

IranArze.ir

@iranarze

@iranarze



کد محصول  
ES1613



آخرین بروزرسانی  
۲۵ آبان ۱۴۰۴

درسنامه استخدامی

# بانک شهر

- ✓ شامل مباحث مهم و پرکاربرد به زبان ساده و روان
- ✓ نسخه رایگان شامل ۱۱۳ صفحه (صفحات کمتر و بدون سوال)
- ✓ برای تهیه نسخه اصلی، حاوی ۳۴۹ صفحه به همراه سوالات خودآزمایی، به سایت ایران عرضه مراجعه نمایید.



## لینک های مفید آزمون استخدامی بانک شهر

خرید درسنامه بانک شهر	سوالات رایگان بانک شهر با پاسخنامه
خرید سوالات بانک شهر	سوالات رایگان عمومی بانک ها با پاسخنامه
خرید سوالات جهاد دانشگاهی (مجری آزمون)	خرید سوالات عمومی بانک ها
خرید سوالات شب آزمون بانک شهر	منابع آزمون
اخبار آزمون	شبکه های اجتماعی ایران عرضه (فایل های رایگان + تخفیفات هفتگی + اخبار)

(برای مشاهده هر بخش روی آن بزنید )

**آخرین بروزرسانی ها:**

۱۴۰۴/۰۸/۲۵ تالیف مجدد محصول

## فهرست مطالب

- ❖ فصل اول: ریاضی و آمار مقدماتی (خلاصه) - صفحه ۴
- ❖ فصل دوم: توانمندی های ذهنی و ویژگی های رفتاری (خلاصه) - صفحه ۴۰
- ❖ فصل سوم: زبان خارجه (خلاصه) - صفحه ۵۲
- ❖ فصل چهارم: فناوری اطلاعات (خلاصه) - صفحه ۷۹



این جزوه، خلاصه ای از جزوه فقه اهل سنت می باشد. در صورت تمایل به تهیه نسخه کامل آن به همراه سوالات خودآزمایی، می توانید این محصول را از سایت ایران عرضه خریداری نمایید.

خرید محصول

## ❖ فصل اول: ریاضی و آمار مقدماتی (خلاصه)

### ◀ مجموعه، الگو و دنباله

### ◀ مجموعه (آشنایی با مجموعه و ویژگی های آنها)

مجموعه به دسته ای از اشیا مشخص و دو به دو متمایز گفته میشود.

رخداد های میان دو یا چند مجموعه عبارتند از:

\* دو مجموعه  $A$  و  $B$  در صورتی مساوی هم هستند که تمامی اعضای یک مجموعه در مجموعه دیگر نیز باشد ( $A = B$ )

\* در صورتی که تمامی اعضای مجموعه  $A$  در مجموعه  $B$  نیز باشد اما این دو مجموعه مساوی هم نباشند میتوان گفت که

مجموعه  $A$  زیر مجموعه  $B$  میباشد ( $A \subseteq B$ )

\* اجتماع دو مجموعه، مجموعه ای شامل تمامی اعضای دو مجموعه میباشد ( $A \cup B$ )

\* اشتراک دو مجموعه، مجموعه ای که تنها شامل اعضای مشترک دو مجموعه میباشد ( $A \cap B$ )

\* اختلاف دو مجموعه، مجموعه ای شامل تمام اعضای مجموعه  $A$ ، به غیر از اشتراک دو مجموعه  $A$  و  $B$  ( $A - B$ )

\* تعداد اعضای مجموعه  $A$  را با  $n(A)$  نشان میدهیم

- مجموعه متناهی: مجموعه ای نامتناهی است که تعداد اعضای آن ( $n(A)$ ) قابل شمارش باشد

- مجموعه نامتناهی: مجموعه ای است که تعداد اعضای آن بیشمار و یا بینهایت بوده و قابل شمارش نباشد.

\* تعداد اعضای برخی مجموعه های متناهی ممکن است زیاد باشد اما با داشتن امکانات زمان ممکن است تعداد آنها را یافت.

\* در تعریف مجموعه متناهی چنین میتوان گفت که: «مجموعه هایی که تعداد اعضای آنها قابل شمارش و یک عدد حسابی

است، مجموعه متناهی نامیده میشوند»

\* مجموعه اعداد خاصی که با آنها سر و کار خواهیم داشت عبارتند از:

\* اعداد طبیعی ( $\mathbb{N} = \{1, 2, 3, 4, \dots\}$ )

\* اعداد حسابی ( $\mathbb{W} = \{0, 1, 2, 3, 4, \dots\}$ )

\* اعداد صحیح ( $\mathbb{Z} = \{\dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots\}$ )

\* اعداد گویا ( $\mathbb{Q} = \{\frac{m}{n} | m, n \in \mathbb{Z}, n \neq 0\}$ )

\* اعداد گنگ ( $\mathbb{Q}'$ ) مجموعه اعدادی که نتوان به صورت نسبت دو عدد نشان داد

\* اعداد حقیقی ( $\mathbb{R} = \mathbb{Q} \cup \mathbb{Q}'$ )

## ◀ الگو و دنباله (انواع الگو و ویژگی های آنها)

- **الگو:** یک ساختار منظم از اشکال، اعداد، نماد ها و ... که ممکن است تکرار شونده، رشد کننده یا ترکیبی از این دو باشد.
- **جمله عمومی:** جمله عمومی یک الگو، رابطه ای است که ساختار جملات موجود در الگو را مشخص میکند و با استفاده از میتوان مقدار هر جمله از الگو را به دست آورد.

\* در حالت کلی دو نوع الگو داریم: الگوی خطی و الگوی غیر خطی

- \* **الگوی خطی:** در این دسته از الگو ها، اختلاف هر دو جمله متوالی عددی ثابت است:  $13, 8, 3, -2, -7, -12, \dots$
- \* **الگوی غیرخطی:** در این الگوها، اختلاف میان دو جمله متوالی یکسان نمیشد اما به طور یقین میان جملات آن یک الگو برقرار میباشد:  $1, 4, 9, 16, \dots$

- **دنباله:** هر تعداد عدد را که پشت سرهم قرار میگیرند، یک دنباله مینامیم. این اعداد، جملات دنباله نامیده میشوند. ممکن است جملات یک دنباله فاقد الگو باشند. دنباله ها به دو دسته دنباله حسابی و دنباله هندسی تقسیم میشوند.

\* **دنباله حسابی:**

هر جمله نسبت به جمله قبلی خود به اندازه  $d$  واحد (قدر نسبت) تغییر میکند.

جمله عمومی دنباله حسابی به صورت  $a_n = a_1 + (n - 1)d$  میباشد.

اگر  $a, b$  و  $c$  سه جمله متوالی از یک دنباله حسابی باشند:  $b = \frac{a+c}{2}$  (واسطه حسابی)

اگر  $d$  مثبت باشد دنباله صعودی، اگر  $d$  منفی باشد دنباله نزولی و در صورتی که  $d$  برابر صفر باشد دنباله ثابت خواهد بود.

تعداد جملات با داشتن جمله اول و آخر و قدر نسبت برابر است:  $n = \frac{a_n - a_1}{d} + 1$ .

مجموع جملات حسابی:  $S_n = \frac{n}{2}(a_1 + a_n) = \frac{n}{2}(2a_1 + (n - 1)d)$

\* **دنباله هندسی:**

هر جمله برابر با حاصل ضرب جمله قبلی خود در مقدار  $r$  (قدر نسبت) میباشد.

جمله عمومی دنباله هندسی به صورت  $a_n = a_1 * r^{(n-1)}$  میباشد.

اگر  $a, b$  و  $c$  سه جمله متوالی از یک دنباله هندسی باشند:  $b = \sqrt{ac}$ . (واسطه هندسی)

صعودی یا نزولی بودن دنباله هندسی بر اساس  $r$  تعیین میشود:  $r$  بزرگتر از ۱ باشد دنباله صعودی،  $r$  مابین ۱ و صفر باشد

دنباله نزولی،  $r$  برابر یک باشد دنباله ثابت بوده و چنانچه  $r$  کوچکتر از صفر باشد، دنباله نوسانی خواهد بود.

+ مجموع جملات دنباله هندسی:  $S_n = a_1 * \frac{1-r^n}{1-r}$

## ◀ نظریه اعداد

## ◀ توان و اعداد

- **توان:** تعداد دفعات ضرب عدد در خودش را توان آن عدد میگویند. عدد  $b$  را توان  $n$ ام  $a$  گویند و داریم:  $b = a^n$ .

- ریشه: عکس توان با نام ریشه بوده و به صورت  $b = \sqrt[n]{a}$  نمایش داده میشود. در این حالت  $a$  ریشه  $n$ ام عدد  $b$  میباشد.
- \* در رادیکالی چون  $\sqrt[n]{a}$  اگر  $n$  زوج باشد، مقدار  $a$  حتما باید مقداری مثبت باشد.
- \* روابط اولیه که در رابطه با توان ها و ریشه ها میتوان گفت به صورت زیر است

$a^n \div a^m = a^{n-m}$	$a^n * a^m = a^{n+m}$	$(a^n)^m = (a^m)^n = a^{m.n}$
$a^n \div b^n = \left(\frac{a}{b}\right)^n$	$a^n * b^n = (ab)^n$	$\frac{1}{a^n} = a^{-n}$
$\sqrt[n]{a} = a^{\frac{1}{n}}$	$a^n = b \rightarrow \sqrt[n]{b} = a$	$a^0 = 1$
$\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}$	$n = 2k + 1 \rightarrow \sqrt[n]{a^n} = a$	$n = 2k \rightarrow \sqrt[n]{a^n} =  a $
$\sqrt[n]{a} * \sqrt[m]{a} = \sqrt[mn]{a^{n+m}}$	$\sqrt[n]{\sqrt[m]{a}} = \sqrt[m]{\sqrt[n]{a}} = \sqrt[mn]{a}$	$a \geq 0 \rightarrow \sqrt[n]{a^m} = (\sqrt[n]{a})^m$
$\sqrt[n]{a} \div \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{\frac{a}{b}}$	$\sqrt[n]{a} * \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{ab}$	$\sqrt[n]{a} \div \sqrt[m]{a} = \sqrt[nm]{a^{m-n}}$
$\sqrt[n]{a^n} = \begin{cases}  a : n = 2k \\ a: n = 2k + 1 \end{cases}$	$\sqrt[n]{a} * \sqrt[m]{b} = \sqrt[nm]{a^m b^n}$	$a \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{a^n * b}$
$p = 2k + 1 \rightarrow \sqrt[p]{a^{mp}} = \sqrt[p]{a^m}$	$p = 2k \rightarrow \sqrt[p]{a^{mp}} = \sqrt[p]{ a ^m}$	$\sqrt[n]{a^m \sqrt[b]{b^p c}} = \sqrt[nmp]{a^{mp} . b^p . c}$

## عبارت های گویا

- عبارت گویا به کسرهایی گفته میشود که صورت و مخرج آن ها چند جمله ای با شروط ذیل باشد:
- + توان متغیر منفی نباشد
  - + متغیر زیر رادیکال نبوده و یا توان آن کسری نباشد.
  - + متغیر داخل قدر مطلق نباشد
  - + مخرج عبارت برابر با صفر نباشد
  - + توان هیچ یک از عبارات متغیر نباشد.
- \* در شروط گفته شده تنها متغیر ها نباید این شروط را داشته باشند، اگر عددها دارای شرایطی چنین باشند موردی ندارد
- \* در عبارت های گویا دامنه برابر با تمامی اعداد حقیقی میباشد، به استثنا اعدادی که ریشه مخرج کسر بوده و مخرج کسر را صفر میکنند:  $D = \mathbb{R} - \{\text{ریشه مخرج کسر}\}$
- \* در صورتی که مخرج کسر عددی گویا نباشد، در دو حالت میتوان آن را گویا کرد:
- + مخرج یک جمله ای باشد: ضرب کردن صورت و مخرج در عبارت رادیکالی متناسب با عبارت گویای مخرج
  - + مخرج چند جمله ای باشد: ضرب کردن صورت و مخرج در مزدوج عبارت مخرج و استفاده از انواع اتحاد ها.

## ب.م.م و ک.م.م



- عدد طبیعی  $d$  را ب.م.م دو عدد صحیح  $a$  و  $b$  مینامیم ( $a$  و  $b$  هردو با هم صفر نیستند) و مینویسیم  $(a, d) = d$ ، هرگاه دو شرط زیر برقرار باشند:

$$d|a \text{ و } d|b \text{ (مقسوم علیه مشترک بودن } d)$$

$$\forall m > 0; m|a, m|b \Rightarrow m \leq d \text{ (بزرگ بودن } d \text{ از تمامی مقسوم علیه های مشترک همچون } m)$$

- عدد طبیعی  $c$  را ک.م.م دو عدد صحیح و ناصفر  $a$  و  $b$  مینامیم و مینویسیم  $[a, b] = c$ ، هرگاه دو شرط زیر برقرار باشند:

$$c|a \text{ و } c|b \text{ (مضرب مشترک بودن } c)$$

$$\forall m > 0; a|m, b|m \Rightarrow c \leq m \text{ (کوچک بودن } c \text{ از تمامی مضرب های مشترک همچون } m)$$

## بخش پذیری

- عدد صحیح  $a$  بر عدد صحیح  $b$  بخش پذیر (قابل قسمت) است، به شرطی که عدد صحیحی چون  $c$  باشد که  $a = bc$ .

\* اگر  $a$  بر  $b$  بخش پذیر باشد، میگوییم  $a$ ،  $b$  را می‌شمارد (عاد میکند) و مینویسیم  $b|a$ . به عنوان مثال داریم:

\* اگر  $b|a$ ،  $b$  را مقسوم علیه‌ی از  $a$  و  $a$  را مضربی از  $b$  مینامیم.

\* از ویژگی‌های مهم بخش پذیری میتوان به موارد زیر اشاره کرد:

+ اگر  $b|a$ ، آنگاه  $a - b$  و  $-b|a$  + اگر  $a|b$  و  $c|b$ ، به ازای دو عدد صحیح  $x$  و  $y$  داریم:  $c|ax + by$

+ اگر  $b|a$ ، آنگاه  $|a| \leq |b|$  + اگر  $b|1$ ، آنگاه  $b = 1$  یا  $b = -1$

+ اگر  $b|a$  و  $a|b$ ، آنگاه  $b = a$  یا  $b = -a$  + اگر  $b|a$  و  $c|b$ ، آنگاه  $c|a$

## همنهشتی و معادلات آن

**همنهشتی:** برای هر عدد طبیعی مانند  $m$  و هر دو عدد صحیح مانند  $a$  و  $b$ ، اگر  $m|a-b$  باشد، میگوییم « $a$  همنهشت با  $b$  است به پیمانه  $m$ » و مینویسیم  $a \equiv b \pmod{m}$  (در اکثر فرمولها مقدار  $m$  را بر بالای عبارت  $\equiv$  مینویسند) به زبان ریاضی داریم:

$$\forall a, b \in \mathbb{Z}; a \equiv b \pmod{m} \Leftrightarrow m|a - b (m \in \mathbb{N})$$

\* دو عدد  $a$  و  $b$  به پیمانه  $m$  همنهشت هستند اگر  $m$  تفاضل آنها را عاد کرده یا بشمارد.

\* منظور از  $\pmod{m}$ ، عملگر باقیمانده تقسیم است. اگر  $a$  و  $b$  به  $m$  تقسیم شوند، باقیمانده  $(\pmod{m})$  یکسانی خواهند داشت. این موضوع را به صورت گزاره دو شرطی زیر نیز میتوان گفت:  $a$  را به پیمانه  $m$ ، همنهشت با  $b$  گویند اگر و فقط اگر تقسیم  $a$  بر  $m$  و تقسیم  $b$  بر  $m$ ، باقیمانده‌های یکسانی داشته باشند.

\* رابطه همنهشتی به پیمانه  $m$  در مجموعه اعداد صحیح، یک رابطه هم‌ارزی است. یعنی این رابطه دارای خواص بازتابی، تقارنی و ترایی است:

\* چنانچه داشته باشیم  $a \equiv b \pmod{m}$ ، همنهشتی‌های زیر همواره صادق اند:

$$a \pm c \equiv b \pm c \pmod{m}$$

$$ac \equiv bc \pmod{m}$$

$$a^n \equiv b^n \pmod{m}$$

$$a \pm mt \equiv b \pm mk \pmod{m}$$

### معادلات همنهشتی:

- یک رابطه همنهشتی همراه با مجهولی چون  $x$  به فرم  $ax \equiv b \pmod{m}$  را معادله همنهشتی گویند.

\* منظور از حل معادله همنهشتی، پیدا کردن جواب هایی چون  $x_0 \in \mathbb{Z}$  است که در معادله صدق کنند

\* معادله همنهشتی  $ax \equiv b \pmod{m}$  دارای جواب است اگر و فقط اگر  $(a, m) | b$ .

### اتحاد های جبری

- چند مورد از اتحاد های بر کاربرد در ریاضی عبارتند از:

$(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$	اتحاد مربع مجموع دو جمله
$(a \pm b)^3 = a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3$	اتحاد مکعب مجموع دو جمله
$(a + b)^n = \sum_{i=0}^n \binom{n}{i} a^{n-i} b^i$	ام مجموع دو جمله n فرمول اتحاد توان
$(a - b)^n = \sum_{i=0}^n \binom{n}{i} a^{n-i} (-b)^i$	ام تفاضل دو جمله n فرمول اتحاد توان
$(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$	اتحاد مزدوج
$(x + a)(x \pm b) = x^2 + (a \pm b)x \pm ab$	اتحاد جمله مشترک
$(a + b)(a^2 - ab + b^2) = a^3 + b^3$	اتحاد چاق و لاغر مجموع
$(a - b)(a^2 + ab + b^2) = a^3 - b^3$	اتحاد چاق و لاغر تفاضل

### معادلات و نامعادلات

### آشنایی با معادلات و روش حل آنها

- معادلات درجه ۱: صورت کلی این نوع معادلات به صورت  $ax + b = 0$  میباشد که ریشه آن برابر است با  $x = -\frac{b}{a}$

\* برای به دست آوردن ریشه، ابتدا مجهول را به یک طرف معامله و معلوم را به طرف دیگر میبریم. سپس تمامی معادله را

بر ضریب مجهول تقسیم میکنیم تا مجهول به دست بیاید.



- **معادلات درجه ۲:** معادلاتی که در آنها بالاترین توان متغیر برابر با ۲ باشد. نمایش ریاضی این نوع معادلات به صورت مقابل

$$ax^2 + bx + c = 0 \text{ میباید: } a \neq 0$$

\* برای حل این دسته از معادلات، روش های مختلفی از جمله روش دلتا، روش تجزیه و روش مربع کامل وجود دارد.

دلتای معادله با استفاده از فرمول  $\Delta = b^2 - 4ac$  محاسبه میشود و ریشه ها با جایگذاری آن در فرمول  $x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$ .

+ دلتا مثبت باشد ( $\Delta > 0$ ) معادله دارای دو ریشه حقیقی، برابر با صفر باشد ( $\Delta = 0$ )، معادله دارای یک ریشه حقیقی و اگر منفی باشد ( $\Delta < 0$ )، معادله ریشه حقیقی ندارد.

\* چنانچه  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه های معادله درجه ۲ باشند، میتوان اتحاد های زیر را در مورد این معادلات نوشت:

جمع دو ریشه S	ضرب دو ریشه P	قدر مطلق اختلاف دو ریشه
$S = \alpha + \beta = -\frac{b}{a}$	$P = \alpha\beta = \frac{c}{a}$	$ \alpha - \beta  = \frac{\sqrt{\Delta}}{ a }$

\* اگر S و P به ترتیب مجموع و حاصلضرب دو عدد همانند  $\alpha$  و  $\beta$  باشند، معادله درجه دومی به صورت زیر میتوان نوشت که  $x^2 - Sx + P = 0$  و  $\alpha$  و  $\beta$  دو ریشه آن معادله میباشند:

- **معادلات گویا:** معادلات گویا به صورت کلی شامل معادلاتی میباشند که به صورت کسری بوده و صورت و مخرج این کسرها، میتواند شامل چندجمله ای ها نیز باشد. دامنه این نوع معادلات شامل تمام اعداد حقیقی میباشد، به غیر از اعدادی که باعث صفر شدن مخرج کسر میشوند:  $\{ \text{ریشه های مخرج کسر} \}$   $D = \mathbb{R} - \{ \}$

\* برای حل معادله گویا کافی است که با ضرب کردن طرفین معادله در کوچکترین مضرب مشترک مخرج کسرها، مخرج ها را حذف و معادله را ساده تر کنیم و پس از آن نسبت به حل معادله اقدام کنیم. جواب هایی که ریشه مخرج ها میباشند، جواب قابل قبول برای حل معادله نیستند.

- **معادلات رادیکالی:** معادلاتی که متغیر در آنها زیر رادیکال باشد را معادلات رادیکالی میگویند.

- **معادلات قدر مطلق:** ریشه های به دست آمده باید در دامنه تعریف شده قرار گیرند و طرف مقابل قدر مطلق قرار را منفی نکنند.

## تعیین علامت چند جمله ای ها

برای تعیین علامت چندجمله ای ها ابتدا ریشه های آنها را به دست می آوریم (فارغ از درجه چند جمله ای)

$\begin{array}{c c} \text{ریشه} & \\ \hline ax+b & \begin{array}{c} \text{مخالف } a \\ 0 \\ \text{موافق } a \end{array} \end{array}$	تعیین علامت درجه اول
$\begin{array}{c c} \text{ریشه} & \\ \hline (ax+b)^2 & \begin{array}{c} + \\ 0 \\ + \end{array} \\  ax+b  & \end{array}$	اثر قدر مطلق و توان زوج در تعیین علامت
$\begin{array}{c c} \text{ریشه} & \\ \hline \frac{1}{(ax+b)} & \begin{array}{c} \text{مخالف } a \\ 0 \\ \text{موافق } a \end{array} \end{array}$	اثر چندجمله ای در مخرج در تعیین علامت
<b>تعیین علامت عبارت درجه ۲</b>	
$\begin{array}{c c} & \begin{array}{c} x_1 \quad x_2 \\ \hline (ax^2+bx+c) \end{array} \\ \hline & \begin{array}{c} \text{موافق } a \quad 0 \quad \text{مخالف } a \quad 0 \quad \text{موافق } a \end{array} \end{array}$	معادله درجه ۲ با دلتای مثبت
$\begin{array}{c c} & \begin{array}{c} x_1 \\ \hline (ax^2+bx+c) \end{array} \\ \hline & \begin{array}{c} \text{موافق } a \quad 0 \quad \text{موافق } a \end{array} \end{array}$	معادله درجه ۲ با دلتای صفر
$\begin{array}{c c} & \begin{array}{c} \text{بدون ریشه} \\ \hline (ax^2+bx+c) \end{array} \\ \hline & \begin{array}{c} \text{موافق } a \end{array} \end{array}$	معادله درجه ۲ با دلتای منفی

\* برای تعیین علامت معادلات به صورت ضرب یا تقسیم دو چند جمله ای، ریشه هر کدام را به دست آورده و جدول تعیین علامت را تشکیل می دهیم. در نهایت برای پیدا کردن علامت معادله اصلی علامت ها را در هم ضرب می کنیم

## نامعادلات

- نکات ابتدایی که در مورد نامعادلات لازم به ذکر هستند:

$x \geq y \rightarrow x + c \geq y + c$	$x \geq y \xrightarrow{a < 0} ax \leq y$	$x \geq y \xrightarrow{a > 0} ax \geq y$
-----------------------------------------	------------------------------------------	------------------------------------------

\* در نامعادلات درجه یک، متغیر را به یک سمت انتقال داده و سپس با ضرب، تقسیم، جمع و تفریق، نامعادله را حل می کنیم.

\* روش پر کاربرد در حل نامعادلات درجه دوم و کسری، استفاده از جدول تعیین علامت می باشد. این روش مخصوصا در

نامعادلاتی که از بیش از یک چند جمله ای تشکیل شده اند، مورد استفاده قرار می گیرد.

\* در نامعادلاتی که به صورت قدر مطلق یا توان ۲ هستند میتوان نوشت:

نامعادلات درجه ۲	نامعادلات قدر مطلق
$\begin{cases} x^2 \leq a \rightarrow -a \leq x \leq a \\ x^2 \geq a \rightarrow x \leq -a, x \geq a \end{cases}$	$\begin{cases}  x  \leq a \rightarrow -a \leq x \leq a \\  x  \geq a \rightarrow x \leq -a, x \geq a \end{cases}$

## ◀ توابع

### ◀ آشنایی با تابع

- زوج مرتب، با نماد  $(a,b)$  در ریاضیات، یک «زوج» از اشیا است. در اینجا «ترتیبی» که اشیا در جفت پدیدار میشوند، مهم است؛ یعنی زوج مرتب  $(a,b)$  با زوج مرتب  $(b,a)$  متفاوت است، مگر آنکه  $a = b$ .

\* به هر مجموعه ای از چندین زوج مرتب، یک رابطه گفته شده  $R = \{(1,2), (2,7), (4,6), (6,3), (2,4), (4,1)\}$

- **تابع:** یکی از انواع رابطه است. در این نوع رابطه، اعضای دو مجموعه (مجموعه دامنه  $(D)$  یا ورودی و مجموعه برد  $(R)$  یا خروجی) به یکدیگر وصل میشوند. اصلی ترین نکته در ارتباط با توابع ریاضی این است که هیچ یک از اعضای ورودی، با بیش از یک عضو خروجی رابطه ندارد. به عبارت دیگر، با قرار دادن یک ورودی در تابع، باید تنها به یک خروجی مشخص برسیم.

\* برای نمایش توابع چندین روش وجود دارد که ساده ترین آنها، مجموعه زوج مرتب هاست. به رابطه ای که در آن هیچ دو زوج مرتبی، مؤلفه اول یکسان نداشته باشند، یک تابع گفته میشود.

+ در این نوع توابع، به مجموعه ی مؤلفه های اول، دامنه تابع و به مجموعه ی مؤلفه دوم، برد تابع گفته میشود.

\* روش دیگر برای نمایش توابع، استفاده از نمودار ون (نمایش پیکانی) میباشد

\* روش دیگر برای نمایش توابع استفاده از نمودار محور مختصات است. در این نمایش، یک رابطه زمانی تابع است که هر خط موازی با محور  $y$  ها، آن را حداکثر در یک نقطه قطع کند.

\* نوع دیگری از نمایش توابع، استفاده از ضابطه تابع هستش. اگر  $y = f(x)$  یک تابع باشد، منظور از  $f(a)$  عبارتی است که از قرار دادن مقدار  $a$  در متغیر  $x$  به دست می آید.

\* برای تشخیص اینکه ضابطه داده شده یک تابع است یا نه، به متغیر  $x$  یک مقدار میدهیم و در صورتی که برای  $y$  بیش از یک جواب وجود داشته باشد، ضابطه داده شده تابع نیست

- **ترکیب دو تابع:** ترکیب دو تابع  $f(x)$  و  $g(x)$  را با  $f \circ g(x)$  نشان میدهیم که این تابع برابر است با  $f \circ g(x) = f(g(x))$  و دامنه این تابع ترکیبی به صورت  $D_{f \circ g} = \{x \in D_g \mid g(x) \in D_f\}$  میباشد.

\* لازم به ذکر است که دو تابع  $f \circ g(x)$  و  $g \circ f(x)$  مساوی هم نیستند.

### ◀ دامنه و برد

\* در نمایش زوج مرتب، به مجموعه تمامی مؤلفه های اول، دامنه تابع و به مجموعه مؤلفه های دوم، برد تابع گفته میشود.

\* در نمایش نمودار ون، به تمامی اعضای مجموعه اول، دامنه تابع و به اعضای مجموعه دوم، برد تابع گفته میشود.

\* در نمایش به صورت نمودار در محور مختصات، به تصویر نمودار بر روی محور  $x$  ها، دامنه تابع و به تصویر نمودار بر روی محور  $y$  ها، برد تابع گفته میشود.

\* در نمایش به صورت ضابطه ای، مجموعه مقادیری که  $x$  میتواند اختیار کند، دامنه تابع و به مجموعه مقادیری که  $y$  میتواند اختیار کند، برد تابع گفته میشود

\* دامنه تابعی همچون  $y = f(x)$ ، را با  $D_f$  و برد تابع را با  $R_f$  نشان میدهیم.

\* در به دست آوردن دامنه، نباید عبارت را ساده کنیم. زیرا ممکن است باعث حذف عوامل تاثیر گذار باشد.

- دو تابع  $f$  و  $g$  هنگامی مساوی هستند که دامنه آنها مساوی هم بوده  $D_f = D_g$  و به ازای هر مقدار  $x$  داخل این دامنه ها داشته باشیم:  $f(x) = g(x)$

عمل جبری	نمایش	دامنه تابع
جمع دو تابع	$(f + g)(x) = f(x) + g(x)$	$D_{f+g} = D_f \cap D_g$
اختلاف دو تابع	$(f - g)(x) = f(x) - g(x)$	$D_{f-g} = D_f \cap D_g$
ضرب دو تابع	$(f * g)(x) = f(x) * g(x)$	$D_{f*g} = D_f \cap D_g$
تقسیم دو تابع	$\left(\frac{f}{g}\right)(x) = \frac{f(x)}{g(x)}$	$D_{\frac{f}{g}} = D_f \cap D_g - \{x   g(x) = 0\}$

## انواع تابع و خصوصیات آن

- تقسیم بندی های مختلفی برای توابع ریاضی وجود دارد.

\* انواع تابع بر اساس رابطه بین دامنه و برد: تابع یک به یک، تابع چند به یک، تابع پوشا، تابع یک به یک و پوشا، تابع غیرپوشا و تابع ثابت

\* انواع تابع بر اساس فرم معادله: تابع همانی، تابع خطی، تابع درجه دو یا مربعی، تابع درجه سه یا مکعبی و تابع چندجمله ای

\* انواع تابع بر اساس برد: تابع قدر مطلق، تابع گویا، تابع علامت، تابع فرد، تابع زوج، تابع متناوب یا دوره ای، تابع جز صحیح، تابع وارون و تابع مرکب

- تابع همانی: تابعی که هر ورودی از دامنه را به همان مقدار نظیر میکند. به عبارتی دیگر  $\forall x \in D_f, f(x) = x$

- تابع ثابت: تابعی که برد آن تنها شامل یک عضو میباشد. فارغ از ورودی تابع، خروجی آن همواره مقداری ثابت است.

- توابع چندجمله ای: توابعی که نمایش آنها به صورت چندجمله ای های جبری از یک متغیر باشند. دامنه این نوع توابع همه

اعداد حقیقی ( $\mathbb{R}$ ) میباشد. از انواع آن میتوان به توابع درجه اول (توابع خطی) و توابع درجه دوم (توابع سهمی):

- تابع چند ضابطه ای (Piecewise Function): توابعی هستند که برای قسمت های مختلف دامنه، ضوابط مختلفی تعریف

شده است. لازم به ذکر است که دامنه هیچ یک از این قسمت ها با قسمت های دیگر اشتراکی ندارد. از انواع توابع چند

ضابطه ای میتوان به قدر مطلق، جزء صحیح و .. اشاره کرد.

\* در صورتی که با قرار دادن مقادیر  $x$  در تابع، علامت خروجی تابع تغییر نکند، میگوییم تابع ما زوج است. اما چنانچه با قرار دادن مقادیر  $x$  در تابع، علامت تابع تغییر کند، میگوییم تابع ما فرد است:

$$\begin{cases} f(-x) = f(x) \rightarrow \text{تابع زوج است} \\ f(-x) = -f(x) \rightarrow \text{تابع فرد است} \end{cases}$$

- **تابع وارون (معکوس):** اگر  $f$  یک تابع از دامنه  $D_f$  به برد  $R_f$  باشد، آنگاه معکوس تابع  $f$  که با  $f^{-1}$  نشان داده میشود، تابعی است از  $D_{f^{-1}} (= R_f)$  به  $R_{f^{-1}} (= D_f)$  که نمایش آن به صورت مقابل است:  $f^{-1} = \{(f(x), x) : x \in D_f\}$

\* شرط معکوس پذیری تابع  $f$  این است که این تابع، تابعی یک به یک باشد.

\* برای به دست آوردن تابع معکوس در حالت زوج مرتب، کافی است که جای مولفه های اول و دوم را در هر زوج مرتب عوض کنیم

\* برای رسم نمودار تابع معکوس در محور مختصات، کافی است ابتدا در صورت لزوم با حذف بخش هایی که مانع از یک به یک بودن تابع میشوند، آن را یک به یک کرده و پس از آن، نمودار را نسبت به نیمساز ربع اول و سوم قرینه کنیم.

\* برای به دست آوردن ضابطه تابع معکوس یک تابع مانند  $f$ ، در معادله  $y = f(x)$ ، ابتدا متغیر  $x$  را بر حسب متغیر  $y$  محاسبه میکنیم. سپس با تغییر نام متغیر  $y$  به متغیر  $x$  و برعکس، ضابطه تابع  $y = f(x)$  را به دست میآوریم.

\* از جمله پرکاربرد ترین توابع و معکوس آنها میتوان به موارد زیر اشاره کرد:

تابع	معکوس تابع	تابع	معکوس تابع
$f(x) = \frac{1}{x}$	$f^{-1}(x) = \frac{1}{x}$	$f(x) = x^2$	$f^{-1}(x) = \sqrt{x}$
$f(x) = e^x$	$f^{-1}(x) = \ln x$	$f(x) = a^x$	$f^{-1}(x) = \log_a x$
$f(x) = \sin x$	$f^{-1}(x) = \arcsin x$	$f(x) = \cos x$	$f^{-1}(x) = \arccos x$

## ◀ عملیات روی تابع

- انتقال عمودی و افقی توابع:

تابع  $y = f(x)$  مشخص است و فرض میکنیم که  $k$  یک عدد حقیقی باشد، در اینصورت داریم:

\* رسم نمودار  $y = -f(x)$ ، قرینه نمودار  $f(x)$  نسبت به محور  $x$  ها

\* رسم نمودار  $y = f(-x)$ ، قرینه نمودار  $f(x)$  را نسبت به محور  $y$  ها

\* برای رسم نمودار  $y = f(x) + k$  داریم:

$$f(x) + k \rightarrow \begin{cases} k > 0, \text{ واحد به بالا منتقل میشود} \\ k < 0, \text{ واحد به پایین منتقل میشود} \end{cases}$$

\* برای رسم نمودار  $y = f(x + k)$  داریم:

$$f(x + k) \rightarrow \begin{cases} k > 0, & \text{واحد به چپ منتقل میشود} \\ k < 0, & \text{واحد به راست منتقل میشود} \end{cases}$$

\* در رسم نمودار  $y = kf(x)$ ، عرض نقاط را در  $k$  ضرب میکنیم.  $k > 1$  باشد، نمودار منبسط و  $0 < k < 1$  باشد، منقبض میشود.

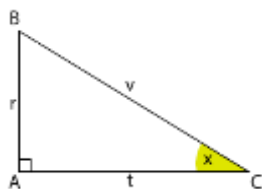
\* در رسم نمودار  $y = f(kx)$ ، طول نقاط را در  $\frac{1}{k}$  ضرب میکنیم.  $k > 1$  باشد، نمودار منقبض و  $0 < k < 1$  باشد منبسط میشود.

\* اعمال این تغییرات نیز از اولویت خاصی برخوردار است که ترتیب آن را در تابعی همانند  $y = af(bx + c) + d$  به صورت

$$y = f(x) \rightarrow y = f(x + c) \rightarrow y = f(bx + c) \rightarrow y = af(bx + c) \rightarrow y = af(bx + c) + d$$

## ◀ مثلثات

### ◀ آشنایی با مثلثات (دایره مثلثاتی و نسبت های مثلثاتی)



نسبت های مثلثاتی عبارتند از سینوس، کسینوس، تانژانت و کتانژانت که در یک مثلث قائم

الزاویه همانند مثلث ABC زیر، مقادیر این تابع برای زاویه  $x$  عبارتند از:

$\cot x = \frac{\cos x}{\sin x} = \frac{t}{r}$	$\tan x = \frac{\sin x}{\cos x} = \frac{r}{t}$	$\cos x = \frac{t}{v}$	$\sin x = \frac{r}{v}$
------------------------------------------------	------------------------------------------------	------------------------	------------------------

- دایره مثلثاتی دایره ای جهت دار به شعاع یک واحد است که جهت مثبت آن، پاد ساعتگرد میباشد. این دایره توسط محور های عمود بر هم به چهار بخش تقسیم میشوند.

- اندازه گیری زاویه ها در دایره مثلثاتی به دو صورت درجه و رادیان انجام میگردد.

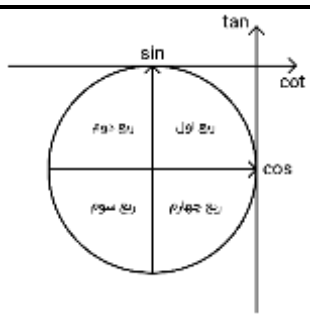
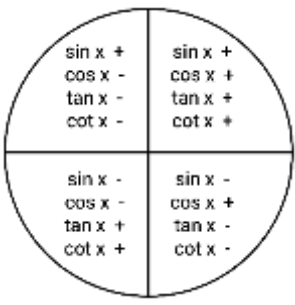
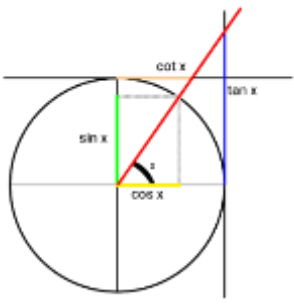
درجه: محیط دایره را به ۳۶۰ واحد تقسیم میکنیم، اندازه هر یک از زوایای مرکزی رو به این کمان ها یک درجه میباشد.

رادیان: یک رادیان یک زاویه مرکزی است که اندازه کمان روبروی آن برابر شعاع دایره است. که این مقدار تقریباً برابر با ۵۷ درجه است.

\* رابطه ای برای تبدیل درجه به رادیان و بالعکس:  $\frac{D}{180} = \frac{R}{\pi}$ . به عبارتی دیگر برای تبدیل درجه به رادیان کافیه آن را در  $\frac{\pi}{180}$  ضرب کنیم.

- دایره مثلثاتی توسط محور های عمود بر هم گذرنده از مرکز آن به چهار ربع تقسیم میشود که ربع اول در بالا و سمت راست قرار دارد و نامگذاری این بخش ها در جهت پادساعتگرد صورت میگیرد



محور ها و ربع های دایره مثلثاتی	علامت نسبت های مثلثاتی	مقدار نسبت های مثلثاتی زاویه $x$ در دایره
		

\* با توجه به اینکه شعاع دایره مثلثاتی یک واحد می باشد، میتوان گفت که مقدار سینوس و کسینوس همواره در بازه  $[-1,1]$  قرار دارد.

## روابط نسبت های مثلثاتی

\* در جدول زیر به برخی از روابط مثلثاتی زاویه های قرینه، مکمل و ... میپردازیم:

نسبت های مثلثاتی زوایای مکمل	نسبت های مثلثاتی زوایای قرینه
$\begin{cases} \sin(\pi - x) = \sin x \\ \cos(\pi - x) = -\cos x \\ \tan(\pi - x) = -\tan x \\ \cot(\pi - x) = -\cot x \end{cases}$	$\begin{cases} \sin(-x) = -\sin x \\ \cos(-x) = \cos x \\ \tan(-x) = -\tan x \\ \cot(-x) = -\cot x \end{cases}$

\* نکته کلی که لازم به ذکر می باشد، این است که اگر در کمان یک نسبت مثلثاتی، مضارب صحیح  $\pi$  اضافه یا کم شوند تغییری در نسبت داده نمیشود، اما علامت آن ممکن است بنابر ناحیه تغییر کند. در صورتی که در یک کمان از نسبت مثلثاتی مضارب فرد  $\frac{\pi}{2}$  اضافه یا کم شود، نسبت مثلثاتی مورد نظر تغییر خواهد کرد و تغییر علامت آن نیز همچنان به ناحیه مثلثاتی بستگی دارد.

## اتحاد های مثلثاتی

- اتحاد های پرکاربردی که در نسبت های مثلثاتی برقرار است را میتوان به صورت زیر لیست کرد:

$\sin^2 x + \cos^2 x = 1$ $1 + \tan^2 x = \frac{1}{\cos^2 x} \quad , \quad 1 + \cot^2 x = \frac{1}{\sin^2 x}$ $(\sin x + \cos x)^2 = 1 + 2 \sin x \cdot \cos x$ $(1 + \sin x)(1 - \sin x) = \cos^2 x$ $(1 + \cos x)(1 - \cos x) = \sin^2 x$	اتحاد های درجه دو نسبت های مثلثاتی
$\sin(2x) = 2 \sin x \cdot \cos x$ $\cos(2x) = \cos^2 x - \sin^2 x$	سینوس و کسینوس دو برابر زاویه
$\sin(x + y) = \sin x \cos y + \cos x \sin y$ $\cos(x + y) = \cos x \cos y - \sin x \sin y$ $\sin(x - y) = \sin x \cos y - \cos x \sin y$ $\cos(x - y) = \cos x \cos y + \sin x \sin y$ $\tan(x + y) = \frac{\tan x + \tan y}{1 - \tan x \tan y}$ $\tan(x - y) = \frac{\tan x - \tan y}{1 + \tan x \tan y}$	سینوس، کسینوس و تانژانت جمع و تفریق دو زاویه

- **توابع مثلثاتی:** به توابعی چون  $y = a \sin x$  و یا  $y = \tan bx$  که در آنها نسبت های مثلثاتی وجود دارد، توابع مثلثاتی گفته میشود.

در توابع مثلثاتی  $y = \sin x$  و  $y = \cos x$ ، دامنه توابع برابر  $\mathbb{R}$  و برد آنها برابر با بازه  $[-1, 1]$  میباشد.

+ در توابع مثلثاتی به فرم  $y = a \sin bx + c$  و  $y = a \cos bx + c$ ، دوره تناوب برابر است با  $T = \frac{2\pi}{|b|}$ ، ماکسیمم برابر است با  $max = |a| + c$  و مینیمم برابر است با  $min = -|a| + c$

\* تابع تانژانت به صورت  $y = \tan x$  نوشته میشود، که دامنه آن به صورت  $\mathbb{R} - \frac{(2k+1)\pi}{2}$  بوده و برد آن برابر با  $\mathbb{R}$  است. دوره تناوب این تابع برابر  $T = \pi$  میباشد.

\* تابع کتانژانت به صورت  $y = \cot x$  نوشته میشود، که دامنه آن به صورت  $\mathbb{R} - k\pi$  بوده و برد آن برابر با  $\mathbb{R}$  است. دوره تناوب این تابع برابر  $T = \pi$  میباشد.

## ◀ حد و پیوستگی

### ◀ حد

- **همسایگی یک نقطه:** هر بازه به صورت  $(x - \alpha, x + \alpha)$  را که در آن  $x$  یک عدد حقیقی و  $\alpha$  یک عدد حقیقی مثبت است را یک همسایگی متقارن برای  $x$  مینامند.

\* در صورتی که نقطه  $x$  را از بازه حذف کنیم، بازه ای مانند  $\{x\} - (x - \alpha, x + \alpha)$  به دست می آید که به آن، همسایگی متقارن محذوف برای  $x$  میباش.

\* به بازه  $(x, x + \alpha)$  یک همسایگی راست و به بازه نظیر  $(x - \alpha, x)$ ، همسایگی چپ نقطه  $x$  گفته میشود.

- **میل کردن:** وقتی که  $x$  از عددی به غیر از  $a$  به سمت خود  $a$  حرکت میکند، میگوییم که  $x$  به  $a$  میل میکند. به عبارتی دیگر میل کردن  $x$  به  $a$  یعنی آنکه مقادیر  $x$  به  $a$  نزدیک میشوند.

وقتی که  $x$  از مقادیری بیشتر از  $a$  به  $a$  نزدیک میشود، میگوییم که  $x$  از راست به  $a$  میل میکند و آن را با  $x \rightarrow a^+$  نشان میدهیم.

همچنین وقتی که  $x$  از مقادیری کمتر از  $a$  به  $a$  نزدیک میشود، میگوییم که  $x$  از چپ به  $a$  میل میکند و آن را با  $x \rightarrow a^-$  نشان میدهیم.

\* اگر مقدار  $f$  با نزدیک شدن  $x$  به نقطه  $a$  از مقدارهای بزرگتر و نزدیک آن، به مقداری مانند  $z$  نزدیک شود، حد راست تابع  $f$  در نقطه  $x = a$ ، برابر با  $z$  میباشد و مینویسیم:  $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = z$

\* اگر مقدار  $f$  با نزدیک شدن  $x$  به نقطه  $a$  از مقدارهای کمتر و نزدیک آن، به مقداری مانند  $z$  نزدیک شود، حد چپ تابع  $f$  در نقطه  $x = a$ ، برابر با  $z$  میباشد و مینویسیم:  $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = z$

\* اگر حد چپ و راست تابع  $f(x)$  در نقطه  $x = a$  وجود داشته باشند و مقدار این دو با هم برابر باشد، تابع  $f(x)$  در آن نقطه دارای حد میباشد:  $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = j \rightarrow \lim_{x \rightarrow a} f(x) = j$

$\lim_{x \rightarrow a} (f(x) - g(x)) = j - m$	$\lim_{x \rightarrow a} (f(x) + g(x)) = j + m$
$\lim_{x \rightarrow a} (f(x) \div g(x)) = j \div m$	$\lim_{x \rightarrow a} (f(x) * g(x)) = j * m$
$\lim_{x \rightarrow a} \frac{1}{f(x)} = \frac{1}{j} \quad (j \neq 0)$	$\lim_{x \rightarrow a} c * f(x) = c * j$
$\lim_{x \rightarrow a}  f(x)  =  j $	$\lim_{x \rightarrow a} (f(x))^n = j^n$
$\lim_{x \rightarrow a} \sqrt[n]{f(x)} = \sqrt[n]{\lim_{x \rightarrow a} f(x)} = \sqrt[n]{j} \quad (j > 0 \text{ or } n = 2k + 1)$	

- در حالت های خاصی از حد گیری ممکن است ابهام به وجود بیاید که این حالت ها به صورت زیر میباشد:

$1^\infty$	$\infty - \infty$	$\infty * 0^\pm$	$\frac{\infty}{\infty}$	$\frac{\text{صفر حدی}}{\text{صفر حدی}} = \frac{0^\pm}{0^\pm}$
------------	-------------------	------------------	-------------------------	---------------------------------------------------------------

\* در محاسبات حدی دو نوع صفر داریم، صفر مطلق یا عددی که به صورت 0 نمایش داده میشود و نوع دیگر صفر حدی است. این صفر هنگامی رخ میدهد که تابع به صفر میل میکند اما برابر با صفر نمیباشد. در جدول زیر صفر مطلق را صرفاً با 0 نشان میدهیم:

$a * \infty = \infty$	$\infty + \infty = \infty$	$\infty * \infty = \infty$
$a > 0: \frac{a}{0^-} = -\infty$	$a > 0: \frac{a}{0^+} = +\infty$	$\frac{\infty}{a} = \infty$
$\frac{0}{0} = 0$	$\frac{a}{\infty} = 0$	$0 * \infty = 0$

$$\frac{0^\pm}{0} = \text{تعریف نشده}$$

$$\frac{0}{0^\pm} = 0$$

$$\frac{a}{0} = \text{تعریف نشده}$$

## ◀ قضایای حد (رفع ابهام)

در صورتی که در  $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)}$  حد صورت و مخرج در  $x = a$  برابر با صفر حدی باشد، یعنی داشته باشیم  $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{0^\pm}{0^\pm}$  به وضعیت پیش آمده وضعیت ابهام  $\frac{0}{0}$  گفته میشود.

\* اگر توابع  $f$  و  $g$  چندجمله ای باشند، برای رفع ابهام  $\frac{0}{0}$  باید عامل صفر کننده را از صورت و مخرج حذف کنیم. برای این کار میتوان از روش هایی چون اتحاد ها، تجزیه کردن، گویا کردن و ... استفاده کرد.

\* در صورتی که حداقل یکی از توابع  $f$  و  $g$  عبارتی رادیکالی باشد، برای رفع ابهام میتوان صورت و مخرج کسر را در مزدوج عبارت رادیکالی ضرب کرد.

\* در صورتی که حداقل یکی از توابع  $f$  و  $g$  یک عبارت مثلثاتی باشد، با اتحاد های مثلثاتی صورت و مخرج را آن قدر ساده میکنیم که عامل صفر کننده در صورت و مخرج ساده شود تا بتوان آنرا از صورت و مخرج حذف کرد.

روش دیگر برای رفع ابهام  $\frac{0}{0}$ ، قاعده هوییتال میباشد. چنانچه داشته باشیم  $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{0}{0}$  یا  $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{\pm\infty}{\pm\infty}$  در صورت مشتق پذیر بودن توابع  $f$  و  $g$ ، میتوان برای محاسبه حد، از صورت و مخرج به صورت جداگانه مشتق گرفت و سپس از عبارت جدید به دست آمده حد گرفت. به طور کلی داریم:

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = \lim_{x \rightarrow a} g(x) = 0 \rightarrow \lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{x \rightarrow a} \frac{f'(x)}{g'(x)}$$

\* در صورتی که در این مرحله نیز با نتیجه مبهم روبرو شدیم، میتوان مجدد از صورت و مخرج مشتق گرفت.

\* قاعده هوییتال برای حد های چپ و راست نیز برقرار است. همچنین برای هر مقدار  $a$ ، حتی بینهایت نیز برقرار میباشد.

\* روش دیگر برای رفع ابهام  $\frac{0}{0}$ ، استفاده از هم ارزی میباشد. توابع  $f$  و  $g$  را در همسایگی  $x = a$  هم ارز گوییم و با  $f \sim g$  نشان دهیم هرگاه دو شرط زیر برقرار باشند:

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow a} f(x) = \lim_{x \rightarrow a} g(x) = 0 \\ \lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = 1 \end{cases}$$

+ هر عبارت با درجه گویای مثبت، وقتی که  $x \rightarrow 0$ ، هم ارز جمله ای میباشد که کمترین درجه را دارد و وقتی که  $x \rightarrow \pm\infty$ ، هم ارز جمله ای میباشد که بیشترین درجه را دارد.

\* هم ارزی های مثلثاتی وقتی که  $x$  به صفر میل میکند ( $x \rightarrow 0$ ) را در جدول زیر میتوانید مشاهده کنید:

$\sin^{-1} ax \sim ax$	$\sin^n ax \sim (ax)^n$	$\sin ax \sim ax$
$\cos^{-1} ax *$	$\cos^n ax \sim 1 - \frac{n(ax)^2}{2}$	$\cos ax \sim 1 - \frac{(ax)^2}{2}$

- **حد بینهایت:** اگر در تابع  $f(x)$  وقتی که  $x$  به  $a$  میل میکند، مقدار آن بدون هیچ محدودیتی بزرگ و بزرگتر یا کوچک و کوچکتر شود و به هیچ عدد متناهی ثابتی میل نکند، میگوییم که حد تابع در نقطه  $a$  برابر با مثبت بینهایت  $(+\infty)$  یا منفی بینهایت  $(-\infty)$  است.

## ◀ پیوستگی

- وقتی که حد چپ و راست تابع  $f(x)$  در نقطه  $x = a$  موجود و مساوی باهم باشند و با مقدار تابع در نقطه  $x = a$  نیز برابر

باشد، میگوییم تابع در نقطه  $x = a$  پیوسته است:  $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = f(a)$

\* چنانچه حد راست موجود و برابر با مقدار  $f(a)$  باشد، تابع دارای پیوستگی راست میباشد.

\* چنانچه حد چپ موجود و برابر با مقدار  $f(a)$  باشد، تابع دارای پیوستگی چپ میباشد.

\* ناپیوستگی ممکن است در مواردی همچون مرز توابع چندضابطه ای، جزء صحیح اعداد صحیح، رادیکال صفر رخ دهد، پس از این رو در صورت مواجه به چنین مواردی در تابع، باید این نقاط بررسی شوند، اما رخ دادن ناپیوستگی در ریشه مخرج ها همواره قطعی میباشد.

\* چند نکته در ارتباط با پیوستگی توابع چندجمله ای:

+ چندجمله ای ها روی دامنه شان، یعنی اعداد حقیقی، پیوسته هستند.

+ جمع و تفریق دو یا چند عبارت چندجمله ای نیز روی اشتراک دامنه هایشان (اعداد حقیقی) پیوسته است.

+ ضرب چندجمله ای ها روی اشتراک دامنه هایشان پیوسته هستند.

## ◀ مشتق و انتگرال

### ◀ مشتق

مشتق به معنی نرخ تغییرات لحظه ای است و در حالت کلی بیان میکند که یک تابع با چه نرخ نسبت به متغیر وابسته اش تغییر میکند. مشتق تابع  $y = f(x)$  در نقطه ای همچون  $x = a$  برابر با شیب مماس بر نمودار تابع  $f$  در نقطه  $a$  میباشد.

\* مشتق تابع را با  $f'(x)$  نمایش میدهند. به عبارت  $\frac{dx}{dy}$  مشتق  $y$  نسبت به  $x$  گفته میشود. این مقدار، تغییرات تابع  $y$  را نسبت به متغیر  $x$  در یک نقطه خاص، محاسبه میکند. رابطه مشتق به صورت زیر است:

$$f'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x + h) - f(x)}{h} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{dy}{dx}$$

\* تابع  $f(x)$  در نقطه  $a$  مشتق پذیر است هرگاه که تابع در آن پیوسته بوده و مشتق چپ و راست موجود و معین باشد.

\* برخی از مشتق های معروف و پرکاربرد (در روابط زیر  $u$  و  $v$  توابعی بر حسب  $x$  میباشند):

مشتق تابع	تابع	مشتق تابع	تابع
توابع جبری و چندجمله ای ها			
$y' = au'$	$y = au$	$y' = 0$	$y = c$
$y' = u' \pm v'$	$y = u \pm v$	$y' = n \cdot u' \cdot u^{n-1}$	$y = u^n$
$y' = \frac{ad - bc}{(cu + d)^2} \cdot u'$	$y = \frac{au + b}{cu + d}$	$y' = -\frac{an \cdot u'}{u^{n+1}}$	$y = \frac{a}{u^n}$
$y' = \frac{u' \cdot v - u \cdot v'}{v^2}$	$y = \frac{u}{v}$	$y' = u' \cdot v + u \cdot v'$	$y = u \cdot v$
توابع مثلثاتی			
$y' = -u' \cdot \sin u$	$y = \cos u$	$y' = u' \cdot \cos u$	$y = \sin u$
$y' = -u'(1 + \cot^2 u)$	$y = \cot u$	$y' = u'(1 + \tan^2 u)$	$y = \tan u$
توابع نمایی و لگاریتمی			
$y' = u' \cdot e^u$	$y = e^u$	$y' = \frac{u'}{u}$	$y = \ln u$
$y' = u' \cdot a^u \cdot \ln a$	$y = a^u$	$y' = \frac{u'}{u \cdot \ln a}$	$y = \log_a u$
$y' = u^v \left( v' \cdot \ln u + \frac{u' \cdot v}{u} \right)$	$y = u^v$		

\* در مشتق گیری از توابع مرکب همچون  $fog(x)$ ، خواهیم داشت:  $y' = g'(x) \cdot f'(g(x))$  اگر  $y = f(u)$  باشد که در آن  $u$  یک تابع بر حسب  $x$ ، همچون  $g(x)$  باشد، آهنگ تغییرات  $y$  نسبت به  $u$  برابر  $\frac{dy}{du}$  و آهنگ تغییر  $u$  نسبت به  $x$  برابر  $\frac{du}{dx}$  می باشد. در اینصورت آهنگ تغییر  $y$  نسبت به  $x$  برابر است با:  $y'_x = y'_u * u'_x \rightarrow \frac{dy}{dx} = \frac{dy}{du} * \frac{du}{dx}$

◀ کاربرد مشتق (شیب خط، صعودی و نزولی، اکسترمم (نسبی و مطلق)، تقعر

## نمودار، نقطه عطف)

- تعیین معادله خط مماس بر تابع  $f(x)$  در نقطه  $x = a$ : ابتدا مقدار  $f'(a)$  را به دست میاوریم. این مقدار برابر با شیب خط مماس می باشد و با داشتن آن معادله خط مماس را میابیم:  $y = f'(a) * (x - a) + f(a)$
- معادله خط عمود بر تابع در همان نقطه نیز به صورت زیر است:  $y = -\frac{1}{f'(a)} * (x - a) + f(a)$
- یکی دیگر از کاربرد های مشتق بررسی صعودی یا نزولی بودن توابع در بازه های داده شده است.
- \* علامت مشتق تابع در بازه داده شده، نامنفی باشد ( $y' \geq 0$ )، تابع صعودی و اگر مثبت باشد ( $y' > 0$ )، اکیدا صعودی است.



\* علامت مشتق تابع در بازه داده شده، نامثبت باشد ( $y' \leq 0$ )، تابع نزولی و اگر منفی باشد ( $y' < 0$ ) اکیدا نزولی است. در صورتی که در مسئله به هیچ بازه ای اشاره نشده باشد، صعودی یا نزولی بودن را به کل دامنه میتوان تعمیم داد.

علامت $f'(x)$ در بازه	مثبت	منفی	صفر
یکنوایی تابع $f(x)$ در بازه	اکیدا صعودی	اکیدا نزولی	ثابت

- در صورتی که از مشتق تابع  $f$ ، یعنی  $f'$ ، مجدد مشتق بگیریم، به مشتق درجه ۲ دست میاییم که با  $f''$  نشان داده میشود. با استفاده از مشتق درجه ۲ میتوان جهت تقعر توابع سهمی را نشان داد.

- کاربرد دیگر مشتق، مشخص کردن نقاط بحرانی میباشد. نقاط بحرانی به نقاطی از دامنه تابع گفته میشود که تابع در آن نقاط یا مشتق ندارد و یا اگر مشتق دارد، مقدار مشتق در اون نقطه برابر صفر هست.

\* برای یافتن این نقاط، کافی است مشتق تابع را محاسبه کنیم و ریشه های آن یا نقاط دارای مشکل (بدون مشتق، مشتق چپ و راست نابرابر و ...) را به دست بیاوریم.

\* در صورتی که مشتق به صورت کسری بود، هم صورت و هم مخرج را برابر صفر قرار میدهیم، ریشه های صورت و مخرج مشتق تابع، نقاط بحرانی هستند به شرطی که عضو دامنه تابع  $f$  باشند.

\* توابع نمایی، لگاریتمی و هموگرافیک، نقطه بحرانی ندارند.

- از دیگر کاربردهای مشتق، تعیین نقاط اکسترمم و اکسترمم نسبی میباشد. نقاط اکسترمم، همان نقاط ماکسیمم و یا مینیمم تابع میباشد.

\* پیوستگی و مشتق پذیری از الزامات نقاط اکسترمم نمیشد.

- نقاط اکسترمم مطلق، نقاطی هستند که مقدار تابع در آنها نسبت به تمامی نقاط دامنه تابع  $f$  بزرگتر یا مساوی باشد.

\* اکسترمم های مطلق تابع یا در انتها و ابتدای بازه دامنه تابع هستند یا یکی از اکسترمم های نسبی تابع میباشد.

## ◀ انتگرال و خواص آن

- **انتگرال:** روشی برای اختصاص اعداد به توابع است؛ به گونه ای که جابه جایی، مساحت، حجم و دیگر مفاهیم برآمده از ترکیب داده های بینهایت کوچک را به وسیله آن بتوان توصیف کرد.

- انتگرال عکس مشتق گیری است و بسته به تابعی که از آن انتگرال میگیریم میتواند معنا و مفهوم متفاوتی داشته باشد.

\* به زبان ساده تر، انتگرال برابر مساحت زیر نمودار است. لذا وقتی برای یک تابع یا نمودار داده شده انتگرال را محاسبه میکنیم در واقع مساحت زیر نمودار را بدست میآوریم. فرم کلی نمایش انتگرال در محاسبات به صورت  $\int f(x)dx$  میباشد.

\* چنانچه تابع  $f$  را داشته باشیم و از آن مشتق بگیریم، تابع  $f'$  به دست می آید. حال اگر از تابع  $f'$  بخواهیم انتگرال بگیریم، به تابعی همچون  $f(x) + c$  میرسیم که در این معادله  $c$  یک مقدار ثابت میباشد.

$$(f(x))' = f'(x) \Rightarrow \int f'(x) dx = f(x) + c$$

\* انتگرال به دو نوع معین و نامعین تقسیم بندی میشود؛ اگر حدود انتگرال مشخص شده باشد، به آن انتگرال معین و اگر مشخص نشده باشد، به آن انتگرال نامعین گفته میشود.

- **انتگرال معین:** اصطلاحی است که به منظور محاسبه انتگرال در بازه ای مشخص استفاده میشود. انتگرال معین، مساحت زیر منحنی در بازه مفروض را (مثلا a تا b) محاسبه میکند. در بازه  $[a, b]$  به a کران پایین و به b کران بالا گفته میشود:

$$\int_a^b f(x) dx \rightarrow \int_a^b f(x) dx = F(x) \Big|_a^b = F(b) - F(a)$$

چندین نکته ابتدایی و اولیه که در ارتباط با انتگرال ها میتوان گفت را در جدول زیر برای شما نشان داده ایم:

$\int_a^b f(x) dx = - \int_b^a f(x) dx$	$\int_a^a f(x) dx = 0$	$\int_a^b cf(x) dx = c \int_a^b f(x) dx$
$\int_a^b (f(x) \pm g(x)) dx = \int_a^b f(x) dx \pm \int_a^b g(x) dx$	$\int_a^b f(x) dx = \int_a^c f(x) dx + \int_c^b f(x) dx$	
$\left  \int_a^b f(x) dx \right  = \int_a^b  f(x)  dx$	$\int_a^b f(x) dx = \int_{a \pm c}^{b \pm c} f(x \mp c) dx$	

- **انتگرال جزء به جزء:** با استفاده از روش جزء به جزء میتوان انتگرال های دشوار را به انتگرال های ساده تر تبدیل کرد. در

صورتی که دو تابع u و v را داشته باشیم میتوان نوشت:  $\int u dv = uv - \int v du$

\* استفاده از این روش به خاطر نکته زیر میسر میباشد:  $d(uv) = u dv + v du \Rightarrow uv = \int u dv + \int v du$

- **روش تغییر متغیر:** یکی از روش هایی که در انتگرال گیری برای ساده سازی انتگرال به کار میرود، روش تغییر متغیر (جایگزینی یا جانشینی) میباشد.

## ◀ آنالیز ترکیبی

### ◀ اصول شمارش (جایگشت - ترکیب و ترتیب)

- **اصل جمع:** اگر کاری را بتوان به دو روش انجام داد بطوریکه روش اول به n طریق و روش دوم به m طریق قابل انجام باشد، و این دو روش مستقل از همدیگر و غیرهمزمان باشند، برای انجام کار مورد نظر،  $m + n$  روش وجود دارد.

\* تشخیص این اصل در سوالات با استفاده از واژه «یا» میباشد: «انجام این کار یا آن کار».

- **اصل ضرب:** اگر کاری در طی دو مرحله انجام شود که مرحله اول به n روش و مرحله دوم به m روش قابل انجام باشد (این دو مرحله همزمان هستند)، آنگاه آن کار را میتوان به  $m \times n$  روش انجام داد.

\* تشخیص این اصل در سوالات با استفاده از واژه «و» میباشد: «انجام این کار و آن کار».

- **فاکتوریل:** حاصلضرب تمامی اعداد طبیعی و متوالی از یک تا n را با نماد n! نشان میدهیم:  $n! = 1 * 2 * 3 * \dots * n$

\* مطابق با قراردادهای ریاضی فاکتوریل دو عدد یک و صفر، همواره برابر یک میباشند:  $0! = 1! = 1$

- **جایگشت:** به تعداد حالت های قرار گرفتن  $n$  شی در کنار هم، جایگشت  $n$  شی میگویند.

\* برای محاسبه جایگشت  $n$  شی چندین نکته مهم وجود دارد که باید در نظر گرفته شوند، من جمله متمایز یا نامتمایز بودن

شی ها، تکراری بیا غیر تکراری بودن برخی شی ها و ... در زیر به بررسی انواع جایگشت های  $n$  شی متمایز میپردازیم:

+ در حالت عادی که ترتیب قرار گیری مهم است، تعداد حالت های ممکن برای جایگشت  $n$  شی متمایز برابر با  $n!$  میباشند.

+ اگر  $k$  شی از  $n$  شی کنار هم باشند، تعداد جایگشت های این  $n$  شی برابر است با:  $k! * (n - k + 1)!$

+ اگر  $n$  شی را به دور میز گرد بچینیم، یک عضو به عنوان مبدا میباشند، تعداد جایگشت ها برابر با  $(n - 1)!$  خواهد بود.

- **ترتیب:** انتخاب  $r$  شی از میان  $n$  شی متمایز که ترتیب قرار گیری مهم است. با نماد  $P(n, r)$  نشان میدهیم و برابر است با:

$$P(n, r) = \frac{n!}{(n - r)!} \quad (0 \leq r \leq n)$$

- **ترکیب:** انتخاب  $r$  شی از میان  $n$  شی متمایز که ترتیب در آن مهم نیست. با نماد  $C(n, r)$  نشان میدهیم و برابر است با:

$$C(n, r) = \binom{n}{r} = \frac{n!}{r! (n - r)!}$$

ترتیب (تشکیل صف)		ترکیب (تشکیل گروه)		$n$ تعداد همه اشیا
عدم تکرار	وجود تکرار	عدم تکرار	وجود تکرار	$k$ تعداد انتخاب ها
$P(n, k) = \frac{n!}{(n - k)!}$	$n^k$	$C(n, k) = \frac{n!}{k! (n - k)!}$	$\frac{(n + k - 1)!}{k! (n - k)!}$	نحوه محاسبه

## احتمال (آشنایی با احتمال، اصول احتمال، احتمال شرطی)

- **آزمایش یا پدیده تصادفی:** آزمایش یا پدیده ای که قبل از اتفاق نتیجه آن معلوم نباشد ولی نتایج آن قابل پیش بینی باشد.

- **فضای نمونه:** به مجموعه تمام نتایج ممکن یک آزمایش تصادفی، فضای نمونه گفته میشود، با  $S$  نشان داده میشود و تعداد

اعضای آن را با نماد های  $|S|$  یا  $n(S)$  نشان میدهیم. فضای نمونه به دو دسته تقسیم میشود: فضای نمونه گسسته و پیوسته.

\* **آزمایش تصادفی** که از دو مرحله با تعداد  $m$  و  $p$  تشکیل شده باشد، تعداد اعضای فضای نمونه برابر  $n(S) = m * p$  است.

پرتاب $m$ سکه	پرتاب $m$ تاس	پرتاب $m$ سکه و $p$ تاس	انتخاب $p$ شی از میان $n$ شی	خانواده ای با $m$ فرزند
$2^m$	$6^m$	$2^m * 6^p$	$\binom{m}{p} = \frac{m!}{p! * (m - p)!}$	$2^m$

- **برآمد:** به هر عضو فضای نمونه، یک برآمد گفته میشود. در هر آزمایش تصادفی، تنها یکی از اعضای مجموعه  $S$  رخ میدهد

- **پیشامد:** هر زیر مجموعه از فضای نمونه را پیشامد مینامند. فضای نمونه  $n$  عضوی تعداد  $2^n$  پیشامد دارد.

هنگامی میگوییم پیشامد A رخ داده است که یکی از اعضای آن به عنوان نتیجه آزمایش رخ داده باشد.

\* انواع پیشامد: پیشامد ساده: (دارای یک برآمد)، پیشامد ناممکن یا تهی: (هیچگاه اتفاق نیافتد)، پیشامد حتمی (حتما رخ دهد).

A - پیشامدی از فضای نمونه S باشد، احتمال وقوع پیشامد A که با  $P(A)$  نمایش داده میشود برابر است با:  $P(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$

\* احتمال وقوع پیشامد A از فضای نمونه S همواره به صورت  $0 \leq P(A) \leq 1$  میباشد.

$P(A') = 1 - P(A)$	پیشامد A رخ ندهد	متمم پیشامد
$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$	یا A و یا B رخ دهد و یا هر دو رخ دهند	اجتماع دو مجموعه
$P(A \cap B)$	هر دو پیشامد A و B رخ دهند	اشتراک دو مجموعه
$P(A - B) = P(A) - P(A \cap B)$	پیشامد A رخ دهد اما پیشامد B رخ ندهد	اختلاف دو مجموعه

\* دو پیشامد A و B هنگامی ناسازگار هستند که هیچ عضو مشترکی نداشته باشند:  $A \cap B = \emptyset \rightarrow P(A \cap B) = 0$

\* دو پیشامد A و B را پیشامد مستقل مینامند هنگامی که وقوع یکی، ربطی به وقوع دیگری نداشته باشد. شرط شرط مستقل بودن دو پیشامد به صورت  $P(A \cap B) = P(A) * P(B)$  میباشد.

\* اگر سوال به صورت «احتمال آنکه A یا B رخ دهد چه قدر است» باید مقدار  $P(A \cup B)$  را محاسبه کنیم

\* اگر در سوال گفته شده که «احتمال آنکه A و B هر دو رخ بدهند چه قدر است»، باید مقدار  $P(A \cap B)$  را محاسبه کنیم

- **احتمال شرطی:** چنانچه A و B دو پیشامد از فضای نمونه ای S باشد و  $P(B) \neq 0$  باشد، آنگاه احتمال پیشامد A به شرطی که پیشامد B رخ داده باشد، با نماد  $P(A|B)$  نمایش داده میشود و فرمول محاسبه آن به صورت زیر است:

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{n(A \cap B)}{n(B)}$$

## ◀ آمار و احتمال

### ◀ آمار و اندازه گیری (آشنایی با علم آمار - جامعه و نمونه - متغیر و انواع آن)

- **جامعه آماری:** مجموعه ای از افراد یا اشیا که میخواهیم در مورد آنها موضوع یا موضوعاتی را بررسی کنیم. جامعه آماری مجموعه ای از افراد یا اشیا میباشد که حداقل در یک صفت مشترک هستند. تعداد اعضای جامعه را اندازه جامعه مینامیم.

- **سرشماری:** اگر تمامی افراد یک جامعه را مورد بررسی قرار دهیم، آن جامعه را سرشماری کرده ایم. سرشماری مشکلات متعددی دارد که در زیر به آنها اشاره میکنیم:

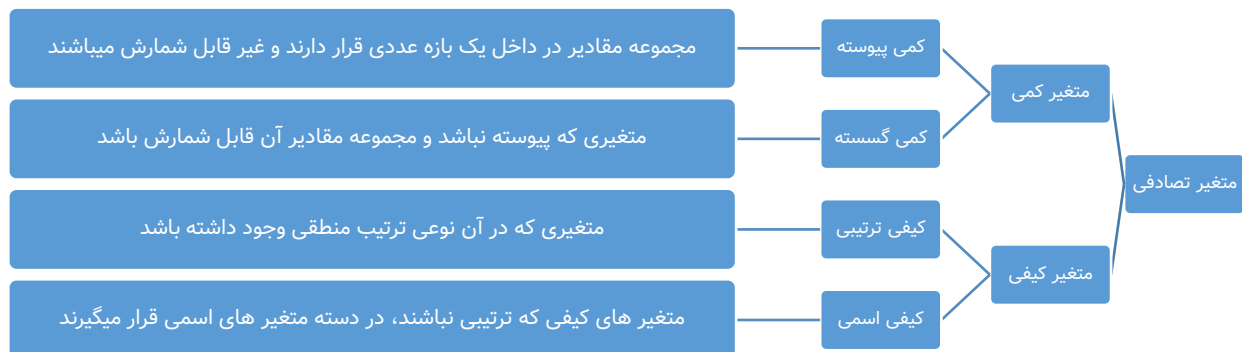
در دسترس نبودن تمام جامعه - وقت گیر بودن دسترسی به تمام جامعه - گران بودن بررسی تمام جامعه - از بین رفتن جامعه در برخی از مطالعات

- **صفت:** کمیت یا کیفیتی که متعلق به عناصر جامعه آماری است را صفت مینامند. صفت بر دو نوع است:

+ ثابت: همه عناصر جامعه آن را دارا باشند + متغیر: از یک عنصر به عنصر دیگر تغییر کند

- **نمونه:** نمونه زیرمجموعه ای از جامعه آماری است که بیان کننده ویژگی های اصلی جامعه میباشد. تعداد اعضای نمونه را نیز اندازه نمونه مینامند.

- **متغیر تصادفی:** مشخصه ویژه ای از افراد جامعه که میخواهیم مورد بررسی قرار دهیم.



\* **متغیر تصادفی کمی:** متغیر های قابل اندازه گیری که مقادیر عددی به خود میگیرند و برای آنها اعمال ریاضی قابل انجام است. (همچون قد و وزن و ...) این دسته از متغیر ها به دو دسته کمی پیوسته و کمی گسسته تقسیم میشود. (از جمله ویژگی های متغیر های کمی این است که میتوان آنها را باهم مقایسه کرد)

\* **متغیر تصادفی کیفی:** متغیر های غیرقابل اندازه گیری که صرفا برای مقایسه و دسته بندی افراد یا اشیا در گروه ها به کار میرود. این متغیر ها لزوما مقدار عددی نمیگیرند و به دو دسته تقسیم میشود، کیفی ترتیبی و کیفی اسمی.

## ◀ دسته بندی داده ها و جدول های فراوانی (میله ای، مستطیلی، چند بر فراوانی و

( ...

- **فراوانی:** تعداد دفعاتی که یک شی یا عدد تکرار میشود را فراوانی آن شی یا عدد میگوییم که با  $f_i$  نشان داده میشود.

+ فراوانی مطلق: تعداد دفعاتی که یک داده آماری در یک جامعه آماری تکرار میشود و آن را با  $f_i$  نشان میدهم.

+ فراوانی کل یا حجم جامعه: تعداد کل اعضای یک جامعه یا مجموع فراوانی های مطلق، به صورت  $n = \sum f_i$  میباشد.

+ فراوانی تجمعی: فراوانی تجمعی طبقه  $i$  ام برابر مجموع فراوانی های مطلق طبقه اول تا  $i$  است که با  $F_i$  نشان میدهم.

$$F_i = \sum_{k=1}^i f_k$$

+ فراوانی نسبی: حاصل تقسیم فراوانی مطلق هر دسته بر حجم جامعه که با  $r_i = \frac{f_i}{n}$  نشان میدهم.

+ فراوانی نسبی تجمعی: حاصل تقسیم فراوانی تجمعی هر دسته بر حجم جامعه که با  $R_i$  نشان میدهند.

- **توزیع فراوانی:** سازماندهی داده ها در آمار «توزیع فراوانی» مینامند، توزیع فراوانی جدول مرتب شدهی مقادیر آن داده ها است که تکرار وقوع هر داده در آن مشخص شده باشد.

- **جدول توزیع فراوانی:** جدولی است که برای مرتب سازی و دسته بندی داده ها به کار میرود، بر حسب کم یا زیاد بودن داده های آماری، در دو حالت میتوان جدولی برای آنها در نظر گرفت.

- **دامنه تغییرات:** اختلاف میان بزرگترین و کوچکترین داده که با R نشان داده میشود. دامنه ارتباطی با فراوانی داده ها ندارد.
  - **حدود دسته ها:** اعدادی که در دو طرف یک دسته قرار میگیرند، حدود آن دسته و یا کران های بالا و پایین دسته میباشند.
  - **طول دسته ها:** اختلاف میان کران بالا و پایین هر دسته را طول دسته مینامند و با نماد C نشان میدهند.
  - **مرکز دسته ها:** به عنوان نماینده یا نشان دسته نیز یاد میشود، برابر با میانگین کران بالا و پایین هر دسته میباشد.
- از انواع نمودار های آماری میتوان به نمودار های میله ای، نمودار های مستطیلی یا هیستوگرام، نمودار های چند بر فراوانی، نمودار های تجمعی، نمودار های دایره ای و نمودار های ساقه و برگ اشاره کرد.
- هر کدام از این نمودار ها در حالت های خاصی به کار میروند، به عنوان مثال نمودار میله ای بیشتر برای متغیر های کمی گسسته و کیفی به کار میرود، نمودار دایره ای برای متغیر های کیفی و بیشتر با استفاده از درصد فراوانی مورد استفاده قرار میگیرد و ...

### ◀ شاخص های مرکزی (میانگین، میانه، مد)

شاخص های مرکزی به مقداری گفته میشود که مرکز داده ها را مشخص میکند. این شاخص نشان دهنده تمرکز داده ها است. شاخص های مرکزی یا گرایش به مرکز شاخص هایی هستند که با استفاده از آنها مجموعه ای از داده ها در یک مقدار یا عدد که نماینده آن مجموعه است خلاصه می شود. از جمله شاخص های مرکزی که در ادامه به آنها میپردازیم عبارتند از میانگین، میانه، نما یا مد و چارک.

- **میانگین:** اصلی ترین و مهمترین شاخص مرکزی، به معنای معدل کل داده ها میباشد. دارای دو حالت وزن دار و بی وزن است. در صورتی که داده ها فراوانی نداشته باشند، از میانگین بی وزن و در صورتی که داده ها فراوانی داشته باشند، از میانگین وزن دار استفاده میشود.

$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$	میانگین داده هایی که فراوانی ندارند	میانگین بی وزن
$\bar{x} = \frac{x_1 f_1 + x_2 f_2 + \dots + x_n f_n}{N} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$	میانگین داده هایی که فراوانی دارند (مرکز دسته i ام را با $x_i$ و فراوانی آن را با $f_i$ نشان دهیم)	میانگین وزن دار

- \* میانگین در هر جامعه آماری منحصر به فرد میباشد و همواره عددی است بین کوچکترین و بزرگترین داده.
- \* تمامی داده ها در عدد ثابتی ضرب شوند یا با عدد ثابتی جمع شوند، میانگین نیز در آن عدد ضرب شده یا با آن جمع میشود
- **میانه (Md):** عددی است که نصف داده ها از آن بزرگتر و نصف دیگر داده ها از آن کوچکتر هستند. برای به دست آوردن میانه ابتدا داده ها را به طور صعودی مرتب میکنیم. سپس داده میانی (داده ای که در وسط قرار میگرد) را پیدا میکنیم
- \* اگر تعداد داده ها فرد باشد میانه عدد وسط است، اگر تعداد زوج باشد، میانه برابر میانگین دو داده ای است که در وسط قرار دارند.



\* در صورت ضرب داده ها در یک عدد ثابت و یا جمع بستن آنها با عددی ثابت، میانه نیز در آن عدد ضرب یا با آن جمع میشود.

- **مد یا نما (Mo):** داده یا داده هایی که دارای بیشترین فراوانی (تکرار) باشند.

مد تنها شاخص مرکزی است که برای متغیرهای کیفی قابل استفاده میباشد و بر عکس میانگین و میانه شاخص منحصر به فردی نمیباشد و رفتار آن در مواجهه با ضرب شدن در عدد ثابت یا جمع شدن با عدد ثابت، همچون میانگین و میانه میباشد.

## ◀ شاخص های پراکندگی (واریانس، ضریب تغییرات، انحراف معیار)

- شاخص های پراکندگی میزان پراکندگی یا میزان اختلاف بین داده ها و یا تفسیر داده ها را در جامعه آماری یا نشان میدهند. دامنه تغییرات، واریانس، انحراف معیار از جمله شاخص های پراکندگی هستند.

- **دامنه تغییرات:** عبارت است از اختلاف بین بزرگترین داده و کوچکترین داده که آن را با R نمایش میدهند:

$$R = x_n - x_1 = x_{max} - x_{min}$$

\* دامنه تغییرات یک معیار سریع برای به دست آوردن پراکندگی بین داده ها است ولی معیار مناسبی نیست.

\* اگر تمامی داده ها را در عددی ضرب کنیم یا بر آن تقسیم کنیم (عدد غیر صفر)، دامنه نیز در آن عدد ضرب یا بر آن تقسیم خواهد شد.

- **واریانس:** شاخصی است که تغییرات تمامی داده ها را نسبت به یک مبدا (میانگین) بیان میکند. واریانس برابر با میانگین مجذور انحرافات از میانگین است که با نماد  $\sigma^2$  نمایش داده میشود. برای محاسبه واریانس داریم:

$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n} - \bar{x}^2$	داده ها بدون فراوانی
$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n f_i (x_i - \bar{x})^2}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n f_i x_i^2}{n} - \bar{x}^2$	داده ها با فراوانی

\* هر چه واریانس به صفر نزدیکتر باشد، پراکندگی میان داده ها کمتر خواهد بود

\* اگر یک عدد ثابت را با همه داده ها جمع کنیم یا از همه داده ها کسر کنیم، تغییری در واریانس داده ها نخواهیم داشت + اگر تمامی داده ها را در یک عدد ثابت ضرب کنیم یا بر آن تقسیم کنیم، واریانس در مجذور آن عدد ضرب یا بر مجذور آن

تقسیم خواهد شد:  $\sigma_{(ax)}^2 = a^2 \sigma_x^2$  و  $\sigma_{(\frac{x}{a})}^2 = \frac{\sigma_x^2}{a^2}$

- **انحراف معیار:** از جذر مثبت واریانس، انحراف معیار به دست می آید. انحراف معیار که برابر جذر مثبت واریانس است از رابطه زیر به دست می آید:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n f_i (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

\* اگر تمام داده ها برابر باشند، انحراف معیار برابر صفر خواهد بود و بالعکس

\* اگر عددی ثابت را با داده ها جمع کنیم یا از آنها کسر کنیم، انحراف معیار تغییری نخواهد کرد

\* اگر همه داده ها را در عدد ثابتی ضرب کنیم یا بر آن تقسیم کنیم، انحراف معیار در قدرمطلق آن عدد ضرب یا بر آن تقسیم میشود.

- ضریب تغییرات: از تقسیم انحراف معیار به میانگین به دست می آید و تنها شاخص پراکندگی بدون واحد میباشد:

$$C.V = \frac{\sigma_x}{\bar{x}}$$

\* اگر داده های آماری را در عدد ثابت مثبتی ضرب کنیم، ضریب تغییرات تغییری نخواهد کرد.

## منطق ریاضی

### استدلال و گزاره های منطقی

- استدلال: یک استدلال از چند جمله خبری (ملزومات استدلال) و یک نتیجه (نتیجه استدلال) تشکیل میشود.

- گزاره: گزاره جمله ای است خبری که یا درست است یا نادرست ولی هیچگاه همزمان درست و نادرست نمیشود.

- ارزش گزاره: درست یا نادرست بودن یک گزاره را ارزش گزاره میگویند. ارزش گزاره درست را با «د» یا «T» و ارزش گزاره نادرست را با «ن» یا «F» نشان میدهند.

p
T
F

- جدول ارزش گزاره ها: برای نشان دادن ارزش یک گزاره به صورت جدولی به صورت مقابل اقدام میکنیم:

چنانچه دو گزاره همچون p و q داشته باشیم، این دو گزاره نسبت به همدیگر چهار حالت دارند:

$$(p, q) = \{(T, T), (T, F), (F, T), (F, F)\}$$

\* اگر n گزاره داشته باشیم، تعداد حالت های گزاره ها نسبت به هم  $2^n$  میباشد.

- نقیض یک گزاره: نقیض p گزاره ای است که ارزش آن برعکس ارزش p باشد. نقیض p را با  $\sim p$  نمایش میدهیم.

- گزاره های هم ارز: اگر ارزش هر دو گزاره p و q یکسان باشد، به آنها گزاره هم ارز میگوییم و مینویسیم:  $p \equiv q$ .

### ترکیب گزاره های منطقی

از ترکیب دو یا چند گزاره به وسیله رابط های گزاره ای همانند «و»، «یا»، «اگر \_ آنگاه» و ...، گزاره های مرکب به دست می آیند که نمونه های آنها را در زیر بررسی میکنیم و پس از آن به بررسی هر کدام از ترکیب ها میپردازیم:

جدول ارزش ترکیب ها:

p	q	$p \vee q$
T	T	T
T	F	T
F	T	T
F	F	F

ترکیب فصلی

به عبارت «p یا q»، ترکیب فصلی دو گزاره گفته میشود و با نماد  $p \vee q$  نمایش داده میشود. ارزش این ترکیب تنها زمانی نادرست است که هر دو گزاره نادرست باشد

<table> <tr> <th>p</th><th>q</th><th><math>p \wedge q</math></th></tr> <tr> <td>T</td><td>T</td><td>T</td></tr> <tr> <td>T</td><td>F</td><td>F</td></tr> <tr> <td>F</td><td>T</td><td>F</td></tr> <tr> <td>F</td><td>F</td><td>F</td></tr> </table>	p	q	$p \wedge q$	T	T	T	T	F	F	F	T	F	F	F	F	ترکیب عطفی	به عبارت «p و q»، ترکیب عطفی دو گزاره گفته میشود و با نماد $p \wedge q$ نمایش داده میشود. ارزش این ترکیب تنها زمانی درست است که هر دو گزاره درست باشد
p	q	$p \wedge q$															
T	T	T															
T	F	F															
F	T	F															
F	F	F															
<table> <tr> <th>p</th><th>q</th><th><math>p \rightarrow q</math></th></tr> <tr> <td>T</td><td>T</td><td>T</td></tr> <tr> <td>T</td><td>F</td><td>F</td></tr> <tr> <td>F</td><td>T</td><td>T</td></tr> <tr> <td>F</td><td>F</td><td>T</td></tr> </table>	p	q	$p \rightarrow q$	T	T	T	T	F	F	F	T	T	F	F	T	ترکیب شرطی	به عبارت «اگر p آنگاه q»، ترکیب شرطی دو گزاره گفته میشود و با نماد $p \rightarrow q$ نمایش داده میشود. ارزش این ترکیب زمانی نادرست است که ارزش مقدم درست و ارزش تألی نادرست باشد.
p	q	$p \rightarrow q$															
T	T	T															
T	F	F															
F	T	T															
F	F	T															

- **ترکیب دو شرطی:** اگر p و q دو گزاره باشند، گزاره مرکب  $(p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow p)$  را با نماد  $p \Leftrightarrow q$  نمایش میدهند و آن را ترکیب دوشروطی گزاره های p و q مینامند و فقط وقتی درست که ارزش هر دو مولفه آن یکسان باشد.

## استلزام و استنتاج

\* از جمله قواعد استلزام و استنتاج میتوان به موارد زیر اشاره کرد:

$\frac{p \Rightarrow q}{\sim q} \therefore \sim p$	- قاعده نقیض انتزاع:	$\frac{p \Rightarrow q}{p} \therefore q$	- قاعده انتزاع:
$\frac{p}{q} \therefore p \wedge q$	- قاعده ترکیب عطفی	$\frac{p \Rightarrow q}{q \Rightarrow r} \therefore p \Rightarrow r$	- قاعده قیاس صوری:
$\frac{p \wedge q}{\therefore q} \text{ or } \frac{p \wedge q}{\therefore p}$	- قاعده ساده سازی عطفی	$\frac{p}{\therefore p \vee q}$	- قاعده تفصیل فصلی
		$\frac{p \vee q}{\sim p} \therefore q$	- قاعده قیاس فصلی

## سورها

سورها عبارت هایی هستند که اگر در ابتدای هر گزاره نما قرار گیرند، آن را به گزاره ای با ارزش درست یا نادرست تبدیل میکنند.

- **سور عمومی:** هرگاه بر سر گزاره نمایی، عبارتی مانند «هر چه باشد» یا «به ازای هر مقدار» یا «به ازای جمیع مقادیر» یا نظیر آنها قرار گیرد، آنگاه گزاره نما به گزاره ای با سور عمومی تبدیل میشود.

- **سور وجودی:** هر گاه بر سر گزاره نمایی عبارتی همانند «وجود دارد» یا «به ازای بعضی مقادیر» یا نظیر اینها قرار گیرد، آن را به گزاره ای با سور وجودی تبدیل میکند.

- **سور انحصاری:** هرگاه بر سر گزاره نمایی عبارتی همچون «وجود دارد یک» یا «به ازای تنها یک مقدار» و نظیر اینها قرار بگیرد، آن را به گزاره ای با سور انحصاری تبدیل میکند.

- **سور صفر:** هرگاه بر سر گزاره نمایی عبارتی همچون «وجود ندارد هیچ» یا «به ازای هیچ مقدار» و نظیر اینها قرار بگیرد، آن را به گزاره ای با سور صفر تبدیل میکند.

## ماتریس ها

### آشنایی با ماتریس ها

- **ماتریس:** ماتریس تعاریف متعدد اما همراستا دارد که دقیقترین آنها بدین صورت میباشد: «منظور از یک ماتریس همچون  $A_{m \times n}$ ، آرایشی از عناصر است که در  $m$  سطر و  $n$  ستون قرار گرفته اند. به هر یک از عناصر قرار گرفته در این ماتریس، درایه ماتریس گفته میشود. که با  $a_{ij}$  نشان داده میشود.»

- **درایه های ماتریس:** به هر یک از اعداد داخل ماتریس، عنصر یا درایه ماتریس گفته میشود.  
\* چنانچه یک ماتریس به صورت  $A_{m \times n}$  داشته باشیم و  $a_{ij}$  یک درایه از این ماتریس باشد،  $i$  شماره سطر و  $j$  شماره ستونی است که درایه در آن قرار دارد.

- **مرتبه ماتریس:** در ماتریسی که به صورت  $A_{m \times n}$  نمایش داده میشود، به  $m \times n$  مرتبه ماتریس گفته میشود.

- **ترانهاده ماتریس:** ماتریسی است که از جابجایی درایه های سطر و ستون یک ماتریس به دست می آید.

\* از انواع ماتریس های خاص بر اساس مرتبه، ماتریس های سطری و ستونی میباشد.

- **ماتریس مربعی:** در ماتریس مربعی تعداد سطر ها و ستون ها برابر میباشد ( $m = n$ )، و از موارد منحصر به ماتریس های مربعی میباشد، قطر اصلی و قطر فرعی میباشد.

- **ماتریس مثلثی:** ماتریس های مثلثی ماتریس هایی هستند که بسته به نوع آنها، مقادیر تمامی درایه های بالا یا پایین قطر اصلی برابر با صفر میباشد، انواع ماتریس های مثلثی عبارتند از: ماتریس بالا مثلثی، ماتریس اکیدا بالا مثلثی، ماتریس پایین مثلثی، ماتریس اکیدا پایین مثلثی

- **ماتریس صفر:** ماتریسی که مقدار تمامی درایه های آن برابر با صفر میباشد. ماتریس صفر را با 0 نشان میدهیم و داریم:

$$O[o_{ij}] \Rightarrow \forall i, j : o_{ij} = 0$$

### عملیات روی ماتریس ها (اعمال جبری ماتریس - ترانهاده ماتریس - دترمینان

#### ماتریس - معکوس ماتریس)

- **ضرب ماتریس در عدد ثابت:** چنانچه عدد ثابت حقیقی چون  $k$  در ماتریسی همانند  $A_{m \times n}$  ضرب شود، درایه های ماتریس

$$kA = k \times [a_{ij}]_{m \times n} = [ka_{ij}]_{m \times n} \text{ به دست می آید.}$$

- **جمع و تفریق دو ماتریس:** دو ماتریس  $A$  و  $B$  هنگامی جمع یا تفریق پذیر هستند که هم درجه باشند. ماتریس  $C$  که حاصل

جمع و یا تفریق این دو ماتریس است به صورت زیر تعریف میشود:

$$C = A \pm B \Rightarrow [c_{ij}]_{m \times n} = [a_{ij} \pm b_{ij}]_{m \times n}$$

- ضرب ماتریس ها: شرط آنکه ضرب میان دو ماتریس A و B به صورت  $A \times B$  تعریف پذیر باشد، این است که تعداد ستون های ماتریس A با تعداد سطر های ماتریس B برابر باشد. ماتریس نتیجه ضرب دو ماتریس A و B به صورت مقابل خواهد بود:

$$A_{m \times n} \times B_{n \times p} = C_{m \times p} \Rightarrow c_{ij} = \sum_{k=1}^n a_{ik} * b_{kj}$$

\* ضرب ماتریس ها خاصیت جابجایی ندارد. ضرب دو ماتریس به صورت AB با BA برابر نیست:  $A \times B \neq B \times A$

\* خواص ضرب ماتریس ها:

$$A \times (B \times C) = (A \times B) \times C$$

$$A \times (B + C) = A \times B + A \times C$$

$$(A + B) \times C = AC + BC$$

\* چنانچه ماتریس واحد در ماتریس A ضرب شود، نتیجه ضرب برابر با ماتریس A خواهد بود. ضرب هر ماتریس در ماتریس

واحد خاصیت جابجایی دارد:  $A \times I = I \times A = A$

\* از خاصیت های توانی میتوان به موارد زیر اشاره کرد:

$A^n = A \times A^{n-1} = A^{n-1} \times A$	$A^n \times A^m = A^{n+m}$
$(A^n)^m = A^{mn}$	$(kA)^n = k^n A^n$
$A^2 = O \Rightarrow A^n = O$	$A^2 = A \Rightarrow A^n = A$
$A^2 = kA \Rightarrow A^n = k^{n-1} A$	$A^2 = I \Rightarrow \begin{cases} A^{2k} = I \\ A^{2k+1} = A \end{cases}$

- دترمینان ماتریس:

دترمینان ماتریس تابعی است از مجموعه ماتریس های مربعی به مجموعه اعداد حقیقی که بر طبق قوانین معینی محاسبه میگردد. دترمینان هر ماتریس مربعی همچون A را با نماد  $|A|$  یا  $\det(A)$  نمایش میدهند.

\* برای ماتریس مربعی A از مرتبه ۲، محاسبه دترمینان به صورت زیر میباشد:

$$A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \Rightarrow |A| = ad - bc$$

- دستور ساروس (محاسبه دترمینان ماتریس های  $3 \times 3$ )

در استفاده از دستور ساروس که مختص محاسبه دترمینان ماتریس سه در سه میباشد داریم:

$$A = \begin{bmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{bmatrix} \Rightarrow |A| = \begin{vmatrix} a & b & c & a & b \\ d & e & f & d & e \\ g & h & i & g & h \end{vmatrix}$$

$$|A| = (aei + bfg + cdh) - (ceg + afh + bdi)$$

\* مهمترین کاربرد دترمینان در محاسبه ماتریس وارون یا معکوس میباشد.

- **ماتریس معکوس:** اگر داشته باشیم  $AB = BA = I$ ، آنگاه A را وارون پذیر میگوییم و ماتریس B را وارون یا معکوس ماتریس A مینامیم و به طور کلی آن را به صورت  $A^{-1}$  نشان میدهیم.

\* شرط لازم و کافی برای معکوس پذیر بودن ماتریس این است که دترمینان آن مخالف صفر باشد.

- **عملیات سطری مقدماتی:** اگر ماتریسی همچون A با ابعاد  $m \times n$  را داشته باشیم، سه عمل زیر را میتوان روی سطرهای این ماتریس انجام داد که به این سه عملیات، عملیات سطری مقدماتی یا Elementary Row Operations گفته میشود:

+ تعویض دو سطر: عمل  $R_i \leftrightarrow R_j$  جای دو سطر i و j را در ماتریس عوض میکند.

+ ضرب یک عدد غیر صفر در یک سطر: عمل  $tR_i$  عدد غیر صفر t را در همه درایه های سطر i ضرب میکند

+ جمع مضرب یک سطر با سطر دیگر: عمل  $R_j + tR_i$ ، t برابر سطر i را با سطر j جمع میکند

## ◀ حل دستگاه های معادلاتی با ماتریس (حل معادلات چند مجهولی با ماتریس -

### عملیات سطری مقدماتی)

یکی از کاربرد های ماتریس ها در ریاضیات، استفاده از آنها برای حل دستگاه های چند معادله چند مجهولی خطی میباشد.. به مثال زیر دقت کنید:

$$\begin{cases} ax + by = c \\ dx + ey = f \end{cases} \Leftrightarrow \begin{bmatrix} a & b \\ d & e \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c \\ f \end{bmatrix} \Rightarrow A \times X = B$$

در رابطه داده شده به ماتریس A ماتریس ضرایب، ماتریس X را ماتریس بردار مجهول و B را ماتریس بردار ثابت میگویند.

\* حتی میتوان دستگاه های سه معادله سه مجهولی را به فرم ماتریسی در آورد و با استفاده از ماتریس ها، دستگاه مورد نظر را حل کرد:

$$AX = B \Rightarrow \begin{bmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} d_1 \\ d_2 \\ d_3 \end{bmatrix}$$

- **روش معکوس ماتریس:** چنانچه ماتریس ضرایب در رابطه  $A \times X = B$  وارون پذیر باشد داریم:

$$A \times X = B \Rightarrow A^{-1}AX = A^{-1}B \Rightarrow X = A^{-1}B$$

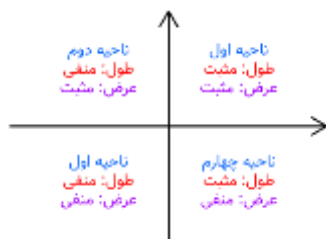
- **روش کرامر:** برای محاسبه هر مجهول، ستون ضرایب آن را در ماتریس ضرایب حذف کرده و به جای آن ماتریس مقادیر ثابت (B) را قرار میدهیم. سپس دترمینان ماتریس جدید به دست آمده را محاسبه میکنیم و مقدار آن را بر دترمینان ماتریس

$$\text{ضرایب تقسیم میکنیم: } x = \frac{D_x}{D}, \quad y = \frac{D_y}{D}, \quad z = \frac{D_z}{D}$$

- **حل با استفاده از ماتریس افزوده و روش گاوسی (گاوس-جردن):** ماتریس افزوده یک دستگاه معادلات، ماتریسی عددی است که هر سطر آن، ضرایب و مقادیر ثابت هر دو سمت معادله را یکجا نشان میدهد و هر ستون، نماینده ضرایب مربوط به یک متغیر است.



## هندسه تحلیلی

هندسه تحلیلی در فضای  $R^2$  و  $R^3$  (دستگاه های مختصات)

منظور از مختصات نقطه در صفحه، بیان طول و عرض آن نقطه در صفحه مختصاتی است. صفحه مختصاتی به کمک محورهای مختصات به چهار ناحیه تقسیم میشود که شماره گذاری این ناحیه ها از ۱ تا ۴ به طور پادساعتگرد است.

\* در دستگاه مختصات دو بعدی، نقطه با دو مولفه طول  $x_1$  و عرض  $y_1$  و به صورت  $(x_1, y_1)$  یا  $\begin{bmatrix} x_1 \\ y_1 \end{bmatrix}$  نشان داده میشود.

فاصله میان دو نقطه A و B برابر است با:  $d = |AB| = \sqrt{(x_b - x_a)^2 + (y_b - y_a)^2}$

\* فاصله نقطه ای به مختصات  $A(x_1, y_1)$  از خطی به معادله  $ax + by + c = 0$  برابر است با:  $d = |Ah| = \frac{|ax_1 + by_1 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$

- معادله یک خط که به صورت  $y = mx + c$  نمایش داده میشود، معادله استاندارد خط نامیده میشود. در این حالت m شیب خط و c عرض از مبدا خط میباشد.

\* فرم دیگری از نمایش معادله خط به صورت  $ax + by + c = 0$  میباشد که به آن فرم گسترده معادله خط گفته میشود و در این حالت شیب خط برابر  $-\frac{a}{b}$  و عرض از مبدا برابر  $-\frac{c}{b}$  میباشد.

- هندسه تحلیلی (فضای  $R^3$ ):

چنانچه در محور مختصات علاوه بر طول و عرض، ارتفاع نیز در نظر گرفته شود، با مختصات سه بعدی روبرو خواهیم شد که در این دستگاه مختصات، نقطه ای همچون A دارای سه مؤلفه طول (x)، عرض (y) و ارتفاع (z) خواهد بود و به صورت  $A(x_a, y_a, z_a)$  نمایش داده میشود.

\* فاصله نقطه ای به مختصات  $A(x_1, y_1, z_1)$  از صفحه ای به معادله  $ax + by + cz + d = 0$  برابر است با:

$$d = |Ah| = \frac{|ax_1 + by_1 + cz_1 + d|}{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}}$$

## بردارها، ویژگی ها و اعمال جبری آن (بردار های - بردار های یکه (واحد) - اعمال

## جبری بردار ها)

به هر پاره خط جهت دار در دستگاه های مختصات (چه دو بعدی و چه سه بعدی) بردار گفته میشود. هر پاره خط دارای یک نقطه آغاز و یک نقطه پایان میباشد. چنانچه نقطه آغاز بردار برابر با A و نقطه پایانی برابر با B باشد، بردار به صورت  $\overrightarrow{AB}$  نشان داده میشود.

\* بردار  $\overrightarrow{AB}$  با بردار  $\overrightarrow{BA}$  مساوی نمیشود:  $\overrightarrow{AB} = A - B \neq B - A = \overrightarrow{BA}$

\* اگر که نقطه ابتدایی برداری، مبدا مختصات و نقطه انتهایی آن نقطه ای همچون A باشد، بردار را به صورت  $\vec{A}$  نشان می‌دهیم و با توجه به روابط گفته شده به صورت  $\vec{A} = (a_1, a_2)$  یا  $\vec{A} = (a_1, a_2, a_3)$  نمایش داده می‌شود.

\* اندازه برداری به صورت  $\vec{A} = (a_1, a_2, a_3)$ ، به صورت  $|\vec{A}| = \sqrt{a_1^2 + a_2^2 + a_3^2}$  می‌باشد.

- بردار یک: برداری است که طول آن برابر یک واحد می‌باشد. در دستگاه‌های مختصات، بردارهای یک متناظر با محورهای

x، y و z به ترتیب با نمادهای  $\vec{i}$ ،  $\vec{j}$  و  $\vec{k}$  نمایش داده می‌شوند:  $\vec{i} = (1, 0, 0)$ ،  $\vec{j} = (0, 1, 0)$  و  $\vec{k} = (0, 0, 1)$

\* بردار یک: برای هر بردار دلخواهی که با  $\vec{u}$  نشان می‌دهیم، برداری است که از تقسیم کردن آن بردار بر اندازه آن به دست

می‌آید؛ به عبارتی دیگر داریم:  $\vec{u}_A = \frac{\vec{A}}{|\vec{A}|}$

- جمع دو بردار: جمع دو بردار  $\vec{a} = (a_1, a_2, a_3)$  و  $\vec{b} = (b_1, b_2, b_3)$  که به صورت  $\vec{a} + \vec{b}$  نمایش داده می‌شود برابر است:

$$\vec{a} + \vec{b} = (a_1, a_2, a_3) + (b_1, b_2, b_3) = (a_1 + b_1, a_2 + b_2, a_3 + b_3)$$

- ضرب عدد در بردار: چنانچه عدد n که یک عدد حقیقی می‌باشد را داشته باشیم میتوان نوشت:  $n \cdot \vec{a} = (na_1, na_2, na_3)$  و در

ارتباط با اندازه بردار جدید میتوان گفت که  $|n \cdot \vec{a}| = |n| |\vec{a}|$

- ضرب داخلی بردارها: حاصل ضرب داخلی دو بردار که به صورت  $\vec{a} \cdot \vec{b}$  نشان داده می‌شود، یک عدد اسکالر است.

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = a_1 \cdot b_1 + a_2 \cdot b_2 + a_3 \cdot b_3 = |\vec{a}| |\vec{b}| \cos \theta$$

- ضرب خارجی: حاصل ضرب خارجی به صورت یک بردار می‌باشد که بر هر دو بردار عمود می‌باشد.

$$\vec{a} \times \vec{b} = (a_2 b_3 - a_3 b_2, a_3 b_1 - a_1 b_3, a_1 b_2 - a_2 b_1) = |\vec{a}| |\vec{b}| \sin \theta$$

### خط و صفحه در فضا (نقطه، خط و صفحه در فضا)

- معادله خط در فضا: معادله خط در فضا را میتوان به وسیله سه فرم نشان داد: فرم برداری، فرم پارامتری، فرم متقارن

\* فارغ از فرم نشان دادن خط، نیاز به دو مورد داریم: یک نقطه بر روی خط و یک بردار در راستای خط که به آن بردار هادی می‌گوییم و با  $\vec{u}$  نشان می‌دهیم.

- دو خط در فضا نسبت به هم سه حالت دارند، یا متقاطع اند، یا موازی اند یا متنافر

- معادله صفحه در فضا: برای نوشتن معادله یک صفحه در فضا به یک نقطه بر روی صفحه و یک برداری عمود بر صفحه نیاز

داریم که به این بردار عمود بر صفحه، بردار نرمال گفته می‌شود و با  $\vec{n}$  نمایش داده می‌شود.

- دو صفحه در فضا نسبت به همدیگر سه حالت دارند، یا منطبق اند، یا موازی یا متقاطع.

- اوضاع نسبی خط و صفحه در فضا:

یک خط نسبت به صفحه در فضا سه حالت دارد، یا منطبق است، یا موازی و یا متقاطع.

## مقاطع مخروطی (دایره، بیضی، و ...)

مقاطع مخروطی زمانی تشکیل میشوند که یک صفحه، به گونه ای، بخشی از مجموعه دو مخروط را که در رأس با هم مشترک هستند قطع کند. در شکل زیر نحوه ایجاد بعضی از مقاطع مخروطی نشان داده شده.



\* فرم عمومی معادله عمومی مقاطع مخروطی که از آن میتوان برای

هر مقطع مخروطی استفاده کرد به صورت زیر است:

$$Ax^2 + Bxy + Cy^2 + Dx + Ey + F = 0$$

\* در این معادله ضرایب A، B و C نمیتوانند همزمان برابر صفر شوند.

$Ax^2 + Cy^2 + Dx + Ey + F = 0$ $A = C$	دایره
$Ax^2 + Cy^2 + Dx + Ey + F = 0$ $AC > 0 \text{ \& } A \neq C$	بیضی
$\begin{cases} Ax^2 - Cy^2 + Dx + Ey + F = 0 \\ -Ax^2 + Cy^2 + Dx + Ey + F = 0 \end{cases}$ $AC > 0$	هذلولی
$\begin{cases} Ax^2 + Dx + Ey + F = 0 \\ Cy^2 + Dx + Ey + F = 0 \end{cases}$	سه می

- **دایره:** مجموعه (مکان هندسی) نقاطی از صفحه که فاصله آنها از نقطه ثابت 0 برابر با مقدار ثابتی همچون r میباشد. به 0 مرکز دایره و به r شعاع دایره گفته میشود. دایره را به صورت  $C(0, r)$  نشان داده میشود.

\* مرکز دایره نقطه  $O(\alpha, \beta)$  باشد، معادله دایره به صورت  $(x - \alpha)^2 + (y - \beta)^2 = r^2$  خواهد بود. (فرم متقارن معادله دایره).

\* نقطه ای همچون A در صفحه مختصات، نسبت به دایره  $C(o, r)$  در سه حالت قرار دارد: یا درون آن است ( $OA < r$ )، یا بر روی دایره است ( $OA = r$ ) و یا بیرون دایره قرار دارد ( $OA > r$ )

\* زاویه های موجود در دایره بر دو نوع هستند: زاویه مرکزی (راس آن بر روی مرکز دایره و اضلاع آن دو شعاع دایره)، زاویه محاطی (راس آن بر روی محیط دایره و اضلاع آن دو تر از دایره).

\* چنانچه دو دایره  $C(o, r)$  و  $C'(o', r')$  را داشته باشیم، این دو دایره نسبت به هم 6 حالت دارند: متخارج، مماس خارجی، متقاطع، مماس داخلی، متداخل، هم مرکز

- **بیضی:** مجموعه (مکان هندسی) نقاطی از صفحه که مجموع فاصله آنها از دو نقطه ثابت F و F' برابر با مقدار ثابتی همچون 2a میباشد. به F و F' کانون های بیضی و به 2a فاصله رئوس کانونی گفته میشود.

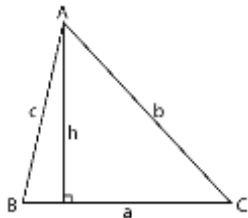
\* چنانچه مرکز بیضی بر روی نقطه ای همچون  $O(\alpha, \beta)$  باشد، معادله بیضی های افقی و عمودی به ترتیب به صورت زیر میباشند:

+ بیضی افقی به صورت  $1 = \frac{(x-\alpha)^2}{a^2} + \frac{(y-\beta)^2}{b^2}$  خواهد بود

+ بیضی عمودی به صورت  $1 = \frac{(x-\alpha)^2}{b^2} + \frac{(y-\beta)^2}{a^2}$  خواهد بود

## ◀ مثلث

مثلث از سه ضلع تشکیل شده است که به محل اتصال این اضلاع، راس مثلث گفته میشود. ارتفاع مثلث (که برای هر ضلع تعریف کرد) عبارت است از پاره خطی که از راس شروع شده و بر ضلع مقابل خود عمود مییابد. به ضلعی که ارتفاع بر آن عمود شده اس، قاعده مثلث گفته میشود. از جمله خاصیت های مثلث این است که سایر چندضلعی ها را میتوان به چندین مثلث تجزیه کرد که این تجزیه کاربرد های زیادی دارد



\* مجموع زوایای داخلی یک مثلث برابر با 180 درجه میباشد:  $A + B + C = 180$

\* مثلث بسته به اضلاع یا زوایای آن انواع خاص و منحصر به فردی دارد: متساوی الاضلاع، متساوی الساقین، حاده، قائم الزاویه، منفرجه و متساوی الزاویه

## ◀ چندضلعی های منتظم (آشنایی با چندضلعی ها و ویژگی های آنها)

چند ضلعی انواع مختلفی دارد از جمله چندضلعی های محدب و مقعر (وابسته به اندازه زوایای داخلی)، چند ضلعی های منتظم و نامنتظم (وابسته به اندازه اضلاع و زاویه ها) و در نهایت چندضلعی هایی که بر اساس تعداد اضلاع مشخص میشوند چند ضلعی منتظم چند ضلعی است که تمام ضلع های آن باهم و تمام زاویه های آن با یکدیگر هم اندازه هستند.

\* دقت داشته باشید که هم اندازه بودن اضلاع و زاویه ها باید با همدیگر رخ دهد، وگرنه لوزی که اندازه اضلاع آن برابر باشد و مستطیلی که زاویه های آن با هم برابر هستند، چندضلعی منتظم نیستند.

\* از مهمترین اجزای چندضلعی های منتظم میتوان زاویه داخلی، زاویه خارجی، ارتفاع، شعاع، زاویه مرکزی و ضلع را نام برد

\* مجموع زوایای داخلی یک  $n$  ضلعی همواره برابر  $T = (n - 2) \times 180$  میباشد.

\* مجموع زوایای خارجی تمام چندضلعی ها برابر با 360 درجه میباشد.

\* ارتفاع پاره خطی است که مرکز چندضلعی منتظم را به مرکز ضلع های آن متصل می کند:  $h = \frac{a}{2 \tan \frac{180}{n}}$

\* به فاصله مرکز چندضلعی منتظم تا هر یک از راس های آن، شعاع می گویند:  $r = \frac{a}{2 \sin \frac{180}{n}}$

\* قطر چندضلعی منتظم، پاره خطی است که از هر راس به راس های غیر مجاور رسم میشود. در یک  $n$  ضلعی منتظم، تعداد قطر ها برابر  $d = \frac{n(n-3)}{2}$  میباشد.

## ◀ تشابه و تناسب

- **نسبت و تناسب:** تساوی بین دو نسبت، تناسب نامیده میشود، از تناسب  $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$  میتوان روابط زیر را به دست آورد که کاربرد های فراوانی در ریاضیات دارند:

$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$	$\frac{a}{b} = \frac{a \pm c}{b \pm d}$	$\frac{a \pm b}{b} = \frac{c \pm d}{d}$	$\frac{a}{b \pm a} = \frac{c}{d \pm c}$
-----------------------------	-----------------------------------------	-----------------------------------------	-----------------------------------------

### - تشابه مثلث ها

دو مثلث ABC و A'B'C' هنگامی مشابه هم هستند که زاویه هایشان برابر و اضلاع شان مناسب هم دیگر باشد. تشابه دو مثلث ABC و A'B'C' را به صورت  $ABC \sim A'B'C'$  میدهیم:

$$ABC \sim A'B'C' \Leftrightarrow \begin{cases} \hat{A} = \hat{A'}, \hat{B} = \hat{B'}, \hat{C} = \hat{C'} \\ \frac{AB}{A'B'} = \frac{AC}{A'C'} = \frac{BC}{B'C'} \end{cases}$$

## ◀ تالس (قضیه تالس و تعمیم آن)

- **تالس:** در مثلث ABC، چنانچه خطی موازی با یکی از اضلاع، دو ضلع دیگر را قطع کند، چهار پاره خط ایجاد شده بر روی اضلاع یک تناسب را تشکیل میدهند.

\* **تعمیم قضیه تالس:** اگر خطی دو ضلع مثلث را قطع کند و با ضلع سوم موازی باشد، مثلثی ایجاد میشود که اندازه اضلاع آن با اندازه اضلاع مثلث اصلی متناسب است:

\* **عکس قضیه تالس:** اگر در مثلثی چون ABC، داشته باشیم:  $\frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC}$ ، آنگاه میتوان گفت که در آن مثلث، DE با BC موازی است (BC // DE).

## ◀ هندسه فضایی (اشکال سه بعدی و ویژگی ها آنها)

### - حجم های فضایی:

حجم ها را میتوان به دو دسته هندسی و غیر هندسی تقسیم کرد. به حجم هایی که در یکی از سه دسته حجم های منشوری، حجم های کره و حجم های هرمی قرار داشته و یا از ترکیبی از آنها تشکیل شده باشند، حجم های هندسی میگوییم. به حجم هایی که در سه دسته ذکر شده قرار نداشته باشند و یا از ترکیبی از آنها تشکیل نشده باشند، حجم های غیر هندسی میگوییم

\* دو نوع اصلی از اشکال سه بعدی وجود دارد؛ «اشکال چند سطحی» و «اشکال غیر چند سطحی».

\* اشکال هندسی سه بعدی، اشکالی هستند که علاوه بر طول و عرض، بعد دیگری به نام ارتفاع هم دارند. از جمله حجم های سه بعدی میتوان به مکعب، کره، مخروط، استوانه و ... اشاره کرد.

+ اشکال چند سطحی یعنی اشکالی که وجه مسطح دارند. از جمله این اشکال میتوان مکعب، منشور ها و ... را نام برد.


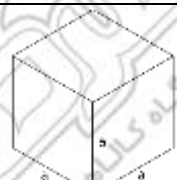
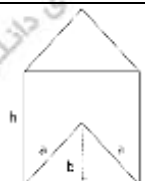
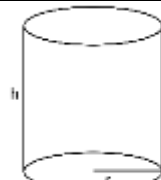

+ اشکال غیر چند سطحی یعنی اشکالی که حداقل یک سطح آنها غیر مسطح است. از جمله این اشکال میتوان کره و مخروط و ... را نام برد.

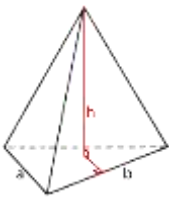
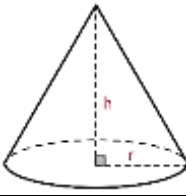
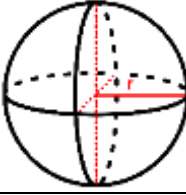
### - حجم های منشوری:

حجم های منشوری بین دو سطح موازی قرار گرفته اند. در مکعب، این دو سطح موازی، دو مربع هستند. در استوانه، دو سطح موازی، دو دایره هستند. با تغییر این دو سطح موازی می توان حجم های منشوری مختلف به دست آورد

\* به دو سطح موازی در منشور، دو قاعده منشور می گوئیم. هر سطحی به غیر از این دو قاعده را وجه های جانبی منشور می گوئیم. محل اتصال (اشتراک) وجه های جانبی با یکدیگر و یا با قاعده های منشور را یال های منشور می نامیم. محل اتصال (اشتراک) یال ها با قاعده ها را نیز، رأس های منشور می نامیم.

\* در جدول زیر به معرفی شکل های سه بعدی و هندسی خاص و نکات و ویژگی های آنها می پردازیم:

حجم	ویژگی ها	شکل	فرمول ها
مکعب مستطیل	* دارای ۶ وجه مستطیل شکل * دارای ۸ راس و ۱۲ یال		مساحت کل: $S = 2(ab + b + ac)$ مساحت جانبی: $S_s = 2(ac + bc)$ حجم: $V = a \times b \times c$
مکعب مربع	* دارای ۶ وجه مربعی * دارای ۸ راس و ۱۲ یال		مساحت کل: $S = 6a^2$ مساحت جانبی: $S_s = 4a^2$ حجم: $V = a^3$
منشور با قاعده مثلث	* دارای دو قاعده مثلثی شکل * دارای سه وجه جانبی متوازی الاضلاع * دارای ۶ راس و ۹ یال		مساحت کل: $S = 3ah + 2\left(\frac{1}{2}ab\right)$ مساحت جانبی: $S_s = 3ah$ حجم: $V = \frac{1}{3}Ah$
استوانه	* دارای دو قاعده دایره شکل به قطر r * بدون یال و راس * دارای وجه جانبی یکپارچه مستطیلی		مساحت کل: $S = 2\pi r^2 + 2\pi rh$ مساحت جانبی: $S_s = 2\pi rh$ حجم: $V = h\pi r^2$
هرم	* با قاعده n ضلعی منتظم * دارای وجه ها جانبی مثلثی شکل * دارای n+1 راس و 2n یال		مساحت کل: مساحت قاعده + مساحت جانبی حجم: $V = \frac{1}{3}Ah$

<p>هرم با قاعده n ضلعی</p>	<p>* قاعده n ضلعی * دارای وجه ها جانبی مثلثی شکل * دارای n+1 راس و 2n یال</p>		<p>مساحت کل: مساحت قاعده + مساحت جانبی حجم: <math>V = \frac{1}{3}Ah</math></p>
<p>مخروط</p>	<p>* دارای قاعده دایره شکل * دارای یک راس و یک یال (محل اتصال قاعده به سطح جانبی)</p>		<p>مساحت کل: <math>S = \pi r(r + \sqrt{r^2 + h^2})</math> حجم: <math>V = \frac{1}{3}\pi r^2 h</math></p>
<p>کره</p>	<p>* دارای قاعده نبوده و محصور بین چند وجه نمیباشد</p>		<p>مساحت کل: <math>S = 4\pi r^2</math> حجم: <math>V = \frac{4}{3}\pi r^3</math></p>



## ❖ فصل دوم: توانمندی های ذهنی و ویژگی های رفتاری (خلاصه)

### ◀ هوش منطقی

#### ◀ درک مطلب:

برای بخش درک مطلب، یک یا دو متن چند پاراگرافی به همراه چند سوال مرتبط با متن داده میشود. در اکثر آزمون ها، موضوع متن داده شده با توجه به سازمان استخدامی تعیین و تالیف میشود.

هدف از بخش درک مطلب در سوالات هوش، سنجش توانایی فرد در درک متون، قدرت تجزیه و تحلیل، یافتن اطلاعات خاص و به کار بردن اطلاعات میباشد. در توضیحی دیگر میتوان گفت که سوالات این بخش، توانایی های فرد را در موارد زیر ارزیابی میکنند:

+ تشخیص اطلاعات صریح + برداشت مفاهیم ضمنی + تحلیل ساختار متن  
+ نتیجه گیری منطقی + درک هدف نویسنده

<< با توجه به موارد بالا، ماهیت و نوع سوالات در بخش درک مطلب به طور کلی به صورت زیر میباشد:

+ منظور اصلی نویسنده از متن چیست؟ + مناسب ترین عنوان برای متن داده شده کدام میباشد؟  
+ جمله داده شده در کدام جایگاه میتواند قرار بگیرد؟ و ...

<< اصولی ترین راهکار برای پاسخ دهی به این دسته از سوالات، مطالعه اصولی و دقیق و تحلیلی متن است. این مطالعه را میتوان در سه گام انجام داد:

+ گام اول: خواندن صورت سوال ها + گام دوم: خواندن دقیق متن + گام سوم: پاسخ به سوالات

\* مهمترین نکته در پاسخ دهی به سوالات درک مطلب این است که نتیجه گیری و پاسخ دهی باید بر اساس آنچه در متن داده شده است باشد، خواه این موارد صحیح باشند یا غلط، خواه مورد توافق با باور های ذهنی ما باشند یا نه.

<< سوالات درک مطلب به طور کلی به دو دسته سوالات کلی متن و سوالات جزئی متن تقسیم میشوند، که این دسته ها به موارد زیر قابل تقسیم هستند

#### - سوالات کلی متن:

\* یافتن ایده یا پیام اصلی متن \* یافتن ساختار کلی متن  
\* یافتن هدف کلی نویسنده \* یافتن موضوع قبل یا بعد از متن

#### - سوالات جزئی متن

\* جزئیات اشاره شده در متن \* جزئیات ضمنی در متن

## ◀ استدلال منطقی:

هدف این دسته از سوالات، سنجش و ارزیابی توانایی فرد در درک و تشخیص ساختار استدلال درست و نادرست میباشد. سوالات استدلالی به دو دسته سوالات تحلیل متنی و سوالات گزاره های منطقی تقسیم بندی میشوند. در این دو دسته متن کوتاهی آورده میشود که برای پاسخ دهی به آنها باید با انواع استدلال آشنایی داشته باشید تا بتوانید از متن نتیجه گیری مطلوب را حاصل کنید.

انواع استدلال عبارتند از: استدلال قیاسی (استنتاجی) - استدلال استقرایی - استدلال تشبیهی

\* سوالات منطقی در آزمون ها به حالت های زیر طراحی میشوند:

+ سوال در خصوص تضعیف استدلال + سوال در خصوص تقویت و تحکیم استدلال

+ سوال در خصوص فرضیه پردازی و نتیجه گیری + سوال در خصوص یافتن فرض پنهان

\* سوالات تقویت و تضعیف برای هر نوع استدلالی مطرح میشوند اما سوالات نتیجه گیری و یافتن فرض پنهان، اکثراً مبتنی بر استدلال قیاسی بوده و از سایر استدلال ها کمتر استفاده میشود.

### - تضعیف استدلال

در این سوالات، پس از ارائه یک متن کوتاه، خواسته میشود تا گزینه ای را که بیش از همه استدلال موجود در متن را تضعیف می کند انتخاب شود. بسته به نوع استدلال، روش های مختلفی برای تضعیف آن وجود دارد، لذا ابتدا باید نوع استدلال موجود را تشخیص داد.

### - تقویت استدلال

مشابه تضعیف استدلال، در تقویت استدلال، پس از یک متن کوتاه، خواسته میشود تا گزینه ای را که بیش از همه، استدلال موجود در متن را تقویت میکند، انتخاب شود. روش های مختلفی برای تقویت یک استدلال وجود دارد که از جمله آنها میتوان به آشکار کردن فرض پنهان نویسنده و یا ذکر مثال هایی درباره نتیجه استدلال اشاره کرد.

### - نتیجه گیری از استدلال

نتیجه گیری از استدلال فقط باید بر اساس مطالب مطرح شده در متن صورت گیرد و معمولاً نتیجه گیری، بر اساس جملات اول و آخر متن میباشد، لذا باید دقت بیشتری را خرج این جملات کرد.

### - یافتن فرض پنهان

فرض پنهان، مقدمه ای است که عملاً در استدلال وجود دارد ولی در متن بدان اشاره ای نشده است. فرض پنهان حلقه واسط بین مقدمات و نتیجه گیری متن میباشد؛ که به توانایی پاسخ دهنده در یافتن آن بستگی دارد. فرض پنهان در واقع جزئی از استدلال متن است و در چارچوب آن قرار دارد و نباید فضای خارج از متن یا باورهای شخصی را در آن دخالت داد.

<< در دسته بندی سوالات استدلال منطقی میتوان به موارد زیر اشاره کرد که هر کدام یک مهارت خاص را در فرد میسنجد:

+ سوال استنتاجی + سوال قیاسی + سوال فرضیه پردازی، نتیجه گیری + سوال روابط علت و معلولی

## &lt;&lt; تکنیک های حل مسئله

- تحلیل گام به گام
- رسم نمودار یا جدول
- شناسایی کلمات کلیدی
- آزمایش گزینه‌ها
- تمرکز بر منطق، نه اطلاعات بیرونی

## &lt;&lt; اشتباهات رایج:

- نادیده گرفتن تمام شرایط مسئله: برخی شرایط ممکن است پیچیده یا پنهان باشد. هر شرط نیاز به بررسی دقیق دارد.
- اتکا به حدس: در این دسته از سوالات، هیچگاه نباید بر اساس حدس و گمان اقدام به پاسخ دهی شود.
- اشتباه در تفسیر کلمات کلیدی: نادیده گرفتن اهمیت کلمات کلیدی میتواند فرد را به سمت پاسخ نادرست گمراه کند.
- مدیریت ضعیف زمان: اکثر سوالات میتوانند زمان‌بر باشند، لذا مدیریت زمان از اهمیت خاصی برخوردار است.

## &lt; تحلیل منطقی

تحلیل منطقی بخشی از آزمون هوش و استعداد است که مهارت های استدلالی، تحلیلی و نتیجه‌گیری فرد را مورد ارزیابی قرار میدهد. این بخش با تمرکز بر فهم روابط پیچیده، شناسایی الگوها و تحلیل شرایط مختلف، توانایی فرد در برخورد با مسائل غیرمعمول را محک میزند.

<< هدف طراحی این دسته از سوالات ارزیابی و بررسی توانایی های فرد در زمینه های زیر میباشد:

- + درک روابط پیچیده + تفکر نظام‌مند + استنتاج و تعمیم + حل مسائل چندبخشی
- سوالات این بخش مسائلی هستند که نیاز به پیش فرض ذهنی ندارند و برای پاسخ دهی باید سه گام اصلی طی شود:
- + مدل سازی مسئله تعریف شده بر اساس قواعد موجود
- + خلاصه کردن قواعد بر اساس مدل بدست آمده
- + پاسخ به سوالات براساس مدل و قواعد مسئله
- سوالات تحلیل منطقی را میتوان در یک تقسیم‌بندی کلی به دسته‌های زیر تقسیم کرد:

- سوالات تحلیلی یا جدول‌بندی
- سوالات الگویابی و شناسایی توالی
- سوالات شرایط و محدودیت ها
- سوالات ترتیبی
- سوالات ترکیبی

## &lt;&lt; تکنیک های حل مسئله

برای حل سوالات تحلیل منطقی، در زیر به معرفی تکنیک‌های لازم و مناسب میپردازیم که برای بررسی و حل سوالات این بخش، میتوانید از آنها استفاده نمایید:

- خواندن دقیق سوال
- تحلیل گام به گام
- رسم نمودار یا جدول
- شناسایی کلمات کلیدی
- کنترل گزینه‌ها
- تمرکز بر منطق، نه اطلاعات بیرونی

**! توجه:** استدلال منطقی روی روابط کلی و ساده‌تر تمرکز دارد و به استنتاج از اصول عمومی میپردازد و تحلیل منطقی شامل مسائل چندلایه و پیچیده‌تر است که نیازمند تحلیل دقیق شرایط و داده ها است.

## ◀ مسائل جدول بندی و ترکیبی

از مهمترین بخش های سوالات تحلیل منطقی، سوالات جدول بندی و مسائل ترکیبی هست. برای حل این نوع مسائل نیازی به هیچ نوع پیش فرضی ذهنی نیست. حل این مسائل را میتوان در طی سه گام انجام داد که این گام ها عبارتند از:

+ مدل سازی مسئله تعریف شده بر اساس قواعد موجود

+ خلاصه کردن قواعد بر اساس مدل به دست آمده

+ پاسخ به سوالات بر اساس مدل و قواعد مسئله

بهترین روش برای مدل سازی مسائل، استفاده از جدول ها و یا شکل ها میباشد. در مسائل، برخی از اطلاعات داده شده ثابت هستند و میتوان با رسم جدول و شکل، آنها را مشخص کرد تا برای پاسخ به هر سوال نیازی به بررسی مجدد کل مسئله برای یافتن آنها نباشد. این اطلاعات ثابت، کلید حل مسائل خواهند بود.

## ◀ الگویابی منطقی

الگویابی در سوالات هوش مسئله ای مهم است که در انواع مختلفی مشاهده میشود و از انواع آن میتوان به الگو های عددی، الگو های تصویری، الگو های کلامی و ترکیب این سه مورد اشاره کرد.

- الگوی ترکیبی عدد و شکل: این دسته از الگو ها، الگو هایی هستند که اعداد موجود در آنها را نمیتوان دنباله ای از اعداد در نظر گرفت. در این حالت مجموعه ای از اعداد در شکل ها و دسته های مختلف داده میشود که در میان آنها رابطه ای برقرار است و این رابطه در سایر شکل ها و دسته ها نیز صدق میکند.

- الگوی ترکیبی عدد و حرف: در این دسته هر چند نامشخص و مخفی ولی رابطه ای از اعداد نیز در سوالات وجود دارد. در این دسته از سوالات موارد مختلفی همانند تعداد حروف و یا حتی تعداد نقاط باید مورد توجه واقع شود زیرا که هیچ مانعی برای طراح برای استفاده از آنها وجود ندارد.

## ◀ هوش کلامی

سوالات بخش هوش کلامی در آزمون ها، از قسمت های مختلفی تشکیل شده اند. فارغ از تفاوت های ظاهری که در میان سوالات این دسته وجود دارد، در همه سوالات مفهوم مورد نظر در قالب کلمات و عبارات ذکر گردیده است که از این نظر همگی مشابه هم هستند. سوالات هوش کلامی به طور عمده شامل حالت های زیر میباشد:

+ طبقه بندی کلمات + نسبت کلامی (استدلال کلامی) + طبقه کلمات

+ کلمات متضاد و مترادف + معنی لغات

سوالات این بخش شباهت کمتری به سوالات هوش دارند و بعضی از سوالات مانند معانی لغات یا کلمات متضاد و مترادف و چیزهایی از این نوع، شباهت های زیادی به سوالات ادبیات فارسی آزمون ها دارند.

## ◀ طبقه بندی کلمات

بخش طبقه بندی کلمات خود به دو دسته تقسیم میشود.

+ یک موضوع بین تمامی گزینه ها به غیر از یک گزینه مشترک است و هدف یافتن گزینه غیرمشترکه  
+ کلمه یا عبارت داده شده با گزینه ها ارتباط نزدیکی دارد، اما از نظر منطقی با یکی از گزینه ها، ارتباط بیشتر و نزدیک تری  
از نظر طبقه ای یا معنایی دارد.

### ◀ تناسب لغوی

در این نوع از سوالات رابطه بین کلمات مورد نظر است. معمولاً در متن سوال نوعی رابطه یا نسبت بین دو کلمه مشخص شده و از فرد خواسته میشود که چنین رابطه ای را بین دو کلمه دیگر برقرار کند.

<< سوالات این دسته در قالب های متفاوتی طراحی میشوند در زیر به بررسی برخی از آنها میپردازیم:

- در متن سوال سه کلمه یا سه عبارت داده میشود که بین دوتای آنها، یک نوع رابطه وجود دارد که فرد باید ابتدا این رابطه را کشف کند، سپس از میان گزینه ها کلمه ای را انتخاب کند که رابطه مورد نظر را بهتر و بیشتر با کلمه سوم برقرار میکند.  
- ارتباط میان دو کلمه یا عبارت در متن سوال داده میشود و در هر گزینه دو کلمه یا عبارت داده میشود که فرد باید ارتباط بین آنها را با ارتباط به دست آمده در صورت سوال مقایسه کند و گزینه ای را که ارتباط مشابهی دارد را انتخاب کند.  
از انواع رابطه هایی که میتوان میان واژه ها عبارت ها در این دسته از سوالات دید، میتوان موارد زیر را نام برد:

+ رابطه هدف	+ رابطه علت و معلولی	+ رابطه جزء و کل
+ رابطه جزء و جزء	+ رابطه فعل و مفعول	+ رابطه مترادف و متضاد
+ رابطه مکانی	+ رابطه کار و کارگر	+ رابطه محصول و ماده اولیه
+ رابطه ابزار و اندازه	+ رابطه ابزار و کاربر	+ رابطه ابزار و کاربرد
+ رابطه کمیت و واحد	+ رابطه مترادف یا متضاد	+ رابطه بزرگ و کوچک (والد و اولاد)

### ◀ هوش ریاضی

هدف بخش هوش ریاضی (کمیتی)، سنجش میزان تسلط داوطلبان بر مفاهیم ریاضی و هوش عددی میباشد. در این بخش سطح سوالات طراحی شده متفاوت است. بخش کمیتی سوالات هوش در مجموع شامل سوالات حل مسئله، سوالات قیاس کمی، کار با داده های آماری و هوش عددی میشود.

### ◀ نسبت و تناسب

- نسبت: رابطه میان دو کمیت همجنس از نظر اندازه، که مشخص میکند یک کمیت چند برابر دیگری است را نسبت میگویند.  
- تناسب: هر گاه دو نسبت باهم برابر باشند، تشکیل یک تناسب میدهند. (برقراری تساوی بین دو نسبت را تناسب میگویند)  
از تناسب  $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$  میتوان روابط زیر را به دست آورد که کاربرد های فراوانی در ریاضیات دارند:

$\frac{a}{c} = \frac{b}{d}$	$\frac{b}{a} = \frac{d}{c}$	$\frac{d}{b} = \frac{c}{a}$	$\frac{a}{b} = \frac{a \pm c}{b \pm d}$	$\frac{a \pm b}{b} = \frac{c \pm d}{d}$	$\frac{a}{b \pm a} = \frac{c}{d \pm c}$
-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------------------	-----------------------------------------	-----------------------------------------

- از انواع تناسب میتوان به مواردی همچون تناسب مستقیم، تناسب معکوس و تناسب مرکب اشاره کرد:
- + تناسب مستقیم: افزایش یا کاهش یکی از نسبت ها باعث افزایش یا کاهش دیگری به همان نسبت میشود.
  - + تناسب معکوس: رابطه میان دو نسبت به صورت افزایش/کاهش یا کاهش/افزایش میباشد.
  - + تناسب معکوس شکسته: این نوع از تناسب در مسائلی به کار میرود که در آنها یکی از کمیت ها پس از طی دوره ای تغییر میکند.
  - + تناسب مرکب: این دسته از تناسب، ترکیبی از دو حالت قبلی میباشد.

### میانگین توافقی یا همساز:

میانگین توافقی اعداد مثبتی همچون  $x_1, x_2, \dots, x_n$  به صورت زیر تعریف میشود:

$$\frac{1}{\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \dots + \frac{1}{x_n}}$$

میانگین توافقی در سوالاتی همانند چند شیر و یک حوض، چند نفر و نقاشی اتاق و ... به کار میرود.

### درصد (خرید و فروش - سود و زیان - رشد و زوال)

- نسبتی که در آن مخرج برابر ۱۰۰ باشد، درصد نامیده میشود. در صورتی که در نسبت دو عدد، مخرج کسر برابر با ۱۰۰ نباشد، برای بیان آن به صورت درصدی، کافی است که عدد را در ۱۰۰ ضرب کنیم و آن را به صورت درصدی بیان کنیم:
- در صورتی که بخواهیم میزان تغییرات یک متغیر را به درصد بیان کنیم، باید که مقدار تغییرات میان دو حالت اولیه و ثانویه را بر مقدار اولیه تقسیم کنیم و در نهایت آن را در ۱۰۰ ضرب کنیم:  $\Delta x = \frac{x_2 - x_1}{x_1} * 100$
- یکی از انواع سوالات درصد، بدین گونه میباشد که قیمت اولیه کالایی داده شده و درصد رشد برای آن تعیین میشود و از فرد قیمت نهایی کالا خواسته میشود. (در این رابطه + نشان دهنده افزایش و - نشان دهنده کاهش میباشد):  $a' = (1 \pm t)a$
- چنانچه چندین درصد رشد مختلف برای کالایی بیان شود، خواهیم داشت:  $(a' = a(1 \pm t)(1 \pm s)(1 \pm r) \times \dots)$
- \* مسائل درصدی که با حالت هایی مشابه سه حالت نهایی در بالا طراحی میشوند، تحت عنوان مسائل خرید و فروش یا سود و زیان نیز بیان میشوند.

### الگوها و روابط عددی

- در این بخش از سوالات هوش، دسته ای از اعداد داده میشود که در میان اعداد رابطه و الگوی خاصی وجود دارد:
- دنباله هایی که از یک دنباله حسابی یا هندسی پیروی میکنند.
  - دنباله هایی که مشابه دسته اول هستند با این تفاوت که خود قدر نسبت، از یک الگوی خاص پیروی میکند.
  - دنباله هایی که دو قدر نسبت دارند. به عنوان مثال جمله های فرد و جمله های زوج دارای قدر نسبت های متفاوت هستند.
  - دنباله هایی که اکثرا به صورت جمع دو عدد قبلی یا نسبت دو عدد قبلی به دست می آیند (دنباله فیبوناچی).



## ◀ کار با داده های آماری / عددی

در سوالات این بخش، داده های کمی یک تحقیق در قالب یک جدول یا نمودار و یا ترکیبی از آنها به عنوان صورت مسئله آورده میشود و از داوطلبان خواسته میشود تا با انجام تحلیل بر روی داده ها، به اطلاعات دقیق تری دست یافته و به سوالات پاسخ دهند

<< در این دسته از سوالات، اطلاعاتی در قالب جدول یا نمودار آماری داده میشود و فرد باید درصد یا مقداری که در پرسش ها خواسته شده را محاسبه نماید. سوالات این بخش را به طور کلی میتوان در سه دسته زیر تقسیم بندی کرد:

+ سوالات مبتنی بر جداول اطلاعاتی + سوالات مبتنی بر نمودار های آماری

+ سوالات مبتنی بر ترکیب جدول و نمودار

\* به شاخص های میانگین و میانه و مد، شاخص های مرکزی گفته میشود.

- میانگین: برای به دست آوردن میانگین چندین داده عددی، ابتدا مجموع آنها را به دست میآوریم و سپس مقدار به دست آمده را بر تعداد آنها تقسیم میکنیم.

+ چنانچه عددی همچون  $a$  را به داده ها اضافه کنیم میانگین جدید برابر خواهد بود با:  $\bar{x} = \frac{x+a}{n+1}$

+ میانگین همواره عددی است بین کوچکترین و بزرگترین داده.

میانه: داده ای که نصف داده ها از آن بزرگتر و نصف دیگر از آن کوچکتر هستند. ابتدا داده ها را صعودی مرتب میکنیم سپس

اگر تعداد فرد باشد، داده ای که در وسط قرار میگیرد، و اگر تعداد زوج باشد، میانگین دو داده وسطی برابر مد میباشد.

مد: کافی است تعداد داده ها را بشماریم سپس داده ای که بیشترین تعداد را داشته باشد، مد مجموعه خواهد بود.

\* میانه و مد نیز در مواجهه با جمع یا ضرب داده ها با عدد ثابت، همانند میانگین رفتار میکند.

## ◀ آنالیز ترکیبی

- اصل جمع: کار به دو روش که روش اول به  $n$  طریق و روش دوم به  $m$  طریق قابل انجام است صوت میگیرد، اگر دو روش

مستقل باشند، برای انجام کار مورد نظر،  $m + n$  روش وجود دارد.

- اصل ضرب: کار در دو مرحله که مرحله اول به  $n$  روش و مرحله دوم به  $m$  روش قابل انجام است صورت میگیرد که این دو

مرحله همزمان هستند، آنگاه کار را میتوان به  $m \times n$  روش انجام داد.

- جایگشت: تعداد حالت های قرار گرفتن  $n$  شی در کنار هم. در حالتی که ترتیب قرارگیری مهم است، تعداد حالت های ممکن

برای جایگشت  $n$  شی متمایز برابر  $n!$  میباشد.



ترتیب (تشکیل صف)		ترکیب (تشکیل گروه)		n تعداد همه اشیا
عدم تکرار	وجود تکرار	عدم تکرار	وجود تکرار	k تعداد انتخاب ها
$P(n, k) = \frac{n!}{(n-k)!}$	$n^k$	$C(n, k) = \frac{n!}{k!(n-k)!}$	$\frac{(n+k-1)!}{k!(n-k)!}$	نحوه محاسبه

## ◀ نظریه اعداد

- توان: تعداد دفعات ضرب عدد در خودش. (b را توان nام a گویند و داریم:  $b = a^n$ ).
- ریشه: عکس توان که نامش ریشه بوده و به صورت  $b = \sqrt[n]{a}$  نمایش داده میشود. در این حالت a ریشه nام عدد b میباشد.
- ب.م.م: عددی همچون a را ب.م.م یا بزرگترین مقسوم علیه مشترک دو عدد میگوییم هرگاه که دو شرط زیر را داشته باشد:
  - + عدد a مقسوم علیه مشترکی برای دو عدد داده شده باشد. (هر دو عدد بر a بخش پذیر باشند)
  - + عدد a در میان مجموعه مقسوم علیه های مشترک، بزرگترین باشد
- ک.م.م: عددی همچون b را ک.م.م یا کوچکترین مضرب مشترک دو عدد گوئیم هرگاه که دو شرط زیر آن برقرار باشد:
  - + عدد a مضرب مشترکی از هر دو عدد داده شده باشد. (عدد a بر هر دو عدد بخش پذیر باشد)
  - + عدد a در میان مجموعه مضرب های مشترک هر دو، کوچکترین عدد باشد
- بخش پذیری: اگر a و b دو عدد صحیح باشند، میگوییم a بر b بخش پذیر (قابل قسمت) است، به شرطی که عددی صحیح مانند c وجود داشته باشد که  $a = bc$ .
- اتحاد های جبری: تساوی هایی که یک یا چند متغیر دارند و به ازای همه مقادیر متغیرها صدق میکند و برقرار است.

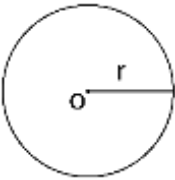
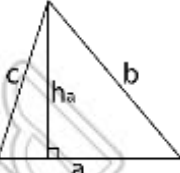
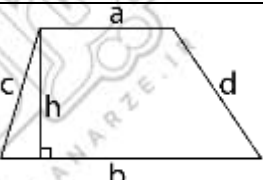
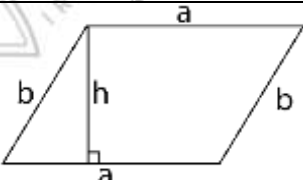
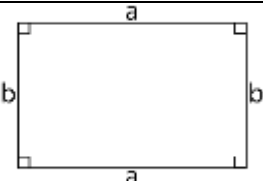
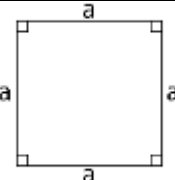
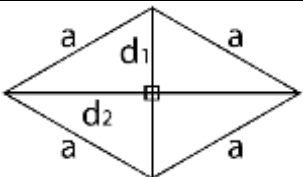
## ◀ هوش بصری (هندسی)

- بخش بصری سوالات هوش آزمون های استخدامی، نسبت به سایر بخش های این سوالات، از اعتبار، فراوانی و سختی نسبتاً بالایی برخوردار هستند. تنوع طراحی در این دسته از سوالات نیز بالا میباشد و دست طراح برای بازی با ذهن داوطلب باز تر از سایر قسمت ها است.

## ◀ مروری بر اشکال دو بعدی و سه بعدی

- دایره: یک منحنی بسته که شامل نقاطی است که فاصله آنها از یک نقطه معین و ثابت، مقداری ثابت میباشد.
- مثلث: یک سه ضلعی مسطح بسته که تمامی اضلاع آن خط راست میباشد. مجموع زوایای داخلی تمامی مثلث ها همواره برابر ۱۸۰ درجه میباشد.
- دوزنقه: چهارضلعی که فقط دو ضلع آن موازی باشد، دوزنقه نامیده میشود.
- متوازی الاضلاع: چهارضلعی که در آن، اضلاع روبرو موازی و برابر همدیگر باشند. در این چهارضلعی زاویه های مقابل به هم برابر هم بوده و زاویه های مجاور، مکمل یکدیگر میشوند.

- مستطیل: نوع خاصی از متوازی الاضلاع که در آن تمامی زوایا برابر ۹۰ درجه میباشند.
  - مربع: نوعی دیگر از انواع متوازی الاضلاع که در آن هم تمامی زاویه ها برابر ۹۰ درجه هستند، هم اندازه تمامی اضلاع یکسان میباشد.
  - لوزی: نوعی متوازی الاضلاع که در آن اندازه تمامی اضلاع یکسان میباشد اما زوایای آن حتما یکسان نیستند.
- << مساحت و محیط اشکال یادآوری شده در جدول زیر مشخص است:

نام	شکل	مساحت	محیط
دایره		$S = \pi r^2$	$P = 2\pi r$
مثلث		$S = \frac{1}{2} \times a \times h_a$	$P = a + b + c$
دوزنقه		$S = \frac{1}{2} \times h \times (a + b)$	$P = a + b + c + d$
متوازی الاضلاع		$S = a \times h$	$P = 2(a + b)$
مستطیل		$S = a \times b$	$P = 2(a + b)$
مربع		$S = a^2$	$P = 4a$
لوزی		$S = \frac{1}{2} d_1 \times d_2$	$P = 4a$

- چند ضلعی منتظم: چند ضلعی است که تمام ضلع های آن باهم و تمام زاویه های آن با یکدیگر هم اندازه هستند. از شناخته شده ترین چندضلعی های منتظم میتوان به مثلث متساوی الاضلاع و مربع اشاره کرد.
- چنانچه یک چندضلعی با n ضلع داشته باشیم، در ارتباط با آن میتوان به موارد زیر اشاره کرد:

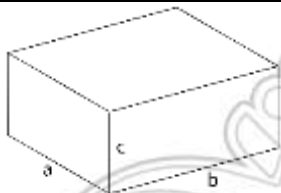
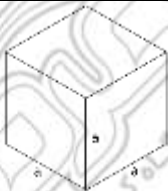
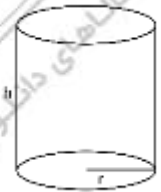
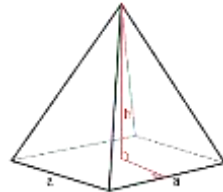
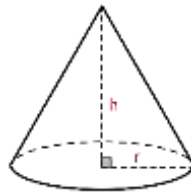
+ تعداد قطر ها برابر  $d = \frac{n(n-3)}{2}$  میباشد. + تعداد شعاع و ارتفاع برابر با  $n$  میباشد.

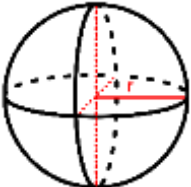
- کره: مجموعه نقاطی از فضا گفته میشود که از یک نقطه ثابت در فضا فاصله یکسانی دارند. به نقطه ثابت مرکز کره و فاصله هر نقطه روی سطح کره از مرکز را شعاع کره میگویند.

- مکعب مربع: حجم هندسی محبوس بین ۶ وجه مربعی شکل و یکسان. به هر یک از ضلع های وجه ها، یال و به مکان تماس سه وجه، راس گفته میشود.

- مکعب مستطیل: مکعب مستطیل نیز همانند مکعب مربع میباشد با این تفاوت که وجه های آن مستطیل شکل میباشند. - استوانه: از دوران یک مربع یا مستطیل به دور یکی از اضلاع آن به دست می آید. دارای دو قاعده یکسان به صورت دایره میباشد.

- مخروط: از دوران یک مثلث قائم الزاویه به دور یکی از اضلاع قائم آن به دست می آید. این حجم فضایی دارای یک قاعده دایره ای شکل میباشد که در مقابل آن یک راس وجود دارد.

حجم	ویژگی ها	شکل	فرمول ها
مکعب مستطیل	* دارای ۶ وجه مستطیل شکل * دارای ۸ راس و ۱۲ یال		مساحت کل: $S = 2(ab + b + ac)$ مساحت جانبی: $S_s = 2(ac + bc)$ حجم: $V = a \times b \times c$
مکعب مربع	* دارای شش وجه مربعی * دارای ۸ راس و ۱۲ یال		مساحت کل: $S = 6a^2$ مساحت جانبی: $S_s = 4a^2$ حجم: $V = a^3$
استوانه	* دارای دو قاعده دایره شکل به قطر $r$ * بدون یال و راس * دارای وجه جانبی یکپارچه مستطیلی		مساحت کل: $S = 2\pi r^2 + 2\pi rh$ مساحت جانبی: $S_s = 2\pi rh$ حجم: $V = h\pi r^2$
هرم	* با قاعده $n$ ضلعی منتظم * دارای وجه ها جانبی مثلثی شکل * دارای $n+1$ راس و $2n$ یال		مساحت کل: مساحت قاعده + مساحت جانبی حجم: $V = \frac{1}{3}Ah$
مخروط	* دارای قاعده دایره شکل * دارای یک راس و یک یال (محل اتصال قاعده به سطح جانبی)		مساحت کل: $S = \pi r(r + \sqrt{r^2 + h^2})$ حجم: $V = \frac{1}{3}\pi r^2 h$

کره	* دارای قاعده نبوده و محصور بین چند وجه نمیشد		مساحت کل: $S = 4\pi r^2$ حجم: $V = \frac{4}{3}\pi r^3$
-----	-----------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------

## روابط میان شکل ها (نسبت بین شکل ها - ترکیب شکل ها - شباهت شکل ها - الگو های تصویری)

ماهیت، ساختار و نوع کلی سوالات در بخش روابط تصویری را میتوان در حالت های زیر مشاهده کرد:

+ با توجه به تصاویر داده شده، کدام یک میتواند تصویر بعدی باشد؟

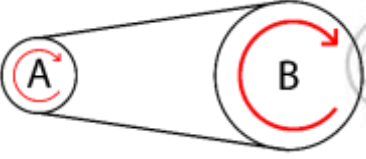

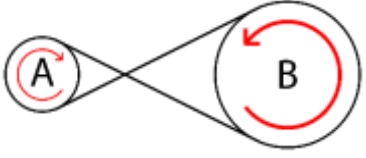
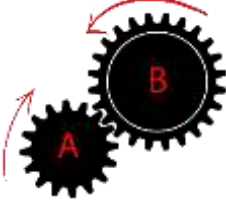
+ در جدول زیر جای خالی را با کدام شکل میتوان تکمیل کرد؟

+ با توجه به ارتباط بین دو شکل اول، کدام گزینه میتواند به جای علامت سوال باشد؟ ...

<< برای پیدا کردن الگویی که میان شکل ها نهفته است باید دید که میان هر تصویر با تصویر بعدی خود چه تفاوت هایی وجود دارد. تفاوت ها میتوانند شامل مواردی همچون اندازه شکل ها (حتی کوچکترین موارد همچون خطوط ساده)، دوران و چرخش شکل ها، قرینه شدن شکل ها، تعداد شکل ها و ... باشند.

## چرخش چرخ دنده ها

در برخی مسائل با چرخش چرخ دنده ها و یا تسمه ها مواجه هستیم. برای حل این دسته از مسائل از دوران و قواعد فیزیکی آنها کمک میگیریم. دو چرخ دنده یا دو دیسک که با تسمه به هم وصل شده اند بر روی هم دو نوع تاثیر میگذارند:

		چرخش چرخ یا دیسک در یک جهت منجر به چرخش دیسک یا چرخ دیگر در همان جهت میشود. این حالت هنگامی رخ میدهد که چرخ دنده ها در داخل همدیگر باشند یا اینکه تسمه اتصال دیسک ها خود را قطع نکند	تاثیر مستقیم
		چرخش چرخ یا دیسک در یک جهت منجر به چرخش دیسک یا چرخ دیگر در خلاف جهت دیسک اولیه میشود. این حالت هنگامی رخ میدهد که چرخ دنده ها بیرون هم باشند و یا اینکه تسمه اتصال دیسک ها خود را قطع کند	تاثیر معکوس

## ◀ حجم های گسترده فضایی

در اینگونه سوالات، گسترده ایی از یک حجم سه بعدی داده میشود فرد باید یکی از شکل های سه بعدی داده شده به عنوان گزینه را مربوط به شکل گسترده میباشد انتخاب کند.

در برخی موارد ممکن است شکل سه بعدی به عنوان سوال و چهار گسترده آن به عنوان پاسخ داده شوند.

## ◀ شمارش حجم های فضایی

حجمی متشکل از چند مکعب داده میشود و از فرد خواسته میشود که تعداد مکعب های تشکیل دهنده شکل را مشخص کند. شکل های داده شده به دو دسته تقسیم میشوند:

+ دسته اول اشکالی هستند که میتوان با شمارش ابعاد شکل اصلی و کم کردن یا اضافه کردن چند مکعب به آن، پاسخ صحیح را مشخص نمود

+ دسته دوم اشکالی هستند که ابعاد شکل اصلی در آنها مشخص نیست. برای شمارش مکعب های اینگونه شکل ها ابتدا آن را طبقه بندی کرده و سپس مکعب های هر طبقه را جداگانه شمارش میکنیم که مجموع آنها، همان تعداد مکعب های تشکیل دهنده شکل اصلی خواهد بود.



## ❖ فصل سوم: زبان خارجه (خلاصه)

## ◀ افعال و زمان ها

ساختار جملات پایه مثبت و منفی در زبان انگلیسی عمدتاً به صورت زیر می باشد:

مفعول + فعل (to be) / مصدر + فاعل ⇒ مثبت

مفعول + not + فعل (to be) / مصدر + فاعل ⇒ منفی

مفعول + فاعل + افعال to be ⇒ سوال

ابتدا در این مبحث به ساختار جملات با افعال to be که متشکل از سه فعل am/is/are می باشد می پردازیم؛ در جملاتی که فعل اصلی وجود ندارد لازم است تا افعال to be متناسب با فاعل به کار برده شود؛ در جدول زیر ساختار کلی و نحوه استفاده نشان داده می شود:

## مثبت

I	Am	I'm
He		He's
She		She's
It	Is	It's
We		We're
You		You're
They	Are	They're

## منفی

I	am not	I'm not
He		He's not یا He isn't
She		She's یا She isn't
It	is not	It's یا It isn't
We		We're یا We aren't
You		You're یا You aren't
They	are not	They're یا They aren't

## سوال

Am	I?
	he?
	She?
Is	It?
	we?
	You?
Are	they?

نکته: گاهی اوقات در زبان انگلیسی فاعل جملات مربوط به اشخاص نبوده و از اسامی اشاره مانند There/Here/That/This می توان استفاده کرد که طبق توضیحات بالا برای اسامی اشاره منفرد از is و برای اسامی اشاره جمع از are استفاده می شود؛ به چند مثال دقت کنید:

1. There is a book on the table
2. Here are your books

## ◀ کاربرد فعل کمکی Used to

در زبان انگلیسی برای بیان عاداتی که از گذشته انجام میشده از گرامر خاصی خارج از بحث زمان های گذشته به کار گرفته می شود که همان used to و ساختار طبق توضیحات ادامه این فصل است. این مبحث به حقایقی نیز اشاره دارد که در گذشته درست بوده اند اما دیگر صحبت ندارند.

در حالت کل ساختار این بحث به صورت زیر است:

مثبت ⇒ **Subject + used to + verb (base form)**

منفی ⇒ **Subject + did not/didn't + use to + verb (base form)**

حال به چند مثال توجه کنید:

1. I used to brush my teeth every morning when I was student.

**نکته مهم:**

به دلیل استفاده از فعل کمکی "did not/didn't" در جملات منفی از انتهای "used to" حرف "d" حذف می شود؛ همچنین فعل مورد استفاده نیز به صورت ساده خواهد بود.

اکنون به بررسی نحوه سوالی کردن این جملات می پردازیم؛ که به دو صورت جملات پرسشی «بله یا خیر» (Yes/No Questions) و جملات پرسشی (Wh-questions) بوده و هر یک را توضیح خواهیم داد.

**جملات پرسشی «بله یا خیر» (Yes/No Questions):**

همانند سوالی کردن جملات زمان گذشته که از فعل کمکی "Did" استفاده می کنیم، در اینجا نیز از این فعل کمکی استفاده کرده و حرف "d" را از انتهای "used to" حذف می کنیم و فعل مورد استفاده نیز به صورت ساده خواهد بود:

**Did + subject + use to + verb?**

**جملات پرسشی (Wh-questions):** ابتدا کلمه پرسشی را می آوریم؛ سپس از use to (بدون «d»)، فاعل/ضمیر فاعلی و در ادامه از شکل ساده فعل استفاده می کنیم. به مثال ها توجه کنید تا بیشتر آشنا شوید:

1. What did you use to do after finishing university?
2. When did you use to go on vacation with your coworkers?

**کاربرد get used to:** در کل "get used to" برای بیان عادت های جدید به کار می رود. با اینکه برای تجربه های مثبت و منفی کاربرد دارد اما بیشتر برای موقعیت های منفی که در گذشته داشتیم به کار می رود.

**Subject + get used to + noun/gerund**

مفهوم get used to در زمان های مختلف به کار می رود و هر یک به صورت جداگانه توضیح داده می شود:



### حال استمراری (Present Continuous) با get used to

در صورت تغییر فعل به زمن حال استمراری، نشان دهنده عادت کردن به شرایط جدید است. ساختار آن نیز به صورت زیر است

**Subject + get+ ing + used to + noun/gerund**

اکنون به مثال زیر دقت کنید:

1. I'm getting used to smell now.

### حال کامل (Present Perfect) با get used to

برای نشان دادن شرایطی که عادت کرده ایم از ساختار زیر استفاده می کنیم:

**Subject + have/has + got/gotten used to + verb**

مثال:

1. They haven't gotten used to their new house yet.

### گذشته ساده با get used to

اگر بخواهیم به چیزهایی که در گذشته عادت کردیم اشاره کنیم از این مفهوم طبق ساختار زیر استفاده می کنیم:

**Subject + got used to + noun/gerund**

مثال:

1. I got used to speaking in another language since I came here.

**کاربرد Be used to:** وقتی از be used to در جمله استفاده می کنیم، در واقع داریم درباره عادت هایی که الان داریم، حرف می زنیم. می توان برای موقعیت های مثبت و منفی استفاده کرد که فرمول کلی آن به شکل زیر است:

**Subject + be used to + noun/gerund**

به چند مثال دقت کنید:

1. I am used to noise from the construction site.

## زمان ها

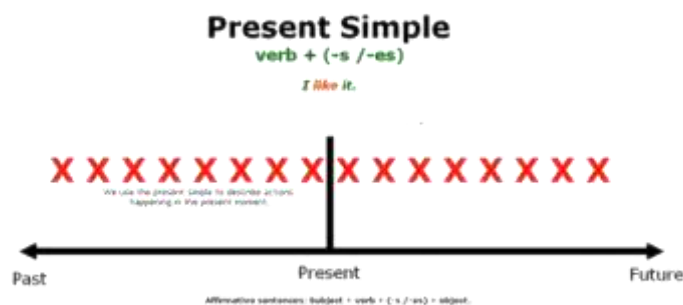
### حال ساده (Simple Present)

در زمان حال ساده (Simple Present) معمولاً کارهایی بیان می شود که به کارهای روزمره اشاره می شود و ساختار جملات حال ساده در حالت کلی به صورت زیر می باشد:

قید + فعل اصلی (auxiliary) + فاعل ⇒ مثبت

قید + فعل اصلی + do/does not + فاعل ⇒ منفی

?قید + فعل اصلی + فاعل + Do/Does ⇒ سوال



نکته: در جملاتی که ضمیر سوم شخص (He/She/It) باشد در انتهای فعل اصلی s به کار برده شده و در جملات منفی نیز از does not/doesn't استفاده می شود همچنین در سوالات نیز فعل کمکی Does به کار می رود که در اینصورت حرف s از آخر افعال باید پاک شود.

## ◀ افعال خاص

از مباحث پرکاربرد دیگر آزمون های استخدامی به کارگیری افعالی خاص نظیر: Can، Might، May، Have to، must، ought to می باشد که در ادامه هر کدام یک به یک مورد بررسی قرار خواهند گرفت.

**can**

این فعل به معنای به معنی توانستن بیان کننده زمان حال و آینده است و در گذشته به صورت Could به کار می رود که بعد از این افعال فعل به صورت ساده و بدون to به کار برده می شود و همچنین در سوالات و جملات منفی نیز از خود این افعال استفاده می شود. مثال:

1. I can ride bike now.

## May – Might

این فعل به معنی شاید، احتمالا در جملات به کار می رود که فعل بعد از آن به صورت ساده و بدون to be می آید و در سوالات و جملات منفی از خود این فعل استفاده می شود.

## Have to

به معنی اجبار است که در زمان حال به کار می رود در صورت استفاده در جملات گذشته به صورت had to نوشته می شود و فعل بعد از آن نیز به صورت ساده و بدون to است و همچنین با افعال کمکی does، do، did سوالی و منفی می شود و برای ضمیر سوم شخص منفرد (He/She/It) به جای Have to از Has استفاده شده و در سوالات نیز در صورتی که ضمیر سوم شخص منفرد (He/She/It) باشد از فعل کمکی Does و در نتیجه have to استفاده می شود.

## Must

این فعل نیز به معنای اجبار و نتیجه گیری در زمان حال است، در صورت استفاده از این فعل در زمان گذشته فعل had to جایگزین این فعل می شود. مثال:

1. You must wear this jacket, the other one is washed and wet yet.

### Ought to/Should

به معنی "باید" نیز در زمان حال و آینده کاربرد دارد و فعل بعد از آن ها به صورت مصدر بدون to به کار می رود؛ برای سوال و منفی سازی نیز از خود افعال استفاده می شود. مثال:

1. He ought to brush his teeth every night.

### مبحث wish

در این مبحث فعل wish را بررسی می کنیم که کاربردهای مختلفی در جملات دارد؛ بعد از فعل wish که معنی آن "خواستن" است، فعل به صورت مصدر با to استفاده می شود. و در حالت کلی ساختار آن به شکل زیر است.

مصدر با to + (اسم/ضمیر) + wish + اسم

پس از فعل wish جمله ای به کار می رود که ممکن است یک آرزوی غیرممکن باشد که فعل جمله پیرو نسبت به قید زمان یک زمان عقب تر است. اگر قید زمان حال باشد یا در جمله قید زمان نباشد فعل جمله پیرو به صورت گذشته ساده استفاده می شود و در صورتی که فعل این جمله was/were باشد، در نوشتاری were و در زبان محاوره was به کار می رود:

قید زمان حال + فعل گذشته ساده + فاعل + (that) + wish + I

در صورتی که قید، زمان گذشته باشد، فعل جمله پیرو به زمان ماضی بعید به کار برده می شود.

فعل ماضی بعید (had (not) p.p) + فاعل + (that) + wish + I

مثال:

I wish (that) I had passed the exam with a good score in pervious semester.

اگر قید، زمان آینده باشد در اینصورت فعل جمله پیرو به زمان آینده در گذشته به کار برده می شود:

مصدر بدون to + Would/could + فاعل + (that) + wish + I

### جملات (شرطی - معلوم و مجهول - سببی - موصولی - مرکب)

### جملات شرطی (conditional sentences)

هر گاه انجام یک کار ملزم به تکمیل امر دیگری باشد یا امر دیگری را میسر کند شرط می گویند. جملات شرطی در انگلیسی همان If clause و جملاتی که نتیجه هستند همان main clause هستند.

#### شرطی نوع اول (آینده ممکن)

در شرطی نوع اول اگر در زمان حال کاری انجام شده باشد نتیجه آن در آینده مشخص می شود که دارای فرمول بوده و به اینصورت توصیف می شود:

If + simple Present, subject + will/won't + verb

یا

If + will/won't + فعل + زمان حال ساده + If

## ◀ جملات مجهول و معلوم

در این فصل یک موضوع رایج در آزمون های استخدامی را بررسی می کنیم که مربوط به مجهول و معلوم بودن جملات است که هر یک دارای فرمولی بوده و باید براساس آن ساختار بندی شود.

**معلوم:** جمله ای را معلوم گویند که دارای فاعل باشد که فرمول یک جمله معلوم به صورت زیر است:

مفعول + فعل + فاعل

Ali teaches the students twice a week

مفعول      فعل      فاعل

**مجهول:** به جملاتی که دارای فاعل (کننده کار) مشخصی نباشد که در صورت از آن استفاده می شود: ۱. زمانی که نمی خواهیم نام فاعل مشخص باشد. ۲. وقتی که اهمیت مفعول بیشتر از فاعل باشد و ۳. همچنین در گزارشات و اخبار نیز جهت زیبایی در کلام. فرمول آن نیز به صورت زیر است

شکل سوم فعل (Past Participle | p.p) + to be + مفعول

و

شکل سوم فعل (Past Participle | p.p) + to be + مفعول

حال برای ساخت جملات مجهول ابتدا مفعول جمله را شناسایی می کنیم و سپس با مفهوم افعال to be آشنا شده و در مرحله آخر نیز شکل سوم فعل (Past Participle | p.p) فعل را به کار ببریم. نکته: برای جملات استمراری فعل to be به صورت "being" و برای زمان های کامل "been" و برای زمان آینده ساده "be" خواهد بود.

## ◀ جملات سببی

اگر شخصی باعث انجام کاری شود یا شخص دیگری آن کار را انجام دهد، در صورت بیان آن از ساختار سببی استفاده می کنیم.

**جملات سببی معلوم**

در این جملات افعال سببی مشخص و معلوم می باشد و ساختار آن ها به صورت زیر است:

مفعول + فعل ساده (مصدر بودن to) + فاعل اصلی + فعل سببی have/get + فاعل سببی

مفعول + فعل ساده (مصدر بودن to) + فاعل اصلی + فعل سببی let/make + فاعل سببی

حال به مثال مرتبط توجه کنید:

1. I will have a mechanic repair my car tomorrow.

نکته مهم:

می توان از افعال (force, want, ask, request, cause) به جای فعل سببی معلوم get نیز استفاده کنیم. مثال:

◀ They asked me to water the flowers when they're not at home.

## ◀ جملات موصولی

عبارت موصولی (Relative Clause) بخشی از یک جمله است که اطلاعات مازادی را در مورد شخص یا چیزی می دهد و با ضمیر موصولی شروع می شود و جزو مباحث پرکاربرد در آزمون های استخدامی می باشد.

### عبارات موصولی ضروری (Defining Relative Clauses)

عبارات موصولی ضروری (Defining Relative Clauses) اطلاعات مازاد و مهمی را درباره اشخاص یا چیزها به ما می دهند و به عبارت دیگر وجود این جمله واره ها ضروری بوده و بدون آن ها جمله کامل نیست. برای مثال جمله زیر را در نظر بگیرید:  
Women who love wearing up heal shoes are common.

ضمیر	شخص	اشیا	مکان	زمان	دلیل
فاعلی	Who/that	Which/that	-	-	-
مفعولی	Who/whom/that	Which/that	Where	when	Why
مالکی	whose	Whose	-	-	-

ضمایر موصولی who، whom، which می توانند با that جایگزین شوند. می توان از who و that به جای whom استفاده کرد.

### حذف ضمایر موصولی در عبارت های موصولی ضروری

ضمیر موصولی فقط در شرایطی می تواند حذف شود که به عنوان مفعول عبارت به کار برود. هنگامی که ضمیر موصولی در نقش فاعل باشد، نمی توانیم آن را حذف کنیم. معمولاً وقتی بعد از ضمیر موصولی، ساختار «فاعل + فعل» را داریم، می توانیم بگوییم که در نقش مفعول در جمله ظاهر شده است.

1. The mechanic who/that repaired this car is my uncle.

## ◀ جملات مرکب

جملات مرکب از چند جمله واره مجزا تشکیل شده اند که توسط حرف ربط به همدیگر وصل می شوند. برای درک جملات مرکب ابتدا به بررسی جملات ساده می پردازیم؛ جملات ساده شامل فاعل و فعل است و ممکن است مفعول نیز داشته باشد اما با این تفاوت که فقط از یک جمله واره مستقل تشکیل شده است. به مثال زیر توجه کنید:

1. She completed her driving courses.

اما جمله مرکب دارای حداقل دو جمله واره مستقل است که با حروف ربط یا نقطه ویرگول به یکدیگر متصل می شوند.

1. The theatre was crowded, so we didn't wait until the end.

در صورت استفاده از جمله ساده به صورت تکراری بار معنایی جالبی نخواهد داشت بنابراین از جملات مرکب برای بیان جزئیات ضمن حفظ رسایی کلام استفاده می شود.

کلمات ربط پرکاربرد که در جملات مرکب مورد استفاده قرار می گیرد را در ادامه ذکر می کنیم که در فصول قبلی هر یک توضیح داده شده است.

FANBOYS: For – and – nor – but – or – yet – so

جمله واره در زبان انگلیسی به دو دسته "مستقل" (Independent Clause) و "وابسته" (Dependent Clause) تقسیم می شود به اینصورت که در جملات مستقل اگر کلمات ربط حذف شود جملات ناقص نبوده و معنی خود را حذف می کنند.

نکته مهم: حروف ربط هم پایه فقط دو جمله واره مستقل را به هم وصل می کند.

**کاربرد نقطه ویرگول در جملات مرکب:** جهت ایجاد ارتباط میان جمله واره های مستقل از "؛" نیز می توان به جای کلمات ربطی که ذکر شد استفاده کرد.

1. Call him two hours later; He will be back in then.

**کاربرد قیدهای ربط در جملات مرکب:** علاوه بر کلمات ربطی که به آن ها اشاره شد، می توانیم از قیدهای ربط مانند "moreover" یا "nevertheless" و "at the very least" استفاده کنیم که در اینصورت باید قبل از آن ها نقطه ویرگول و بعد از آن ها ویرگول بیاید. به مثال ها توجه کنید:

1. Jack wants to go to Italy; however, his friend doesn't want to go.

### نکات طلایی پرکاربرد در آزمون های استخدامی این فصل:

۱. جمله مرکب حداقل دو جمله واره مستقل دارد و نمی توان از جمله واره وابسته استفاده کرد.

۲. اگر حرف ربط هم پایه بین دو جمله واره قرار نگیرد، می توانیم نقطه ویرگول به کار ببریم.

۳. کلمات ربط (FANBOYS) نشان دهنده ارتباط میان ایده های دو جمله واره است: مثلاً «but» نشان می دهد که دو جمله واره نظر مخالفی دارند یا «and» بیان می کند که دو جمله واره ایده یکسانی دارند.

۴. باید توجه داشت که جمله مرکب حداقل از دو جمله واره مستقل تشکیل شده اما جمله پیچیده حداقل یک جمله واره مستقل و یک جمله واره وابسته دارد و از این دو نباید اشتباهی استفاده کرد. مثال:

1. Before John went to the party, he bought a gift for his friend.

۵. امکان ترکیب جمله مرکب و جمله پیچیده وجود دارد اما در اینجا به آن نمی پردازیم.

## حروف ربط (تضاد - اضافه و تعریف - کاربرد حروف ربط)

### حروف ربط تضاد

از مباحث دیگر در آزمون های استخدامی گرامر مربوطه به حروف ربط تضاد:

Although, Even though, In spite of, despite می باشد که هر کدام دارای قواعد و کاربرد خاصی می باشند:

#### Although/ Though

این کلمه ربط با معنی "با اینکه، با وجود اینکه" برای متصل کردن دو جمله متضاد استفاده می شود، در واقع تمایز را نشان می دهد که مثال هایی را بررسی می کنیم:

Although/Though + subject + verb

نکته: یکی از تفاوت های اصلی Although و Though اگرچه هر دو یک مفهومی دارند اما Although بیشتر در جملات رسمی استفاده می شود اما Though در جملات محاوره ای کاربرد دارد و به عنوان قید می تواند معنای متفاوتی داشته باشد.

#### Even Though

این کلمه نیز همان مفهوم دو کلمه ربط قبلی (Although و Though) یعنی "با اینکه، با وجود اینکه" را دارد اما گاهی برای تاکید بیشتر Even را قبل از Though استفاده می کنیم. مثال:

1. I still feel hungry even though I had a big lunch.

#### Despite/In spite of

این کلمات نیز برای بیان اتفاقاتی است که غیر منتظره و غافلگیر کننده هستند و بعد از آن ها نیز اسم، ضمیر یا فعل ing دار استفاده می شود که ساختار آن به صورت کلی در حالت زیر است:

Despite/In spite of + Gerund

Despite/In spite of + Noun Phrase

### حروف اضافه و تعریف

در این فصل در مورد حروف اضافه و article ها بحث می کنیم که یکی از مباحث اساسی در سوالات استخدامی به شمار می رود.

#### حرف اضافه (prepositions)

حروف اضافه شامل کلماتی هستند که قبل از اسم به کار برده می شوند تا ارتباط آن را با کلمات دیگر جمله نشان دهند که شامل (in)، (on)، (at)، (with)، (about)، (across)، (opposite)، (within)، (beneath)، (near)، (inside)، (outside)، (besides)، (beside)، (among)، (between)، (to)، (by)، (off)، (from)، (of)، (during)، (against)، (In time)، (on time)، (above)، (below)، (under)، (over)، (in front of)، (behind) می باشد.



## ۱. حرف اضافه (in)

این حرفه اضافه در مورد زمان قبل از ماه، فصل، سال و قرن کاربرد دارد.

نکته: اگر جمله ای مربوط به زمان آینده ساده باشد، قبل از طول زمان حرف اضافه in به کار می رود.

در مورد مکان مانند اشیای دارای حجم، قبل از شهرها، روستاها، کشورها، استانها، قاره ها و ایالت هاش، محل های مسقف نیز مورد استفاده قرار می گیرد:

in her bag - in Africa - in Tabriz - in Tehran - in class - in mosque - in building

## ۲. حرف اضافه (on)

این حرف اضافه قبل از روزهای هفته و ماه به کار می رود. در آدرس ها نیز همراه با نام خیابان استفاده می شود.

## ۳. حرف اضافه (at)

این حرف اضافه نیز قبل از دقیقه ساعت و آدرس هنگام ذکر شماره پلاک استفاده می شود

نکته: قبل از کلماتی چون sunset, sunrise, midday, dawn, noon, midnight, night نیز از حرف اضافه at استفاده می شود.

## ۴. حرف اضافه (within - opposite - across - about)

\* حرف اضافه about به معنی در اطراف، درباره در حدود، در شرف، نزدیک به می باشد.

\* حرف اضافه across به معنی از یک سو به سوی دیگر می باشد که در جملاتی همچون عبور از خیابان و آدرس به کار می رود.

\* حرف اضافه opposite نیز به معنی در مقابل یکدیگر، متضاد، مخالف، عکس هم دیگر، برعکس می باشد.

\* حرف اضافه within با معنی در مدت یا در حدود به کار می رود.

## ۵. حرف اضافه (outside - inside - near - beneath)

\* حرف اضافه beneath: معنی این حرفه اضافه در زیر یا دور از شان بودن است.

\* حرف اضافه near به معنی نزدیک به اینصورت استفاده می شود.

\* حرف اضافه inside به معنی داخل چیزی به اینصورت به کار می رود.

\* حرف اضافه outside به معنی بیرون چیزی به اینصورت به کار می رود.

She was outside and it was raining.

نکته: تفاوت میان on time و in time را می توان در معنا توصیف کرد که on time به معنی سر وقت می باشد و in time به معنی در موعد مقرر یا حتی زودتر.

۶. حرف اضافه (against): این کلمه به معنی علیه، برضد، برعکس می باشد.

۷. حرف اضافه (during): این حرف اضافه نیز به معنی در طول، در هنگام به کار می رود.

۸. حرف اضافه (of - off): حرف اضافه of مالکیت را نشان می دهد و همچنین به معنی (از) می باشد.

\* حرف اضافه off با افعال مختلف به کار می رود و برای هر کدام معنی خاصی می بخشد. مثال:

Turn off: خاموش کردن >> چرخیدن = Turn

۹. حرف اضافه (by): این کلمه دارای معانی مختلفی است که اغلب قبل از وسایل نقلیه به کار می رود و معنی آن (با) یا (به وسیله) می باشد.

نکته اول: اگر در جمله قبل از وسیله نقلیه صفات ملکی یا حرف تعریف نامعین A باشد به جای حرف اضافه by ما in را قرار می دهیم.

نکته دوم: بعد از حرف اضافه by فعل باید به صورت ing دار (اسم مصدر) استفاده شود.

۱۰. حرف اضافه (till-until): در زبان فارسی با معادل (تا) هستند و در زمان به کار می روند.

۱۱. حرف اضافه (among - between): حرف اضافه among به معنی میان دو نفر یا دو اشیا به کار می رود اما between به معنی میان چند نفر یا چند شی است

۱۲. حرف اضافه (beside - besides): حرف اضافه beside به معنی (در کنار) می باشد اما besides به معنی علاوه بر، in addition to می باشد.

۱۳. حرف اضافه (below - above - under - over): حرف اضافه over به معنی بالا یا فراتر است و متضاد آن under به معنی زیر می باشد. Above مانند over به معنی بالا است اما بالاتر از آن محسوب می شود و همین طور متضاد آن below به معنی پایین و زیر می باشد.

۱۴. حرف اضافه (behind - in front of): حرف اضافه behind به معنی در پشت چیزی بودن است.

اما حرف اضافه in front of به معنی در جلوی چیزی به کار می رود.

## ◀ کاربرد حروف ربط

در زبان برای بیان هدف از عبارت هایی استفاده می شود که هر یک کاربرد و موقعیت خاص خود را دارد. در این فصل به بررسی دو عبارت رایج و پرکاربرد به خصوص در آزمون های استخدامی و سایر آزمون ها، یعنی "so as to" و "in order to" پرداخته و هر یک را توضیح می دهیم.

۱. **in order to**: یک حرف ربط وابسته ساز (subordinating conjunction) است که برای اتصال یک جمله وابسته (subordinating clause) به جمله وابسته اصلی (main clause) و برای بیان هدف به معنی "تا" مورد استفاده قرار می گیرد. مثال:

1. I saved money **in order to** buy a new house.

در صورتی که بخواهیم این عبارت را در جملات منفی به صورت منفی به کار ببریم کافیهست بعد از "order" کلمه "not" را اضافه کنیم. مثال:

1. I didn't tell my mother anything about accident **in order not to** make her upset.

۲. **so as to**: حرف ربط "so as to" برای بیان هدف به کار می رود که میتوان دو جمله ای که یکی بیانگر فعالیت و دیگری بیانگر هدف است را به ترتیب به هم متصل کرد که معمولاً در نوشتار کاربرد دارد. بعد از "so as to" شکل ساده فعل استفاده می شود.

مثال:

1. He walks along this street so as to lose weight.

نکته مهم: استفاده از "so as to" تنها در صورتی مجاز است که فاعل دو جمله واره - جمله واره اصلی و جمله واره وابسته - یکسان باشد.

می توان so as to را در ابتدای جمله نیز به کار برد که بدین ترتیب جمله واره وابسته آغازگر جمله خواهد بود که در این صورت باید دو جمله واره را با یک ویرگول از هم جدا شوند.

مثال:

1. So as to go to medical faculty, she studied really hard.

در صورتی که بخواهیم این عبارت را در جملات منفی به صورت منفی به کار ببریم کافیت بعد از "so as" از کلمه "not" استفاده کنیم:

1. I wrote a letter to the boss so as not to get canned

## ◀ مقادیر - خواندن اعداد

این فصل نیز در مورد کلماتی است که قبل از اسامی برای توضیح در مورد مقدار به کار می رود. این کلمات شامل Some, any, much, many, few و little می باشد. حال اگر بخواهیم دسته بندی نماییم:

much, many, few به عنوان ضمیر شمارشی در جمله هستند و به مقادیر معینی اشاره دارند اما در حالی که Some و Any نیز هر دو "تعیین کننده کلی" هستند به عبارت دیگر به مقدار نامعین و نامشخصی اشاره دارند.

۱. **much و many**: از این ضمائر برای نشان دادن کمیت ها، مقادیر و اندازه استفاده می شوند که زمانی که اسم مورد نظر ما قابل شماره و جمع بندی باشد از ضمیر many و برای اسامی غیر قابل شمارش نیز از much استفاده می شود.

1. There are many trees on this street.

۲. **few و little**: این کلمات زمانی که به تنهایی به کار روند بیان کننده اندازه کمی از چیزی که انتظار داریم هستند. اما به یاد داشته باشید که few و little با حرف تعریف a نیز استفاده می شوند و بار معنایی مثبت را در اینصورت به خود می گیرند.

حال به بررسی زمان استفاده از این کلمات می پردازیم:

کلمه little همراه با اسامی مفرد و غیرقابل شمارش به کار می رود و few نیز با اسامی جمع قابل شمارش استفاده می شود

She didn't want to immigrate but she had little choice.

**۳. any و some:** در صورتی که اسم ما غیر قابل شمارش باشد و مقدار آن مشخص نباشد از some و any استفاده می شود؛ به اینصورت که اگر جمله مثبت باشد some و در صورتی که منفی باشد any به کار می رود:

Take some of the food for your father.

**۴. no:** در صورت استفاده از no برای نشان دادن عدم موجودی اسامی قابل شمارش و غیر قابل شمارش فعل به صورت مثبت خواهد بود که کلمه "no" بعد از فعل اصلی به کار برده می شود.

## خواندن اعداد

در زبان انگلیسی اعداد به چند بخش "اعداد اصلی"، "اعداد ترتیبی"، "اعداد کسری"، "اعداد اعشاری" و "اعداد درصدی" تقسیم می شوند. اعداد اصلی همان اعداد ۱ تا بی نهایت است که به صورت روزمره استفاده می کنیم:

One - two - three - four - five - six - seven - ...

**۱. اعداد ترتیبی:** اعداد ترتیبی اعدادی هستند که بیانگر ترتیب هستند و از چند قانون کلی پیروی می کنند:

۱. در اعداد ترتیبی، در سه عدد ابتدایی قانون خاصی وجود ندارد، اما از عدد چهار به بعد به انتهای اعداد حرف th اضافه می شود.

First - Second - third - fourth - fifth - sixth - seventh - eighth - ninth - tenth - ...

۲. در مورد مضارب ۱۰ نیز حرف th به انتهای عدد اصلی اضافه می شود.

Eleventh - twelfth - thirteenth - fourteenth - fifteenth - sixteenth - seventeenth - eighteenth - nineteenth

۳. برای ساختن اعداد ترتیبی سه رقمی و بزرگتر به یکان آن عدد، حرف th اضافه می کنیم و در صورتی که رقم یکان از اعداد اصلی ۱ تا ۳ باشند نیز طبق روال باید از قاعده مشخصی که در شماره ۱ ذکر شد، استفاده گردد.

**۲. اعداد کسری:** اعداد کسری برای نشان دادن قسمتی از کل به کار می روند، مانند: یک چهارم، دو هشتم و ...

برای خواندن اعداد کسری در انگلیسی ابتدا عدد بالایی (صورت کسر) را مانند اعداد اصلی می خوانیم و سپس عدد پایینی (مخرج کسر) را بصورت اعداد ترتیبی می خوانیم. مثال:

$1/4 = \text{one-fourth}$  یا  $a \text{ fourth}$

در صورتی که اعداد صورت بیش از یک باشند و از آنجایی که اعداد ترتیبی قابل شمارش هستند، باید "s" را به عدد مخرج اضافه کنیم. مثال:

$2/3 = \text{two-thirds}$

در مورد شیوه خواندن کسرهایی با مخرج "۲" و "۴" استثنائاتی وجود دارد:

$3/4 = \text{three quarters}$

**۳. اعداد اعشاری:** اعداد اعشاری در زبان انگلیسی نیز از چپ به راست خوانده می شود اما باید طبق مراحل زیر آن ها را بخوانیم:

۱. ابتدا عدد اصلی (عدد قبل از اعشار) را به صورت معمولی می خوانیم.

۲. اعشار را با گفتن کلمه point یا «و» جدا می کنیم. در آخرین مرحله اعداد بعد از اعشار را می خوانیم. اعداد بعد از اعشار را به دو صورت می توان خواند. به نمونه ها توجه کنید:

۱٫۲۳ = one point two three یا one point twenty-third hundredths

نکته: اگر قبل از ممیز عدد صفر وجود داشته باشد، اعداد اعشاری را هم می توانید با صفر قبل از ممیز بخوانید و هم می توانید از گفتن صفر قبل از ممیز صرفنظر کنید. مثال:

۰٫۰۱ = Zero point zero one یا point zero one

برای خواندن اعداد درصدی ابتدا عدد اصلی را به صورت معمولی می خوانیم. سپس، کلمه percent را اضافه می کنیم. مثال:  
۲۵% = twenty-five percent

۴. خواندن سال ها: خواندن اعداد سال ها کار پیچیده ای می باشد و قوانین خاص خود را دارد:

۱. در ابتدا دو رقم اول خوانده می شود سپس دو رقم دوم:

۱۹۶۴ = nineteen sixty four

۲. برای سال های ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۰، رایج ترین روش خواندن سال دو هزار و + عدد است:

۲۰۰۷ = two thousand and six

۳. برای سال های ابتدایی پس از ۲۰۱۰ ممکن است دو شیوه بیان متفاوت بشنوید که هر دو آنها صحیح می باشند.

۲۰۱۴ = two thousand and fourteen یا twenty fourteen

۴. وقتی یک سال به عددی بین ۰۱ و ۰۹ ختم می شود، قسمت آخر به عنوان عدد ۰ + رقم بعد از آن تلفظ می شود:

۱۹۰۸ = nineteen O four

۵. وقتی یک سال به ۰۰ ختم می شود (مثلاً ۱۹۰۰) آنگاه سال به عنوان ارقام قبل از ۰۰ و سپس صد گفته می شود:

۱۹۰۰ = nineteen hundred

۶. وقتی افراد به طول دوره یک قرن اشاره می کنند، یک S به انتهای آن اضافه می شود:

The 1900s = the nineteen hundreds (1900-1999)

۵. خواندن شماره تماس ها:

خواندن شماره تماس ها و تلفن ها به صورت تک به تک با ارقام اصلی خوانده می شود.

۳۴۴۹۰۶۱۲ = three - four - four - nine - zero - six - one - two

## ◀ نقش کلمات - پیشوندها و پسوندهای کلمات - کاربرد کلمات ربط - ترتیب

### اسامی و صفات - قیدها - قیاس - تشدید کننده ها

#### ◀ نقش کلمات

در زبان انگلیسی کلام از اجزای مختلفی تشکیل شده است که هر یک نقش خاصی را در جمله معین می کنند؛ اجزای کلام شامل هشت بخش است که عبارتند از:

۱. اسم ۲. ضمیر ۳. فعل ۴. صفت ۵. قید ۶. حرف اضافه ۷. حرف ربط ۸. حرف ندا

این اجزا نشان دهنده عملکرد کلمات به لحاظ دستوری است که یک کلمه ممکن است بیش از یک اجزای کلام داشته باشد و نقش های متفاوتی به خود بگیرد.

اکنون به بررسی این اجزا پرداخته و توضیحاتی را در این خصوص ارائه می کنیم:

#### اسم (Noun)

کلمه ای است که برای نامیدن شخص، مکان، شی و غیره به کار می رود. اسامی معمولاً با حروف تعریف معین و نامعین (a/an/the) که در فصل هفتم توضیح داده شده به کار می روند. اسم ها به دو نوع "عام" و "خاص" دسته بندی می شوند. اسامی می توانند در حالت مفرد یا جمع، قابل شمارش یا غیرقابل شمارش به کار برده شوند. یک اسم می تواند نقش ای مختلفی در جمله داشته باشد که برخی از آن ها عبارتند از: فاعل، مفعول حال به مثال زیر دقت کنید:

The young **boy** brought a **pencil** to draw his **picture**.

همانطور که توضیح داده شد، اسامی در دو نوع عام و خاص دسته بندی می شوند که شامل اسامی عام و کلی هستند مانند، country، اما اگر به اسم خاص یک کشور اشاره کنیم جزو اسامی خاص خواهد بود مانند: France.

اسامی در زبان انگلیسی به دو دسته دیگر "قابل شمارش" و "غیر قابل شمارش" نیز تقسیم می شوند.

۱/۱. **اسامی قابل شمارش:** اسم هایی که می توان آن ها را شمرد را اسامی قابل شمارش می نامند. این اسامی با حروف تعریف "a" و "an" یا اعداد می آیند. مانند:

A dog – A house – One pen – An elephant

در حالت جمع برای این اسامی حرف "s" و "es" اضافه می شود. مثل:

Trees – boxes – pencils

نکات مهم:

۱. در صورتی که اسم ما با حروف صدا دار (a,e,o,u,i,e) آغاز شود از حروف تعریف "an" استفاده می کنیم.

۲. در صورتی که آخر اسم حروفی مانند: X, O, SS, S باشد از حرف جمع "es" استفاده می کنیم.



۱/۲. **اسامی غیر قابل شمارش:** اسامی هستند که نمی توان آن ها را جمع بست و تعداد معینی مشخص کرد. اسامی غیر قابل شمارش، همواره به شکل مفرد کاربرد دارند، بنابراین از فعل مفرد برای آن ها استفاده می شود و استفاده از حرف تعریف درست نمی باشد. برای نشان دادن اندازه این اسامی از برخی واژه ها متناسب با اسم استفاده می شود که نیازمند به خاطر سپردن آن ها می باشد و قواعد خاصی برای آن ها تعریف نشده است. مانند:

A jar of honey - A bottle of water - A box of paper – a piece of music

همچنین از صفات شمارشی (Quantifiers) نیز برای نشان دادن اندازه این اسامی استفاده می کنیم که شامل:

a lot of - a little – some – much – a bit - any

این مباحث در فصل ۱۱ به طور مفصل توضیح داده شده است.

۱/۳. **اسم مصدر:** اگر به آخر فعل "ing" اضافه کنیم، آن فعل به اسم تبدیل می شود که به آن اسم مصدر می گویند و می تواند در نقش فاعل، مفعول نیز به کار برده شود که با ذکر مثال هر یک را توضیح می دهیم:

**اسم مصدر در انگلیسی در نقش فاعل:** در صورتی که اسم مصدر (ing + فعل) در ابتدای جمله بیاید آنگاه نقش فاعل را به خود می گیرد؛ مثال:

1. **Eating** fast food isn't healthy.

**اسم مصدر در انگلیسی در نقش مفعول:** علاوه بر فاعل، اسم مصدر (ing + فعل) می تواند مفعول جمله نیز واقع گردد. در این حالت، هم به عنوان «مفعول مستقیم» (Direct Object) و هم «مفعول حرف اضافه» (Object of Preposition) کاربرد دارد. مثال:

1. I hate **swimming** in the sea.

**نکته مهم:** همیشه بعد از حروف اضافه، اسم مصدر (ing + فعل) استفاده می شود. مثال:

1. I'm sorry for **being** late.

باید توجه داشت که کلمه مورد نظر باید از افعالی باشد که مفعول ing می گیرند. در غیراینصورت نمی توان ing اضافه کرد. حال به چند نمونه پر کاربرد در آزمون های استخدامی از افعالی که مفعول ing می گیرند توجه کنید:

Admit - enjoy – practice – recommend – finish – spend – suggest – consider – keep – stop

## پیشوندها و پسوندهای کلمات

در این فصل به بررسی پیشوندها و پسوندهای کلمات در زبان انگلیسی می پردازیم و مثال هایی را ارائه می کنیم که در آزمون های استخدامی کاربردی بوده و به کسب نمره مطلوب در زبان انگلیسی کمک می کند.

در زبان انگلیسی کلمه از سه بخش "پیشوند - ریشه (Root) - پسوند" تشکیل می شود. ما در این فصل به بررسی پیشوندها (Prefix) و پسوندها (Suffix) کلمات می پردازیم. در کل ساختار به صورت زیر است:

(Prefix) + (Root Word) + (Suffix)



## پیشوند ها (Prefix)

اگر در ابتدای کلمه از پیشوندهایی مانند ill, im, un, re, dis, pre, a استفاده کنیم، معنی کلمه تغییر می کند که هر کدام برای هر کلمه ای قابل استفاده نیست و باید شناختی از نحوه کاربرد این کلمات در ابتدای کلمات داشت. در واقع پیشوند نوعی تکواژ "Morpheme" محسوب می شود که نمی توان به واحدهای زبانی کوچک تر تقسیم کرد. اکثر پیشوند ها از یک یا دو هجا تشکیل شده اند اما برخی نیز سه هجایی هستند.

ناممکن impossible → ممکن possible - غیرقانونی illegal → قانونی Legal

قطع شدن disconnect → وصل شدن connect - بازنویسی rewrite → نوشتن write - تخریب undo → انجام دادن do

توقف ناپذیر → nonstop → توقف stop - پیش نمایش preview → منظره view -

بیش از حد انجام دادن Overdo → انجام دادن do - نامتقارن asymmetrical → متقارن Symmetrical

غیر مطلع misinformed → مطلع informed - عدم مسئولیت irresponsible → مسئولیت responsible

همانطور که می بینید بعضی از پیشوندها بار منفی برای کلمه دارند و برخی معنی کلمات را عوض می کنند. از پیشوند در انگلیسی برای طبقه بندی کردن موضوعات علمی نیز استفاده می شود. به عنوان مثال پیشوند "bio" به معنی زیست زمانی که به عنوان پیشوند به کار می رود معنای زیستی به کلمه می بخشد مانند:

Biomedical - Biochemistry - Biophysics

پیشوند "a" فقط قبل از کلماتی قرار می گیرد که با حروف بی صدا شروع شده باشند. مثال:

غیرسیاسی apolitical → سیاسی Political

پیشوند "il" همیشه قبل از کلماتی به کار می رود که با حرف "l" شروع شده باشند. مثال:

غیرمنطقی illogical → منطقی Logical

پیشوند "im" همیشه قبل از کلماتی به کار می رود که با حرف "M" یا "P" شروع شده باشند. مثال:

ناکامل imperfect → کامل Perfect

پیشوند "ir" همیشه قبل از کلماتی به کار می رود که با حرف "R" شروع شده باشند. مثال:

غیر عقلانی irrational → عقلانی Rational

پیشوند "un" می توان به جای not به کار برد. مثال:

غیرضروری unnecessary = not necessary → ضروری Necessary

نکات طلایی: حروف ابتدایی برخی از کلمات انگلیسی ممکن است مشابه با پیشوند باشد اما در واقع آن حروف بخشی از «ریشه کلمه» (Root Word) هستند و نمی توان آن ها را جدا کرد، مانند کلمات زیر:

Adventure, important, irritate, discuss

اگر بخواهیم قبل از «اسامی خاص انگلیسی» (Proper Nouns) پیشوند بگذاریم، حتما از Hyphen استفاده می‌کنیم:

Anti-social – post-doctoral

برای جلوگیری از قرار گرفتن «حروف صدادار» (Vowel) مشابه کنار همدیگر از Hyphen استفاده می‌کنیم:

Re-enter – anti-inflammatory

البته این مورد برای تمامی کلمات کاربرد ندارد و کلماتی مثل cooperate استثنا هستند

## ◀ کاربرد کلمات ربط

در این فصل به بررسی کلمات ربط و نحوه کاربرد آن‌ها در زبان انگلیسی می‌پردازیم

در ابتدا گرامر Since را بررسی کرده و نحوه تشخیص کاربرد صحیح آن را در کنار for و because توضیح می‌دهیم.

**1- Since:** به طور معمول در زمان حال کامل و گذشته کامل (به فصل ۱ رجوع کنید) استفاده می‌شود و می‌تواند

نقش‌های متفاوتی در جملات داشته باشد.

\* **کاربرد Since به عنوان حرف اضافه:** اگر بخواهیم به کاری در زمان گذشته اشاره کنیم که تا بعدها ادامه داشته باشد از

Since استفاده می‌کنیم که در اینصورت به عنوان حرف اضافه در جمله به کار می‌رود.



\* **کاربرد Since به عنوان حرف ربط:** در صورت ارائه علت یا توضیح کاری در جملات می‌توانیم از Since استفاده کنیم که در

این صورت در نقش حرف ربط در جمله خواهد بود.

مثال:

1. Since he gets good marks, he will get the first chance in employment.

\* **کاربرد Since به عنوان قید:** زمانی که Since در مورد فعل جمله اطلاعاتی ارائه کند در این صورت نقش قید را خواهد

داشت:

1. They returned home to New York and have since worked as a firefighter.

**2- Because** در زبان انگلیسی استفاده از Because برای بیان علت مرسوم تر و پرکاربردتر از Since است لذا در بیشتر مواقع

به جای Since برای بیان علت از Because استفاده می‌کنیم.

1. She was so dirty because she hadn't cleaned herself well.

## مقایسه کاربرد Since و Because در جملات:

۱. معنی Since به معنی "از آنجایی که" اما Because به معنی "چون" و "به دلیل" است

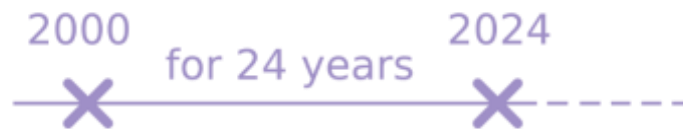
۲. میزان اهمیت Since در جمله کم است اما میزان اهمیت Because در جمله زیاد است.

۳. Since در ابتدا یا وسط جمله استفاده می شود در حالی که Because در وسط جمله قرار می گیرد.

۴. هر دو در جملات پرسشی قابل استفاده هستند.

در حالت کلی، Since را برای بیان دلیل یا علت غیرمستقیم که چندان اهمیتی ندارد استفاده می کنیم اما Because برای بیان دلیل و علت مستقیم با اهمیت زیاد کاربرد دارد.

**for - 3:** کلمه For برای ذکر بازه زمانی مشخص به کار می رود در حالی که Since به خود زمان اشاره دارد:



1. I studied this lesson for about 3 hours.

همچنین For با معنی "برای" در جملات کاربرد دارد:

1. I gave money for him to go to university in Canada.

**4- While:** برای نشان دادن همزمانی دو اتفاق یا جهت اشاره به تضاد میان دو چیز از While استفاده می کنیم. که در زمان گذشته ساده یا حال ساده نیز به کار می رود به مثال های مرتبط دقت کنید:

1. You called me while I was driving.

در حالی که While می تواند در نقش اسم یا فعل در جمله نیز به کار برده شود:

1. We waited for him for a while.

## ترتیب اسامی و صفات

در زبان انگلیسی رعایت ترتیب کلمات با توجه به نقش آن ها بسیار مهم بوده و عدم رعایت باعث ایجاد اشتباه می شود. بنابراین یک قاعده کلی در نظر گرفته شده تا براساس آن از ایجاد بی نظمی در ترتیب اسامی و صفات جلوگیری شود که ساختار آن به صورت زیر است:

اسم + جنس + ملیت + رنگ + اندازه + کیفیت + شماره

یا

شکار مجاز

حال به مثال زیر توجه کنید:

1. Two nice big black Iranian stony statue.

می توان برخی صفات را در کلمات حذف کرد اما همچنان ترتیب مهم می باشد.

1. Three small green hat.

## ◀ قید ها

یکی از بخش های پر سوال در آزمون های استخدامی و اجزای کلام در زبان انگلیسی قید ها هستند. اگر بخواهیم درباره قید توضیح دهیم باید اشاره به ارائه اطلاعاتشان در مورد فعل جمله کنیم. البته قابل ذکر است که قیدها علاوه بر فعل به توصیف دیگر اجزای کلام نیز می پردازد. همچنین قید های دیگری را نیز توضیح می دهند و بار معنایی مثبت یا منفی ایجاد می کنند.

۱. **قید زمان:** این قید زمان وقوع فعل را نشان می دهد. مانند مثال های زیر:

1. Were you awake **yesterday** morning?

نکته: قید زمان yet که معنی آن هنوز است برای سوالی و منفی کردن جمله به کار می رود؛ عملی را نشان می دهد که فعلا اتفاق نیافتاده اما انتظار وقوع آن را داریم و معمولا در آخر جمله به کار برده می شود.

۲. **قید مکان:** این قید مکان یا موقعیت فعل را در جمله نشان می دهد که برخی از قیدهای مکان پرکاربرد را نام می بریم:

Across – over – under – in – out – backward – there – here – through – around – behind – far away – in the park – in this place – forward

۳. **قید حالت:** این قید بیانگر حالت و روند فعل است. یکی از راه های تشخیص قید حالت استفاده از پسوند ly در آخر کلمه است که اینجا بعضی از قیدهای حالت را نام برده و مثال می زنیم:

Happily – sadly – quickly – carefully – nicely – beautifully – thankfully – fast

۴. **قید مقدار:** این قید شدت و میزان عمل را نشان می دهد که می توان قید های زیر را در لیست قیدهای مقدار قرار داد:

Completely – mildly – excessively – most – much – entirely – too – thoroughly – less – somewhat – enough – nearly

۵. **قید تکرار:** این قید تعداد و دفعات وقوع یک عمل را نشان می دهد. اهمیت این بخش در آزمون های استخدامی بالا می باشد لذا دقت کافی را داشته باشید. قید های تکرار به ترتیب طبقه بندی می شود و هر کدام دارای درجه خاصی می باشد.

## ◀ قیاس ها

برای مقایسه اشخاص و اشیا در زبان انگلیسی از قاعده خاصی پیروی می کنیم که یکی از مباحث پرکاربرد در آزمون های استخدامی و سایر آزمون های رسمی محسوب می شود. بنابراین به تفصیل هر یک از قیاس ها به صورت جزء به جزء می پردازیم.

در زبان انگلیسی برای مقایسه از دو صفت استفاده می کنیم که شامل موارد زیر است:

\* صفات تفضیلی (Comparative Adjectives) \* صفات عالی (Superlative Adjectives)

اکنون هر یک را توضیح میدهیم:

**صفات تفضیلی (Comparative Adjectives)**

برای مقایسه دو شخص یا اشیا از این نوع صفات استفاده می کنیم، به عنوان مثال دو شخص از لحاظ قد یا دو توپ از لحاظ رنگ و غیره. در زبان فارسی از پسوند "تر" استفاده می کنیم مثلاً بلندتر، بزرگتر و ... اما در زبان انگلیسی کاربرد آن ها به این سادگی نیست که قواعد آن را در ادامه توضیح می دهیم:

ابتدا باید برای یادگیری این صفات هجا یا سیلاب (Syllable) کلمات را یاد بگیریم تا بتوانیم آن را در این فصل به کار ببریم. سیلاب ها حروف «صامت ها» (Consonants) را به «مصوت ها» (Vowels) وصل می کنند و کلمه را شکل می دهند که هر کلمه از یک یا چند هجا تشکیل شده است؛ به عنوان مثال: کلمه big تک هجایی محسوب می شود در حالی که کلمه "teacher" به صورت "tea" و "cher" از دو هجا تشکیل شده است. پس از اطلاع از تعداد هجای صفت در صورتی که از یک یا دو هجا تشکیل شده باشد به انتهای صفت "-er" اضافه می شود و در صورتی که بیش از دو هجا داشته باشد در ابتدای صفت "more" به معنای بیشتر و "less" به معنای کمتر می آید. در حالت کلی ساختار این جملات به صورت زیر است:

**Noun (subject) + verb + comparative adjective + than + noun (object)**

مثال:

1. Jack is shorter than me.

## تشدید کننده ها

در این فصل قیود تشدید کننده را بررسی می کنیم که از دیگر مباحث آزمون های استخدامی می باشد. دو ساختار قیدی برای بیان قیود تشدید کننده وجود دارد که به صورت زیر نشان داده می شود:

Such + a/an + adjective + noun + that

So + adjective/adverb + that + noun

از دیگر قیود تشدید کننده too و enough هستند که هر کدام با قاعده خاص در جملات به کار برده می شوند: قید too به معنی "آنقدر که" به جمله بار معنایی منفی می دهد و به صورتی که نمی توان بعد از آن فعل منفی به کار برد و فعل بعد از آن نیز با مصدر با to استفاده می شود. حال به مثال زیر توجه کنید:

1. The milk is too hot to drink.

اما قید enough به معنی "به حد کافی" دارای بار معنایی مثبت بوده و همیشه قبل از اسم و بعد از صفت به کار می رود؛ همچنین فعل بعد از آن نیز با مصدر با to استفاده می شود. مثال:

1. I don't have enough money to fix the car.

یکی از قیود تشدید کننده، قیدهای همسان کننده هستند که به معنی "من هم همینطور" که عبارتند از: either, neither, so, too. کلمات So و too در جملات مثبت به کار می روند.

کلمات neither و either زمانی استفاده می شوند که جمله منفی باشد.

Neither do I او I don't either ⇒ در جملات منفی

در جملات مثبت  $\Rightarrow$  So do I او do too

نکته اول: در جملاتی که از ضمیر سوم شخص مفرد (He/She/It) استفاده می شود از فعل کمکی does و doesn't در جملات منفی استفاده می شود.

نکته دوم: از nor هم می توان به جای neither استفاده کرد:

They don't like swimming in the lake nor do I.

کلمه very و So نیز برای نشان دادن مقدار یا تعداد زیاد به کار می رود و امکان استفاده از فعل بعد از آن وجود ندارد

## انواع ضمائر و مالکیت

در این فصل کلماتی را بررسی می کنیم که به جای اسم یا معادل آن نوشته می شود و هدف آن جلوگیری از تکرار اسم است. به اسمی که ضمیر به آن‌ها اشاره دارد، «مرجع ضمیر» (Antecedent) می‌گویند و ضمیر بایستی با مرجع خود مطابقت داشته باشد.

ضمیر به چند نوع تقسیم می شود که شامل موارد زیر است:

۱. ضمیر فاعلی ۲. ضمیر مفعولی ۳. ضمیر ملکی ۴. ضمیر موصولی ۵. ضمیر اشاره ۶. ضمیر انعکاسی ۷. ضمیر نامعین ۸. ضمیر غیرشخصی ۹. ضمیر متقابل

اکنون به بررسی ۴ مورد از ضمائر بالا می پردازیم و توضیحات و نکات کاربردی در آزمون های استخدامی را بیان می کنیم:

۱. **ضمائر فاعلی (Subject Pronouns):** این ضمائر به جای فاعل در جمله به کار برده می شوند که آن ها در جدول زیر نشان

می دهیم

I	We
He	You
She	You
It	They

با توجه به توضیحات ابتدایی فصل که اشاره به سازگاری ضمیر با فاعل جمله دارد، اگر مرجع مذکر باشد از ضمیر He و اگر مونث باشد ضمیر آن She و چنانچه خنثی باشد از It استفاده می شود. همچنین اگر فاعل اشاره به جمع داشته باشد از they به معنی آن ها و از we به معنی ما و همچنین از you به معنی شماها استفاده می شود حال مثال هایی را بررسی می کنیم:

I went to school by bus.

Ali loves his mother  $\Rightarrow$  He loves his mother.

۲. **ضمائر مفعولی (Object Pronouns):** ضمائر مفعولی جایگزین اسمی می شوند که نقش مفعول جمله را دارند. ضمائر مفعولی نیز باید با مرجع همخوانی داشته باشند. «Him» و «Her» تنها ضمائر مفعولی در انگلیسی هستند که از نظر جنسیت نیز با مرجع ضمیر مطابقت داده می‌شوند

در جدول زیر لیست ضمایر مفعولی مطابق با ضمیر فاعلی نشان داده می شود

ضمیر فاعلی	ضمیر مفعولی
I	Me
You	You
He/She/It	Him/Her/It
We	Us
They	Them

اکنون به مثال هایی در این مورد توجه فرمایید:

I asked **her** to invite Ali to the party.

My father called **me** yesterday.

۳. **ضمایر ملکی (Pronouns Possessive):** این ضمایر به مالکیت و روابط بین افراد اشاره دارد و تعلقات را نشان می دهد که در جدول زیر این ضمایر را می توانید مشاهده نمایید.

ضمیر فاعلی	ضمیر ملکی
I	Mine
You	Yours
He	His
She	Hers
It	Its
We	Ours
You	Yours
They	Theirs

برای به کارگیری این ضمایر در جملات می بایستی ابتدا مرجع ضمیر را پیدا کنیم که مثال های مرتبط را بررسی می کنیم:

I like your car. Do you like mine?

حال که در مورد ضمایر ملکی بحث کردیم، مالکیت در زبان انگلیسی را نیز در این فصل مورد بررسی قرار می دهیم. برای ساختن مالکیت، به اسم «s» اضافه می کنیم و به آن s «مالکیت» (Possessive 's) می گوییم. به علامت قبل از «s» نیز «آپاستروف» (Apostrophe) گفته می شود. اگر اسم جمع باشد و انتهای آن «s» جمع وجود داشته باشد، فقط بعد از «s» آپاستروف اضافه می کنیم:

This is Ali's book.

برای بیان مالکیت از حرف اضافه of نیز استفاده می شود که در اینصورت جای شخص و اسم عوض شده و s حذف می شود و بین اسم و شخص حرف اضافه of قرار می گیرد:

Jack's car ⇒ Car of Jack

۴. **ضمایر موصولی:** به فصل چهارم رجوع کنید.



۵. **ضمایر نامعین:** هنگام اشاره به اشخاص و اشیای ناآشنا و نامشخص از ضمایی که در ادامه توضیح خواهیم داد، استفاده می کنیم.

در ضمایر نامعین برای اشخاص، از دو پسوند "one" و "body" و پیشوند های "any" و "every" و "no" استفاده می شود در اصل شامل (nobody – no one – anybody – anyone – everybody – everyone – somebody – someone) هستند که هر یک در جملات نقش ضمیری را ایفا می کنند. somebody و someone برای افراد منفرد ناشناس به کار می رود و everybody و everyone به تمام افراد یک گروه یا به طور کلی به افراد اشاره می کند. anybody و anyone به محدوده گسترده ای از افراد اشاره می کند که از anyone در به معنای "هرکس" در جملات مثبت و از anybody به معنای "هیچ کس" استفاده می شود. nobody و no one برای عدم مشارکت افراد در عملی، عدم داشتن شرایط خاصی یا نبود آن ها در مکانی استفاده می شود که جملات را منفی می کنند. که هر دو جمله را منفی می کنند. حال به چند نمونه از این ضمایر در مثال های زیر دقت کنید:

1. Someone left his bag in the office.

در ضمایر نامعین برای اشیاء، از چهار پیشوند "some-", "every-", "any-" و "no-" استفاده می شود که در اصل شامل (nothing – anything – everything – something) هستند و هر کدام دارای کاربرد خاصی است. از Something برای اشاره به شی نامشخص استفاده می کنند و از Everything برای اشاره به کل یا تمام چیزها استفاده می کنیم. از ضمیر anything برای اشاره به محدوده نامحدود و غیرمشخصی از چیزها استفاده می کنیم که در جملات مثبت به معنای "هر چیزی" و در جملات منفی به معنای "هیچ چیزی" و در جملات سوالی "چیزی" است. همچنین Nothing برای اشاره به نبود چیزی استفاده می شود. حال به مثال ها دقت نمایید:

1. There is something in my bag.

4. There is nothing to tell you about Sara.

## ◀ نقل قول ها

در زبان انگلیسی برای بیان اتفاقاتی که قبلاً رخ داده و افراد شاهد آن بوده اند یا آن کار را انجام داده اند و در آن لحظه مطلبی را بیان کرده اند و اکنون برای دیگری نقل می کنیم، از نقل قول استفاده می شود که به دو دسته: نقل قول مستقیم (Direct Speech) و نقل قول غیرمستقیم (Indirect Speech) تقسیم می شود و درباره هر یک توضیحاتی را ارائه می کنیم.

## ◀ نقل قول مستقیم (Direct Speech)

در این حالت جمله شخص گوینده عیناً بازگو می شود و آن جمله داخل گیومه (Quotation Mark) قرار می گیرد. از نقل قول مستقیم معمولاً در روزنامه ها و مجلات استفاده می شود. در این جملات فعل "say" در زمان گذشته "said" را بیشتر به کار می بریم اما علاوه بر این، از فعل های ask، reply، shout نیز می توان استفاده کرد.

1. Ali said, "I'm very busy and I can't come."

## ◀ واژگان

برای پاسخگویی به بخش واژگان در آزمون های استخدامی زبان انگلیسی، باید دایره لغات خود را تقویت کنید و با تکنیک های پاسخگویی به سوالات واژگان آشنا شوید. در اینجا مراحل و نکات مهم برای موفقیت در این بخش آورده شده است:

۱. **تقویت دایره لغات: استفاده از فلش کارت:** لغات جدید را روی فلش کارت بنویسید و به طور منظم مرور کنید.

**خواندن متون انگلیسی:** روزنامه ها، مجلات، و کتاب های انگلیسی بخوانید تا با کاربرد لغات در متن آشنا شوید

۲. **آشنایی با انواع سوالات واژگان معنای کلمه:**

\* سوالاتی که از شما می خواهند معنی کلمه ای را انتخاب کنید.

\* **متضاد کلمه (Antonym):** سوالاتی که از شما می خواهند متضاد کلمه ای را انتخاب کنید.

\* **هم معنی کلمه (Synonym):** سوالاتی که از شما می خواهند هم معنی یا مترادف کلمه ای را انتخاب کنید.

\* **جای خالی (Cloze Test):** سوالاتی که از شما می خواهند کلمه مناسب را در جای خالی قرار دهید.

۳. **تکنیک های پاسخگویی:**

\* **حذف گزینه های نادرست:** اگر معنی کلمه را نمی دانید، گزینه هایی که مطمئن هستید اشتباه هستند را حذف کنید.

\* **توجه به ریشه کلمات:** برخی کلمات ریشه لاتین یا یونانی دارند که می تواند به شما در حدس معنی کمک کند.

\* **توجه به پیشوند و پسوند:** پیشوندها (مانند -un-, -dis) و پسوندها (مانند -able, -less) می توانند به شما در فهم معنی کلمه کمک کنند.

\* **خواندن جمله کامل:** در سوالات جای خالی، کل جمله را بخوانید تا مفهوم آن را بفهمید و کلمه مناسب را انتخاب کنید

۴. **تمرین و تست زنی:**

\* **حل نمونه سوالات:** نمونه سوالات واژگان آزمون های استخدامی سال های گذشته را حل کنید.

\* **زمان بندی:** هنگام تمرین، زمان خود را مدیریت کنید تا در جلسه آزمون با کمبود وقت مواجه نشوید.

\* **بررسی پاسخ ها:** بعد از حل سوالات، پاسخ های خود را بررسی کنید و لغاتی که نمی دانستید را یاد بگیرید.

۵. **مرور منظم:**

\* **مرور لغات:** لغاتی که یاد گرفته‌اید را به طور منظم مرور کنید تا در حافظه بلند مدت شما ثبت شوند.

\* **یادگیری در قالب جمله:** لغات جدید را در قالب جمله یاد بگیرید تا بهتر در ذهن شما بمانند.

## ۶. استفاده از دیکشنری

**دیکشنری انگلیسی:** استفاده از دیکشنری‌هایی مانند Oxford یا Cambridge به شما کمک می‌کند تا معنی دقیق کلمات را بفهمید.

با رعایت این نکات و تمرین مداوم، می‌توانید در بخش واژگان آزمون‌های عملکرد خوبی داشته باشید. حال می‌توانید لغات دوره دوم متوسط را که اکثراً نمونه سوالات استخدامی از آن‌ها طراحی می‌شوند را در ادامه مشاهده و مطالعه کنید تا بهترین نتیجه را بتوانید در آزمون‌های استخدامی کسب کنید.

## ◀ **ریدینگ و پاسخ به سوالات این بخش**

برای خواندن و درک مطالب در زبان انگلیسی باید ابتدا با اهداف آن آشنا شد سپس به نحوه خواندن و پاسخ به سوالات پرداخت. در کل برای خواندن دو دلیل کلی وجود دارد؛ یا برای لذت بردن می‌خوانیم یا برای یک هدف خاصی مجبور هستیم. در این بخش به بررسی خواندن برای درک مفهوم یا همان gist می‌پردازیم.

در این حالت زحمت خواندن همه کلمات را به خود نمی‌دهیم و سعی می‌کنیم با خواندن بخش‌های خاص و مهم (skimming) اطلاعات ضروری را از متن درک کنیم. با گشتن به دنبال اطلاعات خاص با خواندن اجمالی بخش‌ها یا پاگراف‌ها علاوه بر رسیدن به هدف مورد نظر باعث صرفه جویی در وقت نیز می‌شویم.

**استنتاج (inferring):** قبلاً توضیح داده شد که نیاز به خواندن کل متن نیست؛ همانند روش حدس زدن می‌توانیم حدس‌هایمان را بر پایه اطلاعات خود از جاهای دیگر متن استوار کنیم. به جای استفاده از واژه "حدس زدن" از واژه "استنتاج" استفاده می‌کنیم. در واقع متن نکاتی را بیان می‌کند، یا تذکر می‌دهد و بحث‌هایی را توضیح می‌دهد که شما به عنوان خواننده معنی واقعی آنچه خوانده‌اید را بازنویس یا بازگو می‌کنید که به این روش استنتاج می‌گویند.

استنتاج در ابتدا برای کلمات آشنا استفاده می‌شود که فرد با دیدن کلمات، اصطلاحات، ضرب‌المثل‌ها و غیره به سرعت به ذهنش می‌رسد اما این همیشه کارساز نبوده و ممکن است فرد با کلمات ناآشنا نیز مواجه شود.

**استنتاج معنی کلمات ناآشنا:** موفقیت در خواندن تا حدودی در اثر تسلط بر جوانب واژگان زبان تعیین می‌شود. در شرایط ایده‌آل باید دامنه وسیع واژگان یک زبان را داشته باشیم تا اینکه در درک یک پیام با مشکل مواجه نشویم. بندرت پیش می‌آید که همه کلمات موجود در یک متن را بدانیم، پس چگونه با کلمات ناآشنا برخورد کنیم؟ ما می‌توانیم معنی یک واژه را از متنی که در آن به کار رفته استنتاج کنیم. در واقع معنی یک واژه توسط مجموعه‌ای از شرایط که آن را در بر گرفته‌اند تعیین می‌شود و این در حالی است که معنی آن را از واژه دیگری متمایز می‌سازد. می‌توان در متن دو واژه پیدا کرد که از نظر املا یکسان بوده ولی دارای معنی متفاوتی هستند.

**پیش بینی پیام ها:** با خواندن ابتدای یک متن یا قسمت چکیده می توان فهمید که نویسنده در مورد چه چیزی می خواهد بحث کند بنابراین پیش بینی دور از انتظار نیست؛ پیش بینی همان حدس زدن نوشته های نویسنده است. با دو دلیل می توان گفته های نویسنده را پیش بینی کنیم:

۱. از طریق تجربیات گذشته یا نظریات بیان شده آشنا باشیم.

۲. نویسنده کلمات و عباراتی را به کار برده است که با کاربردهات آشنا هستیم.

**صرف نظر از مطالب نامرتب:** هنگام خواندن یک مطلب متوجه می شویم که حتی با صرف نظر از واژه های زیر هنوز می توانیم پیام را بفهمیم بنابراین همیشه دانستن معنی هر کلمه ضروری نیست. این نکته زمانی صدق می کند که به دنبال پاسخ به یک یا چند سوال هستیم و فرصت کافی برای پاسخ نداریم.

**نکته مهم:** توجه داشته باشید که اگر مجبور باشید واژه ای را به خاطر ناآشنا بودن از قلم بیاندازید باید اطمینان حاصل کنید که مفهوم پیام به آن واژه وابسته نیست.



## ❖ فصل چهارم: فناوری اطلاعات (خلاصه)

## ◀ مفاهیم مقدماتی سیستم های رایانه ای

سیستم (system) مجموعه ای از عناصر و اجزای مرتبط به هم میباشد که یک هدف خاصی را دنبال میکنند و به طور کلی دارای سه بخش اصلی میباشند: ورودی - input، عملیات - process، خروجی - output

رایانه (کامپیوتر - Computer) دستگاهی است دارای حافظه و قابل برنامه ریزی که میتواند عملیات های ریاضی، منطقی و مقایسه ای را با سرعت بالایی انجام داده و نتیجه را ارائه دهد. در تعریفی کلی تر میتوان گفت که رایانه دستگاهی است که بتواند سه عمل دریافت داده، پردازش داده و اعلام نتیجه پردازش شده (اطلاعات) را انجام دهد.

مقادیر ورودی به سیستم را داده (data) مینامند و حاصل پردازش داده ها در سیستم را اطلاعات (information) مینامند

## ◀ آشنایی با رایانه و سخت افزار

<< انواع سیستم های رایانه ای و کاربردهای آنان: رایانه ها بسته به نوع کاربرد، توان پردازشی، اندازه و نحوه استفاده، در دسته های مختلفی طبقه بندی میشوند. در ادامه به بررسی دسته بندی رایانه ها و نقش هر دسته در دنیای فناوری میپردازیم.

کامپیوترها از نظر قدرت پردازشی و کاربرد به گروه هایی مثل ابررایانه ها، رایانه های بزرگ، رایانه های رومیزی، لپ تاپ ها و کامپیوترهای کوچک تر مانند تبلت و موبایل تقسیم میشوند. شناخت تفاوت آنها، به ما کمک میکند تا برای نیازهای مختلف، سیستم مناسبی را انتخاب کنیم.

نوع رایانه	توضیحات
ابر رایانه ها (Super computers)	این دسته از رایانه ها، از نظر اندازه بزرگترین و از نظر سرعت پردازش سریعترین هستند. موارد استفاده آنها عبارتند از: پیش بینی آب و هوا - شبیه سازی های علمی - تحقیقات هسته ای - تجزیه و تحلیل داده های ماهواره و فضاپیما و ...
رایانه های بزرگ (Mainframe Computers)	رایانه های بزرگ به گونه ای طراحی شده اند که بتوانند به صورت همزمان از صد ها یا هزاران کاربر پشتیبانی کنند. مانند بانک ها و بخش های مخابراتی و ...
رایانه های کوچک (Mini computers)	رایانه های کوچک، چند پردازشی و با اندازه متوسط هستند. این دسته از رایانه ها میتوانند به طور متوسط بین ۴ تا ۲۰۰ کاربر را پشتیبانی کنند. بیشتر در موسسه ها و بخش های کوچکتر ادارات و شرکت ها و برای مواردی همچون حسابداری و مدیریت موجودی و ... به کار میروند. مانند workstation ها و سرور ها (Servers)
ریز رایانه ها (Micro computers)	کوچکترین و ارزان ترین رایانه ها. به خاطر استفاده روزمره کاربران در منازل و محیط های کاری، به آنها رایانه های شخصی (Personal Computer) گفته میشود. های شخصی با توجه به اندازه و قابلیت حمل به انواع مختلفی همچون Desktop، کیفی یا Laptop، جیبی یا Palmtop و ... تقسیم بندی میشوند

## &lt;&lt; آشنایی با سخت افزار و اجزای رایانه:

- تعریف سخت افزار: «اجزای فیزیکی سیستم رایانه ای که قابل لمس برای کاربر باشد، سخت افزار گفته میشود». این اجزا شامل مجموعه ای از قطعات و مدارات الکتریکی و مکانیکی میباشند. چندین مورد از سخت افزارها وجود دارند که پایه اصلی

یک سیستم رایانه ای میباشد و در صورت نبود آنها، امکان راه اندازی سیستم رایانه ای وجود ندارد. استفاده از سایر سخت افزار ها بستگی به نیاز کاربر دارد.

- سخت افزار خارجی: تجهیزات سخت افزاری قرار گرفته در خارج از رایانه. از جمله سخت افزار های خارجی میتوان مانیتور، صفحه کلید، ماوس و پرینتر و ... را نام برد.

- سخت افزار داخلی: مجموعه سخت افزار های درون رایانه که در داخل کیس نصب میشوند، سخت افزار داخلی گفته میشود. از جمله سخت افزار های این دسته میتوان به مادربرد، پردازنده مرکزی (CPU)، رم (Ram) اشاره کرد.

<< اجزای اصلی سیستم رایانه ای: رایانه برای انجام عملیات ها از چهار بخش کلیدی تشکیل شده است که این بخش ها عبارتند از واحد پردازنده مرکزی، حافظه، واحد ورود و واحد خروجی.

- واحد پردازنده مرکزی (CPU): هر رایانه یک واحد مرکزی پردازش دارد که این واحد به عنوان مغز رایانه تلقی میشود. وظیفه اصلی پردازش داده های ورودی بر عهده آن میباشد. عمل پردازش توسط CPU در سه مرحله فراخوانی (Fetch)، رمزگشایی (Decode) و پردازش و اجرا (Execute) صورت میگیرد.

\* پردازنده مرکزی (CPU) یک تراشه الکترونیکی میباشد که انجام عملیات پردازشی، منطقی، ریاضی و کنترلی را بر عهده دارد. این قطعه اصلی ترین و مهمترین قسمت از یک رایانه میباشد. قسمت های تشکیل دهنده یک CPU عبارتند از:

+ واحد کنترل (CU) + حافظه ثابت (Register) + واحد حساب و منطق (ALU) + حافظه سریع (Cache)

- حافظه (Memory): مکانی که اطلاعات به صورت موقت یا دائم در آن نگهداری میشود. به دو نوع کلی حافظه اصلی و حافظه جانبی تقسیم بندی میشود. حافظه اصلی همچون RAM و ROM و حافظه جانبی همانند هارد دیسک ها میباشد.

\* واحد های اندازه گیری حجم حافظه:

واحد	توضیحات
بیت / bit - b	به کوچکترین واحد اندازه حافظه که تنها میتواند دو مقدار 0 و 1 را داشته باشد، بیت میگویند
نیبل / Nibble	به مجموعه چهار بیت که کنار هم قرار گرفته اند یک نیبل گفته میشود
بایت / Byte - B	از کنار هم قرار گرفتن ۸ بیت، یک بایت تشکیل میشود. بایت واحد اصلی حافظه است و به صورت باینری (دودویی) باشد

\* سایر واحد های حافظه نسبت به بایت را در جدول زیر میتوانید مشاهده کنید:

ده دهی		دودویی		کاربرد عمومی	
نام (نماد)	استاندارد بین المللی	نام (نماد)	مقدار	نام (نماد)	مقدار
کیلوبایت (kB)	$1KB = 10^3 B$	کیبی بایت (KiB)	$1KiB = 2^{10} B = 1024 B$	کیلوبایت (KB)	$1KB = 2^{10} B$
مگابایت (MB)	$1MB = 10^6 B$	مبی بایت (MiB)	$1MiB = 2^{20} B = 1024 KB$	مگابایت (MB)	$1MB = 2^{10} KB$
گیگابایت (GB)	$1GB = 10^9 B$	گیبی بایت (GiB)	$1GiB = 2^{30} B = 1024 MB$	گیگابایت (GB)	$1GB = 2^{10} MB$
ترابایت (TB)	$1TB = 10^{12} B$	تبی بایت (TiB)	$1TiB = 2^{40} B = 1024 GB$	ترابایت (TB)	$1TB = 2^{10} GB$



+ واحد ورودی (Input Unit): واحدی است که داده ها را از دستگاه های ورودی دریافت میکند. داده ها از طریق ورودی به حافظه اصلی و سپس به CPU منتقل میشوند تا پردازش شوند.

+ واحد خروجی (Output Unit): بعد از پردازش داده ها توسط CPU، اطلاعات به حافظه اصلی منتقل میشوند و از آنجا توسط واحد خروجی به دستگاه های خروجی ارسال میشوند.

- برد اصلی یا مادربرد (Motherboard): اصلی ترین بخش سیستم های رایانه ای، مادربرد است. مهم ترین کاربرد مادربرد، کنترل پردازشگر مرکزی (CPU) و ایجاد ارتباط بین آن با سایر بخش ها است. مادربرد برای ارتباط با اجزای یاد شده از سوکت ها، اسلات ها، شیار ها و ... استفاده میکند.

<< **دستگاه های ورودی و خروجی:** با توجه به اینکه واحد های ورودی و خروجی از دستگاه ها برای دریافت داده و ارائه اطلاعات استفاده میکنند نیاز به آشنایی با دستگاه های ورودی و خروجی داریم. تعامل کاربر با رایانه از طریق دستگاه های ورودی و خروجی انجام میشود. این دستگاه ها اطلاعات را وارد رایانه کرده و یا نتایج پردازش شده توسط رایانه را به کاربر ارائه میدهند. در برخی از موارد دستگاه های وجود دارد که هر دو نقش را به طور هم زمان دارند.

- دستگاه های ورودی: دستگاه هایی که برای گرفتن ورودی از کاربر مورد استفاده قرار میگیرند را دستگاه های ورودی مینامند. از جمله دستگاه های ورودی میتوان به کیبورد، ماوس و ... .

- دستگاه های خروجی: دستگاه هایی که برای انتقال اطلاعات پردازش شده توسط رایانه به کاربر مورد استفاده قرار میگیرند. با توجه به تنوع نوع اطلاعات خروجی، دستگاه های خروجی متعددی از جمله صفحه نمایش، چاپگر، بلندگو و ... را داریم.

- دستگاه های ورودی/خروجی: دستگاه هایی هستند که همزمان میتوانند به عنوان ورودی و خروجی عمل کنند. این دستگاه ها در اکثر موارد ترکیبی از دو یا چندین دستگاه ورودی و خروجی میباشند.

\* در جدول زیر به طور کلی دستگاه های ورودی و خروجی را بررسی کرده ایم:

ورودی	خروجی	ورودی / خروجی
صفحه کلید - Keyboard	صفحه نمایش - Monitor	هدست - Headset
موشواره - Mouse	چاپگر - Printer	صفحه نمایش لمسی - Touch screen
قلم نوری - Light pen	گوشی - Headphone	مودم - Modem
لوح لمسی - Touch pad	بلندگو - Speaker	DVD/CD - Writer

## آشنایی با نرم افزار و سیستم عامل

برای بهره برداری کامل از سخت افزار رایانه، به نرم افزار هایی نیاز داریم که کنترل سیستم و اجرای وظایف را بر عهده داشته باشد. این بخش به معرفی مفاهیم پایه ای نرم افزار و نقش حیاتی سیستم عامل در مدیریت و هماهنگی منابع سیستم دارد.

<< **نرم افزار و انواع آن:** مجموعه ای از دستورالعمل ها هستند که برای انجام کارهای خاص روی رایانه اجرا میشوند.



- نرم افزار: «هر بخشی از کامپیوتر که به صورت فیزیکی قابل لمس توسط کاربر نباشد، نرم افزار محسوب میشود» و یا «به تمامی برنامه ها و دستورالعمل هایی که برای ارتباط کاربر با رایانه و استفاده از آن به کار میروند، نرم افزار گفته میشود».

- نرم افزار های کاربردی (Application software): نرم افزار هایی هستند که برای انجام وظیفه خاص و بر اساس نیاز کاربران طراحی و تولید میشوند.

- نرم افزار های سیستمی (System software): به نرم افزار هایی که مدیریت سیستم را به طور کلی یا جزئی بر عهده دارند، نرم افزار های سیستمی گفته میشود. نرم افزار های سیستمی را میتوان در دسته های زیر تقسیم بندی کرد:

+ سیستم های عامل + کامپایلر ها و مفسر ها + درایور ها + نرم افزار های کمکی

<< **سیستم های عامل و وظایف آنها:** سیستم عامل مهم ترین نرم افزار رایانه است که اجرای برنامه ها و ارتباط میان سخت افزار و نرم افزار را ممکن میسازد.

- آشنایی با سیستم عامل و وظایف آن: سیستم عامل مهمترین نرم افزار سیستمی یک رایانه محسوب میشود. جایگاه این نرم افزار در سیستم رایانه ای را میتوان به عنوان یک رابط میان کاربر و نرم افزار های کاربردی با سخت افزار دانست.

- انواع رایج سیستم عامل ها: سیستم عامل ها بر اساس نوع دستگاه و نیاز کاربر متفاوت اند. در ادامه سیستم عامل های پرکاربرد برای انواع سیستم های رایانه ای شده اند.

\* در جدول زیر به بررسی کلی برخی از سیستم های عامل میپردازیم:

نرم افزار سیستم	نوع نرم افزار		تعداد کاربران		تعداد برنامه ها		محیط کار	
	محیط عامل	سیستم عامل	تک کاربره	چند کاربره	تک وظیفه	چند وظیفه	متنی	گرافیکی
DOS		✓	✓		✓		✓	
Windows 3.1	✓		✓		✓			✓
Windows 95		✓	✓			✓		✓
Windows 98		✓	✓			✓		✓
Windows 7		✓		✓		✓		✓
Windows 8		✓		✓		✓		✓
Windows 10		✓		✓		✓		✓
MAC OS		✓		✓		✓		✓
Linux		✓		✓		✓	✓	✓
Android		✓	✓			✓		✓
IOS		✓	✓			✓		✓

## شبکه های کامپیوتری و اینترنت

<< **شبکه های رایانه ای و انواع آن:** شبکه های رایانه ای بستر ارتباطی قدرتمندی میان دستگاه های دیجیتال ایجاد میکنند که هدف آن ها فراتر از صرفاً تبادل داده است.

- مفهوم شبکه رایانه ای (Computer network): شبکه رایانه ای به اتصال دو یا چند سیستم رایانه ای با توانایی ارسال و دریافت داده گفته میشود. این انتقال داده ها میتواند با کابل یا بیسیم انجام شود.

- انواع شبکه از نظر نوع اتصال یا ارتباط: نحوه اتصال فیزیکی دستگاه ها، مانند سیمی یا بی سیم بودن شبکه، در عملکرد و هزینه راه اندازی شبکه مؤثر است. انواع اتصال به صورت اتصال با کابل (شبکه هایی اتصال با کابل های فلزی برقرار می باشد)، اتصال با فیبر نوری (شبکه ای که در آن از فیبر های نوری استفاده شده) و اتصال بی سیم (شبکه ای که با استفاده از امواج رادیویی ارتباط برقرار می شود) می باشد.

- انواع شبکه ها از نظر وسعت: شبکه های ارتباطی را میتوان بر اساس گستره جغرافیایی به دسته های مختلفی تقسیم بندی کرد. برخی از این دسته ها عبارتند از:

WLAN ، WAN ، LAN ، MAN ، PAN

- انواع شبکه ها از نظر توپولوژی: به نوع به همبندی سیستم های رایانه ای در یک شبکه ارتباطی، توپولوژی شبکه گفته میشود. برخی از مهمترین های آنها عبارتند از Star ، Ring ، BUS ، Line ، P2P.

## امنیت شبکه و اطلاعات و حریم خصوصی

<< اصول امنیت شبکه و اطلاعات: امنیت شبکه و اطلاعات به محافظت از داده ها و سیستم های رایانه ای در برابر تهدیدات داخلی و خارجی اشاره دارد. اصول سه گانه امنیت شبکه و اطلاعات شامل محرمانگی (Confidentiality)، یکپارچگی (Integrity) و دسترس پذیری (Availability) می باشد.

<< انواع حملات سایبری (Cyber attacks): شبکه و اطلاعات همواره هدف حملات سایبری (دیجیتالی) قرار می گیرند و امنیت شبکه و اطلاعات همواره در معرض تهدید این دسته از حملات می باشد.

- بدافزار ها (Malware)

- حملات مهندسی اجتماعی (Social engineering attacks)

- حمله مرد میانی (Man-in-the-middle)

- حملات منع سرویس (DoS / DDoS)

<< روش های مقابله با تهدیدات امنیتی: روش های محافظت از شبکه و اطلاعات که برخی میان هر دو مشترک و برخی منحصر به یکی از این موارد می باشند.

- رمز گذاری داده ها (Data encryption)

- استفاده از فایروال (Firewall)

- مدیریت دسترسی کاربران (User access management)

- استفاده از پروتکل های امن (Safety Protocols)

- سیستم پیشگیری از نفوذ (IPS)

- سیستم های تشخیص نفوذ (IDS)

- استفاده از نرم افزار های آنتی ویروس و ضد بدافزار

- احراز هویت دو مرحله ای (2FA)

<< حریم خصوصی (Privacy) و حفاظت از آن:

حریم خصوصی به حق افراد برای کنترل اطلاعات شخصی خود و جلوگیری از دسترسی غیرمجاز به آنها اشاره دارد، حفظ حریم خصوصی به معنای محافظت از اطلاعات شخصی کاربران در برابر سوءاستفاده می باشد.

- روش های حفاظت از حریم خصوصی: روش های حفاظتی، اقداماتی مانند تنظیمات امنیتی، استفاده از رمز های قوی و پرهیز از به اشتراک گذاری اطلاعات حساس را شامل میشوند

+ مدیریت تنظیمات حریم خصوصی در حساب های آنلاین + استفاده از رمز های عبور قوی و مدیریت آنها

## ◀ کاربرد فناوری اطلاعات در زندگی

<< آشنایی با IT و ICT: آشنایی با مفاهیم فناوری اطلاعات (IT) و فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) برای درک کاربرد رایانه در زندگی روزمره و محیط های کاری کاملاً ضروری است. این دو واژه گرچه گاهی به جای یکدیگر استفاده میشوند، اما تفاوت های ظریفی دارند.

### << کاربرد فناوری اطلاعات در زندگی روزمره:

- فناوری اطلاعات در آموزش: یادگیری آنلاین (E-Learning)، کلاس های آنلاین، منابع الکترونیکی
- فناوری اطلاعات در کسب و کار: دورکاری، تجارت الکترونیک (E-Commerce)، بانکداری اینترنتی (E-Banking)
- فناوری اطلاعات در سلامت: پرونده الکترونیک سلامت، پزشکی از راه دور (Telemedicine)، هوش مصنوعی در تشخیص بیماری، جراحی رباتیک
- فناوری اطلاعات در سرگرمی

<< ارگونومی و سلامت در کار با کامپیوتر: کار طولانی مدت با رایانه میتواند منجر به مشکلات جسمی شود. برای جلوگیری از بروز این مشکلات و یا کاهش آنها، به بررسی اصول ارگونومی میپردازیم.

- ارگونومی (Ergonomics) علمی است که به طراحی صحیح محیط کار و تجهیزات برای افزایش راحتی و کاهش آسیب های جسمانی میپردازد. اصول ارگونومی به هنگام کار با رایانه عبارتند از وضعیت صحیح نشستن، ارتفاع میز کار و صندلی، موقعیت و فاصله صفحه نمایش، استفاده از ماوس و کیبورد مناسب و نور محیط.

## ◀ استفاده از سیستم های رایانه ای و مدیریت فایل ها

وظایف سیستم عامل عبارتند از مدیریت فایل ها و پوشه ها، مدیریت منابع سخت افزاری مانند پردازنده ها، مدیریت حافظه های اصلی و جانبی، کنترل عملکرد دستگاه های ورودی و خروجی، برقراری امنیت در سیستم، اشتراک و بهینه سازی منابع سیستم (حافظه و پردازشگر) و مدیریت و اجرای همزمان برنامه ها و کنترل ارتباط میان آنها.

## ◀ آشنایی با سیستم عامل ویندوز

<< معرفی سیستم عامل ویندوز (Windows OS): ویندوز یکی از سیستم عامل های گرافیکی است که توسط شرکت مایکروسافت توسعه داده شده و به عنوان یکی از محبوب ترین سیستم عامل ها در دنیا شناخته میشود. سخت افزار توصیه شده برای استفاده بهینه از ویندوز ۱۰ برای نسخه ۳۲ و ۶۴ بیتی این ویندوز عبارتند از:

سیستم ۳۲ بیتی	سیستم ۶۴ بیتی	قطعه
دو هسته ای با سرعت ۲ گیگاهرتز یا سریعتر	چهار هسته ای با سرعت ۲/۵ گیگاهرتز یا سریعتر	پردازنده - CPU
۲ گیگابایت یا بیشتر	۴ گیگابایت یا بیشتر	حافظه اصلی - RAM
۶۴ گیگابایت یا بیشتر (ترجیحاً SSD)	۱۲۸ گیگابایت یا بیشتر (ترجیحاً SSD)	فضای دیسک سخت - Hard disk

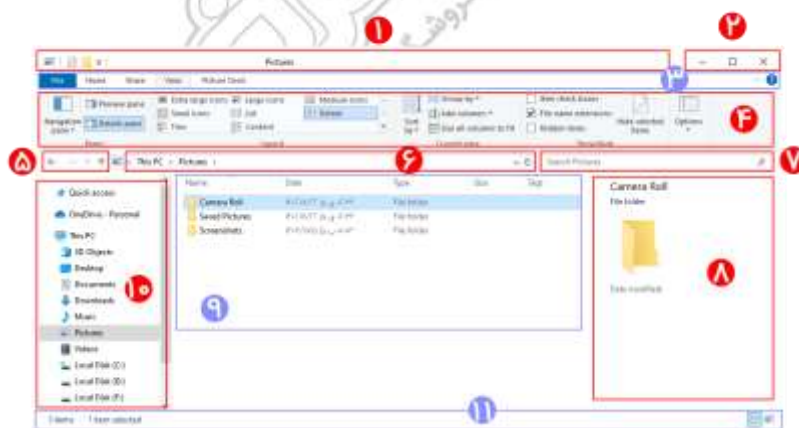
<< راه اندازی و خاموش کردن سیستم رایانه ای: یکی از اولین مهارت های عملی در کار با رایانه، راه اندازی صحیح و خاموش کردن اصولی سیستم است.

+ روشن کردن (Start): برای روشن کردن سیستم رایانه ای، از دکمه Power موجود بر روی کیس استفاده میکنیم.  
 + راه اندازی مجدد (Restart): هنگام روشن بودن رایانه، با استفاده از دکمه ریستارت، میتوان رایانه را مجدد راه اندازی کرد.  
 + خاموش کردن: پس از اتمام کار کاربر با رایانه، بسته به نیاز کاربر، رایانه را میتوان در حالت های مختلفی قرار داد که این حال ها عبارتند از: خاموش کردن (Shut down)، خروج از حساب کاربری (Sign out/Log off)، تغییر کاربر (Switch user)، خواب (Sleep)، هایبرنت یا خواب عمیق (Hibernate)، قفل کردن (Lock)

<< محیط کاربری ویندوز: کاربر پس از ورود به ویندوز، با محیط گرافیکی روبه رو میشود که شامل دسکتاپ، نوار وظیفه و منوی استارت است.

- میز کار (Desktop) و اجزای آن: desktop محیط اصلی سیستم عامل است که کاربران از طریق آن میتوانند به برنامه ها و فایل های خود دسترسی داشته باشند. اجزای دسکتاپ عبارتند از:

+ آیکن ها (Icons): آیکن های سیستمی، میانبر ها (Shortcuts)، پوشه ها (Folders)، فایل ها (Files)  
 + نوار وظیفه (Taskbar): دکمه استارت (Start button)، نوار جستجو (Search Bar)، برنامه های در حال اجرا  
 + منو استارت (Start)  
 - پنجره ها (windows): به طور معمول پوشه ها و برنامه های کاربردی در ویندوز، در کادر های مستطیل شکلی که به آنها پنجره گفته میشود، اجرا و نمایش داده میشود.



- |                                  |                                        |                               |
|----------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------|
| ۱- نوار عنوان (title bar)        | ۲- کلید های پنجره (windows buttons)    | ۳- نوار منو (menu bar)        |
| ۴- نوار ابزار (tool bar)         | ۵- کلیدهای پیمایش (navigation buttons) | ۶- نوار آدرس (address bar)    |
| ۷- باکس جستجو (search box)       | ۸- پنل جزئیات (details pane)           | ۹- پنل محتویات (content pane) |
| ۱۰- پنل پیمایش (navigation pane) | ۱۱- نوار وضعیت (status bar)            |                               |

- مرتب سازی پنجره ها: برای نظم دادن به نمایش پنجره های باز شده در دسکتاپ ویندوز و مرتب سازی آنها میتوان گزینه های مرتب سازی استفاده کرد.

<< تنظیمات اولیه و شخصی سازی ویندوز: ویندوز این امکان را به کاربر میدهد تا ظاهر و عملکرد سیستم را بر اساس نیاز خود تنظیم کند.

- تنظیمات دسکتاپ در ویندوز: میز کار قابلیت شخصی سازی دارد و میتوان با استفاده از تنظیمات آن تغییرات مورد نظر را در آن اعمال کرد.

+ تصویر پس زمینه (Background) + تنظیم اندازه تصویر + رنگ ها (Colors)  
 + صفحه قفل (Lockscreen) + تم (Theme) + فونت ها (Fonts)  
 + منوی استارت (Start) + نوار وظیفه (Taskbar)

- تنظیمات صفحه نمایش: بخش Display Settings شامل تنظیماتی برای کنترل و بهینه سازی نمایشگر سیستم است.

## ◀ مدیریت فایل ها و پوشه ها

<< آشنایی با فایل ها و پوشه ها: فایل ها و پوشه ها نقش کلیدی در سازمان دهی اطلاعات در ویندوز دارند. فایل ها واحد های اصلی ذخیره سازی داده ها در سیستم عامل هستند. هر فایل اطلاعات خاصی را در خود ذخیره میکند و بنابر نوع اطلاعات، نوع فایل نیز متفاوت خواهد بود و پوشه ها برای سازماندهی فایل ها به کار میروند. به جای ذخیره فایل ها به طور پراکنده در مسیر های مختلف، میتوان فایل ها را در پوشه ها قرار داد و به این ترتیب کار مدیریت فایل ها را ساده تر کرد.

<< کار با فایل ها و پوشه ها: در این قسمت به عملیات هایی میپردازیم که میتوان بر روی فایل ها و پوشه ها انجام داد.

- ایجاد پوشه جدید (New Folder) - ایجاد فایل جدید (New File) - انتخاب کردن فایل ها و پوشه  
 - تغییر نام (Rename) - حذف کردن (delete) - کپی کردن و انتقال فایل ها

<< استفاده از File explorer (فایل اکسپلورر): ابزار مرکزی مدیریت فایل ها و مهمترین پنجره در ویندوز میباشد.

<< مدیریت فضای ذخیره سازی: فایل ها و پوشه هایی که کاربر در رایانه ذخیره میکند، در حافظه های جانبی همچون هارد های HDD و SSD ذخیره میشوند. برای جلوگیری از پر شدن حافظه سیستم و کندی عملکرد، آشنایی با نحوه مشاهده و مدیریت فضای ذخیره سازی بسیار مهم است.

## ◀ تنظیمات و ابزار های کمکی ویندوز

<< تنظیمات سیستم رایانه ای: کاربر میتواند با مراجعه به تنظیمات سیستم، مواردی مانند وضوح تصویر، تنظیم ساعت و تاریخ یا کنترل صدا را مطابق نیاز خود تنظیم کند. این تنظیمات پایه برای راحتی و دقت در کار با سیستم ضروری اند.

<< ابزار های سیستمی و نگه داری ویندوز (system tools): ویندوز دارای ابزارهای متعدد برای مدیریت عملکرد سیستم، بهینه سازی پردازش ها، نظارت بر منابع سخت افزاری و افزایش کارایی سیستم است. از جمله این ابزار های میتوان به مواردی مانند task manager (مدیریت پردازش) و Disk Cleanup (بهینه سازی فضای ذخیره) اشاره کرد.

<< امنیت فایل ها و سیستم: امنیت اطلاعات در ویندوز یکی از مهمترین مباحثی است که هر کاربر باید با آن آشنا باشد. حفاظت از فایل ها، مدیریت سطح دسترسی کاربران و استفاده از ابزارهای امنیتی مانند Windows Defender برای جلوگیری از بدافزارها، از جمله راهکارهایی هستند که امنیت سیستم را تضمین میکنند.

## ◀ برنامه های جانبی ویندوز

<< برنامه های کاربردی اصلی ویندوز: در ویندوز برنامه های متنوعی وجود دارند که ممکن است کاربر در طول روز به آنها نیاز پیدا کند. برخی از مهمترین برنامه های جانبی ویندوز عبارتند از: Calculator، Paint، Voice recorder، Notepad، windows media player، Sticky note، Snipping tool

<< مجموعه برنامه های Ease of access: ویندوز مجموعه ای از ابزارها را با عنوان Ease of Access، برای کمک به افراد با نیازهای ویژه فراهم کرده است. این ابزارها به طور خاص برای افرادی با مشکلات بینایی، شنوایی یا حرکتی طراحی شده اند. این ابزارها عبارتند از: راوی، ذره بین، صفحه کلید مجازی، تبدیل گفتار به نوشتار، تنظیم High contrast

## ◀ مدیریت حساب کاربری در ویندوز

<< آشنایی با حساب های کاربری در ویندوز: حساب کاربری مجموعه ای از مجوزها، فایل ها و تنظیمات اختصاصی برای هر کاربر سیستم است.

- انواع حساب کاربری در ویندوز: در سیستم عامل ویندوز دو نوع حساب کاربری Local account و Microsoft account وجود دارد.

- انواع حساب ها بر اساس سطح دسترسی: برای حساب های کاربری سطوح دسترسی متفاوتی وجود دارند که هر یک نقش خاصی در مدیریت سیستم ایفا میکنند. این دسته از حساب ها عبارتند از:

+ حساب مدیر (Administrator) + حساب استاندارد (Standard account)

+ حساب مهمان (Guest account) + حساب کاربری دامنه (Domain account)

+ حساب کاربری کودک (Child account) + حساب کاربری کاری یا تحصیلی (Work or School account)

<< مدیریت حساب های کاربری در ویندوز: در سیستم عامل ویندوز، برای هر کاربر میتوان حساب جداگانه ای ایجاد کرد که شامل اطلاعات شخصی، تنظیمات و دسترسی های اختصاصی او باشد

- آشنایی با مدیریت حساب کاربری: مدیریت حساب کاربری در ویندوز، از طریق پنجره های settings یا control panel انجام میشود.

- افزودن حساب کاربری: برای ایجاد حساب کاربری در ویندوز ۱۰ از طریق setting اقدام میکنیم. برای اینکار در settings به بخش Accounts رفته و از منوی راست، بر روی گزینه Family and other users کلیک میکنیم.

- حذف حساب کاربری: برای حذف حساب کاربری نیز از طریق setting و از بخش Accounts ممکن میباشد.



- تنظیمات امنیتی حساب کاربری: میتوان با استفاده از روش های مختلف برای افزایش امنیت حساب کاربری اقدام کرد. روش های ورود به ویندوز ۱۰ عبارتند از: Password، Windows hello PIN، Windows hello Fingerprint، Windows Dynamic Lock، Security Key، Picture password، hello Face

## آشنایی با مفاهیم شبکه و اینترنت

در دنیای امروزی، اینترنت و ارتباطات یکی از اجزای جدایی ناپذیر زندگی افراد و سازمان ها شده است. اینترنت نه تنها بستری برای دسترسی به اطلاعات، ارتباطات جهانی و تجارت الکترونیک فراهم کرده است، بلکه به یکی از ابزارهای اصلی در آموزش، اشتغال و مدیریت اطلاعات تبدیل شده است.

## آشنایی با مفاهیم پایه اینترنت و شبکه های کامپیوتری

<< **تعریف اینترنت و تاریخچه آن:** اینترنت یک شبکه جهانی از میلیون ها کامپیوتر و دستگاه های دیجیتالی متصل به یکدیگر است که به کمک پروتکل های ارتباطی، امکان اشتراک گذاری داده ها، برقراری ارتباط و دریافت اطلاعات از سراسر جهان را فراهم میکند. امروزه، اینترنت به عنوان یک ابزار کلیدی در ارتباطات، آموزش، تجارت و سرگرمی شناخته میشود.

- شبکه جهانی وب (WWW - world wide web): وب یک سرویس مبتنی بر اینترنت میباشد که به کاربران امکان دسترسی به اطلاعات را از طریق صفحات وب را میدهد.

- اهمیت اینترنت: امروزه، اینترنت بخش مهمی از زندگی مدرن را تشکیل میدهد و در زمینه های ارتباطات، تجارت، آموزش، سرگرمی و خدمات دولتی کاربرد دارد.

<< **شبکه های کامپیوتری و انواع آن ها:** شبکه های کامپیوتری مجموعه ای از دستگاه های متصل به هم هستند که اطلاعات را به اشتراک می گذارند. این شبکه ها در اندازه های مختلف از شبکه های خانگی کوچک (LAN) گرفته تا شبکه ی عظیمی مانند اینترنت (WAN) وجود دارند.

\* انواع شبکه از نظر وسعت:

\* در جدول زیر به بررسی دقیق برخی شبکه های ارتباطی شناخته شده میپردازیم:

نوع	توضیح	محدوده	سرعت انتقال	هزینه
(personal area network) PAN	اتصال دستگاه های مجاور فرد	1 - 10 m	بسیار بالا	خیلی کم
(local area network) LAN	دستگاه های متصل شده در یک منطقه محلی به صورت فیزیکی	حداکثر 2km	بسیار بالا	کم
(Wireless local area network) WLAN	دستگاه های متصل شده در یک منطقه محلی به صورت بی سیم	حداکثر 2km	بسیار بالا	کم
(metropolitan area network) MAN	اتصال چندین LAN در منطقه شهری	5 - 50 km	متوسط	زیاد
(wide area network) WAN	اتصال شبکه ارتباطی در محدوده خیلی وسیع همانند کشور	بیش از 5km	پایین	خیلی زیاد

\* انواع شبکه ها از نظر توپولوژی: به نوع به هم بندی سیستم های رایانه ای در یک شبکه ارتباطی، توپولوژی گفته میشود.

نوع	توضیح
P2P (نقطه به نقطه)	شامل دو میزبان مانند دو رایانه، سوئیچ یا روتر و که به صورت سر به سر با استفاده از یک تکه کابل به همدیگر وصل شده اند
Line (خطی)	همه دستگاه ها به طور متوالی به هم متصل هستند. به غیر از دستگاه های اول و آخر. همه دستگاه به دو دستگاه دیگر متصل اند.
BUS (اتوبوسی)	هر دستگاه به یک کابل مشترک متصل است. به این کابل مشترک کابل Backbone گفته میشود



هر دستگاه به دو دستگاه مجاور خود متصل است. در این توپولوژی اطلاعات در یک جهت حرکت میکنند	Ring (حلقوی)
همه دستگاه ها و رایانه ها از طریق کابل به یک هاب مرکزی متصل هستند. این هاب گره مرکزی میباشد و تمام گره های دیگر به آن متصل میشوند	Star (ستاره ای)
هر دستگاه از طریق یک لاین ارتباطی به دستگاه های دیگر متصل است. در این توپولوژی از پروتکل هایی چون DHCP و AHCP استفاده میشود	Mesh (توری)
نوعی توپولوژی ستاره ای تغییر یافته است که در آن از توپولوژی خطی استفاده شده. این توپولوژی یک حالت سلسله مراتبی و هرمی دارد	Hierarchy / Tree (درختی)
چنانچه از نام آن پیداست از ترکیب انواع دیگر توپولوژی های شبکه به وجود می آید. ایجاد چنین پیکربندی، به نیاز شبکه بستگی دارد.	Hybrid (ترکیبی)

## << آشنایی با اینترنت و روش های اتصال به آن:

- اینترنت (Internet): اینترنت یک شبکه جهانی از کامپیوترها و دستگاه های مختلف است که با استفاده از اتصالات فیزیکی و فناوری های ارتباطی، به یکدیگر متصل شده اند. این شبکه از طریق استفاده از پروتکل ها و استانداردهای مشترک، ارتباطات و تبادل اطلاعات را میان افراد و سازمان ها فراهم میکند. برخی از انواع اینترنت عبارتند از:

+ اینترنت Dial-up + اینترنت موبایل (cellular) + اینترنت فیبرنوری (Fiber optic)

+ اینترنت ماهواره ای (Satellite) + اینترنت خطوط تلفنی (DSL)

- وب (web): شبکه جهانی وب یا world wide web یک سرویس مبتنی بر اینترنت است که به کاربران امکان دسترسی به اطلاعات را از طریق صفحات وب را میدهد.

- اینترنت (Intranet): اینترنت یک شبکه خصوصی است که تنها از طریق کاربران مجاز داخلی قابل دسترسی است.

- اکسترانت (Extranet): مشابه با اینترنت، با این تفاوت که این نوع از شبکه از طریق پرتال وب قابل دسترسی میباشد.

- اتصال رایانه به اینترنت: اتصال کامپیوتر یا لپتاپ به اینترنت با دو روش کابل (Ethernet) و وای فای (Wi-Fi) میسر میباشد.

- تنظیمات اینترنت در settings ویندوز: ویندوز ۱۰ گزینه های مختلفی برای مدیریت شبکه و رفع مشکلات اتصال به اینترنت

ارائه میدهد. برای دسترسی به این تنظیمات به پنجره settings رفته و گزینه Network & internet را انتخاب میکنیم.

<< مفاهیم پایه ای اینترنت: اینترنت از مجموعه ای از فناوری ها و پروتکل ها تشکیل شده که ارتباط بین میلیون ها دستگاه

را در سراسر جهان ممکن می سازد. برای استفاده بهینه از اینترنت، درک مفاهیم پایه ای مانند URL، DNS، ISP، IP Address،

پروتکل های اینترنت، کوکی ها (Cookies)، کش (Cache)، فایروال (Firewall) و VPN ضروری است.

- URL (آدرس اینترنتی): URL (Uniform Resource Location)، یک آدرس منحصر به فرد است که برای شناسایی و دسترسی

به صفحات وب استفاده میشود.

- پروتکل (Protocol): بخش ابتدایی یک آدرس اینترنتی میباشد که روش ارتباط بین مرورگر و سرور را تعیین میکند.

- زیردامنه (Subdomain): بخشی از دامنه که قبل از دامنه اصلی قرار میگیرد و معمولاً برای تقسیم بندی خدمات مختلف

یک وبسایت استفاده میشود.

- دامنه رده دوم - SLD (Second level domain): همان نام اصلی وبسایت و نشانگر هویت آن میباشد که توسط صاحب

دامنه ثبت میشود و شناخت آسان کسب و کار در فضای وب را ممکن میسازد.

- دامنه رده بالا - (Top level domain) TLD: آخرین بخش از آدرس اصلی دامنه است که نوع و ماهیت وبسایت را مشخص میکند. به انواع رده بالای عمومی (Generic TLD)، رده بالای خاص (sponsored TLD) و رده بالای کد کشوری (country code TLD) تقسیم میشود.

- دامنه اصلی (Root domain): دامنه اصلی، ترکیبی از دامنه رده دوم (SLD) و دامنه رده بالا (TLD) است و نشان دهنده نام اصلی یک وبسایت میباشد.

- آدرس IP (IP address): شماره یکتایی که برای شناسایی دستگاه های متصل به اینترنت یا شبکه داخلی استفاده میشود.

- سیستم نام دامنه یا DNS (Domain name system): یک سیستم نام گذاری است که نام های دامنه (مانند google.com) را به آدرس های IP عددی تبدیل میکند.

- ارائه دهنده خدمات اینترنتی یا ISP: Internet service provider شرکتی است که اتصال به اینترنت را برای کاربران خانگی و سازمان ها فراهم میکند.

## ◀ کار با مرورگر های وب (Web Browsers)

<< معرفی مرورگرهای اینترنتی: مرورگر وب نرم افزاری است که امکان دسترسی به صفحات وب و محتوای اینترنتی را برای کاربران فراهم میکند. مرورگر های متعددی وجود دارد که با یکدیگر متفاوت میباشند. این تفاوت ها ناشی از مواردی همچون سرعت، امنیت، افزونه ها و ... میباشد. مهم ترین اجزای یک مرورگر وب عبارتند از:

+ نوار عنوان (Title Bar)	+ نوار آدرس (Address bar)	+ Omnibox
+ دکمه های کنترلی مرورگر	+ دکمه منو و تنظیمات مرورگر	+ صفحه نمایش محتوای وب
+ نوار بوکمارک (Bookmark Bar)	+ زبانه ها (Tabs)	+ نوار دانلود
		+ افزونه ها (Extensions)

<< مدیریت مرورگر ها و تنظیمات کاربردی: برای استفاده بهینه از مرورگرهای وب، کاربران باید بتوانند زبانه ها را مدیریت کنند، بوکمارک های خود را ذخیره و دسته بندی کنند، از قابلیت های امنیتی مانند مرور خصوصی استفاده کنند و تاریخچه مرورگر را کنترل کنند.

<< افزونه ها و شخصی سازی مرورگرها: مرورگرهای مدرن قابلیت های گسترده ای برای شخصی سازی و افزودن امکانات بیشتر از طریق افزونه ها و تغییرات ظاهری ارائه می دهند.

## ◀ جستجو ارزیابی اطلاعات در اینترنت

<< معرفی موتورهای جستجو: در اینترنت، میلیاردها صفحه وب وجود دارد که دربردارنده اطلاعات مختلفی هستند. برای دسترسی سریع به این اطلاعات، موتورهای جستجو طراحی شده اند تا بتوانند محتوای اینترنت را بررسی، دسته بندی و نمایش دهند. موتور جستجو یا search engine یک نرم افزار آنلاین است که به کاربران کمک میکند عبارت های موردنظر را در اینترنت جستجو کرده و اطلاعات مرتبط را بیابد. از جمله موتور های جستجوی معروف میتوان به مواردی همچون Google، Bing، Yahoo و ... اشاره کرد

<< استفاده از جستجوی پیشرفته و فیلتر کردن نتایج: در بسیاری از مواقع، کاربران هنگام جستجو در اینترنت با حجم عظیمی از نتایج غیرمرتبط مواجه میشوند و یافتن اطلاعات صحیح دشوار میشود. موتورهای جستجو ابزارهایی برای انجام جستجوهای پیشرفته ارائه میدهند که به کاربران اجازه میدهد نتایج را بهتر فیلتر کرده و سریعتر به اطلاعات دسترسی پیدا کنند.

<< نحوه استفاده از موتورهای جستجو برای یافتن اطلاعات خاص: همه کاربران اینترنت روزانه برای جستجوی اطلاعات مختلف از موتورهای جستجو استفاده میکنند. اما گاهی کاربران نیاز دارند به اطلاعات خاص، دقیق و تخصصی دسترسی پیدا کنند.

<< ارزیابی اعتبار منابع اینترنتی: تشخیص منابع معتبر از منابع نامعتبر بسیار مهم است. بسیاری از وبسایت ها و شبکه های اجتماعی پر از اطلاعات نادرست، شایعات، اخبار جعلی و محتوای گمراه کننده هستند که ممکن است کاربران را سردرگم کنند. بررسی اعتبار منابع اینترنتی، یک مهارت کلیدی برای همه کاربران اینترنت است.

<< مدیریت و سازماندهی نتایج جستجو: پس از جستجو در اینترنت و یافتن اطلاعات ارزشمند، مدیریت صحیح نتایج جستجو اهمیت زیادی دارد. مدیریت صحیح به کاربران کمک میکند دسترسی آسان و سریع تری به اطلاعات مورد نیاز خود داشته باشند و از اتلاف وقت جلوگیری کنند.

## ◀ کار با ایمیل (E-mail) و پیام های الکترونیکی

<< آشنایی با ایمیل و سرویس دهندگان محبوب: ایمیل یا Email (Electronic Mail) یک روش ارتباطی الکترونیکی است که امکان ارسال پیام های متنی، فایل ها و تصاویر را در بستر اینترنت فراهم میکند. میتوان گفت که ایمیل یک سیستم دیجیتالی برای ارسال و دریافت پیام ها از طریق اینترنت است که توسط سرویس دهندگان مختلف ارائه میشود.

- ایجاد حساب ایمیل در سرویس های مختلف و مدیریت آن: برای استفاده از ایمیل، ابتدا باید یک حساب ایمیل ایجاد کرده و آن را مدیریت کرد.

<< مدیریت صندوق پست الکترونیکی: پس از ایجاد حساب ایمیل، یکی از مهمترین مهارت هایی که کاربران باید یاد بگیرند، مدیریت صحیح صندوق پستی است. مدیریت صندوق شامل مواردی همچون مشاهده ایمیل های دریافتی، ارسال پیام جدید، استفاده از CC و BCC، پاسخ دهی به ایمیل ها، فیلتر کردن پیام ها و سازماندهی ایمیل ها میشود.

< پیوست فایل ها و تنظیمات امنیتی ایمیل: یکی از قابلیت های مهم ایمیل، امکان ارسال فایل های ضمیمه مانند اسناد، تصاویر، فایل های صوتی و ویدئویی است. در محیط های کاری و آموزشی، ارسال فایل ها از طریق ایمیل یکی از روش های اصلی تبادل اطلاعات محسوب میشود.

- گزارش هرزنامه و مدیریت پیام های ناخواسته: هرزنامه ها (Spam) شامل ایمیل های تبلیغاتی، پیام های جعلی و ایمیل های حاوی بدافزار هستند که می توانند امنیت کاربران را تهدید کنند. اکثر سرویس های ایمیل دارای فیلترهای خودکار برای شناسایی ایمیل های اسپم هستند، اما کاربران نیز باید روش های شناسایی ایمیل های خطرناک را بدانند.

<< مدیریت پیشرفته ایمیل و افزایش بهره وری: با افزایش تعداد ایمیل های دریافتی، یافتن پیام های مهم، سازماندهی مکاتبات و افزایش بهره وری اهمیت بیشتری پیدا میکند. ابزارهایی مانند زمان بندی ارسال ایمیل، برچسب گذاری، بایگانی پیام ها و بازیابی ایمیل های ارسال شده، به کاربران کمک میکنند تا ارتباطات خود را به طور موثرتری مدیریت کنند.

## امنیت در اینترنت و حفاظت از اطلاعات شخصی

<< تهدیدات رایج در اینترنت: هر کاربری که به اینترنت متصل می شود، در معرض تهدیدات سایبری قرار دارد. هکرها و مجرمان سایبری از روش های مختلفی برای سرقت اطلاعات، آلوده کردن دستگاه ها و دسترسی غیرمجاز به داده های کاربران استفاده میکنند. مهم ترین تهدیدات امنیتی اینترنت عبارتند از: ویروس ها و بدافزارها (Virus and Malware)، حملات فیشینگ (Phishing)، کلاهبرداری های اینترنتی و مهندسی اجتماعی، جاسوس افزارها (Spyware) و ابزار های نظارتی

<< روش های افزایش امنیت در فضای آنلاین: با گسترش استفاده از اینترنت، حفظ امنیت اطلاعات شخصی و جلوگیری از سرقت اطلاعات به یکی از چالش های مهم کاربران تبدیل شده است. روش های افزایش امنیت در فضای آنلاین عبارتند از استفاده از رمزهای عبور قوی و مدیریت آنها، فعال سازی تایید هویت دو مرحله ای (2FA)، شناسایی وبسایت های امن و جلوگیری از ورود به سایت های جعلی، اصول استفاده ایمن از دستگاه های عمومی و اینترنت اشتراکی

<< تنظیمات امنیتی ایمیل و محافظت از حساب های کاربری: ایمیل به عنوان مهم ترین ابزار ارتباطی، همواره مورد استفاده هکرها و مجرمان سایبری برای نفوذ و سرقت اطلاعات کاربران میباشد.

## شبکه های اجتماعی و ابزار های ارتباطی آنلاین

<< معرفی شبکه های اجتماعی و پیام رسان ها: شبکه های اجتماعی (social network) یک بستر آنلاین برای ارتباط اجتماعی، اشتراک گذاری محتوا و تعامل کاربران با یکدیگر است. پیام رسان های اینترنتی (internet messenger) نرم افزار هایی هستند که امکان ارسال پیام های متنی، صوتی و تصویری بین افراد را فراهم میکند.

ویژگی	شبکه های اجتماعی	پیام رسان های اینترنتی
هدف اصلی	اشتراک گذاری محتوا و تعامل عمومی	ارسال پیام خصوصی و گروهی
نوع ارتباط	عمومی یا نیمه خصوصی	خصوصی و فوری
مزایا	تعامل گسترده، فرصت تبلیغات، اشتراک گذاری محتوای چندرسانه ای	ارتباط سریع، امنیت بالاتر، ارسال فایل و تماس صوتی
معایب	نقض حریم خصوصی، اعتیاد به شبکه های اجتماعی، گسترش اخبار جعلی	وابستگی به اینترنت، مشکلات امنیتی در برخی پیامرسان ها، کاهش تعامل حضوری

<< مدیریت حریم خصوصی و امنیت در شبکه های اجتماعی: حفظ حریم خصوصی در شبکه های اجتماعی یکی از مهمترین چالش ها است. بسیاری از افراد بدون آگاهی، اطلاعات شخصی را در دسترس عموم قرار میدهند که باعث سوءاستفاده های مختلف شود.

<< ابزار های همکاری آنلاین و مدیریت اسناد مشترک: با گسترش کار از راه دور و تیم های مجازی، ابزارهای همکاری آنلاین به یکی از مهم ترین ابزارهای مورد نیاز کاربران تبدیل شده اند. این ابزارها امکان ویرایش هم زمان اسناد، برگزاری جلسات مجازی و اشتراک گذاری فایل ها را فراهم می کنند.

## مهارت های پیشرفته در اینترنت و ایمیل

<< استفاده از اینترنت برای تجارت و کسب و کار: خرید و فروش آنلاین به یکی از محبوب ترین روش های تجارت در سراسر جهان تبدیل شده است. امروزه افراد میتوانند محصولات و خدمات را از طریق اینترنت را بفروشند و بخرند

<< استفاده از ابزارهای حرفه ای ایمیل: ایمیل ها فقط برای ارسال و دریافت پیام ها استفاده نمیشوند؛ بلکه قابلیت های پیشرفته ای دارند که کاربران حرفه ای می توانند برای افزایش بهره وری و مدیریت بهتر ارتباطات خود از آن ها استفاده کنند.

<< مدیریت و استفاده بهینه از فضای ذخیره سازی ابری: فضای ابری (Cloud Storage) یکی از مهم ترین فناوری های دیجیتال است که امکان ذخیره سازی، اشتراک گذاری و همگام سازی داده ها را بدون نیاز به حافظه فیزیکی فراهم میکند.

## آشنایی با نرم افزار واژه پرداز Word

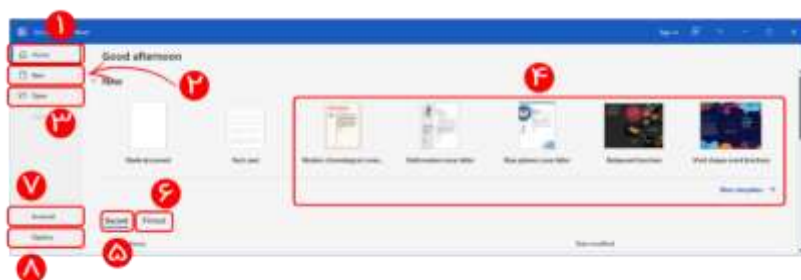
نرم افزار Word یکی از پرکاربردترین و قدرتمندترین ابزارهای پردازش متن است که به کاربران امکان ایجاد، ویرایش و قالب بندی اسناد متنی را میدهد.

## آشنایی با نرم افزار Word و محیط کاربری آن

<< معرفی نرم افزار Word و کاربردهای آن: این نرم افزار امکان ویرایش متون، تنظیم قالب بندی، اضافه کردن تصاویر و نمودارها، مدیریت منابع و استنادها، و ایجاد اسناد حرفه ای را فراهم میکند. به دلیل امکانات گسترده ای که دارد، در بسیاری از حوزه ها از جمله کسب و کار، آموزش و کارهای شخصی مورد استفاده قرار میگیرد.

<< آشنایی با نرم افزار Word: محیط کاربری Word شامل ابزارهای متنوعی برای مدیریت و ویرایش اسناد است. هر بخش از این محیط وظایف خاصی دارد که دانستن عملکرد آنها برای کار با اسناد ضروری است

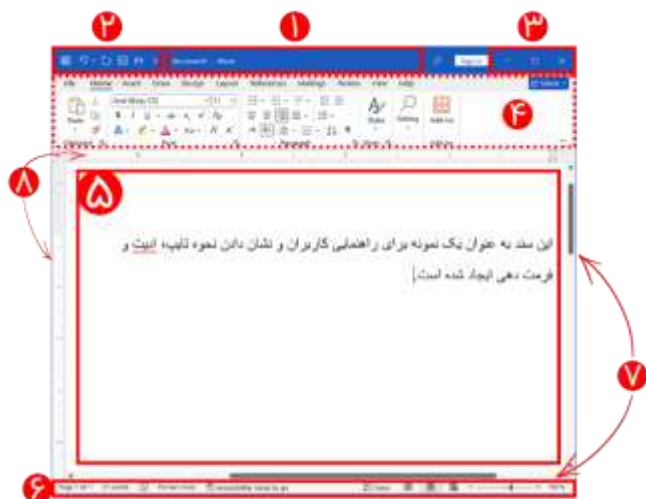
بخش های اصلی صفحه آغازین در Word مطابق با تصویر زیر عبارتند از:



- |               |             |
|---------------|-------------|
| New - ۲       | Home - ۱    |
| Templates - ۴ | Open - ۳    |
| Pinned - ۶    | Recent - ۵  |
| Option - ۸    | Account - ۷ |

- محیط اولیه و اجزای پنجره Word در تصویر زیر مشخص شده اند که در ادامه هر کدام به طور کلی بررسی خواهند شد.





۱- نوار عنوان - Title bar

۲- نوار ابزار دسترسی سریع - Quick access toolbar

۳- دکمه های کنترلی - Control buttons

۴- نوار ابزار - Ribbon

۵- بخش ویرایشگر متن - Text editor

۶- نوار وضعیت - Status bar

۷- نوار پیمایش - Scroll bar

۸- خط کش - Ruler

- نوار عنوان (Title bar): نوار عنوان بالاترین نوار موجود در پنجره است که در آن عنوان سندی که در دست ویرایش میباشد

نمایش داده میشود. این نوار همچنین شامل دو مورد دسته دکمه های کنترلی و نوار دسترسی سریع میباشد

- نوار ابزار (Ribbon): از مهم ترین اجزای محیط کاربری Word است که ابزارهای مختلف را در دسته بندی های مشخص در

اختیار کاربران قرار میدهد.

- منوی File و گزینه های مدیریت اسناد: منوی File از دیگر مهم ترین بخش های Word است که به کاربران امکان مدیریت

اسناد، ذخیره سازی، چاپ، تنظیمات و سایر گزینه های کاربردی را میدهد.

- نوار وضعیت (Status Bar): در پایین پنجره نمایش داده میشود و اطلاعات مهمی درباره سند فعلی در اختیار کاربر قرار

میدهد. این نوار به کاربران کمک میکند تا وضعیت فعلی سند را مشاهده کرده و برخی تنظیمات نمایش را سریع تغییر دهند.

<< **آشنایی با تب های Ribbon:** نوار ابزار به صورت دسته بندی شده طراحی شده است و هر دسته یا تب شامل گروهی از

ابزار های مرتبط میباشد که برای انجام وظایف خاصی در ورد استفاده میشوند. این دسته بندی ها عبارتند از:

- سربرگ Home (ویرایش و قالب بندی)

- سربرگ Insert (درج اشیا در سند)

- سربرگ Design (طراحی و زیبا سازی سند)

- سربرگ Layout (تنظیمات صفحه و چیدمان متن)

- سربرگ References (ارجاع و استناد)

- سربرگ Mailings (مدیریت ایمیل و ارسال انبوه)

- سربرگ Review (بررسی و اصلاح متن)

- سربرگ View (مدیریت نمایش سند)

<< **مدیریت و تنظیمات اولیه Word:** مدیریت صحیح اسناد و آشنایی با گزینه های ذخیره سازی، تنظیمات زبان، واحد اندازه

گیری و سایر گزینه های مهم، باعث افزایش بهره وری و کاهش احتمال از دست رفتن اطلاعات میشود.

- آشنایی با تنظیمات نرم افزار word: تنظیمات پیش فرض نرم افزار word شامل مجموعه ای از گزینه ها میباشد که به

کاربران اجازه میدهد تجربه خود با word را بهینه سازی کنند. بخش های اصلی word option عبارتند از: Display، General،

Add-ins، Trust center، Quick access toolbar، Customize ribbon، Advanced، Language، Save، Proofing

<< **تنظیمات عمومی نرم افزار Word:** نرم افزار Word این امکان را فراهم میکند که کاربران برخی ویژگی های نرم افزار را

مطابق نیاز خود تنظیم کنند. این ویژگی ها شامل زبان نمایش، واحد اندازه گیری، ذخیره خودکار و ... دیگر میباشد.

## ◀ ایجاد، ویرایش و قالب بندی متن

<< **ایجاد و ویرایش متن:** ایجاد و ویرایش متن شامل عملیات اولیه ای است که کاربران برای کار با سند های متنی در نرم افزار Word انجام میدهند. این عملیات شامل ایجاد یک سند متنی جدید، تایپ متن، حذف و جابجایی محتوای سند، استفاده از ابزار های ویرایشی مانند copy، cut و paste و اصلاح تغییرات با عمل های Undo و Redo میباشد.

<< **قالب بندی متن در word:** قالب بندی صحیح باعث افزایش خوانایی، جذابیت بصری و حرفه ای تر شدن اسناد میشود. مهارت های مرتبط با این کار عبارتند از: تغییر فونت متن (نوع قلم) - تغییر اندازه متن - تغییر سبک و رنگ متن - تغییر افکت متن.

<< **قالب بندی پاراگراف در word:** پس از قالب بندی متن، مرحله بعدی قالب بندی پاراگراف ها میباشد. قالب بندی پاراگراف ها نیز همانند قالب بندی متن جهت ایجاد نظم و ترتیب و زیبایی سند صورت میگیرد. مهارت هایی این کار عبارتند از ترازبندی متن، تنظیم فاصله بین خطوط و پاراگراف ها، تورفتگی متن، چندیستونی کردن پاراگراف ها و ایجاد لیست های شماره گذاری و نشانه دار.

<< **ویژگی های پیشرفته قالب بندی سند در word:** ویژگی های پیشرفته قالب بندی سند، امکان مدیریت حرفه ای تر اسناد را فراهم میکنند. این ابزارها شامل استایل های سفارشی، ابزار Format Painter، تم های آماده، قالب بندی خودکار و حذف فرمت های اضافی است. استفاده از این ویژگی ها باعث صرفه جویی در زمان و افزایش هماهنگی در قالب بندی اسناد میشود.

<< **الگو های آماده (Templates):** الگو ها یا templates ها در نرم افزار word، فایل های از پیش طراحی شده ای هستند که شامل ساختار، قالب بندی و محتوای اولیه یک سند ورد میباشدند. استفاده از این الگو ها به کاربران کمک میکند تا اسناد حرفه ای تر و منظم تری را با سرعت بالاتر و دردسر کمتر تهیه کنند.

<< **جستجو و جایگزینی متن:** در اسناد طولانی، پیدا کردن سریع کلمات یا عبارت های خاص و جایگذاری آنها با کلمات یا عبارت های دیگر در کل سند به صورت دستی بسیار زمان بر است. نرم افزار ورد با ابزار خاصی به کاربر این اجازه را میدهد تا کلمات خاصی را در سند جستجو کرده و در صورت نیاز، آن ها را با عبارت های جدید جایگزین کنند.

## ◀ کار با جداول، تصاویر، اشکال و نمودار ها

<< **ایجاد و ویرایش جدول ها:** جداول (Tables) یکی از کاربردی ترین ابزار های نرم افزار word میباشد که برای دسته بندی، سازماندهی و نمایش داده ها به شکل ساختار یافته مورد استفاده قرار میگیرد. با استفاده از جدول ها میتوان اطلاعات را در قالب ردیف ها و ستون ها مرتب کرد و ظاهر سند را حرفه ای تر و خواناتر نمود. هنگام کار با جدول، سربرگ های Table design و Table Layout فعال میشوند و امکان ویرایش کامل جدول را فراهم میکنند. table design برای تغییر ظاهر جدول و table layout برای مدیریت ساختار جدول به کار میرود.



- افزودن و حذف سلول، سطر و ستون به جدول: ممکن است گاهی اوقات تعداد سطر ها یا ستون هایی که در ابتدا برای ایجاد جدول تعریف کرده ایم کم یا زیاد باشد. در اینصورت با استفاده از امکاناتی که word در اختیار کاربر قرار داده میتوان تعداد لازم از سطر ها یا ستون ها را به جدول اضافه یا از آن حذف کرد.

<< **افزودن تصاویر و ویرایش آنها:** از مهمترین ویژگی های نرم افزار Word، قابلیت افزودن عناصر گرافیکی مانند تصاویر و اشکال است. استفاده از تصاویر در اسناد متنی باعث جذابیت بیشتر محتوا، انتقال بهتر مفاهیم و حرفه ای تر شدن ارائه ها میشود. به کمک تصاویر میتوان توضیحات متنی را تکمیل کرد و با اشکال گرافیکی، مفاهیم را بهتر نمایش داد.

<< **درج آیکن ها (Icons) و اشکال سه بعدی (3D models):** علاوه بر تصاویر معمولی، از عناصر گرافیکی پیشرفته تری مانند آیکن های برداری (Icons) و مدل های سه بعدی (3D Models) نیز میتوان استفاده کرد. آیکن ها برای نشان دادن مفاهیم به صورت نمادین، ساده و مینیمال مناسب اند و مدل های سه بعدی امکان نمایش اشیای واقعی با جزئیات فضایی را فراهم میکنند. این امکانات به اسناد جلوه بصری حرفه ای و مدرن میبخشند.

<< **درج اشکال (Shapes) و SmartArt:** اشکال گرافیکی (Shapes) و ساختارهای گرافیکی هوشمند (SmartArt) از ابزارهای قدرتمند در Word هستند که برای نمایش مفاهیم، فرآیندها، سلسله مراتب، نمودارهای سازمانی و ایده ها استفاده میشوند. با استفاده از این ابزارها میتوان اسناد را بصری تر و حرفه ای تر کرد. در این بخش، نحوه درج و ویرایش انواع اشکال و SmartArt را با جزئیات بررسی میکنیم.

<< **افزودن نمودار ها و گراف ها:** نمودارها ابزارهای بصری برای نمایش داده های عددی و آماری هستند. با استفاده از نمودارها میتوان الگو ها، روند ها و روابط بین داده ها را بهتر درک کرد. در نرم افزار Word میتوان از نمودارهای ستونی، خطی، دایره ای و انواع دیگر استفاده کرد. همچنین امکان ویرایش داده ها، تغییر نوع نمودار و تنظیمات ظاهری آن نیز در word وجود دارد.

<< **افزودن نماد ها و معادلات ریاضی:** در بسیاری از اسناد اداری، آموزشی و علمی، نیاز به وارد کردن نمادهای خاصی همچون علائم ریاضی، واحدهای اندازه گیری، حروف یونانی و ... و همچنین نوشتن فرمول های ریاضی وجود دارد. نرم افزار Word ابزارهای کاملی برای درج این عناصر در اختیار کاربران قرار میدهد که در این بخش به بررسی آنها میپردازیم.

## تنظیمات صفحه و مدیریت بخش ها

<< **تنظیمات صفحه و حاشیه ها:** موارد مرتبط با تنظیمات کلی سند بهتر است پیش از شروع تایپ در Word مشخص شوند. این موارد میتوانند شامل اندازه صفحه، حاشیه ها، جهت کاغذ و رنگ پس زمینه باشند. این تنظیمات تعیین میکنند که محتوا در هنگام نمایش یا چاپ، چگونه دیده شود.

- تغییر اندازه و جهت صفحه: برگه های Word به طور پیش فرض به صورت عمودی هستند، اما در مواردی مثل طراحی بروشور یا جدول های عریض، بهتر است از حالت افقی برای صفحات استفاده شود. همچنین میتوان اندازه کاغذ را نیز بر اساس نیاز تغییر داد. از جمله تنظیمات قابل اعمال، اندازه صفحات میباشد:

عنوان	ابعاد	کاربرد
Letter	8.5 * 11 inch	برای اسناد رسمی، نامه ها و گزارش های اداری در ایالات متحده
11*17	11 * 17 inch	مشابه tabloid بوده و برای نشریات، بروشورها و اسناد بزرگ استفاده میشود
Legal	8.5 * 14 inch	مورد استفاده در قرارداد ها و اسناد قانونی
Statement	5.5 * 8.5 inch	برای یادداشت ها، اسناد کوتاه و مکاتبات غیررسمی
Executive	7.25 * 10.5 inch	استفاده در اسناد اداری و تجاری رسمی
A4	29.7 * 21 cm	استفاده در بیشتر اسناد اداری، گزارش ها و مکاتبات عمومی
B4	35.3 * 25 cm	برای نقشه ها، کاتالوگ ها و بروشورهای تبلیغاتی
Envelope monarch	23.5 * 10.5 cm	اندازه متداول پاکت نامه های کوچک، برای ارسال نامه های رسمی و ارسال های کوچک
Envelope No.10	10.16 * 24.13 cm	اندازه رایج پاکت های استاندارد برای ارسال نامه های اداری، صورت حساب ها و دعوت نامه

<< مدیریت چندین بخش در یک سند: در اسناد طولانی تر مانند گزارش ها، پایان نامه ها یا کتاب ها، ممکن است نیاز باشد تا قسمت های مختلف سند، تنظیمات مختلف و متفاوتی نیاز داشته باشند. برای اینکار نرم افزار Word ابزارهایی تحت عنوان Breaks را در اختیار کاربران گذاشته است که امکان تقسیم منطقی سند به چند بخش را فراهم میکند.

<< مدیریت سربرگ و پابرگ: سربرگ (Header) و پابرگ (Footer) بخش هایی از سند هستند که به ترتیب در بالا و پایین هر صفحه قرار گرفته و در کل سند تکرار میشوند، معمولاً شامل اطلاعاتی مثل شماره صفحه، تاریخ، عنوان سند یا نام شرکت میباشند. استفاده درست از این عناصر میتواند باعث حرفه ای شدن ساختار سند شود و در بسیاری از مدارک رسمی و اداری مسئله ای ضروری میباشد. در این قسمت به بررسی نحوه مدیریت و شخصی سازی این عناصر میپردازیم.

<< ایجاد فهرست مطالب و ارجاع دهی: در اسناد طولانی همچون گزارش ها، جزوه ها، کتاب ها یا پایان نامه ها، وجود یک فهرست مطلب به خواننده کمک میکند به سرعت به بخش های مختلف سند دسترسی پیدا کند. ایجاد فهرست مطالب، لینک های داخلی و ارجاع های دقیق بین بخش های مختلف از یک سند، نه تنها خواندن آن را راحت تر میکند، بلکه باعث حرفه ای تر شدن سند میشود.

## بررسی املا، دستور زبان و ابزار های زبانی

<< ویرایش زبانی و نگارشی: ویژگی بررسی املا و دستور زبان در نرم افزار Word یکی از قابلیت های کلیدی و پرکاربرد است. این ابزار به صورت هم زمان با تایپ یا از طریق بررسی دستی، به کاربر کمک میکند که غلط های املایی و گرامری را شناسایی و اصلاح کند. همچنین میتوان واژه های خاص یا تخصصی را به لغت نامه شخصی اضافه کرد تا در بررسی های آینده به عنوان غلط تشخیص داده نشوند.

## ذخیره سازی و چاپ اسناد

<< ذخیره سازی اسناد در فرمت های مختلف: نرم افزار word این امکان را به کاربر میدهد تا اسناد ایجاد شده را در فرمت های گوناگونی ذخیره کند، از جمله فرمت های قابل ویرایش مانند Doc و Docx تا فرمت های مخصوص مشاهده یا چاپ همچون PDF. همچنین با ابزارهایی مانند ذخیره خودکار (AutoSave) و بازیابی نسخه های قبلی (AutoRecover) میتوان از اطلاعات محافظت کرد و در مواقع اضطراری به آنها دسترسی داشت.

<< **تنظیمات چاپ و پیش نمایش سند:** پیش از چاپ یک سند در Word، باید مطمئن شویم که محتوای آن دقیقاً همانطور که میخواهیم روی کاغذ ظاهر خواهد شد. برای این کار، Word ابزارهایی مانند پیش نمایش چاپ (Print Preview) و تنظیمات پیشرفته چاپ را در اختیار کاربر قرار داده است. در این بخش با نحوه چاپ اسناد، تنظیم محدوده چاپ، انتخاب چاپگر و چاپ به صورت رنگی یا سیاه و سفید آشنا میشویم.











## نکات پیشرفته و کاربری در Word




























نرم افزار Word امکاناتی فراتر از تایپ و قالب بندی در اختیار کاربران قرار می دهد. در بخش های پیشرفته تر این نرم افزار، قابلیت هایی وجود دارد که می توان به کمک آن ها کارهای تکراری را خودکارسازی کرد (با ماکروها) و از اسناد در برابر تغییرات، ویرایش یا دسترسی غیرمجاز محافظت نمود. این قابلیت ها مخصوصاً برای کار در سازمان ها، تولید اسناد رسمی، یا استفاده حرفه ای از Word بسیار ارزشمند هستند. در ادامه ابتدا با ماکروها و سپس با قابلیت های امنیتی اسناد در word آشنا میشویم.

<< **کار با ماکروها و خودکار سازی وظایف:** ماکرو (Macro) مجموعه ای از اقدامات و فرمان هاست که ضبط میشود و میتوان آن را بارها با یک کلیک یا کلید میانبر اجرا کرد. چنانچه کاربر کاری را مکرراً در Word انجام دهد (مثل وارد کردن یک جدول، فرمت دهی خاص، یا نوشتن متن ثابت)، استفاده از ماکرو باعث صرفه جویی در زمان و جلوگیری از خطاهای انسانی میشود. - ضبط و اجرای ماکروهای ساده در Word برای خودکار سازی وظایف: با ابزار ماکرو میتوان فعالیت های کاربر را ضبط کرده و سپس آن ها را هر بار به صورت خودکار اجرا کرد. این کار ساده است و نیاز به برنامه نویسی ندارد و برای کارهای پایه ای مناسب میباشد.

<< **امنیت و حفاظت از اسناد:** در محیط های کاری و اسناد رسمی، اغلب نیاز داریم از سند در برابر ویرایش، مشاهده یا چاپ ناخواسته محافظت کنیم. نرم افزار Word ابزارهایی برای رمزگذاری، محدودسازی و کنترل دسترسی فراهم کرده است تا سند فقط توسط افراد مجاز قابل مشاهده یا ویرایش باشد.

برخی از مهمترین آیکن ها و عنوان آنها عبارتند از:

آیکن	عنوان	آیکن	عنوان	آیکن	عنوان
	underline		italic		bold
	decrease font size		increase font size		strikethrough
	shading color		text highlight color		text color
	format painter		clear all formatting		text effect
	superscript		subscript		line spacing
	align left		align center		align right
	decrease indent		increase indent		justify
	multilevel list		numbering		bullets
	eraser		draw table		insert table

split cells		merge cells		autofit	
border painter		borders		text direction	
shapes		pictures		page break	
text box		chart		SmartArt	
page number		footer		header	
symbols		equation		WordArt	
watermark		page colors		page borders	
orientation		margins		page size	
position		align		text wrap	

## آشنایی با نرم افزار صفحه گسترده Microsoft Excel

نرم افزار Microsoft Excel یکی از قدرتمند ترین ابزارهای مجموعه Microsoft Office است که برای مدیریت، تحلیل و نمایش داده ها به صورت جدول بندی شده به کار میرود. Excel به کاربران این امکان را میدهد که با استفاده از سلول ها، فرمول ها، توابع، نمودارها و ابزارهای تحلیلی، داده های عددی و متنی را به شکلی دقیق و هوشمندانه مدیریت کنند.

## آشنایی با نرم افزار Excel و محیط کاربری آن

<< معرفی excel و کاربرد های آن: Excel نه تنها برای محاسبات مالی، بلکه برای مدیریت زمان، طراحی فرم، ایجاد گزارش ها و تحلیل داده نیز کاربرد دارد. آشنایی با کاربردهای متنوع این برنامه، باعث میشود نگاه ما به آن، محدود به جدول کشی ساده نباشد. نرم افزار Excel برای سازماندهی، محاسبه و تحلیل داده ها در قالب جدول استفاده میشود. excel از ساختاری به نام Workbooks تشکیل شده است که شامل صفحات متعددی به نام Worksheets میباشد. در هر صفحه، داده ها در سلول هایی قرار میگیرند که با سطر و ستون مشخص میشوند. کاربرد های رایج Excel در حوزه های مختلف، متفاوت میباشد که در زیر به بررسی برخی از این موارد میپردازیم:

کاربرد	حوزه
مدیریت هزینه ها، بودجه بندی، محاسبه سود و زیان و صورت های مال	مالی و حسابداری
برنامه درسی، حضور و غیاب و محاسبه نمرات	آموزشی
فهرست مخاطبان، پیگیری پروژه، فرم های گزارش گیری	اداری و سازمانی
محاسبات آماری، رسم نمودار، گزارش گیری دینامیک	تحلیل داده و آمار
مدیریت زمان، کنترل مخارج، برنامه ریزی سفر و مناسبات	کار های شخصی

<< آشنایی با محیط کاربری excel: در صورتی که نرم افزار به صورت اجرای اولیه باز شده باشد، صفحه اولیه (Start Screen) نمایش داده میشود که شامل گزینه های مختلف برای مدیریت است. این صفحه به کاربران کمک میکند به سرعت یک workbook جدید ایجاد کنند، موارد اخیر را مشاهده کرده و یا تنظیمات نرم افزار را مدیریت کنند. بخش های اصلی صفحه آغازین به طور کلی میان نرم افزار های مجموعه آفیس، تا حدودی مشترک میباشد

- هر فایل Excel شامل یک یا چند صفحه کاری است که به آنها worksheet، کاربرگ و یا برگه گفته میشود. مجموعه ای از چند worksheet که کنار هم یک فایل excel را تشکیل میدهند، workbook، کارپوشه یا دفترکار نام دارد

- سلول ها، سطر ها و ستون ها: برگه ها به صورت جدولی بزرگ میباشد که در یک صفحه نمایش داده میشود. هر جدول از تعدادی سلول تشکیل شده است که در به صورت تعداد مشخصی از سطر ها و ستون ها در کنار هم قرار گرفته اند.

+ سلول ها کوچکترین واحد داده در اکسل هستند. هر سلول آدرس منحصر بفردی دارد که این آدرس ترکیبی از حرف ستون و شماره سطر قرار گرفته در آن میباشد.

+ سطر ها به ردیف های افقی متشکل از سلول ها در worksheet سطر یا Row گفته میشود. از ۱ تا ۱,۰۴۸,۵۷۶ شماره گذاری شده اند.

+ ردیف های عمودی در اکسل ستون نامیده میشوند. ستون ها با استفاده از حروف لاتین A تا Z نام گذاری میشوند. اولین ستون A و آخرین سلول به نام XFD میباشد که تعداد آنها به ۱۶,۳۸۴ ستون میرسد.

- نوار ابزار (Ribbon) ابزار های مختلف مورد استفاده در این نرم افزار را در دسته بندی های مختلف در خود جای داده است. سربرگ های نوار ابزار نرم افزار excel عبارتند از: File، Home، Insert، Page Layout، Formula، Data، Review، view

- نوار آدرس (Cell address bar): نوار آدرس در واقع نشانگر آدرس سلول فعال (سلولی که ویرایش میشود) میباشد.

- مدیریت نمایش صفحات کاری: در اکثر workbook های نرم افزار excel، معمولاً بیش از یک برگه (Worksheet) وجود دارد. به همین دلیل توانایی افزودن برگه جدید، پیمایش بین برگه ها و مرتب سازی و جابجایی آنها، پنهان سازی و نمایش مجدد برگه ها یک مهارت اساسی در کار با این نرم افزار است.

<< **تنظیمات عمومی و اولیه در excel:** نرم افزار Excel علاوه بر امکانات پیش فرض، مجموعه ای از تنظیمات اولیه و عمومی را در اختیار کاربر قرار میدهد تا محیط کاری نرم افزار را مطابق با نیاز و سلیقه خود تنظیم کند. از جمله این تنظیمات میتوان به تنظیم نحوه نمایش صفحه، شخصی سازی نوار ابزار، تنظیم زبان و نحوه ذخیره سازی پیش فرض فایل ها اشاره کرد.

## ◀ ایجاد فایل Excel و مدیریت اولیه آن

<< **ایجاد و مدیریت فایل ها:** در این قسمت با ایجاد، ذخیره سازی، باز کردن و بستن فایل ها آشنا میشویم که اساس مدیریت فایل در این نرم افزار است. یادگیری تفاوت های کلیدی بین Save و Save As، همچنین شناخت مسیرهای دسترسی به فایل های اخیر، برای هر کاربر ضروری است.

<< **انواع داده ها و درج و ویرایش آنها:** در نرم افزار Excel، داده ها مهمترین عناصر میباشند. هر کاری که در این نرم افزار انجام میشود، از محاسبه و تحلیل تا رسم نمودار و گزارش گیری، بر پایه داده هایی است که در سلول ها وارد میشوند.

- آشنایی با انواع داده ها در excel: نرم افزار Excel داده های وارد شده را بر اساس ساختار آنها شناسایی و مدیریت میکند. دانستن نوع داده ای که وارد میکنیم، برای انجام محاسبات، قالب بندی و گزارش گیری دقیق بسیار مهم و حیاتی میباشد.

انواع داده های پرکاربرد در اکسل عبارتند از:



نوع داده	توضیح
عدد - Number	برای محاسبات ریاضی و فرمول ها استفاده میشود
متن - Text	داده های غیر عددی بدون کارکرد در محاسبات
تاریخ و زمان - Date & Time	اکسل این داده ها را به صورت عددی ذخیره میکند تا بر روی آنها عملیات محاسباتی انجام دهد
فرمول - Formula	فرمول هایی که با علامت مساوی (=) آغاز میشوند و نتیجه ای محاسبه شده تولید میکنند
منطقی - Boolean	نتیجه منطقی برخی از فرمول ها یا شرط های به کار رفته در آن ها

<< قالب بندی سلول ها: قالب بندی سلول ها در Excel فقط به زیباسازی برگه و کارپوشه ختم نمیشود؛ بلکه نقش بسیار مهمی در خوانایی داده ها، تأکید بر اطلاعات مهم و فهم بهتر ساختار جدول ها دارد. گزینه های قالب بندی سلول ها در جدول زیر توضیح داده شده اند:

عنوان	توضیح و ویژگی ها
General - عمومی	فرمت پیشفرض برای همه داده های عددی. Excel به طور خودکار نوع داده را شناسایی کرده و آن را در قالب پایه و مناسب نمایش می دهد
number - عدد	برای نمایش داده های عدد به کار میرود. با قابلیت تنظیم تعداد اعشار، علامت هزارگان و همچنین قیمت ها
currency - ارز	برای نمایش داده ها به صورت ارز (مثلاً دلار، یورو، ریال) به کار میرود و شامل نماد های ارزی (مثل ریال) و امکان تنظیم تعداد اعشار میباشد
accounting - حسابداری	مشابه Currency میباشد اما تنظیمات خاص تری برای حسابداری دارد. با قابلیت نمایش علائم منفی داخل پرانتز و فاصله گذاری استاندارد
date - تاریخ	برای نمایش داده ها به صورت تاریخ (روز/ماه/سال یا سال/ماه/روز) به کار میرود و شامل فرمت های مختلف تاریخ مانند DD/MM/YYYY میباشد.
time - زمان	برای نمایش داده ها به صورت زمان (ساعت:دقیقه:ثانیه) کاربرد دارد و شامل فرمت های مختلف زمان مانند HH:MM:SS است
percentage - درصد	جهت نمایش داده ها به صورت درصد استفاده میشود. در این فرمت داده های عددی به صورت درصد نمایش داده می شوند (مانند ۲۵٪ ← ۰.۲۵)
fraction - کسر	مورد استفاده برای نمایش داده ها به صورت کسر (مثل ۱/۲). در این فرمت میتوان کسری مانند ۲/۱ یا ۴/۳ را در سلول ها وارد کرد
scientific - علمی / مهندسی	برای نمایش داده ها به صورت نمایی (Scientific Notation) استفاده می شود. به عنوان مثال نمایش اعداد بزرگ به صورت E+051/۲۳.
text - متن	برای ذخیره سازی و نمایش داده ها به صورت متنی استفاده میشود. تمام داده ها به عنوان متن ذخیره میشوند، حتی اگر حاوی اعداد باشند
special - ویژه	این فرمت برای ذخیره داده ها به صورت خاص استفاده میشود. شامل فرمت هایی مانند شماره تلفن، کد پستی و ... میباشد
custom - سفارشی	این فرمت به کاربر این امکان را میدهد تا فرمت های خاص خود را ایجاد کند. میتوان فرمت های دلخواه را برای تاریخ ها، اعداد و متن ها ساخت

- قالب بندی شرطی (conditional formatting): قالب بندی شرطی به کاربر این امکان را میدهد تا ظاهر سلول ها را بر اساس مقدار آن ها تغییر دهد.

<< مدیریت سطر ها و ستون ها: در نرم افزار excel، سطر ها (Rows) و ستون ها (Columns) ساختار اصلی کاربرگ ها (worksheets) را تشکیل میدهند. یادگیری نحوه درج، حذف، تغییر اندازه و پنهان سازی ردیف ها و ستون ها از مهارت های پایه ای برای مدیریت بهتر داده ها در فایل های اکسل محسوب میشود.

## فرمول نویسی و توابع پرکاربرد

<< معرفی فرمول های پایه و فرمول نویسی: فرمول ها در اکسل روشی برای محاسبه، تحلیل و پردازش داده ها میباشند. هر فرمول مجموعه ای از علائم، عملگر ها، توابع و آدرس های سلول ها میباشد که در کنار هم محاسبات کاربر را انجام میدهند. - آشنایی با فرمول ها و ساختار آنها: برای ایجاد هر فرمول در Excel، قواعد مشخصی باید رعایت شوند. فرمول ها در Excel همواره با علامت مساوی (=) شروع میشوند و سپس عملگرها، مقادیر یا مراجع سلول ها قرار میگیرند. در صورتی که در سلولی فرمولی تایپ شود، پس از زدن کلید enter مقدار نهایی آن نمایش داده میشود.

<< **توابع پرکاربرد در اکسل:** توابع (Functions) قلب فرمول نویسی در excel میباشند. توابع آماده به کاربر این امکان را میدهند تا بدون نیاز به نوشتن فرمول های طولانی، محاسبات و پردازش های پیچیده را به سادگی انجام دهد. برخی از فرمول های پرکاربرد عبارتند از: SUM - جمع، AVERAGE - میانگین، MAX/MIN - کمترین/بیشترین مقدار، ROUND - گرد کردن - توابع منطقی (logical): توابع منطقی برای تصمیم گیری در مورد داده ها بر اساس شرایط خاص استفاده میشوند. این توابع خروجی های صحیح/غلط (True/False) یا نتایج مختلف بر اساس شرط ها تولید میکنند. از جمله توابع پرکاربرد منطقی میتوان به مواردی چون AND و OR و IF و ... اشاره کرد که در جدول بعدی آنها را بررسی خواهیم کرد.

- توابع متنی (text): توابع متنی در اکسل به کاربر این امکان را میدهند تا متن ها را جستجو، اصلاح، ترکیب، و مدیریت کند.

- توابع جستجو و مرجع (lookup & reference): توابع جستجو و مرجع به کاربر این امکان را میدهند که داده ها را جستجو کرده و از مقادیر مرتبط در محدوده های مختلف استفاده کند.

<< **استفاده از فرمول های ترکیبی:** در Excel بسیاری از محاسبات ساده را میتوان با یک تابع انجام داد، اما برای حل مسائل پیچیده تر، معمولاً نیاز است چند تابع یا فرمول با هم ترکیب شوند. ترکیب فرمول ها به کاربر اجازه میدهد چندین عملیات را به طور همزمان در یک سلول انجام دهد، تحلیل های پیشرفته بسازد و اسناد هوشمندتری تولید کند.

<< **آشنایی با خطاهای رایج در اکسل:** در نرم افزار excel هنگام کار با فرمول ها و توابع ممکن است به خطاهایی برخورد کنیم که به جای نتایج محاسبه شده، پیام های خاصی را نمایش میدهند. برای هر نوع خطای محاسباتی یا منطقی، یک کد خطای مشخص نمایش داده میشود. آشنایی با این کد ها باعث شناسایی و رفع هر چه سریعتر مشکل میشود.

عنوان خطا	معنی خطا	توضیح
#DIV/0!	تقسیم بر صفر	فرمولی تلاش کرده بر عدد صفر یا سلول خالی تقسیم کند
#VALUE!	نوع داده اشتباه	استفاده نادرست از نوع داده در فرمول (مثلاً متن به جای عدد)
#REF!	مرجع نامعتبر	ارجاع به سلولی که حذف شده یا وجود ندارد
#NAME?	نام ناشناخته	تایپ اشتباه نام تابع یا استفاده از نام تعریف نشده
#NUM!	خطای عددی	عددی خارج از محدوده قابل پردازش Excel یا محاسبات غیرمجاز
#N/A	در دسترس نبودن	جستجو یا فرمول نتوانسته مقدار مناسب را پیدا کند
#NULL!	اشتباه در اتصال ناحیه ها	استفاده نادرست از اپراتورهای مرجع در فرمول (مثلاً فاصله اشتباه)

## ◀ کار با نمودار ها و ابزار های گرافیکی

<< **درج نمودار ها در excel:** اولین قدم در ساخت نمودار ها در اکسل، انتخاب درست داده ها و شناخت انواع مختلف نمودار ها میباشد. هر نوع از نمودار ها برای نمایش یک نوع خاصی از اطلاعات مناسب تر میباشد. هر داده ای را نمیتوان با استفاده از هر نوع نموداری نشان داد؛ انتخاب نمودار مناسب بر اساس ماهیت داده ها اهمیت بسیاری دارد و از این رو اکسل انواع متنوعی از نمودار ها را برای نیاز های مختلف ارائه میدهد.

<< **ویرایش و تنظیم نمودار ها:** برای اینکه نمودار حرفه ای، دقیق و قابل فهم باشد، لازم است آن را ویرایش و تنظیم کرد. این عملیات شامل افزودن عناوین، برچسب های داده، تنظیم نوع نمودار، محورهای نمودار، رنگ بندی و ... میباشد.



<< اشکال و SmartArt در excel: علاوه بر جدول ها و نمودارها، در Excel میتوان از اشکال گرافیکی (Shapes) و SmartArt برای ایجاد نمایش های بصری و ساختارمند استفاده کرد. این ابزارها امکان طراحی نمودارهای سازمانی، فلوجارت ها، فرآیندها و روابط بین عناصر را به روشی آسان و حرفه ای فراهم میکنند.

## ◀ مدیریت داده ها و تحلیل آماری

<< مرتب سازی (Sort) و فیلترگذاری (Filter) داده ها: مرتب سازی و فیلترگذاری از اولین و مهمترین گام های مدیریت داده در Excel میباشد. با این ابزارها میتوان داده ها را بر اساس حروف الفبا، اعداد یا تاریخ مرتب کرد، یا تنها اطلاعات خاصی را در میان انبوه داده ها مشاهده کرد. این مهارت در کارهای مالی، آماری، فهرست های تماس، فروش و هزاران کاربرد دیگر بسیار حیاتی است.

<< آشنایی با جداول پویا (Pivot Tables): هنگامی که با داده های زیادی در اکسل کار میکنیم، تحلیل و خلاصه سازی آنها به شیوه ای سریع و منعطف، اهمیت بسیاری پیدا میکند. جداول پویا (Pivot tables) یکی از قویترین ابزار های excel هستند که به کاربران این امکان را میدهند تا به راحتی داده های خام را به گزارش های تحلیلی، خلاصه شده و قابل فهم تبدیل کنند.

## ◀ امنیت و حفاظت از فایل های Excel

<< محافظت از سلول ها و صفحات کاری: گاهی در فایل Excel، فقط بخش هایی از داده باید برای کاربران قابل ویرایش باشد و سایر قسمت ها باید محافظت شده باقی بمانند. Excel این امکان را فراهم میکند که سلول های دلخواه را قفل کنیم و ویرایش را محدود نماییم.

<< رمزگذاری و تنظیم سطح دسترسی فایل ها: در بسیاری از موارد، فایل های Excel شامل اطلاعات حساس یا مهمی هستند که نباید بدون مجوز مشاهده یا ویرایش شوند. Excel امکان رمزگذاری کامل فایل و تعیین سطح دسترسی کاربران را فراهم کرده است تا از اطلاعات محافظت شود.

## ◀ امنیت و حفاظت از فایل های Excel

<< آماده سازی سند برای چاپ: قبل از چاپ یک فایل Excel، لازم است که مشخص کنیم چه بخشی از داده ها چاپ شود، پیش نمایشی از نتیجه چاپ ببینیم و تنظیمات چاپگر را بررسی کنیم. گاهی لازم است که فقط بخشی از داده های موجود در برگه و فایل چاپ شوند. برای اینکار از گزینه print area استفاده میشود.

<< تنظیمات صفحه برای چاپ: برای اینکه داده ها در صفحه چاپ شده به صورت مرتب و مناسب ظاهر شوند، لازم است صفحه را به درستی تنظیم کنیم؛ از جمله تنظیمات میتوان به انتخاب اندازه کاغذ، تعیین جهت صفحه، تنظیم حاشیه ها و مقیاس بندی داده ها برای جلوگیری از قطع شدن اطلاعات اشاره کرد.

## ◀ آشنایی با نرم افزار پایگاه داده Microsoft Access

با توجه به افزایش روزافزون داده و حجم بالای آنها، مدیریت صحیح اطلاعات به یکی از حیاتی ترین مهارت ها تبدیل شده است. نرم افزار Access یکی از انواع نرم افزار های پایگاه داده رابطه ای میباشد که به کاربران این اجازه را میدهد تا داده ها را صورت ساختار یافته ذخیره، سازماندهی، جستجو و تحلیل کند. Access ابزار قدرتمندی برای ساخت پایگاه های داده با قابلیت های حرفه ای و بدون نیاز به دانش برنامه نویسی پیشرفته را فراهم میکند.

## مقدمه ای بر پایگاه داده و Access

<< معرفی پایگاه داده و مفهوم مدیریت داده ها: پایگاه داده ابزاری برای ذخیره و مدیریت اطلاعات به روشی سازمان یافته است. بدون وجود پایگاه های داده، کنترل بر داده های حجیم غیرممکن یا بسیار سخت خواهد بود.

- تعریف پایگاه داده (Database): پایگاه داده مجموعه ای از داده های سازمان یافته است که به طوری طراحی شده اند که به بتوان اطلاعات را به راحتی ذخیره، مدیریت، بازیابی و تحلیل کرد. پایگاه های داده میتوانند کوچک (مثل یک دفترچه تلفنی) یا بسیار بزرگ (مثل پایگاه اطلاعاتی بانک ها و فروشگاه های آنلاین) باشند.

<< آشنایی با محیط کار Access: محیط کاربری اکسس به گونه ای طراحی شده است که کاربران بتوانند به راحتی داده های خود را ذخیره، سازماندهی و مدیریت کنند. اجزای اصلی محیط کاربری Access عبارتند از:

- + نوار عنوان (Title bar)
- + دکمه های کنترلی (Control buttons)
- + نوار دسترسی سریع (Quick access)
- + صفحه اصلی (Workspace)
- + ناحیه ناوبری (Navigation pane)
- + نوار ابزار (Ribbon)
- + نوار وضعیت (Status bar)

- اجزای اصلی محیط کاری Access: هر پایگاه داده در Access از چند مؤلفه اصلی تشکیل شده است که در ادامه به بررسی آنها میپردازیم:

- + Table (جدول)
- + Query (پرس و جو)
- + Form (فرم)
- + Report (گزارش)

هر کدام از این مؤلفه ها بخش مهمی از عملکرد کلی پایگاه داده را بر عهده دارند و به کاربر کمک می کنند داده ها را بهتر سازماندهی و تحلیل کند

## طراحی و ایجاد پایگاه داده

<< ایجاد و مدیریت فایل های پایگاه داده: برای شروع کار ابتدا باید یک فایل پایگاه داده جدید ایجاد کرده یا فایل موجودی را باز کنیم. همچنین آشنایی با روش های ذخیره سازی، فرمت فایل ها و بستن درست فایل بخشی از مهارت های پایه ای کار با Access است.

<< تعریف جداول، فیلدها و انواع داده ها: جدول (Table) مهم ترین بخش هر پایگاه داده رابطه ای است زیرا که Access تمامی داده ها را در جداول ذخیره میکند. برای طراحی یک جدول باید فیلد هایی با نام، نوع داده و خواص مشخص تعریف کنیم.

<< کار با جداول و مدیریت ساختار آن ها: بعد از ایجاد جدول، ممکن است نیاز باشد فیلدهایی را اضافه یا حذف کنیم، خواص فیلدها را ویرایش کنیم، یا ساختار کلی جدول را تغییر دهیم. مدیریت ساختار جدول یکی از مهارت های ضروری در طراحی و نگهداری پایگاه های داده است، چون به ما امکان میدهد پایگاه را به روز، دقیق و هماهنگ با نیازهای واقعی نگه داریم.

## ◀ ایجاد و مدیریت روابط بین جداول

یکی از مهمترین مزیت های پایگاه داده های ارتباطی مانند Access، امکان ایجاد ارتباط بین جداول مختلف است. وقتی اطلاعات در چند جدول مختلف و جداگانه ذخیره و نگهداری میشوند، برای حفظ انسجام و جلوگیری از تکرار داده ها باید بتوان این جدول ها را به صورت اصولی به هم مرتبط کرد. در این بخش با مفهوم رابطه بین جداول، انواع رابطه ها، نحوه تعریف آنها و نقش کلید اصلی و کلید خارجی آشنا میشویم.

<< تعریف روابط (Relationships) و انواع آن: برای آن که بتوان داده های پراکنده در چند جدول را به صورت یکپارچه استفاده کرد، باید بین آن ها رابطه منطقی برقرار شود. این روابط باعث میشوند بتوان از داده ها به صورت ساخت یافته تر، سریع تر و بدون تکرار استفاده کرد. Access ابزار ساده ای برای تعریف و مدیریت این روابط در اختیار کاربران قرار میدهد.

<< ایجاد رابطه در access و یکپارچه سازی داده ها: بعد از آشنایی با انواع رابطه ها، نوبت به ایجاد روابط بین جدول ها در اکسس میباشد. تعریف کردن صحیح یک رابطه و ایجاد درست آن باعث ایجاد یکپارچگی بین داده، حذف تکرار و قابلیت جستجوی پیشرفته بین جدول ها میشود.

- ابزار Relationships در نرم افزار: نرم افزار اکسس برای تعریف رابطه بین جدول ها و مدیریت آنها از ابزاری به نام Relationship window استفاده میکند. این ابزار به کاربر اجازه میدهد ارتباط تصویری و ساختاری بین جداول مختلف تعریف و مدیریت کند.

## ◀ طراحی و استفاده از فرم ها (Forms)

<< ایجاد فرم ها برای ورود و نمایش داده ها: ایجاد فرم، یکی از اولین گام ها در ساخت واسط کاربری برای پایگاه داده است. Access ابزارهایی ساده و قدرتمند برای ایجاد فرم ها فراهم کرده است، به طوری که میتوان با چند کلیک، فرم دلخواه را برای ورود یا نمایش اطلاعات ساخت. دو روش پرکاربرد برای ساخت فرم عبارتند از استفاده از Form Wizard و طراحی دستی با استفاده از Blank Form.

<< شخصی سازی و کنترل فرم ها: پس از ایجاد فرم، برای حرفه ای تر شدن رابط کاربری و بهبود تجربه کاربر، باید فرم را شخصی سازی کرد. این کار با استفاده از کنترل ها (مانند دکمه ها، جعبه متن، فهرست کشویی و...) و تنظیم ویژگی های فرم (Properties) انجام میشود.

## طراحی و اجرای پرس و جوها (Queries)

در پایگاه های داده Access، اطلاعات ممکن است در چندین جدول مجزا ذخیره شده باشند. اما معمولا کاربر به تمام داده ها به صورت یکجا نیاز دارد، آن هم تحت شرایطی خاص. برای انجام چنین عملیات هایی از پرس و جوها (Queries) استفاده میشود که ابزاری است که به کاربر اجازه میدهد اطلاعات را جستجو، فیلتر، مرتب و یا حتی تغییر دهد

<< **انواع پرس و جوها در Access:** Access چند نوع مختلف پرس و جو در اختیار کاربران قرار میدهد که هر کدام کاربرد خاص خود را دارند. برخی فقط برای نمایش اطلاعات هستند، برخی دیگر برای ویرایش و حذف داده ها و برخی نیز برای دریافت ورودی پویا از کاربر استفاده میشوند.

## طراحی و تولید گزارش ها (Reports)

در بسیاری از موارد، کاربران پایگاه داده به خروجی هایی نیاز دارند که قابل چاپ، ارائه یا تحلیل پذیر باشند، مانند صورت حساب ها، لیست سفارش ها یا خلاصه عملکرد. در اینجا ابزار Report (گزارش) در Access وارد عمل میشود. گزارش ها امکان نمایش داده ها به شکل ساختار یافته، زیبا و چاپ پذیر را فراهم میکنند.

<< **ایجاد و شخصی سازی گزارش ها:** گزارش ها نمایشی گرافیکی از داده های پایگاه داده هستند که برای چاپ یا تهیه خروجی حرفه ای استفاده میشوند. در Access، ابزارهایی برای ساخت سریع گزارش با ساختار مشخص (Report Wizard) و همچنین طراحی دستی گزارش از ابتدا وجود دارد.

<< **فیلتر و گروه بندی داده ها در گزارش ها:** زمانی که داده ها زیاد و متنوع باشند، نمایش ساده آن ها در گزارش، چندان مفید نخواهد بود. برای خوانایی و تحلیل اطلاعات بهتر، میتوان داده ها را در گزارش فیلتر یا گروه بندی کرد.

## امنیت و پشتیبان گیری از پایگاه داده

از وظایف مهم مدیر پایگاه داده، حفاظت از اطلاعات ذخیره شده و اطمینان از پایداری آن هاست. در Access، ابزارهایی برای ایمن سازی فایل ها، محدود کردن دسترسی کاربران، رمزگذاری پایگاه داده و تهیه نسخه پشتیبان وجود دارد.

<< **محافظت از داده ها و تعیین سطوح دسترسی:** پایگاه های داده اغلب شامل اطلاعات حساس یا تجاری هستند و دسترسی نامناسب میتواند منجر به نشت داده یا دستکاری اطلاعات شود.

<< **تهیه نسخه پشتیبان و بازیابی داده ها:** هیچ پایگاه داده ای ایمن نیست مگر آن که نسخه پشتیبان منظم و قابل اعتماد از آن تهیه شده باشد. عوامل مختلفی مانند حذف تصادفی اطلاعات، خرابی فایل، یا خرابی سیستم میتوانند باعث از بین رفتن داده ها شوند. Access امکان گرفتن نسخه پشتیبان از فایل پایگاه داده را به صورت دستی و سریع فراهم کرده است.

## آشنایی با نرم افزار ارائه مطلب Microsoft PowerPoint

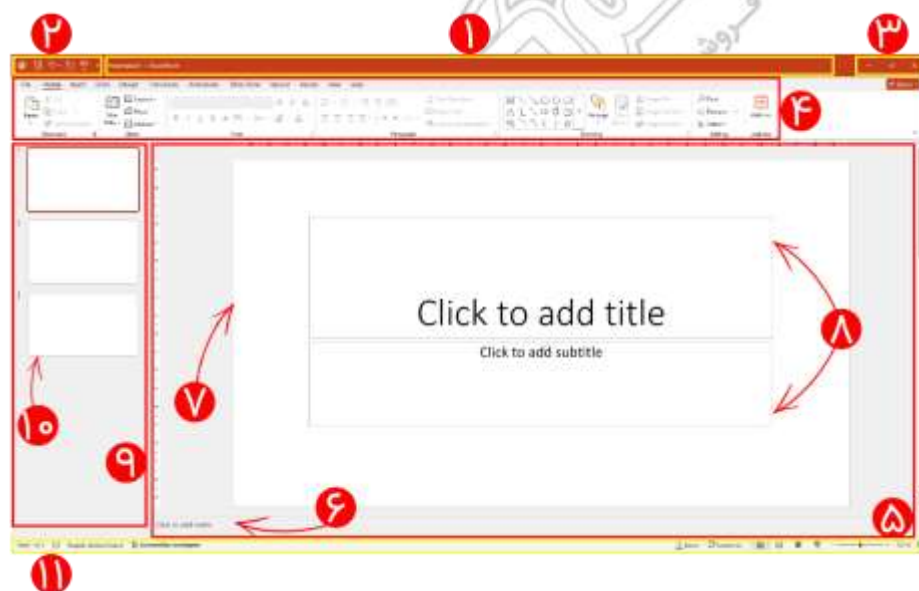
نرم افزار PowerPoint یکی از محبوب ترین نرم افزارهای مجموعه Microsoft Office است که برای ساخت و ارائه اسلایدهای حرفه ای استفاده میشود. این نرم افزار در زمینه های آموزشی، تجاری، پژوهشی و حتی شخصی کاربرد فراوانی دارد. با استفاده از PowerPoint میتوان مجموعه ای از اسلایدها شامل متن، تصویر، نمودار، صدا و ویدیو را طراحی کرد و با به کار گیری افکت ها، انیمیشن ها و زمان بندی ها، یک ارائه تأثیرگذار و منظم داشت.

## آشنایی با PowerPoint و محیط کاربری آن

<< معرفی نرم افزار و کاربردهای آن: نرم افزار PowerPoint ابزاری حرفه ای برای ساخت اسلایدهای تعاملی و چندرسانه ای هست. مهمترین قابلیت های این نرم افزار عبارت اند از ساخت و سازماندهی اسلاید ها، درج محتوای متنی و بصری، قالب بندی و طراحی، استفاده از افکت ها، ضبط و زمان بندی ارائه و خروجی حرفه ای

<< آشنایی با محیط کاربری PowerPoint: برای استفاده موثر از PowerPoint لازم است با اجزای مختلف محیط کاری آن آشنا شویم. رابط کاربری PowerPoint به گونه ای طراحی شده که کاربران، حتی کاربران مبتدی، بتوانند به سرعت اسلاید بسازند، ویرایش کنند، جلوه های تصویری اضافه کنند و محتوای چندرسانه ای را در اسلایدها قرار دهند. در این قسمت مهمترین اجزای محیط نرم افزار را بررسی میکنیم تا آماده ورود به مرحله ساخت محتوا شویم.

- بخش ها و اجزای اصلی محیط کاربری نرم افزار PowerPoint عبارتند از:



۱- title bar (نوار عنوان)

۲- quick access (دسترسی سریع)

۳- control buttons (کلید های کنترلی)

۴- Ribbon (نوار ابزار)

۵- workplace (محیط کاری)

۶- notes pane (پنل یادداشت ها)

۷- Slide (برگه اسلاید)

۸- placeholders (یابکس محتوا)

۹- slides pane (پنل اسلاید ها)

۱۰- slide preview (پیش نمایش اسلاید)

۱۱- status bar (نوار وضعیت)

- نوار ابزار (Ribbon) در نرم افزار پاورپوینت شامل سربرگ های اصلی زیر میباشد:

view, review, record, slide show, animations, transition, design, draw, insert, home

- انواع حالت های نمایش (view modes): PowerPoint نیز همانند سایر نرم افزار های گروه office دارای حالت های نمایشی مختلفی است که عبارتند از: normal, slide sorter, slide show, reading view, outline view, note page view



## ◀ ایجاد، مدیریت و ویرایش اسلایدها

<< **ایجاد ارائه جدید و مدیریت فایل ها:** هر بار که نرم افزار PowerPoint را اجرا و باز میکنیم، یک ارائه (Presentation) جدید ساخته میشود. اما مدیریت فایل ها شامل مراحل بیشتری مثل ایجاد پروژه جدید، ذخیره آن در قالب مناسب، و باز کردن یا بستن پروژه های قبلی است. مدیریت مؤثر ارائه ها فراتر از این موارد است؛ ذخیره سازی اصولی، باز کردن فایل های موجود، ایجاد نسخه جدید و انتخاب فرمت مناسب از جمله وظایف پایه ولی مهم هستند.

<< **مدیریت اسلایدها و ساختار ارائه:** پس از ساخت فایل ارائه، باید بتوان اسلایدهای آن را به درستی مدیریت کرد. منظور از مدیریت اسلاید ها، افزودن اسلایدهای جدید، حذف، کپی یا جابجایی آن ها و انتخاب ساختار مناسب (Layout) برای هر اسلاید میباشد. با این مهارت ها میتوان ارائه ای سازمان یافته، منظم و حرفه ای طراحی کرد.

<< **قالب بندی محتوا در اسلایدها:** طراحی یک اسلاید حرفه ای فقط به درج محتوا محدود نمیشود. برای اینکه پیام کاربر به درستی منتقل شود، لازم است متن، تصاویر، فهرست ها و سایر عناصر به شکل مرتب، خوانا و جذاب قالب بندی شوند.

## ◀ کار با اشکال گرافیکی، جداول و چندرسانه ای

<< **افزودن عناصر گرافیکی:** افزودن تصاویر و اشیای گرافیکی، باعث افزایش درک مخاطب و ایجاد تنوع در اسلاید ها میشود. نرم افزار PowerPoint ابزارهای ساده و در عین حال قدرتمندی برای وارد کردن و ویرایش انواع اشیای گرافیکی در اختیار کاربران قرار میدهد.

<< **افزودن و مدیریت ویدئو و صوت:** برای جذاب تر شدن ارائه و تأثیر گذاری بیشتر، میتوان از فایل های چندرسانه ای مانند ویدئو و صوت در اسلاید ها استفاده کرد. افزودن این محتوا نه تنها تنوع بصری ایجاد میکند، بلکه باعث درگیر شدن بیشتر مخاطب با محتوای ارائه میشود.

## ◀ طراحی و زیباسازی ارائه

یکی از مهم ترین عوامل موفقیت یک ارائه، ظاهر زیبا، منسجم و حرفه ای آن است. در PowerPoint، ابزارهای متنوعی برای طراحی گرافیکی اسلایدها، استفاده از قالب های آماده، رنگ بندی، جلوه های بصری، انیمیشن و طراحی یکپارچه ارائه در دسترس هستند. در این بخش، یاد میگیریم که چگونه با استفاده از تم ها (Themes)، پس زمینه ها، افکت ها، انیمیشن ها و Slide Master، اسلایدهایی جذاب، استاندارد و هماهنگ ایجاد کنیم که علاوه بر زیبایی، باعث جلب توجه و درک بهتر مخاطب شوند.

<< **استفاده از قالب های آماده و طراحی سفارشی (Themes & Variants):** پاورپوینت برای راحتی کاربران، قالب های آماده ای به نام Theme فراهم کرده است که شامل مجموعه ای از رنگ ها، فونت ها، افکت ها و پس زمینه های پیش فرض هستند. با استفاده از این قالب ها، میتوان در چند ثانیه ظاهر حرفه ای برای کل ارائه ایجاد کرد و در صورت نیاز، ظاهر آن را به صورت سفارشی نیز تنظیم کرد.

<< پس زمینه و جلوه های بصری: پس زمینه هر اسلاید به عنوان بستر بصری محتوا شناخته میشود. انتخاب پس زمینه مناسب و استفاده از جلوه های بصری باعث میشود ارائه آماده شده حرفه ای تر، چشم نوازتر و هماهنگ تر به نظر برسد. در PowerPoint، امکاناتی برای تنظیم رنگ، تصویر، بافت و افکت های ظاهری اسلاید ها فراهم شده است که هم در سطح یک اسلاید و هم در کل ارائه قابل اعمال اند.

<< استفاده از Master Views برای طراحی یکپارچه: در ارائه های حرفه ای، هماهنگی و یکپارچگی ظاهری بین اسلایدها اهمیت زیادی دارد. در پاورپوینت ابزارهای کلی برای مدیریت قالب اسلایدها، درج عناصر و شخصی سازی فرمت های چاپی وجود دارند اما اگر بخواهیم در هر اسلاید به طور دستی اینکار ها را انجام دهیم (لوگو قرار دهیم، فونت و رنگ تیتورها را تنظیم کنیم، شماره گذاری کرده و پس زمینه را یکنواخت تنظیم کنیم)، زمان زیادی تلف میشود و احتمال خطا یا بی نظمی نیز وجود خواهد داشت. راه حل حرفه ای این است که همه این کارها را تنها یک بار و در محیط Master View انجام دهیم. در این حالت، هر اسلایدی که به ارائه اضافه میشود، به صورت خودکار طراحی اجرا شده در masters view را خواهد داشت.

<< انیمیشن ها و گذر اسلایدها (Animations and Slide Transitions): یکی از مؤثرترین راه ها برای افزایش جذابیت و تاثیرگذاری ارائه، استفاده از حرکت و پویایی در اسلاید ها است. در نرم افزار پاورپوینت این کار با استفاده از انیمیشن ها و افکت های گذر (Transition) صورت میگیرد. برای ایجاد جریان، تمرکز و توجه بیشتر مخاطب در ارائه، با کمک این ابزارها کاربر میتواند کنترل کند که چه محتوایی، در چه زمانی، و چگونه نمایش داده شود.

در جدول زیر به بررسی کلی و کلیدی میان انیمیشن (animation) و گذر (transition) میپردازیم:

ویژگی	animation	transition
المان تاثیر	اجزا و المان های داخل اسلاید	خود اسلاید
محل تنظیم	سربرگ animations	سربرگ transitions
موعد اجرا	در طول اسلاید	هنگام ورود به اسلاید

## ◀ ارائه و تنظیمات پیشرفته

<< حالت های نمایش و اجرای ارائه: نرم افزار PowerPoint چندین حالت برای مشاهده و اجرای اسلایدها، چه در مرحله آماده سازی، چه در هنگام ارائه نهایی در نظر گرفته است. حالت های مختلف نمایش (view modes) در پاورپوینت به صورت زیر میباشد: normal view - نمای معمولی، slide sorter - نمای تنظیم اسلاید، reading view - نمای خواننده، slide show - نمای اسلاید شو، presenter view - نمای سخنران

<< زمان بندی ارائه (Rehearse Timings): در برخی شرایط، لازم است ارائه به صورت خودکار، با زمان بندی مشخص و بدون دخالت کاربر اجرا شود. این قابلیت به ویژه در نمایشگاه ها، آموزش های ضبط شده یا ارائه های بدون مدرس کاربرد دارد. پاورپوینت برای این منظور، ابزاری به نام Rehearse Timings در اختیار کاربر قرار میدهد که امکان ضبط مدت زمان نمایش



هر اسلاید را فراهم میکند. همچنین از این زمان بندی میتوان در کنار ابزار Set Up Slide Show برای اجرای خودکار و بدون کلیک استفاده کرد.

## ◀ ذخیره سازی و خروجی گرفتن از ارائه

<< آشنایی با فرمت های فایل های ارائه: نرم افزار PowerPoint امکان ذخیره سازی فایل در فرمت های مختلفی را فراهم میکند؛ هر کدام از این فرمت ها ویژگی های خاصی دارند که برای موقعیت های مختلفی مثل ویرایش، ارائه نهایی، الگوهای آماده یا فایل های دارای ماکرو به کار میروند.

بر اساس نیاز کاربر میتوان فرمت لازم برای وی را نیز تعیین کرد:

<< ذخیره سازی فایل های ارائه: پس از طراحی کامل اسلایدها، باید آن را در فرمت مناسب و در مکان مطمئن ذخیره کرد. پاورپوینت امکان ذخیره سازی در قالب های مختلفی مانند فایل قابل ویرایش (pptx)، نسخه نهایی اجرا (ppsx)، و حتی فایل غیرقابل ویرایش (pdf) را فراهم میکند.

<< خروجی گرفتن (Export) از ارائه: در برخی موارد لازم است محتوای ارائه در فرمت هایی غیر از فایل پاورپوینت ذخیره شود، برای مثال به عنوان فایل ویدئو، تصویر متحرک یا فایل متنی. این کار ممکن است برای اهدافی مانند بارگذاری در سایت، ارسال در شبکه های اجتماعی یا استفاده در ویرایشگر های دیگر انجام شود. از مهمترین روش های مختلف خروجی گرفتن از PowerPoint میتوان به تبدیل به ویدئو (MP4)، تصویر (PNG, JPEG)، یا فایل متنی (Outline / RTF) اشاره کرد.

## ◀ کلید های میانبر و پرکاربرد

کلیدهای میانبر یکی از مهم ترین ابزارهای افزایش سرعت و بهره وری در استفاده از سیستم عامل و نرم افزارهای مختلف هستند. استفاده از این کلیدها باعث کاهش نیاز به استفاده از ماوس شده و کاربر را قادر میسازد تا وظایف خود را سریعتر انجام دهد. در این فصل، مهم ترین کلیدهای میانبر در سیستم عامل ویندوز و نرم افزارهای مجموعه آفیس و همچنین مرورگرهای وب (از جمله Chrome، Firefox و Edge) بررسی خواهند شد. علاوه بر این، توضیحاتی درباره نحوه استفاده از این کلیدها و مزایای آن ها ارائه میشود.

- مجموعه کلید های میانبر سیستم عامل و windows explorer:

کلید میانبر	عملکرد	توضیحات
<b>* کلید های میانبر کار با ویندوز</b>		
Win + E	نمایش پنجره Windows explorer	
Win + D	نمایش Desktop	
Win + S	باز کردن پنجره Search	
Ctrl + Shift + Esc	باز کردن پنجره Task manager	
Alt + F4	نمایش پنجره خاموش کردن ویندوز	
Alt + Tab	جابجایی بین پنجره های فعال	
Alt + Shift	تغییر زبان تایپ در ویندوز	
PrtScn	عکس گرفتن از صفحه (Screenshot)	

Alt + PrtScn	عکس گرفتن از پنجره فعال	
Win + Shift + S	عکس گرفتن از بخش انتخابی صفحه	فقط در ویندوز های ۱۰ و ۱۱ فعال میباشد
<b>* کلید های میانبر کار با Windows Explorer</b>		
Home	رفتن به اولین فایل یا پوشه در پنجره فعال	
End	رفتن به آخرین فایل یا پوشه در پنجره فعال	
Delete (Del)	حذف کردن فایل یا پوشه	
Shift + Del	حذف کردن دائمی فایل یا پوشه	
Ctrl + Shift + N	ایجاد پوشه جدید	
F2	تغییر نام فایل یا پوشه	
F5	رفرش (Refresh) کردن پنجره یا صفحه فعال	معادل کلید ترکیبی Ctrl + R
Alt + F4	بستن پنجره فعال در ویندوز	
Ctrl + C	کپی (Copy) متن، فایل یا پوشه	
Ctrl + X	برش (Cut) متن، فایل یا پوشه	
Ctrl + V	چسباندن (Paste) متن، فایل یا پوشه	

مجموعه کلید های میانبر مرورگر های وب:

کلید میانبر	عملکرد	توضیحات
<b>* کلید های میانبر مدیریت تب ها</b>		
Ctrl + N	باز کردن پنجره جدید	
Ctrl + T	باز کردن تب جدید و رفتن به آن	
Ctrl + Shift + T	باز کدن مجدد تب بسته شده	
Ctrl + W	بستن تب فعال	معادل Ctrl + F4
Ctrl + Tab	جابجایی بین تب ها با رفتن به تب بعدی	معادل Ctrl + page down
Ctrl + Shift + Tab	جابجایی بین تب ها با رفتن به تب قبلی	معادل Ctrl + page up
Ctrl + click	باز کردن لینک کلیک شده در تب جدید	
<b>* کلید های میانبر صفحه اصلی</b>		
F6	جابجایی بین نوار آدرس، نوار زبانه ها و نوار بوکمارک ها	
F11	نمایش صفحه وب در حالت تمام صفحه	با فشردن مجدد از این حالت خارج میشود
Alt + left arrow (←)	رفتن به صفحه وب قبلی	
Alt + right arrow (→)	رفتن به صفحه وب بعدی	
F5	بارگذاری مجدد صفحه وب جاری	معادل Ctrl + R
Ctrl + F5	بارگذاری مجدد صفحه وب جاری با حذف کش صفحه وب در مرورگر	معادل Shift + F5

- مجموعه کلید های میانبر نرم افزار Microsoft Office Word:

کلید میانبر	عملکرد	توضیحات
<b>* کلید های میانبر اصلی</b>		
Ctrl + N	ایجاد سند جدید	
Ctrl + O	باز کردن یک سند	
Ctrl + W	بستن سند فعال	
Ctrl + S	ذخیره کردن فایل	
F12	ذخیره کردن سند به عنوان فایل جدید	قبلا از ترکیب Ctrl + Shift + S استفاده میشد
<b>* کلید های میانبر ویرایشی (ویرایش متن - آرایش پاراگراف ها)</b>		
Ctrl + Shift + C	کپی کردن قالب متن انتخاب شده	format painter
Ctrl + Shift + V	پیست کردن قالب متن کپی شده بر روی متن انتخابی	
Ctrl + D	باز کردن پنجره font	
Ctrl + B	ضخیم کردن متن (Bold)	
Ctrl + I	مورب کردن متن (Italic)	
Ctrl + U	زیرخط دار کردن کل متن (Underline)	

- مجموعه کلید های میانبر نرم افزار Microsoft Office Excel:

کلید میانبر	عملکرد	توضیحات
<b>* کلید های میانبر اصلی</b>		
Shift + F11	ایجاد یک برگه جدید بعد از برگه فعال	معادل Alt + Shift + F1
Ctrl + W	بستن کارپوشه فعال	معادل Ctrl + F4
Ctrl + G	باز کردن پنجره Go to	معادل کلید F5
Alt + Shift	تغییر زبان تایپ در ویندوز	
F7	بررسی املائی و نگارشی سند	
F1	باز کردن پنل راهنما (Help)	
<b>* کلید های حرکتی در برگه (sheet)</b>		
Right / Left	رفتن به سلول راست و چپ	
Ctrl + Right / Left	رفتن به سلول راست و چپ دارای محتوا	در این حالت سلول خالی رد میشود
up / down	رفتن به سلول بالا و پایین	
Ctrl + Up / Down	رفتن به سلول بالا و پایین دارای محتوا	در این حالت سلول خالی رد میشود
Home	رفتن به اولین سلول در سطر	
Ctrl + Home	رفتن به سلول A1 در برگه	

- مجموعه کلید های میانبر نرم افزار Microsoft Office Access:

کلید میانبر	عملکرد	توضیحات
<b>* کلید های میانبر اصلی</b>		
Ctrl + P	چاپ کردن فرم یا گزارش	
Esc	لغو آخرین عمل انجام شده	
Ctrl + Z	لغو کردن آخرین تایپ در یک رکورد (undo typing)	
Ctrl + F	باز کردن زبانه Find در پنجره جستجو	
Ctrl + H	باز کردن زبانه Replace در پنجره جستجو	

<b>* کلید های حرکتی (navigation)</b>		
	رفتن به تب (جدول، فرم و ...) بعدی در محیط کار	Ctrl + F6
	رفتن به تب (جدول، فرم و ...) قبلی در محیط کار	Ctrl + + Shift + F6
	رفتن به فیلد بعدی / قبلی	Right / Left
در همان فیلد	رفتن به رکورد قبلی / بعدی	up / down
	رفتن به اولین / آخرین رکورد	Ctrl + Up / Down
	رفتن به اولین / آخرین فیلد در رکورد	Home / End

- مجموعه کلید های میانبر نرم افزار Microsoft Office PowerPoint:

کلید میانبر	عملکرد	توضیحات
<b>* کلید های میانبر اصلی</b>		
Ctrl + A	انتخاب تمامی متن، المان ها و اسلایدها	متن داخل کادر، المان داخل اسلاید
Alt + Shift	تغییر زبان تایپ در ویندوز	
F7	بررسی املائی و نگارشی سند	
F1	باز کردن پنل راهنما (Help)	
Ctrl + C	کپی (Copy) متن، المان یا اسلاید انتخاب شده	
Ctrl + X	برش (Cut) متن، المان یا اسلاید انتخاب شده	
Ctrl + V	چسباندن (Paste) متن، المان یا اسلاید کپی یا کات شده	اسلاید بعد از اسلاید انتخابی paste میشود
Alt + F10	باز کردن پنل انتخاب المان (selection pane)	
<b>* کلید های میانبر کار با اسلاید ها</b>		
Ctrl + M	وارد کردن یک اسلاید خالی در انتهای ردیف اسلاید ها	با ساختار پیش فرض title and content
Ctrl + D	ایجاد اسلایدی دقیقاً مشابه با اسلاید انتخاب شده بعد از آن	انجام دادن عمل duplicate
Ctrl + Shift + D	ایجاد اسلایدی دقیقاً مشابه با اسلاید انتخاب شده بعد از آن	این میانبر هنگام کار در اسلاید نیز عمل میکند
Backspace / Delete	پاک کردن اسلاید انتخاب شده	
Page up	رفتن به اسلاید قبلی	
Page down	رفتن به اسلاید بعدی	
Home / End	رفتن به اولین و آخرین اسلاید	