

باسمه تعالی



# الگوی سخت‌افزاری مدارس هوشمند

تهیه: گروه تحقیق و توسعه و کنترل پروژه

آبان ماه ۹۰

نسخه ۱.۲

## فهرست

- ۱- مقدمه ..... ۳
- ۲- زیرساخت‌های مدرسه هوشمند ..... ۳
- ۱-۳- مجتمع‌های روستایی ..... ۳
- ۲-۳- مراکز آموزشی شهری ..... ۳
- ۳- مشخصات فنی سخت‌افزارهای ویژه مدارس هوشمند ..... ۵
- ۱-۳- مشخصات فنی برد هوشمند (تعاملی) ..... ۵
- ۲-۳- مشخصات فنی دیتا پروژکتور ..... ۶
- ۳-۳- مشخصات فنی کامپیوتر دانش آموز THIN-CLIENT ..... ۶
- ۴-۳- مشخصات فنی نوت بوک مربی ..... ۷
- ۵-۳- مشخصات فنی TABLET-PC ..... ۷
- ۶-۳- مشخصات فنی کامپیوتر PC (هنرستان / تربیت معلم) ..... ۸
- ۷-۳- مشخصات فنی نوت بوک هنرستان عشایر ..... ۸
- ۴- ویژگی‌های سخت‌افزارها ..... ۹
- ۱-۴- تکنولوژی‌های موجود برای کاربران نهایی ..... ۹
- ۱-۴-۱- تکنولوژی THIN CLIENT ..... ۹
- ۴-۱-۲- TABLET-PC ..... ۱۰
- ۲-۴- برد هوشمند ..... ۱۱
- ۳-۴- دیتا پروژکتور ..... ۱۲
- ۵- راه‌حل‌های پیشنهادی برای هر مقطع ..... ۱۶
- ۱-۵- کلاس الکترونیکی برای تمام مقاطع ..... ۱۶
- ۲-۵- مقطع ابتدایی ..... ۱۶
- ۳-۵- راهنمایی و دبیرستان ..... ۱۶
- ۴-۵- هنرستان کار دانش و فنی حرفه‌ای و تربیت معلم ..... ۱۷
- ۵-۵- ادارات مناطق و حوزه ستادی ..... ۱۷
- ۶- برآورد قیمت حدودی تجهیزات در آبان ۱۳۹۰ ..... ۱۷

## ۱- مقدمه

مدرسه‌ی هوشمند به عنوان یکی از مهمترین مؤلفه‌های نظام آموزشی، یک سازمان آموزشی و پرورشی پویا و یادگیرنده است که در جهت فرایند یادگیری و بهبود مدیریت به صورتی نظام‌یافته بازسازی شده است تا دانش‌آموزان سطوح مختلف را برای زندگی در عصر اطلاعات و ارتباطات آماده نماید. مطابق تعریف موجود در سند شیوه‌نامه هوشمندسازی مدارس، مدرسه‌ای است که در آن روند اجرای کلیه فرآیندها اعم از مدیریت، نظارت، کنترل، یاددهی - یادگیری، منابع آموزشی و کمک آموزشی، ارزشیابی، اسناد و امور دفتری، ارتباطات و مبانئ توسعه آنها، مبتنی بر فناوری و در جهت بهبود نظام آموزشی و تربیتی پژوهش محور طراحی شده است. اهداف عمده‌ی تهیه این الگو عبارتند از:

۱. ارائه استاندارد واحدی برای تجهیزات سخت‌افزاری مدارس هوشمند
۲. معرفی و مقایسه‌ی تکنولوژی‌های سخت‌افزاری موجود

## ۲- زیرساخت‌های مدرسه هوشمند<sup>۱</sup>

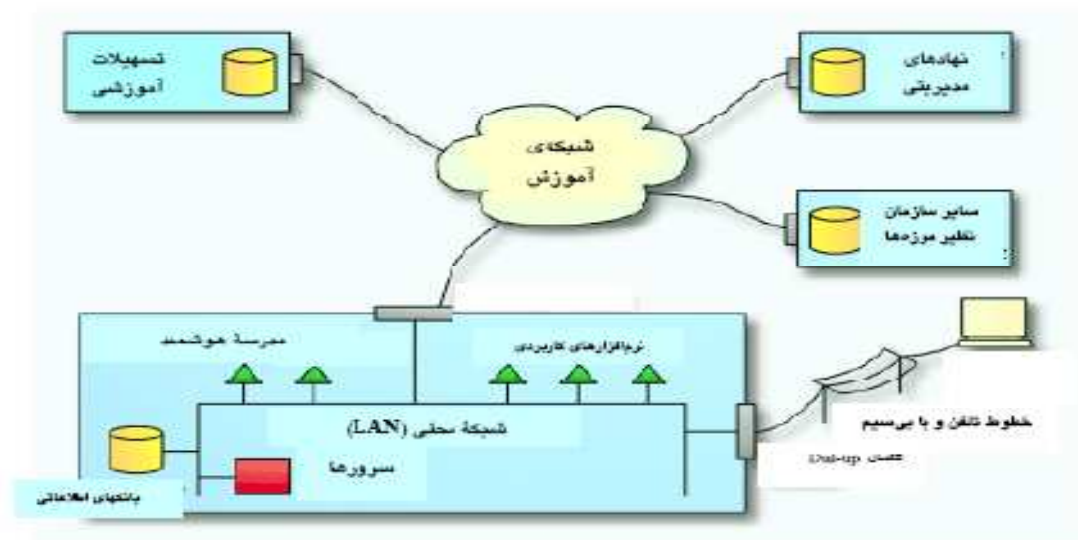
### ۳-۱- مجتمع‌های روستایی

- حداقل یک کلاس درس به تجهیزات الکترونیکی (رایانه، دیتا پروژکتور یا تجهیزات برد هوشمند و یا نمایشگر) مجهز شود.

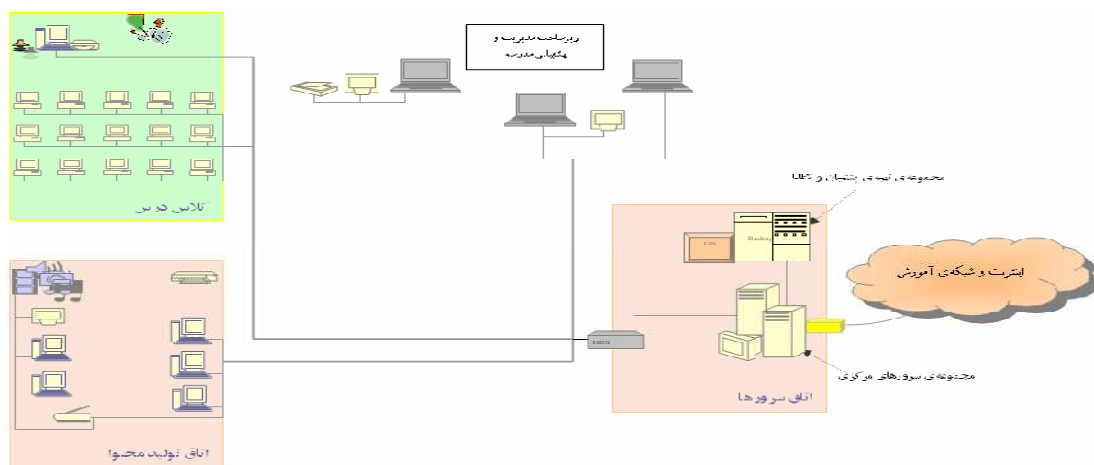
### ۳-۲- مراکز آموزشی شهری

- ۱- مراکز آموزشی پنج کلاسه و کمتر، مانند مجتمع‌های روستایی می‌باشند.
- ۲- مراکز آموزشی با بیش از پنج کلاس درس، علاوه بر کلاس الکترونیکی، به یک کارگاه رایانه برای استفاده حداقل بیست دانش‌آموز بطور همزمان از آن تجهیز می‌گردد.
- ۳- جهت تجهیز کارگاه رایانه از mini PC ، Class Mate ، PC ، Thin Client و یا Lap Top متصل به شبکه LAN مدیریت شده (متصل به سرویس دهنده Server Based) و تجهیزات برد هوشمند (Smart Board) استفاده می‌نماید. کلیه مراکز آموزشی شهری و روستایی به اینترنت ملی متصل می‌گردند و از اتوماسیون اداری در بخش‌های مختلف مدرسه استفاده می‌نمایند.
- ۴- سامانه مدیریت جامع آموزش الکترونیکی مدارس (LMS و LCMS) و پورتال ویژه مدارس هوشمند، توسط مرکز آمار و فناوری اطلاعات و ارتباطات آماده شده و مراکز آموزشی از آن استفاده می‌نمایند.
- ۵- از تولیدات محتوای الکترونیکی مجاز، که به تأیید سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی رسیده باشد استفاده می‌گردد که بر اساس چهار شاخص زیر تهیه گردیده است: الف) کیفیت فنی، ب) جذابیت، ج) کیفیت آموزشی، د) تطابق با برنامه درسی ملی
- ۶- حداکثر بهره‌گیری از شبکه ملی رشد و تولیدات آن و شبکه‌ها و سایت‌های رسمی که از سوی مرکز آمار و فناوری اطلاعات و ارتباطات اعلام شده است صورت می‌پذیرد.

<sup>۱</sup> برگرفته از شیوه‌نامه هوشمندسازی



شکل ۱ - شبکه آموزش میان مدارس هوشمند و سایر نهادها و مؤلفه‌های طرح هوشمندسازی مدارس



شکل ۲ - زیرساخت فنی شبکه و سخت‌افزار در یک مدرسه‌ی هوشمند

### ۳- مشخصات فنی سخت افزارهای ویژه مدارس هوشمند

#### ۳-۱- مشخصات فنی برد هوشمند (تعاملی)

| مشخصه                     | انواع موجود   | مناسب برای مدارس هوشمند   |
|---------------------------|---|---|
| تکنولوژی                  | laser , Electromagnetic , Resistive camera based optical ,infrared optical ultra sonic                    | به ترتیب:<br>IR (از ۴ طرف برد)<br>Electromagnetic<br>Resistive  |
| ابزار نگارش               | قلم مخصوص، finger   | قلم مخصوص یا finger<br>در صورت استفاده از قلم، شامل قلم با چهار رنگ black, blue, red, green و پاک کن باشد.  |
| رزولوشن                   |   | حداقل ۸۰۰۰*۸۰۰۰   |
| نحوه ارتباط با کامپیوتر   | با سیم - از طریق USB، بدون سیم- Bluetooth   | از طریق USB   |
| تعداد کاربران همزمان فعال | Single User , Multi Touch (۲ User),<br>Multi User (۴ User)  | امکان دو کاربر همزمان فعال، بعنوان مزیت جانبی تلقی می شود.  |
| سرعت ردیابی قلم           |   | ۱۵± ۱۰۰ points/s  |
| پورت های ورودی / خروجی    |   | USB   |
| ابعاد ( اینچ)             | تعدادی از نمونه ها: ۱۷ اینچی (مخصوص برد هوشمند رومیزی)، ۶۳ اینچی، ۷۷ اینچی، ۷۸ اینچی، ۸۲ اینچی، ۱۰۰ اینچی | بالاتر از ۷۷ اینچ /<br>بین ۱۵۰۰*۱۰۰۰ و ۲۰۰۰*۱۵۰۰ mm   |
| وزن                       | بین ۱۲ تا ۳۰ کیلوگرم  | حداکثر ۳۰ کیلوگرم   |
| ضریب خطای موقعیت قلم      |   | حداکثر ۳ mm   |
| برق مصرفی                 |   | حداکثر حدود DC ۵v / ۴۰۰mA (۲ وات)   |
| حساسیت به دما و رطوبت     |   | بین ۵۰C تا ۶۰ C ، بین ۱۰٪ تا ۸۰٪ رطوبت  |
| عمر باتری قلم             |   | حداقل ۹۰ ساعت در صورت استفاده مداوم   |
| سازگاری با سیستم عامل     |   | linux , Windows xp/vista/ ۷   |
| جنس صفحه                  |   | صفحه سخت و مقاوم در برابر ضربه ، ضد خش و متناسب با شرایط آب و هوایی مختلف   |
| داشتن قابلیت OCR          | OCR انگلیسی   | OCR انگلیسی الزامی است  |
| متفرقه                    |   | قالب فایل های تصویری رایج، فایل های DOC, XLS, PDF, PPT<br>داشتن نرم افزار تعاملی فارسی در اولویت است. منوی ابزارها قابلیت جابجایی به پایین را داشته باشد. |

## ۳-۲- مشخصات فنی دیتا پروژکتور

| مشخصه                 | انواع موجود   | مناسب برای مدارس هوشمند  |
|-----------------------|---------------|--|
| تکنولوژی              | ۳LCD و DLP    | ۳LCD اولویت دارد   |
| شدت روشنایی           | مطابق جدول ۴  | ۲۰۰۰-۳۰۰۰  |
| رزولوشن               | مطابق جدول ۳  | WXGA یا XGA ، SVGA   |
| پورت‌های ورودی/ خروجی | مطابق جدول ۵  | پورت اتصال به کامپیوتر/ USB B<br>پورت USB B برای پروژکتورهای پرتابل و رومیزی الزامی است<br>اما برای پروژکتورهای سقفی اهمیت چندانی ندارد. |
| وزن                   | ۷-۱.۵ کیلوگرم | حداکثر ۳ کیلوگرم برای پورتابل<br>برای غیرپورتابل اهمیت ندارد.  |
| کنتراست               |               | ۱:۲۰۰۰   |
| توان مصرفی            |               | حداکثر ۲۳۰ وات در حالت معمولی و در حالت standBy کمتر از<br>یک وات  |
| عمر لامپ              | ۶۰۰۰-۳۰۰۰     | حداقل ۴۰۰۰ ساعت در وضعیت استاندارد   |
| بزرگنمایی             |               | حداقل ۱:۱.۱۵   |
| تناسب تصویر           |               | ۴:۳ معمولی و سازگار با ۱۶:۹  |
| فاصله از پرده نمایش   |               | از ۳۰ سانتی‌متر تا ۳ متر   |
| امکانات جانبی         |               | داشتن Remote و کابل RGB ۱۰ متر، کابل VGA استاندارد<br>۱۵PIN، کابل برق استاندارد، اصلاح تصویر دوزنقه‌ای حداقل بین<br>۱۵ تا ۳۰ درجه        |
| حساسیت به دما و رطوبت |               | ۵۰-۰ درجه سانتیگراد و رطوبت ۷۵-۱۰ درصد   |
| سایر قابلیت‌ها        |               |  |

## ۳-۳- مشخصات فنی کامپیوتر دانش آموز Thin-Client

| مشخصه       | معیار پذیرش                                  |   |
|-------------|--|---|
| مادربرد     | CPU  | Intel Atom Dual Core ( D۵۲۵) ۱.۸GHz / AMD E۳۵۰ dual core<br>۱.۶ GHz |
|             | Chipset                                      | Intel Pineview-D / Chipset AMD A۴۵ FCH                              |
|             | Graphics                                     | AMD Radeon HD ۶۳۱۰  |
|             | Memory                                       | DDR۲ ۲G یا بیشتر  |
|             | HDD  | حداقل ۴ G داخلی، قابل افزایش تا ۱۰۰ G                               |
|             | Display                                      | پشتیبانی از VGA   |
| Connectors  | ۲* USB / ۱ * serial port / ۱ LPT / Audio PIN |   |
| OS          | Windows Xp/ vista/ ۷                         |   |
| LAN         | ۱۰۰/۱۰۰۰                                     |   |
| وزن/ اندازه | حداکثر ۲ KG ، حداکثر ۲۵۰*۲۵۰*۶۰ mm           |   |

## ۳-۴- مشخصات فنی نوت بوک مربی

| مشخصه                  | معیار پذیرش  |
|------------------------|--|
| CPU                    | Intel Core i3 2.1 GHz                                |
| Chipset                | Mobile Intel HM55 Express Chipset                    |
| graphic                | Nvidia Gforce Optimun GT 520M- 1 GB DDR3 Dedicated   |
| Ram                    | 4 G DDR3   |
| HDD                    | حداقل 500 G  |
| OS                     | Windows xp/7   |
| درگاه‌های ورودی/ خروجی | TV out- HDMI- USB*4                                  |
| سایر قطعات             | DVD ,LED Display , Wi-Fi , 6 cell Battery ,Bluetooth |
| Display                | 14" HD (1366x768) LED backlit                        |
| وزن                    | کمتر از 2.5 KG                                       |

## ۳-۵- مشخصات فنی Tablet-PC

| مشخصه        | انواع موجود   | مناسب برای مدارس هوشمند   |
|--------------|---|---|
| سیستم عامل   | Windows ,Android ,IOS<br>بعضی سیستم عامل‌های دیگر مخصوص تبلت‌های شرکت‌های خاص مانند HP  | Android<br>Windows  |
| اندازه       | بین ۷ تا ۱۱ اینچ  | بین ۷ تا ۱۱ اینچ  |
| CPU          | Intel Atom/ Nvidia tegra 2/ Apple A5/<br>Qualcomm/ RIM/ Snapdragon<br>بین ۶۰۰ MHz تا ۲GHz<br>بین ۲۵۶ MB تا ۲GB RAM  | Nvidia tegra 2 DualCore<br>بالای ۸۰۰ MHz<br>بالای ۵۱۲ MB RAM                        |
| قابلیت اتصال | Wi-Fi (برای استفاده از اینترنت وایرلس یا وایمکس)<br>2G/3G (برای استفاده از اینترنت همراه از طریق سیم کارت ایرانسل، همراه اول و اپراتورها آینده تلفن همراه)<br>LAN (برای استفاده از اینترنت ADSL)<br>USB, HDMI و ... | مجهز بودن به Wi-Fi و LAN، USB الزامی است.   |
| وزن/ ضخامت   | بین ۳۵۰ تا ۹۰۰ گرم/ ۲۰-۷ میلی‌متر   | وزن و ضخامت کمتر ارجحیت دارد.   |
| عمر باتری    | بین ۴ ساعت تا ۱۰ ساعت   | حداقل ۴ ساعت کار مداوم  |
| رزولوشن      |   | وابسته به اندازه صفحه تبلت است:<br>برای ۷ اینچی: ۴۸۰*۸۰۰<br>برای ۱۰ اینچی: ۱۰۲۴*۶۰۰ |
| storage      | ۸/۱۶/۳۲/۶۴G   | حداقل ۱۶G   |
| متفرقه       |   | قابلیت اتصال به کی‌بورد   |

## ۳-۶- مشخصات فنی کامپیوتر PC (هنرستان / تربیت معلم)

| مشخصه                   | معیار پذیرش                                       |
|-------------------------|---|
| CPU                     | intel core i3 3.0GHz , 3MB Cache                  |
| MB                      | سازگار با CPU و کارت گرافیک                       |
| graphic                 | 1GB DDR3<br>Output: VGA, DVI, HDMI                |
| Ram                     | 4G DDR3   |
| HDD                     | 500 GB, SATA, minimum buffer 16 MB                |
| OS                      | Windows 7   |
| درگاه‌های ورودی / خروجی | USB 3.0 * 1 ports + USB 2.0 * 2 Port              |
| سایر قطعات              | USB keyboard, optical Mouse<br>LAN, Sound onboard |
| Display                 | 19" LED   |
| power                   | 400 w   |

## ۳-۷- مشخصات فنی نوت بوک هنرستان عشایر

| مشخصات        | معیار پذیرش   |
|---------------|---|
| CPU           | Intel Core i3 2.5GHz 3MB Cache                                |
| Chipset       | Intel HM55/ HM57  |
| RAM           | 2G DDR3 support to 6G   |
| HDD           | 500G - 5400RPM- SATA  |
| Graphic       | Intel 256 MB DDR3   |
| Communication | LAN/ Bluetooth/ Wireless                                      |
| ODD           | DVD-RW  |
| OS            | Win7  |
| Remark        | USB 2.0 * 3 Port  |
| Display       | 15.6" HD (1280*800) LED                                       |
| Battery       | 6 cells   |
| Other Option  | Card reader ,webCam ,2 Speaker, Weight 2.7Kg<br>Optical Mouse |



## ۴- ویژگی های سخت افزارها

### ۴-۱- تکنولوژی های موجود برای کاربران نهایی

#### ۴-۱-۱- تکنولوژی Thin Client

در تعریف سخت افزاری تین کلاینت می توان گفت که یک کامپیوتر با حداقل امکانات و پایین ترین میزان استفاده از قطعات مکانیکی می باشد. در تعریف نرم افزاری تین کلاینت های باید گفت کامپیوتری است که با توجه به نوع کاربرد در اکثر موارد بخودی خود و به تنهایی قابلیت هر گونه استفاده و اجرای برنامه های کاربردی را ندارد. هرگونه عملیات فقط با توجه به تعریف های صورت گرفته توسط مدیر شبکه و بواسطه سرور انجام می شود. ظهور تکنولوژی تین کلاینت با هدف استفاده بهینه از منابع سخت افزاری سرورها (اعم از CPU، RAM و Hard Disk) و نرم افزاری (اعم از سیستم عامل ها، برنامه های کاربردی و برنامه های سیستمی) صورت گرفته است. اساس عملکرد در این تکنولوژی پردازش به وسیله سرور و اجرای آن توسط تین کلاینت است. البته تعدادی از تین کلاینت ها سخت افزار نسبتاً متوسطی برای اجرای نرم افزارهای سبک مانند آفیس بصورت مستقل دارند.

#### انواع Thin-Client

در دسته بندی انواع تین کلاینت ها ، براساس امکانات موجود در تین کلاینت مانند : CPU، RAM، عملیات ذخیره اطلاعات ، امکان نصب نرم افزار و نوع سیستم عامل تین کلاینت و پروتکل های شبکه میزبان، دو نوع تین کلاینت تعریف می گردد.

#### ۱- تین کلاینت های نوع اول :

این نوع تین کلاینت ها فاقد هرگونه CPU، هارد دیسک یا ابزار ذخیره اطلاعات به صورت داخلی و نیز فاقد سیستم عامل هستند . بصورت یک ترمینال به شبکه متصل گشته و با توجه به تعاریف صورت گرفته توسط سرور، کاربران به محیط ویندوز یا لینوکس دسترسی پیدا کرده و به اجرای نرم افزارهای اجازه داده شده توسط سرور می پردازند. به این نوع تین کلاینت ها، Access Terminal یا Zero-Client هم گفته می شود.

#### ۲- تین کلاینت های نوع دوم :

این نوع تین کلاینت دارای CPU مستقل، حافظه، ابزار ذخیره اطلاعات می باشد. در این تین کلاینت ها قابلیت نصب سیستم عامل به صورت سفارشی EMBEDDED از دو گروه ویندوز و لینوکس وجود دارد. در این نوع تین کلاینت نرم افزارهای کاربردی سبک مانند Office بر روی تین کلاینت نصب می شوند و در طرف سرور نرم افزارهایی را که باید بصورت Client-Server اجرا شود، نصب می شود. بنابراین در صورت از کارافتادن سرور کاربر قادر خواهد بود تعدادی از نرم افزارها را اجرا کند. سرور بصورت پیش فرض ذخیره سازی تمام فایلها را عهده دار است و ابزار ذخیره سازی تین کلاینت صرفاً برای ذخیره سازی برنامه های سمت کلاینت استفاده می شود.

## جدول ۱: مزایا و معایب انواع THIN CLIENT

| مزایا   | معایب  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>۱- امکان استفاده بهینه از ظرفیت هارددیسک، RAM و CPU</li> <li>۲- امکان استفاده از قابلیت چندکاربره بودن سیستم‌عامل‌ها</li> <li>۳- قابلیت به اشتراک گذاری نرم‌افزارهایی که دارای قفل‌های نرم‌افزاری یا سخت‌افزاری هستند.</li> <li>۴- عدم امکان دسترسی کاربران نهایی به CD-ROM یا حتی پورت‌های USB مستقل که برای محیط‌های دانش‌آموزی حسن محسوب می‌شود.</li> <li>۵- کم بودن میزان برق مصرفی</li> <li>۶- اشغال فضای کم</li> <li>۷- مدیریت و نظارت متمرکز</li> <li>۸- عدم نیاز به نگهداری و ارتقای رایانه‌ی هر یک از کاربران به صورت جداگانه</li> <li>۹- حذف آلودگی صدا و حرارت</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>۱- برای کار با نرم‌افزارهای گرافیکی همچون فتوشاپ، کورل، فری‌هند و اتوکد مناسب نیستند.</li> <li>۲- وابستگی به سرور (در نوع اول) که آموزش و نصب نرم‌افزار به صورت مستقل در تک تک سیستم‌ها را امکان پذیر نمی‌سازد.</li> <li>۳- برای پخش فیلم‌های با کیفیت بالا و بازی‌های رایانه‌ای کارایی ندارند.</li> <li>۴- امکان آشنایی دانش‌آموزان با سخت‌افزارهای رایانه معمولی (PC) فراهم نمی‌شود</li> <li>۵- شرکت‌های معدودی پشتیبانی تجهیزات آن را برعهده دارند.</li> </ul> |

تین کلاینت برای استفاده از اینترنت، آفیس و نرم‌افزارهایی که حجم پردازش بالایی نیاز ندارند مناسبند. طی تحقیقات انجام شده توسط پژوهشگران نشان داده شده است که استفاده تعداد زیادی از کاربران از کامپیوتر، محدود به کارهای پردازشی ضعیف است. بنابراین استفاده از ابزارهایی مانند تین کلاینت‌ها هم نیاز را برطرف می‌کند و هم در فضا و برق صرفه‌جویی می‌شود.

## Tablet-PC -۲-۱-۴

تبلت‌ها در حقیقت لوح‌های کامپیوتری قابل حمل هستند که مجهز به صفحه نمایشی لمسی هستند و بعضی از آنها نیز قابلیت نوشتاری با قلم مخصوص به خود را دارند. تبلت‌ها در انواع مختلف با سایزهای نرمال هفت الی ده اینچ صفحه نمایش تولید می‌شوند. یک کاربر می‌تواند با تبلت خود کتاب بخواند، ایمیل خود را چک کند و ایمیل بفرستد، در اینترنت به گشت و گذار بپردازد، فیلم تماشا کند، فایل‌های آفیس را باز کند و گیم بازی کند. حذف کیبورد، نوع باتری، سیستم خنک‌سازی و نبودن حافظه‌ی فیزیکی برای ذخیره‌سازی باعث شده است تبلت‌ها ابزاری بسیار راحت‌تر، پرتابل‌تر، سبک‌تر و آسان برای خواندن کتاب باشند.

یکی از تفاوت‌های مهم تبلت و نوت‌بوک، سیستم‌عامل آن‌هاست. بیشتر نوت‌بوک‌ها از سیستم‌عامل ویندوز پشتیبانی می‌کنند در حالی که تبلت‌ها اکثراً از سیستم‌عامل Android یا سیستم‌عامل خاص اپل بهره می‌برند. نوت‌بوک‌ها در مقایسه با تبلت‌ها از قابلیت‌های سخت‌افزاری بهتری برخوردارند. برخی معتقدند انجام دادن کارهایی که با تبلت‌ها سخت است در نوت‌بوک‌ها آسان است، اجرای بازی‌ها به سبک سنتی با کیبورد، کلیدهای فیزیکی که باعث تایپ بهتر و سریع‌تر می‌شوند، کار کردن با برنامه‌های کاربردی مختلف طراحی شده برای کامپیوترهای رومیزی و نوت‌بوک‌ها، برتری‌های یک نوت‌بوک نسبت به تبلت است. از طرفی نوت‌بوک‌ها قیمتی کمتر از تبلت‌ها دارند.

**جدول ۲: مزایا و معایب تبلت**

| مزایا   | معایب  |
|---|--|
| ۱- حذف آلودگی صدا و حرارت<br>۲- حجم و وزن کم و قابلیت جابجایی بالایی دارند.<br>۳- برای خواندن کتاب، وبگردی، تماشای فیلم، بازی و به عبارتی مصرف محتوا بسیار مناسب است. | ۱- بسیاری از نرم‌افزارها برای اجرا در تبلت طراحی نشده‌اند و فرمتهای محدودی در تبلت قابل اجراست و لذا برای تولید محتوا مناسب نیست.<br>۲- در مقایسه با کامپیوتر معمولی از امکانات سخت‌افزاری مناسبی برخوردار نیست.<br>۳- نسبت به امکانات سخت‌افزاری در مقایسه با نت‌بوک و PC قیمت بالایی دارد.<br>۴- امکان آشنایی دانش‌آموزان با سخت‌افزارهای رایانه معمولی (PC) فراهم نمی‌شود.<br>۵- شرکت‌های معدودی پشتیبانی آن را برعهده دارند.<br>۶- یک تکنولوژی جدید است و سرعت تغییرات در آن بالاست. |

**۴-۲- برد هوشمند**

وایت برد هوشمند با قرار گرفتن در کنار تجهیزاتی نظیر ویدئو پروژکتور و ویژوالایزر می‌تواند سیستم کمک آموزشی بسیار کارآمدی را در اختیار کاربر قرار دهد. این وایت برد الکترونیکی جایگزین مناسبی جهت تخته وایت بردهای معمولی است.

وایت برد هوشمند علاوه بر بخش سخت افزاری که از یک سطح الکترونیکی (مجموعه ای از سنسور های لمسی) تشکیل شده است دارای یک هسته ی نرم افزاری اصلی نیز می باشد که اغلب قابلیت‌ها و ویژگی‌های منحصر به فرد برد را پشتیبانی می کند. نرم افزار وایت برد هوشمند ضمن رعایت اصول سهولت کاربری، محیطی مناسب جهت تدریس، سمینار و حتی جلسات عملیاتی را فراهم می‌نماید.

بردهای هوشمند دو نوع هستند:

**کپی برد:** در این بردها کاربر امکان نوشتن با ماژیک معمولی بصورت چندصفحه‌ای بر روی برد را دارد. اطلاعات همه صفحات بدون پاک‌شدن ذخیره می‌شوند و قابل پرینت گرفتن هستند. این بردها مناسب محیطهای ارائه مطالب هستند.

**بردهای تعاملی:** این بردها مناسب محیطهای آموزشی می‌باشد. بردهای تعاملی به کامپیوتر متصل می‌شوند و از طریق پروژکتور تصویر مونتور بر روی برد قرار می‌گیرد و کنترل کامپیوتر بجای اینکه از طریق موس انجام شود، از طریق برد انجام می‌شود. قابلیت ذخیره تمام مراحل کاری و مطالب نوشته شده در فرمتهای مختلف در کامپیوتر در این بردها وجود دارد.

**تکنولوژی:** دو نوع تکنولوژی برتر استفاده شده در بردهای تعاملی هوشمند، تکنولوژی مقاومتی و الکترومغناطیسی هستند. در نوع مقاومتی صفحه لمسی برد شامل دو سطح انعطاف پذیر با پوشش مقاومتی است که با فاصله کمی از هم قرار دارند که در این فاصله هوا وجود دارد. در حقیقت با لمس صفحه این فاصله حذف شده و اتصال دو سطح مقاومتی، نقطه تماس را مشخص می‌کند و لذا هر ابزاری مانند انگشت و قلم معمولی می‌تواند کارا باشد.

در نوع الکترومغناطیسی پشت سطح صفحه برد پوشیده شده از شبکه‌ای از سیمهای مسی است. این شبکه با قلم خاصی که نقطه مخصوصی از صفحه قرار می‌گیرد تعامل برقرار می‌کند. قلم مخصوص یا اکتیو است یعنی با باتری قابل شارژ است یا اینکه با سیم به برد متصل و برق‌دار میشود یا پسو (غیرفعال) است یعنی بر روی سیگنالهای الکتریکی تولید شده توسط برد قرار میگیرد و نیازی به منبع برق خارجی ندارد. به

عبارت ساده و ایت‌بردهای الکترومغناطیسی می‌توانند سنسورهای مغناطیسی توصیف شوند که زمان فعال شدن برد بوسیله قلم مغناطیسی با کامپیوتر تعامل پیام می‌کنند.

#### اندازه:

اندازه بردهای هوشمند در واحد اینچ بیان می‌شود و مقدار قطر تخته برد را نمایش می‌دهد.



شکل بالا نمونه‌ای از یک برد هوشمند را که با پایه متصل به آن، به دیتا پروژکتور مجهز شده است. این نمونه اتصال برد هوشمند به دیتا پروژکتور، به دلیل فاصله کم دیتا پروژکتور با برد، مانع از تابش مستقیم نور به چشم می‌شود و در نتیجه برای کلاس توصیه می‌شود. نمونه‌هایی از دیتا پروژکتور وجود دارد که به فاصله کمی از برد معمولی قرار می‌گیرد و با تابش نور به برد آن را تبدیل به برد هوشمند می‌کند. این نمونه دیتا پروژکتور علاوه بر هوشمندسازی، بدلیل فاصله کم با برد مانع از آزار چشم می‌شود و برای مدارس مناسب است.

کیت‌های هوشمند ساز برد، نیز ابزارهای کوچک قابل حملی هستند که با اتصال در گوشه برد معمولی، آن را تبدیل به برد هوشمند می‌کنند. این ابزارها قابل شارژ بوده و معمولاً با استفاده از قلم مخصوص استفاده می‌شوند. این کیت‌ها برای کلاس‌های سیار مانند مدارس عشایری و یا جاهایی که ترجیح داده می‌شود برد هوشمند ثابت قرار نگیرد، مانند مقاطع ابتدایی مناسب است. لازم به ذکر است که نصب و تنظیم اولیه کیت اولیه مقداری از وقت کلاس را صرف می‌کند.

در مورد بردهای هوشمند باید به این نکته توجه شود که نرم افزار تعاملی مخصوص برد آسان بوده و منوی ابزار آن قابل جابجایی به پایین صفحه باشد تا قابل دسترسی برای همه افراد باشد.

#### ۴-۳- دیتا پروژکتور

دیتا پروژکتور دستگاهی است که قادر است از طریق ورودی‌های خود تصاویر و اطلاعات کامپیوتری و یا ویدئویی را از کامپیوتر، VCD ، DVD ، دوربین فیلم‌برداری، دوربین دیجیتال ، تلویزیون، ویدئو لایزر و ... دریافت و پردازش کرده و با بزرگنمایی بر روی صفحه به نمایش در آورد.

موارد موثر در انتخاب دیتا پروژکتور: عبارتند از:

**۱- تکنولوژی:****تکنولوژی LCD<sup>۲</sup>**

پروژکتورهای LCD، دارای سه صفحه شیشه ای LCD مجزا می باشند که هر یک به سیگنالهای یکی از رنگهای قرمز، سبز و آبی تصویر که به پروژکتور منتقل می شوند، اختصاص دارند. با عبور نور از صفحات LCD، هر کدام از پیکسل ها می توانند برای عبور نور، باز و یا برای جلوگیری از عبور نور بسته شوند و بدینوسیله بسامد نور را تغییر داده و تصویر منعکس شده بر روی صفحه را مجدداً بازسازی کنند. ویژگی اصلی تکنولوژی LCD استفاده از سه چیپ مستقل برای تولید رنگهای سه گانه اصلی است.

**تکنولوژی DLP<sup>۳</sup>**

تکنولوژی DLP با استفاده از انحراف آینه های میکروسکوپی کار می کند. DMD یا دستگاه میکروآینه ای دیجیتالی، از تعداد بسیار زیادی آینه میکروسکوپی تشکیل شده است که هر یک به تنهایی تا ۵۰۰۰ بار در ثانیه می توانند به جلو و عقب حرکت داده شوند. ( خاموش و روشن ). شدت این فرکانس بسیار بالاست و توسط چشم انسان قابل رویت نمی باشد. رنگها توسط چرخه رنگی که متشکل از سه رنگ اصلی ( قرمز- سبز- آبی ) است ایجاد می گردند و بدینوسیله با بهره گیری از پردازش دیجیتالی، تصاویر حاصل می گردد. لازم به ذکر است که تکنولوژی DLP یک مشکل اساسی به نام " اثر رنگین کمان " دارد که در آن رنگها قدری در یکدیگر داخل می شوند و به شکل ناخوشایندی بر کنتراست تصویر اثر مخرب می گذارد.

**مزایای DLP**

- ۱- چون در DLP پیکسل ها به هم نزدیکتر هستند، پدیده ("Screen Door"<sup>۴</sup>) کمتر به چشم می خورد و در نتیجه تصاویر ویدئویی صاف تری ارائه می دهد.
- ۲- کنتراست در دستگاههای DLP به مراتب بالاتر است.
- ۳- به دلیل اینکه پروژکتورهای DLP از اجزای کمتری تشکیل شده اند، حجم و وزن کمتری دارند.
- ۴- طول عمر پروژکتورهای DLP از پروژکتورهای LCD بیشتر است.

**مزایای LCD**

- ۱- پروژکتورهای LCD نور بهتری نسبت به DLP دارند. یعنی با وجود داشتن لامپهایی با میزان برق مصرفی (وات) یکسان، LCD تصویر روشن تری تولید می کند.
  - ۲- رنگهای تولید شده توسط LCD پررنگ تر هستند و این سبب می شود حتی اگر میزان روشنی رنگ سفید در پروژکتورهای DLP بیشتر باشد، رنگهای LCD به چشم بیننده تصویر روشن تر نظر بیاید.
  - ۳- تصاویر تولید شده توسط LCD، واضح تر و دقیق تر هستند، هر چند این ویژگی ممکن است برای نمایش تصاویر ویدئویی چندان مفید نباشد چون پیکسل ها را واضح تر نمایش می دهد.
- با توجه به ویژگیهای بیان شده، استفاده از تکنولوژی LCD<sup>۳</sup> در مدارس، مناسبتر از DLP است.

**۲- رزولوشن:**

رزولوشن به عبارت ساده، به تعداد پیکسلهایی گفته می شود که دیتا پروژکتور برای خلق تصویر استفاده می کند. هر چه پیکسلهای بیشتری استفاده شوند، رزولوشن بالاتر است. هنگام صحبت از رزولوشن دیتا پروژکتور، معمولاً رزولوشن اصلی بیان می شود. اگر رزولوشن اصلی یک دیتا پروژکتور ۱۰۲۴ × ۷۶۸ پیکسل باشد، به این معنی است که مقدار واقعی پیکسلهای فیزیکی در صفحه ۱۰۲۴ × ۷۶۸ پیکسل افقی و ۷۶۸ پیکسل

**Liquid Crystal Display -۱****Digital Light Processing -۳**<sup>۴</sup>- این اثر یک الگوی شطرنجی در اطراف پیکسل هاست که وقتی به صفحه نمایش نزدیک می شوید، ملموس تر می شود.

عمودی است. گاهی اوقات مقداری تحت عنوان حداکثر رزولوشن هم بیان می‌شود که منظور از آن، بیشترین رزولوشن قابل نمایش توسط پروژکتور است. بهترین وضعیت نمایشی، زمانی است که رزولوشن پروژکتور همان رزولوشن کامپیوتری که با آن کار می‌کند، باشد. بعضی از رزولوشن‌های معمول، این ۵ نوع هستند:

### جدول ۳: انواع رزولوشن

| نماد  | تفکیک پذیری | توضیحات  |
|-------|-------------|--|
| SVGA  | ۸۰۰×۶۰۰     | قیمت پایین - مناسب برای ارائه‌های معمولی که به جزئیات وابسته نیستند.                 |
| XGA   | ۱۰۲۴×۷۶۸    | قیمت متوسط - به دلیل تناسب با رزولوشن کامپیوترها، جزئیات را از دست نمی‌دهند.         |
| SXGA  | ۱۲۸۰×۱۰۲۴   | قیمت نسبتاً بالا - مناسب برای نرم‌افزارهای طراحی مهندسی مانند CAD و کاربران سطح بالا |
| SXGA+ | ۱۴۰۰×۱۰۵۰   | قیمت بالا - مناسب جهت عکس‌های دارای جزئیات زیاد و داده‌های گرافیکی                   |
| UXGA  | ۱۶۰۰×۱۲۰۰   | گران - مناسب جهت نمایش جزئیات خیلی زیاد  |

به نظر می‌رسد برای مدارس پروژکتور با رزولوشن XGA مناسب باشند زیرا دارای بهترین رزولوشن با توجه به قیمتشان هستند.

### ۳- شدت روشنایی

میزان نور خروجی پروژکتورها با واحد Ansi Lumens (انسی لومنس) سنجیده می‌شود. هر چه این میزان بیشتر باشد، نور بیشتر است اما لزوماً بهتر نیست. هنگام انتخاب میزان روشنایی باید به فاکتورهای زیر توجه کرد:

۱- نور اتاق: یک اتاق تاریک بهترین تصویر را صرف نظر از شدت روشنایی ویدئو پروژکتور خواهد داشت. هرچه اتاق پرنورتر باشد، به ویدئو پروژکتور پرنورتر نیاز دارد.

۲- پرده نمایش: هرچه بازتاب نور پرده کمتر باشد، نیاز به دیتا پروژکتور پرنورتری است.

۳- نوع کار: کارهای آموزشی و کارهای گروهی، بدلیل امکان یادداشت برداری و ارتباطات متقابل بین افراد، به شدت روشنایی بیشتری نیاز دارند در حالی که برای کارهایی مانند نمایش فیلم نور کمتری احتیاج است.

۴- تعداد افراد: هرچه تعداد افراد اتاق زیادتر باشد تصویر بزرگتر و در نتیجه شدت نور بیشتری مورد نیاز است.

### جدول ۴: انواع پروژکتورها با توجه به شدت روشنایی

| کاربرد   | شدت روشنایی    |
|--|----------------|
| نمایش ویدئوهای آموزشی و عکس‌ها در اتاق‌های کم نور  | کمتر از ۱۰۰۰   |
| مورد استفاده در مصارف پرتابل و اتاقهای جلسات و کلاسهای کوچک و متوسط (با گنجایش حداکثر ۳۰ نفر)      | ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰   |
| مورد استفاده در مصارف پرتابل و اتاقهای جلسات و کلاسهای بزرگ با نور محیطی متوسط - (سایت‌های آموزشی) | ۲۵۰۰           |
| کلاس‌های بزرگ - اتاقهای کنفرانس - سالن‌های همایش (با گنجایش حداکثر ۳۰۰ نفر)                        | ۳۰۰۰-۳۵۰۰      |
| سالن‌های همایش بزرگ (با گنجایش حداکثر ۶۰۰ نفر) و مصارف نمایشگاهی                                   | ۴۰۰۰-۵۰۰۰      |
| سالن‌های بزرگ با نور بالا  | بالاتر از ۵۰۰۰ |

### ۴- کنتراست

کنتراست نسبتی است بین تاریک‌ترین و روشن‌ترین قسمت تصویر و بصورت  $\pi:1$  نمایش داده می‌شود. اگر پروژکتور را در اتاقی با نور محدود استفاده کنیم، شدت روشنایی از کنتراست مهم‌تر است. برای نمایش صحیح گرافیک و ویدئو در اتاق تاریک، کنتراست فاکتور مهمتری قلمداد می‌شود. با نورپردازی معمول اتاق‌ها، پروژکتور با کنتراست ۴۰۰:۱ با کنتراست ۱۵۰۰:۱ تقریباً متمایز است. هر چه کنتراست بالاتر باشد تصویر بهتری خواهیم داشت.

## ۵- وزن

برای پروژکتورهای پرتابل وزن پارامتر مهمی است و بهتر است زیر ۳ کیلوگرم باشد، اما اگر قرار است پروژکتور ثابت باشد، وزن آن اهمیت زیادی ندارد.

## ۶- تعداد و نوع ورودی و خروجی‌ها:

اگر بخواهیم چند کامپیوتر یا منبع ویدئویی را در یک زمان به دیتا پروژکتور وصل کنیم و ارائه‌های متوالی و یا همزمان داشته باشیم، باید مطمئن شویم که پروژکتورمان به اندازه کافی قابلیت ارتباطی دارد. برای پروژکتورهای سقفی اتصال به کامپیوتر کافی است اما در مورد پروژکتورهای رومیزی یا پرتابل، پورتهای دیگر مانند USB B هم قابل استفاده خواهد بود.

جدول ۵: انواع پورت‌های ورودی / خروجی

| نوع ورودی/خروجی    | کاربرد   |
|--------------------|--|
| HDMI <sup>a</sup>  | انتقال غیر فشرده همزمان تصویر و صدا بصورت دیجیتال  |
| DVI-I <sup>b</sup> | استفاده از سیگنالهای دیجیتال برای انتقال اطلاعات ویدئویی.  |
| Computer/RGB       | جهت اتصال به مانیتور، استفاده از دو سیگنال عمودی، افقی، و سه سیگنال آبی، سبز و قرمز (RGB)  |
| S-video            | سیگنال آنالوگ انتقال ویدئو، از دو سیگنال جداگانه (Lumonance) و (Color) جهت انتقال تصاویر استفاده می‌نماید.   |
| composie video     | فرمت مخصوص تلویزیونهای آنالوگ (فقط مخصوص انتقال تصویر)   |
| USB A/B            | نوع A مستطیلی شکل و معمولاً به Host یا Hub و خصوصاً به کامپیوتر وصل می‌شود. نوع B مربع شکل و به تجهیزات جانبی نظیر دوربین دیجیتال وصل می‌شود. قابلیت ارسال صدا از کامپیوتر به پروژکتور و استفاده از کنترل از راه دور به عنوان موس نیز با این پورت قابل محقق شدن است. |
| RJ۴۵               | پورت اتصال به شبکه جهت استفاده خاص مانند کنترل عملکرهای پروژکتور توسط کامپیوتر   |

## ۷- قابلیت‌های دیگر

**بزرگنمایی (ZOOM) لنز و فاصله از پرده نمایش:** بزرگنمایی لنز یا عدسی هر دستگاه در اطلاعات فنی پروژکتورها با فرمتی مشابه ۱:۱.۱۵ نمایش داده می‌شود. در این مثال بزرگنمایی ۱۵ درصد می‌باشد. به این مفهوم که در صورتی که لنز را در حالت حداکثر تنظیم نماییم، نسبت به حالت حداقل تصویر ۱۵ درصد بزرگتر خواهد بود. حال با توجه به فاصله دستگاه از پرده نمایش میتوانیم به اندازه دلخواه تصویر دست یابیم.

**طول عمر لامپ (Lamp Life):** مقدار عمر لامپ تصویر معمولاً به "نیمه عمر" لامپ اشاره دارد. "نیمه عمر" لامپ زمانی است که روشنایی لامپ به نصف میزان زمان نو بودن آن می‌رسد. در این حالت لامپ کار می‌کند اما نور آن به تدریج شروع به کم شدن می‌کند. میانگین عمر لامپ پروژکتور ها ۲۰۰۰ ساعت است. به خاطر قیمت بالای لامپ پروژکتورها، عمر لامپ یکی از فاکتورهای مهم است. معمولاً طول عمر لامپ با دو عدد حداقل و حداکثر اعلام می‌گردد که حداقل، معادل طول عمر اسمی و حداکثر، معادل طول عمر اقتصادی (ECO MODE) می‌باشد. هنگام خرید دیتا پروژکتور، کسب اطلاع از قیمت لامپ یدک مفید خواهد بود.

**تصحیح حالت ذوزنقه‌ای Keystone:** اگر پروژکتور درست روبه‌روی پرده قرار نگیرد، تصویر ایجاد شده حالت ذوزنقه‌ای خواهد داشت که با این قابلیت تصحیح خواهد شد. درجه تصحیح حالت ذوزنقه‌ای را با یک زاویه به عنوان مثال ۳۰ نشان می‌دهند که نشان‌دهنده ماکزیمم درجه تصحیح شدنی است.

<sup>a</sup> High-Definition Multimedia Interface به معنی رابط مولتی مدیای با کیفیت بالا

<sup>b</sup> Digital Video Interface

**کنترل از راه دور :** بوسیله این قابلیت به کاربر این امکان داده می شود که دستگاه را بوسیله یک دستگاه کنترل از راه دور مدیریت نماید. ارزش این کار هنگامی حاصل می گردد که دستگاه در مکانی مرتفع یا در محلی غیر قابل دسترس نصب شده است.

## ۵- راه حل های پیشنهادی برای هر مقطع

### ۵-۱- کلاس الکترونیکی برای تمام مقاطع

برای همه مقاطع تحصیلی پیشنهاد می شود که در مدارس حداقل یک کلاس الکترونیکی وجود داشته باشد. کلاس الکترونیکی شامل یک دستگاه دیتا پروژکتور، پرده نمایش (در حالت پیشرفته تر برد هوشمند) و یک دستگاه کامپیوتر (Thin-Client نوع دوم ، PC یا نوت بوک یا mini PC) خواهد بود. در این کلاس معلم بجای استفاده از وایت برد معمولی، از این تجهیزات برای تدریس استفاده خواهد کرد. علاوه بر این بهتر است در هر مدرسه حداقل یک کارگاه کامپیوتر وجود داشته باشد تا دانش آموزان کلاس های مختلف از آن استفاده کنند. راه حل های پیشنهادی برای کارگاه کامپیوتر مدارس در ادامه مطرح شده است.

تیپ مختلف پیشنهادی برای کلاس الکترونیکی به صورت زیر است:

۱- استفاده از دیتا پروژکتور و پرده نمایش و کامپیوتر

۲- استفاده از دیتا پروژکتور و برد هوشمند (یا کیت هوشمندساز)

در مورد تمامی تجهیزات لازم است بحث نگهداری و پشتیبانی مورد توجه قرار گیرد. چنانچه در مناطق خاص نیروی متخصص برای پشتیبانی تجهیزات خاصی موجود نیست یا به هر دلیل دیگری امکان نگهداری و پشتیبانی قطعات وجود ندارد، لازم است با تجهیزات جایگزین این امکان فراهم شود.

### ۵-۲- مقطع ابتدایی

برای مقاطع ابتدایی، استفاده از Thin-client نوع اول (Zero-Client یا Access Terminal) پیشنهاد می شود. در کلاس الکترونیکی مقطع ابتدایی توصیه می شود بجای استفاده از برد هوشمند، از کیت هوشمندساز برد استفاده شود تا قابل نگهداری باشد.

### ۵-۳- راهنمایی و دبیرستان

در مقاطع راهنمایی و دبیرستان از نرم افزارهای تخصصی که احتیاج به پردازش بالایی دارد استفاده نمی شود، به همین دلیل از thin-client نوع دوم استفاده می کنیم که در عین حال که مصرف انرژی کمتری دارد نیاز را مرتفع می سازد.



## ۵-۴- هنرستان کاردانش و فنی حرفه‌ای و تربیت معلم

در مقاطع هنرستان و فنی حرفه‌ای به دلیل کار با نرم‌افزارهای تخصصی و احتیاج به کامپیوتر با مشخصات فنی بالا، کامپیوتر PC توصیه می‌شود چون امکان تعویض قطعات و ارتقای مشخصات آن به راحتی فراهم است و نیروی پشتیبان برای آن در هر مکانی وجود دارد.

## ۵-۵- ادارات مناطق و حوزه ستادی

در ادارات مناطق و حوزه ستادی معمولاً کار حرفه‌ای که نیاز به مشخصات فنی بالا داشته باشد انجام نمی‌شود و لذا برای آنها Thin-Client نوع دوم گزینه مناسبی است. البته برای مواردی که باید سیستم بصورت مجزا به پرینتر، اسکنر یا تجهیزات دیگر مجهز شود بهتر است از PC مستقل استفاده شود.

## ۵-۶- مدارس عشایری

در مدارس عشایری بدلیل عدم استقرار در مکان مشخص و ثابت، امکان استفاده از تجهیزات ثابت مثل Thin-Client نوع دوم یا PC وجود ندارد. برای این مدارس استفاده از نوت بوک و tablet-PC مناسب است. برای مقاطع هنرستان و فنی حرفه‌ای به دلیل استفاده از نرم‌افزارهای تخصصی، استفاده از نوت بوک توصیه می‌شود. برای دیگر مقاطع، tablet-PC و نوت بوک با مشخصات فنی پایینتر هم جوابگوی نیاز خواهد بود. در مدارس عشایری استفاده از کیت هوشمندساز، بجای برد هوشمند توصیه می‌شود.

## ۶- برآورد قیمت حدودی تجهیزات در آبان ۱۳۹۰

جدول زیر قیمت حدودی تجهیزات پیشنهاد شده را در تاریخ آبان ۱۳۹۰ نمایش می‌دهد.

جدول ۶: قیمت حدودی تجهیزات

| قیمت حدودی در آبان ۱۳۹۰ (ریال) | تجهیزات       |                         |
|--------------------------------|---------------|-------------------------|
| ۱۲۰۰۰۰۰۰                       | برد تعاملی    | برد هوشمند(تعاملی)      |
| ۶۵۰۰۰۰۰                        |               | کیت هوشمندساز           |
| ۲۰۰۰۰۰۰۰                       |               | دیتا پروژکتور هوشمندساز |
| ۶۰۰۰۰۰۰                        | دیتا پروژکتور | دیتا پروژکتور معمولی    |
| ۱۰۰۰۰۰۰۰                       |               | Thin-Client نوع اول     |
| ۳۰۰۰۰۰۰۰                       | Thin-Client   | Thin-Client نوع دوم     |
| ۲۵۰۰۰۰۰۰                       |               | Tablet-PC               |
| ۴۵۰۰۰۰۰۰                       | نوت بوک       | PC                      |
| ۶۵۰۰۰۰۰۰                       |               | نوت بوک هنرستان عشایر   |
| ۷۵۰۰۰۰۰۰                       |               | نوت بوک مرئی            |