



## وقتی انسان و رایانه به یکدیگر گره می‌خورند!

«رایانش فضایی» بازتاب تعامل میان انسان و رایانه است که به کاربران امکان می‌دهد تا فضای دیجیتال را به صورت فیزیکی تجربه کنند. این گزارش به بررسی تاثیر رایانش فضایی بر زندگی و کار انسان‌ها می‌پردازد.

«رایانش فضایی» بازتاب تعامل میان انسان و رایانه است که به کاربران امکان می‌دهد تا فضای دیجیتال را به صورت فیزیکی تجربه کنند. این گزارش به بررسی تاثیر رایانش فضایی بر زندگی و کار انسان‌ها می‌پردازد. به گزارش ایسنا، آیا تاکنون جهانی را تصور کرده‌اید که در آن واقعیت‌های دیجیتال و فیزیکی به طور یکپارچه ادغام شوند؟ «رایانش فضایی» (Spatial Computing) که یک حوزه نوآورانه در رویارویی علوم رایانه، طراحی و فضای فیزیکی است، این چشم انداز را به واقعیت تبدیل می‌کند.

به نقل از لاین زیرو، استفاده از فناوری‌هایی مانند واقعیت افزوده، واقعیت مجازی و واقعیت ترکیبی، رایانش فضایی همه جانبه را امکان پذیر می‌سازد که تعامل ما را با محتوای دیجیتال افزایش می‌دهد و آن را بصری تر می‌کند. پیش بینی می‌شود که ارزش رایانش فضایی تا سال ۲۰۲۵ از ۲۰۰ میلیارد دلار فراتر برود و پتانسیل بسیار زیادی را برای متحول کردن زندگی روزمره و محیط‌های حرفه‌ای داشته باشد؛ آینده‌ای که در آن مرزهای بین قلمرو دیجیتال و فیزیکی محو شود، یک هدف جاه طلبانه است.

این گزارش ویژگی‌های کلیدی رایانش فضایی، مزایای آن و تفاوت آن را با واقعیت مجازی بررسی می‌کند. همچنین، کاربردهای رایانش فضایی در صنایع گوناگون، پتانسیل آن برای متحول کردن تجربیات کاربران و پیشرفت‌های آتی مورد انتظار در این زمینه را مورد بررسی قرار می‌دهد.

**رایانش فضایی چیست؟**  
رایانش فضایی در هسته خود شامل استفاده از دستگاه‌ها و حسگرهای دیجیتال برای نقشه برداری، درک محیط فیزیکی و تعامل با آن است. این روش، اشیای دیجیتال را قادر می‌سازد تا در دنیای واقعی وجود داشته باشند و با یکدیگر در تعامل قرار بگیرند تا ترکیب ۸۸ یکپارچه‌ای را از قلمرو فیزیکی و دیجیتالی ایجاد کنند. این تعامل را می‌توان به کمک دستگاه‌های گوناگون مانند تلفن‌های همراه هوشمند، تبلت‌ها، هدست‌ها و سایر فناوری‌های پوشیدنی تسهیل کرد.

پیش بینی می‌شود که ارزش رایانش فضایی تا سال ۲۰۲۵ از ۲۰۰ میلیارد دلار فراتر برود و پتانسیل بسیار زیادی را برای متحول کردن زندگی روزمره و محیط‌های حرفه‌ای داشته باشد. رایانش فضایی از چندین مؤلفه کلیدی از جمله واقعیت افزوده، واقعیت مجازی، واقعیت ترکیبی و حتی هوش مصنوعی تشکیل شده است. این فناوری‌ها با هم کار می‌کنند تا تجربیات همه جانبه‌ای را به وجود بیاورند که شکاف بین دنیای فیزیکی و دیجیتال را پر می‌کند. در ادامه، یک تفکیک از اصطلاحات و چند مثال برای درک بهتر رایانش فضایی آورده شده است.

**واقعیت افزوده، اطلاعات دیجیتال را به دنیای واقعی وارد می‌کند و درک و تعامل ما را با محیط اطراف افزایش می‌دهد. به عنوان مثال، می‌توان به فیلترهای «اسنپ چت» (Snapchat) اشاره کرد.**

واقعیت مجازی، محیط‌های کاملاً دیجیتال را به وجود می‌آورد که می‌توانند دنیای واقعی یا خیالی را شبیه‌سازی کنند. یک نمونه از این مورد می‌تواند هدست واقعیت مجازی «پلی استیشن» (PlayStation) باشد.

واقعیت ترکیبی، عناصر واقعیت افزوده و واقعیت مجازی را با هم ترکیب می‌کند، زیرا اشیای دیجیتالی و فیزیکی همراه با هم وجود دارند و در لحظه با یکدیگر در تعامل قرار می‌گیرند و یکپارچگی پیشرفته‌تری را ارائه می‌دهند. **نمونه واقعیت ترکیبی، هدست‌های تخصصی مانند «هولولنز» (HoloLens) شرکت «مایکروسافت» (Microsoft) است.**

واقعیت تعمیم یافته، اصطلاحی است که سه مورد پیشین را در بر می‌گیرد و همه فناوری‌های همه جانبه را نشان می‌دهد. مثال‌های واقعیت تعمیم یافته شامل طیف گسترده‌ای از اپلیکیشن‌های کاربردی از سرگرمی گرفته تا راه‌حل‌های سازمانی هستند.

رایانش فضایی نباید با مفهوم واقعیت مجازی اشتباه گرفته شود. در ادامه به بررسی زیرمجموعه‌های واقعیت مجازی و رایانش فضایی به تفکیک تفاوت‌ها می‌پردازیم.

**واقعیت مجازی**  
تعامل. واقعیت مجازی معمولاً از کنترل‌کننده‌های فیزیکی یا هدست‌ها استفاده می‌کند. برخی از سیستم‌ها ممکن است از دستکش و حسگرهای حرکتی برای ثبت دقیق‌تر حرکات کاربر استفاده کنند.

- ادغام بلادرنگ. واقعیت مجازی اغلب برای ایجاد شبیه‌سازی‌های واقعی به محیط‌هایی متکی است که قبلاً تولید شده‌اند. غوطه‌وری. واقعیت مجازی از نمایشگرهای با وضوح بالا و صدای فضایی برای ایجاد تجربه غوطه‌ور شدن استفاده می‌کند و اغلب از عناصر محیطی مانند باد یا تغییرات دما برای افزایش واقع‌گرایی بهره می‌برد. بازخورد لمسی از طریق کنترل‌کننده‌ها نیز لایه دیگری از تعامل را اضافه می‌کند.

کاربردها. واقعیت مجازی در درجه اول با بازی و سرگرمی مرتبط است و به آموزش (کلاس‌های درس مجازی، بازسازی‌های تاریخی)، مراقبت‌های بهداشتی (درمان مجازی، مدیریت درد، تشخیص همه‌جانبه)، املاک و مستغلات (تورهای گردشگری مجازی) و شبیه‌سازی‌های آموزشی (شبیه‌سازهای پرواز، آموزش واکنش اضطراری) نیز گسترش می‌یابد.

**رایانش فضایی**  
تعامل. رایانش فضایی به کاربران امکان می‌دهد تا با استفاده از حرکات، دستورات صوتی و حرکات چشم با محیط خود ارتباط برقرار کنند. این کار نیاز به کنترل‌کننده‌های فیزیکی یا هدست را از بین می‌برد. رایانش فضایی شامل بازخورد لمسی

پیشرفته برای افزایش تجربه حسی است که باعث می شود تعاملات واقعی تر به نظر برسند. ادغام بلادرنگ، عناصر دیجیتال و فیزیکی رایانش فضایی در کنار هم وجود دارند و در لحظه با یکدیگر در تعامل قرار می گیرند تا به طور مداوم با محیط اطراف کاربر سازگار شوند. رایانش فضایی می تواند تغییرات محیط را به صورت بلادرنگ به روزرسانی کند و به آنها واکنش نشان دهد.

غوطه وری، رایانش فضایی از حسگرها برای ترسیم محیط فیزیکی کاربر استفاده می کند و امکان قرار دادن و جابه جایی دقیق محتوای دیجیتال را فراهم می آورد. این نقشه برداری جامع، آگاهی مکانی دقیقی را ایجاد می کند و به سیستم امکان می دهد تا اشیاء، سطوح و حتی افراد درون فضای مورد نظر را بشناسد.

کاربردها، رایانش فضایی در صنایع گوناگون از جمله آموزش (تجارب یادگیری تعاملی و فراگیر)، مراقبت های بهداشتی (برنامه ریزی جراحی، آموزش پزشکی، توان بخشی بیمار) و راه حل های سازمانی (افزایش همکاری، کمک از راه دور، آموزش نیروی کار) کاربرد دارد.

رایانش فضایی، مجموعه ای از ویژگی ها و مزایا را به ارمغان می آورد که نحوه تعامل ما را با فناوری و محیط متحول می کنند. در ادامه به بررسی این موارد مهم می پردازیم.

**ویژگی های مهم رایانش فضایی**

آگاهی محیطی، دستگاه های رایانش فضایی از حسگرها برای درک و ترسیم محیط فیزیکی استفاده می کنند. این آگاهی به محتوای دیجیتال امکان می دهد تا با دنیای واقعی تعامل داشته باشد.

تجربیات فراگیر، رایانش فضایی با ترکیب دنیای دیجیتال و فیزیکی، تجربیات بسیار فراگیری را ایجاد می کند. کاربران می توانند با اشیای دیجیتال به گونه ای تعامل داشته باشند که گویی بخشی از محیط واقعی هستند.

تعامل بصری، رایانش فضایی اغلب از رابط های طبیعی کاربر مانند حرکات دست، دستورات صوتی و ردیابی چشم استفاده می کند و تعاملات را به صورت بصری تر و کاربرپسندتر امکان پذیر می سازد.

همکاری، رایانش فضایی امکان همکاری بلادرنگ بین کاربران را از راه دور فراهم می کند. به عنوان مثال، چندین کاربر می توانند با یک محتوای دیجیتالی در یک فضای مجازی مشترک تعامل داشته باشند.

تطبیق پذیری، رایانش فضایی را می توان در دستگاه های گوناگون از هدست گرفته تا تلفن های همراه هوشمند به کار برد تا برای موارد استفاده گوناگون در دسترس باشد.

**مزایای رایانش فضایی**

یادگیری و آموزش پیشرفته، رایانش فضایی می تواند تجربه یادگیری تعاملی و فراگیر را فراهم کند. در حوزه آموزش، دانش آموزان می توانند مفاهیم پیچیده را به صورت سه بعدی کشف کنند و در آموزش حرفه ای، کاربران می توانند در شبیه سازی های واقع گرایانه شرکت داشته باشند.

بهبود بهره وری، رایانش فضایی در صنایعی مانند معماری و طراحی، امکان تجسم و تنظیم مدل های سه بعدی را در دنیای واقعی فراهم می آورد و فرآیند طراحی را ساده می کند.

پیشرفت در مراقبت های بهداشتی، جراحان می توانند از رایانش فضایی برای برنامه ریزی پیش از جراحی و به تصویر کشیدن آناتومی بیمار به صورت سه بعدی و همچنین، بهبود دقت و نتایج استفاده کنند.

سرگرمی و بازی، رایانش فضایی می تواند ابعاد جدیدی را برای بازی و سرگرمی ارائه دهد و تجربه های تعاملی و جذاب تری را امکان پذیر کند.

پیشرفت کار از راه دور، رایانش فضایی می تواند افرادی را که از راه دور کار می کنند، قادر سازد تا در محیط های مجازی مشابه فضاهای اداری فعالیت داشته باشند و ارتباطات و کار گروهی را تقویت کنند.

**نمونه هایی از هدست های رایانش فضایی**

چندین شرکت در خط مقدم توسعه دستگاه های رایانش فضایی هستند که هر کدام از آنها ویژگی ها و قابلیت های منحصر به فردی را به بازار می آورند. در ادامه به چند نمونه قابل توجه از دستگاه های رایانش فضایی می پردازیم.

۱. هدست «متا کوئست پرو» (Meta Quest Pro)، شرکت متا با هدست های «کوئست» خود به یکی از بازیگران اصلی در فضای واقعیت مجازی تبدیل شده است. هدست متا کوئست پرو با گنجانیدن ویژگی های پیشرفته رایانش فضایی از جمله قابلیت های واقعیت ترکیبی، عملکرد قوی و همکاری، یک گام فراتر رفته است.
۲. هدست «اپل ویژن پرو» (Apple Vision Pro)، این هدست رایانش فضایی که قرار است تعریف جدیدی را از نحوه تعامل ما با محتوای دیجیتال ارائه دهد، قابلیت های واقعیت افزوده و واقعیت مجازی را برای ارائه یک تجربه فراگیر ترکیب می کند. ویژگی های مهم اپل ویژن پرو عبارتند از نمایشگر با وضوح بالا، حسگرهای پیشرفته و رابط کاربرپسند.
۳. هدست «هولو لنز» (HoloLens)، هدست هولولنز شرکت «مایکروسافت» (Microsoft) یک دستگاه پیشگام در حوزه رایانش فضایی به ویژه برای برنامه های کاربردی سازمانی است. از ویژگی های مهم این هدست می توان به فناوری هولوگرافیک، فوکوس سازمانی و صدای فضایی اشاره کرد.
۴. هدست «مجیک لپ» (Magic Leap)، یکی دیگر از بازیگران برجسته در صنعت رایانش فضایی، شرکت مجیک لپ است که بر تولید هدست های سبک و قوی واقعیت افزوده تمرکز دارد. ویژگی های مهم هدست این شرکت عبارتند از طراحی سبک وزن، نورشناسی پیشرفته و کاربرپسند.

رایانش فضایی برای متحول کردن آینده مشاغل در دستور کار بسیاری از صنایع قرار گرفته است. رایانش فضایی با ارائه راه های نوآورانه برای تجسم، تعامل و همکاری، مزایای متعددی به همراه دارد که می توانند بهره وری را به طور قابل توجهی افزایش دهند، نوآوری را تقویت کنند و سطح کارایی عملیاتی را بالا ببرند. همان طور که کسب وکارها به استفاده از رایانش فضایی ادامه می دهند، روزنه های جدیدی را باز می کنند، به ساده سازی فرآیندها می پردازند و در نهایت رشد و موفقیت را به روش هایی که پیشتر غیر قابل تصور بودند، هدایت می کنند.

جراحان می توانند از هدست های واقعیت افزوده برای تجسم آناتومی بیمار در طول جراحی استفاده کنند و دانشجویان پزشکی می توانند در شبیه سازی های واقع گرایانه حضور داشته باشند. در ادامه به برخی از مزایایی می پردازیم که رایانش فضایی برای صنایع گوناگون به ارمغان می آورد.

**دگرگونی همکاری، یکی از مهم ترین تأثیرات رایانش فضایی بر محیط کار، توانایی آن برای ایجاد تحول در همکاری است.** با کمک رایانش فضایی، اعضای گروه از راه دور می توانند در فضاهای مجازی مشترک مشابه ادارات فیزیکی با هم کار کنند. این کار نه تنها ارتباط را بهبود می بخشد، بلکه حس حضور و کار گروهی را نیز تقویت می کند. شرکت هایی مانند متا در حال توسعه پلتفرم هایی هستند که چنین محیط های مشترکی را فعال می کنند.

**تقویت آموزش و پرورش. رایانش فضایی، آموزش و تجربیات آموزشی همه جانبه را ارائه می دهد که می تواند مؤثرتر از روش های سنتی باشند.** به عنوان مثال، شرکت هایی مانند «بوئینگ» (Boeing) و فروشگاه زنجیره ای «والمارت» (Walmart) از رایانش فضایی برای آموزش کارکنان استفاده می کنند. بوئینگ از آن برای آموزش تکنسین ها در فرآیندهای مونتاژ هواپیما استفاده می کند و والمارت از واقعیت مجازی به منظور آماده کردن کارمندان برای سناریوهای گوناگون در فروشگاه بهره می برد. این تجربیات همه جانبه به کارکنان کمک می کنند تا اطلاعات را بهتر نگه دارند و مهارت های عملی خود را در یک محیط امن و کنترل شده توسعه دهند.

**ساده سازی طراحی و نمونه سازی. رایانش فضایی در زمینه هایی مانند معماری، مهندسی و طراحی محصول می تواند فرآیند طراحی و نمونه سازی را ساده تر کند.** طراحان می توانند مدل های سه بعدی را ایجاد کنند و آنها را در دنیای واقعی ببینند تا شناسایی مشکلات احتمالی و انجام دادن تنظیمات برای آنها آسان تر شود. شرکت هایی مانند «اتودسک» (Autodesk) در حال ادغام رایانش فضایی در نرم افزار طراحی خود هستند تا گردش های کاری بصری تر و کارآمدتر را امکان پذیر کنند.

**بهبود مراقبت های بهداشتی. صنعت مراقبت های بهداشتی از رایانش فضایی بهره های زیادی می برد.** جراحان می توانند از هدست های واقعیت افزوده برای تجسم آناتومی بیمار در طول جراحی استفاده کنند و دانشجویان پزشکی می توانند در شبیه سازی های واقع گرایانه حضور داشته باشند. شرکت هایی مانند «مدیویس» (Medivis) و «اوسو وی آر» (Ossu VR) در حال توسعه روش های رایانش فضایی برای برنامه ریزی جراحی و آموزش پزشکی هستند.

**بهبود تجربیات مشتری. رایانش فضایی می تواند تجربیات مشتری را درباره صنایع گوناگون افزایش دهد.** در زمینه خرده فروشی، مشتریان می توانند از برنامه های واقعیت افزوده برای تجسم محصولات در خانه های خود پیش از خرید آنها استفاده کنند. در زمینه املاک و مستغلات، خریداران می توانند تورهای مجازی را در ملک مورد نظر خود از هر قسمت دنیا داشته باشند. شرکت هایی مانند «ایکه آ» (IKEA) و «زیلو» (Zillow) در حال حاضر از رایانش فضایی برای ارائه این تجربیات پیشرفته استفاده می کنند.

**آینده کار احتمالاً توسط رایانش فضایی تقویت می شود و فرصت های جدیدی را برای مشاغل و افراد به طور یکسان فراهم می کند.** این فناوری نه تنها نحوه انجام وظایف را تغییر می دهد، بلکه نحوه تفکر و حل مشکلات را نیز دگرگون می کند. همان طور که رایانش فضایی در زندگی روزمره ما ادغام می شود، مسیرهای شغلی جدیدی را در زمینه هایی مانند توسعه واقعیت مجازی، تحلیل داده های مکانی و طراحی همه جانبه تجربه کاربر باز می کند. پتانسیل نوآوری در رایانش فضایی بی حد و حصر است و کسانی که از این فناوری استقبال می کنند، در خط مقدم انقلاب دیجیتال بعدی خواهند بود.