

## تأثیر آموزش مباحث بهداشت، ایمنی و محیط زیست بر میزان آگاهی و تغییر رفتار کارکنان یک کارخانه تولید روی کشور

مریم لاریجانی

استادیار گروه آموزش محیط زیست، دانشگاه پیام نور

(دریافت: ۱۳۹۶/۹/۱۱ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۲/۲۰)

## The Effect of Training on Health, Safety and Environment Issues on the Level of Awareness and Behavior of Employees in a Zinc Manufacturing Factory

Maryam Larijani

Assistant Professor, Department of Environmental Education, Payame noor University

(Received: 2/12/2017 Accepted: 11/3/2017)

### Abstract:

The lack of sufficient awareness of the employees about safety, health and environmental guidelines at the work environment and consequently their non-standard behaviors in the areas mentioned above results in damage to themselves, the environment and their employers. Since education can play an effective role in promoting awareness and behavioral change among individuals, a study was conducted to determine "the impact of training on safety, health and environmental issues on the level of Awareness and behavior of employees in a zinc manufacturing Factory." The present study was carried out using a quasi-experimental method with a test group. In this study, 26 employees of the ingot manufacturing unit in a Zinc factory who were selected by random sampling as a sample group was involved in the educational intervention in the areas of safety, health, and environment. Information gathering tools were researcher-made questionnaires on workers' knowledge and behavior, whose validity and reliability was obtained before the study, as well as the OSHA form for collecting records of recordable events to determine their safety performance. The Data analyzed by SPSS software version 22. The dependent t and Wilcoxon tests were used. The results of the tests showed that knowledge scores, behavior measurement, and the level of the safety performance of the workers after the training were improved and the practice was effective.

**Keywords:** Training, HSE, Awareness, Safety Performance, Ingot Factory.

### چکیده:

عدم آگاهی کافی کارکنان از دستورالعمل‌های بهداشت، ایمنی و محیط زیست در محیط‌های کاری و متعاقباً انجام رفتارهای غیراصولی آنان باعث خسارت به خود، محیط زیست و کارفرمایان آنان می‌گردد. از آنجایی که آموزش می‌تواند نقش مؤثری در ارتقا آگاهی و تغییر رفتار افراد داشته باشد، مطالعه‌ای با هدف تعیین «تأثیر آموزش مباحث ایمنی، بهداشت و محیط زیست بر میزان آگاهی و تغییر رفتار کارکنان یک کارخانه صنعت روی» انجام پذیرفت. این پژوهش به روش شبه آزمایشی با یک گروه آزمایش انجام گرفت. ۲۶ نفر از کارگران واحد تولید شمش روی یک کارخانه کشور که از طریق نمونه‌گیری تصادفی به عنوان گروه نمونه انتخاب شده بودند، مورد مداخله آموزشی در زمینه مباحث ایمنی، بهداشت و محیط زیست قرار گرفتند. ابزار گردآوری اطلاعات، پرسشنامه محقق ساخته در زمینه آگاهی و رفتار سنجی کارگران بود که روایی و پایایی آنها قبل از مطالعه به دست آمد و همچنین فرم OSHA آمریکا جهت جمع‌آوری سوابق حوادث قابل ثبت برای تعیین میزان عملکرد ایمنی آنها بود. داده‌های پرسشنامه‌ها توسط نرم‌افزار SPSS از طریق آزمون‌های اسمیرنوف - کولموگروف، t وابسته و ویلکاکسون مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. نتایج آزمون‌ها با سطح اطمینان ۰/۹۵ نشان دادند، نمرات آگاهی، رفتارسنجی و میزان عملکرد ایمنی کارگران بعد از آموزش ارتقا یافته و آموزش تأثیرگذار بوده است.

**واژه‌های کلیدی:** آموزش، ایمنی، بهداشت و محیط‌زیستی، آگاهی، رفتار و عملکرد ایمنی، واحد تولید شمش روی.

## مقدمه

بدیهی است که نیروی کار هر مجموعه به عنوان مهم‌ترین و مؤثرترین عامل در ارتقای کارایی، افزایش کیفیت و کاهش هزینه‌ها به حساب می‌آید. از طرفی دیگر حوادث ناشی از کار، جزئی جدایی‌ناپذیر از محیط‌های کاری به خصوص در بخش‌های صنایع هستند، اما شیوع این حوادث به لحاظ وسعت در صنایع گوناگون، متفاوت است. بهر حال این حوادث با هر درجه و شدتی می‌تواند علاوه بر به مخاطره افکندن سلامت جسمانی و روانی فرد، تهدید محیط‌زیست اطراف او و سبب از بین رفتن سرمایه و تنزل بنیان اقتصادی جامعه گردد. در این راستا مدیران، کارشناسان بهداشت حرفه‌ای صنایع و سازمان‌ها تلاش می‌کنند تا با نصب سیستم‌های ایمنی و بازرسی، ایمنی در محیط کار را افزایش دهند، اما همچنان مطالعات منتشر شده، علت بسیاری از حوادث محیط کار را بی‌دقتی و انجام رفتارهای نالایم کارگران نشان می‌دهند (U.S DOL, 1998). به‌طور مثال در سال ۱۳۹۱ گزارش‌های منتشره از سوی سازمان پزشکی قانونی کشور نشان می‌دهد که ۵۴۹۴ نفر، تنها به علت بی‌احتیاطی، ۶۸۳ نفر به دلیل عدم رعایت مقررات ایمنی، ۴۱۸ نفر به دلیل وسایل بدون حفاظت، ۳۳۶ نفر به دلیل عدم استفاده از وسایل حفاظتی و ۳۰۰ نفر نیز به دلیل استفاده از وسایل معیوب دچار حادثه ناشی از کار شده‌اند و به‌طور کلی تعداد ۱۵۱۷ کارگر در اثر حوادث ناشی از کار جان خود را از دست داده‌اند (Iranian Legal Medicine, 2012). این آمارها در حال حاضر سبب توجه هر چه بیشتر کارشناسان بهداشت و ایمنی به استراتژی اصلاح و بهبود رفتارها از طریق ارتقا آگاهی‌های افراد برای پیشگیری از حوادث در محیط‌های کاری شده است، زیرا بهداشت و سلامت کارگران ضامن سلامت و رشد اقتصادی و بالطبع، از اجزاء مهم توسعه است. یک نیروی کار سالم علاوه بر فایده رساندن به خود به علت تعاملی که با جامعه و اطرافیان خود دارد، سلامت جامعه را نیز سبب می‌شود و این مسئله درگرو داشتن آگاهی مناسب در خصوص مسائل ایمن، محیط‌زیست و بهداشت کار است (Hazavehei et al., 2008). از راهکارهای مؤثر در جهت ارتقا آگاهی کارکنان به منظور کاهش ریسک حوادث شغلی در سازمان‌ها و صنایع، آموزش کارآمد به آنان می‌باشد (Brown, 2002, Abareshti, 2015).

آموزش تجربه‌ای است مبتنی بر یادگیری و به منظور ایجاد تغییرات تدریجی و نسبتاً ماندگار در فرد تا بتواند توانایی

خود را برای انجام دادن کارها بهبود بخشد. آموزش می‌تواند تغییر مهارت، دانش و رفتار سازمانی را دربرداشته باشد (Yarahmadi et al., 2013). اهمیت نقش آموزش در ارتقا آگاهی و متعاقباً منجر به رفتارهای صحیح را می‌توان در نظریه‌ها و سخنان بسیاری از صاحب‌نظران و محققان یافت این گفته‌ها عبارتند از:

آموزش فعالیتی است که از طریق آن، افراد آگاهی و مهارت‌های خود را افزایش داده و متعاقباً رفتارهای خود را دگرگون می‌سازند (Tones et al., 1994). آموزش ابزار تحول و توسعه اجتماعی و مؤثرترین عوامل در تغییر رفتار، بینش و نگرش منابع انسانی است (Lahijanjan, 2011). آموزش محیط‌زیست از سوی سازمان فرهنگی، علمی و آموزشی ملل متحد (یونسکو) به عنوان یک فرایند یادگیری تعریف گردیده است که آگاهی و دانش افراد را درباره محیط‌زیست و چالش‌های مرتبط به آن افزایش می‌دهد و مهارت‌ها و تخصص لازم برای مواجهه با چالش‌ها را گسترش داده و سبب شکل‌گیری تصمیمات آگاهانه و عمل مسئولانه را فراهم می‌نماید (Abd El-Salam et al., 2009). آموزش مهم‌ترین عامل مؤثر در دگرگونی طرز نگرش و رفتار انسان است که در مسیر رشد اقتصادی، بهبود کیفیت زندگی، ایجاد دانش و مهارت، تأمین فرصت‌های شغلی و افزایش تولید جامعه به کار گرفته می‌شود (Faham and Rezvanfar, 2015). به عقیده صاحب‌نظران دیگری، آموزش راهی برای ایجاد دانش، درک، مهارت، توانایی و آگاهی در میان افراد و گروه‌های مختلف اجتماعی نسبت به هر موضوعی است (Salehi and Hemmati Gouyomi, 2012). همچنین فرهمند و همکاران (Farahmand et al., 2014) نیز نقش آگاهی در انجام رفتارهای محیط‌زیستی را ضروری می‌دانند.

بنابر ایده اندیشمندان، بی‌شک یکی از مهم‌ترین راهکارهای حفاظت و حمایت از محیط‌زیست و جلوگیری از تخریب و آلودگی آن، بهره‌مندی از فعالیت‌های آموزشی است تا از این طریق بتوان سطح دانش و بینش افراد را ارتقا بخشید (Azizi et al., 2013). در سال‌های اخیر نگرانی بیشتر افراد و سازمان‌ها، افزایش مصرف منابع و در نتیجه تخریب بیشتر محیط‌زیست می‌باشد. در این راستا آموزش محیط‌زیست توسط ارگان‌های مختلف با اجرای دقیق برنامه‌ی آموزشی می‌تواند در کاهش تخریب به محیط‌زیست بسیار مؤثر باشد (Izadi et al., 2013). رضایی و همکاران (Rezaei et al., 2017)

مرحله سوم: تولید ورق روی و مرحله چهارم: ذوب و ریخته‌گری یا تولید شمش روی می‌باشد. هر کدام از این مراحل دارای دستورالعمل‌های ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست خاص خود می‌باشند. کارکنان مرحله ریخته‌گری یا تولید شمش روی به عنوان جامعه آماری پژوهش حاضر انتخاب گردیدند. در این مرحله ورق‌های روی استحصال شده از واحد الکترولیز، درون کوره ذوب ریخته می‌شوند و بعد از ذوب شدن، مواد مذاب حاصل را داخل قالب‌های ریخته‌گری می‌ریزند و پس از سرد شدن، فلز روی به صورت شمش از قالب‌ها خارج و بسته‌بندی و سپس آماده عرضه به بازار می‌شوند. در این واحد نیز سرباره‌های ناشی از ذوب، با دقت، جمع‌آوری شده و پس از سرند در داخل کیسه‌های جامبو ریخته شده و به فروش می‌رسد. رسوبات حاصل از اسکرابر و خروجی‌های بگ فیلتر نیز توسط کارگران در داخل بشکه‌ها ریخته شده و به محل ایزوله دپوی پسماندها منتقل می‌شود. جلوگیری از ریخت‌وپاش پسماندها و همچنین سرریز آنها منوط به دقت کار کارگران می‌باشد. ضمن اینکه یادآور می‌گردد که کارخانه فوق دارای سیستم مدیریت HSE می‌باشد و الزامات آن به خوبی اجرا و مورد نظارت دقیق نیز قرار می‌گیرد (بر اساس اسناد و مدارک)، اما به لحاظ این که بعضی رفتارهای نایمن و غیربهداشتی از سوی کارگران همچنان مشاهده می‌شد و از طرفی دیگر، لزوم رعایت دقیق ملاحظات محیط‌زیستی در امر مدیریت انرژی‌ها، پسماند و کنترل آلودگی‌ها توسط کارگران، حائز اهمیت می‌باشد و با توجه به پیشینه‌های تحقیق و عقاید صاحب‌نظران در زمینه نقش و تأثیر آموزش بر ارتقا آگاهی و تغییر رفتار افراد، این مطالعه با هدف تعیین «تأثیر آموزش مباحث ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست بر میزان آگاهی و رفتار کارگران بخش تولید شمش روی» انجام گرفت؛ بنابراین محقق در این مقاله در پی پاسخگویی به این سؤالات است که:

۱. آیا آموزش بر میزان آگاهی کارکنان کارخانه روی در سه حوزه ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست (به تفکیک) تأثیر دارد؟
  ۲. آیا آموزش بر تغییر رفتار کارکنان کارخانه روی در سه حوزه ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست (به تفکیک) تأثیر دارد؟
  ۳. آیا آموزش بر میزان عملکرد ایمنی (ضریب شدت تکرار حادثه) کارکنان تأثیر دارد؟
- در ادامه، مطالعات انجام گرفته در زمینه تأثیر آموزش بر ارتقا آگاهی و تغییر رفتار ایمنی، بهداشت و محیط‌زیستی افراد، ذکر می‌گردند:

نیز معتقدند بهترین راهکار جهت اجرای فرهنگ بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست (HSE) در سازمان، اجرای آموزش‌های مستمر، تقویت رفتار ایمن و شناخت HSE به عنوان یک ارزش بنیادی سازمان می‌باشد.

مدلی که به طور گسترده در آموزش محیط‌زیست تحت عنوان مدل «سیستم تغییر رفتاری» به کار می‌رود، چنین توصیف می‌شود که کسب علم باعث تولید آگاهی مطلوب در فرد می‌گردد و این موضوع به نوبه خود باعث تغییر رفتار و فعالیتی باکیفیت می‌شود (Abdollahi & Shobeiri, 2009).

با توجه به مطالعات متفاوت، مشخص شده است که بیشترین میزان حوادث در بین مشاغل مختلف، مربوط به مشاغل ساختمانی و سپس تولیدی می‌باشد (Almassi et al., 2012). صنعت روی نیز از این قاعده مستثنا نیست. صنایع تولید روی نیز به دلیل تولید پسماندهای شیمیایی، ذرات و گازهای خروجی ناشی از ریخته‌گری و تولید پساب‌های صنعتی درخور توجه می‌باشند. همچنین با توجه به استفاده از انواع اسیدها در خط تولید و حذف عناصر مزاحم در فرایند استخراج روی، پسماندهایی تولید شده که با عنوان عمومی کیک صنعتی شناخته می‌شوند که در صورت عدم مدیریت در دیو و نگهداری اصولی آنها موجبات آلودگی آب‌های سطحی، آب‌های زیرزمینی، خاک و هوا را فراهم خواهند نمود. همچنین ذوب ورق‌های روی و تولید شمش روی در واحد ریخته‌گری باعث تولید ذرات و گازهای سمی می‌شود که در اندازه‌گیری‌های خروجی دودکش نیز دال بر بالای بودن مقدار مجاز این آلاینده‌ها می‌باشد. حفظ و نگهداری سیستم اسکرابر و بگ فیلتر این واحد، علاوه بر کنترل غلظت آلاینده‌های خروجی، سبب بازیافت بخشی از رسوبات دارای عناصر با عیار بالای ته‌نشین شده در این سیستم‌های تمیزکننده شده که مجدداً قابل فروش و استفاده می‌باشد. در صورت عدم رعایت جنبه‌های بارز محیط‌زیستی، از مصرف بهینه انرژی‌ها گرفته تا مدیریت پسماندها و آلودگی‌ها، منهای ضررهای اقتصادی، محیط کار و اطراف آن را با مشکلات و مخاطرات گسترده‌ای روبرو می‌سازد. همچنین عدم رعایت اصول ایمنی و بهداشت سبب وقوع حوادث و بیماری‌های شغلی کارکنان آن می‌گردد. مکان پژوهش حاضر نیز یکی از کارخانه‌های تولید روی کشور می‌باشد. فرایند این کارخانه شامل ۴ مرحله عمده است: مرحله اول: انحلال یا لیچینگ. مرحله دوم: تصفیه یا خالص‌سازی.

افزایش آگاهی و نگرش کارکنان در حوزه HSE کارخانه بازیابی اتان پتروشیمی مارون» انجام شد، نشان می‌دهد که آموزش چه به صورت کلاسیک و چه به صورت مشارکتی، میزان آگاهی و نگرش افراد را افزایش می‌دهد. در مطالعه‌ای که توسط حاج حسینی (۲۰۱۳) تحت عنوان «نیازسنجی آموزش HSE در صنعت ساختمان و نقش آموزش در کاهش حوادث» انجام شد، مشخص گردید به ازای چاپ هر پوستر، ۱/۵٪ به توسعه فرهنگ ایمنی کمک کردند و به ازای افزایش ۵۰٪ بخشنامه‌ها و دستورالعمل‌ها، حوادث حدود ۱۸ درصد کاهش و فرهنگ ایمنی حدود ۱۲٪ توسعه و افزایش نشان دادند. نتیجه تحقیق دیگری چون «رابطه فرهنگ‌سازمانی با عملکرد ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست کارکنان، مطالعه موردی: شرکت خودروسازی سایپا» در سال ۱۳۹۱ توسط نصیری پور، نیکومرام، غفاری و تاج‌الدینی نشان داد که هرچه به شاخص‌های فرهنگ‌سازمانی توجه بیشتری مبذول گردد، عملکرد HSE کارکنان بهبود می‌یابد و با اقداماتی از قبیل بهبود و تقویت شاخص‌های فرهنگی که بیشترین تأثیر را بر عملکرد HSE کارکنان دارند، می‌توان شاهد بهبود بیشتر فرهنگ‌سازمانی و عملکرد HSE کارکنان این سازمان بود (Nasiripour et al., 2012).

«تعیین اثر آموزش ارگونومی بر میزان ریسک ارگونومی در کارگران آرماتوربند ساختمان‌سازی گنبدکاوس» در سال ۲۰۱۲ توسط غلامی و همکاران نشان داد که هرچند آموزش اصول ارگونومی، سبب کاهش ریسک ارگونومی در کارگران شد اما به دلیل مقطعی بودن، پس از اجرای آموزش نیز اکثر افراد در سطح خطر متوسط قرار گرفتند و در نهایت پیشنهاد گردید که برگزاری دوره‌های آموزشی به صورت تئوری و عملی در زمان طولانی‌تری باشد. «بررسی اثربخشی آموزش‌های ایمنی بر تغییر نگرش کارکنان شرکت ذوب‌آهن اصفهان نسبت به مسائل ایمنی و ابعاد آن» توسط کیانی، سماواتیان، عبدیان، منصور نژاد و جعفری در سال ۱۳۸۹ نشان داد که در مقایسه با گروه کنترل، آموزش‌های ایمنی اثر مثبت معنی‌داری بر تغییر نگرش کلی کارکنان نسبت به مسائل ایمنی دارد. همچنین این آموزش به‌طور معناداری تنها بر ابعاد هوشیاری ایمنی، رهبری، ادراک از اقدامات ایمنی سرپرست و ادراک از اقدامات ایمنی مدیریت مؤثر بود (Kiyani et al., 2010).

یافته‌های مطالعه هزاوه‌ای و همکاران (۲۰۱۸) تحت عنوان «تأثیر مداخلات آموزشی بر کاهش استرس شغلی پرستاران» آشکار نمود که مداخلات آموزشی بر کاهش استرس شغلی پرستاران چه با استفاده از مدل‌های آموزش بهداشتی و چه بدون استفاده از این مدل‌ها، تأثیرگذار بوده است. هرچند که استفاده از مدل‌های آموزشی بهداشتی مؤثرتر واقع شده بود. همچنین عسگری و همکاران (۲۰۱۷)، مطالعه‌ای تحت عنوان «تأثیر آموزش ایمنی شغلی بر آگاهی و بهبود عملکرد کارکنان بخش‌های مراقبت ویژه حین جابجایی بیماران» انجام دادند که نتایج آن نشان داد آموزش دستورالعمل‌های ایمنی و بهداشت شغلی بر ارتقا میزان آگاهی از اختلالات اسکلتی عضلانی و نحوه صحیح جابجایی بیماران تأثیر داشته است. مطالعه دیگری با عنوان «تأثیر آموزش مدیریت خطرات اتاق عمل بر میزان دانش و نحوه عملکرد کارکنان اتاق عمل بیمارستان‌های وابسته به دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم پزشکی تهران» توسط صالحی زاده و همکاران (۲۰۱۶) نشان داد که آموزش مدیریت خطرات اتاق عمل سبب افزایش میزان دانش و نحوه عملکرد کارکنان اتاق عمل شده بود. در سال ۲۰۱۵، مطالعه «تأثیر ارتقاء انگیزش و فرهنگ ایمنی بر افزایش سطح ایمنی و بهداشت در صنایع کوچک» توسط براتی گودرزی (Barati Gudarzi et al) نشان داد که آموزش بیشترین نقش را در تغییر نگرش کارکنان دارا می‌باشد. این نتیجه نشان‌دهنده عدم آگاهی افراد از ایمنی و احساس نیاز به دانستن آن می‌باشد. به‌طوری که بیش از ۵۷٪ افراد، از مدیریت خواستار برگزاری دوره‌های آموزشی و فرهنگ‌سازی ایمنی شدند. نتایج حاصل از «بررسی فرهنگ و آموزش HSE گامی در جهت ارتقای تولید (مطالعه موردی پالایشگاه دوم مجتمع گازی پارس جنوبی)» توسط محمودی و کرمی (۲۰۱۵) نشان داد که آموزش و فرهنگ‌سازی HSE، باعث کاهش خطای انسانی، کاهش خسارات و هزینه‌ها در مسیر تولید است. نتیجه تحقیق «مروری بر روش‌های ارزیابی عملکرد مدیریت HSE» توسط حیدری و قیسوندی (۲۰۱۵) نشان داد که در رتبه‌بندی شاخص‌های عملکرد مدیریت سلامت، ایمنی و محیط‌زیست مهم‌ترین شاخص‌ها به ترتیب اولویت عبارت‌اند از: تعداد کمیته‌های HSE برگزارشده، آموزش‌های انجام‌شده، تعداد مطالعات، تعداد ممیزی‌ها و پایش‌ها و میانگین خسارت ناشی از هر حادثه. در مطالعه‌ای که توسط سرتیاک و همکاران (۲۰۱۴) با عنوان «ارزیابی اثربخشی آموزش‌های کلاسیک و مشارکتی در

## روش‌شناسی پژوهش

این تحقیق از نوع هدف، کاربردی و از لحاظ روش اجرا، شبه آزمایشی با طرح تحقیق پیش‌آزمون و پس‌آزمون و دارای یک گروه آزمایش می‌باشد. جامعه آماری این تحقیق، واحد «تولید شمش روی» (ریخته‌گری) یک کارخانه صنعت روی کشور در سال ۱۳۹۵ می‌باشد. از بین کارگران واحد تولید شمش روی (ریخته‌گری) که به تعداد ۴۱ نفر بودند طبق جدول کرجسی و مورگان، ۳۶ نفر به‌طور تصادفی انتخاب شدند که به دلیل عدم ادامه همکاری ۱۰ نفر از آنها، آزمایش، روی ۲۶ نفر انجام شد. بعد از هماهنگی‌های لازم، پرسشنامه سنجش آگاهی و رفتار سنجی مباحث ایمنی، بهداشت و محیطزیست در میان گروه نمونه توزیع گردید و سپس اطلاعات آنها استخراج شد. پرسشنامه آگاهی سنجی دارای ۶۰ سؤال کلی، به تفکیک هر حوزه یعنی ۲۰ سؤال برای بخش ایمنی، ۲۰ سؤال برای بخش بهداشت و ۲۰ سؤال برای بخش محیطزیست در قالب ۴ گزینه‌ای یعنی یک جواب صحیح و ۳ جواب کاملاً اشتباه می‌باشد؛ بنابراین حداقل نمره یک فرد از یک گزینه صفر و حداکثر نمره او یک می‌باشد؛ و اما پرسشنامه رفتار سنجی نیز دارای ۶۰ سؤال کلی، به تفکیک هر حوزه دارای ۲۰ سؤال در قالب طیف لیکرت با گزینه‌های «همیشه، معمولاً، بعضی وقت‌ها، به‌ندرت و اصلاً» که به ترتیب از ۵ تا ۱ ارزش‌گذاری شده‌اند، می‌باشد. حداقل ارزش هر پرسشنامه در این بخش ۲۰ و حداکثر ۱۰۰ می‌باشد. (آیتم‌های سؤالات در قسمت بحث آورده شده‌اند). این پرسشنامه‌ها در اختیار ۱۵ نفر از متخصصان کارشناسان HSE کارخانه‌های روی و اساتید دانشگاه‌ها در حوزه ایمنی، بهداشت و محیطزیست قرار گرفتند و با اعمال دیدگاه‌های آنها، اطمینان حاصل شد که ابزارهای تحقیق از لحاظ روایی، وضعیت مناسبی دارند. سپس پایایی درونی پرسشنامه‌ها نیز با اجرای آزمایشی بر روی یک گروه ۲۰ نفری با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ که معادل ۰/۷۸ برای پرسشنامه آگاهی سنجی و ۰/۸۲ برای پرسشنامه رفتار سنجی به دست آمد. همچنین برای تعیین پایایی بیرونی پرسشنامه‌ها از روش باز آزمایی استفاده شده که در دو مرحله به فاصله ۱۵ روز تکمیل شدند. نتایج نشان دادند که تمامی آنها از ضریب همبستگی مطلوبی برخوردار بودند. این نتایج بدین شرح می‌باشند: پرسشنامه‌های آگاهی سنجی شامل:  $R=0/84$  برای حیطه بهداشت،  $R=0/82$  برای ایمنی و  $R=0/81$  برای

محیطزیست) و پرسشنامه‌های رفتار سنجی شامل:  $R=0/86$  برای حیطه بهداشت،  $R=0/81$  برای ایمنی و  $R=0/85$  برای محیطزیست). متعاقباً جلسات آموزشی به مدت ۱۹ ساعت به صورت تئوری و عملی برگزار شد و در هر جلسه از روش تدریس مخصوص و مرتبط با محتوا و هدف آموزشی استفاده شد. این روش‌ها چون سخنرانی، پرسش و پاسخ و بحث گروهی بودند. قابل ذکر است محتوای آموزشی توسط محقق از منابع دانشگاهی، جزوات و کتاب‌های آموزشی سازمان حفاظت محیطزیست، وزارت بهداشت و درمان و دستورالعمل‌های استاندارد شده توسط متخصصان HSE در صنعت روی تهیه گردید و در ۳ حیطه شامل: ۱. مفاهیم و اهمیت مسئله ۲. مخاطرات و پیامدها (مانند تأثیر عدم رعایت ملاحظات ایمنی، بهداشت و محیطزیستی بر روی محیطزیست و انسان) ۳. دستورالعمل‌ها، فصل‌بندی گردید. بعد از اتمام جلسات آموزشی، پس آزمون‌ها برای آنها برگزار شد (البته پس آزمون رفتار سنجی بعد از شش ماه) و مجدداً اطلاعات آزمون استخراج گردید. سپس داده‌ها جهت تأیید نرمال بودن توزیع آنها، با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ مورد تجزیه و تحلیل از طریق آزمون‌های آماری اسمیرنوف-کولموگروف قرار گرفت. در ادامه محقق، مجاز گردید که از آزمون‌های آماری پارامتریک چون تی وابسته جهت مقایسه بین میانگین نمرات آگاهی و رفتار سنجی در قبل و بعد از آزمون استفاده کند. در ادامه به منظور جمع‌آوری اطلاعات برای آزمون سؤال سوم تحقیق بدین گونه عمل شد: جهت جمع‌آوری سوابق حوادث قابل ثبت در یک سال قبل و بعد از آموزش، از فرم گزارش حادثه OSHA<sup>۱</sup> استفاده گردید. این فرم استاندارد که توسط سازمان ایمنی و بهداشت حرفه‌ای آمریکا منتشر شده است، شامل سه بخش: ۱. اطلاعات شخصی فرد آسیب‌دیده (آدرس، سن، جنس، نوع شغل و سابقه خدمت) ۲. نوع درمان پزشکی برای بهبود جراحات و ۳. اطلاعات در مورد نوع حادثه (حوادث کلی، حوادث جزئی، حوادث ناتوان‌کننده، حوادث منجر به مرگ و روزهای تلف‌شده) می‌باشد. سپس با استفاده از اطلاعات مستخرج از این فرم، شاخص‌های عملکرد ایمنی چون ضریب تکرار حادثه، ضریب شدت حادثه و ضریب شدت تکرار حادثه بر اساس فرمول‌های زیر محاسبه گردید: ضریب تکرار حادثه (AFR) برابر است با تعداد حوادث ضربدر دویست هزار تقسیم

نرمال است و  $H_1$ : توزیع داده نرمال نیست. در صورت تأیید (یعنی  $p - \text{value} > 0.05$ ) توزیع انحرافات نرمال می باشد. نتایج این آزمون با توجه به جداول (۲ و ۳)، به شرح زیر می باشد.

جدول ۱. مشخصات دموگرافیک نمونه آماری

جنسیت سن	مدرک تحصیلی	سابقه خدمت
مرد: ۲۶-۳۲: ۵	دیپلم: ۱۷	۶-۷: ۱۳
۳۵-۳۷: ۱۰	فوق دیپلم: ۹	۷-۸: ۱۱
۳۸-۴۰: ۸		۹-۱۰: ۲
۴۱-۴۳: ۳		
مجموع: ۲۶ نفر	۲۶	۲۶

مطابق اطلاعات جدول ۲ نتیجه آزمون کولموگروف-اسمیرنوف برای هیچ یک از متغیرهای بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست بخش آگاهی سنجی، معنی دار نیست (سطوح معنی داری ۰/۲۵۴، ۰/۶۰۳ و ۰/۷۲۰ در پیش آزمون و ۰/۲۴۱، ۰/۲۸۵ و ۰/۲۸۷ در پس آزمون)، لذا توزیع متغیرها نرمال می باشد؛ بنابراین محقق مجاز به استفاده از آزمون‌های آماری پارامتریک می باشد. همچنین مطابق اطلاعات جدول ۳ نتیجه آزمون کولموگروف-اسمیرنوف برای هیچ یک از متغیرهای مورد مطالعه بخش رفتارسنجی نیز معنی دار نیست (سطوح معنی داری ۰/۱۹۳، ۰/۲۲۷/۱۲۸، ۰/۳۲۳ و ۰/۳۲۰ در پیش آزمون و ۰/۳۳۶، ۰/۳۳۶ در پس آزمون)، لذا توزیع متغیرها نرمال می باشد؛ بنابراین محقق مجاز به استفاده از آزمون‌های آماری پارامتریک در این حوزه نیز می باشد.

بر جمع کل ساعات کار مفید کارگران در آن مدت معین. ضریب شدت حادثه (ASR) برابر است با مجموع روزهای تلف شده به علت حادثه در یک مدت معین ضربدر دویست هزار تقسیم بر جمع کل ساعات کار مفید کارگران در همان مدت معین. ضریب شدت تکرار حادثه (AFSI) برابر است با جذر ضریب تکرار حادثه ضربدر ضریب شدت حادثه تقسیم بر هزار. (لازم به ذکر است به علت عدم مشاهده گزارش فوتی، فرمول آن در اینجا ذکر نگردید). سپس با استفاده از آزمون اسمیرنوف - کولموگروف، عدم نرمال بودن توزیع داده‌ها به دست آمد بنابراین برای تحلیل داده‌ها از آزمون ناپارامتریک ویلکاکسون استفاده شد. زمانی از این آزمون استفاده می شود که مقایسه میزان تغییرات یک متغیر وابسته مربوط به یک گروه نمونه در قبل و پس از ارائه یک متغیر مستقل در زمانی که توزیع داده‌ها غیر نرمال است، مد نظر باشد.

### یافته‌های پژوهش

مشخصات دموگرافیک مداخله شدگان آموزشی و پاسخ‌دهندگان آزمون‌ها بر حسب نفر به شرح جدول ۱ قابل مشاهده می باشد. برای آزمون نرمال بودن توزیع پاسخ‌های مربوط به هر عامل، از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف استفاده شده است. این آزمون جهت بررسی ادعای مطرح شده در مورد نرمال بودن توزیع داده‌های یک متغیر کمی مورد استفاده قرار می گیرد. فرض‌های آماری در این آزمون بدین صورت می باشد:  $H_0$ : توزیع داده

جدول ۲. نتایج آزمون اسمیرنوف-کولموگروف جهت تعیین نرمال بودن داده‌های بخش آگاهی

متغیرهای پژوهش	پیش آزمون		پس آزمون	
	کولموگروف - اسمیرنوف Z	سطح معناداری	کولموگروف - اسمیرنوف Z	سطح معناداری
بهداشت	۱/۰۱	۰/۲۵۴	۱/۴۸	۰/۲۴۱
ایمنی	۰/۷۶۵	۰/۶۰۳	۱/۴۵	۰/۲۸۵
محیط‌زیست	۰/۶۹۵	۰/۷۲۰	۱/۴۶	۰/۲۸۷

جدول ۳. نتایج آزمون اسمیرنوف-کولموگروف جهت تعیین نرمال بودن داده‌های بخش رفتار

متغیرهای پژوهش	پیش آزمون		پس آزمون	
	کولموگروف - اسمیرنوف Z	سطح معناداری	کولموگروف - اسمیرنوف Z	سطح معناداری
بهداشت	۱/۰۸	۰/۱۹۳	۱/۴۹	۰/۳۲۳
ایمنی	۱/۱۷۲	۰/۱۲۸	۰/۹۵۶	۰/۳۲۰
محیط‌زیست	۱/۰۴۳	۰/۲۲۷	۱/۴۱۸	۰/۳۳۶

کارکنان می‌باشد. در اینجا آزمون  $t$  وابسته نشان می‌دهد که میانگین نمره آگاهی کارکنان در بعد از آموزش به‌طور معنی‌داری (۰/۰۰۰) نسبت به قبل از آموزش با سطح اطمینان ۹۵٪ افزایش یافته است ( $P < 0.05$ )؛ بنابراین آموزش مؤثر واقع شده است و سبب ارتقا آگاهی کارکنان در حوزه بهداشت گردیده است.

و در نهایت، نتیجه جدول ۴ نشان‌دهنده تفاوت نمرات میانگین پیش آزمون و پس آزمون آگاهی حوزه محیط‌زیست (۸/۱۲) در بین کارکنان می‌باشد. در اینجا آزمون  $t$  وابسته نشان می‌دهد که میانگین نمره آگاهی کارکنان در بعد از آموزش به‌طور معنی‌داری (۰/۰۰۰) نسبت به قبل از آموزش با سطح اطمینان ۹۵٪ افزایش یافته است ( $P < 0.05$ )؛ بنابراین آموزش مؤثر واقع شده است و سبب ارتقا آگاهی کارکنان در این حوزه گردیده است.

**بررسی سؤال اول تحقیق:** آیا آموزش بر میزان آگاهی کارکنان در حوزه‌های ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست (به تفکیک) تأثیر دارد؟

طبق مشاهدات جدول ۴، از آزمون  $t$  وابسته جهت تعیین تأثیر آموزش بر میزان آگاهی کارکنان در حوزه‌های ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست استفاده شد. نتیجه این آزمون، نشان‌دهنده تفاوت نمرات میانگین پیش آزمون و پس آزمون آگاهی حوزه ایمنی (برابر با ۸) در بین کارکنان می‌باشد. مقدار آماره آزمون  $t$  وابسته (۲۱/۷۴) نشان می‌دهد که میانگین نمره آگاهی کارکنان در بعد از آموزش به‌طور معنی‌داری (۰/۰۳) نسبت به قبل از آموزش با سطح اطمینان ۹۵٪ افزایش یافته است ( $P < 0.05$ )؛ بنابراین آموزش مؤثر واقع شده است و سبب ارتقا آگاهی کارکنان گردیده است.

همچنین نتیجه جدول ۴ نشان‌دهنده تفاوت نمرات میانگین پیش آزمون و پس آزمون آگاهی حوزه بهداشت (۷/۳۱) در بین

**جدول ۴.** نتایج آزمون  $t$  وابسته جهت بررسی تفاوت میانگین نمرات آگاهی کارکنان در حوزه‌های ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست در قبل و بعد از آموزش

متغیرهای پژوهش	مقدار T	درجه آزادی	تفاوت میانگین‌ها	انحراف استاندارد	خطای میانگین	سطح معناداری	
						پایین	بالا
ایمنی	۲۱/۷۴	۲۵	۸	۱/۸۷	۰/۳۶۸	۰/۰۳	۷/۳۴
بهداشت	۳۲/۱۷	۲۵	۷/۳۱	۱/۱۵۸	۰/۲۲۷	۰/۰۰۰	۶/۸۴
محیط‌زیست	۲۲/۲۲	۲۵	۸/۱۲	۱/۸۶	۰/۳۶۵	۰/۰۰۰	۷/۳۷

**جدول ۵.** نتایج آزمون  $t$  وابسته جهت بررسی تفاوت میانگین نمره رفتار کارکنان در حوزه‌های ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست در قبل و بعد از آموزش

متغیرهای پژوهش	مقدار T	درجه آزادی	تفاوت میانگین‌ها	انحراف استاندارد	خطای میانگین	سطح معناداری	
						پایین	بالا
ایمنی	۹۶/۱۹۱	۲۵	۳۰/۰۴	۳/۲۰۱	۰/۶۲۸	۰/۰۰۰	۲۸/۲۲۷
بهداشت	۵۸/۰۶	۲۵	۶۸/۹۲	۶/۰۵۳	۱/۱۸۷	۰/۰۰۰	۶۶/۴۷۸
محیط‌زیست	۱۸۷/۳۷۱	۲۵	۵۹/۸۲۰	۱/۶۲۳	۰/۳۱۸	۰/۰۰۰	۵۸/۹۹۸

معنی‌داری (۰/۰۰۰) نسبت به قبل از آموزش با سطح اطمینان ۹۵٪ افزایش یافته است ( $P < 0.05$ )؛ بنابراین آموزش مؤثر واقع شده است و سبب ارتقا رفتار کارکنان گردیده است.

همچنین نتیجه جدول ۵ نشان‌دهنده تفاوت نمرات میانگین پیش آزمون و پس آزمون رفتار حوزه بهداشت (۶۸/۹۲) در بین کارکنان می‌باشد. در اینجا آزمون  $t$  وابسته نشان می‌دهد که میانگین نمره رفتار کارکنان در بعد از آموزش به‌طور معنی‌داری (۰/۰۰۰) نسبت به قبل از آموزش با سطح اطمینان ۹۵٪ افزایش یافته است ( $P < 0.05$ )؛ بنابراین آموزش مؤثر واقع شده

**بررسی سؤال دوم تحقیق:** آیا آموزش بر میزان رفتار کارکنان در حوزه‌های ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست (به تفکیک) تأثیر دارد؟

جدول ۵، نتایج آزمون  $t$  وابسته جهت بررسی تفاوت میانگین نمره رفتار کارکنان در حوزه‌های ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست در قبل و بعد از آموزش را چنین نشان می‌دهد:

تفاوت نمرات میانگین پیش آزمون و پس آزمون رفتار حوزه ایمنی در بین کارکنان ۳۰/۰۴ می‌باشد. آزمون  $t$  وابسته نشان می‌دهد که میانگین نمره رفتار کارکنان در بعد از آموزش به‌طور

سازمان ایمنی و بهداشت حرفه‌ای آمریکا (OSHA) سپس با استفاده از آزمون آماری ویلکاکسون مقایسه تغییر رتبه عملکرد ایمنی کارکنان در قبل و بعد از آموزش به شرح زیر تعیین شد: همان‌طور که در جدول شماره ۶ ملاحظه می‌گردد ضریب تکرار حادثه، ضریب شدت حادثه و ضریب شدت تکرار حادثه در یک سال قبل از آموزش به ترتیب برابر با ۱۱/۵، ۲۱۵ و ۱/۵ و در یک سال بعد از آموزش ۳/۸، ۱۱/۵ و ۰/۲ به دست آمد. تفاوت کاهش میزان این شاخص‌ها با توجه به اعداد به‌دست‌آمده کاملاً آشکار است به خصوص ضریب شدت تکرار حادثه که هر چه به سمت عدد ۰/۱ نزدیک‌تر شود نشان‌دهنده وضعیت مطلوب‌تری است؛ اما به منظور معنی‌دار بودن این تفاوت از آزمون آماری استنباطی مانند ویلکاکسون استفاده شد.

است و سبب ارتقا رفتار کارکنان گردیده است؛ و سرانجام تفاوت نمرات پیش آزمون و پس آزمون رفتار حوزه محیط‌زیست در بین کارکنان طبق جدول ۵ به مقدار ۵۹/۸۲ می‌باشد. در اینجا آزمون t وابسته نشان می‌دهد که میانگین نمره رفتار کارکنان در بعد از آموزش به‌طور معنی‌داری (۰/۰۰۰) نسبت به قبل از آموزش با سطح اطمینان ۹۵٪ افزایش یافته است ( $P < 0.05$ )؛ بنابراین آموزش مؤثر واقع شده است و سبب ارتقا رفتار محیط‌زیستی کارکنان گردیده است.

**بررسی سؤال سوم تحقیق:** آیا آموزش بر میزان شاخص عملکرد ایمنی (ضریب شدت تکرار حادثه) کارکنان تأثیر دارد؟ جهت پاسخگویی به این سؤال تحقیق، ابتدا با استفاده از فرمول‌های ذکر شده در بخش روش کار، ضریب تکرار حادثه، ضریب شدت حادثه و ضریب شدت تکرار حادثه در قبل از آموزش و بعد از آموزش محاسبه شد. (طبق روش محاسبه

**جدول ۶.** میزان شاخص‌های عملکرد ایمنی کارکنان در یک سال قبل و بعد از آموزش

سال	تعداد حوادث	توصیف صدمه	علت حادثه	تعداد روزهای استعلاجی	ضریب تکرار حادثه AFR	ضریب شدت حادثه ASR	ضریب شدت تکرار حادثه AFSI
۹۴-۹۵ (قبل از آموزش)	۲	۱. سوختگی دست راست (عدم استفاده از دستکش) ۲. شکستگی در انگشتان پای چپ	۱. پاشش مواد مذاب ۲. سرخوردگی	۳۰ روز ۲۶ روز	۱۱/۵	۲۱۵	۱/۵
۹۶-۹۵ (بعد از آموزش)	۱	سوختگی دست راست (استفاده از دستکش معیوب)	پاشش مواد مذاب	۲ روز	۳/۸	۱۱/۵	۰/۲

تعداد کارکنان: ۲۶ نفر تعداد ساعات کاری کل کارکنان در یک سال: ۵۲۰۰۰ ساعت

**جدول ۷.** نتایج آزمون ویلکاکسون جهت بررسی تفاوت میانگین عملکرد ایمنی کارکنان در یک سال قبل و بعد از آموزش

سال	میانگین رتبه عملکرد	مقدار Z	سطح معنی‌داری (Pvalue)
قبل از آموزش	۶	-۲/۰۹۲	۰/۰۳۶
بعد از آموزش	۳/۵۰		

میزان آن در زمان بعد از آموزش یعنی (۳/۵) بوده است. پس با اجرای آموزش وضعیت شاخص عملکرد ایمنی بهبود یافته است.

### بحث و نتیجه‌گیری

در این مطالعه به تعیین «تأثیر آموزش مباحث ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست بر میزان آگاهی و تغییر رفتار کارکنان واحد تولید شمش یک کارخانه روی کشور» پرداخته شد. داده‌های حاصل از این مطالعه نشان دادند که میانگین نمرات پس آزمون

در مرحله بعد از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف برای بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها استفاده شد که مشخص گردید داده‌ها دارای توزیع نرمال نیستند ( $Z = ۰/۴۱۴$  و  $P = ۰/۰۰۰$ ) و باید از آزمون‌های غیر پارامتریک چون ویلکاکسون استفاده گردد. در جدول شماره ۷ با استناد به مقدار  $Z = -۲/۰۹۲$  و  $P = ۰/۰۳۶$  با سطح اطمینان ۹۵٪ تفاوت میزان شاخص عملکرد ایمنی کارکنان در زمان‌های قبل و بعد از آموزش معنی‌دار است. همان‌طور که مشاهده می‌گردد میانگین رتبه شاخص‌های عملکرد ایمنی در زمان قبل از آموزش برابر (۶/۰)، بیشتر از



با ابزارها و ماشین‌آلات و در آخر چگونگی آمادگی واکنش در شرایط اضطراری برابر با ۱۱/۸۱ از نمره ۲۰ می‌باشد که این مقدار نمره نزدیک به سطح ماکزیمم میزان متوسط آگاهی است (بر اساس تقسیم‌بندی نمرات کل آزمون به سه سطح پایین، متوسط و بالا به ترتیب ۰-۶/۶۶، ۶/۶۶-۱۳/۳۲ و ۱۳/۳۳-۲۰)؛ اما پس از مداخله آموزشی، میانگین نمرات پس از آزمون به ۱۹/۸۱ ارتقا یافت که این نشان‌دهنده تفاوت نمرات میانگین پیش آزمون و پس از آزمون به مقدار ۸ نمره می‌باشد. همچنین نتیجه آزمون t وابسته نشان داد که میانگین نمره آگاهی کارکنان در بعد از آموزش به‌طور معنی‌داری ( $P = 0.03$ ) نسبت به قبل از آموزش با سطح اطمینان ۰/۹۵ افزایش یافته است ( $P < 0.05$ )؛ بنابراین آموزش مؤثر واقع شده است و سبب ارتقا میزان آگاهی کارکنان در حوزه ایمنی نیز گردیده است.

**حیطه محیط‌زیست:** میانگین نمره آگاهی کارگران در پیش آزمون در زمینه‌های دلایل اهمیت اجرای دستورالعمل‌های مدیریت پسماندها، مواد و انرژی در محیط کار به لحاظ محیط‌زیستی و اقتصادی، آشنایی با دستورالعمل‌های مدیریت مواد و انرژی مانند خاموش و روشن کردن مناسب و به‌موقع دستگاه‌ها، الگوهای مصرف بهینه آب، برق و مواد شوینده در محیط کار، دستورالعمل‌های مربوط به مدیریت پسماندها مانند تفکیک پسماندهای صنعتی از یکدیگر و نیز صنعتی از انسانی، نحوه بسته‌بندی و حمل پسماندها، چگونگی حفظ و نگهداری اسکرابرها برابر با ۱۰/۶۹ از نمره ۲۰ می‌باشد که این نمره در سطح متوسط میزان آگاهی قرار دارد (بر اساس تقسیم‌بندی نمرات کل آزمون به سه سطح پایین، متوسط و بالا به ترتیب ۰-۶/۶۶، ۶/۶۶-۱۳/۳۲ و ۱۳/۳۳-۲۰)؛ اما بعد از مداخله آموزشی، میانگین نمرات پس از آزمون به ۱۸/۸۱ ارتقا یافت که این نشان‌دهنده تفاوت نمرات میانگین پیش آزمون و پس از آزمون به مقدار ۸/۱۲ می‌باشد. همچنین نتیجه آزمون t وابسته نشان داد که میانگین نمره آگاهی کارکنان در بعد از آموزش به‌طور معنی‌داری ( $P = 0.000$ ) نسبت به قبل از آموزش با سطح اطمینان ۰/۹۵ افزایش یافته است ( $P < 0.05$ )؛ بنابراین آموزش مؤثر واقع شده است و سبب ارتقا میزان آگاهی کارکنان در حوزه محیط‌زیست گردیده است.

داده‌های حاصل از این مطالعه همچنین نشان دادند که میانگین نمرات پس از آزمون رفتار سنجی کارگران نسبت به میانگین نمرات پیش از آزمون آنها در هر سه حیطه بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست به شرح ذیل ارتقا یافته است:

نسبت به میانگین نمرات پیش از آزمون آگاهی سنجی کارگران در هر سه حیطه بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست به شرح ذیل ارتقا یافته است:

**حیطه بهداشت:** میانگین نمره آگاهی کارگران در پیش آزمون در زمینه‌های تعریف مفاهیم و اصطلاحات مربوط به بهداشت کار، آشنایی با عوامل زیان‌آور سلامتی و بهداشت محیط کار در صنایع روی به خصوص در واحد کاری مربوطه، آگاهی از تأثیر پیامدهای احتمالی حاصل از عدم رعایت اصول بهداشتی بر محیط کار، زندگی شخصی و خانوادگی (به لحاظ خسارات مادی و معنوی)، آشنایی با دستورالعمل‌های بهداشت محیط کار و فردی از قبیل چگونگی تفکیک بهداشتی پسماندها، چگونگی نگهداری و نظافت لوازم حفاظت فردی (مانند ماسک تنفسی)، شناخت تغذیه مناسب جهت تأمین مقاومت کافی بدن آنها در مقابل بیماری‌ها و روش‌های کنترل اضطراب و استرس در محیط کار برابر با ۱۱/۰۴ از نمره ۲۰ می‌باشد که این نمره در سطح متوسط میزان آگاهی قرار دارد (بر اساس تقسیم‌بندی نمرات کل آزمون به سه سطح پایین، متوسط و بالا به ترتیب ۰-۶/۶۶، ۶/۶۶-۱۳/۳۲ و ۱۳/۳۳-۲۰)؛ اما بعد از مداخله آموزشی، میانگین نمرات پس از آزمون به ۱۸/۳۵ ارتقا یافت که این نشان‌دهنده تفاوت نمرات میانگین پیش آزمون و پس از آزمون به مقدار ۷/۳۱ می‌باشد. همچنین نتیجه آزمون t وابسته نشان داد که میانگین نمره آگاهی کارکنان در بعد از آموزش به‌طور معنی‌داری ( $P = 0.000$ ) نسبت به قبل از آموزش با سطح اطمینان ۰/۹۵ افزایش یافته است ( $P < 0.05$ )؛ بنابراین آموزش مؤثر واقع شده است و سبب ارتقا میزان آگاهی کارکنان در حوزه بهداشت گردیده است.

**حیطه ایمنی:** در حیطه ایمنی نیز میانگین نمره آگاهی کارگران در پیش آزمون در زمینه‌های تعریف مفاهیم و اصطلاحات مربوط به ایمنی کار، آشنایی با نواحی خطرزا و انواع عوامل زیان‌آور محیط کار در صنایع روی، به خصوص در واحد مربوطه کاری، آگاهی از تأثیرات پیامدهای حاصل از رعایت و عدم رعایت اصول ایمنی بر محیط کاری و زندگی شخصی و خانوادگی آنها (به لحاظ خسارات مادی و معنوی)، اهمیت الزام استفاده از وسایل حفاظتی و نحوه استفاده صحیح از آنها، شناخت لوازم حفاظتی استاندارد از غیراستاندارد، شناخت دستورالعمل‌های ایمن فرایند کاری مربوطه مانند اصول چگونگی تردد در واحد، شناخت علائم و تابلوهای هشداردهنده، چگونگی حمل و جابجایی ایمن بار، نحوه ایمن و صحیح کار

مسئولان در صورت هرگونه موارد مشکوک و یا نواقص فنی، ارتباطات ایمن: عدم شوخی با سایر همکاران در محیط کار و عدم دخالت در امور کاری دیگران برابر با ۶۸/۲۷ از نمره ۱۰۰ می‌باشد که این نمره در سطح بالای رفتار قرار دارد (بر اساس تقسیم‌بندی نمرات کل آزمون به سه سطح پایین، متوسط و بالا به ترتیب ۲۰-۴۶/۶۶، ۴۶/۶۷-۷۳/۳۳ و ۷۳/۳۴-۱۰۰)؛ اما بعد از مداخله آموزشی، میانگین نمرات پس از آزمون به ۹۸/۳۱ ارتقا یافت که این نشان‌دهنده تفاوت نمرات میانگین پیش از آزمون و پس از آزمون به مقدار ۳۰/۰۴ می‌باشد. همچنین نتیجه آزمون t وابسته نشان داد که میانگین نمره رفتارسنجی کارکنان در بعد از آموزش به‌طور معنی‌داری ( $P = 0/000$ ) نسبت به قبل از آموزش با سطح اطمینان ۹۵٪ افزایش یافته است ( $P < 0.05$ )؛ بنابراین آموزش مؤثر واقع شده است و سبب ارتقا هر چه بیشتر میزان رفتار صحیح کارکنان در حوزه ایمنی گردیده است.

**حیطه محیط‌زیست:** میانگین نمره پیش از آزمون رفتارسنجی کارگران در زمینه‌های اجرای صحیح دستورالعمل‌های مربوط به مدیریت پسماندها مانند تفکیک پسماندهای صنعتی از یکدیگر و نیز صنعتی از انسانی، بسته‌بندی و حمل پسماندها، کنترل و تخلیه روزانه رسوبات اسکرابرها، اجرای دقیق و صحیح دستورالعمل‌های مدیریت مواد و انرژی شامل خاموش و روشن کردن مناسب و به‌موقع دستگاه‌ها، عدم مصرف بی‌رویه آب، برق و مواد شوینده برابر با ۳۶/۴۹ از نمره ۱۰۰ می‌باشد که این نمره در سطح پایین رفتار قرار دارد (بر اساس تقسیم‌بندی نمرات کل آزمون به سه سطح پایین، متوسط و بالا به ترتیب ۲۰-۴۶/۶۶، ۴۶/۶۷-۷۳/۳۳ و ۷۳/۳۴-۱۰۰)؛ اما بعد از مداخله آموزشی، میانگین نمرات پس از آزمون به ۹۶/۳۱ ارتقا یافت که این نشان‌دهنده تفاوت نمرات میانگین پیش از آزمون و پس از آزمون به مقدار ۵۹/۸۲۰ می‌باشد. همچنین نتیجه آزمون t وابسته نشان داد که میانگین نمره رفتارسنجی کارکنان در بعد از آموزش به‌طور معنی‌داری ( $P = 0/000$ ) نسبت به قبل از آموزش با سطح اطمینان ۹۵٪ افزایش یافته است ( $P < 0.05$ )؛ بنابراین آموزش مؤثر واقع شده است و سبب ارتقا میزان رفتار صحیح کارکنان در حوزه محیط‌زیست گردیده است.

همچنین به منظور اطمینان بیشتر از تأثیر آموزش بر تغییر رفتار کارگران، مقایسه‌ای بین وضعیت عملکرد ایمنی کارگران بر اساس محاسبه میزان شدت تکرار حادثه آنها در یک سال قبل از آموزش و یک سال بعد از آموزش انجام گرفت. میزان

**حیطه بهداشت:** میانگین نمره پیش از آزمون رفتارسنجی کارگران در زمینه‌های به‌کارگیری لوازم حفاظتی بهداشتی مانند ماسک تنفسی و گوشی حفاظتی، رعایت بهداشت لوازم حفاظت فردی، عدم استفاده از وسایل شخصی دیگران، انجام شستشوی لباس و استحمام در محیط کارخانه، رعایت نظافت محیط کار، اجتناب از خوردن و آشامیدن در حین کار (جهت کاهش ورود آلاینده‌ها از راه دهان)، اجرای اقدامات کنترلی فردی (مانند روشن کردن فن تهویه حین کار)، انجام تغذیه مناسب جهت تأمین مقاومت کافی بدن در مقابل بیماری‌ها، رعایت اصول ارگونومی (مانند بلند کردن صحیح ورق و شمش‌های روی و جابجایی آنها)، رعایت ملاحظات کار ایستاده طولانی، شرکت منظم در معاینات دوره‌ای، کنترل اضطراب و استرس برابر با ۲۲/۲ از نمره ۱۰۰ می‌باشد که این نمره در سطح پایین رفتار قرار دارد (بر اساس تقسیم‌بندی نمرات کل آزمون به سه سطح پایین، متوسط و بالا به ترتیب ۲۰-۴۶/۶۶، ۴۶/۶۷-۷۳/۳۳ و ۷۳/۳۴-۱۰۰)؛ اما بعد از مداخله آموزشی، میانگین نمرات پس از آزمون به ۹۱/۱۲ ارتقا یافت که این نشان‌دهنده تفاوت نمرات میانگین پیش از آزمون و پس از آزمون به مقدار ۶۸/۹۲ می‌باشد. همچنین نتیجه آزمون t وابسته نشان داد که میانگین نمره رفتارسنجی کارکنان در بعد از آموزش به‌طور معنی‌داری ( $P = 0/000$ ) نسبت به قبل از آموزش با سطح اطمینان ۹۵٪ افزایش یافته است ( $P < 0.05$ )؛ بنابراین آموزش مؤثر واقع شده است و سبب ارتقا میزان رفتار صحیح کارکنان در حوزه بهداشت گردیده است.

**حیطه ایمنی:** در حیطه ایمنی نیز میانگین نمره پیش از آزمون رفتارسنجی کارگران در زمینه‌های کاربرد و استفاده صحیح از تجهیزات حفاظت فردی چون: کلاه ایمنی، عینک ایمنی، دستکش نسوز و ضد برش، محافظ ساعد، شیلد محافظ صورت، پیش‌بند چرمی نسوز، کفش ساق بلند و چکمه، گتر نسوز، رعایت کامل اصول ایمنی در طول فرایند کار چون: انتقال ایمن ورق‌ها به داخل کوره، دقت حین پر کردن قالب‌ها از مواد مذاب جهت عدم ایجاد سوختگی، کنترل حرکت قالب‌ها به لحاظ ایمنی (شئی لابه‌لای آنها گیر نکرده باشد)، دقت کامل در زمان جداسازی شمش‌ها از قالب‌ها، توجه به عدم برخورد با لیفتراک و بار و دقت در تردد، توجه به تابلوهای هشداردهنده و پوستره‌های ایمنی، پاک کردن زمین به محض پاشش مواد مذاب جهت جلوگیری از لغزندگی و سرخوردگی، عدم خوردن و آشامیدن در حین کار به لحاظ رعایت اصول ایمنی مانند لغزنده شدن زمین، عدم ریختن و پاش در محیط کار، مطلع ساختن

حسینی (۲۰۱۳) که در آن محرز گردید آموزش بر توسعه فرهنگ ایمنی در صنعت ساختمان تأثیر دارد، با نتایج مطالعه حاضر شباهت دارد. نتایج حاصل از «بررسی فرهنگ و آموزش HSE گامی در جهت ارتقای تولید (مطالعه موردی پالایشگاه دوم مجتمع گازی پارس جنوبی)» توسط محمودی و کرمی (۲۰۱۵) که نشان داد آموزش و فرهنگ سازی HSE، نقش مؤثری در کاهش خطای انسانی، کاهش خسارات و هزینه‌ها در مسیر تولید پایدار ایفا می‌نماید، با یافته‌های این تحقیق هم‌راستا می‌باشد. همچنین نتایج تحقیق حاضر با یافته‌های محققان دیگری چون عسگری و همکاران در سال ۱۳۹۵ (۲۰۱۷) که نشان داد آموزش دستورالعمل‌های ایمنی و بهداشت شغلی بر ارتقا میزان آگاهی کارکنان (بخش‌های مراقبت و ویژه) از اختلالات اسکلتی عضلانی و نحوه صحیح جابجایی بیماران تأثیر داشته است، شباهت دارد. یافته‌های مطالعه هزاره‌ای و همکاران (۲۰۱۸) نیز که آشکار نمود مداخلات آموزشی بر کاهش استرس شغلی پرستاران چه با استفاده از مدل‌های آموزش بهداشتی و چه بدون استفاده از این مدل‌ها، تأثیرگذار بوده است، با نتایج مطالعه حاضر وفاق دارد.

با مقایسه اطلاعات حاصل از این پژوهش و مطالعات مشابه دیگر در این زمینه، نتیجه می‌توان گرفت که آموزش ابزار بسیار مؤثری جهت ارتقا سطح آگاهی و تغییر نوع رفتار افراد می‌باشد؛ بنابراین پیشنهاد می‌گردد که نه تنها اجرای این آموزش‌ها بلکه به‌طور مستمر برای کارکنان محیط‌های کاری، به شکلی ویژه جز سیاست‌گذاری‌های بهبود مدیریت HSE لحاظ گردد چراکه تأثیرگذاری متغیرهای ساختاری، ساختمانی، ضوابطی و مدیریتی، همراه با ارتقا آگاهی کارکنان در این خصوص، به حد مطلوب و اعلا می‌رسد. در حقیقت مسئولیت‌پذیری افراد را می‌توان با روشن ساختن و جلب توجه آنها به وجود معضل و پیامدهای آن حساس نمود و سپس با ارائه مجموعه‌ای از دانش پایه، مهارت‌ها و الگوهای عملیاتی و متعاقباً رغبت آنها را در حل مسائل افزایش داد تا جایی که به شکلی از تغییر رفتار و اخلاق پدیدار گردد. در این تحقیق تغییر رفتار و ارتقا سطح آگاهی فقط عده معدودی از کارکنان (به دلیل محدودیت پژوهش و پژوهشگر)، انجام گرفته است که البته نتایج آن درخور توجه و تعمق است چراکه برای تغییرات کلی‌تر و اساسی‌تر و تقلیل هر چه بیشتر حوادث و خسارات و مشکلات محیط‌زیستی ناشی از عدم آگاهی، نیاز است که کلیه کارکنان از آموزش‌های لازم و تخصصی برخوردار گردند. این آموزش‌ها می‌تواند در قالب کارگاه‌های آموزشی به‌طور مستمر انجام گیرد.

شدت تکرار حادثه در سال ۹۴-۹۵ (قبل از مهرماه ۹۵) برابر با ۱/۵ و در سال ۹۵-۹۶ (بعد از مهرماه ۹۵) برابر با ۰/۲ به دست آمد که این نشان‌دهنده کاهش حوادث به میزان ۱/۳ و نزدیک شدن به عدد معیار ۰/۱ طبق محدوده توصیه‌شده شاخص‌های عملکرد ایمنی و حوادث توسط سازمان ایمنی و بهداشت حرفه‌ای امریکا (OSHA) می‌باشد. هرچند در مطالعه حاضر، این میزان تغییر عملکرد ایمنی به علت تأثیر میزان شدت حادثه در کل فرمول بوده است زیرا تفاوت تعداد روزهای استعلاجی در قبل و بعد از آموزش برابر با ۵۴ روز به دست آمد اما تفاوت تکرار حادثه برابر با ۱ بود. در ادامه به منظور تأیید هر چه بیشتر نتایج، آزمون آماری ویلکاکسون نیز جهت تعیین تفاوت میزان عملکرد ایمنی در یک سال قبل و بعد از آموزش انجام گرفت. طبق نتیجه آزمون، با مقدار Z برابر ۲/۰۹۲-، میزان عملکرد ایمنی کارگران بعد از آموزش به‌طور معنی‌داری ( $P=۰/۰۳۶$ ) نسبت به قبل از آموزش با سطح اطمینان ۰/۹۵ افزایش یافت. میانگین رتبه شاخص‌های عملکرد ایمنی در زمان قبل از آموزش (برابر با ۶) بیشتر از میزان آن در زمان بعد از آموزش (برابر با ۳/۵) بوده است و این میزان کاهش رتبه، نشان‌دهنده بهبود عملکرد ایمنی و کاهش حوادث در زمان بعد از آموزش است. البته باید اذعان نمود در ابتدا طبق اسناد و مدارک از لحاظ شاخص‌های عملکردی سیستم مدیریتی HSE و غنی بودن زیرساخت‌ها اطمینان حاصل شد که وضعیت مناسبی در محیط حاکم بود اما علیرغم آن موقعیت، کم و بیش رفتارهایی غیراصولی کارگران مشاهده می‌شد که ضرورت اجرای آموزش محرز گردید زیرا این رفتارها می‌توانست ناشی از عدم آگاهی عمیق نسبت به مسائل باشد به‌طور مثال با کنترل و فقط گوشزد قانونی به افراد نمی‌توان انگیزه آنها را برای انجام صحیح و دقیق کارها بالا برد درحالی که اگر درک عمیقی از مسائل و پیامدهای حاصله از آنها را داشته باشند، در اجرای رفتارهای اصولی، راسخ‌تر می‌گردند. همان‌طور که نتایج مطالعه حاضر چنین شد. این یافته‌ها با نتایج مطالعه سرتیاک و همکارانش (۲۰۱۴) که نشان داد آموزش چه به صورت کلاسیک و چه به صورت مشارکتی بر ارتقا میزان آگاهی و نگرش کارکنان کارخانه بازیابی اتان پتروشیمی مارون در حوزه HSE تأثیر داشته است، هم‌خوانی دارد. همچنین با یافته‌های مطالعه صالحی زاهد و همکاران (۲۰۱۶) نشان داد آموزش مدیریت خطرات اتاق عمل سبب افزایش میزان دانش و نحوه عملکرد کارکنان اتاق عمل شده است، از لحاظ تأثیرگذاری آموزش، هماهنگی دارد. مطالعه دیگری نیز توسط حاجی

## References

- Abareishi, A., Yarahmadi, R., Solhi, M. & Farshad, A. (2015). "Educational intervention for reducing work related musculoskeletal Disorders and promoting productivity". *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 21(4), 480-485, DOI: 10.1080/10803548.2015.108772.
- Abd El-Salam, M.M., El- Naggat, H.M. & Hussein, R. A. (2009). "Environmental education and its effect on the knowledge and attitudes of preparatory school students". *The Journal of Egypt Public Health Association*, 84(3), 343-367.
- Almassi, Z., Mirzaei, R., Nasrabadi, M., Kalantari, H. & Ghaseminejad. (2012). "Health, Safety and Environmental culture assessment via Health, Safety and Environmental Management System (Case study in Arvandan Oil and Gas Company)". *Life Science Journal*, 9(4), 286-293.
- Asgari, P., Mahmoudi, M., Davood Hekmatpou, D., Khajeh Goodari, M., Rafiei, F. & Tajik, R. (Dec 2016-Jan 2017). "The effect of education of occupational safety on knowledge and improvement of employee performance during moving patients in intensive care units". *Iran Occupational Health*, 13(5), 71-78. [In Persian].
- Azizi, V., Savari, M., Sadeghi, M. & Yavari, Gh.R. (2013). "Analyzing the attitudes of high school students in Hamadan to protect the environment". *Environmental education and sustainable development*, 1(4), 20-28. [In Persian].
- Barati Gudarzi, Z., Kabolizadeh, A. & Ahmadi, F. (2015). "Study the Impact of Promoting Motivation and Safety Culture on Increasing the Level of Safety and Health in Small Industries". *Bimonthly Journal of Tolo Behdasht. Special issue on National Congress of Occupational Health and Safety*, 14: 106. [In Persian].
- Brown, J. (2002). "Training needs assessment: A must for developing an effective training program". *Public Personnel Management*; 31(4), 569-578.
- Faham, E. & Rezvanfar, A. (2015). "Education for sustainable Development in higher education". 1st ed. Tehran: Jahad daneshgahi Publications. Sanati Branch. [In Persian].
- Farahmand, M., Shokohifar, K. & Sayar Khalag, H. (2014). "A study of social factor affecting environmental behavior of residents of the city of Yazd". *Urban Studies Journal*, 4 (10), 109-141.
- Gholami, A., Karimi, E., Tamadon, J., Shirdel, M. & Darabi, F. (2012). "Determining the Effect of Ergonomic Training on the Ergonomic Risk of Construction Workers in Gonbad Kavoods". *Special issue on National Congress of Occupational Health and Safety*, 14, 223. [In Persian].
- Hajhoseini, A. (2013). "Needs Assessment in the field of HSE education for the construction industry and training role in reducing incident". *National Conference on Disaster Management and HSE in vital arteries, industries and urban management*, Tehran, Kimia kherad Pars Company, p.3-8. [In Persian].
- Hazavehei, M., Shadzi, SH., Asgari, T., Porabdian, S. & HassanZadeh, A. (2008). "The effect of safety education based on Health Belief Model (HBM) on the workers practice of Borujen industrial town in using the personal protection respiratory equipment". *Iran Occupational Health*, 5(1& 2), 21-30.
- Hazavehei, S.M.M., Kharghani Moghadam, S.M., Bagheri Kholenjani, F. & Ebrahimi, H. (2018). "The influence of educational interventions to reduce occupational stress: A systematic review". *Journal of Health and Safety at Work*, 7(4), 363-375.
- Heydari, A. & Gheysvandi, K. (2015). "A

- Review of Assessment Methods in the field of HSE Management Performance". *Bimonthly Journal of Tolo Behdasht. Special issue on National Congress of Occupational Health and Safety*, 14, 227. [In Persian].
- Iraninan Legal Medicine Organization (ILMO). (2012). "Annual Report of Work-related Accidents: December Report". *Arash bi-annual. Journal*, 43, 10-11. [In Persian].
- Izadi, F., Karimiyan, A. A. & Sodaizadeh, H. (2013). "Estimates of environmental awareness rural students and its relationship with the awareness of parents and educators (Case Study: Isfahan school students Jay villages)". *Rural research J*, 4 (4), 777-792. [In Persian].
- Kiyani, F., Samavatiyan, H., Abdiyan, S., Zahra, M. & Effat J. (2010). "The Effectiveness of Safety Training on the Change in Employees' Attitudes towards Safety Issues and Dimensions". *Quarterly J of School of Public Health and Institute of Public Health Research* (Tehran University of Medical Sciences), 9(2), 68-53. [In Persian].
- Lahijanlian, A. (2011). "Environmental Education". 1st ed. Tehran: Islamic Azad University, Science and Research Branch publication, P.8. [In Persian].
- Mahmoodi, J. & Karami, S. (2015). "Identifying and Prioritizing the Factors Affecting the Establishment of Knowledge Management (Case Study of HSE Unit of the Second Refinery of South Pars Gas Complex)". *Bimonthly Journal of Tolo Behdasht. Special issue on National Congress of Occupational Health and Safety*, 14, 153-154. [In Persian].
- Nasiripour, A., Nikomaram, H., Ghafari F. & Tajaldini, M. (2012). "The Relationship of Organizational Culture with Safety Performance, Health and Environment of Employees, A case Study: Saipa Automobile Company". *Journal of Occupational Health and Safety*, 2(1), 71-84. [In Persian].
- Rezaei, M., Golbabaee, F. & Behzadi, M. H. (2017). "Assessing the healthcare Workers' Knowledge, Attitude, and Practice toward Health, Safety, and Environment in an Educational Hospital Affiliated by Iran University of Medical Sciences". *Journal of Environmental Science and Technology*, 19 (Special No.4), 347-355. [In Persian].
- Salehi, S. & Hemmati Gouyomi, Z. (2012). "The role of environmental education in the electrical waste Management". *Environmental education and sustainable development*, 1(1), 23-34. [In Persian].
- Salehizahed, L., Asadi, M. & Kordmir, K. (2016). "The effect of risk management education on the knowledge and performance of Operating room personnel at hospitals affiliated to Islamic Azad University Tehran Medical Sciences Branch in 2014". *Iranian J of Nursing Research*, 11(1), 42-51. [In Persian].
- Sertiak, S., varshosaz, K. & Kodfam, E. (2014). "Evaluation of the impact of classical and participatory education on staffs awareness and attitude in the fields of HSE: Ethan recovery Maroun petrochemical plant". Hamadan; Iran: The second national conference and specialized environmental research, P.3-8. [In Persian]. Cited in: [http://www.civilica.com/Paper-NCER02-NCER02\\_151.html](http://www.civilica.com/Paper-NCER02-NCER02_151.html).
- Shobeiri, S.M. & Abdollahi, S. (2009). "Theories and Applications of Environmental Education". 1st ed. Tehran: Payame Noor University publication. [In Persian].
- Tones, K., Tilford, S. & Robinson Y.K. (1994). "Health Education: Effectiveness, Efficiency and Equity". London: Chapman & Hall
- US DOL. (1998). "Safety and health programs regulation". Washington DC: U.S

Department of Labor; Available at:  
<http://www.oshaslc.Gov/SLTC/safetyhealth/index>.

Yarahmadi, R., Abareshi, F., Solhi, M. & Haghani, H. (2013). "Understanding the

role of response efficiency on reducing ergonomic risk factors in the manufacturing industry in sabzevar". *Iran Occupational Health Journal*, 10 (3), 29-36.

