

# مرورنامه آزمون آزمایشی خلی سبز

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵



## مرحله دوم

این مرورنامه، ویژه مباحث جدید آزمون است. مرورنامه مباحثی که در آزمون‌های قبل به آن‌ها پرداخته شده، در پنل کاربری شما قابل دریافت است و در این فایل از تکرار آن پرهیز شده است.

| نام درس                                 | مباحث                                                                            | مؤلف              | ویراستار                           | از صفحه | تا صفحه |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------|---------|---------|
| پیام‌های آسمان                          | درس‌های ۲ و ۳<br>(صفحات ۲۱ تا ۴۳ کتاب درسی)                                      | زهره قموشی        | فرناز سلیمانی                      | ۲       | ۴       |
| فارسی                                   | درس‌های ۲ و ۳<br>(صفحات ۱۷ تا ۲۹ کتاب درسی)                                      | مهشید بشیری       | یونس روحی                          | ۵       | ۹       |
| عربی                                    | درس ۲<br>(صفحات ۲۱ تا ۳۶ کتاب درسی)                                              | پروانه حسینی      | آرمین خزاننیا                      | ۱۰      | ۱۲      |
| زبان انگلیسی                            | درس ۲<br>(صفحات ۲۹ تا ۴۷ کتاب درسی)                                              | پروین پیروز       | دینا مؤمنی                         | ۱۲      | ۱۵      |
| مطالعات اجتماعی                         | درس‌های ۳ تا ۶<br>(صفحات ۱۵ تا ۴۰ کتاب درسی)                                     | زهره قموشی        | الناز گنجکار                       | ۱۶      | ۲۳      |
| ریاضی                                   | فصل ۱ (از ابتدای درس ۴ تا آخر)<br>و فصل ۲<br>(صفحات ۱۵ تا ۳۱ کتاب درسی)          | الهام جعفری       | ملیحه حاجی‌بابا<br>لیلا سمیعی عارف | ۲۳      | ۳۴      |
| علوم تجربی<br>(مطابق با روند کتاب درسی) | فصل‌های ۳ و ۴<br>(صفحات ۲۵ تا ۵۰ کتاب درسی)                                      | مهرناز صادقی      | مریم خاکعلی<br>مینا غلامپور        | ۳۴      | ۴۴      |
| علوم تجربی<br>(مطابق با روند تفکیکی)    | فیزیک:<br>فصل ۴<br>(از ابتدای «سرعت متوسط» تا آخر)<br>(صفحات ۴۴ تا ۵۰ کتاب درسی) | مهرناز صادقی      | مینا غلامپور                       | ۴۴      | ۴۵      |
|                                         | شیمی:<br>فصل ۱<br>(از «طبقه‌بندی عناصر» تا آخر)<br>(صفحات ۷ تا ۱۲ کتاب درسی)     | مهرناز صادقی      | مریم خاکعلی                        | ۴۵      | ۴۷      |
|                                         | زیست‌شناسی - زمین‌شناسی:<br>فصل ۱۲<br>(صفحات ۱۳۱ تا ۱۴۰ کتاب درسی)               | ریحانه شعبان‌زاده | لیدا علی‌اکبری                     | ۴۷      | ۵۲      |

مرورنامه متوسطه اول

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵



## پیام های آسمان

### درس ۲: در پناه ایمان

تنها شناخت و آگاهی از یک مطلب برای عمل به آن کافی نیست، بلکه باید آن شناخت به مرحله ایمان برسد؛ یعنی به آن چه می دانیم ایمان داشته باشیم. علم و شناخت مانند چراغی است که راه را نشان می دهد؛ اما داشتن چراغ به تنهایی انگیزه لازم برای حرکت در آن راه را در انسان ایجاد نمی کند. ایمان مشوق و محرک ما برای رفتن به سمت عمل است.



**حقیقت ایمان:** ایمان ← اعتقاد و باور قلبی کامل به یک موضوع یا حقیقت است، باوری که شوق عمل به آن حقیقت را در انسان ایجاد می کند. شناخت ما از خدا وقتی منجر به عمل به دستورات او خواهد شد که این شناخت به مرحله ایمان برسد. حضرت علی علیه السلام می فرمایند: «ایمان و عمل دو برادر همراه و دو دوست جدایی ناپذیرند».

### آثار ایمان

- ۱ آرامش: از تأثیرات مهم ایمان به خدا، دست یافتن به آرامش روحی است. مهم ترین دلیل این آرامش این است که خداوند دل و جان آدمی را به گونه ای آفریده که جز با یاد و نام او، آرام نمی گیرد.
- ۲ رهایی از سردرگمی و بی هدفی:
  - ۱) کسی که در زندگی خود هدف والا و ارزشمندی نداشته باشد، احساس بیهودگی می کند؛ زیرا داشتن هدف به زندگی انسان معنا می بخشد.
  - ۲) افرادی که هدف دارند، هیچ گاه احساس پوچی نمی کنند؛ زیرا می دانند که خدا از خلق کردن آنان هدفی داشته و آن ها در این جهان به حال خود رها نشده اند.
  - ۳) هدف زندگی انسان های مؤمن، برخاسته از اعتقاد به خداست.
  - ۴) آن ها معتقدند همه آفرینش برای رسیدن به هدفی آفریده شده اند. کاری که انسان باید انجام دهد، این است که با کمک گرفتن از فرستادگان الهی آن هدف را کشف کرد و برای رسیدن به آن بکوشد.
  - ۵) کسانی که به خدا ایمان ندارند، زندگی را در همین چند روز دنیا خلاصه می کنند و آن را بی معنا می دانند.

### راه های دستیابی و تقویت ایمان به خدا

- ۱ یاد و ذکر خداوند، حضور خدا در خاطر ما در همه لحظات زندگی، سبب افزایش ارتباط ما با خدا و تقویت ایمان به او می شود.
  - از حکمت های نمازهای پنج گانه ← زنده نگه داشتن یاد خدا در تمام طول شبانه روز
  - قرائت قرآن در طول شبانه روز ← تقویت ایمان در دل
  - گوش سپردن به آیات قرآن ← از عوامل افزایش ایمان
- ۲ انجام کارهای نیک و دوری از گناهان: ایمان و عمل رابطه دوسویه دارند و هر کدام دیگری را تقویت می کند. هر عمل نیک، ایمان ما را قوی و هر گناه چون غباری صفحه دل را می پوشاند و به اندازه خود مانع رسیدن نور ایمان به آن می گردد. امام صادق علیه السلام می فرماید: «آن چه ایمان را در دل پایدار می کند، دوری از گناهان است».
- ۳ الگو قراردادن انسان های مؤمن: یکی از راه های تقویت ایمان، مطالعه و تفکر در زندگی انسان های مؤمن و سرمشق قراردادن آن ها در زندگی است. زنان و مردان الگو در قرآن: حضرت مریم و آسیه - حضرت محمد و حضرت ابراهیم برخی از افراد به دلیل ایمان بالای خود، نمونه های مناسبی برای ما هستند تا با پیروی از راه و رسم زندگی آنان و الگو گرفتن از اخلاق و رفتارشان، بتوانیم مانند آن ها بر ایمان خود نسبت به خداوند بیفزاییم.

- به جا آوردن نماز با خشوع و فروتنی
- دوری از کارهای لغو و بیهوده
- پرداخت زکات مال
- حفظ کردن دامن خود از آلوده شدن به گناه
- امانتداری و وفای به عهد
- مراقبت بر انجام به موقع نماز

### ترجمه و پیام آیات -

﴿الَّذِينَ آمَنُوا تَطْمَئِنُّ قُلُوبُهُمْ بِذِكْرِ اللَّهِ أَلَا بِذِكْرِ اللَّهِ تَطْمَئِنُّ الْقُلُوبُ﴾ (حفظی)  
 آن ها کسانی هستند که ایمان آوردند و دل هایشان با یاد خدا آرام می گیرد. آگاه باشید که دل ها تنها با یاد خدا آرام می گیرد.

### پیام آیه:

- ۱ وقتی انسان در این دنیا به هر یک از خواسته های دنیایی که سال ها آرزویش را داشته است می رسد، پس از مدتی از آن دلزد می شود؛ زیرا هیچ خواسته ای نمی تواند جای خواسته واقعی قلب را که همان رسیدن به خداست، بگیرد.
- ۲ یکی از تأثیرات مهم ایمان به خدا و یاد خدا، آرامش دل است.

# مرورنامه آزمون آزمایشی خیلی سبز



(سورة مؤمنون - آیه ۱۱۵)

﴿أَفَحَسِبْتُمْ أَنَّمَا خَلَقْنَاكُمْ عَبَثًا وَأَنَّكُمْ إِلَيْنَا لَا تُرْجَعُونَ﴾

آیا گمان کردید که ما شما را بیهوده آفریدیم و به سوی ما بازگردانده نمی شوید؟

**پیام آیه:**

۱) آفرینش انسان هدف دار است. ۲) در کار خدا بیهودگی راه ندارد. ۳) هدف آفرینش انسان در این جهان خلاصه نمی شود.

(سورة انفال - آیه ۲)

﴿إِنَّمَا الْمُؤْمِنُونَ الَّذِينَ إِذَا ذُكِرَ اللَّهُ وَجِلَتْ قُلُوبُهُمْ وَإِذَا تُلِيَتْ عَلَيْهِمْ آيَاتُهُ زَادَتْهُمْ إِيمَانًا﴾

مؤمنان فقط کسانی هستند که وقتی یاد خدا شود، دل هایشان [از بیم نافرمانی و کوتاهی در انجام دستورات او] ترسان است و چون آیات خدا بر آن ها تلاوت شود، ایمانشان افزون می گردد.

**پیام آیه:**

۱) مؤمنان هنگام یاد خدا، دل هایشان ترسان می شود و این ترس از معرفت سرچشمه می گیرد. ۲) هر آیه قرآن، حجت و دلیل و نوری است که می تواند بر ایمان بیفزاید.

## نکته

﴿فَأَمَّا الَّذِينَ آمَنُوا بِاللَّهِ وَاعْتَصَمُوا بِهِ فَسَيُدْخِلُهُمْ فِي رَحْمَةٍ مِنْهُ وَفَضْلٍ﴾ و اما کسانی که به خدا ایمان آوردند و به او تمسک جستند، به زودی [خدا]

آنان را در رحمت و فضل خود وارد خواهد کرد.

﴿وَيَهْدِيهِمْ إِلَى صِرَاطٍ مُسْتَقِيمٍ﴾ و آنان را به سوی خود، به راه راست، هدایت می کند.

یکی دیگر از آثار ایمان به خدا که در این آیه بیان شده است، بهره مند شدن از فضل و رحمت خداوند می باشد.

## نکته

امام علی علیه السلام می فرماید: «همنشینی با انسان های هوسران، موجب از بین رفتن ایمان می شود.» زیرا افراد فاسد، انسان را از یاد خدا دور می کنند، از نیکی ها بازمی دارند و به سوی گناه می کشانند.

## نکته

ویژگی های مریم و آسیه به عنوان الگو: ۱) ایمان و اعتقاد به خداوند ۲) تحمل سختی ها در راه خدا ۳) ایمان به قیامت ۴) عفت و پاکدامنی

## درس ۳: راهنمایان الهی

### - راهنماشناسی -

۱) پیامبران، انسان های مؤمنی هستند که در قرآن کریم بارها داستان زندگی و ویژگی های آنان بیان شده است؛ ۲) اگر کسی می خواهد جزء بهترین های زمان خود باشد و در مسیر ایمان به خدا گام بردارد، شایسته است پیامبران را در زندگی خود سرمشق قرار دهد؛ ۳) لازمه این سرمشق قرار دادن، آشناسدن با ویژگی های آنان است.

- ویژگی های مهم پیامبران
- ۱) تسلیم در برابر امر خداوند
  - ۲) استقامت و پایداری در راه خدا
  - ۳) مبارزه با عقاید باطل و خرافات

۱) تسلیم در برابر امر خداوند: خداوند حکیم در امر بزرگ هدایت انسان ها، کسانی را به عنوان پیام آور خود انتخاب می کند که در برابر دستوراتش مطیع و تسلیم باشند. این ویژگی در پیامبرانی از جمله حضرت ابراهیم (ع)، حضرت موسی (ع) و حضرت ایوب (ع) دیده می شود که در قرآن کریم به خوبی به آن اشاره شده است.

- خداوند به ابراهیم (ع) دستور داد زن و فرزند کوچک خود را در سرزمین مکه، سکونت دهد و او هم با اطمینان خاطر به دستور خداوند عمل کرد.
- خداوند به حضرت موسی (ع) دستور داد نزد فرعون برود و از او بخواهد بنی اسرائیل را آزاد کند و حضرت موسی (ع) هم با این که احتمال هر گونه خطری را پیش بینی می کرد، به این مأموریت عمل کرد.

- با سختی و مشکلات حضرت ایوب (ع) را امتحان کرد و حضرت ایوب (ع) هم صبر کرد.

۲) استقامت و پایداری در راه خدا: مردم بعد از دریافت دین خدا از پیامبران دو گروه می شدند — الف) گروهی دعوت پیامبران را پذیرفتند و با عمل به تعالیم آنان خود را از مشکلات متعدد نجات می دادند و رستگاری ابدی را نصیب خود می کردند. ب) گروه دیگری به لذت های زودگذر دنیا دل خوش می کردند و زندگی ابدی خود را نابود می کردند. پیامبران الهی با وجود مشکلات فراوان در راه خدا صبر و استقامت می کردند و با تمام توان به راه خود ادامه می دادند، مانند سرگذشت حضرت نوح (ع) و حضرت ابراهیم (ع) که در قرآن به آن اشاره شده است.

۳) مبارزه با عقاید باطل و خرافات: مردم دوران پیامبران از جمله حضرت ابراهیم، حضرت موسی و پیامبر اکرم صلی الله علیه و آله برای خداوند شریکانی قرار داده بودند؛ مثلاً ستاره، خورشید و ماه را می پرستیدند، گوساله ای را از طلا و جواهرات می ساختند و به دور آن طواف می کردند چرا که آن را منشأ ثروت و برکت می دانستند و یا بت هایی از سنگ و چوب می ساختند و در برابر آن سجده می کردند.

- رسولان الهی با آوردن دلایل محکم، مشرکان را به اندیشه ورزی و تفکر دعوت می کردند و از آن ها می خواستند که به جای پیروی از خرافات، از دستورات خداوند اطاعت کنند.
- مخالفان پیامبران پاسخ قانع کننده ای برای رد نظر پیامبران و دور کردن مردم از آن ها نداشتند.



عقاید باطل و خرافی منحصر به زمان پیامبران نبوده است و امروزه نیز در برخی کشورها هنوز مردم به پرستش بت‌ها مشغول‌اند. اگر ایمان به خدا در انسان کمرنگ شود، میل به خرافات نیز افزایش می‌یابد؛ اما اگر انسان ایمان خود را تقویت کند، در می‌یابد که کلید حل تمام مشکلات در پیروی از خداوند و دستورات او است.

### ترجمه و پیام آیات -

﴿أَفَكُلَّمَا جَاءَكُمْ رَسُولٌ بِمَا لَا تَهْوَىٰ أَنْفُسُكُمْ اسْتَكْبَرْتُمْ فَفَرِيقًا كَذَّبْتُمْ وَفَرِيقًا تَتَّقُونَ﴾  
آیا [این‌گونه نبود که] هرگاه پیامبری چیزی را برای شما آورد که دلخواه شما نبود، سرکشی کردید؛ پس گروهی [از پیامبران] را انکار کردید و گروهی را کشتید؟

#### پیام آیه:

این آیه در توصیف کسانی آمده است که با سرکشی در مقابل پیامبران، آنان را دروغگو می‌نامیدند تا مردم پیرو آنان نشوند و اگر در نقشه خود موفق نمی‌شدند، به قتل پیامبران دست می‌زدند و اما در برابر تمامی این حوادث، پیامبران استقامت کردند.

﴿إِنَّ الَّذِينَ قَالُوا رَبُّنَا اللَّهُ ثُمَّ اسْتَقَامُوا تَتَنَزَّلُ عَلَيْهِمُ الْمَلَائِكَةُ أَلَّا تَخَافُوا وَلَا تَحْزَنُوا وَأَبْشِرُوا بِالْجَنَّةِ الَّتِي كُنْتُمْ تُوعَدُونَ﴾  
آنان که گفتند: پروردگار ما الله است، سپس [در این راه] پایدار ماندند، فرشتگان بر آنان نازل می‌شوند که نترسید و غمگین مباشید و به بهشتی که وعده داده می‌شدید، شاد شوید.

#### پیام آیه:

پایداری فراوان پیامبران، ناشی از این بود که آنان اطمینان داشتند که ایمان و استقامت کلید دست‌یافتن بر وعده‌های بزرگ الهی و نتیجه این استقامت، رسیدن به بهشت است.

﴿إِذْ قَالَ لَأَبِيهِ يَا أَبَتِ لِمَ تَعْبُدُ مَا لَا يَسْمَعُ وَلَا يُبْصِرُ وَلَا يُغْنِي عَنْكَ شَيْئاً يَا أَبَتِ إِنِّي قَدْ جَاءَنِي مِنَ الْعِلْمِ مَا لَمْ يَأْتِكَ فَاتَّبِعْنِي أَهْدِكَ صِرَاطاً سَوِيّاً﴾  
هنگامی که به عموی خود گفت: ای عمو! چرا چیزی می‌پرستی که نه می‌شنود و نه می‌بیند و نه هیچ مشکلی را از تو حل می‌کند؟! ای عمو! دانشی برای من آمده که برای تو نیامده است؛ بنابراین از من پیروی کن تا تو را به راه راست هدایت کنم.

### پیام‌های آیات -

۱ این آیات سخن حضرت ابراهیم (ع) به عمویش آزر است و نشان می‌دهد که بت‌پرستی از فرشته‌پرستی و گوساله‌پرستی هم بدتر است، زیرا در آن‌ها بینایی و شنوایی و شعور وجود دارد، اما در بت نیست.

۲ دانشی که خداوند به پیامبران داده باعث شده بتوانند مردم را به راه راست هدایت کنند و مردم هم باید از آن‌ها پیروی کنند.

### نکته

شخصیت انسان تا حدودی شبیه به ساختمان است. اگر از الگو پیروی کند، شخصیتش والا می‌شود. اگر از الگویی والا پیروی نکند در مسیر گناه قرار می‌گیرد.

### نکته

الگوی مناسب برای ساختن شخصیت ما پیامبران و امامان (اهل بیت پیامبر اکرم علیهم‌السلام) می‌باشند.

### فعالیت کلاسی -

الگوی یک مسلمان در گفتار، رفتار و پوشش خود:

۱ در همه کارهایمان فرمان خداوند را قبول داشته باشیم و به آن عمل کنیم.

۲ وقتی با تمام وجود به خداوند ایمان داشته باشیم، عمل کردن به دستوراتش برایشان راحت‌تر است و مانند پیامبران الهی و الگو قراردادن آن‌ها در راه دین خداوند هر مشکل و خطری را می‌پذیریم.



## ♦♦ درس ۲: عجایب صنع حق تعالی ♦♦

### شعرخوانی «پرواز»

|                                                                    |                                                         |                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| آیات: جمع آیه، نشانه‌ها، علامت‌ها، هر عبارت قرآن که بدان وقف کنند. | فراخ: گسترده                                            | قناعت: خرسندی‌بودن به مقدار کم، خشنودی‌بودن از آن چه که روزی انسان است. |
| باید: بایسته است، لازم است                                         | قندیل: مشعلی که از سقف آویزان کنند؛ چراغ آویز، چراغ‌دان | قوس قزح: رنگین کمان                                                     |
| بحر: دریا                                                          | بژ: خشکی و بیابان                                       | لطیف: نیکو، پاکیزه                                                      |
| بسط: فرش، گستردنی، هر چیز گسترده‌مانند فرش و سفره                  | تدریج: آهسته آهسته، درجه‌به‌درجه پیش‌رفتن               | متحیر: حیران، شگفت‌زده، سرگشته                                          |
| جمال: زیبایی                                                       | جواهر: جمع جوهر، گوهرها                                 | مختصر: کوتاه، ناچیز                                                     |
| چون: چگونه                                                         | حق تعالی: خدای بلندمرتبه                                | مدهوش: سرگشته، سرگردان                                                  |
| دیبا: پارچه ابریشمی رنگین                                          | سریر: تخت، اورنگ                                        | معرفت: شناخت، علم                                                       |
| سقف بی‌ستون: منظور آسمان است.                                      | سقف بی‌ستون: منظور آسمان است.                           | ملک: پادشاه                                                             |
| صنع: آفرینش، احسان، ساختن و نیکویی کردن                            | صورت: ظاهر                                              | ملک: پادشاهی، مملکت، فرمانروایی، سرزمین                                 |
| عجایب: جمع عجیب، شگفتی‌ها                                          | علامات: جمع علامت، نشانه‌ها                             | میغ: ابر، سحاب                                                          |
| غلامان: خدمت‌گزاران                                                |                                                         | نباتات: جمع نبات، گیاهان                                                |
|                                                                    |                                                         | نهر: رود                                                                |
|                                                                    |                                                         | وجود: دنیا، هستی                                                        |

### – واژه‌ها و ترکیب‌های مهم املائی –

عجایب صنع - حق تعالی - غذا و خوراک - قضا و سرنوشت - غزا و جنگ - جواهر و معادن - نباتات و گیاهان - بر و بحر - بهر و برای - قندیل و چراغان - بهره و سود - میغ و باران - تگرگ و رد و برق - قوس قزح - سقف بی ستون - مختصر و کوچک - جمال صورت قصر - غلام و خدمتکار - سریر ملک - قناعت و خرسندی - بستان معرفت - آرام و لطیف - علامات هوا - مدهوش و متحیر - تواضع و فروتنی - منزوی و گوشه‌گیر - رستن و رهایی - محبس و زندان - منحی و خمیده - وارهدین و آزادشدن

### – تاریخ ادبیات –

#### محمد غزالی

ابوحامد محمد بن محمد غزالی از دانشمندان معروف دوره سلجوقی است.

پدرش مردی بافنده بود و برخی لقب غزالی را به مناسبت پیشه او می‌دانند. از آثار او می‌توان به «کیمیای سعادت»، «نصیحة الملوك» و «احیاء العلوم الدین» اشاره کرد.

#### کیمیای سعادت

کتابی است اخلاقی و دینی به زبان فارسی تألیف محمد غزالی، نویسنده عمده محتویات آن را از کتاب دیگر خود به نام «احیاء العلوم» که به عربی نوشته شده بود، به طور خلاصه به فارسی منتقل کرد.

#### علی اسفندیاری (نیما یوشیج)

در دهکده بوش (از روستاهای مازندران) پا به عرصه وجود گذاشت. معلّمی مهربان به نام «نظام وفا» او را در خط شاعری انداخت. از آثار او می‌توان به «افسانه»، «ای شب»، «قصه رنگ پریده» و ... اشاره کرد. از او به عنوان «پدر شعر نو» یاد می‌شود.

### – معنی عبارات مهم، آرایه و نکته‌های مهم –

- بدان که هر چه در وجود است، همه صنع خدای تعالی است.
- معنی: آگاه باش که هر چه در جهان هستی است، همگی آفرینش خدای بلندمرتبه است.
- دستور: «هر چه» گروه اسمی در نقش نهاد است.
- آن‌چه بر وی است،
- معنی: هر چه بر روی آن (زمین) است.
- علاماتی که در هوا پدید آید،
- معنی: اتفاقاتی که در آسمان رخ می‌دهد.
- همه عجایب صنع حق تعالی است و این همه، آیات حق تعالی است که تو را فرموده است تا در آن نظر کنی، پس آندر این آیات، تفکر کن.



معنی: همه از شگفتی‌های آفرینش خدای بلندمرتبه است و همه این‌ها نشانه‌های خدای بلندمرتبه است که به تو فرمان داده تا به آن‌ها توجه کنی؛ پس به این نشانه‌ها ببندیش. دستور: «این‌همه» در نقش نهاد است. / «تو» متمم است و «را» پس از آن در معنی حرف اضافه «به» به کار رفته است. / «این آیات» گروه اسمی در نقش متمم است.

● در زمین، نگاه کن که چگونه بساط تو ساخته است و جوانب وی فراخ گسترانیده.

معنی: به زمین نگاه کن [و ببندیش] که چگونه [آن را مانند] فرش برای تو ساخته است و اطراف آن را گسترده و وسیع ساخته است.

● چون دیبای هفت‌رنگ گردد، بلکه هزار رنگ شود.

آرایه: تشبیه: زمین به دیبا مانند شده است. / اغراق: هزار رنگ شدن زمین اغراق دارد.

دستور: «چون» حرف اضافه و «دیبای هفت‌رنگ» گروه اسمی در نقش متمم است. / «گردد» فعل اسنادی و معادل «می‌گردد» است؛ پس مضارع اخباری است.

● هر یکی را آنچه به کار باید، داد و هر یکی را پیام‌وخته که غذای خویش چون به دست آورد و بچه را چون نگه دارد تا بزرگ شود و آشیان خویش چون کند.

معنی: به هر موجودی هر چیزی که برای ادامه زندگی نیاز دارد، بخشیده است و به هر یک یاد داده (اشاره به غریزه) که غذای خودش را چگونه به دست آورد و بچه‌هایش را چگونه نگه دارد تا بزرگ شوند و لانه‌اش را چگونه بسازد.

دستور: «را» پس از «هر یکی» به معنی «به» است؛ پس «هر یکی» گروه متممی است. / «غذای خویش» و «آشیان خویش» گروه اسمی در نقش مفعول است.

● اگر در خانه‌ای شوی که به نقش و گچ، کنده کرده باشند، روزگاری دراز، صفت آن گویی و تعجب کنی.

معنی: اگر وارد خانه‌ای بشوی که گچ‌بری شده است و نقش‌های زیبا دارد، مدت زیادی از آن تعریف می‌کنی و متعجب و شگفت‌زده می‌شوی.

آرایه: جناس: کنده، کرده / مراعات نظیر: تناسب میان نقش، گچ، کنده

دستور: «شوی» به معنی «بشوی» مضارع التزامی است. / «گویی» و «کنی» به معنی «می‌گویی» و «می‌کنی» مضارع اخباری است.

● ولكن سقّی بی‌ستون و این، عجب‌تر است و چراغ وی ماه است و شعله وی آفتاب و قندیل‌های وی ستارگان و تو از عجایب این، غافل که خانه بس بزرگ است و چشم تو بس مختصر و در وی نمی‌گنجد.

معنی: ولی سقف آن (آسمان) ستونی ندارد و این شگفت‌انگیزتر است. چراغ این خانه، ماه است و نور و روشنایی آن خورشید و چراغ‌آویز آن ستارگان هستند و تو از این شگفتی‌ها که در این خانه است، بی‌خبر هستی که خانه بسیار بزرگ است و چشم تو کوچک است و قدرت دیدن این همه زیبایی را ندارد.

آرایه: مراعات نظیر: ماه، آفتاب و ستارگان

● از جمال صورت قصر و بسیاری غلامان و سریر ملک وی، هیچ خبر ندارد.

معنی: از زیبایی ظاهری کاخ و زیادی خدمتکاران و تخت پادشاهی آن آگاهی ندارد.

آرایه: مراعات نظیر: قصر، غلام و سریر

● اگر خواهی به درجه مورچه قناعت کنی، می‌باش و اگر نه، راحت داده‌اند تا در بستان معرفت حق تعالی، تماشا کنی و بیرون آیی.

معنی: اگر می‌خواهی به حد و اندازه زندگی مورچه خرسند باشی، همین‌طور زندگی کن؛ در غیر این صورت به تو اجازه داده‌اند تا در باغ معرفت و شناخت خداوند بگردی و بیرون آیی. (به تو اجازه شناخت خداوند را داده‌اند).

آرایه: اضافه تشبیهی: بستان معرفت

## دانش‌زبانی

### — گروه اسمی —

واژه یا گروهی از واژگان است که نقش‌های مختلف دستوری (نهاد، مفعول، مسند و متمم) را می‌پذیرد.

### — هسته —

اصلی‌ترین بخش یک گروه اسمی است که می‌تواند به صورت اسم یا ضمیر باشد.

### راه تشخیص هسته در گروه‌های اسمی

۱) هرگاه در یک گروه اسمی چند واژه با نقش‌نمای اضافه «ی» به هم وصل شوند، اولین واژه، هسته است.

**مثال** دانش آموزان شهر اراک به اردوی آموزشی رفتند.

گروه اسمی در نقش نهاد (دانش‌آموزان، هسته است).

۲) هرگاه در یک گروه اسمی بیش از یک واژه داشته باشیم و هیچ‌کدام نقش‌نمای اضافه «ی» نداشته باشند، آخرین واژه هسته است.

**مثال** جمعیت در هر دو خیابان پراکنده شده است.

گروه اسمی در نقش متمم (خیابان، هسته است).

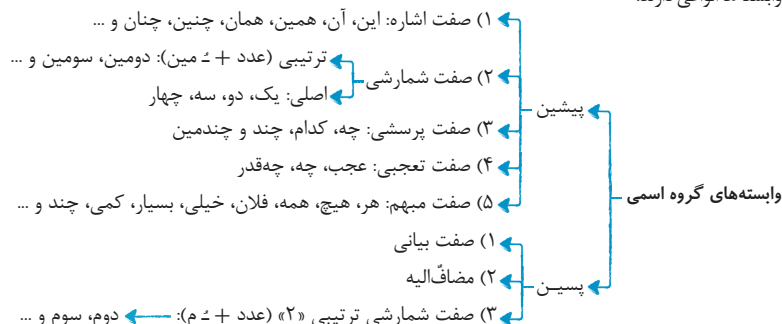
### نکته

در واژه‌های «برای» و «بدون» که حرف اضافه هستند، «ی» نقش‌نمای اضافه نیست.



## – وابسته‌ها –

واژه‌هایی که در یک گروه اسمی قبل یا بعد از هسته می‌آیند و وجود آن‌ها ضروری نیست. وابسته‌ها انواعی دارند:



## – معنی ابیات، آرایه‌ها و نکته‌های مهم –

در پیله تا به کی بر خویشتن تنی؟ پرسید کرم را مرغ از فروتنی  
 معنی: مرغ از روی فروتنی و تواضع از کرم پرسید: تا کی می‌خواهی در پیله خود بمانی؟  
 آرایه: مراعات نظیر: کرم و مرغ / تشخیص: پرسش کردن مرغ  
 دستور: «تنی» یعنی «می‌تنی» مضارع اخباری است. / «را» به معنی «از» است پس کرم «متمم» است. / مرغ نهاد جمله دوم است.  
 تا چند منزوی در کنج خلوتی؟ در بسته تا به کی، در محبس تنی؟  
 معنی: تا چه زمانی می‌خواهی تنها در گوشه‌ای بنشین و در زندان تن خودت اسیر باشی؟  
 آرایه: تکرار: واژه در / اضافه تشبیهی: محبس تن / جناس همسان: در (حرف اضافه) و در (درب)  
 در فکر رستتم – پاسخ بداد کرم – خلوت نشستهم زین روی، منحنی  
 معنی: کرم پاسخ داد: به فکر آزادی هستم؛ به همین دلیل به دور خود پیچیده‌ام و تنها نشسته‌ام.  
 آرایه: تشخیص: پاسخ‌دادن کرم  
 دستور: بیت سه جمله دارد. / منحنی (قید حالت) / «این روی» گروه متممی است.  
 در حبس و خلوتم تا وارهم به مرگ یا پر برآورم، بهر پریدنی  
 دستور: «بهر» حرف اضافه و «پریدنی» متمم است.  
 اینک تو را چه شد، کای مرغ خانگی کوشش نمی‌کنی، پَرِی نمی‌زنی؟  
 آرایه: تشخیص: منادا قراردادن مرغ، سخن گفتن کرم  
 تذکر هرگاه غیرانسان منادا قرار گیرد، آرایه تشخیص به وجود می‌آید.

## ♦♦ فصل دوم: شگفتی ♦♦

## – معنی بیت، آرایه و نکته‌های مهم –

در زندگی مطالعه دل غنیمت است خواهی بخوان و خواه نخوان ما نوشته‌ایم  
 معنی: در زندگی بررسی و پی بردن به حقیقت دل کار ارزشمندی است؛ ما این نکته را نوشته‌ایم، چه از آن استفاده کنی، چه نکنی.  
 آرایه: تضاد: بخوان و نخوان / مراعات نظیر: تناسب میان «مطالعه، نوشته‌ایم و بخوان»

«عبدالقادر بیدل»



### درس ۳: مثل آینه/ کار و شایستگی

#### واژگان

|                                                                    |                                                     |                              |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------|
| آزادگان: جمع آزاده؛ افراد وارسته، انسان‌های اصیل و نجیب، جوانمردان | زنگار: آلودگی و غبار، زنگ فلزات و آینه              | باطل: نادرست، خطا            |
| ایام: جمع یوم، روزها                                               | زنهار: همدار                                        | پیشه: کار                    |
| بازاندیشی: دوباره اندیشیدن                                         | عار: عیب و ننگ، باعث سرافکندگی                      | پیشه کردن: به کاری مشغول شدن |
| بردباری: صبر، شکیبایی                                              | عزیز: ارجمند، گرامی، یکی از صفات خداوند             | حرص: زیاده‌خواهی             |
| بصیرت: زیرکی، روشن‌بینی                                            | غنیمت شمردن: سود بردن از چیزی، استفاده کردن از چیزی | خسرو: پادشاه                 |
| پندار: گمان، خودپسندی، فکر                                         | گه: مخفف «گاه»                                      | فرتوت: پیر، سالخورده         |
| تب و تاب: شور و هیجان                                              | متاع: کالای بالارزش، چیز گرانبها                    | کهنسالی: پیری                |
| حاجت: نیاز                                                         | نقد: بررسی کردن و آشکار ساختن خوبی‌ها و زشتی‌های    | موسم: هنگام، زمان            |
| خروار: خربار، مقدار بار یک خر، معادل ۳۰۰ کیلوگرم                   | چیزی                                                | نشان دادن: کاشتن             |
| دریغا: افسوس، دریغ                                                 | هیاهو: غوغا، جار و جنجال، سروصدا، آشوب              | هوس: میل، آرزو، خواسته       |
| راست: درست، دقیق                                                   |                                                     |                              |
| ره: مخفف «راه»                                                     |                                                     |                              |

#### حکایت «باغبان نیک اندیش»

اعمال: جمع عمل، کارها

#### واژه‌ها و ترکیب‌های مهم املائی

غنیمت شمردن فرصت - زنهار و پرهیز - بردبار و صبور - ننگ و عار - مرحلهٔ پر تب و تاب - آغاز رابطه - عیب و نقص - هیاهو و غوغا - خطا و اشتباه - متاع و کالا - شایستگی و لیاقت - غنی و ثروتمند - شاگرد هشیار - دریغ و افسوس - قابل تأمل - تأثیر کلام - آهنگ و لحن - تعلیم و اندرز - فضای متن - حفظ روحیه - مطالعه کردن - دیدگان پرسشگر - حجت و دلیل - حاجت و احتیاج - مغتنم و اغتنام - مساعی و سعی - کهنسال و فرتوت - کاشت نهال - حرص و هوس - باطل و بیهوده - متن تعلیمی - مبصر و بصیرت

#### تاریخ ادبیات

پروین اعتصامی: از شاعران معاصر است که اشعار او در زمینه‌های اجتماعی، اخلاقی و انتقادی است و حالتی اندرزگونه دارد. سعدالدین وراونی: از دانشمندان قرن هفتم است، کتاب مرزبان‌نامه را که مرزبان بن رستم شروین پیرم به زبان طبری (مازندرانی کهن) نوشته بود به فارسی برگرداند. این کتاب شامل داستان و تمثیل است و به شیوهٔ «کلیله و دمنه» نوشته شده است.

#### معنی بیت، آرایه و نکته‌های مهم

آینه چون نقش تو بنمود راست / خود شکن، آینه شکنی خطاست  
معنی: هنگامی که آینه عیب‌های تو را به درستی نشان می‌دهد، آن را شکن؛ خود را اصلاح کن و عیب‌هایت را برطرف کن.  
(مفهوم کلی: انتقادپذیری)  
آرایه: کنایه: «خود شکن» کنایه از این که خود را اصلاح کن. / تضاد: راست ≠ خطا

«نظامی گنجی»

### کار و شایستگی

#### معنی بیت، آرایه و نکته‌های مهم

جوانی گه کار و شایستگی است / گه خودپسندی و پندار نیست  
معنی: دورهٔ جوانی زمان کار و تلاش پسندیده است، زمان غرور و خودخواهی نیست.  
آرایه: تکرار واژهٔ «گه» / تضاد: است ≠ نیست  
چو بفروختی از که خواهی خرید؟ / متاع جوانی به بازار نیست  
معنی: اگر جوانی را از دست بدهی دیگر نمی‌توانی آن را به دست بیاوری؛ زیرا جوانی مانند کالا نیست که در بازار بتوان آن را خرید  
آرایه: اضافهٔ تشبیهی: متاع جوانی / مراعات نظیر: تناسب میان «فروختن، متاع و بازار»  
تذکر: مصراع اول پرسش انکاری دارد.  
دستور: «که» در مصراع اول به معنی «چه کسی» است و نقش متممی دارد. / «نیست» به معنی «وجود ندارد» است؛ پس فعل غیراسنادی است.

قالب: قطعه



غنیمت شمر جز حقیقت مجوی که باری است فرصت دگر بار نیست  
معنی: قدر و ارزش جوانی را بدان و فقط به دنبال حقیقت و درک آن باش؛ زیرا فرصت جوانی یک بار بیشتر نیست و دوباره به تو داده نمی‌شود.

آرایه: تکرار: واژه بار / تضاد: است ≠ نیست  
مپیچ از ره راست بر راه کج چو در هست حاجت به دیوار نیست

مفهوم: وقتی راه راست وجود دارد، نباید به راه کج بروی.  
آرایه: کنایه: (۱) از راه راست پیچیدن، کنایه از گمراه شدن؛ (۲) «به راه کج رفتن» کنایه از به مسیر نادرست رفتن / تضاد: کج ≠ راست / مراعات نظیر: تناسب میان «در، دیوار»  
**تذکر** مصراع دوم ضرب‌المثل است.

ز آزادگان، بردباری و سعی بیاموز، آموختن عار نیست  
مفهوم: تأکید بر آموختن سعی و صبر

به چشم بصیرت به خود درنگر تو را تا در آیین زنگار نیست  
معنی: تا آیین دلت با زنگار گناه تیره نشده است، با بینش و روشن بینی به خودت نگاه کن (منظور از آیین، دل و منظور از زنگار، گناه است).  
دستور: صورت مرتب‌شده مصراع دوم این گونه است: تا زنگاری در آیین تو «نیست». («را» فک اضافه و «تو» مضاف‌الیه است.) / زنگار (گروه نهادی) / «نیست» به معنی «وجود ندارد» است؛ پس فعل اسنادی نیست.

همی دانه و خوشه خروار شد ز آغاز هر خوشه خروار نیست  
معنی: دانه‌ها به خوشه و خوشه‌ها به خروار تبدیل می‌شوند، از ابتدا هیچ خوشه‌ای خروار نیست.

آرایه: مراعات نظیر: تناسب میان «دانه، خوشه و خروار» / تکرار: واژه خوشه و خروار / واج‌آرایی: تکرار حرف «خ»  
همه کار ایام درس است و پند دریغا که شاگرد هشیار نیست  
مفهوم: روزگار سراسر درس است؛ ولی انسان، غافل و بی‌خبر است.  
آرایه: مراعات نظیر: تناسب میان «درس، پند و شاگرد» / تضاد: است ≠ نیست / تلمیح: اشاره به حدیثی از نهج‌البلاغه: «ما أكثر العبر وأقل الاعتبار» چه بسیارند اسباب عبرت و چه اندک‌اند عبرت‌گیرنده‌ها.  
**پروین اعظمی**

## دانش ادبی

### پرسش انکاری

هرگاه گوینده پرسشی را مطرح کند که پاسخ آن را خود می‌داند و قصدش فقط انکار سخنی یا تأکید بر سخنی است، از پرسش انکاری استفاده کرده است.

**مثال** که تواند که دهد میوه الوان از چوب؟ یا که داند که بر آرد گل صدبرگ از خار؟  
در هر دو مصراع پرسش‌هایی طرح شده که جواب آن‌ها در خود سؤال وجود دارد. هدف شاعر از طرح آن‌ها، تأکید بر این نکته است که هیچ‌کس، جز خداوند نمی‌تواند از چوب، میوه رنگارنگ پدید آورد یا از خار گل صدبرگ پدید آورد.

**مثال** خار بر پشت زنی زین سان گام عزت چیست؟ عزیزت کدام؟  
هدف شاعر از طرح سؤال در مصراع دوم، تأکید بر این نکته است که مخاطب او هیچ عزتی ندارد.

## واژه‌شناسی

در نوشتن واژگانی مانند پائیز، آئینه، کجائید و ... به جای همزه، بهتر است از حرف «ی» بهره گیریم. مانند: پاییز، آئینه و ...

**مثال** به چشم بصیرت به خود درنگر تو را تا در آیین زنگار نیست

## حکایت: باغبان نیک اندیش

### معنی بیت، آرایه و نکته‌های مهم

- خسرو گفت: «ای پیرمرد، در موسم کهنسالی و فرتوتی، کار ایام جوانی پیشه کرده‌ای.  
معنی: پادشاه گفت: ای پیرمرد در زمان پیری و سالخوردگی، مشغول کار روزگار جوانی شده‌ای!
  - درخت اعمال نیک در بهشت بنشانی.  
معنی: برای رفتن به بهشت، کارهای نیک انجام دهی.  
آرایه: تشبیه: درخت اعمال نیک
  - درختی که تو امروز نشانی، میوه آن کجا توانی خورد؟  
معنی: درختی که تو امروز (زمان پیری) می‌کاری، کی فرصت می‌کنی میوه آن را بخوری؟ فرصت نمی‌کنی میوه آن را بخوری.
- تذکر** پرسش مطرح‌شده در عبارت بالا پرسش انکاری است.

«مرزبان نامه، سعدالدین وراوینی (بازنویسی)»



## الدّرس الثّانی: الْعُبُورُ الْأَمِنُ (عبور و مرور ایمن)

### – فعل‌ها –

|                                                |                                                   |                                                 |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| آمن: ایمان آورد<br>(مضارع: يُؤْمِنُ)           | رَجَعَ: برگشت<br>(مضارع: يَرْجِعُ)                | أَكَلَ: خورد<br>(مضارع: يَأْكُلُ)               |
| تَكَلَّمَ: صحبت کرد<br>(مضارع: يَتَكَلَّمُ)    | تَخَرَّجَ: دانش آموخته شد<br>(مضارع: يَتَخَرَّجُ) | عَرَفَ: شناخت<br>(مضارع: يَعْرِفُ)              |
| رَقَدَ: بستری شد، خوابید<br>(مضارع: يَرْقُدُ)  | رَفَعَ: بالا برد<br>(مضارع: يَرْفَعُ)             | حَدَّثَ: اتفاق افتاد<br>(مضارع: يَحَدِّثُ)      |
| سَتَرَ: پوشاند، پنهان کرد<br>(مضارع: يَسْتَرُ) | طَلَبَ: خواست<br>(مضارع: يَطْلُبُ)                | وَقَعَ: اتفاق افتاد                             |
| صَدَمَ: برخورد کرد<br>(مضارع: يَصْدِمُ)        | رَسَمَ: نقاشی کرد / کشید<br>(مضارع: يَرَسُمُ)     | قَرَّبَ ... مِنْ: نزدیک شد<br>(مضارع: يَقْرِبُ) |
| نادی: صدا زد<br>(مضارع: يَنَادِي)              | بَدَأَ: شروع کرد<br>(مضارع: يَبْدَأُ)             |                                                 |

### – سایر واژگان –

|                                                     |                                        |                          |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------|
| آمن: ایمن                                           | لَقَدْ: قطعاً                          | طَائِفَةٌ: هواپیما       |
| أَحَبُّ: محبوب‌ترین                                 | لِمَ: برای چه                          | سَاحَةُ: میدان           |
| إِشَارَاتُ الْمُرُورِ: علامت‌های راهنمایی و رانندگی | مَا: آن چه                             | خَاتَمُ: انگشتر          |
| إِدَارَةُ الْمُرُورِ: اداره راهنمایی و رانندگی      | هَادئٌ: آرام                           | يَسَنٌ: دندان            |
| مُرُور: گذر کردن                                    | الْعُبُورُ الْأَمِنُ: عبور و مرور ایمن | مَرَّةً: انسان           |
| أَنْصَحُ: اندرز گویند                               | عِنْدَمَا: هنگامی که                   | خَلَوَانِيّ: شیرینی فروش |
| بُكَاءٌ: گریه کردن، گریه                            | كِتَابَةٌ: نوشتن                       | مَحَافِظَةُ: استان       |
| تَالِي: بعدی                                        | رَسَم: کشیدن                           | بِنَاء: ساختمان          |
| الْيَوْمَ التَّالِي: روز بعد                        | رَصِيف: پیاده‌رو                       | مَائِدَةٌ: سفره          |
| ذِكْرِيّ: باهوش                                     | مَمَرُ الْمَشَاةِ: گذرگاه عابر پیاده   | أَخْوَان: دو برادر       |
| شَاحِن: شارژر                                       | دُخُول: داخل شدن                       | أَخْتَان: دو خواهر       |
| شَقَاوَةٌ: بدبختی                                   | دَوْرَان: چرخش                         |                          |
| صَحِيفَةٌ: روزنامه                                  | جَانِب: کنار                           |                          |
| صَحِيفَةٌ جَدَارِيَّة: روزنامه دیواری               | أَخْرَى: دیگر                          |                          |
| فَجَاءَ: ناگهان                                     | آخِر: پایان                            |                          |
| قُبِحَ: زشتی                                        | الْيَوْمَ الْآخِر: روز قیامت           |                          |

### – جمع‌های مکسر –

|                         |                             |                       |
|-------------------------|-----------------------------|-----------------------|
| صَحْف ← صحيفة (روزنامه) | أَوْلَاد ← ولد (فرزند، پسر) | دُمُوع ← دَمْع (اشک)  |
| طُرُق ← طَرِيق (راه)    | أَوْرَاق ← وَرَق (برگ)      | عِبَاد ← عَبْد (بنده) |
| مُشَاة ← ماشی (پیاده)   | أَخْبَار ← خَبَر (خبر)      |                       |

## مرورنامه آزمون آزمایشی خیلی سبز



## - مترادف -

|                               |                         |                              |
|-------------------------------|-------------------------|------------------------------|
| سَتَر = کَتَم (پنهان کرد)     | شَاهَد = زَائ (دید)     | حُسْن = جَمال (خوبی، زیبایی) |
| عَلَامَات = إشارات (علامت‌ها) | لِي = عِنْدِي (دارم)    | عُبُور = مُرور (گذر کردن)    |
| وَقَعَ = حَدَث (اتفاق افتاد)  | سوء = قُبُح (بدی، زشتی) | أَمَام = مُقَابِل (روبرو)    |

## - متضاد -

|                                        |                                       |                                                |
|----------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------|
| شَقَاوَة (بدبختی) ≠ سَعَادَة (خوشبختی) | بُكَاء (گریه کردن) ≠ ضَحْک (خندیدن)   | أَشْتَرِي (می‌خرم) ≠ أَبِيع (می‌فروشم)         |
| صَغِير (کوچک) ≠ كَبِير (بزرگ)          | أَكْبَر (بزرگ‌تر) ≠ أَصْغَر (کوچک‌تر) | قَرِيب (دور) ≠ بَعِيد (نزدیک)                  |
| حَزِين (ناراحت) ≠ مَسْرُور (خوشحال)    | أَمَام (روبرو) ≠ خَلْف (پشت)          | حُسْن، جَمال (خوبی، زیبایی) ≠ قُبُح، سوء (بدی) |

## - کلمات مشابه -

|                   |                        |                |
|-------------------|------------------------|----------------|
| الأَمَن: ایمن     | أُسْوَة: الگو          | أَجْر: پاداش   |
| أَمَن: ایمان آورد | أُسْرَة: خانواده       | أُجْرَة: کرایه |
| كُتِبَ: نوشت      | مُسْتَشْفَى: بیمارستان | آخِر: پایان    |
| كُتِبَ: کتاب‌ها   | مُسْتَوْفَد: درمانگاه  | أُخْرَى: دیگر  |
| كُتِبَ: نوشته‌ها  |                        | أُخْر: دیگر    |
| كُتِبَ: کتاب      |                        |                |
| عالم: دانا، آگاه  |                        |                |
| عالم: جهان        |                        |                |

## - قواعد -

## وزن و حروف اصلی

۱ بسیاری از کلمه‌ها در عربی سه حرف اصلی دارند:

**مثال** حاکم ← سه حرف اصلی ح ک م / إعلام ← سه حرف اصلی ع ل م

● به این سه حرف، «حروف اصلی» یا «ریشه» کلمه می‌گویند.

● کلمه‌هایی که حروف اصلی آن‌ها با هم مشترک است، کلمات هم‌خانواده هستند.

**مثال** مَجَالَسَة، جَلِيس، مَجْلِيس، إِجلاس، جالِيس، جُلوس ← حروف اصلی ج ل س

● برای پیدا کردن حروف اصلی (ریشه) کلمه از کلمات هم‌خانواده آن کمک بگیرید.

● حروفی که همراه حروف اصلی می‌آیند «حروف زائد» نامیده می‌شوند که این حروف معنای جدیدی به کلمه می‌دهند.

● حروف اصلی کلمه‌ها به ترتیب با سه حرف «ف ع ل» سنجیده می‌شوند.

۲ بیشتر کلمات در عربی وزن دارند.

**مثال** ناظِر ← وزن فاعِل / مَفْتُوح ← وزن مَفْعُول

إِسْتِخْرَاج ← وزن إِسْتِفْعَال / يَتَعَامَلُ ← وزن يَتَفَاعَلُ

**توجه** برای نوشتن وزن کلمه سه حرف «ف ع ل» را جایگزین سه حرف اصلی کلمه می‌کنیم و حروف زائد را در جای خودشان قرار می‌دهیم.

**مثال** مُنَاطَرَة

مُ ف ل ع ل ة ← (مُفَاعَلَة)

نکته تستی

● کلماتی مانند خاتَم، سافَر بر وزن فاعِل نیستند.

● کلماتی مانند «هاجی، تالی، سادس، طایرة، تابع، سابع، آخر، آمِن و مائِدة» اسم فاعِل هستند.

● کلمه «مَوْضوع» بر وزن مَفْعُول است.

نکات تستی ترجمه:

● معمولاً وزن «فاعِل» به معنای «انجام‌دهنده یا دارنده حالت» و وزن «مَفْعُول» به معنای «انجام‌شده» است.

● در ترجمه وزن «فاعِل» از «نَده» و در ترجمه وزن «مَفْعُول» از «شده» استفاده می‌شود.



**مثال**

ضارب ← ترجمه زننده  
 مضروب ← ترجمه زده شده  
 خالق ← ترجمه خلق کننده، آفریننده  
 مخلوق ← ترجمه خلق شده، آفریده شده

● بعضی از کلماتی که بر وزن فاعل یا مفعول هستند، هنگام ترجمه شدن آخرشان «-نده» یا «-شده» ندارند.

**مثال**

هاتف (بر وزن فاعل) ← ترجمه تلفن  
 شاین (بر وزن فاعل) ← ترجمه شارژر  
 آخر (بر وزن فاعل) ← ترجمه پایان  
 جانب (بر وزن فاعل) ← ترجمه کنار  
 شارع (بر وزن فاعل) ← ترجمه خیابان  
 مسرور (بر وزن مفعول) ← ترجمه خوشحال

## زبان انگلیسی

### Lesson 28 Travel

#### – Vocabulary –

##### Conversation

|                    |                          |
|--------------------|--------------------------|
| receptionist       | منشی، مسئول پذیرش        |
| hotel              | هتل                      |
| be from            | اهل جایی بودن            |
| Germany            | آلمان                    |
| reservation        | رزرو                     |
| I see!             | آهان، فهمیدم، متوجه شدم! |
| stay               | ماندن، اقامت کردن        |
| wife               | همسر (خانم)              |
| need               | لازم داشتن، نیاز داشتن   |
| passport           | گذرنامه، پاسپورت         |
| check the passport | بررسی گذرنامه            |
| stand              | ایستادن                  |
| gift               | هدیه، کادو               |
| gift shop          | فروشگاه، مغازه هدیه      |
| key                | کلید                     |
| hope               | امید داشتن               |
| enjoy              | لذت بردن از              |
| stay in hotel      | اقامت در هتل             |

##### Practice 1

|                         |                        |
|-------------------------|------------------------|
| travel                  | مسافرت (سفر) کردن      |
| around                  | اطراف، دورتادور، سراسر |
| travel around the world | دور دنیا را گشتن       |
| book (v)                | رزرو کردن              |
| map                     | نقشه                   |
| check the map           | بررسی نقشه             |
| guidebook               | کتاب راهنما            |

##### Practice 2

|                          |                                       |
|--------------------------|---------------------------------------|
| buy                      | خریدن                                 |
| ticket                   | بلیت                                  |
| buy a ticket             | خرید بلیت                             |
| airport                  | فرودگاه                               |
| reservation form         | فرم رزرو                              |
| by (train)               | به وسیله (قطار)                       |
| travel by train          | با قطار به مسافرت رفتن                |
| check in                 | پذیرش شدن (در هتل)، اتاق گرفتن در هتل |
| timetable                | جدول زمانی (زمان بندی)                |
| check the timetable      | بررسی جدول زمانی                      |
| take off                 | بلند شدن (هواپیما)                    |
| land                     | به زمین نشستن (هواپیما)               |
| exchange money           | تبدیل پول (ارز)                       |
| fill out a form          | پر کردن فرم                           |
| book a hotel             | رزرو کردن هتل                         |
| pack                     | بستن، جمع کردن (اسباب سفر)            |
| trip                     | سفر                                   |
| pack for a trip          | بار سفر بستن                          |
| talk to the receptionist | صحبت با مسئول پذیرش                   |
| search for a hotel       | جست و جوی هتل                         |
| possible                 | ممکن                                  |
| online                   | آنلاین                                |
| book online              | رزرو آنلاین (اینترنتی)                |
| of course                | البته                                 |
| check out                | تسویه حساب کردن (از هتل)              |
| be interested in         | علاقه مند بودن به، علاقه داشتن به     |



## Grammar

|                |                  |
|----------------|------------------|
| Persian        | فارسی            |
| Arabic         | عربی             |
| French         | فرانسوی          |
| German         | آلمانی           |
| speak          | صحبت کردن        |
| write          | نوشتن            |
| write a letter | نامه نوشتن       |
| newspaper      | روزنامه          |
| short story    | داستان کوتاه     |
| poem           | شعر              |
| wheel          | چرخ              |
| leg            | پا، پایه (صندلی) |
| chair          | صندلی            |

## Find it

|                          |                   |
|--------------------------|-------------------|
| present continuous tense | زمان حال استمراری |
| shopkeeper               | مغازه دار         |
| suitable                 | مناسب             |
| daughter                 | (فرزند) دختر      |
| live                     | زندگی کردن        |

## Tell Your Classmates

|            |            |
|------------|------------|
| activities | فعالیت ها  |
| guess      | حدس زدن    |
| pray       | عبادت کردن |

## Listening, Reading & Writing

|           |               |
|-----------|---------------|
| problem   | مشکل، مسئله   |
| section   | قسمت، بخش     |
| ask about | پرسیدن درباره |
| price     | قیمت          |

## Role Play

|           |                        |
|-----------|------------------------|
| play role | نقش بازی کردن          |
| follow    | پیروی کردن، دنبال کردن |

## Photo Dictionary Page 116

|                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| weigh                 | وزن کردن              |
| weigh the baggage     | چمدان ها را وزن کردن  |
| baggage reclaim       | محل تحویل بار         |
| board                 | سوار شدن              |
| plane                 | هواپیما               |
| board the plane       | سوار هواپیما شدن      |
| voyage                | سفر                   |
| make a voyage         | سفر (دریایی) رفتن     |
| express train         | قطار سریع السیر       |
| take an express train | قطار سریع السیر گرفتن |
| pay toll              | پرداخت عوارض          |

## Work book

|              |                 |
|--------------|-----------------|
| officer      | افسر (پلیس)     |
| fan          | پنکه، خنک کننده |
| again        | دوباره          |
| make a noise | سروصدا کردن     |
| flight       | پرواز           |
| Don't worry  | نگران نباش      |
| still        | هنوز            |

— متضاد —

take off ≠ land

check in ≠ check out

— مترادف —

travel = trip, voyage

around = about

newspaper = paper, journal

need = want

tourist = traveler

shop = store

board = get on

book = reserve

## language melody

## نکته

در انگلیسی جملات پرسشی (با افعال to be) که پاسخ آنها Yes یا No می باشد، دارای آهنگ ↗ (خیزان) هستند.

## توجه

جملات دارای آهنگ افتان، یعنی این که شدت صدا در انتهای این جملات بالا می رود.



## مثال

1) Is it a beautiful country? ↗

آیا آن کشور زیبایی است؟

2) Is he a tourist? ↗

آیا او یک گردشگر است؟

3) Are you staying here? ↗

آیا شما در این جا اقامت می کنید؟

## Grammar

### – (1) زمان حال استمراری (Continuous Present Tense) –

#### ساختار:

بقیه جمله + ing + فعل اصلی + (are / is / am) + فعل to be + فاعل

وقتی بخواهیم در مورد کاری که همین الان در حال انجام شدن است و ادامه دارد صحبت کنیم، از زمان حال استمراری استفاده می کنیم.

He **is buying** a ticket.

**مثال** او در حال خریدن بلیت است.

#### ساختار منفی:

برای منفی کردن این زمان باید پسوند not را بعد از افعال to be بیاوریم.

بقیه جمله + ing + فعل اصلی + not + فعل to be + فاعل

He **is not buying** a ticket.

**مثال** او در حال خریدن بلیت نیست.

**یادآوری** در جملات منفی حال استمراری، برای فعل های is و are شکل مخفف (کوتاه شده) وجود دارد ولی am فقط به شکل am not یا m not 'نوشته می شود و شکل کوتاه شده دیگری ندارد.

#### ساختار سؤالی:

نوع اول: در این مرحله باید مثل همیشه جای فعل و فاعل را عوض کنیم. بدین شکل:

.....? + ing + فعل اصلی + فاعل + فعل to be

مثبت: He is buying a ticket.

**مثال** او در حال خریدن بلیت است.

سؤالی: Is he buying a ticket?

آیا او در حال خریدن بلیت است؟

نوع دوم با **Wh** ها: (در درس چهارم به طور کامل در مورد این کلمات پرسشی صحبت خواهیم کرد.)

Wh + to be + فعل اصلی + فاعل + فعل to be + ing + .....?

When / How / Where / What / Who

**مثال** What is he doing?

او در حال انجام چه کاری است؟

## نکته

**مثال** He is buying a ticket.

1 در جمله سؤالی با Who، فاعل را حذف می کنیم.

Who با سؤالی: Who is buying a ticket?

همان طور که در مثال بالا دیدید، برای سؤالی کردن با Who، فاعل جمله (در این جا he) را حذف می کنیم و به جای آن کلمه پرسشی Who را قرار می دهیم.

2 برای پرسیدن فاعل جمله، اگر انسان باشد از "Who" (چه کسی) و اگر غیرانسان باشد از "What" (چه چیزی) استفاده می کنیم. به این صورت که فاعل جمله را حذف می کنیم و به جای آن Who یا What قرار می دهیم و جمله تغییر دیگری نمی کند.

3 وقتی در زمان حال استمراری بخواهیم ing را به فعل اصلی اضافه کنیم:

الف) اگر حرف آخر فعل بی صدا باشد و قبل از آن یک حرف صدادار (a, e, i, o, u) داشته باشیم، آن گاه آن حرف آخر دو بار تکرار می شود. البته در صورتی که فعل به x, y و w ختم شود حرف آخر دو بار تکرار نمی شود.

بی صدا صدادار

get → getting

swim → swimming

live → living

see → seeing

die → dying

y

بی صدا صدادار

stay → staying

ب) اگر حرف آخر فعل e باشد و خوانده نشود، آن حرف (e) حذف می شود.

پ) اگر حرف آخر فعل e باشد و خوانده شود، آن گاه ing بدون هیچ تغییری در فعل اضافه می شوند.

ت) افغالی که به ie ختم می شوند، ie به y تبدیل می شود.



## – (۲) بیان مالکیت –

در انگلیسی برای بیان مالکیت از «s و of» و در فارسی از «کسره اضافه یا ـه» استفاده می‌کنیم.

(۱) با 's: برای مالکیت انسان

اسم + 's + اسم انسان

Ali 's book کتاب علی

(۲) با of: برای مالکیت غیرانسان

اسم + the + of + اسم + The

The legs of the chair پایه‌های صندلی

## اشتباه رایج

۱) bye / by / buy

buy: فعل است و به معنای «خریدن»

by: حرف اضافه است و در این درس به معنای «توسط، به وسیله» کاربرد دارد. (به وسیله قطار by train)

bye: به معنای «خداحافظی» است.

۲) write / right

right: صفت است و بیشتر به معنای «درست، صحیح» به کار می‌رود.

write: فعل است و به معنای «نوشتن» می‌باشد.

۳) travel / voyage / trip

هر سه به معنای «سفر» می‌باشند.

trip: اسم است و منظور سفر کوتاه‌مدت می‌باشد.

travel: فعل و اسم است و به معنای در سفر بودن و یا به سفر رفتن می‌باشد. (مسافرت طولانی)

voyage: به سفرهای دریایی طولانی اشاره دارد.

## Lesson 1 & 28 Review

### – Vocabulary –

produce

ساختن، تولید کردن

contracted form

فرم مخفف (کوتاه‌شده)

change

تغییر دادن

by (plane)

به وسیله (هواپیما)

### نکته

۱) جملات سؤالی با کلمه‌های پرسشی Wh در انگلیسی آهنگ افتان دارند.

۲) سؤال‌های Yes/No با do و does آهنگ خیزان دارند.

۳) سؤال‌های Yes/No با فعل‌های to be آهنگ خیزان دارند.

1) Are they talking to the receptionist? ↗

2) What is Mina doing? ↘

3) Who is speaking Arabic? ↘

4) Is Ali filling out a form? ↗

مثال آیا آن‌ها در حال صحبت با مسئول پذیرش هستند؟

مینا در حال انجام چه کاری است؟

چه کسی در حال عربی صحبت کردن است؟

آیا علی در حال پرکردن یک فرم است؟





## مطالعات اجتماعی

### درس ۳: چهره زمین

- در منظومه شمسی ما و بسیاری از کره‌های دور و نزدیک، تنها سیاره زمین حیات انسانی دارد. زیرا در سیاره ما محیط مناسبی برای زندگی انسان و موجودات زنده خلق شده است.
- انسان برای رفع نیازهای خود و ادامه حیات ناگزیر است از محیط‌های طبیعی بهره‌برداری کند که خود، شرایط و ویژگی‌هایی دارند و بر فعالیت انسان اثر می‌گذارند.
- زمین خانه انسان است اما در یکی دو قرن اخیر، با پیشرفت در صنعت و فناوری به شدت به این خانه لطمه زده شده است.

#### محیط‌های سیاره زمین

#### سیاره زمین از چهار محیط تشکیل شده است:

|                       |                                                                                                                   |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| سنگ کره (لیتوسفر)     | بخش خارجی کره زمین یا پوسته زمین است. / حالت جامد دارد. / از سنگ و خاک تشکیل شده است.                             |
| آب کره (هیدروسفر)     | شامل اقیانوس‌ها و دریاها، دریاچه‌ها، رودها و بقیه آب‌های سطحی، آب‌های زیرزمینی، یخچال‌ها و نزولات جوی است.        |
| هواکره یا جو (اتمسفر) | شامل گازهایی است که دور تا دور کره زمین را فراگرفته‌اند. (۷۸٪ نیتروژن، ۲۱٪ اکسیژن، ۱٪ سایر گازها)                 |
| زیست کره (بیوسفر)     | لیتوسفر، هیدروسفر و اتمسفر با هم سیاره زمین را برای زندگی انسان و دیگر موجودات زنده یعنی زیست کره مناسب می‌سازند. |

#### خشکی‌های زمین:

- وسعت خشکی‌های زمین نسبت به آب‌ها کم است. حدود ۷۱ درصد سطح زمین را آب تشکیل می‌دهد.
- ناهمواری‌ها:** سطح خشکی‌ها صاف نیست و فلات‌ها، کوه‌ها، تپه‌ها، دشت‌ها و جلگه‌ها، پستی‌ها و بلندی‌های زیادی در آن‌ها به وجود آورده‌اند.
- فلات:** سرزمین‌هایی نسبتاً هموار اما مرتفع‌اند که از اطراف به سرزمین‌های کم‌ارتفاع و پست منتهی می‌شوند. فلات تبت، بلندترین فلات جهان است. این فلات‌ها، توده‌های بسیار بلند با قله‌های نوک‌تیز را در بر گرفته‌اند.
- ناهمواری‌های جوان:** کوه‌های بسیار مرتفع جزء ناهمواری‌های جوان هستند. دامنه این کوه‌ها شیب تند دارند و دره‌های بین آن‌ها تنگ و به شکل V است.
- در کوه‌های کم‌ارتفاع با گذشت زمان و فرسایش، قله‌ها گنبدی شکل شده و شیب دامنه‌ها ملایم است. این کوه‌ها دره‌های باز به شکل U دارند.
  - عوامل پیدایش و تغییر شکل ناهمواری‌ها: عوامل طبیعی و عوامل انسانی.
- نیازهای زیست‌کره برای حیات
- ۱) هواکره ← برای تنفس و ادامه حیات زندگی جانوران و گیاهان
  - ۲) آب کره ← عامل اصلی تشکیل زمین و ادامه حیات
  - ۳) سنگ کره ← محل رشد گیاهان و محل زندگی جانوران
- آیات ۲۹ سوره شوری و ۲۲ سوره بقره به خلقت آسمان و زمین و هر چیز که در آن‌هاست اشاره می‌کند و این جهان آفرینش را نشانه‌ای برای وجود خالق توانا و یکتا می‌داند.
- نیمکره شمالی ← ۶۰٪ از آن را آب فرا گرفته است.
  - نیمکره جنوبی ← ۸۲٪ از آن را آب فرا گرفته است.

#### موارد استفاده انسان از ناهمواری‌ها

| الف) کوهستان‌ها و دامنه آن‌ها                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ب) جلگه‌ها و دشت‌ها                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● استخراج از معادن</li> <li>● مراکز تفریحی</li> <li>● ورزش‌های کوهستانی (کوهنوردی - اسکی - تله کابین)</li> <li>● منابع تأمین آب: چشمه - رود - سد</li> <li>● دامپروری (استفاده از مراتع و چرانیدن گوسفندان)</li> <li>● جنگل کاری</li> <li>● احداث تونل و جاده</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● کشاورزی و باغداری</li> <li>● ایجاد روستاها و شهرها</li> <li>● احداث شبکه راه‌ها</li> <li>● بهره‌برداری از معادن</li> </ul> |

#### نکته

فعالیت‌های انسان بر ناهمواری‌ها تأثیرگذار است:

- ۱) دریاچه ارومیه: ایجاد سد بر روی رودهای آن منطقه، ساخت بزرگراه از وسط دریاچه و ساخت پل بر روی قسمت‌هایی از دریاچه از عوامل خشک شدن دریاچه ارومیه هستند.

- ۲) معادن: موجب از بین رفتن کوهها و دشتها برای استفاده از منابع معدنی شده است. همچنین مواد زائد معادن در آن منطقه تلنبار می شود.
- ۳) سد و جاده: در صورت مکان یابی نامناسب موجب تغییراتی از پوشش گیاهی و تغییر آب و هوای منطقه و یا تجمع مواد آلاینده در داخل حوضچه ها و آلودگی آب و خاک می شود.
- ۴) تونل و جاده: ساخت جاده و حفر تونل از طریق انفجار برای باز کردن تونل و دسترسی به مناطق بکر و دست نخورده آلودگی های زیست محیطی را افزایش می دهد. جابه جایی و تخریب خاک های منطقه، آلودگی های صوتی ناشی از انفجار، تلنبار شدن مواد زائد، آلودگی آبها را نیز در پی دارد.
- ۵) کشت پلکانی برنج: تغییر در شیب و چهره ناهمواری ها از طریق ایجاد پلکان، کشت پلکانی از فرسایش خاک جلوگیری می کند.
- ۶) خانه های روستایی کندوان: تراشیدن سنگها و تغییر شکل کوهها برای خانه سازی و سکونت.
- ۷) در گذشته، بشر زندگی خود را با نوع ناهمواری ها و محیط طبیعی انطباق می داده است. او مکان های مساعد برای زندگی و کشاورزی را انتخاب می کرده و در نواحی کوهستانی، قطبی و بیابانی وضعیت انسان به شدت وابسته به اقلیم و محیط بوده است. اما پس از انقلاب صنعتی و به ویژه در صد سال اخیر، با پیشرفت در فتاوری و ارتباطات، حمل و نقل و ابزار آلات، تسلط انسان بر محیط طبیعی به شدت افزایش یافته است تا جایی که دست به تخریب طبیعت می زند.

## درس ۴: آب فراوان، هوای پاک

### آب کره (هیدروسفر) -

آب کره شامل همه آب های زمین یعنی اقیانوس ها، دریاها، دریاچه ها، رودها و ... می شود.

اقیانوس آرام پهناورترین و عمیق ترین اقیانوس زمین و مساحت آن ۱۰۰ برابر ایران است. عمیق ترین نقطه آب های جهان در این اقیانوس قرار دارد.

دلایل دشوار بودن مطالعه درباره اقیانوس ها: فشار زیاد آب، تاریکی و دمای کم در اعماق آب است.

**فلات قاره (ایوان خشکی):** جایی که اقیانوس ها با خشکی تماس دارند و ناحیه ای عمیق کم (کمتر از ۲۰۰ متر) دیده می شود، فلات قاره (ایوان خشکی) ایجاد می شود.

این فلات در دریاها و دریاچه ها دیده شده و در برخی از آن ها جزیره هایی سر از آب بیرون آورده اند و از نظر وجود منابع نفت و گاز و جزایر ماهیگیری اهمیت دارند.

**شیب قاره:** بعد از فلات قاره ناگهان شیب زیاد می شود؛ به این بخش شیب قاره می گویند.

حرکات آب دریا به صورت موج، جزر و مد و جریان های دریایی است. جریان های دریایی گرم و سرد بر آب و هوای مناطقی که از مجاورت آن ها عبور می کنند تأثیر می گذارند. محل تلاقی آب های گرم و سرد از مهم ترین مناطق صید ماهی جهان است.

- ۱) اقیانوس ها از منابع مهم تأمین غذا برای انسان اند.
- ۲) اقیانوس ها امکان حمل و نقل کم هزینه تر میلیون ها تن بار با کشتی ها را فراهم نموده اند.
- ۳) اقیانوس ها به طور غیر مستقیم منبع تأمین آب شیرین برای ساکنان جهان اند.
- ۴) انسان ها، اقیانوس ها را مورد بی مهری قرار داده و آن ها مخزن زباله شده اند.

### مشکلات اقیانوس ها:

- ۱) آلودگی آبها به وسیله زباله سمی کارخانه ها، پلاستیک و مواد تجزیه نشدنی. کشورهای غیر متعهد به سلامت محیط زیست، از شیوه دفن زباله های اتمی در اعماق اقیانوس ها استفاده می کنند.
- ۲) صید بی رویه و انبوه ماهی، بدون آن که فرصت تولید مثل برایشان فراهم شود، به بوم سازگان (اکوسیستم) آبها به شدت لطمه می زند. برخی کشورهای پیشرفته با فناوری های جدید مانند کشتی های مجهز به رادار یا نصب دائمی تورها در آب، همواره از اعماق آب و همه نقاط اقیانوس ها ماهی صید می کنند.

### هوا کره (هیدروسفر) -

جو یا هوا کره، لایه ای گاز است که از سطح زمین تا ارتفاع حدود ۳ هزار کیلومتری اطراف زمین را فرا گرفته و مخلوطی از گازهای نیتروژن (۷۸٪)، اکسیژن (۲۱٪) و سایر گازها مانند دی اکسید کربن و بخار آب است. جو از لایه های مختلف تشکیل شده که پایین ترین لایه، که نزدیک به سطح زمین است، **وَرْدِسپهر (تروپوسفر)** نام دارد. تشکیل ابرها و بسیاری از تغییرات آب و هوایی در این لایه صورت می گیرد.

تنوع آب و هوا در جهان: در بخش های مختلف کره زمین آب و هواهای گوناگونی وجود دارد.

**مثال** در جنگل های کنگو در آفریقا، آب و هوا گرم و مرطوب است و در شمال آن در صحرای بزرگ آفریقا آب و هوا بسیار گرم و خشک است و نواحی ساحلی آفریقا در کنار دریای مدیترانه، آب و هوای مدیترانه ای دارند.

### عوامل مؤثر بر آب و هوای جهان:

- ۱) زاویه تابش خورشید و عرض جغرافیایی: اشعه خورشید از لایه های مختلف هوا کره عبور کرده و به زمین می رسد. سرزمین های نزدیک استوا اشعه عمودی خورشید را دریافت می کنند اما هر چه از استوا به طرف قطب ها می رویم، تابش خورشید مایل تر شده و گرمای کمتری به زمین می رسد.

- ۱) منطقه گرم در دو طرف استوا تا مدارهای رأس السرطان و رأس الجدی
  - ۲) منطقه معتدل شمالی و جنوبی
  - ۳) منطقه سرد در مجاورت قطب ها
- یکسان نتابیدن خورشید به سطح زمین، سه منطقه را در روی زمین ایجاد می کند:



## نکته

هر چه از مدار استوا (صفر درجه) به سمت عرض‌های جغرافیایی حرکت کنیم، دمای هوا کاهش یافته و در نواحی مجاور قطب‌ها کم‌ترین میانگین دمای سالانه دیده می‌شود.

۲ دوری و نزدیکی به اقیانوس‌ها و دریاها: خشکی زودتر از آب گرم شده و سریع‌تر گرمای خود را از دست می‌دهد. آب بیشتر از خشکی گرما را در خود ذخیره می‌کند، بنابراین اقیانوس‌ها و دریاها موجب اعتدال دمای نواحی مجاور خود در زمستان و تابستان شده و گرما و سرمای مناطق را کاهش می‌دهند.

## نکته

عبور جریان‌های دریایی آب گرم از کناره کشورها موجب می‌شود که سرمای هوا در زمستان کاهش پیدا کند. به عکس، عبور جریان‌های آب سرد موجب بروز سرمای شدید در کناره‌ها می‌شود.

۳ ارتفاع از سطح زمین: در لایهٔ وُردسپهر (نزدیک‌ترین لایهٔ جو به زمین)، هر چه از سطح زمین بالاتر می‌رویم دمای هوا کم می‌شود؛ بنابراین در نواحی مرتفع و در قله‌ها و کوه‌ها و دامنه‌ها دما پایین‌تر از نواحی پست است. ارتفاعات کوه‌ها از نفوذ توده‌های مرطوب به آن سوی خود جلوگیری کرده و یا جهت وزش بادهای را تغییر می‌دهد.

۴ فشار هوا و جریان باد: هوا مانند همهٔ گازها، سنگینی دارد و بر هر چیز فشار وارد می‌کند اما این فشار حس نمی‌شود. فشار هوا با دستگاه‌های فشارسنج اندازه‌گیری می‌شود. فشار هوا در یک مکان متغیر است و زیاد یا کم می‌شود.

## نکته

نحوهٔ ایجاد باد:

هوا همیشه از جایی که فشار بیشتری دارد به سمت جایی که فشار کم‌تری دارد جریان می‌یابد و باد را به وجود می‌آورد. پراکندگی کانون‌های فشار (مناطق فشار زیاد و مناطق فشار کم) از عوامل مهم جریان عمومی هوا و تغییرات آب‌وهوایی در مناطق مختلف است.

- میانگین دمای زمین نسبت به قبل، طی صد سال گذشته افزایش یافته است.
- پیامدهای گرم شدن کرهٔ زمین: ۱ ذوب شدن یخ‌های قطبی، ۲ بالا آمدن آب دریا، ۳ به زیر آب رفتن نواحی ساحلی و جزیره‌ها، ۴ افزایش و طولانی شدن دوره‌های خشکسالی در نواحی گرم و خشک، ۵ افزایش سیلاب و ...

## نکته

برخی کشورها از جمله آمریکا، با عدم رعایت برخی قوانین بین‌المللی، از بزرگ‌ترین تخریب‌کنندگان محیط‌زیست در جهان به شمار می‌روند.

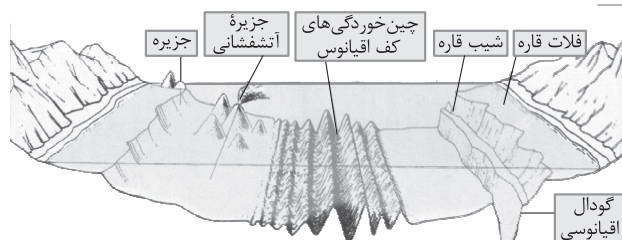
اقیانوس‌های جهان عبارت‌اند از:

آرام، هند، اطلس، منجمد جنوبی و منجمد شمالی

## نکته

نیوفوندلند در محل تلاقی آب‌های سرد لابرادر و گرم گلف استریم قرار دارد. شرق ژاپن در محل تلاقی آب‌های سرد ایاشیو و گرم کوروشیو قرار گرفته است.

## ناهمواری‌های بستر اقیانوس:



## نکته

در صورتی که آب اقیانوس‌ها با استفاده از فناوری‌های جدید نمک‌زدایی شوند، می‌توانند به منبع آب شیرین مصرفی برای ساکنان جهان تبدیل شوند. البته این فرایند مستلزم صرف هزینه و انرژی زیادی است. و همچنین منبع تأمین آب شیرین به طور غیرمستقیم هستند.



## نکته

حدود ۷۱ درصد سطح زمین را آب تشکیل می‌دهد و ۲۹ درصد آن را خشکی. در صورتی که این نسبت برعکس شود: مهم‌ترین اثر آن بر «چرخه آب» خواهد بود و [۱] میزان تبخیر و بارندگی کاهش می‌یابد. [۲] مقدار آب شیرین تغییر می‌کند. [۳] درصد آبزیان و تنوع زیستی دریایی کاهش می‌یابد. [۴] تغییرات اقلیمی پدید می‌آید. [۵] میزان حمل‌ونقل و تجارت دریایی کم می‌شود. [۶] راه‌های زمینی و سکونتگاه‌های شهری و روستایی گسترش می‌یابد. [۷] منابع نفت و گاز کم‌تر می‌شود.

## نکته

برخی از کشورهای قدرتمند در برابر یک توافق بین‌المللی برای حفاظت و واپایش (کنترل) اقیانوس‌ها مقاومت می‌کنند و با این کار چندان موافق نیستند. زیرا کشورهای قدرتمندی که به فتاوری‌های پیشرفته مجهز هستند، دریاها را تحت سلطه خود می‌بینند و می‌خواهند حداکثر منافع اقتصادی و سود خود را از این راه به دست بیاورند. هم‌چنین آن‌ها برای دفع زیاده‌های سمی کارخانه‌های خود به دریاها نیاز دارند.

## نکته

شهر استکهلم در دی‌ماه سردتر از رم است، چون در عرض جغرافیایی بالاتری قرار گرفته و به قطب نزدیک‌تر است.

## نکته

سه شهر برگن، استکهلم و سن‌پترزبورگ (لنینگراد) تقریباً در یک عرض جغرافیایی قرار دارند، علت تفاوت دمای سه شهر برگن، استکهلم و سن‌پترزبورگ (لنینگراد) در دی‌ماه این است که شهرهای برگن و استکهلم هر دو در کناره دریا قرار دارند؛ اما برگن به دلیل جریان آب گرم اقیانوس اطلس که از کنار نروژ می‌گذرند، زمستان‌های معتدلی دارد. استکهلم، زمستان‌های سردتری دارد، چون از جریان آب‌های گرم به نسبت برگن دورتر است. سن‌پترزبورگ به دلیل نزدیک‌بودن به مناطق قطبی زمستان‌های سخت‌تری دارد.

- دو شهر آمین و کی‌یف نیز بر روی یک عرض جغرافیایی قرار دارند، اما نزدیکی به اقیانوس اطلس، آب‌وهوای آمین را تعدیل می‌کند. کی‌یف به دلیل قاره‌ای‌بودن و دوری از اقیانوس، آب‌وهوای سرد و خشکی دارد.
- هر چه از شهرهای نواحی داخلی به سمت شهرهای مجاور اقیانوس می‌رویم، سرمای زمستان کم‌تر (معتدل‌تر) می‌شود.

## نکته

لایه ازن در استراتوسفر قرار دارد. لایه ازن ۹۵ الی ۹۹ درصد پرتوی ماوراء بنفش خورشید را جذب می‌کند. هم‌چنین یک گاز گلخانه‌ای است که در آب‌وهوای کره زمین نقش دارد.

## نکته

با افزایش ارتفاع، فشار هوا کم می‌شود و میزان گازها شامل اکسیژن در واحد حجم کاهش می‌یابد.

## علت‌های عمده آلودگی هوا:

- ۱) افزایش تعداد خودروها [۲] استفاده از وسایل غیرمعتدل گرمایشی و سرمایشی [۳] ایجاد کارخانه‌ها در نزدیکی شهرها [۴] مصرف‌گرایی بیش از حد مردم [۵] تولید زیاده.

## راهکار جلوگیری از آلودگی:

تا حد ممکن از وسایل نقلیه عمومی استفاده شود تا میزان تردد خودروهای شخصی کاهش یابد. از وسایل نقلیه برقی استفاده شود تا مصرف سوخت‌های فسیلی را کاهش دهد. خودروهای فرسوده از سیستم حمل‌ونقل خارج شوند.

## راهکارهایی برای حفاظت از اقیانوس‌ها:

- ۱) کاهش فعالیت‌های انسانی در زمینه‌های [۱] ماهیگیری‌های غیرقانونی [۲] ورود آلاینده‌های کارخانه‌ها به دریاها و اقیانوس‌ها [۳] بهره‌برداری بی‌رویه از منابع دریایی. هم‌چنین توسعه مناطق حفاظت دریایی و ایجاد توافقاتی بیشتر برای حفاظت از دریاها.

## نکته

افشانه‌ها (اسپری) ممکن است به لایه ازن آسیب برسانند، بنابراین در مصرف آن‌ها باید دقت کنیم و بی‌دلیل مصرف نکنیم زیرا انتشار گازهای استفاده‌شده در آن‌ها با به خطر انداختن لایه محافظتی زمین به سلامتی ما آسیب می‌زند. لایه ازن لایه محافظ حساسی از گاز طبیعی  $O_3$  است. مصرف متوالی گازهایی که در حکم حلال در افشانه‌ها به کار می‌رود باعث رقیق‌شدن لایه ازن می‌شود و ما باید با استفاده کم‌تر از آن‌ها از لایه ازن که محافظ ماست، محافظت کنیم.



## درس ۵: پراکنندگی زیست‌بوم‌های جهان

### – زیست‌بوم (بیوم) –

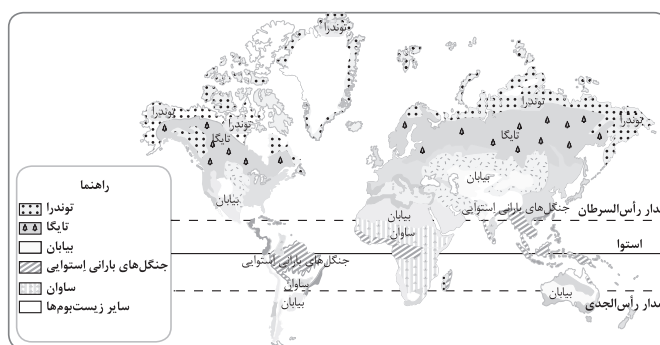
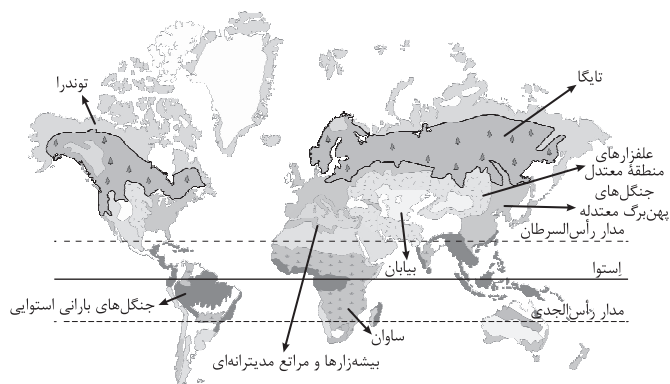
- تعریف زیست‌بوم (بیوم): یک ناحیه وسیع جغرافیایی است که انواع خاصی از گیاهان و جانوران در آن زندگی می‌کنند و ناحیه مشخصی را ایجاد می‌کنند. هر زیست‌بوم از چند بوم‌سازگان تشکیل (اکوسیستم) می‌شود.
  - عوامل مؤثر در تنوع زیست‌بوم‌ها: ۱) آب‌وهوا (مهم‌ترین و بیشترین تأثیر را دارد)، ۲) شکل ناهمواری‌ها ۳) میزان ارتفاع از زمین ۴) جنس خاک
  - از میان عناصر آب‌وهوایی، دما و بارش بر نوع و میزان پوشش گیاهی اثر می‌گذارند. به طوری که با تغییر دما و بارش از یک ناحیه به ناحیه دیگر، پوشش گیاهی تغییر می‌کند. در مناطقی که دمای هوا بسیار پایین است، گیاهان نمی‌رویند. دما، عامل مهمی در رویش گیاهان است.
  - عوامل مؤثر در پوشش گیاهی یک ناحیه: ۱) دما، ۲) بارش، ۳) طول مدت فصل خشک، ۴) تبخیر
- سطح زمین به ۸ زیست‌بوم تقسیم شده است:

#### چند نمونه از زیست‌بوم‌های جهان

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| توندر                   | ۱) در نزدیکی قطب شمال و حاشیه اقیانوس منجمد شمالی قرار دارد. ۲) زمستان‌های طولانی و سرمای هوا در آن بسیار شدید است. (دمای هوا به منفی ۳۴ درجه سانتی‌گراد می‌رسد). ۳) تابستان‌ها کوتاه و میانگین دما، حداکثر ۱۲ درجه سانتی‌گراد است. ۴) زمین پوشیده از یخ و برف است. ۵) در تابستان با ذوب شدن یخ‌ها، در زیر خاک، باتلاق‌های کم‌عمق ایجاد می‌شود. ۶) فقط گیاهان خز و گل‌سنگ می‌رویند. ۷) بزرگ‌جثه‌ترین جانور آن، خرس قطبی است. ۸) در زمستان، برخی از جانوران این منطقه به نواحی گرم‌تر مجاور مهاجرت می‌کنند.                                                                                                                 |
| تایگا                   | ۱) از گسترده‌ترین زیست‌بوم‌هاست. ۲) گستره آن از: جنوب توندر و در قاره‌های آسیا، اروپا و آمریکای شمالی ۳) در ۶ ماه از سال میانگین دما کمتر از صفر درجه است. ۴) بارندگی بین ۲۵۰ تا ۵۰۰ میلی‌متر و زمین همیشه مرطوب است. ۵) به داشتن جنگل‌های مخروطیان و سوزنی‌برگ‌ها معروف است. ۶) درختان آن (کاج و سرو) همیشه سبزند و برگ‌ریزان ندارند. تقریباً تمام جنگل‌های کانادا از نوع تایگا است. ۷) این جنگل‌ها بخش عمده‌ای از چوب نرم برای تولید کاغذ را تأمین می‌کنند. ۸) در زمستان، برخی از جانوران به نواحی گرم‌تر مجاور مهاجرت می‌کنند، مانند عقاب کاکل‌سفید، گرگ خاکستری، سمور دریایی.                                          |
| جنگل‌های بارانی استوایی | ۱) در مجاورت خط استوا در چند قاره گسترده شده است. ۲) هوا همیشه گرم، رطوبت حدود ۸۰ درصد و میزان بارندگی سالیانه ۲۵۰۰ میلی‌متر است. ۳) جنگل‌ها چندطبقه‌اند. در زیر درختان بلندتر، درختان کوتاه‌تر و علف‌ها، که رشد بسیار سریعی دارند، وجود دارند. ۴) ارتفاع درختان بلند، گاه به ۲۵ تا ۳۵ متر می‌رسد. ۵) بیشترین تنوع زیستی جهان را دارد: شامل انواع حشره‌ها، پرندگان، خزندگان و پستانداران مانند توکا، بابون. ۶) گیاهان این ناحیه: درختان شاه‌پسند (مانگرو)، نارگیل، قهوه سودانی، هوا و بامبو.                                                                                                                               |
| ساوان                   | ۱) منطقه علفزارها با درختان تک و منفرد است که در کنار جنگل‌های استوایی قرار دارد. ۲) بیشترین وسعت آن در قاره آفریقا است. ۳) در تمام طول سال آب‌وهوای گرم دارد و دارای دو فصل خشک و مرطوب است. ۴) از نظر تنوع جانوری بسیار غنی است؛ علف‌خواران تنومند چون گورخر، فیل، زرافه و کرگدن فراوانند و گوشت‌خواران درنده، چون شیر از این گیاه‌خواران تغذیه می‌کنند. ۵) درختان باثوباب از گونه‌های گیاهی مشهور آن هستند.                                                                                                                                                                                                             |
| بیابان                  | ۱) سرزمین‌های خشکی است که میزان بارندگی سالیانه آن‌ها کم‌تر از ۵۰ میلی‌متر باشد. ۲) بخش عمده‌ای از بیابان‌های گرم و خشک جهان در مجاورت مدار رأس‌السرطان و رأس‌الجدی واقع‌اند؛ مانند صحرا در آفریقا، ربع‌الخالی در عربستان و لوت در ایران. ۳) علاوه بر بیابان‌های گرم، بیابان‌های سرد در جهان وجود دارند؛ مانند: بیابان گبی که اطراف آن را کوه فرا گرفته است. ۴) بیابان‌ها از نظر پوشش گیاهی فقیرند و فقط درختان یا بوته‌های خاردار، که در مقابل خشکی هوا و تبخیر مقاوم‌اند یا آب را در خود ذخیره می‌کنند، می‌توانند در آن‌جا زندگی کنند. ۵) حیوانات این ناحیه: خارپشت گوش‌بلند، مارمولک خاردار استرالیایی، لاک‌پشت صحرایی. |



## قلمرو زیست بوم‌ها:



## قلمرو جنگل‌های بارانی استوایی:

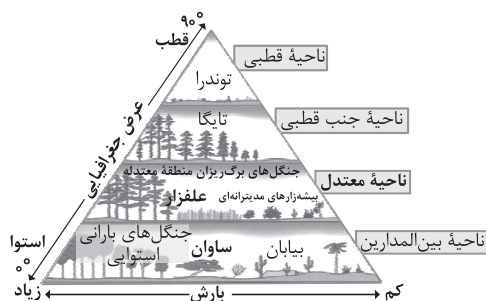
در قاره آسیا: کشورهای اندونزی، فیلیپین، مالزی، تایلند و برمه  
در قاره آفریقا: کشورهای کنگو، گابن، کامرون، نیجریه، غنا، گینه و شرق ماداگاسکار  
در قاره آمریکای جنوبی: برزیل، پاناما و نیکاراگوئه

## نکته

کشور برزیل بیشترین وسعت جنگل‌های بارانی استوایی را دارد.

## رابطه میزان بارش و پوشش گیاهی:

هر چه میزان بارش بیشتر باشد، میزان پوشش گیاهی و تنوع آن بیشتر است. مثلاً جنگل‌های انبوه استوایی در ناحیه پربارش قرار دارند. با حرکت به سمت ساوان میزان بارش و پوشش گیاهی، کم‌تر و فقط درختچه‌های منفرد و علفزار مشاهده می‌شود. با حرکت به سمت بیابان‌ها، میزان بارش بسیار کم و از تنوع پوشش گیاهی کاسته می‌شود.





## توضیحی درباره زیست بوم آفریقا:

### نکته

- ۱) از ماتادی به سمت اسکندریه، سه نوع زیست بوم جنگل های بارانی استوایی، ساوان و بیابان وجود دارد. ۲) ماتادی هوای گرمی دارد. ۳) همیشه باران می بارد و رطوبت بالا است. ۴) توکا در این ناحیه زندگی می کند. ۵) در جنگل های این ناحیه مارهای بزرگ و خطرناکی وجود دارد. ۶) مردمان این مناطق اغلب در مزارع کار می کنند.
- ۷) منطقه ساوان در کنار جنگل های بارانی استوایی است. ۸) این مناطق علفزار است. ۹) هوا گرم، گاهی خشک و گاهی مرطوب است. ۱۰) حیواناتی مانند شیر، کرگدن و گوشتخواران درنده ای در این جا زندگی می کنند. ۱۱) پس از ساوان به بیابان ها می رسیم. ۱۲) این منطقه گرم و خشک است. ۱۳) روباه صحرای ساوان را از جانوران بیابان است. ۱۴) در این منطقه حمل و نقل با شتر انجام می شود.



## درس ۶: زیست بوم ها در خطرند

### تخریب شدن زیستگاه ها

- مهم ترین عوامل تخریب زیستگاه ها در جهان عبارتند از: ۱) ایجاد و گسترش شهر و روستا، ساخت پل، جاده، ساختمان و سد بدون برنامه ریزی و توجه به جنبه های زیست محیطی ۲) فعالیت های صنعتی و تولید انبوه کالا در کارخانه ۳) مصرف گرایی و تولید انبوه زباله ۴) شکار و تجارت اعضای بدن حیوانات.
- در دو قرن اخیر، میزان تغییرات زیست بوم های جهان از تغییراتی که در تمام مدت عمرشان بر سیاره زمین داشته بیشتر بوده است.
  - انقراض زمانی به وجود می آید که آخرین عضو یک گونه می میرد، دیگر تولیدمثلی صورت نمی گیرد → در نتیجه آن گونه برای همیشه منقرض و ناپدید می شود.

| راهکارهای محافظت از محیط زیست |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| استفاده خردمندانه             | مثال، موضوع جنگل های استوایی: ۱) باید بین استفاده اقتصادی از جنگل ها و فرصت بازسازی آن ها تعادل به وجود بیاید. قرارداد قانون برای قطع درختان و برنامه ریزی برای فرصت رویش دوباره به درختان. ۲) آموزش به کشاورزان و دامداران برای کشاورزی و دامداری با روش های علمی و جدید که کمترین آسیب را به محیط زیست می زنند. ۳) ایجاد پارک های وحش برای مراقبت از گونه های جانوری و گیاهی و جلوگیری از منقرض شدن نسل آن ها. |
| همکاری بین المللی             | همکاری همه جوامع و نهادها و سازمان های بین المللی برای جلوگیری از زیاده خواهی کشورها<br>مثال، جنگ های طولانی آمریکا در برخی از کشورها - سلاح های شیمیایی و مضر برای انسان و محیط زیست                                                                                                                                                                                                                            |

اهمیت جنگل های بارانی استوایی: ۱) از پیچیده ترین زیست بوم های جهان است که غنی ترین تنوع گیاهی و جانوری را دارد. ۲) ۳/۴ تنوع زیستی جهان مربوط به این جنگل هاست. ۳) ریه های زمین نام دارند و ۵۰ درصد از اکسیژن سیاره زمین و ۵۰ درصد رطوبت جو را تولید می کنند و بر آب و هوای کل سیاره زمین اثر می گذارند. دی اکسید کربن گازی است که در اثر فعالیت های انسان و استفاده از سوخت های فسیلی وارد جو می شود. ۴) این جنگل ها قابلیت جذب دی اکسید کربن و تبدیل آن به اکسیژن را دارند. ۵) خاستگاه اولیه بسیاری از درختان میوه جهان مانند موز، نارگیل و انبه است. ۶) از این جنگل ها انواع محصولات غذایی، دارویی و مواد اولیه صنعتی مانند قهوه، کاکائو، انواع روغن ها، لوازم آرایشی و عطرها، کائوچو، لاستیک و خمیردندان به دست می آید. عصاره گیاهان استوایی در بسیاری از داروهای شیمیایی به کار می رود. ۷) اغلب داروهای که از آن ها برای معالجه سرطان استفاده می شود، از درختان و گیاهان استوایی به دست می آیند.

**جنگل زدایی:** جنگل زدایی یعنی از بین بردن کامل جنگل ها در یک ناحیه. برای این کار، جنگل ها را می سوزانند، درخت ها را با اره های برقی می برند و زمین ها را با هموارساز (بولدوزر) از درختان خالی می کنند. وقتی درختان سوزانده یا قطع می شوند، کربن دی اکسید بیشتری وارد جو شده و اثرات گازهای گلخانه ای بیشتر و زمین گرم تر می شود. تخریب جنگل استوایی در برخی از کشورها مانند برزیل و اندونزی بسیار گسترش یافته است. استخراج معادن طلا و بوکسیت، تجارت الوار، دامداری و کشاورزی باعث جنگل زدایی شده است.

### نکته

در جنوب شرقی آسیا، استرالیا و آمریکای جنوبی تعداد گونه های در معرض خطر بیشتر است. این مناطق به علت آب و هوا و تنوع پوشش گیاهی گونه های جانوری بیشتری دارد و هم چنین در این مناطق تخریب جنگل و فعالیت های صنعتی گسترده تر است که موجب می شود بیشتر در معرض خطر قرار بگیرد.



## نکته

تنوع گونه‌های جانوری و گیاهی در صحرای آفریقا (۱) به علت نبودن آب و (۲) خشکی هوا و (۳) گرمای زیاد کم است و همچنین انسان نیز کم‌تر به این مناطق نفوذ می‌کند.

## چند پیشنهاد برای حفاظت از زیست‌بوم‌ها:

۱) هنگام خرید نان یا مواد غذایی و مایحتاج خود به جای گرفتن کیسه پلاستیکی با خود کیسه پارچه‌ای یا سبد مخصوص خرید ببریم که هر بار از کیسه‌های پلاستیکی استفاده نکنیم. ۲) از ظروف یک‌بار مصرف و پلاستیکی برای خوردن آب و غذا استفاده نکنیم. ۳) همیشه همراه خود یک لیوان یا بطری آب داشته باشیم. ۴) زباله‌ها را با هم مخلوط نکنیم. آشغال‌های خشک و تر را جدا کنیم. ۵) زباله‌هایی که مواد شیمیایی دارند در طبیعت رها نکنیم. ۶) تا حد امکان از قوطی‌های فلزی و شیشه‌ای استفاده نکنیم و در صورت استفاده، آن‌ها را برای بازیافت جدا کنیم. ۷) به جای استفاده از شوینده‌های شیمیایی برای ضدعفونی کردن سینک و دستشویی از سرکه استفاده کنیم.

## ریاضی

## فصل اول: مجموعه‌ها (از ابتدای درس ۴ تا آخر)

### مجموعه‌ها و احتمال

۱) برای محاسبه احتمال هر پیشامد از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$$

تعداد حالت‌های  
مطلوب  
↓  
↑  
تعداد همه  
حالت‌های ممکن

احتمال رخ دادن  
پیشامد A

**مثال** تاسی را پرتاب می‌کنیم. احتمال رخ دادن هر یک از پیشامدهای زیر را به دست آورید.

الف) عدد رول شده زوج باشد.

ب) عدد رول شده کوچک‌تر از ۳ باشد.

**پاسخ**

الف)

ب)

$$S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\} \Rightarrow n(S) = 6$$

$$A = \{2, 4, 6\} \Rightarrow n(A) = 3 \Rightarrow P(A) = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

پیشامد زوج بودن

$$B = \{1, 2\} \Rightarrow n(B) = 2 \Rightarrow P(B) = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

پیشامد کوچک‌تر از ۳ بودن

۲) پیشامدی که احتمال وقوع آن یک باشد را پیشامد قطعی می‌نامیم. یعنی حتماً اتفاق می‌افتد.

۳) پیشامدی که احتمال وقوع آن صفر باشد را پیشامد غیرممکن می‌نامیم، یعنی هرگز اتفاق نمی‌افتد.

۴) احتمال رخ دادن هر پیشامد دلخواه مانند A، بین صفر تا یک یا خود صفر و یا خود یک است.  $(0 \leq P(A) \leq 1)$

## نکته

برای تعیین تعداد حالت‌ها، اگر چند عمل هم‌زمان انجام شود، تعداد حالت‌های هر کدام را به دست آورده و آن‌ها را در هم ضرب می‌کنیم. مثلاً اگر یک تاس و یک سکه را پرتاب کنیم، تعداد کل حالت‌ها برابر است با:

$$12 = 6 \times 2 = \text{تعداد حالت‌های پرتاب یک سکه} \times \text{تعداد حالت‌های پرتاب یک تاس}$$

$$\begin{matrix} \text{حالت ۲} \Rightarrow \text{رو} \\ \text{پشت} \end{matrix} \quad \begin{matrix} \text{حالت ۶} \Rightarrow \text{اعداد روی تاس} \\ 1, 2, 3, 4, 5, 6 \end{matrix}$$

## نکته

اگر بتوان عملی را به m طریق و عمل دیگری را به n طریق انجام داد، به طوری که این دو عمل را نتوان با هم انجام داد، در این صورت به  $m + n$  طریق می‌توان عمل اول «یا» عمل دوم را انجام داد.



## مثال

اگر خانواده‌ای دارای سه فرزند باشد، چه قدر احتمال دارد این خانواده دارای دو پسر (یعنی دقیقاً دو پسر) باشد؟

## پاسخ

حالت  $2 \times 2 \times 2 = 8$  = تعداد حالت‌های فرزند سوم  $\times$  تعداد حالت‌های فرزند دوم  $\times$  تعداد حالت‌های فرزند اول = تعداد کل حالت‌ها

دختر یا پسر  
حالت ۲

دختر یا پسر  
حالت ۲

دختر یا پسر  
حالت ۲

اگر خانواده دقیقاً دو پسر داشته باشد، ممکن است حالت‌های زیر اتفاق بیفتد:

$P(A) = \frac{3}{8} \Rightarrow 1 + 1 + 1 = 3$  = فرزند اول و سوم پسر و فرزند دوم دختر یا فرزند اول دختر و فرزند دوم و سوم پسر یا فرزند اول و دوم پسر و فرزند سوم دختر

(پ، د، پ) حالت ۱

(د، پ، پ) حالت ۱

(پ، پ، د) حالت ۱

## مثال

احتمال این‌که در پرتاب هم‌زمان دو تاس یکی از اعداد رو شده بزرگ‌تر از دیگری باشد، چه قدر است؟

(نمونه دولتی - اردیبهشت و آذرماه غربی - ۱۴۰۱ - ۱۴۰۲)

$$\frac{25}{36} \quad (4)$$

$$\frac{11}{18} \quad (3)$$

$$\frac{5}{12} \quad (2)$$

$$\frac{5}{6} \quad (1)$$

## پاسخ گزینه (۱)

$36 = 6 \times 6$  = تعداد حالت‌های تاس دوم  $\times$  تعداد حالت‌های تاس اول = تعداد کل حالت‌ها

برای به دست آوردن تعداد حالت‌هایی که یکی از اعداد رو شده در دو تاس از دیگری بزرگ‌تر باشد، کافی است از کل حالت‌ها، آن‌هایی که اعداد دو تاس برابر هستند را خارج کنیم. یعنی حالت‌های  $(1,1), (2,2), (3,3), (4,4), (5,5), (6,6)$  را حذف کنیم.

$P = \frac{30}{36} = \frac{5}{6} \Rightarrow 36 - 6 = 30$  = تعداد حالت‌های مطلوب

## مثال

در پرتاب هم‌زمان ۲ تاس، مجموع دو عدد رو شده را  $X$  می‌نامیم. احتمال آمدن کدام مقدار برای  $X$  کم‌تر است؟

(نمونه دولتی - بهمن و آذرماه - ۱۴۰۲ - ۱۴۰۱)

$$13 \quad (4)$$

$$11 \quad (3)$$

$$10 \quad (2)$$

$$9 \quad (1)$$

## پاسخ گزینه (۴)

می‌دانیم مجموع دو عدد رو شده برای دو تاس، حداکثر می‌تواند ۱۲ باشد. (وقتی هر دو تاس ۶ بیایند). پس ممکن نیست که مجموع دو تاس ۱۳ باشد؛ یعنی احتمال وقوع آن صفر است. با توجه به این‌که  $0 \leq P(A) \leq 1$ ، پس کم‌ترین مقدار احتمال صفر است که مربوط به گزینه (۴) می‌باشد.

## مثال

سه تاس را هم‌زمان می‌اندازیم. چه قدر احتمال دارد حداقل دو بار عدد پنج بیاید؟

(نمونه‌های دولتی - سراسر کشور - ۱۴۰۳ - ۱۴۰۲)

$$\frac{6}{216} \quad (4)$$

$$\frac{16}{216} \quad (3)$$

$$\frac{1}{36} \quad (2)$$

$$\frac{2}{36} \quad (1)$$

## پاسخ گزینه (۳)

می‌دانیم تعداد حالت‌های پرتاب یک تاس برابر ۶ است. چون در این‌جا سه تاس را پرتاب کرده‌ایم، تعداد کل حالت‌های ممکن برابر است با  $6 \times 6 \times 6 = 216$ .  $n(S)$  احتمال این‌که حداقل دو بار عدد ۵ بیاید، یعنی یا دو تاس عدد ۵ و تاس دیگر عددی غیر ۵ بیاید یا این‌که هر سه تاس عدد ۵ بیاید.

حالت ۵  $\Rightarrow (5, 5, 3)$ : تاس اول و دوم ۵ و تاس سوم غیر ۵ بیاید

یا

حالت ۵  $\Rightarrow (5, 3, 5)$ : تاس اول و سوم ۵ و تاس دوم غیر ۵ بیاید

یا

حالت ۵  $\Rightarrow (3, 5, 5)$ : تاس دوم و سوم ۵ و تاس اول غیر ۵ بیاید

یا

حالت ۱  $\Rightarrow (5, 5, 5)$ : هر سه تاس عدد ۵ بیاید.

$$\Rightarrow P = \frac{16}{216} \Rightarrow 16 = \text{تعداد حالت‌های مطلوب}$$



## فصل دوم: عددهای حقیقی

### عددهای گویا

۱) پیدا کردن یک عدد گویا بین دو عدد گویای دیگر: اگر بخواهیم بین دو عدد گویای دلخواه مثل  $\frac{1}{5}$  و  $\frac{1}{4}$  عددی گویا انتخاب کنیم، به یکی از سه روش زیر عمل می‌کنیم.

| شماره | روش                                     | توضیح                                                                         | مثال                                                                                                                                                                                                                        |
|-------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ۱     | میانگین‌گیری                            | دو عدد گویای داده‌شده را با یکدیگر جمع، سپس تقسیم بر ۲ می‌کنیم.               | $\frac{1}{5} + \frac{1}{4} = \frac{9}{20} \Rightarrow \frac{1}{5} < \frac{9}{20} < \frac{1}{4}$                                                                                                                             |
| ۲     | جمع کردن صورت‌ها و مخرج‌های دو عدد گویا | صورت کسرها را با هم و مخرج کسرها را نیز با هم جمع می‌کنیم.                    | $\frac{1+1}{5+4} = \frac{2}{9} \Rightarrow \frac{1}{5} < \frac{2}{9} < \frac{1}{4}$                                                                                                                                         |
| ۳     | مخرج مشترک‌گیری                         | بین دو کسر مخرج مشترک می‌گیریم، سپس بین کسرهایی ایجادشده، عدد گویا می‌نویسیم. | $\frac{1}{5}, \frac{1}{4} \xrightarrow{\text{مخرج مشترک}} \frac{2}{10}, \frac{5}{10}$<br>حال یک کسر با مخرج ۱۰ و صورت یک عدد دلخواه بین ۲ و ۵ می‌نویسیم، مثلاً $\frac{3}{10}$<br>$\frac{1}{5} < \frac{3}{10} < \frac{1}{4}$ |

۲) در روش اول و دوم با تکرار دستور گفته‌شده بین عدد گویای کوچک‌تر و عدد گویای به‌دست‌آمده یا عدد گویای بزرگ‌تر و عدد گویای به‌دست‌آمده، می‌توان مجدداً عدد گویا پیدا کرد و این کار را تا بی‌نهایت تکرار کرد.

### نکته

۳) در روش سوم اگر نتوانیم به تعداد خواسته‌شده مثلاً  $n$  تا عدد گویا انتخاب کنیم، باید صورت و مخرج هر دو کسر را در عدد  $n+1$  ضرب کنیم.

۴) با توجه به مطالب گفته‌شده می‌توان نتیجه گرفت که بین هر دو عدد گویا، بی‌شمار عدد گویای دیگر وجود دارد. به همین دلیل مجموعه اعداد گویا را نمی‌توان با نوشتن عضوهایش نمایش داد، چون بین هر دو عضو، بی‌شمار عضو دیگر وجود دارد.

مثال بین دو عدد گویای  $\frac{1}{3}$  و  $\frac{1}{4}$  سه عدد گویا با روش مخرج مشترک‌گیری پیدا کنید.

$$\frac{1}{3}, \frac{1}{4} \xrightarrow{\text{مخرج مشترک}} \frac{2}{6}, \frac{3}{6}$$

پاسخ

بین دو عددی که در صورت کسرها هستند، یعنی ۳ و ۴ نمی‌توان سه عدد صحیح انتخاب کرد، پس طبق نکته گفته‌شده عمل می‌کنیم. صورت و مخرج هر دو کسر را در ۴ ضرب می‌کنیم  $\Rightarrow n=3 \Rightarrow n+1=4$  کسر خواسته شده است.

$$\frac{1}{3} < \frac{4}{12} < \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{1}{3} < \frac{4}{12} < \frac{1}{4}$$

حال بین دو عدد ۸ و ۱۲ به تعداد خواسته‌شده عدد صحیح داریم. بنابراین:

۵) نمایش اعشاری اعداد گویا: اگر صورت یک کسر را بر مخرج آن تقسیم کنیم، نمایش اعشاری آن به دست می‌آید.

مثلاً نمایش اعشاری  $\frac{1}{3}$  برابر  $0.3333\ldots$  یا نمایش اعشاری  $\frac{1}{4}$  برابر  $0.25$  است.

۶) دسته‌بندی نمایش اعشاری اعداد گویا:

(۱) مختوم یا متناهی: در نمایش اعشاری این اعداد، رقم‌های اعشار مشخص و تعداد آن متناهی است. یعنی ارقام اعشار آن تمام می‌شود. مثال:

$$\frac{5}{8} = 0.625$$

رقم اعشار ۳

نمایش اعشاری اعداد گویا

(۲) متناوب ساده: رقم‌های تکرارشونده، بلافاصله بعد از ممیز هستند. مثال:

$$\frac{2}{11} = 0.181818\ldots$$

عدد ۱۸ بلافاصله بعد از ممیز تکرار می‌شود

(۳) متناوب مرکب: ابتدا یک یا چند رقم غیرتکراری بعد از ممیز می‌آید، سپس رقم‌های تکرارشونده می‌آیند. مثال:

$$\frac{1}{6} = 0.1666\ldots$$

ارقام اعشار تمام نمی‌شوند عدد ۶ تکرار می‌شود رقم غیرتکراری



۷ برای خلاصه‌نویسی اعداد متناوب، به جای تکرار، آن رقم (رقم‌ها) را یک بار نوشته و از علامت «-» روی آن استفاده می‌کنیم. مثلاً  $0.5555... = 0.5$  یا  $0.427777 = 0.427$  این علامت را دوره گردش یا دوره تناوب می‌خوانیم.

۸ تشخیص عدد گویا بدون نوشتن نمایش اعشاری آن، ابتدا صورت و مخرج عدد گویا را تا حد ممکن ساده می‌کنیم. حال داریم:

| عدد گویای مختوم (متناهی)                       | عدد گویای متناوب ساده                            | عدد گویای متناوب مرکب                                                  |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| در مخرج فقط عامل‌های اول ۲ و ۵ وجود دارد.      | در مخرج فقط عوامل اول به جز ۲ و ۵ وجود دارد.     | در مخرج علاوه بر عامل‌های اول ۲ یا ۵، عامل‌های اول دیگری هم وجود دارد. |
| مثلاً: $\frac{4}{5}, \frac{3}{2}, \frac{1}{5}$ | مثلاً: $\frac{1}{9}, \frac{4}{27}, \frac{3}{11}$ | مثلاً: $\frac{7}{30}, \frac{2}{45}, \frac{1}{6}$                       |

(امتحان هماهنگ کشوری - فردا ۱۴۰۳ - نوبت صبح)

مثال درستی یا نادرستی عبارت زیر را مشخص کنید.

کسر  $\frac{3}{4}$ ، دارای نمایش اعشاری مختوم است. درست □ نادرست □

پاسخ درست است؛ مخرج کسر به صورت  $2^2$  است، یعنی فقط عامل ۲ را دارد، پس مختوم است.

مثال اگر کسر کوچک‌تر از واحد  $\frac{a}{9}$  مولد عدد اعشاری مختوم باشد، چه قدر احتمال دارد که  $a$  مضرب ۵ باشد؟ (نمونه دولتی - شهرستان‌های تهران ۱۴۰۲ - ۱۴۰۱)

$$(1) \frac{1}{10} \quad (2) \frac{5}{9} \quad (3) \frac{5}{29} \quad (4) \frac{1}{9}$$

پاسخ گزینه (۴)

اگر مخرج کسر را به عوامل اول تجزیه کنیم، داریم  $3^2 = 2 \times 3 \times 5$ ، چون این کسر مولد عدد اعشاری مختوم است، پس نباید در مخرج عامل اولی به جز ۲ و ۵ وجود داشته باشد. این نشان می‌دهد صورت کسر حتماً مضرب ۳ بوده که توانسته است ۳ مخرج را حذف کند. بنابراین:

$$a \in S = \{3, 6, 9, \dots, 27\} \Rightarrow n(S) = 9$$

مضرب ۳، کوچک‌تر از ۳۰

پس فضای نمونه، ۹ عضو دارد. حال پیشامد مطلوب این است که  $a$  مضرب ۵ باشد؛ در بین اعداد مورد قبول برای  $a$ ، فقط ۱۵ مضرب ۵ است؛ یعنی فقط یک حالت مطلوب داریم.

$$A = \{15\} \Rightarrow n(A) = 1$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{1}{9}$$

در نتیجه:

۹ یادآوری مقایسه کسرها

| صورت‌ها برابر باشند                     | مخرج‌ها برابر باشند                    | نه صورت‌ها برابر باشند، نه مخرج‌ها                                                                               |
|-----------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| کسری بزرگ‌تر است که مخرج کوچک‌تری دارد. | کسری بزرگ‌تر است که صورت بزرگ‌تر دارد. | ابتدا مخرج مشترک دو کسر را محاسبه کرده و کسرها را بازنویسی می‌کنیم و با برابری مخرج‌ها، کسرها را مقایسه می‌کنیم. |

مثال کسرهای داده‌شده را به ترتیب از کوچک به بزرگ مشخص کنید.

$$\frac{3}{5}, -\frac{10}{3}, \frac{5}{8}, -\frac{3}{25}, \frac{47}{13}, \frac{3}{4}$$

پاسخ ابتدا از اعداد منفی شروع می‌کنیم. برای مقایسه راحت‌تر، عدد کسری را به اعشار تبدیل می‌کنیم:

$$-\frac{10}{3} \approx -3.33 \Rightarrow -3.33 < -3/25 \Rightarrow -\frac{10}{3} < -\frac{3}{25}$$

در اعداد مثبت، ابتدا سراغ کسرهای کوچک‌تر از واحد یعنی  $\frac{5}{8}$  و  $\frac{3}{4}$  می‌رویم.

$$\frac{5}{8}, \frac{3}{4} \xrightarrow{\text{مخرج مشترکگیری}} \frac{25}{40}, \frac{30}{40} \Rightarrow \frac{25}{40} < \frac{30}{40} \Rightarrow \frac{5}{8} < \frac{3}{4}$$

بین دو عدد بزرگ‌تر از واحد هم داریم:

$$\frac{47}{13}, \frac{3}{4} \xrightarrow{\text{قسمت‌های صحیح برابرند، آن‌ها را در نظر نمی‌گیریم}} \frac{8}{13}, \frac{3}{4} \xrightarrow{\text{مخرج مشترک}} \frac{32}{52}, \frac{39}{52}$$

$$\Rightarrow \frac{32}{52} < \frac{39}{52} \Rightarrow \frac{8}{13} < \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{47}{13} < \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow -\frac{10}{3} < -\frac{3}{25} < \frac{5}{8} < \frac{47}{13} < \frac{3}{4}$$



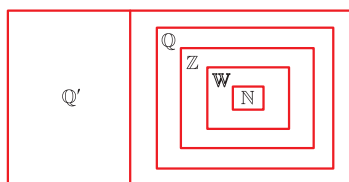




۴  $\mathbb{Q} \cap \mathbb{Q}' = \emptyset$ . یعنی یک عدد نمی‌تواند هم گنگ باشد هم گویا؛ زیرا فرض کنید یک عدد دلخواه انتخاب کرده‌ایم، داریم:

|                                                  |                                                                |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| نمایش اعشاری آن منتهای است.                      | عدد گویا است ← مثلاً $\frac{1}{3} = 0/5, -4, 2$                |
| نمایش اعشاری آن نامتناهی و دارای تناوب است.      | عدد گویا است ← مثلاً $\frac{2}{55} = 0/036, \frac{1}{3} = 0/3$ |
| نمایش اعشاری آن نامتناهی است و دوره تناوب ندارد. | عدد گنگ است ← مثلاً $\sqrt{2} = 1/4142135...$                  |

۵ نمودار ون برای مجموعه‌های  $\mathbb{Q}', \mathbb{Q}, \mathbb{Z}, \mathbb{W}, \mathbb{N}$ :



مثال چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

ت  $\mathbb{N} \cap \mathbb{Q}' = \mathbb{N}$

پ  $\sqrt{2/5} \in \mathbb{Q}'$

ب  $-4 \in \mathbb{Q}$

الف  $\frac{\sqrt{32}}{\sqrt{2}} \in \mathbb{Q}'$

ج عددی وجود دارد که گویا و گنگ باشد.

ث عددی وجود دارد که طبیعی و گویا باشد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ گزینه (۳)

بررسی عبارت‌ها:

الف نادرست است.

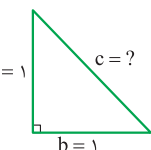
ب درست است.  $-4 \in \mathbb{Z}$  و  $\mathbb{Z} \subseteq \mathbb{Q}$  پس  $-4 \in \mathbb{Q}$

پ درست است.  $2/5$  مربع کامل نیست، پس  $\sqrt{2/5} \in \mathbb{Q}'$

ت نادرست است.  $\mathbb{N} \cap \mathbb{Q}' = \emptyset$

ث درست است. زیرا  $\mathbb{N} \subseteq \mathbb{Q}$ . بنابراین تمام اعداد طبیعی، گویا هم هستند.

ج نادرست است.  $\mathbb{Q} \cap \mathbb{Q}' = \emptyset$



۶ نمایش اعداد گنگ روی محور اعداد: از آن‌جا که مقدار دقیق اعداد گنگ مشخص نیست، نمی‌توان مانند اعداد گویا محل دقیق آن‌ها را روی محور به راحتی مشخص کرد. برای نمایش آن‌ها از قضیه فیثاغورس استفاده می‌کنیم. فرض کنید می‌خواهیم پاره‌خطی به طول  $\sqrt{2}$  رسم می‌کنیم. برای این منظور مثلث قائم‌الزاویه‌ای رسم می‌کنیم که طول اضلاع قائمه‌اش هر کدام یک باشد، حال با توجه به قضیه فیثاغورس طول وتر این مثلث  $\sqrt{2}$  خواهد بود.

$$c^2 = a^2 + b^2 \Rightarrow c^2 = 1^2 + 1^2 \Rightarrow c^2 = 2 \Rightarrow c = \sqrt{2}$$

به این ترتیب برای به دست آوردن سایر اعداد گنگ، سعی می‌کنیم دو عدد پیدا کنیم که مجموع مربعات آن‌ها برابر با عدد زیر رادیکال شود. سپس یکی از اعداد را برای یک ضلع قائمه و دیگری را برای ضلع قائمه دیگر در نظر می‌گیریم. گاهی ممکن است این کار را چند بار انجام دهیم تا به عدد مورد نظر برسیم.

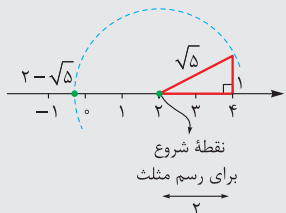
مثلاً برای نمایش  $\sqrt{2}$  روی محور اعداد داریم:



ابتدا دو عدد پیدا می‌کنیم که مجموع مربعات آن‌ها برابر ۲ باشد. این دو عدد ۱ و ۱ هستند.

( $1^2 + 1^2 = 2$ ) حال روی محور اعداد از نقطه صفر، یک واحد به سمت راست حرکت می‌کنیم و از آن‌جا یک واحد به طور عمود بالا می‌رویم. سپس وتر مثلث که طول آن  $\sqrt{2}$  خواهد بود را رسم می‌کنیم. پس از آن سوزن پرگار را روی نقطه صفر گذاشته و دانه را به اندازه وتر باز کرده و یک کمان در جهت مثبت محور می‌زنیم (اگر عدد داده‌شده منفی بود، کمان را در جهت منفی محور می‌زدیم) محل برخورد کمان با محور اعداد نشانگر عدد  $\sqrt{2}$  است.

**مثال** اعداد الف)  $2 - \sqrt{5}$  و ب)  $1 - \sqrt{6}$  را روی محور اعداد نمایش دهید.



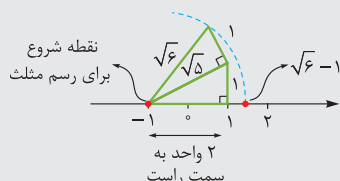
**پاسخ** الف) ابتدا در محور اعداد روی عدد  $2 +$  قرار می‌گیریم، حال باید دو عدد پیدا کنیم که مجموع مربع‌های آن‌ها برابر با  $5$  باشد. آن دو عدد  $1$  و  $2$  هستند.

سیس یک مثلث قائم‌الزاویه به طول اضلاع قائمه  $2$  و  $1$  از نقطه  $2 +$  رسم می‌کنیم.

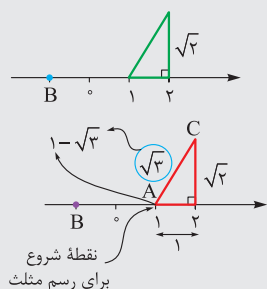
حال سوزن را پرگار را روی نقطه  $2$  گذاشته، دهانه را به اندازه وتر باز کرده و یک کمان در جهت منفی محور  $x$ ‌ها می‌زنیم. (به دلیل منفی بودن عدد) محل برخورد با محور اعداد، نشان‌دهنده عدد  $2 - \sqrt{5}$  است.

ب) ابتدا در محور اعداد روی عدد  $-1$  قرار می‌گیریم. حال باید دو عدد پیدا کنیم که مجموع مربع‌های آن‌ها برابر با  $6$  شود. چون این کار با اعداد صحیح امکان‌پذیر نیست، از یک عدد رادیکالی و یک عدد صحیح استفاده می‌کنیم.

پس یک ضلع مثلث باید  $\sqrt{5}$  و ضلع دیگر  $1$  باشد. برای رسیدن به طول  $\sqrt{5}$  باید ابتدا مراحل قسمت الف) را انجام دهیم و بر روی وتر ایجادشده به طول  $\sqrt{5}$  یک ضلع قائمه به طول یک وارد می‌کنیم تا یک مثلث قائم‌الزاویه دیگر ایجاد شود. طول وتر مثلث قائم‌الزاویه دوم  $\sqrt{6}$  خواهد بود.



**مثال** روی محور زیر به مرکز  $A$  و به شعاع  $AC$  کمان زده‌ایم تا محور را در نقطه  $B$  قطع کند. نقطه  $B$  چه عددی را نمایش می‌دهد؟ (نمونه دولتی - یزد - ۱۳۰۲ - ۱۴۰۱)



(۱)  $1 - \sqrt{3}$

(۳)  $1 - \sqrt{6}$

**پاسخ** گزینه (۱)

**۷** پیدا کردن مقدار تقریبی اعداد گنگ: برای این که بدانیم یک عدد گنگ بین کدام دو عدد صحیح قرار دارد، باید یک عدد مربع کامل قبل و یکی بعد از عدد زیر رادیکال پیدا کنیم. سیس از آن دو عدد جذر بگیریم.

مثلاً برای این که بدانیم  $\sqrt{19}$  بین کدام دو عدد صحیح است، داریم:

$$16 < 19 < 25 \Rightarrow \sqrt{16} < \sqrt{19} < \sqrt{25} \Rightarrow 4 < \sqrt{19} < 5$$

**۸** پیدا کردن یک عدد گنگ بین دو عدد گنگ یا گویا: برای پیدا کردن یک عدد گنگ بین عدد گنگ دیگر مثلاً  $\sqrt{8}$  و  $\sqrt{10}$  می‌توانیم جذر هر عدد دلخواه بین  $8$  و  $10$  را که مربع کامل نباشد، بنویسیم. پس اعدادی مانند  $\sqrt{8/4}, \sqrt{8/2}, \sqrt{8/5}, \sqrt{8/7}, \dots$  همگی اعداد گنگ بین  $\sqrt{8}$  و  $\sqrt{10}$  هستند.

توجه کنید اگر یک یا هر دو عدد داده‌شده گویا بود (بدون رادیکال بود)، برای پیدا کردن اعداد گنگ بین آن‌ها کافی است اعداد داده‌شده را به توان  $2$  برسانیم و زیر رادیکال ببریم.

$$2 < \text{اعداد گنگ} < 3$$

سیس مطابق قسمت قبل عمل کنیم. مثلاً برای پیدا کردن اعداد گنگ بین  $2$  و  $3$  داریم:

$$\sqrt{4} < \dots < \sqrt{9} \Rightarrow \text{اعداد گنگ} = \sqrt{4/1}, \sqrt{4/2}, \dots, \sqrt{5}, \sqrt{6}, \sqrt{7/8}, \dots$$

## نکته

**۹** بین هر دو گنگ، بی‌نهایت عدد گنگ وجود دارد. به طور کلی بین هر دو عدد دلخواه، بی‌نهایت عدد گنگ وجود دارد. به همین دلیل نمی‌توانیم مجموعه اعداد گنگ را با نوشتن اعضایش مشخص کنیم.

(نمونه دولتی - شهرستان‌های تهران - ۱۳۰۲ - ۱۴۰۱)

**مثال** بزرگ‌ترین عدد طبیعی کوچک‌تر از  $5\sqrt{2} - 3$  برابر با کدام گزینه است؟

(۱)  $3$  (۲)  $4$  (۳)  $5$  (۴)  $6$

**پاسخ** گزینه (۲)

روش اول: در فصل هفتم ریاضی هشتم یاد گرفتیم  $\sqrt{50} = \sqrt{25} \times \sqrt{2} = 5\sqrt{2}$ ، از طرفی  $49 < 50 < 64$  پس  $7 < \sqrt{50} < 8$ ، حال با توجه به این که

از عدد  $5\sqrt{2}$ ،  $3$  واحد کم شده است، از عددهای  $7$  و  $8$  هم،  $3$  واحد کم می‌کنیم یعنی  $5 < 5\sqrt{2} - 3 < 4$ . بنابراین  $4$  بزرگ‌ترین عدد طبیعی است که از  $5\sqrt{2} - 3$  کوچک‌تر است.

$$\sqrt{2} = 1/4 \dots \Rightarrow \sqrt{2} > 1/4 \xrightarrow{\times 5} 5\sqrt{2} > 5/4 \xrightarrow{-3} 5\sqrt{2} - 3 > 4$$

روش دوم:



۱۰ تأثیر عملیات‌های جمع، تفریق، ضرب و تقسیم بر عبارت‌های گنگ و گویا:

می‌خواهیم بدانیم اگر اعضای دو مجموعه گویا و گنگ را با خود یا دیگری جمع، تفریق، ضرب و تقسیم کنیم، عضویت آن‌ها در مجموعه‌ها چگونه خواهد بود.

| عملیات<br>مجموعه‌ها           | $\times$                                                                                                                                | $\div$                                                                                                                                      | $+$                                                                                                                   | $-$                                                                                                                |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\mathbb{Q}, \mathbb{Q}$      | $\mathbb{Q}$                                                                                                                            | $\mathbb{Q}$                                                                                                                                | $\mathbb{Q}$                                                                                                          | $\mathbb{Q}$                                                                                                       |
| $\mathbb{Q}, \mathbb{Q}'$     | $\mathbb{Q}$ یا $\mathbb{Q}'$<br>$3 \times \sqrt{2} = 3\sqrt{2} \in \mathbb{Q}'$<br>$0 \times \sqrt{2} = 0 \in \mathbb{Q}$              | $\mathbb{Q}$ یا $\mathbb{Q}'$<br>$\frac{\sqrt{2}}{2} \in \mathbb{Q}'$<br>$\frac{0}{\sqrt{5}} = 0 \in \mathbb{Q}$                            | $\mathbb{Q}'$<br>$\sqrt{2} + 2 \in \mathbb{Q}'$<br>$-\sqrt{3} + 4 \in \mathbb{Q}'$                                    | $\mathbb{Q}'$<br>$\sqrt{3} - 2 \in \mathbb{Q}'$<br>$6 - \sqrt{7} \in \mathbb{Q}'$                                  |
| $\mathbb{Q}'$ و $\mathbb{Q}'$ | $\mathbb{Q}$ یا $\mathbb{Q}'$<br>$\sqrt{3} \times \sqrt{2} = \sqrt{6} \in \mathbb{Q}'$<br>$\sqrt{2} \times \sqrt{2} = 2 \in \mathbb{Q}$ | $\mathbb{Q}$ یا $\mathbb{Q}'$<br>$\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{2}} \in \mathbb{Q}'$<br>$\frac{\sqrt{32}}{\sqrt{2}} = \sqrt{16} = 4 \in \mathbb{Q}$ | $\mathbb{Q}$ یا $\mathbb{Q}'$<br>$\sqrt{3} + \sqrt{2} \in \mathbb{Q}'$<br>$\sqrt{2} + (-\sqrt{2}) = 0 \in \mathbb{Q}$ | $\mathbb{Q}$ یا $\mathbb{Q}'$<br>$\sqrt{5} - \sqrt{2} \in \mathbb{Q}'$<br>$\sqrt{2} - \sqrt{2} = 0 \in \mathbb{Q}$ |

مثال کدام یک از جملات زیر درست است؟

(۱) مجذور هر عدد گنگ، عددی گویا است.

(۲) اگر عدد  $a$  گویا و عدد  $b$  گنگ باشد،  $\frac{a}{b}$  همواره گنگ است.

(۳) میانگین دو عدد گنگ، عددی گنگ است.

(۴)  $2/\sqrt{5} < 2/\sqrt{5}$

پاسخ گزینه (۴)

گزینه (۱) نادرست است، مثلاً اگر عدد گنگ مورد نظر  $\sqrt{\sqrt{2}}$  باشد، مجذور آن  $\sqrt{2}$  است که هم‌چنان یک عدد گنگ است.

گزینه (۲) نادرست است. مثلاً اگر  $a = 0$  و  $b = \sqrt{2}$ ، آن‌گاه  $\frac{a}{b} = \frac{0}{\sqrt{2}} = 0 \in \mathbb{Q}$

گزینه (۳) نادرست است. اگر دو عدد گنگ را  $\sqrt{2}$  و  $-\sqrt{2}$  در نظر بگیریم، داریم:

$$\text{میانگین} = \frac{-\sqrt{2} + \sqrt{2}}{2} = 0 \in \mathbb{Q}$$

$$2/\sqrt{5} \square 2/\sqrt{5} \dots \Rightarrow 2/\sqrt{5} < 2/\sqrt{5}$$

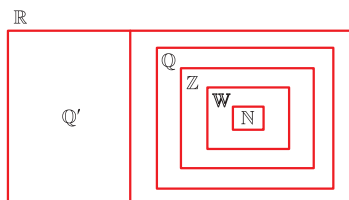


گزینه (۴) درست است. زیرا  $2/\sqrt{5} = 2/\sqrt{5}$  و  $2/\sqrt{5} = 2/\sqrt{5}$

۱۱ اعداد حقیقی:

| نام         | ویژگی‌ها                                          | علامت اختصاری مجموعه اعداد | مثال                                                                   |
|-------------|---------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| اعداد حقیقی | از اجتماع مجموعه اعداد گویا و گنگ به وجود می‌آید. | $\mathbb{R}$               | $-2, 0, \sqrt{5}, \frac{1}{2}$<br>$\frac{2}{11}, \sqrt{5}, \pi, \dots$ |

۱۲ نمودار ون مجموعه اعداد طبیعی، حسابی، صحیح، گویا و حقیقی



$$\mathbb{Q}' \subseteq \mathbb{R}, \mathbb{N} \subseteq \mathbb{W} \subseteq \mathbb{Z} \subseteq \mathbb{Q} \subseteq \mathbb{R}$$



**مثال** اگر  $x$  و  $y$  اعدادی گنگ باشند، کدام گزینه درست است؟

(نمونه دولتی - اسفهان - ۱۴۰۲ - ۱۴۰۱)

(۴)  $xy^2 \in \mathbb{Q}'$

(۳)  $x - y \in \mathbb{Q}'$

(۲)  $xy \in \mathbb{R}$

(۱)  $x + y \in \mathbb{Q}'$

**پاسخ** گزینه (۲)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱) نادرست است. فرض می‌کنیم  $x = \sqrt{2} \in \mathbb{Q}'$  و  $y = -\sqrt{2} \in \mathbb{Q}'$ ، در این صورت داریم:

گزینه (۲) درست است. حاصل ضرب دو عدد گنگ می‌تواند گنگ یا گویا باشد که در هر صورت عضوی از اعداد حقیقی است.

$$x \in \mathbb{Q}', y \in \mathbb{Q}' \xrightarrow{\text{حاصل ضرب}} \begin{cases} xy \in \mathbb{Q} \subseteq \mathbb{R} \\ \text{یا} \\ xy \in \mathbb{Q}' \subseteq \mathbb{R} \end{cases} \Rightarrow xy \in \mathbb{R}$$

گزینه (۳) نادرست است. اگر  $x = \sqrt{3} \in \mathbb{Q}'$  و  $y = \sqrt{3} \in \mathbb{Q}'$ ؛ در این صورت داریم:

$x - y = \sqrt{3} - \sqrt{3} = 0 \in \mathbb{Q}$

گزینه (۴) نادرست است. اگر  $x = \sqrt{2} \in \mathbb{Q}'$  و  $y = \sqrt{\sqrt{2}} \in \mathbb{Q}'$ ؛ در این صورت داریم:

$xy^2 = \sqrt{2} \times (\sqrt{\sqrt{2}})^2 = \sqrt{2} \times \sqrt{2} = 2 \in \mathbb{Q}$

**۱۳** نمایش اعداد به زبان ریاضی و روی محور اعداد: فرض می‌کنیم می‌خواهیم مجموعه‌ای مانند  $\{x \mid x \in \square, \dots\}$  را روی محور نمایش دهیم. داریم:

| مثال                                                                                                                                                                                                                   | طریقه نمایش روی محور اعداد                                                                                             | $\square$                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| $\{x \mid x \in \mathbb{N}, -2 \leq x \leq 3\} = \{1, 2, 3\}$<br>                                                                                                                                                      | اعداد مورد نظر برای مجموعه را مشخص کرده و روی محور، بالای اعداد مورد نظر دایره توپر می‌کشیم.                           | $\mathbb{Z} \quad \mathbb{W} \quad \mathbb{N}$ |
| $\{x \mid x \in \mathbb{R}, x \geq 2\}$<br><br>دایره توپر<br>عدد ۲ را شامل می‌شود.<br>$\{x \mid x \in \mathbb{R}, -2 \leq x < 1\}$<br><br>دایره توپر<br>عدد ۱ را شامل نمی‌شود.<br>دایره توپر<br>عدد -۲ را شامل می‌شود. | با توجه به این که مجموعه $\mathbb{R}$ شامل تمام اعداد روی محور می‌شود، روی محور یک خط ممتد در قسمت خواسته شده می‌کشیم. | $\mathbb{R}$                                   |
| قابل نمایش روی محور نیست.<br>$\{x \mid x \in \mathbb{Q} \mid -1 < x < 1\}$                                                                                                                                             | قابل نمایش روی محور نیست؛ زیرا بین هر دو عدد گویا (گنگ) بی‌شمار عدد گویا (گنگ) وجود دارد.                              | $\mathbb{Q}, \mathbb{Q}'$                      |

**مثال** الف) مجموعه  $A = \{x \in \mathbb{R} \mid x \geq -2\}$  را روی محور نمایش دهید.

(امتحان هماهنگ کشوری - فروردین ۱۴۰۳ - نوبت عصر)

ب) مجموعه  $\{x \in \mathbb{R} \mid -2 < x \leq 3\}$  را روی محور اعداد نمایش دهید.

(امتحان هماهنگ استانی - البرز - ۱۴۰۲)

**پاسخ** الف) شامل اعداد حقیقی بزرگ‌تر یا مساوی  $-2$  است. پس یک خط می‌کشیم که از  $-2$  شروع می‌شود و به سمت مثبت محور  $x$  ها ادامه می‌یابد. توجه کنید چون عدد  $-2$  در مجموعه قرار دارد، در ابتدای خط روی عدد  $-2$  دایره توپر رسم می‌کنیم.



ب) این مجموعه شامل عددهای حقیقی بین  $-2$  و  $3$  است. پس یک خط از  $-2$  تا  $3$  رسم می‌کنیم. عدد  $-2$  در مجموعه قرار ندارد پس در ابتدای خط روی عدد  $-2$  دایره توخالی می‌کشیم و چون عدد  $3$  در مجموعه وجود دارد، در انتهای خط روی عدد  $3$  دایره توپر می‌کشیم.



**مثال** با توجه به مجموعه  $A = \{x \in \mathbb{Q} \mid -1 < x < 1\}$  کدام گزینه درست است؟

(نمونه دولتی - قزوستان - ۱۴۰۰)

(۱)  $\sqrt{0/16} \notin A$

(۳)  $A \cup \mathbb{Q}' = \mathbb{R}$

**پاسخ** گزینه (۴)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱) نادرست است. زیرا:

$\sqrt{0/16} = 0/4 \in \mathbb{Q}$ ،  $-1 < 0/4 < 1 \Rightarrow \sqrt{0/16} \in A$

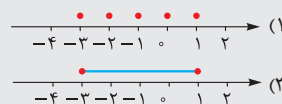
گزینه (۲) نادرست است. اعداد گویای بین  $-1$  و  $1$  قابل نمایش روی محور نیستند. اگر یک خط بکشیم، بی‌شمار عدد گنگ هم داخل مجموعه  $A$  می‌شود.

گزینه (۳) نادرست است. اجتماع اعداد گویای بین  $-1$  و  $1$  با اعداد گنگ برابر با کل اعداد حقیقی نخواهد شد.

گزینه (۴) درست است. مجموعه اعداد حسابی برابر است با  $\mathbb{W} = \{0, 1, 2, \dots\}$  که از بین آن‌ها فقط صفر در مجموعه  $A$  وجود دارد.



**مثال** نمودار مجموعه  $A = \{x \in \mathbb{Z} \mid -3 \leq x \leq 1\}$  کدام است؟

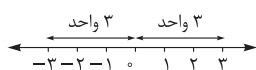


پاسخ گزینه (۱)

A مجموعه اعداد صحیح بین -۳ تا ۱ است، به طوری که خود ۱ و -۳ را هم شامل می‌شود. این اعداد برابرند با ۱، ۰، -۱، -۲، -۳ که روی محور، بالای این اعداد دایره‌های توپر رسم می‌کنیم.

## – قدرمطلق و محاسبه تقریبی –

**۱** **تعریف قدرمطلق:** فاصله نقطه نمایش عدد  $a$  را از مبدأ، قدرمطلق  $a$  می‌نامیم و با علامت  $|a|$  (قدرمطلق  $a$ ) نمایش می‌دهیم، مثلاً فاصله نقطه ۳ از صفر و فاصله نقطه -۳ از صفر، هر دو برابر با ۳ واحد است.

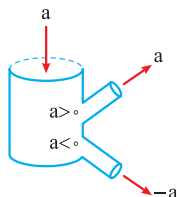


بنابراین قدرمطلق هر دو عدد ۳ و -۳ برابر ۳ است؛ یعنی  $|-3| = |3| = 3$

**۲** **تعریف ریاضی قدرمطلق:** فرض می‌کنیم  $a$  یک عدد دلخواه باشد، در این صورت  $|a|$  به صورت زیر تعریف می‌شود:

| علامت $a$        | $a \geq 0$                                                 | $a < 0$                                                                      |
|------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| حاصل قدرمطلق $a$ | $ a  = a$                                                  | $ a  = -a$                                                                   |
| مثال             | $a = 3 \Rightarrow  a  = 3$<br>$a = 0 \Rightarrow  a  = 0$ | $a = -2 \Rightarrow  a  = -(-2) = 2$<br>$a = -5 \Rightarrow  a  = -(-5) = 5$ |

پس قدرمطلق روی اعداد مثبت یا صفر هیچ تغییری ایجاد نمی‌کند، اما اعداد منفی را قرینه می‌کند.



**۳** برای محاسبه عبارت‌های شامل قدرمطلق، ابتدا علامت عبارت داخل قدرمطلق را تعیین می‌کنیم. (اگر عدد رادیکالی داشتیم، کافی است مقدار تقریبی آن را بدانیم) حال داریم:

| علامت عبارت داخل قدرمطلق | + یا $0$                                                                                                         | -                                                                                                                                           |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| حاصل قدرمطلق             | قدرمطلق را برداشته و خود عبارت داخل قدرمطلق را بدون تغییر می‌نویسیم.                                             | قدرمطلق را برداشته و کل عبارت داخل قدرمطلق را در منفی ضرب می‌کنیم. (قرینه می‌کنیم)                                                          |
| مثال                     | $ 5 - \sqrt{3}  = 5 - \sqrt{3}$<br>مقدار تقریبی $5 - 1/7 = 4.85$<br>علامت + خود عبارت داخل قدرمطلق را می‌نویسیم. | $ \sqrt{3} - 2  = -(\sqrt{3} - 2) = 2 - \sqrt{3}$<br>مقدار تقریبی $2 - 1/7 = 1.85$<br>علامت - کل عبارت داخل قدرمطلق را در منفی ضرب می‌کنیم. |

**۴** برای تعیین علامت عبارت داخل قدرمطلق می‌توانیم به جای این که مقدار تقریبی رادیکال را در نظر بگیریم، عدد صحیح را به توان ۲ رسانده و زیر رادیکال ببریم، سپس با مقایسه اعداد زیر رادیکال‌ها، تشخیص دهیم که کدام یک بزرگتر است، مثلاً:

$$|\sqrt{11} - 4| = -(\sqrt{11} - 4) = -\sqrt{11} + 4$$

↓  
 $\sqrt{11} - \sqrt{16}$   
 عدد بزرگتر  
 علامت -





مثال عبارت زیر را بدون قدرمطلق بنویسید.

(امتحان هماهنگ - پوشه ۲ - ۱۴۰۲)

$$|\sqrt{5}-3|+|-\sqrt{5}|$$

پاسخ

$$\left. \begin{array}{l} |\sqrt{5}-3| = -(\sqrt{5}-3) = -\sqrt{5}+3 \\ \text{مقدار تقریبی} \\ \downarrow \\ 2.2-3 \\ \text{علامت} \\ \downarrow \\ - \\ |-\sqrt{5}| = -(-\sqrt{5}) = \sqrt{5} \\ \text{علامت} \\ \downarrow \\ - \end{array} \right\} \Rightarrow |\sqrt{5}-3|+|-\sqrt{5}| = -\sqrt{5}+3+\sqrt{5} = 3$$

هرگاه عددی مانند  $a$  مثبت یا صفر باشد ( $a \geq 0$ )، می‌گوییم  $a$  نامنفی است (یعنی  $a$  منفی نیست، پس یا مثبت است یا (صفر)؛ همچنین اگر منفی یا صفر باشد ( $a \leq 0$ )، می‌گوییم  $a$  نامثبت است. (یعنی  $a$  مثبت نیست، پس یا منفی است یا صفر) اگر  $a$  و  $b$  دو عدد دلخواه باشند، داریم:

$$\begin{cases} ۱) a > 0, b > 0 \Rightarrow \begin{cases} a+b > 0 \Rightarrow |a+b| = a+b \\ ab > 0 \Rightarrow |ab| = ab \end{cases} \\ ۲) a < 0, b > 0 \Rightarrow ab < 0 \Rightarrow |ab| = -ab \\ ۳) a < 0, b < 0 \Rightarrow \begin{cases} a+b < 0 \Rightarrow |a+b| = -(a+b) \\ ab > 0 \Rightarrow |ab| = ab \end{cases} \end{cases}$$

۶ برخی از خواص قدرمطلق

| مثال                                                                                           | بیان ویژگی به زبان ریاضی                                                                                        | بیان ویژگی به صورت کلامی                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $x=2, y=-3 \Rightarrow  2 \times (-3)  =  2  \times  -3 $                                      | $ x \times y  =  x  \times  y $                                                                                 | ۱) قدرمطلق حاصل ضرب دو عدد، مساوی حاصل ضرب قدرمطلق آن‌هاست.                                                                                                                                 |
| $x=-1, y=2 \Rightarrow  -1+2  \leq  -1 + 2 $<br>$x=-4, y=-3 \Rightarrow  -4-3  \leq  -4 + -3 $ | $ x+y  \leq  x + y $<br>( $xy \geq 0 \Rightarrow  x+y  =  x + y $ )<br>( $xy < 0 \Rightarrow  x+y  <  x + y $ ) | ۲) قدرمطلق مجموع دو عدد، از مجموع قدرمطلق‌های آن دو عدد، کوچک‌تر یا مساوی با آن است. (در صورتی که دو عدد هم‌علامت باشند، رابطه تساوی و اگر مختلف‌العلامت باشند، رابطه کوچک‌تری برقرار است.) |
| $x=3 \Rightarrow \sqrt{3^2} =  3 $<br>$x=-4 \Rightarrow \sqrt{(-4)^2} =  -4 $                  | $\sqrt{x^2} =  x $                                                                                              | ۳) جذر هر عدد نامنفی، عددی نامنفی است.                                                                                                                                                      |

۷ توجه کنید تساوی  $\sqrt{x^2} = |x|$  را با  $\sqrt{x^2} = x$  اشتباه نکنید. زیرا تساوی دوم فقط به ازای  $x \geq 0$  درست است و برای  $x < 0$ ،  $\sqrt{x^2}$  یک عبارت غیر قابل قبول است. (اعداد منفی جذر ندارند.)

مثال حاصل عبارت زیر را به ساده‌ترین شکل ممکن بنویسید.

(امتحان هماهنگ کشوری - فردا ۱۴۰۳)

$$\sqrt{(\sqrt{2}-2)^2}$$

پاسخ

$$\sqrt{(\sqrt{2}-2)^2} = |\sqrt{2}-2| = -(\sqrt{2}-2) = -\sqrt{2}+2$$

طبق ویژگی  $\sqrt{x^2} = |x|$  داریم:



**مثال** ساده شده عبارت  $|2\sqrt{3}-1| + |\sqrt{3}-1| \times |1-\sqrt{3}|$  کدام است؟

(نمونه دولتی - اردیبهشت و آذرماه ۱۴۰۲ - ۱۴۰۱)

(۴)  $11-5\sqrt{3}$

(۳) ۳

(۲)  $4\sqrt{3}-5$

(۱) -۱

**پاسخ** گزینه (۳)

$$|2\sqrt{3}-1| = 2\sqrt{3}-1$$

علامت +

$$|\sqrt{3}-1| \times |1-\sqrt{3}| \stackrel{\text{ویژگی}}{=} |(\sqrt{3}-1)(\sqrt{3}-1)| = |(\sqrt{3}-1)^2| \stackrel{\text{همواره}}{=} (\sqrt{3}-1)^2 = 3-2\sqrt{3}+1 = 4-2\sqrt{3}$$

علامت +

$$\Rightarrow |2\sqrt{3}-1| + |\sqrt{3}-1| \times |1-\sqrt{3}| = 2\sqrt{3}-1 + 4-2\sqrt{3} = 3$$

**مثال** اگر  $2 < x < 3$  باشد، حاصل عبارت  $\sqrt{(x-3)^2} + |5-x| - |2x-1|$  کدام است؟

(نمونه دولتی - خرداد ۱۴۰۲ - ۱۴۰۱)

(۴)  $-2x-1$

(۳)  $2x-1$

(۲)  $9-4x$

(۱)  $4x-9$

**پاسخ** گزینه (۲)

برای تعیین علامت عبارت‌های داخل قدرمطلق می‌توانیم برای  $x$  با شرط  $2 < x < 3$ ، یک مقدار دلخواه در نظر بگیریم؛ مثلاً  $x = 2.5$ .

$$\sqrt{(x-3)^2} = |x-3| = -(x-3) = -x+3$$

در منفی ضرب کردیم  
علامت -

$$|5-x| = 5-x$$

خود عبارت  
داخل قدرمطلق  
علامت +

$$|2x-1| = 2x-1$$

خود عبارت  
داخل قدرمطلق  
علامت +

$$\Rightarrow \sqrt{(x-3)^2} + |5-x| - |2x-1| = \underbrace{-x+3+5-x}_{8-2x} - \underbrace{(2x-1)}_{-2x+1} = 9-4x$$

فراموش نشود

توجه کنید عدد  $x = 2.5$  در فاصله  $2 < x < 3$  را فقط برای تعیین علامت عبارت‌های داخل قدرمطلق استفاده می‌کنیم و در محاسبات اصلی آن را به جای  $x$  قرار نمی‌دهیم و جواب نهایی را برحسب  $x$  به دست می‌آوریم.

## علوم تجربی

علوم تجربی (مطابق باروند کتاب‌درسی)

## فصل سوم: به دنبال محیطی بهتر برای زندگی

**تعریف چرخه:** مجموعه‌ای از تغییرهاست که هیچ‌گاه به پایان نمی‌رسد و بارها و بارها تکرار می‌شود.

**چرخه‌های طبیعی:** مثال: چرخه آب، چرخه سنگ، چرخه زندگی جانداران، چرخه کربن و ...

**نکته:** چرخه‌ها با یکدیگر ارتباط دارند و تغییر در یک چرخه می‌تواند توازن بین چرخه‌ها را برهم بزند.

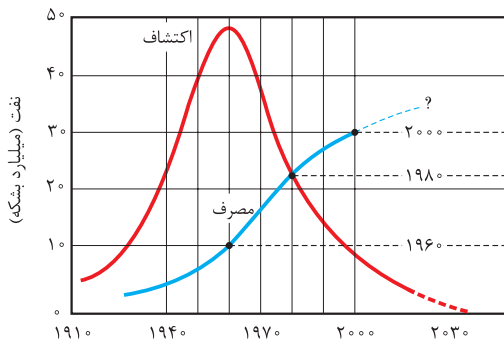
چرخه کربن: به تبادل کربن میان هواکره، سنگ‌کره و آب‌کره چرخه کربن می‌گویند که در آن کربن به شکل کربن دی‌اکسید ( $CO_2$ ) مصرف یا تولید می‌شود.



# مروارنده آزمون آزمایشی خیلی سبز



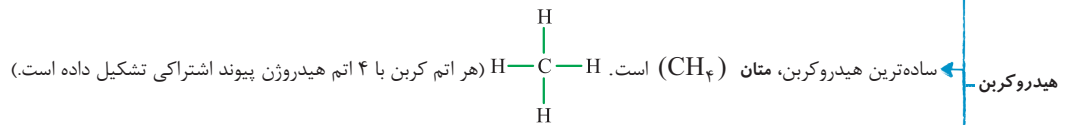
## نکات نمودار-



مصرف و کشف نفت خام

۱. بیشترین میزان کشف نفت خام مربوط به دهه ۶۰ میلادی (۱۹۶۰) است.
۲. پیش‌بینی می‌شود ذخایر نفت خام در سال ۲۰۳۰ میلادی به حداقل برسد.
۳. در سال ۱۹۸۰ میلادی میزان مصرف نفت خام با کشف آن برابر است.
۴. از سال ۱۹۸۰ میلادی به بعد میزان مصرف نفت خام از میزان کشف آن پیشی گرفته است.

از دو عنصر کربن و هیدروژن ساخته شده‌اند.  
در هر مولکول هیدروکربن، اتم‌های C و H از طریق پیوندهای اشتراکی به یکدیگر متصل‌اند.



- ویژگی هیدروکربن‌ها به تعداد اتم‌های سازنده آن‌ها بستگی دارد.
- افزایش نیروی رابیش بین مولکولی
  - افزایش نقطه جوش
  - کاهش تمایل برای جاری شدن (در هیدروکربن‌های مایع)

مثال کدام هیدروکربن آسان‌تر جاری می‌شود؟



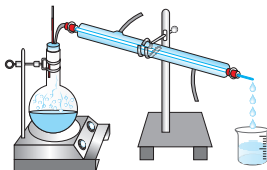
پاسخ گزینه (۱)، زیرا تعداد اتم‌های کربن آن کم‌تر است.

## مقایسه نقطه جوش چند هیدروکربن-

| نام هیدروکربن | فرمول مولکولی                | نقطه جوش ( $^{\circ}\text{C}$ ) |
|---------------|------------------------------|---------------------------------|
| متان          | $\text{CH}_4$                | -۱۶۸                            |
| پنتان         | $\text{C}_5\text{H}_{12}$    | -۰/۵                            |
| اوکتان        | $\text{C}_8\text{H}_{18}$    | ۱۲۵                             |
| ایکوزان       | $\text{C}_{20}\text{H}_{42}$ | ۳۴۳                             |

نتیجه در هیدروکربن‌ها با افزایش تعداد اتم‌های کربن، نقطه جوش افزایش می‌یابد.

## جداسازی اجزای تشکیل‌دهنده نفت خام-



تقطیر ساده برای جداسازی دو مایعی

که اختلاف نقطه جوش آن‌ها زیاد است به کار می‌رود.

- روش برای جداسازی مخلوط دو مایع است که اختلاف نقطه جوش آن‌ها زیاد است.
- ۱. گرم‌آدن به مخلوط دو مایع
  - ۲. تبخیر مایعی که نقطه جوش پایین‌تری دارد و جداسدن آن از مخلوط
  - ۳. عبور بخار از یک لوله سرد و تبدیل دوباره آن به مایع (عمل میعان)

تقطیر ساده

طرز کار

دستگاه پیچیده و بزرگی در پالایشگاه است که جداسازی اجزای نفت خام در آن صورت می‌گیرد.

اساس کار جداسازی: تفاوت نقطه جوش

(۱) گرمادادن به نفت خام و تبخیر هیدروکربن‌ها

طرز کار (۲) بالارفتن بخار هیدروکربن‌ها درون برج

(۳) سردشدن بخار هیدروکربن‌ها و خارج شدن آن‌ها در ارتفاع‌های مختلف برج تقطیر

نکته: افزایش ارتفاع برج → کاهش دمای برج

برش نفتی: به دسته‌ای از هیدروکربن‌ها با نقطه جوش نزدیک به هم که به شکل مخلوط از یک قسمت از برج تقطیر خارج می‌شوند، یک برش نفتی گفته می‌شود.

### نکات شکل (برج تقطیر)

۱ در برج تقطیر نفت خام را در ۸ برش جداسازی می‌کنند.

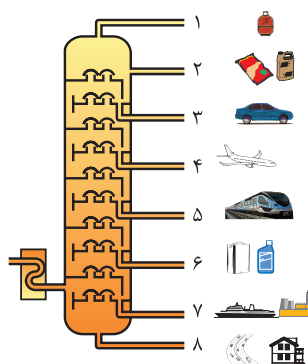
۲ نقطه جوش پایین‌ترین برش (قیر) از بقیه بیشتر است.

۳ مولکول‌های موجود در پایین‌ترین برش، بزرگ‌تر و سنگین‌تر هستند، زیرا تعداد اتم کربن آن‌ها بیشتر است.

۴ تعداد اتم‌های کربن در مولکول‌های برش بالایی که گاز است از بقیه کم‌تر است.

۵ رنگ مخلوط‌ها در پایین‌ترین برش (قیر) تیره‌تر است.

مولکول‌های کوچک‌تر  
نقطه جوش پایین‌تر  
رنگ روشن‌تر  
فشارتر (سرعت تبخیر بالا)  
↓  
مولکول‌های بزرگ‌تر  
نقطه جوش بالاتر  
رنگ تیره‌تر  
غلظت‌تر (گرانروی زیاد)  
دمای احتراق بالاتر



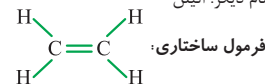
در برج تقطیر با گرمادادن به نفت خام، اجزای آن را جدا می‌کنند.

### نفت، منبعی برای ساختن

یک هیدروکربن پرکاربرد نفت خام است.

فرمول مولکولی:  $C_2H_4$

نام دیگر: اتیلن



فرمول ساختاری:

اتن

(۱) از برخی میوه‌های رسیده، مانند موز و گوجه‌فرنگی آزاد می‌شود.

(۲) از نفت خام جداسازی می‌شود.

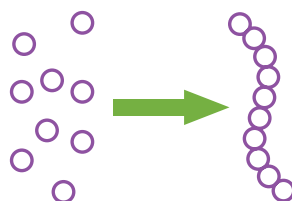
(۱) تبدیل میوه‌های نارس به رسیده

(۲) ساخت پلاستیک

پلاستیک تولید می‌شود.

### واکنش بسپارشی شدن

یک تغییر شیمیایی است که طی آن مولکول‌های کوچک به یکدیگر متصل شده و مولکول بزرگ‌تری به نام پلیمر یا بسپار را می‌سازند.



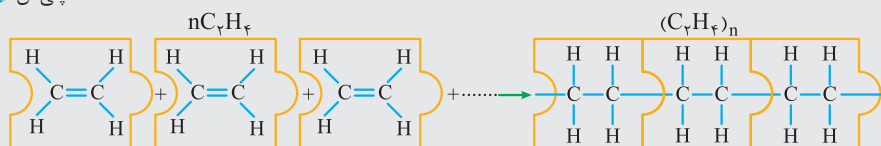
از اتصال حلقه‌های زنجیر رشته‌های بلند زنجیر ایجاد می‌شوند.



## مثال

(۱) با گرمادادن به اتن، پیوند دوگانه بین دو اتم کربن می شکند.  
(۲) مولکول های کوچک با پیوند اشتراکی جدید به هم متصل می شوند. (زنجیر بلند کربنی)  
(۳) مولکول بزرگ تری پدید می آید که به آن پلی اتن می گویند.

پلی اتن → اتن



نمایش تشکیل پلی اتن

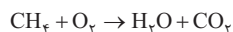
## مقایسه اتن و پلی اتن

| پلی اتن             | اتن         |
|---------------------|-------------|
| جامد                | گازی شکل    |
| سفیدرنگ             | بی رنگ      |
| درشت مولکول (پلیمر) | مولکول کوچک |
| چگالی بیشتر         | چگالی کم تر |

## تأثیرات نفت خام روی زندگی ما

واکنش سوختن هیدروکربن ها به صورت زیر است:

گرمای و نور + بخار آب + گاز کربن دی اکسید  $\xrightarrow{\text{گرمای}}$  اکسیژن + هیدروکربن



## مثال

## نتیجه

سوختن نفت که نوعی هیدروکربن است سبب تولید گاز  $\text{CO}_2$  می شود.

- نتایج افزایش بیش از اندازه  $\text{CO}_2$  در هوا
- (۱) آلودگی هوا
  - (۲) افزایش دمای کره زمین
  - (۳) ذوب شدن یخ های قطبی
  - (۴) بالا آمدن سطح آب اقیانوس ها
  - (۵) تغییرات قابل توجه در فصل ها (باز شدن زود هنگام شکوفه های درختان)

## مثال

دو خانه مسکونی زیر را در نظر بگیرید.

خانه مسکونی (الف): در یک دوره ۳۰ روزه به طور میانگین روزی ۱۰ کیلووات ساعت انرژی الکتریکی مصرف می کند که منبع تولید آن یک نیروگاه حرارتی با مصرف سوخت زغال سنگ می باشد.

خانه مسکونی (ب): در همان دوره ۳۰ روزه با همان میانگین مصرف، انرژی الکتریکی مصرف می کند که منبع آن یک نیروگاه بادی است. برای تولید برق مصرفی خانه (ب) چه مقدار کربن دی اکسید کمتری تولید شده است؟

(۱) ۲۴۰ کیلوگرم (۲) ۲۶۷ کیلوگرم (۳) ۱۸۰ کیلوگرم (۴) ۲۰۷ کیلوگرم

## پاسخ

گزینه (۲) اگر منبع تولید برق، زغال سنگ باشد، ضریب تولید  $\text{CO}_2$ ، ۹/۰ است.

$$\text{CO}_2 \text{ kg} = 270 = 10 \times 30 \times \frac{9}{100} \text{ خانه (الف)}$$

$$\text{CO}_2 \text{ kg} = 3 = 10 \times 30 \times \frac{1}{100} \text{ خانه (ب)}$$

$$\text{CO}_2 \text{ kg} = 267 = 270 \text{ kg} - 3 \text{ kg} \text{ تفاضل مقدار}$$



- کاشت درخت (توسعه فضای سبز)
- استفاده از انرژی‌های پاک، مانند انرژی خورشید
- اصلاح سیستم عایق‌بندی حرارتی ساختمان‌ها
- استفاده از وسایل حمل‌ونقل عمومی

### پلاستیک‌های ماندگار-

- دلایل استفاده روزافزون از پلاستیک‌ها
- ارزان‌قیمت هستند.
- عمر طولانی و ماندگاری زیادی دارند.
- استحکام بالایی دارند.

### راه‌های رهایی از مشکلات انباشته‌شدن پلاستیک در طبیعت-

- تفکیک و بازیافت زباله‌های پلاستیکی
- استفاده از کیسه‌های پارچه‌ای و پاکت‌های کاغذی به جای کیسه‌های پلاستیکی
- استفاده از لیوان‌های کاغذی به جای لیوان‌های پلاستیکی
- استفاده کمتر از ظروف یکبارمصرف پلاستیکی
- استفاده از پلاستیک‌های زیست‌تخریب‌پذیر

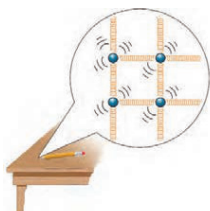
## فصل چهارم: حرکت چیست؟

همه چیز در جهان پیرامون ما در حرکت است.

زمین در هر شبانه‌روز یک بار دور خود و در هر ثانیه  $30^\circ$  کیلومتر دور خورشید می‌گردد.



اتم‌های نوک مداد در محل خود نوسان می‌کنند.



الکترون‌ها به دور هسته اتم‌ها می‌چرخند.



### یادآوری

- انواع کمیت
- کمیت‌های عددی، کمیت‌هایی که فقط دارای مقدار و اندازه هستند. مثال: جرم - زمان - طول
  - کمیت‌های برداری، کمیت‌هایی که علاوه بر مقدار دارای جهت نیز هستند. مثال: نیرو - جابه‌جایی

### مسافت و جابه‌جایی -

- تعریف: به مجموع طول‌هایی که یک متحرک برای رفتن از مبدأ به مقصد می‌پیماید، مسافت پیموده‌شده یا به اختصار مسافت می‌گوییم.
- نماد مسافت:  $L$
  - مسافت از جنس طول است.
  - یکای اصلی: متر (m)
  - یکاهای اندازه‌گیری مسافت: کیلومتر (km)، سانتی‌متر (cm) و ...
  - نوع کمیت: مسافت یک کمیت عددی است.

### یادآوری

- کوتاه‌ترین فاصله یا مسیر بین دو نقطه، پاره‌خط راستی است که آن دو نقطه را به یکدیگر وصل می‌کند.
- اگر پاره‌خطی دارای جهت باشد، به آن بردار گفته می‌شود.



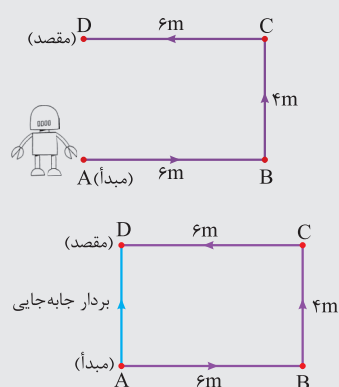
- بردار جابه‌جایی: برداری است که نقطه شروع حرکت را به نقطه پایان حرکت وصل می‌کند.
- اندازه بردار جابه‌جایی: کوتاه‌ترین فاصله بین مبدأ و مقصد است که به اختصار جابه‌جایی گفته می‌شود.
- نماد: بردار جابه‌جایی را با  $\vec{d}$  و اندازه بردار جابه‌جایی را با  $d$  نشان می‌دهیم.
- جابه‌جایی از جنس طول است.
- یکای اصلی: متر (m)
- یکاهای اندازه‌گیری جابه‌جایی: یکاهای دیگر: کیلومتر (km)، سانتی‌متر (cm) و ...
- نوع کمیت: جابه‌جایی یک کمیت برداری است.

## نکته

وقتی متحرک روی خط راست حرکت کند و هنگام حرکت تغییر جهت ندهد، مسافت و جابه‌جایی با هم برابرند. در غیر این صورت اندازه جابه‌جایی کم‌تر از مسافت طی شده است. به عبارت دیگر مسافت طی شده، همواره بزرگ‌تر یا مساوی جابه‌جایی است.

## مثال

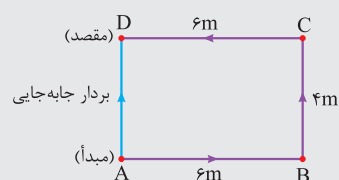
یک ربات برای رسیدن به مقصد تعیین‌شده مسیر مشخص شده در شکل را طی می‌کند.



الف) بردار جابه‌جایی را روی شکل رسم کنید.

ب) مسافت پیموده‌شده و اندازه جابه‌جایی ربات چند متر است؟

پاسخ الف)



$$\text{مسافت پیموده‌شده} = AB + BC + CD = 6 + 4 + 6 = 16 \text{ m}$$

$$\text{اندازه جابه‌جایی} = AD = 4 \text{ m}$$

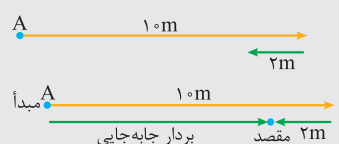
ب)

## مثال

متحرکی از مبدأ A ابتدا ۱۰ متر به سمت راست می‌رود و سپس ۲ متر برمی‌گردد.

الف) بردار جابه‌جایی را روی شکل رسم کنید.

ب) مسافت پیموده‌شده و اندازه جابه‌جایی متحرک چند متر است؟



$$\text{اندازه جابه‌جایی} = 10 \text{ m} - 2 \text{ m} = 8 \text{ m}$$

$$\text{مسافت پیموده‌شده} = 10 \text{ m} + 2 \text{ m} = 12 \text{ m}$$

ب)

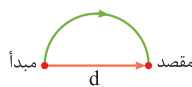
پاسخ

الف)

## مسافت و جابه‌جایی روی مسیرهای دایره‌ای



اگر متحرک یک دور کامل را بپیماید: مسافت طی شده = محیط دایره  
جابه‌جایی = صفر



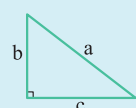
اگر متحرک نیم‌دور را بپیماید: مسافت طی شده = نصف محیط دایره  
جابه‌جایی = قطر دایره

یادآوری

$$\pi = 3.14 \text{ و } \text{محیط دایره} = 2\pi r$$

## نکته

اگر مسیر حرکت متحرک، اضلاع یک مثلث قائم‌الزاویه باشد، اندازه جابه‌جایی از رابطه فیثاغورس محاسبه می‌گردد.



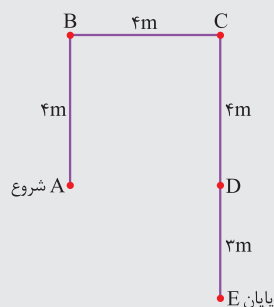
$$a^2 = b^2 + c^2$$

در مثلث قائم‌الزاویه، مربع وتر (بزرگ‌ترین ضلع) مساوی است با مجموع مربع‌های دو ضلع دیگر.



(نمونه دولتی - استان‌های فارس و چهارمحال و بختیاری)

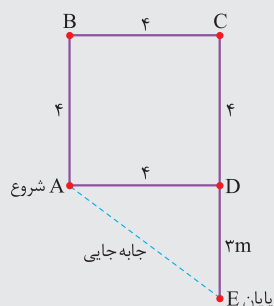
مثال مقدار جابه‌جایی و مسافت طی‌شده در شکل زیر به ترتیب از راست به چپ چند متر است؟



- (۱) ۵ و ۱۵  
(۲) ۵ و ۱۲  
(۳) ۳ و ۱۵  
(۴) ۴ و ۱۵

پاسخ گزینه (۱)

جابه‌جایی یعنی AE از رابطه فیثاغورس به دست می‌آید:



$$(AE)^2 = (AD)^2 + (DE)^2$$

$$(AE)^2 = 4^2 + 3^2 = 16 + 9 = 25 \Rightarrow AE = \sqrt{25} = 5m \text{ جابه‌جایی}$$

$$\text{مسافت طی‌شده} = AB + BC + CD + DE = 4 + 4 + 4 + 3 = 15m$$

طبق رابطه فیثاغورس:

### جمع‌بندی

| شباهت‌ها                            | تفاوت‌ها                                                                                 | مقایسه مسافت و جابه‌جایی |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|                                     |                                                                                          |                          |
| هر دو از جنس طول هستند.             | مسافت یک کمیت عددی است، ولی جابه‌جایی یک کمیت برداری است.                                |                          |
| یکاهای اندازه‌گیری هر دو یکسان است. | مسافت به مسیر حرکت بستگی دارد، ولی جابه‌جایی فقط به نقاط ابتدا و انتهای حرکت بستگی دارد. |                          |
|                                     | جابه‌جایی می‌تواند صفر بشود، ولی مسافت هرگز صفر نخواهد شد.                               |                          |

تعریف: نسبت مسافت پیموده‌شده به مدت‌زمانی که صرف آن می‌شود را **تندی متوسط** می‌گویند.

نماد:  $S_{av}$

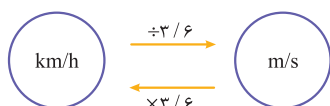
فرمول:  $\text{تندی متوسط} = \frac{\text{مسافت پیموده‌شده}}{\text{مدت‌زمان صرف‌شده}}$

یکای اصلی: یکای مسافت، متر (m) و یکای زمان، ثانیه (s) است، بنابراین یکای اصلی

تندی متوسط متر بر ثانیه (m/s) است.

یکاهای اندازه‌گیری تندی متوسط: کیلومتر بر ساعت (km/h) برای وسایل نقلیه موتوری

یکاهای دیگر: سانتی‌متر بر ثانیه (cm/s) و ...



برای تبدیل km/h و m/s به یکدیگر از الگوی روبه‌رو استفاده کنید.

نوع کمیت: تندی متوسط یک کمیت عددی است.

مفهوم فیزیکی تندی متوسط: تندی متوسط به ما می‌گوید که متحرک به طور متوسط در هر ثانیه چند متر از مسیر را طی کرده است.

مثال وقتی می‌گوییم تندی متوسط یک دوندۀ ۹/۲ متر بر ثانیه است، یعنی این دوندۀ در هر ثانیه به طور متوسط ۹/۲ متر از مسیر را پیموده است.



تعریف: به تندی متحرک در هر لحظه از زمان، تندی لحظه‌ای گفته می‌شود.

نوع کمیت: تندی لحظه‌ای یک کمیت عددی است.

یکاهای اندازه‌گیری تندی: m/s (یکای اصلی)، km/h و ...

مثال: عددی که عقربه تندی سنج خودرو نشان می‌دهد، تندی خودرو را در همان لحظه نشان می‌دهد.

### نکته

اگر در طول مسیر تندی متحرک تغییر نکند.  $\Leftarrow$  تندی متوسط = تندی لحظه‌ای

**مثال** یک خودرو مسافت ۶۲۴ کیلومتری تهران - یزد را با تندی متوسط ۷۸ km/h طی می‌کند.

الف) تندی متوسط این خودرو تقریباً چند متر بر ثانیه است؟

ب) این خودرو مسافت تهران - یزد را در مدت چند ساعت طی می‌کند؟

پاسخ الف)

ب)

$$78 \div 3/6 = 21/6 \text{ m/s}$$

$$\frac{\text{مسافت}}{\text{زمان}} = \text{تندی متوسط}$$

$$78 = \frac{624}{\text{زمان}}$$

$$\text{ساعت} = \frac{624}{78} = 8$$

تعریف: اگر متحرکی با تندی ثابت حرکت کند، می‌گوییم حرکت جسم یکنواخت است.

حرکت یکنواخت روی خط راست: متحرک روی یک خط راست با تندی ثابت حرکت می‌کند.

انواع حرکت یکنواخت: حرکت دایره‌ای یکنواخت: متحرک روی یک مسیر دایره‌ای با تندی ثابت حرکت می‌کند.

### نکته

در حرکت یکنواخت  $\Leftarrow$  تندی متوسط = تندی لحظه‌ای

تعریف: به نسبت بردار جابه‌جایی یک متحرک به مدت‌زمان صرف‌شده برای جابه‌جایی سرعت متوسط می‌گویند.

نماد:  $v_{av}$

فرمول:  $\text{سرعت متوسط} = \frac{\text{بردار جابه‌جایی}}{\text{مدت‌زمان صرف‌شده}} = \text{سرعت متوسط}$

یکاهای اندازه‌گیری سرعت متوسط:  $\text{m/s}$  (یکای اصلی: متر بر ثانیه)

یکاهای دیگر: کیلومتر بر ساعت (km/h)، سانتی‌متر بر ثانیه (cm/s) و ...

نوع کمیت: سرعت متوسط یک کمیت برداری است و جهت سرعت متوسط، همان جهت بردار جابه‌جایی متحرک است.

مفهوم فیزیکی سرعت متوسط: مقدار سرعت متوسط به ما می‌گوید که متحرک به طور متوسط در هر ثانیه چند متر در راستای بردار جابه‌جایی به مقصد خود نزدیک‌تر شده است.

### نکته

وقتی متحرک روی یک خط راست حرکت کند و تغییر جهت ندهد (یعنی مسافت طی‌شده توسط متحرک با جابه‌جایی آن یکسان باشد)

$\Leftarrow$  تندی متوسط = اندازه سرعت متوسط

تندی

سرعت دو نوع اطلاع به ما می‌دهد:  $\Leftarrow$  جهت حرکت

تفاوت تندی و سرعت: در بیان تندی یک متحرک نیازی به جهت نیست (کمیت عددی) ولی در بیان سرعت باید جهت آن نیز مشخص شود (کمیت برداری).

تعریف: به سرعت متحرک در هر لحظه از زمان، سرعت لحظه‌ای می‌گویند.

یکاهای اندازه‌گیری: m/s (یکای اصلی)، km/h و ...

سرعت لحظه‌ای (سرعت): نوع کمیت: سرعت لحظه‌ای یک کمیت برداری است و جهت سرعت لحظه‌ای، همان جهت بردار جابه‌جایی متحرک است.

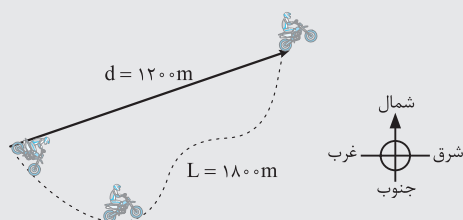
اگر هم تندی و هم جهت حرکت جسمی را بدانیم، در واقع سرعت لحظه‌ای آن را می‌دانیم.

### نکته

در حرکت یکنواخت روی خط راست (بدون تغییر جهت)  $\Leftarrow$  سرعت متوسط = سرعت لحظه‌ای

در حرکت دایره‌ای یکنواخت، تندی ثابت است ولی جهت بردار سرعت در حال تغییر است.

**مثال** دوچرخه‌سواری مسیری مطابق شکل زیر را در مدت زمان یک دقیقه طی می‌کند. تندی متوسط و سرعت متوسط دوچرخه‌سوار چند متر بر ثانیه است؟



پاسخ

$$\text{تندی متوسط} = \frac{\text{مسافت}}{\text{زمان}} = \frac{1800}{60} = 30 \text{ m/s}$$

$$\text{به طرف شمال شرق} \quad \text{سرعت متوسط} = \frac{\text{جابه‌جایی}}{\text{زمان}} = \frac{1200}{60} = 20 \text{ m/s}$$

تعریف: نسبت تغییرات سرعت یک متحرک به مدت زمان این تغییرات را شتاب متوسط متحرک می‌نامیم.

نماد:  $a_{av}$

$$\text{فرمول: } \text{شتاب متوسط} = \frac{\text{سرعت اولیه} - \text{سرعت ثانویه}}{\text{مدت زمان}} = \frac{\text{تغییر سرعت}}{\text{مدت زمان تغییر سرعت}}$$

یکای اصلی اندازه‌گیری: یکای شتاب متوسط از تقسیم یکای سرعت (m/s) بر یکای زمان (s) به دست می‌آید که متر بر مربع ثانیه ( $\text{m/s}^2$ ) است.

نوع کمیت: شتاب متوسط یک کمیت برداری است و جهت شتاب متوسط، همان جهت بردار تغییر سرعت است.

انواع شتاب: (۱) شتاب افزایشده (شتاب مثبت) سرعت متحرک در حال افزایش است.

(۲) شتاب کاهشده (شتاب منفی) سرعت متحرک در حال کاهش است.

**مثال** سرعت یوزپلنگی در مدت ۲ ثانیه از صفر به  $72 \text{ km/h}$  می‌رسد. شتاب متوسط یوزپلنگ چند متر بر مربع ثانیه است؟

(نمونه دولتی - استان‌های هرمزگان و سیستان و بلوچستان)

(۴)  $40 \text{ m/s}^2$

(۳)  $10 \text{ m/s}^2$

(۲)  $36 \text{ m/s}^2$

(۱)  $20 \text{ m/s}^2$

پاسخ گزینه (۳)

$$\text{سرعت اولیه} = 0 \quad \text{سرعت ثانویه} = 72 \text{ km/h}$$

$$\text{تغییرات سرعت} = 72 - 0 = 72 \text{ km/h} \quad \text{تغییرات زمان} = 2 \text{ s} \quad \text{شتاب متوسط} = \frac{72}{2} = 36 \text{ m/s}^2$$

$$\text{شتاب متوسط} = \frac{\text{تغییر سرعت}}{\text{تغییر زمان}} = \frac{72}{2} = 36 \text{ m/s}^2$$

**مثال** شکل زیر نمودار سرعت - زمان متحرکی را نشان می‌دهد که روی خط راست در حرکت است. شتاب حرکت این متحرک در بین دو لحظه ۵ ثانیه و ۲۵ ثانیه

(نمونه دولتی - استان تهران)

چه قدر است؟

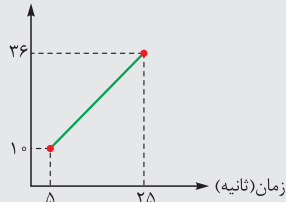
(۴)  $3/44 \text{ m/s}^2$

(۳)  $1/44 \text{ m/s}^2$

(۲)  $2 \text{ m/s}^2$

(۱)  $1/3 \text{ m/s}^2$

سرعت (متر بر ثانیه)



پاسخ گزینه (۱)

$$\text{شتاب متوسط} = \frac{\text{تغییر سرعت}}{\text{تغییر زمان}} = \frac{36 - 10}{25 - 5} = \frac{26}{20} = 1/3 \text{ m/s}^2$$



## جمع بندی -

| نوع کمیت | یکای اصلی                             | فرمول                                                                         | کمیت       |
|----------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------|
| عددی     | متر بر ثانیه (m/s)                    | $\text{تندی متوسط} = \frac{\text{مسافت پیموده شده}}{\text{مدت زمان صرف شده}}$ | تندی متوسط |
| بردار    | متر بر ثانیه (m/s)                    | $\text{سرعت متوسط} = \frac{\text{بردار جابه جایی}}{\text{مدت زمان صرف شده}}$  | سرعت متوسط |
| بردار    | متر بر مربع ثانیه (m/s <sup>2</sup> ) | $\text{شتاب متوسط} = \frac{\text{تغییر سرعت}}{\text{مدت زمان تغییر سرعت}}$    | شتاب متوسط |

علوم تجربی (مطابق باروند تفکیکی)

## فصل چهارم: حرکت چیست؟ (از ابتدای «سرعت متوسط» تا آخر)

تعریف: به نسبت بردار جابه جایی یک متحرک به مدت زمان صرف شده برای جابه جایی سرعت متوسط می گویند.

نماد:  $V_{av}$ سرعت متوسط فرمول:  $\text{سرعت متوسط} = \frac{\text{بردار جابه جایی}}{\text{مدت زمان صرف شده}}$ 

یکای اصلی: متر بر ثانیه (m/s)

یکاهای اندازه گیری سرعت متوسط یکاهای دیگر: کیلومتر بر ساعت (km/h)، سانتی متر بر ثانیه (cm/s) و ...

نوع کمیت: سرعت متوسط یک کمیت برداری است و جهت سرعت متوسط، همان جهت بردار جابه جایی متحرک است.

مفهوم فیزیکی سرعت متوسط: مقدار سرعت متوسط به ما می گوید که متحرک به طور متوسط در هر ثانیه چند متر در راستای جابه جایی به مقصد خود نزدیک تر شده است.

## نکته

وقتی متحرک روی یک خط راست حرکت کند و تغییر جهت ندهد (یعنی مسافت طی شده توسط متحرک با جابه جایی آن یکسان باشد)

تندی متوسط = اندازه سرعت متوسط

سرعت دو نوع اطلاع به ما می دهد: تندی جهت حرکت

تفاوت تندی و سرعت: در بیان تندی یک متحرک نیازی به جهت نیست (کمیت عددی) ولی در بیان سرعت باید جهت آن نیز مشخص شود (کمیت برداری).

تعریف: به سرعت متحرک در هر لحظه از زمان، سرعت لحظه ای می گویند.

یکاهای اندازه گیری: m/s (یکای اصلی)، km/h و ...

نوع کمیت: سرعت لحظه ای یک کمیت برداری است و جهت سرعت لحظه ای، همان جهت بردار جابه جایی متحرک است.

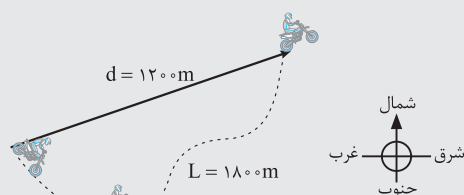
اگر هم تندی و هم جهت حرکت جسمی را بدانیم، در واقع سرعت لحظه ای آن را می دانیم.

## نکته

در حرکت یکنواخت روی خط راست (بدون تغییر جهت) سرعت متوسط = سرعت لحظه ای

در حرکت دایره ای یکنواخت، تندی ثابت است ولی جهت بردار سرعت در حال تغییر است.

مثال دوچرخه سواری مسیری مطابق شکل زیر را در مدت زمان یک دقیقه طی می کند. تندی متوسط و سرعت متوسط دوچرخه سوار چند متر بر ثانیه است؟



پاسخ

$$\text{تندی متوسط} = \frac{\text{مسافت}}{\text{زمان}} = \frac{1800}{60} = 30 \text{ m/s}$$

$$\text{به طرف شمال شرق } 20^\circ \text{ سرعت متوسط} = \frac{\text{جابه جایی}}{\text{زمان}} = \frac{1200}{60} = 20 \text{ m/s}$$





# مرورنامه آزمون آزمایشی خیلی سبز

علوم تجربی

تعریف: نسبت تغییرات سرعت یک متحرک به مدت زمان این تغییرات را شتاب متوسط متحرک می‌نامیم.

نماد:  $a_{av}$

$$\text{فرمول: } \text{شتاب متوسط} = \frac{\text{تغییر سرعت}}{\text{مدت زمان تغییر سرعت}} = \frac{\text{سرعت اولیه} - \text{سرعت ثانویه}}{\text{مدت زمان}}$$

یکای اصلی اندازه‌گیری: یکای شتاب متوسط از تقسیم یکای سرعت (m/s) بر یکای زمان (s) به دست می‌آید که متر بر مربع ثانیه ( $m/s^2$ ) است.

نوع کمیت: شتاب متوسط یک کمیت برداری است و جهت شتاب متوسط، همان جهت بردار تغییر سرعت است.

انواع شتاب: (۱) شتاب افزایشده (شتاب مثبت) سرعت متحرک در حال افزایش است.

(۲) شتاب کاهشده (شتاب منفی) سرعت متحرک در حال کاهش است.

مثال

سرعت یوزپلنگی در مدت ۲ ثانیه از صفر به  $72 \text{ km/h}$  می‌رسد. شتاب متوسط یوزپلنگ چند متر بر مربع ثانیه است؟

(نمونه دولتی - استان‌های هرمزگان و سیستان و بلوچستان)

(۴)  $40 \text{ m/s}^2$

(۳)  $10 \text{ m/s}^2$

(۲)  $36 \text{ m/s}^2$

(۱)  $20 \text{ m/s}^2$

پاسخ گزینه (۳)

سرعت اولیه = ۰      سرعت ثانویه =  $72 \text{ km/h}$

تغییرات سرعت =  $72 - 0 = 72 \text{ km/h} = 20 \text{ m/s}$

شتاب متوسط =  $\frac{\text{تغییر سرعت}}{\text{زمان تغییر سرعت}} = \frac{20}{2} = 10 \text{ m/s}^2$

مثال

شکل زیر نمودار سرعت - زمان متحرکی را نشان می‌دهد که روی خط راست در حرکت است. شتاب حرکت این متحرک در بین دو لحظه ۵ ثانیه و ۲۵ ثانیه

(نمونه دولتی - استان تهران)

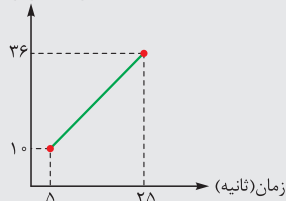
(۴)  $3/44 \text{ m/s}^2$

(۳)  $1/44 \text{ m/s}^2$

(۲)  $2 \text{ m/s}^2$

(۱)  $1/3 \text{ m/s}^2$

سرعت (متر بر ثانیه)



پاسخ گزینه (۱)

شتاب متوسط =  $\frac{\text{تغییر سرعت}}{\text{زمان تغییر سرعت}} = \frac{36 - 10}{25 - 5} = \frac{26}{20} = 1/3 \text{ m/s}^2$

جمع‌بندی -

| نوع کمیت | یکای اصلی                     | فرمول                                                                         | کمیت       |
|----------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------|
| عددی     | متر بر ثانیه ( $m/s$ )        | $\text{تندی متوسط} = \frac{\text{مسافت پیموده شده}}{\text{مدت زمان صرف شده}}$ | تندی متوسط |
| برداری   | متر بر ثانیه ( $m/s$ )        | $\text{سرعت متوسط} = \frac{\text{بردار جابه‌جایی}}{\text{مدت زمان صرف شده}}$  | سرعت متوسط |
| برداری   | متر بر مربع ثانیه ( $m/s^2$ ) | $\text{شتاب متوسط} = \frac{\text{تغییر سرعت}}{\text{مدت زمان تغییر سرعت}}$    | شتاب متوسط |

❖❖ فصل اول: مواد و نقش آن‌ها در زندگی (از ابتدای «طبقه‌بندی عناصرها» تا آخر) ❖❖

طبقه‌بندی عناصرها -

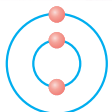
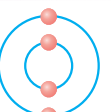
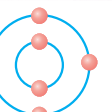
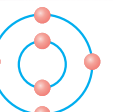
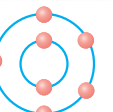
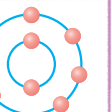
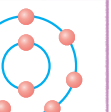
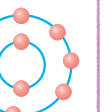
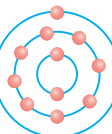
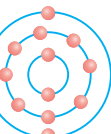
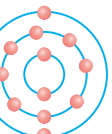
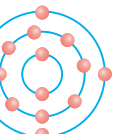
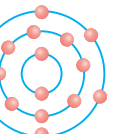
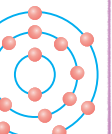
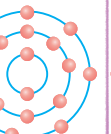
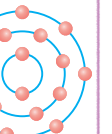
عنصرها براساس تعداد الکترون‌های موجود در مدار آخر اتم آن‌ها طبقه‌بندی شده‌اند.

نکته

عنصرهایی که تعداد الکترون مدار آخر اتم آن‌ها برابر است، در یک ستون قرار می‌گیرند (به جز He) و دارای ویژگی‌های مشترکی هستند.



دانشمندان عناصرها را از عدد اتمی ۱ تا ۱۸ درون جدولی در هشت ستون به صورت زیر طبقه‌بندی کرده‌اند:

|                                                                                           |                                                                                           |                                                                                           |                                                                                           |                                                                                          |                                                                                           |                                                                                             |                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br>۱H   |                                                                                           |                                                                                           |                                                                                           |                                                                                          |                                                                                           |                                                                                             | <br>۲He  |
| <br>۳Li  | <br>۴Be  | <br>۵B   | <br>۶C   | <br>۷N  | <br>۸O  | <br>۹F   | <br>۱۰Ne |
| <br>۱۱Na | <br>۱۲Mg | <br>۱۳Al | <br>۱۴Si | <br>۱۵P | <br>۱۶S | <br>۱۷Cl | <br>۱۸Ar |

### نکته

هیدروژن (۱H) سبک‌ترین و فراوان‌ترین عنصر در جهان است که در حالت عادی به صورت گاز بوده و یک نافلز محسوب می‌شود و با این‌که فقط یک الکترون در مدار خود دارد، از نظر خواص، با فلزات ستون اول جدول متفاوت است.

**مثال** ویژگی‌های کدام عنصر به ۳Li بیشتر شبیه است؟

۱H (۴)

۱۱Na (۳)

۴Be (۲)

۱۲Mg (۱)

پاسخ گزینه (۳)

۱۱Na و ۳Li هر دو در مدار آخر خود یک الکترون دارند و در یک ستون جدول (ستون اول) قرار دارند و دارای ویژگی‌های مشترک هستند.

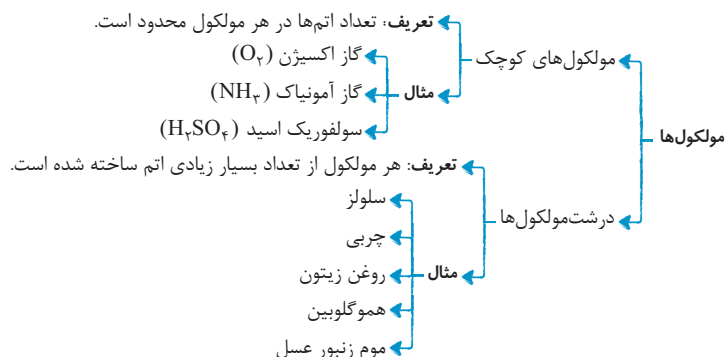
### – نقش عناصرها در فعالیت‌های بدن –

| نقش عنصر                           | عنصر          |
|------------------------------------|---------------|
| در ساختار هموگلوبین خون وجود دارد. | آهن           |
| در فعالیت‌های قلب نقش دارند.       | سدیم و پتاسیم |
| در تنظیم فعالیت‌های بدن مؤثر است.  | ید            |
| در رشد استخوان‌ها مؤثر است.        | کلسیم         |

### مقایسهٔ عناصرها در پوستهٔ زمین و بدن انسان

- بیشترین عنصر سازندهٔ بدن انسان اکسیژن (۶۵٪) و سپس کربن (۱۸٪) است.
- بیشترین عنصر سازندهٔ پوستهٔ زمین اکسیژن (۴۶٪) و سپس سیلیسیم (۲۸٪) است.

### بسپارهای طبیعی و مصنوعی

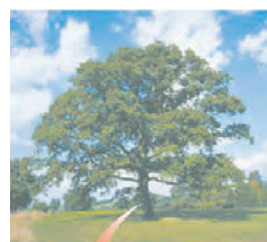


## نکته

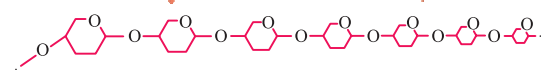
سلولز از تعداد بسیار زیادی اتم‌های C، H و O تشکیل شده است.

تعریف دسته‌ای از درشت‌مولکول‌ها، بسیار (پلیمر) نام دارند.

هر بسیار از زنجیرهای بلندی تشکیل شده است که از اتصال تعداد زیادی مولکول کوچک به دست می‌آید.



بسیار



بسیارهای طبیعی از گیاهان یا جانوران به دست می‌آیند.

مثال: سلولز - نشاسته - گوشت - پشم - ابریشم - پنبه

بسیارهای مصنوعی معمولاً از نفت تولید می‌شوند.

مثال: پلاستیک

انواع بسیار

## بازگردانی پلاستیک

- طبیعی
- مصنوعی
- کاربردهای پلاستیک
  - (۱) ساخت قطعات خودرو
  - (۲) مصالح ساختمانی
  - (۳) مواد بسته‌بندی
  - (۴) ظروف، بطری و وسایل شخصی
  - (۵) پوشاک
- ضررهای پلاستیک
  - (۱) در محیط زیست به راحتی تجزیه نمی‌شوند و برای مدت‌های طولانی در طبیعت باقی می‌مانند.
  - (۲) سوزاندن آن‌ها بخارات سمی وارد هوا می‌کند.

هدف: کاهش آلودگی محیط زیست.

روش: کدهای ویژه به صورت عدد در یک نشانه مثلثی شکل برای انواع مختلف پلاستیک تعیین می‌شود. (مثلاً کد ۶ برای لیوان‌های یکبارمصرف از جنس پلی‌استیرن) و هنگام تفکیک زباله‌های پلاستیکی، کالاهای پلاستیکی هم‌جنس که کدهای مشابه دارند با هم بازگردانی می‌شوند.

## فصل دوازدهم: دنیای گیاهان

### گیاهان

یکی از پنج سلسله اصلی جانداران اند.

نقش مهمی در زندگی ما و سایر جانداران دارند.

- عوامل مورد نیاز برای رشد گیاهان
  - خاک مناسب: تأمین آب و مواد معدنی مورد نیاز گیاه
  - آب و مواد معدنی: انتقال توسط تار کشنده ریشه به ریشه و آوندها
  - نور مناسب: جذب توسط کلروفیل (سبزینه)
  - هوای کافی: جذب توسط روزنه‌ها

در یک تقسیم‌بندی گیاهان به دو دسته (۱) آونددار و (۲) بدون آوند تقسیم می‌شوند.

### آوند

بیشتر گیاهان آوند دارند.

آوندها اجزای لوله‌مانندی بوده و در سرتاسر گیاه پراکنده هستند.

آب و مواد مغذی را در گیاهان جابه‌جا می‌کنند.

دسته‌ای از آوندها در برگ به صورت رگبرگ قابل مشاهده‌اند.

درون بافت آوندی قرار دارند و براساس عملکرد به دو دسته تقسیم می‌شوند: (۱) آوندهای چوبی و (۲) آوندهای آبکشی





## نکته

- ۱ انتقال آب و مواد مغذی در بسیاری از گیاهان به کمک بافتی به نام بافت آوندی انجام می‌شود.
- ۲ بیشتر قطر ساقه و ریشه درختان از بافت آوندی چوبی ساخته شده است.

## آوندهای چوبی و آوندهای آبکشی

| انواع آوند    | کار                                                                     | شکل دیواره (علت نام‌گذاری) |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| آوندهای چوبی  | آب و مواد معدنی را از ریشه به اندام‌های دیگر می‌برد.                    | تزیینات و شکل‌های مختلف    |
| آوندهای آبکشی | کربوهیدرات ساخته‌شده در اندام‌های فتوسنتزکننده را به سراسر گیاه می‌برد. | سوراخ‌دار شبیه آبکش        |

## از خاک تا برگ

گیاهان به آب و مواد معدنی نیاز دارند.

ریشه آب و مواد معدنی مورد نیاز گیاه را از خاک جذب می‌کند.

روی ریشه رشته‌های ظریفی به نام تار کشنده وجود دارد.

## تار کشنده ریشه

۱ تارهای کشنده، رشته‌های ظریفی روی ریشه گیاهان هستند.

۲ هر تار کشنده یک یاخته بسیار طولی است.

۳ دیواره نازکی دارد.

۴ آب و مواد محلول در آن از دیواره نازک تار کشنده عبور کرده و وارد ریشه می‌شوند.

## شیره خام و شیره پرورده

● به حجمی از آب و مواد معدنی که در آوندهای چوبی جریان دارد شیره خام می‌گویند.

● به موادی که در برگ‌ها ساخته می‌شوند و همراه با آب در آوندهای آبکشی جریان دارد شیره پرورده می‌گویند.



یاخته تار کشنده

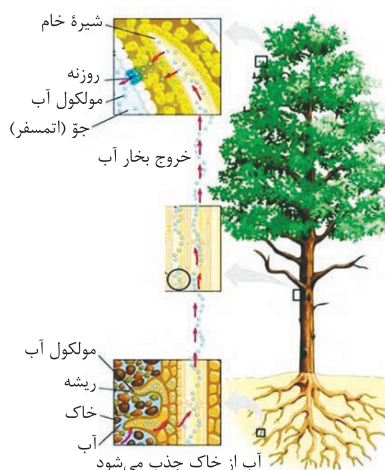


تار کشنده

| شیره خام                               | شیره پرورده                                                                        |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| ● در آوندهای چوبی جریان دارد.          | ● در آوندهای آبکشی جریان دارد.                                                     |
| ● شامل آب و مواد معدنی است.            | ● شامل مقدار زیادی کربوهیدرات به همراه آب است.                                     |
| ● از خاک وارد ریشه و آوند چوبی می‌شود. | ● در بخش‌های سبز گیاه به خصوص برگ (طی فتوسنتز) ساخته شده و وارد آوند آبکشی می‌شود. |

## نکته

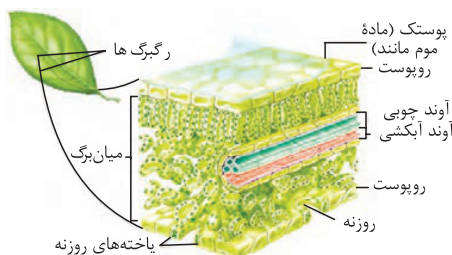
آب و مواد معدنی بعد از ورود به تار کشنده در عرض ریشه حرکت می‌کنند و وارد آوندهای چوبی می‌شوند.



## نکته

- ۱ آب از خاک توسط تار کشنده جذب می‌شود.
- ۲ بخش زیادی از آب به صورت بخار آب از روزنه‌ها خارج می‌شود.
- ۳ شیره خام تا بالاترین قسمت‌های گیاه می‌رود.
- ۴ یکی از علت‌های حرکت رو به بالای آب در آوندهای چوبی، خروج آب به صورت بخار آب از روزنه‌ها و در نتیجه ایجاد نیروی مکشی رو به بالا در گیاه است.

## برگ



- ۱ در سطح رویی برگ (پوستک) ماده موم‌مانندی وجود دارد.
- ۲ دو طرف برگ روپوست وجود دارد.
- ۳ روزنه و یاخته‌های نگهبان روزنه در روپوست مشاهده می‌شود.
- ۴ بین روپوست بالایی و پایینی برگ میانبرگ وجود دارد.
- ۵ دستجات آوند چوبی و آبکشی در برگ به صورت رگبرگ و در فضای میان‌برگ مشاهده می‌شود.

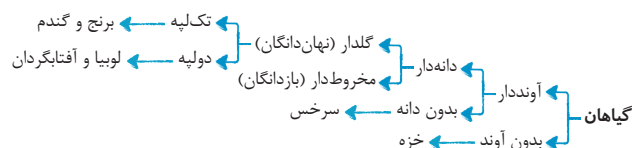
## روزنه

- ۱ روزنه‌ها منافذ ریزی در دو طرف سطح برگ هستند.
- ۲ هر روزنه توسط دو یاخته لوبیایی شکل به نام نگهبان روزنه محافظت می‌شود.
- ۳ روزنه‌ها محل تبادل‌های گازی گیاهان هستند. (کربن دی‌اکسید، اکسیژن، بخار آب)
- ۴ در بعضی برگ‌ها تعداد روزنه‌ها در دو طرف برگ یکسان نیست.
- ۵ معمولاً تعداد روزنه‌ها در سطح زیرین برگ بیشتر است.

## نکته

اگر کاغذ آغشته به کبالت کلرید (آبی‌رنگ) را در مجاورت برگ گیاهان قرار دهیم، در اثر برخورد بخار آب خارج‌شده از روزنه‌ها به رنگ صورتی درمی‌آید.

## طبقه‌بندی گیاهان



## گیاهان بدون آوند

## خزه‌ها



نوعی خزه

- ۱ قدیمی‌ترین گیاهان روی زمین‌اند.
- ۲ آوند ندارند.
- ۳ دانه ندارند.
- ۴ با هاگ تکثیر می‌شوند. (مانند سرخس)
- ۵ ارتفاع کمی دارند (چند سانتی‌متر)، پوشش مخمل‌مانندی به زمین می‌دهند.
- ۶ ساقه و برگ حقیقی ندارند. (دارای یاخته‌های نسبتاً مشابه هستند).
- ۷ ریشه حقیقی ندارند و بخش‌های ریشه‌مانندی به نام ریشه‌سا (مانند ریشه) دارند.
- ۸ هاگدان در رأس خزه تشکیل می‌شود.
- ۹ در محیط مرطوب رشد می‌کنند.
- ۱۰ برای تکثیر به آب‌های سطحی نیاز دارند.





## بخش های مختلف خزه (از پایین به بالا) -

- ریشه سا (شامل یک یا چند یاخته)
- بخش ساقه مانند و برگ مانند
- میله
- هاگدان

## گیاهان آونددار

گیاهان آونددار  
 ← سرخس ها  
 ← بازدانگان  
 ← نهان دانگان

## سرخس ها -

- ۱ اولین گروه (ساده ترین گروه) گیاهان آونددار هستند.
- ۲ ساقه زیرزمینی دارند.
- ۳ برگ هایی با دم برگ طولی دارند. (ظاهری شبیه شاخه)
- ۴ پشت برگ ها برآمدگی نارنجی رنگی به نام هاگدان دارند.
- ۵ داخل هاگدان سرخس، هاگ تولید می شود.
- ۶ از طریق هاگ تولیدمثل می کنند.
- ۷ در مکان های مرطوب و به صورت خودرو رشد می کنند.

## بازدانگان -

- ۱ آوند دارند.
- ۲ گل و میوه تولید نمی کنند.
- ۳ برگ های سوزنی دارند.
- ۴ مخروط های نر و ماده دارند.
- ۵ دانه تولید می کنند.
- ۶ هر مخروط دارای تعدادی پولک است.
- ۷ دانه ها بر روی پولک های مخروط ماده ایجاد می شود.
- ۸ دانه بعضی از آن ها بالدار است. (به راحتی توسط باد جابه جا می شود).

## مقایسه کاج و سرو -

| شکل مخروط نر | شکل مخروط ماده | مخروط نر                                | مخروط ماده          | شکل برگ             | اندازه درخت | بازدانگان |
|--------------|----------------|-----------------------------------------|---------------------|---------------------|-------------|-----------|
|              |                | کوچک و در انتهای برگ                    | چوبی، مخروطی و بزرگ | سوزنی و بلند        | بلند        | کاج       |
|              |                | کوچک تر از مخروط نر کاج و در انتهای برگ | کوچک، گرد و سبز     | فلسی، کوتاه و منشعب | نسبتاً بلند | سرو       |



## —نهان دانگان—

- ۱ تکامل یافته ترین گیاهان هستند.
- ۲ بسیاری از گیاهان نهان دانه اند.
- ۳ گلدارند و دانه تولید می کنند.
- ۴ دانه در میوه تولید می شود و وظیفه میوه محافظت از دانه است.
- ۵ براساس نوع دانه (تک لپه و دولپه) تقسیم بندی می شوند.

اندام های رویشی در نهان دانگان

- برگ
- ریشه
- ساقه

## —مقایسه گیاهان تک لپه و دولپه—

| گیاه      | محل ذخیره مواد مغذی |
|-----------|---------------------|
| سیب زمینی | ساقه زیرزمینی       |
| هویج      | ریشه                |
| شلغم      | ریشه و برگ          |
| کاکتوس    | ساقه                |

## —مقایسه گیاهان تک لپه و دولپه—

|        | گل                                | برگ                          | ساقه                           | ریشه                          | دانه           |
|--------|-----------------------------------|------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|----------------|
| تک لپه | گل ها ۳ یا مضرب ۳                 | برگ باریک با رگبرگ های موازی | دسته های آوندی پراکنده         | آوندهای چوب و آبکش در یک حلقه | دانه تک لپه ای |
| دولپه  | گل ها ۴ یا ۵ گلبرگی یا مضرب ۴ و ۵ | برگ پهن با رگبرگ های منشعب   | دسته های آوندی در یک حلقه مشخص | آوندهای آبکش بین آوندهای چوبی | دانه دولپه ای  |

## نقش گیاهان در زندگی ما

- ۱ ماده اولیه تهیه کاغذ از گیاهان به دست می آید.
  - ۲ ماده اولیه بعضی داروها از گیاهان به دست می آید.
  - ۳ گیاهان سبز فتوسنتز و غذاسازی می کنند و در تولید غذای ما و سایر جانداران نقش مهمی دارند.
  - ۴ گیاهان هنگام فتوسنتز اکسیژن تولید و کربن دی اکسید مصرف می کنند.
- کاربرد گیاهان در پزشکی و داروسازی
- گل انگشتانه
  - تهیه نوعی دارو برای بیماران قلبی
  - نوعی باقلا
  - تعیین گروه خونی



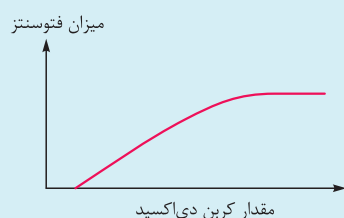
### فتوسنتز

- مهم‌ترین نقش گیاهان در زندگی موجودات زنده، فتوسنتز است.
- گیاهان سبز تولیدکننده‌اند و غذای خود و جانداران دیگر را می‌سازند.
- گیاهان برای انجام فتوسنتز به آب و مواد معدنی، نور و کربن دی‌اکسید نیاز دارند.
- در نتیجه فتوسنتز، کربوهیدرات (قند) و اکسیژن تولید می‌شود.
- نور خورشید توسط کلروفیل یا سبزینه در برگ برای عمل فتوسنتز دریافت می‌شود.
- در گیاهان فتوسنتز در کلروپلاست اتفاق می‌افتد.
- گیاهان می‌توانند از کربوهیدراتی که ضمن انجام فتوسنتز می‌سازند پروتئین و چربی نیز بسازند.

### فرایند فتوسنتز -

گاز اکسیژن + کربوهیدرات  $\rightarrow$  بخار آب + کربن دی‌اکسید

### نکته



- ۱ با افزایش کربن دی‌اکسید تا حد خاصی، میزان فتوسنتز بیشتر می‌شود.
- ۲ افزایش میزان فتوسنتز دائمی نیست. (یعنی هرچی کربن دی‌اکسید بیشتر بشه، میزان فتوسنتز بیشتر نمی‌شه.)
- ۳ اگر میزان کربن دی‌اکسید از حدی بیشتر شود، میزان فتوسنتز ثابت می‌ماند و بیشتر نمی‌شود.

### نکته

- ۱ افزایش کربن دی‌اکسید همواره سبب افزایش فتوسنتز نمی‌شود.
- ۲ افزایش پوشش گیاهی به تنهایی مشکل افزایش کربن دی‌اکسید را حل نمی‌کند.