



**Namatek**  
True Education

[www.namatek.com](http://www.namatek.com)

**breadboard**

آشنایی با برد بورد

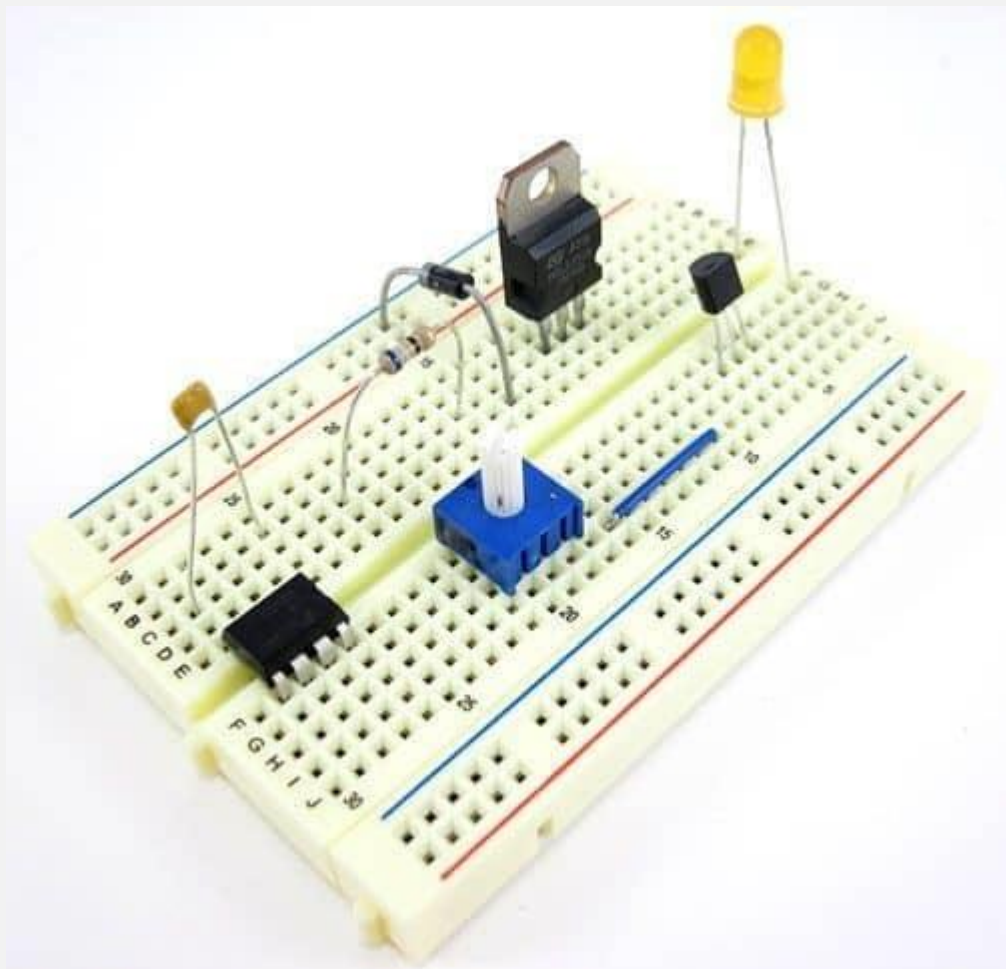
## فهرست مطالب

۱. تاریخچه ی برد بورد (Breadboard)
۲. تعریف برد بورد
۳. ساختار داخلی برد بورد
۴. قطعاتی که میتوان روی برد بورد ها نصب کرد

اگر به تازگی به جمع مهندسين برق پيوستيد يا علاقه به علوم الكترونیک و رباتیک داريد و دلتان می خواهد قطعات را به طور عملی آزمایش کنید و ساز و کار یک مدار را شبیه سازی نمایید، بهترین روش برای انجام اینگونه آزمون و خطاها استفاده از انواع بردبورد هاست. بردبورد ها در آموزش مدار به نوآموزان الكترونیک کاربرد فراوانی دارند.

در این آموزش می خواهیم شما را با تمام اطلاعات درباره این تخته نرد الكترونیکی آشنا سازیم.

## تاریخچه برد بورد (Breadboard)



بدون شک شما هم با شنیدن واژه انگلیسی (Breadboard) چیزی شبیه به یک تخته برش نان را در ذهنتان متصور خواهید شد و متوجه ارتباط میان آن با الکترونیک و چیزی که در حال حاضر از آن با عنوان بردبرد یاد می شود، نشوید. بگذارید برایتان از چگونگی پیدایش این نام گذاری بگوییم.

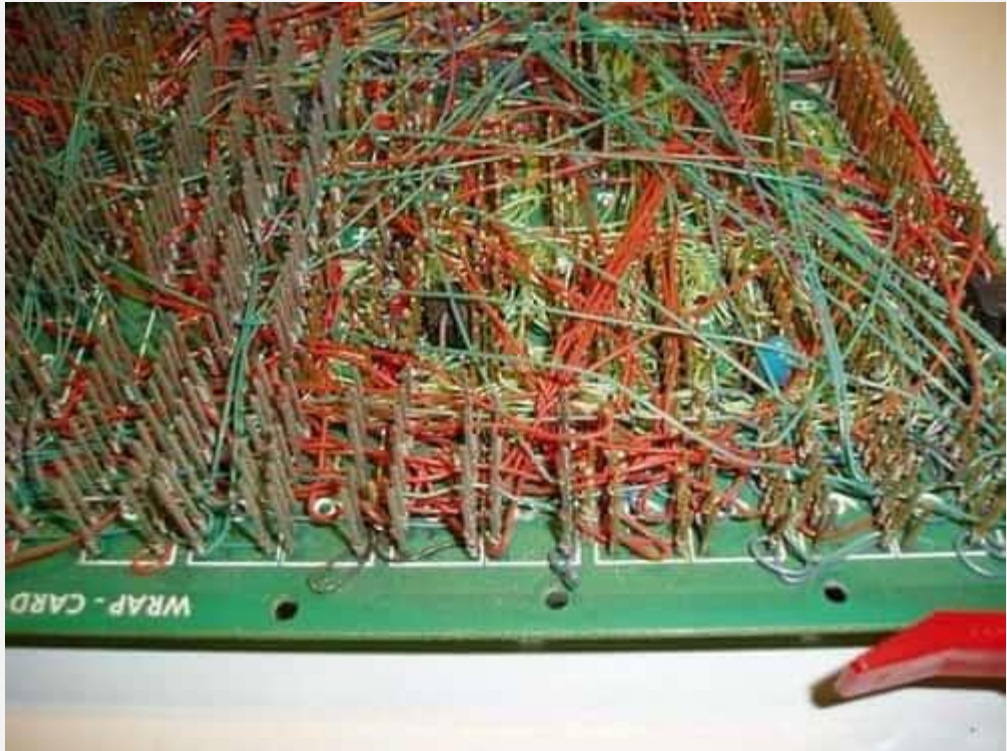
در ابتدای گسترش علوم فنی و الکترونیک، قطعات مربوط به مدار بر روی یک تخته برش نان نصب و با پیچ محکم می شدند. ارزان بودن، استحکام و فراوانی دلیل استفاده از تخته نان به منظور ساخت برد الکترونیکی بود. با پیشرفت علم، قطعات الکتریکی کوچک تر شدند و روش های بهتری برای اتصال آن ها بدون نیاز به لحیم کاری و پیچ کردن، به وجود آمد و مادرها در سرتاسر جهان توانستند با خوشحالی از این اختراع تخته های نان آشپزخانه خود را پس بگیرند.

نمونه ای از این مدارها را در شکل زیر می توانید ببینید که بر روی تخته برش نان بسته شده است.



تاریخچه ساخت اولین بردبورها به شکل امروزی به سال ۱۹۶۰ میلادی باز میگردد. تا پیش از آن اگر شما میخواستید یک مدار را طراحی و مورد آزمون قرار دهید حتما می بایست از روشی به نام Wire-Wrap (سیمپیچ کردن) استفاده می کردید. در این روش شما صفحه ای مانند شکل زیر در اختیار داشتید به نام perfboard یا protoboard که روی آن تعدادی میلهی رسانای عمود بر صفحه قرار داشت، در این مدل از بستن مدار شما باید برای اتصال دو میلهی مورد نظرتان دور آن دو سیم می پیچیدید.

واضح است مدارهایی که به این روش ساخته می شدند بسیار پیچیده و غیر قابل فهم بودند.



اگرچه امروزه نیز در برخی موارد از این روش استفاده می‌شود اما اکنون ابزاری در اختیار داریم که تست و طراحی مدارها را برایمان بسیار آسان کرده است.

## تعریف برد بورد

بردبورد ابزاری بسیار ساده و مناسب برای پیاده سازی مدارهای آزمایشی است که نیاز به هیچ گونه لحیم کاری ندارد. این وسیله در حقیقت یک پیش نمونه‌ساز (Prototyping) است یعنی به کمک آن می‌توانیم یک نمونه‌ی ابتدایی از آنچه که قرار است در نهایت ساخته شود ایجاد کنیم. هرگاه درباره چگونگی عملکرد یک مدار تحت شرایط خاص مطمئن نیستید، به تراست یک پیش‌نمونه (Prototype) از آن تهیه کنید و بر روی آن آزمایش

انجام دهید. ویژگی مهم و اصلی بردبورها این است که شما می‌توانید از ساده‌ترین تا پیچیده‌ترین مدارها را روی آن مونتاژ کنید.

هم‌چنین اگر مدار مورد نظر شما از یک حدی بزرگ‌تر بوده و قابل پیاده‌سازی روی یک بردبورد نباشد، شما می‌توانید تعدادی بردبورد را به هم متصل کنید و مدار خود را هر چقدر هم که بزرگ و پیچیده باشد روی آن پیاده‌سازی نمایید. عیب‌یابی مدارات الکترونیکی نیز به کمک بردبورد بسیار راحت‌تر انجام می‌شود. به این ترتیب تعمیرکاران بردهای الکترونیکی می‌توانند مداری مشابه همان مدار را روی بردبورد پیاده‌کنند و سپس به آزمایش، تحلیل و عیب‌یابی آن بپردازند.

## ساختار داخلی بردبورد



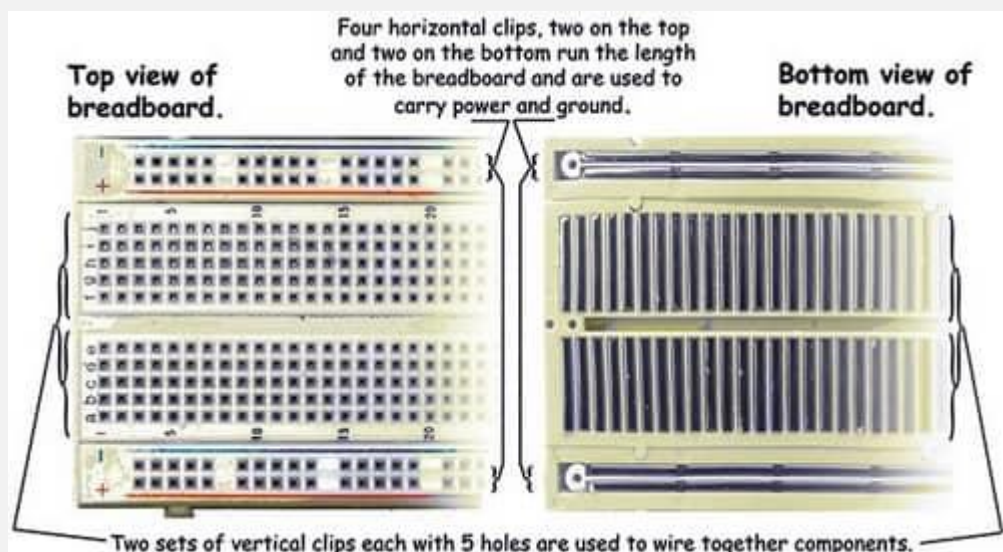
اگر یک بردبورد کوچک را باز کرده و به داخل آن نگاه بیندازیم، درخواهیم یافت که یک برد دارای ساختاری ساده می‌باشد که شامل موارد زیر است:

## نوارهای ترمینال

پس از باز کردن برد اولین چیزی که توجه شما را جلب خواهد کرد چندین ردیف نوار فلزی است که در حقیقت آنها همان نوارهای ترمینال مدار هستند. در ابتدای هر نوار فلزی درست در زیر سوراخ های بردبورد حالتی شبیه به گیره وجود دارد که باعث می شود تا پایه های یک قطعه الکترونیکی در داخل سوراخ محکم سر جای خود بماند.

به ستون های عمودی بردبورد ترمینال و ردیف های طولانی افقی (در بالا و پایین بردبورد) را به این دلیل که بیشتر برای اتصال منبع تغذیه به بردبورد استفاده می شود، ریل برق می نامند. خطوط قرمز نشانگر ریل های مثبت و ریل های منفی توسط خطوط آبی یا مشکی نشان داده می شوند.

همانگونه که در برنامه ای مانند اکسل شما سلول، ردیف و ستون دارید و شماره ردیف و ستون مربوطه به شما می گوید که در کدام سلول باید چه مقداری قرار بگیرید در بردبورد نیز شما حداکثر می توانید ۵ پایه را در یک ردیف به هم وصل کنید و هر ردیف دارای ۱۰ سوراخ است.



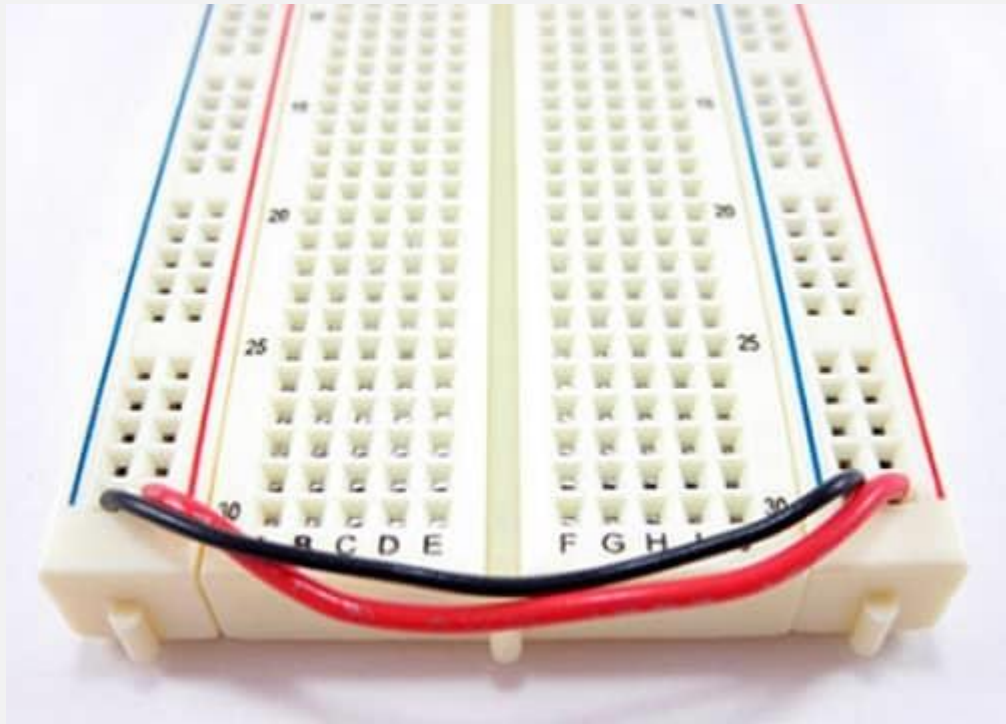


این تعداد ردیف و سوراخ در تمامی بردبوردها ثابت است. نکته اساسی اینجاست که فقط ۵ گیره (سوراخ متصل به هم) در یک نوار وجود دارد. به دلیل اینکه شیاری در وسط بردبورد وجود دارد که یک نیمه از بردبورد را از نیمه‌ی دیگر از لحاظ الکتریکی ایزوله می‌کند، فقط می‌توانید ۵ پایه را به هم وصل کنید.

## جایگاه اتصال منبع تغذیه

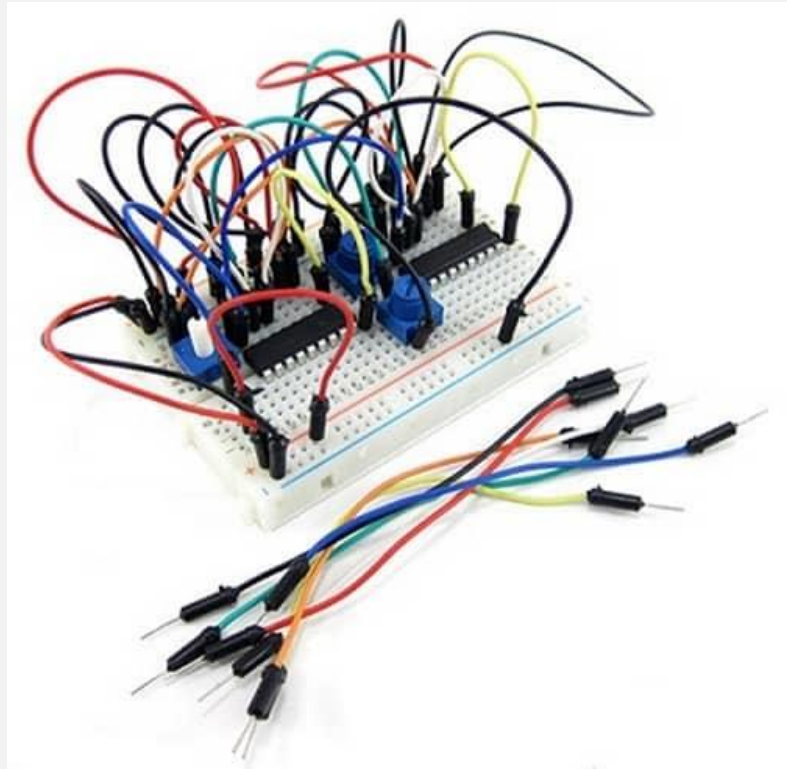
به خطوط عمودی هر بردبورد که در کنار ردیف‌های افقی واقع شده، خطوط تغذیه می‌گویند. این خطوط طویل‌رنگی بر روی بردبوردها با دو رنگ قرمز و آبی (یا قرمز و مشکی) مشخص می‌شوند. خطوط منابع تغذیه که به ترتیب با علامت‌های مثبت و منفی مشخص می‌شوند، باس (BUS) یا شین نامیده می‌شوند. جایگاه باس معمولاً برای اتصال باتری یا منبع تغذیه به مدار مورد استفاده قرار می‌گیرند. ترمینال قرمز با علامت مثبت و ترمینال آبی (یا سیاه) با علامت منفی نشان داده می‌شود.

البته این نکته را بدانید که بین باس‌های مثبت و منفی تفاوت فیزیکی وجود ندارد و تعیین علامت آن‌ها تنها برای مدیریت ساده‌تر مدار است. همچنین لازم به ذکر است که باس‌ها در دو طرف مقابل بردبورد با یکدیگر اتصال الکتریکی ندارند. باید برای اتصال منبع و زمین در هر دو سمت بردبورد، مطابق شکل زیر، دو باس با علامت مشابه را با یک سیم جامپر به یکدیگر متصل کنیم.



## سیم‌های جامپر (Jumper)

معمولا از این نوع سیم‌ها که در بسته‌هایی با رنگ‌های مختلف در بازار موجود هستند، برای برقراری اتصالات در برد بوردها استفاده می‌شود. ابتدا و انتهای سیم‌های جامپر پین دار و محکم است و می‌توان آن را به راحتی در سوراخ‌های برد قرار داد.



سیم جامپرهای انعطاف پذیری بالایی دارند و به راحتی می‌توان آن‌ها را خم کرد و پین‌های محکم آن‌ها را در سوراخ‌های دلخواه قرار داد.

## قطعاتی که می‌توان روی برد بردها نصب کرد

حالا که همه چیز را درباره ساختار و کارکرد بردبورها می‌دانید ممکن است این سوال برایتان پیش بیاید که چه قطعاتی را می‌توان بر روی برد بردها سوار کرد؟

اکثر قطعات الکترونیکی که پایه فلزی دارند را می‌توان روی بردبورها نصب کرد. برخی قطعات الکترونیکی (مانند آی‌سی‌ها) نیز که به جای پایه‌های بلند، پین دارند هم به سادگی می‌توان در برد بردها به کار برد، به طوری که پایه‌های آن‌ها در دو طرف خط میانی بردبورد قرار می‌گیرد.