

بخش ۱

کلیات

✓ رشد فناوری و توسعه گسترده آن در جامعه جهانی سبب شده است تا آموزش های فنی و حرفه ای به طور مستمر مورد بازبینی و پایش قرار گیرد. با توجه به بازخوردهای دریافتی از پیامدها و خروجی های حاصل از آموزش هنرجویان در رشته الکترونیک در سال های ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۱ هجری خورشیدی و تدوین سند مبانی نظری تحول بنیادین در نظام تعلیم و تربیت رسمی جمهوری اسلامی ایران مصوب آذرماه ۱۳۹۰ و سند برنامه درسی ملی مصوب ۱۳۹۱، سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی، طرح پژوهشی تحول در آموزش های فنی و حرفه ای را در دو بازه دنیای کار و دنیای آموزش به اجرا درآورد.

✓ در دنیای کار می توان با استفاده از طرح پژوهشی جهانی دیکوم (Dacum) نیازهای دنیای کار را طی ده مرحله مشخص و استاندارد شایستگی حرفه را براساس وظایف (Duties) و تکالیف کاری (Tasks) در جدول پژوهشی دیکوم تعیین نمود. اسناد مرتبط با دنیای کار مشتمل بر دو جلد شامل استاندارد شایستگی حرفه و استاندارد ارزشیابی حرفه موجود و قابل دسترسی است. یادآوری می شود که در تنظیم اسناد دنیای کار از خبرگان شاغل در صنایع کوچک و بزرگ در جایگاه های کارگر ماهر، کمک تکنسین و تکنسین بهره مند شده ایم.

✓ اسناد دنیای آموزش نیز در ۱۵ مرحله تدوین گردید که در نهایت منجر به تولید سند پشتیبان دنیای آموزش، راهنمای برنامه درسی و برنامه درسی رشته الکترونیک گردید. در شوراها تخصصی رشته الکترونیک نمایندگانی نیز از دنیای کار حضور داشتند که انطباق محتواهای تدوین شده را با محتوای مورد نیاز با دنیای کار براساس استاندارد عملکرد و استاندارد ارزشیابی مورد پایش قرار می دادند.

✓ با توجه به استانداردهای آموزش در کشورهای مختلف در سطح دنیا و مطالعه تطبیقی انجام شده، کتاب ها به صورت درهم تنیده یعنی اجرای آموزش های نظری و عملی به طور هم زمان و پی در پی در محل کارگاه و آزمایشگاه به اجرا درمی آید. دوره دوم متوسطه برای آموزش فنی و حرفه ای به صورت سه ساله بوده که دروس تخصصی تلفیقی نظری - عملی مربوط به رشته در پایه های دهم، یازدهم و دوازدهم در هر پایه دو روز در هفته جمعاً ۱۶ ساعت و در سه سال جمعاً ۱۸۰۰ ساعت به اجرا درمی آید.

✓ همچنین علاوه بر دروس تخصصی رشته در پایه‌های مختلف، دروس نقشه‌کشی رایانه‌ای، دانش فنی، نوآوری و خلاقیت، فناوری و تولید، اخلاق حرفه‌ای و الزامات محیط کار، دانش فنی تخصصی، سلامت و بهداشت، مدیریت خانواده و سبک زندگی، دروس انتخابی (۱- هنر ۲- تفکر و سواد رسانه‌ای) و انسان و محیط زیست جمعاً به مدت ۲۲ ساعت گنجانده شده است.

✓ لازم به یادآوری است که دروس پایه یازدهم و دوازدهم به صورت نیمه تجویزی بوده و محتوای آن با توجه به نیاز جامعه، شرایط اقلیمی قابل تغییر و انتخاب است. در تمام مراحل و فرایند برنامه‌ریزی به شایستگی‌های پایه، غیرفنی و فنی توجه ویژه شده است.

✓ تألیف کتاب‌ها براساس جدول ۶-۱ که در آن اهداف توانمندساز و فعالیت‌های ساخت‌یافته درج شده است، در قالب ماکت آموزشی و به صورت یکپارچه برای هر تکلیف کاری صورت گرفته است و در آن کتاب‌های درسی هنرجو، همراه هنرجو، راهنمای هنرآموز، نرم‌افزار، فیلم، پوستر و سایر موارد وجود دارد. سعی کرده‌ایم کتاب درسی را به گونه‌ای تدوین کنیم تا هر هنرآموز تازه‌کار و جوان بتواند با کمک کتاب راهنمای هنرآموز به آسانی از عهده تدریس محتوا برآید.

## سخنی با همکاران

✓ همکاران ارجمند، کتابی که در اختیار شما قرار دارد، کتاب راهنمای هنرآموز درس «مونتاز و دیمونتاژ SMD و مستندسازی» است که در راستای برنامه‌ریزی درسی در نظام آموزشی ۳-۶ بر مبنای شایستگی تدوین شده است. همان‌طور که در مقدمه ذکر شد، برای آموزش محتوای تدریس شده در هر پایه آموزشی، سه نوع کتاب درسی، همراه هنرجو و راهنمای هنرآموز تدوین شده است. مجموعه این کتاب‌ها مکمل یکدیگر هستند. رمز موفقیت در آموزش، تسلط کامل هنرآموز بر هر سه کتاب در فرایند آموزش است.

✓ در کتاب درسی هنرجو محتوای آموزشی مورد نیاز برای پروژه‌ها، آزمایش‌ها و کارهای عملی و دانش نظری به صورت معینی براساس فعالیت تعاملی آمده است. همچنین فیلم‌ها و نرم‌افزارهای مورد نیاز و روش کاربردی آنها نیز به صورت گام‌به‌گام توصیه شده است. در کتاب همراه هنرجو مواردی مانند استانداردها، جداول، پیش‌نیازها، محتوای آموزشی جهت یادآوری و اصطلاحات فنی برای هنرجو درج می‌شود. به عبارت دیگر کتاب همراه هنرجو یک دستینه (Hand Book) کوچک است که نیازهای هنرجو را برطرف می‌کند. از کتاب همراه هنرجو ارزشیابی به عمل نمی‌آید.

✓ در کتاب راهنمای هنرآموز مواردی مانند روش کلی تدریس، ابزارها، تجهیزات خاص، نکات ایمنی و بهداشتی، فرایند اجرای آموزش، فعالیت‌ها و تمرین‌های خاص، رویکردها و روش‌های ارزشیابی، نکات مبهم، روش‌های نمره‌دهی و شرح فعالیت‌های غیرکلاسی آورده شده است.

✓ هنرآموز با استفاده از کتاب راهنمای هنرآموز و کتاب درسی هنرجو و کتاب همراه هنرجو قادر خواهد بود، اهداف آموزشی که شایستگی محور است را محقق سازد. برای رسیدن به این هدف لازم است توصیه‌های اجرایی ارائه شده برای کسب شایستگی‌ها را به دقت مطالعه فرماید و آنها را عملاً به اجرا درآورد.

## توصیه‌هایی در مورد چگونگی استفاده از کتاب

✓ به هنرآموزان محترم توصیه می‌کنیم موارد مندرج در کتاب راهنمای هنرآموز را به دقت مطالعه کرده و در فرایند تدریس به اجرا در آورید.

✓ قبل از ورود به کلاس، کلیه اسناد مرتبط با آموزش مانند برنامه درسی، راهنمای برنامه درسی، کتاب درسی هنرجو و کتاب همراه هنرجو را به‌طور دقیق مورد مطالعه قرار دهید.

✓ تمام فیلم‌ها را مشاهده کنید و نکات مهم آن را یادداشت‌برداری نمایید.

✓ کار با نرم‌افزارها را تمرین کنید. توجه داشته باشید که ضرورتی ندارد که شما نرم‌افزار توصیه شده را به اجرا درآورید، بلکه می‌توانید از سایر نرم‌افزارهای موجود در بازار یا نرم‌افزارهایی که در اختیار دارید استفاده کنید و آن را جایگزین نرم‌افزار توصیه شده نمایید.

✓ تمام مراحل مربوط به کارهای عملی و آزمایشگاهی را حتماً حداقل یک بار اجرا کنید تا در خلال آموزش دچار مشکل نشوید.

✓ تجهیزات و امکانات هنرستان‌های خود را مورد بازبینی قرار دهید و محتوای آموزشی را با آنها منطبق کنید؛ مثلاً اگر در جایی مقاومت ۱۰ کیلو اهم نیاز دارید ولی موجود نیست می‌توانید دو مقاومت ۵ کیلو اهم را با هم سری کنید. اگر در انبار مقاومت‌های دیگری وجود داشت آنها را جایگزین و از آنها استفاده کنید.

✓ برای فرایند اجرای آموزش، حتماً طرح درس دقیق و زمان‌بندی شده تهیه کنید.

✓ توجه داشته باشید که مواردی مانند فکر کنید، بحث کنید، کار گروهی، بارش فکری، خلاقیت، ایمنی، پژوهش و فعالیت‌های خارج از هنرستان، موارد حاشیه‌ای نیستند بلکه در بسیاری از موارد، اهمیت آن اگر بیشتر از مباحث فنی نباشد، در همان سطح قرار دارد.

✓ الگوهای پرسش باید به‌صورت فعالیت خارج از کلاس به هنرجو محول شود و

- اجرای آن مورد پیگیری قرار گیرد.
- ✓ در کتاب درسی مواردی وجود دارد که چگونگی تدریس یا کاربرد و یا پاسخ آن در کتاب راهنمای هنرآموز بیان شده است.
- ✓ محتوای دانش‌افزایی که در کتاب هنرآموز آمده است صرفاً برای پویایی ارتقای دانش، توسعه زمینه‌های نوآوری و خلاقیت و بهبود روش تدریس برای هنرآموز است و تحت هیچ شرایطی این نوع محتواها مورد ارزشیابی قرار نمی‌گیرد.
- ✓ در مباحث پژوهشی و موارد مشابه لازم است هنرجویان را به گونه‌ای راهنمایی کنید که بتوانند از منابع فعلی موجود (مثلاً کتاب‌های درسی قدیمی و جدید که در سایت [www.chap.sch.ir](http://www.chap.sch.ir) وجود دارد) استفاده کنند.
- ✓ استفاده از اینترنت و سایت‌های تخصصی مرتبط به‌خصوص سایت رشد مربوط به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی ([www.Roshd.ir](http://www.Roshd.ir)) و سایر سایت‌های تخصصی داخلی توصیه می‌شود؛ ولی لازم است نظارت و مدیریت شما و اولیاء بر هنرجویان حاکم باشد.
- ✓ همواره باید توجه داشته باشید که کتاب همراه هنرجو صرفاً یک منبع مرجع مانند کتاب وسترمان برای الکترونیک است. محتوای این کتاب به هیچ وجه مورد ارزشیابی قرار نمی‌گیرد ولی هنرجویان باید برای چگونگی استفاده از آن کتاب، کاملاً مهارت لازم را کسب کنند؛ برای مثال، استخراج اطلاعات نوع بسته‌بندی آی‌سی SMD از جداول، یا توجه به ترجمه راهنمای کاربرد دستگاه‌ها و موارد مشابه آن ضرورت دارد.
- ✓ استفاده از سایر منابع که در اختیار دارید در راستای آموزش کتاب بلامانع بوده، حتی می‌توانید در صورت دسترسی به منابع مناسب‌تر، آن را از طریق رسانه‌های مختلف از جمله سایت دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش به آدرس [www.tvoccd.medu.ir](http://www.tvoccd.medu.ir) به اشتراک بگذارید.
- ✓ انتخاب نرم‌افزار بر عهده هنرآموزان بوده و در این کتاب نرم‌افزارهای پروتئوس، کدویژن و نرم‌افزارهای به‌روز مبدل توابع منطقی پیشنهاد شده است.
- ✓ در پایان یادآور می‌شود که آموزش کتاب‌ها در محیط کارگاهی صورت می‌گیرد، به عبارت دیگر لازم است در فضای کارگاهی، یک کلاس درس نیز وجود داشته باشد. کارگاه باید مجهز به شبکه رایانه و اینترنت باشد تا پس از تدریس هر مفهوم نظری، بلافاصله مفهوم نرم‌افزاری و عملی آن نیز آموزش داده شود.



## بخش ۲

### معرفی واحدهای یادگیری

✓ تمام دستگاه‌های الکتریکی و الکترونیکی خانگی، تجاری و صنعتی امروزی دارای برد الکترونیکی از نوع SMD هستند. این بردها وظیفه تولید سیگنال‌های مورد نیاز را برعهده دارند و فرمان‌های لازم را به قسمت‌های مختلف دستگاه می‌دهند. در این درس علاوه بر آموزش و اجرای مباحث پایه مورد نیاز در ارتباط با نصب و پیاده‌سازی قطعات SMD، فراگیران به اجرای پروژه‌های عملی واقعی با میکروکنترلر می‌پردازند. به این ترتیب این توانایی در هنرجویان به وجود می‌آید که بتوانند بردهای مورد نیاز دستگاه‌های مختلف را تولید و راه‌اندازی کنند.

✓ همچنین با توجه به گسترش فناوری‌های نوین، استفاده از نرم‌افزارهای تخصصی الکترونیکی مرتبط با موضوع به منظور درک سریع‌تر و بهتر مفاهیم الکترونیکی و دیجیتال امری اجتناب‌ناپذیر است. لذا استفاده از نرم‌افزارهای تخصصی کمک شایانی به تسریع و تعمیق آموزش می‌کند و باعث صرفه‌جویی در زمان و هزینه‌های اجرای سخت‌افزاری می‌شود. از این رو در این درس مباحثی به نصب نرم‌افزارها و استفاده از آنها در بستن مدار، ترسیم نقشه مدار و موارد دیگر اختصاص داده شده است.

✓ پس از پایان این درس از فراگیر انتظار می‌رود با فراگیری هشت واحد یادگیری توانایی انجام مونتاژ و دیمونتاژ قطعات SMD، پیاده‌سازی توابع منطقی با گیت‌های دیجیتالی و اجرای مدارهای کاربردی دیجیتالی را کسب کند. همچنین بتواند با نرم‌افزارهای پروگرامر میکروکنترلر، یک میکروکنترلر را برنامه‌ریزی کند. علاوه بر موارد ذکر شده، توانایی طراحی و ساخت مدارهای کاربردی مرتبط و اجرای پروژه‌های ساده با میکروکنترلر از مواردی است که در این درس آموزش داده می‌شود.

✓ ایده کلیدی در این درس، طراحی مدارهای دیجیتالی با استفاده از نرم‌افزار و ساخت و راه‌اندازی حداقل یک پروژه واقعی و کاربردی با میکروکنترلر توسط هنرجویان است که در فصل سوم و چهارم در واحدهای یادگیری ۴ و ۵ و ۶ و ۷ به اجرا درمی‌آید.

✓ اجرای این فرایند موجب خواهد شد که هنرجو پس از آموزش بتواند در صورت نیاز، بردهای شناخته شده SMD و پرکاربرد را طراحی کند، بسازد و آن را بر روی دستگاه، نصب و راه‌اندازی نماید. برای عمق بخشیدن به این فراگیری لازم است هنرجو فیلم‌های تهیه شده در بسته آموزشی را چندین بار با دقت ببیند و پس از تحلیل از مطالب مهم و کلیدی فیلم، یادداشت برداری نماید.



✓ استفاده از سایت‌های شبکه رشد و سایر سایت‌های اینترنتی علمی مرتبط نیز از دیگر اهداف آموزش این درس است، که در فرایند آموزش باید حتماً به آن توجه شود.

✓ آموزش در این درس به صورت تعاملی بوده و هنرجو و هنرآموز به طور پیوسته فعال هستند. لازم است هنرآموزان با توجه به موقعیت‌های واقعی زندگی و لحاظ نمودن تفاوت‌های فردی آموزش را تداوم بخشند.

■ **سازماندهی و هدایت:** چگونه هنرآموز می‌تواند محتوا را برای رسیدن به اهداف مبتنی بر شایستگی، سازماندهی و هدایت کند؟

✓ برای تأثیرگذاری و ایجاد انگیزه یادگیری، لازم است هنرآموز در ابتدا با طرح چندپرسش انگیزشی با توجه به رخدادهای روز، شرایط اقلیمی و واقعیت‌های زندگی، توجه هنرجویان را به محتوای آموزشی جلب نماید.

✓ برای درک بهتر و به خاطر سپاری مفاهیم درسی، علاوه بر آموزش کتاب درسی، هنرآموز باید در هر مرحله، از فیلم‌های مرتبط با موضوع استفاده کرده و پس از نمایش فیلم، به تجزیه و تحلیل محتوای فیلم به صورت تعاملی با هنرجویان بپردازد. در پاره‌ای از موارد لازم است فیلم را به صورت مرحله به مرحله نمایش دهد تا تمام نکات مهم آموزش داده شود.

✓ در مواردی که نرم‌افزار به آموزش کمک می‌کند، با استفاده از نرم‌افزارهای معرفی شده در کتاب درسی یا هر نرم‌افزار مرتبط دیگری، موضوع و محتوای درس را به صورت شبیه‌سازی آموزش دهد. همچنین از هنرجویان بخواهید که این آموزش‌ها را در خارج از ساعات درسی تمرین کنند.

✓ در ارتباط با برخی از موضوع‌های درسی لازم است که هنرجویان در قالب پژوهش با استفاده از کتاب‌ها و سایت‌های مختلف تخصصی، مطالبی را علاوه بر محتوای کتاب درسی، جمع‌آوری کنند.

✓ لازم است هنرآموزان قبل از اجرای سخت‌افزاری، تجهیزات و دستگاه‌های آزمایشگاه را مورد بازبینی قرار دهند و چنانچه اشکالی مشاهده شد، اقدام به رفع آن کنند.

✓ پژوهش‌های عنوان شده در کتاب درسی هنرجو را به طور دقیق مطالعه کنند و خود نیز اقدام به اجرای آن نمایند تا در خلال آموزش دچار مشکل نشوند. همچنین کتاب همراه هنرجو نیز از جمله کتاب‌هایی است که باید توسط هنرآموز مطالعه شود و بر محتوای آن اشراف کامل داشته باشد.

✓ از آنجا که محتوای آموزشی کتاب، مرتبط با دنیای کار است و در دنیای کار براساس استاندارد عملکرد، مورد ارزشیابی قرار می‌گیرد، لازم است کلیه واحدهای یادگیری براساس تکالیف عملکردی متصل به دنیای کار آموزش داده شود، تا هنرجویان پس از اتمام دوره بتوانند از عهده آزمون‌های مرتبط با دنیای کار برآیند و بتوانند به عنوان یک عنصر مفید، اشتغال فعال داشته باشند. همچنین زمینه‌های خلاقیت و نوآوری در آنان شکوفا شود تا خود قادر به کارآفرینی شوند.

✓ توصیه می‌شود راهنمای برنامه درسی رشته و برنامه درسی هر درس را از سایت [tvoccd.medu.ir](http://tvoccd.medu.ir) بارگیری و مطالعه کنید. در رشته الکترونیک، هر قدر به پایه‌های بالاتر و واحدهای یادگیری آن نزدیک می‌شویم نوع آموزش به صورت نیمه تجویزی خواهد شد. این شرایط به ما این امکان را می‌دهد تا بتوانیم در شرایط اقلیمی مختلف و متناسب با موقعیت مکانی، برنامه را به اجرا درآوریم.

✓ هنرمندی هنرآموزان در این است که بتوانند در هر زمانی موقعیت یادگیری مناسب را متناسب با مخاطبان مهیا سازند و با توجه به تفاوت‌های فردی و موقعیت‌های یادگیری مناطق مختلف اهداف آموزشی را محقق نمایند.

✓ نکات ایمنی و بهداشتی فردی، جمعی و محیطی از مواردی است که باید حتماً به آن توجه نمایند و آنها را با مصداق‌های مناسب با درک مخاطب نهادینه سازند. برای مثال در ارتباط با تماس درست با بردهای مدار چاپی یا قطعات الکترونیکی، آنان را از میزان آلودگی این اجزا آگاه نمایند و عواقب آن را که می‌تواند بسیار مهلک و علاج‌ناپذیر باشد، گوشزد کنند.

✓ حفظ محیط زیست از دیگر مواردی است که توجه به آن باید نهادینه شود. برای مثال خطرات ناشی از پسماندهای الکترونیکی برای انسان‌ها و محیط زیست بیان شود و راه‌های جمع‌آوری و بازیافت زباله‌های الکترونیکی آموزش داده شود. این فرایندها با استفاده از فیلم‌های آموزشی، روشنگری پیدا می‌کند و تعمیم می‌یابد. پاره‌ای از نکات زیست محیطی و ایمنی به شرح زیر است.

الف) پوشیدن لباس کار

ب) رعایت ارگونومی (نشستن صحیح روی صندلی هنگام کار با رایانه)

پ) توجه به نکات ایمنی مربوط به استفاده از دستگاه‌های اندازه‌گیری

ت) به کارگیری ابزارهای استاندارد و استفاده صحیح از آن در آزمایش‌های سخت‌افزاری

ث) حفاظت از تجهیزات و قطعات

ج) رعایت نظم هنگام کار عملی و پرهیز از قرار دادن وسایل اضافی بر روی میز کار

چ) تفکیک و معدوم کردن زباله‌های تولید شده

ح) توجه به مقررات کارگاهی و رعایت آن

در فرایند تدریس فصل‌های کتاب درسی، باید به نکات اساسی زیر توجه ویژه داشته باشیم.

✓ کتاب درسی هنرجو با رویکرد هنرآموز فعال و هنرجوی فعال نوشته شده است. در فرایند آموزش و یادگیری با توجه به فعالیت‌های تعریف شده، هریک از هنرجویان و همه هنرجویان در همه فعالیت‌ها، مشارکت فعال دارند و در ساعات غیردرسی نیز فعالیت‌هایی برای آنان پیش‌بینی شده است.

✓ کتاب درسی هنرجو، خودآموز نیست و به گونه‌ای تهیه شده است که هنرجویان را وادار به تفکر می‌نماید و علاقه آنان برانگیخته شده و زمینه نوآوری و خلاقیت در آنان شکوفا می‌شود.

✓ داشتن صبر و حوصله کافی در شنیدن نظرهای هنرجویان به ویژه در هنگام اجرای فعالیت بارش فکری و ارائه پژوهش‌ها ضروری بوده و موجب برقراری روحیه مودت، دوستی و وحدت بین هنرجویان و هنرجویان با هنرآموز می‌شود. همچنین در این فرایند چگونگی برقراری ارتباط مؤثر آموزش داده می‌شود و محیط آموزشی لذت بخشی را فراهم می‌آورد.

✓ چنانچه تک تک فعالیت‌های تعریف شده عملاً به اجرا درآید، قطعاً خروجی‌ها و پیامدهای یادگیری مطلوب حاصل شده و هنرجویان قادر خواهند بود جذب بازار کار شوند.

✓ برای تدریس فصول کتاب، مواردی مانند مورد ذکر شده یا سایر مواردی که به نظر شما از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است را شناسایی و اجرا نمایید.

● فیلم‌های آموزشی را در اختیار هنرجویان قرار دهید. همچنین اگر فیلم‌های دیگری در این زمینه دارید، در اختیار آنان قرار دهید. در ضمن به هنرجویان تأکید کنید که فیلم‌های مرتبط را در ساعات غیردرسی ببینند و تکرار کنند تا محتوای آموخته‌های قبلی خود را به طور کامل یادآوری کنند و بیاموزند.

## طرح درس و بودجه‌بندی پیشنهادی سالانه

✓ می‌دانیم طرح درس و بودجه‌بندی زمانی، یکی از ابزارهای اصلی و مهم در آموزش به‌شمار می‌آید. بنابراین لازم است برای بهبود کیفی و کمی آموزشی، طرح درس روزانه و سالانه داشته باشیم. در ادامه نمونه‌هایی از طرح درس به‌صورت پیشنهادی ارائه می‌شود.

**طرح درس سالانه (بودجه‌بندی زمانی و محتوایی سالانه) پیشنهادی رشته الکترونیک شاخه فنی و حرفه‌ای در ۳۰ هفته**

**درس: مونتاژ و دمونتاژ SMD و مستندسازی پایه: یازدهم سال تحصیلی: -**

کد کتاب: ۲۱۱۲۷۶

جلسه	ردیف	پودمان	موضوع و عنوان درس	هدف ویژه درس	فعالیت‌های تکمیلی
اول		اول دمونتاژ SMD قطعات	کار با ابزار و دستگاه‌های SMD	معرفی و آماده‌سازی ابزارهای مورد نیاز برای دمونتاژ و مونتاژ قطعات SMD	پژوهش درباره موضوع و نمایش فیلم
دوم		اول	کار با ابزار و دستگاه‌های SMD	راه اندازی هویه هوای گرم و سشوار صنعتی و هویه SMD	پژوهش درباره موضوع و نمایش فیلم
سوم		اول	استاندارد قطعات SMD	تعریف و شناخت استاندارد قطعات SMD	استفاده از نرم‌افزارهای الکترونیکی - نمایش فیلم و پژوهش درباره موضوع

جلسه	ردیف	پودمان	موضوع و عنوان درس	هدف ویژه درس	فعالیت های تکمیلی
چهارم		اول	استاندارد قطعات SMD	روش خواندن مقدار مقاومت های SMD و استانداردهای حاکم بر سایر قطعات برای شناخت و خواندن قطعه	پژوهش درباره موضوع و نمایش فیلم و استفاده از پویانمایی - کار در منزل و خارج از ساعات درسی
پنجم		اول	پیاده سازی (دمونتاژ) قطعات SMD (مقاومت، سلف و خازن)	پیاده سازی مقاومت، سلف و خازن SMD	پژوهش درباره موضوع و نمایش فیلم
ششم		اول	دمونتاژ انواع آی سی ها	پیاده سازی یک آی سی BGA	پژوهش درباره موضوع و نمایش فیلم
هفتم		اول	دمونتاژ انواع آی سی ها	برداشتن کانکتورهای SMD	نمایش فیلم
هشتم		اول	شست و شوی برد	معرفی مواد و شست و شوی بردهای SMD	نمایش فیلم
نهم		دوم نصب قطعات SMD	کارگاه های مونتاژ دستی بردهای الکترونیکی	لحیم کاری قطعات SMD با استفاده از هویه	نمایش فیلم
دهم		دوم	لحیم کاری با استفاده از خمیر لحیم و هویه هوای گرم	کسب توانایی مونتاژ تعدادی مقاومت SMD بر روی برد اوراقی با استفاده از خمیر لحیم و هویه هوای گرم	نمایش فیلم در خارج از ساعات درسی در صورت امکان

جلسه	ردیف	پودمان	موضوع و عنوان درس	هدف ویژه درس	فعالیت های تکمیلی
یازدهم		دوم	لحیم کاری با استفاده از خمیر لحیم و هویه هوای گرم	کسب توانایی مونتاژ تعدادی قطعه دیود و ترانزیستور مختلف SMD بر روی برد اوراقی با استفاده از خمیر لحیم و هویه هوای گرم	پژوهش درباره موضوع و نمایش فیلم
دوازدهم		دوم	لحیم کاری با استفاده از خمیر لحیم و هویه هوای گرم	مونتاژ تعدادی آی سی SMD بر روی برد اوراقی با استفاده از خمیر لحیم و هویه هوای گرم	پژوهش درباره موضوع و نمایش فیلم
سیزدهم		دوم	دستگاه های مونتاژ قطعات SMD	دستگاه های مونتاژ تمام خودکار (اتوماتیک) کارگاه های مونتاژ نیمه اتوماتیک	پژوهش درباره موضوع و نمایش فیلم، تمرین در ساعات غیردرسی در صورت امکان
چهاردهم		سوم دیجیتال و کاربرد آن	سامانه های آنالوگ و دیجیتال	تشریح سیستم سیگنال آنالوگ و دیجیتال و سیستم اعداد	پژوهش درباره موضوع و نمایش فیلم
پانزدهم		سوم	دروازه های منطقی پایه	توصیف گیت های پایه و ترکیبی همراه با نماد، تابع منطقی خروجی و جدول صحت	استخراج اطلاعات دروازه های منطقی از برگه اطلاعات و استفاده از نرم افزار- تمرین در ساعات غیردرسی

جلسه	ردیف	پودمان	موضوع و عنوان درس	هدف ویژه درس	فعالیت های تکمیلی
شانزدهم		سوم	بررسی مدارهای منطقی	کسب مهارت در بستن مدارهای منطقی و کار با آن	استفاده از نرم افزارهای الکترونیکی، نمایش فیلم و پژوهش درباره موضوع- تمرین در ساعات غیردرسی
هفدهم		سوم	ساده سازی توابع منطقی (جبر بول)	ساده سازی توابع منطقی (جبر بول) با استفاده از دستگاه Logic Converter موجود در نرم افزار و اجرای مدارها به صورت نرم افزاری و سخت افزاری	استخراج اطلاعات از برگه اطلاعات و استفاده از نرم افزار- تمرین در ساعات غیردرسی
هیجدهم		سوم	مدارهای کاربردی دیجیتالی	تشریح اصول طراحی مدارهای ترکیبی و بستن مدار و راه اندازی آنها به صورت سخت افزاری و نرم افزاری (مدارهای جمع گر و مقایسه کننده)	پژوهش درباره موضوع و نمایش فیلم و استفاده از نرم افزارهای الکترونیکی - تمرین در ساعات غیردرسی
نوزدهم		سوم	مدارهای ترکیبی	بستن مدار و راه اندازی رمزگشا و مالتی پلکسر به صورت سخت افزاری و نرم افزاری	پژوهش درباره موضوع و نمایش فیلم و استفاده از نرم افزارهای الکترونیکی - تمرین در ساعات غیردرسی

جلسه	ردیف	پودمان	موضوع و عنوان درس	هدف ویژه درس	فعالیت‌های تکمیلی
بیستم		سوم	مدارهای ترتیبی	بستن مدار و راه اندازی فلیپ فلاپ، شیفتر رجیستر و شمارنده به صورت سخت افزاری و نرم افزاری	پژوهش درباره موضوع و نمایش فیلم و استفاده از نرم افزارهای الکترونیکی
بیست و یکم		چهارم میکروکنترلرها Microcontrollers	معرفی میکروکنترلرها و شرح عملکرد آنها	معرفی میکروکنترلر و میکروکامپیوترها، معماری میکروکنترلر و شرح عملکرد آنها	پژوهش درباره موضوع و نمایش فیلم و استفاده از نرم افزارهای الکترونیکی - تمرین در ساعات غیردرسی
بیست و دوم		چهارم	انتخاب میکروکنترلر مناسب برای اجرای یک پروژه مدار الکترونیکی ساده	انواع میکروکنترلر	پژوهش درباره موضوع، نمایش فیلم، استخراج اطلاعات از برگه اطلاعات و استفاده از نرم افزار - تمرین در ساعات غیردرسی
بیست و سوم		چهارم	برنامه نویسی در میکروکنترلرها	دستور نویسی ساده با زبان C و بستن مدارهای جانبی میکروکنترلر	پژوهش درباره موضوع و نمایش فیلم و استفاده از نرم افزارهای الکترونیکی
بیست و چهارم		چهارم	انتخاب میکروکنترلر	بستن مدار چشمک زن با دو LED به وسیله میکروکنترلر و برنامه نویسی آن با زبان C	پژوهش درباره موضوع و نمایش فیلم و استفاده از نرم افزارهای الکترونیکی - تمرین در ساعات غیردرسی



جلسه	ردیف	پودمان	موضوع و عنوان درس	هدف ویژه درس	فعالیت های تکمیلی
بیست و پنجم		چهارم	پروگرام کردن میکروکنترلر	پروگرام کردن میکروکنترلر به وسیله نرم افزار و ساخت پروگرامر میکروکنترلر	پژوهش درباره موضوع، نمایش فیلم، استخراج اطلاعات از برگه اطلاعات و استفاده از نرم افزار- تمرین در ساعات غیردرسی
بیست و ششم		چهارم	پروگرام کردن میکروکنترلر	بستن مدار چشمک زن دو کاناله به وسیله میکروکنترلر	پژوهش درباره موضوع، نمایش فیلم، استخراج اطلاعات از برگه اطلاعات و استفاده از نرم افزار - تمرین در ساعات غیردرسی
بیست و هفتم		چهارم	پروگرام کردن میکروکنترلر	کنترل موتور DC با کلید فشاری شروع به کار (Start) - راه اندازی و نمایش اعداد در نمایشگر هفت قطعه ای (7Seg)	پژوهش درباره موضوع، نمایش فیلم، استخراج اطلاعات از برگه اطلاعات و استفاده از نرم افزار- تمرین در ساعات غیردرسی
بیست و هشتم		چهارم	پروگرام کردن میکروکنترلر	مدار ساده، راه اندازی LCD به صورت نمایش اعداد و متن- مدار ساده، کنترل دما با LM35	پژوهش درباره موضوع، نمایش فیلم، استخراج اطلاعات از برگه اطلاعات و استفاده از نرم افزار - تمرین در ساعات غیردرسی
بیست و نهم		پنجم مشاوره، سرویس و خدمات	معرفی نمون برگ ها، تهیه و تکمیل فرم های مربوط به مستندات	تنظیم و تکمیل کلیه مستندات مانند فهرست و ارسای، درخواست کالا و گواهی انجام کار	پژوهش درباره موضوع، نمایش فیلم و استفاده از نرم افزار- تمرین در ساعات غیردرسی

جلسه	ردیف	پودمان	موضوع و عنوان درس	هدف ویژه درس	فعالیت‌های تکمیلی
سی‌ام		پنجم	معرفی نمون‌برگ‌ها، تهیه و تکمیل فرم‌های مربوط به مستندات	تنظیم و تکمیل کلیه مستندات مانند فرم ثبت سفارش کالا، استعلام خرید کالا، برگه گزارشی، خدمات بعد از فروش و تحويل آن به کاربر	پژوهش درباره موضوع و نمایش فیلم و استفاده از نرم‌افزارهای الکترونیکی

✓ این برنامه پیشنهادی و تخمینی است و ممکن است با توجه به شرایط کلاس و  
هنگام تغییر کند.

✓ در صورتی که دو روز در هفته اجرا شود، ۱۵ هفته و در صورت اجرای یک روز در  
هفته، ۳۰ هفته اجرا خواهد شد.

- ✓ یک نمونه طرح درس روزانه پیشنهادی رشته الکترونیک شاخه فنی و حرفه‌ای در ۳۰ هفته
- درس: مونتاژ و دمونتاژ SMD و مستندسازی پایه: یازدهم سال تحصیلی: -

طرح درس پیشنهادی روزانه	
<p>نام درس: مونتاژ و دمونتاژ SMD و مستندسازی کد کتاب: ۲۱۱۲۷۶</p> <p>موضوع درس: معرفی ابزارهای مورد نیاز برای دمونتاژ و مونتاژ قطعات SMD</p> <p>مدت جلسه: ۸ ساعت درسی نام هنرستان: تعداد هنرجو:</p> <p>نام هنرآموز: شماره طرح درس: ۱ کلاس و مقطع تحصیلی:</p> <p>گروه آموزشی: برق و رایانه (رشته الکترونیک) سال تحصیلی: ۹۷-۱۳۹۶ ابزار آموزش: کتاب درسی و امکانات نمایش فیلم</p>	<p><b>مشخصات کلی</b></p>
<p>۱- حضور و غیاب: □ زمان: ۵ دقیقه</p> <p>۲- ارزشیابی ورودی: □ زمان: ۱۰ تا ۱۵ دقیقه</p> <p>۳- محقق ساختن اهداف توانمندسازی: □ زمان: حدود ۲۵۰ دقیقه</p> <p>۴- ارزشیابی میانی: □ زمان: ۱۰ تا ۱۵ دقیقه</p> <p>۵- ارزشیابی پایانی: □ زمان: ۳۰ تا ۴۰ دقیقه</p> <p>۶- استفاده از فیلم، نرم افزار و پویانمایی: □ زمان: ۱۵ تا ۲۰ دقیقه</p> <p>۷- ارائه پژوهش ها و فعالیت های خارج از کلاس: □ زمان: ۳۰ تا ۴۰ دقیقه</p>	<p><b>اهداف کلی درس</b></p> <p>فراگیری انواع مواد و ابزار نصب و پیاده سازی قطعات SMD و اجرای چند نمونه دمونتاژ قطعه</p>
	<p><b>وسایل کمک آموزشی</b></p> <p>کارگاه و آزمایشگاه با تجهیزات میز آزمایشگاهی - کتاب مونتاژ و دمونتاژ SMD- رایانه برای هر میز یک دستگاه - نرم افزارهای مرتبط- فیلم های مرتبط- ویدئو پروژکتور و پرده نمایش - وایت برد</p>
<p>آحوالپرسی - مثال زدن برای ایجاد انگیزه مثلاً بررسی تجهیزات و اشیای موجود در اطراف ما و چگونگی اتصال اجزاء به هم از طریق بارش فکری. اشاره به محتوای آموزشی در کتاب های «عرضه تخصصی قطعات الکتریکی و الکترونیکی» و «طراحی و ساخت مدار چاپی» در پایه دهم و ارتباط آن با این درس.</p>	<p><b>آماده سازی قبل از شروع درس</b></p>
<p>آزمونی از دانش مرتبط با موضوع درس، از لحیم کاری قطعات، مانند اصول لحیم کاری، ابزار و چگونگی مونتاژ و دمونتاژ قطعات مجزا Discrete و الگوی پرسش اول کتاب طراحی و ساخت مدار چاپی مطرح شود تا سطح دانش هنرجویان مورد ارزشیابی قرار گیرد.</p>	<p><b>نمونه سؤالات ارزشیابی ورودی</b></p>

طرح درس پیشنهادی روزانه	
اهداف توانمندسازی	با توجه به محتوای اهداف توانمندساز که تشریح و استفاده از انواع ابزار و مواد مونتاژ و دمونتاژ قطعات SMD است، مقدمه ای بیان و اهداف اصلی درس تشریح شود؛ مثلاً بگوییم، لحیم کاری قطعات نصب سطحی یا SMD نوعی چسباندن قطعه با هوای گرم است. همچنین اشاره کنیم که برخی از فعالیت‌ها مانند کار عملی ۱ در ساعات غیردرسی انجام می‌شود.
اجرای اهداف توانمندسازی	با استفاده از نمایش فیلم، نرم‌افزار، کتاب‌های درسی، پرسش و پاسخ، فعالیت‌های گروهی، بارش فکری و...
نمونه‌هایی از فعالیت‌های خارج از کلاس	مشاهده فیلم، جست‌وجو در فضای مجازی و بارگیری فیلم‌های مرتبط، پژوهش، کار عملی ۱ و انواع اتصال و ابزار مرتبط با آن.
نمونه سؤالات ارزشیابی پایانی نظری	مشابه الگوهای پرسش موجود در کتاب و تغییر آن با توجه به خلاقیت هنرآموز و سطح دانش هنرجویان
نمونه سؤالات ارزشیابی پایانی عملی نرم‌افزاری	مشابه الگوهای موجود در کتاب و تغییر آن با توجه به خلاقیت هنرآموز و سطح دانش هنرجویان، در این درس فعالیت نرم‌افزاری کمتر صورت می‌گیرد و بیشتر بر فعالیت‌های عملی سخت‌افزاری تأکید شده است.
نمونه سؤالات ارزشیابی پایانی عملی سخت‌افزاری	مشابه الگوهای موجود در کتاب و تغییر آن با توجه به خلاقیت هنرآموز و سطح دانش هنرجویان. در این درس کارهای عملی به‌صورت فرایندی و پروژه‌ای اجرا می‌شود. لذا آزمون عملی بیشتر روی جزئیات کار مانند اجرای صحیح و استاندارد لحیم کاری انجام می‌شود.
توانایی‌های کسب شده مورد انتظار از هنرجو	تشریح نظری و عملی مفاهیمی مانند فناوری SMT، استاندارد طبقه‌بندی انواع قطعات SMD، دیجیتال تشریح ابزارهای مونتاژ و دمونتاژ
اشاره به موضوع درس جلسه بعد و فعالیت هنرجویان	هنرجویان با استفاده از کتاب درسی و کتاب همراه هنرجو و فیلم‌های مربوطه، با ابزارهای مورد نیاز برای دمونتاژ و مونتاژ قطعات SMD آشنا شوند و خود را برای پیاده‌سازی (دمونتاژ) قطعات نصب سطحی SMD آماده نمایند.
منابع مورد استفاده	کتاب درسی، کتاب همراه هنرجو، کتاب راهنمای معلم، PDF کتاب‌های عرضه تخصصی قطعات الکتریکی و الکترونیکی طراحی و ساخت مدار چاپی سال قبل، در صورت نیاز به منابع دیگر، به منابع و مآخذ معرفی شده در انتهای کتاب درسی مراجعه شود - فیلم و نرم‌افزارهای مرتبط توصیه شده در کتاب - فیلم و نرم‌افزارهای دیگری که هنرآموز انتخاب می‌کند.

## نمونه دیگری از الگوی طرح درس پیشنهادی روزانه

به نام خدا عنوان درس: ..... پایه: ..... زمان تدریس: ..... دقیقه طراحی آموزش براساس برنامه درسی					
راهبرد موضوعی اصلی: .....					
اهداف کلی: .....					
اهداف جزئی: .....					
عرصه‌ها				انتظارات از هنرجویان در این درس	
خدا	خود	دیگران	خلقت (طبیعت)	حیطه‌ها و اهداف	
				تعقل (فکر کردن)	
				ایمان (باور)	
				علم	
				عمل	
				اخلاق	
				روش تدریس	
				امکانات و رسانه‌های آموزشی	
زمان				آماده‌سازی	
				ارزشیابی آغازین یا تشخیصی	
	فعالیت‌های هنرآموز و هنرجو			فرایند یاددهی - یادگیری ضمن تدریس (آموزش دادن)	
				ارزشیابی پایانی	
				تعیین تکالیف و فعالیت‌های خارج از کلاس	

✓ نکات ایمنی و بهداشتی فردی، جمعی و محیطی از مواردی است که باید حتماً به آن توجه نمایند و آنها را با مصداق‌های مناسب با درک مخاطب نهاده‌ینه سازند؛ برای مثال در ارتباط با تماس دست با لحیم، روغن لحیم، خمیر فلاکس و بخارهای ناشی از خروجی هویه هوای گرم آنان را از میزان آلودگی این اجزاء آگاه نمایند و عواقب آن را که می‌تواند بسیار مهلک و علاج‌ناپذیر باشد، گوشزد کنند.

✓ حفظ محیط‌زیست از دیگر مواردی است که توجه به آن باید نهاده‌ینه شود. برای مثال خطرات ناشی از پس‌مانده‌های الکترونیکی برای انسان‌ها و محیط‌زیست بیان شود و راه‌های جمع‌آوری و بازیافت زباله‌های الکترونیکی آموزش داده شود. این فرایندها با استفاده از فیلم‌های آموزشی روشنگری پیدا می‌کند و تعمیم می‌یابد.

✓ پاره‌ای از نکات زیست‌محیطی و ایمنی به شرح زیر است:

الف) پوشیدن لباس کار

ب) رعایت ارگونومی (نشستن صحیح روی صندلی هنگام کار با رایانه)

پ) توجه به نکات ایمنی مربوط به استفاده از مواد و ابزار اتصال‌ها و لحیم‌کاری.

ت) به‌کارگیری ابزارهای استاندارد و استفاده صحیح آن در آزمایش‌های سخت‌افزاری

ث) حفاظت از تجهیزات و قطعات و جمع‌آوری مواد قابل بازیافت برای استفاده

دوباره.

ج) رعایت نظم هنگام کار عملی و پرهیز از قرار دادن وسایل اضافی بر روی میز کار

چ) تفکیک و معدوم کردن زباله‌های تولید شده، به‌ویژه بردهای دمونتاژ شده

غیر قابل استفاده

ح) توجه به مقررات ایمنی و بهداشتی کارگاهی و رعایت آن

## سنجش و ارزشیابی واحد یادگیری

✓ در فرایند آموزش چنانچه سنجش و ارزشیابی به طور صحیح و براساس شایستگی ها انجام نشود، آموزش های داده شده کاملاً بی اثر می ماند. مبنای سنجش و ارزشیابی، استاندارد عملکرد دنیای کار و شایستگی های مورد نیاز بازار کار است. باید توجه داشته باشیم که هدف از آموزش، کسب شایستگی در سه حوزه دانشی، مهارتی و نگرشی است.

✓ در آموزش های فنی و حرفه ای شایستگی های دانشی توأم با شایستگی های مهارتی و نگرشی ارزشیابی می شود؛ مثلاً یکی از شایستگی های مورد نظر در این فصل پیاده سازی قطعات SMD است. بنابراین پس از آموزش این قسمت، دانش آموخته باید توانایی انتخاب و استفاده از راهنمای کاربرد ابزارها و دستگاه ها را داشته باشد (دانشی). همچنین با مراجعه به رسانه های مختلف و استفاده از برگه اطلاعات بتواند مواد مناسب مورد نیاز را انتخاب کند (دانشی) و با استفاده از پنس، هویه معمولی و هویه هوای گرم بتواند با قلع اندود کردن یک قطعه SMD را در محل مناسب خود لحیم کند (مهارتی). در ضمن باید هنگام کار نکات ایمنی و شایستگی های غیر فنی را به طور نهادینه شده به کار بگیرد (نگرشی). ارزشیابی برای مراحل کار، تکلیف کاری، واحد یادگیری و حرفه صورت می گیرد.

✓ در ادامه نمونه ای از کاربرگ ارزشیابی مراحل کار را آورده ایم. ارزشیابی به سه صورت تشخیصی، فرایندی و پایانی صورت می گیرد. ارزشیابی بر مبنای شایستگی در سه سطح غیر قابل قبول (۱)، در حد انتظار (قابل قبول - ۲) و فراتر از حد انتظار (۳) براساس آیین نامه های ابلاغی انجام می شود. در ضمن ۱ نمره برای ارزشیابی مستمر در نظر گرفته شده است که جمع نمرات ارزشیابی ۴ می شود. بنابراین نمره ۴ در آزمون براساس شایستگی معادل نمره ۲۰ بر اساس نمره دهی فعلی می شود.

## ارزشیابی تشخیصی

این ارزشیابی قبل از شروع آموزش صورت می گیرد و می تواند دانشی، مهارتی، نگرشی یا تلفیقی از آنها باشد. براساس ارزشیابی تشخیصی هنرآموز سطح کلاس را مورد سنجش قرار می دهد و سپس شروع به اجرای آموزش می کند؛ مثلاً اگر می خواهد انواع روش های دمونتاز قطعات SMD را توضیح دهد، از طریق بارش فکری، آزمون شفاهی یا آزمون کتبی، میزان اطلاعات هنرجویان را در این زمینه ارزیابی می کند.

## ارزشیابی فرایندی

این ارزشیابی در طی اجرای آموزش و مشاهده فرایند اجرای فعالیت صورت می‌گیرد و شامل ارزشیابی دانشی، مهارتی و نگرشی یا تلفیقی از آنهاست؛ مثلاً اگر می‌خواهیم اجرای لحیم‌کاری را به صورت فرایندی ارزشیابی کنیم، عملکرد هنرجو را در فرایند اجرای کار مشاهده می‌کنیم و براساس فهرست واریسی استاندارد عملکرد به او امتیاز می‌دهیم. همچنین می‌توانیم از طریق پرسش شفاهی یا کتبی، سطح دانش وی را مورد ارزشیابی قرار دهیم.

## ارزشیابی پایانی

ارزشیابی نهایی است که می‌تواند به صورت دانشی، مهارتی، نگرشی یا تلفیقی از آنها باشد. همچنین این ارزشیابی می‌تواند مبتنی بر محصول مثلاً ساخت برد پروژه الکترونیکی یا پروگرامر میکروکنترلر یا خدمات مثلاً تکمیل نمون برگ‌های تعمیر دستگاه و تحویل آن به مشتری باشد. ارزشیابی پایانی با توجه به نوع شایستگی می‌تواند شفاهی، کتبی، نرم‌افزاری و سخت‌افزاری عملی یا تلفیقی از آنها باشد. در هر صورت ارزشیابی براساس استاندارد عملکرد انجام می‌شود. نمونه‌ای از کاربرگ ارزشیابی یک مرحله کار در ادامه آمده است.



## شیوه نامه ارزشیابی مبتنی بر شایستگی

شیوه نامه و آیین نامه ارزشیابی، از طرف مراجع ذی ربط صادر شده است.

### کاربرگ ارزشیابی مراحل کار

<p>مرحله کار: شرح استانداردهای حاکم بر قطعات SMD</p> <p>کار: کار با ابزار و دستگاه های SMD</p> <p>نام و نام خانوادگی هنرجو: کد کار: ۰۲۰۱ تاریخ:</p>		
<p><b>آزمون نظری:</b> سؤال براساس الگوی پرسش</p> <p><b>بارم آزمون:</b> ارزشیابی نظری، نرم افزاری و عملی در نظام ارزشیابی ۲۰ نمره ای شامل ۱۵ نمره آزمون و ۵ نمره مستمر است که نمره معادل آن در نظام ارزشیابی مبتنی بر شایستگی ۱+۳ می شود.</p> <p>۱- روی قطعه اتصال کوتاه کننده های ..... ممکن است علامتی نباشد یا عدد ..... بر روی آنها نوشته شده باشد.</p> <p>۲- معمولاً لایه خارجی مقاومت SMD را قلع اندود می کنند تا تراشه برای نصب آماده باشد.</p> <p style="text-align: right;">صیح □ غلط □</p> <p>۳- با مراجعه به جداول مربوطه، مشخص کنید در برد های SMT، خازن تانتالیوم را با چه رنگ هایی مشخص می کنند.</p> <p>۴- نام قطعه شکل مقابل را بنویسید.</p>		
		
<p><b>آزمون نرم افزاری:</b> براساس فعالیت های نرم افزاری انجام شده</p>		
<p><b>آزمون سخت افزاری (عملی):</b> سؤال براساس فعالیت های عملی انجام شده</p> <p>۱- دیودهای معمولی SMD را در یک برد اوراقی شناسایی کنید.</p> <p>۲- با استفاده از آزمایشگر قطعات SMD یا مولتی متر، جنس دیودها و پایه های آنها را مشخص کنید، سپس جدول را کامل نمایید.</p>		
<p>ردیف</p>	<p>شکل ظاهری با مشخص شدن آند و کاتد</p>	<p>جنس دیود (Ge یا Si)</p>
۱		
۲		
۳		
۴		
<p>شایستگی های غیر فنی: مشابه ارزشیابی مرحله اول از واحد یادگیری (کار) شماره ۱</p>		
<p>کلید آزمون ها براساس استاندارد عملکرد نمون برگ ۸-۱ انجام می شود.</p>		

## نمونه‌هایی از چگونگی ارزشیابی شایستگی‌های غیر فنی

### ✓ تفکر منطقی

- ارزشیابی: ☐ تشخیصی ☒ فرایندی ☐ پایانی
- آیا هنرجو در فرایند اجرای فعالیت‌ها اقدام به شناسایی واقعیت‌ها و حقایق می‌نماید و آنها را درست به کار می‌برد و نتیجه‌گیری صحیحی می‌نماید؟
  - با توجه به محدودیت‌ها آیا تصمیم درست اخذ می‌کند؟
  - اطلاعات مورد نیاز را به نحو مطلوب جمع‌آوری می‌کند؟
  - تناقض‌ها و شکایات و مشکلات را ارزیابی می‌کند و مسئله مربوطه را مورد شناسایی قرار می‌دهد؟

### ✓ خلاقیت

- ارزشیابی: ☐ تشخیصی ☒ فرایندی ☐ پایانی
- در فرایند اجرای کار، هنرجو الگوها و روابط را شناسایی می‌کند.
  - بین پدیده‌های جدید و قدیم ارتباط برقرار می‌کند.
  - اقدام به خلاصه‌سازی، جمع‌بندی و پاراگراف‌بندی می‌کند.
  - آیا برای حل مسائل راه‌حل خلاقانه و جدید ارائه می‌دهد؟

### ✓ یادگیری مادام‌العمر

- ارزشیابی: ☐ تشخیصی ☒ فرایندی ☐ پایانی
- آیا هنرجو برای یادگیری دانش جدید از دانش قبلی استفاده می‌کند؟
  - نمودارها و نمادها را تفسیر می‌کند.
  - روحیه پرسشگری دارد.
  - در جست‌وجوی دانش است و سعی می‌کند کمبودها را برطرف کند.
  - اشکالات احتمالی محتوا و روش‌های ارائه شده را اعلام و پیشنهاد می‌کند.

### ✓ سواد اطلاعاتی

- ارزشیابی: ☐ تشخیصی ☒ فرایندی ☒ پایانی
- آیا هنرجو در فرایند کار در انتخاب، به دست آوردن شناسایی داده‌ها، فرایندها، طبقه‌بندی کردن‌ها و پیش‌بینی نتایج تلاش می‌کند؟
  - آیا داده‌ها و اطلاعات را به طور صحیح مورد استفاده قرار می‌دهد؟
  - دقت و صحت داده‌ها، اطلاعات و فرایندها را مورد بررسی و تحلیل قرار می‌دهد؟

گزارش‌ها را به طور کامل و صحیح و به موقع با کارایی بالا استفاده می‌کند؟

#### ✓ کاربرد فناوری

- ارزشیابی: ☐ تشخیصی ☒ فرایندی ☒ پایانی
- آیا هنرجو در شناسایی و استفاده از فناوری‌های موجود و مناسب با توجه به نوع کار و کسب نتایج فناورانه تلاش می‌کند؟
  - آیا با استفاده از فناوری‌های موجود در نگهداری مستندات، شناسایی اشکالات و تعیین کمبودها و رفع نقص‌ها اقدام می‌کند؟

#### ✓ محاسبه

- ارزشیابی: ☐ تشخیصی ☒ فرایندی ☒ پایانی
- آیا هنرجو از علوم پایه مانند ریاضی و علوم استفاده می‌کند؟
  - آیا نتایج حاصله را ثبت می‌کند؟
  - محاسبات مرتبط را به طور صحیح و دقیق انجام می‌دهد؟
  - متون مورد نیاز را به راحتی ترجمه می‌کند؟

#### ✓ ارتباط مؤثر

- ارزشیابی: ☐ تشخیصی ☒ فرایندی ☒ پایانی
- آیا هنرجو در فرایند آموزش به دقت گوش می‌دهد؟
  - روحیه پرسشگری و پاسخ‌دهی دارد؟
  - با دیگران ارتباط دوستانه برقرار می‌کند؟
  - به طور فعال در مساعدت با دیگران تلاش می‌کند؟
  - ارتباط کلامی و غیرکلامی مناسبی دارد؟
  - در مذاکره‌ها شرکت فعال دارد و نسبت به کسب نتیجه مطلوب و به موقع حساس و نگران است؟
  - مشکلات و نقص‌های موجود را به موقع و با گفتار مؤدبانه بیان می‌کند؟

#### ✓ کار تیمی

- ارزشیابی: ☐ تشخیصی ☒ فرایندی ☐ پایانی
- هنرجو در گروه کاری خود به عنوان یک عضو فعال تیم عمل می‌کند؟
  - آیا سایر اعضای گروه و کلاس او را به عنوان فردی مثبت، فعال، قانونمند و داوطلب برای انجام وظایف خاص و کمک به اعضای تیم می‌شناسند؟
  - آیا استناداردها را می‌شناسد؟ استناداردها را رعایت می‌کند؟
  - برای پذیرش مفاهیم جدید به دیگران کمک می‌کند؟
  - در موقعیت‌های جدید خود را تطبیق می‌دهد؟
  - به حقوق دیگران احترام می‌گذارد و حقوق خود را طلب می‌کند؟
  - تفاوت‌ها، تبعیض‌ها و نگرانی‌ها را تشخیص می‌دهد؟
  - و موارد دیگری مانند آنچه که گفته شد.

### ✓ ویژگی‌های شخصیتی و اخلاقی

- ارزشیابی: ☐ تشخیصی ☒ فرایندی ☐ پایانی
- آیا هنرجو اخلاق حرفه‌ای و ارزش‌های اجتماعی را می‌شناسد و به آنها پایبند است؟
  - در کار خود وفادار است و با حسن نیت مسئولیت‌ها را می‌پذیرد و اجرا می‌کند؟
  - حضور به موقع و فعال دارد و تمام قوانین و مراحل مرتبط با اجرای مسئولیت‌ها را به طور دقیق اجرا می‌کند؟
  - مسئولیت‌های واگذار شده را بدون نظارت مافوق با دقت انجام می‌دهد؟
  - همواره با اشتیاق کار می‌کند و فعالیت‌های خود را به نمایش می‌گذارد؟
  - پایبند به کسب روزی حلال و اجرای وظایف با توجه به آموزه‌های اخلاقی، اجتماعی و دینی است؟
  - امانت‌دار است و از منابع و تجهیزات به خوبی نگهداری می‌کند؟
  - و موارد دیگری مانند آنچه که گفته شد.

### ✓ مستندسازی

- ارزشیابی: ☐ تشخیصی ☒ فرایندی ☒ پایانی
- آیا هنرجو گزارش‌ها و فعالیت‌های خود را مستندسازی می‌کند؟
  - نمون‌برگ‌های ارائه شده را به طور دقیق کامل می‌کند؟
  - آیا به کنترل کیفیت پایبند است و آن را مستند می‌کند؟ (مثلاً به دست آوردن نتایج صحیح و قابل قبول در کارهای عملی)

### ✓ مدیریت منابع

- ارزشیابی: ☐ تشخیصی ☒ فرایندی ☒ پایانی
- آیا هنرجو کار خود را به موقع شروع می‌کند و در بازه زمانی تعیین شده اجرا می‌نماید؟
  - آیا به جداول زمانی مربوط به برنامه‌های ارشد و مأمورین نظافت کارگاه پایبند است؟
  - تحویل و تحول تجهیزات را سریع و به موقع انجام می‌دهد؟
  - در صورتی که به عنوان ارشد کارگاه انتخاب شود در توزیع تجهیزات و تحویل و تحول آن به طور دقیق عمل می‌کند؟
  - وظایف خود را به خوبی می‌شناسد و به آن عمل می‌کند؟
  - و موارد دیگری مانند آنچه که گفته شد.

### ✓ مدیریت کار و کیفیت

- ارزشیابی: ☐ تشخیصی ☒ فرایندی ☐ پایانی
- آیا هنرجو نقاط قوت و ضعف فردی خود را می‌شناسد و نسبت به اصلاح و ارتقای آن تلاش می‌کند؟

- مسئولیت پذیر است و به آسانی مسئولیت ها را می پذیرد؟
- زمان انجام کار و رسیدن به نتیجه را می تواند تخمین بزند؟
- به مسائل مدیریتی مانند مشتری مداری، سلسله مراتب اداری، کسب دانش ومهارت (در صورت نیاز) برای داشتن یک نتیجه کیفی پایبند است؟

#### ✓ تفکر سیستمی

- ارزشیابی: تشخیصی ☐ فرایندی ☒ پایانی ☐
- آیا هنرجو، محیط هنرستان را به عنوان یک سامانه زنجیروار وابسته به هم می داند و آن را به خوبی می شناسد؟
  - آیا به اجرای یک فعالیت آزمایشگاهی نگرش سیستمی دارد؟
  - آیا در فرایند اجرای کار در صورت رسیدن به مشکل، قدرت تصمیم گیری دارد؟
  - آیا در بهبود و تداوم فعالیت ها در محیط کلاس، کارگاه و هنرستان تلاش می کند؟
  - و موارد دیگری مانند آنچه که گفته شد.

#### ✓ تفکر انتقادی

- ارزشیابی: تشخیصی ☒ فرایندی ☒ پایانی ☒
- آیا هنرجو در هنگام برخورد با یک مورد اشتباه اقدام به انتقاد صحیح می کند؟
  - آیا برای بهبود یک فرایند، نظرات خود را خیلی صریح و بی پرده دنبال می نماید؟
  - آیا قدرت تشخیص در انتخاب بهترین ها در میان فعالیت های انجام شده را دارد؟
  - سعی دارد با نگاه نقادانه دانش خود را ارتقاء دهد و فرایندها را اصلاح نماید؟
  - آیا تحمل شنیدن نظرات نقادانه دیگران را دارد؟
  - و موارد دیگری مانند آنچه که گفته شد.

#### ✓ کارآفرینی

- ارزشیابی: تشخیصی ☐ فرایندی ☒ پایانی ☒
- آیا هنرجو در فرایند اجرای کار نسبت به ایجاد یک زمینه شغلی مرتبط با کارهای عملی و محتوای نظری خود فکر می کند و پیشنهادی ارائه می دهد؟
  - آیا آموخته های خود را با نیازهای بازار تطبیق می دهد و در راستای ایجاد شغل و کارآفرینی پیشنهادهایی ارائه می دهد؟
  - آیا به تشکیل یک بنگاه اقتصادی کوچک فکر می کند؟
  - و موارد دیگری مانند آنچه که گفته شد.



## بخش ۳

### چگونگی تدریس پودمان های کتاب درسی

## تدریس پودمان اول: دمونتاژ قطعات SMD

### واحد یادگیری ۱: کار با ابزار و دستگاه‌های SMD

#### واحد یادگیری ۲: پیاده‌سازی قطعات SMD

در فرایند تدریس فصل‌های کتاب درسی باید به نکات اساسی زیر توجه ویژه داشته باشیم.

✓ کتاب درسی هنرجو با رویکرد معلم فعال و دانش آموز فعال نوشته شده است.  
✓ در فرایند آموزش و یادگیری با توجه به فعالیت‌های تعریف شده، هریک از هنرجویان و همه هنرجویان در همه فعالیت‌ها مشارکت فعال دارند و در ساعات غیردرسی نیز فعالیت‌هایی برای آنان پیش‌بینی شده است.

✓ کتاب درسی دانش‌آموز خودآموز نیست و به گونه‌ای تهیه شده است که هنرجویان را وادار به تفکر می‌نماید و علاقه آنان برانگیخته شده و زمینه نوآوری و خلاقیت در آنان شکوفا می‌شود. بدیهی است که این روحیه باید در هنرآموزان نیز نهادینه شود.

✓ داشتن صبر و حوصله کافی در شنیدن نظرهای هنرجویان به ویژه در هنگام اجرای فعالیت بارش فکری و ارائه پژوهش‌ها ضروری بوده و موجب برقراری روحیه کار تیمی، دوستی و وحدت بین هنرجویان با هم و هنرجویان با هنرآموز می‌شود. همچنین در این فرایند چگونگی برقراری ارتباط مؤثر آموزش داده می‌شود. به این ترتیب محیط آموزشی لذت‌بخشی را فراهم می‌آورد.

✓ چنانچه تک تک فعالیت‌های تعریف شده عملاً به اجرا درآید، قطعاً خروجی‌ها (outputs) و پیامدهای (outcomes) یادگیری مطلوب حاصل شده و هنرجویان قادر خواهند بود جذب بازار کار شوند. برای تدریس فصول کتاب موارد زیر و سایر مواردی که به نظر شما از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است را اجرا نمایید.

✓ فیلم‌های مختلف توصیه شده در کتاب را از طریق رسانه‌های مختلف بارگیری کنید و آنها را در خارج از ساعات درسی ببینید. سپس به منظور رفع ابهام‌های هنرجویان، آن را در کلاس درس برای هنرجویان به نمایش درآورید و درباره آن بحث کنید. همچنین اگر فیلم‌های دیگری در این زمینه دارید، آنها را در زمان مناسب و با توجه به محتوای درس در اختیار هنرجویان قرار دهید. در ضمن به هنرجویان تأکید کنید که فیلم‌های مرتبط را در ساعات غیردرسی ببینند و تکرار



کنند تا محتوای آموخته های قبلی خود را به طور کامل یادآوری کنند و بیاموزند. توجه داشته باشید که فیلم هایی که به زبان اصلی هستند نیز قابل ارائه می باشند. استفاده از این نوع فیلم ها موجب تقویت زبان فنی هنرجویان می شود.

## پیش آزمون

پیش آزمون را قبل از شروع درس انجام دهید و پس از ارزشیابی، مبحث درسی را شروع کنید. در صورت نیاز از هنرجویان بخواهید تا مطالبی که قبلاً آموخته اند یا در کتاب همراه هنرجو آمده است را مرور کنند.

بحث کنید



با توجه به اطلاعات قبلی که هنرجویان در دروس کتاب های عرضه تخصصی قطعات الکتریکی و الکترونیکی، طراحی و ساخت مدار چاپی سال قبل کسب کرده اند، بحث ها را هدایت کنید.

جست و جو کنید



با مراجعه به سایت دانشنامه رشد وزارت آموزش و پرورش <http://www.medu.roshd.ir> و فضای مجازی اندرویدی و جستجوی کلمات "smd+film"، "freemicrocontrollers+film" و "phet" فیلم هایی را بارگیری (download) کنید و پس از مشاهده، آنها را به کلاس بیاورید. نتایج جستجوی هنرجویان را بررسی کنید و بهترین فیلم ها را انتخاب کنید و به هنرجویان توصیه نمایید. این فعالیت را برای نرم افزارها نیز انجام دهید و به هنرجویان نیز توصیه کنید.

✓ هم زمان به نحو مقتضی از اولیا بخواهید بر این امر نظارت کنند همچنین هنرجویان را توجیه کنید که این نوع نظارت ها ضروری بوده و همواره به نفع آنان است.

✓ توجه دقیق به نکات ایمنی: چون در لحیم کاری مونتاژ و دمونتاژ قطعات SMD، هنرجویان با هویه هوای گرم و ابزار خاص سروکار دارند، اجرای نکات ایمنی به طور دقیق و ایجاد فضای مناسب و امن از مواردی است که باید مورد تأکید قرار گیرد. در ادامه تعدادی از نکات آمده است.

• **اول ایمنی، بعد کار:** در کارگاه های فنی و حوزه های صنعتی برای اجرای کارهای عملی لازم است دستورهای حفاظتی و ایمنی توسط مسئولین هنرستان، سرپرست کارگاه، هنرآموزان، استادکاران و هنرجویان کاملاً مورد توجه قرار گیرد، تا از بروز خطرات احتمالی، مانند برق گرفتگی و آسیب رسانی به تجهیزات جلوگیری شود.

- از گذاشتن وسایل اضافی روی میزکار جداً خودداری کنید. این امر مهارت به کارگیری نظم و ترتیب را افزایش می دهد. داشتن تمرکز، تعهد و نظم در کار، باعث رشد می شود، شکل ۱.



شکل ۱

## ساخت پایه هویه هوای گرم

برای جلوگیری از آتش سوزی توصیه می کنیم با مراجعه به فضای مجازی و ابتکار و خلاقیت خود و هنرجویان، از هنرجویان بخواهید اقدام به تهیه و در صورت امکان ساخت پایه هویه هوای گرم و سشوار صنعتی کنند، شکل ۲. تنوع این نوع پایه ها بسیار زیاد است.



شکل ۲

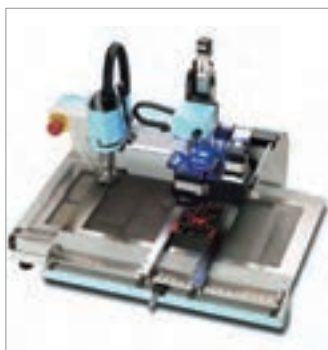


در لحیم کاری های طولانی قطعات SMD استفاده از ماسک های مخصوص الزامی است. ماسک باید از نوع استاندارد انتخاب شود. در شکل ۳ چند نمونه ماسک استاندارد مخصوص جوشکاری و لحیم کاری را ملاحظه می کنید.

شکل ۳

## دستگاه BGA یا SOPS (Split Optic Positioning System)

این دستگاه کامل با سیستم کاربری آسان برای برداشتن و گذاشتن قطعات BGA بدون خطرات ناشی از حرارت اضافی بر روی بُرد و قطعه می باشد، شکل ۴. این دستگاه جدیدترین نسل دستگاه تعمیرات و دmontاژ قطعات با فناوری BGA/SMT است که مجموعه ای از یک طراحی کاملاً جدید و دارای دوربینی مطابق با آخرین پیشرفت های علمی و فناوری است. استفاده از این دستگاه شرایط مطمئن تر، کنترل بهینه تر و راحتی را برای کاربران فراهم می کند. این سیستم با هدف ایجاد دستگاهی با توانایی برداشتن و گذاشتن قطعات روی بُرد با بالاترین دقت به صورت نیمه خودکار ساخته شده است بنابراین قابلیت ها و کاربردهای تازه ای را در صنعت تعمیرات و دmontاژ قطعات SMD ایجاد کرده است.



شکل ۴

سیستم دقیق جاگذاری قطعات مدل SOPS (Split Optic Positioning System) مجهز به دوربین با قابلیت تفکیک ۲ مگاپیکسل CMOS و پورت USB ۲.۰ امکان قراردادن دقیق قطعات را پس از فرایند قلع کشی ایجاد می کند. این سیستم از یک دوربین و روشنایی با دو رنگ برای موقعیتیابی و قراردادن قطعات روی بُرد استفاده می کند.

همچنین تصاویر زنده از قطعه و بُرد را با استفاده از ابزار دقیق محورهای  $x$ ،  $y$  و  $z$  به صورت مستقل برای تعمیرکار نمایش می دهد. کیفیت بالای تصویر با دینامیک بالا و اغتشاش بسیار پایین، عملیات مونتاژ و دmontاژ را بسیار دقیق و راحت به اجرا درمی آورد.

دستگاه دارای نرم افزار نظارتی با عملکرد جامع است. در این نرم افزار نظارتی پروفایل های درجه حرارت قابل تعریف بوده و تمهیدات لازم جهت فرایند لحیم کاری بهینه تعریف می شوند. با استفاده از گرما با سیکل فرایندی که تمام پارامترهای مورد نظر را لحاظ نماید می توان نتایج قابل تکرار و مستند به دست آورد. علاوه بر این، نرم افزار خود نیز شامل کتابخانه ای از پروفایل های لحیم کاری یعنی پارامترهای عمومی و خاص برای برخی از این عملیات های قابل تکرار نیز می باشد. پروفایل های جدید نیز به آسانی قابل تغییر و اضافه شدن به کتابخانه می باشند. زمینه کاری وسیع دستگاه SOPS

سبب می‌شود که بتوان آن را برای تعمیرات متداول روی بُردهایی مانند بُرد موبایل و فعالیت‌های تحقیقاتی که شامل قطعات CSP، CBGA، PBGA، BGA/QFP و میکرو BGA، QFN، PLCC، SOP، PGA است، مورد استفاده قرار داد.

## روغن فلاکس بدون نیاز به شست‌وشو (no-clean) برای مصارف قطعات BGA، SMT

فلاکس برای تسهیل در لحیم‌کاری، انتقال حرارت و زدودن اکسید از سطوح لحیم‌کاری به کار می‌رود که در نهایت باعث اتصال مطمئن در لحیم‌کاری می‌شود. انتخاب صحیح فلاکس برای فرایندهای جوشکاری و لحیم‌کاری براساس عوامل متفاوتی که در راهنمای کاربرد فلاکس آمده است تعیین می‌شود. مثلاً فلاکس‌های استانول که در شکل ۵ می‌بینید، چند منظوره بوده و با توجه به نیاز مصرف‌کننده قابل استفاده است. این فلاکس‌ها با رزین و رُزین تهیه می‌شوند و نیازی به شست‌وشو ندارد (No - Clean)، بر اساس نیاز می‌توانید هر یک از انواع زیر را انتخاب کنید:

☑ پایه آب (Water - based)

☑ پایه الکل (Alcohol - based)

همه فلاکس‌های بدون نیاز به شست‌وشوی بُرد، از ماده استانول با مقدار کمی مواد افزودنی (solid) تشکیل می‌شود که بالاترین بهره‌وری در مقایسه با هر نوع روش اسپری را دارند.



شکل ۵

## فلاکس پایه آب Water – Based Fluxes

فلاکس پایه آب استانول (water – based fluxes) یکی از شاخص ترین انواع فلاکس های استانول است. این نوع فلاکس که WF۳۰۰ نام دارد به صورت اسپری و کف در بازار عرضه می شود. به دلیل وجود مقدار نسبتاً زیاد مواد جامد در فلاکس اسپری، در صورت استفاده از این نوع فلاکس میزان مصرف کاهش می یابد و نتیجه مطلوب در لحیم کاری حاصل می شود. به این ترتیب می توان در مقدار انرژی لازم برای خشک کردن بُرد نیز صرفه جویی کرد.

## فلاکس پایه الکل (Alcohol – based)

این فلاکس با پایه الکی و طبق استاندارد J – STD – ۰۰۴ از نوع ارگانیک است. در این ماده مقداری Resin برای بالابردن میزان فعالیت و اثرگذاری استفاده شده است. این فلاکس با توجه به افزایش مقدار اسید، خوردگی بیشتر داشته و در بُردهای با سطوح پوششی متفاوت (finishing) به کار می رود و برای روش اسپری در دستگاه wave soldering مناسب است، این فلاکس حاوی هیچ یک از گازهای سمی خطرناک در تولید فلاکس نبوده و اثرات باقی مانده فلاکس بر روی برد نیازی به شست و شو ندارد (No Clean).

## آزمایشگر قطعات SMD



شکل ۶

دستگاه آزمایشگر هوشمند یک ابزار کاربردی برای افرادی است که با قطعات SMD سروکار دارند. به وسیله این دستگاه می توان طبق شکل ۶، علاوه بر آزمایش قطعات SMD مانند دیودها، مقادیر مقاومت و ظرفیت خازن را نیز اندازه گیری کرد.



شکل ۷

تصویر کامل این ابزار اندازه‌گیری را در شکل ۷ ملاحظه می‌کنید. این دستگاه دارای ۲ بازو است که با قرار دادن قطعه SMD بین دو بازو، قطعه مورد نظر آزمایش و یا مشخصه آن اندازه‌گیری می‌شود. ویژگی‌های یک نمونه از این نوع دستگاه اندازه‌گیری به شرح زیر است:

- صفحه نمایش LCD قادر به نمایش ۴ رقم
- حوزه اندازه‌گیری وسیع خودکار (Auto Range)
- قابلیت اندازه‌گیری مقدار مقاومت و ظرفیت خازن
- قابلیت آزمایش اتصال کوتاه و آزمایش دیود
- دارای کلید Hold برای حفظ نتیجه اندازه‌گیری
- دارای بدنه پلاستیکی و مقاوم در برابر حرارت
- دارای باتری قابل تعویض
- قابلیت خاموش شدن خودکار صفحه نمایش در صورت استفاده نکردن از دستگاه

#### مشخصات فنی:

- حوزه وسیع اندازه‌گیری مقدار مقاومت در محدوده ۳۰۰ اهم تا ۳۰ مگا اهم
- حوزه وسیع اندازه‌گیری ظرفیت خازن در محدوده ۳ نانو فاراد تا ۳۰۰۰۰ میکرو فاراد
- از هنرجویان بخواهید با مراجعه به فضای مجازی انواع دیگر این دستگاه را ببینند و به کلاس ارائه کنند. همچنین متذکر شوید که اطلاعات فنی این نوع دستگاه‌ها، مانند مولتی‌مترها در راهنمای کاربرد آن همراه با دستگاه ارائه می‌شود. یک نمونه راهنمای کاربرد را ترجمه کنید.

## دست‌بند و پابند آنتی استاتیک

از دست‌بند آنتی استاتیک (ESD) نشان داده شده در شکل ۸، به منظور اتصال به زمین برای جلوگیری از آسیب رساندن به قطعات حساس به الکتریسته ساکن، در هنگام مونتاژ و دیمونتاژ قطعات برد های SMD استفاده می‌شود. علاوه بر دست‌بندها در واحدهای تولیدی بردهای الکترونیکی SMD، از بند پاشنه آنتی استاتیک که پابند نامیده می‌شود نیز استفاده می‌کنند. این پابند همراه با کفش به عنوان یک محافظ کامل آنتی استاتیک شناخته می‌شود. یک روبان نایلونی در داخل کفش و یا جوراب کاربر قرار می‌گیرد تا با پوست پا در تماس باشد. اطلاعات فنی مربوط به دست‌بند و پابند الکترواستاتیک در راهنمای کاربرد آن ارائه می‌شود.



پ - استفاده از دست بند



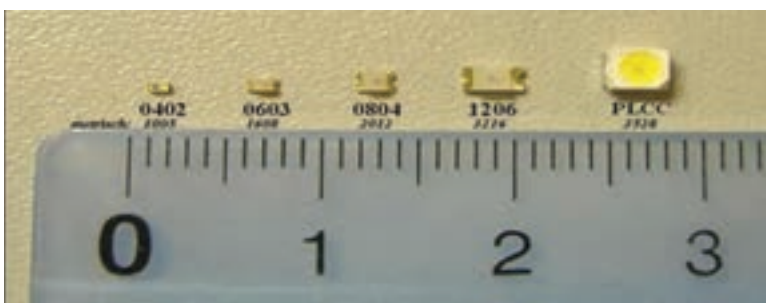
ب - دست بند ESD

الف - پابند ESD

شکل ۸

## تکنولوژی SMD برای محصولات LED

دیودهای نورانی LED ها مانند قطعات SMD به صورت سطحی مونتاژ می شوند. اندازه های این LED ها که اکثراً به شکل مربع هستند، متفاوت است. این نوع LED ها در اندازه های بسیار ریز برای لامپ نشان دهنده روشن بودن دستگاه (چراغ سیگنال) به کار می رود. LED های SMD در اندازه های ۳mm و ۵mm و به رنگ های قرمز، سبز، زرد، آبی و سفید و ترکیب RGB ساخته می شوند، شکل ۹.



شکل ۹

این LED ها دارای دو یا چند پایه برای لحیم کاری به اضافه یک پد مخصوص برای انتقال حرارت هستند. پدها نقش گرماگیر را دارند و سبب بالا بردن توان و طول عمر LED ها می شوند. معمولاً جنس این پد از مس یا آلومینیوم است. در صورتی که جنس گرماگیر از مس مرغوب یا فلزات مناسب نباشد در انتقال حرارت مشکل ایجاد شده و طول عمر LED کم می شود. تراشه های SMD برای این نوع LED ها دارای انواع مختلف است. در یک نوع خاص طبق شکل ۱۰ در ساختار آنها از سیم های طلایی (Golden Wires) استفاده می شود. استفاده از



شکل ۱۰

آلیاژ طلا سبب می‌شود تا در اثر حرارت اتصالات مدار ضعیف‌تر نشود و مقاومت الکتریکی آنها افزایش نیابد. همان‌طور که می‌دانید افزایش مقاومت باعث کاهش جریان عبوری و در نتیجه کاهش نور متصاعد شده از تراشه LED می‌شود.

در نوع دیگر LEDها برای برقراری اتصال‌ها به جای سیم‌های طلا از

صفحه‌های فلزی مرغوب استفاده می‌کنند. به این نوع LEDها لامپ COB می‌گویند. COB مخفف کلمات Chip On Board به معنی تراشه نصب شده روی صفحه است. لامپ COB دارای یک سری تراشه فلزی نصب شده روی صفحه فلزی است، که بر روی آنها ماده فسفرسانس ریخته شده است.

### نکات مهم

■ هنگام آموزش پیاده‌سازی قطعات SMD، فرایند اجرای کار هنرجویان را یک به یک ملاحظه کنید و عیوب کار آنان را اعلام نمایید. در این مرحله می‌توانید از هنرجویانی که تسلط دارند کمک بگیرید. با استفاده از این روش میزان تعامل در کلاس افزایش یافته و هنرجویان اشتیاق بیشتری به یادگیری پیدا می‌کنند و فضای کلاس و کارگاه پویا می‌شود.

■ در صورتی که تاکنون اقدام به پیاده‌سازی قطعات SMD و سرویس و تعمیر هویه هوای گرم ننموده‌اید حتماً چندین بار این فعالیت را انجام دهید تا با نکات ریز آموزشی آن آشنا شوید.

■ هنرجو با چگونگی در دست گرفتن هیتر آشنا نیست، به همین علت هنرجو سعی می‌کند بدون اینکه موارد ذکر شده را رعایت کند به دلخواه خود به اجرای کار بپردازد، مثلاً برای برداشتن قطعات کوچک، هیتر را مانند هویه قلمی در دست بگیرد، لذا لازم است برای هنرجو چگونگی در دست گرفتن صحیح هیتر را با توجه به نوع قطعه و راهنمای کاربرد آن توضیح دهید، شکل ۱۱.



شکل ۱۱



برای برداشتن قطعه بهتر است پنس در دست راست باشد، زیرا قطعات ریز بوده و کنترل پنس و قطعه با دست راست راحت تر است (برای چپ دست ها برعکس است). همچنین هیتر حتماً باید با حرکت مچ دست بچرخد. نگاه هنرجو باید به قطعه باشد و به تمام پایه ها حرارت یکسان برسد، هیتر و جریان هوای آن را به گونه ای از قطعه دور نگهدارید تا به قطعه آسیبی نرسد.

■ هنگام برداشتن قطعه و تنها هنگام مونتاژ یا دیمونتاژ به قطعه گرما داده شود. از حرکت هیتر و گرما دادن به شیلنگ یا قطعات دیگر خودداری کنید.

■ زمانی هیتر را از پریز برق جدا کنید که از خاموش بودن کامل آن اطمینان داشته باشید.

## ارزشیابی مربوط به پودمان اول ارزشیابی واحد یادگیری ۱: کار با ابزار و دستگاه‌های SMD کاربرگ ارزشیابی مراحل کار

<b>مرحله کار ۱: تشریح عملکرد ابزار و دستگاه‌های استاندارد مرتبط با قطعات SMD</b>	
<b>کار:</b> کار با ابزار و دستگاه‌های SMD	<b>نام و نام خانوادگی هنرجو:</b>
<b>کد کار:</b> ۲۰۱	<b>تاریخ:</b>
<p><b>بارم آزمون:</b> ارزشیابی نظری، نرم‌افزاری و عملی در نظام ارزشیابی ۲۰ نمره‌ای شامل ۱۵ نمره آزمون و ۵ نمره مستمر است که نمره معادل آن در نظام ارزشیابی مبتنی بر شایستگی ۱+۳ می‌شود.</p> <p><b>آزمون نظری:</b> سؤال بر اساس الگوی پرسش</p> <p>۱- در یک هویه هوای گرم (هیتر)، هوای گرم به وسیله ..... به صورت فشرده تولید می‌شود.</p> <p>۲- برای انتخاب یک هویه هوای گرم مناسب کدام موارد را باید در نظر گرفت؟</p> <p>الف) توان دستگاه - نوع هیتر - مدل دستگاه      ب) توان دستگاه - نوع هیتر - سبک بودن</p> <p>پ) توان دستگاه - نوع هیتر - کیفیت ساخت      ت) توان دستگاه - نوع هیتر - سال ساخت دستگاه</p> <p>۳- انتخاب نازل (پخش کننده گرما) با استفاده از دفترچه راهنمای هویه هوای گرم و براساس نوع کار مونتاژ و ديمونتاژ صورت می‌گیرد.</p> <p style="text-align: center;"> <input type="checkbox"/> غلط      <input type="checkbox"/> صحیح       </p> <p>۴- نام ماده نشان داده شده در شکل (الف) و ابزار شکل (ب) را بنویسید و کاربرد آن را شرح دهید.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p>ب</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>الف</p> </div> </div>	
<p><b>آزمون نرم‌افزاری:</b> براساس فعالیت های نرم‌افزاری انجام شده</p>	
<p><b>آزمون سخت‌افزاری (عملی):</b> سؤال براساس فعالیت‌های عملی انجام شده</p> <p>۱- یک برد اوراقی را توسط فرچه پهن از گرد و غبار پاک کنید.</p> <p>۲- توسط اسپری خشک یا ماده شوینده مناسب دیگر برد را شست‌وشو دهید.</p> <p>۳- با استفاده از فرچه ذرات به‌جا مانده را از روی برد پاک کنید.</p> <p>۴- برد را در معرض جریان باد قرار داده تا خشک شود.</p> <p>۵- مشخصات تمامی مقاومت‌های موجود روی برد اوراقی را شناسایی کنید.</p> <p>۶- تعداد ۴ عدد مقاومت را با استفاده از هویه SMD پنسی (Clip Forceps) طبق استانداردهای تعریف شده از روی برد پیاده کنید.</p>	

### شایستگی های غیر فنی:

**بارم آزمون:** ارزشیابی نظری، نرم افزاری و عملی در نظام ارزشیابی ۲۰ نمره ای شامل ۱۵ نمره آزمون و ۵ نمره مستمر است که نمره معادل آن در نظام ارزشیابی مبتنی بر شایستگی ۱+۳ می شود.

۱- به کارگیری ابزارهای استاندارد و استفاده صحیح از آنها (از طریق مشاهده و پرسش شفاهی)  
۳ نمره

۲- دقت و تمرکز در اجرای کار (از طریق مشاهده) ۲ نمره

۳- رعایت ارگونومی هنگام کار (از طریق مشاهده و پرسش شفاهی) ۲ نمره

۴- مسئولیت پذیری در هنگام ارشد بودن در کارگاه ۲ نمره

۵- مشارکت در کار گروهی هنگام کار با هم گروهی خود و سایر گروه ها ۲ نمره

۶- روحیه پاسخ دهی ۲ نمره

۷- روحیه پرسش گری ۲ نمره

کلیه آزمون ها براساس استاندارد عملکرد نمون برگ ۱-۸ انجام می شود.

## کاربرگ ارزشیابی مراحل کار

<b>مرحله کار ۲:</b> شرح استانداردهای حاکم بر قطعات SMD																									
<b>کار:</b> کار با ابزار و دستگاه های SMD	<b>نام و نام خانوادگی هنرجو:</b>																								
<b>کد کار:</b> ۰۲۰۱	<b>تاریخ:</b>																								
<p><b>بارم آزمون:</b> ارزشیابی نظری، نرم افزاری و عملی در نظام ارزشیابی ۲۰ نمره ای شامل ۱۵ نمره آزمون و ۵ نمره مستمر است که نمره معادل آن در نظام ارزشیابی مبتنی بر شایستگی ۱+۳ می شود.</p> <p><b>آزمون نظری:</b> سؤال بر اساس الگوی پرسش</p> <p>۱- هر استاندارد مقاومت های نصب سطحی را با کد مخصوص چهار رقمی نشان می دهند. در این کد، دو رقم اول ..... و دو رقم بعدی ..... را مشخص می کند.</p> <p>۲- مقاومت های SMD استاندارد با رنگ مشکی خطای ..... درصد دارند.</p> <p>الف) ۲ ب) ۱ پ) ۵ ت) ۵/۰</p> <p>۳- برای شناسایی قطعات تریستور و ترایاک SMD باید از ..... استفاده کرد.</p> <p>۴- خازن های SMD معمولاً از جنس ..... هستند.</p> <p>الف) تانتالیوم ب) الکتrolیتی معمولی</p> <p>پ) الکتrolیتی معمولی - سرامیکی ت) الکتrolیتی معمولی - سرامیکی - تانتالیوم</p> <p>۵- نام و مقدار قطعه که در اختیار شما قرار داده شده است را در یک جدول درج کنید. نماد قطعه و شماره فنی آن را نیز در جدول بنویسید.</p>																									
<b>آزمون نرم افزاری:</b> بر اساس فعالیت های نرم افزاری انجام شده																									
<p><b>آزمون سخت افزاری (عملی):</b> سؤال بر اساس فعالیت های عملی انجام شده</p> <p>۱- ابزار مناسب برای تمیزکاری برد را انتخاب کنید.</p> <p>۲- یک برد مستعمل را به وسیله فرچه پهن از گرد و غبار پاک کنید.</p> <p>۳- با فرچه ظریف محل کار را با دقت تمیز کنید.</p> <p>۴- فرچه را روی محل کار بکشید و برد را تمیز کنید.</p> <p>۵- قطعات SMD نصب شده بر روی برد را شناسایی کرده، سپس جدول زیر را تکمیل کنید.</p>																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">ردیف</th> <th style="width: 35%;">نام قطعه</th> <th style="width: 35%;">کد شناسایی قطعه</th> <th style="width: 15%;">تعداد</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="text-align: center;">۱</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">۲</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">۳</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">۴</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">۵</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>		ردیف	نام قطعه	کد شناسایی قطعه	تعداد	۱				۲				۳				۴				۵			
ردیف	نام قطعه	کد شناسایی قطعه	تعداد																						
۱																									
۲																									
۳																									
۴																									
۵																									
<b>شایستگی های غیر فنی:</b> مشابه ارزشیابی مرحله اول از واحد یادگیری (کار) شماره ۱																									
<b>کلیه آزمون ها بر اساس استاندارد عملکرد نمون برگ ۱-۸ انجام می شود.</b>																									

## کاربرگ ارزشیابی مراحل کار

<p><b>مرحله کار ۳:</b> خواندن مشخصات قطعات SMD</p> <p><b>کار:</b> کار با ابزار و دستگاه های SMD</p> <p><b>نام و نام خانوادگی هنرجو:</b> _____</p> <p><b>کد کار:</b> ۰۲۰۱</p> <p><b>تاریخ:</b> _____</p>	
<p><b>بارم آزمون:</b> ارزشیابی نظری، نرم افزاری و عملی در نظام ارزشیابی ۲۰ نمره ای شامل ۱۵ نمره آزمون و ۵ نمره مستمر است که نمره معادل آن در نظام ارزشیابی مبتنی بر شایستگی ۱+۳ می شود.</p> <p><b>آزمون نظری:</b> سؤال بر اساس الگوی پرسش</p> <p>۱- دلیل کد گذاری قطعات SMD را بنویسید.</p> <p>۲- مقاومت با کد ۲۲C چند اهم است؟</p> <p>۳- شکل ظاهری ترانزیستورهای SMD به صورت قطعاتی ..... به رنگ سیاه هستند.</p> <p>۴- برخی از دیودهای SMD دارای بسته بندی سه پایه هستند. <input type="checkbox"/> غلط <input type="checkbox"/> صحیح</p>	
<p><b>آزمون نرم افزاری:</b> براساس فعالیت های نرم افزاری انجام شده</p>	
<p><b>آزمون سخت افزاری (عملی):</b> سؤال براساس فعالیت های عملی انجام شده</p> <p>۱- یک بُرد اوراقی SMD را در اختیار بگیرید.</p> <p>۲- با مواد و ابزار مناسب، بُرد و پایه قطعات را تمیز کنید.</p> <p>۳- نام و مقدار قطعاتی که توسط مربی روی بُرد مشخص می شود را بنویسید.</p>	
<p><b>شایستگی های غیر فنی:</b> مشابه ارزشیابی مرحله اول از واحد یادگیری (کار) شماره ۱</p>	
<p><b>کلیه آزمون ها براساس استاندارد عملکرد نمون برگ ۸-۱ انجام می شود.</b></p>	

## کاربرگ ارزشیابی واحد یادگیری (کار) شماره ۱

کار: کار با ابزار و دستگاه‌های SMD	کد کار: ۰۲۰۱	تاریخ:
نام و نام خانوادگی هنرجو:		
<p><b>بارم آزمون:</b> ارزشیابی نظری، نرم‌افزاری و عملی در نظام ارزشیابی ۲۰ نمره‌ای شامل ۱۵ نمره آزمون و ۵ نمره مستمر است که نمره معادل آن در نظام ارزشیابی مبتنی بر شایستگی ۱+۳ می‌شود.</p> <p><b>آزمون نظری:</b> سؤال براساس الگوی پرسش</p> <p>۱- رنگ مقاومت‌های SMD استاندارد شده و به رنگ‌های ..... ساخته می‌شود.</p> <p>۲- سلف‌های SMD بارنگ‌های سیاه و سفید ساخته می‌شوند.</p> <p>درست <input type="checkbox"/> نادرست <input type="checkbox"/></p> <p>۳- خواندن مقدار خازن‌های SMD مانند خازن‌های سرامیکی معمولی است.</p> <p>درست <input type="checkbox"/> نادرست <input type="checkbox"/></p> <p>۴- سلف‌های مقاومتی معمولاً برای ..... استفاده می‌شوند.</p> <p>۵- چگونگی انتخاب و تهیه هویه هوای گرم را شرح دهید.</p>		
<p><b>آزمون نرم‌افزاری:</b> براساس فعالیت‌های نرم‌افزاری انجام شده</p>		
<p><b>آزمون سخت‌افزاری (عملی):</b> سؤال براساس فعالیت‌های عملی انجام شده</p> <p>۱- با استفاده از مواد و ابزار مناسب و براساس استاندارد، پایه قطعات و محل پایه‌های قطعات روی فیبراوراقی SMD را تمیز کنید.</p> <p>۲- قطعه تعیین شده توسط مربی مانند یک آی سی BGA را با استفاده از دستگاه وکیوم با نظارت مربی خود از روی بُرد اوراقی جدا کنید.</p> <p>۳- قطعه جداشده را دوباره با نظارت مربی خود از روی فیبر مونتاژ کنید.</p>		
<p><b>شایستگی‌های غیر فنی:</b> مشابه ارزشیابی مرحله اول از واحد یادگیری (کار) شماره ۱</p>		
<p>کلیه آزمون‌ها براساس استاندارد عملکرد نمون برگ ۸-۱ انجام می‌شود.</p>		

## ارزشیابی مربوط به پودمان اول واحد یادگیری ۲: پیاده سازی قطعات SMD کاربرگ ارزشیابی مراحل کار

<b>مرحله کار ۱:</b> شرح چگونگی انتخاب ابزار و مواد مناسب برای پیاده سازی قطعات SMD <b>کار:</b> پیاده سازی قطعات SMD	
<b>نام و نام خانوادگی هنرجو:</b>	<b>کد کار:</b> ۰۲۰۸
<b>تاریخ:</b>	
<b>بارم آزمون:</b> ارزشیابی نظری، نرم افزاری و عملی در نظام ارزشیابی ۲۰ نمره ای شامل ۱۵ نمره آزمون و ۵ نمره مستمر است که نمره معادل آن در نظام ارزشیابی مبتنی بر شایستگی ۱+۳ می شود.	
<b>آزمون نظری:</b> سؤال براساس الگوی پرسش	
۱- در یک هویه هوای گرم (هیتز)، میزان دما با توجه به ..... تعیین می شود.	
۲- دمای هویه هوای گرم برای کارهای معمولی بین ۳۰۰ تا ۴۰۰ درجه سانتی گراد مناسب است.	
صحیح <input type="checkbox"/> غلط <input type="checkbox"/>	
۳- هنگام برداشتن قطعات ریز باید هیتز را به صورت ..... و آرامی روی پایه های قطعه گرفت.	
مایل <input type="checkbox"/> عمودی <input type="checkbox"/>	
۴- هنگام برداشتن قطعات مختلف مانند آی سی باید هیتز را به گونه ای روی پایه های قطعه گرفت که به تراشه قطعه و قطعات جانبی آسیبی وارد نشود.	
صحیح <input type="checkbox"/> غلط <input type="checkbox"/>	
۵- برای دمونتاژ قطعاتی که با هیتز به سختی جدا می شوند از ..... استفاده می کنند.	
۶- به کمک چه ابزار و وسایلی، قطعات حساس SMD که روی بردهای چند لایه قرار گرفته اند و نیاز به دقت بسیار بالادر مرحله دمونتاژ دارند را از روی برد پیاده می کنند ؟ شرح دهید.	
۷- با مراجعه به کتابچه راهنمای کاربرد هویه هوای گرم، نکات ایمنی مرتبط با هویه هوای گرم را استخراج کنید ودر قالب یک جدول تنظیم نمایید.	
<b>آزمون نرم افزاری:</b> براساس فعالیت های نرم افزاری انجام شده.	
<b>آزمون سخت افزاری:</b> براساس فعالیت های عملی انجام شده	
۱- کاربرد فرچه پهن را شرح دهید.	
۲- با مراجعه به راهنمای کاربرد اسپری خشک، موارد کاربرد آن را شرح دهید.	
۳- با استفاده از راهنمای کاربرد هویه هوای گرم به زبان اصلی اجزا و قطعات و چگونگی کاربرد هویه را استخراج کنید و با دستگاه اصلی تطبیق دهید. نتیجه را به طور خلاصه در جدولی بنویسید.	
۴- با مراجعه به رسانه های مختلف انواع دیگری از ابزارها و دستگاه های دمونتاژ SMD را بیابید، مشخصات و عملکرد هریک از آنها را در یک جدول به طور خلاصه بنویسید.	
۵- با مراجعه به راهنمای کاربرد دستگاه هویه هوای گرم مشخصات فنی آن را به طور کامل استخراج کنید.	
۶- نتیجه کار را در قالب یک کنفرانس به مربی کارگاه ارائه دهید.	
<b>شایستگی های غیر فنی:</b> مشابه ارزشیابی مرحله اول از واحد یادگیری (کار) شماره ۱	
<b>کلیه آزمون ها براساس استاندارد عملکرد نمون برگ ۸-۱ انجام می شود.</b>	

## کاربرگ ارزشیابی مراحل کار

<p><b>مرحله کار ۲:</b> تمیز کاری برد براساس استانداردهای تعریف شده</p> <p><b>کار:</b> پیاده سازی قطعات SMD</p>	
نام و نام خانوادگی هنرجو:	کد کار: ۰۲۰۸ تاریخ:
<p><b>بارم آزمون:</b> ارزشیابی نظری، نرم افزاری و عملی در نظام ارزشیابی ۲۰ نمره ای شامل ۱۵ نمره آزمون و ۵ نمره مستمر است که نمره معادل آن در نظام ارزشیابی مبتنی بر شایستگی ۱+۳ می شود.</p> <p><b>آزمون نظری:</b> سؤال براساس الگوی پرسش</p> <p>۱- مواد و ابزار شست و شوی برد SMD را نام ببرید.</p> <p>۲- قبل از شروع کار پیاده کردن قطعه SMD چه اقداماتی باید انجام داد؟ شرح دهید.</p> <p>۳- در صورت عدم دسترسی به اسپری خشک می توان از ..... استفاده کرد.</p> <p>۴- نکته ایمنی مربوط به شست و شوی برد SMD را توضیح دهید.</p>	
<p><b>آزمون نرم افزاری:</b> براساس فعالیت های نرم افزاری انجام شده</p>	
<p><b>آزمون سخت افزاری:</b> براساس فعالیت های عملی انجام شده</p> <p>۱- بُرد اوراقی SMD را در اختیار بگیرید.</p> <p>۲- بُرد اوراقی را توسط فرچه پهن از گرد و غبار پاک کنید.</p> <p>۳- اسپری خشک مناسب استاندارد را انتخاب کنید و به وسیله آن برد را شست و شو دهید.</p> <p>۴- با استفاده از فرچه ذرات به جا مانده را از روی برد جدا کنید.</p> <p>۵- برد را در جریان باد قرار دهید تا خشک شود.</p> <p>۶- با یک ذره بین مشخصات دونه نمونه آی سی SMD را از روی بدنه آنها استخراج و یادداشت کنید.</p>	
<p><b>شایستگی های غیر فنی:</b> مشابه ارزشیابی مرحله اول از واحد یادگیری (کار) شماره ۱</p>	
<p><b>کلیه آزمون ها براساس استاندارد عملکرد نمون برگ ۸-۱ انجام می شود.</b></p>	



## کاربرگ ارزشیابی مراحل کار

<p><b>مرحله کار ۳:</b> دمونتاژ قطعات SMD از روی برد اوراقی</p> <p><b>کار:</b> پیاده سازی قطعات SMD</p> <p><b>نام و نام خانوادگی هنرجو:</b>      <b>کد کار:</b> ۰۲۰۸      <b>تاریخ:</b></p>	
<p><b>بارم آزمون:</b> ارزشیابی نظری، نرم افزاری و عملی در نظام ارزشیابی ۲۰ نمره ای شامل ۱۵ نمره آزمون و ۵ نمره مستمر است که نمره معادل آن در نظام ارزشیابی مبتنی بر شایستگی ۱+۳ می شود.</p> <p><b>آزمون نظری:</b> سؤال براساس الگوی پرسش</p> <p>۱- در هنگام پیاده سازی قطعات SMD (مقاومت، سلف و خازن) چه نکاتی را باید رعایت کنیم؟ شرح دهید.</p> <p>۲- برای پیاده کردن آی سی های خردچنگی درجه حرارت هیتر و درجه هوای خروجی باید از روی دفترچه راهنما و دیتاشیت قطعه تنظیم شود. صحیح <input type="checkbox"/> غلط <input type="checkbox"/></p> <p>۳- روش اصلی وایمن برای برداشتن قطعاتی مانند کانکتورها و آی سی های BGA و یا BGY را شرح دهید.</p> <p>۴- چگونگی تنظیم دما و درجه حرارت هوای گرم را با استفاده از دفترچه راهنمای هویه هوای گرم شرح دهید.</p>	
<p><b>آزمون نرم افزاری:</b> سؤال براساس الگوی پرسش</p>	
<p><b>آزمون سخت افزاری:</b> براساس فعالیت های عملی انجام شده</p> <p>۱- برد شکل زیر یا برد اوراقی دیگری را به وسیله فرچه پهن از گرد و غبار پاک کنید.</p> <p>۲- با فرچه ظریف تر محل انجام کار را با دقت تمیز کنید.</p> <p>۳- خازن های روی برد را شناسایی کنید و مقادیر آن را بنویسید.</p> <p>۴- هیتر را باتوجه مشخصات قطعه تنظیم کنید.</p> <p>۵- پایه های حداقل دو نمونه خازن را به خمیر فلاکس آغشته کرده و آن را از برد جدا کنید.</p> <p>۶- میزان دما و میزان شدت وزش هوای خروجی دستگاه هویه هوای گرم را با توجه به استانداردهای تعریف شده و راهنمای کاربرد دستگاه و دیتاشیت قطعه برای برداشتن مقاومت های SMD تنظیم کنید.</p> <p>۷- چهار عدد مقاومت SMD را با استفاده از هویه هوای گرم از روی برد پیاده کنید.</p>	
	
<p><b>شایستگی های غیر فنی:</b> مشابه ارزشیابی مرحله اول از واحد یادگیری (کار) شماره ۱</p>	
<p><b>کلیه آزمون ها براساس استاندارد عملکرد نمون برگ ۸-۱ انجام می شود.</b></p>	

## کاربرگ ارزشیابی واحد یادگیری (کار) شماره ۲

تاریخ:	کد کار: ۰۲۰۸	کار: پیاده‌سازی قطعات SMD نام و نام خانوادگی هنرجو:
<p><b>بارم آزمون:</b> ارزشیابی نظری، نرم‌افزاری و عملی در نظام ارزشیابی ۲۰ نمره‌ای شامل ۱۵ نمره آزمون و ۵ نمره مستمر است که نمره معادل آن در نظام ارزشیابی مبتنی بر شایستگی ۱+۳ می‌شود.</p> <p><b>آزمون نظری:</b> سؤال براساس الگوی پرسش</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱- چرا پایه‌های قطعات باید به خمیر فلاکس آغشته شود؟ شرح دهید.</li> <li>۲- دلیل استفاده از چسب نسوز روی قطعات SMD را شرح دهید.</li> <li>۳- نکته مهم در ارتباط با پیاده‌سازی آی‌سی BGA را توضیح دهید.</li> <li>۴- موارد کاربرد هیتر صنعتی را شرح دهید و آن را با هیتر معمولی مقایسه کنید.</li> </ol>		
<p><b>آزمون نرم‌افزاری:</b> براساس فعالیت‌های نرم‌افزاری انجام شده</p>		
<p><b>آزمون سخت‌افزاری:</b> براساس فعالیت‌های عملی انجام شده</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱- بُرد اوراقی SMD را در اختیار بگیرید.</li> <li>۲- با مواد و ابزار مناسب، برد اوراقی را توسط فرچه پهن از گرد و غبار پاک کنید.</li> <li>۳- توسط اسپری خشک استاندارد برد را شست‌وشو دهید.</li> <li>۴- با استفاده از فرچه ظریف ذرات به جا مانده را از روی برد جدا کنید.</li> <li>۵- برد را در جریان هوا قرار دهید تا خشک شود.</li> <li>۶- یک آی‌سی را توسط سشوار صنعتی دمونتاژ کنید.</li> </ol>		
<p><b>شایستگی‌های غیر فنی:</b> مشابه ارزشیابی مرحله اول از واحد یادگیری (کار) شماره ۱</p>		
<p>کلیه آزمون‌ها براساس استاندارد عملکرد نمون برگ ۸-۱ انجام می‌شود.</p>		