

روش‌های مؤثر به کارگیری رایانش ابری در یادگیری الکترونیکی

یگانه مرادی

کارشناسی، گروه مهندسی کامپیوتر، دانشکده فنی و مهندسی، موسسه آموزش عالی جهاد دانشگاهی همدان، همدان، ایران

زهرا عیوضی

کارشناسی، گروه مهندسی کامپیوتر، دانشکده فنی و مهندسی، موسسه آموزش عالی جهاد دانشگاهی همدان، همدان، ایران

عبدالله میرزابیگی

استادیار، گروه مهندسی برق، دانشکده فنی و مهندسی، موسسه آموزش عالی جهاد دانشگاهی همدان، همدان، ایران

چکیده

در حال حاضر دنیا شاهد تغییراتی به سمت یک دوره جدید است. در این دوره، روش‌های آموزشی مؤسسات در حال دگرگونی به سمت یادگیری الکترونیکی است. رایانش ابری، نوآوری پیشگامانه‌ای است که نرم‌افزار، پلتفرم و زیرساخت‌ها را در طیف وسیعی از خدمات اینترنتی به ما اعطا می‌کند. بنابراین رایانش ابری در عرصه آموزش، به عنوان ابزاری قدرتمند ظاهر می‌شود که دارای مزایای متعددی از جمله کاهش بار هزینه‌های مرتبط و تسهیل روش‌های آموزشی است. مؤسسات آموزشی به راحتی رایانش ابری را برای مقابله با بودجه ناکافی ناشی از رکود اقتصادی جهانی، پذیرفته‌اند. در این مقاله، سرویس‌های رایانش ابری و نقش این زیرساخت‌های مجازی در ایجاد ارتباط بین آموزش و یادگیری الکترونیکی ابری معرفی شده است. همچنین کاربردهای آن برای دانشجویان، اساتید و مؤسسات آموزشی و دخیل بودن توسعه‌دهندگان و کارکنان برای ارائه آموزش با کیفیت بیان شده است. همچنین این مقاله با تجزیه و تحلیل داده‌ها از طریق نظرسنجی و پرسشنامه استدلال می‌کند که مؤسسات نیازمند جایگزینی برای روش‌های پیشین خود هستند و سپس مزایا و محدودیت‌های کاربرد رایانش ابری در آموزش از راه دور، مورد بررسی قرار گرفته است.

کلمات کلیدی: یادگیری الکترونیکی، رایانش ابری، آموزش از راه دور

۱. مقدمه

رایانش ابری یک نوآوری در حال ظهور است که تأثیر عمیقی بر آموزش با استفاده از مقیاس پذیری پویا و بهره‌وری منابع دارد. فضای ابر برای به تصویر کشیدن اینترنت در کاربردهای بصری استفاده می‌شود. رایانش ابری یک پلتفرم قابل دسترسی برای مدیریت سیستم را ایجاد می‌کند و یک رابط کاربرپسند را برای مدیریت چندین رایانه فراهم می‌کند (Hiregoudar & Reshmi, 2020). محاسبات ابری امکان دسترسی راحت و موثر به مجموعه‌ای مشترک از منابع رایانشی را شامل برنامه‌ها، شبکه‌ها و خدمات فراهم می‌کند. این منابع می‌توانند به سرعت توسط ارائه‌دهنده خدمات، توزیع و پیکربندی شوند. در حوزه آموزش عالی، محاسبات ابری موسسات را قادر می‌سازد تا منابع اطلاعاتی را بدون محدودیت زمان و مکان به دست آورده و مدیریت، توزیع و بازیابی کنند (Arpaci et al., 2023). ادغام فناوری اطلاعات و ارتباطات^۱ با فرایند آموزشی، تبادل اطلاعات بین دانشجویان را تسهیل می‌کند و به آن‌ها امکان دسترسی به طیف وسیعی از منابع آموزشی متناسب با نیازهای فردی را فراهم می‌کند. این ادغام همچنین تضمین می‌کند که همه آن‌ها فرصت‌های تحصیلی برابر داشته باشند (Mosalanjad et al., 2023).

مدل یادگیری الکترونیکی ابری شامل یک مکانیسم کارایی مقیاس پذیر است که ساختار سیستم آموزش الکترونیکی را فراهم می‌کند. این امر ارائه‌دهندگان و کاربران را قادر می‌سازد تا یک رابطه سودمند متقابل برقرار کنند. در زمینه آموزش، این مدل به عنوان ابزاری عمل می‌کند که می‌تواند به طور موثر هزینه‌های مرتبط با ارائه فرآیندهای آموزشی نوآورانه را کاهش دهد. رایانش ابری امکان انتقال وظایف رایانشی از دستگاه‌های محلی به مراکز داده را از راه دور فراهم می‌کند. نرم افزار در قالب یک سرویس ارائه می‌شود و برنامه‌ها و داده‌ها در سرورهای جداگانه ذخیره می‌شوند که می‌توان از طریق هر دستگاه متصل، به آن‌ها دسترسی داشت. شفافیت زیرساخت ابر، امکان ارائه رابط کاربری بهتر برای یادگیری الکترونیکی مبتنی بر رایانش ابری را فراهم می‌کند (Wu & Plakhtii, 2021). با افزایش انتشار اطلاعات، شرکت‌ها یا موسسات، شامل موسسات آموزشی، از محاسبات ابری به عنوان بستر استاندارد آموزش الکترونیکی خود در آینده استفاده خواهند کرد و به سمت در دسترس قرار دادن برنامه‌های خود از طریق شبکه جهانی وب و استفاده از این فناوری حرکت می‌کنند. این کار عملکرد برنامه‌های گسترده موسسات آموزش عالی را به طور قابل توجهی بهبود خواهد داد (Al-Malah et al., 2021; Thanh et al., 2020).

رایانش ابری به عنوان ابزاری برای ارتقای سازگاری و در دسترس بودن سیستم‌های یادگیری الکترونیکی و استفاده از زیرساخت محاسبات ابری در مدارس و سازمان‌ها ممکن و قابل بررسی است. این مدل نه تنها آموزش و فناوری را برای تسهیل یادگیری ادغام می‌کند بلکه امکان ارائه خدمات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری محاسباتی را به مشتریان بر اساس تقاضا، صرف نظر از دستگاه یا مکان آن‌ها، با سطح بالایی از کیفیت فراهم می‌کند (Dima et al., 2022; Thanh et al., 2020). فضای ابری باعث شده است که شرکت‌های مبتنی بر فناوری اطلاعات، بازه زمانی کمتری برای توسعه برنامه‌هایی که نیازهای کاربران را در تمام موسسات تأمین می‌کنند، داشته باشند (Ahmed et al., 2021). چشم اندازهای یادگیری الکترونیکی به یادگیرندگان این فرصت را می‌دهد تا فضاهای شخصی و متناسب با سبک‌های یادگیری منحصر به فرد و ارزشمند خود را شکل دهند. این به نوبه خود منجر به افزایش قابل توجه دستاوردهای آموزشی آن‌ها می‌شود (Kumar & Sharma, 2021). تقاضا برای منابع آموزشی دگرگونی‌های سریع را تجربه می‌کند که با افزایش قابل توجهی در فعالیت‌ها همراه است.

به منظور اطمینان از عملکرد صحیح موسسه آموزشی در چنین دوره‌هایی، داشتن زیرساخت‌های پیشرفته‌تر ضروری است تا درخواست‌ها را بدون قطع سایر خدمات سیستم برآورده کنیم. یک رویکرد قابل قبول برای مقابله با این وضعیت، ارائه خدماتی است که صرفاً در صورت استفاده از منابع، هزینه‌ای را متحمل می‌شوند. فناوری محاسبات ابری یک راه حل عملی برای این آزمایشات ارائه می‌دهد. در ابتدا هزینه‌های محاسباتی را کاهش داده و در عین حال قابلیت اطمینان و دسترسی به سیستم را

^۱ ICT

افزایش می‌دهد. می‌توان به تمام عملکردهای یک پلتفرم ابری به گونه‌ای دسترسی داشت که پیچیدگی‌های فنی و محل قرارگیری زیرساخت محاسبات زمینه‌ای را از کاربران پنهان کند و دیگر کاربران مجبور به سرمایه‌گذاری در سخت‌افزار جدید برای استفاده از برنامه نیستند، زیرا فروشندگان نرم‌افزار ابری تلاش می‌کنند تا قابلیت‌ها و عملکرد قابل مقایسه یا حتی برتر را در مقایسه با نصب‌های محلی در دستگاه‌های کاربران ارائه دهند (Ali, 2022).

هدف این مقاله ارزیابی پتانسیل سازگاری و تأثیرات رایانش ابری در قلمرو آموزش الکترونیکی در کنار مزایایی که تجربه یادگیری را با بالاترین سطح فراهم و تضمین کند، است. این مقاله به بخش‌های مختلفی تقسیم شده است. در قسمت دوم، به مفاهیم اساسی آموزش الکترونیکی و مزایا و معایب آن در مقایسه با آموزش حضوری می‌پردازیم و در قسمت سوم، تدوین یک سیستم آموزش از راه دور و چارچوب آموزشی آنلاین مبتنی بر ابر مورد بررسی قرار گرفته است. در قسمت چهارم مفاهیم کلیدی رایانش ابری به‌طور گسترده و در زیر بخش آن از سرویس‌های رایانش ابری رونمایی می‌شود. در ادامه، قسمت پنجم، به مطالعات مرتبط با یادگیری الکترونیکی مبتنی بر رایانش ابری پرداخته می‌شود. در آخرین بخش، نتیجه‌گیری حاصل از بررسی تأثیرات سودمند رایانش ابری برای ایجاد یک بستر آموزش آنلاین بیان خواهد شد.

۲. مفاهیم نظری یادگیری الکترونیکی

در شرایط مختلف، عبارت «یادگیری الکترونیکی» دارای معنای منحصر به فرد است. همانطور که در مرجع (Dima et al., 2022) اشاره شده است می‌توان مفهوم آموزش آنلاین را به دو دسته تفکیک کرد، دسته اول بر استفاده از فناوری شبکه تأکید دارد. یادگیری الکترونیکی را «استفاده از فناوری اینترنت برای ارائه طیف گسترده‌ای از راه‌حلهایی برای افزایش دانش و بهره‌وری» توصیف می‌کند و در طبقه بندی دوم آموزش آنلاین به عنوان «دستیابی و استفاده از دانشی که عمدتاً از طریق ابزارهای الکترونیکی منتقل و تسهیل می‌شود» تعریف شده است. یادگیری الکترونیکی شامل تمام جنبه‌های یادگیری، تدریس، ارزیابی و تعامل است و ساخت و توسعه یک نیروی کار آگاه به فناوری و همچنین برآورده کردن نیازهای جامعه به آموزش مادام‌العمر به صورت سریع و در قالبی که به طور روزافزون مطلوب‌تر است، حائز اهمیت است.

یادگیری الکترونیکی باید شامل عناصری مانند محیطی با ویژگی‌های مؤثر در یادگیری، فعالیت‌ها و رضایت از محیط باشد تا به شکل مفیدی برای جذب دانشجویان توسط موسسات آموزشی عمل کند و به دانشجویانی که در مکان‌های دور دست قرار دارند یا شاغل هستند، کمک کرده تا همزمان کار کنند و یاد بگیرند. همچنین هزینه‌های مرتبط با محل دانشگاه را نیز کاهش دهد (Kumar & Sharma, 2021; Stoian et al., 2022). یادگیری الکترونیکی را می‌توان به عنوان استفاده هوشمندانه از فناوری‌های نوظهور توصیف کرد. تجزیه و تحلیل جامع از مجموعه کارهای موجود (Alrikabi et al., 2022) نشان داده است که آموزش هوشمند موضوعی است که توجه زیادی را به خود جلب می‌کند زیرا که یادگیری الکترونیکی نقش جدایی‌ناپذیر در افزایش عملکرد کاربران، یعنی اساتید و دانشجویان دارد و در نتیجه کیفیت روش‌های تدریس را افزایش می‌دهد (Alrikabi et al., 2022; Fattah et al., 2022).

انجمن بین المللی محیط آموزش هوشمند^۲ یادگیری الکترونیکی را به عنوان محیطی تعریف کرده است که از فناوری‌ها و اجزای پیشگامانه استفاده می‌کند و امکان انعطاف پذیری، رشد، سازگاری، مشارکت و بازخورد بیشتر را فراهم می‌کند. در دو دهه پیش، یادگیری الکترونیکی به‌طور گسترده مورد استفاده قرار نگرفته بود و اصطلاح آموزش الکترونیکی معنایی محدود به فرایند یادگیری که از فناوری به عنوان وسیله ارائه آموزش استفاده می‌کند، داشت. با گسترش اینترنت و برنامه‌های وابسته به آن، مجموعه‌ای از سیستم عامل‌ها و محیط‌های متنوع شکل گرفته و برای استفاده عمومی در دسترس قرار گرفته است. این‌ها معمولاً به عنوان آموزش آنلاین نامیده می‌شوند (Fattah et al., 2022).

² SLE

پس از فراگیری کرونا ویروس، وجود اختلالاتی در یادگیری با کلاس درس حضوری، موسسات آموزشی را ملزم کرد تا به سرعت فناوری یادگیری آنلاین را به منظور تسهیل ارتباط از راه دور با فرگیران اتخاذ کنند. در نتیجه، بسترهای جدیدی برای یادگیری و ارتباطات ابداع شده‌اند که اساساً روش‌هایی را که موسسات در یک محیط فیزیکی آموزش می‌دهند تغییر داده‌اند (Puma, 2022). مشکلی که بسیاری از موسسات معتبر آموزش عالی جهت ارائه پلتفرم‌های یادگیری الکترونیکی خود با آن مواجه می‌شوند، داشتن زیرساخت‌های لازم جهت تدوین یک سیستم و چارچوب آموزشی آنلاین و از راه دور برای شبیه‌سازی کلاس‌های با کیفیت مجازی است (Mseleku, 2020; Puma, 2022). در دوران اخیر، این پیشرفت تکنولوژیکی به عنوان یک واقعیت غیرقابل انکار ظاهر شده‌است. با شروع کرونا اکثر کشورها به تدریج در حال انتقال به قلمرو یادگیری الکترونیکی شدند. این انتقال نیازمند قابلیت‌های ذخیره‌سازی قابل توجه، دسترسی بهتر و سرمایه‌گذاری قابل توجه در زیرساخت‌ها است که همه آن‌ها برای افزایش آمادگی موسسات آموزشی برای پذیرش این فناوری بسیار مهم هستند (Katheeth et al., 2022).

طبق نظرسنجی‌های به عمل آمده در (Taher et al., 2022)، از ۸۰۰ دانشجو در یک موسسه آموزشی با میانگین سنی 22 ± 2 سال که بیش از نیمی از آنان در شهرهای کوچک و روستایی زندگی می‌کنند، درباره میزان رضایت‌مندی از یادگیری الکترونیکی نظرسنجی شده‌است. اکثریت (۷۰٪) جنس مؤنث هستند، غالب آنان (۸۱٪) از اینترنت خانگی^۳ استفاده می‌کنند و تنها (۳۵٪) آنان از کلاس آنلاین استفاده می‌کنند. بین (۶٪) الی (۱۴٪) موافق‌اند که کارکنان موسسه از فناوری یادگیری الکترونیکی آگاهی کافی دارند. اکثر دانشجویان (۶۹٪) یادگیری الکترونیکی را سودمند می‌دانند و توافق بر این دارند که این روش به‌طور موثر در زمان و هزینه‌ها صرفه‌جویی می‌کند. تعدادی از دانش‌جویان (۱۱/۵٪) موافق هستند که توانایی درک موضوعات را بدون وابستگی به منابع خارجی دارند. با این حال؛ نزدیک به یک چهارم دانشجویان (۲۶/۶٪) قاطعانه بر این باورند که موسسات قادر به ارائه منابع خارجی کافی و کارآمد نیستند. جدول ۱ و ۲ اطلاعات دقیقی در این زمینه ارائه می‌کنند.

جدول ۱- توزیع متغیرهای جمعیتی دانشجویان

³ Wi-Fi

| تعداد | متغیرهای جمعیتی | |
|-------|---------------------|------------------------|
| ۲۳۳ | مرد | جنسیت |
| ۵۶۷ | زن | |
| ۴۷۳ | شهرهای بزرگ | محل زندگی |
| ۳۲۷ | شهرهای کوچک و روستا | |
| ۱۶۲ | اینترنت همراه | منبع دسترسی به اینترنت |
| ۷۲۶ | اینترنت خانگی | |

جدول ۲- توزیع معیارهای رضایتمندی دانش آموزان

| مخالف | خنثی | موافق | معیارهای رضایتمندی |
|---------|---------|---------|--|
| ۴۲۱ نفر | ۱۵۲ نفر | ۲۴۸ نفر | موسسه آموزشی از فناوری یادگیری الکترونیکی حمایت و پشتیبانی می کند. |
| ۲۴۳ نفر | ۲۱۶ نفر | ۳۴۱ نفر | افراد متخصص در حوزه آموزش الکترونیکی در موسسه آموزشی وجود دارند. |
| ۱۶۴ نفر | ۸۴ نفر | ۵۵۲ نفر | یادگیری الکترونیکی در وقت و پول من صرفه جویی کرده است. |
| ۲۹۸ نفر | ۲۴۲ نفر | ۲۶۰ نفر | استاد من آگاه به فناوری اطلاعات و ارتباطات است. |
| ۳۹۸ نفر | ۱۳۴ نفر | ۲۶۸ نفر | من توانایی درک مباحث درسی را بدون وابستگی به منابع خارجی دارم. |

۳. تدوین چارچوب سیستم یادگیری الکترونیکی مبتنی بر رایانش ابری

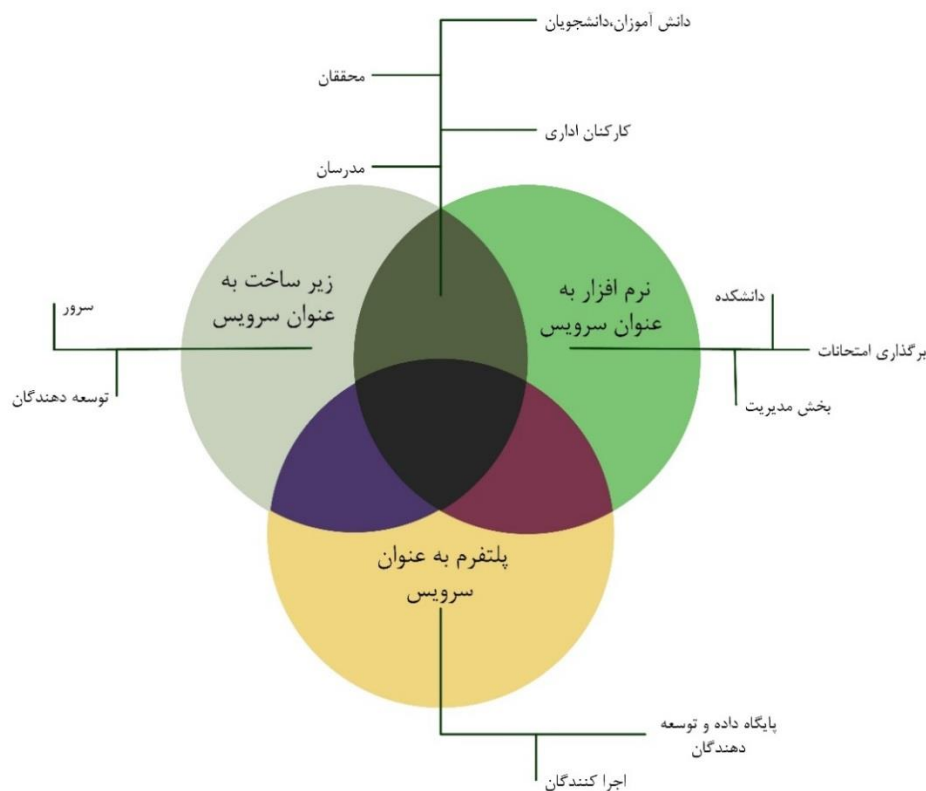
پایه و اساس سیستم آموزشی در این باور نهفته است که عمل یادگیری ریشه در تعامل اجتماعی دارد. نرم افزارهای مجازی که به ویژه برای موسسات آموزشی مفید است همانند جایی است که افراد برای به دست آوردن دانش با یکدیگر وارد گفتگو و تعامل می شوند. این روش به موسسات دانشگاهی جایگزینی مقرون به صرفه ارائه می دهد که نیازهای دانشکده، کارکنان اداری و

دانشجویان آن‌ها را تأمین می‌کند (Ali, 2022; Fallah et al., 2022).

مزایای گسترده آموزش آنلاین برای مربیان و یادگیرندگان به‌طور کامل در تحقیقات (Halim & Hashim, 2019) مستند شده است که شامل پیشرفت‌های آموزش و پرورش، تکنیک‌های آموزشی، توسعه برنامه درسی و یادگیری است. علاوه بر این، محیط‌های یادگیری مجازی پتانسیل پرورش مشارکت فعال در کلاس درس، تقویت مهارت‌های ارتباطی موثر و تقویت اعتماد به نفس را در پی دارند. اجرای منابع آموزشی معتبر، از جمله فیلم‌ها، گزیده‌های تلویزیونی و سایر برنامه‌های چند رسانه‌ای نیز می‌تواند به طور قابل توجهی به تجربه یادگیری آنلاین کمک کند (Bailey & Lee, 2020). با این حال روش‌های آموزشی جدیدی برای پاسخگویی به نیازهای مختلف محیطی و یادگیری الکترونیکی معرفی شده‌اند که در مقیاس جهانی محبوبیت زیادی دارند. شبکه‌های بی‌سیم نقش مهمی در این روند را بر عهده می‌گیرند، آموزش الکترونیکی به یک ضرورت برای هر موسسه آموزشی تبدیل شده است، اما نمونه اولیه فعلی دارای مشکلات متعددی است که نیاز به رسیدگی دارد (Hou et al., 2022).

به علت پیشرفت سریع فناوری، آموزش از راه دور با کیفیت بالایی ارائه شده است و سیستمی است که با کمک آن دانشجویان برای یادگیری در فاصله قابل توجهی از محوطه فیزیکی موسسه آموزشی شرکت می‌کنند. چارچوب و پایه این آموزش معاصر با سیستم فضای ابری شدنی است. این فضا شامل سه بعد کلیدی است: ۱- فناوری ۲- محتوای موضوعی ۳- روش‌های تدریس. در گذشته، آموزش از راه دور با مشخصه موارد زیر بود: آموزش ارائه شده از طریق «دوره‌های پخش»، مانند برنامه‌های تلویزیونی و رادیویی. با این حال، مهم است که توجه داشته باشید که این شکل از آموزش به طور کلی فاقد ارائه هرگونه بازخورد یا ارتباط بین ذینفعان مختلف درگیر در روند آموزشی است. در حال حاضر، مطالب یادگیری را می‌توان از طریق دوره‌های مبتنی بر اینترنت یا آموزش الکترونیکی به دانشجویان منتشر کرد (Gan et al., 2020; Hou et al., 2022).

موانعی مانند هماهنگی برنامه‌های آموزش الکترونیکی با کارکنان، امنیت، زیرساخت‌های ناکافی و کمبود متخصص فنی، برای مراحل اولیه ساخت و استفاده موسسات آموزشی از فناوری خدمات ابری وجود دارد. به طور انحصاری طراحی این چارچوب آموزشی با سرویس ابر در سه مدل، نرم‌افزار به‌عنوان سرویس، پلتفرم به‌عنوان سرویس و زیرساخت به‌عنوان سرویس امکان‌پذیر است، نقش این سرویس‌ها در ایجاد ارتباط بین آموزش و یادگیری الکترونیکی مبتنی بر ابر بسیار مؤثر است (Bhardwaj et al., 2021; Wu & Plakhtii, 2021). شکل ۱ خدمات ارائه‌دهندگان ابری به دانشجویان، اساتید و کارکنان ادارات را نشان می‌دهد.



شکل ۱- خدمات ارائه دهندگان ابری به دانشجویان، اساتید و کارکنان ادارات

۴. مفاهیم نظری رایانش ابری

یک زیرساخت مجازی می‌تواند داده‌ها را ذخیره و مدیریت کند. همانطور که ابر شکلی از زیرساخت مجازی است، فناوری‌ای است که توانایی قابل توجهی برای اتصال و تبادل اطلاعات با مشتریان یا برنامه‌ها در مدت زمان طولانی دارد. این تعامل یکپارچه از طریق استفاده از مکانیزمی که به عنوان سرویس شناخته می‌شود، امکان‌پذیر می‌شود که به عنوان پل بین ابر و کاربران آن عمل می‌کند (Malik et al., 2018). تعاریف بسیار مختلفی از مفهوم رایانش ابری در دسترس است. این تعاریف توسط مجموعه‌ای از متخصصان بیان شده‌است که زمان و تلاش قابل توجهی را صرف مطالعه و بررسی این رشته در حال رشد در حوزه علوم کامپیوتر و فناوری اطلاعات کرده‌اند. رایانش ابری، همانطور که معمولاً درک و تعریف می‌شود، به طور کلی به عنوان یک چارچوب بسیار انعطاف‌پذیر و سازگار شناخته می‌شود که دسترسی یکپارچه وابسته به شبکه را به یک مخزن مشترک، بصورت مدیریت شده، از منابع محاسباتی قابل تنظیم ارائه می‌دهد که شامل طیف گسترده‌ای از اجزای تکنولوژیکی؛ از جمله شبکه‌ها، سرورها، سیستم‌های ذخیره‌سازی، برنامه‌ها و مجموعه گسترده‌ای از خدمات متنوع است که همه آن‌ها می‌توانند به طور موثر استفاده شوند (Hurwitz & Kirsch, 2020).

این رویکرد نوآورانه به فناوری اطلاعات امکان ارائه یکپارچه خدمات را مطابق با نیاز کاربر، صرف‌نظر از موقعیت جغرافیایی یا محدودیت زمانی آن‌ها فراهم می‌کند (Bhardwaj et al., 2021). در واقع رایانش ابری منابع گسترده مقیاس‌پذیر مربوط به فناوری اطلاعات به عنوان یک سرویس را از طریق اینترنت به مشتریان متعدد ارائه می‌دهد. این منابع که توسط یک نهاد شخص ثالث قابل اعتماد ساخته شده است و با دقت مورد حمایت قرار می‌گیرند، سطح بی‌سابقه‌ای از راحتی و کارایی را به افراد و سازمان‌ها

اعطا می کند (Alam, 2020). از طرف دیگر، مدل های این سرویس به عنوان چارچوب هایی برای تعریف توابع و عملیات مختلف محاسبات ابری شناخته می شوند. در حوزه گسترده اینترنت، سه دسته اصلی از سرویس های رایانش ابری ظهور کرده اند که هر کدام مجموعه ای از ویژگی ها و قابلیت های منحصر به فرد و قابل تشخیص را در اختیار افراد می گذارند. این خدمات همانند بلوک های ساختمانی عمل می کنند که عملیات یکپارچه و استفاده از محاسبات ابری را امکان پذیر می کنند (Malik et al., 2018). رایانش ابری به طور کلی از طریق سه سرویس؛ نرم افزار به عنوان یک سرویس^۴، پلتفرم به عنوان یک سرویس^۵ و زیرساخت به عنوان یک سرویس^۶ استفاده می شود، که به طور کلی به مدیریت کارآمد منابع رایانشی از طریق اینترنت کمک می کنند (Namasudra, 2018).

۴-۱. نرم افزار به عنوان یک سرویس

وقتی صحبت از مدل فضای ابری می شود، نرم افزار به عنوان یک سرویس^۷ به عنوان رابط کاربری که ماهیتی مبتنی بر وب دارد ارائه می گردد. در این حالت مشتریان می توانند آن را درک کرده و با آن تعامل داشته باشند. این رابط، از طریق اینترنت قابل دسترسی است. این مدل، عملکردها را در قالب نرم افزاری کاربردی در دسترس قرار می دهد. نرم افزارهایی به عنوان یک سرویس استفاده می شوند که، امکان استفاده همزمان از خدمات برنامه کامپیوتری در هر زمان، در هر مکان و در هر دستگاه را فراهم کنند و خدمات را با استفاده از زیرساخت ابری ارائه دهند. موردی نمونه از این مدل ارائه، خدمات گوگل است که به عنوان ارائه دهنده خدمت می کند و ما به عنوان کاربر و مصرف کننده هستیم. به عنوان مثال، برنامه های ایمیل^۸ بستری برای ارتباط آسان و سریع بین افراد برقرار می کنند. این نشان دهنده نحوه عملکرد نرم افزار به عنوان سرویس است که به کاربران اجازه می دهد تا با استفاده از رابطی به نام اینترنت امکان استفاده از خدمات را بدون نیاز به نرم افزارهای مختلف داشته باشند (Kerdthaworn & Chaichomchuen, 2021; Rashid & Chaturvedi, 2019).

۴-۲. پلتفرم به عنوان یک سرویس

پلتفرم به عنوان سرویس^۹ مدلی است که ارائه دهندگان مستقیماً زیرساخت را ارائه نمی دهند، اما استراتژی محاسبات ابری و منابع لازم را برای تسهیل خدمات ابری مجازی، مقیاس پذیر و سازگار را همراه با بهبود استفاده از خدمات زیرساخت، به شکل ابزاری در اختیار توسعه دهندگان قرار می دهند. این رویکرد منحصر به فرد به کاربران امکان دسترسی به مجموعه متنوعی از منابع را از طریق یک رابط^{۱۰} فراهم می کند. در اصل، پلتفرم به عنوان سرویس محیطی ایجاد می کند که در آن توسعه دهندگان می توانند نرم افزار و برنامه های کاربردی را بسازند و بهبود بخشند (Ali, 2022; Hiregoudar & Reshmi, 2020; Nguyen, 2021). نمونه ای از این امر شامل موتور نرم افزاری گوگل و خدمات وب آمازون است، که به توسعه دهندگان در ایجاد و اجرای برنامه های خود بر روی دستگاه کمک می کنند و همچنین قابلیت های ذخیره سازی و مدیریت سرور را فراهم می کنند. این مدل، سرویسی ابری شامل طیف گسترده ای از قابلیت ها، از جمله سیستم عامل، محیط اسکریپت نویسی سمت سرور، سیستم مدیریت پایگاه داده، پشتیبانی، ذخیره سازی، دسترسی به شبکه و همچنین ابزارهای طراحی و توسعه است (Hiregoudar & Reshmi, 2020).

۴-۳. زیرساخت به عنوان یک سرویس

در زیرساخت به عنوان یک سرویس^{۱۱}، فروشنده خدمات ابری منابع رایانه ای را همانند سرورها و سایر دستگاه های جانبی در

⁴ SaaS

⁵ PaaS

⁶ IaaS

⁷ SaaS

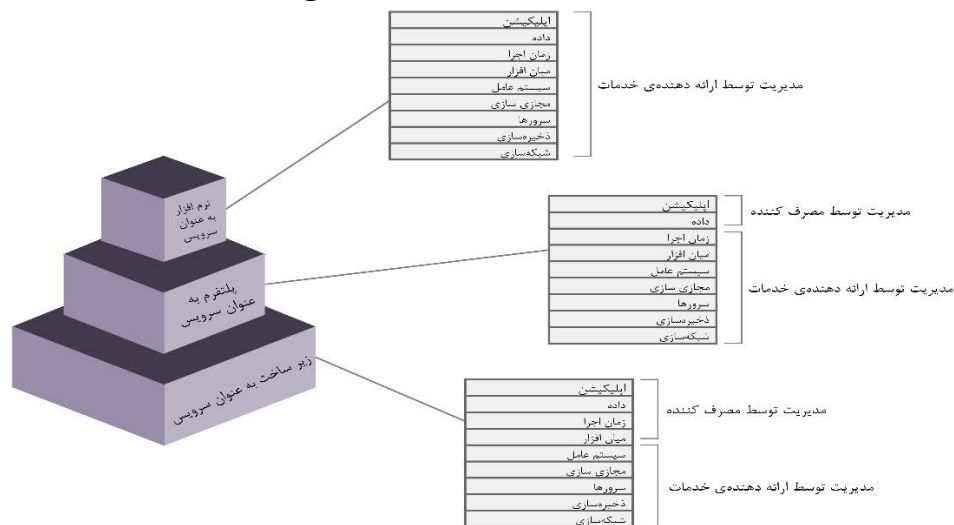
⁸ Gmail, Hotmail

⁹ PaaS

¹⁰ SaaS

¹¹ IaaS

قالب یک سرویس فراهم می‌کند و در صورت نیاز مصرف‌کنندگان تسهیلات پرداختی را برای دسترسی به سرورهای شبکه، برنامه‌های رایانشی و ذخیره‌سازی بر روی اینترنت به آن‌ها ارائه می‌دهد (Nguyen, 2021; Wu & Plakhtii, 2021). ارائه‌دهنده خدمات ابر مسئولیت نگهداری کلیه تجهیزات سخت‌افزاری را بر عهده دارد. در حال حاضر، مشتریان ترجیح می‌دهند منابع را به راحتی به دست آورند و براساس نیاز خود از آن استفاده کنند به جای اینکه کارهایی از قبیل راه‌اندازی سرور و هماهنگی مرکز داده را به طور مستقل انجام دهند. این مدل، سرویسی را ارائه می‌دهد که در آن کاربران توانایی دریافت سریع یک سرور مجازی را دارند و فقط برای منابع خاصی که مورد استفاده قرار می‌گیرند هزینه پرداخت می‌کنند. علاوه بر این، کاربر می‌تواند یک محیط محاسباتی سفارشی بسازد و این توانایی را دارد که به راحتی و بدون زحمت اجزای زیرساختی را که تحت پوشش این مدل قرار دارند از جمله ذخیره‌سازی، فایروال، شبکه و بسیاری موارد دیگر را بازیابی و استفاده کند و در نتیجه تجربه و کارایی کلی برای کاربران افزایش می‌یابد (Nguyen, 2021). امروزه، از خدمات خاصی نظیر زیرساخت و دامنه‌ای مختص به فرآیند کسب و کار^{۱۲} که هوش مصنوعی را با یادگیری الکترونیکی مبتنی بر ابر مرتبط کرده است، به عنوان یک سرویس رونمایی شده است (Hendradi et al., 2020; Wu & Plakhtii, 2021). شکل ۲ مدل سرویس‌های ابری را نشان می‌دهد.



شکل ۲- مدل سرویس‌های ابری

۵. آینده پژوهی کاربرد رایانش ابری در یادگیری الکترونیکی

به وجود آمدن مشکلاتی نظیر تعلیق شدن کلاس‌های آموزشی، باعث شده است که شاهد گسترش علاقه‌مندان به سیستم یادگیری الکترونیکی باشیم، زیرا که امروزه محتوای آموزشی و منابع مطالعاتی قابل دسترس بسیار گسترش یافته است. برخلاف محیط یادگیری سنتی پیشین، نرم‌افزار به عنوان سرویس^{۱۳} برای یادگیری از راه دور به ما کمک می‌کند تا مزایای رایانش ابری را بیشتر در سطح آموزشی درک کنیم، علاوه بر این؛ ارائه‌دهندگان سرویس ابری مسئولیت نگهداری سیستم را بر عهده می‌گیرند و به روزرسانی‌های خودکار را به صورت رایگان در دسترس تولیدکنندگان می‌گذارند تا بهتر به منابع دسترسی پیدا کنند (Ali, 2022). با توجه به افزایش تقاضا برای قابلیت‌های فناوری رایانش ابری و تلفیق آن در یادگیری و چارچوب‌های آموزش، برای موسسات آموزشی انتخاب پلتفرمی که ضمن ویژگی عدم نیاز به پرداخت هزینه برای مواردی نظیر نرم‌افزار، مکان مناسب و مدیریت سرور، باعث صرفه‌جویی شود امری ضروری است (Ali, 2022; Kerdthaworn & Chaichomchuen, 2021). ارتقای مهارت‌ها و پرورش

¹² B PaaS

¹³ SaaS

نوآوری در بین دانشجویان و معلمان، شامل سه جنبه کلیدی است. اولاً، تجزیه و تحلیل دانش خود که شامل استفاده از منابع متنوع، از جمله سخت افزار، نرم افزار و شبکه های ارتباطی ارائه شده است، با وجود فناوری محاسبات ابری، توسط ارائه دهندگان خدمات، اشتراک منابع بین چندین کاربر و بهینه سازی استفاده از آن ها بسیار تسهیل می شود. افراد با استفاده از سیستم عامل هایی که با اشتراک اسلاید که معمولاً به عنوان آموزش الکترونیکی شناخته می شوند، توسط پلتفرم ها مطالب آموزشی را در قالب متن و کلیپ های ویدئویی ارائه می دهند و محتوای دروس یا تکالیف را از طریق چاپ به سیستم ها ارسال می کنند. علاوه بر این، برنامه های رایگان قابل استفاده که به طور خاص برای اهداف آموزش و یادگیری طراحی شده اند در دسترس هستند. به عنوان مثال، اسناد گوگل^{۱۴} امکان چاپ اسناد آنلاین را فراهم می کند، در حالی که کاربرگ نگار گوگل^{۱۵} برنامه ریزی و محاسبات آنلاین را تسهیل می کند و به طور مشابه، اسلاید گوگل^{۱۶} امکان ایجاد اسلاید آنلاین را فراهم می کند (Kerdthaworn & Chaichomchuen, 2021).

در حالی که مقرون به صرفه بودن یک سیستم آموزشی مبتنی بر ابر مزایا به حساب می آید، عوامل دیگری مانند عدم نیاز به پشتیبان گیری و انتقال داده ها بین دستگاه هایی که از هارد دیسک استفاده می کنند، وجود دارند. با ایجاد یک منبع اطلاعاتی جامع، دانشجویان می توانند داده های خود را حفظ کنند و خراب شدن دستگاه منجر به از دست دادن اطلاعات نشود. علاوه بر این؛ دانشجویان می توانند با استفاده از برنامه های الکترونیکی مبتنی بر ابر به فایل های خود از مکان های مختلف دسترسی داشته باشند. این رویکرد به سازمان های دانشگاهی یک جایگزین مقرون به صرفه برای کارکنان و دانشجویان خود ارائه می دهد. جدول ۳ فواید و محدودیت های اصلی استفاده از رایانش ابری در آموزش عالی را نشان می دهد.

جدول ۳- فواید و محدودیت های اصلی استفاده از رایانش ابری در آموزش عالی

| محدودیت ها | فواید |
|---|--|
| همه برنامه ها در فضای ابری اجرا نمی شوند. | دسترسی به برنامه ها از هر مکان |
| خطرات مربوط به حفاظت از داده ها و امنیت و مدیریت حساب ها | پشتیبان گیری از آموزش و یادگیری |
| پشتیبان گیری سازمانی | نرم افزار رایگان یا پرداخت به ازای استفاده |
| سیاست انتشار، مالکیت معنوی | دسترسی ۲۴ ساعته به زیرساخت های مجازی |
| رعایت استانداردها | حفاظت از محیط زیست با استفاده از فناوری های سبز |
| سرعت یا عدم اینترنت می تواند روش کار را تحت تأثیر قرار دهد. | افزایش دسترسی دانش آموزان به فناوری های جدید |
| امنیت و حفاظت از داده های حساس | استفاده آفلاین با استفاده از فرصت های همگام سازی |

در آینده ای نزدیک، برای استفاده بهتر از فناوری رایانش ابری در سیستم یادگیری الکترونیکی، ضروری است که مربیان و دانش آموزان و موسسات دانشگاهی از این فناوری حمایت کنند تا از رایانش ابری برای آموزش الکترونیکی به خوبی استفاده کنند. در کنار آموزش بخش فناوری اطلاعات دانشگاه ها با قابلیت های این سیستم، تا بتوانند بهترین مدل ابری برای نیازهای کلاس را

¹⁴ Google Docs

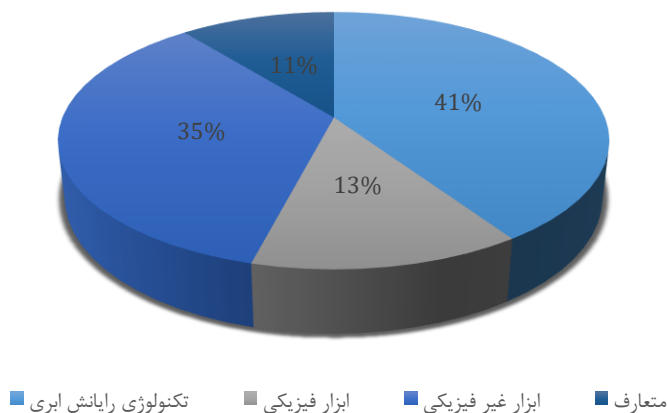
¹⁵ Google Sheets

¹⁶ Google Slides

ایجاد کنند، باید نحوه راه اندازی و تخصیص منابع ابری و مدیریت حساب های کاربری نیز به اساتید آموزش داده شود. همچنین باید نحوه دسترسی و استفاده از منابع درسی مبتنی بر رایانش ابری به دانشجویان آموزش داده شود. دانشکده ها در رشته هایی مانند علوم کامپیوتر ممکن است نسبت به دانشکده های دیگر الزام و نیاز بیشتری برای یادگیری و استفاده از فضای ابری داشته باشند (Ali, 2022).

۵-۱. ارزیابی کلی از ابزارهای یادگیری الکترونیکی

در این بخش، یک ارزیابی کلی از ابزارهای یادگیری الکترونیکی انجام خواهیم داد و در بخش نتیجه گیری، ابزاری کاربردی مبتنی بر رایانش ابری را برای یادگیری الکترونیکی پیشنهاد خواهیم کرد. بر طبق پرسشنامه ای که در بین دانشجویان انجام شده است، با این موضوع که می خواهند از چه ابزاری برای بهبود محیط یادگیری و آکادمیک استفاده شود، نتایج این نظرسنجی نشان می دهد که تقریباً ۴۱ درصد از آن ها فناوری رایانش ابری را به عنوان ابزاری برای بهبود محیط و فرایندهای یادگیری خود انتخاب می کنند. تقریباً ۳۵ درصد از پاسخ دهندگان عقیده دارند که اشیاء غیرفیزیکی برای ایجاد محیط یادگیری بهتر، مناسب تر است. از طرف دیگر، به تقریب ۱۴ درصد از دانشجویان اشیاء فیزیکی را انتخاب کردند که باید توسعه یابند تا یک محیط یادگیری مناسب به وجود آید. در همین حال، تقریباً ۱۱ درصد عقیده دارند بدون نیاز به هیچ توسعه یا بهبود، محیط آکادمیک موجود متعارف است. براساس این آمار، می توان برداشت کرد بیش از یک چهارم دانشجویان خواستار توجه به توسعه فناوری رایانش ابری و ابزارهای غیرفیزیکی در آینده هستند. شکل ۳ ابزارهای بهبود محیط یادگیری الکترونیکی دانش آموزان را نشان می دهد.



شکل ۳- ابزارهای بهبود محیط یادگیری الکترونیکی دانش آموزان

چنین تحقیقاتی در مورد یادگیری الکترونیکی، وجود روندی توسعه آمیز و امیدوارکننده در آینده را نشان می دهد.

۶. نتیجه گیری

ابزارها برای بهبود محیط یادگیری الکترونیکی بسیار قابل اهمیت هستند و با افزایش تعداد یادگیرندگان در سال های آینده، به طور قابل توجهی افزایش خواهند یافت. درک دانش آموزان از کلاس های درس به طور معمول معیار بهتری از یک فرآیند آموزش محور نسبت به درک معلمان است. این مقاله به تقویت محتوا، رابط کاربری و سهولت استفاده می پردازد. این پیشنهادی عمومی قابل اجرا است. مثلاً سازمان ها در حال بررسی و تاکید بیشتر بر سیستم های مجازی برای افزایش مهارت های یادگیری کارمندان هستند، را شامل می شود. در این پژوهش به بررسی چند مورد از ابزارهای موجود پرداخته شده است. در حال حاضر با کمک رایانش ابری برای یادگیری الکترونیکی و کلاس های مجازی، جایگزین های خوبی برای کلاس های



حضورى هستند. به عنوان مثال، ادوبى^{۱۷} کانکت پلتفرمى است که از زیرساخت ابرى سرویس‌هاى وب آمازون^{۱۸} در یک فضای ابرى خصوصى استفاده مى‌کند. در ایران نیز، سامانه‌ای نظیر اسکای روم^{۱۹} وجود دارد، که هردوى این پلتفرم‌ها امکان برگزاری وبینار و اشتراک‌گذاری لینک را برای افراد فراهم مى‌کند. نتایج نشان از رضایت یادگیرندگان از این ابزارها دارند. امنیت و حریم خصوصى کاربران و حفاظت در برابر بدافزارها، جاسوس‌افزارها و دیگر تهدیدات مى‌تواند موضوع خوبى برای تحقیقات آینده باشد. برخى مطالعات تلاش کرده‌اند تا این روند را بررسی کنند، اما همچنان یک موضوع در حال توسعه است که نیاز به پژوهش‌های بیشتر دارد.

¹⁷ Adobe connect

¹⁸ AWS

¹⁹ Skyroom

منابع

- Ahmed, S. T., Khadhim, B. J., & Kadhim, Q. K. (2021). Cloud Services and Cloud Perspectives: A Review. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering ,
- Al-Malah, D. K. A.-R., Aljazeera, I. A., Alrikabi, H. T. S., & Mutar, H. A. (2021). Cloud computing and its impact on online education. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering ,
- Alam, T. (2020). Cloud Computing and its role in the Information Technology. *IAIC Transactions on Sustainable Digital Innovation (ITSDI)*, 1(2), 108-115 .
- Ali, A. (2022). An Overview of Cloud Computing for the Advancement of the E-learning Process. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 100(3), 847-855 .
- Alrikabi, H. T. S., Jasim, N. A., Majeed, B. H., Abass, A. Z., & ALRubee, I. R. N. (۲۰۲۲). Smart learning based on Moodle E-learning platform and digital skills for University students. *International Journal of Recent Contributions from Engineering, Science & IT (iJES)*, 10(01), 109-120 .
- Arpaci, I., Masrek, M. N., Al-Sharafi, M. A., & Al-Emran, M. (2023). Evaluating the actual use of cloud computing in higher education through information management factors: a cross-cultural comparison. *Education and Information Technologies*, 1-21 .
- Bailey, D. R., & Lee, A. R. (2020). Learning from experience in the midst of COVID-19: Benefits, challenges, and strategies in online teaching. *Computer-Assisted Language Learning Electronic Journal*, 21(2), 178-198 .
- Bhardwaj, A. K., Garg, L., Garg, A., & Gajpal, Y. (2021). E-learning during covid-19 outbreak: cloud computing adoption in Indian public universities .
- Dima, A., Bugheanu, A.-M., Boghian, R., & Madsen, D. Ø. (2022). Mapping Knowledge Area Analysis in E-Learning Systems Based on Cloud Computing. *Electronics*, 12(1), 62 .
- Fallah, T., Hafezi, F., Makvandi, B., & Bavi, S. (2022). The effectiveness of flipped classroom and cooperative teaching methods on the creativity of students. *Interdisciplinary Journal of Virtual Learning in Medical Sciences*, 13(1), 34-42 .
- Fattah, S. A., Mousa, A. H., Mohsen, M. K., Khalaf, S. D., & Mousa, S. H. (2022). Determinants of e-learning adoption in higher education in Iraq an academics and students' perspective. *Telkomnika (Telecommunication Computing Electronics and Control)*, 20(1), 201-211 .
- Gan, B., Wang, R., Zhang, C., & Lv, P. (2020). Design and construction of information-based teaching cloud space in colleges and universities under the framework of TPACK. *Journal of Physics: Conference Series* ,
- Halim, M., & Hashim, H. (2019). Integrating web 2.0 technology in ESL classroom: A review on the benefits and barriers. *Journal of Counseling and Educational Technology*, 2(1), 19-26 .
- Hendradi, P., Abd Ghani, M. K., Mahfuzah, S., Yudatama, U., Prabowo, N. A., & Widyanto, R. A. (2020). Artificial intelligence influence in education 4.0 to architecture cloud based e-learning system. *International Journal of Artificial Intelligence Research*, 4(1), 30-38 .
- Hiregoudar, S. B., & Reshmi, V. (2020). Cloud computing: overview of PaaS with Force. com platform. *Int. J. Res. Appl. Sci. Eng. Technol*, 8 .(۹)
- Hou, L., Liu, Q., Nebhen, J., Uddin, M., & Chaudhary, A. (2022). Implementation of Cloud Computing Protocol in E-Learning for Future Wireless Systems. *Wireless Communications and Mobile Computing*, 2022 .
- Hurwitz, J. S., & Kirsch, D. (۲۰۲۰). *Cloud computing for dummies*. John Wiley & Sons .
- Katheeth, Z. D., Alathari, B., & Noor, A. D. (2022). The predictors of adopting cloud computing e-learning in Iraq: the role of technology readiness. *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics*, 11(3), 1471-1479 .
- Kerdthaworn, P., & Chaichomchuen, S. (2021). A Learning model of STEM Education on cloud computing technology, to promote learning and innovation skills for students practicing teachers. *Journal of Physics: Conference Series* ,

Kumar, V., & Sharma, D. (2021). E-learning theories, components, and cloud computing-based learning platforms. *International Journal of Web-Based Learning and Teaching Technologies (IJWLTT)*, 16(3), 1-16 .

Malik, M. I., Wani, S. H., & Rashid, A. (2018). CLOUD COMPUTING-TECHNOLOGIES. *International Journal of Advanced Research in Computer Science*, 9 .(۲)

Mosalanejad, L., Dastpak, M., & Karimian, Z. (2023). Acceptance of Gamified Web-Based Education in Mental Illness Courses: A Survey of Medical Students' Perceptions Over 5 Years. *Interdisciplinary Journal of Virtual Learning in Medical Sciences*, 14(3), 225-237 .

Mseleku, Z. (2020). A literature review of E-learning and E-teaching in the era of Covid-19 pandemic. In: Sage Los Angeles, CA, USA.:

Namasudra, S. (2019). Cloud computing: A new era. *Journal of Fundamental and Applied Sciences*, 10(2) .(

Nguyen, V. N. H. (2021). SaaS, IaaS, and PaaS: Cloud-computing in Supply Chain Management. Case study: Food Service Ltd .

Puma, E. G. M. (2022). How universities have responded to E-learning as a result of Covid-19 challenges. *Periodicals of Engineering and Natural Sciences*, 10(3), 40-47 .

Rashid, A., & Chaturvedi, A. (2019). Cloud computing characteristics and services: a brief review. *International Journal of Computer Sciences and Engineering*, 7(2), 421-426 .

Stoian, C. E., Fărcașiu, M. A., Dragomir, G.-M., & Gherheș, V. (2022). Transition from online to face-to-face education after COVID-19: The benefits of online education from students' perspective. *Sustainability*, 14(19), 12812 .(۱۹)

Taher, T. M. J., Saadi, R. B., Oraibi, R. R., Ghazi, H. F., Abdul-Rasool, S., Tuma, F., Saadi, R. B., & Oraib, R. R. (2022). E-Learning satisfaction and barriers in unprepared and resource-limited systems during the COVID-19 pandemic. *Cureus*, 14 .(۵)

Thanh, N. D., Ngoc, V. T. H., & Trang, K. H. (2020). Factors affecting e-learning based cloud computing acceptance: an empirical study at Vietnamese universities. *Journal of International Economics and Management*, 20(3), 118-133 .

Wu, W., & Plakhtii, A. (2021). E-learning based on cloud computing. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 16(10), 4-17 .



Effective Methods of Applying Cloud Computing in Electronic Learning

Yeganeh Moradi

Bachelor, Department of Computer Engineering, ACECR, Hamedan, Iran

Zahra Eivazi

Bachelor, Department of Computer Engineering, ACECR, Hamedan, Iran

Abdollah Mirzabeigi

Assistant Professor, Department of Electrical Engineering, ACECR, Hamedan, Iran

Abstract

The world is currently witnessing a shift towards a new era. In this period, the educational methods of institutions are changing towards e-learning. Cloud computing is a groundbreaking innovation that brings software, platforms, and infrastructure across various Internet services. Therefore, cloud computing in the field of education emerges as a powerful tool that has several advantages such as reducing the burden of associated costs and facilitating educational methods. Education institutions have readily embraced cloud computing to counter the inadequate funding caused by the global economic downturn. This paper introduces cloud computing services and the role of this virtual infrastructure in creating the relationship between learning and cloud-based e-learning. Its applications are also expressed for students, professors' educational institutions and developers, and staff's involvement in providing quality education. In addition, by analyzing data through surveys and questionnaires, the paper argues that institutions need a replacement for their previous methods and then examines the benefits and limitations of cloud computing use in distance learning.

Keywords: "E-learning", "cloud computing", "distance learning"