

**گروه علم**: به‌تازگی مخترعی، یک خودرو برقی ساخته و هم‌زمان با هفته هوای پاک، با حضور مسوولان سازمان حفاظت محیط‌زیست در پارک پردیسان در آن رونمایی کرد. «مسعود ارشادی» مخترع این خودرو در توصیف مشخصات فنی اختراع خود گفت ظرفیت این خودرو که «غذیر ۱۱۰» نام دارد، دو نفر و نوع آن سواری در کلاس شهری و مدل خودرو کروک است. طول خودرو ۲٫۱۳، عرض آن ۱٫۱۵ و ارتفاع آن ۱٫۳۵ سانتیمتر است، جنس شاسی و بدنه این خودرو فلزی و وزن آن بدون باتری ۱۸۰ و با باتری ۲۸۰کیلوگرم است و قابلیت حمل مسافر و بار را تا سقف ۲۰۰کیلوگرم دارد. «ارشادی» مهم‌ترین ویژگی خودرو «غذیر ۱۱۰» را که با شش عدد باتری ۱۲ ولت حرکت می‌کند، سازگاری کامل با محیط‌زیست اعلام کرد و گفت: «این خودرو موتور احتراق داخلی ندارد و همچنین بی‌صداست.» وی افزود: «سرعت این خودرو ۵۰ تا ۶۰کیلومتر بر ساعت است و این مربوط به قدرت شارژ باتری است.» وی در رابطه با مدت‌زمان طراحی و ساخت این خودرو گفت: «تمام قطعات این خودرو بومی است و طراحی و ساخت آن ۱۲سال به طول انجامیده است. مسافتی که این خودرو پس از هر بار شارژ طی می‌کند، در حال حاضر ۷۰کیلومتر است. باتری این خودرو به‌راحتی با برق شهری ۲۲۰ولت شارژ می‌شود و هزینه هر بار شارژ سه‌هزارریال است که به نسبت هزینه پایینی است.» سازنده این خودرو برقی، آن را اولین خودرو برقی ایران توصیف کرد و گفت:«مقدمت ثبت این خودرو در آمریکا در حال استام و در ایران نیز اقبال‌مانی برای ثبت آن انجام شده است.» وی با بیان اینکه این خودرو صدردصد به‌صورت دستی ساخته شده است، تجهیزات به‌کارگرفته در آن را بومی معرفی کرد و گفت: «مسافت قابل پیمایش آن ۷۰کیلومتر با سرعت ۶۰ کیلومتر در ساعت است.» وی دربارهٔ سطح ایمنی خودروها برای تردد در اتوبان‌ها نیز گفت: «این خودرو برای حمل‌ونقل در سطح تهران طراحی شده است و با چنین پلنفرمی، قابلیت تردد در اتوبان‌ها را ندارد. اگر قرار باشد به اجزای خودروام امتیاز دهیم، ۴۹امتیاز متعلق به الکتروموتور و متعلقات خودرو و ۵۱ امتیاز برای باتری آن است. ساخت انرژی و باتری برای بشر دشوار و هزینه‌بر اما استفاده از آن آسان است. من باتری را نساختم چون در حیطه‌کاری من نبود. برای تحقق هدفم از دنیاالهام گرفتم و تحقیق کردم. این خودرو مشابه زیادی در دنیا دارد. مهم این است که من آنها را ندیدم و خود به تنهایی توانستم

با تحقیق آن را بسازم.» وی درباره استقبال کارخانه‌های تولید خودرو از خودرو برقی می‌گوید کارخانه‌های تولیدکننده خودرو در مرحله اول خواستار تحقیقات ما هستند و طبیعتاً ما این شرایط را نمی‌پذیریم و این امر تاکنون باعث شده است با هیچ شرکت تولیدکننده‌ای به توافق نرسیم. وی با اشاره به بحران آلودگی در شهرهای بزرگ کشور گفت: «بهترین گزینه برای حل این مشکل، خودرویی است که سوخت پاک داشته باشد و خودرویی که سوخت آن باعث آلودگی نشود، خودرو برقی است. در واقع این گزینه، تنها گزینه‌نیست بلکه بهترین گزینه است.» وی در ادامه سخنانش گفت: «اولین انقلاب برای تأمین سوخت مشکلات زیادی داشتیم، ولی زمانی که موضوع گاز شهری مطرح شد، تمام شهر را لوله‌کشی کردند و در نتیجه بسیاری از مشکلات برای تأمین سوخت مردم حل شد. در حال حاضر نیز باید راه‌حل جدیدی برای مشکلات امروزمان ارائه شود.» وی در ادامه با تأکید بر اینکه آلودگی هوا را نمی‌توان با مترو کنترل کرد، گفت: «خودرو برقی سوخت پاک دارد و بنده از سال ۱۳۳۵ تصمیم به ساخت این خودرو گرفتم. پنج‌سال تحقیقات و هفت‌سال طراحی و ساخت آن طول کشید تا این خودرو را ساختم و در تهران بومی کردم. در سال ۸۱ به تمام خودروسازان و سازمان‌ها پیشنهاد دادم که اتوبوس‌ها و مینی‌بوس‌ها برقی شوند، ولی آنها استقبال نکردند.» مدیرکل حفاظت محیط‌زیست استان تهران نیز در این مراسم از حمایت سازمان محیط‌زیست از تولید این دسته خودروها خبر داد. «محمدهادی حیدرزاده» در ادامه به مهم‌ترین مشکل پیش‌روی خودروهای برقی اشاره کرد و گفت: «نحوه شارژ باتری در سطح شهر، مهم‌ترین مشکل پیش‌روی خودروهای برقی است، بنابراین ایجاد جایگاه‌های شارژ باتری در سطح شهر برای این نوع خودروها و موتورسیکلت‌ها ضروری است.» وی همچنین تأکید کرد: «برای اینکه این نوع خودروها به تولید انبوه برسد، باید محدودیت‌های طرح ترافیک از پاک به افزود منتقل شود تا شاهد ورود خودروهای پاک به محدوددهای طرح ترافیک باشیم.» «حیدرزاده» با بیان اینکه طرح حمایت از تولیدکنندگان این دسته از وسایل نقلیه در شورابعالمی محیط‌زیست مطرح شده است، به رونمایی تعداد دیگری از خودروهای برقی در سال‌های گذشته اشاره کرد و افزود: «متأسفانه هیچ‌گاه این خودروها به تولید انبوه نرسید چراکه در این‌باره شاهد حمایت‌های لازم برای تحقق این مهم نبودیم.»

**دشواری‌های طراحی و تولید خودروهای برقی در گفت‌وگو با مهندس «مرتضی شفيعی»**

# از ایده تا اجرا راه درازی است



**مشخصات فنی و کارآیی و عملکردی خودروهای برقی از کارآیی خودروهای بنزینی بسیار کمتر است. نکته بسیار مهم دیگر قیمت تمام‌شده خودروهای برقی است و توجه اقتصادی چندانی ندارد و به همین دلیل کشورهایی که می‌خواهند فناوری ساخت و تولید خودروهای برقی را در کشورشان توسعه دهند، بارانه زبادی را به صاحبان خودروهای برقی می‌دهند**

- 

دنیا نیز خودروسازان، بدون اینکه طرحی را دیده باشند و آن را از همه نظر بررسی کرده باشند، باطرح (هر چند شناخته‌شده و معتبر) قراردادی امضا نمی‌کنند زیرا در هر صورت شرکت خودروساز باید در مورد امکان پذیری ساخت و تولید، قیمت تمام‌شده خودرو و موارد بسیاری را که پیش از این یادآوری کردیم، بررسی‌های بسیاری را انجام دهد تا در مورد امکان انجام این پروژه مطمئن شود.

**راهی وجود دارد که شخص بتواند از سرعت‌نشن طرحش مطمئن شود؟**
بله اگر طرحی واقعاً انحصاری باشد، او می‌تواند پیش از مراجعه به شرکت‌های خودروساز، اختراش را ثبت کند، در این حالت دیگر هیچ‌کس با هیچ شرکتی نمی‌تواند طرحش را بدزد و از آن سوءاستفاده کند.
**سپس همه خودروهای ایرانی تست‌های تصادف را پاس کر ده‌اند؟**
در نظر داشته باشید از آن‌رین خودرو کشور ما (که شاید برخی از انتقادها هم به آن وارد باشد)، می‌تواند و باید همه تست‌های ایمنی را پاس کند تا اجازه تولید و عرضه به بازار داشته باشد و اگر نه پذیرفته نیست که خودرویی تولید و به مردم عرضه شود اما عملکرد ترمزهای آن، فرمان و اکسل‌ها قابل اطمینان نباشد و باعث تصورات جانی شود. هرچند مردم ما از برخی خودروهای ارزان‌قیمت کشور ما راضی نیستند و حق هم دارند، ولی در نظر داشته باشید همین محصول هم مراحل و تست‌های بسیاری را گذرانده است. پس باید در نظر داشته باشید که به طرح‌هایی که همه موارد تولید صنعتی در آن رعایت نشده است، نمی‌توان اعتماد کرد.

**آی طرح گفته خودرواش بدون باتری ۱۸۰کیلو و با باتری ۲۸۰کیلو وزن دارد و می‌تواند ۱۰۰کیلوار و مسافر را جابه‌جا کند. آیا چنین خودرویی ایمن است؟**

|                                                   |                                               |                                          |                                              |                                               |                                          |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------|
| <span></span>                                     |                                               |                                          |                                              |                                               |                                          |
| <b>حرف اول</b>                                    |                                               |                                          |                                              |                                               |                                          |
| <b>طراحی یک خودرو برقی ایرانی جدید</b>            |                                               |                                          |                                              |                                               |                                          |
| <b>جست‌وجوی راه‌حلی برای مشکلات حمل‌ونقل شهری</b> |                                               |                                          |                                              |                                               |                                          |
| <span></span>                                     | <span></span>                                 | <span></span>                            | <span></span>                                | <span></span>                                 | <span></span>                            |
| <b>«غذیر ۱۱۰» در یک نگاه</b>                      |                                               |                                          |                                              |                                               |                                          |
| <b>قابلیت جابه‌جایی مسافر:</b> ۲نفر               | <b>عرض:</b> ۱۱۵ سانتیمتر                      | <b>قابلیت جابه‌جایی مسافر:</b> ۲نفر      | <b>وزن خالی خودرو بدون باتری:</b> ۱۸۰کیلوگرم | <b>ارتفاع:</b> ۱۲۵ سانتیمتر                   | <b>توزن باتری:</b> ۱۰۰کیلوگرم            |
| <b>وزن باتری:</b> ۱۰۰کیلوگرم                      | <b>توزن خالی خودرو بدون باتری:</b> ۱۸۰کیلوگرم | <b>وزن باتری:</b> ۱۰۰کیلوگرم             | <b>توزن کلی خودرو:</b> ۲۸۰کیلوگرم            | <b>توزن خالی خودرو بدون باتری:</b> ۱۸۰کیلوگرم | <b>توزن کلی خودرو:</b> ۲۸۰کیلوگرم        |
| <b>کمرپند ایمنی:</b> ۲ عدد                        | <b>کمرپند ایمنی:</b> ۲ عدد                    | <b>کمرپند ایمنی:</b> ۲ عدد               | <b>کمرپند ایمنی:</b> ۲ عدد                   | <b>کمرپند ایمنی:</b> ۲ عدد                    | <b>کمرپند ایمنی:</b> ۲ عدد               |
| <b>باتری:</b> ۶باتری سیلانید                      | <b>باتری:</b> ۶باتری سیلانید                  | <b>باتری:</b> ۶باتری سیلانید             | <b>باتری:</b> ۶باتری سیلانید                 | <b>باتری:</b> ۶باتری سیلانید                  | <b>باتری:</b> ۶باتری سیلانید             |
| <b>سرعت:</b> ۵۰کیلومتر درساعت                     | <b>سرعت:</b> ۵۰کیلومتر درساعت                 | <b>سرعت:</b> ۵۰کیلومتر درساعت            | <b>سرعت:</b> ۵۰کیلومتر درساعت                | <b>سرعت:</b> ۵۰کیلومتر درساعت                 | <b>سرعت:</b> ۵۰کیلومتر درساعت            |
| <b>مسافت جابه‌جایی در سطوح بدون شبیه</b>          | <b>مسافت جابه‌جایی در سطوح بدون شبیه</b>      | <b>مسافت جابه‌جایی در سطوح بدون شبیه</b> | <b>مسافت جابه‌جایی در سطوح بدون شبیه</b>     | <b>مسافت جابه‌جایی در سطوح بدون شبیه</b>      | <b>مسافت جابه‌جایی در سطوح بدون شبیه</b> |
| <b>۶۰کیلومتر</b>                                  | <b>۶۰کیلومتر</b>                              | <b>۶۰کیلومتر</b>                         | <b>۶۰کیلومتر</b>                             | <b>۶۰کیلومتر</b>                              | <b>۶۰کیلومتر</b>                         |
| <b>طول:</b> ۲۱۸ سانتیمتر                          | <b>طول:</b> ۲۱۸ سانتیمتر                      | <b>طول:</b> ۲۱۸ سانتیمتر                 | <b>طول:</b> ۲۱۸ سانتیمتر                     | <b>طول:</b> ۲۱۸ سانتیمتر                      | <b>طول:</b> ۲۱۸ سانتیمتر                 |

وزن خودرو و نسبت وزن مسافر به کل وزن خودرو، یکی از مهم‌ترین مشخصه‌های ایمنی خودرو است. ارزان‌ترین خودروها هزار کیلو وزن دارند و اگر می‌شد صدکیلو یا حتی ۵۰۰کیلو از وزن خودرو کم کرد، چتما این کار را می‌کردیم چون هم محصول ارزان‌تر می‌شد و هم به کاهش مصرف سوخت کمک می‌کرد. هم‌اکنون در دنیا تحقیقات زیادی انجام می‌شود که چگونه می‌توان از وزن خودرو کاست (مانند ساخت برخی از قطعات از آلومینیوم یا آلایزها، کامپوزیت‌ها یا مواد چندمنسازه یا فایبر گلاس) اما از ایمنی خودرو کاسته نشود. با این همه، همه خودروهابیش از یک‌تن وزن دارند. شاید کسی بتواند بدنه‌ای بسازد که بتواند وزن ۲۰۰کیلوگرم بار و مسافر را تحمل کند اما اصلاً به این معنا نیست که تست‌های تصادف را هم بتواند پاس کند. در نظر داشته باشید خودروهای سبک، تحمل تصادف را ندارند و تخریب می‌شوند و در نتیجه نمی‌توانند ایمنی سرنشینان را تضمین کنند. من باهمین اطلاعات و بدون اینکه این طرح را دیده باشم، می‌گویم چنین خودرویی نمی‌تواند استانداردهای ایمنی و تصادف را پاس کند. برای مثال چندسال پیش یک شرکت خودروساز هندی، خودرو ارزان‌قیمتی در حد سه‌چهارهزار دلار تولید کرد که ارزان‌ترین خودرو نام گرفت. این شرکت برای سبک‌سازی خودرو، بسیار تلاش کرد که همان هم بین ۶۰۰ تا ۸۰۰کیلو وزن داشت. البته در نظر داشته باشید که چنین خودرویی هم مطلقاً نمی‌تواند استانداردهای ایمنی و تصادف کشور ما را هم پاس کند. البته مدتی پیش یک طراح (که خودش صنعتگر هم بود و با شرایط کار آشنایی داشت)، طرح خودرو دونفره‌ای را عرضه کرد که وزنش حدود ۵۰۰کیلو بود و سقف نداشت سرعشش از خودرو در حد ۷۰ تا ۸۰کیلومتر بود، ولی باز هم نمی‌توانست تست‌های تصادف و استانداردهای کشور ما را پاس کند و در نتیجه نتوانست مجوز شماره‌گذاری را دریافت کند. البته چون آن خودرو ابعاد کوچکی داشت، می‌توان از آن برای تردد در درون کارخانه‌ها یا فروشگاه‌ها استفاده کرد.

**آی این خودرو برقی شش باتری معمولی دارد که شارژ کامل آن حدود شش ساعت طول می‌کشد و با یک‌بار شارژ می‌توان حدود ۷۰کیلومتر را طی کرد. آیا خودرویی با این مشخصات کارآیی و مشتری دارد؟**

در نظر داشته‌ باشید که طراحی و ساخت خودروهای الکتریکی چندان سخت و دشوار نیست و خودروسازهای داخلی هم پیش از این در این زمینه فعالیت‌هایی کردند، اما مهم‌ترین بخش یک خودرو برقی، ساخت یک باتری با وزن کم است که هم دوازش زیاد باشد (یعنی شارژ را مدت زیادی نگه دارد) و هم عمرش طولانی باشد (یعنی با چند بار شارژ و خالی‌شدن، از کار نینفتد) در حقیقت باتری کارآمد، مهم‌ترین دشواری ساخت خودرو الکتریکی است و اصولاً تحقیقاتی از باتری‌های ویژه‌ای استفاده می‌کنند که فناوری آن با باتری‌های متداول خودروها تفاوت دارد. حتی این موضوع درباره موبایل هم صادق است. زمان شارژشدن باتری هم بسیار مهم است که این موضوع نیز به دو عامل تکنولوژی ساخت باتری و ابزار شارژ‌کننده باتری بستگی دارد. به نظر من برای توسعه خودروهای برقی ابتدا باید زیرساخت‌های لازم برای شارژ چنین خودروهایی را پدید آورد. یعنی ما باید تعداد زیادی ایستگاه‌های شارژ با سرعت زیاد در سطح شهر داشته باشیم که چنین دستگاه‌هایی هنوز در مرحله تحقیقاتی است. حداقل زمان برای شارژ این خودروها حدود ۳۰ دقیقه است که همین زمان هم بسیار طولانی است.

**آی چه عوامل دیگری باعث عدم‌استقبال مشتریان از خودروهای برقی شده است؟**
مشخصات فنی و کارآیی و عملکردی خودروهای برقی از کارآیی خودروهای بنزینی بسیار کمتر است. نکته بسیار مهم دیگر قیمت تمام‌شده خودروهای برقی است و توجه اقتصادی چندانی ندارد و به همین دلیل کشورهایی که می‌خواهند فناوری ساخت و تولید خودروهای برقی را در کشورشان توسعه دهند، بارانه زبادی را به صاحبان خودروهای برقی می‌دهند. برای مثال فرانسه برای هر خودرو برقی حدود شش‌هزار یورو (حدود ۲۴میلیون تومان) بارانه می‌دهد.

**آی برای افزایش استفاده از خودروهای برقی چه اقداماتی می‌توان انجام داد؟**

شاید بهتر باشد در اولین گام، خودروهای برقی خارجی را وارد کنیم و دولت هم بارالیه را به این خودروها اختصاص دهد (برای مثال از درآمد‌های حاصل از صرفه‌جویی در مصرف سوخت) تا بتوان از ارزیابی کرد میزان استقبال شهروندان از این خودروها به چه صورتی است. در مرحله بعد هم خودروسازان داخلی می‌توانند نسبت به طراحی و تولید خودروهای برقی اقدام کنند. اما اگر سرمایه‌گذاری برای تولید خودروهای برقی هزینه کرده باشد اما زیرساخت‌های شارژ موجود نباشد یا شهروندان از این محصول استقبال نکنند، در حقیقت سرمایه‌گذاری‌های وی به هدر رفته است. برای مثال تا زمانی که جایگاه‌های عرضه CNG فراگیر نشده، شهروندان هم از خودروهای دوگانه‌سوز استقبال نکردند. از طرف دیگر چون زمان شارژ این خودروها بسیار طولانی است، در برخی از کشورها به چه تجهیزات شارژ این خودروها را در پارکینگ خانه نصب می‌کنند و صاحب خودرو آن را شب به برق می‌زند که تا صبح شارژ شود. البته برای چنین حالتی هم باید تجهیزات آن را در خانه‌نصب کرد البته با توجه‌به اینکه شدت جریان این تجهیزات زیاد است، حتماً باید موارد ایمنی را برای طراحی و ساخت این تجهیزات رعایت کرد که موجب برق‌گرفتگی نشود. با توجه به همین دشواری‌هاست که کشورهای اروپایی نیز برنامه‌ای گامبه‌گامی را برای گسترش این وسایل حمل و نقل اجرا می‌کنند.

**ادامه در صفحه ۹**

**مزیت‌ها و معایب خودروهای برقی**
**جاده در انتظار**
**محمد زارعی**
امروزه بخش حمل‌ونقل، عامل تولید بیش از ۳۰درصد دی‌اکسیدکربن و گازهای گلخانه‌ای است. یکی از مهم‌ترین کاربردی‌ترین راه‌حل‌های بهبود این وضعیت، استفاده از خودروهای سبز مانند خودروهای الکتریکی و هیبریدی است. طراحی و ساخت خودروهای الکتریکی در سال‌های گذشته، به ارائه دید گازل باز برای شرکت‌های خودروسازی مانند پشرفت‌های چشمگیری داشته است. کمک دولتها و نهادهای مربوطه، باعث افزایش تولید این‌قبیل خودروها و تجاری‌شدن آنها و علاقه‌مندشدن شرکت‌های بزرگ خودروسازی مانند تویوتا، رنو و... به تولید این‌دست از خودروها شده است. هم‌اکنون، خودروهای الکتریکی به‌صورت تولید انبوه، در داخل دانشگاه‌ها و شرکت‌ها انجام و نمونه‌هایی نیز به‌صورت تحقیقاتی تولید شده است. در سال ۸۸ دانشگاه صنعتی شریف، مسابقاتی را تحت عنوان طراحی و ساخت خودروهای الکتریکی بین دانشکده‌های کشور برگزار کرد که بیش از ۵۰خودرو به بخش نهایی مسابقات رسیدند و توانستند در آزمون‌های عملی شرکت کنند که درنهایت تیم «پارکس» از مرکز تحقیقات مکانیک و خودرو دانشگاه آزاد اسلامی قزوین توانست مقام اول را کسب کند و دانشگاه‌های خواجهنصیر و صنعتی شریف مقام‌های دوم و سوم را کسب کردند که این خودروها را می‌توان به‌عنوان اولین خودروهای الکتریکی موفق ساخته‌شده در داخل کشور معرفی کرد. ساخت و تولید خودروهای الکتریکی با مشکلاتی همراه است که این مشکلات را می‌توان به سه‌دسته کلی قیمت تمام‌شده خودروهای الکتریکی نسبت به خودروهای احتراقی، تکنولوژی ساخت برخی از قطعات این قبیل خودروها و همچنین زیرساخت‌های شهری برای استفاده از خودروهای الکتریکی تقسیم کرد. در حال حاضر به‌دلیل قیمت بالای برخی از قطعات خودروهای الکتریکی و هبیریدی مانند منبع ذخیره انرژی، قیمت تمام‌شده این خودروها نسبت به خودروهای احتراقی در اکثر نمونه‌هایبیشتر است. به همین دلیل توانایی رقابت در بازار را با خودروهای احتراقی ندارند. بر اساس تحقیقاتی که در سال ۲۰۱۲ انجام شد، حدود ۲۷۴درصد از خریداران خودرو در کشور آمریکا مایل هستند از خودروهای الکتریکی و هیبریدی استفاده کنند، اما حدود ۵۸درصد از همین افراد تمایلی به پرداخت هزینه بیشتر از مبلغ خودروهای احتراقی برای استفاده از خودروهای تولیدکننده این خودروها ندارند. در همین راستا و با توجه به اهمیت بالای استفاده از این خودروها، برخی از کشورها مانند آمریکا و انگلستان اقدام به پرداخت یارانه به مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان این خودروها کرده‌اند که باعث افزایش استفاده از این خودروها شده است. یکی از چالش‌های تولید خودروهای الکتریکی در داخل کشور، نحوه تهیه و قیمت قطعات اصلی خودرو مانند موتور الکتریکی و باتری است. در حال حاضر، این قطعات در داخل کشور به‌صورت تجاری و با کیفیت نمونه‌های خارجی تولید نمی‌شوند. البته نکته قابل توجه برای تولید خودرو برقی در داخل کشور، وجود ۳۰ دقیقه است که همین زمان هم بسیار طولانی است.

**خودرو الکتریکی «پاراکس»**

خودرو الکتریکی «پاراکس» در سال ۱۳۸۸ ساخته شد. طراحی و ساخت این خودرو حدود دوسال طول کشید و در نهایت توانست در مسابقات خودروهای الکتریکی که بین دانشگاه‌های کشور برگزار شد، مقام نخست را کسب کند. تمامی مراحل طراحی و ساخت این خودرو در مرکز تحقیقات مکانیک و خودرو دانشگاه آزاد اسلامی قزوین انجام شده است. سیستم انتقال قدرت با بازده بالا به‌همراه زنجیره رانش ساده، از ویژگی‌های بارز این خودرو است. این خودرو دارای موتور برقی است و به پیشینه سرعت ۱۱۰کیلومتر بر ساعت، پیمودن مسافت ۸۰کیلومتری با یکبار شارژ باتری، بدنه و شاسی فوق‌سبک، گیربکس پنج‌سرعت و... اشاره کرد.

### نگاه کارشناس

**تاریخ پرشتاب خودرو برقی**

**ترافیک در خیابان اختراع**



**«کارن ابرینی»**

خودروه‌های الکتریکی، تمیز و بدون آلودگی و بدون سروصدا هستند و به نرمی به حرکت می‌آیند. هنگامی که یک خودرو بنزینی با دیزلی مجبور به توقف می‌شود، در واقع انرژی از دست می‌دهیم. اما خودروهای الکتریکی با باتری کار می‌کنند و هنگامی که راننده گاز پدال را فشار دهد، جریان الکتریکی از باتری به موتور وارد و موتور به‌کار افتاده و چرخ‌ها را به حرکت درمی‌آورد. هنگامی که راننده پا را از روی پدال برمی‌دارد، جریان معکوس شده و موتور به‌عنوان ژنراتور عمل کرده و تولید برق می‌کند. جریان الکتریسته به باتری فرستاده می‌شود و آن را شارژ می‌کند. به این ترتیب به هنگام ترمز و کاهش سرعت، انرژی تولیدشده به هدر نمی‌رود. پس چرا به‌جای خودروهای بنزینی با این همه ضرر و زیان و مشکلات عیدیه محیط زیستی هنوز خودروهای الکتریکی به صورت انبوه تولید نمی‌شوند؟ برای پاسخ به این سوال بهتر است ابتدا مروری بر تاریخچه تولید و استفاده از خودروهای الکتریکی داشته باشیم. شاید باور کردنی نباشد که «رابرت اندرسون» از اسکاتلند، بین سال‌های ۱۸۲۲ و ۱۸۲۹ اولین خودرو الکتریکی را اختراع کرد. فرانسه و انگلستان اولین کشورهایی بودند که از توسعه گسترده خودروهای الکتریکی در سال‌های ۱۸۰۰ به بعد حمایت کردند. آمریکایی‌ها از سال ۱۸۹۵ به بعد به طراحی و ساخت خودروهای برقی همت گماردند. در سال۱۸۹۷ اولین خودرو برقی به‌عنوان تاکسی در نیویورک مورد استفاده قرار گرفت. در سال ۱۸۹۷ شرکت تاکسیرانی برقی لندن، تاکسی‌های طراحی‌شده توسط «والتر» برسی را به راه انداخت. این تاکسی‌های برقی دارای ۴۰باتری و سه‌موتور الکتریکی بودند و مسافت ۵۰مایل با بدون نیاز به شارژ مجدد طی می‌کردند. شرکت پوپ در هارتفورد کنیتیگات آمریکا در سال ۱۸۹۷ طی دو مایل در ساعت و ۵۰۰ خودرو برقی تولید کرد. دکتر «پورشه» آلمانی اولین خودرو خود را در ۲۳سالگی در سال۱۸۹۷ ساخت. این خودرو با محرک جلو برای اولین‌بار در جهان ساخته شده بود و دیگر ویژگی آن این بود که قوای محرکه آن الکتریکی بود. در سال‌های نخست قرن بیستم، هزاران خودرو برقی و هیبریدی ساخته شدند. در سال ۱۹۰۰ یک بلژیکی به نام «بابیر» خودرو هیبریدی ۳/۵اسپیخاری با استفاده از یک موتور کوچک بنزینی و یک موتور الکتریکی تولید کرد. هنگامی که خودرو مسیر مستقیم را طی می‌کرد، موتور الکتریکی به‌صورت ژنراتور عمل می‌کرد و باتری‌ها را شارژ می‌کرد و هنگامی که خودرو از شیب بالا می‌رفت، موتور الکتریکی به کمک موتور بنزینی توان بیشتری را تولید می‌کرد. در سال ۱۹۰۲ خودرو برقی فاینبون با سرعت حداکثر ۱۴مایل بر ساعت و طی مسافت ۱۸مایل به قیمت ۲۰دلار فروخته شد. سال‌های ۱۸۹۹ و ۱۹۰۰ اوج تولید خودروهای برقی در آمریکا بود که برتری محسوس نسبت به رقبای خود داشتند. این خودروها مشکلات لرزش، صدا و بوی بد خودروهای بنزینی را نداشتند که برتری مهمی محسوب می‌شد. نیاز به جعبه‌دنده نیز نداشتند که در نتیجه راننده بدون دردرسر تعویض دنده، می‌توانست رانندگی کند. اما از طرف دیگر مسافت قابل پیمایش توسط این خودروها محدود بود که آنها را فقط برای سفرهای درون‌شهری مناسب می‌کرد. خودروهای برقی در سال‌های دهه ۱۹۲۰ بسیار مورد توجه بودند و تولید آنها در سال ۱۹۱۲ به حداکثر خود رسید. علت افول خودروهای برقی پس از این دوران به چند علت مربوط می‌شود: - در سال‌های دهه ۱۹۲۰ در آمریکا، جاده‌های بهتری ساخته شده بود و خودروهایی باید مسافت‌های طولانی بین شهرها را طی می‌کردند. - کشف نفت در تگزاس قیمت بنزین را به‌شدت کاهش داد که باعث کاهش قیمت خودروهای بنزینی شد. - اختراع استارت برقی توسط «چارلز کترینگ» در سال ۱۹۱۲ نیاز به استارت دستی خودرو را برطرف کرد. - تولید انبوه موتورهای درون‌سوز توسط «هنری فورد»، قیمت خودروهای بنزینی را به حداقل خود (حدود ۵۰۰هزار دلار) رساند که در مقایسه با قیمت خودروهای برقی بسیار مناسب بود. این مسایل باعث شد تا خودرو برقی از صفحه رقابت کاملاً حذف شود و از سال ۱۹۲۵ به بعد دیگر هیچ خودرو برقی تولید نشد تا اینکه در دهه ۱۹۶۰ مجدداً خودروهای برقی مورد توجه قرار گرفتند. در دهه‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰، مساله خروجی آلاینده موتورهای درون‌سوز همراه با افزایش قیمت نفت و نیاز روزافزون به واردات نفت برای کشور ایالات متحده، باعث شد تا مجدداً خودروهای برقی با طراحی‌های جدید و برای کاربردهای متفاوت ساخته و تولید شوند. در سال‌های دهه ۱۹۷۰ دو شرکت Sebring-Vanguard بیش از دوهزار خودرو برقی سواری کوچک با سرعت ۴۴مایل در ساعت و دامنه مسافت ۵۰ تا ۶۰ مایل تولید کردند. کمپانی دیگری که در این زمینه فعال بود (Elcar) خودروهای برقی با سرعت ۳۴مایل در ساعت و دامنه ۶۰ مایل و قیمت چهارهزار تا چهارهزار و ۵۰ دلار تولید کرد. از سال ۱۹۷۷ تا ۱۹۷۹ شرکت جنرال‌موتورز آمریکا ۲۰میلیون دلار برای تحقیق و توسعه خودروهای برقی صرف و گزارش کرد که در اواسط دهه ۱۹۸۰ خودروهای برقی تولید خواهد کرد. در سال‌های مربوط به دهه ۱۹۹۰ قانونگذاری‌های متعددی در کشورهای غربی باعث شد تا خودروهای برقی مجدداً مطرح شوند. این قوانین عمدتاً مربوط به محیط‌زیست و آلودگی هوا می‌شد که مربوط به خودروهای درون‌سوز بنزینی و گازوئیلی است. استانداردهای آمریکایی و اروپایی مرتبط با خروجی آلاینده خودروها روزبه‌روز شدیدتر و باعث شده بحث خروجی آلاینده صفر به صورت جدی پیگیری شود. در سال ۱۹۹۷ تویوتاخودرو هیبریدی Prius را (دو سال قبل از موعد اعلام‌شده) به بازار ژاپن عرضه کرد. فروش در اولین سال برابر ۱۸هزار خودرو بود. این خودرو در سال ۲۰۰۰ به بازار آمریکا معرفی شد و تاکنون موفقیت‌های چشمگیری را کسب کرده است. همچنین شرکت تویوتا تا سال ۱۹۹۸ خودرو الکتریکی RAV۴ را تولید کرد. شرکت تویوتا در کالیفرنیا و دیگران خودروهای الکتریکی مشابهی را در سال‌های منتهی به ۱۹۹۸ ساخته که همگی رضایت‌مندی مشتری را از جهت راحتی، ایمنی، سواری مناسب و عدم آلودگی محیط‌زیست برآورد کرد.اما قیمت آنها در حدود ۳۰هزار تا ۴۰هزار دلار بود که نسبتاً بالاست. در سال ۱۹۹۹ هیوندا اولین خودرو هیبریدی را که به بازار آمریکا معرفی کرد. در سال ۲۰۰۲ هیوندا مدل Civic مدل Civic با دو سوخت بنزین و الکتریک کار می‌کرد، معرفی کرد. شرکت تویوتا در سال ۲۰۰۴ خودرو Prius II را، معرفی کرد و به‌زوده جازبه خودرو سال شد و تویوتا مجبور شد تا تولید خود را از ۳۶هزار تا ۴۷هزار برای بازار آمریکا ارتقا دهد. در ایران نیز خودرو برقی در شرکت ایران‌خودرو و به سرپرستی آقای دکتر «آسائی» در سال ۱۳۷۶ ساخته شد. این خودرو برقی از تبدیل یک خودرو پژو به الکتریکی به‌دست آمده بود. این خودرو می‌توانست مسافت ۱۲۰ کیلومتر را به هر شارژ و با حداکثر سرعت صدکیلومتر بر ساعت طی کند. این خودرو به کم موتور الکتریکی ۲۰اسب با حداکثر قدرت ۶۰اسب و باتری‌های سرب اسید ساخته شده بود. در سال ۱۳۷۸، خودرو الکتریکی دیگری توسط دانشگاه صنعتی اصفهان ساخته شد که بدنه آن یک پیکان بود. این خودرو نیز داش فنی خوبی را به همراه داشت. علاوه بر اینها خودروهای خورشیدی غزال ایرانی ۱ و ۲ به سرپرستی اینجناب توسط تیم خودرو خورشیدی دانشگاه تهران برای اولین‌بار در خاورمیانه طراحی و ساخته شد.

**«استاد مهندسی مکانیک دانشگاه فنی دانشکاه تهران**