

کلیات

انتخاب روش تدریس

معلم از میان روش‌های سخنرانی، مباحثه، شبیه‌سازی، مطالعه موردی، مطالعه مستقل یا روش‌های دیگر باید انتخاب کند. در انتخاب روش تدریس نمی‌توان گفت کدام روش بهتر است، بلکه هر روشی در یک موقعیت معین می‌تواند بهترین باشد. معلم در انتخاب نوع روش باید به این موارد توجه کند:

۱ علایق و نگرش‌های خود

۲ علایق و خصایص نوجوانانی که در کلاس هستند

مثلاً بعضی از معلمان به استفاده از شیوه ایفای نقش علاقمند هستند، بعضی تکنیک‌های دیگری را ترجیح می‌دهند، بعضی از دانش‌آموزان در خواندن ضعیف هستند و برخی از آنان در مهارت خواندن قوی؛ بنابراین معلمان باید نقاط قوت و ضعف خود و دانش‌آموزان را تشخیص داده و عملکرد تدریس خود را با توجه به این اطلاعات جهت دهند. پس انتخاب روش تدریس، یک سلیقه شخصی نیست، بلکه یک انتخاب اصولی و هدفمند است. از این‌رو باید سؤال کرد: کدام روش برای کدام هدف بهتر است؟

مراحل تدریس

معلم باید تدریس خود را طوری سازمان دهد که به یادگیری مؤثر منجر شود. یادگیری مؤثر به شرایط مناسب نیاز دارد که با انجام این فعالیت‌ها حاصل می‌شود: **تأکید بر هدف:** بعضی از معلمان تصور می‌کنند که هدف درس برای دانش‌آموزان معلوم است، در حالی که این‌طور نیست؛ در واقع ممکن است دانش‌آموزان اطلاعات زیادی به دست آورند، ولی بعضی از آنها مطابق هدف باشد و بعضی هم نباشد. به دو نمونه زیر توجه کنید:

معلم الف) من امروز در حدود ۲۵ دقیقه درباره علل جهانی اول بحث می‌کنم، خوب توجه کنید.

معلم ب) من امروز ۲۵ دقیقه درباره علل جنگ جهانی اول بحث می‌کنم. از شما می‌خواهم حداقل دو علت اجتماعی جنگ را بیان کنید.

به نظر می‌رسد دانش‌آموزان در کلاس معلم ب بهتر می‌فهمند که چه چیزی را باید یاد بگیرند، توجه آنان به درس بیشتر خواهد شد و ارزشیابی آموخته‌ها به آسانی انجام خواهد گرفت.

تحریک یادگیرنده: هدف آن است که دانش‌آموزان به درس و کلاس توجه و علاقه نشان دهند. تعریف هدف آسان‌تر از اجرای آن است، زیرا دانش‌آموزان علایق متفاوت دارند. اگرچه این وظیفه مشکل‌زاست، ولی باید تلاش کرد تا علایق تحریک شود. هر درس باید شامل توجهات ویژه و طراحی شده برای ترغیب دانش‌آموزان به یادگیری باشد.

یادآوری یادگیری قبلی: معلمان باید بخشی از وقت خود را صرف این کنند که دانش‌آموزان آموخته‌های قبلی خود را به خاطر آورند. همچنین باید بین درس قبلی و فعلی ارتباط مؤثر برقرار کنند.

ادامه اطلاعات جدید: پس از طی مراحل مذکور، اطلاعات جدید به دانش‌آموزان عرضه می‌شود. در این کار به چند نکته باید توجه کرد:

- ۱ ظرفیت توجه نوجوانان محدود است.
- ۲ روش‌های ارائه اطلاعات جدید متنوع است.
- ۳ در دوره اول متوسطه (معادل دوره راهنمایی) زمان تدریس نباید از ۲۰ دقیقه تجاوز کند.
- ۴ دانش‌آموزان بدون تنوع در روش‌ها، نمی‌توانند بیش از ۳۰ یا ۴۰ دقیقه تدریس را تحمل کنند.

تشخیص نکات کلیدی: ضمن ارائه اطلاعات جدید باید معلم در جاهای و موقعیت‌های مناسب، نکات اساسی را به دانش‌آموزان توضیح دهد. باید معلمان روش‌های ویژه‌ای را در طول تدریس به کار گیرند تا آنها این نکات کلیدی را بشناسند.

کاربرد اطلاعات جدید: یادگیری مؤثر بدون به کارگیری آموخته‌ها در عمل به وجود می‌آید. معلمان باید شرایط لازم برای کاربرد آموخته‌های دانش‌آموزان را فراهم سازند. معمولاً انگیزه یادگیری در چنین شرایطی افزایش پیدا می‌کند.

ارزشیابی یادگیری: در هر درس باید روش‌های ارزشیابی مناسب پیش‌بینی شود. نقاط قوت و ضعف یادگیری از طریق ارزشیابی مشخص می‌گردد. دانش‌آموز و معلم، هر دو از نتایج کار خود آگاه می‌شوند و در فرایند آموزش، بهتر و مؤثرتر عمل می‌کنند.

چند روش تدریس

روش شهودی: این روش از شیوه‌های مرسوم تدریس فراتر می‌رود و امکان طرح پاسخ‌های متنوع در مقابل سؤالات را برای دانش‌آموزان فراهم می‌سازد. در این روش، پاسخ‌ها شنیده می‌شود و مورد توجه قرار می‌گیرد. در روش شهودی کارهای زیر انجام می‌گیرد:

- ۱ یک مسئله به دانش‌آموزان عرضه می‌شود.
- ۲ از دانش‌آموزان خواسته می‌شود به سرعت اندیشه خود را بیان کنند. آنها آزادند هر طور خواستند، صحبت کنند. قصد آن است که به سرعت ریزش اطلاعات داشته باشند. معلمان باید دانش‌آموزان را آگاه کنند که هرچه در ذهن دارند، بگویند به شرط آنکه به مسئله مربوط باشد.
- ۳ به دانش‌آموزان گفته می‌شود که آنها نباید فقط آنچه را که دیگران نظر داده‌اند، تفسیر کنند.

۴ معلم یا یکی از دانش‌آموزان پیشنهادها را یادداشت می‌کند. فردی که این کار را انجام می‌دهد، باید سریع و دقیق یادداشت برداری کند.

۵ پس از اینکه به اندازه کافی اندیشه جدید ارائه شد، تمرین توسط معلم متوقف می‌شود (معمولاً مشارکت دانش‌آموزان نباید از ۱۰ تا ۱۵ دقیقه بیشتر باشد).

۶ معلم و دانش‌آموزان در مورد اندیشه‌ها به بحث می‌پردازند. کدام یک بهتر است؟ چرا؟ کدام یک می‌تواند به آسانی انجام پذیرد؟

معمولاً معلمان مبتدی در اجرای این روش، توانایی لازم را ندارند. روش شهودی تنوع زیادی دارد. یک نوع شناخته شده آن روش شهودی تحلیلی است که به دانش‌آموزان کمک می‌کند یک مسئله را حل کنند و مراحل آن بدین شرح است: الف) معلم مسئله را به دانش‌آموزان عرضه می‌کند. دانش‌آموزان به‌طور شهودی پاسخ می‌دهند. این پاسخ‌ها در جایی نوشته می‌شود که همه دانش‌آموزان ببینند. «بهترین کار برای جلوگیری از اعتیاد به مواد مخدر کدام است؟»

ب) از طریق اقدامات برای جلوگیری از اعتیاد به مواد مخدر چه نتایجی به دست می‌آوریم؟

ج) طرح سؤالی درباره اینکه برای فائق آمدن به مشکلات ناشی از اعتیاد به مواد مخدر چه باید کرد. «چگونه می‌توانیم بر مشکلات غلبه کنیم تا ما را از اعتیاد به مواد مخدر باز دارد؟»

د) در این مرحله معلم از دانش‌آموزان می‌پرسد که برای انجام ایده‌های طرح شده در پاسخ به سؤال بند «ج» چه مشکلات اجرایی وجود دارد.

ه) معلم از دانش‌آموزان می‌خواهد تصمیم بگیرند چه باید انجام دهند تا راه حل واقع‌گرایانه مسئله به دست آید؟ «با ملاحظه همه ایده‌های طرح شده در مورد مسئله نخست، باید چه قدم‌هایی برای حل آن برداشته شود؟»

روش مطالعه موردی: این روش در مطالعه دقیق یک حادثه یا یک موقعیت خاص به دانش‌آموزان کمک می‌کند. اگر مطالعه موردی به خوبی انجام گیرد، علاقه دانش‌آموزان را برمی‌انگیزد. معمولاً آنان به موقعیت‌هایی که به صورت موردی شرح داده می‌شود، علاقه بیشتری نشان می‌دهند تا موضوعاتی که در کتاب درسی آمده است. مورد خاص با توجه به علایق دانش‌آموزان باید انتخاب شود. برای استفاده در کلاس درس، معلم باید سه قدم اساسی بردارد:

۱ تعیین هدف درس و موارد مرتبط با آن

۲ پیشنهاد موارد مناسب به دانش‌آموزان

۳ تعیین سؤالات مناسب

روش مباحثه (مناظره): شکل سنتی بحث در کلاس‌های دبیرستان، کاربرد مؤثر ندارد. در این شیوه معمولاً دو نفر بحث می‌کنند و دیگران مشارکت ندارند. در این شیوه به تدریج علاقه مشاهده‌گران کاهش می‌یابد و از ثمربخشی کلاس

می‌کاهد. نوع مفید بحث، بحث کلاسی است؛ زیرا بیشتر دانش‌آموزان را درگیر بحث می‌کند. فرض کنید یک معلم می‌خواهد ۹ دانش‌آموز در یک زمان فعال باشند. این تعداد می‌توانند به این صورت در مباحثه شرکت نمایند که: چهار دانش‌آموز از موضوعی طرفداری کنند، چهار دانش‌آموز در موضع مخالف آنان قرار گیرند، یک دانش‌آموز هم به عنوان منتقد عمل کند.

گروه طرفدار سعی می‌کنند از موضوع مورد بحث حمایت نمایند و گروه مقابل سعی دارند علیه آنها حرف بزنند. منتقد نیز به دقت گوش می‌دهد و نقش او این است که خوب بررسی کرده و در بحث نفوذ کند، شاید در پایان بحث هم از هر دو طرف سؤالاتی بپرسد.

بحث: با اینکه معلمان مبتدی دوره متوسطه در اجرای روش بحث مشکل دارند، اما این روش در آموزش عمومی، یک روش تدریس عمومی است. معمولاً مباحثه برای ۱۰ تا ۱۵ دقیقه طرح‌ریزی می‌شود، ولی معمولاً معلمان نمی‌توانند بحث را در طول این زمان فعال و ثمربخش نگه دارند. برای هدایت بحث معلم باید هم در سؤال کردن و هم در پاسخ دادن مهارت داشته باشد. باید آنان به آنچه که دانش‌آموزان می‌گویند به دقت گوش داده و به سؤالات مطرح شده پاسخ‌های مناسب بدهند به طوری که دانش‌آموزان برای مشارکت بیشتر در بحث و ادامه آن تشویق شوند.

مشکل سؤال کردن و چگونگی پاسخ دادن به سؤالات را برای اصلاح کیفیت بحث در جدول زیر مشاهده کنید:

سؤالات متوالی

فرض کنید معلم یک فیلم در مورد دوران سازندگی جمهوری اسلامی ایران نشان داده است. بعد از تماشای فیلم، معلم چند سؤال را به عنوان بخشی از تمرین، طراحی کرده است. وی استفاده از یکی از سؤالات متوالی زیر را مورد ملاحظه قرار می‌دهد:	
۱- فیلم برای شما چه مفهومی داشت؟	۱- مردی که در کارخانه کار می‌کرد، که بود؟
۲- مردی که در کارخانه کار می‌کرد، که بود؟	۲- کارگران فولاد و کارکنان اداره در چه چیزهایی متفاوت بودند؟
۳- شما کارخانه فولاد مبارکه را با کارخانه‌های مشابه در جاهای دیگر چگونه مقایسه می‌کنید؟	۳- کارخانه فولاد مبارکه را با کارخانه‌های مشابه دیگر چگونه مقایسه می‌کنید؟
۴- کارگران فولاد و کارکنان اداره در چه چیزهایی شبیه و در چه چیزهایی متفاوت بودند؟	۴- فیلم برای شما چه مفهومی داشت؟

به دو توالی سؤالات فوق توجه کنید و سپس به سؤالات زیر پاسخ دهید:

۱ آیا سؤالاتی وجود دارد که ممکن است دانش‌آموزان در پاسخ دادن به آنها احتیاط کنند؟ اگر چنین است آنها کدام سؤالات هستند؟ چرا فکر می‌کنید که آنها ممکن است موجب احتیاط در پاسخ صریح باشند؟

۲ به نظر شما در سؤال کردن کدام یک از شیوه‌هایی که در زیر توضیح داده خواهد شد، مشارکت بیشتر دانش‌آموزان را امکان‌پذیر می‌کند؟ شما چرا این طور فکر می‌کنید؟

۳ شما کدام یک از دو توالی را مورد استفاده قرار خواهید داد؟ چرا؟

برای تنظیم سؤالات مناسب، باید از احساسی که دانش‌آموزان در هنگام سؤال پرسیدن معلم از خود بروز می‌دهند آگاهی داشته باشیم. آنها ممکن است مایل به پاسخ دادن باشند، ولی از ترس تفسیری که معلم آن را دوست ندارد، خودداری کنند. آنها ممکن است ابتدا در پاسخ دادن به سؤالات، محتاطانه رفتار کنند و مخصوصاً در آغاز بحث، از اینکه به سؤالات پاسخ دهند، اکراه دارند.

بهتر است برای سؤال پرسیدن، توالی زیر رعایت شود:

الف) سؤالات ویژه: منظور از سؤالات ویژه، سؤالاتی هستند که به وسیله آنها از دانش‌آموزان خواسته می‌شود قسمت‌های خاصی از اطلاعات ارائه شده به آنان را به خاطر آورند. لازم نیست دانش‌آموزان عقیده یا نظری را بیان کنند یا درباره چیزی قضاوت کنند. پاسخ به این نوع سؤالات برای دانش‌آموزان نگران‌کننده نیست. چند نمونه سؤال ویژه طرح می‌شود:

- موقعی که رادیوم کشف شد چند عنصر شناخته شده بود؟
- در متنی که خواندید، پیام اصلی نویسنده چه بود؟

ب) سؤالات تحلیلی: از طریق سؤالات ویژه، شناخت درستی از اطلاعات بنیانی به دست می‌آید. وقتی این شناخت حاصل شد، معلم می‌تواند سؤالات تحلیلی مطرح کند. با این سؤالات، دانش‌آموزان مواردی را که آموخته‌اند، مقایسه و تحلیل می‌نمایند. پاسخ‌ها جنبه داورى و قضاوت به خود می‌گیرد. به دو مثال زیر توجه کنید:

■ شما نتیجه اضافه کردن نیترات آمونیم را چگونه تحلیل می‌کنید؟

ج) سؤالات اساسی: سؤالات اساسی چند ویژگی دارد: اول آنکه دانش‌آموزان فراتر از اطلاعات معین فکر می‌کنند و دوم اینکه آنها درباره امور مختلف قضاوت می‌کنند. در واقع وقتی از طریق این سؤالات، بنیان فکری مناسب در دانش‌آموزان به وجود آمد، بیشتر آنها تمایل پیدا می‌کنند به سؤالات سطح بالاتر پاسخ دهند. چند نمونه از این سؤالات به شرح زیر است:

- پیام اصلی نویسنده کتاب به خواننده چه بود؟
- ادامه نرخ بالای رشد جمعیت در کشور ایران چه عواقبی می‌تواند به دنبال

داشته باشد؟

■ از نظر شما شعر چه مفهومی دارد؟

معلمان برای هدایت بحث به صورت مؤثر باید پاسخ‌های دانش‌آموزان را به خوبی گوش داده و بحث را فعال نگه دارند. یکی از کارها این است که برای پاسخ دادن وقت کافی به دانش‌آموزان بدهند. بیشتر معلمان مبتدی در مقابل پاسخ‌های دانش‌آموزان ناشکیبا هستند. معلمانی که در رهبری بحث تجربه کافی دارند، اغلب یک سؤال طرح می‌کنند و حداقل هفت یا هشت ثانیه صبر می‌کنند تا پاسخ دانش‌آموزان را بشنوند. از آنجایی که تفکر واگرا در این کار، یک اصل بنیادی است، باید در زمان طرح سؤالات پیچیده، پنج دقیقه وقت برای تفکر به دانش‌آموزان بدهیم.

وقتی که یک سؤال پرسیده می‌شود و دانش‌آموز به آن پاسخ می‌گوید، معلم به تفکر نیاز دارد که چگونه به دانش‌آموز پاسخ دهد. پاسخ معلم باید با هدف ویژه‌ای طرح شود. این هدف باید به طور مشخص با آنچه دانش‌آموز گفته است، پیوند بخورد. معلمان برای هدایت بحث به این مهارت‌ها نیاز دارند:

۱ جلب دقت مجدد: این مهارت به معلم کمک می‌کند که بحث را از سرگردانی نگه دارد. گاهی بعضی تفسیرهای معلم، دانش‌آموزان را به موضوعاتی که ارتباط منطقی با درس ندارند هدایت می‌کند. برای جلوگیری از این حالت باید به دقت گوش دهد و با ارائه تفسیرهای درست و جهت‌دار از موضوع، توجه گروه را به درس مورد نظر معطوف کند.

۲ واضح ساختن: بعضی از دانش‌آموزان در بیان نظرهای خود مشکل دارند. اغلب مشارکت آنان مشخص نیست، به همین دلیل به کمک نیاز دارند. توضیح معلم در تقویت این مهارت به دانش‌آموزان کمک می‌کند. این نمونه را ملاحظه کنید: دانش‌آموز: من شنیدم که آنها قصد دارند استادیوم ورزشی را به جای دیگری منتقل کنند. این کار ما را نگران ساخته است.

معلم: «آنها» کیستند که شما درباره آنها حرف می‌زنید.

دانش‌آموز: شهرداری می‌خواهد این کار را بکند. سازمان تربیت بدنی و شهرداری مشترکاً این کار را انجام می‌دهند.

معلم: پس باید بگوییم که شهرداری قصد چنین کاری را دارد. کدام منطقه شهرداری این کار را انجام می‌دهد؟
دانش‌آموز: شهرداری منطقه ۱۰.

معلم: پس به نظر شما برمی‌گردیم. شما باید ایده خود را این طور بیان کنید: شهرداری منطقه ۱۰ تصمیم گرفته است استادیوم ورزشی را به جای دیگری انتقال دهد. شما چرا نگران هستید؟

۳ خلاصه کردن: پس از ارائه نظر دانش‌آموزان و در شرف اتمام بحث، بهتر است معلم گفت‌وگو را متوقف کند و دیدگاه‌های گوناگون را جمع‌بندی و خلاصه نماید. معلم: حالا چند لحظه توقف کنیم و درباره آنچه تا کنون گفتیم فکر کنیم. محسن: من...

معلم: تشکر می‌کنم

۴ ایجاد زمینه مفهومی: دانش‌آموزان دبیرستان تمایل دارند که برای سؤالات پیچیده پاسخ‌های سریع بیابند. آنها از ابهام رنج می‌برند، به همین دلیل بعد از حل نخستین مسئله، نیروی تازه‌ای می‌گیرند. البته ممکن است دستیابی به پاسخ‌ها انگیزه برای بحث را کاهش دهد، مخصوصاً زمانی که احساس کنند به پاسخ کامل دست یافته‌اند؛ بنابراین معلم باید از جهش زودرس به نتایج جلوگیری کند.

۵ پذیرفتن: ممکن است بعضی از دانش‌آموزان دبیرستان از صحبت در جریان بحث بترسند. این ترس به مقدار زیادی از تجربیات نامطلوب گذشته آنها ریشه می‌گیرد. چون معلم به نحو مطلوب با آنان برخورد نکرده و عکس‌العمل منفی نشان داده است دانش‌آموزان اعتماد به نفس خود را از دست داده‌اند؛ بنابراین معلمان باید در طول بحث به عنوان یک حمایت‌کننده عمل کنند.

۶ اثبات کردن: دانش‌آموزان نیاز دارند تشویق شوند. معلمان باید دانش‌آموزان را مطمئن کنند که اظهارات آنان در خور توجه و قابل اعتماد است. این موضع معلم، به دانش‌آموزان کمک می‌کند که به منطق اظهارات خود بیشتر توجه کنند.

مطالعه مستقل: گروهی از دانش‌آموزان می‌توانند به‌طور مستقل درباره موضوعی مطالعه کنند. این روش برای بعضی از دانش‌آموزان که علاقه و توان درگیر شدن با موضوعی را دارند، رشددهنده است. برای بعضی از آنان ممکن است بسیار سخت جلوه کند. این روش برای استفاده یک کلاس دانش‌آموزان جوان مناسب نیست. معلمان که علاقه دارند از این روش استفاده کنند باید پاسخ‌های خاصی برای پنج سؤال اساسی زیر پیدا کنند:

۱ کدام دانش‌آموزان فعالیت می‌کنند؟

۲ دانش‌آموزان انتخاب شده چه کاری را باید انجام دهند؟

۳ چه مواد آموزشی مناسب است؟

۴ نمره‌گذاری و ارزشیابی چگونه باید انجام پذیرد؟

۵ دانش‌آموزانی که عضو گروه مطالعه نیستند، به چه کاری باید مشغول شوند؟ دانش‌آموزانی که انتخاب می‌شوند باید آمادگی لازم را برای مطالعه مستقل و بودن نظارت دائم داشته باشند. زمانی که معلم در دسترس نیست، از طریق مواد آموزشی مناسب (خواندنی و نوشتنی) دانش‌آموزان در انجام فعالیت‌های خود هدایت می‌شوند.

سخنرانی: سخنرانی، به عنوان یک روش آموزش، مورد انتقاد فراوان قرار گرفته است. در حالی که اگر از این روش در جای خود استفاده شود، بسیار مفید و مؤثر است.

بدبینی زیاد نسبت به سخنرانی موجب شده طرز تلقی منفی وسیع و همه جانبه‌ای نسبت به این شیوه در بین کارشناسان و معلمان به وجود آید. هر چند در عمل بیشتر آنانی که در حرف و نوشته انتقاد می‌کنند همین روش تدریس را به کار می‌گیرند.

اگر کاربرد ناصحیح سخنرانی، موجب این همه بدبینی است، چه چیزی باعث شده این روش در جای خود مورد استفاده قرار نگیرد؟ برای فهمیدن این سؤال مجبوریم ماهیت اصلی این شیوه را به خوبی درک کنیم. از طریق سخنرانی در کوتاه‌ترین زمان، مقدار زیادی اطلاعات به دانش‌آموزان انتقال می‌یابد. یک علت بدبینی همین است که سخنرانی، اطلاعات بسیار زیادی در اختیار دانش‌آموزان قرار می‌دهد که در زمان کوتاه قابل جذب نیست. دومین عامل نگرانی، آن است که دانش‌آموزان قادر نیستند تمرکز لازم را نسبت به مطالبی که با این روش ارائه می‌شود داشته باشند. همان‌طور که قبلاً یادآور شدیم دانش‌آموزان دوره‌های اول و دوم متوسطه (حداقل تعداد زیادی از جوانان در این گروه سنی) بیشتر از ۲۰ دقیقه نمی‌توانند به‌طور مؤثر گوش دهند. دانش‌آموزان بزرگ‌تر نیز اگر سخنرانی بیشتر از ۵/۰ ساعت طول بکشد دچار حواس‌پرتی می‌شوند.

سومین علت بدبینی، به سازماندهی نامطلوب این روش مربوط می‌شود. اگر سخنرانی به خوبی تنظیم و اجرا نگردد، بهترین گوش‌دهندگان و یادداشت‌برداران نیز در گرفتن پیام مشکل خواهند داشت. معلم در سازماندهی این روش به این نکات باید توجه کند:

۱ تشخیص سطح اطلاعات دانش‌آموزان

۲ رعایت مدت زمان سخنرانی در حد مناسب و مرتبط با درس مربوط

۳ واضح ساختن نکات کلیدی

۴ آماده کردن فهرستی از مطالب سخنرانی برای دانش‌آموزان

طراحی و تولید: شیوه طراحی و تولید، بیشتر در دوره‌های فنی و حرفه‌ای استفاده می‌شود. این شیوه بر عمل دانش‌آموزان تأکید دارد. از دانش‌آموزان انتظار می‌رود از اطلاعات اساسی که جمع‌آوری کرده‌اند، در طراحی استفاده کرده، چیزی را تولید کنند.

با برنامه‌ریزی صحیح، این شیوه در حد بالایی برای دانش‌آموزان ثمربخش و برانگیزاننده است، زیرا امکان پیدا می‌کند رویداد یا پدیده‌ای را مشاهده کنند، اطلاعاتی گردآوری نمایند و براساس آنها چیزی را تولید کنند. معلم برای اجرای مؤثر این شیوه به این سؤالات باید پاسخ دهد:

- ۱ دانش‌آموزان چه مسئله‌ای را باید حل کنند؟
- ۲ اجزا و عناصر طرح باید چه چیزهایی باشد (در حد امکان طرح باید روی چیزهایی که دانش‌آموزان علاقه دارند تمرکز پیدا کند)؟
- ۳ مسائل و محدودیت‌ها کدام‌اند (برای مثال ممکن است مجبور باشیم مواد ویژه‌ای برای طراحی تهیه کنیم. چه هزینه‌ای را باید متحمل شویم و برای تکمیل طرح چقدر زمان مورد نیاز است؟)

۴ برای بروز خلاقیت دانش‌آموزان چه برنامه‌ای پیش‌بینی شده است؟
ایفای نقش: ایفای نقش‌ها به دانش‌آموزان کمک می‌کند که بعضی امور را از نظر دیگران ببینند. بیشتر دانش‌آموزان دوره متوسطه روحیه انعطاف‌پذیر ندارند. ایفای نقش، آنان را حساس می‌کند که به جهان پیرامون خود به شیوه دیگری توجه کنند. برای برنامه‌ریزی بهتر و مؤثرتر در شیوه ایفای نقش، به این مراحل باید توجه کرد:

- ۱ تعیین نقش‌های خاص
- ۲ توضیح نقش به دانش‌آموزانی که در ایفای نقش مشارکت خواهند داشت. (آماده‌سازی)

کار دانش‌آموزان و توضیحات معلم: از این روش بیشتر در کلاس‌های علوم دبیرستان استفاده می‌شود. دانش‌آموزان با اجرای این روش با روش‌های کاری که انجام می‌دهند آشنا می‌شوند. این روش نیز مراحملی به این شرح دارد:
مرحله اول: مجموعه فعالیت‌هایی را که باید دانش‌آموزان به صورت متوالی انجام دهند، به آنان شرح دهید.

مرحله دوم: به سؤالات دانش‌آموزان درباره آنچه که به آنها شرح داده شده است پاسخ دهید.

مرحله سوم: مراحل فعالیت‌هایی را که دانش‌آموزان باید انجام دهند، مرور کنید.
مرحله چهارم: به صورت تصادفی دانش‌آموزانی را که باید از آنها سؤال شود انتخاب کنید. از آنان بخواهید که فعالیت‌های متوالی را توضیح دهند. دانش‌آموزان باید تشویق شوند که این توالی را به زبان خود بیان کنند. معلم باید به دقت گوش دهد و اشتباهات را اصلاح نماید.

مرحله پنجم: برای دانش‌آموزان فرصتی فراهم کنید تا آنچه را که یاد گرفته‌اند تمرین کنند. پیشرفت فردی دانش‌آموزان را بررسی و درباره آن داوری کنید. **یادگیری گروهی:** در کلاس‌های دوره متوسطه تقسیم دانش‌آموزان به گروه‌های کوچک شیوه مناسب و کارآمدی برای یادگیری است. این شیوه برای معلمان فرصتی ایجاد می‌کند که مواد تازه‌ای به دانش‌آموزان ارائه دهند و برای دانش‌آموزان نیز شرایطی به وجود می‌آورد که بهتر و بیشتر از شیوه‌های سنتی به بررسی و کشف بپردازند. برای ثمربخش شدن تدریس از طریق یادگیری گروهی باید به نکاتی توجه کرد، که برخی از موارد آن به این شرح است:

۱ هر عضو در تیم خود، فرد دیگری را کمک کند، اما کاری با افراد تیم دیگر نداشته باشد.

۲ اعضای تیم با یکدیگر گفت‌وگو کنند و به این کار تشویق شوند، ولی صدا در حدی باشد که در کار دیگران اختلال به وجود نیاورد.

۳ هر گروه تلاش کند به سؤالات پاسخ دهد. منشی گروه همه پاسخ‌ها را یادداشت کند و در اختیار مسئول تیم قرار دهد. در طول فعالیت گروه‌ها، معلم حرکت می‌کند و کمک لازم را به آنها ارائه می‌دهد. وقتی همه گروه‌ها به سؤالات پاسخ دادند، معلم کار خود را با همه کلاس آغاز می‌کند. در این مرحله بهتر است به این نکات توجه کند:

۱ یک فرد از یکی از تیم‌ها انتخاب می‌شود و از او درخواست می‌گردد که پاسخ سؤالات را که در گروه خود تهیه شده است ارائه نماید.

۲ معلم سؤال می‌کند آیا تیم‌های دیگر پاسخ‌های متفاوتی را تهیه کرده‌اند؛ اگر چنین است کلاس به این پاسخ‌ها گوش فرا دهد.

۳ کلاس درباره اختلاف پاسخ‌ها بحث می‌کند. از طریق بحث کلاسی برای هر سؤال یک پاسخ اجمالی داده می‌شود.

۴ معلم پاسخ‌های اجمالی کلاس را درباره هر یک از سؤالات روی تخته می‌نویسد.

اصول انتخاب راهبردهای یاددهی - یادگیری در آموزش متوسطه

۱ معلم قبل از تدریس باید برنامه‌ریزی لازم را برای هدایت مراحل مختلف آموزش انجام دهد و با تعیین هدف‌ها و اصول در محتوا، عناصر و اجزای آموزش را به صورت واضح و شفاف سازماندهی کند.

۲ چون در دوره متوسطه دانش‌آموزان از قدرت ذهنی بالاتری نسبت به دوره‌های قبلی برخوردارند، مطالب را به طور یک‌طرفه و دستوری نمی‌پذیرند؛ بنابراین تدریس باید همراه با مباحثه و استدلال باشد تا برای مخاطب قابل قبول و دلپذیر جلوه کند.

۳ یکی از علایق دانش‌آموزان در این دوره انجام کارها در گروه‌های کاری است. باید از طریق سازماندهی دانش‌آموزان در گروه‌های مختلف، انگیزه و رغبت آنها را به مطالعه و یادگیری بیشتر کرد.

۴ بعضی از دانش‌آموزان مخصوصاً دانش‌آموزان مستعد، مایل هستند مطالعات موردی و انفرادی نیز داشته باشند، بنابراین معلم می‌تواند پس از شناخت توانایی‌های دانش‌آموزان، بعضی از مطالعات موردی را به عهده دانش‌آموزان علاقه‌مند بگذارد و نتایج را به‌وسیله خود آنان در کلاس ارائه و بحث کند.

۵ اگر تدریس با طرح سؤال آغاز شود، برای دانش‌آموز دوره متوسطه نیز مانند دانش‌آموزان سایر دوره‌ها دلپذیرتر است.

۶ نوجوان برای شخصیت خود احترام خاصی قائل است. معلم باید ضمن گفت‌وگو و مباحثه، در انتخاب کلمات و عبارات ملاحظه حرمت و منش او را داشته باشد، مبادا با عدم رعایت این نکته مهم، رابطه انسانی و عاطفی بین معلم و دانش‌آموزان قطع شود.

۷ توضیحات معلم نباید طولانی شود. دانش‌آموزان این گروه سنی بیشتر از ۲۰ دقیقه نمی‌توانند به‌طور مؤثر گوش دهند.

۸ نوجوانان به حاصل کار خود اهمیت می‌دهند. فقط فرایند انجام کارها آنها را راضی نمی‌کند، بلکه نتیجه انجام کار برای آنان ارزشمند است؛ بنابراین باید در مجموعه فعالیت‌های تدریس، تولید یا تولیدات دانش‌آموزان برجستگی خاصی پیدا کند.

۹ دانش‌آموزان دوره متوسطه در سنی هستند که فلسفه هر یک از دروس برای آنان باید مشخص باشد. معلم باید در آغاز درس و در ضمن تدریس به نحو مقتضی کاربرد درس‌ها را در زندگی به دانش‌آموزان تفهیم کند. جوانان مایل هستند بدانند خواندن هر یک از دروس چه فایده‌ای در زندگی آنها دارد.

۱۰ مسائل مختلف زندگی و مشکلات اجتماعی توسط شهروندان جامعه حل می‌شود و نوجوانان از نظر سنی نزدیک‌ترین افراد به انجام وظایف شهروندی هستند از طریق تدریس می‌توان بعضی از مسائل اجتماعی را طرح نمود و دانش‌آموزان را متوجه این نکته اساسی کرد که آنان در حل این مسائل باید ایفای نقش کنند.

۱۱ دانش‌آموزان این گروه سنی، مایل هستند انتقادات و دیدگاه‌های آنان در عملکرد معلم انعکاس پیدا کند. بهتر است معلم در هر جلسه درس، مواردی را که با نظر دانش‌آموزان اصلاح یا تکمیل کرده است ارائه دهد. انجام این کار به اعتماد بین معلم و دانش‌آموزان می‌افزاید.

بودجه‌بندی با توجه به تعداد جلسات در یک نیم سال تحصیلی، به ترتیب زیر انجام شده است:

جلسه	شماره پودمان	واحد یادگیری	رئوس مطالب
هفته اول	۱	انتخاب مواد و ابزار رنگ کاری	رعایت نکات ایمنی و حفاظت فردی هنگام رنگ کاری
	۲	شایستگی رنگ‌شناسی	شناخت رنگ‌های اصلی، ثانویه، ثالثیه و دایره رنگ
هفته دوم	۳	شایستگی کار با مواد اولیه رنگ کاری	انتخاب انواع مواد اولیه رنگ کاری (بتونه‌ها، روغن‌ها، پوشش‌ها و...)
	۴	شایستگی کار با ابزارهای دستی و دستی برقی و نیوماتیک	کار با انواع ابزار (لیسه، رنده دستی، نقش‌انداز)
هفته سوم	۵	شایستگی کار با ابزارهای دستی و دستی برقی و نیوماتیک	کار با انواع ابزار برقی و نیوماتیک مانند پیستوله، سنباده نواری، سنباده لرزان و کمپرسور هوا و...
	۶	ارزشیابی پودمان اول	
هفته چهارم	۷	شایستگی پرداخت کاری	تعویض سنباده و نگاهداری ماشین سنباده لرزان
	۸	شایستگی پرداخت کاری	تعویض سنباده و نگاهداری ماشین سنباده غلتکی
هفته پنجم	۹	شایستگی لیسه کاری	پرزگیری و لیسه کاری سطح چوب
	۱۰	شایستگی لیسه کاری	لیسه کاری سطح چوب و تیز کردن لیسه
هفته ششم	۱۱	شایستگی بتونه کاری	آماده کردن بتونه هم‌رنگی و بتونه کاری با آن
	۱۲	شایستگی بتونه کاری	ساخت بتونه روغنی و اعمال آن روی سطح چوب
هفته هفتم	۱۳	شایستگی بتونه کاری	ساخت بتونه سربشی و اعمال آن روی سطح چوب
	۱۴	ارزشیابی پودمان دوم	
هفته هشتم	۱۵	شایستگی آسترکاری و پوشش‌دهی با پوشش‌های رنگی	اندود کردن سطح چوب با روغن الیف
	۱۶	شایستگی آسترکاری و پوشش‌دهی با پوشش‌های رنگی	آسترکاری سطح چوب با آستری قیری
هفته نهم	۱۷	شایستگی پوشش‌دهی با پوشش‌های غیر شفاف	رنگ کاری سطح چوب با رنگ روغنی و اکلیل کاری
	۱۸	شایستگی پوشش‌دهی با پوشش‌های غیر شفاف	پوشش‌دهی سطح چوب با سیلر، کیلر و با قلم‌مو
هفته دهم	۱۹	شایستگی پوشش‌دهی با پوشش‌های غیر شفاف	پوشش سطح چوب با نیم‌پلی‌استر با پیستوله
	۲۰	شایستگی پوشش‌دهی با پوشش‌های شفاف	پولیش کاری سطح نیم‌پلی‌استر شده

پودمان سوم	شایستگی پوشش دهی با پوشش های شفاف	پرداخت کاری و بتونه کاری صندلی	۲۱	هفته
پودمان سوم	شایستگی پوشش دهی با پوشش های شفاف	آسترکاری، سیلر و کیلر کاری و زدن نیم پلی آستر صندلی	۲۲	یازدهم
پودمان سوم	ارزشیابی پودمان سوم		۲۳	هفته
پودمان چهارم	شایستگی انتخاب مواد و کار با ابزارهای رویه کوبی	انتخاب انواع مواد پرکننده (اسفنج، پوشال، پر، ویسکوز، فوم، الیاف) و توضیح نقش هریک و روش استفاده	۲۴	دوازدهم
پودمان چهارم	شایستگی انتخاب مواد و کار با ابزارهای رویه کوبی	انتخاب ابزار رویه کوبی (منگنه زن، کمپرسور هوا، متر، چکش، نوار کش، چرخ خیاطی، سوزن) و روش استفاده از آنها	۲۵	هفته
پودمان چهارم	شایستگی استفاده از ابزارهای رویه کوبی	رویه کوبی کف صندلی با استفاده از ابزار رویه کوبی مانند نوار کش، منگنه زن و... به صورت تمرینی	۲۶	سیزدهم
پودمان چهارم	ارزشیابی پودمان چهارم		۲۷	هفته
پودمان پنجم	شایستگی اندازه گیری کف صندلی	اندازه گیری کف صندلی	۲۸	چهاردهم
پودمان پنجم	شایستگی فربندی	نصب فنر زیگزاگ روی چهارچوب کف صندلی	۲۹	هفته
پودمان پنجم	شایستگی تسمه کشی	کشیدن تسمه (نوار) بر روی کف در چهارچوب صندلی	۳۰	پانزدهم
پودمان پنجم	شایستگی نصب فوم و اسفنج	قرار دادن و چسباندن فوم و اسفنج بر روی کف	۳۱	هفته
پودمان پنجم	شایستگی نصب پارچه	منگنه زدن و نصب پارچه روی فوم	۳۲	شانزدهم
پودمان پنجم	شایستگی نصب سرمه کوبی	نصب سرمه با استفاده از چسب در محل	۳۳	هفته
پودمان پنجم	ارزشیابی پودمان پنجم		۳۴	هفدهم

فصل اول

انتخاب مواد و ابزار رنگ کاری



۱-۱- تعریف ایمنی

ایمنی عبارت است از «میزان درجه دور بودن از خطر». واژه Hazard که در تعریف علمی ایمنی آمده است، در واقع شرایطی است که دارای پتانسیل رساندن آسیب به کارکنان، تجهیزات و ساختمان‌ها، از بین بردن مواد یا کاهش کارایی در اجرای یک وظیفه از پیش تعیین شده می‌باشد. اصولاً ایمنی صنعتی، رشته‌ای است که به مجموعه تدابیر، اصول و مقرراتی گفته می‌شود که با به کار گرفتن آنها می‌توان نیروی انسانی و سرمایه را در برابر خطرات گوناگون در محیط‌های صنعتی به گونه‌ای مؤثر و کارا نگاه‌داری کرد و به این وسیله یک محیط کار بی‌خطر و سالم برای افزایش کارایی کارکنان به وجود آورد. در حیطه فعالیت‌های تولیدی و خدماتی، مسائلی مانند شدت رقابت، بالا رفتن توقع و تغییرات خواسته‌ها و انتظارات مشتری و تحولات روز افزون فناوری، باعث افزایش تعهدات تولیدکنندگان در زمینه رفع عیوب در محصول و امحای هرگونه کمبود و انحراف در عملکرد آن می‌شود که در غیر این صورت، سهم بازار به دلیل کاهش رضایت مشتری، از دست خواهد رفت. برای تحقق هدف یاد شده، سازمان‌های امروزی از ابزاری به نام «روش‌های تجزیه و تحلیل عوامل شکست و آثار آنها» یا FMEA استفاده کرده و مطمئن می‌شوند که محصولی بدون عیب و قابل رقابت به بازار عرضه می‌کنند. با استفاده از این ابزار کارآمد، می‌توان حالات بالقوه خرابی در سیستم، فرایند، محصول و خدمت را شناسایی و اولویت‌بندی کرد، و اقدامات لازم برای حذف یا کاهش میزان وقوع حالات بالقوه خرابی را تعریف و تعیین نمود و در نهایت، نتایج تحلیل‌های انجام شده را با هدف تهیه مرجعی کامل برای حل مشکلات آتی، به ثبت رساند.

۱-۲- تاریخچه FMEA

تعریف: FMEA متدولوژی یا روشی است سیستماتیک که به دلایل زیر به کار می‌رود:

- (الف) شناسایی و اولویت‌بندی حالات بالقوه خرابی در یک سیستم، محصول، فرایند و یا سرویس
- (ب) تعریف و اجرای اقداماتی به منظور حذف یا کاهش میزان وقوع حالات بالقوه خرابی
- (پ) ثبت نتایج تحلیل‌های انجام شده به منظور فراهم کردن مرجعی کامل برای حل مشکلات در آینده

در دهه ۱۹۵۰ اهمیت مسائل ایمنی و پیشگیری از حوادث قابل پیش‌بینی در صنعت هوا - فضا، علت اصلی پیدایش FMEA بود. چندی بعد این روش به عنوان

ابزاری کلیدی برای افزایش ایمنی در فرایندهای صنایع شیمیایی مطرح شد و از آن به بعد، هدف از اجرای FMEA، پیش‌گیری از تصادفات و اتفاقات تعریف شده است. در فوریه ۱۹۹۲ استاندارد SAE-J-۱۷۳۹ به عنوان استاندارد مرجع FMEA در صنایع خودرو معرفی شد و از سال ۲۰۰۰ تاکنون این روش یکی از پرکاربردترین روش‌های ارزیابی ریسک در تمامی صنایع می‌باشد.

در FMEA سه موضوع مهم را باید در نظر گرفت:

۱- احتمال وقوع: احتمال یا به عبارت دیگر، شمارش تعداد شکست‌ها نسبت به تعداد انجام فرایند.

۲- شدت خطر: ارزیابی و سنجش نتیجه شکست (البته اگر به وقوع بپیوندند). شدت، یک مقیاس ارزیابی است که جدی بودن اثر یک شکست را در صورت ایجاد آن تعریف می‌کند.

۳- تشخیص (احتمال کشف): احتمال تشخیص شکست قبل از آنکه اثر وقوع آن مشخص شود. ارزش یا رتبه تشخیص، وابسته به جریان کنترل است. تشخیص، توانایی کنترل برای یافتن علت و مکانیزم شکست‌ها است.

تشریح مراحل انجام کار با روش FMEA:

۱- جمع‌آوری اطلاعات مربوط به فرایند: دستگاه یا مکانی که در آن ارزیابی ریسک انجام می‌شود، باید کاملاً شناسایی و نحوه فعالیت‌ها و فرایندها به دقت بررسی شود.

۲- تعیین خطرات بالقوه: تمام خطرات محیطی، تجهیزاتی، مواد، انسانی و... که ایمنی را تهدید می‌کنند باید در نظر گرفته شود.

۳- بررسی اثرات هر خطر: اثرات هر خطر، اثرات احتمالی هستند که خطر بر ایمنی افراد می‌گذارند. اثرات خطر مانند آتش سوزی، مسمومیت، شکستگی و...

۴- تعیین علل خطر: شناخت کافی از دستگاه یا فعالیت مورد ارزیابی، می‌تواند کمک فراوانی برای شناسایی علل به‌وجود آمدن خطر باشد.

۵- تعیین شدت وقوع (نرخ وخامت): شدت یا وخامت خطر فقط در مورد «اثر» آن در نظر گرفته می‌شود. برای شدت خطر، شاخص‌های کمی وجود دارد که بر حسب مقیاس ۱ تا ۱۰ بیان می‌گردد.

۶- احتمال وقوع: احتمال وقوع، مشخص می‌کند که یک علت یا مکانیزم بالقوه خطر، با چه تواتری رخ می‌دهد. احتمال رخداد بر مبنای ۱ تا ۱۰ سنجیده می‌شود. بررسی سوابق و مدارک گذشته بسیار مفید است.

۷- نرخ احتمال کشف خطر: احتمال کشف نوعی ارزیابی از میزان توانایی است که به منظور شناسایی یک علت یا مکانیزم وقوع خطر وجود دارد. به عبارت دیگر احتمال کشف، توانایی پی بردن به خطر قبل از رخداد آن است.

محاسبه عدد RPN: این عدد حاصل ضرب سه عدد وخامت (S)، احتمال وقوع (O) و احتمال کشف (D) است. عدد RPN به دست آمده را به طور معمول عدد اولویت ریسک می نامند. ناگفته پیداست که حاصل نهایی محاسبات عددی بین ۱ تا ۱۰۰۰ خواهد بود.

سطح ریسک با توجه به موارد زیر تعیین شده و در ستون مربوطه ثبت می گردد:

E: خطرهای خیلی مهم (Extreme) با وخامت خطر و یا احتمال وقوع خطر معادل ۱۰ یا امتیاز ریسک ۱۵۰ و بالاتر

H: خطرهای بالا (High) با امتیاز ریسک ۱۰۰ تا ۱۵۰

M: خطرهای متوسط (Moderate) با امتیاز ریسک ۵۰ تا ۱۰۰

L: خطرهای پایین (Low) با امتیاز ریسک کمتر از ۵۰

جدول ۱-۱- شدت خطر

رتبه	شدت اثر	شرح
۱۰	خطرناک - بدون هشدار	وخامت تأسف بار مثل خطر مرگ، تخریب کامل
۹	خطرناک - با هشدار	وخامت تأسف بار اما همراه با هشدار
۸	خیلی زیاد	وخامت جبران ناپذیر - عدم توانایی انجام وظیفه اصلی
۷	زیاد	از دست دادن یک عضو بدن
۶	متوسط	وخامت زیاد، مانند آتش گرفتن تجهیزات سوختگی
۵	کم	وخامت کم، مانند ضرب دیدگی، مسمومیت خفیف غذایی
۴	خیلی کم	وخامت خیلی کم مانند ضرب دیدگی، مسمومیت خفیف غذایی
۳	اثرات جزئی	وخامت خیلی کم، ولی بیشتر افراد آن را احساس می کنند مثل نشت جزئی گاز
۲	خیلی جزئی	اثر جزئی بر جا می گذارد مثل خراش دست هنگام تراش کاری
۱	بدون هیچ اثر	اثر خیلی جزئی دارد

جدول ۲-۱- احتمال کشف

رتبه	شدت اثر	شرح
۱۰	مطلقاً هیچ	هیچ کنترلی وجود ندارد و یا در صورت وجود قادر به کشف خطر بالقوه نیست
۹	خیلی ناچیز	احتمال خیلی ناچیزی دارد که با کنترل های موجود، خطر ردیابی و آشکار شود.
۸	ناچیز	احتمال ناچیزی دارد که با کنترل های موجود، خطر ردیابی و آشکار شود.
۷	خیلی کم	احتمال خیلی کمی دارد که با کنترل های موجود، خطر ردیابی و آشکار شود.
۶	کم	احتمال کمی دارد که با کنترل های موجود، خطر ردیابی و آشکار شود.
۵	متوسط	در نیمی از موارد محتمل است که با کنترل موجود، خطر بالقوه ردیابی و آشکار شود.
۴	نسبتاً زیاد	احتمال نسبتاً زیادی وجود دارد که با کنترل موجود، خطر بالقوه ردیابی و آشکار شود.
۳	زیاد	احتمال زیادی وجود دارد که با کنترل موجود، خطر بالقوه ردیابی و آشکار شود.
۲	خیلی زیاد	احتمال خیلی زیاد وجود دارد.
۱	تقریباً حتمی	تقریباً به طور حتم با کنترل های موجود، خطر بالقوه ردیابی و آشکار می شود.

جدول ۳-۱- احتمال وقوع

رتبه	نرخ های احتمالی خطر	احتمال رخداد خطر
بسیار زیاد - خطر تقریباً اجتناب ناپذیر است.	۱ در ۲ ۱ در ۳	۱۰ ۹
زیاد - خطرهای تکراری	۱ در (۴ الی ۸) ۱ در (۹ الی ۲۰)	۸ ۷
متوسط - خطرهای مورد	۱ در (۲۱ الی ۸۰) ۱ در (۸۱ الی ۴۰۰) ۱ در (۴۰۱ الی ۲۰۰۰)	۶ ۵ ۴
کم - خطرهای نسبتاً نادر	در ۲۰۰۰۱ الی ۱۵۰۰۰ ۱ در ۱۵۰۰۱ الی ۱۵۰۰۰۰۰	۳ ۲
بعید - خطر نامحتمل است کمتر از	۱ در ۱۵۰۰۰۰۱ الی ۱۵۰۰۰۰۰۰	۱

۳-۱- ارزیابی ریسک در یک شرکت تولیدی صنایع چوب

برای ارزیابی ریسک پذیری در یک شرکت تولیدی صنایع چوب از روش FMEA استفاده شد که نتایج ارزیابی‌های صورت گرفته به شرح زیر بود:

جدول ۴-۱- ارزیابی ریسک به روش FMEA در واحدهای یک شرکت تولیدی صنایع چوب

محل فعالیت: کارگاه نجاری					نوع فعالیت: برش چوب توسط دستگاه اره عمودی									
سطح ریسک RPN	امتیاز ریسک	ارزیابی ریسک			اقدامات کنترلی مورد نیاز	سطح ریسک RPN	امتیاز ریسک	ارزیابی ریسک			علل	پیامد	خطر	ردیف
		D	O	S				D	O	S				
L	۱۸	۲	۳	۳	آموزش به کارگران	H	۱۲۸	۴	۴	۸	قدیمی بودن نوع دستگاه	آسیب به سیستم شنوایی	صدای دستگاه اره عمودی	۱
					استفاده از گوشی مناسب									
					استراحت‌های بین کاری									
L	۱۲	۲	۲	۳	آموزش به کارگران	M	۸۴	۴	۳	۷	نامناسب و ناکافی بودن تهویه‌ها	بیماری‌های ریوی	گردوغبار ناشی از برش چوب	۲
					استراحت‌های بین کاری خارج از محیط کار									
					استفاده از ماسک فیلتردار مناسب									
L	۸	۲	۲	۲	آموزش به کارگران	M	۹۶	۴	۴	۶	نبود حفاظ	آسیب به چشم	پرت شدن ذرات ریز چوب	۳
					استفاده از عینک مناسب									
					حفاظ‌گذاری مناسب دستگاه									
L	۲۴	۲	۲	۶	آموزش به کارگران	L	۳۲	۲	۲	۸	بی احتیاطی و خستگی کارگران	قطع عضو	۴	
					تا حد ممکن کار با دستگاه توسط اپراتور با تجربه									
					استراحت بین کاری									
L	۱۶	۲	۲	۴	تا حد ممکن کار با دستگاه توسط اپراتور با تجربه	L	۲۴	۲	۲	۶	خستگی زیاد	بریدگی	تماس دست با اړه دستگاه	۴
					استراحت بین کاری									
					آموزش به کارگران									
L	۱۶	۲	۴	۲	حفاظ‌گذاری	L	۳۶	۲	۶	۳	حواس‌پرتی	خراش		
L	۳۰	۲	۳	۵	معاینات دوره‌ای استراحت بین کاری چرخش کاری	H	۱۲۰	۵	۴	۶	ایجاب کردن نوع وظیفه	اختلالات اسکلتی عضلانی	فعالیت ایستاده کل شیفت کاری	۵

فصل اول: انتخاب مواد و ابزار رنگ کاری

محل فعالیت: کارگاه جوشکاری					نوع فعالیت: جوشکاری									
سطح ریسک RPN	امتیاز ریسک	ارزیابی ریسک			اقدامات کنترلی مورد نیاز	سطح ریسک RPN	امتیاز ریسک	ارزیابی ریسک			علل	پیامد	خطر	ردیف
		D	O	S				D	O	S				
L	۱۶	۲	۲	۴	آموزش به کارگران	L	۴۸	۲	۳	۸	عدم استفاده از شیلد صورت	آسیب به چشم	اشعه های جوشکاری	۱
					استفاده از عینک مناسب جوشکاری									
					استراحت های بین کاری									
L	۱۲	۲	۲	۳	استفاده از ماسک فیلتر دار مناسب	M	۸۴	۴	۳	۷	نبودن تهویه مناسب وعدم استفاده از ماسک	بیماری های ریوی	گازها و بخارات سمی جوشکاری	۲
					آموزش به کارگران									
					استراحت بین کاری و خارج از محیط کار									
L	۱۲	۲	۳	۲	آموزش به کارگران	H	۱۱۲	۴	۴	۷	عدم استفاده از لباس مناسب	بیماری های پوستی	سوختگی به دلیل ذرات مذاب و ریز	۳
					استفاده از PPE مناسب									
M	۶۰	۴	۳	۵	چرخش کاری معاینات دوره ای استراحت بین کاری	H	۱۲۰	۵	۴	۶	نبودن کار مناسب	اختلالات اسکلتی عضلانی	پوزیشن نامناسب حین جوشکاری	۴
L	۲۰	۲	۲	۵	کاهش میزان مواجهه تهیه گوشی ایرپلاگ معاینات دوره ای	H	۱۲۰	۳	۵	۸	عدم استفاده از گوشی ایرپلاگ و ایرماف	آسیب به سیستم شنوایی	سر و صدای زیاد	۵

محل فعالیت: کارگاه رنگ					نوع فعالیت: سمباده کشیدن دستگاه توسط دستگاه پوست کن									
سطح ریسک RPN	امتیاز ریسک	ارزیابی ریسک			اقدامات کنترلی مورد نیاز	سطح ریسک RPN	امتیاز ریسک	ارزیابی ریسک			علل	پیامد	خطر	ردیف
		D	O	S				D	O	S				
L	۲۰	۲	۲	۵	استفاده از گوشی مناسب	L	۴۸	۲	۳	۸	عدم استفاده از گوشی مناسب - قدیمی بودن دستگاه ها	آسیب به سیستم شنوایی	سر و صدای زیاد	۱
					استراحت بین کاری خارج از محیط کار									
					آموزش به کارگران									

L	۱۲	۲	۲	۳	استفاده از ماسک فیلتردار مناسب	M	۸۴	۴	۳	۷	نبود تهویه مناسب عدم استفاده از ماسک	بیماری‌های ریوی	پرت شدن ذرات ریز چوب	۲
					آموزش به کارگران									
L	۲۴	۲	۳	۴	آموزش	L	۴۸	۲	۳	۸	عدم استفاده از عینک شیشه‌ای مناسب	آسیب به چشم		
					استفاده از عینک مناسب									
L	۳۰	۲	۳	۵	معاینات دوره‌ای	H	۱۲۰	۵	۴	۶	عدم آموزش در مورد شیوه صحیح انجام کار	بیماری‌های اسکلتی عضلانی	پوزیشن نامناسب حین فعالیت	۳
					استراحت بین کاری و آموزش									
					استراحت بین کاری و آموزش									

محل فعالیت: کارگاه خیاطی					نوع فعالیت: برش زدن پارچه					ردیف	خطر	پیامد	علل	
سطح ریسک RPN	امتیاز ریسک	ارزیابی ریسک			اقدامات کنترلی موردنیاز	سطح ریسک RPN	امتیاز ریسک	ارزیابی ریسک						
		D	O	S				D	O					S
L	۲۴	۲	۲	۶	آموزش کارگران	L	۳۲	۲	۲	۸	بی احتیاطی و خستگی کارگران برداشتن حفاظ دستگاه توسط کارگران	قطع انگشت	رفتن دست زیر دستگاه برش	۱
					تا حد ممکن کار با دستگاه برش توسط اپراتور با تجربه									
					حفاظ قرار دادن برای دستگاه برش									
L	۱۶	۲	۲	۴	آموزش کارگران	M	۶۰	۲	۵	۶	خستگی و کار زیاد در طول شیفت کاری	بریدگی		
					کار توسط اپراتور باتجربه									
					حفاظ داشتن دستگاه برش									
L	۳۰	۲	۳	۵	تعبیه صندلی برای استراحت بین کاری	H	۱۲۰	۵	۴	۶	نبود استراحت‌های بین کاری	اختلالات اسکلتی عضلانی	سر پا بودن در کل شیفت کاری	۲
					معاینات دوره‌ای									
۴۰	L	۲	۴	۵	استفاده از ماسک مناسب	L	۴۸	۲	۴	۶	عدم استفاده از ماسک مناسب	بیماری ریوی	ذرات پرز ناشی از برش پارچه‌ها	۳
					آموزش به کارگران									

محل فعالیت: کارگاه خیاطی					نوع فعالیت: خیاطی									
سطح ریسک RPN	امتیاز ریسک	ارزیابی ریسک			اقدامات کنترلی مورد نیاز	سطح ریسک RPN	امتیاز ریسک	ارزیابی ریسک			پیامد	علل	خطر	ردیف
		D	O	S				D	O	S				
L	۲۴	۲	۳	۴	استراحت‌های کوتاه مدت بین کاری همراه نرمش آموزش به کارگران	M	۸۰	۴	۴	۵	پوزیشن نامناسب حین کار عدم استفاده از صندلی مناسب	آسیب‌های اسکلتی عضلانی	نشستن طولانی مدت	۱
L	۱۲	۲	۲	۳	استراحت بین کاری آموزش به کارگران	M	۶۰	۴	۳	۵	بی احتیاطی کار زیاد	آسیب دیدن انگشتان	رفتن انگشتان زیر سوزن چرخ	۲
L	۱۶	۲	۲	۴	آموزش تأمین نور کافی استراحت‌های بین کاری	L	۳۶	۲	۳	۶	روشنایی ناکافی محیط کار	آسیب به چشم	روشنایی ناکافی	

۱-۴-۱-۴ اعمال و شرایط نایمن موجود در یک شرکت

تولیدی صنایع چوب

Anomaly (اعمال یا شرایط نایمن): شرایط غیرعادی یا اعمال نایمن در صورت مرتفع نشدن، می‌تواند به حادثه تبدیل شود. شرایط نایمن از نامناسب بودن وضعیت یا سیستم کاری ناشی می‌شوند، درحالی‌که اعمال نایمن، اشکالات و سهل‌انگاری‌های فردی هستند که سلامت و ایمنی افراد را به خطر می‌اندازند. **اعمال نایمن:** اعمال نایمن و سهل‌انگاری‌های فردی از تلفیق موارد زیر به دست می‌آیند:

- رفتارهای نامناسب
- عدم آگاهی کافی
- عدم مهارت کافی
- عدم نظارت کافی
- عدم توانایی در انجام کار
- نمونه‌هایی از **اعمال نایمن** عبارت‌اند از:
 - عدم رعایت دستورالعمل‌های تعیین شده (مانند دستورالعمل کار در ارتفاع)
 - عدم پیروی از موازین قانونی (مانند سیگار کشیدن)
 - عدم اعلام خطر یا هشدار
 - عدم استفاده از وسایل استحفاظی فردی

- بی احتیاطی و سهل انگاری (مانند رانندگی با سرعت غیرمجاز)
- حمل نادرست بار (مانند حمل بار روی کفی بدون مهار)
- چرخاندن و بازی کردن با ابزار دستی
- پوشیدن لباس‌های گشاد در هنگام کار با ماشین‌ها و قطعات چرخان
- ایستادن و نشستن روی بار
- استفاده از ابزار ناقص
- دویدن و شوخی کردن در هنگام کار
- حمل بشکه‌های محتوی مواد شیمیایی به صورت غلطان
- استفاده از ابزار ناقص و معیوب
- سوار شدن بر وسایل نقلیه‌ای که برای نشستن صندلی ندارند، مانند عقب وانت، گلگیر تراکتور، کناره‌های جرثقیل
- ۲ **شرایط ناایمن** در جنبه‌های مختلف محیط کار ظاهر خواهند شد؛ برای مثال برخی از آنها عبارت‌اند از:
 - شرایط محیطی (میزان نور، ارتعاش، گرد و غبار، دود و...)
 - عدم دسترسی مناسب افراد به راه‌های خروجی در مواقع حریق
 - به کار بردن روش‌های نامناسب در ارائه اطلاعات، تعلیم و آموزش افراد و همچنین در سرپرستی آنها
 - لغزنده بودن محیط کار
 - تهویه نامناسب
 - نگهداری نامناسب مواد (مانند نگهداری سیلندرهای گاز در زیر نور مستقیم آفتاب)
 - ناقص بودن دستگاه‌ها و ماشین‌آلات (مانند عدم وجود حفاظ مناسب اطراف دستگاه‌های گردشی مثل پمپ‌ها)
 - عدم وجود نرده ایمنی در مکان‌هایی که احتمال سقوط افراد یا اشیاء وجود دارد
 شرایط ناایمن موجود در شرکت:
 - ۱ صدای زیاد تولید شده توسط دستگاه‌های واحد نجاری و جوشکاری.
 - ۲ نداشتن سطح کار مناسب برای جوشکاران که به آسیب‌های اسکلتی - عضلانی منجر می‌شود.
 - ۳ نبود حفاظ مناسب برای دستگاه‌ها که احتمال آسیب به دست فرد را بسیار زیاد کرده.
 - ۴ نبود تهویه مناسب و امکان آسیب رسیدن به ریئه فرد به دلیل گردوغبار موجود در واحد نجاری.
 - ۵ نبود صندلی مناسب برای خیاطان که باعث اختلالات اسکلتی - عضلانی شده.
 - ۶ ایستادن طولانی مدت در طول شیفت کاری که باعث آسیب اسکلتی - عضلانی در برشکاران شده.

۷ نبود تهویه مناسب در واحد رنگ و افزایش احتمال بیماری ریوی در کارگران این واحد.

۸ نبود سطح میز کار مناسب برای اپراتور واحد حلاجی.

۹ نبود ماشین لیفتراک و جابه‌جایی مبلمان توسط انبارداران و اپراتور واحد بسته‌بندی که امکان ابتلا به اختلالات اسکلتی - عضلانی را افزایش داده.

۱۰ شرایط نامطلوب واحد بسته‌بندی که باعث استرس سرمایی در کارگران شده.

۱۱ اپراتور بخش اداری به دلیل نشستن طولانی در کل شیفت کاری، در معرض اختلالات اسکلتی-عضلانی هستند.

۱-۴-۱-۴ اعمال نایمن در واحدهای مختلف یک شرکت تولیدی صنایع چوب

۱ عدم استفاده از گوشی توسط بیشتر کارگران در واحد نجاری و جوشکاری که باعث افت شنوایی می‌شود.

۲ عدم استفاده از ماسک توسط بیشتر کارگران در واحد نجاری با وجود گردوغبار زیاد در این واحد.

۳ برداشتن حفاظ دستگاه‌ها توسط کارگران که این عمل ۲ بار به آسیب دیدن دست کارگران منجر شده است.

۴ حمل نادرست توپ پارچه توسط انبارداران که آسیب‌های اسکلتی-عضلانی را تا حد زیادی بالا برده.

۵ حواس‌پرتی و نامنظم بودن محیط که به آسیب دیدن کارگر واحد جوشکاری منجر شده.

۶ عدم انجام نرمش‌های بین کاری توسط اپراتور اداری که آسیب‌های ناشی از نشستن طولانی مدت را تا حد زیادی کاهش می‌دهد.

۷ عدم استفاده از کفش ایمنی باعث شده به دلیل سقوط اشیای بزرگ و کوچک، کارگران دچار کوفتگی پا شوند.

۵-۱-۱-۵ تعریف وسایل حفاظت فردی

به منظور تأمین و ارتقای سطح ایمنی و حفاظت نیروی کار و همچنین صیانت نیروی انسانی و منابع مادی کشور و در راستای پیشرفت تکنولوژی و ایمن‌سازی محیط کارگاه‌ها و به منظور پیشگیری از حوادث منجر به صدمات جانی و خسارات مالی، مقررات آیین‌نامه وسایل حفاظت فردی به استناد ماده ۸۵ قانون جمهوری اسلامی ایران تدوین گردیده است.

وسيله حفاظت فردی: وسیله‌ای است که برای حذف تماس مستقیم با عوامل زیان‌آور محیط کار و تقلیل اثرات مخاطره‌آمیز در محل کار توسط فرد استفاده می‌شود.

۱-۶- ماتریکس لوازم حفاظت فردی

در یک شرکت تولیدی محصولات صنایع چوبی با وجود اینکه ممکن است شرکت چندان بزرگی نباشد ولی از نظر تأمین لوازم حفاظت فردی بسیار خوب عمل کرده و مدیرعامل شرکت با راهنمایی‌ها و کمک مسئول بهداشت حرفه‌ای با توجه به نیاز هر واحد به لوازم حفاظت فردی، وسایل ایمنی را برای تمام واحدها فراهم نماید.

جدول ۱-۵- لیست لوازم حفاظت فردی به تفکیک واحدها

وسایل حفاظت فردی									مشاغل	
کلاه ایمنی	گوشی ایمنی ایرپلاگ	گوشی ایمنی ایرماف	شیلد صورت	کفش ایمنی	دستکش ایمنی	ماسک تنفسی فیلتردار	عینک مخصوص جوشکاری	عینک شیشه‌ای	لباس ایمنی	
		✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	اپراتور دستگاه جوشکاری
		✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	اپراتور دستگاه برش چوب
		✓		✓	✓	✓			✓	اپراتور دستگاه دیزل عمودی
		✓		✓	✓	✓			✓	اپراتور دستگاه اره تیز کن
		✓		✓	✓	✓			✓	اپراتور دستگاه اره آب و صابون
		✓		✓	✓	✓			✓	اپراتور دستگاه میخ کوب
		✓		✓	✓	✓			✓	اپراتور دستگاه خطزن

		✓		✓	✓	✓			✓	اپراتور دستگاه سمباده
		✓		✓	✓	✓			✓	اپراتور دستگاه اره لنتیک
		✓		✓	✓	✓		✓	✓	اپراتور دستگاه فارسی بور
		✓		✓	✓	✓			✓	اپراتور دستگاه استوپ
		✓		✓	✓	✓		✓	✓	اپراتور دستگاه ماشین پوست
						✓			✓	کارگر ترکیب کننده رنگ
		✓		✓	✓	✓			✓	اپراتور دستگاه برش

ناگفته نماند که در تمامی واحدها، باید کپسول اطفای حریق وجود داشته باشد و آموزش استفاده از این کپسول‌ها به تمامی کارگران داده شود. در ضمن در خصوص لوازم حفاظت فردی، تهیه پیش‌بند چرمی برای کارگران واحد جوشکاری، الزامی است.










جدول ۱-۶- ماتریس آموزش بهداشت، ایمنی و محیط زیست

ماتریکس آموزش ایمنی، بهداشت و محیط زیست											عنوان شغل				
اتش نشانی	واکنش در شرایط اضطراری	ایمنی مواد شیمیایی	گزارش و بررسی	بیماری های شغلی	بهداشت محیط کار	HSE در حمل و جابه جایی و انبار مواد	استرس سرمایی و گرمایی	کمک های اولیه	نظم کارگاهی و ترتیب مواد	مدیریت پسماند		ایمنی جوشکاری	ایمنی برق	ارگونومی	اهمیت کنترل صدا
×	×	×			×			×	×	×			×	×	مدیرعامل
×	×	×			×			×	×	×			×	×	مدیر کارخانه
×	×				×	×		×	×				×		مدیر بازرگانی و فروش
×	×							×					×		مدیر امور مالی
×	×	×	×	×	×	×		×	×	×	×	×	×	×	مدیر تولید
								×							مدیر حسابرسی
								×					×		حسابدار
						×		×	×				×		فروشنده ها
×								×	×				×		مسئول خدمات
×						×	×	×					×		مسئول بسته بندی
×	×						×	×					×		نگهبان
×							×	×					×		مسئول انبار
×	×		×	×	×	×	×	×	×		×	×	×	×	کارگران واحد جوشکاری

×	×	×	×	×	×	×	×	×	×			×	×	×	کارگران واحد نجاری
×	×	×	×	×	×	×		×	×				×	×	کارگران واحد روکوبی
×	×		×	×	×	×		×	×				×	×	کارگران واحد خیاطی
×	×		×	×	×	×		×	×				×		کارگران واحد حلاجی
×	×	×	×	×	×	×		×	×				×	×	کارگران واحد رنگ

۱-۶-۱ آموزش موارد ایمنی طبق سیستم GHS در یک شرکت تولیدی صنایع چوب
کارگاه حلاجی و رنگ کاری از جمله مهم ترین واحدهایی هستند که کارگران در معرض بیشترین تماس با مواد شیمیایی مانند نفت، تینر، رنگ و چسب قرار دارند. از آنجایی که ماهیت کار در این واحدها در تماس بودن با این مواد شیمیایی است برای حفظ سلامت کارگر، انجام بعضی از کنترل های مدیریتی، فنی و مهندسی و تهیه وسایل حفاظت فردی توسط کارفرما الزمی است.

جدول ۱-۷- آموزش موارد ایمنی طبق سیستم GHS

		
(منفجره) Explosive	(سرطان زا) Carcinogen	(گاز تحت فشار) Gas Under Pressure
		
(اکسیدکننده) Oxidizer	(آتش گیر) Flammable	(سمی) Toxic
		
(خورنده) Corrosion	(محرک) Irritant	(خطرناک برای محیط زیست) Aquatic Toxicity

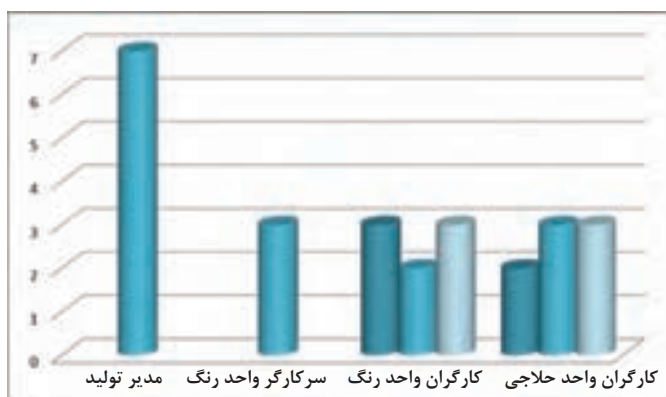
<p>خطر مرتبط با سلامتی</p> <p>۴- کشنده</p> <p>۳- بی نهایت خطرناک</p> <p>۲- خطرناک</p> <p>۱- کمی خطرناک</p>	<p>خطر حریق (آتش سوزی) دمای اشتعال:</p> <p>۴- کمتر از ۷۳° فارنهایت</p> <p>۳- کمتر از ۱۰۰°</p> <p>۲- بیشتر از ۱۰۰° و کمتر از ۲۰۰° فارنهایت</p> <p>۱- بالاتر از ۲۰۰° فارنهایت</p> <p>۰- غیراشتعال</p>
--	---



<p>خطرات ویژه</p> <p>OX - اکسیدکننده</p> <p>ACID - اکسید</p> <p>ALK - قلیا</p> <p>CORR - خورنده</p> <p>Use No Water - از آب استفاده نشود</p> <p>Radioactive - پرتوزا</p>	<p>واکنش پذیری</p> <p>- احتمال منفجر شدن</p> <p>۳- احتمال انفجار در صورت ضربه یا حرارت</p> <p>۲- تغییرات شیمیایی شدید</p> <p>۱- ناپایدار در صورت حرارت دادن</p> <p>۰- پایدار</p>
--	--

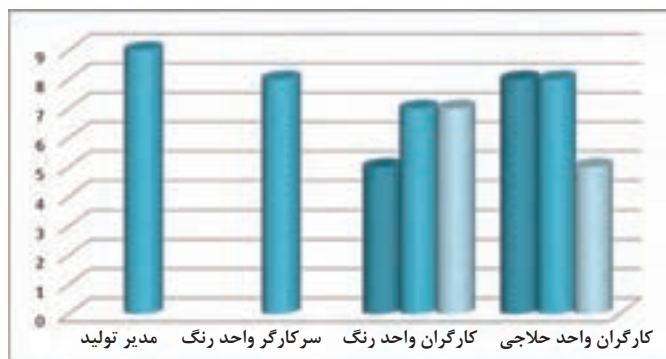
۱-۷-۱ آگاهی کارکنان نسبت به علایم و برچسب‌ها

به منظور بررسی میزان آگاهی کارکنان نسبت به علایم ولوزی خطر، مثلاً می‌توان چک لیستی با ۱۰ سؤال تهیه کرد و آن را در اختیار کارگران واحد رنگ و حلاجی و مدیر تولید قرار داد. ۶ سؤال اول این چک لیست، به این شکل طرح می‌شود که این شکل نشان‌دهنده کدام ویژگی ماده شیمیایی است و ۴ سؤال بعدی در مورد لوزی خطر خواهد بود. نتایج ارزیابی را می‌توان در نموداری مطابق شکل زیر نشان داد.



نمودار ۱-۱- سطح آگاهی از علایم و برچسب‌ها قبل از آموزش

بررسی چک لیست‌ها این را نشان می‌داد که به جز مدیر تولید تمامی کارگران به سؤالات مطرح شده در مورد لوزی خطر پاسخ اشتباه دادند و این در حالی است که خود مدیر تولید فقط به یک سؤال در مورد لوزی خطر پاسخ صحیح داده است. ۱-۷-۱-۱ نتایج به دست آمده بعد از آموزش:



نمودار ۱-۲- سطح آگاهی پس از آموزش

۸-۱-۸-۱ توضیح سیستم GHS:

GHS: (سیستم هماهنگ جهانی طبقه‌بندی و برچسب‌گذاری مواد شیمیایی) این سیستم نتیجه بیش از یک دهه تلاش است که طیف وسیعی از کشورها، شرکت‌های بین‌المللی و سایر شرکت‌های ذی‌ربط در آن درگیر بوده‌اند. تلاش آنها در این مدت سبب گسترش دانش کارشناسی در یک دامنه وسیع از سم‌شناسی گرفته تا ایمنی حریق گردید که در نهایت به ایجاد اراده و درخواست جمعی برای دستیابی به این سیستم منجر گردید. تلاش با این فرض آغاز شد که سیستم موجود باید طوری توسعه یابد که بتواند به یک سیستم واحد جهانی در طبقه‌بندی، برچسب‌گذاری و تهیه برگه‌های ایمنی مواد شیمیایی تبدیل شود.

در صورت اجرای سیستم هماهنگ جهانی (GHS)

۱ با تهیه اعلان‌های خطر با استفاده از یک سیستم هماهنگ بین‌المللی که در تمام نقاط جهان به سادگی قابل درک باشد، حفاظت از سلامت انسان‌ها و حفاظت محیط زیست در برابر خطرات مواد شیمیایی، ارتقا می‌یابد.

۲ یک چهارچوب به رسمیت شناخته شده برای کشورهایی که فاقد سیستم برچسب‌گذاری و طبقه‌بندی هستند، فراهم می‌گردد.

۳ نیاز جهانی به آزمایش و ارزشیابی مواد شیمیایی کاهش یافته.

۴ تجارت جهانی مواد شیمیایی که خطرات آنها بر اساس اصول بین‌المللی شناسایی و تعریف گردیده، تسهیل می‌شود.

۸-۱-۸-۲ توضیح SDS و لوزی خطر:

طبق قوانین سازمان ایمنی و بهداشت حرفه‌ای آمریکا، هر تولیدکننده بعد از تولید یک محصول یا یک ماده شیمیایی خاص، موظف است دیگران را در جریان خطرات و خواص آن ماده شیمیایی قرار دهد.

به برگه‌هایی که اطلاعاتی در مورد خطرات بالقوه (از قبیل خطرات سلامتی، خطرات ناشی از آتش‌سوزی، واکنش‌پذیری و خطرات زیست محیطی) و روش ایمن کار با مواد به ما می‌دهد، SDS یا «برگه اطلاعات ایمنی مواد» می‌گویند. برگه اطلاعات ایمنی مواد، همچنین حاوی اطلاعات مفیدی در مورد کاربرد صحیح و ایمن، روش نگهداری و انبارش، روش صحیح حمل و نقل و واکنش صحیح در شرایط اضطراری در مقابل یک ماده یا یک محصول خاص است.

تهیه SDS یکی از مهم‌ترین وظایف کارشناسان ایمنی و بهداشت است، که از آن به عنوان «نقطه آغاز» یک برنامه مدیریت ایمنی و بهداشت یاد می‌شود.

با این وجود در درجه اول، مدیریت ارشد یک سازمان، مسئول فراهم کردن امکانات و شرایط لازم برای تهیه و انتشار SDS و قرار دادن آن را در اختیار عموم استفاده‌کنندگان، و تهیه و تأیید فنی آن بر عهده کارشناسان ایمنی و بهداشت می‌باشد.

در هر کشور و صنعتی قوانین ایمنی و بهداشت متفاوتی جاری است و برحسب آن کشور یا صنعت، SDSهای متفاوتی مشاهده خواهیم کرد؛ اما با این وجود ۱۶ آیتم اصلی در یک SDS شامل موارد زیر است:

- ۱ نام علمی ماده
- ۲ کد بین‌المللی شناسه CAS
- ۳ توصیف ماده
- ۴ شناسه و فرمول ماده
- ۵ مخاطرات
- ۶ کمک‌های اولیه در شرایط حوادث و مسمومیت‌ها
- ۷ روش‌های اطفاء
- ۸ روش‌های کاهش حوادث
- ۹ انبارداری و نگهداری
- ۱۰ کنترل‌های مواجهه و وسایل حفاظت فردی
- ۱۱ خصوصیات فیزیکی و شیمیایی
- ۱۲ پایداری و واکنش‌پذیری
- ۱۳ مشخصات سم‌شناسی ماده
- ۱۴ مشخصات اکولوژی و زیست‌محیطی ماده و توصیه‌های لازم برای امحای مواد

زاید

- ۱۵ اطلاعات مرتبط با حمل و نقل
 - ۱۶ اطلاعات مربوط به قوانین و مقررات مربوطه و سایر اطلاعات مرتبط.
- در بیشتر کشورهای دنیا از SDSهای ۱۶ قسمتی استفاده می‌شود. فرم ساده SDS ۴ یا ۵ قسمتی، می‌تواند بهترین گزینه برای گروهی باشد که در تماس مستقیم با آن ماده یا محصول اند. به عنوان مثال گروه کارگران و کارمندان یک شرکت.

ولی فرم‌های کامل ۱۶ قسمتی یا بیشتر، اغلب در زونکن و در دسترس متخصصان ایمنی و بهداشت حرفه‌ای، قرار دارد.

اگر گروه مورد نظر یک SDS، اشخاص غیرمتخصص در زمینه ایمنی و بهداشت باشد، باید موارد زیر را در این SDSها قرار داد: نام ماده شیمیایی، خطرات عمومی آن، کمک اولیه مورد نیاز در شرایط اضطراری، روش انبارش و حمل و نقل در مورد این گروه، اصل طلایی و مهم زیر را نباید فراموش کرد:

از واژه‌های تخصصی استفاده نشود؛ مثلاً به جای ۲۰۰ سی سی آب، بهتر است: «یک لیوان آب» نوشته شود. تحقیقات روان‌شناسی نشان داده است که هر چه یک مطلب خلاصه‌تر، جذاب‌تر و ساده‌تر باشد میزان توجه به آن بیشتر است.

از آنجایی که تقریباً در تمامی واحدهای رنگ، از بنزین استفاده می‌شود SDS بنزین به عنوان یکی از مواد شیمیایی پرمصرف، در صفحه بعد ارائه شده است.

جدول ۸-۱- اطلاعات ایمنی مواد شیمیایی SDS

اطلاعات ایمنی مواد شیمیایی SDS

۱- ماهیت ماده

نام شیمیایی: بنزین

فرمول شیمیایی: مختلط

نام‌های مترادف: موتور فیول، موتور اسپیریت، گازوئیل طبیعی، پترول

شماره CAS: ۸۰۰۶۶۱-۹

LX:RTECS ۳۳۰۰۰۰۰

ضریب تبدیل واحد: $۱ \text{ ppm} = ۴/۵ \text{ mg/m}^۳$

Ca [N.D.]:IDLH

۲- اطلاعات عمومی (علائم حفاظتی)

مواد محرک	مواد آتش گیر	مواد سمی	لوزی خطر
			

۳- هشدارهای حفاظتی

تماس با چشم: وقتی به چشم پاشیده می شود، سبب درد موقت می گردد اما صدمات پایدار نخواهد داشت.

تماس با پوست: وقتی با پوست تماس پیدا می کند، اثری بر پوست ندارد زیرا به سرعت تبخیر می شود؛ فقط ممکن است سبب تحریک مختصر پوست شود. با این حال وقتی بنزین به مدت زیادی روی پوست باقی بماند، سبب سوختگی های شدید خواهد شد.

بلعیدن و خوردن: اگر این ماده خورده شود، سمیت پائینی داشته، و ممکن است سبب سوختن دهان، گلو و سینه، و تحریکات شکمی، تهوع، استفراغ و سیانوز شود. کاهش کارایی سیستم اعصاب مرکزی از قبیل بیهوشی و کما نیز ممکن است مشاهده شود.

تنفس: بخارات این ماده سبب کاهش کارایی دستگاه اعصاب مرکزی می شود. سرگیجه پس از ۱ ساعت ۲۶۰۰ ppm نمایان می شود. سایر علائم کاهش کارایی سیستم عصبی سردرد، کاهش تمایلات و کارایی، گیجی و عدم تعادل بدن می باشد.

حریق: این محصول قابل اشتعال است.

انفجار: بخارات این ماده با هوا، مخلوط قابل انفجاری تشکیل می دهد.

۴- کمک های اولیه



تماس با چشم: خیلی سریع باید چشم‌های آلوده را به مدت ۵ دقیقه با آب ولرم و به آرامی شست‌وشو دهید. تا زمانی که آلودگی از چشم پاک نشده، پلک‌ها را باز نگه‌دارید، و هرچه زودتر به پزشک مراجعه کنید.

تماس با پوست: موضع آلوده را با آب و صابون غیر جاذب به مدت ۵ دقیقه شست‌وشو دهید تا آلودگی برطرف شود. اگر تحریکات پوستی ادامه داشت، شست‌وشو را ادامه دهید و به پزشک مراجعه کنید.

بلعیدن و خوردن: هرگز به فردی که بیهوش است چیزی نخورانید. دهان مصدوم را با آب شسته فرد را وادار به استفراغ نکنید. به فرد مسموم ۲۴۰ تا ۳۰۰ میلی لیتر آب بخورانید. اگر استفراغ به‌طور ارادی اتفاق افتاد دهان مصدوم را شسته و دوباره به وی آب بدهید و به پزشک مراجعه کنید.

تنفس: منبع مولد آلودگی یا فرد را به هوای آزاد ببرید. اگر تنفس فرد قطع شده بود به وی اکسیژن مصنوعی بدهید و در صورت ایست قلبی، احیای قلبی ریوی انجام دهید و مصدوم را خیلی زود به مرکز پزشکی ببرید.

اطلاعات پزشکی: علائم حیاتی مصدوم را به‌طور مرتب اندازه گرفته به پزشک یا نزدیک‌ترین مرکز کنترل سموم مراجعه کنید.

۵- اطفای حریق



خطر آتش‌گیری: شدیداً قابل اشتعال بوده و در دمای اتاق به سرعت مشتعل می‌شود. بخارات این ماده با هواخطر آتش‌گیری تشکیل مخلوط انفجاری می‌دهند.

نحوه مناسب اطفاء: کربن دی‌اکساید، پودر خشک مواد شیمیایی، فوم، اسپری آب یا مه. سایر توضیحات: آب ممکن است برای خاموش کردن این نوع حریق مؤثر نباشد، زیرا مواد را تا زیر نقطه اشتعال خنک نمی‌کند.

۶- احتیاطات شخصی



حفاظت پوست: از دستکش، چکمه و لباس‌های سرتاسری و یا سایر البسه مقاوم در برابر این مواد استفاده شود.

حفاظت بدن: از دستکش، چکمه و لباس‌های سرتاسری یا سایر البسه مقاوم در برابر این مواد استفاده شود. وجود دوش ایمنی و چشم شور در محیط کار الزامی است.

۷- احتیاطات محیطی

پیشگیری از ورود جریان ماده به آبروها، زیرزمین و فضاها بسته. استفاده از فوم‌های ضد بخار برای کاهش بخارات در صورت امکان. جذب و پوشش با خاک، شن خشک یا سایر مواد غیر قابل اشتعال و سپس جمع‌آوری آن توسط وسایل مناسب بدون تولید جرقه.

۸- طریقه دفع ضایعات مواد و بسته‌بندی

باید طبق مقررات دفن بهداشتی شود.

۹- جابه‌جایی و انبارداری

احتیاطات جابه‌جایی: قبل از جابه‌جایی اقدامات کنترل ایمنی صورت گیرد، تجهیزات حفاظتی مورد نیاز در دسترس کارکنان مسئول حمل و نقل باشد و افراد در مقابله با خطرات آموزش کافی دیده باشند.

شرایط انبارداری: در محیط سرد و خشک با تهویه مناسب، و به دور از اشعه مستقیم خورشید، منبع گرما، رطوبت، مواد ناسازگار، انبار شود.

۱۰- خاموش کردن آتش

به دلیل داشتن نقطه فلاش پایین ممکن است استفاده از اسپری آب در خاموش کردن آتش کافی نباشد.

استفاده از پودر خشک، CO₂، اسپری آب، فوگ یا فوم معمولی توصیه می‌شود. از جریان مستقیم استفاده نشود.

در صورت امکان مخازن از محل آتش‌سوزی دور شود.

۱۱- مشخصات فیزیکی و شیمیایی

خصوصیات ظاهری: مایع شفاف با بوی مخصوص به خود

حالت و شکل فیزیکی: مایع

نقطه جوش: F ۱۰۲

قابلیت اشتعال: شدیداً اشتعال پذیر است.

میزان حلالیت در آب: نامحلول است.

جرم مولکولی: حدوداً ۷۲

فشار بخار: ۳۸-۳۰۰ mmHg

جرم حجمی: ۰/۷۲-۰/۷۶

UEL: ۷/۶٪

LEL: ۱/۴٪

۱۲- اطلاعات زیست‌بوم شناختی

با ریختن در آب باعث از بین رفتن موجودات آبی در آب می‌شود.

روی زمین باعث نفوذ به درون خاک و خشک شدن ریشه درختان می‌شود.

۱۳- پایداری و برهم‌کنش

مواد ناسازگار / واکنش‌پذیر: اکسیدکننده‌های قوی مانند پراکسیدها، اسید نیتریک و پرکلرات‌ها

۱۴- سم‌شناسی

مواجهه: استنشاقی، گوارشی و تماس پوستی یا چشمی

علائم: تحریک چشم‌ها، پوست و بافت‌های مخاطی، درماتیت، سردرد، خستگی، تاری دید، گیجی، بریده بریده حرف زدن، تشنج کبد و کلیه‌ها، CNS، ارگان هدف: چشم‌ها، پوست، سیستم تنفسی

تحریکات چشمی در اثر غلظت‌هایی حدود ۱۶۴ ppm به مدت ۳۰ دقیقه ایجاد می‌شود.

سایر اطلاعات:

NIOSH

OSHA: PV۲۰۲۸

NIOSH: Ca

۱۵- مقررات حمل و نقل

برای جابه‌جایی این محصول در جاده‌های داخل ایران، باید مقررات وزارت راه و ترابری و پلیس راه رعایت شود.

DOT: ۱۲۰۳ ۱۲۸

مربوط به دپارتمان حمل‌ونقل امریکا می‌باشد.

۱۶- سایر اطلاعات

بنزین به عنوان سوخت موتور وسایل نقلیه مورد استفاده قرار می‌گیرد. این ماده بیشتر به صورت رقیق یا حلال مورد استفاده است.

۹-۱- حوادث

بند اول: تعاریف

حادثه: حادثه اتفاقی است پیش‌بینی نشده که تحت تأثیر عامل یا عوامل خارجی رخ می‌دهد و موجب صدماتی به جسم یا روان می‌گردد. بدین ترتیب هر اتفاقی را نمی‌توان حادثه تلقی نمود مگر دارای ویژگی چهارگانه زیر باشد:

۱ اتفاق قابل پیش‌بینی نباشد.

۲ وقوع آن ناگهانی باشد.

۳ متأثر از عامل یا عوامل خارجی باشد.

۴ باعث وارد آمدن صدمه به جسم و روان فرد گردد.

انواع حادثه

حادثه، انواع مختلفی به شرح زیر دارد:

- ۱- سقوط اشیا
- ۲- سقوط کردن و لغزیدن فرد
- ۳- ضرب خوردگی
- ۴- گیرکردن داخل یا بین اشیا
- ۵- داخل شدن اجسام در چشم
- ۶- داخل شدن اجسام در بدن
- ۷- حوادث ناشی از جابه‌جا کردن اشیا
- ۸- سوختگی
- ۹- حوادث ناشی از مواد سوزان
- ۱۰- انفجار و آتش‌سوزی
- ۱۱- ریزش و ماندن زیر آوار
- ۱۲- تصادف با وسیله نقلیه
- ۱۳- بریدگی و قطع اعضا
- ۱۴- شکستگی اعضا
- ۱۵- تصادف با اجسام مختلف
- ۱۶- حوادث ناشی از ابزار ماشینی
- ۱۷- حوادث ناشی از ابزار دستی
- ۱۸- برق‌گرفتگی
- ۱۹- سایر حوادث

۹-۱-۱- سناریو برای چند حادثه در یک شرکت تولیدی صنایع چوب

۹-۱-۲- حادثه بریدگی دست کارگر واحد حلاجی

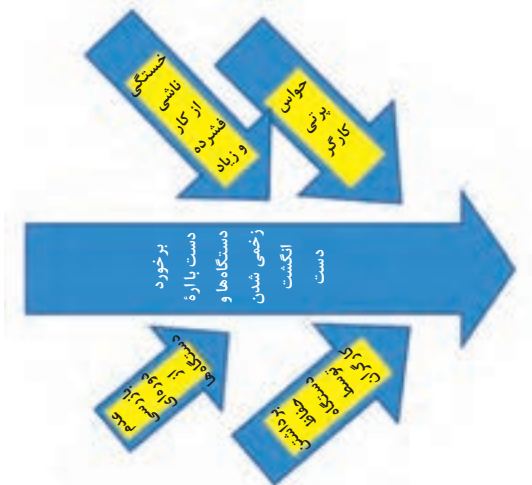
تاریخ: ۹۳/۷/۳۰

ساعت اطلاع‌رسانی به مسئول ایمنی ۱۰:۴۵

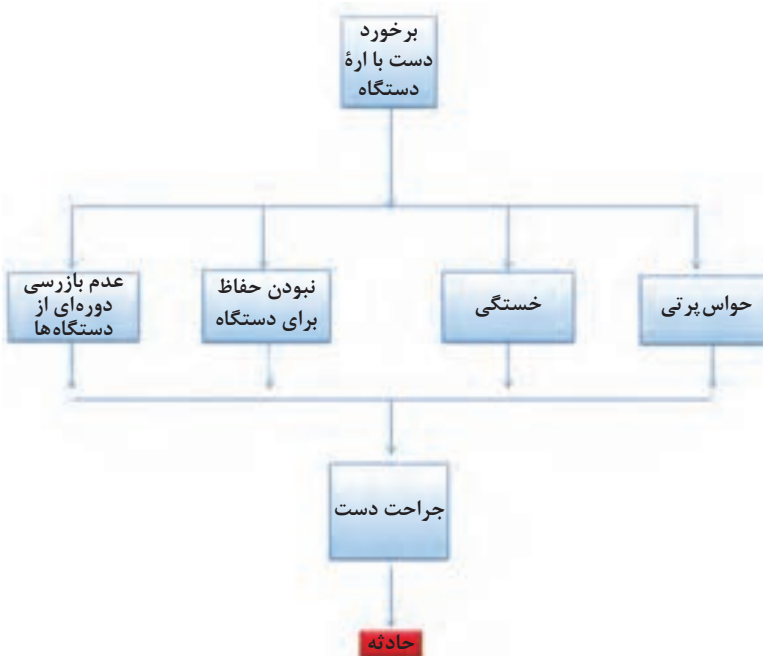
کارگر واحد نجاری در هنگام کار با دستگاه اره به دلیل خستگی و کار زیاد و البته حواس پرتی خود کارگر دچار جراحت انگشت توسط اره دستگاه اره بر شد که این حادثه به بخیه خوردن انگشت اشاره دست راست کارگر منجر شده.

نکات ضروری برای پیشگیری از این گونه حوادث در آینده:

- ۱ قرار دادن حفاظ برای تمامی دستگاه‌ها
- ۲ چک کردن و اطمینان از وجود حفاظ روی دستگاه‌ها توسط مسئول ایمنی
- ۳ داشتن استراحت‌های بین کاری



شکل ۱-۱- سناریوی حادثه بریدگی دست کارگر واحد حلاجی



نمودار ۱-۳- دیاگرام حادثه بریدگی دست کارگر واحد حلاجی

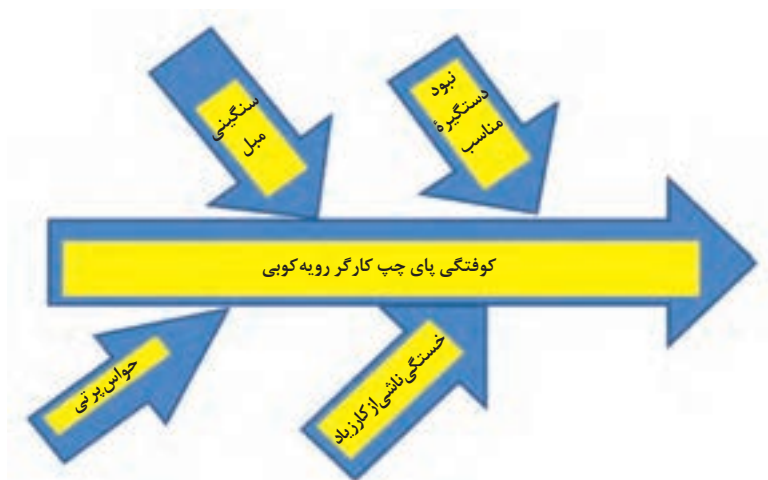
۳-۹-۱- افتادن اسکلت مبل روی پای کارگر واحد رویه کوبی که باعث کبودی و کوفتگی پا شده:

تاریخ: ۹۳/۳/۳

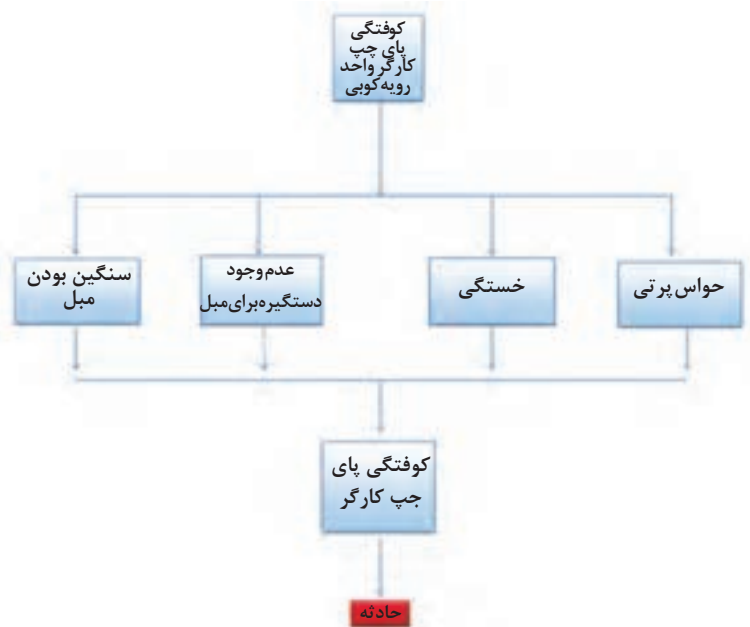
ساعت اطلاع رسانی به مسئول ایمنی: ۱۶:۳۵

کارگر واحد رویه کوبی در هنگام انجام فعالیت، مبل روی پاهایش افتاده و دچار کوفتگی پای چپ شده. دلیل اصلی این اتفاق سنگین بودن و عدم وجود دستگیره مناسب برای مبل‌ها و حواس پرتی کارگر و خستگی ناشی از کار گزارش شده. نکات ضروری برای پیشگیری از این گونه حوادث در آینده:

- ۱ برای چسباندن و منگنه زدن مبل، دو نفره مبل را روی میز کار بگذارید.
- ۲ حواس پرتی، باعث صدمه دیدن فرد خواهد شد، بنابراین کارگر باید در هنگام انجام کار، کاملاً هوشیار باشد و بر انجام کار خود تمرکز کند.
- ۳ استراحت‌های بین کاری، به رفع خستگی افراد کمک زیادی خواهد کرد.



شکل ۱-۲- سناریوی حادثه افتادن اسکلت مبل روی پای کارگر واحد رویه کوبی



نمودار ۱-۴- دیاگرام حادثه افتادن اسکلت مبیل روی پای کارگر واحد روبه کوبی

۱-۱۰- روشنایی در محیط کار

بی شک حس بینایی، مهم‌ترین حسی است که خداوند در وجود انسان‌ها به ودیعه نهاده است. امروزه بیشتر مردم ساعات زیادی از وقت خود را در اماکن و ساختمان‌های سرپسته‌ای می‌گذرانند که حتی در طول روز نیز با نور مصنوعی چراغ‌ها روشن می‌شوند. از طرفی با توسعه و پیشرفت و صنعتی شدن جوامع و نیازهای به‌وجود آمده، فعالیت انسان‌ها به امری شبانه‌روزی تبدیل گشته که تأمین روشنایی برای انجام کارها مسئله‌ای اجتناب‌ناپذیر خواهد بود. از آن جایی که سیستم بینایی انسان‌ها بیشترین تطابق را با نور طبیعی حاصل از نور خورشید دارد، لازم است که در طراحی سیستم‌های روشنایی مصنوعی بیشترین انطباق با نور روز در نظر گرفته شود. روشنایی به‌عنوان یک عامل فیزیکی در محیط‌های کار مطرح است که در صورت فراهم نبودن کیفیت و کمیت مناسب آن، می‌تواند به ریسک فاکتوری برای پیدایش برخی عوارض یا اختلالات بینایی، جسمی و روحی، یا حوادث در محیط‌های کاری مبدل گردد. مطابق با شاخص‌های آماري كشوري بهداشت حرفه‌ای که توسط مرکز سلامت محیط و کار، معاونت سلامت وزارت بهداشت اعلام گردیده است در سال ۱۳۸۵ حدود ۱۱ درصد کارگاه‌های تحت پوشش کشور فاقد سیستم روشنایی مناسب بوده و نیز ۱۱ درصد نیروی کار شاغل در کارگاه‌های تحت پوشش بازدید در معرض روشنایی نامناسب می‌باشند. همچنین آمارها

نشان می‌دهد که در سال ۱۳۸۶ نزدیک به ۱۷ درصد کارگاه‌های تحت پوشش کشور فاقد سیستم روشنایی مناسب بوده و ۱۲ درصد شاغلین تحت پوشش بازدید در معرض روشنایی نامناسب می‌باشند.

۱-۱۰-۱- اندازه‌گیری و ارزیابی وضعیت روشنایی عمومی

منظور از این کار تعیین میانگین روشنایی موجود در سطوح محیط کار است که به منظور حفظ و تأمین سلامتی افراد باید به‌طور مستمر و متناوب انجام گیرد. برای اندازه‌گیری روشنایی عمومی دو روش شبکه‌ای و الگویی وجود دارد. در اینجا برای اندازه‌گیری روشنایی عمومی واحد خیاطی یک شرکت رویه‌کوبی مبلمان از روش شبکه‌ای استفاده شده است.

۱-۱۰-۲- نحوه اندازه‌گیری به روش شبکه‌ای

در روش شبکه‌ای، نقشه ساده‌ای از محل کار ترسیم و سطح محیط کار به نواحی شطرنجی با ابعاد یکسان تقسیم‌بندی می‌شود، که مرکز هر ناحیه، یک ایستگاه اندازه‌گیری می‌باشد (کارگاه‌های تا یکصد متر مربع را به نواحی با ابعاد ۲ متر، کارگاه‌های بیش از صد متر مربع به نواحی با ابعاد حداکثر ۵ متر و کارگاه‌های بیش از یک هزار متر مربع مساحت، به نواحی با ابعاد ۱۰ متر تقسیم‌بندی می‌شود). در هر یک از ایستگاه‌ها شدت روشنایی در سطح افق اندازه‌گیری و روی پلان شطرنجی یا جدول کدبندی شده مربوط به هر پلان ثبت می‌گردد. نتایج این اندازه‌گیری، توزیع شدت روشنایی را در سطح مکان نشان می‌دهد.

بررسی آماری نتایج اندازه‌گیری روشنایی در سال گذشته و تحلیل آن

اندازه‌گیری روشنایی موضعی و عمومی به ترتیب در واحد خیاطی و رنگ شرکت رویه‌کوبی مبلمان در تاریخ ۹۳/۱۰/۱۳ صورت گرفته است که نتایج اندازه‌گیری در جدول زیر نمایش داده شده است.

جدول ۱-۹- روشنایی موضعی

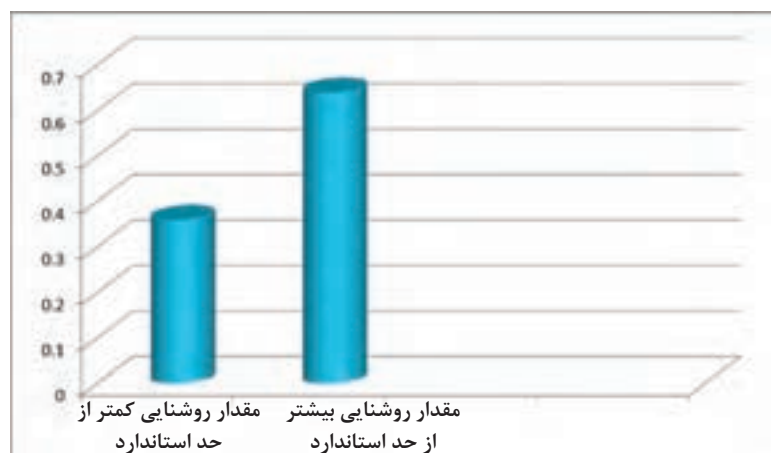
ردیف	نام ایستگاه	شدت روشنایی (Lux)	حداقل استاندارد (Lux)	ارزیابی
۱	اپراتور خیاط	۴۳۶	۵۰۰-۱۰۰۰	نامناسب
۲	اپراتور خیاط	۳۸۳	۵۰۰-۱۰۰۰	نامناسب
۳	اپراتور خیاط	۴۷۳	۵۰۰-۱۰۰۰	نامناسب
۴	اپراتور خیاط	۵۱۷	۵۰۰-۱۰۰۰	مناسب
۵	اپراتور خیاط	۶۲۳	۵۰۰-۱۰۰۰	مناسب
۶	اپراتور خیاط	۷۵۸	۵۰۰-۱۰۰۰	مناسب

مناسب	۵۰۰-۱۰۰۰	۷۸۰	اپراتور خیاط	۷
مناسب	۵۰۰-۱۰۰۰	۹۰۸	اپراتور خیاط	۸
مناسب	۳۰۰-۵۰۰	۴۶۶	برشکار	۹
نامناسب	۳۰۰-۵۰۰	۲۷۰	برشکار	۱۰
مناسب	۳۰۰-۵۰۰	۴۹۳	برشکار	۱۱

با توجه به اینکه شدت روشنایی استاندارد برای خیاطی (کار خیلی دقیق) ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ لوکس و برای کار برش (کار دقیق) ۳۰۰ تا ۵۰۰ لوکس می‌باشد و در نظر گرفتن استانداردها، ۳ مورد از شدت روشنایی سطح کار خیاطی و ۱ مورد از روشنایی سطح کار برشکار، کمتر از حد استاندارد بوده و مابقی مناسب است.

نمودار ۲-۲- نتایج اندازه‌گیری روشنایی موضعی در واحد خیاطی یک شرکت روبه‌کوبی مبل‌مان:

اندازه‌گیری روشنایی عمومی در ۹۳/۱۰/۱۳ در واحد نجاری برای ۶ ایستگاه صورت گرفت، که نتایج ثبت شده نشان می‌دهد ۲ ایستگاه بالاتر از استاندارد، و بقیه کمتر از حد استاندارد هستند. حداقل و حداکثر روشنایی اندازه‌گیری شده گویای این است که حداقل شدت روشنایی اندازه‌گیری شده ۶۳ لوکس و حداکثر شدت روشنایی ۱۳۴۰ لوکس می‌باشد.



نمودار ۱-۵- نتایج اندازه‌گیری روشنایی عمومی در واحد نجاری شرکت تولیدی صنایع چوب

۳-۱۰-۱- ارزیابی شدت روشنایی در واحد خیاطی یک شرکت رویه کوبی مبلمان

به دلیل حساسیت و ارزش بالای روشنایی درشغل خیاطی، واحد خیاطی یک شرکت رویه کوبی مبلمان چوبی به مساحت ۲۰۸ مترمربع برای اندازه گیری روشنایی محیطی و موضعی انتخاب شده است. با توجه به اینکه مساحت کارگاه بیش از ۱۰۰ متر و کمتر از ۱۰۰۰ متر می باشد، واحد خیاطی را به مربع های ۵×۵ تقسیم کرده و در مرکز هر ناحیه، شدت روشنایی اندازه گیری شد.

۴-۱۰-۱- ارزیابی روشنایی عمومی واحد خیاطی یک شرکت رویه کوبی مبلمان چوبی به روش شبکه ای:

در واحد خیاطی شرکت تولید صنایع چوبی دو میز برش وجود دارد و اولین کار در این واحد، پهن کردن پارچه ها روی میز برش و برش دادن آنها طبق الگوهای موجود است. برش پارچه ها، به وسیله ۲ عدد قیچی ساده و قیچی مخصوص برش صورت می گیرد. پارچه ها بعد از برش، برای دوختن در اختیار چرخ کارها قرار گرفته و عمل دوختن توسط چرخ های صنعتی انجام می شود. بعد از دوختن روکش و بالشت ها، روکش های دوخته شده، به بخش رویه کوبی برده می شود اما بالشت ها توسط شاگردی که در بخش خیاطی مشغول فعالیت است، از الیاف و ویسکوز پر شده و پس از نگین کاری به قسمت بسته بندی برده می شود.

نحوه چیدمان لامپ ها در واحد خیاطی به این شکل است که در بالای دو میز برش ۱۲ لامپ فلورسنت نصب شده که این لامپ ها از ارتفاع ۱ متری سقف آویزان اند بالای چرخ دو سوزنه ۲ لامپ فلورسنت و در بین هر کدام از چرخ های خیاطی هم ۱ لامپ فلورسنت قرار گرفته، که در کل با لامپ هایی که بالای میز برش وجود داشت ۲۰ لامپ فلورسنت در واحد خیاطی موجود است. در بالای هر چرخ خیاطی نیز به ارتفاع ۱ متری سطح کار ۱۰ لامپ مهتابی تعبیه شده و به فاصله ۱ متری در خروجی، ۲ لامپ هالوژن سدی می به فاصله ۱ متری از سقف آویزان می باشد؛ و در نهایت از یک در ریلی به طول ۱۳ متر برای تأمین روشنایی عمومی استفاده شده است.

فرم ارزیابی روشنایی عمومی:
اطلاعات عمومی

نام کارگاه: شرکت تولید صنایع چوبی تا عصر تعداد واحد: ۶ تعداد شاغلین: ۴۵ نفر	محصول تولیدی: مبل شیفت کاری: صبح
اطلاعات اختصاصی	
<p>نام واحد: خیاطی تعداد کارگران: ۱۰ نوع فعالیت: دوختن روکش و بالشت مبل و تشک مساحت واحد: ۲۰۸ متر</p> <p>مساحت پنجره‌ها: ۱۳ متر زمان اندازه‌گیری: ۱۰ صبح نوع و تعداد منابع روشنایی مصنوعی سالم: ۲۰ لامپ فلورسنت، ۱۰ لامپ مهتابی، ۲ لامپ سدیمی هالوژنه نوع و تعداد منابع روشنایی مصنوعی معیوب: وضعیت جوی هنگام اندازه‌گیری نیمه ابری <input type="checkbox"/> آفتابی <input type="checkbox"/> ابری <input type="checkbox"/> وضعیت هوای واحد از نظر وجود آلاینده‌ها کثیف <input type="checkbox"/> متوسط <input type="checkbox"/> تمیز <input type="checkbox"/> وضعیت پاکیزگی منابع روشنایی (لامپ‌ها و حباب‌ها) کثیف <input type="checkbox"/> متوسط <input type="checkbox"/> تمیز <input type="checkbox"/> وضعیت پاکیزگی پنجره‌ها کثیف <input type="checkbox"/> متوسط <input type="checkbox"/> تمیز <input type="checkbox"/> دیوارها: جنس: آجر رنگ: سفید کثیف <input type="checkbox"/> متوسط <input type="checkbox"/> تمیز <input type="checkbox"/> سقف: جنس: شیروانی گالوانیزه رنگ: طوسی کثیف <input type="checkbox"/> متوسط <input type="checkbox"/> تمیز <input type="checkbox"/> کف: جنس: سرامیک رنگ: سفید کثیف <input type="checkbox"/> متوسط <input type="checkbox"/> تمیز <input type="checkbox"/></p>	
چیدمان منابع روشنایی مصنوعی	
<p>به پشت صفحه مراجعه کنید. (A۲)، چنانچه گزینه نامنظم را انتخاب نموده اید به فرم <input type="checkbox"/> کد.... نامنظم <input type="checkbox"/> منظم <input type="checkbox"/></p>	
مشخصه‌های کلی نورسنجی	
<p>نام و مدل دستگاه: نورسنج HAGNER روش کالیبراسیون: خارجی ساعت و تاریخ نورسنجی: ۱۰ تا ۱۲ ۹۴/۲/۳۱</p>	

- ۵-۱-۱۰- عوامل مؤثر بر مطلوبیت روشنایی کارگاه: رنگ، جنس و ضریب انعکاس مناسب سطوح وضعیت مناسب نگه‌داری منابع تناسب منابع روشنایی با نوع کار
- تناسب چیدمان و زوایای تابش و توزیع یکنواخت روشنایی عدم مزاحمت درخشندگی سطوح پنجره‌ها و منابع روشنایی
- در صورت منفی یا غیر مطلوب بودن هر یک از عوامل، علامت ضریبدر (X) قرار می‌گیرد
- نظریه نهایی کارشناس درخصوص وضعیت روشنایی عمومی کارگاه
- سیستم روشنایی مطلوب است سیستم روشنایی معیوب است و به اصلاح نیاز دارد
- سیستم روشنایی نامطلوب است و به باز مهندسی نیاز دارد تعداد کارگران در معرض روشنایی نامناسب

جدول ۱-۱۰- نتایج اندازه‌گیری شدت روشنایی عمومی منظم

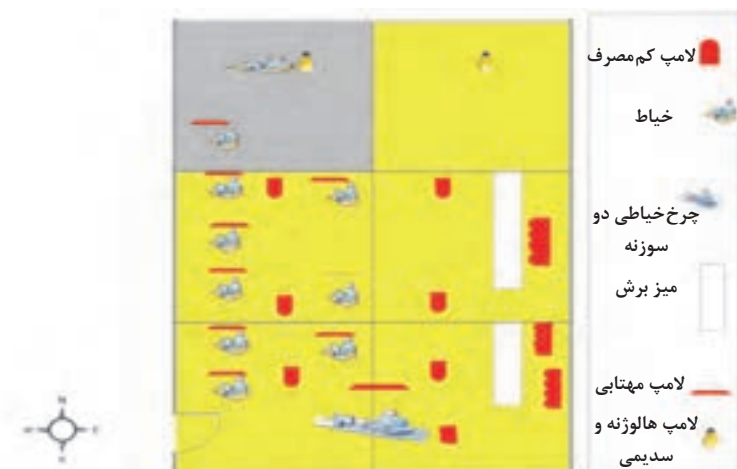
نام ایستگاه	A	B	C	D	E	F
شدت روشنایی (لوکس)	۱۹۹۵	۵۲۸	۳۰۷	۹۹۲	۳۰۹	۳۲۲

حداقل شدت روشنایی: ۳۰۷ حداکثر شدت روشنایی: ۱۹۹۵ متوسط شدت روشنایی: ۷۳۷ شدت روشنایی توصیه شده برای خیاطی ۱۰۰۰-۵۰۰ لوکس برای برشکاران ۳۰۰-۵۰۰ لوکس

جدول ۱-۱۱- میزان اندازه‌گیری شدت روشنایی عمومی در واحد خیاطی و مقایسه با استاندارد

ردیف	نام ایستگاه	شدت روشنایی (Lux)	حد بین کمینه و بیشینه پیشنهادی استاندارد (Lux)	ارزیابی
۱	A	۱۹۹۵	۵۰۰-۱۰۰۰	نا مناسب
۲	B	۵۲۸	۵۰۰-۱۰۰۰	مناسب
۳	C	۵۰۶	۵۰۰-۱۰۰۰	مناسب
۴	D	۹۹۲	۵۰۰-۱۰۰۰	مناسب
۵	E	۳۰۹	۳۰۰-۵۰۰	مناسب
۶	F	۳۲۲	۳۰۰-۵۰۰	مناسب

باتوجه به جدول بالا، از ۶ ایستگاه اندازه‌گیری شده، ۵ ایستگاه دارای نور برابر یا بیشتر از حد پیشنهادی است که ۶۷٪ ایستگاه‌ها را شامل می‌شود و ۱ ایستگاه دارای میزان نور کمتر از حد پیشنهادی دارد که این ایستگاه نیز ۳۳٪ از کل ایستگاه اندازه‌گیری شده را شامل می‌شود. ۱ مورد از وضعیت‌های روشنایی بالا با اینکه بیشتر از حد استاندارد بود، نامناسب بیان شد، و دلیل نامناسب بودن آن صرف هزینه اقتصادی اضافی بود. بحث ایجاد درخشندگی مشکل دیگری است که خود این درخشندگی باعث آسیب رساندن به بینایی فرد خواهد شد.

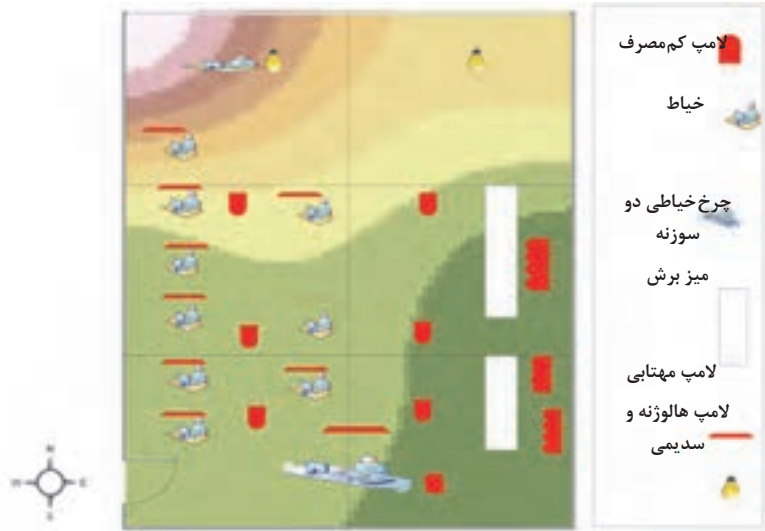


شکل ۳-۱- نقشه ناحیه‌بندی منابع روشنایی واحد خیاطی
 میزان روشنایی بالاتر از حد پیشنهادی: (خاکستری)
 میزان روشنایی بین حد کمینه و بیشینه: (زرد)

شکل ۳-۱- نقشه ناحیه‌بندی منابع روشنایی واحد خیاطی



شکل ۳-۱- نقشه ایزولوکس واحد خیاطی



شکل ۵-۱- نقشه ایزو لوکس واحد خیاطی با جانمایی دستگاه‌ها

۶-۱۰-۱- ارائه پیشنهادات کارشناسی

۱- چون لامپ‌ها توان کمی دارند، بنابراین استفاده از منابع به تعداد بیشتر می‌تواند مقدار افت روشنایی را تا حدی جبران نماید. البته فراهم کردن این لامپ‌ها برای سمت میز برش کاران و چرخ‌هایی که دور از در ریلی قرار گرفته‌اند توصیه می‌شود.

۲- **تمیز کردن مرتب منابع روشنایی:** برش دادن پارچه به خصوص پارچه‌های مخمل و نیز گرد و غبار ناشی از ویسکوز مورد نیاز برای پرکردن بالش‌تک‌ها باعث پراکنده شدن پرز پارچه‌ها خواهد شد و به مرور زمان منابع روشنایی تحت تأثیر گردوغبار محیط کار مات و کدر شده و گرد و غبار در سطح آنها می‌نشینند؛ بنابراین چون هر ماده‌ای توانایی جذب نور را دارد، علاوه بر اینکه به عنوان مانعی بین محیط و منبع روشنایی قرار می‌گیرد، درصدی از نور تابشی منبع را نیز به خود جذب می‌کند. بنابر همین دلایل با داشتن برنامه دوره‌ای برای تمیز و سرویس کاری لامپ‌ها و منابع روشنایی می‌توان از افت روشنایی ناشی از موارد ذکر شده جلوگیری نمود.

۳- **جنس و رنگ دیوارها در میزان روشنایی یک محیط تأثیرگذار است؛** پس استفاده از مصالح با انعکاس مناسب نور می‌تواند در افزایش نور محیط تأثیر بسزایی داشته باشد.

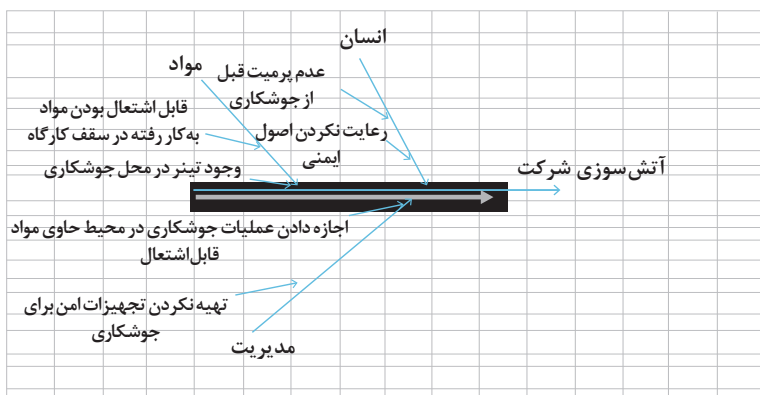
۴- از طریق مشورت با کارشناس بهداشت حرفه‌ای و نیز مهندس برق خبره در زمینه روشنایی، می‌توان منابعی با توان الکتریکی بالا فراهم نمود.

۵- افزایش فاصله لامپ‌ها از سقف.

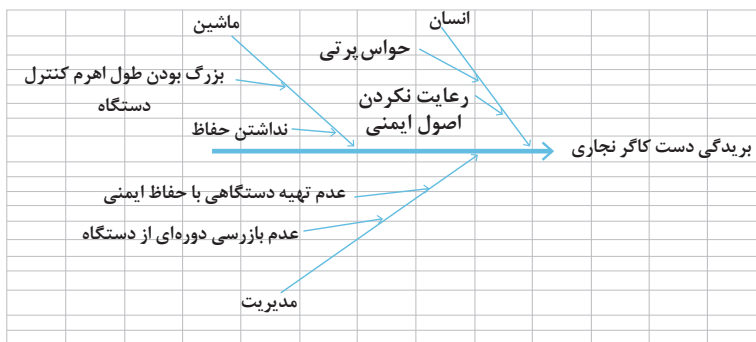
۱۱-۱- معرفی روش استخوان ماهی

تکنیک ایده‌پردازی با نمودار استخوان ماهی، روشی بسیار سودمند برای شناسایی مسائل است. نمودار استخوان ماهی که گاهی به آن نمودار ایشیکاوا می‌گویند توسط پروفیسور کانورو ایشیکاوا از دانشگاه توکیو در سال ۱۹۶۰ با هدف قاعده‌مند کردن پروسه کنترل کیفیت طراحی شد. هدف اصلی این تمرین، شناسایی و تهیه فهرستی از کلیه علل احتمالی مسئله مورد نظر است که توسط افراد به تنهایی نیز قابل استفاده است.

دلیل نام‌گذاری این فرایند به «استخوان ماهی» روش منحصر به فرد جمع‌آوری اطلاعات است که به صورت بصری مرتب می‌شود. هنگامی که مسئله و علل آن ثبت می‌شود، نموداری تشکیل می‌گردد که شبیه به اسکلت ماهی است. مسئله در داخل دایره و در سمت راست برگه کاغذ نوشته می‌شود. یک خط مستقیم به سمت چپ کشیده می‌شود که بیشتر شبیه به ستون فقرات ماهی است. گام بعدی ترسیم ساقه‌ها یا به عبارتی تیغ‌های ماهی با زاویه ۴۵ درجه متصل به خط ستون فقرات است. در پایان هر یک از این ساقه‌ها علل مسئله نام برده می‌شود که می‌توان از طریق طوفان فکری به آن پرداخت. در صورت لزوم می‌توان ساقه‌های اضافی به آن افزود. برای تحلیل بیشتر هر علت می‌توان به هر ساقه شاخه‌هایی را افزود. علل که دارای حداقل پیچیدگی هستند باید با کمترین فاصله نسبت به سر ماهی و عللی که دارای بیشترین پیچیدگی هستند در قسمت دم ماهی، و علت‌هایی که بینابین هستند به صورت یک زنجیره پیوسته و از کمترین پیچیدگی به بالاترین پیچیدگی از سر ماهی تا دم ماهی نوشته می‌شوند. بدترین حوادث ثبت شده در شرکت تولید صنایع چوبی مربوط به آتش‌سوزی شرکت در سال ۱۳۸۴ و بریدگی دست کارگر واحد نجاری در سال ۱۳۹۱ می‌باشد، که علت و معلول وقوع این حوادث در فیش بون‌های پایین نشان داده شده است.



شکل ۱-۶- دیاگرام استخوان ماهی برای حادثه آتش‌سوزی یک شرکت تولیدی صنایع چوب در سال ۱۳۸۳



شکل ۱-۷-۱. دیاگرام استخوان ماهی برای حادثه بریدگی دست کارگر واحد نجاری در سال ۱۳۹۱

۱-۱۲-۱- بهسازی محیط کار

۱-۱۲-۱- چرا بهسازی؟

انسان از آغاز آفرینش، به منظور استمرار حیات، به کار و کوشش مجبور بوده و در این راه سختی‌های بسیاری را متحمل شده است. امروزه به علت رشد روز افزون جمعیت و مصرف بیش از حد و برپایی صنایع بزرگ، استفاده از انواع ماشین‌آلات، تجهیزات، فرایندها، مواد شیمیایی و... امری گریزناپذیر شده است. صنعتی شدن تولید فزاینده مخاطراتی گوناگون را برای نیروی کار به ارمغان آورده و موجب شده نیروی کار در معرض عوامل زیان‌آور بسیار قرار گیرد. عواملی که جزء جدایی‌ناپذیر صنعت و تولید به شمار می‌آیند و همواره تندرستی نیروی کار را تهدید می‌کنند. نیروی کار هر کشور، به ویژه کشورهای در حال توسعه، بخش پر اهمیت و سرمایه ملی دانسته شده و از پایه‌های توسعه اقتصادی و اجتماعی انگاشته می‌شود. از این رو حفاظت و تندرستی نیروی کار و بهسازی محیط کار از اهمیتی شایان توجه برخوردار است. بی‌گمان اقتصادی شکوفا و صنعتی خودکفا بدون داشتن نیروی کار سالم و تندرست امکان‌پذیر نمی‌باشد.

۱-۱۲-۲- بهسازی در شرکت تولید صنایع چوبی

آب آشامیدنی شرکت

آب آشامیدنی شرکت از طریق آب شهری تأمین شده و یک شیر آب که از آب چاه تغذیه می‌شود برای شستن ظروف به کار می‌رود؛ که البته توصیه می‌شود برای تصفیه آب آشامیدنی از یک دستگاه تصفیه استفاده شود.

نحوه دفع فاضلاب

فاضلاب شرکت از طریق فاضلاب شهری دفع می‌شود.

جمع آوری و دفع صحیح مواد زائد در یک شرکت تولیدی

منابع مواد زائد

در شرکت تولید صنایع چوبی به دلیل ماهیت کار معمولاً در هر واحد می‌توان از زائدات واحد دیگر استفاده کرد مثلاً استفاده از خرده ابرهای اضافه واحد رویه کوبی در واحد حلاجی یا استفاده از قطعات اضافی چوب واحد نجاری در قسمت‌های دیگر همان واحد.

مواد زائد غیر قابل استفاده در شرکت شامل مواد زیر است:

- ۱ قوطی‌های تینر، رنگ، چسب و بنزین.
- ۲ اضافه‌های پارچه که غیر قابل استفاده می‌باشد.
- ۳ اضافه‌های ابرو کارتون.

پیشنهادات

از آنجایی که زباله‌های مخاطره‌آمیز شرکت شامل ظروف مواد شیمیایی خطرناک می‌باشد، بنابراین پیشنهاد می‌شود:

- ۱ زباله‌دان‌های نگه‌داری این زباله‌ها از سایر زباله‌دان‌ها قابل تمایز باشند؛ برای این کار می‌توان رنگ مشخصی برای زباله‌دان‌ها استفاده کرد.
- ۲ زباله‌دان‌های مورد استفاده حتماً درب داشته باشند.
- ۳ به منظور جلوگیری از بروز خطرات در پایان هر شیفت کاری، زباله‌دان‌ها تخلیه شود. و سرانجام توسط کامیون‌های مخصوص با علائم هشداردهنده، به محل دفن فرستاده شود.

ایجاد تسهیلات بهسازی کافی

۱ از آنجایی که همه واحدها دستشویی و توالت دارند، توصیه می‌شود در پایان هر شیفت کاری، دستشویی و توالت توسط یکی از کارگران واحد تمیز شده و سطل زباله هم تخلیه شود.

۲ دستشویی‌ها دارای سطل زباله دردار باشد.

۳ استفاده از خشک‌کن برقی برای نظافت و پاکیزگی بهتر.

۴ برای تعویض لباس کارگران و لباس‌هایی که در طول مدت کار پوشیده نمی‌شوند، مکانی مناسب به عنوان رختکن در نظر گرفته شود شرایط عمومی رختکن به شرح زیر است:

۱- فضای کافی برای تعویض لباس ۲- نظافت و تمیزی مطلوب ۳- تهویه و نور کافی

تعداد توالت و دستشویی مورد نیاز برای کارخانه برحسب تعداد کارگران مطابق استانداردها در جداول زیر نشان داده شده که این مورد در شرکت تولید صنایع چوبی رعایت شده.

جدول ۱-۱۲- استاندارد تعداد توالت مورد نیاز در کارخانه بر حسب تعداد کارگران

تعداد افراد	حداقل تعداد توالت
۹-۱	۱
۲۴-۱۰	۲
۴۹-۲۵	۳
۷۴-۵۰	۴
۱۰۰-۷۵	۵
بیشتر از ۱۰۰ نفر	۵ + ۱ به ازای هر ۳۰ نفر اضافی

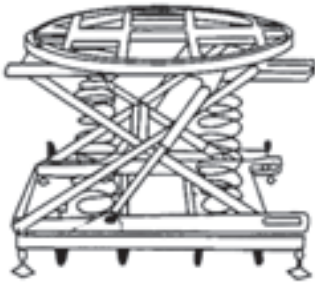
جدول ۱-۱۳- استاندارد تعداد دستشویی مورد نیاز در کارخانه بر حسب تعداد کارگران

تعداد افراد	حداقل تعداد دستشویی
۱۵-۱	۱
۳۰-۱۶	۲
۵۰-۳۱	۳
۷۵-۵۱	۴
۱۰۰-۷۶	۵
بیشتر از ۱۰۰ نفر	۵ + ۱ دستشویی به ازای ۲۵ نفر

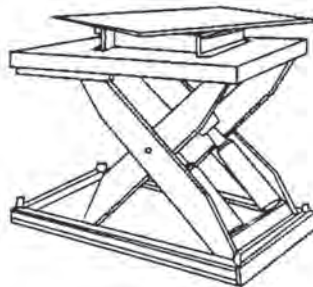
۱۳-۱- پیشنهاداتی برای محیط کار ایمن تر در هریک از واحدهای شرکت تولید صنایع چوبی

واحد جوشکاری

- ۱ مرتب کردن محیط کار، به افزایش کارایی افراد و جلوگیری از ایجاد حادثه و کاهش خستگی کارگران کمک بسزایی خواهد کرد؛ چنان که در این پروژه به ایجاد حادثه برای کارگر جوشکاری به دلیل حواس پرتی و شلوغی محیط کار اشاره شد.
- ۲ الزامی کردن استفاده از گوشی برای واحد جوشکاری.
- ۳ تمیز کردن نوبتی سرویس بهداشتی توسط کارگران همان واحد. از طرفی به دلیل اهمیت این موضوع از نظر جلوگیری از افزایش جانوران مودی مانند سوسک و موش و افزایش بهداشت فردی افراد و حفظ سلامت کارگران، می توان برحسب کیفی یا تمیزی سرویس بهداشتی آن واحد سیستم تنبیه و تشویق برای کارگران تمامی واحدها در نظر گرفت.
- ۴ از نظر ارگونومیکی شرایط کاری برای فردی که جوشکاری انجام می دهد بسیار نامناسب بوده که یک میز کاری ارگونومیکی به رفع این مشکل کمک زیادی خواهد کرد. در شکل زیر، میز مناسب برای جوشکار در حالت ایستاده و نشسته نشان داده شده است.



بالابر دارای قابلیت چرخش



بالابر قیچی مانند

شکل ۸-۱- دو میز کاری مناسب برای جوشکاران

- ۵ دقت به این موضوع که جوشکاری حتی برای چند دقیقه هم، شیلد صورت می طلبد.
- ۶ تاکید بر استفاده از کلیه لوازم حفاظت فردی به خصوص لباس کار مناسب، کفش مناسب، عینک، گوشی از نوع ایرماف یا ایرپلاگ که در بند ۲ گفته شد.

۷ حرارت زیاد و جرقه‌های تولید شده در جوشکاری یا شعله آن، می‌تواند به بروز آتش‌سوزی منجر گردد و یا اگر جوشکاری در مجاورت مواد قابل انفجار یا قابل اشتعال انجام گیرد احتمال وقوع انفجار وجود دارد، بنابراین جوشکاری یا برش فلزات فقط باید در مواقعی انجام شود که مواد قابل اشتعال مانند ضایعات مواد، چوب، کاغذ، منسوجات، مواد پلاستیکی، مواد شیمیایی و گردوغبار قابل احتراق وجود نداشته باشد (بخارات می‌توانند چند صدمتر پراکنده شوند).

۸ کارگران واحد جوشکاری قبل از خروج از محل کار و حداقل ۳۰ دقیقه پس از پایان کار باید محیط را از نظر وجود آتش‌بازینی نمایند. وسایل اطفای حریق نیز باید در دسترس باشند.

● واحد نجاری

۱ اضافه کردن تعداد تهویه‌ها و ایجاد مکانی مناسب برای تهویه، در کارگاه نجاری دو تهویه عمومی علاوه بر تهویه طبیعی وجود دارد ولی نیاز است تهویه‌ای در مکان مناسب‌تر به تهویه‌های موجود اضافه شود. دلیل این پیشنهاد، زیاد بودن گرد و غبار ناشی از برش چوب در محیط کار است.

۲ استفاده از وسایل حفاظت فردی به خصوص گوشی و ماسک در این واحد.

۳ جدا کردن تعدادی از دستگاه‌ها و قرار دادن آنها در یک واحد دیگر، زیرا تمامی دستگاه‌های این واحد صدای بالایی تولید می‌کنند. (جداسازی دستگاه‌ها در طول دوره کارآموزی ما در کارگاه نجاری انجام گرفت و ۲ تا از دستگاه‌ها به واحدی دیگر با نام واحد نجاری ۲ انتقال یافت).

۴ چک کردن دستگاه‌ها به‌طور دوره‌ای و رفع نواقص در صورت وجود که البته این فعالیت برای تمامی واحدها صدق می‌کند.

● واحد رویه‌کوبی

لزوم وجود جعبه کمک‌های اولیه در این واحد به دلیل بریدن مداوم دست‌ها و فرورفتن سنجاخ داخل انگشتان دست به دلیل استفاده مداوم از منگنه و استوپ، توسط کارگران این واحد.

● واحد حلاجی

۱ لزوم استفاده از ماسک توسط کارگری که پارچه‌ها را توسط چسب به ابر اتصال می‌دهد.

۲ در اتاقکی که مخلوط شدن خرده ابر با ویسکوز و ریز کردن خرده‌ابرها صورت می‌گیرد، می‌توان با اتصال یک لوله به سر دستگاه برش‌دهنده ابر، این امکان را فراهم نمود که کارگر در خارج از اتاق، عمل وارد کردن ابر به دستگاه را انجام دهد تا در معرض گرد و غبار ناشی از خورد شدن و ترکیب ابر و ویسکوز قرار نگیرد.

● واحد خیاطی

- ۱ تعبیهٔ صندلی برای برشکاران در صورت سرپا بودن طولانی در طول شیفت کاری.
- ۲ تعبیهٔ صندلی برای کارگر پرکنندهٔ بالشتک‌ها از ابر به جای سرپا بودن طولانی.
- ۳ تغییر چیدمان چرخ‌های خیاطی و نزدیک کردن محل قرارگیری چرخ‌ها به در ریلی، تا علاوه بر روشنایی مصنوعی، روشنایی طبیعی نیز به افزایش کارایی کارگران خیاط کمک کند.
- ۴ صندلی مناسب برای چرخ کاران تا از نظر ارگونومی مشکلی برای آنها ایجاد نشود.
- ۵ استفاده از ماسک به خصوص در هنگام برش و دوختن پارچه‌های مخمل.
- ۶ قرار دادن زیر پای مناسب برای برش کاران.

۱۴-۱- نتیجه‌گیری کلی

با توجه به نتایج ارزیابی شرکت تولید صنایع چوبی و ماهیت کار مبلمان‌سازی، وجود سر و صدا، پوسچر نامناسب، حمل بار سنگین، مواجهه با مواد شیمیایی و گردوغبار، غیرقابل انکار است. حتی اگر تمامی کنترل‌های مهندسی-مدیریتی در محیط کار پیاده شود در صورت نبود آگاهی کارکنان در مورد نحوهٔ مقابله با این عوامل زیان‌آور، باز هم کارکنان در معرض آسیب هستند بنابراین توصیه می‌گردد با انجام آموزش‌های صحیح و کافی در مورد لزوم استفاده از لوازم حفاظت فردی مناسب، نحوهٔ صحیح انجام فعالیت‌ها و داشتن پوسچر مناسب در هنگام انجام فعالیت، تا حد زیادی از آسیب رسیدن به کارگران جلوگیری شود.

۱-۱۴-۱ اندازه‌گیری و ارزیابی وضعیت روشنایی موضعی

۱-۱۴-۲- روشنایی موضعی: اندازه‌گیری روشنایی موضعی در محل کار، دقیقاً باید در محل دید کارگر انجام شود، مثلاً اگر کارگر دارای میز کار است روشنایی روی میز کار اندازه‌گیری شود. زاویه‌ها و فاصله‌ها دقیقاً باید مراعات گردد و اندازه‌گیری با حضور کارگر انجام شود. برای بالا بردن دقت، اندازه‌گیری در سه نقطه سطح کار کارگر که محل دید او می‌باشد (که یکی از آنها در محدوده بیشترین زمان رویت است) صورت می‌گیرد. برای اندازه‌گیری شدت روشنایی در موضع کار، دقت شود که سایه یا نیم‌سایه بدن یا دست آزمایشگر روی موضع نیفتد و کارگر نیز تغییر وضعیت ندهد. برای اندازه‌گیری روشنایی موضعی در شرکت تولید صنایع چوبی، بخش خیاطان و برشکاران واحد خیاطی انتخاب شده و دلیل این انتخاب، حساسیت روشنایی در شغل خیاطی و برشکاری است.

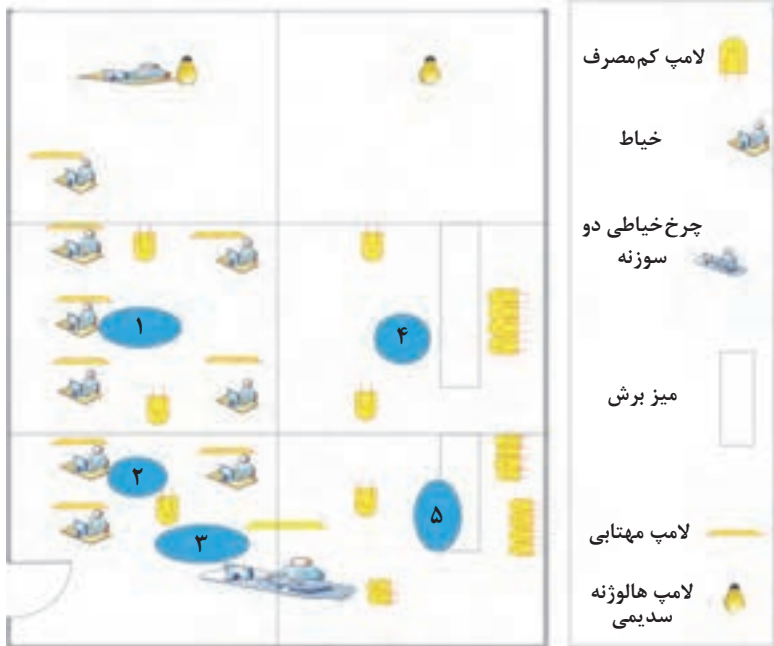
فرم اندازه‌گیری روشنایی موضعی

نام کارگاه: واحد خیاطی نام کارفرما محصول تولیدی: روکش میل و بالشتک تعداد واحد ۶
 تعداد شاغلین: ۱۰ نفر زمان اندازه‌گیری: نوع منابع تأمین روشنایی عمومی کارگاه
 فلورسنت نوع و تعداد منابع تأمین روشنایی موضعی ۱۰ لامپ مهتابی

<input type="checkbox"/> آفتابی	<input checked="" type="checkbox"/> نیمه‌آبری	<input type="checkbox"/> آبری	وضعیت جوی هنگام اندازه‌گیری
<input type="checkbox"/> تمیز	<input checked="" type="checkbox"/> متوسط	<input type="checkbox"/> کثیف	وضعیت هوای کارگاه از لحاظ وجود آلاینده‌ها
<input type="checkbox"/> تمیز	<input checked="" type="checkbox"/> متوسط	<input type="checkbox"/> کثیف	وضعیت پاکیزگی منابع روشنایی (لامپ‌ها و حباب‌ها)
<input type="checkbox"/> تمیز	<input checked="" type="checkbox"/> متوسط	<input type="checkbox"/> کثیف	وضعیت پاکیزگی پنجره‌ها
<input checked="" type="checkbox"/> تمیز	<input type="checkbox"/> متوسط	<input type="checkbox"/> کثیف	دیوارها: جنس آجر رنگ: روشن
<input type="checkbox"/> تمیز	<input checked="" type="checkbox"/> متوسط	<input type="checkbox"/> کثیف	سقف: جنس شیروانی گالوانیزه رنگ: طوسی
<input checked="" type="checkbox"/> تمیز	<input type="checkbox"/> متوسط	<input type="checkbox"/> کثیف	کف: جنس سرامیک رنگ: سفید

مشخصه‌های کلی نورسنج

نام و مدل دستگاه سنجش لوکس متر hanger روش کالیبراسیون خارجی ساعت و تاریخ
 سنجش: ۱۰:۳۰ ۹۴/۲/۳۰



شکل ۹-۱- نقاط اندازه‌گیری روشنایی موضعی در واحد خیاطی شرکت تولید صنایع چوبی

۳-۱۴-۱- ارائه نتایج در یک جدول و مقایسه با استاندارد مربوط

جدول ۱۴-۱- نتایج روشنایی موضعی و مقایسه با استاندارد

ردیف	فعالیت شغلی	نام ایستگاه	شدت روشنایی اندازه‌گیری شده (لوکس)	شدت روشنایی (استاندارد)	ارزیابی
۱	کارگر خیاطی (۱)	A B C	۲۲۷ ۲۰۵ ۲۴۰	۳۰۰	نامناسب
۲	کارگر خیاطی (۲)	A B C	۳۲۰ ۲۵۰ ۲۸۴	۳۰۰	نامناسب
۳	کارگر خیاطی (۳)	A B C	۳۰۲ ۳۶۶ ۳۶۰	۳۰۰	مناسب
۴	اپراتور برشکار (۱)	A B C	۳۸۷ ۳۳۵ ۳۰۸	۲۷۰	مناسب
۵	اپراتور برشکار (۲)	A B C	۳۵۵ ۳۲۸ ۳۴۶	۲۷۰	مناسب

ارائه پیشنهادات کارشناسی

۱ با توجه به کم بودن میزان روشنایی در محدوده‌ای که کارگران خیاطی مشغول فعالیت هستند، توصیه می‌شود با توجه به کافی بودن لامپ‌های مهمتایی برای تأمین روشنایی موضعی، روشنایی عمومی تغییر کند مثلاً افزایش لامپ‌های فلورسنت به خصوص در قسمت‌های دور از در شیشه‌ای ریلی، که میزان روشنایی طبیعی کاهش می‌یابد.

۲ در صورت امکان تغییر مکان چرخ‌های خیاطی و قرارگیری آنها در قسمتی که از روشنایی طبیعی بیشترین بهره را دارد.

۱-۱۵- پرتوهای زیان آور محیط کار

تشعشعات، یکی از مخاطرات موجود در برخی از محیط‌های کاری است که ایمنی و سلامت کارگران را تحت تأثیر قرار می‌دهد. بر خلاف گرد و غبار، گازها و حرارت تشعشعات از جمله عوامل زیان‌آوری هستند که وقتی در یک محیط کاری به‌وجود می‌آیند، توسط حواس پنج‌گانه انسان قابل احساس و درک نمی‌باشند؛ بنابراین هیچ‌گونه خطراتی برای اجتناب از تماس با این تشعشعات وجود ندارند. به علت وجود این ویژگی‌های طبیعی، قرائت‌کننده‌های حساس و قوی به کارشناسان کمک می‌کند تا در صورت وجود مشکل در یک مکان، خطر را شناسایی کرده و به اطلاعات موردنیاز دست یابند.

۱-۱۵-۱- پرتوها: پرتوها شکلی از انرژی هستند که در محیط منتشر می‌شوند. برخی از آنها دارای جرم و برخی فاقد آن می‌باشند و با توجه به میزان انرژی دارای قدرت و نفوذ در ماده هستند. به‌طور کلی پرتوها به دو دسته زیر تقسیم‌بندی می‌شوند:

پرتوهای یون‌ساز: هر تشعشعی اعم از ذرات متحرک یا امواج الکترومغناطیک که انرژی کافی برای تولید یون در یک ماده داشته باشد، تحت عنوان پرتو یون‌ساز شناخته می‌شود.

پرتوهای غیر یون‌ساز: به بخشی از طیف الکترومغناطیسی گفته می‌شود که برخورد آنها با ماده با یون‌سازی همراه نمی‌باشد. به عبارت دیگر پرتوهای غیر یون‌ساز، به آن دسته از تابش‌هایی اطلاق می‌گردد که انرژی فوتون آنها بیشتر از ۱۲ الکترون‌ولت نباشد. این انرژی متناظر با طول موجی حدود ۱۰۰ نانومتر است و بخشی از طیف الکترومغناطیک را در بر می‌گیرد. در جدول زیر پرتوهای غیر یون‌ساز و مشخصات آنها آورده شده است.

جدول ۱-۱۵- انواع پرتوهای محیط کار

طول موج	بسامد (Hz)	نوع پرتو
۳۸۰-۱۰۰ نانومتر	3×10^{15} تا $7/5 \times 10^{14}$	ماوراء بنفش
۳۸۰-۷۶۰ نانومتر	$7/5 \times 10^{14}$ تا $3/85 \times 10^{14}$	نور مرئی
10^6 -۷۶۰ نانومتر	3×10^{11} تا $3/85 \times 10^{14}$	مادون قرمز
۱-۱۰۰۰ میلی‌متر	3×10^{11} تا 3×10^8	میکرو ویو

منابع پرتو فرابنفش

الف) منابع طبیعی: خورشید تمام بیناب پرتو فرابنفش را تابش می‌کند و اگر جو وجود نداشت، باعث ایجاد آسیب‌های زیادی می‌گردید. به دلیل وجود لایه ازن در جو، مقدار زیادی از شدت پرتو کاهش یافته و در نتیجه هنگامی که پرتو خورشید به سطح زمین می‌رسد قابل تحمل می‌گردد.

ب) منابع مصنوعی: از منابع مصنوعی تولید پرتو فرابنفش می‌توان لامپ‌های بخار جیوه و فلورسنت را نام برد؛ همچنین قوس الکتریکی در جوشکاری برق از منابع تولید این پرتو می‌باشد.

پرتو مادون قرمز

دامنه پرتو مادون قرمز شامل طول موج ۷۶۰ نانومتر تا ۱ میلی‌متر می‌باشد. کلیه اشیای داغ، پرتو مادون قرمز از خود ساطع می‌کنند. بیناب مادون قرمز به سه ناحیه تقسیم می‌شود: ۱- مادون قرمز نزدیک ۲- مادون قرمز متوسط ۳- مادون قرمز دور

منابع پرتو مادون قرمز

خورشید و کلیه اجسام ملتهب، منبع تولید پرتو مادون قرمز می‌باشند.

منابع تولیدکننده پرتوهای زیان آور در شرکت تولید صنایع چوبی:

در شرکت تولید صنایع چوبی مواجهه کارگران با دو نوع پرتو UV و IR است؛ کارگرانی که با این پرتوها مواجهه دارند شامل اپراتور دستگاه جوشکاری و کارگران بسته‌بندی و کارگران واحد خیاطی هستند.

جدول ۱۶-۱- پرتو UV حاصل از دستگاه جوشکاری، لامپ‌های فلورسنت و نور خورشید و اثرات ناشی از آن:

ویژگی	منبع تولید
منبع تولید UV	دستگاه جوشکاری، لامپ‌های فلورسنت و نور خورشید
نحوه مواجهه	مستقیم، روتین
مدت زمان خالص	۵ ساعت برای جوشکار، ۸ ساعت برای کارگران خیاطی و برای کارگران بسته‌بندی ۵ ساعت
نوع پرتو	UV
تعداد اپراتور	۱ نفر جوشکار، ۱۰ نفر کارگر خیاط و ۳ نفر کارگر بسته‌بندی
بیماری‌های گزارش شده در اپراتورها	تاکتون بیماری یا عارضه‌ای گزارش نشده
آسیب بافتی	آسیب به پوست، سرطان پوست، آسیب به چشم

جدول ۱۷-۱- دستگاه جوشکاری

منبع تولید IR	ویژگی
دستگاه جوشکاری	
مستقیم، روتین	نحوه مواجهه
برای کارگران واحد جوشکاری ۴ ساعت	مدت زمان خالص
IR	نوع پرتو
۱	تعداد اپراتور
تاکنون بیماری یا عارضه‌ای گزارش نشده	بیماری‌های گزارش شده در اپراتورها
آسیب به قرنیه و عنیبه یا عدسی. احتمال ایجاد آب مروارید. قابلیت نفوذ به لایه‌های پوست را دارد که باعث سوختگی و افزایش رنگ‌دانه‌های پوستی می‌شود.	آسیب بافتی

ارائه پیشنهادات کارشناسی

درمورد پرتو UV پیشنهادهای راهکارهایی زیر پیشنهاد می‌شود:

آموزش: جوشکاران را باید در مورد ماهیت پرتو ماوراءبنفش، خطرهای و نحوه حفاظت از خود در برابر آن آموزش داد.

محصورسازی: پرتو ماوراءبنفش باید تا جایی که امکان دارد در منطقه محصور شده‌ای محدود یا حفظ شود. پرتو ماورای بنفش را به آسانی می‌توان توسط مواد مات مانند مقوا یا چوب محصور نموده و از انتشار آن جلوگیری نمود.

محدودیت مواجهه کارگر: مواجهه کارگر با پرتو ماورای بنفش باید محدود شود و سایر کارگران نیز در فاصله دورتری نسبت به محل جوشکاری قرار گیرند. قانون عکس مجذور فاصله در مورد پرتو ماورای بنفش نیز صادق است به طوری که شدت پرتو با عکس مجذور فاصله از منبع کاهش می‌یابد.

استفاده از وسایل حفاظت فردی

کارگر باید از وسایل حفاظت فردی مناسب، مانند نقاب صورت، ماسک جوشکاری، عینک مخصوص، دستکش جوشکاری و پیشبند چرمی در هنگام جوشکاری استفاده کند.

در مورد پرتو IR راهکارهای زیر پیشنهاد می‌شود:

- ایجاد فاصله از پرتو تا حد ممکن
- آموزش و آگاهی به کارگران در مورد اثرات مواجهه طولانی با پرتو
- محصورسازی
- استفاده از عینک مناسب

۱۶-۱- مخاطرات شیمیایی

عوامل شیمیایی بزرگ‌ترین مشکل صنایع است و بیشترین خسارت‌های مالی، جانی و اجتماعی (حوادث، مسمومیت‌ها و بیماری‌های حرفه‌ای) نیز مربوط به عوامل شیمیایی است. درباره آمار و تعداد واقعی مواد شیمیایی مورد مصرف در صنایع به دلیل مسائل امنیتی اطلاعات دقیقی ارائه نمی‌شود ولی مطمئناً در حال حاضر میلیون‌ها ماده شیمیایی در صنایع مورد استفاده قرار می‌گیرند. امروزه، بسیاری از تحقیقات در زمینه مسائل زیست‌محیطی، معطوف به عوامل شیمیایی زیان‌آور است. پاراسلسیوس (۱۵۴۱-۱۴۹۳) در نظریه معروف خود می‌گوید همه مواد سمی هستند و ماده‌ای که سمی نباشد موجود نیست منتهی اختلاف در دوز مصرفی برای ایجاد سمیت و یا درمان می‌باشد. با در نظر گرفتن این مطلب گستردگی و اهمیت عوامل شیمیایی آشکارتر خواهد شد و بررسی یک نوع ماده شیمیایی خود مدت طولانی زمان می‌برد تا خصوصیات، اثرات و عوارض ناشی از آن مشخص گردد. در سال ۱۹۹۵، سالانه ۶۸ تا ۱۵۷ میلیون مورد بیماری شغلی طبق تخمین سازمان جهانی بهداشت (W.H.O) در اثر تماس‌های شغلی مختلف ایجاد می‌شود. بنابراین یکی از عوامل مخاطره‌آمیز محیط کار که از نظر تقسیم‌بندی عوامل زیان‌آور و... در رده نخست قرار می‌گیرد، «عوامل شیمیایی محیط کار» می‌باشد. عوامل شیمیایی در محیط کار در برگیرنده تمام مواد اولیه، مواد خام، مواد وابسته و فراورده‌های اصلی هستند که در صنعت به کار می‌روند یا تولید می‌شوند. این مواد که به شکل گاز، مایع و جامدند ممکن است طبیعی یا مصنوعی بوده و دارای منشأ گیاهی، حیوانی و سنتتیک (معدنی یا آلی) باشند. هریک از این مواد دارای خطرات و زیان‌های مختص به خود می‌باشند که در صورت تماس با آن رخ می‌نمایند. زیان حاصل از آنها به نوع، راه ورود، مقدار و طول زمان تماس بستگی دارد.

۱۶-۱- مخاطرات شیمیایی در شرکت تولید صنایع چوبی

در شرکت تولید صنایع چوبی مانند سایر واحدهای تولیدی، کارگران تا حدودی با مخاطرات شیمیایی سر و کار دارند که لیست این مخاطرات با نام واحد مربوطه

در جدول زیر مشخص شده:

جدول ۱۸-۱- مخاطرات شیمیایی واحدهای شرکت

عوامل شیمیایی	نام واحد
تینر و رنگ و بنزین	واحد رنگ
بنزین و گرد و غبار پنبه	واحد حلاجی
گرد و غبار نجاری	واحد نجاری
فیوم‌های جوشکاری	واحد جوشکاری

۲-۱۶-۱- واحد حلاجی

در واحد حلاجی ۳ نفر کارگر مشغول فعالیت هستند: ۱ نفر از این کارگران در اتاقک ترکیب ابر و پنبه و ویسکوز، خرده‌ابره‌های واحد رویه‌کوبی را داخل دستگاه خردکن می‌ریزد تا خرده‌ابرها ریز شوند و بالاخره پس از ترکیب ابر و پنبه آنها را داخل کیسه قرار می‌دهد تا در صورت نیاز برای پرکردن بالشک‌ها به واحدهای دیگر منتقل شود. کارگر این اتاقک بیش از ۲ کارگر دیگر در معرض گرد و غبار ناشی از پنبه قرار دارد، که عوارض ناشی از این مواجهه به شرح زیر می‌باشد:

جدول ۱۹-۱- خطرات و علائم ناشی از گرد و غبار پنبه در واحد حلاجی

گرد و غبار پنبه	نام ماده:
سمی	خطرات
استنشاقی	مواجهه
بیسینوزیس، فشردگی قفسه سینه و تنفس مشکل، سرفه، خس خس سینه، کاهش عملکرد ریه، برونشیت، احساس ناراحتی، تب، لرز، علائم سیستم فوقانی تنفسی پس از اولین تماس.	علائم
سیستم تنفسی	ارگان هدف
حفاظت فردی: استفاده از وسایل حفاظت تنفسی مناسب به‌ویژه ماسک مناسب که ماسک سوپاپ‌دار توصیه می‌شود. کمک‌های اولیه: تماس استنشاقی: تأمین هوای آزاد.	اقدامات حفاظتی

لازم به یادآوری است که در همین واحد، کارگر دیگری که مسئولیت برش ابر و چسباندن پارچه روی ابر رابه عهده دارد از بنزین و تینر نیز استفاده می کند. دلیل استفاده از بنزین و تینر پاک کردن کاردک از چسب است.

جدول ۲۰-۱- خطرات ناشی از بنزین

نام ماده	بنزین
خطرات	سمی
مواجهه	استنشاقی، گوارشی و تماس پوستی یا چشمی
علائم	تحریک چشم‌ها، پوست و بافت‌های مخاطی، درماتیت، سردرد، خستگی، تاری دید، گیجی، بریده بریده حرف زدن، تشنج
ارگان هدف	چشم‌ها، پوست، سیستم تنفسی، کبد و کلیه‌ها
اقدامات حفاظتی	<p>حفاظت فردی: اجتناب از تماس پوستی و چشم، شست‌وشوی پوست آلوده، استفاده از وسایل حفاظت تنفسی مناسب از نوع ماسک تنفسی خودکفا با فشار مثبت.</p> <p>اقدامات کنترل اضطراری: به دلیل داشتن نقطه فلاش پایین ممکن است استفاده از اسپری آب در خاموش کردن آتش کافی نباشد.</p> <p>آتش‌سوزی: استفاده از پودر خشک CO، اسپری آب، فوگ یا فوم معمولی. از جریان مستقیم استفاده نشود. در صورت امکان دور کردن مخازن از محل آتش‌سوزی.</p> <p>کمک‌های اولیه: تماس چشمی: شست‌وشوی فوری با آب فراوان. تماس پوستی: شست‌وشوی فوری با آب فراوان و صابون. تماس استنشاقی: اقدامات حمایتی تنفسی: انتقال فرد به هوای آزاد، قراردادن مصدوم در وضعیت مناسب، دادن تنفس مصنوعی در صورت وقفه تنفسی و فراهم نمودن کمک‌های پزشکی فوری. تماس خوراکی: فراهم کردن کمک‌های پزشکی فوری</p>

تینر نیز علاوه بر خطر اشتعال، از نظر بهداشتی نیز برای انسان و محیط خطرناک است. مهم‌ترین اثرات کار با تینر عوارض حاد و مزمنی است که روی سیستم اعصاب مرکزی تأثیر می‌گذارد. تینر از طریق پوست جذب بدن می‌شود. به علاوه تنفس بخارات این مایع، می‌تواند سبب ناهنجاری‌های داخلی بدن گردد. هنگام کار با تینر استفاده از وسایل حفاظت فردی به شرح زیر ضروری است:

حفاظت چشمان و صورت: عینک و شیلد صورت

حفاظت پوست: دستکش نیتریل، چکمه، لباس کار مناسب

۳-۱۶-۱- واحد درودگری

یکی از مشکلات اساسی که کارگران کارگاه‌های چوب بری با آن مواجه‌اند، وجود گرد و غبار چوب در فضای کارگاه‌هاست. گرد و غبار چوب هنگامی به وجود می‌آید که ماشین‌ها یا ابزارهایی برای برش و یا شکل دهی مواد چوبی به کار می‌رود. گردوغبار چوب، می‌تواند یک سرطان‌زای انسانی باشد. در واحد نجاری به دلیل برش چوب در کل شیفت کاری، محیط، پر از ذرات گرد و غبار چوب می‌شود، و از طرفی نامناسب بودن تهویه کارگاه باعث خواهد شد این ذرات در محیط کارگاه باقی بماند و در صورت استفاده نکردن از ماسک مناسب، کارگران در معرض خطرات گرد و غبار چوب قرار می‌گیرند. جدول زیر خطرات ناشی از گرد و غبار چوب را نشان می‌دهد.

جدول ۳-۲۱- مخاطرات ناشی از گرد و غبار چوب در واحد درودگری

نام ماده	گرد و غبار چوب
خطرات	سمی
مواجهه	استنشاقی، تماس پوستی یا چشمی
علائم	تحریک چشم‌ها، خون دماغ، درماتیت، حساسیت سیستم تنفسی، پنومونی گرانولوماتوز، آسم، سرفه، خس خس سینه، سینوزیت، سرماخوردگی مزمن، پتانسیل سرطان زایی
ارگان هدف	چشم‌ها، پوست، سیستم تنفسی (سرطان بینی)
اقدامات حفاظتی	حفاظت فردی: اجتناب از تماس پوستی و چشم، شست‌وشوی پوست آلوده، در دسترس بودن فواره چشمی و دوش ایمنی، استفاده از وسایل حفاظت تنفسی مناسب از نوع ماسک تنفسی خودکفا با فشار مثبت.

۴-۱۶-۱- واحد جوشکاری

در واحد جوشکاری کارگر جوشکار به طور متوسط روزانه ۴ ساعت با دستگاه جوشکاری کار می‌کند. انجام عملیات جوشکاری کارگر را در معرض فیوم‌های جوشکاری قرار می‌دهد؛ معمولاً گازها و فیوم‌های جوشکاری از منابع زیر تولید می‌شوند:

- ۱ ماده اصلی یا فلز اصلی تحت جوشکاری یا ماده پرکننده مورد استفاده.
- ۲ پوشش‌ها و رنگ‌های روی فلز تحت جوشکاری یا پوشش الکترودها.
- ۳ گازهای مورد مصرف حاصله از سیلندرها.
- ۴ واکنش‌های شیمیایی که در اثر نور ماورای بنفش حاصله از قوس الکتریکی و گرما ایجاد می‌شوند.

۵ فرایند و مواد مصرفی مورد استفاده.

۶ آلودگی‌های موجود در هوا مثل بخارات متصاعد شده از مواد پاک‌کننده. فیوم‌های ناشی از جوشکاری نیز کارگران را در معرض خطر قرار می‌دهد؛ که البته در صورت رعایت اقدامات حفاظتی می‌توان از بسیاری از این مخاطرات جلوگیری نمود.

جدول ۱-۲۲- مخاطرات مربوط به فیوم‌های جوشکاری

نام ماده	فیوم‌های جوشکاری
خطرات	سمی
مواجهه	استنشاقی، تماس پوستی و یا چشمی
علائم	تب فلزی، علائمی شبیه به سرماخوردگی، سایر علائم خاص متفاوت بوده و به نوع ترکیب فیوم بستگی دارد.
ارگان هدف	چشم‌ها، پوست، سیستم تنفسی
اقدامات حفاظتی	حفاظت فردی: استفاده از وسایل حفاظت تنفسی مناسب؛ کمک‌های اولیه: تماس چشمی: شست‌وشوی فوری با آب فراوان؛ تماس پوستی: شست‌وشو با آب فراوان و صابون؛ تماس استنشاقی: اقدامات حمایتی؛ تنفسی: انتقال فرد به هوای آزاد، قراردادن مصدوم در وضعیت مناسب، دادن تنفس مصنوعی در صورت وقفه تنفسی و فراهم کردن کمک‌های پزشکی فوری

۵-۱۶-۱- واحد رنگ‌کاری

در واحد رنگ‌کاری بنزین، رنگ و تینر وجود دارد که مخاطرات ناشی از تینر و بنزین پیش از این بیان شد؛ اما رنگ که بیشترین ماده شیمیایی موجود در این واحد است، سمی و آلودگی‌زا بوده و معمولاً قابل اشتعال است. رنگ کردن اسکلت مبل‌ها، افراد را در معرض مواد با خطرات شیمیایی قرار می‌دهد که احتمال دارد سلامت آنها را به مخاطره بیندازد. بعضی از مشکلات سلامتی که در اثر تماس بیش از حد با مواد رنگی ایجاد می‌شود شامل موارد زیر است:

خواب آلودگی، سرگیجه، حالت تهوع و استفراغ، سوزش چشم و گلو، آماس پوست، علائم آلرژی عمومی مانند کهیر، و تنگی نفس و آسم مانند خس‌خس با احساس گرفتگی و تنگی در قفسه سینه و آسیب عصبی یا کلیوی یا کبدی.

از طرفی به دلیل خطر آتش‌سوزی و انفجار، در جایی که رنگ‌هایی حاوی حلال‌های قابل اشتعال استفاده می‌شوند، باید قبل از شروع کار در برطرف کردن منابع اشتعال و جرقه‌زنی دقت شود. این منابع شامل: شعله‌های بدون محافظ،

مشعل‌های برشکاری و جوشکاری، گرم‌کننده‌های گازی و موادی است که امکان دارد جرقه تولید کنند، خواه جرقه الکتریکی، مکانیکی، اصطکاکی یا ایستا باشد. در ضمن هیچ‌گونه استعمال دخانیات نیز نباید وجود داشته باشد. «بایدها» قبل از رنگ کردن:

- ۱ باید علائم «استعمال دخانیات ممنوع» و «جوشکاری ممنوع» نصب شود.
- ۲ باید لامپ‌ها و گرم‌کننده‌های متحرک را از محل خارج نمود.
- ۳ باید مطمئن شد که رنگ کردن دور از شعله‌های باز، مشعل‌ها و موتورهای قابل انفجار و سایر منابع قابل اشتعال انجام شود.
- ۴ باید بررسی نمود که سیستم تهویه روشن است و به شکل صحیح کار می‌کند.
- ۵ باید مطمئن شد که تمام تجهیزات حفاظت فردی مانند ماسک و عینک‌های حفاظتی متناسب با کار استفاده شده است.

اقدامات حفاظتی

- ۱ در اتاقک واحد حلاجی که مخلوط شدن پنبه با ویسکوز و ریز کردن خرده‌ابرها صورت می‌گیرد، با اتصال یک لوله مانند به سر دستگاه برش‌دهنده ابر، این امکان فراهم می‌شود که کارگر در خارج از اتاق، عمل وارد کردن ابر به دستگاه را انجام دهد تا در معرض گرد و غبار ناشی از خرد شدن و ترکیب ابر و پنبه قرار نگیرد.
- ۲ استفاده از تهویه مناسب در تمامی واحدهایی که مواد شیمیایی وجود دارد.
- ۳ استفاده از ماسک مناسب در تمامی واحدها برای کاهش مواجهه با مواد شیمیایی، ولی با این تفاوت که ماسک واحد رنگ کاری باید حتماً از نوع تأمین‌کننده هوا باشد.

۱۷-۱- انواع روش‌های رنده‌کاری در صنعت مبلمان

اولین و یکی از مهم‌ترین مراحل دستیابی به یک سطح پرداخت مناسب روی چوب، آماده‌سازی آن است. اگر چوبی از سطحی صاف و بدون لکه و معایب سطحی برخوردار نباشد، پرداخت سطحی آن با معایبی همراه خواهد بود. در مورد اجرای هر پروژه چوبی کارگاهی، آماده‌سازی چوب به‌عنوان یکی از اولین مراحل اجرای پروژه مورد نظر مطرح است.

اولین قدم در ساخت هر پروژه‌ای استفاده از چوب صاف و بدون عیب و یکرو و نر کردن و گونیا کردن آن است. اگر این مرحله به درستی انجام نشود، در مراحل بعد، پروژه مجدداً به پرداخت سطحی مقدماتی نیاز پیدا خواهد کرد. همگام با پیشرفت مراحل ساخت پروژه، اقدامات دیگری نیز صورت می‌پذیرد که به نوبه خود به افزایش کیفیت و زیبایی سطحی پروژه می‌انجامد. مرحله اتصال و مونتاژ قطعه‌ها به‌وسیله چسب‌های مخصوص، از جمله مراحل اصلی است که در صورت عدم دقت کافی در انجام آن، کار را در مرحله پرداخت نهایی، با مشکل مواجه خواهد کرد.

لکه‌های خشک شده چسب، به دلیل پاک نشدن کامل در هنگام پرداخت نهایی، به رنگ روشن تری نسبت به زمینه چوب دیده می‌شود. از طرفی لکه‌های چسب، بسیار سفت و چسبنده بوده و جدا کردن آنها از سطح چوب بسیار مشکل است. سنباده‌زنی نیز از دیگر روش‌هایی است که به بهبود کیفیت پرداخت می‌انجامد.

۱۸-۱- رنده‌کاری

چوب‌های مورد استفاده در نجاری و صنایع مبلمان را می‌توان براساس صافی سطح و متقارن بودن لبه‌ها و گوشه‌ها به انواع دسته‌های مختلف تقسیم کرد. چوب زبر (Rough Wood) چوبی است که تا به حال رنده نخورده و برای فرآوری آن فقط از دستگاه اره استفاده شده است. این نوع چوب در طول خود از ضخامت‌های متفاوتی برخوردار بوده و سطح مقطع آن، از حالت چهارگوش با زوایای قائمه برخوردار نیست، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که سطح این نوع چوب‌ها نسبت به هم از حالت موازی برخوردار نیستند. چوبی که سطوح آن توسط دستگاه رنده پرداخت و صاف شده است،

۲S (Surfaced Two Sides) نامیده می‌شود. سطوح این نوع تخته‌ها، کاملاً صاف بوده و سطوح زبر حاصل از برش دستگاه اره به وسیله رنده‌زنی از میان رفته‌اند.

تخته‌هایی که هر چهار سطح آن توسط دستگاه رنده صاف شده‌اند، ۴S (Surfaced four Sides)، نامیده می‌شوند. در این تخته‌ها سطوح روبه‌رو کاملاً با هم موازی بوده و سطح مقطع از چهار زاویه قائمه تشکیل شده است.

انواع کم‌کاربردتری از طبقه‌بندی تخته‌ها نیز وجود دارند که عبارت‌اند از: ۱S۱E (Surfaced one Side one edge)، ۱S (Surfaced one Side) و ۱S۲E (Surfaced one Side Two edges).

از این اصطلاحات، برای معرفی الوار چوبی ماسیو استفاده می‌شود. تخته چندلایه نیز در دو حالت سنباده خورده و سنباده نخورده به فروش می‌رسد. تخته لایه‌های مورد استفاده در صنایع کابینت‌سازی از نوع سنباده خورده بوده و به پرداخت سطحی دیگری برای صاف‌تر شدن بیشتر، نیازی ندارند. تخته چندلایه سنباده خورده پس از خروج از کارخانه، آماده دریافت آخرین مرحله سنباده‌زنی برای استفاده در ساخت کابینت است.

نوع الوار انتخابی، تا حد زیادی به ابزار موجود در کارگاه بستگی دارد. وقتی الوار صاف و رنده‌خورده‌ای از بازار خریداری می‌شود، باید به ازای این خدمات، پول بیشتری پرداخت کرد، ولی درمورد الوار زبر و ناصاف، باید از رنده‌های کارگاهی استفاده کرد. رنده‌های صنعتی بزرگ را می‌توان یکی از گران‌ترین دستگاه‌های مورد نیاز در هر کارگاهی در نظر گرفت. امکان خرید این دستگاه‌ها فقط از طریق تأمین‌کنندگان و تولیدکنندگان بزرگ ماشین‌آلات بزرگ صنایع چوب امکان‌پذیر است، ولی با این وجود امکان خرید رنده‌های ارزان‌قیمت دیگری نیز برای کارگاه‌های کوچک صنایع چوب وجود دارد.

ارزشیابی

ارزشیابی در این درس براساس شایستگی است. برای هر فصل یک نمره مستمر (از ۵ نمره) و یک نمره شایستگی فصل (نمرات ۱، ۲ یا ۳) با توجه به استانداردهای عملکرد جدول ذیل برای هر هنرجو ثبت می‌گردد. امکان جبران فصل‌های در طول سال تحصیلی برای هنرجویان و براساس برنامه‌ریزی هنرستان وجود دارد.

الگوی ارزشیابی فصل ۱ انتخاب مواد و ابزار رنگ کاری

نمره	استاندارد (شاخص‌ها، داوری، نمره‌دهی)	نتایج	استاندارد عملکرد	تکالیف عملکردی (شایستگی‌ها)
۳	<ul style="list-style-type: none"> - رنگ مورد نظر را با ترکیب رنگ‌ها بسازد. - بتونه کاری و زیرسازی کار را به خوبی انجام دهد. - آستری مناسب را انجام دهد. 	<ul style="list-style-type: none"> بالاتر از حد انتظار 	<ul style="list-style-type: none"> - ترکیب رنگ‌ها را انجام دهد و رنگ دلخواه را بسازد. - مواد تشکیل دهنده بتونه را به کار گیرد. 	<ul style="list-style-type: none"> ۱- رنگ‌شناسی ۲- بتونه کاری
۲	<ul style="list-style-type: none"> - زیرسازی و بتونه کاری را انجام دهد. - آستری کار را انجام دهد و ابزار مناسب رنگ کاری را به کار بیند. 	<ul style="list-style-type: none"> در حد انتظار (کسب شایستگی) 	<ul style="list-style-type: none"> - روغن مناسب برای جلای چوب را به کار گیرد. - انواع آستری را مناسب با نوع کار به کار گیرد. - با به کارگیری انواع سنباده مناسب چوب و صفحات چوبی را پرداخت کند. 	<ul style="list-style-type: none"> ۳- روغن اندود کردن ۴- آستری زدن ۵- سنباده کاری ۶- ابزار رنگ کاری
۱	<ul style="list-style-type: none"> - زیرسازی کار را صحیح انجام نداده و با به کارگیری نامناسب - هم‌رنگی سطح کار یکدست نباشد. 	<ul style="list-style-type: none"> پایین‌تر از حد انتظار (عدم احراز شایستگی) 	<ul style="list-style-type: none"> - ابزار مناسب دستی و برقی رنگ کاری چوب را انجام دهد. 	
	نمره مستمر از ۵			
	نمره شایستگی فصل از ۳			
	نمره فصل از ۲۰			