۹	۲۴۱۵۸	۲۴/۹
متوسط سالانه تغییرهای اشتغال در ۱۳۹۷-۱۴۰۰ (درصد)	۶۹	۱۲۶	۱۹۵	۰/۰۹
متوسط رشد سالانه اشتغال در ۱۳۹۷-۱۴۰۰ (درصد)	۱/۲	۰/۷	۰/۸	۰/۳۶

جدول ۴: پیش‌بینی اشتغال برحسب سطح سواد برای دوره ۱۴۰۰-۱۳۹۷ بر مبنای اهداف برنامه ششم توسعه (هزار نفر - درصد)

سال	تعداد شاغلان به تفکیک سطح سواد (هزار نفر)			سهم شاغلان دارای آموزش عالی (درصد)
	دارای آموزش عالی	فاقد آموزش عالی	کل اشتغال کشور	
۱۳۹۵	۵۳۴۷	۱۷۲۴۱	۲۲۵۸۸	۲۳/۷
۱۴۰۰	۷۳۲۵	۱۹۵۶۴	۲۶۸۸۹	۲۷/۲
متوسط سالانه تغییرهای اشتغال در ۱۳۹۷-۱۴۰۰ (درصد)	۳۹۶	۴۶۴	۸۶۰	۰/۸۹
متوسط رشد سالانه اشتغال در ۱۳۹۷-۱۴۰۰ (درصد)	۶/۵	۲/۶	۳/۵	۳/۵۷

### تحلیل نتایج پیش‌بینی اشتغال در چارچوب گزینه‌های مختلف

در این بخش به بررسی و تحلیل نتایج پیش‌بینی اشتغال در چارچوب دو گزینه مطرح‌شده، یعنی تداوم روند سال‌های ۱۳۹۷-۱۳۹۰ و اهداف برنامه ششم توسعه به صورت مجزا پرداخته می‌شود.

## پیش‌بینی اشتغال در گزینه تداوم روند سال‌های ۱۳۹۷-۱۳۹۰

بر اساس اهداف تعیین‌شده برای متغیرهای مستقل تابع اشتغال برحسب سواد، میزان متوسط سالانه خالص ایجاد اشتغال در ۱۴۰۰-۱۳۹۷ نزدیک ۱۹۵ هزار نفر است. بر اساس الگوی یادشده اشتغال از ۲۳۳۷۹ هزار نفر در سال ۱۳۹۶ با متوسط رشد سالانه ۰/۸ درصد به ۲۴۱۵۸ هزار نفر در سال ۱۴۰۰ افزایش می‌یابد. گفتنی است که بر اساس الگوی شاغلان دارای آموزش عالی، کل شاغلان دارای آموزش عالی از ۵۷۳۲ هزار نفر در سال ۱۳۹۶ با متوسط رشد سالانه ۱/۲ درصد به ۶۰۰۹ هزار نفر در سال ۱۴۰۰ افزایش می‌یابد. ولی در الگوی شاغلان فاقد آموزش عالی متوسط خالص ایجاد اشتغال در دوره ۱۴۰۰-۱۳۹۷ حدود ۱۲۶ هزار نفر است و تعداد شاغلان فاقد آموزش عالی از رقم ۱۷۶۴۶ هزار نفر در سال ۱۳۹۶ با متوسط رشد ۰/۷ درصد به ۱۸۱۴۹ هزار نفر در سال ۱۴۰۰ افزایش می‌یابد. به عبارت دیگر، در گزینه ادامه روند موجود پیش‌بینی می‌شود در دوره ۱۴۰۰-۱۳۹۷ سهم شاغلان دارای آموزش عالی از کل شاغلان از ۲۴/۵ درصد در ۱۳۹۶ به ۲۴/۹ درصد در ۱۴۰۰ افزایش یابد. مطلب مهمی که باید به آن توجه کرد این است که اگر رشد هزینه استفاده از نیروی کار نسبت به سرمایه کم‌تر از ۲۰/۷ درصد شود، اشتغال بیش‌تری در کشور ایجاد خواهد شد. با توجه به سیاست شورای پول و اعتبار در سال‌های اخیر، مبنی بر ثابت نگه داشتن نرخ سود تسهیلات بانکی، اگر دستمزدها در سطح کل نیروی کار به‌طور متوسط سالانه ۲۰/۷ درصد در سال‌های ۱۴۰۰-۱۳۹۷ افزایش یابند، سپس هزینه استفاده از نیروی کار نسبت به سرمایه به همین میزان افزایش می‌یابد. با توجه به تورم ۲۷ درصدی سال ۱۳۹۷ و پیش‌بینی صندوق بین‌المللی پول برای تورم سال‌های ۲۰۲۱-۲۰۱۹، متوسط نرخ تورم در ۱۴۰۰-۱۳۹۷ نزدیک ۳۱ درصد پیش‌بینی می‌شود. بنابراین، رشد ۲۰/۷ درصد دستمزدهای اسمی در مقابل تورم حدود ۳۱ درصدی دور از انتظار نیست. در مورد هدفگذاری متوسط رشد تولید بدون نفت به میزان ۱/۴ درصد باید گفت که با توجه به شرایط تحریم و عملکرد رشد منفی ۲/۴ درصد بخش غیرنفتی در سال ۱۳۹۷ و پیش‌بینی تداوم رشد منفی در سال ۱۳۹۸، و همچنین رشدهای ۰/۹ درصدی و ۱ درصدی برای سال‌های ۲۰۲۰ و ۲۰۲۱ توسط بانک جهانی، نمی‌توان هدفگذاری بالاتر از ۱/۴ درصد را در نظر گرفت. برای هدفگذاری رشد سرمایه سرانه به میزان ۰/۷- درصد در سال باید گفت تنزل شدیدتر آن کم‌تر محتمل است، زیرا در دوران تحریم سال‌های ۱۳۹۲-۱۳۹۰ چنین اتفاقی نیافتاده است، مگر این‌که سیاست‌های فعال بازار کار اجرا شود. افزون بر این، لازم است از توسعه بنگاه‌های خرد و کوچک حمایت شود که در آن‌ها متوسط سرمایه

به‌زای هر شاغل کوچک‌تر است، تا سرمایه سرانه سریع‌تر کاهش یابد. البته همراه با این سیاست، باید سیاست معافیت حق بیمه سهم کارفرما برای استخدام دانش‌آموختگان دانشگاهی اجرا شود تا از تاثیر منفی کاهش سرمایه سرانه بر اشتغال دانش‌آموختگان دانشگاهی جلوگیری کرد. بنابراین، در چارچوب توابع اشتغال برحسب سطح سواد و تداوم روند گذشته و اجرای سیاست‌های متداول گذشته، پیش‌بینی اشتغال در سطحی بالاتر از آنچه اشاره شد چندان محتمل نیست و تنها در سایه اجرای سیاست‌های فعال و جدید بازار کار، امکان دستیابی به اشتغال بیش‌تر وجود دارد.

### پیش‌بینی اشتغال در گزینه اهداف برنامه ششم توسعه

بر اساس اهداف تعیین‌شده برای متغیرهای مستقل توابع اشتغال برحسب سواد، میزان متوسط سالانه خالص ایجاد اشتغال در برنامه ششم توسعه نزدیک ۸۶۰ هزار نفر است. بر اساس الگوی یادشده، کل اشتغال از ۲۲۵۸۸ هزار نفر در سال ۱۳۹۵ با متوسط رشد سالانه ۳/۵ درصد به ۲۶۶۸۹ هزار نفر در سال ۱۴۰۰ افزایش می‌یابد. گفتنی است که بر اساس الگوی شاغلان دارای آموزش عالی، شاغلان از ۵۳۴۷ هزار نفر در سال ۱۳۹۵ با متوسط رشد سالانه ۶/۵ درصد به ۷۳۲۵ هزار نفر در سال ۱۴۰۰ افزایش می‌یابد. ولی در الگوی شاغلان فاقد آموزش عالی، متوسط رشد سالانه اشتغال کم‌تر از الگوی شاغلان دارای آموزش عالی و برابر ۲/۶ درصد است. به عبارت دیگر، بر مبنای اهداف برنامه ششم در خصوص متغیرهای توضیحی، پیش‌بینی می‌شود در دوره ۱۴۰۰-۱۳۹۶ به شاغلان دارای آموزش عالی بیش‌تر از شاغلان فاقد آموزش عالی اضافه شود و سهم شاغلان دارای آموزش عالی از کل شاغلان از حدود ۲۳/۷ درصد در ۱۳۹۵ به ۲۷/۲ درصد در ۱۴۰۰ ارتقا یابد که در ادامه روند سال‌های گذشته است.

### بحث و نتیجه‌گیری

هدف اصلی پژوهش حاضر، الگوسازی برای شناسایی عوامل موثر بر اشتغال و پیش‌بینی آن برحسب سطح سواد در ایران است تا با استفاده از آن‌ها بتوان پیامدهای ادامه روند موجود بر بازار کار را شناسایی نمود و رویکرد مطلوب سیاستگذاری بازار کار را برای کاهش فاصله نرخ‌های بیکاری دانش‌آموختگان دانشگاهی با نیروی کار کم‌سواد معرفی کرد.

نتایج برآورد تابع اشتغال برحسب سطح سواد به روش گشتاورهای تعمیم‌یافته چندمعادله‌ای

در دوره ۱۳۹۶-۱۳۶۵ نشان می‌دهد، سرعت تعدیل نیروی کار دانش‌آموختگان دانشگاهی به سمت مقدار مطلوب آن در مقایسه با نیروی کار فاقد آموزش عالی به مراتب کندتر است که این مسئله به دو دلیل است: ۱. بخش عمده نیروی کار دارای آموزش عالی در بخش عمومی مشغول فعالیت است که به دلیل قوانین و مقررات استخدامی کشوری، کارفرمای دولتی قادر نیست نیروی کار مازاد خود را به آسانی اخراج کند. از طرف دیگر، در مواردی که نیاز به نیروی کار وجود دارد، به دلیل بخشنامه‌ها و دستورالعمل‌های دولتی، کارفرما نمی‌تواند نیروی کار جدید را به آسانی استخدام کند. ۲. دانش‌آموختگان دانشگاهی فرصت‌های اشتغال کم‌تری نسبت به افراد فاقد آموزش عالی دارند، زیرا باید در مشاغل تخصصی مشغول فعالیت شوند که تعداد این مشاغل در مقایسه با مشاغل غیر تخصصی کم‌تر است، در نتیجه، کارایی دانش‌آموختگان دانشگاهی مشکل‌تر است. افزون بر این، باید به این مطلب اشاره کرد که تعداد مراکز کارایی ویژه دانش‌آموختگان دانشگاهی در ایران کم است.

کشش تولیدی اشتغال نیروی کار دارای آموزش عالی به مراتب بزرگ‌تر از نیروی کار فاقد آموزش عالی است. این یافته با نتایج پژوهش رابرتس و اسکوفیاس (۱۹۹۷) هماهنگی دارد. یکی از دلایل بالاتر بودن کشش تولیدی اشتغال نیروی کار دارای آموزش عالی آن است که کارکنان فاقد آموزش عالی به تدریج در طول زمان در حال ارتقای سطح آموزش خود هستند و خود را به گروه کارکنان دارای آموزش عالی انتقال می‌دهند. دلیل دیگر می‌تواند مربوط به حرکت اقتصاد به سمت توسعه فعالیت‌های تخصص‌بر یا فناوری‌های تخصص‌بر باشد. بنابراین، فرضیه تاثیر مثبت و قوی‌تر تولید بر اشتغال نیروی کار دارای آموزش عالی تایید می‌شود. بنابراین، رفع موانع افزایش تولید در بنگاه‌ها از راه‌هایی مانند پرداخت تسهیلات بانکی با نرخ سود مناسب بابت تامین سرمایه در گردش بنگاه‌ها، می‌تواند به افزایش اشتغال دانش‌آموختگان دانشگاهی منجر شود. از منظر دیگر، نتیجه اشاره شده بدین معناست که در دوران رونق اقتصادی، بر سهم شاغلان دارای آموزش عالی افزوده می‌شود و در دوران رکود، برعکس. بر اساس این، اجرای سیاست یارانه دستمزد یا معافیت بیمه کارفرمایی برای استخدام نیروی کار جدید دانش‌آموخته دانشگاهی یا حفظ نیروی کار موجود در شرایط رکودی می‌تواند مانع از کاهش زیاد اشتغال دانش‌آموختگان دانشگاهی شود. نتیجه دیگر این است که نیروی کار دارای آموزش عالی و نیروی کار فاقد آموزش عالی دو عامل جانشین در فرایند تولید هستند. به دلیل افزایش شتابان نرخ بیکاری دانش‌آموختگان دانشگاهی در سه دهه اخیر، دانش‌آموختگان دانشگاهی مجبور به قبول مشاغل غیر تخصصی و نامرتب با سطح تحصیلات و رشته تحصیلی خود با دستمزدی تقریباً برابر با نیروی کار فاقد آموزش عالی شده‌اند؛ یعنی آن‌ها جانشین نیروی کار

فاقد آموزش عالی شده‌اند. برای مثال، بسیاری از افراد مشغول در بانه‌های بانک دارای تحصیلات دانشگاهی هستند، در حالی که این سمت در گذشته در اختیار افراد دیپلمه بوده است یا برخی از دانش‌آموختگان دانشگاهی به شغل رانندگی اشتغال دارند، در حالی که تا پیش از این، افراد دیپلمه یا با سواد کم‌تر این مشاغل را اشغال کرده بودند. در موارد جانشینی نیروی کار فاقد آموزش عالی به جای نیروی کار دارای آموزش عالی می‌توان به حضور افراد دیپلمه در رأس مدیریت شرکت‌های خصوصی و تعاونی اشاره کرد. در بخش خصوصی، به صرف این که فردی دارای سرمایه و تجربه کافی است، می‌تواند در مشاغل مدیریتی مشغول به کار شود. البته این موضوع هم قابل قبول است که در برخی مشاغل تخصصی (مانند فعالیت‌های آموزشی و بهداشتی)، نیروی کار فاقد آموزش عالی نمی‌تواند جانشین نیروی کار دارای آموزش عالی شود و در واقع، مکمل آن است. چون مدل در سطح کلان (تجمعی) تخمین زده شده است، برآیند جانشینی و مکمل بودن نیروی کار دارای آموزش عالی و فاقد آموزش عالی، تعیین‌کننده نهایی رابطه این دو نوع نیروی کار است. بنابراین، در اقتصاد ایران نیروی کار دارای آموزش عالی و نیروی کار فاقد آموزش عالی می‌توانند جانشین باشند، یعنی در تعداد بیش‌تری از فعالیت‌ها رابطه بین این دو نوع نیروی کار از نوع جانشینی و در تعداد کم‌تری از فعالیت‌ها از نوع مکملی است. اگرچه در اقتصادهای توسعه‌یافته رابطه جانشینی بین نیروی کار دارای آموزش عالی و فاقد آموزش عالی محتمل نیست، ولی در ایران امکان‌پذیر است و به معنای نبود انطباق<sup>۱</sup> بین سطح تحصیلات افراد با سطح آموزش مورد نیاز مشاغل است. بنابراین، اجرای سیاست یارانه دستمزد یا معافیت حق بیمه سهم کارفرما برای استخدام دانش‌آموختگان دانشگاهی می‌تواند به افزایش اشتغال نیروی کار دارای آموزش عالی منجر شود.

نتایج پژوهش نشانگر آن است که فرضیه رابطه جانشینی بین کار و سرمایه تایید می‌شود. نتیجه به‌دست‌آمده حاکی از آن است که پرداخت یارانه سود تسهیلات بانکی توسط دولت به سرمایه‌گذاران و کارفرمایان می‌تواند به کاهش اشتغال منجر شود، مشروط بر این که اثر یادشده قوی‌تر از اثر یارانه سود تسهیلات بر سرمایه‌گذاری و تولید باشد. در نهایت، توسعه فناوری تاثیر مثبت بر اشتغال دانش‌آموختگان دانشگاهی و تاثیر منفی بر اشتغال نیروی کار فاقد آموزش عالی دارد. گفتنی است که پیشرفت فناوری از یک طرف به توسعه مشاغل تخصصی و نیاز بیش‌تر به نیروی کار دارای آموزش عالی منجر می‌شود و از طرف دیگر، باعث می‌شود تعدادی از مشاغل سنتی و ساده از بین بروند. پیشرفت فناوری از یک طرف به از بین رفتن مشاغل غیرتخصصی منجر می‌شود و از طرف دیگر

برای تولید هر واحد محصول به نیروی کار کم‌تری در خط تولید نیاز است. گفتنی است که بخش عمده شاغلان در خط تولید کم‌سواد هستند، یعنی فاقد آموزش عالی هستند. با توجه به تاثیر مثبت پیشرفت فناوری بر اشتغال نیروی کار دارای آموزش عالی و نرخ بیکاری بالای آن‌ها، مشارکت دولت در تامین هزینه‌های تحقیق و توسعه بنگاه‌ها به توسعه فناوری و افزایش اشتغال نیروی کار دارای آموزش عالی کمک می‌کند. با توجه به این‌که کشش اشتغال نیروی کار دارای آموزش عالی نسبت به سرمایه سرانه به مراتب کم‌تر از قدر مطلق کشش اشتغال اشاره شده برای نیروی کار دارای آموزش عالی است و افزون بر آن، سهم اشتغال نیروی کار فاقد آموزش عالی از کل اشتغال کشور بالاتر از سهم اشتغال نیروی کار دارای آموزش عالی است، در نتیجه توسعه فناوری بر کل اشتغال کشور اثر منفی دارد.

نتایج پیش‌بینی اشتغال در قالب گزینه ادامه روند گذشته نشان می‌دهد ایجاد اشتغال جوابگوی عرضه جدید نیروی کار نیست و نرخ بیکاری افزایش می‌یابد. پیش‌بینی اشتغال در گزینه تحقق اهداف قانون برنامه ششم توسعه نشان می‌دهد برای تحقق اهداف اشتغال در برنامه، غیر از تحقق اهداف تعیین شده برای رشد اقتصادی به اجرای سیاست‌های فعال بازار کار نیز نیاز است. نتیجه دیگر این است که در هر دو گزینه یادشده، سهم اشتغال دانش‌آموختگان دانشگاهی از کل اشتغال کشور تا سال ۱۴۰۰ روندی صعودی دارد.

پژوهش حاضر با در نظر گرفتن ناهمگنی نیروی کار در الگوسازی توابع اشتغال برحسب سطح سواد و برآورد تجربی توابع یادشده، از چند جنبه به افزایش دانش سیاستگذاران بازار کار کمک می‌کند. اول این‌که، با اجرای سیاست‌های اقتصاد کلان معطوف به افزایش رشد اقتصادی به‌تنهایی نمی‌توان بر مشکل بیکاری دانش‌آموختگان دانشگاهی فائق آمد. دوم این‌که در شرایط رکود، فاصله نرخ بیکاری بین نیروی کار دارای آموزش عالی و نیروی کار کم‌سواد بیش‌تر می‌شود و در چنین شرایطی، نیاز به اتخاذ سیاست‌های فعال بازار کار مانند پرداخت یارانه دستمزد یا اعطای معافیت حق بیمه سهم کارفرما برای حمایت از تثبیت اشتغال یا ایجاد اشتغال جدید برای دانش‌آموختگان دانشگاهی بیش از پیش ضرورت دارد.

پژوهش حاضر با محدودیت داده‌های آماری با دقت و کیفیت بالا در خصوص آمارهای سری زمانی بلندمدت اشتغال و هزینه‌های استفاده از نیروی کار به تفکیک سطح سواد، شاخص‌های فناوری، و هزینه استفاده از سرمایه مواجه بوده است که طبیعتاً بر دقت نتایج تاثیر می‌گذارد. با در نظر گرفتن محدودیت‌های اشاره شده، مهم‌ترین توصیه‌های سیاستی برای توسعه اشتغال دانش‌آموختگان

دانشگاهی عبارت‌اند از: ۱. با توجه به رابطه جانشینی بین نیروی کار دارای آموزش عالی و نیروی کار کم‌سواد، به دولت پیشنهاد می‌شود اجرای سیاست‌های کاهش هزینه نسبی استفاده از نیروی کار دارای آموزش عالی مانند اعطای یارانه دستمزد، پرداخت حق بیمه سهم کارفرما توسط دولت، و کاهش هزینه‌های مهارت‌آموزی از راه اجرای طرح کارورزی را برای حمایت از استخدام نیروی کار جدید دانش‌آموخته دانشگاهی در دوران رونق و رکود در دستور کار قرار دهد. ۲. با توجه به این‌که در زمان رکود، اخراج نیروی کار دانش‌آموخته دانشگاهی بیش‌تر از نیروی کار کم‌سواد است، به دولت پیشنهاد می‌شود میزان حمایت خود از بنگاه‌ها را با جهت‌گیری تثبیت اشتغال موجود و استخدام نیروی کار جدید دانش‌آموختگان دانشگاهی افزایش دهد. ۳. با توجه به اثرهای بالای افزایش تولید بر اشتغال دانش‌آموختگان دانشگاهی، حمایت دولت از برنامه‌های افزایش تولید مانند انجام مداخلات توسعه‌ای به منظور تکمیل زنجیره ارزش رسته فعالیت‌های اقتصادی پراشتغال و دارای ظرفیت افزایش تولید و توسعه کلینیک‌های کسب‌وکار، بهبود فضای کسب‌وکار، و پرداخت تسهیلات بانکی برای توسعه ظرفیت بنگاه‌های کاربر و تامین سرمایه در گردش آن‌ها پیشنهاد می‌شود. ۴. با توجه به اثرهای مثبت و معنادار توسعه فناوری بر اشتغال دانش‌آموختگان دانشگاهی، مشارکت دولت در تامین هزینه‌های تحقیق و توسعه بنگاه‌ها به منظور توسعه فناوری توصیه می‌گردد.

در ادامه برای دانش بیش‌تر سیاستگذاران بازار کار در تدوین سیاست‌های فعال و سیاست‌های کلان اقتصادی مرتبط با بازار کار پیشنهاد می‌شود: با توجه به محدودیت بودجه دولت برای اجرای سیاست‌های حمایتی در خصوص توسعه اشتغال دانش‌آموختگان دانشگاهی، به منظور اولویت‌بندی فعالیت‌های اقتصادی، توابع اشتغال برحسب سطح سواد به تفکیک فعالیت‌های اقتصادی برآورد گردد. با توجه به اجرای طرح کارورزی و معافیت بیمه کارفرمایی دانش‌آموختگان دانشگاهی جوان و همچنین، طرح اعطای یارانه دستمزد در استان‌های منتخب در ایران پیشنهاد می‌شود در قالب پژوهش میدانی، اثربخشی طرح‌های یادشده ارزیابی گردد. همچنین، با توجه به اثرهای مثبت و منفی پرداخت یارانه سود تسهیلات بانکی بر اشتغال، پیشنهاد می‌شود اثرهای پرداخت یارانه سود تسهیلات بانکی بر اشتغال از کانال‌های مختلف ارزیابی گردد.

### اظهاریه

این پژوهش برگرفته از طرح مطالعاتی برآورد توابع اشتغال برحسب فعالیت‌های اصلی اقتصادی، جنس، و سطح سواد و پیش‌بینی جمعیت شاغل تا سال ۱۴۰۰ است که توسط موسسه عالی آموزش

و پژوهش مدیریت و برنامه‌ریزی مورد حمایت مالی قرار گرفته است، که از مسئولان ذی‌ربط آن موسسه سپاسگزاری می‌گردد. همچنین، از داوران محترم و ویراستار علمی نشریه (مازیار چاپک) تشکر می‌شود که به غنای بیش‌تر علمی این نوشتار کمک زیادی کردند. در پایان، از سایر همکاران تیم پژوهش آقایان علیرضا فرهادی‌کیا، ابوالفضل کریمی، و یاسر پاکدامن در اجرای طرح مطالعاتی قدردانی می‌شود.

## منابع

### الف) فارسی

- امینی، علیرضا (۱۳۹۷). بازنگری آمارهای سری زمانی شاخص‌های منتخب بازار کار در دوره ۱۳۹۶-۱۳۶۵ (ویرایش دوم). سازمان برنامه و بودجه کشور، امور اقتصاد کلان.
- امینی، علیرضا (۱۳۹۸). طرح مطالعاتی برآورد توابع اشتغال برحسب فعالیت‌های اصلی اقتصادی، جنس و سطح سواد و پیش‌بینی جمعیت شاغل تا سال ۱۴۰۰. طرح پژوهشی موسسه عالی آموزش و پژوهش در مدیریت و برنامه‌ریزی. <http://imps.ac.ir/index.aspx>
- باصری، بیژن، و جهانگرد، اسفندیار (۱۳۸۵). نقش فناوری بر اشتغال صنایع کارخانه‌ای ایران. نشریه پژوهش‌های اقتصادی ایران، ۸(۲۸)، ۸۵-۶۱.
- پژویان، جمشید، و امینی، علیرضا (۱۳۸۰). آزمون تجربی فرضیه مکمل بودن سرمایه - مهارت در اقتصاد ایران. نشریه پژوهش‌های اقتصادی ایران، ۳(۸)، ۹۹-۷۹.
- صمیمی، سحر، و هژبر کیانی، کامبیز (۱۳۹۳). اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال صنایع کارخانه‌ای ایران. نشریه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی، ۲۲(۷۰)، ۷۴-۵۵. <http://qjerp.ir/article-1-610-fa.html>
- فرجادی، غلامعلی (۱۳۷۸). مطالعات آماده‌سازی تدوین برنامه سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی، و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران (جلد سوم)، نیروی انسانی، بازار کار و اشتغال. مجری موسسه عالی پژوهش در برنامه‌ریزی و توسعه، کارفرما سازمان برنامه و بودجه.
- فرجادی، غلامعلی؛ جلالی نایینی، سید احمدرضا، و قادرپناه، وحید (۱۳۹۶). تاثیر آزادسازی تجاری بر سهم تقاضای نیروی کار دانش‌آموخته دانشگاهی از کل نیروی کار. نشریه برنامه‌ریزی و بودجه، ۲۲(۳)، ۸۴-۶۱. <http://jpbud.ir/article-1-1487-fa.html>
- ملکان، مریم، و امینی، علیرضا (۱۳۹۶). آزمون نقش پیشرفت فناوری بر سهم اشتغال نیروی کار دارای تحصیلات عالی. نشریه برنامه‌ریزی و بودجه، ۲۲(۱)، ۷۱-۴۷. <http://jpbud.ir/article-1-1543-fa.html>



منظور، داود، و بهاء‌لو هوره، مرضیه (۱۳۹۴). تحلیل اثرات افزایش حداقل دستمزد بر اشتغال نیروی کار ساده و ماهر در ایران: رویکرد تعادل عمومی محاسبه‌پذیر. *نشریه اقتصاد مقداری*، ۱۲(۳)، ۶۹-۹۳. [10.22055/JQE.2015.11894](https://doi.org/10.22055/JQE.2015.11894)

### ب) انگلیسی

- Borjas, G. (2005). *Labor Economics*: McGraw. Nill.
- Bresson, G., Kramarz, F., & Sevestre, P. (1992). Heterogeneous Labor and the Dynamics of Aggregate Labor Demand: Some Estimations Using Panel Data. *Empirical Economics*, 17(1), 153-167. <https://doi.org/10.1007/BF01192481>
- Cahuc, P., & Zylberberg, A. (2004). *Labor Economics*: Cambridge, MA: MIT Press.
- Chennells, L., & Reenen, J. V. (1999). *Has Technology Hurt Less Skilled Workers? An Econometric Survey of the Effects of Technical Change on the Structure of Pay and Jobs*. IFS Working Papers, No. W99/27. doi:10.1920/wp.ifs.1999.9927
- Hayashi, F. (2000). *Econometrics*: Princeton University Press.
- O'Mahony, M., Robinson, C., & Vecchi, M. (2008). The Impact of ICT on the Demand for Skilled Labour: A Cross-Country Comparison. *Labour Economics*, 15(6), 1435-1450. <https://doi.org/10.1016/j.labeco.2008.02.001>
- Roberts, M. J., & Skoufias, E. (1997). The Long-Run Demand for Skilled and Unskilled Labor in Colombian Manufacturing Plants. *Review of Economics and Statistics*, 79(2), 330-334.
- Sabia, J. J., Burkhauser, R. V., & Hansen, B. (2012). Are the Effects of Minimum Wage Increases Always Small? New Evidence from a Case Study of New York State. *Ilr Review*, 65(2), 350-376. <https://doi.org/10.1177/001979391206500207>
- Salvatore, D. (1987). *Theory and Problems of International Economics*: McGraw Hill Book Company.