



پای صحبت امیر حسین جوکار و محمدرضا خدابخش،  
دانش‌آموزان نخبه

## فکرهای چندبعدی

برای صحبت با دو دانش‌آموز نخبه که فکر «نمایشگرهای سه‌بعدی» را، حتی قبل از اینکه شرکت «گوگل» تینش کند، در سر داشته‌اند، به «فرهنگ‌سرای بهمن» رفتیم. وارد سالن شهید آوینی که شدم، در ابتدای ردیف میزهایی که برای طرح‌های پژوهشی دانش‌آموزان چیده بودند، دستگاه بزرگی چشمم را گرفت و فهمیدم همان طرح مورد نظر من است. از کسی که نزدیک دستگاه بود پرسیدم: «شما امیر حسین جوکار را می‌شناسید؟ با لبخند جواب داد: «خودم هستم». محمدرضا خدابخش هم پشت دستگاه بود.

**خدابخش:** حتی پیشنهاد این کار را به صدا و سیما دادیم، اما شرایط آن فراهم نشد.

**دوربینی را که گفتی در ورزشگاه نصب می‌شود، خودتان ساختید؟ جوکار:** یکی از دلایلی که در خوارزمی تندیس بردیم، همین دوربین بود.

**چطور؟ جوکار:** ببینید همه دوربین‌های سه‌بعدی دنیا دو لنز دارند. کیفیت لنزها هم باید بسیار بالا باشد، چون در فیلم‌های سه‌بعدی کیفیت خیلی مهم است. بنابراین هزینه تولید بالا می‌رود. در این حالت فرایند تولید فیلم سه‌بعدی هم سخت می‌شود. ایده‌ای که ما به کار بستیم، استفاده از آینه است. به‌صورتی که دوربین ما فقط به یک لنز نیاز دارد. می‌توانیم یک دوربین ساده موبایل یا یک دوربین حرفه‌ای داخل آن بگذاریم.

**دوربین اینجا نیست؟ خدابخش:** دوربین را نیاوردیم، چون ممکن است طرز ساختنش لو برود.

**پس دیگر حواستان هست ایده‌هایتان را جایی ثبت نکنند (خنده) اساس سه‌بعدی سازی چیست؟**

**خدابخش:** هر کدام از چشم‌های ما از محیط تصویری می‌گیرند و ذهن با پردازش این تصاویر جهان را به‌صورت سه‌بعدی درک می‌کند. در سه‌بعدی

**هر دو متولد مهر ۱۳۷۷ هستی؟** با هم جواب می‌دهند: بله.

شنیده بودم که طرح نمایشگرهای سه‌بعدی متعلق به شرکت «گوگل» است. **جوکار:** بله گوگل این طرح را ثبت کرده است. یادم می‌آید که در اسفند سال ۱۳۹۲ ما عینک واقعیت مجازی را ساخته بودیم و ایده شبیه‌ساز سه‌بعدی را داشتیم. اما شرکت گوگل چون سرمایه و امکانات دارد، طرح را اوایل سال ۱۳۹۳ ثبت بین‌المللی کرد.

**از چه زمانی در زمینه واقعیت مجازی شروع به فعالیت کردید؟ جوکار:** از سال اول دبیرستان. یک عینک واقعیت مجازی ساختیم که گوشی تلفن همراه داخل آن قرار می‌گرفت.

**خدابخش:** من از سال دوم دبیرستان که وارد دبیرستان علامه حلی دو شدم. آن زمان عینک جدیدی ساختیم که صفحه نمایش و سنسور داشت و تمام ورودی‌ها مثل آنتن را هم قبول می‌کرد.

**ورودی آنتن عینک به چه کاری می‌آید؟**

**خدابخش:** فرض کنید دوربین سه‌بعدی را در ورزشگاه فوتبال نصب می‌کنیم. شخصی در خانه کابل آنتن تلویزیون را به عینک وصل می‌کند و پای تماشای مسابقه می‌نشیند؛ طوری که انگار در ورزشگاه حضور دارد.

**چه ایده جذابی!**

سازی، ما دو لنز با فاصله چشم در دوربین قرار می‌دهیم که البته دوربین ما یک لنز دارد. هر کدام از این دوربین‌ها از محیط عکس می‌گیرند و مجموعه این عکس‌ها کنار هم قرار می‌گیرند. با استفاده از قوانین فیزیک و نور در عینک ما این عکس‌ها به وسیله چهار عدسی مستقیم برای هر چشم بخش می‌شوند. به این ترتیب سه‌بعدی سازی صورت می‌گیرد.

**دستگاه شبیه‌ساز هم در ادامه این طرح ساخته شد؟**

**خدابخش:** امیرحسین تو جواب بده من کمی آب بخورم!

**جوکار:** مرحله بعدی کار ما این بود که حرکات فرد را در دنیای مجازی شبیه‌سازی کنیم. برای طراحی دستگاه نزدیک ۳۰۰ مسئله طراحی شده بود که باید حل می‌کردیم یک سلسله مسئله هم بود که خودمان طراحی و حل کردیم. بعد در کارگاه مدرسه شروع به طراحی مدل‌های کوچک کردیم و روی آن‌ها آزمایش انجام دادیم تا در نهایت دستگاه اصلی را ساختیم. البته تابستان امسال دستگاه پیشرفته‌تری نسبت به دستگاهی که در خوارزمی بود، ساختیم. همین هم تغییر خواهد کرد.



**جوکار:** باید از خانواده‌هایمان و مدرسه علامه‌حلی (۲)، تشکر کنیم که حامی ما بودند. همین‌طور از دانشگاه علم و صنعت که قرار است حمایتان کند



**پشت این همه کار شما چیست؟**  
**جوکار:** پشت کارمان یا پشتکارمان؟ هر دو می‌خندند.  
**خدابخش:** حرف بزرگ زدن اشکال ندارد؟

**به هیچ وجه.**  
**خدابخش:** در وهله اول ایجاد تغییر و تحول و پیشرفت علمی کشورمان و بعد جهان. باور کنید حتی دنبال سود شخصی هم نیستیم و دغدغه پیشرفت داریم.

**جوکار:** این دغدغه که می‌گوید، یکی از معیارهای اصلی بچه‌های انجمن هم هست. دغدغه ما از علاقه می‌آید و حاصل این دو پشتکار است. نمی‌گویم که مشکلات و موانع نیست اما ما اعتقاد داریم که نباید دست از تلاش کشید. اگر هر کس کاری را که از دستش برمی‌آید انجام دهد، مملکتمان آباد می‌شود.

**از نتیجه‌ای که تا به حال به دست آورده‌اید، راضی هستید؟**  
**جوکار:** نه!

**خدابخش:** تا به حال طبق برنامه پیش رفته‌ایم و از نتیجه راضی هستیم، اما قانع نیستیم.

**جوکار:** منظور من هم همین بود!

آن کار می‌کنیم.  
**این ایده‌ها و طرح‌ها چطور به ذهن شما می‌رسند؟**

به یکدیگر نگاه می‌کنند و می‌خندند.  
**خدابخش:** شاید مهم‌ترین دلیلش مطالعه است. اینکه همه در زمینه‌های مختلف مطالعه داریم.

**جوکار:** یک انجمن هم داریم. دور هم جمع می‌شویم و پژوهش می‌کنیم.

**چه جور انجمنی؟**  
**جوکار:** اسمش «انجمن پژوهشگران جوان» است. خودمان راه‌اندازی‌اش کرده‌ایم. فکر کردیم، خیلی خوب می‌شود اگر بچه‌های پژوهشگر را دور هم جمع کنیم.

**خدابخش:** تا به حال یک همایش برگزار کرده‌ایم و اخیراً هم قرارداد همکاری با دانشگاه علم و صنعت بسته‌ایم.

**همه این کارها خودجوش است؟**  
**جوکار:** بله. برنامه دیگری هم که تا چند وقت دیگر با محمدرضا و یک دوست دیگر اجرایی‌اش می‌کنیم، این است که به مدارس دوره متوسطه اول برویم و کلاس‌های استعدادیابی و انگیزشی برگزار کنیم. می‌خواهیم فضایی به‌وجود بیاید که فکرها هدر نروند.

**در کشور ما واقعیت مجازی برای بازی تقریباً شناخته شده است.**

**کاربردهای دیگرش چیست؟**  
**خدابخش:** کاربردهای آموزشی آن در زمینه‌های متفاوت در حال فراگیر شدن در جهان است. در کشور خودمان هم از این دستگاه‌ها برای آموزش استفاده می‌شود.

**ساخت مجموعه دستگاه شما، یعنی عینک، دوربین و شبیه‌ساز حرکتی، صرفه اقتصادی دارد؟**

**جوکار:** هزینه ساخت مجموعه حدود یک میلیون تومان است. در مقابل، نمونه خارجی آن هشت‌هزار دلار قیمت دارد. عملکرد دستگاه هم هیچ تفاوتی ندارد. قضاوت با خودتان!

**ساخت نرم‌افزار و طراحی بازی را هم خودتان انجام می‌دهید؟**  
**جوکار:** بله خودم و دوستان دیگر این کار را می‌کنیم.

**خدابخش:** طرح جدیدی هم داریم که شاید برایتان جالب باشد.

**چه طرحی؟**  
**خدابخش:** اینکه بتوانیم احساسات فرد را با احساسات شخصیت بازی مطابقت بدهیم. این قسمت به زیست‌شناسی و اعصاب مربوط است و در حال حاضر روی