گزارش کوتاه

کارآگاه آبله درگذشت

اسماعیل مومنی

دکتر «دونالد آنسلی هندرسون»، ایپدمی‌شناس آمریکایی و سرپرست گروه بین‌المللی مبارزه با آبله در دهه ۱۹۸۰، روز دوشنبه اول شهریور، در ۸۷ سالگی درگذشت. «لی هندرسون»، دختر این محقق گفت دلیل مرگ پدرش در بیمارستان، مشکلات ناشی از شکستگی مفصل ران بود. دکتر هندرسون با به دلیل کارش با عنوان «کارآگاه بیماری» می‌شناختند. تلاش‌های وی موجب شد بیماری آبله بیش از ۳۰ سال پیش، ریشه‌کن شود. دکتر هندرسون را در همه جهان به‌عنوان یکی از پیشتازان بهداشت عمومی می‌شناختند؛ زیرا در دهه‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ در ایبس زمینه بسیار تلاش کرده بود. به دلیل کوشش‌ها و دستاوردهای وی بود که بشر، درنهایت توانست بر بیماری آبله غلبه کند و جان میلیون‌ها نفر را نجات دهد. این بیماری علاوه بر آنکه باعث درد زیادی می‌شود، اغلب با پیدایش زخم‌هایی در پوست و صورت همراه است. این بیماری به مرگ یک‌سوم بیماران منجر می‌شد. در سال ۱۹۸۰اعلام شد که بیماری مسری، کاملا ریشه‌کن شده است. سازمان بهداشت جهانی، دکتر هندرسون را در سال ۱۹۶۶، به سرپرستی مبارزات برای مقابله با آبله انتخاب کرد. این بیماری در آن زمان هنوز در آفریقا و آسیا شایع بود. در آن زمان احتمال موفقیت دکتر هندرسون را ناچیز ارزیابی می‌کردند؛ اما او به جای اجرای یک برنامه واکسیناسیون گسترده، سعی کرد موارد شیوع بیماری را منزوی و بومی‌ها را به طور منظم واکسینه کند. هندرسون چندین سال به‌عنوان یک مقام رسمی در مرکز کنترل و پیشگیری بیماری و سازمان جهانی بهداشت، کار می‌کرد و پس از آن به‌عنوان رئیس دانشکده بهداشت عمومی دانشگاه جان هاپکینز انتخاب شد. وی همچنین مشاور علمی و بیتورویسم سه رئیس‌جمهور آمریکا بود. او همچنین بیست‌های آکادمیک و پزشکی دیگری نیز داشت. «تام اینگلزبی»، مدیر مرکز پزشکی امنیت بهداشتی در دانشگاه پیتسبورگ آمریکا، در ستایش دکتر هندرسون گفت: او «واقعا جهان را به جای بهتری تبدیل کرد».

آشنایی با آبله: آبله یکی از مرگ‌بارترین بیماری‌های تاریخ محسوب می‌شود که تنها در قرن بیستم، باعث مرگ حدود ۳۰۰ میلیون نفر شد. این بیماری به وسیله ویروس واریولا ایجاد می‌شود و می‌تواند انسان را به تب و علائم شبه انفلوانزا دچار کند که درنهایت به ظهور جوش‌های چرکین منجر می‌شود. حتی کسانی که نجات پیدا می‌کردند و در اثر بیماری نمی‌مردند، نابینا می‌شدند یا ظاهر زشتی پیدا می‌کردند. ادوارد جنر، پزشک انگلیسی در قرن ۱۸، دریافت ویروس آبله گاوی باعث ایجاد ایمنی در برابر آبله می‌شود. جنر را به‌عنوان پدر واکسن آبله می‌شناسند. این روش با گذشت زمان تکمیل شد. در سال ۱۹۴۹، آمریکا به دلیل واکسیناسیون سراسری از آبله پاک شد؛ اما این بیماری در دیگر کشورهای جهان همچنان جولان می‌داد. هندرسون در دهه ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰، در مرکز کنترل و پیشگیری بیماری و برای سازمان جهانی بهداشت کار می‌کرد و سرپرست گروه کوچکی از کارشناسان بهداشت عمومی و گروه بزرگی از مددکاران بود. این گروه به شناسایی بیماران و ایزوله‌کردن آنها می‌پرداخت و افرادی را که با بیماران ارتباط داشتند، واکسینه می‌کرد. این کمپین بسیار تأثیرگذار بود؛ زیرا واکسن به شکل خنثک ساخته شده بود و می‌توانست جلوی بالای مناطق استوایی را احتمال کند. این واکسن را به گونه‌ای ساخته بودند که افراد غیرمتخصص هم می‌توانستند از آن استفاده کنند.

ذخیره عاصل بیماری: اگرچه از دهه ۱۹۸۰ به بعد، مورد‌ی از آبله مشاهده نشد و مشکلاتی را پدید نیاورد؛ اما دانشمندان آمریکایی و روسی ذخایری از این بیماری را نگه‌داشته‌اند و تأسیساتی در سیبری و آتلانتا به‌منظور رسمی از این ویروس نگهداری می‌شود که البته تحت مقررات شدید ایمنی از آنها نگهداری می‌شود. هندرسون چندین سال پیش، درخواست کرد بود که این نمونه‌ها را نابود کنند؛ زیرا به باور وی، نگهداری از این میزان آبله بسیار خطرناک است. به باور محققان چون به تازگی هیچ‌کس با ویروس آبله مواجه نشده است. در صورت شیوع مجدد آن، ممکن است اکثریت مردم جهان در برابر آن آسیب‌پذیر باشند.

تاریخ آبله: آبله، یک نوع بیماری واگیر است که عامل آن یکی از دو ویروس آبله درشت یا آبله نیز است. ویروس آبله در گرگ‌های زیر پوست، دهان و گلو جای‌گیری می‌کند. گمان می‌رود آبله ۱۰ هزار سال پیش از ظهور مردان مدرن به وجود آمده باشد. نابلد نخستین نشانه‌های پیدا شده از آبله، جوش‌های چرکی است که در بدن مومیایی‌شده رامسس پنجم، فرعون مصر، دیده شده است. تا قبل از اینکه محمد بن زکریای‌رازی کتاب «الجدری و الحصبه» را بنویسد، آبله را با سرخک یکی می‌گرفتند. اما رازی در این کتاب که کهن‌ترین و مهم‌ترین کتابی است که پیرامون آبله و سرخک نوشته شده است، اینها را دو بیماری جداگانه معرفی کرد و به بیان تفاوت‌های این دو پرداخت. کشف می‌شود تا پیش از قرن نوزدهم، یکی از بزرگ‌ترین بلایایی که دامنگیر بشر می‌شد، آبله بود. تنها دو بیماری دیگر یعنی طاعون و مالاریا به اندازه آبله قربانی می‌گرفتند.

واکسن آبله: ادوارد جنر را به‌عنوان کاشف واکسن آبله می‌شناسند که میلیون‌ها نفر را از مرگ شوم رهانید و چندین‌میلیون نفر دیگر را از عارضه زشت و وحشتناکی که بر اثر ابتلا به این بیماری ایجاد می‌شود، نجات داده است. جر واکسن خود را در پی کار طولانی و دقت‌فرسا در آزمایشگاه کشف نکرد؛ بلکه به شکل اتفاقی به آن دست یافت. شیردوشی در ۱۹ سالگی به او گفته بود که هرگز به آبله مبتلا نخواهد شد چون قبلا به آبله گاوی مبتلا شده است. بعدها وقتی جنر پزشک شد و به بی‌فایده‌بودن تلاش‌هایش برای درمان ایمن بیماری پی‌برد، جمله آن شیردوش را به خاطر آورد. او تحقیق کرد و دریافت شیردوشان تقریبا هرگز دچار آبله نمی‌شوند حتی وقتی که از مبتلایان به آبله پرستاری می‌کنند. به همین‌دلیل به نظرش رسید آبله گاوی را به افراد تلقیح کند. تا آنجا را از ابتلا به بیماری مرگ‌بارتر آبله مصون کند. وی دریافت آبله گاوی باعث ایمنی در برابر آبله می‌شود. قوه تشخیص او به اندازه‌ای بود که توانست به ارزش این حقیقت پی ببرد و از آن استفاده کند.

واکسناسیون آبله در ایران: سال ۱۲۶۴ قمری، نخستین برنامه دولت ایران برای واکسن‌زدن به فرمان امیرکبیر آغاز شد. در آن برنامه، کودکان و نوجوانان ایرانی را آبله‌کوبی می‌کردند اما چند روز پس از آغاز آبله‌کوبی، به امیرکبیر خبر دادند مردم از روی ناآگاهی نمی‌خواهند واکسن بزنند به‌ویژه که چند نفر از فالگیرها در شهر شایعه کرده بودند که واکسن‌زدن باعث راه یافتن جن به خون انسان می‌شود. هنگامی که خبر رسید یکی از شاگردان امیرکبیر، که مسئول آبله‌کوبی بود، به فرمان صادر شد هرکسی که حاضر نشود، واکسن آبله بکوبد، باید پنج تومان به صندوق دولت جریمه بپردازد. جالب آنکه برخی افرادی که پول کافی داشتند، پنج تومان را می‌پرداختند و از ابله‌کوبی سر باز می‌زدند. برخی دیگر نیز هنگام مراجعه مأموران در آب‌انبارها پنهان می‌شدند یا از شهر بیرون می‌رفتند. اما کم‌کم تأثیر مایه‌کوبی یا واکسناسیون مشخص شد و دیگر کسی از آن گریزان نبود.

گفت‌وگو با نماینده‌های دانشجویان سازنده خودروی خورشیدی غزال

همپای خورشید، از شمال تا جنوب

گروه علم: دانشجویان دانشکده مهندسی دانشگاه تهران با ساخت خودروی خورشیدی «غزال ایرانی» نشان دادند اگر امکانات و بودجه باشد، دانشجویان ایرانی در زمینه‌های فناوری هم می‌توانند دستاوردهای تازه و برجسته‌ای ارائه کنند.

تلاش برای ساخت خودروی خورشیدی با «غزال یک» شروع شد و با غزال دو و سه ادامه پیدا کرد. این غزال‌ها تاکنون در چند مسابقه بین‌المللی شرکت کرده و مقام‌های خوبی هم به دست آورده‌اند. اما چیزی که باعث شد این‌بار توجه مردم بیشتر به سمت آنها جلب شود، این بود که با برگزاری یک تور از شمال تا جنوب (بندرانزلی تا کیش)، هم مردم را با این خودرو آشنا کردند و هم توانایی و کارآمدی آن را در عمل نشان دادند. اکنون پس از اتمام این تور علمی- فناوری با آقایان «امیرحسین ایری‌نیا» متولد سال ۱۳۶۹ تهران، فارغ‌التحصیل مهندسی مکانیک مسئول اسپانسرینگ این تیم، «مهرشاد فروغان»، دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیک متولد ۶۹ در تهران، سرپرست گروه مکانیک و «جمال نظامی‌پور» متولد سال ۷۲ در تهران، دانشجوی سال آخر مهندسی برق گرایش مخابرات، سرپرست گروه برق گفت‌وگو و با آنها درباره موضوعات مختلف صحبت کردیم؛ از مشکلات تأمین بودجه در کارهای عملی گرفته تا ارتباط ضعیف دانشگاه و صنعت، از نقش علم و فناوری در پیشرفت اقتصادی گرفته تا آینده کارهای پژوهشی و چشم‌انداز همگانی‌شده خودروهای خورشیدی در آینده. دانشجویان حاضر در این نشست آن از همه گفتند برای اینکه این پروژه به سرانجام برسد، گروهی ۲۵ نفره فعالیت کردند و آنها فقط نماینده این گروه ۲۵ نفره هستند. خلاصه‌ای از این گفت‌وگوی مفصل هم‌اکنون پیش‌روی شماست.

■ ایده طراحی و ساخت خودروی خورشیدی کی و چگونه مطرح شد؟

خودروی خورشیدی از سال ۸۳ توجه دانشجویان دانشگاه تهران را جلب کرد. خودروهای خورشیدی کشورهای مختلف در مسابقه‌ای که در کشور استرالیا برگزار می‌شود، شرکت می‌کنند و دانشجویان دانشگاه تهران نیز تصمیم گرفتند با ساخت یک خودرو در این مسابقه شرکت کنند. به این ترتیب خودروهای غزال یک، دو و سه ساخته شد. درباره این مسابقات هم باید گفت این مسابقه از سال ۱۹۸۷ در ۴۰ دور سال یک بار در استرالیا برگزار می‌شود.

■ سیر پیشرفت خودروهای خورشیدی غزال به چه صورت بود؟ یعنی خودروهای غزال یک، دو و سه چه تفاوت‌هایی با هم دارند؟

برای پاسخ به این پرسش باید گفت هدف از فعالیت در این حوزه، تجاری‌سازی خودروهای خورشیدی است. ما هم در این مسیر حرکت می‌کنیم. در واقع غزال یک، خودروی سه‌چرخ تک‌سرنشین بود اما غزال سه، خودروی چهارچرخ دوسرنشین است. در کل می‌توان گفت هم طراحی و هم ویژگی‌های مکانیکی و برقی این خودرو، به سمتی می‌رود که این خودرو به خودروهای تجاری نزدیک‌تر شود. هدف نهایی این مسابقات هم این است که خودروهای خورشیدی تا سال ۲۰۳۰، وارد بازار رقابتی خودروها شوند.

■ طراحی یک خودروی خورشیدی، چه مراحلی دارد و برای طراحی آن باید به چه موضوعاتی دقت کرد؟

این خودرو چندین بخش دارد و در نتیجه برای طراحی هر قسمت باید به موارد زیادی توجه کرد. برای مثال از لحاظ مکانیکی این خودرو مانند خودروهای دیگر است و تیم طراحی صنعتی، تیم آیرودینامیک و تیم ساخت با یکدیگر مشورت می‌کنند. تیم آیرودینامیک و تیم ساخت با یکدیگر مشورت می‌کنند. در ابتدا تیم طراحی صنعتی، با توجه به نیاز و امکانات موجود، را به موتورهای الکتریکی انتقال می‌دهند. هدف کلی در طراحی خودروهای خورشیدی این است که از صفحه‌های خورشیدی بهتری استفاده کنند تا مقدار برق بیشتری تولید کند یا از موتوری استفاده کنند که بازدهی‌اش بیشتر باشد و بتواند با مصرف برق کمتر، مسافت بیشتری را طی کند. نحوه ذخیره‌شدن انرژی و همچنین مدیریت مصرف انرژی از موارد دیگری است که می‌تواند در افزایش کارایی خودروهای خورشیدی، نقش بسیار مهمی داشته باشد. علاوه بر اینها، باید دانست که چقدر و چگونه باید انرژی را در باتری‌ها ذخیره کرد تا کارایی باتری‌ها بیشتر شود یا چگونه باید مصرف انرژی را مدیریت کرد که بازدهی آن بهینه باشد. البته برای بهینه‌سازی موارد یادشده، باید از اصول فناوری و مهندسی مدار و مواری مدانه این بیروی کرد. علاوه بر همه امکاناتی که در همه خودروها وجود دارد، باید برای خودروهای خورشیدی، امکانات و تجهیزات مخصوص که هم طراحی کرد، برای مثال لازم نیست در خودروهای معمولی، اطلاعات مربوط به کارکرد موتور به بیرون منتقل شود اما در خودروهای خورشیدی اطلاعات مربوط به عملکرد همه بخش‌های خودرو، همزمان به بیرون منتقل می‌شود تا تیم همراه، اطلاعات مربوط به کارکرد موتور را تجزیه و تحلیل کند.

■ قطعات لازم برای ساخت خودروی خورشیدی را چگونه تأمین می‌کنید؟

ما چند قسمت از خودروهای خورشیدی را فعلا از بازار تهیه می‌کنیم؛ مانند صفحه خورشیدی، باتری و موتور.

هم‌اکنون صفحه‌های خورشیدی در داخل کشور ساخته می‌شود ولی بازده این صفحه‌ها کم است و در نتیجه نمی‌تواند با صفحه‌های خورشیدی جدید رقابت کند. البته هم‌اکنون در دانشگاه تهران در زمینه ساخت صفحه‌های خورشیدی دارای بازدهی زیاد، پژوهش‌هایی صورت می‌گیرد و امیدواریم در سال‌های بعد بتوان از صفحه‌های خورشیدی ساخت داخل استفاده کرد. صفحه خورشیدی که ما استفاده کردیم حدود ۲۴ درصد بازدهی دارد که نسبت به صفحه‌های خورشیدی که به شکل تجاری در بازار در دسترس است، حدود پنج تا هشت درصد بازدهی بیشتری دارد اما قیمتشان حدود ۱۰ برابر است. علاوه بر این باتری‌هایی که ما استفاده کردیم، ساخت ژاپن است. موتور این خودرو نیز از استرالیا تهیه شد. ما در این سه زمینه هنوز نیازمند کشورهای دیگر هستیم.

■ گفتید برای اینکه خودرو بهترین کارایی را داشته باشد، از بهترین صفحه‌های خورشیدی، باتری و موتورهای الکتریکی استفاده می‌کنید. آیا باز هم لازم است برای بهینه‌سازی مصرف انرژی برنامه‌ریزی کرد؟

بله، برای آنکه خودرویی بهترین کارایی را داشته باشد، باید به موارد زیادی توجه کرد. در هر زمان متغیرهای زیادی در زمینه تولید و مصرف انرژی نقش دارد. پس باید یک سیستم نظارت وجود داشته باشد که در هر زمان بین تولید و مصرف انرژی تعادلی برقرار کند تا کارایی کلی خودرو بهینه باشد. برای مثال عواملی مانند دما و تابش در تولید انرژی نقش زیادی دارد و در نتیجه برای بهینه‌شدن مصرف انرژی، پارامترهایی مانند دما، جریان و ولتاژ را در هر لحظه باید در سطحی تنظیم کرد که بازدهی آن بهینه باشد. به بیان دیگر چه تابش خورشید حداکثر باشد، چه محدودی و چه ما از سایه رد شویم، باید عملکرد سیستم به‌گونه‌ای باشد که بازدهی ماکزیمم باشد.

■ چقدر طول می‌کشد این خودروها شارژ شوند؟

چهار ساعت طول می‌کشد که این باتری‌ها با برق شهر شارژ شوند اما شارژ آنها در نور خورشید حدود ۱۱ ساعت طول می‌کشد. اگر باتری شارژ باشد، در صورتی که شرایط بهینه باشد؛ یعنی در شب حرکت نکنیم و سرعت هم بیشتر از ۵۰ کیلومتر در ساعت نباشد، تلفات انرژی زیاد است و مسافت کمتری را می‌توان طی کرد.

■ اموزه خودروهای خورشیدی نسبت به خودروهای بنزینی و حتی خودروهای برقی نقطه‌ضعف‌هایی دارند؛ مانند قیمت زیاد، ابعاد خودرو، محدودیت در شرایط استفاده و مواردی از این دست. آیا به نظر شما این خودروها در آینده توان رقابت با خودروهای دیگر را دارند؟

قبل از اینکه به این پرسش پاسخ دهم، لازم است روی این پرسش از آنکه منابع سوخت‌های فسیلی تمام شود، باید به فکر بیداکردن منابع جدید انرژی باشیم. هدف نهایی از ساخت خودروهای خورشیدی آن است که خودرویی داشته باشیم که مستقل و بی‌نیاز از سوخت فسیلی باشد. امروزه خودروهای برقی و هیبریدی هم به شکل گسترده در دسترس هستند

غزال ایرانی ۲

موضوع تأکید کرد که منابع سوخت‌های فسیلی ما رو به اتمام است و ما در سال‌های پیش‌رو با کمبود سوخت فسیلی مواجه می‌شویم. هم‌اکنون چندین سایت وجود دارد که به شما می‌گویند ما تا چند روز دیگر سوخت فسیلی داریم. پیش‌بینی‌های خوش‌بینانه بیانگر آن است که تا ۴۰ سال آینده سوخت فسیلی داریم. بنابراین، بیانگر آنکه این منابع تمام شوند، باید به فکر چاره‌اندیشی منابع جدید انرژی باشیم. هدف نهایی از ساخت خودروهای خورشیدی آن است که خودروی داشته باشیم که مستقل و بی‌نیاز از سوخت فسیلی باشد. امروزه خودروهای بنزینی کارایی خوبی دارند. خودروهای برقی و هیبریدی هم باید به شکل تجاری در دسترس هستند. هر کدام از این خودروها معایبی دارند. مثلا خودروهای بنزینی سوخت فسیلی مصرف می‌کنند و آلاینده هستند. احتمالا شما هم می‌دانید که چند کشور در نظر دارند تا چند دهه آینده خودروهای بنزینی را متوقف کنند. از طرف دیگر خودروهای برقی هم کران هستند. خودروهای هیبریدی هم که به‌نوعی تلفیق این دو نوع خودرو است. هرچند امروزه خودروهای خورشیدی به دلیل استفاده از فناوری‌های نو، گران هستند اما می‌توان انتظار داشت که در سال‌های آینده با پیشرفت علم و فناوری در این زمینه، از قیمت خودروهای خورشیدی کاسته شود و در نتیجه بتوان به شکل تجاری آن را تولید و عرضه کرد.

برای مثال امروزه صفحه‌های خورشیدی انرژی الکتریکی بازدهی ۳۰ درصد دارد اما قیمت آنها بسیار زیاد است اما صفحه‌های خورشیدی قدیمی‌تر که از فناوری قدیمی‌تر استفاده می‌کنند و بازده‌شان کمتر است، قیمت کمتری دارند. به همین‌ترتیب می‌توان انتظار داشت در سال‌های آینده، از قیمت صفحه‌های خورشیدی جدید با کارایی زیاد، کاسته شود تا استفاده از آن در خودروها

عکس: روابط عمومی شرق

■ یکسی از طرف‌داران فناوری فضایی می‌گفت لپ‌تاپ‌های امروزی محصول فناوری‌های فضایی هستند. چون در فضاپیماها محدودیت جا و انتقال ابزار به فضا مطرح است، مهندسان ناچار شدند به جای کامپیوترهای بزرگ و سنگین، این لپ‌تاپ‌های کوچک و سبک را بسازند. به نظرشما توجیه دارد که برای ساخت لپ‌تاپ، این همه برای فناوری فضایی هزینه کنیم؟

در پاسخ به این پرسش باید گفت اولا همه هدف فناوری فضایی، ساخت لپ‌تاپ نیست بلکه این فقط یکسی از محصولات جانبی آن است. در ضمن توجه داشته باشید امروزه فناوری‌های نوین حرف اول را در صنعت و اقتصاد می‌زنند و در نتیجه کشوری که بتواند راحت‌تر محصولات فناوری را (مانند لپ‌تاپ یا خودروهای پیشرفته) تولید کند، در عرصه اقتصاد و اجتماع هم موفق‌تر است و برای مثال بهتر و راحت‌تر با مشکلاتی که شما اشاره کردید مانند فقر و یا بی‌کاری مقابله می‌کند. پس در دنیایی که مبتنی بر رقابت است و تکنولوژی و فناوری در آن حرف اول را می‌زند، ما برای نیست ابزار فناوری‌های نوین را در اختیار بگیریم. به احتمال بسیار در چند دهه آینده خودروهای خورشیدی هم به شکل انبوه تولید و وارد بازار مصرف می‌شوند. در این حالت کشوری که فناوری تولید این خودروها را در اختیار ندارد، با باید وابسته و واردکننده این خودروها باقی بماند یا ناچار می‌شود فناوری این خودروها را به قیمت زیادی از کشورهای دیگر بخرد که در هر صورت به معنای وابستگی و صرف هزینه‌های بسیار زیاد است.

■ این استدلال شما درست است ولی در نظر داشته باشید برای آنکه یک محصول فناوری تولید شود، چند مرحله لازم است که کام اول آن تحقیق و پژوهش است. اما کام‌های بعدی نیز لازم است که در آن قسمت‌ها اقتصاد و مدیریت، نقش پررنگ‌تری دارند. برای مثال ما چندین دهه است که خودروسازیم اما کشورهایی که بعد از ما شروع کردند، اکنون از ما جلوترند. این در حالی است که ما در بسیاری از موارد هم وقایع تحقیق می‌کردیم ولی باز هم پیشرفت چشمگیری نداشتیم. می‌پرسم اگر ما به شکل دانشگاهی با یک فناوری آشنا شویم، می‌توانیم مثل کشورهای دیگر، آن را به تولید انبوه برسانیم و به هدف نهایی که کسب ثروت است، برسیم؟

شاید این انتقاد تا حدودی درست باشد ولی در نظر داشته باشید که ما واقعا در بسیاری از موارد پژوهش نکردیم. اصلا یکی از هدف‌ها و کارهای دانشگاه این است که مشکلات صنعت را بشناسد و برای حل آن به صنایع کمک کند. ارتباط صنعت و دانشگاه در کشورهای دیگر بسیار قوی‌تر است و در نتیجه در عرصه تولید هم موفق‌ترند اما در کشور ما این ارتباط وجود ندارد یا ضعیف است و در نتیجه ما در عرصه اقتصاد ضعیف هستیم. اصلا ایده شرکت‌های دانش‌بنیان برای حل همین مشکل و تقویت ارتباط صنعت و دانشگاه پدید آمد. ما در همه جا به جایی رسیدیم که دانشگاه و صنعت هر کدام مسیر خودشان را می‌روند و کاری به دیگری ندارند. خوشتان گفتید در خودروسازی سابقه بیشتری داریم اما کشورهای دیگر از ما جلوترند. چرا؟ چون ما در زمینه تحقیق و توسعه کمتر کار کردیم و فراموش کردیم که در بازار رقابت هر محصول موفق نیست بلکه آنهایی که کارهای بیشتری دارند، موفق‌ترند. ولی شرکت‌های خودروسازی ما تا زمانی موفق‌اند که تحلیل عمل کنند. امروزه همه شرکت‌های خودروسازی دنیا، هرکار تحقیق و توسعه بسیار بزرگی دارند که تعداد زیادی مهندس و کارشناس در آنها مشغول کارند. هدف اصلی صنعت، تولید محصولی است که نیاز و رضایت مصرف‌کننده را برآورده کند. ایجاد اشتغال و گردش مالی هم خودبه‌خود در پی آن شکل می‌گیرد. در این حالت صنایعی موفق‌اند که در بازار رقابتی بیشتری بتوانند تعداد بیشتری از مصرف‌کنندگان را به سمت خودشان جلب کنند. امروزه تعداد زیادی خودرو در کشور تولید می‌شود اما چون فناوری این خودروها قدیمی است، مصرف سوختشان زیاد است، آلاینده هستند و در بسیاری از موارد هم خطرهای جانی دارند. اگر به موضوع تحقیق و پژوهش بیشتر اهمیت بدهیم، می‌توانیم بسیاری از این مشکلات و مشکلاتی دیگر را حل کنیم. اگر می‌خواهیم در آینده در زمینه فناوری حرفی برای گفتن داشته باشیم، امروز باید تحقیق و پژوهش را جدی بگیریم.

■ در طراحی و ساخت غزال، از کمک‌های مالی و فنی خودروسازها هم استفاده کردید؟

زمانی که ایده خودروی خورشیدی غزال برای اولین‌بار مطرح شد، شرکت‌های خودروسازی آن را چندان جدی نگرفتند. آنها استدلالشان این بود که ما چند سال برای طراحی یک خودرو خیلی صرف کردیم و هنوز به تولید نرسیدیم اما شما می‌خواهید چندماهه این خودرو را بسازید و در رقابت شرکت کنید. اما ما در عمل هم توانستیم با همکاری شرکت‌های خودروساز، غزال یک را بسازیم. به بیان دیگر هرچند طراحی و ساخت یک محصول فناوری مانند همین خودروی خورشیدی غزال، بسیار دشوار است اما غیرممکن نیست. اگر ارتباط صنعت و دانشگاه شکل بگیرد و گسترده شود، می‌توان به آینده خوب‌بین بود. خودروی خورشیدی غزال نمونه خوبی از همکاری دانشگاه و صنعت است. این یکی از مواردی است که همکاری دانشگاه و صنعت در آن به مدت ۱۳ سال و به شکل مداوم برقرار بود و در نتیجه آن، غزال یک، دو و سه تولید شد. بسیاری از تجربه‌هایی که در این همکاری به دست آمد، بسیار کاربردی است و امیدواریم این همکاری همچنان ادامه داشته باشد و بتوان از نتیجه این همکاری به بهترین وجه بهره‌برداری کرد.

■ از بازتاب طراحی و ساخت این خودرو در رسانه‌ها و مجامع علمی به چه صورت بود؟

زمانی که خودروی غزال یک ساخته شد، اولین نمونه در ایران و خاورمیانه بود. به همین دلیل دانشگاه MIT از تیم سازنده دعوت کرد که به آمریکا برود و با یکدیگر همکاری کنند. چون اعضای تیم در عمل به دلیل مشکلات اداری نتوانستند به آمریکا بروند اما همین دعوت هم نشان می‌دهد که این خودرو کارایی خوبی داشت که توانست توجه متخصصان بین‌المللی را به خود جلب کند.

■ خودروی خورشیدی غزال در این چند سال از لحاظ شکل و ظاهر تغییر کرد. دلیل آن چه بود؟

برای شرکت در مسابقه خودروهای خورشیدی، قوانینی درباره سطح سلول‌های خورشیدی و مواردی مانند آن وجود دارد که باید رعایت شود. این قوانین هر دوره تغییر می‌کند تا این خودروها هرچه‌بیشتر به خودروهای تجاری نزدیک‌تر شوند. برای مثال زمان ساخت غزال یک، سطح سلول‌های خورشیدی ۹ مترمربع بود که هنگام ساخت غزال دو حدود شش‌ونیم مترمربع شد. تعداد سرنشین و شکل نشستن سرنشین در کابین در هر دوره از مسابقات تغییر می‌کند تا خودروها به خودروهای تجاری نزدیک‌تر شوند.

■ شما به‌تازگی توری از شمال تا جنوب برگزار کردید و با خودروی خورشیدی غزال به شهرهای مختلف رفتید و در جمع دانشجویان دانشگاه‌ها حاضر شدید. هدفتان از برگزاری این تور علمی چه بود؟

هدف اصلی ما آشنایی مردم و به‌ویژه جوانان و دانشجویان با این پروژه بود. ما در این تور از خزر تا خلیج‌فارس (که از نمادهای مهم کشورمان است) سفر کردیم و با دانشجویان و مردم عادی که در نتیجه ما در عرصه اقتصاد ضعیف هستیم. اصلا ایده شرکت‌های دانش‌بنیان برای حل همین مشکل و تقویت ارتباط صنعت و دانشگاه پدید آمد. ما در همه جا به جایی رسیدیم که دانشگاه و صنعت هر کدام مسیر خودشان را می‌روند و کاری به دیگری ندارند. خوشتان گفتید در خودروسازی سابقه بیشتری داریم اما کشورهای دیگر از ما جلوترند. چرا؟ چون ما در زمینه تحقیق و توسعه کمتر کار کردیم و فراموش کردیم که در بازار رقابت هر محصول موفق نیست بلکه آنهایی که کارهای بیشتری دارند، موفق‌ترند. ولی شرکت‌های خودروسازی ما تا زمانی موفق‌اند که تحلیل عمل کنند. امروزه همه شرکت‌های خودروسازی دنیا، هرکار تحقیق و توسعه بسیار بزرگی دارند که تعداد زیادی مهندس و کارشناس در آنها مشغول کارند. هدف اصلی صنعت، تولید محصولی است که نیاز و رضایت مصرف‌کننده را برآورده کند. ایجاد اشتغال و گردش مالی هم خودبه‌خود در پی آن شکل می‌گیرد. در این حالت صنایعی موفق‌اند که در بازار رقابتی بیشتری بتوانند تعداد بیشتری از مصرف‌کنندگان را به سمت خودشان جلب کنند. امروزه تعداد زیادی خودرو در کشور تولید می‌شود اما چون فناوری این خودروها قدیمی است، مصرف سوختشان زیاد است، آلاینده هستند و در بسیاری از موارد هم خطرهای جانی دارند. اگر به موضوع استفاده از آن را دارد؛ اما کم‌کم از هزینه‌هایش کاسته می‌شود. برای مثال همین خودروهای نیزنبی معمولی هم روز اول بسیار ناکارآمد و کران بودند و برخی انتقاد می‌کردند چه کسی می‌تواند برای تهیه این خودروها، این‌همه پول بدهد اما در عمل دیدیم که با کشرش

برای شرکت در مسابقه خودروهای خورشیدی قوانینی درباره سطح سلول‌های خورشیدی و مواردی مانند آن وجود دارد که باید رعایت شود. این قوانین هر دوره تغییر می‌کند تا این خودروها هرچه‌بیشتر به خودروهای متداول و معمولی نزدیک شوند. برای مثال زمان ساخت غزال یک، سطح سلول‌های خورشیدی ۹ مترمربع بود که هنگام ساخت غزال دو حدود شش‌ونیم مترمربع شد

آلایندگی خودروهای بنزینی هم مطرح است؛ علاوه بر این در نظر داشته باشید تا اینجا هم خودروهای خورشیدی کارایی نسبی خود را نشان داده‌اند. بنابراین می‌بینیم که مجموعه‌ای از عوامل به ما یادآور می‌شود که بهتر است به دنبال منابع جدید و یک انرژی باشیم که انرژی خورشیدی یکی از این منابع است. رایگان و همیشه دردسترس‌بودن خورشید نیز از مزایای دیگر آن است. می‌دانید که خورشید تا چند میلیارد سال دیگر دوام دارد و از این نظر هم محدودیت خول عمر ندارد.

■ گفتید برای ساخت این خودرو دبک میلیارد تومان هزینه شده است. آیا خودرو نیزنبی تومان رقابت با خودروهای معمولی با قیمت چند ده میلیون تومان را دارد؟

واقعیت این است که یک زمانی از این مبلغ صرف تحقیق و پژوهش شده است. علاوه بر این در نظر داشته باشید که تولید یک دستگاه از یک محصول همیشه پرهزینه است اما زمانی که این محصول به تولید انبوه می‌رسد، به‌شدت از قیمت آن کاسته می‌شود. به بیان دیگر، هزینه‌های اولیه، در تولید تعداد زیادی خودرو سرشکن و قیمت محصول نهایی بسیار کمتر می‌شود.

نکته دیگری که می‌توان روی آن تأکید کرد، این است که از بسیاری از فناوری‌های که در فرایند طراحی و ساخت خودروهای خورشیدی پدید می‌آید، می‌توان در انواع دیگر خودروها هم استفاده کرد. برای مثال، همین‌الان که کشتیم یکی از مشکلات خودروهای خورشیدی، محدودبودن منبع انرژی است و در نتیجه باید از منبع انرژی موجود به بهترین شکل استفاده کرد. برای مثال تلفات انرژی هنگام ترمزگرفتن بسیار مهم است. شاید شما هم بدانید که در خودروهای برقی، می‌توان انرژی خودرو را هنگام ترمز بازیابی و دوباره از آن استفاده کرد؛ به بیان دیگر برخلاف خودروهای معمولی، هنگام ترمزگرفتن در خودروهای برقی، انرژی خودرو تلف نمی‌شود. پس می‌بینیم از یک فناوری که در یک حوزه خاص ایداع شده است، می‌توان در موارد دیگر هم استفاده کرد. در نظر داشته باشید تکامل همه فناوری‌ها و از جمله خودروها، بکباره اتفاق نمی‌افتد بلکه فرایندی تدریجی و گام به گام است. برای مثال شاید ندانید که در ابتدا خودروهای معمولی، آینه بغلی نداشتند. اولین‌بار خودروهای مسابقه از آینه بغل استفاده کردند و کم‌کم استفاده از آن در دیگر خودروها رایج شد. به همین ترتیب می‌توان گفت هر فناوری که امروز ایداع می‌شود، در آینده فراگیر می‌شود و همه خودروها از آن استفاده می‌کنند.

نکته دیگری که درباره خودروهای خورشیدی مطرح کردید، موضوع گران و پرهزینه بودن این خودروها بود. در نظر داشته باشید همه فناوری‌ها در روز اول پرهزینه هستند و کمترکسی توانایی

غزال ایرانی ۳

تیم خودروی خورشیدی دانشکده فنی دانشگاه تهران، خودروی خورشیدی غزال ایرانی سه را با طراحی جدید و با حمایت بانک پاسارگاد و مشارکت شرکت شناسا طراحی کرد و ساخت. این پروژه از سال ۱۳۹۳ آغاز شد و در نهایت برای شرکت در مسابقات بین‌المللی استرالیا ۲۰۱۵ (که از ۲۶ مهر تا چهارم آبان ۱۳۹۴ با شرکت ۲۶ تیم از ۲۵ کشور مختلف جهان برگزار شد) به مرحله بهره‌برداری رسید. خودرو خورشیدی غزال ایرانی سه در بیست سرعت در شهر استرالیا در ۱۲ تیم شرکت‌کننده در کلاس کروز (Cruiser class) مقام سوم را به دست آورد. همچنین این خودرو توانست به سرعت‌ترین خودرو خورشیدی یکی از این منابع است. رایگان و همیشه در کلاس با رده اصلی برگزار می‌شود. در کلاس Adven- ture خودروهای سه‌چرخ تک‌سرنشین که ساده‌ترین طراحی را با رقابت ۵۰ خودرو از سراسر جهان برای طی‌کردن مسافتی به هزارکیلومتری در کلاس سوم (Cruiser class) خودروهای چهارچرخ دوسرنشین به بالا شرکت می‌کنند که جدیدترین طراحی‌ها را دارند. تیم خودروی خورشیدی دانشگاه تهران در دسته سوم قرار گرفته است.

پژوهش و ساخت خودروی خورشیدی در پردیس دانشکده‌های فنی دانشگاه تهران از سال ۱۳۸۳ در دانشکده مهندسی مکانیک آغاز شد. ا