

مدلسازی هزینه فرصت نیروی انسانی مشمول خدمت وظیفه عمومی در ایران

سیده رقیه ادهمی^۱

علی رضائی منش^۲

عطالله رفیعی آتانی^۳

احمد ماکوئی^۴

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۷/۰۹

تاریخ ارسال: ۱۳۹۹/۰۲/۲۷

چکیده

هر ساله جمعیت عظیمی از جوانان کشورمان ایران راهی خدمت وظیفه عمومی می شوند. این جمعیت عمدتاً در سنین ۱۸ تا ۲۸ سالگی قرار دارند و دارای تحصیلات عالی هستند. بدیهی است که خروج چنین جمعیتی از نیروی کار از صحنه تولید برای سربازی هزینه فرصت بالایی برای اقتصاد ما دارد. با این وجود به دلایل مختلف تحقیقات زیادی که ارزیابی کمی از این هزینه برای ما فراهم شود وجود ندارند. این تحقیق بر آن شده است تا با استفاده از روش تحقیق در عملیات و به طور دقیق تر از طریق ماتریس دوگان در برنامه ریزی خطی الگویی فراهم کند تا بتوان تصویری از هزینه فرصت نیروی انسانی مشمول خدمت وظیفه عمومی در ایران پیدا کرد. کلیه داده های تحقیق بر مبنای آمارهای سال ۱۳۹۴ بدست آمده اند. جامعه آماری تحقیق ۴۰۰ هزار سرباز وظیفه است. تمرکز این تحقیق جهت استخراج مدل بر تفکیک درجات تحصیلی و زیربخش های صنعتی با طبقه بندی ISIC است. در ادامه نیز با توجه به آمارهای معدود موجود به حل مدل پرداخته شد. بر اساس یافته های تحقیق هزینه فرصت بدست آمده برای خدمت وظیفه عمومی آقایان معادل ۴۶/۷۰ درصد ارزش افزوده صنعت در ۱۳۹۴ است. این عدد معادل هزینه اقتصادی ای است که کشورمان در صورت به سربازی فرستاده شدن جمعیت مشمول متحمل می شود، و یا به عبارتی، برابر این مقدار از فرصت از دست می رود. همچنین در طی چند سناریو به حالت های ممکن دیگر هزینه فرصت سربازی پرداخته شد.

واژگان کلیدی: نیروی انسانی مشمول خدمت وظیفه عمومی، تحقیق در عملیات، هزینه فرصت، ماتریس دوگان، برنامه ریزی خطی، سربازی.

^۱ استادیار گروه علوم ریاضی، دانشکده علوم ریاضی و رایانه، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران. (r_adhamy@yahoo.com)

^۲ کارشناسی ارشد اقتصاد، دانشکده مدیریت، اقتصاد و مهندسی پیشرفت، دانشگاه علم و صنعت، تهران، ایران. نویسنده مسئول.

(r.m1_lali@yahoo.com)

^۳ استادیار گروه اقتصاد، دانشکده مدیریت، اقتصاد و مهندسی پیشرفت، دانشگاه علم و صنعت، تهران، ایران. (rafiei.at@gmail.com)

^۴ استاد گروه مهندسی صنایع، دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه علم و صنعت، تهران، ایران. (amakui@iust.ac.ir)

۱. مقدمه

آیا سربازی اجباری و تامین سرباز اجباری در جهان مرسوم است؟ آیا درمورد هزینه عدم فعالیت برای فردی که به خدمت سربازی می رود برای اقتصاد یک کشور، چیزی می دانیم؟ این امر فقط در چند کشور جهان امروز معنا پیدا می کند. سربازی اجباری دیگر یک قاعده نیست و کشورها تمایل دارند نیروی انسانی کمتری را با بهره وری بیشتر به کار گیرند تا بتوانند با در نظر گرفتن هزینه های هر شخص با آینده و اقتصاد خود نیروی انسانی کمتری را به حداقل برسانند. در اردیبهشت ۱۳۹۷، نخستین کنفرانس ملی آموزش مهارت‌های کارکنان وظیفه برگزار شد. برای این همایش ۱۴۴ مقاله ارسال شده است (دیمی و همکاران، ۱۳۹۷) که اکثریت قاطع نویسندگان این حوزه به مشکلات نظام خدمات وظیفه عمومی کشور پرداخته و آن را بی اثر دانستند. با این حال، شکاف زیاد در این حوزه ادبیاتی به شدت احساس می شود. گمانه زنی های اندکی در مورد جنبه های اقتصادی خدمات وظیفه عمومی در ایران وجود دارد. با این وجود، با وجود این کمبود اطلاعات و آمار، تحقیقات نیز محدود است و در یکی از مهمترین مناطق استراتژیک کشورمان پیشرفت هایی در حال انجام است. مشکل دیگری که در اقتصاد امروز ایران مشهود است پدیده تورم-رکود است. طول مدت این چرخه امروز بیش از هر چیز دیگری در جهان رشد کرده است و نشانگر این است که مشکلات خارج از اقتصاد برای کشور ما وجود دارد. یکی از مشکلات تحریم های شدید بین المللی است. اگرچه جمهوری اسلامی از ابتدای انقلاب اسلامی با انواع تحریم ها روبرو بوده است، اما تحریم های فعلی موفق شده اند اقتصاد ما را به یک اقتصاد بسته تبدیل کنند. در چنین شرایطی می بینیم که با وجود فراوانی نسبی پرسنل نظامی و با نگرانی های امنیتی در مورد کاهش گروه های تروریستی به دلیل ناپدید شدن آن ها، نظام وظیفه عمومی کشور بر خلاف تصور همگان، به جای کاهش سربازگیری یا کوتاه شدن دوره فراخوانی آن، گویی معکوس عمل کرده است و طول خدمت وظیفه هر سرباز افزایش یافته است. چنین رویکردی حتی اگر مزایای امنیتی خوبی برای دفاع از کشور عزیزمان فراهم کند، به نظر می رسد هزینه قابل توجهی برای امنیت اقتصادی کشور داشته باشد. در این مطالعه سعی شده است هزینه‌فرصت نیروی مشمول خدمت وظیفه عمومی در ایران کشف شود. ادبیات و روشهای زیادی برای محاسبه عددی هزینه‌فرصت وجود ندارد. با این حال، ما برای این محاسبه به یک مدل نیاز داریم. برای این منظور، ما از معدود آمار نقطه ای موجود و آمار بخش صنعت، یک مدل برنامه ریزی خطی ایجاد کردیم. این مدل به ما کمک می کند تا مدلی را برای هزینه‌فرصت ارائه نیروی مشمول خدمت وظیفه در ایران پیدا کنیم. در مقاله حاضر، در بخش دوم مروری بر ادبیات مربوط به حوزه تحقیق خواهیم داشت. در بخش سوم الگوی هزینه‌فرصت خود را برای نیروهای مشمول ترسیم می کنیم. در بخش چهارم به صورت عددی از الگو خروجی می گیریم و منطق آن را با روش تحلیل حساسیت می‌سنجیم. در پایان نیز در بخش پنجم به جمع بندی و پیشنهادات و الزامات اجرای طرح می‌پردازیم.

۲. مبانی نظری پژوهش

در خصوص عنوان تحقیق پیشینه مستقیمی وجود ندارد، بنابراین در این قسمت به ادبیات حول جزئیات موضوع اشاره خواهیم داشت:

مدل در واقع نمایشی است (به طور کلی در ارائه های ریاضیاتی) به منظور نمایان ساختن ساختار یا ظاهر یک سیستم محاسباتی. (دای و دانگارا، ۲۰۱۰)

در تعریف دیگر، مدل یک فرایند سیستماتیک است که در آن از روشهای علمی برای شناسایی و تشخیص مؤلفه های مهم در یک زمینه و پیوندها یا روابط بین آنها استفاده می شود. (لیو، ۲۰۰۹)

به عبارت دیگر، یک مدل به عنوان استفاده از ابزارهای ریاضی برای کشف مقادیر بعدی داده های منتخب بر اساس فرضیات تعریف شده است. (نگرون، ۲۰۱۵)

مدل سازی فرایند ساخت تصویرگری از یک سیستم یا پدیده توسط فرضیاتی است که سیستم یا پدیده را توصیف می کند. (ایندیرا گاندی، ۲۰۱۵)

در مدل سازی یک پروسه آرمانی سازی^۱ وجود دارد. عبارت آرمانی سازی در خود در برگیرنده مفاهیمی همانند خلاصه کردن^۲، ساده سازی^۳ و منزوی کردن^۴ می باشد. که هر سه مورد بیان شده به آرمان^۵ بر می گردند. و علت آن متمرکز بر رفتار اقتصادی فرد و بازار است. خلاصه سازی به حدی که ما یک مفهوم یا ایده داشته باشیم، ساده سازی در حدی که سیستم یا نمونه خالی از اثرات بی ربط یا ناچیز باشد. و منزوی سازی عناصری که فکر می کنیم پر اهمیتند با قول معروف "با در نظر گرفتن شرایط دیگر" اتفاق می افتند. این فرایندهای مدل سازی ممکن است در تئوری اقتصاد همه به طور خودکار و هم زمان ایجاد شوند. در این روش ممکن است مدل هایی ساخته شوند که ایده آل یک تئوری بزرگتر را نشان دهند، ویژگی های زندگی اقتصادی را خلاصه کنند و یک دنیای پیچیده تر را فراهم کنند. این ویژگی ها قبلاً در قرن ۱۸ میلادی شناخته شده بودند. البته در مورد این ویژگی ها، مخالفت هایی هم وجود دارد که برای هر یک از ویژگی های مدل ها ایراداتی بر می شمارند. (دورالوف و بلوم، ۲۰۰۸: ۶۵۴)

هزینه فرصت^۶، هزینه مربوط به فرصت های موجود است که به دلیل عدم استفاده از منابع بنگاه در بهترین استفاده جایگزین از آن چشم پوشی شده است. هزینه اقتصادی هزینه فرصت است، به شرطی که منابع بنگاه

¹ idealization

² abstraction

³ simplification

⁴ isolation

⁵ Ideal Type

^۶ هزینه جانشینی، هزینه جایگزین، هزینه بدیل، هزینه متقابل، هزینه اقتصادی، هزینه سایه ای نیز معادل هزینه فرصت (Opportunity Cost) هستند. در مکتب اتریش از آن با دکتربین alternative cost و یا displacement cost نیز یاد شده است که در رقابت با دکتربین معاصر خود یعنی real cost یا disutility cost یا pain cost در مکتب مارشالیون غالب آمد.

را به درستی اندازه‌گیری و حسابرسی نمود. در حالی که هزینه‌فرصت و هزینه اقتصادی هر دو به یک موجودیت اشاره دارند، مفهوم هزینه‌فرصت بخصوص هنگامی قابلیت کاربرد دارد که گزینه‌های حذف شده منعکس‌کننده هزینه پولی نیستند. به عنوان مثال، اگر کسی در مغازه خود کار کند، به خودش حقوق نمی‌پردازد. میزان حقوق پرداخت نشده (صرف نظر از اجاره مغازه برای سادگی مسئله) برابر با هزینه‌فرصت است. هزینه اقتصادی هزینه یک بنگاه برای استفاده از منابع اقتصادی در تولید است. (پندایک، ۲۰۱۳: ۲۳۱-۲۳۲) هزینه‌فرصت از دست رفته^۱، در واقع تفاضل بین درآمد فعلی و درآمد در بهترین حالت آن است. (داودی، ۱۳۸۹: ۱۶۱) برای استفاده از منابع در یک کار، دیگر از این منابع نمی‌توان در کار دیگر استفاده کرد. بنابراین ما باید قبل از استفاده از آن در آن استفاده خاص بهترین گزینه را برای هر منبع در نظر بگیریم. این بهترین گزینه جایگزین اندازه‌گیری هزینه‌فرصت است. (استیگلیتز و والش، ۲۰۰۵: ۳۸) در دنیای در جهان کمیابی‌ها، هزینه‌فرصت در بر گیرنده عایدی‌ها زمان، و یا ارزش کالا و یا اینکه خدمات جایگزین کنار گذاشته شده است. (ساموئلسون و نوردهاوس، ۱۹۹۸: ۱۳-۱۴)

انسان به دلیل کمبود و محدودیت زمانی، باید انتخاب‌هایی را انجام دهد که تمایل دارد، و نهایتاً فقط یک انتخاب نهایی انجام می‌دهد و از سایر انتخاب‌های ممکن می‌گذرد. (کروگمن و همکاران، ۲۰۱۱: ۶)

از نمونه تلاش‌های محاسباتی هزینه‌فرصت می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

ساموئلز (۱۹۶۵) توضیح می‌دهد که محاسبات هزینه‌های نهایی شامل تمام هزینه‌های مستقیم و هزینه‌های فرصت است. بنابراین اگر یک پروژه برای اجرا انتخاب شود، سایر پروژه‌های جایگزین رد می‌شوند. بنابراین درآمد بالقوه این طرح‌ها از بین می‌رود. آنها فرصت‌های از دست رفته هستند. اگر پروژه انتخاب شده پروژه بهینه باشد، بازده بالاتر از سایر گزینه‌ها است، در غیر این صورت فرصت‌ها از دست می‌روند. این یک کاهش هزینه محسوب می‌شود. سپس مسئله بهینه‌سازی را با استفاده از طرح قیمت‌گذاری سایه با برنامه‌نویسی خطی و روش سیمپلکس، چند مسئله ساده شامل سه عامل تولید حل می‌کند. و دوگان مسئله را هزینه‌فرصت می‌داند. در این کار، ساموئلز در مورد محاسبه هزینه سایه منابع با ارزش ثابت و بدون ابهام صحبت می‌کند که قیمت آن مشخص نیست. بنابراین، با توجه به راه حل مسئله اولیه، هزینه سایه عوامل محدودکننده‌ای است که نشان دهنده ارزش تولید نهایی آنها است. وی به صورت کلی با فنون ساده و حسابداری سروکار دارد. جنکینز و کیو (۲۰۰۳) هزینه اقتصادی فرصت اقتصادی سرمایه، بهترین نرخ تنزیل سرمایه را برای تخمین اقتصادی ارزش فعلی خالص پروژه در نظر می‌گیرند. اگر یک NPV^2 بیشتر از صفر باشد، پروژه قابل قبول است. به معنای ضمنی، این پروژه مزایای خالص بیشتری نسبت به استفاده از منابع خود در جای دیگر اقتصاد ایجاد می‌کند. و اگر منفی باشد، منابع در جای دیگر از اقتصاد سودآور هستند.

^۱ عبارت هزینه‌فرصت از دست رفته به نوآوری پرویز داودی در ادبیات فارسی زبان علم اقتصاد رواج پیدا کرده است. در حالی که در

ادبیات و تاریخ بین‌المللی حول مسئله هزینه چنین تعریفی وجود ندارد.

^۲ Net Present Value: ارزش خالص جاری

فردریک و همکاران (۲۰۰۹) با اشاره به الچیان، بوکانون و نوزک، هزینه‌فرصت را به عنوان میزان مطلوبیت از دست رفته به دلیل عدم انتخاب به خاطر یک انتخاب نهایی، تعریف کردند. آنها سپس با انتقاد خاطر نشان کردند که هزینه‌فرصت در کتابهای درسی اقتصاد نه تنها به عنوان "قانون" معرفی می‌شود بلکه گویی همه مصرف کنندگان نیز کاملاً از آن آگاه هستند و از آن استفاده می‌کنند. وی با اشاره به کارهای کانمن^۱ توضیح داد که این فرض که هزینه‌های فرصت را در بر می‌گیرد با تحقیقات فراوان روانشناختی سازگار نیست زیرا نشان می‌دهد که انتخاب و ترجیحات مبتنی بر اطلاعاتی است که صریحاً ارائه می‌شوند. بنابراین فرد فقط به مؤلفه‌های اصلی مسئله نگاه می‌کند و معمولاً اجزای پنهان آن را در نظر نمی‌گیرد. وی در این مجموعه، جوامع آزمایشگاهی را با اشکال مختلف بیان مسئله مورد بررسی قرار داده و فرض کتابهای اقتصاد و تحقیقات رفتار مصرف کننده را (که انسانها همیشه هزینه‌های فرصت را همزمان در نظر می‌گیرند) در برابر رفتار واقعی انسان به چالش می‌کشد. مطالعات مختلف نشان داده اند که ذهن انسان تحت تأثیر قالب پرسش و پاسخ از انتخاب خود است، حتی اگر هزینه‌فرصت یکسان باشد یا حتی از نظر اقتصادی نیز مضر باشد. این واقعیت نیز وجود دارد که عمل پرداخت هزینه در ذهن انسان نوعی رنج است و ناخودآگاه در برابر آن مقاومت می‌کنیم. از طرف دیگر، اگر هزینه‌فرصت و گزینه‌های جایگزین به صراحت به انسان یادآوری بشود، نتایج متفاوتی به دست می‌آید. در علم سیاست و بازاریابی، وضعیت یادآور شدن هزینه‌فرصت نیز در نتایج نهایی بسیار اثرگذار است. در این مجموعه محاسبات مدل شده، هیچ هزینه‌فرصت وجود ندارد، بلکه صرفاً مقدار پول یا ارزش پولی که برای یک انتخاب از دست می‌دهیم به عنوان هزینه‌فرصت ارائه می‌شود.

بازارا و همکاران (۲۰۱۰) در تفسیر اقتصادی از دوگان یک مسئله برنامه ریزی خطی، آن را به عنوان هزینه سایه معرفی می‌نماید. به این ترتیب، به جای حداکثر درآمد، هزینه‌ها را با ماتریس دوگانه به حداقل می‌رسانیم. در حقیقت حداکثر رساندن ما با به حداقل رساندن هزینه انجام می‌شود. بازار تأکید دارد که هزینه‌ها از این طریق باید "منصفانه" باشند. همچنین در صنایع مقرر نظیر صنعت برق نیز استفاده از قیمت گذاری و همچنین "توجیه" عملکرد قیمت در صنایع تنظیم شده معمول است. (بازارا و همکاران، ۲۰۱۰: ۲۷۰-۲۷۳)

در تعریف خدمت وظیفه عمومی، هر فرد ذکور ایرانی در ماهی که طی آن ماه به سن ۱۸ سال تمام می‌رسد، مشمول مقررات خدمت وظیفه عمومی است. همچنین بر اساس تبصره آن مشمول کسی است که در شمول قانون خدمت وظیفه عمومی قرار گیرد. نیروهای مسلح کشور دو گروه کلی کادر ثابت (پایوران) و وظیفه (سربازان) هستند. بر اساس ماده ۵ آیین‌نامه انضباطی نیروهای مسلح کلیه مشمولین خدمت وظیفه به محض ورود به خدمت «سرباز» نامیده می‌شوند. (کمالوند و همکاران: ۱۳۹۵) در مورد بودجه تخصیص یافته به مشمولین خدمت وظیفه بر اساس مصاحبه سردار کمالی مسئول وقت این امر، سالانه ۲ میلیون تومان در سال ۱۳۹۳ (خبرگذاری دانشجو: ۱۳۹۳) و از نظر سرهنگ حلوائی این رقم بین ۳/۵ تا ۴ میلیون تومان در سال ۱۳۹۵ است. (حلوائی: ۱۳۹۵) در منابع خارجی آدام اسمیت پدر علم اقتصاد، به طور واضح علیه سربازی اجباری و برتری سربازی تماماً داوطلبانه با این واژگان یاد کرده است: "برتری غیرقابل منازع یک ارتش ثابت منظم (=

¹ Kahneman

کاملاً داوطلبانه^۱ بر یک شبه‌نظامی^۲ (= سربازی اجباری^۳) (اسمیت، ۱۷۷۶: ص ۷۰۱) از قدیمی‌ترین برآورد هزینه‌فرصت برای هر سرباز در کتاب "یادداشتهای بنژامین فرانکلین (تمپل، ۱۸۱۸)" دریافت می‌شود که بررسی می‌کند وقتی دریانوردی به محافظت از یک کسب و کار برای پادشاهی گماشته شود ۲۵ شیلینگ و اگر در خدمت تاجران باشد ۳/۱۵ پوند در ماه کسب خواهد کرد.

در مورد ارتباط بین تحصیل و درآمد در ایران، علمی و همکاران (۱۳۹۴) دریافتند که آموزش بر درآمد شاغلین اثر مثبت و معنی‌دار و بالایی دارد. همچنین جنسیت باعث تفاوت در درآمد به نفع مردان است. در رابطه با مقدار بازدهی آموزش، ابراهیمی و همکاران (۱۳۹۴) با استفاده از روش میانگین تطابق تحقق‌یافته و مدل وردوگو-وردوگو^۴ بازدهی سال‌های تحصیل و بازدهی تحصیلات فرونیز و فرانیاز را بدست می‌آورند. همچنین اثر سن و جنسیت و تجربه نیز بررسی می‌شود. آنها هنگام محاسبه میزان تحصیلات فراتر یا کمتر از نیاز، به ازای هر سال به رقم ۹/۳ درصد به عنوان بازده رسمی آموزش در ایران می‌رسند.

۳. روش شناسی پژوهش

برای مدل‌سازی ریاضی این تعبیر از تعریف ریاضی هزینه‌فرصت طبق ادبیات بازارا و همکارانش (۲۰۱۰) بهره می‌بریم. در این تعبیر هزینه‌فرصت نیروی مشمول خدمت وظیفه از ماتریس دوگان^۵ هزینه نیروی انسانی حاضر در آن بدست می‌آید. برای محاسبه هزینه‌فرصت نیروی انسانی مشغول به خدمت اینگونه تصور می‌کنیم که نیروهای مسلح به عنوان یک بنگاه اقتصادی با دغدغه معنی‌دار اقتصادی قصد دارد حداکثر منفعت اقتصادی را از مشمولین کسب کند؛ بدین نحو که این منفعت با منفعت به کارگیری این نیروها در بازار کار یکسان درآید. یا به عبارتی هزینه اقتصادی این نیروها را برای اقتصاد به حداقل برساند. برای محاسبه ریاضیات این فرآیند از فن دوگان در برنامه‌ریزی خطی بهره بردیم:

اگر برنامه خطی و دوگان آن به شکل زیر باشد: (۱/۳)

برنامه خطی	دوگان برنامه خطی	قیود برنامه خطی	قیود دوگان
$\text{Max: } cx$	$x \geq 0$ و $Ax \geq b$	$\text{Min: } wb$	$w \geq 0$ و $wA \leq c$

¹ All-volunteer

² Militia

³ Conscription

⁴ Verdugo-Verdugo Model

⁵ Dual Matrix

فرض می‌کنیم B بهینه پایه برای مسئله اولیه با CB به عنوان بردار هزینه آن باشد. و فرض کنیم بهینه مطلوب ممکن X^* ناتبه‌یده^۱ باشد. علامت J به عنوان سنجه در متغیرهای غیراصلی x_j استفاده شود، که ممکن است دربرگیرنده متغیرهای کمکی و ساختاری باشد. (داریم $J \subseteq \{1, \dots, n + m\}$). پس داریم: (۲/۳)

$$z = c_B B^{-1} b - \sum_{j \in J} (z_j - c_j) x_j = w^* b - \sum_{j \in J} (z_j - c_j) x_j$$

اگر λ امین مؤلفه در بردار سمت راست مقداری آشفته شود (مثبت یا منفی)، از آنجا که جواب شدنی پایه ی فعلی همچنان شدنی می‌ماند، بهینگی آن را حفظ می‌کنیم. پس اگر Z^* مقدار تابع هدف بهینه باشد و B_i^{-1} همان λ امین ستون B^{-1} باشد خواهیم داشت: (۳/۳)

$$\frac{\partial z^*}{\partial b_i} = c_B B_i^{-1} = w^*$$

لذا w^* نرخ تغییر تابع هدف بهینه به ازای افزایش یک واحد از λ امین مؤلفه بردار دست راست خواهد بود، به شرطی که متغیرهای غیرپایه ای موجود (صرف نظر از شدنی) معادل صفر شوند. به این علت که $w_i^* \geq 0$ خواهد بود، مقدار Z^* افزایش / کاهش خواهد یافت و یا ثابت خواهد ماند، اگر مقدار b_i افزایش / کاهش یابد و یا ثابت بماند از نظر اقتصادی ما مقدار w^* را بردار قیمت سایه ای بردار سمت راست در نظر می‌گیریم. به منظور فهم بهتر اگر λ امین قید مقدار تقاضای λ امین تولید از حداقل b_i واحد از λ امین محصول و CX نمایانگر هزینه کل تولید باشد، لذا w_i^* هزینه افزایشی^۲ تولید یک واحد بیشتر از تولید λ امین کالا می‌باشد. (=هزینه نهایی)

به عبارتی w_i^* قیمت منصفانه‌ای^۳ خواهد بود که برای یک واحد اضافی از λ امین محصول پرداخت می‌کنیم. اگر نقش مسائل اولیه و دوگان قبل را عوض کنیم به تفسیر اقتصادی دیگری خواهیم رسید. مسئله برنامه اولیه و دوگان زیر را فرض کنید. در اینجا مسائل d و b به صورت b و d بازنویسی شده اند: (۴/۳)

برنامه خطی قیود برنامه خطی دوگان برنامه خطی قیود دوگان

^۱ شرط تبهگن بودن یک گوشه در برنامه‌ریزی خطی آن است که حداقل یکی از متغیرهای اساسی آن گوشه در سمت راست تابلوی سیمپلکس دارای مقدار صفر باشد.

^۲ Incremental Cost: هزینه بالاسری هم نام برده شده است که البته همان بیان حسابداری هزینه نهایی (Marginal Cost) در اقتصاد است.

^۳ Fair Price

$$\sum_{i=1}^m a_{ij}w_i \geq c_j \quad \text{Max: } \sum_{j=1}^n c_j x_j \quad \sum_{j=1}^n a_{ij}x_j \leq b_i \quad \text{Max: } \sum_{j=1}^n c_j x_j$$

و $j = 1, \dots, n$ $i = 1, \dots, m$ و $x \geq 0$ و

$w \geq 0$ و

فرض کنیم که مسئله ب یک مسئله محصول-ترکیب است که در آن n کالا توسط m نوع نهاد در حال تولید است. در اینجا x_j نمایانگر تعداد واحد (برای هر سال) تولید شده از محصول j خواهد بود، و b_i نماینده تعداد واحدهای موجود از نهاد i به ازای $i = 1, \dots, m$ و $j = 1, \dots, n$ خواهد بود.

به مانند قبل، اگر w_i علامت هزینه سایه ای یا ارزش منسوب^۱ یا قیمت/بهره بازاری منصفانه یک واحد از نهاد i باشد، پس قیود دوگان چنین تفسیری خواهند شد: تصور کنید که تولید کننده در نظر دارد تا نهاد را در واحد قیمت های w_1, \dots, w_m به جای تولید ترکیبی از کالاها اجاره دهد. پس هر واحد از کالای j تولید نشده منتج به از دست دادن سود به اندازه c_j واحد خواهد بود اما عایدی اش بهره به مقدار $\sum_{i=1}^m a_{ij}w_i$ واحد به واسطه این واگذاری خواهد بود. قیود دوگان تضمین می کند که این داد و ستد حداقل به مقدار تولید کالاها سود آور است. با این وجود برای حفظ قیمت منصفانه یا رقابتی^۲ با تضمین سود آوری، تابع هدف دوگان تلاش می کند تا بهره کل را کمینه کند. نتیجه دوگانگی اصلی به ما می گوید که وقتی یک بهینه وجود داشته باشد، بهره کلی که بدست می آید نظیر کل سود مطلوب قابل دستیابی با تولید کالاها است. بنا بر این w_i منعکس کننده ارزشی خواهد بود که تولیدکننده به یک واحد از i امین نهاد _ از دیدگاه فرآیند تولید با عملکرد بهینه _ نسبت خواهد داد. به طور مشخص در بهینگی، قضیه مکمل زائد^۳ بیان می دارد که اگر از همه موجودی نهاد i استفاده نشود، پس ارزش نهایی w_i^* یک واحد اضافی از نهاد i طبیعتاً صفر خواهد شد. مشابه همین، اگر خالص ارزش^۴ $\sum_{i=1}^m a_{ij}w_i^*$ نهاد های مصرف شده توسط یک واحد از سطح تولید محصول j مازاد سود متصور c_j خواهد بود، پس بهینه سطح تولید محصول j باید صفر باشد. (بازارا و همکاران، ۲۰۱۰: ص ۲۷۰-۲۷۳)

۳-۱. مدل ریاضی پیشنهادی

مسئله این است که سربازان افرادی هستند که در صورت عدم وجود خدمت سربازی سنتی در کشور، در بنگاه‌هایی با منطق اقتصادی حداکثر سود (= کمترین هزینه) کار می کنند. محصول آنها در بازار کالاها و خدمات فروخته می شود و پاداش آنها را به عنوان دستمزد بنگاه های فوق الذکر دریافت می کنند. با فرض

^۱ در اینجا از هزینه‌فرصت با عنوان imputed value هم نام برده شده که به معنی ارزشی است که به یک کالا نسبت داده می‌شود در حالی که ارزش واقعی آن مشخص نیست که در واقع نوعی از بیان قیمت سایه‌ای است.

^۲ Competitive

^۳ Complementary Slackness Theorem

^۴ Net Value

اینکه اولاً قیمت‌ها مشخص است، ثانیاً تعداد کارگران مشخص است و سوم اینکه سهم هر کارگر در ارزش افزوده هر نوع کالا. ما یک مسئله به حداقل رساندن هزینه را به عنوان مسئله تصمیم‌گیری این بنگاه‌ها با میزان دستمزد هر کارگر به عنوان متغیر تصمیم در این مسئله حل می‌کنیم، بنابراین می‌توان مسئله ما را به شرح زیر فرموله کرد: (۵/۳)

$$\text{Min: } C = \sum_{i=1}^n W_i L_i$$

$$\text{s.t: } \sum_{i=1}^n W_i X_{i1} \leq P_1$$

⋮

$$\sum_{i=1}^n W_i X_{in} \leq P_n$$

$$W_i \geq 0 \text{ و } L_i \geq 0$$

۲-۳. بسط کاربردی مدل و قیود آن

حالت ۱) اگر فرض کنیم که به جای مینیمم کردن هزینه به ماکسیمم سازی ارزش تولید شده پرداخته ایم، در این حالت با مسئله زیر رو به رو خواهیم شد: (۶/۳)

$$\text{Max: } Y = \sum_i \sum_j y_{ij} L_{ij}$$

در اینجا L_{ij} تعداد سرباز نوع i است که در تولید کالای گروه نوع j شاغل خواهد بود و متغیر تصمیم ما نیز هست.

حالت ۲) در این حالت به توافق بین بنگاه و نظام وظیفه در پرداخت به نیروی کار می‌پردازیم، با این هدف که هزینه تولید به وسیله نیروی کار حداقل شود. با این وجود مسئله هدف ما اینگونه خواهد بود: (۷/۳)

$$\text{Min: } C = \sum_{i=1}^n W_i L_i$$

در این حالت، فرض می‌کنیم که سیستم وظیفه عمومی بودجه دستمزدی که به نیروی کار پرداخت می‌شود را در نظر می‌گیرد. این بنگاه همچنین برای پر کردن ظرفیت تولید خالی خود به نیروی کار نیاز دارد. اما برای بنگاه، سهم وی از پرداخت کارگر باید کمتر از مبلغی باشد که به غیر سرباز پرداخت می‌شود تا حداکثر هزینه تولید را به حداقل برساند. بنابراین اظهارات ما این است: (۸/۳)

$$\text{s.t: } B_i \leq \sum_i \sum_j W_{ij} \leq mMW_j$$

که mMW_j حداقل دستمزد بازار یا همان کف دستمزد پایه در زیر بخش صنعتی j است. B_i نیز بودجه پیش‌بینی شده برای کل دارندگان درجه تحصیلی i است.

بر مبنای تحقیق ابراهیمی و همکاران (۱۳۹۴) راندمان بازده متوسط تحصیل در ایران به ازای هر سال تحصیل رسمی ۹/۳ درصد در نظر گرفته می شود.

همچنین بر مبنای اصل اقتصاد خردی $VMP_L = PMP_L = W$ فرض می شود پرداختی هر شخص بر مبنای صلاحیت و بازدهی نهایی او از طریق تعادل بازار به طور خودکار از پیش کسب شده است و در دستمزد شاغلین بخش صنعت به صورت خودکار آشکار است.

بر مبنای این دو گزاره، دستمزد هر شخص را به طور تابعی از تحصیلات او می نویسیم: (۹/۳)

$$W_i = w (1+0.093E)$$

که W دستمزد پایه، یا دستمزد مشترک و یا کف دستمزد متصور شده برای حداقل شرایط کارگری است.

پارامتر ۰/۰۹۳ هم ضریب درصدی بازدهی آموزش در ایران و E تعداد سال های تحصیل هر فرد است. (رضائی منش، ۱۳۹۸)

۴. تجربه و تحلیل داده ها و یافته های پژوهش

۴-۱. معرفی داده ها

- داده های مربوط با جمعیت شاغل در بازار از آمار سرشماری صنعت سال ۱۳۹۴ درگاه آمار ایران استخراج شده است. حداقل دستمزد روزانه در سال ۹۴ معادل ۲۳۷،۴۷۵ ریال است. بهره وری نیروی کار ۱۳۹۴ معادل ۹۳۴،۷۷۲،۷۰۱ ریال در نظر گرفته شده است.

- آمار های در ارتباط با جمعیت سرباز از گزارش های خبری خبرگزاری ها کسب شده است که در سال های ۹۳، ۹۴ و ۹۵ به اطلاع جامعه رسانده شده اند. بر این اساس تعداد کل سربازان در سال ۱۳۹۴ معادل ۴۰۰ هزار نفر و هزینه سرانه هر سرباز ۴۰ میلیون ریال در سال است.

۴-۲. مثال عددی ۱: در این مثال طبق حالت ۲ مطرح شده در بخش ۳ ما می خواهیم با استفاده از روش ماتریس مضاعف دوگان، درآمد نیروی کار را به حداکثر برسانیم تا هزینه عدم فعالیت اقتصادی یک سال برای کشور به دست آید تا هزینه فرصت این جمعیت را تأمین کند. بنابراین ما در مسئله اولیه هزینه را به حداقل می کنیم: (۱/۴)

$$\text{Min: } C = \sum_{i=1}^7 W_i L_i$$

قید محدودیت در پرداخت ریالی به نیروی کار مشمول:

$$B_i \leq \sum_{i=1}^7 \sum_{j=1}^{23} W_{ij} \leq \sum_j mW_j$$

$$W_{ij} \geq 0 \text{ و } L_{ij} \geq 0$$

با حل نمودن مسئله برنامه ریزی داده های معرفی شده، یافته های زیر استحصال می شوند:

رقم بهینه هزینه استخراج شده از طریق محاسبات با بهره گیری از روش ماتریس دوگان در این جمعیت برابر ۳۲،۶۳۵،۰۰۰،۰۰۰،۰۰۰ ریال می باشد. همچنین هزینه فرصت نیروی مشمول خدمت وظیفه برای کشور در سال ۱۳۹۴ معادل ۹۳۴،۵۹۴،۱۹۳،۲۵۴،۳۶۶ ریال است.

۳-۴. مثال عددی ۲: در این مثال مطابق حالت ریاضی مطرح شده پیشنهادی در بخش ۳ می خواهیم با استفاده از روش ماتریس دوگان به ماکسیمم درآمد نیروی کار مشمول برسیم تا از این راه هزینه عدم اشتغال اقتصادی این نیرو را برای یک سال بدست آوریم که همان هزینه فرصت این نیروها خواهد بود. البته لازم به ذکر است که این روش عامل نیروی کار را تنها عامل تولید می گیرد و سایر عوامل تولید مثل سرمایه و مواد اولیه را نیز ثابت فرض می کند به گونه ای که با همان روند ثابت افزایش نیروی کار، تولیدمان نیز به مقدار ثابتی افزایش می یابد. بنابراین ما در مسئله اولیه هزینه را به حداقل می رسانیم: (۲/۴)

$$\text{Min: } C = \sum_{i=1}^7 W_i L_i$$

قید محدودیت در تولید ریالی برای نیروی کار مشمول:

$$\sum_{j=1}^{23} \sum_{i=1}^7 W_{ji} X_i \leq \sum_j P_j$$

$$L_{ji} \geq 0 \text{ و } W_{ji} \geq 0$$

با حل نمودن مسئله برنامه ریزی از راه ماتریس دوگان داده های داده شده، یافته های زیر بدست می آید:

رقم بهینه هزینه استخراج شده از طریق محاسبات با بهره گیری از روش ماتریس دوگان در این جمعیت برابر ۶۹،۷۲۲،۰۰۰،۰۰۰،۰۰۰ ریال می باشد. هزینه فرصت نیروهای مشمول خدمت وظیفه با ثابت گرفتن سهم سرمایه برای کشور در سال ۱۳۹۴ برابر ۱،۲۷۱،۴۱۶،۲۷۴،۶۸۵،۴۴۰ ریال است.

۴-۴. تحلیل حساسیت

در این بخش، محقق عوامل مؤثر بر مدل را تغییر می دهد و تغییرات آنها را با منطق حاکم بر آن برای تعیین رفتار مدل و عوامل دخیل مقایسه می کند. ما از چندین سناریو برای این روش استفاده می کنیم.

۴-۴-۱. سناریو الف) اثر افزایش ضریب بازدهی هر سال از تحصیل در کشور

طبق مثال عددی اول در بخش ۴ با فرض ثبات بازدهی نیروی کار و ثبات بودجه کل این نیرو داریم:

جدول شماره (۱) اثر افزایش ضریب بازدهی تحصیل بر دستمزد در مثال ۱

درجه تحصیلی	بودجه متناسب ۹/۳٪	بودجه متناسب ۱۱/۱۶٪	درصد تغییرات
بی سواد	۴۰,۰۰۰,۰۰۰	۳۸,۶۵۷,۳۴۳	-۳/۳۵۷
زیردیپلم	۶۲,۴۱۵,۶۳۵	۶۶,۹۳۳,۰۵۴	۷/۲۳۸
کاردانی	۸۴,۶۴۰,۰۰۰	۹۳,۵۲۷,۸۴۸	۱۰/۵۰۱
فوق دیپلم	۹۲,۰۸۰,۰۰۰	۱۰۲,۵۱۹,۷۰۵	۱۱/۳۳۸
لیسانس	۹۹,۵۲۰,۰۰۰	۱۱۱,۴۰۳,۱۶۷	۱۱/۹۴۰
فوق لیسانس	۱۰۷,۳۰۰,۵۵۷	۱۲۱,۰۹۷,۶۷۹	۱۲/۸۵۸
دکتری	۱۲۱,۸۴۰,۰۰۰	۱۳۵,۳۰۶,۱۰۰	۱۱/۰۵۲

منبع: محاسبات محقق

جدول شماره (۲) اثر افزایش ضریب بازدهی تحصیل بر هزینه فرصت در مثال ۱

بازدهی تحصیل	۹/۳٪	۱۱/۱۶٪	درصد تغییرات
هزینه بهینه	۳۲,۶۳۵,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰	۳۵,۹۵۰,۲۵۷,۵۹۱,۴۹۶	۱۰/۱۶
هزینه فرصت	۹۳۴,۵۹۴,۱۹۳,۲۵۴,۳۶۶	۹۳۱,۲۷۸,۹۳۵,۶۶۲,۸۹۷	-۰/۳۵۵

منبع: محاسبات محقق

تغییرات جدید عایدات نیروی بی سواد را کمتر از قبل کرد. همچنین گروه کارشناس ارشد بیشترین افزایش عایدی را داشتند و افزایش عایدی گروه دکتری کمتر از گروه کارشناس ارشد است که می‌توان اینگونه تلقی داشت که در صنعت کشور ما تحصیلات دکتری فرانیاز است. همچنین در کل، هزینه پرداخت کننده دستمزد نظامی بالا می‌رود ولی چون بهره‌وری نیروی کار افزایش پیدا نکرده است اقتصاد متضرر خواهد بود و تفاوت هزینه فرصت این جمعیت به صورت منفی نمایانگر خواهد شد.

جدول شماره (۳) اثر افزایش ضریب بازدهی تحصیل بر دستمزد در مثال ۲

درجه تحصیلی	بودجه متناسب ۹/۳٪	بودجه متناسب ۱۱/۱۶٪	درصد تغییرات
بی سواد	۸۵,۴۹۱,۰۰۰	۸۵,۴۹۱,۰۰۰	۰
زیردیپلم	۱۳۳,۱۹۴,۹۷۸	۱۴۲,۷۳۵,۷۷۴	۷/۱۶۳
کاردانی	۱۸۰,۸۹۸,۹۵۶	۱۹۹,۹۸۰,۵۴۷	۱۰/۵۴۸
فوق دیپلم	۱۹۶,۸۰۰,۲۸۲	۲۱۹,۰۶۲,۱۳۸	۱۱/۳۱۲
لیسانس	۲۱۲,۷۰۱,۶۰۸	۲۳۸,۱۴۳,۷۳۰	۱۱/۹۶۱
فوق لیسانس	۲۲۸,۶۰۲,۹۳۴	۲۵۷,۲۲۵,۳۲۱	۱۲/۵۲۱
دکتری	۲۶۰,۴۰۵,۵۸۶	۲۹۵,۳۸۶,۵۰۳	۱۳/۴۳۴

منبع: محاسبات محقق

جدول شماره (۴) اثر افزایش ضریب بازدهی تحصیل بر هزینه فرصت در مثال ۲

بازدهی تحصیل	۹/۳٪	۱۱/۱۶٪	درصد تغییرات
هزینه بهینه	۶۹,۷۲۲,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰	۷۶,۸۲۶,۷۱۶,۴۸۹,۳۷۵	۱۰/۱۹
هزینه فرصت	۱,۲۷۱,۴۱۶,۲۷۴,۶۸۵,۴۴۰	۱,۲۶۴,۳۱۱,۵۵۸,۱۹۶,۰۶۰	-۰/۵۵۹

منبع: محاسبات محقق

واضح است که اینجا دستمزدها به صورت یکنواخت تخصیص یافتند و تحصیل بیشتر عایدی بیشتری به همراه دارد. هزینه کل افزایش یافته است، به علت ثبوت بازدهی نیز، نیروی کار در اقتصاد متضرر خواهد بود.

۴-۴-۲. سناریو ب) اثر افزایش میانگین بهره‌وری نیروی کار در صنعت

اگر فرض شود به عللی مثل صنعتی شدن بیشتر میانگین بهره‌وری نیروی کار^۱ در صنعت ۲۰٪ افزوده شود. در این صورت چون به طور ویژه به نیروی کار توجه می‌شود و سایر نهادها مثل سرمایه ثابت در نظر گرفته می‌شوند تنها از مثال عددی ۲ بخش ۴ بهره می‌بریم:

جدول شماره (۵) اثر افزایش میانگین بهره‌وری کار بر دستمزد در مثال ۲

بهره‌وری نیروی کار	مطابق آمار ۱۳۹۴	مطابق سناریو جدید	درصد تغییرات
بهره‌وری	۵۵۸,۳۰۰,۰۰۰	۶۶۹,۹۶۰,۰۰۰	۲۰
هزینه فرصت	۹۳۴,۵۹۴,۱۹۳,۲۵۴,۳۶۶	۱,۱۶۰,۶۷۵,۰۳۱,۹۰۵,۲۴۰	۲۰/۷۰

منبع: محاسبات محقق

ظاهراً نکته قابل مشاهده این است که با افزوده شدن بهره‌وری نیروی کار، در کل اقتصاد به اندازه بیشتری از آن فرصت بوجود آمده و هزینه فرصت برای کل جامعه شکلی فزاینده خواهد داشت. بنابراین هر چه بهره‌وری نیروی کار بالاتر برود، در صورت عدم اشتغال قسمتی از جمعیت آن (همانند مشمولین خدمت وظیفه) برای اقتصاد هزینه بیشتری ایجاد می‌شود. اما در حالتی که همین جمعیت در حال کار باشند و تولید انجام شود برای کل اقتصاد عایدی فزاینده به بار خواهد نشست.

۴-۴-۳. سناریو ج) اثر افزایش کف دستمزد نیروی کار در صنعت

اگر در کف دستمزد بازار یک افزایش به اندازه ۲۰٪ اتفاق افتد، با توجه به مثال ۲ بخش ۴ که وابسته به دستمزد بازاری است و ثابت در نظر گرفتن سایر شرایط، نتایج بدست می‌آید:

^۱ بهره‌وری نیروی کار به نسبت تولید (ارزش افزوده یا ستانده) به تعداد نیروی کار گفته می‌شود. در صورتی که اطلاعات بیشتری در مورد نیروی کار مانند ساعت کار انجام شده یا ساعات کار پرداخت شده موجود باشند، می‌توان از آن به جای تعداد شاغلان در مخرج بهره برد. — گزارش سازمان ملی بهره‌وری ایران

جدول شماره (۶) اثر افزایش کف دستمزد بر هزینه فرصت در مثال ۲

درصد تغییرات	مطابق سناریو جدید	۱۳۹۴	
۲۰	۱۰۲,۵۸۹,۲۰۰	۸۵,۴۹۱,۰۰۰	کف دستمزد
۲۰	۸۳,۶۶۵,۹۹۶,۴۸۹,۳۷۵	۶۹,۷۲۲,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰	هزینه بهینه
-۱/۱۰	۱,۲۵۷,۴۷۲,۲۷۸,۱۹۶,۰۶۰	۱,۲۷۱,۴۱۶,۲۷۴,۶۸۵,۴۴۰	هزینه فرصت

منبع: محاسبات محقق

بدیهی است اگر نیاز به افزایش دستمزد در جامعه باشد، هزینه تولیدکننده افزایش می یابد. اما اگر هزینه متناسب با یا بالاتر از خود بهره وری دستمزد نباشد، همانطور که در این مثال دیدیم، پتانسیل فرصت کل اقتصاد کاهش می یابد، و اگر جمعیت شاغل باشد، درآمد کمتری نسبت به دستمزدهای کمتر به کسب خواهد کرد.

۴-۴-۴. سناریو (د) اثر کاهش جمعیت نیروی مشمول مطابق آمار محتمل کشور در ۱۳۹۷

با وجود فقدان آمار و اطلاعات رسمی، بر مبنای تحقیقات شهودی محقق به نظر می رسد جمعیت نیروی مشمول خدمت وظیفه ایران به علت کاهش مولید در حال حاضر به کمتر از ۱۵۰ هزار سرباز رسیده است. در ضمن با عنایت به گزارش سردار مهدی فرحی، ۴۳٪ مشمولان دارای تحصیلات دانشگاهی شده اند. بر این مبنای ترکیب جمعیت و بالتبع میزان دستمزدها تغییر می یابد. علاوه بر این آمار رسمی ۱۳۹۷ مانند بهره وری صنعت و یا ستانده کل هنوز توسط نهادهای مربوط اعلام نشده اند، اما محقق با استفاده از آمار تولید محصولات منتخب صنعتی و معدنی از سال های ۱۳۴۶ لغایت نیمه اول ۱۳۹۷ مرکز آمار ایران، متوجه ۱۰/۱۱ درصد کاهش در کلیه تولیدات ۶ ماهه ابتدایی سال شده است که به نظر به خاطر شرایط تحمیل شده بر اقتصادمان به مناسبت تحریم های بین المللی است. به همین منظور ستانده سال ۱۳۹۴ را با همین نسبت تقلیل می دهیم. در سال ۱۳۹۷ حقوق سرانه سربازان نسبت به ۱۳۹۴ با مقدار ۱۵٪ افزایش گزارش شده است. همچنین کف حقوق بازار نیز به ۱۳۳,۳۵۲,۲۸۰ ریال در سال گزارش شده است. پس با توجه به این تغییرات خواهیم داشت، طبق مثال ۱ عددی بخش ۴:

جدول شماره (۷) اثر کاهش نیروی مشمول بر اساس آمار ۱۳۹۷ بر هزینه فرصت در مثال ۱

درصد تغییرات	۱۳۹۷	۱۳۹۴	
-۶۲/۵۰	۱۵۰,۰۰۰	۴۰۰,۰۰۰	تعداد مشمولین
-۵۳/۷۹	۱۵,۰۸۱,۴۶۴,۰۷۰,۵۲۲	۳۲,۶۳۵,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰	هزینه بهینه
-۶۲/۸۰	۳۴۷,۶۲۹,۴۸۳,۳۳۹,۸۳۵	۹۳۴,۵۹۴,۱۹۳,۲۵۴,۳۶۶	هزینه فرصت

منبع: محاسبات محقق

و بر اساس مثال عددی ۲ بخش ۴:

جدول شماره (۸) اثر کاهش نیروی مشمول بر اساس آمار ۱۳۹۷ بر هزینه فرصت در مثال ۲

درصد تغییرات	۱۳۹۷	۱۳۹۴	
-۶۲/۵۰	۱۵۰,۰۰۰	۴۰۰,۰۰۰	تعداد مشمولین
-۶۶/۳۹	۴۳,۷۲۰,۶۰۰,۴۲۴,۹۱۸	۶۹,۷۲۲,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰	هزینه بهینه
-۶۷/۸۸	۴۰,۸۰۳,۶۰۰,۳۴۷,۷۴۳,۱۰۹	۱,۲۷۱,۴۱۶,۲۷۴,۶۸۵,۴۴۰	هزینه فرصت

منبع: محاسبات محقق

در هر دو مثال، کاهش نیروی کار و کاهش کارایی منجر به کاهش هزینه ارسال نیروی خدمت و وظیفه به صنعت شده است. اما در حالی که تنها سیستم وظیفه متعهد پرداختی نیروی سرباز صنعتی است، این کاهش هزینه با کاهش جمعیت متناسب نیست و به صورت سرانه کاهش هزینه، کاهش خواهد بود. اما اقتصاد بخش عمده ای از پتانسیل های خود را به دلیل کاهش زاد و ولد و تحریم ها از دست داده است و چیزی بیش از کاهش جمعیت صرف از دست خواهد داد. در حالت دیگر که صنعت همچنین در پرداخت حقوق و دستمزد مشارکت دارد، با کاهش هزینه های نیروی شاغل، کل هزینه ها بیش از مقدار متناسب مورد انتظار از کاهش نیروی کار کاهش می یابند و سرانه هزینه برای پرداخت کننده کاهش می یابد. اما فرصت ایجاد شده برای اقتصاد بیشتر از حالت قبلی کاهش می یابد و برای کل اقتصاد هزینه فرصت افول بیشتری می بیند.

۴-۴-۵. سناریو ه) پذیرش زنان در خدمت وظیفه عمومی غیرنظامی^۱

در صورتی که قوانین عمومی مختص وظیفه عمومی نیز مستلزم آن باشد که زنان در یک سن معرفی شده به عنوان سن شمول در خدمت مهارت آموزی شود یا خدمت غیرنظامی انجام دهد و همان بودجه ای که مردان برای وظیفه از آن استفاده می کنند، برای محاسبه هزینه فرصت از هرم جمعیت کشور استفاده خواهیم برد. جمعیت زنان کشور در دوره مورد مطالعه معادل ۹۷/۵ درصد از مقدار متناسب مردان را تشکیل می دهد. با مراجعه به گزارش سردار مهدی فرحی (۱۳۹۷) دامنه سنی مشمولین خدمت را از ۱۸ تا ۲۸ سال مشخص کرده اند. این بازه سنی در هرم جمعیت زنان بسیار شبیه به جمعیت مردان و کمتر از ۱۳ میلیون نفر است. همچنین برای ساده شدن، خصیصه های اشتغال بانوان را با آقایان یکسان در نظر می گیریم. بنابراین هزینه فرصت این جمعیت برای سال ۱۳۹۴ با روش مثال ۱ بخش ۴ بدین صورت است:

^۱ این سناریو برگرفته از مباحثه های رایج در حیطه کاهش جمعیت موالید کشور است که از سال ۱۳۹۱ نیز مجدداً در کشور مطرح شد. از آنجا که در سال ۱۴۲۰ نرخ رشد جمعیت ایران طبق روند موجود به صفر می رسد، یکی از راه های تامین نیروی نظامی کشور استفاده از جمعیت بانوان است.

جدول شماره (۹) اثر پذیرش زنان در خدمت وظیفه بر هزینه‌فرصت در مثال ۱

درصد تفاوت	زنان	مردان	
-۲/۶۴۳۶	۳۸۹,۴۲۶	۴۰۰,۰۰۰	تعداد مشمولین
-۲/۶۸۳۲	۳۱,۷۵۹,۳۳۶,۶۱۵,۳۱۴	۳۲,۶۳۵,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰	هزینه بهینه
-۲/۶۴۳۲	۹۰۹,۹۰۰,۲۵۲,۸۶۲,۵۲۱	۹۳۴,۵۹۴,۱۹۳,۲۵۴,۳۶۶	هزینه‌فرصت

منبع: محاسبات محقق

در صورتی که انتزاعاً فرض بگذاریم که صنعت ظرفیت پذیرش کامل و همزمان اشتغال تمام جمعیت مردان و زنان را دارد، هزینه فرصت این جمعیت برای سال ۱۳۹۴ برابر ۱,۸۴۴,۴۹۴,۴۴۶,۱۱۶,۸۹۰ ریال بدست می‌آید. حال اگر بنگاه موظف باشد در پرداخت دستمزد به نیروی کار زنان مشمول شرکت کند تا پرداخت به نیروی انسانی مشمول خانم بر مبنای کف حقوق بازاری تنظیم شود، به مثال ۲ بخش ۴ مراجعه می‌کنیم. لازم به ذکر است با استناد به آمار وزارت کار، میانگین سرانه حقوق دریافت شده زنان در حال کار در بخش صنعت ۲۳/۹۹٪ از سرانه حقوق دریافت شده مردان کمتر است.^۱ پس این جزئیات را هم در محاسبه دخیل می‌کنیم، داریم:

جدول شماره (۱۰) اثر پذیرش زنان در خدمت وظیفه بر هزینه‌فرصت در مثال ۲

درصد تفاوت	زنان	مردان	
-۲/۶۴۳۶	۳۸۹,۴۲۶	۴۰۰,۰۰۰	تعداد مشمولین
-۲۵/۹۹۶۸	۵۱,۵۹۶,۴۴۷,۰۳۹,۷۵۶	۶۹,۷۲۲,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰	هزینه بهینه
-۲۹/۹۹۴۴	۸۹۰,۰۶۳,۱۱۲,۴۴۸,۰۰۷۹	۱,۲۷۱,۴۱۶,۲۷۴,۶۸۵,۴۴۰	هزینه‌فرصت

منبع: محاسبات محقق

اگر نیز به صورت فرض شود صنعت گنجایش پذیرش کل جمعیت ۷۸۹۴۲۶ نفره مشمولین مرد و زن را در ظرفیت خود دارد و بهره‌وری نیروی کار را ثابت فرض کنیم، هزینه‌فرصت این جمعیت برای اقتصاد ما در سال ۱۳۹۴ معادل ۲,۱۶۱,۴۷۹,۳۸۷,۱۳۳,۵۲۰ ریال خواهد بود که نسبت به حالت قبلی ۱۱۷/۱۹٪ بیشتر خواهد بود. شایان ذکر است با توجه به شرایط تبعیض آمیز و نابرابری حاکم بر وضعیت زنان در اقتصاد ایران، سرانه هزینه اشتغال زنان برای خدمت با دستمزد رایج بازار برای ارگان نیروهای مسلح و بخش صنعت پایین‌تر است، بنابراین از مزیت بیشتری نسبت به جمعیت مرد برای کار بستن در صنعت و کسب درآمد، هم در صنعت و هم برای نیروهای مسلح برخوردار است.

^۱ بر اساس تحقیق ایران تلنت در ۱۳۹۴ جمعیت زنان به صورت میانگین ۲۳٪ دریافتی کمتری از جمعیت مردان دارند. هر چند در تحقیق ایران تلنت جمعیت نمونه به صورت ترکیبی از جمعیت شاغل در بخش‌های خدمات و تولید است. بنابراین از آنجا که هزینه‌ی فرصت بهترین فرصت است پس ما از آمار ایران تلنت استفاده نمی‌کنیم.

۵. نتیجه گیری و پیشنهادها

در این تحقیق برای فراهم آوری مدل هزینه‌فرصت از روش ماتریس دوگان استفاده شد. به این علت که آمارهای نهادهای نظامی در کشور محرمانه اتلاق می شوند، فقط برای سال ۱۳۹۴ مجموعه قابل قبولی از حداقل گزارشات برای استفاده کمی آن در تحقیق اقتصادی شناسایی شد. روش برنامه ریزی خطی هم به دلیل اینکه فقط داده های نقطه ای قابل دستیابی بودند مورد استفاده قرار گرفت و مدل محاسبه هزینه فرصت جمعیت مشمول خدمت استحصال شد. عنصرهای اصلی آن جمعیت، ترکیب جمعیت، بازدهی تحصیلی، بهره وری صنعتی و سطح دستمزد شاغلین در صنعت و مشمولین در خدمت است. در بخش چهار عناصر مذکور را به صورت کمی در مدل وارد کردیم و حالات مختلف و خروجی آنها مشخص شدند. مقدار هزینه‌فرصت حاصله برای سربازی آقایان معادل ۱۴/۱۹٪ درآمد ملی کشور ه قیمت‌های جاری در سال ۱۳۹۴ است. این رقم معادل ۴۶/۷۰٪ از ارزش افزوده کل صنعت کشور در همان سال است. اگر هزینه‌فرصت ذکر شده بر مقدار جمعیت کشور برای سال ۱۳۹۴ تقسیم شود، حاصل عدد ۱۶،۱۰۶،۱۰۹ خواهد بود. این رقم همان معادل ریالی هزینه سرانه ای است که هر یک ایرانی در صورت به خدمت وظیفه رفتن این جمعیت متحمل می‌شود، و یا به عبارت بندی دیگر به همین مقدار فرصت سرانه در سال از دست می‌رود^۱. و یا به عبارتی دیگر، بیش از ۱۲۷۱/۴۱۶ تریلیون ریال یا به بیان رسمی رایج تر ۱۲۷۱/۴۱۶ هزار میلیارد^۲ ریال درآمدی است که برای کشور و بخش نظامی و صنعت محقق نمی‌شود. اما در صورت به کار گرفته شدن سربازان در صنعت چنین ارقامی به عنوان درآمدی مشترک برای بخش نظامی و صنعت مورد تصور است.

در بخش ۴ بررسی شد که تغییرات فاکتورهای اصلی چگونه در خروجیها تغییر ایجاد می‌کنند. با توجه به این تغییرات به نظر قوی ترین عامل با توجه به وضعیت فعلی اقتصاد در ایران جمعیت است که می‌توان آن را به دلیل بزرگ بودن بسیار قابل توجه آن تفسیر کرد. پس از جمعیت، عامل بهره وری صنعت بالاترین تاثیر را بر هزینه‌فرصت دارد. بعد از آن مقادیر دستمزد و تحصیلات از عوامل اثرگذار بر هزینه‌فرصت جمعیت مشمول خواهند بود. فاکتور سطح تحصیلات خود تعیینگر ترکیب جمعیت نیروی کار و همچنین از عوامل اثرگذار بر بهره وری افراد است. بنا بر این اگرچه در این تحقیق به نظر مغلوب بزرگ بودن اثر جمعیت شده است، ولی خود از تعیین کنندگان خصوصیات دیگر عوامل محسوب می‌شود. می‌توان اینگونه تلقی داشت که جمعیت تحصیل کرده، بدون فعالیت طبیعی اقتصادی، خود به نوعی بزرگترین سم برای فرصت های موجود در چشم‌انداز اقتصاد ایران است. زیرا که عایدی صرف نظرشده آن‌ها به خاطر حضور در خدمت وظیفه به مراتب سنگین و گران است. از طرف دیگر اگر جمعیت کشور تحصیل کرده شود اما بازدهی آن‌ها تغییری نکند، صدمه

^۱ در صورتی که بازار ایران در معنای اقتصادی یک بازار کاملاً آزاد و کارا بود، همچنین نیروهای مسلح ایران تمامی بودجه خود را صرف فعالیت‌های مربوط به امنیت می‌کردند، عددی که از این تقسیم بدست می‌آید را بر اساس آموخته‌های اقتصاد بخش عمومی به نوعی می‌توانستیم به عنوان خالص‌ترین هزینه سرانه امنیت بدانیم.

^۲ عدد دقیق یک کوادرلیون و دویست و هفتاد و یک تریلیون و چهارصد و شانزده میلیارد و دویست و هفتاد و چهار میلیون و ششصد و هشتاد و پنج هزار و چهارصد و چهل ریال بر اساس یافته محقق در مثال ۲ فصل ۴ است.

ای که در فرصتهای کشور وارد می شود اول در خود جمعیت تحصیل نکرده و یا با سطح تحصیلات کم مشاهده می شود، که این را با مشاهده منفی شدن و کاهش بافتن رشد درآمدی آنها می توان فهمید. این گزاره تحقیقات پیشینی که بیان کننده بزرگی اثر تحصیل در عایدی افراد در ایران هستند را تایید می کند. در حالی که بانوان نیز در شکل غیر نظامی در وظیفه خدمت کنند، فرصت ایجاد شده مشابه فرصت آقایان خواهد شد که فارغ از مبانی اخلاق و عدالت و با نظر به تبعیضهایی که برای بانوان در بازار کار امروز ایران حاکم است، برای بخش نظامی هزینه پایینتری در بردارد و بنا بر این اگر زنان در صنعت به کار گرفته شوند مزایای بیشتری نسبت به جمعیت مردان دارند. اما بدیهی است که چنین امری تنها در کوتاه مدت در هزینه ها مزیت و فرصت دارد، چرا که بر اساس بدیهیات علم اقتصاد و توسعه، در بازه بلند مدت اثرات بازگشتی عدم رشد بر کل اقتصاد و همینطور بدنه بخش نظامی اصابت خواهد نمود.

در پایان با توجه به تحریم های شدید و رکود طولانی مدت حاضر در کشور، لازم است علاوه بر ریسک دفاعی، توسط مسئولان تصمیم گیری ریسکهای اقتصادی نیز در نظر گرفته شوند. از دست دادن هزینه فرصت جمعیت عظیم سرباز کشور به بهانه حفظ امنیت نظامی کشورمان می تواند عوارض جانبی بیشتری نسبت به حملات نظامی برای ایران اسلامی ایجاد کند. لازم به ذکر است دقیقاً همانطور که پایگاه مرکزی آموزش در اولین همایش های خود به نتیجه ی ناکارآمدی خدمت وظیفه عمومی به روش کنونی رسیده است، با عنایت به خروجیهای محاسبه هزینه فرصت جمعیت مشمول در این تحقیق، به نظر می رسد تداوم به خدمت گرفتن سربازان و دفاع از با استفاده از روش های سنتی و بیشتر نظامی پیشین این توان را دارند تا نه تنها با انعکاس در عقب ماندگی در رشد اقتصادیمان برای نسل فعلی، بلکه بالتبع برای نسل های بعد نیز مشکل آفرین باشد. بر اساس نتایج این مطالعه، اکیدا پیشنهاد می شود که روش سربازگیری، دستمزدهای و به کارگیری مشمولین خدمت در سازماندهی وظیفه عمومی و نظام منتسب به آن کاملاً اصلاح یابد.

منابع و مأخذ

منابع فارسی

- ابراهیمی، محسن؛ قلی‌زاده، علی‌اکبر و علی‌پور، امیرحسین (۱۳۹۴). *ارتباط بین اندازه تحصیلات و شغل در ایران: کاربرد مدل وردوگو- وردوگو*، پژوهش‌های رشد و توسعه پایدار، سال پانزدهم، شماره ۳، ص ۱۹۳-۲۱۰.
- حلویی، علی‌اکبر (۱۳۹۵)، *هزینه ضمنی و آشکار*. روزنامه دنیای اقتصاد، سال ۱۴، شماره ۳۷۸۳، ص ۲۹.
- خادم‌علی‌زاده، امیر. (۱۳۹۳). *روش تحقیق در علم اقتصاد*. جزوه کلاسی.
- خبرگزاری اینترنتی انتخاب. (۱۳۹۷، ۱۴ مرداد). *طرح خدمت سربازی دخترها در مجلس*. موسسه فرهنگی مطبوعاتی انتخاب، نقل در تاریخ ۱۰ دیماه ۱۳۹۷ از سایت اینترنتی: www.entekhab.ir/001lur
- خبرگزاری اینترنتی دانشجو. (۱۳۹۳، ۱ مرداد). *مصاحبه اختصاصی با سردار کریمی: هزینه آشکار هر سرباز حدود ۲ میلیون تومان است/ سهم دوره سربازی در تعویق ازدواج زیاد نیست/ ۶۰ تا ۱۸۰ هزار تومان، حقوق ماهانه هر سرباز*. کد خبر ۳۳۴۹۸۶، نقل در تاریخ ۱۰ آذر ۱۳۹۷ از سایت اینترنتی: <https://snn.ir/001P90>
- داودی، پرویز. (۱۳۸۹). *اقتصاد خرد ۱*. دانایی و توانایی، چاپ اول.
- دیمی، امید. و همکاران. (۱۳۹۷، اردیبهشت) *مجموعه مقالات منتخب نخستین همایش ملی کارآموزی کارکنان وظیفه*. قرارگاه مرکزی مهارت آموزی کارکنان وظیفه.
- سازمان ملی بهره‌وری ایران. (۱۳۹۷). *گزارش شاخص‌های بهره‌وری کشور طی سال‌های ۱۳۸۴ الی ۱۳۹۶ بر پایه سال ۱۳۹۰*. قابل دسترسی در <https://www.npo.gov.ir>
- سازمان ملی بهره‌وری ایران. *گزارش بهره‌وری نیروی کار ایران بر پایه سال ۱۳۷۶*. دسترسی در تاریخ ۱۲ فروردین ۱۳۹۷ از سایت <https://www.npo.gov.ir>
- علمی، زهرامیلا؛ نیک‌بین، طاهره و مومنی، مانی (۱۳۹۴). *بازدهی آموزش در ایران: کاربردی از کوهورت سنی و روش داده‌های شبه پانلی*، فصلنامه علمی- پژوهشی مطالعات اقتصادی کاربردی ایران، سال چهارم، شماره ۴۱، ص ۱۴۵-۱۷۰.
- فرحی، مهدی. (۱۳۹۷، ۲۱ اسفند). *امروز ۴۳ درصد از سربازان ما تحصیلات دانشگاهی دارند*. باشگاه خبرنگاران جوان. کد خبر ۶۸۶۳۲۷۸، نقل در تاریخ ۱۷ مرداد ۹۸ از سایت اینترنتی: www.yjc.ir/00SnS2
- فرحی، مهدی. (۱۳۹۷، ۲۱ مرداد). *تعیین تکلیف طرح سربازی ۴۰ درصد از مسمولان تحصیل کرده در نیروهای مسلح*. خبرگزاری ایسنا، کد خبر ۹۷۰۵۲۱۱۰۹۹۱، دسترسی در تاریخ ۶ مهر ۱۳۹۸ از وب سایت اینترنتی: www.isna.ir/news/97052110991

- کمالوند، حسین؛ کریمی طاهر، رسول و وثوقی، عبدالله (۱۳۹۵). بررسی عوامل مؤثر بر فرار از خدمت سربازان (مطالعه موردی: پایگاه یکم شکاری مهرآباد)، فصلنامه علمی-ترویجی علوم و فنون نظامی. دوره، ۱۲ شماره، ۳۶، ص ۱۰۵-۱۲۱.
- مرکز آمار ایران. (۱۳۹۸). *آمار تولید محصولات منتخب صنعتی و معدنی از سال ۱۳۴۶ لغایت نیمه اول ۱۳۹۷*. قابل دسترسی در <https://www.amar.org.ir>
- مرکز آمار ایران. (۱۳۹۴). *جدول سرشماری کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر کل کشور - ۱۳۹۴*. قابل دسترسی در <https://www.amar.org.ir>
- مشایخی، علینقی. (۱۳۹۵، ۱۸ خرداد). *بهره‌وری پایین خدمت وظیفه*. روزنامه دنیای اقتصاد. سال ۱۴، شماره ۳۷۸۳، ص ۲۹.
- نصیرناتری، جعفر. تیلاب، شقایق. (۱۳۹۶). *روش تحقیق*. انتشارات خط خطی.

منابع لاتین

- Bazaraa, M. S., Jarvis, J. J., & Sherali, H. D. (2010). *Linear Programming and Network Flows*, John Wiley and Sons. Inc., Publication.
- Dai, Y. S., & Dongarra, J. (2010). *Reliability and Performance Models for Grid Computing*. In *Handbook of Research on Scalable Computing Technologies* (pp. 219-245). IGI Global. Page 245.
- Durlauf, S. N., & Blume, L. (Eds.). (2008). *The new Palgrave dictionary of economics*. Second Edition. London, UK: Palgrave Macmillan.
- Frederick, Shane, et Al. (2009). *Opportunity Cost Neglect*. *Journal of Consumer Research*, vol. 36, no. 4, 2009, pp 553-561.
- Indira Gandhi. (2015). *Research Methodology: Issues and Perspectives*. ignou.
- Jenkins, Glenn. Kuo, Chun-Yan. (2007). *The Economic Opportunity Cost of Capital for Canada - An Empirical Update*. Queen's Economics Department, Working paper no. 1133.
- Krugman, Paul. Wells, Robin. Graddy, Kathryn. (2011). *Essentials of Economics*. Second Edition. Worth Publishers.
- Liu, L. (2009). *A Model of Modeling in Research and Practice: Technology Integration and Online Career Counseling*. In *Handbook of Research on E-Learning Applications for Career and Technical Education: Technologies for Vocational Training* (pp. 603-616). IGI Global. pp 616.

- Negrón, M. A. (2015). *The Future of Internet Governance: Modeling the Dynamics of the Internet Governance—A Bayesian Belief Network Approach*. In *Handbook of Research on Redesigning the Future of Internet Architectures* (pp. 1-31). IGI Global. pp 31.
- Pindyck, Robert S. Rubinfeld, Daniel L. (2013). *Microeconomics*. Eighth Edition. Pearson Education.
- Samuels, J. M. (1965). *Opportunity Costing: An Application of Mathematical Programming*. *Journal of Accounting Research*, vol. 3, 1965, no. 2, pp 182–191.
- Samuelson, Paul A. Nordhaus, William D. (1998). *Principles of Economics*. Sixteenth Edition. McGraw-Hill.
- Smith, Adam. (1776). *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*, edited by E. Cannan, New York, NY: Modern Library.
- Stiglitz, Joseph E. Walsh, Carl E. (2006). *Economics*. Fourth Edition. WW Norton & Company.
- Stiglitz, Joseph E. (2000). *Economics of the public sector*. Third Edition WW Norton & Company.
- Temple, William. Franklin, Benjamin. (1818). *Memoirs of the life and writings of Benjamin Franklin*. Vol. 1. H. Colburn.