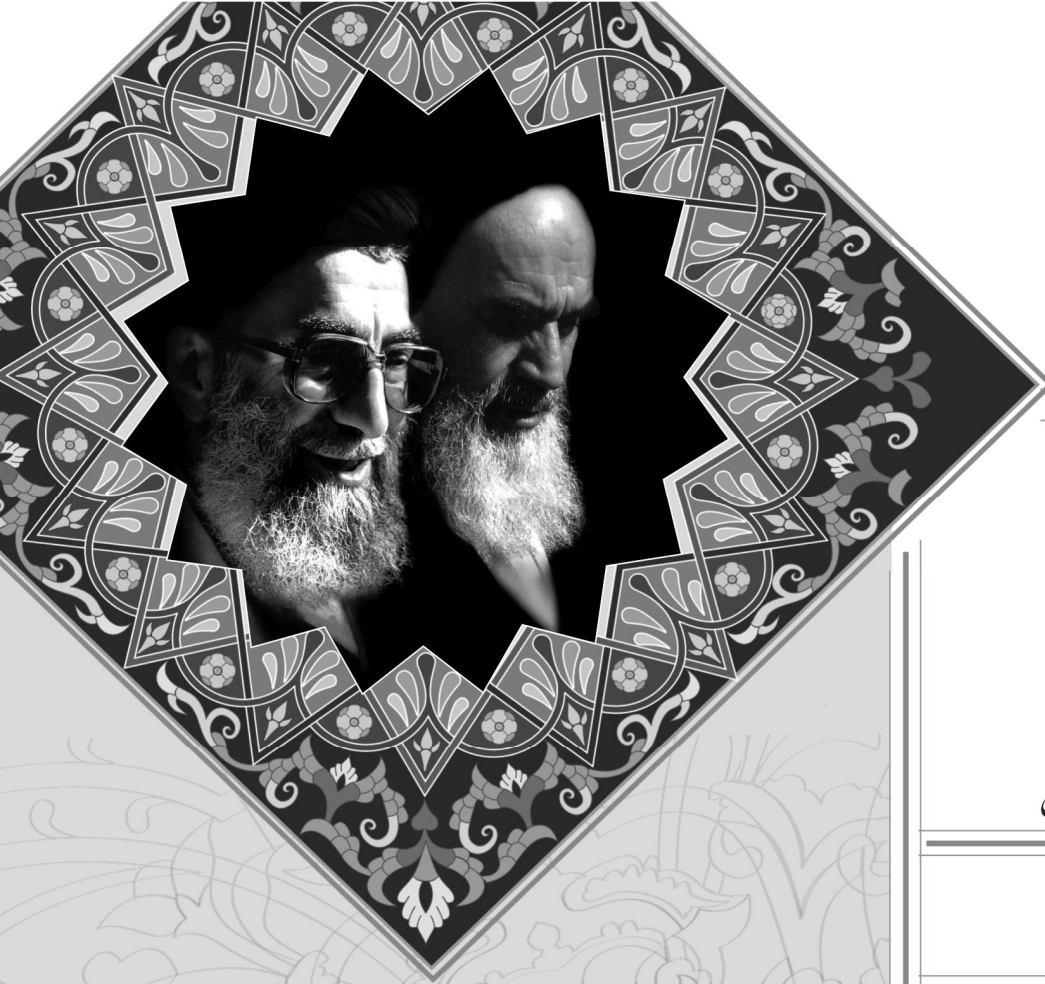


بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ



# سال مجموعہ اقتصادیات



زبان فارسی

۱

عربی

۵

زبان انگلیسی

۸

دین و زندگی

۱۲

ریاضی

۱۶

فیزک

۲۳

شیمی

۲۵

زیست شناسی

۲۷

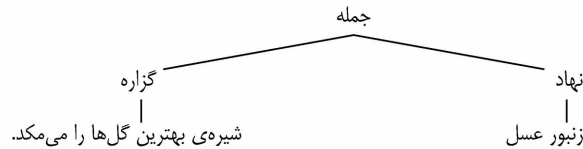
## زبان فارسی

### تعریف زبان

زبان نهادی اجتماعی است؛ انسان موجودی اجتماعی است و یکی از مهم‌ترین نیازهای او برقراری ارتباط با هم‌نوعان و ایجاد رابطه‌ی تفهیم و تفاهم است. زبان مهم‌ترین ابزار این ارتباط محسوب می‌شود.

### تعریف جمله

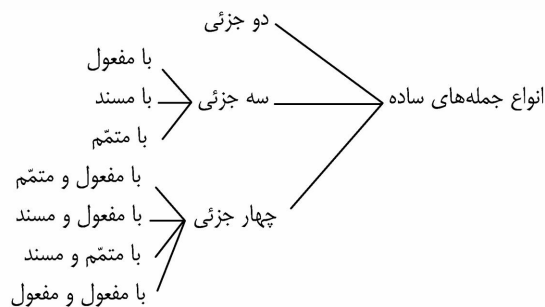
جمله به واحدی از زبان گفته می‌شود که از یک یا چند گروه ساخته شده و به دو قسمت نهاد و گزاره بخش‌پذیر باشد. هر جمله دو قسمت دارد: نهاد، گزاره



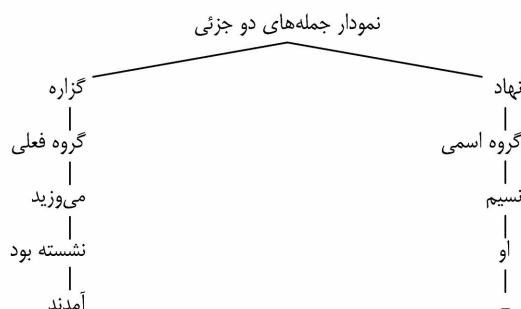
**نهاد:** کلمه یا گروهی از کلمات است که درباره‌ی آن خبری می‌دهیم؛ یعنی «صاحب خبر» است.

**گزاره:** خبری است که درباره‌ی نهاد داده می‌شود.

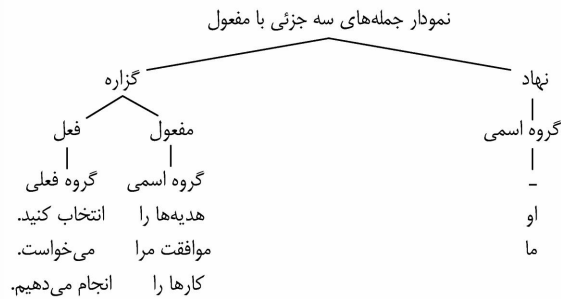
– هر فعل دارای یک شناسه است که همیشه با آن است؛ شناسه، نشانه‌ی فعل است و همانند نهاد شخص فعل را معین می‌کند.  
– شناسه‌ی فعل، معمولاً در شمار (= مفرد و جمع) با نهاد مطابقت دارد.



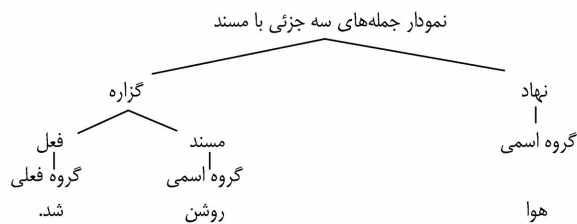
**۱- جمله‌های دو جزئی:** فعل این نوع جمله‌ها تنها به نهاد نیازمند است تا بتواند یک جمله‌ی دستوری (خوش ساخت) تولید کند و در واقع فعلی است ناگذر. جمله‌های دو جزئی، نموداری مانند نمودار زیر دارند.



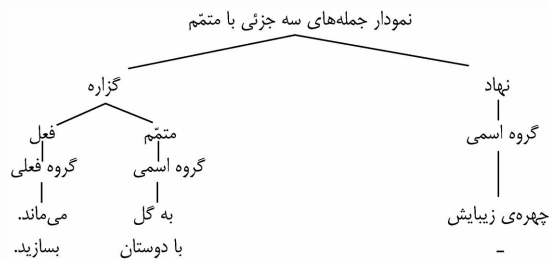
۲- جمله‌های سه جزئی با مفعول: فعل این نوع جمله‌ها برای تشکیل جمله به جز نهاد به گروه اسمی (مفعول) هم نیاز دارد. مفعول، گروه اسمی‌ای است که پس از آن معمولاً «را» می‌آید یا می‌تواند بیاید.



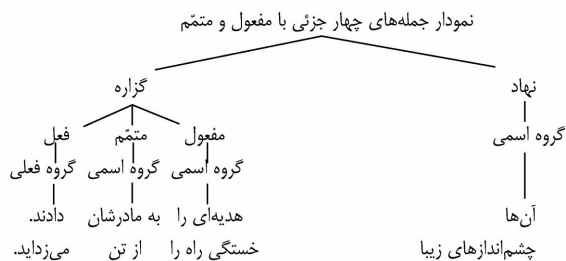
۳- جمله‌های سه جزئی با مسند: فعل‌های اسنادی هم چون است، بود، شد (گشت و گردید) برای تشکیل جمله علاوه بر نهاد به جزء دیگری نیاز دارند که مسند نامیده می‌شود. نشانه‌ی مسند  $\Phi$  است؛ یعنی نشانه‌ی ظاهری ندارد.



۴- جمله‌های سه جزئی با متمم: فعل‌های این نوع جمله‌ها به جز نهاد به گروه دیگری نیاز دارند که متمم نامیده می‌شود و با حرف اضافه‌ی ویژه‌ای می‌آید. البته برخی از متمم‌ها قابل حذف‌اند یا فعل به آن‌ها نیازمند نیست. این گونه متمم‌ها را «متمم قیدی» یا «متمم اختیاری» می‌نامیم.



۵- جمله‌های چهار جزئی با مفعول و متمم: فعل‌های جمله‌های زیر برای تشکیل جمله علاوه بر نهاد، دست کم به دو گروه دیگر - یعنی گروه اسمی مفعول و گروه اسمی متمم - نیاز دارند.



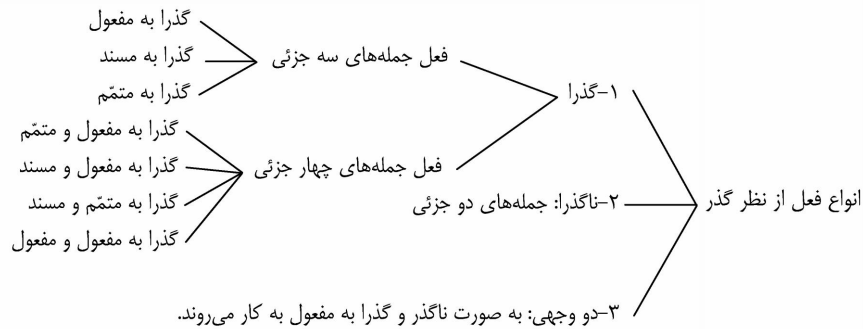
**ویژگی‌های فعل - فعل دارای پنج ویژگی است:**

- ۱-شخص
- ۲-زمان
- ۳-گذر
- ۴-معلوم و مجهول
- ۵-وجه

شخص: هر فعل زبان فارسی به وسیله‌ی شناسه‌های خود، شش شخص را نشان می‌دهد که عبارت‌اند از:

- ۱-اول شخص مفرد (گوینده)
- ۲-دوم شخص مفرد (شنونده)
- ۳-سوم شخص مفرد (دیگری)
- ۴-اول شخص جمع (گویندگان)
- ۵-دوم شخص جمع (شنوندگان)
- ۶-سوم شخص جمع (دیگران)

فعل، ناگزیر از داشتن شناسه است.  
**شناسه:** تکواژی است که شخص فعل را معین می‌کند.



## ویژگی‌های اسم

### ۱- شمار

انواع اسم از نظر شمار }  
 مفرد: یکی است و نشانه‌ی جمع ندارد: کتاب  
 جمع: بیش از یکی است و نشانه‌ی جمع دارد: کتاب‌ها  
 اسم جمع: بیش از یکی است و نشانه‌ی جمع ندارد: گروه

### ۲- شناس

انواع اسم از نظر شناس }  
 شناس (معرفة)  
 ناشناس (نكرة)  
 اسم جنس

### ۳- عام و خاص

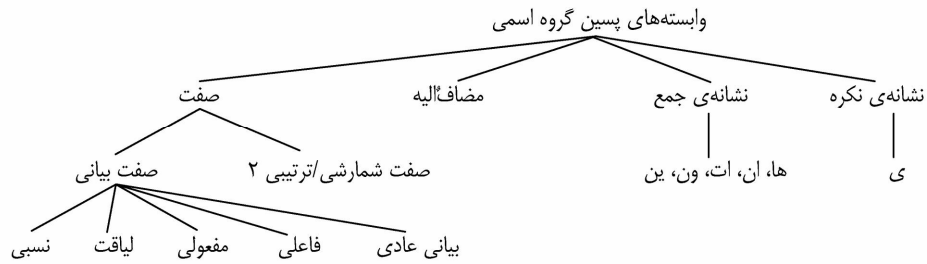
### ۴- ساخت اسم

انواع اسم از نظر ساخت }  
 ساده  
 مرکب  
 مشتق  
 مشتق - مرکب

**اسم ساده:** اسمی است که فقط یک تکواژ داشته باشد: دفتر، کتاب، گوسفند، زبان  
**اسم مرکب:** اسمی است که از دو یا چند تکواژ آزاد تشکیل می‌شود: آب انبار، کتابخانه، آب دوغ خیار  
**اسم مشتق:** اسمی است که در ساختمان آن یک تکواژ آزاد و دست کم یک تکواژ وابسته‌ی اشتقاقی وجود دارد: هفته، دانش  
**اسم مشتق - مرکب:** اسمی است که هم مرکب باشد و هم مشتق؛ یعنی، دو یا چند تکواژ آزاد و یک یا چند وند اشتقاقی داشته باشد: دانشنامه  
**هسته و وابسته‌ها:** هسته (=اسم) عنصر اصلی گروه اسمی است و به همراه آن یک یا چند وابسته نیز می‌تواند وجود داشته باشد.  
 وابسته‌هایی را که پیش از هسته می‌آیند، «وابسته‌های پیشین» و وابسته‌هایی را که پس از اسم می‌آیند، «وابسته‌های پسین» می‌نامند.

### انواع وابسته‌های پیشین در گروه اسمی

- ۱- صفت اشاره: این، آن، همین، همان، چنین، چنان: الف) این دانش‌آموز زرنگ ب) همان گل سرخ
- ۲- صفت پرسشی: چه، چندی، کدام، چندمین: الف) کدام کتاب را خواندی؟ ب) چند کتاب خواندی؟
- ۳- صفت تعجبی: چه، عجب: الف) عجب هوایی! ب) چه سخنی!
- ۴- صفت شمارشی: که خود شامل اعداد اصلی و اعداد ترتیبی است.
- ۵- صفت عالی: خوب‌ترین، بهترین، زرنگ‌ترین
- ۶- صفت مبهم: هر، هیچ، همه، فلان، چند، مثال: هر دانشجو، هیچ کتابی، فلان کتاب



**تعریف ضمیر:** ضمیر واژه‌ای است که معمولاً جانشین گروه اسمی می‌شود. به همین دلیل، می‌تواند هسته‌ی گروه اسمی واقع شود و همانند اسم، نقش‌های نهاد، مفعول، متمم، مضاف‌الیه و منادا را بپذیرد.

**مرجع ضمیر:** مرجع ضمیر گروه اسمی‌ای است که ضمیر، جانشین آن می‌شود.

**انواع ضمیر:** عبارت‌اند از: ۱- ضمیر شخصی ۲- ضمیر مشترک ۳- ضمیر اشاره ۴- ضمیر پرسشی

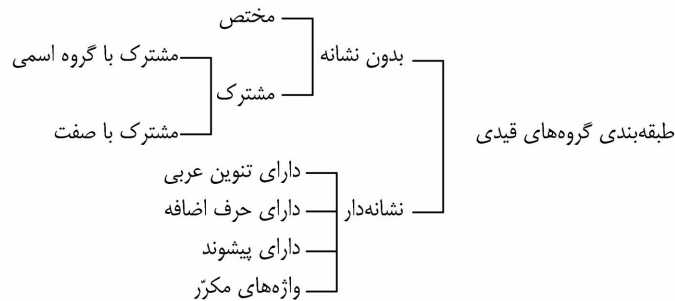
**× ضمیر شخصی بر دو نوع است:** ۱- جدا ۲- پیوسته

در جدول زیر، ضمیرهای شخصی جدا و پیوسته را مشاهده می‌کنید.

اشخاص	جدا		پیوسته	
	مفرد	جمع	مفرد	جمع
اول شخص	من	ما	م	مان
دوم شخص	تو	شما	ت	تان
سوم شخص	او / وی	ایشان / آنها	ش	شان

**× گروه قیدی:** گروه‌هایی که در صورت حذف آن‌ها از جمله، جمله غیر دستوری نشود - یعنی فعل به آن‌ها نیازمند نباشد - گروه‌های قیدی هستند.

**نکته:** ساده‌ترین راه شناخت گروه قیدی، امکان حذف آن از جمله است.



## عربی

**ثلاثی مجرد:** فعلی است که اولین صیغه ماضی آن فقط ۳ حرف اصلی دارد. مثل: کَتَبُوا - يَخْرُجُونَ - أَقْتَلُوا

**ثلاثی مزید:** فعلی است که اولین صیغه ماضی آن علاوه بر ۳ حرف اصلی حرف یا حروف زائدی داشته باشد. مثل: کَاتَبُوا - يَتَخَرَّجُونَ - تَقَاتَلُوا  
برای به دست آوردن معانی جدید یا کلماتی جدید، فعل‌های ثلاثی مجرد را به باب‌های ثلاثی مزید می‌بریم. به این باب‌ها و وزن ماضی، مضارع، امر و مصدرشان توجه کنید:

باب	ماضی	مضارع	امر	مصدر	حرف زائد
۱- إفعال:	أَفْعَلْ	يُفْعِلُ	أَفْعِلْ	إِفْعَالٌ	أ
خرج ←	أَخْرَجَ	يُخْرِجُ	أَخْرِجْ	إِخْرَاجٌ	

**نکته ۱:** حرف زائد این باب همزه است که در مضارع این حرف حذف می‌شود و فقط از روی وزن فعل (يُفْعِلُ) می‌توان فهمید که فعل مزید است.

**نکته ۲:** حرکت همزه امر فقط در باب افعال، مفتوح است.

**تمرین:** حروف «کرم» را به باب افعال ببرید، ماضی، مضارع، امر و مصدر آن را بنویسید.

۲- تفعیل:	فَعَّلْ	يُفَعِّلُ	فَعِّلْ	تَفْعِيلٌ	تکرار عین الفعل
نزل ←	نَزَّلَ	يُنَزِّلُ	نَزِّلْ	تَنْزِيلٌ	

**تمرین:** حروف اصلی «علم» را به باب تفعیل ببرید، ماضی، مضارع، امر و مصدر آن را بنویسید.

۳- مفاعلة:	فَاعَلَ	يُفَاعِلُ	فَاعِلٌ	مفاعلة (فعال)	الف
دفع ←	دَفَعَ	يُدْفِعُ	دَافِعٌ	مدافعة (دفاع)	

**تمرین:** حروف اصلی «کتب» را به باب مفاعلة ببرید، ماضی، مضارع، امر و مصدر آن را بنویسید.

**نکته ۱:** حرف مضارعه فقط در ۳ باب افعال، تفعیل و مفاعلة حرکت ضمه دارد. (يُفَعِّلُ - يُفَعَّلُ - يُفَاعِلُ)

**نکته ۲:** امر ۲ باب تفعیل و مفاعلة نیازی به همزه ندارد چون بعد از حذف حرف مضارعه اولین حرف، حرکت دارد.

۴- تفعُّل:	تَفَعَّلَ	يَتَفَعَّلُ	تَفَعَّلْ	تَفَعُّلٌ	ت - تکرار عین
قدس ←	تَقَدَّسَ	يَتَقَدَّسُ	تَقَدَّسْ	تَقَدُّسٌ	

**تمرین:** حروف اصلی «خرج» را به این باب برده، ماضی، مضارع، امر و مصدر آن را بنویسید.

۵- تفاعل:	تَفَاعَلَ	يَتَفَاعَلُ	تَفَاعَلْ	تَفَاعُلٌ	ت - الف
ظهر ←	تَظَاهَرَ	يَتَظَاهَرُ	تَظَاهِرْ	تَظَاهُرٌ	

**تمرین:** حروف اصلی «جهل» را به این باب برده، ماضی، مضارع، امر و مصدر آن را بنویسید.

**نکته ۱:** حرکت عین الفعل مضارع فقط در این ۲ باب، مفتوح است. (يَتَفَاعَلُ - يَتَفَعَّلُ)

**نکته ۲:** امر این ۲ باب نیز، نیازی به همزه ندارد.

۶- افتعال:	إِفْتَعَلَ	يُفْتَعِلُ	إِفْتَعِلْ	إِفْتِعَالٌ	همزه - ت
کشف ←	اِكْتَشَفَ	يُكْتَشِفُ	اِكْتَشِفْ	اِكْتِشَافٌ	

**تمرین:** حروف اصلی «جمع» را به این باب ببرید.

۷- انفعال:	اِنْفَعَلَ	يُنْفَعِلُ	اِنْفَعِلْ	اِنْفِعَالٌ	همزه - ن
کسر ←	اِنْكَسَرَ	يُنْكَسِرُ	اِنْكَسِرْ	اِنْكَسَارٌ	

**تمرین:** حروف اصلی «زجر» را به باب انفعال ببرید.

۸- استفعال:	اِسْتَفَعَلَ	يَسْتَفَعِلُ	اِسْتَفَعِلْ	اِسْتِفْعَالٌ	همزه - س - ت
خرج ←	اِسْتَخْرَجَ	يَسْتَخْرِجُ	اِسْتَخْرِجْ	اِسْتِخْرَاجٌ	

**تمرین:** حروف اصلی «غفر» را به باب استفعال ببرید.



تمرین: انواع اسم موصول را مشخص نمایید: الجنود الذين يجاهدون، ينجحون.

- أصدقاؤك من يعرفونك في وقت الشدة.

معرب و مبنی: کلمات از نظر تغییر حرکت حرف آخرشان به دو دسته معرب و مبنی تقسیم می‌شوند.

الف) معرب: کلماتی هستند که حرکت حرف آخرشان در جمله‌های مختلف، تغییر می‌کند و عبارتند از:

۱- اغلب اسم‌ها: الطالب - الطالب - الطالب - هذا صفء - دخلت الصفء - جلست فی الصفء.

۲- فعل‌های مضارع (بجز صیغه‌های جمع مؤنث): یکتب - یکتب - یکتب - هو یکتب - لم یکتب هذا الطالب الدرس.

- کلمات معرب یکی از این حالات اعرابی را دارند:

۱- مرفوع: یکتب - الطالب ۲- منصوب: یکتب - الطالب ۳- مجرور: الطالب ۴- مجزوم: یکتب

ب) مبنی: کلماتی هستند که حرکت حرف آخرشان هرگز تغییر نمی‌کند و عبارتند از:

۱- برخی اسم‌ها: مثل اسم اشاره - ضمیر - اسم‌های موصول - اسم‌های استفهام

- ذلك طالب - رأیت ذلك - سلّمت علی ذلك.

۲- فعل‌های ماضی و امر و صیغه‌های جمع مؤنث مضارع: كتب - اكتب - یکتبن - تکتبن

۳- همه حروف: ب - من - ا

- کلمات مبنی دارای یکی از این حالت‌های بناء هستند.

- مبنی بر فتح: هو - كتب - ا - مبنی بر ضم: نحن - كتبوا - مند - مبنی بر کسر: أنت - ب - مبنی بر سکون: الذي - كتبت - إلى

تمرین: معرب و مبنی و حالات آن را در جمله زیر تشخیص دهید:

- هؤلاء التلميذات يذهبن إلى مدرستهن

جمله فعلیه: جمله‌ای است که با فعل شروع می‌شود و بعد از آن حتماً فاعل دارد و ممکن است مفعول هم داشته باشد.

(اگر فعل ناگذر: لازم باشد نیاز به مفعول ندارد و اگر فعل گذرا: متعدی باشد به مفعول نیاز دارد)

### انواع فاعل:

۱- اسم ظاهر: كتب الطالب الدرس.

۲- ضمیر بارز: الطالب كتبوا الدرس.

۳- ضمیر مستتر: الطالب كتب الدرس. (هو) مستتر در كتب فاعل

همه فاعل‌ها مرفوع هستند که اگر فاعل از نوع ضمیر باشد محلاً مرفوع است.

«علامت رفع ُ یا ُ است»

### انواع مفعول:

۱- اسم ظاهر: تكتب الطالبية الدرس.

۲- ضمیر: نصرکن المعلم.

همه مفعول‌ها منصوب هستند که اگر از نوع ضمیر باشد محلاً منصوب است.

نکته: هر اسم مبنی که نقش بگیرد اعرایش محلی است.

جار و مجرور: به مجموعه حرف جر (من - إلى - علی - ب - فی و ... ) و اسم مجرور بعدش جار و مجرور گویند.

جمله اسمیه: جمله‌ای است که از مبتدا و خبر تشکیل شده است. مبتدا اسمی است که ابتدای جمله می‌آید و مطلبی راجع به آن گزارش داده می‌شود. خبر آن

مطلبی است که راجع به مبتدا گفته می‌شود.

مبتدا به شکل اسم ظاهر یا ضمیر می‌آید.

مبتدا مرفوع است و اگر ضمیری مبتدا واقع شود محلاً مرفوع است.

الطالب مؤلّب، أنت طالب.

اسم ظاهر الطالب مؤلّب، ضمیر أنت طالب.

### انواع خبر:

۱- خبر مفرد: که یک کلمه خبر واقع شود. التلاميذُ ناجحون.

خبر مفرد

۲- خبر جمله: یک جمله خبر واقع می‌شود. التلميذُ يذهبُ إلى المدرسة.

جمله فعلیه خبر

۳- خبر جار و مجرور: جار و مجرور خبر واقع شود. التلميذُ في المدرسة.

جار و مجرور خبر

خبر مرفوع است و اگر از نوع جمله یا جار و مجرور باشد محلاً مرفوع است.

## زبان

## ترتیب اجزای جمله

قید زمان + قید مکان + قید حالت + مفعول + فعل اصلی + قید تکرار + فعل کمکی یا کمکی + فاعل

نکته: در ترکیب فوق، غیر از فاعل و فعل اصلی وجود سایر اجزا الزامی نمی‌باشد.

× فاعل ممکن است اسم، ترکیب اسم و صفت و یا ضمیر فاعلی باشد

مثال:

the student / the book	اسم:
the beautiful woman / the good student	اسم و صفت:
England / Mina	اسم خاص:
I / you / she / he / it / we / they	ضمیر فاعلی:

× قید تکرار بیان کننده میزان تکرار فعل بوده همیشه بعد از فعل "to be" (am, is, are, was, were) و یا قبل از افعال اصلی می‌آید. در صورت وجود فعل کمکی این قید بین فعل کمکی و فعل اصلی به کار می‌رود.

مثال:

sometimes / already / ever / never / often / usually / always

She is never late.

She usually eats lunch at restaurants.

She can always answer the questions.

× مفعول ممکن است به صورت یک اسم، ترکیب اسم و صفت و یا ضمیر مفعولی به کار رود.

ضمایر مفعولی مانند: me / you / her / him / it / us / them

مثال یک جمله کامل بر اساس فرمول بالا:

**He spoke English clearly in the classroom yesterday.**

قید زمان      قید مکان      قید حالت      مفعول      فعل      فاعل

## افعال کمکی (معین)

× این افعال هر یک دارای معنی خاصی می‌باشند. بعد از این افعال همیشه شکل ساده فعل به کار می‌رود. برای سؤالی کردن جملاتی با این افعال کمکی کافی است فعل کمکی را با فاعل جابه‌جا کنیم.

**Can** she go?

× برای منفی کردن این جملات به فعل کمکی کلمه "not" را اضافه می‌کنیم و شکل مخفف آن "can't" می‌باشد.

She **cannot** go.

× have to, has to, had to: برای سؤالی یا منفی کردن این افعال کمکی باید از فعل کمکی did, does, do استفاده کنیم.

She **has to** go to school.

**Dose** she **have to** go to school?

No, she **doesn't have to** go to school.

فعل کمکی	معنی	مثال
Can	توانستن، ممکن بودن، اجازه داشتن	She can go to school.
Could	گذشته can	She could go to school.
Must	باید، اجبار شدید	She must go to school.
Have to	باید، اجبار شدید	I have to go to school.
Has to	(معادل must)	She has to go to school.
Had to	گذشته must, have to, has to	I had to go to school.
Should	باید، اجبار خفیف	I should go to school.
May	ممکن بودن، احتمال داشتن، اجازه داشتن	I may go to school.
Will	زمان آینده	I will go to school.

### It (پر کننده جای فاعل):

× در بعضی از جملات "It" همراه با فعل "to be" (is-was) به کار می‌رود. در این جملات "It" معنی واقعی ندارد و فقط برای پر کردن جای فاعل به کار می‌رود. به طور مثال: It is.....

موارد استفاده از این ساختار به شرح زیر است:

اسم:

It is a book.

اسم و صفت:

It was an interesting book.

صفت:

It is dark. / It is hard.

زمان (ساعت، روز، ماه، سال):

It is ten o'clock. / It is Monday. / It is Aban.

مسافت:

It is near. / It is one kilometer (from here to my home).

وضع هوا:

It is hot. / It was raining. / It is windy.

اسم افراد در مکالمات تلفنی یا در زدن:

-Who is it?

-It is Bahman.

-Who is it on the phone?

-It's Reza.

نسبت دادن صفت به فعل (توصیف کاری): در این صورت بعد از صفت فعل به شکل مصدر (شکل ساده فعل + to) به کار می‌رود.

It is hard to pick coconuts.

### مقایسه صفات

۱- **صفت مطلق:** گاهی صفت را به صورت مطلق به یک شخص یا شیء نسبت می‌دهیم که همیشه بعد از افعال ربطی (مانند فعل to be) و یا قبل از اسم به کار می‌رود.

She is fat.

These flowers are beautiful.

The tall man is his father.

۲- **صفت برابری:** مقایسه بین دو نفر یا دو چیز که هر دو به یک اندازه دارای آن صفت هستند.

- بعد از فعل ربطی "to be" بین "as...as" صفت به کار می‌رود.

مورد دوم + as صفت + be + مورد اول

My friend is 13 years old. My sister is 13 years old. My friend is as old as my sister.

۳- **صفت برتری:** مقایسه بین دو مورد می‌باشد که یکی بر دیگری برتری دارد.

الف) اگر صفت یک یا دو سیلابی باشد به صفت پسوند "er" اضافه می‌کنیم و سپس کلمه "than" را اضافه می‌کنیم.

مورد دوم + er than صفت + be + مورد اول

My brother is older than my sister.

ب) اگر صفت بیش از دو سیلاب داشته باشد و بخواهیم مقایسه برتری داشته باشیم قبل از صفت **more** و بعد از آن **than** می‌آوریم.

مورد دوم + **than** + صفت + **more** + **be** + مورد اول

My mother is **more beautiful than** my sister.

۴- **صفت برترین:** مقایسه بین یک نفر یا یک چیز با چند نفر یا چند چیز می‌باشد.  
الف) اگر صفت یک یا دو سیلابی باشد به صفت پسوند **"est"** را اضافه می‌کنیم و قبل از آن **"the"** می‌آوریم.

(سایر موارد) + **est** + صفت + **the** + **be** + مورد اول

My sister is **the tallest** (in my family / of all / girl in the class).

ب) اگر صفت بیش از دو سیلاب داشته باشد قبل از آن **"the most"** می‌آید.

(سایر موارد) + صفت + **the most** + **be** + مورد اول

My mother is **the most beautiful**.

**نکته:** بعضی صفات مثل **good, bad, many, much** از این قواعد پیروی نمی‌کنند.

مطلق	برتری	برترین
good	better	the best
bad	worse	the worst
many	more	the most
much	more	the most

### Tag question پرسش کوتاه

چنانچه در مورد جمله‌ای که گفته شده بخواهیم پرسشی را مطرح کنیم، بلافاصله از پرسش کوتاه استفاده می‌کنیم.  
در ساخت پرسش کوتاه باید به نکات زیر توجه کرد:

- § در آخر جمله بعد از **"کاما"**، **"ابتدا فعل کمکی و بعد فاعل به صورت ضمیر فاعلی به کار می‌رود.**
- § اگر جمله خبری مثبت باشد، پرسش کوتاه منفی و اگر جمله منفی باشد، پرسش کوتاه مثبت می‌باشد.
- § در صورت منفی بودن پرسش کوتاه، همیشه شکل مخفف فعل کمکی منفی به کار می‌رود.

He is a good student, **isn't he?**

Reza can help me, **can't he?**

The students came late, **didn't they?**

I shouldn't go there, **should I?**

### جملات معلوم و مجهول

× جمله معلوم (active) جمله‌ای است که کننده کار یا فاعل آن مشخص باشد. ترتیب اجزای جمله معلوم به صورت زیر می‌باشد.

مفعول + فعل + فاعل

× جمله مجهول (passive) جمله‌ای است که کننده کار یا فاعل آن مشخص نباشد. در جمله مجهول مفعول از اهمیت بیشتری برخوردار است و یا اصلاً فاعل ناشناس است، بنابراین جمله با مفعول شروع می‌شود. ترکیب جمله مجهول به شکل زیر است:

(فاعل + **by**) (قسمت سوم فعل) + **be** + p.p. + مفعول

The car **was washed** yesterday.

جدول زیر شامل تغییر افعال از معلوم به مجهول در زمان‌های مختلف می‌باشد:

زمان	معلوم	مجهول	مثال معلوم	مثال مجهول
حال ساده	wash washes	am is are } washed	I wash the car. He washes the cars.	The car is washed. The cars are washed.
گذشته ساده	washed	was were } washed	He washed the car.	The car was washed. The cars were washed.
آینده ساده	will wash	will be washed	I will wash the car.	The car will be washed.

### حال کامل (ماضی نقلی)

× این زمان بیان کننده عملی است که در گذشته شروع شده و در زمان حال کامل شده باشد و یا در زمان گذشته انجام شده ولی اثر آن تاکنون باقی مانده است.

فاعل	فعل کمکی	p.p. (قسمت سوم فعل)
I / You / We / They	have	studied.
He / She / It	has	

I **have eaten** my lunch.

She **has eaten** her lunch.

برای سئوالی کردن یا منفی کردن این زمان نیز از فعل کمکی have یا has استفاده می‌کنیم و قسمت سوم فعل تغییری نمی‌کند.

I **haven't eaten** my lunch.

**Have you eaten** your lunch?

از قیده‌های زمان معرف این زمان "since" یا "for" می‌باشد. بعد از "since" مقطعی از زمان مثل ساعت، روز، ماه، سال و یا یک جمله زمان گذشته می‌آید و بعد از "for" نیز طول یا مدت زمان به کار می‌رود.

گاهی ماضی نقلی در جمله مرکب همراه "because" به کار می‌رود در این صورت عبارت قبل از "because" حال ساده و عبارت بعد از آن ماضی نقلی می‌باشد.

Ali is tired because he has worked hard.

## دین و زندگی

### نکات درس اول

- ۱- قرآن راهنمای انسان‌ها به استوارترین راه‌هاست.
- ۲- دوره جوانی و نوجوانی مهم‌ترین دوره‌ی زندگی انسان است.
- ۳- امام صادق (ع): هر جوانی که قرآن بخواند قرآن با گوشت و خون او در می‌آمیزد و در قیامت نگهبان او خواهد بود.
- ۴- قرآن هدایت‌گر انسان‌های باتقوا است.
- ۵- خردمندان (اولوالالباب) در آیات قرآن می‌اندیشند.
- ۶- هدف خداوند از ارسال پیامبران تزکیه و تعلیم است.
- ۷- فهم مفهوم آیات قرآن، نیازمند تفکر عمیق است تا بتوان تفسیر آیات را فهمید.
- ۸- ابزار اندیشیدن «عقل» است و انسان با عقل می‌تواند با تفکر و تدبّر حقایق آیات را بفهمد.
- ۹- اولین و برترین معلم قرآن، پیامبر اکرم (ص) است و به سوالات مردم پاسخ داده است.
- ۱۰- در هنگام خواندن قرآن، رعایت بعضی از کارها لازم است. مثل وضو داشتن - ساکت بودن در هنگام قرائت قرآن - قرائت هر روز آیات قرآن

### نکات درس دوم

- ۱- دوره نوجوانی آغاز انتخاب‌های بزرگ زندگی است. (مانند حضرت ابراهیم (ع))
- ۲- برای رسیدن به انتخاب صحیح باید دو گام را طی کند.
- اول: انسان‌ها کمالات را دوست دارند و از رسیدن به آن‌ها احساس لذت می‌کنند.
- دوم: انسان‌ها دارای استعداد‌های متنوع‌تر و گسترده‌تر از سایر موجودات هستند. (روحیه‌ی نهایت طلب)
- ۳- استعداد‌های گیاهان و حیوانات هم محدود است (تعدادش کم‌تر از استعداد‌های انسان‌ها است) و هم وقتی به سرحدی از کمال برسد متوقف می‌شود (برخلاف انسان که نه محدود است و نه متوقف می‌شود).

### نکات درس سوم

- ۱- انسان چون قدرت انتخاب دارد می‌تواند خوبی‌ها را برگزیند و راه رسیدن به سعادت را بییماید.
- ۲- چون بینش‌های افراد، مختلف است، هدف و دلبستگی‌های آنان نیز مختلف است.
- ۳- آدم‌های بزرگ مقاصد بزرگ دارند و زود به پایان نمی‌رسند.
- ۴- برای انتخاب کردن هدف‌های صحیح، به ملاک و معیار نیازمندیم و خداوند در قرآن این ملاک‌ها را در اختیار ما قرار داده است.
- ۵- باید بدانیم که همه‌ی هدف‌ها در زندگی مهم هستند اما باید هدف‌های اصلی و فرعی را به جای یک‌دیگر اشتباه نگیریم و هدف‌های فرعی برای ما به جای هدف‌های اصلی قرار نگیرند.
- ۶- هر کس خواهان دنیا باشد به او می‌دهیم ولی در آخرت با سرافکندگی و خواری به جهنم خواهد افتاد.
- ۷- کالای زندگی دنیا به افراد داده می‌شود ولی آنچه در نزد خداست، پایدارتر و بهتر است.
- ۸- ما راه راست را به شما نشان دادیم خواه سپاس‌گزار باشید خواه ناسپاسی کنید. (اثبات اختیار انسان)

### نکات درس چهارم

- ۱- انسان‌های زیرک با یک تیر چند نشان می‌زنند و هدف‌هایی را انتخاب می‌کنند که همه استعداد‌های متنوع انسان را در بر می‌گیرد.
- ۲- افرادی مانند پیامبر اکرم (ص) و امامان (ع) چون هدفشان تقرب به خداوند بوده است و او سرچشمه همه خوبی‌ها و زیبایی‌هاست به عنوان «الگو» و «سوه» برای دیگران معرفی شده‌اند.
- ۳- همه افراد خواهان رسیدن به سرچشمه خوبی‌ها هستند و تا به آن نرسند، آرامش نمی‌یابند و چون سرچشمه همه خوبی‌ها خداوند است پس مقصود و محبوب نهایی همه انسان‌ها «ذات مقدس خداوند» است و به همین خاطر حضرت ابراهیم (ع) می‌فرماید: من هدف‌های موقتی و دارای افول را دوست ندارم.
- ۴- رسیدن به مقام قرب الهی، همت و اراده محکم می‌طلبد و این مقام، سهم بلندمندان کوشاست.
- ۵- افراد نیکوکار در بهشت از نعمت‌های خداوند برخوردار می‌شوند ولی بالاترین نعمت بهشت «خشنودی خداوند» (رضوان الهی) است.

### نکات درس پنجم

- ۱- انسان به علت داشتن «خرد محدود»، توانایی شناخت کامل خداوند را ندارد. (ما عرفناك حقَّ معرفتِكَ)
- ۲- نگاه و دقت در موجودات عالم، نشان‌دهنده قدرت پروردگار است. (میوه‌ها - رویش زمین - زوجیت موجودات - شب و روز - خورشید و ماه ...)
- ۳- خدایا لطف و رحمت تو جهان را در برگرفته و من تو را با نام‌های نیکویت که در قرآن آمده می‌خوانم.
- ۴- خدایا همه فانی‌اند و تو جاویدان و همه محدودند و تو نامحدود، به همین خاطر هیچ چیز مانند تو نیست و تو یکتا و بی‌همتایی
- ۵- «عرجون قدیم» به معنای شاخه خشکیده خرما است و تمثیلی است برای هلال ماه.

### نکات درس ششم

- ۱- چون خداوند دارای وجود کاملی است، بنابراین همه صفات خوب و نیکو را دارد و پذیرفتن هر نقص و عیبی در وجود خداوند به معنای کامل نبودن و محتاج بودن خداوند است.
- ۲- نیاز داشتن از صفات مخلوقات است و خداوند از نیاز و احتیاج، منزّه و مبرّا است.
- ۳- هر صفتی که از کمال سرچشمه می‌گیرد، خداوند آن را دارد و صفات ثبوتیه نامیده می‌شود. (قدرت - علم - رحمت)
- ۴- هر صفتی که از نقص سرچشمه می‌گیرد، در خداوند راه ندارد و صفات سلبيه نامیده می‌شود. (جهل - عجز - فقر)
- ۵- «حمد» به معنی ستایش کردن است مانند «الحمد لله» که همواره صفات ثبوتی بیان می‌شود.
- ۶- «تسبیح» به معنی پاک دانستن و منزّه داشتن خدا است. مانند «سبحان الله» که همواره خدا را از صفات سلبيه پاک و منزّه می‌داریم.

### نکات درس هفتم

- ۱- چرا بعضی افراد کارهای بد و خوب را می‌دانند ولی باز هم کارهای بد را انجام می‌دهند و کارهای خوب را انجام نمی‌دهند؟ در جواب باید گفت: وقتی شناخت منجر به عمل می‌شود که آن شناخت به مرحله‌ی ایمان برسد. (علم مانند چراغ است که راه را می‌شناساند و ایمان محرک انسان به سمت عمل است.)
- ۲- امام علی (ع): ایمان و عمل دو برادر هستند که همیشه با هم هستند و از یک‌دیگر جدا نمی‌شوند.
- ۳- جایگاه علم، عقل است و جایگاه ایمان، قلب است
- ۴- قلب، کانون وجود آدمی است و محبت یا تنفر از چیزی مربوط به قلب ماست و وقتی قلب به حقیقتی معتقد شد، همت انسان را به سوی آن بر می‌انگیزد.
- ۵- ایمان همان باور قلبی همراه با حبّ و دوستی به حق است که انسان را به سوی عمل وا می‌دارد.
- ۶- قلب در صورتی برای پذیرش حقیقت آماده می‌شود که از زشتی‌ها (تکبر - غفلت - قساوت قلب) دور شد، و به زیبایی‌هایی (تفکر - یاد خدا - عبادت) آراسته باشد.
- ۷- ایمان باعث عمل صالح است ولی عمل صالح نیز در تقویت ایمان، مؤثر است.
- ۸- مقدس‌ترین حرم عالم هستی، قلب انسان است و انسان باید دقت کند که چه کسی در این حرم حضور دارد.

### نکات درس هشتم

- ۱- کودک در ابتدای تولد دارای قلبی پاک و بدون گناه است ولی به تدریج ممکن است آلوده شود و به همین خاطر کودکان و نوجوانان به ملکوت نزدیک‌ترند.
- ۲- امام خمینی (ره) در توصیه به جوانان: در جوانی شروع کنید به جهاد اکبر (مبارزه با نفس) زیرا شیطان جوان را گول می‌زند و می‌گوید ای جوان! حالا از جوانی خودت استفاده کن در پیری هم توبه کن که این طرح، حیل‌های شیطان است برای گمراهی جوانان.
- ۳- راه‌های رسیدن به ایمان و تقویت آن عبارتند از: تفکر پیرامون آیات خدا در گستره‌ی هستی - توجه دائم به یاد خدا (نمازهای پنج‌گانه) - توجه به نعمت‌های خداوند - انجام نیکی‌ها و دوری از گناه
- ۴- اگر جوانه ایمان در قلب کسی پدیدار شود زندگی او دچار تحولی شگرف می‌شود و اگر جامعه‌ای جامعه‌ای ایمانی شود آن جامعه نیز به حیات جدیدی دست پیدا می‌کند.

### نکات درس نهم

- ۱- عزم به معنی اراده، قصد و آهنگ به سوی هدف است و باعث ظهور گوهر انسانیت (اختیار) می‌باشد.
- ۲- تفاوت درجات انسان‌ها به درجات عزم آن‌ها بستگی دارد، کار بزرگ، عزم بزرگ می‌طلبد.
- ۳- کسی که راه سعادت را پیدا کرد، در آن راه ثابت قدم و استوار باقی می‌ماند.
- ۴- رضایت خدا در سعادت ما است و اطاعت از او راه سعادت و خوشبختی ما است.
- ۵- میزان دینداری ما به میزان وفاداری ما به عهد و پیمان است که با خدا بسته‌ایم.

- ۶- عهد و میثاق انسان با خدا در ۳ مرحله انجام می‌گیرد:  
 الف) قدم گذاشتن در راه خدا (اصلاح تدریجی افکار و اعمال)  
 ب) تجدید عهد (تجدید میثاق روزانه)  
 ج) تکمیل عهد (تقویت صفات پسندیده)  
 ۷- هر گاه خواستیم کاری انجام بدهیم باید احکام پنج‌گانه (واجب - حرام - مستحب - مکروه - مباح) را در نظر داشته باشیم.

### نکات درس دهم

- عوامل تقویت عزم شامل موارد زیر است:  
 الف) تسریع در انجام عمل: امام صادق (ع): هر کسی خواست کار خیری انجام دهد باید در عمل به آن تسریع کند.  
 ب) توجه به حضور در پیشگاه خداوند - توجه به حضور فرشتگان مانع نقض عهد و پیمان می‌شود.  
 ج) توجه به عاقبت و ثمرات پایداری در تصمیم: توجه به عواقب تلخ شکستن پیمان، انسان را در عزم خود استوارتر می‌کند و او را از غفلت (یعنی بی توجه بودن و سست شدن نسبت به هدف) باز می‌دارد.  
 د) داشتن دوست همفکر و همراه: انسان راحت‌تر به موفقیت دست پیدا می‌کند.  
 ه) رعایت اصل اعتدال: باید دقت شود تصمیمات متناسب با توانایی فرد باشد.  
 رسول گرامی اسلام (ص) به امیر مؤمنان (ع): یا علی! در امور دین و عبادات به ملایمت رفتار کن و کاری نکن که نفس تو از عبادت متنفر شود.  
 ز) رعایت اصل تدریج و تداوم: تدریجی عمل کردن سبب تداوم آن است.  
 پیامبر اسلام (ص): محبوب‌ترین کارها نزد خداوند با دوام‌ترین آنهاست هر چند که اندک باشد.

### نکات درس یازدهم

- ۱- مراقبت به معنای زیر نظر گرفتن و دقت کردن است و هر عهد و پیمانی نیازمند مراقبت است.  
 ۲- ابعاد مراقبت عبارتست از:  
 الف: مراقبت از اصل عمل (همه اجزای آن را انجام دهیم)  
 ب: مراقبت از کیفیت انجام عمل (به بهترین وجه انجام دادن هر کار)  
 ج: مراقبت از نیت و انگیزه عمل (مهم‌ترین جنبه هر عملی است که باید در عمل اخلاص داشته باشیم) و تأثیر یک عمل وابسته به قصد و نیت انسان است.  
 ۳- امام علی (ع): آفت یک عمل، ترک اخلاص در آن است و بوسیله آن اعمال صعود می‌کنند.  
 ۴- امام صادق (ع): کسی که قلب خود را از غفلت و نفسش را از شهوت و عقل خود را از جهل مصون نگه دارد، در زمره بیداران است.  
 ۵- محاسبه یعنی ارزیابی میزان موفقیت، که این مرحله بعد از مراقبت است.  
 ۶- در محاسبه انسان نباید به خود و اشتباهاتش آسان بگیرد بلکه باید از خطای دیگران بگذرد.  
 ۷- رسول گرامی اسلام (ص): به حساب خود برسید قبل از این که به حساب شما برسند.  
 ۸- امام کاظم (ع): کسی که هر روز کارهای خود را محاسبه نکند، از ما نیست.  
 ۹- بهترین زمان محاسبه در پایان هر روز و قبل از خواب است و اگر کوتاهی کرده، استغفار نماید و اگر موفق بوده خداوند را سپاس‌گزار می‌کند.

### نکات درس دوازدهم

- ۱- عمل صالح یعنی عملی که دارای صلاحیت و شایستگی رساندن انسان به سعادت را دارد.  
 ۲- برنامه‌ریزی داشتن در زندگی، اهداف اصلی را از فرعی جدا می‌کند، جایگاه هر عملی را معین می‌کند و نتیجه آن که تصمیم‌گیری مناسب در هر امری نیازمند کردانی و تنظیم برنامه است تا از فرصت عمر بیش‌ترین استفاده را ببریم.  
 ۳- امام علی (ع): استحکام زندگی با داشتن یک نقشه دقیق میسر است و اساس آن نیز تدبیر است.  
 ۴- با کمی دقت در می‌یابیم که همه موجودات عالم دارای برنامه دقیق هستند و زمان هرز رفته ندارند و انسان هم باید از آن‌ها درس بگیرد.  
 ۵- امام حسین (ع): پیامبر اکرم (ص) اوقات خود را به ۳ قسمت می‌کرد (برای عبادت - برای اهل خانه - برای رسیدگی به کارهای خود)  
 ۶- پیامبر و ائمه الگو و اسوه‌ی ما هستند و ما می‌توانیم با توجه به راهنمایی آنان، بهترین برنامه را برای زندگی خود تنظیم کنیم.  
 ۷- امام علی (ع) به یکی از فرماندارانش: مردم نیازمند امامی هستند که از او پیروی کنند از نور دانش او روشنی گیرند و من از شما می‌خواهم که با پرهیزگاری و درستکاری مرا یاری کنید.  
 ۸- باید بدانیم هنگامی، اعمال انسان دارای ارزش است که به قصد رضایت خداوند متعال صورت بگیرد.

### نکات درس سیزدهم

- ۱- یاد خدا نشانه عشق و محبت ما به خدا است و آن را تقویت می‌کند.
- ۲- نمونه کامل یاد خداوند «نماز» است و تکرار آن باعث تقویت دوستی و استحکام آن می‌گردد.
- ۳- نماز زیباترین شکل سپاس‌گزاری است و ما در نماز هم خداوند را «تسبیح» می‌کنیم و هم «حمد»
- ۴- برای خواندن نماز باید بدن و لباس و مکان نمازگزار دارای شرایطی باشد (مثلاً پاک باشد - غصبی نباشد و...)
- ۵- نجاسات ۱۱ چیز است که بعضی از آن‌ها عبارتند از خون - مردار - مدفوع و ادرار انسان - سگ - خوک - شراب (که هر کدام شرایط خاصی دارد).
- ۶- برای خواندن نماز باید وضو گرفت (نیت - شستن صورت - شستن دست‌ها از آرنج تا نوک انگشتان - مسح سر و دو پا) و در بعضی مواقع غسل کردن که به دو طریق ارتماسی و ترتیبی انجام می‌شود.
- ۷- برای دست زدن به خط قرآن کریم و اسامی خداوند و نام پیامبران و امامان، نیز باید وضو گرفت.

### نکات درس چهاردهم

- ۱- داشتن دوست برای هرکس یک نیاز اساسی است و آدم بی دوست فقیرترین آدم‌هاست.
- ۲- عاجزترین مردم کسی است که نتواند با دیگران دوست شود و به قول امام علی (ع) ناتوان‌تر از او کسی است که دوستانی را هم که دارد از دست بدهد.
- ۳- این نشانه رشد فکری است که یادآوری عیب‌هایم را توسط دوست، «هدیه» بدانم و از او سپاسگزاری کنم.
- ۴- امام صادق (ع) بهترین برادران من کسی است که عیب‌های مرا به من هدیه بدهد.
- ۵- دوست واقعی کسی است که «یاد خدا را در دل زنده کند و ما را به سوی آرزوهای کوچک نکشاند» خردمند باشد - خیانت نکند - سخن چین نباشد - مورد خشم خدا نباشد - ستمکار نباشد.
- ۶- به دوستی می‌شود اعتماد کرد که اهل گناه، شرارت و دروغ نباشد.
- ۷- رسول گرامی اسلام (ص) آدمی بر آیین دوست و رفیق خود است. بنابراین باید بدانیم که دوست در عمل و رفتار ما بسیار مؤثر است.
- ۸- دشمن انسان، مخصوصاً شیطان، گوهر ناب جوانی طلب می‌کند و منتظر یک بار خطای ما هستند.
- ۹- باید سعی کنیم که هیچ‌گاه خطا نکنیم ولی اگر خدایی نکرده از ما خطایی سر زد باید بدانیم که راه توبه باز است.

### نکات درس پانزدهم

- ۱- حفظ دوستی از پیدا کردن دوست مشکل‌تر است، زیرا دوست خوب، گران‌بها و ارزشمند است و همچنین چیز گران‌بها و ظریف، شکننده است و با کوچک‌ترین غفلت می‌شکند.
- ۲- وظایف دوست عبارتند از:
  - الف) احترام به دوست**
  - ب) رعایت حقوق متقابل (امام علی (ع): حق برادرت را ضایع نکن زیرا رابطه دوستی را از بین می‌برد.)**
  - ج) توقع بجا و منصفانه داشتن.**
  - د) خیرخواهی و نصیحت (پیامبر اکرم (ص): دو دوست خوب مانند دو دست هستند که یک‌دیگر را در هنگام شستن، پاک می‌کنند.)**
  - ه) میانه‌روی در دوستی (امام علی (ع): به دوست اعتماد کن ولی همه اسرار را به او نگو)**

### نکات درس شانزدهم

- ۱- بعضی از افراد همیشه در رؤیا و خیالات خود به سر می‌برند و در نتیجه دچار یأس و ناامیدی می‌شوند.
- ۲- تحرک، جنب و جوش داشتن، انسان را به هدف‌های بلند می‌رساند و کام او را شیرین می‌کند.
- ۳- ملتی که دنبال سربلندی است باید به دنبال عمران و آبادی بوده و با تن دادن به سختی‌ها، نعمت‌های الهی را به دست آورد.
- ۴- کار کردن از دیدگاه اسلام و پیشوایان دین، بسیار با ارزش معرفی شده است و روایات زیادی در این زمینه وجود دارد و آنان از بیکاری تبلی و سربرار دیگران بودن به شدت بیزار و متنفر بودند.
- ۵- رسول گرامی اسلام (ص) در مورد کسی که بیکار بود فرمود: «از چشم من افتاد» یا در جای دیگر فرمود (ملعونٌ من ألقى كَلَّةً علی الناس) یعنی ملعون است کسی که زحمت خود را بر دوش دیگران بیاندازد.
- ۶- امام علی (ع): اگر تبلی با ناتوانی عقد زوجیت ببندند، فرزند آن‌ها «فقر» خواهد بود.

## ریاضی

## مجموعه‌ها

**تعریف:** مجموعه بی‌پایان (نامتناهی) مجموعه اعدادی است که عضو انتهایی آن معلوم نیست. مجموعه باپایان (متناهی) مجموعه اعدادی است که عضو انتهایی آن معلوم است.

- انواع مجموعه
- ۱- مجموعه اعداد طبیعی (N)
  - ۲- مجموعه اعداد حسابی (W)
  - ۳- مجموعه اعداد صحیح نسبی (Z)
  - ۴- مجموعه اعداد گویا (Q)
  - ۵- مجموعه اعداد گنگ ( $Q^c$ )
  - ۶- مجموعه اعداد حقیقی (R)

۱- **مجموعه اعداد طبیعی:** مجموعه‌ای است که ابتدای آن عدد یک است ولی انتهایی آن معلوم نیست و مجموعه بی‌پایان است.

$$N = \{1, 2, 3, 4, \dots\}$$

۲- **مجموعه اعداد حسابی:** مجموعه‌ای است که شروع آن صفر است ولی پایان آن معلوم نیست.

$$W = \{0, 1, 2, \dots\}$$

۳- **مجموعه اعداد صحیح نسبی (اعداد صحیح):** مجموعه‌ای است که شامل صفر، اعداد مثبت و اعداد منفی است.

$$Z = \{0, \pm 1, \pm 2, \pm 3, \pm 4, \dots\}$$

۴- **مجموعه اعداد گویا (کسری):** اگر هر دو عدد صحیح مانند  $a$  و  $b$  را بر هم تقسیم کنیم کسر  $\frac{a}{b}$  با شرط آن که  $b \neq 0$  حاصل می‌شود که مجموعه‌ی این اعداد را مجموعه‌ی اعداد گویا می‌گویند و با نماد  $Q$  نمایش می‌دهیم.

$$Q = \left\{ \frac{a}{b} \mid a, b \in Z, b \neq 0 \right\}$$

۵- **مجموعه اعداد گنگ (رادیکالی، اصم):** هر عددی که کسری نباشد مجموعه اعداد گنگ نامیده می‌شود و با  $Q^c$  نمایش می‌دهیم.

$$\sqrt{3}, \sqrt{7}$$

۶- **مجموعه اعداد حقیقی:** هرگاه مجموعه اعداد گویا و مجموعه اعداد گنگ را در یک مجموعه با هم بنویسیم مجموعه‌ی اعداد حقیقی حاصل می‌شود این مجموعه را با حرف  $R$  نشان می‌دهند.

**زیر مجموعه:** مجموعه  $A$  را زیر مجموعه  $B$  می‌گویند، هرگاه هر عضو  $A$  در  $B$  باشد و می‌نویسیم  $A \subseteq B$  و فرمول تعداد زیر مجموعه  $2^n$  است. (تعداد اعضاء =  $n$ )

علامت زیر مجموعه  $\subseteq$  است.

علامت زیر مجموعه نبودن  $\not\subseteq$  است.

**مثال:**  $A = \{a, b, c\}$  تمام زیر مجموعه‌های آن را بنویسید.

$$2^3 = 8$$

$$A_1 = \{a\}$$

$$A_2 = \{b\}$$

$$A_3 = \{c\}$$

$$A_4 = \{a, b\}$$

$$A_5 = \{a, c\}$$

$$A_6 = \{b, c\}$$

$$A_7 = \{\}, \phi$$

$$A_8 = \{a, b, c\}$$

**تذکر ۱:** مجموعه تهی مجموعه‌ای است که هیچ عضوی ندارد و زیر مجموعه هر مجموعه دلخواه است.

$$\phi \subset A$$

$$\phi \subset B$$

**تذکر ۲:** هر مجموعه زیر مجموعه خودش است.

$$A \subset A$$

$$B \subset B$$

**تذکر ۳:**

$$N \subset W \subset Z \subset Q \subset R$$

- اعمال بین دو مجموعه
- ۱- اجتماع (U)
  - ۲- اشتراک (I)
  - ۳- تفاضل (-)

۱- اجتماع دو مجموعه: اجتماع دو مجموعه A و B را با نماد  $A \cup B$  نمایش می‌دهیم مجموعه‌ای است که اعضای آن یا در A یا در B می‌باشد.  
 مثال: اجتماع دو مجموعه  $A = \{1,2,3\}$  و  $B = \{2,4\}$  را بنویسید.

$$A \cup B = \{1,2,3\} \cup \{2,4\} = \{1,2,3,4\}$$

### خاصیت اجتماع

- 1)  $A \subseteq B \rightarrow A \cup B = B$
- 2)  $A \subseteq A \cup B$
- 3)  $B \subseteq A \cup B$
- 4)  $A \cup B = B \cup A$
- 5)  $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap C$

۲- اشتراک دو مجموعه: اشتراک دو مجموعه A و B را با نماد  $A \cap B$  نمایش می‌دهیم مجموعه‌ای است که اعضای آن هم در A و هم در B است.  
 مثال:  $A = \{5,6,8\}$  و  $B = \{2,3,4,5,6\}$  حاصل  $A \cap B$  را به دست آورید.

$$A \cap B = \{5,6,8\} \cap \{2,3,4,5,6\} = \{5,6\}$$

### ویژگی‌های اشتراک

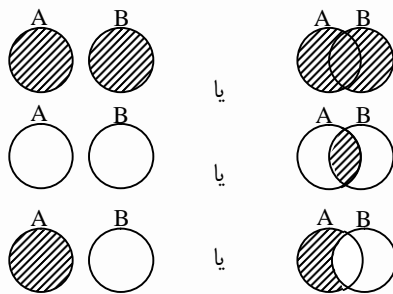
- 1)  $A \subseteq B \rightarrow A \cap B = A$
- 2)  $(A \cap B) \subseteq A$
- 3)  $(A \cap B) \subseteq B$
- 4)  $(A \cap B) \subseteq (A \cup B)$
- 5)  $A \cap B = B \cap A$
- 6)  $(A \cap B) \cap C = A \cap (B \cap C)$

۳- تفاضل دو مجموعه:  $A - B$  مجموعه‌ای است که اعضای آن در A باشد ولی در B نباشد.  
 مثال: تفاضل دو مجموعه  $A = \{a,b,c,d\}$  و  $B = \{a,c,e\}$  چیست؟

$$A - B = \{a,b,c,d\} - \{a,c,e\} = \{b,d\}$$

### ویژگی‌های تفاضل

- 1)  $A \cap B = \phi \rightarrow \begin{cases} A - B = A \\ B - A = B \end{cases}$
- 2)  $(A - \phi) = A$
- 3)  $(\phi - A) = \phi$
- 4)  $A \subseteq B \rightarrow A - B = \phi$



نمودار ون: نموداری که با اشکال هندسی است، بخصوص شکل دایره است.

نمودار ون  $A \cup B$

نمودار ون  $A \cap B$

نمودار ون  $A - B$

### نوشتن مجموعه به زبان ریاضی

مجموعه اعداد زوج  $A = \{2,4,6,8,\dots\} \rightarrow A = \{2k \mid k \in \mathbb{N}\}$   
 مجموعه اعداد فرد  $B = \{1,3,5,7,\dots\} \rightarrow B = \{2k+1 \mid k \in \mathbb{N}\}$

الف) نوشتن یک مجموعه با اعضا  $A = \{2^k \mid k \in \mathbb{N}\}$

حل:  $\{2^1, 2^2, 2^3, \dots\} \rightarrow A = \{2, 4, 8, \dots\}$

ب)  $B = \{k^3 \mid k \in \mathbb{W}\}$

حل:  $\{0^3, 1^3, 2^3, 3^3, \dots\} = \{0, 1, 8, 27, \dots\}$

ج)  $C = \{\frac{3n-4}{5} \mid n \in \mathbb{N}\}$

حل:  $C = \{\frac{3 \times 1 - 4}{5}, \frac{3 \times 2 - 4}{5}, \frac{3 \times 3 - 4}{5}, \dots\}$   $C = \{-\frac{1}{5}, \frac{2}{5}, \frac{5}{5}, \dots\}$

## روش به دست آوردن بزرگ‌ترین مقسوم علیه مشترک و کوچک‌ترین مضرب مشترک:

الف) اعداد را ابتدا تجزیه کنید.

ب) حاصل ضرب عوامل مشترک با کم‌ترین توان ب‌م‌م است.

ج) حاصل ضرب عوامل غیرمشترک و مشترک با توان بیش‌تر ک‌م‌م است.

مثال: (ب‌م‌م) و (ک‌م‌م) ۲۰ و ۳۰ را حساب کنید.

$$\text{حل: } \begin{cases} 20 = 2^2 \times 5 \\ 30 = 2 \times 3 \times 5 \end{cases} \rightarrow \begin{array}{l} \text{ب‌م‌م} = 2 \times 5 = 10 \\ \text{ک‌م‌م} = 2^2 \times 3 \times 5 = 60 \end{array}$$

مثال: (ب‌م‌م) و (ک‌م‌م) ۹۰ و ۶۰ و ۱۲۰ را به دست آورید.

$$\text{حل: } \begin{cases} 90 = 2 \times 3^2 \times 5 \\ 60 = 2^2 \times 3 \times 5 \\ 120 = 2^3 \times 3 \times 5 \end{cases} \rightarrow \begin{array}{l} \text{ب‌م‌م} = 2 \times 3 \times 5 = 30 \\ \text{ک‌م‌م} = 2^3 \times 3^2 \times 5 = 360 \end{array}$$

## روش محاسبات چهار عمل اصلی

۱- عملیات داخل پرانتز

۲- توان

۳- ضرب و تقسیم سمت چپ در اولویت است.

۴- جمع و تفریق سمت چپ در اولویت است.

مثال: حاصل را حساب کنید.

$$1) 4 - 7 \times 9 - 3$$

$$\text{حل: } 4 - (7 \times 9) - 3 = 4 - 63 - 3 = -59 - 3 = -62$$

$$2) -3(3 \times 2 - 1)^2$$

$$\text{حل: } -3(5)^2 = -3 \times 25 = -75$$

$$3) - \left[ 8 - \left( \frac{2}{3} - \frac{6}{5} \right)^{32} \right]^2$$

$$\text{حل: } -[8 - 1]^2 = -[7]^2 = -49$$

## مخرج مشترک گیری

مخرج مشترک همان ک‌م‌م است.

$$1) \frac{3}{4} + \frac{7}{4} = \frac{10}{4} = \frac{5}{2}$$

$$2) 4 - \frac{3}{4} = \frac{4 \times 4}{1 \times 4} - \frac{3}{4} = \frac{16}{4} - \frac{3}{4} = \frac{13}{4}$$

$$3) \frac{1}{12} - \frac{5}{18} = \frac{1 \times 3}{12 \times 3} - \frac{5 \times 2}{18 \times 2} = \frac{3}{36} - \frac{10}{36} = -\frac{7}{36}$$

## عملیات ضرب و تقسیم

در عمل ضرب اگر ساده شود، ابتدا ساده می‌کنیم، سپس صورت در صورت ضرب می‌شود و مخرج هم در مخرج ضرب می‌شود. در عمل تقسیم کسر اول نوشته

می‌شود ضرب در معکوس کسر دوم می‌شود.

مثال: حاصل را حساب کنید.

$$\frac{2}{6} \times \frac{3}{4} = \frac{2 \times 3}{6 \times 4} = \frac{1}{4}$$

$$\frac{3}{5} \div \frac{2}{8} = \frac{3}{5} \times \frac{8}{2} = \frac{12}{5}$$

$$3 \times \left( \frac{1}{4} \div \frac{3}{4} \right) = 3 \times \left( \frac{1}{4} \times \frac{4}{3} \right) = 3 \times \left( \frac{1}{3} \right) = \frac{3}{3} = 1$$

حل معادلات درجه ۱

الف) مجهول را یک سمت می گذاریم اعداد سمت دیگر، قرارداد می کنیم X سمت چپ باشد و اعداد سمت راست، هر عددی که از سمت چپ به راست آید تغییر علامت می دهد.

مثال: معادلات زیر را حل کنید.

الف)  $x - 4 = 0$

ب)  $2x + 3 = 6$

حل:  $x = 4$

حل:  $2x = 6 - 3 = 3 \rightarrow x = \frac{3}{2}$

ب) در حل معادلات کسری بهتر است ابتدا از حالت کسر خارج می کنیم یعنی در کوچکترین مضرب مشترک ضرب کنیم البته از روش الف و مخرج مشترک گیری هم می شود حل کرد.

مثال:

الف)  $x - \frac{2}{3} = 4$

حل:  $(x - \frac{2}{3} = 4) \times 3 \rightarrow 3x - 2 = 12 \rightarrow 3x = 12 + 2 \rightarrow 3x = 14 \rightarrow x = \frac{14}{3}$

ب)  $3x - \frac{7}{6} = 2x - \frac{9}{3}$

حل:  $(3x - \frac{7}{6} = 2x - \frac{9}{3}) \times 6 \rightarrow 18x - 7 = 12x - 18 \rightarrow 18x - 12x = -18 + 7 \rightarrow 6x = -11 \rightarrow x = -\frac{11}{6}$

رسم انواع خط

$y = ax + b$  - ۱

$ax + by + c = 0$  - ۲

$x = a$  - ۳

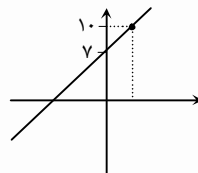
$y = b$  - ۴

۱) خط  $y = ax + b$  که شیب خط برابر a است و عرض از مبدأ هم b است به X اعداد مختلف می توان داد ولی بهتر است صفر و یک بدهیم مگر این که کسری باشد، که مخرج کسر را به جای یک قرار می دهیم.

مثال: خط  $y = 3x + 7$  را رسم کنید.

حل:

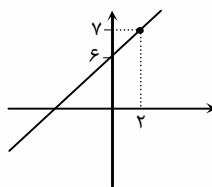
x	y
0	7
1	10



مثال: خط  $y = \frac{1}{2}x + 6$  را رسم کنید.

حل:

x	y
0	6
2	7

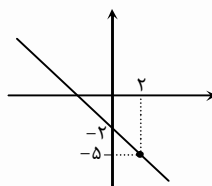


۲) خط  $ax + by + c = 0$  به روش تبدیل به خط  $y = ax + b$  تبدیل می کنیم.

مثال: خط  $3x + 2y + 4 = 0$  را رسم کنید.

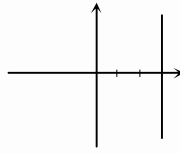
$3x + 2y + 4 = 0$   
 $2y = -\frac{3x}{2} - \frac{4}{2}$   
 $y = -\frac{3}{2}x - 2$

x	y
0	-2
2	-5



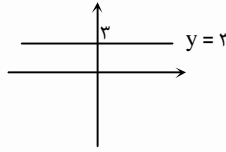
۳)  $x = a$  خطی موازی محور  $y$  هاست.

$x = ۳$



۴)  $y = b$  خطی موازی محور  $x$  هاست.

$y = ۳$



**قانون توان**

$$a^m \times a^n = a^{m+n}$$

$$a^m \times b^m = (a \times b)^m$$

$$\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$$

$$\frac{a^n}{b^n} = \left(\frac{a}{b}\right)^n$$

قانون ضرب } پایه‌ها مساوی باشد، توان‌ها جمع می‌شود.  
توان‌ها مساوی است، پایه‌ها ضرب می‌شود.

قانون تقسیم } پایه‌ها مساوی است، توان‌ها کم می‌شود.  
توان‌ها مساوی باشد، پایه‌ها تقسیم می‌شود.

ضرب توان در توان  $(a^m)^n = a^{m \cdot n}$

مثال: حاصل را حساب کنید.

1)  $x^4 \times x^5 \times x^6 = x^{15}$

2)  $6^7 \times 3^7 = 18^7$

3)  $9 \times 3^4 = 3^2 \times 3^4 = 3^6$

4)  $27^3 \times 3^5 = (3^3)^3 \times 3^5 = 3^9 \times 3^5 = 3^{14}$

5)  $\left(\frac{2}{3}\right)^7 \div \left(\frac{5}{2}\right)^7 = \left(\frac{2}{3} \times \frac{2}{5}\right)^7 = \left(\frac{4}{15}\right)^7$

**جمع و تفریق چند جمله‌ای:** زمانی جمع و تفریق چند جمله‌ای انجام می‌شود که جملات مشابه باشند یعنی حروف و درجه آن‌ها مساوی باشد سپس ضرایب را جمع جبری می‌کنیم.

مثال: حاصل را حساب کنید.

1)  $3x - 4y + 2x + 5y = 5x + y$

2)  $5ab - 2ab^2 + 3ab - 7ab^2 - 9c = 8ab - 9ab^2 - 9c$

**ضرب و تقسیم چند جمله‌ای:** ضرایب با هم ضرب یا تقسیم می‌شود و طبق قانون توان‌ها هر جا لازم باشد، استفاده می‌شود و در مورد جمع و تفریق مانند مثال‌های بالا انجام می‌شود.

مثال: حاصل را حساب کنید.

1)  $(4x^2)(-2xy) = -8x^3y$

2)  $7a(5b + 3c) = 35ab + 21ac$

3)  $(x + 2y)(3x - 6) = x(3x - 6) + 2y(3x - 6) = 3x^2 - 6x + 6yx - 12y$

4)  $(a - 2b)^2 = (a - 2b)(a - 2b) = a(a - 2b) - 2b(a - 2b) = a^2 - 2ab - 2ba + 4b^2 = a^2 - 4ab + 4b^2$

5)  $25a^4 \div 15a^3 = \frac{25}{15}a^1 = \frac{5}{3}a$

6)  $\frac{70a^2b}{30a} = \frac{7}{3}ab$

$$7) \frac{9x^2 + 5x - 3x^3}{3x} = \frac{9x^2}{3x} + \frac{5x}{3x} - \frac{3x^3}{3x} = 3x + \frac{5}{3} - x^2$$

$$8) \frac{5a^3b^4 - 12a^6}{3a^2b^2} = \frac{5a^3b^4}{3a^2b^2} - \frac{12a^6}{3a^2b^2} = \frac{5ab^2}{3} - \frac{4a^4}{b^2}$$

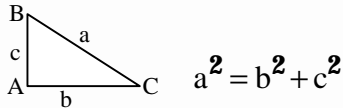
فاکتورگیری (تجزیه): عامل مشترک با کمترین توان همان بزرگترین مقسوم علیه مشترک است یعنی عامل فاکتور است.

مثال: به صورت ضرب پراتنز درآورید.

$$1) 4x^2 - 8x = 4x(x - 2)$$

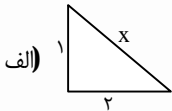
$$2) 3x^2z + 12x^2yz^3 + 9z = 3z(x^2 + 4x^2yz^2 + 3)$$

قضیه فیثاغورس: رابطه فیثاغورس در مورد مثلث قائم الزاویه است که اندازه مربع وتر برابر است با مجموع مربعات دو ضلع دیگر.



تذکر: هرگاه اندازه وتر را بخواهیم، عمل جمع ولی اگر اضلاع را بخواهیم عمل تفریق است.

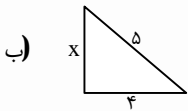
مثال: در هر شکل مقدار X را محاسبه کنید.



حل:

$$x^2 = 1^2 + 2^2 = 1 + 4 = 5$$

$$x^2 = 5 \rightarrow x = \sqrt{5}$$



حل:

$$5^2 = 4^2 + x^2$$

$$25 - 16 = x^2 \Rightarrow 9 = x^2 \Rightarrow x = 3$$

تمرینات تکمیلی	ردیف
تمام زیر مجموعه‌های $A = \{ج و ب و الف\}$ را بنویسید.	۱
اگر $A = \{x \in W \mid 0 < x < 4\}$ و $B = \{2^n \mid 1 < n < 4\}$ در این صورت: الف) $A$ و $B$ را پیدا کنید. ب) $A - B$ ج) $A - (A \cap B)$	۲
مجموعه‌های زیر را به زبان ریاضی بنویسید. $A = \{2, 4, 8, 16, \dots\}$ $B = \{\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \dots\}$	۳
مجموعه‌های زیر را با اعضا بنویسید. $A = \left\{ \frac{n(n+1)}{3} \mid n \in N \right\}$ $B = \left\{ \frac{k^2 - 1}{2^k} \mid k \in W \right\}$	۴
(ب.م.م) و (ک.م.م) اعداد ۲۴۰ و ۲۳۰ و ۲۲۰ را حساب کنید.	۵
حاصل را حساب کنید. ۱) $2^3 - (\frac{1}{8} + \frac{1}{2}) =$ ۲) $-3((7-3)^2 - 9 \times 9)^3 =$ ۳) $8 \times 5 - 2 + 9 \times 3 + 1 =$	۶
معادلات زیر را حل کنید. ۱) $-\frac{1}{2}x - \frac{3}{4} = 0$ ۲) $\frac{x+1}{2} = \frac{3x+3}{5}$ ۳) $2(x+1) - 6(x+3) = 0$	۷
خطهای زیر را رسم کنید. ۱) $y = -3x + 4$ ۲) $y = -7$ ۳) $x = \frac{3}{5}$ ۴) $\frac{1}{3}y - \frac{2}{7}x = 8$	۸

## فیزیک

### انرژی

**مفهوم انرژی:** انرژی توانایی انجام کار است.

مثلاً هنگامی که یک کارگر مقداری آجر را به بالای ساختمان می‌برد می‌گوییم این شخص دارای انرژی است.

**یکای انرژی:** (ژول، کیلوژول، کالری)

$$1 \text{ kJ} = 1000 \text{ J}$$

$$1 \text{ cal} = 4/2 \text{ J}$$

**آهنگ مصرف انرژی:** مقدار انرژی که در یک زمان معین مصرف می‌شود یکای آن  $\left(\frac{\text{kJ}}{\text{min}}\right)$  یا  $(\text{J/s})$  است.

### صورت‌های انرژی

**الف) انرژی الکتریکی:** انرژی که از طریق برق تأمین می‌شود.

**ب) انرژی شیمیایی:** برای آزاد کردن این انرژی باید تغییر شیمیایی روی مواد صورت بگیرد.

**ج) انرژی نورانی:** انرژی که از طریق نور تابیده حاصل می‌شود.

**د) انرژی هسته‌ای:** انرژی که از طریق شکافتن هسته‌ای اتم‌ها تولید می‌شود.

### انواع انرژی

**الف) انرژی جنبشی:** انرژی است که اجسام به علت حرکتشان دارند برای محاسبه‌ی آن از رابطه  $k = \frac{1}{2}mv^2$  استفاده می‌شود.  $k$  انرژی جنبشی با واحد  $\text{J}$  -

$m$  جرم جسم با واحد  $\text{kg}$  و  $v$  سرعت جسم با واحد  $\text{m/s}$

**نکته:** برای مقایسه‌ی انرژی جنبشی اجسام متفاوت با سرعت‌های متفاوت از فرمول زیر استفاده می‌کنیم:

$$\frac{k_2}{k_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2$$

**ب) انرژی پتانسیل گرانشی:** انرژی که در اجسام به علت ارتفاعشان از سطح زمین ذخیره می‌شود.

برای محاسبه‌ی این انرژی از فرمول  $U = mgh$  استفاده می‌کنیم.

$U$ : انرژی پتانسیل گرانشی با واحد  $\text{J}$  و  $h$  ارتفاع جسم از سطح زمین با واحد متر و  $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$  شتاب گرانش زمین است.

**ج) انرژی پتانسیل کشسانی:** انرژی پتانسیل ذخیره شده در فنر کشیده یا فشرده را می‌گوییم.

**قانون پایستگی انرژی:** انرژی یک جسم هیچ‌گاه از بین نمی‌رود و خود به خود نیز به وجود نمی‌آید و همواره پایسته (ثابت) است مگر این که مقداری از آن را

به جسم دیگر بدهد و یا این که از جسم دیگر انرژی دریافت کند و یا ممکن است انرژی از یک نوع به نوع دیگر تبدیل شود.

**انرژی درونی:** مجموع انرژی ذرات تشکیل دهنده‌ی یک جسم است و بالا رفتن انرژی درونی جسم به صورت گرم شدن جسم ظاهر می‌شود.

**انرژی مکانیکی:** مجموع انرژی جنبشی و پتانسیل جسم را انرژی مکانیکی گویند. رابطه‌ی آن  $E = k + u$  است.

**قانون پایستگی انرژی:** در یک سیستم پایستار (بدون اصطکاک) انرژی مکانیکی همواره ثابت است.

$$E_1 = E_2 = E_3 = \dots$$

**منابع انرژی:** در طبیعت منابع متنوعی برای تولید انرژی وجود دارد این منابع به دو دسته تجدید پذیر و تجدید ناپذیر طبقه‌بندی می‌شود.

**منابع انرژی تجدید پذیر:** این منابع انرژی‌شان تمام نمی‌شود و معمولاً آلودگی به وجود نمی‌آورند برخی از این منابع عبارتند از انرژی خورشیدی، انرژی باد،

انرژی امواج دریا، انرژی هیدرو الکتریک (برق آبی)، انرژی زمین گرمایی و سوخت‌های گیاهی (بیوس)

**منابع انرژی تجدید ناپذیر:** این منابع تنها یک بار قابلیت مصرف دارند و منابع آن‌ها محدود است و پس از مدتی تمام می‌شوند، سوخت‌های فسیلی و

سوخت‌های هسته‌ای از جمله این منابع هستند.

**صرفه‌جویی در انرژی:** با گسترش وسایل نقلیه عمومی و یا عایق‌بندی بهتر ساختمان‌ها می‌توان مصرف سوخت و همچنین میزان آلودگی را کاهش داد.

**دما:** معیاری است که میزان گرمی و سردی اجسام را مشخص می‌کند با  $\theta$  نشان می‌دهند که واحد آن درجه سلسیوس ( $^{\circ}\text{C}$ ) است.

**دماسنجی:** راه و شیوه‌ی اندازه‌گیری و تعیین دما را گویند. ساده‌ترین و بی‌دقت‌ترین نوع دماسنجی، حس لامسه است که مبنای آن دمای بدن می‌باشد و دقیق‌ترین نوع دماسنجی، دماسنج می‌باشد.

**ساده‌ترین دماسنج‌ها:** دماسنج جیوه‌ای و الکی

**ساختمان دماسنج جیوه‌ای یا الکی:** متشکل از یک لوله‌ی باریک سربسته متصل به محفظه‌ی حاوی الکل یا جیوه می‌باشد با افزایش دما، مایع درون محفظه انبساط یافته و در لوله بالا می‌رود. مخزن دماسنج را نازک می‌سازند تا گرما سریع‌تر منتقل شود و لوله‌ی سربسته‌ی دماسنج باید خالی از هوا باشد.

**اساس کار دماسنج‌های جیوه‌ای و الکی:** انبساط حجمی مایعات

**مدرج کردن دماسنج به روش سلسیوس:**

**الف)** محفظه‌ی دماسنج را در محلول آب و یخ در حال تعادل قرار می‌دهیم پس از ایجاد تعادل، محل مایع درون دماسنج را علامت می‌زنیم.

**ب)** محفظه را کمی بالاتر از آب خالص در حال جوشیدن قرار می‌دهیم تا بخار آب کاملاً به محفظه‌ی آن برخورد کند و پس از تعادل مایع درون دماسنج، مجدداً محل مایع را علامت می‌زنیم.

**ج)** فاصله‌ی بین این دو علامت را به ۱۰۰ قسمت مساوی تقسیم می‌کنیم که هر یک از این تقسیمات را یک درجه‌ی سلسیوس گویند.

**انواع دماسنج و محدوده‌ی کاربرد آن:**

محدوده‌ی کاربرد دماسنج‌های انبساطی بین نقطه‌ی جوش و انجماد مایع درون دماسنج می‌باشد.

**الف)** از دماسنج‌های الکی در گستره‌ی دمایی  $115^{\circ}\text{C}$  تا  $79^{\circ}\text{C}$  می‌توان استفاده کرد.

**ب)** از دماسنج جیوه‌ای در گستره‌ی دمایی  $39^{\circ}\text{C}$  تا  $357^{\circ}\text{C}$  می‌توان استفاده کرد.

**ج)** نوع دیگری از دماسنج‌ها دماسنج ترموکوپل است که با آن می‌توان تا  $1500^{\circ}\text{C}$  را اندازه گرفت.

**د)** از انواع دیگر دماسنج‌ها دماسنج پزشکی است که داخل آن جیوه است و در گستره‌ی دمایی  $35^{\circ}\text{C}$  تا  $42^{\circ}\text{C}$  استفاده می‌شود.

**تذکر:** با دماسنج الکی نمی‌توان دمای جوش آب را اندازه گرفت.

**تعریف گرمای ویژه:**

مقدار گرمایی است که به یک کیلوگرم از اجسام می‌دهیم تا دمای آن  $1^{\circ}\text{C}$  افزایش یابد گرمای ویژه را با  $c$  نشان می‌دهند که واحد آن  $(\text{J}/\text{kg}^{\circ}\text{C})$  است.

**تذکر:** گرمای ویژه آب بالاست به همین دلیل در لوله‌کشی مخصوص گرم کردن منازل و در رادیاتور ماشین از آب استفاده می‌شود.

**تعریف گرما:** انرژی‌ای است که به دلیل اختلاف دما بین اجسام مبادله می‌شود با  $Q$  نشان می‌دهند که واحد آن ژول ( $\text{J}$ ) است.

**عوامل مؤثر روی گرمای مبادله شده در اثر اختلاف دما**

طبق رابطه‌ی  $Q = mc\Delta\theta$  عوامل جرم - گرمای ویژه و اختلاف دما باعث انتقال گرما می‌شود.

جرم جسم بر حسب (kg)

**تذکر:** هرگاه جسم گرما از دست بدهد علامت  $Q$  و  $\Delta\theta$  منفی می‌شود و اگر جسم گرما بگیرد علامت  $Q$  و  $\Delta\theta$  مثبت می‌شود.

**تذکر:** برای محاسبه‌ی اختلاف دما می‌توان از رابطه  $\Delta\theta = \theta_2 - \theta_1$  که  $\theta_1$  دمای اولیه و  $\theta_2$  دمای ثانویه و  $\Delta\theta$  اختلاف دما است، استفاده کرد.

**دمای تعادل:**

هرگاه دو جسم با دمای مختلف را در تماس با هم قرار دهیم دمای جسم گرم پایین آمده و دمای جسم سرد بالا می‌رود این کار تا زمانی ادامه می‌یابد که دو جسم

هم دما شوند به این دما، دمای تعادل گویند.

**فرمول محاسبه‌ی دمای تعادل:**

در صورتی که اتلاف انرژی رخ ندهد و جسم تغییر حالت نداشته باشد برای محاسبه‌ی دمای تعادل می‌توان از رابطه‌ی 
$$\theta = \frac{m_1c_1\theta_1 + m_2c_2\theta_2 + \dots}{m_1c_1 + m_2c_2 + \dots}$$

استفاده کرد،  $\theta$  دمای تعادل است.

**تعادل گرمایی:** هرگاه چند جسم در تماس با هم قرار گیرند و دمای آن‌ها تغییر نکند می‌گوییم در تعادل گرمایی هستند.

**رسانش گرمایی:** اگر بین دو نقطه از جسم اختلاف دما به وجود آید گرمای درون جسم از بخش با دمای بالاتر به بخش با دمای پایین‌تر منتقل می‌شود.

**تذکر:** آهنگ رسانش گرما در اجسام مختلف متفاوت است.

**اجسام رسانا:** اجسامی هستند که گرما را سریع منتقل می‌کنند مانند میله‌های فلزی و ...

**اجسام نارسانا یا عایق:** اجسامی هستند که گرما را به کندی منتقل می‌کنند یا منتقل نمی‌کنند مانند چوب - پلاستیک - شیشه و ...

**تذکر:** آب رسانای خوبی برای گرما نیست به همین دلیل هنگامی که سطح دریاچه یخ می‌زند افزایش ضخامت یخ به کندی انجام می‌گیرد.

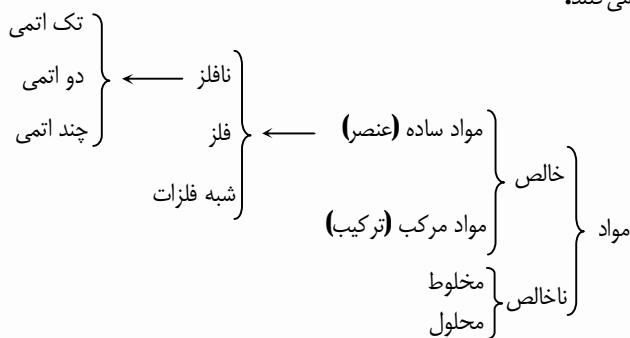
**تذکر:** هوا رسانای خوبی برای گرما نیست به همین دلیل چون بین منافذ لباس‌های پشمی بسته‌های هوا قرار می‌گیرند مانند یک عایق عمل می‌کنند و گرمای

بدن را نگه می‌دارند.

## شیمی

تمام مواد از ذرات بسیار کوچک به نام **مولکول** ساخته شده‌اند. همه مولکول‌های یک ماده یکسان هستند. **مولکول** کوچکترین ذره یک ماده است که ممکن است به حالت مستقل وجود داشته باشد. خواص هر ماده به **مولکول‌های** آن بستگی دارد. آب خالص به حالت مایع، جامد و گاز دارای یک نوع مولکول است، اما عده مولکول‌ها در حجمی معین از آنها متفاوت است.

مولکول‌ها خود از ذراتی کوچک‌تر به نام اتم ساخته شده‌اند. چند اتم یکسان می‌توانند به یکدیگر پیوسته و یک مولکول را بسازند که به آن **عنصر** می‌گویند پس عنصر عبارت است از یک اتم به تنهایی یا مولکولی که از اتم‌های یکسان ساخته شده باشد (مثل O که یک اتم است و یا O<sub>2</sub> که یک مولکول است که از دو اتم یکسان O ساخته شده است). در حالی که چند اتم متفاوت نیز می‌توانند پیوند داده و یک مولکول بسازند که در این صورت به چنین مولکولی که از اتم‌های متفاوت ساخته شده باشد، ترکیب می‌گویند. مواد را به روش زیر دسته‌بندی می‌کنند.



تا کنون ۱۰۹ عنصر شناخته شده است که ۹۱ عنصر آن در طبیعت یافت می‌شود.

## اما درون اتم:

در سال‌های پیش خوانده‌اید که دموکریت برای اتم‌ها شکل‌های گوناگونی تصور می‌کرد، در حالی که دالتون اتم‌ها را **ذره‌هایی** **کروی** می‌دانست. جوزف تامسون، دانشمند انگلیسی، دیدگاه دالتون مبنی بر کروی بودن اتم را پذیرفت اما بر خلاف او که اتم را مانند یک گلوله (ساجمه) فلزی، کره‌ای توپر و سفت و بدون ساختار درونی تصور می‌کرد تامسون مدل **کیک کشمشی** را برای اتم ارائه داد. او این مدل را پس از کشف نخستین ذره زیر اتمی یعنی الکترون ارائه داد. ۱۴ سال بعد از تامسون، ارنست رادرفورد دانشمند نیوزیلندی در درستی مدل تامسون برای اتم تردید کرد و پس از آزمایش‌های بسیار، ساختار دیگری برای اتم پیشنهاد کرد و مدل تازه‌ای برای آن ارائه داد. رادرفورد در مدل خود، بار مثبت هسته اتم را به ذره‌هایی به نام **پروتون** نسبت داد. بار الکتریکی پروتون به اندازه بار الکترون است، در حالی که جرم پروتون حدود ۲۰۰۰ بار بیشتر از جرم یک الکترون است.

دو سال پس از رادرفورد، نیلز بور دانشمند دانمارکی مدل اتمی رادرفورد را برای توجیه برخی از ویژگی‌های اتم، نارسا دانست و از این رو مدل دیگری برای اتم پیشنهاد کرده مدلی شبیه منظومه شمسی که همان‌طور که خورشید در مرکز آن و سیاره‌ها روی مدارهایی به دور آن می‌چرخند، در اتم نیز هسته در مرکز قرار دارد و الکترون‌ها روی مدارهایی دایره‌ای شکل به دور هسته پیوسته در حال گردش هستند. اما مدل بور، آخرین مدل اتمی نیست و در شیمی سال دوم مدل کامل‌تری ارائه می‌شود.

اتم‌های سازنده هریک از عناصر، ویژگی‌های منحصر به فرد خود را دارند. هر کدام دارای عدد اتمی و عدد جرمی ویژه خود می‌باشند. تعداد بارهای مثبت موجود در هسته اتم‌های گوناگون که همان تعداد پروتون‌ها می‌باشد، **عدد اتمی** نامیده می‌شود که با نماد **Z** نشان می‌دهیم. هر عنصر دارای یک عدد اتمی مخصوص به خود می‌باشد که با موقعیت آن در جدول تناوبی مطابقت دارد. عناصرها به ترتیب افزایش عدد اتمی در جدول تناوبی قرار می‌گیرند. چون هر اتم از نظر الکتریکی خنثی است و از طرف دیگر مقدار بار الکتریکی یک الکترون با بار الکتریکی پروتون مساوی است پس باید تعداد الکترون‌ها و پروتون‌های یک عنصر با هم برابر باشد. مجموع تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های هسته یک اتم را **عدد جرمی** آن می‌نامیم. **A** نماد عدد جرمی است.

$$\text{تعداد نوترون‌ها} + \text{تعداد پروتون‌ها} (Z) = \text{عدد جرمی} (A)$$

موقعیت عدد جرمی و عدد اتمی در کنار نماد شیمیایی هر عنصر به صورت **X** می‌باشد. (X نشان دهنده نماد شیمیایی عنصر است) عدد جرمی عدد اتمی

مثلاً <sup>27</sup>13Al: اتم آلومینیم ۱۳ پروتون و ۱۳ الکترون و ۱۴ نوترون دارد.

با تبدیل شدن یک اتم به یون، عدد اتمی و عدد جرمی تغییر نمی‌کند، بلکه تعداد الکترون‌ها نسبت به حالت خنثی، بسته به اینکه یون مثبت یا منفی باشد، کاهش یا افزایش می‌یابد مثلاً <sup>23</sup>11Na<sup>+</sup>، ۱۱ پروتون دارد و ۱۱ الکترون و <sup>16</sup>8O<sup>2-</sup>، ۸ پروتون و ۱۰ الکترون دارد.

دانشمندان با بررسی روی عناصر متوجه وجود دو یا چند جرم اتمی برای یک عنصر شدند به عنوان مثال اکسیژن در طبیعت به صورت:  $^{18}\text{O}$  و  $^{17}\text{O}$  و  $^{16}\text{O}$  یافت می‌شود که در آن‌ها عدد اتمی یکسان و عدد جرمی متفاوت است که دانشمندان به چنین اتم‌هایی **ایزوتوپ** یا هم‌مکان می‌گویند.

با بررسی متوجه می‌شویم که اختلاف ایزوتوپ‌ها در تعداد **نوترون‌ها** می‌باشد. ایزوتوپ‌های یک عنصر خواص شیمیایی یکسان دارند (به دلیل یکسان بودن عدد اتمی) و تنها در برخی خواص فیزیکی که به جرم مربوط می‌شود مثل چگالی با یکدیگر تفاوت دارند.

نماد شیمیایی یک ترکیب نه تنها نوع اتم‌ها را مشخص می‌کند بلکه تعداد هر کدام از اتم‌ها را نیز نشان می‌دهد مانند نماد شیمیایی آب که به صورت  $\text{H}_2\text{O}$  نوشته می‌شود و مشخص می‌کند که هر مولکول آب از ۲ اتم هیدروژن (**H**) و یک اتم اکسیژن (**O**) ساخته شده است. اگر عنصرها را برحسب افزایش عدد اتمی به شکل جدولی در کنار هم بچینیم، یک جدول تناوبی ساخته‌ایم که در این جدول عنصرهای با خواص مشابه کنار یکدیگر قرار می‌گیرند. هر ستون عمودی در این جدول شامل عنصرهایی است که خواص مشابهی دارند و به آنها **گروه** یا **خانواده** می‌گویند.

گروه دوره	1											18							
1	1 H	2											13	14	15	16	17	18 He	
2	3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne	
3	11 Na	12 Mg	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar	
4	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr	
5	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe	
6	55 Cs	56 Ba	* 71 Lu	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn	
7	87 Fr	88 Ra	** 103 Lr	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Uut	114 Uuq	115 Uup	116 Uuh	117 Uus	118 Uuo	
			* لاتنایدها																
			57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb			
			** اکتینیدها																
			89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No			

جدول تناوبی دارای ۱۸ گروه و ۷ ردیف می‌باشد که ویژگی هر یک از این گروه‌ها را در شیمی سال دوم دبیرستان می‌خوانید و با نام آن‌ها آشنا می‌شوید. یک جمله از چند کلمه و هر کلمه از چند حرف تشکیل می‌شود. در زبان شیمی حروف همان **نماد شیمیایی**، کلمات **فرمول شیمیایی** و جمله همان **معادله شیمیایی** می‌باشد. هر معادله شیمیایی بیان آن چیزی است که در یک واکنش شیمیایی روی می‌دهد. **واکنش شیمیایی** شامل شکسته شدن پیوندهای شیمیایی و تشکیل پیوندهای جدید است. در یک واکنش شیمیایی آرایش اتم‌ها و نحوه قرارگیری آن‌ها در مولکول‌ها تغییر می‌کند.

### پیوند شیمیایی:

نیروی است بسیار قوی که اتم‌ها را در کنار یک‌دیگر نگاه می‌دارد و باعث به وجود آمدن مولکول‌های کوچک و بزرگ می‌شود. **پیوند کووالانسی** نامی است که به این نیرو گفته می‌شود. از کنار هم قرار گرفتن مولکول‌ها یک ترکیب مولکولی ساخته می‌شود. آب یک **ترکیب مولکولی** است و یک قطره آب از تجمع میلیارد‌ها میلیارد مولکول آب تشکیل شده است. دسته دیگری از ترکیبات، **یونی** هستند و از کنار هم قرار گرفتن یون‌های مثبت (**کاتیون**) و یون‌های منفی (**آنیون**) تشکیل می‌شوند. در ترکیبات یونی، یون‌ها توسط پیوندهای یونی کنار هم قرار گرفته‌اند. مانند بلور سدیم کلرید که همان نمک خوراکی است و از کنار هم قرار گرفتن میلیارد‌ها میلیارد یون‌های مثبت سدیم و یون‌های منفی کلرید تشکیل می‌شوند یکی از ویژگی‌های ترکیبات یونی رسانایی الکتریکی محلول آن‌ها می‌باشد زیرا با حل شدن یک ترکیب یونی در آب، پیوندهایی که میان یون‌ها وجود دارد به آسانی شکسته شده و یون‌ها در محلول پراکنده می‌شوند. وجود این یون‌ها در محلول باعث رسانایی الکتریکی محلول می‌شود.

به جز ترکیبات مولکولی و ترکیبات یونی، ترکیبات کووالانسی و جامدات فلزی هم وجود دارند که در **ترکیبات کووالانسی** تعداد بسیار زیادی از اتم‌های یک ماده با پیوند کووالانسی به یک‌دیگر متصل‌اند و یک شبکه بزرگ می‌سازند مانند الماس و در **جامدهای فلزی**، یون‌های مثبت در دریای الکترونی شناورند که پیوند فلزی نام دارد که در فلزها وجود دارد مانند آهن، وجود این الکترون‌های شناور باعث می‌شود فلزها جریان برق و گرما را به راحتی از خود عبور دهند و در اثر ضربه تغییر شکل دهند.

### ترکیبات آلی:

ویژگی آشکار ترکیب‌های آلی، وجود اتم‌های کربن در همه آن‌هاست، از این‌رو شیمی آلی را **شیمی ترکیب‌های کربن** نیز می‌نامند. **هیدروکربن‌ها** نیز که از کربن و هیدروژن ساخته شده‌اند، ترکیب آلی به شمار می‌آیند. ظرفیت اتم کربن در پیوندهای کووالانسی ۴ است و توانایی اتم کربن برای تشکیل پیوند با خودش، امکان تشکیل زنجیره‌های کوتاه و بلند مولکولی را فراهم می‌کند. هیدروکربن‌ها بر اساس پیوند بین اتم‌های کربن به دو دسته **سیر شده** و **سیر نشده** تقسیم می‌شوند.

در هیدروکربن‌های سیر شده پیوند کربن با کربن یگانه (**C-C**) است. آلکان‌ها جزء این دسته از ترکیبات هستند. در هیدروکربن‌های سیر نشده پیوند کربن با کربن دو گانه (**C=C**) و سه گانه (**C≡C**) می‌باشد که به ترتیب آلکن‌ها و آلکین‌ها در این دسته قرار می‌گیرند. همه مولکول‌های سازنده ترکیبات آلی، هیدروکربن نیستند برخی از مولکول‌های سازنده ممکن است یک یا چند عنصر دیگر مانند اکسیژن، نیتروژن و ... نیز در ساختارشان باشد که در شیمی سال تحصیلی دوم بحث تکمیلی آن ارائه خواهد شد.

## زیست‌شناسی

## ۱- نگرش علمی و علوم زیستی

آدمی اغلب کوشیده است پاسخ پرسش‌های خود را درباره‌ی خود و طبیعت پیرامون بیابد اما به علت کمبود دانش گاهی به خرافات، جادوگری و حدس و گمان رو آورده است. اگر برای یافتن این پاسخ‌ها از واقعیتها و منطق استفاده کنیم به تفکر علمی نزدیک شده‌ایم یعنی برای همه‌ی پاسخ‌هایی که ارائه می‌دهیم دلیل کافی داشته باشیم.

**روش علمی:** روشی منطقی است که مانند پله‌های نردبان از چند مرحله‌ی پشت سر هم تشکیل شده است.

مراحل مختلف روش علمی:

۱- تعریف مسئله ۲- جمع‌آوری اطلاعات ۳- فرضیه‌سازی ۴- آزمایش فرضیه ۵- ثبت یافته‌ها ۶- تفسیر یافته‌ها، نتیجه‌گیری و نظریه‌سازی ۷- انتشار گزارش

**علوم زیستی:** مجموعه‌ی علمی است که منجر به شناخت علمی موجودات زنده و عوامل مؤثر بر آنها می‌شود. دانش علوم زیستی، یعنی مجموع آگاهی‌هایی که پژوهشگران علوم زیستی با استفاده از روش علمی در آزمایشگاه یا در محیط زیست طبیعی موجودات زنده به دست آورده‌اند. علوم زیستی شاخه‌های مختلف دارند، این شاخه‌ها را می‌توان در دو گروه جای داد: علوم زیستی پایه‌ای و علوم زیستی کاربردی.

## ۲- ساختار سلولی:

بدن موجودات زنده از سلول ساخته شده است، بعضی از موجودات زنده تک سلولی و بعضی دیگر پر سلولی‌اند.

**نظریه سلولی:** ۱- پیکر همه موجودات زنده از سلول ساخته شده است. ۲- سلول کوچک‌ترین واحد سازنده‌ی پیکر موجودات زنده است و واکنش‌های شیمیایی اساسی درون آن انجام می‌شود. ۳- هر سلول از تقسیم سلول‌های دیگر به وجود آمده است.

**ساختار سلول:** هر سلول از سه بخش اساسی: غشاء، سیتوپلاسم و هسته تشکیل شده است.

**غشاء پلاسمایی:** اطراف سلول را می‌پوشاند. معمولاً از ورود مواد ناخواسته به درون سلول جلوگیری می‌کند. اما مواد لازم مانند آب، اکسیژن و مواد غذایی را به درون سلول راه می‌دهد. مواد زاید سلول مانند دی‌اکسید کربن می‌تواند از غشاء عبور کنند و از سلول خارج شوند اما بسیاری از مواد دیگر درون سلول امکان خروج ندارند. پس غشاء خاصیت نفوذپذیری انتخابی دارد. علاوه بر آن مولکول‌هایی بر سطح غشای سلول‌ها وجود دارند که می‌توانند بعضی مواد موجود در محیط را شناسایی کنند.

**دیواره‌ی سلولی:** سلول‌های گیاهی، باکتری‌ها و قارچ‌ها دیواره‌ی ضخیم و محکمی در روی غشای پلاسمایی خود دارند که دیواره‌ی سلولی نامیده می‌شوند. سلول‌های جانوری دیواره ندارند. دیواره سلولی خاصیت نفوذپذیری انتخابی ندارد. کار دیواره‌ی سلولی استحکام و شکل دادن به سلول است. علاوه بر آن موادی که در دیواره وجود دارد از حمله‌ی میکروب‌های بیماری‌زا به سلول جلوگیری می‌کند.

**سیتوپلاسم:** بخشی از سلول که ترکیب اصلی آن آب و پروتئین‌های محلول در آب‌اند و بسیاری از واکنش‌های شیمیایی زیستی در این ماده یا درون اندامک‌های آن صورت می‌گیرد.

هر یک از اندامک‌های سیتوپلاسمی کار ویژه‌ای انجام می‌دهد. مهم‌ترین اجزای سیتوپلاسمی و نقش آنها عبارتند از:

**ریبوزوم‌ها:** محل ساخته شدن پروتئین در سلول هستند.

**شبکه آندوپلاسمی:** تولید کردن و بردن مواد به بخش‌های مختلف سیتوپلاسم.

**میتوکندری:** آزاد کردن انرژی مواد.

**واکوئل:** درون این کیسه‌ها آب، مواد محلول در آب انباشته می‌شود.

**دستگاه گلژی:** در ترشح مواد به خارج از سلول نقش دارند.

**لیزوزوم‌ها:** مواد درون آنها باعث تجزیه و گوارش مواد می‌شوند.

**هسته:** بزرگ‌ترین اندامک درون سلول‌هاست. درون هسته رشته‌های بلند و نازک به نام کروماتین وجود دارد. که ماده اصلی آن DNA (دزوکسی ریبونوکلیک اسید) می‌باشد علاوه بر آن پروتئین نیز شرکت دارد. DNA فعالیت‌های سلول را در کنترل دارد. هنگامی که سلول‌ها در حال آماده شدن برای تقسیم هستند هر رشته کروماتین مضاعف فشرده و ضخیم می‌شود و به کروموزوم تبدیل می‌گردد.

## گوناگونی و سازمان یافتگی سلول‌ها:

در پیکر موجودات زنده‌ی پرسلولی، گروهی از سلول‌ها که هماهنگ با یکدیگر وظیفه خاصی در بدن انجام می‌دهند یک بافت را تشکیل می‌دهند. بافت‌های پوششی، پیوندی، ماهیچه‌ای ...

گروهی از بافت‌ها که با همکاری یکدیگر وظیفه خاصی را انجام می‌دهند، یک اندام نامیده می‌شوند. استخوان، قلب، معده ...

چند اندام که هماهنگ با یکدیگر وظیفه خاصی را انجام می‌دهند دستگاه را تشکیل می‌دهند. دستگاه گوارش، دستگاه تنفس و دستگاه ایمنی بدن یک موجود زنده بر سلولی از چند دستگاه ساخته شده است. دستگاه عصبی، دستگاه گردش خون، دستگاه حرکتی و دستگاه دفع ادرار.

**تقسیم سلول:** زندگی ما از یک سلول تخم آغاز می‌شود. همه‌ی سلول‌های بدن ما محصول همان یک سلول هستند.

**تقسیم میتوز:** تقسیم هسته‌ی سلول به دو هسته‌ی همانند، میتوز نام دارد.

**سرطان:** تقسیم غیر عادی سلول‌ها؛ گاهی در بعضی بخش‌های بدن عوامل کنترل‌کننده‌ی تقسیم سلول‌ها از کار می‌افتند و در نتیجه تعداد زیادی سلول در یک نقطه بدن جمع می‌شوند. این توده سلول‌های غیر عادی که دائماً در حال تقسیم هستند تومور نام دارد.

تومورها دو نوع‌اند: بدخیم، خوش‌خیم.

### ۳- ساختار شیمیایی:

کوچک‌ترین واحد سازنده‌ی ماده اتم نام دارد. اتم‌ها به هم می‌پیوندند و مولکول‌ها را پدید می‌آورند.

مواد بدن موجودات زنده به دو گروه عمده تقسیم می‌شوند: مواد معدنی و مواد آلی

**مواد معدنی:** موجودات غیرزنده از مواد معدنی تشکیل شده‌اند: آب - دی‌اکسید کربن ( $CO_2$ )، اکسیژن ( $O_2$ )

**مواد آلی:** موادی هستند که معمولاً به وسیله‌ی موجودات زنده ساخته می‌شوند. چهار گروه مواد آلی عبارتند از: ۱- هیدرات‌های کربن مانند: گلوکز (مونوساکارید)، ساکارز

(دی‌ساکارید) نشاسته، سلولز، گلیکوژن (پلی‌ساکارید). ۲- لیپیدها (چربی‌ها) بخش مهمی از غشاهای سلولی را می‌سازند و برای تولید انرژی در سلول مصرف می‌شوند.

۳- پروتئین‌ها: مانند هموگلوبین خون، پروتئین‌های ماهیچه بعضی پروتئین‌ها نقش آنزیمی دارند. آنزیم‌ها بیشتر واکنش‌های درون سلول‌ها را راه می‌اندازند.

### ۴- تولید کنندگی:

همه‌ی جانوران به طور مستقیم یا غیر مستقیم غذا و انرژی مورد نیاز خود را از گیاهان می‌گیرند. هر گیاه کارخانه‌ای است که انرژی نورانی خورشید را به انرژی شیمیایی تبدیل می‌کند. (این عمل فتوسنتز نامیده می‌شود) مواد خامی که در فتوسنتز مصرف می‌شود دی‌اکسید کربن و آب هستند و آنچه حاصل می‌آید، اکسیژن و هیدرات‌های کربن (گلوکز) است.

**بخش‌های فتوسنتز کننده‌ی گیاهان:** همه‌ی بخش‌های سبز گیاهان فتوسنتز انجام می‌دهند. کلروپلاست‌ها، محل استقرار مولکول‌های کلروفیل (سبزین) هستند.

هستند. سلول‌های برگ بیشترین تعداد کلروپلاست‌ها را دارند به همین دلیل برگ‌ها اندام‌های اصلی فتوسنتز به شمار می‌آیند.

**ساختار برگ:** بسیاری از برگ‌ها نازک هستند، از چند لایه سلولی تشکیل شده‌اند. دو لایه سلولی که سطح بالایی و پایینی برگ را می‌پوشاند اپیدرم یا روپوست نامیده می‌شوند.

بعضی از سلول‌های روپوست که سلول‌های نگهبان روزه نام دارند، لوبیایی شکل‌اند. این سلول‌ها معمولاً در روپوست پایینی فراوان‌ترند و بر خلاف سایر سلول‌های روپوست کلروپلاست دارند. سطحی از سلول‌های روپوست را که در تماس با هوای بیرون از برگ قرار دارد، ماده‌ای مومی به نام کوتین می‌پوشاند.

به لایه‌ی کوتینی روی روپوست کوتیکول می‌گویند. بین لایه‌های روپوست بالایی و پایینی دو یا چند لایه‌ی سلولی کلروپلاست‌دار به نام میان‌برگ وجود دارد. رگبرگ‌هایی که در میان برگ دیده می‌شوند کار انتقال مواد و همچنین استحکام برگ را بر عهده دارند. آب از راه آوندهای چوبی موجود در رگبرگ‌ها وارد می‌شود و محصولات فتوسنتزی به وسیله آوندهای آبکشی از برگ خارج می‌شوند.

**سایر فرآورده‌های فتوسنتزی:** گلوکز در گیاهان می‌تواند پس از تغییراتی به چربی، پروتئین تبدیل شوند.

### ۵- تغذیه:

غذا نیاز ما را به ماده و انرژی تأمین می‌کند. ماده برای رشد و ترمیم و انرژی برای انجام کارهای زیستی.

**غذاها:** آنچه می‌خوریم باید مجموعه‌ای از هیدرات‌های کربن، چربی، پروتئین‌ها، آب، مواد معدنی و ویتامین‌ها باشد.

**هیدرات‌های کربن:** یا همان قندها انرژی‌زا هستند. مانند قند میوه‌ها گلوکز و فروکتوز و قند شیر (لاکتوز) و قند و شکر (ساکارز)

**چربی‌ها:** انرژی‌زا هستند و تجمع چربی در زیر پوست علاوه بر تأمین انرژی به گرم ماندن بدن کمک می‌کند. کلسترول نوعی لیپید است که به طور طبیعی در بدن ما وجود دارد و وظایفی انجام می‌دهد و اساساً ماده مفیدی است، اما اگر مقدار آن در بدن افزایش یابد احتمال مبتلا شدن به بیماری‌های قلب و رگ را افزایش می‌یابد. زرده تخم‌مرغ مقدار زیادی کلسترول دارد.

**پروتئین‌ها:** غذاهایی مانند گوشت و شیر و تخم‌مرغ سرشار از پروتئین هستند. روزانه مقادیر مناسبی باید پروتئین در دسترس افراد باشد. کمبود پروتئین در کودکان در حال رشد سبب بیماری کمبود پروتئین یا کواشیورکور می‌شود.

**آب:** برای زندگی ضروری است، انسان بدون غذا تا چند هفته زنده می‌ماند اما بدون آب چند روز بیشتر عمر نمی‌کند.

**نمک‌های معدنی:** مانند سدیم (با خوردن نمک) برای اینکه اعصاب ما بتوانند پیام‌های عصبی را به خون منتقل کنند و ماهیچه‌های ما به انقباض در آیند.

**کلسیم:** برای لخته شدن خون و سخت شدن استخوان‌ها و دندان‌ها، در شیر و پنیر و ماهی وجود دارد.

**آهن:** بخشی از آهن موجود در خون در هموگلوبین که موجب انتقال اکسیژن می‌شود شرکت دارد. کمبود آهن موجب بیماری کم‌خونی (آمی) می‌شود و در نتیجه شخص دچار ضعف و خستگی می‌شود توصیه می‌شود از گوشت، جگر، میوه‌ها و سبزیجات بیشتر استفاده شود.

**ید:** ما به ید برای ساختن هورمون تیروکسین که بوسیله غده تیروئید ساخته می‌شود نیاز داریم.

تیروکسین موجب بالا رفتن سرعت واکنش‌های شیمیایی بدن و افزایش فعالیت‌های بدن می‌شود.

**ویتامین‌ها:** ویتامین‌ها از مواد آلی ضروری در رژیم غذایی محسوب می‌شوند. هریک از ویتامین‌ها نقش‌های خاصی را بر عهده دارند و اگر هریک از آنها از رژیم غذایی حذف شوند ما دچار بیماری و احتمالاً مرگ خواهیم شد. ویتامین‌ها برای ایفای نقش خود باید به صورت محلول باشند برخی از آنها محلول در آب و برخی دیگر محلول در چربی هستند. بنابراین وجود آب و چربی در رژیم غذایی ما برای جذب ویتامین‌ها اهمیت دارد.

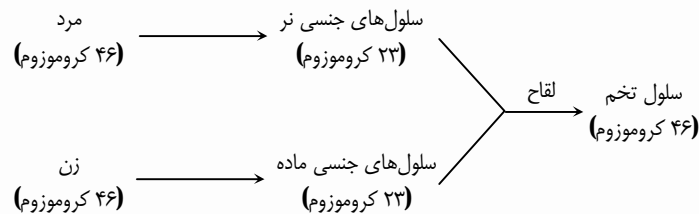
### از مهم‌ترین ویتامین‌های مورد نیاز بدن ما:

- ۱- ویتامین A (قابل حل در چربی): برای حفظ و سلامتی سطح چشم، بهترین منبع: روغن جگر ماهی - خوردن هویج، کمبود آن موجب بیماری شب‌کورگی.
- ۲- ویتامین D (قابل حل در چربی): برای سخت شدن استخوان‌ها. کمبود آن موجب بیماری نرمی استخوان. مهم‌ترین منبع: نور خورشید.
- ۳- ویتامین‌های گروه B (قابل حل در آب): مهم‌ترین منابع: غلات، برنج، سبوس گندم، برگ سبزیجات، تخم‌مرغ و ماهی. کمبود این گروه باعث بیماری‌های مختلف مانند پلاگر، بری‌بری.
- ۴- ویتامین C (قابل حل در آب): مهم‌ترین منابع: اسفناج، مرکبات - کمبود آن: باعث خونریزی در بخش‌های مختلف بدن به ویژه لثه‌ها.

### ۶- تولید مثل و وراثت:

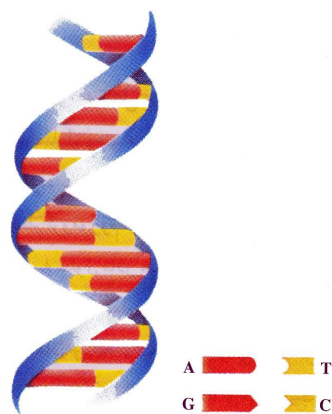
مجموعه آنچه صفات یک فرد را می‌سازند از والدین به او رسیده‌اند. ارتباط میان یک نسل و نسل بعدی از راه سلول‌های جنسی برقرار می‌شود. دو سلول جنسی نر و ماده با هم ترکیب می‌شوند و سلول تخم را حاصل می‌آورند. سلول‌های جنسی مانند سلول‌های دیگر سیتوپلاسم و هسته دارند. در سلول جنسی ماده مقدار سیتوپلاسم زیاد است اما بیشتر حجم سلول جنسی نر هسته است و مقدار سیتوپلاسم این سلول بسیار کم است. به این ترتیب ماده وراثتی هر چه باشد در هسته سلول جای دارد. از صفات وراثتی که در تمام عمر ثابت می‌ماند اثر انگشت و گروه‌های خونی را می‌توان نام برد.

**تقسیم میوز:** اصولاً در اندام‌های جنسی و برای ایجاد سلول‌های جنسی که تعداد کروموزوم‌های آنها نصف تعداد کروموزوم‌های سلول دیگر بدن است صورت می‌گیرد.



**ساختار کروموزوم:** کروموزوم‌ها از کروماتین حاصل می‌شوند و کروماتین از DNA و پروتئین ساخته شده است. در ساختار هر مولکول DNA واحدهایی به نام نوکلئوتید وجود دارد که هر کدام از آنها از یک ترکیب فسفردار، نوعی قند و یکی از چهار نوع باز آلی که آنها را با علامت‌های A، T، C، G شناسایی می‌کنند تشکیل می‌شود. DNA مولکول بسیار طولی است که دو رشته دارد این دو رشته مانند دو رشته‌ی یک زیپ به هم متصل شده‌اند. در هر رشته هزارها نوکلئوتید وجود دارد. ترتیب قرار گرفتن نوکلئوتیدها در ساختار DNA طوری است که همیشه A در مقابل T و C به G قرار می‌گیرد.

**همانند سازی DNA:** در میان همه‌ی مولکول‌های زیستی موجود در زمین، DNA تنها مولکولی است که می‌تواند شبیه خودش را بسازد.

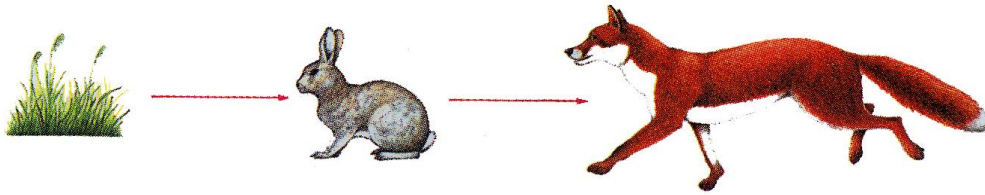


**DNA چگونه اطلاعات را منتقل می‌کند؟** مطالعات انجام شده نشان می‌دهند که انجام بیشتر واکنش‌های شیمیایی درون سلول‌ها نیاز به آنزیم‌های ویژه‌ای دارد. از طرفی آنزیم‌ها ساختار پروتئینی دارند. پس مولکول‌های DNA باید دستور ساخته شدن پروتئین‌ها و نوع آنها را بدهند.

**محیط و وراثت:** گفتیم که وظیفه انتقال صفات ارثی بر عهده کروموزوم‌ها، یا مولکول‌های DNA ای است که در ساختار آنها قرار دارند. اما می‌توان گفت که بروز صفات ارثی جانداران تحت تأثیر دو عامل وراثت و محیط می‌باشد.

## ۷- بوم شناسی:

**اکوسیستم:** به مجموعه موجودات زنده و غیر زنده یک محیط که با هم در ارتباطند اکوسیستم می‌گویند.  
**انرژی در اکوسیستم:** درون هر اکوسیستم رابطه‌ای غذایی بین موجودات زنده برقرار می‌شود.



به رابطه غذایی که به این شکل بین موجودات زنده مختلف نشان داده می‌شود، زنجیره غذایی می‌گویند.

**شبکه غذایی:** چند زنجیره غذایی که با یکدیگر ارتباط داشته باشند یک شبکه غذایی را به وجود می‌آورند.

**هرم انرژی:** کاهش تدریجی مقدار انرژی از تولید کننده‌ها به مصرف کننده‌های یک زنجیره غذایی به صورت هرمی نمایش داده می‌شود که هرم انرژی نام دارد.

**هرم ماده و هرم تعداد:** هرم انرژی، هرم ماده نیز به شمار می‌رود زیرا موجودات زنده برای به دست آوردن انرژی، ماده (غذا) مصرف می‌کنند. اما اگر هرم انرژی را از نظر تعداد موجودات زنده مورد بررسی قرار دهیم، در این هرم که در آن افراد مصرف کننده به تدریج بزرگ‌تر اما از تعداد آنها کاسته می‌شود هرم تعداد نامیده‌اند.

**پوسیدگی:** مواد آلی بدن جانداران پس از مرگ به مواد معدنی مرده تبدیل می‌شوند. سرانجام این تبدیل که به آهستگی انجام می‌شود. بدن به ماده‌ای که تنها مواد معدنی دارد تبدیل می‌شود. به این جریان پوسیدگی می‌گویند سه عامل مهم در پوسیدگی نقش دارند: ۱- آنزیم‌های موجود در سلول‌های جانداران ۲- جانوران مردارخوار ۳- میکروب‌ها، به ویژه باکتری‌ها و قارچ‌ها.

**جمعیت‌ها:** به مجموع افرادی که به یک گونه تعلق دارند و در مکان و زمان مشخصی زندگی می‌کنند جمعیت گفته می‌شود.

**تغییرات تعداد افراد جمعیت:** تولد، مرگ و مهاجرت‌هایی که در یک جمعیت اتفاق می‌افتد، تعداد افراد جمعیت‌ها معمولاً در حال تغییر است.

**رشد جمعیت انسان:** رشد جمعیت در گذشته کند بوده و بعد در قرن‌های ۱۹ و ۲۰ یکباره سرعت گرفته است که علت آن رشد اقتصادی کشورها، بهتر شدن وضع بهداشت، زیاد شدن غذا و ...

**تراکم جمعیت:** تعداد افرادی که در زمان خاصی در واحد معینی از سطح (مثلاً کیلومتر مربع) زندگی می‌کنند تراکم جمعیت انسان‌های آن منطقه را تشکیل می‌دهند.

**منابع طبیعی و آلودگی محیط:** غذا و منابع طبیعی، تعیین کننده‌ی اصلی اندازه‌ی جمعیت انسان و سایر جانوران است. زیاد شدن غذا، افزایش جمعیت‌ها را به دنبال دارد به آنچه در طبیعت وجود دارد و انسان از آنها استفاده می‌کند، منبع طبیعی گفته می‌شود، معادن، آب، خاک، جنگل‌ها و اکسیژن هوا، همگی از منابع طبیعی هستند.

## ۸- میکروب‌ها، بیماری و سلامتی

میکروب‌ها شامل باکتری‌ها، قارچ‌های میکروسکوپی و سایر جاندارانی هستند که فقط با کمک میکروسکوپ دیده می‌شوند.

**جانداران بیماری‌زا:** بعضی بیماری‌ها حالت واگیر دارند یعنی توسط عاملی به انسان سرایت می‌کنند. این عامل بیماری‌زا از بدن انسان یا جاندار دیگر به بدن ما منتقل می‌شود. عوامل بیماری‌زا مانند ویروس‌ها، باکتری‌ها از بقیه مهم‌ترند.

## ویروس‌ها:

**ویژگی‌های ویروس‌ها:** ۱- ساختار سلولی ندارند. پیکر آنها از یک بخش اسید نوکلئیک و یک پوشش درست شده است. ۲- برای تولید مثل حتماً باید وارد سلول‌ها شوند. ۳- میزبان اختصاصی دارند. ۴- با میکروسکوپ‌های نوری دیده نمی‌شوند (بسیار کوچک‌اند) برای مشاهده‌ی آنها باید از میکروسکوپ‌های الکترونی استفاده کرد.

**آلودگی ویروسی:** ویروس‌ها تقریباً همه‌ی موجودات زنده را مورد حمله قرار می‌دهند. بسیاری از ویروس‌ها پس از ورود به سلول‌های بدن میزبان، فعالیت‌های سلول را تغییر می‌دهند و در نتیجه سلول نمی‌تواند به زندگی عادی خود ادامه دهد.

**دفاع در برابر ویروس‌ها:** هنگامی که ویروسی به سلول‌های بدن حمله می‌کند این سلول‌ها ماده‌ای پروتئینی به نام اینترفرون تولید می‌کنند.

بعد از پاره شدن سلول‌ها و آزاد شدن ویروس‌ها، اینترفرون به سلول‌های سالم که هنوز ویروس به آنها حمله نکرده می‌چسبد و آن سلول‌ها را نسبت به ویروس مقاوم می‌کند.

**ایدز:** نوعی بیماری ویروسی است. این ویروس به نام HIV به گروه خاصی از گلوبول‌های سفید حمله می‌کند در نتیجه قدرت دفاعی بدن به مرور زمان کم می‌شود و پس از مدتی دستگاه ایمنی بدن آن قدر ضعیف می‌شود که فرد مبتلا حتی توانایی مقابله با کم‌ترین عفونت‌ها را ندارد و سرانجام در ابتلا به انواعی از بیماری‌های باکتریایی، قارچی، ویروس و یا سرطان جان خود را از دست می‌دهد.

**راه‌های ورود ویروس ایدز به بدن:**

۱- تزریق خون یا فرآورده‌های خون آلوده به ویروس و یا استفاده از وسایل تیز و برنده که به خون آلوده آغشته باشند مانند سرنگ، سوزن، مسواک، وسایل خال کوبی و حجامت ۲- از راه تماس جنسی از فرد آلوده به ویروس به فرد سالم ۳- از مادر آلوده به ویروس ایدز به نوزاد در مراحل بارداری، زایمان و شیردادن. ایدز از آن دسته بیماری‌هاست که در حال حاضر درمان قطعی ندارد بلکه با مصرف داروهای متفاوتی سعی می‌شود که از پیشرفت بیماری و فعالیت ویروس تا حد امکان جلوگیری کرد.

**باکتری‌ها:** باکتری‌ها ساده‌ترین موجودات زنده‌ای هستند که ساختار سلولی دارند و در همه‌ی محیط‌ها از قبیل خاک، آب، داخل یا روی بدن جانداران زندگی می‌کنند. **تولیدمثل باکتری‌ها:** بیشتر باکتری‌ها در فاصله‌ی ۲۰ دقیقه به حداکثر رشد خود می‌رسند و قادر به تولیدمثل می‌شوند. در شرایط محیطی مساعد باکتری‌ها با سرعت زیادی تکثیر حاصل می‌کند.

**هاگ‌سازی:** راهی برای زنده ماندن باکتری‌ها در محیط نامساعد. بیشتر باکتری‌ها در محیطی بهتر زنده می‌مانند که علاوه بر دارا بودن غذا، گرم و مرطوب باشد در غیر این صورت از بین می‌روند اما بعضی از باکتری‌ها در شرایط نامساعد هاگ درونی (اندوسپور) می‌سازند. هاگ درونی پوسته‌ای سخت دارد و درون سلول باکتری تشکیل می‌شود مواد سلولی باکتری در داخل این پوسته محفوظ می‌مانند و در برابر گرما، خشکی هوا و انجماد از بین نمی‌رود. در بعضی از باکتری‌ها می‌تواند سال‌ها باقی بماند و تا هنگامی که دوباره شرایط محیط مناسب شود باکتری را زنده نگه می‌دارد. با مساعد شدن محیط دیواره‌ی محکم هاگ پاره می‌شود و باکتری زندگی تازه‌ای را از سر می‌گیرد. مانند باکتری کزاز

**تغذیه در باکتری‌ها:** گروهی از باکتری‌ها می‌توانند غذاسازی کنند ولی بیشتر باکتری‌ها نمی‌توانند، بنابراین باید غذای آماده از محیط دریافت کنند از قبیل مواد بی‌جان مانند گوشت، شیر، مواد قندی و سایر فرآورده‌های غذایی و یا از اجساد جانداران (باکتری‌های ساپروفیت). اگر غذای باکتری از بدن گیاه یا جانور زنده تأمین شود (باکتری انگل) خواهد بود (باکتری‌های بیماری‌زا)

**دفاع در برابر بیماری:** بدن ما دو خط دفاعی مهم علیه بیماری‌ها دارد. اولین که از ورود جانداران بیماری‌زا به بدن جلوگیری می‌کند که شامل پوست و لایه‌های مخاطی می‌باشد. دومی هنگامی فعال می‌شود که عامل بیماری‌زا یا عامل خارجی وارد بدن شده است که شامل گلبول‌های سفید می‌باشد.

**مبارزه‌ی شیمیایی علیه بیماری:**

**شیمی درمانی:** در این روش مواد و ترکیب شیمیایی ویژه‌ای (دارو) را به منظور کشتن میکروب‌ها وارد بدن می‌کنند که نه تنها برای درمان سرطان بلکه کاربرد وسیع‌تری دارد.

**آنتی‌بیوتیک‌ها:** این نوع داروها توسط جانداران مانند باکتری‌ها و قارچ‌ها ساخته می‌شوند.

**پروتو درمانی:** برای معالجه‌ی بعضی بیماری‌ها بویژه سرطان از پرتوهای رادیو اکتیو استفاده می‌شود این پرتوها سلول‌های بیمار را از بین می‌برند.

**خودآزمایی:**

۱- آیا می‌توان پاسخ همه‌ی پرسش‌های آدمی را با استفاده از روش علمی به دست آورد؟ چرا؟

۲- نظریه سلولی به چه مواردی اشاره دارد؟

۳- هر یک از کارهای زیر به عهده کدام یک از بخش‌های سلول است؟ نام ببرید.

الف) آزاد کردن انرژی موجود در قندها

ب) دارا بودن اطلاعات وراثتی

۴- چرا پروتئین‌ها را ترکیب‌های مهمی به حساب می‌آورند؟

۵- فتوسنتز در کدام بخش‌های برگ بیشتر صورت می‌گیرد؟ چرا؟

۶- یک مثال برای غذاهایی که مواد زیر را دارند، بنویسید:

الف) لاکتوز

ب) ساکارز

ج) سلولز

د) پروتئین محلول در آب

۷- برای جمله‌ی زیر چند دلیل بیاورید.

هویج برای سلامتی ما مفید است.

۸- چرا لازم است مولکول DNA پس از همانندسازی ثابت بماند؟

۹- معمولاً بدن افرادی که در آنها پیوند عضو صورت می‌گیرد (کلیه، قرنیه، پوست، خون) به آسانی آن عضو را نمی‌پذیرد به نظر شما علت چیست؟