

رایانش ابری و یادگیری الکترونیکی: مروری بر آموزش عالی بر بستر رایانش ابری جهت بهبود آموزش الکترونیکی

زهرا باغدار سعدآباد^۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۴/۰۱ تاریخ چاپ: ۱۳۹۹/۰۴/۲۲

چکیده

رایانش ابری یک فناوری نوظهور است که خدمات فناوری اطلاعات و ارتباطات را برای صنایع مختلف به ویژه بخش آموزش عالی ارائه می‌دهد. مهاجرت از سیستم‌های سنتی به سمت رایانش ابری دسترسی دانش‌آموزان و دانش‌آموختگان را به مواد آموزشی در هر زمان و هر مکان فراهم می‌کند و رایانش ابری به مؤسسات آموزش عالی این امکان را می‌دهد تا با نیازهای نرم‌افزاری و سخت‌افزاری به سرعت با هزینه‌های کمتر کنار بیایند. بنابراین، پذیرش رایانش ابری در آموزش عالی باعث ارتقای سطح علمی و کارایی می‌شود. با این حال، استفاده گسترده از رایانش ابری با چالش‌های مختلف پذیرش همراه است. درک موقعیت مؤسسات آموزش عالی با توجه به پذیرش رایانش ابری یک حوزه تحقیقاتی ضروری است. اگرچه رایانش در مؤسسات آموزش عالی در حال افزایش است، بسیاری از مسائل هنوز باید مورد توجه قرار گیرند. بر اساس تجزیه و تحلیل انتقادی و عمیق مطالعات تجربی قبلی جمع‌آوری شده، بسیاری از شکاف‌های دانش مشهود است. این شکاف‌ها محدودیت‌ها و چالش‌های جدیدی را ارائه می‌دهند که نیاز به بررسی بیشتر دارد. در این مقاله به ارتباط رایانش ابری و یادگیری الکترونیکی در آموزش عالی اشاره شده است. در بخش اول مقاله به مفاهیم مهم رایانش ابری پرداخته شد و در بخش اصلی به رایانش ابری جهت بهبود آموزش الکترونیکی در آموزش عالی، راهکارهای رایانش ابری برای آموزش عالی، مزایای آموزش الکترونیکی در فضای ابری و نمونه معماری معمولی سیستم‌های آموزش الکترونیکی مبتنی بر ابر اشاره شده است.

واژگان کلیدی

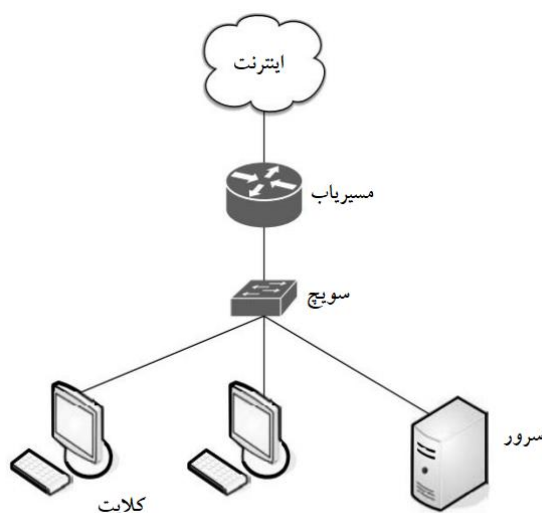
رایانش ابری، یادگیری الکترونیکی، آموزش عالی.

^۱ هنرآموز در آموزش و پرورش ناحیه دو زنجان، ایران. (zahra.baghdar.0157 @ gmail.com)

رایانش ابر

محاسبات ابری مدلی برای فعال کردن دسترسی به شبکه جهانی، بر اساس تقاضا و راحت به یک مجموعه مشترک از منابع محاسباتی قابل تنظیم (به عنوان مثال، شبکه‌ها، سرورها، ذخیره‌سازی، برنامه‌ها و خدمات) است که می‌تواند به سرعت تهیه و با حداقل تلاش مدیریت یا تعامل با ارائه‌دهنده خدمات عرضه شود. رایانش ابری را می‌توان به عنوان خدمات فعال شبکه‌ای دید که خدمات تضمین شده سرویس کیفیت خدمات مقیاس پذیر را در صورت تقاضا ارائه می‌دهد که می‌توان از طریق اینترنت به آنها دسترسی داشت. رایانش ابری امکان به اشتراک گذاری منابع را از طریق اینترنت فراهم می‌کند. این منابع با استفاده از زیرساخت ارائه شده توسط یک ارائه دهنده خدمات ابری به اشتراک گذاشته می‌شوند. مصرف کننده ابر به منابعی دسترسی دارد، که مقیاس پذیر و همه جا حاضر هستند، بر اساس تقاضای شما، استفاده و پرداخت - به ازای استفاده. رایانش ابری همچنین سطحی از انتزاع را بین منابع محاسباتی مورد نیاز و معماری زیربنایی مانند ذخیره‌سازی، شبکه و خدمات ممکن می‌سازد [۱].

رایانش ابری به زبان ساده به معنای ذخیره و دسترسی به داده‌ها و برنامه‌ها از طریق اینترنت به جای هارد دیسک رایانه است. ابر فقط یک استعاره از اینترنت است. در یک شبکه کامپیوتری معمولاً اینترنت به صورت یک ابر همانطور که در شکل ۱ نشان داده شده است. رایانش ابری استفاده از سخت‌افزار و نرم‌افزار برای ارائه خدمات از طریق شبکه (معمولاً اینترنت) است. با رایانش ابری، کاربران می‌توانند از هر دستگاهی که به اینترنت دسترسی داشته باشد، به فایل‌ها دسترسی پیدا کرده و از برنامه‌ها استفاده کنند. نمونه‌ای از ارائه دهندگان رایانش ابری، جی‌میل گوگل است. تعریف NIST از رایانش ابری: رایانش ابری مدلی برای فعال کردن دسترسی به شبکه همه جا حاضر، راحت و بر اساس تقاضا به یک مجموعه مشترک از منابع محاسباتی قابل تنظیم (به عنوان مثال، شبکه‌ها، سرورها، ذخیره‌سازی، برنامه‌ها و خدمات) است که می‌تواند به سرعت انجام شود. با کمترین تلاش مدیریتی یا تعامل با ارائه دهنده خدمات تهیه و منتشر شد. این مدل ابری از پنج ویژگی اساسی، سه مدل سرویس و چهار مدل استقرار تشکیل شده است. ارائه دهندگان خدمات ابری (به عنوان مثال، گوگل، مایکروسافت، آمازون) فروشندگانی هستند که تسهیلات منابع و خدمات رایانش ابری را به مشتریان خود ارائه می‌دهند که به صورت پویا بر اساس تقاضای مشتری مطابق با یک مدل تجاری خاص مورد استفاده قرار می‌گیرند [۲].



شکل ۱: نمایی از به تصویر کشیده شدن اینترنت توسط یک ابر در یک شبکه [۲].

خدمات در حوزه‌های مختلف مانند کسب و کار، آموزش و حاکمیت به صورت آنلاین به مشتریان ارائه می‌شود و از طریق اینترنت با استفاده از یک مرورگر وب قابل دسترسی است، در حالی که داده‌ها و برنامه‌های نرم‌افزاری در سرورهای ابری واقع در مراکز داده ذخیره می‌شوند [۲].

در مورد اجزای محاسبات ابری می‌توان گفت که عناصر رایانش ابری به پلتفرم‌هایی مانند قسمت جلویی، انتهای پستی، سمت ابری و توزیع شبکه مربوط می‌شود. سه جزء اصلی رایانش ابری به شرح زیر است [۳]:

مشتریان: طرف مشتری اجزای کلیدی کامپیوتر شخصی و اتصال به اینترنت هستند. مشتریان می‌توانند از لپ‌تاپ، دستگاه‌های تلفن همراه، میزها به عنوان دستگاه محاسبات شخصی خود استفاده کنند. مبتنی بر محاسبات ابری و اینترنت است، بنابراین مشتری به یک اتصال اینترنتی قابل اعتماد و سریع نیاز دارد.

سرورهای توزیع شده: سرورها در مکان‌های مختلفی قرار دارند، اما با هم کار می‌کنند تا بهترین خدمات را به مصرف کنندگان ارائه دهند. به دلیل امنیت، سرورها در مناطق جغرافیایی مختلف قرار می‌گیرند.

ج. مرکز داده: مجموعه سروری است که برنامه را مشترک نگه می‌دارد. توسعه صنعت IT به مجازی‌سازی سرورهای کمک کرده است که در آن برنامه‌ها می‌توانند با استفاده از نمونه‌های مختلف سرور مجازی نصب شوند. این رویکرد اجازه می‌دهد تا مدیریت هزاران سرور مجازی در سرورهای مختلف ساده شود.

ویژگی‌های کلیدی رایانش ابری

مانند ابرهای واقعی که مجموعه‌ای از مولکول‌های آب هستند، اصطلاح ابر در رایانش ابری مجموعه‌ای از شبکه‌ها است. کاربر می‌تواند هر زمان که نیاز باشد از روش‌های محاسبات ابری بی‌حد و حصر استفاده کند. کاربران معمولاً به جای راه‌اندازی زیرساخت فیزیکی خود، یک ارائه دهنده واسطه را برای خدمات اینترنت در رایانش ابری ترجیح می‌دهند. کاربران فقط باید برای خدماتی که استفاده کرده‌اند هزینه پرداخت کنند. برای کاهش حجم کار در رایانش ابری می‌توان حجم کار را تغییر داد. باری از خدمات توسط شبکه‌ها اداره می‌شود که ابر را تشکیل می‌دهند، به همین دلیل بار روی رایانه‌های محلی در حین اجرای برنامه سنگین نیست. بنابراین نیاز به سخت‌افزار و نرم‌افزار در سمت کاربر کاهش می‌یابد. تنها چیزی که برای استفاده از محاسبات ابری به یک مرورگر وب نیاز است. تنها چیزی که برای استفاده از محاسبات ابری به مرورگر وب مانند کروم نیاز است. ویژگی‌های کلیدی رایانش ابری تجمع منابع و کشش، سلف سرویس و خدمات درخواستی، قیمت گذاری و کیفیت خدمات است [۴].

در مفهوم رایانش ابری، کاربر نهایی معمولاً به جای ایجاد زیرساخت فیزیکی، یک ارائه‌دهنده خدمات ابری را برای نیاز زیرساخت‌های محاسباتی خود ترجیح می‌دهد. کاربر نهایی فقط آنچه را که استفاده کرده است پرداخت می‌کند، این بهترین راه برای کاربر نهایی برای صرفه جویی در پول است. امکانات سخت افزاری و نرم افزاری در فضای ابری سریع و عظیم هستند، بنابراین کاربر نهایی تنها به یک کامپیوتر کوچکتر با مرورگر نصب شده در آن نیاز دارد. ویژگی‌های اصلی رایانش ابری به شرح زیر است [۳]:

ادغام منابع: با کمک مدل چند مستاجر، شرکت خدمات ابری منابع مشابهی را برای مشتریان مختلف فراهم می‌کند. بسته به تقاضای مشتری، منابع فیزیکی و مجازی تخصیص و تخصیص مجدد می‌شوند.

خود سرویس بر حسب تقاضا: کاربر نهایی می تواند هر زمان که نیاز داشته باشد به ابر دسترسی پیدا کند. این یک جنبه مفید از رایانش ابری است، زیرا کاربر می تواند به طور مداوم زمان کارکرد سرور، قابلیت ها و ذخیره سازی شبکه را ردیابی کند. مصرف کننده همچنین ممکن است قابلیت های دستگاه را با این ویژگی ردیابی کند.

تعمیر و نگهداری آسان: فقط کاربر نهایی باید نرم افزار و سخت افزار رایانه شخصی خود را حفظ کند. سرورها و سایر زیرساخت های کامپیوتری در فضای ابری قرار دارند. بنابراین، ارائه دهنده خدمات ابری خدمات خود را به طور منظم حفظ و به روز می کند تا خدمات بهتری به مشتریان خود ارائه دهد. معمولاً ارائه دهندگان خدمات ابری شرکت های بزرگی هستند، بنابراین برای جذب مشتریان بسیاری، میلیون ها پول نقد را برای حفظ زیرساخت های ابری خرج می کنند.

دسترسی به شبکه بزرگ: با کمک اینترنت کاربر نهایی می تواند به داده های خود در هر کجا دسترسی داشته باشد و آن را به روز کند. برای دسترسی به داده ها، کاربر نهایی تنها به دستگاه محاسباتی شخصی با مرورگر نیاز دارد.

مقیاس پذیری و در دسترس بودن: مصرف کننده می تواند زیرساخت های کامپیوتری مورد نیاز خود را در هر زمان تغییر دهد. ارائه دهندگان خدمات ابری همیشه فضای ذخیره سازی اضافی و سایر خدمات محاسباتی را با هزینه بسیار کمتر ارائه می دهند.

مقرون به صرفه: کاربر نهایی می تواند هر زمان که نیاز داشته باشد زیرساخت های فناوری اطلاعات را اجاره کند، به این معنی که نیازی به نصب سرورهای پرهزینه و سایر زیرساخت های فناوری اطلاعات نیست. ارائه دهندگان خدمات ابری تنها چیزی را که کاربر نهایی استفاده کرده است، هزینه می کنند. کاربر نهایی می تواند میلیون ها پول صرفه جویی کند زیرا ارائه دهنده خدمات زیرساخت فناوری اطلاعات را حفظ و به روز می کند.

امنیت: فضای ابری از زیرساخت های سنتی فناوری اطلاعات امن تر است. مشتری نیازی به نگرانی در مورد داده های خود ندارد زیرا ابر داده های مشابهی را در سرورهای مختلف ذخیره می کند، اگر یک سرور خراب شود و سرور دیگری داده های کاربر را ارائه می دهد. ارائه دهندگان خدمات ابری میلیون ها دلار را برای زیرساخت های خود خرج می کنند.

انواع خدمات رایانش ابری

یک معماری ابری را می توان به انتهای پشته و جلویی تقسیم کرد. قسمت جلویی از طریق اتصال به اینترنت برای کاربر قابل مشاهده است و امکان تعامل کاربر با سیستم را فراهم می کند. قسمت پشتی شامل مدل های مختلف خدمات ابری است [۱]:

نرم افزار به عنوان سرویس (SaaS): به کاربر مجموعه ای از نرم افزارهای میزبانی شده ارائه می شود که بر روی یک پلت فرم و زیرساخت متعلق به ارائه دهنده ابر اجرا می شوند. برنامه ها به گونه ای طراحی و توسعه یافته اند که مصرف کنندگان مختلف ابری از طریق اینترنت به طور همزمان به آنها دسترسی داشته باشند. برنامه میزبانی شده توسط ارائه دهنده خدمات ابری مدیریت می شود که به روز بودن سیستم را حفظ و تضمین می کند. برنامه میزبانی شده از چند اجاره نشینی پشتیبانی می کند، در صورت تقاضا در دسترس است و می توان آن را در مقیاس پایین افزایش داد. برخی از ارائه دهندگان SaaS روی پیشنهادات PaaS یا IaaS سایر ارائه دهندگان ابری اجرا می شوند.

پلتفرم به عنوان یک سرویس (PaaS): PaaS یک سرویس توسعه است که از طریق اینترنت به کاربر ارائه می شود. کاربر نیازی به نصب نرم افزار یا سخت افزار ندارد و در نتیجه در هزینه صرفه جویی می شود. این یک میان افزار

است که برنامه‌ها بر اساس آن ساخته می‌شوند. PaaS دارای ابزارهای داخلی، امنیت داخلی و رابط‌های وب سرویس برای برنامه‌های کاربردی است. برنامه مستقر شده را می‌توان با سایر برنامه‌های کاربردی در همان پلتفرم ادغام کرد و با سایر برنامه‌های کاربردی خارج از پلتفرم ارتباط برقرار کرد. PaaS دارای نرم‌افزاری است که شامل پایگاه داده، میان افزار و ابزارهای توسعه است.

زیرساخت به عنوان یک سرویس (IaaS): این تحویل سرورها، ذخیره‌سازی، شبکه و سیستم عامل، به عنوان یک سرویس است. IaaS یک ماشین انتزاعی با سیستم عامل از قبل نصب و پیکربندی شده فراهم می‌کند. IaaS داده‌ها را قادر می‌سازد تا در مکان‌های جغرافیایی مختلف ذخیره شوند. ارائه‌دهندگان IaaS فعالیت‌ها را در مراکز داده ابری کنترل می‌کنند و در عین حال به کاربران این امکان را می‌دهند که بتوانند خدمات نرم‌افزاری خود را مستقر و مدیریت کنند. کاربر به یک کامپیوتر مجازی، ذخیره‌سازی، زیرساخت شبکه، منابع محاسباتی برای استقرار و اجرای نرم افزار دسترسی دارد. ارائه‌دهنده ابر فقط نرم‌افزار و سخت‌افزار مانند سرورها، دستگاه‌های ذخیره‌سازی، سیستم عامل میزبان و هایپروایزر را برای مجازی‌سازی مدیریت می‌کند.

انواع توسعه رایانش ابری

ابر خصوصی: یک ابر خصوصی منحصرأ برای یک شرکت خاص راه‌اندازی و اجرا می‌شود، اما به سازمان‌های شخص ثالث دسترسی داده می‌شود تا آنها را از طرف مالک ابر مدیریت کنند. ابر خصوصی را می‌توان در محل یا خارج از محل کار کرد. ابر خصوصی دارای حریم خصوصی، امنیت و کنترل است. هزینه و کارایی انرژی نیز خوب است. ابرهای خصوصی مقیاس پذیری محدودی دارند و محدود به یک منطقه هستند [۱].

ابر عمومی: آنها توسط یک ارائه دهنده خدمات ابری، که مالک زیرساخت‌ها و مراکز داده است، اداره می‌شوند. زیرساخت در محل است و شرکت‌ها می‌توانند به خدمات بر اساس تقاضا و پرداخت در صورت تمایل دسترسی داشته باشند. خدمات از طریق یک مرورگر در یک شبکه عمومی در دسترس سازمان‌ها و کاربران قرار می‌گیرد. ابرهای عمومی مستقل از مکان، قابل اعتماد و بسیار مقیاس پذیر هستند، اما امنیت کمتری دارند و قابل تنظیم نیستند [۱].

ابر جامع: این نوع توسط چندین سازمان یا مؤسسه با منافع مشترک میزبانی می‌شود. نمونه‌های معمولی دانشگاه‌هایی هستند که از آن برای یادگیری و تحقیق استفاده می‌کنند. سازمان‌ها ممکن است تصمیم بگیرند که سیستم ابری را خودشان در محل یا خارج از سایت مدیریت کنند و همچنین ممکن است تصمیم بگیرند که اجرای روزانه سیستم را به یک سازمان شخص ثالث برون سپاری کنند [۱].

ابر ترکیبی: ترکیبی از یک انتخاب یا همه انواع استقرار ابری مانند ابر خصوصی، عمومی یا جامعه را نشان می‌دهد. فعالیت‌های اصلی بر روی یک ابر خصوصی میزبانی می‌شوند، در حالی که خدمات کمتر ضروری به یک ابر عمومی برون سپاری می‌شوند. هر یک از ابرها یک موجودیت منحصر به فرد باقی می‌ماند، اما توسط فناوری استاندارد شده به هم مرتبط شده‌اند. ابرهای ترکیبی در معرض مشکلات شبکه و امنیت قرار دارند [۱].

آموزش الکترونیکی در آموزش عالی

امروزه نظام آموزش عالی در روندی مستمر در حال تغییر است و دانشگاه‌ها باید همگام با نیازها، خواسته‌ها و نیازهای دانش‌آموز پیش بروند. بنابراین، فناوری‌های اطلاعات و سیستم‌های یادگیری الکترونیکی به عنوان عوامل اساسی در انجام فعالیت‌های دانشگاه‌ها تلقی می‌شوند، این مؤسسات بیش از پیش در سیستم‌ها و دستگاه‌های آنلاین سرمایه‌گذاری

می‌کنند. با این حال، در عصر فناوری، یکی از چالش‌های اصلی دانشگاه‌ها، ادغام سیستم‌های آموزش الکترونیکی نوآورانه است تا هم آموزش و هم یادگیری را تقویت و پشتیبانی کند. به دلیل پیچیدگی آن، تعاریف متعددی برای مفهوم آموزش الکترونیکی ارائه شده است. به زبان ساده، یادگیری الکترونیکی به معنای استفاده از اطلاعات و فناوری‌ها و سیستم‌های کامپیوتری به منظور ایجاد و طراحی تجربیات یادگیری است. به طور مشابه، Elmarie Engelbrecht یادگیری الکترونیکی را به عنوان مفهومی توصیف می‌کند که از رسانه‌های الکترونیکی ارائه شده توسط اینترنت، سی‌دی‌ها، تلفن‌های همراه یا حتی تلویزیون برای ارائه آموزش و آموزش از راه دور استفاده می‌کند. به طور خلاصه، یادگیری الکترونیکی به انتقال دانش و آموزش با استفاده از ابزارهای الکترونیکی مختلف اشاره دارد و این مفهوم زمانی بهتر قابل درک است که در زمینه‌ای ادغام شود که در آن فناوری به منظور برآورده کردن نیاز افراد به یادگیری و تکامل مورد استفاده قرار گیرد [۵]. در واقع یادگیری الکترونیکی یا آموزش الکترونیکی برای ارائه برنامه‌های آموزشی به کاربران از راه دور استفاده می‌شود. این یک بستر یادگیری آنلاین است که در یک زمینه رسمی ظاهر می‌شود و از انواع فن‌آوری‌های چند رسانه‌ای استفاده می‌کند. سخت‌افزار و نرم‌افزار الکترونیکی این سیستم را به صورت آنلاین یا آفلاین پشتیبانی می‌کند. رایانه شخصی معمولاً برای ارائه آموزش یا یادگیری پیشرفته رایانه‌ای مرتبط با آموزش الکترونیکی استفاده می‌شود. سایر فناوری‌های ارتباطی، یادگیری را بر اساس آموزش‌ها، سیستم‌های پشتیبانی یادگیری و سخنرانی‌های آنلاین انجام می‌دهند. این مبتنی بر فناوری برای بهبود تعامل کلاس درس از طریق محیط مثبت است، جایی که دانش‌آموزان عمداً درگیر آموزش‌های آنلاین برای تکمیل وظیفه‌ای هستند که به آنها محول شده است. یادگیری الکترونیکی تضمین می‌کند که کاربر به طور کامل درگیر هستند زیرا یادگیری همراه با متون، فیلم‌ها، صداها، اشتراک‌گذاری مشارکتی و گرافیک‌های تعاملی انجام می‌شود. ممکن است کیفیت آموزش و یادگیری را افزایش دهد، نیاز به مؤسسات عالی برای حفظ مزیت رقابتی، و دسترسی به آموزش و آموزش در این بازار جهانی شدن را برای دانش‌آموز گزارش کند. ادغام فناوری اطلاعات در قالب یادگیری الکترونیکی منجر به کاهش هزینه دانش‌آموز و بهبود کیفیت یادگیری و تدریس می‌شود. این امر نشان می‌دهد که یادگیری الکترونیکی می‌تواند برای دانش‌آموز با استفاده از آن مقرون به صرفه باشد و در اوقات فراغت خود فعالیت‌های مفید دیگری را انجام دهند [۶].

مزایای آموزش الکترونیکی

پیاده‌سازی یادگیری الکترونیکی در آموزش در زمینه‌های متعدد مطلوب بوده است. مطالعات قبلی چندین مزیت مرتبط با پیاده‌سازی فناوری‌های یادگیری الکترونیکی در آموزش دانشگاهی را ارائه کرده‌اند [۷]. یادگیری الکترونیکی به عنوان توانایی تمرکز بر الزامات فردی یادگیرندگان در نظر گرفته شده است. به عنوان مثال، تمرکز بر نیازهای فردی یادگیرندگان می‌تواند دانش را در عصر دیجیتال به طور موثر در مقایسه با نیازهای مؤسسات آموزشی یا مربیان ارائه دهد [۸].

از طریق آموزش الکترونیکی با کمترین تلاش می‌توان به اهداف در کوتاه‌ترین زمان دست یافت. هنگام مدیریت محیط آموزش الکترونیکی، تأثیر آن بر یادگیری آموزشی در ارائه دسترسی برابر به اطلاعات بدون توجه به مکان کاربران، منشاء قومی، نژادها و سن آنها مشاهده می‌شود. محیط آموزش الکترونیکی همچنین به فراگیران کمک می‌کند تا به خودشان تکیه کنند تا مربیان دیگر منبع دانش انفرادی نباشند، بلکه به عنوان راهنما و مشاور عمل کنند [۹].

مطالعات متعددی اثرات مثبت یادگیری الکترونیکی را از بینش فراگیران نشان داده است. برای مثال؛ آموزش الکترونیکی اجازه می‌دهد تا روش‌های یادگیری بسیار انعطاف‌پذیری را برای رفتن به کلاس‌هایی با نیاز بسیار کمتر به سفر مشاهده کنید. به فراگیران اجازه داده می‌شود تا از طریق فعالیت‌هایی که در کلاس درس از طریق تسهیلات ویدئویی تعاملی انجام می‌شود، بینش عمیق‌تری از اطلاعات کسب کنند. این به فراگیران اجازه می‌دهد تا به سرعت نسبت به فعالیت‌ها واکنش نشان دهند. برای مربیان مهم است که از فناوری پیشرفته در طول فرآیند آموزش استفاده کنند. بنابراین، یادگیری دارای طیف وسیعی از مهارت‌ها در فناوری اطلاعات و ارتباطات است. همچنین مشاهده می‌شود که سیستم‌های آموزش الکترونیکی امکان ارتباط بهتر بین دانش‌آموزان و مربیان را فراهم می‌کنند. دانش‌آموز پاره وقت و تمام وقت می‌توانند به طور فعال در دوره‌های تحصیلی آنلاین انتخاب شده از هر مکانی شرکت کنند و برای افرادی که در حال سفر یا نقل مکان هستند، منبعی برای تجربه و یادگیری به راحتی در دسترس قرار دهند. ادغام و استفاده از آموزش الکترونیکی به افراد معلول فرصتی برای پیشبرد تحصیلات خود از هر مکانی می‌دهد [۶].

چهار نوع متداول از سیستم‌های آموزش الکترونیکی توسعه یافته‌اند که شامل: سیستم مدیریت محتوای یادگیری، سیستم پشتیبانی یادگیری، سیستم طراحی یادگیری و سیستم مدیریت یادگیری. اگرچه همه سیستم‌ها نامی مشابه دارند، اما عملکرد هر سیستم متفاوت است. در فرآیند آموزش الکترونیکی، سیستم مدیریت یادگیری به طور گسترده توسط موسسات آموزشی مختلف مورد استفاده قرار گرفته است. همچنین به عنوان بستری در نظر گرفته می‌شود که برای مدیریت تجربه کاربر در حین تعامل با محتوای آموزش الکترونیکی استفاده می‌شود. سیستم مدیریت یادگیری به طور کلی سه عملکرد مشترک را انجام می‌دهد که عبارتند از: ارائه و منظم کردن محتوای آموزشی، ایجاد تکالیف برای آزمایش و تحکیم دانش و ارزیابی پیشرفت. نرم افزار سیستم مدیریت یادگیری بیشتر برای انتشار، برنامه‌ریزی، ارائه و قرار دادن دوره‌های آنلاین خود استفاده می‌شود [۱۰].

رایانش ابری جهت بهبود آموزش الکترونیکی در آموزش عالی

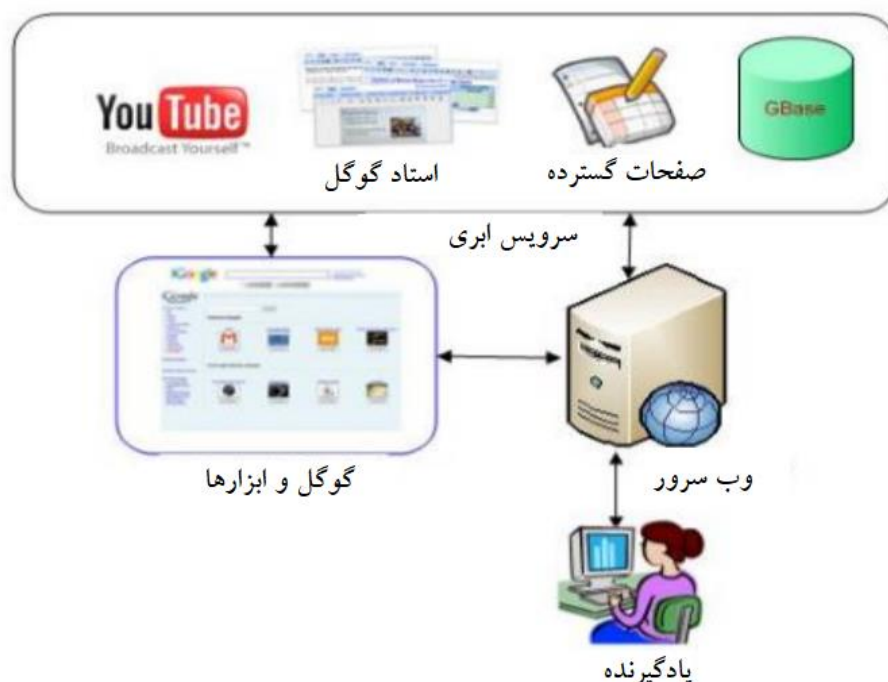
آموزش فناوری اطلاعات در مدارس به صورت عمده در کلاس‌های کامپیوتر انجام می‌گیرد حفظ و نگهداری تعداد زیادی رایانه در این کلاس‌ها برای مدیریت محیط‌های آموزشی سربار مسئولیتی زیادی به همراه می‌آورد. علاوه بر این استفاده از این شیوه سنتی در آموزش نیازمند بودجه مالی فراوان و صرف هزینه‌های بیشتر برای آموزش می‌گردد. اما تجربه نشان داده که بودجه‌های آموزشی اکثراً محدود می‌باشد و میزان اعتبارات بخش آموزش و پرورش در سال‌های اخیر به علت بحران‌های اقتصادی کاهش شدیدی را تجربه کرده است رایانش ابری تاثیر بالقوه‌ای در کاهش هزینه‌های دسترسی به تکنولوژی‌های آموزشی داشته است. در سال‌های اخیر ارائه محیط‌های آموزشی با رایانش ابری مورد توجه شرکت‌های بزرگ قرار گرفته و سرمایه‌گذاری‌های کلانی در این زمینه انجام شده است. رایانش ابری برای آموزش محیطی ارائه می‌دهد که از همه جا قابل دسترسی بوده و در صورت تقاضا برای دسترسی به منابع آموزشی منابع مشترک را ارائه می‌دهد. پیشرفتهای اساسی در فناوری اطلاعات باعث افزایش پهنای باند شبکه‌ها سرعت دسترسی به داده‌ها و کاهش هزینه نگهداری داده‌ها شده است. ابر نیز با مزایای اقتصادی و مقرون به صرفه بودن خود دسترسی از راه دور به برنامه‌های کاربردی بدون نیاز به سخت افزار و نصب برنامه‌های کاربردی را فراهم می‌کند [۱۱]. امروزه یکی از اهداف اصلی آموزش عالی استفاده از فناوری اطلاعات به صورت فعال برای افزایش یادگیری دانش‌آموزان می‌باشد از جمله

ابزارهای موجود برای انجام این کار سیستم مدیریت آموزشی است این سیستم به عنوان یک سیستم آموزش مجازی شناخته شده همچنین سطح بالایی از قابلیت یادگیری را برای بهتر شدن دوره‌های آموزشی ارائه می‌دهد [۱۲].

از میان فناوری‌های مختلفی که برای آموزش و یادگیری وجود دارند، یادگیری مبتنی بر وب دارای مزایای بسیار زیادی نسبت به یادگیری مبتنی بر کلاس است. یکی از این مزایای مهم کاهش هزینه‌های یادگیری است. عدم نیاز به محیط‌های فیزیکی برای آموزش و یادگیری هزینه‌ها را کاهش داده و امکان آن را در هر زمان و مکانی که یادگیرنده تمایل داشته باشد فراهم می‌آورد علاوه بر این فرد آموزش دهنده می‌تواند به راحتی مواد آموزشی را به روزرسانی کند و با مشارکت در ارائه محتوای چندرسانه‌ای، ضمن ایجاد محیطی دوستانه، درک مفاهیم را برای افراد یادگیرنده ساده‌تر سازد. در حال حاضر، نظام‌های آموزش الکترونیکی در سطح زیر ساخت از مقیاس‌پذیری بسیار کمی برخوردارند. امروزه جهان با تغییرات سریع در زمینه سیستم‌های سازمانی و آموزشی، که نیازمند راه حل‌های ویژه‌ای است مواجه است. در عصر فناوری اطلاعات، پیشرفت به همراه فناوریهای نوین به معنای رشد روزافزون و دستیابی به مزایای حاصل از تولد فناوری‌های نو است. گزینه‌ای که اخیراً در جهان فناوری اطلاعات برای زیر ساخت سیستمهای یادگیری الکترونیکی معرفی شده، فناوری «رایانش ابری» است. رایانش ابری به عنوان مؤثرترین نمونه پردازشی پردازش سیار شناخته شده است. این تکنولوژی از طریق تغییر در نحوه پرداخت و هزینه‌ها و استفاده از نرم‌افزار و سخت‌افزار تأثیرات شایان ذکری در حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات گذاشته است. محبوبیت رایانش ابری با توجه به دو قابلیت کلیدی آن فراگیر شده است. این دو قابلیت عبارت اند از: تمام نیازهای پردازشی به عنوان یک سرویس ارائه می‌گردند به طور معمول می‌توان گفت در ابر هر چیز مورد نیاز با عنوان سرویس یا خدمت ارائه میشود؛ قابلیت تهیه منابع محاسباتی و پردازشی به صورت پویا [۱۳].

آموزش نقش اصلی را در زندگی جامعه ایفا می‌کند. یکی از امیدوارکننده ترین پارادایم‌ها برای آموزش، یادگیری الکترونیکی (یادگیری الکترونیکی) است. یادگیری الکترونیکی را می‌توان اینگونه تعریف کرد: «همه اشکال یادگیری و آموزش با پشتیبانی الکترونیکی که ماهیت رویه‌ای دارند و هدف آن تأثیرگذاری بر ساخت دانش با توجه به تجربه، تمرین و دانش فردی یادگیرنده است. سیستم‌های اطلاعاتی و ارتباطی، خواه شبکه‌ای باشند یا نباشند، به عنوان رسانه‌ای خاص (مشخص به معنایی که قبلاً توضیح داده شد) برای اجرای فرآیند یادگیری عمل می‌کنند». در دهه‌های اخیر، علاقه قابل توجهی به یادگیری الکترونیکی از سوی بسیاری از افراد در زمینه آموزشی، به ویژه از سوی کسانی که در بخش آموزش عالی هستند، وجود داشته است. موسسات آموزش عالی نقش قابل توجهی در توسعه جوامع ایفا می‌کنند. با تکامل فناوری، بسیاری از دانشگاه‌ها از شکل‌های سنتی تدریس به خدمات آنلاین «یادگیری الکترونیکی» مهاجرت کرده‌اند و برای انجام این کار به خدمات فناوری اطلاعات و ارتباطات متکی هستند. برای حمایت از آموزش الکترونیکی، این مؤسسات آموزشی باید زیرساخت فناوری اطلاعات کافی و سرمایه‌گذاری هنگفتی داشته باشند که در زمان رکود عمیق به سختی به دست می‌آید. در واقع، برخی از دانشگاه‌ها در حال حاضر با مشکلاتی در ارائه خدمات مختلف فناوری اطلاعات برای دانشگاهیان و دانشجویان خود مواجه هستند. در حال حاضر، فناوری محاسبات ابری پیشنهاد جذابی برای محیط‌های آموزشی دارد، همانطور که در شکل ۲ نشان داده شده است، و راه‌حلی امیدوارکننده برای چالش‌های مرتبط با کاهش هزینه‌های فناوری اطلاعات ارائه می‌کند. در حال حاضر، استفاده از برنامه‌های کاربردی مبتنی بر ابر در بین مؤسسات آموزش عالی در حال افزایش است. یک مطالعه اخیر در مورد رایانش ابر گزارش

داد که در سال ۲۰۱۲، ۴۳ درصد از موسسات آموزش عالی از فناوری رایانش ابری استفاده کرده‌اند. این درصد نشان‌دهنده افزایش ۱۰ درصدی نسبت به داده‌های نظرسنجی سال ۲۰۱۱ است و انتظار می‌رود در چند سال آینده به افزایش خود ادامه دهد [۱۴].



شکل ۲: سیستم آموزش الکترونیکی مبتنی بر ابر [۱۴].

دانش‌آموزان امروزی دائماً به اینترنت دسترسی دارند و جهان را از طریق اینترنت کشف می‌کنند. با دسترسی به برنامه‌های مختلف مانند تویتر، فیس‌بوک و جی‌میل، این دانش‌آموزان از قبل مصرف‌کننده فناوری‌های رایانش ابر هستند. بر این اساس [۱۵] نشان داده شده است که راه‌حل‌های رایانش ابر در حمایت از یادگیری مشارکتی بسیار جذاب شده‌اند و در نظریه‌های اجتماعی آموزش، به ویژه در آموزش عالی گنجانده شده‌اند. در نتیجه، مدیران موسسات آموزش عالی، چه در سطح جهانی و چه محلی، از کارکنان فناوری اطلاعات می‌خواهند تا استراتژی‌های رایانش ابر را اجرا کنند، بنابراین روند پذیرش رایانش ابر در بخش آموزش عالی را هدایت می‌کند. برخی از مزایای رایانش ابر برای موسسات آموزش عالی نسبت به فناوری‌های سنتی عبارتند از: تحرک، کارایی، اقتصاد، در دسترس بودن افزایش یافته، افزایش بهره‌وری، مقیاس‌پذیری و نفوذ دانش در سراسر جهان. علاوه بر این، اهداف مشترک برای رایانش ابر شامل توسعه زیرساخت فناوری اطلاعات در موسسات آموزش عالی و افزایش دسترسی است [۱۴].

راهکارهای رایانش ابری برای آموزش عالی

در حال حاضر بسیاری از مؤسسات از فرصت‌های آموزشی موجود در رایانش ابری استفاده می‌کنند؛ زیرا این فناوری به منزله بستر رایانشی مهمی برای به اشتراک گذاری، منابع شامل زیر ساخت‌ها، نرم‌افزارها و برنامه‌های کاربردی در حال تکامل است. این فناوری هزینه‌های فناوری اطلاعات را به شدت کاهش می‌دهد و برای تحقق تمامی منافع فناوری در آموزش برای همه راهکاری مؤثر ارائه می‌دهد؛ بنابراین باعث کاهش فرصت‌های نابرابر و اختلاف شدید در دسترس پذیری آموزش عالی برای افرادی می‌شود که به آن تمایل دارند فرصت برابر اهمیت دارد؛ زیرا دنیا در حال تبدیل شدن به دهکده کوچک جهانی است. رایانش ابری دسترسی آسان و کم هزینه را به منابع بیشتر برای تدریس و یادگیری

فراهم می‌کند و دانشجویان و معلمان می‌توانند با سودمندی بیشتری حتی درباره استفاده گسترده آنها از برنامه‌های کاربردی وب ۲ برای یادگیری کار و همکاری کنند. این برنامه‌های کاربردی که اغلب رایگان اند برای بهبود همکاری و مشارکت در دوره‌های تلفیقی استفاده می‌شوند؛ بنابراین رایانش ابری نه فقط اثر بخشی، هزینه بلکه منافع آموزشی را فراهم می‌کند. این فناوری همچنین به مؤسسات کمک می‌کند در نرم‌افزار اداری کارآمدی بالایی داشته باشند بخش آموزش که پیش از این استفاده از ابر را برای خدمات پست الکترونیک (ایمیل) پذیرفته است، اکنون این امکان را دارد که در انتقال برنامه‌های کاربردی حیاتی، مانند محیط یادگیری مجازی سیستم‌های مدیریت یادگیری و سیستم اطلاعات دانشجویی از ابر استفاده کند.

همچنین رایانش ابری توان سودرسانی به بسیاری از محققان را که در مورد رایانش در مقیاس بزرگ تحقیق میکنند، دارد؛ زیرا آنها فقط باید برای مصرف منابع واقعی هزینه کنند. تمامی مطالب اطلاعات دانشجویی و داده‌های دیجیتال مربوط به آن در ابر ذخیره می‌شوند. در نتیجه تدریس و یادگیری در مکانهای بیشتر و زمانهای منعطف به وقوع می‌پیوندد دانشجویان و معلمان می‌توانند از خانه یا هنگامی که منتظر تاکسی‌اند با استفاده از هر دستگاه متصل به اینترنت، مانند گوشی‌های هوشمند و آی‌پدها به محتوایی که نیاز دارند دسترسی داشته باشند. منافع صرفه‌جویی در هزینه شامل وابستگی کمتر به منابع سنتی، یادگیری از جمله کتب درسی است که ممکن است هزینه بالایی داشته باشند. برخی شرکت‌های تخصصی برای هزینه رایانش ابری مدل خاصی را ارائه کرده‌اند؛ برای مثال گوگل و مایکروسافت هر دو به مؤسسات کمک میکنند تا [۱۶]:

- هزینه‌های زیر ساخت فناوری اطلاعات مانند نگهداری مداوم و به روزرسانی های سیستم را کاهش دهند؛
- زمان کمتری را صرف نگه داری از سیستم های ایمیل و زمان بیشتری را صرف ابتکارات راهبردی کنند؛ زیرا نیازی به وصله کردن به روزرسانی یا ارتقای سرور و نرم افزار نیست.
- ایمیل را با استفاده از راهکارهای آنتی ویروس و آنتی اسپم همیشه به روز محافظت کنند.
- ابزارهای مشترک را برای ارتباط و همکاری با همکلاسیها و معلمان به دانشجویان ارائه کنند.
- با استفاده از حفاظت، داخلی داده‌ها را در برابر حمله‌های ویروس‌ها، اسپم و فیشینگ محافظت کنند و از حریم خصوصی آنلاین دانشجویان و معلمان نگهداری کنند.
- خواسته‌های برتر دانشجویان از جمله دسترسی در هر مکان به افراد و اطلاعات را برآورده کنند و به دانشجویان کمک کنند روابطی طولانی مدت با مؤسسات آموزشی خود برقرار کنند. به گزارش گیلیک - میکو و همکاران پذیرش راهکارهای ابری برای مدیریت دانشگاه از جمله تحلیل داده‌ها، برنامه‌های کاربردی فعالیتها و فرایندهای دانشگاه به منظور تشخیص مدل (خصوصی-عمومی-ترکیبی یا انجمنی) و خدمات صحیح رایانش ابری است معیارهای این تحلیلها عبارت‌اند از مأموریت حیاتی حساسیت محرمانگی جامعیت دسترس پذیری برای برآورد داده‌ها و مأموریت حیاتی، اهمیت، دسترس‌پذیری برای برآورد، فعالیتها فرایندها و برنامه‌های کاربردی.

مزایای آموزش الکترونیکی در فضای ابری

پیاپیاده‌سازی خدمات ابری در آموزش الکترونیکی فرصت‌ها و مزایای مختلفی را برای کاربران فراهم می‌کند. گزارش دادند که رایانش ابری می‌تواند با استفاده از سه جنبه به بهبود سیستم‌های آموزش الکترونیکی کمک کند [۱۷]:

- **زیرساخت:** استقرار راه حل آموزش الکترونیکی در زیرساخت ارائه دهنده.

- **پلتفرم:** پیاده سازی راه حل آموزش الکترونیکی بر اساس رابط توسعه ارائه دهنده.
- **خدمات:** از راه حل آموزش الکترونیکی ارائه شده توسط ارائه دهنده استفاده کنید. از این رو، با تفصیل این سه جنبه، مزایای کلیدی آموزش الکترونیکی مبتنی بر ابر عبارتند از:

کاهش هزینه سرمایه گذاری فناوری اطلاعات و ارتباطات: سیستم های آموزش الکترونیکی نیازمند منابع پیچیده ای هستند که مؤسسات آموزشی نمی توانند از عهده سرمایه گذاری های کلان برآیند. با استفاده از محاسبات ابری، زیرساخت ابری به مؤسسه مصرف کننده ادغام می شود و این مؤسسات باید فقط برای منابعی که استفاده می کنند، هزینه بپردازند. بنابراین، مسائل نگهداری کمتر، نیازهای سخت افزاری کمتر، نرم افزار کمتر و هزینه های زیرساخت فناوری اطلاعات و ارتباطات وجود دارد.

مقیاس پذیری: محاسبات ابری به مؤسسات آموزشی اجازه می دهد تا خدمات خود را مطابق با تقاضای خود مقیاس کنند.

ذخیره سازی متمرکز و نامحدود داده: بخش بزرگی از برنامه ها و داده ها در فضای ابری ذخیره می شوند. این امر مدیریت داده ها و منابع آموزشی را آسان می کند. همچنین، ابر ظرفیت ذخیره سازی تقریباً نامحدودی را ارائه می دهد.

داده های قابل دسترسی از طریق وب: دسترسی به داده ها آسان است زیرا در هر مکان، هر زمان و هر یادگیرنده/معلمی می تواند به برنامه دسترسی داشته باشد.

دسترسی: خدمات رایانش ابری را می توان از طریق سیستم های ناهمگن در دسترس قرار داد.

بدون نیاز به نرم افزار سمت کاربر: این امکان کاهش هزینه ها را برای مؤسسات آموزشی فراهم می کند، زیرا هزینه های نصب، تعمیر و نگهداری نرم افزار، استقرار و مدیریت سرور وجود ندارد، که منجر به کاهش هزینه کل و تعداد کارکنان فناوری اطلاعات و ارتباطات کمتر برای مؤسسه می شود.

مجازی سازی: مفهوم مجازی سازی امکان جایگزینی سریع یک سرور مستقر در فضای ابری را بدون هزینه ها یا آسیب های عمده می دهد. امکان ادغام یک شبیه سازی جدید از یک ماشین مجازی وجود دارد، بنابراین انتظار می رود زمان از کار افتادگی ابر به میزان قابل توجهی کاهش یابد.

نظارت آسان: نظارت بر دسترسی به داده ها آسان تر است زیرا فقط یک مکان باید نظارت شود، نه هزاران رایانه که در سراسر جهان توزیع شده اند. همچنین، از آنجایی که ابر یک نقطه ورودی منحصر به فرد برای همه کاربران دانشگاهی است، تغییرات امنیتی را می توان به راحتی آزمایش و اجرا کرد.

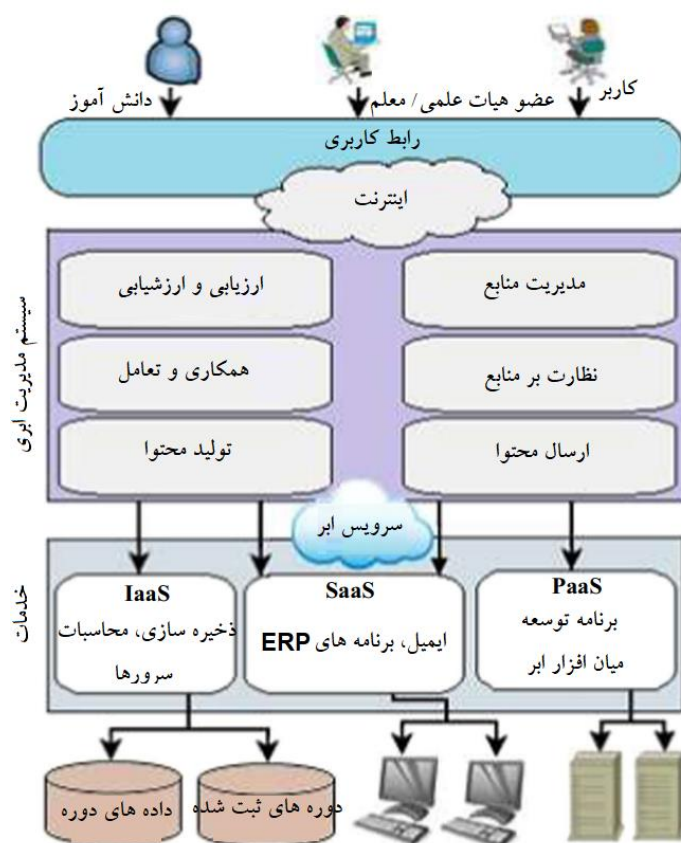
بهبود عدم احتمال و امنیت داده ها: برای یک هکر بسیار دشوار است که تشخیص دهد رایانه ای که داده های مورد نظر را ذخیره می کند (نمایه های زبان آموزان، یادداشت های زبان آموزان، نتایج، فایل ها) در کجا قرار دارد یا اینکه بفهمد کامپیوتری که باید در آن حمله کند کدام است. به منظور به دست آوردن داده های مورد نظر علاوه بر این، داده های موجود در فضای ابری به طور خودکار کپی می شوند، بنابراین برخلاف محاسبات دسک تاپ، خرابی رایانه در فضای ابری، داده ها را از بین نمی برد، که همچنان از رایانه های دیگر در فضای ابری در دسترس خواهند بود.

در دسترس بودن بالا: محاسبات ابری می تواند به طور خودکار خرابی گره را تشخیص داده و آن را بدون تأثیر بر عملکرد عادی سیستم آموزش الکترونیکی حذف کند.

پشتیبان‌گیری و بازیابی: اگر رایانه کاربر خراب شود، تقریباً هیچ داده‌ای از دست نمی‌رود زیرا همه چیز در فضای ابری ذخیره می‌شود.

معماری معمولی سیستم‌های آموزش الکترونیکی مبتنی بر ابر

در زمینه آموزش، زیرساخت رایانش ابری را می‌توان به روش‌های مختلف در سیستم‌های یادگیری الکترونیکی ادغام کرد. با این حال، در بیشتر موارد، این ترکیب خواسته‌های مؤسسات آموزشی را از نظر مجازی‌سازی منابع، ذخیره‌سازی متمرکز داده، هزینه پایین اجرا، مقیاس‌پذیری، انعطاف‌پذیری و در دسترس بودن سیستم‌های آموزش الکترونیکی در نظر می‌گیرد. بنابراین، معماری یادگیری الکترونیکی مبتنی بر ابر معمولاً در اکثر رویکردهای یادگیری الکترونیکی در ابر مشترک است. این معماری علاوه بر سیستم مدیریت ابری، شامل تمامی منابع و خدمات محاسباتی سخت افزاری و نرم افزاری است که توسط ابر برای مشارکت در آموزش الکترونیکی ارائه می‌شود. معماری معمولی سیستم‌های آموزش الکترونیکی مبتنی بر ابر در شکل ۳ نشان داده شده است [۱۷].



شکل ۳: نمایی از معماری رایج سیستم‌های آموزش الکترونیکی مبتنی بر ابر [۱۷].

معماری سیستم‌های آموزش الکترونیکی مبتنی بر ابر به سه لایه اصلی تقسیم می‌شود. اولین لایه، لایه سیستم مدیریت ابری است. این نشان دهنده رابط سیستم آموزش الکترونیکی با محیط ابری است. این لایه شامل چندین زیرسیستم مدیریتی است که امکان ادغام شیوه‌های یادگیری الکترونیکی را در مدل محاسبات ابری فراهم می‌کند. به جای نیاز به نصب نرم افزار طراحی و مدیریت دوره، بازیگران درگیر می‌توانند به سادگی از مرورگرهای اینترنتی خود برای آپلود محتوا، ایجاد دوره‌های جدید و همکاری بین آنها استفاده کنند. لایه دوم ماشین‌های مجازی پیاده‌سازی شده در سیستم را نشان می‌دهد که خدمات ابری را ارائه می‌دهند. این سه نوع سرویس ابری ارائه می‌دهد SaaS، Paas و IaaS.

کاربران از نرم افزار از طریق اینترنت استفاده می کنند. آنها نیازی به خرید نرم افزار و سخت افزار و یا نگهداری یا ارتقاء آنها ندارند. در نهایت، لایه سوم، لایه فیزیکی سخت افزار است که شامل تمام معماری فیزیکی سیستم است. این لایه نشان دهنده زیرساخت اطلاعاتی و تمامی منابع مورد استفاده است. همچنین برای زبان آموزان قدرت محاسباتی اولیه مانند حافظه فیزیکی، CPU را نشان می دهد. مجموعه میزبان فیزیکی پویا و مقیاس پذیر است. این بدان معنی است که میزبان فیزیکی جدیدی را می توان به منظور افزایش قدرت محاسبات فیزیکی برای سرویس های میان افزار ابری اضافه کرد [۱۷].

نتیجه گیری

در نهایت، رایانش ابری استفاده از روش های مختلف آموزش الکترونیکی، ترکیبی، آموزش از راه دور را ارائه می کند که به دلیل درک فناوری اطلاعات و ارتباطات بسیار محبوب هستند و بازده قابل توجهی نسبت به اشکال قدیمی سیستم آموزشی دارند. رایانش ابری دسترسی فراگیر به فناوری اطلاعات و ارتباطات فعلی را برای انتخاب متنوعی از کاربران در هر مکان و زمان از طریق پلتفرم های مختلف تضمین می کند، که پیش نیاز اجرای ایده های یادگیری پایدار است. رایانش ابری برای سیستم آموزشی فعلی بسیار مفید و ضروری است. تأثیر فناوری جدید را در پشتیبانی، آموزش و تسریع روش های ایجاد و ارائه یک محیط یادگیری مشارکتی که در آن همه اعضا دسترسی بی وقفه به منابع و فعالیت ها و فعالیت های آموزشی متنوع و درجه یک داشته باشند، تسریع می بخشد. در این مقاله بیادگیری الکترونیکی در بستر ابر برای آموزش عالی اشاره شد. در بخش اول مقاله به مفاهیم پایه ای رایانش ابری پرداخته شد و در بخش اصلی به رایانش ابری جهت بهبود آموزش الکترونیکی در آموزش عالی، راهکارهای رایانش ابری برای آموزش عالی، مزایای آموزش الکترونیکی در فضای ابری و نمونه معماری معمولی سیستم های آموزش الکترونیکی مبتنی بر ابر اشاره شد.

منابع

1. Odun-Ayo, I., et al. Cloud computing architecture: A critical analysis. in 2018 18th international conference on computational science and applications (ICCSA). 2018. IEEE.
2. Rashid, A. and A. Chaturvedi, Cloud computing characteristics and services: a brief review. International Journal of Computer Sciences and Engineering, 2019. 7(2): p. 421-426.
3. Khan, R.K.N., A Review Paper on Cloud Computing. All content following this page was uploaded by Riyas KHAN Navas Khan on 18 December 2020. The user has requested enhancement of the downloaded file., 2020.
4. Srivastava, P. and R. Khan, A review paper on cloud computing. International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering, 2018. 8(6): p. 17-20.
5. Coman, C., et al., Online teaching and learning in higher education during the coronavirus pandemic: Students' perspective. Sustainability, 2020. 12(24): p. 10367.
6. Al Rawashdeh, A.Z., et al., Advantages and disadvantages of using e-learning in university education: Analyzing students' perspectives. Electronic Journal of e-Learning, 2021. 19(3): p. 107-117.
7. Raspopovic, M., et al., The effects of integrating social learning environment with online learning. The International Review of Research in Open and Distributed Learning, 2017. 18(1).
8. Huang, Y.M., and Chiu, P. S, The effectiveness of a meaningful learning-based evaluation model for context-aware mobile learning. . British Journal of Educational Technology, 46(2), pp. 437-447, 2015.
9. Joshua, D., Obille, K., John, E., and Shuaibu, U. . , E-Learning platform system for the department of library and information science, Modibbo Adama University of

Technology, Yola: A Developmental plan. Information Impact: Journal of Information and Knowledge Management, 7(1), pp. 51-69, 2016.

10. Muruthy, A.E., and Yamin, F. M., The perception and effectiveness of Learning Management System (LMS) usage among the Higher Education students. Journal of Technology and Operations Management, 12(1), 86-98., 2017.

11. C Boja , P.P., Cristian Toma., The economics of cloud computing on educational services. Procedia - Social and Behavioral Sciences 93: 1050 – 1054., 2013.

12. Mohammad Reza Gol Sanam Lo, A.S.A., Learning cloud computing in education. National Conference of Engineers and Information Technology Management, 2016.

13. Rouhani, S. and P. Gholizadeh, A Study of the Effectsof Cloud Computing on E-Learning. Iranian Journal of Information Processing and Management, 2022. 33(3): p. 1253-1270.

14. Alghabban, A.E.a.W.G., Cloud Computing: Empirical Studies in Higher Education. (IJACSA) International Journal of Advanced Computer Science and Applications, Vol. 8, No. 10, 2017, 2017.

15. G. Thorsteinsson, T.P., and A. Niculescu., Using virtual reality for developing design communication. Stud. Inform. Control, vol. 19, no. 1, pp. 93–106, 2010, 2017.

16. Kazem Pourian, S., et al., Cloud Computing: a Solution to Improve E-Learning in Higher Education. Science and Technology Policy Letters, 2017. 07(1): p. 41-53.

17. El Mhouti, A., M. Erradi, and A. Nasseh, Using cloud computing services in e-learning process: Benefits and challenges. Education and Information Technologies, 2018. 23: p. 893-909.