حامد عباسی
دانشجوی دکترای تکنولوژی آموزشی دانشگاه علامه طباطبائی (ره)
مدرس کاربرد فناوری در آموزش و تولید محتوای الکترونیکی

واقعیت‌های افزوده

برای مطالعه مقاله قبل تصویر را اسکن کنید

در مقالهٔ قبل مفهوم واقعیت افزوده و برخی از ویژگی‌های آن تشریح و تفاوت واقعیت افزوده با واقعیت مجازی مطرح شد. همچنین، شیوهٔ کاربرد واقعیت افزوده را در فرایند آموزش و یادگیری، با ذکر نمونه‌هایی که می‌توانست تسهیلگر این فرایند باشد و معلمان را در آموزش و دانش‌آموزان را در یادگیری یاری کند، مطرح کردیم. در این مقاله، از انواع واقعیت افزوده و کاربردهای آن در آموزش می‌گوییم. در مقالهٔ بعد هم نحوهٔ تولید محتوا با واقعیت افزوده را در سطح بسیار ساده و برای آشنایی و استفادهٔ بیشتر معلمان در کلاس‌های درس می‌آوریم.

همان‌طور که در شمارهٔ قبل اشاره کردیم، واقعیت افزوده که آن را به اختصار AR می‌نامند، در واقع سرواژهٔ عبارت «Augmented Reality» است. به شکل عملیاتی‌شده، واقعیت افزوده عبارت است از تماشای یک پدیده در دنیای واقعی که اطلاعات دیداری (مانند متن، تصویرهای دو بُعدی و سه بُعدی)، شنیداری (مانند گفتار، گفت‌وگو یا موسیقی)، ویدیویی و غیره به آن افزوده شده‌اند (سراکیا و ککمک[1]، ۲۰۱۸) و با سه ویژگی اصلی «ترکیبی از واقعیت و مجاز»، «تعامل واقعی در زمان واقعی» و «ثبت و ارائهٔ سه‌بعدی»، شناخته می‌شود. در این مقاله انواع واقعیت افزوده را تشریح می‌کنیم.

برای واقعیت افزوده طبقه‌بندی‌های متفاوتی صورت گرفته است و در مجموع نمی‌توان از آن تقسیم‌بندی واحدی ارائه کرد. اما در حالت کلی، براساس فناوری به‌کار رفته در تولید و نحوهٔ استفاده از آن، می‌توان طبقه‌بندی مورد قبولی را در نظر گرفت. معیارها و شاخص‌های متعددی برای طبقه‌بندی واقعیت افزوده اعمال شده‌اند؛ از جمله: سخت‌افزار، نرم‌افزار، پیاده‌سازی، ردیابی و توانایی‌ها.

در یک طبقه‌بندی، واقعیت افزوده به دو شکل پوشیدنی و غیرپوشیدنی (یا دستگاه‌های قابل حمل و ثابت) تقسیم می‌شود: دستگاه‌های پوشیدنی از جمله: هدست، کلاه ایمنی، عینک و لنزهای تماسی و دستگاه‌های غیرپوشیدنی مثل دستگاه‌های تلفن همراه (تلفن هوشمند، تبلت و نوت‌بوک). دستگاه‌های ثابت یا غیرقابل حمل مثل تلویزیون، رایانه‌های شخصی، نمایش روی صحنه یا پروژکتور، و نمایشگرهای جلو (یکپارچه یا عقب، مثل شیشهٔ خودرو در ماشین هوشمند) (پدی[2]، ۲۰۱۷).

در طبقه‌بندی دیگری که خیلی کلی هم هست، واقعیت افزوده به دو نوع مبتنی بر مکان و مبتنی بر تشخیص طبقه‌بندی‌شده است. واقعیت افزودهٔ مبتنی بر مکان برای تولید محتوای گردش‌های علمی، آزمایشگاه، کارگاه، محیط‌های خاص آموزشی مثل پدیده‌های زمین‌شناسی یا مزرعهٔ آموزشی مناسب است. واقعیت افزودهٔ مبتنی بر تشخیص، در عمومی‌ترین و ساده‌ترین حالت برای کتاب‌های درسی مناسب است. در واقعیت افزودهٔ مبتنی بر مکان که به‌دنبال تشخیص مکان است، دستگاه‌های تلفن هوشمند از مکانی که کاربر به‌دنبال آن است، استفاده می‌کند تا اطلاعات تولیدشده توسط رایانه روی صفحهٔ نمایش و منطبق با مکان مورد نظر نمایش داده شود. اما در واقعیت افزودهٔ مبتنی بر تشخیص، برای یافتن مکانی که کاربر به آن نگاه می‌کند، از تکنیک‌های پردازش تصویر استفاده می‌شود تا اطلاعات مورد نیاز کاربر روی صفحهٔ گوشی وی به نمایش در آید (ویلان[3]، ۲۰۱۹).

در یک تقسیم‌بندی کلی و منسجم، از دیدگاه سخت‌افزاری، واقعیت افزوده به چهار شکل تقسیم می‌شود:

۱. واقعیت افزودهٔ موبایل یا تلفن همراه[4]: واقعیت افزودهٔ موبایل یا تبلت یا همراه، در واقع از زیرمجموعه سرویس‌های مبتنی بر مکان است که با استفاده از موقعیت

فضایی موبایل، اطلاعات مجازی را با محیط فیزیکی کاربر تلفیق می‌کند و نمایش می‌دهد. برنامه‌های واقعیت افزودهٔ موبایل یا تلفن همراه روی اشـیای متعدد در محیط تمرکز می‌کنند. به همین دلیل باید ابزاری را برای شخصی‌سازی هر یک از موارد یا محیط‌های مورد نظر و جسـتوجوی اطلاعاتـی که ممکن است از لحاظ معنایی با آن ارتباط داشـته باشـد، ارائه دهند تا اطلاعات مـورد نیاز کاربران بـه نمایش درآیند. بـرای مثال، وقتی گوشـی تلفن همـراه روی متـن یـک آزمایش گرفته می‌شـود، فیلم همان آزمایش به اجرا درآید و اطلاعات سـایر صفحات به نمایش گذاشـته نشـود. این نوع از واقعیت افزوده امروزه بسیار گسترش یافته است. در تصویر سمت راست صندلی به شکل مجازی به محیط افزوده شده و در تصویر چپ، زمانی که دانش‌آموز بعد از حل تمرین فیزیک برای اطمینان از صحت پاسخ خود، دوربین گوشی همراه خود را روی تمرین ۴-۳ کتاب فیزیک دوازدهم می‌گیرد، فیلم حل تمرین به نمایش در می‌آید.

۲. واقعیت افزودهٔ دسکتاپ[۵]: مشابه حالت قبلی است و به جای گوشی تلفن همراه، از رایانه یا لپ‌تاپ مجهز به وب‌کم استفاده می‌شود. براساس تصویر گرفته‌شده از طریق وب‌کم، یک برنامهٔ واقعیت افزودهٔ دسکتاپ مثل تصویرهای سه بعدی یا فیلم به نمایش درمی‌آید. این فناوری جزو سیستم‌های ثابت واقعیت افزوده اسـت و در یک مکان ثابت قرار دارد. اطلاعات ارائه‌شده توسـط این نوع برنامه‌ها به موقعیت و محل وابسته هستند و نمی‌توانند تنوع اطلاعاتی، به‌ویژه اطلاعات وابسـته به زمینه، را داشته باشند، چرا که تحرک لازم برای انطباق با محیط را ندارند. در این تصویر، وقتی یک نشانگر روبه‌روی دوربین گرفته می‌شود، اشیای مجازی یا همان محتوای مورد نظر روی نشانگر نمایشگر به نمایش درمی‌آید.

۳. واقعیـت افزودهٔ مبتنی بر صفحهٔ شیشـه یا عینک واقعیت افزوده[۶]: با اسـتفاده از شیشه‌ها یا عینک به جای اسـتفاده از گوشی تلفن همراه، اجرای برنامه‌های واقعیت افزوده راحت‌تر صورت می‌گیرد. برای مثال، اسـتفاده از فناوری جدیـد عینـک گـوگل[۷] و فنـاوری نمایـش اطلاعات مورد نیاز راننده روی شیشهٔ جلـوی اتومبیـل در زمان رانندگـی را می‌توان نام برد. در صورت تولید و گسترش این نوع فناوری، دانش‌آموز با زدن عینک واقعیت افزوده و نگاه‌کردن به یک متن ادبی یا آیهٔ قرآن، صدای خواندن آن را خواهد شنید یا معنی یک کلمه در مقابل دیدگان او قرار خواهد گرفت. این تحولی بزرگ در عرصهٔ آموزش ایجاد خواهد کرد و روش‌های آموزشی را تغییر خواهد داد.

۴. واقعیت افزودهٔ مبتنی بر لنز چشـمی یا لنز واقعیت افزوده[۸]: لنز چشمی (همانند لنزهای چشمی طبی یا آرایشی)، برای نمایش واقعیت افزوده مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این فناوری لازم نیست از نمایشگرهای گوشی‌های موبایل، لپ‌تاپ‌ها یا عینک برای رسیدن به واقعیت افزوده استفاده شود. لنزها می‌توانند روشـی طبیعی‌تر از عینک‌های هوشمند برای تأمین واقعیت افزوده ارائه دهند. لنزهای تماسی هوشمند اجازه می‌دهند واقعیت افزوده به‌طور مستقیم در چشم یادگیرنده قرار گیرد و در عین حال سـخت‌افزارهای استفاده شده نیز بیشتر دیده نشود. مزیت این مورد نسـبت به استفاده از تلفن همراه این است که هیچ کس دیگری به جز کاربر نمی‌تواند اطلاعات پیش‌بینی شده را ببیند و این باعث خواهد شد اطلاعات بسیار شخصی باشند و کاربر با نگاه‌کردن به اشیای مورد نظر، اطلاعات را به‌راحتی در مقابل چشـمانش ببیند (پـدی، ۲۰۱۷). تصور کنیـد دانش‌آموز با لنز واقعیت افزوده به صفحهٔ جغرافی حاوی

نقشهٔ کشـــورهای آســـیایی نگاه می‌کند و با خیره‌شدن به هر کشور، اطلاعات جمعیتی، سیاسی، اقتصادی و جغرافیایی برای وی به صورت متن، تصویر ســـه بعدی، فیلم یا حتی توضیحات شنیداری ارائه می‌شود. هر کدام از این اطلاعات یادگیرنده را به تکاپو وامی‌دارد، انگیزهٔ او را افزایش می‌دهد، حس کنجکاوی‌اش را برمی‌انگیزد، یادگیری را تعاملی می‌کند و حاصل همهٔ این‌ها موجب افزایش یادگیری، یادداری و پیشرفت تحصیلی خواهد بود. ضمن اینکه شور و نشاط آموزشی و جذابیت کلاس درس را نیز به دنبال خواهد داشت.

در بین این فناوری‌های تشریح شده، واقعیت افزودهٔ موبایل یا تلفن همراه به دلیل فراوانی، دسترسی گسترده به سخت‌افزار، همگانی بودن، ارزان‌بودن نسبت به بقیه، راحتی استفاده و کاربرد، همراه همیشگی‌بودن و نه اینکه وسیله‌ای اضافی محسوب شود، تســـلط دانش‌آمـــوزان و معلمان به نحـــوهٔ کار آن از نظر فنی، تولیدشدن بیشتر محتواهای الکترونیکی واقعیت افزودهٔ مبتنی بر موبایل و سایر عوامل استفاده از آن نسبت به فناوری‌های واقعیت افزودهٔ دیگر راحت‌تر و امکان‌پذیرتر است.

لازم به ذکر اســـت، خلاصهٔ فرایند کار سیســـتم‌های واقعیت افزوده به این صورت است که اطلاعات در پایگاه دادهٔ خارجی به صورت شبکه یا ابر یا به صورت نصبی روی گوشی تلفن همراه قرار می‌گیرد. حسگرها یا دوربین تلفن همراه هنگامی که روی نشانگر، مکان یا موقعیت، مشـــخصهٔ طبیعی یا بارکد قرار داده می‌شوند، با انطباق دوربین روی نشانگرها مثل صفحهٔ کتاب یا مکان یا بارکد، شناســـایی موقعیت صورت می‌گیرد و اطلاعات نشانگر در حافظه پردازش و بازخوانی می‌شود. وضعیت موقعیت نشانگر از طریق پایگاه دادهٔ مربوط به آن برآورد شده و متعاقب آن اشیای مجازی از پایگاه داده درخواست شده و شیء مجازی بازیابی و روی محیط واقعی در درون نمایشگر به نمایش گذاشته می‌شود. به این شکل، محتوای مجازی به محیط واقعی افزوده می‌شود و واقعیت افزوده را به وجود می‌آورد. در **مقالات بعدی** نحـــوهٔ تولید محتوا در محیط واقعیت افزوده به صورت بســـیار ساده برای آشنایی و استفادهٔ بیشتر معلمان در کلاس‌های درس خواهیم پرداخت.

پی‌نوشت‌ها

1. Sirakaya & Cakmak
2. Peddie
3. Villan
4. Mobile Augmented Reality (MAR)
5. Desktop Augmented Reality (DAR)
6. Glasses Augmented Reality (GAR)
7. Google Glass
8. Augmented Reality Lens

منابع

1. Peddie, J. (2017). *Augmented Reality. Where We Will All Live*. Springer.
2. Shinde, G. R., Dhotre, P. S., Mahalle, P. N., & Dey, N. (2021). Internet of Things Integrated Augmented Reality. Singapore: Springer Nature
3. Sirakaya, M. & Cakmak, E.K. (2018). Investigating Student Attitudes toward Augmented Reality. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 6(1), 30-44.
4. Villan, A. F. (2019). *Mastering OpenCV 4 with Python*. A practical guide covering topics from image processing, augmented reality to deep learning with OpenCV 4 and Python 3.7. Birmingham – mumbai. Packt publishing ltd.