

## پودمان ۵

### راه اندازی و تعمیر سامانه‌های هوشمند تلفیقی

### الگوی انتخابی: تعمیرات نرم‌افزاری و سخت‌افزاری لپ‌تاپ

امروزه بشر برای رفع نیازهای اقتصادی، آموزشی و صنعتی به صورت فردی و اجتماعی، به فناوری اطلاعات و وسایل دیجیتال روی آورده است. به همین منظور با اختراع رایانه سرعت انجام کارها بسیار زیاد شده و شاهد آن هستیم که تقریباً اکثر فعالیت‌ها در سطح جهان به دلیل سرعت بالای انتقال داده‌ها به کمک رایانه صورت می‌گیرد. اولین رایانه نسل جدید، IBM بود که در سال ۱۹۸۱ میلادی ساخته شد. این رایانه نام Personal Computer یا PC به خود گرفت و به عنوان نخستین رایانه قابل حمل (پرتابل) معرفی شد. این رایانه خیلی بزرگ و سنگین بود و مانیتور کوچکی از نوع CRT داشت که به نوبه خود در آن مقطع زمانی تأثیر زیادی در امور بازرگانی و تجاری داشت. به مرور زمان این دستگاه پیشرفت کرد و به کامپیوترهای لپ‌تاپ و نوت بوک رسید. به طوری که در عصر حاضر یکی از وسایل ارتباطی همراه، رایانه هوشمند با نام تبلت و گوشی همراه است که سهم زیادی از فعالیت‌های افراد جامعه را به خود اختصاص می‌دهد. با عرضه این محصولات و به دنبال آن، گسترش فضای مجازی و آسان بودن اتصال آن‌ها به اینترنت، تقریباً همه مردم جهان از این وسیله به طور روزانه و مستمر استفاده می‌کنند. همچنین برخی از تبلت‌ها و گوشی‌های همراه نسل جدید، جایگزین رایانه‌ها شده‌اند و قابلیت اجرای بسیاری از نرم‌افزارهای خاص را نیز دارند.



# واحد یادگیری ۵

## تعمیرات نرم‌افزاری و سخت‌افزاری لپ‌تاپ

### آیا تا به حال فکر کرده‌اید

- لپ‌تاپ از چه قسمت‌هایی تشکیل شده است؟
- یک لپ‌تاپ برای کار کردن به چه نرم‌افزارهایی نیاز دارد؟
- مشکلاتی که لپ‌تاپ با آن مواجه می‌شود کدامند؟
- عیوب نرم‌افزاری و سخت‌افزاری لپ‌تاپ را چگونه برطرف می‌کنند؟
- برای نصب ویندوز بر روی لپ‌تاپ چه فرایندهایی را باید اجرا کرد؟
- تبلت چه ویژگی‌هایی دارد و به چه دلیل اهمیت پیدا کرده است؟
- تبلت چه قابلیت‌هایی باید داشته باشد تا با توجه به نیاز کاربر بتواند جایگزین رایانه شود؟

رایانه کیفی یا لپ‌تاپ (Laptop) یا نوت‌بوک، به رایانه شخصی کوچک و تقریباً سبک گفته می‌شود. امروزه لپ‌تاپ‌ها کاربرد فراوانی در صنعت، خدمات و زندگی روزمره بشر دارند و روزانه به تعداد کارهایی که به کمک رایانه می‌توان انجام داد اضافه می‌شود. سیستم عامل (Operating System) نرم‌افزار اصلی رایانه است. بنابراین آشنایی با سیستم عامل، پیش‌نیاز انجام هر نوع فعالیت با رایانه است. یکی از سیستم‌عامل‌هایی که کاربران در سطح جهان از جمله کشور ما از آن استفاده می‌کنند، سیستم عامل ویندوز است. آخرین نسخه سیستم عامل ویندوز که تاکنون به بازار ارائه شده و مورد استفاده کاربران قرار می‌گیرد، ویندوز ۱۰ است. از آنجا که لپ‌تاپ هم یک رایانه همراه است و با توجه به نوع کاربری آن به‌طور مداوم جابجا می‌شود، لذا احتمال آسیب‌دیدگی سخت‌افزاری و نرم‌افزاری آن در مقایسه با رایانه‌های رومیزی بیشتر است. در ضمن، عیوبی که برای لپ‌تاپ‌ها به وجود می‌آید را می‌توان با استفاده از نرم‌افزارهای هوشمند مشخص کرد. علاوه بر لپ‌تاپ، تبلت‌ها هم در بین افراد جامعه کاربرد وسیع پیدا کرده‌اند. وجود دوربین‌های با کیفیت بالا به‌منظور تصویربرداری و عکاسی، بازی‌های متنوع، نمایش فیلم‌ها، کلیپ‌ها و گوش‌دادن به انواع موسیقی‌ها و قابلیت اجرای نرم‌افزارهای خاص سبب شده است که داشتن یک تبلت یا تلفن همراه برای مردم اهمیت پیدا کند. در انتهای این فصل از هنرجو انتظار می‌رود که بتواند تعدادی از مشکلات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری لپ‌تاپ و تبلت را مرتفع کند و نکات ایمنی و بهداشتی و مهارت‌های غیرفنی مانند مسئولیت‌پذیری، کارگروهی، نظم در کار، توجه به محیط زیست و اخلاق حرفه‌ای را با توجه به اهمیتی که دارد در تمام موارد رعایت و اجرا نماید.

### استاندارد عملکرد

تشخیص ایراد کلی و تعمیرات نرم‌افزاری و سخت‌افزاری لپ‌تاپ

## ۱-۵- مواد، تجهیزات و ابزار مورد نیاز

لپ‌تاپ مستعمل سالم که حداقل سخت‌افزار لازم برای کار کردن سیستم عامل ویندوز ۱۰ یا ویندوزهای دیگر متداول را داشته باشد - DVD ویندوز - نرم‌افزار درایورهای رایانه - لپ‌تاپ اسقاطی که تمام قطعات اصلی را دارد - مجموعه پیچ گوشتی ستاره‌ای برای باز کردن لپ‌تاپ و تابلت - انواع تابلت مستعمل یا اسقاطی که تمام قطعات اصلی را دارد - ظروف مخصوص نگهداری پیچ - فرچه یا مسواک - انواع کاردک پلاستیکی - CD درایور انواع لپ‌تاپ - لوازم التحریر - دستمال نخی - ابزار عمومی برق و الکترونیک - مواد تمیز کننده مخصوص دستگاه لپ‌تاپ و تابلت و قطعات داخلی آن.

## ۲-۵- لپ‌تاپ (Laptop)

فیلم مربوط به معرفی و کار با لپ‌تاپ را ببینید.

فیلم ۱



شکل ۱-۵ یک رایانه کوچک و قابل حمل را نشان می‌دهد که لپ‌تاپ (Laptop) نام دارد. لپ‌تاپ‌ها صفحه نمایش مسطح و صفحه کلیدی دارند که روی هم تا می‌شوند.



شکل ۱-۵- لپ‌تاپ

لپ‌تاپ‌ها با باتری قابل شارژ کار می‌کنند و معمولاً دارای یک صفحه تصویر از نوع نمایشگر کریستال مایع (LCD) هستند. بعضی از مدل‌های لپ‌تاپ می‌توانند به عنوان یک رایانه رومیزی کامل در محیط‌های اداری یا صنعتی عمل کنند.

در بعضی از لپ‌تاپ‌ها مجموعه‌ای از برنامه‌های کاربردی و تجاری در ROM تعبیه شده است. قدرت محاسباتی و عملیاتی این رایانه مانند رایانه‌های شخصی (PC) است. علاوه بر این، قابل حمل بودن و امکان استفاده

از آن در محیط‌های مختلف، مزیت بسیار مهمی برای این دستگاه به شمار می‌آید. این موضوع سبب شده است که لپ‌تاپ برای کاربران رایانه جذابیت و علاقه‌مندی خاصی داشته باشد. لذا عملاً هر فردی تمایل دارد که یک لپ‌تاپ تهیه کرده و از آن برای انجام کارهای مختلف اداری، مهندسی، آموزشی، صنعتی یا خانگی استفاده کند.

در این پودمان به آموزش و یادگیری تعمیرات مقدماتی لپ‌تاپ خواهیم پرداخت. آشنایی با اجزای ظاهری، نمای روبرو، جانبی، پشت و قطعات مختلف داخلی لپ‌تاپ می‌تواند به آموزش عیب‌یابی و تعمیرات لپ‌تاپ کمک کند.

درباره کلمات قابل حمل (پرتابل، Portable) و همراه (Mobile) بحث کنید و تفاوت آن‌ها را با ذکر مثال‌های عینی بیابید و نتیجه را جمع‌بندی کنید.

بارش فکری



کار عملی ۱



شناسایی قطعات و اجزاء ظاهری لپ‌تاپ

**هدف:** شناسایی عملی اجزاء و قطعات ظاهری لپ‌تاپ

**ابزار، مواد و تجهیزات:** لپ‌تاپ سالم - لوازم‌التحریر

۱- جدولی با ۱۹ ردیف مشابه جدول ۵-۱ در یک صفحه کاغذ جداگانه تشکیل دهید، سپس نام و ترجمه قسمت‌های مشخص شده برای اجزای ظاهری نمای روبرو، نمای جانبی و نمای پشت لپ‌تاپ را طبق شکل ۵-۱ بنویسید. شرح کوتاهی از عملکرد هر قسمت بیان کنید و جدول را برای ارزشیابی ارائه دهید.

۲- در صورت داشتن لپ‌تاپ شخصی، در ساعات غیر درسی آن را بررسی کنید و با تهیه و تکمیل یک جدول مشابه جدول ۵-۱ با عنوان مشخصات لپ‌تاپ خودم و با شماره الف - ۱ - ۵، آن را با جدول فعلی مقایسه کنید و در محل جدول الف - ۱ - ۵ مربوط به خودتان علامت تیک (✓) بزنید. جدول را به همراه گزارش کوتاهی از فعالیت انجام شده برای ارزشیابی ارائه دهید.

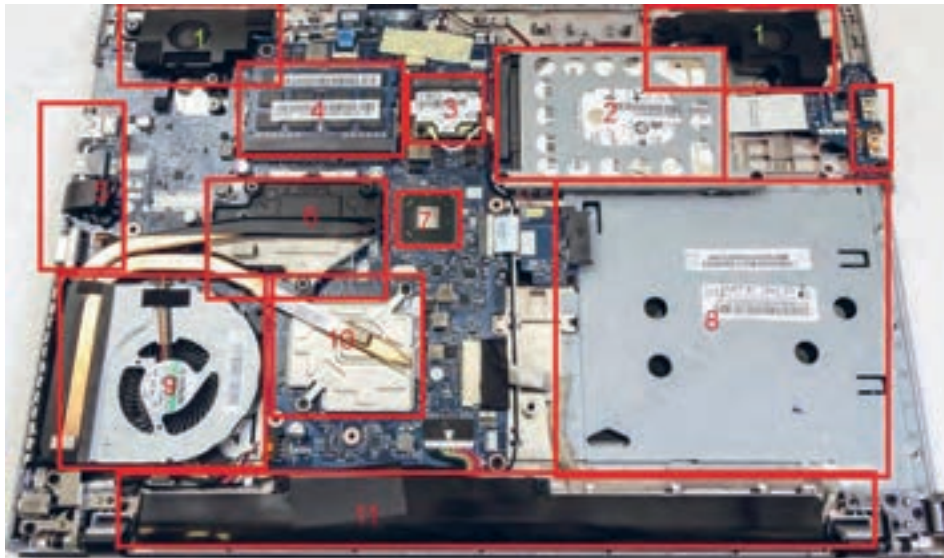
**جدول ۵-۱**

ردیف	نام قسمت	ترجمه نام قسمت	عملکرد قسمت	نتیجه مقایسه	
				دارد	ندارد
۱	Keyboard	صفحه کلید	ورود اطلاعات به رایانه		

۳- نتایج حاصل از ستون مقایسه را بررسی کرده و مشخص کنید مزیت کدام یک از لپ‌تاپ‌ها نسبت به دیگری بیشتر است. در یک بحث گروهی، لپ‌تاپ‌های دوستان خود را با هم مقایسه کرده و در قالب یک گزارش به صورت پاورپوینت ارائه دهید.

### ■ قطعات داخلی لپ تاپ:

در شکل ۵-۲ تمام قسمت‌ها و قطعات داخلی یک نمونه لپ تاپ تجاری نشان داده شده است. همان طور که در این شکل می‌بینید، شماره‌هایی روی هر یک از اجزاء و قطعات لپ تاپ نوشته شده است که در جدول ۵-۲ به شرح هر یک از آن‌ها می‌پردازیم.



شکل ۵-۲- قطعات و اجزای داخلی لپ تاپ

جدول ۵-۲

ردیف	شرح قطعات
۱	اسپیکرهای نسبتاً قدرتمندی که محل قرارگیری آن‌ها در جلوی دستگاه در دو طرف چپ و راست می باشد.
۲	محل قرارگیری حافظه دائمی دستگاه یا همان HDD
۳	پورت اتصال به شبکه
۴	قسمت اسلت‌های رم RAM لپ تاپ
۵	پورت‌های ورودی و خروجی لپ تاپ که عبارتند از دو پورت USB <sup>۳</sup> و درگاه LAN و خروجی HDMI
۶	هیت سینک (Heat Sink) یا خنک کننده CPU لپ تاپ
۷	چیپ اصلی مادربرد که وظیفه کنترل تمام پورت‌های ورودی و خروجی لپ تاپ را بر عهده دارد.
۸	محل قرارگیری DVD/RW لپ تاپ
۹	فن خنک کننده CPU و GPU لپ تاپ که اگر آلیاژ مناسب نداشته باشد عمر دستگاه کاهش می‌یابد. در اغلب لپ تاپ‌ها از مس با درصد خلوص بالا استفاده شده است.

۱۰	هیت سینک یا خنک کننده GPU سیستم که وظیفه پردازش تصاویر را برعهده دارد .
۱۱	باتری درونی لپ‌تاپ با قدرت نسبتاً بالا
۱۲	دو عدد پورت USB ۲/۰

کار عملی ۲



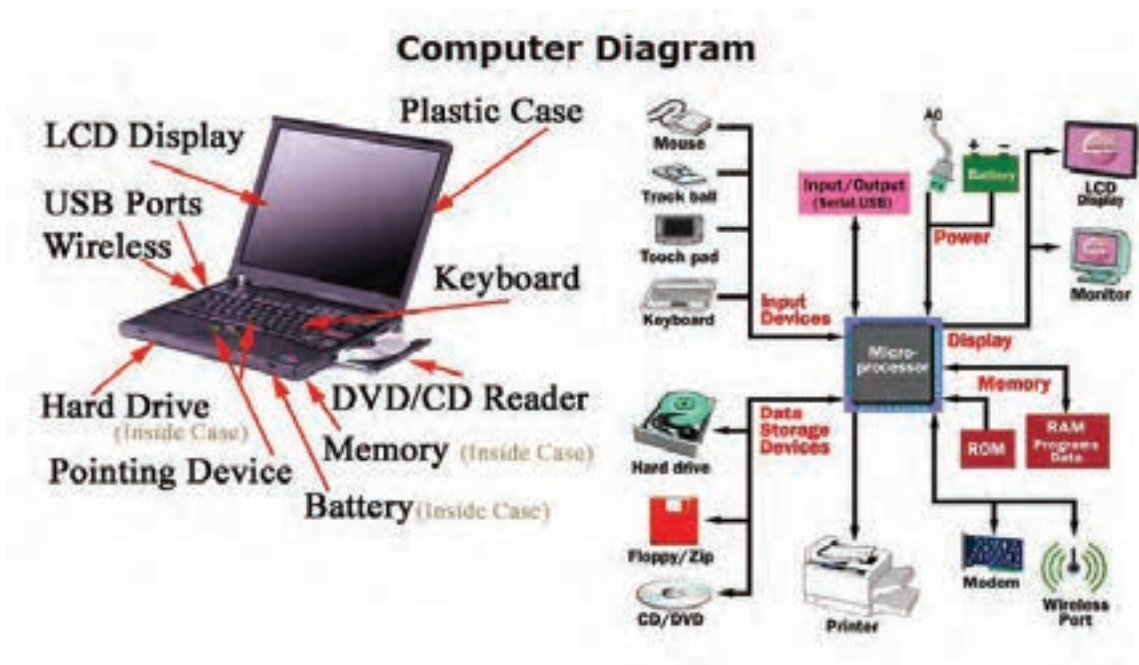
### شناسایی قطعات و اجزاء داخلی لپ‌تاپ

**هدف:** شناسایی عملی اجزاء و قطعات داخلی لپ‌تاپ

**ابزار، مواد و تجهیزات:** لپ‌تاپ اوراقی کامل ولی باز شده - لوازم التحریر

۱- با توجه به اطلاعاتی که تاکنون کسب کرده‌اید، اجزاء و قطعات لپ‌تاپ را از روی برد اوراقی لپ‌تاپ شناسایی کنید و نام آن‌ها را به‌طور دقیق به خاطر بسپارید. بعد از فراگیری کامل موضوع، آمادگی خود را برای ارزشیابی اعلام کنید.

۲- جدولی مشابه جدول ۵-۱ رسم کرده و قطعات و اجزاء لپ‌تاپ که شناسایی کرده‌اید را در آن بنویسید. **■ ریزپردازنده:** لپ‌تاپ‌ها مانند تمام رایانه‌های دیگر، دارای یک ریزپردازنده هستند. ریزپردازنده مدیریت کنترل انجام تمام عملیات در رایانه را برعهده دارد، شکل ۵-۳.



شکل ۵-۳- مدیریت ریزپردازنده روی تمام تجهیزات رایانه Laptop

کاربر با توجه به نیازهای خود می‌تواند برخی، یا همه تجهیزات و لوازم جانبی لپ‌تاپ را تهیه کرده و به سامانه رایانه‌ای خود اضافه کند و توانایی‌های دستگاه را بالا ببرد.

تجهیزات و لوازم جانبی لپ‌تاپ عبارتند از:

- پرینتر یا چاپگر (Printer)
- کارت شبکه (LAN\_CARD)
- اسکنر (Scanner)
- دوربین وب (Webcams)
- کارت تلویزیون (TV card)
- بلندگو (speaker)
- بلوتوث (Bluetooth)
- وای فای (wi-fi)
- مودم (Modem)

■ **عیب‌های رایانه:** بروز عیب در یک لپ‌تاپ سبب اختلال در کارهای روزمره کاربران رایانه و ایجاد نگرانی در آن‌ها می‌شود. بیشتر کاربران پس از بروز مشکل در لپ‌تاپ به این موضوع فکر می‌کنند که عیب در بخش نرم‌افزاری یا سخت‌افزاری است و برای رفع آن چقدر زمان و هزینه باید صرف شود. عیب‌های متداول لپ‌تاپ، مانند رایانه‌های PC در دو گروه دسته‌بندی می‌شوند:

عیب‌های نرم‌افزاری

عیب‌های سخت‌افزاری

برای رفع هر عیب باید اطلاعات کافی از نوع عیب و علت بروز آن داشته باشیم. تعدادی از عیب‌های رایج نرم‌افزاری لپ‌تاپ به شرح زیر است:

عیب ناشی از سیستم عامل (Windows) لپ‌تاپ

نصب نشدن کامل درایورهای لپ‌تاپ یا قدیمی بودن آنها از جمله کارت گرافیکی

وجود ویروس در سیستم

متصل نشدن به شبکه اینترنت بی‌سیم

برای رفع عیب‌های نرم‌افزاری لازم است سیستم عامل و درایورهای آن را دوباره به‌طور کامل روی لپ‌تاپ نصب کنیم.

**سیستم عامل:** سیستم عامل (Operating system)، یک نرم‌افزار است که روی رایانه، تبلت و گوشی‌های همراه نصب می‌شود و ارتباط بین کاربر و قطعات سخت‌افزاری را برقرار می‌کند. دستورهای صادر شده از طرف کاربر، از طریق نرم‌افزار یا برنامه به سیستم عامل می‌رسد و به سخت‌افزار منتقل می‌شود. در شروع ساخت رایانه‌ها اولین سیستم عاملی که مورد استفاده قرار گرفت، سیستم عامل DOS بود که از یک خط دستوری فرمان می‌گرفت. در سیستم عامل DOS ابتدا دستورهای اجرایی تایپ می‌شدند، سپس سیستم مطابق با آن، عملیات دستوری را انجام می‌داد. بعد از گذشت چند سال شرکت مایکروسافت (Micro soft) اولین نمونه‌های سیستم عامل گرافیکی برپایه ویندوز (Windows) را برای نصب روی رایانه‌ها به بازار ارائه داد. از جمله این ویندوزها می‌توان به Windows 98، Windows 2000، Windows XP، Windows 7، Windows 8، Vista و Windows 8.1 اشاره کرد. آخرین سیستم عامل ویندوز ارائه شده، Windows 10 است که نسبت به نسخه‌های قبلی قابلیت‌های پیشرفته‌تری دارد.



با مراجعه به رسانه‌های مختلف، اطلاعاتی درباره سیستم‌های عامل مختلف و ویندوز سرور تهیه کنید و ارائه دهید. سپس با کمک مربیان کارگاه در مورد هر کدام بحث کنید و ویژگی‌های هر کدام را در یک جدول به‌طور خلاصه بنویسید.

### ■ آموزش نصب سیستم عامل ویندوز ۱۰ بر روی لپ‌تاپ

قبل از نصب ویندوز، باید حداقل‌های سخت‌افزاری مورد نیاز را برای این که ویندوز ۱۰ بتواند به‌راحتی کار کند، بررسی کنیم.

☑ پردازنده: ۱ گیگاهرتز (۱GHz) یا سریع‌تر

☑ حافظه RAM: ۱ گیگابایت برای سیستم عامل ۳۲ بیتی و ۲ گیگابایت برای سیستم عامل ۶۴ بیتی

☑ فضای هارد مورد نیاز: ۱۶ گیگابایت برای سیستم عامل ۳۲ بیتی و ۲۰ گیگابایت برای سیستم عامل ۶۴ بیتی



### نصب ویندوز در لپ‌تاپ

**هدف:** کسب مهارت در نصب ویندوز ۱۰ و درایورهای لپ‌تاپ  
**مواد، ابزار و تجهیزات:** لوازم‌التحریر - فرهنگ لغت انگلیسی به فارسی - لپ‌تاپ مستعمل که حداقل سخت‌افزار لازم برای کارکرد ویندوز ۱۰ را داشته باشد - DVD ویندوز ۱۰ - نرم‌افزار درایورهای لپ‌تاپ

### مراحل اجرای کار:



فیلم مربوط به وارد شدن به بخش تنظیمات بایوس لپ‌تاپ را مشاهده کنید.



فیلم مربوط به نصب ویندوز ۱۰ را مشاهده کنید.

۱- با مراجعه به فرهنگ لغت یا سایر رسانه‌ها، اصطلاحات داده شده در جدول ۳-۵ را ترجمه کنید.



جدول ۳-۵

ردیف	اصطلاح	ترجمه
۱	Boot configuration	
۲	Language to install	
۳	Product key	
۴	License terms	
۵	Upgrade windows only	
۶	Format drive	
۷	Use express settings	
۸	Create an account	
۹	Re-enter password	
۱۰	Password hint	

در چگونگی نصب انواع مختلف ویندوزها تفاوت‌هایی وجود دارد، در مورد آن‌ها و مزایای ویندوز ده با هم بحث کنید و نتیجه را در قالب یک گزارش کوتاه به کارگاه ارائه دهید.

بارش فکری



- ۲- مشخص کنید که لپ‌تاپی که در اختیار دارید چند بیتی است و کدام نوع ویندوز بر روی آن نصب است؟
- ۳- طبق مراحل زیر، درایو CD را برای راه‌اندازی (بوت کردن) انتخاب کنید.
  - ابتدا DVD ویندوز که قابلیت بوت داشته باشد را در DVD/CDROM قرار دهید. سپس وارد قسمت بایوس شوید.
  - برای وارد شدن به بایوس، لپ‌تاپ را Restart کنید و کلید F۲ را قبل از بالا آمدن سیستم عامل فشار دهید. در این حال شکل ۴-۵ روی صفحه ظاهر می‌شود. در صفحه باز شده وارد منوی Boot شوید.
  - در قسمت Boot option priorities اولین گزینه برای Boot را از CDROM انتخاب کنید.
  - کلید F۱۰ را فشار دهید تا تنظیم‌ها ذخیره شوند در این حال رایانه Restart می‌شود.

ممکن است منوی بایوس برخی از لپ‌تاپ‌ها تفاوت داشته باشد. شکل ۵-۵ که نمونه دیگری از منوی بایوس رایانه را نشان می‌دهد. اساس کار و اجرای تنظیم‌ها در آنها مانند توضیحات داده شده در مرحله قبل است. لازم است حتماً به راهنمایی‌های موجود در منوی بایوس توجه کنید.

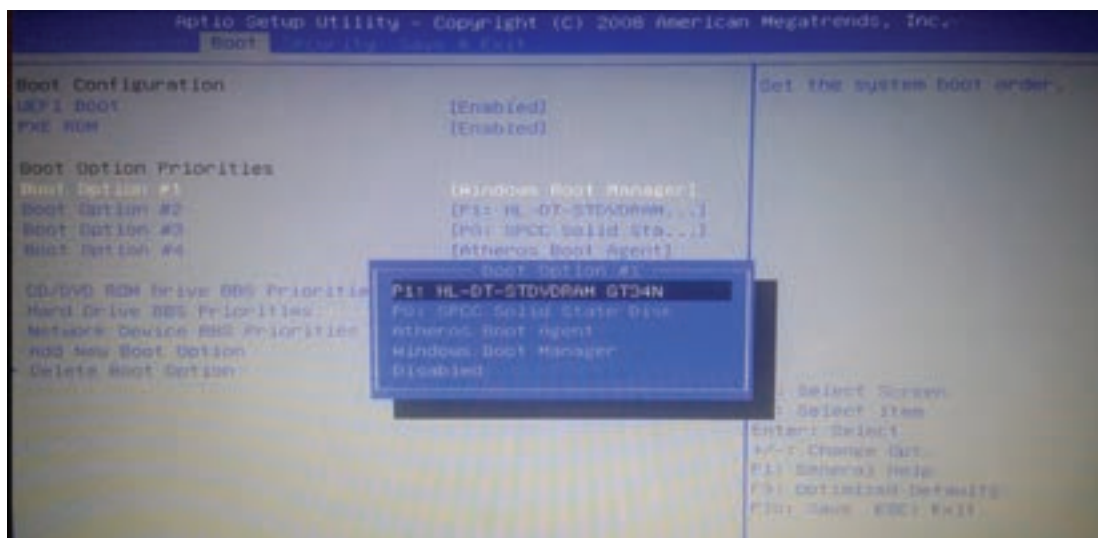
نکته مهم



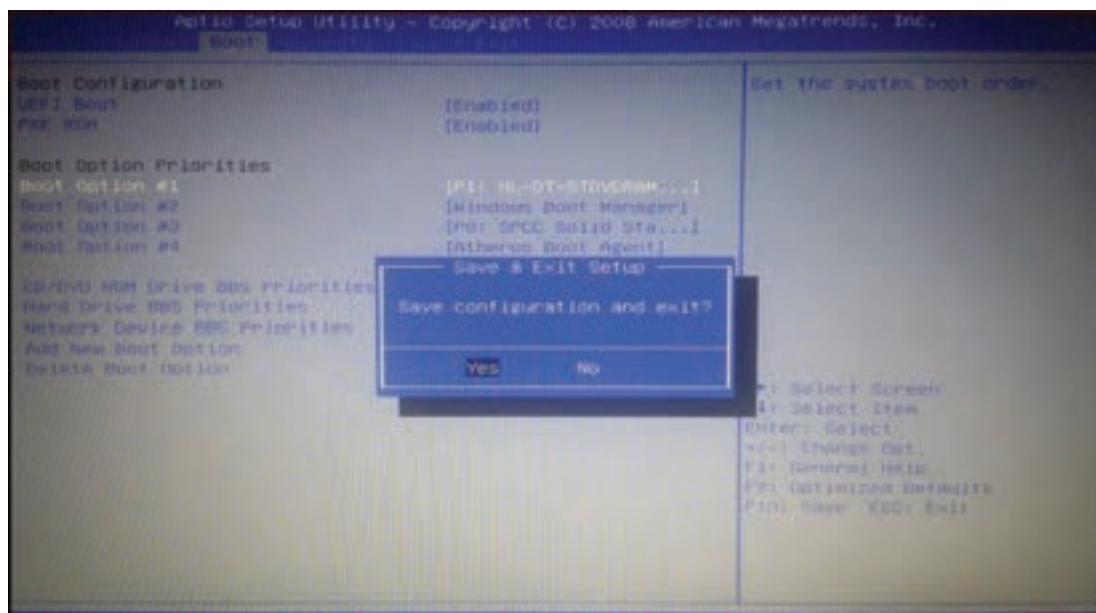
برخی از لپ‌تاپ‌ها DVD/CDROM ندارند، در این گونه موارد چگونه می‌توان بر روی لپ‌تاپ ویندوز نصب کرد؟ در مورد آن تحقیق کنید و نتیجه را در کلاس ارائه دهید.

پژوهش





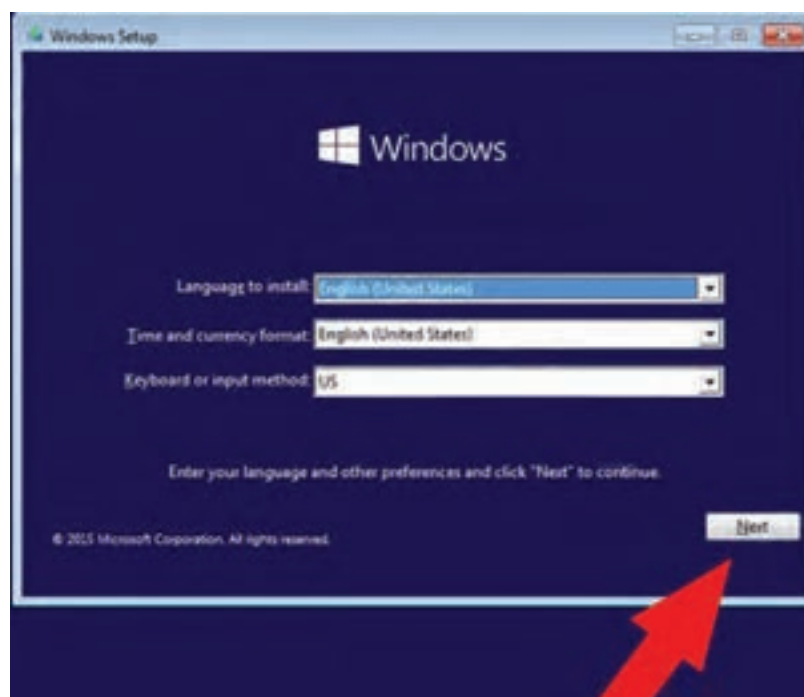
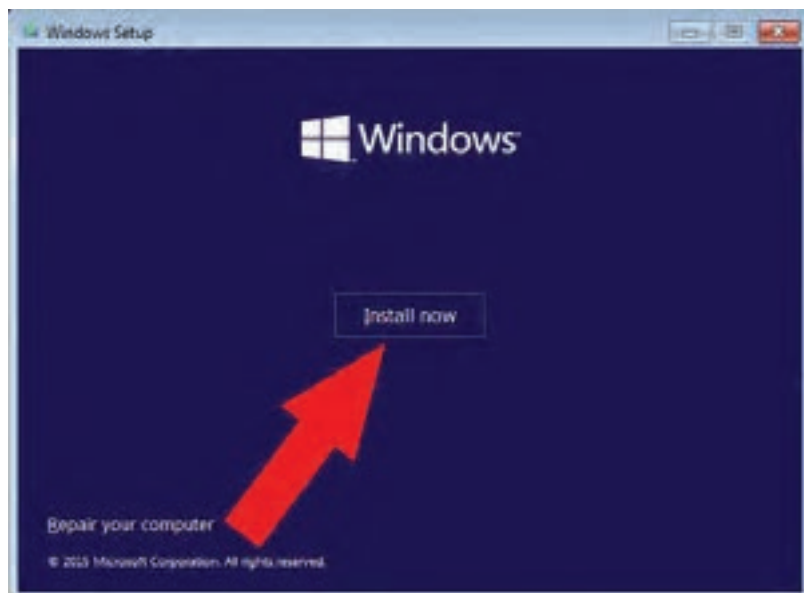
شکل ۴-۵- انتخاب CDROM برای Boot کردن رایانه



شکل ۵-۵- منوی دیگر بایوس رایانه

۴- بعد از Restart شدن رایانه، برای بوت کردن از طریق CDROM، جمله: **Press any key to boot from CDROM** ظاهر می‌شود. ■ یکی از دکمه‌ها را فشار دهید تا از طریق CD وارد بوت شوید. منتظر بمانید تا رایانه وارد مرحله نصب گردد. با ظاهر شدن شکل ۵-۶ ابتدا روی دکمه **Next** و سپس روی دکمه **Install now** کلیک کنید.

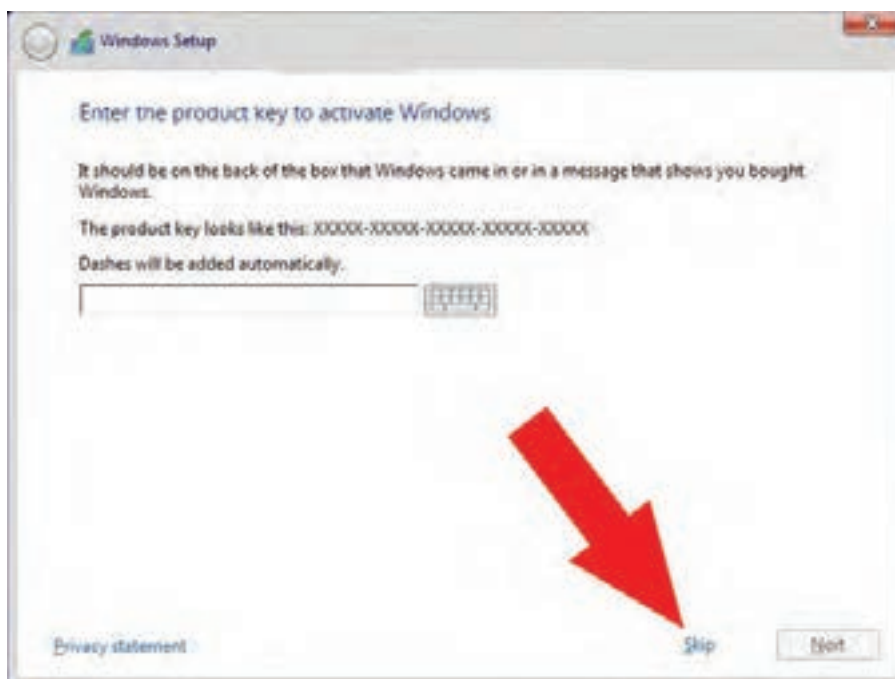
بودمان پنجم: راه اندازی و تعمیر ...



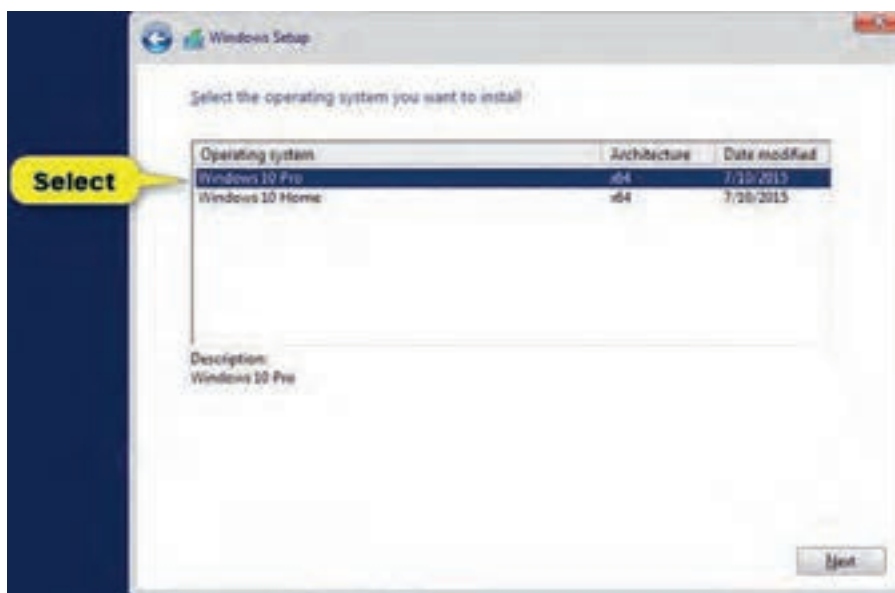
شکل ۵-۶

■ در مرحله بعد با توجه به نوع DVD، سریال ویندوز خواسته می‌شود، شکل ۵-۷. از روی DVD شماره سریال را بخوانید و در قسمت مشخص شده وارد کنید و روی دکمه OK کلیک کنید. در برخی از انواع DVDهای ویندوز این مرحله به صورت خودکار انجام می‌شود. نیازی به اجرای این مرحله نیست.

■ در صورتی که مراحل به صورت صحیح اجرا شده باشد، رایانه طبق شکل ۵-۸ نوع ویندوز مورد نظر را می‌پرسد. با توجه به نوع کاربری لپ‌تاپ و ۳۲ بیتی یا ۶۴ بیتی بودن آن، نوع ویندوز را انتخاب و روی NEXT کلیک کنید.



شکل ۵-۷

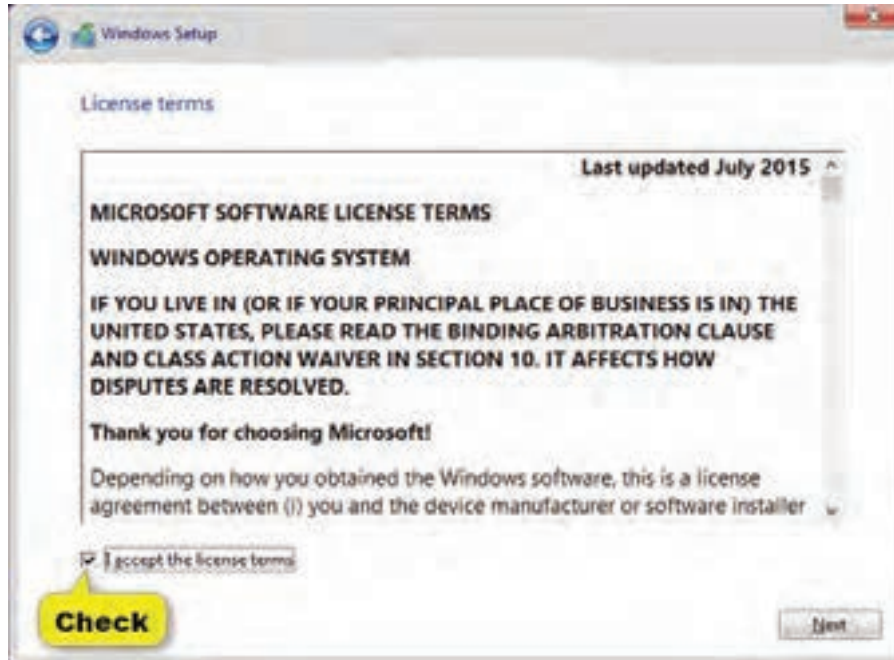


شکل ۵-۸

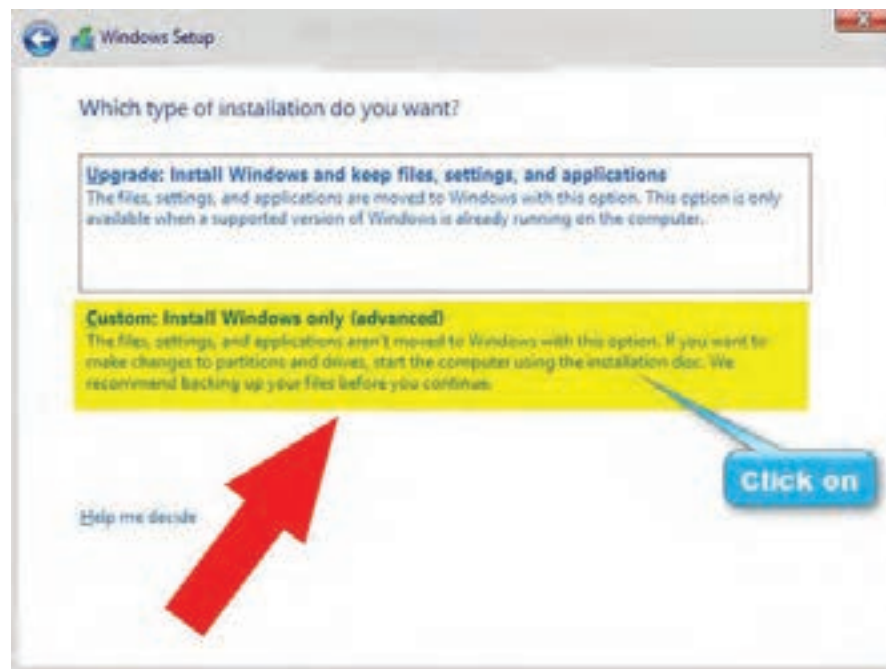
- ۵- براساس شکل ۵-۹، تیک مربوط به پذیرش شرایط مجوز (License) را بزنید.
- با پذیرش شرایط، دو گزینه زیر برای انتخاب روش نصب در صفحه بعد شکل ۵-۱۰، ظاهر می‌شود:
  - ☑ اصلاح و بروزرسانی ویندوز موجود در حافظه لپ‌تاپ با حفظ فایل‌ها و تنظیم‌ها و برنامه‌های موجود.
  - ☑ پاک کردن ویندوز قبلی و نصب دوباره ویندوز. در صورت انتخاب این حالت تمام تنظیم‌ها و نرم‌افزارها و فایل‌های موجود در درایو ویندوز پاک می‌شوند. معمولاً توصیه می‌شود برای رفع مشکلات لپ‌تاپ، ویندوز جدید را نصب کنید.

بودمان پنجم: راه اندازی و تعمیر ...

■ روی گزینه دوم در شکل ۵-۱۰ کلیک کنید تا ویندوز جدید نصب شود.



شکل ۵-۹ پذیرش شرایط و مقررات



شکل ۵-۱۰ انتخاب روش نصب

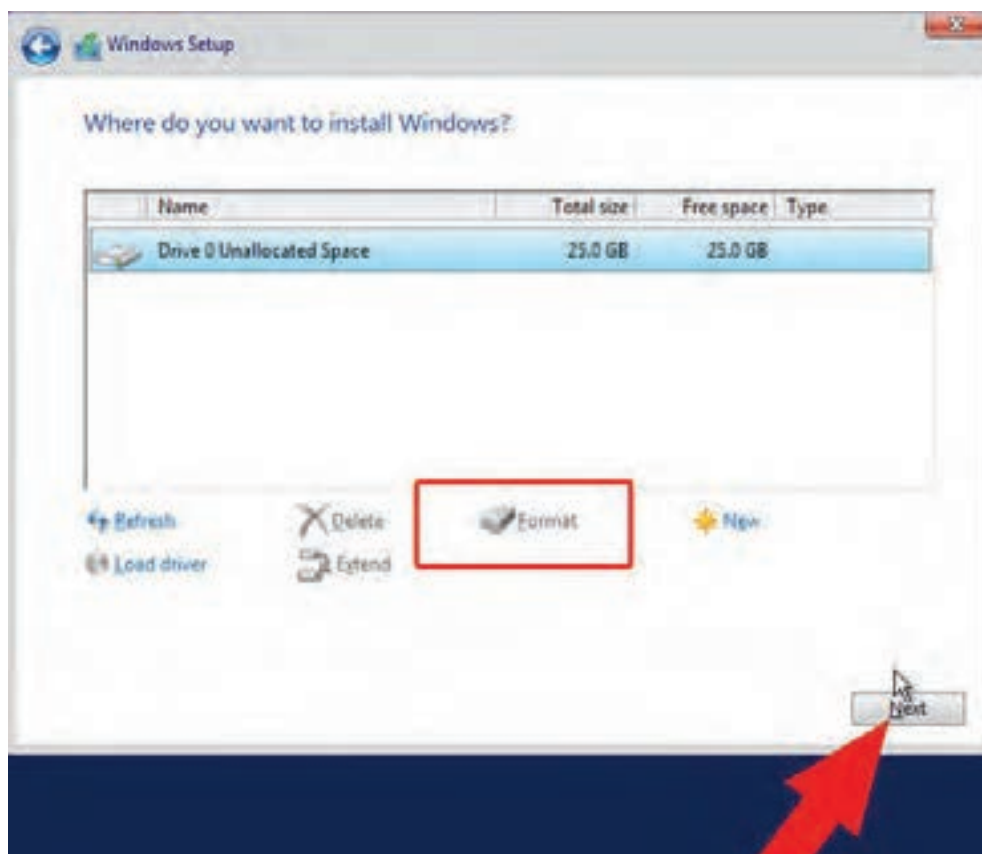
۶- طبق مراحل زیر، درایوی را که می‌خواهید ویندوز در آن نصب شود را پاک (Format) کنید و ویندوز جدید را نصب نمایید.

در این قسمت می‌توانید در صورت نیاز هارد لپ‌تاپ را مجدداً پارتیشن‌بندی کنید. ولی باید توجه کنید با این کار تمام اطلاعات موجود در هارد از بین می‌رود.

نکته



■ ابتدا طبق شکل ۵-۱۱ درایو محل نصب ویندوز را مشخص کنید. سپس گزینه Format را انتخاب کنید تا درایوی که انتخاب کردید فرمت شده و برای نصب ویندوز آماده شود.



شکل ۵-۱۱- انتخاب درایو و فرمت کردن آن

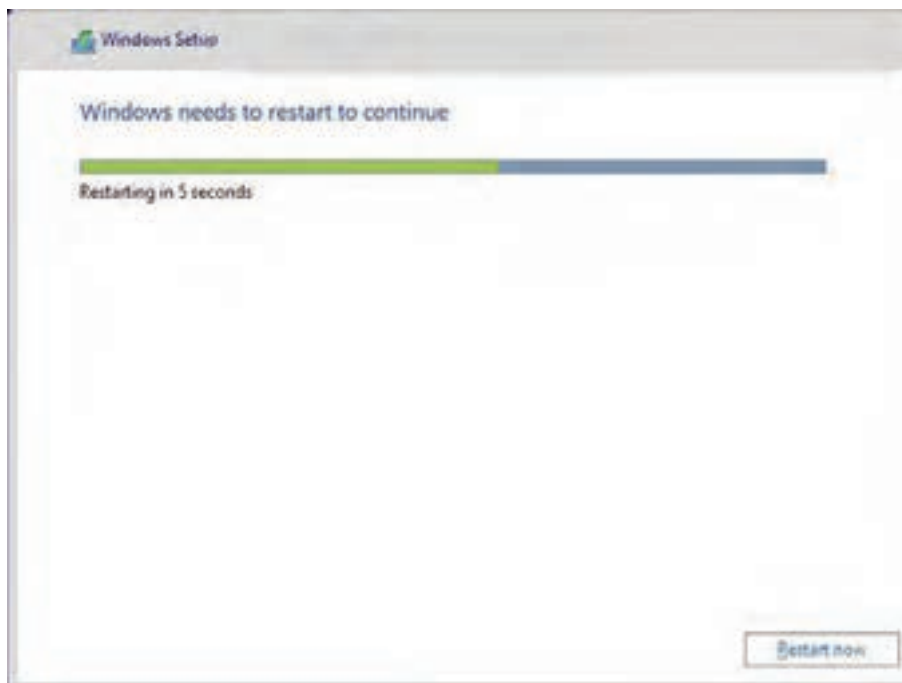
با فرمت کردن درایو، فایل‌های زائد، غیرمفید و ویروسی حذف می‌شوند و به این ترتیب سرعت اجرای ویندوز افزایش پیدا می‌کند

نکته مهم



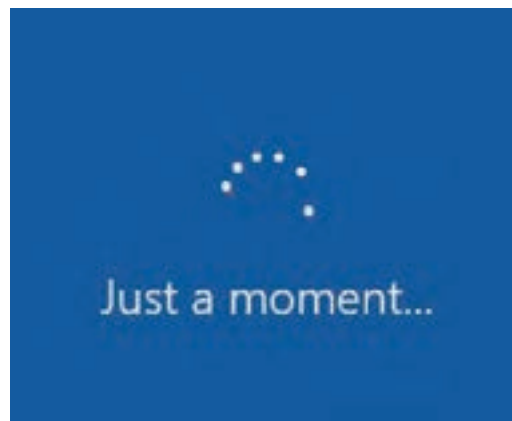
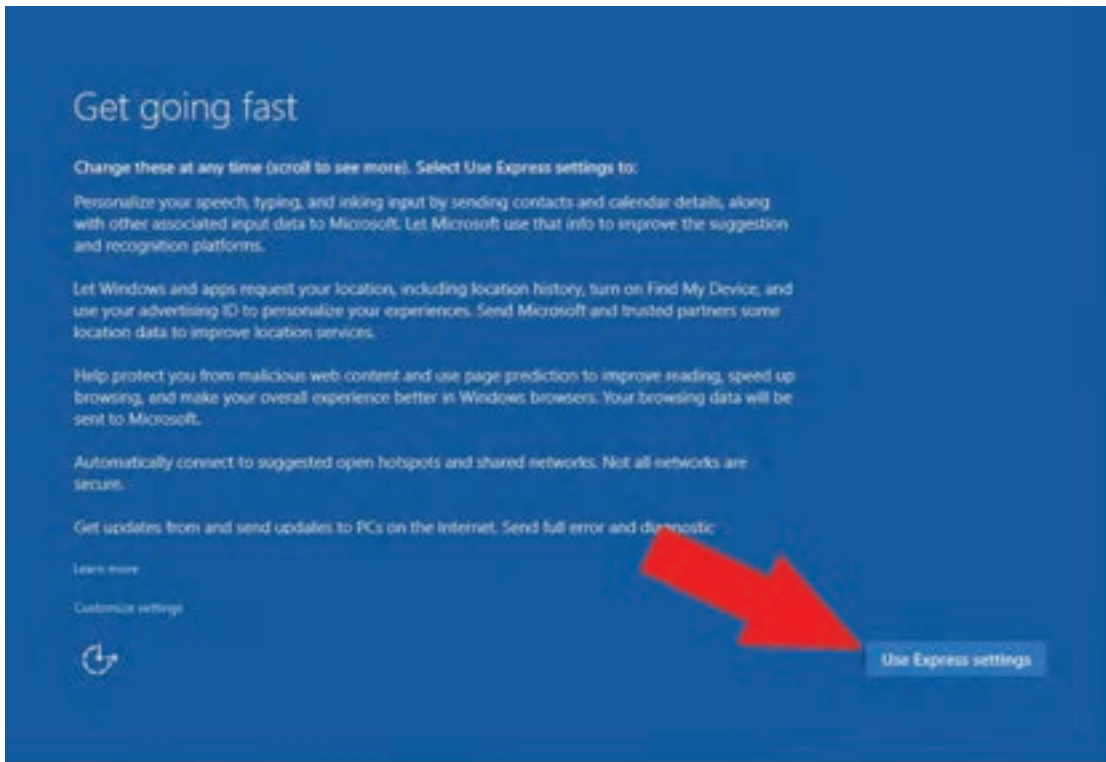
بودمان پنجم: راه اندازی و تعمیر ...

■ بعد از این مرحله، طبق شکل ۵-۱۲ تمام فایل‌های مورد نیاز کپی و نصب می‌شوند. برای نصب فایل‌ها چند دقیقه زمان لازم است. بنابراین تا انتهای عملیات صبر کنید تا لپ تاپ Restart شود.



شکل ۵-۱۲- مراحل نصب فایل‌های جدید ویندوز

■ با ظاهر شدن لوگوی ویندوز، مراحل نصب به پایان می‌رسد شکل ۵-۱۳.

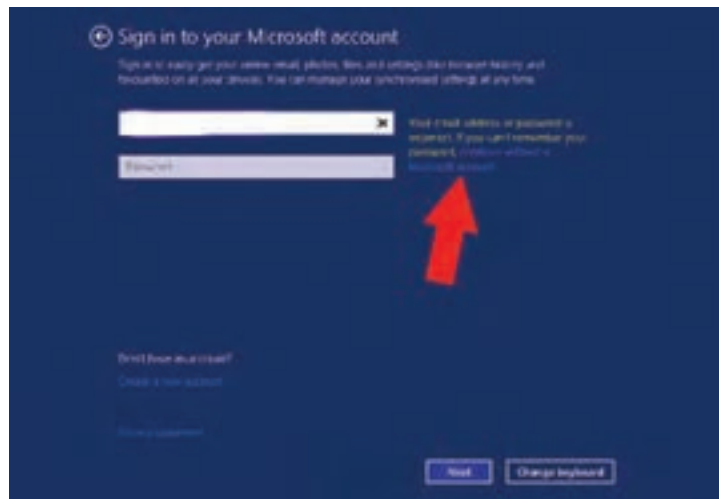


شکل ۵-۱۳ - لوگوی ویندوز

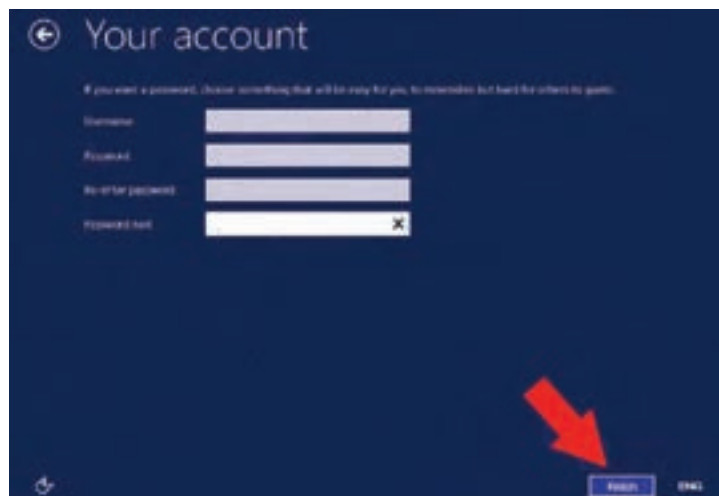
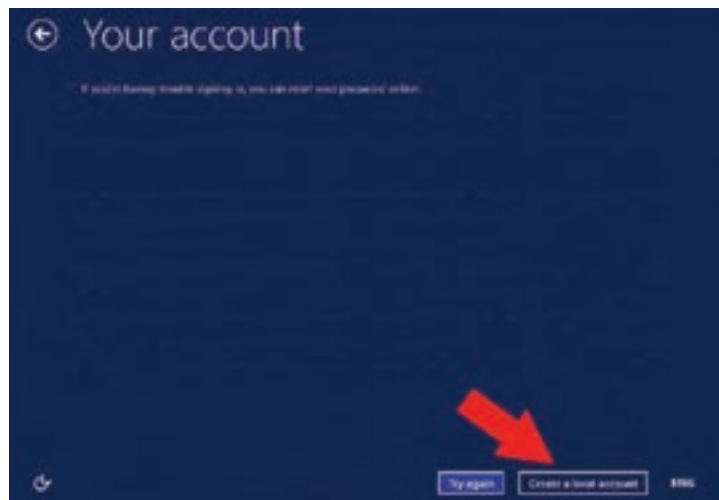
۷- در این مرحله باید تنظیم‌های نهایی ویندوز را انجام دهید. توصیه می‌شود در این مرحله لپ‌تاپ را به اینترنت وصل نکنید. برای لپ‌تاپ یک نام کاربری (Username)، و در صورت نیاز یک رمز عبور (Password) انتخاب کنید، شکل ۵-۱۴. سپس بر روی دکمه Next کلیک کنید با ظاهر شدن شکل ۵-۱۵، روی دکمه Finish کلیک کنید. به این ترتیب کار نصب ویندوز به پایان می‌رسد.



بودمان پنجم: راه اندازی و تعمیر ...



شکل ۱۴-۵ - وارد کردن نام کاربری و پسورد



شکل ۱۵-۵

فیلم مربوط به نصب درایورهای لپ‌تاپ را ببینید.



۸- درایورهای لپ‌تاپ را بر اساس نکات ذکر شده در زیر به‌طور دقیق و کامل نصب کنید. ■ بعد از نصب ویندوز روی لپ‌تاپ، باید درایورهای آن نیز نصب شود. راه‌انداز یا درایور، نرم‌افزاری است که اطلاعاتی از چگونگی عملکرد و مدیریت سخت‌افزار لپ‌تاپ را در اختیار سیستم عامل یا همان ویندوز قرار می‌دهد تا سیستم عامل، مدیریت بهتری بر سخت‌افزارها داشته باشد. به عبارت دیگر درایورها رابط بین سیستم عامل و سخت‌افزار هستند، لذا باید به‌طور صحیح و دقیق و با توجه به نیاز و توانایی‌های سیستم نصب شوند.

■ برخی از سیستم‌های عامل می‌توانند اکثر درایورها را به‌طور خودکار نصب کنند، اما توصیه می‌شود برای بهتر کار کردن سیستم عامل یک بار دیگر تمام درایورها را نصب کنید.

■ برای نصب درایورها باید مواردی را در نظر بگیرید. برخی از کارخانه‌های سازنده لپ‌تاپ به همراه آن یک CD حاوی نرم‌افزار درایورها را در اختیار خریدار قرار می‌دهند. این CD معمولاً در داخل کارتن بسته‌بندی دستگاه قرار دارد. در صورت وجود CD درایورها، فرایند نصب بسیار آسان‌تر صورت می‌گیرد. در برخی از لپ‌تاپ‌ها، سی‌دی حاوی درایورها همراه لپ‌تاپ نیست و کاربر باید درایورهای موردنیاز را با توجه به نام کارخانه سازنده لپ‌تاپ از سایت سازنده دریافت کند. مزیت بارگیری نرم‌افزار درایورها از سایت، ارائه جدیدترین نسخه درایورها از طرف کارخانه سازنده است.

با مراجعه به رسانه‌ها و اینترنت، آدرس سایت چند نوع کارخانه سازنده مشهور لپ‌تاپ را پیدا کنید و چگونگی بارگیری و نصب درایورها را به صورت پاورپوینت ارائه دهید.

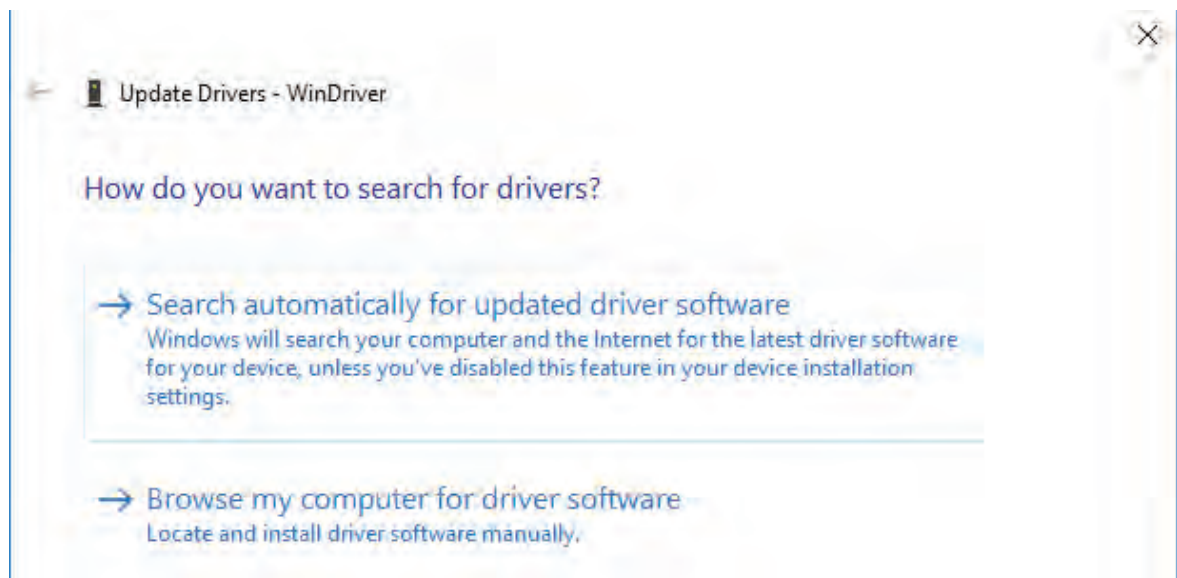
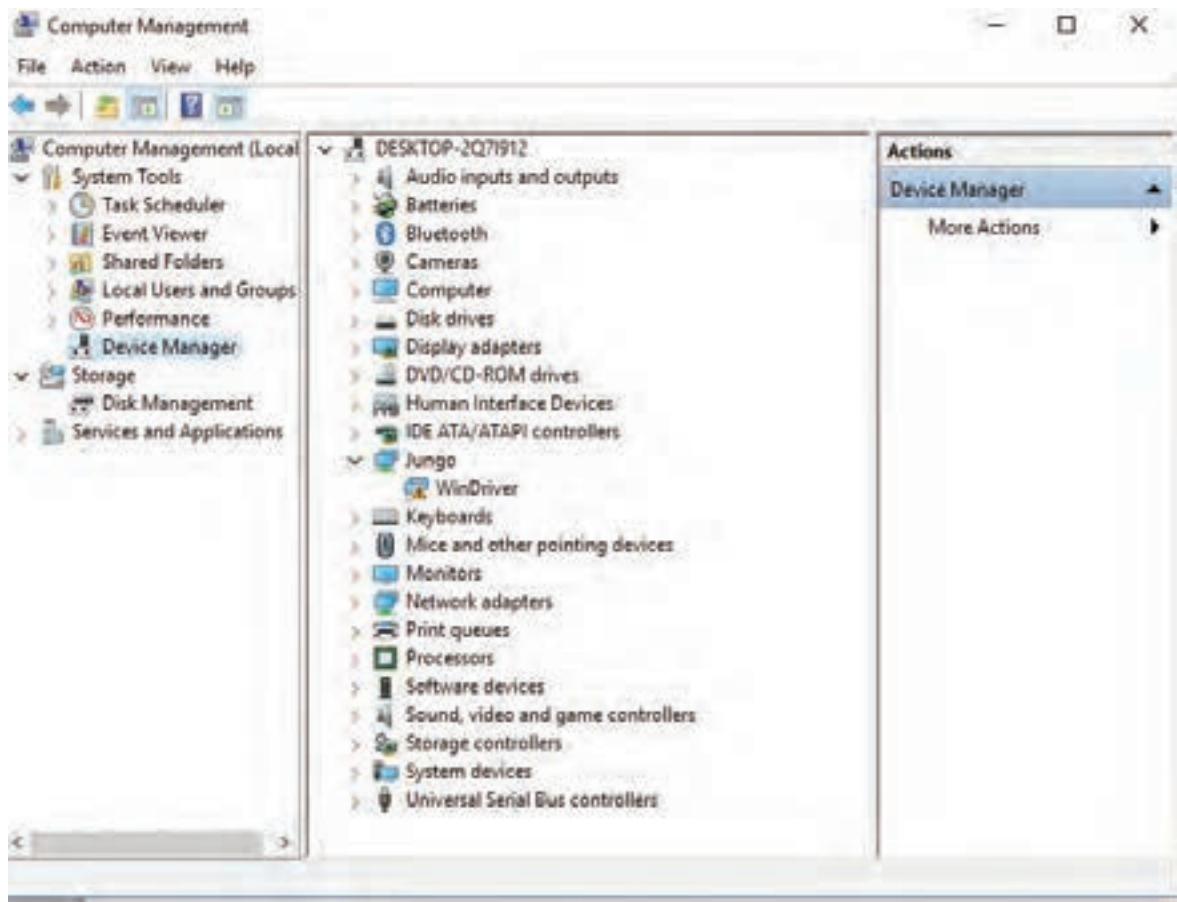


در صورت موجود نبودن سی‌دی نرم‌افزار درایور رایانه، با مراجعه به رسانه‌های مختلف وارد سایت کارخانه سازنده مدل لپ‌تاپ شوید و به قسمت درایورها بروید. سپس با دقت به نوع سیستم عامل (۳۲ بیتی یا ۶۴ بیتی)، درایورهای مورد نظر را انتخاب کنید. سپس بر روی دکمه Download کلیک کنید تا نرم‌افزار بارگیری شود.



■ برای اطلاع از وضعیت درایورها، با کلیک راست روی My Computer و انتخاب گزینه Manage در صفحه باز شده، طبق شکل ۱۶-۵ در ستون سمت چپ گزینه Device Manager را انتخاب کنید. در این بخش درایورهایی که نصب نشده‌اند یا غیرفعال هستند با علامت ضربدر قرمز نشان داده می‌شوند. همچنین درایورهایی که ناقص نصب شده‌اند با مثلث زرد رنگ مشخص می‌شوند.

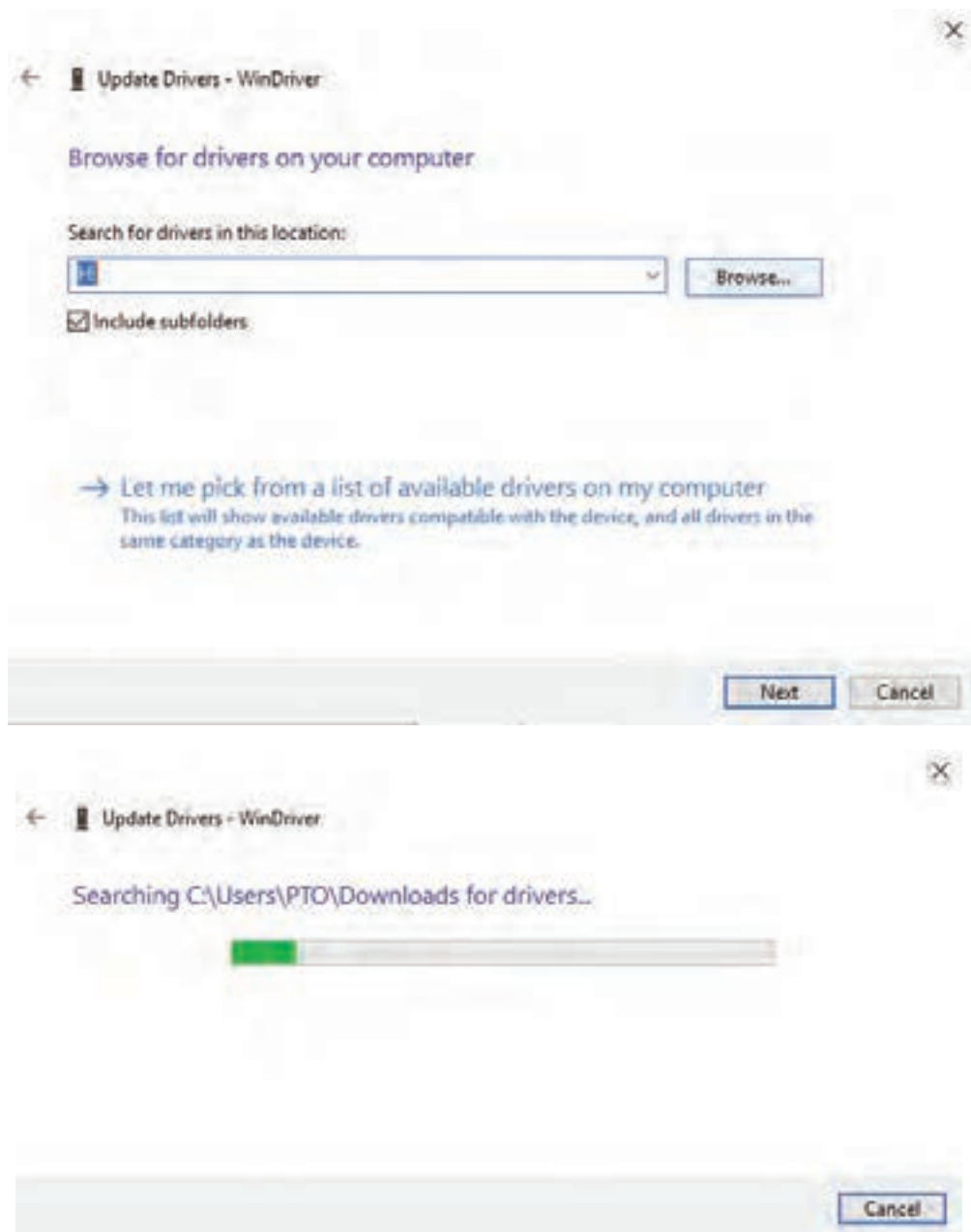
بودمان پنجم: راه اندازی و تعمیر ...



شکل ۱۶-۵

■ بروی درایوری که نصب نشده است کلیک راست کرده و گزینه Update Driver Software را انتخاب کنید.

■ در صفحه باز شده شکل ۵-۱۷ روی قسمت Browse my computer for Driver Software کلیک نمایید و در پایان کار، با انتخاب آدرس محل ذخیره فایل درایور، کار نصب به اتمام می‌رسد.



شکل ۵-۱۷

**الگوی پرسش:**

- ۱- چرا در هنگام نصب ویندوز و نرم‌افزارهای دیگر باید به حداقل سخت‌افزار مورد نیاز این نرم‌افزارها توجه داشت؟
- ۲- عیب‌های لپ‌تاپ مشابه رایانه‌های PC در دو گروه ..... و ..... دسته‌بندی می‌شوند.

- ۳- برای وارد شدن به بایوس، لپ‌تاپ را ..... کنید و کلید ..... را قبل از بالا آمدن سیستم عامل فشار دهید.
- ۴- به چه دلیل در فرایند نصب ویندوز لازم است درایو مورد نظر فرمت شود؟ شرح دهید.
- ۵- وظیفه نرم‌افزار راه‌انداز یا درایور را شرح دهید.
- ۶- مسیر دسترسی برای اطلاع از وضعیت درایورها از طریق My Computer به شرح زیر است:  
My Computer → ..... → .....

با مراجعه به رسانه‌های مختلف، در مورد زباله‌های الکترونیکی و بازیافت این نوع زباله‌ها پژوهش کنید و نتیجه را در قالب گزارش به کارگاه ارائه دهید.

پژوهش



آیا در فرایند اجرای این پودمان، تا این قسمت به استفاده بهینه از لوازم الکترونیکی و کاهش زباله‌های الکترونیکی توجه شده است؟ در کدام قسمت و چگونه؟ نتیجه را در قالب یک گزارش به کارگاه ارائه دهید.

فعالیت



### ■ بازکردن و بستن لپ‌تاپ

### ■ عوامل آسیب رسان به قطعات لپ‌تاپ

✓ قطعات سخت‌افزاری لپ‌تاپ‌ها حساسیت بالایی دارند. حساسیت قطعات و اجزایی که روی برد اصلی (Motherboard) نصب می‌شوند و به آن‌ها قطعات ON board می‌گویند بیشتر است. در جدول ۴-۵ عواملی که ممکن است به اجزاء و قطعات لپ‌تاپ آسیب برساند بیان شده است.

جدول ۴-۵

عواملی که به قطعه آسیب می‌رسانند	نام قطعه
نوسانات برق	Motherboard
گرمای بیش از حد	CPU
گرمای بیش از حد	VGA
پردازش نرم‌افزارها، محاسبات پیچیده و ویروس	RAM
لرزش و تکان‌های حتی کوچک در هنگام روشن بودن	Hard
اتصال خط تلفن به برق	Modem
گرد و غبار	Port
مایعات و ضربات سنگین	Touchpad
مایعات و ضربات سنگین	Keyboard
گرد و غبار و ضربات و اشیای نوک تیز	Display
مایعات و ضربات	Speakers

## ■ انواع عیب‌های ایجاد شده روی لپ‌تاپ‌ها

✓ عیب‌های سخت‌افزاری از معیوب شدن قطعاتی مانند باتری، دیسک سخت (HDD - Hard Disk Drive)، مودم WiFi، صفحه کلید (Keyboard)، صفحه نمایش (LCD)، برد اصلی (Motherboard) و حافظه RAM به وجود می‌آیند.

امروزه با استفاده از نرم‌افزارهای خاصی می‌توان از سالم یا معیوب بودن قطعات لپ‌تاپ آگاه شد. این نرم‌افزارها می‌توانند همه قطعات سخت‌افزاری لپ‌تاپ را از نظر پایداری، قابلیت اطمینان و دوام بررسی کنند و بخش‌های مختلف لپ‌تاپ مانند CPU، هارد درایو، رم، CDROM، دی‌وی‌دی درایو، کارت صدا، کارت گرافیک و پورت‌های ورودی و خروجی را بررسی کرده و گزارش دهند. برای اطلاع از عیب‌هایی که ممکن است در لپ‌تاپ به وجود آید، به کتاب همراه هنرجو مراجعه کنید.

با مراجعه به رسانه‌های مختلف از جمله اینترنت، چند نمونه نرم‌افزار عیب‌یابی را شناسایی کنید. سپس در قالب یک گزارش، چگونگی نصب هر کدام از این نرم‌افزارها بر روی رایانه را شرح دهید. همچنین، قابلیت‌های هر کدام از نرم‌افزارهای عیب‌یابی و روش برطرف کردن عیوب را بیابید و در قالب یک گزارش به کارگاه ارائه دهید.

پژوهش



باز کردن و بستن لپ‌تاپ

کار عملی ۴



**هدف:** کسب مهارت در شناخت قطعات، عیب‌ها و باز کردن و بستن لپ‌تاپ

**مواد، ابزار و تجهیزات:** لوازم‌التحریر - فرهنگ لغت انگلیسی به فارسی - لپ‌تاپ مستعمل با حداقل سخت‌افزار لازم برای کار کردن با ویندوز - کاردک پلاستیکی - دستمال - فرچه (قلم‌مو معمولی و مسواک) - جاروبرقی برای مکش گرد و غبار - انواع مختلف پیچ‌گوشتی با قابلیت آهن‌ربایی - ظروف کوچک برای نگهداری پیچ‌ها و قطعات - ابزار عمومی برق

## مراحل اجرای کار:

۱- با مراجعه به کتاب همراه هنرجو عیب‌های لپ‌تاپ را در جدول ۵-۵ بنویسید.

### جدول ۵-۵

ردیف	خرابی قطعه سخت‌افزاری	عیب ایجاد شده
۱	شارژر رایانه	
۲	باتری	
۳	دیسک سخت (Hard Drive)	
۴	صفحه کلید (Keyboard)	
۵	حافظه RAM	
۶	برد اصلی (Motherboard)	
۷	دیسک گردان نوری یا درایو نوری (Optical Disk Drive)	
۸	دیود نورانی (LED)	
۹	مودم Wifi	
۱۰	صفحه نمایش LCD	
۱۱	فن (Fan)	

۲- دستگاه لپ‌تاپ مستعمل را با رعایت نکات ایمنی و به ترتیب مراحل که در شکل‌های ۵-۱۸ تا ۵-۲۱ نشان داده شده است، باز کنید.

توجه



برای پیدا کردن قطعه آسیب دیده، لازم است قطعات را به صورت نرم‌افزاری یا سخت‌افزاری، با دستگاه‌های مخصوص مورد بررسی قرار دهید. هرگز به صورت خودسرانه اقدام به تعویض قطعات نکنید. زیرا احتمال دارد مشکل بزرگ‌تری به وجود آید. برای کسب تجربه و رسیدن به مهارت و شایستگی مطلوب لازم است با افرادی که در این زمینه تخصص دارند مشورت کنید.

## ■ باز کردن باتری لپ تاپ

برای باز کردن لپ تاپ، به نوع پیچ‌ها، خارها و اتصالات‌های مربوط به کانکتورها دقت کنید. به دلیل ظریف بودن سوکت‌ها و اتصالات، امکان کج شدن پایه‌ها زیاد است. توجه داشته باشید چنانچه یک پایه آسیب ببیند، شما مجبور هستید سوکت را تعویض کنید.

ایمنی و حفاظت



☑ در قدم اول در لپ تاپ را ببندید و آن را به پشت برگردانید و از وصل نبودن دستگاه به ولتاژ برق شهر اطمینان حاصل کنید. با فشار دادن زائده‌های کشویی نگهدارنده باتری در جهت مشخص شده بر روی دستگاه، باتری را خارج کنید شکل ۱۸-۵.



شکل ۱۸ - ۵ - باتری لپ تاپ

در بعضی از لپ تاپ‌ها باتری قابل برداشتن نیست، زیرا باتری در داخل لپ تاپ و در کنار مادربرد قرار دارد. برای باز کردن این نوع باتری‌ها باید قاب زیر دستگاه را به طور کامل باز کنید تا بتوانید سوکت باتری را از مادربرد جدا کنید.

نکته مهم



## ■ باز کردن درایو سی دی

با توجه به مراحل نشان داده شده در اینفوگرافی شکل ۱۹-۵، مراحل جدا کردن صفحه کلید تا باز کردن پیچ درایو سی دی را با دقت و به ترتیب زیر انجام دهید.

☑ صفحه کلید معمولاً با خارهای نگهدارنده روی قاب بالایی لپ تاپ ثابت و قفل می‌شود. نقاط مشخص شده در شکل الف - ۱۹ - ۵، خارهای نگهدارنده صفحه کلید را نشان می‌دهد.

☑ مکان خارهای نگهدارنده صفحه کلید را شناسایی کنید.

☑ طبق شکل ب - ۱۹ - ۵، با استفاده از یک پیچ‌گوشتی سرتخت کوچک به آرامی روی خارها فشار بیاورید، تا قفل آن‌ها آزاد شود. این کار را با دقت انجام دهید تا به لبه‌ها آسیبی وارد نشود.

☑ طبق شکل پ - ۱۹ - ۵، با احتیاط کامل، قسمت بالا و سمت راست صفحه کلید را به آرامی بالا بکشید تا صفحه کلید از روی مادربرد جدا شود.





شکل ۱۹ - ۵ - مراحل پیاده‌سازی DVD-RW

- ✓ طبق شکل ت - ۱۹-۵، اتصال صفحه کلید به مادربرد به وسیله یک کانکتور و یک کابل تخت از نوع ریبون (Ribbon Cable Flex) انجام می‌شود.
- ✓ طبق شکل ث - ۱۹-۵، به آرامی و به صورت عمودی به کانکتور مادگی کابل فشار وارد کنید تا مانند شکل ج کانکتور مادگی جدا شود و کابل را آزاد کند.
- ✓ طبق شکل چ - ۱۹-۵، صفحه کلید را به آسانی جدا کنید.
- ✓ طبق شکل ح - ۱۹-۵، کارت وایرلس و ماژول حافظه را بردارید.
- ✓ طبق شکل خ - ۱۹-۵، اتصال دی‌وی‌دی رایتر به بدنه لپ‌تاپ با یک پیچ یا چند پیچ صورت گرفته است. با بازکردن پیچ‌ها طبق شکل د - ۱۹-۵، از روی بدنه اصلی، با انگشت خود به درایو دی‌وی‌دی فشار وارد کنید و آن را بیرون بکشید.

### ■ پیاده‌سازی (Disassemble) سایر قطعات داخلی لپ‌تاپ

در این مرحله می‌خواهیم با توجه به اینفوگرافی شکل ۵-۲۰ قطعاتی مانند Speaker, Touchpad, Push Button, CMOS battery و board, Power button board, Cooling fan, Hard Drive, Motherboard را دمونتاژ کنیم. برای این منظور طبق مراحل نشان داده شده در اینفوگرافی عمل می‌کنیم.

✓ طبق الف - ۲۰-۵، پیچ‌های قاب زیر دستگاه را باز کنید. برخی از لپ‌تاپ‌ها مانند ب - ۲۰-۵، پیچ‌های مخفی برای امنیت بیشتر دارند. محل این پیچ‌ها را شناسایی کنید و با دقت آن را باز کنید.

- لازم است همیشه پیچ‌ها را با دقت و با استفاده از پیچ گوشتی مناسب باز کنید تا در اثر فشار اضافی به قاب و مادربرد، لپ‌تاپ آسیبی نبیند.
- پیچ‌ها را به ترتیب باز کنید و آن‌ها را در ظروف از پیش تهیه شده قرار دهید. زیرا در بعضی از لپ‌تاپ‌ها ابعاد پیچ‌های نصب شده در نقاط مختلف باهم متفاوت است و باید هر پیچ به طور منظم در جای خود قرار بگیرد.

ایمنی و حفاظت



تا حد امکان پیچ‌های جک مانیتور را باز نکنید، زیرا تنظیم فنر آن کمی مشکل است. فقط در صورت نیاز به تعمیر، آنها را باز کنید.

نکته مهم



- ✓ طبق شکل‌های پ - ۲۰-۵، تا ث - ۲۰-۵، اتصال کابل‌های متصل شده به برد اصلی که شامل کابل تغذیه (Power) که به برد زیر لپ‌تاپ وصل می‌شود و کابل برد لمسی (Touchpad) است را آزاد کنید.
- ✓ برای جدا کردن کابل قدرت و کابل برد لمسی، زبانه قفل سوکت آن را در حدود ۱ میلی‌متر بالا بکشید و آن را از پایه سفید که به برد لحیم شده جدا کنید.
- ✓ مانند شکل ج - ۲۰-۵، کانکتور بلندگوها (Speakers) را از سوکت آنها جدا کنید.
- ✓ یک کارتدک پلاستیکی یا یک کارت باطل شده بانکی یا اعتباری را طبق شکل چ - ۲۰-۵، بین قاب رویی و بدنه اصلی لپ‌تاپ قرار دهید، به طوری که به لبه‌های آن آسیبی وارد نشود. سپس کارتدک را کمی حرکت دهید و با دست دیگر قاب را به آرامی بلند کنید تا مانند شکل ح - ۲۰-۵، از بدنه لپ‌تاپ جدا شود، قاب آزاد شده را کنار بگذارید.

✓ قطعاتی که در بالای صفحه و بدنه لپ تاپ نصب می شوند شامل بلندگوها، کلید پوش باتون، صفحه لمسی و کلید لمسی هستند. طبق شکل خ - ۲۰-۵، بلندگوها در قسمت بالا و در طرفین لپ تاپ قرار دارند. در قسمت بالا و در سمت راست، کلید پوش باتون تغذیه (Power) و در قسمت پایین، صفحه لمسی و دکمه پد لمسی قرار دارند. با بررسی چگونگی اتصال این قطعات، آن ها را با دقت از بدنه جدا کنید.

✓ اجزای داخلی زیر صفحه لپ تاپ شامل فن خنک کننده، مادربرد، باتری CMOS و هارد دیسک است. شکل د - ۲۰-۵، طبق شکل ذ - ۲۰-۵، با باز کردن پیچ های دیسک سخت (Hard drive) آن را از لپ تاپ خارج کنید. سپس با فشار دادن گیره های کنار شیار (Slot) مربوط به حافظه RAM آزاد می شود و می توانید آن را بیرون بیاورید.



پ



ب



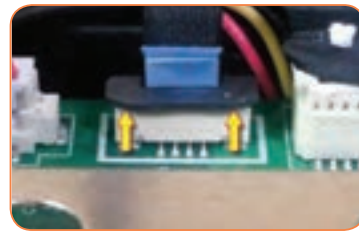
الف



ج



ث



ت



خ



ح



چ



ذ



د

شکل ۲۰-۵-۵. مراحل پیاده سازی قطعات نصب شده روی برد

ایمنی و حفاظت



هرگز به دیسک سخت (Hard Disc drive) ضربه وارد نکنید و در موقع باز کردن آن مراقب باشید که سوکت هارد کج نشود یا هارد به زمین سقوط نکند. زیرا احتمال خراب شدن و یا سوختن هارد در اثر ضربه وجود دارد.

نکته مهم



در بعضی از لپ‌تاپ‌ها ممکن است حافظه RAM در کنار هارد دیسک نباشد و در قسمت دیگری از لپ‌تاپ قرار داشته باشد. لازم است محل حافظه RAM را شناسایی و آن را باز کنید. معمولاً باید قاب زیر لپ‌تاپ کاملاً باز شود تا بتوانید رم را طبق شکل ۲۱-۵ مشاهده کنید.

☑ جدا کردن مادربرد و فن لپ‌تاپ با برداشتن سوکت تغذیه فن روی مادربرد و پیچ‌های هیت‌سینک (Heat sink) آن که روی CPU قرار گرفته، امکان‌پذیر است. این دو قطعه را از مادربرد بردارید. با آزاد کردن سوکت مانیتور از مادربرد شما می‌توانید مادربرد دستگاه را از داخل لپ‌تاپ خارج کنید. وقتی لپ‌تاپی را باز می‌کنید حتماً فن و دریچه هواکش آن را با هوای فشرده و فرچه تمیز کنید. گرد و غبار بیش از حد در فن، باعث گرم شدن و حتی سوختن قطعات می‌شود.



شکل ۲۱-۵- مکان نصب حافظه RAM

ایمنی و حفاظت



زمانی که مادربرد را باز کردید، آن را به آرامی در جایی بگذارید تا به چیپ‌ست‌های آن که به ضربه حساس هستند آسیبی وارد نشود.

## ■ چگونگی باز کردن نمایشگر لپ‌تاپ

هنگام باز کردن یا بستن نمایشگر لپ‌تاپ، هرگز با دست به صفحه نمایش فشار نیاورید، چون امکان خراب شدن یا سوختن پیکسل‌های نمایشگر وجود دارد.

ایمنی و حفاظت



☑ برای باز کردن صفحه نمایش دستگاه باید به نوع لپ‌تاپ دقت داشته باشید. زیرا قاب نمایشگر در برخی از لپ‌تاپ‌ها پیچی و برخی دیگر بدون پیچ هستند و با لبه‌های نگهدارنده به قاب اصلی وصل شده‌اند. به همین منظور باید به نمایشگر لپ‌تاپ نگاه کنید و اگر جای پیچی بود که با درپوش مخفی شده است، درپوش آن را بردارید و پیچ‌ها را باز کنید. در غیر این صورت با وسیله مخصوص باز کردن لبه (کاردک)، قاب نمایشگر را باز کنید، شکل ۵-۲۲.

در موقع باز کردن دقت کنید که لبه‌های پلاستیکی دچار شکستگی یا خراش نشوند. توجه داشته باشید که در صورت ایجاد شکستگی، باید قاب را عوض کنید.

بعد از باز کردن قاب شما می‌توانید با جدا کردن سوکت برق نمایشگر، آن را از بدنه لپ‌تاپ جدا کنید.

۳- گزارشی از مراحل باز کردن لپ‌تاپ را به صورت جدول فهرست‌وار بنویسید.

۴- با توجه به جدول فهرست مراحل باز کردن لپ‌تاپ از آخرین قطعه‌ای که باز شده است، شروع به بستن قطعات کنید. با بستن هر قطعه علامت تیک (✓) در مقابل قطعه در جدول فهرست بزنید.

۵- پس از اتمام مراحل بستن لپ‌تاپ، آن را با دستمال نمدار تمیز کنید و برای ارزشیابی به مربی خود تحویل دهید.



شکل ۵-۲۲- باز کردن نمایشگر لپ‌تاپ

## الگوی پرسش:

- ۱- مادربرد به ..... حساسیت دارد.
- ۲- عیب‌های سخت‌افزاری ناشی از خرابی قطعات را نام ببرید.
- ۳- بعد از جدا کردن باتری کدام قطعه باز می‌شود؟
- الف) هارد دیسک      ب) مادربرد      پ) صفحه کلید      ت) کارت صدا و گرافیک
- ۴- اتصال صفحه کلید به مادربرد به وسیله یک کانکتور از نوع تخت به نام ..... انجام می‌شود.
- ۵- هنگام بستن قطعات پیاده شده (دمونتاز) لپ‌تاپ، کدام قطعه اول بسته می‌شود؟
- ۶- عیب‌های ناشی از خرابی قطعات زیر را بنویسید.

خرابی قطعه	عیب ناشی از خرابی قطعه
شارژر باتری	
دیسک سخت (HDD)	
حافظه RAM	
دیود نورانی (LED)	
مودم Wifi	

## ۲-۵- باز کردن و بستن تبلت

### ■ کاربرد تبلت

امروزه تبلت و تلفن همراه علاوه بر این که برقراری ارتباط بین انسان‌ها را آسان کرده‌اند، در پرکردن اوقات فراغت نیز نقش اساسی دارند. وجود دوربین‌های باکیفیت بالا، وجود بازی‌های جذاب و متنوع، امکان مشاهده فیلم و گوش دادن به موسیقی از جمله امکاناتی است که تبلت و موبایل به مردم ارائه می‌دهند. همچنین با



شکل ۲۳-۵- انتخاب فیلم برای مشاهده

استفاده از این ابزار، انجام بسیاری از کارهای روزمره سریع‌تر، آسان‌تر و بهتر انجام می‌شود. در شکل ۵-۲۳ نمونه‌ای از کارهایی که می‌توان با تبلت انجام داد را مشاهده می‌کنید. دسترسی به دولت الکترونیک نیز به کمک این دستگاه‌ها امکان‌پذیر است.

با مراجعه به رسانه‌های مختلف، معادل فارسی کلمه تبلت را پیدا کرده و درباره آن بحث کنید.

جست و جو



پژوهش



در مورد صحت این موضوع که «در برخی کشورها مردم به‌طور متوسط دو تا سه ساعت و در برخی کشورها تا هشت ساعت از زمان روزانه خود را صرف استفاده از تبلت یا موبایل می‌کنند» تحقیق کنید و نتیجه را ارائه دهید.

### ■ شناسایی اجزاء تبلت

با توجه به کاربرد گسترده تبلت، خراب شدن آن ممکن است باعث اختلال در ارتباط بین افراد شود. بنابراین تعمیر تبلت از جمله مشاغلی است که کمک زیادی به مردم می‌کند. باز کردن و بستن یک تبلت به‌طور صحیح، می‌تواند به نوعی شروع فرایند یادگیری تعمیر این وسیله باشد. در شکل ۵-۲۴ اجزای ظاهری یک نمونه تبلت را مشاهده می‌کنید.



شکل ۵-۲۴- یک نمونه دستگاه تبلت

در ساعات غیر درسی یک جدول مشابه جدول ۵-۶ را در شانزده ردیف تشکیل دهید. ترجمه اجزای ظاهری دستگاه تبلت شکل ۵-۲۴ را با شرح کوتاهی از عملکرد هر بخش در جدول بنویسید. جدول را برای ارزشیابی به مربی کارگاه تحویل دهید.

فعالیت



## جدول ۵-۶

ردیف	نام اجزاء	ترجمه نام اجزاء	عملکرد
۱			
۲			
۳			
۴			

### بررسی اجزای داخلی تبلت

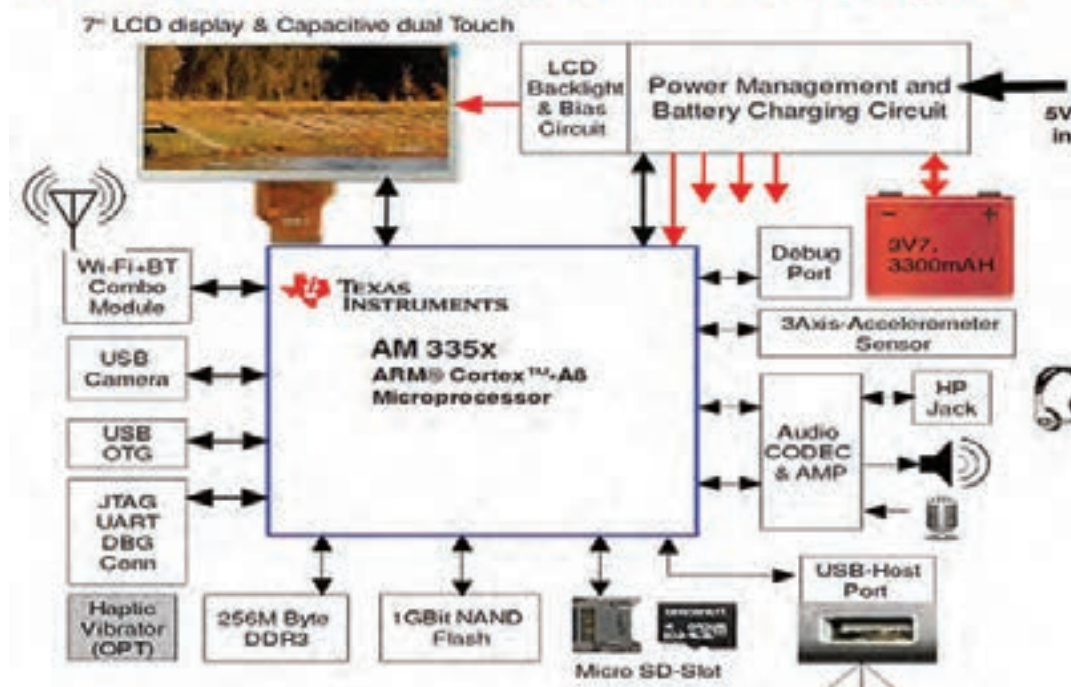
فیلم ۵

فیلم معرفی قطعات مختلف یک تبلت باز شده است را مشاهده کنید.



یک تبلت شامل پردازنده، ورودی‌ها و خروجی‌ها، منبع تغذیه، مدار آنتن و قسمت‌های دیگر است.  باتری تبلت از جنس لیتیومی و قابل شارژ است. برخی از باتری‌ها می‌توانند بیش از ده ساعت انرژی در خود ذخیره نمایند. در شکل ۵-۲۵ بلوک دیاگرام یک تبلت رسم شده است. در شکل ۵-۲۶ قطعات مهم یک تبلت باز شده به همراه نام قطعات را مشاهده می‌کنید.

## Enterprise Tablet - System Block Diagram



شکل ۵-۲۵ بلوک دیاگرام تبلت



شماره قطعه	نام قطعه
۱	صفحه لمسی
۲	صفحه نمایش
۳	بدنه آلومینیومی
۴	در پشت تبلت
۵	باتری
۶	برد اصلی
۷	برد صفحه نمایش
۸	برد ثانویه تبلت
۹	ویبراتور
۱۰	کابل فلت (Flat cable)
۱۱	کابل فلت (Flat cable)
۱۲	پیچها
۱۳	فلت دکمهها
۱۴	اسپیکر



شکل ۲۶-۵- قطعات مهم تبلت



با مراجعه به رسانه‌های مختلف از جمله اینترنت بخش‌های مختلف بلوک دیاگرام تبلت را ترجمه کنید و وظیفه هر بخش را به‌طور مختصر شرح دهید. نتایج را در قالب گزارش ارائه کنید.

✓ **برد اصلی تبلت (Motherboard):** در شکل الف - ۲۷- ۵ برد اصلی تبلت نشان داده شده است. این برد به‌صورت چند لایه ساخته شده است و شامل پردازشگر مرکزی، حافظه‌های RAM و ROM، نوسان‌ساز یا کریستال و سایر قطعات الکترونیکی است.



ب



الف



پ

شکل ۲۷- ۵ - برد اصلی تبلت

قسمتی از برد اصلی که در شکل ب - ۲۷- ۵ مشاهده می‌کنید محل اتصال سیم کارت یا سیم کارت‌ها و حافظه خارجی یا SD Card است. با قرار دادن سیم کارت در سوکت مربوط به آن ارتباط تبلت با شبکه مخابراتی برقرار می‌شود و با قرار دادن حافظه خارجی می‌توان ظرفیت حافظه تبلت را افزایش داد، و اطلاعات را در داخل حافظه SD Card ذخیره کرد. از دوربین تبلت برای فیلم‌برداری و عکاسی استفاده می‌شود. در شکل پ - ۲۷- ۵ محل اتصال دوربین بر روی برد اصلی نشان داده شده است. اگر در زمان تعمیر تبلت این سوکت را برعکس جا بزنید احتمال دارد تبلت روشن نشود.

با مراجعه به رسانه‌های مختلف و همچنین پرسش از تعمیرکارانی که می‌شناسید، در مورد فناوری‌های ساخت صفحات لمسی و صفحات نمایش تحقیق کنید و در قالب گزارش به کلاس ارائه دهید.



با مراجعه به تعمیرکاران تبلت و موبایل محل زندگی خود یا جستجو در رسانه‌های مختلف، بررسی کنید برای تعمیر تبلت و موبایل از چه وسایلی استفاده می‌شود. فهرست این ابزارها را تهیه کنید و گزارش آن را ارائه دهید.

پژوهش



کار عملی ۵

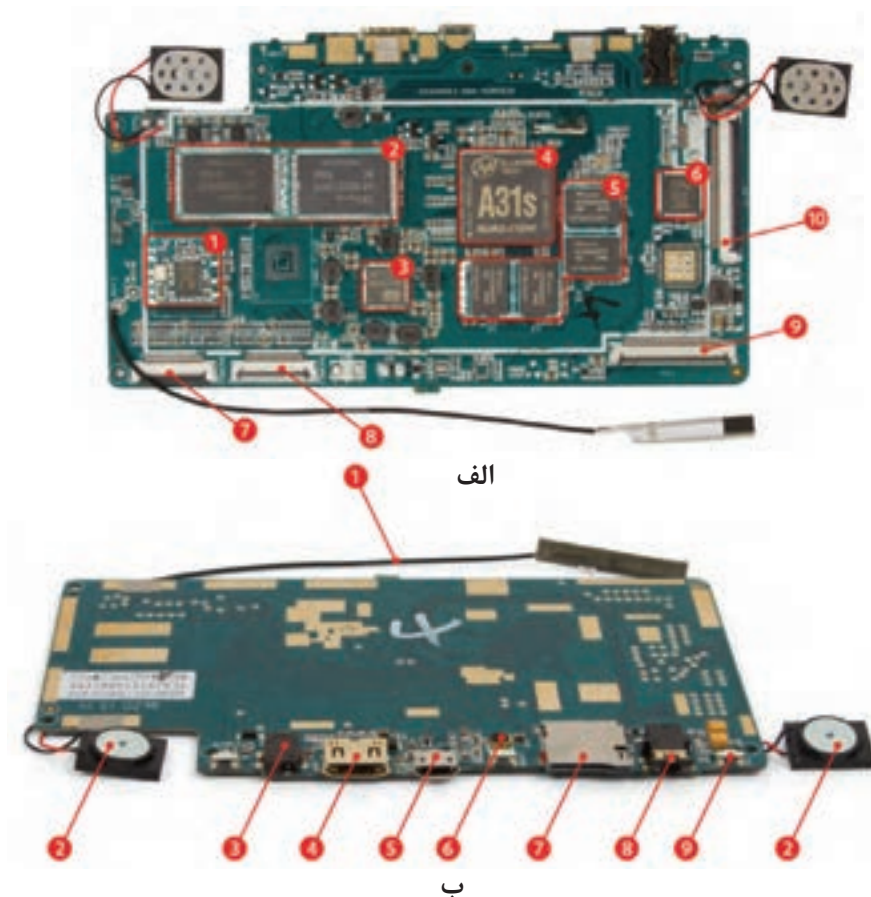


بررسی وظایف اجزاء و قسمت‌های مختلف تبلت

**هدف:** کسب مهارت در شناسایی قطعات و اجزای داخلی تبلت  
**مواد، ابزار و تجهیزات:** لوازم التحریر - فرهنگ لغات - رایانه و اینترنت

### مراحل اجرای کار:

۱- در شکل‌های الف و ب - ۲۸-۵ به ترتیب رو و پشت برد اصلی تبلت را مشاهده می‌کنید. با مراجعه به منابع مختلف از جمله کتاب همراه هنرجو، نام و عملکرد قطعات این دو شکل را به ترتیب در جدول‌های ۷-۵ و ۸-۵ بنویسید.



شکل ۲۸-۵ - رو و پشت برد اصلی تبلت



با استفاده از منابع مختلف، تحقیق کنید قطعات استفاده شده در تبلت و موبایل در مقایسه با قطعات استفاده شده در لپ‌تاپ و رایانه خانگی چه شباهت‌ها و تفاوت‌هایی دارند. نتایج تحقیق خود را ارائه دهید

جدول ۵-۷ - قطعات روی برد اصلی تبلت

ردیف	نام قطعه	عملکرد
۱		
۲		
۳		
۴		
۵		
۶		
۷		
۸		
۹		

جدول ۵-۸ - قطعات پشت برد اصلی تبلت

ردیف	نام قطعه	عملکرد
۱		
۲		
۳		
۴		
۵		
۶		
۷		
۸		
۹		
۱۰		

## باز کردن و بستن تابلت



**هدف:** کسب مهارت در باز کردن و بستن یک نمونه تابلت  
**مواد، ابزار و تجهیزات:** لوازم التحریر - تابلت مستعمل یا اسقاطی که تمام قطعات داخلی را دارد، - انواع پیچ گوشتی - کاردک پلاستیکی یا کارت ویزیت یا کارت اعتباری بانکی باطل شده - تاج کش - پنس

فیلم باز کردن تابلت را ببینید.



۱- باز کردن و بستن تابلت بدون آسیب رساندن به قطعات حساس مهارتی مهم برای یک تعمیر کار حرفه‌ای است. برای کسب این مهارت لازم است با تهیه ابزار مناسب، باز کردن و بستن چند تابلت مستعمل را تمرین کنید.

برای دفعات ابتدایی باز کردن تابلت، به علت نداشتن مهارت در این کار، ممکن است به بخشی از اجزای تابلت آسیب وارد شود، بنابراین یک تابلت از کار افتاده و بدون استفاده را برای باز کردن انتخاب کنید.



ابزار مورد نیاز و مناسب برای باز کردن تابلت را انتخاب کنید و به‌طور مرتب کنار تابلت قرار دهید. در حین باز کردن تابلت، نکات ایمنی را رعایت کنید. برخی از این ابزارها تیز هستند و ممکن است به شما یا بدنه و قطعات تابلت آسیب وارد نمایند.



۲- در این مرحله به صورت گام به گام و طبق مراحل زیر قطعات یک تابلت مستعمل را باز کنید.

- ✓ یک جدول فهرست وارسی از ترتیب باز کردن قطعات تابلت طراحی کنید. در هر مرحله قطعه‌ای که باز می‌شود را یادداشت کنید. برای بستن صحیح قطعات به این جدول نیاز دارید.
- ✓ در اولین مرحله ظاهر تابلت را با دقت بررسی کنید. زیرا ممکن است قبلاً ضربه‌ای به تابلت وارد شده باشد و قسمتی از بدنه آن آسیب دیده باشد. در این صورت لازم است هنگام باز کردن تابلت، دقت بیشتری داشته باشید تا آسیب بیشتری نبیند.
- ✓ طبق شکل ۲۹-۵ به کمک یک کارت یا کاردک پلاستیکی سالم، قاب پشتی تابلت را از بدنه اصلی آن به آرامی جدا کنید. باید در این مرحله دقت داشته باشید که کاردک را طوری بین قاب و شاسی اصلی داخل نکنیم که قطعات داخلی از جمله فلت‌ها، قطعات و بدنه برد اصلی و سوکت‌ها آسیب ببینند.
- ✓ با کمک کاردک پلاستیکی، طبق شکل ۳۰-۵ باتری را از بدنه اصلی تابلت جدا می‌کنیم. هنگام جدا کردن باتری با دقت بیشتری به اطراف باتری توجه کنید. اگر باتری با پیچ به بدنه بسته شده است، ابتدا با پیچ گوشتی مناسب پیچ‌ها را باز کنید و باتری را به آرامی بردارید.



شکل ۳۰-۵- جدا کردن باتری از بدنه اصلی



شکل ۲۹-۵- استفاده از کارتدک برای جدا کردن قاب از بدنه

اگر از کارتدک آهنی استفاده کنید یا با کارتدک پلاستیکی فشار بیش از حد به باتری وارد کنید، ممکن است باتری آسیب فیزیکی ببیند و احتمال انفجار آن نیز وجود دارد. در برخی مواقع ممکن است گازهایی از آن متصاعد شود که برای سلامتی انسان مضر است.

نکته ایمنی



شکل ۳۱-۵- باز کردن پیچ‌های اتصال دهنده برد به بدنه

هنگام جدا کردن سوکت باتری از روی برد، دقت کنید که پایه‌های سوکت و اتصالات آن آسیب نبینند. با دقت روی برد را بررسی کنید و پیچ‌هایی که برد را به بدنه متصل کرده است بیابید شکل ۳۱-۵. با پیچ‌گوشتی مخصوص پیچ‌ها را به ترتیب باز کنید. باید مطمئن شوید که همه پیچ‌ها باز شده‌اند. در حین باز کردن پیچ‌ها، فشار و حرکت دست طوری باشد که باعث هرز شدن پیچ‌ها یا وارد شدن فشار بیش از حد به تبلت نشود.

برای باز کردن پیچ‌ها می‌توانید از پیچ‌گوشتی‌های برقی نیز استفاده نمایید تا هم دقت و هم سرعت کار افزایش یابد.

نکته



طبق شکل ۳۲-۵ پین‌ها و فلت‌هایی که برد را به بدنه اصلی و سوکت متصل کرده‌اند، به آرامی جدا کنید. اکثر این پین‌ها، فلت‌ها و سوکت‌ها به صورت نری و مادگی هستند. هنگام بیرون کشیدن پین‌ها و فلت‌ها از سوکت‌ها، نهایت دقت و ظرافت را داشته باشید، زیرا به دلیل ظریف بودن، احتمال بریدگی و پارگی در پین‌ها و فلت‌ها وجود دارد. طبق شکل ۳۳-۵ برد را به آرامی از روی بدنه جدا کنید و کنار بگذارید. مراقب باشید در هنگام جدا کردن برد، پین، پیچ یا سوکتی به جای نمانده باشد.



شکل ۵-۳۳- جدا کردن کامل برد از بدنه

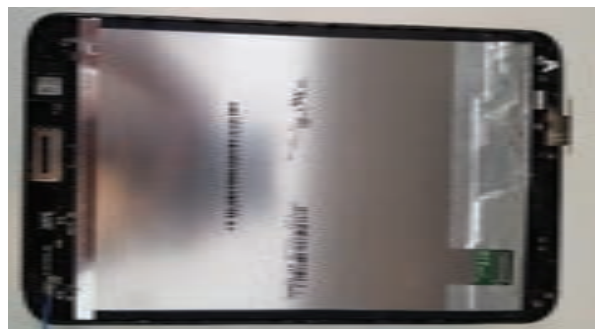


شکل ۵-۳۲- جدا کردن اتصال فلت‌ها به برد

در برخی از تبلت‌ها یا گوشی‌های تلفن همراه، برد به کمک چسب به بدنه متصل شده است.

با تحقیق در انواع رسانه‌ها یا پرسش از تعمیرکاران آشنا بررسی کنید اگر برد تبلت به وسیله چسب به بدنه متصل باشد، چگونه آن را جدا می‌کنند. نتایج را در قالب گزارش ارائه دهید.

پیچ‌های صفحه لمسی را که به برد وصل شده است را باز کنید. سپس صفحه لمسی را از بدنه جدا کنید، شکل ۵-۳۴.



شکل ۵-۳۴- صفحه نمایش و صفحه لمسی تبلت



شکل ۵-۳۵- جدا کردن صفحه لمسی با ابزار وکیوم

در برخی مواقع باید طبق شکل ۵-۳۵، به کمک تاج‌کش یا وکیوم صفحه لمسی را از بدنه اصلی جدا کنید. این وسیله با ایجاد مکش، صفحه لمسی را جدا می‌کند. یادآور می‌شود که در اکثر موارد صفحه لمسی و صفحه نمایشگر به کمک چسب به بدنه اصلی متصل شده است.

توجه



فعالیت



۳- در پایان تمام قطعات باز شده را مطابق شکل ۳۶-۵ را کنار هم قرار دهید و مراقب باشید قطعه‌ای آسیب نبیند یا مفقود نشود.



شکل ۳۶-۵- همه قطعات جدا شده تبلت کنار هم

۴- برای بستن قطعات مختلف تبلت، از روی جدول فهرست واریسی که قبلاً تهیه کرده‌اید، نصب قطعات را از آخرین شماره جدول شروع کنید. با بستن هر قطعه، در مقابل نام آن در جدول، علامت تیک درج کنید.

مسیر بستن قطعات را باید برعکس مسیر باز کردن آن طی کرد. دقت کنید هیچ قطعه‌ای را جا نگذارید و فلت‌ها و سوکت‌ها، به خوبی در جای خود قرار گیرند. هنگام بستن تبلت و جا زدن قطعات مختلف، از وارد آوردن فشار زیاد به قطعات خودداری کنید.

ایمنی و حفاظت



### الگوی پرسش:

- ۱- باتری تبلت از جنس..... است.
- ۲- با توجه به بلوک دیاگرام تبلت، پورت‌های USB را نام ببرید.
- ۳- قطعات مشترک تبلت با گوشی تلفن همراه را نام ببرید و وظیفه هر یک را به طور مختصر شرح دهید.
- ۴- نکات حفاظتی در هنگام شروع به کار تعمیر تبلت را بیان کنید.
- ۵- اتصال صفحه لمسی به برد اصلی تبلت به چند روش انجام می‌شود؟
- ۶- نحوه کار با ابزار و کیوم یا تاج‌کش را شرح دهید.



## الگوی آزمون نظری پایان واحد یادگیری برای نمونه انتخاب شده نیمه تجویزی:

- ۱- چهار عیب نرم‌افزاری لپ‌تاپ را نام ببرید.
- ۲- بعد از Restart شدن رایانه، برای بوت کردن از طریق CDROM ، جمله Press any key to boot from CDROM به معنی «.....» ظاهر می‌شود.
- ۳-..... رابط بین سیستم عامل و سخت‌افزار هستند.
- ۴- استفاده از ابزارآلات تیز در هنگام باز کردن و بستن تبلت چه آسیب‌هایی ممکن است به تبلت وارد کند؟
- ۵- آیا می‌توان صفحات لمسی و نمایش برندهای مختلف تبلت را به جای یکدیگر استفاده کرد؟ چرا؟

## الگوی آزمون عملی پایان واحد یادگیری برای نمونه انتخاب شده نیمه تجویزی:

- الگوی ۱:** آزمون عملی برای کسب شایستگی با توجه به صورت مستمر در مراحل باز و بستن لپ‌تاپ انجام می‌شود. چنانچه بطور صحیح مراحل باز کردن و بستن تبلت را انجام دهند و به دستگاه آسیب و لطمه وارد نشود ارزشیابی صورت می‌گیرد.
- الگوی ۲:** آزمون عملی برای کسب شایستگی با توجه به صورت مستمر در مراحل باز کردن و بستن تبلت انجام می‌شود. چنانچه به‌طور صحیح مراحل باز کردن و بستن تبلت را انجام دهند و به دستگاه آسیب و لطمه وارد نشود ارزشیابی صورت می‌گیرد.

## ارزشیابی شایستگی تعمیر لپ تاپ و تبلت

### شرح کار:

- ۱- نصب ویندوز و درایورهای لپ تاپ
- ۲- باز کردن و تعمیر لپ تاپ
- ۳- بستن و راه اندازی لپ تاپ
- ۴- باز کردن و بستن تبلت

### استاندارد عملکرد: تشخیص ایراد کلی و تعمیرات نرم افزاری و سخت افزاری لپ تاپ و تبلت شاخص ها:

- ۱- نصب ویندوز و درایورهای لپ تاپ (۴۰ دقیقه)
- ۲- شناسایی قطعات و اجزاء خارجی لپ تاپ و تبلت (۲۰ دقیقه)
- ۳- باز کردن لپ تاپ و شناسایی قطعات و اجزاء داخلی آن و بستن (۹۰ دقیقه)
- ۴- باز کردن و بستن قطعات داخلی تبلت و راه اندازی آن (۶۰ دقیقه)

**شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:** مکان مناسب انجام کار با کف عایق یا آنتی استاتیک و مجهز به وسایل اطفاء حریق - نور مناسب برای کارهای آزمایشگاهی - دمای طبیعی ۱۸ تا ۲۷ درجه سانتیگراد - میز کار استاندارد برای رایانه و میز آزمایشگاه الکترونیک با ابعاد ۸۰\*۸۰\*۱۸۰ cm - لباس کار - انجام کار در حال نشسته یا ایستاده - لپ تاپ مستعمل - ابزار عمومی برق و الکترونیک

### معیار شایستگی:

ردیف	مراحل کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	تشریح وظایف و عملکرد قطعات خارجی لپ تاپ و تبلت	۱	
۲	نصب ویندوز و درایورهای لپ تاپ	۲	
۳	تشریح وظایف و عملکرد اجزاء و قطعات داخلی لپ تاپ و باز کردن و بستن لپ تاپ با رعایت استاندارد و نکات ایمنی	۲	
۴	بستن قطعات داخلی و خارجی تبلت و راه اندازی تبلت با رعایت استاندارد و نکات ایمنی	۲	
	شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: ۱- رعایت نکات ایمنی دستگاهها ۲- دقت و تمرکز در اجرای کار ۳- شایستگی تفکر و یادگیری مادام العمر ۴- اخلاق حرفه ای	۲	
	میانگین نمرات * حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد. *		

## منابع

- ۱- برنامه درسی رشته الکترونیک - شورای برنامه‌ریزی الکترونیک - دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش ۱۳۹۳.
- ۲- راهنمای برنامه درسی رشته الکترونیک - شورای برنامه‌ریزی الکترونیک - دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش ۱۳۹۳.
- ۳- شبکه‌های رایانه‌ای ۴/۴۵۱ - آرشین خوش‌رو، ... - دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش ۱۳۹۱.
- ۴- Printer Troubleshooting pocket reference - by Stephen Bigelow - 1st Edition - 2009 - McGraw Hill.
- ۵- Troubleshooting and Repairing Computer Printer - by Stephen Bigelow - 2nd Edition 1996 - McGraw Hill.
- ۶- Modern Laser Printer: Introduction and Troubleshooting - by Manohar Lotia - 2002 - Publisher: BPB.
- ۷- Printer Introduction, Servicing & Troubleshooting - by Manohar Lotia - Publisher: BPB Publications - 2007.
- ۸- Troubleshooting and Repairing Major Appliances - by Eric Kleinert.
- ۹- Computer Networks: Principles, Technologies and Protocols for Network Design 1st Edition - by Natalia Olifer, Victor Olifer - Publisher: Wiley; 1 edition - 2005.
- ۱۰- Simulation in Computer Network Design and Modeling: Use Analysis - Al - Bahadili, HusseinI publisher GI Global; - 1 edition - 2012.
- ۱۱- Practical computer network analysis and design - by James D. McCabe - Morgan Kaufmann Publishers - 1998.
- ۱۲- A Practical Introduction to Computer Networking and Cybersecurity 2nd Edition by Bongsik Shin - Publisher: Montezuma 2nd edition - 2014.
- ۱۳- Troubleshooting a Scanner - byer guide.
- ۱۴- Scanner. service Manual - different brands.
- ۱۵- سایت‌های اینترنتی برگه‌های اطلاعات (Data sheet)، کتاب اطلاعات (Data book) و دستینه (Hand book).



سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی جهت ایفای نقش خطیر خود در اجرای سند تحول بنیادین در آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران، مشارکت معلمان را به‌عنوان یک سیاست اجرایی مهم دنبال می‌کند. برای تحقق این امر در اقدامی نوآورانه سامانه تعاملی بر خط اعتبارسنجی کتاب‌های درسی راه‌اندازی شد تا با دریافت نظرات معلمان درباره کتاب‌های درسی نونگاشت، کتاب‌های درسی را در اولین سال چاپ، با کمترین اشکال به دانش‌آموزان و معلمان ارجمند تقدیم نماید. در انجام مطلوب این فرایند، همکاران گروه تحلیل محتوای آموزشی و پرورشی استان‌ها، گروه‌های آموزشی و دبیرخانه راهبری دروس و مدیریت محترم پروژه آقای محسن باهو نقش سازنده‌ای را بر عهده داشتند. ضمن ارج نهادن به تلاش تمامی این همکاران، اسامی دبیران و هنرآموزانی که تلاش مضاعفی را در این زمینه داشته و با ارائه نظرات خود سازمان را در بهبود محتوای این کتاب یاری کرده‌اند به شرح زیر اعلام می‌شود.

**اسامی دبیران و هنرآموزان شرکت‌کننده در اعتبارسنجی کتاب نصب و سرویس دستگاه‌های الکترونیکی اداری و صنعتی - کد ۲۱۲۲۷۸**

ردیف	نام و نام خانوادگی	استان محل خدمت	ردیف	نام و نام خانوادگی	استان محل خدمت
۱	علی نیکو صحبت	قم	۱۶	ابراهیم عزتی	اردبیل
۲	مژگان میرشاهی	شهرستان‌های تهران	۱۷	اکبر نورمحمدی	زنجان
۳	علی پیرحیاتی	لرستان	۱۸	علی نوین	قزوین
۴	مهدی رضایی	گلستان	۱۹	مجید مکرم	آذربایجان غربی
۵	مهدی صفایی	خراسان رضوی	۲۰	سید جعفر حسینی	چهارمحال و بختیاری
۶	رحمت اله ابراهیمی	ایلام	۲۱	حسن منصوری	یزد
۷	سپه‌پلا شوندی	قزوین	۲۲	علی اعظمی	اردبیل
۸	حسین علی قاسمی دشتی	قم	۲۳	مهدی قاسمی نوه محمودآباد	مرکزی
۹	محمد علی دیمه ور	خراسان جنوبی	۲۴	کاظم صباغیان	یزد
۱۰	مهدی بهرام‌زاده	آذربایجان شرقی	۲۵	هادی میرزائی	همدان
۱۱	مرتضی کرمی	شهرستان‌های تهران	۲۶	آریز مرادی	کردستان
۱۲	رحمان جعفری	کرمان	۲۷	حمید عباس آبادی	خراسان جنوبی
۱۳	محمد صادقیان	اصفهان	۲۸	سید محمد شمسی‌پور	سمنان
۱۴	محمدفاضل فرهادی	زنجان	۲۹	مجتبی حمیدی	فارس
۱۵	ابراهیم جلالیان	شهر تهران			

هنرآموزان محترم، هنرجویان عزیز و اولیای آنان می‌توانند نظرهای اصلاحی خود را درباره مطالب این کتاب از طریق نامه به نشانی تهران - صندوق پستی ۴۸۷۴ / ۱۵۸۷۵ - گروه درسی مربوط و یا پیام نگار [tvoccd@roshd.ir](mailto:tvoccd@roshd.ir) ارسال نمایند.

وب‌گاه: [tvoccd.oerp.ir](http://tvoccd.oerp.ir)

دفترتالیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کارداش