



بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

راهنمای هنر آموز

تعمیر و مونتاژ تجهیزات کشاورزی

رشته ماشین‌های کشاورزی

گروه کشاورزی و غذا

شاخه فنی و حرفه‌ای

پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه



وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



راهنمای هنر آموز تعمیر و مونتاژ تجهیزات کشاورزی - ۲۱۲۸۵۷

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

مجید بیرجندی، فرشته حسن‌خانی قوام، مجید داودی، محمود عرجلو، محسن

قاسمی، جلال کفاشان (اعضای شورای برنامه‌ریزی)

مجتبی انصاری، مجید بیرجندی، مجید داودی (اعضای گروه تألیف)

اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

جواد صفری (مدیر هنری) - زهرا راست نسب (صفحه‌آرا)

تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهیدموسوی)

تلفن: ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۰۹۲۶۶۰۸۸۳، کدپستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وب‌گاه: www.chap.sch.ir و www.irtextbook.ir

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج -

خیابان ۶۱ (داروپخش) تلفن: ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰/

صندوق پستی: ۱۳۹-۳۷۵۱۵

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

چاپ اول ۱۳۹۷

نام کتاب:

پدیدآورنده:

مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف:

شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف:

مدیریت آماده‌سازی هنری:

شناسه افزوده آماده‌سازی:

نشانی سازمان:

ناشر:

چاپخانه:

سال انتشار و نوبت چاپ:

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه استفاده از کتاب و اجزای آن به صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس‌برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع بدون کسب مجوز از این سازمان ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.



دست توانای معلم است که چشم انداز آینده ما را ترسیم می کند.

امام خمینی «قُدِّسَ سِرُّهُ»

کلیات	۱
فصل اول: تعمیرات مکانیکی تجهیزات کشاورزی	۵
■ واحد یادگیری ۱: تعمیرات مکانیکی تجهیزات ثابت کشاورزی	۶
فصل دوم: تعمیرات برقی ماشین‌های ثابت کشاورزی	۲۷
■ واحد یادگیری ۲: نصب و راه اندازی موتورهای الکتریکی	۲۸
فصل سوم: جوشکاری و آهنگری قطعات ماشین‌های کشاورزی	۳۷
■ واحد یادگیری ۳: جوشکاری با قوس الکتریکی و الکتروود روپوش‌دار	۳۸
فصل چهارم: تعمیر بدنه و مخازن فلزی ماشین‌های کشاورزی	۴۹
■ واحد یادگیری ۴: تعمیر مخازن و بدنه ماشین‌های کشاورزی به روش جوشکاری اکسی‌گاز	۵۰
■ واحد یادگیری ۵: پرچکاری	۶۲
■ واحد یادگیری ۶: صافکاری و نقاشی بدنه و مخازن فلزی ماشین‌های کشاورزی	۶۹
فصل پنجم: کاربرد سامانه فتوولتائیک در ماشین‌ها و تجهیزات کشاورزی	۷۷
■ واحد یادگیری ۷: نصب و راه‌اندازی سامانه فتوولتائیک	۷۸
■ منابع	۹۵

از الزامات اجرای برنامه درسی، وجود محتوای آموزشی جهت تحقق نیازهای فردی و اجتماعی و اهداف نظام تعلیم و تربیت می‌باشد. با توجه به تغییرات نظام آموزشی که حول محور سند تحول بنیادین آموزش و پرورش انجام شد چرخش‌های جدیدی از وضع موجود به مطلوب صورت پذیرفت. از جمله به نقش معلم از آموزش‌دهنده صرف، به مربی، اسوه و تسهیل‌کننده یادگیری و نقش دانش‌آموز از یادگیرنده منفعل به فراگیرنده فعال، تربیت‌جو و مشارکت‌پذیر و نقش محتوا از کتاب درسی به‌عنوان تنها رسانه آموزشی به برنامه محوری و بسته یادگیری (آموزشی) نام برد. بسته یادگیری شامل رسانه‌های متنوعی از جمله کتاب درسی دانش‌آموز، کتاب همراه دانش‌آموز/ هنرجو، کتاب راهنمای تدریس معلم/ هنرآموز، نرم‌افزارهای آموزشی، فیلم آموزشی و پوستر و ... می‌باشد که با هم در تحقق اهداف یادگیری نقش ایفا می‌کنند. کتاب راهنمای هنرآموز جهت ایفای نقش تسهیل‌گری، انتقال‌دهنده و مرجعیت هنرآموز در نظام آموزشی برای هر کتاب درسی طراحی و تدوین شده است. در این رسانه سعی شده روش تدریس کلی و جلسه به جلسه به همراه تجهیزات، ابزارها و مواد مصرفی مورد نیاز هر جلسه، نکات مربوط به ایمنی و بهداشت فردی و محیطی آورده شود. همچنین نمونه طرح درس، تبیین پیچیدگی‌های یادگیری هنرجویان، هدایت و مدیریت کارگاه و کلاس در هنرستان، راهنمایی و پاسخ فعالیت‌های یادگیری و تمرین‌ها، بیان شاخص‌های اصلی جهت ارزشیابی شایستگی و ارائه بازخورد، اشاره به اشتباهات و مشکلات رایج در یادگیری هنرجویان و روش سنجش و نمره‌دهی، نکات آموزشی شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت و ارگونومی، منابع مطالعاتی، نکات مهم در فرایند اجرا و

آموزش در محیط یادگیری، بودجه‌بندی زمانی و صلاحیت‌های حرفه‌ای و تخصصی هنرآموزان و دیگر موارد آورده شده است. امید است شما هنرآموزان گرامی با دقت و سعه صدر در راستای تحقق اهداف بسته آموزشی که با کوشش و تلاش مؤلفین گرانقدر تدوین و تألیف شده موفق باشید.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

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

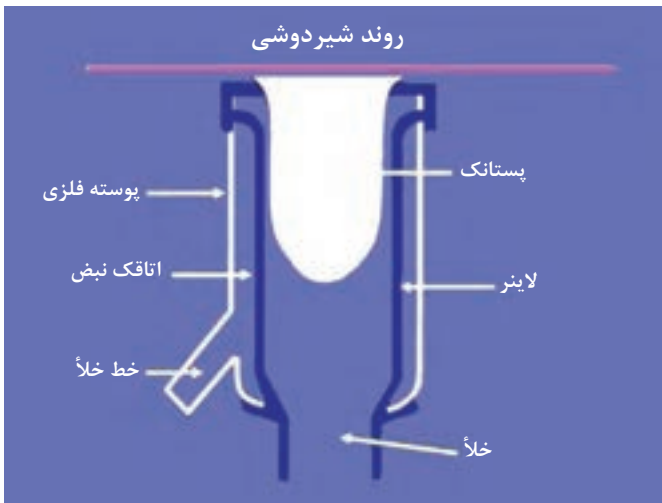


به شکل ۳۱ نگاه کنید و در مورد چگونگی دوشش شیر توسط شیردوش گفتگو کنید.



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 اتاقت 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 کوپلینگ‌های انعطافی
- ۳ کوپلینگ‌های مفصلی
- ۴ کوپلینگ‌های انکودری
- ۵ کوپلینگ‌های آلومینیومی



- ۶ کوپلینگ‌های فبری
- ۷ کوپلینگ‌های دنده‌ای



- ۸ کوپلینگ‌های سه‌تکه‌ای با محورهای موازی با تحمل گشتاور بالا

کوپلینگ‌های solid به دو دسته تقسیم می‌شود:

- ۱ **کوپلینگ‌های فلنج‌دار:** این نوع کوپلینگ‌ها از دو صفحه تشکیل شده، یک صفحه آن به شفت پمپ و صفحه دیگر به موتور به وسیله پیچ و مهره اتصال داده می‌شوند نوع دیگر آن از دو نیم استوانه تشکیل شده است و توسط پیچ و مهره به هم متصل می‌شوند(نوع دیگر آن از دو نیم استوانه تشکیل شده و توسط پیچ و مهره به هم متصل می‌شوند)
- از کوپلینگ‌های solid در مواقعی استفاده می‌شود که هم راستای دو محور باشد.



کوپلینگ‌های انعطافی به دو دسته تقسیم می‌شوند:

۱ کوپلینگ‌های انعطاف پذیر مکانیکی

۲ کوپلینگ‌های انعطاف پذیر متریال material

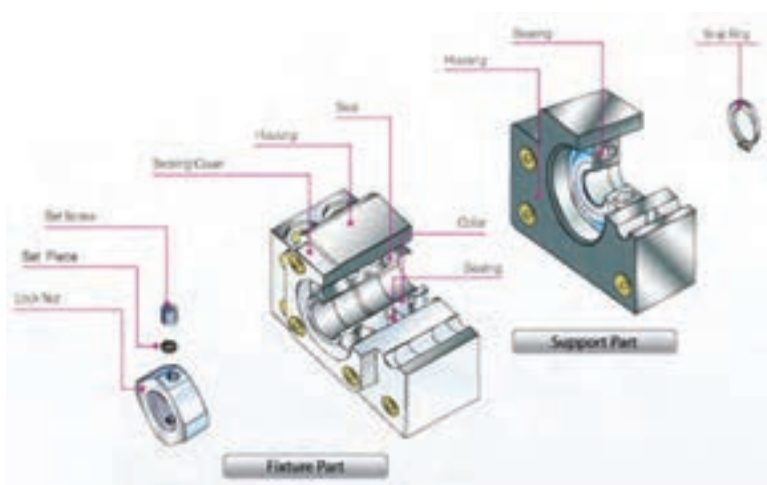
کوپلینگ‌های انعطافی مکانیکی به علت سیستم فیزیکی و طراحی داخلی آن به این طریق نام گذاری شده است. کوپلینگ‌های انعطافی دنده‌ای (gear coupling) و به این صورت نصب می‌گردد که بر روی موتور و شفت دوتوپی نصب شده که لبه‌های آن دندانه دار است و این دنده‌ها توسط بوش دنده‌ای که می‌تواند یک تکه یا دو تکه باشند به 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:

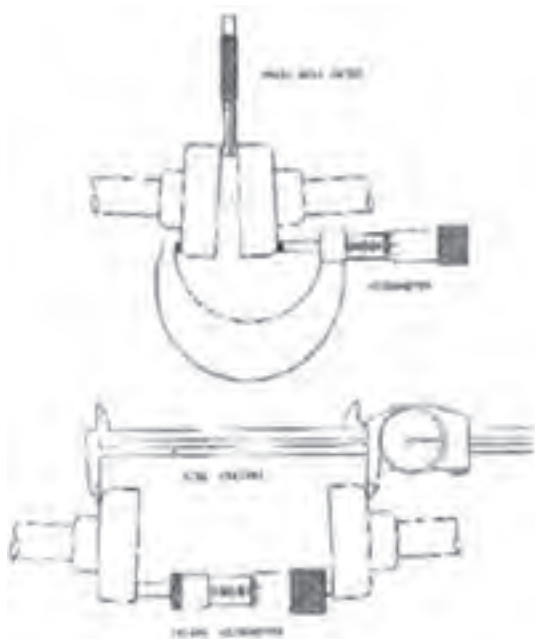
- قابلیت استفاده در محل‌های اشتعال و انفجار
- موتورهای صنعتی و پمپ
- دستگاه‌های تراشکاری
- دستگاه خردکن

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 وارسی (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.	۹- بیشترین خرابی در تجهیزات شیردوشی 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 شاخص‌های ارزیابی و معیار نمره‌گذاری

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

نمونه چک لیست ارزشیابی شایستگی‌های فنی

نام هنر جو	شایستگی‌های فنی مرحله کاری: پیاده کردن قطعه معیوب								
	نتایج شایستگی فنی از ۳ نمره	۱- بیرینگ یک پارچه را در می‌آورد	۲- بیرینگ یکپارچه مخروطی را در می‌آورد.	۳- بیرینگ‌های دارای محفظه را در می‌آورد.	۴- بیرینگ‌های جدا شدنی را در می‌آورد.	۵- کاسه نمود را در می‌آورد.	۶- خارهای حلقوی را درآورده و جا می‌زند.	۷- پولی را در می‌آورد.	۸- پرهای مارپیچ را پیاده کند.	۹- قطعات آسیاب چکشی را پیاده می‌کند.
.....									
.....									
.....									
.....									

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 زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه تعمیر	نصب و تنظیم اجزای مکانیکی	۴
۲	۶۰٪ قطعات مکانیکی تجهیزات ثابت کشاورزی را سوار می کند.	قابل قبول			
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.		۹- قطعات آسیاب چکشی 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.						
								
								
								

فصل دوم

تعمیرات برقی ماشین‌های ثابت کشاورزی

نصب و راه اندازی موتورهای الکتریکی

نظری	عملی	مدت زمان آموزش
۲۴	۳۶	

ساختار کلی واحد یادگیری

واحد یادگیری تعمیر دروگر استوانه‌ای، بر مبنای برنامه درسی رشته ماشین‌های کشاورزی تدوین گردیده است. با توجه به اینکه بخش اعظمی از ماشین‌های ثابت کشاورزی با انرژی الکتریکی کار می‌کنند و در مناطق روستایی دسترسی به تعمیرکاران برق کار به سختی میسر می‌شود لازم است تعمیرکاران این ماشین‌ها تا حدودی با سیم‌کشی و نصب و راه‌اندازی موتورهای الکتریکی آشنا باشند تا بتوانند مشکلات را در این زمینه‌ها مرتفع سازند؛ از این رو تدوین این واحد یادگیری به گونه‌ای بوده است که هنرجویان به مهارت لازم در این زمینه دست یابند.

مطالب این واحد یادگیری به گونه‌ای تدوین شده است که شامل کلیه نکات مربوط به شناسایی اجزاء، نصب و راه‌اندازی موتور الکتریکی و تجهیزات کنترلی آن و بخصوص اجزای تابلو برق می‌باشد و هنرجویان می‌توانند با مطالعه کتاب و انجام مراحل توصیه شده، نصب و راه‌اندازی موتورهای الکتریکی را فرا بگیرند.

اهداف توانمندسازی

- اصول کار موتورهای الکتریکی را درک کند.
- انواع موتورهای الکتریکی را تفکیک کند.
- اجزای ساختمانی موتورهای الکتریکی را شناسایی نماید.
- موتور الکتریکی را قبل از نصب عیب یابی اولیه کند.
- موتور الکتریکی را روی ماشین نصب کند.
- اتصال سیم‌های تخته کلم را انجام دهد.
- با توجه به پلاک موتور فیوز و کابل مناسب را انتخاب کند.
- کلید کنترلی مناسب را انتخاب کند.
- موتورهای تک فاز و سه فاز را با استفاده از کلید کنترلی مناسب راه‌اندازی کند.
- دفع بهینه قطعات فرسوده قابل بازیافت

- رعایت نکات ایمنی و پوشش مناسب جهت انجام کار
- مدیریت مواد و تجهیزات
- اخلاق حرفه‌ای
- کار تیمی

بودجه‌بندی واحد یادگیری نصب و راه‌اندازی موتورهای الکتریکی

پیشنهاد می‌شود واحد یادگیری نصب و راه‌اندازی موتورهای الکتریکی 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
نصب و راه‌اندازی موتورهای الکتریکی	اول و دوم	عیب‌یابی موتورهای الکتریکی قبل از نصب	اصول کار موتورهای الکتریکی انواع موتورهای الکتریکی ساختمان موتورهای الکتریکی عیوب موتورهای الکتریکی
	سوم	اتصال موتور به‌شاسی ماشین برای تأمین قدرت مکانیکی	اتصال مستقیم و بدون تغییر سیستم مبدل سرعت
	چهارم	اتصال سیم‌پیچ‌های موتور به شبکه برق (راه‌اندازی موتورهای الکتریکی)	اتصال ستاره اتصال مثلث
	پنجم	پلاک خوانی و انتخاب کابل و فیوز مناسب	پلاک مشخصات موتور تک فاز پلاک مشخصات موتور سه فاز انتخاب کابل مناسب انتخاب فیوز مناسب
	ششم	کنترل موتورهای الکتریکی	انواع کلیدها راه‌اندازی موتور سه فاز با کلیدهای دستی راه‌اندازی موتور تک فاز با کلیدهای دستی
	هفتم	کنترل موتورهای الکتریکی	نصب کنتاکتور و کلید ۱-۰ برای کنترل موتور سه فاز راه‌اندازی موتور الکتریکی با استفاده از شستی استپ - استارت و کنتاکتور
	هشتم	کنترل موتورهای الکتریکی	راه‌اندازی موتور سه فاز با حفاظت کامل راه‌اندازی موتور سه فاز با حفاظت کامل همراه با تایمر ساعتی

موارد پیشنهادی در آموزش اهداف توانمندسازی

- آموزش مطالب تئوری بهتر است در کارگاه و در کنار دستگاه انجام گیرد.
- بهتر است برای این منظور تابلوهای مناسب در محلی سرپوشیده که دارای نور کافی و سیستم تهویه مناسب است نصب گردد.
- پیشنهاد می‌شود در محل آموزش به تعداد کافی صندلی قرار دهید تا هنرجویان در آنجا تجمع نکنند.
- چیدمان صندلی‌ها به گونه‌ای باشد که تمام هنرجویان نسبت به فعالیت انجام گرفته 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 فعالیت 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

آزمایش اصول کار موتور الکتریکی

گفتگوی کلاسی



راهنمای فعالیت:

چه عاملی سبب چرخش سیم‌پیچ می‌شود؟
موتورهای الکتریکی توسط الکترومغناطیس کار می‌کنند، ایده کلی این است که وقتی که یک ماده حامل جریان الکتریسیته تحت اثر یک میدان مغناطیسی قرار

می‌گیرد، نیرویی روی آن ماده از سوی میدان اعمال می‌شود و به علت گشتاوری که ناشی از نیرویی است که به فاصله‌ای معین از محور چرخانه به چرخانه اعمال شده، آن را می‌گرداند. این موضوع را می‌توان به صورت ساده با بیان زیر خلاصه نمود که طبق قانون بنیادین آهنرباها، قطب‌های همنام آهنربا همدیگر را دفع و قطب‌های غیرهمنام همدیگر را جذب می‌کنند. آهنربای الکتریکی ساخته شده حول محور خود، یک نیم دور می‌چرخد تا قطب‌های غیر همنام روبه‌روی هم قرار گیرند و چون دائماً قطب‌های + و - متصل به باتری عوض می‌شوند، سیم‌پیچ آهنربای الکتریکی هم مدام دور محور خود خواهد چرخید.

اگر یک آهنربای دیگر بالای سیم پیچ نگه داریم چه اتفاقی می‌افتد؟
سرعت بیشتر می‌شود. زیرا سرعت موتور وابسته به میزان جریان القایی است.
اگر مجموعه را برعکس کنید چه اتفاقی می‌افتد؟
جهت چرخش تغییر می‌کند

گفتگوی کلاسی



چگونه می‌توان با استفاده از آیینیه یا شیشه تشخیص داد مصدوم تنفس دارد یا نه؟

پاسخ: جهت اطمینان از ایست تنفسی با مشاهده حرکات تنفسی قفسه سینه می‌توان به وجود تنفس در مصدوم پی‌برد و یا می‌توان گوش یا گونه خود را نزدیک دهان وی قرار داد تا صدای تنفس وی را شنیده، یا جریان آن را حس کرد و یا از گرفتن شیشه ساعت یا آینه کوچک جلوی دهان و بینی مصدوم استفاده کرد تا بخارات خارج شده از دهان مصدوم مشخص شود.

پرسش کلاسی



مربوط به فعالیت کارگاهی راه‌اندازی موتور سه فاز با کلید زبانه‌ای (۱-۵)
پس از انجام کار عملی به سوالات زیر پاسخ دهید:

- یکی از فازهای موتور را به وسیله یکی از فیوزها، قطع کنید، هنگام وصل کلید با دو فاز، موتور چه رفتاری را از خود نشان می‌دهد؟
- اگر یکی از فازهای موتور سه فاز در حین کار قطع شود (با قطع یکی از فیوزها امتحان کنید)، چه اتفاقی خواهد افتاد؟
- نتیجه مشاهدات خود در مورد دو فاز شدن را در قالب یک گزارش به هنرآموزتان تحویل دهید.

پاسخ: در پاسخ به این سؤال باید گفت که چه یکی از فازها در حین کار قطع شود و چه موتور الکتریکی با دو فاز راه اندازی شود، با سرو صدا و لرزش و با توان کمتر البته جریان خیلی بالاتر به کارش ادامه می دهد. البته در بسیاری موارد که موتور زیر بار باشد نمی تواند به حرکت ادامه دهد و به اصطلاح زیر بار می خوابد. باید توجه داشت که قطع یک فاز از سه فاز جریان ورودی برای تغذیه موتور موجب افزایش جریان فازهای باقیمانده بیشتر از جریان بار کامل می شود. اگرچه امکان تولید میدان دوار با دو فاز هم وجود دارد ولی میزان گشتاور آن به اندازه سه فاز نیست و عدم تعادل فازها و در نتیجه قطبها موجب عدم هم خوانی بین سیم پیچها می شود و عملاً رتور را طبق قطبها و فرکانس به مکانهای مختلف می کشد که باعث لرزش می شود؛ به عبارت دیگر به دلیل اینکه دو فاز نمی تواند گشتاور مورد نیاز را تأمین کند و دور افت پیدا می کند تقاضای جریان بیشتر از شبکه شده و دلیل اضافه جریان هم همین موضوع می باشد.

ارزشیابی

این واحد یادگیری دارای ۴ مرحله کاری می باشد.

- ۱ عیب یابی موتور الکتریکی قبل از نصب
- ۲ اتصال موتور الکتریکی به دستگاه
- ۳ اتصال سیم پیچهای موتور به شبکه برق
- ۴ کنترل موتور الکتریکی

برای هر مرحله کاری باید شایستگیهای غیر فنی و شایستگیهای فنی را به طور دقیق مشخص کرده و در کار برگ چک لیست، ثبت کنید. ضمن انجام کار یا شایستگی، درستی آن انجام کار را بررسی و نظارت کرده و با توجه به چک لیست، جدول ارزشیابی مرحلهای را تکمیل کنید. ارزشیابی مرحلهای می تواند به صورت فردی یا گروهی انجام گیرد. این ارزشیابی فرایند محور بوده یعنی در ضمن انجام عملیات در قالب نمون برگهای 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 شایستگیهای غیر فنی بایستی مورد توجه قرار گیرد. زیرا لازمه یا پیش نیاز سنجش مهارت فنی، قبولی در مهارت های غیر فنی است. در ارزشیابی شایستگیهای 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. شاخصهای ارزیابی و معیار نمره گذاری ارزشیابی مراحل کاری این واحد یادگیری به همراه چک لیستهای ارزشیابی مربوطه در ادامه آورده شده است.

ارزشیابی مرحله کاری عیب‌یابی موتور الکتریکی قبل از نصب

جدول شاخص‌های ارزیابی و معیار نمره‌گذاری

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۱	عیب‌یابی موتور الکتریکی قبل از نصب	ابزار، مواد، تجهیزات: موتورهای تک فاز و سه فاز، سیم و کابل، فیوزهای مینیاتوری، کنتاکتور، رله حرارتی، مولتی متر، چراغ تست، سیم چین، انبردست، سیم لخت کن، چسب برق، جعبه‌ابزار عمومی مکانیک، لوازم جانبی ایمنی فردی زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه برق	بالاتر از حد انتظار	۸۵٪ از کنترل‌های مربوط به سالم بودن الکتروموتور را انجام می‌دهد.	۳
			قابل قبول	۶۰٪ از کنترل‌های مربوط به سالم بودن الکتروموتور را انجام می‌دهد.	۲
			غیر قابل قبول	کمتر از ۶۰٪ از کنترل‌های مربوط به سالم بودن الکتروموتور را انجام می‌دهد.	۱

نمونه چک لیست ارزشیابی شایستگی‌های فنی

نتایج شایستگی فنی از ۳ نمره	شایستگی‌های فنی مرحله کاری: عیب‌یابی موتور الکتریکی قبل از نصب						نام هنرجو
	کنترل سالم بودن خازن الکتروموتور	کنترل سالم فن الکتروموتور	کنترل سالم بودن سیم‌پیچ الکتروموتور	کنترل سالم بودن پاتاقان و محصور الکتروموتور	کنترل سالم بدنه الکتروموتور		
						
						
						
						

ارزشیابی مرحله کاری اتصال موتور الکتریکی به دستگاه

جدول شاخص‌های ارزیابی و معیار نمره گذاری

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۲	اتصال موتور الکتریکی به دستگاه	ابزار، مواد، تجهیزات: موتورهای تک فاز و سه فاز، سیم و کابل، فیوزهای مینیاتوری، کنتاکتور، رله حرارتی، مولتی متر، چراغ تست، سیم چین، انبردست، سیم لخت کن، چسب برق، جعبه ابزار عمومی مکانیک، لوازم جانبی ایمنی فردی زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه برق	بالاتر از حد انتظار	۸۵٪ از مراحل روش‌های اتصال موتور الکتریکی به دستگاه را انجام می‌دهد.	۳
			قابل قبول	۶۰٪ از مراحل روش‌های اتصال موتور الکتریکی به دستگاه را انجام می‌دهد.	۲
			غیر قابل قبول	کمتر از ۶۰٪ از مراحل روش‌های اتصال موتور الکتریکی به دستگاه را انجام می‌دهد.	۱

نمونه چک لیست ارزشیابی شایستگی‌های فنی

نام هنرجو	شایستگی‌های فنی مرحله کاری: اتصال موتور الکتریکی به دستگاه					

.....
.....
.....
.....

ارزشیابی مرحله کاری اتصال سیم پیچ‌های موتور به شبکه برق

جدول شاخص‌های ارزیابی و معیار نمره گذاری

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نمره
۳	اتصال سیم پیچ‌های موتور به شبکه برق	ابزار، مواد، تجهیزات: موتورهای تک فاز و سه فاز، سیم و کابل، فیوزهای مینیاتوری، کنتاکتور، رله حرارتی، مولتی متر، چراغ تست، سیم چین، انبردست، سیم لخت کن، چسب برق، جعبه ابزار عمومی مکانیک، لوازم جانی ایمنی فردی زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه برق	بالاتر از حد انتظار	موتور را با تعیین کابل و فیوز مناسب به صورت ستاره و مثلث به شبکه برق متصل می‌کند.	۳
			قابل قبول	موتور را به صورت ستاره و مثلث به شبکه برق متصل می‌کند.	۲
			غیر قابل قبول	موتور را به شبکه برق متصل نمی‌کند.	۱

نمونه چک لیست ارزشیابی شایستگی‌های فنی

نام هنرجو	شایستگی‌های فنی مرحله کاری: اتصال سیم پیچ‌های موتور به شبکه برق						
	نتایج شایستگی فنی از نمره	انتخاب فیوز مناسب براساس جدول	انتخاب کابل مناسب براساس جدول	ثبت مشخصات موتور از روی پلاک
.....							
.....							
.....							
.....							

ارزشیابی مرحله کاری کنترل موتور الکتریکی

جدول شاخص‌های ارزیابی و معیار نمره گذاری

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۴	کنترل موتور الکتریکی	ابزار، مواد، تجهیزات: انواع موتورهای الکتریکی نصب شده روی دستگاه زمان: ۱۰ دقیقه مکان: کارگاه برق	بالاتر از حد انتظار	۸۵٪ مراحل راه‌اندازی موتور الکتریکی را انجام دهد.	۳
			قابل قبول	۶۰٪ مراحل راه‌اندازی موتور الکتریکی را انجام دهد.	۲
			غیر قابل قبول	کمتر از ۶۰٪ مراحل راه‌اندازی موتور الکتریکی را انجام دهد.	۱

نمونه چک لیست ارزشیابی شایستگی‌های فنی

نام هنرجو	شایستگی‌های فنی مرحله کاری: کنترل موتور الکتریکی								
	راه‌اندازی موتور سه فاز با تایمر و حفاظت کامل	راه‌اندازی موتور سه فاز با حفاظت کامل	راه‌اندازی شستی استارت استپ و کنتاکتور	راه‌اندازی موتور سه فاز با کنتاکتور و کلید	۱- به صورت هم‌زمان	راه‌اندازی موتور تک فاز به صورت چپ گرد راست گرد	راه‌اندازی موتور تک فاز با کلید دستی	راه‌اندازی موتور سه فاز با کلید ستاره - مثلث	راه‌اندازی موتور سه فاز به صورت چپ گرد و راست گرد با کلید زیانه‌ای	راه‌اندازی موتور سه فاز با کلید زیانه‌ای (۰-۱)
.....									
.....									
.....									
.....									

فصل سوم

جوشکاری و آهنگری قطعات ماشین‌های کشاورزی

جوشکاری با قوس الکتریکی و الکتروود روپوش دار

نظری	عملی	مدت زمان آموزش
۲۰	۳۰	

ساختار کلی واحد یادگیری

واحد یادگیری جوشکاری با قوس الکتریکی و الکتروود روپوش دار، بر مبنای برنامه درسی رشته ماشین‌های کشاورزی تدوین گردیده است. در این واحد یادگیری در ابتدا انواع روش‌های جوشکاری معرفی شده‌اند و در ادامه روش جوشکاری با قوس الکتریکی و الکتروود روپوش دار به صورت کاملاً مهارتی و بر اساس استانداردهای روز دنیا طی مراحل کاری مشخص ارائه شده است. انتظار می‌رود هنرجویان پس از آموزش این واحد یادگیری و با کمی دقت بتوانند ماشین‌های کشاورزی را از طریق جوشکاری تعمیر کنند. مطالب این واحد یادگیری به گونه‌ای تدوین شده است که شامل کلیه نکات مربوط به اجرای یک عملیات جوشکاری می‌باشد و هنرجویان می‌توانند با مطالعه کتاب و انجام مراحل توصیه شده، جوشکاری قوس الکتریکی را فرا بگیرند.

اهداف توانمندسازی

- تفاوت انواع روش‌های جوشکاری را درک کند.
- اصول جوشکاری با قوس الکتریکی و الکتروود دستی را درک کند.
- انواع جریان جوشکاری را تمیز دهد.
- تجهیزات مورد نیاز جوشکاری را آماده کند.
- اطلاعات مورد نیاز را از روی مشخصات دستگاه جوش و جعبه الکتروود استخراج کند.
- قوس الکتریکی را برقرار کند.
- خط جوش ایجاد کند.
- کیفیت جوش را بررسی کند.
- دو قطعه را بر اساس طرح اتصال پیشنهادی جوشکاری کند.
- دفع بهینه قطعات فرسوده قابل بازیافت
- رعایت نکات ایمنی و پوشش مناسب جهت انجام کار
- اخلاق حرفه‌ای
- کاربرد فناوری

بودجه‌بندی واحد یادگیری جوشکاری با قوس الکتریکی و الکتروود روپوش دار

پیشنهاد می‌شود، واحد یادگیری جوشکاری با قوس الکتریکی و الکتروود روپوش دار 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
جوشکاری با قوس الکتریکی و الکتروود روپوش دار	اول	آشنایی با جوشکاری و فرایندهای آن	فرایندهای جوشکاری آشنایی با جوشکاری قوس الکتریکی با الکتروود دستی جریان جوشکاری تجهیزات جوشکاری نکات فنی مندرج بر روی جعبه الکتروودهای جوشکاری و دستگاه جوشکاری
	دوم	آشنایی با جوشکاری و فرایندهای آن	آماده‌سازی و اتصال انبرهای جوشکاری به قطعه کار یا میزکار و دستگاه برقراری قوس الکتریکی و خال جوش زدن
	سوم	عوامل مؤثر بر کیفیت جوش	آمپر جوش اندازه الکتروود طول قوس زاویه الکتروود
	چهارم	تکنیک‌های جوشکاری	زاویه پیشروی پیشران زاویه پشتران انواع طرح اتصال انواع الگوهای حرکتی
	پنجم	تکنیک‌های جوشکاری	گرده‌سازی و ایجاد خط جوش در وضعیت‌های مختلف
	ششم	تکنیک‌های جوشکاری	جوشکاری اتصال لب به لب مربعی در وضعیت تخت
	هفتم	تکنیک‌های جوشکاری	جوشکاری اتصال لب به لب مربعی در وضعیت عمودی

موارد پیشنهادی در آموزش اهداف توانمندسازی

- آموزش مطالب تئوری بهتر است در کارگاه و در کنار دستگاه انجام گیرد.
- بهتر است برای این منظور محلی سرپوشیده مخصوص انجام فعالیت‌های جوشکاری که دارای نور کافی و سیستم تهویه مناسب است، اختصاص دهید.
- پیشنهاد می‌شود در محل آموزش به تعداد کافی کابین جوشکاری وجود داشته 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.
- ابتدا خود یک بار فعالیت‌های پیش‌بینی شده را انجام دهید و سپس از گروه‌ها بخواهید عملیات را تکرار کنند.
- هنگام کار یک گروه به سایر گروه‌ها اجازه پرسش و اظهارنظر 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

با توجه به تصاویر داخل جدول و تعریف جوشکاری، جدول ۳ را تکمیل نمایید.

گفتگو کنید



پاسخ:

توضیحات	هزینه تجهیزات	کیفیت جوشکاری	سرعت جوشکاری	تصویر
هزینه تجهیزات این فرایند نسبت به روش‌های دیگر قوس الکتریکی کمتر است. سرعت جوشکاری بیشتر از فرایند تیگ و از فرایندهای میگ و زیرپودری کمتر است کیفیت جوش از فرایندهای قوسی دیگر کمتر است.	کم	کم	متوسط	

<p>کیفیت جوش تیگ به دلیل جدا بودن منبع حرارت از تغذیه‌کننده حوضچه جوش از کلیه فرایندهای این گروه بیشتر است. هزینه خرید دستگاه بالا بوده و دارای سرعت آهسته‌ای می‌باشد.</p>	<p>زیاد</p>	<p>زیاد</p>	<p>آهسته</p>	
<p>جوشکاری میگ و مگ دارای سرعت بالایی می‌باشد ولی سرعت آن با توجه به حجم جوش ایجاد شده از روش زیرپودری کمتر است. هزینه ابتدایی این روش از روش قوس الکترود دستی بیشتر است ولی از روش زیرپودری کمتر می‌باشد کیفیت جوش در این روش از الکترود دستی بیشتر است.</p>	<p>زیاد</p>	<p>متوسط</p>	<p>زیاد</p>	
<p>فرایند جوشکاری زیرپودری</p>	<p>زیاد</p>	<p>زیاد</p>	<p>زیاد</p>	

پژوهش کنید



برای جوشکاری محدود در فضای باز و با کمترین هزینه از چه فرایندی استفاده می‌کنید؟

پاسخ: از فرایند الکترود دستی، به دلیل اینکه پوشش الکترود در فضای باز می‌تواند چتر حفاظتی را داشته باشد و جوشکاری چنانکه محدود باشد می‌توان چند الکترود را برای جوش موردنظر تهیه کرد و در نهایت از نظر هزینه نیز این فرایند مناسب می‌باشد.

پژوهش کنید



پلاریزاسیون چیست؟ پژوهش کنید، اثر پلاریزاسیون بر هدر رفت گرما چگونه است؟

پاسخ: در تعریف پلاریزاسیون یعنی مقاومت در برابر عبور جریان. همانطور که می‌دانید مقاومت در مقابل جریان با گرما همراه است در نتیجه پلاریزاسیون سبب افزایش هدر رفت گرما می‌شود.

ارزشیابی

این واحد یادگیری دارای ۵ مرحله کاری می‌باشد.

۱ آماده سازی تجهیزات

۲ آماده سازی قطعات کار

۳ خال جوش زدن

۴ گرده سازی

۵ کنترل نهایی

برای هر مرحله کاری باید شایستگی‌های غیرفنی و شایستگی‌های فنی را به‌طور دقیق مشخص کرده و در کاربرگ چک لیست، ثبت کنید. ضمن انجام کار یا شایستگی، درستی آن انجام کار را بررسی و نظارت کرده و با توجه به چک لیست، جدول ارزشیابی مرحله ای را تکمیل کنید. ارزشیابی مرحله‌ای می‌تواند به‌صورت فردی یا گروهی انجام گیرد. این ارزشیابی فرایند محور بوده یعنی در ضمن انجام عملیات در قالب نمون برگ‌های فهرست واری (چک لیست) و همچنین از روی نمونه کار انجام شده، قابل انجام می‌باشد. بررسی گزارش کارها می‌تواند در قضاوت بهتر کمک نماید. در نتیجه نیاز به یک زمان مجزا و افزون بر زمان آموزش برای ارزشیابی نمی‌باشد. بدیهی است که در ارزشیابی، افزون بلکه مقدم بر عملکرد فنی و مهارتی، سنجش شایستگی‌های غیرفنی بایستی مورد توجه قرار گیرد. زیرا لازمه یا پیش نیاز سنجش مهارت فنی، قبولی در مهارت‌های غیرفنی است. در ارزشیابی شایستگی‌های غیرفنی 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. شاخص‌های ارزیابی و معیار نمره‌گذاری ارزشیابی مراحل کاری این واحد یادگیری به‌همراه چک لیست‌های ارزشیابی مربوطه در ادامه آورده شده است.

ارزشیابی مرحله کاری آماده‌سازی تجهیزات جوشکاری قوس الکتریکی

جدول شاخص‌های ارزیابی و معیار نمره‌گذاری

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری / نمره‌دهی)	نمره
۱	آماده‌سازی تجهیزات جوشکاری قوس الکتریکی	ابزار، مواد، تجهیزات: ترانس جوشکاری، رکتیفایر، اینورتر جوشکاری، الکتروود، ماسک، انبر جوش، انبر اتصال، جعبه ابزار عمومی مکانیک زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه جوشکاری	بالاتر از حد انتظار	۸۵٪ از مشخصات فنی دستگاه و الکتروود را لیست می‌کند.	۳
			قابل قبول	۶۰٪ از مشخصات فنی دستگاه و الکتروود را لیست می‌کند.	۲
			غیر قابل قبول	کمتر از ۶۰٪ از مشخصات فنی دستگاه و الکتروود را لیست می‌کند.	۱

نمونه چک لیست ارزشیابی شایستگی‌های فنی

نام هنر جو	شایستگی‌های فنی مرحله کاری: آماده‌سازی تجهیزات جوشکاری قوس الکتریکی						
	قراردادن صحیح الکتروود در دهانه انبر	اتصال انبرها به میز کار و دستگاه جوش	آماده کردن انبر اتصال	آماده کردن انبر جوش
.....							
.....							
.....							
.....							

ارزشیابی مرحله کاری آماده‌سازی قطعات کار

جدول شاخص‌های ارزیابی و معیار نمره‌گذاری

نمره	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نتایج ممکن	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	مراحل کار	ردیف
۳	۸۵٪ از عملیات آماده‌سازی قطعات را انجام می‌دهد.	بالاتر از حد انتظار	ابزار، مواد، تجهیزات: برس سیمی، قطعات کار، مواد تمیز کننده زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه تعمیر	آماده‌سازی قطعات کار	۲
۲	۶۰٪ عملیات آماده‌سازی قطعات را انجام می‌دهد.	قابل قبول			
۱	کمتر از ۶۰٪ از عملیات آماده‌سازی قطعات را انجام می‌دهد.	غیر قابل قبول			

نمونه چک لیست ارزشیابی شایستگی‌های فنی

نتایج شایستگی فنی از ۳ نمره	شایستگی‌های فنی مرحله کاری: آماده‌سازی قطعات کار							نام هنرجو	
	
							قرار دادن قطعات کار کنار هم طبق الگوی اتصال	تمیز کردن سطح قطعه کار	.....
								
								
								

ارزشیابی مرحله کاری خال جوش زدن

جدول شاخص‌های ارزیابی و معیار نمره گذاری

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نمره
۳	خال جوش زدن	ابزار، مواد، تجهیزات: ترانس جوشکاری، رکتیفایر، اینورتر، جوشکاری، الکتروود، ماسک، انبر جوش، انبر اتصال، قطعات کار زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه تعمیر	بالاتر از حد انتظار	۸۵٪ از عملیات برقراری قوس الکتریکی و تنظیم آن را انجام می‌دهد.	۳
			قابل قبول	۶۰٪ از عملیات برقراری قوس الکتریکی و تنظیم آن را انجام می‌دهد.	۲
			غیر قابل قبول	کمتر از ۶۰٪ از عملیات برقراری قوس الکتریکی و تنظیم آن را انجام می‌دهد.	۱

نمونه چک لیست ارزشیابی شایستگی‌های فنی

نام هنرجو	شایستگی‌های فنی مرحله کاری: خال جوش زدن						
	تثبیت قوس الکتریکی	پایداری قوس الکتریکی	خال جوش زدن
.....							
.....							
.....							
.....							

ارزشیابی مرحله کاری گرده سازی

جدول شاخص های ارزیابی و معیار نمره گذاری

ردیف	مرا حل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها / داوری / نمره دهی)	نمره
۴	گرده سازی با جوشکاری قوس الکتریکی	ابزار، مواد، تجهیزات: ترانس جوشکاری، رکتیفایر، اینورتر جوشکاری، الکتروود، ماسک، انبر جوش، انبر اتصال، قطعات کار زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه تعمیر	بالاتر از حد انتظار	جوش های داده شده ۸۵٪ بدون عیب می باشد.	۳
			قابل قبول	جوش های داده شده ۶۰٪ بدون عیب می باشد.	۲
			غیر قابل قبول	جوش های داده شده کمتر از ۶۰٪ بدون عیب می باشد.	۱

نمونه چک لیست ارزشیابی شایستگی های فنی

نام هنر جو	شایستگی های فنی مرحله کاری: گرده سازی						
	تنظیم مناسب آمپر	انتخاب الکتروود مناسب	زاویه مناسب الکتروود	سرعت مناسب حرکت دست	الگوی مناسب حرکت الکتروود
.....							
.....							
.....							
.....							

ارزشیابی مرحله کاری کنترل نهایی

جدول شاخص‌های ارزیابی و معیار نمره‌گذاری

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نمره
۵	کنترل نهایی جوشکاری قوس الکتریکی	ابزار، مواد، تجهیزات: قطعات جوشکاری شده زمان: ۱۰ دقیقه مکان: کارگاه جوشکاری	بالاتر از حد انتظار	۸۵٪ از عیوب جوش را لیست می‌کند.	۳
			قابل قبول	۶۰٪ از عیوب جوش را لیست می‌کند.	۲
			غیر قابل قبول	کمتر از ۶۰٪ عیوب جوش را لیست می‌کند.	۱

نمونه چک لیست ارزشیابی شایستگی‌های فنی

نام هنر جو	شایستگی‌های فنی مرحله کاری: کنترل نهایی						
	تعیین معایب جوش از نظر نفوذ	خط جوش	تعیین معایب جوش از منظر قطر	دستی کار	تعیین معایب جوش از منظر یک
.....							
.....							
.....							
.....							



فصل چهارم

تعمیر بدنه و مخازن فلزی ماشین‌های کشاورزی

تعمیر مخازن و بدنه فلزی ماشین‌های کشاورزی به روش جوشکاری اکسی گاز

نظری	عملی	مدت زمان آموزش
۱۶	۲۴	

ساختار کلی واحد یادگیری

واحد یادگیری تعمیر مخازن و بدنه فلزی ماشین‌های کشاورزی به روش جوشکاری اکسی گاز، بر مبنای برنامه درسی رشته ماشین‌های کشاورزی تدوین گردیده است. در این واحد یادگیری ابزار و تجهیزات مورد نیاز برای جوشکاری اکسی گاز معرفی شده است. نحوه تنظیم شعله برای جوشکاری اکسی گاز و نیز نحوه جوشکاری بدون مفتول و همراه با مفتول برنجی در ادامه آورده شده است. انتظار می‌رود هنرجویان پس از آموزش این واحد یادگیری بتوانند با کسب مهارت لازم بدنه و مخازن فلزی جدار نازک در ماشین‌های کشاورزی را با استفاده از جوشکاری اکسی گاز ترمیم کنند.

اهداف توانمندسازی

- اصول جوشکاری اکسی گاز را درک کند.
- تجهیزات مورد نیاز جوشکاری را آماده کند.
- انواع شعله جوشکاری را ایجاد کند.
- شعله را به درستی روشن و خاموش کند.
- جوشکاری گاز بدون مفتول را انجام دهد.
- زردجوش یا جوش برنج را انجام دهد.
- نکات ایمنی مربوط به جوشکاری اکسی گاز را رعایت کند.
- دفع بهینه قطعات فرسوده قابل بازیافت
- اخلاق حرفه‌ای
- مدیریت مواد و تجهیزات
- تفکر خلاق

بودجه‌بندی واحد یادگیری تعمیر مخازن و بدنه فلزی ماشین‌های کشاورزی به روش جوشکاری اکسی گاز

پیشنهاد می‌شود واحد یادگیری تعمیر مخازن و بدنه فلزی ماشین‌های کشاورزی به روش جوشکاری اکسی گاز 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
تعمیر مخازن و بدنه فلزی ماشین‌های کشاورزی به روش جوشکاری اکسی گاز	اول	وسایل و تجهیزات مورد استفاده در جوشکاری اکسی گاز	کیسول‌های اکسیژن و گاز تنظیم‌کننده و نشان‌دهنده فشار گاز و اکسیژن شیلنگ‌های هدایت گاز و اکسیژن مشعل جوشکاری فندک یا آتش زنه تجهیزات فردی سوزن یا سوهان سر مشعل: شیر یک طرفه شعله گیر
	دوم	آماده کردن تجهیزات برای جوشکاری	آماده کردن کیسول‌های اکسیژن و استیلن روش حمل کیسول‌ها نصب رگولاتورهای اکسیژن و استیلن اتصال شیلنگ‌ها آماده کردن مشعل کنترل آب‌بند بودن قطعات
	سوم	تکنیک‌های جوشکاری	روشن کردن، تنظیم و خاموش کردن شعله شعله‌های جوشکاری اکسی گاز جوشکاری بدون مفتول عوامل مؤثر بر کیفیت جوش
	چهارم	تکنیک‌های جوشکاری	جوشکاری گاز با استفاده از مفتول پرکننده رابطه زاویه مشعل با ضخامت قطعه کار روان‌سازها (تنه کار یا فلاکس) اتصال به روش لب به لب با خال جوش
	پنجم	تکنیک‌های جوشکاری	جوشکاری گاز با مفتول برنجی به روش لب به لب لب به صورت نواری جوشکاری گاز با مفتول لحیم رادیاتور

موارد پیشنهادی در آموزش اهداف توانمند سازی

- آموزش مطالب تئوری بهتر است در کارگاه و در کنار دستگاه انجام گیرد.
- بهتر است برای این منظور محلی سرپوشیده مخصوص انجام فعالیت‌های جوشکاری که دارای نور کافی و سیستم تهویه مناسب است اختصاص دهید.
- پیشنهاد می‌شود در محل آموزش به تعداد کافی کابین جوشکاری وجود داشته 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.
- ابتدا خود یک بار فعالیت‌های پیش‌بینی 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.

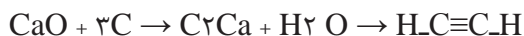
راهنمای تشریحی فعالیت‌های یادگیری ساخت یافته

با کمک گرفتن از درس شیمی خود، در مورد نحوه تولید گاز استیلن در مولد بحث کنید و نتیجه را به همراه فرمول شیمیایی تولید گاز استیلن به کلاس ارائه کنید.

گفتگوی کلاسی



پاسخ: روش‌های صنعتی فرآوری استیلن کاربرد کلسیم از واکنش آهک و زغال کک در دمای بالا (با استفاده از کوره‌های الکتریکی) تهیه می‌شود.



در حال حاضر روش مرسوم تولید استیلن، تماس کاربرد کلسیم با آب است.



این کاردر ژنراتورهای مخصوصی انجام می‌گیرد.

تهیه کاربید

کلسیم کربید جسم جامدی است که از ترکیب کلسیم و کربن به وجود می‌آید. برای تهیه آن آهک خرد شده و پخته را با کُک آمیخته در کوره با شعله الکتریکی حرارت می‌دهند. در نتیجه گرما این مواد به حالت مایع درمی‌آیند و با یکدیگر مخلوط می‌گردند. ترکیب آهک و کربن به طریق زیر انجام می‌شود:



$$0.875 \text{ kg} + 0.563 \text{ kg} = 1 \text{ kg} + 0.438 \text{ kg}$$

کاربید مایع را در ظرفی ریخته پس از سرد شدن قطعه قطعه می‌کنند و به ابعاد مختلف در بازار به فروش می‌رسانند. رنگ کاربید خالص سفید و وزن مخصوص آن 2.22 gr/cm^3 است. رنگ کاربیدی که استفاده می‌شود آبی مایل به خاکستری است و علت این اختلاف رنگ در اثر مواد زائدی مانند ترکیبات ازت و سیلیسیوم و گوگرد و فسفر است که همراه زغال و آهک وارد می‌شود.

کاربید، آب را به شدت جذب می‌کند و سپس تجزیه می‌شود و گاز استیلن از آن متصاعد می‌گردد. رطوبت هوا نیز کاربید را تجزیه و به همین دلیل باید کاربید را در ظرف‌های سربسته و در محل‌های خشک نگهداری کرد. سرعت تجزیه کاربید بستگی به درشتی و ریزی قطعات آن دارد و ساختمان دستگاه‌های مولد استیلن را متناسب با ریزی و درشتی کاربید طراحی می‌نمایند. در موقع استفاده از هر دستگاه باید کاربید مخصوص خودش را به کار برد و اگر ذرات کاربیدی که به کار می‌بریم ریزتر از اندازه تعیین شده برای مولد باشد ممکن است سبب انفجار دستگاه گردد. چون مخلوط استیلن و هوا قابلیت انفجار خیلی زیادی دارد بنابراین استیلن را باید در ظرف سربسته‌ای تولید کرد که با هوا در تماس نباشد.

وزن مخصوص گاز استیلن در حرارت 20°C و فشار یک اتمسفر $\frac{1}{0.09} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ است. در موقع تهیه استیلن به علت تجزیه فسفرها و سولفورهای موجود در کاربید گازهایی از قبیل H_2S و H_2P تولید می‌شود و بوی نامطبوع استیلن به علت وجود همین گازها است.

استیلن گاز ناپایداری است و اگر تحت فشار زیاد قرار گیرد به طور ناگهانی منفجر می‌شود علت تولید انفجار تجزیه استیلن و تولید مقدار زیادی حرارت و گاز H_2 است. از سوختن کامل اکسیژن و استیلن گرمایی در حدود 3100°C تولید می‌شود که می‌توان با آن بیشتر فلزات را به درجه حرارت لازم برای جوشکاری رسانید. اگر این سوختن به طور ناقص انجام شود مقدار زیادی دوده تولید خواهد شد.

مقدار گاز استیلن را که در یک دقیقه از یک کیلوگرم کاربید تولید می‌شود درجه تجزیه کاربید می‌گویند و این درجه تجزیه به اندازه ذرات یا قطعات کاربید بستگی دارد همچنین مقدار گازی که به‌طور کلی از یک کیلوگرم کاربید حاصل می‌شود را راندمان کاربید می‌گویند.

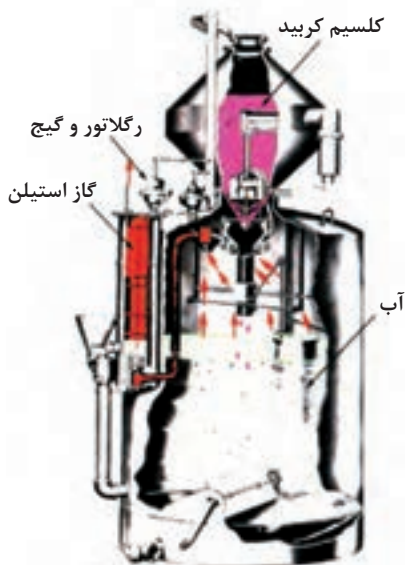
مولدهای استیلن

مولدهای استیلن از نظر طرز تماس بین آب و کلسیم کربید به سه دسته تقسیم می‌شوند و هر کدام از این دسته‌ها نیز ممکن است از نظر تجهیزاتی که دارند با هم اختلاف داشته باشند اما از نظر کار یکسان هستند که عبارتند از:

- ۱ مولدهایی که در آنها با ریختن کاربید در آب استیلن تولید می‌شود (ریزشی)
- ۲ مولدهایی که برای تولید گاز استیلن آب روی کاربید می‌ریزد (تماسی)
- ۳ مولدهای سقوطی

مولدهای ریزشی: در بین این مولدها، مولدی که با ریزش کاربید در آب تولید گاز استیلن می‌کند از همه بهتر و ایمن‌تر است. چون در این مولدها به علت فراوانی آب داخل مخزن هم فعل و انفعال بین کاربید و آب به‌طور کامل انجام می‌گیرد و هم حرارت حاصل از آن به‌وسیله این فعل و انفعال جذب آب شده و گاز به اندازه کافی خنک خواهد شد. نوع کاربید مصرفی برای این مولدها PS-۱۴ND است که دانه‌های

آن شن مانند و کمی بزرگ‌تر از دانه‌های شکر می‌باشد و قیمت آن نسبت به کاربید کلوخی بیشتر است (شکل روبه‌رو).



دستگاه مولد استیلن، نوع ریزشی

مولدهای تماسی: مولدهایی که آب روی کاربید می‌ریزد و گاز تولید می‌شود آن‌را مولدهای تماسی می‌نامند و نسبت به نوع ریزشی ساختمان ساده‌تری دارند و اندازه قطعات کاربید آن متفاوت است. مقدار مواد زائد آن از مولدهای دیگر بیشتر است. مقدار آب مصرفی کمتر بوده و قیمت آن نیز ارزان‌تر از سایر مولدهاست.

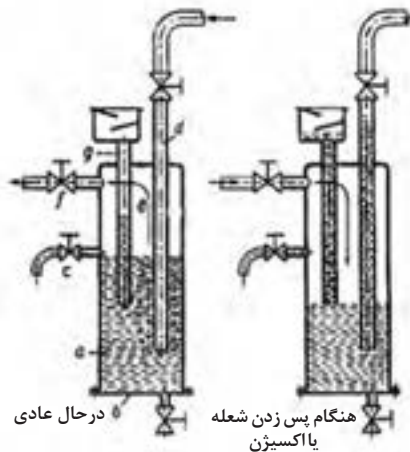
از خصوصیات مضر این دستگاه امکان ازدیاد فوق‌العاده حرارت در محفظه تشکیل گاز استیلن و کاربرد تجزیه نشده در آن می‌باشد. این خصوصیات متناسب با اندازه مولد تغییر می‌کند و در هر صورت در این دستگاه‌ها نباید بیش از ۲۰ مترمکعب گاز در ساعت تولید شود.

مولدهای سقوطی: در مولدهای سقوطی محفظه کاربرد به صورت سیدی است که در داخل مولد قرار گرفته و این سید هر مرتبه یا با دست در آب فرو برده می‌شود یا در نتیجه مصرف تدریجی گاز عمل سقوط اجرا می‌گردد. در این مورد چون فشار در بالای مولد نقصان می‌یابد آب خودبه‌خود بالا آمده و سید داخل آب قرار می‌گیرد. بعد از اینکه فشار گاز به حد کافی رسید به وسیله فشار استیلن سطح آب به پایین رانده می‌شود و تماس آب با کاربرد قطع می‌شود. در این مولدها نیز احتمال گرم شدن کاربرد داخل سید زیاد است و به همین علت کار کردن با آن مستلزم به کار بردن وسایل حفاظتی می‌باشد و افراد ماهر و باتجربه باید در هر بار شارژ کردن نظارت نمایند.

محفظه اطمینان: هر دستگاه مولد استیلن باید یک محفظه اطمینان داشته باشد. وظیفه محفظه اطمینان این است که شعله‌هایی را که به وسیله مشعل پس زده می‌شود خاموش کند و از ورود اکسیژن از راه لوله هادی استیلن به داخل دستگاه مولد جلوگیری کند و خطر احتراق را در داخل مولد از بین ببرد. مهمترین و مناسب‌ترین وسیله جلوگیری از احتمال احتراق، فشار آب می‌باشد. به همین علت در مولدهای استیلن وجود محفظه ایمنی متداول و ضروری است.

دو نوع محفظه ایمنی در دستگاه‌های مولد استیلن به کار می‌رود:

- ۱ محفظه اطمینان فشار ضعیف
- ۲ محفظه اطمینان فشار قوی



محفظه اطمینان فشار ضعیف

۱- محفظه اطمینان فشار ضعیف:
از یک مخزن آب (a) و یک سرپوش (b) تشکیل می‌شود (شکل روبه‌رو).

در این محفظه تا لوله شیر کنترل (c) آب می‌ریزند. گاز به وسیله لوله هدایت (d) وارد مخزن شده و از میان آب بالا رفته در فضای آزاد روی آب (e) جمع می‌شود و از راه شیر خروجی (f) به مشعل جوشکاری هدایت می‌شود. حال اگر شعله به عللی پس بزند گاز جمع شده در فضای آزاد (e) آتش گرفته و در نتیجه فشار گاز افزایش می‌یابد.

در هنگام راه یافتن اکسیژن به این فضا نیز فشار وارده بر سطح آب مخزن (a) بالا می‌رود و در نتیجه آب در لوله هادی (d) و لوله تعادل (g) صعود می‌کند و از راه مخزن a به دستگاه مولد مسدود می‌گردد که این اولین وظیفه محفظه ایمنی است. اگر سطح آب مخزن در اثر افزایش فشار در فضای (e) به قدری پایین رود که انتهای لوله تعادل (g) از آب خارج شود، در این صورت بقایای گاز محترق شده با اکسیژنی که به داخل مولد پس زده است به هوای آزاد راه پیدا می‌کند و این وظیفه دوم محفظه اطمینان است.

چنانچه در دستگاه مولد گاز موجود نباشد فشار در محفظه اطمینان کاهش یافته آب لوله تعادل به کلی خالی می‌شود و به دنبال آن هوای آزاد وارد فضای (e) شده از آنجا به مشعل جوشکاری می‌رود و بدین طریق از ایجاد خلأ و در نتیجه مکیده شدن هوای آزاد به درون دستگاه مولد جلوگیری می‌کند و این وظیفه سوم محفظه اطمینان است.

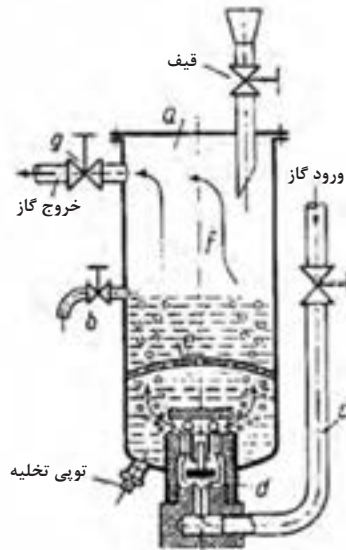
۲- محفظه اطمینان فشار قوی: محفظه اطمینان فشار قوی از مخزن سر بسته و

محکم a (شکل صفحه بعد) تشکیل می‌شود و مانند مخزن محفظه اطمینان فشار ضعیف تا شیر کنترل در آن آب می‌ریزند.

لوله (c) گاز استیلن را از مولد به سوپاپ یک طرفه (d) که در کف مخزن نصب شده است می‌رساند. ساختار این سوپاپ طوری است که راه ورود گاز استیلن را از مولد به محفظه اطمینان باز می‌کند اما همین که فشار داخل محفظه اطمینان زیادتر شد، سوپاپ بسته می‌شود.

در شرایط عادی گاز از میان مخزن و صفحه سوراخ دار (e) گذشته در فضای (f) روی سطح آب جمع می‌شود و از راه شیر (g) به مشعل جوش کاری می‌رسد.

هنگامی که گاز موجود در فضای (f) به علت پس زدن شعله محترق می‌گردد اکسیژن به داخل لوله لاستیکی (شیلنگ) استیلن وارد می‌شود و سوپاپ (d) که بسته شده است راه مشعل جوشکاری را به مولد مسدود می‌کند. محفظه اطمینان وقتی وظیفه خود را به خوبی انجام می‌دهد که به قدر کفایت آب در آن موجود باشد بدین جهت همیشه قبل از شروع جوشکاری باید به وسیله شیر کنترل سطح آب داخل آن را بازدید و آزمایش نمود.



شکل محفظه فشار قوی

اطلاعات عمومی در مورد مولدهای استیلن

- ۱ در مورد مولدهای ریزشی از کلسیم کربید ۱۴-ND استفاده کنید.
- ۲ قبل از اینکه محفظه کاربید را پر کنید، مخزن مولد را شسته و از آب تمیز پر کنید.
- ۳ قبل از اینکه محفظه کاربید را به دستگاه ببندید مطمئن شوید که مخزن از آب تازه و تمیز پر شده باشد.
- ۴ رینگ لاستیکی بین محفظه کاربید و مخزن را قبل از بستن محفظه با آب خیس کنید تا محفظه به سهولت بسته شود و عمل آب‌بندی بهتر انجام شود.
- ۵ در محیط‌های گرم مولد استیلن را در سایه مستقر کنید.
- ۶ در محیط‌های خیلی سرد مولد را از یخ زدن حفظ کنید.
- ۷ چنانچه داخل مخزن یخ زده باشد آن را به محیط گرم منتقل کنید تا یخ‌ها ذوب شوند. قبل از ذوب شدن یخ هرگز محفظه را از کاربید پر نکنید. از شعله برای ذوب کردن یخ استفاده نکنید.
- ۸ محفظه اطمینان (flash back) مولد استیلن ممکن است محتوا ضد یخ یا انواع دیگر مانند گلیسرین باشد، در این صورت هیچ‌گاه به جای آنها از الکل استفاده نکنید.
- ۹ همیشه و در هر مرتبه که مولد با کاربید شارژ می‌کنید آب مخزن را تعویض و از آب تازه و پاک آن را پر کنید.
- ۱۰ هرگاه درجه رگلاتور استیلن با باز کردن شیر استیلن مشعل افت کند باید فیلتر محفظه اطمینان را عوض کرد.

این واحد یادگیری دارای ۳ مرحله کاری می باشد.

- ۱ آماده سازی وسایل و تجهیزات جوشکاری اکسی گاز
- ۲ اجرای جوشکاری اکسی گاز
- ۳ کنترل نهایی جوش

برای هر مرحله کاری باید شایستگی های غیر فنی و شایستگی های فنی را به طور دقیق مشخص کرده و در کار برگ چک لیست، ثبت کنید. ضمن انجام کار یا شایستگی، درستی آن انجام کار 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 فرایند محور بوده یعنی در ضمن انجام عملیات در قالب نمون برگ های فهرست واریسی (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 آماده سازی وسایل و تجهیزات جوشکاری اکسی گاز

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
۱	آماده سازی وسایل و تجهیزات جوشکاری اکسی گاز	ابزار، مواد، تجهیزات: کارگاه جوشکاری اکسی گاز استاندارد، تجهیزات کامل جوشکاری اکسی گاز، برس سیمی، چکش، سندان، کمان اره، تجهیزات ایمنی، انبر برای جابه جایی قطعات زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه تعمیر	بالاتر از حد انتظار	۸۵٪ از موارد آماده سازی تجهیزات را انجام می دهد.	۳
			قابل قبول	۶۰٪ از موارد آماده سازی تجهیزات را انجام می دهد.	۲
			غیر قابل قبول	کمتر از ۶۰٪ از موارد آماده سازی تجهیزات را انجام می دهد.	۱

نمونه چک لیست ارزشیابی شایستگی‌های فنی

نام هنر جو	شایستگی‌های فنی مرحله‌کاری: آماده‌سازی وسایل و تجهیزات جوشکاری اکسی‌گاز							
	نصب کیپسول‌ها در محل مناسب	جابه‌جایی صحیح کیپسول‌ها	اتصال رگولاتور به کیپسول گاز	اتصال شیلینگ‌ها به رگولاتور و مشعل	انتخاب و نصب سرمشعل مناسب	کنترل ناشی
.....								
.....								
.....								
.....								

ارزشیابی مرحله‌کاری اجرای جوشکاری اکسی‌گاز

جدول شاخص‌های ارزیابی و معیار نمره‌گذاری

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۲	اجرای جوشکاری اکسی‌گاز	ابزار، مواد، تجهیزات: کارگاه جوشکاری اکسی‌گاز استاندارد، تجهیزات کامل جوشکاری اکسی‌گاز، برس سیمی، چکش، سندان، کمان اره، تجهیزات ایمنی، انبر برای جابه‌جایی قطعات زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه تعمیر	بالاتر از حد انتظار	۸۵٪ از عملیات جوشکاری اکسی‌گاز انجام می‌دهد.	۳
			قابل قبول	۶۰٪ از عملیات جوشکاری اکسی‌گاز انجام می‌دهد.	۲
			غیر قابل قبول	کمتر از ۶۰٪ از عملیات جوشکاری اکسی‌گاز انجام می‌دهد.	۱

نمونه چک لیست ارزشیابی شایستگی های فنی

نتایج شایستگی فنی از ۳ نمره	شایستگی های فنی مرحله کاری: اجرای جوشکاری اکسی گاز									نام هنرجو
	جوشکاری با مفتول	جوشکاری بدون مفتول	خال جوش زدن با مفتول برنجی	خال جوش زدن بدون مفتول	خاموش کردن شعله	تنظیم شعله	روشن کردن شعله	
									
									
									
									

ارزشیابی مرحله کاری کنترل نهایی جوش

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	کنترل نهایی جوش	ابزار، مواد، تجهیزات، قطعات: قطعات جوشکاری شده زمان: ۱۰ دقیقه مکان: کارگاه جوشکاری	بالاتر از حد انتظار	۸۵٪ از عیوب جوش را لیست می کند.	۳
			قابل قبول	۶۰٪ از عیوب جوش را لیست می کند.	۲
			غیر قابل قبول	کمتر از ۶۰٪ عیوب جوش را لیست می کند.	۱

نمونه چک لیست ارزشیابی شایستگی‌های فنی

نتایج شایستگی فنی از ۳ نمره	شایستگی‌های فنی مرحله کاری: تعمیر یا تعویض قطعه معیوب							نام هنر جو
	
						تعیین معایب جوش از منظر یک دستی کار	تعیین معایب جوش از منظر قطر خط جوش	
							تعیین معایب جوش از نظر نفوذ	.....
							
							

پرچکاری

نظری	عملی	مدت زمان آموزش
۴	۶	

ساختار کلی واحد یادگیری

واحد یادگیری پرچکاری، بر مبنای برنامه درسی رشته ماشین‌های کشاورزی تدوین گردیده است. در این واحد یادگیری ابتدا پرچکاری با انتظارات پیش‌بینی شده در طرح و سفارش و نیاز تعمیراتی شروع شده است. سپس روش‌های پرچکاری ارائه شده و در امتداد روش‌های پرچکاری (سازه‌های فلزی و غیر فلزی) مطرح شده است. در ادامه انواع میخ پرچ کاربرد آنها و عیوب پرچ مطرح شده است. سپس مشکلات حاصل از پرچکاری که خطای پرچکاری ایجاد می‌کند مطرح شده است و در نهایت انتخاب جنس میخ پرچ، و..... و سپس فعالیت‌های کارگاهی و رعایت اصول ایمنی مطرح شده است.

انتظار می‌رود هنرجویان پس از آموزش این واحد یادگیری بتوانند با کسب مهارت لازم بدنه و مخازن فلزی جدار نازک در ماشین‌های کشاورزی را با استفاده از پرچکاری ترمیم کنند.

اهداف توانمندسازی

- کاربرد پرچکاری در تعمیرات مخزن و بدنه ماشین‌های کشاورزی درک کند.
- کاربرد انواع پرچ را تشخیص دهد.
- با استفاده از میخ پرچ‌های آلومینیومی اقدام به پرچکاری نماید.
- پرچکاری را با استفاده از پرچ‌های توپر انجام دهد.
- خطاهای پرچکاری را تشخیص دهد.
- محاسبات لازم برای پرچکاری را انجام دهد.
- رعایت نکات ایمنی و داشتن پوشش مناسب
- اخلاق حرفه‌ای
- دفع بهینه قطعات فرسوده قابل بازیافت
- کار تیمی

بودجه‌بندی واحد یادگیری پرچکاری

پیشنهاد می‌شود واحد یادگیری پرچکاری 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
پرچکاری	اول	پرچکاری	مفهوم پرچکاری کاربردهای روش پرچکاری برای اتصال قطعات انواع پرچ پرچکاری با استفاده از میخ پرچ‌های آلومینیومی پرچکاری با استفاده از پرچ‌های توپر جدول استاندارد پرچکاری

موارد پیشنهادی در آموزش اهداف توانمندسازی

- آموزش مطالب تئوری بهتر است در کارگاه انجام گیرد.
- پیشنهاد می‌شود در محل آموزش به تعداد کافی انبر پرچکاری و سایر تجهیزات مربوطه وجود داشته 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.
- ابتدا خود یک بار فعالیت‌های پیش‌بینی شده را انجام دهید و سپس از گروه‌ها بخواهید عملیات را تکرار کنند.
- هنگام کار یک گروه به سایر گروه‌ها اجازه پرسش و اظهارنظر 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

گفتوگوی کلاسی

در جدول خطاهای رایج در پرچکاری توپر آورده شده است. در مورد علت آنها در کلاس گفت‌وگو نموده و جدول را تکمیل کنید.



پاسخ:

علت	شکل	خطا
سوراخ بزرگ‌تر از اندازه مجاز است.		بدنه میخ پرچ کج شده است و سوراخ را پر نمی‌کند.
سوراخ‌ها در یک امتداد نیستند.		بدنه و سر قفل‌کننده میخ پرچ منحرف شده و استحکام محل اتصال کم است.
امتداد سوراخ‌ها نسبت به سطح کار مایل هستند.		سر قفل‌کننده میخ پرچ دارای انحراف است.
قطعات اتصال از هر دو طرف خزینه شده‌اند.		قطعات اتصال نسبت به هم فاصله دارند و مانع از آب‌بندی می‌شوند.
پلیسه و براده بین قطعات اتصال برطرف نشده است.		قطعات اتصال نسبت به هم فاصله دارند و مانع از آب‌بندی می‌شوند.
از پرچ‌کش‌ها استفاده نشده است.		بدنه میخ پرچ بین دو قطعه اتصال جا خورده و مانع از آب‌بندی می‌شود.
میخ پرچ بیش از حد مجاز کوبیده شده است.		لبه قطعات اتصال برجسته و ناهموار است.
طول میخ پرچ بزرگ‌تر از اندازه مجاز است.		سر قفل‌کننده بزرگ بوده و دارای پلیسه است.
طول میخ پرچ کوچک‌تر از اندازه مجاز است.		سر قفل‌کننده کوچک بوده و استحکام محل اتصال کم است.

ارزشیابی

این واحد یادگیری دارای ۳ مرحله کاری می‌باشد.

۱ آماده‌سازی قطعات و تجهیزات موردنیاز

۲ اجرای عملیات پرچکاری

۳ کنترل نهایی

برای هر مرحله کاری باید شایستگی‌های غیرفنی و شایستگی‌های فنی را به‌طور دقیق مشخص کرده و در کاربرگ چک لیست، ثبت کنید. ضمن انجام کار یا شایستگی، درستی آن انجام کار را بررسی و نظارت کرده و با توجه به چک لیست، جدول ارزشیابی مرحله‌ای را تکمیل کنید. ارزشیابی مرحله‌ای می‌تواند به‌صورت فردی یا گروهی انجام گیرد. این ارزشیابی فرایند محور بوده یعنی در ضمن انجام عملیات در قالب نمون برگ‌های فهرست واری (چک لیست) و همچنین از روی نمونه کار انجام شده، قابل انجام می‌باشد. بررسی گزارش کارها می‌تواند در قضاوت بهتر کمک نماید. در نتیجه نیاز به یک زمان مجزا و افزون بر زمان آموزش برای ارزشیابی نمی‌باشد. بدیهی است که در ارزشیابی، افزون بلکه مقدم بر عملکرد فنی و مهارتی، سنجش شایستگی‌های غیرفنی بایستی مورد توجه قرار گیرد. زیرا لازمه یا پیش‌نیاز سنجش مهارت فنی، قبولی در مهارت‌های غیرفنی است. در ارزشیابی شایستگی‌های 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. شاخص‌های ارزیابی و معیار نمره‌گذاری ارزشیابی مراحل کاری این واحد یادگیری به همراه چک لیست‌های ارزشیابی مربوطه در ادامه آورده شده است.

ارزشیابی مرحله کاری آماده سازی قطعات و تجهیزات موردنیاز

جدول شاخص‌های ارزیابی و معیار نمره‌گذاری

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۱	آماده‌سازی وسایل و تجهیزات پرچکاری	ابزار، مواد، تجهیزات: ابزار پرچکاری توپر، سندان، گیره رومی، کمان اره، قیچی فلز بر، میزکار، تجهیزات گرم‌کننده قطعات کار، انواع میخ پرچ زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه عملیات کارگاهی	بالاتر از حد انتظار	۸۵٪ از موارد آماده‌سازی تجهیزات پرچکاری را انجام می‌دهد.	۳
			قابل قبول	۶۰٪ از موارد آماده‌سازی تجهیزات پرچکاری را انجام می‌دهد.	۲
			غیر قابل قبول	کمتر از ۶۰٪ از موارد آماده‌سازی تجهیزات پرچکاری را انجام می‌دهد.	۱

نمونه چک لیست ارزشیابی شایستگی های فنی

نتایج شایستگی فنی از ۳ نمره	شایستگی های فنی مرحله کاری: آماده سازی قطعات و تجهیزات مورد نیاز							نام هنرجو
		انتخاب قالب سر پرچ	انتخاب جهت کن قطعات پرچ	انتخاب و نصب قالب زیر پرچ		انتخاب کلاهک انبر پرچکاری متناسب با قطر پرچ
							
							
							
							

ارزشیابی مرحله کاری اجرای عملیات پرچکاری

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	اجرای عملیات پرچکاری	ابزار، مواد، تجهیزات: ابزار پرچکاری توپر، سندان، گیره رومیزی، کمان اره، فیچی فلز بر، میزکار، تجهیزات گرم کننده قطعات کار، انواع میخ پرچ زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه عملیات کارگاهی	بالاتر از حد انتظار	۸۵٪ از عملیات پرچکاری را انجام می دهد.	۳
			قابل قبول	۶۰٪ از عملیات پرچکاری را انجام می دهد.	۲
			غیر قابل قبول	کمتر از ۶۰٪ از عملیات پرچکاری را انجام می دهد.	۱

نمونه چک لیست ارزشیابی شایستگی‌های فنی

نتایج شایستگی فنی از ۳ نمره	شایستگی‌های فنی مرحله کاری: اجرای عملیات پرچکاری							نام هنرجو	
	اتصال قطعات	استفاده مناسب از ابزار	سوراخ کاری قطعات طبق الگو	تعیین گوی مناسب پرچکاری		تعیین قطر مناسب مته	تعیین قطر مناسب میخ پرچ
								
								
								
								

ارزشیابی مرحله کاری کنترل نهایی

جدول شاخص‌های ارزیابی و معیار نمره‌گذاری

نمره	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نتایج ممکن	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	مراحل کار	ردیف
۳	۸۵٪ از عیوب پرچ نصب شده را لیست می‌کند.	بالاتر از حد انتظار	ابزار، مواد، تجهیزات: انواع قطعات پرچکاری شده زمان: ۱۰ دقیقه مکان: کارگاه عملیات کارگاهی	کنترل نهایی پرچ نصب شده	۳
۲	۶۰٪ از عیوب پرچ نصب شده را لیست می‌کند.	قابل قبول			
۱	کمتر از ۶۰٪ عیوب پرچ نصب شده را لیست می‌کند.	غیرقابل قبول			

نمونه چک لیست ارزشیابی شایستگی های فنی

نتایج شایستگی فنی از نمره ۳	شایستگی های فنی مرحله کاری: کنترل نهایی									نام هنر جو	
		
							تطبيق، پرچ و سوراخ و ورق ها				.....
							لیست کردن معایب پرچکاری با میخ پرچ توپر				.....
							لیست کردن معایب پرچکاری با میخ پرچ پرپ				.....
										

صافکاری و نقاشی بدنه و مخازن فلزی ماشین‌های کشاورزی

نظری	عملی	مدت زمان آموزش
۸	۱۲	

ساختار کلی واحد یادگیری

واحد یادگیری صافکاری و نقاشی بدنه و مخازن فلزی ماشین‌های کشاورزی، بر مبنای برنامه درسی رشته ماشین‌های کشاورزی تدوین گردیده است. در این واحد یادگیری ابزار و تجهیزات مورد نیاز برای صافکاری و نقاشی معرفی شده است. روش‌های اجرای صافکاری با ابزار دستی بر روی ورق‌های فلزی بدنه و مخزن ماشین‌های کشاورزی، روش‌های بتونه کاری و روش‌های نقاشی به صورت مهارتی بیان گردیده است. انتظار می‌رود هنرجویان پس از آموزش این واحد یادگیری بتوانند با کسب مهارت لازم بدنه و مخازن فلزی جدار نازک در ماشین‌های کشاورزی را با استفاده از صافکاری و نقاشی ترمیم کنند.

اهداف توانمندسازی

- روش مناسب برای صافکاری را انتخاب کند.
- ابزار مناسب برای صافکاری را به کار بگیرد.
- عملیات صافکاری را اجرا کند.
- زیرسازی و بتونه کاری را انجام دهد.
- نقاشی محل‌های آسیب دیده را انجام دهد.
- رعایت نکات ایمنی و داشتن پوشش مناسب
- دفع بهینه قطعات فرسوده قابل بازیافت
- کار تیمی
- اخلاق حرفه‌ای

بودجه‌بندی واحد یادگیری صافکاری و نقاشی بدنه و مخازن فلزی ماشین‌های کشاورزی

پیشنهاد می‌شود واحد یادگیری صافکاری و نقاشی بدنه و مخازن فلزی ماشین‌های 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
صافکاری و نقاشی بدنه و مخازن فلزی ماشین‌های کشاورزی	اول	صافکاری	ابزار صافکاری روش صافکاری اجرای عملیات صافکاری صاف کردن قسمتی از بدنه صاف کردن پروفیل با چکش و پرس
	دوم سوم	زیر سازی - نقاشی	آماده کردن بتونه سنگی، فوری و روغنی بتونه کاری قسمتی از بدنه یا مخزن فلزی سنباده کردن بتونه انواع رنگ‌ها و ساختمان آنها ابزار نقاشی آماده کردن رنگ تنظیم پیستوله جهت پاشش پاشش رنگ با پیستوله

موارد پیشنهادی در آموزش اهداف توانمندسازی

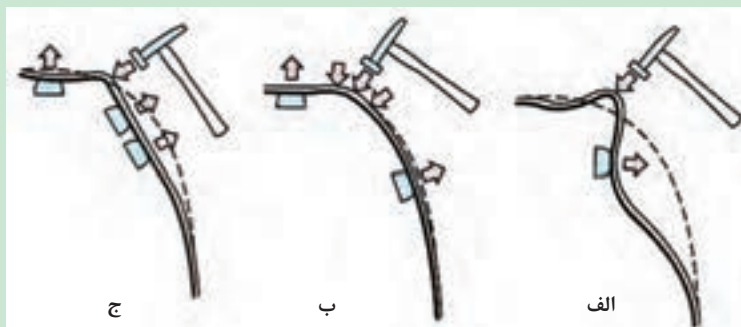
- آموزش مطالب تئوری بهتر است در کارگاه و در کنار دستگاه انجام گیرد.
- استفاده از فیلم‌های آموزشی در اجرای این واحد یادگیری می‌تواند بسیار مؤثر باشد.
- بهتر است برای این منظور محلی سرپوشیده مخصوص انجام فعالیت‌های صافکاری و نقاشی که دارای نور کافی و سیستم تهویه مناسب است، اختصاص دهید.
- پیشنهاد می‌شود در محل آموزش به تعداد کافی صندلی وجود داشته 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.
- ابتدا خود یک بار فعالیت‌های پیش‌بینی 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



درباره مراحل صاف شدن ورق در شکل ۴۴ بحث کنید. آیا می‌توانید روند دیگری برای صاف کردن این ورق ارائه دهید.



پاسخ:

با توجه به اینکه میزان دفرمگی بالاست برای صافکاری این قسمت از بدنه ابتدا دایره فرضی بدنه تصور شده است و با توجه به آن محل وارد آوردن ضربات چکش و محل قرارگیری مشت‌ی مشخص شده است. لازم به ذکر است که در این مرحله اعمال ضربات سنگین صورت می‌گیرد. در مرحله ب با توجه به اینکه دفرمگی به خط فرضی نزدیک شده است از شدت ضربات کاسته شده و محل اعمال ضربات و همچنین محل قرارگیری مشت‌ی مشخص گردیده است. اعمال ضربات مرحله سبب می‌شود که اندکی دفرمگی در قسمت داخلی افزایش یابد. برای رفع این دفرمگی از ضربات ملایم استفاده می‌شود. محل اعمال ضربات و محل قرارگیری و اعمال فشار توسط مشت‌ی در تصویر مشخص شده است.

گفتگوی کلاسی



برای ترکیب دو جزء بتونه سنگی باید به دستورالعمل مربوطه مراجعه نمود. به شکل‌های زیر نگاه کنید و در مورد دستورالعمل ترکیب آنها گفت‌وگو کنید.



پاسخ: همان‌طور که از دو تصویر به وضوح مشخص است، دستورالعمل اختلاط این بتونه سنگی به این صورت است که برای مقدار مشخصی از جزء اول که داخل تیوب است براساس سانتی‌متر باید مواد در محل اختلاط ریخته شده و سپس متناسب با آن طول، جزء دوم براساس معیار وزنی انتخاب شود.

ارزشیابی

این واحد یادگیری دارای ۳ مرحله کاری می‌باشد.

۱ بررسی اولیه سطح بدنه یا مخازن فلزی

۲ صافکاری

۳ زیرسازی

۴ نقاشی

برای هر مرحله کاری باید شایستگی‌های غیرفنی و شایستگی‌های فنی را به‌طور دقیق مشخص کرده و در کاربرگ چک لیست، ثبت کنید. ضمن انجام کار یا شایستگی، درستی آن انجام کار را بررسی و نظارت کرده و با توجه به چک لیست، جدول ارزشیابی مرحله‌ای را تکمیل کنید. ارزشیابی مرحله‌ای می‌تواند به‌صورت فردی یا گروهی انجام گیرد. این ارزشیابی فرایند محور بوده یعنی در ضمن انجام عملیات در قالب نمون برگ‌های فهرست واری (چک لیست) و همچنین از روی نمونه کار انجام شده، قابل انجام می‌باشد. بررسی گزارش کارها می‌تواند در قضاوت بهتر کمک نماید. در نتیجه نیاز به یک زمان مجزا و افزون بر زمان آموزش برای ارزشیابی نمی‌باشد. بدیهی است که در ارزشیابی، افزون بلکه مقدم بر عملکرد فنی و مهارتی، سنجش شایستگی‌های غیرفنی بایستی مورد توجه قرار گیرد. زیرا لازمه یا پیش‌نیاز سنجش مهارت فنی، قبولی در مهارت‌های غیرفنی است. در ارزشیابی شایستگی‌های غیرفنی 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. شاخص‌های ارزیابی و معیار نمره‌گذاری ارزشیابی مراحل کاری این واحد یادگیری به همراه چک لیست‌های ارزشیابی مربوطه در ادامه آورده شده است.

ارزشیابی مرحله کاری بررسی اولیه سطح بدنه یا مخازن فلزی

جدول شاخص‌های ارزیابی و معیار نمره‌گذاری

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۱	بررسی اولیه سطح بدنه یا مخازن فلزی	ابزار، مواد، تجهیزات: کارگاه صافکاری و نقاشی، ابزار صافکاری، ابزار نقاشی، رنگ، بتونه، تینر زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه نقاشی	بالاتر از حد انتظار	۸۵٪ از معایب بدنه یا مخزن فلزی را لیست می‌کند.	۳
			قابل قبول	۶۰٪ از معایب بدنه یا مخزن فلزی را لیست می‌کند.	۲
			غیرقابل قبول	کمتر از ۶۰٪ از معایب بدنه یا مخزن فلزی را لیست می‌کند.	۱

نمونه چک لیست ارزشیابی شایستگی‌های فنی

نام هنرجو	شایستگی‌های فنی مرحله کاری: بررسی اولیه سطح بدنه یا مخازن فلزی							
	تعیین روش مناسب برای اصلاح	بررسی میزان تغییر فرم
.....								
.....								
.....								
.....								

ارزشیابی مرحله کاری صافکاری

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	۸۵٪ از عملیات صافکاری انجام می دهد.	بالاتر از حد انتظار	ابزار، مواد، تجهیزات: کارگاه صافکاری و نقاشی، ابزار صافکاری، ابزار نقاشی، رنگ، بتونه، تینر زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه نقاشی	صافکاری	۲
۲	۶۰٪ از عملیات صافکاری انجام می دهد.	قابل قبول			
۱	کمتر از ۶۰٪ از عملیات صافکاری انجام می دهد.	غیر قابل قبول			

نمونه چک لیست ارزشیابی شایستگی های فنی

نتایج شایستگی فنی از ۳ نمره	شایستگی های فنی مرحله کاری: صافکاری							نام هنرجو	
	درستی محل قرارگیری سندان یا گیره در صافکاری پروفیل	درستی محل قرار دادن مشتری	تعیین محل مناسب اعمال ضربه	اعمال ضربه به روش اصولی توسط چکش	در دست گرفتن اصولی مشتری	گرم کردن محل آسیب دیدگی
								
								
								
								

ارزشیابی مرحله کاری زیرسازی

جدول شاخص‌های ارزیابی و معیار نمره‌گذاری

نمره	استاندارد (شاخص‌ها/داوری / نمره دهی)	نتایج ممکن	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	مراحل کار	ردیف
۳	۸۵٪ از عملیات زیرسازی را درست انجام می‌دهد.	بالاتر از حد انتظار	ابزار، مواد، تجهیزات: کارگاه صافکاری و نقاشی، ابزار صافکاری، ابزار نقاشی، رنگ، بتونه، تینر زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه نقاشی	زیرسازی	۳
۲	۶۰٪ از عملیات زیرسازی را درست انجام می‌دهد.	قابل قبول			
۱	کمتر از ۶۰٪ عملیات زیرسازی را درست انجام می‌دهد.	غیر قابل قبول			

نمونه چک لیست ارزشیابی شایستگی‌های فنی

نتایج شایستگی فنی از نمره ۳	شایستگی‌های فنی مرحله کاری: زیرسازی							نام هنرجو	
	پوش آب‌کردن و صیقلی کردن سطح بتونه	سنباده کاری درست بتونه	مالیدن یکپوخت بتونه به سطح قطعه کار		آماده کردن بتونه سنگی	آماده کردن بتونه فوری
								
								
								
								

ارزشیابی مرحله کاری نقاشی

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	۸۵٪ از عملیات نقاشی با پیستوله را درست انجام می دهد.	بالاتر از حد انتظار	ابزار، مواد، تجهیزات: کارگاه صافکاری و نقاشی، ابزار صافکاری، ابزار نقاشی، رنگ، بتونه، تینر زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه نقاشی	نقاشی	۴
۲	۶۰٪ از عملیات نقاشی با پیستوله را درست انجام می دهد.	قابل قبول			
۱	کمتر از ۶۰٪ عملیات نقاشی با پیستوله را درست انجام می دهد.	غیر قابل قبول			

نمونه چک لیست ارزشیابی شایستگی های فنی

نتایج شایستگی فنی از نمره ۳	شایستگی های فنی مرحله کاری: نقاشی							نام هنرجو	
	یکواختی پاشش	تنظیم مناسب پیستوله		آماده کردن محلول رنگ	تمیز کردن پیستوله
								
								
								
								

فصل پنجم

کاربرد سامانه فتوولتاییک در ماشین‌ها و تجهیزات
کشاورزی

نصب و راه اندازی سامانه فتوولتاییک

نظری	عملی	مدت زمان آموزش
۲۴	۳۶	

ساختار کلی واحد یادگیری

واحد یادگیری نصب و راه اندازی سامانه فتوولتاییک، بر مبنای برنامه درسی رشته ماشین‌های کشاورزی تدوین گردیده است. در تألیف این واحد یادگیری نکات زیست‌محیطی و ایمنی مربوط به انرژی پاک مد نظر قرار گرفته است و با توجه به میزان گسترش استفاده از انرژی خورشیدی و نیاز روز جامعه فعالیت‌ها طراحی گردیده است. تألیف این واحد به گونه‌ای است که ضمن اینکه خلاقیت هنرجویان را بالا می‌برد با ارائه پیشنهادهای در زمینه ساخت ماشین‌های ساده کشاورزی آنها را به خودباوری می‌رساند.

اهداف توانمندسازی

- ضرورت استفاده از انرژی خورشیدی را درک کند.
- ظرفیت کشور را در زمینه استفاده از انرژی خورشیدی تحلیل کند.
- مفهوم پدیده فتوولتاییک را درک کند.
- انواع روش‌های استفاده از سامانه‌های فتوولتاییک را تشریح کند.
- اجزای سامانه فتوولتاییک را شناسایی کند.
- ساختمان و روش اتصال سلول‌های خورشیدی را درک کند.
- تأثیر عوامل خروجی بر ولتاژ و جریان مدول خورشیدی را تحلیل کند.
- نحوه ذخیره‌سازی انرژی سامانه را درک کند.
- اصول کار و ساختمان کنترل شارژ را توضیح دهد.
- کاربرد سامانه‌های فتوولتاییک در راه‌اندازی پمپ‌چاه‌ها را تشریح کند.
- سامانه خورشیدی را نصب و راه‌اندازی کند.
- دفع بهینه قطعات فرسوده قابل بازیافت
- رعایت نکات ایمنی و پوشش مناسب جهت انجام کار
- کاربرد فناوری‌های نوین
- اخلاق حرفه‌ای

بودجه‌بندی واحد یادگیری نصب و راه‌اندازی سامانه فتوولتاییک

پیشنهاد می‌شود واحد یادگیری نصب و راه‌اندازی سامانه فتوولتاییک 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
نصب و راه‌اندازی سامانه فتوولتاییک	اول	آشنایی با تولید برق خورشیدی	ضرورت استفاده از انرژی خورشیدی در کشاورزی کاربردهای انرژی خورشیدی پدیده فتوولتاییک نحوه تولید الکتریسیته در پدیده فتوولتاییک جایگاه تابش خورشید در ایران پلاک یک مدول خورشیدی انواع روش‌های استفاده از سامانه‌های فتوولتاییک
	دوم	اجزای سامانه فتوولتاییک	تجهیزات سامانه فتوولتاییک اتصال سری (متوالی) و موازی صفحات خورشیدی تأثیر عوامل خارجی بر ولتاژ خروجی مدول خورشیدی اندازه‌گیری ولتاژ بی‌باری، جریان اتصال کوتاه مدول خورشیدی اثر شرایط مختلف بر ولتاژ بی‌باری، جریان اتصال کوتاه مدول خورشیدی
	سوم چهارم	ذخیره کردن انرژی الکتریکی سامانه فتوولتاییک	مدار سامانه فتوولتاییک مستقل از شبکه کنترل شارژ در سامانه فتوولتاییک برآورد ولتاژ تولیدی سامانه برآورد ولتاژ ذخیره شده سامانه
	پنجم	سمپاش خورشیدی	تجهیزات سمپاش خورشیدی ساخت سمپاش خورشیدی
	ششم	هواساز خورشیدی	تجهیزات هواساز خورشیدی ساخت هواساز خورشیدی
	هفتم هشتم	الکتروپمپ خورشیدی	نوع پمپ خورشیدی ساخت الکتروپمپ خورشیدی DC

موارد پیشنهادی در آموزش اهداف توانمندسازی

- برای آموزش این واحد یادگیری حتماً تجهیزات سامانه فتوولتاییک تهیه شود.
- آموزش مطالب تئوری بهتر است در کارگاه و در کنار سامانه انجام گیرد.
- پیشنهاد می‌شود در محل آموزش به تعداد کافی صندلی قرار دهید تا هنرجویان دور دستگاه تجمع نکنند.
- چیدمان صندلی‌ها به گونه‌ای باشد که تمام هنرجویان نسبت به فعالیت انجام گرفته 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 درمورد 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.
- برای ساخت دستگاه‌های پیشنهاد شده در کتاب نمره مناسب در نظر بگیرید و اجرای آن را پیگیری کنید.

راهنمای تشریحی فعالیت‌های یادگیری ساخت یافته

پاسخ به بخش آیا می‌دانید:

- چگونه انرژی خورشیدی به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود؟ نور خورشید از ذراتی به نام فوتون تشکیل شده است. انرژی آزاد شده این ذرات در اثر تابش بر صفحات مدول خورشیدی باعث حرکت الکترون‌ها و جریان الکتریکی می‌شود.
- انرژی الکتریکی خورشیدی در کشاورزی چه کاربردهایی دارد؟ پمپ آب از چاه و استخرها، تأمین روشنایی فضای سبز و زمین‌های زراعی دور از شبکه، تأمین روشنایی مرغداری‌ها و دامداری‌ها، سمپاش خورشیدی، ماشین‌های کشاورزی برقی خورشیدی و نظایر آن
- پدیده فتوولتاییک چیست؟ پدیده‌ای غیر مکانیکی که در اثر آن انرژی خورشیدی به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود.
- سامانه خورشیدی از چه اجزایی تشکیل شده است؟ مدول خورشیدی، باتری، کنترل شارژ، اینورتر و بار
- سمپاش خورشیدی چگونه کار می‌کند؟ سمپاش خورشیدی از طریق صفحات خورشیدی، انرژی لازم باتری سمپاش را تأمین می‌کند.

فعالیت



دو نمونه کاربرد انرژی خورشیدی در شکل ۲ دیده می‌شود. در مورد آنها بحث کنید

شکل اول مربوط به کاربرد سامانه‌های فتوولتاییک برای تولید برق پمپ چاه آب کشاورزی است و شکل دیگر تأمین برق روشنایی و پمپ آب گلخانه را نشان می‌دهد.

تحقیق کنید



چه کاربردهای دیگری از این فناوری در کشاورزی وجود دارد؟

این فناوری در ساخت ماشین‌های کشاورزی خورشیدی و هرگونه تولید انرژی الکتریکی در نقاط دور از شبکه برق کاربرد دارد.

تحقیق کنید



انرژی الکتریکی تولید شده توسط سامانه فتوولتاییک چگونه ذخیره می‌شود؟



انرژی الکتریکی توسط باتری‌های قابل شارژ و دشارژ سامانه‌های جدا از شبکه برق، قابل ذخیره است. نمونه‌هایی از ماشین RIPPA:



تحقیق کنید



کدام یک از استان‌های کشورمان ایران، ظرفیت بیشتری برای تولید انرژی الکتریکی خورشیدی دارد؟

استان سیستان و بلوچستان، یزد دارای پتانسیل خوب ولی استان‌های گیلان و مازندران و خوزستان، ظرفیت کمتری دارند.
سؤال: کدام ناحیه ایران مطابق شکل ۷، مناسب برای کاربرد برق از انرژی خورشیدی است؟
استان‌های سیستان و بلوچستان، کرمان و فارس و یزد و اصفهان

فعالیت



تابش نور خورشید باعث تبخیر آب دریاچه‌ها و تالاب‌ها می‌شود. آیا می‌توان با پوشاندن سطح آب توسط صفحات خورشیدی هم برق تولید کرد و هم از تبخیر بی‌رویه آب جلوگیری کرد؟

بله

فعالیت



پشت هر کدام از صفحات خورشیدی یک پلاک مشخصات مطابق شکل ۹ نصب شده است. اطلاعات پلاک را استخراج و در مورد آن بحث کنید. توان مدول بر حسب وات چگونه به دست آمده است؟

Triple Solar LTD	
Module	J2000M
Voc	21.30V
Isc	5.38A
Vmp	17.2V
Imp	4.45A
Pm	300W
Dimension	960*540*28mm
Max System Voltage	1000v
Test Condition	AM1.5 1000W/m ² 25°C
Triple Solar LTD ADD: 20 Larrick Road London E14 3JF TEL: +44(0)207 527 7355 FAX: +44(0)2073 045000 Website: www.triplesolar.co.uk E-mail: info@triplesolar.co.uk	

Voc: ولتاژ مدار

Isc: جریان اتصال کوتاه

Vmp: ولتاژ ماکزیمم نقطه کار

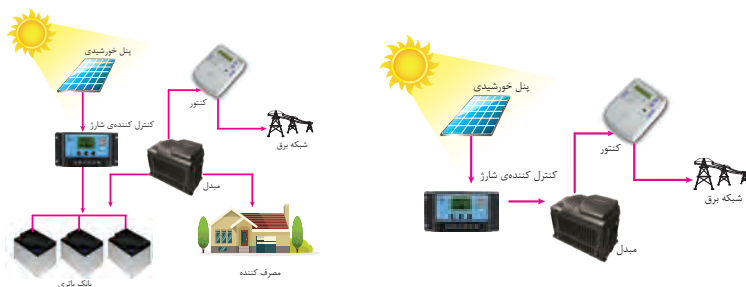
Imp: جریان ماکزیمم نقطه کار

Pm: توان ماکزیمم نقطه کار

فعالیت



با مقایسه دو شکل ۱۰ و ۱۱ تفاوت اجزای دو نوع سامانه را بررسی و به کلاس درس گزارش کنید.



سامانه متصل به شبکه توسط اینورتر از ولتاژ مستقیم به متناوب تبدیل می‌شود و به شبکه برق متصل می‌شود. سامانه جدا از شبکه مجهز به باتری است و به شبکه متصل نیست.

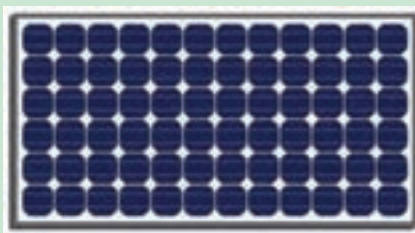
تمرین



در شکل ۱۴ اگر سلول‌های این مدول خورشیدی با یکدیگر سری شده باشد ولتاژ تولیدی آن در شرایط استاندارد چقدر است؟

$$۱۲ \times ۶ = ۷۲$$

$$۷۲ \times ۰/۵ = ۳۶۷$$



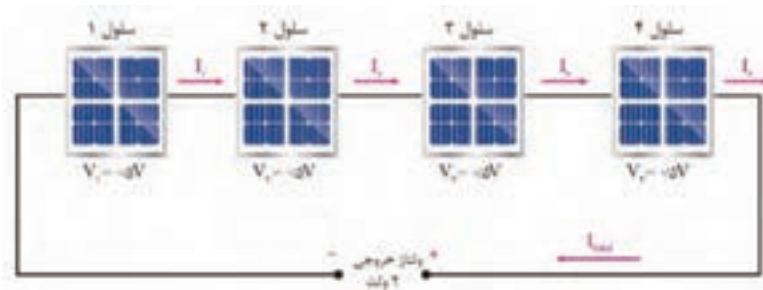
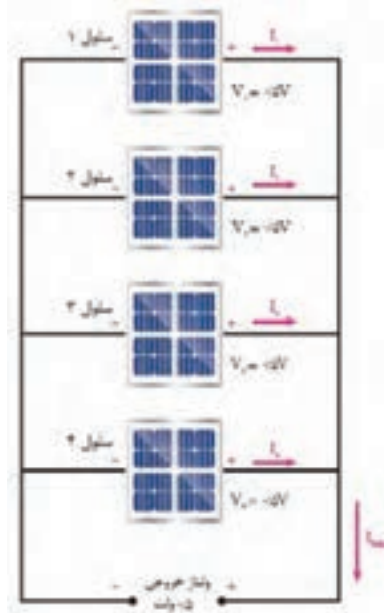
تحقیق کنید



صفحات استفاده شده در ماشین حساب خورشیدی یا اسباب‌بازی‌ها از چه نوع فناوری استفاده کرده است؟



در اتصالات سری و موازی شکل ۱۷ مقدار ولتاژ خروجی چقدر است؟



در مدار سری مقدار ولتاژ برابر ۲ ولت و در مدار موازی برابر ۰/۵ ولت است.



زاویه عرض جغرافیایی هنرستان محل تحصیل شما چند درجه است؟

با استفاده از جدول عرض جغرافیایی استان‌ها می‌توان عرض جغرافیایی محل هنرستان را تخمین زد.

استان	عرض جغرافیایی	استان	عرض جغرافیایی	استان	عرض جغرافیایی
اراک	۳۴/۰۶	تبریز	۳۸/۶	قزوین	۳۶/۱۵
اردبیل	۳۸/۱۵	تهران	۳۵/۷	قم	۳۴/۴۹
ارومیه	۲۷/۳۴	خرم‌آباد	۳۲/۶	کرج	۳۵/۲۸
اصفهان	۳۲/۷	رشت	۲۲/۳	کرمان	۳۰/۳
اهواز	۳۱/۲۴	زاهدان	۲۹/۳	کرمانشاه	۳۴/۲۳
ایلام	۳۳/۶	زنجان	۳۶/۷	گرگان	۳۶/۸
بجنورد	۳۷/۲۷	سمنان	۲۵/۶	مشهد	۳۶/۱۹
بندرعباس	۲۷/۱۷	سنندج	۳۵/۳	همدان	۳۶/۴۶
بوشهر	۲۷/۴	شهرکرد	۳۲/۲	یاسوج	۳۰/۷
بیرجند	۳۲/۹	شیراز	۲۹/۶	یزد	۳۲

پرسش



به نظر شما این شارژر خورشیدی دارای چه ولتاژی در خروجی است؟



ولتاژ خروجی آن باتوجه به باتری نشان داده شده $3/8$ ولت و در باتری‌های جدید تلفن همراه 5 ولت است.

پرسش

گرد و غبار و آلودگی متعلق در هوا چه تأثیری بر خروجی مدول خورشیدی دارد؟ برای رفع این آلودگی چه کاری باید کرد؟



باعث کاهش ولتاژ خروجی مدول خورشیدی می‌شود. برای رفع این مشکل باید سطح مدول خورشیدی را مرتب تمیز کرد.

تحقیق کنید

کدام یک از شهرهای چابهار، یزد، اهواز و بهشهر برای نصب سامانه فتوولتاییک مناسب‌تر است؟



شهرهای چابهار و یزد از شهر اهواز و به شهر برای نصب سامانه مستعدتر است.

پرسش

چرا مقدار ثابت شده در پلاک مدول خورشیدی با مقدار اندازه‌گیری شده متفاوت است؟



مقدار انرژی اندازه‌گیری شده	مقدار ثابت شده در پلاک مدول	کمیت قابل اندازه‌گیری
		ولتاژ بی‌باری
		جریان اتصال کوتاه

مقدار ثابت شده در پلاک تحت شرایط استاندارد (STC) است. یعنی دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد و تابش هزار وات بر مترمربع، ولی در شرایط معمول مقدار دما و تابش ممکن است با شرایط استاندارد متفاوت باشد.

پرسش

مقادیر اندازه‌گیری چه تغییری کرده است؟ از این فعالیت چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟



پس از ریختن آب خنک روی مدول خورشیدی مقدار ولتاژ بی‌باری افزایش می‌یابد. این موضوع نشان می‌دهد با خنک شدن سطح مدول خورشیدی بازده آن افزایش می‌یابد.

فصل پنجم: کاربرد سامانه فتوولتائیک در ماشین‌ها و تجهیزات کشاورزی

مقدار اندازه‌گیری شده با ریختن آب خنک	مقدار روی پلاک مدول	کمیت قابل اندازه‌گیری
*		VOC
		ISC

پرسش



پنل‌های معلق روی آب دارای دمای کمتری نسبت به محیط خشک است (شکل روبه‌رو). این کاهش دما چه تأثیری در خروجی الکتریکی پنل‌ها دارد؟

کاهش دما باعث افزایش توان خروجی مدول خورشیدی می‌شود.

پرسش



مقادیر اندازه‌گیری شده چگونه تغییر کرده است؟ بیشترین مقدار مربوط به کدام زاویه است؟ چرا؟

کمیت قابل اندازه‌گیری	زاویه ۳۰ درجه	زاویه ۴۵ درجه	زاویه ۶۰ درجه	زاویه ۹۰ درجه
VOC				*
ISC				*

با تغییر زاویه تابش مقدار خروجی تغییر می‌کند. هر چه زاویه تابش عمود باشد مقدار خروجی بیشتر خواهد بود.

پرسش



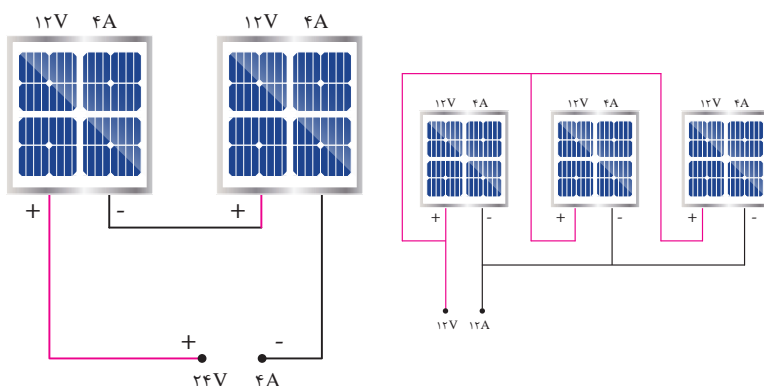
ولتاژ بی‌باری و جریان اتصال کوتاه در کدام حالت بیشترین مقدار را دارد؟

کمیت قابل اندازه گیری	اتصال سری	اتصال موازی
VOC	*	
ISC		*

در حالت موازی جریان بیشتر و در حالت سری ولتاژ بی باری افزایش می یابد.

مقدار توان خروجی سامانه خورشیدی حالت های الف و ب شکل ۲۶ را به دست آورید.

فعالیت

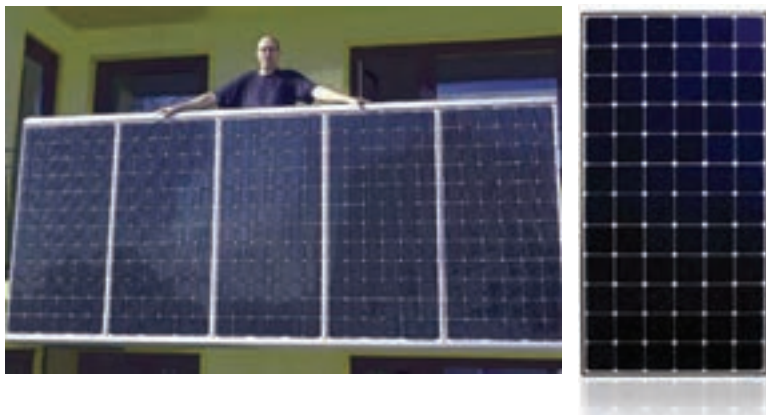


در حالتی که دو مدول سری شده اند توان برابر ۹۶ وات است و در حالتی که سه مدول موازی است توان برابر ۱۴۴ وات است.

فعالیت



اگر هر مدول خورشیدی پنل نشان داده شده در شکل صفحه بعد جریانی در حدود ۸/۳۳ آمپر تولید کند مقدار توان تقریبی کل پنل چند کیلو وات است؟



یک پنل خورشیدی با چهار مدول سری شده

چون ولتاژ تولید شده هر مدول در شرایط استاندارد ۳۶ ولت است و تعداد سری شده این مدول‌ها برابر ۵ عدد است پس ولتاژ خروجی برابر ۱۸۰ ولت خواهد بود. با در نظر گرفتن جریان ۸/۳۳ آمپر، توان خروجی در حدود برابر است با:

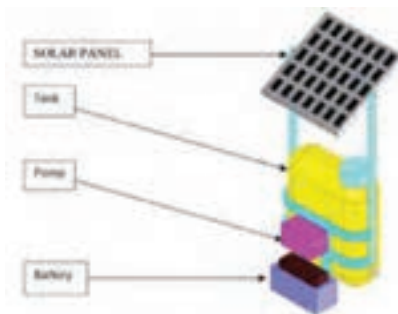
$$۸/۳۳ \times ۱۸۰ = ۱۵۰۰ \text{ W}$$

سؤال: اگر قطب‌های مثبت و منفی جابه‌جا به باتری متصل شود چه اتفاقی می‌افتد؟ باتری به جای شارژ شدن تخلیه می‌شود.

فعالیت



اجزا سمپاش خورشیدی را در شکل زیر تعیین کنید.



به ترتیب باتری، پمپ، مخزن کود مایع یا سم و مدول خورشیدی است. برای تهیه پمپ سمپاش خورشیدی می‌توان از پمپ آب‌پاش خودرو استفاده کرد.

اجزا اصلی سمپاش خورشیدی



برآورد کنید ولتاژ تولیدی سامانه و ولتاژ ذخیره شده شکل زیر چقدر است؟



$$9 \times 4 = 36$$

$$36 \times 0.5 = 18 [V]$$

دو مدول موازی ۱۸ ولت تولید می‌کند و توسط دستگاه کنترل شارژ برای باتری ۱۲ ولت به کار گرفته می‌شود.



اگر در پمپ چاه آب نشان داده شده در شکل زیر توان هر مدول خورشیدی برابر ۳۰۰ وات باشد. ولتاژ و توان تولیدی سامانه خورشیدی حدوداً چقدر است؟

هرمدول ولتاژی برابر با: $72 [V] = 6 \times 12$ دارد.

ولتاژ و توان درکل:

$$72 \times 4 = 288 [V]$$

$$300 \times 4 = 1200 [W]$$

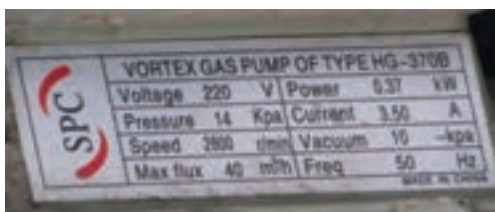


فعالیت



پلاک نشان داده شده مربوط به یک پمپ هواساز برقی است. مشخصات آن را بررسی و به کلاس درس گزارش کنید (شکل زیر).

ولتاژ ۲۲۰ ولت، فشار ۱۴ کیلو پاسکال، سرعت ۲۸۰۰ دور در دقیقه، ماکزیمم دبی

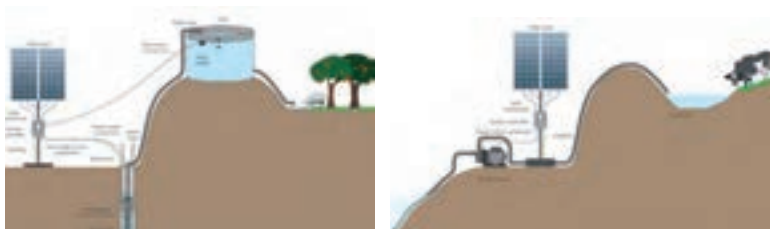


خروجی ۴۰ متر مکعب در ساعت، قدرت ۰/۳۷ کیلو وات، جریان الکتریکی مصرفی ۳/۵ آمپر، خلأ و مکش ۱۰ کیلو پاسکال و فرکانس ۵۰ هرتز

فعالیت



انرژی خورشیدی در پمپ‌های خورشیدی شکل زیر چگونه به کار گرفته شده است؟



شکل دونوع پمپ خورشیدی

نحوه کار این دو نمونه پمپ خورشیدی تقریباً مشابه است. در نمونه سمت چپ، آب از یک چاه به داخل یک منبع یا تانک با یک موتور غوطه‌ور در آب، پمپ می‌شود. در نمونه سمت راست، آب از یک استخر یا رودخانه توسط پمپ دارای تهویه هوای آزاد، مستقیم برای مصرف احشام به یک استخر زمینی پمپ می‌شود.

فعالیت



میزان آلودگی پمپ‌های دیزلی را با پمپ خورشیدی مقایسه و به کلاس درس گزارش کنید.

پمپ‌های دیزلی اگر چه از نظر توان خروجی قوی‌تر است ولی به دلیل مصرف سوخت فسیلی، ایجاد سر و صدا و تولید آلودگی از نظر مدیریت انرژی در دسته تولیدکننده‌های انرژی پاک و سبز دسته‌بندی نمی‌شود.

ارزشیابی

این واحد یادگیری دارای ۳ مرحله کاری می باشد.

- ۱ نیازسنجی، ظرفیت سنجی
- ۲ طراحی و انتخاب تجهیزات
- ۳ نصب و راه اندازی

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. بدیهی است که در ارزشیابی، افزون بلکه مقدم بر عملکرد فنی و مهارتی، سنجش شایستگی های غیر فنی باید مورد توجه قرار گیرد. 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.

ارزشیابی مرحله کاری نیازسنجی، ظرفیت سنجی

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
۱	نیازسنجی، ظرفیت سنجی	ابزار، مواد، تجهیزات: سامانه فتوولتایک، اوومتر زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه تعمیر	بالاتر از حد انتظار	۸۵٪ از موارد امکان سنجی نصب صفحات خورشیدی را انجام می دهد.	۳
			قابل قبول	۶۰٪ از موارد امکان سنجی نصب صفحات خورشیدی را انجام می دهد.	۲
			غیر قابل قبول	کمتر از ۶۰٪ از موارد امکان سنجی نصب صفحات خورشیدی را انجام می دهد.	۱

نمونه چک لیست ارزشیابی شایستگی‌های فنی

نتایج شایستگی فنی از ۳ نمره	شایستگی‌های فنی مرحله کاری: نیازسنجی، ظرفیت‌سنجی							نام هنرجو	

						بررسی امکان نصب سامانه در منطقه	بررسی صرفه اقتصادی اجرای سامانه در منطقه	بررسی منطقه جغرافیایی از نظر امکان اجرای سامانه	.....

ارزشیابی مرحله کاری طراحی و انتخاب تجهیزات

جدول شاخص‌های ارزیابی و معیار نمره‌گذاری

نمره	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نتایج ممکن	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	مراحل کار	ردیف
۳	۸۵٪ از عملیات طراحی و انتخاب تجهیزات را انجام می‌دهد.	بالاتر از حد انتظار	ابزار، مواد، تجهیزات: مدول خورشیدی - کابل UV و فیش MC ۴، باتری لید اسید، اینورتر- آمپر متر، مولتی متر، دفترچه راهنمای قطعات، برد کارگاهی	طراحی و انتخاب تجهیزات	۲
۲	۶۰٪ از عملیات طراحی و انتخاب تجهیزات را انجام می‌دهد.	قابل قبول	زمان: ۲۰ دقیقه مکان: کارگاه تعمیر		
۱	کمتر از ۶۰٪ از عملیات طراحی و انتخاب تجهیزات را انجام می‌دهد.	غیر قابل قبول			

نمونه چک لیست ارزشیابی شایستگی‌های فنی

نتایج شایستگی فنی از ۳ نمره	شایستگی‌های فنی مرحله کاری: طراحی و انتخاب تجهیزات							نام هنرجو		
	
			انجام محاسبات مربوطه	انتخاب سیم و کابل و اتصالات مناسب	تعیین مشخصات کنترل شارژ و باتری	انتخاب و تعبیه محل نصب سلول خورشیدی	اتصال سری و موازی صفحات خورشیدی	استخراج اطلاعات مدول خورشیدی	تعیین مقدار ولتاژ و جریان

ارزشیابی مرحله کاری نصب و راه اندازی

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	نصب و راه اندازی	ابزار، مواد، تجهیزات: مدول خورشیدی - کابل UV و فیش ۴ MC، باتری لید اسید، اینورتر - آچار فرانسه، آچار، آچار آلن، متر، چسب نواری برق، فازمتر، انبردست، سیم لخت کن، آمپر متر، سیم چین، دم باریک، مولتی متر، کاتر، پیچ گوشتی چهار سو و دوسو، هویه و متعلقات آن، دفترچه راهنمای قطعات، برد کارگاهی زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه جوشکاری	بالاتر از حد انتظار	۸۵٪ از عملیات نصب و راه اندازی سامانه فتوولتاییک را انجام دهد.	۳
			قابل قبول	۶۰٪ از عملیات نصب و راه اندازی سامانه فتوولتاییک را انجام دهد.	۲
			غیر قابل قبول	کمتر از ۶۰٪ عملیات نصب و راه اندازی سامانه فتوولتاییک را انجام دهد.	۱

نمونه چک لیست ارزشیابی شایستگی های فنی

نام هنرجو	شایستگی های فنی مرحله کاری: نصب و راه اندازی											
	نصب اینورتر	نصب باتری، کنترل شارژ و سلول خورشیدی	محاسبه توان خروجی	بررسی تأثیر دما بر جریان بی باری	محاسبه جریان اتصال کوتاه	سوار کردن قطعات طبق نقشه اجرایی	اتصال موازی و سری صفحات

- ۱ برنامه درسی رشته ماشین‌های کشاورزی، (۱۳۹۴). سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی. تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و گردانش.
- ۲ استاندارد ارزشیابی حرفه ماشین‌های کشاورزی، (۱۳۹۳). سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی. دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و گردانش.
- ۳ استاندارد شایستگی حرفه ماشین‌های کشاورزی، (۱۳۹۲). سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی. دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و گردانش.



همراه آموزان محترم، می‌توانند نظرهای اصلاحی خود را درباره مطالب این کتاب از طریق نامه به نشانی تهران -

صندوق پستی ۴۸۷۴ / ۱۵۸۷۵ - گروه درسی مربوط و یا پیام نهار tvoccd@roshd.ir ارسال نمایند.

وب‌گاه: tvoccd.oerp.ir

دفترتالیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کارگاهش