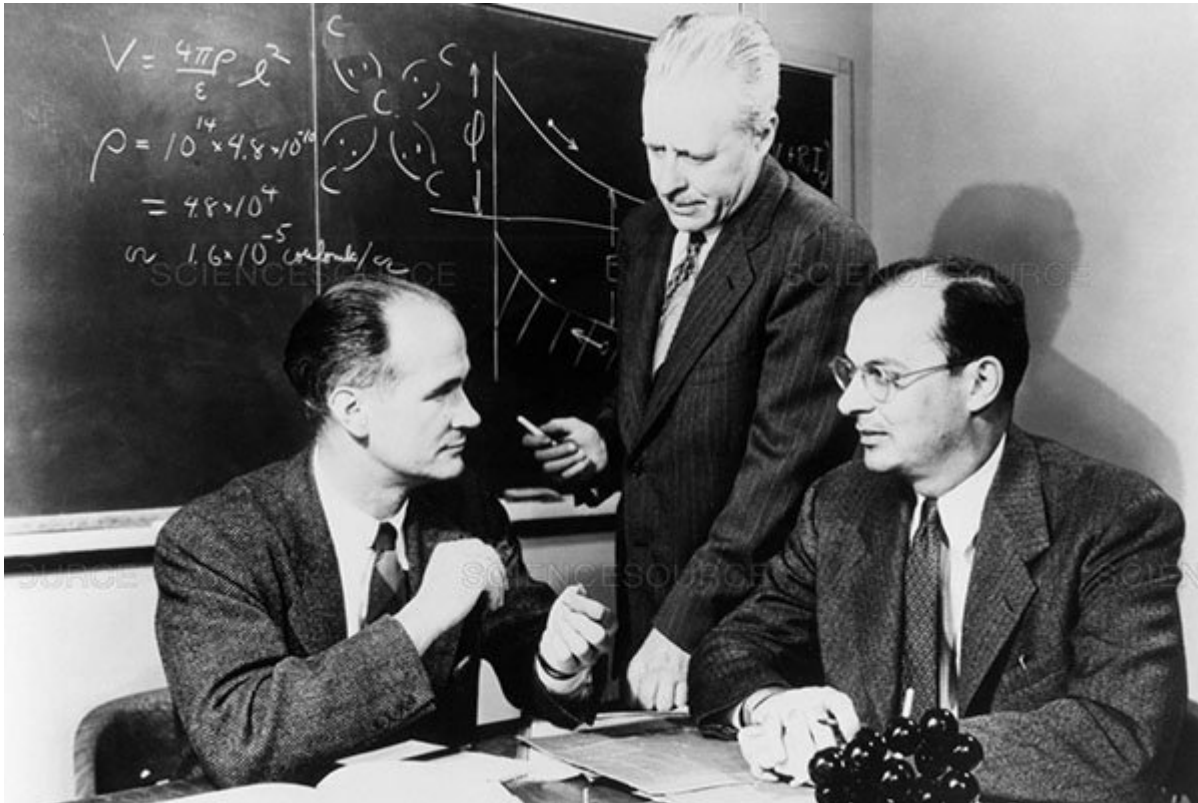


جان باردین، دانشمندی با دو نوبل فیزیک، به پاس اختراع ترانزیستور و طرح نظریه ابررسانایی داستان سه مخترع ترانزیستور؛ قسمت آخر: جان باردین، تنها دارنده دو جایزه نوبل فیزیک



در دو بخش پیشین از «داستان سه مخترع ترانزیستور» به نقش ویلیام شاکلی و والتر براتین در اختراع ترانزیستور اشاره شد. آخرین قسمت این مجموعه به جان باردین (1908-1991) اختصاص دارد. تا امروز، جان باردین تنها دانشمندی است که دو جایزه نوبل فیزیک را در کارنامه علمی خود ثبت کرده است. اولین نوبل فیزیک به پاس اختراع اولین ترانزیستور دنیا مشترکا به باردین و دو همکار دیگرش ویلیام شاکلی و والتر براتین اهدا شد. دومین نوبل فیزیک جان باردین نیز به خاطر طرح نظریه ابررسانایی مشترکا به وی و دو فیزیکدان دیگر تعلق گرفت.

- [داستان سه مخترع ترانزیستور؛ قسمت اول: ویلیام شاکلی](#)
- [داستان سه مخترع ترانزیستور - قسمت دوم: والتر براتین](#)

سابقه درخشان دانشگاهی جان باردین

جان باردین در سال 1908 در شهر مدیسون (ایالت ویسکانسین)، در خانواده‌ای متولد شد که به تلاش، سخت‌کوشی و فداکاری برای جامعه باور داشت. فعالیت دانشگاهی **باردین** از شهر محل تولدش آغاز شد و او بین سال‌های 1923 تا 1928 در آن‌جا مهندسی برق خواند. سپس دو سال دیگر در همان دانشگاه ماند، دستیار پژوهشی شد و به مسائل ریاضی ژئوفیزیک کاربردی و پرتوافشانی آن‌ها پرداخت.

بین سال‌های 1930 تا 1933 در آزمایشگاه‌های تحقیقاتی شرکت نفتی گلف کار کرد. او در آن‌جا به بسط روش‌هایی جهت تفسیر سیگنال‌های تولیدشده توسط ردیاب‌های مختلف (عمدتا مغناطیسی و گرانشی) مشغول شد. اما **باردین** علوم ناب را بیش از جنبه‌های کاربردی آن دوست داشت، لذا در سال 1933 شرکت گلف را ترک کرد و به تحصیل فیزیک در دانشگاه پرینستون پرداخت.

او بین سال‌های 1935 تا 1938 همراه با دو دانشمند دیگر به نام‌های «جان هاسبروک وان ولک» و «پرسی ویلیامز بریچمن» که هر دو بعدها به دریافت جایزه نوبل فیزیک نائل آمدند، از دانشگاه هاروارد کمک‌هزینه پژوهشی دریافت کرد. **جان باردین** در سال 1936 از دانشگاه پرینستون درجه دکتری گرفت.

باردین طی سال‌های جنگ جهانی دوم به‌عنوان فیزیکدان غیرنظامی در آزمایشگاه مهمات نیروی دریایی آمریکا (در واشنگتن) در حیطه‌های مرتبط با جنگ‌افزارهای ضدزیردریایی کار کرد.

جان باردین و دریافت نوبل مشترک فیزیک برای اختراع ترانزیستور

پس از پایان جنگ جهانی دوم در سال 1945، **باردین** به آزمایشگاه‌های **تلفن بل** پیوست و در آنجا درگیر پروژه‌های تحقیقاتی شد که به نیمه‌رساناها مربوط بود. آن‌ها می‌خواستند بدانند که مواد نیمه‌رسانا چگونه جریان برق را از خود عبور می‌دهند. این موضوع در آن سال‌ها حیطه تحقیقاتی جدیدی به شمار می‌رفت. **جان باردین** در سال 1947 همراه با **ویلیام شاکلی** و **والتر براتین** اولین **ترانزیستور** عملیاتی دنیا را ساختند. ترانزیستور آن‌ها دنیای الکترونیک را متحول کرد. آزمایشگاه‌های **بل** برای رفع مشکل تضعیف سیگنال‌های الکتریکی در مکالمات راه دور باید لامپ‌های خلاء سنگین و ناپایدار را که در سیستم‌های تلفن آن روزها به کار می‌رفت، با وسیله سبک و مطمئنی جایگزین می‌کرد. ترانزیستور همان چیزی که بود آن‌ها لازم داشتند.



شکل 1. جان باردین در آزمایشگاه‌های بل

جان باردین که مسائل مرتبط با سطح نیمه‌رسانا را می‌فهمید، در اختراع ترانزیستور نقش موثری ایفا کرد. سطح نیمه‌رسانا همان پایه (base) ترانزیستور بود و سبب می‌شد تا ترانزیستور درست کار کند. (دو پایانه دیگر emitter و collector نام دارند).

باردین ویژگی محدودکنندگی **حالت‌های الکتریکی سطح** را در خصوص رسانایی **حامل‌های بار** در ترانزیستور به‌خوبی فرمول‌بندی و نتیجتاً جستجوی راه‌های به‌حداقل‌رسانی اثر آن را تسهیل کرد.

براتین، عضو دیگر گروه نیز در این خصوص نقش مهمی ایفا کرد. جالب آن‌که تا چند سال پس از اختراع اولین ترانزیستور دنیا کسی پدیده یادشده را نمی‌فهمید.

ترانزیستور در اصل اجازه می‌دهد مقدار کمی جریان الکتریکی، مقدار زیادی جریان الکتریکی را کنترل و تنظیم کند. تشریح جزئیات عملکرد ترانزیستور به زبان فنی مشکل است، اما می‌توان عملکرد آن را به ماشین حفاری تشبیه کرد که وقتی اپراتور یا اصطلاحاً راننده درون کابین کنترل، اهرم یا دکمه کوچکی را می‌فشارد، اجرام بسیار سنگینی مثل توده‌های بزرگ خاک یا پاره‌سنگ‌ها توسط چنگال دستگاه جابه‌جا می‌شود. ترانزیستور نیز با جریان الکتریکی چنین می‌کند. در واقع، تمام عملکرد ترانزیستور مبتنی بر کنترلی است که از سوی جریان الکتریکی کوچک (در پایانه بیس)،

روی جریان الکتریکی بزرگ (در پایانه‌های دیگر موسوم به کلکتور) اعمال می‌شود. این کنترل تعداد زیادی از اپراتورهای ضروری در مدارهای الکترونیک را فعال می‌کند: از جمله تقویت‌کننده‌ها، نوسان‌سازها و مبدل‌های سیگنال آنالوگ به دیجیتال و دیجیتال به آنالوگ، که اجزای ضروری بسیاری از تجهیزات امروزی مثل رایانه‌ها، تلویزیون‌ها، تلفن‌های همراه، رادارها و بسیاری دیگر به شمار می‌روند.



William Bradford Shockley
Prize share: 1/3



John Bardeen
Prize share: 1/3



Walter Houser Brattain
Prize share: 1/3

شکل 2. از چپ به راست: ویلیام شاکلی، جان باردین و والتر براتین برنده نوبل مشترک فیزیک در سال 1956

جان باردین و نظریه ابررسانایی

تلاش‌های چندساله گروه دانشمندان آزمایشگاه‌های بل متشکل از ویلیام شاکلی، جان باردین و والتر براتین بعدها وقتی که هر سه مشترکاً جایزه نوبل فیزیک سال 1956 را بردند، ارج نهاده شد.

درباره **جان باردین** روایت جالبی وجود دارد: هنگامی که گوستاو آدولف ششم، پادشاه وقت سوئد جایزه نوبل را اهدا می‌کرد، از **جان باردین** سراغ خانواده‌اش را گرفت؛ باردین پاسخ داد که او تنها با یکی از سه فرزندش برای دریافت جایزه نوبل به سوئد سفر کرده است، زیرا دو فرزند دیگر او در دانشگاه هاروارد مشغول تحصیل بودند و او نمی‌خواست به خاطر شرکت در چنین مراسمی در درس‌های‌شان وقفه ایجاد شود. پادشاه در برابر پاسخ **باردین** حرفی نداشت که بزند، اما به وی گفت که اگر آن‌ها دوباره همدیگر را دیدند، مایل است که **باردین** این بار تمام خانواده‌اش را همراه خود بیاورد تا پادشاه با آن‌ها نیز دیدار کند؛ **باردین** موقرانه پذیرفت و 16 سال بعد در سال 1972 قول خود را عملی کرد؛ و آن زمانی بود که برای بار دوم و این بار مشترکاً با «لئون ان. کوپر» و «جان آر. شریف» به پاس طرح نظریه «**ابررسانایی**» دومین جایزه نوبل فیزیک به وی تعلق گرفت. نظریه **ابررسانایی** معمایی را که جامعه علمی چهار دهه درگیر آن بود، حل کرد.

جان باردین تا امروز تنها دانشمندی است که در رشته فیزیک دو جایزه نوبل دریافت کرده است. او در 30 ژانویه 1991 تنها چند روز پس از انتشار آخرین مقاله زندگی‌اش در دسامبر 1990 در مجله «فیزیک امروز» در اثر حمله قلبی درگذشت. دستاوردهای **باردین** به بروز تغییرات بزرگی در صنایع و تجهیزات منجر شد اما تعداد کمی از مردم با نام و کار او آشنا هستند.

تاریخ انتشار:

نشانی منبع:

<https://www.shabakeh-mag.com/computer-science/15800/%D8%AF%D8%A7%D8%B3%D8%AA%D8%A7%D9%86-%D8%B3%D9%87-%D9%85%D8%AE%D8%AA%D8%B1%D8%B9-%D8%AA%D8%B1%D8%A7%D9%86%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%D9%88%D8%B1%D8%9B-%D9%82%D8%B3%D9%85%D8%AA-%D8%A2%D8%AE%D8%B1-%D8%AC%D8%A7%D9%86-%D8%A8%D8%A7%D8%B1%D8%AF%DB%8C%D9%86%D8%8C-%D8%AA%D9%86%D9%87%D8%A7-%D8%AF%D8%A7%D8%B1%D9%86%D8%AF%D9%87-%D8%AF%D9%88-%D8%AC%D8%A7%DB%8C%D8%B2%D9%87-%D9%86%D9%88%D8%A8%D9%84>