

تأثیر حوادث شغلی بر اقتصاد و بهره‌وری تولید در صنایع

احسان شاداب^۱، جابر ابراهیمی^۱

^۱ اصفهان، کاشان، شرکت فولاد امیرکبیر کاشان

چکیده

با توجه به اینکه نیروی انسانی یکی از سرمایه‌های اصلی هر سازمان بوده و صیانت از آن وظیفه همه می‌باشد نقش این سرمایه بر توسعه، درآمدزایی و افزایش بهره‌وری بر کسی پوشیده نبوده و هر گونه بی‌توجهی و به خطر افتادن سلامت و بروز حادثه که علاوه بر هزینه‌های تحمیلی بر سازمان بر بهره‌وری و کاهش دلبستگی و سلامت روان افراد نیز تأثیر می‌گذارد. تحقیقات نشان می‌دهد منابع انسانی به عنوان موتور محرک چرخه اقتصادی هر جامعه‌ای می‌باشد که حوادث ناشی از کار به عنوان یکی از عوامل مهم از دست دادن نیروی انسانی کارآمد، هدر رفت سرمایه و زمان، کاهش میزان بهره‌وری، تهدیدی برای توسعه و پیشرفت و تحمیل هزینه‌های سنگین بر صنایع در هر کشوری محسوب می‌گردد. از اینرو مطالعه حاضر با کمک اقتصاد ایمنی و بررسی حوادث شغلی نشان می‌دهد که با کاهش حوادث و افزایش ایمنی در سطح سازمان میزان هزینه‌های تحمیلی کاهش، بهروری افزایش و بالطبع سوددهی و رضایت کارکنان، مدیران و سهامداران افزایش پیدا می‌کند.

کلمات کلیدی: حوادث شغلی، اقتصاد ایمنی، بهره‌وری نیروی انسانی

^۱ ehsanshadab20@gmail.com

مقدمه

امروزه حوادث و بیماری های ناشی از کار، هزینه های زیادی را بر افراد، صنایع و اقتصاد ملی کشور ها تحمیل می کنند که این رقم در حدود ۴۸,۵ بیلیون دلار در سال تخمین زده می شود، براساس مطالعات انجام شده توسط سازمان بین المللی کار، هزینه متوسط حوادث و بیماری های ناشی از کار معادل 4 درصد از تولید ناخالص داخلی کشورهای توسعه یافته برآورد شده است؛ از این رو، مباحث اقتصادی جایگاه ویژه ای در بررسی حوادث شغلی پیدا نموده اند [۱]. در حال حاضر، حوادث شغلی سومین علت مرگ و میر در جهان محسوب شده و به عنوان یکی از مهمترین عوامل خطر بهداشتی، اجتماعی و اقتصادی در جوامع صنعتی و در حال توسعه معرفی شده است [۲]. برای پی بردن به همه این هزینه ها لازم است ارزیابی های اقتصادی در سه رده افراد، صنعت و اقتصاد ملی صورت پذیرد تا بتوان راهکارهای موثری را برای کنترل و کاهش آن ها در نظر گرفت. یکی از موثرترین راهکارهای کنترل و کاهش خسارت های حوادث و بیماری های ناشی از کار، استقرار و پایداری به سیستم مدیریت سلامت، ایمنی است. سازمان جهانی کار^۱ با توجه به اطلاعات کمیته اقتصاد جهانی^۲ و موسسه بین المللی توسعه مدیریت^۳ لوزان در سال ۲۰۰۲ میلادی اعلام نموده است که کشور هایی در زمینه رقابت ماندگار هستند که ایمن تر باشند [۳]. هزینه های اقتصادی ناشی از حوادث می توانند هزینه های مستقیم از قبیل صدمه به مواد، هزینه های بیمه ای و درمانی و یا غیرمستقیم (پنهان) از قبیل اختلال در کار و فعالیت، بازآموزی کارگران جایگزین، کاهش کیفیت و بهره وری محصول و آسیب به سلامت روان افراد و جامعه باشند. برخی از مؤلفان هزینه های غیرمستقیم را چندین برابر هزینه های مستقیم برآورد کرده اند. حوادث شغلی تأثیر مهمی بر جوامع انسانی دارند و هزینه های بالایی را علاوه بر صنایع بر سیستم اجتماعی یک کشور وارد می نمایند و منجر به غیبت از کار و بهره وری پایین می شوند [۴]. به جهت ارزیابی شاخص های حوادث در صنایع و کمینه سازی اطلاعات ایمنی، شاخص های مختلفی استفاده می شود که از پرکاربردترین آنها شاخص های تکرار حادثه و شدت حادثه می باشند. در سال های اخیر نیز استفاده از شاخص های کلان تر اقتصادی برای واقعی تر ساختن محاسبات، گسترش بسیاری یافته است. از این جمله می توان به شاخص DALY^۴ که به عنوان یک شاخص اقتصادی، اجتماعی^۵ که بیانگر تعداد سال های عمر مفید از دست رفته می باشد اشاره نمود [۵].

امروزه اغلب اقتصاددانان نیروی انسانی را به عنوان ثروت ملی می دانند و معتقدند با نیروی انسانی باید مشابه سرمایه رفتار نمود. میلتون فریدمن (برنده جایزه نوبل در سال ۱۹۷۶) معتقد است که ثروت کل شامل

¹ International Labor Organization (ILO)

² World Economic Forum

³ International Institute for Management Development

⁴ Disability Adjusted Life Years

⁵ Socio- Economic

انواع منابع، درآمدها و خدمات بوده و یکی از این منابع درآمدی، قدرت تولیدی نیروی انسانی می باشد [۶] و [۱۹]. در مقابل عده ای دیگر معتقدند که اگر با انسان مانند یک سرمایه فیزیکی برخورد شود، نادیده انگاشتن شخصیت انسانی او و تنزل دادنش به سطح یک ماشین ساده است [۷]. یکی از کمک هایی که علم اقتصاد ایمنی به مسائل حوادث شغلی می کند این است که خسارات به وقوع پیوسته را تعیین و خسارات بالقوه ای را که امکان وقوع آنها وجود دارد را تخمین بزند [۸]. در بحث هزینه یابی حوادث دو دیدگاه حسابداری و اقتصادی وجود دارد. در دیدگاه حسابداری صرفاً به هزینه های دفتری یا هزینه های آشکار توجه می شود ولی در دیدگاه اقتصادی علاوه بر هزینه های آشکار به هزینه های پنهان نیز توجه خاص می شود [۹].

روش تحقیق

تحقیق حاضر باهدف کمی کردن اثرات ناشی از حوادث کار و ارزش گذاری پولی هزینه ها و همچنین تبیین مزایا و منافع اقتصادی اشتغال ایمن و اثر کاهش حوادث شغلی بر بهره وری تولید در شرکت فولاد امیرکبیر کاشان صورت گرفته است تا در کنار نتایج سایر مطالعات مرتبط گامی در راستای پیاده کردن HSE در بخش های مختلف اقتصادی برداشته شود. مطالعه حاضر یک پژوهش توصیفی - تحلیلی است که در سال ۱۴۰۰ با استفاده از اطلاعات مربوط به حوادث شغلی رخ داده در شرکت فولاد امیرکبیر کاشان در طی سال های ۱۳۹۶ تا ۱۳۹۹ می باشد. داده های مورد نیاز از طریق مراجعه به مرکز ایمنی و بهداشت شرکت استخراج گردید. در این مطالعه حوادثی محاسبه می شوند که دارای حداقل یک روز کاری از دست رفته باشند. جامعه مورد مطالعه ۱۷ مورد حادثه شغلی ثبت شده در شرکت فولاد امیرکبیر کاشان طی چهار سال می باشد. گزارش حوادث شامل اطلاعات متعددی از قبیل سن، جنسیت و تجربه کار مصدوم و ... می باشد. همچنین میزان تناثر تولیدی مواد از واحد بهره برداری شرکت استخراج گردید. به جهت محاسبه هزینه حوادث در این مقاله از روش Real time پیشنهادی توسط دکتر ایرج محمد فام استفاده شده است که در این روش هزینه های مستقیم و بیشتر قسمت های قابل محاسبه هزینه های غیر مستقیم و ناملموس به صورت کمی و عددی در خواهد آمد [۵].

(۱) هزینه حادثه یا بیماری = ساعت کاری از دست رفته ناشی از حادثه × نرخ کار

(۲) نرخ کار = دستمزد فرد در هر ساعت + مزایای دریافتی فرد در هر ساعت

با توجه به فرم شماره ۱ (جدول هزینه های حوادث شغلی) اطلاعات مربوط به میزان دریافت دستمزد، مزایا روزانه / ساعتی از واحد کارگزینی شرکت گردآوری گردید و برای هر حادثه کلیه هزینه ها جداگانه

محاسبه گردید. همچنین جهت محاسبه شاخص DALYs، ضریب وزنی معلولیت برای هر جراحت با توجه به جدول شماره ۱ از سایت سازمان جهانی بهداشت استخراج گردید [۱۱].

طبقه بندی داده‌ها

با توجه به بررسی گزارش حوادث بر اساس هشت آیت ماهیت حادثه طبق جدول شماره ۲ تعداد حوادث و روز از دست رفته کاری ثبت گردید. سپس با توجه به فرم Real time اطلاعات مورد نیاز تکمیل و در آخرین مرحله نتیجه هزینه های ناشی از بروز حوادث در جدول شماره ۳ به صورت خلاصه ذکر گردید.

مبنای سنجش شاخص DALYs بر پایه انتظارهای سلامتی قرار دارد و طبق فرمول ذیل محاسبه می گردد.

$$DALYs = N \times D \times S \times 365 \quad (3)$$

تعداد افراد متاثر از (مبتلا به) حادثه: (N)

برآورد میانگین زمانی اثر زیان بار حادثه، شامل تعداد روز از دست رفته: (D)

نسبت وزنی شرایط نامساعد بهداشتی: (S)

با توجه به فرم شماره ۱ (محاسبه هزینه حوادث) میزان هزینه صرف شده ناشی از هر حادثه محاسبه می گردد.

همچنین جهت تعیین میزان بهره وری از نسبت میزان تولید به ساعت کاری استفاده شده و نتایج آن در نمودار شماره ۱ ثبت شده که کاهش حوادث نشان دهنده افزایش بهره وری تولید می باشد.

نتایج و بحث

با انجام محاسبات انجام شده پیرامون هر حادثه، نتایج مطابق جدول شماره ۴ (میزان سرانه هر حادثه) در سال های ۱۳۹۶ الی ۱۳۹۹ بدست آمد. با توجه به تحقیقات به عمل آمده با هدف برآورد هزینه های اقتصادی حوادث ناشی از کار در ایران سرانه انسانی هر حادثه شغلی در سال ۱۳۹۱ که در کشور رخ می دهد برابر با 90533930 ریال برای کارفرمایان و اقتصاد کشور هزینه و خسارت انسانی و مالی تحمیل می نماید (۱۲).

همچنین نتایج مطالعات مشابه نشان می دهد که سرانه هزینه حوادث منجر به فوت در کشورهای عضو اتحادیه اروپا در سال 2000 برابر با 979382 دلار می باشد (۱۳). مقایسه این اعداد و ارقام با سرانه هزینه حوادث در ایران، بیانگر بالاتر بودن این سرانه در کشورهای اروپایی است؛ با این وجود، هزینه حوادث

شغلی در ایران فشار قابل توجهی بر اقتصاد و رشد کشور وارد می نماید (۱۴). اظهار نظرهایی که در مورد نقش ایمنی و بهداشت انسان ها در رشد اقتصادی صورت پذیرفته اند، آن قدر قابل توجه هستند که انسان را به شناخت چگونگی تأثیرگذاری بهداشت و سلامت بر رشد اقتصادی بسیار ترغیب می کنند. فوگل (Fogel) برنده جایزه نوبل بیان می کند که در حدود 30 % رشد اقتصادی بریتانیا در دو قرن گذشته به خاطر بهبود وضعیت تغذیه و بهداشت و سلامت نیروی کار بوده است (Fogel, ۱۹۵۳: ۲۰۰۴) بارو نیز اعتقاد دارد که سلامت یک دارایی سرمایه ای مولد و موتور رشد اقتصادی است (Aguayo-Rico; 2005: 1) (۱۶). با کنترل حوادث و ایمن کردن محیط کار علاوه بر ارتقاء سطح سلامت و جلوگیری از پرداخت هزینه های مختلف باعث افزایش بهره وری و بالطبع کاهش قیمت تمام شده و بالا رفتن راندمان کاری می گردد.

نتیجه گیری

نتایج تحقیق حاضر بیانگر آن است که هزینه ها و خسارتهایی که این حوادث بر کارفرمایان و نهایتاً بر پیکره اقتصاد کشور وارد می کند، قابل توجه است. این در حالی است که در محاسبه این اعداد و ارقام هزینه های دیگری از قبیل رنج و درد کارگر، از دست دادن کارگر ماهر، کاهش کیفیت زندگی وی، اثرات حادثه بر خانواده و زندگی خانوادگی وی، آسیب به شهرت سازمان و غیره مدنظر قرار نگرفته اند. از این رو به منظور کاهش نرخ وقوع حوادث شغلی در صنعت ضروری است که برنامه ریزی های کلان ایمنی تدوین شده بطوریکه کارفرمایان و مدیران ملزم به اجرای آن باشند تا اطمینان حاصل شود که حفاظت لازم از کارگران به عمل آمده و آنها حین کار از کلیه مقررات ایمنی پیروی می کنند. نتایج این مطالعه چارچوبی برای بهبود اقدامات ایمنی و برنامه های آموزشی به منظور افزایش بهره وری، حفاظت از کارگران و پیشگیری از تحمیل هزینه های اقتصادی بر محیط های کاری، کارگاه ها و نهایتاً اقتصاد جامعه اعم از بخش خصوصی و دولتی فراهم می آورد.

مراجع

- [1] Kavousy E, Ahmadi F. Globalization "training and countries of world" J Strateg Stud Public Policy. 2010; 1(1):79-108. [Persian]
- [2] Halvani G, Fallah H, Barkhordari A, Khoshk Daman R, Behjati M, Koochi F "A survey of causes of occupational accidents at working place under protection of Yazd" social Downloaded from johe.umsha.ac.ir at 16:50 +0430 on Wednesday April 21st 2021
- [3] European commission statistical analysis of socio-economic costs of accidents at work in European Union. office for official publications of the European communities, 2004

- [4] Macedo AC, Silva IL "Analysis of occupational accidents in Portugal" between 1992 and 2001.
- [۵] محمد فام ، ایرج ؛ بابایی ، مهدی ؛ رفیعی امام ، مریم و فارسی ، الهام (اسفند ماه ۱۳۸۸) "الگوی برای محاسبه هزینه های حوادث ناشی از کار" سومین همایش بین المللی مهندسی ایمنی و مدیریت ۱۸-۲۰ اسفند ۱۳۸۸. ۹-۱.
- [6] Hansen, B.E. Sample "splitting and threshold estimation". *Econometrical* 68, 575-603, 2000.
- [۷] سبحانی ، حسن . اقتصاد کار : انتشارات سمت ، ۱۳۷۲، ۲۲.
- [۸] دهقانی ، علی . اقتصاد خرد : انتشارات ترمه ، ۱۳۷۹، ۴۸.
- [9] Blasco, R.D., Prieto, J.M., Cornejo, J.M. "Accident probability after accident occurrence".
- [10] Joshua A Salomon, Juanita A Haagsma, Adrian Davis, Charline Maertens de Noordho-ut, Suzanne Polinder, Arie H Havelaar, Alessandro Cassini,
- [۱۱] علی نژاد ، کاوه و قنادی ، مجید " مفهوم و محاسبه ی شاخص DALYs در برآورد بار بیماری ها". نشریه علوم و مهندسی آب و فاضلاب . سال دوم، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۶. ۱۹-۱۴
- [۱۲] صدیقه عطر کار روشن ، صدیقه ؛ عزیزاده، سید شمس الدین . " برآورد هزینه های اقتصادی حوادث ناشی از کار در ایران مطالعه موردی حوادث شغلی سال ۱۳۹۱". سلامت کار ایران دوره ۱۲ ، شماره ۱، فروردین و اردیبهشت ۱۳۹۴. ۱۷-۱۲.
- [13] Mohammadfam I, Zokaei HR, Simaee N. "Estimation of Human Cost of Occupational Injuries Leading to Death of Tehran province".
- [14] Hopkins A. "Managing Major Hazards The Lessons of the Moira Mine Disaster",
- [۱۵] مهربانی ، وحید (مرداد ۸۹) "سلامت نیروی کار و رشد اقتصادی در ایران" فصلنامه علمی پژوهشی رفاه اجتماعی، سال دهم، شماره ۳۷، ۳۴۸-۳۲۷.
- [16] Chandra, S. Economic manifestations of opiate addiction"evidence from historical data from colonial Indonesia".

جدول ۱- ضریب وزنی معلولیت (S) برای هر حادثه [سایت سازمان جهانی بهداشت].

S	عضو آسیب دیده	S	عضو آسیب دیده
0/141	سوختگی و آسیب چشمی	0/067	شکستگی بینی
0/005	له شدگی بند آخر انگشت سوم دست راست	0/054	آسیب ناحیه کمر
0/050	شکستگی مچ پا راست	0/141	جراحت و سوختگی صورت
0/010	شکستگی انگشت دست راست	0/008	جراحت و پارگی انگشت دست راست
0/182	شکستگی لگن	0/035	شکستگی کتف راست
0/008	کوفتگی ساعد دست چپ	0/008	آسیب تاندون
0/050	جراحت و کوفتگی انگشتان دست راست	0/008	شکستگی پا چپ

جدول ۲- تعداد حوادث به وقوع پیوسته و تعداد روز کاری از دست رفته ناشی از حادثه.

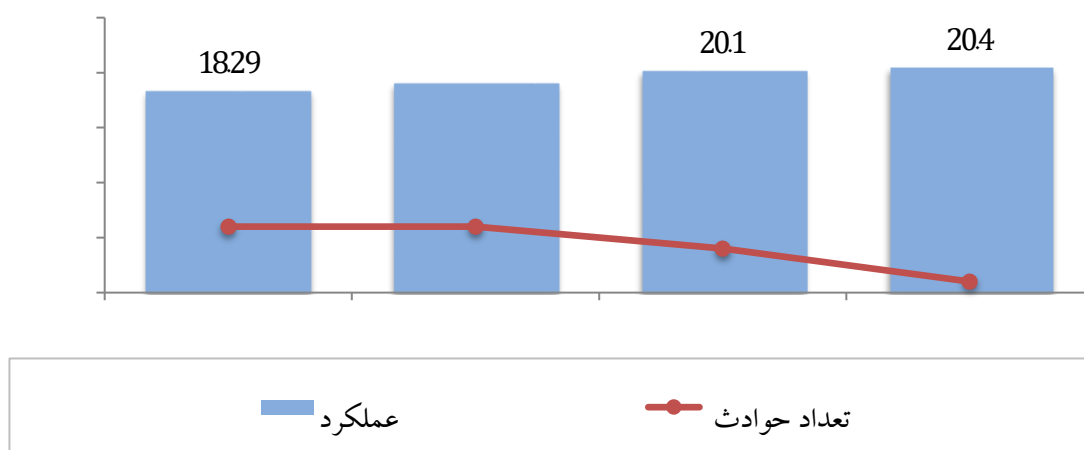
ماهیت حادثه	سال	۱۳۹۶	۱۳۹۷	۱۳۹۸	۱۳۹۹
آسیب تاندون	تعداد حادثه	۲	۱	۰	۰
	تعداد روز از دست رفته کاری	۱۴+۲۳	۱۴	۰	۰
بریدگی	تعداد حادثه	۰	۱	۱	۰
	تعداد روز از دست رفته کاری	۰	۱۱	۲	۰
شکستگی	تعداد حادثه	۱	۱	۳	۰
	تعداد روز از دست رفته کاری	۲۷	۶	۵۹+۱۷+۱۶	۰
کوفتگی	تعداد حادثه	۲	۱	۰	۰
	تعداد روز از دست رفته کاری	۴+۱۰	۳	۰	۰
کمر درد	تعداد حادثه	۱	۱	۰	۰
	تعداد روز از دست رفته کاری	۱۵	۱۶	۰	۰
سوختگی مواد شیمیایی	تعداد حادثه	۰	۱	۰	۰
	تعداد روز از دست رفته کاری	۰	۱	۰	۰
له شدگی	تعداد حادثه	۰	۰	۰	۱
	تعداد روز از دست رفته کاری	۰	۰	۰	۵
سوختگی مواد مذاب	تعداد حادثه	۰	۰	۰	۰
	تعداد روز از دست رفته کاری	۰	۰	۰	۰
جمع کل	تعداد حادثه	۶	۶	۴	۱
	تعداد روز از دست رفته کاری	۹۳	۵۱	۹۴	۵

جدول ۳- نتایج محاسبه هزینه های ناشی از بروز حوادث با فرم Real time.

سال	عضو آسیب دیده	میزان هزینه (ریال)	سال	عضو آسیب دیده	میزان هزینه (ریال)
۹۶	آسیب تاندون زانو راست	773387917/6	۹۸	آسیب و بریدگی انگشت دوم دست راست	734961878/6
	آسیب تاندون ساعد دست چپ	247247471/8		شکستگی انگشت دست راست	993338924/4
	شکستگی پا چپ	872471894/5		شکستگی لگن	1430188174
	جراحت و کوفتگی انگشتان دست راست	600485352/9		شکستگی لگن	1433906002
۹۷	کوفتگی ساعد دست چپ	541830323/1	۹۹	جمع کل هزینه ها در سال ۱۳۹۸	4,592,394,979
	آسیب ناحیه کمر	827408222		له شدگی بند آخر انگشت سوم دست راست	1536424662
	جمع کل هزینه ها در سال 1396	3,089,443,264		جمع کل هزینه ها در سال ۱۳۹۹	1,536,424,662
	سوختگی و آسیب چشمی	563857812/2			
۹۷	آسیب و جراحت انگشت سوم دست راست	612700897/8	۹۷	آسیب تاندون انگشت آخر دست راست	797070126/9
	شکستگی مچ پا راست	834501701/2		آسیب تاندون مچ پا راست	615645067/5
	آسیب ناحیه کمر	825588530/1		جمع کل هزینه ها در سال ۱۳۹۷	3685506324

جدول ۴- سرانه مصرف هزینه حوادث.

سال	تعداد حوادث	جمع هزینه حوادث	سرانه هزینه هر حادثه (هزینه حوادث / تعداد حوادث)
۱۳۹۶	۶	۳,۰۸۹,۴۴۳,۲۶۴	۵۱۴,۹۰۷,۲۱۰
۱۳۹۷	۶	۳,۶۸۵,۵۰۶,۳۲۴	۶۱۴,۲۵۱,۰۵۴
۱۳۹۸	۴	۴,۵۹۲,۳۹۴,۹۷۹	۱,۱۴۸,۰۹۸,۷۴۴
۱۳۹۹	۱	۱,۵۳۶,۴۲۴,۶۶۲	۱,۵۳۶,۴۲۴,۶۶۲
جمع کل	۱۷	۱۲,۹۰۳,۷۶۹,۲۲۹	۳,۸۱۳,۶۸۱,۶۷۰



شکل ۱- میزان بهره‌وری (PDW) خط تولید گالوانیزه (تن بر ساعت).

فرم ۱- محاسبه هزینه حوادث.

جزئیات حادثه					
نام و نام خانوادگی فرد حادثه دیده	سمت	محل حادثه			
دستمزد روزانه / ساعتی کارکرد (ریال)	تاریخ حادثه	ساعت وقوع			
مزایا روزانه / ساعتی (ریال)	سابقه کار	سن			
طبقه بندی نوع حادثه					
جراحات مربوط به از دست رفتن زمان کاری ① آسیب به دارایی ② (نوع دارایی: دستگاه ③ تاسیسات ④ ابزار، مصالح ⑤ مواد ⑥)					
نوع جراحات					
سوختگی ① رگ به رگ شدن ② در رفتگی. شکستگی ③ برق زدگی چشم ④ مسمومیت تنفسی/گوارشی/پوستی ⑤ یخ زدگی ⑥ له شدگی ⑦ پارگی/بریدگی ⑧ پیچ خوردگی/کشیدگی ⑨ آسیب ناشی از ازدیاد فشار هوا ⑩ کوفتگی/ضرب دیدگی ⑪					
هزینه های زمان کاری از دست رفته :					
زمان کاری از دست رفته در صنعت					
زمان مربوط به مرخصی های پزشکی درمانی و بازتوانی					
زمان های مربوط به بازآموزی فرد آسیب دیده در صورتی که نتواند به شغل قبلی ادامه دهد و نیاز به تغییر وظیفه و شغل او باشد					
زمان مورد نیاز برای آموزش پرسنل جدید برای گماردن در جایگاه قبلی فرد آموزش دیده					
زمان صرف شده برای انجام بازرسی های محل حادثه					
زمان صرف شده برای برگزاری جلسه های مربوط به حادثه					
جمع هزینه های زمان کاری از دست رفته					
محاسبه هزینه های حادثه					
هزینه های پزشکی و درمانی (بیمارستان، عمل جراحی، وسایل مورد نیاز و...) و باز توانی					
هزینه های غرامت و بیمه					
هزینه های آموزشی					
هزینه های بازرسی و مشاوره و...					
حقوق بیکاری فرد					
هزینه تعمیر و یا جایگزینی و خرید تاسیسات، ماشین آلات و ابزار، مواد و مصالح					
شاخص سال های عمر مفید از دست رفته $DALYs = N \times D \times S \times 365$					
جمع هزینه های حادثه					
جمع کل هزینه های حادثه + جمع هزینه های زمان کاری از دست رفته					