حرف اول

برگزاری نخستین تظاهرات هالوگرافیک جهان مقابل کنگره اسپانیا

# وقتی اعتراض‌ها شکل سه‌بُعدی به خود می‌گیرد

**گروه علم:** چندی‌پیش هزاران نفر در تظاهراتی مقابل ساختمان پارلمان اسپانیا در شهر مادرید حاضر شدند تا به وضع یک قانون جدید، که به گفته آنها تهدیدکننده آزادی‌های مدنی است، اعتراض کنند. البته چنین اعتراض‌هایی همه‌روزه در نقاط مختلف دنیا برگزار می‌شود و در نتیجه نمی‌توان چنین تظاهراتی را خبر مهمی تلقی کرد. نکته مهم این تظاهرات آن بود که خود این افراد در این تجمع، حاضر نبودند، بلکه تصویر هالوگرافی خود را برای برگزارکنندگان این تجمع فرستاده بودند، به بیان دیگر هیچ‌کدام از این افراد در محل تجمع، حضور فیزیکی نداشتند و به‌این‌ترتیب شیوه تازه‌ای برای تظاهرات و تجمع و ابراز نظر فراهم شد که بیش‌ازهمه، جنبه فناورانه و تکنولوژیک دارد. شبکه خبری «سی‌ان‌ان» به نقل از سازمان‌دهندگان این حرکت اعتراضی، آن را نخستین اعتراض هالوگرافیک توصیف کرده است. سازمان‌دهندگان این تظاهرات برای برگزاری این تجمع هالوگرامی، با استفاده از تجهیزات جدید، تصاویر هالوگرافیک معترضان را، شنبه‌شب گذشته و به‌مدت یک ساعت، در مقابل پارلمان اسپانیا به نمایش درآوردند. نگرانی شهروندان اسپانیا از برخی محدودیت‌ها در یک قانون جدید اسپانیا، انگیزه آنها برای حضور در این تظاهرات بود. این قانون، قانون ایمنی شهروندی نام دارد، ولی منتقدانش آن را «قانون دهان‌بند» توصیف می‌کنند. «کارلوس اسکانو»، سخن‌گوی این جنبش اعتراضی مجازی، به روزنامه الموندو اسپانیا گفت: «تظاهراتی که ما با هالوگرام برگزار کردیم، یک اقدام هجوآمیز است. محدودیت‌های اعمال‌شده علیه آزادی‌های ما برای شراکت و تجمع صلح‌آمیز، سبب شده آخرین گزینه برای ما این باشد که از طریق هالوگرام اعتراض کنیم». براساس قانون جدید اسپانیا که قرار است از ماه ژوئیه اجرایی شود، معترضان در صورت برگزاری تظاهرات بدون مجوز، با برخی مجازات‌ها روبه‌رو می‌شوند، برای مثال ممکن است افراد به‌دلیل اعتراض مقابل برخی مکان‌ها، مانند کنگره و دیگر ساختمان‌های پارلمان، تا ۳۰ هزار یورو جریمه شوند. سازمان‌دهندگان این اعتراضات مجازی می‌گویند قانون جدید سبب محدودشدن آزادی‌های شهروندان شده و حقوق آنها را برای اعتراض‌کردن به یک جرم تبدیل می‌کند. آنها تأکید کردند این قانون حق ما را به جرم تبدیل می‌کند و براساس آن ممکن است ما را بازداشت و محاکمه کنند. آنها معتقدند محدود کردن حق اعتراض مسالمت‌آمیز به دولت، اقدامی غیرعادلانه است و با این سبک اعتراضی جدید می‌توان به دولت فهماند که نمی‌تواند جلوی خواسته‌های مردم را بگیرد. حزب حاکم اسپانیا تصویب‌کننده این قانون جدید بوده و فعالان برای مقابله با آن، از همه مردم جهان خواستند تا با ارسال تصویر خود، داوطلبانه در این حرکت اعتراضی هالوگرامی شرکت کنند. داوطلبان برای شرکت در این اعتراضات، با استفاده از یک وب‌کم، تصویری از چهره خود گرفته و به وب‌سایت این کمپین اعتراضی فرستادند. مخالفان این اقدام دولت، سایتی به نشانی hologramasporlalibertad.org راه‌اندازی کرده و از شهروندان معترض به مصوبه پارلمان خواستند متن‌ها، عکس‌ها و ویدئوهای اعتراضی خود را برای آنها ارسال کنند تا به‌صورت هالوگرام درآمده و برای شرکت دادن در تظاهرات سه‌بعدی به‌کار گرفته شود. به مناسبت حضور تصویرهای هالوگرامی در عرصه زندگی اجتماعی، این موضوع را از نگاهی دقیق‌تر بررسی کردیم.

تظاهرات هالوگرافیک مردم اسپانیا مقابل پارلمان این کشور- عکس: دیلی میل

«هالوگرام» چیست و چگونه تهیه می‌شود؟

# نفوذ به عمق بُعد سوم

**محمدرضا دستورانی:** امروزه روی جعبه یا جلد بسیاری از محصولات صنعتی و فرهنگی برچسب‌های رنگی کوچکی می‌بینیم که اگر آن را جلوی نور خورشید حرکت دهیم، می‌توانیم جزئیات تازه‌ای از تصویر را مشاهده کنیم. این برچسب‌های کوچک، «هالوگرام» نام دارند که بسیاری از صاحبان صنایع برای جلوگیری از ورود اجناس تقلبی یا شناخت و تشخیص کالای اصل از آن استفاده می‌کنند. امروزه هالوگرام‌ها را در بسیاری از کارت‌های اعتباری، راهنمایی و رانندگی و کارت‌های شناسایی می‌بینیم. هالوگرام‌ها همچنین روی جعبه‌های سی‌دی، دی‌وی‌دی و دیگر کالاهای استاندارد و اصل وجود دارند. اگر این برچسب‌های هالوگرام را در راستای دید، کمی حرکت دهیم، می‌بینیم رنگ و شکل آن در یک راستا با جهت دیگر کمی فرق می‌کند. هالوگرام علاوه بر اینکه روی کالاهای موجود در بازار دیده می‌شوند، به‌صورت پوستر یا تصاویر قهرمان‌های فیلم‌ها یا کتاب‌های کودکان و نوجوانان هم تولید می‌شوند. از طرف دیگر هالوگرام‌هایی هم در ابعاد بزرگ و با استفاده از پرتوهای لیزر نیز تولید می‌شوند. این نوع هالوگرام‌ها بسیار جالب هستند زیرا سطح دوبعدی دارند، ولی می‌توانند تصویر سه‌بعدی واقعی تولید کنند. نکته جالب اینکه برای دیدن این تصویرهای سه‌بعدی، نیازی نیست از عینک‌های خاص یا عدسی‌های ویژه تماشای تصاویر سه‌بعدی استفاده کنیم. اگر از زوایای مختلف به یک تصویر در هالوگرام نگاه کنیم، درست مثل وقتی که به جسم واقعی نگاه می‌کنیم، می‌توانیم عمق‌های متفاوتی از آن را ببینیم. علاوه بر این، در برخی از هالوگرام‌ها وقتی فاصله خود را با تصویر تغییر می‌دهیم، به‌نظر می‌رسد تصویر هم حرکت می‌کند. هالوگرام‌ها ویژگی‌های جالب دیگری هم دارند. اگر یکی از این هالوگرام‌ها را نصف کنیم، هر نیمه شامل کل تصویر هالوگرام است. حتی اگر بخش کوچکی از آن را جدا کنیم، باز هم همین اتفاق می‌افتد؛ به‌بیان‌دیگر، حتی بخش کوچکی از یک هالوگرام هم کل تصویر را در خود دارد.

«تمام‌نگاری» یا «هالوگرافی» (Holography) روشی برای تصویربرداری و تولید تصاویر سه‌بعدی است. تمام‌نگاری تا حدودی شبیه ثبت اطلاعات روی فیلم است و به‌همین‌دلیل به عکاسی معمولی شباهت دارد، اما شیوه‌ها و وسایل کار برای ایجاد این تصویر متفاوت‌اند. در هالوگرام یا تمام‌نگاری، اطلاعات مربوط به هر سه بعد، در تصویر ثبت شده است، به همین دلیل ناظر هنگام دیدن تمام‌نگاشت، احساس می‌کند برجستگی‌ها و فرورفتگی‌هایی در تصویر می‌بیند. بعد سوم یا برجستگی و فرورفتگی‌های یک تمام‌نگاشت، حتی کامل‌تر از آن چیزی است که در برجسته‌بینی یا برجسته‌نمایی معمولی مشاهده می‌کنیم. بعد در برجسته‌نمایی را به تعبیری می‌توان بعد کاذب نامید، چون فقط از یک زاویه (یعنی همان زاویه‌ای که دوربین‌ها موقع عکس‌برداری مستقر بوده‌اند) می‌شود تصویر را سه‌بعدی مشاهده کرد، اما در دیگر زاویه‌ها، همچنان دوبعدی است، در حالی که در تمام‌نگاری، منظره بازسازی‌شده را از زوایای متعدد می‌توان دید و ناظر با حرکت‌دادن سر خود، تأثیر ناشی از اختلاف منظر را مشاهده می‌کند. «دنیس گابور»، دانشمند انگلیسی در سال ۱۹۴۷ تمام‌نگاری را پیش‌بینی کرد، ولی نتوانست آن را به‌طور عملی به نمایش درآورد. این کار به ناچار تا اوایل سال ۱۹۶۰ یعنی زمان اختراع نوع خاصی از منبع نور به نام لیزر به تعویق افتاد. تهیه تمام‌نگاشت (هالوگرام) و ثبت تصویر روی فیلم عکاسی انجام می‌گیرد، اما برای درک تفاوت میان دو شیوه لازم است ماهیت نور را بررسی کنیم.

## ماهیت نور معمولی

نور مرئی شکلی از تابش الکترومغناطیسی است. فاصله دو قله در حرکت موجی را طول‌موج و تعداد نوسان‌ها را در هر ثانیه، فرکانس یا بسامد موج می‌نامند. حاصل‌ضرب بسامد در طول‌موج نیز سرعت انتشار خوانده می‌شود. سرعت انتشار امواج الکترومغناطیس و از جمله سرعت انتشار نور مرئی ثابت است. هنگامی که فرکانس یا بسامد یک موج زیاد باشد، طول‌موج‌ها کوتاه‌ترند و برعکس هنگامی که فرکانس یا بسامد یک موج کم باشد، طول‌موج‌ها بلندترند. منابع نوری که در عکاسی معمولی از آنها استفاده می‌کنیم، نور خورشید یا نور حاصل از چراغ‌های روشنایی است. فرکانس این منابع نور بسیار گسترده‌است، یعنی انواع مختلفی از نور (از نورهای فرابنفش تا فروسرخ) را دربر می‌گیرد. به دلیل ماهیت نامنظم نور سفید، از این نوع نور نمی‌توان برای ثبت اطلاعات مربوط به عمق منظره در هالوگرام استفاده کرد. برای ثبت اطلاعات مربوط به عمق منظره، منبع نور مورد استفاده باید از نوع تک‌فرکانسی باشد؛ یعنی تک‌رنگ باشد. به‌علاوه، هر موج با موج‌های دیگر هم‌فاز یا همدوس باشد. نور لیزر چنین خاصیتی دارد. به همین دلیل تولید تصویرهای هالوگرافی تا دهه ۱۹۶۰ و تولید موج لیزر به تعویق افتاد.

## طرز تهیه تصویر هالوگرافی

هالوگرام در حقیقت تصویری است که طی یک فرآیند پیچیده اپتیکی پدید می‌آید. برای تهیه یک هالوگرام از نور لیزر استفاده می‌شود. برای این‌کار ابتدا نور لیزر را با ابزار ویژه‌ای به دو باریکه نور تقسیم می‌کنند. یک باریکه که پرتو مرجع نام دارد، به سمت صفحه ثبات یا ثبت‌کننده (مثل فیلم عکاسی) می‌رود. باریکه دیگر که پرتو شیء نام دارد، پس از عبور از شیء موردنظر، به سمت صفحه ثبات هدایت می‌شود. این دو پرتو در محل صفحه ثبات با هم تداخل می‌کنند. در هنگام تداخل، اگر قله‌های دو موج برهم منطبق شوند، شدت یا دامنه انرژی موج افزایش می‌یابد و زمانی که قله و دره موج دوم تطبیق می‌کند، انرژی موج کاهش می‌یابد. تداخل سازنده وقتی رخ می‌دهد که هر دو موج به‌طور هم‌فاز به یک نقطه برسند و تداخل ویرانگر هنگامی اتفاق می‌افتد که امواج هم‌فاز نباشند. از آنجایی که این الگوی ثبت‌شده شامل اطلاعات دامنه و فاز باریکه نور است، بنابراین تفاوت آشکاری با یک عکس معمولی دارد و همین موضوع موجب می‌شود تصویر هالوگرام، سه‌بعدی به نظر برسد.

کاربردهای هالوگرافی در فناوری، پزشکی و رسانه

# رؤیای ناتمام تمام‌نگاری

بابک فرهادی

هالوگرافی یکی از جدیدترین فناوری‌هاست که باجود جوان‌بودن، کاربردهای زیادی یافته است. در ادامه، چندمورد از این کاربردها را با هم بررسی می‌کنیم.

## تصویربرداری پزشکی با هالوگرام سه‌بعدی

با استفاده از فناوری هالوگرافی سه‌بعدی، امکان مشاهده جنین درون رحم مادر و نمای سه‌بعدی اندام‌های داخلی بدن برای پزشکان فراهم می‌شود. محققان با طراحی و ساخت یک دستگاه جدید که «RealView» نام دارد، امکان تماشای نمای هالوگرافیک سه‌بعدی اعضای بدن را برای پزشکان فراهم آورده‌اند. به گفته کارشناسان می‌توان از این تصویرها برای بررسی دقیق عضو، پیش از عمل جراحی استفاده کرد. سیستم هالوگرافی «RealView»، علاوه بر فراهم‌کردن امکان دیدن قلب بیمار روی صفحه دوبعدی، یک تصویر هالوگرافیک سه‌بعدی شناور در هوا را نیز پیش‌روی پزشکان قرار می‌دهد. پزشکان با استفاده از این روش، دیگر به عینک مخصوص نیاز ندارند و می‌توانند تصویر هالوگرافیک ساختار قلب را مشاهده کنند و از این طریق، آناتومی و ساختار قلب را بهتر درک کرده و عمل جراحی را از قبل شبیه‌سازی کنند. به گفته محققان، فناوری هالوگرام سه‌بعدی در آینده نزدیک جایگزین روش‌های متداول تصویربرداری پزشکی از جمله اسکن جنین در رحم مادر خواهد شد. علاوه بر اینها، با توجه به پیشرفت‌های اخیر در تکنیک‌های ثبت هالوگرام، می‌توان از این تصویرها در رشته‌های بافت‌شناسی، چشم‌پزشکی، دندانپزشکی، اورولوژی، اتولوژی (گوش‌پزشکی)، آسیب‌شناسی و... نیز استفاده کرد. امکان تولید تصویرهای سه‌بعدی از چشم، آزمایش‌های دندانپزشکی، حرکت‌های قفسه‌سینه در حین دم و بازدم نیز در آینده نزدیک فراهم می‌شود. همچنین از هالوگرافی پرتو ایکس می‌توان برای تصویربرداری داخلی بدن انسان و نمونه‌های زیستی با رزولوشن بالا و بدون نیاز به آماده‌سازی نمونه استفاده کرد.

## وعده ژاپنی‌ها برای کسب میزبانی جام جهانی

شاید باورکردنش مشکل باشد، اما ژاپنی‌ها می‌خواستند جام جهانی فوتبال سال ۲۰۲۲ را به صورت هالوگرافیک در استادیوم دیگر کشورهای جهان نشان دهند. آنها گفتند برای عملی‌کردن این کار شش‌میلیارد دلار بودجه در نظر گرفته‌اند و قرار است که هربازی را با ۲۰۰ دوربین فیلم‌برداری HD ضبط کنند. سپس این تصاویر را به صورت هم‌زمان، به ۴۰۰ ورزشگاه در دیگر نقاط جهان بفرستند. به این‌ترتیب طرفداران فوتبال در دیگر کشورها هم می‌توانستند به استادیومی در کشور خودشان بروند و فینال جام‌جهانی را در ورزشگاه شهر خود ببینند. در این پروژه حتی میکروفن‌هایی هم در سراسر زمین فوتبال نصب می‌شود تا صداهای بازیکنان، شوت‌زدن و... را به بقیه استادیوم‌ها منتقل کنند. مدیر اجرایی این پروژه می‌گوید ممکن است فناوری لازم برای اجرای این پروژه همانند رؤیا به نظر برسد، اما خواهید دید که طی سال‌های آینده تکنولوژی چقدر تغییر می‌کند. به گفته ژاپنی‌ها، اجرایی‌شدن این طرح سبب می‌شود تماشاگران مسابقات جام‌جهانی فوتبال در استادیوم‌ها ده‌ها برابر شود. این طرح آن‌قدر جالب به نظر می‌رسد که باعث می‌شود گمان کنیم همه از میزبانی ژاپن پشتیبانی کنند. البته این بخشی از برنامه‌ها و وعده‌های آنها برای به دست‌آوردن میزبانی این مسابقات در سال ۲۰۲۲ بود. اکنون که میزبانی این مسابقات به قطر واگذار شده است، معلوم نیست آیا آنها هنوز هم این طرح بلندپروازانه را در سر دارند یا اینکه آن را بایگانی کرده‌اند؟

## ذخیره‌سازی هالوگرافیک اطلاعات

با پیشرفت فناوری، لزوم استفاده از حافظه‌های با ظرفیت‌های بیشتر احساس می‌شود که ذخیره‌سازی هالوگرافیک این امکان را فراهم کرده است. به این‌ترتیب می‌توان اطلاعات زیادی را روی حافظه کوچکی ثبت کرد. حافظه‌های هالوگرافیک مزایای بسیاری دارد، از جمله:

- اولین و مهم‌ترین مزیت حافظه‌های هالوگرافیک، قابلیت بازیابی کل صفحه به‌سرعت و یکباره (و نه به شکل ترتیبی و تناوبی) است.
- ظرفیت و حجم ذخیره‌سازی بسیار بالایی دارد، در این روش یک ترابایت اطلاعات را می‌توان در ابزاری به اندازه یک دانه شکر ذخیره کرد.
- سرعت در انتقال و جابه‌جایی داده‌ها و قابلیت اعمال تنظیمات موردنظر به‌طور کامل (انتقال با سرعت یک تا ۱۰ گیگابایت در ثانیه).

## کاربردهای دیگر هالوگرافی

با توجه به خواص هالوگراف‌ها، از آنها در صنعت و مهندسی بسیار استفاده می‌کنند. یک خاصیت این است که می‌توان چندین هالوگرام را روی یک فیلم ثبت کرد. پس از ثبت تصویرهای متعدد روی یک فیلم، ناظر می‌تواند با چرخاندن فیلم در برابر باریکه ثابت نور، کلیه تصاویر ثبت‌شده را یک‌به‌یک ببیند. بدین‌ترتیب می‌توان از هالوگرافی در تمام زمینه‌هایی که به ذخیره و نگهداری اطلاعات مربوط می‌شود، استفاده کرد. کاربرد دیگر هالوگرافی بررسی اندازه اشیایی است که از روی آن مدل دیگری ساخته‌اند. در واقع اصل شیء و نسخه بدل را طوری در معرض تابش شعاع‌های لیزر قرار می‌دهند که هالوگرام ایجاد می‌کند. اگر اندازه اصل و بدل با یکدیگر متفاوت باشند، می‌توان تفاوت‌ها را تشخیص داد. در این شیوه اختلافی به اندازه ۰/۰۰۰۳ میلیمتر قابل مشاهده و بررسی است.

فانوس خیال

نگاهی به تاریخچه هالوگرافی

# از تخیل به واقعیت

ایده علمی استفاده از هالوگرام و هالوگرافی را نخستین‌بار، یک فیزیک‌دان مجارستانی به نام «دنیس گابور» در سال ۱۹۴۷، ارائه داد. وی به‌دلیل ارائه این طرح، جایزه نوبل رشته فیزیک را در سال ۱۹۷۱ از آن خود کرد، اما تهیه نخستین تصاویر هالوگرامی تا ابتدای دهه ۶۰ و آغاز پیشرفت‌های چشمگیر فناوری لیزر، به تعویق افتاد تا اینکه دانشمندان شوروی سابق در سال ۱۹۶۲ نخستین تصویر هالوگرامی سه‌بعدی را تهیه کردند. هالوگرافی نوعی تکنیک تازه در تهیه تصاویر از اجسام است. اگر از جسمی، تصویری هالوگرافیک تهیه کنید، زمانی که از زوایای مختلف به این تصویر می‌نگرید، زاویه و شکل تصویر آن به‌گونه‌ای تغییر می‌کند که گویی جسم اصلی در آن وجود دارد. هالوگرام‌ها خاصیت‌های ویژه‌ای از خود نشان می‌دهند که برمبنای فیزیک نور قابل‌توجیه است، اما بعضی از این ویژگی‌ها باعث شده است که برخی نظریه‌های شگفت‌انگیز برای توصیف جهان نیز ارائه شود که البته در جوامع علمی با اقبال عمومی مواجه نشده است. برای تهیه چنین تصاویری از روش‌های متعددی استفاده می‌شود که امروز در عرصه‌های مختلفی کاربرد دارد، برای مثال در کارت‌های شناسایی، در تبلیغات و دیگر عرصه‌ها از این فناوری استفاده می‌کنند، اما نوعی دیگری از هالوگرام‌ها طی سال‌های طولانی، ذهن بسیاری را به خود متوجه کرده است و آن ارتباطات زنده تصویری با کمک هالوگرام‌های سه‌بعدی ویدئویی است. آنهایی که فیلم‌های «جنگ‌های ستاره‌ای» را دیده‌اند، به‌خوبی با یکی از فناوری‌های آینده‌نگرانه‌ای که در این مجموعه پرمخاطب ارائه شده است، آشنا هستند. ساخت این مجموعه‌فیلم‌ها در دهه ۷۰ میلادی آغاز شد. در یکی از آغازین سکانس‌های فیلم که «لوک‌اسکلی واکر»، شخصیت اصلی داستان، مشغول تمیزکردن روباتی به نام «R2D2» است، ناگهان پیامی از پرنسس «لیا» روی میز ظاهر می‌شود. در این پیام به‌جای آنکه تنها صدای وی یا تصویر دوبعدی فرد بر صفحه تلویزیون دیده شود، ما نمایی کامل از یک نفر را می‌دیدیم که رو به دوربین صحبت می‌کند و اگر در اطراف این تصویر بازسازی‌شده حرکت می‌کردید، مانند آن بود که در اطراف شخصی که واقعا در محیط حضور دارد، در حال حرکت هستید. در فصل‌های بعدی فیلم، از این فناوری به‌عنوان روشی قطعی و ایده‌آل برای گفت‌وگوها و نشست‌ها یاد می‌شد. افرادی که هر یک در گوشه‌ای از سیاره حضور داشتند، با کمک این فناوری گرد یک میز می‌نشستند و با هم صحبت می‌کردند. در آن زمان به نظر می‌رسید ایده خیال‌پردازانه «جرج لوکاس» (که در آغازین سال‌های به‌کارگیری لیزر در آزمایشگاه‌های فناوری‌های نوین بر پرده سینما رفته بود)، سال‌های طولانی تا واقعیت فاصله داشته باشد. در این سال‌ها تلاش‌هایی برای بازتولید آنچه در آن فیلم نشان داده می‌شد، آغاز شد. با استفاده از قدرت پردازشگرهای امروزی و تصویربرداری از زوایای مختلف و بازتولید آنها با کمک نرم‌افزارهای رایانه‌ای و تاباندن لیزر بر محیطی مرئی (مانند بخار) چنین تجربه‌ای در سال‌های اخیر ممکن شده است، اما عمده مسئله موجود در چنین فضایی، گرانی چنین پروژه‌ای و درعین‌حال ضرورت ضبط متن پیام از قبل است. به‌طورمثال در سال ۲۰۰۷ زمانی که کنسرت موسیقی بزرگ زمین زنده در پنج قاره جهان برگزار می‌شد، «ال گور»، فعال محیط‌زیست و بنیان‌گذار این کنسرت، در افتتاحیه مراسم در توکیو به شکل تصویری هالوگرامی ظاهر شد و روی سن با مردم سخن گفت. او بر صحنه قدم می‌زد و بیننده شاید لحظه‌ای گمان می‌کرد او واقعا در میانه صحنه حضور دارد، به بیان دیگر پیش از این‌چنین نمایش‌ها و پیام‌رسانی‌هایی به‌طور معدود انجام شده بود.

فردای بهتر

آیا جهان وارد عصر هالوگرام‌ها می‌شود؟

# جادوی سه‌بُعدی ارتباط هم‌زمان

پوریا ناظمی

**فناوری هرچه بیشتر پیشرفت کند، تشخیص آن از جادو دشوارتر می‌شود.**

**آرتور سی کلارک**

هالوگرام مانند همه موضوعات علمی و فناوری دیگر، از اولین روزی که ایده‌اش مطرح شد، توجه کارشناسان و متخصصان را به خود جلب کرد، اما شیوه اطلاع‌رسانی یکی از رسانه‌ها در انتخابات ریاست‌جمهوری آمریکا در ژانویه ۲۰۰۹ (که «باراک اوباما» برای نخستین‌بار به ریاست جمهوری آمریکا انتخاب شد)، مخاطبان را مجاب کرد هنوز هم فناوری می‌تواند ما را شگفت‌زده کند و هنوز هم فناوری چیزهای تازه‌ای برای عرضه دارد. پنجاه‌وششمین انتخابات ریاست‌جمهوری در ایالات‌متحده‌آمریکا از جنبه‌های گوناگونی قابل‌توجه و بررسی بود. اگرچه چشم‌های بسیاری از مردم جهان به گزارش لحظه‌به‌لحظه این انتخابات بود تا شاهد نتیجه گزینش مردم آمریکا باشند، بسیاری دیگر نیز به حاشیه‌های آن توجه کردند، حاشیه‌هایی که اگرچه در هیاهوی آن شب گم شد، اما می‌تواند آغاز راه‌های جدیدی را نوید دهد. یکی از مهم‌ترین عرصه‌هایی که رقابت در آن دست‌کمی از رقابت نامزدهای ریاست‌جمهوری نداشت، حوزه رسانه‌ها بود. هر یک از رسانه‌ها سعی می‌کردند با ارائه روش‌های جذاب و نوآورانه‌ای گوی سبقت را از رقبای خود بربایند. نمایش نتایج انتخابات و نقشه حوزه‌های رأی‌گیری بر مانیتورهای لمسی و فعال، ارائه آمارهای دقیق و شبیه‌سازی‌های رایانه‌ای و استفاده از کارشناسان متعدد و همچنین طراحی‌های پیشرفته دکور بخشی از این تلاش‌ها بود، اما آن شب «سی‌ان‌ان» گامی برداشت که به‌نظر بسیاری از کارشناسان کلید ورود به عصر جدیدی از ارتباطات در آینده خواهد بود. زمانی که «ولف بلیتزر»، مجری و کارشناس سیاسی ارشد این شبکه، در نیویورک و در ویژه‌برنامه انتخابات اعلام کرد قصد دارد با کمک فناوری جدیدی با شیکاگو ارتباط برقرار کند، کمتر کسی تصور می‌کرد ثانیه‌هایی بعد شاهد ارتباط هالوگرامی در پخش زنده تلویزیونی باشد. طی این رویداد «جسیکا یلین»، گزارشگر ارشد «سی‌ان‌ان»، از شهر شیکاگو در ارتباطی مستقیم، به شکلی سه‌بعدی در میانه استودیوی خبر در نیویورک ظاهر شد و گفت‌وگویی مستقیم میان دو مجری در گرفت و برای اولین‌بار در شرح این رویداد نیز از زیرنویس ارتباط هالوگرامی به جای ارتباط تلفنی یا تلویزیونی استفاده شد. به‌این‌ترتیب عصر جدیدی در ارتباطات آغاز شد که رؤیای آن به سال‌ها قبل برمی‌گردد و می‌تواند آینده ارتباطات انسان‌ها را تغییر دهد.

فرض کنید شما قصد دارید خبری مربوط به گوشه‌ای از دنیا را پیگیری کنید. درحال‌حاضر می‌توانید با کمک فناوری ارتباط ماهواره‌ای، تصاویر مستقیمی از رویداد را ببینید یا اطلاعات متنی و گرافیکی آن را مشاهده کنید، اما اگر فناوری هالوگرامی پیشرفت کند، شما هم می‌توانید به میان حادثه قدم بگذارید. پروژکتورهای ویژه، می‌توانند صحنه رویداد را به شکل سه‌بعدی و روی سطحی مقابل شما، به شکل کامل بازسازی کنند. در این حالت شما می‌توانید از زوایای مختلف به آن حادثه نگاه کنید. چنین فناوری‌ای برای طراحان و مدیران پروژه‌ها یا پرواز هواپیماها هم می‌تواند هیجان‌انگیز باشد. اینک به‌نظر می‌رسد «سی‌ان‌ان» اولین گام را در این راستا برداشته و این رؤیا را یک قدم دیگر به واقعیت نزدیک‌تر کرده است، البته باز هم باید تأکید کرد آنچه را در «سی‌ان‌ان» رخ داد، تنها می‌توان گام نخست و لرزانی برای این فناوری ارزیابی کرد، گامی که امید می‌رود زمینه بهره‌برداری بهتر و بیشتر این فناوری را در آینده هموار کند، زمینه‌هایی مانند برگزاری میزگردهای مستقیم هالوگرامی، ارتباط‌های زنده‌تر و پرهیجان‌تر و در نهایت مشارکت‌دادن مخاطبان در این رویدادها.

البته باید در نظر داشت «سی‌ان‌ان» برای برداشتن همین اولین گام‌ها نیز گروه بزرگی را در پشت پرده اولین گزارش هالوگرامی تاریخ رسانه‌ها بسیج کرده بود. «جسیکا یلین»، خبرنگار ارشد «سی‌ان‌ان»، در شیکاگو برای برقراری این ارتباط، درون اتاقک ویژه‌ای قرار گرفت. این اتاقک به شکل بخشی از بدنه یک استوانه بود که تمام فضای درونی آن با رنگ سبز، رنگ‌آمیزی شده بود. این رنگ‌آمیزی برای آن بود که دیواره سبزرنگ در فناوری موسوم به کروماکی (که در جلوه‌های ویژه رایانه‌ای کاربرد دارد)، بعد حذف شود و بتوان تصویر استودیو نیویورک را بر آن انداخت. بر دیواره این اتاقک نیز ۳۵ دوربین تصویربرداری با کیفیت HD -که همگی به هم و به یک سیستم کنترل مرکزی متصل بودند- جای داده شده بود؛ به‌طوری‌که ۲۲۰ درجه در اطراف سوژه مرکزی را پوشش می‌داد. خبرنگار در مرکز این اتاقک قرار داشت و به نوعی همه دوربین‌ها در حال اسکن کامل او در فضای ۲۲۰ درجه‌ای اطرافش بودند. سیستم کنترل این دوربین‌ها از طریق ماهواره به سیستم مشابهی در نیویورک و استودیو مرکزی متصل شده بود. دوربین‌های استودیو نیویورک نیز برای حرکت‌هایی متناسب با حرکت‌های دوربین‌های شیکاگو برنامه‌ریزی شده بودند.

در هنگام ارتباط، دو مجموعه تصویربرداری با هم موازی شده و دوربین‌های استودیو، تصویری از پشت سر محلی را که خبرنگار باید در آن حضور می‌یافت، به شیکاگو می‌فرستاد. آن تصویر به دیواره پشتی سبزرنگ اضافه می‌شد و در مقابل تصویر خبرنگار که اینک پشت استودیو به آن اضافه شده بود، به نیویورک برمی‌گشت. فناوری اتصال دوربین‌ها به گونه‌ای بود که با حرکت دوربین در اطراف محلی که خبرنگار باید در آن قرار می‌گرفت (و در استودیو با نقطه‌ای قرمز رنگ مشخص شده بود)، دوربین‌های شیکاگو نیز هماهنگ عمل می‌کردند و تصویری هماهنگ و یکنواخت را ارسال می‌کردند. البته این سیستم دو نقطه ضعف بزرگ نیز داشت. یکی آنکه «ولف بلیتزر» در حقیقت نمی‌توانست در استودیو تصویر سه‌بعدی خبرنگار شیکاگو را ببیند و آن را در مانیتور می‌دید و دیگر اینکه این ارتباط یک‌طرفه بود. با این همه باز هم باید تأکید کرد برای نخستین‌بار بود که در یک برنامه تلویزیونی و در ارتباطی زنده و مستقیم، چنین گفت‌وگوی بی‌نظیری شکل گرفت. از سوی دیگر اجرای آزمایشی چنین ارتباطی می‌تواند رقابت شبکه‌ها و شرکت‌های فناوری را در این زمینه داغ‌تر کند. تلاشی که درنهایت سوژه را از اتاقک سبزرنگ بی‌نیاز کرده و درعین‌حال نمای سه‌بعدی را در محل شبیه‌سازی می‌کند. این گام‌ها به زودی برداشته خواهند شد و در نتیجه آن، دنیای ارتباطات دگرگون می‌شود. می‌بینیم که بار دیگر، رؤیاهای آینده‌نگرانه مسیر علم را مشخص کرده‌اند و به‌نظر می‌رسد باید روزبه‌روز منتظر ظهور جلوه‌های جادویی‌تری از فناوری‌های نوین باشیم. گویی «آرتور سی کلارک» درست می‌گفت که فناوری هرچه بیشتر پیشرفت کند، تشخیص آن از جادو دشوارتر می‌شود.