

درسنامه استخدامی

شرکت مینا

- ✓ پوشش دهی مباحث مهم و پرکاربرد به زبان ساده و روان
- ✓ نسخه رایگان شامل ۹۸ صفحه (صفحات کمتر و بدون سوال)
- ✓ برای تهیه نسخه اصلی، حاوی ۳۸۰ صفحه به همراه سوالات خود آزمایی، به سایت ایران عرضه مراجعه نمایید.

لینک های مفید آزمون استخدامی شرکت مپنا

خرید درسنامه شرکت مپنا	سوالات رایگان دروس عمومی با پاسخنامه
خرید سوالات شرکت مپنا	خرید سوالات استخدامی ۲۰ سال اخیر
خرید سوالات مصاحبه و گزینش	خرید درسنامه مصاحبه و گزینش
شبکه های اجتماعی ایران عرضه (فایل های رایگان + تخفیفات هفتگی + اخبار)	
(برای مشاهده هر بخش روی آن بزنید )	
آخرین بروزرسانی های محصول: ۱۴۰۵/۰۵/۱۰ تالیف مجدد محصول	

فهرست مطالب

- ❖ فصل اول: فناوری اطلاعات (خلاصه) - صفحه ۴
- ❖ فصل دوم: ریاضی و آمار مقدماتی (خلاصه) - صفحه ۳۸
- ❖ فصل سوم: زبان انگلیسی عمومی (خلاصه) - صفحه ۶۹
- ❖ فصل چهارم: توانمندی های ذهنی و ویژگی های رفتاری (خلاصه) - صفحه ۸۸



این جزوه، خلاصه ای از درسنامه شرکت مینا حیطه عمومی 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: فناوری اطلاعات (خلاصه)

➤ بخش اول: 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

قسمت اول: 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 میرود. ماند 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

<< 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 افزارها بستگی به نیاز کاربر دارد.

- سخت افزار خارجی: تجهیزات سخت افزاری قرار گرفته در خارج از رایانه. از جمله سخت افزارهای خارجی میتوان مانیتور، صفحه کلید، ماوس و پرینتر و ... را نام برد.

- سخت افزار داخلی: مجموعه سخت افزارهای درون رایانه که در داخل کیس نصب میشوند، سخت افزار داخلی گفته میشود. از جمله سخت افزارهای 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 الکتریکی 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 ثبت (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)	$1MiB = 2^{20} B = 1024KB$	مگابایت (MB)	$1MB = 2^{10} KB$
گیگابایت (GB)	$1GB = 10^9 B$	گیبی بایت (GiB)	$1GiB = 2^{30} B = 1024MB$	گیگابایت (GB)	$1GB = 2^{10} MB$
ترابایت (TB)	$1TB = 10^{12} B$	تی بایت (TiB)	$1TiB = 2^{40} B = 1024GB$	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

قسمت دوم: 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		✓	✓			✓		✓

قسمت سوم: 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 میباشد)، 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 میشود) میباشد.

- 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: LAN، WAN، MAN، PAN، WLAN
- 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: P2P، Line، BUS، Ring، Star.

قسمت چهارم: 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) میباشد.

<< **انواع حملات سایبری (Cyber attacks):** شبکه و اطلاعات همواره هدف حملات سایبری (دیجیتالی) قرار میگیرند و امنیت شبکه و اطلاعات همواره در معرض تهدید این دسته از حملات میباشد.

- بدافزار ها (Malware)
- حملات مهندسی اجتماعی (Social engineering attacks)
- حملات منع سرویس (DoS / DDoS)
- حمله مرد میانی (Man-in-the-middle)

<< **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 میباشد.

- استفاده از فایروال (Firewall)
- رمز گذاری داده ها (Data encryption)
- استفاده از پروتکل های امن (Safety Protocols)
- مدیریت دسترسی کاربران (User access management)
- سیستم های تشخیص نفوذ (IDS)
- سیستم پیشگیری از نفوذ (IPS)
- احراز هویت دو مرحله ای (2FA)
- استفاده از نرم افزار های آنتی ویروس و ضد بدافزار

<< 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 میباشد.

- 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
- + استفاده از احراز هویت دو مرحله ای (2FA)
- + مرور امن و ناشناس در اینترنت
- + رمزگذاری داده های شخصی

قسمت پنجم: 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.

بخش دوم: 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.

قسمت اول: 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 ۶۴ بیتی	سیستم ۳۲ بیتی	قطعه
چهار هسته ای با سرعت ۲/۵ گیگاهرتز یا سریعتر	دو هسته ای با سرعت ۲ گیگاهرتز یا سریعتر	پردازنده - CPU
۴ گیگابایت یا بیشتر	۲ گیگابایت یا بیشتر	حافظه اصلی - RAM
۱۲۸ گیگابایت یا بیشتر (ترجیحا SSD)	۶۴ گیگابایت یا بیشتر (ترجیحا 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.

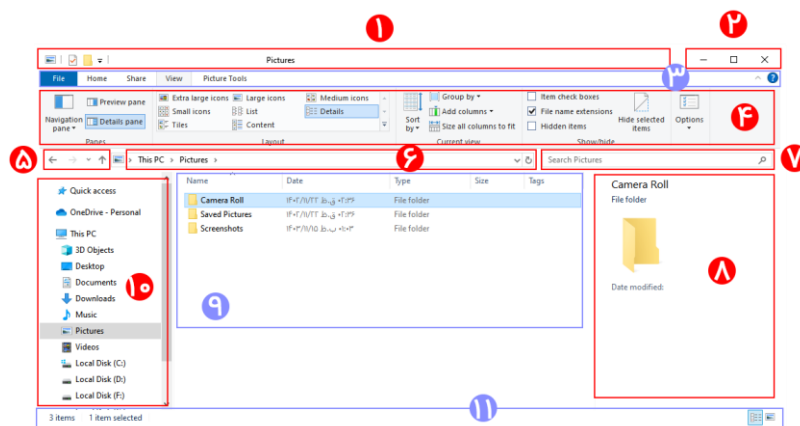
- میز کار (Desktop) و اجزای آن: desktop محیط اصلی سیستم عامل است که کاربران از طریق آن میتوانند به برنامه ها و فایل های خود دسترسی داشته باشند. اجزای دسکتاپ عبارتند از:

+ 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.

قسمت دوم: 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):** File Explorer 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.

قسمت سوم: 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.

قسمت چهارم: 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: Notepad، Voice recorder، Paint، Calculator، 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 ابزار ها عبارتند از: راوی، ذره بین، صفحه کلید مجازی، تبدیل گفتار به نوشتار، تنظیم High contrast

قسمت پنجم: 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

بخش سوم: 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.

قسمت اول: 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 می باشد 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 شبکه های ارتباطی از نوع وسعت میپردازیم:

نوع	توضیح	محدوده	سرعت انتقال	هزینه
PAN (personal area network)	اتصال دستگاه های مجاور فرد	1 - 10 m	بسیار بالا	خیلی کم
LAN (local area network)	دستگاه های متصل شده در یک منطقه محلی به صورت فیزیکی	حداکثر 2km	بسیار بالا	کم
WLAN (Wireless local area network)	دستگاه های متصل شده در یک منطقه محلی به صورت بی سیم	حداکثر 2km	بسیار بالا	کم
MAN (metropolitan area network)	اتصال چندین LAN در منطقه شهری	5 - 50 km	متوسط	زیاد
WAN (wide area network)	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
Ring (حلقوی)	هر دستگاه به دو دستگاه مجاور خود متصل است. در این توپولوژی اطلاعات در یک جهت حرکت میکنند
Star (ستاره ای)	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
Mesh (توری)	هر دستگاه از طریق یک لاین ارتباطی به دستگاه های دیگر متصل است. در این توپولوژی از پروتکل هایی چون DHCP و AHCIP استفاده میشود
Hierarchy / Tree (درختی)	نوعی توپولوژی ستاره ای تغییر یافته است که در آن از توپولوژی خطی استفاده شده. این توپولوژی یک حالت سلسله مراتبی و هرمی دارد
Hybrid (ترکیبی)	چنانچه از نام آن پیداست از ترکیب انواع دیگر توپولوژی های شبکه به وجود می آید. ایجاد چنین پیکربندی، به نیاز شبکه بستگی دارد.

<< 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 - TLD (Top level domain): 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.

قسمت دوم: 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.

قسمت سوم: 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.

قسمت چهارم: 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.

قسمت پنجم: 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 افزار ها (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.

قسمت ششم: 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 موردنیاز کاربران تبدیل شده اند. این ابزارها امکان ویرایش هم زمان اسناد، برگزاری جلسات مجازی و اشتراک گذاری فایل ها را فراهم می کنند.

قسمت هفتم: 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.

بخش چهارم: آشنایی با نرم افزار واژه پرداز Word

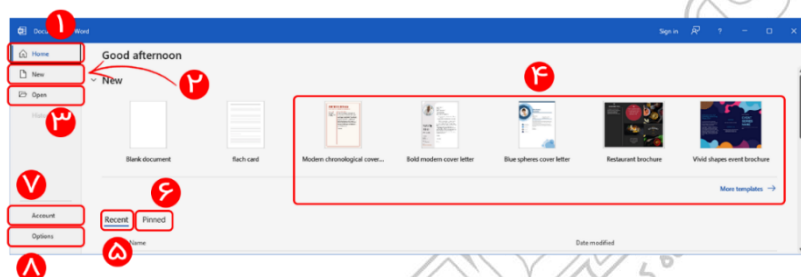
نرم افزار Word یکی از پرکاربردترین و قدرتمندترین ابزارهای پردازش متن است که به کاربران امکان ایجاد، ویرایش و قالب بندی اسناد متنی را میدهد.

قسمت اول: 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.

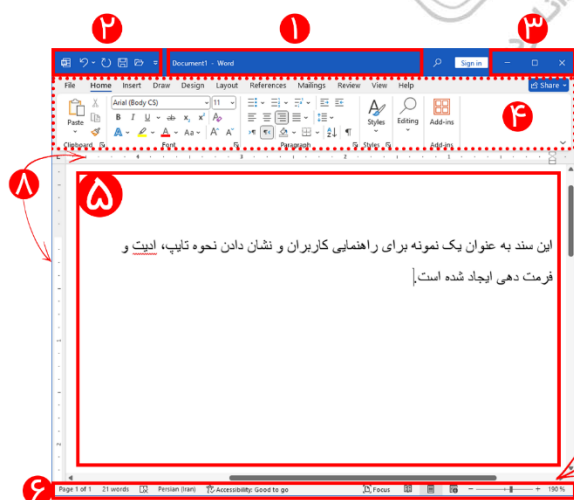
<< آشنایی با نرم افزار Word: محیط کاربری Word شامل ابزارهای متنوعی برای مدیریت و ویرایش اسناد است. هر بخش از این محیط وظایف خاصی دارد که دانستن عملکرد آنها برای کار با اسناد ضروری است

بخش های اصلی صفحه آغازین در Word مطابق با تصویر زیر عبارتند از:



- Home - ۱
- New - ۲
- Open - ۳
- Templates - ۴
- Recent - ۵
- Pinned - ۶
- Account - ۷
- Option - ۸

- 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.

قسمت دوم: 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، چندستونی 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 میباشد. 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.

قسمت سوم: 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، سربرج 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.

قسمت چهارم: 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.

قسمت پنجم: 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.

قسمت ششم: 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.

قسمت هفتم: 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 مکررا 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
	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

بخش پنجم: 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.

قسمت اول: 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:

حوزه	کاربرد
مالی و حسابداری	مدیریت هزینه ها، بودجه بندی، محاسبه سود و زیان و صورت های مال
آموزشی	برنامه درسی، حضور و غیاب و محاسبه نمرات
اداری و سازمانی	فهرست مخاطبان، پیگیری پروژه، فرم های گزارش گیری
تحلیل داده و آمار	محاسبات آماری، رسم نمودار، گزارش گیری دینامیک
کار های شخصی	مدیریت زمان، کنترل مخارج، برنامه ریزی سفر و مناسبات

<< 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.

قسمت دوم: 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 غیرعددی 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.

برای نمایش داده ها به صورت زمان (ساعت:دقیقه:ثانیه) کاربرد دارد و شامل فرمت های مختلف زمان مانند HH:MM:SS است	time - زمان
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)	percentage - درصد
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	fraction - کسر
برای نمایش داده ها به صورت نمایی (Scientific Notation) استفاده می شود. به عنوان مثال نمایش اعداد بزرگ به صورت ۲۳/۰۵۱+E.	scientific - علمی / مهندسی
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	text - متن
این فرمت برای ذخیره داده ها به صورت خاص استفاده میشود. شامل فرمت هایی مانند شماره تلفن، کد پستی و ... میباشد	special - ویژه
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	custom - سفارشی

- 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.

قسمت سوم: 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 میباشند 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)

قسمت چهارم: 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، فلوچارت ها، فرآیندها و روابط بین عناصر را به روشی آسان و حرفه ای فراهم میکنند.

قسمت پنجم: 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.

قسمت ششم: 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.

قسمت هفتم: 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.

بخش ششم: 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.

قسمت اول: 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 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.

قسمت دوم: 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 فیلدهایی 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.

قسمت سوم: 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 جداول 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.

قسمت چهارم: 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.

قسمت پنجم: طراحی و اجرای پرس و جوها (Queries)

در پایگاه های داده Access، اطلاعات ممکن است در چندین جدول مجزا ذخیره شده باشند. اما معمولاً کاربر به تمام داده ها به صورت یکجا نیاز دارد، آن هم تحت شرایطی خاص. برای انجام چنین عملیات هایی از پرس و جو ها (Queries) استفاده میشود که ابزاری است که به کاربر اجازه میدهد اطلاعات را جستجو، فیلتر، مرتب و یا حتی تغییر دهد.

<< انواع پرس وجوها 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.

قسمت ششم: 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.

قسمت هفتم: 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.

بخش هفتم: آشنایی با نرم افزار ارائه مطلب Microsoft PowerPoint

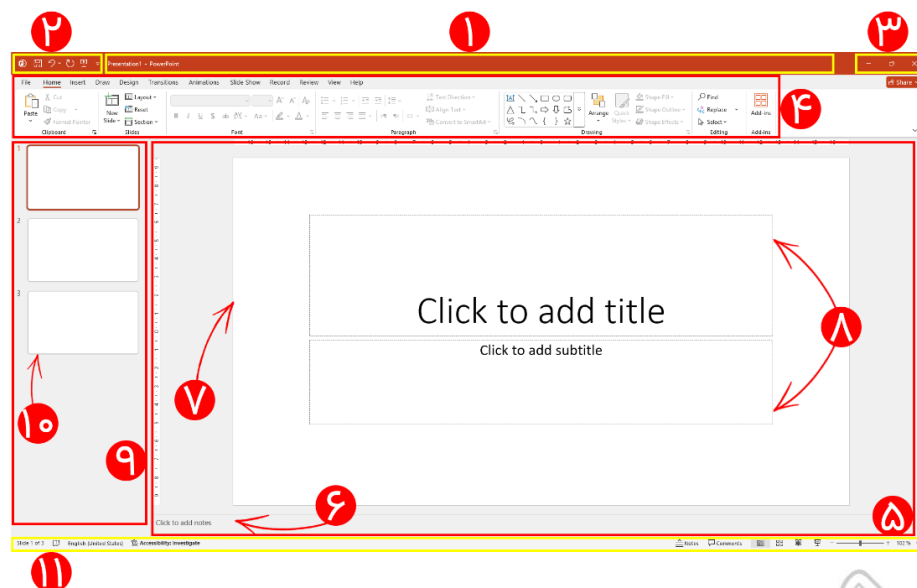
نرم افزار PowerPoint یکی از محبوب ترین نرم افزارهای مجموعه Microsoft Office است که برای ساخت و ارائه اسلایدهای حرفه ای استفاده میشود. این نرم افزار در زمینه های آموزشی، تجاری، پژوهشی و حتی شخصی کاربرد فراوانی دارد. با استفاده از PowerPoint میتوان مجموعه ای از اسلایدها شامل متن، تصویر، نمودار، صدا و ویدیو را طراحی کرد و با به کار گیری افکت ها، انیمیشن ها و زمان بندی ها، یک ارائه تأثیرگذار و منظم داشت.

قسمت اول: 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 اسلایدها، 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 (باکس 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

قسمت دوم: 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.

قسمت سوم: 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.

قسمت چهارم: 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 تیتراها 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

قسمت پنجم: 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 می باشد: 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.

قسمت ششم: 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.

بخش هشتم: 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
* کلید های میانبر کار با ویندوز		
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
* کلید های میانبر کار با Windows Explorer		
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
* کلید های میانبر مدیریت تب ها		
Ctrl + N	باز کردن پنجره جدید	
Ctrl + T	باز کردن تب جدید و رفتن به آن	
Ctrl + Shift + T	باز کردن 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	
* کلید های میانبر صفحه اصلی		
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
* کلید های میانبر اصلی		
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
* کلید های میانبر ویرایشی (ویرایش متن - آرایش پاراگراف ها)		
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
* کلید های میانبر اصلی		
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)	
* کلید های حرکتی در برگه (sheet)		
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
* کلید های میانبر اصلی		
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	
* کلید های حرکتی (navigation)		
Ctrl + F6	رفتن به تب (جدول، فرم و ...) بعدی در محیط کار	
Ctrl + + Shift + F6	رفتن به تب (جدول، فرم و ...) قبلی در محیط کار	
Right / Left	رفتن به فیلد بعدی / قبلی	
up / down	رفتن به رکورد قبلی / بعدی	در همان فیلد
Ctrl + Up / Down	رفتن به اولین / آخرین رکورد	
Home / End	رفتن به اولین / آخرین فیلد در رکورد	

کلید میانبر	عملکرد	توضیحات
* کلید های میانبر اصلی		
Ctrl + A	انتخاب تمامی متن، المان ها و اسلایدها	متن داخل کادر، المان داخل اسلاید
Alt + Shift	تغییر زبان تایپ در ویندوز	
F7	بررسی املایی 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)	
* کلید های میانبر کار با اسلاید ها		
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	

❖ فصل دوم: ریاضی و آمار مقدماتی (خلاصه)

◀ بخش اول: مجموعه، الگو و دنباله

قسمت اول: مجموعه (آشنایی با مجموعه و ویژگی های آنها)

مجموعه به دسته ای از اشیا مشخص و دو به دو متمایز گفته میشود. از رخداد هایی که میان دو یا چند مجموعه رخ میدهد میتوان به مواردی همچون تساوی، زیر مجموعه، اشتراک، اجتماع و ... اشاره کرد

$A = B$: دو مجموعه A و B در صورتی مساوی هم هستند که تمامی اعضای یک مجموعه در مجموعه دیگر نیز باشد

$A \subseteq B$: 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

$A \cup B$: مجموعه ای است که شامل تمامی اعضای دو مجموعه میباشد

$A \cap B$: مجموعه ای است که تنها شامل اعضای مشترک دو مجموعه میباشد

$A - B$: مجموعه ای است شامل تمام اعضای مجموعه A، به غیر از اشتراک دو مجموعه A و B

- مجموعه متناهی به طور ساده به این صورت تعریف میشود که: مجموعه ای متناهی است که تعداد اعضای آن ($n(A)$) قابل شمارش باشد.

- در مقابل مجموعه نامتناهی را داریم که مجموعه ای است که تعداد اعضای آن بی شمار و یا بینهایت بوده و قابل شمارش نباشد.

مجموعه	$A \cap B$	$A \cup B$	$A - B$	$B - A$
A و B هر دو متناهی	متناهی	متناهی	متناهی	متناهی
A متناهی و B نامتناهی	متناهی	نامتناهی	متناهی	نامتناهی
A و B هر دو نامتناهی	متناهی یا نامتناهی	نامتناهی	متناهی یا نامتناهی	متناهی یا نامتناهی

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

$\mathbb{N} = \{1, 2, 3, 4, \dots\}$	اعداد طبیعی
$\mathbb{W} = \{0, 1, 2, 3, 4, \dots\}$	اعداد حسابی
$\mathbb{Z} = \{\dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots\}$	اعداد صحیح
$\mathbb{Q} = \left\{\frac{m}{n} \mid m, n \in \mathbb{Z}, n \neq 0\right\}$	اعداد گویا
مجموعه اعدادی که نتوان آنها را به صورت نسبت دو عدد صحیح نمایش داد $\mathbb{Q}'$	اعداد گنگ
$\mathbb{R} = \mathbb{Q} \cup \mathbb{Q}'$	اعداد حقیقی

قسمت دوم: الگو و دنباله (انواع الگو و دنباله ها و ویژگی های آنها)

- الگو: یک ساختار منظم است 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 آن میتوان مقدار هر جمله از الگو را به دست آورد. اگر جمله عمومی را با a_n نشان دهیم، جمله اول را با a_1 و جمله n ام را با a_n نشان میدهیم.

* در ارتباط با الگو میتوان گفت که در حالت کلی دو نوع الگو داریم: الگوی خطی و الگوی غیر خطی

* در الگوی خطی اختلاف هر دو جمله متوالی عددی ثابت است.

* در الگوی غیرخطی، بر خلاف خطی، اختلاف میان هر دو جمله متوالی یکسان نمیشد اما به طور یقین میان جملات آن یک الگو برقرار میباشد.

- **دنباله:** هر تعداد عدد که پشت سرهم قرار میگیرند را 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 که در ادامه به بررسی این دو مورد میپردازیم

* دنباله حسابی: در این دنباله هر جمله نسبت به جمله قبلی خود به اندازه d واحد تغییر میکند که به این مقدار «قدر نسبت» دنباله گفته میشود.

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

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

+ مجموع جملات حسابی را میتوان با رابطه $S_n = \frac{n}{2}(a_1 + a_n) = \frac{n}{2}(2a_1 + (n-1)d)$ به دست می آید.

* دنباله هندسی: در دنباله هندسی هر جمله برابر با حاصل ضرب جمله قبلی خود در مقدار r میباشد که به این مقدار «قدر

نسبت دنباله هندسی» گفته میشود. به عنوان مثال جمله دوم برابر است با: $a_2 = r * a_1$

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

+ a ، b و c سه جمله متوالی از دنباله هندسی باشند: $b = \sqrt{ac}$ (ب واسطه هندسی)

+ مجموع جملات دنباله هندسی را میتوان با استفاده از فرمول $S_n = a_1 * \frac{1-r^n}{1-r}$ به دست آورد

بخش دوم: نظریه اعداد

قسمت اول: توان و اعداد

- **توان و ریشه:** توان n ام یک عدد همانند a که به صورت a^n نمایش داده میشود برابر است با ضرب n بار عدد a در خودش.

اگر نتیجه نهایی برابر عدد b باشد خواهیم داشت: $a^n = b$. عکس این قضیه با نام ریشه گیری یاد میشود و بدین صورت

است که $a = \sqrt[n]{b}$. در این مورد میتوان گفت که b ریشه n ام عدد a میباشد

* هنگام کار با عبارت رادیکالی همچون $\sqrt[n]{a}$ باید در نظر داشت که اگر n زوج باشد، مقدار a حتما باید مقداری مثبت باشد.

در غیر اینصورت عبارت رادیکالی تعریف نشده و نادرست میباشد.

* روابط اولیه که در رابطه با توان ها و ریشه ها میتوان گفت به صورت زیر است

$(a^n)^m = (a^m)^n = a^{m.n}$	$a^n \times a^m = a^{n+m}$	$a^n \div a^m = a^{n-m}$
$\frac{1}{a^n} = a^{-n}$	$a^n * b^n = (ab)^n$	$a^n \div b^n = \left(\frac{a}{b}\right)^n$
$a \geq 0 \rightarrow \sqrt[n]{a^m} = (\sqrt[n]{a})^m$	$\sqrt[n]{\sqrt[m]{a}} = \sqrt[m]{\sqrt[n]{a}} = \sqrt[mn]{a}$	$\sqrt[n]{a} * \sqrt[m]{a} = \sqrt[mn]{a^{n+m}}$

قسمت دوم: اتحادهای جبری

- اتحاد در لغت به معنی یکی شدن است و در ریاضیات به تساوی هایی گفته می شود که یک یا چند متغیر دارند و به ازای همه مقادیر متغیرها صدق می کند و برقرار است.

$(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$	اتحاد مربع دو جمله
$(a \pm b)^3 = a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3$	اتحاد مکعب دو جمله
$(x + a)(x \pm b) = x^2 + (a \pm b)x \pm ab$	اتحاد جمله مشترک
$(a + b)(a^2 - ab + b^2) = a^3 + b^3$	اتحاد چاق و لاغر مجموع

قسمت سوم: 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 عبارت گویا دامنه برابر با تمامی اعداد حقیقی، به استثنا ریشه های مخرج کسر میباشد: $D = \mathbb{R} - \{\text{ریشه مخرج کسر}\}$
- * در صورتی که مخرج کسر عددی گویا نباشد، در دو حالت میتوان آن را گویا کرد:

- ۱- مخرج یک جمله ای باشد: ضرب کردن صورت و مخرج در عبارت رادیکالی متناسب با عبارت گویای مخرج.
- ۲- مخرج چند جمله ای باشد: ضرب کردن صورت و مخرج در مزدوج مخرج و یا استفاده از اتحاد های مجموع و تفاضل سایر توان ها.

قسمت چهارم: 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 $a = bc$. در تعریفی دیگر میگوییم که اگر a بر b بخش پذیر باشد، میگوییم a، b را می شمارد (عاد میکند) و مینویسیم $b|a$. در بیانی دیگر اگر $b|a$ ، b را مقسوم علیه ای از a و a را مضربی از b مینامیم.

* از ویژگی های مهم بخش پذیری میتوان به موارد زیر اشاره کرد:

- + اگر $b|a$ ، آنگاه $-b|a$ و $b|-a$
- + اگر $a|b$ و $a|b$ ، آنگاه $b = -a$ یا $b = a$
- + اگر $c|a$ و $c|b$ ، آنگاه به ازای هر دو عدد صحیح x و y خواهیم داشت: $c|ax + by$

قسمت پنجم: ب.م.م و ک.م.م

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

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

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

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

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

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

قسمت ششم: 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). تعریف رابطه همنهشتی به

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

* منظور از $\pmod{m}$ ، عملگر باقیمانده تقسیم است. لذا میتوان گفت که 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:

$$a \equiv b \pmod{m} \Leftrightarrow \begin{cases} a \text{ و } b \text{ بر } m \text{ تقسیم} \\ \text{باقیمانده } a \text{ و } b \text{ بر } m \text{ یکسان} \end{cases}$$

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

بخش سوم: معادلات و نامعادلات

قسمت اول: آشنایی با معادلات و روش حل آنها

- **معادلات درجه ۱:**

توان متغیر در این معادلات برابر با ۱ (یک) است لذا این نوع معادلات را میتوان به صورت کلی $ax + b = 0$ ساده کرد. ریشه این دسته از معادلات برابر با $x = -\frac{b}{a}$ میباشد.

- **معادلات درجه ۲:**

به معادلاتی گفته میشود که در آنها بالاترین توان متغیر برابر با ۲ باشد. نمایش ریاضی این نوع معادلات به طور کلی به صورت $x^2 + bx + c = 0$ است که در آن $a \neq 0$ میباشد.

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

+ روش تجزیه: معادله درجه دو را به عبارت های درجه ۱ و ساده تر تجزیه میکنیم و سپس تمامی معادلات درجه یک را حل میکنیم و تا ریشه ها به دست بیایند. در این روش میتوان از اتحاد جبری استفاده کرد.

+ روش مربع کامل: در این روش سعی بر این است که بتوان یک اتحاد مربع دو جمله ای را در یک طرف معادله ایجاد کرد.

+ روش دلتا: در این روش ابتدا دلتای معادله را با فرمول $\Delta = b^2 - 4ac$ به دست میآوریم. سپس مقدار به دست آمده دلتا

را در فرمول $x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$ جایگذاری میکنیم تا مقدار ریشه ها به دست بیاید.

* اگر α و β ریشه های معادله درجه ۲ باشند، داریم:

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 α و β باشند، معادله درجه دومی به صورت $x^2 - Sx + P = 0$ میتوان نوشت که α و β دو ریشه آن معادله میباشد.

- معادلات گویا: معادلات گویا به طور کلی شامل معادلاتی میباشد که به فرم کسری هستند و صورت و مخرج این کسرها،

میتواند شامل چندجمله ای ها نیز باشد. دامنه این نوع معادلات بدین صورت میباشد: $D = \mathbb{R} - \{\text{ریشه های مخرج کسر}\}$

- معادلات رادیکالی: معادلاتی که در آنها متغیر زیر رادیکال باشد را معادلات رادیکالی میگویند. در معادله رادیکالی به صورت

$\sqrt{P} = Q$ که عبارت P شامل متغیر میباشد، برای حل آن میتوان طرفین را به توان ۲ رساند و معادله $P = Q^2$ را به دست آورد.

- معادلات قدر مطلق:

در صورتی که داخل قدر مطلق مثبت باشد، خروجی قدر مطلق برابر با داخل قدر مطلق میباشد و در صورتی که علامت داخل

قدر مطلق منفی باشد، خروجی آن برابر قرینه آنچه درون قدر مطلق است، میباشد. پس برای پاسخ دهی به این دسته از

معادلات ابتدا جدول علامت عبارت داخل قدر مطلق را مشخص میکنیم.

قسمت دوم: تعیین علامت چند جمله ای ها

تعیین علامت چندجمله ای ها بدین معنی است که مشخص کنیم در کدام بازه مقدار عبارت مثبت یا منفی است. برای تعیین

علامت چندجمله ای ها ابتدا ریشه های چندجمله ای را به دست میآوریم. سپس بر اساس بازه های ایجاد شده توسط ریشه

ها اقدام به تعیین علامت میکنیم.

قسمت سوم: نامعادلات

- معادلات بدین صورت تعریف شده اند که در آنها مقادیری را میابیم که به ازای آنها دو عبارت برابر با هم باشند. نامعادلات

بدین صورت میباشد که در آنها سعی داریم اعداد یا بازه های عددی را بیابیم که عبارت های در نامعادلاتی همچون بزرگتر

یا کوچکتر صدق کنند. به عنوان مثال $ax+b=cx+d$ یک معادله است ولی $ax+b > cx$ و $ax+b < cx$ نامعادله میباشد.

بخش چهارم: توابع

قسمت اول: 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 $a = b$.

- **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.

* به رابطه ای که در آن هیچ دو زوج مرتبی، مؤلفه اول یکسان نداشته باشند، یک تابع گفته میشود. به مجموعه مؤلفه های اول، دامنه تابع و به مجموعه مؤلفه دوم، برد تابع گفته میشود.

* روش دیگر برای نمایش توابع، استفاده از نمودار ون (نمایش پیکانی) میباشد؛ در این نوع نمایش، از اعضای مجموعه A که همان دامنه محسوب میشوند یک فلش به اعضای مجموعه B که برد محسوب میشوند، کشیده میشود.

- 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 هست. 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.

قسمت دوم: دامنه و برد

تمامی مؤلفه های اول زوج های مرتب، تمامی اعضای مجموعه اول نمودار ون، تصویر نمودار بر روی محور x ها و مجموعه مقادیری که x میتواند در یک تابع اختیار کند، دامنه تابع گفته میشود. در مقابل به مجموعه تشکیل شده از مؤلفه های دوم، اعضای مجموعه دوم ون که به آنها فلش وارد شده، تصویر نمودار بر روی محور y ها و تمامی 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 زیر به چند نکته در ارتباط با این موارد اشاره کرده ایم:

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

+ رادیکال با فرجه فرد تاثیری بر روی دامنه ندارد و در فرجه زوج، برای محاسبه دامنه، عبارت زیر رادیکال را نامنفی قرار میدهیم.

قسمت سوم: انواع تابع و خصوصیات آن

- تقسیم بندی های مختلفی برای توابع ریاضی وجود دارد. از مهمترین معیارهای مختلف تقسیم بندی توابع داریم:

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

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

* بر اساس برد: قدر مطلق، گویا، علامت، فرد، زوج، متناوب یا دوره‌ای، جز صحیح، تابع وارون، تابع مرکب

* بر اساس دامنه: جبری، مثلثاتی، لگاریتمی

- **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. به عبارتی فارغ از ورودی تابع، خروجی همواره مقداری ثابت است.

- **توابع چندجمله‌ای:** توابعی که نمایش آنها به صورت چندجمله‌ای های جبری از یک متغیر باشند. دامنه این توابع همه اعداد حقیقی ($\mathbb{R}$) میباشد.

* **توابع درجه اول (توابع خطی):** توابع چندجمله‌ای که توان متغیر در آنها حداکثر برابر ۱ میباشد. ضابطه این دسته از توابع به صورت $f(x) = ax + b$ میباشد

* **توابع درجه دوم (توابع سهمی):** توابع چندجمله‌ای که بزرگترین توان متغیر آنها برابر با ۲ است. این توابع به طور معمول به فرم جبری $f(x) = ax^2 + bx + c$ نوشته میشوند.

- **تابع چند ضابطه‌ای (Piecewise Function):** این دسته از توابع، توابعی هستند که برای بخش های مختلف دامنه، ضوابط مختلفی تعریف شده است.

- **تابع قدر مطلق ($y = |x|$):** خروجی این تابع برای عدد حقیقی همچون x بدین صورت تعریف میشود که اگر x بزرگتر یا مساوی صفر باشد، خروجی برابر خود x خواهد بود و در صورتی که x کوچکتر از صفر باشد، خروجی برابر $-x$ خواهد بود.

* از جمله نکاتی که در ارتباط با تابع قدرمطلق میتوان به آنها اشاره کرد عبارتند از:

$ U = V \rightarrow U = \pm V$	$\sqrt[2k]{x^{2k}} = x $	$ -x = x $
-----------------------------------	---------------------------	--------------

- **توابع پله‌ای:** از توابع چند ضابطه‌ای میباشد اما مشخصه منحصر بفرد آن این است که ضابطه هر بازه، یک تابع ثابت است.

- **تابع جزء صحیح ($y = [x]$):** یکی از انواع خاص توابع چند ضابطه‌ای، تابع جزء صحیح میباشد. جزء صحیح، تابعی است که به هر عدد حقیقی y ، اولین عدد صحیح کوچکتر یا مساوی آنرا نسبت میدهد.

- **تابع گویا:** هر تابع که به صورت $f(x) = \frac{P(x)}{Q(x)}$ باشد (با شرط $Q(x) \neq 0$) و در آن صورت و مخرج چندجمله‌ای باشند، تابع گویا نامیده میشود. دامنه این دسته از توابع شامل تمامی اعداد حقیقی به استثنای ریشه های مخرج میباشد.

- **تابع رادیکالی:** تابع رادیکالی به فرم کلی $f(x) = \sqrt[n]{P(x)}$ نمایش داده میشوند، که در آنها $P(x)$ یک تابع چند جمله‌ای میباشد. برای محاسبه دامنه این دسته از توابع باید به فرجه رادیکال دقت کرد.

- **تابع نمایی (Exponential Function):** توابعی هستند که متغیر آنها در توان قرار دارد و پایه این اعداد توانی یک عدد حقیقی میباشد. شکل کلی این توابع به صورت $f(x) = a^{x+b} + c$ که در آنها a یک عدد حقیقی مثبت و مخالف ۱ میباشد.

- **تابع لگاریتمی (Logarithmic Function):** یکی از انواع خاص توابع در ریاضی، تابع لگاریتمی است. فرم کلی تابع لگاریتمی به صورت $f(x) = \log_a x$ می باشد، که در آن a یک عدد مثبت و مخالف یک می باشد که به آن مبنا یا پایه لگاریتم میگویند.

- **تابع یک به یک (۱-۱):** یکی از انواع خاص تابع در ریاضی است که در آن، هر مؤلفه برد، تنها با یک مؤلفه دامنه رابطه دارد. به عبارت دیگر، در تابع یک به یک، خروجی ها تکرار نمی شوند.

- **تابع پوشا:** یکی از انواع تابع است که در آن، تمام مؤلفه های موجود در برد، با مؤلفه ها موجود در دامنه رابطه دارند. در تابع پوشا، هر یک از مؤلفه های موجود در برد به حداقل یک مؤلفه در دامنه وصل میشود. در ارتباط با وارون پذیری توابع پوشا هم باید گفت که تمامی آنها وارون پذیر نیستند زیرا برخی از آنها اصلا یک به یک نیستند.

- **تابع غیر پوشا:** در مقابل تابع پوشا، تابع غیرپوشا، تابعی است که در آن، هر یک از مؤلفه های مجموعه دامنه، تنها به یکی از مؤلفه های مجموعه برد وصل میشوند و حداقل یک مؤلفه از مجموعه برد، به هیچ مؤلفه ای از مجموعه دامنه وصل نمیشود.

- **تابع صعودی و نزولی (Increasing and Decreasing Function):** در صورتی که با افزایش مقدار ورودی، مقدار خروجی تابع افزایش، تابع صعودی می باشد و در صورتی که با افزایش ورودی، خروجی کاهش یابد، تابع نزولی خواهد بود.

* در تابع صعودی اگر $x_2 > x_1$ باشد، باید داشته باشیم $f(x_2) \geq f(x_1)$

* در تابع اکیدا صعودی اگر $x_2 > x_1$ باشد، باید داشته باشیم $f(x_2) > f(x_1)$

* در تابع نزولی اگر $x_2 > x_1$ باشد، باید داشته باشیم $f(x_2) \leq f(x_1)$

* در تابع اکیدا نزولی اگر $x_2 > x_1$ باشد، باید داشته باشیم $f(x_2) < f(x_1)$

- **تابع زوج و فرد (Even and Odd Functions):** اگر 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.

- **تابع متناوب (Periodic Function):** تابعی است که خروجی آن در بازه های منظم از دامنه، تکرار میشود. به طول بازه تکرار شونده دوره تناوب گفته میشود. از جمله معروفترین توابع متناوب میتوان به توابع مثلثاتی اشاره کرد.

- **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 $f^{-1} = \{(f(x), x) : x \in D_f\}$ است.

همانطور که پیشتر هم اشاره شد، شرط معکوس پذیری تابع f این است که این تابع، تابعی یک به یک باشد.

قسمت چهارم: 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:

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

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

* برای رسم نمودار $y = f(x) + k$ ، اگر $k > 0$ باشد، نمودار $f(x)$ را به اندازه k واحد به سمت بالا منتقل میکنیم و اگر $k < 0$ باشد، نمودار $f(x)$ را به اندازه k واحد به سمت پایین منتقل میکنیم

* برای رسم نمودار $y = f(x + k)$ ، اگر $k > 0$ باشد، نمودار $f(x)$ را به اندازه k واحد به سمت چپ منتقل میکنیم و اگر $k < 0$ باشد، نمودار $f(x)$ را به اندازه k واحد به سمت راست منتقل میکنیم

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

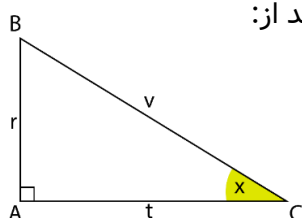
$$y = f(x) \rightarrow y = f(x + c) \rightarrow y = f(bx + c) \rightarrow y = af(bx + c) \rightarrow y = af(bx + c) + d$$

بخش پنجم: مثلثات

قسمت اول: آشنایی با مثلثات (دایره مثلثاتی و نسبت های مثلثاتی)

- **نسبت های مثلثاتی:** ابتدا با نسبت های مثلثاتی آشنا میشویم که این نسبت ها 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 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 انجام میگردد.

+ درجه: اگر محیط دایره مثلثاتی را به 360° واحد تقسیم کنیم اندازه هر یک از زوایای مرکزی روبه رو به این کمان ها را یک درجه می گویند.

+ رادیان: یک رادیان یک زاویه مرکزی است که اندازه کمان روبه رو به آن برابر با شعاع دایره باشد؛ که تقریباً برابر با 57° درجه است.

- همانطور که قبل تر به آن اشاره شد، 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 میگردد

مقدار نسبت های مثلثاتی زاویه x در دایره	علامت نسبت های مثلثاتی	محور ها و ربع های دایره مثلثاتی				
	<table><tr><td>$\sin x +$ $\cos x -$ $\tan x -$ $\cot x -$</td><td>$\sin x +$ $\cos x +$ $\tan x +$ $\cot x +$</td></tr><tr><td>$\sin x -$ $\cos x -$ $\tan x +$ $\cot x +$</td><td>$\sin x -$ $\cos x +$ $\tan x -$ $\cot x -$</td></tr></table>	$\sin x +$ $\cos x -$ $\tan x -$ $\cot x -$	$\sin x +$ $\cos x +$ $\tan x +$ $\cot x +$	$\sin x -$ $\cos x -$ $\tan x +$ $\cot x +$	$\sin x -$ $\cos x +$ $\tan x -$ $\cot x -$	
$\sin x +$ $\cos x -$ $\tan x -$ $\cot x -$	$\sin x +$ $\cos x +$ $\tan x +$ $\cot x +$					
$\sin x -$ $\cos x -$ $\tan x +$ $\cot x +$	$\sin x -$ $\cos x +$ $\tan x -$ $\cot x -$					

قسمت دوم: روابط نسبت های مثلثاتی

* در جدول بعدی به روابط مثلثاتی زاویه های مکمل و متمم و ... میپردازیم:

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

قسمت سوم: اتحادهای مثلثاتی

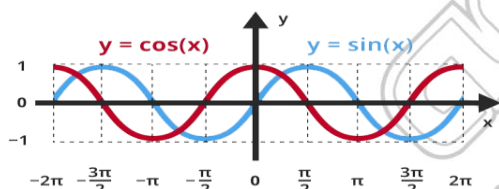
- اتحاد های پرکاربردی که در نسبت های مثلثاتی برقرار است را میتوان به صورت زیر لیست کرد:

$\sin^2 x + \cos^2 x = 1$ $1 + \tan^2 x = \frac{1}{\cos^2 x} \quad \text{و} \quad 1 + \cot^2 x = \frac{1}{\sin^2 x}$ $(\sin x + \cos x)^2 = 1 + 2 \sin x \cdot \cos x$	اتحادهای 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
$\sin(x \pm y) = \sin x \cos y \pm \cos x \sin y$ $\cos(x \pm y) = \cos x \cos y \mp \sin x \sin y$ $\tan(x \pm y) = \frac{\tan x \pm \tan y}{1 \mp \tan x \tan y}$	سینوس، کسینوس و تانژانت جمع و تفریق دو زاویه

- توابع مثلثاتی

به توابعی همچون $y = 4 \sin x$ و $y = \tan 3x$ 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 زیر دو تابع گفته در دامنه

$[-2\pi, 2\pi]$ نشان داده شده است



+ 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

$$\max = |a| + c \quad \text{و} \quad \min = -|a| + c$$

* 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.

بخش ششم: حد و پیوستگی

قسمت اول: حد

- همسایگی یک نقطه: هر بازه به صورت $(x - \alpha, x + \alpha)$ را که در آن x عددی حقیقی و α عدد حقیقی مثبتی است را یک

همسایگی متقارن برای x مینامند. به بازه $(x, x + \alpha)$ همسایگی راست و به بازه $(x - \alpha, x)$ ، همسایگی چپ 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 بیانی دیگر میل کردن x به a یعنی آنکه مقادیر x به a نزدیک میشوند.

- حد راست و چپ:

* اگر مقدار تابع f با نزدیک شدن x به نقطه $x = a$ از جهت مقدارهای بزرگتر از آن و نزدیک به آن، به مقداری مانند j نزدیک

شود، میگوییم که حد راست تابع f در نقطه $x = a$ ، برابر با j میباشد و مینویسیم: $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = j$

* اگر مقدار تابع f با نزدیک شدن x به نقطه $x = a$ از جهت مقدارهای کمتر از آن و نزدیک به آن، به مقداری مانند j نزدیک

شود، میگوییم که حد چپ تابع f در نقطه $x = a$ ، برابر با j میباشد و مینویسیم: $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = j$

* هرگاه حد چپ و راست تابع $f(x)$ در نقطه $x = a$ وجود داشته باشند و مقدار این دو با همدیگر برابر باشند، میتوان گفت که تابع $f(x)$ در نقطه $x = a$ دارای حد میباشد:

$$\lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = j \rightarrow \lim_{x \rightarrow a} f(x) = j$$

* در صورتی که حد تابع f و g در نقطه $x = a$ به ترتیب برابر با j و m باشد، داریم:

$\lim_{x \rightarrow a} (f(x) \pm g(x)) = j \pm m$	$\lim_{x \rightarrow a} c * f(x) = c * j$
$\lim_{x \rightarrow a} (f(x) \div g(x)) = j \div m$	$\lim_{x \rightarrow a} (f(x) * g(x)) = j * m$

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

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

* 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 نمیشد. با توجه به این نکته، لازم است که به چندین مورد اشاره کنیم (در این موارد صفر مطلق را صرفاً با 0 نشان میدهیم):

$a > 0: \frac{a}{0^-} = -\infty$	$a > 0: \frac{a}{0^+} = +\infty$	$\frac{0}{0^\pm} = 0$
$\frac{0}{0} = 0$	$\frac{a}{\infty} = 0$	$\frac{0^\pm}{0} = \text{تعریف نشده}$

قسمت دوم: قضایای حد (رفع ابهام)

قضایای حد

- 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، به وضعیت پیش آمده، ابهام $\frac{0}{0}$ گفته میشود.

* اگر که توابع f و g چندجمله ای باشند، برای رفع ابهام $\frac{0}{0}$ باید عامل صفر کننده را از صورت و مخرج حذف کنیم.

* اگر حداقل یکی از توابع f و g عبارتی رادیکالی باشد، برای رفع ابهام صورت و مخرج کسر را در مزدوج رادیکال ضرب میکنیم.

* اگر حداقل یکی از توابع یک عبارت مثلثاتی باشد، با اتحادهای مثلثاتی صورت و مخرج را ساده میکنیم تا عامل صفر کننده در صورت و مخرج ساده شود و بتوان آنرا از صورت و مخرج حذف کرد.

- یکی دیگر از روش های رفع ابهام $\frac{0}{0}$ ، قاعده هوییتال میباشد. در این روش، اگر حد $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{0}{0}$ یا $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{\pm\infty}{\pm\infty}$ را داشته باشیم، 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.

* هم ارزی های مهم و پرکاربرد به شرح زیر میباشد:

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

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

- حد بینهایت:

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

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

قسمت سوم: 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: $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = f(a)$. ناپیوستگی ممکن است در مواردی همچون مرز توابع چندضابطه ای، جزء صحیح اعداد صحیح، رادیکال صفر رخ دهد.

بخش هفتم: مشتق و انتگرال

قسمت اول: مشتق

مشتق در حقیقت 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. در تعریفی دیگر از مشتق داریم: 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 به طور کلی 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:

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

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 $\frac{du}{dx}$ میباشد. در اینصورت آهنگ تغییر y نسبت به x برابر است با:

$$\frac{dy}{dx} = \frac{dy}{du} * \frac{du}{dx} \rightarrow y'_x = y'_u * u'_x$$

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

مشتق تابع	تابع	مشتق تابع	تابع
توابع جبری و چندجمله ای ها			
$y' = au'$	$y = au$	$y' = 0$	$y = c$
$y' = u' \pm v'$	$y = u \pm v$	$y' = n \cdot u' \cdot u^{n-1}$	$y = u^n$
$y' = \frac{u' \cdot v - u \cdot v'}{v^2}$	$y = \frac{u}{v}$	$y' = u' \cdot v + u \cdot v'$	$y = u \cdot v$
توابع مثلثاتی			
$y' = -u' \cdot \sin u$	$y = \cos u$	$y' = u' \cdot \cos u$	$y = \sin u$
$y' = -u'(1 + \cot^2 u)$	$y = \cot u$	$y' = u'(1 + \tan^2 u)$	$y = \tan u$

قسمت دوم: کاربرد مشتق (شیب، صعود و نزول، اکسترمم، تقعر، نقطه عطف)

- تعیین معادله خط مماس بر تابع $f(x)$ در نقطه $x = a$:

ابتدا مقدار $f'(a)$ را به دست میاوریم و با m نشان میدهیم که برابر با شیب خط مماس میباشد، با داشتن این مقدار معادله خط مماس به صورت $y = m * (x - a) + f(a)$ میباشد. معادله خط عمود بر تابع نیز $y = -\frac{1}{m} * (x - a) + f(a)$ خواهد بود

- صعودی یا نزولی بودن: از جمله کاربرد های مشتق توابع میتوان به بررسی صعودی یا نزولی بودن توابع در بازه های داده شده اشاره کرد:

+ علامت مشتق تابع در بازه، نامنفی باشد ($y' \geq 0$)، تابع صعودی و چنانچه مثبت باشد ($y' > 0$)، اکیدا صعودی است

+ علامت مشتق تابع در بازه، نامثبت باشد ($y' \leq 0$)، تابع نزولی و چنانچه منفی باشد ($y' < 0$) اکیدا نزولی است

- تعیین جهت تقعر: 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:

+ اگر علامت مشتق درجه دو مثبت باشد ($y'' > 0$)، تقعر سهمی رو به بالا میباشد

+ اگر علامت مشتق درجه دو منفی باشد ($y'' < 0$)، تقعر سهمی رو به پایین میباشد

- نقاط بحرانی: نقاط بحرانی به نقاطی از دامنه تابع گفته میشه 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، ریشه‌های صورت و مخرج مشتق تابع، نقاط بحرانی هستند به شرطی که عضو دامنه تابع f باشند.

- **اکسترم‌های نسبی:** یکی از کاربرد های مشتق، تعیین نقاط اکسترم و اکسترم نسبی می‌باشد. نقاط اکسترم، همان نقاط ماکسیم و یا مینیم تابع می‌باشد که جزئی از نقاط بحرانی تابع محسوب میشوند:

+ نقطه $x = a$ از تابع $f(x)$ را ماکسیم نسبی مینامیم هرگاه که در یک همسایگی از نقطه a در دامنه تابع، $f(a)$ از مقدار سایر نقاط در همسایگی بیشتر باشد.

+ نقطه $x = b$ از تابع $f(x)$ را مینیم نسبی مینامیم هرگاه که در یک همسایگی از نقطه b در دامنه تابع، $f(b)$ از مقدار سایر نقاط در همسایگی کمتر باشد.

- **اکسترم‌های مطلق:** نقاط اکسترم مطلق یا همان ماکسیم مطلق و مینیم مطلق، نقاطی هستند که مقدار تابع در آنها نسبت به تمامی نقاط دامنه تابع f بزرگتر یا مساوی باشد.

* نقاط ابتدایی و انتهایی بازه بسته $([a, b])$ ، میتوانند اکسترم مطلق باشند اما نمیتوانند اکسترم نسبی باشند زیرا در این نقاط همسایگی دو طرفه وجود ندارد.

- **نقاط عطف:** کاربرد بعدی مشتق، تعیین نقطه عطف هست. با فرض اینکه تابع f در نقطه $x = c$ پیوسته است، میتوان گفت که f در نقطه c عطف دارد هرگاه دو شرط زیر برقرار باشد:

+ نمودار تابع f در $x = c$ مماس داشته باشد (مشتق داشته باشد)

+ جهت تقعر تابع در $x = c$ تغییر کند (علامت مشتق درجه دو در c تغییر کند)

قسمت سوم: انتگرال و خواص آن

- **انتگرال:** انتگرال در واقع عکس مشتق گیری است. وقتی برای یک تابع یا نمودار داده شده انتگرال را محاسبه میکنیم در واقع مساحت زیر نمودار را بدست میاوریم. چنانچه تابع f را داشته باشیم و از آن مشتق بگیریم، تابع f' به دست می‌آید. حال اگر از تابع f' بخواهیم انتگرال بگیریم، به تابعی همچون $f(x) + c$ میرسیم که در این معادله c یک مقدار ثابت می‌باشد. به عبارتی داریم:

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

- **انتگرال معین:** انتگرال معین تابع f در بازه $[a, b]$ برابر با مساحت محصور بین تابع f با محور x ها و دو خط $x = a$ و $x = b$ می‌باشد. اگر تابع f در بازه $[a, b]$ پیوسته باشد و تابع F (انتگرال تابع f) به گونه ای باشد که برای هر x عضو بازه $[a, b]$ داشته باشیم $F'(x) = f(x)$ ، آنگاه داریم:

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

چندین نکته که در ارتباط با انتگرال ها:

$$\int_a^b f(x)dx = - \int_b^a f(x)dx$$

$$\int_a^a f(x)dx = 0$$

$$\int_a^b cf(x)dx = c \int_a^b f(x)dx$$

- 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: $\int u dv = uv - \int v du$

- 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. به عنوان مثال چنانچه انتگرالی به صورت $\int_a^b f(g(x))g'(x)dx$ داشته باشیم، با استفاده از تغییر متغیر $u = g(x)$ ، انتگرال ساده شده و معادل آن به صورت زیر میباشد که در آن $du = g'(x)dx$ و $f(g(x)) = f(u)$ میباشد:

$$\int_{g(a)}^{g(b)} f(u)du$$

- انتگرال توابع قدرمطلق:

در محاسبه انتگرال توابعی که شامل قدرمطلق میباشند، باید قدرمطلق را با توجه به ریشه های آن تعیین علامت کرده و سپس تک تک انتگرال هایی را که در بازه های جدید ایجاد شده اند را محاسبه کرد.

- انتگرال توابع جزء صحیح:

در محاسبه این دسته از انتگرال ها، حدود دسته ها را باید طوری در نظر بگیریم که برای تابع درون انتگرال، در هر یک از بازه ها، تنها یک مقدار صحیح بدست بیاید.

* در جدول زیر به چندین مورد از انتگرال های پرکاربرد اشاره میکنیم: (u تابعی بر پایه متغیر x میباشد).

$\int k \cdot dx = kx + c$	$\int u^n du = \frac{1}{n+1} u^{n+1} + c$
$\int \frac{1}{u} du = \ln u + c$	$\int a^u \cdot du = \frac{a^u}{\ln a} + c$
$\int \sin u du = -\cos u + c$	$\int \cos u du = \sin u + c$
$\int e^u du = e^u + c$	$\int \ln u du = u \ln u - u + c$

- انتگرال ناسره:

انتگرال ناسره به انتگرالی گفته میشود که یک یا دو سر بازه انتگرال گیری در آن بینهایت باشد. به انتگرال ناسره ای که مقدار مشخصی داشته باشد، همگرا و در غیر اینصورت واگرا گفته میشود. حل این موارد به صورت زیر میباشد:

$$\int_a^{+\infty} f(x)dx = \lim_{t \rightarrow +\infty} \int_a^t f(x)dx \quad \& \quad \int_{-\infty}^b f(x)dx = \lim_{t \rightarrow -\infty} \int_t^b f(x)dx$$

بخش هشتم: احتمال و آنالیز ترکیبی

قسمت اول: 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. به طوری که اگر سوالی به صورت «انجام این کار یا آن کار» باشد، از اصل جمع استفاده میکنیم.

- **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.

* هنگام مواجهه با اصل ضرب باید در نظر داشت که هر دو مرحله باید انجام شوند. تشخیص این اصل در سوالات با استفاده از واژه «و» میباشد. به طوری که اگر سوالی به صورت «انجام این کار و آن کار» باشد، از اصل ضرب استفاده میکنیم.

- **جایگشت:** به تعداد حالت های قرار گرفتن n شی در کنار هم، جایگشت میگویند. برای محاسبه جایگشت n شی چندین نکته مهم وجود دارد که باید در نظر گرفته شوند، از جمله متمایز یا نامتمایز بودن اشیاء، تکراری یا غیر تکراری بودن اشیاء و

* هرگاه از اصطلاح صف استفاده شود، بیانگر وجود ترتیب در قرارگیری اشیاء است و در صورتی که گروه منظور نظر باشد، ترتیب در تشکیل آن مهم نخواهد بود.

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

* در حالتی که بخواهیم n شی را به صورت دایره وار (به دور میز گرد) قرار دهیم، همواره یک عضو به عنوان مبدا در نظر گرفته میشود که در اینصورت تعداد جایگشت ها برابر با $(n - 1)!$ خواهد بود.

- **ترتیب:** انتخاب r شی از میان n شی متمایز که ترتیب قرار گرفتن در آن ها اهمیت دارد و آن را با نماد ریاضی $P(n, r)$ نشان

$$P(n, r) = \frac{n!}{(n-r)!} \quad (0 \leq r \leq n) \quad \text{میدهیم. این مقدار برابر است با:}$$

- **ترکیب:** انتخاب r شی از میان n شی متمایز که ترتیب چیده شدن در آن مهم نیست و آن را با نماد ریاضی $C(n, r)$ نشان

$$C(n, r) = \binom{n}{r} = \frac{n!}{r!(n-r)!} \quad \text{میدهیم. این مقدار برابر است با:}$$

* جدول زیر به طور خلاصه به نمایش شیوه محاسبات تعداد ترتیب و ترکیب اشاره میکند:

ترتیب (تشکیل صف)		ترکیب (تشکیل گروه)		n تعداد همه اشیاء
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

قسمت دوم: احتمال (آشنایی با احتمال، اصول احتمال، احتمال شرطی)

- **آزمایش یا پدیده تصادفی:** آزمایش تصادفی، اتفاقی است که هنوز رخ نداده اما نتایج آن کاملاً قابل پیش بینی میباشد مانند پرتاب تاس و سکه، نتیجه مسابقات و آزمون ها و

- **فضای نمونه:** به مجموعه‌ی تمام نتایج ممکن یک آزمایش تصادفی، فضای نمونه گفته میشود که آن را با S و تعداد اعضای آن را با $n(S)$ نشان میدهیم. فضای نمونه را میتوان به دو دسته فضای نمونه گسسته و پیوسته تقسیم کرد.

* اگر تعداد حالت های ممکن برای یک آزمایش تصادفی برابر با m باشد و این آزمایش به تعداد k بار تکرار شده باشد، تعداد اعضای فضای نمونه برابر با $n(S) = m^k$ خواهد بود. به عنوان مثال فضای نمونه پرتاب m سکه یا m بار پرتاب یک سکه برابر 2^m میباشد.

- **برآمد:** به هر عضو از فضای نمونه، یک برآمد گفته میشود.

- **پیشامد:** هر زیر مجموعه از فضای نمونه را پیشامد مینامند. تعداد پیشامد های یک مجموعه n عضوی برابر 2^n میباشد.

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

* انواع پیشامد عبارتند از: پیشامد ساده (پیشامدی که دارای یک برآمد باشد)، پیشامد ناممکن یا تهی (پیشامدی که هیچگاه اتفاق نیافتد) و پیشامد حتمی (پیشامدی که حتماً رخ میدهد).

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

* حداقل $n(A)$ برابر با صفر و حداکثر آن برابر با $n(S)$ است، لذا احتمال وقوع پیشامد A به صورت $0 \leq P(A) \leq 1$ میباشد.

- **اجتماع دو مجموعه:** در صورتی که A و B پیشامدهای فضای نمونه S باشند، $A \cup B$ زمانی رخ میدهد که یا A ، یا B ، یا هر دو رخ دهند. احتمال وقوع پیشامد اجتماع دو مجموعه به صورت $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$ میباشد.

- **اشتراک دو مجموعه:** اگر که A و B دو پیشامد از فضای نمونه S باشند، $A \cap B$ زمانی رخ میدهد که هر دو پیشامد A و B رخ دهند. احتمال وقوع اشتراک دو پیشامد را با $P(A \cap B)$ نشان میدهند.

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

در صورتی که دو پیشامد A و B ناسازگار باشند، احتمال وقوع اجتماع این دو پیشامد برابر $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$ است.

- **پیشامد مستقل:** دو پیشامد A و B را پیشامد مستقل مینامند هنگامی که وقوع یکی، ربطی به وقوع دیگری نداشته باشد.

شرط اینکه دو پیشامد مستقل از هم باشند بدین صورت میباشد: $P(A \cap B) = P(A) * P(B)$

- **احتمال شرطی:** چنانچه A و B دو پیشامد از فضای نمونه 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:

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

- توزیع دو جمله ای (احتمال برنولی): آزمایشی که دارای دو نتیجه پیروزی و شکست باشد به طوریکه احتمال آنها به ترتیب برابر p و $q = 1 - p$ می باشد. این آزمایش را به تعداد n بار تکرار میکنیم که تمامی این آزمایش ها از یکدیگر مستقل میباشند. احتمال k بار پیروزی در این n بار آزمایش از رابطه $P(X = k) = \binom{n}{k} p^k q^{n-k} = \binom{n}{k} p^k (1 - p)^{n-k}$ به دست می آید.

- احتمال کل: اگر فرض کنیم که $A_1, A_2, \dots, A_n$ پیشامد هایی با احتمال ناصفر باشند که فضای نمونه را افراز میکنند و B یک پیشامد دلخواه باشد، رابطه زیر حاصل خواهد شد که از آن با نام قانون احتمال کل یاد میشود:

$$P(B) = \sum_{i=1}^n P(B \cap A_i) = \sum_{i=1}^n P(A_i)P(B|A_i)$$

بخش نهم: آمار و اندازه گیری

قسمت اول: آمار و اندازه گیری (علم آمار - جامعه و نمونه - متغیر و انواع آن)

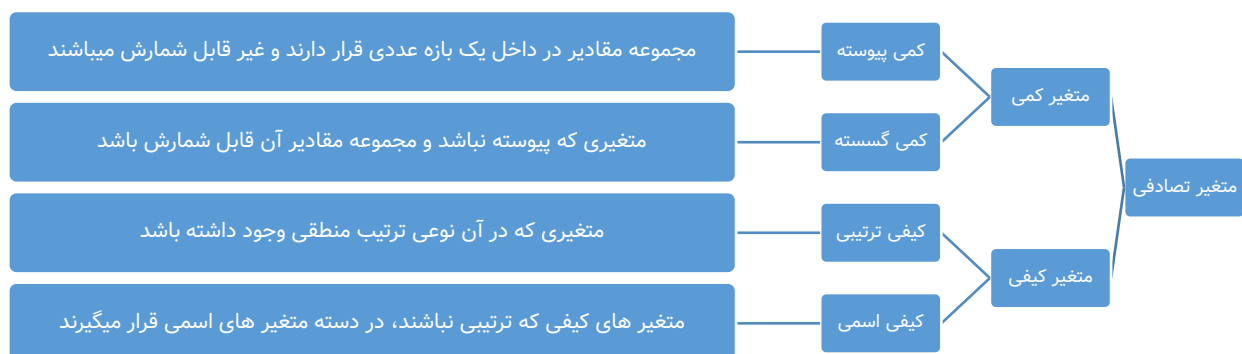
- **جامعه آماری:** مجموعه ای از افراد یا اشیا که میخواهیم در مورد آنها موضوع یا موضوعاتی را بررسی کنیم. با توجه به این توصیف میتوان گفت جامعه آماری مجموعه ای از افراد یا اشیا میباشد که حداقل در یک صفت مشترک هستند.

- **سرشماری:** اگر تمامی افراد یک جامعه را مورد بررسی قرار دهیم، آن جامعه را سرشماری کرده ایم. سرشماری مشکلات متعددی دارد که از جمله آنها میتوان به در دسترس نبودن تمام اعضای جامعه - وقت گیر بودن دسترسی به تمام اعضای جامعه - گران تمام شدن بررسی تمام اعضای جامعه - از بین رفتن جامعه در برخی از مطالعات اشاره کرد.

- **صفت:** کمیت یا کیفیتی که متعلق به عناصر جامعه آماری است را صفت مینامند. صفت بر دو نوع ثابت (همه عناصر جامعه آن را دارا باشند) و متغیر (از یک عنصر به عنصر دیگر تغییر کند) میباشد.

- **نمونه:** گاهی به علت اندازه جامعه آماری، نمیتوان کلیه اجزای جامعه را بررسی کرد. در این مواقع اقدام به بررسی تصادفی بخشی از جامعه آماری میشود و نتایج به صورت استقرایی به تمام جامعه تعمیم داده میشود.

- **متغیر تصادفی:** مشخصه ویژه ای از افراد جامعه که میخواهیم مورد بررسی قرار دهیم. متغیر های تصادفی از جهت قابل اندازه گیری بودن یا نبودن به دو دسته کیفی و کمی تقسیم بندی میشوند که هر کدام از این دسته بندی ها، تقسیم بندی منحصر به خود را دارند که در شکل زیر آنها را مشاهده میکنیم:



* متغیر تصادفی کمی: متغیر هایی که قابل اندازه گیری میباشند و مقادیر عددی به خود میگیرند و برای آنها اعمال ریاضی همچون جمع و ضرب و .. قابل انجام باشد.

* متغیر تصادفی کیفی: متغیر هایی که قابل اندازه گیری نباشند و صرفاً برای مقایسه و دسته بندی افراد یا اشیا در گروه ها به کار میروند. این دسته از متغیر ها لزوماً مقدار عددی نمیگیرند.

قسمت دوم: دسته بندی داده ها و جدول های فراوانی

- **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 داده ها انواع مختلفی دارد از جمله:

- + فراوانی مطلق: تعداد دفعاتی که یک داده آماری در یک جامعه آماری تکرار میشود و آن را با f_i نشان میدهم.
- + فراوانی کل (حجم جامعه): به تعداد کل اعضای یک جامعه یا مجموع فراوانی های مطلق، حجم جامعه گفته میشود.
- + فراوانی تجمعی: منظور از فراوانی تجمعی طبقه i ام یعنی مجموع فراوانی های مطلق از طبقه اول تا طبقه i ام.
- + فراوانی نسبی: عبارت است از خارج قسمت نسبت فراوانی مطلق هر دسته بر فراوانی کل که با r_i نشان داده میشود و از طریق رابطه $r_i = \frac{f_i}{n}$ محاسبه میگردد.

- **توزیع فراوانی:** سازماندهی مشاهدات (داده ها) را در آمار، «توزیع فراوانی» مینامند، به عبارتی توزیع فراوانی تعدادی داده عبارت است از جدول مرتب شده مقادیر آن داده ها 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 میروند، بر حسب کم یا زیاد بودن داده های آماری، در دو حالت میتوان جدولی برای آنها در نظر گرفت.

- نمودار های آماری

از انواع این نمودار ها میتوان به نمودار های میله ای، نمودار های مستطیلی یا هیستوگرام، نمودار های چند بر فراوانی و ... اشاره کرد که هر کدام از آنها در حالت های خاصی به کار میروند.

- **نمودار میله ای:** این نمودار بیشتر هنگام کار بر روی متغیر های کمی گسسته و متغیر های کیفی به کار میروند. در نمودار میله ای ترتیب قرار گیری میله های (متغیر ها) اهمیتی ندارد.

- **نمودار مستطیلی:** از این نمودار وقتی که جدول دسته بندی توزیع فراوانی در دسترس باشد استفاده میکنیم. برای رسم این نمودار روی محور x ها کرانه های طبقات (حدود دسته ها) و روی محور y ها، فراوانی (مطلق، نسبی و ...) دسته ها را مشخص میکنیم. نمودار مستطیلی برای متغیر های کمی پیوسته مناسب میباشد.

- **نمودار دایره ای:** این نمودار برای نمایش متغیر های کیفی مناسب میباشد. برای تشکیل نمودار دایره ای باید زاویه های متناسب با فراوانی دسته ها را پیدا کرد و برای اینکار با داشتن فراوانی مطلق دسته i ام، با فرمول $S_i = \frac{f_i}{n} * 360$ زاویه نظیر آن محاسبه میشود.

- شاخص های عددی (مرکزی و پراکندگی)

معمولاً نیاز است تا به کمک مقادیری، تمرکز داده ها را بررسی کنیم. برای این منظور باید بدانیم که داده ها حول چه نقطه ای تجمع پیدا کرده اند یا چگونه تجمع پیدا کرده اند، آیا داده ها به هم نزدیکند یا از هم دورند. برای منظور اول از شاخص

های مرکزی استفاده میشود که نشان دهنده مرکز تجمع داده ها میباشد و برای منظور دوم از شاخص های پراکندگی استفاده میشود که نشان دهنده تجمع داده ها حول مرکز است.

در ادامه به بررسی مفصل هر کدام از این شاخص ها خواهیم پرداخت:

قسمت سوم: شاخص های مرکزی (میانگین، میانه، مد)

شاخص های مرکزی به مقادیری گفته میشود که مرکز داده ها را مشخص میکند. این شاخص نشان دهنده تمرکز داده ها است. از جمله شاخص های مرکزی که در ادامه به آنها میپردازیم عبارتند از میانگین، میانه، نما یا مد و چارک.

- **میانگین:** این شاخص که اصلی ترین و مهمترین شاخص مرکزی است، به معنای معدل کل داده ها میباشد و 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:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

- **میانه (Md):** میانه داده ها مقداری است که نصف داده ها از آن بزرگتر و نصف دیگر داده ها از آن کوچکتر هستند. برای یافتن میانه، ابتدا باید داده ها به صورت صعودی مرتب شوند.

- **مد یا نما (Mo):** داده یا داده هایی که در میان تمامی داده های آماری، بیشترین فراوانی (تکرار) را داشته باشند. با توجه به اینکه فراوانی چندین داده ممکن است یکسان باشد، میتوان گفت که مد، شاخص منحصر به فردی نیست.

+ اگر تمامی داده ها در عدد ثابتی ضرب شوند یا با عدد ثابتی جمع شوند، میانگین، مد و میانه نیز در آن عدد ضرب شده یا با آن جمع بسته میشود.

قسمت چهارم: 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:** دامنه تغییرات عبارت است از اختلاف بین بزرگترین داده و کوچکترین داده که آن را با نماد R نمایش

$$\text{میدهند: } R = x_n - x_1 = x_{\max} - x_{\min}$$

- **واریانس:** شاخصی است که تغییرات تمامی داده ها را نسبت به یک مبدا (میانگین) بیان میکند. واریانس را با نماد σ^2 نمایش میدهند:

$$\sigma^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i)^2}{n} - \bar{x}^2$$

+ هر چه واریانس به صفر نزدیکتر باشد، پراکندگی میان داده ها کمتر خواهد بود.

- **انحراف معیار:** از جذر مثبت واریانس، انحراف معیار به دست می آید و رابطه آن به صورت $\sigma = \sqrt{\sigma^2}$ میباشد.

+ اگر عدد ثابتی را با داده ها جمع کنیم یا از آنها کسر کنیم، انحراف معیار تغییری نخواهد کرد و 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 با توجه به اینکه واحد میانگین و انحراف معیار یکی می باشد، ضریب تغییرات بدون واحد خواهد بود و تنها شاخص پراکندگی بدون واحد می باشد: $C.V = \frac{\sigma_x}{\bar{x}}$
- **مقایسه دو گروه:** برای مقایسه دو گروه چنانچه میانگین آن دو گروه برابر نباشد، با استفاده از محاسبه ضریب تغییرات به مقایسه آنها میپردازیم، هرچه ضریب تغییرات بیشتر باشد، پراکندگی نیز بیشتر خواهد بود و دقت آن گروه کمتر خواهد بود.

بخش دهم: منطق ریاضی

قسمت اول: 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 نمی باشد.
- **ارزش گزاره:** درست یا نادرست بودن یک گزاره را ارزش گزاره میگویند. ارزش گزاره درست را با «T» و ارزش گزاره نادرست را با «F» نشان میدهند.

- **جدول ارزش گزاره ها:** برای نشان دادن ارزش یک گزاره به صورت جدولی به صورت مقابل اقدام میکنیم:
- | |
|---|
| p |
| T |
| F |
- * اگر n گزاره داشته باشیم، تعداد حالت های گزاره ها نسبت به هم یا همان تعداد ردیف ها در جدول ارزش گزاره ها برابر 2^n می باشد.

- **گزاره نما:** هر جمله خبری که شامل یک یا چند متغیر باشد، یک گزاره نما خوانده میشود. در هر گزاره نما به مجموعه مقادیری که بتوان آنها را به جای متغیر ها قرار داد تا گزاره نما به یک گزاره تبدیل شود دامنه گزاره نما میگویند و با حرف D نمایش داده میشود.

- **نقیض یک گزاره:** اگر p یک گزاره باشد، نقیض آن گزاره ای است ارزش آن برعکس ارزش گزاره p باشد. نقیض گزاره p را که با $\sim p$ نمایش میدهیم و به طور معمول آن را به صورت «چنین نیست که p» و یا با منفی کردن فعل گزاره میخوانیم:
- **گزاره های هم ارز:** چنانچه دو گزاره p و q را داشته باشیم و ارزش هر دوی آنها یکسان باشد (هر دو درست یا هر دو نادرست) به آنها گزاره های هم ارز میگوییم و مینویسیم: $p \equiv q$.

قسمت دوم: 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 در ادامه آنها را بررسی میکنیم:

- **ترکیب فصلی:** به عبارت «p یا q»، ترکیب فصلی دو گزاره گفته میشود و با نماد $p \vee q$ نمایش داده میشود. ارزش ترکیب فصلی دو گزاره همواره درست است مگر زمانی که ارزش هر دو گزاره نادرست باشد. رابط منطقی « $\vee$ » را فاصل مینامند
- **ترکیب عطفی:** به عبارت «p و q»، ترکیب عطفی دو گزاره گفته میشود و با نماد $p \wedge q$ نمایش داده میشود. ارزش ترکیب عطفی دو گزاره تنها زمانی درست است که ارزش هر دو گزاره درست باشد. رابط منطقی « $\wedge$ » را عاطف مینامند

- **ترکیب شرطی:** به عبارت «اگر p آنگاه q »، ترکیب شرطی دو گزاره گفته میشود و با نماد $p \Rightarrow q$ نمایش داده میشود. در این ترکیب گزاره p را مقدم شرط و گزاره q را تألی شرط یا حکم مینامند. ارزش ترکیب فصلی دو گزاره همواره درست است مگر زمانی که ارزش مقدم درست و ارزش تألی نادرست باشد.

- **ترکیب دو شرطی:** 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 به حالت های «اگر p ، آنگاه q و برعکس» یا « q اگر و تنها اگر q » خوانده میشود. یک گزاره دو شرطی فقط وقتی درست که ارزش هر دو مولفه آن یکسان باشد، یعنی هردو درست یا هردو نادرست باشند.

قسمت سوم: استلزام و استنتاج (استلزام منطقی)

در صورتی که $p_1, p_2, \dots, p_n$ و q گزاره باشند، گزاره شرطی $p_1 \wedge p_2 \wedge \dots \wedge p_n \Rightarrow q$ را یک استلزام منطقی مینامند * چنانچه گزاره $p_1 \wedge p_2 \wedge \dots \wedge p_n \Rightarrow q$ یک گزاره همیشه درست باشد، میگوییم که $p_1, p_2, \dots, p_n$ گزاره q را نتیجه میدهند که آن را به صورت زیر نشان میدهیم و به این عبارت، یک استنتاج میگوییم.

$$\begin{array}{c} p_1 \\ \vdots \\ p_n \\ \hline \therefore q \end{array}$$

قسمت چهارم: سورها

- **سور ها:** عبارت هایی 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. چنانچه $p(x)$ یک گزاره نما باشد، آنگاه گزاره «به ازای هر x ، $P(x)$ » یک گزاره با سور عمومی است و آن را به صورت مقابل نشان میدهند: $\forall x : p(x)$
- **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. گزاره «به ازای بعضی مقادیر x ، $p(x)$ » را با نماد مقابل نشان میدهند: $\exists x : p(x)$
- **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 و با نماد مقابل نشان میدهند: $\exists! x : p(x)$
- **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 و با نماد مقابل نشان میدهند: $\nexists x : p(x)$
- **نقیض سور ها:**

* برای نقض کردن گزاره ای که با سور عمومی بیان شده است، کافی است آن را به سور وجودی تبدیل کنیم به طوری که قسمت گزاره نمای آن نقیض شده باشد. همچنین برای نقض کردن گزاره ای که با سور وجودی بیان شده است، کافی است آن را به سور عمومی تبدیل کنیم. نقیض سور صفر، سور وجودی میباشد.

بخش یازدهم: ماتریس ها

قسمت اول: آشنایی با ماتریس ها

- **ماتریس:** ماتریس تعاریف متعدد اما همراستا دارد که در زیر به آنها اشاره میکنیم:
- + «ماتریس آرایه ای از اعداد است که در تعدادی سطر و ستون مشخص کنار هم قرار گرفته اند»
- + «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. اگر دو ماتریس $A_{m \times n}$ و $B_{m' \times n'}$ داشته باشیم، درایه های آنها به ترتیب با a_{ij} و b_{ij} نشان داده میشود.
- **مرتبه ماتریس:** در ماتریسی که به صورت $A_{m \times n}$ نمایش داده میشود، به $m \times n$ مرتبه ماتریس گفته میشود.
- **ترانهاده ماتریس:** ترانهاده ماتریس A که با A^T نشان داده میشود، 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 های سطری ماتریس هایی هستند که تنها از یک سطر تشکیل شده اند.
- + ماتریس های ستونی آن دسته از ماتریس ها هستند که تنها از یک ستون تشکیل شده اند.
- **ماتریس مربعی:** یکی از انواع ماتریس های خاص بر اساس مرتبه ماتریس، ماتریس مربعی میباشد. در ماتریس مربعی تعداد سطر ها و ستون ها برابر میباشد.
- * در تقسیم بندی ماتریس های خاص بر اساس درایه های ماتریس میتوان به ماتریس هایی چون ماتریس متقارن (هرمیتی)، ماتریس پادمتقارن (ضدمتقارن)، ماتریس قطری، ماتریس اسکالر، ماتریس همانی و ماتریس مثلثی اشاره کرد.
- ماتریس صفر: ماتریسی است که مقدار تمامی درایه های آن برابر با صفر میباشد:

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

قسمت دوم: عملیات روی ماتریس ها

- ضرب ماتریس در عدد ثابت:

$$k \in \mathbb{R} \text{ و } A = [a_{ij}]_{m \times n} \Rightarrow kA = k \times [a_{ij}]_{m \times n} = [ka_{ij}]_{m \times n}$$

* ماتریس ها را نمیتوان با عددی حقیقی جمع بست یا عددی حقیقی را از آنها کسر کرد.

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

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

- **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. یعنی اگر ماتریس A به صورت $m \times n$ باشد، B باید از مرتبه $n \times p$ باشد. در اینصورت ماتریس نتیجه ضرب دو ماتریس A و B به صورت مقابل خواهد بود: $A_{m \times n} \times B_{n \times p} = C_{m \times p}$

ضرب ماتریس ها به صورت سطر در ستون انجام میشود:

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

* یکی از مهمترین ویژگی ها و نکاتی که در ارتباط با ضرب ماتریس ها باید به یاد داشت این است که ضرب ماتریس ها خاصیت جابجایی ندارد: $A \times B \neq B \times A$

* اگر که حاصلضرب دو ماتریس برابر صفر شود، نمیتوان حتما نتیجه گرفت که یکی از دو ماتریس برابر با صفر است.

* چنانچه ماتریس A یک ماتریس قطری باشد، برای محاسبه A^n ، کافی است درایه های قطر اصلی را به توان n برسانیم.

* اگر ماتریس A یک ماتریس شبه قطری باشد، برای محاسبه A^n داریم:

$$B = \begin{bmatrix} 0 & b \\ b & 0 \end{bmatrix} \Rightarrow B^n = \begin{cases} n = 2k: & \begin{bmatrix} b^n & 0 \\ 0 & b^n \end{bmatrix} \\ n = 2k + 1: & \begin{bmatrix} 0 & b^n \\ b^n & 0 \end{bmatrix} \end{cases}$$

* اگر ماتریس A متقارن باشد، آنگاه به ازای عدد طبیعی n، ماتریس A^n نیز متقارن خواهد بود.

* اگر ماتریس A پادمتقارن باشد، آنگاه توان های زوج A ماتریس متقارن و توان های فرد A ماتریس پادمتقارن خواهند بود.

- **دترمینان ماتریس:** دترمینان هر ماتریس مربعی همچون A را با نماد $|A|$ یا $\det(A)$ نمایش میدهند و برای ماتریس مربعی A از مرتبه ۲، محاسبه دترمینان به صورت زیر میباشد:

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

- **دترمینان ماتریس مربعی از مرتبه n:** دترمینان هر ماتریس مربعی مساوی است با مجموع حاصلضرب عناصر یک سطر یا

یک ستون دلخواه در همسازه متناظرشان. برای محاسبه دترمینان ماتریس، بهتر است آن را حول سطر یا ستونی بسط دهیم

که تعداد عضو های صفر آن بیشتر باشد. وجود سطر یا ستون تماما صفر در ماتریس، باعث میشود که دترمینان ماتریس

برابر صفر شود. دترمینان ماتریس های قطری، بالا مثلثی و پایین مثلثی برابر حاصل ضرب درایه های قطر اصلی میباشد.

- **دستور ساروس (محاسبه دترمینان ماتریس های 3×3):** در استفاده از دستور ساروس که مختص محاسبه دترمینان

ماتریس سه در سه میباشد، به صورت شکل زیر عمل میکنیم:

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

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

- **ماتریس معکوس:** اگر برای ماتریس مربعی A ، ماتریسی مربعی همچون B وجود داشته باشد به طوری که $AB = BA = I$ ، آنگاه A را وارون پذیر میگوییم و ماتریس B را وارون یا معکوس ماتریس A مینامیم.

قسمت سوم: حل دستگاه های معادلاتی با ماتریس

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:

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

* حل دستگاه ها با استفاده از ماتریس ها با روش های مختلفی انجام میشود.

- **روش معکوس ماتریس:** چنانچه ماتریس ضرایب در رابطه $A \times X = B$ وارون پذیر باشد (دترمینان آن غیر صفر باشد)،

$$\text{میتوان نوشت: } A \times X = B \Rightarrow A^{-1}AX = A^{-1}B \Rightarrow X = A^{-1}B$$

حال با استفاده از معلومات دستگاه که همان ماتریس ضرایب و ماتریس بردار ثابت میباشد، میتوان ماتریس مجهولات را به دست آورد. به عنوان مثال در دستگاه دو معادله دو مجهولی داریم:

$$\begin{cases} a_1x + b_1y = c_1 \\ a_2x + b_2y = c_2 \end{cases} \Rightarrow \begin{bmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c_1 \\ c_2 \end{bmatrix} \Rightarrow A \times X = B \Rightarrow X = A^{-1}B = \frac{1}{\det(A)} \begin{bmatrix} b_2 & -a_2 \\ -b_1 & a_1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} c_1 \\ c_2 \end{bmatrix}$$

- **روش کرامر:** در 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 ضرایب تقسیم میکنیم. حال با داشتن این دترمینان ها میتوان نوشت:

$$x = \frac{D_x}{D}, \quad y = \frac{D_y}{D}, \quad z = \frac{D_z}{D}$$

❖ بخش دوازدهم: هندسه تحلیلی

قسمت اول: 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 انجام میشود.

* در یک دستگاه مختصات در فضای دو بعدی، یک نقطه با دو مولفه مشخص میشود: مولفه طول (x) و مولفه عرض (y).

مختصات یک نقطه با طول x_1 و عرض y_1 را میتوان به صورت (x_1, y_1) یا $\begin{bmatrix} x_1 \\ y_1 \end{bmatrix}$ نشان داد.

- فاصله میان دو نقطه (x_a, y_a) و (x_b, y_b) با رابطه $d = |AB| = \sqrt{(x_b - x_a)^2 + (y_b - y_a)^2}$ محاسبه میشود.

- 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.

- دو خط با معادله $y = mx + c$ و $y = m'x + c'$ در صفحه مختصات نسبت به همدیگر دو حالت دارند، یا متقاطع اند یا موازی. چنانچه شیب دو خط مساوی هم باشد ($m = m'$)، میگوییم که این دو خط موازی هم هستند. چنانچه دو خط موازی نباشند، آن دو خط با هم متقاطع خواهند بود و همدیگر را در یک نقطه قطع خواهند کرد. پس میتوان گفت شرط متقاطع بودن دو خط این است که شیب این دو خط نابرابر باشد ($m \neq m'$). از حالت های خاص تقاطع دو خط، عمود بودن دو خط است و زمانی رخ میدهد که ضرب شیب دو خط برابر با -1 باشد ($m \cdot m' = -1$).

- 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. فضا در دستگاه سه بعدی به ۸ بخش یا ناحیه تقسیم میشود که ۴ تای آن بالای صفحه xoy و ۴ تای مابقی زیر صفحه xoy قرار دارند.

- چنانچه در صفحه مختصات دو نقطه A و B با مختصات (x_a, y_a, z_a) و (x_b, y_b, z_b) داشته باشیم، فاصله میان این دو نقطه با استفاده از رابطه $d = |AB| = \sqrt{(x_b - x_a)^2 + (y_b - y_a)^2 + (z_b - z_a)^2}$ محاسبه میشود.

قسمت دوم: بردارها، ویژگی ها و اعمال جبری آنها

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

* اگر که نقطه ابتدایی برداری، مبدا مختصات و نقطه انتهایی آن نقطه ای همچون A باشد، بردار را به صورت $\vec{A}$ نشان میدهیم. * دو بردار هنگامی مساوی هستند که سه شرط (هم اندازه، هم راستا (موازی) و هم جهت بودن) در آنها برقرار باشد.

- بردار یکه: برداری است که طول آن برابر یک واحد میباشد. در دستگاه های مختصات، بردار های یکه متناظر با محور های x، y و z به ترتیب با نماد های $\vec{i}$ ، $\vec{j}$ و $\vec{k}$ نمایش داده میشوند: $\vec{i} = (1, 0, 0)$ ، $\vec{j} = (0, 1, 0)$ و $\vec{k} = (0, 0, 1)$

- جمع دو بردار: چنانچه دو بردار به صورت $\vec{a}(a_1, a_2, a_3)$ و $\vec{b}(b_1, b_2, b_3)$ داشته باشیم، آنگاه جمع دو بردار که به صورت $\vec{a} + \vec{b}$ نمایش داده میشود برابر است با جمع نظیر به نظیر مؤلفه ها.

- 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 $|n \cdot \vec{a}| = |n| |\vec{a}|$

چنانچه سه بردار $\vec{a}$ ، $\vec{b}$ ، $\vec{c}$ و اعداد حقیقی r و s را داشته باشیم، میتوان به ویژگی ها و خاصیت های زیر اشاره کرد:

- ضرب بردار ها: ضرب بردارها به دو صورت ضرب داخلی و ضرب خارجی انجام میشود که در ادامه به بررسی آنها خواهیم پرداخت

- ضرب داخلی بردار ها: حاصل ضرب داخلی دو بردار که به صورت $\vec{a} \cdot \vec{b}$ نشان داده میشود، یک عدد اسکالر است. با داشتن مختصات دو بردار به صورت $\vec{a} = (a_1, a_2, a_3)$ و $\vec{b} = (b_1, b_2, b_3)$ ، ضرب داخلی دو بردار را میتوان به فرم زیر نوشت:

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

* در صورتی که اندازه دو بردار $(|\vec{a}|)$ و $(|\vec{b}|)$ و زاویه میان دو بردار a و b (θ) را داشته باشیم، مقدار حاصل ضرب داخلی دو بردار

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| |\vec{b}| \cos \theta \text{ برابر است با:}$$

- **ضرب خارجی:** نوع دیگر از ضرب بین بردار ها، ضرب خارجی نام دارد. در ضرب خارجی برعکس ضرب داخلی، حاصل ضرب

به صورت یک بردار می باشد که بر هر دو بردار عمود می باشد. با داشتن مختصات دو بردار $\vec{a} = (a_1, a_2, a_3)$ و $\vec{b} = (b_1, b_2, b_3)$

$$\text{ضرب خارجی دو بردار را میتوان به فرم } \vec{a} \times \vec{b} = (a_2 b_3 - a_3 b_2, a_3 b_1 - a_1 b_3, a_1 b_2 - a_2 b_1) \text{ نوشت}$$

* در صورتی که اندازه دو بردار $(|\vec{a}|)$ و $(|\vec{b}|)$ و زاویه میان آنها (θ) را داشته باشیم، مقدار حاصل ضرب خارجی دو بردار برابر

$$\text{است با } \vec{a} \times \vec{b} = |\vec{a}| |\vec{b}| \sin \theta$$

قسمت سوم: 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 و

فارغ از فرم نشان دادن خط، نیاز به دو مورد داریم: یک نقطه بر روی خط و یک بردار در راستای خط (بردار هادی $(\vec{u})$).

* اگر رابطه به دست آمده در نمایش برداری را درایه به درایه نشان دهیم، به فرم پارامتری نمایش خط میرسیم:

$$L = \begin{cases} x = x_0 + at \\ y = y_0 + bt \\ z = z_0 + ct \end{cases}$$

* و چنانچه در فرم پارامتری هر سطر را بر اساس t بنویسیم و در نهایت آنها را با هم مساوی قرار دهیم، به فرم متقارن دست

خواهیم یافت که به صورت زیر می باشد:

$$L: \frac{x - x_0}{a} = \frac{y - y_0}{b} = \frac{z - z_0}{c} = t$$

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

* برای تعیین وضعیت دو خط نسبت به همدیگر، ابتدا یکی از آنها را به فرم پارامتری تبدیل میکنیم، سپس مقادیر x ، y و z

به دست آمده بر حسب t را در معادله خط دوم قرار میدهیم. بسته به t سه حالت داریم:

+ اگر در مقایسه دو به دو $x-y$ و $y-z$ یا ... مقدار t یکسان باشد، دو خط متقاطع اند

+ اگر به وضعیت بدیهی همچون $(0=0)$ برسیم، میتوان گفت که دو خط بر هم منطبق اند

+ در غیر این دو حالت، دو خط داده شده نسبت به هم یا متنافر اند یا موازی؛ چنانچه بردار هادی هر دو خط

موازی باشد، دو خط نیز موازی خواهند بود و در غیر اینصورت دو خط متنافر اند.

- **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.

+ چنانچه دو صفحه P و P' بر هم منطبق باشند، خواهیم داشت: $\frac{a}{a'} = \frac{b}{b'} = \frac{c}{c'} = \frac{d}{d'}$

+ اگر دو صفحه P و P' موازی باشند، بردار های نرمال آنها نیز موازی خواهد بود: $\frac{a}{a'} = \frac{b}{b'} = \frac{c}{c'} \neq \frac{d}{d'}$

+ در صورتی که هیچ کدام از حالت های بالا صادق نباشند، دو صفحه متقاطع اند

- 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.

بخش سیزدهم: هندسه

قسمت اول: 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.

* 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. میتوان جدول زیر را برای مقاطع مخروطی ایجاد کرد:

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

* چنانچه ضریب B صفر نباشد و جمله xy در معادله حاضر باشد، مقطع مخروطی حول مبدأ خود خواهد چرخید.

- دایره: مجموعه (مکان هندسی) نقاطی از صفحه که فاصله آنها از نقطه ثابت O برابر با مقدار ثابتی همچون r میباشد. به O مرکز دایره و به r شعاع دایره گفته میشود. دایره را به صورت $C(O, r)$ نشان داده میشود. معادله دایره ای که در مبدأ مختصات قرار دارد و شعاع آن برابر r میباشد به صورت $x^2 + y^2 = r^2$ میباشد.

* 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: زاویه ای که رأس آن بر روی مرکز دایره قرار گرفته و اضلاع آن دو شعاع دایره میباشد

+ زاویه محاطی: زاویه ای که رأس آن بر روی محیط دایره قرار دارد و اضلاع آن دو تر از دایره میباشد.

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

- 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 رؤس کانونی گفته میشود.

* نقاط قابل توجه در یک بیضی عبارتند از:

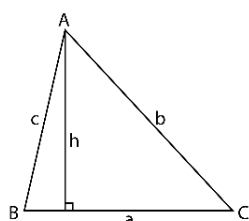
+ F و F' کانون های بیضی، که فاصله میان این دو (FF') فاصله کانونی نام دارد و با 2c نشان داده میشود
 + A و A' رئوس کانونی بیضی، که فاصله میان این دو (AA') قطر کانونی (قطر بزرگ) میباشد و با 2a نشان داده میشود
 + B و B' رئوس غیر کانونی بیضی، که فاصله میان این دو (BB') قطر غیرکانونی (قطر کوچک) نام دارد و با 2b نشان داده میشود

* رابطه میان این فاصله ها به صورت $a^2 = b^2 + c^2$ میباشد

قسمت دوم: مثلث

از اشکال پرکاربرد هندسی، میتوان به مثلث اشاره کرد. 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.

* رابطه ای که میان اضلاع مثلث برقرار است بدین صورت میباشد:



$$\begin{cases} a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cdot \cos A \\ b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cdot \cos B \\ c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cdot \cos C \end{cases}$$

* اگر مثلث ABC را در نظر بگیریم، مجموع زوایای داخلی یک مثلث برابر با 180 درجه میباشد: $A + B + C = 180$

* محیط مثلث از مجموع سه ضلع $(L = a + b + c)$ و مساحت آن را میتوان با استفاده از فرمول های زیر محاسبه کرد:

+ در صورت داشتن اندازه ارتفاع و قاعده متناظر از فرمول $A = \frac{1}{2}ah$ استفاده میکنیم (h ارتفاع و a قاعده نظیر آن)

+ در صورتی که اندازه سه ضلع را داشته باشیم مساحت مثلث با استفاده از فرمول $S = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$ به دست می آید که در آن $s = \frac{a+b+c}{2}$ میباشد.

+ در صورتی که اندازه دو ضلع و زاویه میان آنها مشخص باشد، با فرمول $S = \frac{1}{2}ab \cdot \sin C$ مساحت را محاسبه میکنیم.

* زاویه خارجی یک راس که برابر با زاویه یک ضلع با امتداد ضلع دیگر است برابر با مجموع دو زاویه داخلی دیگر میباشد

* مثلث بسته به اضلاع یا زوایای آن انواع خاص و منحصر به فردی دارد که در جدول زیر به آنها

تعریف	نوع
مثلثی که اندازه سه ضلع آن با هم دیگر برابر میباشد. با توجه برابر بودن همه اضلاع، تمامی زاویه ها نیز با هم برابر خواهند بود.	مثلث متساوی الاضلاع
مثلثی که اندازه دو ضلع آن با هم برابر است و در نتیجه اندازه دو زاویه متناظر با آنها نیز برابر خواهد بود.	مثلث متساوی الساقین
وقتی زاویه بین هر دو ضلع مثلث کمتر از 90 درجه باشد، آن را مثلث حاده مینامند	مثلث حاده
وقتی زاویه بین یک جفت ضلع مثلث برابر 90 درجه باشد، آن را مثلث قائم الزاویه مینامند	مثلث قائم الزاویه
وقتی زاویه بین یک جفت ضلع مثلث بیشتر از 90 درجه باشد، آن را مثلث منفرجه مینامند	مثلث منفرجه
اگر در مثلثی، هر سه زاویه 60 درجه باشند، به آن متساوی الزاویه میگوییم. چنین مثلثی مثلث متساوی الاضلاع نیز هست.	مثلث متساوی الزاویه

قسمت سوم: چندضلعی های منتظم (آشنایی با چندضلعی ها و ویژگی های آنها)

چندضلعی های منتظم

چندضلعی 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. از شناخته شده ترین چندضلعی های منتظم میتوان به مثلث متساوی الاضلاع و مربع اشاره کرد.

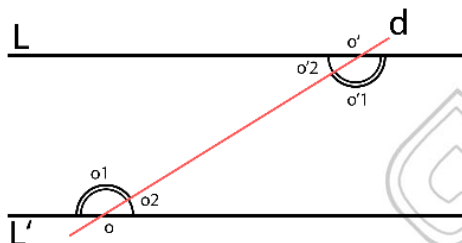
* مجموع زوایای داخلی یک N ضلعی همواره برابر $T = (n - 2) \times 180$ می باشد. زاویه داخلی در یک n ضلعی منتظم برابر با $\frac{T}{n}$ یا $\frac{(n-2) \times 180}{n}$ می باشد.

* مجموع زوایای خارجی تمام چندضلعی ها برابر 360 درجه می باشد. پس زاویه خارجی در یک n ضلعی منتظم برابر $\frac{360}{n}$ است. * در یک n ضلعی منتظم، اندازه زوایای مرکزی با استفاده از رابطه $\theta = \frac{360}{n}$ محاسبه میشود.

قسمت چهارم: تشابه و تناسب

- **نسبت و تناسب:** تساوی بین دو نسبت، تناسب نامیده میشود، اگر که تناسب $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ را داشته باشیم، میتوانیم روابط زیر را استخراج کنیم که کاربرد های فراوانی در ریاضیات دارند: $\frac{a}{c} = \frac{b}{d}$ و $\frac{b}{a} = \frac{d}{c}$ و $\frac{d}{b} = \frac{c}{a}$.

- دو خط موازی و خطوط متقاطع:



دو خط L و L' را داریم که این دو خط موازی همدیگر میباشند، چنانچه مطابق شکل مقابل خطی چون d وجود داشته باشد که این دو خط را در نقطه های o و o' قطع کند، در ارتباط با زوایای به وجود آمده میتوان به موارد زیر اشاره کرد:

$$L \parallel L' \Rightarrow \begin{cases} \hat{o}_1 = \hat{o}'_1 \\ \hat{o}_2 = \hat{o}'_2 \end{cases}$$

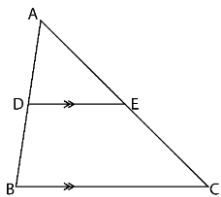
- **تشابه در چند ضلعی ها:** دو چند ضلعی را زمانی میتوان مشابه هم نامید که در آنها زاویه های نظیر با هم برابر و اضلاع نظیر باهم متناسب باشند. به نسبت اضلاع نظیر در دو چندضلعی، نسبت تشابه گفته میشود که با k نشان داده میشود.

- **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:

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

قسمت پنجم: 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.



$$DE \parallel BC \Rightarrow \frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC}$$

* 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 ($BC \parallel DE$).

قسمت ششم: هندسه فضایی (اشکال سه بعدی و ویژگی ها آنها)

* مساحت یک منشور برابر با مجموع مساحت های وجوه آن میباشد.

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

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

❖ فصل سوم: زبان انگلیسی عمومی (خلاصه)

◀ بخش اول: 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

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	Is	He's
She		She's
It		It's
We	Are	We're
You		You're
They		They're
منفی		
I	am not	I'm not
He	is not	He's not یا He isn't
She		She's یا She isn't
It		It's یا It isn't
We	are not	We're یا We aren't
You		You're یا You aren't
They		They're یا They aren't
سوالی		
Am	I?	Am I?
Is	he?	Is he?
	She?	Is she?
	It?	Is it?
Are	we?	Are we?
	You?	Are You?
	they?	Are they?

! نکته: گاهی اوقات در زبان انگلیسی فاعل جملات مربوط به اشخاص نبوده و از اسامی اشاره ای همچون There / Here / That / This میتوان 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:

- قسمت اول: اقسام فعل از لحاظ زمان

در زبان انگلیسی، جملات را میتوان در سه زمان گذشته، حال، آینده به کار برد که هر کدام قواعد و دسته بندی خود را دارد که به طور مفصل به هر یک از آن ها خواهیم پرداخت:

* زمان حال یا Present که به سه دسته ساده، استمراری و کامل تقسیم میشود:

حال ساده (Simple Present): در این زمان معمولاً کارهایی بیان میشود که به کارهای روزمره اشاره دارند،

حال استمراری (Present Continuous/Progressive): حال استمراری اشاره به اتفاقاتی دارد که در زمان حال در حال وقوع است و به طور کامل انجام نشده است،

حال کامل (Present Perfect): برای اشاره به کارهایی استفاده میشود که در گذشته شروع شده و هنوز هم ادامه دارند یا کارهایی که تمام شده اند اما اثرات و نتایج آنها همچنان باقی است،

* در ادامه به زمان گذشته میپردازیم که این زمان نیز به سه دسته ساده، استمراری و کامل تقسیم میشود

گذشته ساده (Simple past): بر عملی دلالت دارد که در زمان حال به طور کامل انجام شده و به پایان رسیده است.

گذشته استمراری (Past Continuous/Progressive): عملی را نشان میدهد که در گذشته در حال انجام بوده است. این عمل در یک نقطه آغاز شده و ممکن است پس از وقوع یک عمل دیگر نیز ادامه داشته باشد.

گذشته کامل (Past Perfect): گذشته کامل بیانگر عملی در گذشته است که پیش از وقوع عملی دیگر، انجام شده است.

* زمان آینده نیز مانند سایر زمان ها به سه دسته ساده، استمراری و کامل تقسیم میشود.

آینده ساده (Simple Future): عملی را بیان میکند که در آینده اتفاق خواهد افتاد،

آینده استمراری (Future Progressive): عمل یا حالت استمراری را نشان میدهد که وقوع آن با رویدادی در آینده مرتبط است،

آینده کامل (Future Perfect): نشان دهنده عملی که در آینده به طور کامل انجام میشود،

- قسمت دوم: 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، استفاده میشود، در حالت کل ساختار این بحث به صورت زیر است:

مثبت $\Rightarrow$ Subject + used to + verb (base form)

منفی $\Rightarrow$ Subject + did not/didn't + use to + verb (base form)

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

به دلیل استفاده از فعل کمکی "did not/didn't" در جملات منفی از انتهای "used to" حرف "d" حذف میشود؛ 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:

+ What did you use to do after finishing university?

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.

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

گذشته ساده با get used to: اگر بخواهیم به چیزهایی که در گذشته عادت کردیم اشاره کنیم از این مفهوم استفاده می کنیم.
کاربرد Be used to: وقتی از be used to در جمله استفاده می کنیم، در واقع داریم درباره عادت هایی که الان داریم، حرف میزنیم. میتوان برای موقعیت های مثبت و منفی استفاده کرد

- قسمت سوم: افعال خاص (Modal)

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 did, do, does 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.

- قسمت پنجم: 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 I + wish + (that) + فاعل + Would/could + to

بخش دوم: جملات (شرطی - معلوم و مجهول - سببی - موصولی - مرکب)

هر گاه انجام یک کار ملزم به تکمیل امر دیگری باشد یا امر دیگری را میسر کند شرط میگویند. جملات شرطی به چند دسته تقسیم میشوند که هر یک را به صورت مجزا توضیح خواهیم داد:

- قسمت اول: جملات شرطی

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

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

- قسمت دوم: 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.

- قسمت سوم: جملات سببی معلوم و مجهول

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 + 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.

- قسمت چهارم: جملات موصولی ضروری و غیرضروری

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.

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

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

حذف ضمائر 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.

- قسمت پنجم: 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: مثلا «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.

بخش سوم: حروف ربط (تضاد - اضافه و تعریف - کاربرد حروف ربط)

- قسمت اول: حروف ربط تضاد (Although, Even though, In spite of, despite)

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.

- قسمت دوم: 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 night، midnight، noon، dawn، midday، sunrise، sunset 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:

خاموش کردن: Turn off >> 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.

- قسمت سوم: حروف تعریف

در زبان انگلیسی حروف تعریف به دو دسته معین (Definite) و نامعین (Indefinite) تقسیم میشود و در مواردی که از هیچ یک استفاده نمیشود را به عنوان بدون حرف تعریف یا حرف تعریف صفر در نظر می گیرند.

حال در جدول زیر به صورت جداگانه به هر کدام اشاره می کنیم

Articles			
Definite	Indefinite		Zero
The	A	An	-

حروف تعریف کاربردهای متفاوتی دارند که به طور کلی در دو حالت استفاده می شود:

۱. زمانی که می‌خواهیم درباره اسمی صحبت کنیم که برای شنونده ناشناخته یا نامعین است

۲. وقتی شنونده اطلاعاتی دارد و برایش شناخته شده و معین است.

اسامی در زبان انگلیسی به دو دسته قابل شمارش و غیرقابل شمارش تقسیم می شوند که اسامی قابل شمارش به دو دسته

مفرد و جمع تقسیم می شود و حروف تعریف معین a و an فقط برای اسامی قابل شمارش مفرد کاربرد دارد.

اگر اسمی با حرف «صدادار» (Vowel) شروع شود، از «an» و اگر «بی‌صدا» (Consonant) باشد از «a» استفاده می‌کنیم.

حروف صدادار در انگلیسی (a, e, i, o, u) است. به عنوان مثال: an ice cream - an airplane - a pen - a car.

- قسمت چهارم: کاربرد حروف ربط (in order to, so as to)

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 "in order to" و "so as to" پرداخته و

هریک را توضیح می دهیم.

۱. in order to: یک حرف عبارت وابسته ساز (subordinating conjunction) است که برای اتصال یک جمله وارهِ وابسته

(subordinating clause) به جمله واره اصلی (main clause) و برای بیان هدف به معنی "تا" مورد استفاده قرار میگیرد

اگر بخواهیم این عبارت را در جملات منفی به صورت منفی به کار ببریم کافیست بعد از "order" کلمه "not" را اضافه کنیم

۲. so as to: حرف ربط "so as to" برای بیان هدف به کار میرود 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

میشود

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

میتوان so as to را در ابتدای جمله نیز به کار برد که بدین ترتیب جمله وارهِ وابسته آغازگر جمله خواهد بود

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

بخش چهارم: مقادیر - خواندن اعداد

- قسمت اول: مقادیر

much, many, few به عنوان ضمیر شمارشی در جمله هستند و به مقادیر معین زیاد یا کم اشاره دارند در حالی که Some و

Any نیز هر دو "تعیین کننده کلی" هستند به عبارت دیگر به مقدار نامعین و نامشخصی اشاره دارند.

۱. many و much: از این ضمایر برای نشان دادن کمیت ها، مقادیر و اندازه استفاده میشود؛ زمانی که اسم مورد نظر ما قابل

شمارش و جمع بندی باشد از ضمیر many و برای اسامی غیر قابل شمارش نیز از much استفاده میشود

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 میشوند و بار معنایی مثبت را در اینصورت به خود می گیرند.
۳. some و any: 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
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" قبل از اسم به کار برده میشود

- قسمت دوم: 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 - ...

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

۱. در اعداد ترتیبی، سه عدد ابتدایی قانون خاصی ندارند، اما از عدد چهار به بعد به انتهای اعداد حرف th اضافه میشود
 ۲. برای اعداد ۱۱ تا ۱۹ و همینطور بعد از اون اعداد مضرب ۱۰، به دهگان th اضافه میشود.
 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.
- * اعداد کسری: اعداد کسری برای نشان دادن قسمتی از کل به کار میروند، 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

* اعداد اعشاری: اعداد اعشاری در زبان انگلیسی از چپ به راست خوانده میشوند 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 جدا میکنیم. در آخرین مرحله اعداد بعد از اعشار را میخوانیم. اعداد بعد از اعشار را به دو صورت میتوان خواند

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

۱. فرم دو رقمی: در این حالت عدد چهار رقمی سال به صورت دو بخش دو رقمی خوانده میشود:
 ۲. برای سال های ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۰، رایج ترین روش خواندن سال دو هزار و عدد است:
 ۳. برای سال های ابتدایی پس از ۲۰۱۰ ممکن است دو شیوه بیان متفاوت استفاده شود که هر دو آنها صحیح می باشند.
- * خواندن شماره تماس ها: خواندن شماره تماس ها و تلفن ها به صورت تک به تک با ارقام اصلی خوانده می شود.
- در قرائت شماره تلفن نیز مرسوم است که برای تلفظ 0، به جای zero از O (او) استفاده شود

بخش پنجم: نقش کلمات - انواع ضمایر و مالکیت - ترتیب اسامی و صفات -

قیاس‌ها - پیشوندها و پسوندها - کاربرد کلمات ربط - قیده‌ها - تشدید کننده‌ها

- قسمت اول: نقش کلمات

در زبان انگلیسی کلام از اجزای مختلفی تشکیل شده است که هر یک نقش خاصی را در جمله معین می‌کنند؛ 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

+ اسم (Noun): کلمه‌ای است که برای نامیدن شخص، مکان، شی و غیره به کار می‌رود. اسامی معمولاً با حروف تعریف معین و نامعین (a/an/the) که در فصل هفتم توضیح داده شده به کار می‌روند. اسم‌ها به دو نوع "عام" و "خاص" دسته‌بندی می‌شوند. اسامی می‌توانند در حالت مفرد یا جمع، قابل شمارش یا غیرقابل شمارش به کار برده شوند. یک اسم می‌تواند نقش‌های مختلفی در جمله داشته باشد که برخی از آن‌ها عبارتند از: فاعل، مفعول

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

۱. اسامی قابل شمارش: اسم‌هایی که می‌توان آن‌ها را شمرد را اسامی قابل شمارش می‌نامند. این اسامی با حروف تعریف "a" و "an" یا اعداد می‌آیند:

۲. اسامی غیر قابل شمارش: اسامی هستند که نمیتوان آن‌ها را جمع بست و تعداد معینی مشخص کرد. اسامی غیر قابل شمارش، همواره به شکل مفرد کاربرد دارند، بنابراین از فعل مفرد برای آنها استفاده می‌شود و استفاده از حرف تعریف درست نمیباشد.

۳. اسم مصدر: اگر به آخر فعل "ing" اضافه کنیم، آن فعل نقش یک اسم را در جمله به خود می‌گیرد که به آن اسم مصدر می‌گویند و می‌تواند در نقش فاعل، مفعول نیز به کار برده شود.

- فعل (Verb): فعل کلمه یا گروهی از کلمات است که انجام یک کار یا حالتی را در زمان مشخصی نشان می‌دهد. در هر شرایطی فعل باید با فاعل جمله مطابقت داشته باشد. فعل نیز دارای انواع بسیاری است که در فصل اول مواردی توضیح داده شده و در این بخش نیز توضیحات تکمیلی ارائه می‌شود.

انواع فعل شامل: ۱. افعال حرکتی ۲. افعال حالتی ۳. افعال لازم ۴. افعال متعدی ۵. افعال ربطی ۶. افعال کمکی ۷. افعال کمکی وجهی ۸. افعال با قاعده ۹. افعال بی قاعده ۱۰. افعال عبارتی.

۱. افعال کنشی یا حرکتی (Action verbs): این افعال به کارهای فیزیکی اشاره دارد که بیشتر افعال انگلیسی در دسته افعال حرکتی قرار دارد: run، play، swim و ...

۲. افعال حالتی یا ایستایی (State Verbs): این افعال به حالت فعل اشاره دارد و برای توصیف حالت، عقیده، احساسات و کیفیت اشاره دارد: have، own، want، hate، Love ...

۳. افعال کمکی (Auxiliary Verbs): این نوع از افعال به همراه فعل دیگر که فعل اصلی است می آید و معنی جمله را تغییر می دهد و برای تغییر زمان فعل یا حال فعل استفاده می شود؛ این افعال در زبان انگلیسی شامل سه فعل "be"، "have"، "do" است.

- **صفت:** از دیگر انواع اجزای کلمه میتوان به صفت اشاره کرد که به دو دسته کلی توصیفی «Descriptive Adjective» و محدود کننده «Limiting Adjectives» تقسیم میشود.

+ صفت توصیفی: کلمه ای است که اسم و ضمیر را توصیف میکند. بیشتر صفات در این دسته قرار دارند. صفت های توصیفی، اطلاعاتی درباره اسم به ما میدهند و آن را توصیف یا تعریف میکنند. صفات توصیفی در انگلیسی به دو دسته تقسیم میشوند:

صفات وصفی «Attributive Adjectives» و صفات خبری «Predicative Adjectives»

در ادامه به توصیف صفات پرکاربرد در آزمون های استخدامی میپردازیم:

۱. صفات وصفی (Attributive Adjectives): این صفات قبل از اسم قرار می گیرند و ویژگی های اسم را بیان میکنند.
۲. صفات خبری (Predicative Adjectives): این صفات در نقش گزاره در جمله ظاهر می شوند، به عبارت دیگر به عنوان متمم فاعلی به کار برده می شوند و همراه اسم یا ضمیر به کار برده نمی شوند. صفات خبری بعد از افعال ربطی قرار میگیرند
۳. صفات شمارشی (Quantitative Adjectives): این صفات مقدار یا اندازه اسم را بیان میکنند، بدون اینکه لزوماً به عدد مشخصی اشاره کنند. واژه هایی مثل too, a lot of, enough, any, some, many, much در این گروه قرار میگیرند.

- قسمت دوم: انواع ضمایر و مالکیت

ضمیر به چند نوع تقسیم میشود که عبارتند از:

ضمیر فاعلی، ضمیر مفعولی، ضمیر ملکی، ضمیر موصولی، ضمیر اشاره، ضمیر انعکاسی، ضمیر نامعین، ضمیر غیرشخصی، ضمیر متقابل

ضمایر فاعلی (Subject Pronouns): این ضمایر به جای فاعل در جمله به کار برده میشوند

ضمایر مفعولی (Object Pronouns): ضمایر مفعولی جایگزین اسمی میشوند که نقش مفعول جمله را دارند

۳. ضمایر ملکی (Pronouns Possessive): این ضمایر به مالکیت و روابط بین افراد اشاره دارد و تعلقات را نشان میدهد.

- قسمت سوم: ترتیب اسامی و صفات

در زبان انگلیسی رعایت ترتیب کلمات با توجه به نقش آن ها بسیار مهم بوده و عدم رعایت باعث ایجاد ساختار اشتباه میشود. 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 ترتیب عبارت است از: شماره، کیفیت، اندازه، رنگ، ملیت، جنس، اسم (شکار مجاز)
حال به مثالها توجه کنید:

+ Two nice big black Iranian stony statues.

میتوان برخی صفات را در کلمات حذف کرد اما همچنان ترتیب مهم میباشد.

- قسمت چهارم: 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)

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.

۱. در صورتی که صفت به "e" ختم شود، هنگام اضافه نمودن "er" فقط "r" اضافه می شود. مثال:

۲. در صورتی که صفت از سه حروف بی صدا + صدا دار + بی صدا تشکیل شود. مثال:

۳. در صفات دوهجایی که به "y" ختم میشوند، "y" به "i" تبدیل میشود و سپس "er" به آن اضافه میشود:

اما استثنائاتی هم وجود دارد برخی از صفات های تک هجایی در زبان انگلیسی، از قوانین خاصی پیروی نمیکنند.

+ صفات عالی (Superlative Adjectives): برای مقایسه یک شخص یا یک چیز با چند شخص یا چیز دیگر که در واقع توصیف برتر بودن آن شخص یا چیز است از صفات عالی بهره می بریم. پس از اطلاع از تعداد هجای صفت در صورتی که از یک یا دو هجا تشکیل شده باشد به انتهای صفت "est" اضافه می شود و در صورتی که بیش از دو هجا داشته باشد در ابتدای صفت "the most" به معنای بیشتر و "the least" به معنای کمتر می آید.

- قسمت پنجم: پیشوندها و پسوندهای کلمات

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.

- پسوند ها (Suffix): زمانی که گروهی از حروف به انتهای کلمه اضافه شود کلمه جدید شکل میگیرد و معنی کلمه ممکن است تغییر کند. پسوند ها به دو صورت کلمات جدیدی را تشکیل میدهند.

۱. پسوندهای صرفی (Inflectional): این پسوندها معنی کلمه را تغییر نمیدهند.

۲. پسوندهای اشتقاقی: این پسوندها معنی و اجزای کلام را تغییر میدهند.

- قسمت ششم: کاربرد کلمات ربط (as و while, whereas, because, for, since)

Since: به طور معمول در زمان حال کامل و گذشته کامل استفاده میشود.

* حرف اضافه: اگر بخواهیم به کاری در زمان گذشته اشاره کنیم که تا بعدها ادامه داشته باشد از Since استفاده میکنیم.

* حرف ربط: در صورت ارائه علت یا توضیح کاری در جملات میتوانیم از Since استفاده کنیم.

* قید: زمانی که Since در مورد فعل جمله اطلاعاتی ارائه کند.

Because: در زبان انگلیسی استفاده از Because برای بیان علت مرسوم تر و پرکاربردتر از Since است.

For: برای ذکر بازه زمانی مشخص به کار میرود در حالی که Since به نقطه آغاز زمان اشاره دارد.

همچنین For با معنی "برای" در جملات کاربرد دارد

- قسمت هفتم: قید ها

قیدها علاوه بر فعل به توصیف دیگر اجزای کلام نیز میپردازد. همچنین قید های دیگری را نیز توضیح می دهند و بار معنایی

مثبت یا منفی ایجاد میکنند. در جدول زیر انواع قیدها، همراه با ذکر مثال آورده شده:

انواع قید	کلمه پرسشی مرتبط	مثال
قید زمان	How long / When	Next time / yet
قید مکان	Where	Here / There
قید حالت	How	Beautifully / Sadly
قید مقدار	How much	So / very
قید تکرار	How often	Always / never / usually

۱. قید زمان: این قید زمان وقوع فعل را نشان می دهد.

نکته: قید زمان yet که معنی آن هنوز است برای سوالی و منفی کردن جمله به کار میرود؛ عملی را نشان میدهد که فعلا

اتفاق نیافتاده اما انتظار وقوع آن را داریم و معمولا در آخر جمله به کار برده میشود.

۲. قید مکان: این قید مکان یا موقعیت فعل را در جمله نشان می دهد.

- قسمت هشتم: تشدید کننده ها

قید تشدید کننده: دو ساختار قیدی برای بیان قیود تشدید کننده وجود دارد که به صورت زیر نشان داده میشود:

Such + a/an + adjective + noun + that

So + adjective/adverb + that + noun

so و so that برای بیان قصد و هدف نیز به کار میروند که در این حالت بین so that کلمه دیگری به کار نمیرود.

* از دیگر قیود تشدید کننده too و enough هستند که هر کدام با قاعده خاص در جملات به کار برده میشوند.

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.

بخش ششم: 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 میکنیم، از نقل قول استفاده میشود که به دو دسته: نقل قول مستقیم (Direct Speech) و نقل قول غیرمستقیم (Indirect Speech) تقسیم میشود و درباره هر یک توضیحاتی را ارائه میکنیم.

- قسمت اول: نقل قول مستقیم و غیر مستقیم

- نقل قول مستقیم (Direct Speech): در این حالت جمله گوینده عیناً بازگو میشود و آن جمله داخل گیومه (Quotation Mark) قرار می گیرد. از نقل قول مستقیم معمولاً در روزنامه ها و مجلات استفاده میشود. در این جملات فعل "say" در زمان گذشته "said" را بیشتر به کار میبریم اما علاوه بر این، از فعل های ask، reply، shout نیز میتوان استفاده کرد.

- نقل قول غیر مستقیم (Indirect Speech): حال اگر مطالب و صحبت های یک شخص را بخواهیم نقل کنیم و کلمات او را عیناً نقل نکنیم، میتوانیم از نقل قول غیرمستقیم کمک بگیریم. در نقل قول غیرمستقیم اگر نقل قول در زمان حال ساده انجام شود، زمان جمله تغییری نمیکند بلکه فاعل جمله را تغییر میدهیم اما اگر در زمان گذشته باشد در آن صورت زمان فعل تغییر می کند و یک زمان به عقب بر می گردد. در این جملات نیز از افعال "said" و "told" استفاده می کنیم.

- قسمت دوم: نقل قول جملات سوالی

به دو روش مستقیم و غیرمستقیم انجام میشود که یکی جملات پرسشی بله یا خیر (Yes/No Questions) و دیگری جملات پرسشی با کلمه پرسشی (Wh-questions) است.

در جملات پرسشی با کلمه پرسشی (Wh-questions) مانند جملات خبری عمل میکنیم. اما در نقل قول غیر مستقیم باید از «if» یا «whether» استفاده کنیم و فعل نقل قول معمولاً «ask» است و زمان فعل نیز مانند جملات نقل و قول به یک زمان عقب بر می گردد و ضمائر متناسب که قبلاً توضیح داده شده انتخاب می شود.

بخش هفتم: Reading (متن خوانی)

- قسمت اول: درسنامه

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 می خوانیم یا برای یک هدف خاصی مجبور هستیم. در این بخش به بررسی خواندن برای درک مفهوم یا همان gist می پردازیم.

در این حالت زحمت خواندن همه کلمات را به خود نمی دهیم و سعی می کنیم با خواندن بخش های خاص و مهم (skimming) اطلاعات ضروری را از متن درک کنیم. با گشتن به دنبال اطلاعات خاص با خواندن اجمالی بخش ها یا پاگراف ها علاوه بر رسیدن به هدف مورد نظر باعث صرفه جویی در وقت نیز می شویم.

استنتاج (inferring): قبلاً توضیح داده شد که نیاز به خواندن کل متن نیست؛ همانند روش حدس زدن می توانیم حدس هایمان را بر پایه اطلاعات خود از جاهای دیگر متن استوار کنیم. به جای استفاده از واژه "حدس زدن" از واژه "استنتاج" استفاده می کنیم. در واقع متن نکاتی را بیان می کند، یا تذکر می دهد و بحث هایی را توضیح می دهد که شما به عنوان خواننده معنی واقعی آنچه خوانده اید را بازنویس یا بازگو می کنید که به این روش استنتاج می گویند.

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.

بخش هشتم: واژگان

- قسمت اول: درسنامه

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 با استفاده از فلش کارت ها و خواندن متون انگلیسی.

۲. آشنایی با انواع سوالات واژگان معنای کلمه: از جمله انتخاب معنی کلمه، Antonym (متضاد)، Synonym (مترادف)، Cloze Test (جای خالی).

۳. تکنیک های پاسخگویی شامل حذف گزینه نادرست، توجه به پیشوند و پسوند، خواندن جمله کامل.

۴. تمرین و تست زنی با کمک حل نمونه سوالات، زمان بندی سوالات و بررسی پاسخ ها.

۵. مرور منظم لغات و یادگیری کلمات در قالب جمله.

۶. استفاده از دیکشنری، چه آنلاین و چه کتابی، برای بررسی معنی دقیق کلمات.

۱. لیست واژگان دوره دوم آموزش متوسطه نظری - پایه دهم

معنی	لغت	معنی	لغت
تلاش کردن، سعی کردن	Try	زمین	Earth
با انرژی	Energetic	ببر	Tiger

آزمایش کردن	Do experiment	جنگل	Forest
رشد کردن	Grow up	تخریب کردن	Destroy
تحقیق کردن	Do research	مردن	Die out
احساس ضعف	Feel Weak	توجه کردن	Pay attention
موفقیت	Success	طبیعی	Natural
اختراع کردن	Invent	دشت	Plain
حل کردن	Solve	امید	Hope
توسعه دادن	Develop	مایع	Liquid
باور	Belief	قطره	Drop

۲. لیست واژگان دوره دوم آموزش متوسطه نظری - پایه یازدهم

معنی	لغت	معنی	لغت
عادت	Habit	منطقه	Region
اعتیاد	Addiction	قاره	Continent
فیزیکی	Physical	وجود دارد	Exist
آرام	Calm	بومی	Native
متعادل	Balanced	محبوب	Popular
اخیر	Recent	درصد	Percent
هیجانی/احساسی	Emotional	تصور کردن	Imagine
جلوگیری	Prevent	برطرف کردن نیازها	Meet the needs of
رابطه	Relationship	قرن	Century
تزیینی	Decorative	به وسیله	By means of
وسیع	Vast	جامعه	Society

۳. لیست واژگان دوره دوم آموزش متوسطه نظری - پایه دوازدهم

معنی	لغت	معنی	لغت
معرفی	Introduction	میل راحتی	Sofa
به صورت موثر	Effectively	فریاد زدن	Shout
مرتب کردن	Arrange	کبوتر	Pigeons
تصمیم گرفتن	Jump into	کم شنوایی	Hard of hearing
سوخت فسیلی	Fossil fuel	به دنیا آمده بود	Was born
انرژی تجدید پذیر	Renewable energy	بغل کردن، در آغوش کردن	Hug
منابع	Resources	روی پا	Lap
آلوده شده	Polluted	زیر گریه زدن	Burst into tears
مصرف کردن	Consume	مکرر	Repeatedly

❖ فصل چهارم: هوش و توانمندی های عمومی (خلاصه)

◀ بخش اول: هوش منطقی (استدلالی)

- درک مطلب

هدف از این بخش از سوالات هوش، سنجش توانایی فرد در درک متون، قدرت تجزیه و تحلیل، یافتن اطلاعات خاص و به کار بردن اطلاعات می باشد. 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 ذکر شده در بالا میتوان گفت که ماهیت و نوع سوالات در بخش درک مطلب به طور کلی به صورت زیر می باشد:

+ منظور اصلی نویسنده از متن چیست؟
 + کدام گزینه ارتباط پاراگراف با متن را به خوبی بیان میکند؟
 + بهترین نتیجه گیری ممکن از متن داده شده چیست؟
 + مناسب ترین عنوان برای متن داده شده کدام می باشد؟
 + 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): صورت سوال ها بدون توجه به گزینه ها خوانده میشود.
 + گام دوم (خواندن دقیق متن): نیاز است که اطلاعات کلیدی و نکات مهم موجود در متن مشخص شوند.
 + گام سوم (پاسخ به سوالات): ابتدا نوع سوالات را مشخص میکنیم و سپس با استفاده از تکنیک مرتبط با هر نوع، نسبت به پاسخ دهی به سوال اقدام کنیم.

* 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 کلی متن:

* یافتن ایده یا پیام اصلی متن: برخی سوالات در پی این هستند که فرد بتواند ایده یا پیام اصلی متن و یا بهترین عنوان متن را بیابد. در پاسخ دهی به این دسته سوالات باید جمله اول و آخر هر متن یا پاراگراف به دقت مطالعه شود. در برخی موارد نویسنده با ارائه چند ایده و نظر و با آوردن کلمات کلیدی نظیر «ولی»، «اما»، «با وجود این» و ... به دنبال رد آنها می باشد که پاسخ در جمله بعد از این کلمات نهفته است.

* یافتن ساختار کلی متن: برخی سوالات نوع و ارتباط بین پاراگراف ها و برداشت کلی از یک پاراگراف را هدف قرار میدهند. از مهمترین انواع روابط پاراگراف ها عبارتند از نظر، مقایسه، تعریف و اختلاف.

- سوالات جزئی متن

* جزئیات اشاره شده در متن: برخی سوالات جزئیات خاصی را در ارتباط با یک موضوع هدف قرار میدهند. در این سوالات باید به کلمات کلیدی توجه شود و پس از یافتن خود آن یا معادلش در متن، پاسخ سوال را پیدا کرد. صورت این دسته از سوالات به حالت «متن فوق نشان میدهد که...»، «بر طبق متن، کدامیک از گزینه ها صحیح میباشد؟» و ... میباشد.

- استدلال منطقی

هدف از طرح 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:

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

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

- تضعیف استدلال: در این دسته از پرسش ها، پس از ارائه یک متن کوتاه، از فرد خواسته میشود تا گزینه ای را که بیش از همه، استدلال موجود در متن را تضعیف میکند انتخاب نماید.

- تقویت استدلال: در پرسش های مطرح شده از تقویت استدلال، پس از ارائه یک متن کوتاه، از فرد خواسته میشود تا گزینه ای را که بیش از همه، استدلال موجود در متن را تقویت میکند، انتخاب نماید.

<< تکنیک های حل مسئله: در ادامه به معرفی تکنیک های مناسب و بعضا لازم برای حل سوالات استدلال منطقی میپردازیم که برای موفقیت در این بخش، میتوانید از آن استفاده نمایید:

- تحلیل گام به گام: تقسیم بندی اطلاعات داده شده به قطعات کوچکتر و بررسی دقیق هر قطعه. تعجیل در پاسخ دهی ممکن است منجر به اشتباه شود.

- رسم نمودار یا جدول: در سوالات تحلیلی یا ترتیبی، رسم نمودار یا جدول کمک شایانی به ثبات اطلاعات و سازماندهی آنها میکند و باعث رسیدن سریعتر به پاسخ صحیح میشود.

- تحلیل منطقی

تحلیل منطقی یکی از مهمترین بخش های آزمون های هوش و استعداد است که مهارت های استدلالی، تحلیلی و نتیجه گیری فرد را مورد ارزیابی قرار میدهد. این بخش با تمرکز بر فهم روابط پیچیده، شناسایی الگوها و ...، 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 نظام مند + استنتاج و تعمیم + حل مسائل چندبخشی

این مهارت ها در موقعیت های روزمره و شغلی نیز کاربردی هستند، زیرا به فرد کمک میکنند تا با مسائل پیچیده به شکلی سازمان یافته و منطقی برخورد کند. سوالات این بخش نیاز به هیچ پیش فرض ذهنی ندارند و برای پاسخ دهی به این سوالات 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
- << تکنیک های حل مسئله: برای حل سوالات تحلیل منطقی، در زیر به معرفی تکنیک های لازم و مناسب میپردازیم که برای بررسی و حل سوالات این بخش، میتوانید از آنها استفاده نمایید:

- خواندن دقیق سوال: مطالعه دقیق سوال و شرایط آن. زیرا که حتی یک کلمه ممکن است سرخی مهم در مسئله باشد.
- تحلیل گام به گام: تقسیم بندی اطلاعات داده شده به قطعات کوچکتر و بررسی دقیق هر قطعه. تعجیل در پاسخ دهی ممکن است منجر به اشتباه شود.
- رسم نمودار یا جدول: در سوالات تحلیلی یا ترتیبی، رسم نمودار یا جدول کمک شایانی به ثبات اطلاعات و سازماندهی آنها میکند و باعث رسیدن سریعتر به پاسخ صحیح میشود.

- 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
- پس از مدل سازی و خلاصه کردن قواعد، با یک مسئله تک حالت و یا چند حالت روبرو خواهیم شد. در مسئله تک حالت بین سوالات مختلف رابطه وجود داشته و پاسخ به هر سوال بخشی از اطلاعات مربوط به مدل را تکمیل خواهد نمود. در مسائل چند حالت، به هر سوال مستقل از سایر سوالات باید پاسخ داده شود؛ در واقع هر اطلاعاتی که در هر سوال مطرح میشود، فقط برای همان سوال صدق میکند.

- الگویابی منطقی

بحث الگویابی در سوالات هوش مسئله ای مهم است که در انواع مختلفی مشاهده میشود. از انواع این الگو ها میتوان به الگو های عددی، الگو های تصویری و الگو های کلامی و ترکیب این سه مورد اشاره کرد. سه مورد اول هر کدام در بخش های مربوط به خود، به طور کامل توضیح داده خواهند شد و تمرکز ما در این بخش بر روی الگو های ترکیبی است.

- الگوی ترکیبی عدد و شکل: این دسته از الگو ها، الگو هایی هستند که اعداد موجود در آنها را نمیتوان دنباله ای ساده از اعداد در نظر گرفت، زیرا که این سوالات ترکیبی از اعداد و اشکال هستند.

- الگوی ترکیبی عدد و حرف: در این دسته از سوالات، هر چند نامشخص و مخفی، 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.

بخش دوم: 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 دارد. 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.

* نکته بسیار مهمی را که باید به آن اشاره کرد این است که در این دسته از سوالات، همانند سوالات طبقه بندی کلمات، باید به دنبال رابطه اساسی بود. اگر نسبت یا رابطه ی کشف شده تا حدی سطحی بوده و به ظاهر کلمات بستگی دارد، باید به بررسی و کاوش بیشتری پرداخته شود. فقط در صورتی میتوان رابطه کشف شده را به کار برد که بعد از بررسی های لازم نتوان رابطه دیگری را پیدا کرد.

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 معلول
- + رابطه جزء و کل
- + رابطه جزء و جزء
- + رابطه فعل و مفعول
- + رابطه مترادف و متضاد
- + رابطه مکان
- + رابطه کار و کارگر
- + رابطه ابزار و اندازه
- + رابطه ابزار و کاربر
- + رابطه ابزار و کاربرد
- + رابطه کمیت و واحد
- + رابطه والد و اولاد
- + رابطه محصول و ماده اولیه

بخش سوم: هوش ریاضی

بخش کمیتی سوالات هوش در مجموع شامل سوالات حل مسئله، سوالات مقایسه های کمی، کار با داده های آماری، هوش عددی و هندسه میشود که هر بخش نکات و تکنیک های خاص خود را دارد؛ که میتوانید با تمرین بر روی این تکنیک ها شانس موفقیت خود را در این بخش افزایش دهد.

- سوالات حل مسئله: لازمه پاسخ دهی به سوالات حل مسئله، تسلط کافی بر روی مفاهیم ریاضی متوسطه میباشد.
- سوالات مقایسه های کمی: در این سوالات دو عبارت ریاضی داده شده و خواسته مسئله این است که به کمک قوانین ساده مربوط به نامساوی ها و نامعادلات، باهم مقایسه شده و نتیجه مطلوب به دست بیاید.
- سوالات کار با داده های آماری: در این بخش نتایج کمی یک تحقیق آماری در قالب جدولی از اعداد آورده میشود و داوطلب باید بتواند با تحلیل این داده ها به نتایج جدید دست یابد و یا نواقص جدول را برطرف نمایند.

- نسبت و تناسب

- رابطه میان دو کمیت همجنس از نظر اندازه، که مشخص میکند یک کمیت چند برابر دیگری است را نسبت میگویند. نسبت کمیت a به b ، به صورت $\frac{a}{b}$ نشان داده میشود. این حالت در مسائل هوش به صورت های مختلفی استفاده میشود که از جمله آنها میتوان به موارد زیر اشاره کرد:

- از انواع تناسب میتوان به مواردی همچون تناسب مستقیم، تناسب معکوس و تناسب مرکب اشاره کرد.
- + تناسب مستقیم: افزایش یا کاهش یکی از متغیر ها باعث افزایش یا کاهش دیگری میشود.
- + تناسب معکوس: تناسبی که ارتباط بین نسبت ها معکوس میباشد یعنی با افزایش یکی، دیگری کاهش میابد و برعکس.
- + 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. اگر تعداد و اجزا یک تناسب بیش از دو جز باشد (۳) به بالا) با این نوع از نسبت سر و کار داریم.

+ میانگین توافقی یا همساز: میانگین توافقی اعداد مثبتی همچون $x_1, x_2, \dots, x_n$ به صورت $\frac{1}{\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \dots + \frac{1}{x_n}}$ تعریف میشود.

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

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: $\frac{2}{5} * 100 = 0.4 * 100 = 40\%$

<< حالت های کلی برای مسائل درصدی را میتوانید در زیر مشاهده کنید:

- # چنانچه تعداد مسافران هواپیمایی برابر a نفر باشد و x درصد آنها خانمها باشند، چند نفر خانم در هواپیما هستند؟
- # فردی کالایی را با قیمت x خریده است، در صورتی که وی بخواهد y درصد سود کند، با چه قیمتی باید کالا را بفروشد؟

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

بخشی دیگر سوالات هوش ریاضی، سوالاتی هستند که در آنها دسته ای از اعداد داده میشود که در میان آنها رابطه یا الگوی خاصی وجود دارد. این بخش از سوالات انواع مختلفی دارند که در ادامه به بررسی و تشریح آنها میپردازیم:

- دسته اول دنباله هایی هستند که از یک دنباله حسابی یا هندسی پیروی میکنند. این دسته از سوالات در زمره راحت ترین سوالات هوش هستند که با سوالات ریاضی مشترک هستند:

- دسته دوم دنباله هایی هستند مشابه دسته اول، با این تفاوت که قدر نسبت آنها، خود از یک الگوی خاص پیروی میکند.
- دسته سوم دنباله هایی هستند که دو قدر نسبت دارند. به عنوان مثال جمله های فرد و جمله های زوج دارای قدر نسبت های متفاوت هستند.

- دسته چهارم دنباله هایی هستند که از قواعد دنباله های حسابی یا هندسی پیروی نمیکنند. این دسته از دنباله ها اکثرا به صورت جمع دو عدد قبلی یا نسبت دو عدد قبلی به دست می آیند از معروفترین این دنباله ها، دنباله فیبوناچی است.

- 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 داده میشود و از داوطلبان خواسته میشود تا با تحلیل داده ها، به اطلاعات دقیقتری دست یابند. 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 مجموع را

بر تعداد آنها تقسیم میکنیم. اگر مجموع n داده آماری برابر با X باشد، میانگین آنها برابر است با $\bar{x} = \frac{X}{n}$.

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

+ اگر تمامی داده ها با عدد ثابتی جمع شوند یا به عدد ثابتی ضرب شوند، میانگین نیز با آن عدد جمع میشود یا در آن ضرب میشود.

میانه: داده ای است از مجموعه داده های موجود که نصف داده ها از آن بزرگتر و نصف دیگر از آن کوچکتر هستند.

+ میانه در مواجهه با جمع یا ضرب داده ها با عدد ثابت، همانند میانگین رفتار میکند.

مد: سومین شاخص مرکزی مد است که برای به دست آوردن آن کافی است تعداد داده ها را بشماریم. داده ای که بیشترین

تعداد و تکرار را داشته باشد، به عنوان مد مجموعه شناخته میشود.

<< دسته دیگر از شاخص ها که به داده های آماری مرتبط هستند، شاخص های پراکنده هستند که کاربرد خاصی در این دسته از سوالات ندارند ولی اشاره کوتاهی به آنها میکنیم.

- 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.

- آنالیز ترکیبی

اصول شمارش عبارت است از روش های شمارش و تعیین تعداد حالات ممکن، بدون شمارش هر یک از حالات. از جمله این اصول میتوان به اصل ضرب و اصل جمع اشاره کرد که در ادامه به تعریف آنها میپردازیم

- 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».

- جایگشت: به تعداد حالت های قرار گرفتن n شی در کنار هم، جایگشت n شی گفته میشود. در حالت عادی که ترتیب قرارگیری مهم است، تعداد حالت های ممکن برای جایگشت n شی متمایز برابر $n!$ میباشد.

* جایگشت حالت های مختلفی دارد که به صورت خلاصه داریم:

حالت	رابطه	حالت	رابطه
k شی معین از n شی متمایز کنار هم <u>باشند</u>	$(n - k + 1)! \times (k)!$	k شی معین از n شی متمایز کنار هم <u>نیاشند</u>	$(n - k + 1)! \times (n - k)!$
قراردهی یک در میان اعضای دو دسته متمایز دارای n شی متمایز	$n! \times n! \times 2$	قرار دهی یک در میان اعضای دو دسته متمایز دارای n و $n+1$ شی متمایز	$n! \times (n + 1)!$
قرار دادن n شی متمایز به صورت دایره وار (میز گرد)	$(n - 1)!$	جایگشت n شی که شامل k نوع باشد	$\frac{n!}{n_1! * n_2! * \dots * n_k!}$
جایگشت r تایی از n شی (ترتیب)	$P(n, r) = \frac{n!}{(n - r)!}$	جایگشت r تایی از n شی که در آن ترتیب مهم نباشد (ترکیب)	$C(n, r) = \frac{n!}{r! \times (n - r)!}$
جایگشت r تایی از n شی که k شی خاص در همه آنها موجود باشد	$P(r, k) \times P(n - k, r - k)$	جایگشت r تایی از n شی که فاقد k شی خاص باشند	$P(n - k, r)$

- ترکیب: انتخاب r شی از میان n شی متمایز که ترتیب چیده شدن در آن مهم نیست: $C(n, r) = \binom{n}{r} = \frac{n!}{r!(n-r)!}$

- ترتیب: انتخاب r شی از میان n شی متمایز که ترتیب قرار گرفتن در آن ها اهمیت دارد: $P(n, r) = \frac{n!}{(n-r)!}$

- 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 $a = bc$:
- + بخش پذیر بر ۲: یکانش رقم زوج باشد
- + بخش پذیر بر ۳: مجموع ارقامش بر ۳ بخش پذیر باشد
- + بخش پذیر بر ۴: دو رقم آخر صفر (۰۰) باشد یا دو رقم آخر بر ۴ بخش پذیر باشد.
- + بخش پذیر بر ۵: رقم یکانش صفر یا ۵ باشد.
- + بخش پذیر بر ۶: هم بر ۲ و هم بر ۳ بخش پذیر باشد.
- + بخش پذیر بر ۷: رقم یکان را از عدد جدا کرده و ۲ برابر آنرا از عدد مانده کم کنیم، حاصل بر ۷ بخش پذیر باشد.
- + بخش پذیر بر ۹: مجموع ارقامش بر ۹ بخش پذیر باشد.

بخش چهارم: 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 - سه بعدی)

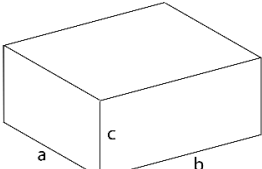
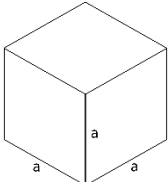
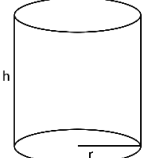
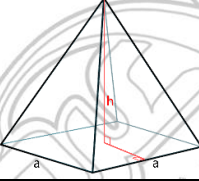
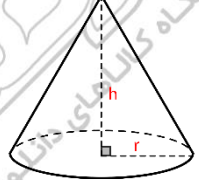
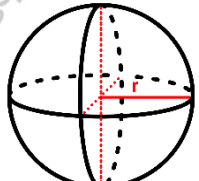
در این بخش به مرور انواع اشکال هندسی و ویژگی های پرکاربرد و مهم آنها میپردازیم
<< اشکال دو بعدی:

دایره: یک منحنی بسته است و شامل نقاطی است که فاصله آنها از یک نقطه معین و ثابت، مقداری ثابت میباشد. به آن نقطه ثابت مرکز و به فاصله ای که مقدار ثابت بین مرکز تا نقطه ها است، شعاع دایره گفته میشود.
مساحت دایره ای با شعاع r از رابطه $S = \pi r^2$ و محیط آن از رابطه $P = 2\pi r$ به دست می آید.
مثلاً: یک سه ضلعی مسطح بسته که تمامی اضلاع آن خط راست میباشند. محیط آن برابر مجموع اندازه تمامی اضلاع بوده و مساحت آن برابر نصف حاصلضرب قاعده در ارتفاع نظیر آن میباشد. مجموع زوایای داخلی تمامی مثلث ها همواره برابر 180° درجه میباشد. بر اساس اندازه زاویه های مثلث میتوان آن را به سه دسته زیر تقسیم بندی کرد:
چهار ضلعی ها:

- دوزنقه: چهارضلعی که فقط دو ضلع آن موازی باشد، دوزنقه نامیده میشود. مساحت آن برابر نصف حاصل ضرب ارتفاع در مجموع دو قاعده میباشد. از انواع خاص دوزنقه میتوان به دوزنقه متساوی الساقین و دوزنقه قائم الزاویه اشاره کرد.
- 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 میباشند.
- مستطیل: نوع خاصی از متوازی الاضلاع که در آن تمامی زوایا برابر 90° درجه میباشند.

- مربع: نوعی از انواع متوازی الاضلاع که در آن تمامی زوایا برابر ۹۰ درجه بوده و اندازه تمامی اضلاع یکسان میباشد.
- لوزی: نوعی متوازی الاضلاع که در آن اندازه تمامی اضلاع یکسان میباشد اما زوایای آن حتما یکسان نیستند.
- * مربع نوعی مستطیل است که اضلاع آن مساوی است و نوعی لوزی است که زوایای آن ۹۰ درجه است

<< اشکال سه بعدی

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)

<< برای پیدا کردن الگویی که میان شکل ها نهفته است میتوان مشابه الگو های عددی اقدام میکنیم. باید دید که میان هر تصویر با تصویر بعدی خود چه تفاوت هایی وجود دارد، آیا این تفاوت ها در سایر شکل ها نیز وجود دارد؟ آیا این تفاوت ها از الگوی خاصی پیروی میکنند؟ این تفاوت ها میتوانند شامل مواردی همچون اندازه، دوران و چرخش، قرینه شدن، تعداد و ... باشد:

نوع تغییر	توضیح	توصیف تصویری
اندازه شکل	در هر الگو امکان دارد که اندازه کل یا بخشی از شکل در هر مرتبه دچار تغییر شود. در مثال مقابل دایره در شکل راست نسبت به شکل میانی کوچکتر شده و در شکل چپ بزرگتر.	
دوران شکل	در هر الگو، شکل میتواند حول مرکز شکل یا یک نقطه خاص دوران یافته به شکل دیگر تبدیل شود. در برخی از مسائل ممکن است دو نوع دوران داشته باشیم که برای هر قسمتی از شکل متفاوت باشد. در مثال مقابل شکل راست نسبت به شکل میانی ۹۰ درجه ساعتگرد و در شکل چپ ۹۰ درجه پادساعتگرد دوران داشته است.	
قرینه شکل	در برخی از الگوهای تصویری، امکان دارد که تصویر حول محورهای افقی یا عمودی و در برخی موارد محورهای اریب، قرینه شده باشد. در مثال مقابل شکل سمت راست قرینه شکل میانی نسبت به محور عمودی و شکل سمت چپ قرینه آن نسبت به محور اریب میباشد.	
تعداد شکل	در الگوی تصویری یکی از مواردی که میتواند تغییر کند تعداد شکلها باشد. به عنوان مثال خطوط داخل یک شکل، اضلاع یک چندضلعی و ... این تغییرات میتواند به صورت افزایشی یا کاهششی و یا نوسانی باشد. در مثال مقابل در شکل راست یک عدد از خطوط داخل شکل نسبت به شکل میانی کم شده و در شکل چپ این تعداد یک عدد افزایش داشته است.	

در دسته دیگری از سوالات چندین تصویر داده میشود که یکی از آنها متفاوت است و فرد باید تصویری که با سایر آنها متفاوت است را انتخاب نماید. در این دسته از سوالات اکثرا شکلها با دوران مطابق هم میشوند به غیر از یک گزینه که آن گزینه به احتمال زیاد به جای دوران، قرینه سایر شکلها میباشد.

- چرخش چرخ دنده ها

در برخی از 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:

+ تاثیر مستقیم: در این حالت چرخش چرخ یا دیسک در یک جهت منجر به چرخش دیسک یا چرخ دیگر در همان جهت میشود در این حالت چرخ دنده ها یا داخل هم هستند یا تسمه اتصال دیسکها، خود را قطع نمیکند.

+ تاثیر معکوس: در حالت تاثیر معکوس، چرخش چرخ یا دیسک در یک جهت منجر به چرخش دیسک یا چرخ دیگر در خلاف جهت دیسک اولیه میشود. در این حالت چرخ دنده ها بیرون هم هستند و تسمه اتصال دیسکها، خود را قطع میکند.

- حجم های گسترده فضایی

در اینگونه سوالات، معمولا گسترده ایی از یک حجم سه بعدی داده میشود و چهار شکل سه بعدی به عنوان پاسخ پیشنهاد میگردد، که یکی از آنها مربوط به شکل گسترده میباشد و فرد باید آنرا مشخص کند.

معمولا در این دسته از سوالات ترتیب به همین شکل است، ولی در برخی موارد ممکن است شکل سه بعدی به عنوان سوال و چهار گسترده آن به عنوان پاسخ داده شوند.

- شمارش حجم های فضایی

این دسته از سوالات بدین صورت است که 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:

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

