

## برآورد مالی بهره‌وری از دست رفته در اثر مرگ‌های ناشی از کار در ایران

هادی اسدی<sup>۱</sup> - عادل مظلومی<sup>۲\*</sup> - مروارید ظریف یگانه<sup>۳</sup> - مصطفی حسینی<sup>۴</sup>

مهین حق شناس<sup>۵</sup> - پریسا حاجی زاده مقدم<sup>۶</sup>

amazlomi@tums.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۳/۲۴ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۳/۲۴

### مکیده

**مقدمه:** یکی از پیامدهای مهم جهانی شدن و پیشرفت به خصوص در کشورهای در حال توسعه حوادث شغلی است، به طوری که در دنیای امروزی هزینه این حوادث لطمه‌ی سنگینی را به اقتصاد کشورها وارد می‌کند. لذا با توجه به اهمیت موضوع هدف از این پژوهش برآورد مالی بهره‌وری از دست رفته در اثر مرگ‌های ناشی از کار در ایران در سال ۱۳۹۲ می‌باشد.

**روش کار:** برای انجام این پژوهش از داده‌های سیستم ثبت حوادث مرکز سلامت محیط و کار وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی استفاده گردید. برای برآورد مالی بهره‌وری از دست رفته از فرمول مورد استفاده توسط مراکز کنترل و پیش‌گیری از بیماری آمریکا (CDC) استفاده شد. در نهایت بعد از جایگزینی پارامترهای لازم میزان بهره‌وری از دست رفته محاسبه گردید.

**یافته‌ها:** مجموع مقدار سال‌های از دست رفته عمر برای مرگ‌های ناشی از حوادث شغلی، ۱۲۹۳/۱۵ سال محاسبه شد. هم‌چنین میزان ریالی بهره‌وری از دست رفته در کشور، ۷۳۰۵۱۳/۰۶ ریال برآورد گردید. بیش‌ترین زیان ایجاد شده مربوط به گروه سنی ۵۹-۵۰ سال بود.

**نتیجه‌گیری:** منفی بودن مقدار میزان افزایش بهره‌وری، بالا بودن مقدار میزان تنزیل، کم بودن مقدار امید به زندگی در کشور و هم‌چنین پایین بودن دستمزدهای کارگران، از دلایل بسیار ناچیز تاثیر منفی مرگ‌های ناشی از کار بر روی بهره‌وری کشور می‌باشد.

### کلمات کلیدی: حوادث شغلی، بهره‌وری از دست رفته، ایران

- ۱- کارشناس ارشد، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
- ۲- دانشیار، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
- ۳- دکتری عمومی داروسازی/ کارشناس ارشد بهداشت عمومی (گواهی عالی)، دانشکده ی بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
- ۴- استاد، گروه آمار و اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
- ۵- کارشناس ارشد مهندسی بهداشت حرفه‌ای، مرکز حفاظت محیط و کار وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی، تهران، ایران
- ۶- کارشناس مهندسی بهداشت حرفه‌ای، مرکز حفاظت محیط و کار وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی، تهران، ایران

### مقدمه

یکی از پیامدهای مهم جهانی شدن و پیشرفت به خصوص در کشورهای در حال توسعه حوادث شغلی است به طوری که مسایل مربوط به ایمنی و بهداشت شغلی همچنان یکی از موضوعات چالش برانگیز در حوزه سلامت عمومی جامعه می باشد (۱، ۲). بر اساس یافته‌های سازمان جهانی کار (ILO) در هر ۱۵ ثانیه یک کارگر در اثر حوادث و بیماری‌های ناشی از کار جان خود را از دست داده و هم‌چنین در هر ۱۵ ثانیه ۱۵۳ کارگر در سراسر دنیا دچار حادثه‌ی شغلی می‌شوند (۳). این حوادث از مهم‌ترین علل غیبت از کار، کارافتادگی، نقص عضو و حتی مرگ و میر در محیط‌های کاری و از عوامل تاثیرگذار در کاهش بهره‌وری و افزایش هزینه‌ها در صنایع مختلف در جوامع محسوب می‌شود (۴). این امر در کشورهای در حال توسعه که به منظور افزایش تولید، بدون در نظر گرفتن اصول ایمنی پیش‌گیری، استانداردهای ساعت کار، آموزش کارگران و استفاده از لوازم حفاظت فردی مناسب بر کارگران فشار زیادی وارد می‌کنند بیش‌تر مصداق دارد (۵). از سویی تحقیقات نشان داده است که میزان مرگ و میر در کشورهای در حال توسعه به دلیل وجود خطرات بیش‌تر در محیط‌های کاری و به دلیل کمبود منابع موجود به منظور پیش‌گیری از ایجاد جراحات و نیز بازتوانی افراد آسیب دیده بالاتر می‌باشد (۶).

حوادث شغلی باعث ایجاد ضررهای اقتصادی در شرکت‌های تحت تاثیر این حوادث شده و نیز با تاثیر بر روی جامعه و شخص کارگر ضایعات فراوانی به بار آورده و هزینه‌های مستقیم و غیر مستقیم مربوطه ضمن تاثیر سوء بر شاخص‌های اقتصادی در سطح ملی و سطح خانوار مانعی در راستای تحقیق

اهداف از پیش تعیین شده محسوب می‌شود (۵). در نتیجه سهم بالای کشورهای که شرایط کاری بهتری داشته و وضعیت کاری بهتری در محیط‌های شغلی ایجاد کرده اند در بازارهای رقابتی تصادفی نمی‌باشد (۷). مطالعه مارکو آلتون و همکاران نشان داد که حوادث شغلی ۰/۶۴ درصد از تولید ناخالص داخلی ۱۵ کشور اروپایی به ارزش ۸۵۰۰ میلیارد یورو را شامل می‌گردد (۸). از سویی سازمان جهانی کار تخمین می‌زند که هزینه حوادث و بیماری‌های ناشی از کار ۴ درصد از تولید ناخالص جهانی می‌باشد (۹). کشور ایران نیز که در راه توسعه و صنعتی شدن گام بر می‌دارد از این قاعده مستثنی نیست (۱۰).

یکی از شاخص‌های اقتصادی تاثیر پذیر از حوادث شغلی بهره‌وری می‌باشد به طوری که انجام اقدامات به منظور کاهش هزینه‌ی حوادث شغلی می‌تواند در زمان مشابه باعث افزایش بهره‌وری گردد (۸). از طرفی یکی از معیارهای مورد نظر اقتصادی بر اساس برنامه توسعه کشور، بهره‌وری می‌باشد. بهره‌وری دیدگاهی واقع گرایانه به کار و زندگی و فرهنگی است که در آن انسان با تفکر، فعالیت هایش را با ارزش‌ها و واقعیت‌های موجود منطبق می‌سازد تا بهترین برون داد را در راستای اهداف مادی و معنوی حاصل کند. در سال‌های آغازین هزاره سوم، کشورهای جهان در حال تلاش برای افزایش سهم خود از بازار جهانی و تجارت جهانی بوده و برای نیل به این هدف باید بتوانند توان رقابت پذیری خود را افزایش دهند و این امر جز از طریق ارتقای بهره‌وری امکان پذیر نخواهد بود. به این دلیل امروزه دستیابی به رشد اقتصادی از طریق ارتقای بهره‌وری از مهم‌ترین اهداف اقتصادی کشورها به شمار می‌رود (۱۱). با وجود اهمیت

فرمول ۱: فرمول محاسبه‌ی مالی بهره‌وری از دست رفته در اثر مرگ بر حسب واحد مالی وارد شده در این فرمول:

k: مقدار سن فرد در لحظه مرگ (این پارامتر بیان‌گر عمر استاندارد فرد بر اساس امید به زندگی استاندارد مربوط به آن کشور و مرگ طبیعی و در اثر کهولت سن)

a: مقدار سن فرد در لحظه مرگ در اثر حادثه (مرگ زود رس)

b: جنس (مذکر یا مؤنث بودن)

$P_{a,b}(k)$ : احتمال زنده ماندن فرد با سن a و جنس b تا سن k

$Y_{k,b}$ : میانگین در آمد سالانه‌ی فرد به علاوه مزایای جانبی

g: میزان افزایش بهره‌وری (برای فرد این عدد برابر است با درصد مقدار افزایش حقوق سالانه منتهای درصد مقدار تورم)

۰/۰۳: مقدار درصد سود بانکی تعیین شده از طرف بانک مرکزی (میزان تنزیل)

۱۰۲: حداکثر عمر فرد (به این مفهوم که احتمال زنده بودن فرد در این سن صفر می‌باشد).

$Earn_{a,b}$ : درآمد حاصل در طول عمر فرد با سن a و جنس b (میزان مالی بهره‌وری از دست رفته)

در این پژوهش به منظور بومی سازی فرمول ارایه شده، به جای عدد ۱۰۲ سال بر اساس جداول امید به زندگی کشور مقدار ۷۲ سال انتخاب شد (۱۳).

هم‌چنین مقدار میزان سود بانکی تعیین شده از طرف بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران (میزان تنزیل) در سال ۱۳۹۲ برابر با ۲۰ درصد تعیین شد. از آنجایی که درصد افزایش حقوق در سال ۱۳۹۲ برابر با ۲۵ درصد و میزان تورم اعلام شده برابر با ۲۹/۸ درصد بود، بنابراین مقدار افزایش

موضوع بهره‌وری معمولاً مقوله کاهش بهره‌وری در اثر حوادث شغلی نادیده گرفته شده. بنابراین تقریباً در موارد تخمین هزینه حوادث، مقدار کم‌تر از واقعیت محاسبه می‌گردد. اگرچه اندازه گیری کاهش بهره‌وری به دلیل ماهیت ذاتی نامشهود آن به طور کل مشکل می‌باشد (۱۲). با توجه به اهمیت مقوله بهره‌وری، هدف از انجام این مطالعه برآورد مالی بهره‌وری از دست رفته در اثر فوت‌های ناشی از شغل در سال ۱۳۹۲ با استفاده از فرمول مراکز کنترل و پیش‌گیری از بیماری آمریکا (CDC) می‌باشد.

### روش کار

برای انجام این مطالعه مقطعی از داده‌های سال ۱۳۹۲ سیستم ثبت حوادث مرکز محیط و کار وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی استفاده گردید. این سیستم ثبت حوادث برای اولین بار در سال ۱۳۹۲ و با کمک دانشگاه‌های علوم پزشکی سراسر کشور و واحدهای تابعه آن دانشگاه‌ها راه اندازی شد. جمعیت هدف، افراد حادثه دیده شاغل در بخش‌های صنعتی و غیر صنعتی ۱۸ سال و بالاتر بود. در این سیستم اطلاعات حوادث ۶۰۵۲ نفر ثبت گردیده بود. مشخصات دموگرافیک افراد در جدول ۱ قابل مشاهده می‌باشد.

برای اندازه گیری میزان مالی بهره‌وری از دست رفته بر حسب دلار (بر اساس واحد مالی وارد شده در فرمول) از فرمول مراکز کنترل و پیش‌گیری از بیماری آمریکا (CDC) (فرمول ۱) استفاده گردید.

$$Earn_{a,b} = \sum_{k=a}^{102} [P_{a,b}(k) \times Y_{k,b}] \times \left( \frac{1+g}{1/0.3} \right)^{k-a}$$

بهره‌وری (g)، ۴/۸ درصد منفی محاسبه گردید. در نتیجه فرمول ۲ برای اندازه گیری محاسبات ملاک عمل قرار گرفت.

$$Earn_{a,b} = \sum_{k=a}^{۷۲} [P_{a,b}(k) \times Y_{k,b}] \times \left( \frac{1 - 0.048}{1/20} \right)^{k-a}$$

فرمول ۲: فرمول برآورد میزان مالی بهره‌وری از دست رفته در اثر مرگ بر حسب واحد مالی وارد شده

مقادیر  $Y_{k,b}$  برای هر فرد بر اساس جدول مزد طرح هماهنگ طبقه بندی مشاغل شرکت‌های خدماتی، پشتیبانی و فنی مهندسی در مورد کارگران با قرارداد موقت و دائم، بنابر نظر وزارت تعاون کار و رفاه اجتماعی برای ۲۰ رده‌ی شغلی محاسبه شد. بر این اساس مقدار دستمزد روزانه بر اساس مصوبه ۱۶۲۳۷۵ ریال در روز انتخاب شد که با احتساب ۲۸۸ روز، میزان درآمد سالانه هر کارگر، مقدار ۴۶۷۶۴۰۰۰ ریال بر آورد گردید. در محاسبات مقدار ضریب سنوات کاری به دلیل این‌که برای اکثر افراد مورد مطالعه سابقه‌ی کار زیر ۱ سال بود (سابقه‌ی کار برای کار فعلی)، صفر در نظر گرفته شد. از سویی مقدار کمک هزینه اقلام مصرفی خانوار به عنوان مزایای رفاهی و انگیزه‌ای موضوع تبصره ۳ ماده ۲۶ قانون کار بابت هر کارگر (اعم از متاهل یا مجرد) ماهانه مبلغ ۳۵۰۰۰۰ ریال تعیین شد. بنابراین برای دوازده ماه سال این میزان ۴۲۰۰۰۰۰ ریال به طور مجموع محاسبه شد. در نهایت مقدار عددی ۵۰۹۶۴۰۰۰ ریال به‌عنوان میانگین در آمد سالانه‌ی فرد به علاوه مزایای جانبی ( $Y_{k,b}$ ) در نظر گرفته شد. به منظور تعیین مقدار عددی k از جداول امید به زندگی مردم ایران مربوط به سال ۱۳۹۲ استفاده گردید. مقدار این پارامتر

برای مردان ایرانی برابر با ۷۲/۳۵۰ سال و برای زنان ایرانی، ۷۷/۲۶۰ سال بود. محاسبه مقادیر مربوط به  $P_{a,b}(k)$ ، در جدول ۲ ارائه شده است. محاسبه‌ی این پارامتر با تقسیم مقدار سال‌های از دست رفته عمر به دلیل فوت بر مقدار امید به زندگی هر فرد صفر ساله با جنس مشخص، تعیین مقدار گردید. همچنین به دلیل این‌که مقادیر امید به زندگی برای بازه‌های ۵ ساله ارائه شده بود، بنابراین برای تعیین دقیق میزان سال‌های از دست رفته‌ی عمر هر یک از افراد که سن آن‌ها بین این بازه پنج ساله بود از روش درون یابی خطی (Linear interpolation) به دلیل خطی بودن کاهش امید به زندگی با افزایش سن در بازه‌ی ۵ ساله استفاده گردید. برای درون یابی مقدار امید به زندگی ابتدای بازه X1 و مقدار سن مربوطه به ابتدای بازه Y1 و مقدار امید به زندگی انتهای بازه X2 و مقدار سن مربوط به انتهای بازه Y2 انتخاب شد. سپس مقدار امید به زندگی (X) فردی با سن Y (سنی بین مقدار Y1 و Y2) محاسبه گردید.

### ≡ یافته‌ها

از ۶۰۵۲ مورد حادثه، ۳۳ مورد (۰/۵۴٪) منجر به فوت شده بود. میانگین سنی و انحراف معیار مربوطه برای این افراد به ترتیب ۳۶ و ۱۰/۱۴ سال بود. سطح تحصیلات بیست و یک نفر (۶۳/۶۴٪) از این افراد راهنمایی و دبیرستان بود. بیش‌ترین تعداد حوادث شغلی منجر به فوت در بازه‌ی سنی ۳۰-۳۹ (۵۷/۵٪) سال مشاهده شد. همچنین نتایج نشان داد که سابقه کاری ۷۲/۷۳٪ از افراد فوت شده کم‌تر از یک سال می‌باشد. جدول ۱، مشخصات دموگرافیک افراد مورد مطالعه را نشان می‌دهد.

جدول ۱: مشخصات دموگرافیک افراد فوت شده در اثر حوادث شغلی ایران در سال ۱۳۹۲

متغیر	تعداد	درصد
<b>جنس</b>		
مرد	۳۳	۱۰۰
زن	-	-
<b>سطح تحصیلات</b>		
نهیض و ابتدایی	۱۱	۳۳/۳۳
راهنمایی و دبیرستان	۲۱	۶۳/۶۴
دانشگاه	۱	۳/۰۳
<b>سن (سال)</b>		
۲۰-۲۹	۸	۲۴/۲۴
۳۰-۳۹	۱۹	۵۷/۵۸
۴۰-۴۹	۰	۰
۵۰-۵۹	۶	۱۸/۱۸
<b>سابقه‌ی کاری</b>		
کم‌تر از ۱ سال	۲۴	۷۲/۷۳
بیش‌تر از ۱ سال	۹	۲۷/۲۷
<b>شغل</b>		
کارگر	۳۳	۱۰۰

۰/۶ درصد می‌باشد. بر اساس آمار سازمان جهانی کار، هر ساله حدود ۳۱۷ میلیون حادثه‌ی شغلی اتفاق می‌افتد که از این تعداد حدود ۲ میلیون نفر به دلیل بیماری‌های ناشی از کار و حدود ۳۰۰ هزار نفر به دلیل حوادث شغلی فوت می‌شوند (۳، ۱۴). بنابراین بر اساس این آمار میزان بروز سالانه‌ی مرگ‌های ناشی از حوادث شغلی در دنیا در حدود ۰/۰۹٪ می‌باشد. به نظر می‌رسد هم‌سو با تخمین‌های جهانی انجام شده زیر نظر سازمان جهانی بهداشت (۱۵) در ایران به مانند سایر کشورهای در حال توسعه، تعداد بیش‌تری از حوادث شغلی منجر به فوت می‌گردد. از علل این امر می‌توان به عدم وجود سیستم ثبت دقیق حوادث شغلی و در نتیجه عدم ثبت حوادث شغلی دارای عدم پیامد منفی شدید،

میزان سال‌های از دست رفته به دلیل فوت‌های ناشی از حوادث شغلی، در مجموع برابر با ۱۲۹۳/۱۵ سال بود. به طور میانگین به ازای هر فوت ۳۹/۱۸ سال، سال از دست رفته وجود داشت. میزان مالی بهره‌وری از دست رفته به دلیل فوت‌های ناشی از حوادث شغلی برای بازه‌های سنی ۲۰-۲۹، ۲۰-۳۹، ۳۰، ۴۰-۴۹ و ۵۰-۵۹ به ترتیب برابر با ۴۰۰۹/۳۲، ۶۷۸۷۷۰/۵ و ۷۷۳۳/۲۹ شد. جزییات محاسبات برای هر سن در جدول ۲ قابل مشاهده می‌باشد.

### بحث و نتیجه‌گیری

نتایج نشان داد که در بین حوادث شغلی سال ۱۳۹۲، میزان بروز سالانه فوت ناشی از این حوادث در کشور ۰/۵۴ درصد و در بین مردان

جدول ۲: میزان سال‌های از دست رفته عمر و زیان وارد شده به بهرهوری به تفکیک افراد فوت شده در اثر حوادث شغلی ایران در سال ۱۳۹۲

ردیف	سن افراد (سال)	مقدار سال‌های از دست رفته عمر (سال)	$P_{ab}(k)$	$P_{ab}(k) \times Y_{k,b}$	$\left(\frac{1 - 0.048}{1/20}\right)^{k-a}$	درآمد حاصل در طول عمر فرد (ریال)
۱	۵۳	۲۳/۴۲۶	۰/۳۲۴	۱۶۵۲۷۲۶۹/۴۷	۰/۰۰۴۳۷	۷۲۳۰۵/۳۵
۲	۵۰	۲۶/۰۲۱	۰/۳۵۹	۱۸۳۲۹۴۲۹/۷۷	۰/۰۰۲۴۲	۴۴۳۴۹/۱۹
۳	۳۲	۴۲/۸۱۴	۰/۵۹۱	۳۰۱۵۸۸۵۳/۹۳	۰/۰۰۰۰۴۹۶	۱۴۹۵/۱۰
۴	۳۵	۳۹/۹۳۸	۰/۵۵۲	۲۸۱۳۲۶۹۱/۵۳	۰/۰۰۰۰۹۶۵	۲۷۱۴/۳۹
۵	۳۵	۳۹/۹۳۸	۰/۵۵۲	۲۸۱۳۲۶۹۱/۵۳	۰/۰۰۰۰۹۶۵	۲۷۱۴/۳۹
۶	۳۳	۴۱/۸۵۵	۰/۵۷۸	۲۹۴۸۳۴۶۶/۴۶	۰/۰۰۰۰۶۱۹	۱۸۲۴/۸۸
۷	۳۳	۴۱/۸۵۵	۰/۵۷۸	۲۹۴۸۳۴۶۶/۴۶	۰/۰۰۰۰۶۱۹	۱۸۲۴/۸۸
۸	۳۳	۴۱/۸۵۵	۰/۵۷۸	۲۹۴۸۳۴۶۶/۴۶	۰/۰۰۰۰۶۱۹	۱۸۲۴/۸۸
۹	۲۸	۴۶/۶۵۰	۰/۶۴۴	۳۲۸۶۰۹۶۷/۳۲	۰/۰۰۰۰۲۰۴	۶۷۰/۲۶
۱۰	۲۹	۴۵/۶۹۱	۰/۶۳۱	۳۲۱۸۵۲۹۸/۰۹	۰/۰۰۰۰۲۵۵	۸۱۹/۷۲
۱۱	۳۷	۳۸/۰۳۴	۰/۵۲۵	۲۶۷۹۲۰۶۰/۰۹	۰/۰۰۰۰۱۵۰	۴۰۱۶/۲۷
۱۲	۲۷	۴۷/۶۰۹	۰/۶۵۸	۳۳۵۳۶۶۲۶/۵۵	۰/۰۰۰۰۱۶۳	۵۴۷/۸۲
۱۳	۲۳	۵۱/۴۳۶	۰/۷۱۰	۳۶۲۳۱۹۸۷/۶۲	۰/۰۰۰۰۰۶۷۴	۲۴۴/۰۵
۱۴	۵۷	۲۰/۱۸۲	۰/۳۷۸	۱۴۲۱۶۸۰۷/۵۵	۰/۰۰۰۹۳۵	۱۳۲۹۰۹/۷۱
۱۵	۲۵	۴۹/۵۲۸	۰/۶۸۴	۳۴۸۸۷۹۷۵/۰۱	۰/۰۰۰۰۱۰۵	۳۶۵/۵۲
۱۶	۲۳	۵۱/۴۳۶	۰/۷۱۰	۳۶۲۳۱۹۸۷/۶۲	۰/۰۰۰۰۰۶۷۴	۲۴۴/۰۵
۱۷	۵۵	۲۱/۷۵۷	۰/۳۰۰	۱۵۳۲۵۸۲۹/۲۷	۰/۰۰۰۶۴۹	۹۹۵۱۳/۴۳
۱۸	۳۱	۴۳/۷۷۳	۰/۶۰۵	۳۰۸۳۴۲۴۱/۳۹	۰/۰۰۰۰۳۹۷	۱۲۲۴/۲۹
۱۹	۲۸	۴۶/۶۵۰	۰/۶۴۴	۳۲۸۶۰۹۶۷/۳۲	۰/۰۰۰۰۲۰۴	۶۷۰/۲۶
۲۰	۳۳	۴۱/۸۵۵	۰/۵۷۸	۲۹۴۸۳۴۶۶/۴۶	۰/۰۰۰۰۶۱۹	۱۸۲۴/۸۸
۲۱	۵۸	۱۹/۳۹۵	۰/۲۶۸	۱۳۶۶۲۲۹۶/۶۹	۰/۰۰۱۱۲	۱۵۳۲۵۹/۳۰
۲۲	۳۷	۳۸/۰۳۴	۰/۵۲۵	۲۶۷۹۲۰۶۰/۰۹	۰/۰۰۰۰۱۵۰	۴۰۱۶/۲۷
۲۳	۳۵	۳۹/۹۳۸	۰/۵۵۲	۲۸۱۳۲۶۹۱/۵۳	۰/۰۰۰۰۹۶۵	۲۷۱۴/۳۹
۲۴	۳۰	۴۴/۷۳۲	۰/۶۱۸	۳۱۵۰۹۶۲۸/۸۶	۰/۰۰۰۰۳۱۸	۱۰۰۲/۰۶
۲۵	۳۹	۳۶/۱۳۱	۰/۴۹۹	۲۵۴۵۱۴۲۸/۶۴	۰/۰۰۰۰۲۳۳	۵۹۲۷/۶۹
۲۶	۳۴	۴۰/۸۹۶	۰/۵۶۵	۲۸۸۰۸۰۷۸/۹۹	۰/۰۰۰۰۷۷۳	۲۲۲۶/۲۵
۲۷	۳۴	۴۰/۸۹۶	۰/۵۶۵	۲۸۸۰۸۰۷۸/۹۹	۰/۰۰۰۰۷۷۳	۲۲۲۶/۲۵
۲۸	۵۹	۱۸/۶۰۸	۰/۲۵۷	۱۳۱۰۷۷۸۵/۸۳	۰/۰۱۳۵	۱۷۶۴۳۳/۴۵
۲۹	۳۱	۴۳/۷۷۳	۰/۶۰۵	۳۰۸۳۴۲۴۱/۳۹	۰/۰۰۰۰۳۹۷	۱۲۲۴/۲۹
۳۰	۲۶	۴۸/۵۶۸	۰/۶۷۱	۳۴۲۱۲۳۰۵/۷۸	۰/۰۰۰۰۱۳۱	۴۴۷/۵۷
۳۱	۳۸	۳۷/۰۸۳	۰/۵۱۲	۲۶۱۲۱۷۴۴/۳۶	۰/۰۰۰۰۱۸۷	۴۸۸۰/۸۷
۳۲	۳۴	۴۰/۸۹۶	۰/۵۶۵	۲۸۸۰۸۰۷۸/۹۹	۰/۰۰۰۰۷۷۳	۲۲۲۶/۲۵
۳۳	۳۳	۴۱/۸۵۵	۰/۵۷۸	۲۹۴۸۳۴۶۶/۴۶	۰/۰۰۰۰۶۱۹	۱۸۲۴/۸۸
-	مجموع	۱۲۹۳/۱۵	-	-	-	۷۳۰۵۱۳/۰۶

دوم مقدار بالای تنزیل در کشور ایران به مانند کشورهای مانند ونزوئلا و بر خلاف کشورهای توسعه یافته مانند سوئیس بود (۱۸). از دلایل دیگر تاثیر منفی بسیار ناچیز مرگ‌های ناشی از کار بر روی بهره‌وری کشور، پایین بودن امید به زندگی و در نتیجه پایین آمدن احتمال زنده ماندن فرد و نیز پایین بودن میانگین حقوق و دستمزدهای دریافتی توسط کارگران در مقایسه با کشورهای توسعه یافته بود (۱۹). به منظور مقایسه محاسبه‌ی ارزش مالی بهره‌وری از دست رفته با استفاده از آمار نیروی کار ایالات متحده‌ی آمریکا (U.S. Bureau of Labor Statistics) و با استفاده از فرمول ۱ و نیز با تصحیح مقدار امید به زندگی (۷۹/۳ سال) با فرض وجود فوت‌های مورد بررسی در این مطالعه در کشور آمریکا مشخص شد که این میزان  $5973979753/19$  دلار می‌باشد (۱۸، ۲۰). دلیل افزایش بسیار زیاد ارزش مالی بهره‌وری از دست رفته در ایالات متحده‌ی آمریکا در مقایسه با ایران بالا بودن مقدار امید به زندگی (۷۹/۳ سال)، پایین بودن مقدار میزان تنزیل (۳ درصد)، بالا بودن مقدار سالانه‌ی افزایش بهره‌وری (۰/۵) و نیز بالا بودن میانگین سالانه دریافتی کارگران آمریکایی (۴۶۰۰۰ دلار) در مقایسه با کارگران ایرانی بود. هم‌چنین نتایج نشان داد که میزان ارزش مالی بهره‌وری از دست رفته کشور در اثر مرگ ناشی از کار برای افراد مسن تر (۵۰-۵۹ سال) بالاتر از مرگ افراد جوان تر (۲۰-۲۹ سال) می‌باشد که دلیل این امر نیز منفی بودن میزان بهره‌وری و نیز بالا بودن میزان تنزیل بر خلاف کشورهای توسعه یافته مانند آمریکا بود (به دلیل کوچک‌تر

نبود سازمانی مسوول و مشخص برای پیگیری و ثبت دقیق حوادث شغلی و هم‌چنین عدم رعایت اصول مهم مهندسی ایمنی و بهداشت حرفه‌ای در محیط‌های کاری اشاره کرد (۵).

میزان سال‌های از دست رفته‌ی عمر با توجه به جداول امید به زندگی مردان ایرانی در سال ۱۳۹۲،  $1293/15$  سال برآورد گردید اما به دلیل عدم ثبت سنوات کاری افراد فوت شده در گذشته، امکان محاسبه‌ی مقدار سال‌های از دست رفته برای مشارکت اقتصادی وجود نداشت. اما این میزان سال از دست رفته‌ی عمر برای ۳۳ مرگ زود هنگام در اثر حوادث شغلی با توجه به اینکه بیشتر مرگ‌ها مربوط به بازه‌ی سنی ۳۰-۳۹ سال بود، در مجموع رقم بزرگی به نظر می‌رسد. البته درصد بالای مرگ و از دست رفتن بیش‌ترین مقدار سال‌های عمر برای این بازه سنی با توجه به مطالعات قبلی انجام شده قابل پیش بینی هم راستا با نتایج سایر مطالعات انجام شده‌ی مشابه بود (۱۶، ۱۷).

هدف از این پژوهش برآورد مالی بهره‌وری از دست رفته در اثر مرگ‌های ناشی از حوادث شغلی بود. این زیان برابر با  $730513/06$  ریال ایران تخمین زده شد که این مقدار ریالی مقدار ناچیزی برآورد گردید. دلیل تاثیر منفی بسیار ناچیز مرگ‌های ناشی از کار بر روی بهره‌وری کشور، دو دلیل عمده داشت، اول این‌که، در کشور ایران مقدار  $g$  یعنی میزان افزایش بهره‌وری به دلیل بالا بودن میزان تورم در سال ۱۳۹۲ و عدم افزایش حقوق کارگران متناسب با رشد تورم، بر خلاف کشورهای توسعه یافته و یا در حال توسعه (۱۴) مقدار منفی داشت و دلیل

از یک شدن عدد داخل پارانتر و به توان رسیدن این عدد با عددی بزرگتر برای جوانان نسبت به افراد مسن تر). نتایج مطالعه‌ای که در کشور موریس بر روی ۱۴ کارگر فوت شده در بخش‌های مختلف انجام شد، نشان داد که میزان بهره‌وری از دست رفته در اثر حوادث ناشی از کار برابر با ۱۶۳۵۵۳۲/۴ دلار می‌باشد. در این مطالعه میزان بهره‌وری از دست رفته برای اثرات پارامترهایی مانند میزان تورم، مقدار تنزیل و میزان بهره‌وری تعدیل نگردید و صرفاً میزان بهره‌وری از دست رفته‌ی خام محاسبه شد (۲۱).

به دلیل این‌که تمام افراد فوت شده در اثر حوادث شغلی جنس مرد بود، بنابراین امکان محاسبه‌ی میزان زیان وارد شده به بهره‌وری کشور برای زنان وجود نداشت به نظر می‌رسد دلیل این امر نیز اشتغال کم‌تر زنان در ایران به دلیل مسایل فرهنگی و اسلامی و همچنین اشتغال آنان در مشاغل کم خطرتر در مقایسه با مردان ایرانی می‌باشد (۱).

این تاثیر ناچیز منفی نشان‌گر این مساله می‌باشد. ضعف اقتصادی کشور از جمله بالا بودن میزان تورم، عدم افزایش دستمزدها متناسب با افزایش تورم، پایین بودن میانگین سالانه‌ی دستمزد دریافتی توسط کارگران، از دلایل تاثیر بسیار ناچیز مرگ زود هنگام نیروی کار در اثر حوادث شغلی بر بهره‌وری می‌باشد. در چنین شرایط اقتصادی کشور به نظر می‌رسد که هر چقدر طول سال‌های فعالیت کاری و مولد بیش‌تر می‌گردد، تاثیر فعالیت فرد بر روی بهره‌وری از

نظر ریالی به طور بالعکس کاهش می‌یابد. در چنین شرایطی فعالیت‌های کاری نیروی انسانی از دیدگاه بهره‌وری بی فایده بوده و میزان این بهره‌وری با طول مدت زمان و بر خلاف کشورهای توسعه یافته رابطه‌ی معکوس دارد. در تضاد با سیاست‌های اقتصادی و کاری کشورهای توسعه یافته و سایر کشورهای در حال توسعه در کشور ایران به دلیل بی ثباتی‌های اقتصادی، سرمایه‌های مالی به سمت بانک‌ها که یک میزان سود ۲۰ درصد سالانه‌ی بدون ریسک را در اختیار سرمایه گذار قرار می‌دهند، سرازیر می‌گردد. این مطلب باعث می‌شود که فعالیت مولد تولیدی و ارزش اقتصادی فعالیت‌ها در بخش‌های مختلف کاهش یابد. به نظر می‌رسد در کشور ایران که خواستار توسعه و افزایش بهره‌وری می‌باشد عملاً اقدام لازم در این راستا انجام نمی‌گیرد. لذا با توجه به این‌که کشور ایران به دنبال جایگاه نخست علمی و اقتصادی در سال ۱۴۰۴ شمسی در منطقه می‌باشد، باید در صدد تنظیم و بهبود شاخص‌های اقتصادی به مانند کشورهای توسعه یافته و در راستای هدف انسان محور توسعه پایدار باشد تا هدف اصلی کشور یعنی افزایش بهره‌وری محقق گردد.

### تشریح و قدردانی

نویسندگان بر خود لازم می‌دانند از خانم مریم کبریایی و زهرا عبادی به دلیل کمک‌های ارزشمندشان در تهیه منابع علمی مورد نیاز برای انجام این کار نهایت تشکر و قدردانی را به عمل آورند.



## REFERENCES

1. Mehrdad R, Seifmanesh S, Chavoshi F, Aminian O, Izadi N. Epidemiology of occupational accidents in Iran based on social security organization database. *Iranian Red Crescent Medical Journal*. 2014;16(1).
2. Smith TD, DeJoy DM. Occupational injury in America: An analysis of risk factors using data from the General Social Survey (GSS). *Journal of safety research*. 2012;43(1):67-74.
3. Organization IL. Safety and health at work: International Labour Organization 2016 [Available from: <http://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/lang--en/index.htm>].
4. Mehrparvar A-H, Mirmohammadi SJ, Mohammad A-G, Hajiyan H, Dehghan M, Raziye N-M. An epidemiologic study of occupational accidents recorded in Yazd province in the years of 2007-2008. *Journal of Occupational Medicine*. 2012;3(3):54-62.
5. Mohammad Fam I, Zokaei H, Simaei N. Epidemiological evaluation of fatal occupational accidents and estimation of related human costs in Tehran. *Journal of Zahedan University of Medical Sciences and Health Services*. 307-299:(4)8;2007.
6. Concha-Barrientos M, Nelson DI, Fingerhut M, Driscoll T, Leigh J. The global burden due to occupational injury. *American journal of industrial medicine*. 2005;48(6):470-81.
7. Sanmiquel L, Rossell JM, Vintró C. Study of Spanish mining accidents using data mining techniques. *Safety science*. 2015;75:49-55.
8. Aaltonen M, Oinonen K, Kitinoja J-P, Saari J, Tynkkynen M, Virta H. Costs of occupational accidents-effects of occupational safety on company business a research and development project. *Scientific*. 2006:47.
9. Organization IL, Organization IL. Estimating the economic costs of occupational injuries and illnesses in developing countries: essential information for decision-makers. International Labour Organization Geneva; 2012.
10. Atrkar roushan S, Alizadeh SS. Estimation of economic costs of accidents at work in Iran: A case study of occupational accidents in 2012. *Iran Occupational Health Journal*. 2015;12(1):12-9.
11. what is productivity Iran: Sustainable Development Company; [Available from: <http://www.npa1404.ir/what-is-productivity>].
12. Hrymak V, Perezgonzalez J. The Costs and Effects of Workplace Accidents: 20 Case Studies from Ireland. 2007.
13. Global Health Observatory data repository: WHO; [updated 2016. Available from: <http://apps.who.int/gho/data/view.main.SDG2016LEXREGv?lang=en>].
14. Pearson K. The causes and incidence of occupational accidents and ill-health across the globe. 2009.
15. Takala J. Global estimates of fatal occupational accidents. *Epidemiology-Baltimore*. 1999;10(5): 640-6.
16. Naghavi M, Abolhassani F, Pourmalek F, Lakeh M, Jafari N, Vaseghi S, et al. The burden of disease and injury in Iran 2003. *Population health metrics*. 2009;7:9.
17. Chorom H, Taghdisi MH, Nassiri P. Burden of occupational accidents in Tehran during 2008-2011. 2014.
18. Labour productivity growth in the total economy: Organisation for Economic Co-operation and

- Development [Available from: <https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=PDYGTH>].
19. COUNTRY COMPARISON :: CENTRAL BANK DISCOUNT RATE USA: Central Intelligence Agency (CIA); [Available from: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/rankorder/2207rank.html>].
20. Occupational Employment Statistics USA: U.S. Bureau of Labor Statistics; [Available from: [http://www.bls.gov/oes/2013/may/oes\\_nat.htm#51-0000](http://www.bls.gov/oes/2013/may/oes_nat.htm#51-0000)].
21. Shalini RT. Economic cost of occupational accidents: Evidence from a small island economy. Safety science. 2009;47(7):973-9.

## Financial estimate of productivity loss due to work-related deaths in Iran

*Hadi Asady*<sup>1</sup>, *Adel Mazloumi*<sup>2\*</sup>, *Morvarid Zarif-Yeganeh*<sup>3</sup>, *Mostafa Hosseini*<sup>4</sup>,  
*Mahin Haghshenas*<sup>5</sup>, *Parisa Hajizadeh-Moghadam*<sup>6</sup>

<sup>1</sup> M.Sc., Department of Occupational Health Engineering, Faculty of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

<sup>2</sup> Associate Professor, Department of Occupational Health Engineering, Faculty of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

<sup>3</sup> Pharm D-MPH, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences and Health Services, Tehran, Iran

<sup>4</sup> Department of Epidemiology and Biostatistics, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

<sup>5</sup> M.Sc., Environmental and Occupational Health Center, Ministry of Health and Medical Education, Tehran, Iran

<sup>6</sup> B.Sc., Environmental and Occupational Health Center, Ministry of Health and Medical Education, Tehran, Iran

### Abstract

**Introduction:** One of the important consequences of globalization and development, especially in developing countries, are occupational accidents. As, today the economic burden due to these accidents is remarkable on the country's economy. The aim of this study was financial estimate of the productivity loss due to work-related deaths in Iran in 2013.

**Material and Method:** In this study, occupational accident data were used registered in the environmental and occupational health center, in Iranian Ministry of Health and Medical Education. A formula used by the Centers for Disease Control and Prevention America (CDC) was used to estimate the productivity loss. Finally, after replacing the necessary parameters amount of productivity loss was calculated.

**Result:** The total lost years of life were calculated 1293.15 years due to the deaths caused by occupational accidents. The total amount of monetary loss due to the productivity loss in the country, was estimated 730513.06 Rials. The greatest loss was in the 59-50 years old age group.

**Conclusion:** The negative rate of productivity, the large quantity of the discount rate, low life expectancy in the country as well as the low wages of the workers, are the likely reasons for minimal negative impact of the workforce deaths on the country's productivity.

**Keywords:** *Occupational Accidents, Productivity Loss, Iran*

\* Corresponding Author Email: [amazlomi@tums.ac.ir](mailto:amazlomi@tums.ac.ir)