

## کاربرد محیط‌های مجازی برای دانش‌آموزان با مشکلات یادگیری

نویسندگان: پنی استندن<sup>۱</sup> و دیوید براون<sup>۲</sup>

مترجم: فاطمه جعفرخانی / دانشجوی دکتری تکنولوژی آموزشی دانشگاه علامه طباطبائی

### چکیده:

محیط‌های مجازی می‌توانند با استفاده از عناصری چون روایت، تصویر، کلمات و پویانمایی در ترکیب با یکدیگر با روش‌های تعاملی ساختار مفهومی مناسبی با سطح درک یادگیرنده و علائق او فراهم سازند. در واقع یادگیرندگان با سرعت مناسب خود می‌آموزند و می‌توانند بارها خطا کنند بدون اینکه رایانه از ارائه مجدد تمرین خسته و یا به دلیل کندی عمل یا درشت نویسی بی‌صبر شود. در چنین محیط‌های امن یادگیری ثابت شده است که مهارت‌ها قابل انتقال به محیط واقعی است و در مواردی سرعت اجرا نیز بالاتر بوده است. موانع انزاری در استفاده از این محیط‌ها به چهار گروه، استفاده نابه‌جا از ابزار، پشتیبانی در مواقع لازم، مشکلات حرکتی و عکس‌العمل کاربر تقسیم می‌شود. نقش معلمان در کاربرد این محیط‌ها و ارائه مفاهیم راهبردهای یادگیری به تولید کنندگان این محیط‌ها و همچنین ارائه تمرین‌های خوب مطرح است.

واژه‌های کلیدی: اختلال یادگیری، محیط مجازی

### مقدمه

یادگیرنده نقش فعال‌تری در تعریف اهداف یادگیری پیدا کرده و یادگیری خود را تنظیم می‌کند. بدیهی است نقش معلمان در طراحی یا انتخاب بهترین راهبرد مناسب با گروه یادگیری می‌تواند فرصت‌های خاصی را در ارتباط با نیازهای آموزش ویژه در اختیار قرار دهد. در این مقاله سعی بر آن است تا معلمان با مزایای اینگونه محیط‌ها بیشتر آشنا شده و در تدریس فعال خود از آن سود جویند.

### ظرفیت محیط‌های مجازی در آموزش ویژه

یادگیری مبتنی بر رایانه با ایجاد رایانه‌های شخصی و مجهز نقش فراینده خود را در آموزش مدارس عادی با قیمت مناسب ایفا کرده است. در همین راستا آموزش با کمک رایانه نیز تعهد خود را برای یادگیری دانش‌آموزان ویژه آغاز کرده است. بر طبق نظر هوکریج و ونسانت<sup>۳</sup> (۱۹۹۲) رایانه امکان به عهده گرفتن مسئولیت یادگیری را برای دانش‌آموزان فراهم آورده است. رایانه با امکان

فن‌آوری رایانه‌ای و در کنار آن محیط‌های مجازی یکی از مهمترین نوآوری‌ها در سیستم‌های آموزشی است. در این محیط‌ها هر فردی می‌تواند بدون حضور فیزیکی کسب تجربه کند و به دور از نگرانی واضطراب نتایج کار خود را ببیند. موشواره‌های سه بعدی که برای این منظور طراحی شده‌اند موجب می‌شوند کاربر بتواند آزادانه در محیط حرکت نموده و کنترل بهتری بر اشیاء و موجودیت‌های سه بعدی داشته باشد. کاهش هزینه و زمان و در نهایت سرعت بخشی به کارها شرایط مناسبی را برای بهره‌مندی از یادگیری مجازی فراهم ساخته است. در آموزش ویژه نیز می‌توان به‌خوبی از مزایای اینگونه محیط‌ها برای یادگیری بهتر سود برد. هر دانش‌آموز در قالب یک شخصیت در محیط موجودیت می‌یابد که به وسیله آن از دیگران متمایز می‌شود و دیگران می‌توانند به کمک این شخصیت با او ارتباط برقرار کنند. در نتیجه

1. Penny Standen

2. David Brown

3. Hawkrigde & Vincent

شده است (استندن و همکاران، ۲۰۰۱). محیط‌های مجازی که بارها با عنوان واقعیت مجازی نیز نام‌برده شده‌اند محیط‌هایی سه بعدی و رایانه‌ای هستند که به طور هم‌زمان به فعالیت کاربران خود پاسخ می‌دهند. نمونه‌های معروف آن شامل گذاشتن کلاهی بر سر، نمایش برجسته، گوشی و ابزارهای متنوع فیزیکی است که بازخورد اطلاعات را انتقال می‌دهند. در چنین دنیای مملو از مجازی، اطلاعات درباره حرکت سر و بدن کاربر به طور مستمر به رایانه گزارش می‌شود که در نهایت پاسخ به فعالیت کاربر را نمایش می‌دهد. به هر حال محیط‌های مجازی درست مانند بازی‌های رایانه‌ای مرسوم در سیستم رومیزی نیز قابل استفاده‌اند. کاربر در فضای معلوم سه بعدی صفحه نمایش حرکت کرده و با عناصر موجود در محیط با کمک ابزارهای ورودی استاندارد رایانه مثل صفحه کلید، موشواره، دسته بازی<sup>۳</sup>، دسته ژله‌ای<sup>۴</sup> و یا صفحه حس‌گر<sup>۵</sup> تعامل می‌کند (شکل شماره ۱).

شکل ۱ - کاربری محیط‌های مجازی



بنابراین در یک محیط مجازی مثل سوپرمارکت (شکل شماره ۲) کاربر قادر است تا در میان ردیف‌ها و قفسه‌های اشیا با کمک دسته یا کلیدهای عقب و جلو صفحه کلید حرکت کند؛ و اشیای مورد نظر را از قفسه‌ها، با فشردن موشواره یا تماس روی صفحه حس‌گر انتخاب

تکرارهای سرگرم‌کننده موضوعات و افزایش تدریجی سطح آموزش، یادگیری را برای دانش‌آموزان ویژه پرانگیزه نموده است. کلماتی چون معلول یا ناتوان مفاهیمی از عدم استقلال و کمبود توان را القا می‌کنند ولی با رایانه یادگیرندگان وابستگی کمتر و توانایی بیشتری از خود نشان می‌دهند (هو کریج و ونسانت، ۱۹۹۲). اخیراً بلامیرز<sup>۱</sup> (۱۹۹۹) اظهار داشته که توانمندی فن‌آوری باعث فراهم‌سازی دسترسی دانش‌آموزان به فرصت‌های آموزشی و تجربیات زندگی شده و ارتباط با دانش و مردم را برای آنان تسهیل می‌سازد. در واقع روایت، تصاویر، کلمات، و پویانمایی می‌تواند در ترکیب با یکدیگر با روش‌های تعاملی ساختاری مفهومی مناسب با سطح درک یادگیرنده و علایق او فراهم سازد (بلامیرز، ۱۹۹۹).

نرم‌افزار تعاملی ارتباط فعالی در یادگیری با یادگیرنده ایجاد می‌کند و به کاربر، تجربه کنترل فرایند یادگیری را انتقال می‌دهد. این موقعیت برای افراد ناتوان و دارای مشکل یادگیری بسیار مهم است. در واقع یادگیرندگان با سرعت مناسب خودشان یاد می‌گیرند. آن‌ها می‌توانند بارها و بارها اشتباه کنند بدون اینکه باعث ناراحتی دیگران شوند و رایانه از ارائه مجدد تمرین خسته نخواهد شد و یا اینکه به دلیل کندی عمل یا درشت‌نویسی بی‌صبر نمی‌شود. این مزایا از اولین روزهای تولد یادگیری با ماشین و ابزار و نیز ظهور ریز تراشه‌ها همراه بوده است. در سال‌های اخیر با وجود گسترش زیاد در قدرت رایانه و حافظه آن امکان معرفی سطوح مختلف واقعیت، در طراحی نرم‌افزار و محیط مجازی نیز به عملکرد آن اضافه شده است.

محیط‌های مجازی توسط کرامبی<sup>۲</sup> و همکاران او (۱۹۹۶) برای یادگیری افراد با ناتوانایی یادگیری تشریح

3. Joystick
4. Spaceball
5. Touch screen

1. Blamires
2. Cromby

کرده‌اند. اول آن‌که، محیط‌های مجازی فرصت‌هایی برای افراد معلول فراهم می‌آورد که یادگیری همراه با خطا بوده ولی خطر موقعیت‌های واقعی یا تحقیرکننده را ندارد. دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری به دلیل نگرانی صاحبان مشاغل از عواقب آن اغلب از تجربه فرصت‌های واقعی محرومند. ضمناً با وجود این محیط‌ها، آن‌ها می‌توانند هر کجا که بخواهند بروند حتی اگر حرکت بدنی محدودی داشته باشند.

دوم این‌که، دنیای مجازی را می‌توان به روش‌هایی دست‌کاری کرد که در دنیای واقعی ممکن نیست. در دنیای واقعی یادگیرنده را می‌توان با چارچوب کار (مثلاً پشتیبانی شخص یا دستورالعمل خودآموز) آماده کرد زیرا دنیا به خودی خود قابل تغییر نیست. همان‌طور که یادگیرنده با مؤلفه‌های کار آشنا می‌شود چارچوب یا مدل پشتیبانی به تدریج کاسته می‌شود. در نهایت زمانی که تکلیف به طور کامل یاد گرفته شد، تمام چارچوب کمکی حذف و کارآموز بدون کمک، فعالیت را انجام می‌دهد. در محیط‌های مجازی دنیای مورد نظر طراح یا معلم سفارش و ساخته می‌شود. دنیای ساده‌ای که تکلیف یادگیری در آن با هدف طراحی شده‌اند. همان‌طور که کاربر با تکلیف بیشتر آشنا می‌شود، دنیای پیچیده‌تری برایش جایگزین می‌شود. در واقع روش‌های زیادی وجود دارد که طراحی می‌تواند با دست‌کاری آن کمک مرحله‌ای برای یادگیرنده فراهم آورد.

سوم این‌که، در محیط‌های مجازی، قوانین و مفاهیم انتزاعی را می‌توان بدون استفاده از زبان یا دیگر سیستم‌های علامت دار القا کرد. به قول بریکن<sup>۴</sup> (۱۹۹۱) محیط‌های مجازی معنای طبیعی<sup>۵</sup> خود را دارند بدان معنا که کیفیت اشیا با تعامل با آن‌ها کشف می‌شود. مثلاً وقتی از جاده‌ای در محیط مجازی عبور می‌کنید، یادگیرنده

کند. علاوه بر دسترسی آسان، یکی از مزایای سیستم رومیزی آن است که ماهیت طبیعی نمایش، اجازه تعامل میان یادگیرنده و مربی یا همکار را می‌دهد. مربی که در کنار یادگیرنده است می‌تواند محیطی ایجاد کند که در آن یادگیری با بقای توجه کاربر و مشارکت در فعالیت‌ها، افزایش یابد؛ نیز با توجه به عکس‌العمل دانش‌آموز از طریق ارتباط آن با مواد آموزشی و یا مفاهیمی که قبلاً می‌دانسته دریافت معنا را برای او ارزیابی کند. اهمیت کار با مربی به این طریق توسط ویگوتسکی<sup>۱</sup> (۱۹۸۷) تأکید شده است که در آن از واژه منطقه مجاور رشد<sup>۲</sup> برای نامیدن فاصله بین آنچه که دانش‌آموز به تنهایی قادر به انجام آن است و آنچه را که کامل‌تر با کمک دیگری انجام می‌دهد نام برده است. با اینکه مربی ایده‌آل نسبت به یادگیری دانش‌آموز حساس و مسئول است ولی یادگیرنده از کار با یکی از همتایان خود نیز بهره می‌برد (تاپینگ<sup>۳</sup>، ۱۹۹۲).

شکل ۲ - سوپر مارکت مجازی



کرامبلی و همکاران (۱۹۹۶) علاوه بر خصوصیات که در اشکال مختلف ارائه آموزش رایانه‌ای مشترک است به سه ویژگی برتر محیط‌های مجازی که به طور خاص، مناسب دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری است اشاره

1. Vygotsky
2. Zone of proximal development
3. Topping

4. Bricken  
5. Natural semantics

منظور ۲۲ دانش آموز ۱۹-۷ ساله که تازه در مدرسه ثبت نام کرده بودند در این پژوهش (چاپ نشده) شرکت کردند. دانش آموزان به دو گروه تقسیم شدند. گروه اول با برنامه آغازین معمولی مدرسه که شامل هفت جلسه آموزشی بود ۱۶ علامت را می آموخت. گروه دوم، این آموزش یافتن ۱۶ علامت را با محیط مجازی آموخت. در جلسه هشتم معلمی که نمی دانست شاگردان متعلق به کدام گروه هستند تک تک آنان را در مدرسه واقعی برای یافتن علامت‌ها به طور تصادفی آزمود. بین هر دو گروه در کل زمان صرف شده از طرف مربی تفاوتی نبود. بنابراین هیچ گروهی مزیت زمانی برای یادگیری نداشت. نتایج کلی نشان داد که گروهی که با رایانه آموزش دیده بودند نسبت به گروهی که در محیط واقعی آموزش دیده بود علامت‌های بیشتری پیدا کرده بودند. در جلسه هشتم (جلسه آزمون با معلم جدید) تفاوت زمانی میان دو گروه در یافتن علامت‌ها دیده نشد. و نیز تفاوتی میان دو گروه در تعداد و نوع راهنمایی برای یافتن علائم دیده نشد. حقیقتی که می توان نتیجه گرفت آن است که گروهی که با رایانه کار کرده بود بدتر از گروه معمولی عمل نکرد و این گواهی بر آن است که یادگیری در محیط مجازی قابل انتقال به محیط واقعی است.

با اینکه محیط‌های مجازی تمام ویژگی‌های مثبت را دارند و محیط امنی برای کسب عملی تجربه‌ها به حساب می‌آیند ولی لازم است تا مهارت‌های آموخته شده آن‌ها با دنیای واقعی نیز امتحان شود. این نقدی بر آموزش مبتنی بر رایانه است مخصوصاً برای دانش‌آموزان با مشکلات یادگیری، اما در هر حال به نظر می‌رسد که دنیای مجازی می‌تواند نمای کلی از مهارت‌های متناسب با واقعیت را نشان دهد.

هر دو مدل این بررسی نشان داد که انتقال از طریق محیط‌های مجازی مبتنی بر درک مستقیم طراحی می‌شود. ویژگی‌های محیط‌های مجازی که انتقال را ارتقاء می‌دهد هنوز نیاز به بررسی‌های بیشتری دارد. در هر حال دانستن

نیازی به فهمیدن قوانین قراردادی ندارد؛ وقتی چراغ قرمز است اگر حرکت کنید با اتومبیل تصادف می‌کنید. حتی با عبور از خیابان و برخورد با اتومبیل عواقب کار را می‌آموزند. بنابراین محیط‌های مجازی برای تسهیل درک مفاهیم با انجام عملی کار است.

### انتقال یادگیری

با اینکه محیط‌های مجازی تمام ویژگی‌های مثبت را دارند و محیط امنی برای کسب عملی تجربه‌ها به حساب می‌آیند ولی لازم است تا مهارت‌های آموخته شده آن‌ها با دنیای واقعی نیز امتحان شود. این نقدی بر آموزش مبتنی بر رایانه است مخصوصاً برای دانش‌آموزان با مشکلات یادگیری، اما در هر حال به نظر می‌رسد که دنیای مجازی می‌تواند نمای کلی از مهارت‌های متناسب با واقعیت را نشان دهد.

مطالعات اولیه نشان می‌دهد که محیط‌های مجازی در تسهیل کسب مهارت‌های واقعی مؤثر بوده و این مهارت‌ها قابلیت انتقال به دنیای واقعی را نیز داشته‌اند. استندن و دیگران (۱۹۹۸) یک پژوهش را گزارش کرده‌اند که در آن ۱۹ دانش‌آموز ۱۹-۱۴ ساله با مشکلات حاد یادگیری را به سوپرمارکتی برده‌اند تا عناصر مورد نیاز خود را در قفسه‌ها پیدا کرده و به صندوق پرداخت بروند. هشت نفر از آن‌ها دو بار در هفته در محیط مجازی سوپرمارکت همین کار را تمرین می‌کرده‌اند. دانش‌آموزان باقی مانده به همان تعداد جلسه ولی در محیط مجازی دیگری تمرین می‌کردند. تفاوتی میان عملکرد دو گروه در اولین دیدار آن‌ها از سوپرمارکت دیده نشد. اما آن‌هایی که خرید مجازی را تمرین کرده بودند به طور مشخصی سریع‌تر و دقیق‌تر از تمرین نکرده‌ها عمل می‌کردند. بررسی دیگری توسط همان تیم انجام شد تا معلوم شود دانش‌آموزان کم‌سن و سال وقتی مدرسه خود را به صورت مجازی تمرین می‌کنند در حالت واقعی بهتر عمل کنند. به همین

این نکته مؤید آن است که انتقال صورت می‌گیرد.

## نقش معلمان

معرفی فن‌آوری‌های جدید به طور مکرر به پیش-بینی‌هایی منجر شده که باعث تحولات شگرفی در آموزش می‌شود. طبیعی است که بسیاری از این ادعاها هنوز برای افراد زیادی قابل درک نیست. طبق نظر لایت (۱۹۹۷) بسیاری از فن‌آوری‌های جدیدی که برای آموزش ارائه شده مثل ماده کیمیا<sup>۱</sup> در گذشته است که فقط برای تحریک این تفکر بود که تنها وسیله موفق در فن‌آوری آموزشی اتوبوس مدرسه است. به طور کلی صحبت درباره کاربرد رایانه این گمان رو به رشد را ایجاد کرده که معلمان روش‌های سنتی قبل را از طریق رسانه‌های جدید ارائه می‌دهند و بنابراین به طور کامل از فرصت‌ها و نیروی بالقوه خود بهره‌برداری نخواهند کرد (هوپ و ادر<sup>۲</sup> به نقل از هوکریچ و ونسانت، ۱۹۹۲). جهت پیشگیری از وقوع چنین ایده‌ای برای محیط‌های مجازی، معلمان باید اقدامات جدیدی در برابر گسترش این تفکر در باره فن‌آوری به این مهمی انجام دهند. چنانچه معلمان بخواهند محیط‌های مجازی برای اهداف آموزشی باقی بماند، آن هم برای دانش‌آموزانی که نیازهای غیرمعمول در یادگیری دارند، باید نقش فعالی در کاربرد این محیط‌ها و ارائه مفاهیم راهبردهای یادگیری به تولیدکنندگان این محیط‌ها؛ و همچنین ارائه تمرین‌های خوب از خود نشان دهند (سالم دارو<sup>۳</sup>، ۱۹۹۵).

روسترون و سوئل<sup>۴</sup> (۱۹۸۴) رایانه‌ها را به عنوان یکی دیگر از ابزارها در چارچوب کلی ابزارهای مفید و تسهیل‌گری می‌دانند که فعلاً در اختیار دارند و همچنان عقیده دارند که این ابزارها فقط برای ارائه کمک‌های

آموزشی بوده و هیچ‌گاه جانشین معلمان واقعی نمی‌شوند. با اینکه رایانه‌ها بسیار برانگیزاننده هستند ولی روتکوسکا و کروک (۱۹۸۷) به باور خامی هشدار می‌دهند که بدون راهنمایی برای تعامل با این امکانات استفاده از پتانسیل‌های بالقوه آموزشی به طور مؤثر ممکن نمی‌شود. دو روش برای راهنمایی تعامل دانش‌آموز وجود دارد: استفاده از مربی و یا هماهنگی عامل‌های آموزشی داخل برنامه نرم افزار.

کاری که در بالا به آن اشاره شد با استفاده از محیط‌های آموزشی مجازی با سیستم‌های رومیزی انجام شد؛ یعنی مدلی که ماهیت طبیعی نمایش اجازه تعامل میان یادگیرنده و مربی را می‌داد. در هر حال در هر دو مدرسه و مراکز روزانه کارکنان، مسئول تعداد زیادی از دانش‌آموزان هستند تا به یکایک آن‌ها بر اساس یک روند معین تعلیم داده و آنان را تشویق کنند تا با اعتماد به نفس و مهارت در کاربرد رایانه به فرصت‌های کارآموزی که حق مسلم آنان است دست یابند. هنگام نوشتن پژوهش توجه ما کشف تأثیر راهبردهایی است که در کمک به دانش‌آموزان با مشکلات یادگیری با استفاده از محیط‌های مجازی کاربرد دارد و اولین قدم برای فراهم‌سازی از پشتیبانی که معلمان به آن نیاز دارند، پیشبرد طراحی نرم افزار برای ایفای برخی از نقش‌های معلم است. بنابراین برای مثال، نرم افزاری که توسط واکونگ و چوانگ<sup>۵</sup> در دانشگاه ترنت طراحی شد قصد کمک به دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری داشت تا مهارت‌های رد شدن از خیابان را کسب کنند. محیط مجازی چندین سناریو را نمایش می‌دهد که در آن فردی بخواهد از جاده عبور کند مثلاً جایی که هیچ نوع محل مشخصی مخصوص عابر وجود ندارد و یک تقاطع هم موجود است. فشردگی ترافیک و وجود اتومبیل‌های

1. Panaceas
2. Hope & Odor
3. Salem Darrow
4. Rostron & Sewell

(۱۹۷۶) به عنوان یکی از عملکردهای آموزشی می‌توان این مسئله را توجیه کرد که توضیح مفصل آن در ادامه این بخش آمده است.

عملکرد دیگر معلم یا مربی مطابق نظر ود و همکارانش آن است که علاقه و انگیزه یادگیرنده با جلب توجه او به تکالیف مشابه و مرتبط حفظ شود که این کار با توضیح اختلافات میان برون داد شاگرد و راه حل‌های صحیح و نیز با کنترل ناکامی تجارب یادگیرنده قابل اجراست. اقدام به این عمل با ارائه طبقه بندی از تأکیدها و پیشنهاداتی معلوم شد که با نرخ سرعت کمتری میزان آن پایین آمده بود. این یافته‌ها از بیانات امیدبخش برخی از پژوهشگران چون لایت (۱۹۹۷) پشتیبانی می‌کند که در تعامل میان دانش آموز و معلم با یادگیری مبتنی بر رایانه تدریس استنتاجی رخ می‌دهد و حاکی از آن است که ظرفیت برای کاهش قالب‌های تدریس کاهش می‌یابد. تحقیق مهم دیگر و تکلیف گسترده‌ای لازم است برای تصمیم‌گیری از این که برخی از این عملکردها را بتوان داخل نرم افزار در قالب مربی غیرمداخله‌گر (پیشنهاد می‌دهد ولی مانع نمی‌شود) و یا مربی در نرم افزار آموزشی هوشمند (بازخورد لازم را بر اساس تجربه عامل آموزشی از تکلیف و رفتار یادگیرنده ارائه می‌دهد) اجرا کرد. مربی چنین نرم افزار آموزشی فرد کم تجربه و حتی یک همتا را قادر خواهد ساخت تا عمل بقای توجه و انگیزه دانش آموز را به انجام رساند. مزایای مربی همتا توسط تاپینگ (۱۹۹۲) مرور شده است:

به منظور جمع‌آوری اطلاعات برای آگاهی از طراحی نرم افزار مربی و فراهم‌آوری پیشنهاد به موقع به مربیان انسانی، استندن و همکاران (۲۰۰۲) بررسی کردند که چه راهبردهایی را معلمان واقعی موقع کار کردن با بزرگسالان که در حال یادگیری کاربری محیط‌های

پارک شده می‌تواند متنوع طراحی شده باشد تا به نحوی محیط مجازی را فراهم نماید که به تدریج با یادگیری دانش آموز مشکل‌تر می‌شود. برای هر نسخه از نرم افزار دو مدل وجود دارد یکی با کمک مربی مجازی و دیگری بدون آن. مربی مجازی اطلاعات لازم را با برجسته‌نمایی دیداری جاده مورد عبور و فراهم‌نمایی بازخورد، زمانی که یادگیرنده به هدفی می‌رسد یا اشتباهی می‌کند برای مخاطب ارائه می‌دهد (خواه کلامی و خواه غیرکلامی) مثلاً وارد مسیری شود که مخصوص عبور نیست.

استندن و لو<sup>۱</sup> (۱۹۹۶) نکاتی چند درباره تمرین تدریس مرتبط با کاربرد محیط‌های مجازی در آموزش ویژه بیان می‌کنند. به طور خاص آن‌ها به این مسئله دقت دارند که محیط‌های مجازی یا می‌تواند یادگیرندگان را در قبول مسئولیت یادگیری خود توانمند سازد و یا این که معلمان از آن‌ها به صورت آموزش رسمی استفاده کنند. از هجده دانش آموز مدرسه‌ای با مشکلات شدید یادگیری به همراه معلمان خود که از محیط مجازی آموزشی استفاده می‌کردند فیلم برداری شد. فعالیت معلمین در هشت طبقه تقسیم‌بندی گردید (مثلاً آموزش، راهنمایی، تأکید) و فعالیت دانش آموزان در سه گروه طبقه‌بندی شد (مثلاً اینکه آیا او وارد فضای سه بعدی شد یا خیر) و اعتبار نرخ میانی معین شد. فعالیت معلم مشخصاً با گسترش جلسات کمتر شد. با این حال این کاهش به اندازه افزایش رفتار دانش آموزان نبود. و این حالت به دلیل آن است که برخی از رفتارها (حرکات معلمان، راهنمایی فیزیکی و آموزشی) با سرعت بیشتری پایین آمد در حالی که دیگر رفتارها (پیشنهادها) به سختی تغییر می‌یافت. تفسیر این کار بدان معناست که معلمان خسته نمی‌شوند اما به طور انتخابی از روش تعلیمی و کنترل رفتارها می‌کاهند. با توجه به واژه ساخت داربست یا سکوسازی<sup>۲</sup> توسط ود<sup>۳</sup> و همکاران

1. Low
2. Scaffolding

به کجا بروید)، دسته رایانه و یا محیط می‌شود. ✓ اطلاعات کلامی<sup>۳</sup> که شامل هرگونه حرکت توسط معلم از جمله اشاره به جلب توجه به صفحه نمایش، و یا راهنمای حرکات با کمک دکمه‌های عقب و جلو یا بالا و پایین روی صفحه، و نیز مسیریابی در محیط مجازی می‌شود.

✓ کنترل گره‌های حس گر<sup>۴</sup> که شامل گذاشتن دست مری بر روی دست یادگیرنده و یا گرفتن ابزار و نمایش نحوه اجرای آن است. قبلاً در طبقه کاربری موشواره یا دسته رایانه توضیح داده شده است.

✓ بازخورد<sup>۵</sup> که یا مثبت است مانند تشویق و اطمینان دهی و یا منفی است که به ندرت استفاده می‌شود.

رفتار یادگیرنده با توجه به تعداد اهداف مورد نظر در محیط یادگیری طبقه‌بندی می‌شود و می‌تواند مثبت (جستجوی یک فقره جنس در فهرست خرید) و یا منفی (ورود به خیابان قبل اینکه چراغ سبز شود) باشد.

با وجودی که یادگیرندگان تقریباً به اکثریت اهداف تعیین شده در هر جلسه دست می‌یابند، کمک معلمان در هر جلسه بسته به این که جلسات اولیه یا نهایی باشد متنوع و متفاوت خواهد بود. در جلسات اولیه مریبان اطلاعات خاص تری خواه در باره ابزارها (کاربری موشواره) و خواه درباره محیط یادگیری (باید از میان آن حرکت کنید) نسبت به جلسات نهایی ارائه می‌دهند. طرح مشابهی از این تغییر رفتار مکرراً در استفاده از حرکات غیر کلامی معلمان نیز دیده شد. این مسئله حاکی از آن است که یادگیرنده برای رسیدن به اهداف خود در جلسات اولیه نیاز بیشتری به راهنمایی و نظارت دارد. سطوح مختلف ارائه اطلاعات معمولی در طول تمام جلسات زیاد بود و این بیشتر مربوط به محیط‌های مجازی می‌شد (مثلاً فکر

مجازی هستند، استفاده می‌کنند و این که به چه نحو مؤثری این راهبردها عمل می‌کنند. داده‌ها از میان ۲۰ نفر که خدمات اجتماعی سرویس روزانه را برای افراد با مشکلات یادگیری ارائه می‌دادند نشان داد که طیف مشکلات این افراد از متوسط تا حاد بوده است. آن‌ها در چهار محیط متفاوت مجازی چون عبور پلکان، کافه، سوپرمارکت و کارخانه فعالیت داشتند که هر کدام تمرین‌هایی را برای شرکت کننده فراهم می‌آورد (مثل سفارش و پرداخت نوشیدنی در کافه). یادگیرندگان از دسته‌های بازی برای حرکت در داخل محیط و از یک موشواره دو دکمه‌ای برای تعامل با محیط استفاده می‌کردند. هر کدام از شرکت کننده‌ها در یک جلسه برای استفاده از قوانین دو بعدی برای یادگیری چگونگی استفاده از موشواره حضور یافتند. وقتی این توانایی کسب شد آن‌ها به محیط‌های دیگر مجازی به همان ترتیب راه می‌یافتند و وقتی وارد محیط دیگری می‌شدند در واقع سطح بالاتری از توانایی را کسب کرده بودند. جلسات هر هفته دو بار تشکیل می‌شد و هر بار ۳۰ دقیقه طول می‌کشید. همه آن‌ها در یک ویدئو ضبط می‌شدند و دوربین در موقعیتی قرار گرفت که هم از معلم و هم یادگیرنده‌ای که مقابل او نشسته فیلم برداری کند.

رفتار مریبان در ۵ طبقه مشخص تقسیم بندی شد:

✓ اطلاعات خاصی<sup>۱</sup> که به یادگیرنده در دسترسی به هدف ارائه می‌شود. این اطلاعات قبلاً در باره موشواره، دسته رایانه یا محیط یادگیری بوده است (مثلاً: اکنون به سمت فروشگاه نوشیدنی برو!).

✓ اطلاعات معمولی<sup>۲</sup> که کمکی به یادگیری در رسیدن به هدف ارائه نمی‌دهد ولی یادگیرنده را از احتمالات ممکن آگاه می‌سازد و به همان ترتیب شامل اطلاعات مربوط به موشواره (مثلاً: با فشردن این دکمه قصد دارید

3. Gesture
4. Touching controls
5. Feedback

1. Specific information
2. Non-specific information

این کار میزان اضطراب معلم را از توجه و کنترل یک گروه بزرگ می‌کاهد و به او فرصت بیشتری می‌دهد تا به آموزش موارد مشکل‌تری بپردازد که فقط یک معلم یا دانش‌آموز هم‌تا قادر به آموزش آن است. تاپینگ در سال ۱۹۹۲ به مرور و بررسی پژوهش‌هایی پرداخت که نشان می‌داد تعامل دانش‌آموز هم‌تا می‌تواند از یادگیری مهارت‌ها در موارد خاص و یا به صورت کلی حمایت کند. یکی از این مزایا آن است که یادگیرنده تمرین بیشتری به دلیل امکان تعامل با زمان بیشتر، انجام می‌دهد. حتی دانش‌آموزان از همیاری با یکدیگر در سطوح مختلف پاسخگویی در مقایسه با سطح معلم سود می‌برند. آموزش‌های هم‌تایی کاربرد محدودی در آموزش ویژه دارد. با دقت در تعیین گروه‌های هم‌تا، یادگیرنده و تکلیف یادگیری، کارهای بیشتری با استفاده از این روش می‌توان برای آموزش دانش‌آموزان ویژه انجام داد.

### موانع ابزارهای ورودی

بسیاری از افراد با مشکلات یادگیری توان کنترل ابزارهای ورودی را به صورت ماهرانه ندارند. تمام کارهای قبلی با ابزارهای سه بعدی از امکانات دسته رایانه‌ای برای جستجو و مسیریابی و نیز با کمک یک موشواره استاندارد دو دکمه‌ای جهت تعامل با تکالیف استفاده شد. دلیل این انتخاب آن بود که مطالعات قبلی توسط اعضای تیم به این نتیجه رسیده بود که دسته رایانه‌ای محدود به دو درجه‌ی هم‌زمان در انتخاب، برای حرکت در محیط مجازی بسیار راحت‌تر بود. ابزارهایی دیگر مسیریابی و تعامل با قدرت بیشتر و هزینه معقول‌تر نیز پیشنهاد شدند ولی دسته رایانه‌ای بسیار مناسب‌تر برای انجام تکالیف نسبت به صفحه کلید یا موشواره بود. برای تعامل‌های تمرینی صفحه حس گر و موشواره به طور مساوی موثر واقع شدند با اینکه از صفحه حس گر استفاده شد ولی امکان اندازه‌گیری آن سخت بود.

می‌کنید داخل این چه چیزی باشد؟). بنابراین به جای دادن اطلاعات بسیار خاص، در جلسات ابتدایی، مربیان همچنان به دنبال فرصت‌هایی باشند تا توجه یادگیرنده را جلب کنند و فعالیت آنان را در زمینه‌های گسترده‌تری قرار دهند. به همین ترتیب میزان هر دو بازخورد مثبت و منفی تغییر خاصی را از جلسات ابتدایی تا انتهای نشان نداد. بازخوردهای منفی تقریباً وجود نداشت زیرا تمام مربیان از تقدیرهای مکرر و اطمینان بخش استفاده کرده بودند تا توجه یادگیرنده را حفظ کنند. فرق میان اطلاعات مشخص و نامشخص در ادامه کارهای و و همکاری‌های دربارۀ یادگیری دانش‌آموزان، درجات مختلف کنترل توسط مربی را توضیح می‌دهد. تغییرات رفتاری معلم در مدت آموزش به شرحی که در بالا آمد حاکی از آن است که این مرزبندی در تغییرات رفتاری بسیار ارزشمند است. مربیان در نتیجه این عمل به نظر می‌رسد به تدریج میزان دخالت یا کنترل خود را کاهش دهند. در عوض، امکان فرصت بیشتر برای مربی فراهم می‌شود تا به جلب توجه و انگیزه دانش‌آموز بپردازد که کمک خوبی در یادگیری او است. با دادن توضیحات خاص به میزان کم باعث اشتباهات زیاد دانش‌آموز نمی‌شود و در نتیجه پاسخ‌های فوری آن‌ها کاهش می‌یابد. این تفاوت سطح در کنترل رفتار معلم می‌تواند مربوط به نوشتن در محیط نرم افزار مجازی نسبت به آن‌هایی باشد که نیاز به حضور معلم خصوصی دارد. برای مثال اطلاعات خاص و بازخورد را می‌توان در نرم افزار نوشت. به همین ترتیب علائم غیرکلامی توسط معلمان برای اشاره به مفهوم توجه به صفحه نمایش و یا نکات برجسته به طور گسترده قابل استفاده است. این علائم می‌تواند برای اعلام مجوز یک هم‌تا در عمل مانند مربی نیز استفاده شود. در آموزش عادی، یادگیری مشارکتی و یادگیری با هم‌تای کلاسی به عنوان یکی از روش‌های اقتصادی و به صرفه از استقرار معلم در تنظیم وقت کلاسی صحبت شده است.



مجازی باعث شد تا برخی از آن‌ها درخواست کمک برای انجام تکلیف خود نمایند. برای مثال، یکی از دانش‌آموزان تقاضای کمک حرکتی در استفاده از دسته رایانه نمود تا موقعیت خود در مقابل درهای خروجی را تنظیم کند چون منطقه خروجی داخل محیط مجازی به صورت راهروی باریکی طراحی شده بود.

یک یا دو ابزار ورودی مرتبط با انجام تکالیف مسیریابی یا تعامل مورد نیاز است اما نکته آن است که این ابزارها مناسب همه انواع دانش‌آموزان با مشکلات ویژه نبوده و نیاز است نسخه‌های متنوعی از آن‌ها تولید شود.

در بررسی دیگری که توسط استندن و همکاران (۲۰۰۲) انجام گرفت بیشتر زمانی که توسط مربیان صرف جلسات اول یادگیری می‌شد ارائه کمک در به کارگیری ابزارهای ورودی بود. زمان کمتری برای کمک به موشواره نسبت به دسته رایانه‌ای صرف شد (در واقع جلسه اول تدریس صرف آموزش نحوه استفاده از موشواره می‌شد). کاربران مشکلاتی در به خاطر سپاری این که چه کارهایی را با هر کدام از ابزارها در حرکت و تغییر از کاربری یک ابزار به ابزار دیگر، داشتند زیرا اکثر آن‌ها با یکی از دستان خود قادر به انجام حرکات بودند. این یافته‌ها نشان می‌دهد که مطالعات دیگری برای طراحی ابزار یا ابزارهای کنترل محیط‌های مجازی می‌باید صورت گیرد تا کاربران با نیازهای ویژه بتوانند با سهولت بیشتری از آن‌ها در یادگیری خود استفاده نمایند. به عبارت دیگر مشکلاتی که هم اکنون کاربران با این ابزارهای موجود تجربه می‌کنند بسیار اضطراب برانگیز و مایوس کننده است. در اولین قدم در طراحی ابزار جدید، ۴۰ نفر از کاربران در خدمات روزانه به مستندسازی مشکلات کاربران در استفاده از ابزارهای موجود کمک کردند تا طرح اولیه ارزیابی شود (استندن و همکاران، ۲۰۰۳). یک یا دو ابزار ورودی مرتبط با انجام تکالیف

در یک بررسی اخیر لannen<sup>۱</sup> و همکاران او (۲۰۰۲) در باره تحقیق خود می‌گویند؛ که با دسته رایانه‌ای استاندارد و موشواره انجام شده تا مشکلات خاص کودکان با مشکلات یادگیری را تعیین کنند. از هر دانش‌آموز خواسته شد تا تکالیف تعاملی و مسیر یابی را با استفاده از دسته رایانه‌ای و موشواره به ترتیب در محیط‌های مجازی کارخانه، کافه یا سوپرمارکت انجام دهند. نحوه استفاده از ابزارها و انجام تکالیف توسط آن‌ها قبل از شروع ارزیابی نمایش داده شد. ضمناً اقداماتی که در نظر گرفته شد به شرح زیر است:

- استفاده نابه‌جا از ابزار (حرکت نامرتب با انجام تکلیف، تندی یا خشونت در عمل، فشردن دکمه ناصحیح، و غیره)
- پشتیبانی در مواقع لازم (راهنمایی شفاهی، کمک حرکتی و غیره)
- مشکلات حرکتی (قدرت ناکافی، عدم توانایی در گرفتن ابزار به طور مناسب و غیره)
- توضیحات و یا واکنش‌های کاربر
- بعضی از مشکلاتی که کاربران با آن مواجه شدند به دلیل توانایی حرکتی یا تعامل با ساختار ابزار بود. برای مثال هنگام استفاده از دسته رایانه مکرراً به سمت چپ یا راست حرکت زیادی انجام می‌دادند و مرتباً دکمه را می‌فشرده حتی اگر اثری از آن حرکات در نرم افزار دیده نمی‌شد و یا پایه توپک توسط آزمون گر باید آرام نگه داشته می‌شد که در غیر این صورت هنگام کار با موشواره مشکلات مربوط به کنترل آن دیده می‌شد. مشکلات دیگر مربوط به مسائل شناختی، درک از چگونگی استفاده از ابزارها، مثلاً انجام حرکات‌های تصادفی و فشردن مکرر دکمه‌های موشواره بود. در نهایت مشکلات به وجود آمده در استفاده از محیط

سوم اینکه بررسی ما درباره راهبردهای معلمان به این نتیجه رسید که به جای این که معلم در اولین جلسه آن همه توضیحات و راهنمایی ارائه دهد، دانش آموز به خودی خود در مسیر دست یابی به اهداف با ارائه راهنمایی و بازخورد هنگام نیاز، به همان نتایج دست خواهد یافت. در ارتباط با یادگیری موفق، راز موفقیت آن است که تکالیف آسان در ابتدا و در ادامه به تدریج تکالیف مشکل تر ارائه شوند. برخی از نرم افزارهایی که هم اکنون در دست تولید یا گسترش هستند این مطلب را ثابت کردند و برای معلم این امکان را فراهم آوردند تا محیط های چالش برانگیز را با سطوح مختلف در اختیار داشته باشند. بر همین اساس یک محیط مجازی مانند عبور از خیابان با توجه به فشرده گی ترافیک و تعداد اتومبیل های پارک شده کنار جاده می تواند متنوع طراحی شود.

توجه اولیه به این نکته ضروری است که هزینه ها تا حد ممکن مقرون به صرفه باشد و سیستم کاربر آسان طراحی شود تا این کمک به یادگیری به طور گسترده ای در دسترس قرار گیرد و توسط شمار زیادی از دانش آموزان با مشکلات یادگیری قابل استفاده باشد. متقاضیان این ایده مدارس، مراکز مرجع و روزانه، سازمان های داوطلب با بودجه های محدود است. با این که تماس با پخش کنندگان تجاری برقرار است هنوز پیش بینی اندکی در فروش نرم افزار برای نگهداری و تثبیت قیمت در ظرفیت بودجه خریداران وجود دارد. برخی از نرم افزارهای رایگان از طریق پروژه پایگاه های اطلاع رسانی متنوعی در دسترس است. یکی از این مثال ها نرم افزاری است که برای ایجاد مهارت مبتنی بر کار در علم باغبانی، فن آوری اطلاعات و ارتباطات، سرویس خدمات غذا، و خودرمانی برای افراد کم توان وجود دارد. این ابزارها از طریق پایگاه اطلاع رسانی با عنوان «سیستم های منعطف برای یادگیری»<sup>۱</sup> قابل

مسیریابی یا تعامل مورد نیاز است اما نکته آن است که این ابزارها مناسب همه انواع دانش آموزان با مشکلات ویژه نبوده و نیاز است نسخه های متنوعی از آنها تولید شود.

## نتیجه گیری

کار پژوهش و بررسی که در این بخش درباره محیط های مجازی تشریح شد؛ نشان داد که این گونه محیط ها از توانایی بالقوه ای در کمک به کسب مهارت های دانش آموزان ویژه برخوردارند تا استقلال و دسترسی آن ها به جامعه وسیع تری را ممکن سازد. با اینکه تولید چنین فن آوری هنوز مسیر طولانی برای تکامل در پیش دارد، روش های مختلفی قابل ارائه است تا معلمان بتوانند از محیط های مجازی در کلاس درس بهره بیشتری بگیرند. اول این که نیاز است تا معلمان دانش آموزان را در این محیط ها راهنمایی کنند. محیط مجازی مثل دیگر ابزارهای کمکی رایانه ای، برای جایگزینی مربی نیست. بلکه چنین محیط هایی فقط فرصت های بهتر یادگیری را فراهم می آورند.

دوم اینکه در حالی که ایده اصلی در تولید محیط های مجازی گردش آزادانه در محیط بود ولی بسیاری از دانش آموزان با ارائه اهداف مشخص آموزشی بهره بیشتری می برند. کارخانه مجازی به این دلیل بین دانش آموزان محبوب بود که آن ها در انجام یک تمرین اجزای کامل یک قالب در حفظ سلامتی را پیدا می کردند که مثل بازی های رتبه دار در یک جا جمع می شد. این کار مانعی برای گردش آزادانه دانش آموزان در محیط مجازی نمی شد و معمولاً موقعی این کاوشگری را انجام می دادند که با محیط آشنا می شدند. آشنایی با محیط هنگام انجام فعالیت ها با اهداف جزئی بهتر و راحت تر به نتیجه می رسید. یکی از نوجوانان با مشکلات یادگیری و اوتیسم از حرکت بر روی سقف سوپرمارکت مجازی لذت برد و او این کار را عمداً و نه به دلیل اشتباه انجام داد.

دریافت است. نرم افزارهای دیگری از طریق تماس، قابل دست یابی است. با این که محیط های مجازی شنوایی در حال تولید و گسترش هستند پیشرفت های فراهم آوری کمک به کاربران با نواقص بینایی بسیار اندک بوده است. به نظر روسترون و سوئل<sup>۱</sup> (۱۹۸۴) چند رسانه ای تعاملی برای همه جذاب نیست ولی تنها بسته موجود است.

## منابع

- Blamires, M. (ed.) (1999) *Enabling Technology for Inclusion*. London: Paul Chapman.
- Brlcken, W. (1991) *Training in virtual reality, in Proceedings of the 1st International Conference on Virtual Reality*. London: Meckler International.
- Cromby, J., Standen, P.J. and Brown, D.J. (1996) *The potentials of virtual environments in the education and training of people with learning disabilities, Journal of Intellectual Disability Research, 40: 489-501.*
- Hawkridge, D. and Vincent, T. (1992) *Learning Difficulties and Computers*. London: Jessica Kingsley.
- Lannen, T., Brown, O. and Powell, H. (2002) *Control of virtual environments for young people with learning difficulties, Disability and Rehabilitation, 24(11-12): 578-86.*
- Light, P. (1997) *Annotation: computers for learning - psychological perspectives, Journal of Child Psychology and Psychiatry, 38: 497-504.*
- Rostron, A. and Sewell, D. (1984) *Microtechnology and Special Education*. London: Croom Helm.
- Rutkowska, LC, and Crook, C. (1987) *Computers, Cognition and Development*. Chichester: Wiley.
- Salem Darrow, M. (1995) *Increasing research and development of virtual reality in education and special education: what about mental retardation? VR in the Schools, 1(3): 1-7.*
- Standen, P.J. and Low, H.L. (1996) *Do virtual environments promote self-directed activity? A study of pupils with severe learning difficulties learning Makaton sign language, in P.M, Sharkey (ed.) Proceedings of the First European Conference on Disability, Virtual Reality and Associated Technologies, Maidenhead (http://www.cyber.rdg.ac.uk/ISRG/icdvrat).*
- Standen, P.), Cromby, J.J. and Brown, D.J. (1998) *Playing for real, Mental Health Care, 1: 412-15.*
- Standen, P.), Brown, O.J. and Cromby, J.J. (2001) *The effective use of virtual environments in the education and rehabilitation of pupils with intellectual disabilities, British Journal of Educational Technology, 32(3): 289-301.*
- Standen, P., Brown, D.J., Horan, M. and Proctor, T. (2002) *How tutors assist adults with learning disabilities to use virtual environments, Disability and Rehabilitation, 24(11-12): 570-7.*
- Standen, P.J., Brown, D.J., Anderton, N. and Battersby, S. (2003) *The development of control devices for virtual environments for use by people with intellectual disabilities, in Proceedings of the 10th International Conference on Human Computer Interaction. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.*
- Topping, K. (1992) *Co-operative learning and peer tutoring: an overview, The Psychologist, 5: 151-61.*
- Vygotsky, L.S. (1978) *Mind in Society: The Development or Higher Psychological Processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wood, D.J., Bruner, J.S. and Ross, G. (1976) *The role of tutoring in problem solving, Journal of Child Psychology and Psychiatry, 17: 89-100.*