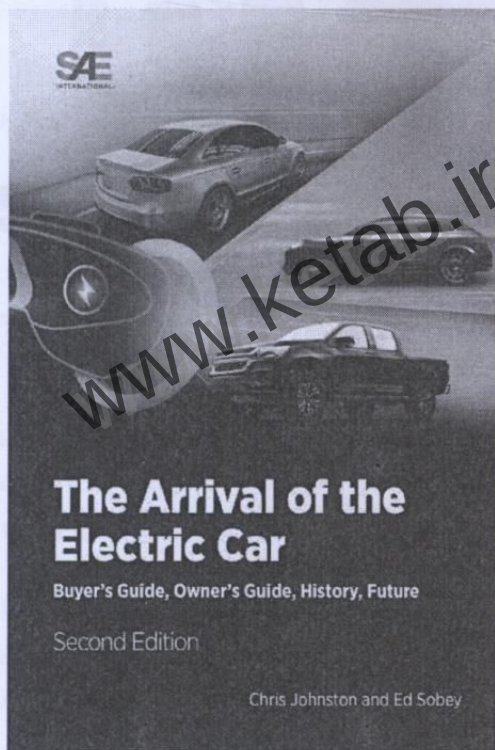


تکنولوژی خودروهای الکتریکی و مقایسه جامع برای انتخاب و خرید اتومبیل های برقی

(تمام رنگی)

Chris Johnston & Ed Sobey



مهندس علیرضا صالحین و مهندس امیر زینی
گروه آموزشی مهندسی الفبای خودرو



نشر دانشگاهی فرهنگ

نام کتاب: تکنولوژی خودروهای الکتریکی و مقایسه جامع برای انتخاب و خرید اتومبیل های برقی

مؤلفین: کریس جانستون / اد سابی

مترجمان: مهندس علیرضا صالحین، مهندس امیر زینی

ویراستاران: علیرضا محسنی فخر و امیرزینی و نیلوفر زینی و مهندس حامد قدسی خواه و حمیدرضا صالحین

سال چاپ: ۱۴۰۳

نوبت چاپ: اول

شمارگان: ۱۰۰

بهای کتاب رنگی: ۳۵۰۰۰۰۰ ریال - سیاه و سفید: ۲۲۰۰۰۰۰ ریال

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۴۹۸۰-۰۵-۲

حق چاپ برای نشر دانشگاهی فرهنگ محفوظ می باشد

نشانی: تهران، خیابان انقلاب، پویشی در اصلی دانشگاه، پاساژ فروزنده، طبقه اول، واحد ۴۱۹

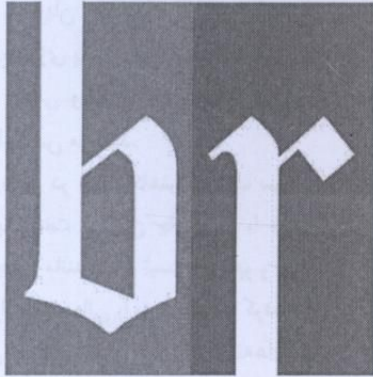
تلفن: ۶۶۴۱۰۶۸۸-۶۶۹۶۸۶۱۱

سرشناسه	: جانستون، کریس Johnston, Chris
عنوان و نام پدیدآور	: تکنولوژی خودروهای الکتریکی و مقایسه جامع برای انتخاب و خرید اتومبیل های برقی / مؤلفین کریس جانستون، اد سابی؛ مترجمان علیرضا صالحین، امیر زینی؛ ویراستاران علیرضا محسنی فخر... (و دیگران).
مشخصات نشر	: تهران: نشر دانشگاهی فرهنگ، ۱۴۰۳.
مشخصات ظاهری	: ۱۵۰ص.
شابک	: 978-622-4980-05-2
وضعیت فهرست نویسی	: فیا
پادداشت	: عنوان اصلی: The arrival of the electric car: buyer's guide, owner's guide, history, future.
پادداشت	: ویراستاران علیرضا محسنی فخر، امیرزینی، نیلوفر زینی، حامد قدسی خواه، حمیدرضا صالحین.
موضوع	: اتومبیل های برقی Electric automobiles اتومبیل های برقی -- خریداری Electric automobiles -- Purchasing
شناسه افزوده	: سویی، اد
شناسه افزوده	: Sobey, Ed
شناسه افزوده	: صالحین، علیرضا، ۱۳۶۵ - مترجم
شناسه افزوده	: زینی، امیر، ۱۳۷۰ - مترجم
رده بندی کنگره	: TL۲۲۰
رده بندی دیویی	: ۶۲۹/۲۲۹۳
شماره کتابشناسی ملی	: ۹۸۲۳۱۸۲
اطلاعات رکورد کتابشناسی	: فیا

تقدیم نامه:

مَنْ لَمْ يَشْكُرِ الْمُنْعِمَ مِنَ الْمَخْلُوقِينَ لَمْ يَشْكُرِ اللَّهَ عَزَّ وَ جَلَّ

تقدیم به رسانه مستقل صنعت خودرو بیت ران



گروه بیت ران (BitRun) به عنوان یک نهاد خبری مستقل، نقشی حیاتی در افزایش آگاهی عمومی و ترویج اطلاعات در حوزه فناوری و خودرو ایفا کرده است. سابقه کاری این گروه نمایانگر تعهد عمیق آنها به اصول حرفه‌ای و اخلاقی است که در تمامی فعالیت‌هایشان مشهود است.

از زمان تأسیس، بیت ران با رویکردی تحلیلی و انتقادی به پوشش اخبار پرداخته و تلاش کرده است تا اطلاعات معتبر و دقیقی را به مخاطبان خود ارائه دهد. این گروه با تکیه بر شفافیت و بی‌طرفی، به عنوان یک منبع معتبر در حوزه‌ی خود شناخته می‌شود و همواره از ارائه‌ی نظرات متنوع استقبال می‌کند.

بیت ران با پایبندی به اصول سلامت و اخلاق حرفه‌ای، اعتبار و اعتماد عمومی را به طور قابل توجهی افزایش داده است. آنها با تمرکز بر آموزش و ارتقای آگاهی مصرف‌کنندگان، در راستای بهبود تصمیم‌گیری‌های آگاهانه در بازار خودرو گام برمی‌دارند و به مردم کمک می‌کنند تا در دنیای پیچیده‌ی خودرو بهتر و با دید بازتر مقایسه و انتخاب نمایند.

با تقدیر و تشکر ویژه از گروه بیت ران، باید گفت که فعالیت‌های گسترده و مؤثر آنها در راستای حفظ اصول اخلاقی و ارتقای اطلاعات عمومی، به‌راستی ستودنی است. این گروه نه تنها به عنوان یک منبع خبری، بلکه به عنوان یک الگوی اخلاقی در صنعت رسانه، شناخته می‌شود و تلاش‌های آنها در زمینه رعایت شفافیت و بی‌طرفی، نمونه‌ای درخشان از حرفه‌ای‌گری در دنیای مدرن است.

مهندس علیرضا صالحین و مهندس امیر زینی، گروه آموزشی مهندسی الفبای خودرو، پاییز ۱۴۰۳

مقدمه مترجمان:

در سال های اخیر، بازار خودروهای جهانی و همچنین ایران با تغییرات بنیادینی مواجه شده است. خودروهای الکتریکی یا برقی (EVs) به طور فزاینده ای در حال ورود به این بازارها هستند و به تدریج جایگزین خودروهای با موتور احتراق درونی می گردند. این تغییرات نه تنها به دلیل الزامات زیست محیطی و قوانین سختگیرانه مربوط به کاهش آلاینده های کربنی در جهان است، بلکه افزایش تقاضا برای خودروهایی با کارایی بالاتر، هزینه های نگهداری کمتر و استفاده از منابع انرژی پاک تر نیز نقشی کلیدی در این تحولات دارد. به ویژه در ایران، با توجه به افزایش قیمت سوخت های فسیلی و نگرانی های محیط زیستی، نیاز به ورود فناوری های نوین همچون خودروهای برقی بیش از پیش احساس می شود.

خودروهای برقی با ارائه راه حل هایی در جهت کاهش مصرف سوخت های فسیلی، افزایش بهره وری انرژی، و کاهش هزینه های نگهداری، به سرعت در حال جایگزینی با خودروهای سنتی می باشند. در حال حاضر، تولیدکنندگان برتر خودروهای جهان مانند تسلا، نیسان، بی ام و و پورشه با ارائه مدل های مختلفی از خودروهای تمام برقی و هیبریدی، توجه بازارهای جهانی را به خود جلب کرده اند. در ایران نیز اگرچه ورود خودروهای برقی به بازار با چالش هایی همچون زیرساخت های شارژ و هزینه های اولیه بالای این خودروها روبرو است، اما سیاست های جدید و سرمایه گذاری های داخلی و خارجی نویدبخش ورود گسترده تر این فناوری به بازار ایران هستند. همچنین خودروسازان داخلی نیز در تلاش و تولید خودروهای الکتریکی می باشند.

کتابی که پیش روی شماست، با هدف گردآوری و تدوین خلاصه موجود در بازار کتاب های خودرویی ایران نوشته شده است. این کتاب ترجمه The Arrivals of the Electric Car Buyer's Guide, Owners Guide, History, Future از انتشارات SAE (جامعه مهندسان خودرو آمریکا) بوده که در سال ۲۰۲۳ منتشر گردیده است. SAE یکی از مهم ترین سازمان های استانداردسازی در زمینه فناوری های خودرویی و هوافضا در جهان به شمار رفته و با بیش از ۱۱۰ سال سابقه، مجموعه ای گسترده از استانداردها، راهنماهای فنی را برای صنعت خودروسازی فراهم می کند و همواره در خط مقدم نوآوری های صنعتی و فناوری های پیشرفته قرار داشته است. این کتاب به معرفی گذرای صنعت خودروهای الکتریکی، فناوری های مرتبط با آن ها و راهنمایی در خرید و استفاده از این خودروها می پردازد. از ساختار عملکردی خودروهای تمام برقی (BEVs) و خودروهای هیبریدی (HEVs) گرفته تا مقایسه های دقیق بین مدل های مختلف موجود در بازار جهانی و بررسی مزایای اقتصادی زیست محیطی آن ها، تمامی جنبه های ضروری برای خریداران، علاقه مندان و حتی متخصصان صنعت خودرو در این کتاب پوشش داده شده است. این کتاب به عنوان اولین منبع جامع و کاربردی در ایران که تمام رنگی نیز می باشد، می تواند به رفع این نیازها کمک کرده و به مخاطبان ایرانی فرصتی دهد تا با فناوری های روز دنیا همگام گردند و بهترین انتخاب را برای آینده ای پایدارتر انجام دهند.

از حمایت و پشتیبانی جناب آقای علیرضا فرهنگزادگان، مدیر محترم نشر دانشگاهی فرهنگد که این بین نیز نادیده گرفت و از ایشان کمال تشکر را داریم، امید است که این کتاب با ترجمه و نشر در ایران، به عنوان مرجعی ارزشمند در ارتقای دانش و توانمندی های حرفه ای مهندسان و دانشجویان ایرانی نقش مهمی ایفا کند.

هیچ اثر بی نقصی وجود ندارد، لطفاً نقطه نظرات خویش را با نشر دانشگاهی فرهنگد، با کانال:

farhamandpress@، اینستاگرام: @nashr.farahmand، وب سایت: www.farbook.ir و شماره ۰۲۱-

۶۶۹۶۸۶۱۴ یا ۰۹۱۲۵۰۱۰۰۳۰ تماس حاصل فرمایید. نحوه ارتباط با گروه الفبای خودرو در اینستاگرام: @alefbayekhodro و وب سایت www.caralphabet.ir می باشد. همچنین برای ارتباط با مدیر علمی نشر: @Alirezasalehin مخاطبین محترم می توانند ارتباط برقرار نمایند.

مهندس علیرضا صالحین و مهندسی امیر زینی (گروه آموزشی مهندسی الفبای خودرو) پاییز ۱۴۰۳

www.ketab.ir

فهرست مطالب

پیشگفتار	۱۰
درباره نویسندگان	۱۲
فصل اول: درباره چه چیزی صحبت می کنیم؟ خودروهای برقی با باتری، هیبریدی ها، خودروهای سلولی سوختی، یا سایر خودروهای برقی با باتری (BEVs)	۱۳
چگونه یک خودروی الکتریکی کار می کند؟	۱۵
انواع خودروهای الکتریکی باتری دار	۱۶
خودروهای هیبریدی	۱۷
هیبرید موازی	۱۹
هیبرید سری یا خودروهای الکتریکی با توسعه برد	۲۰
خودروهای هیبریدی شارژی (PHEVs)	۲۱
هیبریدهایی با موتورهای الکتریکی سبک	۲۲
هیبریدهای دیگر	۲۳
خودروهای برقی با سلول سوختی	۲۳
باتری های لیتیوم-یونی	۲۶
فصل دوم: شارژ کردن خودرو برقی	۲۹
فصل سوم: مزایای خودروهای برقی	۳۵
خودروهای برقی سبزتر هستند	۳۵
مقایسه اثر کربنی	۳۶
عملکرد	۳۷
کارایی و راندمان	۳۸
هزینه پایین مالکیت	۳۸
قابلیت اطمینان	۴۱
ترمز بازسازی شده	۴۱
رانندگی با یک پدال	۴۱
کامپیوتر و کنترل ها	۴۲
فصل چهارم: چرا این انقلاب اکنون در حال وقوع است؟	۴۵
قیمت	۴۶
محدوده پیمایش	۴۷
اهمیت طراحی	۵۱
اتصال پذیری	۵۴

فصل پنجم: افسانه‌ها و تصورات درباره خودروهای برقی — چیزهایی که بعضی‌ها می‌خواهند شما

- ۵۵ باور کنید که درباره خودروهای برقی درست نیست
- ۵۵ افسانه ۱: خودروهای برقی برد کافی برای قابل استفاده بودن ندارند
- ۵۶ افسانه ۲: خودروهای برقی برای رانندگی ایمن نیستند
- ۵۷ افسانه ۳: خودروهای برقی از خودروهای بنزینی یا دیزلی سبزتر نیستند
- ۵۸ افسانه ۴: خودروهای برقی کند هستند
- ۵۸ افسانه ۵: خودروهای برقی نگهداری پرهزینه‌ای دارند
- ۵۹ افسانه ۶: ایستگاه‌های شارژ عمومی به اندازه کافی وجود ندارد
- ۵۹ افسانه ۷: باتری‌های خودروهای برقی دوام نمی‌آورند و مشکل بازیافت ایجاد خواهند کرد
- ۶۱ افسانه ۸: خودروهای برقی بسیار گران هستند
- ۶۲ افسانه ۹: شبکه برق نمی‌تواند میلیون‌ها خودرو برقی را پشتیبانی کند
- ۶۳ فصل ششم: راهنمای خرید خودروهای برقی
- ۶۳ آنودی
- ۶۳ آنودی Q⁺ e-tron و Q⁺ Sportback e-tron
- ۶۵ آنودی e-tron و Sportback e-tron
- ۶۷ آنودی e-tron S و Sportback e-tron S
- ۶۸ آنودی e-tron GT
- ۷۰ بی‌ام‌و
- ۷۰ بی‌ام‌و i۴ ۱۱۷
- ۷۱ بی‌ام‌و iX ۱۱۹
- ۷۳ بی‌ام‌و i۷ ۱۲۱
- ۷۴ کادیلاک
- ۷۴ کادیلاک Lyriq ۱۲۳
- ۷۶ شورولت
- ۷۶ شورولت Blazer EV ۱۲۵
- ۷۷ شورولت Equinox EV ۱۲۸
- ۷۹ شورولت Silverado EV ۱۳۰
- ۸۰ فورد
- ۸۰ فورد Mustang Mach-E
- ۸۲ فورد F-۱۵۰ Lightning
- ۸۳ جنسیس موتور
- ۸۳ جنسیس GV۶۰ ۱۳۶

۸۵.....	جنسیس ۱۳۸ Electrified GV۷۰
۸۶.....	جنسیس ۱۴۰ Electrified G۸۰
۸۷.....	جی ام
۸۸.....	GMC Sierra EV ۱۴۲
۹۰.....	هیوندای موتور
۹۰.....	هیوندای ۱۴۴ ۵ Ioniq
۹۱.....	جگوار
۹۱.....	I-PACE ۱۴۷ جگوار
۹۲.....	کیا کورپوریشن
۹۲.....	Niro EV کیا
۹۴.....	کیا EV۶
۹۵.....	کیا EV۹
۹۷.....	لکسوس
۹۷.....	لکسوس ۱۵۶ RZ۴۵۰e
۹۸.....	لوسید موتورز
۹۸.....	Air لوسید
۹۹.....	مازراتی
۹۹.....	مازراتی Grecale Folgore
۱۰۰.....	مازراتی GranTurismo Folgore
۱۰۱.....	مرسدس-بنز
۱۰۲.....	مرسدس-بنز EQB
۱۰۳.....	مرسدس-بنز EQE
۱۰۴.....	مرسدس-بنز EQS
۱۰۶.....	مینی
۱۰۶.....	مینی Cooper SE
۱۰۸.....	نیسان
۱۰۸.....	نیسان آریا
۱۰۹.....	نیسان لیف
۱۱۱.....	پول استار
۱۱۲.....	پول استار ۲
۱۱۳.....	پول استار ۳
۱۱۴.....	پورشه

۱۱۴.....	پورشه Macan EV
۱۱۵.....	پورشه Taycan
۱۱۷.....	ریویان اتوموتیو
۱۱۷.....	ریویان R۱S
۱۱۸.....	ریویان R۱T
۱۱۹.....	سوبارو
۱۱۹.....	سوبارو Solterra
۱۲۰.....	تسلا
۱۲۱.....	تسلا مدل S
۱۲۳.....	تسلا مدل X
۱۲۴.....	تسلا مدل ۳
۱۲۶.....	تسلا مدل Y
۱۲۸.....	تسلا رودستر ۲,۰
۱۲۹.....	تسلا سایبرتراک
۱۳۰.....	تویوتا
۱۳۱.....	تویوتا bZ۴X
۱۳۲.....	فولکس واگن
۱۳۴.....	فولکس واگن ID.۴
۱۳۴.....	استثنای قابل توجه
۱۳۵.....	فصل هفتم: تعاریف فنی و توضیحات
۱۴۱.....	فصل هشتم: یادداشت‌های پایانی
۱۴۸.....	فهرست منابع :

پیشگفتار

وسایل نقلیه برقی (EVs) جذابیت خاصی دارند. درواقع، شرط می‌بندم که این خودروها برای رانندگان امروزی به همان اندازه‌ای جذاب هستند که زمانی که اولین مدل‌ها بیش از ۱۰۰ سال پیش اختراع شدند. مطمئن هستم که این موضوع هیچ‌وقت خسته‌کننده نمی‌شود، چرا که در طول یک دهه و نیم گذشته هزاران مقاله درباره خودروهای برقی نوشته‌ام. از روزهای اولیه تسلا گرفته تا کارهایی که فعالان خودروهای برقی در Plug In America انجام دادند تا کالیفرنیا را به پیشرو در خودروهای برقی تبدیل کنند، تا پیشرفت آهسته اما پیوسته‌ای که خودروهای برقی به‌سوی جریان اصلی خودروسازی داشته‌اند، همه و همه را پوشش داده‌ام. درواقع، اجازه دهید این شرط را دوباره مطرح کنم: فکر می‌کنم خودروهای برقی اکنون حتی از یک قرن پیش جذاب‌تر هستند. و همه شواهد نشان می‌دهند که صدسال دیگر نیز شاهد رانندگی‌های بدون آلاینده‌ی جذاب خواهیم بود.

ازنظر شخصی، پیگیری پیشرفت‌های خودروهای برقی برای مخاطبانی مانند The New York Times، Car and Driver، و وبلاگ‌های اختصاصی به حمل‌ونقل سبز بسیار جذاب بوده است. اخبار در این زمینه هیچ‌گاه پایان ندارد، و این واقعاً هیجان‌انگیز است. به یاد دارم روزهایی را که در مورد نسل اول نیسان لیف صحبت می‌کردیم که اگر راننده محتاط بود و شرایط مناسب بود، می‌توانست با یک‌بار شارژ بیش از ۱۰۰ مایل را طی کند. و اکنون اینجا هستیم و در مورد اینکه آیا مسافت بیش از ۲۰۰ مایل در Polestar کافی است یا نه، فکر می‌کنیم. البته که آری است، اما همه این موضوع را با یک سرعت درک نمی‌کنند.

در طول سال‌ها یاد گرفته‌ام که سه نوع اصلی افراد وجود دارد که به خودروهای برقی علاقه‌مند می‌شوند وجود دارد، اما این افراد می‌توانند به راحتی در چندین دسته قرار بگیرند. یک دوست زمانی به شوخی اولین گروه را "سبزه‌های پولاد" نامید. این افراد کسانی هستند که مایل و قادر به خرج کردن مقداری بیشتر برای به کار بردن ارزش‌های محیط‌زیست هستند. به‌ویژه در دهه‌های ۱۹۹۰ و ۲۰۰۰، خرید یک خودرو برقی—یا تبدیل یک خودروی بنزینی به برقی—نیازمند تعهد مالی بیشتری بود. اما این فعالان خودروی برقی به سرعت متوجه شدند که رانندگی با خودروهای برقی فقط به محیط‌زیست کمتر آسیب نمی‌رساند.

این امر باعث شد که بسیاری از آن‌ها به دسته دوم بپیوندند: افراد علاقه‌مند به عملکرد. هیجان‌انگیز است که پشت فرمان یک خودرو برقی بنشینید، و اولین باری که یک تسلا رودستر را در حدود سال ۲۰۰۸ راندم، ذهن کوچک بلاگر من منفجر شد. هیجان گشتاور فوری واقعاً جدی است، و خودروسازان بالاخره شروع به درک این جنبه از خودروهای برقی کرده‌اند و به شیوه‌ای که خودروهای خود را بازاریابی و می‌فروشند، به آن توجه می‌کنند. اینجاست که به شما نگاه می‌کنم، پورشه تایکان.

و این ما را به دسته سوم می‌رساند: شما، یعنی همه. بله، باوجود رواج خودروهای احتراقی داخلی در جاده‌های امروز، بخش جمعیتی که می‌توانند یک خودرو برقی بخرند در حال رشد است. قیمت‌ها در حال کاهش هستند، خودروهای برقی دست‌دوم گزینه‌ای واقعی هستند و تعداد زیادی برنامه در ایالات متحده متمرکز بر رساندن خودروهای برقی بدون آلاینده‌ی به دست رانندگان و خریداران خودروهای معمولی وجود دارد. دو مورد از مسائل بزرگ که ممکن است در گذشته خریداران را از خرید خودروهای برقی دورنگه داشته باشد، در سال‌های اخیر تغییر کرده است. مسافت طی شده دیگر یک مسئله نیست و انواع بدنه‌ها نیز به‌صورت برقی عرضه می‌شوند.

شما اکنون می‌توانید سدان‌های پلاگین، واگن‌ها، SUV ها و پیکاپ‌ها را در آمریکای شمالی خریداری کنید. درحالی‌که این کتاب بر روی خودروهای برقی که می‌توانید در آمریکای شمالی خریداری کنید تمرکز دارد— که بیش از سه دوجین در دسترس است—تعداد خودروهای برقی موجود در سایر نقاط جهان، از جمله چین، شگفت‌انگیز است. من به‌ندرت به‌اندازه‌ای که در سال‌های اخیر در نمایشگاه‌های خودرو در شانگهای یا گوانگژو شگفت‌زده شدم، حیرت‌زده شده‌ام. در آنجا نه‌تنها تعداد زیادی مدل‌هایی که هرگز نشنیده بودم را دیدم، بلکه با برندهایی که برایم جدید بودند نیز آشنا شدم. این واقعاً جذاب بود.

آن تجربه‌ها همچنین اثباتی بودند که چیزی بزرگ در حال رخ دادن است. خودروهای برقی در طول قرن بیستم توسعه مستمری نداشتند، به لطف سوخت‌های فسیلی ارزان و قابل اعتماد و چالش همیشگی قانع کردن مردم برای امتحان کردن چیزی جدید. خوشبختانه، اکنون که "عصر تاریک" تحقیق و توسعه خودروهای برقی به پایان رسیده و خودروسازان سراسر جهان برنامه‌های خودروهای برقی خود را شارژ می‌کنند، هیچ شکی نیست که ما در آستانه تغییرات عظیم و ارزشمندی در چشم‌انداز حمل و نقل خود قرار داریم. همه نشانه‌ها حاکی از آن است که سال ۲۰۲۳ سالی تحول‌برانگیز برای خودروهای برقی خواهد بود.

این کتاب راهنمایی برای جهان جذابی است که در راه است. آن را بخوانید و آماده باشید.

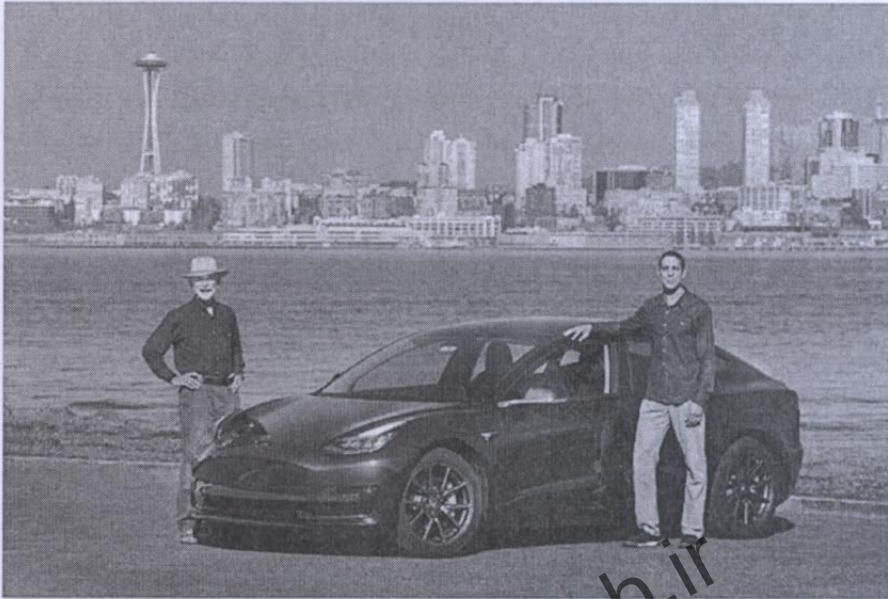
سیاستین بلانکو، نویسنده

@SebastianBlanco

sebastian-blanco.com

سیاستین بلانکو از سال ۲۰۰۶ درباره خودروهای برقی نوشته است. *Forbes*، *The New York Times*، *InsideEVs*، *Autoblog*، *Reuters*، *Automotive News*، *Car and Driver*، *Trucks.com* و *Car Talk NPR* به توصیه‌های او گوش می‌دهند و مقالاتش را منتشر می‌کنند. از زمان عرضه تسلا رودستر، او صدای آمریکایی بوده که تغییر از خودروهای بنزینی به خودروهای برقی را دنبال می‌کند.

درباره نویسندگان



Chris Johnston دارای چندین سال تجربه در مدیریت محصولات در زمینه های تلماتیک، محاسبات موبایل و ارتباطات بی سیم است که شامل سمت های در شرکت های AT&T ، Trimble Navigation ، Honeywell و چندین استارتاپ در سیلیکون ولی می باشد. او همچنین یک سال را در هند به ایجاد یک بخش اینترنت اشیا برای یک شرکت بزرگ هندی اختصاص داد. آقای جاستون دارای مدرک کارشناسی علوم در رشته مهندسی برق از دانشگاه Purdue و مدرک کارشناسی ارشد مدیریت کسب و کار (MBA) از دانشگاه Loyola شیکاگو است. کریس در ایالت واشنگتن زندگی می کند. وقتی کار نمی کند، از شنا در آب های آزاد، دوچرخه سواری و پرواز (به عنوان خلبان خصوصی) لذت می برد.

Ed Sobey دارای دکترای علوم است و برای برنامه "ترم در دریا" تدریس می کند. او همچنین برای مسافران چندین خط کشتیرانی سخنرانی هایی در دریا برگزار می کند و تا به حال معادل ده بار سفر دور دنیا را در دریا طی کرده است. کمیسیون فولبرایت به او چهار بورس تحصیلی برای آموزش معلمان علوم در کشورهای خارجی اعطا کرده است. تاکنون او معلمان را در بیش از ۳۰ کشور آموزش داده است. او یک افسر سابق نیروی دریایی است و پنج مرکز علمی را مدیریت کرده، ۳۵ کتاب منتشر کرده و دو سریال تلویزیونی در زمینه علم و فناوری میزبانی کرده است. او یکی از اعضای باشگاه کاوشگران است و در بیش از دو دهه اکتشافات علمی شرکت داشته است. او تحقیقات اقیانوسی را در زمستان در قطب جنوب انجام داده، با یک قایق بادبانی کوچک از اقیانوس آرام عبور کرده و صدای نهنک ها را از یک کایاک دریایی ضبط کرده است.