

اما باید دید این فراز و نشیب‌ها در راستای کار شماست یا در حاشیه آن. من تمام توانم را برای آزمایشگاه تعامل انسان و ربات می‌گذارم. ولی جامعه و نهادهایی که باید حمایت کنند، کار چندانی نمی‌کنند. آزمایشگاه تعامل انسان و ربات، نتیجه چند سال زحمت من و دانشجویانم بوده است. آنچه برای ادامه راه به من انگیزه می‌دهد، همین چارچوب و ساختار آزمایشگاه و دانشگاه تهران است و اجازه نمی‌دهد آزمایشگاه را رها کنم. بروم و همه زحمات خودم و دانشجویانم از بین برود. از طرفی، ورای این‌که شما در کدام نقطه جغرافیایی زندگی کنید، تعلقاتی دارید و آدمی هم به آنها دلبسته می‌شود.

**✎ در مسیر مطالعاتان چه وقت‌هایی خیلی امیدوار یا خیلی دلسرد شده‌اید؟**

وقتی می‌بینم ارزش کار افراد علمی نسبت به کارهای دیگر در کشورمان پایین‌تر است، دلسرد می‌شوم. در همه‌جای دنیا کسی که وارد کارهای علمی می‌شود، به‌خصوص در مقطع دکتری و هیات‌علمی، هدف اولش مسائل مالی نیست، بلکه عشق و علاقه است. ولی قرار هم نیست که فرد مشکلات مالی داشته باشد و نبود حمایت‌های مالی شامل حالش شود. بسیاری از دانشجویان، اعضای هیات علمی و قشر دانشگاهی کشور، حداقل امکانات را به‌عنوان يك محقق ندارند، تجهیزات آزمایشگاهی به‌راحتی در اختیارشان نیست و اعتمادی که به آنها می‌شود، به‌مراتب بسیارکم‌است.

راه در نور رویم، همین يك سال پیش سیل عظیمی از دانشجویان تحصیلات تکمیلی و حتی اعضای هیات‌علمی ما وارد بازار بورس شدند. حالا یا با سرمایه خودشان یا سرمایه‌ای که قرض کرده بودند. وقتی می‌بینم جامعه علمی ما با يك حرکتی که از اول هم اشتباه بوده، منحرف شده است، ناراحت می‌شوم. آنها به‌جای آن‌که بر کار دانشگاهی‌شان تمرکز داشته باشند، به‌دلیل دغدغه‌های مالی سوار جو به‌وجودآمده در بورس شده بودند.

**✎ این حمایت از جامعه علمی چگونه باید صورت بگیرد؟ باز شدن گره‌ای مشکل در دست وزارت علوم است یا دانشگاه‌ها؟**

مشکلات پیچیده‌تر از آن است که يك وزارتخانه یا دانشگاه بتواند حلش کند. اصلا فضای علمی را کتار بگذارید و شرایط خوابگاه‌های دانشجویان را در نظر بگیرید. دانشجویی که استراحت و تفریح خوبی نداشته باشد، چطور می‌توان از او انتظار خروجی خوبی داشت؟ کیفیت خوابگاه‌ها و فضای استراحت دانشجویان مان را وقتی با نمونه‌ای از ربات‌های کشورهای دیگر مقایسه کنیم، تفاوت‌های خیلی زیادی را می‌بینیم. از همین مسائل کوچک‌که مشکل علمی هم نیستند، مشکلات بزرگ‌تر شروع می‌شود. حالا همین آزمایشگاه ما را با آزمایشگاهی مشابه در خارج کشور از نظر امکاناتی که در اختیار دانشجویان قرار می‌گیرد تا همکاری دانشگاه، صنعت و سازمان‌ها، مقایسه کنید.

اوضاع بسیار متفاوت است و می‌بینید مشکلات همین‌طور بیشتر می‌شود، مثل مشکل سربازی دانشجویان پسر ما و دغدغه دانشجویان دختر ما برای اشتغال در فضای فنی. قطعا این دغدغه‌ها و مسائل بر عملکرد علمی دانشجویان تاثیر می‌گذارد. یا وقتی دانشجویی فارغ‌التحصیل می‌شود، ارزش گواهی پایان تحصیلاتش به اندازه يك ورق سفید است. درحالی‌که باید مثل اوراق بهادر باشد تا وقتی دانشجو وارد جامعه شد، او را روی هوا ببرند و همه شرکت‌ها پذیرای او باشند. وقتی چنین حالتی را در کشور نمی‌بینیم، دانشجو هم با چند امپیل و مصاحبه ساده، به راحتی جذب دانشگاه‌های معتبر دنیا می‌شود. آنها ارزش کاغذی را که خودمان صادر کرده‌ایم، بهتر از ما می‌دانند. پس دانشگاه‌های معتبر ما به وظیفه خود یعنی تعلیم و تربیت نیروی انسانی باتوجه به امکانات و بودجه‌هایی که دارند، خیلی خوب عمل کرده‌اند و قطعا اشکال از دانشگاه‌ها نیست.

ولی این‌که چرا نیروی انسانی تربیت شده در جامعه ماندگار نیست، نشان‌دهنده نبود گنجایش در بازار کار ماست. وقتی هم می‌پرسیم چرا حمایتی وجود ندارد، یکی می‌گوید وظیفه وزارت علوم است، دیگری می‌گوید وظیفه معاونت علمی و فناوری است و هرکدام از اینها هم مسؤولیت را گردن دیگری می‌اندازند. هرچه هم بگویید، جوابی در آستین دارند. به نظر من مدیریت کلان درستی در زمینه حمایت از اقشار دانشگاهی وجود ندارد. <sup>۱</sup>

**✎** دکتر طالع ماسوله در حال بررسی عملکرد یک ربات در آزمایشگاه تعامل انسان و ربات دانشگاه تهران

**عکس:** حسین مرصادی / فارس

### عمر باتری تلفن همراه ۴ برابر می‌شود

به تازگی شرکت آی‌بی‌ام از فناوری تراشه‌ای دو نانومتری رونمایی کرده‌است که با استفاده از آن عمر باتری تلفن همراه چهاربرابر می‌شود و همچنین از انتشار گازهای گلخانه‌ای مراکز داده کاسته خواهدشد. این شرکت ادعا می‌کند عملکرد تراشه، ۴۵ درصد بالاتر از تراشه‌های هفت نانومتری فعلی باشد که در دستگاه‌های مختلف به کار می‌رود. همچنین این تراشه در مصرف انرژی کارآمدتر بوده به‌طوری‌که مصرف انرژی آن ۷۵ درصدکمتر از تراشه‌های مذکور است. / مهر



### ۱۸ درصد بازار پروتزهای زانو و لگن در اختیار یک شرکت دانش بنیان

یک شرکت دانش بنیان تولیدکننده پروتز مفصل زانو و لگن با حمایت صندوق نوآوری و شکوفایی و استفاده از تسهیلات تولید صنعتی موفق به تصاحب ۱۸ درصد سهم بازار این محصول در ایران شد. درحال حاضر سه محصول مفصل زانو، مفصل لگن و بای پولار (نیمه مفصل لگن) عمده‌ترین تولیدات این مجموعه را تشکیل می‌دهد.

## در آستانه ۱۰ سالگی آزمایشگاه تعامل انسان و ربات دانشگاه تهران، درباره دستاوردها و چالش‌های پیش روی صنعت رباتیک کشور با دکتر مهدی طالع ماسوله، مدیر این آزمایشگاه گفت‌وگو کرده‌ایم

# ربات‌های خوبی ساخته‌ایم اما بی‌پولی سد راه مان شده

**✎** این روزها در آستانه ۱۰ سالگی آزمایشگاه تعامل انسان و ربات (Taarlab) دانشگاه تهران هستیم. آزمایشگاهی که با هدف همکاری مباحث مختلف رباتیک و هوش مصنوعی و یاد نظر گرفتن کاربردهای صنعتی در سال ۱۳۹۱، به‌همت دکتر مهدی طالع ماسوله، دانشیار دانشکده برق و کامپیوتر دانشگاه تهران و با همکاری دکتر احمد کلهر، دانشیار دیگری این دانشکده تاسیس شد. در این آزمایشگاه مباحث مختلف رباتیکی طی چند سال اخیر در محورهای تحقیقاتی آن قرار گرفته است و پروژه‌های متعددی برای پیشبرد اهداف مشخص شده، تعریف شده‌اند. با این‌که در آغاز کار آزمایشگاه، بیشتر پروژه‌ها صرفا دارای هدف پژوهشی بود، اما اکنون عمده پروژه‌های در حال انجام در آزمایشگاه تعامل انسان و ربات کاربرد صنعتی و تجاری دارد. به همین منظور از اهداف اصلی آزمایشگاه تعامل انسان و ربات پیوند دانش فنی- علمی با کاربردهای صنعتی در حوزه رباتیک و هوش مصنوعی است.

دکتر مهدی طالع ماسوله، موسس و مدیر آزمایشگاه تعامل انسان و ربات، دوران تحصیل خود را در رشته مهندسی مکانیک از کارشناسی تا دکتری در دانشگاه لاوال کانادا گذرانده است. او شروع علاقه و فعالیتش در زمینه رباتیک و هوش مصنوعی را از سال‌های دوم و سوم مقطع کارشناسی می‌داند. دکتر طالع ماسوله از سال ۹۱ به ایران باز می‌گردد و به عضویت هیات علمی دانشکده برق و کامپیوتر دانشگاه تهران در می‌آید. او همان سال آزمایشگاه تعامل انسان و ربات را هم راه‌اندازی می‌کند. این آزمایشگاه تحقیقاتی با داشتن مشکلات متنوعی که این روزها مبتلا به آن‌ها می‌باشد، محیط پویا و نیروی انسانی متبحری دارد که به لطف همین هارژنده مانده و اکنون برای تولد ۱۰ سالگی خود آماده می‌شود. این مناسبت سبب شد با مدیر و موسس این آزمایشگاه، درباره اوضاع پژوهش‌های رباتیکی در این آزمایشگاه و دغدغه و نیازهای محققان کشور به‌ویژه در حوزه رباتیک و هوش مصنوعی گفت‌وگو کنیم.

بسیار ممنونم. ببینید، ربات‌هایی که ما تا به امروز ساخته‌ایم، عمدتاً ربات‌هایی هستند که بیشتر در کشورهای دیگر ساخته شده‌اند، جواب خودشان را پس داده‌اند و به‌صورت تجاری استفاده می‌شوند. ما هم تغییرات و نوآوری‌هایی روی آنها پیاده کرده‌ایم. البته این موضوع بدی نیست. ما اگر نتوانیم کارها و پروژه‌های پیشین دنیا را يك یا چند بار اجرا کنیم و دانش فنی آنها را به‌دست آوریم، بعدتر هم کاری نمی‌توانیم انجام دهیم. گاهی ربات‌ها را براساس بودجه‌مان می‌خریم. زیرا دانشجوی ما نیاز دارد تا با ربات‌ها و فناوری‌های جدید آشنا شود و با آنها کار کند. یکی از دیگر نقاط ضعف ما، نبود امکان دیدن و استفاده از ربات‌های ساخته‌شده کشورهای دیگر است.

**✎ در بگاه آزمایشگاه شما دیدیم بیشتر روی ربات‌های موازی کار می‌کنید. کمی درباره این ربات‌ها و این‌که چرا این حوزه را انتخاب کرده‌اید، برای خوانندگان جام‌جم توضیح دهید.**

چند سال است ربات‌های موازی در دنیا به مرحله تجاری رسیده‌اند و از حالت دانش فنی و فناوری خارج شده‌اند. با استفاده از این نوع ربات‌ها می‌توان دخالت دست را هنگام بسته‌بندی مواد غذایی و بهداشتی در کارخانه‌ها حذف کرد و دقت و سرعت عمل کار را افزایش داد. به‌کارگیری این ربات‌ها در دنیا کاملاً مرسوم و عادی است. ولی ما در کشور هنوز این ربات‌ها را زیاد نمی‌بینیم.

**رباتیک و هوش مصنوعی تا آن موقع به کجا رسیده‌است؟**

به این سوال جواب قطعی نمی‌توان داد، زیرا ۱۰ سال در برابر روند کنونی رشد هوش مصنوعی و پیشرفت‌های رباتیک و دانش، عدد بسیار بزرگی است. از طرفی ما هم در کشور گاهی به علت مسائل مدیریتی و اقتصادی از دنیا عقب می‌مانیم. برای مثال ۱۰ سال پیش، چه‌کسی تصور می‌کرد قیمت امروز پراید به حدود ۱۴۰ میلیون تومان برسد؟! در زمینه علمی هم شرایط همین‌طور است و نمی‌توانم بگویم ۱۰ سال دیگر در آزمایشگاه ما چه اتفاقی خواهد افتاد. آیا به پای آزمایشگاه‌های خارجی می‌رسیم یا عقب‌تر می‌افتیم؟ اگر ثباتی وجود داشت، می‌توانستم به سوال‌تان پاسخ دهم. ولی با فرض این‌که شرایط کنونی ثابت باشد و اوضاع بدتر نشود، به نظر ۱۰ سال دیگر در زمینه رباتیک و هوش مصنوعی از نظر تربیت نیروی انسانی شاید وضع خوبی داشته باشیم، ولی این‌که چقدر توانسته باشیم از این افراد خوب استفاده کنیم، چشم‌انداز روشنی نمی‌بینم. اگر شرایط دانشجویی ما برای خرید يك لپ‌تاپ یا سخت‌افزارهای مورد نیازشان همین باشد، کماکان عقب خواهیم ماند. من شهادت می‌دهم رشدی که آزمایشگاه ما در سال‌های اول تاسیس خود داشت، خیلی بهتر بود. امروز گرچه کارهای بهتری انجام می‌دهیم، ولی روند آن کندتر شده است.

**✎ با توجه به این مشکلات، آیا پیش آمده‌که با خود فکر کنید به کانادا برگردید و تحقیقات‌تان را آنجا دنبال کنید؟ چه انگیزه‌ای یا دلیلی شما را از آزمایشگاه تعامل انسان و ربات دانشگاه تهران نگه داشته است؟**

آدمی هر راهی را که انتخاب کند، چه علمی باشد یا کاری، تجاری و... بی‌شک مسیریهای مختلف، هرکدام با مزایا و معایب خودشان دربرابرش قرار خواهد گرفت و نمی‌توان گفت کدام مسیر بهترین راه است یا این‌که آیرا‌هی که همه می‌روند، بهترین است. انتخاب مسیریهای مختلف زندگی نیز به خود فرد برمی‌گردد. من هم از مسیری که انتخاب کرده‌ام، خوشحالم. اما راضی نیستم! درست است که هر مسیری با چالش همراه است،

**رباتیک و هوش مصنوعی تا آن موقع به کجا رسیده‌است؟**
به این سوال جواب قطعی نمی‌توان داد، زیرا ۱۰ سال در برابر روند کنونی رشد هوش مصنوعی و پیشرفت‌های رباتیک و دانش، عدد بسیار بزرگی است. از طرفی ما هم در کشور گاهی به علت مسائل مدیریتی و اقتصادی از دنیا عقب می‌مانیم. برای مثال ۱۰ سال پیش، چه‌کسی تصور می‌کرد قیمت امروز پراید به حدود ۱۴۰ میلیون تومان برسد؟! در زمینه علمی هم شرایط همین‌طور است و نمی‌توانم بگویم ۱۰ سال دیگر در آزمایشگاه ما چه اتفاقی خواهد افتاد. آیا به پای آزمایشگاه‌های خارجی می‌رسیم یا عقب‌تر می‌افتیم؟ اگر ثباتی وجود داشت، می‌توانستم به سوال‌تان پاسخ دهم.

**✎ رابطه بین استفاده از هوش مصنوعی و استفاده از نتایج پژوهش‌ها در این حوزه را در صنایع کشور چطور ارزیابی می‌کنید؟**
باید گفت صنعت استقبال کرده، ولی ادامه‌دار نبوده است. آنچه جلوی این همکاری مداوم را گرفته، مسائل مالی است. تا امروز اگر اتفاقات خوبی هم افتاده، برگرفته از توان بالای نیروی انسانی‌مان بوده است. در توسعه هوش مصنوعی، همیشه نیروی انسانی نقش مهمی دارد و نیرو‌هایی که تربیت کرده‌ایم، دستاوردهای خیلی خوبی داشته‌اند. اما در هوش مصنوعی فقط نیاز به دانش ذهنی نیست و در کنار آن، به سخت‌افزارهای متعددی نیاز است. حقیقتاً شرایط امروز برای ما دست‌وپاگیر است. آن‌قدر قیمت‌ها بالاست که عملاً بچه‌ها نمی‌توانند در هیچ کاری جلو بروند و این روند آهسته ناامیدی و سرخوردگی ایجاد می‌کند. در صورتی که در بسیاری از آزمایشگاه خارج از کشور، این هزینه‌های نجومی ما، اصلاً برای‌شان هزینه به حساب نمی‌آید.

**✎ فکر می‌کنید آزمایشگاه تعامل انسان و ربات، ۱۰ سال دیگر و در ۲۰ سالگی‌اش چه دستاوردهایی خواهد داشت؟ به نظر شما**



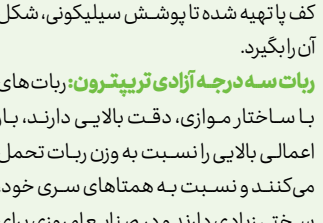
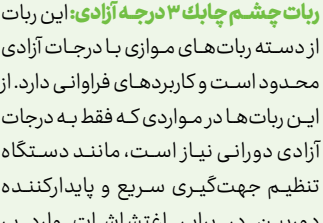
**ربات‌های موازی دلتا؛** از مزیت‌های این دسته از ربات‌ها می‌توان به سختی بالای مکانیزم، سرعت و دقت زیاد آنها در عملیات موقعیت‌یابی اشاره کرد. این ربات‌ها در بیشتر کارخانه‌های مواد غذایی و بهداشتی برای عملیات گذاشت و برداشت در خطوط تولید و بسته‌بندی مواد غذایی و دارویی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در آزمایشگاه تعامل انسان و ربات دانشگاه تهران نیز تا به حال سه نسخه از ربات دلتای ۳ درجه آزادی ساخته شده است. اولین نمونه ساخته‌شده برای فعالیت‌های پژوهشی، دومین نمونه برای استفاده در صنعت و نمونه سوم با رویکرد نمایشی بوده است.

## ۵ ربات جذاب و کاربردی طراحی‌شده در آزمایشگاه تعامل انسان و ربات



**ربات کابلی؛** این ربات، جزو دسته ربات‌های موازی است و در آن برای کنترل موقعیت و جهت‌گیری، از کابل به‌جای لینک‌های صلب استفاده می‌شود.

ربات‌های کابلی در مقایسه با ربات‌های موازی با لینک‌های صلب، فضای کاری بزرگ‌تری را در کنار سهولت مونتاژ فراهم می‌کند و برای ضبط فیلم یا تصویر در محیط‌های وسیعی مثل ورزشگاه‌های فوتبال بسیار مناسب‌اند. در آزمایشگاه تعامل انسان و ربات نیز چند نمونه ربات کابلی طراحی و ساخته‌شده که آخرین نمونه ساخته‌شده، با معیارهای صنعتی طراحی شده است.



**کف یا تهیه شده تا پوشش سیلیکونی، شکل آن را بگیرد.**



**کفی کفش هوشمند؛** این ربات، يك کفی کفش منعطف و پوشیدنی است که وضعیت توزیع فشار کف پا را هنگام حرکت به‌دست می‌آورد. این کفی هوشمند، نقش مهمی در درمان ناهنجاری‌ها، توانبخشی، ورزش و حتی سیستم‌های رباتیکی دارد. در این ربات از حسگرهای نرم استفاده‌شده و با افزودن لایه‌ای سیلیکونی روی آن، امکان سنجش دقیق توزیع فشار کف پا در شرایط مختلف حرکتی فراهم می‌شود. در ساخت این کفی، به‌منظور راحتی در استفاده روزمره و عدم تداخل در رفتار عادی فرد، مدار چاپی منعطف که يك فناوری نوین است، به‌کار گرفته‌شده و قالب پلاستیکی نیز متناسب با این مدار به فرم