

## راه حل

راه حل بازی با نمایش همراه با بارش فکری بود. سعی کردم از خلاقیت و قوه تخیل بچه ها استفاده کنم و همزمان کلاس را از معلم محوری به سمت دانش آموز محوری سوق دهم. خواهشمندم شما نیز قوه تخیل خود را فعال کنید و با من به کلاس درس بیایید.

برای درک بهتر دانش آموزان در به هم بستن مقاومت ها، از چند دانش آموز به عنوان همیار معلم استفاده کردم و به اتفاق آن ها کار را قبل از کلاس تمرین کردیم.

## الف. نمایش مقاومت های متوالی

چند دانش آموز با پلاک های معرفی  $R_1$  و  $R_2$  و  $R_3$  و باتری که با طناب هایی نقش سیم را بازی می کنند به هم وصل می شوند که طرح مدار الکتریکی سری روی تخته کشیده شده کنار هم می ایستند و کنار باتری قرار می گیرند طوری که دست راست مقاومت اول و دست چپ مقاومت سوم در دستان باتری باشد. در ادامه و با کمی مکث با حذف مقاومت  $R_1$  دانش آموزان به صورت بارش فکری تغییرات ولتاژ و جریان بحث می کنند. (نگاه های مضطرب به یکدیگر برای من یعنی آمادگی کامل آن ها برای جذب مطلب جدید).

## ب. نمایش اتصال کوتاه

طنابی را برداشته به دو سر دست دانش آموزی وصل می کنیم آن دانش آموز نقش بیهوش شدن (به خواب رفتن) را انجام می دهد، ولی بقیه مقاومت ها پابرجا هستند.

پس نشان می دهند که اتصال کوتاه در مقاومت های متوالی، فقط مقاومتی که اتصال کوتاه شده است را از مدار خارج می کند. (تکان دادن سر دانش آموزان به نشان تأیید بسیار دیدنی است).

## ج. نمایش مقاومت های موازی

دوباره از همان دانش آموزان درخواست می شود طبق طرح مدارهای الکتریکی مقاومت های موازی کشیده شده پای تخته پشت سر هم بایستند و دو طناب موازی را بگیرند بعد از آنکه دانش آموزان مطلب موازی بودن را گرفتند از یکی از مقاومت ها خواهش می کنم، دستان خود را رها کند. باز بارش فکری دانش آموزان در مورد تغییرات ولتاژ و جریان رخ می دهد. (کنار می ایستم، نظاره گر بحثشان می شوم. لذتش را با دنیا عوض نمی کنم).



# مقاومت های انسانی!

سمیرا کاشفی

دبیر دبیرستان مقتدری طوسی، تبادکان

## مقدمه

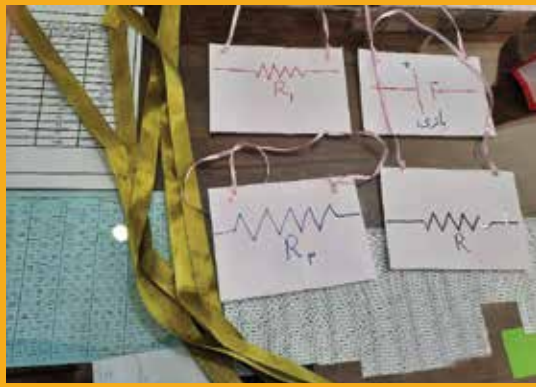
هر سال وقتی به مبحث مقاومت ها و ترکیب آن ها در کلاس می رسیدم، چالش بزرگ تدریس سخت این مبحث، چند جلسه از وقت کلاس را می گرفت. همکاران فیزیک نیز به اتفاق آرا می گفتند که این امر عادی است و ما نیز خودمان چند جلسه برای این قسمت وقت می گذاریم.

اما، اولاً این با برنامه ریزی کتاب درسی مطابق نبود و ثانیاً من در مدارس روستایی تدریس می کردم که دانش آموزان علاوه بر ضعیف بودن در محاسبات و ترسیم، از سال های قبل، از امکانات اینترنت و فضای مجازی و ... نیز بی بهره بودند، و همین کار مرا دوچندان سخت می کرد.

سرانجام راه حلی به نظرم رسید که در سال ۹۶ آن را برای اولین بار در کلاس اجرا کردم. نتیجه کار، علاوه بر مفرح بودن و پر تلاش کردن دانش آموزان، یادگیری خوب آن ها را در ترکیب مقاومت های موازی و متوالی و اتصال کوتاه به همراه داشت. این نوشته شرح آن راه حل است.



با این روش  
سه سال است  
به راحتی  
و طبق  
برنامه ریزی  
محتوای  
درسی مبحث  
مقاومت‌ها  
را تدریس  
می‌کنم



### د. نمایش ترکیب مقاومت‌ها

از همان دانش‌آموزان که نقش باتری و سه مقاومت را دارند و کاملاً تمرین کرده‌اند، درخواست می‌کنم مثل مدار الکتریکی که روی تخته کشیده‌ام بایستند. دو مقاومت متوالی دست به دست هم با سومی موازی، طوری که دست راست مقاومت اولی و دست چپ مقاومت دومی در دستان مقاومت سومی باشد و دو طناب از گره دستان آن‌ها به دستان باتری وصل شود (دقت دانش‌آموزان به چیدمان مقاومت‌ها و چرخش چشمانشان بین تخته و گروه نمایش دیدنی است).

### ه. تکرار و تمرین

حال به اوج کار می‌رسیم. کلاس گروه‌بندی می‌شود. به هر کدام از گروه‌ها یک برگه نمونه مدار الکتریکی رسم شده می‌دهم و ۱۰ دقیقه وقت برای هماهنگی و نمایش. بعد از ۱۰ دقیقه گروه‌ها ساکت و دقیق به بازی گروه اول نگاه می‌کنند و پشت برگه داده شده مدار الکتریکی نمایش آن‌ها را رسم می‌کنند. همه که نمایش را انجام دادند برگه‌ها را جمع می‌کنم و به گروهی که بیشترین مدار صحیح را رسم کرده امتیازی شیرین می‌دهم.  
(جنب و جوش و عصبانیت‌های لحظه‌ای و کار گروهی هر کدام دنیای آینده‌شان را برایم نشان می‌دهد. باید به بعضی‌هایشان کتاب کنترل خشم و مدیریت معرفی کنم).  
خاطر نشان می‌کنم که با این روش سه سال است به راحتی و طبق برنامه‌ریزی محتوای درسی مبحث مقاومت‌ها را تدریس می‌کنم.

### مزیت روش یادگیری براساس نمایش

۱. کلاس فیزیک از حالت خشک بودن و متکلم‌وحده بودن معلم در می‌آید.
۲. در این شیوه از یادگیری که براساس دیدار و مباحثه است مفاهیم درسی سال‌ها در حافظه دانش‌آموزان می‌ماند.
۳. کار به صورت گروهی انجام می‌شود.
۴. از نمایش در فیزیک که امری بعید است استفاده می‌شود.
۵. از روش همیار معلم که جزء روش‌های تدریسی نوین است کاملاً استفاده می‌شود.
۶. کلاس بسیار مفرح و شاد است.
۷. رفتارهای اجتماعی دانش‌آموزان زیر چتر کار گروهی پدیدار می‌شود.
۸. به خاطر نمره تلاش دانش‌آموزان مضاعف می‌شود.
۹. کمی کمبود امکانات فناوری پوشش داده می‌شود.
۱۰. تعامل دبیر فیزیک و دانش‌آموزان به مراتب بهتر می‌شود.



[www.roshdmag.ir/u/26m](http://www.roshdmag.ir/u/26m)