

• ریچانه بهبودی  
• تصویرگر: ریچانه رضایی

# زلزله و مقاوم سازی



پدیده‌ی زلزله یا زمین‌لرزه، همان‌طور که از نامش پیداست، هنگامی رخ می‌دهد که سطح سیاره‌ی زیبای ما، زمین، می‌لرزد. اما در دل زمین ما چه خبر است که این اتفاق برایش می‌افتد؟

برای آنکه با ساختار زمین آشنا شوی، یک سیب یا یک تخم مرغ تهیه کن. تخم مرغ باید آب‌پز شده باشد و پوسته‌اش هم ترک نخورده باشد. (برای اینکه پوسته‌ی تخم مرغ در هنگام آب‌پز شدن نشکند، وقتی آن را درون آب سرد قرار می‌دهی، کمی هم نمک بریز و شعله‌ی اجاق را کم کن تا آرام آرام بپزد.)

با یک چاقو سیب را از بالا به دو نیم تقسیم کن. اگر خوب به این نیمه‌ها نگاه کنی، می‌بینی که این میوه‌ی خوش‌مزه و مفید، ساختاری لایه‌لایه و بسیار منظم دارد؛ درست شبیه لایه‌های زمین. (تصویر ۱). سیب و تخم مرغ هم مانند زمین، سه لایه دارند؛ پوسته، گوشته و هسته (تصویرهای ۲ و ۳).

با یک قاشق به پوسته‌ی تخم مرغ ضربه بزن. چه می‌شود؟! پوسته را جدا کن تا به لایه‌ی نرم و انعطاف‌پذیر سفیده برسی. آن را اندکی فشار بده. چه چیزی لمس می‌کنی؟ حالا آن را به دو نیم تقسیم کن تا بتوانی لایه‌ی میانی زرده را، که بسیار هم خوش‌مزه و پرخاصیت است، ببینی. زرده‌ی تخم مرغ درست شبیه هسته‌ی زمین است. البته هسته‌ی زمین با هسته‌ی سیب و تخم مرغ یک تفاوت مهم دارد. می‌دانی چه تفاوتی؟

حال که با ساختار زمین آشنا شدی، می‌توانی مفهوم زمین‌لرزه را بهتر درک کنی. وقتی لایه‌ی میانی زمین شروع به حرکت می‌کند، بخش‌هایی از پوسته‌ی زمین شکاف می‌خورند و انرژی زیادی از آن‌ها خارج می‌شود و در نتیجه زلزله رخ می‌دهد. بنابراین



طول آن‌ها باید به اندازه‌ی قطر مربع‌ها باشد، بین پفنباب‌های هر دو طبقه، اتصال ضربدری بزن (انگار داری قطر مربع‌های سازه را رسم می‌کنی). وقتی کل سازه را با این روش مقاوم کردی،

دوباره آن را تکان بده. چه مشاهده می‌کنی؟ چه کارهای دیگری برای مقاوم‌سازی و سبک‌سازی ساختمان پیشنهاد می‌کنی؟ این همان روش استفاده از تیرک‌های ضربدری در ساختمان‌سازی است که سبب استحکام بنا می‌شود.

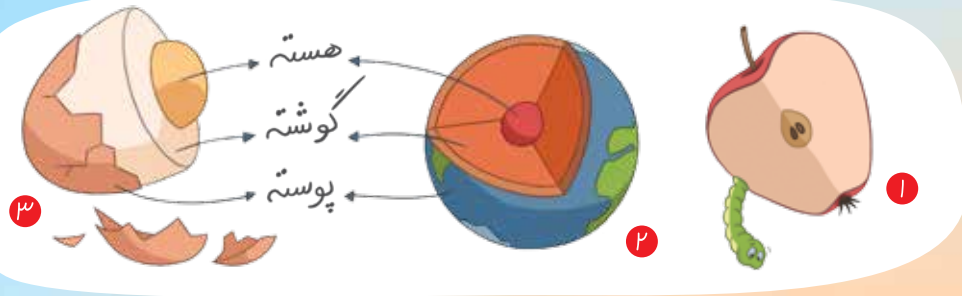
برای سبک‌سازی بنا هم باید مصالح سبک به کار برد (تصویر ۷). دکتر ناصر صائبی یکی از دانشمندان برتر کشور عزیزمان است. او با استفاده از فناوری نانو موفق به ساخت موادی شده است که به عنوان مواد اصلی ساخت بناها به کار می‌روند. با به کار بردن این مواد به جای مواد سنگین در ساختمان‌سازی، سازه‌ها بسیار سبک، ضد زلزله و ضد آتش‌سوزی می‌شوند.



در معماری ایرانی اسلامی ما نیز استحکام بنا و ضد زلزله بودن آن بسیار مهم بوده است. مثلاً مسجد جامع تبریز یکی از بناهای ضد زلزله است؛ تعداد زیاد ستون‌ها و به کار بردن آجرهای بسیار

بزرگ در ساخت آن‌ها، استقامت بنا را در برابر زلزله زیاد کرده است. (تصویر ۸). مناره‌ی جنبان اصفهان، کبوترخانه‌ها و خانه‌های گنبدی شکل، همه از شاهکارهای معماری مستحکم و اصولی گذشته هستند. طاق قوسی شکل یا گنبد هم، یک ساختار سه‌بعدی است که در مقابل نیروهای جانبی مانند باد و زلزله بسیار مقاوم است.

پفنبات یا مارشمالو: نوعی آبنبات نرم است که از مخلوط ژلاتین و سفیده تخم‌مرغ و شکر یا نشاسته تهیه می‌شود و بافتی اسفنجی دارد.



زلزله یک پدیده‌ی طبیعی عظیم و غیر قابل کنترل است. تنها کاری که انسان‌ها می‌توانند انجام دهند تا وقوع این پدیده، تأثیر بد و ناخوشایند بر زندگی‌شان نگذارد، آن است که ساختمان‌ها را محکم و مقاوم بسازند. حالا بیا با یک آزمایش جذاب یاد بگیریم چه طور بناهایمان را ضد زلزله بسازیم تا خرابی‌های زلزله به کمترین حد برسد.

وسایل مورد نیاز: یک بسته خلال دندان، یک بسته پفنبات (مارشمالو) (می‌توانی از هویج نیم‌پز یا سیب‌زمینی که برش‌های هم‌اندازه خورده‌اند هم استفاده کنی)، چند عدد سیخ چوبی (تصویر ۴).

ابتدا چهار تا مارشمالو را به وسیله‌ی چهار تا خلال دندان به همدیگر وصل کن (درست مانند یک مربع). (تصویر ۵). چند تای دیگر از همین مربع‌ها درست کن و آن‌ها را روی هم قرار بده. باید بین هر مربع و مربع بالایی‌اش نیز خلال دندان قرار بدهی. در واقع، باید مثل یک مهندس ساختمان سازی و طبقه‌های آن را زیاد کنی. وقتی سازه‌ات چهار طبقه شد، کار تمام است. سازه را روی یک سطح سست، مثل سطح بالشت، قرار بده و اطراف آن مشت بزن تا تکان بخورد. چه اتفاقی می‌افتد؟ (تصویر ۶) حالا نوبت مقاوم کردن سازه است. با سیخ‌های چوبی (که

