



# تدریس جدول تناوبی با بازی کم-مند



اعظم اشرف نوحه گر  
معلم شیمی ناحیه ۴ کرج

## چکیده

برای اجرای الگوهای آموزشی جدید باید از روش‌های جایگزین تدریس در کلاس استفاده شود. استفاده از بازی‌های آموزشی در کلاس به غیررسمی‌تر شدن فضا، تقویت روحیهٔ آزمایش کردن و مشارکت در دانش‌آموزان کمک می‌کند. تسلط کامل به جدول تناوبی یکی از نکته‌های کلیدی در درک اصول شیمی است. در این مقاله به‌عنوان نمونه، یک بازی کارتی برای یادگیری موقعیت هر عنصر در جدول تناوبی ارائه می‌شود.

**کلیدواژه‌ها:** جدول تناوبی، روش تدریس، فرایند یاددهی-یادگیری

## کم-مند و بررسی جدول تناوبی

در بازی کم-مند ۱۱۷ کارت در ۴ نوع- که در پیوست، نحوهٔ دسترسی به آن آمده‌است<sup>۱</sup>- وجود دارد. برای اجرای بازی در سطح ابتدایی و کمک به بازیکنان کم تجربه، یک جدول تناوبی نیز در این مجموعه قرار داده شده است. شکل ۱ نمونه‌ای از کارت‌ها را نشان می‌دهد. کارت‌ها را می‌توان با چاپگر معمولی چاپ کرد.

(ب)

(آ)



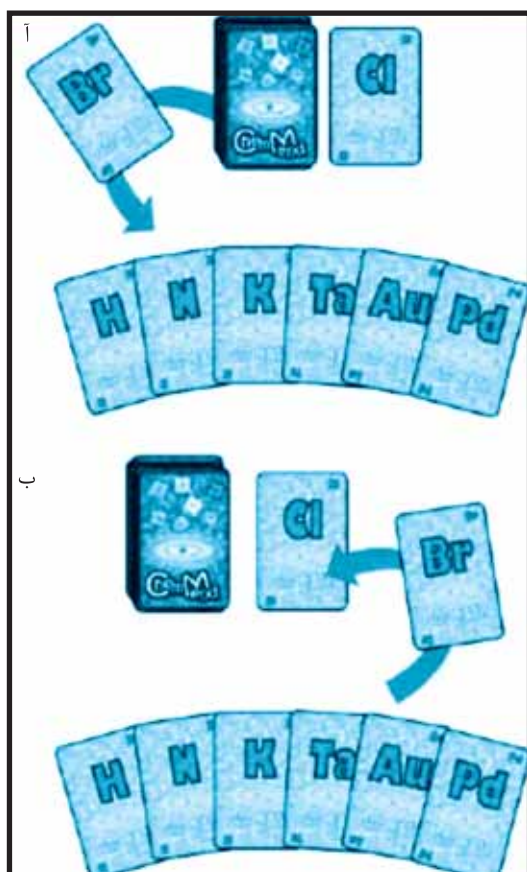
شکل ۱ نمونه‌ای از کارت‌ها؛  
آ. روی کارت و ب. پشت کارت

## مقدمه

بازی‌ها در دوران‌های مختلف، از کودکی تا نوجوانی بخشی از زندگی روزانهٔ ما بوده‌اند که در کمک به رشد و عملی شدن توانایی‌های شخصی اهمیت بسیار دارند. بازی‌ها نه تنها موجب نوآوری می‌شوند بلکه اگر هدف آن‌ها تشویق به یادگیری باشد و توانایی‌های شناختی و عملی مانند حل مسئله، درک مطلب، استدلال را رشد دهند می‌توانند آموزشی در نظر گرفته شوند.

استفاده از بازی‌های آموزشی در کلاس با ایجاد انگیزه و افزایش تمرکز و توجه، فعال کردن حافظهٔ درازمدت را- که ارتباط نزدیکی با یادگیری دارد- سرعت می‌بخشد و حتی می‌تواند در معلم نیز انگیزه ایجاد کند. در واقع، چنین فعالیتی فرایند یاددهی- یادگیری را به شکلی خلاقانه در می‌آورد. نمونه‌ای از یک بازی آموزشی، بازی کم-مند<sup>۱</sup> است که به هدف آشنا کردن دانش‌آموزان با هر شخص علاقه‌مند به جدول تناوبی عنصرها طراحی شده است. از جمله توانمندی‌های این بازی کارتی، آن است که در جریان آن بازیکنان باید این جدول را به‌طور ذهنی، بارها مرور کنند و این شرایط به آن‌ها کمک می‌کند بی‌آنکه قصد حفظ کردن جایگاه عنصرها را داشته باشند در تشخیص دوره و گروه عنصرها مهارت پیدا کنند. [۱]

کارت‌های موجود در دو دسته تقسیم‌بندی شده‌اند؛ یک دسته دارای معنی شیمیایی‌اند و دستهٔ دیگر معنی غیرشیمیایی دارند. کارت‌های شیمیایی شامل ۹۰ کارت هستند که روی آن‌ها نشانهٔ شیمیایی هر یک از عنصرهای جدول آمده است البته، به جز برای لانتانیدها و اکتینیدها. کارت‌های غیرشیمیایی در ۲۷



شکل ۲

آ. حالتی که در آن بازیکن، هیچ کارتی مربوط به بازی روی کارت Cl را ندارد زیرا پنج کارت موجود، هم‌گروه یا هم‌دوره کلر نیستند. پس بازیکن باید یک کارت از کارت‌های ذخیره بردارد (کارت Br)

ب. هم‌گروه کلر است. پس بازیکن، این کارت را روی زمین می‌گذارد.

یا هم‌دوره با عنصر روی کارت مرجع باشد یا اینکه یک کارت همه کاره باشد. منظور از کارت همه کاره، کارت‌های شیمیایی یونش الکترون است. هر بازیکن باید در جهت کارت غیر شیمیایی بازیکن قبلی حرکت کند.

بازیکنی که فقط یک کارت برایش باقی می‌ماند باید با صدای بلند بگوید: کم-مند. اگر این کار فراموش شود و بازیکنی دیگر به این شرایط برسد، فرد نخست باید از کارت‌های ذخیره ۲ کارت برای خود بردارد. هدف بازی تمام شدن کارت‌هایی است که در دست بازیکنان است. بنابراین بازیکنی که زودتر کارت‌هایش تمام شود، برنده بازی است. برای نمونه اگر بازی آغاز شده است در حالی که کارت شیمیایی Cl به‌عنوان کارت مرجع روی کارت‌های استفاده شده قرار دارد، نخستین بازیکن هم می‌تواند کارتی مربوط به یک عنصر هم‌گروه کلر - یعنی، At، I، Br، F یا UUS - و هم کارت یکی از عنصرهای هم‌دوره کلر - مانند Mg، Na، ... را روی زمین بگذارد. اگر هیچ کدام از این کارت‌ها را نداشته باشد باید از کارت‌های ذخیره بردارد. این

بازی‌ها نه تنها موجب نوآوری می‌شوند بلکه اگر هدف آن‌ها تشویق به یادگیری باشد و توانایی‌های شناختی و عملی مانند حل مسئله، درک مطلب، استدلال را رشد دهند می‌توانند آموزشی در نظر گرفته شوند

کارت طراحی شده‌اند تا بازی را جالب‌تر کنند. این دو دسته کارت، خود در ۴ گروه دسته‌بندی می‌شوند که قواعد استفاده از هر یک به این شرح است:

✓ **۴ کارت مجسمه** رو شدن این کارت‌ها باعث حذف نوبت بازی برای دارنده آن می‌شود و بازی باید توسط فردی که در سمت راست وی قرار گرفته است، ادامه یابد.

✓ **۵ کارت واکنش تعادلی** این کارت بازی را از جهت حرکت عقربه‌های ساعت به عکس آن تغییر می‌دهد حتی اگر بازی، تازه آغاز شده باشد.

✓ **۸ کارت مندلیف** روی این کارت‌ها چهره طراح جدول تناوبی، مندلیف آمده است. این کارت به بازیکن اجازه می‌دهد برای بازیکن بعدی یک دوره یا گروه جدید انتخاب کند.

### ۱۰ کارت یونش الکترون

این کارت باعث می‌شود بازیکن بعدی، به تعداد برابر با تعداد الکترون روی آن، کارت بردارد. برای نمونه، دو کارت برای وقتی که تعداد الکترون ۲ بوده است، برداشته می‌شود. اجرای این بازی بسته به تعداد شرکت کنندگان - که می‌تواند ۲ تا ۱۰ نفر باشد - و اطلاعات آن‌ها از جدول تناوبی، هر بار ۵ تا ۱۵ دقیقه طول می‌کشد. اگر می‌خواهید بازی را زودتر تمام کنید یک راه جایگزین وجود دارد به این ترتیب که برای نمونه پس از ۲ دور، بازی را باید در فردی تمام کنید که پیش از شروع کننده بازی نشسته است. سپس بازیکنان امتیازهای خود را می‌شمارند: کارت‌های مربوط به عنصرهای دوره اول، یک امتیاز؛ دوره دوم، دو امتیاز و... دارند. بازیکنی که امتیاز کمتر داشته باشد برنده بازی خواهد بود.

### اجرای بازی

برای شروع، هر بازیکن یک کارت برمی‌دارد. فردی که عدد اتمی روی کارت‌ش بیشتر است باید کارت‌ها را میان بازیکنان پخش کند. شماره کارت‌های غیر شیمیایی صفر در نظر گرفته می‌شود. توزیع کننده کارت‌ها به هر بازیکن ۶ کارت، در خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت می‌دهد. بقیه کارت‌ها به‌عنوان کارت‌های ذخیره، از پشت روی میز قرار می‌گیرند. از این مجموعه، کارتی که رو قرار گرفته برداشته می‌شود تا بازی آغاز شود. این کارت، کارت مرجع خوانده می‌شود که نخستین کارت از کارت‌های ذخیره است. بازیکنی که سمت راست توزیع کننده کارت‌ها نشسته است باید یکی از کارت‌هایش را روی کارت مرجع بگذارد. این کارت باید مربوط به عنصری هم‌گروه



- چند بار کم- مند بازی کردید؟  
- آیا این بازی برای یادگیری موقعیت نسبی عناصرها در جدول تناوبی سودمند بود؟  
- آیا کم- مند به افزایش آگاهی شما درباره جدول تناوبی کمک کرد؟

- آیا این بازی را به دیگران توصیه می‌کنید؟  
بنا به نتایج این نظرسنجی دانش‌آموزان احساس خوبی نسبت به این بازی داشتند و اعلام کردند که موقعیت نسبی عناصرها در جدول تناوبی را یاد گرفته‌اند. در مجموع ۹۰ درصد دانش‌آموزان دبیرستانی و ۹۴ درصد دانشجویان مورد بررسی قرار گرفته، استفاده از بازی کم- مند را توصیه کردند.

### نتیجه‌گیری

هنگامی که یادگیری برخی مباحث مانند جدول تناوبی برای دانش‌آموزان دشوار یا کسل‌کننده به نظر می‌رسد طراحی روش‌های آموزشی خلاقانه می‌تواند آن‌ها را در مسیر فعال و لذت‌بخشی برای یادگیری قرار دهد. بازی‌ها جایگزین‌های آموزشی مناسبی برای این منظور شناخته شده‌اند و کم- مند نیز به‌عنوان روشی سرگرم‌کننده به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا با مرور جدول تناوبی در جریان بازی، با مباحث مربوط به آن به خوبی آشنایی یابند.

### \* پی‌نوشت‌ها

1. Chem- Mend
2. <http://pubs.acs.org>

### \* منابع

1. Centelles, V. M. & Magnieto, J. R. *J. Chem. Educ.* **2014**, *91*, 868.
2. Antunes, M. et al. *J. Chem. Educ.* **2012**, *89*, 217.
3. Denny, R. A. et al. *J. Chem. Educ.* **2000**, *77*, 477.
4. Crute, T. D. *J. Chem. Educ.* **2000**, *77*, 481.

بازیکن می‌تواند کارت برداشته شده را بازی کند و آن را روی کارت‌های استفاده شده بگذارد یا اینکه آن کارت را بازی نکند و ادامه بازی را به فرد سمت راست خود بسپارد. البته هرگاه یکی از کارت‌های تعادلی برای بازی رو شود باید جهت ادامه بازی تغییر کند.

### بحث

نخستین نسخه این بازی در میان دانش‌آموزان اسپانیا اجرا شد، در حالی که یک آزمون و یک نظرسنجی پیش و پس از اجرای بازی از آن‌ها گرفته شد. نظرسنجی پیش از بازی شامل پرسش‌های متفاوت برای مشخص کردن میزان آشنایی دانش‌آموزان با جدول تناوبی بود و تعیین می‌کرد که آیا مطالعه این جدول برای آن‌ها دشوار است یا نه. نمونه‌ای از پرسش‌های این نظرسنجی به این قرار بود:

- آیا می‌توانید موقعیت هر عنصر را در جدول تناوبی تعیین کنید؟  
- آیا این کار را خسته‌کننده و دشوار می‌دانید؟  
- آیا راهنمای بازی کم- مند به حد کافی مشخص و قابل درک است؟  
- فکر می‌کنید تا چه حد این بازی برای مطالعه جدول سودمند باشد؟

برای پاسخ به این پرسش‌ها باید از واژه‌های زیاد، کافی، کم یا بی‌فایده استفاده می‌شد.

پیش از اجرای بازی، یک آزمون با ۱۳ جای خالی از جدول تناوبی هم گرفته می‌شود و دانش‌آموزان باید محل خالی را با عنصرهای درست پر کنند. این آزمون بدون تغییر، پس از اجرای بازی دوباره گرفته می‌شود تا پیشرفت دانش‌آموزان ارزیابی شود. نظرسنجی که پس از اجرای بازی به عمل می‌آید شامل پرسش‌هایی به این قرار است: