



## The Impact of Economic Fluctuations on the Rate of Workers' Complaints of Occupational Accidents



Azar Tabesh<sup>1,2\*</sup> PhD, Bashir Nazparvar<sup>2</sup> MD, Reza Haj-Manoochehri<sup>2</sup> MD

<sup>1</sup> Department of Economics, University of Isfahan, Isfahan, Iran

<sup>2</sup> Legal Medicine Research Center, Iranian Legal Medicine Organization, Tehran, Iran

\*Correspondence to: Azar Tabesh, Email: [tabeshazar@yahoo.com](mailto:tabeshazar@yahoo.com)

### ARTICLE INFO

#### Article history:

Received: December 14, 2020

Accepted: April 14, 2021

Online Published: May 31, 2021

#### Keywords:

Legal Medicine

Occupational Accident

Unemployment

### HIGHLIGHTS

1. The decrease in complaints caused by work accidents during the economic recession is often due to changes in workers' behavior due to fear of dismissal and unemployment, rather than changes in safety conditions or reduced working hours.
2. Workers probably do not report all occupational accidents. They decide to sue their employer based on labor market conditions.

### ABSTRACT

**Introduction:** Empirical evidence in many countries implies that fewer occupational accidents are reported during recessions that could be due to a change in workers' reporting behavior which is due to fears of being fired and unemployed, or a change in working safety conditions or a reduction in working hours. Therefore, the study aimed to investigate the effect of economic fluctuations (economic boom & recession) on the rate of workers' complaints (workers' reporting behavior) of occupational accidents and identify the reasons for it.

**Methods:** In the present study, the hypothesis on Boone & van Ours (2006) model, for 31 provinces of Iran in the period 2014 to 2018 using the Panel data method and Random Effects model and analytical- descriptive form was tested. All required statistics and information have been collected from library resources and statistical yearbooks of the Statistics Center of Iran, the Ministry of Cooperatives Labor and Social Welfare, and the Legal Medicine Organization.

**Results:** The findings of this study indicate that there is a significant negative relationship (-0.256 coefficient) between the unemployment rate (proxy to economic fluctuations) and non-fatal occupational accident rates that the amount of which depends on workers' behavior and decisions. But there is no significant relationship between the unemployment rate and fatal occupational accidents which are not affected by workers' reporting behavior. Estimates also show that factors such as changes in the level of unemployment, changes in the level of employment, increasing employment rates of young people, and increasing working hours of workers do not have a significant effect on occupational accident rates and only increase the share of employees in the industry have a significant effect on occupational accident rates.

**Conclusion:** In this study, the hypothesis that occupational accident rates have a significant relationship with economic fluctuations and in recession, workers decide to complain fewer to the judiciary, is not rejected.

**How to cite:** Tabesh A, Nazparvar B, Haj-Manoochehri R. The impact of economic fluctuations on the rate of workers' complaints of occupational accidents. Iran J Forensic Med. 2021;27(1):35-44.



## تأثیر نوسانات اقتصادی بر میزان شکایت کارگران از حوادث شغلی

آذر تابش<sup>۱</sup> PhD، بشیر نازپرور<sup>۲</sup> MD، رضا حاج منوچهری<sup>۲</sup> MD

<sup>۱</sup> گروه اقتصاد، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران  
<sup>۲</sup> مرکز تحقیقات پزشکی قانونی، سازمان پزشکی قانونی کشور، تهران، ایران

\*نویسنده مسئول: آذر تابش، پست الکترونیک: tabeshazar@yahoo.com

### اطلاعات مقاله

#### تاریخچه مقاله:

دریافت: ۱۳۹۹/۰۹/۲۴  
پذیرش: ۱۴۰۰/۰۱/۲۵  
انتشار برخط: ۱۴۰۰/۰۳/۱۰

#### واژگان کلیدی:

پزشکی قانونی  
حوادث شغلی  
بیکاری

#### نکات ویژه

۱. کمتر شدن شکایات ناشی از حوادث کار در زمان رکود اقتصادی غالباً ناشی از تغییر رفتار کارگران به دلیل ترس از اخراج و بیکاری است تا تغییر در شرایط ایمنی یا کاهش میزان ساعات کار.  
۲. احتمالاً کارگران همه حوادث شغلی را گزارش نمی‌کنند. آنها در مورد طرح شکایت از کارفرمای خود در این خصوص باتوجه به شرایط بازار کار تصمیم‌گیری می‌کنند.

### چکیده

**مقدمه:** شواهد تجربی در بسیاری از کشورها دلالت بر آن دارد که در دوره رکود اقتصادی حوادث شغلی کمتری گزارش می‌شود که می‌تواند به دلیل تغییر رفتار گزارش‌دهی کارگران به دلیل ترس از اخراج شدن و بیکار ماندن و یا تغییر در شرایط ایمنی کار یا کاهش میزان ساعات کارکرد باشد. این پژوهش با هدف بررسی تأثیر نوسانات اقتصادی (رکود و رونق اقتصادی) بر میزان طرح شکایت کارگران (رفتار گزارش‌دهی) از حوادث شغلی و کشف دلایل مربوط به آن انجام گرفت.

**روش بررسی:** در پژوهش حاضر فرضیه مورد نظر بر مبنای مدل بونه و ون آرز (۲۰۰۶)، جهت ۳۱ استان ایران در دوره زمانی سال‌های ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۷ با روش پنل دیتا و مدل اثرات تصادفی به صورت تحلیلی توصیفی مورد آزمون قرار گرفت. کلیه آمار و اطلاعات مورد نیاز از منابع کتابخانه‌ای و سالنامه‌های آماری مرکز آمار ایران، وزارت کار، تعاون و رفاه اجتماعی و سازمان پزشکی قانونی کشور جمع‌آوری شده است.

**یافته‌ها:** یافته‌ها حاکی از آن است که بین نرخ بیکاری (متغیر جایگزین نوسانات اقتصادی) و نرخ حوادث شغلی منجر به مصدومیت (غیر فوتی) که میزان آن به رفتار و تصمیمات کارگران بستگی دارد، یک رابطه معنادار منفی با ضریب  $-0.256$  وجود دارد. اما بین نرخ بیکاری و نرخ حوادث شغلی منجر به فوت که تحت تأثیر رفتار گزارش‌دهی کارگران قرار نمی‌گیرد، رابطه معناداری وجود ندارد. همچنین برآوردها نشان می‌دهد عواملی نظیر تغییر در سطح بیکاری، تغییر در سطح اشتغال، افزایش نرخ اشتغال جوانان و افزایش ساعت کاری کارگران اثر معناداری بر نرخ حوادث شغلی ندارد و صرفاً با افزایش سهم شاغلان در بخش صنعت این نرخ افزایش می‌یابد.

**نتیجه‌گیری:** در این پژوهش این فرضیه که نرخ حوادث شغلی با نوسانات اقتصادی رابطه معنادار داشته و در وضعیت رکود اقتصادی، کارگران تصمیم می‌گیرند از این حوادث کمتر به مراجع قضایی شکایت کنند، رد نمی‌شود.

### مقدمه

یا محل فعالیت به وقوع پیوسته و پیامد آن آسیب یک یا چند شاغل (اعم از جراحت، بیماری یا فوت) است [۱]. طبق گزارش سازمان بین‌المللی کار (ILO) سالانه حدود ۳٫۵ میلیون نفر دچار مرگ

حادثه شغلی (Occupational Accident) حادثه‌ای است که حین انجام وظیفه شغلی یا مرتبط با آن در داخل یا خارج از مکان

ناشی از حادثه کار شده و صدها هزار کارگر آسیب جدی می‌بینند. به عنوان نمونه در ایران در فاصله سال‌های ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۷ تعداد ۱۵۰۰۸۳ معاینه مرتبط با حوادث کار در سازمان پزشکی قانونی کشور صورت گرفته است. البته وزارت کار، تعاون و رفاه اجتماعی در این فاصله زمانی تعداد ۹۲۷۱۶ حادثه شغلی گزارش کرده که با آمار سازمان پزشکی قانونی کشور متفاوت است [۲، ۱]. یکی از دلایل این مسئله این است که آمار این وزارتخانه صرفاً مربوط به افرادی است که دارای پوشش تأمین اجتماعی بوده و افراد فاقد پوشش بیمه‌ای یا دارای پوشش‌های بیمه‌ای دیگر را شامل نمی‌شود. همچنین در بعضی مواقع بین کارگر و کارفرما سازش و توافق صورت گرفته و کارگر پس از مراجعه به پزشکی قانونی از دریافت خسارت از بیمه منصرف می‌شود.

تاکنون دلایل متعددی برای حوادث شغلی بیان شده، اما در مجموع می‌توان گفت دو دلیل عمده علت این مسئله است: یا کارگران ایمنی و بهداشت کار را رعایت نمی‌کنند و یا کارفرمایان وسایل ایمنی را تحت اختیار کارگران خود قرار نداده و محیط ایمنی برای آنان فراهم نمی‌کنند. اما نکته‌ای که توجه صاحب‌نظران را جلب کرده این است که نرخ حوادث شغلی در اکثر مواقع و در بیشتر کشورها با نوسانات اقتصادی تغییر می‌کند. به بیان دیگر معمولاً این شاخص در دوران رکود اقتصادی کاهش یافته و در دوران رونق اقتصادی افزایش می‌یابد. البته ممکن است گفته شود در دوران رکود اقتصادی کارگران ساعات کمتری را کار می‌کنند و به همین دلیل کمتر در معرض حوادث ناشی از کار قرار می‌گیرند اما بونه و ون آرز (۲۰۰۶) این ایده را مطرح کردند که کاهش ساعت کاری و یا میزان اشتغال، دلیل کاهش نرخ حوادث ناشی از کار نیست، بلکه واقعیت آن است که در دوران رکود اقتصادی به دلیل بیکاری بالا، بسیاری از کارگرانی که دچار حادثه‌ای در محل کار می‌شوند، حادثه مذکور را گزارش نمی‌کنند زیرا این تصور وجود دارد که در صورت تعدیل نیروی انسانی، اولین کسانی که ممکن است اخراج شوند، آنان خواهند بود. علت چنین تصویری این است که اکثر کارفرمایان اعمال نایمن کارگران را دلیل بروز این حوادث می‌دانند [۳].

این ایده که گزارش کردن یک حادثه شغلی پیش آمده برای کارگر، احتمال اخراج شدن او را افزایش می‌دهد، شبیه ایده بarmبی و همکاران (۱۹۹۴) است که مدل دستمزد کارای غیبت را معرفی کردند. در مدل آنها کارگران در بیان سطح بیماری خود اغراق می‌کنند تا بیشتر در خانه بمانند. به همین دلیل کارفرما مجبور بود هزینه زیادی را برای ارزیابی سلامت کارگرانش پرداخت کند و اگر فهمیده می‌شد که کارگری از کار طفره رفته، اخراج می‌شد [۴].

البته بین مدل غیبت و مدل حادثه شغلی بونه و ون آرز (۲۰۰۶) تفاوت‌هایی نیز وجود دارد. به عنوان نمونه در مدل غیبت، میزان غیبت یک کارگر قابل مشاهده است، در حالی که انگیزه غیبت (بیماری یا تنبلی) برای کارفرما قابل مشاهده نیست. اما در مدل حادثه شغلی فرض بر این است که حادثه تا زمانی که توسط کارگر گزارش نشود، برای کارفرما غیر قابل مشاهده است. در واقع کارفرما زمانی از حادثه مطلع می‌شود که کارگر موضوع را به مرجع قضایی برای دریافت خسارت گزارش کرده باشد. اگر کارگری حادثه شغلی را گزارش کند، میزان جبران خسارت  $\gamma(0)$  را به دست می‌آورد که به میزان صدماتی که برای کارگر رخ داده بستگی دارد  $(\gamma(0) \geq 0)$  اما ارائه این گزارش بر روی اعتبار و آبروی کاری کارگر اثر منفی دارد و کارفرما ممکن است نتیجه‌گیری کند کارگرانی که دچار چنین حوادثی می‌شوند، افرادی ناشی هستند و از این رو اگر زمانی مجبور شود تعدادی از کارگران را اخراج کند، این افراد را در اولویت قرار دهد. [۳].

البته در مواردی کارفرما باتوجه به محیط کار زیرمجموعه خود می‌داند که احتمال رخ دادن یک حادثه شغلی برای تمام کارگرانش یکسان است اما برایش سودمند است که نشان دهد این‌گونه نیست و به‌طور ضمنی به کارگرانش بقبولاند که با ارائه گزارش حادثه شغلی احتمال اخراجشان در آینده افزایش می‌یابد. البته در بسیاری از مواقع هم کارفرما، ارائه گزارش حوادث شغلی یک کارگر را معیاری برای اخراج او در شرایط نامطلوب اقتصادی قرار نمی‌دهد، اما خود کارگران چنین می‌پندارند و از روی ترس، حوادث شغلی رخ داده شده را گزارش نمی‌کنند [۳].

(۲)

$$\rho V_E(t) = w + \theta \int_0^{+\infty} [-a + \gamma(a)] f(a) da + \delta_A (V_U(t) - V_A(t)) + V_A(t)$$

در معادله (۲)،  $\delta_A$  بیانگر احتمال اخراج کارگری است که یک حادثه شغلی را گزارش کرده است (فرض می‌شود  $\delta_A > \delta_E$  و افزایش تعداد گزارش‌ها، احتمال اخراج شدن را افزایش نمی‌دهد). از مقایسه دو معادله (۱) و (۲) درمی‌یابیم که گزارش یک حادثه شغلی بر دستمزد کارگر تأثیر ندارد؛ اما افزایش مقدار  $\delta_A$  در معادله (۲) منجر به یک عبارت منفی به دلیل احتمال بیکاری می‌شود. بنابراین می‌توان گفت یک حادثه گزارش می‌شود اگر و تنها اگر  $\gamma(a) - V_E(t) - V_A(t) \geq 0$  باشد. به همین دلیل با فرض  $\gamma(0) \geq 0$  برای  $V_E(t) - V_A(t)$  فقط حوادث شغلی با سطح جبران خسارت  $\bar{a} \geq a$  گزارش می‌شوند. بنابراین مشروط به  $V_E(t) - V_A(t)$  احتمال اینکه یک حادثه شغلی گزارش شود برابر با  $\Theta(1-F)(\bar{a})$  است.

از طرفی هنگامی که  $V_E(t) - V_A(t)$  کوچک‌تر می‌شود زیان ناشی از گزارش‌دهی یک تصادف کوچک‌تر می‌شود و از این رو تصادف بیشتری گزارش خواهد شد.

در واقع یک ارزش بالاتر از  $V_U - V_A$  مقدار  $V_E - V_A$  را کاهش می‌دهد و سبب می‌شود که گزارش‌های بیشتری ارائه شود، زیرا ارائه یک گزارش حادثه شغلی که با احتمال اخراج شدن مرتبط است هم چندان به ضرر کارگر نخواهد بود. پس می‌توان گفت گزارش در خصوص حوادث شغلی منجر به فوت (a بالا) صرف‌نظر از نوسانات اقتصادی (نرخ بیکاری) ارائه می‌شود اما گزارش در خصوص حوادث شغلی منجر به مصدومیت و غیرمرگبار (a پایین) بستگی به نوسانات اقتصادی از طریق ارزش بیکار شدن  $V_U$  دارد، زیرا این گزارش به رفتار و تصمیم کارگر بستگی دارد. به عنوان نمونه فرض می‌شود که  $V_U$  (۰) از معادله دیفرانسیل

زیر به دست می‌آید:

$$\rho V_U(t) = b + q(u(t)) \cdot [V_E(t) - V_U(t)] + V_U(t) \quad (۳)$$

در معادله بالا b سطح منافع بیکاری و  $q(0)$  احتمال اینکه یک کارگر بیکار، شغل پیدا کند، است.

همچنین فرض  $\int_0^{+\infty} [-a + \gamma(a)] f(a) da < w + \theta b$  نشان می‌دهد

بونه و ون آرز (۲۰۰۶) برای توصیف این مسئله از مدل پویای بازار کار زیر که از مطالعه مورتسنسن و پیشکار (۱۹۹۹) [۵] گرفته شده است، بهره بردند.

$$\rho V_E(t) = w + \theta \int_0^{+\infty} [-a + \max\{\gamma(a) - V_A(t) - V_E(t), 0\}] f(a) da + \delta_E (V_A(t) - V_E(t)) + V_E(t) \quad (۱)$$

در این مدل فرض شده احتمال اینکه یک کارگر دچار حادثه شغلی شود برابر  $\Theta$  است و تفاوتی در احتمال  $\Theta$  در دوران رکود و رونق اقتصادی وجود ندارد. در اینجا صدمه ناشی از حادثه شغلی پیش‌آمده برای کارگر با  $a \geq 0$  نشان داده می‌شود که یک متغیر تصادفی با تابع چگالی  $f(0)$  و تابع توزیع  $F(0)$  است. همچنین  $V_E(t)$  ارزش شغل یک کارگر در زمان t است، وقتی کارگر حادثه شغلی را گزارش نمی‌کند و  $V_A(t)$  ارزش شغل او در زمانی است که مجبور به ارائه یک گزارش حادثه شغلی به مراجع قضایی است. از طرفی  $\rho$  نرخ تنزیل،  $V_U(t)$  ارزش بیکار شدن و  $\delta_E$  احتمال اخراج شدن فرد را نشان می‌دهد. بنابراین ارزش داشتن یک شغل در یک واحد اقتصادی با جمع ۴ عبارت بالا (معادله ۱) محقق می‌شود. در این مدل فرض می‌شود کارگران می‌توانند هر زمان کار خود را رها کنند، دستمزد در یک فرآیند تعادلی چانه‌زنی تعیین می‌شود و  $V_E(t) - V_U(t) > 0$ . البته این عبارت زمانی محقق می‌شود که  $\int_0^{+\infty} a f(a) da - \theta > w$  از سطح منافع ناشی از بیکاری b تجاوز کند.

حال با استفاده از مدل فوق می‌توان عکس‌العمل کارگران را پس از رخداد حادثه شغلی بررسی کرد. در واقع کارگر می‌خواهد تصمیم بگیرد یک حادثه شغلی را که منجر به فقدان مطلوبیت ناشی از صدمه جسمی و روحی به میزان a می‌شود، گزارش کند یا نه. اگر ادعایی در خصوص وقوع حادثه شغلی نداشته باشد، هیچ خسارتی هم به دست نمی‌آورد و از طرفی آبروی کاری او هم تحت تأثیر قرار نخواهد گرفت، اما اگر مدعی وقوع یک حادثه شغلی شود میزان جبران خسارت  $\gamma(a)$  را به دست می‌آورد، با این حال آبروی کاری‌اش تحت تأثیر قرار گرفته و از این به بعد به جای  $V_U$  (t) به او  $V_E(t)$  پرداخت می‌شود. در واقع خواهیم داشت:

فوت و منجر به مصدومیت (غیر فوتی) داریم. [۶].  
 به غیر از پژوهش بونه و ون آرز (۲۰۰۶) مطالعات زیادی نیز در خصوص تأثیر نوسانات اقتصادی بر میزان حوادث شغلی گزارش شده توسط کارگران توسط مایر و دیگران (۱۹۹۵) [۷]، گلازبر و همکاران (۱۹۹۸) [۸]، بیدل و همکاران (۱۹۹۸) [۹]، دیویس و نونز (۲۰۰۹) [۱۰]، بونه و همکاران (۲۰۱۱) [۶]، فرناندز مونیز (۲۰۱۸) [۱۱]، فرینا و همکاران (۲۰۱۸) [۱۲] و لیزارز و همکاران (۲۰۱۸) [۱۳] صورت گرفته، در حالی که در ایران تاکنون هیچ پژوهشی در این زمینه انجام نشده است. بنابراین پژوهش حاضر با هدف بررسی نوسانات اقتصادی بر رفتار گزارش دهی کارگران در خصوص حوادث شغلی انجام شد.

### روش بررسی

پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی و از نظر روش تحلیلی توصیفی است که در آن از روش‌های اقتصادسنجی و تحلیل رگرسیون پنل دیتا برای بررسی و تحلیل مطالب بهره گرفته شده است. روش پنل دیتا (داده‌های تابلویی) به ادغام مشاهدات صورت گرفته از داده‌های مقطعی که در طول دوره‌های زمانی مختلف جمع‌آوری می‌شوند گفته می‌شود که به ۳ مدل اصلی اثرات ثابت (Fixed Effect)، اثرات تصادفی (Random Effect) و تلفیقی (Pooled) دسته‌بندی می‌شود.

در مدل تلفیقی اثرات مقطعی (مثل تفاوت فرهنگی، مذهبی، عادات و...) وجود ندارد و همه مقاطع (در این پژوهش استان‌ها هستند) یکسان هستند. بنابراین معادله رگرسیون مربوط به این مدل به صورت زیر است که می‌توان آن را به روش حداقل مربعات معمولی (OLS) برآورد کرد.

$$Y_{it} = \alpha + \beta X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

اما در مدل اثرات ثابت فرض می‌شود که تفاوت‌هایی بین مقاطع وجود دارد که آن را می‌توان در جمله ثابت (عرض از مبدأ) منعکس کرد. این اثرات که با  $\alpha$  نشان داده می‌شود در طول زمان ثابت هستند اما بر متغیرهای توضیحی تأثیر گذار هستند. به همین دلیل معادله رگرسیون به صورت زیر است.

یک کارگر بهتر است شغل داشته باشد تا بیکار بماند. در اینجا کارفرمای جدید نمی‌داند که آیا کارگر، حادثه شغلی دیگری را در محل کار قبلی خود گزارش کرده است یا نه. بنابراین ارزش کار جدید  $V_E$  بدون در نظر گرفتن تاریخچه کاری کارگر است. به همین دلیل احتمال به دست آوردن یک شغل در سطح  $u(t)$  کاهش می‌یابد، زیرا سطح بیکاری بالاتر، دوره انتظاری بیکاری را افزایش می‌دهد و در چنین شرایطی بهتر است که کارگر حوادث شغلی کمتری را گزارش کند [۶].

البته باید این نکته را هم مدنظر قرار داد که وقتی سود ناشی از بیکاری مانند بیمه بیکاری افزایش یابد، ارزش بیکار شدن بیشتر است، بنابراین باید انتظار داشت که تعداد بیشتری حادثه گزارش شود. به همین دلیل از آنجا که امنیت شغلی در بین کشورها متفاوت است و قوانین مربوطه در گزارش حوادث شغلی اثر دارد، در صورت وجود امنیت شغلی بالا در یک کشور انتظار داریم که حوادث شغلی بیشتری گزارش شود. این امنیت، الگوی ادواری گزارش‌های حوادث شغلی را از بین نمی‌برد، بلکه دامنه آن را کوچک‌تر می‌سازد.

اما این فرض که احتمال یک حادثه شغلی  $\theta$  تحت تأثیر نوسانات اقتصادی قرار گیرد (یعنی  $\theta$  با افزایش اشتغال افزایش و با افزایش بیکاری، کاهش می‌یابد) نیز صحیح است. زیرا هنگامی که اشتغال افزایش می‌یابد، کارگران بی‌تجربه جدیدی ممکن است استخدام شوند که سبب می‌شود هم خودشان و هم دیگران را درگیر حوادث شغلی کنند. برعکس هنگامی که اشتغال کاهش می‌یابد چون کارگران کم‌تجربه کمتر استخدام می‌شوند احتمال یک حادثه شغلی هم کاهش می‌یابد. علاوه بر آن در رونق اقتصادی، بیکاری کم است و کارگران سخت‌تر و ساعات بیشتری کار می‌کنند. این امر ممکن است منجر به آن شود که دقت کمتری کنند و کمتر مواظب خود باشند که در نتیجه حوادث شغلی افزایش یابد. این شرایط کاری برای همه  $\alpha$ ها صحیح است. بنابراین در اینجا هم یک چرخه مشابه در حوادث شغلی منجر به

شاغلان ضرب در صدهزار، نرخ حوادث کار در هر صدهزار شاغل به دست آمده است.

### یافته‌ها

همان‌گونه که قبلاً اشاره شد در ایران در فاصله سال‌های ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۷ تعداد ۱۵۰۰۸۳ معاینه مرتبط با حوادث کار در سازمان پزشکی قانونی کشور صورت گرفته که از این میان حدود ۱۴۱۷۵۴ معاینه مربوط به حوادث شغلی منجر به مصدومیت (غیرفوتی) و ۸۳۲۹ معاینه مربوط به حوادث شغلی منجر به فوت بوده است. از تعداد ذکر شده تعداد ۳۵۵۰ مرگ ناشی از سقوط از بلندی (۴۲٫۶ درصد)، ۱۹۰۶ مرگ ناشی از برخورد جسم سخت (۲۲٫۹ درصد)، ۱۲۲۷ مرگ ناشی از برق‌گرفتگی (۱۴٫۷ درصد)، ۴۶۳ مرگ ناشی از سوختگی (۵٫۶ درصد)، ۴۷۳ مرگ ناشی از کمبود اکسیژن (۵٫۷ درصد) و ۷۱۰ مرگ به دلیل سایر موارد (۸٫۵ درصد) ثبت شده است.

آمار توصیفی متغیرهای این پژوهش چون میانگین، انحراف معیار و میانه متغیرهای وابسته و مستقل در دوره زمانی مورد مطالعه به‌طور خلاصه در جدول ۱ نشان داده شده است. در اینجا متغیر نرخ بیکاری به عنوان یک متغیر جایگزین برای نوسانات اقتصادی (رکود و رونق اقتصادی) انتخاب شده

جدول ۱. آمار توصیفی متغیرهای تحقیق در دوره زمانی مورد مطالعه

متغیر	میانگین	میانه	انحراف معیار
نرخ حوادث شغلی منجر به فوت	۶۱۸۰	۶۱۷۱	۳/۴۵
نرخ حوادث شغلی منجر به مصدومیت	۱۴۰۱۷	۱۲۲۷۱	۶۱/۴۵
نرخ بیکاری	۱۱/۴۴	۱۱/۴۰	۲/۸۱
سهم شاغلان در بخش صنعت	۳۱/۱۲	۳۰/۳۰	۶/۶۲
سهم جمعیت دارای اشتغال ناقص	۸/۴۶	۸/۸۰	۴/۶۸
سهم شاغلان با ساعت کار ۴۹ ساعت و بیشتر	۳۵/۹	۳۶/۷	۱۴/۵۲
نرخ اشتغال جوانان (۱۵-۲۴) سال	۷۱/۶۵	۷۲/۴۰	۶/۱۸
نرخ اشتغال	۸۸/۲۰	۸۸/۶۰	۲/۸۱

$$Y_{it} = a_i + \beta X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

در مدل اثرات تصادفی برعکس مدل اثرات ثابت، اثرات مختلف بین مقاطع با متغیرهای توضیحی ارتباطی نداشته و تصادفی هستند. در این حالت واریانس‌های مربوط به مقاطع مختلف با هم یکسان نیستند و مدل ما دچار واریانس ناهمسانی است. بنابراین به منظور برآورد به جای روش حداقل مربعات معمولی (OLS) باید از روش حداقل مربعات تعمیم‌یافته (GLS) استفاده کرد. به همین دلیل معادله رگرسیون به صورت زیر است.

$$Y_{it} = \sum_{k=1}^K \beta_k X_{kit} + (a+u_i) + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

در این مدل  $K$  متغیر مستقل به علاوه یک جمله ثابت وجود دارد که بیانگر «میانگین ناهمگنی‌ها یا تفاوت‌های مشاهده نشده» است [۱۴].

برای تعیین نوع مدل مورد استفاده در پنل دیتا از آزمون‌های مختلفی استفاده می‌شود. رایج‌ترین این آزمون‌ها عبارتند از آزمون افلیمر برای بررسی ارجحیت استفاده از مدل اثرات ثابت در مقابل مدل تلفیقی، آزمون هاسمن جهت بررسی ارجحیت استفاده از مدل اثرات ثابت در مقابل اثرات تصادفی و آزمون بروش پاگان برای بررسی ارجحیت استفاده از مدل اثرات تصادفی در مقابل مدل تلفیقی.

لازم به ذکر است در مدل پنل دیتا با اثرات تصادفی که به روش GLS تخمین زده شود، دیگر نگرانی بابت واریانس ناهمسانی و خودهمبستگی وجود ندارد، اما در صورتی که مدل با اثرات ثابت باشد، باید آزمون‌های مربوط به خودهمبستگی و ناهمسانی واریانس نیز انجام شود [۱۵].

در این پژوهش از نرم‌افزار آماری استاتا ۱۵ برای تحلیل داده‌ها استفاده شده است. داده‌های مربوط به تعداد شاغلان، نرخ اشتغال، نرخ بیکاری، سهم شاغلان با ساعت کار معمول ۴۹ ساعت و بیشتر، سهم اشتغال ناقص و سهم اشتغال در بخش صنعت مربوط به سال‌های ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۸ برای ۳۱ استان کشور از نشریات مرکز آمار ایران استخراج شده است. همچنین با تقسیم داده‌های مربوط به فراوانی حوادث کار مرگبار و حوادث کار غیرمرگبار ارجاعی به ادارات کل پزشکی قانونی استان‌ها بر تعداد

به همین دلیل مدل اثرات ثابت رد نمی‌شوند. در مرحله بعدی مدل اثرات تصادفی برآورد شد و سپس با استفاده از آزمون هاسمن مشخص شد که فرضیه مدل اثرات ثابت رد می‌شود و مدل دارای اثرات تصادفی است. در اینجا لازم است با آزمون بروش پاگان در خصوص انتخاب مدل اثرات تصادفی در برابر مدل تلفیقی نیز اطمینان حاصل شود که این آزمون هم مدل فوق را تأیید کرد.

نتایج برآورد عوامل تأثیرگذار بر نرخ حوادث شغلی منجر به مصدومیت (غیرفوتی) و نرخ حوادث شغلی منجر به فوت به ترتیب در جداول ۲ و ۳ بیان شده است.

همان‌طور که نتایج تخمین معادلات رگرسیون اولیه نشان می‌دهد بین متغیر نرخ بیکاری و نرخ حوادث شغلی منجر به مصدومیت (غیرفوتی) رابطه منفی و معناداری وجود دارد. اما بین این متغیر و نرخ حوادث شغلی منجر به فوت رابطه معناداری وجود ندارد.

در معادله بعدی متغیر تغییر در سطح بیکاری (تفاضل مرتبه اول نرخ بیکاری) به عنوان یک متغیر توضیحی اضافی به مدل اضافه شد که برآوردها حاکی از آن است که این متغیر

است. معمولاً از متغیرهای نرخ، لگاریتم گرفته نمی‌شود، اما در این مدل مطابق کار بونه و ون آرز (۲۰۰۶) از لگاریتم متغیرهای نرخ استفاده شده است.

همچنین از آنجا که از اهداف اصلی این مطالعه آزمون فرضیه وجود رابطه منفی تأثیر نوسانات اقتصادی (نرخ بیکاری) بر رفتار گزارش دهی کارگران (طرح شکایت کارگران از وقوع حادثه شغلی) است، ابتدا دو معادله رگرسیون جهت بررسی رابطه بین نرخ حوادث شغلی منجر به فوت و نرخ حوادث شغلی منجر به مصدومیت ارجاع شده به پزشکی قانونی و نرخ بیکاری با روش پنل دیتا برآورد شد. پس از آن برای بررسی سایر عوامل مؤثر بر نرخ حوادث شغلی به دو معادله مذکور به صورت جداگانه متغیرهای توضیحی به شرح جدول شماره ۲ و ۳ اضافه شد.

کلیه معادلات رگرسیون به صورت جداگانه ابتدا با مدل تلفیقی و سپس با مدل اثرات ثابت برآورد شد. سپس از آزمون افلیمر برای بررسی ناهمگنی واحدها و در واقع انتخاب میان دو مدل تلفیقی و اثرات ثابت استفاده شد. افلیمر این برآوردها نشان می‌دهد که مقاطع باهم تفاوت معناداری دارند و

جدول ۳. نتایج برآورد الگوهای عوامل تأثیرگذار بر نرخ حوادث شغلی منجر به فوت (Ln<sub>f</sub>)

معادله رگرسیون	متغیر توضیحی	ضریب	انحراف معیار	آماره z	احتمال
۱	نرخ بیکاری (Lnu)	-۰/۲۶۴	۰/۱۶۲	-۱/۶۳	۰/۱۰۳
	نرخ بیکاری (Lnu)	-۰/۰۷۹	۰/۲۰۴	-۰/۳۵	۰/۶۹۷
۲	تغییر در سطح بیکاری (lnuΔ)	۰/۳۶۲	۰/۲۱۹	۶۵/۱	۰/۰۹۸
	نرخ بیکاری (Lnu)	-۰/۲۳۴	۰/۱۵۶	-۱/۵۰	۰/۱۳۴
۳	سهم شاغلان در بخش صنعت (si)	۰/۰۲۴۲	۰/۰۰۷	۳/۳۲	۰/۰۰۱
	نرخ بیکاری (Lnu)	-۰/۲۳۵	۰/۱۶۳	-۱/۴۵	۰/۱۴۸
۴	سهم شاغلان با ساعت کار معمول ۴۹ ساعت و بیشتر (et)	۰/۰۰۱۲	۰/۰۰۱۹	۰/۶۵	۰/۵۱۴
	سهم جمعیت دارای اشتغال ناقص (eh)	۰/۰۱۳۳	۰/۰۰۶۹	-۱/۹۱	۰/۵۶
۵	نرخ بیکاری (Lnu)	-۰/۵۸۸	۰/۲۶۶	-۲/۲۱	۰/۰۲۷
	نرخ اشتغال جوانان ساله (۱۵-۲۴) (Lnpx)	-۰/۹۶۹	۰/۶۲۸	-۱/۵۴	۰/۱۲۳
۶	نرخ بیکاری (Lnu)	-۰/۰۸۵۲	۰/۲۰۵	-۰/۴۲	۰/۶۷
	تغییر در سطح اشتغال (lnuΔ)	-۲/۶۱۲	۱/۵۸	-۱/۶۵	۰/۰۹۸

جدول ۲. نتایج برآورد الگوهای عوامل تأثیرگذار بر نرخ حوادث شغلی منجر به مصدومیت (غیرفوتی) (Ln<sub>n</sub>)

معادله رگرسیون	متغیر توضیحی	ضریب	انحراف معیار	آماره z	احتمال
۱	نرخ بیکاری (Lnu)	-۰/۲۵۶	۰/۰۷۶	-۳/۳۴	۰/۰۰۱
	نرخ بیکاری (Lnu)	-۰/۱۹۱	۰/۱۰۱۹	-۱/۸۸	۰/۰۶
۲	تغییر در سطح بیکاری (lnuΔ)	۰/۰۶۸	۰/۰۸۸	۰/۷۸	۰/۴۴۵
	نرخ بیکاری (Lnu)	-۰/۲۳۲	۰/۰۷۵۴	-۳/۰۸	۰/۰۰۲
۳	سهم شاغلان در بخش صنعت (si)	۰/۰۱۷۶	۰/۰۰۵	۳/۱۳	۰/۰۰۲
	نرخ بیکاری (Lnu)	-۰/۲۳۶	۰/۰۷۶	-۳/۰۹	۰/۰۰۲
۴	سهم شاغلان با ساعت کار معمول ۴۹ ساعت و بیشتر (et)	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰۸	۱/۹۰	۰/۰۵۷
	سهم جمعیت دارای اشتغال ناقص (eh)	-۰/۰۰۰۴	۰/۰۰۰۳	-۰/۱۵	۰/۸۷۹
۵	نرخ بیکاری (Lnu)	-۰/۳۱۶	۰/۱۲۹	-۲/۴۴	۰/۰۱۵
	نرخ اشتغال جوانان ساله (۱۵-۲۴) (Lnpx)	۰/۱۶۶	۰/۲۹۱	-۰/۵۷	۰/۵۶۸
۶	نرخ بیکاری (Lnu)	-۰/۱۶۲	۰/۱۰۲	-۱/۵۹	۰/۱۱۲
	تغییر در سطح اشتغال (lnuΔ)	-۰/۰۹۸	۰/۶۳۳	-۰/۱۵	۰/۸۷۷

ایران استفاده شد.

این ایده که همه حوادث شغلی گزارش نمی‌شوند و اینکه درخصوص گزارش آن کارگر باید تصمیم‌گیری کند، توسط نویسندگان دیگری نیز مستند شده است. به‌عنوان مثال گلزنر و همکاران (۱۹۹۸) به بررسی تجربی حوادث شغلی گزارش نشده در صنعت ساخت پرداختند [۱۶]. همچنین بیدل و همکاران (۱۹۹۸) نیز بیان کردند شواهدی وجود دارد که تعداد قابل‌توجهی از کارگران حتی با وجود بیماری‌های شغلی در محیط کار باقی‌مانده و شرایط را تحمل می‌کنند. درواقع این کارگران درمورد آنکه مشکل را گزارش دهند یا بدون بیان آن در محل کار خود باقی‌مانند تصمیم‌گیری می‌کنند [۱۷]. بونه و همکاران (۲۰۱۱) نیز در تأیید ادعای مطرح شده در مقاله ۲۰۰۶، با استفاده از داده‌های مربوط به کلیه کارگران مرد شاغل در استرالیا (به غیر از کارگران شاغل در راه‌آهن و بخش خدمات مهندسی) در سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۶ نشان دادند کارگرانی که حوادث شغلی را گزارش کرده‌اند، بیشتر اخراج شده‌اند [۱۸].

در تحلیل‌های تجربی که تاکنون در این خصوص صورت گرفته، نرخ بیکاری را به عنوان شاخص این نوسانات به کار برده‌اند. نظریه‌های مربوطه بیان می‌کند که گزارش‌های ارائه شده درخصوص حوادث شغلی روی شهرت و آبروی یک کارگر اثر دارد و احتمال اخراج شدن او را در آینده افزایش می‌دهد. به‌طور خاص، زمانی ارائه این گزارش‌ها برای کارگر زیان‌بارتر خواهد بود که ارزش بیکاری (میزان بیمه بیکاری و سود ناشی از بیکار بودن) کم باشد.

ما برای اثبات این فرضیه، نرخ حوادث شغلی منجر به مصدومیت و نرخ حوادث شغلی منجر به فوت را به صورت جداگانه مورد بررسی قرار دادیم زیرا نرخ حوادث شغلی منجر به فوت به رفتار گزارش‌دهی کارگران بستگی نداشته و صرفاً شاخصی است که نشان‌دهنده رعایت نشدن مسائل ایمنی در محیط کار است. اما نرخ حوادث شغلی منجر به مصدومیت می‌تواند بیانگر رفتار و تصمیمات کارگران باشد، زیرا کارگر

بر روی دو نرخ حوادث شغلی منجر به مصدومیت و منجر به فوت تأثیر معناداری ندارد، اما اضافه کردن متغیر سهم شاغلان در بخش صنعت به عنوان یک متغیر توضیحی اضافی دیگر به مدل نتایج نشان می‌دهد این متغیر دارای رابطه معنادار مثبت با دو نرخ حوادث شغلی منجر به مصدومیت و منجر به فوت است. اضافه کردن دو متغیر توضیحی سهم شاغلان با ساعت کار ۴۹ ساعت و بیشتر و سهم جمعیت دارای اشتغال ناقص برای بررسی اثر میزان ساعات کاری در دوران رکود و رونق اقتصادی بر نرخ حوادث شغلی حاکی از آن است که بین این دو متغیر نیز با نرخ حوادث شغلی منجر به مصدومیت و منجر به فوت رابطه معناداری ندارد.

باتوجه به اینکه در وضعیت بهبود اقتصادی نرخ اشتغال جوانان (۲۴-۱۵) ساله که تازه‌کار و بی‌تجربه هستند افزایش می‌یابد که خود می‌تواند عاملی برای افزایش نرخ حوادث شغلی باشد، این متغیر نیز به عنوان متغیر توضیحی اضافی دیگر به مدل اضافه شد که نتایج نشان از فقدان رابطه معنادار این متغیر بر دو متغیر نرخ حوادث شغلی منجر به فوت و منجر به مصدومیت است.

در معادله آخر نیز متغیر تغییر در سطح اشتغال (تفاضل مرتبه اول نرخ اشتغال) به مدل اضافه شد که برآوردها حاکی از آن است که این متغیر نیز بر روی دو نرخ حوادث شغلی منجر به مصدومیت و منجر به فوت تأثیر معناداری ندارد.

## بحث

شواهد نشان داده است تعداد پرونده‌هایی که در خصوص حوادث شغلی به مراجع قضایی ارجاع می‌شود ممکن است به دو عامل بستگی داشته باشد: اول رعایت نشدن مسائل ایمنی در محیط کار و دوم تغییر در رفتار گزارش‌دهی کارگران (طرح شکایت) که ممکن است به وضعیت اقتصادی کشور بستگی داشته باشد. بنابراین در این پژوهش از مدل بونه و ون‌آرز (۲۰۰۶) به منظور نشان دادن تأثیر نوسانات اقتصادی بر رفتار گزارش‌دهی کارگران در خصوص حوادث شغلی در

می‌دهد با افزایش سهم شاغلان در بخش صنعت نرخ حوادث شغلی منجر به مصدومیت و منجر به فوت افزایش می‌یابد که بیانگر آن است که تغییر در ساختار اقتصادی و حرکت به سمت صنعتی شدن بایستی با بهبود شرایط ایمنی محیط کار همراه باشد.

### نتیجه‌گیری

همه‌ساله میلیون‌ها حوادث ناشی از کار در دنیا اتفاق می‌افتد و ده‌ها میلیون کارگر قربانی صدمات ناشی از آن می‌شوند که کارفرما هم در مقابل صدماتی که ضمن کار و یا به مناسبت آن به کارگزارش وارد می‌شود مسئولیت دارد و بایستی خسارت مربوط به آن را بپردازد. اما در سنوات اخیر این فرضیه مطرح شده که در دوران رکود اقتصادی به دلیل بیکاری بالا، بسیاری از کارگرانی که دچار حادثه‌ای در محل کار خود می‌شوند، حادثه مذکور را گزارش نمی‌کنند، زیرا تصور می‌کنند در صورت تعدیل نیروی انسانی اولین کسانی که ممکن است از طرف کارفرما اخراج شوند، آنان خواهند بود. بر همین اساس در این پژوهش این فرضیه که نوسانات اقتصادی (نرخ بیکاری) بر طرح شکایت کارگران از وقوع حادثه شغلی) بر رفتار گزارش‌دهی کارگران (تأثیر معنادار دارد با استفاده از روش پنل دیتا و با مدل اثرات تصادفی مورد آزمون قرار گرفت. نتایج بیانگر آن بود که این فرضیه در ایران در بازه زمانی سال‌های ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۷ رد نمی‌شود. به عبارت دیگر می‌توان چنین ادعان کرد که احتمالاً کارگران همه حوادث شغلی را گزارش نکرده و درخصوص طرح شکایت از کارفرمای خود در این خصوص باتوجه به شرایط بازار کار تصمیم‌گیری می‌کنند.

**تشکر و قدردانی:** نویسندگان مقاله بر خود لازم می‌دانند از سازمان پزشکی قانونی کشور به‌دلیل همکاری و مساعدتهای لازم تقدیر و تشکر نمایند.

**تأییدیه اخلاقی:** کد اخلاقی این مطالعه به شماره ۱۳۹۹.۸۹۴. REC.LMO.IR ثبت شده است.

**تعارض منافع:** موردی وجود ندارد.

می‌تواند درخصوص طرح شکایت از وقوع یک حادثه شغلی تصمیم‌گیری کند.

نتایج برآوردها در این مطالعه نشان می‌دهد که بین نرخ حوادث شغلی منجر به مصدومیت و نرخ بیکاری رابطه منفی معناداری وجود دارد. به عبارت دیگر به ازای هر واحد افزایش در نرخ بیکاری، نرخ حوادث شغلی غیرفوتی ارجاعی به سازمان پزشکی قانونی ۰,۲۵۶ واحد کاهش می‌یابد، اما بین نرخ حوادث شغلی منجر به فوت و نرخ بیکاری رابطه معناداری وجود ندارد. این نتیجه دقیقاً مشابه نتیجه‌ای است که بونه و ون-آرز (۲۰۰۶) از بررسی رابطه بین نرخ حوادث شغلی و نرخ بیکاری ۱۶ کشور اروپایی عضو سازمان همکاری اقتصادی و توسعه (OECD) گرفته‌اند. از مقایسه این دو رابطه می‌توان استنباط کرد که کاهش شکایات ناشی از حوادث کار در دوران رکود اقتصادی بیشتر ناشی از تغییر رفتار کارگران به دلیل ترس از اخراج شدن و بیکار ماندن است تا تغییر در شرایط ایمنی کار یا کاهش میزان ساعات کار کردن.

البته برای تأیید بیشتر این نظریه می‌توان به دو معادله رگرسیون اولیه، عوامل دیگری را که عمدتاً با نوسانات اقتصادی تغییر می‌کنند به‌عنوان متغیرهای توضیحی اضافه کرد. نتایج مندرج در جدول شماره ۲ و ۳ نشان می‌دهد در دورانی که وضعیت اقتصادی بهتر است افزایش نرخ اشتغال جوانان (افزایش به‌کارگیری نیروی کار جدید غیرماهر)، افزایش میزان ساعات کاری (معمولاً به‌عنوان متغیر توضیح‌دهنده ایمنی محل کار در نظر گرفته می‌شود، زیرا پیش‌بینی می‌شود با افزایش ساعات کاری و افزایش خستگی کارگر احتمال وقوع حادثه افزایش یابد) و افزایش دوره زمانی شاغل بودن تأثیری بر نرخ حوادث شغلی ارجاعی به سازمان پزشکی قانونی ندارد. به عبارت دیگر بین متغیرهای مذکور و نرخ حوادث شغلی ارجاعی به سازمان پزشکی قانونی رابطه معناداری وجود ندارد. همچنین در دورانی که وضعیت اقتصادی مناسب نیست افزایش دوره زمانی بیکار ماندن و یا کاهش ساعت کار کردن تأثیر معناداری بر نرخ حوادث شغلی ندارد. البته نتایج نشان

- Airport. *Am J Ind Med.* 1998;34(2):105-12.
9. Biddle J, Roberts K, Rosenman KD, Welch EM. What percentage of workers with work-related illnesses receive workers' compensation benefits? *Journal of Occupational and Environmental Medicine.* 1998; 40(4):325-31.
  10. Davies R, Jones P, Nunez I. The impact of the business cycle on occupational injuries in the UK. *Soc Sci Med.* 2009;69(2):178-82.
  11. Fernández-Muñiz, Beatriz, José Manuel Montes-Peón, and Camilo José Vázquez-Ordás. "Occupational accidents and the economic cycle in Spain 1994–2014." *Safety Science.* 2018;106:2732-84.
  12. Farina E, Giraudo M, Costa G, Bena A. Injury rates and economic cycles in the Italian manufacturing sector. *Occup Med (Lond).* 2018;68(7):459-63.
  13. Lyszczarz B, Nojszewska E. Economic situation and occupational accidents in Poland: 2002-2014- panel data regional study. *Int J Occup Med Environ Health.* 2018;31(2):151-64.
  14. Souria A. *Advanced Econometrics.* Farhang shenasi; 2014. [Persian]
  15. Pesaran MH. *Time series and panel data econometrics.* Oxford University Press; 2015
  16. Glazner JE, Borgerding J, Lowery JT, Bondy J, Mueller KL, Kreiss K. Construction injury rates may exceed national estimates: evidence from the construction of Denver International Airport. *American journal of industrial medicine.* 1998 Aug;34(2):105-12.
  17. Biddle J, Roberts K, Rosenman KD, Welch EM. What percentage of workers with work-related illnesses receive workers' compensation benefits?. *Journal of Occupational and Environmental Medicine.* 1998 Apr 1;40(4):325-31.
  18. Boone J, Van Ours JC, Wuellrich JP, Zweimüller J. Recessions are bad for workplace safety. *Journal of health economics.* 2011 Jul 1;30(4):764-73.

**سهم نویسندگان:** آذر تابش (نویسنده اول)، روش شناس/پژوهشگر اصلی/تحلیلگر آماری/نگارنده بحث (۴۰٪)؛ بشیر نازپرور (نویسنده دوم)، نگارنده مقدمه/پژوهشگر اصلی/نگارنده بحث (۳۰٪)؛ رضا حاج منوچهری (نویسنده سوم)، نگارنده مقدمه/پژوهشگر اصلی/نگارنده بحث (۳۰٪)

**منابع مالی:** هزینه‌های اجرای این مطالعه توسط مرکز تحقیقات پزشکی قانونی ایران تأمین شده است.

## References

1. Statistical yearbooks of the Ministry of Cooperatives Labor and Social Welfare. 2018•[Persian].
2. Statistical yearbooks of the Legal Medicine Organization. 2018•[in Persian].
3. Boone J, van Ours JC. Are recessions good for workplace safety?. *J Health Econ.* 2006;25(6):1069-93.
4. Barmby T, Sessions J, Treble J. Absenteeism, efficiency wages and shirking. *The Scandinavian Journal of Economics.* 1994 Dec 1; 96(4):561-6.
5. Navid S, Mokhtari T, Alizamir T, Arabkheradmand A, Hassanzadeh G. Determination of stature from upper arm length in medical students. *Anatomical Sciences Journal.* 2014;11(3):135-40.
6. Boone J, van Ours JC, Wuellrich JP, Zweimüller J. Recessions are bad for workplace safety. *J Health Econ.* 2011;30(4):764-73.
7. Meyer BD, Viscusi WK, Durbin DL. Workers' compensation and injury duration: evidence from a natural experiment. *Am Econ Rev.* 1995;85(3):322-40.
8. Glazner JE, Borgerding J, Lowery JT, Bondy J, Mueller KL, Kreiss K. Construction injury rates may exceed national estimates: evidence from the construction of Denver International