

مشاهده رنگی کاملاً جدید توسط چشم انسان

محققان با استفاده از یک فناوری جدید، شبکه چشم انسان را به گونه‌ای تحریک کردند که افراد رنگ کاملاً جدیدی را ببینند.



محققان با استفاده از یک فناوری جدید، شبکه چشم انسان را به گونه‌ای تحریک کردند که افراد رنگ کاملاً جدیدی را ببینند. به گزارش ایسنا، دانشمندان روشی را برای هک کردن چشم انسان ابداع کرده‌اند که چشم انسان را قادر می‌سازد رنگ‌های کاملاً جدیدی ببیند، رنگ‌هایی که فراتر از محدوده دید طبیعی انسان هستند.

به نقل از ال اس، محققان با استفاده از این فناوری، پنج نفر را قادر ساختند تا رنگ جدیدی به نام «آلو» (Olo) را ببینند. شرکت کنندگان در این مطالعه، این رنگ را آبی-سبز یا میزان اشباعی بی نظیر توصیف کردند. «جیمز فانگ» (James Fong)، نویسنده ارشد و دانشجوی دکترای علوم رایانه در دانشگاه کالیفرنیا گفت: هدف نهایی این

تحقیقات، ارائه تنظیماتی قابل برنامه‌ریزی بر روی هر گیرنده نوری یا سلول حسگر نور در شبکه چشم انسان است. «فانگ» افزود: اگرچه این امر هنوز تا سطح مورد نظر محقق نشده است، روشی که ما در مطالعه کنونی انجام می‌دهیم، نشان می‌دهد که بسیاری از اصول کلیدی در عمل امکان پذیر هستند.

محققان خاطرنشان کردند که کنترل شبکه چشم در این سطح می‌تواند راه‌های جدیدی را برای مطالعه بینایی باز کند. همچنین دانشمندان می‌توانند از این سامانه برای شبیه‌سازی اثرات بیماری‌های مختلف چشم استفاده کنند تا از دست دادن

بینایی ناشی از این بیماری‌ها را بهتر درک کنند. این فناوری می‌تواند برای شبیه‌سازی دید تمام‌رنگی در افرادی که کوررنگ هستند، استفاده شود و می‌تواند جبران‌کننده

گیرنده‌های نوری از دست رفته یا معیوب آنها باشد. این سامانه برای معرفی داده‌های بصری جدید و الگوهای تحریک شبکه چشم استفاده می‌شود. به گفته «فانگ»، ممکن است افراد کوررنگ یاد بگیرند که بعد جدیدی از رنگ را ببینند.

فناوری جدید «آز»
چشم انسان حاوی سلول‌های حساس به نور به نام «سلول‌های گیرنده نوری» (photoreceptors) است که به دو شکل میله‌ای و مخروطی وجود دارند.

سلول‌های میله‌ای، دید در شب را ممکن می‌سازند، در حالی که سلول‌های مخروطی دید در روز را ممکن می‌کنند و برای تشخیص طول موج‌های خاصی از نورهای مرئی استفاده می‌شوند.

این سه نوع مخروط به ترتیب «M»، «L» و «S» نام‌گذاری شده‌اند که به طول موج‌های بلند، متوسط و کوتاه طیف مرئی اشاره دارند.

پس از فعال شدن مخروط‌ها، مشاهده رنگ‌ها جهت تفسیر الگوهای فعال سازی این سه نوع سلول مخروطی در سراسر شبکه، به مغز متکی است. هر الگو مانند یک کد عمل می‌کند و کدهای مختلف، درک متفاوتی از رنگ‌ها و شدت نور را نشان می‌دهند.

مخروط‌های «M» بیشترین حساسیت را به رنگ سبز دارند، اما از نظر فنی، آنها می‌توانند به طیف کاملی از رنگ‌ها واکنش دهند که کاملاً با طول موج‌هایی که مخروط‌های «L» و «S» به آنها واکنش نشان می‌دهند، همپوشانی دارند. به این ترتیب در شرایط طبیعی، نمی‌توانید مخروط‌های «M» را بدون فعال کردن مخروط‌های «L» و «S» فعال کنید.

سؤال دانشمندان این بود که اگر بتوانید تنها مخروط‌های «M» را فعال کنید، چه اتفاقی می‌افتد. «فانگ» گفت: ما در ابتدا، این پروژه را به طور خاص برای مطالعه و تحریک مخروط «M» آغاز کردیم، اما به سرعت برای ما مشخص شد که فناوری زیربنایی مورد نیاز برای مطالعه عملکرد بینایی باید به طور گسترده و در سطح جدیدی از مقیاس و دقت انجام شود.

آنها فناوری تحریک شبکه چشم خود را «آز» (Oz) نامیدند. این نام‌گذاری به یاد عینک‌های سبز رنگی که مردم شهر زمرد در کتاب «جادوگر شهر آز» به چشم می‌زدند، انجام شده است.

به گفته محققان، این رویکرد نیاز به یک نقشه دقیق از شبکه چشم هر فرد دارد. «فانگ» خاطرنشان کرد که مکان این سلول‌های مخروطی در شبکه چشم هر فرد منحصر به فرد است. محققان برای آشکار کردن هویت هر مخروط، از فناوری دیگری استفاده کردند. این فناوری با استفاده از تاباندن نور به سلول‌ها و اندازه‌گیری نحوه تغییر شکل آنها به محققان کمک کرد.

سپس این تیم با یک نقشه دقیق شبکه چشم، آزمایش‌های خود را انجام داد. هر شرکت‌کننده در مقابل یک صفحه نمایش با یک مربع کوچک در مرکز آن نشست. در این مرحله تحریک انواع خاصی از مخروط‌ها با نور لیزر با طول موج مرئی، هدف قرار داده شد.

آشکار شدن رنگی جدید
تحریک تنها مخروط‌های «M»، رنگ «آلو» را آشکار کرد که نام آن به مختصات روی یک نقشه سه بعدی از رنگ اشاره دارد. دانشمندان پس از تحریک چشم جهت مشاهده رنگ «آلو» به صورت جداگانه، توانستند این رنگ را در تصاویر و ویدئوهایی که توسط شرکت کنندگان مشاهده می‌شد، بگنجانند.

یک راه برای تصور رنگ «آلو» این است که نور یک نشانگر لیزری سبز را در نظر بگیرید و سپس اشباع آن را افزایش دهید. به گفته برخی از شرکت‌کنندگان، رنگ سبز لیزری در مقایسه با رنگ «آلو» کمرنگ‌تر است.

«فانگ» گفت: برای من بسیار عجیب است که تصور کنم چگونه رنگ دیگری می‌تواند به اندازه‌ای اشباع شود که لیزر در مقایسه با آن کم‌رنگ به نظر برسد.

اگرچه فناوری «آز» در حال حاضر می‌تواند مرزهای بینایی انسان را جابجا کند، اما همچنان در تنظیمات فعلی خود دارای محدودیت‌هایی است.

«فانگ» خاطرنشان کرد که شرکت کنندگان نمی‌توانند مستقیماً به نمایشگر «آز» نگاه کنند، زیرا مخروط‌های موجود در مرکز

شبکیه بسیار کوچک هستند و این امر، مکان یابی نور لیزر را دشوار می کند. سرانجام فناوری «آز» می تواند به طور بالقوه روی چشم اعمال شود، اما به گفته «فانگ»، این یک چالش قابل توجه در عمل خواهد بود.

یکی دیگر از محدودیت ها این است که در حال حاضر، کاربران باید نگاه خود را به یک نقطه ثابت کنند تا بتوانند از این فناوری استفاده کنند، زیرا دانشمندان توانسته اند تنها بخش کوچکی از شبکیه را که حاوی هزاران مخروط است، نقشه برداری کنند. محققان در مقاله خود نوشتند که اجازه دادن به افراد برای تغییر آزادانه نگاه خود هم چالش فنی قابل توجهی است، زیرا آنها باید بخش بیشتری از شبکیه چشم را با استفاده از لیزر نقشه برداری کنند و این امر باید در ردیابی حرکت چشم فوق العاده دقیق باشد.

دانشمندان اکنون در حال بررسی ایده استفاده از «آز» برای مطالعه و درمان کوررنگی و همچنین تحریک نوع چهارم سلول مخروطی هستند. این امر به طور طبیعی در برخی افراد رخ می دهد و منجر به توانایی نادری به نام «چهاررنگ بینی» (tetrachromacy) می شود که حساسیت افراد به رنگ را افزایش می دهد.

خارج از تحقیقات علمی، این فناوری می تواند برای نمایشگرهای رنگی روزمره، مانند نمایشگرهای تلویزیون یا نمایشگرهای تلفن استفاده شود، اما به گفته «فانگ»، این کاربرد بسیار بعید به نظر می رسد.

وی گفت: روش فعلی ما به لیزرها و ابزار نورشناسی بسیار تخصصی نیاز دارد که قطعاً به این زودی ها به گوشی های هوشمند یا تلویزیون ها وارد نمی شود.

بنابراین در حال حاضر، رنگ «آلو» یک رنگ نادر باقی خواهد ماند که فقط تعداد کمی از مردم آن را می بینند. این تحقیقات در مجله Science Advances منتشر شده است.