

یکشنبه ۳ آبان ۱۳۹۴ • سال سیزدهم • شماره ۲۳۴ • ۹

روزنامه علم		
تحول شونپهاور	صفحه ۱۰	
میراث فلسفی اروپا	صفحه ۱۱	
پیام عاشورا	صفحه ۱۲	

فناوری ایرانی
مزایا و معایب خودروهای خورشیدی
از ایران تا استرالیا
بابک فرهادی

موضوع طراحی و تولید خودروهایی که با انرژی پاک کار کنند همیشه یکی از دغدغه‌های مهندسان و طرفداران محیط‌زیست بوده است. در سال‌های گذشته، با پیشرفت‌هایی که در طراحی خودرو حاصل شده، مقدار مصرف سوخت در خودروها به‌شدت کاهش یافته است. از طرف دیگر، با استفاده از مبدل‌ها می‌توان آلاینده‌هایی را که از اکثوز خودروها بیرون می‌آید، به موادی کم‌خطر تبدیل کرد. استفاده از خودروهای برقی و همچنین خودروهای هیبریدی (برقی و بنزینی)، از دیگر راهکارها برای کاهش آلودگی هوا و همچنین استفاده از منابع پایدار انرژی است، اما برخی باور دارند بهتر است از خودروهایی با فناوری سلول‌های خورشیدی استفاده کرد تا میزان آلاینده‌ها به صفر برسد.

اختراع فناوری سلول‌های خورشیدی، یکی از راه‌های استفاده از انرژی‌های پاک است. با استفاده از این ابزار می‌توان انرژی نور خورشید را به انرژی الکتریکی تبدیل و از آن در بسیاری از ابزارها استفاده کرد. هرچند استفاده از انرژی خورشیدی سابقه‌ای بسیار طولانی دارد، اما تاکنون از این انرژی بیشتر در ابزارهای الکترونیک مانند ساعت و ماشین‌حساب استفاده می‌کردند و استفاده از آن در ابزارهای بسیار پرمصرف مانند خودرو چندان رواج نیافته است. متأسفانه باوجود همه پیشرفت‌ها، هنوز هم بازدهی تبدیل انرژی خورشیدی به انرژی الکتریکی بسیار پایین است و نمی‌توان از انرژی خورشیدی برای راه‌اندازی خودروهای معمولی استفاده کرد. برای استفاده از انرژی خورشیدی لازم است اندازه خودرو بسیار بزرگ شود تا سطح کافی برای نصب سلول‌های خورشیدی فراهم شود.

امروزه بسیاری از دانشگاه‌ها و مؤسسه‌های پژوهشی جهان در زمینه طراحی و ساخت خودروهای خورشیدی تحقیق می‌کنند و دستاوردهای خود را در نمایشگاه‌ها و مسابقه‌ها به نمایش می‌گذارند. در کشور ما نیز بسیاری از دانشگاه‌ها و پژوهشکده‌های کشور در زمینه‌های مختلف خودرو فعالیت و تحقیق می‌کنند، اما دراین‌میان فقط دو دانشگاه تهران و دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین به طراحی و ساخت خودروهای خورشیدی پرداخته‌اند. اگرچه امسال خودرو خورشیدی‌ی غزال سه، توجه‌ها را به سمت خود جلب کرده است، اما باید دانست دانشجویان ایرانی، غیر از غزال، تجربه‌های دیگری هم در زمینه ساخت خودروهای خورشیدی داشته‌اند، مثل خودرو هاوین. هاوین ساخت دانشجویان دانشگاه آزاد اسلامی قزوین بود. دانشگاه آزاد اسلامی قزوین، تجربه‌های خوبی در زمینه فناوری‌های نوین دارد که از جمله مهم‌ترین آنها می‌توان به تجربه این دانشگاه در حوزه خورشیدی‌ی غزال سه، دانشجویان این دانشگاه هر ساله در مسابقه‌های رباتیک رتبه‌های خوبی کسب می‌کنند. دیگر عرصه فعالیت دانشجویان این دانشگاه طراحی و ساخت خودروی خورشیدی هاوین بود. خودرو خورشیدی هاوین (به معنی خورشید تابان) بعد از خودرو دانشگاه تهران، دومین خودرو خورشیدی ساخته‌شده در دانشگاه‌های کشور به شمار می‌رود. بدنه این خودرو از جنس فیبر کربن و فایبرگلاس ساخته شده بود و می‌توانست با حداکثر سرعت ۱۳۵ کیلومتر در ساعت حرکت کند. جنس باتری این خودرو تک‌نفره، لیتیوم-یون بود. این خودرو پنج متر طول، دو متر عرض و یک‌متر ارتفاع و ۲۲۰ کیلوگرم وزن داشت و دانشجویان دانشگاه آزاد قزوین، برای طراحی و ساخت آن ۱۸ ماه وقت صرف کرده بودند. باتری‌های لیتیومی این خودرو با استفاده از سلول‌های خورشیدی به مساحت شش مترمربع، می‌توانست در خودرو را به مدت چهار ساعت تا ۹۰ تا ۱۵۰ کیلومتر بر ساعت براند. نسخه قبلی این خودرو «هاوین یک» نام داشت و در مسابقات خودروی خورشیدی استرالیا مقام هفدهم را به دست آورد و به‌عنوان تیم شگفتی‌ساز این مسابقات شناخته شد. هاوین دو، از لحاظ اندازه از هاوین یک بزرگ‌تر ولی وزن آن نسبت به هاوین یک کمتر بود. هاوین دو با هدف بهینه‌کردن هاوین یک ساخته شده بود و تمام سیستم‌های مورد استفاده در آن از نظر وزن و کیفیت، عملکرد بهتری دارند. هاوین ۱۶۰ کیلوگرم وزن و دو چرخ در جلو و یک چرخ در عقب داشت. در سطح بالایی خودرو، شش مترمربع سلول خورشیدی کار گذاشته شده بود که این سلول‌ها نور خورشید را جذب و آن را به انرژی الکتریکی تبدیل می‌کردند. این انرژی در باتری‌های بسیار سبک قابل شارژ لیتیوم-یون خودرو ذخیره می‌شد. اگرچه موتور و صفحات خورشیدی این خودرو از خارج وارد شده بود، اما این تیم نوعی سیستم مسیریابی حداکثر را برای خودرو طراحی کرده است که باعث بهینه‌ترشدن سلول‌های خورشیدی آن شد.

خودرو خورشیدی هاوین دو، در مسابقات جهانی خودروهای خورشیدی سال۱۳۹۳ در آمریکا، به‌عنوان بهترین تیم خارجی مسابقات انتخاب شد. در این مسابقات، تیم هاوین دو به‌عنوان تنها نماینده ایران در این مسابقات، با کسب مقام هشتم در بین ۳۳ تیم، به‌عنوان بهترین تیم مسابقات و تیم اول آسیا شناخته شد. در این مسابقات که در دو بخش پیست و جاده برگزار شد، تیم‌ها ابتدا با رسیدن به حدنصاب مجاز بخش پیست، به بخش جاده راه یافتند که تیم خودرو خورشیدی هاوین دو با ثبت مقام دوم سرعت در پیست، چهارمین تیمی بود که مورد تایید قرار گرفت و راهی بخش جاده شد. طولانی‌بودن و دشواری مسیر به‌عنوان چک پوینت در نظر گرفته شد. در این مسابقات که در کنار بروند، اما تیم هاوین دو توانست تا آخرین مرحله مسابقات حضور داشته باشد و به همین دلیل، عنوان بهترین تیم را به خود اختصاص دهد. تیم‌های دانشگاه‌های میشیگان، مینه‌سوتا و آیووا مقام‌های اول تا سوم این مسابقات را کسب کردند و تیم هاوین دو نیز موفق شد در بخش رقابت فنی، بهترین سیستم دینامیک و تعلیق خودرو را به خود اختصاص دهد.

یکشنبه ۳ آبان ۱۳۹۴ • سال سیزدهم • شماره ۲۳۴ • ۹

روزنامه علم		
تحول شونپهاور	صفحه ۱۰	
میراث فلسفی اروپا	صفحه ۱۱	
پیام عاشورا	صفحه ۱۲	

روی دیگر سکه
مسابقه خودروهای خورشیدی
ماجرای جوی زیر آفتاب
فرهاد قدیری

امروزه چند مسابقه با محوریت خودروهای خورشیدی برگزار می‌شود که ازجمله مهم‌ترین آنها می‌توان به مسابقه خودروهای خورشیدی استرالیا اشاره کرد. نام اصلی این مسابقه «چالش جهانی خودروهای خورشیدی» است که شرکت استرالیا شروع و به ادلاید در جنوب استرالیا ختم می‌شود. این مسابقه سابقه‌ای حدود سده‌های دارد و به دلیل سابقه و همچنین اعتبار زیاد آن، تیم‌های بسیاری از دانشگاه‌های سراسر جهان در آن حضور دارند. با توجه به مسافت زیاد مسیر مسابقه، به پایان‌رساندن آن با یک خودرو خورشیدی حدود یک هفته زمان می‌برد. مسئولان این مسابقه می‌گویند هدف‌شان از برگزاری چنین مسابقه‌ای، جلب‌توجه مردم به اهمیت و کارایی انرژی خورشیدی است. آنها می‌خواهند با برگزاری چنین مسابقه‌ای، دانشجویان را تشویق کنند در زمینه طراحی و ساخت خودروهایی پژوهش کنند که انرژی‌شان را از نور خورشید فراهم می‌کنند. تیم‌های بسیاری در این مسابقه شرکت می‌کنند، اما برای اینکه تیمی موفق شود، باید به موارد زیر توجه کرد:
۱- تیم‌های بسیاری توجه کند که ازجمله آنها بهره‌برداری از صفحه‌های خورشیدی گسترده‌رو با بازدهی بیشتر و همچنین باتری‌ها و موتورهای الکتریکی بهتر است. وزن کم خودروها -ازجمله دیگر عوامل تاثیرگذار است. اما اینجا پایان راه نیست. شرکت‌کنندگان باید به موارد بسیار دیگری نیز توجه کنند، از جمله توازن بین تولید و مصرف انرژی. شرکت‌کنندگان برای اینکه موفقیت خود را در این مسابقه تضمین کنند باید به موارد بسیاری در طول برگزاری مسابقه توجه کنند ازجمله اینکه با توجه به وضعیت آب‌وهوا و مقدار انرژی موجود در باتری‌ها، سرعت بهینه‌ای را برای خودرو انتخاب کنند. معمولاً برخی از اعضای یک تیم در خودرو اسکورت و همراه خودرو خورشیدی، در مسیر مسابقه حرکت می‌کنند. اعضای این گروه، وضعیت خودرو مسابقه را پیوسته ارزیابی می‌کنند و اطلاعات خام مربوط به خودرو را به برنامه نرم‌افزاری کامپیوتر خود می‌دهند تا به بهترین استراتژی برای سرعت خودرو دست یابند. مسابقه خودروهای خورشیدی قانون‌های خاص خود را هم دارد ازجمله اینکه مسابقه رأس ساعت هشت صبح شروع می‌شود و ساعت پنج بعدازظهر به پایان می‌رسد. از آنجایی که مسابقه در اتوبان‌ها و بزرگراه‌ها برگزار می‌شود، ممکن است شرکت‌کننده‌ای در ساعت پنج در موقعیت مناسبی برای پارک یا توقف قرار نداشته باشد. به‌همین‌دلیل تیم‌ها از فرصت اضافه استفاده کند که حداکثر ۱۰ دقیقه است. البته اگر کسی از این فرصت اضافه استفاده کرد، فردا باید مسابقه‌اش را با همین مقدار تأخیر شروع کند. علاوه بر این، در طول مسابقه، مکان‌هایی به‌عنوان چک پوینت در نظر گرفته شده است که شرکت‌کنندگان باید به مدت نیم‌ساعت در آنجا توقف کنند و در صورت لزوم کارهای عادی مربوط به خودرو را انجام دهند اما حق تعمیر آن را ندارند.



عکس: ایستا

بررسی ویژگی‌های خودروی خورشیدی ایرانی در گفت‌وگو با «کارن ابری‌نیا»

غزال چالاک ایرانی در سرزمین کانگورها

مسیر هم می‌توان یک بار آن را با برق شهری شارژ کرد. حجم و ظرفیت باتری هم نسبت به قبلی‌ها دو برابر شده است.

با توجه به اینکه خودروهایی را که دوره‌های قبلی می‌ساختید، سه چرخه و دارای یک سرشنشین بود، می‌توان نتیجه گرفت که سلول‌های خورشیدی و باتری‌های آن تغییر کرده است یا موتور آن قدرتمندتر شده است؟
نه، سلول‌های خورشیدی آن مثل قبل است، اما دو موتور دارد که چرخ‌های جلو و عقب با موتورهای مجزا کار می‌کنند. البته حجم و ظرفیت ذخیره باتری‌ها، بیشتر شده است.

چه بخش‌هایی از این خودرو را خودتان طراحی می‌کنید و می‌سازید و چه بخش‌هایی آماده در بازار هست و می‌توان تهیه کرد؟
طراحی کلی خودرو را خودمان انجام می‌دهیم مثلاً ما طراحی می‌کنیم که وضعیت آیرودینامیک بدنه یا سیستم تعلیق خودرو به چه صورتی باشد یا ما سیستم فرمان را طراحی می‌کنیم و می‌سازیم. کل بدنه و شاسی خودرو را نیز خودمان می‌سازیم، ولی قطعاتی مانند موتور الکتریکی یا سلول‌های خورشیدی و باتری‌ها را از بازار تهیه می‌کنیم. علاوه بر این، قطعه‌ای هست به نام «mtb» که کارش این است که حداکثر توان را از خورشید بگیرد و به موتور بدهد، به بیان دیگر کارش این است که ولتاژ و آمپر را طوری تنظیم کند که بالاترین توان را بگیرد و تحویل موتور‌ها بدهد که این را هم ما اینجا انجام می‌دهیم، اما قطعات دیگر مانند موتورهای الکتریکی و باتری‌ها را از بازار می‌خریم.

گفتید طول کل این مسیر سه هزار کیلومتر است. آیا برای ساعت آغاز و پایان حرکت در طول روز، قوانین خاصی هست؟

بله. برای شروع حرکت و اتمام آن در هر روز هم قوانین مشخصی وجود دارد. شرکت‌کنندگان، هر روز رأس ساعت ۹ صبح مسابقه را شروع می‌کنند و پنج عصر هم هر جا که باشند، باید متوقف شوند. در طول این زمان هم باید در یک یا چند نقطه مشخص که کنترل پوینت یا نقطه کنترل نام دارد، توقف کنند. این توقف‌ها اجباری است تا مسئولان موارد مشخصی را بررسی کنند. خود این کنترل پوینت‌ها هم حدود نیم‌ساعت زمان می‌برد. در این توقف‌ها همه موارد بررسی می‌شود تا چیزی خارج از مقررات نباشد.



موضوع فرهنگ مطرح شد. شما پیش از این هم از اینکه از چنین طرح‌هایی حمایت نمی‌شود، گله کردید و گفتید حضور خودرو خورشیدی ایرانی در این استرالیا، در کنار شرکت‌کنندگان کشورهای دیگری می‌تواند پیامدهای فرهنگی داشته باشد و باعث تبادل فرهنگی شود. می‌توانید این موضوع را بیشتر شرح دهید.

منظور ما از تبادل فرهنگی این است که در این رقابت‌ها تیم‌هایی از کشورهای مختلف مانند آمریکا و هلند ... با فرهنگ‌ها و روحیات مختلف شرکت می‌کنند. این دانشجویان به مدت تقریبی دو هفته (پیش از شروع مسابقه و در مرحله آماده‌سازی تا پایان رقابت)، پیوسته با دانشجویان کشور ما ارتباط دارند و با هم در تعامل هستند و حتی در برخی موارد به هم کمک می‌کنند. در این تعامل‌ها، خلاف تبلیغات علیه کشور ما اثبات می‌شود و آنها هم می‌بینند دانشجویان ایرانی هم دانشجویانی هستند مثل خودشان. به بیان دیگر، حضور در این رقابت‌ها علاوه بر تبادل‌های علمی و مهندسی، موجب تبادل‌های فرهنگی بسیاری می‌شود.

انتظار دارید که امسال چه رتبه‌ای در بین شرکت‌کنندگان کسب کنید؟
ما پارسال دچار بدشانسی شدیم و در روز اول، انرژی زیادی را از دست دادیم و در نتیجه نتوانستیم رتبه خوبی کسب کنیم. اما اگر امسال اتفاق پیش‌بینی‌نشده‌ای روی ندهد، انتظار داریم که رتبه قابل‌قبولی کسب کنیم. البته در نظر داشته باشید که طول مسیر مسابقه سه‌هزار کیلومتر است و حتی اتمام و به پایان‌رساندن این مسیر هم موفقیت بزرگی است، چون بسیاری از تیم‌ها نمی‌توانند این مسابقه را به پایان برسانند. چون همان‌گونه که قبلاً هم گفتم، اگر شرکت‌کننده تا ساعت مشخصی نتواند به آن کنترل پوینت برسد، باید خودرواش را با استفاده از یک‌کش حمل کند. پس باید گفت خودروهایی که کم‌مسیر سه‌هزار کیلومتر را خودشان طی می‌کنند، توانست‌اند کار مهمی انجام دهند، زیرا از مجموع ۴۵ تیمی که شرکت کرده‌اند، شاید ۱۵،۱۰ تیم نتوانند این کار را انجام دهند. در مجموع امیدواریم که رتبه خوبی در این مسابقات به دست آوریم.

و سخن پایانی؟
من از همه همکاران و دانشجویان و کسانی که در اجرای خوب این برنامه به ما کمک کردند، تشکر می‌کنم. در پایان به این نکته هم اشاره می‌کنم که ما از کسانی که بیشتر انتظار داشتیم، کمتر حمایت شدیم. برای مثال ما انتظار داشتیم که معاونت علمی ریاست‌جمهوری در این پروژه به ما کمک کنند، اما کمترین کمکی هم نکردند. ما بارها به معاونت مراجعه کردیم، خودشان هم آمدند و از نزدیک این پروژه را دیدند ولی حتی یک ریال هم کمک نکردند، ولی از آن طرف بنیاد فرهنگی مصلی‌نژاد یا بانک پاسارگاد به ما کمک می‌کند. این اتفاق، خاص این دوره هم نبود. در دوره‌های گذشته هم هیچ کمکی نکرده بودند. امیدوارم دست‌کم به شما بگویند دلیل کمک نکردنشان چیست.

بحث هزینه شد. شما برای ساخت این خودرو چقدر هزینه کردید؟
می‌دانید که در دوره اخیر، قیمت دلار افزایش یافته است و به همین دلیل ما حدود یک میلیارد تومان برای ساخت غزال هزینه کردیم. البته در نظر داشته باشید که این مبلغ با احتساب هزینه سفر است. خود هزینه سفر چیزی حدود ۲۰۰

گروه علم؛ دلاکر دیگر غزال ایرانی با اعتمادبه‌نفس بیش‌تری در دشت‌های وسیع استرالیا گام برمی‌دارد، درست است که در رقابت خودروهای خورشیدی در استرالیا، گروه‌های قدری از بهترین دانشگاه‌های اروپا و آمریکا حاضرند، اما غزال ایرانی هم کم‌سابقه و بی‌تجربه نیست. دانشجویان دانشکده فنی دانشگاه تهران، پیش از این دوبار تجربه ساخت خودروی خورشیدی را داشتند و اکنون همه آن تجربه‌ها در «غزال ۳» جمع شده است. خودروی خورشیدی غزال ۳، چهار چرخ، دو موتور الکتریکی و دو نفر ظرفیت دارد. این اولین‌بار است که یک خودروی خورشیدی با دو سرشنین در کشور طراحی و ساخته می‌شود. قرار است این غزال تیزپای ایرانی، شمال تا جنوب استرالیا را طی کند و در این مسیر، سه هزار کیلومتر از دشت‌های استرالیا را ببیماید. انرژی لازم برای طی کردن این مسیر سه‌هزار کیلومتری را هم باید از خورشید بگیرد. این مسابقه از روز یکشنبه گذشته (۲۶ مهر) شروع شده و تا فردا (دوشنبه، چهار آبان) به میزبانی استرالیا ادامه دارد. در این دوره از مسابقه ۴۶ تیم از ۲۵ کشور جهان حضور دارند که آمریکا با شش تیم، انگلیس با سه تیم، استرالیا با پنج تیم، ژاپن با پنج تیم، هلند با سه تیم، ترکیه با سه تیم، آفریقای جنوبی با دو تیم و کشورهای ایران، اتریش، بلژیک، کانادا، شیلی، چین، کلمبیا، آلمان، هنگ‌کنگ، مجارستان، هند، اندونزی، مالزی، لهستان، سنگاپور، سوئد، تایلند و امارات متحده عربی هرکدام با یک تیم در این رقابت‌ها شرکت می‌کنند. به مناسبت حضور غزال ۳ در معتبرترین مسابقه خودروهای خورشیدی، با دکتر «کارن ابری‌نیا»، اسناد دانشکده فنی دانشگاه تهران و مدیر تیم طراحی و ساخت خودروی خورشیدی، گفت‌وگو کردیم که در ادامه می‌آید.

ایده ساخت خودروی خورشیدی کی و چگونه به ذهن شما رسید؟
ایده ساخت خودروی خورشیدی از سال‌ها قبل مطرح بود. ما سال ۸۱ پیشهادی به وزارت صنایع دادیم اما ساخت چنین خودرویی در اولویت قرار نگرفت. **با توجه به اینکه ما منابع غنی نفت و گاز داریم، آیا لازم است به انرژی خورشیدی روی بیاوریم؟**

بله، کشور ما همیشه با مشکل انرژی مواجه بوده و هنوز هم ما در تامین انرژی مشکل داریم. از طرف دیگر منابع نفتی ما به‌رحال تمام‌شدنی است. در نظر داشته باشید ما کشوری هستیم که ساعات آفتابی خیلی زیادی داریم، پس باید از این منبع نامحدود و رایگان انرژی استفاده کنیم. برهمن‌اساس در سال ۸۳ این پروژه را با تعدادی از دانشجویان علاقه‌مند مطرح کردیم که خوشبختانه دانشجوی‌ها با انگیزه زیادی که داشتند، بدون اینکه بودجه‌ای جذب شود، پروژه را آغاز کردند.

اگر امکان دارد مسابقه‌ای از طراحی و ساخت خودروهای غزال ۱ و ۲ را بیان کنید.

اوایل سال ۱۳۸۴، باوجود بدبینی‌ها به عملی‌بودن چنین پروژه‌ای، اجرای این طرح را با حمایت شرکت ایران خودرو آغاز کردیم. ساخت بخش‌های مختلف خودرو از قبیل شاسی، ترمز، سیستم تعلیق، فرمان، تویی چرخ‌ها و... تا شهرپو ۸۴ انجام شد، اما به دلیل مشکلاتی که در انتقال خودرو پیش آمد، به مسابقه رالی استرالیا نرسیدیم. بعد از آن در بهار ۸۵ یک تور داخلی از تهران تا اصفهان برگزار کردیم. بعد از آن هم شهرپور همان سال در مسابقه بین‌المللی خودروهای خورشیدی در تایوان شرکت کردیم که خودروی خورشیدی غزال، رتبه هشتم را کسب کرد. هرچند در آن مسابقه‌ها نتوانستیم رتبه خیلی خوبی به‌دست آوریم، اما تجربه بسیار خوبی پیدا کردیم؛ برای مثال با مقایسه غزال با سایر خودروها متوجه شدیم وزن ۴۵۰کیلوگرمی خودرو زیاد است، در عوض موتور خودرو ضعیف و بازده سلول‌های خورشیدی کم است. این بود که تصمیم گرفتیم خودروی دیگری بسازیم که وزن آن حدود ۱۰۰ کیلوگرم کمتر و موتور و باتری آن مطابق با فناوری جدید و سلول‌های خورشیدی آن هم بازده بیشتری داشته باشد.

غزال دو نسبت به غزال یک چه مزیت‌هایی دارد؟
طراحی و ساخت بدنه غزال ۲ با فناوری پیشرفته صورت گرفت و طراحی بدنه پیشرفته‌تر و آیرودینامیک بود. علاوه‌براین، وزن آن کاهش یافت و به ۲۵۰ کیلوگرم رسید. سرعت آن نیز حدود ۱۰۰ کیلومتر در ساعت بود که قابلیت افزایش تا ۱۲۰ کیلومتر را نیز داشت. افزایش بازده سلول‌های خورشیدی، استفاده از موتور برقی جریان مستقیم، استفاده از کنترلر قابل برنامه‌ریزی، بهینه‌سازی مواد، طراحی و ساخت بخش‌های اصلی، مانند بدنه، شاسی، تعلیق، فرمان، مدارها و سیستم‌های برقی از ویژگی‌های غزال ۲ نسبت به نمونه قبلی بود.

ویژگی‌های کلی غزال ۳ چیست؟
این خودرو از دسته خودروهای چهارچرخ با دو سرشنین است. در واقع اگر بخواهیم خلاصه بگوییم، این مسابقات در سه رده یا سه بخش انجام می‌شود. دسته اول خودروهای سه چرخ تک‌سرشنین است که قدیمی‌ترین و باسابقه‌ترین رده مسابقه است. دسته دوم که نسل بعدی است، چهارچرخ تک‌سرشنین است، جدیدترین رده هم چهارچرخ با دو سرشنشین به بالا است؛ یعنی بعضی از انواع این خودروها، چهار سرشنشین هم دارند. پس در مجموع می‌توان گفت هدف مسابقات و نحوه طراحی و اجرای این مسابقات به گونه‌ای است که خودروها به سمت خودروهای تجاری بروند؛ یعنی خودروهای برقی‌ای باشند که بتوانند با استفاده از نور خورشید خود را شارژ و انرژی لازم برای حرکت خود را فراهم کنند. این خودروها، درواقع همان خودروهای برقی هستند. این دسته از خودروها کروزر نام دارند و باید طبق قوانین خاصی مسابقه بدهند؛ برای مثال در طول مسیر این مسابقه که سه هزار کیلومتر است، می‌توان یک بار باتری را با برق شهری شارژ کرد. در بقیه مسیر هم که باتری‌ها با انرژی خورشیدی شارژ می‌شود. به بیان دیگر علاوه بر اینکه باتری‌ها در طول مسیر با انرژی خورشیدی شارژ می‌شود، در طول