



# مدل سازی

## پدیده‌های

# زمین‌شناسی

ناهید کرباسیان

دبیر زمین‌شناسی منطقه ۶ شهر تهران

### چکیده

هدف فناوری آموزشی، تسهیل یادگیری و بهبود عملکرد است. در این راستا، مدل‌سازی در آموزش می‌تواند به عنوان تکنیک یا رسانه، موجب تحقق این هدف شود. مدل‌سازی هنگامی کاربرد دارد که استفاده از وسایل یا پدیده‌ها هزینه‌بر، غیرممکن یا دور از ذهن باشد. در مدل‌سازی با استفاده از یک شبیه‌ساز و در یک موقعیت ساختگی، می‌توان آثار واقعی بعضی از شرایط احتمالی را بازسازی کرد. از انواع مدل‌سازی می‌توان مدل‌سازی فیزیکی، مجازی، ساختاری، ایفای نقش و... را نام برد. در مدل‌سازی فیزیکی، اشیاء مادی به جای اشیاء حقیقی جایگزین می‌شوند. این اشیاء کوچک‌تر و ارزان‌تر از اشیاء واقعی هستند و همگان به راحتی به آنها دسترسی دارند. همچنین نمایش فیزیکی یک شیء یا سامانه را مدل می‌نامند و به این فناوری مدل‌سازی می‌گویند. در این مقاله برآنیم تا میزان تأثیر مدل‌سازی را در یادگیری موضوعات زمین‌شناسی مانند حرکت پادساعت‌گرد زمین، جزایر قوسی، گسل، گنبد ساختمانی، حوضه ساختمانی روشن کنیم.

**کلیدواژه‌ها:** فناوری، شبیه‌ساز، مدل‌سازی، پادساعت‌گرد، جزایر قوسی، گسل، گنبد ساختمانی، حوضه ساختمانی

### مقدمه

از کودکی دانش‌ها را آموخته‌ایم، ولی همواره در یادگیری عمقی و یادسپاری درازمدت آنها دچار مشکل بوده‌ایم. در کلاس زمین‌شناسی نیز دانش‌آموزان با این مشکل مواجه‌اند، زیرا بسیاری از پدیده‌های زمین‌شناسی را نمی‌توانند از نزدیک ببینند. شاید دیدن تصاویر اینترنتی بتواند بخشی از آموزش را انجام دهند، ولی درستی و تداعی برخی از مفاهیم، نیاز به نمایش با وسایل ساده در کلاس دارد. برای ورود اطلاعات به حافظه درازمدت دانش‌آموزان، روش‌های مختلفی پیشنهاد می‌شود که هر یک از آنها مزایا و معایبی دارد. تجربه نشان داده است که ارتباط اطلاعات علمی با زندگی روزمره و تشابه وسایل پیرامون ما با مفاهیم تخصصی علمی، یادگیری‌ها را عمیق‌تر و به‌یادماندنی‌تر می‌کند. نمونه‌هایی از این ارتباط را می‌توان در مدل‌سازی در درس زمین‌شناسی مشاهده کرد.

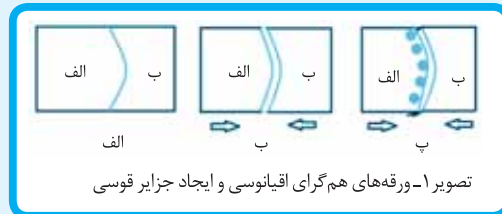
### جزایر قوسی با یک ورقه کاغذ و ماژیک (فصل ۳

#### کتاب علوم زمین)

درک علت قوسی بودن جزایر برای دانش‌آموزان به راحتی ملموس نیست. ولی برای ایجاد پایدار این مفهوم در ذهن دانش‌آموزان، می‌توانید یک کاغذ را بردارید و از وسط به صورت خط منحنی پاره کنید (شکل ۱ - الف). سپس با حرکت ورقه‌ها به سمت یکدیگر (شکل ۱ - ب) حاشیه مقعر ورقه ب را به زیر حاشیه محدب ورقه الف فرو ببرید. در این مرحله می‌توانید با رسم نقاط قرمز در حاشیه محدب ورقه الف، جزایر قوسی را که حاصل ذوب ورقه فرورانده شده‌اند، به نمایش بگذارید (شکل ۱ - پ).

#### گسل (فصل ۶ کتاب علوم زمین)

بیشتر می‌توانید از دست‌های دانش‌آموزان نیز استفاده کنید.



آنها با تغییرات دست‌های خود، حوضه و گنبد ساختمانی را یاد می‌گیرند و حتی تا سال‌های بعد آن را فراموش نخواهند کرد. با این‌گونه فعالیت‌ها، معلم به دانش‌آموزان یاد می‌دهد که با دستان خود، دست‌سازه بسازند.

### نتیجه‌گیری

در عصر حاضر، آموزش مفاهیم و پدیده‌های زمین‌شناسی نیاز به روش‌های کاربردی و ماندگار دارد. گاه توضیحات چنددقیقه‌ای دربارهٔ یک مطلب، دانش‌آموز را در یادگیری آن مطلب قانع نمی‌کند، ولی شبیه‌سازی و مدل‌سازی با وسایل ساده و در دسترس، تا سال‌ها و حتی تا یک عمر، آن مفهوم را در عمق ذهن دانش‌آموز حک می‌کند. مثال‌های فوق، گوشهٔ کوچکی از آموزش در کلاس‌های درس است که می‌تواند برای سایر مفاهیم درسی نیز الگو باشد. در این راه، دبیران زمین‌شناسی می‌توانند تجربیات خود را در اختیار دیگران قرار دهند تا آیندهٔ این علم، کاربردی و جذاب شود.

### هدف فناوری

### آموزشی،

### تسهیل

### یادگیری و

### بهبود عملکرد

### است. در

### این راستا،

### مدل‌سازی

### در آموزش

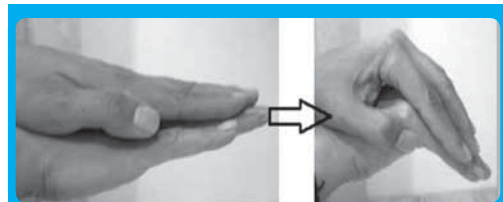
### می‌تواند به

### عنوان تکنیک

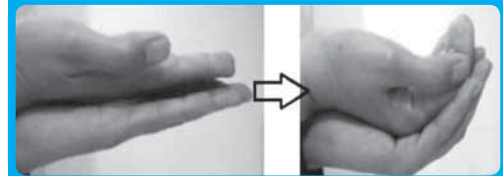
### یا رسانه، موجب

### تحقق این هدف

### شود

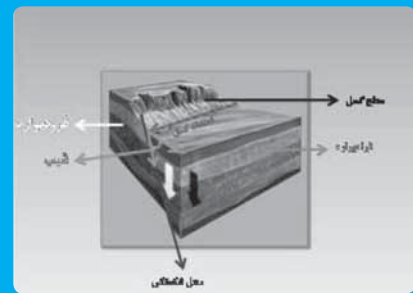


تصویر ۴- شبیه‌سازی گنبد ساختمانی

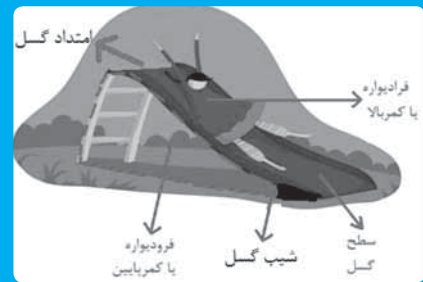


تصویر ۵- شبیه‌سازی حوضه‌ی ساختمانی

گاهی به پارک می‌رویم و قدم می‌زنیم. سرسره یکی از وسایلی است که در اکثر پارک‌ها دیده می‌شود و ما از کودکی با آن آشنایی داریم. کودکی که روی سرسره به سمت پایین حرکت می‌کند، دبیر زمین‌شناسی را به یاد غسل عادی می‌اندازد و بچه‌های پرانرژی که از پایین سرسره به سمت بالا حرکت می‌کنند غسل معکوس را تداعی می‌کنند. با مقایسه و شباهت‌دادن می‌توانید بخش‌های مختلف غسل (شکل ۲) را با سرسره و کودک (شکل ۳) همانندسازی کنید. برای مثال، سطح سرسره را می‌توان به سطح غسل، کودک را به فرادیواره و سرسره را به فرودیواره تشبیه کرد. در این دو شکل می‌توان شبیه‌سازی غسل عادی و اجزای آن را مشاهده کرد. البته می‌توان به دانش‌آموزان یادآوری کرد که فرادیواره و فرودیواره هر دو می‌توانند در غسل‌های عادی و معکوس حرکت داشته باشند. متحرک کردن سرسره



تصویر ۲- بخش‌های مختلف غسل



تصویر ۳- شبیه‌سازی اجزای غسل با سرسره

در ذهن می‌تواند مفهوم علمی را به‌طور کامل منتقل کند.

### گنبد و حوضهٔ ساختمانی (فصل ۱۱ علوم زمین)

دستان یک معلم و حرکات آن در طول تدریس، بخش مهمی از آموزش را برعهده دارند. دست در حالت افقی، می‌تواند نقش یک لایهٔ رسوبی را برعهده داشته باشد. گود کردن دو دست به‌طوری که سطح دست به سمت بالا باشد نشان‌دهندهٔ گنبد ساختمانی (شکل ۵) و دستان روی هم قرار گرفته و گودشده با کف هر دست به سمت بالا، نمایشگر حوضهٔ ساختمانی است (شکل ۶). برای نمایش لایه‌های

### پی‌نوشت

1. Simulation in education
2. modeling

### منابع

۱. بهرنگی، م. ر (۱۳۸۵): الگوی تدریس ۲۰۰۰، نشر کمال تربیت.
۲. [www.ngdir.ir](http://www.ngdir.ir)
۳. [www.roshdmag.ir](http://www.roshdmag.ir)
۴. [www.irandoc.ac.ir](http://www.irandoc.ac.ir)
۵. [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)
۶. [www.oajpoohe.com](http://www.oajpoohe.com)
۷. کتاب علوم زمین چهارتجربی. ۸. تجارب تدریس