

کلیات

برنامه درسی فنی و حرفه‌ای تحت سند چشم‌انداز جمهوری اسلامی ایران در افق ۱۴۰۴

راهنمای برنامه درسی سندی است مشتمل بر اهداف، رویکرد و منطق حاکم بر برنامه درسی، اهداف ماده درسی، تنظیم محتوا، ارائه روش‌های یاددهی- یادگیری مناسب و ارائه شیوه‌های ارزشیابی و اشاعه آن. این سند در واقع راهنمای عمل تولیدکنندگان مواد آموزشی می‌باشد. با توجه به تغییرات سریع فناوری، اجتماعی و اقتصادی، پیچیدگی‌های دنیای کار به همراه ظهور چالش‌ها و مفاهیمی از قبیل توسعه پایدار، آموزش مادام‌العمر، آموزش برای همه، شایستگی و کار شایسته، جهانی‌سازی، به‌کارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات و رسیدن به شاخص‌ها و استانداردهای توسعه به ویژه سند چشم‌انداز جمهوری اسلامی ایران در افق ۱۴۰۴، افراد کشور باید در زندگی اجتماعی و حرفه‌ای خود پیوسته دانش، مهارت و نگرش خود را گسترش دهند. آموزش علمی و مهارت‌آموزی سبب پیشرفت فردی، افزایش بهره‌وری و در نتیجه افزایش درآمد و کاهش فقر می‌گردد. محصول این آموزش‌ها، دانش و مهارت، موتورهای رشد اقتصادی و توسعه اجتماعی می‌باشد و سرمایه‌گذاری در این آموزش‌ها، سرمایه‌گذاری برای آینده تلقی می‌شود. در الگوی هدف‌گذاری سند تحول بنیادین، پنج عنصر: تعقل، ایمان، علم، عمل و اخلاق و چهار عرصه ارتباط هنرجو با خود، خدا، خلق و خلقت به صورت به هم پیوسته و با محوریت ارتباط با خدا تبیین و تدوین می‌شوند. عناصر پنج‌گانه در شبکه‌ای مفهومی، مرتبط و به هم تنیده تبیین می‌شوند و در فرایند عملی تربیت هر کدام از این عناصر، متناسب با نیازها و شرایط هنرجو می‌توانند سرآغاز سیر تربیتی هنرجو باشند و سایر عناصر را تقویت و تعمیق نمایند. در میان عناصر پنج‌گانه، عنصر تعقل جنبه محوری دارد و سایر عناصر پیرامون آن تعریف و تبیین می‌شوند که هر کدام از آنها نیز دارای مراتب معینی است.

اهداف و آرمان‌هایی که در سند تحول بنیادین وجود دارند و برای پرورش افرادی با حیات طیبه مورد نظر قرار گرفته‌اند، نیاز به این دارند که با استانداردهای آموزش علوم و همچنین یادگیری‌های ضروری در این درس ارتباط داده شوند. استانداردهای عملکردی (شایستگی‌های پایه غیرفنی) برای این طراحی شده‌اند تا هنرجویان را با دانش و مهارت‌های پایه در علم مجهز سازند. در این استانداردها، تزریق تکنولوژی به

برنامه درسی، ارتباط علوم با محیط و زندگی روزمره حیاتی هستند. با توجه به این استانداردها، خطوط راهنمایی برای آموزش قابل استخراج می‌گردند: از جمله اینکه دست‌ورزی، رویکردهای مبتنی بر کاوشگری، و هنرجو محور بودن آموزش در این استانداردها مورد تأکید هستند و همچنین از میان آنها این نکته قابل برداشت است که برنامه درسی علوم باید به نیازهای هنرجویان پاسخگو باشد. طبیعت دست‌ورزانه بودن علوم، نیاز هنرآموزان به استفاده از اقدامات مناسب در حیطه انجام کارهای عملی را می‌رساند. علوم شامل روش و سبک فکر کردن درباره شاکله دانش درباره جهان طبیعی است. بنابراین هنرجویان برای کسب سواد علوم باید هم ویژگی‌های علوم را هم ویژگی‌های محتوای علوم یعنی جهان طبیعی اطرافشان را بدانند. بنابراین برنامه درسی فنی و حرفه‌ای باید طوری طراحی شود که اینها را باهم مدنظر قرار دهد. در ادامه اهداف یادگیری ضروری یا همان شایستگی‌های پایه که به طور خاص برای دروس تخصصی رشته‌های مختلف فنی و حرفه‌ای طرح شده‌اند بیان می‌گردند. انتظار می‌رود هنرجویان طی دوره تحصیلی رشته صنایع چوب و مبلمان، در مجموعه عناصر پنج‌گانه الگوی هدف‌گذاری، به مرتبه‌ای از شایستگی‌های پایه و شایستگی‌های غیرفنی دست یابند به جداول شایستگی‌های غیرفنی که در کتاب همراه هنرجو نیز آورده شده است توجه کنید و نسبت به اهمیت ویژه آنها هنرجویان خود را آگاه سازید.

اهداف حوزه یادگیری علوم

علوم شامل روش و سبک فکر کردن درباره شاکله دانش درباره جهان طبیعی است. بنابراین هنرجویان برای کسب سواد علوم باید هم ویژگی‌های علوم را هم ویژگی‌های محتوای علوم یعنی جهان طبیعی اطرافشان را بدانند. بنابراین برنامه درسی باید طوری طراحی شود که اینها را با هم مدنظر قرار دهد. در ادامه اهداف یادگیری ضروری یا همان اهداف حوزه یادگیری ذکر شده در برنامه درسی ملی که به‌طور خاص برای دروس فنی و حرفه‌ای طرح شده‌اند بیان می‌گردند. به‌طور کلی هدف‌های آموزش این دروس را می‌توان در سه حیطه در صفحه بعد تعریف نمود:

هدف از تحقق	حیطه
۱- پی بردن به اهمیت و نقش علم در شناخت و عظمت آفرینش	۱- نگرش (ارزش)
۲- تقویت حس کنجکاوی نسبت به توجیه کارهای عملی	
۳- ایجاد و تقویت تفکر علمی و حس کاوشگری برای کشف رابطه بین علت و معلول در ساخت پروژه‌ها	
۴- پی بردن به وجود یک خالق و نظم‌دهنده یکتا با توجه به مشاهده نظام مند بودن پدیده‌های طبیعی	
۵- توجه به اهمیت کار دانشمندان در سیر تکوینی نظریه‌ها و قانون‌های کاربردی	
۶- تقویت روحیه ارزش‌گذاری به منابع طبیعی و حفاظت از محیط زیست و استفاده بهینه از منابع طبیعی	
۷- تقویت روحیه صرفه‌جویی و رعایت اعتدال در زندگی	
۸- تقویت روحیه همکاری و تعاون و احترام به دیدگاه‌های متفاوت و پذیرفتن منطق در گفتگو	
۹- تقویت روحیه انعطاف‌پذیری	
۱۰- پرورش و تقویت حس احترام و اعتماد به خود و دیگران	
۱۱- پرورش و تقویت روحیه احترام به نظم و قانون در عمل و مسئولیت‌پذیری در زندگی فردی و اجتماعی	
۱۲- پرورش و تقویت روحیه قدرشناسی نسبت به دانش و دانشمند و جلوه‌های مختلف هستی	

۱- کسب توانایی جهت طراحی برخی از آزمایش‌ها و نتیجه‌گیری از آزمایش‌های انجام شده	۲-۱ ذهنی	۲- مهارت ^۱
۲- کسب توانایی لازم برای فرضیه سازی		
۳- کسب توانایی لازم برای پیش بینی رویدادها بر اساس تجربه‌هایی که انجام گرفته است		
۴- کسب توانایی برای تعمیم قانون‌ها و مفاهیم آموخته شده در مسئله‌های مشابه		
۵- کسب توانایی‌های لازم برای کشف و پرورش استعدادهاى شخصی به منظور تجزیه و تحلیل مشاغل کاربردی		
۶- کسب توانایی در انتخاب مواد آموزشی مناسب		
۱- کسب توانایی لازم برای ساخت پروژه‌های کارگاهی و جمع‌آوری داده‌ها و تجزیه و تحلیل آنها	۲-۲ عملی	
۲- کسب توانایی لازم در اندازه‌گیری و محاسبه پاره‌ای از کمیت‌ها		
۳- کسب توانایی لازم برای ساختن برخی ابزارهای ساده که در آزمایشگاه‌های مختلف به کار می‌روند		
۴- کسب توانایی لازم در به‌کارگیری مهارت‌هایی همچون (مشاهده، اندازه‌گیری، تفسیر یافته‌ها، طراحی تحقیق، جمع‌آوری اطلاعات و ...) و پاره‌ای از مفاهیم علمی و عملی در زندگی		
۵- کسب توانایی به‌کارگیری مواد آموزشی مختلف بخصوص مبتنی بر رایانه		
۶- پرورش و تقویت مهارت برقراری ارتباط و مشارکت در فعالیت‌های گروهی و جمعی		

۱- آشنایی با برخی مبانی، مفهوم ها، قانون ها و نظریه‌های ایمنی در کار	۳- دانش
۲- آشنایی با کاربرد قانون ها و نظریه‌ها در ساخت و استفاده از بعضی ابزارهای مورد نیاز در زندگی روزانه.	
۳- آشنایی با کاربرد قانون ها و نظریه‌های دانش شیمی در توجیه پدیده‌ها و ارتباط آنها با دانش های دیگر	
۴- کسب آمادگی لازم برای زندگی در جهان پیچیده و فناورانه امروز	
۵- کسب توانایی لازم برای یادگیری مستمر و هماهنگ با دانش‌های روز	
۶- کسب توانایی لازم در انتخاب راه حل بهتر و مناسب تر در حل مسئله‌ها	
۷- توجه به اینکه در علوم پایه برخی از پدیده‌های طبیعی مورد بحث قرار می‌گیرند و قانون‌ها و نظریه‌ها تا زمانی مورد پذیرش اند که با تجربه سازگار باشند و نیز امکان بسط و گسترش و دخل و تصرف آگاهانه در آنها وجود دارد.	
۸- آشنایی با روش مطالعه و تحقیق و تحلیل‌های دانشمندان برای پیشرفت علوم کار و فناوری و ساخت ابزار جدید.	
۹- کسب آمادگی لازم برای ادامه تحصیل	

با ملاحظه تعاریف مختلف محتوای برنامه درسی ذکر این نکته مهم است که محتوا تنها همان چیزی نیست که توسط برنامه‌ریزان این درس طراحی و به‌وسیله مؤلفین انتخاب و سازماندهی شده است. زیرا در فرایند آموزش آنچه هنرآموز برای تدریس تدارک دیده است و آنچه خود او نیز پیش‌بینی نموده، ولی در ضمن تدریس بروز و جلوه می‌کند؛ همچنین آنچه از تعامل هنرجویان با یکدیگر حاصل می‌شود، همه بخشی از محتوا را تشکیل می‌دهد. یعنی علاوه بر مفاهیم، مهارت‌ها و نگرش‌هایی که تهیه‌کنندگان این برنامه انتخاب نموده‌اند، رابطه هنرآموز با هنرجویان و همچنین رابطه هنرجویان با یکدیگر نیز منشأ دیگر محتوا است. در نتیجه برنامه درسی پیش‌رو و جدول محتوایی آن صرفاً به بیان محتوا و اهداف قابل پیش‌بینی در برنامه درسی قصد شده می‌پردازد ولی بسیاری از اهداف سطح بالای پیشنهادی در جدول اهداف تفصیلی قابل تحقق در برنامه درسی اجرا شده خواهند بود در حالی که تعیین محتوا برای آن اهداف در برنامه درسی حاضر، امکان ناپذیر می‌باشد.

همان‌طور که اشاره شد، اهداف تفصیلی در قالب شایستگی‌هایی در هنرجو باید سنجیده شوند که آنها را شایستگی‌های غیرفنی می‌نامند. دستیابی به این تمام این شایستگی‌ها از طریق کتاب درسی میسر نیست و بسیاری از آنها در حین

تدریس و تعامل هنرآموز و دانش‌آموز و نظام آموزشی قابل دستیابی هستند. لذا هنرآموزان در امر آموزش باید به این شایستگی‌ها توجه ویژه داشته باشند. لازم به ذکر است، با توجه به جدول اهداف تفضیلی و اهداف محتوایی در ۵ فصل کتاب، در هر قسمت اهداف و شایستگی‌های مدنظر مربوط به آن بخش به صورت جداگانه استخراج شده‌اند. شایستگی‌های غیرفنی مورد هدف به شرح جدول ذیل هستند:

جدول شایستگی‌های غیرفنی

شایستگی‌های جزء								شایستگی‌های کلی
			تفکر خلاق (N۱۵)	تفکر انتقادی (N۱۴)	حل مسئله (N۱۳)	تصمیم‌گیری (N۱۲)	استدلال (N۱۱)	شایستگی‌های تفکر (N۱)
					بهبود عملکردهای سیستم (N۲۳)	تنظیم و اصلاح عملکردهای سیستم (N۲۲)	داشتن درک درست از سیستم سازمانی (N۲۱)	نگرش سیستمی (N۲)
	مستند سازی (N۳۷)	توسعه شایستگی و دانش (N۳۶)	یادگیری (N۳۵)	کاربرد فناوری اطلاعات (N۳۴)	تفسیر اطلاعات (N۳۳)	سازمان‌دهی اطلاعات (N۳۲)	جمع‌آوری و گردآوری اطلاعات (N۳۱)	یادگیری مادام‌العمر و کسب اطلاعات (N۳)
					نگهداری فناوری‌های به کارگرفته شده (N۴۳)	به کارگیری فناوری‌های مناسب (N۴۲)	انتخاب و به کارگیری فناوری‌های مناسب (N۴۱)	کاربرد فناوری (N۴)
مذاکره (N۵۸)	آموزش دبیران (N۵۷)	احترام گذاشتن بر ارزش‌های دیگران (N۵۶)	نمایش قدرت رهبری افراد (N۵۵)	شرکت در اجتماعات و فعالیت‌ها (N۵۴)	ایفای نقش در تیم (N۵۳)	مهارت گوش کردن خوب شنیدن (N۵۲)	اجتماعی بودن مردمی‌بودن (N۵۱)	ارتباط مؤثر و کار تیمی (N۵)
	مدیریت منابع انسانی (N۶۷)	مدیریت مواد و تجهیزات (N۶۶)	مدیریت منابع مالی (N۶۵)	مدیریت زمان (N۶۴)	مدیریت کیفیت (N۶۳)	مدیریت کارها و پروژه‌ها (N۶۲)	خودمدیریتی (N۶۱)	مدیریت (N۶)
					درستکاری (N۷۳)	مسئولیت‌پذیری (N۷۲)	تعالی فردی (N۷۱)	ویژگی‌های شخصیتی (N۷)
							کارآفرینی (N۸۱)	کارآفرینی (N۸)
							محاسبه و ریاضی (N۹۲)	محاسبه و ریاضی (N۹)

سازنده‌گرایی رویکردی است که در سال‌های اخیر بسیار به آن توجه شده است و در آموزش و پرورش نیز نقش بسزایی دارد. یادگیری در این رویکرد از طریق تجربه مستقل هنرجویان حاصل می‌شود لذا برای فعالیت و تجربه شخصی هنرجویان اهمیتی خاص قائل است. یعنی به جای اینکه هنرجو فقط بشنود یا بخواند و به حل تمرین‌های تکراری و عادی بپردازد، باید بتواند بحث کند، فرضیه بسازد، تحقیق و طراحی کند و دیدگاه‌های دیگران را دریافت نماید. در این رویکرد، دانش و مفاهیم به صورت اجتماعی و همراه با دیگران است که محقق می‌شود. به همین دلیل، دانش و مفاهیم تا حد زیادی اجتماعی هستند و نمی‌توان آنها را به طور انفرادی بنا کرد. در واقع، هنرجویان از طریق گفت‌وگو با دیگران به مفاهیم دست می‌یابند. خلق کردن یا دوباره پدید آوردن مفاهیم و دانش‌ها باید توسط هنرجویان انجام شود، به این ترتیب که هنرآموز آنها را هدایت می‌کند تا نظریه‌های علوم را دوباره کشف کنند. در رویکرد ساخت‌گرایی، نقش فعال هنرجو موضوع اصلی است و در عمل، جنبه‌های اجتماعی و خلاقانه، با این نقش همراه‌اند. هنرآموز می‌تواند تجربیات یادگیری را به روش فعال طوری سازمان دهی کند که مستلزم درگیر شدن هنرجو در یادگیری مفاهیم به صورت اجتماعی و خلق و نوآوری نظریه‌ها و دیدگاه‌ها باشد. ساخت‌گرایان بر آموزش و عملکرد تأکید نمی‌کنند بلکه بخش اعظم مسئولیت تصمیم‌گیری برای یادگیری مطالب و نحوه یادگیری آن، به هنرجو واگذار می‌شود. نقش هنرآموز یا نظام آموزشی آن است که از آنچه هنرجو قصد دارد بیاموزد، پشتیبانی کند.

رویکرد کاوشگری نه تنها از منظر فرایند آن بلکه از منظر امکان دستیابی به شایستگی‌های پایه موجود در سند تحول از طریق این رویکرد قابل توجه است. مهارت‌های کندوکاو نظیر مشاهده، طبقه‌بندی، فرضیه‌سازی، آزمودن فرضیه، جمع‌آوری اطلاعات، و نتیجه‌گیری محور اصلی یادگیری دروس فنی و حرفه‌ای محسوب می‌شود. وقتی که هنرجو مشغول یادگیری یک مفهوم علمی می‌شود، او ابتدا با مشاهده وقایع و اجسام شروع نموده و سپس سؤال طرح می‌کند، توضیح ارائه می‌دهد، فرضیه می‌سازد، آن را تست می‌کند، با دانش موجود اطلاعات به‌دست آمده را مقایسه می‌کند، با دیگران مشاوره می‌نماید و در نهایت با برقراری ارتباط موثر با دیگر هنرجویان کار خود را ادامه می‌دهد. با تفکر انتقادی و منطقی

و با در نظر گرفتن راه‌حل‌های متعدد برای یک مسئله و بررسی و پژوهش متوجه می‌شویم که فعالیت علمی و یادگیری شیمی همواره ادامه دارد و متوقف نمی‌شود. هنرجو ادراک خود را از مفاهیم علمی پیدا می‌کند و ذره ذره به عمق و گستره دانش و درک خود می‌افزاید. اهمیت کاوشگری بر آن نیست که همه مدرسین بایستی فقط یک روش تدریس، مثلاً روش کاوشگری را دنبال کنند. بلکه به همان دلیل که کاوشگری اشکال گوناگون و منحصر به فرد برای خود فراگیرنده دارد، تدریس نیز می‌تواند، و باید با روش‌ها و اشکال مختلف پیگیری شود و این مطلب در استانداردها بارها تأکید شده است.

رویکرد سازنده‌گرایی برای برنامه درسی دروس فنی و تخصصی با روش کاوشگری قابل دستیابی خواهد بود. در این روش مهارت‌ها به پنج گروه تقسیم می‌شوند:

(I) مهارت‌های جمع‌آوری اطلاعات اولیه

(II) مهارت‌های تشکیل مفاهیم

(III) مهارت‌های پژوهش و بازنگری

(IV) مهارت‌های حل مسئله

(V) مهارت‌های ایجاد ارتباط و گزارشگری

یک دانشمند قبل از اینکه بتواند آزمایش یا پژوهش نماید، باید در مورد مسئله مربوطه اطلاعات داشته باشد، اطلاعات ساده و در دسترس اولیه حتی قبل از اینکه برای خودش یک سؤال علمی مطرح نماید می‌تواند این کارهای اولیه و آسان را انجام دهد. این مهارت‌ها یعنی مهارت‌های کاوشگری I، به شرح زیر می‌باشند:

مشاهده	روشن ساختن تعاریف	اندازه‌گیری
به کارگیری ابزار	جمع‌آوری اطلاعات	بررسی دانسته‌های قبلی

پس از جمع‌آوری اطلاعات و تنظیم اولیه آنها و طرح سؤال پژوهشی، یک دانشمند باید مفاهیم علمی سؤال را درک نماید تا بتواند پژوهش و بازنگری نماید. مهارت‌های یادگیری مفهوم یا کاوشگری II به این شرح می‌باشند:

مقوله‌بندی	طبقه‌بندی	استنباط
استدلال	حدس زدن علمی	طرح سؤال کاوشی

در مرحله سوم، یک دانشمند به پژوهش و کنترل و بازنگری می‌پردازد. دانشمند قبل از نتیجه‌گیری و اعلام کسب دانش، باید از کارهای خود مطمئن شود. بنابراین لازم است فرضیه‌های خود را بیازماید، داده‌ها را تجزیه و تحلیل نماید و با نظر انتقادی مطالب را دنبال نماید.

مهارت‌های کاوشگری III عبارت‌اند از:

ساخت فرضیه‌های عملی	آزمودن فرضیه‌های عملی	تجربه و تحلیل داده‌ها
پیشنهاد جواب علمی	دوباره آزمودن - بازنگری	ساخت فرضیه‌های نظری
آزمودن فرضیه‌های نظری	طرح آزمایش ساده	برنامه‌ریزی پژوهشی

در نهایت پس از آزمودن فرضیه‌ها و تشکیل مفاهیم، دانشمند باید به حل مثال‌های طبیعی و حل مسائل واقعی و فرضی برای اثبات قوانین و اصول علمی بپردازد. مهارت حل مسئله شاید برای بسیاری از فراگیرنده‌ها مشکل‌ترین مهارت کاوشگری باشد. این مهارت‌ها از شناخت مفروضات شروع و به تنظیم جواب مسئله ختم می‌شوند. ما مهارت‌های کاوشگری IV را به شرح زیر تعریف می‌کنیم:

شناخت مفروضات مسئله	شناخت مجهولات مسئله	مشخص کردن راهکارها
ساده نمودن مسئله	استفاده از سمبول‌ها	مدل‌سازی
مشخص نمودن نتایج (جواب مسئله)	نقش فراشناخت در حل مسئله	

حیطه مهارت‌های گزارشگری و برقراری ارتباط علمی با دیگران، به اصطلاح برقراری گفت‌وگو فنی و علمی، مثل بقیه مهارت‌ها مهم می‌باشد و هر دانشمندی پس از انجام یک کار پژوهشی علاقه‌مند است آن را با دیگران در میان بگذارد. البته ارتباط علمی و پژوهشی الزاماً در پایان پژوهش اتفاق نمی‌افتد. از همان لحظه نخست کار، یک هنرجو یا دانشجو یا استاد یا دانشمند، افکار خود را با دیگران در میان می‌گذارد. تبادل نظر و کارگروهی از همان ابتدای کار علمی صورت می‌گیرد. علم یک مؤسسه فردی نیست.

علم یک مؤسسه بزرگ و وسیع گروهی است. دانش بشری انفرادی به دست نمی‌آید و در انحصار یک فرد یا یک گروه یا یک کشور نیز قرار نمی‌گیرد و نباید چنین باشد. این حیطه شامل مهارت‌های جزئی زیر، مهارت کاوشگری V، گزارشگری و ایجاد ارتباط با دیگران می‌باشد:

ارائه توضیح و توجیه عملی	تمایز بین حقیقت، عقیده و ارزش	تنظیم گزارش علمی
انتشار مطالب علمی	برقراری ارتباط با دیگران	ارتباط بین داده‌ها و مفاهیم

هر کدام از این مهارت‌های کاوشگری که در واقع مهارت‌های ساخت‌گرایی دانش نیز هستند، تعریف خاص خود را دارد و هنرآموز یا دبیر باید طریقه فراخوانی این فعالیت یادگیری را بداند و آن را در کلاس یا آزمایشگاه اجرا نماید.

راهِبردهای یاددهی – یادگیری (روش تدریس)

در این درس راهبردهای مختلف با هدف‌های متفاوت مدنظر هستند:

۱- تأکید بر مشارکت هنرجویان، تقویت اعتماد به نفس، قدرت استدلال و اظهار نظر در یادگیرنده، افزایش قدرت بیان اندیشه منظم و صحبت کردن در جمع

■ با استفاده از روش پرسش و پاسخ در مورد مباحث کتاب و قسمت‌های «خود را بیازمایید»، «بیندیشید»، «کار در کلاس»

۲- ایجاد علاقه و تقویت تفکر خلاق

■ استفاده از روش تدریس‌های بارش فکری، کاوشگری، بدیعه‌پردازی و روش تدریس‌های مبتنی بر ساختن‌گرایی

۳- افزایش انگیزه فعالیت، مطالعه و تحقیق

■ با پاسخگویی به «تحقیق کنید»ها، «بیندیشید»ها

■ در انجام آزمایش‌های متن کتاب

■ انجام تحقیق‌های موردی

۴- سهیم شدن افراد در عقاید و تجربیات دیگران و آشنایی با نوع تفکر یکدیگر

■ با ایجاد بحث‌های گروهی در پاسخگویی به «بیندیشید»، «خود را بیازمایید»

۵- تقویت همکاری و احساس دوستی و ارتقای روابط اجتماعی در بین

هنرجویان

■ تکیه بر کار گروهی در آزمایشگاه

■ تکیه بر ساختار مشوق مشارکتی در حل مسئله و کار گروهی

۶- افزایش قدرت مدیریت و رهبری هنرجویان

■ ایجاد فرصت برای هنرجویان به منظور مدیریت کلاس و یا آزمایشگاه

■ ایجاد فرصت برای هنرجویان برای ارائه قسمتی از متن درس به عنوان هنرآموز

۷- یادگیری با ثبات تر و موثر تر

■ با تکیه بر انجام آزمایشها

■ با انجام بحث گروهی

■ استفاده از روش کندوکاو در مورد یافتن پاسخها

■ مبتنی بر استفاده از فناوریهای نوین

۸- تعامل هنرجویان با هنرآموز، همسالان و محیطهای یادگیری

■ ارائه کنفرانس در ارتباط با هر یک از مباحث کتاب

■ بحث و گفتگو در مورد کاربرد مطالب آموخته شده در رشته تحصیلی خود

۹- استفاده از فناوریهای نوین

■ استفاده از نرم افزارها، فیلمها و شبیه سازیها برای آموزش مطالب درسی

۱۰- درک و تفسیر پدیدهها در موقعیت های واقعی زندگی

■ ارائه پروژههایی در پایان هر فصل متناسب با محتوای همان فصل که مربوط به

زندگی واقعی می باشد.

■ قرار دادن تصاویری کاملاً مرتبط با زندگی روزمره در آغاز هر فصل و به دنبال

پاسخ بودن در متن درس

۱۱- امکان درک روابط علت و معلولی و قوانین کلی

■ یافتن فرمولها و نسبت های بین کمیت های مختلف با انجام آزمایشها و یا

ترسیم نمودارها

■ ارائه روش هایی برای آنکه دقت اندازه گیری در آزمایشها افزایش یابد

■ ارائه راه حل هایی برای از بین بردن تناقض بین تجربه و نظریه

۱۲- مرور و بازنگری در شایستگیها

■ برگزاری مسابقات علمی

■ برگزاری مسابقات آزمایشگاهی

۱۳- تلفیق نظر و عمل

■ استفاده از روش پرسش و پاسخ به منظور ایجاد تفکر نقادانه به هنگام انجام دادن آزمایش

۱۴- ایجاد انگیزه در هنرجویان

■ بازدید از مراکز صنعتی مرتبط با درس، مثلاً پالایشگاه

۱۵- در کمترین زمان بیشترین بازدهی

■ آشنایی با روش‌های مختلف تدریس

۱۶- ایجاد شوق آموختن و فهمیدن

■ استفاده از روش تدریس‌های مناسب

■ ایجاد فضای آموزشی پر تحرک و شاد و هیجان انگیز

■ برگزاری کلاس درس در آزمایشگاه و یا محیط خارج از مدرسه

۱۷- تشویق تفکر سطح عالی، تفکر انتقادی، تحلیل و ترکیب

■ با پرسیدن سؤال‌های متعدد منتظر پاسخ یادگیرندگان می‌شود

■ تشویق به مذاکره و گفتگو با یکدیگر و یا خود

■ هنرجویان تشویق به تجربه فرضیاتشان می‌شوند و نحوه تفسیر خود را در آن خصوص به بحث می‌گذارند.

یکی از این راهبردهای آموزشی که ارتباط نزدیکی با دیدگاه سازنده‌گرایی شناختی دارد، نقشه مفهومی است (مارنگوس^۱، ۲۰۰۰؛ سان^۲، ۲۰۰۴). نقشه‌های مفهومی ابزاری برای نمایش روابط میان مفاهیم به طریقی منسجم و سازمان یافته می‌باشند (چارلوت و دباکر^۳، ۲۰۰۳).

نقشه مفهومی اولین بار توسط نوواک در سال ۱۹۷۲ در جریان برنامه پژوهشی نوواک در دانشگاه کرنل خلق شد (نوواک و موسوندا^۴، ۱۹۹۱). این ایده براساس روانشناسی دیوید آزوبل طراحی شده بود. بر اساس نظریه یادگیری معنی دار دیوید آزوبل یادگیری با برقراری ارتباط بین مفاهیم و موضوعات جدید و مفاهیم موجود نگهداری شده در ساختار مفهومی یادگیرنده، اتفاق می‌افتد (آزوبل، ۱۹۷۸، ۱۹۶۸، ۱۹۷۸). از این رو ضرورت یافتن یک راه بهتر جهت ارائه درک ذهنی بچه‌ها، ایده

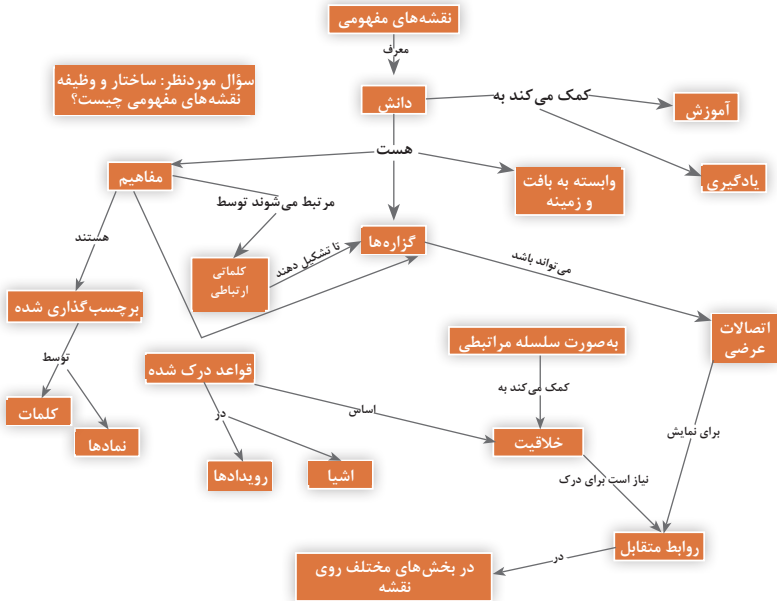
۱- Marangos

۲- Sun

۳- Chullarut & DeBacker

۴- Novak & Musonda

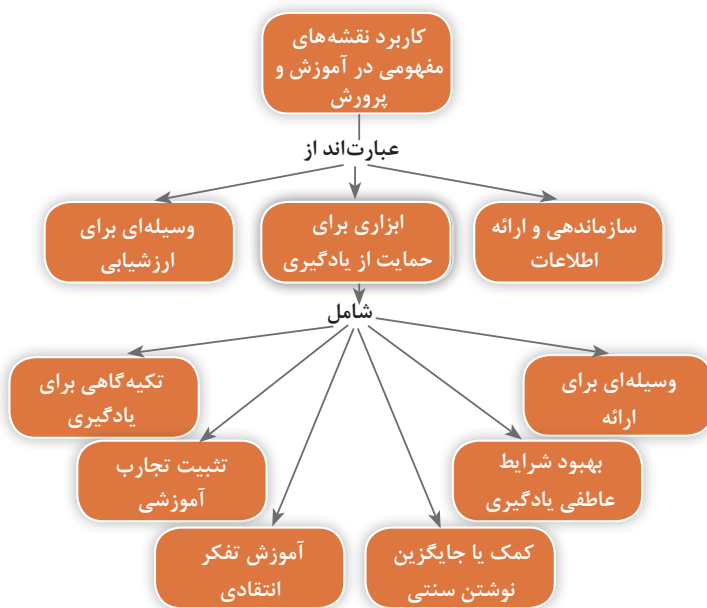
ارائه دانش فراگیران به شکل نقشه‌های مفهومی را پدیدار کرد، به طوری که یک ابزار جدید، نه تنها برای استفاده در تحقیق، بلکه برای بسیاری از استفاده‌های دیگر در آینده متولد شد (شکل ۱).



شکل ۱- تصویری از یک نقشه مفهومی برای تشریح ساختار و وظیفه نقشه‌های مفهومی

محققان از نقشه‌های مفهومی در تمام مراحل فرایند آموزش، اعم از یاددهی - یادگیری، طراحی برنامه درسی و ارزیابی درک هنرجویان از مفاهیم مختلف درسی استفاده کرده‌اند (شکل ۲). در بعد ارزیابی، آموزشگران دریافتند که نقشه‌های مفهومی برای ارزیابی دانش قبلی هنرجویان، تشخیص کج فهمی‌های هنرجویان و کمک به هنرآموزان در تشخیص مفاهیم کلیدی برای تدریس خود نیز ابزار مفیدی هستند و میزان و کیفیت ارتباطات جدیدی که هنرجویان قادرند پس از آموزش برقرار کنند را تعیین می‌کنند (ماسون^۱، ۱۹۹۲ به نقل در مقاله استودارت و همکاران^۲، ۲۰۰۰). همچنین تحقیقات نشان می‌دهند که هنرجویان در فرایند توسعه ساخت شناختی ذهن خود مجبورند بین مفاهیم ارتباط ایجاد کنند تا از این طریق فهم آنها از علم ارتقا یابد و علم را به عنوان مجموعه‌ای از مفاهیم منسجم (و نه مفاهیم مجزا) درک نمایند (بارتلز^۳، ۱۹۹۵).

۱- Mason
 ۲- Stoddart et al.
 ۳- Bartels



شکل ۲- کاربردهای نقشه‌های مفهومی در آموزش و پرورش

استفاده از نقشه‌های مفهومی

همان‌طور که در تصویر ۲ مشاهده می‌کنید، از نقشه‌های مفهومی در قسمت‌های مختلف یک آموزش می‌توان استفاده نمود. در ادامه به طور مختصر به برخی از مهم‌ترین کاربردهای این ابزار در آموزش اشاره می‌شود.

۱- شناسایی دانش پیشین فراگیران

از مهمترین کاربردهای این نقشه می‌توان به شناسایی دانش پیشین فراگیران در ابتدای تدریس اشاره نمود. در واقع هنرآموزان می‌توانند پس از اطمینان از توانایی فراگیران در ترسیم این نقشه‌ها، در ابتدای هر جلسه آموزشی و یا در پایان جلسه قبل، از آنها بخواهند دانش پیشین خود را در رابطه با موضوع مورد آموزش ترسیم نمایند و به کلاس بیاورند. این نقشه‌ها در واقع نقطه شروع تدریس را برای هنرآموزان مشخص می‌نمایند. بر اساس یادگیری معنی دار آزرول، آموزشی به یادگیری معنی دار منتهی خواهد شد که با تکیه بر دانش پیشین فراگیران در آن حوزه ارائه شود. البته کاربرد مهم نقشه‌های مفهومی در این قسمت شناسایی کج‌فهمی‌ها و یا بدفهمی‌های فراگیران در رابطه با آن موضوع خاص نیز می‌باشد که باید قبل از آموزش مطالب جدید در ابتدا این کج‌فهمی‌ها را برطرف نمود.

۲- ابزاری برای ارائه و سازماندهی اطلاعات در حین آموزش

همان‌طور که در قسمت قبل اشاره گردید از نقشه‌های مفهومی می‌توان در حین آموزش نیز استفاده نمود. شما می‌توانید با چاپ نقشه مفهومی انتهای هر فصل و قرار دادن آن در کنار تابلو و در روبه‌روی هنرجویان، بر اساس روند تدریس خود، جمع‌بندی‌های مناسبی را در پایان هر جلسه داشته باشید و یا در آغاز هر جلسه با رجوع به این نقشه می‌توانید مکان کنونی هنرجویان را به لحاظ دانشی در رابطه با آن موضوع درسی مشخص نمایید. در واقع این نقشه‌ها همانند نقشه جغرافیایی، مکان فعلی هنرجویان و مقصد نهایی آنها را مشخص می‌کند. از سوی دیگر استفاده از این نقشه‌ها به جهت جمع‌بندی مطالب در پایان هر جلسه باعث می‌شود نقش روابط به‌وجود آمده میان مفاهیم در ذهن هنرجویان را پررنگ‌تر کرده و باعث به‌وجود آمدن این امیدواری می‌شود که این مفاهیم و ارتباط‌سازی‌ها تا جلسه آینده نیز در ذهن آنها باقی خواهد ماند.

۳- ابزاری برای ارزشیابی مستمر و یا پایانی

یکی از قابلیت‌های مهم این نقشه‌ها در نقش ابزاری به‌عنوان ارزشیابی ظاهر می‌شود. در واقع شما می‌توانید ارزشیابی مستمر و یا پایانی مناسبی را در مدت زمان کوتاهی به جهت اطلاع از یادگیری مفهومی هنرجویان از موضوع تدریس شده توسط این ابزار انجام دهید. بسیاری از پژوهش‌ها بر نقش ارزشیابانه این نقشه‌ها در آموزش تأکید داشته‌اند. شما به چند روش می‌توانید از این نقشه‌ها به‌عنوان ابزار ارزشیابی استفاده نمایید:

۱ راحت‌ترین راه خالی کردن برخی از خانه‌های موجود در نقشه مفهومی پایان فصل است. شما می‌توانید برخی از خانه‌ها و یا ارتباط‌های میان مفاهیم را خالی گذاشته و با در اختیار قراردادن برخی مفاهیم و گزاره‌های پیشنهادی از هنرجویان بخواهید خود نقشه مفهومی را کامل نمایند. البته اگر بخواهید کمی فرایند ارزشیابی را سخت‌گیرانه‌تر کنید می‌توانید انتخاب مفاهیم و گزاره‌ها را نیز در اختیار هنرجویان بگذارید.

۲ دومین راه استفاده از این نقشه‌ها به‌عنوان ابزار ارزشیابی این است که از هنرجویان بخواهید خود نقشه مفهومی مورد نظر را رسم نمایند. البته این روش به دلیل وابستگی زیاد به مهارت ترسیم هنرجویان ممکن است به زمان و تسلط زیادی نیاز داشته باشد اما خیلی بیشتر از روش اول بازخوردهای تصحیحی مناسب را در رابطه با میزان درک و فهم هنرجو از موضوع تدریس شده در اختیار شما می‌گذارد. همچنین در این روش امکان شناسایی کج فهمی‌های هنرجو نسبت به روش قبل بیشتر خواهد بود.

چطور یک نقشه مفهومی بسازیم؟

شما می‌توانید برای آموختن نحوه ترسیم یک نقشه مفهومی به فیلم آموزشی مرتبط با این موضوع در لوح فشرده همراه این کتاب مراجعه کنید. همچنین اگر تمایل به ترسیم این نقشه‌ها در رایانه دارید، کفایت از نرم‌افزار CmapTools که در لوح فشرده قرار دارد استفاده کنید^۱. اما اگر بخواهیم قدم‌های کلی ترسیم یک نقشه مفهومی را مختصراً توضیح دهیم، به موارد زیر خواهیم رسید:

۱ یک سؤال اصلی را پیدا کنید که به یک مشکل، مسئله، یا حوزه علمی می‌پردازد و دوست دارید نقشه آن را ترسیم کنید. با توجه به این سؤال، ۱۰ الی ۲۰ مفهوم را که مرتبط با سؤال هستند شناسایی کرده و آنها را فهرست کنید. برخی دوست دارند که برجسب‌های مفاهیم را روی کارت‌های جداگانه یا روی یادداشت‌های برجسی بنویسند تا بتوانند آنها را جابه‌جا کنند. اگر از یک نرم‌افزار کامپیوتری برای ترسیم نقشه استفاده می‌کنید، فهرستی از مفاهیم را روی کامپیوتر خود تولید کنید. برجسب‌های مفاهیم باید تک کلمه‌ای یا نهایتاً دو یا سه کلمه‌ای باشند.

۲ مفاهیم را با قرار دادن کلی‌ترین ایده‌ها در بالای نقشه رتبه‌بندی کنید. برخی اوقات تشخیص کلی‌ترین مفهوم دشوار است. در این شرایط، تمرکز کردن روی سؤال اصلی می‌تواند به شما در رتبه‌بندی مفاهیم کمک کند. برخی اوقات این فرایند منجر به انجام اصلاحاتی در سؤال اصلی یا حتی نوشتن یک سؤال اصلی جدید می‌شود.

۳ فهرست را تا پایین ادامه داده و در صورت لزوم مفاهیم بیشتری را به آن بیفزایید.

۴ با قرار دادن کلی‌ترین و عام‌ترین مفهوم یا مفاهیم در بالای نقشه کار ترسیم را شروع کنید. معمولاً در بالای نقشه یک، دو یا سه مفهوم کلی‌تر از سایر مفاهیم وجود دارد.

۵ سپس دو یا سه یا چهار مفهوم فرعی را زیر هر کدام از مفاهیم کلی قرار دهید. از قرار دادن بیش از سه یا چهار مفهوم زیر مفاهیم دیگر اجتناب کنید. اگر می‌بینید شش یا هشت مفهوم به یک مفهوم اصلی یا مفهوم فرعی مربوط می‌شوند، می‌توان یک مفهوم مناسب با کلیت بینابینی پیدا کرد و بدین صورت یک سطح دیگر در سلسله مراتب نقشه ایجاد نمود.

۱- نحوه کار با این نرم‌افزار نیز به تفصیل در این لوح فشرده موجود می‌باشد.

۶ مفاهیم را با خط به یکدیگر متصل کنید. خطوط را با یک یا چند حرف ربطی مشخص کنید. حروف ربطی باید معرف رابطه میان دو مفهوم باشند به طوری که یک گزاره یا قضیه معتبر از آن خوانده شود. این اتصال باعث خلق معنی می شود. وقتی که یک تعداد زیادی از ایده‌های مرتبط را به صورت سلسله مراتبی با یکدیگر متصل می‌سازید، می‌توانید ساختار معنی یک حوزه موضوعی مفروض را درک کنید.

۷ ساختار نقشه خود را مرور کنید. این کار می‌تواند شامل اضافه کردن، حذف کردن، یا تغییر دادن مفاهیم اصلی باشد. شاید نیاز باشد که این کار را چندین بار انجام دهید و در حقیقت همان‌طور که دانش و بینش‌های جدید به دست می‌آورد این فرایند می‌تواند تا بی‌نهایت ادامه پیدا کند. اینجاست که یادداشت‌های برجسبی یا حتی بهتر از آن، نرم افزارهای کامپیوتری سودمند هستند.

۸ به دنبال اتصالات عرضی در میان مفاهیم در بخش‌های مختلف نقشه بگردید و آن خطوط را نام‌گذاری کنید. اتصالات عرضی اغلب در نشان دادن روابط جدید و خلاقانه در حوزه دانش کمک می‌کنند.

۹ مثال‌های مشخص از مفاهیم را می‌توان به برجسب‌های آنها الصاق کرد (مثلاً سگ شکاری طلایی یک مثال مشخص از یک نژاد سگ است).

۱۰ نقشه‌های مفهومی را می‌توان با اشکال و صورت‌های مختلف برای یک مجموعه واحد از مفاهیم ترسیم کرد. هیچ راه و روش واحدی برای ترسیم یک نقشه وجود ندارد. با تغییر درک شما از روابط میان مفاهیم، نقشه‌های شما نیز تغییر می‌کنند.

تلفیق تمام اشکال تجارب یادگیری

باید قبول کرد که تجربه آموزش و یادگیری یک تجربه تک بعدی نیست و هدف از معرفی نقشه‌های مفهومی در این کتاب نیز این موضوع نمی‌باشد که اکثر وقت کلاس به ساخت نقشه‌های مفهومی اختصاص یابد. در واقع باید به این موضوع اشاره کرد که در یک تجربه آموزشی موفق می‌بایست تمامی شیوه‌های خوب آموزشی مورد استفاده قرار گیرند، و طبق پژوهش‌های انجام گرفته ۱۵ الی ۲۰ درصد وقت کلاس باید در واقع برای ساخت نقشه‌های مفهومی صرف شود. یک کلاس با محوریت نقشه مفهومی، چه در مدرسه باشد چه در یک برنامه آموزشی دیگر، باید شامل طیف کاملی از فعالیت‌های یادگیری باشد.

در کتاب‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش نیز با در نظر گرفتن این رویکرد در آموزش تلاش شده است با قرار دادن تجارب مختلف یادگیری شامل نقشه مفهومی در پایان هر فصل، ویدئوهای آموزشی مربوط به هر موضوع، نرم‌افزارها و شبیه‌سازی‌های مرتبط با مسائل و ... تجربه یک یادگیری همه‌جانبه را برای فراگیران فراهم آوریم. در این میان هنرآموزان و فرهیختگان عزیز نقش مهم و کلیدی را در ترغیب هنرجویان به استفاده از این ابزارها ایفا می‌کنند. تمامی مواد آموزشی مورد نیاز در قالب یک لوح فشرده در اختیار هنرجویان قرار گرفته است تا آنها بتوانند با استفاده از پیامدهای مثبت یادگیری موقعیتی در هر لحظه و در هر موقعیتی از بهترین منابع آموزشی مرتبط با موضوع مورد مطالعه استفاده نمایند. باید قبول کرد که نسل حاضر که از آنها بعنوان بومی‌های دیجیتالی یاد می‌شود نسلی علاقه‌مند به تکنولوژی و فناوری‌های روز می‌باشد. چه خوب است که از این علاقه‌مندی در جهت آموزش و یادگیری دروس چالش برانگیزی همچون دروس فنی و حرفه‌ای استفاده نمود.

مارک پرنسکی: «بچه‌های ما بسیار خوب می‌دانند که سرگرمی یعنی چه: بیرون از مدرسه، آنها کاملاً با زندگی دیجیتالی قرن ۲۱ خود سرگرم هستند، در نتیجه اگر ما نیز در کلاس‌های درس و در مدارس خود نتوانیم آنها را سرگرم کنیم، بی‌شک آنها را از درس فراری خواهیم داد.»

آخرین حلقه از زنجیره فعالیت‌های آموزشی هنرآموز سنجش یادگیری است، فرایند سنجش یادگیری تکمیل‌کننده سایر فعالیت‌های هنرآموز به حساب می‌آید و او در این مرحله از کار خود، با روش‌ها و فنون مختلف، به سنجش فرایندها و فراورده‌های یادگیری هنرجویان اقدام می‌کند و با نتایج حاصل درباره کم و کیف پیشرفت آنان در یادگیری و توفیق خود در آموزش به داوری می‌پردازد. پس بیراه نیست اگر بگوییم همان قدر که یک مطلب ارزش آموزش و یادگیری را دارد، ارزش سنجش و داوری را نیز خواهد داشت و اهمیت کار اندازه‌گیری و سنجش کم از آموزش نیست.

روش‌های سنتی (دیرومان) یا مرسوم سنجش یادگیری که عمدتاً در ارتباط با هدف‌های حوزه شناختی به کار می‌روند به روش‌های مداد و کاغذی یا کتبی شهرت دارند، که ضمن داشتن مزایا و نکات مثبت همواره مورد بحث و بررسی منتقدان چه به لحاظ روایی و چه به لحاظ محتوایی بوده و هستند، به همین خاطر دانشمندان تعلیم و تربیت به فکر ایجاد روش‌های جدید سنجش شده‌اند که به روش‌های سنجش جایگزین شهرت دارند. در روش‌های سنجش جایگزین بیشتر به موقعیت‌ها و فرایندها توجه شده تا به فراورده‌ها و جواب‌ها. در دروس فنی و حرفه‌ای نیز چند سالی هست که به روش‌های سنجش جایگزین اهمیت ویژه‌ای داده شده و همواره سعی بر آن بوده است که با استفاده از امکانات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری و فناوری‌های روز یادگیرندگان را در موقعیت‌های اصیل و واقعی قرار داده و از آنها سنجش به عمل بیاید. در آموزش دروس صنایع چوب روش‌های سنجش جدید و قدیم برای سنجش یادگیری وجود دارد. از آزمون‌های هنرآموز ساخته گرفته تا آزمون‌های کتبی استاندارد شده و جهانی همچون CSEM، MMCE تا آزمون‌های بر خط و الکترونیکی که توسط مراکزی همچون انجمن هنرآموزان و برنامه‌ریزان در دفتر تألیف صورت می‌گیرد. در این بخش بر آن هستیم که ضمن ارائه تعاریف و مفاهیم مورد استفاده در روش‌های سنجش جدید، پیشنهادهایی برای سنجش بخش‌های مختلف کتاب نیز ارائه دهیم.

تعاریف، روش‌ها

در این قسمت به تعریف و توضیح چند واژه و روش خواهیم پرداخت که در ادامه کار به آنها نیاز خواهیم داشت، واژه‌هایی مثل سنجش سنتی، سنجش جایگزین.

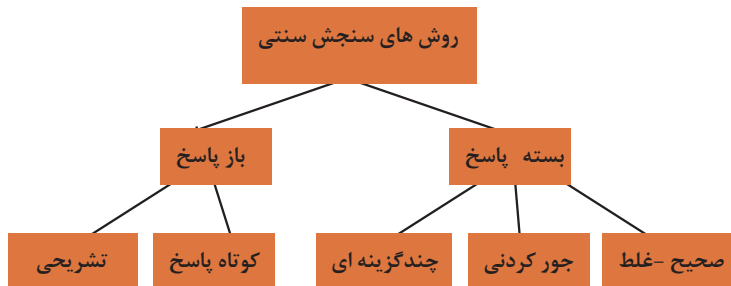
سنجش یادگیری

می‌توان سنجش^۱ را به عنوان کاربرست فعالیت‌های مربوط به گردآوری اطلاعات

مورد نیاز برای تصمیم‌گیری درباره یادگیری هنرجویان تعریف کرد. سنجش به فرایند درک آنچه هنرجویان یاد گرفته‌اند گفته می‌شود. (اسمیت ۲۰۰۷، ص ۴۲۸). از جمله اقدامات و ابزارهای سنجش یادگیری، می‌توان به آزمون، پرسش‌نامه، فهرست واری، مقیاس درجه‌بندی، کار آزمایشگاهی، پروژه تحقیقی، تکالیف درسی، امتحان شفاهی، مصاحبه، مشاهده و جز اینها اشاره کرد. نتایج سنجش می‌تواند جنبه کمی و یا کیفی داشته باشد، مانند نتیجه یک آزمون که با نمره نشان داده شده و یا مشاهده رفتار یک یادگیرنده که به صورت مطلوب و یا نامطلوب گزارش می‌شود. (سیف ۱۳۸۶، ص ۳۴) آن چنان که از تعاریف بالا بر می‌آید سنجش اصطلاح کلی‌تر از آزمون و اندازه‌گیری است، زیرا سنجش دربرگیرنده همه راه‌های نمونه‌گیری و مشاهده مهارت‌ها، دانش و توانایی‌های هنرجویان است. سنجش هم می‌تواند به صورت رسمی و طی یک آزمون صورت بپذیرد و هم به صورت غیر رسمی مانند مشاهده رفتار.

روش‌های سنتی سنجش یادگیری

روش‌های مرسوم و معمول را که بیشتر به صورت آزمون‌های کتبی^۱ و کاغذ و قلم^۲ برای سنجش یادگیری انجام می‌شوند را روش‌های دیرمان یا سنتی سنجش می‌نامند که با توجه به هدف مورد سنجش و نوع برگزاری آزمون به دسته‌های مختلفی تقسیم می‌شوند. اما دو دسته کلی از این نوع آزمون‌ها وجود دارد که به آزمون‌های بسته پاسخ (پاسخ‌گزینه) و باز پاسخ (پاسخ‌ساز) تقسیم می‌شوند. شکل ۴ انواع آزمون‌های سنجش سنتی را نمایش می‌دهد.



شکل ۴- دسته بندی روش‌های کتبی یا مداد کاغذی سنجش

۱- Written

۲- paper-and-pencil

روش‌های سنجش جایگزین^۱

روش‌هایی را که به جای روش‌های سنتی سنجش، به ویژه روش‌های بسته پاسخ، پیشنهاد شده‌اند را روش‌های سنجش جایگزین می‌نامند. سنجش جایگزین یک اصطلاح عام است که به روش‌های متفاوت با روش‌های سنتی گفته می‌شود. نام دیگر این روش سنجش واقعی (سنجش اصیل)^۲ است. سنجش واقعی نیازمند خلق آن دسته از تکالیف سنجش است که تا حد امکان به موقعیت‌های خارج از کلاس درس شبیه‌اند و هنرجویان برای انجام دادن آنها دانش و مهارت‌هایی را که آموخته‌اند به کار می‌بندند.

روش‌های سنجش جایگزین از نظریه‌های جدید یادگیری، به ویژه نظریه سازنده‌گرایی سرچشمه می‌گیرند و رویکردهای تازه روان‌شناسی بر این باور هستند که روش‌ها و ابزار سنجش به گونه‌ای تهیه و به کار بسته شوند که درک و فهم، حل مسئله، استدلال، تفکر و کاربرد آموخته‌ها را در شرایط زندگی واقعی بسنجند. در زیر چند روش را که در آموزش شیمی هم به کار گرفته شده‌اند را به عنوان مثال می‌آوریم:

روش سنجش عملکردی

در این نوع سنجش فرایند و فراورده یادگیری به طور مستقیم سنجش می‌شود. با این روش می‌توان به سنجش یادگیری‌های شناختی پیچیده با موضوع‌های مختلفی مانند علوم، مطالعات اجتماعی و ریاضیات پرداخت. ویژگی‌های این گونه آزمون‌ها را می‌توان به چهار دسته تقسیم کرد:

۱- **تأکید بر کاربرد:** آیا هنرجویان قادر به به کارگیری دانش آموخته شده هستند؟

۲- **تأکید بر سنجش مستقیم:** یعنی سنجش هدف آموزشی به طور مستقیم

۳- **استفاده از مسائل واقعی:** استفاده از مسائلی که در زندگی واقعی رخ می‌دهد یا شبیه به آنها

۴- **ترغیب و تشویق تفکر باز:** هدایت هنرجویان به سمت راه‌حل‌های مختلف
گرانلاند (۱۹۸۸) این گونه آزمون‌ها را به چهار دسته تقسیم کرده است که در شکل ۵ به خوبی نشان داده شده است.

۱- Alternative assessment

۲- Authentic assessment

۱- آزمون‌های کتبی عملکردی: این‌گونه آزمون‌ها با وجود کتبی بودن عمدتاً به کار بست دانش و مهارت در موقعیت‌های عملی تکیه دارند.

۲- آزمون شناسایی: منظور از این‌گونه آزمون‌ها روشی است که برای سنجش توانایی یادگیرنده در تشخیص ویژگی‌ها و محاسن و معایب و موارد استفاده امور مختلف به کار می‌رود.

آزمون‌های عملکردی از دیدگاه گرانلاند

۳- آزمون عملکرد در موقعیت‌های شبیه سازی شده:
از آزمون شونده تقاضا می‌شود که در یک موقعیت مجازی یا شبیه سازی شده همان اعمالی را انجام دهد که در موقعیت‌های واقعی انجام خواهد داد.

۴- نمونه کار: از یادگیرنده خواسته می‌شود اعمالی را انجام دهد تا معرف عملکرد واقعی مورد سنجش باشد.

شکل ۵- انواع آزمون‌های عملکردی از دیدگاه گرانلاند (۱۹۸۸)

البته در سال ۲۰۰۱ نیتکو از روش‌ها و فنون سنجش عملکردی تقسیم‌بندی دیگری به صورت زیر ارائه داد:

۱- سنجش ساختارمند یا کنترل شده ۲- سنجش در موقعیت‌های طبیعی
۳- پروژه‌های طولانی مدت ۴- کار پوشه

روش‌های سنجش کار پوشه، سنجش مشاهده‌ای و روش‌های جدید سنجش به وسیله شبکه‌های رایانه‌ای و نرم افزارها از انواع جدیدتر سنجش‌های جایگزین هستند. در ادامه نحوه ارزشیابی از بخش‌های مختلف کتاب مانند فکر کنید، تمرین کنید و پروژه‌های پایانی فصل را به طور مختصر شرح خواهیم داد. شما می‌توانید از هر یک از روش‌های سنجش که در بالا به آنها اشاره شد برای سنجش هنرجو استفاده کنید ولی هنگام ارزشیابی و قضاوت در مورد میزان یادگیری وی می‌توانید از فرم‌هایی که در ادامه برای همین منظور طراحی شده‌اند استفاده کنید.

ارزشیابی از قسمت‌های مختلف کتاب

همان‌گونه که در بخش‌های مختلف کتاب ملاحظه می‌کنید دیگر اثری از عنوان فعالیت وجود ندارد، کتاب به بخش‌های متعددی تقسیم شده که شامل تجربه کنید، تحقیق کنید، بیندیشید، خود را بیازمایید و ... است، هدف از این بخش‌بندی توجه به مؤلفه‌های مختلف کاوشگری است که در طول کتاب و ارائه مطالب به

چشم می‌خورد، هدف از هر بخش در ادامه همین کتاب راهنما در قسمت و بخش مربوطه خواهد آمد و مؤلفان اهداف آموزشی و یادگیری خود را به طور مبسوط در این کتاب کار و در فصل مربوطه ارائه خواهند داد، شما همکار گرامی با مطالعه بخش‌های مختلف کتاب و همچنین کتاب راهنما ضمن آشنایی دقیق‌تر با اهداف کتاب می‌توانید در ارزشیابی‌های خود از قسمت‌های مختلف هنگام سنجش‌های تکوینی از فرم‌هایی که در زیر طراحی شده‌اند استفاده کنید، فرم‌های طراحی شده به منظور استفاده همکاران محترم در ارزشیابی مستمر هنجاریان طراحی شده است، شما می‌توانید بخش‌های مختلف کتاب را بر طبق این فرم‌ها ارزشیابی کرده و نمره‌ای را تحت عنوان نمره مستمر در کاربرد خود اعمال کنید، همچنین هر فصل دارای مسائل و تمرین‌های متعدد می‌باشد که برای ارزشیابی نهایی می‌توانید از آنها بهره‌مند شوید. فرم ارزشیابی شماره ۱ مربوط به ارزشیابی مستمر بخش‌های مختلف کتاب مانند آزمایش کنید، تحقیق کنید، بیندیشید، خود را بیازمایید و ... است. هر فعالیت شامل اهداف نگرشی، مهارتی و دانشی می‌باشد، ابتدا برای هر فعالیت اهداف را مشخص کنید و یا از طریق کتاب راهنما آنها را بازنویسی کنید، سپس در ارزشیابی تکوینی به برآورده شدن این اهداف دقت کنید، و سپس به هر قسمت نمره مربوط را اختصاص دهید.

فرم شماره ۱: فرم پیشنهادی برای ارزشیابی مستمر از بخش های مختلف کتاب

نمره از ۱ تا ۲۰		اهداف نگرشی که مد نظر شماست و باید برآورده شوند	نمره نهایی هر هدف
اهداف نگرشی			میانگین نمره های اهداف نگرشی با ضریب ۳
اهداف مهارتی			میانگین نمره های اهداف مهارتی با ضریب ۴
اهداف دانشی			میانگین نمره های اهداف دانشی با ضریب ۲
نمره مستمر این بخش	مجموع نمره ها تقسیم بر ۹		

همچنین در پایان هر فصل با پروژه پایانی روبرو می‌شویم، هدف از این پروژه‌ها کاربردی کردن آموخته‌هایی است که هنرجو طی فصل آموخته و به همین منظور برای ارزشیابی از آن از فرم جداگانه‌ای بهره خواهیم برد. شما می‌توانید برای ارزشیابی از کار هنرجو از فرم ارزشیابی زیر استفاده کنید. همانند فرم شماره ۱ از قبل از روی کتاب راهنمای هنرآموز و تجربه خودتان اهداف دانشی و مهارتی را برای این پروژه از قبل بازنویسی کنید و سپس از فرم شماره ۲ برای ارزشیابی بهره ببرید. در این فرم به دو هدف بیشتر توجه شده است، هدف دانشی و هدف مهارتی. در این بخش هنرجو باید بتواند با استفاده از آموخته‌هایی که در فصل با آن روبرو شده استفاده عملی کرده و مهارتی را به دست آورد و شما طی انجام یک فرایند تحت عنوان پروژه پایانی هنرجو را ارزشیابی می‌کنید.

فرم شماره ۲- فرم ارزشیابی اهداف دانشی و مهارتی

نمره نهایی هر هدف		نمره از ۱ تا ۲۰	اهداف نگارشی که مد نظر شماست و باید برآورده شوند	
میانگین نمره‌های اهداف مهارتی با ضریب ۳				اهداف مهارتی
میانگین نمره‌های اهداف دانشی با ضریب ۱				اهداف دانشی
مجموع نمره‌ها تقسیم بر ۴				نمره پروژه

فصل اول

طراحی و ساخت قاب‌های دکوری



ایمنی در استفاده از ماشین آلات صنایع چوب

در این فصل به بررسی مخاطراتی که در محیط کار وجود دارد پرداخته شده است. انسان‌ها به دلیل انواع آلودگی‌های موجود در آب، خاک و هوا و شرایط غیر بهداشتی حاکم از نظر تغذیه، مسکن، آموزش و... در معرض عوامل و شرایط زیان‌آوری قرار دارند که سلامت آنها را به خطر می‌اندازد. نیروهای کار بخشی از کل جمعیت هستند که علاوه بر مخاطرات نامبرده، سلامت آنها به مقیاس گسترده‌ای تحت تأثیر شرایط موجود در محل کار آنها هم قرار دارد؛ بنابراین هدف در بهداشت حرفه‌ای تأمین محیط شغلی سالم است به طوری که سلامت کارگران را حفظ نموده و بر بازده کار بیفزاید.

عوامل زیان‌آور موجود در محیط کار به شکل‌های مختلفی طبقه‌بندی شده و مورد مطالعه قرار می‌گیرند که در یکی از متداول‌ترین آنها این عوامل در پنج گروه به شرح زیر طبقه‌بندی شده‌اند:

۱ عوامل فیزیکی زیان‌آور مانند صدا، روشنایی، ارتعاش، سرما، گرما، پرتوها، فشار و...

۲ عوامل شیمیایی زیان‌آور مانند انواع مواد شیمیایی سمی و آفت‌کش‌ها که با برخی از بیماری‌ها و مسمومیت‌های ناشی از کار همراه‌اند.

۳ عوامل زیست‌شناختی شامل ویروس‌ها، ریکتزباها، باکتری‌ها، قارچ‌ها، انگل‌ها

۴ عوامل روان‌شناختی زیان‌آور شامل مخاطرات ناشی از ناتوانی فرد در تطابق با محیط کار

۵ عوامل مکانیکی زیان‌آور و ایمنی کار مانند وضعیت نامناسب بدنی در زمان کار با ابزارها و ماشین‌آلات (موضوع علم ارگونومی) و یا وقوع حوادث و ایجاد جراحات ناشی از عدم رعایت نکات ایمنی در کار با ابزارها و ماشین‌آلات (موضوع علم ایمنی).

نمونه دیگری از طبقه‌بندی عوامل زیان‌آور، بر حسب انواع اثرات متقابل انسانی در محیط کار است. اساساً سه نوع اثر متقابل در محیط کار وجود دارد:

اثر متقابل انسان و عوامل محیطی (عوامل بیماری‌زای فیزیکی، شیمیایی و زیست‌شناختی)

اثر متقابل انسان و انسان

اثر متقابل انسان و ماشین

هر یک از عوامل و اثرات متقابل بالا، می‌توانند در صورت خروج از شرایط قابل قبول و عدم تحمل فیزیولوژیکی انسان، به عوارض و آسیب‌هایی منجر گردند؛ اما با کمک استراتژی‌های بهداشت حرفه‌ای می‌توان کمک زیادی به کنترل کلیه این عوامل زیان‌آور نمود. لازم به یادآوری است که مداخلات بهداشت حرفه‌ای در بحث

کنترل این عوامل به صورت صددرصد نبوده ولی به هر حال در این زمینه، بهترین گزینه به حساب می‌آید.

مخاطرات موجود در واحدهای تولید مبیل

جدول شناسایی مخاطرات واحدهای شرکت تولیدی صنایع چوب

ردیف	نام واحد	تعداد پرسنل	فعالیت اصلی	عوامل زیان آور
۱	جوشکاری	۴	ساخت اسکلت مبیل های ثابت	سروصدا، مشکلات ارگونومیکی، بخارات ناشی از جوشکاری، ایجاد خطر اشتعال مواد
۲	نجاری	۴	ساخت اسکلت مبیل تاشو	سروصدا، مشکلات ارگونومیکی، استرس شغلی، گردوغبار ناشی از برش چوب
۳	رویه کوبی	۱۰	اتصال ابر و کارتون روی اسکلت ساخته شده در بخش نجاری و جوشکاری و روکش کشیدن مبیل ها	سروصدا، مواد شیمیایی ناشی از چسب، مشکلات ارگونومیکی
۴	خیاطی	۱۰	دوختن روکش مبیل و بالشتک	مشکلات ارگونومیکی، وجود پرزهای ناشی از برش پارچه های نخی، روشنایی
۵	حلاجی	۳	برش دان ابر و چسباندن پارچه روی ابر	مواد شیمیایی، مشکلات ارگونومیکی
۶	رنگ کاری	۸	نقاشی اسکلت مبیل وبوفه	مواد شیمیایی، مشکلات ارگونومیکی، سرو صدای دستگاه اره لنتیک و ایجاد مسمومیت
۷	بسته بندی	۴	سلفون کردن مبیل های تولیدی	مشکلات ارگونومیکی، استرس های سرمایه
۸	انباردار	۱	انبار کردن مبیل ها	مشکلات ارگونومیکی

صدا

سرو صدا (noise) امواج نامنظمی هستند که ناخوشایند، ناخواسته و عموماً اجتناب‌ناپذیر بوده، بین دامنه‌های فشار، فرکانس‌ها و طول موج‌های آنها رابطه معنی داری وجود ندارد و در صنعت به فراوانی از آن تولید و منتشر می‌گردد. آلودگی صوتی یکی از مشکلات مهم صنایع است که روی سیستم شنوایی و سایر پارامترهای فیزیولوژیکی بدن انسان و بر کارایی و راندمان افراد مواجهه یافته تأثیر می‌گذارد. بنابراین هم زمان با توسعه صنایع باید محیط کار سالم و تأمین سلامتی افراد شاغل که مجریان اصلی این گونه صنایع هستند مورد توجه قرار گیرد. در کنار آلودگی‌های مختلف محیط‌های کاری، آلودگی صدا یک مسئله مهم بهداشتی در بیشتر صنایع است که در صورت عدم انجام پیشگیری‌های لازم، سبب عوارض فیزیولوژیک، روانی، اقتصادی و اجتماعی در بین شاغلین در معرض تماس خواهد شد و بدون تردید می‌توان گفت صدا از معضلات اساسی دنیای صنعتی است و خیل عظیمی از افراد در محیط کار یا محل زندگی از آثار سوء ناشی از آن در مخاطره‌اند. صدای بالاتر از استاندارد باعث ایجاد مزاحمت در ارتباطات کلامی و درک علائم هشداردهنده می‌شود که این امر می‌تواند روی ایمنی و عملکرد کاری افراد تأثیر بگذارد. و بالاخره صدا می‌تواند به عنوان یک منبع استرس‌زا برای کارگران، سبب ایجاد پاسخ‌های فیزیولوژیک ناخواسته و پایین آمدن سطح راحتی در هنگام کار گردد. به‌طور مثال در اثر صدا افت تدریجی شنوایی بروز می‌کند ولی معمولاً تا زمانی که اثرات مخرب آن به‌طور واضح بروز نکند به آن توجه نمی‌شود. خوشبختانه افت شنوایی شغلی همیشه قابل پیشگیری است. پیشگیری از افت شنوایی ناشی از صدا به همان اندازه که برای کارگران مفید است برای کارفرما نیز سودمند می‌باشد زیرا کارفرمایان نیز از فواید کاهش هزینه‌های پزشکی و پرداخت غرامت به کارگر سود می‌برند؛ بنابراین ارائه یک برنامه حفاظت شنوایی مؤثر لازم و ضروری به نظر می‌رسد. طبق مطالعاتی که در صنعت انجام گرفته، مشخص شده است که صدا یکی از عوامل اصلی نارضایتی و ناراحتی در بین کارگران صنایع است. یکی از علل وجود شکایت‌های بسیار زیاد درباره صدا در محیط کار این است که صدا پدیده‌ای فیزیکی، عینی و آشکار است و انسان به راحتی در محیط کار آن را حس می‌کند.

بررسی آماری نتایج اندازه‌گیری صدای موضعی در یک سال و تحلیل آنها: بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد که در طول یک سال کارگاه تولیدی محصولات چوبی ارزیابی فردی صدا در دو واحد نجاری و جوشکاری که دستگاه‌های این واحد بیشترین تولید صدارا دارند صورت گرفته و نتایج حاصل به شرح زیر است:

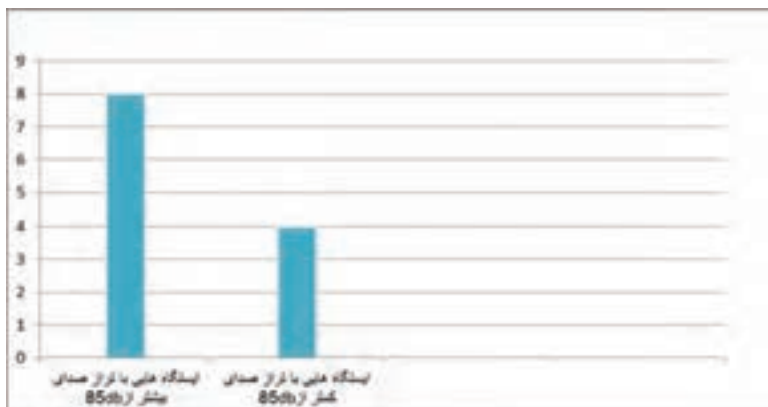
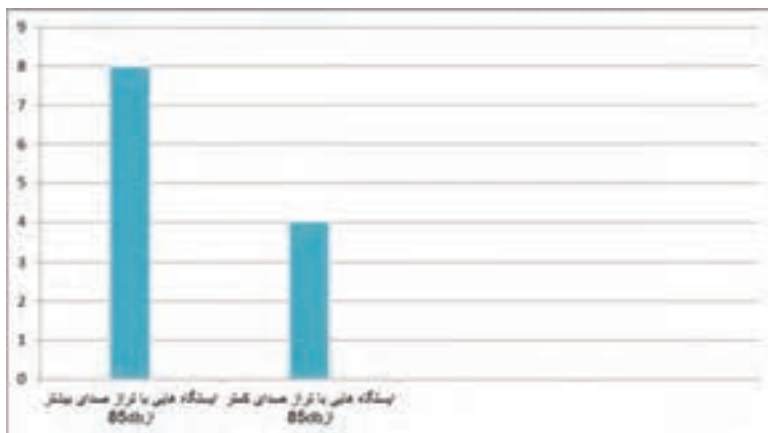
جدول آمار نتایج اندازه‌گیری صدا در یک سال

نام واحد	نوع شغل	تراز صدای اندازه‌گیری شده
نجاری	کارگر دستگاه اره لنتیک	۱۰۲/۵ db
نجاری	کارگر دستگاه رنده	۹۴/۶ db
نجاری	کارگر دستگاه میخ کوب	۱۱۵/۸ db
نجاری	کارگر دستگاه سه کاره	۹۴/۲ db
نجاری	کارگر دستگاه خط زن	۹۰/۲ db
جوشکاری	کارگر دستگاه میخ کوب	۱۱۵/۵ db
جوشکاری	کارگر دستگاه جوشکاری	۸۲/۲ db

نتایج به دست آمده گویای این است: میزان صدایی که کارگران دستگاه‌های واحد نجاری و جوشکاری با آن مواجه هستند به جز دستگاه جوشکاری که ۸۲/۲db است بیشتر از حد استاندارد (۸۵db) می‌باشد.

بررسی صدای محیط کار سالن نجاری به روش شبکه‌ای در طول یک سال کاری: در طول یک سال برای اندازه‌گیری صدای محیطی ۱۲ ایستگاه در سالن نجاری انتخاب شد و نتایج به دست آمده از این ۱۲ ایستگاه گویای این است که: در واحد نجاری فقط ۴ ایستگاه دارای تراز صدای کمتر از ۸۵db است، و بقیه ایستگاه‌ها تراز صدایی بیش از حد استاندارد دارند.

نمودار ارزیابی صدای محیطی در یک سال نشان می‌دهد که شاغلین واحد نجاری در معرض صدای بیش از حد مجاز هستند. هر چند از گوشی محافظ استفاده می‌کنند، ولی باز هم صدای واحد با میزان صدای استاندارد ۶/۲۹ دسی بل تفاوت داشته و بنابراین باید در انتخاب گوشی محافظ دارای NRR مناسب دقت و توجه شود.



نمودار ایستگاه‌های کاری با تراز صوت بیشتر و کمتر از 85db در واحد نجاری

روش ارزیابی محیطی صدای واحد نجاری

اندازه‌گیری محیطی: روش اندازه‌گیری محیطی به منظور تعیین توزیع تراز فشار صوت در سطح کارگاه یا مشخص کردن منابع اصلی تولید صدا صورت می‌گیرد. در این روش محل‌های استقرار کارگران مد نظر نبوده ولی از نتایج آن برای تعیین و مشخص نمودن توزیع تراز فشار صوت و محدوده‌های خطر در کارگاه و همچنین تعیین منابع اصلی صوت برای کنترل صدا، استفاده می‌شود که شامل روش‌های زیر است:

- ۱ روش شبکه‌ای منظم برای مقاصد آماری، ناحیه‌بندی و تهیه نقشه صوتی
- ۲ روش اندازه‌گیری محیطی ویژه مانند اندازه‌گیری صدای یک منبع، مقاصد پژوهشی یا کنترل صدا

در شرکت نسیم خواب برای اندازه‌گیری محیطی صدا از روش شبکه‌ای منظم استفاده شد که در این روش نقشه ساده‌ای از محل کار ترسیم و محیط کار به نواحی شطرنجی با ابعاد یکسان تقسیم‌بندی شده و مرکز هر ناحیه یک ایستگاه اندازه‌گیری می‌باشد در هر یک از ایستگاه‌ها تراز فشار صوت اندازه‌گیری و روی پلان شطرنجی یا جدول کدبندی شده مربوط به هر پلان ثبت می‌گردد. کارگاه‌های تا یک صدمتر مربع را به نواحی با ابعاد ۲ متر، کارگاه‌های بیش از صد مترمربع به نواحی با ابعاد حداکثر ۵ متر و کارگاه‌های بیش از یک هزار متر مربع مساحت را که اغلب دارای منابع صوتی بزرگ هستند به نواحی با ابعاد ۱۰ متر تقسیم‌بندی می‌شود. در مرحله بعد با توجه به سه محدوده از تراز فشار صوت، با رنگ و به کمک نرم‌افزار ترسیم می‌شود. برای اندازه‌گیری صدا به روش محیطی در شرکت نسیم خواب، واحد نجاری را انتخاب کردیم چرا که دستگاه‌های این واحد بیشترین تراز صوت را تولید می‌کنند. و از طرفی مواجهه کارگران این واحد با صوت از سایر واحدها بیشتر است. مساحت واحد نجاری ۱۹۵ متر است و برای اندازه‌گیری کارگاه را به مربع‌های ۵×۵ تقسیم کرده و تراز صوت در مرکز هر مربع اندازه‌گیری می‌شود.

توضیح واحد نجاری، مشاغل موجود در آن و منابع تولید صوت واحد مذکور:

دستگاه‌های واحد نجاری شامل دستگاه خط زن است که برای برش دادن فیبرونوپان و MDF مورد استفاده، در ساختن تکیه‌گاه، دسته و تاج مبلمانها مورد استفاده قرار می‌گیرند. بعد از آنکه این صفحات بزرگ به صفحه‌های کوچک‌تر برش داده شد ۴ یا ۵ تا از این صفحات را روی هم قرار داده و توسط دستگاه میخ‌کوب این چند صفحه را به هم متصل می‌کنند تا حین پیاده‌کردن الگو خطایی رخ ندهد. بعد از کشیدن الگو برای برش صفحات از دستگاه اره نواری استفاده کرده و صفحات را برش می‌دهند. برای ساختن اسکلت مبلمانها ابتدا چوب‌ها توسط دستگاه فارسی‌بور به سائزی که مورد نیاز است برش داده می‌شود. بعد از برش قطعات چوب برای به دست آوردن قطر مورد نیاز از چوب از دستگاه رنده استفاده می‌شود. بعد از آن قطعات چوب به قسمت دستگاه ۳ کاره برده می‌شود این دستگاه روی قطعات چوب ۳ کار انجام می‌دهد: ۱- برش چوب طبق الگو ۲- قسمت صاف‌کن دستگاه برای رفع ناصافی‌های چوب ولی نه به‌طور کامل ۳- و نهایتاً توسط سوراخ‌کن دستگاه در قطعات چوبی که طبق الگو برش داده شده سوراخ ایجاد می‌کنیم سپس با استفاده از دستگاه سنباده زن ناهمواری‌های چوب‌هایی که برای ساخت تاج و دسته‌های مبلمان به کار می‌روند برطرف می‌شود. تمام دستگاه‌های ذکر شده در بالا صدایی با تراز بالا ایجاد می‌کنند که استفاده از گوشه‌ی را در واحد نجاری الزامی کرده است.

ارائه پیشنهادات کارشناسی:

- ۱ با توجه به بالا بودن صدا در کل سالن نجاری استفاده از جاذب صوتی برای دیوارهای این واحد توصیه می‌شود.
- ۲ تعبیه اتاقک صوتی برای دستگاه‌هایی مثل دستگاه اره، رنده و اره نواری به دلیل تولید بیشترین صوت توسط این دستگاه‌ها.
- ۳ بازدید دوره‌ای دستگاه‌ها و انجام تعمیرات در صورت نیاز (برای مثال اره دستگاه اره نواری در

صورت کند شدن صدای بالایی تولید می‌کند پس بازدیدهای دوره‌ای و انجام تعمیرات تا حدی از صدای دستگاه که به دلیل کندی بالاتر هم رفته می‌کاهد).

۴ داشتن چرخش کاری برای کارگران در صورت امکان که با افزایش پرسنل چرخش کاری امکان‌پذیر می‌شود.

۵ در صورتی که صدا با روش‌های پیشنهادی بالا کاهش نیافت به ازای هر ۳ دسی بل افزایش صوت شیفت کاری باید نصف شد تا میزان مواجهه کاهش یابد (به ازای ۳ دسی بل افزایش صدا نسبت به حد استاندارد میزان مواجهه با صدا و مدت زمان کار نصف شود).

۶ آخرین پیشنهاد هم استفاده از گوشی حفاظتی در محیط کار است و با توجه به ماهیت کار نجاری استفاده از گوشی در محیط کار الزامی می‌باشد.

ارزیابی صدا به روش فردی :

در اندازه‌گیری به‌منظور تعیین حدود مواجهه کارگر باید در نظر داشت که اندازه‌گیری صرفاً در محل‌های توقف یا تردد کارگر و در ناحیه‌ی شنوایی آنها انجام گردد. ارزیابی مواجهه کارگر با صوت مستلزم اندازه‌گیری تراز فشار صوت در مقیاس A و تعیین مدت زمان مواجهه برای هر کارگر به‌طور مجزا می‌باشد.

برای اندازه‌گیری و ارزیابی مواجهه کارگر با صوت به شکل زیر عمل کردیم:

۱ اندازه‌گیری صوت در محدوده‌ی شنوایی کارگر قبل از زمان استراحت. (ساعت ۸ صبح تا ۱۳)

۲ اندازه‌گیری صوت در محدوده‌ی شنوایی کارگر در زمان استراحت. (ساعت ۱۳ الی ۱۴)

۳ اندازه‌گیری صوت در محدوده‌ی شنوایی کارگر بعد از زمان استراحت. (ساعت ۱۴ الی ۱۸)

بعد از به دست آوردن میزان صوتی که کارگر در این ۳ مرحله از شیفت کاری با آن مواجهه دارد تلفیق ترازهای صوتی مواجهه با مدت‌های مواجهه را انجام دادیم و نهایتاً مقایسه‌ی نتایج با حدود مجاز مواجهه را انجام می‌دهیم و به این ترتیب معلوم می‌شود مواجهه کارگر در حد مجاز است یا بیشتر از حد مجاز.

فرم ارزیابی صدا:
اطلاعات عمومی کارگاه

نام کارگاه / کارخانه: شرکت نسیم خواب محصول تولیدی: مبلی.
شیفت کاری: صبح تا عصر.....
طول مدت شیفت کاری: ۸ ساعت تعداد واحد: ۶.
تعداد شاغلین: ۴۵ نفر

اطلاعات اختصاصی واحد کارگاهی

نام واحد: نجاری تعداد شاغلین واحد: ۵ نفر مساحت واحد کارگاهی:
۱۹۵ مترمربع
فعالیت اصلی واحد: تولید اسکلت مبلی ثابت سایر فعالیت‌های جنبی واحد:
ساخت اسکلت بوفه و تخت جنس مصالح به کار رفته در دیوارها: آجر سقفی:
شیروانی گالوانیزه کف: کاشی.
منابع اصلی مولد صدا: ۱- دستگاه رنده ۲- اَره نواری ۳- دستگاه اَره
وضعیت نگهداری دستگاه‌های مولد صدا:
خوب متوسط ضعیف
نوع صدا: پیوسته ضربه‌ای / کوبه‌ای توأم مدت زمان شیفت کاری:
۸ ساعت
مکالمه در فاصله ۱ متری در محل بیشترین تردد یا توقف کارگران:
به راحتی شنیده می‌شود باید فریاد بزند اصلاً شنیده نمی‌شود
آیا همه کارگران در معرض صدا از وسیله حفاظت فردی مناسب استفاده
می‌کنند؟ بلی خیر تعداد افرادی که از وسیله حفاظتی استفاده
نمی‌کنند: ۲ نفر.

مشخصه‌های کلی صداسنجی

نام و مدل دستگاه تراز سنج صوت: Kimo روش کالیبراسیون خارجی
تاریخ و ساعت آغاز و پایان صداسنجی: ۹۴/۲/۳۰ ، ۱۰ تا ۱۴ شبکه
توزین فرکانس A:
سرعت پاسخ دستگاه: slow

جدول ثبت نتایج صدا سنجی محیطی به روش شبکه‌ای منظم

نام ایستگاه اندازه‌گیری شده	۱	۲	۳	۴	۵	۶
تراز فشار صوت اندازه‌گیری شده	۸۰	۸۳	۸۷	۹۷	۹۹	۸۹

تعداد ایستگاه با تراز صدای برابر یا بالای ۸۵ دسی بل: ۴ تعداد ایستگاه با تراز صدای کمتر از ۸۵ دسی بل: ۲

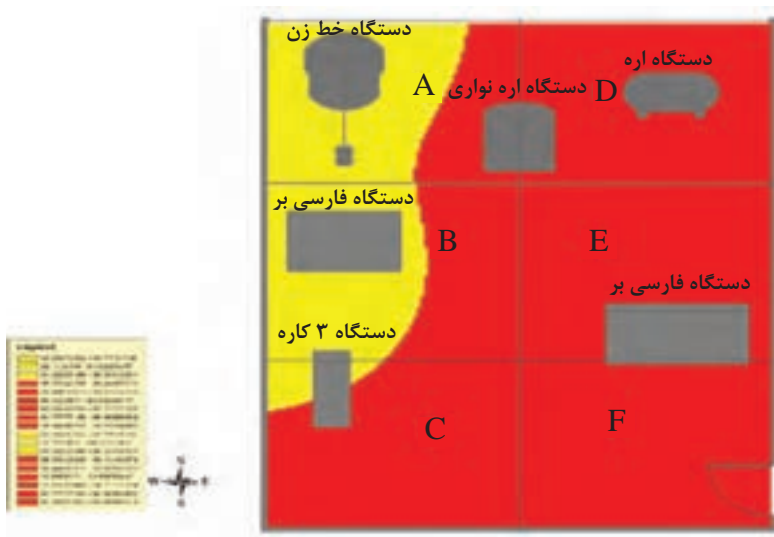
نظریه نهایی کارشناس در خصوص وضعیت صدای کارگاه:

کارگاه دارای ایستگاه‌هایی با تراز صدای بیش از حدود مجاز است و نیاز به اقدامات فنی مهندسی یا کنترل‌های مدیریتی دارد ■
وضعیت صدای کارگاه قابل قبول است □

تعداد کارگران در معرض صدای بیش از حد مجاز ۶ نفر
جدول صفحه قبل نشان دهنده این است که از ۶ ایستگاه اندازه‌گیری شده ۴ ایستگاه دارای تراز فشار صوت برابر ۸۵ یا بالاتراز ۸۵ دسی بل می‌باشد و می‌توان به این صورت بیان نمود که ۶۷٪ از کل نقاط اندازه‌گیری شده در معرض خطر هستند. و ۲ ایستگاه هم با تراز فشار صوت کمتر از ۸۵ دسی بل از نظر تراز صوتی ایمن بوده و ۳۳٪ از کل ایستگاه‌های اندازه‌گیری شده را شامل می‌شود.



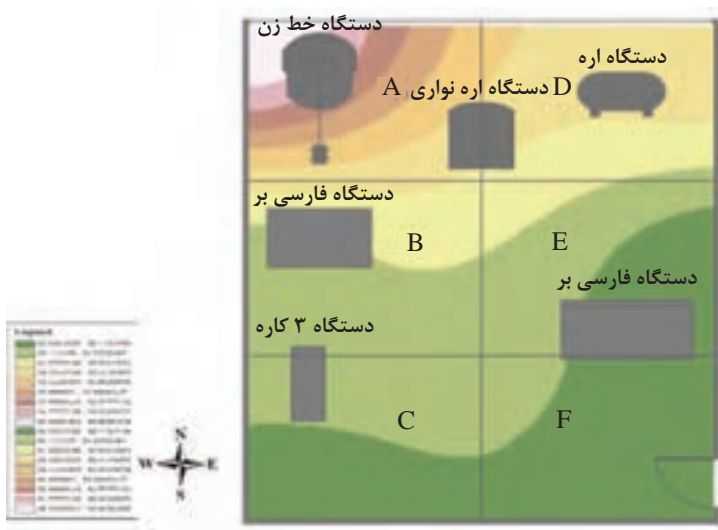
نقشه ناحیه بندی صوتی واحد نجاری



بین ۶۵ - ۸۵ دسی بل:

 بالای ۸۵ دسی بل:

نقشه ایزوسونیک واحد نجاری شرکت تولید صنایع چوبی



نقشه ایزوسونیک همراه با جانمایی دستگاه‌های واحد نجاری



نقاط اندازه‌گیری شده مواجهه فردی صدا در واحد نجاری شرکت تولیدی صنایع چوب

جدول مقایسه نتایج صدای فردی با استاندارد

مدت زمان مجاز مواجهه (ساعت)	مقایسه با استاندارد	مقدار استاندارد ۸ ساعته	SPL (db)	ترازهای اندازه‌گیری شده	ردیف
۴ ساعت	بالاتر از حد استاندارد	۸۵	۸۸/۳	۹۷.۸۹.۸۴	S1
۲/۶۴ ساعت	بالاتر از حد استاندارد	۸۵	۹۰	۷۵.۹۲.۹۰	S2
۴	بالاتر از حد استاندارد	۸۵	۸۸/۳	۷۸.۹۵.۹۱	S3
۴	بالاتر از حد استاندارد	۸۵	۸۸/۹۳	۹۶.۸۹.۸۳	S4
۰/۱۴	بالاتر از حد استاندارد	۸۵	۱۰۲/۶۰	۷۴.۹۹.۹۳	S5

ارائه پیشنهادات کارشناسی

- ۱- با توجه به اینکه برای تمامی کارگران میزان مواجهه با صدا بیش از حد استاندارد است، براساس استانداردها ساعت مجاز مواجهه با صدا برای تمامی کارگران باید به ازای هر ۳ دسی بل افزایش صوت، شیفت کاری کارگرا نصف شود، زیرا مواجهه با صدای بیش از حد استاندارد باعث ایجاد کری شغلی در کارگران می‌شود.
- ۲- در صورت امکان برای ۳ دستگاه اره، رنده و اره نواری اتاقک صوتی تعبیه شود و اپراتوری که با این دستگاه‌ها کار می‌کند از گوشی با NRR مناسب استفاده نماید.

ارتعاش در محیط کار

ارتعاش یا لرزه یکی از عوامل همراه با صدا در محیط‌های صنعتی است. ارتعاش، برخی مواقع تشدید کننده صدا و حتی علت ایجاد، منبع تولید صدا نیز می‌تواند باشد. در برخی تعاریف عنوان شده است که ارتعاش امواج صوتی با تواتر پایین (کمتر از ۲۰۰۰ هرتز) در اجسام سخت است، اما از نظر فیزیک، ارتعاش، یک حرکت نوسانی جسم حول نقطه تعادل آن است.

مروری بر پژوهش‌های انجام شده: در طول ۳۰ سال گذشته تحقیقات متعددی در مورد تأثیرات تماس با ارتعاش انجام شده و معلوم شده است که بیماری‌های مهره‌ای کمتری با از بین رفتن دیسک‌شان، از اثرات پاتولوژیکی متداول ارتعاش است. در اوایل سال ۱۹۸۰ میلادی کارشناسان سازمان بین‌المللی کار ارتباط بین بیماری مهره‌های کمتری منتج شده از ارتعاش با فرکانس پایین را برای اپراتورهایی که با ماشین‌ها و تراکتورها کار می‌کردند، شناسایی کردند. طبق ارقام اعلام شده در امریکا بیش از ۷ میلیون نفر کارگر در معرض ارتعاش تمام بدن و ۱ میلیون نفر در معرض ارتعاش دست و بازو قرار دارند. در کشور ما نیز تعداد بسیار زیادی از کارگران در معادن و صنایع مختلف با این معضل مواجه هستند. بر امر در سال ۱۹۸۶ پیدایش عارضه Vibrotactile و درک لمس سه‌بعدی یا فضایی را در کارگرانی که با ابزارهای ارتعاش‌کننده دستی کار می‌کردند بررسی نمود و به این نتیجه رسید که علائم و نشانه‌های نورولوژیکی کارگرانی که تماس مزمن با ارتعاش دست - بازو را داشته‌اند، فیبرهای عصبی محیطی و گیرنده‌های مکانیکی، هر دو را تحت تأثیر قرار می‌دهد. گزارش‌هایی از تغییرات تخریب‌کننده در استخوان‌های انگشتان و مچ کارگران استفاده‌کننده از ابزارهای ارتعاش‌کننده در دست است. بر این اساس کوملین در سال ۱۹۷۳ دریافت که ۷ نفر از ۳۵ نفر چوب‌برهای مورد مطالعه‌اش وجود کیست‌ها و واکيولس را در استخوان‌های متاکارپال و یا فالانژها و یا در هر دو به صورت رادیولوژیکی نشان داده‌اند.

خطرات ناشی از ارتعاش

عوارض ناشی از ارتعاش از دو جنبه مورد بررسی قرار می‌گیرند: یکی جنبه تأثیرگذاری کوتاه مدت ارتعاش که آن را «جنبه ایمنی» نامیده‌اند، و دیگری جنبه بلند مدت که با عنوان «جنبه بهداشتی» از آن نام می‌برند.

الف) جنبه ایمنی: ارتعاشات به خصوص در طیف فرکانسی ۱ تا ۳۰ هرتز باعث ایجاد نوسانات جزئی بین فرد با نقطه دید یا محل تماس فیزیکی وی با کار می‌گردد. به هم خوردگی آنی تعادل بدن، افزایش نوسان بدن و لرزش دست از جمله عوارض دیگری است که به دنبال مواجهه با ارتعاش تمام بدن یا ارتعاش عضلات یا تاندون‌های آنها باعث افزایش انقباض یا گرفتگی در آنها می‌گردد که در نهایت می‌تواند سبب تداخل در وضعیت اعضای کاری گردد. احساس ضعف و دیگر تغییرات در بازو و ساق یا نیز ایجاد می‌شود. از جمله اثرات زیان بار دیگر ارتعاشات آن است که در گستره ۲۵-۱۰ هرتز سبب کاهش تیزبینی می‌شوند و می‌توانند سطح عملکرد حرکتی و کنترلی وظایف دیداری کار را کاهش دهند. ضمن اینکه بر عملکرد حرکت و کنترل ماهیچه‌ای اثری نامطلوب داشته و باعث می‌شوند هنگام کار، خطاهای کاری افزایش یابد. با توجه به این مطالب می‌توان به اهمیت ارتعاش در کاهش تسلط فرد بر ابزار کار و نحوه انجام کار پی برد. به دنبال کاهش تسلط کارگر و پایین آمدن سطح عملکرد انسانی، زمینه وقوع حوادث پدیدار می‌گردد؛ بنابراین باید روی جنبه ایمنی ارتعاش بررسی و تأمل صورت گیرد.

ب) جنبه بهداشتی: انتقال انرژی مکانیکی از یک منبع مرتعش، می‌تواند باعث اختلال در راحتی یا آسایش، اختلال در اعمال فیزیولوژیک بدن و نیز ضایعات اسکلتی و ناراحتی‌های دستگاه گوارش شود. یکی از انواع بیماری‌های ناشی از ارتعاش «بیماری حرکت» می‌باشد که در دریا به بیماری دریا گرفتگی معروف است. بیماری‌های ناشی از تکان، در اثر تکان‌های آهنگین یا نامنظم در جهت‌های گوناگون ایجاد می‌شود. جذب انرژی ارتعاش با بسامد ۳۰ تا ۳۰۰ هرتز توسط نسوج دست به پدیده «سپید انگشت» منجر می‌شود. سپید انگشت شایع‌ترین عارضه ناشی از ارتعاش است که بیشتر در انگشتان دست‌ها دیده می‌شود و علت آن کم‌خونی موضعی انگشتان دست در اثر ارتعاش و فشار وارده از گرفتن ابزار می‌باشد. تماس با ارتعاش سبب بروز واکنش‌های فیزیولوژیک می‌شود. مهم‌ترین واکنش فیزیولوژیک در برابر ارتعاش با شدت متوسط، افزایش ضربان قلب است (۱۰ تا ۱۵ ضربه در ۱۰ دقیقه، بیشتر از وضعیت استراحت). برخی مطالعات افزایش میزان تنفس و مصرف اکسیژن را نیز گزارش کرده‌اند. بروز این تغییرات فیزیولوژیک ممکن است با افزایش فعالیت ماهیچه‌ای ناشی از انتقال انرژی ارتعاشی، رابطه داشته باشد.

مشاغل در معرض خطر در یک شرکت تولیدی صنایع چوب

نتایج بررسی‌های انجام شده در یک شرکت تولیدی گویای این است که کارگران واحد جوش کاری، نجاری، روکوبی، رنگ و خیاطی به دلیل کار با دستگاه‌هایی که در جدول پایین مشخص شده در معرض ارتعاش و عوارض ناشی از ارتعاش دستگاه‌ها هستند که بیشترین آسیب، متوجه کارگر دستگاه استوپ است، زیرا اپراتور به شکل تمام وقت با دستگاه کار می‌کند.

جدول بررسی ارتعاش در واحدهای تولیدی صنایع چوب

نام واحد	نام شغل	نوع تماس	مدت مواجهه
واحد جوش کاری	اپراتور دستگاه استوپ	ارتعاش دست	۶ ساعت و ۴۵ دقیقه
واحد جوشکاری	اپراتور دستگاه آب و صابون	ارتعاش دست و بازو	۵ ساعت و ۴۵ دقیقه
واحد جوش کاری	اپراتور دستگاه اره تیزکن	ارتعاش تمام بدن	۲ ساعت
واحد نجاری	اپراتور دستگاه رنده	ارتعاش دست و بازو	۳ ساعت
واحد نجاری	اپراتور دستگاه میخ کوب	ارتعاش دست و بازو	۴ ساعت و نیم
واحد نجاری	اپراتور دستگاه اره نواری	ارتعاش دست و بازو	۳ ساعت و ۴۵ دقیقه
واحد روبه کوبی	اپراتور دستگاه استوپ و منگنه	ارتعاش دست	۷ ساعت و ۴۵ دقیقه
واحد خیاطی	اپراتور چرخ خیاطی	ارتعاش تمام بدن	۷ ساعت و ۴۵ دقیقه
واحد رنگ	اپراتور دستگاه پوست کن	ارتعاش دست و بازو	۴ ساعت

ارائه پیشنهادات کارشناسی

ایزولاسیون، بخشی از دستگاه یا ساختمان دستگاه‌هایی است که سبب انتقال ارتعاش به دیگر منابع می‌شود. به عبارتی، یکی از جنبه‌های مهم در کنترل ارتعاش، جلوگیری از انتقال ارتعاش است.

تمامی ارتعاشات در واحد تولیدی جزئی است، با این وجود راهکارهایی وجود دارد که می‌تواند کارگران را در برابر همین ارتعاشات جزئی ایمن کند، از جمله:

- کاهش مواجهه کارگران با این ارتعاشات، از طریق گردشی کردن مشاغل.
- نصب میراکننده روی دستگاه، در محل‌های تماس با بدن برای اپراتورهای دستگاه‌های اره تیزکن، استوپ، منگنه، چرخ خیاطی و پوست کن.

- ۳ استفاده از وسایل حفاظت فردی مانند کفش، دستکش و زیرپایی ضد ارتعاش برای کارگران در تمامی واحدهایی که ارتعاش وجود دارد.
- ۴ انجام معاینات دوره‌ای.

روشنایی در محیط کار

حس بینایی، بدون تردید مهم‌ترین حسی است که خداوند در وجود انسان‌ها آفریده است. در دنیای امروز، مردم بیشتر اوقات خود را در داخل اماکن و ساختمان‌های سرپسته‌ای می‌گذرانند که حتی در طول روز نیز با نور مصنوعی چراغ‌ها روشن هستند. از طرفی با توسعه و پیشرفت و صنعتی شدن جوامع و نیازهای به وجود آمده، فعالیت انسان‌ها به امری شبانه‌روزی تبدیل گشته که تأمین روشنایی به منظور انجام کارها مسئله‌ای اجتناب‌ناپذیر خواهد بود. از آنجایی 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 و یا حوادث در محیط‌های کاری مبدل گردد. مطابق با شاخص‌های آماری کشوری بهداشت حرفه‌ای که توسط مرکز سلامت محیط و کار، معاونت سلامت وزارت بهداشت اعلام گردیده، 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.

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 «الگوی» وجود دارد.

روش اندازه‌گیری شبکه‌ای: در روش شبکه‌ای نقشه ساده‌ای از محل کار، ترسیم شده و سطح محیط کار به نواحی شطرنجی با ابعاد یکسان تقسیم‌بندی می‌گردد، که مرکز هر ناحیه یک ایستگاه اندازه‌گیری می‌باشد (کارگاه‌های تا ۱۰۰ متر مربع را به نواحی با ابعاد ۲ متر، کارگاه‌های بیش از ۱۰۰ مترمربع به نواحی با

ابعاد حداکثر ۵ متر و کارگاه‌های بیش از ۱۰۰۰ متر مربع 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 کد بندی 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 طول یک سال و تحلیل آن:
اندازه‌گیری روشنایی موضعی و عمومی به ترتیب در واحد خیاطی و رنگ شرکت تولیدی در مدت زمان فعالیت صورت گرفته که نتایج اندازه‌گیری در جدول زیر نمایش داده شده است.

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

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

ارائه پیشنهادات کارشناسی :

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

۲ همواره تمیز کردن منابع روشنایی: برش دادن پارچه به خصوص پارچه‌های مخمل، باعث پراکنده شدن پرزهای پارچه‌ها، و همچنین وجود گردوغبار ناشی از ویسکوز مورد نیاز برای پر کردن بالشتک‌ها باعث می‌شود که به مرور زمان منابع روشنایی تحت تأثیر گرد و غبار محیط کار مات و کدر شده و گرد و غبار در سطح آنها بنشیند، 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. بنا به همین دلایل، داشتن برنامه‌ای دوره‌ای برای تمیز و سرویس‌کاری لامپ‌ها و منابع روشنایی می‌تواند از افت روشنایی جلوگیری نمود.

۳ جنس و رنگ دیوارها در میزان روشنایی یک محیط تأثیر گذار هستند؛ استفاده از مصالح با انعکاس مناسب نور، می‌تواند در افزایش نور محیط تأثیر به‌سزایی داشته باشد.

۴ با 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.

اندازه‌گیری و ارزیابی وضعیت روشنایی موضعی

روشنایی موضعی: اندازه‌گیری روشنایی موضعی باید در محل کار و دقیقاً 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 شود و اندازه‌گیری با حضور کارگر انجام گیرد. برای بالا بردن دقت، اندازه‌گیری باید در ۳ نقطه سطح کار که محل دید است (یکی از آنها در محدوده بیشترین زمان رویت می‌باشد) انجام شود. برای اندازه‌گیری شدت روشنایی در موضع کار، باید دقت کرد که سایه یا نیم‌سایه بدن یا دست آزمایشگر روی موضع نیفتد و کارگر نیز تغییر وضعیت ندهد.

برای اندازه‌گیری روشنایی موضعی در شرکت تولید تخت‌خواب خیاطان و برش کاران واحد خیاطی انتخاب شد، و دلیل انتخاب نیز حساسیت روشنایی در شغل خیاطی و برش کاری است.
فرم اندازه‌گیری روشنایی موضعی

نام کارگاه واحد خیاطی / نام کارفرما..... محصول تولیدی روکش مبلی و بالشک 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

وضعیت جوی هنگام اندازه‌گیری

□ ابری □ نیمه‌ابری ■ آفتابی □

وضعیت هوای کارگاه از لحاظ وجود آلاینده‌ها

□ کثیف □ متوسط ■ تمیز □

وضعیت پاکیزگی منابع روشنایی (لامپ‌ها و حباب‌ها)

□ کثیف □ متوسط ■ تمیز □

وضعیت پاکیزگی پنجره‌ها

□ کثیف □ متوسط ■ تمیز □

دیوارها: جنس آجر رنگ: روشن

□ کثیف □ متوسط ■ تمیز □

سقف: جنس شیروانی گالوانیزه رنگ: طوسی

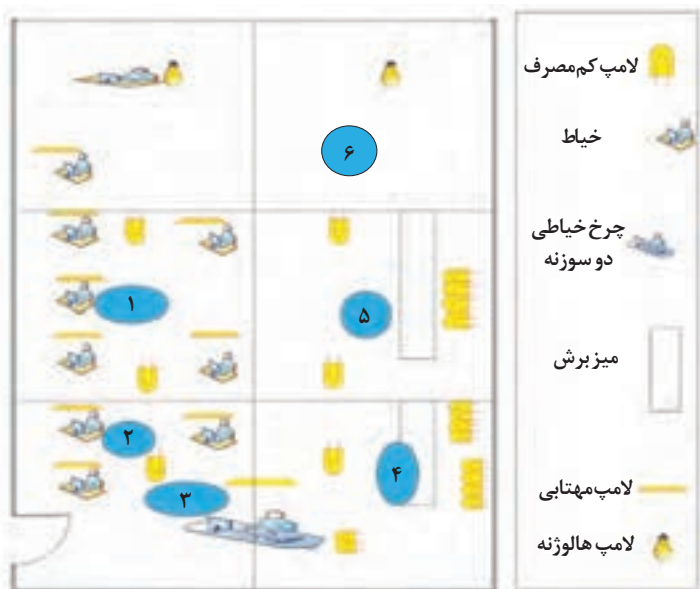
□ کثیف □ متوسط ■ تمیز □

کف: جنس سرامیک رنگ: سفید

□ کثیف □ متوسط ■ تمیز □

مشخصه‌های کلی نورسنج

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



نقاط اندازه‌گیری روشنایی موضعی در واحد خیاطی شرکت تولید محصولات تخت خواب

ارائه نتایج در یک جدول و مقایسه با استاندارد مربوط

جدول 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	۲۲۷	۳۰۰	نامناسب
		B	۲۰۵		
		C	۲۴۰		
۲	کارگر خیاطی (۲)	A	۳۲۰	۳۰۰	نامناسب
		B	۲۵۰		
		C	۲۸۴		
۳	کارگر خیاطی (۳)	A	۳۰۲	۳۰۰	مناسب
		B	۳۶۶		
		C	۳۶۰		
۴	اپراتور برش کار (۱)	A	۳۸۷	۲۷۰	مناسب
		B	۳۳۵		
		C	۳۰۸		
۵	اپراتور برش کار (۲)	A	۳۵۵	۲۷۰	مناسب
		B	۳۲۸		
		C	۳۴۶		

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 مهتابی برای تأمین روشنایی موضعی، روشنایی عمومی تغییر داده شود.
- ۲ در صورت امکان، تغییر مکان چرخ‌های خیاطی و قرارگیری چرخ‌ها در قسمتی که از روشنایی طبیعی بیشتری بهره را دارد.

تنش‌های حرارتی محیط کار: از آنجایی که توجه به مسائل محیط کار و ایجاد یک محیط کار ایمن و مناسب و راحت برای کارگر، همیشه از جمله بزرگ‌ترین اهداف علم بهداشت حرفه‌ای بوده است، بنابراین توجه به مسئله شرایط جوی محیط کار نیز به عنوان یکی از عوامل فیزیکی محیط کار در اولویت برنامه‌های مسئولین و متخصصین بهداشت حرفه‌ای قرار می‌گیرد. بنابر بسیاری از مطالعات، درجه حرارت در کارایی و بازدهی و دقت کار کارگران تأثیر فراوانی دارد. ورنون، بدفورد و وارنر به این نتیجه رسیده‌اند که در هوای کمتر از ۷۰ درجه فارنهایت، فقط ۳ درصد زمان‌های تلف شده به موارد بیماری مربوط می‌شود. در هوای ۷۰ تا ۷۹/۹ درجه فارنهایت حداکثر، ۴/۵ درصد اوقات تلف شده به بیماری مربوط بوده و در هوای بالاتر از ۸۰ درجه فارنهایت، ۴/۹ درصد وقت کارگران به علت بیماری تلف می‌شود. در تحقیق دیگری نشان داده شده که با افزایش میزان استرس گرمایی، میزان نبض و فشار خون بالا رفته و دمای بدن نیز افزایش یافته است. وجود گرما در صنایع به‌عنوان یک مشکل جدی مطرح است. در این خصوص شاخص‌هایی برای ارزیابی میزان بار گرمایی وارده به کارگر ابداع شده‌اند. برای ارزیابی شاخص‌ها و فاکتورهای محیطی از دماسنج‌های معمولی، کاتا و همچنین دستگاه WBGT و رطوبت‌سنج استفاده می‌شود. به دلیل نبود دستگاه به‌منظور اندازه‌گیری اطلاعات زیر در مورد تنش‌های محیط کار فقط به بررسی این تنش‌ها و راهکارهای کارشناسی محدود می‌شود.

تعریف شاخص WBGT و روش کار با آن: شاخص WBGT روشی رایج برای ارزیابی استرس حرارتی در محیط کار به حساب می‌آید که براساس پاسخ‌های فیزیولوژیک انسان به شرایط محیطی طراحی شده و در آن متغیرهای دمای تر، دمای خشک، دمای تابشی و متابولیسم کاری با هم ترکیب شده و به‌صورت یک عدد نمایش داده می‌شود. این شاخص از گسترده‌ترین و پرکاربردترین شاخص‌های ارزیابی استرس گرمایی است، و در عین سادگی، از راندمان بالایی در ارزیابی شرایط گرمایی محیط برخوردار است. روش کار این‌گونه است که در مرحله اول ابتدا

با استفاده از نوع کار، میزان متابولیسم و فعالیت فرد و ساعات کاری وی، مقدار حد تماس شغلی استرس گرمایی طبق استاندارد مرکز سلامت محیط کار، برای این فرد مشخص می‌شود. مرحله دوم، اندازه‌گیری WBGT است. به این صورت که برای محیط‌های در معرض نور خورشید، دستگاه روی WBGT out و برای محیط‌هایی که در معرض تابش مستقیم نور خورشید نیستند روی WBGT in تنظیم می‌شود. در صورتی که محیط نامتجانس بوده و بار حرارتی در ارتفاع‌های مختلف محیط، مقادیر متفاوتی داشته باشد، لازم است شاخص WBGT در سه ارتفاع (۰/۱m) قوزک پا (۱/۱m) ناحیه کمر و (۱/۷m) ناحیه سر اندازه‌گیری گردد. اگر فرد به صورت نشسته کار نماید، پارامترها به ترتیب در ارتفاع ۰/۱، ۰/۶ و ۱/۱ متر از کف اندازه‌گیری می‌شوند محاسبه می‌گردد. در صورتی که محیط متجانس باشد لازم است میزان شاخص WBGT تنها در ناحیه سینه یا کمر اندازه‌گیری گردد. در آخر مقدار تصحیح نوع لباس کار با WBGT به دست آمده، جمع می‌شود و WBGT کلی برای فرد مربوطه به دست می‌آید. حال با مقایسه این مقدار به دست آمده با مقدار حد تماس شغلی استرس گرمایی محاسبه شده در مرحله اول مشخص می‌شود که آیا گرمایی که فرد با آن مواجهه دارد در حد استاندارد است یا نه و از این طریق می‌توان اقدام‌های اصلاحی را جهت کاهش مغایرت با آستانه مجاز برای فرد یا افراد مربوطه ارائه داد.

استفاده از رنگ‌ها و الگوهای مناسب در انتها: اگر فضاهای اصلی در منزل شما بسیار باریک و طولانی است، بهتر است از رنگ‌های گرم و تیره استفاده کنید زیرا سبب می‌شود دیوار را نزدیک‌تر احساس کنید و احساس طولانی بودن بصری کاهش یابد در واقع عوامل زیادی می‌تواند مؤثر باشد مثلاً اگر رنگ‌آمیزی به این سبک ممکن نیست در انتها از تابلوها و آثار هنری برای ایجاد خطای دید می‌توانید استفاده کنید.



آیین‌نامه حفاظتی صنایع چوب عبارت‌اند از:

الف) مقررات عمومی:

- ماده ۱- کلیه کارگران شاغل در کارگاه بایستی با عملکرد دستگاه‌های موجود و خطرات احتمالی آنها آشنایی داشته و همچنین آموزش‌های لازم را دیده باشند.
- ماده ۲- تراشه‌های چوب، خاک اره‌ها و غیره بایستی مرتباً از محل کارگاه خارج شوند تا کف کارگاه و محیط کار همواره تمیز و عاری از هرگونه ضایعات باشد.
- ماده ۳- دستگاه‌های نجاری بایستی مجهز به تهویه موضعی باشند تا از انتشار و تجمع ضایعات چوب و خاک اره در کارگاه به‌ویژه بر روی قسمت‌های مختلف دستگاه جلوگیری شود.
- ماده ۴- کلیه کانال‌ها و گودال‌ها، حفره‌ها و شیارهایی که در کف کارگاه و نزدیک به ماشین‌های اره جهت قرار دادن وسایل انتقال چوب (ترانسپورتر) یا برای آب‌روها احداث شده باید به‌وسیله نرده یا حفاظ مناسب محفوظ شود.
- ماده ۵- قسمت‌های انتقال‌دهنده نیرو مانند تسمه فلکه‌ها، چرخ‌دنده‌ها، زنجیرها، نقاله‌ها فلکه‌های اصطکاک‌ی، بازوهای لنگ، غلتک‌ها و همچنین دیگر قسمت‌هایی که امکان درگیری با لباس کار و یا بدن کارگر را دارند بایستی به حفاظ مناسب، محکم، مقاوم و ایمن مجهز شوند.
- ماده ۶- نظافت، تعمیر، سرویس و تنظیم دستگاه‌های مختلف نجاری و درودگری و غیره بایستی فقط زمان خاموش بودن دستگاه صورت پذیرد.
- ماده ۷- به کارگران شاغل در این صنعت بایستی به تناسب نوع فعالیت و کار وسایل حفاظت فردی متناسب مانند لباس کار، کلاه ایمنی، ماسک تنفسی، کفش کار، عینک، دستکش، گوشی، حفاظ طلقی صورت و غیره تحویل داده شود.
- ماده ۸- تنظیم حفاظ‌ها یا وسایل هدایت‌کننده چوب هنگام روشن بودن دستگاه‌ها ممنوع است.
- ماده ۹- تجهیزات برقی مانند تخته کلیدها، کلیدهای چاقویی و غیره بایستی به نحو مطمئن و ایمن در داخل محفظه مناسبی نصب گردد و پیرامون آنها، روی زمین فرش عایق گسترده شود.
- ماده ۱۰- در اطراف دستگاه‌های نجاری و در نقاط خطرآفرین آنها بایستی کلیدهای قطع اضطراری برق به‌طور مشخص و به تعداد کافی نصب و در دسترس کارگران قرار گیرد تا در هنگام بروز خطر قابل استفاده باشد.
- ماده ۱۱- حذف کردن حفاظ‌ها، گیره‌ها و هرگونه تجهیزات جانبی ایمنی، از دستگاه‌های نجاری ممنوع می‌باشد.
- ماده ۱۲- برای راندن و هل دادن قطعات چوب در هنگام کار با دستگاه رنده یا اره و موارد مشابه بایستی از دستگیره مخصوص بار دادن استفاده نمود.

ماده ۱۳- در ماشین‌های اَره چوب‌بری، الکتروموتور و یا قسمت محرک دستگاه بایستی دارای قدرت کافی باشد تا احتمال گیر کردن تیغه اَره در داخل چوب از بین برود.

ماده ۱۴- دندانه‌های اَره باید متناسب با جنس چوب و نوع برش باشد.

ماده ۱۵- تیغه اَره باید بدون ترک بوده و به بهترین وضع نگهداری شود و چپ و راست کردن و تیز کردن آن دقیقاً انجام گردد.

ماده ۱۶- فاصله بین دیوار و میز کار نباید از ۴۵ سانتی‌متر کمتر باشد و در صورتی که این فاصله را برای عبور کارگر در نظر گرفته باشند از ۹۰ سانتی‌متر کمتر نباشد. ماده ۱۷- فاصله بین سطح میز کار و سقف کارگاه یا اشیاء و وسایلی که به سقف نصب شده نباید کمتر از ۲ متر باشد.

ماده ۱۸- در محل‌هایی که عبور از روی غلتک‌ها و نوارهای نقاله ضروری باشد باید پله‌ها یا پل‌هایی تعبیه گردد که مجهز به نرده حفاظتی باشد.

ماده ۱۹- لباس کار کارگران بایستی به نحوی باشد که علاوه بر سهولت و راحتی در انجام کار، از درگیر شدن قسمت‌های مختلف آن با قطعات گردنده و متحرک دستگاه‌ها جلوگیری به عمل آورد.

ماده ۲۰- از قرار دادن هرگونه مواد اعم از مواد اولیه یا در دست ساخت یا تولید شده در مسیر حرکت وسایل متحرک و عبور و مرور کارگران در کارگاه خودداری گردد.

ماده ۲۱- کلیه سیم‌ها و کابل‌های برق اضافی از محیط کارگاه بایستی جمع‌آوری گردد و لازم است سیم‌ها و کابل‌های مورد استفاده از داخل کانال‌ها و یا لوله‌های مخصوص و مناسب عبور داده شود.

ماده ۲۲- تخته‌ها و الوارها باید به‌گونه‌ای به دیوار تکیه داده شود که احتمال سقوط و لغزش آنها وجود نداشته باشد.

ماده ۲۳- دیواری که برای تکیه دادن تخته‌ها و الوارها استفاده می‌شود بایستی استقامت و استحکام کافی متناسب با بار وارده را داشته باشد.

ماده ۲۴- تخته‌های نئوپان و مواد مشابه بایستی به‌صورت افقی بر روی زمین قرار داده شوند و در صورتی که لازم است به‌طور عمودی قرار گیرند باید از تکیه‌گاه‌های مطمئن مانند خرک استفاده شود.

ماده ۲۵- تنه درخت، الوار، چوب و تخته و همچنین تولیدات کارگاهی بایستی در محل مناسب به نحو ایمن نگهداری شوند تا از سقوط و لغزش آنها ممانعت به‌عمل آید.

ماده ۲۶- برای جلوگیری از وصل شدن ناگهانی برق و حرکت نمودن دستگاه بایستی حتماً در مسیر اصلی برق از کنتاکتورهای مناسب استفاده شود.

ماده ۲۷- کارفرمایان یا مسئولین واحدها موظفند از ورود افراد متفرقه به قسمت‌های مختلف کارگاه جلوگیری نمایند.

ب) اره‌های تسمه‌ای یا اره فلکه:

ماده ۲۸- کلیه قسمت‌های اره فلکه شامل فلکه‌های بالا و پایین، نوار اره در بالا و پایین میز و همچنین فلکه و تسمه فلکه الکتروموتور و غیره بایستی دارای حفاظ دائمی مناسب، محکم و مقاومی باشند.

ماده ۲۹- حفاظ فلکه پایینی اره تسمه‌ای باید تا سطح زمین ادامه داشته و طوری ساخته شود تا از ورود اجسام خارجی به زیر فلکه جلوگیری گردد و در صورت لزوم به‌عنوان محفظه مکنده خاک‌اره نیز از آن استفاده شود.

ماده ۳۰- اره تسمه‌ای باید دارای وسیله تنظیم‌کننده خودکاری باشد تا کشش تیغه اره را تنظیم کرده و از شل و سفت شدن غیرعادی آن در حین کار جلوگیری کند.

ماده ۳۱- حفاظ فلکه بالایی اره تسمه‌ای باید حداقل ۱۰ سانتی‌متر بالاتر از طوقه فلکه آن شروع شده و تا پایین‌ترین نقطه نقطه طوقه فلکه ادامه یابد.

ماده ۳۲- در موقع سوار کردن یا برداشتن تسمه اره باید آن را دقیقاً مورد معاینه قرار داد تا ترک یا عیب دیگری نداشته باشد.

ماده ۳۳- ناف و بازوها و طوقه فلکه‌های دستگاه اره تسمه‌ای همچنین پیچ‌ها و پرچ‌های آن باید حداقل ماهی یک مرتبه بازرسی شده و با زدن ضربه، فلکه‌های ترک‌دار و معیوب مشخص و از کار خارج شوند.

ماده ۳۴- ضخامت طوقه فلکه‌های دستگاه‌های اره تسمه‌ای در قسمتی که فشار نوار اره مؤثر است باید حداقل ۱۶ میلی‌متر باشد.

ماده ۳۵- برداشتن تسمه از روی فلکه و همچنین جمع کردن قطعات شکسته تسمه قبل از توقف کامل ماشین ممنوع است.

ماده ۳۶- سرعت دورانی فلکه‌های مربوط به تسمه اره نباید از حد مجاز درج شده بر روی پلاک مشخصات دستگاه تجاوز کند.

ماده ۳۷- از به‌کار بردن تسمه‌های معیوب یا ترک‌دار جداً خودداری گردد.

ج) اره‌های گرد:

ماده ۳۸- اره گرد چوب‌بری باید دارای حفاظ‌هایی طبق شرایط زیر باشد:

الف) حفاظ تیغه اره قابل تنظیم باشد و طوری تیغه را بپوشاند که هنگام کار دندان‌های آن در دسترس نباشد.

ب) سطوح جانبی حفاظ تا حد امکان به صفحه اره نزدیک باشد.

ج) حتی‌المقدور نزدیک به محل برش سوار شود.

د) روس سطح جانبی حفاظ، علامتی رسم شود که وضع تیغه اره را در زیر محفظه آن مشخص کند.

ه) جنس حفاظ باید از مصالح نرم انتخاب شود یا پوشش داخل آن از فلز نرم باشد تا اگر به صفحه اره برخورد کند باعث شکستن دندان آن نشود.

و) حفاظ باید اصولاً طوری ساخته شود که متصدی دستگاه از خطر تماس با دندان‌های اره و پرتاب شدن خرده چوب یا دندان‌های شکسته اره محفوظ بماند. ماده ۳۹- تیغه جداکننده دستگاه‌های اره گرد باید به نحوی باشد که به‌طور مؤثر عمل خود را انجام دهد.

ماده ۴۰- تیغه جداکننده باید در قسمت عقب صفحه اره گرد قرار گیرد و دارای شرایط زیر باشد:

الف) از شیار که اره در چوب ایجاد می‌کند کمی نازک‌تر و از صفحه اره کمی ضخیم‌تر باشد.

ب) پهنای آن در سطح میز کمتر از ۱۵ سانتی‌متر نباشد.

ج) ارتفاع آن از سطح میز باید به اندازه ۲ تا ۵ میلی‌متر کمتر از ارتفاع صفحه باشد.

د) به‌طور محکم در قسمت عقب و در یک سطح با صفحه اره نصب شود و فاصله آن با دندان‌های اره حتی‌المقدور کم بوده و در هیچ حالتی از ۳ میلی‌متر تجاوز نکند.

ماده ۴۱- انحنا تیغه‌های جداکننده باید به موازات انحنا صفحه اره گرد باشد.

ماده ۴۲- در اره‌های گرد مخصوص برش طولی الوارهای نازک می‌توان تیغه‌های جداکننده را ضخیم‌تر از مورد مذکور در ماده ۴۰ انتخاب کرد.

ماده ۴۳- دستگاه اره گرد چوب‌بری باید طوری نصب شده باشد که در حین کار تغییر محل نداده و ایجاد لرزش نکند.

ماده ۴۴- ارتفاع میز اره‌های گرد چوب‌بری باید بین ۸۵ تا ۹۰ سانتی‌متر باشد.

ماده ۴۵- قسمتی از صفحه اره گرد که زیر میز دستگاه قرار دارد باید حفاظ‌گذاری شود ممکن است این حفاظ قسمتی از دستگاه مکنده خاک اره را نیز تشکیل دهد.

ماده ۴۶- صفحه اره گرد چوب‌بری کاملاً تیز بوده و سوار کردن روی دستگاه و نگهداری آن به‌خوبی و با دقت انجام شود. همچنین در فواصل معین مورد بازدید و آزمایش قرار گیرد و در صورت مشاهده عیب و نقص اقدام به پیاده کردن و اصلاح یا تعویض آن بشود.

ماده ۴۷- استفاده از صفحات اره گرد معیوب و ناقص ممنوع می‌باشد.

ماده ۴۸- متصدی دستگاه اره گرد در موقع کار نباید مقابل تیغه اره قرار گیرد.

ماده ۴۹- اره گرد مضاعف باید دارای صفحه فلزی مشبک یا حفاظ مناسب دیگری باشد که متصدی دستگاه را از خطر اصابت خرده چوب‌های حاصل از کار اره محفوظ نگهدارد.

ماده ۵۰- قرار دادن گوه یا تراشه چوب و غیره برای لنگ نمودن تیغه اره جهت ایجاد شیار و زبانه و امور دیگر ممنوع است.

ماده ۵۱- تیغه‌های دستگاه‌های اره نایستی از سطح قطعه کار روی میز بیرون بیاید.

د) دستگاه‌های فرز و گندگی و رنده:

ماده ۵۲- ماشین‌های گندگی و فرز چوب‌بری باید کجهاز به سرپوش‌های متصل به دستگاه مکنده باشد تا غبار قطعات ریز و تراشه‌های چوب را از محل تولید به خارج از منطقه عمل ماشین هدایت کند.

ماده ۵۳- ماشین‌های فرز و ماشین‌های چوب‌بری مشابه آن که بار دادن آنها به‌طور خودکار، انجام نمی‌شود باید دارای حفاظ قلم فرز باشد این حفاظ باید مسیر تراش بزرگ‌ترین قلم فرز ماشین را پوشانده و به تناسب ضخامت قطعه کار قابل تنظیم باشد.

ماده ۵۴- محل نصب قلم دستگاه فرز نجاری و ماشین‌های مشابه چوب‌بری باید دارای مهره کنترل یا وسایل محکم‌کننده مشابه باشد تا در موقع کار امکان درآمدن قلم از جای خود و پرتاب شدن نداشته باشد.

ماده ۵۵- برای تراش دادن قطعات کوچک چوب با ماشین‌های فرز یا ماشین‌های مشابه آن باید از دستگاه هدایت‌کننده یا گیره دسته‌دار استفاده کرد.

ماده ۵۶- در هنگام کار کردن با دستگاه رنده بایستی طرفین آزاد تیغه رنده مجهز به حفاظ مناسب باشد.

ماده ۵۷- در ماشین‌های کف رنده فاصله آزاد بین لبه دهانه و لبه تیغه رنده نباید از ۳ میلی‌متر تجاوز نماید.

ماده ۵۸- کارفرما موظف است دستگیره فشاری مناسب در اختیار کارگران قرار دهد تا برای بار دادن قطعات کوتاه در دستگاه گندگی از آن استفاده شود.

ماده ۵۹- در زمان روشن بودن دستگاه گندگی، ورود دست یا ابزار آلات یا قطعات چوبی به داخل محفظه گندگی ممنوع است.

ماده ۶۰- کلیه ماشین‌های گندگی بایستی مجهز به چنگک‌هایی باشد که از عقب زدن و پس زدن چوب ممانعت به‌عمل آورد.

ه) دستگاه‌های خراطی:

ماده ۶۱- ماشین‌های خراطی بایستی در قسمت بالا و روی قطعه کار مجهز به حفاظ‌های نیم‌گرد متناسب با نوع قطعه کار باشد.

ماده ۶۲- آستین لباس کار خراطان بایستی کاملاً به دور میخ دست چسبیده باشد و استفاده از عینک و یا طلق محافظ صورت برای آنها الزامی است.

ماده ۶۳- کارگرانی که با ماشین خراطی کار می‌کنند وفق مقررات مندرج در آیین‌نامه وسایل حفاظت انفرادی می‌بایست مجهز به وسایل حفاظت انفرادی شوند.

و) پیشگیری از آتش‌سوزی:

ماده ۶۴- حلال‌ها، رنگ‌ها و دیگر مواد قابل اشتعال بایستی در مکان‌های خاص دور از حرارت، جرقه، تابش نور مستقیم خورشید و محل‌هایی که احتمال وقوع آتش‌سوزی دارد نگهداری گردد.

ماده ۶۵- کپسول‌های اطفاء حریق از نظر نوع، تعداد، محل نصب و غیره بایستی با توجه به شرایط کارگاه انتخاب گردند.

ماده ۶۶- کلیه کارگاه‌های نجاری و صنایع وابسته بایستی مجهز به سیستم آب تحت فشار مناسب برای استفاده در هنگام وقوع حریق باشند.

ماده ۶۷- محل نصب وسایل اطفاء حریق بایستی به نحوی انتخاب گردد که به سهولت قابل دسترسی باشد.

ماده ۶۸- برای کارگاه‌ها و انبارها و غیره با توجه به وسعت و شرایط کارگاه در صورت امکان دکتورهای مناسب و وسایل پاشنده سقفی با مواد خاموش‌کننده مناسب نصب گردد.

ماده ۶۹- انبار نمودن و چیدن قطعات چوب و الوار و دیگر مواد قابل اشتعال در مجاورت بخاری‌ها ممنوع است.

ماده ۷۰- استفاده از مواد و مصالح قابل اشتعال برای ساختمان کارگاه‌های نجاری ممنوع است.

ماده ۷۱- در کارگاه‌ها بایستی از وسایل گرمایشی مناسب و ایمن برای گرم نمودن فضای کارگاه استفاده شود.

ماده ۷۲- لوله دودکش بخاری‌ها بایستی به نحو صحیح و اصولی و ایمن نصب و از مجاورت آنها با مواد قابل اشتعال پرهیز گردد.

ماده ۷۳- استعمال دخانیات و ایجاد آتش روباز در کلیه قسمت‌های کارگاه‌ها اعم از نجاری، نقاشی، انبارها و غیره ممنوع است.

ز) کارگاه‌های روکش چوب و پرس چوب:

ماده ۷۴- اطراف چاله بخار بایستی به‌طور ایمن حفاظ‌گذاری گردد.

ماده ۷۵- در کارگاه‌های تولید روکش چوب بایستی از نردبان مناسب و ایمن برای دسترسی به کف چاله بخار استفاده شود.

ماده ۷۶- اشتغال به کار کارگران در قسمت چاله بخار به‌صورت انفرادی ممنوع است.

ماده ۷۷- کارگران شاغل در قسمت چاله بخار بایستی از لباس کار مناسب و کفش و کلاه ایمنی استفاده کنند.

ماده ۷۸- در دستگاه‌های پرس چوب بایستی به تعداد افرادی که با دستگاه کار می‌کنند کلیدهای قطع اضطراری وجود داشته باشد و یا به سیستم چشم الکترونیک تجهیز شوند تا در هر صورت به محض ورود قسمتی از بدن کارگران به منطقه خطر، دستگاه متوقف شود.

ماده ۷۹- کلیدهای فرمان دستگاه‌های پرس چوب بایستی به نحوی نصب شوند که هر دو دست کارگر از منطقه خطر دور باشد.

ح) مقررات متفرقه:

- ماده ۸۰- سه نظام ماشین مخصوص مته و توتراشی چوب باید بدون زائده و برجستگی باشد.
- ماده ۸۱- انتهای قسمت‌های گردنده مانند سه نظام دستگاه‌های اره سه‌کاره و غیره بایستی حفاظ‌گذاری گردند.
- ماده ۸۲- در ماشین‌های مته افقی، قائم و شعاعی تک محوره ساده که روی آن مته یا قلم توتراشی و یا قلاویز برای عملیات مختلف نصب می‌شود باید قسمتی از آن که با قطعه کار در تماس نمی‌باشد حفاظ‌گذاری شود.
- ماده ۸۳- دریل‌های رومیزی و دستگاه‌های مشابه بایستی دارای وسایل نگهدارنده مناسب برای ثابت نگهداشتن قطعه کار باشند.
- ماده ۸۴- استفاده از ابزارآلات نجاری توسط دستگاه‌های غیر مرتبط مانند استفاده از تیغه اره گرد در دستگاه فرز یا استفاده از سنگ سنباده در دستگاه دریل دستی ممنوع است.
- ماده ۸۵- تیغه اره‌ها و فرزها در صنایع نجاری بایستی همواره تیز و سالم باشند.
- ماده ۸۶- تیغه اره‌های گرد و اره‌های نواری بایستی مرتباً بازدید شوند تا در صورت وجود ترک تعویض گردند.
- ماده ۸۷- روپوش حفاظتی اره‌ها باید طوری باشد که دو لبه جانبی آن روی میز یا قطعه کار بنشینند.
- ماده ۸۸- ابزارآلات براده‌برداری مورد استفاده در صنایع نجاری مانند تیغه فرزها بایستی به لحاظ جنس، دور، شکل و غیره، استاندارد و متناسب با نوع کار انتخاب گردند.
- ماده ۸۹- در دستگاه‌های اره و رنده بایستی علاوه بر نصب گونیا، بتوان آن را متناسب با عرض قطعه کار تنظیم نمود.
- ماده ۹۰- سیلندرها و محورهای حامل تیغه اره‌ها و رنده‌ها و غیره بایستی مجهز به ضامن‌هایی باشند که در زمان تعمیر یا تعویض از حرکت دستگاه جلوگیری کند.
- ماده ۹۱- کلیه دستگاه‌های رومیزی مانند دریل‌ها یا فارسی‌برها بایستی به‌نحو مطمئن و مناسبی در محل خود یا سطح میز کار نصب گردند.
- ماده ۹۲- برای حمل الوارهای چوبی بایستی از تجهیزات مکانیکی مناسب مانند جرتقیل و لیفتراک استفاده شود و از حمل آنها توسط افراد خودداری گردد.
- ماده ۹۳- در هنگام حمل، برای جلوگیری از چرخیدن یا سر خوردن قطعات چوب بایستی تجهیزات و وسایل مناسبی به کار گرفته شود تا قطعه کار را به‌طور محکم و ایمن نگهدارد.
- ماده ۹۴- الوارها و تنه درختان به هنگام حمل، بایستی به طریق مطمئن و ایمن جابه‌جا گردند.

ماده ۹۵- وسیله ایاب و ذهاب کارگران بایستی از نوع مناسب انتخاب شود همچنین حمل وسایل و دستگاه‌های چوب‌بری و برنده و نیز مواد سوختی در داخل وسیله ایاب و ذهاب کارگران ممنوع است.

ماده ۹۶- در شرایط جوی نامناسب عملیات استحصال و حمل درختان بایستی متوقف گردد.

ماده ۹۷- محل دپوی تنه درختان نبایستی در محل عبور و مرور افراد و ماشین‌آلات و همچنین شیب‌ها و در مسیر تردد ساکنین مناطق مسکونی قرار گیرد.

ماده ۹۸- قبل از قطع درخت، کارگران بایستی با استفاده از کمربند صعود و کفشک نسبت به بستن کابل یا طناب به دور تنه درخت اقدام نمایند.

ماده ۹۹- به هنگام قطع درختان بایستی تمهیدات و اقدامات لازم جهت دور کردن سایر کارگران و افراد را از منطقه خطر مهیا نمود و مسئول ایمنی نظارت کاملی بر اجرای عملیات داشته باشد.

ماده ۱۰۰- کلیه عملیات فراوری شامل قطع شاخه‌های اضافی و تهی الوار و غیره بایستی در محل‌های مناسب صورت پذیرد.

ماده ۱۰۱- ارجاع امور متفرقه به رانندگان وسایل و ماشین‌آلات حمل و نقل در زمان روشن بودن ماشین‌آلات آنها ممنوع است.

ماده ۱۰۲- در هنگام انجام عملیات قطع و برش درختان و شاخه‌های آنها توسط اهر زنجیری بایستی دقت شود که کارگران در منطقه خطر قرار نداشته باشند و با فاصله مناسب از یکدیگر مشغول کار باشند.

ماده ۱۰۳- صورت اسامی کارگران شاغل در کارگاه‌های بهره‌برداری از جنگل، بایستی دقیقاً در دفتر مشخصی ثبت و محل کار و ساعت شروع و خاتمه کار نیز ذکر گردد.

ماده ۱۰۴- تانکر حامل مواد سوختی بایستی از محل استقرار و استراحت کارگران دور بوده و علاوه بر رعایت موارد ایمنی از ضربه و شعله و غیره محفوظ باشد.

ماده ۱۰۵- هرگز نباید برای عملیات بینه‌زنی و قطع قسمت‌های مختلف درختان روی تنه درخت ایستاد.

ماده ۱۰۶- کارفرما بایستی نظارت کامل بر فعالیت گروه‌های قطع در زمینه نحوه اجرای اقدامات ایمنی داشته باشد.

ماده ۱۰۷- متخلفین از اجرای مفاد این آیین‌نامه مشمول ماده ۱۷۶ قانون کار خواهند بود.

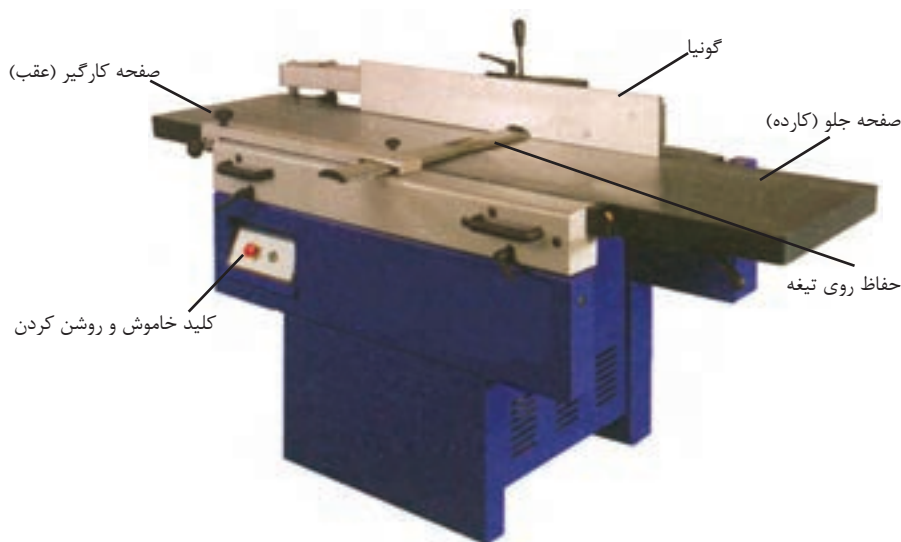
این آیین‌نامه مشمول بر ۱۰۷ ماده به استناد مواد ۸۵ و ۸۶ قانون کار جمهوری اسلامی ایران در جلسه مورخ ۸۴/۵/۱۰ شورای عالی حفاظت فنی مورد بررسی نهایی و تصویب قرار گرفت و در همان تاریخ به تأیید وزیر کار و امور اجتماعی رسید. آیین‌نامه مذکور جایگزین آیین‌نامه حفاظتی تأسیسات و ماشین‌های اهر چوب‌بری مصوب ۴۲/۷/۲۲ شورای عالی حفاظت فنی می‌گردد.

ماشین‌های رنده

از آنجا که رندیدن و تسطیح چوب توسط رنده‌های دستی نیاز به صرف وقت زیادی دارد و همچنین از دقت کافی برخوردار نیست، لذا برای تسریع و دقت در کار از ماشین‌های رنده در کارگاه‌های صنایع چوب استفاده می‌شود.

ماشین رنده کف رند

ویژگی‌های ماشین رنده کف رند: این دستگاه دارای پایه چدنی ریخته‌گری است که معمولاً به دلیل حفاظت بیشتر الکتروموتور داخل آن قرار گرفته است. دستگاه دارای دو صفحه طولی است که در قسمت جلو و عقب توپی رنده قرار گرفته است. صفحه جلویی ماشین را «صفحه کارده» می‌نامند که ابتدا کار روی آن قرار داده می‌شود و بلندتر از صفحه عقب است. صفحه عقب صفحه‌ای است که بعد از رندیدن، چوب روی آن قرار می‌گیرد و «صفحه کارگیر» نامیده می‌شود. در روی صفحه، دستگاه گونیایی چدنی جهت تکیه دادن چوب و رندیدن آن واقع شده است که می‌تواند تحت زوایای مختلف بسته شود و مورد استفاده قرار گیرد. برای رندیدن در این ماشین‌ها از یک توپی (میله) که در روی آن تعداد ۲ تا ۴ تیغه تعبیه شده و توسط یک تسمه به الکتروموتور متصل می‌شود، استفاده گردیده است.



ماشین کف رند

روش انتقال حرکت و نیرو: حرکت ماشین به وسیله الکتروموتور به صورت غیرمستقیم انجام می‌گیرد. به نحوی که تسمه‌های گوه‌ای حرکت الکتروموتور را به میله ماشین رنده منتقل می‌کنند و باعث حرکت دورانی میله رنده می‌شوند. در ماشین‌های با قدرت زیاد، انتقال حرکت توسط دو یا چند تسمه صورت می‌پذیرد تا با حداقل افت، نیرو به میله منتقل گردد. شل و سفت کردن تسمه توسط اهرم زیر موتور انجام می‌گیرد.

ماشین‌های رنده جدید و مکانیسم عمل آنها: نمونه‌های جدید رنده کف رند به حفاظ‌های ایمنی بیشتر و کامل‌تر مجهز هستند. همچنین دارای سرعت عمل و دقت زیادتری می‌باشند. در این ماشین‌ها برای بالا بردن ایمنی، دقت و سرعت عمل سعی شده است که تمامی مراحل کار توسط خود دستگاه بدون دخالت دست انجام گیرد که از آن جمله می‌توان رنده چهار طرف رند را نام برد. در این ماشین، جهت رندیدن چوب را روی صفحه دستگاه قرار می‌دهند؛ سپس غلتک‌های پیشبرنده کار باعث هدایت آن به سمت تیغه‌های دستگاه می‌شوند. در نتیجه، چهارطرف چوب‌ها رندیده و گونیایی می‌شود و چوب‌ها از انتهای دستگاه خارج می‌گردند.



باید بگوییم که در رنده‌های مدرن عمل رندیدن چوب توسط کامپیوتر کنترل می‌شود.

روش تنظیم صفحات ماشین رنده کف رند و ضخامت پوشال برداری مناسب:

صفحات ماشین رنده روی دو سطح مورب قرار گرفته و چرخ یا اهرمی در زیر صفحه موجود است که با به حرکت درآوردن آن می‌توان صفحه ماشین را به بالا یا پایین (به جلو یا عقب) هدایت کرد.



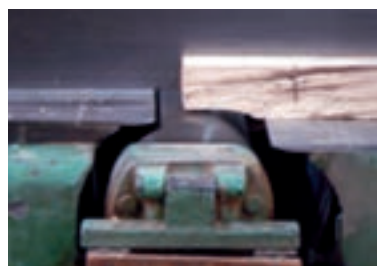
با به حرکت درآوردن چرخ یا اهرم، صفحه ماشین روی سطح شیبدار حرکت می‌کند و در نتیجه عقب رفتن آن به طور افقی به پایین کشیده می‌شود؛ در نتیجه رنده پرتیغ یا کم تیغ می‌گردد و صفحات به این وسیله می‌توانند محل لازم را برای تیغ باز کنند.



هنگام میزان کردن صفحات به نکاتی چند باید توجه کرد: صفحه کارگیر باید به طور دقیق با محیط گردش لبه تیغه برابر باشد.

طریقه صحیح نصب تیغه

صفحه‌ای که کار را می‌گیرد، به اندازه ضخامت پوشال بالاتر از صفحه‌ای است که کار روی آن گذارده و به جلو هدایت می‌شود. در اثر چرخش توپی رنده از زیر چوب پوشال برداشته شده و سپس چوب روی صفحه دیگر قرار می‌گیرد. به این ترتیب، روی صفحه کارده چوب رنده نشده و روی صفحه کارگیر چوب رندیده شده است. چنانچه صفحه کارگیر بالاتر یا پایین‌تر از لبه تیغ رنده باشد، چوب به طور صحیح رندیده نمی‌شود.



چنانچه صفحه کارگیر به مقدار کمی حتی به اندازه غیر محسوس پایین تر از لبه تیغه قرار گرفته باشد، انتهای چوب به طول ۳ تا ۴ سانتیمتر و به ضخامت اختلاف سطح صفحه کارگیر تا محیط دایره تیغه برنده گودتر رندیده می شود.

روش تنظیم تیغه‌ها در توپی و محاسبات صافی سطح: برای جازدن تیغه در توپی رنده باید اتصال برق ماشین را ابتدا قطع کرد تا به طور مطمئن بتوان تیغه را در توپی جاگذارد؛ به طوری که احتمال راه افتادن در اثر غفلت احتمالی در بین نباشد.

صفحات ماشین را به اندازه کافی عقب می کشیم تا توپی برای قرار گرفتن تیغه در آن آماده شود. تیغه رنده را با دست در محل خود قرار می دهیم و بیرون زدگی لبه تیغه را از توپی به طور موقت میزان می کنیم؛ سپس پیچ وسط توپی را کمی محکم می کنیم؛ با این عمل، تیغه دیگر از توپی خارج نمی گردد.

قدیمی ترین طریق میزان کردن تیغه‌ها در توپی رنده این است که قطعه چوبی را روی صفحه کارده می گذارند. آن گاه محل تماس چوب را با لبه صفحه به وسیله مداد علامت می گذارند، و سپس توپی را کمی می چرخانند. به این ترتیب، بیرون زدگی تیغه از توپی، چوب یادشده را به مقدار معینی به جلو می راند. این اندازه یعنی فاصله بین علامتی را که قبلاً گذاشته شده و علامتی که بعد از گرداندن توپی روی آن گذاشته می شود، اندازه می گیرند. این اندازه باید برای دو طرف صفحه ماشین و نیز تمام تیغه‌های توپی به طور دقیق به یک اندازه باشد. بعد از تنظیم شدن لبه تیغه پیچ‌ها را محکم می کنند. باید متوجه بود که پیچ‌ها یکی از راست و یکی از چپ محکم شوند. طبیعی است که پس از محکم کردن پیچ وسطی پیچ‌های دیگر را به طور منظم یکی از راست و یکی از چپ محکم می نمایند. پیچ‌ها نباید یک دفعه محکم شوند بلکه با ترتیب گفته شده پیچ‌ها کمی محکم می شوند و آنگاه برای مرتبه آخر تمام پیچ‌ها را سفت می کنند. روش دیگر تنظیم کردن پیچ‌ها استفاده از دستگاهی است که مخصوص میزان کردن تیغ‌های رنده است.



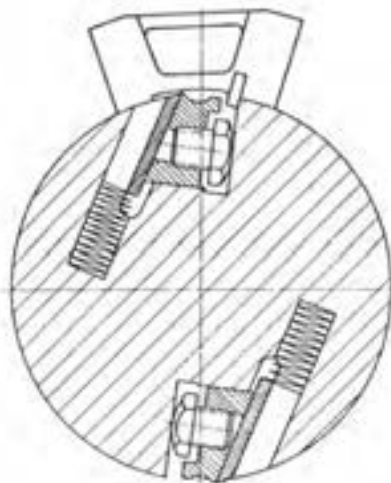
دستگاه تنظیم تیغه



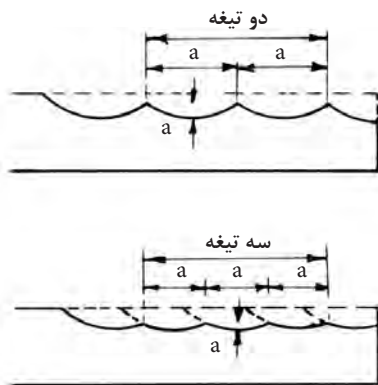
سوراخ پیچ

بعد از میزان کردن تیغه‌ها با این دستگاه، تمام پیچ‌های توپی رنده باید به همان ترتیب که در مورد میزان کردن تیغه‌ها با دست شرح داده شد، سفت شوند. دستگاه میزان کننده دارای دو پیچ تنظیم است که از فلز نرمی ساخته شده‌اند. مقدار بیرون زدگی تیغه ابتدا با

این پیچ‌ها تنظیم می‌شود. آنگاه لبه سایر تیغه‌ها به همان ترتیب یکنواخت تنظیم می‌شوند. چنانچه در توپی رنده تیغه‌های متعددی وجود داشته باشند، تنظیم تیغه‌ها باید با دقت بیشتر و به‌طور جدی‌تر انجام شود. برای این کار، دستگاه‌های کنترل میزان بودن تیغه نیز وجود دارد که تا ۰/۰۱ میلی‌متر می‌تواند دقت تنظیم تیغه‌ها را آزمایش کند.



روش تنظیم تیغه توسط دستگاه تنظیم



قوس‌هایی که از برخورد تیغه با سطح چوب به وجود می‌آید، در اصطلاح «گام» یا «مولد» نامیده می‌شود که هرچه تعداد آنها بیشتر و فاصله آنها کمتر باشد، سطح رندیده شده صاف‌تر است و این امر به سه عامل بستگی دارد.

۱- **سرعت پیشبرد کار:** هرگاه در یک ماشین رنده، سرعت پیشبرد کار را تغییر دهیم، گام رنده بر روی چوب نیز تغییر خواهد کرد. به ترتیبی که هرچه سرعت پیشبرد کار کمتر باشد، فاصله گام‌ها کمتر می‌شود و در نتیجه، سطح صاف‌تری به دست خواهد آمد.

۲- **تعداد تیغه‌های رنده:** چنانچه بخواهیم پیشبرد کار را در ماشین رنده زیاد کنیم

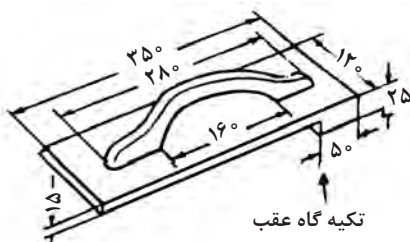
و در عین حال سطح رندیده شده همچنان صاف و هموار باشد، باید تعداد تیغه‌های توپی ماشین را زیاد کنیم، در غیر این صورت، اگر تعداد تیغه‌ها ثابت باشد و پیشبرد کار زیاد شود، سطح رندیده شده ناهموار خواهد شد. نتیجه اینکه در سرعت پیشبرد کار مساوی افزایش تعداد تیغه‌ها عامل کم شدن فاصله گام رنده و در نهایت صافی سطح رندیده شده خواهد شد.

۳- تعداد دور: سومین عامل مؤثر بر صافی سطح رندیده شده، تعداد دور ماشین است. هرچه تعداد دور بیشتر باشد، به همان مقدار در پیشبرد کار مساوی عرض گام تیغه رنده کمتر خواهد شد.

به طور کلی، زمانی می‌توان سطح چوب رندیده شده صافی را به دست آورد که عرض گام رنده از یک میلی‌متر بیشتر نباشد. ارتباط و تأثیر متقابل عوامل گفته شده را می‌توان در جدول زیر بررسی کرد:

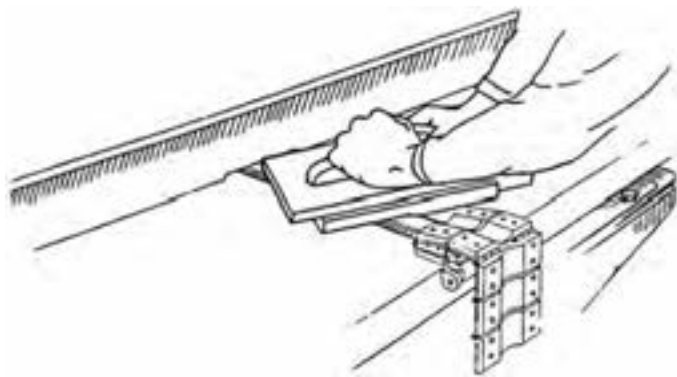
تعداد تیغ در توپی رنده	تعداد دور در دقیقه	پیشبرد کار متر بر دقیقه
۲	۴۰۰۰	۸
۳	۴۰۰۰	۱۲
۴	۴۰۰۰	۱۶
۲	۶۰۰۰	۱۲
۳	۶۰۰۰	۱۸
۴	۶۰۰۰	۲۴

گونیا و روش تنظیم آن در زوایای مختلف: در ماشین رنده بر روی صفحه دستگاه گونیایی تعبیه شده که در حالت عادی نسبت به صفحه دارای زاویه ۹۰ درجه است و می‌توان با تکیه دادن چوب مورد نظر به گونیا و رندیدن آن، دو سطح کاملاً گونیایی نسبت به هم به دست آورد. نوع دیگری از گونیاهای دستگاه طوری ساخته شده است که حول یک محور دارای چرخش است و می‌توان آن را تحت زوایای مختلف تنظیم کرد. با تنظیم کردن زاویه لازم به طور دقیق، می‌توان چوب‌ها را با همان زاویه رندید.



شیوه رندیدن چوب‌های کوتاه و نازک: برای رندیدن قطعات کوتاه باید از تخته پیش‌دهنده مخصوص استفاده کرد.

باید توجه داشت که بهتر است برای سهولت و اطمینان بیشتر، کار را قدری مایل روی صفحه ماشین هدایت کرد. در شکل زیر روش استفاده از تخته پیش‌دهنده را مشاهده می‌کنید.



روش تیز کردن تیغه‌های رنده: تیغه‌های ماشین رنده را با دست نمی‌توان تیز کرد بلکه باید برای تیز کردن تیغه‌ها از دستگاه‌های مخصوص تیغ تیزکن استفاده کرد. در ماشین‌های تیغ تیزکن، انتقال نیرو از الکتروموتور به چرخ سنبله‌ها به‌طور مستقیم صورت می‌گیرد. محلی که تیغه به آنها بسته می‌شود، طوری ساخته شده که می‌توان آن را به هر زاویه‌ای میزان کرد. ساییدن تیغه در ماشین‌های تیغ تیزکن به دو صورت انجام می‌شود: یکی اینکه تیغه ثابت و چرخ سنبله متحرک و دیگری چرخ سنبله ثابت و تیغه روی دستگاه نصب می‌شود، و به طرف چرخ سنبله حرکت رفت و برگشتی دارد. در بعضی از ماشین‌ها عمل حرکت تیغه و همچنین نزدیک کردن یا فاصله دادن تیغه از سنگ به‌طور اتوماتیک انجام می‌شود. چنانچه ماشین اتوماتیک به‌دسترس نباشد، و حرکت تیغه توسط دست انجام گیرد، باید دقت کرد که حرکت تیغه آهسته و یکنواخت صورت گیرد. چنانچه تیغه به‌طور یکنواخت حرکت داده نشود و حرکت قسمتی با کندی انجام پذیرد، همان محل در تیغه سوختگی ایجاد می‌کند و سوختگی نیز از قدرت و مقاومت تیغه می‌کاهد. برای جلوگیری از سوختگی تیغه باید آن را در موقع تیز کردن پیوسته مرطوب کرد. چنانچه ساییدن به‌وسیله سنگ سنبله خشک انجام شود، باید برای جلوگیری از سوختگی از بار دادن زیاد هنگام تیز کردن خودداری کرد. هنگام سنگ زدن باید تیغه طوری با چرخ سنبله تماس داشته باشد که فقط جرقه خفیفی از آن خارج شود تا بتوان تیغه را بهتر سنگ نفت زد. بعد از سنگ زدن تیغه باید آن را با دقت طوری سنگ نفت کشید تا پلیسه آن گرفته شود. شیوه عمل مانند تیز کردن تیغه رنده دستی است. با این تفاوت که

سنگ روی تیغه کشیده می‌شود. چون تیغه بزرگ است و نمی‌توان آن را روی سنگ کشید، توصیه می‌شود که تیغه‌های تیز شده را با پارچه‌ای که آغشته به گچ باشد، کاملاً تمیز کرد تا آلودگی احتمالی روغن و چربی برطرف شود. لازم است تیغه‌ها بعد از مدت کوتاهی که مورد استفاده قرار می‌گیرند، در صورت برخورد با اشیای فلزی و پریدگی لبه تیغه با سنگ نفت مجدداً تیز شوند. برای سنگ نفت زدن مجدد لازم نیست که تیغه از توپی باز شود. بلکه صفحات ماشین را عقب



زده و برای جلوگیری از حرکت توپی از تکه چوب گوه‌ای شکل در زیر آن استفاده کرده آنگاه با سنگ نفت مجدداً روی آن را می‌سایند. شکل روبه‌رو یک دستگاه تیغ تیزکن را نشان می‌دهد.

روش تعویض تیغه‌های رنده: تیغه‌های رنده در شکاف توپی قرار گرفته و پشت



آن فلزی گوه‌ای شکل به‌نام پشتی تیغه قرار می‌گیرد که توسط چند عدد پیچ که در روی آن تعبیه شده می‌توان تیغه را در محل قرار خود محکم کرد.

قوه گریز از مرکز در این گونه توپی‌ها خطر کمی را دربردارد. فترهایی در زیر تیغه‌ها در داخل شکاف توپی رنده قرار داده شده تا هنگام تعویض، تیغه به داخل شکاف سقوط نکند و با دقت کامل در محل خود تنظیم شود. با شل کردن پیچ‌های گوه پشت تیغه آن را می‌توان خارج کرد و پس از تیز کردن و آماده کردن مجدداً در شکاف قرار داد و با تنظیم نمودن و محکم کردن پیچ‌ها تیغه‌ها را در محل خود ثابت کرد. در نوع دیگری از توپی‌های رنده فقط یک پیچ محکم‌کننده وجود دارد که روی هر تیغه بسته می‌شود. فشار این پیچ روی گیره‌های محکم‌کننده دیگری منتقل می‌گردد و آنها فشار را به طور یکنواخت به تمام طول تیغه منتقل می‌کنند. بزرگ‌ترین برتری این نوع توپی رنده‌ها صرفه‌جویی در وقت از نظر باز و بسته نمودن تیغه، اطمینان بیشتر و صدای کمتر آنهاست. توپی رنده‌های دیگری نیز موجود است که به جای پیچ برای محکم کردن تیغه‌ها از سیستم هیدرولیک استفاده می‌شود. این توپی‌ها «توپی‌های بدون پیچ» نامیده می‌شوند و به این طریق محکم می‌گردند که پشتی تیغه محکم‌کننده در یک زمان با فشار قوی

روغن که به آنها وارد می‌آید، تیغه‌ها را فشرده و در نتیجه آن را محکم می‌نماید.
روش سرویس و نگهداری ماشین رنده:

۱ محل‌های گریس‌خور از خاک ااره پاک شده و سپس گریس کاری شود.
۲ هرچند گاه یک مرتبه روی الکتروموتور باد گرفته شود تا خاک ااره به داخل آن نفوذ نکند.

۳ تیغه‌ها همیشه تیز و آماده به کار باشند.

۴ محل‌های حرکت صفحات روی ریل گریس کاری شود.

رعایت مسائل حفاظت و ایمنی:

- روی تیغه دارای حفاظ باشد.
- عرض ماشین را توسط گونیا به اندازه عرض کار مورد نظر تنظیم کنید.
- برای رندیدن چوب‌های کوتاه از وسایل کمکی استفاده شود.
- در صورت رندیدن چوب‌های گره‌دار و ترک‌خورده دقت لازم به عمل آید.
- به صفحات دستگاه ضربه وارد نشود؛ زیرا دقت صفحات از بین خواهد رفت.
- بار زیاد به ماشین وارد نیاید؛ زیرا احتمالاً باعث سوختن الکتروموتور خواهد شد.
- کنترل شود که پیچ‌های تیغه‌ها کاملاً محکم باشند.

ماشین گندگی

چون در بیشتر موارد در تهیه کارهای چوبی به چوب‌های با ضخامت یکنواخت نیاز است، برای یک ضخامت کردن چوب‌ها از ماشین رنده گندگی استفاده می‌شود. در این ماشین، صفحه در پایین و توپی رنده در بالا واقع شده است. سطحی که قبلاً توسط ماشین رنده، رندیده شده در روی صفحه ماشین گندگی قرار می‌گیرد و توسط غلتک‌های گیرنده به زیر توپی رنده هدایت می‌شود؛ در نتیجه سطوح دیگر چوب در اثر حرکت توپی رنده رندیده شده و پس از خارج شدن از سمت دیگر ماشین، چوب مورد نظر در طول دارای یک ضخامت خواهد بود.



دستگاه گندگی

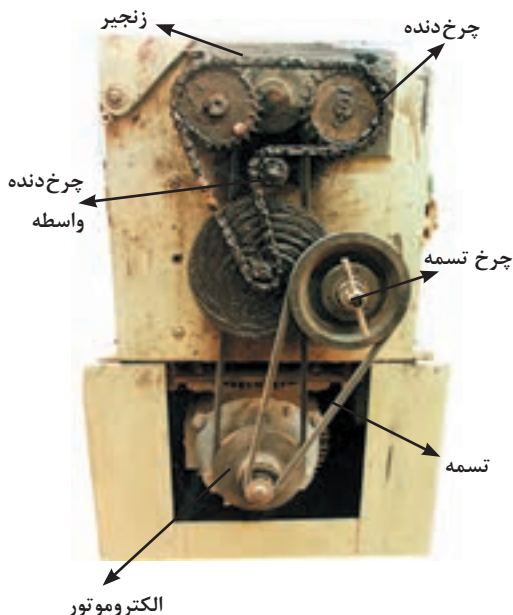
قابلیت گندگی قطعات چوبی با دقت بسیار بالا
قدرت موتور ۵/۵ اسب (قابل ارتقاء تا ۱۰ اسب)
دارای چهار تیغ ضدضربه (قابل ارتقاء تا ۶ تیغ)
سیستم بالابر برقی میز گندگی با نمایشگر دیجیتالی
ارتفاع دارای دو سرعت جلوبرنده ۴ و ۱۶ متر در دقیقه

دهانه کارگیر ۴-۲۵۴ میلی‌متر

ویژگی های ماشین گندگی: این ماشین دارای یک بدنه ریخته گری شده و یک صفحه متحرک جهت رندیدن چوب به ضخامت های مختلف است. عمل رندیدن



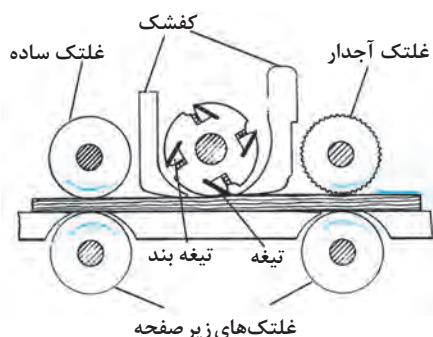
توسط تیغه های تعبیه شده روی توپیی که در قسمت بالای دستگاه قرار گرفته انجام می شود. صفحه متحرک دستگاه را می توان توسط فرمان کوچکی که در کنار ماشین قرار گرفته است، به سمت بالا و پایین هدایت کرد و به ضخامت مورد نظر تنظیم نمود.



روش انتقال حرکت و نیرو در ماشین رنده گندگی: حرکت در ماشین گندگی توسط الکتروموتور صورت می گیرد. تسمه های گوه ای حرکت الکتروموتور را به توپیی رنده منتقل می کنند. غلتک های جلو و عقب ماشین نیز دارای حرکت هستند؛ با این تفاوت که حرکت آنها بسیار کندتر از توپیی رنده است. برای کند نمودن حرکت این غلتک ها از چرخ دنده واسطه، استفاده شده است. این چرخ دنده ها حرکت را توسط زنجیر از الکتروموتور به غلتک ها انتقال می دهند.

مکانیسم عمل غلتک های جلو و عقب و شانه فلزی: در ماشین رنده گندگی قطعه کار به وسیله غلتک شیاردار که روی چند فنر قرار گرفته است، به طرف جلو هدایت می شود و از زیر توپیی رنده عبور می کند و غلتک عقب یا خارج کننده

که غلتکی صیقلی است، کار را به خارج از دستگاه هدایت می‌کند. این دو غلتک که در جلو و عقب ماشین قرار دارند و مخصوص انتقال چوب هستند، باید به اندازه یک میلی‌متر از نوک تیغه توپی در موقع گردش پایین‌تر قرار داشته باشند. این فاصله موجب می‌شود فشاری که برای حرکت چوب و پیش راندن آن لازم است، ایجاد گردد. لازم به توضیح است که این فاصله برای چوب‌های نرم و سخت متفاوت است. در کف صفحه متحرک ماشین دو غلتک صیقلی تعبیه شده که دقیقاً مقابل



غلتک‌های جلو و عقب دستگاه قرار گرفته‌اند. غلتک‌های فوق هم‌سطح صفحه هستند و نیروی محرکه ندارند. دو سر این غلتک‌ها در درون بلبرینگ قرار گرفته که در اثر فشار حاصله از حرکت چوب به گردش درمی‌آیند و چوب به راحتی به سمت جلو هدایت می‌شود.

چنانچه چند قطعه چوب هم‌زمان از زیر ماشین عبور داده شوند، غلتک جلوهنده چوب‌های نازک‌تر را نمی‌گیرد؛ لذا قطعات نازک یا اصولاً به زیر تیغه کشیده نمی‌شوند یا چنانچه با چوب‌های دیگر به اجبار رانده شوند، در اثر برخورد تیغه پس

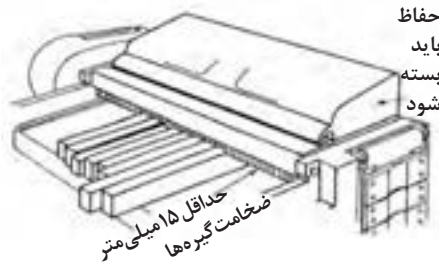


زده می‌شوند. برای جلوگیری از پس زدن چوب، شانه‌های فلزی در جلوی ماشین قرار داده شده که از پس زدن چوب از زیر تیغه جلوگیری می‌کنند که باید عرض آنها حداقل حدود ۸ میلی‌متر و حداکثر ۱۵ میلی‌متر باشد.

نحوه تنظیم ماشین برای گندگی: فاصله صفحه متحرک دستگاه از توپی با توجه به ضخامت چوب مورد نظر از روی قسمت مدرج دستگاه تنظیم می‌گردد. این عمل در ماشین‌های قدیمی توسط فرمان کوچکی که در کنار دستگاه تعبیه شده انجام می‌گیرد و در ماشین‌های مدرن با فشار دادن کلید مربوطه به طور اتوماتیک قابل تنظیم است.

چگونگی تنظیم و محافظت از تیغه‌های رنده گندگی: نحوه تنظیم تیغه‌های رنده در گندگی مانند ماشین رنده است و چنان که در آنجا توضیح داده شد، در اینجا نیز می‌توان عمل کرد. تیغه‌های رنده گندگی همیشه باید تیز و آماده به کار باشند. برای این منظور، باید دقت کرد که چوب‌هایی که در معرض رندیدن قرار می‌گیرند، عاری از میخ و شن و اشیای سخت باشند تا موجب شکستگی تیغه نگردد. همچنین لازم است هر چند گاه یک مرتبه تیغه‌ها کاملاً تیز و سنگ زده شوند.

طریقه گندگی کردن چوبهای باریک: همان طور که در مورد رندیدن با ماشین رنده گفتیم، در اینجا هم باید توجه داشت که چوب را به موازات الیاف آن از زیر ماشین عبور دهیم تا الیاف چوب کنده نشوند. چوب‌های نازک که بایستی از راه ضخامت رندیده شوند، غالباً لغزیده و کج می‌شوند یا شیارهای غلتک جلو دهنده در آنها فرو رفته و اصولاً جلو نمی‌روند. در



رندیدن چوب‌های باریک با ماشین گندگی

این صورت، این گونه چوب‌ها را می‌توان به خوبی و بدون عیب رندید. به این ترتیب که چند قطعه از چوب‌ها را پهلوی هم می‌گذارند و سپس از زیر ماشین عبور می‌دهند.

معایب، علل و طریقه رفع آن در گندگی کردن: انتقال نامنظم قطعه چوب به زیر ماشین می‌تواند نتیجه تنظیم نشدن صحیح غلتک‌هایی که مخصوص انتقال چوب هستند، باشد. از این رو باید تنظیم صحیح آن هر چند یک بار کنترل شود و در صورت لزوم تصحیح گردد. در صورتی که چوب مورد استفاده تر یا حاوی صمغ زیادی باشد یا اینکه غلتک شیاردار چرب شده و شیار آن هم با پوشال پر شده باشد، انتقال چوب در زیر ماشین بد و نامنظم صورت می‌گیرد که بایستی آنها را تمیز نمود. یکی دیگر از مشکلاتی که ممکن است در رندیدن چوب‌ها به وجود آید، زاویه دار رندیدن چوب‌هاست که ممکن است به دو دلیل صورت گیرد. به دلیل نامنظم نبودن صفحه (کج بودن صفحه نسبت به توپی) یا میزان نبودن تیغه‌ها.

روش سرویس و نگهداری ماشین گندگی: سرویس و نگهداری ماشین آلات مختلف در کارگاه یکی از مهم‌ترین عوامل در طولانی شدن عمر مفید و همچنین کم کردن خطرات ناشی از نقص‌های فنی ماشین است.

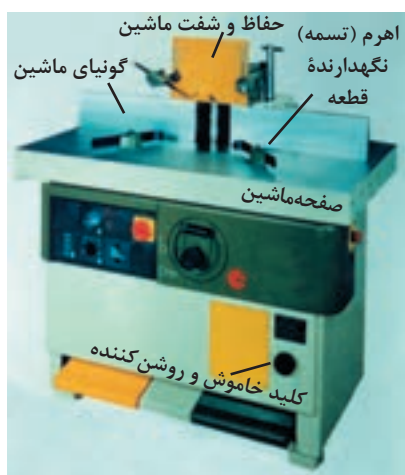
برای استفاده صحیح از ماشین لازم است هر چندگاه یک مرتبه یاتاقان‌ها، بلبرینگ‌ها و کلیه قسمت‌های اصطکاکی گریس کاری شود تا از سایش این قطعات جلوگیری به عمل آید و همچنین ماشین نرم و کم صدا کار کند.

هرچند وقت یک بار باید ماشین را آچارکشی کنیم تا از محکم بودن پیچ‌ها اطمینان یابیم؛ زیرا در اثر کار مداوم پیچ‌ها شل می‌شوند و علاوه بر استهلاک سریع دستگاه، خطرات جانبی را نیز به دنبال خواهد داشت. برای به‌دست آوردن سطوح صاف لازم است تیغه‌ها همیشه تیز و آماده به کار باشند جعبه گیربکس کنترل شود که دائماً روغن به اندازه کافی داشته باشد.

رعایت مسائل حفاظت و ایمنی:

- ۱ | تخته‌ها را از نظر ذراتی که ممکن است به تیغه‌های تراش ماشین صدمه بزنند، بازرسی کنید.
- ۲ | هیچگاه سر خود را برای مشاهده میز ماشین خم نکنید؛ زیرا ممکن است قطعاتی از کار به‌وسیله محور تراش به عقب پرت شود.
- ۳ | دست‌های خود را پس از آنکه کار وارد دستگاه شد، از روی آن بردارید و در صورت لزوم با یک تکه چوب کار را فشار دهید و به خارج شدن آن کمک کنید.
- ۴ | چوب را در جهت راستای الیاف وارد ماشین کنید.
- ۵ | اگر ماشین به کلاهی خروج تراشه مجهز نباشد، از یک برس یا هوای فشرده برای پاک کردن ماشین پس از توقف آن استفاده کنید.
- ۶ | استفاده از دستگاه مکنده برای رعایت مسائل بهداشتی محیط کار الزامی است.

ماشین فرز میزی



فرز میزی

برای فرم دادن و پروفیل زدن چوب‌ها و کارهای ساخته شده از ماشین‌های فرز میزی استفاده می‌شود. روی توپی این دستگاه تیغه‌هایی با شکل‌های مختلف نصب می‌شود که متناسب با شکل تیغه پس از عبور دادن چوب از جلوی توپی چوب شکل می‌گیرد و به کار زیبایی خاصی می‌بخشد.

ویژگی‌های ماشین فرز میزی

این ماشین از یک بدنه ریخته‌گری شده ساخته شده است که الکتروموتور در درون آن قرار می‌گیرد.

محور یا توپی فرز که در وسط صفحه دستگاه واقع شده نسبت به صفحه دارای زاویه 90° است و توسط فرمان کوچکی که در کنار ماشین قرار گرفته، می‌توان ارتفاع توپی فرز را نسبت به صفحه آن کم یا زیاد کرد. کم یا زیاد کردن ارتفاع توپی در ماشین‌های مدرن توسط دکمه‌ای که در کنار دستگاه تعبیه شده است، صورت می‌گیرد.

تیغه‌های فرز بر روی توپی دستگاه قرار گرفته و توسط پیچ محکم می‌شوند. برای آنکه بتوان از فرز در جهات مختلف استفاده کرد، برخی از این ماشین‌ها دارای یک کلید چپ گرد و راست گرد هستند که گردش توپی را به چپ یا راست تغییر می‌دهد.

دستگاه دارای گونیایی جهت تکیه دادن چوب به آن است که می‌تواند روی صفحه در جهات مختلف قرار گیرد و محکم شود.



دستگاه فرز ۴۵

قابلیت فرزکاری و ابزارزنی قطعات چوبی

با دقت بسیار بالا

قدرت موتور ۵/۵ اسب (قابلیت ارتقاء تا

۱۰ اسب)

دارای پنج دور متغیر ۳۵۰۰ - ۴۵۰۰

- ۶۰۰۰ - ۸۰۰۰ - ۱۰۰۰۰ دور در

دقیقه

تعویض سریع شفت با شفت‌آور فرز با

سرعت ۱۶۰۰۰ دور در دقیقه

قابلیت نصب سیستم‌های Digital Drive

Power - Drive

نحوه انتقال حرکت در ماشین فرزمیزی

نحوه انتقال حرکت در توپی ماشین فرز به دو صورت مستقیم و غیرمستقیم انجام می‌گیرد. در صورت اول توپی به طور مستقیم به الکتروموتور متصل می‌شود؛ در صورتی که در طریقه غیرمستقیم، حرکت توپی توسط تسمه‌های دوزنقه‌ای از الکتروموتور صورت می‌پذیرد. به وسیله موتور مخصوص می‌توان از ماشین دو

دور مختلف با سرعت‌های متفاوت ایجاد کرد. از این دو سرعت می‌توان به وسیله چرخ تسمه‌های چندتایی (از ۴ تا ۸) تعداد دور مختلف را برای محور یا شافت فرز به دست آورد. تعداد دورهای معمولی ماشین فرز بین ۲۵۰۰ تا ۱۲۰۰۰ دور در دقیقه است. علت اینکه ماشین فرز میزی باید دارای سرعت‌هایی با تعداد دورهای مختلف باشد، این است که سرعت برش ماشین فرز باید بین ۳۰ تا ۷۰ متر بر ثانیه باشد.

برای جلوگیری از خطرات و ایجاد اطمینان در کار نباید هر تیغه فرز را با سرعت دلخواه مورد استفاده قرار داد. صرف نظر از این مطلب برای به دست آوردن یک سطح فرز شده خوب لازم است در موقع کار برای هر تیغه فرز تعداد دور مخصوص آن را مورد استفاده قرار داد.

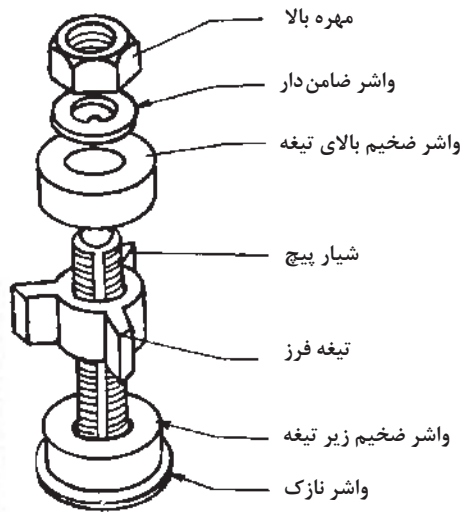
در ماشین‌های جدید تعداد دورهایی که بتوان از ماشین کسب کرد، در جدولی که به ماشین نصب شده نوشته شده است. البته ماشین‌های مدل قدیمی‌تر، دارای این مشخصات نیستند. در این صورت، باید بتوان شخصاً تعداد دور مورد لزوم را در ماشین محاسبه کرد. روی بدنه الکتروموتور ماشین‌ها پلاکی نصب شده که در آن تعداد دور و نوع موتور نوشته شده است. نتایج حاصله محاسبه تعداد دور میله فرز برای ماشین معینی را در جدول نشان داده است.

تعداد دور ۱/min	در صورتی که تسمه روی d بر حسب mm	موتور n=۱/min
۲۵۰۰ ۵۰۰۰	چرخ تسمه کوچک d _۱ باشد چرخ تسمه بزرگ d _۲ باشد	n _۱ =۱۴۴۰
۲۴۰۰ ۶۷۰۰	چرخ تسمه کوچک d _۱ باشد چرخ تسمه بزرگ d _۲ باشد	n _۲ =۲۸۷۰

روش تنظیم صفحه و تویی برای عملیات فرز کاری

در ماشین فرز از دو شافت یا محور کوتاه و بلند می‌توان استفاده کرد. در محور بلند برای جلوگیری از لرزش وسط محور را به وسیله یک بازوی بلبرینگ‌دار به بدنه ماشین مهار می‌کنند تا در موقع گردش در اثر طول زیاد لنگ نزنند. از شافت کوتاه در تعداد دورهای بالا و کارهای کوچک‌تر استفاده می‌شود. برای استفاده از شافت بلند حتماً باید قطر مقدار طولی از آن که مورد استفاده قرار می‌گیرد، قطر دایره گردش، تیغه‌های افزار فرز و همچنین تعداد دور آن را مورد توجه قرار داد.

حُسن بازوی بلبرینگ دار مخصوص نگهداری شافت بلند این است که این بازو به شافت بلند فرز استقامت می بخشد؛ به نحوی که می توان تیغه های سنگین فرز یا تیغه های فرز با قطر زیاد را روی آن نصب کرد. حلقه های (واشرها) فرز که دارای قطرهای مختلفی هستند، برای تنظیم ارتفاع و محل قرار گرفتن تیغه فرز در محور آن به کار می روند. شکل زیر یک شافت فرز با وابسته های آن و نحوه بستن تیغه را نشان می دهد.



شافت فرز با متعلقات و روش بستن آن

روش تنظیم واشرها و توپی های مختلف

برای نصب یا بستن توپی روی شافت دستگاه لازم است که از واشرهایی با ضخامت های مختلف استفاده کرد. باید توجه داشت که قطر خارجی واشرها دقیقاً برابر قطر محور ماشین است تا کاملاً جذب و جازده شود.

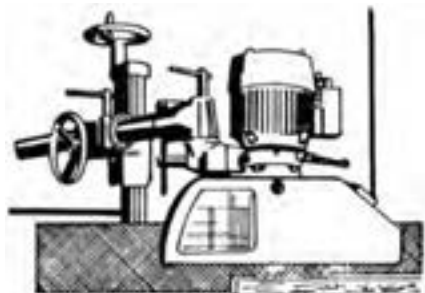
چنانچه در سطح واشرهای فرز در اثر زخمی شدن برجستگی هایی ایجاد شده باشد یا در موقع استفاده جسم خارجی (کثافات، خاک اره و غیره) بین آنها قرار گیرد، هنگام محکم کردن مهره به محور ماشین فشار وارد می آید و آن را کج می کند و در نتیجه محور در موقع کار لنگ می زند. برای جلوگیری از این امر، باید واشرها را تمیز کرد و از سالم بودن آنها اطمینان یافت.

طریقه تنظیم گونیا

گونیا طوری طراحی و ساخته شده است که علاوه بر تکیه‌دادن چوب به آن، حفاظت پشت توپی را نیز انجام می‌دهد. گونیا از دو قسمت جلو و عقب تشکیل شده است که توپی در بین این دو قسمت قرار گرفته و فاصله لبه‌های گونیا با توپی قابل تغییر و تنظیم است، و به وسیله دو پیچ روی صفحه محکم می‌گردد. با توجه به فرم کار، مقدار بیرون زدگی تیغه و توپی با تغییر گونیا قابل تنظیم است.

شیوه استفاده از دستگاه‌ها و وسایل جلودهنده

معمولاً پیش راندن کار در ماشین‌های فرز توسط دستگاه‌های پیش‌دهنده که آنها را می‌توان به آسانی روی قطعه کار قرار داد یا از روی آن برداشت، صورت می‌گیرد.



دستگاه هدایت چوب

از طرفی با پوشیده شدن اطراف تیغه، از خطر احتمالی آن تا حدود زیادی جلوگیری می‌شود. قرقه‌های نقاله دستگاه پیش‌دهنده، چوب را به طور یکنواخت از جلوی تیغه فرز می‌گذرانند. قرقه‌های دستگاه چوب را به میز و گونیا ماشین می‌فشارند. این عمل باعث می‌شود که ابتدا و انتهای قطعه کار به طور یکنواخت فرز بخورد.

انواع تیغه‌های فرز و کاربرد آنها

تیغه‌های فرز مجاز دارای ویژگی‌های زیر هستند:

الف - محدودیت ضخامت در برداشتن پوشال

ب - استحکام زیاد در جنس به کار برده شده و ساخت تیغه

ج - فرم متصل کردن برنده‌هایی از فولاد سخت به افزار؛ به طوری که اطمینان کافی برای کار ایجاد گردد. مهم‌ترین قسمت و خصوصیتی که برای جلوگیری از خطرات احتمالی در مراتب فوق موجود است، محدودیت ضخامت پوشال در موقع

کار است. در شکل زیر تیغه‌هایی بدون محدودیت ضخامت پوشال و با محدودیت ضخامت پوشال را مشاهده می‌کنید.



تیغه فرز بدون محدودیت ضخامت پوشال

درازارهای فرز چند قسمته که علامت اطمینان BG-Test دارند، تیغه فرزا با وسایل اطمینان بخشی از قبیل ضامن کنشکاف یا برآمدگی مجهز هستند تا چنانچه در اثر فشار کار پیچ‌های محکم‌کننده آن شل شوند، تیغه نتواند از جای خود خارج شود. روی افزارهای امتحان شده که دارای مارک BG-Test هستند،



این علامت نیز وجود دارد (M) که معنی آن این است که فولاد ابزار از لحاظ ترک مویی نیز مورد آزمایش قرار گرفته است. در شکل روبه‌رو تیغه فرزی را که چند مرحله کار را یکجا انجام می‌دهد، می‌بینید.

جنس تیغه‌های فرز

برای تهیه تیغه‌های فرز معمولاً از فولادهای ابزار کم‌آلیاژی استفاده می‌شود. این نوع فولادها دارای کربنی از $0/8$ تا $1/7$ درصد هستند، علاوه بر این نسبت، با توجه به مورد استفاده آنها تا 5% عناصر آلیاژی مانند ولفرام، کرم، منگنز، نیکل و وانادیوم را در بردارند. درجه حرارت آهنگری این فولاد در حدود 90° سانتی‌گراد و درجه سختی آن بین 780 تا 830 درجه سانتی‌گراد است. سخت کردن (آب دادن) این فولادها در روغن انجام می‌شود. به همین جهت آنها را «فولاد روغن خنک» می‌نامند. این نوع فولادها سختی و قابلیت برندگی خود را در حرارتی بالاتر از 400° سانتی‌گراد از دست می‌دهند. به این جهت می‌توان آنها را در تراشکاری‌های نسبتاً تند استفاده کرد؛ به‌علاوه، این فولادها برای ابزارهایی که

تحت تأثیر نیروی زیاد واقع می‌شوند، به کار می‌روند؛ مانند مته، قلاویز، حدیده و تیغه‌های فرز و تیغه‌های برنده ماشین نجاری.

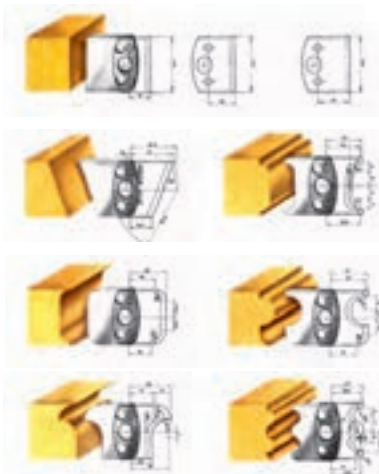
نحوه پروفیل زدن و کنشکاف و دو راهه زدن: علاوه بر پروفیل زدن توسط فرز، برای ایجاد کنشکاف و دو راهه نیز می‌توان از تیغه فرز بشقابی استفاده کرد. تیغه‌هایی که به همین منظور تهیه شده است.



فرز سربر (حالت‌دهنده)

تیغه فرز کنشکاف در سر تیغه که از دو طرف تیز شده است

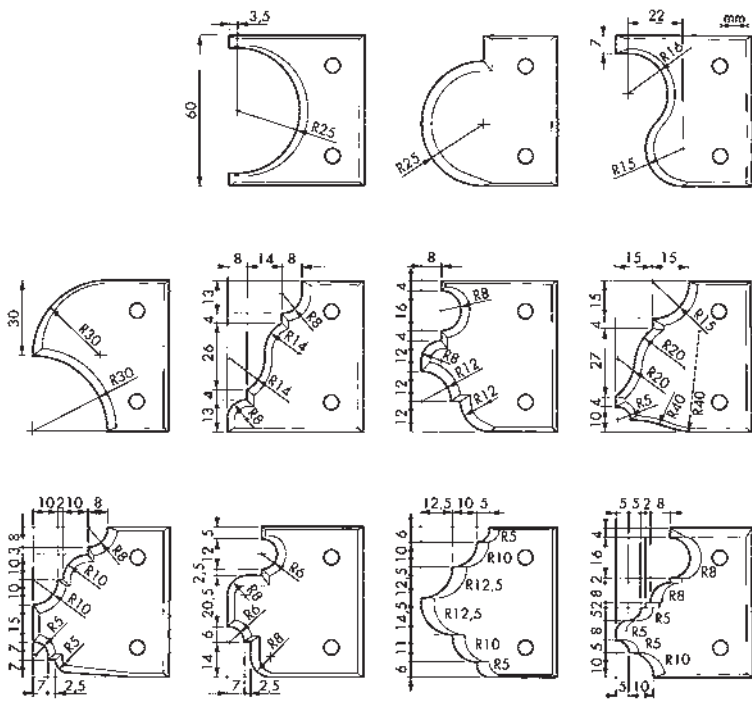
این قطعه که با بستن تیغه‌های ساده و فرم‌دار به آن می‌توان اشکال مختلفی را برای گوشه‌بری یا شکل‌دهی‌های گوناگون در مقاطع مختلف چوب با آن ایجاد کرد.



نمونه‌هایی از تیغه‌ای فرم‌دار که نوع پروفیل موردنظر می‌زند با نمای مقطع در بالا نشان داده شده و اندازه‌های عرضی تیغه و قوس پروفیل را نشان داده است.

در شکل روبه‌رو تیغه‌های متعددی که جهت پروفیل‌های مختلف به کار می‌رود، نشان داده شده است.

این تیغه‌ها در دو شکاف توپی فرز که برای این منظور تعبیه شده‌اند، جای می‌گیرند، تیغه فرزهایی که در توپی قرار گرفته و مورد استفاده واقع می‌شوند، باید دارای وزن مساوی بوده و به یک میزان از توپی بیرون زدگی داشته باشند. در غیر این صورت، در توپی ایجاد لنگی نموده و ضمن خرابی سطح کار، احتمال پرتاب شدن تیغه نیز وجود خواهد داشت.



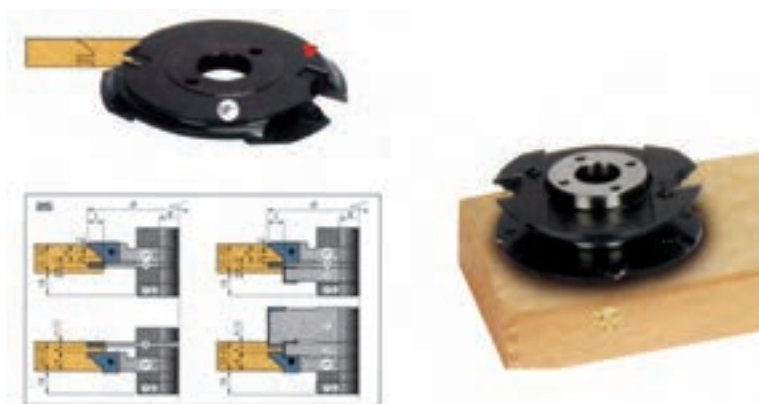
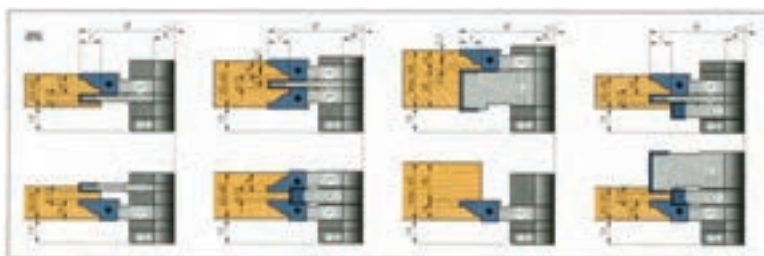
نمونه جعبه فرز (حالت دهنده)

قطعه فرز با مجموعه ۱۲ جفت تیغه پروفیل که در آن تعبیه شده است در بازار عرضه می شود.

فصل اول: طراحی و ساخت قاب‌های دکوری



تویی با تیغه فرز ثابت با فرم‌های مختلف





تیغه‌های متعددی که جهت پروفیل‌های مختلف به کار می‌رود نشان داده شده است. در ضمن ابعاد و اندازه‌های هر پروفیل در نمونه‌ها مشاهده می‌گردد.

روش فاق و زبانه زدن با ماشین فرز

برای فاق و زبانه زدن با ماشین فرز از تیغه‌های مخصوص استفاده می‌شود. از تیغه‌های اره گرد با قطر کم نیز می‌توان برای فاق و زبانه زدن استفاده کرد. برای اینکه عمق فاق و زبانه به اندازه دلخواه به دست آید، باید مانعی در روی صفحه و در زیر تیغه قرار گیرد تا مانع از پیش رفتن چوب در حین کار شود.

روش استفاده از شابلون‌های حفاظتی و تسریع کننده

با وجود محافظ‌های متعدد برای پوشش تیغه فرز، گاه در اثر پس زدن قطعه کار، سوانجی ناگهانی پیش می‌آید. در این گونه موارد، شانه‌های چوبی برای فشردن قطعه کار به تیغه فرز و جلوگیری از پس زدن آن کمک مؤثری است. برای تهیه شانه‌ها باید از چوب‌های سخت استفاده کرد. دندان‌های شانه در اثر برش زدن به چوب در جهت الیاف ایجاد می‌گردد و باید هر برش ۴ تا ۵ میلی‌متر ضخامت داشته و طول شان به حدی باشد که به اندازه کافی حالت فنری پیدا کند و فقط قطعه کار بتواند به آسانی از جلوی تیغه فرز عبور نماید. سطح دندان‌های شانه نسبت به پهلوی چوب آن باید زاویه‌ای در حدود 75° داشته باشد. نوک دندان‌ها باید در یک سطح واقع شوند.



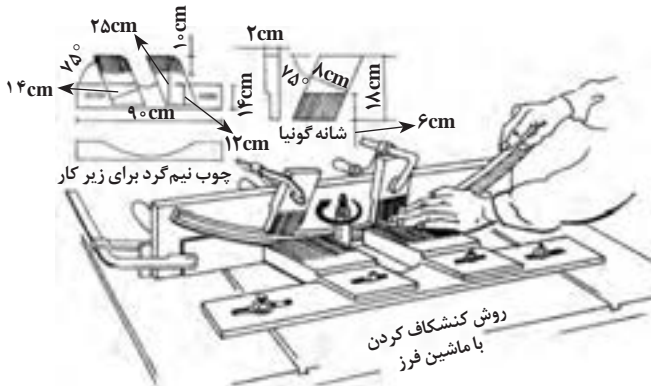
برای فرز زدن چوب‌های کوچک یا نازک فرم‌های خاص قطعه کار از وسایل کمکی پیش‌دهنده مانند قالب‌های چوبی مختلف استفاده می‌شود. قطعه کار مورد نظر داخل این قالب‌ها قرار می‌گیرد و همراه قالب به طرف تویی فرز هدایت می‌شود و عمل فرز زدن انجام می‌گیرد.

روش استفاده از میز کمکی فرز

برای افزار زدن قطعات بزرگ و پهن که کنترل آنها در روی صفحه دستگاه به سختی صورت می‌گیرد، از میز کمکی فرز استفاده می‌شود. این میز در کنار صفحه دستگاه روی ریل‌های مخصوص صفحه نصب می‌شود.

شیوهٔ پروفیل زدن قطعات قوسدار

سطح کاری که باید در مقابل تیغه ماشین فرز و روی صفحه ماشین به جلو هدایت شود، همواره مستقیم نیست. گاهی مجبوریم کارهایی از قبیل پایه صندلی یا نظایر آن را با استفاده از ماشین فرز کنشکاف زنیم باید به منظور پروفیل زدن یا کارهای دیگر، چوب قوس‌داری را از مقابل تیغه ماشین فرز عبور دهیم. برای این منظور، از چوب نیم‌گردی که منطبق با قوس کار است، استفاده می‌شود. ابتدا در زیر کار روی صفحه، ماشین شابلون را محکم می‌کنیم و بعد با استفاده از شانه‌های حفاظتی جهت کنترل کار عمل پروفیل زدن را انجام می‌دهیم.



روش استفاده از ماشین فرز در کارهای گرد

لازم به توضیح است که در ماشین‌های فرز میزی جهت پروفیل زدن سطوح قوس‌دار، شابلون‌های فلزی مخصوصی نیز در نظر گرفته شده است.



شابلون فلزی قوس‌دار

معایب فرزکاری، علل و روش‌های برطرف کردن آنها: انجام هر کاری در صورت نبود دقت لازم ممکن است معایبی را به همراه داشته باشد که باید ضمن عیب‌یابی کردن، به‌طریقه رفع آن عیب آگاهی کامل داشت. معایبی که در هنگام فرزکاری ممکن است پیش آید و طریقه برطرف کردن آنها به قرار زیر است:

۱ ممکن است تیغه‌ها در شکاف توپی یکنواخت تنظیم نشده باشند که این امر باعث لنگی در توپی و ناصافی سطح کار می‌شود و باید تیغه‌ها را کنترل و آنها را کاملاً تنظیم کرد.

۲ صاف نبودن سطح فرزکاری شده و ایجاد کندگی روی سطح کار به علت کند بودن تیغه فرز ایجاد شده که باید تیغه‌ها تیز شده و سپس در محل خود قرار گیرند.

۳ در صورت تنظیم نبودن گونیا ممکن است قطعه کار، گیر کرده یا پس زده شود که بایستی گونیا به اندازه مناسب کار تنظیم شود.

نکات حفاظت و ایمنی و بهداشت فردی



افزارهای فرز را باید تا آنجا که ممکن است، با وسایل ایمنی پوشاند. تیغه فرز از طرف پشت گونیا نیز باید پوشانیده شود. دو طرف گونیای روی صفحه ماشین فرز تا آنجا که ممکن است باید به هم نزدیک باشند. فاصله بین آنها باید فقط به اندازه‌ای باشد که افزار بتواند کار خود را به‌راحتی انجام دهد. گونیای فرز برای جلوگیری از خطر تصادم دست با تیغه کافی نیست. برای اینکه از تصادم احتمالی دست با تیغه جلوگیری شود، باید پوشش اضافی دیگری برای جلوی تیغه در نظر گرفته شود. سپر فولادی قابل تنظیم وسیله ایمنی با ارزشی است.



■ تیغه‌ها و توپی فرز باید قبل از استفاده از ماشین کاملاً در محل خود محکم شوند.

■ حفاظ‌های فرز را در محل خود تنظیم کرده و همیشه از آن استفاده کنید.

- کار را به صورت ثابت به گونیا تکیه داده و آن را از جلوی توپی عبور دهید.
- در هنگام کار از عینک‌های حفاظتی استفاده شود.
- از وسایل کمکی برای فشار دادن و راندن کارهای کوچک استفاده کنید.
- از لباس کار مناسب در هنگام کار با ماشین استفاده شود؛ به نحوی که امکان درگیر شدن آن با محور ماشین وجود نداشته باشد.
- برای پیش راندن کار از وسایل کمکی یا دستگاه پیش دهنده کار استفاده شود.



دستگاه فرز (اتوماتیک) CNC



ماشین پروفیل با خمیر
به وسیله پرس و حرارت و
روکش نمودن با نوارهای
طلایی، آلومینیومی و
چوبی
رنگ کاری پروفیل‌ها
به صورت اتوماتیک



– ماشین چهار تراش تمام دیجیتال و مکانیکی در
تولید پروفیل‌های چوبی و MDF
– پروفیل ابزار زده شده کاملاً صیقلی است.





عنوان آموزش: حفاظت و ایمنی در کارگاه نجاری

ایمنی و حفاظت، به منظور پیشگیری از صدمات ناشی از کار، در محل کار در نظر گرفته می‌شود. هدف ایمنی و حفاظت در کارگاه‌های صنایع چوب، این است که محیطی سالم و دور از خطر ایجاد گردد، زیرا قطع عضو به دلیل استفاده غیر اصولی از ماشین‌اره مجموعه، رنده، گندگی، پرس، مته، اورفرز و اره نواری بسیار اتفاق افتاده، و حتی در اثر سهل‌انگاری و عدم کنترل چوب و صفحات چوبی، و نداشتن آمادگی و مهارت برای برش‌کاری، این قطع عضو بارها تکرار شده است. بدیهی است که این اتفاقات فقط برای افراد مبتدی رخ نمی‌دهد، بنابراین حتی استادکاران نیز باید قوانین ایمنی و حفاظت کارگاه را رعایت کنند.

مقررات عمومی: تمام استادکاران، کارگران، هنرآموزان و هنرجویان یا افراد متفرقه باید قوانین ایمنی و حفاظت کارگاه صنایع چوبی را اجرا کنند. پوشال، تراشه، خرده چوب، خاک اره و مواد دیگر، باید بعد از پایان روز کاری از محل کارگاه خارج شوند تا کف کارگاه و محیط کار تمیز و عاری از هر گونه ضایعات باشد. ماشین‌آلات صنایع چوبی باید به مکنده مجهز باشند تا از انتشار خاک اره و تجمع ضایعات چوب در کارگاه و به خصوص روی قسمت‌های مختلف ماشین‌آلات برش و تسطیح چوب، جلوگیری به عمل آید.



قسمت‌های انتقال دهنده نیرو مانند تسمه‌ها، تیغه اره فلکه، چرخ دنده‌ها، زنجیرها، نقاله‌ها، فلکه‌های اصطکاکی، تسمه انتقال نیرو دستگاہ چند کاره، غلتک‌ها و همچنین دیگر قسمت‌هایی که امکان درگیری با لباس کار یا بدن را دارند باید به حفاظ مناسب، محکم، مقاوم و ایمن مجهز باشند.

هنگام شروع فعالیت در کارگاه صنایع چوبی، بسته به نوع کار، باید از وسایل حفاظت فردی متناسب مانند لباس کار، کلاه ایمنی، ماسک تنفسی، کفش کار، عینک، دستکش، گوشی، حفاظ طلقی و... استفاده کرد. لباس کار باید طوری باشد که علاوه بر راحتی در انجام کار، با قسمت‌های مختلف اره، رنده و قطعات متحرک دستگاہ‌ها برخوردی نداشته باشد.

حفاظ روی تیغه اره فلکه، با ام دی اف پوشانده شده است.



نظافت، سرویس و تعمیر ماشین‌آلات را هنگامی انجام دهید که ماشین خاموش است؛ در غیر این صورت عوامل جبران ناپذیری اتفاق خواهد افتاد.



لباس کار مناسب برای ماشین رنده



نظافت بعد از خاموش شدن دستگاه

هنگام کار با ماشین‌آلات برش یا تسطح، نباید به حفاظ آنها دست زد یا گونیای آنها را تنظیم کرد، زیرا این عمل بسیار خطرناک است؛ در واقع پس از خاموش کردن ماشین می‌توان گونیا، تیغه و... را با اطمینان بیشتر و حوصله، تنظیم نمود.

تجهیزات برقی مانند پریز، کلید و... داخل محفظه فلزی قرار گیرند و سیم‌ها و کابل‌های مورد استفاده از داخل کانال‌ها یا لوله‌های مخصوص و مناسب عبور داده شوند و در اطراف ماشین‌آلات مخصوصاً دستگاه‌هایی که بیشتر خطر آفرین هستند کلید قطع اضطراری به تعداد کافی و در دسترس قرار گیرد تا هنگام حادثه و خطر قابل رؤیت باشد. برای جلوگیری از وصل شدن ناگهانی برق پس از قطع برق، و حرکت نمودن دستگاه، حتماً در مسیر اصلی برق باید از کنتاکتورهای مناسب استفاده شود.

از جمله مواردی که در بعضی از کارگاه‌های ساخت مبلمان دیده می‌شود این است که ماشین کاران حفاظ‌ها، گیره‌ها، گونیا و هر گونه تجهیزات جانبی ایمنی را از دستگاه جدا کرده و بدون آنها عمل برش و تسطیح را انجام می‌دهند، توجه داشته باشید که یکی از علت‌های حادثه نقص عضو، نبود حفاظ و گونیا است؛ بنابراین از جدا کردن تجهیزات ایمنی جداً باید خودداری کرد و برای کار با ماشین‌آلات عمومی صنایع چوب متناسب با نوع کار حتماً باید از جیگ و فیکسچر (وسایل حفاظت‌کننده و سرعت‌دهنده) استفاده نمود.



تنظیم تیغه بعد از خاموش شدن دستگاه



تابلو برق دارای کنتاکتور مخصوص برای هر دستگاه



برای هدایت و هل دادن قطعات و مخصوصاً قطعات کوچک به منظور برش یا رنده زدن، بهتر است از فیکسچر و جیگ هدایت قطعه استفاده کنید.



دستگیره هدایت قطعه (جیگ برای رنده کاری)

ماشین‌هایی مانند اره نواری، اره میزی، خراطی و... حتماً باید الکتروموتوری با قدرت کافی داشته باشند تا تیغه اره داخل چوب گیر نکند، در واقع بعضی از دستگاه‌های تک‌فاز موجود، بسیار ضعیف‌اند و هنگام ماشین‌کاری چوب سخت یا ضخیم، از حرکت می‌ایستند.

تیغه اره نواری باید بدون ترک، تیز و دندانه‌های آن چپ و راست شده باشد. تیغه و دندانه‌های اره نواری و اره میزی را باید متناسب و طبق نوع چوب (خشک، تر، نرم، سخت یا برای فرآورده‌های چوبی مثل تخته فیبر با دانسیته متوسط، تخته لایه و تخته خرده چوب) انتخاب کرد.

فاصله بین سطح میز کار و سقف کارگاه و وسایلی که به سقف نصب شده مانند لامپ، نباید کمتر از ۲ متر باشد.

مبلمان ساخته شده، مواد اولیه و تجهیزات سیار کارگاه نباید در مسیر حرکت و عبور و مرور قرار گیرند. در شکل زیر تجهیزات و مواد ساخت را در مسیر عبور و مرور می‌بینید.



صفحات چوبی، (مانند صفحات چند لایه تخته خرده چوب انواع صفحات MDF) الوار و گرده بینه را به دیواری تکیه دهید تا احتمال سقوط و لغزش نداشته باشد. در واقع دیواری که به عنوان تکیه استفاده می‌شود، باید استقامت و استحکام کافی

و متناسب با بار وارده را داشته باشد. تولیدات کارگاهی باید در محل مناسب و کاملاً ایمنی نگهداری شوند. صفحات فشرده چوبی و موارد مشابه باید به صورت افقی روی زمین قرار داده شود؛ البته زیر آنها باید چند قطعه چوب یا پالت قرار گیرد تا صفحه زیرین مستقیماً با کف کارگاه برخورد نکند. در صورت کم بودن فضا، باید صفحات را به طور عمودی قرار داد؛ فقط باید از تکیه‌گاه مطمئن استفاده نمود. **پیشگیری از آتش‌سوزی:** حلال‌ها، رنگ‌ها و دیگر مواد قابل اشتعالی که در صنعت چوب مورد استفاده قرار می‌گیرند، در مکان‌های خاص و دور از حرارت، جرقه، تابش نور مستقیم خورشید و محل‌هایی که احتمال وقوع آتش‌سوزی دارد نگهداری شوند.



محل نصب کپسول اطفای حریق باید طوری انتخاب شود که هنگام حادثه، قابل دسترس و در معرض دید باشد. در تمام نقاط نباید قطعات چوب و الوار را با مواد قابل اشتعال در مجاورت بخاری قرار داد. برای گرم کردن کارگاه، باید از وسایل گرمایشی مناسب و ایمن استفاده کرد. استعمال دخانیات و ایجاد آتش در کلیه قسمت‌های کارگاه‌ها اعم از نجاری، نقاشی، انبارها و... ممنوع است



رنگ و کاربرد آن در ایمنی و حفاظت

طبق استاندارد ANSI هر رنگ دارای کاربرد ویژه‌ای بوده و در موارد خاصی به کار می‌رود.

قرمز: رنگ قرمز علامت توقف (کلیدهای توقف اضطراری) بوده، و تجهیزات پیشگیری و مبارزه با حریق مانند جعبه‌های هشداردهنده سطل‌های شن و ... را نشان می‌دهد. **نارنجی:** این رنگ برای نشان دادن خطر به کار می‌رود؛ مثلاً برای نشان دادن قسمت‌های متحرک ماشین که می‌تواند ایجاد له شدگی، بریدگی و ... کند. اگر حفاظ ماشین برداشته شود با این رنگ نشان می‌دهند.

سبز: برای نشان دادن راه‌های تخلیه، نجات، پست‌های کمک‌های اولیه، اجازه عبور وسایل نقلیه و به‌طور کلی معرف تأسیسات حفاظتی رنگ سبز یعنی رنگ ایمنی است.

آبی: از آنجایی که آبی رنگ اصلی هشدار دادن است، برای نشان دادن خطر به کار می‌رود. کاربرد آن شامل برجسب زدن برای هشدار دادن به‌منظور جلوگیری از شروع و به راه افتادن ماشین‌هایی که تحت تعمیر بوده و کارگر در آنها مشغول به کار می‌باشد.

زرد: برای نشان دادن احتیاط، مخاطرات فیزیکی مانند برخورد، سر خوردن، افتادن و ماندن بین چیزی به کار می‌رود.

سیاه و سفید: برای راهروهای رفت و آمد و خطوط جهت‌یابی به کار می‌رود.

سیاه و زرد: برای نشان دادن مسیر حرکت وسایل نقلیه مثل لیفتراک به کار می‌رود. مهم‌ترین کاربرد این رنگ در صنعت، نشان دادن هویت لوله‌ها است.

معنی رنگ‌ها و اینکال در علائم ایمنی			
نشان هندسی	رنگ	نشان ایمنی	حالتی از علائم
	قرمز	ممنوعیت	ممنوعیت
	زرد	هشدار	هشدار
	آبی	اجازه	اجازه
	سبز	ایمنی	ایمنی
	قرمز	توقف اضطراری	توقف اضطراری