

## معرفی کاربردهای فن آوری واقعیت مجازی در صنایع نفت و گاز

بهروز نوری\*، پژوهشگاه صنعت نفت • مینا اختیاری، فن آوری اطلاعات دانشگاه تهران

### چکیده

بسیاری از فرآیندهای کاری در صنعت نفت همزمان با تحولات فناورانه، دچار تغییرات جدی می‌شوند. یکی از این فناوری‌ها، ایجاد ایستگاه‌های کاری گرافیکی بود که منجر به تغییرات زیاد و سریعی در چندین فرآیند کاری مهم صنعت نفت مانند تفسیر اطاعات لرزه‌نگاری و شبیه‌سازی مخازن شد. فن آوری واقعیت مجازی مزایای بالقوه بسیاری دارد که می‌تواند تحول اساسی بعدی را نیز در صنعت نفت شکل دهد. این مقاله به معرفی این فن آوری و کاربردهای بالفعل و بالقوه آن می‌پردازد که مهم‌ترین کاربردهای آن در زمینه‌های آموزش‌های حوزه عملیات و ایمنی، مدیریت دانش، شبیه‌سازی و طراحی و همچنین برگزاری جلسات اجرایی و تورهای صنعتی است.

### اطلاعات مقاله

تاریخ ارسال نویسنده: ۹۶/۰۲/۲۵

تاریخ ارسال به داور: ۹۶/۰۴/۱۲

تاریخ پذیرش داور: ۹۶/۰۷/۲۷

### واژگان کلیدی:

واقعیت مجازی، صنایع نفت و گاز، آموزش، شبیه‌سازی

### مقدمه

نفت پرداخته و پیش‌بینی‌های مرتبط با بازارهای آتی این فن آوری در امریکای جنوبی را نشان دهد.

### ۱- فناوری واقعیت مجازی

فن آوری واقعیت مجازی به محیط شبیه‌سازی رایانه‌ای گفته می‌شود که می‌تواند حس حضور فیزیکی را در مکان‌هایی از دنیای واقعی شبیه‌سازی کند و اغلب با کاربردهایی مرتبط است که با محیط‌های فراگیر، به شدت بصری و سه بعدی در ارتباط است. توسط این فن آوری یک فرد می‌تواند در محیط حرکت کند و با اجزا محیط به تعامل بپردازد. این فن آوری واقعیتی را ایجاد می‌کند که تقلیدی از زندگی روزمره است. با تصاویر سه بعدی آن می‌توان الگوها، روابط و روندها را بهتر مشاهده کرد و به طور خلاصه با کمک این فن آوری می‌توان به اشیا از هر زاویه‌ای نگاه و در میان آنها با سرعت واقعی حرکت کرد و با تصاویر به صورت بهنگام ارتباط برقرار کرد. هر چیزی در این محیط فراگیر مجازی به مانند دنیای واقعی می‌تواند ایجاد شود. هر فرد با تصویر مجازی خود در این محیط وجود دارد و فیزیک مجازی خود را کنترل می‌کند. افراد مختلف می‌توانند با یکدیگر فعالیت، همکاری و تعامل داشته باشند و حرکت و شناسایی افراد از طریق ظاهر مجازی آنها انجام می‌شود. بنابراین به طور خلاصه این فن آوری به متخصصین بالادستی امکان می‌دهد که:

■ موضوعات و مدل‌ها را تفسیر کنند و در حالی که در فضای داده‌ها حضور دارند به برنامه‌ریزی تولید بپردازند.

بخشی از اکتشاف جدید و تولید نفت خام امروزه در آب‌های عمیق انجام می‌شود که از نظر زمین‌شناختی دارای پیچیدگی زیادی است. در حوزه‌های بالغ شده قدیمی نیز نفت‌گیرهای کشف نشده کمی وجود دارند که مکان‌یابی، ساخت مدل مناسب مخزنی و حفاری دقیق آنها مشکل است. بنابراین در این موارد فن آوری برای آنالیز مناسب و مدل‌سازی سه بعدی داده‌ها بسیار با اهمیت است.

بسیاری از فرآیندهای کاری در صنعت نفت همراه با توسعه فناوری، دچار تغییرات جدی شده‌اند. یکی از مهم‌ترین آنها در زمینه تحلیل سه بعدی داده در اواسط دهه ۱۹۸۰ با معرفی ایستگاه‌های کاری گرافیکی رخ داد که باعث ایجاد تغییرات مهمی در صنعت نفت شد. برای نمونه با این فناوری، تفسیر لرزه‌نگاری به سرعت به صورت داده‌های دیجیتال و مدل‌های مخزن و شبیه‌سازی‌ها به صورت گرافیکی به نمایش در می‌آید. اما ابزارهای تعاملی گرافیکی ضعف‌هایی نیز دارند. به طور مثال انجام فعالیت‌های سه بعدی با ابزاری‌های دو بعدی مانند موس و صفحه کلید رایانه‌ای، سخت و پر زحمت است و نمایش تفسیر سازه‌های سه بعدی پیچیده در صفحه نمایش‌های تخت کوچک مشکل است. بنابراین پیش‌بینی می‌شود، فن آوری‌های جدید این چالش‌ها را رفع کند و منجر به تغییرات جدیدی در این حوزه شود. یکی از مهم‌ترین فن آوری‌ها که پیش‌بینی می‌شود، سهم مهمی در این تغییرات داشته باشد، فن آوری واقعیت مجازی است. این مقاله سعی دارد با ارزیابی فن آوری واقعیت مجازی، به معرفی کاربردهای این فن آوری در صنعت

و آموزش سنتی را نشان می‌دهد.

## ۲-۲- آموزش و مدیریت ایمنی

بر اساس آمار، چهار پنجم حوادث مهم بخش فراساحل نفت و گاز ناشی از خطای انسانی است و فن آوری واقعیت مجازی می‌تواند تا ۱۲ درصد از این خطاها را با هزینه بسیار پایینی کاهش دهد. مهمترین مواردی که با کمک این فن آوری منجر



شکل ۱ | نمونه‌ای از محیط شبیه‌سازی شده واقعیت مجازی



شکل ۲ | نمونه محیط شبیه‌سازی شده آموزش عملیات به منظور تحلیل و ارزیابی پیشرفت افراد



شکل ۳ | مقایسه زمان مورد نیاز (ماه) برای آموزش کارکنان عملیاتی [۳]

■ در میان فضای شبیه‌سازی شده داده‌ها، با استفاده از تصویر بدنی خود حرکت نمایند.

■ با حرکت طبیعی دست خود، اشیاء را تعریف، اصلاح و در اختیار بگیرند.

■ فعالیت‌های میان رشته‌ای در جهان مجازی انجام دهند [۱].

در حال حاضر این فن آوری بیشتر برای تولید بازی و سرگرمی بکار می‌رود و توسعه آن به شدت به توسعه رایانه‌های با کارایی بالا و نرم‌افزار تصویرسازی پیشرفته وابسته است. با این وجود امروزه فن آوری بالغ شده واقعیت مجازی، اثرات بسیار مهمی بر مدیریت و عملیات در حوزه دارایی‌های عظیم نفت و گاز، طراحی سیستم‌های مهندسی، تصمیم‌گیری راهبردی و بسیاری دیگر از حوزه‌ها در این صنایع دارد [۲].

## ۲- کاربردهای واقعیت مجازی در صنایع نفت و گاز

روزبه‌روز بر کاربردهای بالقوه و بالفعل فن آوری واقعیت مجازی بویژه در صناعی مانند صنایع نفت، گاز و پتروشیمی افزوده می‌شود و شاید تنها مانع برای استفاده بیشتر از این فن آوری، تخیلات ما باشد. در حوزه عملیات، استفاده از این فن آوری باعث بهبود فعالیت‌های افراد و افزایش توانایی آنها در تعامل با همکاران و همچنین تجهیزات می‌شود. حاصل چنین تعاملاتی باعث می‌شود که کاربردهای ذیل در زمینه فناوری واقعیت مجازی در این صنایع معرفی گردد.

### ۲-۱- آموزش عملیات

محیط واقعیت مجازی می‌تواند به منظور بهبود عملکرد و ارزیابی اپراتورها در روش‌های خاص نگهداری و عملیات واحدها استفاده شود و به عنوان بخشی از محیط سازمان به امتیازدهی و آزمودن هر یک از اپراتورها - که باید در عملیات شرکت کنند - مرتبط شود. بعنوان مثال آموزش ایمنی و ارزیابی عملیات فراساحل با کمک فن آوری واقعیت مجازی برای کارگران، قبل از اینکه در محیط واقعی قرار بگیرند - می‌تواند به اطمینان از ایمنی مطلوب و انطباق با زمان واقعی در محیط عملیاتی، منجر شود [۲].

در یک بررسی استفاده از فن آوری واقعیت مجازی در صنایع نفت و گاز مشخص شد که فن آوری واقعیت مجازی می‌تواند زمان یادگیری را به صورت چشمگیری کاهش دهد، اما حتماً فرد بایستی در محیط واقعی آموزش خود را به سقف ۱۰۰ درصد برساند و این فن آوری مکملی برای تسریع فرآیند قدیمی آموزش کارکنان است [۳]. شکل ۳- مقایسه زمان مورد نیاز و میزان تکمیل آموزش کارکنان از طریق فن آوری واقعیت مجازی

### ۲-۳- عملیات مهندسی، طراحی و بهینه‌سازی سیستم

محیط واقعیت مجازی یک محیط فنی مجازی را برای شبیه‌سازی فرآیندهای اصلی سیالات فراهم می‌کند و فرایندهای اصلی سیستم می‌توانند در داخل این محیط برای تست سناریوهای "what if" بارگذاری شود و به کاربر پاسخ مطلوب "real-life" ارائه دهد [۲].

### ۲-۴- عملیات نگهداری و تعمیرات

فعالیت‌های مرتبط با از سرویس خارج کردن<sup>۱</sup> و راه‌اندازی واحدها رویه‌هایی است که کمتر انجام می‌شود و از پیچیدگی زیادی برخوردار است. با استفاده از فن آوری واقعیت مجازی می‌توان به شبیه‌سازی و تمرین فعالیت‌های مرتبط با این رویه‌ها پرداخت. هدف این است که تمام رویه‌ها، رفتار فرآیند سیالات، کنترل سیستم‌ها و... در محیط واقعیت مجازی موجود باشد. این موضوع این توانایی را ایجاد می‌کند که به ازای ورودی‌های مختلف واکنش‌ها را مشاهده کرد. برای مثال چه اتفاقی می‌افتد اگر سرعت این پمپ را افزایش داد؟ آیا مشخصات آب جمع‌آوری شده از فرآیند تغییر خواهد کرد [۴]؟

### ۲-۵- مدیریت دانش

واقعیت مجازی و شبیه‌سازی، انقلابی در چگونگی درک و مدیریت دارایی‌های عظیم دانشی ایجاد کرده است. اسناد کاغذی در حال منسوخ شدن است و امروزه مستندسازی دیجیتال با کمک انیمیشن‌های سه بعدی در انتقال رویه‌های کاری بسیار موثر است. با پیاده‌سازی یک محیط واقعیت مجازی بصورت اتوماتیک قادر به تولید و استخراج مستندات دیجیتال آموزشی می‌شویم که این موضوع در کاهش هزینه بسیار موثر است [۲].

### ۲-۶- برگزاری جلسات اجرایی

حرکت به سمت واقعیت مجازی یک جهش بزرگ را در جلسات ویدیو کنفرانس ایجاد و جلسات واقعیت مجازی به طور کلی با راه‌حل‌های دنیای واقعی کار خواهد کرد. تجسم و بصری‌سازی داده‌ها در جلسات پتانسیل بالایی دارد که توسط همدست واقعیت مجازی دچار تغییر شده است. بازارهای مالی پیچیده، مدل آب و هوا و مدل حرکت مردم، معمولا در رایانه‌های ابری به اجرا در می‌آیند. البته این فناوری هنوز برای خروجی‌های خود از تجهیزات‌های دو بعدی بهره می‌برد که این برون‌داد را به سمت سه بعدی خواهد برد [۵].

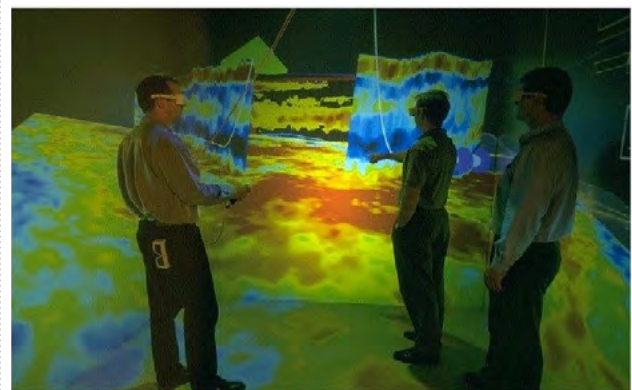
به کاهش هزینه شده، شامل جراحات انسانی، کاهش سوانح و کاهش هزینه‌های مرتبط با بیمه و جرایم قانونی است. در محیط واقعیت مجازی نسبت به شبیه‌سازی سخت افزاری می‌توان تغییرات را سریع‌تر مدیریت کرد و واکنش سریع‌تری نسبت به موارد اورژانسی نشان داد. در زمان بحران تجربه پیشین محیط واقعیت مجازی و انجام مجازی وظایف محول شده در محیطی که هیچ ریسک و خطری ندارد، می‌تواند برای پاسخ مناسب ارزشمند باشد [۳].



شکل ۴ | نمونه محیط شبیه‌سازی شده تعمیر و نگهداری



شکل ۵ | محیط شبیه‌سازی شده با قابلیت تولید، ثبت و استخراج مستندات به صورت دیجیتالی



شکل ۶ | یک جلسه اجرایی با کمک فن‌آوری واقعیت مجازی

### ۷-۲- راهنمای تور صنعتی مجازی

خود را متحول نماید. کارکنان عملیات واحد و مهندسین واحد از این طریق می‌توانند در محیطی شبیه‌سازی شده به صورت دائمی از آموزش‌ها بهره‌مند گردند [۷].

### ۲-۳- شرکت بی بی پی

برنامه ملزومات اپراتور<sup>۵</sup> در شرکت بی بی پی با کمک فن آوری‌های واقعیت مجازی توسعه یافته تا سطح کلاس‌های آموزشی در زمینه عملیات نفت و گاز ارتقاء یابد. این کلاس بر مبنای شبیه‌سازی واحدی در ترینیداد و توباگو ایجاد شده که در آن سرپرست‌ها و کارآموزان با هم به تعامل می‌پردازند. کارآموزان می‌توانند فعالیت‌های روزانه و ارزیابی ریسک‌ها را با کمک این شبیه‌ساز بیاموزند و زمانی که رویه‌های عملیاتی تغییر کند، سرپرستان به راحتی و با سرعت بیشتری این رویه‌ها را به کارآموزان یاد دهند. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که افراد در این سیستم همه موارد را ۱۰۰ درصد به یاد می‌آورند، در صورتی که در سیستم سنتی تنها ۴۰ درصد را به یاد می‌آورند و آموزش از این طریق، سرعت یادگیری را تا ۷۷ درصد افزایش می‌دهد [۴].

### ۳-۳- شرکت آرامکو

شرکت ای.اوان برای آرامکو یک سیستم آموزشی واقعیت مجازی با سه کاربرد آموزشی ایجاد کرده است. این شبیه‌ساز آموزشی باعث ارتباط موثر میان افراد و بخش‌های سازمانی و اشتراک اطلاعات مرتبط با بالادستی و زمین‌شناسی شده و سطح آموزش‌های ایمنی و همچنین بهبود آموزش‌های عملیاتی ارتقاء داده است [۷].

### ۴-۳- شرکت توتال<sup>۶</sup>

تجهیزات نفت و گاز گاهی پیچیدگی زیاد و اندازه بزرگی دارند و باید قبل از راه‌اندازی، افراد با سیستم و زیرسیستم‌ها آن آشنایی کامل پیدا کنند و حتی دست به عملیات بزنند. توتال برای یکی از تجهیزات بزرگ خود که بهره‌برداری آن نیاز به ۱۴۴ نفر داشته، اقدام به طراحی محیط شبیه‌سازی کرده است. در این سیستم تمامی تجهیزات و مسیرها طراحی شده و نقشه‌های عملیاتی با جزئیات و به راحتی در دسترس هستند. با کمک این نوع آموزش پیش از راه‌اندازی، می‌توان اطمینان حاصل کرد که افراد به سطح مهارت مناسب و کافی برای راه‌اندازی رسیده‌اند [۴].

### ۵-۳- شرکت ملی نفت ایران

همزمان با استفاده شرکت‌های نفت و گاز از فناوری واقعیت

در محیط واقعیت مجازی یک فرد می‌تواند مسیر حرکت فرد دیگری را دنبال کند. از این طریق در یک محیط شبیه‌سازی شده واقعیت مجازی مسیریابی را می‌توان در واحدهای عملیاتی مشخص و طراحی نمود که افراد با عبور از آنها به بازدید مجازی بپردازند [۶].

### ۳- سرمایه‌گذاری شرکت‌های نفت و گاز در واقعیت مجازی

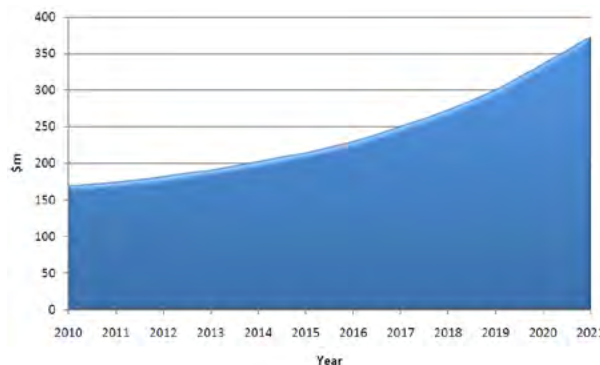
همگام با تغییرات این فن آوری در حوزه نفت و گاز، شرکت‌های بزرگ نفت و گاز نیز سعی در بکارگیری آن در جهت رفع چالش‌های خود و ایجاد ارزش افزوده از طریق کسب مزیت پیشرو دارند. چند نمونه از سرمایه‌گذاری شرکت‌های نفت و گاز و زمینه بکارگیری این فن آوری در ادامه معرفی شده است.

### ۱-۳- شرکت اکسون موبیل<sup>۲</sup>

مرکز تحقیقات شرکت اکسون موبیل در قطر با همکاری شرکت ای.اوان<sup>۳</sup> که در زمینه این فن آوری پیشرو است - در صدد است که بستری آموزشی فراگیر سه بعدی ایجاد نماید تا شیوه آموزش



۷ | برنامه ملزومات اپراتور شرکت بی بی پی



۸ | رشد حجم بازار فن آوری واقعیت مجازی در حوزه آموزش و شبیه‌سازی

از همین سیر صعودی رشد پیروی کند [۸].

### جمع‌بندی

در این مقاله سعی شد که به معرفی مختصر یکی از فن‌آوری‌های مهم سال‌های آتی در حوزه اطلاعات و ارتباطات پرداخته شود که به فن‌آوری واقعیت مجازی شهرت دارد. از سال‌های اولیه توسعه این فن‌آوری، صنایع نفتی به دلایل پیچیدگی‌های صنعتی از این تحول جدید استقبال کردند و در پژوهش‌های چند دهه اخیر می‌توان مطالعات مرتبط با این فن‌آوری را مشاهده کرد. اما با فراگیر شدن واقعیت مجازی به شمار شرکت‌های بزرگ نفتی علاقه‌مند به توسعه و استفاده از این فناوری در زمینه‌های مختلف همچون آموزش عملیات و ایمنی، مهندسی و طراحی، مدیریت دانش، برگزاری جلسات اجرایی و همچنین تورهای صنعتی مجازی، افزوده شده است. شرکت‌های بزرگ نفتی همچون شل، توتال، بی‌پی، آرامکو و اکسون موبیل، فعالیت‌های مهم و گسترده‌ای را در این زمینه، با دو هدف کاهش هزینه‌های آموزشی و عملیاتی و استفاده از مزیت پیشگام بودن در بازار آتی این فن‌آوری، آغاز کرده‌اند. بازاری رو به رشد که به طور نمونه در منطقه آمریکای جنوبی تا سال ۲۰۲۱ با حجم ۳۷۴ میلیون دلار سهمی معادل ۸/۲ درصد از بازار جهانی فن‌آوری واقعیت مجازی در حوزه آموزش و شبیه‌سازی را خواهد داشت.

مجازی، مدیریت اکتشاف شرکت ملی نفت ایران نیز برای اولین بار در ایران مبادرت به ایجاد مرکز نمایش سه بعدی واقعیت مجازی کرده است که بیشتر برای برگزاری جلسات کارشناسی با حضور متخصصان حوزه‌های مختلف نفتی مورد استفاده قرار می‌گیرد. حرکت مثبتی که در جهت همگام شدن با تغییرات مهم فناورانه مرتبط با صنعت اصلی کشور صورت گرفته است و پیشنهاد می‌شود که مراکز پژوهشی صنعت نفت ایران مانند پژوهشگاه و دانشگاه صنعت نفت و مراکز پژوهشی ستادهای عملیاتی با رصد و تحلیل تحولات حوزه فن‌آوری‌های اطلاعات و ارتباطات و ایجاد همکاری‌های داخلی و بین‌المللی، شتاب بیشتری به توسعه و بکارگیری چنین فن‌آوری‌های حیاتی و کلیدی بدهند تا از منافع بالقوه و بالفعل این فن‌آوری‌ها منتفع گردند.

### ۴- پیش‌بینی بازار فن‌آوری واقعیت مجازی در حوزه آموزش و شبیه‌سازی در آمریکای جنوبی

بر اساس پیش‌بینی‌ها منطقه آمریکای جنوبی با حجم ۳۷۴ میلیون دلار، سهمی معادل ۸/۲ درصد از بازار جهانی فن‌آوری واقعیت مجازی در حوزه آموزش و شبیه‌سازی تا سال ۲۰۲۱ خواهد داشت. میزان رشد این بازار، متوسط رو به بالا است. روند روبه رشد بازار فن‌آوری واقعیت مجازی در نمودار زیر نشان داده شده است. لذا پیش‌بینی می‌شود که بازار این فن‌آوری نه تنها در منطقه آمریکای جنوبی، بلکه در بسیاری دیگر از مناطق نفتی

### پانویس‌ها

- |               |                    |                        |
|---------------|--------------------|------------------------|
| 1. Shut down  | 3. EON Reality Inc | 5. Operator Essentials |
| 2. ExxonMobil | 4. BP              | 6. Total               |

### منابع

- [1] Midttun, Mons, and Christopher Giertsen. "Petroleum applications of virtual reality technology: Introducing a new paradigm." SEG Technical Program Expanded Abstracts 1998. Society of Exploration Geophysicists, 706-703. 1998.
- [2] Daglas, Harry. "The Use of Virtual Reality and PLM Technologies to Support Upstream and Downstream Offshore Asset Management." Offshore Technology Conference. Offshore Technology Conference, 2012.
- [3] <http://vrstar.us/>
- [4] Morneau, Rick, et al. "Energy Company Perspective on Virtual World/-3D Immersive Environments." SPE Intelligent Energy International. Society of Petroleum Engineers, 2012.
- [5] <https://www.wsj.com>
- [6] dos Santos, Ismael HF, Luciano P. Soares, and Alberto Raposo. "A collaborative virtual reality oil & gas workflow." International Journal of Virtual Reality 2 (2012) 11.1.
- [7] <https://www.eonreality.com>
- [8] [www.visiongain.com](http://www.visiongain.com)