



عینکی که در دوران قرنطینه کرونا اختراع شد!

شاید کمتر کسی فکرش را می‌کرد که ویروس منحوس «کرونا» اینچنین بتواند در تمام نقاط دنیا همه‌گیر شود و جریان زندگی انسان‌ها را با اختلالی جدی روبرو کند؛ اختلالی که حالا نه تنها زندگی شخصی، بلکه زندگی کاری افراد را نشانه گرفته و باعث شده تا بسیاری از کسب و کارها با شیب نزولی همراه شود. اما در این بین کارآفرینانی نیز هستند که در چنین شرایطی دست روی دست نگذاشته‌اند و دست به کار شده‌اند و با هوشمندی و با استفاده از فرصت ایجاد شده در دوران رکود و قرنطینه محصول جدیدی را ساخته و ابداع کرده‌اند.

می‌توان استفاده کرد. روش اول به صورتی است که افراد که سال برای خواندن کتاب از آن استفاده می‌کنند و آن را روی نوشته و با کمی فاصله از آن قرار می‌دهند تا خطوط کمی درشت‌تر شوند. روش دوم هم به این صورت است که ذره‌بین را جلوی چشم می‌گیرند؛ سپس جسم را تا حدی نزدیک می‌کنند تا تصویر واضح شود. در این حالت ذره‌بین در کم‌ترین فاصله از چشم قرار می‌گیرد. در روش دوم، بزرگ‌نمایی بیشتر از روش اول می‌شود به این دلیل که تصویر حاصل از عدسی تا جای ممکن به چشم نزدیک می‌گردد. ساعت‌سازان، جواهر فروشان و افرادی که روی اشیاء باستانی کار می‌کنند از این روش استفاده می‌کنند. به این ترتیب که ذره‌بین کوچکی که دارای نگهدارنده‌ی قیفی‌شکل است را روی حذقه‌ی یکی از چشمشان نگه‌می‌دارند و به صورت تک‌چشمی جسم را می‌بینند.

در یکی از روزهای پایانی فصل تابستان به پاساژ گوهر، یکی از پاساژهای قدیمی تهران واقع در خیابان جمهوری رفته. قرار بود با آقای مهندس کمال کثیریها درباره‌ی عینک جدیدی که خودشان به خاطر این که در ایام قرنطینه‌ی کرونا ساخته‌اند از آن به عنوان "عینک کرونا" نام بردند، صحبت کنم. فضای مصاحبه‌ی ما کارگاه شخصی ایشان بود. فضای جذابی که محل انجام پژوهش‌های ایشان نیز محسوب می‌شود. آقای مهندس کثیریها بسیار با حوصله و معلم‌وار به پرسش‌های کنجکاوانه من پاسخ دادند که ماحصل این گفت‌وگو را از نظر می‌گذرانید.

دید برتر: ایده‌ی ساخت این عینک چگونه در ذهن شما شکل گرفت؟

ذره‌بین ساده‌ترین ابزار اپتیکی است. از ذره‌بین به دو روش

قاب عینک را پوشش دهد. عدسی تراش خورده در یک طرف قاب نازک و در طرف دیگر بسیار ضخیم و در نتیجه عدسی بسیار سنگین می‌شود.

دید برتر: پس تمرکز شما روی یافتن روش یا روش‌هایی برای حل این دو مشکل بوده است. چقدر طول کشید تا راه‌حل مسأله را پیدا کنید؟

راستش دقیقاً نمی‌دانم در چه زمان و چه مکانی ایده‌ی اصلی یا راه‌حل نهایی در ذهن من شکل گرفت. سال آخر دبیرستان معلمی داشتم به نام آقای دیلمقانیان. دبیر هندسه‌ی تحلیلی بود. درس بسیار جالبی به ما داد. گفت برای حل یک مسأله زمان تعیین نکنید. فقط روی مسأله تمرکز کنید. روی مسأله فکر کنید و برای یافتن راه‌حل، زمان اختصاص ندهید. مسأله، مانند گلوله‌ای از برف در دستان شما به مرور آب می‌شود و بعد از مدتی به ناگاه می‌بینید مسأله‌ای باقی نمانده و کاملاً حل شده است.

در طول سال‌هایی که مطالعه، تدریس و پژوهش می‌کردم، در طول سال‌هایی که مشغول ساخت قطعات اپتیکی در کارگاه خودم بودم گوشه‌ای از ذهن من به این مسأله می‌پرداخت. شاید ۲۰ سال طول کشید. چون اولین باری که عدسی نمره‌ی ۱۰ را برای یک ساعت‌ساز در یک حذقه‌ی عینک قرار دادم ۲۵ سال پیش بود. تازه بعد از یافتن راه‌حل به صورت ذهنی فرصت اجرایی کردن ایده فراهم نمی‌شد.

دید برتر: آیا نمونه‌ی خارجی این عینک وجود ندارد یا ساخته نشده بود؟

برای من هم این پرسش مطرح شد. من ۳۰ سال است که در زمینه‌ی طراحی و ساخت قطعات اپتیکی و تعمیر دستگاه‌های اپتیکی کار می‌کنم. اما تاکنون با چنین عینکی مواجه نشده‌ام. عینک تلسکوپی بزرگنما (magnifying telescope) در بازار هست که جراحان و افراد کم‌بینا که بضاعت مالی بالایی دارند از آن استفاده می‌کنند و طبیعتاً قیمت بالایی هم دارند اما حتی وقتی بعدها عینک را به همکارانم در جهاد دانشگاهی صنعتی شریف نشان دادم اون‌ها هم گفتند تا به حال مشابه چنین عینکی ندیده‌اند. نمی‌گویم تا به حال ساخته نشده است ولی خودم هم تعجب می‌کنم. بعید است شرکت‌هایی که این همه سیستم‌های اپتیکی بسیار پیچیده طراحی کرده و ساخته‌اند چنین کاری به ذهنشان نرسیده باشد و نساخته باشند. حتی در سایت یکی از شرکت‌های معتبر ابزار اپتیکی، نمونه‌ی بسیار ساده‌ی این عینک با بزرگنمایی کم هست و وقتی به بزرگنمایی زیاد با توان ۱۰ دیوپتر می‌رسیم نوشته فقط به صورت تک‌چشمی موجود است!

مدتها قبل یک مشتری داشتم که ساعت‌ساز بود و از من خواست که این ذره‌بین را روی یک عینک نصب کنم تا دیگر نیازی نباشد با ماهیچه‌های چشمش آن قطعه را نگه دارد و اگر کارش با ذره‌بین طول کشید برایش خسته نباشد. من برای این کار یک عدسی نمره‌ی ده مثبت (مساوی با توان چشمی خودشان) را تراش دادم و تنها روی یک حذقه‌ی عینک سوار کردم. چرا که با این عدسی، دید دوچشمی امکان‌پذیر نیست. این یک کار پیش پا افتاده است و از عینک‌سازی عادی راحت‌تر. زیرا اولاً رعایت PD در دید تک‌چشمی مهم نیست؛ همچنین این عدسی پیچیدگی آستیگمات و محور سیلندر را ندارد. این موضوع چندین بار برایم تکرار شد تا این که از خودم پرسیدم این افراد که عینک را روی صورتشان می‌گذارند، آیا امکان دارد به صورت دوچشمی و سه‌بعدی از آن استفاده کنند؟

دید برتر: چه مشکلی برای استفاده از عینک ذره‌بینی به صورت دوچشمی وجود دارد؟

دو تا مشکل بزرگ وجود دارد. اولاً فاصله‌ی کانونی عدسی با توان ۱۰ دیوپتر ۱۰ سانتی‌متر است. این به آن معنی است که برای دیدن یک شیء باید آن را در فاصله‌ی ۱۰ سانتی‌متری و در کانون عدسی قرار دهید. به تبع آن چشم باید در دید دوچشمی برای این فاصله تقارب کند، یعنی هر دو چشم باید به اندازه‌ای بچرخند تا نقطه‌ی تقاطع‌شان در فاصله‌ی ۱۰ سانتی‌متری از صورت قرار گیرد. این کار برای کودکان بسیار ساده است. اما بزرگسالان امکان این اندازه تقارب را ندارند و اگر هم داشته باشند موجب درد گرفتن ماهیچه‌های خارجی چشم می‌شود.



مشکل دوم آن است که در دید دوچشمی رعایت PD الزامی است. PD بیشتر مردم در حالت نگاه به دور حدود ۶۴ میلی‌متر است. برای فاصله‌ی نزدیک این فاصله نیز کم می‌شود. برای فاصله‌ی ۱۰ سانتی‌متری شاید به ۵۸ یا ۵۶ میلی‌متر کاهش یابد. عینک‌سازان می‌دانند که قرار دادن مراکز اپتیکی یک عدسی با توان ۱۰ دیوپتر با این PD در یک قاب عینک یعنی چی. شما احتیاج به یک عدسی با قطر بسیار بزرگ دارید تا عدسی بتواند

دید برتر: لطفاً برایمان درباره‌ی مراحل ساخت آزمایشی این عینک توضیح دهید؟ آیا کارهای اجرایی خیلی روان و ساده پیش رفت؟

تجربه‌ی ۳۰ سال فعالیت در زمینه‌ی تولید قطعات اپتیک، ابزار قدرتمندی است که کار اجرایی شدن ایده‌های ذهنی را راحت می‌کند. پاسخ شما این است که کار ساخت و اصلاح طراحی‌ها خیلی سریع پیش رفت. برای من ساده بود ولی من علاوه بر تجربه، ابزارها و تجهیزات قدرتمندی در اختیار داشتم. از مواد اولیه مانند انواع شیشه‌های اپتیکی گرفته تا ماشین آلات ساخت قطعات اپتیکی و ماشین آلات پیشرفته‌ی عینک‌سازی، راه اجرایی کردن ایده و ساخت این عینک را برای من هموار کرده بود. هر قطعه‌ای هم که کم داشتم می‌دانستم چگونه به سرعت تهیه کنم.

دید برتر: پس شما ادعا می‌کنید که یک ساعت‌ساز یا جواهر فروش الان با این عینک با همان بزرگنمایی عدسی که اکنون در اختیار دارند و از آن به صورت تک‌چشمی استفاده می‌کنند می‌توانند به صورت دوچشمی و سه‌بعدی یا اصطلاحاً استریو ساعت یا جواهر را ببینند؟ کاملاً درست است. بفرمایید خودتان آزمایش کنید و به کیفیت تصویر نیز توجه کنید.



دید برتر: چه مشاغل دیگری می‌توانند از این عینک استفاده کنند؟ آیا این عینک برای خود عینک‌سازها هم کاربردی دارد؟

دامنه‌ی کاربرد این عینک بسیار وسیع است. یک ذره‌بین دوچشمی و سه‌بعدی است. در پزشکی عمومی برای معاینه‌ی زخم‌ها یا درآوردن اجسام خارجی ریز از پوست کاربرد دارد. در الکترونیک برای عیب‌یابی سریع بوردها. در بازار فرش برای شمردن تعداد گره‌های فرش کاربرد دارد. در صنعت هر جا نیاز به دید دقیق و سریع به



دید برتر: تا این که بالاخره کرونا آمد و فرصت ساخت عینک فراهم شد. ایده‌ای که برای حل این دو مشکل به ذهن شما رسید چه بود؟

مشکل تقارب را با استفاده از منشور و اضافه کردن آن به عدسی ذره‌بینی حل کردم. به کمک منشور محل تشکیل تصویر را از ۱۰ سانتی‌متر به ۲۰ سانتی‌متر افزایش دادم. به این ترتیب جسم همچنان در فاصله‌ی ۱۰ سانتی‌متری عدسی قرار می‌گیرد ولی شخص برای پیدا کردن تصویر فقط برای فاصله‌ی ۲۰ سانتی‌متری تقارب می‌کند این مقدار تقارب برای شخص بزرگسال قابل قبول، امکان‌پذیر و عادی است. مشکل سنگین بودن عدسی را نیز با کوچک کردن عدسی منشوری و نصب آن در یک عدسی پلانوی پایه حل کردم. البته اضافه کردن منشور به عدسی برای تغییر در تقارب به این راحتی‌ها هم نیست. منشور ابیراهی رنگی شدیدی ایجاد می‌کند که کیفیت تصویر را به شدت پایین می‌آورد. برای همین هم مجبور شدم به یک طراحی روآوردم که در کتاب‌های طراحی اپتیکی مطرح شده است و ایده‌ی آن را پروفسور آبه آلمانی ارائه کرده است. آن ایده، منشور آکروماتیک است. منشور آکروماتیک ایده‌ی من نیست و یک طراحی مرسوم است و من برای رفع عیب ابیراهی رنگی در منشور عینکم از این راه‌حل نیز بهره بردم. مجموعه‌ی این ترندها باعث موفقیت پروژه شد.

دیدبرتر: ایده‌ی بعدی‌تان برای ارتقای این**عینک چیست؟**

همان‌طور که قبلاً هم گفتیم فاصله‌ی کاری این عینک کم است. اگر فاصله‌ی کانونی عدسی را کاهش دهیم بزرگنمایی هم کاهش می‌یابد. این عینک در بازار موجود است. در بسیاری از موارد نیاز است تا در عین حفظ بزرگنمایی، فاصله‌ی کاری افزایش یابد. نمونه‌ی خارجی این نوع عینک هم‌اکنون در بازار موجود است فقط قیمت زیادی دارد. قصد دارم طراحی و ساخت این نوع عینک را که به آن عینک بزرگنما (magnifying telescope) می‌گویند را در پروژه‌ی آتی دنبال کنم.

دیدبرتر: در رابطه با این که اسم این عینک را**عینک کرونا گذاشته‌اید توضیح دهید.**

متأسفانه به دلیل مشغله‌ی زیاد از کارهای کارگاه گرفته تا تدریس و کارهای روزمره‌ی زندگی امکان تحقق بخشیدن به ایده‌ی ساخت عینک سه‌بعدی بزرگنما پیش نیامد. تا این که در دوران تعطیلی و قرنطینه‌ی کرونا من خودم را در کارگاه خود قرنطینه کردم و در سکوت سفارش و تعطیلی مراکز آموزشی این فرصت طلایی و توفیق اجباری پیش آمد و در نتیجه این کار به انجام رسید. اسم بهتری پیشنهاد می‌کنید؟

دیدبرتر: از اینکه وقت خود را در اختیار نشریه دید**برتر قرار دادید، سپاسگزاریم.**

من هم از شما سپاسگزارم که این موارد را اطلاع‌رسانی می‌کنید. موفق باشید.

خوانندگان گرامی نشریه می‌توانند گزارش تصویری و فیلم این گفت‌وگو را از طریق سایت و شبکه‌های اجتماعی نشریه دید برتر پیگیری نمایند.

عنوان گزارش: عینکی که در دوران قرنطینه‌ی

کرونا اختراع شد!

تهیه و تنظیم: سمانه محمودیان

مدت زمان مطالعه: ۲۵ دقیقه



خصوص روی ماشین‌آلات یا قطعات است می‌توان از این عینک استفاده کرد. آقای افشاری عینک پویا یکی از این عینک‌ها را از من تهیه کردند و پس از چند روز با شوق و ذوق فراوان به من اطلاع دادند که برای پیدا کردن علامت‌های پنهان عدسی‌های تدریجی به خصوص در عدسی‌های تدریجی فرسوده از این عینک استفاده کرده و به خوبی از آن بهره می‌برد.

اتفاقاً آقای ناصح مدیر شرکت عادل خاورمیانه هم از این عینک تهیه کردند و ایشان هم به من اطلاع دادند که چقدر راحت با این وسیله می‌توان علامت‌های پنهان در عدسی‌های تدریجی را پیدا کرد و به همین خاطر آن را در اختیار واحد عیب‌یابی شرکت قرار داده‌اند.

دو تا از این عینک‌ها را نیز در اختیار کلینیک نور قرار داده‌ام تا در بخش‌های کم‌بینایی (low vision) و کلینیک، مورد آزمایش قرار داده و نتیجه را اعلام کنند.

دید برتر: پس تولید آزمایشی آن را آغاز نموده‌اید.**آیا قاب این عینک باید ویژگی‌های خاصی داشته باشد؟**

حسن این عینک این است که مشتری می‌تواند قاب را خودش انتخاب کند. البته این قاب باید کائوچویی باشد. زیرا این عدسی‌ها تماماً شیشه‌ای و آسیب‌پذیرند پس قاب‌های کائوچویی برای آن مطمئن‌تر است. عینک‌ساز می‌تواند قاب عینک را که مشتری پسندیده است برای من بفرستد سپس عینک را ساخته و نصب شده تحویل گیرد.

دیدبرتر: آیا خود شما نقطه‌ی ضعف یا ایرادی**به این عینک وارد می‌دانید؟**

باید بگویم بله. این عینک نقاط ضعفی هم دارد. در این عینک نسبت تقارب به تطابق در چشم به هم می‌خورد. بعضی افراد هر جا که چنین اتفاقی می‌افتد به صورت موقت دچار حالت تهوع می‌شوند. این همان حالتی است که به هنگام دیدن اجسام سه‌بعدی در عکس‌های اتواستریوگرام با آن روبرو می‌شویم. در استریومیکروسکوپ هم چون نسبت تطابق به تقارب به هم می‌خورد بعضی دچار این مشکل می‌شوند که البته این حالت پس از مدتی عادی شده و به تدریج از بین می‌رود.

ایراد دوم این است که این عینک وسیله‌ای برای معاینه و تشخیص است. اگرچه پزشک می‌تواند هم‌زمان با دیدن، خار فرو رفته در پوست را خارج کند اما فاصله‌ی کاری کم، مانع از انجام بعضی از فعالیت‌ها می‌شود. به طور مثال فردی که با آن برد الکترونیکی را می‌بیند تنها می‌تواند برد را معاینه کند و نه این که روی برد کار کند.