



## روندهای تکاملی در بهداشت و درمان مبتنی بر رایانش ابری تکاملی: ایده ها، عواملان و موانع

نویسندگان: محمد ابراهیمی

دانشجو دانشگاه افسری امام علی (ع) تهران

چکیده

رایانش ابری یکی از تسهیل کننده های مهم انقلاب اطلاعات سلامت در کسب و کارهای بخش بهداشت و درمان است. تبادل جهانی سوابق در بخش سلامت از طریق رسانه های الکترونیکی توسط رایانش ابری تسهیل می شود. در بهداشت و درمان، این فناوری باعث افزایش ایمنی و ایجاد نوآوری می شود. ارتباط با ماتریس سلامت در سراسر جهان با استفاده از این فناوری امکان پذیر است. رایانش ابری استفاده شده است در بهداشت و درمان برای سال های متمادی است و در ارتباط با تحولات در تجارت تکامل یافته است. این تکنولوژی سخت افزار قابل دسترس استاندارد را برای برنامه های مختلف بهداشت و درمان از طریق اتصال شبکه ایجاد می کند. رایانش ابری و پردازش ارتباطات ایمن را تضمین می کند و سرورهای ابری همه داده های ضروری را ایمن می کنند. پزشکان می توانند به افراد در مورد سلامتی خود مشاوره دهند و رژیم های سلامت روزانه بیمار خود را تهیه کنند، و سلامت روانی و جسمانی آنها حفظ کنند. روانشناسان و روانپزشکان می توانند از ویدئو کنفرانسی که باعث راحتی بیماران می شود استفاده کنند. این مقاله رایانش ابری و نیاز آن در بهداشت و درمان را مورد بحث قرار می دهد. کلید اصلی مزایا، موانع و چالش های رایانش ابری برای صنعت بهداشت و درمان شناسایی شده اند. در نهایت، کاربردهای قابل توجه رایانش ابری برای بهداشت و درمان را مورد بحث قرار می دهد. امروزه بیشتر تامین کنندگان بهداشت و درمان ابزارهایی با قابلیت اینترنت اشیا (IoT) به بیماران ارائه می دهند و داده های بیمار فوراً به آنها مخابره می شود. پزشکان خود را با اتصال چنین دستگاه هایی به سیستم ابری بیمارستان ها. در نتیجه، رایانش ابری، در ارتباط با فناوری های در حال گسترش مانند تجزیه و تحلیل کلان داده ها، هوش مصنوعی و اینترنت اشیا پزشکی، کارایی را بهبود می بخشد و تعداد راه های ساده سازی ارائه بهداشت و درمان را گسترش می دهد و در دسترس بودن منابع، قابلیت همکاری را بهبود می بخشد و هزینه ها را کاهش می دهد.

کلید واژه ها:

رایانش ابری. بهداشت و درمان. برنامه های کاربردی. داده ها. اطلاعات



## ۱. مقدمه

رایانش ابری نقطه عطف بعدی، علیرغم همه نگرانی ها، در تحول دیجیتالی کسب و کار بهداشت و درمان است. بیمارستان ها و سایر شرکت های غیر اختصاصی فناوری اطلاعات از این فناوری بهره کامل می برند. در بهداشت و درمان، این فناوری برای یک جزء پزشکی دیجیتال که داده های بیمارستان ها، سایر مؤسسات، و سوابق بیمار و گزارش های مربوط به تشخیص را جمع آوری می کند، مفید است. بازار جهانی رایانش ابری سلامت در چند سال آینده با سیگنال های مطلوب از صنعت بهداشت و درمان به سرعت افزایش خواهد یافت (لیائو و کیو، ۲۰۱۶، روی و همکاران، ۲۰۱۸، سلطان، ۲۰۱۴). فهرست جامعی از توابع برای خواسته ها و الزامات مربوط به ارائه دهندگان مختلف رایانش ابری صنعت بهداشت و درمان ارائه شده است. بنابراین، اقدامات بهداشتی به سرعت قابلیت های جدید را غیرفعال، گسترش و منقبض می کند (آهوجا و همکاران، ۲۰۱۲، گریبل و همکاران، ۲۰۱۵).

هدف سازمان بهداشت و درمان ارتقای نتایج بالینی و کیفیت زندگی افراد است. جریان بهبود در سلامت فرد، سلامت عمومی را بهبود می بخشد و هزینه های مالی حفظ یک سیستم بهداشت و درمان را کاهش می دهد. بسیاری از سازمان های بهداشت و درمان هنوز سیستم ها یا فن آوری های IT سنتی دارند که نمی توانند تعامل داشته باشند (Maglogiannis & Doukas, ۲۰۱۲, Dang et al., ۲۰۱۹). این ظرفیت پزشکان را برای کسب سریع اطلاعات و دقیق محدود می کند و به آنها کمک می کند تا قضاوت های بالینی بهتری داشته باشند. استفاده گسترده از اسناد مراقبت از بیمار مبتنی بر ابر به اشتراک گذاری اطلاعات بین پزشکان، نتایج تعامل بین سایر پزشکان و بیماران و درمان را تسهیل می کند. رایانش ابری نحوه ذخیره، مدیریت و پردازش داده ها توسط سرورهای راه دور را به جای ایجاد یک مرکز داده در محل، استفاده از سرورها یا میزبانی اطلاعات بر روی رایانه نشان می دهد (Calabrese & Cannataro, 2015, Sobhy et al., ۲۰۱۲، چاوهان و کومار، ۲۰۱۳).

یک سرویس بهداشتی باید به میزان قابل توجهی برای زیرساخت و نگهداری هزینه کند تا بتواند تمام عملیات داخلی متصل به ذخیره سازی، پردازش داده ها، انتقال و همکاری را انجام دهد. چیزها تغییر کرده است به طور قابل توجهی



با معرفی رایانش ابری، حتی اگر رشد زیادی در حال حاضر در موسسات بهداشت و درمان صورت گرفته است. این کار به توسعه امکانات و زیرساخت ها کمک کرده است تا بتوان راه های جدیدی را در تحقیقات پزشکی باز و آن را چند رشته ای کرد که به نفع بشریت رایانش ابری راه خود را پیدا کرده است و پیشرفت های تکنولوژیکی که به روش های مختلف امکان پزشکی را فراهم می کند. آنجا موارد مشهود خاصی هستند که رایانش ابری به بیماران بستری کمک کرده است، مانند درمان و ارائه مشاوره مجازی و حتی ارائه امکانات پزشکی در دورافتاده ترین مکان ها (درویش و همکاران، ۲۰۱۹، هانن و همکاران، ۲۰۱۶، مهرآیین و همکاران، ۲۰۱۷، ما و همکاران، ۲۰۱۵)

زیرساخت های مبتنی بر ابر به کشف واکسن های مختلف توسط دانشمندان بالینی و متخصصان بهداشت در سراسر جهان کمک کرده اند که از متخصصان حمایت می کند تا اطلاعات لازم را ارائه دهند. تولید یک آنتی ژن قوی خدمات مبتنی بر ابر پشتیبانی عظیمی را ارائه می کنند و زیرساخت های بهداشتی را با افزایش دسترسی و قابلیت همکاری اطلاعات تقویت می کنند. ابر ارزش به ارمغان می آورد تا سازمان با روش های مختلف به صرفه جویی در هزینه ها، دسترسی ساده به داده ها، افزایش امنیت و کارایی پردازد. بهبود بهره وری معمولاً با اهمیت تر از ابر و ایمنی است. موسسات بهداشت و درمان می توانند بهره وری را بهبود بخشند و خدمات بهتری را به مشتریانی که ضروری است، ارائه دهند زیرا می توانند تجارت خود را در نظر بگیرند؛ (Kumar & Nirmalkumar, 2019, Hu et al., 2012, Cimler et al., 2014) مقاله بهداشت و درمان پتانسیل قابل توجه رایانش ابری را مورد بحث قرار می دهد.

## ۲. رایانش ابری چیست؟

رایانش ابری در ابتدایی ترین شکل خود مستلزم ذخیره و دسترسی به داده ها و برنامه ها از طریق اینترنت به جای رایانه است. هارد دیسک مشتریانی که از رایانش ابری استفاده می کنند مالک زیرساخت آن نیستند. در عوض، آنها آن را از یک تامین کننده شخص ثالث اجاره می کنند. دسترسی آسان براساس تقاضا، دسترسی گسترده به شبکه،



ادغام منابع و کشش سریع ویژگی های ضروری رایانش ابری و خدمات ابری هستند. محبوبیت رایانش ابری به دلیل مزایای متعدد آن در حال افزایش است. یکی از عناصری که به سازمان ها اجازه می دهد خدمات ابری ارائه کنند، اجتناب از هزینه های بالای مجوز نرم افزار است. آنها به اینترنت متکی هستند. منابع ابری در هر زمان و از طریق یک روش استاندارد که استفاده از پلتفرم های مختلف را تشویق می کند، در سراسر شبکه قابل در دسترس هستند (چو و همکاران، 2014، Fong & Chung، ۲۰۱۳، Rallapalli و همکاران، ۲۰۱۶).

زیرساخت به عنوان سرویس (IaaS)، پلتفرم به عنوان سرویس (PaaS) و نرم افزار به عنوان یک سرویس (SaaS) سه دسته اساسی از رایانش ابری هستند IaaS پایه و اساس رایانش ابری است. معمولاً به کاربران اجازه می دهد دسترسی به قابلیت های شبکه، کامپیوتر و ذخیره سازی داده ها داشته باشند. IaaS بیشترین انعطاف و کنترل را بر منابع IT داشته که قابل مقایسه با منابع IT موجود است که بسیاری از بخش های فناوری اطلاعات و توسعه دهندگان قبلاً با آن آشنا هستند. نوع دوم، PaaS، نیاز به مدیریت زیرساخت های زیربنایی که به فرد اجازه می دهد در مورد استقرار و مدیریت برنامه این به فرد تمرکز کند به همین دلیل نیازی نیست در مورد تهیه منابع، برنامه ریزی ظرفیت، نگهداری نرم افزار، وصله یا هر چیز دیگری نگران باشید. بلند کردن وزن تمایز نیافته که با اجرای یک برنامه همراه است. نوع سوم، SaaS، یک محصول کاملاً کاربردی را ارائه می دهد که توسط ارائه دهنده خدمات مدیریت و نگهداری می شود. بیشتر اوقات، زمانی که مردم در مورد SaaS، آنها در مورد برنامه های کاربردی کاربر نهایی (مانند مبتنی بر وب) صحبت می کنند پست الکترونیک). این سرویس به خوبی نگهداری می شود، در امتداد زیرساخت های زیربنایی مدیریت می شود (Stantchev و همکاران، ۲۰۱۴، او و همکاران، ۲۰۱۲، لوبامبا و باگولا، ۲۰۱۷، سینگ و همکاران، ۲۰۲۱).

### ۳. نیاز به رایانش ابری برای بهداشت و درمان

داده های زیادی روزانه در تجارت بهداشت و درمان تولید می شود. زمان برای ارائه دهندگان و بیماران ضروری است تا این داده ها را به صورت ایمن از راه دور در دسترس قرار دهند. رایانش ابری سلامت به سازمان ها اجازه می دهد تا از



آن خلاص شوند محدودیت ها در عین حال نتایج بهتری برای بیماران فراهم می کند. پردازش ابری هزینه های عملیاتی را کاهش می دهد و درمان فردی را ارائه می دهد ارائه دهندگان بهداشت و درمان علاوه بر این، اتخاذ راه حل های ابری به گردش کار کارآمد و بهبود خدمات کمک می کند. همزمان، بیماران پاسخ های صنعت بهداشت سریع تری را دریافت می کنند. راه حل های ابری ارائه می کنند و دسترسی به اطلاعات بهداشت و درمان این اجازه می دهد تا افراد بهتر نظارت کنند. (دوکاس و همکاران، ۲۰۱۰، الموگازی و باماساک، ۲۰۱۳، گائو و Sunyaev، ۲۰۱۹، مسروم و رحیملی، ۲۰۱۴)

پزشکان و متخصصان بهداشت راه حل های سطح جهانی را با خدمات رایانش ابری با استفاده از ابزارهای ابری کاربر پسند برای تولید اطلاعات مختصر و با ارجاع آسان، سریع و سریع پردازش می شود را ارائه می کنند که تحلیلگران را قادر می سازد تا درمان های هدایت شده را ارزیابی و ارائه دهند. نیاز به صرفه جویی در زمان هم برای بیماران و هم برای متخصصان بهداشت و درمان به تقویت مشاوره سلامت آنلاین و پشتیبانی یکپارچه از بهداشت و درمان از راه دور کمک می کند. (حلیم و جاوید، ۲۰۲۰، اسکونداس و همکاران، ۲۰۱۸). بهداشت و درمان کار کرده است در سیستم های سنتی برای مدت طولانی اما اخیرا نیازهای متعددی را دیده است برای تحول دیجیتال پوشیدنی ها و پزشکی مجازی را فعال کرده اند بیماران در مواقع ضروری مراقبت های شخصی را دریافت کنند. افزایش و تقاضا برای قابلیت همکاری در سراسر پلتفرم های فناوری پرونده الکترونیک سلامت، تقاضا برای فناوری مبتنی بر ابر را به وجود آورده است که راه حل های ایمن، سریع و مقرون به صرفه را برای بسیاری فراهم می کند. برنامه های کاربردی (لی و همکاران، ۲۰۱۵، محمد و همکاران، ۲۰۱۹).

#### ۴. اهداف تحقیق

رایانش ابری سلامت می تواند به بهبود اشتراک منابع کمک کند. این سیستم نظارت و مدیریت پزشکی بسیار مؤثری را ارائه می دهد و در عین حال هزینه های عملیاتی عظیم را کاهش می دهد. مبتنی بر ابر فناوری شناسایی فرکانس رادیویی ایمن، موثر و نظارت و مدیریت داده های پزشکی با کیفیت بالا. این می تواند به ارائه نتایج پیشرفته در انتقال، سلامت هوشمند کمک کند نظارت و قرار دادن دقیق IoT Cloud جدیدترین نوآوری است ترکیب چندین فناوری متصل به اینترنت برای ارائه راه حل های بلادرنگ در مکان ها و تنظیمات متعدد. ظهور اینترنت اشیا به هر نحوی کاربرد دارد، از مدیریت بیماری های مزمن گرفته تا اجتناب از آن مسائل مختلف بهداشتی، از بهداشت و درمان بسیار سود برده است. ابر و ادغام اینترنت در بهداشت و درمان چندین مزیت از جمله قابلیت اطمینان بالا، راندمان بالا، مجازی سازی و مقیاس پذیری را ارائه می دهد، (Salih & Lilien, 2015, Ratnam & Dominic, 2014, Akrivopoulos et al., 2017). چهار هدف عمده این مقاله به شرح زیر است:

- RQ1: - مطالعه رایانش ابری و نیاز آن به بهداشت و درمان و فن آوری کمک به رایانش ابری برای بهداشت و درمان؛
- RQ2: - برای بحث در مورد مزایای کلیدی رایانش ابری برای صنعت بهداشت و درمان؛
- RQ3: - مطالعه موانع و چالش ها در اتخاذ رایانش ابری برای بهداشت و درمان.
- RQ4: - شناسایی و بحث در مورد کاربردهای مهم رایانش ابری برای بهداشت و درمان.



شکل ۱. مزایای کلیدی فناوری های مبتنی بر ابر در سیستم مراقبت های بهداشتی

## ۵. مزایای کلیدی رایانش ابری برای بهداشت و درمان



در دنیای امروز، رایانش ابری دائماً در بهداشت و درمان متحول می شود. بر اساس دیدگاه بازارهای جهانی، ارزش بازار رایانش ابری بهداشت و درمان تا سال ۲۰۲۵ به ۵۵ میلیارد دلار خواهد رسید. علاوه بر مقیاس پذیری و ذخیره سازی، کسب و کارهای بهداشت و درمان امروزی به طور فزاینده ای به فناوری ابر به دلیل قابلیت های چشمگیر آن مانند همکاری، دسترسی، کارایی و امنیت روی می آورند. ابتدا، به عنوان یک نرم افزار به عنوان سرویس (SaaS)، ابر ممکن است خدمات میزبانی شده بر اساس تقاضا را برای کسب و کارهای بهداشت و درمان ارائه کند، که امکان دسترسی فوری به برنامه های کاربردی تجاری و مدیریت ارتباط با مشتری (CRM) را فراهم می کند. زیر ساخت به عنوان سرویس (IaaS) می تواند امکانات پزشکی را با رایانش بر اساس تقاضا و ذخیره سازی عظیم فراهم کند. در نهایت، به عنوان یک پلتفرم به عنوان سرویس (PaaS)، ابر می تواند محیطی امن برای خدمات مبتنی بر وب و استقرار برنامه های کاربردی ابری فراهم کند (الزوبیدی، ۲۰۱۶، گلی ملک آبادی و همکاران، ۲۰۱۶، پدهی و همکاران، ۲۰۱۲).

ارائه اطلاعات پزشکی از بسیاری از رایانه ها، در هر مکان و هر دستگاه تلفن همراه، در قلب سیستم های ابری است. تحول بهداشت و درمان همچنین در مورد مزایای مراکز پزشکی و کاربران ابری برای به اشتراک گذاشتن داده های سلامت بیمار از طریق اینترنت است. رایانش ابری در بهداشت و درمان مقرون به صرفه و آسان است برای نصب، با بسیاری از مزایای دیگر که می توان از آنها به خوبی استفاده کرد. در نتیجه، سرویس های مبتنی بر ابر کمک ارزشمندی را ارائه می کنند و با در دسترس تر کردن داده ها و قابلیت همکاری، به بهبود زیرساخت های سلامت کمک می کنند. چندین مزیت فناوری های مبتنی بر ابر در مورد استفاده در سیستم های بهداشت و درمان وجود دارد (دواداس و همکاران، ۲۰۱۷، آستو و همکاران، ۲۰۲۰، جاوید و همکاران، ۲۰۲۰، کومار و همکاران، ۲۰۱۸). شکل ۱ برخی از کلیدها را نشان می دهد که مزایای این فناوری ها فناوری ها و پروتکل های امنیتی پیچیده ای در دسترس هستند. سطوح امنیتی اضافی در رایانش ابری به منظور جلوگیری از اطلاعات حساس، ارائه دهندگان ابر باید به مقررات نظارتی پایبند باشند تعهدات مربوط به سوابق پزشکی الکترونیکی فناوری ابری می تواند ارائه بازخورد در مورد اطلاعات پزشکی، تجزیه و تحلیل آن در زمان واقعی، و در نهایت بهداشت و درمان بیمار محور و داده محور را افزایش می دهد.



تجزیه و تحلیل داده های مبتنی بر ابر ممکن است به ایجاد بازاریابی دقیق و متمرکز کمپین ها و تبلیغات با استفاده از اطلاعات کسب و کار از چندین منبع کمک کند (الحربی و همکاران، ۲۰۱۶، کو و همکاران، ۲۰۱۱). پزشکان برای کار با بیماران توانسته اند برای هر بیمار که درمان می کنند یک پرونده پزشکی جداگانه نگهداری کنند که کار را بسیار آسان تر می کند. فناوری ابر این اطلاعات را در زمان واقعی در دفاتر همگام و توزیع می کند. این فناوری به ذخیره سازی بدون مشکل داده ها و مقیاس پذیری پشتیبان کمک می کند و در طول دوره های شلوغ روز کاهش می یابد. علاوه بر این، تاکتیک های فاصله گذاری اجتماعی نیاز به مشاوره از راه دور با بیماران خردسال دارد (علی و همکاران، ۲۰۱۸، بامیه و همکاران، ۲۰۱۲، رجبیون و همکاران، ۲۰۱۹).

استقرار و ارتقاء ابر سریعتر از نرم افزار میزبانی در محل است. مدیریت خدمات ابری هزینه نسبتاً کمتری دارد و باعث نمی شود مصرف کنندگان خدمات خود را متوقف کنند. ارائه دهندگان بهداشت و درمان و بیماران آنها با خدماتی با بالاترین پهنای باند و سرعت با خدمات سریعتر مواجه می شوند. پلتفرم های ابری شامل ML و AI هستند که به شرکت ها کمک می کنند تا حجم زیادی از داده های مشتری را مدیریت کنند و تجزیه و تحلیل داده ها را در نقاط تماس متعدد خدمات بهداشت و درمان انجام دهند (Tyagi et al., 2016, Abdelaziz et al., 2018, Seddon & Currie, 2013). استفاده عمومی از فناوری های ذخیره سازی داده مبتنی بر ابر در بهداشت و درمان پتانسیل افزایش نتایج مراقبت از بیمار را ایجاد کرده است. محققان ممکن است از ابر در زمان خود و با کسری از هزینه برای استفاده از قابلیت های تحلیل ابررایانه استفاده کنند. تمام داده هایی که قبلاً در پرونده های بایگانی در دسترس نبودند، با استفاده از پیچیده ترین الگوریتم های رایانه ای موجود با ورود راینش ابری قابل جستجو و تجزیه و تحلیل هستند (Gavrilov & Trajkovik, 2012, Hoang & Chen, 2010).

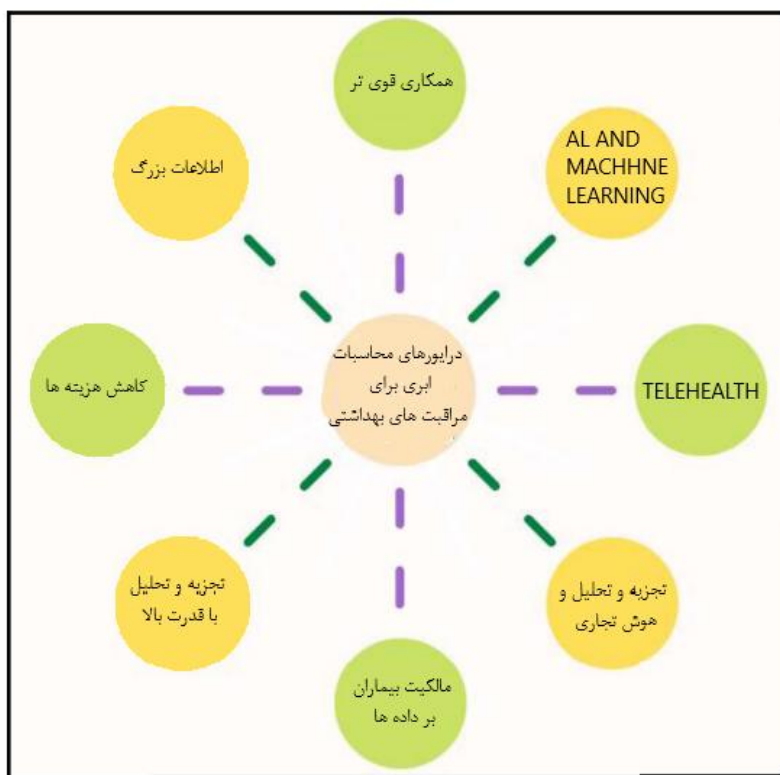
## ۶. محرک های بالقوه رایانش ابری برای بهداشت و درمان صنعت

شکل ۲ نمونه‌ای از محرک‌های مهم و بالقوه مختلف رایانش ابری برای افزایش عملکرد کلی حوزه بهداشت و درمان است. حرکت به ابر دو مزیت دارد بهداشت و درمان. هم پزشکان و هم بیماران از این موضوع بهره مند شده اند که از آن. در جنبه تجاری، رایانش ابری نشان داده شده است به کاهش هزینه های عملیاتی کمک می کند و در عین حال به ارائه دهندگان اجازه می دهد تا درمان با کیفیت بالا و متناسب را ارائه دهند. بیمارانی که دریافت درمان‌ها از این طریق است اکنون می‌توانند همان سطح مراقبت را از پزشک دریافت کنند و بخش سلامت حوزه های اصلی محرک های مشاهده شده مفاهیمی مانند کلان داده، یادگیری مصنوعی و ماشینی، تکنیک های بهداشت از راه دور، بالا تجزیه و تحلیل نیرومند و غیره است. رایانش ابری بیمار را بیشتر درمان کرده است که نتایج با افزایش مشارکت بیماران در برنامه های بهداشتی خود توسط ارائه دسترسی به داده های بهداشت و درمان آنها است (جیندال و همکاران، ۲۰۱۸، سینگ و همکاران، ۲۰۱۷، جمال و همکاران، ۲۰۱۵، محمد و همکاران، ۲۰۱۴).

رایانش ابری بهترین راه حل ها را برای نیازهای بهداشت و درمان فراهم می کند که ارزان تر، سریع تر و شخصی تر هستند. به طور قابل توجهی می تواند کمک به تحقیقات پزشکی و اپیدمیولوژیک، پیش بینی بیماری، و آزمایشات بالینی تجزیه و تحلیل ابری از بیمارستان ها از طریق تجزیه و تحلیل ابری، تحلیل های پیش بینی، ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی و منابع در تصمیم گیری های مبتنی بر شواهد پشتیبانی می کند. تجزیه و تحلیل ابری می تواند به طور مداوم نتایج را نظارت کند تا با تجزیه و تحلیل آنها از تجهیزات پزشکی مرتبط مختلف. بهداشت و درمان ارائه دهندگان راه حل های مبتنی بر ابر را که می‌توانند برای بازاریابی، تجزیه و تحلیل/تشخیص، نظارت بر بیمار، پیشگیری و مدیریت استفاده شوند تا به اهداف خود برسند: (لیو و همکاران، ۲۰۱۸، نور و مون، ۲۰۱۲).

یک شرکت با یک کارمند از راه دور باید توسعه یابد تا افراد را از راه دور به سرعت مدیریت کند. همچنین مستلزم کاهش هزینه ها و ادامه فعالیت و رعایت قوانین سختگیرانه ایمنی و حفظ حریم خصوصی است. آنجا هیچ انعطافی برای رشد سریع و مؤثر زیرساخت های محلی موجود وجود نداشت و همچنین نمی توانست کاربران اضافی را در یک

دوره قابل قبول گنجانده شود. کار استراتژیک شامل ایجاد یک مدل عملیاتی فناوری اطلاعات، ارزیابی پلتفرمها و ابزارهای ابری و ایجاد مدرک قوی است. معماری ابری توسعه دهندگان را قادر می سازد تا به سرعت منابع و کار از راه دور، از جمله ایستگاه های کاری مجازی در فضای ابری را تامین کنند. که این کار دشواری مدیریت موجودی سخت افزار، تعمیرات و زیرساخت دسکتاپ مجازی را نیز برطرف می کند. (Guo et al., 2012, Alshammari et al., 2020, Dzombeta et al., 2014)



شکل ۲. توانمندسازهای تاثیرگذار رایانش ابری برای بهداشت و درمان

ارائه دهندگان بهداشت و درمان لازم نیست نگران مدیریت داده های ابری خود باشند. پزشکان بهداشت و درمان ممکن است با کمک متخصصان توانمند فناوری اطلاعات که سیستم را نظارت و کنترل می کنند، بر زمینه های اساسی بهداشت و درمان تمرکز کنند. رایانش ابری نظارت بر پرداخت ها توسط ارائه دهندگان بهداشت و درمان را تسهیل می کند. علاوه بر این، سرمایه گذاری در زیرساخت های قابل توجه و پرهزینه ضروری نیست. انتخاب یک راه حل ابری می تواند بسیار مقرون به صرفه تر از ساختن سیستم های فیزیکی با شخصی سازی برنامه ای که مطابق با خواسته های آنها



باشد. سرورهای ابری می‌توانند اطلاعات را سریع‌تر آپلود، مبادله و بازیابی کنند تا متخصصان بهداشت و درمان، بیمارستان‌ها، تحقیقات و آژانس‌های مالی بتوانند بهتر همکاری کنند (Amudhavalli & Alphonsa, ۲۰۱۸, Sebastian & Agarwal, ۲۰۱۶, Shenoy & John, ۲۰۱۴).

حجم زیادی از داده‌های ایجاد شده در کسب و کار بهداشت و درمان با موفقیت در درایوهای مجازی ذخیره و قابل دسترسی است. رایانش ابری است برای ارائه خدمات و پلتفرم‌هایی استفاده می‌شود که به مدیریت مشتری کمک می‌کند. در نتیجه، بسیاری از شرکت‌ها یا سازمان‌هایی که خدمات بهداشت و درمان ارائه می‌دهند خدمات رایانش ابری به بیماران خود در نرم افزار، پلتفرم و زیر ساخت نیاز دارند. اینها امکان تبادل اطلاعات و رکورد را بهبود می‌بخشد و مدیریت و تخصیص منابع در موسسات بهداشتی را با رایانش ابری سرعت می‌بخشد و کار را برای متخصصان پزشکی ساده می‌کند تا با هم کار کنند و به صورت تیمی از طریق دستگاه‌های تلفن همراه درمان کنند واز ویدئو کنفرانس و نرم افزار طراحی شده برای شرکت‌های بهداشت و درمان استفاده کنند. ظرفیت پزشکان برای ارائه خدمات درمانی در سطح بالا به بیماران با حفظ ارتباط آنها با بیماران و همکاران افزایش یافته است (کازولا و همکاران، ۲۰۱۶، بامیه و همکاران، ۲۰۱۲، ایجاز و همکاران، ۲۰۲۱).

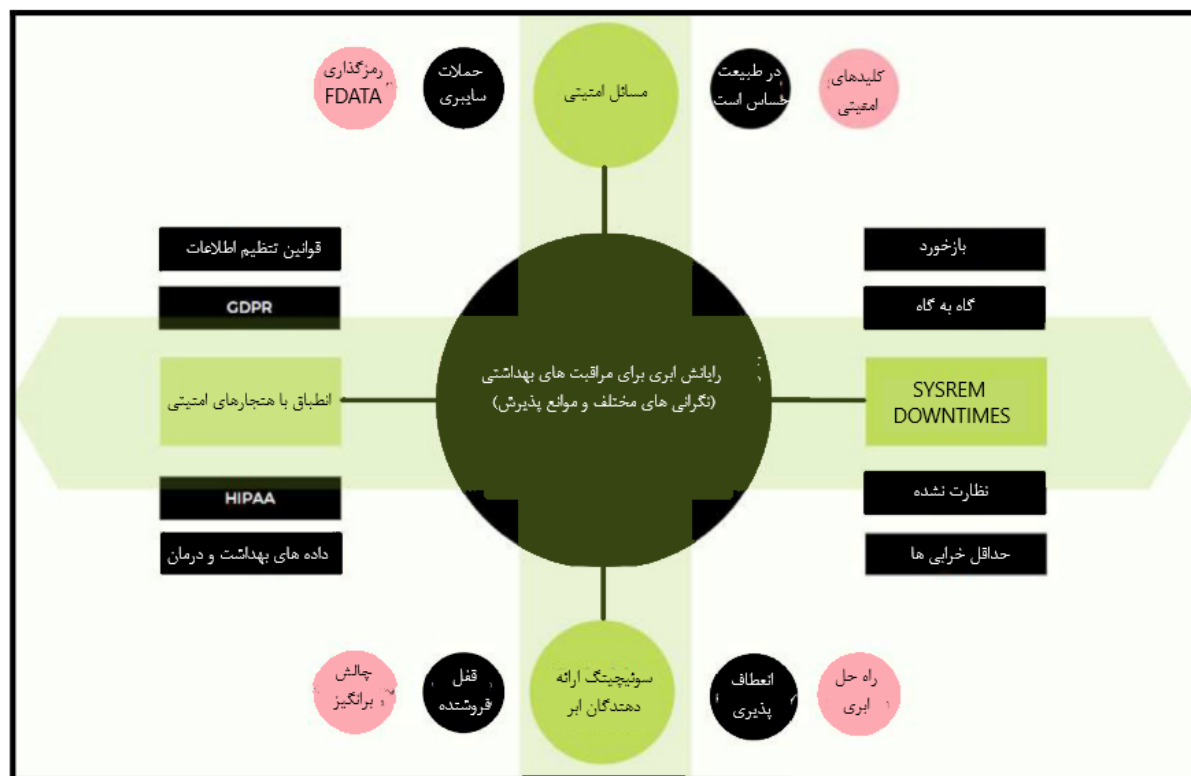
## ۷. موانع و چالش‌ها در اتخاذ رایانش ابری برای بهداشت و درمان

امنیت و خرابی سیستم همیشه به عنوان موانع و محدودیت‌هایی برای مفهوم رایانش ابری در هنگام ارائه خدمات در نظر گرفته شده است. صنعت بهداشت و درمان در شکل ۳ نگرانی‌ها و چالش‌های متعددی را که در حین برنامه ریزی برای پیاده سازی رایانش ابری که باید انجام شود را بررسی می‌کند که اقداماتی برای بخش بهداشت و درمان و سوئیچینگ بین ارائه دهندگان ابر و رعایت هنجارهای امنیتی کلی نیز داشته اند که به عنوان موانع اضافی و از طریق نگرانی‌های فرآیند ابداع شده است برای مزرعه ابر برای بهداشت و درمان است. اثرات حملات سایبری، طبیعت حساسیت به داده‌ها، استفاده از کلیدهای هوشمند، انعطاف پذیری سیستم کلی، پیروی از مقررات و قوانین و غیره

مزیت بیشتری داده است. کل اجرای تعاملی و چشمگیر ابزارها و فناوری رایانش ابری برای واحدهای بهداشت و درمان

است (He et al., 2017, Mvelase et al., 2015, Masrom & Rahimli, 2015).

محدودیت اصلی رایانش ابری این است که کمتر کنترل زیرساخت های را ارائه می دهد که این یک مشکل بزرگ برای شرکت ها است، اما ارائه دهندگان خدمات به این امر رسیدگی می کنند و تضمین می دهند و چندین قرارداد امضا می کنند. چندین مشتری به طور همزمان مدیریت می شوند به عنوان ارائه دهندگان ابر، که گهگاه می توانند مشکلات و نگرانی ها را پشتیبانی کنند. همچنین فرصت هایی برای ارائه دهندگان خدمات وجود دارد تا با برخی از قطعی هایی که در نهایت بر عملیات و تجارت تأثیر می گذارد، مقابله کنند از سازمان های بهداشتی و درمانی ابر در بسیاری از زمینه ها روند دارد و به سرعت توسط بسیاری از شاخه ها، به ویژه بهداشت و درمان تا کنون پذیرفته شده است که نسبتاً برای ارتقا به راه حل ابری مردد بوده است (Ratnam & Dominic, 2014, Zhou et al., 2014, Kabachinski, 2011).





### شکل ۳. موانع و چالش ها در پذیرش رایانش ابری برای بهداشت و درمان

## ۸. برنامه های کاربردی رایانش ابری برای بهداشت و درمان

سوابق پزشکی الکترونیکی، اپلیکیشن های موبایل، پورتال های بیماران، دستگاه های اینترنت اشیا و تجزیه و تحلیل کلان داده ها همگی توسط رایانش ابری پشتیبانی می شوند. راه حل های ابر ساده سازی و به روزرسانی قرار ملاقات ها و نظارت، مدیریت مالی/برنامه ریزی، و حفظ سوابق بیمار و داده های بالینی/غیر بالینی را فراهم می کنند. علاوه بر این، سیستم های مسیریابی هوشمند مبتنی بر ابر می توانند به راحتی کمک های بیمار را مدیریت کنند (An et al., 2019, Javaid, Khan, 2021 & 2015, Somula et al., 2019). تصویربرداری پزشکی ممکن است با خیال راحت در پلتفرم های ابری نگهداری شود، زیرا می توانند از مجموعه داده های عظیمی که می توانند به پشتیبانی تشخیصی کمک کرده و در صورت استفاده با تجزیه و تحلیل داده های بزرگ، به پشتیبانی تشخیصی کمک کنند و تحقیقات پزشکی و پیش بینی کننده سلامت را افزایش دهند، مدیریت کرده و به دست آورند. راه حل های سلامت مبتنی بر ابر بر اساس اشتراک عمل می کنند، که به معنای سازمان های بهداشت و درمان است. مزیت یک سیستم خدمات کامل، یک مدل هزینه قابل پیش بینی است که دید هزینه های عملیاتی ماهانه را بهبود می بخشد (لیو و پارک، ۲۰۱۳، یوسف، ۲۰۱۴، بروهی، ۲۰۱۴، بهاتیا و همکاران، ۲۰۲۰). جدول ۱ کاربردهای مهم رایانش ابری را برای خدمات مراقبت بهداشتی مورد بحث قرار می دهد.

پلتفرم های ابری بر اساس اصل قابلیت همکاری عمل می کنند جمع آوری، تجزیه و تحلیل و به اشتراک گذاری داده ها از دستگاه های مختلف IoT، داروخانه ها، شرکت های بیمه، بیمارستان ها، کلینیک ها و بهداشت و درمان. با استفاده از ابر فن آوری ها، داده های پایه متمرکز و غیرمتمرکز ممکن است متصل شوند به نرمی. از زمان اجرای پرونده الکترونیک سلامت، بهداشت و درمان مشترک یک استاندارد جدید بوده است (Doukas & Maglogiannis, 2011, 2021, راجینی و بیولا، ۲۰۱۶). به منظور دستیابی به راه حل های سفارشی باورنکردنی



که به ذینفعان در به حداقل رساندن اشتباهات و تاخیر در تبادل اطلاعات مهم کمک می کند، این فناوری سودمند است. این فناوری به بهداشت و درمان کمک می کند از طریق اینترنت اشیا برای سیستم های اطلاعاتی کارآمد (سان و همکاران، ۲۰۲۱، بائو و همکاران، 2021، بائو و همکاران، ۲۰۲۱). امروزه فناوری ها نقش اساسی را ایفا می کنند در بهداشت و درمان و سایر زمینه ها (خان و جاوید، ۲۰۲۱، حلیم و همکاران، 2021، حلیم و همکاران، ۲۰۲۰، جاوید و حلیم، ۲۰۲۱، گوپتا و همکاران، ۲۰۲۱، جاوید و همکاران، ۲۰۲۱). رایانش ابری بر اساس تقاضا را به سرعت ارائه می دهد تبدیل شدن به ابزاری برای کمک، به ویژه زمانی که موسسات بهداشت و درمان و بیمارستان ها می خواهند اطلاعات شبکه مستقر، دسترسی و مدیریت شود. با توجه به ضرورت جستجوی بهبود ذخیره سازی، همکاری و داده ها استراتژی های به اشتراک گذاری تحت استانداردهای بهداشتی، از دست دادن داده ها باید جلوگیری شود (Bhattacharya et al., 2012, Akinsanya et al., 2019, Sandhu et al., 2018).

## ۹. بحث

راه حل رایانش ابری برای بهداشت و درمان برای بهره برداری از شبکه خود از راه دور بسیار قابل اعتماد است. اکنون هر بیمارستانی شروع به پذیرش راه حلی برای حفاظت از سوابق بیماران کرده است. این به متخصصان پزشکی امکان می دهد تا سوابق بیمار را به صورت الکترونیکی نگهداری کنند. این نوع روش بدون شک می تواند ظرفیت ذخیره سازی امن اطلاعات را افزایش دهد. امروزه پزشکان همکاری با موبایل، ویدئو و فناوری های کاربردی را برای بیماران آسان کرده اند. رایانش ابری این امکان را برای بیماران فراهم می کند که درمان و ارتباطات بهتری دریافت کنند. خدمات اینترنت اشیا مبتنی بر ابر می تواند یک سیستم جامع بهداشت و درمان را متحول کند. ابر اینترنت اشیا همچنین ممکن است برای ایجاد پایگاه های داده، ترکیب ابر با سیستم های اطلاعاتی هوشمند برای بیمارستان ها مورد استفاده قرار گیرد. ادغام مرتبط با اینترنت اشیا جمع آوری داده ها را از دستگاه های حسگر مختلف در سیستم های حسگر بلادرنگ امکان پذیر می کند. این گجت ها از طریق روش ها و مکان های مختلف به سیستم بیمارستان



مرتبط می شوند. یک ابر با اینترنت اشیا ممکن است در بیمارستان ها برای ذخیره الکترونیکی تمام سوابق بیمار، از جمله عکس ها، اسناد و فیلم ها استفاده شود.

کاربران مجاز ممکن است به اطلاعات مهم برای ارائه خدمات و اهداف تحقیقاتی دسترسی داشته باشند. علاوه بر این، این برش لبه اتصال همچنین امکان انتقال داده در زمان واقعی و کم هزینه را فراهم می کند بین بیمارستان ها و ارائه دهندگان خدمات بنابراین زمان استفاده از فناوری های اینترنت اشیا مبتنی بر ابر برای ارائه خدمات کارآمد برای بهداشت و درمان فرا رسیده است صنعت. تأمین کننده می تواند طیف گسترده ای از فناوری ها را با اشتراک گذاری داده های ارزشمند ترکیب کند تا مجموعه گسترده ای از داده ها را تولید کند. با پشتوانه بیشتر سیستم پیچیده، این مجموعه داده ها می تواند آن را مهم تر کند. استفاده از فناوری های رایانش ابری می تواند راحتی را افزایش دهد و کارایی هزینه فعالیت های بهداشت و درمان. ابر جدیدترین ها را ارائه می دهد فن آوری برای استقرار، دسترسی، و استفاده از اطلاعات شبکه، برنامه ها و منابع در محاسبات بر اساس تقاضا. ساختار بهداشت و درمان به دلیل نیازهای روزافزون با چندین مشکل جدید مواجه است و انتظارات اکنون شرکت های بهداشتی ممکن است میلیون ها پرونده الکترونیکی بیمار را با کمک رایانش ابری مقیاس کنند. همچنین ترکیب می شود اطلاعات بهداشتی و تسهیل سفرهای بیمارستانی، جراحی و بالینی. راه حل های بهداشت و درمان مبتنی بر ابر شکاف بین متخصصان را کاهش می دهد و آنها را قادر می سازد موارد را تجزیه و تحلیل کنند و دیدگاه ها را به طور مستقل ارائه کنند. از محدودیت های جغرافیایی رایانش ابری بیماران را توانمند و قادر می سازد برای مدیریت رفاه خود از طریق دموکراتیک کردن داده ها.

#### جدول ۱. برنامه های رایانش ابری برای بهداشت و درمان

منابع	شرح	برنامه های کاربردی	شماره
(لوک و همکاران، ۲۰۱۴، گلاسبرگ و همکاران، ۲۰۱۴، ابرار و همکاران، ۲۰۱۸،	راه حل های ذخیره سازی ابری می توانند مقادیر زیادی از داده ها را با قیمت های کوچک، متوسط و بزرگ ذخیره کنند بودجه سازمان های بهداشتی و درمانی اگر بیمارستان ها، آزمایشگاه ها و پزشکان به ذخیره سازی ابری با	صرفه جویی در مقدار زیادی از داده ها	۱



		<p>مدل‌های پرداخت بر اساس استفاده و اشتراک، نیازی به سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های فناوری اطلاعات پیچیده ندارند. رایانش ابری می‌تواند کسب و کار بهداشت و درمان را با کمک پزشکی مجازی تغییر دهد. پزشکان و درمانگران می‌توانند با استفاده از اپلیکیشن‌های مبتنی بر ابر و به صورت آنلاین، درمان شخصی‌شده با کیفیت بالا را به بیماران ارائه دهند نرم افزار. دستگاه‌های مبتنی بر ابر مانند حسگرهای زیست توده، دستگاه‌های مراقبت از خانه و پوشیدنی‌ها می‌توانند این کار را انجام دهند مراقبت مداوم از بیماران و تشخیص سریع علائم ناراحتی و پوسیدگی با نظارت از راه دور ضربان قلب، فشار خون، حرکت و سایر فرآیندهای بدن</p>	<p>گلنزر، ۲۰۱۱)</p>
۲	<p>افزایش دسترسی به بیمار</p>	<p>رایانش ابری ارائه راه های جدیدی برای اطمینان از اطلاعات در بخش بهداشت و درمان است. همچنین می‌تواند افزایش دسترسی به بیماران تنها با یک اتصال اینترنتی ایمن با استفاده از دستگاهی که آنها انتخاب می‌کنند در هر نقطه از جهان خواسته های متخصصان بهداشت و درمان با تغییر زمان تغییر می‌کند. ابر فن آوری به ارائه دهندگان بهداشت و درمان اجازه می‌دهد تا برای برآورده کردن نیازهای فعلی خود به سرعت افزایش یا کاهش دهند مقرون به صرفه همانطور که تکنولوژی تکامل می‌یابد، یک سیستم مبتنی بر ابر به داده ها و برنامه ها اجازه می‌دهد تا سریع باشند ارتقا یافته است. ارائه دهندگان بهداشت و درمان می‌توانند رایانش ابری را ردیابی، نظارت و بهبود مالی و بهبود بخشند رویه های اداری بهره وری مدیریت اداری را با خودکارسازی روزانه بهبود می‌بخشد کارهای خانه با ترکیبی از فناوری‌های در حال رشد مانند تجزیه و تحلیل داده‌های بزرگ، هوش مصنوعی و IOMT، راه های متعددی برای ساده سازی و افزایش کارایی ممکن است بررسی شود. رایانش ابری باعث</p>	<p>(خاتک و همکاران، ۱۳۹۴، نیلابی &amp; حمید، ۲۰۱۸، آباوجی و حسن، ۲۰۱۷)</p>



		افزایش در دسترس بودن منابع و قابلیت همکاری و کاهش هزینه ها.	
۳	افزایش تجربه	کار با همکاران در بخش بهداشت و درمان می تواند مراقبت از بیمار را بهبود بخشد و مردم را مقرون به صرفه کند مراقبتی در ارتباط با انتخاب های تامین مالی استفاده از رایانش ابری در هر یک از ذینفعان با یک تجربه یکپارچه برای اتصال و ایجاد تفاوت. دسترسی بلادرنگ به داده های بیمار از طریق رایانش ابری ارائه می شود. ابزاری برای یافتن مکان های کمتر کارآمد را فراهم می کند، برجسته کردن مشکلات کیفیت داده و موارد دیگر. قابلیت های جدید مانند راه حل های یادگیری ماشینی توسط رایانش ابری ارائه می شوند. همکاری بین پزشکان، بخش ها و موسسات حیاتی است مهاجرت شرکت های مراقبت بهداشتی به مکانیسم های پرداخت مراقبت مبتنی بر ارزش. تامین کنندگان پزشکی می توانند به اشتراک بگذارند داده ها از طریق سرور رایانش ابری و افزایش همکاری در بهبود درمان.	(یانگ و همکاران، ۲۰۲۰، نارخده و همکاران، ۲۰۲۰، لوپشه و همکاران، ۲۰۱۲، Karaca و همکاران، (۲۰۱۹
۴	دسته الکترونیکی پرونده پزشکی	ارائه دهندگان بهداشت و درمان باید سوابق پزشکی الکترونیکی، پورتال های بیماران، برنامه های کاربردی تلفن همراه و تجزیه و تحلیل کلان داده ها رایانش ابری مؤسسات بهداشتی را قادر می سازد تا همه این داده ها را در عین حذف ذخیره کنند هزینه های اضافی تعمیر و نگهداری سرور فیزیکی سازمان های بهداشت و درمان می توانند در هزینه های خود به عنوان ابر صرفه جویی کنند محاسبات بر اساس مدل اشتراک کار می کند. علاوه بر این، مؤسسات بهداشت و درمان می توانند از قابلیت های ارائه دهنده ابر برای به حداقل رساندن هزینه ها با استفاده از سرور ابری. سرورهای ابری کمک می کنند ایمن تر کردن ارائه دهندگان بهداشت و درمان	(سینگ و همکاران، ۲۰۲۰، ووتن و همکاران، ۲۰۱۲، مروان و همکاران، ۲۰۱۸، Parane و همکاران، (۲۰۱۴



۵	امنیت	رایانش ابری خدمات امنیتی را برای جلوگیری از دسترسی غیرمجاز و نقض خطر ارائه می دهد مدیریت و نظارت بر کاربران خود. همه اینها به تجزیه و تحلیل و آنچه سرویس ابری است مربوط می شود ارائه می دهد. قبل از استفاده از ابر، حوزه بهداشت و درمان از هزینه های عملیاتی، هزینه های زیرساختی و ارتباط بدون مشکل استفاده از ابر به محیط بهداشت و درمان فرصتی برای بهبود بیمار می دهد خدمات. این تبادل اطلاعات به راحتی کارایی عملیاتی را افزایش می دهد و ساده می کند هزینه ها این امر تبادل سوابق پزشکی را ایمن تر می کند، فرآیندهای back-end را خودکار می کند و توسعه و نگهداری برنامه های سلامت از راه دور را آسان تر می کند	(النوعیمی و همکاران، ۲۰۱۵، موری و ادريس، ۲۰۲۰، حلیم و همکاران، ۲۰۲۲، سان و همکاران، ۲۰۱۲)
۶	کیفیت بالا رفتار	ابر به بیماران کمک می کند تا با استفاده از روش های نوآورانه، بدون مراجعه به بیمارستان، درمان با کیفیت بالا را دریافت کنند ابزارهای تلفن همراه برای نظارت بر وضعیت بیمار و برنامه های تلفن هوشمند برای نگه داشتن پزشک خود مطلع شوید یا از راه دور حمایت اخلاقی و پزشکی دریافت کنید. سازمان های بهداشتی در حال حاضر به سمت مکانیسم های پرداخت برای درمان مبتنی بر ارزش بنابراین هماهنگی پزشکان، بخش ها، و حتی نهادها حیاتی است. قبل از راه اندازی ابر، پر شدن فرآیندی کند و چالش برانگیز بود کپی اطلاعات پزشکی با این حال، تمام داده های رکورد با استفاده از ابر جامد ادغام می شوند معماری برای دسترسی فوری به داده ها در همه جا و هر مکان.	(وانگ و الکساندر، ۲۰۱۳، الحربی و همکاران، ۲۰۱۶، Zickau و همکاران، ۲۰۱۴، Ehwerhemuepha و همکاران، ۲۰۲۰، لین و همکاران، ۲۰۱۴)
۷	درمان بهینه تصمیم گیری	حفظ داده های بیمار، رایانش ابری و تجزیه و تحلیل گسترده داده ها را تغییر می دهد و از بهداشت و درمان پشتیبانی می کند پزشکان برای اتخاذ تصمیمات درمانی بهینه، کاهش هزینه های عملیاتی و موارد دیگر به دلیل مقیاس پذیری بی نهایت و کشسان، در دسترس بودن و	(Zhiqiang و همکاران، ۲۰۱۵، هوانگ و همکاران، ۲۰۱۸، سینگ و همکاران، ۲۰۱۹، جاوید و همکاران، ۲۰۲۰)



		دسترسی بالا به داده ها و تغییر بودجه مورد نظر از تجهیزات گرفته تا هزینه عملیاتی رایانش ابری چندین مزیت را برای طیف وسیعی از آنها فراهم می کند ذینفعان بهداشت و درمان رایانه ابری به سازمان های پزشکی اجازه می دهد تا با سلامت الکترونیک کنار بیایند سوابق، برنامه های کاربردی تلفن همراه، و تجزیه و تحلیل داده های گسترده در حالی که از هزینه های اضافی نگهداری جلوگیری می کند سرورهای فیزیکی	
۸	کاهش عملکرد هزینه ها	رایانش ابری به کاهش هزینه های عملیاتی کمک می کند و ضبط الکترونیکی با سرعت بالا را تسهیل می کند سیستم ها، پورتال های بیماران و برنامه های تلفن همراه. با افزایش همکاری داده ها و کارآزمایی بالینی مدیریت، ابر همچنین چهره تحقیقات پزشکی را متحول کرده است. اکنون، کارکنان بهداشتی پیدا می کنند ردیابی سوابق سلامتی آنها و قضاوت آگاهانه با داده های بارگذاری شده در آنها ساده تر است ابر ذخیره سازی و نگهداری حجم های بزرگ داده ها نیاز به پشتیبانی بیشتر، نرم افزار و هزینه های بالاتر راه حل های ابری، شرکت های بهداشت و درمان را قادر می سازد، از داخل یک مرکز، تمام داده های غنی را ذخیره کنند و صرفه جویی در هزینه های غیر ضروری حفظ شبکه های فیزیکی و سرورها، به طور قابل توجهی کاهش می یابد هزینه های سربار سخت افزار سازمان های بهداشتی به طور مداوم با بودجه کم مبارزه می کنند و فشار می آورند آن ها درگیر عملیات روزانه هستند که نوآوری آنها را محدود می کند. یکی از مزایای اصلی ابر این است کاهش هزینه های مالکیت کلی برای مشتریان خود به سازمان های بهداشت و درمان.	(ارماکووا و همکاران، ۲۰۲۰، چانگ و همکاران، ۲۰۰۹، لوآرسی و همکاران، ۲۰۱۳)
۹	پشتیبان گیری سریع	ابر مزیت پشتیبان گیری سریع و جایگزین های بازیابی را دارد که از دست دادن قابل توجه داده را کاهش می دهد خطرات ابر توانایی تشخیص سریع، تمایز، پیش بینی و	(دوهیر و همکاران، ۲۰۱۹، آن و همکاران، ۲۰۱۳)



		<p>پاسخ به داده‌ها را افزایش می‌دهد. از طریق راه‌حل‌های داده هوشمندتر مانند داده‌های بزرگ و یادگیری ماشینی نیاز است. مزیت های نشان داده شده است که قابلیت همکاری در بهداشت و درمان شامل دستگاه های پوشیدنی، گجت های مجهز به اینترنت اشیا و برنامه های آنلاین ردیابی سلامت در ابر سازمان های بهداشتی برای ذخیره، استفاده و تجزیه و تحلیل تلاش می کنند تعداد و تعداد فزاینده ای از مجموعه های داده ای که آنها هر روز از منابع بسیاری جمع آوری و به آنها پیوند می دهند. را ظهور رایانش ابری به سازمان های بهداشتی اجازه می‌دهد تا از داده‌های سلامت خود برای مقابله با مسائل اصلی استفاده کنند مشکلات بهداشتی امروز دسترسی فوری به اطلاعات در همه جا و در هر زمان توسط افزایش یافته است دسترسی مرکزی و بی‌درنگ به اطلاعات بالینی و همکاری برای بهبود تصمیم‌گیری در کلینیک‌ها.</p>	<p>الکساندرو و همکاران، ۲۰۱۶ حمید و همکاران، (۲۰۱۵)</p>
۱۰	<p>پزشکی را به حداقل برسانید اشتباهات</p>	<p>هنگامی که در رایانش ابری استفاده می شود، تجزیه و تحلیل می تواند با حجم داده های عظیم، از جمله پویا و تنظیمات قابل توسعه مهارت های جمع آوری و پردازش تجزیه و تحلیل رایانش ابری پیشرفته می تواند به طور قابل توجهی تعداد اشتباهات پزشکی را به حداقل برسانید. رایانش ابری توانایی خود را برای انطباق نشان داده است به سرعت و به درستی به خواسته های صنعت از بدو پیدایش. رایانش ابری بسیار گسترده است اعمال شده، تسهیل تصمیم گیری و ارتباطات در سطوح مختلف در مراکز مختلف بهداشت و درمان. رایانش ابری بسیار بیشتر از انتخاب پیشرو برای پزشکان آینده نگر است. تمام حوزه بهداشت و درمان توسط رایانش ابری، با دسترسی بر اساس تقاضا، اینترنت، تغییر کرده است خدمات و دسترسی به داده های بالا</p>	<p>(گینیات، ۲۰۱۱، کاگادیس و همکاران، ۲۰۱۳، علاسافی، ۲۰۲۱، مری و همکاران، ۲۰۱۷)</p>



۱۱	به اشتراک گذاری آسان داده ها روش	<p>روش به اشتراک گذاری داده با رایانش ابری ساده تر است. از آنجایی که اطلاعات در مورد سلامت در نظر گرفته شده است که مراقبت در فضای ابری ناشناس باقی بماند، همچنین ممکن است داده ها به طور ایمن در زمان واقعی به اشتراک گذاشته شوند با تمام کارکنان بهداشتی مناسب مانند پزشکان، پرستاران و مراقبین. علاوه بر اشتراک گذاری، پزشکی گزارش ها و اطلاعات نیز ممکن است از هر مکان دیگری به صورت راه دور قابل دسترسی باشد. ابر نیز ساخته شده است کنفرانس های از راه دور، به روز رسانی سریع بهداشت و درمان، و شرایط بیماران در دسترس تر و مناسب تر است برای کارکنان بهداشت و درمان ابر می تواند مقادیر زیادی از اطلاعات را با هزینه نسبتا کمی در خود نگه دارد. با حداقل تعامل، راه حل های مبتنی بر ابر ممکن است به روز رسانی و بهبود قابلیت های خود را در قابل احترام نرخ و به روز رسانی تمام اطلاعات لازم در زمان واقعی. دسترسی سریعتر به اطلاعات دارای مزایایی است رایانش ابری برای بهداشت و درمان، که ممکن است بر موانع پیش روی سهامداران صنعت غلبه کند بیماران.</p>	<p>Ou et al., 2013, ) &amp; Mohan آرامودان، ۲۰۱۵، دوهیر و همکاران، (۲۰۱۸</p>
۱۲	جلسه مجازی	<p>ابر به پزشکان و بیماران امکان می دهد جلسات مجازی را آغاز کنند که خدمات مراقبت از بیمار را افزایش می دهد. کاربران ممکن است داده ها را در فضای ابری به اشتراک بگذارند، بررسی و ذخیره کنند، و پزشکان ممکن است از دور به آنها دسترسی پیدا کرده و بایگانی کنند. مراکز مختلف بهداشت و درمان می توانند از دکمه ای برای دریافت جزئیات بیمار با ارسال مقالات در فضای ابری بدون استفاده از آن استفاده کنند نگرانی در مورد کاغذبازی خسته کننده و تاخیر در درمان ممکن است کیفیت خدمات عالی را در ارائه دهد برنامه ریزی، ارجاع، تدارکات، مدیریت موجودی، و سایر وظایف پس زمینه. این واقعیت که یک پرونده سلامت الکترونیکی که توسط یک ابر ذخیره و</p>	<p>(دوتا و همکاران، ۲۰۲۱، ظفر و همکاران، ۲۰۱۴، شی و همکاران، ۲۰۱۵، وانگ و جین، (۲۰۱۹</p>



		پشتیبان گیری می شود، باعث کاهش هزینه ذخیره سازی می شود. یک بود فرآیند آهسته و چالش برانگیز برای دسترسی به نسخه های کامل سوابق بیمار قبل از ابر. همه رکوردها هستند ادغام شده و با استفاده از فناوری رایانش ابری، دسترسی سریع به اطلاعات در هر مکان و هر زمان را فراهم می کند.	
۱۳	بهداشت و درمان عالی خدمات برای بیماران	شرکت های بهداشت و درمان ممکن است به گزینه های مختلفی متوسل شوند، از راه حل های مرکز داده مدیریت شده با داخلی اجزای امنیتی برای نظارت بر شبکه در زمان واقعی که به جلوگیری از امنیت سایبری کمک می کند حملات استفاده از رایانش ابری در کسب و کار بهداشت و درمان، روش پزشکان، بیمارستان ها، کلینیک های تحقیقاتی و سازمان های خصوصی که خدمات بهداشت و درمان عالی و ارزانی را ارائه می دهند بیماران آنها فناوری های رایانش ابری برخی از برجسته ترین گزینه ها را برای ارائه ارائه می دهند خدمات پزشکی بهتر با اجازه دادن به تامین کنندگان بهداشت و درمان برای ذخیره و تبادل ساده و ایمن اطلاعات پزشکی برای افزایش کارایی عملیاتی و صرفه جویی در هزینه ها.	(الحربی و همکاران، ۲۰۱۵، الهوسنی و همکاران، ۲۰۱۸، نیگام و بهاتیا، ۲۰۱۶، دامن و همکاران، ۲۰۱۶)
۱۴	بهداشت و درمان اطلاعات	فناوری ابر در اینترنت اشیا مختلف یا دستگاه های مرتبط برای ارائه بهداشت و درمان به مشتریان استفاده می شود اطلاعات این بینش های مهمی را در مورد نظارت بر سلامت، ایجاد طرح بهداشت و درمان و نظارت و درمان بیماران بهبود یافته است. رایانش ابری در حوزه فناوری رشد کرده است محیط در طول زمان، تبدیل شدن به یک نیروی نوظهور که در گذشته به بسیاری از مشاغل کمک کرده است چندین دهه. بهداشت و درمان یکی از صنایعی است که از نظر امکانات پیشرفت های چشمگیری داشته است به دلیل رایانش ابری رایانش ابری اجازه می دهد تا داده ها به صورت مرکزی در ابر ذخیره شوند. این داده ها	(دنگ و همکاران، ۲۰۱۱، عبدالعزیز و همکاران، ۲۰۱۷، اسپوزیتو و همکاران، ۲۰۱۸)



		ممکن است از مرکز داده مرکزی از چندین مکان به طور همزمان بازیابی شود و از نقص در داده ها جلوگیری شود عملیات انتقال	
۱۵	مشاوره از راه دور	با استفاده از ابر بهداشت و درمان، بسیاری از مشکلات با داشتن داده های پزشکی محرمانه بیماران حل می شود. آی تی به پزشکان این امکان را می دهد که در مکان های دوردست مشاوره انجام دهند و به سابقه پزشکی خود دسترسی داشته باشند. سلامتی تسهیلات از سیستم هایی برای نگهداری سوابق به روز از کلیه بیماران بستری شده، تشخیص، درمان و تاریخچه پزشکی. این مشخصات بیمار شامل مشکلات و خطرات نیز می شود. رایانش ابری پشتیبانی می کند مدیریت داده های سرویس که هر کسی با اعتبار کافی ممکن است به آن دسترسی داشته باشد. بیماران نیز ممکن است بخشی از شبکه و دسترسی انحصاری به سوابق خود داشته باشند. موسسات بهداشتی اکنون در حال توسعه موبایل هستند برنامه هایی که بیماران را قادر می سازد تا با بیمارستان ها در زمینه بهداشت و درمان خود کار کنند. این موضوع توسط پلتفرم های دیجیتالی که بیماران را به پزشکانی که مشاوره مجازی انجام می دهند یا بیماران را در خانه ویزیت می کنند، مرتبط می کند.	(التواجری، ۲۰۲۰، راتنام و همکاران، ۲۰۱۴، جمال و همکاران، ۲۰۱۵، مارکو و همکاران، ۲۰۱۵)
۱۶	افزایش کارایی از سیستم پزشکی	پزشکان دریافته اند که رایانش ابری در افزایش کارایی پزشکی بسیار مفید است سیستم توسط چندین بار با کسری از هزینه. علاوه بر این، رایانش ابری به پزشکی کمک کرده است تمرین کنندگان برای دستیابی به جمعیت بزرگ تری، که قبلاً به دلیل کمبود آن دشوار بود کارکنان پزشکی کسب و کار بهداشت و درمان با داده های بدون ساختار سر و کار دارد که از منابع مختلف سرچشمه می گیرد منابع رایانش ابری پزشکی می تواند با حفظ پرونده بیمار در آن، مشکلات مختلف را برطرف کند مرکز جایی	(آباتال و همکاران، ۲۰۱۸، خو و همکاران، ۲۰۱۷، چانگ و همکاران، ۲۰۲۱)



		که ممکن است به راحتی در دسترس باشد. سیستم ابر سلامت یک امر ضروری را ترویج می کند و ایفا می کند نقش در ارائه درمان هوشمند	
۱۷	بهداشت و درمان در خانه	بهداشت و درمان خانگی یکی دیگر از بازارهای نوظهور فناوری های رایانش ابری بهداشت و درمان است. به خاطر اینکه انعطاف پذیری که رایانش ابری فراهم می کند، تعداد فزاینده ای از کاربران بهداشت و درمان خانگی قادر خواهند بود بدون مراجعه فیزیکی به بیمارستان به خدمات بهداشت و درمان بهتر و کارآمدتر دسترسی داشته باشید. زیاد سازمان های بهداشت و درمان همچنین در حال ایجاد برنامه های مراقبت بهداشتی مبتنی بر ابر، مانند پزشکی از راه دور بالینی هستند نرم افزار با دستگاه های نظارتی برای مراقبت از بیمار مزمن در خانه. سازمان های بهداشت و درمان هستند همکاری برای انجام مطالعات به منظور رسیدگی سریع به چالش های بهداشت و درمان انسان و به طور موثر استقرار رایانش ابری از زمان فناوری اطلاعات به شرکت ها انعطاف پذیری هزینه و زیرساخت می دهد منابع بر اساس تقاضا و نیاز خریداری و به کار گرفته می شود. در نتیجه، پذیرش ابری اجازه می دهد همکاری موثرتر بین سهامداران مختلف در تجارت بهداشت و درمان. پردازش ابری امکان ذخیره داده های مشتری در سیستم های ذخیره سازی ابری مجازی سازی شده را فراهم می کند.	(بهاتیا و همکاران، ۲۰۱۳، الشیخ و امین، ۲۰۲۰، Mutlag و همکاران، ۲۰۲۱)
۱۸	بهینه مدیریت و حفظ داده ها	ابر Healthcare به مدیریت بهینه و حفظ داده ها کمک می کند و به موسسات این امکان را می دهد راحت و درست با آن برخورد کنید. ارائه دهندگان بهداشت و درمان که اغلب از داده های قدیمی استفاده می کنند راه حل های مدیریتی نگرانی های سرعت دارند. اینها شامل ناتوانی سیستم در مدیریت حجم زیاد است داده ها در یک دوره کوتاه رایانش ابری بهداشت و درمان به دلیل سرعت و دقت داده ها مشهور است. ارائه دهندگان خدمات بهداشت و	(ناسوره، ۲۰۲۰، هندریک و همکاران، ۲۰۱۳، لی و همکاران، ۲۰۲۱، مولو و همکاران، ۲۰۲۱)



		درمان، کارکنان خود را قادر می سازند تا به اطلاعات در هر مکان و هر زمان دسترسی داشته باشند ذخیره داده های ابری و منابع کامپیوتری آژانس بهداشت و درمان و پزشکان مجبور به سرمایه گذاری در آن نیستند زیرساخت سخت افزاری زیرا ارائه دهندگان رایانش ابری از قبل با این مشکلات دست و پنجه نرم می کنند.	
۱۹	موجودی را نگه دارید تا تاریخ	برای مؤسسات پزشکی ضروری است که موجودی خود را به روز نگه دارند. با این حال، در تعداد زیادی بیمارستان های چندتخصصی که در آن داده های موجودی عظیم است، امکان از دست دادن مسیر یک خاص وجود دارد موجودی محصول بالاست این ممکن است منجر به ناتوانی در تهیه تجهیزات پزشکی لازم شود و داروها در مواقع اورژانسی پزشکی رایانش ابری بهداشت و درمان ممکن است اطلاعات را به در دسترس از طریق سیستم های ابری و ارائه دستورالعمل هایی در مورد درمان آسیب یا فرد مضطرب آنها حجم زیادی از داده ها را در بیمارستان های بزرگ نگهداری می کنند که باید به درستی مدیریت شوند. پزشکان یا پزشکان جدید ممکن است از آنها بیاموزند و نظریه قبلی را اجرا کنند بدون اتلاف وقت شروع فوری درمان و تصمیم گیری سریع کمک می کند. ابر سلامت می تواند چنین داده های گسترده ای را تجزیه و تحلیل کرده و در صورت نیاز ارائه شود	(لی، ۲۰۱۶، اکونومو و همکاران، ۲۰۱۱، کوماری و همکاران، ۲۰۱۸، علی و همکاران، ۲۰۲۰)
۲۰	مبادله بهداشت و درمان اطلاعات	رایانش ابری محیط بهداشت و درمان را بهبود می بخشد، به راحتی اطلاعات را مبادله می کند، افزایش می دهد بهره وری عملیاتی و صرفه جویی در هزینه ها. در بسیاری از شرایط، اطلاعات از سلامت چندگانه ارائه دهندگان خدمات ممکن است به طور همزمان مورد نیاز باشند. محصولات مبتنی بر ابر می توانند عملکرد خود را افزایش دهند سریع تر، ارزان تر، و با حداقل یا بدون اختلال خدمات. علاوه بر این، خدمات ابری اجازه می دهد پزشکان و بیمارانشان	(کوندالوال و همکاران، ۲۰۱۸، الحربی و همکاران، ۲۰۱۷، ابوخواسا و همکاران، ۲۰۱۲)



		<p>برای دسترسی سریع به اطلاعات حیاتی. بهداشت و درمان محیط زیست با استفاده از فناوری راینش ابری سریعتر از همیشه در حال تکامل است. این خدمات پزشکی بهتری را با پول کمتر ارائه می دهد و ارائه دهندگان بهداشت و درمان را رقابتی تر می کند. بیمارستان ها، کلینیک های تحقیقاتی، موسسات پزشکی خصوصی، و پزشکان به دنبال راه هایی برای بهبود روز به روز هستند. کار و اثربخشی و صرفه جویی در هزینه ها.</p>	
۲۱	قابل دسترسی از راه دور سرورها	<p>راینش ابری گزینه ای انعطاف پذیر است که به بیمارستان ها اجازه می دهد از شبکه ای از سرورهای قابل دسترسی از راه دور استفاده کنند. برای ذخیره مقادیر انبوه داده برای محیط امن یک متخصص فناوری اطلاعات. نیاز می طلبد که بیمارستان ها و موسسات بهداشت و درمان از سوابق پزشکی الکترونیکی به شیوه ای معنادار برای صرفه جویی استفاده می کنند اطلاعات تعامل بیمار این امر خدمات پزشکی را از نظر کیفیت، امنیت و کارایی، مشارکت بیماران و خانواده ها، افزایش هماهنگی مراقبت ها و تضمین حریم خصوصی و ایمنی بیماران</p>	<p>(یان و همکاران، ۲۰۲۰، Jangade و Chauhan، ۲۰۱۶، Hucíková و بابیک، ۲۰۱۶)</p>
۲۲	نگهداری از داده ها سرویس ذخیره سازی	<p>راه حل های ابری شامل مدیریت، طراحی و نگهداری سرویس های ذخیره سازی داده ها است که سلامت را ممکن می سازد ارائه دهندگان هزینه های خود را از قبل کاهش دهند. در گذشته خطر سرقت یا تخریب وجود داشته است در پزشکی که از دفاتر ثبت نام برای نگهداری از سوابق بیمار استفاده می کنند، قابل توجه است. اسناد کاغذی در اثر سیل، آتش سوزی یا بلایای طبیعی به آسانی گم یا دزدیده شده و از بین می روند. خطر قابل توجهی وجود داشت به ایمنی بیمار با توجه به عدم وجود حفاظت در اطراف این مواد. همه داده هایی که قبلاً در دسترس نبودند در پرونده های بایگانی با استفاده از پیچیده ترین رایانه موجود قابل جستجو و تجزیه و تحلیل هستند الگوریتم ها</p>	<p>(وایشیا و همکاران، ۲۰۲۰، کوکاباس و سویاتا، ۲۰۲۰، اوه و همکاران، ۲۰۱۵، آلثیان و همکاران، ۲۰۱۶)</p>



		با ورود رایانش ابری این به ارائه دهندگان بهداشت و درمان اجازه می دهد تا شناسایی و اقدام کنند در مورد خطرات سلامت عمومی که قبلاً تا اواخر چرخه زندگی آنها دیده نشده بود. فضای ذخیره ابری ارائه دهندگان راه حل از راه حل های اقتصادی برای کاهش هزینه های مدیریت داده مشتریان خود استفاده می کنند. بیمارستان ها و سازمان های بهداشت و درمان	
۲۳	کاستن زمان بر رویه ها	تمام مراکز پزشکی روزانه مقادیری از اطلاعات را در سراسر صنعت پزشکی جمع آوری می کنند. فضای ذخیره ابری بار و روش های وقت گیر مرتبط با ورود و ذخیره سازی داده ها را کاهش می دهد. ابر خدمات محاسباتی امنیتی دسترسی پرسنل دارای مجوز را به پایگاه داده و به دست آوردن موارد مرتبط آسان می کند اطلاعات، اطلاعات نوآورانه را وارد کنید و فایل های مختلف را در چند ثانیه استخراج کنید. داده های بیمار می تواند باشد در یک سیستم ذخیره سازی ابری در عرض چند ثانیه برای بازیابی آینده ذخیره می شود. رایانش ابری آنها را قادر می سازد به مجموعه ای از اطلاعات در مورد علائم، درمان ها و داروها در هر زمینه خاص دسترسی داشته باشید. اگر یک بیمار تعداد غیرمعمولی از علائم را نشان می دهد که در ابتدا کشف آنها دشوار است، همه اطلاعات موجود در مورد آنها علائم خاص ممکن است به راحتی به صورت دیجیتالی بازیابی شوند	(احمد و همکاران، ۲۰۱۷، اوچیان و همکاران، ۲۰۱۴، چن و هوانگ، ۲۰۱۱)
۲۴	فعال کردن ارتباط و همکاری	رایانش ابری ارتباط و همکاری را برای متخصصان پزشکی در سراسر جهان آسان تر می کند فاصله ها. اگر یک بیمار جدید قبلاً با بیمارستان دیگری در یک شهر دورافتاده ارتباط طولانی مدت داشته باشد، ما می توانیم فوراً با آن مرکز تماس بگیریم تا اطلاعات زمینه پزشکی ضروری را دریافت کنیم. مانند رایانش ابری بهداشت و درمان در سراسر بخش پزشکی پیشرفت می کند، زندگی بیماران	(الامین و همکاران، ۲۰۱۷، الکساندرو و همکاران، ۲۰۱۹، پریادرشینی و همکاران، ۲۰۱۹)



		<p>بهبود می یابد و از آنجایی که اطلاعات در دسترس افراد نیازمند است، از بیمارستان ها بهتر مراقبت می شود. بیماران نیز ممکن است بتوانند با استفاده از فناوری های رایانش ابری، از خانه با پزشکان ارتباط برقرار کنند. اگر بیمار نیاز به ثابت داشته باشد نظارت، آنها می توانند اطلاعات را از منطقه خانه به موسسه پزشکی ارسال کنند. راه حل های ابری در تجارت بهداشت و درمان هم برای پزشکان و هم برای بیماران آسان و ایمن هستند.</p>	
۲۵	بهبود پزشکی نهادهای	<p>اتصال ابری همچنین تعاملات بین مؤسسات پزشکی مختلف با موارد مشترک را بهبود می بخشد هدف شناسایی و مهار مشکل زمانی که یک بیماری همه گیر ایجاد می شود و پزشکان عجله می کنند. متخصصان بهداشت و درمان می توانند به سرعت ابزارها و برنامه های نرم افزاری را در رایانش ابری بدون آن ارتقا دهند از دست دادن زمان هنگامی که یک پیچ یا نرم افزار جدید به وجود می آید، توسعه بهداشت و درمان فناوری سیستم را ارتقا خواهد داد زیرا پرسنل پزشکی در مؤسسات آزادانه عمل می کنند. سیار برنامه های کاربردی در امکانات ابری مناسبی ساخته شده اند که برنامه های سیستم را خوانا و عملیاتی می کند دستگاه های کوچک پرسنل همکار می توانند با رایانش ابری ارتباط برقرار کرده و از طریق الف همکاری کنند فاصله، مستقل از پروتکل های سرور.</p>	<p>(حلیم و همکاران، ۲۰۱۹، بیسواس و همکاران، ۲۰۱۴، توتا و همکاران، ۲۰۱۸)</p>
۲۶	کاهش وابستگی	<p>پرسنل بهداشتی باید همیشه بتوانند اطلاعات مربوط به موارد بیمار را به اشتراک بگذارند. اگر دیگری پزشک باید به سیستم اطلاع دهد، داده های هر دستگاهی باید در دسترس باشد. ابر کاهش می دهد وابستگی به یک دستگاه خاص برای استفاده از سوابق بیمار مستقل از محل آنها. سلامتی اطلاعات برای تحقیقات پزشکی و درمان موقعیت های بعدی بسیار مهم است. پزشکان باید همیشه فرصت مطالعه سوابق و استفاده از بینش برای درمان جدید را</p>	<p>(کومار و همکاران، ۲۰۱۴، نارایانان و گونش، ۲۰۱۱، تاکوچی و همکاران، ۲۰۱۳، محمد، ۲۰۱۵)</p>



		<p>داشته باشد. نرم افزار ممکن است به تصمیم گیری درمانی آگاهانه، بررسی خطاهای پزشکی و درمان کمک کند رژیم ها مزیت اساسی رایانش ابری این است که تأثیر واقعی بر تمام بهداشت و درمان دارد حرفه ای ها. این سیستم ها در زمان صرفه جویی می کنند و سازماندهی را برای پزشکان و کارمندان افزایش می دهند. کاربر تجربه و باز بودن اطلاعات بیشتر در بیماران افزایش می یابد. دینفعان می توانند گزارش های کامل را دریافت کنند در مورد نحوه عملکرد موسسه در هر زمان. رایانش ابری شرکت را قادر می سازد از سرمایه گذاری در آن اجتناب کند فضای سرور داخلی</p>	
۲۷	کاغذ را کم کنید اسناد	<p>گاهی اوقات وقتی داده ها در اسناد کاغذی و پایگاه داده محلی نگهداری می شوند، از دست دادن داده ها مهم تر است. داده ها برای سال ها ارزشمند بوده اند و از دست دادن داده ها ممکن است بدون هیچ مشکلی منجر به مشکلات بدتری شود پشتیبان گیری. از دست دادن داده ها می تواند هر زمان که باید یک استراتژی پشتیبان یا بازیابی وجود داشته باشد رخ دهد. ابر ایده آل است راه حل زیرا داده های بیمار ذخیره شده در ابر از هر شکلی محافظت می شود. داده ها ممکن است ذخیره شوند مستقل از زمان و مکان، فضای ذخیره سازی ابری را مقیاس پذیرتر می کند. این به بخش بهداشت و درمان کمک کرد پیش بینی بهتر بیماری ها و احتمال شیوع در بین افراد. ممکن است درمان با کیفیت بهتری باشد با استفاده از اطلاعات نگهداری شده در ابر به دست آمد.</p>	<p>(ژانگ و لیو، ۲۰۱۰، مری و همکاران، ۲۰۱۹، وان و همکاران، ۲۰۱۳، رضوی و همکاران، ۲۰۱۸)</p>

#### ۱۰. محدوده آینده

کاربردهای رایانش ابری در بهداشت و درمان آینده امیدوارکننده ای دارد. این فناوری پزشکان را قادر می سازد تا بهترین سفرهای بیماران در کلاس خود را با پشتیبانی از مناطق ارائه مراقبت های مبتنی بر فناوری مانند سلامت از



راه دور و نظارت از راه دور ایجاد کنند. پیشرفت‌های رایانش ابری برای بهبود بهداشت و درمان آینده با جمعیت سالخورده حیاتی است. بسیاری از پزشکان و مدیران بهداشت و درمان متوجه هستند که پیشرفت در ارائه بهداشت و درمان از طریق استفاده از فناوری برای بهبود درمان، مدیریت و کارایی در حال حاضر به عنوان یک اولویت ضروری است. فرصت‌های بهداشت و درمان در حال حاضر با پیشرفت‌های بازار گسترش می‌یابد. محققان کارآزمایی بالینی در تلاش هستند تا مشخص کنند کدام داروها برای زیرگروه‌های خاص بیماران بهترین عملکرد را دارند. اطلاعات حیاتی در مورد جراحی و درمان به راحتی ذخیره می‌شود. آنها می‌توانند بر اساس اطلاعاتی که حفظ می‌کنند، آنها را به عنوان یک مطالعه موردی برای پزشکان آینده بررسی و ارائه کنند. علاوه بر این، تجزیه و تحلیل کلان داده‌ها نیز ممکن است به جداسازی بهتر داده‌ها برای استفاده مناسب کمک کند.

## ۱۱. نتیجه گیری

رایانش ابری فناوری اطلاعات سلامت را در بهداشت و درمان افزایش می‌دهد. با استفاده از این فناوری، بیمارستان‌ها می‌توانند سلامت الکترونیکی را ثبت کنند بدون نیاز به نگهداری سوابق فیزیکی. مزیت کلیدی از رایانش ابری عبارت است از ارائه دسترسی بر اساس تقاضا با کمک منابع کامپیوتری، مانند ذخیره سازی داده‌ها و قدرت محاسباتی. بیمارستان کارگر می‌تواند به پایگاه‌های اطلاعاتی مورد نیاز در هر نقطه با همه عملکردها دسترسی داشته باشد ویژگی‌ها به طور موثر در انتهای سرور مدیریت می‌شوند. این تسهیلات در بخش پزشکی با هزینه کمتر و پذیرش بیماران اضافی، نیروی کار را گسترش می‌دهد و الحاقات جدید برای امکانات بیمارستانی ایجاد می‌کند. رایانش ابری ارائه خدمات به بیماران بستری اقامتگاه‌های مراقبت از بیمار خارجی را ساده می‌کند. این فناوری هزینه‌های سرمایه‌ای برای خرید سخت افزار و نرم افزار را به حداقل می‌رساند. اگر هزینه‌های به‌روزرسانی منسوخ شود، این کاهش هزینه‌ها ممکن است در طول زمان افزایش یابد تجهیزات و دستیابی به نرم افزار و سخت افزار جدید در نظر گرفته شده است. به دلیل قابلیت همکاری ابری، داده‌های بیمار به راحتی در دسترس است که به برنامه ریزی و ارائه بهداشت و درمان



برای توزیع و توسعه بینش کمک می کند. در آینده، داده ها در فضای ابری ذخیره و قابل دسترسی خواهند بود هر زمان که نیاز باشد فناوری مبتنی بر ابر به شدت نحوه کسب و کار سلامت را تغییر خواهد داد تا با ساده کردن به داده ها برای پشتیبان گیری و ارتقا دسترسی باشد.

## References

- Liao, W. H., & Qiu, W. L. (2016). Applying analytic hierarchy process to assess healthcare-oriented cloud computing service systems. *Springer Plus*, 5(1), 1–9.
- Roy, S., Das, A. K., Chatterjee, S., Kumar, N., Chattopadhyay, S., & Rodrigues, J. J. (2018). Provably secure fine-grained data access control over multiple cloud servers in mobile cloud computing based healthcare applications. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 15(1), 457–468.
- Sultan, N. (2014). Making use of cloud computing for healthcare provision: Opportunities and challenges. *International Journal of Information Management*, 34(2), 177–184.
- Ahuja, S. P., Mani, S., & Zambrano, J. (2012). A survey of the state of cloud computing in healthcare. *Network and Communication Technologies*, 1(2), 12.
- Griebel, L., Prokosch, H. U., Köpcke, F., Toddenroth, D., Christoph, J., Leb, I., & Sedlmayr, M. (2015). A scoping review of cloud computing in healthcare. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 15(1), 1–16.
- Doukas, C., & Maglogiannis, I. (2012). Bringing IoT and cloud computing towards pervasive healthcare. In 2012 sixth international conference on innovative mobile and internet services in ubiquitous computing (pp. 922–926). IEEE.
- Dang, L. M., Piran, M., Han, D., Min, K., & Moon, H. (2019). A survey on internet of things and cloud computing for healthcare. *Electronics*, 8(7), 768.
- Calabrese, B., & Cannataro, M. (2015). Cloud computing in healthcare and biomedicine. *Scalable Computing: Practice and Experience*, 16(1), 1–18.
- Sobhy, D., El-Sonbaty, Y., & Abou Elnasr, M. (2012). MagCloud: healthcare cloud computing system. In 2012 international conference for internet technology and secured transactions (pp. 161–166). IEEE.
- Chauhan, R., & Kumar, A. (2013). Cloud computing for improved healthcare: Techniques, potential and challenges. In 2013 E-health and bioengineering conference (EHB) (pp. 1–4). IEEE.
- Darwish, A., Hassanien, A. E., Elhoseny, M., Sangaiah, A. K., & Muhammad, K. (2019). The impact of the hybrid platform of internet of things and cloud computing on healthcare systems: opportunities, challenges, and open problems. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*, 10(10), 4151–4166.
- Hanen, J., Kechaou, Z., & Ayed, M. B. (2016). An enhanced healthcare system in mobile cloud computing environment. *Vietnam Journal of Computer Science*, 3(4), 267–277.
- Mehraeen, E., Ghazisaeedi, M., Farzi, J., & Mirshekari, S. (2017). Security challenges in healthcare cloud computing: a systematic. *Global Journal of Health Science*, 9(3).
- Ma, Y., Zhang, Y., Wan, J., Zhang, D., & Pan, N. (2015). Robot and cloud-assisted multi-modal healthcare system. *Cluster Computing*, 18(3), 1295–1306.
- Kumar, N. S., & Nirmalkumar, P. (2019). A novel architecture of smart healthcare system on integration of cloud computing and IoT. In 2019 International Conference on Communication and Signal Processing (ICCSP) (pp. 0940–0944). IEEE.
- Hu, Y., Lu, F., Khan, I., & Bai, G. (2012). A cloud computing solution for sharing healthcare information. In 2012 international conference for internet technology and secured transactions (pp. 465–470). IEEE.
- Cimler, R., Matyska, J., & Sobeslav, V. (2014). Cloud-based application for mobile healthcare application. In Proceedings of the 18th international database engineering & applications symposium (pp. 298–301).



- Cho, Y. B., Woo, S. H., & Lee, S. H. (2014). The CloudHIS system for personal healthcare information integration scheme of cloud computing. *Journal of the Korea society of computer and information*, 19(5), 27–35.
- Fong, E. M., & Chung, W. Y. (2013). Mobile cloud-computing-based healthcare service by noncontact ECG monitoring. *Sensors*, 13(12), 16451–16473.
- Rallapalli, S., Gondkar, R., & Ketavarapu, U. P. K. (2016). Impact of processing and analysing healthcare big data on cloud computing environment by implementing Hadoop cluster. *Procedia Computer Science*, 85, 16–22.
- Stantchev, V., Barnawi, A., Ghulam, S., Schubert, J., & Tamm, G. (2014). Smart items, fog and cloud computing as enablers of servitisation in healthcare. *Sensors & Transducers*, 185(2), 121–128.
- He, C., Fan, X., & Li, Y. (2012). Toward ubiquitous healthcare services with a novel efficient cloud platform. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, 60(1), 230–234.
- Lubamba, C., & Bagula, A. (2017). Cyber-healthcare cloud computing interoperability using the HL7-CDA standard. In *2017 IEEE Symposium on Computers and Communications (ISCC)* (pp. 105–110). IEEE.
- Singh, R. P., Haleem, A., Javaid, M., Kataria, R., & Singhal, S. (2021). Cloud computing in solving problems of COVID-19 pandemic. *Journal of Industrial Integration and Management*.
- Doukas, C., Pliakas, T., & Maglogiannis, I. (2010). Mobile healthcare information management utilising Cloud Computing and Android OS. In *2010 Annual international conference of the IEEE engineering in medicine and biology* (pp. 1037–1040). IEEE.
- Elmogazy, H., & Bamasak, O. (2013). Towards healthcare data security in cloud computing. In *8th International Conference for Internet Technology and Secured Transactions (ICITST-2013)* (pp. 363–368). IEEE.
- Gao, F., & Sunyaev, A. (2019). Context matters: A review of the determinant factors in the decision to adopt cloud computing in healthcare. *International Journal of Information Management*, 48, 120–138.
- Masrom, M., & Rahimli, A. (2014). A review of cloud computing technology solution for the healthcare system. *Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology*, 8(20), 2150–2153.
- Haleem, A., & Javaid, M. (2020). Medical 4.0 and its role in healthcare during COVID-19 pandemic: A review. *Journal of Industrial Integration and Management*, 5(04), 531–545.
- Skondras, E., Michalas, A., Tsolis, N., & Vergados, D. D. (2018). A VHO scheme for supporting healthcare services in 5G vehicular cloud computing systems. In *2018 Wireless Telecommunications Symposium (WTS)* (pp. 1–6). IEEE.
- Lee, Y. S., Bruce, N., Non, T., Alasaarela, E., & Lee, H. (2015). Hybrid cloud service based healthcare solutions. In *2015 IEEE 29th international conference on advanced information networking and applications workshops* (pp. 25–30). IEEE.
- Muhammad, G., Alhamid, M. F., & Long, X. (2019). Computing and processing on the edge: Smart pathology detection for connected healthcare. *IEEE Network*, 33(6), 44–49.
- Salih, R. M., & Lilien, L. T. (2015). Protecting users' privacy in healthcare cloud computing with APB-TTP. In *2015 IEEE international conference on pervasive computing and communication workshops (PerCom Workshops)* (pp. 236–238). IEEE.
- Ratnam, K. A., & Dominic, P. D. D. (2014). Adoption of cloud computing to enhance the healthcare services in Malaysia. In *2014 International Conference on Computer and Information Sciences (ICCOINS)* (pp. 1–6). IEEE.
- Akrivopoulos, O., Chatzigiannakis, I., Tselios, C., & Antoniou, A. (2017). On the deployment of healthcare applications over fog computing infrastructure. In *2017 IEEE 41st annual computer software and applications conference (COMPSAC): 2* (pp. 288–293). IEEE.
- Alzoubaidi, A. R. (2016). Cloud computing national e-health services: data center solution architecture. *International Journal of Computer Science and Network Security (IJCSNS)*, 16(9), 1.
- Goli-Malekabadi, Z., Sargolzaei-Javan, M., & Akbari, M. K. (2016). An effective model for store and retrieve big health data in cloud computing. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 132, 75–82.



- Padhy, R. P., Patra, M. R., & Satapathy, S. C. (2012). Design and implementation of a cloud-based rural healthcare information system model. *Universal Journal of Applied Computer Science and Technology*, 2(1), 149–157.
- Devadass, L., Sekaran, S. S., & Thinakaran, R. (2017). Cloud computing in healthcare. *International Journal of Students' Research in Technology & Management*, 5(1), 25–31.
- Aceto, G., Persico, V., & Pescapé, A. (2020). Industry 4.0 and health: Internet of things, big data, and cloud computing for healthcare 4.0. *Journal of Industrial Information Integration*, 18, Article 100129.
- Javaid, M., Haleem, A., Vaishya, R., Bahl, S., Suman, R., & Vaish, A. (2020). Industry 4.0 technologies and their applications in fighting COVID-19 pandemic. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*, 14(4), 419–422.
- Kumar, V., Jangirala, S., & Ahmad, M. (2018). An efficient mutual authentication framework for healthcare system in cloud computing. *Journal of Medical Systems*, 42(8), 1–25.
- Alharbi, F., Atkins, A., Stanier, C., & Al-Buti, H. A. (2016). Strategic value of cloud computing in healthcare organisations using the balanced scorecard approach: A case study from a Saudi Hospital. *Procedia Computer Science*, 98, 332–339.
- Kuo, M. H., Kushniruk, A., & Borycki, E. (2011). Can cloud computing benefit health services?—A SWOT analysis. In *User centred networked health care* (pp. 379–383). IOS Press.
- Ali, O., Shrestha, A., Soar, J., & Wamba, S. F. (2018). Cloud computing-enabled healthcare opportunities, issues, and applications: A systematic review. *International Journal of Information Management*, 43, 146–158.
- Bamiah, M., Brohi, S., & Chuprat, S. (2012). A study on the significance of adopting cloud computing paradigm in healthcare sector. In *2012 International Conference on Cloud Computing Technologies, Applications and Management (ICCCTAM)* (pp. 65–68). IEEE.
- M. Javaid, A. Haleem, R.P. Singh et al. *International Journal of Cognitive Computing in Engineering* 3 (2022) 124–135
- Rajabion, L., Shaltooli, A. A., Taghikhah, M., Ghasemi, A., & Badfar, A. (2019). Healthcare big data processing mechanisms: The role of cloud computing. *International Journal of Information Management*, 49, 271–289.
- Tyagi, S., Agarwal, A., & Maheshwari, P. (2016). A conceptual framework for IoT-based healthcare system using cloud computing. In *2016 6th international conference-cloud system and big data engineering (Confluence)* (pp. 503–507). IEEE.
- Abdelaziz, A., Elhoseny, M., Salama, A. S., & Riad, A. M. (2018). A machine learning model for improving healthcare services on cloud computing environment. *Measurement*, 119, 117–128.
- Seddon, J. J., & Currie, W. L. (2013). Cloud computing and trans-border health data: Unpacking US and EU healthcare regulation and compliance. *Health Policy and Technology*, 2(4), 229–241.
- Gavrilov, G., & Trajkovic, V. (2012). Security and privacy issues and requirements for healthcare cloud computing. *ICT Innovations*, 143–152.
- Hoang, D. B., & Chen, L. (2010). Mobile cloud for assistive healthcare (MoCAsH). In *2010 IEEE Asia-Pacific services computing conference* (pp. 325–332). IEEE.
- Jindal, A., Dua, A., Kumar, N., Das, A. K., Vasilakos, A. V., & Rodrigues, J. J. (2018). Providing healthcare-as-a-service using fuzzy rule-based big data analytics in cloud computing. *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics*, 22(5), 1605–1618.
- Singh, M., Gupta, P. K., & Srivastava, V. M. (2017). Key challenges in implementing cloud computing in the Indian healthcare industry. In *2017 pattern recognition association of South Africa and robotics and mechatronics (PRASA-RobMech)* (pp. 162–167). IEEE.
- Jemal, H., Kechaou, Z., Ayed, M. B., & Alimi, A. M. (2015). Cloud computing and mobile devices based system for healthcare application. In *2015 IEEE International Symposium on Technology and Society (ISTAS)* (pp. 1–5). IEEE.



- Mohammed, J., Lung, C. H., Ocneanu, A., Thakral, A., Jones, C., & Adler, A. (2014). Internet of Things: Remote patient monitoring using web services and cloud computing. In 2014 IEEE international conference on internet of things (IThings), and IEEE green computing and communications (GreenCom) and IEEE cyber, physical and social computing (CPSCom) (pp. 256–263). IEEE.
- Liu, Y., Zhang, Y., Ling, J., & Liu, Z. (2018). Secure and fine-grained access control on e-healthcare records in mobile cloud computing. *Future Generation Computer Systems*, 78, 1020–1026.
- Nur, F. N., & Moon, N. N. (2012). Health care system based on cloud computing. *Asian Transactions on Computers*, 2(5), 9–11.
- Guo, Y., Kuo, M. H., & Sahama, T. (2012). Cloud computing for healthcare research information sharing. In 4th IEEE international conference on cloud computing technology and science proceedings (pp. 889–894). IEEE.
- Alshammari, H., El-Ghany, S. A., & Shehab, A. (2020). Big IoT healthcare data analytics framework based on fog and cloud computing. *Journal of Information Processing Systems*, 16(6), 1238–1249.
- Dzombeta, S., Stantchev, V., Colomo-Palacios, R., Brandis, K., & Haufe, K. (2014). Governance of cloud computing services for the life sciences. *IT Professional*, 16(4), 30–37.
- Alphonsa, M. A., & Amudhavalli, P. (2018). Genetically modified glowworm swarm optimisation based privacy preservation in cloud computing for healthcare sector. *Evolutionary Intelligence*, 11(1), 101–116.
- Agarwal, N., & Sebastian, M. P. (2016). Use of cloud computing and smart devices in healthcare. *International Journal of Computer and Information Engineering*, 10(1), 156–159.
- John, N., & Shenoy, S. (2014). Health cloud-Healthcare as a service (HaaS). In 2014 International Conference on Advances in Computing, Communications and Informatics (ICACCI) (pp. 1963–1966). IEEE.
- Casola, V., Castiglione, A., Choo, K. K. R., & Esposito, C. (2016). Healthcare-related data in the cloud: Challenges and opportunities. *IEEE Cloud Computing*, 3(6), 10–14.
- Bamiah, M., Brohi, S., Chuprat, S., & Brohi, M. N. (2012). Cloud implementation security challenges. In 2012 International Conference on Cloud Computing Technologies, Applications and Management (ICCCTAM) (pp. 174–178). IEEE.
- Ijaz, M., Li, G., Lin, L., Cheikhrouhou, O., Hamam, H., & Noor, A. (2021). Integration and applications of fog computing and cloud computing based on the internet of things for provision of healthcare services at home. *Electronics*, 10(9), 1077.
- He, S., Cheng, B., Wang, H., Huang, Y., & Chen, J. (2017). Proactive, personalised services through fog-cloud computing in large-scale IoT-based healthcare application. *China Communications*, 14(11), 1–16.
- Mvelase, P., Dlamini, Z., Dladla, A., & Sithole, H. (2015). Integration of smart wearable mobile devices and cloud computing in South African healthcare. In eChallenges e-2015 conference (pp. 1–10). IEEE.
- Masrom, M., & Rahimli, A. (2015). Cloud computing adoption in the healthcare sector: A SWOT analysis. *Asian Social Science*, 11(10), 12.
- Ratnam, K. A., & Dominic, P. D. D. (2014). The factors associating the adoption of cloud computing: an enhancement of the healthcare ecosystem in Malaysia. *International Journal of Business Information Systems*, 16(4), 462–479.
- Zhou, J., Lin, X., Dong, X., & Cao, Z. (2014). PSMPA: Patient self-controllable and multi-level privacy-preserving cooperative authentication in distributed-healthcare cloud computing system. *IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems*, 26(6), 1693–1703.
- Kabachinski, J. (2011). What's the forecast for cloud computing in healthcare? *Biomedical Instrumentation & Technology*, 45(2), 146.
- An, N. T., Huynh, C. T., Lee, B., Hong, C. S., & Huh, E. N. (2015). An efficient block classification for media healthcare service in mobile cloud computing. *Multimedia Tools and Applications*, 74(14), 5209–5223.
- Somula, R., Anilkumar, C., Venkatesh, B., Karrothu, A., Kumar, C. P., & Sasikala, R. (2019). Cloudlet services for healthcare applications in mobile cloud computing. In *Proceedings of the 2nd international conference on data engineering and communication technology* (pp. 535–543). Singapore: Springer.



- Javaid, M., & Khan, I. H. (2021). Internet of Things (IoT) enabled healthcare helps to take the challenges of COVID-19 Pandemic. *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research*, 11(2), 209–214.
- Liu, W., & Park, E. K. (2013). E-Healthcare cloud computing application solutions: Cloud-enabling characteristics, challenges and adaptations. In 2013 International conference on computing, networking and communications (ICNC) (pp. 437–443). IEEE.
- Youssef, A. E. (2014). A framework for secure healthcare systems based on big data analytics in mobile cloud computing environments. *The International Journal of Ambient Systems and Applications*, 2(2), 1–11.
- Brohi, M. N. (2014). Trusted cloud computing framework for the healthcare sector. *Journal of Computer Science*, 10(2), 240–250.
- Bhatia, T., Verma, A. K., & Sharma, G. (2020). Towards a secure incremental proxy re-encryption for e-healthcare data sharing in mobile cloud computing. *Concurrency and Computation: Practice and Experience*, 32(5), e5520.
- Louk, M., Lim, H., & Lee, H. J. (2014). Security system for healthcare data in cloud computing. *International Journal of Security and Its Applications*, 8(3), 241–248.
- Glasberg, R., Hartmann, M., Draheim, M., Tamm, G., & Hessel, F. (2014). Risks and crises for healthcare providers: the impact of cloud computing. *The Scientific World Journal* 2014.
- Abrar, H., Hussain, S. J., Chaudhry, J., Saleem, K., Orgun, M. A., Al-Muhtadi, J., & Valli, C. (2018). Risk analysis of cloud sourcing in healthcare and public health industry. *IEEE Access*, 6, 19140–19150.
- Glaser, J. (2011). Cloud computing can simplify HIT infrastructure management. *Healthcare Financial Management*, 65(8), 52–56.
- Khattak, H. A. K., Abbass, H., Naeem, A., Saleem, K., & Iqbal, W. (2015). Security concerns of cloud-based healthcare systems: A perspective of moving from single-cloud to a multi-cloud infrastructure. In 2015 17th international conference on E-health networking, application & services (HealthCom) (pp. 61–67). IEEE.
- Nirabi, A., & Hameed, S. A. (2018). Mobile cloud computing for emergency healthcare model: framework. In 2018 7th International Conference on Computer and Communication Engineering (ICCCCE) (pp. 375–379). IEEE.
- Abawajy, J. H., & Hassan, M. M. (2017). Federated internet of things and cloud computing pervasive patient health monitoring system. *IEEE Communications Magazine*, 55(1), 48–53.
- Yang, G., Pang, Z., Deen, M. J., Dong, M., Zhang, Y. T., Lovell, N., & Rahmani, A. M. (2020). Homecare robotic systems for healthcare 4.0: visions and enabling technologies. *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics*, 24(9), 2535–2549.
- Narkhede, B. E., Raut, R. D., Narwane, V. S., & Gardas, B. B. (2020). Cloud computing in healthcare-a vision, challenges and future directions. *International Journal of Business Information Systems*, 34(1), 1–39.
- Lupş, O. S., Vida, M. M., & Tivadar, L. (2012). Cloud computing and interoperability in healthcare information systems. In *The first international conference on intelligent systems and applications* (pp. 81–85).
- Karaca, Y., Moonis, M., Zhang, Y. D., & Gezgez, C. (2019). Mobile cloud computing-based stroke healthcare system. *International Journal of Information Management*, 45, 250–261.
- Singh, R. P., Javaid, M., Haleem, A., Vaishya, R., & Bahl, S. (2020). Significance of Health Information Technology (HIT) in context to COVID-19 pandemic: Potential roles and challenges. *Journal of Industrial Integration and Management*, 5(04), 427–440.
- Wooten, R., Klink, R., Sinek, F., Bai, Y., & Sharma, M. (2012). Design and implementation of a secure healthcare social cloud system. In 2012 12th IEEE/ACM international symposium on cluster, cloud and grid computing (CC Grid, 2012) (pp. 805–810). IEEE.
- Marwan, M., Kartit, A., & Ouahmane, H. (2018). Security enhancement in healthcare cloud using machine learning. *Procedia Computer Science*, 127, 388–397.
- Parane, K. A., Patil, N. C., Poojara, S. R., & Kamble, T. S. (2014). Cloud-based intelligent healthcare monitoring system. In 2014 international conference on issues and challenges in intelligent computing techniques (ICICT) (pp. 697–701). IEEE.



- Al Nuaimi, N., AlShamsi, A., Mohamed, N., & Al-Jaroodi, J (2015). e-Health cloud implementation issues and efforts. In 2015 international conference on Industrial Engineering And Operations Management (IEOM) (pp. 1–10). IEEE.
- Mourya, A. K., & Idrees, S. M. (2020). Cloud computing-based approach for accessing electronic health records for the healthcare sector. In *Microservices in big data analytics* (pp. 179–188). Singapore: Springer.
- Haleem, A., Javaid, M., Singh, R. P., & Suman, R. (2022). Medical 4.0 technologies for healthcare: Features, capabilities, and applications. *Internet of Things and Cyber-Physical Systems*, 2, 12–30.
- Sun, L., Wang, H., Yong, J., & Wu, G. (2012). Semantic access control for cloud computing based on e-Healthcare. In *Proceedings of the 2012 IEEE 16th international conference on computer supported cooperative work in design (CSCWD)* (pp. 512–518). IEEE.
- Wang, L., & Alexander, C. A. (2013). Medical applications and healthcare based on cloud computing. *International Journal of Cloud Computing and Services Science*, 2(4), 217.
- Alharbi, F., Atkins, A., & Stanier, C. (2016). Understanding the determinants of Cloud Computing adoption in Saudi healthcare organisations. *Complex & Intelligent Systems*, 2(3), 155–171.
- Zickau, S., Thatmann, D., Ermakova, T., Repschläger, J., Zarnekow, R., & Küpper, A. (2014). Enabling location-based policies in a healthcare cloud computing environment. In *2014 IEEE 3rd international conference on cloud networking (Cloudnet)* (pp. 333–338). IEEE.
- Ehwerhemuepha, L., Gasperino, G., Bischoff, N., Taraman, S., Chang, A., & Feaster, W. (2020). HealtheDataLab—a cloud computing solution for data science and advanced analytics in healthcare with application to predicting multi-center pediatric readmissions. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 20(1), 1–12.
- Lin, C. W., Abdul, S. S., Clinciu, D. L., Scholl, J., Jin, X., Lu, H., & Li, Y. C. (2014). Empowering village doctors and enhancing rural healthcare using cloud computing in a M. Javaid, A. Haleem, R.P. Singh et al. *International Journal of Cognitive Computing in Engineering* 3 (2022) 124–135 rural area of mainland China. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 113(2), 585–592.
- Zhiqiang, G., Lingsong, H., Hang, T., & Cong, L. (2015). A cloud computing-based mobile healthcare service system. In *2015 IEEE 3rd International Conference on Smart Instrumentation, Measurement and Applications (ICSIMA)* (pp. 1–6). IEEE.
- Huang, Q., Yue, W., He, Y., & Yang, Y. (2018). Secure identity-based data sharing and profile matching for mobile healthcare social networks in cloud computing. *IEEE Access*, 6, 36584–36594.
- Singh, I., Kumar, D., & Khatri, S. K. (2019). Improving the efficiency of e-healthcare system based on cloud. In *2019 Amity International Conference on Artificial Intelligence (AICAI)* (pp. 930–933). IEEE.
- Javaid, M., Haleem, A., Singh, R. P., Haq, M. I. U., Raina, A., & Suman, R. (2020). Industry 5.0: Potential applications in COVID-19. *Journal of Industrial Integration and Management*, 5(04), 507–530.
- Ermakova, T., Fabian, B., Kornacka, M., Thiebes, S., & Sunyaev, A. (2020). Security and privacy requirements for cloud computing in healthcare: Elicitation and prioritisation from a Patient Perspective. *ACM Transactions on Management Information Systems (TMIS)*, 11(2), 1–29.
- Chang, H. H., Chou, P. B., & Ramakrishnan, S. (2009). An ecosystem approach for healthcare services cloud. In *2009 IEEE international conference on e-business engineering* (pp. 608–612). IEEE.
- Luarasi, T., Durresi, M., & Durresi, A. (2013). Healthcare based on cloud computing. In *2013 16th international conference on network-based information systems* (pp. 113–118). IEEE.
- Doheir, M., Basari, A. S. H., Hussin, B., Yaacob, N. M., & Al-Shami, S. S. A (2019). The new conceptual cloud computing modelling for improving healthcare management in health organizations. *International Journal of Advanced Science and Technology*, 28(1), 351–362 351-362.
- Ahn, Y. W., Cheng, A. M., Baek, J., Jo, M., & Chen, H. H. (2013). An auto-scaling mechanism for virtual resources to support mobile, pervasive, real-time healthcare applications in cloud computing. *IEEE Network*, 27(5), 62–68.



- Alexandru, A., Alexandru, C., Coardos, D., & Tudora, E. (2016). Healthcare, big data and cloud computing. *Management*, 1, 2.
- Hameed, R. T., Mohamad, O. A., Hamid, O. T., & Tapus, N. (2015). Design of e-Healthcare management system based on cloud and service-oriented architecture. In 2015 E-Health and Bioengineering Conference (EHB) (pp. 1–4). IEEE.
- Giniat, E. J. (2011). Cloud computing: innovating the business of health care: healthcare finance executives can lead their organisations in exploring ways to use cloud computing for operational success. *Healthcare Financial Management*, 65(5), 130–132.
- Kagadis, G. C., Kloukinas, C., Moore, K., Philbin, J., Papadimitroulas, P., Alexakos, C., & Hendee, W. R. (2013). Cloud computing in medical imaging. *Medical Physics*, 40(7), Article 070901.
- Alassafi, M. O. (2021). Success Indicators for an Efficient Utilisation of Cloud Computing in Healthcare Organizations: Saudi Healthcare as Case Study. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, Article 106466.
- Meri, A., Hasan, M. K., & Safie, N. (2017). Success factors affecting the healthcare professionals to utilise cloud computing services. *Asia-Pacific Journal of Information Technology and Multimedia*, 6(2), 31–42.
- Ou, Y. Y., Shih, P. Y., Chin, Y. H., Kuan, T. W., Wang, J. F., & Shih, S. H. (2013). Framework of ubiquitous healthcare system based on cloud computing for elderly living. In 2013 Asia-pacific signal and information processing association annual summit and conference (pp. 1–4). IEEE.
- Mohan, K., & Aramudhan, M. (2015). Ontology-based access control model for healthcare system in cloud computing. *Indian Journal of Science and Technology*, 8, 213.
- Doheir, M., Hussin, B., Basari, A. S., & Elzamy, A. (2018). Identifying critical cloud computing technology issues for improving healthcare management. *Journal of Advance Research in Dynamical & Control Systems*, 10(7), 732–743.
- Dutta, A., Misra, C., Barik, R. K., & Mishra, S. (2021). Enhancing mist assisted cloud computing toward secure and scalable architecture for smart healthcare. In *Advances in communication and computational technology* (pp. 1515–1526). Singapore: Springer.
- Zafar, Z., Islam, S., Aslam, M. S., & Sohaib, M. (2014). Cloud computing services for the healthcare industry. *International Journal of Multidisciplinary Sciences and Engineering*, 5, 25–29.
- Shi, Y., Ding, G., Wang, H., Roman, H. E., & Lu, S. (2015). The fog computing service for healthcare. In 2015 2nd international symposium on future information and communication technologies for ubiquitous healthcare (Ubi-HealthTech) (pp. 1–5). IEEE.
- Wang, X., & Jin, Z. (2019). An overview of mobile cloud computing for pervasive healthcare. *IEEE Access*, 7, 66774–66791.
- Alharbi, F., Atkins, A., & Stanier, C. (2015). Strategic framework for cloud computing decision-making in the healthcare sector in Saudi Arabia. *The Seventh International Conference on Health, Telemedicine, and Social Medicine*, 1, 138–144.
- Elhoseny, M., Abdelaziz, A., Salama, A. S., Riad, A. M., Muhammad, K., & Sangaiah, A. K. (2018). A hybrid model of the internet of things and cloud computing to manage big data in health services applications. *Future Generation Computer Systems*, 86, 1383–1394.
- Nigam, V. K., & Bhatia, S. (2016). Impact of cloud computing on health care. *International Research Journal of Engineering and Technology*, 3(5), 2804–2810.
- Daman, R., Tripathi, M. M., & Mishra, S. K. (2016). Security issues in cloud computing for healthcare. In 2016 3rd international conference on computing for sustainable global development (INDIACom) (pp. 1231–1236). IEEE.
- Deng, M., Petkovic, M., Nalin, M., & Baroni, I. (2011). A home healthcare system in the cloud—Addressing security and privacy challenges. In 2011 IEEE 4th International conference on cloud computing (pp. 549–556).



- IEEE. Abdelaziz, A., Elhoseny, M., Salama, A. S., Riad, A. M., & Hassanien, A. E. (2017). Intelligent algorithms for optimal selection of virtual machine in cloud environment, towards enhance healthcare services. In International conference on advanced intelligent systems and informatics (pp. 289–298). Cham: Springer.
- Esposito, C., De Santis, A., Tortora, G., Chang, H., & Choo, K. K. R. (2018). Blockchain: A panacea for healthcare cloud-based data security and privacy? *IEEE Cloud Computing*, 5(1), 31–37.
- Altowaijri, S. M. (2020). An architecture to improve the security of cloud computing in the healthcare sector. In Smart infrastructure and applications (pp. 249–266). Cham: Springer.
- Ratnam, K. A., Dominic, P. D. D., & Ramayah, T. (2014). A structural equation modeling approach for the adoption of cloud computing to enhance the Malaysian healthcare sector. *Journal of Medical Systems*, 38(8), 1–14.
- Jemal, H., Kechaou, Z., Ayed, M. B., & Alimi, A. M. (2015). Mobile cloud computing in the healthcare system. In Computational collective intelligence (pp. 408–417). Cham: Springer.
- Marcu, R., Popescu, D., & Danila, I. (2015). Healthcare integration based on cloud computing. *UPB Science Bulletin*, 77(2), 31–42.
- Abatal, A., Khallouki, H., & Bahaj, M. (2018). A semantic smart interconnected healthcare system using ontology and cloud computing. In 2018 4th International Conference on Optimisation and Applications (ICOA) (pp. 1–5). IEEE.
- Xu, B., Xu, L., Cai, H., Jiang, L., Luo, Y., & Gu, Y. (2017). The design of an m-Health monitoring system based on a cloud computing platform. *Enterprise Information Systems*, 11(1), 17–36.
- Chang, S. C., Lu, M. T., Pan, T. H., & Chen, C. S. (2021). Evaluating the E-health cloud computing systems adoption in Taiwan's healthcare industry. *Life*, 11(4), 310.
- Bhatia, G., Lala, A., Chaurasia, A., & Rajpal, R. (2013). Implementation of Cloud computing technology for the improvement of entire healthcare services in India. In 2013 International Conference on Advances in Technology and Engineering (ICATE) (pp. 1–5). IEEE.
- Al-Sheikh, M. A., & Ameen, I. A. (2020). Design of mobile healthcare monitoring system using IoT technology and cloud computing. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 881(1), Article 012113 IOP Publishing.
- Mutlag, A. A., Ghani, M. K. A., Mohammed, M. A., Lakhan, A., Mohd, O., Abdulkareem, K. H., & Garcia-Zapirain, B. (2021). Multi-agent systems in fog–cloud computing for Critical Healthcare Task Management Model (CHTM) used for ECG monitoring. *Sensors*, 21(20), 6923.
- Nassoura, A. B. (2020). Critical success factors for adoption of cloud computing in jordanian healthcare organizations. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 9(4), 2798–2803.
- Hendrick, E., Schooley, B., & Gao, C. (2013). CloudHealth: Developing a reliable cloud platform for healthcare applications. In 2013 IEEE 10th Consumer Communications and Networking Conference (CCNC) (pp. 887–891). IEEE.
- Li, X., Lu, Y., Fu, X., & Qi, Y. (2021). Building the Internet of Things platform for smart maternal healthcare services with wearable devices and cloud computing. *Future Generation Computer Systems*, 118, 282–296.
- Molo, M. J., Badejo, J. A., Adetiba, E., Nzanu, V. P., Noma-Osaghae, E., Oguntosin, V., & Adebisi, E. F. (2021). A Review of Evolutionary Trends in Cloud Computing and Applications to the Healthcare Ecosystem. *Applied Computational Intelligence and Soft Computing*, 2021.
- Lee, T. G. (2016). Mobile healthcare computing in the cloud. *Mobile computing and wireless networks: Concepts, methodologies, tools, and applications* (pp. 1412–1432). IGI Global.
- Ekonomou, E., Fan, L., Buchanan, W., & Thuemmler, C. (2011). An integrated cloud-based healthcare infrastructure. In 2011 IEEE third international conference on cloud computing technology and science (pp. 532–536). IEEE.



- Kumari, A., Tanwar, S., Tyagi, S., & Kumar, N. (2018). Fog computing for Healthcare 4.0 environment: Opportunities and challenges. *Computers & Electrical Engineering*, 72, 1–13.
- Ali, S., Singh, R. P., Javaid, M., Haleem, A., Pasricha, H., Suman, R., & Karloopia, J. (2020). A review of the role of smart wireless medical sensor network in COVID-19. *Journal of Industrial Integration and Management*, 5(04), 413–425.
- Kundalwal, M. K., Singh, A., & Chatterjee, K. (2018). A privacy framework in cloud computing for healthcare data. In *2018 International Conference on Advances in Computing, Communication Control and Networking (ICACCCN)* (pp. 58–63). IEEE.
- Alharbi, F., Atkins, A., & Stanier, C. (2017). Decision-makers views of factors affecting cloud computing adoption in Saudi healthcare organisations. In *2017 International Conference on Informatics, Health & Technology (ICIHT)* (pp. 1–8). IEEE.
- Abukhousa, E., Mohamed, N., & Al-Jaroodi, J. (2012). e-Health cloud: opportunities and challenges. *Future Internet*, 4(3), 621–645.
- Yan, S., He, L., Seo, J., & Lin, M. (2020). Concurrent healthcare data processing and storage framework using deep-learning in distributed cloud computing environment. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 17(4), 2794–2801.
- Jangade, R., & Chauhan, R. (2016). Big data with integrated cloud computing for healthcare analytics. In *2016 3rd international conference on computing for sustainable global development (INDIACom)* (pp. 4068–4071). IEEE.
- Hucíková, A., & Babic, A. (2016). Cloud computing in healthcare: a space of opportunities and challenges. *Transforming Healthcare Internet Things*, 221, 122.
- Vaishya, R., Haleem, A., Vaish, A., & Javaid, M. (2020). Emerging technologies to combat the COVID-19 pandemic. *Journal of Clinical and Experimental Hepatology*, 10(4), 409–411.
- Kocabas, O., & Soyata, T. (2020). Towards privacy-preserving medical cloud computing using homomorphic encryption. *Virtual and Mobile Healthcare: Breakthroughs in Research and Practice* (pp. 93–125). IGI Global.
- Oh, S., Cha, J., Ji, M., Kang, H., Kim, S., Heo, E., & Yoo, S. (2015). Architecture design of healthcare software-as-a-service platform for cloud-based clinical decision support service. *Healthcare Informatics Research*, 21(2), 102–110.
- M. Javaid, A. Haleem, R.P. Singh et al. *International Journal of Cognitive Computing in Engineering* 3 (2022) 124–135
- Althebyan, Q., Yaseen, Q., Jararweh, Y., & Al-Ayyoub, M. (2016). Cloud support for large scale e-healthcare systems. *Annals of Telecommunications*, 71(9), 503–515.
- Ahmed, S., Saqib, M., Adil, M., Ali, T., & Ishtiaq, A. (2017). Integration of cloud computing with internet of things and wireless body area network for effective healthcare. In *2017 International Symposium on Wireless Systems and Networks (ISWSN)* (pp. 1–6). IEEE.
- Ochian, A., Suci, G., Fratu, O., Voicu, C., & Suci, V. (2014). An overview of cloud middleware services for interconnection of healthcare platforms. In *2014 10th international Conference on Communications (COMM)* (pp. 1–4). IEEE.
- Chen, L., & Hoang, D. B. (2011). Novel data protection model in healthcare cloud. In *2011 IEEE international conference on high-performance computing and communications* (pp. 550–555). IEEE.
- ul Amin, R., Inayat, I., Shahzad, B., Saleem, K., & Aijun, L. (2017). An empirical study on acceptance of secure healthcare service in Malaysia, Pakistan, and Saudi Arabia: a mobile cloud computing perspective. *Annals of Telecommunications*, 72(5), 253–264.
- Alexandru, A., Coardos, D., & Tudora, E. (2019). IoT-Based Healthcare Remote Monitoring Platform for Elderly with Fog and Cloud Computing. In *2019 22nd international conference on Control Systems and Computer Science (CSCS)* (pp. 154–161). IEEE.



Priyadarshini, R., Panda, M. R., & Mishra, B. K. (2019). Security in healthcare applications based on fog and cloud computing. In *Cyber security in parallel and distributed computing: Concepts, techniques, applications and case studies* (pp. 231–243).

Haleem, A., Javaid, M., & Vaishya, R. (2019). Industry 4.0 and its applications in orthopaedics. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma*, 10(3), 615.

Biswas, S., Akhter, T., Kaiser, M. S., & Mamun, S. A. (2014). Cloud-based healthcare application architecture and electronic medical record mining: an integrated approach to improve healthcare system. In *2014 17th International Conference on Computer and Information Technology (ICCIT)* (pp. 286–291). IEEE.

Thota, C., Sundarasekar, R., Manogaran, G., Varatharajan, R., & Priyan, M. K. (2018). Centralised fog computing security platform for IoT and cloud in healthcare system. In *Fog computing: Breakthroughs in research and practice* (pp. 365–378). IGI global.

Kumar, A., Bhattacharya, I., Bhattacharya, J., Ramachandran, A., Maskara, S., Kung, W. M., & Chiang, I. J. (2014). Deploying cloud computing to implement electronic health record in Indian healthcare settings. *Open Journal of Mobile Computing and Cloud Computing*, 1(1), 35–47.

Narayanan, H. A. J., & Güneş, M. H. (2011). Ensuring access control in cloud provisioned healthcare systems. In *2011 IEEE Consumer Communications and Networking Conference (CCNC)* (pp. 247–251). IEEE.

Takeuchi, H., Mayuzumi, Y., Kodama, N., & Sato, K. (2013). Personal healthcare system using cloud computing. *Studies in health technology and informatics*, 192, 936–936.

Muhammad, G. (2015). Automatic speech recognition using interlaced derivative pattern for cloud-based healthcare system. *Cluster Computing*, 18(2), 795–802.

Zhang, R., & Liu, L. (2010). Security models and requirements for healthcare application clouds. In *2010 IEEE 3rd international conference on cloud computing* (pp. 268–275). IEEE.

Meri, A., Hasan, M. K., Danaee, M., Jaber, M., Safei, N., Dauwed, M., & Al-bsheish, M. (2019). Modelling the utilisation of cloud health information systems in the Iraqi public healthcare sector. *Telematics and Informatics*, 36, 132–146.

Wan, J., Zou, C., Ullah, S., Lai, C. F., Zhou, M., & Wang, X. (2013). Cloud-enabled wireless body area networks for pervasive healthcare. *IEEE Network*, 27(5), 56–61.

Rizvi, S. Q. A., Wang, G., & Chen, J. (2018). A service-oriented healthcare architecture (SOHA-CC) based on cloud computing. In *International conference on security, privacy and anonymity in computation, communication and storage* (pp. 84–97). Cham: Springer.

Doukas, C., & Maglogiannis, I. (2011). Managing wearable sensor data through cloud computing. In *2011 IEEE third international conference on cloud computing technology and science* (pp. 440–445). IEEE.

Mehrtak, M., SeyedAlinaghi, S., MohsseniPour, M., Noori, T., Karimi, A., Shamsabadi, A., & Dadras, O. (2021). Security challenges and solutions using healthcare cloud computing. *Journal of Medicine and Life*, 14(4), 448.

Rajini, S. N. S., & Beulah, E. M. (2016). Cloud-based architecture for healthcare system. *Asian Journal of Microbiology, Biotechnology and Environmental Sciences*, 18(4), 1017–1018.

Sun, J., Yuan, Y., Tang, M., Cheng, X., Nie, X., & Aftab, M. U. (2021). Privacy-preserving Bilateral Fine-grained Access Control for Cloud-enabled Industrial IoT Healthcare. *IEEE Transactions on Industrial Informatics* DOI: 10.1109/TII.2021.3133345.

Bao, Y., Qiu, W., Tang, P., & Cheng, X. (2021). Efficient, revocable and privacy-preserving fine-grained data sharing with keyword search for the cloud-assisted medical IoT system. *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics* DOI: 10.1109/JBHI.2021.3100871.

Bao, Y., Qiu, W., & Cheng, X. (2021). Secure and lightweight fine-grained searchable data sharing for IoT-oriented and cloud-assisted smart healthcare system. *IEEE Internet of Things Journal* DOI: 10.1109/JIOT.2021.3063846.

Khan, I. H., & Javaid, M. (2021). Big data applications in medical field: A literature review. *Journal of Industrial Integration and Management*, 6(01), 53–69.



Haleem, A., Javaid, M., Singh, R. P., & Suman, R. (2021). Applications of Artificial Intelligence (AI) for cardiology during COVID-19 pandemic. *Sustainable Operations and Computers*, 2, 71–78.

Haleem, A., Javaid, M., & Khan, I. H. (2020). Holography applications toward medical field: An overview. *Indian Journal of Radiology and Imaging*, 30(03), 354–361.

Javaid, M., & Haleem, A. (2021). 3D bioprinting applications for the printing of skin: A brief study. *Sensors International*, 2, Article 100123.

Gupta, N., Bahl, S., Bagha, A. K., Vaid, S., Javaid, M., & Haleem, A. (2021). Nanomedicine technology and COVID-19 outbreak: applications and challenges. *Journal of Industrial Integration and Management*, 6(02), 161–174.

Javaid, M., Haleem, A., Singh, R. P., Rab, S., & Suman, R. (2021). Upgrading the manufacturing sector via applications of industrial internet of things (IIoT). *Sensors International*, 2, Article 100129.

Bhattacharya, I., Ramachandran, A., & Jha, B. K. (2012). Healthcare data analytics on the cloud. *Online Journal of Health and Allied Sciences*, 11 1 (1).

Akinsanya, O. O., Papadaki, M., & Sun, L. (2019). Current cybersecurity maturity models: How effective in healthcare cloud? In *CERC* (pp. 211–222)

. Sandhu, R., Kaur, N., Sood, S. K., & Buyya, R. (2018). TDRM: Tensor-based data representation and mining for healthcare data in cloud computing environments. *The Journal of Supercomputing*, 74(2), 592–614.