

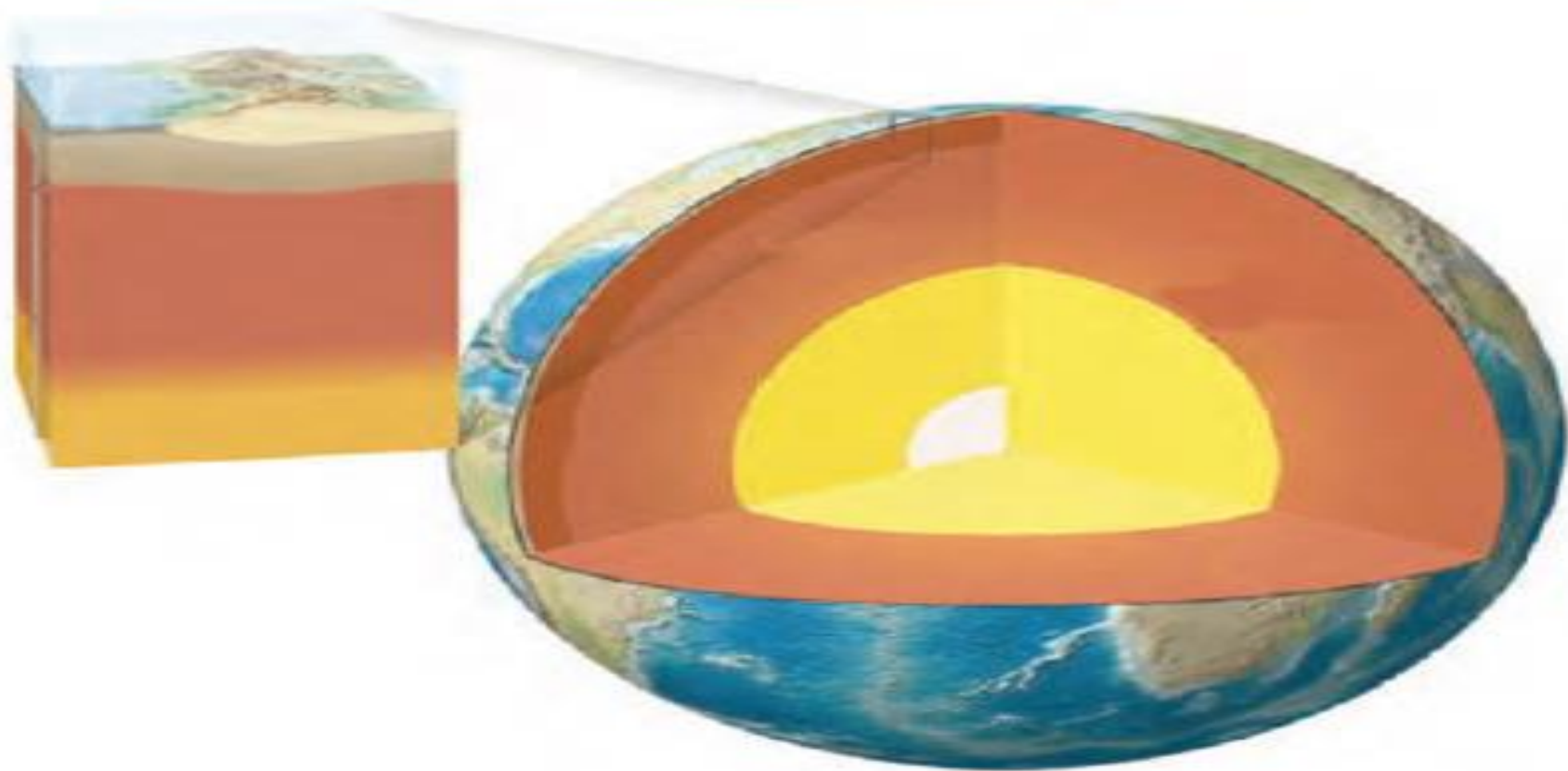


بنام خداوند بخشنده مهربان



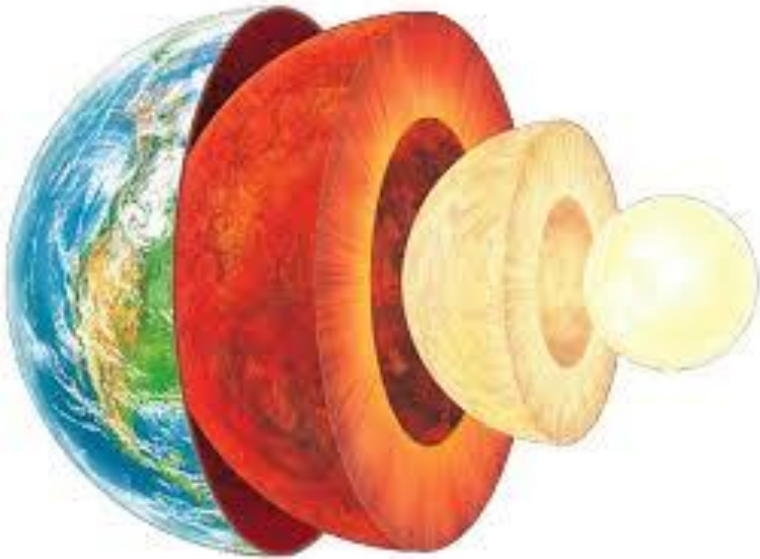
درس  
۴

## سفر به اعماق زمین



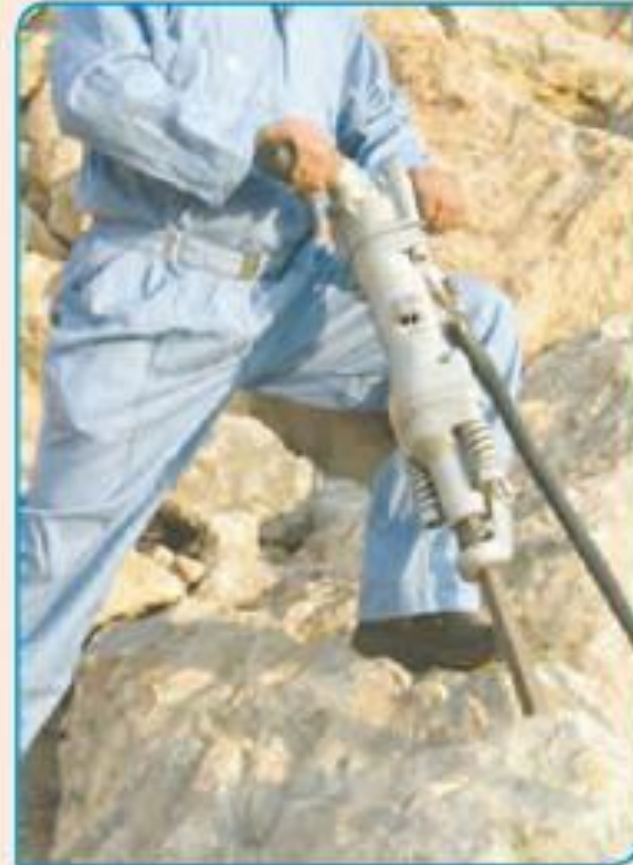
آیا داستان تخیلی «سفر به مرکز زمین» را شنیده‌اید؟ در این مورد با گروه خود بحث کنید. آیا به‌راستی می‌توان به درون زمین سفر کرد؟ به نظر شما دانشمندان چگونه دریاره‌ی درون زمین اطلاعات به‌دست می‌آورند؟ ما در این درس به درون زمین سفر خواهیم کرد. در این سفر از زیر دریایی، سفینه و ... استفاده نمی‌کنیم؛ بلکه به‌وسیله‌ی امواج لرزه‌ای به درون زمین خواهیم رفت.

**ج** آن‌ها به وسیله مطالعه امواج لرزه‌ای، مواد مذاب خارج شده از دهانه آتشفشان‌ها و ترکیب‌های موجود در چشمه‌های آب گرم اطلاعاتی از درون زمین به دست می‌آورند.





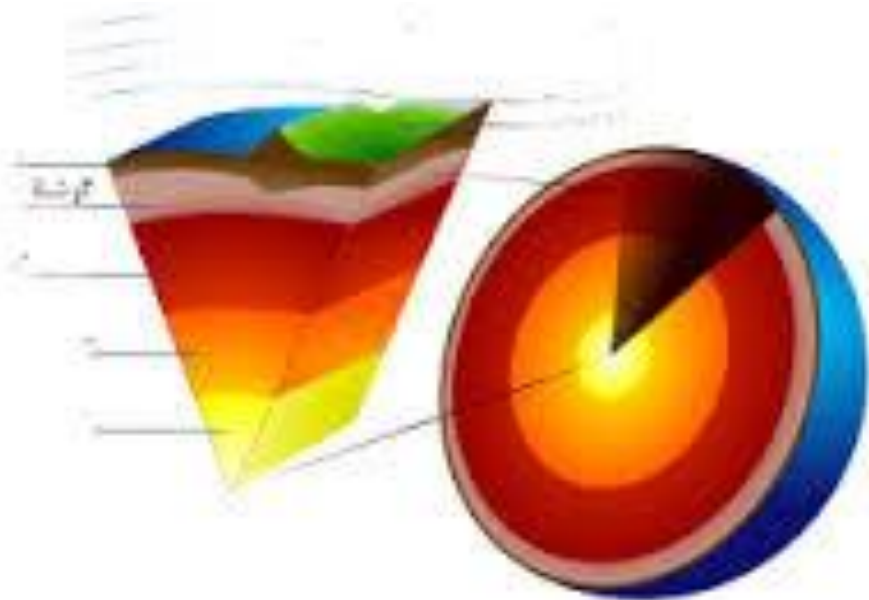
از معلم خود بخواهید که تلفن همراه خود را در حالت لرزشی روی میز قرار دهد و از تلفن دیگری با آن تماس بگیرد.  
پس از شماره‌گیری چه اتفاقی می‌افتد؟ در این باره گفت‌وگو کنید.  
آیا شما موارد دیگری از لرزش اجسام را می‌شناسید؟ نام ببرید.



از معلم خود بخواهید که تلفن همراه خود را در حالت لرزشی روی میز قرار دهد و از تلفن دیگری با آن تماس بگیرد. پس از شماره‌گیری چه اتفاقی می‌افتد؟ در این باره گفت‌وگو کنید.  
تلفن همراه شروع به لرزیدن و حرکت می‌کند و باعث لرزش میز می‌شود.

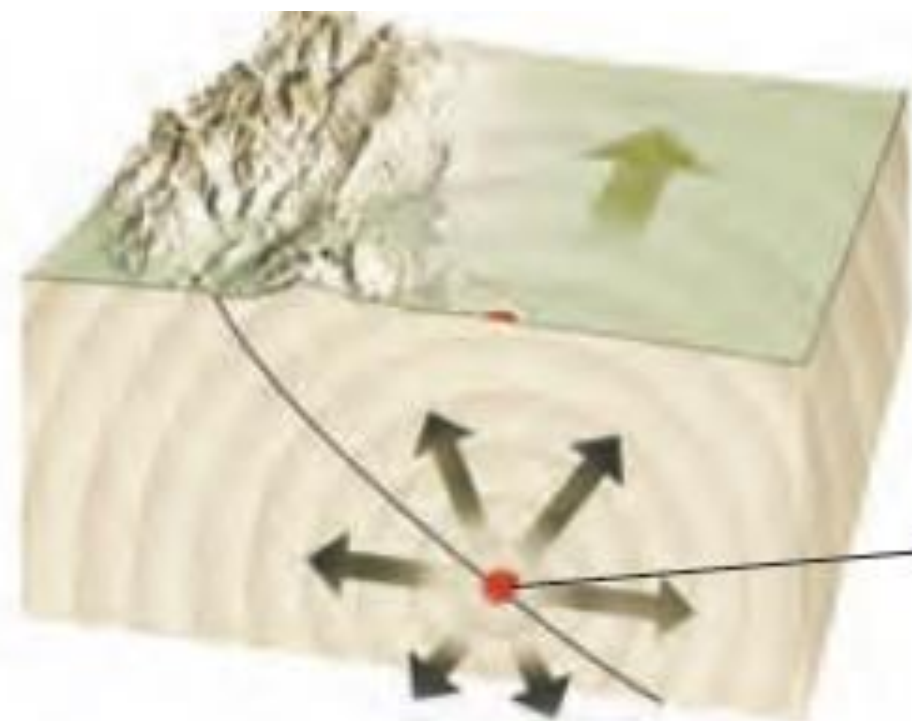
آیا شما موارد دیگری از لرزش اجسام را می‌شناسید؟ نام ببرید.

لرزش دستگاه آبمیوه‌گیری، لرزش دستگاه چرخ‌گوشت، لرزش دستگاه جاروبرقی، لرزش فنر

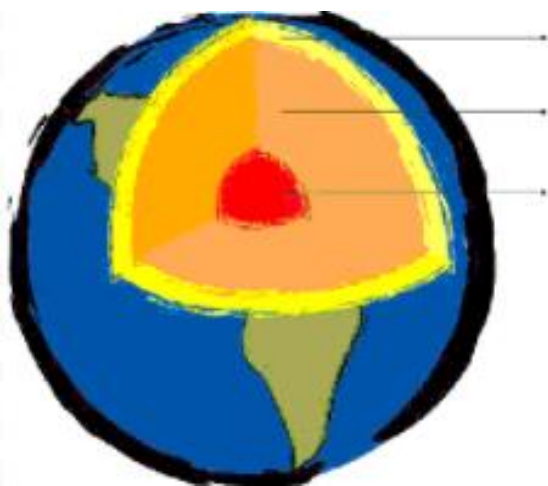


## امواج لرزه‌ای

به امواجی که در اثر شکستن ناگهانی سنگ‌های درون زمین در اثر زمین‌لرزه ایجاد می‌شود، امواج لرزه‌ای می‌گویند. به محل آزاد شدن انرژی زمین، کانون زمین‌لرزه می‌گویند.



امواج لرزه‌ای، می‌توانند از سنگ‌های مختلف درون زمین عبور کنند و سفر واقعی خود را انجام دهند. آیا می‌دانید چگونه؟

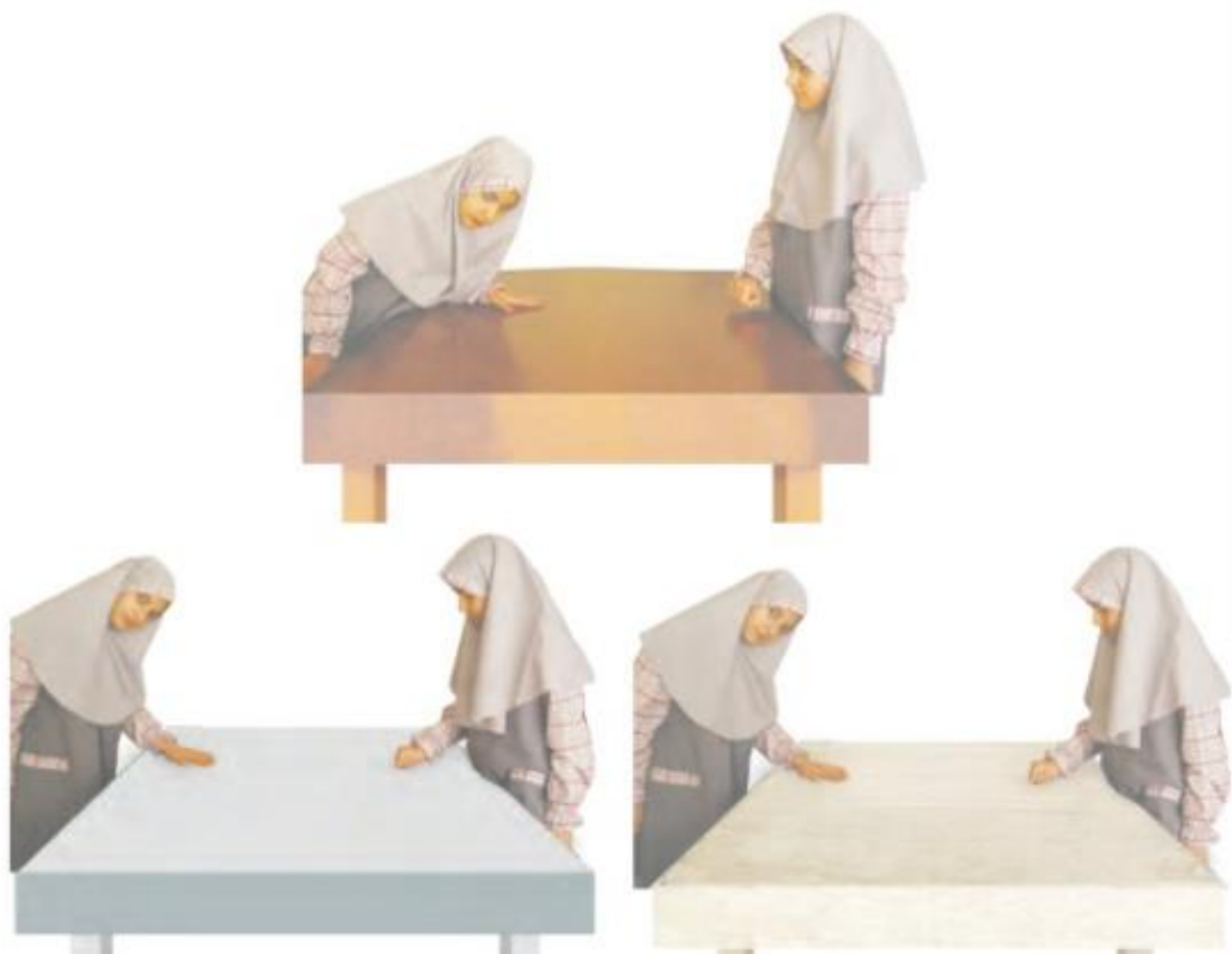


**ج** امواج لرزه‌ای درونی مانند امواج نوری ممکن است ضمن انتشار، منعکس هم شوند امواج لرزه‌ای در اثر برخورد با سطوح بسیاری در درون زمین مثل سطح بین هسته و گوشته یا گوشته و پوسته می‌توانند منعکس شوند.

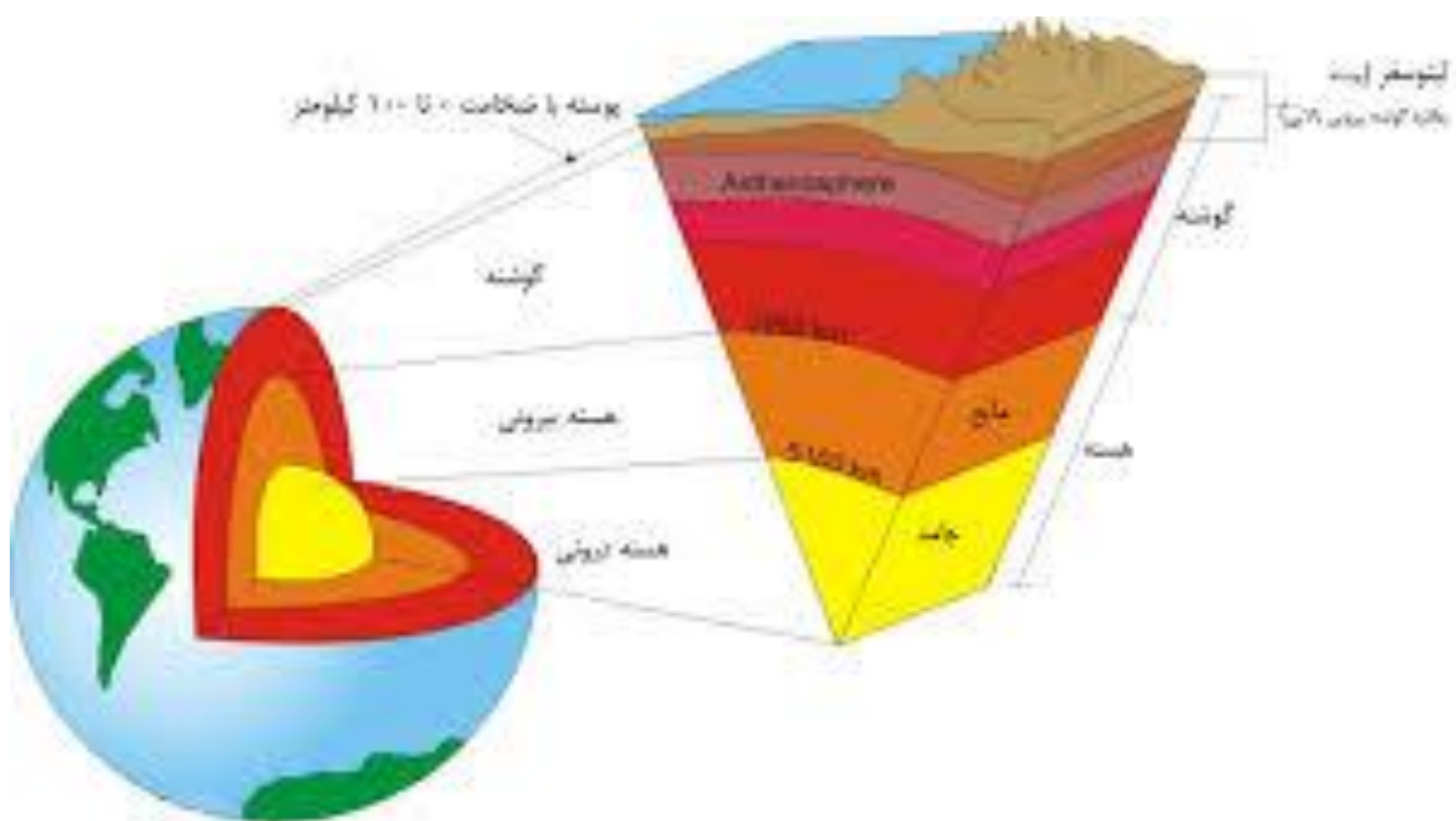
## آزمایش کنید صفحه 27 علوم ششم

از یک سر میز آهنی به آن ضربه‌ای بزنید به طوری که هم‌کلاسی شما در طرف دیگر میز با دست خود لرزش‌های ایجاد شده را حس کند.  
همین آزمایش را برای میزهای چوبی و پلاستیکی نیز تکرار، و نتیجه حاصل را با هم مقایسه کنید.

با توجه به این که تراکم آهن، پلاستیک و چوب با هم فرق می‌کند، لذا موج حاصل از ایجاد لرزش، در ماده‌ای که متراکم‌تر است یعنی آهن، سریع‌تر منتقل می‌شود. ترتیب تراکم و انتقال موج حاصل از لرزش در این سه میز به صورت زیر است.  
میز آهنی < میز پلاستیکی < میز چوبی



امواج لرزه‌ای درون زمین از سنگ‌های سخت و متراکم، تندتر و از سنگ‌های نرم و کم‌تراکم، کندتر عبور می‌کند. دانشمندان با استفاده از تغییرات سرعت امواج لرزه‌ای در بخش‌های مختلف درون زمین به ویژگی‌های لایه‌های درونی آن پی می‌برند. آنها از این طریق پی برده‌اند که بعضی لایه‌های زمین از مواد متراکم و بعضی از مواد کم‌تراکم تشکیل شده‌اند.



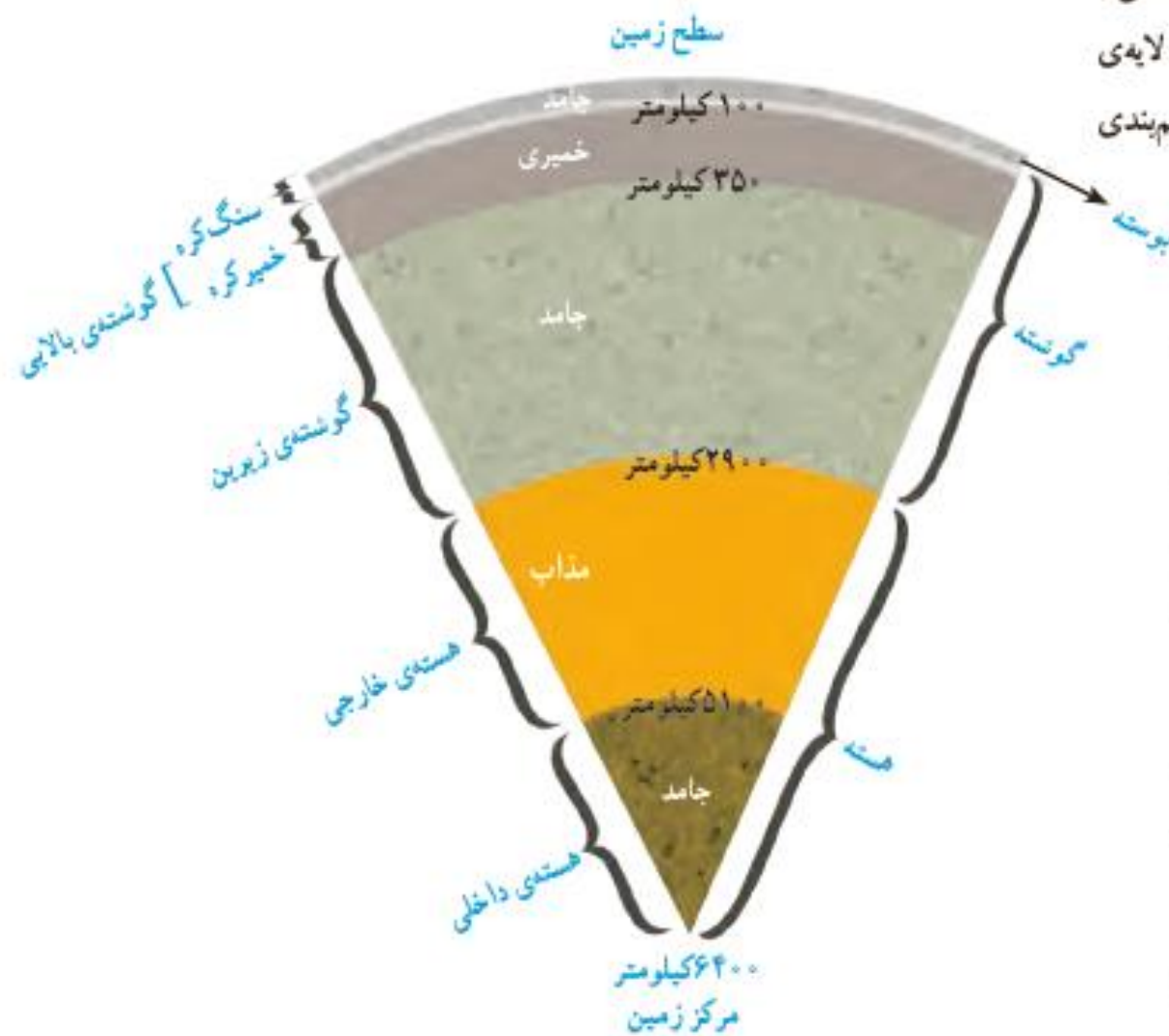
## ساختمان درونی زمین

### الف) لایه‌های درونی زمین از نظر ترکیب شیمیایی

کره‌ی زمین براساس ترکیب شیمیایی و جنس مواد تشکیل دهنده، به سه لایه‌ی پوسته، گوشته و هسته تقسیم‌بندی می‌شود.

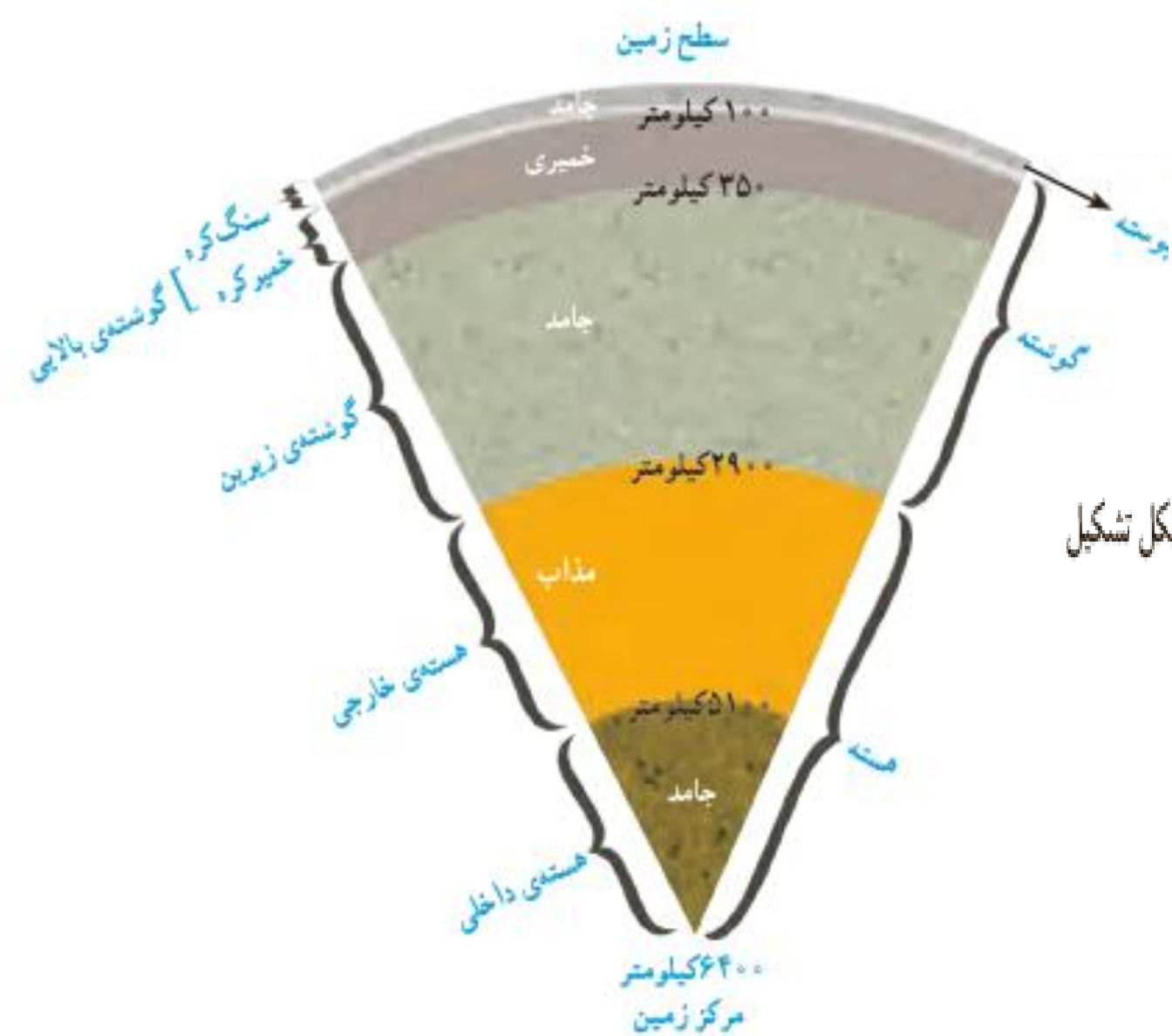
۱- پوسته: لایه‌ای که ما بر روی آن زندگی می‌کنیم، پوسته نام دارد. ذخایر نفت، گاز، زغال‌سنگ و معادن فلزی و غیرفلزی و سفره‌ی آب‌های زیرزمینی همه در داخل پوسته واقع شده‌اند.

۲- گوشته: لایه‌ی میانی زمین که از زیر پوسته آغاز می‌شود و تا هسته ادامه دارد، گوشته نامیده می‌شود. جنس سنگ‌های گوشته با سنگ‌های پوسته و هسته متفاوت است.



(عمق هر بخش از سطح زمین محاسبه شده است.)





۳- هسته: لایه‌ای که در مرکز زمین واقع شده است، هسته نام دارد. جنس سنگ‌های هسته بیشتر از آهن و نیکل تشکیل شده است.

(عمق هر بخش از سطح زمین محاسبه شده است.)

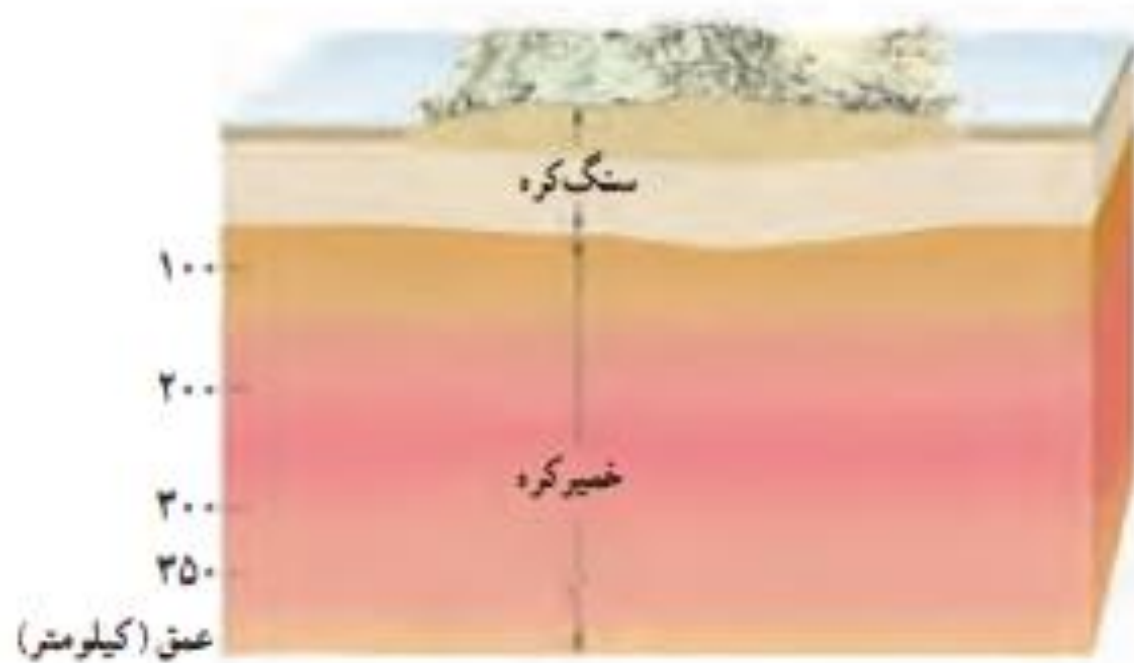
## ب) لایه‌های درونی زمین از نظر حالت مواد

بر اساس حالت مواد تشکیل دهنده (جامد، مذاب و خمیری) لایه‌های درونی زمین به پنج بخش تقسیم بندی می‌شوند :

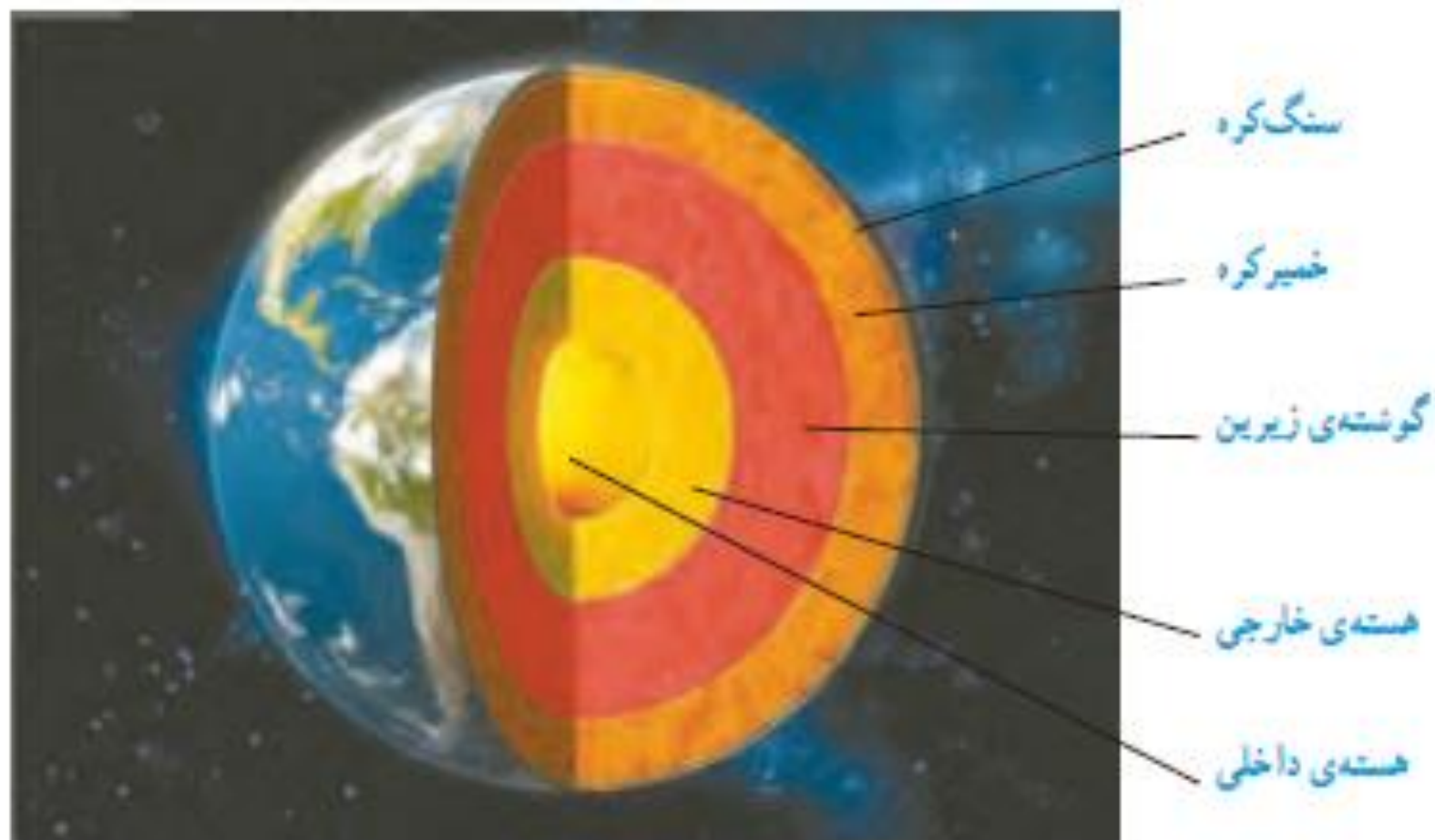
۱- سنگ کره : این بخش شامل پوسته و قسمت جامد بالایی گوشته است. ضخامت این بخش حدود ۱۰۰ کیلومتر است و روی قسمت خمیر کره حرکت می‌کند.



۲- خمیر کره: این بخش از کره‌ی زمین، حالت خمیری دارد و از زیر سنگ کره شروع می‌شود و تا عمق حدود ۳۵۰ کیلومتری ادامه دارد. منشأ بیشتر آتش فشان‌ها و زمین لرزه‌ها به این قسمت مربوط است. به خمیر کره و بخش جامد بالایی گوشته، مجموعاً گوشته‌ی بالایی گفته می‌شود.



- ۳- گوشته‌ی زیرین : این بخش که حالت جامد دارد از زیر خمیر کره تا ابتدای هسته‌ی خارجی ادامه دارد.
- ۴- هسته‌ی خارجی : این بخش حالت مذاب دارد و از گوشته‌ی زیرین تا هسته‌ی داخلی ادامه دارد.
- ۵- هسته‌ی داخلی : این بخش حالت جامد دارد و مرکز زمین را تشکیل می‌دهد.



## شگفتی‌های آفرینش

دانشمندان با استفاده از اختلاف سرعت امواج لرزه‌ای در حالت‌های مختلف مواد تشکیل‌دهنده‌ی هسته‌ی زمین، دریافته‌اند که هسته‌ی خارجی زمین حالت مایع دارد؛ اما هسته‌ی داخلی با اینکه در عمق بیشتری واقع شده است، حالت جامد دارد.



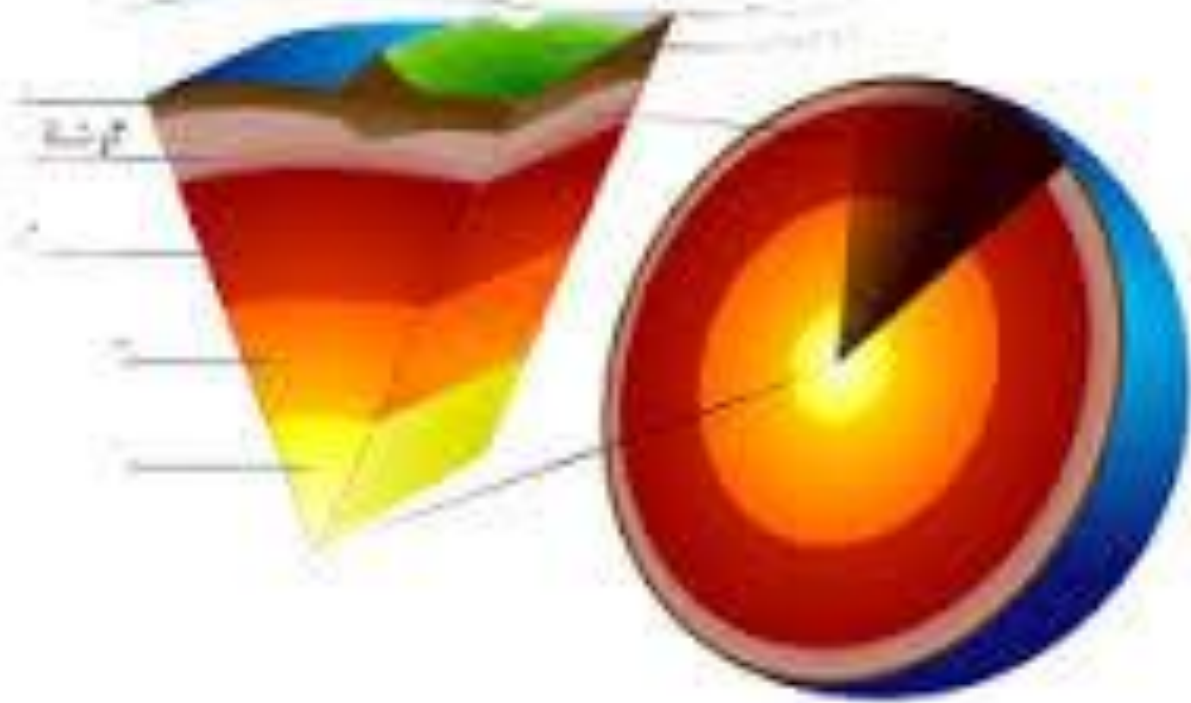
سنگ‌کره بر روی خمیرکره حرکت می‌کند.



حرکت قطعات سنگ کره روی خمیر کره، باعث پیدایش کدام پدیده‌ها می‌شود؟

ج

- 1- ایجاد پوسته جدید و افزوده شدن بر وسعت اقیانوس، ها
- 2- ایجاد گودال های اقیانوسی
- 3- ایجاد کوه های آتشفشانی
- 4- ایجاد زلزله
- 5- ایجاد جزایر قوسی
- 6- ایجاد کوه (کوه‌زایی)
- 7- افزودن بر ارتفاع کوه‌ها

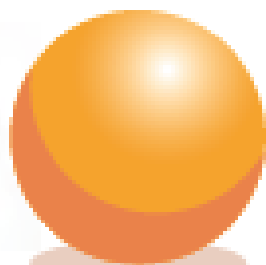




### وسایل و مواد مورد نیاز



براده‌ی آهن



توپ پینگ پنگ



مقداری ماسه‌ی ریز



کاسه



خاک رس به مقدار لازم  
برای تهیه‌ی گل رس



پارافین ژله‌ای



چسب

در گروه خود مدلی از کره‌ی زمین را بسازید که نشان‌دهنده‌ی لایه‌های مختلف آن باشد؛ سپس مدل خود را با مدل‌های دیگر مقایسه کنید.

### دستور کار:

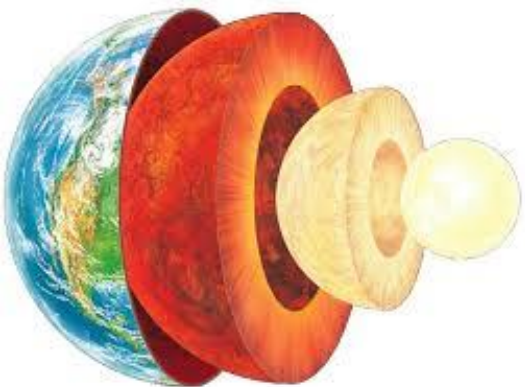
- ۱- با گل رس یک کاسه درست کنید و بگذارید تا خشک شود.
- ۲- پارافین ژله‌ای را داخل یک ظرف، درون آب گرم قرار دهید تا ذوب شود؛ سپس آن را درون کاسه‌ی خشک شده بریزید.
- ۳- قبل از سفت شدن پارافین ژله‌ای، یک توپ پینگ پنگ بردارید و به سطح خارجی آن مقداری از مخلوط ماسه‌ی ریز و براده‌ی آهن بچسبانید. سپس آن را در وسط پارافین ژله‌ای ثابت نگهدارید تا پارافین سفت شود؛ به‌طوری که قسمتی از توپ خارج از ژله باشد.

در گروه خود مدلی از کره زمین را بسازید که نشان دهنده لایه‌های مختلف آن باشد؛ سپس مدل خود را با مدل‌های دیگر مقایسه کنید.

وسایل و مواد مورد نیاز: توپ پینگ پنگ - براده آهن - کاسه - مقداری ماسه ریز - پارافین ژله‌ای - چسب - خاک رس به مقدار لازم برای تهیه گل رس  
۱- با گل رس یک کاسه درست کنید و بگذارید تا خشک شود.

۲- پارافین ژله‌ای را داخل یک ظرف، درون آب گرم قرار دهید تا ذوب شود؛ سپس آن را درون کاسه خشک شده بریزید.

۳- قبل از سفت شدن پارافین ژله‌ای، یک توپ پینگ پنگ بردارید و به سطح خارجی آن مقداری از مخلوط ماسه ریز و براده آهن بچسبانید. سپس آن را در وسط پارافین ژله‌ای ثابت نگاه دارید تا پارافین سفت شود؛ به طوری که قسمتی از توپ خارج از ژله باشد.







پایان