فصلنامه مدلسازی اقتصادی (سال دهم، شماره ۱ «پیاپی ۳۳» بهار ۱۳۹۵، صفحات ۱۳۲-۱۰۷)

مدل دستمزد کارایی پویا با ادوار تجاری واقعی

سیدفخرالدین فخرحسینی*

تاریخ دریافت: ۹٤/۱۲/۲۰ تاریخ پذیرش: ۹۵/۰٤/۰۸

چکیده

برخی محققان «بیکاری غیرارادی» را از طریق نظریه «دستمزد کارا» تبیین می‌کنند. این مقاله پیامدهای ادواری نظریه دستمزد کارایی را در شرایط تغییر تلاش کارگران در چارچوب مدل ادوار تجاری واقعی پویا با استفاده از داده‌های سالیانه ۱۳٤۵-۹۳ ارزیابی می‌کند. معادلات با استفاده از رهیافت اُهلیگ (۱۹۹۹) به صورت یک الگوی فضا- حالت در محیط برنامه‌نویسی «Matlab» برآورد شد. نتایج نشان می‌دهد افزایش تغییرپذیری تلاش کارگران نسبت به فروض دستمزد کارایی موجب می‌شود متغیرهایی مانند تولید، مصرف، عرضه نیروی کار و نرخ اشتغال، واکنش کمتری به تکانه تکنولوژی از خود نشان دهند. در چارچوب این مدل، سطوح بالاتر تلاش کارگران، افزایش نرخ اشتغال را در پی خواهد داشت.

طبقه‌بندی JEL: E24, E31, E32, J23

واژگان کلیدی: مدل DSGE، دستمزد کارائی، ادوار تجاری واقعی، تلاش.

* استادیار گروه حسابداری و مدیریت مالی، واحد ملارد، دانشگاه آزاد اسلامی، ملارد، ایران (نویسنده‌ی مسئول)، پست الکترونیکی: f_fkm21@yahoo.com

۱. مقدمه

علل اصلی تغییر تصمیم‌های فعالان عرصه اقتصاد و نتایج آن، یکی از چالش‌های اصلی در پژوهش‌های اقتصادی است. یکی از انتقادهای مهم بر نظریه (RBC)[1] در مورد کارایی بازار[2]، واکنش کارایی تولید (یعنی رکودها و دوره‌های رشد اقتصادی) به متغیرهای برون‌زاست. کیدلند و پرسکات درباره مدل‌سازی نوسانات اقتصادی پژوهش‌هایی در بازارهای کارا انجام داده‌اند، این پژوهش‌ها نشان داد که در بازارهای کارا: کم‌کاری[3]، مخاطره اخلاقی[4] و غیره وجود ندارد و بیمه بیکاری[5] کامل است؛ به عبارت دیگر، اشتغال به صورت داوطلبانه دیده می‌شود. بسیاری از محققان این فرض را نادرست پنداشته و فرض بازار ناکارا را پذیرفتند.

از سوی دیگر، نظریه «دستمزد کارایی»، ماهیت بیکاری غیرارادی[6] را توضیح می‌دهد. بر این اساس کارایی یک تابع مثبت از دستمزد است. بنابراین وقتی تقاضای نیروی کار کاهش می‌یابد، کارفرمایان دستمزدها را کاهش نمی‌دهند؛ زیرا این عمل باعث کاهش بهره‌وری، افزایش هزینه واحد نیروی کار و کاهش سود خواهد شد. این چسبندگی دستمزد، بیکاری غیرارادی را به وجود می‌آورد. از نظر کینز که دیدگاهی متفاوت برای شرح بیکاری غیرارادی داشت، تقاضای کل ناکافی- حتی اگر دستمزدها انعطاف‌پذیر باشند- موجب بیکاری غیرارادی می‌شود که این امر «اثر مثبت چسبندگی دستمزد بر سطح بیکاری نامیده می‌شود». کاهش بیش از حد دستمزدها، تقاضای کل را کاهش و بیکاری غیرارادی را افزایش می‌دهد. در اوایل دهه ۱۹۸٤، شاپیرو- استیگلیتز دو فرض اساسی برای تجزیه و تحلیل آن‌ها به کار بردند که عبارتند از: الف) برخلاف سایر اشکال سرمایه، افراد می‌توانند سطح تلاش خود را انتخاب کنند؛ ب) هزینه‌بر بودن اندازه‌گیری تلاش کارگران در زمان کار توسط بنگاه‌ها.

شاپیرو و استیگلیتز (۱۹۸٤) در تحقیق خود نشان دادند که بیکاری ابزاری برای تهدید کارگران استخدامی است تا بدین وسیله کارگران تلاش لازم را در کار خود انجام دهند. برای این که تهدید موثر باشد، باید مقوله «تلاش» برای کارگران، جذاب‌تر از بیکاری باشد.

---

[1] Real Business Cycle
[2] Efficiency Market
[3] Shirking
[4] Moral Hazard
[5] Unemployment Compensation
[6] Involuntary Unemployment

اُهلیگ و ژو[1] (۱۹۹۶) یک مدل ادوار تجاری حقیقی با ویژگی‌های دستمزد کارایی توسعه را عرضه کردند که نشان می‌دهد افزایش تنوع در تلاش کارگران – با توجه به ملاحظات دستمزد کارایی– کمک می‌کند تا حرکت‌های زیاد ادواری اشتغال و هم‌چنین حرکت‌های نسبتاً کم ادواری دستمزدهای واقعی را توضیح دهند.

یکی از مسائل مهم در ادبیات تحقیق، مدل‌سازی برای متغیر «تلاش» است. در مدل دستمزد کارایی، متغیر تلاش در زمان مناسب، یعنی در زمان رونق، افزایش می‌یابد. به عنوان مثال، هنگامی که یک شوک مثبت تکنولوژی در یک مدل رشد نئوکلاسیک رخ می‌دهد، تلاش «نقش منفی» بازی می‌کند؛ زیرا، تکنولوژی نقش مثبت و تاثیرگذاری بر مانده «سولو» خواهد داشت. هم‌چنین، نوسانات منفی تلاش باعث می‌شود تاثیر منفی بر تولید ایجاد شود.

بنابراین در این مقاله، تجزیه و تحلیل بیش‌تری درباره نسبت متغیر «تلاش» با تکنولوژی نشان داده می‌شود. فرض این است متغیری که معمولاً «تلاش کارگران» و یا «کیفیت کار کارگران» نامیده می‌شود، باید به دو متغیر کیفیت و تلاش تقسیم شود. این جمله که «تلاش متمایز از کیفیت است»، جمله درستی است؛ هر دوی آن‌ها، به عنوان عامل انسانی، مانده سولو را تحت تاثیر قرار می‌دهند. در نتیجه، تصور می‌شود که با تقسیم متغیر تلاش به دو متغیر می‌توان درک بهتری از نظریه RBC حاصل می‌آید.

این مقاله در پنج بخش تدوین شده است. بعد از مقدمه، به ادبیات موضوع پرداخته می‌شود. در بخش سوم، الگو معرفی شده و در بخش چهارم، معرفی پارامترها، شبیه‌سازی الگو و سپس تجزیه و تحلیل الگو خواهد آمد و در پایان، خلاصه و نتیجه‌گیری بیان می‌شود.

۲. پیشینه تحقیق

نظریه «ادوار تجاری واقعی» بیان می‌کند ادوار تجاری به علت انواع مختلف «شوک‌های برون‌زا»، شوک‌هایی مانند تکنولوژی، آب و هوا، جنگ، و ... ایجاد می‌شود؛ اما باید دانست شوک‌های عرضه و تقاضا همه عوامل این ادوار را دربرنمی‌گیرد. با توجه به نظریه RBC، ادوار تجاری، «واقعی» هستند و توضیح می‌دهند بازارها همواره تصفیه می‌شوند و این بیان‌گر آن

[1] Uhlig and Xu

است که اقتصاد با کاراترین عملکرد خود، عمل خواهد نمود. این نکته تفاوت بین این نظریه با سایر نظریه‌های ادوار تجاری مانند اقتصاد کینزی و پول‌گرایان را بیان می‌کند. این نظریه‌ها رکود را نشانه «شکست بازار» می‌دانند.

هر مدلی که برای توضیح ادوار تجاری پیشنهاد می‌شود باید بتواند واقعیت «تغییر دستمزد بسیار کمتر از اشتغال است [یعنی معمای کلاسیک تغییرپذیری دستمزد- اشتغال]»، را توضیح دهد.

کیدلند و پرسکات (۱۹۹۱) نشان دادند ۷۰ درصد تغییرها در نوسان‌های ادواری به دلیل تغییر در پارامتر تکنولوژی «سولو» بوده است. هم‌چنین آن‌ها نتیجه می‌گیرند تغییر نیروی کار از دو راه ایجاد می‌شوند که عبارتند از: ۱. تغییر ساعات کار هر کارگر؛ ۲. تغییر در تعداد کارگران (نه هر دو با هم). علاوه بر این، مسئله «اشتغال غیرارادی» را نمی‌توان به طور کامل با پارادایم نئوکلاسیک حل کرد. در مدل کلاسیک، عامل اقتصادی یا به صورت «شاغل» و یا «بیکار» در نظر گرفته می‌شود. آن‌ها برای بازار کار زیر دو عنوان قرار می‌گیرند: به افرادی که به دنبال کار هستند، «بدشانس» و افرادی که از اوقات فراغت خود لذت می‌برند، «خوش شانس» نامیده می‌شوند. مانده سولو برای توضیح رابطه مثبت نوسانات و متوسط بهره‌وری نیروی کار به کار می‌رود که از مدل به دست می‌آید. با استفاده از استاندارد مانده سولو، اندازه این شوک‌های برون‌زا را می‌توان بجای داده‌های واقعی، کالیبره نمود.

استدلال شده است که اشتغال باید «غیرارادی» باشد، یعنی کارگران بیکار ترجیح می‌دهند کار را در سطح دستمزد فعلی بپذیرند بجای این که بیکار باقی بمانند. برای درک بهتر «اشتغال غیرارادی»، از نظریه «دستمزد کارایی» استفاده می‌شود.

در مدل شاپیرو و استیگلیتز (۱۹۸٤) کارگران می‌توانند بین تلاش و یا عدم تلاش یکی را انتخاب کنند. نتایج نشان می‌دهد دستمزد بیش‌تر کارگران می‌تواند برای کاهش کم‌کاری کارگران، انگیزه ایجاد کند. در نتیجه، در زمان رکود نیز، بنگاه‌ها دستمزدها را کاهش نخواهند داد؛ زیرا، در زمان کاهش دستمزدها، بیکاری عامل تهدیدکننده برای کارگران به شمار نمی‌آید و ممکن است کارگران به میزان بیش‌تری در اجرای وظایف خود شانه خالی کنند.

آکرلوف و یلن[1](۱۹۹۰) چهار الگوی اساسی برای کارایی دستمزد شناسایی کرده‌اند. پیش‌بینی هر یک از این چهار مدل بر این بنیاد قرار دارد که دستمزدهای بالاتر بهره‌وری را افزایش می‌دهند؛ اما، جزئیات هر یک متفاوت است. آن‌ها نظریه «تلاش برای کسب حقوق عادلانه» را بیان کردند و کارگران بر اساس آن عمل خواهند کرد. در این شرایط اگر آن‌ها احساس کنند دستمزد واقعی‌شان کمتر از کارکرد واقعی آن‌هاست، کم‌کاری می‌کنند، به طوری که با توجه به کشش تلاش برای کسب درآمد و نیز هزینه‌هایی که به دلیل کم‌کاری برای شرکت ایجاد می‌شود، ممکن است تقاضا برای دریافت حقوق عادلانه به مسئله اصلی در انعقاد قرارداد حقوق تبدیل شود. این امر برای تفاوت‌های موجود در حقوق ثابت صنایع، توضیحی عرضه می‌کند. اگر شرکت‌ها به گروه‌هایی از کارگران خود حقوق بیشتری بپردازند - یا به دلیل کمبود تسهیلات یا به دلیل تکیه بر دستمزد کارایی مانند کم‌کاری – آن گاه تقاضا برای اجرای عدالت به تراکم در میزان پرداخت منتهی شده و حقوق گروه‌های دیگر شرکت از حقوق پرداختی در صنایع یا شرکت‌های دیگر بیش‌تر خواهد شد.

دانتین و بونالدیون[2] (۱۹۹۰،۱۹۹۵) در مدل‌های RBC با دستمزد کارایی نتیجه گرفتند که فروض دستمزد کارایی، می‌تواند به بهبود درک بهتر ادوار تجاری بیانجامد. منتقدان می‌گویند، متغیر تلاش در تعادل مقدار ثابتی دارد و شوک‌های تکنولوژی بر نوسانات تاثیر کمتری خواهند داشت.

اُهلیگ و ژو (۱۹۹٦) با مدل‌سازی تلاش به عنوان متغیر دوتایی نشان دادند افزایش تنوع در متغیر تلاش با توجه به فروض دستمزد کارایی، کمک می‌کند تا حرکت‌های ادواری نسبتاً بزرگ اشتغال و نیز حرکات سیکلی نسبتاً کم در دستمزدهای واقعی، بهتر توضیح داده شود.

بردبری و همکاران[3](۲۰۱۵) نشان دادند در تجاری‌سازی، دستمزد کارا افزایش یافته و نقش زیادی در بازار کار ناشناخته در مقایسه با بازار مرسوم، بازی می‌کند.

فخرحسینی و همکاران (۱۳۹۰) در مقاله خود با عنوان «چسبندگی قیمت و دستمزد و سیاست پولی در اقتصاد ایران» به بررسی سیاست‌های پولی و مالی در صورت وجود این دو

[1] Akerlof and Yellen
[2] Danthine and Bonaldson
[3] Stephen Broadberry

چسبندگی پرداخته‌اند. آن‌ها نتیجه گرفتند در صورت بروز شوک تکنولوژی، بنگاه‌ها به دلیل چسبنده بودن دستمزد، تقاضای نیروی کارشان را افزایش می‌دهند و در نتیجه تولید نیز بیش‌تر می‌شود.

۳. مدل تحقیق

در این بخش مدل ادوار تجاری واقعی با ویژگی دستمزد کارایی معرفی می‌شود. زمان به صورت گسسته تعریف می‌شود t=0,1,.. در این مدل فرض می‌شود، کارگران، بنگاه‌های رقابتی، خانوار منتخب و یک دولت در این اقتصاد وجود دارند. در هر دوره از زمان، بنگاه‌ها سود تنزیل شده فعلی خود را از طریق اختلاف تولید محصول که به عنوان درآمد بنگاه‌ها و مقدار پرداختی دستمزد به نیروی کار و سود تقسیم شده به صاحبان سرمایه و مخارج رصد کردن کارگران؛ به عنوان هزینه‌های آنها محسوب می‌شوند، را افزایش می‌دهند. خانوارها نیروی کار را خود عرضه کرده و انتخاب بین مصرف و سرمایه‌گذاری انتخاب می‌کنند، هم‌چنین مطلوبیت تنزیل شده فعلی را افزایش می‌دهند.

۳-۱. مدل اقتصاد بسته اشتغال (بیکاری)

این بخش با مسئله کارگران آغاز می‌شود. بدین صورت که اگر کارگران دارای شغل باشند، در این صورت از بنگاه‌ها دستمزد می‌گیرند و اگر بیکار باشند، از دولت بیمه بیکاری دریافت می‌کنند. فرض می‌شود «تلاش کارگران در مورد کارشان قابل اندازه‌گیری نیست»؛ در نتیجه وضعیت اشتغال و بیکاری بدون توجه به تلاش‌شان، تغییر می‌کند. در اینجا دو متغیر مربوط به وضعیت اشتغال معرفی می‌شود:

x_1: احتمال از دست دادن شغل برای هر کارگر شاغل یا نرخ جداپذیری؛

x_2: احتمال یافتن شغل برای هر کارگر بدون شاغل و تعریف می‌کنیم e نرخ اشتغال، u نرخ بیکاری. حال می‌توان رابطه بین e/u و x_1/x_2 را به صورت زیر نشان داد:

$$e = (1 - x_1)e + x_2 u \quad (۱)$$

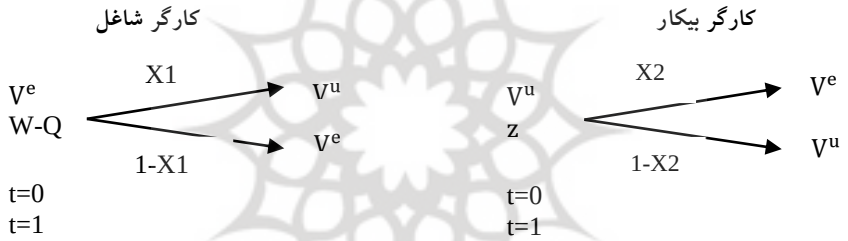
$$u = x_1 e + (1 - x_2)u \quad (۲)$$

$$e + u = 1 \quad (۳)$$

با حل معادلات بالا خواهیم داشت:

$$ex_1 = x_2 u \qquad (٤)$$

فرض کنید V^u مجموع مطلوبیت تنزیل شده کارگران بیکار باشد. یک کارگر بیکار، بیمه بیکاری z در همان دوره را دریافت می‌کند؛ در دوره بعد او می‌تواند مطلوبیت V^e با احتمال x_2 و V^u با احتمال $(1 - x_2)$ را دریافت کند. V^e مقدار مطلوبیت حال انتظاری یک کارگر دارای شغل است. وی دستمزد عدم مطلوبیت کمتر از تلاش $(W - G(q))$ در همان دوره را دریافت می‌کند. در دوره بعد او می‌تواند مطلوبیت V^u با احتمال x_1 و V^e را با احتمال $(1 - x_2)$ دریافت کند. این دو حالت در نمودار (۱) نشان داده شده است.



نمودار۱. مطلوبیت فعلی تنزیل شده (t=0) یک کارگر شاغل (چپ) و یک کارگر بیکار (راست)

اکنون تعریف می‌کنیم:

$$V^u = z + \beta[x_2 V^e + (1 - x_2)V^u] \qquad (٥)$$

$$V^e = (W - G(q)) + \beta[x_1 V^u + (1 - x_1)V^e] \qquad (٦)$$

با استفاده از دو معادله (۵) و (٦) دو متغیر V^u و V^e به دست می‌آید:

$$V^e = \frac{x_1\beta z - (\beta - x_2\beta - 1)(W - G(q))}{(\beta - x_1\beta - 1)(\beta - x_2\beta - 1) - x_1 x_2 \beta^2} \qquad (٧)$$

$$V^u = \frac{x_2\beta(W - G(q)) - z(\beta - x_1\beta - 1)}{(\beta - x_1\beta - 1)(\beta - x_2\beta - 1) - x_1 x_2 \beta^2} \qquad (٨)$$

فرض می‌کنیم کارگران در مدل، "غیرفعال"[1] هستند: آن‌ها نمی‌توانند مقدار دستمزد و بیمه بیکاری را انتخاب کنند. در نتیجه فقط می‌توانند مطلوبیت خود را با استفاده از مقدار حالت باثبات W و z حساب کنند و با استفاده از مقدار حالت باثبات q، مقدار انتظاری $G(q)$ را محاسبه کنند. به عبارت دیگر W، z و $G(q)$ ثابت هستند؛ پس، V^u و V^e ثابت خواهند بود.

فرض کنیم در دوره اول زمانی، هر کارگری یکی از عناوین «از زیرکار در رفتن» و «در نرفتن» را داراست؛ در این صورت یک شغل با مطلوبیت $u(w_t)$ است. با V^u و V^e، می‌توان جمع مطلوبیت تنزیل شده کم‌کاری و کم‌کاری نکردن را به صورت زیر نوشت:

$$U_t^{NS} = u(w_t) - G(q_t) + \beta[x_1 V^u + (1 - x_1)V^e] \quad (۹)$$

$$U_t^{S} = u(w_t) + \beta[(x_1 + m_t)V^u + (1 - x_1 - m_t)V^e] \quad (۱۰)$$

گفتنی است که در اینجا فرض «دوره اول» وجود دارد که یک «استاندارد» نقطه شروع از کل محاسبه است. با استفاده از این 'شرایط شروع'، کل محاسبه حالت بازگشتی دارد. این تجزیه و تحلیل پویا در مورد متغیر تلاش به کار می‌رود.

۳-۲. تابع تولید

در این قسمت تابع تولید کاب- داگلاس بسط داده می‌شود و به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$y_t = A_t k_{t-1}^{\alpha}(q_t n_t e_t)^{1-\alpha} \quad (۱۱)$$

که y_t تولید، A_t تکنولوژی، q_t تلاش یا کیفیت، $n_t e_t$ نیروی کار واقعی، α سهم سرمایه معرفی می‌گردد. n_t نیروی کاری که توسط خانوار عرضه می‌شود؛ اما، همه نیروی کار عرضه شده در بازار کار، شغل پیدا نمی‌کنند. بنگاه‌ها نمی‌توانند n_t را انتخاب کنند،؛ اما آن‌ها با توجه به حداکثرسازی سود خود، نرخ اشتغالe_t را انتخاب خواهند نمود. در نتیجه، کل نیروی کار واقعی $n_t e_t$ و $n_t u_t$ نیروی بیکار نامیده می‌شود. مانده سولو را می‌توان با توجه به معادله (۱۱) این چنین تعریف نمود:

$$s_t = A_t q_t^{1-\alpha} \quad (۱۲)$$

[1] Passive

s_t تابع پارامتر برون‌زا تکنولوژی A_t و پارامتر تلاش q_t است. تابع تکنولوژی به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$logA_t = \rho logA_{t-1} + \varepsilon_t \qquad \varepsilon_t \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2) \qquad (۱۳)$$

۳-۳. بنگاه‌ها

فرض می‌شود تعداد زیادی بنگاه یکسان وجود دارد. بنگاه‌ها محصول y_t را تولید، پرداختی سود سهام به سرمایه‌گذاران d_t، دستمزد به کارگران w_t و مخارج برای رصد کردن کارگران $m_t^2 y_t$، بنابراین در اینجا طفره از کار (یا کم‌کاری) وجود نخواهد داشت؛ بنابراین، قید انگیزه کارگران برای کارکردن وجود دارد. با انتخاب بین هزینه رصد کردن m_t، نرخ اشتغال e_t، و سرمایه k_{t-1}، بنگاه‌ها ارزش حال تنزیل شده سود خود را حداکثر می‌سازند:

$$\max_{n_t, k_{t-1}, m_t} E\{\sum \beta^t [y_t - w_t n_t e_t - d_t k_{t-1} - m_t^2 y_t]\}$$
$$\text{s.t.} \quad U^{NS} \geq U^S$$

با فرض این که قدرت چانه‌زنی در داخل بنگاه‌ها خواهد بود،[1] این نابرابری نهایتاً به برابری تبدیل خواهد شد؛ یعنی $U^{NS} = U^S$. باید افزود که هزینه رصدکردن m_t^2، شانس از دست دادن شغل برای کارگران به این علت که رصد کردن کم‌کاری کارگران m_t است و این بدان معناست که تابع "هزینه رصد کردن" و "اثر رصد کردن" مثبت، پیوسته، مقعر است.

۴-۳. خانوار

عاملان اقتصادی مجموع مطلوبیت‌های تنزیل شده در طول عمر نامحدود خود را حداکثر می‌سازند. هر دوره، عاملان اقتصادی، مطلوبیت خود را از مصرف c_t و عدم‌مطلوبیت عرضه نیروی کار n_t به دست می‌آورند.

$$\max_{c_t, k_t, n_t} E\{\sum \beta^t [logc_t - Bn_t]\}$$
$$\text{s.t. } c_t + k_t + \tau_t(w_t n_t e_t + z_t n_t u_t) = y_t + (1-\delta)k_{t-1}$$

قید بودجه خانوار برای هر دوره تضمین می‌کند که دریافتی عاملان اقتصادی یعنی سمت چپ قید شامل تولید y_t و سرمایه k_{t-1} با نرخ استهلاک $(1-\delta)$ می‌شود که با مخارج در

[1] Resting Within the Firms

سمت راست قید بودجه برابر خواهد بود که شامل مصرف c_t، سرمایه k_t و مالیات بر دستمزد $\tau_t(w_t n_t e_t + z_t n_t u_t)$ می‌شود.

۳-۵. دولت

در این بخش ساده‌سازی زیادی صورت گرفته، در قید بودجه دولت متغیرهایی مانند درآمدهای نفتی و استقراض از بانک مرکزی و ... وجود دارد؛ اما از آنجا که در هدف و تجزیه و تحلیل این متغیرها نقشی ندارند، بنابراین از آوردن آن‌ها در این قید خودداری می‌شود. هم‌چنین فرض می‌شود بیمه بیکاری z، توسط دولت پرداخت می‌شود. ما فرض می‌کنیم که برای تامین مالی بیمه بیکاری، دولت نرخ مالیات تناسبی (که شامل بیمه نیز می‌شود)، τ_t از کارگران دریافت می‌کند؛ بنابراین قید بودجه دولت بعد از فرض ساده‌سازی برای هر دوره را می‌توان این گونه صورت‌بندی کرد:

$$z_t n_t u_t = \tau_t(w_t n_t e_t + z_t n_t u_t)$$

با حذف n_t از دو طرف قید بودجه دولت خواهیم داشت:

$$z_t u_t = \tau_t(w_t e_t + z_t u_t) \qquad (١٤)$$

۳-٦. تلاش

در این قسمت به بررسی «مدل‌های تلاش» می‌پردازیم. در قسمت قبل درباره تلاش q گفته شد و اکنون قصد داریم با استفاده از مطالعه اُهلیگ و ژو(۱۹۹٦) بیش‌تر بررسی شود.
فرض می‌شود تعداد زیادی از خانوار و بنگاه وجود دارد:

الف) انتخاب کم‌کاری

هر کارگر iام برای کارکردن دستمزد w دریافت می‌کند، پس وی متعهد به تابع مثبت تلاش- برای- دستمزد $q_i(w)$ خواهد شد. این تابع $q_i(w)$ غیر منفی و مقعر با $q_i''(w) < 0$ است؛

ب) دور اول ورود

هر بنگاه دارای اختیار تصمیم‌گیری برای ورود به بازار است. اگر بنگاه وارد بازار شود، این بنگاه یک کارگر انتخاب می‌کند. اگر چند بنگاه یک کارگر را انتخاب کنند، یک قرعه‌کشی برای انتخاب بنگاه «خوش شانس» و «بد شانس» برای داشتن آن کارگر خواهیم داشت. دور اول به

پایان می‌رسد زمانی که یا همه کارگران در یک بنگاه مشغول به کار شوند و یا تمام بنگاه‌ها وارد بازار شده و با حداقل یک کارگر به فعالیت بپردازند. همین طور بنگاه‌ها کارگران را رصد می‌کنند. بنگاه‌ها تابع تلاش- برای- دستمزد $Q_i(w)$ برای کارگر i را درنظر می‌گیرند و با احتمال p_m می‌توانند تصمیم به اخراج نیروی کار بگیرند.

ج) دور دوم ورود

در این دور، هر بنگاهی که در دور قبل وارد بازار نشده است، می‌تواند وارد شود. اگر آن‌ها وارد بازار شوند، کارگر بیکار باقی مانده را انتخاب خواهند کرد. آن‌ها نمی‌دانند این کارگر پیش از این اخراج شده است یا خیر؛ بنابراین یک قرعه‌کشی شبیه به دوره اول در این دوره برای انتخاب کارگر ایجاد خواهد شد.

د) روز کار

حال ما زوج‌هایی از بنگاه و کارگر داریم. بنگاه‌ها به کارگران دستمزد w پرداخت کرده و سرمایه k را با نرخ d اجاره می‌کنند تا محصول نهائی $Y_i = f(k_i, q_i(w_i))$ تولید کنند. کارگران، تابع تلاش $q(w)$ را عرضه و دستمزد w دریافت می‌کنند. بعد از پرداخت مالیات (و بیمه) مانده آن‌ها $(1-\tau)w$ خواهد بود.

اُهلیگ و ژو (۱۹۹۶) فرض کردند که p_1 عبارت است از این احتمال که یک کارگر برخی بنگاه‌ها را در دوره اول، و p_2 عبارت است از این احتمال که کارگر برخی بنگاه‌ها را در دوره دوم انتخاب کند. در نتیجه نرخ بیکاری برای یک کارگری که کم‌کاری نمی‌کند $p_{ns} = (1-p_1)(1-p_2)$ است. در تعادل، تابع مطوبیت انتظاری برای یک کارگری که کم‌کاری می‌کند و کارگری که کم‌کاری نمی‌کند، یکسان است؛ یعنی: $V_{ns} = V_s$. در نتیجه معادله زیر به دست خواهد آمد:

$$V((1-\tau)w) - V((1-\tau)z) = \left(\frac{1-p_1}{p_1 p_m}\right)\left(\frac{1-p_{ns}}{p_{ns}}\right) G(q) \qquad (۱۵)$$

که $\kappa = \frac{1-p_1}{p_1 p_m}$ است. در اینجا κ بستگی به p_2 ندارد. فرض می‌شود p_2 تنها موجب نوسان در کل اشتغال خواهد شد؛ پسκ ثابت و مستقل از زمان است. استفاده از تابع مطلوبیت لگاریتمی $V(.)$ را نتیجه می‌دهد:

$$\kappa G(q_t) = \frac{u_t}{e_t}\log\left(\frac{w_t}{z_t}\right) \quad (۱۶)$$

اُهلیگ و ژو(۱۹۹۶) معادله (۱۶) را این گونه تحلیل می‌کنند: تلاش$q_t = q(w_t, u_t, z_t)$ یک تابعی از دستمزد w_t، نرخ بیکاری $u_t = 1 - e_t$ و بیمه بیکاری z_t است. عدم مطلوبیت تلاش $G(q)$ می‌تواند تابعی از دستمزد w_t، نرخ بیکاری $u_t = 1 - e_t$ و بیمه بیکاری (قبل از مالیات) z_t باشد، پس، خواهیم داشت: $G(q_t) = G(w_t, u_t, z_t)$. برای محاسبات عددی، اُهلیگ و ژو (۱۹۹۶) فرم تابعی برای عدم مطلوبیت تلاش پیشین به صورت زیر تعریف کردند:

$$G(q) = \begin{cases} 0 & q = 0 \\ \theta(1 - \nu + \nu q^{\phi}) & q > 0 \end{cases} \quad (۱۷)$$

I; پارامترν حساسیت تلاش تعریف می‌شود. با تغییر مقدار پیوسته $\nu \in (0,1)$، تلاش قابل تغییر از مقدار کم$(\nu$ نزدیک صفر) به مقدار زیاد$(\nu$ نزدیک یک) خواهد بود. θ اگر برابر واحد باشد و در حالت باثبات، می‌توان معادله زیر را به دست آورد:

$$\log\left(\frac{\bar{w}}{\bar{z}}\right)\phi\nu = 1 \quad (۱۸)$$

با ترکیب معادله (۱۶) و (۱۷) معادله زیر به دست می‌آید:

$$\kappa\frac{e_t}{u_t}(1 - \nu) + \frac{1}{\phi} = \log w_t - \log z_t \quad (۱۹)$$

این معادله می‌تواند در محاسبات عددی مورد استفاده قرار گیرد. اگر از تابع تولید $Y_i = f(k_i, q_i(w_i))$ بنگاه، دیفرانسیل‌گیری با توجه به k_t و w_t انجام دهیم، می‌توان مانده سولو را به دست آورد:

$$1 = \frac{q'(w)}{q(w)/w} \quad (۲۰)$$

با این معادله و دیفرانسیل‌گیری از معادله (۱۶) با توجه به w می‌توان نتیجه گرفت که:

$$1 = \kappa\frac{e_t}{u_t}\theta\phi\nu q^{\phi} \quad (۲۱)$$

این معادله رابطه بین تلاش و بیکاری در نظریه «دستمزد کارایی» را نشان می‌دهد؛ بدین معنا هنگامی که اشتغال افزایش پیدا می‌کند، تلاش نیز باید افزایش پیدا کند. نرخ اشتغال به علاوه نرخ بیکاری برابر واحد است:

$$1 = e_t + u_t \quad (۲۲)$$

نیروی کار واقعی کل l_t، برابر نیروی کار کل عرضه شده توسط خانوار n_t و نرخ اشتغال e_t توسط بنگاه‌ها انتخاب می‌شود:

$$l_t = e_t n_t \quad (۲۳)$$

حال در این قسمت به خطی نمودن و حل حالت باثبات معادلات می‌پردازیم که در پیوست مقاله آورده شده است.

٤. مقداردهی و تحلیل الگوی تحقیق

در این قسمت، مدل طراحی شده در قسمت قبل به طور تجربی برآورد و تحلیل می‌گردد. بدین منظور ابتدا مدل پیرامون نقطه باثبات آن لگاریتم- خطی می‌شود. سرانجام، با رهیافت اُهلیگ در محیط Matlab با محاسبه و ترسیم نمودار توابع واکنش آنی[1]، اهداف تحقیق بررسی می‌گردد.

٤-١. کالیبره‌کردن

از آنجا که مدل (DSGE)[2] شامل جملات انتظارات عقلایی از برخی متغیرهاست، حل آن از حل مدل‌های پویا بدون وجود انتظارات عقلایی دشوارتر است. رهیافت اُهلیگ (۱۹۹۹) بر روش ضرایب نامعین[3] مبتنی است. ایده اساسی رهیافت اُهلیگ این است که کلیه متغیرهای سیستم به صورت تابع خطی از بردار متغیرهای درون‌زای از پیش تعیین شده X_{t-1}، بردار متغیرهای برون‌زای Z_t (که قاعده بازگشتی تغییر تعادلی[4] نامیده می‌شود) نوشته می‌شوند. این متغیرها، متغیرهای وضعیت اقتصاد یا متغیرهای از پیش‌تعیین شده نیز نامیده می‌شوند. در رهیافت اُهلیگ، تفکیک متغیرهای از پیش تعیین‌شده نسبت به میزان اهمیت آن متغیرها در رهیافت بلانچارد و کان (۱۹۸۳) ضروری نیست. زیرا زمان‌گذاری متغیرها به گونه‌ای انجام می‌شود که با ساختار اطلاعاتی مدل سازگار باشد؛ متغیرهایی که در دوره t تعیین می‌شوند با

[1] Impulse Response Functions
[2] Dynamic Stochastic General Equilibrium
[3] Undetermined Coefficients
[4] Recursive Equilibrium Law of Motion

زمان t نیز مشخص می‌شوند. به همین ترتیب متغیرهایی که با زمان t-1 مشخص می‌شوند، در زمان t-1 نیز تعیین می‌شوند. این رهیافت زمان‌گذاری متغیرها، مشکلات مربوط به تعیین متغیرهای از پیش تعیین‌شده و از پیش تعیین‌نشده را مرتفع می‌سازد. بدین ترتیب هر متغیر درون‌زایی که با زمان t-1 یا پیشتر مشخص شود، می‌تواند به عنوان یک متغیر وضعیت در نظر گرفته شود. برای حل مدل رهیافت اُهلیگ، مدل پس از لگارتیم- خطی، به شکل زیر نوشته می‌شود:

$$0 = Ax_t + B\mathrm{x}_{t-1} + \mathrm{C}y_t + \mathrm{D}z_t$$

$$0 = \mathrm{E}_t[\mathrm{F}x_{t+1} + \mathrm{G}x_t + \mathrm{H}x_{t-1} + \mathrm{J}y_{t+1} + \mathrm{K}y_t + \mathrm{L}z_{t+1} + \mathrm{M}z_t]$$

$$z_{t+1} = \mathrm{N}z_t + \varepsilon_{t+1}\text{؛ } \mathrm{E}_t[\varepsilon_{t+1}] = 0$$

که معادله اول، کلیه معادلات غیرانتظاری و معادله دوم، کلیه معادلات غیرانتظاری و نیز معادله تکانه‌ها را شامل می‌شود. در اینجا فرض می‌شود، رتبه ماتریس C برابر n (یعنی حداقل به اندازه متغیرهای از پیش تعیین‌نشده باشد؛ یعنی n معادله غیرانتظاری مستقل وجود داشته باشد) و قواعد بازگشتی تغییر تعادلی به صورت زیر باشد:

$$x_t = \mathrm{P}x_{t-1} + \mathrm{Q}z_t$$

$$y_t = \mathrm{R}x_{t-1} + \mathrm{S}z_t$$

که در این رابطه X_t معرف متغیرهای درون‌زای حالت[1] عبارتند از: $\{k\}$ وy_t، معرف متغیرهای دیگر درون‌زا عبارتند از: $\{c, w, d, n, u, y, R, \tau, q, e, \lambda, m, s, l\}$ و z_t معرف تکانه‌ها که شامل $\{a(t)\}$ می‌باشد. ابعاد ماتریس‌ها عبارتند از: A_{15*1} B_{15*1} , C_{15*15} , D_{15*1} , F_{1*1} , G_{1*1} , H_{1*1} , J_{1*15}, K_{1*15}, L_{1*1}, M_{1*1}, N_{1*1}.

در این تحقیق هفت پارامتر $\{\alpha, \delta, \beta, \rho_A, \sigma_A, x_1, \nu\}$ رفتار متغیرهای اطراف حالت باثبات را نشان می‌دهند. در این قسمت مقادیر پارامترهای مدل با توجه به مطالعات انجام شده درباره اقتصاد ایران و مقادیر متعارف در ادبیات، کالیبره می‌شود.

[1] متغیر حالت، متغیری درون‌زایی است که اطلاعات t-1 و یا پیشتر را در مدل نشان می‌دهد.

جدول ۱. پارامترهای مقداردهی شده (کالیبره شده)

پارامتر یا متغیر	تعریف	مقدار	منبع
α	سهم سرمایه در تولید	۰/٤۱۲	شاهمرادی (۱۳۸۷)
δ	نرخ استهلاک سرمایه فیزیکی	۰/۰٤۲	امینی (۱۳۸٤)
β	عامل تنزیل در تابع مطلوبیت	۰/۹۸	فخرحسینی (۱۳۹۰)
ρ_A	ضریب اتورگرسیو در فرایند تکنولوژی	۰/۷۲	فخرحسینی (۱۳۹۰)
σ_A	انحراف استاندارد اختلالات فرایند تکنولوژی	۰/۰٦۲	فخرحسینی (۱۳۹۰)
x_1	نرخ جداپذیری	۰/۰۷٦	یافته تحقیق[1]
$\bar{w}/\bar{z}$	نرخ جایگزینی	۲	اُهلیگ و ژو (۱۹۹٦)
$\bar{u}$	حالت باثبات نرخ بیکاری	۰/۱۲	یافته تحقیق
$\bar{e}$	حالت باثبات نرخ اشتغال	$1-\bar{u}$	یافته تحقیق
ν	حساسیت تلاش	$\nu \in (0,1)$	متفاوت
$\bar{N}$	حالت باثبات سطح اشتغال	۰/۷	یافته‌های تحقیق[2]
$\bar{A}$	حالت باثبات تکنولوژی	۱	نرمال شده
$\bar{q}$	حالت باثبات تلاش	۱	نرمال شده

منبع: یافته‌های تحقیق

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

٤-۲. نتایج شبیه‌سازی

برای تعیین قدرت توضیح‌دهی الگو، روش متداول در مدل‌های RBC استفاده می‌شود. نمونه مورد بررسی حاوی داده‌های سالانه از سال ۱۳٤۵ – ۱۳۹۳ است. تمام داده‌های مربوط به

[1] طبق تعریف نرخ جداپذیری از تقسیم کارگرانی که شغل خود را ترک کرده به کل شاغلان به دست می‌آید. این نرخ برای سال ۱۳۸۵ که از تقسیم ۱۵۸۸۸٦۲ نفر بر کل شاغلان ۲۰۸٤۱٤۲۰ نفر حاصل می‌شود برابر با ۰/۰۷٦ خواهد بود.

[2] برای محاسبه حالت باثبات این متغیر، از ۰/۵ تا ۳ به مدل داده شده که در بهترین حالت ۰/۷ بوده است. گفتنی است که در این مدل‌ها فرض بر این است که بازار تصفیه می‌شود؛ بنابراین عرضه و تقاضای نیروی کار با یکدیگر برابرند.

دنیای واقعی عرضه شده در این مقاله، بر اساس قیمت‌های ثابت سال ۱۳۸۳ بوده است. پس از لگاریتم‌گیری، با به کار گرفتن فیلتر هدریک- پرسکات (با احتساب $\lambda = 100$) روندزدایی شده‌اند.

جدول (۲) انحراف معیار متغیرهای واقعی (تولید، مصرف خصوصی و عرضه نیروی کار) را با مقادیر شبیه‌سازی متناظر آن‌ها براساس چهار مقدار حساسیت تلاش، مقایسه می‌کند. با توجه به این جدول، الگو به خوبی مقادیر فوق را برای انحراف معیار متغیرها، شبیه‌سازی نموده است. با افزایش پارامتر حساسیت تلاش، انحراف معیار متغیرها تولید، مصرف و عرضه نیروی کار کاهش می‌یابد.

جدول ۲. مقایسه انحراف معیار متغیرهای کلان اقتصادی شبیه‌سازی شده و داده‌های واقعی

انحراف معیار متغیرهای واقعی	انحراف معیار				
	داده واقعی	مقدار شبیه‌سازی شده با دستمزدهای کارا			
		$\nu = 0.1$	$\nu = 0.5$	$\nu = 0.75$	$\nu = 1$
σ_y	۰/۰٤۷	۰/۱۷	۰/۱۱	۰/۰۹	۰/۰۹
σ_c	۰/۰٤٦	۰/۰۵	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۲
σ_n	۰/۰۳٦	۰/۱٦	۰/۱۱	۰/۱۰	۰/۱۰

منبع: یافته‌های تحقیق

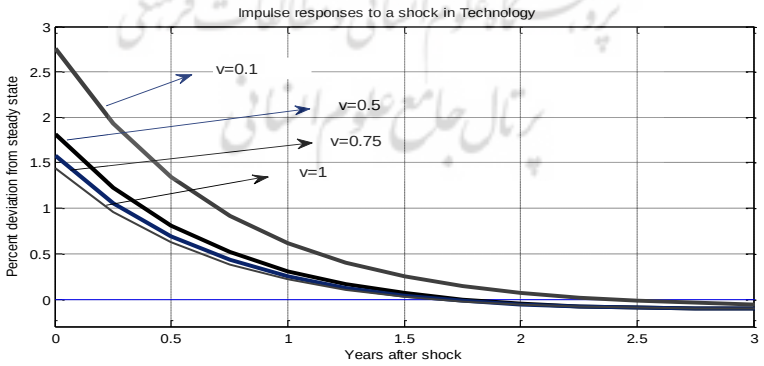
پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی

٤-۳. تحلیل الگو

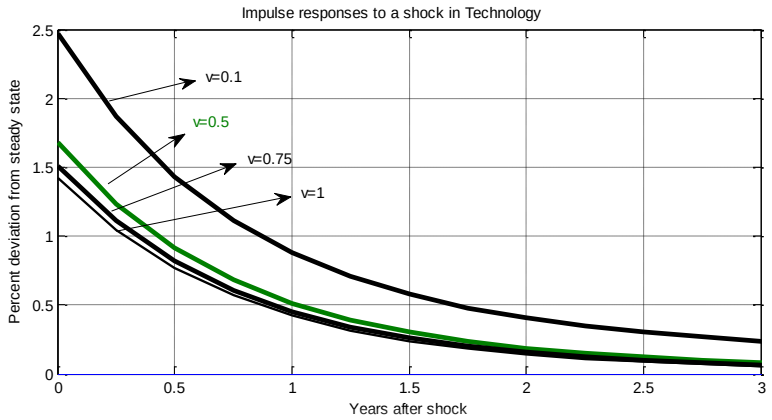
بعد از لگاریتم- خطی‌سازی معادلات الگو که در پیوست به آن اشاره شده است، در این قسمت واکنش آنی با استفاده از رهیافت اُهلیگ (۱۹۹۹) برای الگوی تحقیق را نشان می‌دهیم. به عبارت دقیق‌تر، نتایج سیکلی نظریه دستمزد کارایی، هنگامی که تلاش به عنوان متغیر، قابل تغییر است، مورد تحلیل و بررسی قرار می‌گیرد. نمودارهای زیر واکنش متغیرهای الگو به انحراف یک درصد را به عنوان شوک تکنولوژی - هنگامی که مقدار ν تغییر می‌کند- را نشان می‌دهد.

نمودارها واکنش همه متغیرها یعنی (تولید، مصرف، نیروی واقعی کار و نرخ اشتغال) را به شوک تکنولوژی و انتشار آنها بر یک افق زمانی شش سال را نشان می‌دهد. این مدل به ما کمک می‌کند تا نظریه RBC با فروض دستمزد کارایی بهتر درک شود. لازم به توضیح است که افزایش پارامتر حساسیت تلاش، به مفهوم این است که کارگران به دستمزد کارایی، حساسیت بیشتری نشان می‌دهند. هنگامی که فروض دستمزد کارائی در الگو را نداشته باشیم؛ به مفهوم کاهش پارامتر حساسیت کارگران است. با فرض دستمزد کارائی در زمان‌های خوب(رونق)، تلاش کارگران به دلیل عدم تهدید کارگران به بیکار شدن، کاهش خواهد یافت و به همین علت تولید کاهش می‌یابد. در زمان بد (رکود) با فروض دستمزد کارایی، بیکاری تهدیدی برای کارگران خواهد بود تا از کم کاری خود بکاهند. اگر زمان خوب باشد، تلاش کاهش می‌یابد؛ یعنی افزایش تکنولوژی موجب کاهش تلاش می‌شود.

نمودار (۲) واکنش متغیر تولید به شوک تکنولوژی در چهار حالت از پارامتر حساسیت تلاش یعنی $\nu = 0.1, 0.5, 0.75, 1$ را نشان می‌دهد. همان طور که از نمودار (۲) تابع تولید می‌توان مشاهده نمود، یک درصد افزایش تکنولوژی، یعنی یک درصد انحراف مثبت از حالت باثبات، به طور مستقیم باعث افزایش تولید می‌شود، یعنی برای مصرف و سرمایه‌گذاری بیشتر، کالاهای زیادی دردسترس خواهند بود؛ لذا این دو متغیر نیز افزایش خواهند یافت. این افزایش به این معناست که زمان خوب فرا رسیده است.



نمودار ۲. واکنش تولید به شوک تکنولوژی در چهار حالت پارامتر حساسیت تلاش

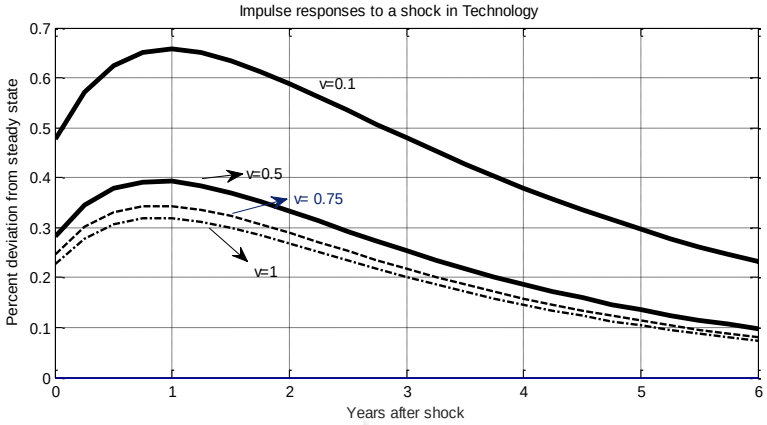


نمودار ۳. واکنش نیروی کار واقعی به شوک تکنولوژی در چهار حالت پارامتر حساسیت تلاش

در حقیقت برای حالت $\nu = 0.1$، یک شوک تکنولوژی موجب خواهد شد افزایش تولید به بیش از ۲/۵ درصد برسد و از سال دوم این اثر نزدیک به صفر خواهد رسید. اما با افزایش پارامتر حساسیت تلاش (ν) واکنش تولید به شوک تکنولوژی کمتر از حالت قبل خواهد شد. دلیل این اتفاق آن است که با فرض دستمزد کارایی، اگر زمان خوب فرا برسد یا حساسیت کارگران افزایش یابد، در این صورت، تهدید بیکاری برای کارگران کاهش یافته و در نتیجه تلاش کارگران کاهش می‌یابد؛ بنابراین تولید کمتر خواهد شد.[۱]

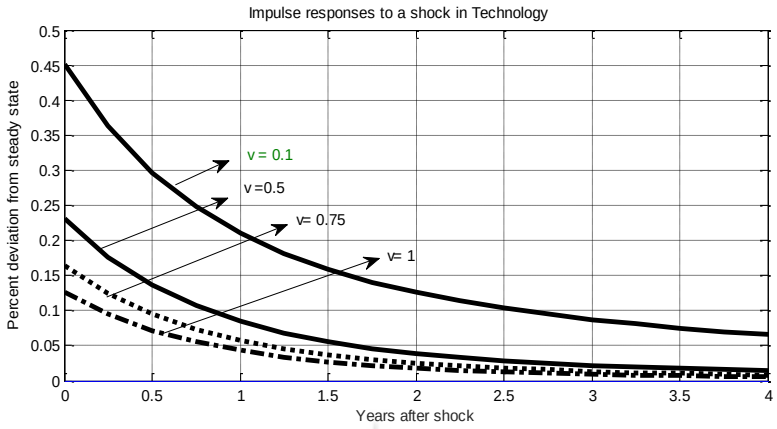
همین طور در نمودار (۳) همانند مطالعه اُهلیگ و ژو(۱۹۹٦) مشاهده می‌شود که برای حالت $\nu = 0.5$، عرضه نیروی کار به یک تکانه تکنولوژی در ابتدای دوره، واکنش مثبت کمتر از ۲ درصد انحراف مثبت از حالت باثبات و تا دوره سوم همواره این اثر وجود خواهد داشت. با افزایش پارامتر حسیاست تلاش نیروی کار، این متغیر پاسخ کمتری (اما مثبت) نسبت به این شوک از خود نشان خواهد داد؛ با شوک تکنولوژی و بروز زمان‌های خوب، کارگران در این زمان احساس تهدید کمتری می‌کنند؛ بنابراین تلاش خود را کاهش و در نتیجه تولید، کاهش خواهد یافت.

[۱] به مطالعه اُهلیگ و ژو (۱۹۹٦) نگاه کنید.



نمودار ٤. واکنش مصرف به شوک تکنولوژی در چهار حالت پارامتر حساسیت تلاش

درباره متغیر «مصرف» باید گفت بیش از ۰/٦ درصد افزایش انحراف از حالت باثبات در مصرف ایجاد می‌شود که این انحراف، قبل از دوره اول سیر افزایشی دارد و سپس شروع به کاهش می‌کند تا به نقطه صفر نزدیک شود. در واقع تغییرات مصرف بستگی به ترجیحات کرگران دارد که بیشتر در کشش جانشینی بین زمان مصرف نمایان خواهد شد. متغیر مصرف نیز مانند دو متغیر قبل، با افزایش پارامتر حساسیت، افزایش کمتری از خود نشان خواهد داد. به عبارت دیگر، با افزایش حساسیت تلاش نیروی کار، تلاش کارگران کاهش و همین طور تولید کمتر خواهد شد؛ بنابراین مصرف نیز کمتر می‌شود (مانند مطالعات دانتین و بونالدیون (۱۹۹۰؛۱۹۹۵). در حالت آخر یعنی نمودار (۵) نشان داده شده است که واکنش نرخ اشتغال به یک درصد افزایش در تکنولوژی، یعنی یک درصد انحراف مثبت از حالت باثبات، حدود ۰/٤٥ درصد افزایش انحراف از حالت باثبات در نرخ اشتغال را در پی دارد. در زمانی که پارامتر حساسیت تلاش افزایش می‌یابد، واکنش این متغیر به دلیل کاهش تولید و مصرف، کاهش خواهد یافت.



نمودار ۵. واکنش نرخ اشتغال به شوک تکنولوژی در چهار حالت پارامتر حساسیت تلاش

۵. خلاصه و نتیجه‌گیری

درک و تشخیص علت نوسانات در اقتصاد، یکی از اهداف اصلی اقتصاد کلان می‌باشد. نظریه پیشرو در زمینه منابع و ماهیت نوسانات اقتصادی، نظریه ادوار تجاری واقعی است. انتقادهای وارد بر مدل پایه‌ی ادوار تجاری واقعی در مورد «اشتغال ارادی» و نظریه دستمزد کارایی در مورد «اشتغال غیرارادی» شناخته شده هستند. بسیاری از محققان در تلاشند دریابند که آیا دستمزد کارایی می‌تواند فهم ادوار تجاری را آسان‌تر کند. اُهلیگ و ژو (۱۹۹۶) در مقاله ارزنده خود مدل و برآورد پیامدهای ادواری نظریه دستمزد کارایی را هنگامی که متغیر تلاش قابل تغییر باشد، ارائه دادند. آن‌ها نتیجه گرفتند افزایش تغییرپذیری تلاش مربوط به مفروضات دستمزد کارایی، موجب خواهد شد اشتغال افزایش یابد و دستمزد کاهش یابد و پارامتر تکنولوژی افزایش زیاد غیرقابل قبولی را بخود بگیرد که این امر، هفت برابر بیشتر از آن در مدل پایه‌ای هانسن می‌باشد.

در این مقاله به گسترش مدل مطالعه اُهلیگ و ژو (۱۹۹۶) در خصوص اقتصاد ایران با متغیر تلاش قابل تغییر پرداخته شده است. نتایج نشان می‌دهد در نظریه دستمزد کارایی، متغیر تلاش با تکنولوژی، همبستگی منفی دارد. با افزایش پارامتر حساسیت تلاش واکنش متغیرهای تولید، عرضه نیروی کار، مصرف و نرخ اشتغال به شوک تکنولوژی کمتر از حالت قبل خواهد

شد. با فرض دستمزد کارایی، هنگامی که زمان خوب فرا برسد یا حساسیت کارگران افزایش یابد، تهدید بیکاری برای کارگران کاهش یافته و در نتیجه تلاش کارگران کاهش می‌یابد؛ بنابراین تولید کمتر خواهد شد. در زمان بد با فروض دستمزد کارایی، بیکاری تهدیدی برای کارگران خواهد بود تا از کم کاری خود بکاهند. اگر زمان خوب باشد، تلاش کاهش می‌یابد؛ یعنی افزایش تکنولوژی موجب کاهش متغیر تلاش می‌شود. برای ثابت نگهداشتن مانده سولو، شوک تکنولوژی، نوسانات بیشتری ایجاد می‌کند. نظریه دستمزد کارایی می‌تواند نظریه ادوار تجاری واقعی را توضیح دهد. تلاش به دو قسمت تقسیم می‌شود: «تلاش کارگران» و «کیفیت کارگران». تلاش کارگران همبستگی منفی با تکنولوژی دارد؛ در حالی که کیفیت کارگران با تکنولوژی همبستگی مثبت دارد.

پیشنهاد می‌شود در زمان‌های رونق اقتصادی، سیاست‌گذاران تدابیری مانند کاهش حقوق و دستمزد یا کاهش مزایای مربوط به کار اتخاذ کنند تا انگیزه و تلاش کارگران نسبت به افزایش کار و تولید بیش‌تر شود.

منابع

- امینی، علیرضا، نشاط حاجی، محمد (۱۳۸٤). برآورد سری زمانی موجودی سرمایه در اقتصاد ایران طی دوره ۱۳۳۸-۱۳۸۱. *مجله برنامه و بودجه*، (۹۰): ۵۳-۸٦.
- شاهمرادی، اصغر(۱۳۸۷). بررسی اثرات تغییر قیمت‌های انرژی بر روی سطح قیمت، تولید و رفاه در اقتصاد ایران. طرح پژوهشی مربوط به وزارت اقتصاد و دارایی.
- طائی، حسن (۱۳۸۵). تابع عرضه نیروی کار: تحلیلی بر پایه داده‌های خرد. *پژوهش‌های اقتصادی ایران*، (۲۹): ۹۳-۱۱۲.
- فخرحسینی، سید فخرالدین، شاهمرادی، اصغر، احسانی، محمد علی (۱۳۹۱). چسبندگی قیمت و دستمزد و سیاست پولی در اقتصاد ایران. *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی*، ۱۲ (۱): ۱-۳۰.
- Broadberry. S., Ghosal, S., Proto, E., (2015). Anonymity, efficiency wages and technological progress. IZA Discussion Paper No. 8791
- Danthine, J. and John B. D. (1990). Efficiency wages and the business cycle puzzle, *European Economic Review* 34: 1275-1301.

- Hansen, Gary D. 1985. Indivisible labor and the business cycle. *Journal of Monetary Economics*, 16: 309-327.
- Shapiro, C., and Stiglitz, J. E. (1984). Equilibrium unemployment as a worker discipline device. *American Economic Review,* 74: 433-444.
- Solow, R. M. (1956). A Contribution to the theory of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, 70: 65-94.
- Solow, Robert M. (1979). Another possible Source of wage stickiness. *Journal of Macroeconomics*, 1*:* 79-82.
- Uhlig H. and Xu (1996). Effort and the cycle: Cyclical implications of efficiency wages. CentER Discussion Paper: 1996-49.
- Uhlig, H.(1999). A toolkit for analyzing nonlinear dynamic stochastic models easily. Oxford University Press.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

پیوست ۱

در این قسمت معرفی الگو تحقیق را در این قسمت با حداکثرسازی توابع مطلوبیت و سود بنگاه نشان خواهیم داد. سپس حالت باثبات و لگاریتم –خطی شده معادلات را نشان خواهیم داد.

- **خانوار**

برای تابع مطلوبیت خانوار و قید بودجه آن، تابع لاگرانژ را نوشته و این تابع را حداکثر می‌سازیم:

$$L = \max_{c_t,k_t,n_t} E\sum \beta^t\{[logc_t - Bn_t] - \lambda_t\ [c_t + k_t + \tau_t(w_t n_t e_t + z_t n_t u_t) - y_t - (1-\delta)k_{t-1}]\}$$

شروط مرتبه اول برای متغیرها محاسبه می‌شود:

$$c_t:\ \ \frac{1}{c_t} - \lambda_t = 0 \qquad (۲۴)$$

$$n_t:\ \ B + \lambda_t\tau_t(w_t e_t + z_t u_t) = \lambda_t(1-\delta)\frac{y_t}{n_t} \qquad (۲۵)$$

$$k_t:\ \ \lambda_t = \beta E_t[\lambda_{t+1}R_{t+1}]^2 \qquad (۲۶)$$

$$\lambda_t:\ \ \ c_t + k_t + \tau_t(w_t n_t e_t + z_t n_t u_t) = y_t + (1-\delta)k_{t-1} \qquad (۲۷)$$

- **بنگاه**

تابع لاگرانژ برای تابع سود و قید بوجه بنگاه به صورت زیر خواهد بود:

$$L = \max_{n_t,k_{t-1},m_t} E\sum \beta^t[y_t - w_t n_t e_t - d_t k_{t-1} - m_t^2 y_t - \psi_t(U^{NS} - U^S)]$$

$$= \max_{n_t,k_{t-1},m_t} E\sum \beta^t[a_t k_{t-1}^{\alpha}(q_t n_t e_t)^{1-\alpha} - w_t n_t e_t - d_t k_{t-1} - m_t^2 y_t - \psi_t\{\beta m_t(V^e - V^u) - G(q_t)\}]$$

شروط مرتبه اول برای متغیرها محاسبه می‌شود:

$$e_t:\ \ (1-\delta)\frac{y_t}{n_t} - w_t n_t - \psi_t\frac{1}{\kappa\phi e_t^2} = 0 \qquad (۲۸)$$

$$k_{t-1}:\ \ d_t = \alpha\frac{y_t}{k_{t-1}} \qquad (۲۹)$$

$$m_t:\ 2m_t\, y_t + \psi_t\beta(V^e - V^u) = 0 \qquad (۳۰)$$

$$\psi_t:\ \ \ \beta m_t(V^e - V^u) = G(q_t) \qquad (۳۱)$$

- **بازار**

$$y_t = a_t k_{t-1}^{\alpha} (q_t n_t e_t)^{1-\alpha} \quad (۳۲)$$

$$R_t = \alpha \frac{y_t}{k_{t-1}} + 1 - \delta \quad (۳۳)$$

- **دولت**

$$\tau_t (w_t e_t + z_t u_t) = z_t u_t \quad (۳٤)$$

- **تلاش**

$$\kappa \frac{e_t}{u_t}(1-\nu) + \frac{1}{\phi} = log\, w_t - log z_t \quad (۳۵)$$

$$1 = \kappa \frac{e_t}{u_t} \theta \phi \nu Q^{\phi} \quad (۳٦)$$

- **تکنولوژی**

$$log A_t = \rho log A_{t-1} + \varepsilon_t \quad (۳۷)$$

- **مانده سولو**

$$s_t = A_t {q_t}^{1-\alpha} \quad (۳۸)$$

- **و سایر:**

$$1 = e_t + u_t \quad (۳۹)$$

$$l_t = e_t n_t \quad (٤۰)$$

برای بیمه بیکاری، بر طبق مقاله اُهلیگ و ژو(۱۹۹٦) ثابت فرض می‌شود یعنی $z_t = z$ در نتیجه، ۱۷ معادله و ۱۷ متغیر شامل $c_t, k_t, \tau_t, w_t, n_t, y_t, \lambda_t, R_t, d_t, u_t, A_t, q_t, \psi_t, m_t, s_t, e_t, l_t$ کل مدل را تشکیل می‌دهد.

حالت باثبات:

$$\frac{1}{\bar{c}} - \bar{\lambda} = 0 \quad (۲٤.۱)$$

$$B + \bar{\lambda}\bar{\tau}(\overline{we} + \overline{zu}) = \bar{\lambda}(1-\alpha)\frac{\bar{y}}{\bar{n}} \quad (۲۵.۱)$$

$$1 = \beta \bar{R} \quad (۲٦.۱)$$

$$\bar{c} + \bar{k} + \bar{\tau}(\overline{wne} + \overline{znu}) = \bar{y} + (1-\delta)\bar{k} \quad (۲۷.۱)$$

$$(1-\delta)\frac{\bar{y}}{\bar{n}} - \bar{w}\bar{n} - \bar{\psi}\frac{1}{\kappa\phi\bar{e}^2} = 0 \quad (۲۸.۱)$$

$$\bar{d} = \alpha\frac{\bar{y}}{\bar{k}} \quad (۲۹.۱)$$

$$2\bar{m}\,\bar{y} + \bar{\psi}\beta(V^e - V^u) = 0 \quad (۳۰.۱)$$

$$\beta\bar{m}(V^e - V^u) = 1 - \nu + \nu\bar{q}^{\phi} \quad (۳۱.۱)$$

$$\bar{y} = \bar{A}\bar{k}^{\alpha}(\overline{qne})^{1-\alpha} \quad (۳۲.۱)$$

$$\bar{R} = \alpha\frac{\bar{y}}{\bar{k}} + 1 - \delta \quad (۳۳.۱)$$

$$\bar{\tau}(\overline{we} + \overline{zu}) = \overline{zu} \quad (۳۴.۱)$$

$$\kappa\frac{\bar{e}}{\bar{u}}(1-\nu) + \frac{1}{\phi} = log\bar{w} - log\bar{z} \quad (۳۵.۱)$$

$$1 = \kappa\frac{\bar{e}}{\bar{u}}\theta\phi\nu\bar{q}^{\phi} \quad (۳۶.۱)$$

$$\bar{A} = 1 \quad (۳۷.۱)$$

$$\bar{s} = \bar{A}\bar{q}^{1-\alpha} \quad (۳۸.۱)$$

$$1 = \bar{e} + \bar{u} \quad (۳۹.۱)$$

$$\bar{l} = \overline{en} \quad (۴۰.۱)$$

لگاریتم خطی معادلات تحقیق:

$$\hat{c}_t + \hat{\lambda}_t = 0 \quad (۴۱)$$

$$\bar{\lambda}\bar{\tau}\bar{w}\bar{e}(\hat{\tau}_t + \hat{\lambda}_t + \hat{w}_t + \hat{e}_t) + \bar{\lambda}\bar{\tau}\bar{z}\bar{u}(\hat{\tau}_t + \hat{\lambda}_t + \hat{u}_t) - \bar{\lambda}(1-\alpha)\frac{\bar{y}}{\bar{n}}(\hat{y}_t + \hat{\lambda}_t - \hat{n}_t) = 0 \quad (۴۲)$$

$$\bar{c}\hat{c}_t + \bar{k}\hat{k}_t + \bar{n}\bar{\tau}\bar{w}\bar{e}(\hat{\tau}_t + \hat{n}_t + \hat{w}_t + \hat{e}_t) + \bar{n}\bar{\tau}\bar{z}\bar{u}(\hat{\tau}_t + \hat{n}_t + \hat{u}_t) - \bar{y}\hat{y}_t - (1-\delta)\bar{k}\,\hat{k}_{t-1} = 0 \quad (۴۳)$$

$$\hat{d}_t + \hat{k}_{t-1} - \hat{y}_t = 0 \quad (۴۴)$$

$$(1-\alpha)\overline{ye}(\hat{y}_t + \hat{e}_t) - \bar{w}\bar{n}\bar{e}^2(\hat{n}_t + \hat{w}_t + 2\hat{e}_t) - \bar{\psi}\frac{1}{\kappa\phi}\hat{\psi}_t = 0 \quad (۴۵)$$

$$\bar{R}\hat{R}_t - \alpha\frac{\bar{y}}{\bar{k}}(\hat{y}_t - \hat{k}_{t-1}) = 0 \quad (۴۶)$$

$$\bar{\tau}\bar{w}\bar{e}(\hat{\tau}_t + \hat{w}_t + \hat{e}_t) + \bar{\tau}\bar{z}\bar{u}(\hat{\tau}_t + \hat{u}_t) - \bar{z}\bar{u}\hat{u}_t = 0 \quad (۴۷)$$

$$\hat{y}_t - \hat{a}_t - (1-\alpha)\hat{q}_t - \alpha\hat{k}_{t-1} - (1-\alpha)\hat{n}_t - (1-\alpha)\hat{e}_t = 0 \quad (۴۸)$$

$$\hat{y}_t + \hat{m}_t - \hat{\psi}_t = 0 \quad (۴۹)$$

$$\phi\nu\hat{q}_t - \hat{m}_t = 0 \quad (۵۰)$$

$$\hat{s}_t - \hat{a}_t - (1-\alpha)\hat{q}_t = 0 \quad (۵۱)$$

$$\hat{e}_t - \hat{u}_t - \frac{\hat{w}_t}{log(\bar{w}/\bar{z})} = 0 \quad (۵۲)$$

$$\bar{u}\hat{u}_t + \bar{e}\hat{e}_t = 0 \quad (۵۳)$$

$$\hat{e}_t + \phi\hat{q}_t - \hat{u}_t = 0 \quad (۵۴)$$

$$\hat{n}_t + \hat{e}_t - \hat{l}_t = 0 \quad (۵۵)$$

$$E_t\left[\hat{\lambda}_{t+1} + \hat{R}_{t+1}\right] - \hat{\lambda}_t = 0 \quad (۵۶)$$

$$\hat{a}_{t+1} - \rho\hat{a}_t = 0 \quad (۵۷)$$

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی