

## کلیات

## کتاب درسی تعمیر و مونتاژ تجهیزات کشاورزی در یک نگاه

در این کتاب سعی شده است هنرجویان به روش‌های گوناگون و با استفاده از وسایل و تجهیزات مناسب، تعمیر و مونتاژ تجهیزات کشاورزی رایج در کشور را تجربه نمایند. فعالیت‌های طراحی شده در این کتاب مراحل مختلفی از عملیات تعمیر و مونتاژ را به صورت نمونه‌ای بیان می‌کند. روش ارائه مطالب در کتابی همانند روشی است که یک تعمیرکار حرفه‌ای برای تعمیر انجام می‌دهد. در فعالیت‌های عملی ارائه شده تنها به مطالبی پرداخته شده است که هم در سطح L2 می‌باشند و هم احتمال وقوع آنها بیشتر است و از پرداختن به مطالبی که به ندرت اتفاق می‌افتد اجتناب شده است. در این کتاب با توجه به امکانات موجود در هنرستان‌ها و آماری که از ماشین‌های کشاورزی موجود در هنرستان‌های کشور در دسترس بوده است تمرکز بیشتر بر روی فعالیت‌هایی بوده است که علاوه بر امکان اجرا در هنرستان از پیچیدگی ساختاری نیز برخوردار بوده و انجام آنها نیاز به مهارت داشته باشد. یکی از ویژگی‌های خاص این کتاب توجه به تکنولوژی‌های نوین و مسائل زیست‌محیطی می‌باشد که در این راستا مبحث انرژی‌های پاک (انرژی خورشیدی) به عنوان یک رویکرد جدید در پودمان پنجم این کتاب و با رویکردی کاملاً مهارتی وارد شده است.

### قابل توجه اینک:

- تدوین برنامه هفتگی به ترتیبی باشد که هر جلسه درسی اعم از نظری و عملی به صورت ۸ ساعت پیوسته در یک روز باشد.
- برنامه‌ریزی طوری باشد که انجام عملیات مهارتی امکان پذیر بوده و هر یک از هنرجویان مهارت مربوطه را به‌طور مستقل، تجربه کنند.
- هماهنگی با مسئولان برنامه‌ریزی آموزشی واحد آموزشی و هنرآموز برای انجام بازدید در مواردی که امکانات هنرستان جوابگو نیست، ضروری می‌باشد.
- با توجه به مستقل بودن ارزشیابی پودمان‌ها، ترتیب آموزش پودمان‌ها را با توجه به شرایط منطقه و امکانات اجرایی تعیین نمایید (ترتیب آموزش الزاماً همانند آنچه در کتاب درسی آورده شده است نمی‌باشد).

## نکات مهم و اثر گذار در آموزش (علمی - عملی)

### همکاران گرامی :

- به کارگیری فیلم و یا نرم افزارهای آموزشی در مراحل پیش بینی شده آموزش بسیار مؤثر بوده و در صورت امکان استفاده از آنها در مراحل اعلام شده به صلاح دید بهره برداری لازم انجام شود.
- در صورت در اختیار داشتن فیلم یا نرم افزارهای آموزشی مرتبط با کلیه موضوعات مطروحه در کتاب (خارج از پیوست های ارائه شده) به صلاح دید هنرآموزان اختیاری است.
- سؤالات کتاب که به صورت بحث کلاسی طرح شده، با مدیریت هنرآموزان به پاسخ مورد نظر در کتاب راهنمای هنرآموز رسیده و هنرجویان می بایست جهت مراجعات بعدی، پاسخ را در کتاب خود بنویسند.
- هدف از طرح سؤالات فکر کنید، آماده سازی ذهن هنرجویان برای آموزش های آتی بوده و پاسخ آنها در مراحل بعدی آموزش بیان می شود.
- با توجه به اهداف اصلی آموزش (کسب مهارت و فعالیت در بازار کار)، موضوع مهم تشخیص عیب و برنامه ریزی عملیات تعمیر و مونتاژ با توجه به امکانات و شرایط و به صورت شبیه سازی صورت می پذیرد.
- در هر موضوع آموزشی می بایست اهمیت هزینه تعمیرات و خدمات از منظر مشتری و کسب درآمد حلال برای تعمیرکار مطابق لیست قیمت اتحادیه و عرف منطقه ای و راهکارهای خوشنامی تعمیرکار با کسب مهارت تشخیص صحیح عیوب و انجام تعمیرات لازم با مناسب ترین قیمت برای هنرجویان تشریح شود.
- جهت دستیابی به مطالب فوق می توان با دعوت از تعمیرکاران مجرب خوشنام به هنرستان جهت انتقال تجربیات ایشان به هنرجویان اقدام نمود.
- همچنین بیان موضوعات واقعی از تأثیرات تشخیص نادرست عیوب، انجام تعمیرات غلط و اعمال هزینه های نابجا به مشتری، مربوط به هر بخش آموزش بسیار ضروری خواهد بود.

ایمنی، بهداشت و توجهات زیست محیطی



### ایمنی، بهداشت و مسایل زیست محیطی

- آموزش دلایل و نحوه استفاده از لباس کار، دستکش، عینک و کفش ایمنی در انجام فعالیت کارگاهی هنرجویان الزامی است.
- آموزش دلایل و نحوه جلوگیری از پخش ضایعات الکتریکی و نفتی در محیط، انبار کردن و جمع آوری پسماندها، جلوگیری از پخش مواد شوینده قطعات با فاضلاب شهری پیش از تصفیه آن یا برگشت پذیری آب در انجام فعالیت کارگاهی هنرجویان الزامی است.

## بودجه بندی سالانه

زمان		واحد یادگیری	فصل
عملی	نظری		
۳۶	۲۴	واحد ۱ تعمیرات مکانیکی تجهیزات ثابت کشاورزی	فصل ۱ تعمیرات مکانیکی تجهیزات کشاورزی
۳۶	۲۴	واحد ۲ نصب و راه اندازی موتورهای الکتریکی	فصل ۲ تعمیرات برقی تجهیزات کشاورزی
۳۰	۲۰	واحد ۳ جوشکاری با قوس الکتریکی و الکتروود روپوش دار	فصل ۳ جوشکاری و آهنگری قطعات ماشین های کشاورزی
۲۴	۱۶	واحد ۴ تعمیر مخازن و بدنه فلزی ماشین های کشاورزی به روش جوشکاری اکسی گاز	فصل ۴ تعمیر مخازن و بدنه ماشین های کشاورزی
۶	۴	واحد ۵ پرچکاری	
۱۲	۸	واحد ۶ صافکاری و نقاشی بدنه و مخازن فلزی ماشین های کشاورزی	
۳۶	۲۴	واحد ۷ نصب و راه اندازی سامانه فتوولتائیک	فصل ۵ کاربرد سامانه فتوولتائیک در ماشین ها و تجهیزات کشاورزی

## فصل اول

تعمیرات مکانیکی تجهیزات کشاورزی

## تعمیرات مکانیکی تجهیزات ثابت کشاورزی

نظری	عملی	مدت زمان آموزش
۲۴	۳۶	

## اهداف توانمندسازی

- تجهیزات پرورش طیور را طبقه‌بندی کند.
- علل تهویه سالن پرورش طیور را بیان کند.
- اصول کار انواع روش‌های تهویه سالن پرورش طیور را بیان کند.
- اصول کار سیستم خنک‌کننده فن و پد را بیان کند.
- تأثیر رطوبت نسبی در خنک‌کنندگی محیط را بیان کند.
- اصول کار انواع تجهیزات گرمایشی سالن پرورش طیور را بیان کند.
- اصول کار انواع آسیاب‌های تهیه خوراک دام و طیور را بیان کند.
- اصول کار بالابر مارپیچی را بیان کند.
- اصول کار انواع مخلوط‌کن‌های تهیه خوراک دام و طیور را بیان کند.
- علل استفاده از تجهیزات توزیع دان در سالن پرورش طیور را بیان کند.
- اصول کار و ساختمان انواع تجهیزات توزیع دان سالن پرورش طیور را بیان کند.
- اصول کار و ساختمان انواع تجهیزات آبخوری سالن پرورش طیور را بیان کند.
- اصول کار و ساختمان ماشین جوجه‌کشی سالن پرورش طیور را بیان کند.
- بیشترین قطعات معیوب تجهیزات را تعیین کند.
- تجهیزات پرورش دام را طبقه‌بندی کند.
- اصول کار و ساختمان انواع تجهیزات توزیع خوراک دام را بیان کند.
- اصول کار و ساختمان انواع آبشخور دام را بیان کند.
- اصول کار و ساختمان انواع تجهیزات پاک‌کننده اصطبل را بیان کند.
- اصول کار و ساختمان شیر دوش ثابت را بیان کند.
- اصول کار و ساختمان شیر سردکن را بیان کند.
- بیشترین قطعات معیوب تجهیزات را تعیین کند.
- تجهیزات فراوری محصولات کشاورزی را طبقه‌بندی کند.
- اصول کار انواع ماشین‌های شست‌وشوی محصولات کشاورزی را بیان کند.
- اصول کار انواع ماشین‌های کاهش‌دهنده اندازه میوه و سبزی را بیان کند.
- مراحل شکل داده نان فانتزی را بیان کند.

- اصول کار و ساختمان انواع خشک‌کن‌های حرارتی را بیان کند.
- اصول کار و ساختمان انواع خشک‌کن‌های غیر حرارتی را بیان کند.
- بیشترین قطعات معیوب تجهیزات را تعیین کند.
- اصول کار و ساختمان پوست‌کن سایشی را بیان کند.
- اجزای مکانیکی تجهیزات کشاورزی را طبقه‌بندی کند.
- اصول کار و ساختمان انواع یاتاقان لغزشی را بیان کند.
- اصول کار و ساختمان انواع یاتاقان غلتشی را بیان کند.
- بیرینگ‌ها را طبقه‌بندی کند.
- عیوب بیرینگ‌ها را تعیین کند.
- سایز بیرینگ‌ها را مشخص کند.
- انواع بیرینگ را درآورده و جا بزند.
- دلایل استفاده از کاسه نمدها را بیان کند.
- کاسه نمدها را درآورده و جا بزند.
- علل نشستی کاسه نمد را تعیین کند.
- دلایل استفاده از کوپلینگ‌ها را بیان کند.
- کوپلینگ‌ها را طبقه‌بندی کند.
- علل خرابی کوپلینگ‌ها را تعیین کند.
- مشکلات مربوط به همراستا نبودن اتصال کوپلینگ را بیان کند.
- انحرافات مربوط به همراستایی محورها را بیان کند.
- محورها را در اتصال با کوپلینگ به روش‌های مختلف همراستا کند.
- انواع خارها را طبقه‌بندی کند.
- انواع جای خارها را طبقه‌بندی کند.
- انواع خار را روی محور نصب کند.
- آسیاب چکشی را تعمیر کند.
- دانخوری‌های خودکار را عیب‌یابی و تعمیر کند.
- سبز خردکن را عیب‌یابی و تعمیر کند.
- پوست‌کن سیب‌زمینی را عیب‌یابی و تعمیر کند.
- خردکن را عیب‌یابی و تعمیر کند.
- ماشین‌های شیردوش را عیب‌یابی و تعمیر کند.
- دفع بهینه قطعات فرسوده قابل بازیافت.
- پوشش مناسب جهت انجام کار
- دقت و سرعت در انجام کار
- مدیریت مواد و تجهیزات
- اخلاق حرفه‌ای

## بودجه بندی واحد یادگیری تعمیرات مکانیکی تجهیزات ثابت کشاورزی

پس از بررسی شرایط اجرایی و آموزشی، واحد یادگیری تعمیر مکانیکی تجهیزات ثابت کشاورزی را در قالب فرم زیر به ترتیبی تنظیم نمایید که با توزیع مناسب زمانی قابل اجرا گردد.

واحد یادگیری	جلسه	موضوع و عنوان درس	وسعت محتوا
تعمیرات مکانیکی تجهیزات ثابت کشاورزی	اول و دوم	عیب یابی تجهیزات پرورش طیور	تجهیزات تهویه تجهیزات خنک کننده تجهیزات گرمایشی تجهیزات تهیه خوراک تجهیزات توزیع دان تجهیزات توزیع آب تجهیزات ماشین جوجه کشی
	سوم	عیب یابی تجهیزات پرورش دام	تجهیزات توزیع خوراک تجهیزات توزیع آب تجهیزات پاک کننده اصطبل تجهیزات شیردوش تجهیزات سردکن ها
	چهارم	عیب یابی تجهیزات فراوری محصولات کشاورزی	دستگاه های شست و شو دستگاه های کاهش دهنده اندازه میوه و سبزی شکل دهنده ها خشک کن ها جدا کننده، درجه بندی و انتقال پوست کن
	پنجم	تعمیر اجزای مکانیکی عمومی تجهیزات ثابت کشاورزی	تعمیر پاتاقان ها تعویض کاسه نمد
	ششم	تعمیر اجزای مکانیکی عمومی تجهیزات ثابت کشاورزی	تعمیر کویلینگ تعمیر خارها
	هفتم	تعمیر اجزای مکانیکی اختصاصی تجهیزات کشاورزی	تعمیر آسیاب چکشی تعمیر دانخوری خوراک
	هشتم	تعمیر اجزای مکانیکی اختصاصی تجهیزات کشاورزی	تعمیر خردکن تعمیر سبزی خردکن تعمیر پوست کن سیب زمینی



### موارد پیشنهادی در آموزش اهداف توانمندسازی

- برای آموزش این واحد یادگیری حتماً تجهیزات موردنیاز تهیه شود.
- در صورت نبودن تجهیزات، بازدیدهای مناسب پیش‌بینی شود.
- آموزش مطالب تئوری بهتر است در کارگاه و در کنار تجهیزات انجام گیرد.
- پیشنهاد می‌شود در محل آموزش به تعداد کافی صندلی قرار دهید تا هنرجویان در اطراف دستگاه تجمع نکنند.
- چیدمان صندلی‌ها به گونه‌ای باشد که تمام هنرجویان نسبت به فعالیت انجام‌گرفته دید و تسلط کامل داشته باشند.
- نمایش فیلم‌ها و انیمیشن‌های کوتاه برای آموزش می‌تواند مؤثر باشد.
- در حین آموزش با سؤالات مناسب و بحث‌های کلاسی هنرجویان را در کلاس فعال نگه دارید.
- از فعالیت‌های ساخت یافته (تحقیق کنید، بحث کنید و ...) که در کتاب عنوان شده استفاده کنید.
- هم‌زمان با توضیح در مورد هر قطعه از هنرجویان بخواهید آن قطعه را بررسی نموده و در مورد آن در گروه بحث کنند.
- ابتدا خود یک بار آزمایشات مطرح شده را انجام دهید و سپس از گروه‌ها بخواهید عملیات را تکرار کنند.
- هنگام کار یک گروه به سایر گروه‌ها اجازه پرسش و اظهار نظر دهید و از گروه بخواهید به سؤالات مطرح شده پاسخ دهند.
- چک لیست ارزشیابی را هنگام کار در اختیار داشته باشید و در هنگام انجام عملیات نمرات هنرجویان را ثبت کنید.

### راهنمای تشریحی فعالیت‌های یادگیری ساخت یافته

گفتگوی کلاسی



شکل ۲، یک سیستم فن و پد را نشان می‌دهد. چه عاملی سبب خنک شدن هوای ورودی می‌شود؟ رطوبت نسبی محیط چه تأثیری بر میزان خنک‌کنندگی این سیستم دارد؟

پاسخ: تبخیر سطحی - تأثیر عکس دارد.

گفتگو کنید



چرا استفاده از پدهای تبخیری یا مه‌پاش‌ها در محیط‌های مرطوب توصیه نمی‌شود؟

**پاسخ:** به دلیل اینکه میزان خنک‌کنندگی این سیستم‌ها به میزان تبخیر سطحی وابسته است و در محیط‌های مرطوب میزان تبخیر به شدت کاهش می‌یابد.

هیترهای فشار قوی را هرگز نباید در محل دریچه ورودی نصب کرد، چرا؟

گفتگو کنید



### راهنمای فعالیت:

این هیترها باید در سمت مقابل دریچه ورودی نصب شوند تا با ایجاد جبهه فشاری مانع از ورود هوای سرد به داخل سالن شوند.

گرماده‌های تشعشعی معمولاً در سالن‌های با عایق‌بندی نامناسب به عنوان منبع اصلی گرمازا به کار می‌روند؛ در حالی که هیترهای فشاری را در سالن‌های با عایق‌بندی صحیح و درزگیری شده به کار می‌برند. با توجه به تصویر در مورد علت آن گفتگو کنید.

گفتگو کنید



### راهنمای فعالیت:

جهت حرکت هوای گرم، دلیل انتخاب نوع سامانه برای گرمایش سالن‌ها می‌باشد.

میزان خرد شدن مواد در آسیاب چکشی به چه عواملی بستگی دارد؟

گفتگوی کلاسی



**پاسخ:** میزان خرد شدن مواد به تعداد چکش، اندازه چکش، سایش آن، سرعت ضرب‌ها، نیروی ماشین، صفحه توری، قطر منافذ توری، نرخ آسیاب و کیفیت غلات (رطوبت، سختی، تست وزن، دانسیته مواد و نوع غله) بستگی دارد.

گفتگوی کلاسی



چرا دان خوری های بشقابی بر خلاف دان خوری های زنجیری به صافی مجهز نیستند؟

**پاسخ:** در دان خوری های بشقابی خودکار، نوار نقاله از نوع پیچی می باشد که در داخل غلاف مربوطه قرار گرفته و امکان ورود فضولات و آلودگی به آن وجود ندارد در حالی که در دان خوری زنجیری سطح زنجیرهای انتقال دان در داخل سالن کاملاً باز بوده و امکان ورود فضولات و آلودگی وجود دارد.

گفتگوی کلاسی



واحد تنظیم آب خوری سیفونی چگونه کار می کند؟

**پاسخ:** این آبخوری مرغداری یک قسمت زنگی یا زنگوله ای شکل پلاستیکی دارد که در زیر آن بشقابی نصب است. آب از لوله های اصلی به شیلنگ مخصوص آبخوری راه یافته و با سوپاپ تنظیم قطع و وصل جریان آب روی قسمت زنگی شکل و در نهایت به درون بشقاب زیر آن ریخته می شود. افزایش وزن بخش پلاستیکی در نتیجه ورود آب موجب کشیده شدن فنر سوپاپ و بسته شدن شیر آن می شود. با مصرف آب و کاهش وزن مخزن فنر سوپاپ جمع و جریان دوباره وصل می شود. این آبخوری ها را از سقف آویزان می کنند و برای جلوگیری از نوسان آن وزنه ای به زیر قسمت زنگی یا زنگوله ای شکل نصب می کنند. برای جلب توجه پرنده معمولاً این آبخوری ها به رنگ قرمز ساخته می شود. به علت سادگی طرز کار این نوع آبخوری در روش پرورش روی بستر به طور گسترده از آنها استفاده می شود.

گفتگو کنید

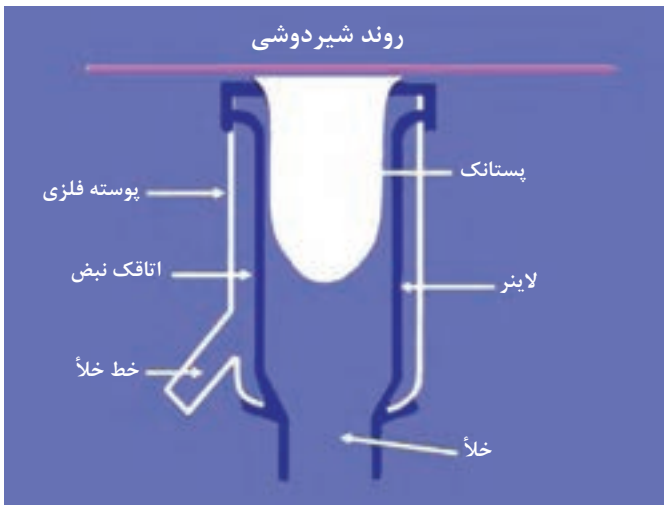


به شکل ۳۱ نگاه کنید و در مورد چگونگی دوشش شیر توسط شیردوش گفتگو کنید.



### راهنمای فعالیت:

پمپ خلأ فشار منفی حدود ۱۳ تا ۱۵ اینچ جیوه که بین ۳۴ تا ۵۰ کیلو پاسکال می‌باشد را ایجاد می‌کند، با ایجاد خلأ در نوک سرپستانک‌ها شیر از پستان خارج می‌گردد. یک فشار مثبت ۵/۵ کیلو پاسکال در داخل پستان برای تخلیه شیر از حبابچه‌های آلوئول به دهلیزهای سرپستانک وجود دارد. هنگامی که ماشین شیردوشی وصل می‌شود فشار در قسمت زیرین سرپستانک تا حد خلأ ماشین شیردوشی کاهش داده می‌شود. این کاهش در فشار و فشار مثبت موجود در پستان، اختلاف فشاری در سرتاسر منفذ سرپستانک ایجاد می‌کند که باعث باز شدن آن و خارج شدن شیر می‌گردد. هنگامی که خلأ به‌طور مداوم به سرپستانک‌ها وارد گردد یک جریان دائمی خروج شیر به وقوع می‌پیوندد که موجب سوزش و صدمه رسیدن به سرپستانک و انتهای سرپستانک می‌گردد. برای فایق آمدن بر این مشکل یک لایه لاستیکی در داخل کلاهک جای داده‌اند که وظیفه آن ماساژ دادن سر پستانک، به جریان انداختن خون در پستانک و جلوگیری از سوزش سرپستانک است که این کار به کمک پولساتور انجام می‌پذیرد. پولساتور هوا و خلأ را به‌طور منظم و متناوب و با فشاری معادل فشار جو بین لایه خارجی لاینر و پوسته داخلی کلاهک (شِل) که اتاقک نبض نام دارد، تزریق می‌کند و باعث می‌شود لایه داخلی لاینر از دو طرف به یکدیگر چسبیده و در نتیجه لاینر در نزدیکی نوک سرپستانک مسدود گردد. این امر باعث متوقف شدن جریان شیر، همچنین به جریان افتادن خون در پستانک و ماساژ آن می‌شود که به این مرحله، مرحله استراحت گویند.



اجزای سر پستانک

پولساتورها دو حالت ایجاد می‌کنند:  
(۱) حالت دوشش (۲) حالت استراحت

**حالت دوشش:** زمانی است که دهانه لاینر باز می‌شود و خلأ موجود باعث جاری شدن شیر از پستان می‌شود.

**حالت استراحت:** زمانی است که قلب باعث مسدود شدن و جمع شدن لاینر در قسمت نوک پستان شده و از دوشش جلوگیری به عمل می‌آورد و به اصطلاح به پستان استراحت می‌دهد.

گفتگوی کلاسی



خشک کردن مصنوعی و طبیعی را با هم مقایسه کرده، مزایا و معایب آنها را نسبت به هم یادداشت کنید.

**پاسخ:** خشک کردن عمدتاً به دو شکل طبیعی و مصنوعی انجام می‌گردد. در روش خشک کردن طبیعی از عوامل موجود در طبیعت نظیر انرژی خورشید و باد استفاده می‌شود. خشک کردن در برابر آفتاب یکی از قدیمی‌ترین و با ارزش‌ترین روش‌ها جهت آبیگری بوده که با اینکه مزایایی به همراه دارد اما معایبی نیز نظیر: نیاز به فضای زیاد، محدودیت در کاهش مقدار آب، عدم کنترل شرایط خشک کردن، امکان آلوده شدن محصول در حین خشک شدن و سرعت پایین دارد (راتی، ۲۰۰۱). در روش خشک کردن مصنوعی آبیگری از محصول توسط سیستم‌های خشک کن انجام می‌شود. از روش‌های خشک کردن مصنوعی می‌توان به خشک کردن با هوای گرم، سطح داغ، تصعیدی، مایکروویو و اسمزی اشاره نمود. از معایب این روش‌ها می‌توان به هزینه بالای آنها و کاهش رنگ محصول نسبت به روش طبیعی در برخی موارد نام برد (فلد و آبو، ۲۰۰۷). اولین گزارش ثبت شده در مورد استفاده از خشک کن به سال ۱۹۰۷ میلادی بر می‌گردد که برای خشک کردن سبزیجات مورد استفاده قرار گرفت. مزایای خشک کردن مصنوعی به شرح زیر است:

- کاهش ضایعات
- کنترل دمای فرایند
- کنترل سرعت خشک شدن
- حفاظت محصول در مقابل عوامل نامساعد جوی نظیر باد و باران
- سرعت بالاتر خشک شدن

- شرایط بهداشتی بهتر
- کنترل آسان تر فرایند و درصد رطوبت محصول
- نیاز به فضای کمتر

گفتگو کنید



در مورد انواع کوپلینگ‌ها تحقیق کرده و نتیجه را در کلاس ارائه دهید.

## کوپلینگ چیست؟

کوپلینگ وسیله‌ای برای محور کردن موتور و دستگاه مورد نظر می‌باشد.



کوپلینگ‌ها حرکت دورانی موتور را به شفت پمپ منتقل کرده و باعث چرخش شفت و پروانه می‌شود، قبل از اتصال کوپلینگ شفت پمپ و موتور باید از هم محور بودن این دو اطمینان حاصل کرد. انواع دسته بندی کوپلینگ:

1 کوپلینگ‌های solid یا ریجید کوپلینگ

Rigid



- ۲ کوپلینگ های انعطافی
- ۳ کوپلینگ های مفصلی
- ۴ کوپلینگ های انکودری
- ۵ کوپلینگ های آلومینیومی



- ۶ کوپلینگ های فنری
- ۷ کوپلینگ های دنده ای



- ۸ کوپلینگ های سه تکه ای با محورهای موازی با تحمل گشتاور بالا

کوپلینگ های solid به دو دسته تقسیم می شود:

- ۱ **کوپلینگ های فلنج دار:** این نوع کوپلینگ ها از دو صفحه تشکیل شده، یک صفحه آن به شفت پمپ و صفحه دیگر به موتور به وسیله پیچ و مهره اتصال داده می شوند نوع دیگر آن از دو نیم استوانه تشکیل شده است و توسط پیچ و مهره به هم متصل می شوند (نوع دیگر آن از دو نیم استوانه تشکیل شده و توسط پیچ و مهره به هم متصل می شوند)
- از کوپلینگ های solid در مواقعی استفاده می شود که هم راستای دو محور باشد.



کوپلینگ‌های انعطافی به دو دسته تقسیم می‌شوند:

۱ کوپلینگ‌های انعطاف پذیر مکانیکی

۲ کوپلینگ‌های انعطاف پذیر متریال material

کوپلینگ‌های انعطافی مکانیکی به علت سیستم فیزیکی و طراحی داخلی آن به این طریق نام گذاری شده است. کوپلینگ‌های انعطافی دنده‌ای (gear coupling) و به این صورت نصب می‌گردد که بر روی موتور و شفت دوتوپی نصب شده که لبه‌های آن دندانه دار است و این دنده‌ها توسط بوش دنده‌ای که می‌تواند یک تکه یا دو تکه باشند به هم متصل می‌شوند دندانه‌های داخلی با دندانه‌های بوش درگیر شده که این امر باعث انتقال گشتاور می‌شود.

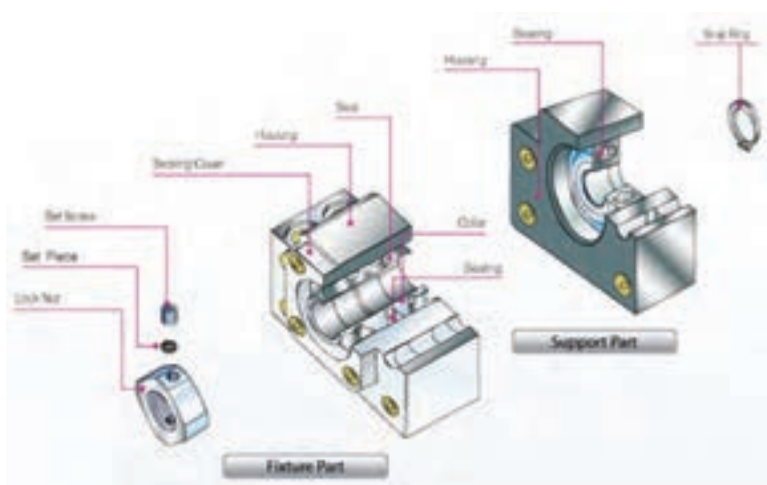
کوپلینگ فنری (کوپلینگ‌های انعطاف پذیر فنری) از دو طریق تشکیل شده که بر روی آن شیارهای افقی وجود دارد که یکی روی شفت پمپ و دیگری روی شفت الکتروموتور نصب می‌شود. این دو صفحه توسط یک فنر به همدیگر وصل می‌شوند و کوپل توسط این فنر منتقل می‌شود و یک درپوش این فنر را می‌پوشاند که این امر باعث جلوگیری از جدا شدن فنر می‌شود و بیشتر دلیل این مدل نبودن روغن و گیریس در منبع می‌باشد، در صورتی که اگر روغن در منبع وجود نداشته باشد باعث شکستن کوپلینگ می‌شود. کوپلینگ‌های زنجیری که توسط زنجیر به همدیگر متصل می‌شوند و کوپل توسط زنجیر منتقل می‌شود.







- در ساختار کار کوپلینگ، مسئله‌ای که هنگام کار با این محصول اتفاق می‌افتد، هم‌راستا نبودن محور است که به روش‌های مختلف ایجاد می‌شود.
- ۱ عدم هم‌راستایی محور به صورت موازی نبودن و در یک راستا نبودن ایجاد می‌شود و هنگامی که صفحه‌های کوپلینگ در مقابل هم باشند ولی شفت‌های پمپ و موتور موازی و در یک ارتفاع نباشند اتفاق می‌افتد
  - ۲ عدم هم‌راستایی زاویه‌ای در زمانی اتفاق می‌افتد که شفت پمپ و موتور در یک راستا و در یک ارتفاع باشد، ولی صفحه کوپلینگ از بالا یکسان نباشد.
  - ۳ درحالتی که هیچ یک از صفحه و شفت در یک راستا و ارتفاع نباشد. کوپلینگ انعطافی تا حدی می‌تواند ناهم‌محوری بین موتور و پمپ را جبران کند.



### کوپلینگ‌های متریالی:

کوپلینگ‌هایی هستند که به خاطر موادی که در آن استفاده شده از انعطاف بالایی برخوردارند که جنس داخلی آن از فلز یا پلاستیک می‌باشد.



### کوپلینگ‌های دنده‌ای:

کوپلینگ‌های دنده‌ای عموماً برای بازه بسیار وسیع از توان، گشتاور و دمای کار مورد استفاده قرار می‌گیرد. با این حال کوپلینگ‌های دنده‌ای که عمدتاً توسط شرکت‌های سازنده به صورت از قبل ساخته شده ارائه می‌شوند برای توان‌های تا حدود ۲/۴ مگاوات ارائه می‌شوند. دور این کوپلینگ‌ها می‌تواند از ۱۳۰۰ دور برای توان‌های بالا تا ۷۵۰۰ دور بر دقیقه برای توان‌های کمتر از ۶۵ کیلووات باشد.





### کاربردهای کوپلینگ:

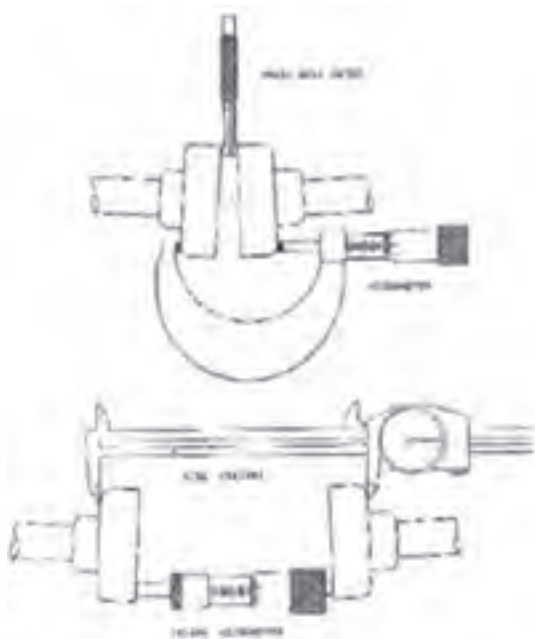
- قابلیت استفاده در محل‌های اشتعال و انفجار
- موتورهای صنعتی و پمپ
- دستگاه‌های تراشکاری
- دستگاه خردکن

گفتگوی کلاسی



چگونه با استفاده از کولیس می‌توان انحراف محورهای متصل با کوپلینگ را مشخص کرد؟ کدام نوع انحراف با این روش مشخص می‌شود؟

**راهنمای فعالیت:** تصویر زیر نحوه استفاده از ابزار اندازه‌گیری در تعیین میزان انحراف محورها را نشان می‌دهد.



این واحد یادگیری دارای ۴ مرحله کاری می باشد.

- ۱ راه اندازی و عیب یابی اولیه اجزای مکانیکی ماشین ها و تجهیزات ثابت کشاورزی
- ۲ پیاده کردن اجزای مکانیکی معیوب
- ۳ تعمیر یا تعویض اجزای مکانیکی
- ۴ نصب و تنظیم اجزای مکانیکی

برای هر مرحله کاری باید شایستگی های غیر فنی و شایستگی های فنی را به طور دقیق مشخص کرده و در کاربرگ چک لیست، ثبت کنید. ضمن انجام کار یا شایستگی، درستی آن را بررسی و نظارت کرده و با توجه به چک لیست، جدول ارزشیابی مرحله ای را تکمیل کنید. ارزشیابی مرحله ای می تواند به صورت فردی یا گروهی انجام گیرد. این ارزشیابی فرایندمحور بوده یعنی در ضمن انجام عملیات در قالب نمون برگ های فهرست واری (چک لیست) و همچنین از روی نمونه کار انجام شده، قابل انجام می باشد. بررسی گزارش کارها می تواند در قضاوت بهتر کمک نماید. در نتیجه نیاز به یک زمان مجزا و افزون بر زمان آموزش برای ارزشیابی نمی باشد. بدیهی است که در ارزشیابی، افزون بلکه مقدم بر عملکرد فنی و مهارتی، سنجش شایستگی های غیر فنی بایستی مورد توجه قرار گیرد. زیرا لازمه یا پیش نیاز سنجش مهارت فنی، قبولی در مهارت های غیر فنی است. در ارزشیابی شایستگی های غیر فنی مواردی مانند همراه داشتن لباس کار مناسب، استفاده از تجهیزات ایمنی فردی، رعایت اصول ایمنی، سرعت و دقت در انجام کار، همکاری گروهی و ... باید مورد ارزیابی قرار گیرد. شاخص های ارزیابی و معیار نمره گذاری ارزشیابی مراحل کاری این واحد یادگیری به همراه چک لیست های ارزشیابی مربوطه در ادامه آورده شده است.

## ارزشیابی مرحله کاری راه اندازی و عیب یابی اولیه اجزای مکانیکی ماشین ها و تجهیزات ثابت کشاورزی

جدول شاخص های ارزیابی و معیار نمره گذاری

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها / دآوری / نمره دهی)	نمره
۱	راه اندازی و عیب یابی اولیه اجزای مکانیکی ماشین ها و تجهیزات ثابت کشاورزی	ابزار، مواد، تجهیزات: جعبه ابزار مکانیکی - انواع ماشین ها و تجهیزات ثابت کشاورزی رایج در کشور- کتاب راهنمای تعمیرات ماشین ها و تجهیزات ثابت کشاورزی زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه تعمیر	بالاتر از حد انتظار	۸۵٪ از عیوب اجزای مکانیکی ماشین ها و تجهیزات ثابت کشاورزی رالیست می کند.	۳
			قابل قبول	۶۰٪ از عیوب اجزای مکانیکی ماشین ها و تجهیزات ثابت کشاورزی رالیست می کند.	۲
			غیر قابل قبول	کمتر از ۶۰٪ عیوب اجزای مکانیکی ماشین ها و تجهیزات ثابت کشاورزی رالیست می کند.	۱

### نمونه چک لیست ارزشیابی شایستگی های فنی

نام هنر جو	شایستگی های فنی مرحله کاری: پیاده کردن اجزای مکانیکی معیوب								
	نتایج شایستگی فنی از ۳ نمره	۱- بیشترین خرابی سیستم تهویه رالیست می کند.	۲- بیشترین خرابی سیستم خنک کننده رالیست می کند.	۳- بیشترین خرابی در تجهیزات گرمایشی رالیست می کند.	۴- بیشترین خرابی در تجهیزات تهیه خوراک دام رالیست می کند.	۵- بیشترین خرابی در تجهیزات توزیع دان رالیست می کند.	۶- بیشترین خرابی در دستگاه جوجه کشی رالیست می کند.	۷- بیشترین خرابی در تجهیزات توزیع آب رالیست می کند.	۸- بیشترین خرابی در تجهیزات پاک کننده اصطبل رالیست می کند.
.....									
.....									
.....									
.....									

نتایج شایستگی فنی از ۳ نمره	شایستگی های فنی مرحله کاری: پیاده کردن اجزای مکانیکی معيوب				نام هنر جو
	۱۰- بیشترین خرابی در تجهیزات توزیع خوراک دام را لیست می کند.				.....
۱۱- بیشترین خرابی در دستگاه پوست کن را لیست می کند.				.....	
۱۲- بیشترین خرابی در دستگاه شست و شو را لیست می کند.				.....	
۱۳- بیشترین خرابی در دستگاه های شکل دهنده اندازه را لیست می کند.				.....	
۱۴- بیشترین خرابی در خشک کن ها را لیست می کند.				.....	
۱۵- بیشترین خرابی در دستگاه پوست کن را لیست می کند.				.....	
۱۶- عيوب بزرگ ها را تعیین می کند.				.....	
۱۷- عيوب کاسه نمذ را تعیین می کند.				.....	
۱۸- عيوب کوپلینگ ها را تعیین می کند.				.....	

نتایج شایستگی فنی از ۳ نمره	شایستگی های فنی مرحله کاری: پیاده کردن اجزای مکانیکی معيوب				نام هنر جو
	۱۹- عيوب خارهای تخت را تعیین می کند.				.....
۲۰- عيوب آسیاب چکشی را تعیین می کند.				.....	
۲۱- عيوب دان خوری خودکار را تعیین می کند.				.....	
۲۲- عيوب سبزی خردکن را تعیین می کند				.....	
۲۳- عيوب خردکن را تعیین می کند				.....	
۲۴- عيوب شیر دوش را تعیین می کند.				.....	
				.....	
				.....	
				.....	

## ارزشیابی مرحله کاری پیاده کردن اجزای مکانیکی معیوب

جدول شاخص های ارزیابی و معیار نمره گذاری

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۲	پیاده کردن اجزای مکانیکی معیوب	ابزار، مواد، تجهیزات: جعبه ابزار مکانیکی - انواع ماشین ها و تجهیزات ثابت کشاورزی رایج در کشور- کتاب راهنمای تعمیرات ماشین ها و تجهیزات ثابت کشاورزی زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه تعمیر	بالاتر از حد انتظار	۸۵٪ از قطعات اجزای مکانیکی تجهیزات ثابت کشاورزی را پیاده می کند.	۳
			قابل قبول	۶۰٪ از قطعات اجزای مکانیکی تجهیزات ثابت کشاورزی را پیاده می کند.	۲
			غیر قابل قبول	کمتر از ۶۰٪ قطعات اجزای مکانیکی تجهیزات ثابت کشاورزی را پیاده می کند.	۱

### نمونه چک لیست ارزشیابی شایستگی های فنی

نام هنر جو	شایستگی های فنی مرحله کاری: پیاده کردن قطعه معیوب								
	نتایج شایستگی فنی از ۳ نمره	۱- بیرینگ یک پارچه را در می آورد	۲- بیرینگ یکپارچه مخروطی را در می آورد.	۳- بیرینگ های دارای محفظه را در می آورد.	۴- بیرینگ های جدا شدنی را در می آورد.	۵- کاسه نمود را در می آورد.	۶- خارهای حلقوی را در آورده و جا می زند.	۷- پولی را در می آورد.	۸- پرهای مارپیچ را پیاده کند.
.....									
.....									
.....									
.....									

نام هنر جو	شایستگی های فنی مرحله کاری: پیاده کردن قطعه معیوب						
	۱۰ - قطعات دان خوری بشقابی را پیاده می کند.	۱۱ - قطعات دان خوری زنجیری را پیاده می کند.	۱۲ - قطعات شیر دوش را پیاده می کند.				
.....							
.....							
.....							
.....							

### ارزشیابی مرحله کاری تعمیر یا تعویض اجزای مکانیکی

جدول شاخص های ارزیابی و معیار نمره گذاری

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/ داوری/ نمره دهی)	نمره
۳	تعمیر یا تعویض اجزای مکانیکی	ابزار، مواد، تجهیزات: جعبه ابزار مکانیکی - انواع ماشین ها و تجهیزات ثابت کشاورزی رایج در کشور - کتاب راهنمای تعمیرات ماشین ها و تجهیزات ثابت کشاورزی زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه تعمیر	بالاتر از حد انتظار	۸۰٪ قطعات مکانیکی تجهیزات ثابت کشاورزی را تعمیر می کند.	۳
			قابل قبول	۶۰٪ قطعات مکانیکی تجهیزات ثابت کشاورزی را تعمیر می کند.	۲
			غیر قابل قبول	کمتر از ۶۰٪ قطعات مکانیکی تجهیزات ثابت کشاورزی را تعمیر می کند.	۱



نمونه چک لیست ارزشیابی شایستگی های فنی

نتایج شایستگی فنی از ۳ نمره	شایستگی های فنی مرحله کاری: تعمیر یا تعویض اجزای مکانیکی									نام هنرجو
	نتایج شایستگی فنی از ۳ نمره									
۱- قطعات عمومی تجهیزات کشاورزی را تعمیر می کند.	۲- کاسه نمد را تعویض کند.	۳- کوبینگ های تجهیزات کشاورزی را تعمیر می کند.	۴- بلبرینگ ها را تعویض می کند.	۵- قطعات دان خوری بشقابی را تعمیر می کند.	۶- قطعات دان خوری زنجیری را تعمیر می کند.	۷- قطعات آسیاب چکشی را تعمیر می کند.	۸- قطعات خرچنگی شبردوش را تعمیر می کند.	۹- قطعات پمپ را تعمیر می کند.		.....
										.....
										.....
										.....

ارزشیابی مرحله کاری نصب و تنظیم اجزای مکانیکی

جدول شاخص های ارزیابی و معیار نمره گذاری

نمره	استاندارد (شاخص ها/داوری/نمره دهی)	نتایج ممکن	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	مراحل کار	ردیف
۳	۸۰٪ قطعات مکانیکی تجهیزات ثابت کشاورزی را سوار می کند.	بالاتر از حد انتظار	ابزار، مواد، تجهیزات: جعبه ابزار مکانیکی - انواع ماشین ها و تجهیزات ثابت کشاورزی رایج در کشور- کتاب راهنمای تعمیرات ماشین ها و تجهیزات ثابت کشاورزی	نصب و تنظیم اجزای مکانیکی	۴
۲	۶۰٪ قطعات مکانیکی تجهیزات ثابت کشاورزی را سوار می کند.	قابل قبول	زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه تعمیر		
۱	کمتر از ۶۰٪ قطعات مکانیکی تجهیزات ثابت کشاورزی را سوار می کند.	غیر قابل قبول			

نمونه چک لیست ارزشیابی شایستگی های فنی

نتایج شایستگی فنی از ۳ نمره	شایستگی های فنی مرحله کاری: تعمیر یا تعویض اجزای مکانیکی								نام هنرجو
	۱- بیرینگ یک پارچه را سوار می کند	۲- بیرینگ یکپارچه مخروطی را سوار می کند.	۳- بیرینگ های دارای محافظه را سوار می کند.	۴- بیرینگ های جداشدنی را سوار می کند.	۵- کاسه نمد را سوار می کند.	۶- خارهای حلقوی را سوار می کند.	۷- پولی را سوار می کند.	۸- پره های مارپیچ را سوار می کند.	
									.....
									.....
									.....

نتایج شایستگی فنی از ۳ نمره	شایستگی های فنی مرحله کاری: نصب و تنظیم اجزای مکانیکی								نام هنرجو
	۱۱- قطعات دان خوری بشقابی را سوار می کند.	۱۲- قطعات دان خوری زنجیری را سوار می کند.	۱۳- قطعات شیردوش را سوار می کند.						
									.....
									.....
									.....