

فصل ۲

استخراج اطلاعات از نقشه ترکیبی

تعریف نقشه ترکیبی - تعریف مکانیزم - نقشه خوانی

هدف از این پودمان بالا بردن دانش و توانایی نقشه‌خوانی هنرجو است. پس پیش از آنکه به رعایت استانداردها و به‌ویژه در ترسیم، نگاهی داشته باشیم، به افزایش توانایی نقشه‌خوانی توجه خواهیم داشت. اما خواندن نقشه‌های ترکیبی خود نیازمند پیش‌آگاهی‌هایی مانند شناختن اجزای ماشین، اصول ترکیب قطعات و قواعد مربوط به نقشه ترکیبی است. در این صورت دیده می‌شود که بررسی اجزای ماشین، ولو اندک نیازی بوده که به آن توجه شده است.

برای آغاز کار یک طرح درس پیشنهادی می‌تواند به صورت زیر باشد:

- ۱ چند مجموعه مانند گیره، جک، گردوشکن، ترازو و ...
- ۲ پرسش‌هایی برای پیش‌آزمون (با صلاح‌دید شما)
- ۳ تعدادی از اجزای ماشین آشنا تر چون، پیچ و مهره، واشر، خار، چرخ‌دنده و ...
- ۴ موضوع نقشه ترکیبی، معرفی نمونه‌ها، تعریف
- ۵ ویژگی‌های نقشه ترکیبی
- ۶ کاربردهای نقشه ترکیبی
- ۷ چگونگی تشخیص قطعات در نقشه
- ۸ مکانیزم‌ها

اگر صحبت را با چند پیش‌آزمون ساده شروع کنید، به‌نظر خوب خواهد بود. برای نمونه:

الف) نقشه ساده چیست؟

ب) آیا ممکن است در یک نقشه بیشتر از یک قطعه موجود باشد؟ (مثلاً پنج قطعه؟)

پ) آیا می‌توانید نمونه‌هایی از نقشه مربوط به چند قطعه را نام ببرید؟

ت) چرا گاهی مجبوریم بیشتر از یک قطعه را در یک نقشه نمایش دهیم؟

اکنون پس از دریافت پاسخ‌ها می‌توانید در مورد نقشه‌های مربوط به گردوشکن، شاقول، دکمه فلزی و چرخ‌گردان برای معرفی نقشه ترکیبی یا مرکب و اجزای آنها توضیح دهید. همچنین در مورد نام اجزای آنها و کارکرد آنها توضیح دهید.

اکنون به تعریف ساده خود برمی‌گردیم:

«نقشه ترکیبی نشان‌دهنده مجموعه‌ای از قطعات مربوط به یک وسیله معین است.»

در این زمان می‌توانید به ویژگی‌ها و قواعد نقشه ترکیبی پردازید.

حال از هنرجویان خواسته شود که فعالیت شماره ۱ را انجام دهند. ممکن است

برای انجام آن با یکدیگر مشورت نمایند. برای این کار حدود ۱۵ دقیقه زمان اختصاص دهید.

پس از رفع اشکالات و تنظیم جدول مطابق راهنمایی‌های شما، در مورد کاربردهای نقشه ترکیبی توضیح دهید و شرایط اطمینان از خوانده شدن نقشه ترکیبی را گوشزد نمایید.

نکته



برای ما خوانده شدن ۴ نقشه ترکیبی موجود و درک کارکرد آنها، هدفی است که می‌خواهیم به آن برسیم. به هیچ عنوان نقشه دیگری (چه ساده‌تر، چه پیچیده‌تر) مطرح نشود.

باید اجازه دهیم تا هنرجو، از ادراکات خود، ولو آنکه نقشه‌ها ساده باشند، راضی باشد. هرگز با ارائه یک نقشه پیچیده، موجب دلسردی و ناامیدی هنرجو فراهم نشود. پس درک نسبی همین چهار مجموعه تا اینجا کافی خواهد بود. در مورد تشخیص قطعات در یک مجموعه، دانستن نام مجموعه و کارکرد آن یک اصل خواهد بود. اکنون در چگونگی تشخیص شکل قطعات جک توضیح دهید. به‌ویژه با بهره‌گیری از امکاناتی چون برش، شماره‌گذاری و ... فعالیت ۲ نقطه عطفی است در این درس که ضمن آن هنرجو می‌تواند ذهنیات خود را به عرصه بکشد.

نکته



هرگز حرف و سخنی در ارتباط با تحقیر هنرجو زده نشود. کاری از هنرجو خواسته شده است (رسم اسکچ قطعات). او این کار را انجام می‌دهد، همواره باید کارهای مثبت او بزرگنمایی شود و اشتباهات او کوچک‌تر دیده شود. بهتر است با راهنمایی‌ها و استدلال‌های ساده، اشتباهات هنرجو گوشزد و برطرف شود. ممکن است پس از انجام نقشه دستی، همین کار دوباره و در زمانی کمتر یا با شرایط بهتر در خانه، خواسته شود.

در فعالیت ۳، انجام نقشه دستی در چهار مورد و هر کدام روی یک برگ A۴ خواسته شده است. این کارها تا آنجا که زمان اجازه می‌دهد، بایستی با دقت کامل انجام پذیرد. اگر احیاناً کاری باقی مانده باشد، در خانه ادامه یابد. اگر انجام دوباره کارها و با دقت بیشتر در خانه خواسته شود خوب است. با تعریف مکانیزم به ادامه مطلب بپردازید. البته مکانیزم در اصطلاح فنی مجموعه‌ای است با حداقل ۳ عضو که حرکتی معین را انجام می‌دهد. اما مکانیزم مفهوم وسیع‌تری دارد که عبارت است از چگونگی ساختمان یک چیز. اما به‌هرحال، هر مجموعه ساده را هم می‌توان یک مکانیزم دانست. مانند گیره، جک و ...

در اینجا تکیه بر این مطلب که برخی از اجزای یک مجموعه، ممکن است شکل‌های معروف و آشنایی داشته باشند و برخی ویژه همان مجموعه طراحی شده باشند، ضروری است. با ارزشیابی کارهای انجام شده، این جلسه پایان خواهد یافت.

نکته



در این کلاس هیچ‌گونه زمانی برای به‌حال خود گذاشتن هنرجو موجود نیست. هنرآموز محترم بایستی مرتباً بر کارها نظارت و بر چگونگی انجام آنها توجه داشته باشد.

کاربرگ ارزشیابی پایان جلسه هفتم

خودارزیابی توسط هنرجو		
بلی	خیر	مؤلفه‌های خودارزیابی
		تعریف نقشه ترکیبی را می‌دانم.
		چگونگی شماره‌گذاری قطعات در نقشه ترکیبی را می‌دانم.
		تعداد و نام هر قطعه موجود در نقشه ترکیبی را مشخص می‌کنم.
		کاربردهای نقشه ترکیبی را می‌دانم.
		نکات مربوط به چگونگی تشخیص قطعات را می‌دانم.
		می‌توانم با توجه به برش، محدوده قطعات را تشخیص دهم.
		می‌توانم با توجه به کار و نام مجموعه، در تشخیص شکل قطعات سود ببرم.
		می‌توانم قطعات پیش‌ساخته موجود در نقشه ترکیبی را تشخیص دهم.
		می‌توانم اسکچ قطعات موجود در نقشه ترکیبی را به تفکیک رسم کنم.
		می‌توانم نوع مکانیزم را از نقشه تشخیص دهم.

ارزشیابی توسط هنرآموز		
نمره دریافتی	بارم	مؤلفه‌های ارزشیابی
	۱	تعریف نقشه ترکیبی را می‌داند.
	۱	با چگونگی شماره‌گذاری نقشه‌های ترکیبی آشنا است.
	۲	می‌تواند با داشتن نام و کاربرد مجموعه، تعداد و نام قطعات موجود در آن را تشخیص دهد.
	۲	کاربردهای نقشه ترکیبی را می‌داند.
	۲	نکات مربوط به چگونگی تشخیص قطعات را می‌داند.
	۲	می‌تواند از روش‌های نقشه‌کشی مانند برش، محدوده قطعات را مشخص کند.
	۲	می‌تواند با داشتن نام و کاربرد مجموعه، در تشخیص شکل قطعات سود ببرد.
	۲	می‌تواند برخی از قطعات پیش‌ساخته موجود در نقشه ترکیبی را تشخیص دهد.
	۲	می‌تواند اسکیچ قطعات موجود در نقشه ترکیبی را رسم کند.
	۲	می‌تواند نوع مکانیزم را از نقشه مشخص کند.
	۲	نمره خودارزیابی هنرجو
	۲۰	جمع

اجزای ماشین – یاتاقان – محور – خار و پین – فنر – چرخ دندانه

در این جلسه هدف آشنایی با اجزای ماشین است، چراکه این قطعات معروف و آشنا، نقش پایه‌ای در شکل‌دهی و سروسامان دادن به مجموعه‌ها را بازی می‌کنند. اشتباه بزرگی که بسیاری از افراد فنی در مورد اجزای ماشین دارند آن است که: گویا هر جزء از هر مجموعه را که کاری انجام می‌دهد، می‌توان اجزای ماشین نامید! یک دستگاه تراش را در نظر بگیرید. آیا همه اجزای آن را می‌توان اجزای ماشین نامید؟ روشن است که پاسخ منفی خواهد بود. در حقیقت اصطلاح اجزای ماشین یا Machine Elements را که از طرف کشورهای صنعتی پذیرفته شده است، به‌درستی نمی‌توان تعریف کرد. در هر کتابی آن را به‌گونه‌ای تعریف کرده‌اند که خود دلیلی بر گنگی این اصطلاح است! چرا؟ به‌خاطر آنکه شما در کتب تخصصی «اجزای ماشین» و یا «محاسبات اجزای ماشین»، محاسبه درباره پیچ و مهره، چرخ‌دندانه، خار، گوه، بادامک، چرخ تسمه و ... را می‌بینید. ما هم به‌گونه‌ای در شناساندن اجزای ماشین کوشش خواهیم نمود.

یک طرح درس پیشنهادی به قرار زیر خواهد بود:

1 آماده کردن قطعات گوناگونی از اجزای ماشین مانند پیچ و مهره، خار، گوه، پرچ و ... همچنین تکه‌های جوش شده، تکه‌های پرچ شده و ... (حتی به صورت فیلم یا پوستر)

2 آماده کردن پرسش‌هایی برای پیش‌آزمون (مانند اجزای ماشین چیست؟ ماشین چیست؟ مکانیزم چیست؟)

3 تعریف اجزای ماشین

4 پیچ و مهره، خار، گوه، پین، یاتاقان، محور، چرخ‌دندانه، تسمه و چرخ تسمه و فنر

5 انجام فعالیت.

برای شروع، اجزای ماشین را تعریف کنید. شما می‌توانید تعاریف دیگری را هم ارائه دهید. تعریف موجود گرچه کمی طولانی است ولی به نظر می‌رسد که تعریف خوبی باشد.

«اجزای ماشین قطعاتی هستند آشنا که در صنایع مصرف‌های عمومی دارند، آنها بیشتر در ویژگی‌هایی مشترک‌اند، پس به‌دلیل آشنا بودن با آنها و کاربردشان می‌توانیم آنها را به‌صورت بسیار ساده در نقشه نمایش دهیم.»
برای این مدعا نقشه حقیقی و نقشه استاندارد یک پیچ را با هم مقایسه کنید. مورد

مهم دیگر آنکه اجزای ماشین (با تعریف بالا) بیشتر در بازار موجود و با کیفیت خوب و قیمت مناسب قابل خرید هستند.

یادداشت



طراح با آشنایی کامل با این اجزای موجود در بازار، می‌تواند طرح خود را با کیفیت بهتر و ارزان‌تر ارائه دهد.

با آنکه هنرجویان، پیش‌تر با تصویر پیچ و مهره آشنا شده‌اند اما یادآوری جزئی در مورد اندازه‌گذاری پیچ و مهره، آچارخور و گام ضروری به نظر می‌رسد، به‌ویژه گام و شکل دنده دوزنقه. ارائه فرمول برای آچارخور هم جالب و آموزنده خواهد بود. فعالیت‌های ۴، ۵ و ۶ باید با نهایت دقت انجام شود.

یاتاقان

یاتاقان را به‌صورت زیر تعریف کنید:
«یاتاقان (یا تکیه‌گاه) ابزاری است برای تکیه کردن میله و محور». پس یاتاقان بستری است برای قرار گرفتن و تکیه‌کردن میله و تأمین گردش آن (در صورت نیاز). در این زمان می‌توانید چند یاتاقان را معرفی کنید (به‌صورت حقیقی یا فیلم و پوستر).
فعالیت ۷ مربوط به شناسایی یاتاقان طبق آنچه که در کارگاه موجود است، می‌باشد. البته در این فعالیت اسکچ‌های تقریبی خواسته می‌شود. پس این کار تا آنجا که امکان دارد، باید خواسته شود، زیرا امکان در اختیار داشتن یاتاقان به‌گونه‌ای کامل برای هنرجو ممکن نیست.

محور

با آنکه محور (شفت و اکسل) برای هنرجو چندان هم ناآشنا نیست، اما تعریفی، حتی تقریبی لازم است. مثلاً به این صورت:
«محور ابزاری است برای نگهداری پولی، انتقال گردش و توان با حمایت یاتاقان». اکنون شکل محور و کاربردهای آن را معرفی کنید.
فعالیت شماره ۸ هم در این زمان انجام خواهد پذیرفت.

خاروپین

«پین و خار ابزارهایی هستند برای ایجاد اتصال و از میان بردن حرکت نسبی». حال انواع پین و خار را معرفی کنید. البته شما توضیحات دیگری نیز در صورت

لزوم بدهید. برای نمونه حتماً باید به یک محور و یک پولی و چگونگی از میان رفتن حرکت نسبی توجه شود.

فنر

باز هم تعریفی عالی برای فنر ارائه شود:

«فنر ابزار است که انرژی مکانیکی را در خود ذخیره می‌کند و در هنگام نیاز پس می‌دهد.» با آوردن چند نمونه از ذخیره‌کننده‌ها مانند باطری که انرژی الکتریکی را ذخیره می‌کند و در هنگام نیاز ارائه می‌کند و ... مطلب را کاملاً تفهیم کنید.

اکنون انواع فنر به ویژه، چگونگی ذخیره انرژی آنها را توضیح دهید.

فعالیت شماره ۹ در اینجا اجرا شود. در صورتی که صلاح می‌دانید، یک اسکچ از شکل فنرهای موجود در کتاب، ترسیم شود (همه روی یک برگ A۴) و حتی اگر هنرجو فنر دیگری هم می‌شناسد، می‌تواند آن را ترسیم کند.

چرخ‌دندانه

یکی از مهم‌ترین اجزای ماشین چرخ‌دندانه‌ها هستند که می‌توانند دور را با نسبت‌های مورد نیاز و تعریف شده، تغییر و انتقال دهند. هنرجویان با چرخ‌دندانه از پیش‌آشنایی کامل دارند. آوردن چرخ‌دندانه در اینجا، بیشتر به خاطر شناسایی بهتر شکل نقشه‌ای آن است. طبق آنچه که پیش از این گفته شد، چرخ‌دندانه از اجزای آشناست، پس نمایش آن به گونه‌ای ساده امکان دارد. جزئیات شکل ۱۴ باید کاملاً بررسی شود. گفتن این نکته به هنرجویان که برای ساخت یک چرخ‌دندانه، تنها این تصویر و دو مشخصه اصلی آن یعنی تعداد دندانه (N) و مدول (m) آن در اختیار خواهند داشت، ضروری است. پس محاسبه قطر گرده (پولی)، انتخاب تیغه، محاسبات مربوط به گودی دنده و ... به عهده خودشان است. به هیچ عنوان انجام محاسبه غیرضروری در کلاس خواسته نشود.

دو گونه دیگر از چرخ‌دندانه، یعنی مارپیچ و مخروطی هم داده شده است. باز هم تکیه بر این نکته که مشخصات کنار چرخ‌دندانه جزء نقشه است لازم به نظر می‌رسد. همچنین گفتن این نکته که نبودن آنها دلیلی است بر نقص نقشه.

فعالیت شماره ۱۰ باید با نهایت دقت انجام شود. به هیچ عنوان اسکچ در اینجا قابل قبول نخواهد بود. البته در این سه شکل محاسباتی لازم است که توسط خود هنرجو (صرفاً خود هنرجو) باید انجام شود (زیرا محاسبات جزء دانسته‌های پیشین آنهاست).

کاربرگ ارزشیابی پایان جلسه هشتم

خودارزیابی توسط هنرجو		
مؤلفه‌های خودارزیابی	خیبر	بلی
می‌توانم اجزای ماشین را تعریف نمایم.		
چگونگی نمایش پیچ و مهره را در نقشه ترکیبی می‌دانم.		
اجزای ماشین موجود در نقشه را تشخیص می‌دهم.		
انواع آچارخور پیچ‌ها را تشخیص می‌دهم.		
انواع پیچ اتصال و حرکتی را تشخیص می‌دهم.		
می‌توانم با توجه به اندازه نامی پیچ، آچارخور شش‌گوش و چهارگوش آن را مشخص کنم.		
فنر، یاتاقان و محور و چگونگی کارکرد آن را تشخیص می‌دهم.		
می‌توانم چرخ‌دندانه ساده را به صورت استاندارد به نقشه تبدیل کنم.		
می‌توانم نقشه چرخ‌دندانه مارپیچ را رسم کنم.		
می‌توانم نقشه‌های چرخ‌دندانه مخروطی را رسم کنم.		

ارزشیابی توسط هنرآموز

نمره دریافتی	بارم	مؤلفه‌های ارزشیابی
	۱	می‌تواند اجزای ماشین را تعریف کند.
	۱	چگونگی نمایش پیچ و مهره را در نقشه ترکیبی می‌داند.
	۱	اجزای ماشین موجود در نقشه را تشخیص می‌دهد.
	۱	انواع آچار خور پیچ‌ها را تشخیص می‌دهد.
	۱	انواع پیچ اتصال و حرکتی را می‌شناسد.
	۲	می‌تواند با توجه به اندازه نامی، آچارخور شش‌گوش و چهارگوش را تعیین کند.
	۲	فنر، یاتاقان و محور و چگونگی کارکرد آن را تشخیص می‌دهد.
	۱	می‌تواند نقشه‌های مربوط به چرخ‌دندانه را بخواند.
	۵	می‌تواند نقشه‌های مربوط به چرخ‌دندانه ساده، مارپیچ و مخروطی را رسم کند.
	۳	می‌تواند شکل اجزای ماشین را از نقشه ترکیبی استخراج کند.
	۲	صحت نمره خودارزیابی هنرجو
	۲۰	جمع

جلسه نهم

شناسایی مکانیزم‌ها – نقشه پرچ – نقشه جوش – نقشه پولی کش – نقشه تکیه‌گاه – نقشه شیر آب – نقشه گیره

هدف از این جلسه شناسایی مکانیزم‌ها است. مکانیزم در حقیقت یک مجموعه است و مفهومی که از آن مورد نظر است، وسایلی مانند جک، چرخ گردان، گیره و مانند آنها است. به عبارت دیگر ما بسیار با نقشه‌هایی چون آنها سر و کار خواهیم داشت. نقشه ترکیبی یا مرکب، نامی است که به این مجموعه‌ها داده‌اند. یک نقشه ترکیبی می‌تواند، نقشه یک لولا (شامل دو قطعه) یا یک جعبه دنده (شامل صدها قطعه) باشد. با توجه به زمانی که برای این بخش مهم در نظر گرفته شده است، چاره‌ای جز معرفی چند مجموعه نیست. یک طرح درس پیشنهادی می‌تواند به شکل زیر باشد:

- ۱ بررسی کارهای انجام شده در جلسه گذشته و انجام ارزشیابی‌های معوقه
- ۲ چند مجموعه (می‌تواند از آنچه که در کتاب بحث شده نباشد)
- ۳ نقشه‌های نمونه ترکیبی یا مرکب (اما تا حد ممکن ساده و گویا)
- ۴ پوستر و اسلاید و ...
- ۵ شناسایی مکانیزم‌ها

حال پس از بازدید کارهای انجام شده (اگر از جلسه قبل کاری مانده است) و ارزشیابی، شاید مجبور باشید با پرسش‌هایی به‌عنوان پیش‌آزمون، یادآوری‌هایی از نقشه ترکیبی داشته باشید. آنگاه با نشان دادن یک مجموعه و نقشه ترکیبی همان مجموعه و ارائه چند نقشه ترکیبی دیگر، کار اصلی را شروع نمایید.

نقشه پرچ

هنرجویان می‌دانند که از روش‌های مهم صنعتی برای اتصال دائم، پرچ و جوش است. به همین جهت کار را با نقشه پرچ آغاز می‌کنیم. پرچ‌های کوبشی را با نظم خاصی (البته با کمک محاسبات لازم) می‌کوبند. توضیح دهید که به کمک این نقشه، ترتیب پرچ‌کاری، شماره پرچ‌ها و شکل آنها مشخص می‌شود.

نقشه جوش

در نقشه جوش دیده می‌شود که برای اتصال دو قطعه ناودانی، از یک ورق واسطه

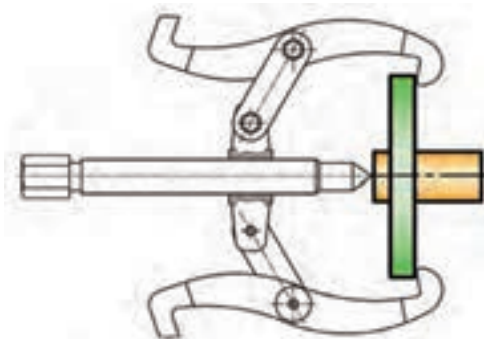
استفاده شده است. ساده‌ترین نوع جوش، جوش درز گلوپی است که در این مجموعه به کار برده شده است. در صورتی که صلاح می‌دانید کمی در مورد درز گلوپی صحبت کنید اما بحث بیشتر به آینده موکول خواهد شد. گرچه هنرجویان با آن کاملاً آشنا هستند (پیش از این جوشکاری کرده‌اند و نوع جوش را می‌دانند).

نقشه پولی کش

نقشه بعدی مربوط به پولی کش است. ابتدا با نمایش پولی (چرخ‌دنده، چرخ تسمه و ...) با محور (یا مراجعه به شکل ۱۰)، مسئله بیرون آوردن پولی، بدون کوچک‌ترین خسارت و صدمه به آن را مطرح نمایید. آنگاه در مورد پولی کش توضیح دهید. مثلاً:

■ این یک پولی کش دوشاخه است (یعنی دو بازو برای مهار پولی دارد).
■ به دلیل داشتن اهرم‌های قابل تطبیق شماره ۴، می‌تواند خود را با اندازه پولی هماهنگ کند.

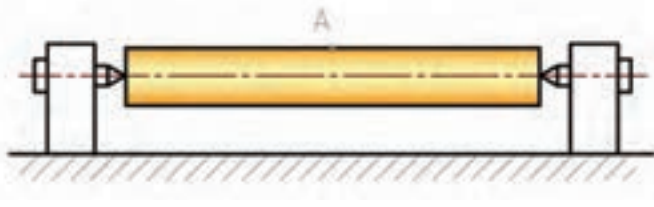
■ به دلیل فرم نوک بازوها، صدمه‌ای در هنگام درگیری به پولی وارد نمی‌کند.
■ این پولی کش‌ها در انواع ۳ تا ۵ بازویی هم وجود دارد (از هنرجویان بپرسید افزایش شمار بازو چه مزیتی را ممکن است ایجاد کند؟)
■ با چرخاندن شماره ۲ (که نوک آن در جای مرغک محور قرار داده شده)، به کمک بازوهای درگیر، محور شروع به بیرون رفتن می‌کند.
البته می‌توانید با یک محور و پولی و یک پولی کش، کاربرد عملی آن را نشان دهید. ضمناً می‌توانید با ترسیم یک شکل ساده مانند آنچه که داده شده است، کارکرد آن را نشان دهید.



در این نقشه یک جدول به صورت مناسب ارائه شده است که می‌تواند به‌عنوان یک الگو مورد استفاده قرار گیرد. بنابراین در مورد جدول هم (که همواره پیوست نقشه ترکیبی است) توضیح لازم را بدهید. نقش جدول در کامل کردن اطلاعات، انکارناپذیر است.

نقشه تکیه گاه

این تکیه گاه با بازی کم (ولی با قدرت زیاد) طراحی شده است. توضیح دهید که گاهی برای کار دقیق، روی میله های بلند، اگرچه از دو مرغک استاندارد استفاده می شود، خیز و خمش میله در اثر وزن آن و فشار ابزار (حین کار) اجتناب ناپذیر است. پس به کارگیری تکیه گاه های مناسب، الزامی خواهد بود. برای نمونه فرض کنید می خواهید در نقطه A و روی ماشین فرز، یک جای خار ایجاد کنید:



با افزایش فشار تیغه، خیز یا خمش بیشتر می شود و در نهایت عمق جای خار دقیق نخواهد بود (تازه اگر انحراف های هندسی بیشتر ایجاد نشود. چرا؟ چگونه؟). پس تکیه گاه مورد نظر ما می تواند در زیر نقطه A (زیر میله) قرار گیرد و میله را در مقابل خمش حمایت نماید. آنگاه در مورد چگونگی کارکرد تکیه گاه شرح دهید. در اینجا می توان پرسش هایی را به صورت زیر مطرح کرد و پاسخ آنها را از هنرجو خواست.

1 به نظر شما این تکیه گاه، چند میلی متر بازی دارد؟

2 چگونه می توان از مستقیم بودن میله در حین انجام کار اطمینان کامل داشت؟ دقت شود که پاسخ پرسش ها با توجه به شکل ارائه شده در کتاب (و ابعاد موجود آن) داده می شود. تنظیمات ابتدایی و انتهایی در رسیدن به پاسخ کمک می کند. برای پرسش 2 می توان به کمک مرغک ها، تکیه گاه و ساعت، به حالت ایده آل رسید.

نقشه شیر آب

آنچه در اصطلاح شیر، دریچه (Valve) نامیده می شود، در حقیقت ابزاری است برای باز و بسته کردن مسیر جریان یک سیال. این مکانیزم جایگاه بالایی در صنعت دارد. یک نمونه از آن، در یک نقشه ترکیبی داده شده است. ابتدا شرح مختصری در مورد اجزا و نام آنها، سپس چگونگی کارکرد و وظایف هر قطعه داده شود.

نقشه گیره

ابتدا در مورد مکانیزم گیره، چگونگی کارکرد، علل استفاده از آن، اهمیت آن در کارگاه توضیح داده شود (در صورت لزوم). آنگاه اجزای گیره معرفی و عملکرد آن دقیقاً بیان شود. البته این نقشه، یکی از نقشه‌های کلاسیک و آموزنده در نقشه ترکیبی است. بنابراین هر چیز در مورد آن صحبت شود، ارزشمند خواهد بود. در اینجا می‌توان فعالیت شماره ۱۱ را درخواست کرد.

این فعالیت شامل ۷ پرسش است (که شما می‌توانید پرسش‌های دیگری هم به آنها بیفزایید). این پرسش‌ها باید توسط هنرجویان و با مشورت با یکدیگر انجام پذیرد. دقت شود که این فعالیت به بهترین شکل خود انجام شود، زیرا در این مباحثات اهداف گوناگونی است.

۱ بررسی عمیق‌تر یک نقشه ترکیبی

۲ وسعت نظر بیشتر در این زمینه

۳ رسیدن به خودباوری و به دست آوردن اطمینان به نفس برای هنرجو

این سخن تکراری است اما دقت شود که همواره نکات مثبت در اظهارات هنرجو بزرگنمایی و نکات اشتباه در گفته‌های او کوچک‌تر نمایانده شود. این امر در شکل‌گیری شخصیت فنی هنرجو مؤثر است. هر ضربه روحی (به ویژه سنگین) به دانش‌آموز و یا تحقیر او، ممکن است عواقب ناگوار، از جمله دلسردی هنرجو در کارش را فراهم آورد

یادداشت



با فعالیت عملی شماره ۱۲ می‌توان به این جلسه پایان داد. این فعالیت مربوط به اجزای گیره است که باید با دست آزاد (و اندازه‌های تقریباً متناسب) ترسیم شوند (روی دو برگ A۴).

در همین جلسه، یا جلسه بعدی، آنها را روی تابلو (یا رایانه) ترسیم نمایید و اشکالات کلی در درک آن را برطرف نمایید.

کاربرگ ارزشیابی پایان جلسه نهم

خودارزیابی توسط هنرجو		
مؤلفه‌های خودارزیابی	خیبر	بلی
می‌توانم نقشه مکانیزم‌های ساده را با توجه به داشتن نام و کارکرد آنها بخوانم.		
می‌توانم نقشه‌های مربوط به پرچکاری ساده را بخوانم.		
می‌توانم نقشه مکانیزم‌های ساخته شده به کمک جوش را تشخیص دهم.		
می‌توانم مکانیزم مربوط به پولی‌کش را تشخیص دهم.		
می‌توانم نقشه‌های مربوط به تکیه‌گاه را بخوانم.		
می‌توانم نقشه مربوط به شیر آب را درک کنم.		
می‌توانم نقشه‌های مربوط به گیره را تشخیص دهم.		
می‌توانم اجزای مربوط به گیره را تبدیل به اسکچ کنم.		
می‌توانم اندازه نامی گیره را معین نمایم.		
می‌توانم نقشه مکانیزم‌های ساده ترکیبی را رسم کنم.		

ارزشیابی توسط هنرآموز

نمره دریافتی	بارم	مؤلفه‌های ارزشیابی
	۱	می‌تواند نقشه مکانیزم‌های ساده را در صورت داشتن نام و عملکرد، بخواند.
	۱	می‌تواند نقشه‌های مربوط به پرچکاری را بخواند.
	۱	می‌تواند نقشه مکانیزم‌های جوشکاری شده را تشخیص دهد.
	۲	مکانیزم‌های پولی‌کش را می‌شناسد.
	۲	نقشه مربوط به تکیه‌گاه را می‌خواند.
	۲	نقشه‌های مربوط به شیر آب را تشخیص می‌دهد.
	۲	نقشه مربوط به گیره را می‌خواند.
	۲	می‌تواند اجزای گیره را اسکچ کند.
	۲	می‌تواند اندازه نامی گیره را معین کند.
	۳	می‌تواند نقشه مکانیزم‌های خیلی ساده ترکیبی را رسم کند.
	۲	نمره خودارزیابی هنرجو
	۲۰	جمع

جلسه دهم

نقشه راهنمای سوراخکاری – نقشه ضامن – نقشه جعبه دنده – نقشه یاتاقان لغزشی – نقشه انفجاری – اندازه‌گذاری اجرایی

در این جلسه بایستی بحث جلسه قبل یعنی شناسایی مکانیزم‌ها دنبال شود. پس طرح درس پیشنهادی به عبارت زیر خواهد بود:

- ۱ بررسی کارهای انجام شده در جلسه قبل و خانه، رفع اشکالات و مرور مطالب کلیدی
- ۲ وسایل کمک آموزشی (احتمالاً مجموعه‌های مورد تدریس و یا نظایر آنها مانند راهنمای سوراخکاری)
- ۳ سوالات پیش‌آزمون احتمالی (با صلاحدید خودتان)
- ۴ بررسی مکانیزم‌ها
- ۵ نقشه انفجاری
- ۶ اندازه‌گذاری اجرایی

اکنون می‌توان به ادامه معرفی نقشه‌های ترکیبی پرداخت (البته بعد از انجام شماره ۱ در طرح درس).

نقشه راهنمای سوراخکاری

همان‌طور که می‌دانید ماشین‌های معمولی موجود در کارگاه‌ها (تراش، فرز، مته و ...) به هیچ‌عنوان ماشین‌های تولیدی نیستند! بلکه آنها را برای ساخت قطعه طراحی کرده‌اند. برای نمونه شما می‌توانید از آنها برای ساخت یک قطعه تعمیراتی، یک قالب و نظایر آنها استفاده کنید. اما تولید قطعات تکراری و انبوه با آنها به هیچ‌عنوان مقرون به صرفه نخواهد بود.

یادداشت



دلیل آنکه تولید در کارگاه‌های کوچک گران تمام می‌شود آن است که قیمت تولید تا اندازه زیادی به سه فاکتور سرعت تولید، دقت تولید و ضایعات کمتر بستگی دارد.

یکی از رموز آنکه کشورهایی که امروزه بازارهای جهانی را به انحصار خود درمی‌آورند، آن است که آنها تلاش می‌کنند که قطعه را با سرعت بیشتر (یعنی در زمانی کمتر) و با کیفیت بهتر یا دست‌کم قابل قبول بسازند. پس قیمت یک قطعه

که با دستگاه‌های خودکار تولیدی ساخته می‌شود، با همان قطعه که مثلاً با دستگاه تراش معمولی ساخته شود، قابل مقایسه نخواهد بود. برگردیم به ادامه بحث: نقشه موجود مربوط به یک راهنمای سوراخکاری است. به کمک این مکانیزم می‌توان روی قطعه‌ای بوش مانند، دو سوراخ با دقت بالا ایجاد کرد.

مزیت دیگر نداشتن ضایعات (در اثر خطاهای اندازه‌گیری کارگر) و سرعت بیشتر در ساخت است. به وسیله‌ای که با آن، این کار انجام می‌شود «جیگ یا راهنمای سوراخکاری» می‌گویند. اینک در مورد چگونگی ساخت راهنما با توجه به قطعه بوش توضیحاتی بدهید، سپس درباره قطعات و چگونگی کارکرد وسیله و وظایف اجزای آن، همچنین قطعات استاندارد موجود در بازار آن، شرح دهید. در مورد نکات فنی نقشه مانند رسم کردن قطعه کار با خط نازک و ویژگی‌های نقشه توضیح دهید.

به کمک راهنمای سوراخکاری می‌توان ماشین‌های قطعه‌ساز را به ماشین‌های نیمه‌تولیدی تبدیل کرد.

یادداشت



در اینجا فعالیت عملی شماره ۱۲ انجام پذیرد. برای این کار، در پایان، جدول ترکیبی هم درخواست شده است که بایستی ترسیم و تکمیل شود.

نقشه ضامن

ضامن وسیله‌ای است که موجب تثبیت یک قطعه در شرایط معین می‌شود. ضامن موجود، بسیار شبیه قفل دستگاه مرغک است. پس از شرح قطعات، چگونگی کارکرد آن را تشریح نمایید.

نقشه جعبه دنده

مکانیزم جعبه دنده با توجه به سوابق دیگری که هنرجویان در ارتباط با جعبه دنده دارند، وسیله‌ای است آشنا. توضیح دهید که چگونه این وسیله می‌تواند کاهش یا افزایش دور دهد. البته این مکانیزم به آن سبب انتخاب شده است که فرصتی باشد که هنرجو، با یکی از مشهورترین مکانیزم‌ها بیشتر آشنا شود و دست کم نمونه‌ای ساده از آن را بررسی نماید. فعالیت شماره ۱۳ با انجام محاسباتی ساده، خواسته شده است. ترسیم دوباره جعبه دنده، البته با اندازه‌های دلخواه، ولی تا حد ممکن متناسب باید انجام پذیرد.

نقشه یاتاقان لغزشی

در پایان این بررسی، یک یاتاقان لغزشی داده شده است. گوشزد این نکته که معمولاً نقشه‌های ترکیبی اندازه‌گذاری نمی‌شوند لازم است. اما برای آشنایی، یک نقشه اندازه‌گذاری شده را برگزیدیم (گاهی با نقشه ترکیبی که اندازه‌گذاری کامل می‌شود، روبه‌رو خواهیم شد). ممکن است از کفی‌هایی با جنس مخصوص در این یاتاقان‌ها استفاده شود، که شکلی از آن پیوست شده. پس از شرح کامل وظایف هر قطعه، فعالیت ۱۴ خواسته شود.

نقشه انفجاری

نقشه انفجاری، همان نقشه ترکیبی است که قطعات آن از هم باز و فاصله داده شده است. این کار را ممکن است با تصاویر سه‌بعدی یا دوبعدی، انجام داد. دو نمونه از مکانیزم ماشین‌های گردوشکن، ارائه شده است. اکنون در مورد چگونگی ارائه، شماره‌گذاری و کاربردهای آن، توضیحات متن را بدهید.

اندازه‌گذاری اجرایی

برای ساخت یک قطعه، اندازه‌ها نقشی اساسی دارند. البته به صرف اینکه به کمک اندازه‌ها قطعه‌ای را معرفی کنیم کافی نیست. ساخت قابل‌قبول نیازهایی دارد. اندازه‌گذاری روی قطعات صنعتی در درجه اول باید توسط طراح انجام پذیرد، زیرا اوست که با چگونگی ساخت هر اندازه آشناست.

یادداشت



یک طراح در هنگام اندازه‌گذاری قطعه، همه مسائل مربوط به روش تولید، کنترل‌های ضمن ساخت، کنترل‌های بعد از ساخت، فشردگی تولرانس‌ها، مسئله انطباقات، مسئله پرداخت‌های مناسب، همه و همه را باید در نظر داشته باشد. این فرق می‌کند با کار یک نقشه‌بردار که تنها کوشش او معرفی ابعاد است و بس. پس از آنچه که از اندازه‌گذاری اجرایی مورد نظر است، آن اندازه‌گذاری است که طی مراحل تولید، کنترل ضمن کار و پس از انجام کار، هیچ‌گونه اشکالی پیش نیارد. بلکه انجام کار را ساده‌تر هم بکند.

پس نکته‌های مهم عبارت‌اند از، خواندن اندازه به‌سادگی، پیش‌نیامدن پرسش بدون پاسخ، ارائه تولرانس‌ها، انطباقات و پرداخت‌ها به‌گونه‌ای مناسب و گویا. در ادامه یک نمونه از نقشه اجرایی داده شده است. آیا سؤال بدون جوابی در این نقشه هست؟ البته این نقشه، یک نقشه کنترل کیفیت هم خواهد داشت.

در اینجا فعالیت شماره ۱۵ انجام می‌شود. طی آن نقشه اجرایی قطعه لولا خواسته شده است. این نقشه باید به طور دقیق ترسیم شود (نقشه دستی اصلاً قابل قبول نخواهد بود). نقشه روی یک برگ A۴ و با رعایت کادر و جدول ارائه می‌شود. فعالیت شماره ۱۶ در حقیقت جویای اشکالاتی است که حین ساخت، به نظر هنرجو می‌رسد. البته این فعالیت به دنبال دقت بیشتر هنرجو روی نقشه‌های موجود می‌باشد.

کاربرگ ارزشیابی پایان جلسه دهم

خودارزیابی توسط هنرجو		
بلی	خیر	مؤلفه‌های خودارزیابی
		می‌توانم ابزاری به نام راهنمای سوراخ‌کاری را تعریف کنم.
		می‌توانم نقشه‌های مربوط به راهنمای سوراخ‌کاری را بخوانم.
		می‌توانم اصول مربوط به جاگذاری قطعه کار در راهنما را با توجه به گفته‌های استاندارد بیان کنم.
		می‌توانم نقشه‌های مربوط به ضامن را تشخیص دهم.
		می‌توانم نقشه‌های مربوط به یاتاقان لغزشی را شناسایی کنم.
		می‌توانم نقشه‌های مربوط به ضامن را بخوانم و کارکرد آن را توضیح دهم.
		می‌توانم نقشه‌های مربوط به جعبه‌دنده را بخوانم.
		می‌توانم نقشه‌های مربوط به یاتاقان و کفی‌های آن را بخوانم.
		می‌توانم نقشه انفجاری را تعریف کنم.
		می‌توانم ویژگی‌های اندازه‌گذاری اجرایی را بیان کنم.

ارزشیابی توسط هنرآموز		
نمره دریافتی	بارم	مؤلفه‌های ارزشیابی
	۱	می‌تواند کارکرد و توانایی راهنمای سوراخ‌کاری را بیان کند.
	۲	می‌تواند نقشه‌های مربوط به راهنمای سوراخ‌کاری را بخواند.
	۲	می‌تواند مطابق اصول جاگذاری قطعه کار را در راهنما با توجه به نقشه استاندارد انجام دهد.
	۱	می‌تواند نقشه‌های مربوط به ضامن و کار آنها را شرح دهد.
	۲	در مورد نقشه یاتاقان لغزشی می‌تواند شرح دهد.
	۲	عمل ضامن و نقشه آن را شرح می‌دهد.
	۲	می‌تواند نقشه‌های مربوط به جعبه‌دنده را تفسیر کند.
	۲	نقشه مربوط به یاتاقان لغزشی و کفی‌های آن را می‌خواند.
	۲	می‌تواند اطلاعات مورد نیاز را از نقشه انفجاری استخراج کند.
	۲	می‌تواند نقشه را مطابق با اصول اندازه‌گذاری اجرای اندازه‌گذاری کند.
	۲	نمره خودارزیابی هنرجو
	۲۰	جمع

اندازه‌گذاری اجرایی

این جلسه ویژه اندازه‌گذاری‌های نمونه است. پس برای خواندن نقشه، اطلاعات بیشتری در ارتباط با اندازه‌گذاری مورد نیاز است، زیرا قطعات با توجه به اشکال متنوع خود، گاهی نیازمند اندازه‌گذاری‌های ویژه‌ای هستند. مطالب آینده در مورد اندازه‌گذاری، چیزهایی که هنرجو باید حفظ کند نیست، بلکه مجموعه‌ای است که هنرجو در طی زمان‌های بعد، هر وقت نیاز داشت به آنها مراجعه خواهد کرد. اینک مروری بر آنها خواهیم داشت. پس طرح درس پیشنهادی به قرار زیر است:

- ۱ بررسی کارهای گذشته و کسب اطمینان از رفع اشکالات
- ۲ پرسش‌های پیش‌آزمون (شامل بررسی اطلاعات و توانمندی‌های موجود مانند شناخت دایره و اجزای آن مانند زاویه مرکزی، وتر، کمان، قوس، ... محورهای مختصات و مبنا)
- ۳ برخی قطعات نمونه، مشابه آنچه که در متن اندازه‌گذاری هست (مانند شکل ۳۲، ۳۸ و ...)

۴ اندازه‌گذاری‌های نمونه

پس از بررسی کارهای گذشته، پرسش و پاسخ و به دست آوردن اطمینان از تفهیم مطالب قبلی، به چند مورد سؤال پیش‌آزمون بپردازید. مثلاً:

- اندازه‌گذاری چیست؟
- به چه منظور نقشه‌ها باید اندازه داشته باشد؟
- مشخصات یک خط اندازه چیست؟ فاصله آن تا خط اصلی چقدر است و ...
- آنگاه با مقدمه‌ای، مانند متن بالا و یا هر جور که خود صلاح می‌دانید ارائه متن اندازه‌گذاری را شروع کنید. در مورد هر شکل توضیح کافی داده شود و پس از اطمینان از تسلیم آن به شکل دیگر بروید.

یادداشت

به هیچ عنوان روخوانی و یا ترسیم بدون تفهیم اولیه مجاز نیست. مطالب گرچه ساده‌اند ولی باید با دقت هرچه تمام‌تر بررسی شوند.



در شکل اول (۳۲)، اندازه‌گذاری مبنایی معرفی شده است. مبنا نقطه o می‌باشد که ممکن است با فاصله نسبت به لبه‌های کار هم باشد (در این شکل X و Y هر دو 10 در نظر گرفته شده است). اندازه‌گذاری با دادن اندازه‌ها روی یک قلاب ضامن که بیشتر جنبه قوس و فرم آن مطرح است، ادامه می‌یابد. در این گونه قطعات، برای شروع نیاز به یک مبنا هست که این مبنا می‌تواند مرکز

قوس R۳۵ یا $\phi 18$ باشد.

در شکل ۳۴، تکیه روی قوس‌ها و گوشه‌های گرد شده است.

در شکل ۳۵، هدف اندازه‌گذاری زاویه در شرایط گوناگون است. دقت کنید که دو قانون:

■ اندازه باید بالای خط نوشته شود (پای اندازه روی خط)

■ هر اندازه با کمتر از ۹۰ درجه دوران، افقی شود

برقرار است. این دو نکته موجب آن می‌شود که در هر شرایطی، اندازه زاویه، درست نوشته شود. البته این فقط برای آگاهی است، زیرا هنرجو، نقشه‌کش نیست، اما پیش‌زمینه‌ای خواهد داشت (که بعداً سؤالی برایش پیش نیاید).

در مورد قوس، وتر، کمان، زاویه مرکزی، شکلی داده شده است. البته شاید نیاز به این پیدا کنید که مفاهیمی مانند وتر، کمان، زاویه مرکزی و ... را یادآوری کنید.

برای اندازه‌گذاری گره، استاندارد دو نمونه شکلی داده شده است. دقت شود که S حرف اول Sphere، هم در جلوی S و هم در جلوی ϕ آورده می‌شود.

اندازه‌گذاری قطعات دارای اجزای تکراری (مانند شکل تسمه با سوراخ، به گونه‌ای خاص انجام می‌شود. مفهوم عبارت‌هایی مانند $13 \times \phi 18$ (سیزده سوراخ با قطر ۸) دقیقاً برای هنرجو روشن شود.

به کمک جدول هم می‌توان اندازه‌گذاری کرد. یک نمونه از جدول در شکل داده شده است. این نقشه برای سوراخکاری زیاد، روی یک قطعه به‌ویژه تخت (مثلاً صفحات قالب) مناسب است. در نقشه موجود، مبدأ مختصات همان گوشه جسم است.

در شکل بعدی، چگونگی اندازه‌گذاری آج، در دو حالت ۴۵ درجه و مستقیم داده شده است. شکل بعدی مربوط به اندازه‌گذاری روی مخلوط است. تأکید شود که حالت C برای اندازه‌گذاری مخلوط بهتر است. چرا؟ چون از قابلیت کنترل بهتری برخوردار می‌باشد. شاید توضیحی دوباره در مورد نسبت مخروطی لازم باشد.

یک نمونه هم از اندازه‌گذاری روی قطعه بدنه مکانیزم معروف به زنگوله مرکزیاب داده شده است (که در گذشته برای مرکزگیری پیشانی میله‌گرد استفاده می‌شده است). برای این جلسه دو فعالیت عملی در نظر گرفته شده است. یکی مربوط به ترسیم تمام موارد داده شده در مبحث اندازه‌گذاری است. آنچه که در این مبحث آمده باید یک بار با دقت حداکثر روی دو یا سه برگ A۴ رسم شود.

فعالیت ۱۸، کاری است که هنرجویان با کمک هم و راهنمایی استاد انجام خواهند داد.

نقشه‌ها باید ارزشیابی شوند (احتمالاً بخشی از کار، در خانه انجام خواهد شد).

کاربرگ ارزشیابی پایان جلسه یازدهم

خودارزیابی توسط هنرجو		
بلی	خیر	مؤلفه‌های خودارزیابی
		می‌توانم نیاز به اندازه‌گذاری اجرایی را بیان نمایم.
		می‌توانم اندازه‌گذاری مبنایی را بخوانم.
		می‌توانم نقشه‌های دارای گوشه‌های گرد شده و قوس‌های متعدد را با تشخیص مبنا بخوانم.
		می‌توانم درست بودن اندازه‌گذاری زوایا و کمان‌ها و قوس‌ها را تشخیص دهم.
		می‌توانم مشخصات کره را از اندازه‌گذاری استخراج کنم.
		می‌توانم چگونگی اندازه‌گذاری اجزای یکسان و تکراری را تشخیص دهم.
		می‌توانم انواع اندازه‌گذاری مبنایی و مختصاتی را بخوانم.
		می‌توانم اطلاعات آج و مخروط را از اندازه‌گذاری اجرایی به‌دست آورم.
		می‌توانم نمونه‌های اندازه‌گذاری اجرایی را ترسیم کنم.
		می‌توانم اندازه‌گذاری اجرایی را با نمونه و مستقلاً انجام دهم.

ارزشیابی توسط هنرآموز		
نمره دریافتی	بارم	مؤلفه‌های ارزشیابی
	۱	می‌تواند نیاز به اندازه‌گذاری اجرایی را بیان نماید.
	۱	می‌تواند اندازه‌گذاری مبنایی را بخواند.
	۱	می‌تواند نقشه‌های دارای گوشه‌های گرد شده و قوس‌ها را بخواند.
	۲	می‌تواند درست بودن اندازه‌گذاری زوایا و کمان‌ها و قوس‌ها را تشخیص دهد.
	۱	می‌تواند مشخصات کره را با توجه به اندازه‌گذاری آن معین کند.
	۱	می‌تواند چگونگی اندازه‌گذاری اجزای یکسان و تکراری را تشخیص دهد.
	۲	اندازه‌گذاری‌های مبنایی و مختصاتی را می‌خواند.
	۱	اطلاعات آج و مخروط را از اندازه‌گذاری اجرایی استخراج می‌کند.
	۳	می‌تواند اندازه‌گذاری‌های اجرایی نمونه را رسم کند.
	۵	اندازه‌گذاری اجرایی کلی را از روی نمونه و مستقلاً انجام می‌دهد.
	۲	نمره خودارزیابی هنرجو
	۲۰	جمع

نشانه‌های جوش در نقشه – نقشه اجرایی

در این جلسه باید به دو مقوله جوش و نقشه اجرایی پرداخته شود نظر به اینکه هنرجو پیش از این، جوشکاری را انجام داده و توانایی‌هایی را کسب کرده است، مناسب است که با نقشه‌های جوشکاری تا حدودی آشنا باشد. جوش به‌عنوان یکی از روش‌های مهم در ساخت مطرح است. به کمک جوش می‌توان بدنه‌ها را نیز ساخت. در حقیقت زمانی که چند قطعه با هر روش (پرچ، جوش، چسب و ...) به هم پیوند می‌خورند، در حقیقت یک مکانیزم و مجموعه‌ای را به وجود می‌آورند. از طرف دیگر به‌دلیل فشردگی مطالب مجبوریم که در همین جلسه درباره نقشه اجرایی هم سخنانی بگوییم. یک طرح درس پیشنهادی به قرار زیر است:

- ۱ مرور برنامه‌های گذشته، به ویژه جلسه قبل، بررسی کارهای انجام شده، ارزشیابی
- ۲ آماده کردن پرسش‌های پیش‌آزمون
- ۳ نشانه‌های جوش در نقشه
- ۴ نقشه اجرایی

نشانه‌های جوش در نقشه

پس از مرور مطالب گذشته و ارزشیابی کارهای انجام شده، به معرفی چند قطعه که با جوشکاری ساخته شده‌اند (مانند نمونه‌هایی که معرفی شده است)، مطلب را شروع کنید. تأکید بر این نکته که به کمک جوش می‌توان شکل‌ها و بدنه‌های پیچیده‌ای را هم ساخت، مفید خواهد بود. افزوده شود که برای معرفی جوش می‌توان از نشانه‌ها و کدهای استاندارد استفاده کرد.

نشانه اصلی

در اینجا به نشانه اصلی که فلشی است مورب (با حدود ۳۰ درجه تمایل) و با بلندی حدود ۲ برابر شماره‌ها، اشاره کنید.

استاندارد علائم جوش به صورت‌های مختلف رایج است اما آنچه که در اینجا آورده شده است، مطابق با استاندارد ISO2553(E) خواهد بود.

یادداشت



در شکل‌های بعدی انواع حالت‌هایی را که این نماد در شرایط دیواره افقی و عمودی قرار می‌گیرد نمایش داده شده است. به‌ویژه در مورد خط‌چین و شرایط آن بحث و تفهیمات لازم انجام پذیرد. (شاید گفتن این نکته هم که اگر سطوح مورد علامت‌گذاری تخت شیب باشد، علائم هم متناسب با شیب موجود نوشته خواهند شد، بجا باشد).

اینک معرفی نشانه موجود برای جوش درز گلوبی انجام شود. البته این رایج‌ترین گونه جوش است. پس در مورد چگونگی در نظر گرفتن ضخامت جوش بحث و تأکید بر حالت a باشد. شکل بعدی نیاز به توضیحات بیشتری دارد، زیرا دو حالت نقشه‌ای و یک حالت حقیقی دارد (C). در شکل بعدی هم به همین گونه خواهد بود. در مورد خط‌چین توضیح دهید و از دریافت درست هنرجویان مطمئن شوید. حال فعالیت شماره ۱۹ که مربوط به ترسیم نمادهای جوش است، انجام شود.

کدهای اضافی

کدهای اضافی برای تکمیل نقشه جوش ضروریست. نقشه‌های مربوط به جوش تکه‌ای تشریح شوند. فعالیت ۲۰ که حتماً در خانه انجام خواهد شد، مشتمل بر ۷ شکل کوچک است.

نقشه‌اجرایی

فرض کنید کارگاهی قصد ساخت گیره‌ای مطابق شکل را دارد. چون تولید انبوه است، باید برنامه‌ریزی نیز دقیق و حساب شده باشد. می‌دانیم که: «نقشه اجرایی مجموعه‌ای از نقشه است که شامل همه نیازهای ساخت باشد.» معمولاً برای این مجموعه، اجزایی چون نقشه ترکیبی با جدول، نقشه انفجاری (با همان جدول ترکیبی)، نقشه قطعات ساخته‌شده، برگه‌های مشخصات فنی برای همه قطعات، نقشه‌های مراحل ساخت و سرانجام نقشه‌های کنترل کیفی را در نظر می‌گیرند.

یادداشت



تأکید شود که هر قطعه دارای برگه جداگانه‌ای است (خواه قطعه بسیار ساده، حتی یک پولک باشد یا یک بدنه پیچیده). ضمناً باز هم تأکید شود که نقشه مراحل کار، هر کدام روی یک برگه جداگانه ترسیم شود. هر برگه هم، جدول مربوط به خود را خواهد داشت.

به این ترتیب، اولین برگه از مجموعه اجرایی، نقشه ترکیبی گیره است که همراه جدول ترکیبی ارائه شده است. برگه بعدی نقشه انفجاری خواهد بود که، دقیقاً با

همان جدول ترکیبی همراه است.

نقشه قطعات

برای نقشه قطعات، قطعه شماره ۲ یا فک متحرک گیره برگزیده شده است (برای نمونه). برای آن جدول ساده، به همراه شکل سه‌بعدی داده شده است. این نقشه دارای اندازه‌گذاری کامل می‌باشد و در آن پرداخت‌ها، تولرانس‌ها و انطباقات، با دقت معین شده است (اندازه‌گذاری اجرایی). برای این قطعه، برگه مشخصات فنی نیز تنظیم خواهد شد (و به همین ترتیب برای کل قطعات ساخته‌شده دیگری). در اینجا توضیح داده شود که برگه مشخصات فنی چه وظیفه مهمی برعهده دارد (از جمله همه کارهایی که باید تا آماده شدن نهایی قطعه، روی آن انجام پذیرد، در این برگه مشخص می‌شود). پس برگه مشخصات فنی، در حقیقت شناسنامه قطعه است، که سرگذشت آن را از ابتدا تا انتها شامل می‌شود. البته در این برگه، شکل قطعه کار به صورت دوبعدی (یا سه‌بعدی) داده می‌شود.

نقشه مراحل کار

آیا آماده‌سازی مواد اولیه، همراه برشکاری است؟ (که برای فک متحرک چنین است)، بنابراین یک برگه نقشه خواهد داشت. پس دیده می‌شود که برای فک متحرک ۵ نقشه مراحل کار (فلوی کاری) در نظر گرفته شده است. برای بالا رفتن درک هنرجو، همه نقشه‌ها داده شده‌اند (که هر کدام باید روی یک برگه باشد). پس وقتی می‌گوییم مرحله ۴ از ۵، منظور آن است که نقشه اجرایی برای این قطعه ۵ مورد است که نقشه مورد نظر ما، شماره ۴ (مرحله شماره ۴) از آن می‌باشد.

نقشه کنترل کیفی

افزون بر نقشه‌های مراحل کار، یک نقشه هم برای بخش کنترل کیفیت پیش‌بینی شده است. این نقشه‌ای است که برای بخش کنترل کیفیت، انتظارات کارفرما را بیان می‌کند. برای کامل شدن این گفتار، فعالیت‌های ۲۱ و ۲۲ در نظر گرفته شده است.

کاربرگ ارزشیابی پایان جلسه دوازدهم

خودارزیابی توسط هنرجو		
مؤلفه‌های خودارزیابی	خیبر	بلی
می‌توانم جوشکاری و اهمیت آن را تعریف کنم.		
می‌توانم نشانه اصلی جوش و ویژگی‌های آن را شرح دهم.		
می‌توانم نقشه مربوط به کاربرد نشانه جوش را رسم کنم.		
می‌توانم به‌کارگیری نشانه اصلی جوش را در حالات گوناگون تشریح کنم.		
می‌توانم معروف‌ترین درز جوش، درز گلوبی را توضیح دهم.		
می‌توانم کاربرد علائم را در نقشه‌های نمونه توضیح دهم.		
می‌توانم در مورد کدهای اضافی مانند پرچم و دایره توضیح دهم.		
می‌توانم نقشه اجرایی و اجزای نقشه اجرایی را معرفی کنم.		
می‌توانم در مورد نقشه کنترل کیفی و ویژگی‌های آن توضیح دهم.		
می‌توانم نقشه‌های جوشکاری و اجرایی موجود در کتاب را رسم کنم.		

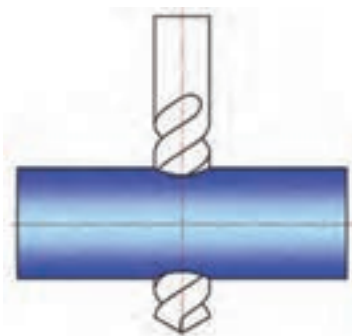
ارزشیابی توسط هنرآموز

نمره دریافتی	بارم	مؤلفه‌های ارزشیابی
	۱	می‌تواند جوشکاری و اهمیت آن را شرح دهد.
	۱	می‌تواند نشانه اصلی جوش و ویژگی‌های آن را شرح دهد.
	۱	می‌تواند چگونگی کاربرد نشانه جوش را با رسم نقشه شرح دهد.
	۳	می‌تواند چگونگی به‌کار بردن علامت‌های اصلی را در شرایط گوناگون توضیح دهد.
	۱	می‌تواند در مورد درز جوش، و به‌ویژه درز گلوبی توضیح دهد.
	۲	می‌تواند در مورد به‌کار بردن علائم جوش در نقشه‌های نمونه توضیح دهد.
	۱	می‌تواند در مورد کدهای اضافی مانند پرچم و دایره (نشانه دورتادور) شرح دهد.
	۳	می‌تواند نقشه اجرایی و اجزای آن را معرفی کند.
	۱	می‌تواند در مورد نقشه‌های کنترل کیفیت و ویژگی‌های آن توضیح دهد.
	۴	می‌تواند کلیه نقشه‌های مربوط به جوش و اجرایی موجود در کتاب را رسم کند.
	۲	نمره خودارزیابی هنرجو
	۲۰	جمع

جلسه سیزدهم

برخورد و گسترش – جداول و نقش آنها در کار فنی – نقشه‌های تعمیرات

در هندسه ترسیمی منظور از برخورد و فصل مشترک، در حقیقت برخورد خط یا صفحه و یا جسم با جسمی دیگر است. برای نمونه وقتی استوانه‌ای را عمود بر محور آن، با مته سوراخ می‌کنیم (که برای قرار دادن مثلاً پین کاربرد دارد)، این برخورد میان دو استوانه (استوانه اصلی و استوانه مته)، خط تازه‌ای را به وجود می‌آورد که شکل آن برای ما قابل پیش‌بینی نیست. به این خط تازه برخورد یا فصل مشترک می‌گوییم.



با توضیح بالا می‌توان اصل درس را شروع کرد، اما داشتن آگاهی نسبت به فصل مشترک‌ها هم، در کشیدن و هم در خواندن نقشه مؤثرند. بنابراین هدف کلی در این مبحث آشنایی با مفهوم برخورد و گسترش خواهد بود. یک طرح درس پیشنهادی به صورت زیر است، با تأکید بر این نکته که در اینجا پیش‌آزمون پررنگ‌تر خواهد بود:

- ۱ بررسی مطالب گذشته و انجام ارزشیابی
- ۲ قطعاتی مانند استوانه، مخروط، ... ساده و برش‌خورده و دارای تقاطع
- ۳ پیش‌آزمون (برای نمونه: استوانه چیست؟ مخروط چه ویژگی‌هایی دارد؟ صفحه چیست؟ چند نوع استوانه می‌شناسید؟ یک استوانه یا مکعب چگونه از ورق ساخته می‌شود؟)
- ۴ نقشه‌های تداخل
- ۵ گسترش (به همراه چند نمونه گسترش، طبق آنچه که در کتاب هست، مکعب، استوانه، مخروط و هرم)

۶ جداول و نقش آنها در کار فنی

۷ نقشه‌های تعمیرات

نقشه‌های تداخل

پس از ارزشیابی کارهای گذشته و طرح چند پرسش پیش‌آزمون، شاید مجبور شوید که توضیحاتی مختصر راجع به استوانه، مخروط، کره و ... بدهید.

بسیاری از صنعتگران و سازندگان، شاید سال‌ها با ساخت قطعات صنعتی مانند استوانه، مخروط و ... سر و کار داشته باشند اما از ساده‌ترین تعاریف هندسی مربوط به آنها بی‌اطلاع باشند. روشن است که این یک نقطه ضعف برای صنعتگر خواهد بود.

یادداشت



اکنون می‌توان با نمایش قطعات بریده شده (استوانه، مخروط و ... حتی مکعب‌مستطیل)، مفهوم فصل مشترک را روشنی بیشتری بخشید. در اینجا خیلی کوتاه در مورد چگونگی رسم این فصل مشترک‌ها که به دلیل داشتن فرم نامعین، باید نقطه‌یابی شوند، چگونگی نقطه‌یابی را روی شکل تداخل دو استوانه توضیح دهید.

این نقطه‌یابی، تنها با روش داده شده (روش خط کمکی) اجرا شود و به هیچ عنوان نیازی به ورود بیشتر نمی‌باشد. سپس چگونگی یافتن فصل مشترک را روی نقشه استوانه و مخروط توضیح دهید. یادآور شوید که باید در این مورد دایره‌های کمکی هم رسم شود.

در مورد بخش‌های سوراخ روی استوانه و همچنین مخروط با همان شیوه توضیح دهید.

فعالیت ۲۳ بر اساس گفته‌های بالا تنظیم شده است (که انجام خواهد شد).

گسترش

این بحث که تنها برای آشنایی با گسترش عنوان شده است را با تعریف گسترش آغاز نمایید. «گسترش عبارت است از رسم تصویری دوبعدی بر روی ورق و سپس با برش‌ها و تازدن‌ها و خم‌کردن‌های مناسب، رسیدن به یک جسم سه‌بعدی.»

بنابراین گسترش معمولاً مخصوص ورق (از هر جنس) می‌باشد.

آنگاه چهار مورد گسترش ساخته شده مربوط به مکعب، استوانه، مخروط و هرم (طبق نقشه‌های کتاب) را به هنرجویان نشان دهید و به سؤالات احتمالی آنها پاسخ دهید و در چگونگی ترسیم آنها صحبت کنید.

فعالیت ۲۴ را می‌توان در اینجا انجام داد.

جدول و نقش آنها در کار فنی

روشن است که هنرجویان در هر رشته‌ای با محاسبات آن رشته آشنا خواهند شد. نقش نمودار و جدول، ساده‌تر کردن محاسبات کاری است. توضیح دهید که کاربرد درست جدول چگونه می‌تواند سرعت انجام کار را بالا ببرد، اطمینان از درستی محاسبات را افزایش دهد و از اشتباهات محاسبه، به دلایل مختلف، از جمله خستگی و عدم تمرکز جلوگیری نماید. افزون بر آن ممکن است نتایج موجود در جدول‌ها، بر اساس فرمول‌هایی نه چندان ساده به دست آمده باشند که اصولاً انجام آنها در کارگاه ممکن نباشد.

ما با شماری از این جدول‌ها از قبیل تبدیل واحدها، مثلثاتی، توترانس‌ها، انطباقات و ... سر و کار داریم. بخش‌های کوچکی از سه نمونه جدول، برای جا افتادن مطلب آورده شده است.

فعالیت شماره ۲۵ اگر با حوصله انجام شود، هنرجو را با مزایای استفاده از جدول بیشتر آگاه خواهد کرد.

نقشه‌های تعمیرات

نقشه‌های تعمیرات نیز جزء نقشه‌های ترکیبی هستند که گاهی خیلی مفصل هم خواهند بود. مانند نقشه‌های تعمیراتی دستگاه‌های ساخت تبریز. با انجام فعالیت‌های ۲۶ و ۲۷ این بحث را خاتمه دهید.

کاربرگ ارزشیابی پایان جلسه سیزدهم

خودارزیابی توسط هنرجو		
بلی	خیر	مؤلفه‌های خودارزیابی
		می‌توانم مفهوم برخورد را شرح دهم.
		می‌توانم از رسم خطوط رابط برای نقطه‌یابی استفاده کنم.
		می‌توانم برخورد دو استوانه را نقطه‌یابی کنم.
		می‌توانم برخورد استوانه و مخروط را رسم کنم.
		می‌توانم سه نما از استوانه سوراخ شده را رسم کنم.
		می‌توانم سه نما از مخروط سوراخ شده را رسم کنم.
		می‌توانم نقشه‌های مربوط به برخورد استوانه‌ها و استوانه با مخروط را رسم کنم.
		می‌توانم گسترش را با آوردن نمونه‌ها تعریف کنم.
		می‌توانم گسترش مکعب، استوانه، مخروط و هرم را رسم نمایم.
		می‌توانم در مورد جدول و نقش آن در کار فنی توضیح دهم.

ارزشیابی توسط هنر آموز		
نمره دریافتی	بارم	مؤلفه‌های ارزشیابی
	۱	می‌تواند مفهوم برخورد و تداخل را شرح دهد.
	۱	می‌تواند از رسم خطوط رابط برای نقطه‌یابی استفاده کند.
	۲	می‌تواند برخورد دو استوانه را نقطه‌یابی کند.
	۳	می‌تواند برخورد استوانه و مخروط را به دست آورد.
	۲	می‌تواند سه نمای کامل از استوانه سوراخ شده را رسم کند.
	۲	می‌تواند سه نما از مخروط سوراخ شده را نقطه‌یابی کند.
	۲	می‌تواند گسترش را با آوردن نمونه‌ها و رسم شکل تعریف کند.
	۲	می‌تواند گسترش اجسام ساده را رسم کند.
	۲	می‌تواند در مورد جدول و نقش آن در کار فنی توضیح دهد.
	۱	می‌تواند در مورد نقشه‌های تعمیراتی توضیح دهد.
	۲	نمره خودارزیابی هنرجو
	۲۰	جمع