

مهندس سعید مشایخ فریدنی

واقعیت مجازی

(Redwood city) عملاً مطرح و به نام او ثبت گردید.^۱

این جوان اخراجی از دبیرستان که در حال حاضر صاحب شرکت تحقیقاتی V.P.L در شهر رد وود کالیفرنیا است، طراح و صاحب امتیاز وسایل متعدد کمکی برای تجربه V.R از جمله دستکش‌های الکترونیکی معروف به Data Glove و عینک‌های مخصوص معروف به Phone Eye و لباس‌های مخصوص موسوم به Data suit و همچنین مجموعه معروف تجربی به نام R.B.2 تجربه کاذب برای دو نفر است.^۲

اساساً طی دهه‌های اخیر صنعت و به خصوص صنعت الکترونیک، تازه‌های چشم‌گیر و سرگرم‌کننده‌ای تولید و در اختیار مصرف‌کننده‌ها قرار داده است:

گرامافون در سالهای ۱۹۲۰، رادیو در سالهای ۱۹۳۰ و پس از جنگ جهانی دوم، تلویزیون سیاه و سفید در سالهای ۱۹۵۰ و نوع رنگی آن بعد از یک دهه یعنی سالهای ۱۹۶۰ و به دنبال آن سیستم‌های Hifi در سالهای ۱۹۷۰ و بالاخره در همین سال‌ها و سالهای ۱۹۸۰ سیستم‌های ضبط و پخش ویدئوکاست (V.C.R) به بازار عرضه شد و مورد استقبال بسیاری از مردم

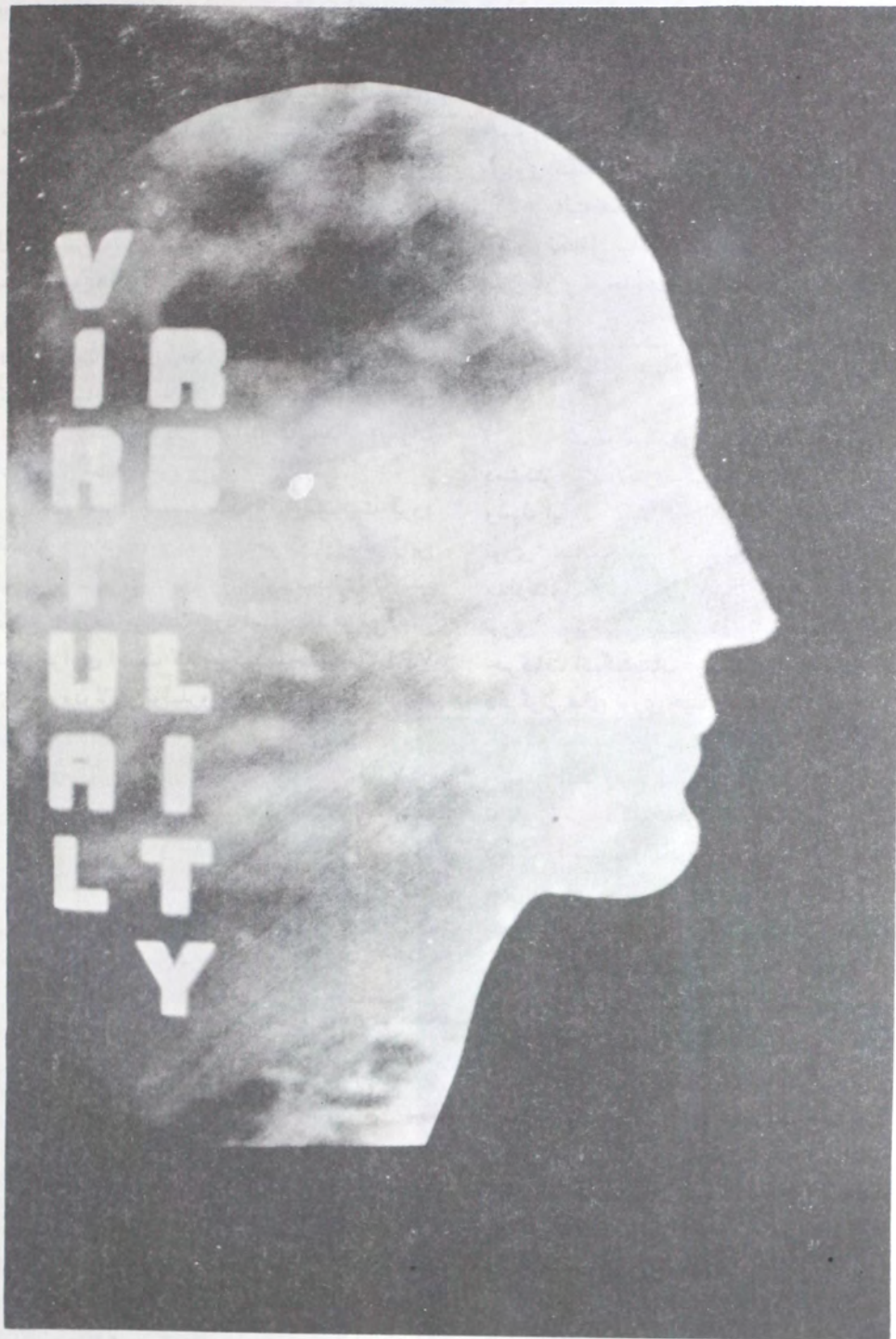
آیا ممکن است با به سر نهادن یک کلاه و به تن کردن یک لباس و داشتن یک کامپیوتر بتوان به دنیای افسانه‌ای و خیالی خود سفر کرد؟ در آسمان به پرواز درآمد، چون ببری در جنگل‌ها به شکار پرداخت و یا اینکه از اطاق در بسته خود به اقصی نقاط جهان سفر نمود. به مصر رفت، گرمای هوا را با تمام وجود احساس کرد، از اهرام ثلاثه دیدن نمود و یا در حالتی که ذرات آب سروروی شما را نوازش می‌دهد و صدای خروشان ریزش آن شما را به وحشت انداخته در کنار آبشار نیاگارا توفقی کوتاه داشت و یا... آنچه نویسنده در سطور زیر تقدیم می‌دارد، شرح مختصری است در خصوص پرسر و صداترین و جنجالی‌ترین پدیده قرن یعنی «واقعیت مجازی».

اختراعات او طی اعصار شناخته شده است از همین طریق، باورها و اعتقادات گوناگون بشری شکل گرفت.

بدین ترتیب، دنیای تخیلی و مجازی مقوله جدیدی نیست. در زندگی همگی به نوعی واقعیت مجازی را تجربه کرده‌ایم. کمتر کسی است که در دوران حیات خود خواب ندیده باشد. خواب خود یک تجربه مجازی است.

با تمام این اوصاف و با وجودی که تجربه واقعیت مجازی به شکلی مستمر و با قدمتی برابر عمر بشر مطرح می‌شود، در واقع این اصطلاح، یعنی «واقعیت مجازی» (Virtual Reality) ابتدا در اواسط سالهای ۱۹۸۰ به وسیله جوانی آمریکایی به نام جaron لانیر (Jaron Lanier) که اکنون سی ساله و ساکن شهر رد وود ایالت کالیفرنیا.

شام آمد و رفت سر به پابوس خیال بر تخت شهی نشست کاووس خیال از گردش گونه‌گونه اشکال نجوم گردید دماغ دهر فانوس خیال به راستی چگونه می‌توان برای تخیلات بشری مبدئی مشخص کرد. بشری که از بدو خلقت با رمز و رازهای بی‌شمار طبیعت روبرو بوده و همواره سعی داشته است تا دنیای پیرامون خود را کشف و درک نماید از ساده‌ترین اتفاقات طبیعی چون شب و روز و رعد و برق، باد و باران تا پیچیده‌ترین آنها چون بیماری و مرگ، همه تفکرات و تخیلات بشر را برانگیخته موجب شکل‌گیری دنیای تخیلی بشری در کنار واقعیت‌های پیچیده پیرامونش شده است. دنیای مجازی که عامل محرک و رمز موفقیت بشر در اکتشافات و



جهان قرار گرفت. البته در سالهای اخیر محصولات بسیار زیادی مانند دوربین‌های جیبی ویدئو، وسایل ضبط و پخش صوتی دیجیتال - لیزری (C.D) بشقاب‌های گیرنده ماهواره‌ای و دستگاه‌های ضبط ناطق دیجیتال (D.A.T) تلویزیون و دستگاه‌های V.C.R کاملاً دیجیتالی به بازارها عرضه شده‌اند. ولی هیچ یک به اندازه V.R. که بزرگترین پدیده قرن نام گرفته است مورد توجه و استقبال مردم قرار نگرفته است.^۳

براستی V.R چیست؟ چگونه تجربه می‌شود؟ و وضعیت فعلی و آتی آن چگونه است؟ V.R. چیست و چگونه کار می‌کند:

واقعیت مجازی با واقعیت مصنوعی یا سبراسپیس (Cyberspace) در حقیقت یک تجربه احساسی کامپیوتری است. تجربه‌ای گاه چنان واقعی و مجذوب‌کننده که تجربه‌کننده را به کلی دچار اشتباه می‌سازد. گرچه هنوز سیستم V.R. از تکنولوژی پیشرفته انیمیشن / گرافیکی (Graphics/ Animation) برخوردار نیست، اما تصور می‌رود با کوشش محققین و بکارگیری اینترفیس (Interface) های قدرتمند و تجهیز سیستم مذکور، با احساس صوت و لامسه یکی از کاملترین سیستم‌های شبیه‌سازی کامپیوتری بدست

آید. البته در نهایت تجربه V.R. از طریق ارتباط مستقیم کامپیوتر با مغز انسان انجام خواهد گرفت. این موضوع اولین بار در یکی از داستانهای علمی تخیلی آقای ویلیام گیبنسن (William Gibson) تحت عنوان سیراسپیس مطرح شد.

اگرچه تحقق چنین ارتباطی حتی طی ده سال آتی نیز بعید است، اما در همین وضعیت، سیستم کاربردهای نسبتاً عجیبی را ممکن و مطرح نموده است. برای مثال آقای جارون لانیر (Jaron Lanier) پیشتاز تجربه V.R. می‌گوید از این طریق می‌توان احساسات، خاطرات و محفوظات یک نفر را به دیگری منتقل نمود. به عبارت ساده‌تر دیگران را در غم و شادی خود واقعاً شریک کرد.^۲

در حال حاضر بیش از بیست گروه تحقیقاتی در آمریکا و تعدادی نیز در اروپا و ژاپن سعی بر تحقق بخشیدن به واقعیت مجازی دارند. وسایلی که غالباً گروه‌ها مورد استفاده قرار می‌دهند همان ابزاری است که شرکت تحقیقاتی V.P.L. آقای جارون لانیر تولید و در اختیار آنان گذارده است.

وسایل و ابزاری را که شرکت V.P.L. در اختیار می‌گذارد می‌توان به سه قسمت ذیل تقسیم نمود:

۱ - وسایل نمایشی سه‌بعدی که به آنها تلفن‌های چشمی نیز گفته‌اند (Eye phone) و بر روی چشم‌ها و سر قرار می‌گیرد.

۲ - دستکش‌های الکترونیکی حساسی که به Data Glove معروف‌اند.

۳ - دستگاه‌های کامپیوتری بسیار سریع. به منظور آشنایی بیشتر با سیستم V.R. بهتر است راجع به دستکش‌های الکترونیکی و وسایل نمایشی سه‌بعدی مختصر توضیحاتی ارائه شود:

۱ - سیستم نمایش سه‌بعدی Eye phone. این وسیله بیشتر شبیه یک دوربین حجیم چشمی است، در واقع قلب سیستم V.R. است. با

این وسیله، دنیای بیرون مستقیماً قابل رؤیت نیست، فقط تصاویر ارسالی کامپیوتری برای هر دو چشم که بر صفحات کریستال مایع رنگی نقش می‌بندد قابل رؤیت‌اند. با این ترتیب است که ناگهان بیننده خود را در دنیائی مملو از تصاویر حقیقی یا مجازی سه‌بعدی می‌یابد.

البته همانطور که قبلاً گفته شد این سیستم تاکنون تکامل نیافته و تصاویر سه‌بعدی کامپیوتری هنوز تار و تا حدودی لرزانند.

۲ - دستکش‌های الکترونیکی معروف به Data Glove

سرنوشت در دنیای مجازی به دست دستکش‌های الکترونیکی است. حرکات دست به وسیله این دستکش‌ها و مدارهای مخصوص فیبر نوری^۵ آن مستقیماً به کامپیوتر منتقل می‌شود. در مدارهای نوری از دایوهای نوری^۶ و مبدل‌های نوری^۷ به ترتیبی استفاده شده است که می‌توان حرکات انگشتان دست را از طریق ایجاد دگرگونی‌های نوری عیناً به کامپیوتر منتقل نمود. البته در قسمت انتهایی و پشت دستکش‌ها نیز وسیله حساس الکترومغناطیسی^۸ کار گذاشته شده است. تا باین ترتیب، کلیه حرکات انگشتان دست و کف دست را بتوان ردیابی و به کامپیوتر انتقال داد. بدین وسیله است که شما می‌توانید مثلاً با باز نمودن پنجه‌ها به گونه‌ای که انگشتان کشیده باشد، دست خود را بدرون نمایشگر برده در فضای سه‌بعدی کامپیوتری شیئی مجازی را لمس کرده جابجا نمائید. و یا اینکه با اشاره‌ای به فراز دشت‌ها به پرواز درآیید.^۹ گروه‌های تحقیقاتی با ابزاری که اجمالاً توضیح داده شد سعی دارند احساسات واقعی سمعی و بصری و لامسه انسان‌ها را به شکلی در کامپیوتر شبیه‌سازی نموده ثبت کنند. آنها می‌خواهند، به این وسیله احساسات ثبت شده کامپیوتری یک شخص را از طریق چشم‌ها، گوش‌ها و پوست شخص دیگر به او منتقل نمایند. باین ترتیب است که دنیای واقعی و تجربه شده یک

شخص دنیای کاذب شخص دیگری را بوجود می‌آورد.

در واقع سیستم واقعیت مجازی را می‌توان متشکل از سه جزء دانست: صورت‌برداری^{۱۰}، رفتارگذاری^{۱۱} و برقراری و ایجاد رابطه متقابل^{۱۲}.

از طریق مشاهده یک شکل واقعی و دقیق کامپیوتری و پس از تجزیه و تحلیل، بیننده به نتایج لازمه دست می‌یابد. اشکال ممکن است مجازی یا حقیقی بوده ولی رفتاری واقعی داشته باشند. در اینجا استفاده‌کننده از طریق تجسس در محیط و مثلاً اشاره به منظور جابجا کردن شیئی یا صحبت با شخصی یا حتی مشاهده مناظر از زوایای مختلف ارتباط متقابلی با کامپیوتر برقرار می‌کند.^{۱۳}

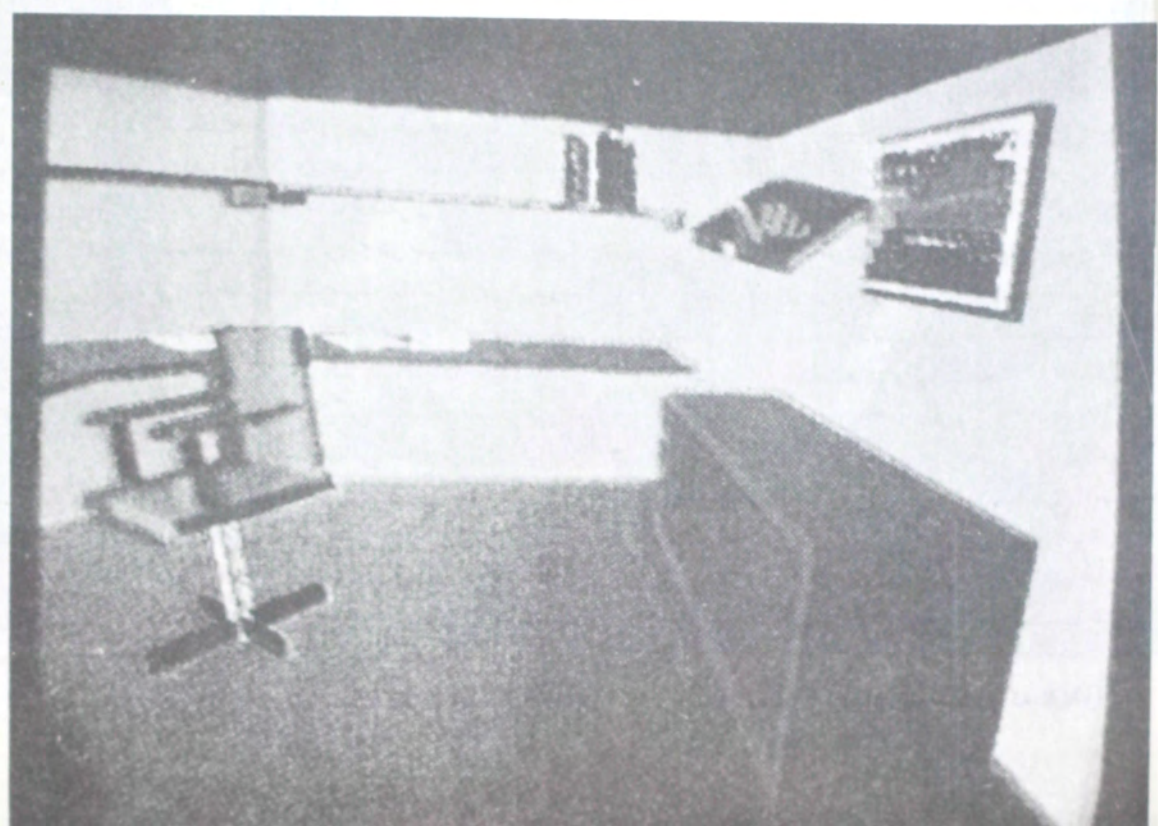
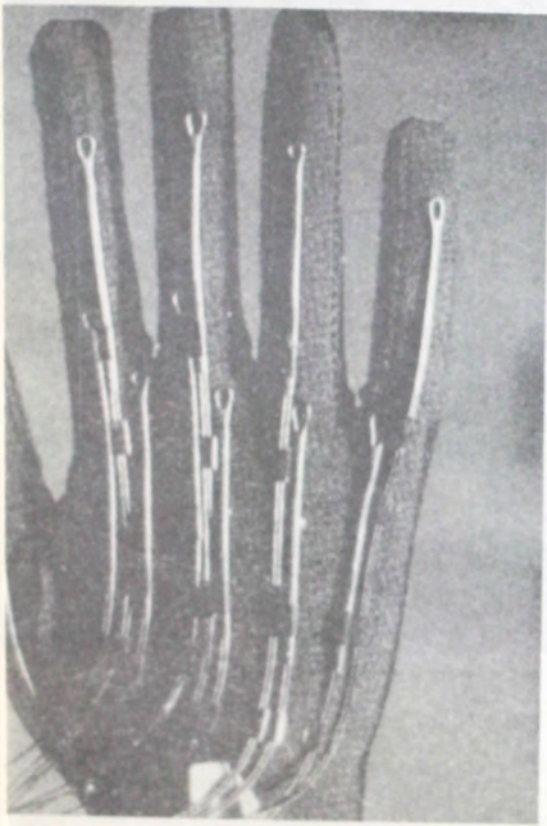
قابلیت‌های سیستم V.R:

برنامه‌های V.R. همراه با عینک‌ها و دستکش‌های مخصوص طی چند سال آتی تجربه واقعیت مجازی را حتی با P.C.‌های معمولی ممکن می‌سازد. بدین ترتیب با یک نشانه به صفحه نمایشگر شما می‌توانید به درون بنای خیالی خود وارد شده عمری را در راهروها و اطاق‌های خیالی آن سر کنید. دیوارها را جابجا نموده به سلیقه خود ابعاد و شکل و تعداد پنجره‌ها را تغییر دهید. نورپردازی کنید و مشخصات و امکانات مختلف تهویه فضاها را بررسی نمائید و پس از تجربه هر یک به شکلی ملموس نتایج را با یکدیگر مقایسه کنید. شما حتی می‌توانید اثاثیه داخل فضاها را جابجا نموده رنگ اطاق‌ها و نوع کف‌پوش‌ها را تغییر دهید. یا اصلاً به کلی طرح ساختمان را دگرگون ساخته امکانات تازه را مورد مطالعه و تجزیه و تحلیل قرار دهید.^{۱۴}

دانشگاه کارولینای شمالی در شهر چپل هیل (U.N.C./Chapel Hill) از پیش‌تازان بکارگیری تکنولوژی نوین و تحقیق و تفحص و طراحی ساختمان‌ها با استفاده از پدیده واقعیت مجازی است.



● تصویری کامپیوتری و سه بعدی دست که به وسیله عینک و دستکش مخصوص ایجاد شده است.



پروفیسور فردریک بروکس (P.Frederick Brooks Jr.) استاد انستیتو علوم کامپیوتری این دانشگاه معتقد است که بزرگترین درگیری محققین و تولیدکنندگان در این راه شاید چگونگی برقراری ارتباط متقابل و مستمر^{۱۵} با واقعیات^{۱۶} باشد.

ثبت حرکات با توجه به سرعت‌های حقیقی آن‌ها، تهیه مدل‌های دقیق‌تر از دنیای واقعی، تهیه تصاویر دقیق‌تر با کیفیت‌های بهتر از جمله موضوعات مطرح در بازارهای تولیدات سخت‌افزاری است.

در واقع V.R. در شرایط موجود با وجود بکارگیری ابر کامپیوترها تصاویر لرزان و با خطوط شکسته در اختیار می‌گذارد. بدین ترتیب نه تنها داده‌پردازی‌ها را باید سرعت داد بلکه به منظور حل معضل حرکت و برقراری ارتباط متقابل و مستمر کامپیوتری باید کیفیت نمایش نمایشگرها را نیز بهبود بخشید.

به نظر آقای بروکس و جان ایری (Brooks & John Airey) اساتید دانشگاه U.N.C و آقای جان رلف (John Rohlf) مدیر شرکت سیلیکان گرافیکس (Silicon Graphics) در شهر مانتین ویو کالیفرنیا (Mountain View Calif) یکی از روش‌های بهبود کیفیت نمایشی استفاده از روش‌های پیش محاسباتی^{۱۷} صحنه‌ها قبل از نمایش و بکارگیری روش‌های ترمیمی و اصلاح^{۱۸} تصاویر در زمان نمایش است.

باین ترتیب بار نمایشی سیستم تقسیم شده به شدت تقلیل می‌یابد و بیننده می‌تواند از صحنه‌های غیر ضروری سریع‌آورد عبور نموده، با توقف و تمرکز بر روی صحنه‌های مورد نیاز آنها را با سرعت و دقت بهتری مشاهده کند. پروفیسور بروکس و همکارانش دریافته‌اند که سرعت نمایش شش کادر در ثانیه حداقل سرعت لازمه برای ایجاد تصور حرکت در ساختمان و بیست کادر در ثانیه سرعت ایده‌آل نمایشی جهت ترمیم و تصحیح جزئیات است.

روش پیش محاسباتی و ترمیم و تصحیح صحنه‌ها که توضیح داده شد در پروژه معروف گذر (Walk Through) یا «حرکت به داخل» دانشگاه U.N.C چپل هیل مورد استفاده قرار گرفته است. به این ترتیب با یک کلاه و یک میله متحرک چرخان (آسیاب دستی)^{۱۹} که هر دو به کامپیوتر مربوط اند یک بیننده می‌تواند بدرون بنائاتی که به وسیله Autocad طراحی شده وارد شود و در مراحل اولیه، طراحی با مشاهده و حرکت در فضاهای مجازی قابلیت طرح خود را مورد تجزیه و تحلیل قرار دهد. به این وسیله و با استفاده از روش‌های نمایشی فوق‌الذکر یک بیننده می‌تواند با عبور سریع از قسمتهای مختلف بنا که البته تصاویر نسبتاً گنگی به همراه خواهد داشت به موقعیت مورد نظر خود رسیده و با تمرکز تصاویر دقیق و فوق‌العاده ظریفی از صحنه و جزئیات مورد نظر خود کسب کند.

در برنامه گذر^{۲۰} بکارگیری از Joystick نیز به شکل محدودی مطرح شده است. باین ترتیب در صورت لزوم می‌توان شیئی را در ساختمان جابجا کرد برای مثال اگر در مورد قرارگیری و حرکت تخت خوابی در راهروها و یا پله‌ها و یا اتاق خواب ابهاماتی وجود دارد می‌توان بوسیله Joy stick تخت خواب را در فضاهای فوق‌الذکر حرکت داد و به اتاق خواب رسانید و تمامی مراحل کار را هم همراه با استقرار تخت‌خواب در اتاق مشاهده نمود. اگرچه در سیستم فوق‌الذکر طراحی ساختمان بوسیله Auto CAD صورت می‌گیرد و برنامه «گذر» یک وسیله کمک‌طراحی است اما فقط از این طریق امکان تجسس در ساختمان یا هر مدل مکانیکی دیگر به دست می‌آید و طرح‌ها را در اشکال نهائی‌شان می‌توان قبل از ساختمان تجربه نمود.^{۲۱}

در حال حاضر بطوری که قبلاً نیز اشاره شد گروه‌های متعددی در سراسر جهان از گروه‌های دانشگاهی گرفته تا شرکت‌های خصوصی سخت درگیر فعالیتهای مطالعاتی‌اند تا به شکل مطلوبتری از برنامه V.R. بهره‌برداری نمایند. اعتقاد

بر این است که در وضعیت فعلی مهندسين معمار و ساختمان از زمره اولين و بيشتريين استفاده‌کننده‌های V.R. خواهند بود. «برنامه گذر» که پیشتر راجع به آن صحبت شد در حال حاضر به صورت رنگی بر روی دستگاه‌های Macintosh تجربه سه‌بعدی حرکت به شکل راه‌پیمائی، دیدن و حتی پرواز بر فراز یا در درون مدل‌های طراحی شده را علی‌رغم پرسپکتیوهای پیچیده در اختیار مهندسان معمار می‌گذارد. مهمتر این که بدینوسیله به سادگی و سهولت می‌توان طرح‌ها را به هم ریخته و به کلی تغییر داد.^{۲۲}

واقعیت مجازی از طریق برنامه «گذر» به بازارهای فروش کالا نیز راه یافته است در ماه آوریل سال جاری (۱۹۹۱) در شهر توکیو یک شرکت ژاپنی به نام ماتسوشیتا الکتریک ورکس (Matsushita Electric Works) نمایشگاهی تحت عنوان «آشپزخانه مجازی» برای فروش وسایل آشپزخانه خود برپا نمود. این شرکت ژاپنی وسایل لازمه جهت تجربه واقعیت مجازی شرکت آمریکایی V.P.L آقای جارون لانیور را در اختیار خانم‌های مراجعه‌کننده قرار می‌داد تا بدینوسیله آنان با سلیقه خود آشپزخانه ایده‌آل‌شان را طراحی کنند. پس از دستیابی به طرح ایده‌آل آنها می‌توانستند در آشپزخانه مجازی خود مشغول بکار شوند. آشپزی کنند، درهای کابینت‌ها را باز کرده و وسایل مورد نیاز خود را از داخل آنها بردارند یا میز ناهارخوری را بچینند و یا شاهد چگونگی شکسته شدن ظروف از دست رها شده خود باشند.

نتیجه فوق‌العاده رضایت‌بخش بود. آقای جونجی نومورا (Junji Nomura) یکی از محققین با سابقه شرکت می‌گوید: می‌خواهیم کار طراحی آشپزخانه‌های مجازی را طی نیم ساعت انجام دهیم تا بعد از انتخاب قطعات فوراً کار ساختن آنها شروع شود و ظرف مدتی کمتر از دو هفته آشپزخانه واقعی در منزل متقاضی نصب شده باشد.^{۲۳}

از دیگر گروه‌های تحقیقاتی که V.R. را به

واقعی از پای انسان ساخته‌اند. مدل مذکور جراحان را قادر می‌سازد تا از زوایای مختلف نحوه عمل این عضو را مورد بررسی قرار داده حتی بدون مفصلها نگاه کنند و وضعیت عمل کردی و حرکت اجزاء مختلف پا را مورد بررسی قرار دهند.

این مدل‌ها گوشت و استخوان الکترونیکی دارند و به وسیله سطوح مشبک، حجم قابل رویتی در معرض دید قرار می‌دهند. از این طریق دیگر به سادگی می‌توان کوچکترین جابجائی‌های اجزاء پا را مشاهده و اندازه‌گیری نمود^{۲۹}.

دکتر جان دریس (John Drace) از دانشگاه استانفورد از دستکش‌های جارون لاینر برای تشخیص و نمایش امراض عصبی - عضلانی دستها استفاده می‌کند. او می‌گوید با توجه به پیچیدگی حرکات دستها با تماشای تصاویر سه‌بعدی حرکات دست بیماری که دستکش مخصوص به دست دارد راحت‌تر می‌توان به مشکلات او پی برد.

آقای جارون لاینر، لباسهای مخصوص نیز

رفته‌رفته جای خود را باز می‌کند. امید است عمل جراحی نیز به سادگی و یک نواختی کار کارگران یک خط تولید کارخانه درآید. باین معنا که با انعکاس تصاویر مناسب بر روی قسمت‌های مختلف بدن بیماران عمل جراحی بر اساس الگوهای راهنمای منعکسه بر روی بیمار و به شکل قدم به قدم انجام پذیرد.

بعضی از پزشکان جوان مجهز به وسایل تجربه مجازی با همکاری گروه‌های متخصص کامپیوتری سعی دارند تا به مدل کامپیوتری بدن انسان دست یابند. به این ترتیب جراحان جوان با به تن کردن وسایل لازم می‌توانند اولین تجارب جراحی خویش را بر روی کالبدهای الکترونیکی به دست آورند. ضمناً جراحان مجرب نیز می‌توانند تکنیک‌های نوین جراحی را مورد مطالعه قرار داده تجربه نمایند.

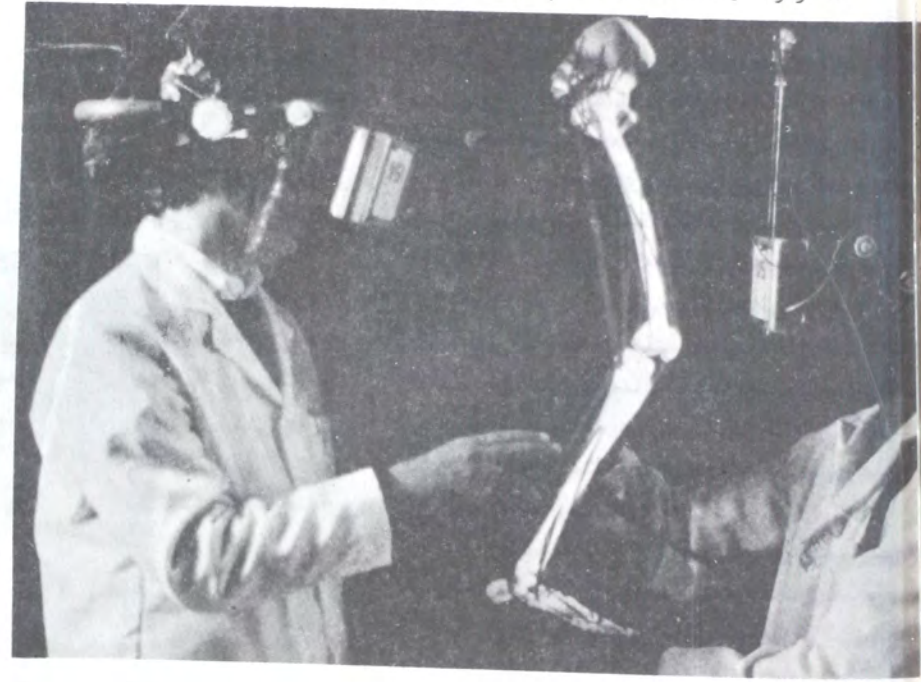
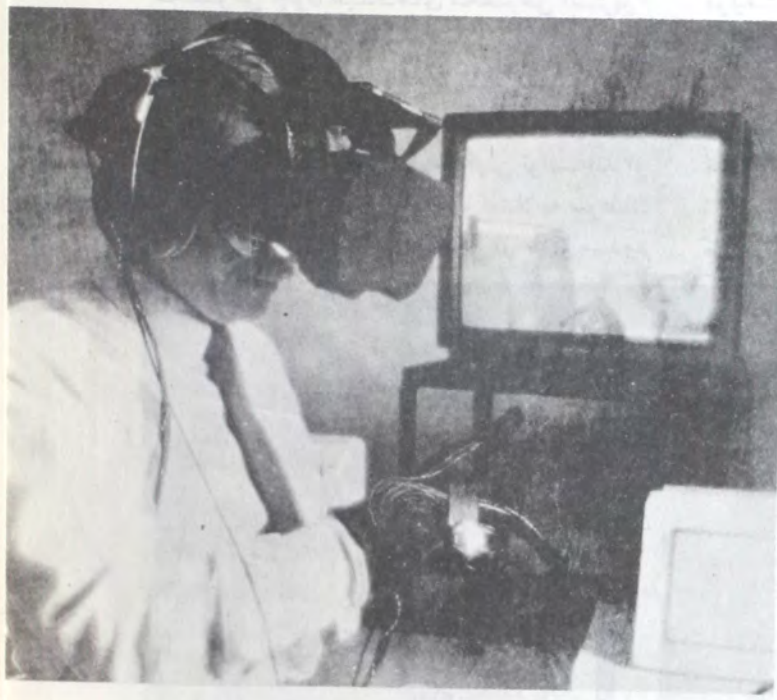
در حال حاضر جراحان گروه‌های متخصص کامپیوتری دانشگاه‌های استانفورد^{۲۷}، نورت وسترن^{۲۸} و M.I.T. مدل کامپیوتری بسیار

سخت جدی گرفته‌اند گروه تحقیقات شرکت هواپیمائی بوئینگ^{۲۴} است. آنها در حال تکمیل رسیده‌ای بنام «ذره‌بین»^{۲۵} یا «نظر بداخل - شفاف»^{۲۶} اند.

این وسیله عینکی است شفاف. تصاویر سه بعدی مجازی قطعات هواپیما را زمانی که سالم‌اند و کار می‌کنند در اختیار متخصصین تعمیرات قرار داده حتی می‌تواند تصاویر را بر روی قطعات واقعی منعکس نموده بتاباند. بدین ترتیب نقشه‌ها و کتابهای راهنمای تعمیرات به سادگی پیش روی متخصصین و در مقابل دیدگانشان قرار می‌گیرد. برای مثال می‌توان سیم‌کشی یا داکت‌های تأسیساتی ناحیه مشخص از بدنه هواپیما را از طریق وسیله مذکور مشخص کرده نقشه‌های مربوطه را بر روی ناحیه مذکور منعکس نمود. دیگر بررسی و تعمیر قطعات به فوریت و سادگی امکان‌پذیر است متخصصین بوئینگ می‌گویند که باین ترتیب کیفیت بهتر در زمان کمتر در دسترس قرار می‌گیرد.

در طب بخصوص در جراحی نیز سیستم

● مرکز تحقیقات ناسا - اسکلت پا توسط تصاویر نمایشی مضاعف کامپیوتر کاملاً دیده می‌شود.



تهیه نموده است. این تنپوشها تمامی حرکات بدن را ردیابی نموده قابل برداشت می‌سازند. آقای لانیر معتقد است که به وسیله این تنپوشها و روش‌های واقعیت مجازی شاید بتوان کودکان ناتوانی را که بر اثر جراحات شدید قادر به حرکت دست یا پا نیستند از طریق مجازی تشویق نموده و آموزش‌های فعال‌سازی این اعضا را در آنها شروع نمود. او امیدوار است روزی با استفاده از V.R انسان‌های با نقص عضو بتوانند در کنار و مانند آنان که نقص عضو ندارند در میداین مسابقات ظاهر شوند.^{۳۰}

محققین داروساز نیز مدتی است از V.R به عنوان وسیله‌ای برای چفت و بست مولکولی به منظور ناتوان‌ساختن مهاجمین بیماری‌زا استفاده می‌کنند. واقعیت مجازی طراحان را قادر ساخته است تا از طریق تصاویر سه‌بعدی مجازی و بزرگ‌شده مولکول‌ها به شکلی وسیعتر با ارتباطات و مشخصات نیروهای مابین مولکولی آشنا شوند. در حال حاضر عده‌ای از این محققین با تجهیزات مخصوص چون عینک‌های مخصوص استریو^{۳۱} امکان جایگزینی ماهرانه مولکول‌ها^{۳۲} را مورد مطالعه و بررسی قرار می‌دهند. آنها قصد دارند با جابجایی مولکولی به امکانات درمانی نوینی دست یابند. برای مثال با جابجایی مولکولی توانسته‌اند از ترشحات اضافه‌ای که موجب ابتلا به سرطان می‌شد، جلوگیری کنند. این عمل از طریق مسدود

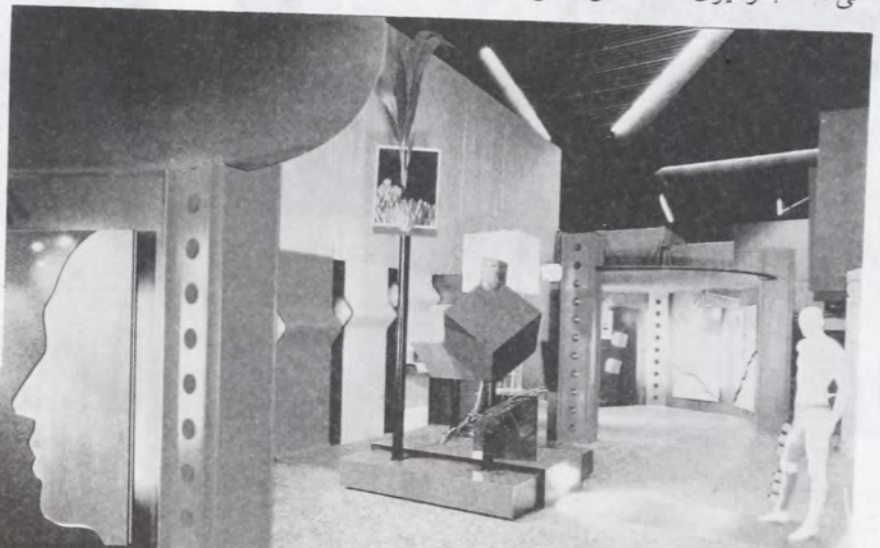
نمودن مسیر ترشحات به وسیله مولکولی کوچک انجام گرفت.

اولین نمونه از این داروی ضدسرطان که توسط شرکت دارویی آگورون (Agouron) شهر لاجولای کالیفرنیا (La Jolla Calif.) تهیه شده است به زودی مراحل آزمایشی خود را طی نموده و در صورت موفقیت به بازار عرضه خواهد شد.

یک گروه تحقیقاتی دانشگاه کارولینای شمالی دست به ابتکار دیگری زده‌اند. آنها با استفاده از کمک‌های دولتی توانسته‌اند بازوهای مکانیکی مخصوص همانند آنچه در نیروگاه‌های اتمی بکار می‌رود بسازند. ویژگی این بازوها در اینست که قادرند نیروهای الکترونی مابین مولکول‌ها را به شکلی احساس کنند. باین ترتیب شیمی‌دان‌ها اکنون می‌توانند با سرعتی دوبرابر سرعت معمول روش‌های کامپیوتری - گرافیکی مولکول‌ها را در کنار یکدیگر قرار دهند. ضمناً چون یک استقرار ناقص مولکولی اصطکاک ایجاد می‌کند شیمی‌دان‌ها می‌توانند با هدایت مولکول به موقعیت مناسبتر در دست‌های خود آزادی حرکت و کم‌شدن کشش را حس کنند. جالب اینکه این شیمی‌دان‌ها به وسیله عینک‌های مخصوص می‌توانند تمامی مراحل کار را به صورت سه‌بعدی مشاهده نمایند.

سیستم V.R. که در ابتدا به منظور سرگرمی طراحی شد اکنون ماهیت سرگرمی‌ها را نیز به کلی

● برنامه «گذر» دانشگاه کارولینای شمالی حرکت در دنیای خیالی طرح شده توسط اتوکد را ممکن می‌سازد.



دگرگون ساخته است.

در یک برنامه کامپیوتری که توسط دانشگاه واشینگتن سیاتل (University of Washington) تهیه شده است، یک توریست می‌تواند بر فراز شهر به پرواز درآمده از روی آسمان‌نرخاش‌های شهر گذشته و با سرعتی دلخواه از کنار رستوران معروف سوزن فضائی (Space Needle) در حالتی که همه‌جا و صحبت‌های میهمانان رستوران را می‌شنود عبور کند. او در ادامه پروازش برای تجربه یک سفر دریایی کافی است که به پائین اشاره کند و به این ترتیب خیلی زود خود را در کنار نهنگ‌ها و در قعر اقیانوس خواهند یافت.

در حال حاضر در امریکا و اروپا برنامه‌های مسافرتی زمینی و فضائی متعددی در دست تهیه است که مطمئناً علاوه بر سرگرم کردن استفاده‌کننده‌ها موجبات آموزش آنان را نیز فراهم خواهد ساخت.^{۳۳}

از مشخصات بارز محصولات گروه تحقیقاتی V.P.L. استفاده از ابزار حقیقی در محیط مجازی است برای مثال می‌توان با استفاده از سیستم‌های حساس^{۳۴} یک راکت حقیقی بازی اسکواش^{۳۵} را به داخل فضای مجازی کامپیوتر برد. باین ترتیب با تکان دادن راکت، در محیط مجازی، راکت به حرکت درمی‌آید از این طریق می‌توان با توپ مجازی کامپیوتری در یک محیط مجازی بازی تمام عیار اسکواش را تجربه نمود.^{۳۶} از دیگر سرگرمی‌هایی که هم‌اکنون گروه تحقیقاتی V.P.L. آقای جارون لانیر قراردادهائی در مورد آن بسته‌اند، ساختمان سینماهای ویژه‌ای در نقاط مختلف دنیا طی دو سال آینده است. در صورت موفقیت این سینماها به زودی شاهد تشکیل زنجیره سینماهای واقعیت مجازی در اغلب کشورهای جهان خواهیم بود.

سیستم V.R. از جنبه‌های آموزشی فوق‌العاده برخوردار است. برای مثال به منظور فعال کردن و مشارکت دانش‌آموزان می‌توان از سیستم V.R. کمک گرفت. آقای ویلیام بریکن

- 5 - fiberoptic
- 6 - Light - Emithing Diode
- 7 - Photo - Transistor
- 8 - Electromagnetic Sensor
- 9 - The Economist, SepTember 15,1990 Page 107
- 10 - Imagery
- 11 - Benaviour
- 12 - Interaction
- 13 - Computer. Aided Engineering June, 1990 Page 16
- 14 - Fortune; June 3,1991 Page 139
- 15 - Interactivity
- 16 - Realism
- 17 - Precomputation
- 18 - Refinement
- 19 - Treadmill
- 20 - Walk Through
- 21 - Mechanical Engineering; April 1991 Page 56-58
- 22 - Planning May 1991 Page 22-23
- 23 - Fortune June 3,1991 Page 142
- 24 - Boeing;
- 25 - Augmented
- 26 - See - Through
- 27 - Stanford
- 28 - Northwestern
- 29 - Fortune June 3, 1991 Page 142-143
- 30 - The Economist September 15,1990 Page 108
- 31 - Stereo Goggles
- 32 - Molecules Fit as deftly as Possible
- 33 - Fortune June 3,1991 Page 150
- 34 - Sensor
- 35 - Squash
- 36 - Training February 1991 Page 46
- 37 - Fortune June 3,1991 Page 150
- 38 - Training February 1991 Page 49

نمی‌خواهیم زمان زیادی صرف عادت و مانوس نمودن فضانوردان با شرایط ایستگاه‌های فضائی شود. او می‌گوید: از طریق V.R. ما نه تنها می‌توانیم شکل و شمایل یک ایستگاه فضائی را بوجود آوریم، بلکه می‌توانیم بعضی خصوصیات آن چون بی‌وزنی محیطی را هم از طریق شبیه‌سازی در زمین ایجاد کنیم. آقای لاریمر معتقد است که با V.R. قوانین فیزیکی را می‌توان به گونه‌ای که خود می‌خواهیم مجدداً تعریف کنیم و باین ترتیب فضای مجازی مطلوب تعلیماتی را برای زندگی و کار فضانوردان ایجاد نماییم^{۳۸}.

سخن پایانی

ده سال پیش واقعیت مجازی یک افسانه بود اما اکنون به واقعیت بسیار نزدیک است. قدر مسلم دنیای با واقعیت مجازی دنیائی گسترده، نامحدود و خارج از تصورات فعلی ماست. آقای جارون لاینر مبتکر VR مرزهای واقعیت مجازی را تخیلات بشری می‌داند و معتقد است که VR چون اختراع خط جهان را دگرگون خواهد ساخت. اما در حال حاضر بطوریکه اشاره شد با مطلوب فاصله بسیار است.

علیرغم هزینه‌های گزاف تصاویر کارتن‌گونه، صداهاى غیر سه‌بعدی و تن پوش‌ها فاقد حساسیت‌های لازم جهت تشخیص بافت مصالح مجازی‌اند. اگرچه متخصصین به دهه جاری بسیار خوش‌بینند اما از هم‌اکنون روشن است که مسیر دستیابی به واقعیت مجازی واقعی دشوار، بسیار طولانی و فوق‌العاده گران خواهد بود.

- 1 - Forbesi February 5/1990
- 2 - Personal Computing June 29, 1990 Page 99
- 3 - Economist, April 13/1991 Page 4
- 4 - Training; February 1991 Page 46

William Bricken) محقق دانشگاه واشینگتن مدادی از دانش‌آموزان سال اول راهنمایی را به یک مسافرت مجازی در درس جبر برده است. او همکاران در حال تهیه برنامه‌ای هستند که به سبب آن بتوان درک مفاهیم جبری را برای دانش‌آموزان ساده‌تر نمود. برای مثال در رابطه $3x=2y+25$ دانش‌آموزان در قالب بلوک‌هایی با اندازه‌های مختلف که بیانگر $3x$ و یا $2y$ باشند درآمده سعی می‌کنند به مجموعه‌های متعادل (مانند تعادل کفه‌های ترازو) دست یابند. از این طریق حتی مباحث پیچیده مکانیک کوانتومی را می‌توان به شکل ساده و تجسمی در اختیار دانش‌جویان قرار داد. به تجربه مدل‌های ساده تجسمی کارآئی خود را در امور آموزش به ثبوت رسانده موجبات فعال‌سازی دانش‌جویان معمولی را فراهم آورده است.

همانطوری که در قسمت مربوط به پیشرفت‌های V.R در علم پزشکی و فعالیت متخصصین شرکت بوئینگ اشاره شد، جنبه‌های آموزشی V.R به دانش‌آموزان و دانشجویان محدود نمی‌شود. سیستم V.R اساساً سیستم آموزشی را دگرگون ساخته است. آقای ریچاردالسان (Richard N.Ellson) یک مهندسی طراح شرکت ایستمن کداک (Eastman Kodak) پس از مشاهده نحوه تداخل عمل و مشارکت شش، هفت عامل موثر در تولید قطعات پلاستیکی (مانند حرارت، دما، فشار، تزریقات، و غیره) از طریق سیستم V.R می‌گوید: آموخته‌ها و تجربیات مهندسی تمام عمر را یکجا و طی چند دقیقه رقص و بازشدن پولی-میرها حس نمودم^{۳۷}. یکی دیگر از مراکز که از سیستم V.R جهت آموزش استفاده می‌کند مرکز فضایی جانسون (Jahnsen Space Center) است. در اینجا سعی می‌شود تا فضانوردان را برای زندگی و کار در ایستگاه‌های فضایی آماه سازند. آقای جیم لاریمر (Jim Larimer) یکی از دانشمندان ناسا (NASA) و مسئول پروژه‌های تحقیقاتی این مرکز می‌گوید: «زمان در فضا بسیار ذی‌قیمت است» ما