



بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

راهنمای هنر آموز

سرویس و نگهداری خودروهای سواری

رشته مکانیک خودرو

گروه مکانیک

شاخه فنی و حرفه‌ای

پایه دهم دوره دوم متوسطه



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

امام خمینی (قَدَسَ سِرِّهَ الشَّرِیْفِ)

۱۷ فصل اول

سرویس و نگهداری تجهیزات جانبی موتور

۴۵ فصل دوم

تعویض روغن‌های خودرو

۸۹ فصل سوم

تعویض مایعات خودرو

۱۳۳ فصل چهارم

عیب‌یابی مقدماتی سیستم مولد قدرت

۱۶۹ فصل پنجم

پیاده‌سازی و نصب سیستم مولد قدرت

موضوع اولین هدف عملیاتی سند تحول بنیادین آموزش و پرورش مربوط به پرورش تربیت یافتگانی است که با درک مفاهیم اقتصادی در چارچوب نظام معیار اسلامی از طریق کار و تلاش و روحیه انقلابی و جهادی، کارآفرینی، قناعت و انضباط مالی، مصرف بهینه و دوری از اسراف و تبذیر و با رعایت وجدان، عدالت و انصاف در روابط با دیگران در فعالیت‌های اقتصادی در مقیاس خانوادگی، ملی و جهانی مشارکت می‌نمایند. همچنین سند برنامه ملی درسی جمهوری اسلامی ایران «حوزه تربیت و یادگیری کار و فناوری» به قلمرو و سازماندهی محتوای این آموزش‌ها پرداخته است.

در برنامه‌های درسی فنی و حرفه‌ای علاوه بر اصول دین محوری، تقویت هویت ملی، اعتبار نقش یادگیرنده، اعتبار نقش مرجعیت هنرآموز، اعتبار نقش پایه‌ای خانواده، جمعیت، توجه به تفاوت‌های فردی، تعادل، یادگیری مادام‌العمر، جلب مشارکت و تعامل، یکپارچگی و فراگیری، اصول تنوع‌بخشی آموزش‌ها، انعطاف‌پذیری، آموزش بر اساس نیاز بازار کار، اخلاق حرفه‌ای، توسعه پایدار و کاهش فقر و تولید ثروت، شکل‌گیری تدریجی هویت حرفه‌ای مورد توجه قرار می‌گیرد.

مطالبات اسناد بالادستی، تغییرات فناوری و نیاز بازار کار داخل کشور و تغییر در استانداردها و همچنین توصیه‌های بین‌المللی، موجب شد تا الگوی مناسب که پاسخگوی شرایط مطرح شده باشد طراحی و برنامه‌های درسی بر اساس آن برنامه‌ریزی و تدوین شوند. تعیین سطوح شایستگی و تغییر رویکرد از تحلیل شغل به تحلیل حرفه و توجه به ویژگی‌های شغل و شاغل و توجه به نظام صلاحیت حرفه‌ای ملی، تلفیق شایستگی‌های مشترک و غیرفنی در تدوین برنامه‌ها از ویژگی‌های الگوی مذکور و برنامه‌های درسی است. براساس این الگو فرایند برنامه‌ریزی درسی آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و مهارتی در دو بخش دنیای کار و دنیای آموزش طراحی شد. بخش دنیای کار شامل ده مرحله و بخش دنیای آموزش شامل پانزده مرحله است. نوع ارتباط و تعامل هر مرحله با مراحل دیگر فرایند به صورت طولی و عرضی است با این توضیح که طراحی و تدوین هر مرحله متأثر از اعمال موارد اصلاحی مربوط به نتایج اعتباربخشی آن مرحله یا مراحل دیگر می‌باشد.

توصیه سند تحول بنیادین و برنامه درسی ملی بر تدوین اجزای بسته آموزشی جهت تسهیل و تعمیق فعالیت‌های یاددهی - یادگیری، کارشناسان و مؤلفان را بر آن داشت

تا محتواهای آموزشی مورد نظر را در شبکه‌ای از اجزای یادگیری با تأکید بر برنامه درسی رشته، برنامه‌ریزی و تدوین نمایند. کتاب راهنمای هنرآموز از اجزای شاخص بسته آموزشی است و هدف اصلی آن توجیه و تبیین برنامه‌های درسی تهیه شده با توجه به چرخش‌های تحولی در آموزش فنی و حرفه‌ای و توصیه‌هایی برای اجرای مطلوب آن می‌باشد.

کتاب راهنمای هنرآموز در دو بخش تدوین شده است.

بخش نخست مربوط به تبیین جهت‌گیری‌ها و رویکردهای کلان برنامه درسی است که کلیات تبیین منطقی برنامه درسی، چگونگی انتخاب و سازماندهی محتوا، مفاهیم و مهارت‌های اساسی و چگونگی توسعه آن در دوره، جدول مواد و منابع آموزشی را شامل می‌شود.

بخش دوم مربوط به طراحی واحدهای یادگیری است و تبیین منطقی واحد یادگیری، پیامدهای یادگیری، ایده‌های کلیدی، طرح پرسش‌های اساسی، سازماندهی و مرحله بعدی محتوا و تعیین تکالیف یادگیری و عملکردی با استفاده از راهبردهای مختلف و در آخر تعیین روش‌های ارزشیابی را شامل می‌شود.

همچنین در قسمت‌های مختلف کتاب راهنمای هنرآموز با توجه به اهمیت شایستگی‌های غیر فنی به آموزش مدیریت منابع، ایمنی و بهداشت، یادگیری مادام‌العمر و مسئولیت‌پذیری تأکید شده است.

مسلماً اجرای مطلوب برنامه‌های درسی، نیازمند مساعدت و توجه ویژه هنرآموزان عزیز و بهره‌مندی از صلاحیت‌ها و شایستگی‌های حرفه‌ای و تخصصی مناسب ایشان می‌باشد.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش

امروزه بهبود و رشد زنجیره تبدیل دانش به ارزش یکی از مهمترین دلایل رشد اقتصادی کشورهای توسعه یافته قلمداد می شود. اولین گام اساسی دستیابی به زنجیره تبدیل دانش به ارزش پایدار، توجه اساسی و نهادینه کردن اخلاق مهندسی و حرفه ای می باشد که بوسیله این رکن نیروی انسانی متعهد به عنوان موتور پیشران اقتصاد دانش بنیان تربیت و فعال شده و چرخ اقتصاد کشور قدرتمندتر از پیش دوران خواهد کرد، لذا در این کتاب تلاش شده تا از هر روشی به منظور نهادینه کردن اخلاق مهندسی و حرفه ای و در صدر آن توجه جدی به حفظ محیط زیست استفاده شود و به تمامی همکاران گرامی و دلسوز توصیه می شود که به منظور رشد و تعالی میهن عزیزمان، در تمامی بخش های کتاب حاضر، اخلاق مهندسی و حرفه ای را به هنرجویان عزیز که آینده سازان این مرز و بوم هستند آموزش دهند.

از طرفی کاهش مصرف سوخت و آلاینده های زیست محیطی، افزایش پایداری خودرو، افزایش راحتی سرنشین و افزایش سطح ایمنی و امنیت خودرو از مهمترین اهداف طراحان و پژوهشگران حوزه خودرو می باشد که این موضوع باعث پیچیدگی بیش از پیش سیستم های مختلف خودرو شده است. از اینرو دستیابی به سطحی پر محتوا از دانش فنی و مهارتی بخش های مختلف سیستم های مذکور، اولین گام اساسی به منظور دستیابی به سطوح بالاتر فناوری های در حال پیشرفت این سیستم ها می باشد.

در نهایت هدف از زنجیره تبدیل دانش به ارزش، کارآفرینی، ایجاد رونق اقتصادی و ارزش افزوده می باشد. که این موضوع نیز بدون در نظر گرفتن اقتصاد مهندسی امکان پذیر نخواهد بود. لذا تلاش شده است تا در بخش های مختلف مجموعه حاضر با ارائه مثال هایی از این موضوع، مقصد نهایی زنجیره تبدیل دانش به ارزش نیز مورد توجه واقع گردد.

لذا توصیه می شود که فراگیران عزیز به عنوان سرمایه های اصلی کشور، با توکل به خداوند متعال و صبر و حوصله، مندرجات این مجموعه را به صورت کامل و دقیق مطالعه کرده تا درکی عمیق از مطالب ارائه شده، حاصل گردد و زمینه تحقق اقتصاد دانش بنیان فراهم شود. از تمامی هنرآموزان زحمتکش و عزیز نیز تقاضا می شود با عنایت خاص، مؤلفین را از معایب و نارسایی های موجود در کتاب که ممکن است از نظر دور مانده باشد مطلع کرده و هر گونه نظر صائب خود را به این دفتر ارسال نمایند.

تعاریف و اصطلاحات

■ **رویکرد برنامه درسی ملی:** منظور از این اصطلاح، جهت‌گیری آموزش‌های مدرسه‌ای بر اساس فلسفه تربیتی نظام حاکم بر جامعه و انتظارات رهبران، مردم و نهادها از برنامه درسی ملی است. این رویکرد، رویکرد فطرت‌گرای توحیدی نام دارد که مقصد عالی آن، شکوفایی گرایش‌های الهی در انسان و تربیت انسان خلیفه الله است.

■ **دنیای کار:** شامل کار مزدی، پیگیری حرفه و شغل در زندگی در همه جنبه‌های زندگی اجتماعی است. دنیای کار از دنیای آموزش و زندگی شخصی متمایز است. دنیای کار اعم از زندگی شغلی، بازار کار، محیط واقعی کار و بنگاه‌های اقتصادی است.

■ **محیط کار:** موقعیتی است که افراد در آن کار می‌کنند و گستره‌ای وسیع از فضاها از خانه تا کارخانه بزرگ را شامل می‌شود.

■ **بنگاه اقتصادی:** محلی که در آن فعالیت‌های اقتصادی مبتنی بر استاندارد ملی طبقه‌بندی فعالیت‌های اقتصادی صورت می‌گیرد.

■ **صلاحیت حرفه‌ای:** مجموعه‌ای از شایستگی‌های حرفه‌ای است که با توجه به سطح، نوع و وسعت آنها به سطوح دیگر تقسیم خواهند شد.

■ **آموزش و تربیت فنی و حرفه‌ای (TVET):** آموزش و تربیت در قلمرو دنیای کار جهت زمینه‌سازی، آمادگی، نگهداشت و ارتقای شغلی و حرفه‌ای را گویند. آموزش و تربیت فنی و حرفه‌ای واژه‌ای جامع است که به جنبه‌هایی از فرایند آموزشی و تربیتی، دربرگیرنده، مطالعه فناوری‌ها و علوم وابسته، کسب نگرش‌ها و مهارت‌های عملی، فهم و دانش مرتبط با حرفه‌ها را در بخش‌های گوناگون اقتصادی و زندگی اجتماعی، علاوه بر آموزش عمومی، ارجاع و اطلاق می‌شود. این واژه اعم از آموزش فنی و حرفه‌ای رسمی، غیررسمی و سازمان نیافته است. همچنین این آموزش‌ها شامل طیف وسیعی از فرصت‌های توسعه مهارت‌ها است که با بافت‌های ملی و محلی هماهنگ می‌گردد. یادگیری برای یاد گرفتن و رشد سواد و مهارت‌های محاسبه، مهارت‌های عرضی (غیر فنی) و مهارت‌های شهروندی نیز از مؤلفه‌های جدایی ناپذیر آموزش و تربیت فنی و حرفه‌ای می‌باشند.

■ **شغل (Job):** واژه شغل «استخدام شدن برای ارائه خدمت و یا برای مدتی خاص» می‌باشد. شغل محدود به زمان و فرد کارفرما است. شغل

مجموعه‌ای از کارها و وظایف مشخص است که در یک جایگاه خاص تعریف می‌شود. یک شخص ممکن است در یک حرفه در زمان‌های گوناگون مشاغل متفاوت داشته باشد.

■ **حرفه (Occupation):** مجموعه‌ای از مشاغل دنیای کار است که شباهت معقولانه‌ای از نظر کارها، دانش و توانایی‌های مورد نیاز دارد. حرفه مشغولیت اصلی فرد در طول زندگی است. استاندارد حرفه‌ای، حداقل‌های مورد انتظار دنیای کار در یک حرفه را نشان می‌دهد. حرفه مرتبط با فرد و نقش وی در بازار و دنیای کار است (مانند حسابدار، خانه دار، جوشکار، پرستار، مهندس ساختمان). اکثر حرفه‌ها در بخش‌های مختلف وجود دارد در حالی که برخی از حرفه‌ها (مهندس معدن) مربوط به بخش خاصی است. یک حرفه مجموعه‌ای از مشاغل است که شباهت معقولانه‌ای از نظر کارها، دانش و توانایی‌های مورد نیاز دارد.

■ **وظیفه (Duty):** وظیفه عبارت است از مسئولیت و نقش اصلی مشخصی که در یک جایگاه شغلی یا حرفه برای شخص در نظر می‌گیرند. برای مثال از وظایف اصلی یک تعمیرکار خودرو می‌توان به تعمیر سیستم مولد قدرت، تعمیر سیستم انتقال قدرت و... اشاره کرد. از تکنسین مکاترونیک انتظار می‌رود نگهداری و تعمیرات سیستم‌های کنترل عددی را به عنوان وظیفه انجام دهد.

■ **تکلیف کاری (Task):** یک تکلیف کاری فعالیت مشخصی است که دارای ابتدا و انتها می‌باشد و شامل مراحل منطقی است. معمولاً هر وظیفه به چندین تکلیف کاری تقسیم می‌شود. به طور مثال، یکی از تکالیف کاری وظیفه «تعمیر سیستم مولد قدرت»، تنظیم سیستم جرقه می‌باشد.

■ **شایستگی (Competency):** مجموعه‌ای اثبات شده از دانش، مهارت و نگرش مورد نیاز جهت انجام یک تکلیف کاری، بر اساس استاندارد راه، شایستگی گویند. شایستگی‌ها در حوزه آموزش‌های فنی و حرفه‌ای به سه دسته شایستگی‌های فنی، غیر فنی و عمومی تقسیم‌بندی می‌شوند.

■ مرحله کار – (Step)

فعالیت‌های لازم برای انجام یک تکلیف کاری را «مرحله کار» می‌گویند. مراحل انجام کار یک رویه مشروح انجام کار است. معمولاً هر تکلیف کاری از سه یا چند مرحله کار تشکیل شده است.

حرفه: خانه‌دار

وظیفه: نگهداری حیاط

کار: چمن زدن

مرحله کار: روشن نمودن چمن زن

■ استاندارد عملکرد (Performance Standard)

شایستگی‌های حرفه‌ای دنیای کار براساس استاندارد عملکرد استوار است. آن سطح شناخته شده و قابل قبول برای انجام یک کار در یک حرفه یا شغل را استاندارد عملکرد آن کار می‌نامند. معمولاً در استاندارد عملکرد شرایط انجام کار، عملکرد و معیار ارزیابی آورده می‌شود (رجوع به نمونه‌برگ‌های ارزشیابی در انتهای مقاله). در ادامه نمونه‌هایی از استاندارد عملکرد آورده شده است:

نمونه ۱: استاندارد عملکرد جهت انجام کار «بررسی پمپ‌ها و سیالات» در حرفه مکترونیک:

بررسی پمپ‌ها و سیالات طبق چک‌لیست به طوری که پمپ‌ها طبق مشخصات کار کرده و لزجت و سطح روغن طبق مشخصات سازنده باشد.

نمونه ۲: استاندارد عملکرد جهت انجام کار «رسم مدارها و نقشه‌های الکتریکی با رایانه» در حرفه برق کار ماهر:

رسم نقشه‌های مدارهای فرمان با نرم‌افزار نقشه‌کشی و در فرمت برداری به نحوی که مطابق با نقشه دستی موجود بوده و علائم به کار رفته در آن با استاندارد IEC مطابق باشد.

نمونه ۳: استاندارد عملکرد جهت انجام کار «اجرای عملیات اولیه تراش کاری» در حرفه ماشین کار عمومی:

اجرای عملیات اولیه تراش کاری (روتراشی - پله‌تراشی - پیشانی تراشی) با استفاده از ماشین تراش و ابزارهای تراش به صورتی که قطعه کار با دقت ابعادی با تolerانس ± 0.1 mm و پرداخت سطح $Ra=1/6$ حاصل شود.

■ مهارت (skills) (شامل تفکر و عمل):

توانایی عضلات و ایجاد هماهنگی بین آنها و یا به عبارتی هماهنگی بین اعمال روانی، حرکتی را مهارت گویند. البته از سطوح بالایی حوزه شناختی نیز به عنوان مهارت یاد می‌شود. در هر تکلیف کاری حداقل سه و حداکثر شش مرحله کاری وجود دارد که هر مرحله شامل دانش و مهارت است به نحوی که انجام هر مهارت مستلزم کاربرد دانش است و تعریف مذکور عملیاتی کردن مهارت را مدنظر دارد. بنابراین هر شایستگی (تکلیف کاری) می‌تواند از چندین مهارت تشکیل شده باشد.

■ ویژگی‌ها و شاخص‌های مهارت

- سرعت
- دقت
- تکرارپذیری
- تنوع شرایط و کاربرد
- تنوع وسایل و تجهیزات
- کنترل حرکت
- کنترل مکان
- کنترل نیرو
- یادگیری تدریجی و مرحله‌ای
- مبتنی بر تجارت گسترده
- پایداری
- سازگار با یادگیری مغز محور
- کنترل متغیرها
- عنصر اصلی شایستگی

■ دانش (knowledge) (شامل علم)

با توانایی‌های ذهنی - عقلانی از قبیل کسب دانش، رشد مهارت‌های ذهنی، قدرت تجزیه تحلیل را دانش گویند.

■ نگرش (Attitude) (شامل اخلاق و باور)

نگرش به توانایی‌هایی گفته می‌شود که به جنبه احساسی و عاطفی، ارزش، علائق و نگرش مربوط می‌شود. توانایی مشارکت فعال توأم با علاقه مثالی از این نوع توانایی است. نگرش در واقع نوعی مهارت ذهنی و عملی است.

■ **سطح شایستگی انجام کار:** صرف نظر از اینکه یک تکلیف کاری در چه سطح صلاحیت حرفه‌ای انجام می‌شود، انجام هر کار ممکن است با کیفیت مشخصی در محیط کار مورد انتظار باشد. سطح کیفی شناخته شده از یک شخص در محیط کار را سطح شایستگی مورد انتظار و نیاز گویند. سطح شایستگی انجام کار معیار اساسی ارزشیابی می‌باشد. در بین کشورهای مختلف نظام سطح‌بندی شایستگی گوناگونی وجود دارد اما نظام چهار سطحی معمول‌ترین آنها به نظر می‌رسد.

■ **چارچوب صلاحیت ملی (NQF):** چارچوبی است که صلاحیت‌ها، مدارک و گواهینامه‌های در سطوح و انواع مختلف را به‌صورتی منسجم و همگون

براساس مجموعه‌ای از معیارها و شاخص‌های توافق شده به هم ارتباط می‌دهد. در این چارچوب به مهارت و تجربه در کنار دانش ارزش ویژه‌ای داده می‌شود. زمان و مکان یادگیری ارزش کمتری دارد.

■ **سطح صلاحیت (Level of Qualification):** سطح صلاحیت عبارت است از سطح حرفه یا شغلی در چارچوب صلاحیت‌های حرفه‌ای ملی که تکالیف کاری باید در آن طراحی و تدوین گردد. نظام‌های سطح‌بندی گوناگونی در بین کشورها وجود دارد. سطح صلاحیت مهندسی (حرفه‌ای) پنج در نظر گرفته شده است که به طبع آن تکنسین فنی یا حرفه‌ای دارای سطح چهار می‌باشد. صلاحیت حرفه‌ای در اروپا EQF به هشت سطح تقسیم بندی شده است.

■ **برنامه درسی آموزش و تربیت فنی و حرفه‌ای:** برنامه درسی آموزش و تربیت فنی و حرفه‌ای مجموعه‌ای از استانداردهای دنیای کار، اهداف، محتوا، روش‌ها، راهبردهای یاددهی - یادگیری، تجهیزات، زمان، فضا، استاندارد شایستگی‌ها، مواد آموزشی و استاندارد ارزشیابی است که دانش‌آموز (هنرجو)، کارآموز یا مربی را برای رسیدن به آن اهداف در حوزه آموزش‌های فنی و حرفه‌ای هدایت می‌نماید. دامنه شمول برنامه درسی در حوزه آموزش‌های فنی و حرفه‌ای، دنیای کار و دنیای آموزش را در بر می‌گیرد. معمولاً در نظام‌های آموزش‌های فنی و حرفه‌ای کشورهای سه نوع استاندارد، متصور می‌شوند:

۱ استاندارد شایستگی حرفه‌ای؛ شایستگی یا مهارت، که توسط متولیان صنعت، بازار کار و اتحادیه‌ها، صنوف و... تهیه می‌شود. در این استاندارد، وظایف، کارها و صلاحیت‌های هر شغل یا حرفه مورد توجه قرار می‌گیرند.

۲ استاندارد ارزشیابی؛ براساس استاندارد شایستگی حرفه‌ای و دیگر عوامل مؤثر توسط گروه‌های مشترکی از حوزه‌های گوناگون تهیه می‌شود و منجر به اعطای گواهینامه یا مدرک صلاحیت حرفه‌ای می‌گردد.

۳ استاندارد آموزشی (برنامه درسی)؛ براساس استانداردهای شایستگی حرفه‌وارزشیابی توسط ارائه دهندگان آموزش‌های فنی و حرفه‌ای تهیه می‌گردد. در این استاندارد اهداف درس، محتوا، راهبردهای یاددهی - یادگیری، تجهیزات آموزشی و... در اولویت قرار دارد.

■ **آموزش مبتنی بر شایستگی:** رویکردی در آموزش فنی و حرفه‌ای است که تمرکز بر شایستگی‌های حرفه‌ای دارد. شایستگی‌ها را به عنوان پیامدهای

آموزشی در نظر می‌گیرد و فرایند نیازسنجی، طراحی و تدوین برنامه درسی و ارزشیابی بر اساس آنها انجام می‌شود. شایستگی‌ها می‌توانند به شایستگی‌های فنی (در یک حرفه یا مجموعه‌ای از حرفه‌ها)، غیرفنی و عمومی دسته‌بندی شوند. رسیدن فراگیران به حداقلی از همه شایستگی‌ها به عنوان هدف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای در این رویکرد مورد توجه قرار می‌گیرد.

■ **استاندارد شایستگی حرفه:** استاندارد شایستگی حرفه تعیین‌کننده فعالیت‌ها، کارها، ابزارها و شاخص‌هایی برای عملکرد در یک حرفه می‌باشد.

■ **هویت حرفه‌ای:** برآیند مجموعه‌ای از باورها، گرایش‌ها، اعمال و صفات فرد در مورد حرفه است. بنابراین به دلیل تغییرات این مجموعه در طول زندگی حرفه‌ای، هویت حرفه‌ای قابلیت تکوین در مسیر تعالی را دارد.

■ **گروه تحصیلی - حرفه‌ای (چند رشته‌ای تحصیلی - حرفه‌ای):** چند رشته تحصیلی - حرفه‌ای که در کنار هم قرار می‌گیرند تا فراگیر را برای انتخاب مبتنی بر علائق، تصحیح در موقعیت بر اساس استعداد و حرکت در مسیر زندگی با توجه به استانداردهای راهنمایی و هدایت تحصیلی - حرفه‌ای به صورت منطقی یاری رسانند. چند رشته‌ای‌ها ممکن است با توجه به شرایط و امکانات منطقه‌ای هم‌خانواده، غیر هم‌خانواده، شایستگی‌های بزرگ مبتنی بر گروه‌های فرعی حرفه و شایستگی‌های طولی برای کسب کار باشد. گروه‌بندی تحصیلی - حرفه‌ای باعث شکل‌دهی هویت حرفه‌ای و تکوین آن در طول زندگی خواهد شد.

■ **رشته تحصیلی - حرفه‌ای:** مجموعه‌ای از صلاحیت‌های حرفه‌ای و عمومی است که آموزش و تربیت بر اساس آن اجرا و ارزشیابی می‌گردد.

■ **اهداف توانمندسازی:** اهداف توانمندسازی اهدافی است که بر اساس شایستگی‌ها، استاندارد عملکرد و اقتضائات یاددهی - یادگیری جهت کسب شایستگی‌ها توسط دانش‌آموزان تدوین می‌گردد. اهداف توانمندساز با توجه به رویکرد شکوفایی فطرت شامل پنج عنصر: تعقل، ایمان، علم، عمل و اخلاق و چهار عرصه ارتباط متربی با خود، خدا، خلق و خلقت است که با محوریت ارتباط با خدا تعریف، تبیین و تدوین می‌شوند. با توجه به اینکه آموزش و تربیت فنی و حرفه‌ای و مهارتی فرایند تکوین و تعالی هویت حرفه‌ای متربیان است و هویت متربیان برآیند نوع ارتباط آنان با خدا، خود، خلق و خلقت می‌باشد، بنابراین اهداف تربیت با توجه به این عرصه‌ها قابل تبیین خواهد بود، این عرصه‌ها به گونه‌ای جامع،

یکپارچه و منطقی کلیه ساحت‌های تربیتی^۱ را در برمی‌گیرد.

■ **یادگیری یک پارچه و کل نگر:** یادگیری همه جانبه، یادگیری یک موضوع از ابعاد مختلف در برنامه درسی ملی به ارتباط عناصر اهداف درسی و تربیتی و عرصه‌های چهارگانه گفته می‌شود.

■ **یادگیری:** فرایند ایجاد تغییرات نسبتاً پایدار در رفتار یادگیرنده. یادگیری ممکن است از طریق تجربه عینی (از طریق کار، تمرین و...)، به صورت نمادین (از طریق اشکال، اعداد و نمادها)، به شیوه نظری (توضیحات کلی) یا به شیوه شهودی (ذهنی یا روحانی) صورت گیرد.

■ **فعالیت‌های یادگیری ساخت یافته:** فعالیت‌های یادگیری ساخت یافته بر اساس اصول حاکم بر انتخاب راهبردهای یاددهی - یادگیری در شاخه فنی و حرفه‌ای طراحی می‌گردد. در تدوین فعالیت‌های یادگیری در درس مختلف شاخه فنی و حرفه‌ای بر اساس برنامه درسی ملی ایران و حوزه یادگیری کار و فناوری، دیدگاه فناورانه حاکم خواهد بود. انتخاب فعالیت‌های یاددهی - یادگیری در فرایند آموزش به کمک مواد و رسانه‌های یادگیری به منظور تحقق شایستگی‌ها بر اساس اصولی از قبیل تقویت انگیزه دانش آموزان، درک و تفسیر پدیده‌ها در موقعیت‌های واقعی دنیای کار، فعال نمودن دانش آموزان استوار است.

■ **محتوا:** محتوای آموزشی مبتنی بر اهداف توانمندساز و فعالیت‌های یادگیری ساخت یافته می‌باشد. محتوای مبتنی بر ارزش‌های فرهنگی و تربیتی و سازگار با آموزه‌های دینی و قرآنی، مجموعه‌ای منسجم و هماهنگ از فرصت‌ها و تجربیات یادگیری است که زمینه شکوفایی فطرت الهی، رشد عقلی و فعلیت یافتن عناصر و عرصه‌ها را به صورت پیوسته فراهم می‌آورد. همچنین محتوای دربرگیرنده مفاهیم و مهارت‌های اساسی و ایده‌های کلیدی مبتنی بر شایستگی‌های مورد انتظار از دانش آموزان است و برگرفته از یافته‌های علمی و معتبر بشری می‌باشد. تناسب محتوای با نیازهای حال و آینده، علائق، ویژگی‌های روانشناختی دانش آموزان، انتظارات جامعه اسلامی و زمان آموزش از الزامات محتوا است.

■ **بسته تربیت و یادگیری:** بسته تربیت و یادگیری، به مجموعه‌ای هماهنگ

۱- ساحت‌های تعلیم و تربیت بر اساس سند تحول بنیادین آموزش و پرورش، عبارت‌اند از: اعتقادی، عبادی و اخلاقی، اجتماعی و سیاسی، زیستی و بدنی، زیباشناختی و هنری، اقتصادی و حرفه‌ای و علمی و فناورانه

از منابع، مواد و رسانه‌های آموزشی اطلاق می‌شود که در یک بسته واقعی یا به صورت اجزایی هماهنگ با نشان و برند مؤسسه تولیدکننده تهیه و برای یک یا چند پایه تحصیلی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در حال حاضر با گسترش فناوری‌های نوین و ICT، بسته آموزشی با نرم افزارهای آموزشی، لوح فشرده و سایت‌های اینترنتی تکمیل می‌شود. طراحی و تهیه بسته یادگیری بر اساس ماکت بسته تربیت و یادگیری انجام می‌پذیرد.

بسته تربیت و یادگیری می‌تواند شامل گستره‌ای از منابع و رسانه‌های آموزشی یا حاوی تعدادی کتاب و کتابچه، برگه‌های کار، لوح فشرده، فیلم آموزشی و حتی برخی وسایل کمک آموزشی و ابزارها باشد. در کنار بسته سخت افزاری، استفاده از امکانات نرم افزاری و اینترنت نیز می‌تواند به تکمیل یک بسته آموزشی کمک کند.

می‌توان بسته تربیت و یادگیری را به دو گروه کلی شامل منابع اصلی و منابع تکمیلی تقسیم نمود. منابع اصلی شامل کتاب راهنمای هنرآموز، کتاب درسی و کتاب کار می‌شوند.

لذا بسته تربیت و یادگیری شامل اجزای زیر می‌باشد:

- | | |
|------------------------|--------------------|
| ۱ کتاب درسی؛ | ۲ راهنمای هنرآموز؛ |
| ۳ کتاب همراه هنرجو؛ | ۴ کتاب کار؛ |
| ۵ نرم افزار دانش آموز؛ | ۶ فیلم هنرجو؛ |
| ۷ شبیه سازها؛ | ۸ فیلم هنرآموز؛ |
| ۹ پوستر؛ | ۱۰ ... |

فصل اول

سرویس و نگهداری تجهیزات جانبی موتور

واحد یادگیری ۱: آچارکشی مجموعه‌های خودرو

جدول زمان بندی

روز	زمان	موضوع	مکان	ابزار	روش تدریس	کار در کلاس یا کارگاه	کار در منزل
اول	۱ ساعت	سیستم‌های کلی خودرو را نام برده و وظایف آنها را شرح دهد.	کلاس یا کارگاه	کتاب - ماکت آموزشی ویدئو پروژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ	کار بحث کلاسی - پاسخ به سؤالات طراحی شده در کلاس	تکمیل تحقیق
	۱ ساعت	فضای کارگاه و ادوات و تجهیزات را شرح دهد.	کارگاه				
	۱ ساعت	روش استفاده از کتاب راهنمای تعمیرات	کلاس یا کارگاه				
	۱ ساعت	انواع اتصالات استاندارد					
	۴ ساعت	بررسی سیستم‌های خودرو و آشنایی با نحوه کار و نکات ایمن ادوات کارگاهی	کارگاه	خودرو - ابزار و تجهیزات کارگاهی	نمایش عملی توسط هنرآموز	تمرین عملی توسط هنرجو	
	دوم	۱ ساعت	روش کنترل و آچارکشی سیستم مولد قدرت	کلاس یا کارگاه	کتاب - ماکت آموزشی ویدئو پروژکتور کتاب راهنمای تعمیرات	سخنرانی و پرسش و پاسخ	کار بحث کلاسی - پاسخ به سؤالات طراحی شده در کلاس
۳ ساعت		کار با ادوات تجهیزات کارگاهی	کارگاه	تجهیزات و ابزار کارگاهی - کتاب راهنمای تعمیرات	نمایش عملی توسط هنرآموز	تمرین عملی توسط هنرجو	
۴ ساعت		آچارکشی سیستم مولد قدرت	کارگاه				

روز	زمان	موضوع	مکان	ابزار	روش تدریس	کار در کلاسی یا کارگاه	کار در منزل
سوم	۱ ساعت	روش کنترل و آچارکشی سیستم انتقال قدرت	کلاس	کتاب - ماکت آموزشی ویدئو پروژکتور- کتاب راهنمای تعمیرات	سخنرانی، پرسش و پاسخ	کار بحث کلاسی- پاسخ به سؤالات طراحی شده در کلاس	تکمیل تحقیق ارائه شده
	۱ ساعت	روش کنترل و آچارکشی سیستم هدایت و فرمان					
	۳ ساعت	آچارکشی سیستم انتقال قدرت	کارگاه	تجهیزات و ابزار کارگاهی - کتاب راهنمای تعمیرات	نمایش عملی توسط هنرآموز	تمرین عملی توسط هنرجو	
	۴ ساعت	آچارکشی سیستم هدایت و کنترل					
چهارم	۱ ساعت	روش کنترل و آچارکشی سیستم شاسی و تعلیق	کلاس یا کارگاه	کتاب - ماکت آموزشی ویدئو پروژکتور	سخنرانی و پرسش و پاسخ	کار بحث کلاسی- پاسخ به سؤالات طراحی شده در کلاس	تکمیل تحقیق ارائه شده
	۱ ساعت	روش کنترل و آچارکشی مدارهای الکتریکی	کلاس یا کارگاه				
	۲ ساعت	اندازه گیری با ابزارهای دقیق	کارگاه	خودرو - ابزار و تجهیزات کارگاهی	نمایش عملی توسط هنرآموز	تمرین عملی توسط هنرآموز	
	۲ ساعت	روش کنترل و آچارکشی سیستم شاسی و تعلیق					
	۲ ساعت	روش کنترل و آچارکشی سیستم شاسی و تعلیق					
	۲ ساعت	روش کنترل و آچارکشی سیستم شاسی و تعلیق					

هدف ۱- سیستم های کلی خودرو را نام برده و

وظایف آنها را شرح دهد.

زمان: ۱ ساعت

- به منظور شروع آموزش این هدف می توان با بیان تاریخچه مختصری در مورد سیر تکاملی صنعت خودرو تدریس را آغاز نمود. با توجه به زمان کلی این هدف ۵ دقیقه برای بیان تاریخچه کافی است.
- قابل ذکر می باشد که هدف از این بخش معرفی کلی سیستم های مختلف خودرو بوده و نیازی به بیان مسائل دقیق و کامل آنها نمی باشد.

تاریخچه

شاید بتوان اولین ایده مکتوب در مورد وسیله نقلیه‌ای را که بدون نیروی انسان یا حیوانات قادر به حرکت باشد را در ایلیداد و ادیسه اثر نویسنده یونانی «هومر» یافت. در قسمتی از رمان، هفاستومی (خدای آتش و فلزکاری) یک سه چرخه متحرک می‌سازد و از آن برای جابه‌جایی استفاده می‌کند. در عالم واقع این وسیله برای اولین بار در سال ۱۶۷۸ توسط فردیناند فریبست مبلغ مسیحی بلژیکی در چین طراحی و ساخته شده که توسط بخار کار می‌کرد. این خودروی اولیه ۶۵ سانتی‌متر طول داشت و به عنوان وسیله سرگرمی برای امپراطور چین ساخته شده بود. جهت اطلاعات بیشتر به سایت ویکی‌پدیا مراجعه کرده و یا از اطلاعات مرتبط در پوشه مربوطه توجه نمایید.

سیستم‌های مختلف خودرو

به منظور آموزش این بخش پس از پخش فیلم آموزشی مربوط به بخش‌های مختلف خودرو و نیز یادآوری مباحث مربوط به سیستم‌های خودرو در کتاب «کار و فناوری» توضیحات مختصری در مورد سیستم‌ها نشان داده شده در شکل آن کتاب ارائه شود تا هنرجویان با استفاده از این مطالب قادر به تکمیل فعالیت کلاسی باشند.

• برای معرفی بخش‌های مختلف خودرو می‌توان از تصاویر و انیمیشن‌های مرتبط که در پوشه مربوطه موجود در سی‌دی راهنمای هنرآموز آمده است نیز استفاده نمود.

فعالیت فوق برنامه: از هنرجویان بخواهید با بررسی خودروهای موجود در کارگاه (یا قابل دسترسی) سیستم‌های مختلف آنها را با یکدیگر مقایسه نمایند.

هدف ۲- بررسی سیستم‌های خودرو و

وظایف آنها را انجام دهد.

زمان: ۴ ساعت

• در این بخش به منظور درک و شناخت بهتر سیستم‌های خودرو با حضور در کارگاه سیستم‌های مختلف خودروهای موجود در کارگاه و ماکت‌های آموزشی به هنرجویان نشان داده شود. و از آنها خواسته شود با بررسی بیشتر این سیستم‌ها در مورد تفاوت‌ها و وجه اشتراک‌های انواع مختلف این سیستم‌ها آشنا شوند.

- در صورت استفاده از جک بالابر برای بررسی بخش‌های زیر خودرو به نکات ایمنی توجه شود.
- در زمان بررسی سیستم مولد قدرت در صورت روشن نمودن خودرو به نکات ایمنی توجه شود.
- قابل ذکر است هدف از این بخش معرفی و شناخت کلی سیستم‌های خودرو می‌باشد.

هدف ۳- فضای کارگاهی، ادوات و

تجهیزات کارگاهی را شرح دهد.

زمان: ۱ ساعت

- به منظور شروع این هدف می‌توان علاوه بر مقایسه دو شکل ارائه شده در کتاب که به مقایسه دو فضای کارگاهی می‌پردازد به بیان اهمیت نظم، سازماندهی و امکانات کارگاهی از جنبه‌های مختلف از جمله: افزایش ایمنی، سهولت در روند انجام کار، رضایت‌مندی مشتری و افزایش درآمد پرداخت.
- برای نشان دادن اهمیت بیشتر موضوع نظم و استفاده از ابزارهای مناسب و ایمن نیز می‌توان از تصاویر و فیلم‌های آموزشی در این خصوص استفاده نمود.
- **فعالیت فوق برنامه:** برای بررسی و بیان انواع مختلف فضاهای تعمیراتی و آشنایی با نحوه عملکرد نمایندگی‌های مجاز می‌توان برنامه بازدید از این مکان‌ها را ترتیب داد.

دانش افزایی

در رابطه با بیان نظام آراستگی (5S) و پیش از انجام تحقیق مربوطه توسط هنرجو می‌توان از توضیحات ذیل استفاده نمود.

5S: نظام آراستگی: اجرای 5S برای رسیدن به هدف‌های متعددی می‌باشد. برخی از مهم‌ترین هدف‌های آن عبارت‌اند از: ایمنی و بهداشت، بهره‌وری، صرفه‌جویی در هزینه‌ها، کیفیت و پیشگیری از خرابی تجهیزات و اقلام موجود با نظمی خاص مرتب می‌شوند که این امر تا حد زیادی موجب صرفه‌جویی و ایمنی محیط خواهد شد. اجرای منظم مراحل نظام آراستگی، محیطی پاکیزه و بهداشتی را فراهم می‌آورد و از همه مهم‌تر تلاش برای ایجاد عادت‌های صحیح در کارکنان می‌باشد.

از ضرورت‌های مقدم بودن اجرای این نظام می‌توان به نمونه‌های زیر اشاره نمود:

- افزایش سرعت دستیابی
 - نتایج قابل درک برای همه
 - محیط کار تمیز و سازمان یافته
 - افزایش عمر وسایل و ابزارآلات
 - پایین بودن هزینه‌های پیاده‌سازی
- پیشینه 5S: شروع اجرای قوانین 5S را می‌توان به ژاپن نسبت داد اما امروزه بسیاری از کشورها این نظام را اجرا می‌کنند.
- سیستمی تحت عنوان 5S برای اولین بار بعد از جنگ جهانی دوم در ژاپن شکل گرفت اما ایده اولیه این سیستم ژاپنی نمی‌باشد.
- ژاپنی‌ها با الگو برداری از برخی صنایع آمریکایی و اروپایی و پس از توسعه و سیستماتیک کردن آن 5S را ارائه نمودند.
- برای دستیابی به اطلاعات بیشتر می‌توان به سایت‌های معتبر در این زمینه مراجعه نمود.

هدف ۴- فضای کارگاهی را بشناسد و ادوات و تجهیزات کارگاهی را به کار ببرد.

زمان: ۳ ساعت

- در این بخش با حضور در کارگاه پس از بیان توضیحات لازم در مورد نحوه عملکرد تجهیزات کارگاهی، نحوه کاربری تجهیزات را به هنرجویان نمایش داده و از آنها خواسته شود تا برای آشنایی با عملکرد آنها به صورت عملی تمرین نمایند.
- تأکید بر نکات ایمنی در حین استفاده از تجهیزات کارگاهی از قبیل جک‌بالابر، پرس‌ها، ادوات پنوماتیکی فراموش نگردد.
- از هنرجویان خواسته شود تا تکنیک 5S را در محیط کارگاه پیاده‌سازی و اجرا نمایند.

هدف ۵- روش استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات را بیان کند.

زمان: ۱ ساعت

به منظور آموزش این بخش می‌توان پس از بیان مطالب کتاب با استفاده از

کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات موجود، با در اختیار هنرجویان گذاشتن آنها به تشریح بخش‌های مختلف آن پرداخته شود.

فعالیت های فوق برنامه:

- ۱- به منظور آشنایی بیشتر هنرجویان می‌توان با در اختیار قراردادن چند نمونه مختلف کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات از خودروهای مختلف به بررسی نحوه چیدمان و ساختار داخلی آنها پرداخته شود.
- ۲- برای افزایش آگاهی از حجم اطلاعات ارائه شده در زمینه راهنمای سرویس و تعمیرات می‌توان از هنرجویان خواست با مرور در سایت‌های اینترنتی، امکان دستیابی به کتاب‌های راهنمای سرویس و تعمیرات چند شرکت خودروساز خارجی را نیز بررسی نمایند.

هدف ۶- انواع اتصالات و استانداردهای اتصالات و عیوب اتصالات پیچ و مهره‌ای را توضیح دهد.

زمان: ۱ ساعت

- برای درک بهتر مفاهیم این بخش می‌توان آن را در کارگاه برگزار نمود.
- برای معرفی بهتر اتصالات پیچ و مهره‌ای می‌توان از تابلوی آموزشی اتصالات پیچ و مهره‌ای استفاده نمود. همچنین می‌توان از اطلاعات پوشه مربوطه استفاده نمود.
 - برای آموزش وسایل اندازه‌گیری دقیق می‌توان از نرم‌افزارهای آموزشی و فیلم موجود در پوشه مربوطه استفاده نمود.
 - برای آموزش عیوب اتصالات پیچ و مهره‌ای مناسب‌ترین روش، نشان دادن انواع این عیوب به صورت عملی و بیان دلایل آنها می‌باشد.
 - برای معرفی ابزارهای مورد نیاز آچارکشی می‌توان با برگزاری کلاس در کارگاه به معرفی آنها پرداخت. همچنین می‌توان با استفاده از اطلاعات پوشه مربوطه این ابزارها را معرفی کرد.

دانش افزایی

- شابلون رزوه:

به غیر از ابزارهای اندازه‌گیری نظیر کولیس و میکرومتر، ابزارهای دیگری وجود دارند که نیاز به خواندن و محاسبه عددی ندارند. نظیر انواع شابلون‌های

رزوه، شابلون ورق، شابلون میله و غیره. برای اندازه‌گیری و کنترل گام، زاویه و فرم دندانه‌ها از شابلون رزوه استفاده می‌شود. شابلون‌های رزوه برحسب گام و زاویه دندانه و فرم آنها در طرح‌های مختلفی ساخته می‌شود. به‌طور مثال زاویه دندانه‌های پیچ میلی‌متری (متریک) ۶۰ درجه و اینچی ۵۵ درجه می‌باشد.

هدف ۱۰ و ۱۱- روش کنترل و آچارکشی سیستم انتقال قدرت

زمان: ۴ ساعت تئوری و عملی

○ برای شروع این بخش که با معرفی انواع مختلف سیستم‌های انتقال قدرت می‌باشد می‌توان پس از بیان تعریف سیستم انتقال قدرت با استفاده از اطلاعات و فیلم‌های موجود در پوشه مربوطه به معرفی انواع سیستم‌های انتقال قدرت پرداخت.

هدف ۱۲ و ۱۳- روش کنترل و آچارکشی سیستم کنترل و هدایت

زمان: ۴ ساعت تئوری و عملی

○ در این بخش برای معرفی اجزای سیستم فرمان می‌توان از اطلاعات و فیلم‌های پوشه مربوطه نیز استفاده نمود و وظایف هر یک از بخش‌های فرمان را برای هنرجویان تشریح نمود. سیستم فرمان از کتاب هنرستان: برای آشنایی بیشتر با انواع فرمان‌های هیدرولیک، الکتروهیدرولیک و الکتریکی می‌توان از اطلاعات پوشه مربوطه استفاده نمود.

● برای تشریح عملکرد سیستم ترمز می‌توان از اطلاعات و فیلم‌های موجود در پوشه مربوطه استفاده نمود.

قابل ذکر است هدف از معرفی سیستم‌های فرمان و ترمز در این بخش تنها در حد آشنایی برای آچارکشی و بازدید ظاهری این سیستم‌ها می‌باشد و نیاز به تشریح عملکرد آنها نیست.

هدف ۱۴ و ۱۵- روش کنترل و آچارکشی شاسی و سیستم تعلیق

زمان: ۳ ساعت تئوری و عملی

به منظور آشنایی و درک بهتر مطالب این بخش می‌توان پس از ارائه مطالب کتاب با حضور در کارگاه بخش‌های مختلف شاسی را نشان داد تا هنرجویان

پس از آن به تکمیل فعالیت‌های کتاب بپردازند.

- برای آموزش آچارکشی مستقیم تعلیق می‌توان از اطلاعات و فیلم موجود در پوشه مربوطه استفاده نمود که در مورد عملکرد و وظایف و انواع سیستم‌های تعلیق می‌باشد.

دانش افزایی

اطلاعات کاملی در مورد انواع شاسی و سیستم‌های تعلیق در پوشه مربوطه قرار داده شده است که در صورت نیاز می‌توان از آنها استفاده نمود.

ارزشیابی تکوینی واحد یادگیری آچارکشی مجموعه‌های خودرو – سیستم مولد قدرت

نمره کسب شده	غیر قابل قبول (۱ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	طرح فعالیت	
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- استفاده صحیح از جک بالابر	به کارگیری ادوات و تجهیزات کارگاهی	۱
		<input type="checkbox"/>	۲- استفاده از ابزار پنوماتیکی (بکس‌بادی)		
		<input type="checkbox"/>	۳- استفاده صحیح از اگزوز فن		
		<input type="checkbox"/>	۴- استفاده صحیح از پرس هیدرولیکی		
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- شناسایی انواع آچار	به کارگیری ابزارهای عمومی	۲
		<input type="checkbox"/>	۲- انتخاب مناسب انواع آچار		
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- تشخیص دقت انواع کولیس	به کارگیری ابزارهای اندازه‌گیری	۳
		<input type="checkbox"/>	۲- توانایی خواندن انواع کولیس		
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- پیدا کردن زمان بازدیدهای سرویس خودرو (کیلومتر)	استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو	۴
		<input type="checkbox"/>	۲- پیدا کردن گشتاور موردنیاز پیچ و مهره‌ها		
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- شناسایی انواع پیچ و مهره‌ها با شابلن دنده و جداول استاندارد پیچ و مهره	شناسایی از روی حروف و علائم پیچ و مهره و تعیین و گرید آنها	۵

	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- معادل یابی انواع آچارهای میلی متری به اینچی و برعکس از طریق محاسبه		تبدیل اندازه آچارهای میلی متری و اینچی	۶
		<input type="checkbox"/>	۲- معادل یابی انواع آچارهای میلی متری به اینچی و برعکس از روش تقریبی			
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- انتخاب روش مناسب جهت خروج پیچ بریده شده		خارج کردن پیچ های بریده در کار	۷
		<input type="checkbox"/>	۲- انتخاب ابزار جهت خارج کردن پیچ			
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- نشستی یابی سیستم سوخت		نشستی یابی	۸
		<input type="checkbox"/>	۲- نشستی یابی روغن موتور			
		<input type="checkbox"/>	۳- نشستی یابی مایع خنک کننده موتور			
		<input type="checkbox"/>	۱- تشخیص پارگی یا معیوب بودن دسته موتور		کنترل سلامت دسته موتورها	۹
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- استخراج گشتاور مناسب اتصالات پیچ و مهره ای		کنترل گشتاور اتصالات پیچ و مهره های سیستم مولد قدرت	۱۰
		<input type="checkbox"/>	۲- انتخاب تورک متر مناسب			
		<input type="checkbox"/>	۳- کنترل اتصالات توسط تورک متر			

مجموع نمره

		<input type="checkbox"/>	به کار گیری کامل وسایل ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی	۱۱
		<input type="checkbox"/>	زمان بندی شروع و پایان کار		دقت و سرعت انجام کار	۱۲
		<input type="checkbox"/>	رعایت مسائل زیست محیطی تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار	۱۳
		<input type="checkbox"/>	ساماندهی - پاکیزه سازی نظم و ترتیب - استاندارد سازی - انضباط		پایه سازی 5S در محیط کار	۱۴

مجموع نمره

در صورتی که هنرجو کنترل سلامت دسته موتور را انجام ندهد مردود نمی شود.

ارزشیابی تکوینی واحد یادگیری آچار کشی مجموعه‌های خودرو – سیستم انتقال قدرت

نمره کسب شده	غیر قابل قبول (نمره ۱)	قابل قبول (۲ نمره)	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	طرح فعالیت	
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/> ۱- استفاده صحیح از جک بالابر		به کارگیری ادوات و تجهیزات کارگاهی	۱
		<input type="checkbox"/> ۲- استفاده از ابزار پنوماتیکی (بکس بادی)			
		<input type="checkbox"/> ۳- استفاده صحیح از اگزوز فن			
		<input type="checkbox"/> ۴- استفاده صحیح از پرس هیدرولیکی			
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/> ۱- انتخاب مناسب انواع آچار		به کارگیری ابزارهای عمومی	۲
		<input type="checkbox"/> ۲- شناسایی انواع آچار			
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/> ۱- بررسی نشستی از سیستم راه انداز هیدرولیکی		بررسی وضعیت مکانیزم راه انداز کلاچ	۳
		<input type="checkbox"/> ۲- سیم کلاچ			
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/> ۱- لقی سنجی و تشخیص خوردگی اهرم بندی		بررسی وضعیت اهرم بندی و اتصالات تعویض دنده	۴
		<input type="checkbox"/> ۲- استخراج گشتاور مناسب اتصالات پیچ و مهره‌ای			
		<input type="checkbox"/> ۳- انتخاب تورک متر مناسب			
		<input type="checkbox"/> ۴- کنترل اتصالات پیچ و مهره‌ای با تورک متر			
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/> ۱- تشخیص پارگی یا معیوب بودن نگه دارنده‌ها		بررسی وضعیت نگهدارنده‌های جعبه دنده	۵
		<input type="checkbox"/> ۲- استخراج گشتاور مناسب اتصالات پیچ و مهره ای			
		<input type="checkbox"/> ۳- انتخاب تورک متر مناسب			
		<input type="checkbox"/> ۴- کنترل اتصالات توسط تورک متر			
		<input type="checkbox"/> ۵- بررسی نشستی روغن دنده			

انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- تشخیص پارگی گردگیر پلوس‌ها	تشخیص لقی پلوس‌ها	بررسی مجموعه پلوس‌ها	۶
	<input type="checkbox"/>	۲- استخراج گشتاور مناسب اتصالات پیچ و مهره ای			
	<input type="checkbox"/>	۳- انتخاب تورک‌متر مناسب			
	<input type="checkbox"/>	۴- کنترل اتصالات توسط تورک‌متر			
انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- تشخیص پاره‌گی گردگیر کشویی گاردان		بررسی وضعیت میل‌گاردان	۷
	<input type="checkbox"/>	۲- لقی سنجی چهارشاخ گاردان			
انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- مشاهده نشتی		بررسی مجموعه دیفرانسیل	۸
	<input type="checkbox"/>	۲- انتخاب تورک‌متر مناسب			
	<input type="checkbox"/>	۳- کنترل اتصالات توسط تورک‌متر			
مجموع نمره					
	<input type="checkbox"/>	به‌کارگیری کامل وسایل ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی	۹
	<input type="checkbox"/>	زمان بندی شروع و پایان کار		دقت و سرعت انجام کار	۱۰
	<input type="checkbox"/>	رعایت مسائل زیست محیطی تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه‌کار		رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار	۱۱
	<input type="checkbox"/>	ساماندهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استاندارد سازی - انضباط		پیاده سازی 5S در محیط کار	۱۲
مجموع نمره					

کنترل سلامت دسته موتور را اگر انجام ندهد مردود نمی‌شود.

ارزشیابی تکوینی آچار کشی سیستم کنترل و هدایت خودرو

نمره کسب شده	غیر قابل قبول (نمره ۱)	قابل قبول (نمره ۲)	بالاتر از حد انتظار (نمره ۳)	طرح فعالیت	
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/> ۱- استفاده صحیح از جک بالا بر		به کارگیری ادوات و تجهیزات کارگاهی	۱
		<input type="checkbox"/> ۲- استفاده از ابزار پنوماتیکی (بکس بادی)			
		<input type="checkbox"/> ۳- استفاده صحیح از اگزوز فن			
		<input type="checkbox"/> ۴- استفاده صحیح از پرس هیدرولیکی			
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/> ۱- انتخاب مناسب انواع آچار		به کارگیری ابزارهای عمومی	۲
		<input type="checkbox"/> ۲- شناسایی انواع آچار			
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/> ۱- استخراج گشتاور مناسب اتصالات پیچ و مهره‌ای		بررسی سیستم کنترل و هدایت خودرو	۳
		<input type="checkbox"/> ۲- انتخاب تورک متر مناسب			
		<input type="checkbox"/> ۳- کنترل اتصالات توسط تورک متر			
		<input type="checkbox"/> ۴- بررسی وضعیت ظاهری بازوها و سیبک‌ها (لقی و پارگی گردگیرها)			
		<input type="checkbox"/> ۵- بررسی وضعیت ظاهری چهارشاخ فرمان			
		<input type="checkbox"/> ۶- بررسی نشستی سیستم هیدرولیکی فرمان			
		<input type="checkbox"/> ۷- بررسی وضعیت گردگیرهای سیستم فرمان			
		<input type="checkbox"/> ۸- بررسی وضعیت لاستیک سایه تایرهای جلو			

انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- استخراج گشتاور مناسب اتصالات پیچ و مهره ای		بررسی سیستم ترمز خودرو	۴
	<input type="checkbox"/>	۲- انتخاب کمتر مناسب			
	<input type="checkbox"/>	۳- کنترل اتصالات توسط کمتر			
	<input type="checkbox"/>	۴- بررسی نشتی سیستم هیدرولیک ترمز			
	<input type="checkbox"/>	۵- بررسی وضعیت ظاهری شیلنگ‌ها			
مجموع نمره					
	<input type="checkbox"/>	به کار گیری کامل وسایل ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی	۵
	<input type="checkbox"/>	زمان بندی شروع و پایان کار		دقت و سرعت انجام کار	۶
	<input type="checkbox"/>	رعایت مسائل زیست محیطی تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار	۷
	<input type="checkbox"/>	ساماندهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استاندارد سازی - انضباط		پایه سازی 5S در محیط کار	۸
مجموع نمره					

ارزشیابی تکوینی کنترل و آچار کشی شاسی و سیستم تعلیق

نمره کسب شده	غیر قابل قبول (۱ نمره)		قابل قبول (۲ نمره)	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	طرح فعالیت	
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- استفاده صحیح از جک بالابر		به کارگیری ادوات و تجهیزات کارگاهی	۱
		<input type="checkbox"/>	۲- استفاده از ابزار پنوماتیکی (بکس بادی)			
		<input type="checkbox"/>	۳- استفاده صحیح از اگزوز فن			
		<input type="checkbox"/>	۴- استفاده صحیح از پرس هیدرولیکی			
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- انتخاب مناسب انواع آچار		به کارگیری ابزارهای عمومی	۲
		<input type="checkbox"/>	۲- شناسایی انواع آچار			
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- استخراج گشتاور مناسب اتصالات پیچ و مهره‌ای		بررسی شاسی	۳
		<input type="checkbox"/>	۲- انتخاب تورک متر مناسب			
		<input type="checkbox"/>	۴- مشاهده وضعیت ظاهری شاسی و بدنه			
		<input type="checkbox"/>	۵- کنترل اتصالات توسط تورک متر			

انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- استخراج گشتاور مناسب اتصالات پیچ و مهره‌ای		بررسی سیستم تعلیق	۴
	<input type="checkbox"/>	۲- انتخاب تورک متر مناسب			
	<input type="checkbox"/>	۳- کنترل اتصالات توسط تورک متر			
	<input type="checkbox"/>	۴- مشاهده وضعیت ظاهری سبیک‌ها و گردگیر آنها			
	<input type="checkbox"/>	۵- مشاهده وضعیت ظاهری کمک فنرها			
	<input type="checkbox"/>	۶- مشاهده وضعیت ظاهری فنرها			
	<input type="checkbox"/>	۷- مشاهده وضعیت تایرها و فشار هوای آنها			
	<input type="checkbox"/>				

مجموع نمره

	<input type="checkbox"/>	به کارگیری کامل وسایل ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی	۵
	<input type="checkbox"/>	زمان بندی شروع و پایان کار		دقت و سرعت انجام کار	۶
	<input type="checkbox"/>	رعایت مسائل زیست محیطی تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار	۷
	<input type="checkbox"/>	ساماندهی- پاکیزه سازی- نظم و ترتیب -استاندارد سازی- انضباط		پیاده سازی 5S در محیط کار	۸

مجموع نمره

در صورتی که نتواند کنترل سلامت دسته موتور را انجام ندهد مردود نمی شود.

ارزشیابی تکوینی کنترل و آچار کشی سیستم های الکتریکی

نمره کسب شده	غیر قابل قبول (۱ نمره)		قابل قبول (۲ نمره)	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	طرح فعالیت	
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- استفاده صحیح از جک بالابر		به کارگیری ادوات و تجهیزات کارگاهی	۱
		<input type="checkbox"/>	۲- استفاده صحیح از اگزوز فن			
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- شناسایی انواع آچار و ابزار		به کارگیری ابزارهای عمومی	۲
		<input type="checkbox"/>	۲- انتخاب مناسب انواع آچار و ابزار			
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- پیدا کردن محل اتصالات بدنه و موتور		استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو	۳
		<input type="checkbox"/>	۲- شناسایی موقعیت قرارگیری جعبه فیوزها			
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- کنترل اتصالات مثبت و منفی باتری		بررسی سیستم الکتریکی	۴
		<input type="checkbox"/>	۲- بررسی استحکام اتصالات منفی بدنه و موتور			
		<input type="checkbox"/>	۳- کنترل ظاهری فیوزها			
		<input type="checkbox"/>	۴- کنترل استحکام اتصال سیم ها به کانکتور و کانکتورها به یکدیگر			
		<input type="checkbox"/>	۵- کنترل کیفیت عایق بندی مدارهای الکتریکی			
مجموع نمره						

		<input type="checkbox"/>	به کار گیری کامل وسایل ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی	۵
		<input type="checkbox"/>	زمان بندی شروع و پایان کار		دقت و سرعت انجام کار	۶
		<input type="checkbox"/>	رعایت مسائل زیست محیطی تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار	۷
		<input type="checkbox"/>	ساماندهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استاندارد سازی - انضباط		پایاده سازی 5S در محیط کار	۸
مجموع نمره						

واحد یادگیری ۲: تعویض تسمه‌های تجهیزات جانبی موتور

جدول زمان بندی

روز	زمان	موضوع	مکان	ابزار	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
اول	۱ ساعت	وظیفه، ساختمان و عملکرد مکانیزم انتقال توان به وسیله تسمه	کلاس				
	۲ ساعت	وظیفه، ساختمان و عملکرد سیستم‌های انتقال توان تجهیزات جانبی موتور	کلاس	کتاب، ویدئو پروژکتور، پوستر	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی، پاسخ به سؤالات طراحی شده در کتاب	تحقیق ارائه شده در کلاس
	۲ ساعت	علل خرابی مکانیزم انتقال توان به وسیله تسمه و روش بررسی آن	کارگاه یا کلاس				تحقیق ارائه شده در کلاس
	۳ ساعت	تمرین عملی کنترل تسمه‌ها و مکانیزم‌های آنها	کارگاه	خودرو، ابزارهای مکانیکی عمومی دستگاه کشش تسمه - کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات	انجام و نمایش عملی توسط هنرآموز	تمرین عملی توسط هنرجویان	

روز	زمان	موضوع	مکان	ابزار	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
دوم	۱ ساعت	چک لیست اطلاعات سرویس خودرو	کلاس	کتاب، ویدئو پروژکتور، پوستر	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی	
	۱ ساعت	روش باز کردن تسمه‌ها و مکانیزم‌های آنها	کلاس			بحث کلاسی و پرسش و پاسخ	
	۱ ساعت	روش بستن تسمه‌ها و مکانیزم‌های آنها	کلاس			بحث کلاسی	تحقیق ارائه شده در کلاس
	۵ ساعت	کار عملی باز کردن تسمه‌ها و تجهیزات آنها	کارگاه	خودرو، ابزارها و تجهیزات مکانیکی	انجام و نمایش عملی توسط هنرآموز	تمرین عملی توسط هنرجویان	

روز	زمان	موضوع	مکان	ابزار	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
سوم	۴ ساعت	کار عملی بستن و نصب تسمه‌ها و تجهیزات آنها	کارگاه	خودرو، ابزارها و تجهیزات مکانیکی	انجام و نمایش عملی توسط هنرآموز	تمرین عملی توسط هنرجویان	

هدف ۱- وظیفه، ساختمان و عملکرد مکانیزم انتقال توان به وسیله تسمه را توضیح دهد.

زمان: ۱ ساعت

- به منظور شروع آموزش این هدف می‌توان با بیان تاریخچه مختصری در مورد توان و روش‌های انتقال آن در صنعت تدریس را آغاز نموده که این تاریخچه می‌تواند به صورت پاورپوینت یا فیلم ارائه شود.

- در این بخش مدرس پس از تشریح هر کدام از روش‌های نشان داده شده انتقال توان در جدول مربوطه هنرجویان را برای تکمیل جدول راهنمایی نماید و کامل‌ترین پاسخ را در جدول مربوطه یادداشت نمایند.
- **انتقال توان به کمک تسمه و پولی:** در این بخش پس از بیان مکانیزم انتقال توان به کمک تسمه و پولی به تشریح عملکرد این نوع روش انتقال توان پرداخته شود که برای بیان این منظور می‌توان از اطلاعات پوشه مربوطه که شامل فیلم و اطلاعات آموزشی می‌باشد نیز استفاده نمود. پس هنرجویان را برای تکمیل جدول موردنظر راهنمایی نمایید.

هدف ۲- وظیفه، ساختمان و عملکرد مکانیزم‌های انتقال قدرت تجهیزات جانبی موتور و انواع تسمه را توضیح دهد.

زمان: ۲ ساعت

- برای شروع آموزش این هدف ابتدا به معرفی تجهیزات جانبی موتور پرداخته شود و اینکه این تجهیزات معمولاً از طریق انتقال توان به کمک تسمه توان لازم را از موتور دریافت می‌نمایند.
- پس از معرفی اجزای این نوع سیستم انتقال توان مطابق شکل کتاب که دو نوع سیستم انتقال توان تک تسمه‌ای و چند تسمه‌ای را نشان می‌دهد به معرفی این دو نوع سیستم انتقال توان پرداخته و ویژگی‌های آنها را به صورت بحث کلاسی به کمک هنرجویان بیان نمایند.
- **تسمه‌ها:** در این بخش هدف معرفی دو نوع تسمه V شکل و شیاردار و استانداردهای آنها می‌باشد که در سیستم انتقال توان تجهیزات جانبی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

هدف ۳- علل خرابی مکانیزم انتقال توان

زمان: ۲ ساعت

- به‌منظور شروع آموزش این هدف می‌توان با اشاره به تصاویر کتاب عیوب رایج مکانیزم‌های انتقال توان تسمه‌ای اشاره نمود و علل هریک را به صورت بحث کلاسی با هنرجویان تحلیل و بررسی کرد.

دانش افزایی

– غیر هم راستایی پولی ها: غیر هم راستایی پولی ها یکی از عیوب مکانیزم انتقال توان تسمه ای می باشد. که مطابق شکل مربوطه دارای دو نوع غیر هم راستایی محوری و زاویه ای می باشد به طور کلی میزان مجاز غیر هم راستایی برای تسمه ها به ازای هر فوت فاصله بین دو پولی برابر با $1/59$ میلی متر می باشد.

– بررسی کششی تسمه

مهم ترین کار در عملکرد صحیح مکانیزم انتقال توان تسمه ای، تنظیم کششی تسمه می باشد. برای بررسی و اندازه گیری کششی تسمه ها معمولاً چهار روش به قرار زیر وجود دارد:

۱- استفاده از دستگاه تنظیم کششی تسمه

۲- استفاده از جداول ارائه شده سازندگان تسمه ها

جدول زیر نمونه ای از جداول کششی استاندارد برای انواع تسمه ها را نشان می دهد که در صورت عدم دسترسی به کاتالوگ های تعمیراتی خودرو و اندازه توصیه شده توسط شرکت سازنده خودرو می توان از آنها استفاده نمود.

Serpentine Belts	
Number of Ribs Used	Tension Range (lb)
3	60-45
4	80-60
5	100-75
6	125-90
7	145-105

V - Belts	
V - Belt Top Width (in.)	Tension Range (lb)
1/4	65-45
5/16	85-60
25/64	115-85
31/64	145-105

جدول کششی استاندارد تسمه ها

۳- استفاده از میزان کشش حک شده روی تسمه سفت کن ها بر روی برخی از تسمه سفت کن ها میزان کشش مجاز تسمه ها حک می گردد که با کمک آن می توان پی به میزان کشش تسمه برای بررسی و تنظیم آن برد.

۴- بررسی سریع کشش تسمه

به منظور بررسی سریع کشش تسمه‌ها می‌توان با اعمال فشار در فاصله بین دو پولی روی تسمه میزان جابه‌جایی تسمه را اندازه‌گیری نمود و از این طریق به کشش صحیح تسمه پی برد. در این روش مقدار جابه‌جایی تسمه به ازای هر فوت فاصله بین دو پولی برابر با ۱/۲ اینچ می‌باشد.

برای مطالعه بیشتر در مورد تسمه‌ها و عیوب آنها می‌توان از اطلاعات پوشه مربوطه که شامل فیلم و اطلاعات آموزشی در این مورد می‌باشد استفاده نمود.

هدف ۴ - تسمه‌ها، چرخ تسمه‌ها، هرزگردها و تسمه سفت‌کن‌ها را کنترل نماید.

زمان: ۳ ساعت

به منظور درک بهتر معایب سیستم‌های انتقال توان تسمه‌ای و آثار آن می‌توان با ایجاد عیوب مطرح شده در کتاب، اثرات آنها را در عملکرد سیستم انتقال توان مشاهده نموده و سپس هنرجویان اقدام به عیب‌یابی و تنظیم نمایند.

ارزشیابی تکوینی تعویض تسمه‌های جانبی موتور (مرحله اول) H

نمره کسب شده	غیرقابل قبول (۱ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	طرح فعالیت	
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/> ۱- استفاده صحیح از جک بالابر <input type="checkbox"/> ۲- استفاده از ابزار پنوماتیکی (بکس بادی) <input type="checkbox"/> ۳- استفاده صحیح از اگزوز فن <input type="checkbox"/> ۴- استفاده صحیح از گوشی مکانیکی		به کارگیری ادوات و تجهیزات کارگاهی	۱
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/> ۱- شناسایی انواع آچار <input type="checkbox"/> ۲- انتخاب مناسب انواع آچار		به کارگیری ابزارهای عمومی	۲
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/> ۱- شناسایی ابزار کنترل کشش تسمه <input type="checkbox"/> ۲- توانایی استفاده از ابزار کنترل کشش تسمه		به کارگیری ابزارهای اندازه‌گیری	۳

		<input type="checkbox"/>	شناسایی انواع تسمه‌های تجهیزات جانبی موتور		تعیین مشخصات انواع تسمه‌های تجهیزات جانبی	۴
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/>	۱- استخراج اطلاعات تسمه‌های سیستم‌های جانبی موتور و متعلقات		استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو	۵
		<input type="checkbox"/>	۲- استخراج گشتاور مناسب اتصالات پیچ و مهره‌ای			
		<input type="checkbox"/>	۳- استخراج میزان کشش مناسب تسمه‌ها			
		<input type="checkbox"/>	۱- بررسی وضعیت ظاهری تسمه‌ها		کنترل سلامت مکانیزم تسمه سیستم‌های جانبی	۶
		<input type="checkbox"/>	۲- بررسی هم راستا بودن پولی‌ها			
		<input type="checkbox"/>	۳- بررسی سلامت پولی‌های هرزگرد و تسمه سفت کن			
		<input type="checkbox"/>	۴- استفاده از چک لیست			
		<input type="checkbox"/>	۱- کنترل کشش تسمه		کنترل و تنظیم کشش تسمه	۷
		<input type="checkbox"/>	۲- تنظیم کشش تسمه			
مجموع نمره						
			به کارگیری کامل وسایل ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی	۸
		<input type="checkbox"/>	زمان بندی شروع و پایان کار		دقت و سرعت انجام کار	۹
		<input type="checkbox"/>	رعایت مسائل زیست محیطی تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار	۱۰
		<input type="checkbox"/>	ساماندهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استاندارد سازی - انضباط		پایه سازی 5S در محیط کار	۱۱
مجموع نمره						

در صورتی که نتواند کنترل سلامت دسته موتور را انجام ندهد مردود نمی شود.

ارزشیابی تکوینی تعویض تسمه‌های تجهیزات جانبی موتور (مرحله دوم)

نمره کسب شده	غیر قابل قبول (۱ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	طرح فعالیت	
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/> ۱- استفاده صحیح از جک بالا بر <input type="checkbox"/> ۲- استفاده از ابزار پنوماتیکی (بکس بادی) <input type="checkbox"/> ۳- استفاده صحیح از اگزوز فن		به کارگیری ادوات و تجهیزات کارگاهی	۱
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/> ۱- شناسایی انواع آچار <input type="checkbox"/> ۲- انتخاب مناسب انواع آچار		به کارگیری ابزارهای عمومی	۲
		<input type="checkbox"/> ۱- پیدا کردن روش نصب تسمه‌های تجهیزات جانبی و متعلقات آن		استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو	۳
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/> ۱- انتخاب روش مناسب جهت باز کردن تسمه‌ها و متعلقات آن <input type="checkbox"/> ۲- انتخاب ابزار جهت باز کردن <input type="checkbox"/> ۳- باز کردن تسمه‌ها		باز کردن تسمه‌ها و متعلقات آن	۴
مجموع نمره					
		<input type="checkbox"/> به کارگیری کامل وسایل ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی	۵
		<input type="checkbox"/> زمان بندی شروع و پایان کار		دقت و سرعت انجام کار	۶
		<input type="checkbox"/> رعایت مسائل زیست محیطی تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار	۷
		<input type="checkbox"/> ساماندهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استاندارد سازی - انضباط		پایده سازی 5S در محیط کار	۸
مجموع نمره					

در صورتی که نتواند کنترل سلامت دسته موتور را انجام ندهد مردود نمی‌شود.

ارزشیابی تکوینی تعویض تسمه‌های تجهیزات جانبی موتور (مرحله سوم)

نمره کسب شده	غیر قابل قبول (۱ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	طرح فعالیت	
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/> ۱- استفاده صحیح از جک بالابر <input type="checkbox"/> ۲- استفاده از ابزار پنوماتیکی (بکس بادی) <input type="checkbox"/> ۳- استفاده صحیح از اگزوز فن		به کارگیری ادوات و تجهیزات کارگاهی	۱
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/> ۱- شناسایی انواع آچار <input type="checkbox"/> ۲- انتخاب مناسب انواع آچار		به کارگیری ابزارهای عمومی	۲
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/> ۱- پیدا کردن روش نصب تسمه‌های تجهیزات جانبی و متعلقات آن <input type="checkbox"/> ۲- انتخاب تسمه مناسب <input type="checkbox"/> ۳- پیدا کردن میزان مجاز کشش تسمه		استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو	۳
	انجام ندادن یکی از موارد	<input type="checkbox"/> ۱- انتخاب روش مناسب جهت نصب تسمه و متعلقات آن <input type="checkbox"/> ۲- انتخاب ابزار مناسب جهت نصب <input type="checkbox"/> ۳- تنظیم کشش تسمه		نصب تسمه تجهیزات جانبی موتور و متعلقات آن	۴
مجموع نمره					

		<input type="checkbox"/>	بکارگیری کامل وسایل ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی	۵
		<input type="checkbox"/>	زمان بندی شروع و پایان کار		دقت و سرعت انجام کار	۶
		<input type="checkbox"/>	رعایت مسائل زیست محیطی تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار	۷
		<input type="checkbox"/>	ساماندهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استاندارد سازی - انضباط		پیاده سازی 5S در محیط کار	۸
مجموع نمره						

در صورتی که نتواند کنترل سلامت دسته موتور را انجام ندهد مردود نمی شود.

فصل دوم

تعویض روغن های خودرو

واحدیادگیری ۳: تعویض روغن موتور

جدول زمان بندی

روز	زمان	موضوع	مکان	ابزار	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
اول	۳ ساعت	مفهوم اصطکاک، خواص و تغییرات فیزیکی و شیمیایی روغن موتور، روش کنترل سطح، رنگ، کیفیت و نشستی روغن موتور	کلاس	کتاب، ویدئو پروژکتور، تابلو آموزش کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو، ماکت سه بعدی خودرو، راهنمای دستگاه آنالیز روغن	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی، پاسخ به سؤالات طراحی شده در کتاب	تحقیق ارائه شده در کلاس
	۵ ساعت	کنترل سطح، رنگ، کیفیت و نشستی روغن موتور و تکمیل چک لیست سرویس روغن موتور	کلاس یا کارگاه	دستگاه آنالیز روغن، جک بالا بر، کتاب راهنمای سرویس تعمیرات خودروهای موجود، خودرو، تجهیزات کارگاهی، چک لیست مربوط به روغن موتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی، پاسخ به سؤالات طراحی شده در کتاب	مشاهده فیلم های آموزشی و جستجو در سایت های مربوطه

روز	زمان	موضوع	مکان	ابزار	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
دوم	۲ ساعت	وظیفه، ساختمان و عملکرد انواع فیلتر روغن موتور، روش تعویض فیلتر روغن و تخلیه روغن به صورت دستی و دستگاه ساکشن	کلاس	کتاب، ویدئو پروژکتور، تابلو آموزش، کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو، ماکت برش خورده، فیلتر روغن، راهنمای استفاده از دستگاه ساکشن، روغن موتور	سخنرانی، نمایش فیلم، نمایش نرم افزار، عکس، پوستر (چند رسانه ای)	پاسخ به سؤالات طراحی شده در کتاب	مشاهده فیلم های آموزشی، تحقیق ارائه شده در کلاس
	۶ ساعت	فعالیت کارگاهی (تعویض فیلتر روغن و تخلیه روغن به صورت دستی و دستگاه ساکشن)	کلاس یا کارگاه	جک بالابر کتاب راهنمای سرویس تعمیرات خودروهای موجود، خودرو، تجهیزات کارگاهی، دستگاه ساکشن روغن موتور و فیلتر روغن	نمایش عملی	انجام تمرین های عملی و پاسخ به سؤالات هنرآموز	مشاهده فیلم های آموزشی و جستجو در سایت های مربوطه

روز	زمان	موضوع	مکان	ابزار	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
سوم	۳ ساعت	طبقه‌بندی و استاندارد روغن موتور، روش شارژ روغن موتور، وظیفه، ساختمان، عملکرد و انواع فیلترهای (هوای موتور، اتاق خودرو و سوخت خودرو) روش تعویض فیلترها و روش تخلیه فشار مدار سوخت‌رسانی	کلاس	کتاب، ویدئو پروژکتور، تابلو آموزش، کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو	پاسخ به سؤالات طراحی شده در کتاب (چندرسانه‌ای)	سخنرانی، نمایش عملی، نمایش فیلم، نرم‌افزار، عکس، پوستر	مشاهده فیلم‌های آموزشی تحقیق ارائه شده در کلاس
	۵ ساعت	فعالیت کارگاهی (شارژ روغن موتور، تعویض فیلترها و تخلیه فشار مدار سوخت‌رسانی جهت تعویض فیلتر بنزین)	کلاس یا کارگاه	کتاب راهنمای سرویس تعمیرات خودروهای موجود، خودرو تجهیزات کارگاهی، فیلترها، روغن موتور	انجام تمرین‌های عملی و پاسخ به سؤالات هنرآموز	نمایش عملی	مشاهده فیلم‌های آموزشی و جستجو در سایت‌های مربوطه

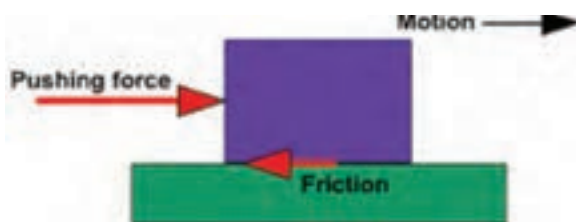
هدف ۱- مفهوم اصطکاک، خواص و تغییرات فیزیکی و شیمیایی روغن موتور

زمان: ۱ ساعت

در مبحث اصطکاک بهتر است اصطکاک را برای هنرجویان تعریف کنید تا مطالبی که در گذشته درباره آن آموخته یادآوری شود.

تاریخچه

شارل اگوستین اطلاعات موجود درباره اصطکاک و نیروهای آن را جمع آوری کرد و مبحث اصطکاک را در سال ۱۶۹۹ توصیف کرد و کایلام آمونتون این اطلاعات جمع آوری شده را در سال ۱۷۷۹ در رساله‌ای منتشر کرد. تعریف اصطکاک (Friction) نیروی مقاومتی است که در برابر حرکت نسبی سطوح جامد، لایه‌های سیال و اجزای یک سیستم به وجود می‌آید.



مفهوم اصطکاک

انواع اصطکاک

در انواع اصطکاک حتماً نوع خشک و نوع تر (اصطکاک روان کار) را تشریح کنید. در صورت لزوم می‌توانید اصطکاک نوع پوستی و داخلی را شرح دهید. برای اطلاع بیشتر می‌توانید به سایت Wikipedia مراجعه کنید و عبارات مورد نظر را جست‌وجو کنید.

ضریب اصطکاک

ضریب اصطکاک عامل مهم و تأثیرگذار در اصطکاک است. رابطه ضریب اصطکاک با جنس و سطح تماس بین دو جسم را تشریح کنید.

سؤال پیشنهادی

اصطکاک در چه وضعیتی زیاد می‌شود؟

- ۱- وقتی سطح تماس دو جسم زیر باشد مانند دو آجر.
- ۲- وقتی سطح تماس دو جسم کاملاً صیقلی باشد مانند دو شیشه.

دانش افزایی

۱- مزیت ضریب اصطکاک: همان طور که در عمل ضریب اصطکاک ایستایی از ضریب اصطکاک جنبشی بیشتر است، مقاومت چرخ در حال غلتش، از مقاومت چرخ در حال لغزش بیشتر است. این نکته از اهمیت زیادی برای اتومبیل‌ها برخوردار است. با توجه به اینکه هدایت خودرو توسط چرخ‌های جلو انجام می‌پذیرد اگر چرخ‌های جلو قبل از چرخ‌های عقب قفل شوند، هدایت خودرو از کنترل خارج می‌شود ولی معمولاً چرخش شدیدی ایجاد نمی‌شود. اما اگر چرخ‌های عقب قفل شوند، چرخ‌های عقب فوراً به طرف جلو سر می‌خورند و لغزش ابتدا در عقب متوقف می‌شود. ترمزهایی که قفل نمی‌شوند (مانند ABS)، با قطع و وصل سیستم ترمز از قفل‌شدگی محورهای جلو یا عقب جلوگیری می‌کنند و بدین سان با حفظ کنترل خودرو مانع از لغزیدن آن می‌شوند. جهت اطلاعات بیشتر نحوه عملکرد سیستم‌های ترمز ضد لغزش در اینترنت مراجعه کنید.

۲- گرانروی یا لزجت روغن‌ها: نکاتی که لازم است قبل از پخش فیلم یا در حین پخش فیلم یا بعد از آن باید توضیح داده شود مورد توجه قرار دهید و حتماً توجه داشته باشید که بیان گرانروی وقتی معنا دارد که همراه با ذکر **دما** باشد زیرا در دماهای مختلف گرانروی مقادیر متفاوتی خواهد داشت و به همین دلیل هر جا رقمی برای گرانروی ذکر شود حتماً باید میزان دما مشخص باشد.

۳- ویسکوزیته روغن - چگونگی اندازه‌گیری و گزارش: به عقیده STLE (انجمن مهندسين روانكار) ویسکوزیته یک خاصیت بسیار مهم روغن می‌باشد. به‌خاطر اهمیت آن در روان کاری و ظاهر روغن، یکی از اولین پارامترهایی است که توسط آزمایشگاه‌های روغن اندازه‌گیری می‌شود. اما وقتی در مورد ویسکوزیته صحبت می‌شود منظور واقعی چیست؟

ویسکوزیته روغن‌های روان کار نوعاً توسط دو روش اندازه‌گیری و گزارش می‌شود، یا براساس ویسکوزیته سینماتیک و یا براساس ویسکوزیته مطلق (داینامیک). هرچند ممکن است توضیحات مربوط به این دو عبارت یکسان باشد اما اختلاف مهمی بین این دو وجود دارد. ویسکوزیته سینماتیک روغن به‌عنوان مقاومت روغن در برابر جاری شدن و افتادن در اثر نیروی جاذبه می‌باشد. به‌عنوان مثال یک بشر را با روغن توربین و بشر دیگری را با روغن دنده غلیظ پر کنید. اگر هر دو بشر را کج کنیم کدامیک از روغن‌ها سریع‌تر از بشر خواهد ریخت؟ روغن توربین به‌خاطر سرعت جریان نسبی که توسط

ویسکوزیته سینماتیک روغن تعیین می شود سریعتر خواهد ریخت. اجازه دهید ویسکوزیته مطلق را بررسی کنیم. برای اندازه گیری ویسکوزیته مطلق، دو میله آهنی را در هر دو بشر وارد کنید. توسط میله، روغن را به هم بزنید و در سرعت یکسان میزان نیروی لازم برای چرخش میله آهنی را اندازه گیری کنید. نیروی لازم برای به هم زدن روغن دنده بیشتر از روغن توربین می باشد. براساس این مشاهده، چنین بیان می شود که نیروی لازم برای به هم زدن روغن دنده به دلیل غلظت و ویسکوزیته زیاد آن نسبت به روغن توربین بیشتر می باشد.

در سیالات نیوتنی، ویسکوزیته سینماتیک و مطلق با وزن مخصوص روغن مرتبط می باشند. برای سایر روغن ها از قبیل روغن های شامل پلیمرهای بهبود دهنده شاخص گرانروی (VI) یا سیالات آلوده شده یا تجزیه شده، رابطه بین ویسکوزیته و وزن مخصوص صادق نبوده و در صورت عدم آگاهی از اختلاف بین دو نوع ویسکوزیته احتمال خطا بیشتر خواهد بود.



روش های متداول برای اندازه گیری ویسکوزیته سینماتیک در آزمایشگاه از ویسکومتر لوله موئین بهره می برد (شکل ۱). در این روش، نمونه روغن در داخل لوله موئین U شکل شیشه ای قرار می گیرد و نمونه توسط یک دستگاه مکش از داخل لوله حرکت می کند تا اینکه به نقطه شروع که بر روی لوله مشخص شده است برسد. عمل مکش متوقف شده و

اجازه داده می شود تا نمونه در خلاف جهت مکش تحت تأثیر نیروی جاذبه حرکت کند. منطقه باریک لوله موئین سرعت جریان روغن را کنترل می کند. روغن های با درجات گرانروی بالا نسبت به روغن های با ویسکوزیته پایین زمان طولانی تری را سپری می کنند. دستوالعمل های استاندارد انجام این روش ASTM D 445 و ISO 3104 می باشند.

به خاطر اینکه سرعت جریان در داخل لوله موئین به وسیله مقاومت روغن در برابر جاری شدن تحت تأثیر نیروی جاذبه تعیین می گردد. این تست در حقیقت ویسکوزیته سینماتیک روغن را اندازه گیری می کند. ویسکوزیته نوعاً برحسب سانتی استوک (Cst)، برابر با mm^2/s در واحد SI، گزارش می شود و از مدت زمان جریان روغن از نقطه شروع تا نقطه پایان و استفاده از ثابت

کالیبراسیون روغن محاسبه می‌شود. در اغلب آزمایشگاه‌های روغن، روش ویسکومتر لوله موئین توضیح داده شده در ASTM D۴۴۵ (ISO ۳۱۰۴) به ویسکومترهای اتوماتیک تجاری تبدیل شده‌اند که این ویسکومترها دارای تکرارپذیری و دقت بالایی نسبت به ویسکومترهای قبل از خود می‌باشند. در صورت نیاز می‌توانید عبارت viscometer را در اینترنت جست‌وجو کنید.

حد اکثر مقدار ویسکوزیته در 100 °C (Cst)	حداقل مقدار ویسکوزیته در 100 °C (Cst)	درجه گرانیروی SAE	حد اکثر مقدار ویسکوزیته در 40 °C (Cst)	حداقل مقدار ویسکوزیته در 40 °C (Cst)	ویسکوزیته میانی در 40 °C (Cst)	درجه گرانیروی ISO
-	-	-	۱۶/۵	۱۳/۵	۱۵/۰	۱۵
-	-	-	۲۴/۲	۱۹/۸	۲۲/۰	۲۲
-	-	-	۳۵/۲	۲۸/۸	۳۲/۰	۳۲
-	-	-	۵۰/۶	۴۱/۴	۴۶/۰	۴۶
۹/۳	۵/۶	۲۰	۷۴/۸	۶۱/۲	۶۸/۰	۶۸
۱۲/۵	۹/۳	۳۰	۱۱۰/۰	۹۰/۰	۱۰۰/۰	۱۰۰
۱۶/۳	۱۲/۵	۴۰	۱۶۵/۰	۱۳۵/۰	۱۵۰/۰	۱۵۰
۲۱/۹	۱۶/۳	۵۰	۲۴۲/۰	۱۹۸/۰	۲۲۰/۰	۲۲۰
-	-	-	۳۵۲/۰	۲۸۸/۰	۳۲۰/۰	۳۲۰
-	-	-	۵۰۶/۰	۴۱۴/۰	۴۶۰/۰	۴۶۰
-	-	-	۷۴۸/۰	۶۱۲/۰	۶۸۰/۰	۶۸۰

جدول ۱: سیستم درجه بندی گرانیروی ISO و SAE محدوده‌های ویسکوزیته سینماتیک

ویسکوزیته مطلق (cP)		درجه گرانیروی ISO
ویسکوزیته ظاهری	قابلیت پمپ شدن	
۳/۲۵۰ در ۳۰ °C	۳۰/۰۰۰ در ۲۵ °C	۰W
۳/۵۰۰ در ۲۵ °C	۳۰/۰۰۰ در ۳۰ °C	۵W
۳/۵۰۰ در ۲۰ °C	۳۰/۰۰۰ در ۲۵ °C	۱۰W
۳/۵۰۰ در ۱۵ °C	۳۰/۰۰۰ در ۲۰ °C	۱۵W
۴/۵۰۰ در ۱۰ °C	۳۰/۰۰۰ در ۱۵ °C	۲۰W
۶۰۰۰ در ۵ °C	۳۰/۰۰۰ در ۱۰ °C	۲۵W

جدول ۲: محدوده‌های ویسکوزیته ظاهری در دمای پایین روغن‌های چند درجه ای

روش دیگری کم تر متداول برای اندازه گیری ویسکوزیته استفاده از ویسکومتر با میله چرخنده می باشد.



ویسکومتر با میله چرخنده

نکته: هنگامی که تغییرات مهم در ویسکوزیته رخ می دهد بایستی دلیل اصلی شناسایی و برطرف شود. تغییرات در ویسکوزیته می تواند ناشی از تغییر در شیمی روغن پایه (تغییر در ساختار مولکولی روغن ها) یا وجود آلاینده ها در آن باشد.

جدول تغییرات گرانیرو روغن با توجه به افزودنی ها

نوع	کاهش گرانیرو	افزایش گرانیرو
تغییرات روغن پایه (تغییرات مولکولی)	<ul style="list-style-type: none"> شکست حرارتی مولکول های روغن نازک شدن برشی بهبود دهنده های شاخص گرانیرو 	<ul style="list-style-type: none"> پلیمریزاسیون اکسیداسیون کم شدن در اثر تبخیر تشکیل کربن و اکسیدهای نامحلول
افزودنی ها به روغن پایه (آلاینده ها)	<ul style="list-style-type: none"> سوخت خنک کننده حلال روغن نامناسب (ویسکوزیته پایین) 	<p>۱</p> <ul style="list-style-type: none"> آب هوادهی دوده ضدیخ روغن نامناسب (ویسکوزیته بالا)

■ تغییرات غیرقابل اصلاح

• تغییرات قابل اصلاح در صورت جداسازی آلاینده ها

سؤال پیشنهادی

سؤال: آیا با افزودنی‌های متفرقه موجود در بازار می‌تواند ویژگی‌های روغن موتورها را بالا برد؟

جواب: خیر، روغن‌های توصیه شده توسط شرکت‌های سازنده خودرو دارای خواص لازم بوده و نبایستی افزودنی‌های متفرقه در بازار به آن اضافه نمود، زیرا موجب اختلال در عملکرد و خواص روغن موتورها کنند.

هدف ۲- تغییرات فیزیکی و شیمیایی روغن موتور
هنر آموز جهت یادگیری خواص فیزیکی و شیمیایی مواد را برای هنر جویان بیان کند.
زمان: ۱ ساعت

سؤال پیشنهادی

سؤال: خواص فیزیکی ماده چیست؟

جواب: خواصی از ماده که مربوط به شکل و حالت ظاهری ماده می‌شود (مانند: شکل، اندازه، رنگ، مزه، رسانایی، حلالیت، نقطه ذوب، نقطه جوش و...)

سؤال: خواص شیمیایی ماده چیست؟

جواب: مجموعه خواصی از ماده که تمایل و عدم تمایل آن برای شرکت در یک تغییر شیمیایی است (مانند: اینکه آب تمایل سوختن ندارد).

تغییرات فیزیکی: به تغییراتی که در آن شکل و حالت ظاهری ماده عوض می‌شود ولی ساختمان مولکولی و اتمی ماده تغییر نمی‌کند مانند ذوب شدن یخ، پاره کردن کاغذ، کم و زیاد شدن مایعات

تغییرات شیمیایی: به تغییراتی که در آن ساختمان مولکولی ماده عوض می‌شود و ماده جدیدی به وجود می‌آید، مانند: فاسدشدن غذا، سفیدشدن موی سر، سوختن کاغذ، تغییر رنگ هنرآموز باید برای هنر جویان مطلب انواع روغن‌های پایه که در کتاب درسی آمده را با طرح این سؤال کامل کند.

سؤال پیشنهادی

تفاوت بین روغن های معدنی و سنتتیک در چیست؟

جواب: روغن های پایه معدنی (نفتی) از پالایش برش روغنی در پالایشگاه های روغن به دست می آیند و در ساخت قسمت عمده روغن های موتور و روغن های صنعتی به کار می روند ولی روغن های سنتتیک محصول فرایند پتروشیمی هستند و معمولاً دارای شاخص گرانروی بالاتری نسبت به روغن های معدنی هستند و مقاومت اکسیداسیون بالاتری نسبت به روغن های معدنی داشته و به این دلیل زمان کارکرد بالاتری دارند و چون شاخص گرانروی بالاتری که دارند می توانند در محدوده دمایی وسیع تری مورد استفاده قرار گیرند.

دانش افزایی

مواد افزودنی روغن موتور

امروزه کلیه روان کارها اعم از معدنی و یا سنتزی، برای داشتن کارایی مناسب و مطلوب نیازمند افزودن مواد شیمیایی دیگری (افزودنی ها) هستند که بتوانند خواص مورد نیاز را برآورده سازند.

این مواد شیمیایی سنتزی که اغلب مواد آلی یا آلی فلزی هستند ضمن اینکه خواص جدیدی به روان کار می دهند، می توانند برخی ویژگی های موجود در روان کار را تقویت و از بروز برخی پدیده های نامطلوب در سیستم جلوگیری نمایند. یک افزودنی ممکن است به سه طریق روان کار و سیستم روان کاری را تحت تأثیر قرار دهد:

– **محافظت از سطوح روان کاری شده:** افزودنی ها سطح روان کاری شده را می پوشانند و به این ترتیب از زنگ زدگی و سایش سطح جلوگیری می کنند. افزودنی های ضدسایش، بازدارنده های خوردگی، معلق کننده ها و پاک کننده ها از این نوع می باشند.

– **افزایش کارایی روان کار:** افزودنی ها باعث افزایش کارایی روان کار در کاربردهای خاص می شوند. بهبود دهنده های شاخص گرانروی، بهبود دهنده های اصطکاک و افزودنی های پایین آورنده نقطه ریزش از این نوع می باشند.

– **محافظت از روان کار:** افزودنی ها موجب دیرتر خراب شدن روان کار می شوند.

بازدارنده‌های اکسیداسیون که تمایل روغن به اکسیدشدن و تشکیل لجن را کم می‌کنند و ضدکف‌ها از این نوع می‌باشند.
مهم‌ترین خواصی را که افزودنی‌ها در روغن ایجاد می‌کنند عبارت‌اند از:
- افزایش پایداری در مقابل اکسیداسیون
- جلوگیری از کاهش گرانشی در دماهای بالا
- کنترل خوردگی و جلوگیری از زنگ‌زدن سطوح
- پایین آوردن نقطهٔ ریزش، جلوگیری از تشکیل کف
- جلوگیری از اصطکاک و سایش و تلاش برای به حداقل رساندن آن
- کنترل آلودگی حاصل از محصولات جانبی احتراق، ذرات معلق ناشی از سایش و... در روغن.
جهت اطلاعات بیشتر به سایت تولیدکنندگان روغن موتور مراجعه کنید.

برگه MSDS

در پوشه منابع چند نمونه از برگه‌های MSDS روغن موتور قرار داده شده است. در صورت نیاز به اطلاعات بیشتر می‌توانید عبارت MSDS و محصول مورد نظر را در اینترنت جست‌وجو کنید.

هدف ۳- روش کنترل سطح، رنگ، کیفیت و نشتی روغن موتور را توضیح دهد.

زمان: ۱ ساعت

جهت کنترل کردن سطح روغن موتور حتماً به کتاب راهنمایی سرویس و تعمیرات خودرو مربوطه مراجعه شود.
برای کنترل کیفیت روغن موتور از دستگاه آنالیز روغن استفاده شود و با توجه به دستورالعمل آن مراحل کاری را برای هنرجویان توضیح دهید. چند نمونه از راهنمای کاربری دستگاه آنالیز روغن موتور در ضمیمه پیوست شده است.

سؤال پیشنهادی

- ۱- آیا سیاه شدن روغن موتور نشان دهنده زمان مناسب تعویض روغن است؟
خیر- اگر در موتور خودرو روغن پس از مدتی تغییر رنگ ندهد و یا سیاه نشود، باید در اسرع وقت آن را تعویض نمود، زیرا سیاه شدن روغن به علت خاصیت پاک کنندگی دود ناشی از احتراق و جذب ذرات معلق و ناخالصی روغن موتور می باشد، در غیر این صورت ذرات و ناخالصی و دود بر روی قطعات متحرک موتور رسوب کرده و باعث جلوگیری از انتقال حرارت، سائیدگی زودرس، روغن سوزی و... کاهش راندمان موتور می شود.
- ۲- اگر سطح روغن موتور داخل کارتل بیشتر از حد مجاز باشد خوب است

یا بد؟ چرا؟

بد - چون روغن تولید کف و ایجاد حباب می کند و کف کردن توأم با گرما زیاد باعث می شود که روغن سریع تر اکسید شود روغن به شمع می رسد و باعث سوختن یا تر شدن شمع می شود و جرقه کاهش می یابد و مصرف بالا می رود.

۳- اگر سطح روغن موتور داخل کارتل کمتر از حد مجاز باشد خوب است یا بد؟ چرا؟
بد - میزان روغنی که پمپ ارسال می کند چون با هوا ترکیب می شود کم است و باعث فرسوده شدن قطعات موتور می شود و چراغ روغن احتمالاً روشن شود.

با استفاده از ماکت سه بعدی محل های احتمالی نشتی روغن در موتور خودرو را برای هنرجویان مشخص کنید تا در مرحله کار عملی با آگاهی کافی مراحل کار را انجام دهند.

هدف ۴- سطح، رنگ، کیفیت و نشتی روغن موتور را کنترل و چک لیست اطلاعات سرویس و تعمیرات را تکمیل کند.

زمان: ۵ ساعت

با حضور در کارگاه و تذکر نکات ایمنی شخصی و گروهی و رعایت مسائل زیست محیطی هنرجویان را به چهار گروه ۴ نفره گروه بندی نموده و مراحل کار

را هنرآموز روی خودروی موجود به صورت عملی انجام دهد و سپس هنرجویان با توجه به گروه‌بندی انجام شده به تکرار و تمرین این فعالیت با در نظر گرفتن مدت زمان تعیین شده برای این فعالیت بپردازند و در حین کار از هنرجویان خلاق و با استعداد در انجام مراحل کار استفاده شود و در پایان کار هر گروه برگه چک‌لیست اطلاعات سرویس موجود در کارپوشه کارگاه را از هنرآموز تحویل گیرد و اقدام به پرکردن آن نماید و فرایند کار را هنرآموز محترم کنترل نماید.

هدف ۵- روش تخلیه روغن موتور را بیان کند.

زمان: ۱ ساعت

طریقه استفاده از دستگاه تخلیه روغن موتور (ساکشن) بستگی به نوع دستگاه و شرکت سازنده دارد و مطابق دستورالعمل آن اقدام نماید. پیشنهاد می‌شود قبل از نمایش فیلم مربوط به دستگاه ساکشن روغن موتور یک بار کامل آن را ملاحظه نمایید و نکات مهم را در حین نمایش فیلم بیان کنید.

سؤال پیشنهادی

پس از تدریس هر دو روش تخلیه روغن موتور به روش دستی و با کمک دستگاه (ساکشن) پرسیده شود.

به نظر شما کدام روش تخلیه روغن موتور خودرو (دستی-ساکشن) مناسب‌تر است؟

پاسخ: هر دو روش دارای مزایا و معایبی می‌باشند. به عنوان مثال در روش دستی، تخلیه روغن موتور کامل‌تر انجام می‌شود و هزینه آن نیز کمتر است از معایب آن احتمال خرابی پیچ تخلیه روغن کارتل می‌باشد. از طرف دیگر تخلیه روغن با کمک دستگاه ساکشن بسیار آسان بوده اما تهیه این دستگاه و تجهیزات جانبی آن هزینه بر می‌باشد.

هدف ۶- روغن موتور را تخلیه کند.

زمان: ۳ ساعت

در هر دو روش هنرآموز محترم مراحل کار به صورت عملی روی خودرو موجود انجام داده و سپس تمرین عملی کار توسط هنرجویان و تکرار بر روی چند خودرو صورت پذیرد.

هدف ۷- وظیفه، ساختمان، عملکرد و انواع فیلتر روغن را توضیح دهد.

زمان: ۱ ساعت

تاریخچه

طرح اولین فیلتر روغن موتور توسط Ernest Sweetland و George Greenhalgh در سال ۱۹۲۳ برای موتورهای سواری بنزینی ارائه شد که به آن Purolator می گفتند که در واقع مخفف عبارت PURE OIL LATER می باشد. وظیفه، ساختمان، عملکرد، فیلتر روغن را به وسیله ماکت برش خورده فیلتر روغن به طور کامل برای هنرجویان بیان کند و انواع فیلتر روغن موجود در بازار و خودرو مربوطه را برای هنرجویان نام ببرد به عنوان مثال کاتریجی در ۲۰۶ و یک پارچه در ۴۰۵ و پراید کاربرد دارد.

بحث کلاسی

اگر فیلتر روغن موتور در خودرو استفاده نمی شد چه مشکلی برای خودرو به وجود می آمد؟

بحث را طوری هدایت کنید تا نکات زیر دیده شود:

ایجاد گرفتگی در مجاری روغن - کاهش کیفیت روغن کاری - کاهش کیفیت خنک کاری - ایجاد خرابی در پمپ روغن - احتمال تشکیل رسوبات روغن بین قطعات متحرک (مثلاً میل لنگ و یاتاقان ها)

هدف ۸- روش تعویض فیلتر روغن را بیان کند.

زمان: ۱ ساعت

در هنگام تدریس انتخاب فیلتر مناسب، آماده سازی فیلتر (چرب کردن اورینگ) و بستن فیلتر به صورت کامل شرح داده شود.

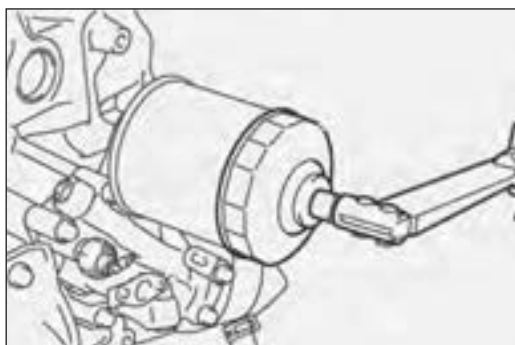
دانش افزایی

فیلترهای روغن موتور عموماً با دست بسته می شوند اما ابزار مخصوص نیز برای این کار وجود دارد شکل مربوطه نمونه ای از این ابزار را نشان می دهد که در واقع نوعی تورک متر می باشد. جهت انتخاب گشتاور لازم برای بستن فیلتر روغن حتماً به کتاب راهنمای سرویس و تعمیر خودرو مورد نظر مراجعه شود.

هنرآموز محترم مراحل کار به صورت عملی روی خودرو موجود انجام داده و سپس تمرین عملی کار توسط هنرجویان و تکرار بر روی چند خودرو صورت پذیرد. در صورت وجود ابزار مخصوص ابتدا گشتاور مناسب جهت بستن فیلتر را از کتاب راهنمای سرویس و تعمیر خودرو استخراج نموده و سپس فیلتر را در محل خود نصب نمایید.

هدف ۹- فیلتر روغن را تعویض کنید.

زمان: ۲ ساعت



ابزار مخصوص بستن فیلتر روغن

هدف ۱۰- انواع روغن موتور و استانداردهای طبقه بندی آن را بیان کند.

زمان: ۱ ساعت