



جمهوری اسلامی ایران

فهرست استانداردها و تحقیقات صنعتی ایران

شماره استاندارد ایران



فضای آموزشی - کارگاه حرفه و فن

چاپ اول

۱۳۹۲

کمیسیون فنی تدوین استاندارد «فضای آموزشی – کارگاه حرفه و فن»	
رئیس	سمت یا نمایندگی
محمد ناصری (فوق لیسانس مدیریت امور فرهنگی)	مدیر کل / دفتر تکنولوژی آموزشی و کمک آموزشی
دبیر	
محمد تقی زائری (فوق لیسانس فیزیک)	معاون / دفتر تکنولوژی آموزشی و کمک آموزشی
اعضا (اسامی به ترتیب حروف الفبا)	
شهریار ابراهیمی	کارشناس تدوین استاندارد / دفتر تکنولوژی آموزشی و کمک آموزشی
غزال حشمتی (فوق لیسانس سنجش و اندازه گیری)	آموزگار / کارشناس پاره وقت دفتر تکنولوژی آموزشی و کمک آموزشی
سید علی سلجوقی (فوق لیسانس فیزیک)	تولیدکننده / کارشناس پاره وقت دفتر تکنولوژی آموزشی و کمک آموزشی
حمید رضا کاظم زاده (لیسانس حرفه و فن)	دبیر / کارشناس پاره وقت دفتر تکنولوژی آموزشی و کمک آموزشی
مژگان مولایی راد (لیسانس حرفه و فن)	دبیر / کارشناس پاره وقت دفتر تکنولوژی آموزشی و کمک آموزشی
محبوبه نوروزی خرمدشتی (فوق لیسانس علوم قرآن و حدیث)	رئیس گروه کنترل کیفیت محصولات آموزشی / دفتر تکنولوژی آموزشی و کمک آموزشی
صادق نعیمی (لیسانس حرفه و فن)	دبیر / کارشناس پاره وقت دفتر تکنولوژی آموزشی و کمک آموزشی

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب قانون، تنها مرجع رسمی کشور است که عهده‌دار وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) می‌باشد.

تدوین استاندارد در رشته‌های مختلف توسط کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط با موضوع صورت می‌گیرد. سعی بر این است که استانداردهای ملی، در جهت مطلوبیت‌ها و مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فنی و فن‌آوری حاصل از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع شامل: تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، بازرگانان، مراکز علمی و تخصصی و نهادها و سازمان‌های دولتی باشد. پیش‌نویس استانداردهای ملی جهت نظرخواهی برای مراجع ذینفع و اعضای کمیسیون‌های فنی مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرات و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به‌عنوان استاندارد ملی (رسمی) چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که توسط مؤسسات و سازمان‌های علاقمند و ذیصلاح و با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌شود نیز پس از طرح و بررسی در کمیته ملی مربوط و در صورت تصویب، به‌عنوان استاندارد ملی چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مفاد مندرج در استاندارد ملی شماره (۵) تدوین و در کمیته ملی مربوط که توسط مؤسسه تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد می‌باشد که در تدوین استانداردهای ملی ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندیهای خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی استفاده می‌نماید.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون به منظور حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردها را با تصویب شورای عالی استاندارد اجباری کند. مؤسسه می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند.

هم‌چنین به‌منظور اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و گواهی‌کنندگان سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه‌ها و کالیبره‌کنندگان وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران مورد ارزیابی قرار داده و در صورت احراز شرایط لازم، گواهی‌نامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا کرده و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج سیستم بین‌المللی یکاها، کالیبراسیون وسایل سنجش تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی از دیگر وظایف این مؤسسه می‌باشد.

فهرست مطالب

۲	..... کمیسیون فنی تدوین استاندارد «فضای آموزشی - کارگاه حرفه و فن»
۳	..... آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
۵	..... فهرست مطالب
۷	..... پیش‌گفتار
۹	..... فضاهای آموزشی - کارگاه حرفه و فن
۹	..... ۱ هدف و دامنه کاربرد
۹	..... ۲ مراجع الزامی
۱۰	..... ۳ اصطلاحات و تعاریف
۱۳	..... ۴ ویژگی‌ها
۲۲	..... ۵ روش آزمون

پیش‌گفتار

استاندارد فضاهای آموزشی - کارگاه حرفه‌وفن که توسط کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده و در جلسه کمیته ملی استاندارد ساختمان و مصالح ساختمانی مورخ مورد تأیید قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ به‌عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر گونه پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها ارائه شود، در هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین برای مراجعه به استانداردهای ایران باید همواره از آخرین تجدید نظر آن‌ها استفاده کرد. در تهیه و تدوین این استاندارد سعی شده است که ضمن توجه به شرایط موجود و نیازهای جامعه در حد امکان بین این استاندارد و استاندارد ملی کشورهای صنعتی و پیشرفته هماهنگی ایجاد شود.

منابع و مآخذی که برای تهیه این استاندارد به کار رفته به شرح زیر است:

- ۱- استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۴۸: موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران - موضوع " روشنایی مدارس."
- ۲- قاضی‌زاده؛ بهرام، اصول و معیارهای طراحی فضاهای آموزشی و پرورشی، سازمان نوسازی توسعه و تجهیز مدارس کشور، دفتر تحقیقات و پژوهش، ۱۳۷۸.
- ۳- قاضی‌زاده؛ بهرام، اصول و معیارهای طراحی فضاهای آموزشی و پرورشی، دفتر تحقیقات و پژوهش - سازمان نوسازی - توسعه و تجهیز مدارس کشور، ۱۳۷۱.
- ۴- علایی؛ علی، ضوابط طراحی هنرستان‌های فنی و حرفه‌ای، سازمان نوسازی توسعه و تجهیز مدارس کشور، دفتر تحقیقات و پژوهش، ۱۳۹۰.
- ۵- نویفرت؛ ارنست، اطلاعات معماری، ترجمه هدایت موتابی، ۱۳۷۸.
- ۶- آئین‌نامه بهداشت محیط مدارس، وزارت بهداشت و درمان و آموزش پزشکی، ۱۳۷۰.
- ۷- ضوابط و معیارهای ساختمان‌های آموزشی در ایران، معاونت طرح‌ها و بررسی‌ها، وزارت آموزش و پرورش.
- ۸- آئین‌نامه بهداشت محیط مدارس، معاونت پژوهشی وزارت آموزش و پرورش، ۱۳۷۲.
- ۹- اصول و ویژگی‌های فعالیت‌های بهداشت و تغذیه مدارس در تغییر نظام آموزش و پرورش، اداره کل تغذیه و هماهنگی بهداشت مدارس وزارت آموزش و پرورش، ۱۳۷۳.
- ۱۰- نظام‌نامه طراحی فضاهای آموزشی و پرورشی، تهران دفتر فنی سازمان نوسازی توسعه و تجهیز مدارس، ۱۳۸۸.

فضاهای آموزشی - کارگاه حرفه‌وفن

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین حداقل ضوابط و مقررات برای طراحی و اجرای ساختمان فضای کارگاه درس حرفه‌وفن برای آموزش و انجام فعالیت‌های عملی است. این استاندارد در مورد کلیه کارگاه‌های آموزشی در درس حرفه‌وفن کاربرد دارد که مشتمل بر فضای کل کارگاه و میزهای کاری است و کارگاه هنرستان‌های فنی حرفه‌ای و کار دانش را شامل نمی‌شود.

۲ مراجع الزامی

مدارک زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد محسوب می‌شود. در مورد مراجع دارای تاریخ چاپ و یا تجدید نظر، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی این مدارک مورد نظر نیست. بنابراین بهتر است کاربران ذینفع این استاندارد امکان کاربرد آخرین اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای مدارک الزامی زیر را مورد بررسی قرار دهند. در مورد مراجع بدون تاریخ چاپ و یا تجدید نظر، آخرین چاپ و یا تجدید نظر آن مدارک الزامی ارجاع داده شده مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۷۶۳: سال ۱۳۷۵، آیین کار اصول کلی مکان‌یابی و تأمین بهداشت ساختمان‌های آموزشی؛

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۳۲۹: سال ۱۳۸۱، ریز تراکم‌های خدمات شهری - فضاهای آموزشی - آیین کار؛

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۱۲۹: سال ۱۳۸۸، شیلنگ‌های لاستیکی و پلاستیکی، اشتعال‌پذیری؛

۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۷۰۷: سال ۱۳۷۴، سیستم‌های اعلام حریق، بخش چهارم؛

۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۵۰۱۶: سال ۱۳۷۷، آیین کار ایمنی کف‌های ساختمان مدارس؛

۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۵۰۱۸: سال ۱۳۷۷، آیین کار ایمنی پنجره‌های مدارس؛

۷-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۵۰۱۹: سال ۱۳۷۷، آیین کار ایمنی درهای مدارس؛

۸-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۵۰۲۰: سال ۱۳۷۷، آیین کار اصول طراحی ایمنی مدارس در برابر آتش؛

۹-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴۵۷۱: سال ۱۳۷۶، اصول طراحی ایمنی مدارس در برابر آتش مدارس مبحث فرار؛

۱۰-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۸۶۹: سال ۱۳۸۸، مقاومت درها در مقابل باز و بسته شدن مکرر؛

۱۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۲۱۲: سال ۱۳۸۶، چند شاخه‌ها، پریزها و اتصال دهنده‌ها برای مصارف صنعتی

قسمت ول: مقررات عمومی؛

۱۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۳۳۲: سال ۱۳۸۱، کلاس مدارس راهنمایی - ویژگی‌ها؛

۱۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۵۰۲۱: سال ۱۳۸۷، آیین کار تأمین آسایش محیطی در فضاهای آموزشی؛

۱۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۸۶: سال ۱۳۸۱، بهداشت مدارس؛

۱۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴۳۴۸: سال ۱۳۷۷، در و پنجره فولادی پیش ساخته ساختمان؛

۱۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۵۶: سال ۱۳۷۰، ویژگی‌های در و پنجره‌های آلومینیومی؛

۱۷-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴۵۷۱: سال ۱۳۷۷، اصول طراحی ایمنی مدارس در برابر آتش مبحث فرار.

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این آیین کار اصطلاحات و یا واژه‌ها با تعاریف زیر به کار می‌رود:

۱-۳ سرانه

مقدار فضایی که برای هر دانش‌آموز در نظر گرفته می‌شود.

۲-۳ کارگاه

محلی را که در آن می‌توان با استفاده از ابزار ساده دستی یا ماشین‌آلات بر روی قطعات کار انجام داد و آن‌ها را تولید یا تعمیر کرد، کارگاه می‌نامند.

۳-۳ فضای کل کارگاه

به کل فضای اختصاص یافته به کارگاه اطلاق می‌شود که مشتمل بر فضای مفید کار دانش‌آموزان، دبیر و فضای اختصاص یافته به ملحقات است.

۴-۳ فضای مفید کاری

فضای اصلی کارگاه که در آن فعالیت‌های کارگاهی صورت می‌پذیرد و شامل فضای کار دانش‌آموز و فضای کار دبیر است.

۵-۳ ملحقات

ملحقات بخشی از کارگاه است که از سه قسمت برای نگهداری ابزار، مواد اولیه مصرفی، دست سازه‌ها و تحقیقات علمی دانش‌آموزان تشکیل می‌شود.

۶-۳ لوکس

لوکس یک یکا است که برای بیان روشنایی در فوتومتری به کار می‌رود، لوکس از واحد لومن مشتق می‌شود و لومن نیز از شمع گرفته می‌شود.

یک لوکس برابر یک لومن بر واحد متر مربع، که 4π مجموع تابش جسمی با شدت نور یک شمع است:

$$lx = 1 \text{ lm} / \text{m}^2 = 1 \text{ cd srm}^{-2}$$

توضیحات	بُعد	نماد	یکای اس آی	نماد	کمیت
توان نوری هم می‌گویند.	J	lm	لومن (= $\text{cd} \cdot \text{sr}$)	Q_v	شار نوری
برای نور تابیده شده بر یک سطح استفاده می‌شود.	$L^{-2} \cdot J$	lx	لوکس (= lm / m^2)	E_v	روشنایی

۳-۷ لوکس متر

دستگاهی است که به شدت نور حساس بوده و میزان آن را به صورت دیجیتالی نمایش می دهد.

۳-۸ MDF

نوعی فرآورده چوبی به مفهوم تخته فیبر با دانسیته (جرم مخصوص) متوسط است (دانسیته آن بین ۶۵۰ تا ۸۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب است).

۳-۹ نوار PVC

نوعی نوار با رنگ های مختلف و از جنس پلی وینیل کلراید که توسط دستگاه لبه چسبان، بر روی مقاطع برش خورده صفحه هایی مانند MDF، پرس می شود.

۳-۱۰ تخته پیش کار

تخته ای کوچک از جنس فرآورده های چوبی یا پلاستیکی است که در جلوی آن شکافی به شکل v وجود دارد و در معرّق کاری برای برش چوب از آن استفاده می شود.

۳-۱۱ پروفیل

نوعی فرآورده صنعتی، با طول نسبتاً زیاد، مقطع عرضی ثابت، با اشکال متنوع و از جنس های مختلف همانند MDF، آهن، آلومینیوم و ... است.

۳-۱۲ قید میز

قطعه یا قطعه هایی از جنس اسکلت میز، که به منظور افزایش استحکام، کاربری خاص و یا زیبایی، به ساختار میز اضافه می شود.

۳-۱۳ دست سازه

کلیه محصولات که توسط ابزارهای ساده دستی و به صورت غیر انبوه، ساخته می شوند.

۳-۱۴ کولیس ورنیه

ابزاری دقیق برای اندازه گیری ابعاد قطعه ها بوده و دارای انواع عقربه ای و دیجیتالی است.

۳-۱۵ اتصالات جداشدنی

به اتصال دهنده هایی مانند پیچ و مهره گفته می شود که در صورت لزوم، به سهولت و بدون تخریب می توان اتصال شونده ها را از یکدیگر جدا کرد.

۱۶-۳ تنش

یک مفهوم فیزیکی - مکانیکی است که معادل نیروی وارد بر واحد سطح بوده و واحد اندازه‌گیری آن پاسکال است.

۱۷-۳ دریچه

دریچه به هر گونه در یا پنجره گفته می‌شود.

۱۸-۳ قاب

چهارچوبی فلزی است که در دیوار کار گذاشته شده و دریچه درون آن نصب می‌شود.

۱۹-۳ مالتی‌متر

ابزاری برای اندازه‌گیری کمیت‌های الکتریکی و الکترونیکی که به دو صورت دیجیتال و آنالوگ وجود دارد.

۲۰-۳ جریان الکتریکی متناوب

نوعی جریان است که در آن دائماً مقدار و جهت آن نسبت به زمان در حال تغییر است. به بیان دیگر، مقدار جریان دائماً کم و زیاد شده و جهت حرکت الکترون‌های آزاد آن عوض می‌شود.

۲۱-۳ جریان الکتریکی مستقیم

نوعی جریان است که در آن مقدار و جهت حرکت الکترون‌های آزاد آن نسبت به زمان ثابت است.

۲۲-۳ فیوز مینیاتوری

یکی از حساس‌ترین و پرکاربردترین نوع فیوز است که از مدار الکتریکی در برابر عبور جریان غیرمجاز (بار اضافی) محافظت می‌کند.

۲۳-۳ آکوستیک (انعکاس صدا)

تدابیری برای افزایش نرخ میرایی صوت و لرزش که برای تقلیل صدا و لرزش ساختمان‌ها به کار برده می‌شود.

۲۴-۳ دسی بل

یک واحد لگاریتمی برای بیان نسبت یک کمیت فیزیکی (معمولاً توان یا شدت) به یک مقدار مرجع مشخص است. دسی بل معمولاً به عنوان یکای تراز فشار صدا شناخته می‌شود، ولی علاوه بر تراز صدا، در بسیاری از اندازه‌گیری‌های علمی و مهندسی از جمله در زمینه‌های آکوستیک، الکترونیک و کنترل مورد استفاده قرار می‌گیرد. در الکترونیک، بهره تقویت‌کننده‌ها، افت سیگنال‌ها و نسبت سیگنال به نویز معمولاً برحسب دسی بل بیان می‌شوند. از آنجا که دسی بل نسبت دو کمیت فیزیکی با یکای یکسان است، بی بعد است. یک دسی بل، یک دهم یک بل است. به علت بزرگ بودن مقدار بل، از دسی بل که یک دهم بل است، استفاده می‌شود.

۴ ویژگی‌ها

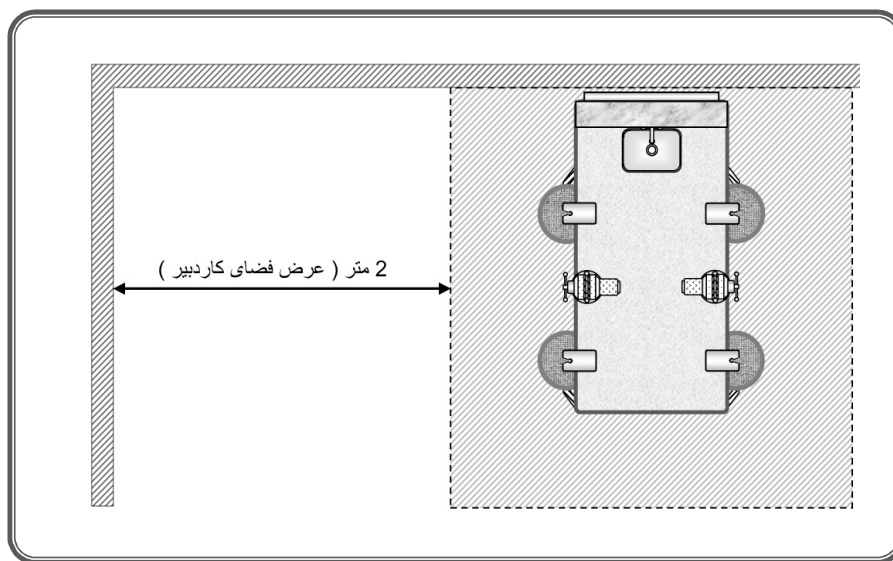
۴-۱ ویژگی‌های ابعادی

ابعاد کل کارگاه، مشتمل بر ابعاد فضای مفید کاری به همراه ابعاد فضای اختصاص یافته به ملحقات است.

۴-۱-۱ ابعاد فضای مفید کاری مشتمل بر ابعاد فضای کار دانش‌آموزی به همراه ابعاد فضای کار دبیر بوده و ارتفاع آن طبق استاندارد ملی شماره ۷۳۲۹، حداقل $3/40$ و حداکثر $4/20$ متر است.

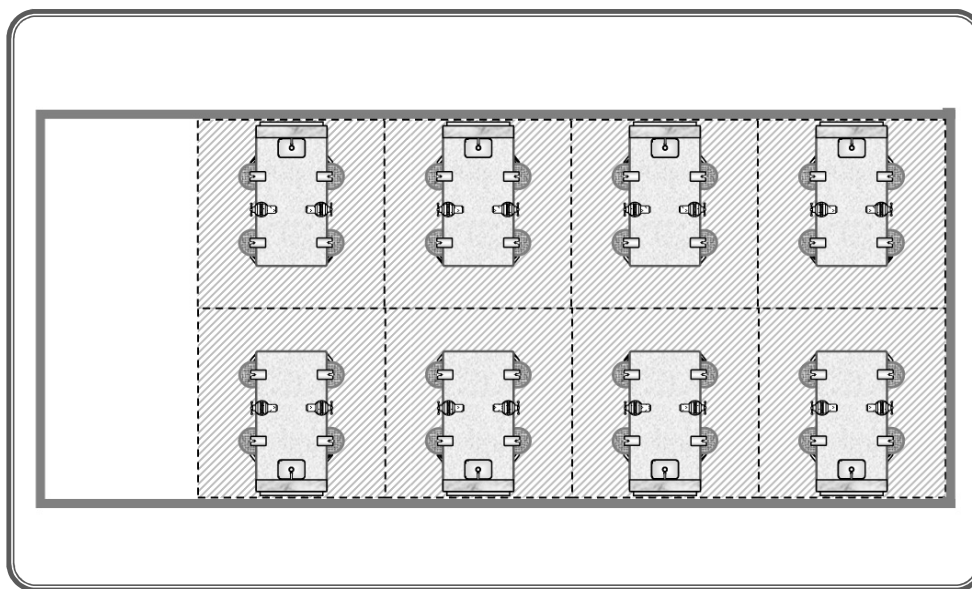
۴-۱-۲ میزان مساحت فضای کار دانش‌آموزی بر اساس تعداد میزهای کارگاه که تعداد آن از سرانه دانش‌آموزی تبعیت می‌کند و به ازای هر چهار دانش‌آموز حداقل 6 متر مربع است. این فضا بر اساس مشخصات میز کارگاهی پیش‌بینی شده در بند ۴-۲-۶ ویژگی ساختاری تعیین می‌شود.

۴-۱-۳ میزان مساحت فضای کار دبیر، محوطه‌ای در جلوی کارگاه و متناسب با عرض کارگاه است. عرض این فضا حداقل 2 متر در نظر گرفته شود (تصویر ۱).



تصویر ۱

توصیه- لازم است فضای مفید کاری با توجه به شکل هندسی فضای کارگاهی طراحی شود. نمونه‌ای از طراحی‌های قابل انجام در تصویر ۲ نشان داده شده است.



تصویر ۲

۴-۱-۴ حداقل مساحت اختصاص یافته به ملحقات ۱۸ متر مربع در نظر گرفته شود.
 ۴-۱-۵ ارتفاع قسمت ملحقات با ارتفاع فضای مفید کاری یکسان بوده و در مواردی که نوع طراحی ساختمان کارگاه به گونه‌ای است که این قسمت باید ارتفاع کم‌تری داشته باشد، توصیه می‌شود که حداقل ارتفاع از ۲/۵۰ متر کم‌تر نباشد.

تذکر ۱- در طراحی فضاهای مربوط به ملحقات، نکاتی از قبیل طول و عرض فضای کارگاه، محدودیت‌های مکانی فضای کارگاه، زیبایی‌شناختی و عدم محدودیت تردد و کار در نظر گرفته شود.
تذکر ۲- پس از ساخت فضای کارگاه، با توجه به مصالح موجود و بر اساس نیاز و شرایط مدارس در مناطق مختلف کشور نسبت به طراحی و ساخت قسمت‌های خارجی و داخلی ملحقات، اقدام شود.

۲-۴ ویژگی‌های ساختاری

۲-۴-۱ ویژگی ساختاری کارگاه

موقعیت و طراحی

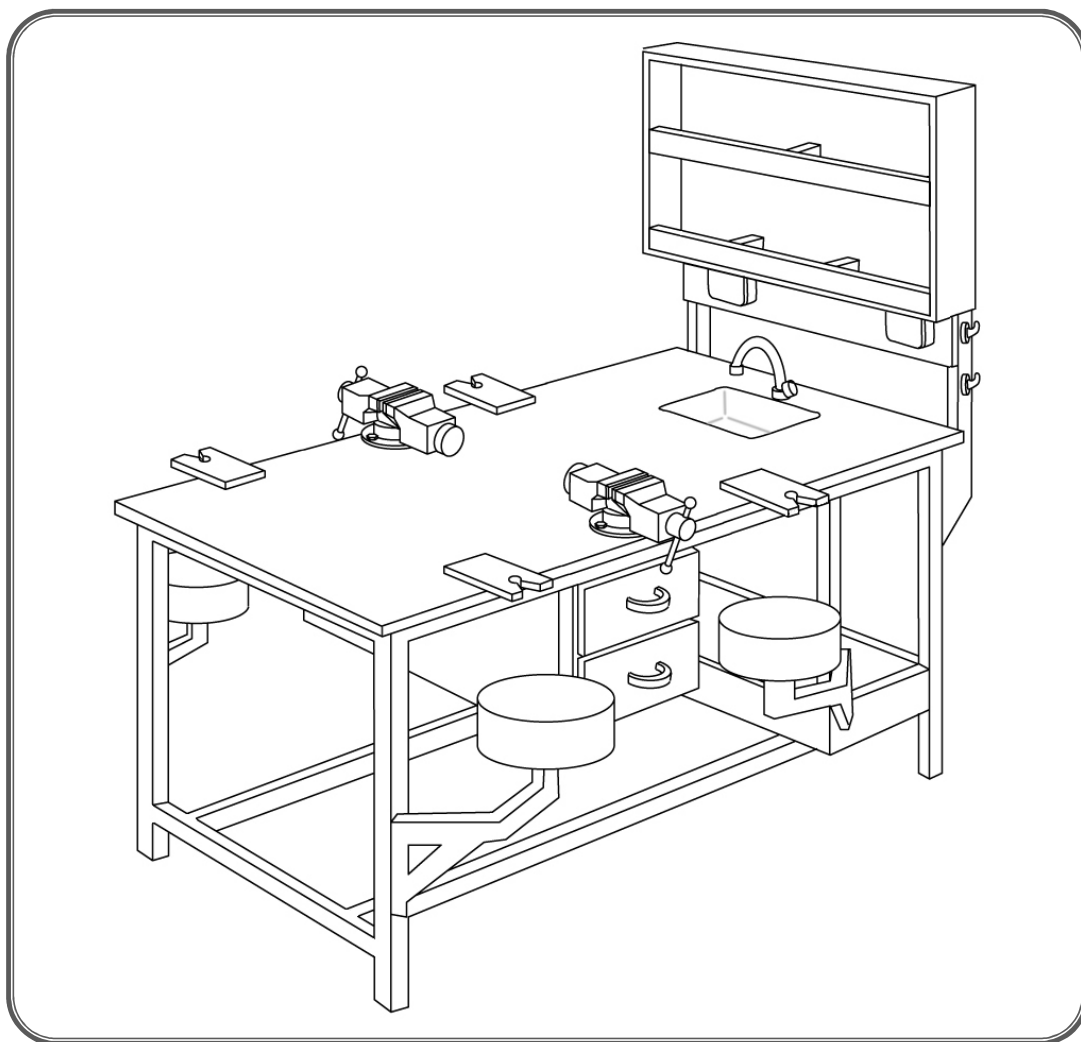
۲-۴-۱-۱ کارگاه در طبقه همکف واقع شود.
 ۲-۴-۱-۲ در صورت واقع شدن کارگاه در طبقه‌های بالای همکف، زیرسازی کف کارگاه به گونه‌ای طراحی شود که بیش‌ترین مقاومت را در برابر مزاحمت برای طبقه پایین داشته باشد.
 آزمون - با ایجاد موقعیت‌های تنش‌زای مجازی متفاوت، نظیر ضربه زدن با چکش بر روی یک قطعه فلزی بسته شده به گیره، تردد هم‌زمان افراد در کارگاه و ... و بررسی آن که در این حالت آلودگی صوتی ایجاد شده از ۴۵ دسی بل بیش‌تر نباشد (استاندارد ملی ایران، شماره ۲۰۸۶)
 ۲-۴-۱-۳ در طراحی و ساخت فضای کارگاه باید از حداقل ستون استفاده شود تا مانع فعالیت و چیدمان کارگاهی نشود.

۲-۴-۱-۴ در ابتدا با توجه به شکل و ابعاد فضای کارگاه، چیدمان میزهای کارگاهی طراحی شود و متناسب با

۳-۵-۲-۴ در صورت استفاده از موزائیک در کف کارگاه، موزائیک آن از نوع ساده و بدون طرح باشد.
۴-۵-۲-۴ رنگ موزائیک یا سنگ کف کارگاه روشن بوده و با رنگ سقف و بدنه کارگاه، همخوانی داشته باشد.

۶-۲-۴ ویژگی ساختاری میز کار

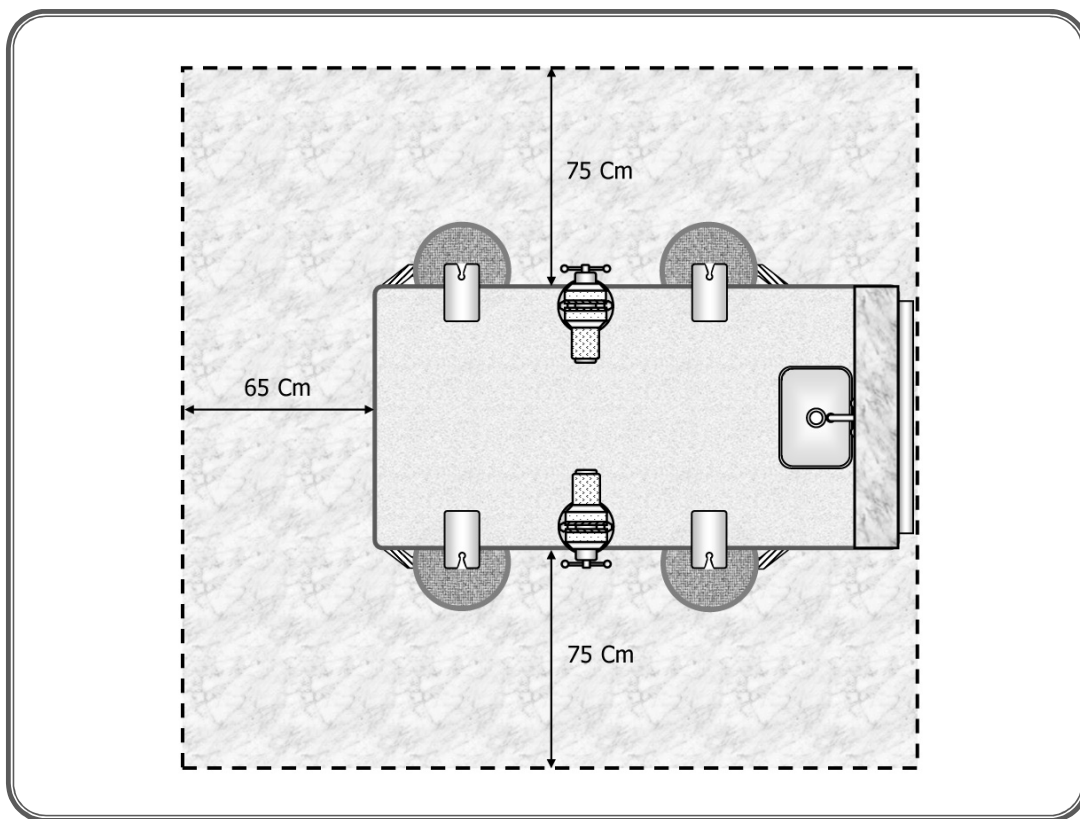
یادآوری- هر میز کار به طور کلی از سه قسمت میز، صندلی‌ها و تابلوی ابزار تشکیل شده است.
۱-۶-۲-۴ در هر کارگاه، با توجه به سرانه دانش آموزی، تعدادی میز کار به ابعاد 90×180 سانتی‌متر مربع و ارتفاع ۹۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شود. ابعاد و ضمائم میز کار در تصویر ۳ مشخص شده است.



تصویر ۳

۲-۶-۲-۴ هر میز کار به منظور انجام فعالیت‌های فردی یا گروهی چهار دانش آموز طراحی شده باشد.
۳-۶-۲-۴ میزهای کار با توجه به موقعیت و مصالح به کار گرفته شده در ساخت کارگاه در جای خود تثبیت شوند.

۴-۶-۲-۴ مساحت مورد نیاز برای هر میز کار به همراه فضای اطراف آن برای مانور کاری باید حداقل ۶ متر مربع باشد (تصویر ۴).



تصویر ۴

- ۵-۶-۲-۴ اسکلت میز کار به ابعاد ۸۰×۱۷۰ سانتی‌متر مربع و ارتفاع ۸۷ سانتی‌متر از پروفیل آهنی به ابعاد حداقل ۵۰×۵۰ میلی‌متر مربع با ضخامت ورقه ۲ میلی‌متر باشد.
- ۶-۶-۲-۴ پایه‌های اسکلت میز متناسب با کلاف اسکلت، از پروفیل آهنی به ابعاد حداقل ۵۰×۵۰ میلی‌متر مربع با ضخامت ورقه ۲ میلی‌متر و یا لوله آهنی به قطر حداقل ۶۰ میلی‌متر باشد.
- ۷-۶-۲-۴ نقاط اتصال اسکلت میز کار در همه قسمت‌ها و مقاطع باید کامل جوش خورده باشند. جوش‌ها به هم پیوسته و یکنواخت بوده و از استحکام لازم برخوردار باشند.
- ۹-۶-۲-۴ به منظور استحکام پایه‌های میز کار و همچنین سهولت استقرار پای‌های دانش‌آموزان هنگام کار، باید یک جفت قید بین پایه‌های میز در نظر گرفته شود.
- تذکر - در قسمت فضای خالی زیر سینک یا لگن، می‌توان با طراحی مناسب بخشی را به منظور نگهداری وسایل دانش‌آموزان پیش‌بینی کرد.
- ۱۰-۶-۲-۴ رویه میز کار از جنس MDF ۳۲ میلی‌متری با روکش مقاوم یا از جنس سنگ با حداقل ضخامت ۳۰ میلی‌متر باشد.
- ۱۱-۶-۲-۴ رویه میز باید در برابر عواملی مانند خراشیدگی، رطوبت، ضربه، دما و مقاوم باشد.
- ۱۲-۶-۲-۴ در صورتی که جنس رویه میز از MDF باشد، محل‌های برش با نوار PVC پرس شود.
- ۱۳-۶-۲-۴ رویه میز توسط اتصالات جدا شدنی غیر قابل رؤیت از روی میز، به اسکلت متصل شده باشد.
- تبصره - برای استقرار رویه بر روی اسکلت میز مشروح در بند ۶-۶-۵، می‌توان از نبشی متناسب با ضخامت رویه استفاده کرد و رویه را در نبشی تثبیت کرد.
- ۱۴-۶-۲-۴ هر میز کار باید دارای انشعابات آب، برق و گاز به همراه یک سینک یا لگن و دفع فاضلاب باشد.

- ۴-۲-۶-۱۵ پریزها و فیوز میز کار از نوع استاندارد، صنعتی و دارای درپوش باشند.
- ۴-۲-۶-۱۶ برای اتصال سیستم الکتریکی میز به پریز اصلی دیوار از سه شاخه استفاده شود.
- تذکر ۱- چون عرض سینک در قسمت طولی میز قرار می‌گیرد، میزان آن از ۲۵ سانتی متر تجاوز نکند.
- تذکر ۲- عمق و طراحی لگن به نحوی باشد که بر اثر ریزش آب درون آن، تراوش آب بر سطح میز و سیستم الکتریکی را به حداقل برساند.
- تذکر ۳- به منظور تأمین جریان برق مستقیم در انجام برخی فعالیت‌های کارگاهی، استفاده از آداپتور حداقل ۱۰۰۰ میلی‌آمپر و قابل حمل و نقل، توصیه می‌شود.
- ۴-۲-۶-۱۷ روی هر میز کار باید دو گیره رومیزی برای انجام کارهای مختلف در نظر گرفته شود.
- ۴-۲-۶-۱۸ محل نصب گیره‌های رومیزی باید روی پروفیل‌های اسکلت میز و در محدوده بین دو دانش‌آموز، طراحی شود تا بتوان در مواقع لزوم آن‌ها را روی میز نصب یا جدا کرد.
- تذکر ۱- برای کاهش صدا و ضربه به میز می‌توان هنگام نصب، بین گیره و رویه میز از صفحه‌های ارتجاعی نازک استفاده کرد.
- تذکر ۲- بنا به ضرورت استفاده از پیش‌کار در واحد کار با چوب، می‌توان از پیش‌کارهای متحرک که به راحتی روی میز کار نصب و جدا می‌شوند نیز استفاده کرد. تعداد آن‌ها باید برای هر میز ۴ عدد در نظر گرفته شود.
- ۴-۲-۶-۱۹ برای استفاده هر دانش‌آموز یک کتو زیر میز تعبیه شود که طول، عرض و ارتفاع آن به ترتیب ۳۵، ۳۰ و ۱۵ سانتی‌متر باشد.
- ۴-۲-۶-۲۰ اسکلت کتوها تماماً از ورق فلزی به ضخامت حداقل یک میلی‌متر انتخاب شده و به منظور زیبایی درب کتو با MDF روکش شده و دستگیره مناسب برای آن‌ها در نظر گرفته شود.
- ۴-۲-۶-۲۱ طراحی کتوها به گونه‌ای باشد که در صورت خارج کردن $\frac{2}{3}$ آن (حدود ۲۵ سانتی‌متر)، دچار افتادگی نشود.
- ۴-۲-۶-۲۲ کتوها باید دارای مکانیسم نگه‌دارنده باشند تا از خروج کامل کتو و سقوط آن جلوگیری کند.

۴-۲-۷ صندلی‌ها

- ۴-۲-۷-۱ هر میز کار دارای چهار صندلی متحرک متصل به میز باشد که ارتفاع نشیمنگاه صندلی تا سطح زمین ۶۵ سانتی‌متر بوده و قابلیت تغییر ارتفاع تا حداقل ± 5 سانتی‌متر را داشته باشد.
- ۴-۲-۷-۲ نشیمنگاه صندلی‌ها دارای مکانیسم نگه‌دارنده باشند تا بر اثر تغییر ارتفاع از جای خود خارج نشوند.
- ۴-۲-۷-۳ نشیمنگاه صندلی‌ها باید به راحتی و بدون سر و صدا در جهت افقی گردش کند.
- ۴-۲-۷-۴ قطر نشیمنگاه صندلی، ۳۰ سانتی‌متر باشد.
- تذکر - جنس نشیمنگاه صندلی‌ها فلزی و یا کف صندلی چوبی با لایه اسفنجی و روکش مناسب باشد.
- ۴-۲-۷-۵ هر صندلی قدرت تحمل باری به وزن ۸۰ کیلوگرم را دارا باشد.
- ۴-۲-۷-۶ هر صندلی دارای دو لولا از نوع لولای دو تکه با قطر مقطع ۲۰ میلی‌متر باشد. موقعیت و نحوه اتصال قطعه‌های لولا به صندلی و اسکلت میز مطابق تصویر ۵ باشد.
- ۴-۲-۷-۷ هر صندلی با وارد کردن کمی نیرو و به نرمی و بدون لغزش، از قسمت لولا گردش کرده و رویه آن هیچ‌گونه اصطکاک با دیواره‌های میز نداشته باشد.

۴-۲ ویژگی‌های تأسیساتی

۴-۲-۱ تأسیسات مکانیکی

در طراحی و اجرای تأسیسات، استفاده از تجهیزات ساده، قابل تولید در کشور و با دوام برای مدت طولانی حائز اهمیت است و لازم است ویژگی‌های زیر را دارا باشند:

۴-۲-۱-۱ هر کارگاه باید به آب، برق و گاز دسترسی دائمی داشته باشد.

۴-۲-۱-۲ در سیستم آبرسانی از لوله‌های پلی پروپیلن و به صورت روکار استفاده شود.

۴-۲-۱-۳ با توجه به ابعاد کارگاه باید برای شستشو تعداد مناسبی کف شور با شیب لازم در نظر گرفته شده باشد.

۴-۲-۱-۴ با توجه به موقعیت فیزیکی فضای کل کارگاه، باید تعداد مناسبی هواکش برای تهویه هوا در نظر گرفته شود.

تذکره - برای انتخاب محل قرار گرفتن هواکش باید دقت شود که محیط‌های مجاور به هنگام خروج دود و بخارهای ناشی از فعالیت‌های کارگاهی دچار آلودگی نشوند.

۴-۲-۱-۵ سیستم‌های مولد حرارت و برودت کارگاه متناسب با کارکرد و اقتضای محیط انتخاب شوند.

تبصره - گرما و سرمای محیط در فصل تابستان و زمستان به طور یقین روی ارزیابی تأثیر مستقیم دارد لذا به این نکته توجه شود که ارزیابی سیستم حرارتی و برودتی تا حد امکان در فصل مناسب انجام پذیرد.

۴-۲-۱-۶ محل قرارگیری سیستم‌های سرمایشی و گرمایشی به گونه‌ای طراحی شوند که مانع چیدمان میزهای کارگاهی نشود.

۴-۲-۲ تأسیسات الکتریکی

۴-۲-۲-۱ سیم‌کشی برق کارگاه از نوع توکار یا روکار و منطبق بر اصول استاندارد باشد.

۴-۲-۲-۲ کل کارگاه از نور مناسب برخوردار بوده به طوری که شدت روشنایی در فضای کارگاه ۲۰۰ تا ۵۰۰ لوکس باشد.

۴-۲-۲-۳ برای آن که نور طبیعی و یا مصنوعی کارگاه به خوبی در فضا پخش شود، دیوارها و سقف باید دارای رنگ روشن باشند و برای جلوگیری از انعکاس بیش از اندازه نور لازم است نوع رنگ به کار رفته براق نباشد.

۴-۲-۲-۴ بر روی دیوار، متناسب با فواصل میزها، برای استفاده هر میز، حداقل یک پریز برق نصب شود.

۴-۲-۲-۵ فضای کار دبیر باید دارای حداقل یک پریز برق صنعتی باشد.

تبصره - فیوز کنترل‌کننده جریان برق کلیه میزها باید در قسمت محدوده کاری دبیر، در نظر گرفته شود.

۴-۲-۲-۶ کلید و پریزهای مصرفی دارای نشان استاندارد و صنعتی باشند.

۴-۲-۲-۷ پریزهای برق در ارتفاع ۴۰ یا ۱۲۰ سانتی‌متری نصب شده باشند.

۴-۲-۲-۸ کارگاه باید توسط شبکه تلفن داخلی و سیستم‌های اطلاع‌رسانی صوتی با بخش‌های مختلف آموزشگاه ارتباط داشته باشد.

۴-۲-۲-۹ در تأسیسات الکتریکی کارگاه، پیش‌بینی‌های لازم در خصوص سیستم کامپیوتری، دیتا و خط پرسرعت اینترنتی (ADSL) در قسمت فضای کار دبیر در نظر گرفته شود.

۴-۲-۳ ویژگی های ایمنی

۴-۲-۳-۱ کلیه مقررات ساختمانی مربوط به آیین نامه طراحی ساختمان در برابر زلزله با استاندارد ملی ایران به شماره ۲۸۰۰، آتش سوزی با استاندارد ملی ایران به شماره ۴۵۷۱، ایمنی مدارس در برابر آتش با استاندارد ملی ایران به شماره ۵۰۲۰ و دستورالعمل های جاری از طرف مهندسين طراح و دستگاه های مجری باید در ساخت کارگاه مورد توجه قرار گرفته باشد.

۴-۲-۳-۲ پوشش کف نباید لغزنده باشد.

۴-۲-۳-۳ در هنگام لوله کشی گاز، کلیه نکات ایمنی در خصوص انشعاب گاز و استفاده از شیلنگ رعایت شده باشد (مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۱۲۱۲۹ تحت عنوان شیلنگ های لاستیکی و پلاستیکی - اشتعال پذیری).

۴-۳-۳-۴ پنجره ها باید به آسانی و مطمئن قابل بستن و قفل کردن باشند و قفل آن ها دارای ایمنی کامل باشد (مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۵۰۱۸).

۴-۳-۳-۵ محل نصب پنجره با توجه به استاندارد ملی ایران به شماره ۵۰۱۸ باید طوری باشد که در موقع باز شدن ایجاد برخورد یا مزاحمت نکند.

۴-۳-۳-۶ کلید و پریزهای به کار رفته مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۷۲۱۲ تحت عنوان چند شاخه ها، پریزها و اتصال دهنده ها برای مصارف صنعتی باشند.

۴-۳-۳-۷ لامپها طوری قرار بگیرند که به سهولت قابل تعویض بوده و دور از دسترس دانش آموزان باشند.

۴-۳-۳-۸ لامپها در مقابل خطر ترکیدن و سقوط، ایمنی لازم را دارا باشند.

۴-۳-۳-۹ کارگاه از سیستم اعلام حریق برخوردار باشد (مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۳۷۰۷).

۴-۳-۳-۱۰ تأسیسات برق کارگاه و میزها باید به سیستم اتصال به زمین (ارت) مجهز باشند.

۴-۳-۳-۱۱ سیم کشی برق کارگاه بر اساس اصول استاندارد بوده و سیمها تحمل بارهای شدید در اوج مصرف را داشته باشند.

۴-۳-۳-۱۲ علاوه بر فیوز مرکزی کارگاه، جریان برق اصلی میزها باید از طریق یک فیوز (ترجیحاً مینیاتوری) توسط دبیر، قابل کنترل باشد.

۴-۳-۳-۱۳ برای هر میز کار باید فیوز مناسب (ترجیحاً مینیاتوری حساس) برای قطع و وصل جریان برق در مواقع ضروری در نظر گرفته شود.

۴-۳-۳-۱۴ انشعاب آب برای هر میز باید توسط شیر پیسوار قابل کنترل باشد.

۴-۳-۳-۱۵ برای قسمت های مختلف میز کار نکات ایمنی به شرح زیر توصیه می شود:

الف- اسکلت و رویه میز فاقد هر گونه لبه های تیز، برنده و ... باشند.

ب- پریزها و فیوز میز کار از نوع استاندارد و صنعتی و دارای درپوش باشند که در مواقع لزوم، هنگام استفاده از آب توسط دانش آموزان، خطری آنها را تهدید نکند (مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۷۲۱۲).

ج- کشوهای هر میز باید دارای ضامن نگهدارنده باشند تا از خروج بیش از حد و سقوط آنها جلوگیری کند.

۴-۳-۳-۱۶ ابزار نصب شده بر روی تابلوی ابزار در عین سهولت دسترسی، باید در جای خود به نحوی تثبیت شوند که بر اثر لرزش سقوط نکنند.

۴-۳-۳-۱۷ سیستم گاز کشی کارگاه از شیر مرکزی برخوردار باشد و برای هر میز شیر جداگانه در نظر گرفته

شود.

۳-۳-۴-۱۸ استقرار دستگاه‌های تولید حرارت و برودت، باید به‌گونه‌ای باشد که دانش‌آموزان از خطرات آن دستگاه ایمن باشند و در عین حال دستگاه‌های یاد شده نیز از بی‌مبالاتی دانش‌آموزان صدمه نخورند.

۳-۳-۴-۱۹ به منظور ایمنی کارگاه در برابر آتش‌سوزی احتمالی، تعداد مناسبی کپسول اطفای حریق در مکان‌های مناسب روی دیوار و خصوصاً در مجاورت درب خروجی نصب شده باشند.

۳-۳-۴-۲۰ نوع کپسول اطفای حریق متناسب با جدول شماره ۱ استاندارد ملی ایران به شماره ۵۰۲۰ (آیین کار اصول طراحی ایمنی مدارس در برابر آتش)، انتخاب شود.

۳-۳-۴-۲۰ انشعابات آب، برق و گاز باید در مجاورت درب خروجی کارگاه دارای سیستم کنترل مرکزی باشند تا به هنگام ورود و خروج دانش‌آموزان توسط دبیر قطع و وصل شود.

۵ روش آزمون

۱-۵ ابعاد فضای مفید کاری

۱-۵-۱ ارتفاع کارگاه را اندازه بگیرید، اندازه آن باید حداقل ۳/۴۰ و حد اکثر ۴/۲۰ متر باشد.

۱-۵-۲ تعداد دانش‌آموزان کلاس‌ها را در نظر بگیرید. کلاسی که بیش‌ترین تعداد را دارد را بنای کار بگذارید و با توجه به فرمول زیر فضای مفید را به‌دست آورده و با مساحت کارگاه مقایسه کنید:

$$\text{تعداد دانش‌آموزان یک کلاس} \times 6 = \frac{\text{فضای کار دانش‌آموزی}}{4}$$

۱-۵-۳ با مشاهده، فضای کار معلم را بررسی کنید و عرض فضای کار معلم را اندازه بگیرید، باید حداقل ۲ متر باشد.

۱-۵-۴ حداقل مساحت اختصاص یافته به ملحقات را اندازه بگیرید که ۱۸ متر مربع باشد.

۱-۵-۵ ارتفاع قسمت ملحقات را مشاهده کنید که با ارتفاع فضای مفید کاری یکسان بوده و حداقل ۲/۵۰ متر باشد.

۲-۵ ویژگی‌های ساختاری

۱-۲-۵ موقعیت و طراحی کارگاه

۱-۲-۵-۱ بررسی کنید که کارگاه در طبقه همکف واقع شده باشد. در صورت واقع شدن کارگاه در طبقه‌های بالای همکف، با ایجاد موقعیت‌های تنش‌زای مجازی متفاوت، نظیر ضربه زدن با چکش بر روی یک قطعه فلزی بسته شده به گیره، تردد هم‌زمان افراد در کارگاه و ... و بررسی آن‌که در این حالت آلودگی صوتی ایجاد شده از ۴۵ دسی بل بیش‌تر نباشد (مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۲۰۸۶).

۱-۲-۵-۲ مشاهده کنید که فضای کارگاه از حداقل ستون برخوردار باشد.

۱-۲-۵-۳ نقشه فنی سیستم تأسیسات کارگاه و نقشه طراحی و چیدمان میزهای کار را بررسی کنید، علاوه بر این‌که نقشه‌های تأسیسات باید با چیدمان میزها منطبق باشند، فضای کارگاه نیز در اجرا باید با نقشه‌های مذکور هم‌خوانی داشته باشد.

۵-۲-۲-۲-۵ درب‌ها

۵-۲-۲-۱-۲-۵ مشاهده کنید که هر کارگاه علاوه بر یک درب برای ورود و خروج، یک درب اضطراری نیز داشته باشد.

۵-۲-۲-۲-۲-۵ درب اصلی ورود و خروج کارگاه را مشاهده کنید که به صورت دو لنگه‌ای باشد.

۵-۲-۲-۳-۲-۵ محوطه درب کارگاه را مشاهده و اندازه بگیرید که تا شعاع $1/50$ متر خالی باشد.

۵-۲-۳ دیوارها

۵-۳-۲-۱-۳-۲-۵ دیوارهای کارگاه را مشاهده کنید و اندازه بگیرید که تا ارتفاع $1/20$ متر از سنگ پوشیده شده باشد.

۵-۳-۲-۲-۳-۲-۵ رنگ دیوارها را مشاهده کنید که روشن باشد.

۵-۳-۲-۳-۳-۲-۵ با توجه به موقعیت مکانی کارگاه و در صورتی که دیوارهای آن از قسمت بیرون به فضای باز مشرف باشد باید عملیات مقاوم‌سازی خصوصاً در برابر رطوبت و حرارت صورت گرفته باشد. بدین منظور با مراجعه با نقشه ساختمانی کارگاه در بخش عایق‌های دما، رطوبت و صوت این نکته را بررسی کنید که از عایق‌های مناسب رطوبتی، حرارتی و صوتی در ساختار دیوار کارگاه استفاده شده باشد تا مانع انتقال صدا، رطوبت و حرارت به قسمت‌ها و فضای مجاور شود (مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۴۳۴۸).

۵-۲-۴ پنجره

۵-۴-۲-۱-۴-۲-۵ در صورت قرار گرفتن کارگاه در زیر زمین، مشاهده کنید که از یک سمت دارای پنجره‌ای هم سطح

با زمین آزاد بوده و پنجره‌ای مشرف به محوطه باز داشته باشد.

۵-۴-۲-۲-۴-۲-۵ طرح و ابعاد پنجره‌ها و وضعیت حفاظ آن‌ها را مشاهده کنید تا به گونه‌ای باشد که سطوح داخلی و

به‌خصوص خارج آن مطابق استاندارد ملی ایران به شماره ۵۰۱۸ تحت عنوان آیین کار ایمنی پنجره‌های مدارس، از داخل به آسانی قابل دسترسی و نظافت باشد.

۵-۴-۲-۳-۴-۲-۵ بررسی کنید که طرح و ابعاد پنجره‌ها به نحوی باشد که فاقد شیشه‌خور بزرگ بوده و به آسانی قابل

باز و بسته شدن باشند.

۵-۴-۲-۴-۴-۲-۵ پنجره‌های فولادی مطابق استاندارد ملی ایران به شماره ۴۳۴۸ تحت عنوان در و پنجره فولادی پیش

ساخته ساختمان، باشند.

۵-۴-۲-۵-۴-۲-۵ روش آزمون مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۱۲۸۶۹ تحت عنوان مقاومت در برابر باز و بسته

شدن مکرر، انجام شود.

۵-۲-۵ کف

۵-۵-۲-۱-۵-۲-۵ برای آزمون لغزندگی کف کارگاه، چند نوع کفش با زیره‌های متفاوت انتخاب کرده و به کمک یک

وزنه یک کیلوگرمی و یک نیروسنج آزمایش زیر را در مورد یک‌یک آن‌ها انجام دهید:

وزنه یک کیلوپی را داخل لنگه کفش گذاشته و نیروسنج را به کمک یک تکه نخ محکم به کفش بسته به سمت

افقی بکشید تا جایی که لنگه کفش به حرکت درآید، میزان نیروی به دست آمده توسط نیروسنج را در جدولی

مقابل وزن لنگه کفش به همراه وزنه یک کیلوپی درون آن بنویسید. این کار را برای تمام لنگه کفش‌ها انجام دهید

و اعداد را یادداشت کنید. میانگین نیروهای مشاهده شده روی نیروسنج و میانگین وزن هر یک از لنگه کفش‌ها به

همراه وزنۀ یک کیلویی را در فرمول اصطکاک ایستایی به شرح زیر قرار دهید.

$$f = \mu_s \cdot F$$

در این فرمول؛ f برابر است با میانگین نیروهای افقی به دست آمده توسط نیرو سنج، μ_s برابر با میانگین ضریب اصطکاک ایستایی و F برابر با میانگین نیروهای عمودی حاصل از وزن هستند.

در این حالت میانگین ضریب اصطکاک به دست آمده باید بیش از ۰/۷ باشد.

۲-۵-۲-۵ کف کارگاه از مواد قابل شستشو بوده و بند ۳-۲-۴ استاندارد ملی ایران به شماره ۵۰۱۶ به نام آیین

کار ایمنی کف‌های ساختمانی در آن رعایت شده باشد.

۳-۵-۲-۵ در صورت استفاده از موزائیک در کف کارگاه، مشاهده کنید که موزائیک آن از نوع ساده و بدون

طرح باشد.

۴-۵-۲-۵ رنگ موزائیک یا سنگ کف کارگاه را مشاهده کنید که روشن باشد و با رنگ سقف و بدنۀ کارگاه

هم‌خوانی داشته باشد.

۵-۲-۶ طراحی میز کار

۱-۶-۲-۵ ابعاد و ضمائم میز کار را اندازه بگیرید و با تصویر ۱ مطابقت دهید.

۲-۶-۲-۵ میز کار را مشاهده کنید که برای چهار دانش‌آموز طراحی شده باشد.

۳-۶-۲-۵ میزهای کار را مشاهده کنید که در جای خود تثبیت شده باشند.

۴-۶-۲-۵ از طریق مشاهده و اندازه‌گیری بررسی کنید که مجموع مساحت اختصاص یافته به هر میز به همراه

حریم آن با توجه به ابعاد مندرج در تصویر ۴، ۶ متر مربع باشد.

۵-۶-۲-۵ اسکلت میز کار را اندازه بگیرید که دارای ابعاد ۸۰×۱۷۰ سانتی‌متر مربع و ارتفاع ۸۷ سانتی‌متر با

پروفیل آهنی به ابعاد حداقل ۵۰×۵۰ میلی‌متر مربع و ضخامت ورقۀ آن حداقل ۲ میلی‌متر باشد.

هم‌چنین از طریق مشاهده و اندازه‌گیری بررسی کنید که پایه‌های اسکلت میز متناسب با کلاف اسکلت از

پروفیل آهنی به ابعاد حداقل ۵۰×۵۰ میلی‌متر مربع که ضخامت ورقۀ آن حداقل ۲ میلی‌متر بوده و یا لولۀ آهنی به

قطر حداقل ۶۰ میلی‌متر باشد.

تبصره- در قسمت‌هایی که دهانۀ پروفیل مسدود شده است، توسط صدای حاصل از ضربه زدن بر بدنۀ پروفیل

و مقایسه با صدای حاصل از ضربه زدن بر قسمت‌هایی که ضخامت ورقه قابل مشاهده است و یا از طریق محاسبۀ

میزان جرم واحد طول پروفیل مورد نظر و مقایسۀ آن با جرم نهایی اسکلت میز و هم‌چنین از مشاهده منافذ ایجاد

شده بر روی پروفیل، می‌توان به ضخامت ورقۀ تشکیل دهنده پروفیل پی برد.

۶-۶-۲-۵ بررسی کنید که نقاط اتصال اسکلت میز کار در همهٔ قسمت‌ها و مقاطع باید کاملاً جوش خورده

باشند و نیز جوش‌ها به هم پیوسته و یکنواخت بوده و از استحکام لازم برخوردار باشند.

۷-۶-۲-۵ مشاهده کنید که بین پایه‌های میز کار یک جفت قید وجود داشته باشد (مطابق تصویر ۳).

۸-۶-۲-۵ از طریق مشاهده و اندازه‌گیری بررسی کنید که رویۀ میز کار از جنس MDF ۳۲ میلی‌متری با

روکش مقاوم یا از جنس سنگ با حداقل ضخامت ۳۰ میلی‌متر باشد.

۹-۶-۲-۵ رویۀ میز باید در برابر عواملی مانند خراشیدگی، رطوبت، ضربه، دما و ... مقاوم و منطبق بر استاندارد

روکش مقاوم باشد.

۱۰-۶-۲-۵ در صورتی که جنس رویۀ میز از MDF باشد مشاهده کنید که محل‌های برش با نوار PVC پرس

شده باشند.

۱۱-۶-۲-۵ مشاهده کنید که رویهٔ میز توسط اتصالات جداشدنی غیر قابل رؤیت از روی میز، به اسکلت متصل شده باشد.

۱۲-۶-۲-۵ میز کار را مشاهده کنید که انشعابات آب، برق، گاز و یک سینک یا لگن داشته باشد.

۱۳-۶-۲-۵ پرزها و فیوز میز کار را بررسی کنید که از نوع استاندارد، صنعتی و دارای درپوش باشند.

۱۴-۶-۲-۵ مشاهده کنید که برای اتصال سیستم الکتریکی میز به پرز اصلی دیوار از سه شاخه استفاده شده باشد.

۱۵-۶-۲-۵ روی هر میز کار را مشاهده کنید که دو گیرهٔ رومیزی داشته باشد.

۱۶-۶-۲-۵ محل نصب گیره‌های رومیزی را مشاهده کنید که روی پروفیل‌های اسکلت میز و حد فاصل بین محدودهٔ دو دانش‌آموز مجاور یک‌دیگر، طراحی شده باشد. گیره‌ها را باز و بسته کنید و بررسی کنید که به‌آسانی بتوان این کار را انجام داد.

۱۷-۶-۲-۵ میز را مشاهده کنید که دارای ۴ کشو مطابق تصویر ۳ باشد.

۱۸-۶-۲-۵ اسکلت کشوها را مشاهده کنید که تماماً از ورق فلزی به ضخامت حداقل یک میلی‌متر انتخاب شده باشد، برای دقت در تعیین میزان ضخامت ورق کشوها، می‌توان از کولیس ورنیه، استفاده کرد.

۱۹-۶-۲-۵ ابعاد کشو را اندازه‌گیری کنید تا منطبق بر ابعاد مندرج در بند ۴-۲-۶-۱۸ باشند.

۲۰-۶-۲-۵ بررسی کنید که با خارج نمودن $\frac{1}{4}$ (حدود ۲۵ سانتی‌متر) هر یک از کشوها، هیچ‌گونه اثری از افتادگی مشاهده شود.

۲۱-۶-۲-۵ کشوها را به‌طور جداگانه به سمت بیرون بکشید، در این صورت نباید از جای خود خارج شده و سقوط کنند.

۷-۲-۵ صندلی‌ها

۱-۷-۲-۵ هر میزکار را مشاهده کنید که دارای چهار صندلی متحرک متصل به میز باشد. ارتفاع نشیمنگاه صندلی تا سطح زمین را اندازه بگیرید تا ۶۵ سانتی‌متر باشد. سپس ارتفاع صندلی را تغییر دهید و مجدداً اندازه‌گیری کرده و بررسی کنید که قابلیت تغییر ارتفاع تا حداقل ± 5 سانتی‌متر را داشته باشد.

۲-۷-۲-۵ ارتفاع نشیمنگاه صندلی‌ها را به‌طور جداگانه، تغییر دهید، در این صورت نباید در بالاترین ارتفاع از جای خود خارج شوند و دارای مکانیسم نگهدارنده باشند.

۳-۷-۲-۵ نشیمنگاه صندلی‌ها را بررسی کنید که دارای قابلیت چرخش افقی باشند.

۴-۷-۲-۵ قطر نشیمنگاه را اندازه بگیرید که ۳۰ سانتی‌متر باشد.

۵-۷-۲-۵ باری به وزن ۸۰ کیلوگرم را روی نشیمنگاه هر یک از صندلی‌ها قرار دهید، در این حالت نباید هیچ یک از اتصالات ثابت یا متحرک صندلی دچار آسیب یا تغییر شکل شود.

۶-۷-۲-۵ از طریق مشاهده و اندازه‌گیری بررسی کنید که هر صندلی دارای دو لولا از نوع لولای دو تکه با قطر مقطع ۲۰ میلی‌متر باشد. بررسی کنید که موقعیت و نحوهٔ اتصال قطعه‌های لولا به صندلی و اسکلت میز مطابق تصویر ۵ باشد.

۷-۲-۵ از طریق مشاهده بررسی کنید که هر صندلی با وارد کردن کمی نیرو و به‌نرمی و بدون لغزش، از

قسمت لولا گردش کرده و رویه آن هیچ‌گونه اصطکاکی با دیواره‌های میز نداشته باشد.

۵-۲-۸ تابلوی ابزار

۵-۲-۸-۱ مشاهده کنید که در قسمت عرضی هر میز کار، مطابق تصویر ۳، تابلوی نگهداری ابزار قرار گرفته باشد.

۵-۲-۸-۲ ابعاد تابلوی ابزار را از طریق اندازه‌گیری بررسی کنید که مطابق با ابعاد مندرج در بند ۴-۲-۸-۲ باشد و ارتفاع آن از سطح میز را اندازه بگیرید که ۳۰ سانتی‌متر باشد.

۵-۲-۸-۳ مشاهده کنید که هر تابلو مشتمل بر دو قسمت و طبقه مطابق با تصویر شماره ۳ باشد.

۵-۲-۸-۴ از طریق مشاهده و اندازه‌گیری بررسی کنید که جنس تابلوی ابزار از MDF با ضخامت ۱۶ میلی‌متر و با روکش مقاوم باشد.

۵-۲-۸-۵ بررسی کنید که پیچ‌های به‌کار رفته از نوع پیچ مخصوص MDF باشند.

۵-۲-۸-۶ بررسی کنید که سطوح MDF بر اثر فشار حاصل از بستن پیچ‌های آن، فاقد برجستگی باشند.

۵-۲-۸-۷ بررسی کنید که کلیه محل‌های برشی که پوشانده نمی‌شوند و با سطوح بیرونی در تماس هستند با روکش PVC پوشانیده شده باشند.

۵-۲-۸-۸ بررسی کنید که در هر طرف از طرفین تابلوی ابزار و بر روی فریم فلزی دو قلاب یا گیره‌هایی برای رخت‌آویز در نظر گرفته شده باشد.

۵-۲-۸-۹ مشاهده کنید که برای نصب پرزها و فیوز میز کار از فضای خالی زیر تابلو مطابق تصویر ۳ استفاده شده باشد.

۵-۳ تأسیسات مکانیکی

۵-۳-۱ مشاهده کنید که هر کارگاه به آب، برق و گاز دسترسی دائمی داشته باشد.

۵-۳-۲ بررسی کنید که در سیستم آب‌رسانی از لوله‌های پلی پروپیلن و به‌صورت روکار استفاده شده باشد.

۵-۳-۳ در قسمت‌های مختلف کارگاه به اندازه یک ظرف ۴ لیتری آب بریزید، در هر یک از قسمت‌هایی که آب ریخته شده است، باید آب‌ها به سمت یکی از کف شورها سرازیر شده و در کف کارگاه جمع نشود.

۵-۳-۴ با سوزاندن مقداری اسپند در کارگاه و روشن کردن سیستم تهویه، میزان دودهای خروجی را بررسی کنید که در این صورت باید تهویه در زمان و مقدار مناسبی صورت پذیرد.

۵-۳-۵ هر یک از سیستم‌های حرارتی و برودتی را به‌طور جداگانه مورد آزمایش قرار دهید و میزان تولید گرما و سرما را بررسی کنید. این مقدار باید به‌گونه‌ای باشد که دمای مناسب کارگاه را تأمین کند.

۵-۳-۶ از طریق مشاهد بررسی کنید که محل قرارگیری سیستم‌های سرمایشی و گرمایشی به‌گونه‌ای طراحی شده باشند که مانع چیدمان میزهای کارگاهی نشوند.

۵-۴ تأسیسات الکتریکی

۵-۴-۱ بررسی کنید که سیم‌کشی برق کارگاه از نوع توکار یا روکار و منطبق بر اصول استاندارد باشد.

۵-۴-۲ به کمک دستگاه لوکس‌متر میزان نور طبیعی و مصنوعی کارگاه را اندازه‌گیری کنید، این مقدار نباید کم‌تر از ۲۰۰ لوکس باشد.

۳-۴-۵ لامپ‌های کارگاه را روشن کنید، در این هنگام نباید تصاویر منابع نور روی سطوح مشاهده شود.
۴-۴-۵ از طریق مشاهده بررسی کنید که بر روی دیوار، متناسب با فواصل میزها، برای استفاده هر میز، حداقل یک پریز برق نصب شده باشد.

۵-۴-۵ بررسی کنید که کلید و پریزهای مصرفی دارای نشان استاندارد، صنعتی و مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۷۲۱۲ با عنوان چند شاخه‌ها، پریزها و اتصال دهنده‌ها برای مصارف صنعتی، قسمت اول: مقررات عمومی باشد.

۶-۴-۵ محل نصب پریزهای برق را اندازه بگیرید که در ارتفاع ۴۰ یا ۱۲۰ سانتی‌متری نصب شده باشند.
۷-۴-۵ هر یک از شبکه‌های تلفن و اطلاع‌رسانی را مورد آزمایش قرار دهید و از عملکرد مثبت آن‌ها اطمینان حاصل کنید.

۸-۴-۵ سیستم‌های مورد نظر را راه‌اندازی کنید، در این صورت باید ارتباط بین این سیستم‌ها به‌درستی صورت پذیرد.

۵-۵ ویژگی‌های ایمنی

۱-۵-۵ بررسی کنید که کلیه مقررات ساختمانی مربوط به آیین‌نامه طراحی ساختمان در برابر زلزله مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۲۸۰۰، اصول طراحی ایمنی مدارس منطبق با استاندارد ملی ایران به شماره ۴۵۷۱ تحت عنوان اصول طراحی ایمنی مدارس در برابر آتش، مبحث فرار و ایمنی مدارس در برابر آتش منطبق با استاندارد ملی ایران به شماره ۵۰۲۰ تحت عنوان آیین کار اصول طراحی ایمنی مدارس در برابر آتش و دستورالعمل‌های جاری از طرف مهندسین طراح و دستگاه‌های مجری باید در ساخت کارگاه مورد توجه قرار گرفته باشد.

۲-۵-۵ برای آزمون بررسی ایمنی لغزندگی کارگاه، به آزمون بند ۵-۲-۵-۱ مراجعه کنید.

۳-۵-۵ لوله‌کشی گاز را بررسی کنید که کلیه نکات ایمنی در خصوص انشعاب گاز و استفاده از شیلنگ رعایت شده باشد (مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۱۲۱۲۹ تحت عنوان شیلنگ‌های لاستیکی و پلاستیکی - اشتعال‌پذیری).

۴-۵-۵ بررسی کنید که باز و بسته شدن پنجره‌ها و قفل آن مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۵۰۱۸ تحت عنوان آیین کار ایمنی پنجره‌های مدارس باشد.

۵-۵-۵ بررسی کنید که محل نصب پنجره‌ها مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۵۰۱۸ تحت عنوان آیین کار ایمنی پنجره‌های مدارس باشد.

۶-۵-۵ بررسی کنید که کلید و پریزهای به‌کار رفته، مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۷۲۱۲ تحت عنوان چند شاخه‌ها، پریزها و اتصال‌دهنده‌ها برای مصارف صنعتی باشد.

۷-۵-۵ بررسی کنید که لامپ‌ها طوری قرار گرفته باشند که به‌سهولت قابل تعویض بوده و دور از دسترس دانش‌آموزان باشند.

۸-۵-۵ بررسی کنید که لامپ‌ها در مقابل خطر ترکیدن و سقوط، ایمنی لازم را دارا باشند.

۹-۵-۵ سیستم اعلام حریق کارگاه را بررسی کنید که مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۳۷۰۷ تحت عنوان سیستم‌های اعلام حریق - بخش چهارم باشد.

۱۰-۵-۵ با بررسی نقشه تأسیسات الکتریکی در بخش تأمین سیم اتصال به زمین و با اتمام به عملیات اجرایی

در خصوص آن، باید این عملیات با نقشه هم‌خوانی داشته و طبق اصول فنی انجام شده باشد. برای اطمینان از عملکرد سیستم سیم اتصال به زمین می‌توان این آزمایش را انجام داد:

دستگاه اندازه‌گیری مالتی‌متر را در موقعیت ولتاژ متناوب و بالاتر از ۲۴۰ ولت قرار دهید و سیم‌های اتصال آن را به سیم فاز و سیم ارت متصل کنید. در این حالت میزان ولتاژ نمایش داده شده توسط دستگاه باید معادل برق کارگاه باشد.

۵-۵-۱۱ بررسی کنید که سیم‌کشی برق کارگاه بر اساس اصول استاندارد بوده و سیم‌ها تحمل بارهای شدید در اوج مصرف را داشته باشند.

آزمون ۱- با بستن مصرف‌کننده‌هایی با توان زیاد، جریانی بیش از آستانه جریان قابل تحمل و مندرج بر روی فیوز، از آن عبور دهید. در این حالت با توجه به فرمول $P=V.I$ ، فیوز باید مدار را قطع کند.

کمیت	علامت	واحد اندازه‌گیری
توان	P	وات
اختلاف پتانسیل	V	ولت
شدت جریان	I	آمپر

آزمون ۲- به‌صورت دستی، فیوز را قطع و وصل کنید، در این صورت جریان الکتریسیته میز کار نیز باید قطع و وصل شود.

۵-۵-۱۲ از طریق مشاهده بررسی کنید که انشعاب آب هر میز توسط شیر پیسوار قابل کنترل باشد.

۵-۵-۱۳ برای قسمت‌های مختلف میز کار نکات ایمنی زیر را بررسی کنید:

الف- با کف دست به آرامی و با احتیاط بر روی سطوح اسکلت و رویه میز بکشید، نباید اثری از لبه‌های تیز و برنده وجود داشته باشد.

ب- بررسی کنید که پریزها و فیوز میز کار از نوع استاندارد، صنعتی و دارای درپوش باشند تا در مواقع لزوم، هنگام استفاده از آب توسط دانش‌آموزان، خطری آن‌ها را تهدید نکند (مطابق استاندارد ملی ایران به شماره ۷۲۱۲ تحت عنوان چند شاخه‌ها، پریزها و اتصال دهنده‌ها برای مصارف صنعتی قسمت اول: مقررات عمومی).

پ- هر یک از کسوه‌های میز کار را به‌طور جداگانه تا انتها بیرون بکشید، در این حالت نباید از جایگاه خود خارج شوند.

۵-۵-۱۴ تابلوی ابزار را مشاهده کنید که ابزار برای نصب بر روی تابلو به وسایل نگهدارنده به اشکال مختلف مجهز باشند و با ایجاد کمی لرزش از روی تابلو سقوط نکنند.

۵-۵-۱۵ پس از مشاهده وجود شیر مرکزی گاز، شیر مرکزی گاز را باز کرده و شیر هریک از میزها را به‌طور جداگانه با یک مصرف‌کننده کوچک مورد آزمایش قرار دهید، با بستن شیر هر یک از میزها، باید مصرف‌کننده خاموش شود و در هنگام بستن شیر مرکزی باید سیستم گاز یکایک میزها قطع شود.

۵-۵-۱۶ با توجه به نوع سیستم تولید حرارت و برودت و نحوه چیدمان میزهای کار از طریق مشاهده، جایگاه قرار گرفتن سیستم‌های حرارتی و برودتی، باید از عدم تداخل آن‌ها با میزهای کار مطمئن شد که مانعی برای تردد و انجام فعالیت‌های دانش‌آموزی نخواهند بود.

۱۷-۵-۵ مشاهده کنید که تعداد مناسبی کپسول اطفای حریق در مکان‌های مناسب روی دیوار و خصوصاً در مجاورت درب خروجی نصب شده باشند.

۱۸-۵-۵ بررسی کنید که نوع کپسول اطفای حریق متناسب با جدول شماره ۱ استاندارد ملی ایران به شماره ۵۰۲۰ تحت عنوان آیین کار اصول طراحی ایمنی مدارس در برابر آتش، انتخاب شده باشد.

۱۹-۵-۵ بررسی کنید که انشعابات آب، برق و گاز، دارای سیستم کنترل مرکزی و در مجاورت درب خروجی کارگاه باشند.