



چکیده

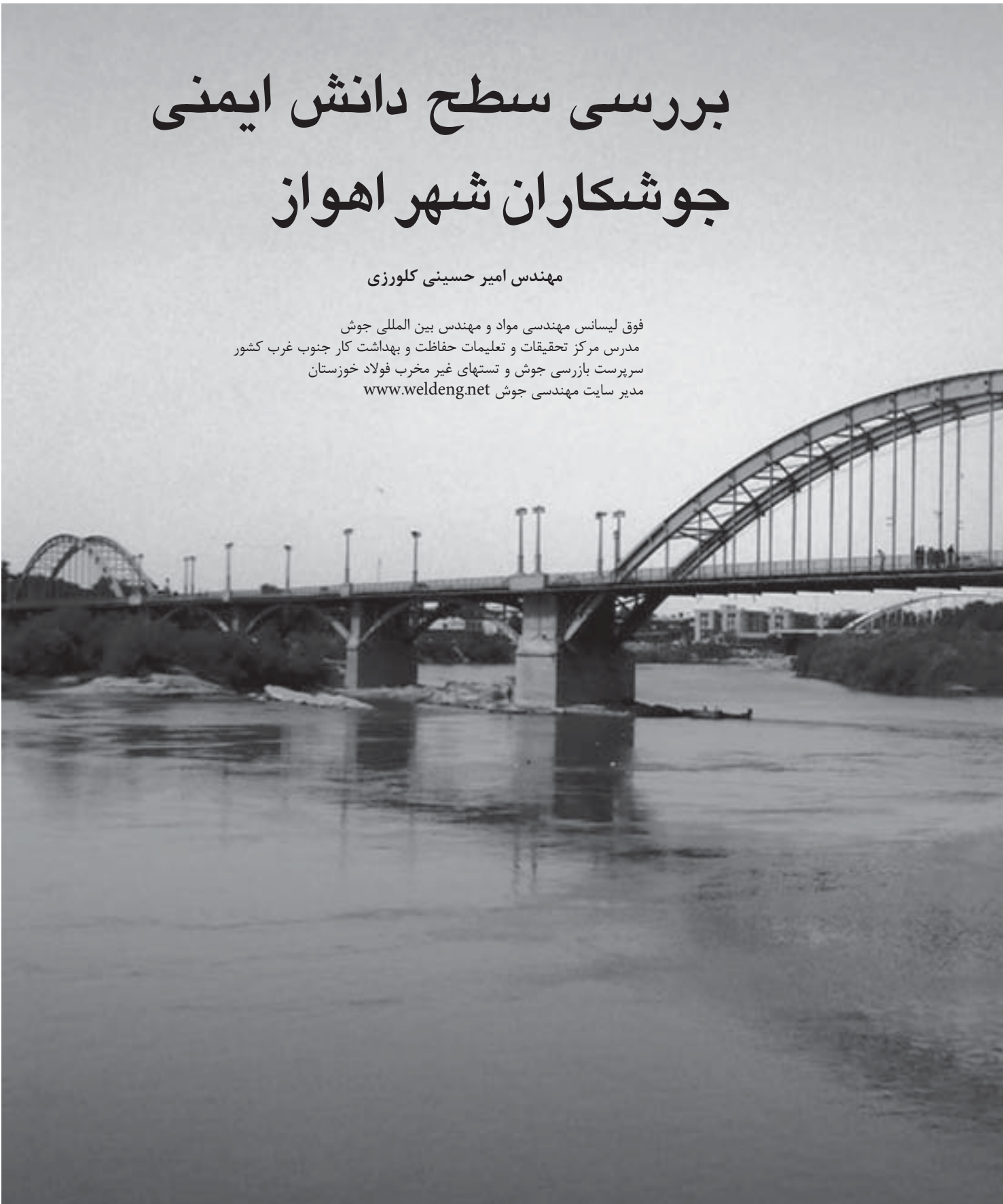
جوشکاری یکی از فرآیندهای مهم و پرکاربرد در صنایع است بطوری که دامنه کاربرد آن از صنایع غذایی گرفته تا هوافضا و از ابزار دقیق گرفته تا کشتی سازی را دربر میگیرد. از طرفی جوشکاری جزء فرآیندهای کاری خطرناک است چرا که در عملیات جوشکاری علاوه بر منابع متعدد خطر که بصورت ذاتی در فرآیند وجود داشته و ضریب مخاطره بالایی را سبب میشوند، بدلیل اجرای عملیات در شرایط دشوار مانند ارتفاعات یا درون فضاهای بسته، احتمال وقوع حوادث نیز افزایش می یابد. با توجه به موارد مطرح شده، میزان آگاهی جوشکاران از خطرات جوشکاری و روشهای کنترل آن نقش بسیار اساسی در سلامت آنان و کاهش حوادث ناشی از عملیات دارد. در همین راستا در این مقاله سعی شده تا با بررسی سطح آگاهی و دانش جوشکاران شاغل در شهر اهواز در زمینه مسایل ایمنی جوش، مشکلات و کاستیهای سیستم آموزشی شناسایی و پیشنهاداتی در جهت بهبود شرایط موجود ارائه گردد.

واژه های کلیدی: ایمنی، دانش، جوشکاری، جوشکار، آموزش

بررسی سطح دانش ایمنی جوشکاران شهر اهواز

مهندس امیر حسینی کلورزی

فوق لیسانس مهندسی مواد و مهندس بین المللی جوش
مدرس مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت و بهداشت کار جنوب غرب کشور
سرپرست بازرسی جوش و تستهای غیر مخرب فولاد خوزستان
مدیر سایت مهندسی جوش www.weldeng.net





مقدمه

جوشکاری از کارهای سخت و پرخطر به حساب می آید [۱]. در عملیات جوشکاری قطعات فلزی با استفاده از گرما یا فشار یا هر دو بهم متصل می شوند و با توجه به ماهیت فرآیند، منابع خطر متعددی برای آن وجود دارد. از خطرات مهمی که در طی عملیات جوشکاری و برشکاری می تواند اتفاق بیفتد میتوان به آتش و انفجار، آلودگی (دوده - بخار - گاز - گرد و غبار)، سر و صدا، تشعشع، خطرات الکتریسیته (برق) و اشتباهات در حمل و نقل تجهیزات و ابزار جوش اشاره کرد [۲]. علاوه بر این موارد بسیاری اوقات جوشکاران مجبورند که در شرایط نامناسبی مانند ارتفاع و یا فضاهای بسته و محصور کار کنند. از این مطالب میتوان نتیجه گرفت که خطرات شغلی فراوانی اعم از ایمنی و بهداشتی، جوشکار و اطرافیان وی را تهدید میکنند. رعایت صحیح اصول ایمنی در عملیات جوشکاری و برشکاری جهت جلوگیری از لطمات به افراد و تخریب تجهیزات لازم است. [۳].

طبق آمار عواملی که باعث بروز حوادث در عملیات جوشکاری

میگردند، عبارتند از [۲]:

- تجربه نا کافی ۲۰٪
- ناتوانی فرد ۱۰٪
- عدم پیروی از مقررات ۷۰٪

با در نظر گرفتن ارقام فوق میتوان به نقش آموزش و فرهنگ سازی ایمنی در کاهش حوادث پی برد. مسلماً آگاهی جوشکاران و همراهان آنها از نکات ایمنی و بهداشتی و رعایت آنها در کنترل خطرات بهداشتی و پیشگیری از حوادث بسیار مؤثر میباشد [۴]. به همین دلیل جوشکاران یا برشکاران را انجام می دهند باید در مورد استفاده ایمن از تجهیزات و فرایندهایی که انجام می دهند آموزش ببینند [۵]. زمینه سازی و فراهم نمودن امکانات این آموزش و همچنین اطمینان از اثربخش بودن آن از وظایف مدیریت هر واحد صنعتی یا کارگاه ساخت میباشد. متأسفانه در عمل توجه چندانی به این موضوع نمیشود و هزار چندگاهی شاهد حوادث مختلفی هستیم که در اثر عملیات جوشکاری یا برشکاری نامناسب رخ داده و علت اصلی آنها عدم آگاهی کافی جوشکار از مقررات ایمنی



بوده است. با توجه به اهمیت موضوع، در این مقاله سعی شده تا به عنوان نمونه به بررسی سطح اطلاعات ایمنی جوشکاران شهر اهواز، به عنوان یکی از قطبهای مهم صنعتی کشور پرداخته شود و پیشنهادهای در این زمینه ارائه گردد.

روش تحقیق

در این تحقیق شهر اهواز به عنوان میدان مطالعه در نظر گرفته شد. کلانشهر اهواز به دلیل دارا بودن صنایع بزرگ و کوچک متعدد در زمینه‌های مختلف مانند نفت و گاز، فولاد، صنایع فلزی، صنایع نیروگاهی و صنعت ساختمان یکی از قطبهای کم نظیر صنعتی در کشور و منطقه محسوب شده و با توجه به کاربرد وسیع جوشکاری در صنایع مذکور، میدان بسیار مناسبی برای تحقیق مورد نظر بوده و میتوان نتایج حاصله را با کمی انحراف برای کل کشور در نظر گرفت. به منظور بررسی و تعیین سطح آگاهی جوشکاران در زمینه ایمنی آزمونی طراحی شد. این آزمون شامل ۲۰ سؤال چهارگزینه‌ای از مطالب مختلف ایمنی جوشکاری بود که منابع مختلف خطر در فرآیند جوشکاری را به شرح جدول ۱ در بر میگرفت. منبع مورد استفاده برای طراحی آزمون فصل ایمنی کتاب تکنولوژی و کارگاه جوش برق (کتاب درسی رشته صنایع فلزی فنی و حرفه‌ای) انتخاب شد [۶].

جدول ۱- تقسیم بندی موضوعی سؤالات آزمون

تعداد سؤالات	موضوع سؤال
۳	خطر تشعشع
۳	خطر صوت
۳	خطر برق
۴	خطر آتش و انفجار
۴	خطر آلودگی
۳	موارد ایمنی عمومی

جدول ۲- تقسیم بندی جوشکاران بر اساس زمینه فعالیت

تعداد جوشکاران	زمینه فعالیت
۶۵	نگهداری و تعمیرات صنایع
۵۷	ساخت قطعات و تجهیزات
۵۳	اسکلت فلزی ساختمانی

زمان آزمون ۳۰ دقیقه تعیین و از هر جوشکار بصورت انفرادی آزمون گرفته شد. دسته بندی جوشکاران بر اساس سطح تحصیلات نیز طبق جدول ۳ صورت گرفت.

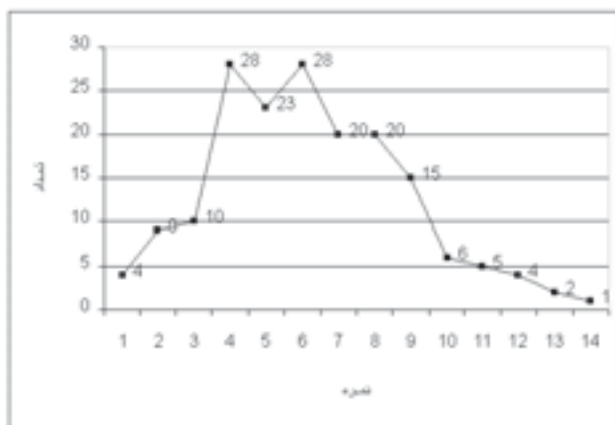
در مجموع از ۱۷۵ نفر جوشکار که بطور تصادفی از شرکتهای، صنایع و کارگاه های ساختمانی انتخاب شدند، آزمون گرفته شد. این تعداد بر اساس نوع فعالیت به سه دسته جوشکاران فعال در زمینه های نگهداری و تعمیرات صنایع، ساخت قطعات و تجهیزات و اسکلت فلزی ساختمانی تقسیم شدند که جدول ۲ این تقسیم بندی را نشان میدهد.

جدول ۳- تقسیم بندی جوشکاران بر اساس سطح تحصیلات

سطح تحصیلات	درصد جمعیت جوشکاران
ابتدایی	۲۰٪
راهنمایی-سیکل	۲۰٪
دبیرستان	۹٪
دیپلم	۴۸٪
فوق دیپلم	۳٪

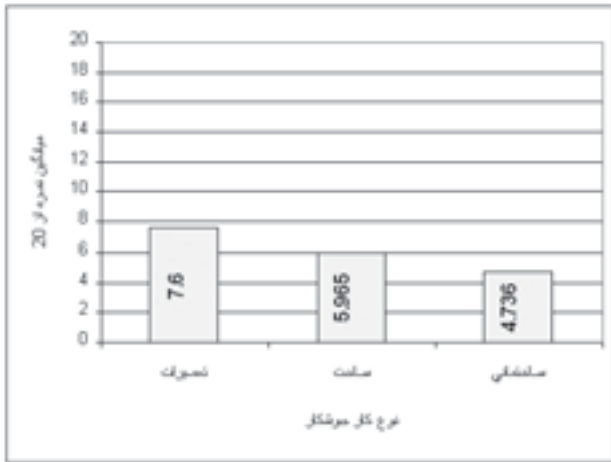
بحث و بررسی نتایج

نتایج حاصل از اجرای آزمون ایمنی بیانگر نمره میانگین برابر ۶/۲ از ۲۰، حداقل نمره برابر ۱ و بیشترین آن برابر ۱۴ میباشد. شکل یک نمودار توزیع نمرات را نشان میدهد. این نتایج نشاندهنده پایین بودن بیش از حد انتظار سطح اطلاعات ایمنی جوشکاران میباشد. شکل ۲ مقایسه نمرات میانگین جوشکاران را بر اساس میزان تحصیلات نشان میدهد. اختلافات موجود در این نمودار بیانگر این مطلب است که سطح تحصیلات تاثیر قابل توجهی در نتایج آزمون ندارد. پایینتر بودن نمره میانگین جوشکاران سطح ابتدایی احتمالا ناشی از توانایی کمتر آنان در خواندن و نوشتن است. از این مطلب میتوان نتیجه گرفت که عامل اصلی در کم بودن سطح آگاهی ایمنی این جوشکاران، عدم آموزش کافی و مناسب آنان است. شکل ۳ نمرات میانگین جوشکاران شاغل در حرفه های مختلف دسته بندی شده طبق جدول شماره ۲ را نمایش میدهد.



شکل ۱- نمودار توزیع نمرات آزمون ایمنی جوشکاران



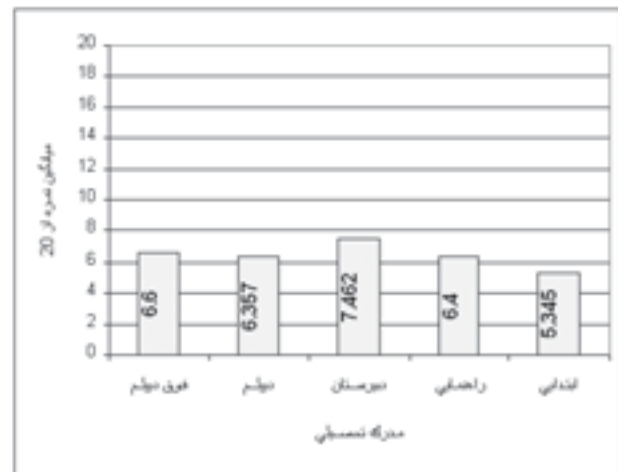


شکل ۳- نمودار مقایسه نمرات میانگین جوشکاران شاغل در حرفه های مختلف

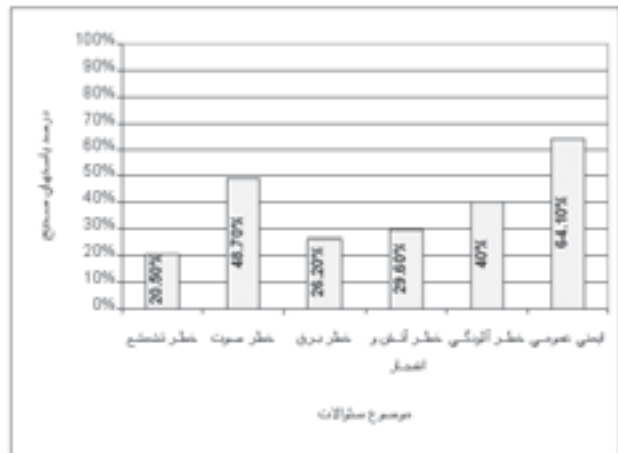
همانطور که از نمودار شکل ۳ پیداست سطح اطلاعات ایمنی جوشکاران وابسته به نوع فعالیت و محل کار آنان بوده و برای جوشکاران شاغل در کارگاههای ساختمانی کمتر و برای جوشکاران شاغل در واحدهای نگهداری و تعمیرات بیشتر از سایر جوشکاران است. این موضوع نشاندهنده تاثیر فرهنگ ایمنی جاری در محیط کار بر سطح اطلاعات ایمنی جوشکاران است. واحدهای نگهداری و تعمیرات عمدتاً تابع یا جزئی از شرکتهای تولیدی بزرگ هستند. در این شرکتهای بدلیل دسترسی به منابع و امکانات بیشتر و همچنین قوانین و الزامات موجود توجه بیشتری به مبحث ایمنی (حداقل در زمینه ایمنی عمومی) صورت میگیرد که این مسئله بر سطح دانش ایمنی کلیه کارکنان از جمله جوشکاران تاثیر گذاشته و تا حدودی دانش آنان را افزایش میدهد. هرچند که این مقدار کافی نبوده و باید آموزش تخصصی و فرهنگ سازی ایمنی در تمام جوانب و تا رسیدن به سطح مطلوب دانش کلیه کارکنان اجرا گردد.

این موضوع را میتوان در نمودار شکل ۴ نیز مشاهده کرد. همانطور که ملاحظه میشود درصد پاسخهای صحیح جوشکاران به پرسشهای با موضوعات عمومی تر (ایمنی عمومی، صوت و آلودگی) بسیار بالاتر از پرسشهایی با موضوعات اختصاصی جوش (آتش و انفجار، برق و تشعشع) میباشد. جالب اینجاست که هرچه موضوع سئوالات به سمت موضوعات تخصصی تر ایمنی جوش میل میکند درصد پاسخهای صحیح نیز کاهش مییابد.

از مجموع نتایج بدست آمده از اجرای این آزمون میتوان نتیجه گرفت که کاستی های بسیار زیادی در زمینه آموزش و مقررات ایمنی جوشکاری در محیطهای صنعتی و کارگاهی شهر اهواز وجود



شکل ۲- نمودار نمرات میانگین جوشکاران بر اساس میزان تحصیلات



شکل ۴- نمودار درصد پاسخهای صحیح بر اساس موضوع سئوالات برای جوشکاران نگهداری و تعمیرات

دارد. این موضوع با توجه به تنوع و تعدد خطرات فرآیند جوشکاری میتواند مشکلات و حوادث ناگواری را سبب گردد. خصوصا اینکه بسیاری از مضرات فرآیند جوشکاری در صورت عدم آگاهی و رعایت مقررات ایمنی مناسب، در طولانی مدت اثر کرده و باعث بروز بیماریهای مختلف و گاهی صعب‌العلاج یا لاعلاج و یا حتی مرگ زودرس در جوشکاران میشود. لذا باید مقررات مناسب در این زمینه وجود داشته باشد و آموزشهای ایمنی لازم اجرا گردد. خوشبختانه در سال جاری پس از ۴۰ سال آئین نامه ایمنی جداگانه‌ای در زمینه جوشکاری تدوین و مورد تصویب قرار گرفت [۷]. با تصویب این آیین نامه واحد زیادی ابهامات و کاستیهای موجود در زمینه مقررات ایمنی جوشکاری برطرف گردید. اما مشکل اصلی در زمینه آموزش ایمنی جوشکاران همچنان به قوت خود باقیست. متأسفانه یک نظام و روال مناسب و یکپارچه برای آموزش ایمنی جوشکاری وجود ندارد. اگرچه مبحث ایمنی یکی از سرفصلهای دوره مهارت جوشکاری میباشد، لیکن با توجه به مشکلات مالی و امکاناتی آموزشگاه‌ها اغلب توجه لازم به این موضوع صورت نمیگیرد و جوشکاران بدون دریافت اطلاعات کافی در زمینه ایمنی، دوره مهارت را به پایان میرسانند. به این مشکل باید مسئله کم توجهی برخی مدیران به بحث آموزش کارکنان و عدم تمایل سازمانها برای صرف هزینه در این زمینه را نیز افزود. به عنوان شاهدی بر این مدعا میتوان به گزارش دوره های ایمنی برگزار شده توسط مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت و بهداشت کار به عنوان یکی از متولیان اصلی ارتقاء فرهنگ ایمنی و بهداشت کار اشاره کرد. بر اساس این گزارش در سال ۱۳۸۵ تنها یک دوره آموزش ایمنی جوشکاری

توسط این مرکز در کل سطح استان خوزستان اجرا شده و تعداد ۲۵ نفر طی آن آموزش دیده‌اند و این درحالیست که در سال ۱۳۸۶ هیچ اجرای دوره ای در این زمینه در استان به ثبت نرسیده است [۸]. هرچند که برخی شرکتهای بزرگ دوره‌های اختصاصی در این زمینه در محل آموزش شرکت خود برگزار نموده اند، اما با توجه به حجم صنایع موجود و تعداد بسیار بالای جوشکاران شاغل در استان، این رقم بسیار ناچیز به نظر میرسد.

با توجه به موارد مطرح شده اجرای دوره های آموزشی مناسب برای جوشکاران و ایجاد قوانین الزام آور در این راستا کاملاً ضروری به نظر میرسد. در آئین نامه ایمنی جوشکاری تاکید خاصی بر آموزش ایمنی جوشکاران شده و آنرا بصورت الزام درآورده و مسئولیت حصول اطمینان از اجرای صحیح آنرا بر عهده مدیریت سازمان نهاده است [۹]. بنابراین بخش اول قضیه را میتوان با ابلاغ این آئین نامه و الزامی کردن آن برای واحدهای صنعتی، برطرف نمود. اما در مورد مسئله آموزش مشکلات متعددی وجود دارد که باید برطرف گردد. یکی از مشکلات مهم در این زمینه عدم وجود یک دوره مدون جامع و یکپارچه است. هرچند که سازمانهای مختلفی اقدام به تدوین دوره ایمنی در جوشکاری نموده اند، ولی بدلیل عدم وجود یک مرجع مشخص، مطالب ارائه شده در آنها بعضاً مختلف بوده و در نتیجه سطح اطلاعات افراد بسته به دوره طی شده متفاوت خواهد بود. لذا تدوین یک دوره جامع و یک دستورالعمل آموزشی در این زمینه الزامی به نظر میرسد. این دوره باید با در نظر گرفتن کلیه مسائل و خطرات فرآیند جوشکاری و بر اساس آئین نامه ایمنی جوشکاری تدوین شود. دوره آموزشی باید به عنوان یکی از ارکان اساسی برنامه ایمنی به گونه ای طراحی گردد تا از درک درست و کافی هر یک از جوشکاران نسبت به خطرات احتمالی و رفتارهای مناسب در قبال آنها اطمینان حاصل گشته و موارد زیر را شامل شود [۱۰]:

- طبیعت خطرات و روش شناسایی آنها
 - روشهای کنترل خطرات
 - ابزار محافظتی که میتوان برای حذف یا به حداقل رساندن خطرات استفاده کرد
 - پیش بینی و تعیین الزامات کاربردی
- مسئله مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت و بهداشت کار با توجه به رسالت کاری که دارد یکی از بهترین گزینه ها بعنوان متولی این مهم میباشد.
- معضل مهم دیگری که در مبحث آموزش ایمنی جوشکاری وجود دارد، نبود اهرمهای الزام آور در این زمینه و در نتیجه عدم التزام جوشکاران به شرکت فعال در دوره‌ها، فراگیری مطالب و به کار



تشکر و قدردانی

بدینوسیله مراتب سپاس و امتنان خود را نسبت به آقایان داریوش دانیالی، عیسی حسین زاده، رضا کلانتریان، برزو ظاهری بیرگانی، محمد جهانگیری راد، حبیب سلیم جولا و علی علاقمند که در تهیه داده های اولیه این مقاله مرا یاری نمودند، اعلام مینمایم.

مراجع

۱- فرزانه فولادبند، «مضرات جوشکاری»، روزنامه سلامت، شنبه ۱۴ بهمن ۱۳۸۵.

2- «Welding Engineer's Current Knowledge», SLV

Duisburg., 2005.

۳- مرجان شعبانی، «خطرات جوشکاری»، وزارت کار و امور اجتماعی، معاونت روابط کار، اداره کل بازرسی کار.

۴- محمدجواد جعفری، محمدرضا حسن بیگی، «ایمنی و بهداشت در جوشکاری»، نشر فدک ایساتیس، تهران، ۱۳۸۶.

5- OSHA 1910 Subpart Q - Welding, Cutting, and

Brazing”, 2005.

۶- علی شاهدی، ناصر بهرام زادگان، «تکنولوژی و کارگاه جوش

برق»، شرکت چاپ و نشر کتابهای درسی ایران، تهران، ۱۳۸۴.

۷- «آئین نامه ایمنی جوشکاری تصویب شد»، خبرگزاری

جمهوری اسلامی، تهران، ۸۷/۵/۲۱.

۸- «لیست دوره های آموزشی برگزار شده در سازمانها و

شرکتهای سراسر کشور»، تقویم آموزش، مرکز تحقیقات و

تعلیمات حفاظت و بهداشت کار، ۱۳۸۷.

۹- «آئین نامه ایمنی در جوشکاری و برشکاری»، مرکز تحقیقات و

تعلیمات حفاظت و بهداشت کار.

10- James E. Roughton, James J. Mercurio, “Developing an Effective Safety Culture: A Leadership Approach”,

Butterworth-Heinemann, USA, 2002

بردن آنها میباشد. رفع این معضل نیاز به فرهنگ سازی و ایجاد انگیزش کافی دارد. یکی از مواردی که میتوان به عنوان عامل انگیزشی و اهرم الزام آور مطرح کرد الزامی کردن گذراندن آزمون ایمنی به همراه آزمونهای دوره ای تایید صلاحیت فنی جوشکاران است. این موضوع به مرور موجب نهادینه شدن مبحث ایمنی در کنار مباحث فنی و عملی جوشکاری میگردد.

نتیجه گیری

نتایج حاصل از این بررسی را میتوان به طور خلاصه بصورت زیر بیان نمود:

۱. متوسط سطح اطلاعات ایمنی جوشکاران شاغل در صنایع و کارگاههای سطح شهر اهواز بسیار پایین تر از حد قابل قبول میباشد.

۲. سطح اطلاعات ایمنی جوشکاران شاغل در واحدهای نگهداری و تعمیرات نسبتا بالاتر از سایر جوشکاران میباشد که این موضوع نشانگر توجه بیشتر شرکتهای بزرگ دربر گیرنده این واحدها به مبحث ایمنی، دسترسی به منابع و امکانات بیشتر و بالاتر بودن فرهنگ ایمنی در آنهاست.

۳. ضعف عمده جوشکاران در مباحث ایمنی تخصصی جوشکاری بوده و اطلاعات آنان در زمینه های مشترک و عمومی تر بیشتر است.

۴. علت اصلی پایین بودن سطح اطلاعات ایمنی جوشکاران را میتوان به کاستیهای بسیاری که در زمینه آموزش و مقررات ایمنی جوشکاری در محیطهای صنعتی و کارگاهی شهر اهواز وجود دارد، نسبت داد.

۵. در زمینه مقررات ایمنی جوشکاری، خوشبختانه با تدوین آئین نامه اختصاصی ایمنی در جوشکاری این مشکل برطرف شده و زمینه برای جاری ساختن آن فراهم گردیده است.

۶. یکی از مشکلات اساسی در زمینه آموزش ایمنی، عدم وجود یک دوره مدون جامع و یکپارچه است. برای رفع این مشکل باید سازمانی متولی امر شده و یک دوره جامع و دربرگیرنده کلیه مطالب مورد نیاز را با مبنا قرار دادن آئین نامه ایمنی جوشکاری تدوین نماید.

۷. معضل مهم دیگری در مبحث آموزش ایمنی جوشکاری، نبود اهرمهای الزام آور و عدم التزام جوشکاران به این موضوع میباشد. با الزامی کردن گذراندن آزمون ایمنی به همراه آزمونهای دوره ای تایید صلاحیت فنی جوشکاران میتوان تا حدودی وضعیت را بهبود بخشید.

