



گامی به سوی جهانی بدون هدفون با یک فناوری جدید

کنترل صدا مدت‌هاست که یکی از عناصر اصلی داستان‌های علمی و تخیلی بوده است.

کنترل صدا مدت‌هاست که یکی از عناصر اصلی داستان‌های علمی و تخیلی بوده است. در دنیای واقعی، قابلیت‌های عجیب معماری، چه عمدی و چه غیرعمدی، می‌توانند جهت صدا را تعیین کنند. به عنوان مثال، در تالار مجسمه‌های کنگره ایالات متحده، یک زمزمه می‌تواند به صورت بی‌صدا در اتاق از یک نقطه به نقطه دیگر حرکت کند. امواج صوتی با سطوح منحنی تعامل می‌کنند تا صدا را متمرکز کنند. اکنون، دانشمندان به دنبال کنترل دقیق صدا هستند که شاید روزی منجر به جهانی بدون هدفون

شود. به گزارش ایسنا، فرکانس‌هایی که انسان‌ها می‌توانند بشنوند، ۲۰ تا ۲۰ هزار هرتز است که راحت‌تر از فرکانس‌های فراصوت پخش می‌شوند، به همین دلیل است که مکالمات می‌توانند شنیده شوند.

به نقل از ساینس نیوز، در سال ۲۰۱۹، محققان با استفاده از لیزرهایی که نور را به صدا تبدیل می‌کردند، موفق شدند صدا را هدایت کنند. وقتی پرتو لیزر ثابت بود، مکان یابی دقیق دشوار بود؛ صدا در هر جایی در امتداد پرتو شنیده می‌شد. اضافه کردن

یک آینه چرخان، صدا را بیشتر متمرکز می‌کرد، اما این روش نمی‌توانست صدای با جزئیاتی را منتقل کند. رویکرد دیگر به امواج فراصوت متکی بود. اگرچه این امواج غیرقابل شنیدن هستند، اما به لطف اثری که تحت عنوان برهمکنش

های غیرخطی شناخته می‌شود، می‌توانند به متمرکز کردن صدا کمک کنند.

وقتی دو موج فراصوت به هم می‌رسند، با هم ترکیب می‌شوند تا موجی با فرکانس بالاتر ایجاد کنند. امواج همگرا همچنین یکدیگر را خنثی می‌کنند تا موجی با فرکانس پایین‌تر ایجاد کنند که تفاوت بین این دو است و می‌تواند در محدوده شنوایی

انسان قرار گیرد.

این همان اتفاقی است که هنگام برخورد آب با روغن داغ در یک ماهیتابه می‌افتد. انفجارهای کوچک بخار، امواج فراصوت ایجاد

می‌کنند که در هوا با هم ترکیب می‌شوند و صدای جلز و ولزی را که می‌شنویم ایجاد می‌کنند.

در قرن بیستم، ارتش ایالات متحده از این اثر برای توسعه بلندگوهای استفاده کرد که می‌توانند صدا را در امتداد یک مسیر

هدایت کنند. در نهایت، شرکت‌هایی مانند هولوسونیکز بلندگوهای جهت‌دار را تجاری‌سازی کردند. با این حال، مانند لیزر، صدا

کاملاً خصوصی نیست زیرا می‌توان آن را در امتداد مسیر پرتو صدا شنید. اما به تازگی، محققان «محدوده‌های شنیداری»

خصوصی ایجاد کرده‌اند.

یون جینگ (Yun Jing)، محقق آکوستیک در دانشگاه ایالتی پنسیلوانیا، می‌گوید: این مانند استفاده از یک هدست نامرئی است.

جینگ و همکارانش در ماه مارس در مجموعه مقالات آکادمی ملی علوم گزارش دادند که اگر در جای مناسب بایستید، می‌توانید

صدا یا موسیقی را بشنوید، در حالی که کسی که در نزدیکی شماست اصلاً چیزی نمی‌شنود.

آنها با استفاده از فراسطوح آکوستیک که موادی هستند که مهندسی شده‌اند تا ساختارهای تکرارشونده کوچکی داشته باشند

تا صدا را به روش‌هایی که مواد طبیعی قادر به انجام آن نیستند، دستکاری کنند، به این شگفتی دست یافتند. مایکل هابرم (Michael Haberman)، مهندس مکانیک در دانشگاه تگزاس در آستین، می‌گوید: متاسطح، لنزی است که از طول موج امواج

صوتی که کنترل می‌کند نازک‌تر است. متاسطح‌های آکوستیک مانند لنزهای نور می‌توانند با تغییر شکل موج، صدا را خم کنند،

شکل دهند و هدایت کنند.

تیم جینگ صفحات آکوستیک چاپ سه بعدی شده با کانال‌های هوای زیگزاگ ساختند. تنظیم طول مسیر هر کانال به محققان

اجازه داد تا امواج فراصوت را به مسیرهای منحنی هدایت کنند. سپس آنها دو بلندگو را با ورق‌های نازکی از این متاسطح پوشاند

تا پرتوهای فراصوت را هنگام انتشار در هوا به سمت یکدیگر خم کند. در نقطه تقاطع، برهمکنش‌های غیرخطی، امواج را به صدای

قابل شنیدنی تبدیل کردند که فقط در این نقطه قابل شنیدن بود.

جینگ می‌گوید: کیفیت صدا عالی نیست؛ ما از یک مبدل ۴ دلاری استفاده کردیم. اما این فقط یک اثبات مفهوم است. و کار می‌

کند.

این فناوری هنوز قادر نیست مخروط سکوتی شبیه به آنچه در فیلم و رمان تلماسه (Dune) دیده می‌شود، ایجاد کند.

در رمان و فیلم تلماسه، «مخروط سکوت» (cone of silence) به منطقه‌ای اطلاق می‌شود که در آن صدا به طور کامل محصور و

قطع می‌شود، به طوری که کسی نمی‌تواند صدایی از بیرون یا داخل آن بشنود. محققان آینده‌ای را تصور می‌کنند که در آن

مکالمات خصوصی می‌توانند در فضاهای باز اتفاق بیفتند بدون اینکه نیازی به هدفون باشد. کتابخانه‌ها، دفاتر و سایر اماکن

عمومی می‌توانند میزبان چندین محدوده قابل شنیدن باشند تا امکان پخش همزمان جریان‌های صوتی خصوصی فراهم شود.