



بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

دانش فنی پایه

رشته الکترونیک
گروه برق و رایانه
شاخه فنی و حرفه‌ای
پایه دهم دوره دوم متوسطه



وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



- نام کتاب: دانش فنی پایه - ۲۱۰۲۷۵
- پدیدآورنده: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
- مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف: دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش
- شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف: سیدمحمود صموتی، مهین ظریفیان جولایی، شهرام نصیری سوادکوهی (اعضای شورای برنامه‌ریزی)
- مدیریت آماده‌سازی هنری: رسول ملک‌محمد (ویراستار فنی)
- شناسه افزوده آماده‌سازی: اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
- نشانی سازمان: مجید ذاکری یونسی (مدیر هنری) - ایمان اوجیان (طراح یونیفورم) - صبا کاظمی (طراح جلد) - مؤسسه فرهنگی و هنری طراحان ایماژ (صفحه‌آرایی)
- ناشر: تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهیدموسوی) تلفن: ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۹۲۶۶-۸۸۳۰، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹
- چاپخانه: وب سایت: www.irtxtbook.ir و www.chap.sch.ir
- سال انتشار و نوبت چاپ: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران-کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج-خیابان ۶۱ (دارو پخش) تلفن: ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰
- صندوق پستی: ۳۷۵۱۵-۱۳۹
- چاپ اول: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص» ۱۳۹۵

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



ما باید زحمت بکشیم تا در همهٔ جناح‌ها خودکفا باشیم. امکان ندارد که استقلال به‌دست بیاید، قبل از اینکه استقلال اقتصادی داشته باشیم. اگر ما بنا باشد که در اقتصاد احتیاج داشته باشیم، در چیزهای دیگر هم وابسته خواهیم شد و همین‌طور اگر در فرهنگ، ما وابستگی داشته باشیم، در اساس مسائل وابستگی پیدا می‌کنیم.

امام خمینی (قدّس سرّه الشّریف)

فصل اول - کلیات ۹

واحدیادگیری ۱: تاریخچه و معرفی دانشمندان ۱۰

۱-۱- تاریخچه ۱۰

واحدیادگیری ۲: ضرورت‌ها و نکات مرتبط با آموزش رشته ۱۲

۲-۱- ضرورت آموزش رشته الکترونیک ۱۲

۲-۲- الهام از طبیعت ۱۲

۲-۳- مشاغل، توصیف شغلی و وظایف شاغلین ۱۳

۲-۴- توجه به محیط زیست ۱۳

۲-۵- روش‌های استفاده مجدد از ضایعات ۱۶

۲-۶- شایستگی‌های غیرفنی و بهداشت و ایمنی ۱۶

۲-۷- محتوای کتاب دانش فنی ۱۶

فصل دوم - کمیت‌ها و مفاهیم الکتریکی ۲۱

واحدیادگیری ۳: کمیت‌ها و یکاها (واحدها) ۲۲

۳-۱- استاندارد و یکاها ۲۲

۳-۲- یکاهای بین‌المللی استاندارد ۲۲

۳-۳- تبدیل یکاها (واحدها) ۲۵

۳-۴- روش تبدیل یکاها (واحدها) ۲۷

واحد یادگیری ۴: قوانین الکتریسیته ۳۰

۴-۱- مدار الکتریکی ۳۰

۴-۲- قانون اهم ۳۰

۴-۳- یادآوری اتصال سری مقاومت اهمی ۳۲

۴-۴- جریان، ولتاژ، و مقاومت معادل در مدار سری ۳۳

۴-۵- اثبات مقاومت معادل در مدار سری ۳۳

۴-۶- تقسیم ولتاژ بین دو مقاومت سری ۳۴

۴-۷- کاربرد بستن مقاومت‌ها به صورت سری ۳۵

۴-۸- رئوستا و پنانسیومتر ۳۶

۴-۹- کاربرد مقاومت‌های متغیر ۳۸

۴-۱۰- اتصال مقاومت‌ها به‌طور موازی ۳۹

۴-۱۱- ولتاژها در مدار موازی ۳۹

۴-۱۲- جریان در مدار موازی ۳۹

۴-۱۳- مقاومت در مدار موازی ۴۰

فصل سوم - مدارهای الکتریکی DC ۴۳

واحد یادگیری ۵: مدارهای سری - موازی و ترکیبی ۴۴

۵-۱- مدارهای ترکیبی (سری - موازی) ۴۴

واحد یادگیری ۶: قوانین حاکم بر مدارهای الکتریکی ۴۹

۶-۱- قوانین کیرشهف ۴۹

۶-۲- قانون ولتاژها (KVL) ۵۱

۶-۳- قانون جریان‌ها (KCL) ۵۲

واحد یادگیری ۷: پیل و باتری ۵۸

۷-۱- تعریف پیل و باتری ۵۸

۷-۲- اتصال پیل‌ها ۵۹

۷-۳- مقاومت داخلی پیل‌ها (باتری) ۶۱

۷-۴- اتصال متقابل پیل‌ها ۶۳

واحد یادگیری ۸: سلف و خازن در جریان مستقیم ۶۵

۸-۱- ذرات و میدان‌های مغناطیسی ۶۵

۶۷	۸-۲- روش‌های به وجود آوردن خاصیت مغناطیسی آهن‌ربا (آهن‌ربای مصنوعی)
۶۸	۸-۳- روش‌های از بین بردن خاصیت مغناطیسی آهن‌ربا
۶۸	۸-۴- پوشش مغناطیسی
۶۹	۸-۵- میدان مغناطیسی
۶۹	۸-۶- میدان مغناطیسی ناشی از سیم حامل جریان
۷۱	۸-۷- اثر الکترومغناطیسی در پیچه
۷۳	۸-۸- ژنراتور ساده
۷۴	۸-۹- میدان مغناطیسی حاصل از یک جریان مستقیم و متناوب
۷۵	۸-۱۰- خودالقائی
۷۶	۸-۱۱- مقدار نیروی محرکه خودالقائه
۷۶	۸-۱۲- جهت نیروی محرکه خودالقائه
۷۷	۸-۱۳- قانون لنز
۷۷	۸-۱۴- اندوکتانس یا ضریب خودالقائه
۷۸	۸-۱۵- عوامل مؤثر در ضریب خودالقائه یا (اندوکتانس)
۷۹	۸-۱۶- ثابت زمانی
۸۱	۸-۱۷- خازن
۸۱	۸-۱۸- میدان الکتریکی
۸۱	۸-۱۹- شارژ خازن با ولتاژ DC
۸۲	۸-۲۰- دشارژ (تخلیه) خازن
۸۲	۸-۲۱- ظرفیت خازن
۸۳	۸-۲۲- عوامل مؤثر بر ظرفیت خازن
۸۴	۸-۲۳- نشت در خازن‌ها
۸۴	۸-۲۴- ثابت زمانی خازن
۸۵	۸-۲۵- انرژی ذخیره‌شده در خازن
۸۶	۸-۲۶- اتصال خازن‌ها
۸۸	۸-۲۷- جمع‌بندی ویژگی‌ها و قوانین سری و موازی در مدارهای DC

۹۱ فصل چهارم - مدارهای الکتریکی AC

۹۲	واحد یادگیری ۹: مقاومت و بوبین در جریان متناوب
۹۲	۹-۱- مقاومت در جریان متناوب
۹۲	۹-۲- بوبین در جریان متناوب
۹۲	۹-۳- مقاومت القایی
۹۳	۹-۴- اتصال بوبین‌ها
۹۴	۹-۵- القاء متقابل
۹۴	۹-۶- منحنی تغییرات جریان و بوبین در جریان متناوب
۹۴	۹-۷- انرژی ذخیره شده در سلف
۹۶	واحد یادگیری ۱۰: خازن در جریان متناوب
۹۶	۱۰-۱- مدارهای جریان متناوب خازنی
۹۶	۱۰-۲- عوامل مؤثر بر عکس‌العمل خازنی
۹۷	۱۰-۳- نحوه محاسبه مقاومت خازنی معادل

۱۰۱ فصل پنجم - کار و توان الکتریکی

۱۰۲	واحد یادگیری ۱۱: انرژی و توان
۱۰۲	۱۱-۱- کار الکتریکی
۱۰۲	۱۱-۲- توان الکتریکی
۱۰۵	۱۱-۳- ضریب بهره (راندمان الکتریکی)
۱۰۷	۱۱-۴- محاسبه هزینه برق مصرفی

۱۰۹	واحد یادگیری ۱۲: انرژی‌های نو
۱۰۹	۱۲-۱- انرژی‌های نو
۱۰۹	۱۲-۲- انرژی خورشیدی
۱۱۲	۱۲-۳- انرژی باد
۱۱۳	۱۲-۴- انرژی زمین گرمایی
۱۱۵	۱۲-۵- انرژی زیست توده
۱۱۶	۱۲-۶- انرژی آبی

۱۱۹ فصل ششم - الکترونیک و کار برد آن

۱۲۰	واحد یادگیری ۱۳: دیود
۱۲۰	۱۳-۱- نیمه‌هادی‌ها
۱۲۰	۱۳-۲- ساختمان اتمی سیلیکون و ژرمانیوم
۱۲۰	۱۳-۳- پیوند اشتراکی (کووالانس) در اتم‌های سیلیکون و ژرمانیوم
۱۲۱	۱۳-۴- ایجاد حفره
۱۲۱	۱۳-۵- جریان الکترون‌های آزاد
۱۲۱	۱۳-۶- جریان حفره‌ها
۱۲۱	۱۳-۷- افزودن ناخالصی به کریستال نیمه‌هادی
۱۲۲	۱۳-۸- ناخالص کردن کریستال نیمه‌هادی با اتم پنج ظرفیتی
۱۲۳	۱۳-۹- اتصال PN پیوندی
۱۲۳	۱۳-۱۰- ولتاژبندی یا بایاس (Bias) دیود
۱۲۴	۱۳-۱۱- رفتار دیود در بایاس مستقیم
۱۲۴	۱۳-۱۲- منحنی مشخصه ولت آمپر دیود در بایاس مستقیم
۱۲۵	۱۳-۱۳- منحنی مشخصه ولت آمپر دیود در بایاس معکوس
۱۲۶	۱۳-۱۴- علامت اختصاری و شکل ظاهری دیود معمولی
۱۲۶	۱۳-۱۵- بررسی دیود در حالت ایده‌آل
۱۲۶	۱۳-۱۶- انواع دیود نیمه‌هادی و نمایشگرها
۱۳۵	۱۳-۱۷- کاربرد دیودها
۱۳۵	۱۳-۱۸- مدارهای یکسو کننده دیودی
۱۳۸	۱۳-۱۹- صافی‌ها
۱۳۹	۱۳-۲۰- چندبرابر کننده‌ها
۱۴۰	۱۳-۲۱- برش دهنده‌ها
۱۴۱	۱۳-۲۲- مدارهای مهار کننده
۱۴۱	۱۳-۲۳- نام‌گذاری دیودها
۱۴۴	واحد یادگیری ۱۴: ترانزیستور
۱۴۴	۱۴-۱- ساختمان ترانزیستور
۱۴۵	۱۴-۲- معادل دیودی ترانزیستور
۱۴۵	۱۴-۳- عملکرد ترانزیستور
۱۴۷	۱۴-۴- نماد فنی ترانزیستور
۱۴۷	۱۴-۵- جهت جریان‌ها در ترانزیستور
۱۴۸	۱۴-۶- نام‌گذاری ولتاژهای ترانزیستور
۱۴۸	۱۴-۷- ترانزیستور در حالت قطع
۱۴۸	۱۴-۸- ترانزیستور در حالت اشباع
۱۴۹	۱۴-۹- کاربرد ساده ترانزیستور به عنوان کلید
۱۴۹	۱۴-۱۰- شکل ظاهری چند نمونه ترانزیستور و پایه‌های آن
۱۴۹	۱۴-۱۱- چگونگی عمل تقویت‌کنندگی در ترانزیستور
۱۵۱	۱۴-۱۲- معرفی دو نمونه آی‌سی آمپلی‌فایر
۱۵۲	۱۴-۱۳- نام‌گذاری ترانزیستورها
۱۵۵	- منابع و مأخذ مورد استفاده

سخنی با هنرآموزان گرامی

با توجه به آموزه‌های اسلامی، کار و اشتغال از ارزش تربیتی برخوردار است و انسان از طریق کار، نفس سرکش را رام کرده و شخصیت وجودی خویش را صیقل داده، هویت خویش را تثبیت کرده و زمینه ارتقای وجودی خویش را مهیا و امکان کسب روزی حلال و پاسخگویی به نیازهای جامعه را فراهم می‌آورد. آموزش فناوری، کار و مهارت‌آموزی، باعث پیشرفت فردی، افزایش بهره‌وری، مشارکت در زندگی اجتماعی و اقتصادی، کاهش فقر، افزایش درآمد و توسعه‌یافتگی خواهد شد. برای رسیدن به این مهم، برنامه‌ریزی درسی حوزه دنیای کار و دنیای آموزش بر مبنای نیازسنجی شغلی صورت گرفته است. درس‌های رشته‌های تحصیلی شاخه فنی و حرفه‌ای شامل دروس آموزش عمومی، دروس شایستگی‌های غیرفنی و شایستگی‌های فنی مورد نیاز بازار کار است. دروس دانش فنی از دروس شایستگی‌های فنی است که در هر رشته در دو مرحله طراحی شده است. درس دانش فنی پایه با هدف شناخت مفاهیم و کسب دانش فنی پایه در گروه و رشته تحصیلی است که هنرجویان در پایه دهم و در آغاز ورود به رشته تحصیلی خود می‌بایست آن را آموزش ببینند و شایستگی‌های لازم را در ارتباط با دروس عملی و ادامه تحصیل در رشته خود کسب نمایند. درس دانش فنی تخصصی که در پایه دوازدهم طراحی شده است، شایستگی‌هایی را شامل می‌شود که موجب ارتقاء دانش تخصصی حرفه‌ای شده و زمینه را برای ادامه تحصیل و توسعه حرفه‌ای هنرجویان در مقطع کاردانی پیوسته نیز فراهم می‌کند.

لازم به یادآوری است که کتاب دانش فنی پایه تئوری تفکیک شده دروس عملی کارگاه‌های ۸ ساعته نیست بلکه در راستای شایستگی‌ها و مشاغل تعریف شده برای هر رشته تدوین شده است. در ضمن، آموزش این کتاب نیاز به پیش‌نیاز خاصی ندارد و براساس آموزش‌های قبلی تا پایه نهم به تحریر درآمده است. محتوای آموزشی کتاب دانش فنی پایه، آموزش‌های کارگاهی را عمق می‌بخشد و نیازهای هنرجویان را در راستای محتوای دانش نظری تأمین می‌کند.

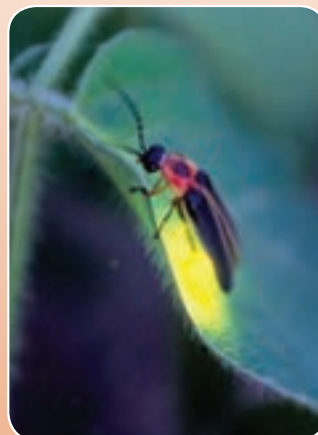
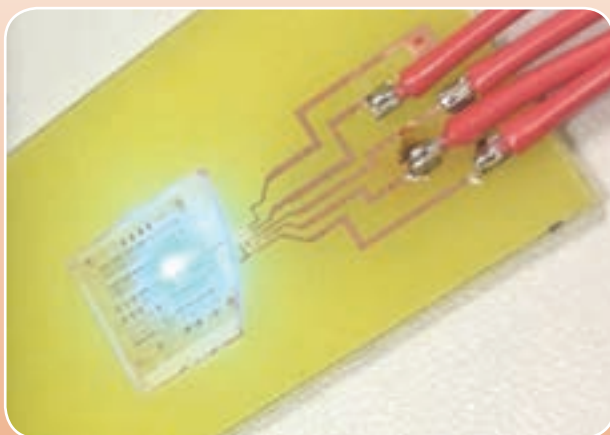
تدریس کتاب در کلاس درس به صورت تعاملی و با محوریت هنرآموز و هنرجوی فعال صورت می‌گیرد.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

درس دانش فنی پایه با هدف شناخت مفاهیم، کسب دانش فنی پایه در گروه برق و رایانه و رشته تحصیلی الکترونیک برای شما هنرجویان عزیز طراحی و کتاب آن تألیف شده است. در تدوین درس دانش فنی پایه، مؤلفه‌هایی مانند تاریخچه رشته، محتوا جهت ایجاد انگیزش، مشاغل و هدف رشته‌ای، نقش رشته شما در توسعه کشور، مثال‌هایی از نوآوری، خلاقیت و الهام از طبیعت، اصول، مفاهیم، قوانین، نظریه، فناوری، علائم، تعاریف کمیت‌ها، واحدها و یکاها، فرمول‌های فنی، تعریف دستگاه‌ها و وسایل کار، مصادیقی از ارتباط مؤثر فنی و مستندسازی، زبان فنی، ایمنی و بهداشت فردی و جمعی، پیشگیری از حوادث احتمالی شغلی و نمونه‌هایی از مهارت حل مسئله در بستر گروه تحصیلی و برای رشته تحصیلی در نظر گرفته شده است.

می‌توانید در هنگام ارزشیابی این درس، از کتاب همراه هنرجوی خود استفاده نمایید. توصیه می‌شود در یادگیری این درس به دلیل کاربرد زیاد آن در درس‌های دیگر رشته، کوشش لازم را داشته باشید.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش



فصل اول

کلیات

واحد یادگیری ۱: شایستگی به کارگیری تجارب کسب شده در سیر تحول و پیشرفت علم الکترونیک در حد نیاز.
واحد یادگیری ۲: شایستگی شناخت دقیق ضرورتها و نکات مرتبط با رشته الکترونیک و استفاده بهینه از آنها در فرایند یادگیری، یاددهی و در محیط کار.



واحد یادگیری ۱

تاریخچه و معرفی دانشمندان

۱-۱- تاریخچه :

تاریخچه گسترش رشته الکترونیک به تجربه آقای توماس الوادیسون (Tomas Elva Edison) برمی‌گردد. او در سال ۱۸۷۹ به دنبال ساخت لامپ روشنایی بود که بر حسب تصادف پدیده لامپ خلاء را کشف کرد. ولی این پدیده را دنبال نکرد. در سال ۱۸۶۷ آقای کارل فردیناند براون (Karl Ferdinand Broun) موفق به ساخت اولین لامپ دیود خلاء شد. در سال ۱۸۹۸ لامپ دیود و لامپ‌های دیگر که تریود (Triode)، تترود (Tetrode) و پنتود (Pentode) نامیده شد، توسط آقای مارکونی مورد استفاده قرار گرفت و اولین سیستم تلگراف بین دو نقطه برقرار شد. بعدها یک گروه از دانشمندان به نام‌های ویلیام شاکلی (William Shockly)، جان باردین (John Bardeen)، والتر براتین (Walter Brattain)، لئون نیل کوپر (Leon Nail Kooper) و جان روبرت شریف (John Robert Shriffer) توانستند اولین دیود نیمه‌هادی و ترانزیستور نیمه‌هادی را بسازند. اولین دیود و ترانزیستور نیمه‌هادی در سال ۱۹۵۶ ساخته شد که به خاطر آن به دانشمندان ذکر شده جایزه نوبل تعلق گرفت.

■ توماس الوادیسون

تولد ۱۸۴۷، وفات ۱۹۳۱



شکل ۱-۱- توماس ادیسون

از او اختراعات زیادی به جا مانده است. لامپ خلاء، لامپ روشنایی، نیروگاه برق، دستگاه تلفن ساده، دستگاه تلگراف ساده از جمله اختراعات او است. ادیسون زندگی بسیار سختی را گذراند و با کار و تلاش توانسته است به اهداف

خود برسد. برای کسب اطلاعات بیشتر در مورد زندگینامه و فعالیت‌های این دانشمند می‌توانید از طریق درج نام وی در یکی از موتورهای جست‌وجو مانند Yahoo یا Google اقدام کنید.

■ کارل فردیناند براون

کارل فردیناند براون دانشمند آلمانی سازنده لامپ خلاء و لامپ اشعه کاتدیک است.



شکل ۱-۲- کارل فردیناند براون

■ ماریسیان هاف و جک کیلی

در ادامه این فعالیت‌ها آقای ماریسیان هاف دانشمند آمریکایی (Marcian Hoff) و جک کیلی (Jack Kilby) دانشمند انگلیسی توانستند در سال ۱۹۸۵ اولین مدار مجتمع (IC) را در صنایع الکترونیک پدید آورند.



jack kilby



Marcian Hoff

شکل ۳-۱- ماریسیان هاف و جک کیلی

■ روبرت نورتن نویس

در سال ۱۹۸۶ اولین ریز تراشه قابل برنامه‌ریزی توسط آقای روبرت نورتن نویس (Robert Norton Noyce) با کمک جک کیلی ساخته شد و فرایند آن به وسیله آقایان استانلی میزر (Stanley Mazor) دانشمند آمریکایی و ماساتوشی شیما دانشمند ژاپنی (Masatoshi Shima) تکمیل و در سال ۲۰۰۲ اولین ریزپردازنده اینتل ساخته شد و کامپیوترهای امروزی شکل گرفت.



Robert Norton



Stanley Mazor

شکل ۴-۱- استانلی میزر و روبرت نورتن نویس



جان باردین



ویلیام شاکلی



والتر براتین



نفر نشسته شاکلی

و دو نفر ایستاده

باردین و براتین در

آزمایشگاه

آقای دکتر جان باردین **John Bardeen**

در سال ۱۹۰۸ در آمریکا متولد شد.

او دو بار توانست جایزه نوبل را

دریافت کند. بار اول در سال ۱۹۵۶

به اتفاق آقایان ویلیام شاکلی

William Shochly و والتر براتین

Walter Brattain به خاطر اختراع

ترانزیستور موفق به دریافت جایزه

نوبل شد. برای بار دوم در سال ۱۹۷۲

مجدداً به اتفاق آقایان لئون نیل کوپر

Leon Neil Kooper و جان روبرت

شریفر **John Robert Shriver**

به خاطر اختراع ابر رسانا جایزه

نوبل را اخذ نمود. آقای باردین در

سال ۱۹۹۱ دار فانی را وداع گفت.

شکل ۵-۱- برخی دانشمندان الکترونیک و فعالیت‌های علمی ایشان

واحد یادگیری ۲

ضرورت‌ها و نکات مرتبط با آموزش رشته

۲-۱- ضرورت آموزش رشته الکترونیک



شکل ۲-۱- پروانه آبی برای RFID زیر آب

همچنین پروانه دیگری به نام میراسل (Mirasol) می‌تواند رفتاری مشابه انعکاس نور در مانیتورهای رنگی از تست صفحه داشته باشد که خود پدیده دیگری در اختراع صفحات نورانی رنگی قابل خواندن در نور زیاد است. (شکل ۲-۲)



شکل ۲-۲- درخشش بال پروانه

برگ درختان نور خورشید را جذب می‌کنند و در رگبرگ‌ها و انشعابات خود حرکت می‌دهند و در اثر برخورد با سبزینه، کربن و آب آن را به نیروی شیمیایی تبدیل می‌کنند. این پدیده مشابه عملکرد سلول‌های نوری است که در اثر برخورد نور به لایه‌های سیلیکونی، الکتروسیسته یا برق تولید می‌نماید. (شکل ۲-۳)

یادآور می‌شود که آموزش در این دوره تحصیلی مبتنی بر شایستگی بوده و هر یک از فراگیران پس از طی دوره آموزش در هر پایه و هر درس گواهینامه شایستگی را کسب می‌کنند.

رشته الکترونیک از جمله رشته‌هایی است که با توجه به نیاز به تقویت بنیه علمی، توسعه اقتصادی، فرهنگی و صنعتی کشور نیاز به گسترش در سطوح مختلف دارد. با توجه به نفوذ این علم در همه زمینه‌ها از جمله صنایع طراحی و دوخت، صنایع چوب، تأسیسات، متالورژی، قطعه‌شناسی مکانیک، هوا و فضا، ارتباطات و کلیه لوازم خانگی، نیاز مبرم به کارگران ماهر و تکنسین‌های ورزیده در این زمینه غیرقابل انکار است. پدیده استفاده از ارتباطات الکترونیکی در زمینه‌های مختلف از جمله مستندسازی اسناد و کتاب‌ها از دیگر زمینه‌هایی است که انگیزه و علاقه را در زمینه آموزش در این رشته محرز می‌سازد.

با یک نگاه اجمالی به اطراف خود و وسایلی که استفاده می‌کنیم در می‌یابیم که در دنیای کنونی هرگز نمی‌توانیم بدون استفاده از علم الکترونیک زندگی کنیم. از این رو علاقه و انگیزه برای ورود به این رشته در حد گسترده و وسیعی وجود دارد.

۲-۲- الهام از طبیعت

یادآور می‌شود که تقریباً تمام پدیده‌های صنعتی با الهام از طبیعت رخ می‌دهد. مثلاً لایه‌های ریز بر روی بال پروانه آبی (Morpho) نور را در زوایای مختلف منعکس می‌کنند و پدیده‌ای مشابه رنگین کمان به وجود می‌آورند. برجسب‌های RFID که امروزه بسیار متداول است می‌تواند با استفاده از این پدیده در زیر آب نیز مورد استفاده قرار گیرد. (شکل

(۲-۱)



شکل ۳-۲. برگ‌های درخت الهامی برای پیل نوری

واحدهای یادگیری T^{۰۱۰۱} و T^{۰۱۰۷}، فراگیرنده شایستگی لازم را برای ورود به شغل کارمندان انبار فروشگاه و به همین ترتیب با فراگیری سایر واحدهای یادگیری می‌تواند در مشاغل تدارک و انبارداری قطعات و تجهیزات پزشکی، ویرایشگر صدا، استادکار آزمایشگاه و فروشنده قطعات الکترونیکی مشغول به کار شود. شرح وظایف هر یک از مشاغل در برنامه درسی پایه دهم آمده است^۱.

این فرایند برای سایر دروس پایه دهم نیز اجرا شده که محتوای آن در سند برنامه درسی رشته موجود است. در تمام فرایندها به شایستگی‌های غیر فنی با توجه به عرصه‌ها و عناصر توجه شده و به صورت درهم تنیده در محتوای درس آمده است. دروس پایه دهم شامل کارگاه ۱ و کارگاه ۲ هر یک به مدت ۸ ساعت، الزامات محیط کار به مدت ۲ ساعت، دانش فنی پایه به مدت ۳ ساعت و نقشه‌کشی رایانه‌ای به مدت ۴ ساعت در هفته تدریس می‌شود. برنامه اجرایی هفتگی ۴۰ ساعت در هفته است^۱.

یادآور می‌شود که دروس کارگاه ۱ و ۲ به صورت تلفیقی یعنی آموزش نظری و عملی به صورت همزمان و در محیط کارگاه اجرا می‌شود.

۲-۴- توجه به محیط زیست

می‌دانید زباله‌های الکترونیکی دارد زمین را نابود می‌کند. وظیفه ما انسان‌ها حفاظت از زمین است. برای این منظور لازم است کمتر زباله تولید کنیم و زباله‌ها را تفکیک نماییم. در فرایند برنامه‌ریزی آموزشی، نگاه به محیط زیست از اولویت‌های اصلی بوده و در هر مرحله به آن توجه ویژه شده است. در شکل ۲-۴ برخی توجهات زیست محیطی را مشاهده می‌کنید.

۲-۳- مشاغل، توصیف شغلی و وظایف شاغلین
فرایند اجرای آموزش به گونه‌ای است که فراگیرنده پس از گذراندن هر واحد یادگیری به یکی از مشاغل دنیای کار مرتبط می‌شود. هم‌چنین هر واحد یادگیری که مبنای آموزش یک شایستگی است، به یک یا چند تکلیف کاری مربوط می‌شود.

در درس اول پایه دهم متوسطه فنی و حرفه‌ای جمعاً تعداد هفت واحد یادگیری یا هفت تکلیف کاری به شرح زیر آموزش داده می‌شود:

- آزمایش قطعات الکتریکی و الکترونیکی (T^{۰۱۰۱})
- پیچیدن یک نمونه بوبین ساده در mH و μ H (T^{۰۱۰۷})
- اندازه‌گیری ولتاژ و جریان DC و AC (T^{۰۱۰۳})
- مشاهده شکل موج و اندازه‌گیری کمیت‌های آن (T^{۰۱۰۵})
- اندازه‌گیری توان و ضریب توان (T^{۰۱۰۴})
- خواندن نقشه‌های الکترونیکی ساده (T^{۰۳۰۱})
- نصب نرم‌افزارهای الکترونیکی (T^{۰۳۰۳})

هر واحد یادگیری به گونه‌ای برنامه‌ریزی شده است که پیش‌نیاز واحد یادگیری بعدی است. یادآوری می‌شود که در برخی از موارد امکان برگزاری همزمان دو واحد یادگیری نیز وجود دارد. واحدهای یادگیری در پودمان‌هایی دسته‌بندی شده‌اند که نماینده فصل هر کتاب است. برای مثال با آموزش

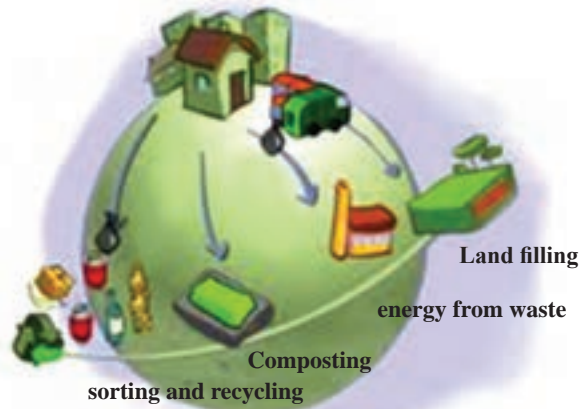
۱. این جداول از سایت دفتر برنامه‌ریزی و تألیف سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت

آموزش و پرورش با نشانی www.tvoced.medu.ir قابل بارگیری است.



شکل ۲-۵- برخی زباله‌های الکترونیکی

پس‌مانده‌های الکترونیکی خاص، شامل خازن، ترانزیستور، دیود، مقاومت، آی‌سی و مواد پلاستیکی بدنه دستگاه‌های الکترونیکی که حاوی سرب، مس، آلومینیوم، آهن و فلزات سنگین نظیر کادمیوم، جیوه و آرسنیک هستند، سبب آلودگی محیط زیست می‌شوند. در شکل ۲-۶ تصویر نمونه‌ای از ضایعات صنعت الکترونیک را مشاهده می‌کنید.



شکل ۲-۴- برخی توجهات زیست محیطی

کلمات انگلیسی داده شده در شکل ۲-۴ چه مفاهیمی را انتقال می‌دهد؟ درباره آن گفت‌وگو کنید.



■ پس‌مانده‌های الکترونیکی (Electronics Residual)

بنا به نظر سازمان محیط زیست جهانی و سازمان محیط زیست ایران، هر نوع ماده جامد، گاز و مایع به غیر از فاضلاب که به طور مستقیم یا غیر مستقیم از فعالیت انسان حاصل می‌شود و از نظر فرایند تولید، زائد تلقی می‌گردد، جزء پس‌ماند محسوب می‌شود.

زباله‌های الکترونیکی مانند اجزای رایانه، تلفن همراه و برخی اجزای وسایلی مانند مایکروبو، ماشین لباسشویی، تلویزیون، مانیتور، تلفن‌های بی‌سیم، فکس و دستگاه کپی که به دلایلی غیرقابل استفاده هستند، سریع‌ترین منبع تولید زباله ترکیبی الکترونیکی شناخته شده‌اند. شکل ۲-۵ این نوع زباله‌ها را نشان می‌دهد.



شکل ۲-۶- تصویر نمونه‌ای از ضایعات صنعت الکترونیک

لامپ‌هایی مانند فلورسنت، نئون و لامپ‌های کم مصرف از گازهای نادر و فلزات سنگین مانند جیوه، نئون، زنون و سدیم



الف- در اطراف ما



ب- بر کره زمین

ساخته شده‌اند و پس از مصرف در رده زباله‌های ویژه به شمار می‌آیند و باید طبق فرایند خاصی معدوم یا بازیافت شوند. شکل ۷-۲ برخی دیگر از این زباله‌ها را نشان می‌دهد.



شکل ۷-۲- برخی دیگر از زباله‌های الکترونیکی

باتری‌های فرسوده مانند باتری تلفن همراه حاوی کادمیوم و باتری‌های رایانه حاوی اکسید سرب و کادمیوم است، که می‌تواند محیط زیست را آلوده کند و سبب بیماری‌های خطرناک شود. باید توجه داشت تنها راه مقابله با آلودگی محیط زیست، مدیریت درست این نوع پس‌ماندها از ابعاد بازیافت و معدوم کردن آنهاست. اگر این زباله‌ها به طور مستقیم دفن شوند، به دلیل تجدیدپذیری بسیار طولانی، محیط زندگی، شامل آب، خاک و هوا را آلوده می‌سازند. همچنین اگر سوزانده شوند مواد سمی تولید می‌کنند. در شکل‌های الف و ب ۸-۲ تاثیر تخریبی زباله‌های الکترونیکی را بر محیط زیست مشاهده می‌کنید.

شکل ۸-۲- تاثیر تخریب زباله‌های الکترونیکی بر محیط زیست
راهکارهای پیشنهادی که توسط سازمان محیط زیست ایران توصیه می‌شود، شامل موارد زیر است.

- تلاش برای تبدیل دیرتر به زباله
- اهدای دستگاه‌های قابل استفاده برای کاربرد مجدد به مناطق کم‌برخوردار
- ارتقا یا نوسازی و استفاده مجدد از دستگاه
- پیاده کردن قطعات دستگاه‌های از کار افتاده و استفاده مجدد از آنها
- در صورت غیرقابل استفاده بودن زباله، تفکیک در مبدأ به نحو مقتضی
- اطلاع رسانی، آموزش و تبلیغات به صورت فراگیر توسط همه نهادها در سطوح مختلف از دوران کودکی، نوجوانی، جوانی، میان‌سالی و کهن‌سالی



ب- هوا و خاک پاک

شکل ۹-۲- طبیعت پاک، مناظری از تنگه واشی در ایران

۲-۶- شایستگی‌های غیر فنی و بهداشت و ایمنی در فرایند برنامه‌ریزی به مسائل مهمی مانند مسئولیت‌پذیری، رعایت حقوق دیگران، جلوگیری از هدر دادن سرمایه ملی، صرفه‌جویی، مدیریت زمان و موارد مشابه آن توجه شده و به صورت در هم تنیده آمده است. مسئله بهداشت فردی، جمعی و اجتماعی و رعایت نکات ایمنی نیز با توجه به ضرورت در جای جای کتاب درج شده و در تمام فرایندها مورد ارزشیابی قرار می‌گیرد.

۲-۷- محتوای کتاب دانش فنی

محتوای کتاب دانش فنی نیز مشتمل بر شش فصل و چهارده واحد یادگیری است که نیازهای دانش فنی پایه مورد نیاز را برای تکمیل فرایندهای اجرایی در کارگاه‌ها مهیا می‌سازد و آن را عمق می‌بخشد. این کتاب نیز مانند کتاب‌های کارگاهی به صورت تعاملی بوده و استفاده از فیلم‌ها و نرم‌افزارهای مرتبط توصیه می‌شود.



کارگروهی

درباره روش تولید الکتریسیته از زباله Energy from waste پژوهش کنید و نتیجه را به کلاس ارائه دهید.

۵-۲- روش‌های استفاده مجدد از ضایعات برای استفاده مجدد از زباله‌های الکترونیکی از روش‌های زیر می‌توان استفاده نمود.

الف - بهره‌گیری دوباره (Reuse) : وسایل الکترونیکی و الکتریکی مانند تلفن همراه، تلویزیون و رایانه پس از تعمیر و بازسازی می‌توانند با کارایی قبلی برای مدت بیشتری مورد استفاده قرار گیرند.

ب - بازگرداندن (Reduce) : دستگاه‌های الکترونیکی و الکتریکی بر حسب ضرورت و نیاز می‌توانند برای ایجاد یک بسته (package) جدید دوباره وارد چرخه کاربرد شوند. مثلاً از قطعاتی مانند RAM و مودم یک رایانه از کار افتاده می‌توان در رایانه دیگر استفاده کرد.

پ - بازیافت (Recycle) : قطعات الکترونیکی و الکتریکی که غیر قابل استفاده هستند و به صورت زباله در می‌آیند پس از خرد شدن می‌توانند به مواد اولیه قابل استفاده در تولید تبدیل و در صنعت مرتبط یا صنایع دیگر مورد استفاده قرار گیرند. یکی از این موارد استفاده مجدد از طلای موجود در قطعات تلفن همراه است.

مسئله‌ای که باقی می‌ماند نابودی (امحاء - دفن - از بین بردن) زباله‌های صنعتی مانند اسید مدار چاپی است. لذا هنگام کار با بردهای مدار چاپی و اسیدکاری توصیه شده است، زباله‌ها را به گونه‌ای امحاء کنند تا به محیط زیست آسیبی وارد نشود. در صورت رعایت نکات زیست محیطی در ارتباط با زباله‌های الکترونیکی، آب، خاک و هوا آلوده نمی‌شوند. به این ترتیب، ما و نسل‌های آینده می‌توانیم زندگی سالمی داشته باشیم. (شکل ۹-۲)



الف - آب پاک

الگوی پرسش (ارزشیابی و احادیادگیری ۲ از فصل اول):

۱ با مراجعه به سایت‌های اینترنتی، زندگی نامه مخترعین IC را بیابید و آن را خلاصه کنید.

۲ بررسی کنید، در چه زمینه‌هایی در زندگی، رشته الکترونیک کاربرد ندارد. حداقل دو نمونه را با ذکر دلیل شرح دهید.

۳ آیا در طبیعت جاندارانی وجود دارند که مولد الکتریسته هستند و آن را تبدیل به نور می‌کنند؟ با مراجعه به اینترنت موارد را بیابید.

۴ آقای کارل فردیناند براون دانشمند آلمانی چه نقشی در تولید و اختراع قطعات الکترونیکی داشت؟ با مراجعه به اینترنت، خلاصه زندگی او را بنویسید.

۵ آیا می‌توانیم از برچسب RFID در زیر آب استفاده کنیم؟

چرا؟ آیا در طبیعت نمونه‌ای از آن وجود دارد؟ شرح دهید.

۶ با مراجعه به اینترنت، عناوین محتوای درس کارگاه ۲ در پایه دهم را بیابید و ارتباط آن را با درس کارگاه ۱ شرح دهید. در این درس چه شایستگی‌ها و آموزش‌های فنی، آموزش داده می‌شود؟

۷ با مراجعه به کتاب دانش فنی، بررسی کنید کدام یک از شایستگی‌های غیرفنی مانند مدیریت زمان، رعایت نکات ایمنی، تصمیم‌گیری و مسئولیت‌پذیری مطرح شده است؟

۸ چه راهکارهایی جهت تولید کمتر زباله الکترونیکی وجود دارد؟ شرح دهید.

۹ Reuse به معنی و Recycle به معنی است.

۱۰ از شکل ۱۰-۲ چه برداشتی می‌کنید؟ توضیح دهید.



شکل ۱۰-۲- شکل سؤال ۱۰

۲-۸- مشاغل قابل احراز برای دانش‌آموختگان

جدول ۱-۲- معرفی برخی از مشاغل رشته الکترونیک در مقطع هنرستان

ویرایشگر صدا



تدارک و انبارداری قطعات و تجهیزات الکترونیکی



کارمند انبار فروشگاه قطعات و تجهیزات الکترونیکی



کمک تکسین محصولات نیمه‌هادی



فروشنده قطعات الکترونیکی



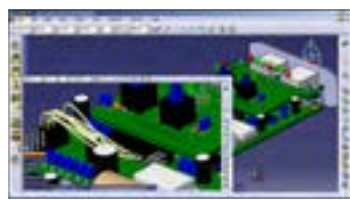
استادکار آزمایشگاه الکترونیک



مونتاز کار تجهیزات الکترونیکی



طراح مدارهای الکترونیکی به کمک نرم‌افزار



متصدی کنترل آزمایش قطعات الکترونیکی



ادامه جدول ۱-۲- معرفی برخی از مشاغل رشته الکترونیک در مقطع هنرستان

طراح بردهای ساده مدار جایی الکترونیکی



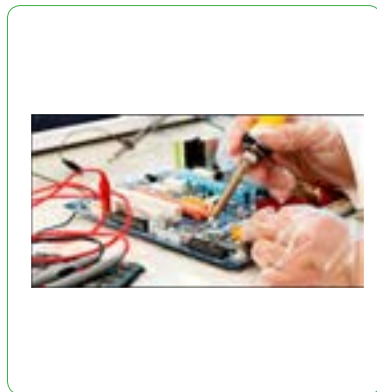
طراح نقشه‌های pcb با نرم افزار



مونتاژکار بردهای الکترونیکی



نگهداری و تعمیر بردهای الکترونیکی و سایل خانگی



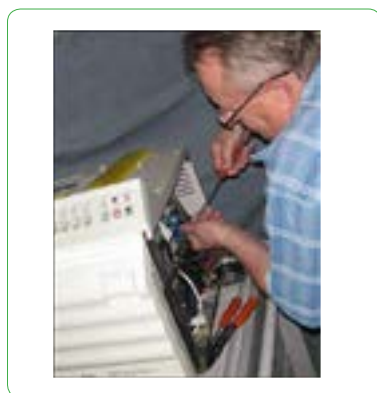
مونتاژکار قطعات و بردهای کنترل



تحلیل گرمدهای الکترونیکی با نرم افزار



مسئول فنی تعمیرگاه لوازم الکترونیکی



سرپرست خط مونتاژ



متصدی خط مونتاژ خودکار



ادامه جدول ۱-۲- معرفی برخی از مشاغل رشته الکترونیک در مقطع هنرستان

تعمیر کار دستگاه‌های الکترونیکی خانگی اداری یا صنعتی



سرویس و نگهداری بردهای الکترونیکی لوازم خانگی، اداری یا صنعتی



متصدی خدمات پس از فروش



متصدی رفع عیوب دستگاه‌های الکترونیکی خانگی اداری یا صنعتی



نصاب و راه انداز دستگاه‌های الکترونیکی اداری یا صنعتی



متصدی تحویل دستگاه‌های الکترونیکی خانگی اداری یا صنعتی



نصاب و سرویس کار دستگاه‌های چند منظوره خانگی

