



نیکولا تسلا از نمادهای فرهنگ عامه است؛ نماد دانشمندی مستعد و عجیب و مخترعی که جلوتر از زمان خود حرکت می‌کرد و شاید به همین سبب آنچنان که باید درک نشد. کتاب‌ها و فیلم‌های مستند درباره او داستان‌های جذابی تعریف می‌کنند؛ گرچه او نیز به قهرمان فیلم‌ها و داستان‌های مصور تخیلی بی‌شباهت نبود. جایگاه این ابرقهرمان دنیای علم چنان اسطوره‌ای است که حتی ادیسون را تحت‌الشعاع قرار می‌دهد. اما آیا همه اختراعاتی که به وی نسبت می‌دهند واقعا کار او بود؟ در ادامه، شماری از بزرگ‌ترین دستاوردهای تسلا و نیز برخی از ایده‌های جاه‌طلبانه‌ای که او موفق به اجرای‌شان نشدند را مرور می‌کنیم.

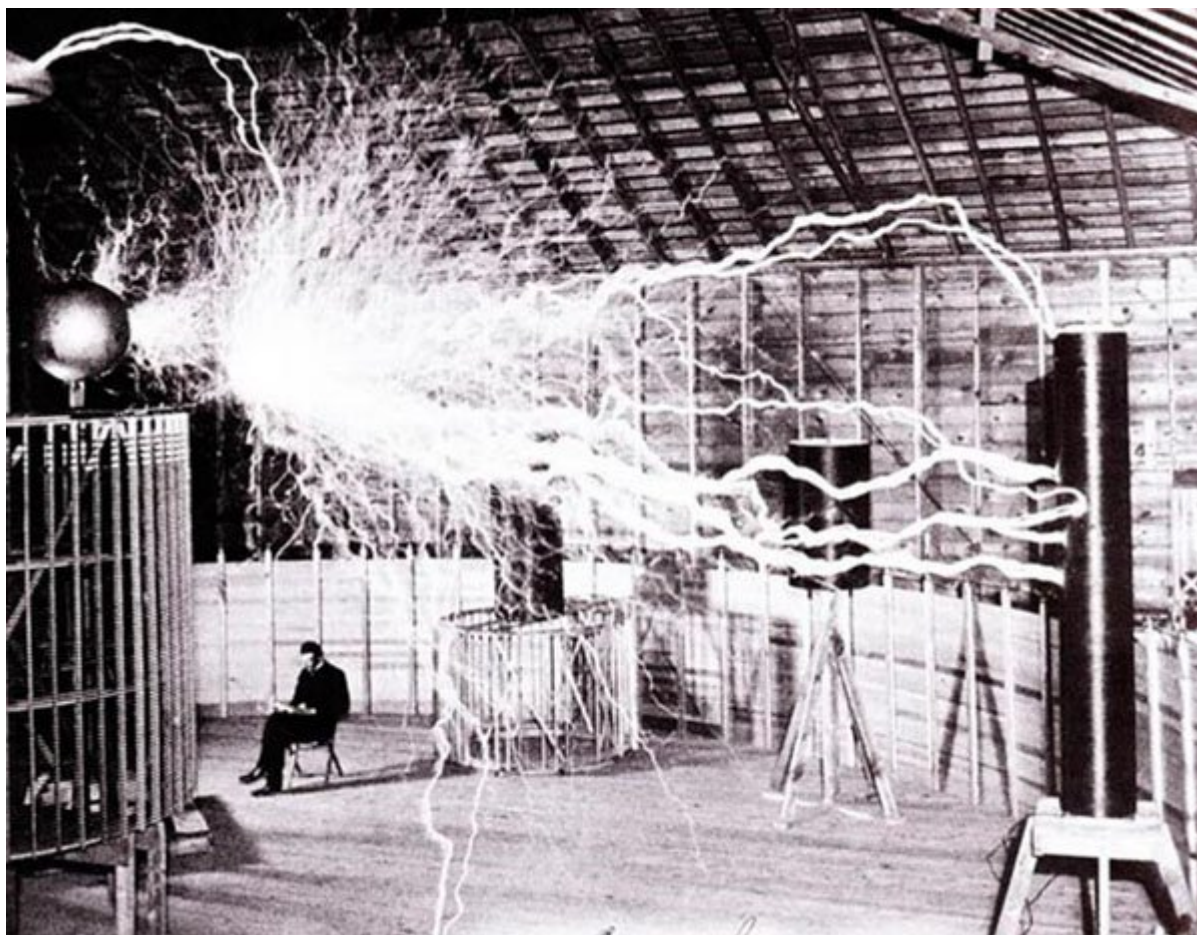
1. سیم‌پیچ تسلا

نیکولا تسلا در سال 1891 وقتی 35 ساله بود اختراعی به ثبت رساند که مادر بیش از 300 حق اختراع دیگر او محسوب می‌شد و آن چیزی نبود جز **سیم‌پیچ تسلا**. این سیم‌پیچ، ترانسفورماتوری الکتریکی متشکل از چندین مدار رزونانس دوتایی بود. تسلا انواع مختلفی از آن را مبنای آزمایش‌های دیگر قرار داد که مطالعه پدیده فسفرسانس یا اشعه ایکس، نورافشانی الکتریکی و انتقال بی‌سیم برق را شامل می‌شد.

گرچه **سیم‌پیچ تسلا** در اولین نسل رادیوتلگراف‌ها به کار گرفته شد، امروزه جز در حوزه سرگرمی کاربرد دیگری ندارد. معمولا در موزه‌های علمی نمونه‌ای از این نوع سیم‌پیچ را به نمایش می‌گذارند، زیرا جرقه‌ها و نحوه تخلیه الکتریسیته در آن تماشایی است. این نوع سیم‌پیچ جریان برق متناوبی تولید می‌کند که ولتاژ و فرکانس آن زیاد اما شدت جریان آن کم است. اگر کسی نحوه کار **سیم‌پیچ تسلا** را درک کند درباره نحوه کار برق نیز به سرنخ‌های مهمی می‌رسد.

2. فرستنده بزرگ‌نما

نیکولا تسلا در زندگی‌نامه خویش می‌نویسد: «مطمئنم که فرستنده بزرگ‌نما (magnifying transmitter) مهم‌ترین و ارزشمندترین اختراع من برای نسل‌های آینده خواهد بود.» فرستنده بزرگ‌نمای گنبدی‌شکل، نسخه پیشرفته‌تر **سیم‌پیچ تسلا** بود. تسلا با طراحی این فرستنده می‌خواست آزمایش‌هایی صورت دهد که ممکن بود او را به آرزوی دیرینش رهنمون شوند: مخابره راه دور و انتقال برق بدون استفاده از سیم.



شکل 1. تسلا کنار فرستنده کروی بزرگ‌نما یا magnifying transmitter در آزمایشگاه خود در کلرادو اسپرینگز، 1899

تسلا در سال 1899 در کلرادو اسپرینگز آزمایشگاهی تاسیس کرد. این آزمایشگاه در واقع، فرستنده تقویت‌کننده‌ای به قطر 15 متر بود که می‌توانست جریان‌هایی با ولتاژ بسیار بالا (تا 4 میلیون ولت) تولید کند و آذرخش‌های الکتریکی به طول 40 متر به اطراف پراکند. تسلا 100 هزار دلار بابت این تاسیسات هزینه کرد. البته هزینه آن را مخترع دیگری تامین کرده بود که می‌خواست سیستم برق‌رسانی همگانی جدیدی ایجاد کند. تسلا پس از نه ماه آزمایش به این باور رسید که توانسته است برق را بدون نیاز به سیم انتقال دهد و لذا گام بعدی را برای واقعیت بخشیدن به رویای بی‌سیم برداشته است.

3. سیستم جهانی بی‌سیم

تسلا که از نتایج آزمایش‌های خود در کلرادو اسپرینگز دلگرم شده بود، در اواخر 1900 به نیویورگ بازگشت و بانکداری به نام جان پیرونت مورگان را متقاعد کرد تا در ساخت یک ایستگاه مخابراتی بی‌سیم سرمایه‌گذاری کند. او می‌خواست پیش از رقیبش گولیلمو مارکونی به آن سوی اقیانوس اطلس پیغام مخابره کند.

مارکونی سعی داشت این کار را با استفاده از رادیوتلگراف انجام دهد. اما تسلا درصدد استفاده از فناوری جدیدی بود. تسلا به خاطر بلندپروازی‌های خود پروژه‌اش را آنقدر ارتقا داد که ایده انتقال بی‌سیم برق را هم در بر گرفت. اما مورگان حاضر نشد اضافه سرمایه لازم برای این کار را تقبل کند. در نتیجه برج تسلا یا برج واردن‌کلیف که در واقع یک ایستگاه فرستنده بی‌سیم بود در سال 1906 متروک شد و هرگز راه نیافتاد.



شکل 2. برج تسلا یا برج واردن کلیف، ایستگاهی آزمایشی که تسلا آن را با هدف مخابره بی‌سیم پیغام به راه دور ساخت. او معتقد بود زمین خاصیت رسانایی دارد و با استفاده از این خاصیت می‌توان سیگنال‌ها را به کیلومترها دورتر ارسال کرد.

تسلا آرزو داشت با شبکه‌ای متشکل از تقریباً 30 ایستگاه بی‌سیم، برق و ارتباطات را به همه‌جای جهان تسری دهد. تسلا امواج ایستای جدیدی کشف کرده بود که با استفاده از آن، شبکه مدنظر او می‌توانست از خود زمین و اتمسفر آن برای رسانش برق بهره ببرد. تسلا چند دهه جنگید تا ثابت کند سیستمی که او طراحی کرده است، بر امواج رادیویی برتری دارد اما در واقع، هرگز نشان نداد که می‌تواند برق بی‌سیم را به فاصله بیش از چند متری بفرستد.

مطلب پیشنهادی



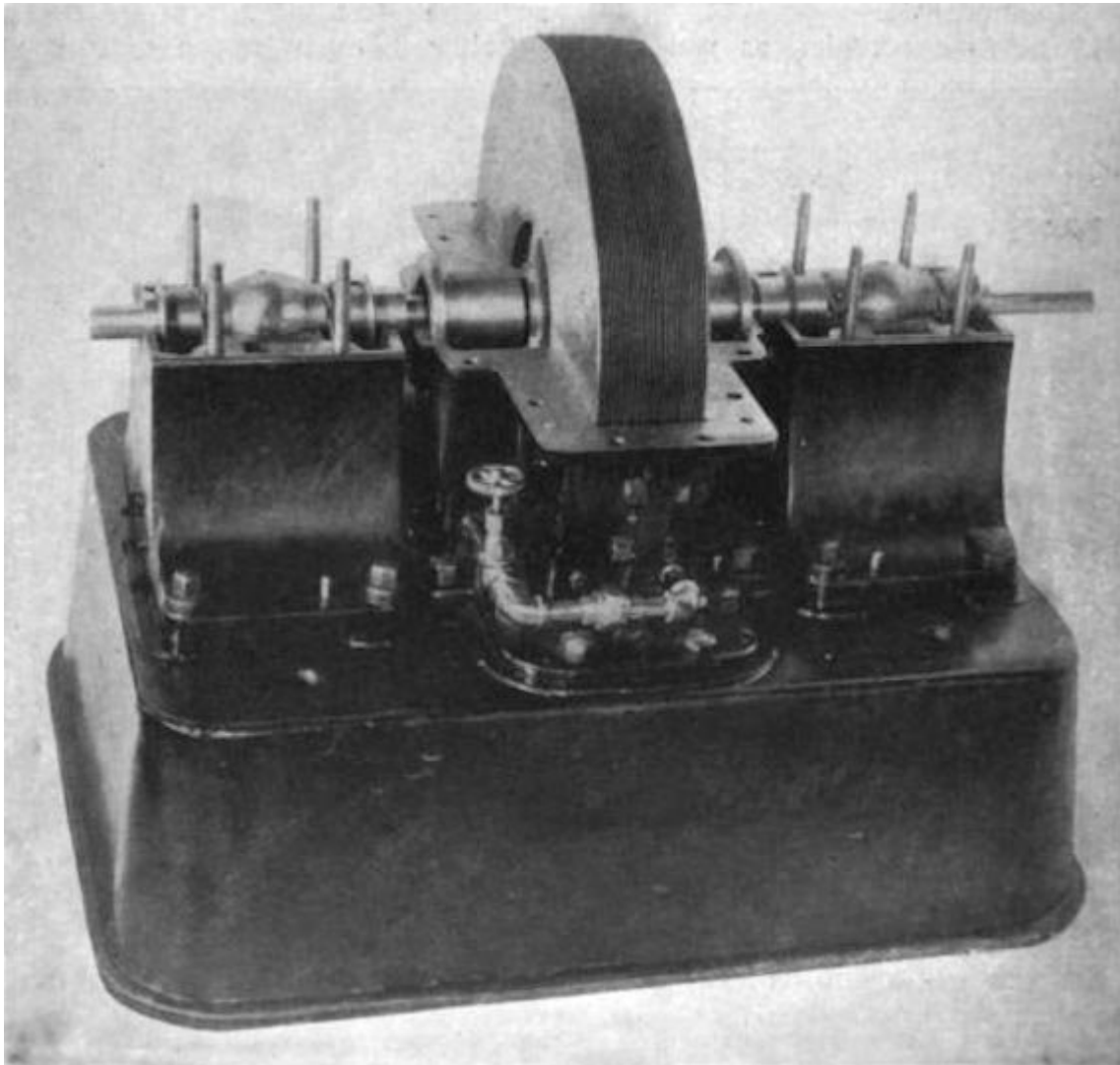
زنگوله‌های که ستون آمار شدند
گاوس، هوش شگفت‌انگیز ریاضی

4. ماشین‌های پربازده‌تر تسلا

تسلا در سال 1906 به مناسبت 50 سالگی خود، توربین بی‌پره‌ای به نمایش گذاشت که از حیث بهره‌وری، رقیب موتورهای پیستونی بود. او در سال 1913 این اختراع را ثبت کرد (که هرگز در مقیاس تجاری توسعه نیافت) و آرزو داشت آن را در حوزه انرژی زمین‌گرمایی به کار ببرد.

سال‌ها پیش از آن، او حق اختراع یک ژنراتور الکتریکی را به ثبت رسانده بود. این ژنراتور، **نوسان‌ساز تسلا** (Tesla Oscillator) نام داشت و جایگزین پیشنهادی تسلا برای موتورهای بخار کم‌بازدهی بود که در آن زمان برای تولید برق به کار می‌رفتند. اما توربین‌های بخار مدرن توانستند از حیث بازده بر اختراع تسلا پیشی بگیرند. تسلا نسخه کوچکی از نوسان‌ساز خود را آزمود و بر پایه همان آزمایش مدعی شد که به فرکانس رزونانس آن (که می‌تواند ارتعاش‌های شدیدی ایجاد کند) دست یافته است. همسایگان تسلا از لرزش‌ها و ارتعاشات نامتعارفی که این

نوسان‌ساز ایجاد می‌کرد نگران شدند و با پلیس تماس گرفتند.



شکل 3. نمونه‌ای از توربین تسلا بدون درپوش فوقانی

تسلا در هفتادونهمین جشن تولدش به گزارشگران گفت که نوسان‌ساز او می‌تواند برج امپایر استیت را فروبریزد یا پوسته زمین را دو نیم کند. به همین جهت آن را به نام ماشین زلزله تسلا هم می‌شناختند، اما در سال 2006 وقتی نسخه مدرنی از این نوسان‌ساز در برنامه‌ای تلویزیونی آزمایش شد، نتوانست ارتعاشات شدیدی ایجاد کند.

5. نظریه تسلا درباره آموزش الکتریکی

تسلا که مزایای جریان برق متناوب را باور کرده بود، ایده خاصی برای پرورش مغز مطرح کرد و آن را در قالب نظریه‌ای توضیح داد. طبق نظریه او، اعمال برق به مغز می‌توانست هوش را تحریک کند، «همانطور که رشد گیاهان را تحریک می‌کند». در سال 1912 مجله «پاپولار الکتریسیته» از طرح خود برای پیاده‌سازی نوعی پیغام مولکولی خبر داد که هدف آن تسهیل یادگیری با استفاده از جریان برق با فرکانس بالا بود و حتی ادعا می‌شد که این کار، دانش‌آموزان کندذهن را به دانش‌آموزان تیزهوش تبدیل می‌کند. برای این منظور کلاس‌ها باید از امواج الکتریکی بسیار کوچکی پر می‌شدند.

در پروژه مدنظر تسلا که هدف آن ارتقای آموزش و سلامت دانش‌آموزان بود، دیوارهای کلاس باید به‌دقت و بی‌آنکه دانش‌آموزان متوجه شوند، سیم‌کشی می‌شد. ویلیام اچ. ماکسول، مدیر وقت مدارس نیویورک، ابتدا طرح تسلا را تایید کرد اما آن آزمایش هیچگاه انجام نگرفت.

6. چراغ‌های نئونی تسلا؟

چراغ نئونی از دیگر اختراعات بزرگی است که آن را به تسلا نسبت می‌دهند. چندین منبع گفته‌اند که تسلا این اختراع را در سال 1896 در نمایشگاه جهانی شیکاگو رونمایی کرد، اما موضوع این است که گاز نئون تا پیش از سال 1898 اصلاً کشف نشده بود و نخستین لامپ نئونی را ژرژ کلود فرانسوی در نمایشگاه موتور پاریس در سال 1910 رونمایی کرد.



شکل 4. علائم نوری تسلا نخستین بار در 1893 در نمایشگاه جهانی شیکاگو به نمایش درآمدند.

نیکولا تسلا از پیشگامان ساخت لامپ‌های تخلیه در گاز (gas discharge lamp) و مطمئناً از نخستین کسانی بود که با خم کردن لامپ‌های حاوی گازهای مختلف، این اختراع را در جهت ساخت علائم نوری به کار گرفت. با این حال، چراغ‌هایی که تسلا در سال 1893 نمایش داد نه تجاری و در دسترس عموم، و نه اصلاً نئونی بود.

مطلب پیشنهادی



تنها مقاله علمی‌ای که بیل گیتس ارایه کرد
بیل گیتس و مسئله پنکیک‌ها

7. تسلا و اشعه ایکس

تسلا در سال 1894 هنگام آزمایش لامپ‌های تخلیه در گاز به وجود تشعشعی نامرئی در یکی از آن‌ها پی برد. این تشعشع نامرئی به چند لوح عکاسی که نزدیک لامپ‌ها بودند آسیب رسانده بود. او بررسی‌های خود در این باره را ادامه داد اما در مارس 1895 یادداشت‌ها، وسایل و نتیجه تلاش‌های او طعمه حریقی شد که در آزمایشگاه رخ داده

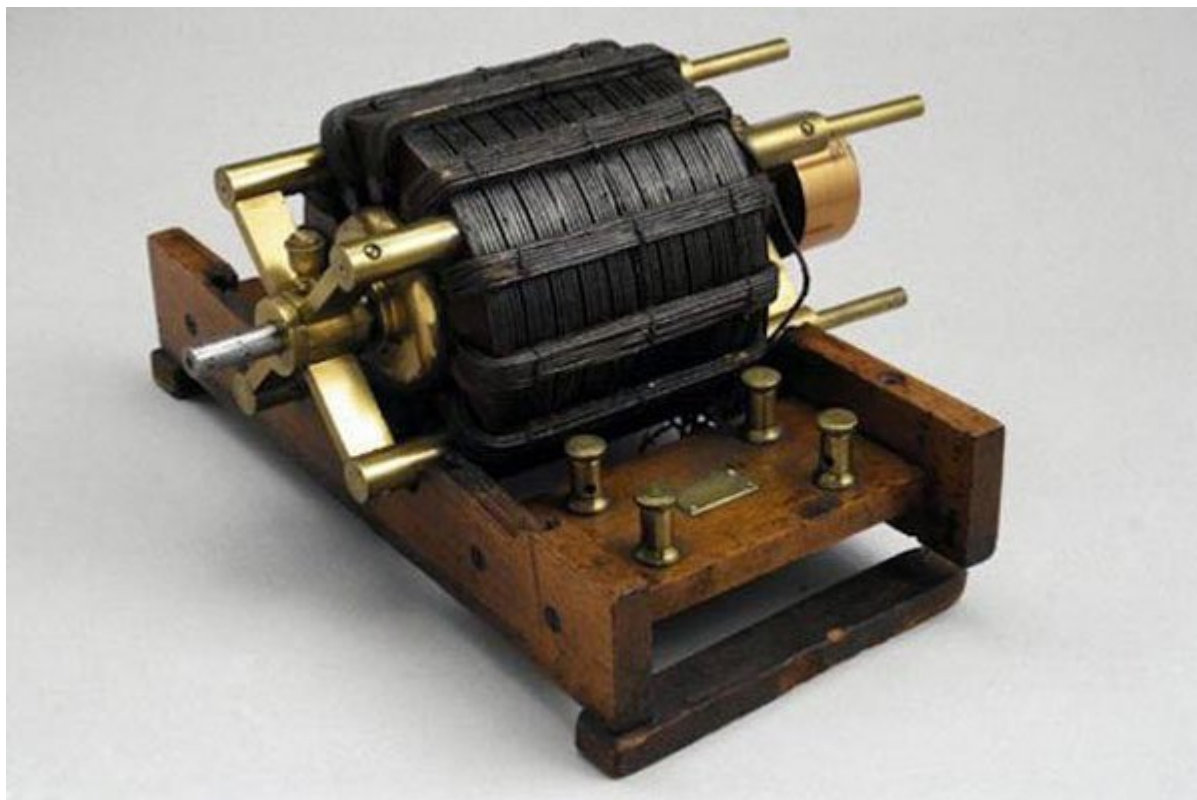
بود. بعدها در همان سال ویلهلم رونتگن آلمانی اعلام کرد که هنگام کار با یک **لامپ کروکس** (شبهه همانی که تسلا به کار برده بود) **اشعه ایکس** را کشف کرده است.

پس از اعلام رونتگن، تسلا نیز به راحتی سامانه تولید اشعه ایکس خود را طراحی کرد. او با استفاده از سیم پیچ‌های معروفش، تخلیه ولتاژ بالایی را به لامپ اعمال کرده بود که لازمه تولید این اشعه جدید بود. او همچنین از نخستین کسانی بود که با **اشعه ایکس** از بدن انسان عکس گرفت و آن را سایه‌نگاری نامید. خود رونتگن نیز که مخترع رادیوگراف بود وقتی کیفیت و سطح جزییات ثبت شده در تصاویر تسلا را دید شگفت‌زده شد.

تسلا هرگز درباره اختراع همکار آلمانی خود بحث نکرد و شاید اگر آن آتش‌سوزی اتفاق نیافتاده بود، اینک او را با کشف **اشعه ایکس** می‌شناختند و نوبل رونتگن در سال 1901 نیز به او می‌رسید. در هر حال، تسلا از پیشگامان این راه بود و به توسعه **اشعه ایکس** خدمت زیادی کرد.

8. موتور القایی تسلا

نیکولا تسلا در مه 1888 مقاله‌ای علمی منتشر کرد و در آن جزییات عملکرد بزرگ‌ترین دستاورد خود را به‌عنوان یک مخترع شرح داد: **موتور القایی** جریان متناوب که بر موتورهای الکتریکی جریان مستقیم برتری زیادی داشت. بنیان کار **موتور القایی** چنین بود که به‌وسیله چرخش میدان‌های مغناطیسی ناشی از جریان متناوب چندفاز، درون موتور حرکت ایجاد می‌شد.



شکل 5. موتور القایی اصلی تسلا (1887)

دو ماه بعد، «گاليله فراری» ایتالیایی **موتور القایی** خود را به نمایش گذاشت که اتفاقاً از همان فناوری خلاقانه تسلا بهره برده بود. جورج وستینگ‌هاوس بانفوذ که می‌خواست کاربردهای تجاری جریان متناوب را گسترش دهد، به هر دو طرح علاقمند شد و سرانجام نتیجه گرفت که **اختراع تسلا** امکانات بیشتری دارد. وستینگ‌هاوس می‌خواست **موتور القایی‌اش** در رقابتی که «جنگ جریان‌ها» نام گرفته بود بر توماس ادیسون و شرکت جنرال الکتریک پیروز شود؛ البته باید این افتخار را با فراری هم سهیم می‌شد. در تاریخ علم بسیار اتفاق افتاده است که افرادی همزمان اما مستقل از هم به اکتشافات یا اختراعات یکسانی دست زده‌اند (جدول تناوبی عناصر یا اختراع تلفن از آن جمله

است) و البته آن‌ها نیز از نظرات پیشین پژوهشگران دیگری بهره برده‌اند.

9. تسلا و رادیو

شایع است که رادیو را در اصل تسلا اختراع کرد. اما ارتباط رادیویی دستاورد مشترکی بود که دانشمندان و مهندسان زیادی در توسعه آن نقش داشتند. هم کسانی که به صورت تجربی رابطه بین برق و مغناطیس را دریافتند (مثل اورستد، آمپر، هنری و فارادی)، هم دانشمندانی که هر دو پدیده را با نظریه الکترومغناطیس ماکسول یکی کردند، و هم فیزیکدانی که نخستین بار توانست امواج الکترومغناطیسی ارسال کند (هرتز در سال 1887)، همگی در پیدایش ارتباط رادیویی سهم داشتند.



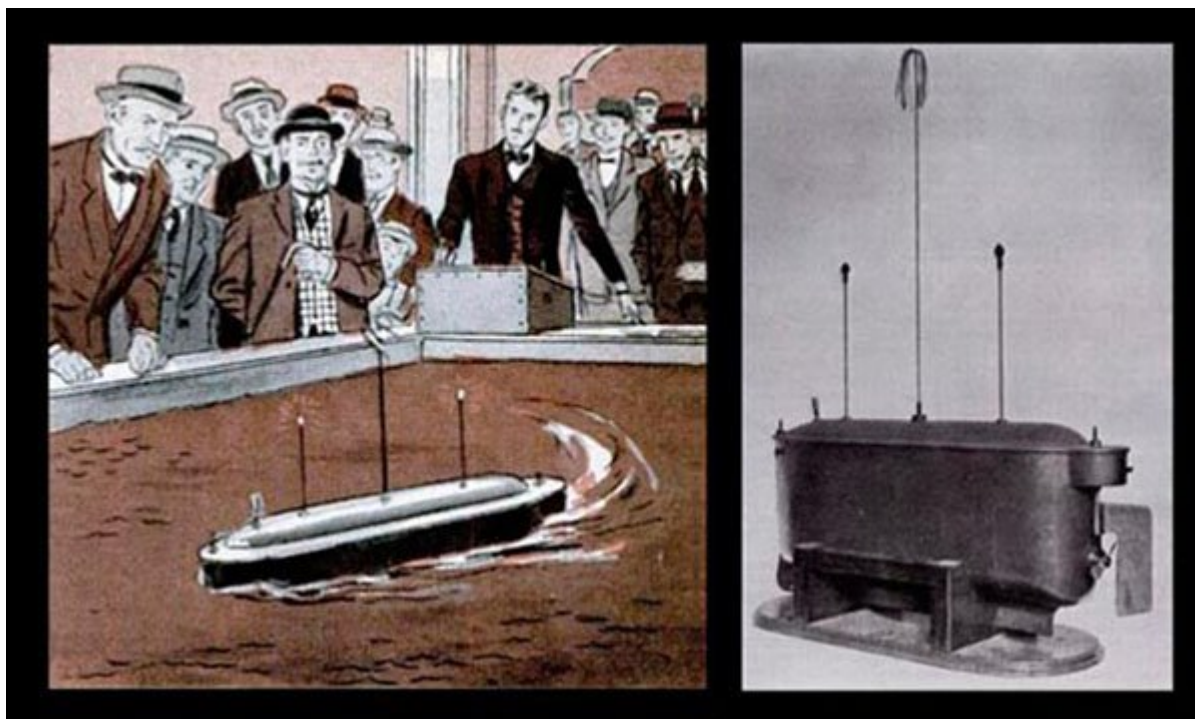
شکل 6. رادیویی که مارکونی در سال 1901 اختراع کرد از برخی از حق **اختراعات تسلا** بهره برده بود.

گولیلمو مارکونی در سال 1896 بر اساس امواج رادیویی (که امواج هرتزی هم نامیده می‌شود) نخستین تلگراف بی‌سیم را طراحی کرد و با استفاده از آن توانست بین دو نقطه کیلومترها دورتر از هم سیگنال ارسال کند. مارکونی را هم به این سبب و هم به این خاطر که در سال 1901 نخستین ارتباط رادیوتلگرافی جهان را در دو سوی اقیانوس اطلس بین انگلستان و کانادا برقرار کرد مخترع رادیو قلمداد می‌کنند. تسلا برای رسیدن به این هدف علمی با مارکونی در رقابت بود، اما سیستم تسلا از امواج رادیویی بهره نمی‌برد. در واقع تسلا شک داشت که آیا امواج رادیویی اصلاً وجود دارند یا نه، و تصور می‌کرد که اگر هم وجود داشته باشند نهایتاً در خطوط مستقیم حرکت می‌کنند و لذا برای ارتباطات راه دور بی‌فایده هستند. بنابراین، تسلا به اختراع رادیو حتی نزدیک هم نشد. با این حال، مارکونی در رادیوتلگراف خود از برخی اجزای الکتریکی‌ای که تسلا به ثبت رسانده بود بهره برد.

10. کنترل از راه دور

اختراعات بزرگ تسلا رسیدن برق به خانه‌های مردم را ممکن کرد. وستینگ‌هاوس به تلاش‌های تسلا در خصوص برق متناوب (**مونور القایی**، ترانسفورماتور و سیستم چندفاز) نیاز مبرم داشت تا بتواند فناوری برق متناوب را به دیگران بقبولاند. تسلا مخترع و وستینگ‌هاوس کارآفرین در سال 1896 تصمیم فوق‌العاده‌ای گرفتند: تولید برق در آبشارهای نیاگارا در آمریکا و انتقال آن برق به خانه‌های شهری موسوم به بوفالو در آن حوالی. از آن به بعد، شهرها به سرعت با کابل‌های برق پر شدند. البته گام بعدی یعنی رویای **برق بی‌سیم** تسلا همچنان یک رویا باقی ماند.

تسلا در حوزه فناوری بی‌سیم نقش چشمگیری ایفا نکرد. بدون فهم پایه‌های علمی پدیده بی‌سیم نمی‌شد چنین چیزی را پیاده‌سازی کرد، و تسلا به‌رغم همه استعدادهایش اصول جدید فیزیک را قبول نداشت؛ اصولی که انتقال ضربه‌های الکتریکی از طریق هوا را توضیح می‌داد. با این حال، تسلا بی‌آنکه امواج الکترومغناطیسی را باور داشته باشد، آن را در قالب وسیله‌ای شگفت‌انگیز به کار گرفت: اولین سیستم کنترل از راه دور که با امواج رادیویی کار می‌کرد.



شکل 7. این نقاشی، تسلا را در سال 1898 در حال نمایش قایقی نشان می‌دهد که از دور کنترل می‌شود.

او در سال 1898 در نمایشگاهی با موضوع برق، با استفاده از این فناوری قایق کوچکی را به‌صورت بی‌سیم هدایت کرد و بازدیدکنندگان را در بهت فروبرد؛ طوری که برخی از آن‌ها تصور کردند تسلا قدرتی فراطبیعی دارد و می‌تواند اشیا را از دور حرکت دهد و عده‌ای دیگر گمان کردند که درون قایق حقه‌ای به کار رفته است. **اختراع** ظاهراً کوچک **تسلا** پیش‌قراول فناوری‌ای شد که امروزه برای هدایت پهپادها و تلویزیون‌ها از دور به کار می‌رود.

تاریخ انتشار:

21 خرداد 1398

نشانی منبع:

<https://www.shabakeh-mag.com/computer-science/15526/%D%A7%D8%AE%D8%AA%D8%B1%D8%A7%D8%B9%D8%A7%D8%AA-%D8%AA%D8%B3%D9%84%D8%A7-%D9%88%D8%A7%D9%82%D8%B9%DB%8C%D8%AA-%DB%8C%D8%A7-%D8%A7%D9%81%D8%B3%D8%A7%D9%86%D9%87%D8%9F>