

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

# کتاب همراه هنرجو

رشته صنایع فلزی

گروه مکانیک

شاخه فنی و حرفه‌ای

پایه یازدهم دوره دوم متوسطه



## وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



کتاب همراه هنرجو (رشته صنایع فلزی) - ۲۱۱۴۰۹

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

حمید تقی پورارمکی، بهرام زارعی، حسن ضیغمی، محمدرضا سلطان محمدی، محمدرضا

زارعی سنآبادی، علی رجایی و حمیدرضا شادی (اعضای شورای برنامه‌ریزی)

حمید تقی پورارمکی، محمدرضا زارعی سنآبادی، علی رجایی، حمیدرضا شادی (اعضای

گروه تألیف)

اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

جواد صفری (مدیر هنری) - مهلا مرتضوی (صفحه‌آرا) - مریم دهقان‌زاده (رسام)

تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)

تلفن: ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وب‌گاه: [www.chap.sch.ir](http://www.chap.sch.ir) و [www.irtextbook.ir](http://www.irtextbook.ir)

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج -

خیابان ۶۱ (دارو پخش) تلفن: ۵ - ۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰

صندوق پستی: ۱۳۹ - ۳۷۵۱۵

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

چاپ دوم ۱۳۹۷

نام کتاب:

پدیدآورنده:

مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف:

شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف:

مدیریت آماده‌سازی هنری:

شناسه افزوده آماده‌سازی:

نشانی سازمان:

ناشر:

چاپخانه:

سال انتشار و نوبت چاپ:

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه استفاده از کتاب و اجزای آن به صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع بدون کسب مجوز ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.



شما عزیزان کوشش کنید که از این وابستگی بیرون آید و احتیاجات  
کشور خودتان را برآورده سازید، از نیروی انسانی ایمانی خودتان غافل  
نباشید و از اتکای به اجانب بپرهیزید.

امام خمینی (قدّس سرّه الشّریف)

## فصل یک - علوم پایه ..... ۱

ریاضی ..... ۲

## فصل دوم - روابط و فرمول های فنی ..... ۹

مساحت و حجم اشکال هندسی ..... ۱۰

وزن مخصوص فلزات ..... ۱۲

ظرفیت کپسول استیلن ..... ۱۲

ظرفیت کپسول اکسیژن ..... ۱۲

محاسبات گاز استیلن ..... ۱۲

محاسبات گاز اکسیژن ..... ۱۳

حجم گاز اکسیژن مصرفی ..... ۱۳

محاسبه زمان جوشکاری ..... ۱۴

## فصل سوم - کدها و جداول استاندارد ..... ۱۵

جداول استاندارد وزن و ابعاد تسمه ها ..... ۱۶

جدول وزن و ضخامت پوشش در ورق های گالوانیزه ..... ۱۷

جدول وزن واحد سطح ورق های گالوانیزه ..... ۱۷

انتخاب دستگاه نورد ..... ۱۸

نسبت قابل اشتعال گازهای استیلن، اکسیژن و هوا ..... ۱۹

ویژگی حرارتی گازهای سوختنی ..... ۱۹

طبقه بندی سیم جوش های OFW ..... ۱۹

شماره مشعل با توجه به ضخامت ورق ..... ۲۰

انتخاب سر مشعل ..... ۲۰

شماره شیشه عینک و ماسک جوشکاری برای کارهای مختلف ..... ۲۱

شماره سر مشعل و ضخامت ورق برای جوشکاری ورق های فولادی با OFW .....	۲۱
جدول استفاده الکترودهای استاندارد برای هر متر درز جوش .....	۲۲
عیوب رایج در جوشکاری و حدود پذیرش آنها .....	۲۵
نمودار روش های جوشکاری و فرایندهای مرتبط .....	۳۰
حدود قابل پذیرش فرکانس صوت نسبت به زمان قرارگیری .....	۳۰
تجهیزات و میزان صوت ایجاد شونده .....	۳۱
لقی تیغه در گیوتین .....	۳۱
عیوب موجود در برش کاری گیوتین .....	۳۲
توانایی برش قیچی های نیلبر .....	۳۲
خصوصیات انبار کپسول و حداقل فاصله کپسول ها با مواد قابل اشتعال .....	۳۳
شرایط تهویه انبار کپسول .....	۳۳
شرایط برخورد با کپسول های معیوب و دارای نشت .....	۳۴
موقعیت های جوشکاری لوله .....	۳۴
سنگ زنی .....	۳۵
علائم راهبری جرثقیل در سایت ها .....	۳۵
راهنمای جوشکار الکتروود دستی .....	۳۶

#### فصل چهارم - ایمنی، بهداشت و ارگونومی ..... ۳۹

ایمنی، بهداشت و ارگونومی .....	۴۰
--------------------------------	----

#### فصل پنجم - شایستگی های غیر فنی و توسعه حرفه ای ..... ۴۳

کارگاه نوآوری و کارآفرینی .....	۴۴
کاربرد فناوری های نوین .....	۵۷
کارنامه دروس شایستگی های فنی و غیر فنی پایه یازدهم - شاخه فنی و حرفه ای رشته: ..... ۶۱	

هنرجوی گرامی کتاب همراه هنرجو از جمله اجزای بسته آموزشی است که در نظام جدید آموزشی برای شما طراحی و تألیف و در جهت تقویت اعتماد به نفس و ایجاد انگیزه در نظر گرفته شده است. این کتاب شامل محتوای مرتبط و استخراج شده از دروس دیگر رشته تحصیلی شما می باشد تا به جای حفظ کردن آنها، با مراجعه به این کتاب از آن مطالب برای انجام فعالیت های کارگاهی و حل مسائل استفاده نمایید. در این صورت دیگر نیازی به مراجعه به کتاب های درسی متعدد حین انجام کار نیست و وابستگی شما به کتاب درسی کم می شود.

با توجه به اینکه کتاب همراه هنرجو برای کل رشته تدوین می شود، موجب پیوند خوردن دروس و مطالب در ذهن شما در پایه های مختلف تحصیلی می گردد. کتاب همراه هنرجو دارای کاربرد واقعی در دنیای کار است و بر اساس نیازهای بازار کار (فعلی و آتی) و ارتقاء توان کارآفرینی در آموزش فنی و حرفه ای تألیف شده است.

بهبود زمان یاددهی-یادگیری، ایجاد فرصت برای پیوند نظر و عمل، کاهش حجم کتاب های درسی، کاهش اضطراب در ارزشیابی، استانداردسازی و ایجاد زبان مشترک و کمک به تحقق شایستگی های مادام العمر فنی و حرفه ای از ویژگی های دیگر کتاب همراه هنرجو است.

قطع کتاب به گونه ای در نظر گرفته شده است تا امکان جابه جایی آسان برای شما فراهم باشد و بتوانید در محیط های مختلف آموزشی و حتی محیط کار از آن استفاده نمایید.

از محتوای این کتاب ارزشیابی صورت نمی گیرد، بلکه می توانید از اطلاعات مندرج در کتاب برای حل مسائل و انجام فعالیت های تعیین شده استفاده نمایید.

**دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کاردانش**

# فصل ۱

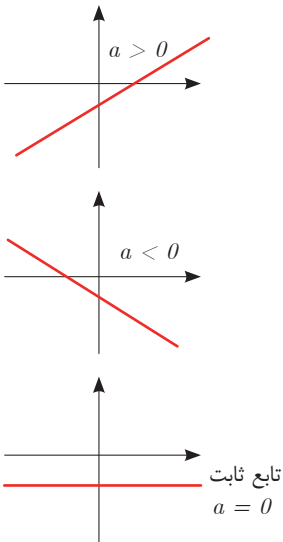
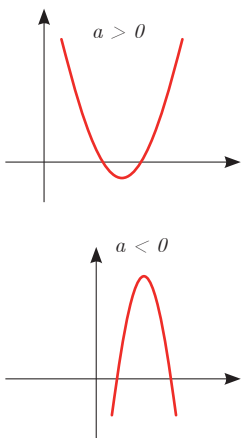
## علوم پایه

## تابع

■ اگر دو کمیت (الف) و (ب) با یکدیگر مرتبط باشند و با مشخص شدن مقدار کمیت (الف)، یک مقدار معین برای کمیت (ب) به دست آید، در این صورت کمیت (ب) را تابعی از کمیت (الف) می نامند.







مقادیری که کمیت (الف) می تواند داشته باشد را دامنه این تابع می نامند و قانونی را که، مقادیر کمیت (ب) را بر حسب مقادیر کمیت (الف) به دست می دهد، قانون یا ضابطه این تابع می نامند.

### شکل کلی تابع درجه اول و درجه دوم:

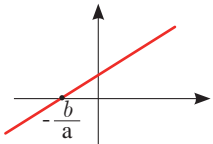
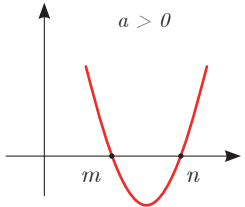
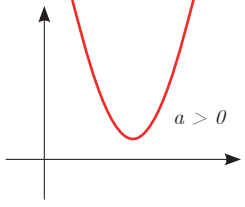
قانون یا ضابطه تابع	دامنه	شکل کلی تابع با دامنه $\mathbb{R}$ بر حسب مقدار $a$
تابع خطی درجه اول $f(x) = ax + b$	$\mathbb{R}$ یا زیرمجموعه ای از $\mathbb{R}$	
تابع درجه دوم $f(x) = ax^2 + bx + c$ $a \neq 0$	$\mathbb{R}$ یا زیرمجموعه ای از $\mathbb{R}$	



## نمایش مجموعه به صورت بازه

نمایش مجموعه	نمایش روی محور	نمایش بازه
$\{x \in \mathbb{R} \mid a \leq x \leq b\}$		$[a, b]$
$\{x \in \mathbb{R} \mid a < x \leq b\}$		$(a, b]$
$\{x \in \mathbb{R} \mid a \leq x < b\}$		$[a, b)$
$\{x \in \mathbb{R} \mid a < x < b\}$		$(a, b)$
$\{x \in \mathbb{R} \mid a < x\}$		$(a, +\infty)$
$\{x \in \mathbb{R} \mid x \leq b\}$		$(-\infty, b]$

## حل معادله از طریق رسم

معادله	تابع	جواب	مثال
معادله درجه ۱ $ax + b = 0$	رسم تابع خطی درجه اول $f(x) = ax + b$	محل برخورد با محور xها در صورت وجود	 جواب $x = -\frac{b}{a}$
معادله درجه ۲ $ax^2 + bx + c = 0$ $a \neq 0$	رسم تابع درجه دوم $f(x) = ax^2 + bx + c$ $a \neq 0$	محل برخورد با محور xها در صورت وجود	 جواب $x = n$ و $x = m$
معادله درجه ۲ $ax^2 + bx + c = 0$ $a \neq 0$	رسم تابع درجه ۲ $f(x) = ax^2 + bx + c$ $a \neq 0$	محل برخورد با محور xها در صورت وجود	 جواب ندارد زیرا نمودار با محور xها برخورد نمی‌کند.

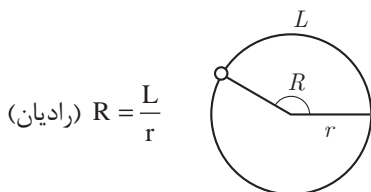
■ نامساوی‌های به صورت  $ax^2 + bx + c \leq 0$  یا  $ax^2 + bx + c \geq 0$  که در آن  $a, b, c$  اعداد داده حقیقی هستند ( $a \neq 0$ ) را نامعادله درجه دوم می‌نامند. مقدارهایی از  $x$  که نامعادله را به یک نامساوی درست تبدیل می‌کنند، جواب‌های نامعادله می‌نامند.

## حل نامعادله از طریق رسم تابع

جواب نامعادله $f(x) \leq 0$	جواب نامعادله $f(x) < 0$	جواب نامعادله $f(x) > 0$	به طور مثال نمودار تابع $f(x)$ به شکل زیر
قسمت‌هایی از نمودار که محور $x$ ها را قطع کرده و پایین آن است. $[a, b]$	قسمت‌هایی از نمودار که پایین محور $x$ ها است. $(a, b)$	قسمت‌هایی از نمودار که بالای محور $x$ ها است. $(-\infty, a) \cup (b, +\infty)$	

## مثلثات

■ اگر نقطه‌ای از یک دایره به شعاع  $r$  کمانی به طول  $L$  را در جهت مثبت طی کند، مقدار  $\frac{L}{r}$  را اندازه زاویه چرخش آن نقطه، برحسب رادیان می‌نامند. برای زاویه‌های منفی،  $-\frac{L}{r}$  را مقدار آن زاویه برحسب رادیان می‌نامند.



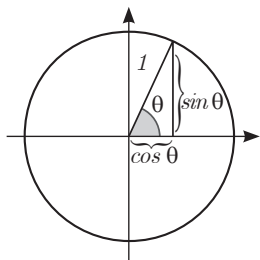
■ دایره‌ای که شعاع آن ۱ واحد است، دایره واحد نامیده می‌شود. در دایره واحد، طول کمان طی‌شده، همان اندازه زاویه چرخش برحسب واحد رادیان است. در تساوی‌های زیر

$$\frac{L}{r} = \frac{\pi}{180} D, \quad D = \frac{180}{\pi} \times \frac{L}{r}$$

همان اندازه زاویه برحسب رادیان است. اگر اندازه یک زاویه برحسب رادیان را  $R$  و اندازه آن زاویه برحسب درجه را با  $D$  نشان دهیم، این تساوی‌ها به صورت زیر درمی‌آیند.

$$D = \frac{180}{\pi} R, \quad R = \frac{\pi}{180} D$$

این تساوی‌ها نشان می‌دهند، ضریب تبدیل رادیان به درجه  $\frac{180}{\pi}$  و ضریب تبدیل درجه به رادیان  $\frac{\pi}{180}$  است.



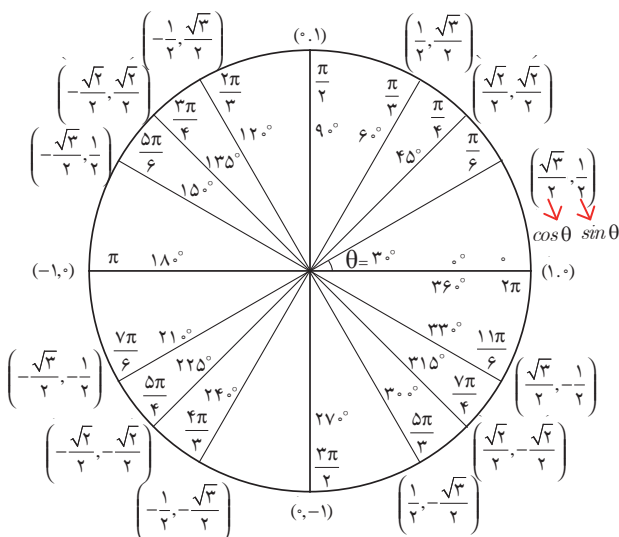
## نسبت‌های مثلثاتی زاویه‌های دلخواه

فرض کنید  $\theta$  یک زاویه تند برحسب رادیان باشد، در این صورت داریم:

$\sin(\pi - \theta) = \sin \theta$	$\cos(\pi - \theta) = -\cos \theta$	$\tan(\pi - \theta) = -\tan \theta$
$\sin(\pi + \theta) = -\sin \theta$	$\cos(\pi + \theta) = -\cos \theta$	$\tan(\pi + \theta) = \tan \theta$
$\sin(-\theta) = -\sin \theta$	$\cos(-\theta) = \cos \theta$	$\tan(-\theta) = -\tan \theta$
$\sin(2\pi + \theta) = \sin \theta$	$\cos(2\pi + \theta) = \cos \theta$	$\tan(2\pi + \theta) = \tan \theta$
$\sin(2\pi - \theta) = -\sin \theta$	$\cos(2\pi - \theta) = \cos \theta$	$\tan(2\pi - \theta) = -\tan \theta$

## نسبت‌های مثلثاتی زاویه‌های خاص

زاویه $\theta \Rightarrow$			
نسبت $\Downarrow$			
	$30^\circ$	$45^\circ$	$60^\circ$
$\cos \theta$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$
$\sin \theta$	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
$\tan \theta$	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	$1$	$\sqrt{3}$



### ■ روابط بین نسبت‌های مثلثاتی:

زاویه  $\theta$  را در نظر بگیرید، در این صورت داریم:

$$\sin^2\theta + \cos^2\theta = 1$$

و همچنین اگر  $\theta$  زاویه‌ای باشد که  $\cos\theta \neq 0$  بنا به تعریف داریم:

$$\tan\theta = \frac{\sin\theta}{\cos\theta}$$

### ■ شیب خط و تانژانت زاویه‌ها:

برای هر خط دلخواه به معادله  $y = ax + b$  با شیب  $a$  که با محور طول‌ها زاویه  $\theta$  می‌سازد، داریم:

$$\tan\theta = a$$

### ✓ لگاریتم و خواص آن:

اگر  $a$  یک عدد حقیقی مثبت مخالف ۱ باشد و اعداد حقیقی  $b$  و  $c$  به گونه‌ای باشند که:  $b = a^c$  آنگاه  $c$  را لگاریتم  $b$  در مبنای  $a$  می‌نامند و با  $\log_a b$  نشان می‌دهند. به عبارت دیگر داریم:

$$\log_a b = c$$

■ فقط اعداد مثبت لگاریتم دارند، یعنی عبارت  $\log_a b$  فقط برای  $b > 0$  تعریف می‌شود.

■ برای  $b, c > 0$  داریم:  $\log(bc) = \log b + \log c$

■ در حالت کلی: برای هر  $a, b > 0$  داریم:  $\log(a+b) \neq \log a + \log b$

■ برای  $b, c > 0$  داریم:  $\log \frac{b}{c} = \log b - \log c$

■ در حالت کلی: برای هر  $a, b > 0$  داریم:  $\log(a-b) \neq \log a - \log b$

■ برای  $b > 0$  و هر عدد حقیقی  $x$  داریم:  $\log b^x = x \log b$

■ برای  $a, b > 0$  و  $a \neq 1$  داریم:  $\log_a b = \frac{\log b}{\log a}$

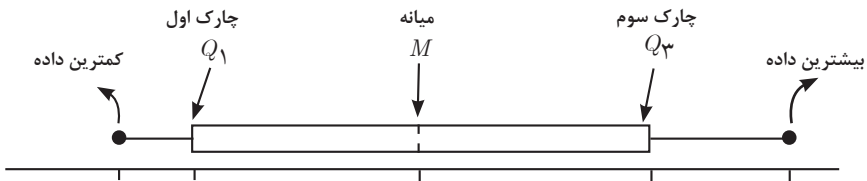
## ✓ آمار توصیفی:

■ نمودار پراکنش دو کمیت، مجموعه‌ای از نقاط در صفحه مختصات است که طول و عرض هر نقطه، داده‌های مربوط به اندازه‌گیری‌های متناظر دو کمیت است.

■  $x$  و  $y$  دو کمیت مرتبط هستند. اگر مقادیر این دو کمیت برای برخی از  $x$ ها در یک بازه، مشخص باشد، پیش‌بینی مقادیر  $y$  به ازای  $x$ های مشخص در این بازه به کمک خط برازش را درون‌یابی و پیش‌بینی مقادیر  $y$  به ازای  $x$ های مشخص در خارج از این بازه را برون‌یابی می‌نامند.

■ پس از مرتب کردن مقادیر داده‌ها، عددی را که تعداد داده‌های قبل از آن با تعداد داده‌های بعد از آن برابر است را میانه می‌نامند.

■ نمودار جعبه‌ای:

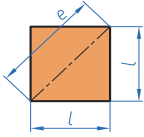
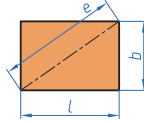
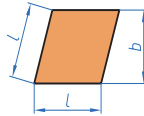
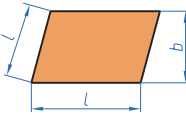
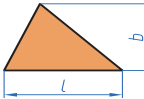
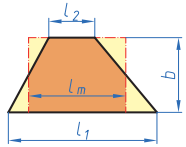
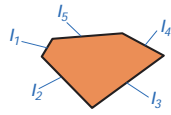
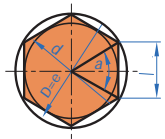




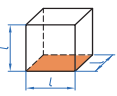
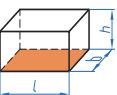
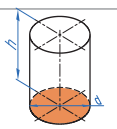
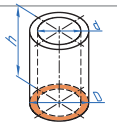
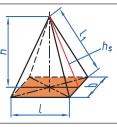
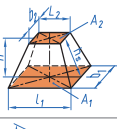
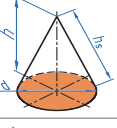
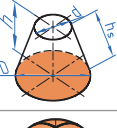
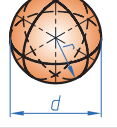
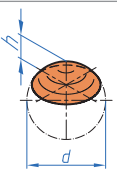
## فصل ۲

### روابط و فرمول‌های فنی

جدول روابط محاسبه مساحت اشکال هندسی

توضیحات	مساحت	شکل هندسی
مربع	$A = l \times l = l^2$ $e = \sqrt{l^2 + l^2} = \sqrt{2} \times l = 1/414l$	
مستطیل	$A = l \times b$ $e = \sqrt{l^2 + b^2}$	
لوزی	$A = l \times b$	
متوازی الاضلاع	$A = l_1 \times b$	
مثلث	$A = \frac{l \times b}{2}$ در مثلث متساوی الاضلاع $b = \sqrt{3} \times \frac{1}{2} \approx 0.866 \times l$	
ذوزنقه	$A = \frac{l_1 + l_2}{2} \times b$ $A = l_m \times b$	
چندضلعی منتظم	$A = n \times A_1 = \frac{n \times l \times d}{4}$ $l = D \times \sin(\frac{180^\circ}{n})$ $d = \sqrt{D^2 - l^2}$	
سطوح مرکب	$A = A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5$	



شکل هندسی	مساحت	حجم
مکعب مربع 	$A=6 \times L^2$	$V=L^3$
مکعب مستطیل 	$A=2 \times (L \times b + L \times h + b \times h)$	$V=L \times b \times h$
استوانه 	$A = \pi \times d \times h + 2 \times \frac{\pi \times d^2}{4}$	$V = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \times h$
استوانه توخالی 	$A = \pi \times (D + d) \times \left[ \frac{1}{2} \times (D - d) + h \right]$	$V = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \times (D^2 - d^2)$
هرم 		$V = \frac{L \times b \times h}{3}$
هرم ناقص 		$V = \frac{h}{3} \times (A_1 + A_2 + \sqrt{A_1 \times A_2})$
مخروط 	$A_M = (\pi \times d \times h_s) / 2$	$V = \frac{\pi \times d^2}{4} \times \frac{h}{3}$
مخروط ناقص 	$A_M = (\pi \times h_s) / 2 \times (D + d)$	$V = \frac{\pi \times h}{12} \times (D^2 + d^2 + D \times d)$
کره 	$A_O = \pi \times h \times (r \times d - h)$	$V = (\pi \times d^3) / 6$
عرق چین، برش وتری کره 	$A_O = \pi \times h \times (r \times d - h)$	$V = \pi \times h^2 \times \left( \frac{d}{2} - \frac{h}{3} \right)$

## ۲- وزن مخصوص فلزات

$$W = \gamma \cdot V$$

W: وزن جسم  
γ: وزن مخصوص  
V: حجم

## ۳- ظرفیت کپسول استیلن

در کپسول ۴۰ لیتری ۴۱٪ آن را استن اشغال کرده است. هر لیتر استون در فشار ۱۵bar می‌تواند ۳۷۵ لیتر استیلن در خود حل کند.  
حجم داخلی کپسول استیلن لیتر  $V = ۴۰$   
لیتر  $۱۶/۴ = ۴۰ \times ۰/۴۱ =$  مقدار استن

به‌طور تقریب ۱۶ لیتر

لیتر  $۶۰۰۰ = ۱۶ \times ۳۷۵ = Q$  ظرفیت کپسول استیلن

$$\frac{۶۰۰۰}{۱۰۰۰} = \text{مترمکعب } ۶$$

## ۴- ظرفیت کپسول اکسیژن

$$Q = P \times V$$

حجم × فشار = ظرفیت

$$Q = ۱۵۰ \times ۴۰ = ۶۰۰۰ \text{ Lit}$$

## ۵- محاسبات گاز استیلن

حجم گاز حل‌شده در ۱ لیتر استون × حجم استون کپسول = حجم کپسول

$$V = ۱۶ \times ۲۵ = ۴۰۰ \text{ لیتر}$$

$$V_{GA} = P \times V$$

حجم گاز حل‌شده در استون × فشار مانومتر = حجم گاز استیلن

$$V = P \times V \text{ و } V = ۱۵ \times ۴۰۰ = ۶۰۰۰ \text{ حجم گاز به لیتر}$$

۸۵۴ لیتر استیلن معادل ۱ کیلوگرم وزن دارد.

$1/171 \text{ Kg/m}^3$  = وزن مخصوص گاز استیلن

$6000 + 854 = 7025 \text{ Kg}$  ۶۰۰۰ لیتر استیلن چقدر وزن دارد؟

## کاربرد فرمول‌ها

مثال: وزن یک کپسول استیلن قبل از کار ۷۰/۴ کیلوگرم و پس از کار ۶۷ کیلوگرم می‌باشد حجم گاز مصرفی را به دست آورید.

اختلاف وزن به کیلوگرم  $70/4 - 67 = 3/4$

حجم گاز به لیتر  $3/4 \times 854 = 2903/6$

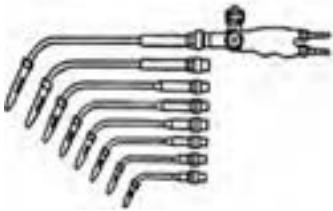
## ۶- محاسبات گاز اکسیژن

$$V_{GQ} = V \times P$$

فشار مشخص شده توسط مانومتر  $\times$  گنجایش کپسول بر حسب لیتر آب = حجم گاز اکسیژن

یک کپسول ۴۰ لیتری اکسیژن با فشار ۱۵۰ اتمسفر پر شده باشد محتوی  
لیتر گاز  $V_{GQ} = 40 \times 150 = 6000$  و  $V_{GQ} = V \times P$

شماره‌های مختلف سربیک‌های جوشکاری



۰/۵ - ۱	۴ - ۶	۱۴ - ۲۰
۱ - ۲	۶ - ۹	۲۰ - ۳۰
۲ - ۴	۹ - ۱۴	

## ۷- حجم گاز اکسیژن مصرفی

ضریب ثابت ۱۰۰  $\times$  قدرت متوسط بک = حجم گاز اکسیژن مصرفی بر حسب لیتر در ساعت

$$Q = MB \times 100 \text{ L/h}$$

مثال: برای جوشکاری یک قطعه فولادی اگر از بک شماره ۶ تا ۴ استفاده شود حجم اکسیژن مصرفی را در یک ساعت حساب کنید.

$$MB = \frac{4 + 6}{2} = 5$$

$$Q = MB \times 100$$

$$Q = 5 \times 100 = 500 \text{ L/h}$$

$$t = \frac{V \times P}{MB \times 100}$$

در رابطه فوق  $t$  = زمان جوشکاری بر حسب ساعت  
 $V$  = حجم کپسول بر حسب لیتر آب  
 $P$  مصرفی = تفاضل فشار اولیه و ثانویه (فشار کار شده)  
 $MB$  = قدرت متوسط بک  
 $100$  = ضریب ثابت می باشد.  
 $P_2 - P_1$  = مصرفی (فشار ثانویه - فشار اولیه)

**مثال:** مانومتر ثابت اکسیژنی فشار  $100$  آتمسفر را نشان می دهد. با گاز محتوی کپسول به وسیله بک شماره ۴-۶ چند ساعت می توان جوشکاری نمود (حجم کپسول  $40$  لیتر می باشد).

$t = ?$

$V = 40$  لیتر

$P = 100$  آتمسفر

$$t = \frac{V \times P}{MB \times 100}$$

$$MB = \frac{4 + 6}{2} = 5$$

$$t = \frac{40 \times 100}{5 \times 100} = 8 \text{ ساعت}$$

## فصل ۳

### کدها و جداول استاندارد

# ۱- جداول استاندارد وزن و ابعاد تسمه‌ها

ابعاد استاندارد	ضخامت mm	پهنا mm	سطح مقطع Cm <sup>۲</sup>	جرم واحد طول Kg/m	ابعاد استاندارد		سطح مقطع Cm <sup>۲</sup>	جرم واحد طول Kg/m	ابعاد استاندارد		سطح مقطع Cm <sup>۲</sup>	جرم واحد طول Kg/m
					ضخامت mm	پهنا mm			ضخامت mm	پهنا mm		
۴/۵	۲۵	۳۲	۱/۱۲۵	۰/۸۸	۸	۳۲	۲/۶۵	۲/۰۱	۹	۹۰	۸/۱	۶/۳۶
۴/۵	۳۲	۳۸	۱/۴۴	۱/۱۳	۸	۳۸	۳/۵۴	۲/۳۹	۱۲	۲۵	۳	۲/۳۶
۴/۵	۳۸	۴۴	۱/۷۱	۱/۳۴	۸	۴۴	۳/۵۲	۲/۱۶	۱۲	۳۲	۳/۸۴	۳/۰۱
۴/۵	۴۴	۵۰	۱/۹۸	۱/۵۵	۸	۵۰	۴	۳/۱۴	۱۲	۳۸	۴/۵۶	۳/۵۸
۴/۵	۵۰	۵۰	۲/۲۵	۱/۷۷	۸	۶۵	۵/۲	۴/۰۸	۱۲	۴۴	۵/۲۸	۴/۱۴
۶	۲۵	۳۲	۱/۵	۱/۱۸	۸	۷۵	۶	۴/۷۱	۱۲	۵۰	۶	۴/۷۱
۶	۳۲	۳۸	۱/۹۲	۱/۵۱	۸	۹۰	۷/۲	۵/۶۵	۱۲	۶۵	۷/۸	۶/۱۲
۶	۳۸	۴۴	۲/۲۸	۱/۷۹	۸	۱۰۰	۸	۶/۲۸	۱۲	۷۵	۹	۷/۰۶
۶	۴۴	۵۰	۲/۶۴	۲/۰۷	۸	۱۲۵	۱۰	۷/۸۵	۱۲	۹۰	۱۰/۸	۸/۴۸
۶	۵۰	۶۵	۳	۲/۳۶	۹	۲۵	۲/۲۵	۱/۷۷	۱۲	۱۰۰	۱۲	۹/۴۲
۶	۶۵	۷۵	۳/۹	۳/۰۶	۹	۳۲	۲/۸۸	۲/۲۶	۱۶	۳۲	۵/۱۲	۴/۰۲
۶	۷۵	۹۰	۴/۵	۳/۵۳	۹	۳۸	۳/۴۲	۲/۶۸	۱۶	۳۸	۶/۰۸	۴/۷۷
۶	۹۰	۱۰۰	۵/۴	۴/۲۴	۹	۴۴	۳/۹۶	۳/۱۱	۱۶	۴۴	۷/۰۴	۵/۵۳
۶	۱۰۰	۱۲۵	۶	۴/۷۱	۹	۵۰	۴/۵	۳/۵۳	۱۶	۵۰	۸	۶/۲۸
۶	۱۲۵	۱۵۷	۷/۵	۵/۸۹	۹	۶۵	۵/۸۵	۴/۵۹	۱۶	۶۵	۱۰/۴	۸/۱۶
۸	۲۵	۳۲	۲	۱/۵۷	۹	۷۵	۶/۷۵	۵/۳	۱۶	۷۵	۱۲	۹/۴۲

## ۲- جدول وزن و ضخامت پوشش در ورق های کالوانیزه

ردیف	ضخامت پوشش mm	وزن پوشش روی $g/m^2$
۱	۰/۰۲۶	۱۸۳
۲	۰/۰۳۴	۲۴۴
۳	۰/۰۴۳	۳۰۵
۴	۰/۰۵۴	۳۸۱

## ۳- جدول وزن واحد سطح ورق های کالوانیزه

وزن پوشش روی $g/m^2$ (oz/Ft <sup>2</sup> ) ضخامت استاندارد ورق اصلی mm	۱۸۳ (۰/۶)	۲۴۴ (۰/۸)	۳۰۵ (۱)	۳۸۱ (۱/۲۵)
۰/۲	۱/۷۵۳	۱/۸۱۴		
۰/۲۵	۲/۱۴۵	۲/۲۰۶		
۰/۲۷	۲/۳۰۳	۲/۳۶۴		۲/۵۰۱
۰/۳	۲/۵۳۸	۲/۵۹۹		۲/۷۳۶
۰/۳۵		۲/۹۹۲		۳/۱۲۹
۰/۴		۳/۳۸۴		۳/۵۲۱
۰/۵		۴/۱۶۹		۴/۳۰۶
۰/۶			۵/۰۱۵	۵/۰۹۱
۰/۸			۶/۵۸۵	۶/۶۶۱
۱			۸/۱۵۵	۸/۲۳۱
۱/۲			۹/۷۲۵	۹/۸۰۱
۱/۴			۱۱/۳	۱۱/۳۷
۱/۶			۱۲/۸۶	۱۲/۹۴
۱/۸				۱۴/۵۱
۲				۱۶/۰۸
۲/۳				۱۸/۴۴
۲/۸				۲۲/۳۶
۳/۲				۲۵/۵

مشخصات ماشین نورد هرمی							
ردیف	اندازه و نوع ماشین	طول مفید نورد (m)	ضخامت ورق قابل اجرا (فولاد mm)	قطر نورد فوقانی (mm)	قطر نوردهای تحتانی (mm)	قدرت موتور (Hp)	وزن دستگاه (kg)
۱	کوچک	۱/۱۰۰	۲ - ۶	۱۵۵	۱۳۰	۴	۱۳۰۰
۲	متوسط	۱/۶۰۰	۲ - ۵	۱۵۵	۱۳۰	۴	۱۵۰۰
۳	بزرگ	۲/۱۰۰	۲ - ۴	۱۵۵	۱۳۰	۴	۱۷۰۰

مشخصات ماشین نورد صاف کننده سه غلتک							
ردیف	اندازه و نوع ماشین	طول مفید نورد (m)	ضخامت ورق قابل اجرا (فولاد mm)	قطر نورد منحنی کننده (mm)	قطر نورد هدایت کننده (mm)	قدرت موتور (Hp)	وزن دستگاه (kg)
۱	کوچک	۱/۱۰۰	۱ - ۶	۱۴۵	۱۳۰	۴	۱۲۵۰
۲	متوسط	۱/۶۰۰	۱ - ۵	۱۴۵	۱۳۰	۴	۱۵۰۰
۳	بزرگ	۲/۱۰۰	۱ - ۴	۱۴۵	۱۳۰	۴	۱۷۵۰

مشخصات ماشین نورد صاف کننده چهار غلتک							
ردیف	طول مفید نورد (m)	ضخامت ورق (mm)		قطر نورد فوقانی (mm)	قطر نوردهای تحتانی (mm)	قطر نورد هدایت کننده (mm)	قدرت موتور (Hp)
		منحنی کامل	منحنی در دو طرف ورق				
۱	۲/۰۵۰	۵	۴	۱۷۶	۱۴۳	۱۴۰	۵
۲	۳/۰۵۰	۱۹	۱۵	۴۰۰	۴۰۰	۳۰۰	۲۸
۳	۳/۰۵۰	۳۶	۲۸	۶۰۰	۶۰۰	۴۶۰	۵۵
۴	۵/۰۵۰	۲۲	۱۷	۶۰۰	۶۰۰	۴۶۰	۵۵



## ۵- نسبت قابل اشتعال گازهای استیلن، اکسیژن و هوا

ردیف	درصد استیلن	درصد هوا	درصد اکسیژن
۱	۲/۷	۹۷/۳	-
۲	۸۲	۱۸	-
۳	۹۳	-	۷
۴	۱۰۰	با ۲ اتمسفر فشار	

## ۶- ویژگی حرارتی گازهای سوختنی

ردیف	گاز سوختنی	درجه حرارت شعله (C°)	انرژی حرارتی شعله در واحد حجم (kcal/m <sup>۳</sup> )
۱	استیلن	۳۰۸۷	۱۳۰۹۰
۲	طبیعی	۲۵۳۸	۸۹۰۰
۳	پروپان	۲۵۲۶	۲۲۲۴۰
۴	مپ	۲۹۲۷	۲۱۴۲۰
۵	هیدروژن	۲۲۶۰	-۱۰۷۵۰

## ۷- طبقه بندی سیم جوش های OFW

ردیف	طبقه	کاربرد در جوشکاری OFW
۱	خانواده ۵.۲ A ۹۲	فولادهای کربنی و فولادهای کم آلیاژ
۲	خانواده ۵.۰ A ۹۲	آلومینیوم و آلیاژهای آن
۳	خانواده ۵.۳ A ۸۰	سخت کاری سطحی فولادها و آلیاژهای مختلف
۴	خانواده ۵.۵ A ۹۰	جوشکاری چدن ها
۵	خانواده ۵.۲۱ A ۸۰	سخت کاری سطحی
۶	خانواده ۵.۲۲ A ۹۵	فولادهای زنگ نزن
۷	خانواده ۵.۲۷ A ۷۸	مس و آلیاژهای آن

## ۸- شماره مشعل با توجه به ضخامت ورق

ردیف	مصرف اکسیژن (Lit/hr)	مصرف استیلن (Lit/hr)	ضخامت ورق (mm)	شماره مشعل (mm)
۱	۱۵۰	۱۵۰	۱	۱-۲
۲	۳۰۰	۳۰۰	۲ تا ۴	۲-۴
۳	۵۰۰	۵۰۰	۴ تا ۶	۴-۶

## ۹- انتخاب سر مشعل

انتخاب سر مشعل در رابطه با ضخامت ورق و فشار گاز

ضخامت ورق فولادی بر حسب اینچ	فشار گازها بر حسب پوند بر اینچ مربع PSi				اندازه قطر سوراخ نازل بر حسب اینچ
	فشار قوی		انژکتوری		
	O <sub>۲</sub>	C <sub>۲</sub> H <sub>۲</sub>	O <sub>۲</sub>	C <sub>۲</sub> H <sub>۲</sub>	
۰/۰۱	۱	۱	۵ - ۷	۵	۰/۰۲۲۵
۰/۰۱۶	۱	۱	۷ - ۸	۵	۰/۰۲۸۰
۰/۰۱۹	۱	۱	۷ - ۱۰	۵	۰/۰۲۸۰
$\frac{1}{32}$	۲	۲	۷ - ۱۸	۵	۰/۰۳۵۰
$\frac{1}{16}$	۳	۳	۸ - ۲۰	۵	۰/۰۴۶۵
$\frac{3}{32}$	۴	۴	۱۵ - ۲۰	۵	۰/۰۵۵۰
$\frac{1}{8}$	۴	۴	۱۲ - ۲۴	۵	۰/۰۵۹۰
$\frac{3}{16}$	۵	۵	۱۶ - ۲۵	۵	۰/۰۷۰
$\frac{1}{4}$	۶	۶	۲۰ - ۲۹	۵	۰/۰۸۱
$\frac{3}{8}$	۷	۷	۲۴ - ۳۳	۵	۰/۰۸۶
$\frac{1}{2}$	۸	۸	۲۹ - ۳۴	۵	۰/۰۹۸
$\frac{5}{8}$	۹	۹	۳۰ - ۴۰	۵	۰/۱۲۸۵
$\frac{3}{4}$	۱۰	۱۰	۳۰ - ۴۰	۵	۰/۱۳۶۰
۱	۱۲	۱۲	۳۰ - ۴۲	۵	۰/۱۵۴۰

## شماره شیشه عینک و ماسک جوشکاری برای کارهای مختلف

شماره شیشه	موارد استفاده	درصد اشعه عبوری		
		نور مرئی	مادون قرمز	ماوراء بنفش
۲	انعکاس نور شدید و گرم کاری	۲۸	۰/۸۷	۱۰/۷۵
۳	لحیم نرم OFW	۱۶	۰/۴۳	۱۰/۳۵
۴	لحیم سخت با OFW	۶/۵	هیچ	۰/۰۹۷
۵	جوشکاری و برش کاری سبک OFW	۲	هیچ	۰/۰۴۶
۶	استاندارد جوشکاری OFW	۰/۸	هیچ	هیچ
۸	جوشکاری سنگین OFW و جوشکاری و برش کاری برق تا ۷۵ آمپر	۰/۲۵	هیچ	هیچ
۱۰	جوشکاری و برش کاری برق تا ۲۵۰ آمپر	۰/۰۱۴	هیچ	هیچ
۱۲	جوشکاری و برش کاری برق بالاتر از ۲۵۰ آمپر	۰/۰۰۲	هیچ	هیچ
۱۴	جوشکاری و برش کاری با الکتروود کربنی	۰/۰۰۰۳	هیچ	هیچ

## شماره سر مشعل و ضخامت ورق برای جوشکاری ورق‌های فولادی با OFW

ضخامت ورق به mm	پستانک مورد استفاده	زمان برای یک متر دقیقه	سرعت بر حسب متر در ساعت	گاز لازم برای یک متر جوش	
				استیلن به لیتر	اکسیژن به لیتر
۰/۸	۷۰	$۲\frac{۱}{۲}$	۲۴	۳	۳/۶
۱	۱۰۰	۳	۲۰	۵	۶
۱/۲	۱۰۰	$۳\frac{۳}{۴}$	۱۶	۷/۵	۹
۱/۵	۱۴۰	$۴\frac{۱}{۴}$	۱۴	۱۱	۱۳
۲	۲۰۰	۵	۱۲	۱۸	۲۲

# جدول استفاده الکترودهای استاندارد برای هر متر درز جوش

ارتفاع گرده جوش = n		جدول استفاده الکترودهای استاندارد برای هر متر درز جوش					تعداد الکترود مصرفی برای پر کردن هر متر درز جوش نسبت به ارتفاع گرده جوش		
ضخامت ورق	فاصله بین دو ورق	نسبت به ارتفاع گرده جوش		سطح مقطع گرده جوش	قطر و طول الکتروود	تعداد الکترود مصرفی برای ریشه درز به متر	تعداد الکترود مصرفی برای پر کردن هر متر درز جوش نسبت به ارتفاع گرده جوش		
		$n = 0$ mm	$n = 1$ mm	$n = 7$ mm			$n = 0$ mm	$n = 1$ mm	$n = 7$ mm
e mm	S mm	$F_0$ mm <sup>2</sup>	$F_1$ mm <sup>2</sup>	$F_7$ mm <sup>2</sup>	d×L mm	NW Stck.	NF Stck.	NF Stck.	NF Stck.
۴	۱	۱۳/۲	۱۶/۹	-	۲/۵×۳۵۰	-	۷/۹	۱۰/۱	-
۴	۱	۱۳/۲	۱۶/۹	-	۳/۲۵×۴۵۰	-	۳/۶	۴/۶	-
۵	۱	۱۹/۴	۲۳/۹	-	۳/۲۵×۴۵۰	-	۵/۲	۶/۴	-
۶	۱	۲۶/۸	۳۲/۱	۳۷/۴	۳/۲۵×۴۵۰	۴	-	-	-
					۴/۰×۴۵۰	-	۲/۲	۳/۰	۴/۱
۷	۱/۵	۳۸/۸	۴۵/۲	۵۱/۶	۳/۲۵×۴۵۰	۴	-	-	-
					۴/۰×۴۵۰	-	۴/۳	۵/۱	۶/۵
۸	۱/۵	۴۸/۹	۵۶/۱	۶۳/۲	۳/۲۵×۴۵۰	-	-	-	-



						$e^{**}) \text{ } \varphi / \circ \times \varphi \Delta \circ$	۴	۶/۰	۷/۳	۸/۳
						$O^{**}) \Delta / \circ \times \varphi \Delta \circ$	-	۳/۹	۴/۷	۵/۵
۹	۱/۵	۶۰/۳	۶۸/۱	۷۶/۱		$\varphi / \varphi \Delta \times \varphi \Delta \circ$	۴	-	-	-
						$e^{**}) \varphi / \circ \times \varphi \Delta \circ$	-	۷/۹	۹/۳	۱۰/۷
						$O \Delta / \circ \times \varphi \Delta \circ$	-	۵/۲	۶/۰	۶/۸
۱۰	۲	۷۷/۷	۸۶/۷	۹۵/۸		$\varphi / \varphi \Delta \times \varphi \Delta \circ$	۴	-	-	-
						$e \varphi / \circ \times \varphi \Delta \circ$	-	۱۱/۰	۱۲/۶	۱۴/۲
						$O \Delta / \circ \times \varphi \Delta \circ$	-	۷/۰	۸/۱	۹/۱
۱۲	۲	۱۰۷/۱	۱۱۷/۷	۱۲۸/۳		$\varphi / \varphi \Delta \times \varphi \Delta \circ$	۴	-	-	-
						$e \varphi / \circ \times \varphi \Delta \circ$	-	۱۶/۱	۱۸/۰	۱۹/۹
						$O \Delta / \circ \times \varphi \Delta \circ$	-	۱۰/۳	۱۱/۵	۱۲/۷
۱۳	۲	۱۲۳/۶	۱۳۴/۹	۱۴۶/۳		$\varphi / \varphi \Delta \times \varphi \Delta \circ$	۴	-	-	-
						$e \varphi / \circ \times \varphi \Delta \circ$	-	۱۸/۹	۲۱/۰	۲۲/۸
						$O \Delta / \circ \times \varphi \Delta \circ$	-	۱۲/۱	۱۳/۳	۱۴/۶
۱۴	۲	۱۴۱/۰	۱۵۳/۱	۱۶۵/۴		$\varphi / \varphi \Delta \times \varphi \Delta \circ$	۴	-	-	-

						e ୯/୦×୯୫୦	-		୨୨/୦	୨୯/୯
						୦ ୬/୦×୯୫୦	-		୧୫/୦	୧୬/୮
୧୫	୨	୧୫୨/୮	୧୭୨/୮	୧୮୨/୮	୧୯୨/୮	୯/୦×୯୫୦	୯		-	-
						e ୬/୦×୯୫୦	-		୧୫/୯	୧୮/୨
						୦ ୬/୦×୯୫୦	-		୧୦/୮	୧୨/୮
୧୬	୨	୧୭୨/୯	୧୮୨/୯	୧୯୨/୯	୨୦୨/୯	୯/୦×୯୫୦	୯		-	-
						e ୬/୦×୯୫୦	-		୧୭/୦	୨୦/୯
						୦ ୬/୦×୯୫୦	-		୧୨/୨	୧୪/୪
୧୮	୨	୨୨୨/୦	୨୩୨/୦	୨୪୨/୦	୨୫୨/୦	୯/୦×୯୫୦	୯		-	-
						e ୬/୦×୯୫୦	-		୨୨/୯	୨୫/୯
						୦ ୬/୦×୯୫୦	-		୧୫/୮	୧୭/୨
୨୦	୨	୨୭୧/୦	୨୮୧/୦	୨୯୧/୦	୩୦୧/୦	୯/୦×୯୫୦	୯		-	-
						e ୬/୦×୯୫୦	-		୨୭/୮	୩୧/୫
						୦ ୬/୦×୯୫୦	-		୧୭/୨	୨୨/୦

ترک چاله انتهایی جوش Crater crack						
تصویر VT		تصویر PT		تصویر MT		
				حد پذیرش در استاندارد AWS D.۱.۱		
				تمامی چاله‌های انتهایی باید پر شوند، غیر از چاله‌هایی که در جوش‌های نبشی منقطع در محلی خارج از طول مؤثر جوش قرار دارند.		

ترک crack						
تصویر VT		تصویر PT		تصویر MT		
				حد پذیرش در استاندارد AWS D.۱.۱		
				هر گونه ترک غیرقابل پذیرش می‌باشد مستقل از سایز و محل قرارگیری		

تخلخل Porosity						
تصویر VT		تصویر PT		تصویر MT		
				حد پذیرش در استاندارد AWS D.۱.۱		
				در اتصالات سربه سر با جوش‌های شیار نفوذ کامل، در صورتی که جوش عمود بر جهت تنش کششی باشد هیچ حفره گازی لوله‌ای شکل مجاز نمی‌باشد. برای سایر جوش‌های شیار و نبشی مجموع قطر حفرات لوله‌ای قابل رؤیت با قطر ۱ mm یا بیشتر طول جوش نباید از ۱۰ mm در هر، ۲۵ mm و از ۲۰ mm در هر ۳۰۰ mm تجاوز نماید.		
				تعداد حفرات گازی لوله‌ای شکل در جوش‌های نبشی نباید بیشتر از یک عدد در هر ۱۰۰ mm طول جوش باشد و حداکثر قطر آن نباید از ۲/۵ mm تجاوز نماید. استثنا: برای جوش‌های نبشی اجرا شده بین تقویت‌کننده‌ها و جان تیرها، مجموع قطر حفرات لوله‌ای نباید از ۱۰ mm در هر ۲۵ mm طول جوش و از ۲۰ mm در هر ۳۰۰ mm طول جوش تجاوز نماید.		
				در اتصالات سربه سر با جوش‌های شیار نفوذ کامل، در صورت یک راستای جوش عمود بر جهت تنش کششی باشد هیچ حفره گازی لوله‌ای مجاز نمی‌باشد. برای سایر جوش‌های شیار، تعداد حفرات گازی لوله‌ای نباید بیشتر از یک عدد در هر ۱۰۰ mm طول جوش بوده و حداکثر قطر آن نباید از ۲/۵ mm تجاوز نماید.		

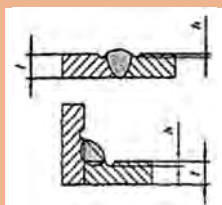
### ذوب ناقص (L.O.F) Laek of fusion

تصویر VT	تصویر PT	تصویر MT
●	■	▲
×	×	×

حد پذیرش در استاندارد AWS D.۱.۱

بایستی ذوب کامل بین لایه‌های جوشی و همچنین بین فلز جوش و فلز پایه وجود داشته باشد.

### بریدگی کناره Under cut



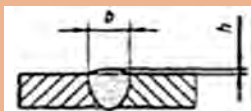
تصویر VT	تصویر PT	تصویر MT
●	■	▲
×		

حد پذیرش در استاندارد AWS D.۱.۱

برای قطعاتی با ضخامت کمتر از ۲۵mm عمق بریدگی کناره نباید از ۱mm تجاوز نماید. البته به شرطی که مجموع طول این عیب در هر ۳۰۰mm خط جوش از ۵۰mm تجاوز نکند، عمق آن حداکثر تا ۲mm مجاز خواهد بود. برای ضخامت‌های بزرگ‌تر یا مساوی ۲۵mm حداکثر عمق بریدگی کناره برای هر طولی از جوش ۲mm است.

در اعضای اصلی سازه، هنگامی که جهت تنش کششی عمود به راستای جوش است بریدگی کناره حداکثر با عمق ۰/۲۵mm مجاز است. برای تمامی حالات دیگر عمق این عیب نباید از ۱mm تجاوز کند.

### گرده اضافی جوش Excess weld metal



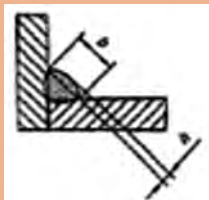
تصویر VT	تصویر PT	تصویر MT
●	■	▲
×	×	×

حد پذیرش در استاندارد AWS D.۱.۱

میزان گرده جوش نباید بیش از ۳mm باشد

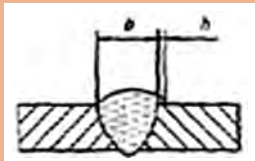


## تحدب بیش از حد گرده در جوش سه پری (Excessive convexity (fillet weld)



تصویر MT	تصویر PT	تصویر VT			
حد پذیرش در استاندارد AWS D.۱.۱			●	■	▲

## سر رفتن جوش در اتصال لب به لب Overlap



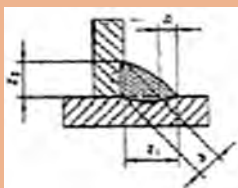
تصویر MT	تصویر PT	تصویر VT
حد پذیرش در استاندارد AWS D.۱.۱		
غیر قابل پذیرش می باشد.		
	●	■
	×	×
	×	×

### ضعیف شدن مقطع جوش در اتصال لب به لب Sagging incompletely



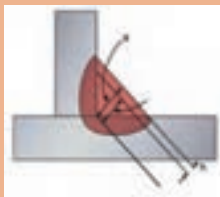
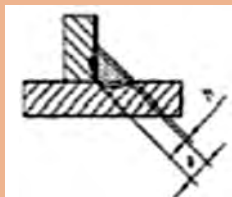
تصویر MT	تصویر PT	تصویر VT
حد پذیرش در استاندارد AWS D.۱.۱		
	●	■ ▲
غیر قابل پذیرش می باشد.		
	×	×

### عدم تقارن بیش از حد Excessive asymmetry of fillet weld



تصویر MT	تصویر PT	تصویر VT
حد پذیرش در استاندارد AWS D.۱.۱		
	●	■ ▲
غیر قابل پذیرش می باشد.		
	×	×

## گلوپی ناکافی جوش (بعد جوش کم) Insufficient throat thickness



تصویر MT		تصویر PT	تصویر VT									
حد پذیرش در استاندارد AWS D.۱.۱			●	■	▲							
<table><tr><td>a</td><td>h</td></tr><tr><td><math>a \leq 5\text{mm}</math></td><td><math>h \leq 2\text{mm}</math></td></tr><tr><td><math>a = 6\text{mm}</math></td><td><math>h \leq 2.5\text{mm}</math></td></tr><tr><td><math>a \geq 8\text{mm}</math></td><td><math>h \leq 3\text{mm}</math></td></tr></table>	a	h	$a \leq 5\text{mm}$	$h \leq 2\text{mm}$	$a = 6\text{mm}$	$h \leq 2.5\text{mm}$	$a \geq 8\text{mm}$	$h \leq 3\text{mm}$	<p>در هیچ حالتی نباید کاهش سایز، در طولی فراتر از ۱۰٪ طول کلی جوش تکرار شود. در اتصالات جوشی بال به جان در تیرها، هیچ کاهش سایزی در دو انتهای تیر آهن در فاصله‌های معادل دو برابر پهنای بال مجاز نمی‌باشد.</p>	×	×	×
a	h											
$a \leq 5\text{mm}$	$h \leq 2\text{mm}$											
$a = 6\text{mm}$	$h \leq 2.5\text{mm}$											
$a \geq 8\text{mm}$	$h \leq 3\text{mm}$											

زمان بازرسی				
تصویر VT	تصویر PT	تصویر MT		
حد پذیرش در استاندارد AWS D.۱.۱		●	■	▲
بازرسی چشمی جوش برای انواع فولادها بلافاصله بعد از اتمام جوشکاری و رسیدن به A۷۰۹، A۵۱۷، A دمای محیط قابل اجرا می‌باشد. استثنا: در فولادهای A۵۱۴، A۵۱۷، A۷۰۹ گرید ۱۰۰ و ۱۰۰w عملیات بازرسی چشمی باید حداقل ۴۸ ساعت پس از تکمیل جوش‌ها انجام شود.		×	×	×

●	■	▲
بارگذاری استاتیکی در اتصالات غیر محیطی	بارگذاری سیکلی در اتصالات غیر محیطی	اتصالات محیطی (تحت هر نوع بارگذاری)

## نمودار روش‌های جوشکاری و فرایندهای مرتبط



## حدود قابل پذیرش فرکانس صوت نسبت به زمان قرارگیری

زمان در معرض قرارگیری	میانگین روزانه میزان صدا (db)
۸ (hr)	۹۰
۴ (hr)	۹۵
۲ (hr)	۱۰۰
۱ (hr)	۱۰۵
۳۰ (min)	۱۱۰
۱۵ (min)	۱۱۱

## تجهیزات و میزان صوت ایجاد شونده

نوع منبع تولید صوت	میزان صوت (db)
آستانه شنوایی	۰
وزوز حشرات	۲۰
ترانس جوشکاری	۴۰
گفت و گو	۶۰
سنگ دستی	۹۵
هوایمای جت و آستانه درد	۱۲۰

## لقی تیغه در گیوتین

ضخامت ورق بر حسب میلی متر	برای برش کاری فلزات با استحکام پایین مانند برنز	برای برش کاری فلزات با استحکام بالا مانند فولاد
۰/۵	۰/۰۱	۰/۰۲
۰/۸	۰/۰۳	۰/۰۵
۱	۰/۰۴	۰/۰۶
۱/۵	۰/۰۵	۰/۰۷
۲	۰/۰۶	۰/۰۸
۳	۰/۰۷	۰/۱

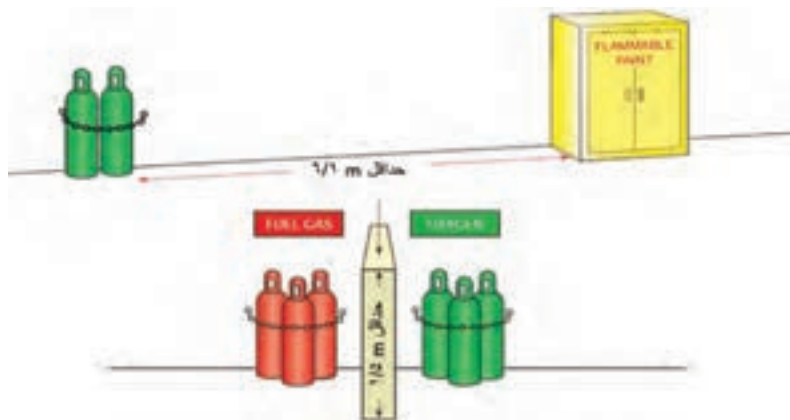
ردیف	نام عیب	تصویر	دلایل عیب	برطرف کردن عیب
۱	گیر کردن تیغه‌ها		کم بودن لقی بین تیغه‌ها	تنظیم لقی بین تیغه‌ها
۲	پلیسه کردن لبه ورق		زیاد بودن لقی بین تیغه‌ها	تنظیم لقی بین تیغه‌ها
۳	خم شدن لبه ورق			
۴	گیر کردن ورق بین تیغه‌ها			
۵	برش نامطلوب		حرکت ورق در حین برش	عمل کردن نگهدارنده ورق در حین برش کاری
۶	مستهلک شدن سطح شابلن پشتی دستگاه		تماس ورق با سطح شابلن پشتی در حین برش کاری	فعال نمودن کلید برگشت به عقب شابلن در حین برش کاری
۷	لهیدگی ورق		نیروی بیش از حد نگهدارنده ورق	نیروی مناسب نگهدارنده‌ها بر روی ورق

## توانایی برش قیچی‌های نیبلر

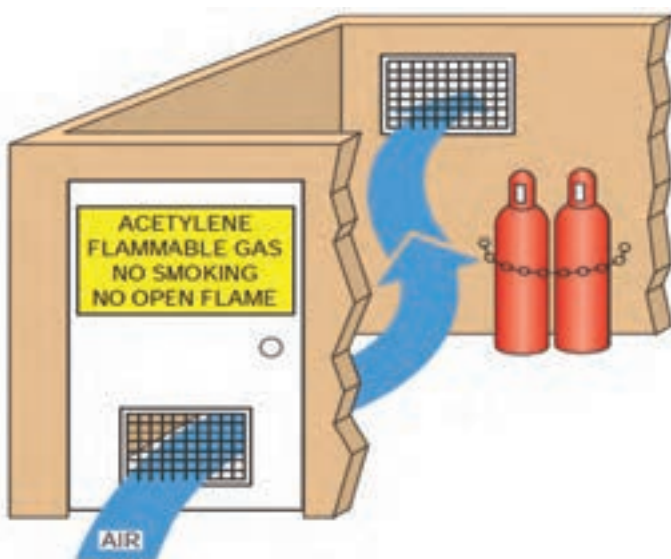
### قدرت برش قیچی

ردیف	نوع فلز ۱	مقاومت فلز بر حسب $N/m^2$	حداکثر ضخامت برش به میلی‌متر
۱	فولاد ساختمانی	۴۰۰	۲/۷
۲	فولاد آلیاژی	۶۰۰	۲/۲
۳	فولاد ضد زنگ	۸۰۰	۱/۶
۴	فلزات غیر آهنی (آلومینیم و غیره)	۲۵۰	۳/۵

## خصوصیات انبار کپسول و حداقل فاصله کپسول ها با مواد قابل اشتعال



## شرایط تهویه انبار کپسول



## شرایط برخورد با کپسول‌های معیوب و دارای نشت

استقرار کپسول در فضای آزاد و نصب تابلوهای هشدار

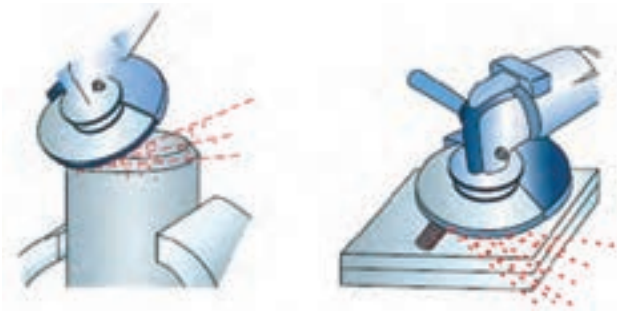


## موقعیت‌های جوشکاری لوله

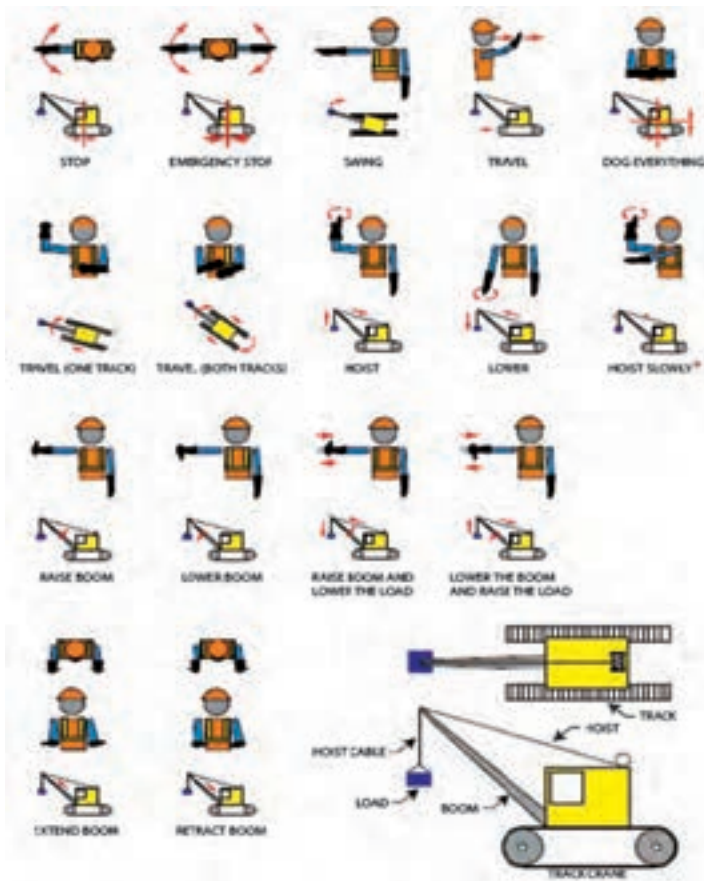
<p>اتصال دو لوله به صورت گردان (۱G)</p>	<p>اتصال دو لوله در حالتی که لوله ثابت باشد (۵G)</p>
<p>اتصال دو لوله با جوش افقی (۲G)</p>	<p>اتصال دو لوله ثابت در زاویه (۶G)</p>
<p>نصب فلنچ‌ها بر روی لوله‌های ثابت و زاویه دار (۶GR)</p>	



- پاشش براده‌ها در سنگ زنی باید در جهت مخالف اپراتور باشد.
- از پاشش جرقه‌ها بر روی مواد قابل اشتعال باید اجتناب شود.



## علائم راهنمایی جرثقیل در سایت‌ها





- ۱ کلید روشن - خاموش
- ۲ آلارم سه فاز: نشان دهنده اتصال فازها به برق
- ۳ آلارم ترموستات: هنگام گرم شدن دستگاه این چراغ روشن و دستگاه غیرفعال می گردد تا زمانی که دستگاه خنک شده و مجدد آماده کار شود.
- ۴ ولوم تنظیم آمپر
- ۵ Arc Force: تنظیم کننده پایداری قوس (مورد استفاده در الکترودهایی که قوس ناآرامی دارند).
- ۶ کلید انتخاب حالت کاری دستگاه (جوشکاری الکتروود دستی و یا تیگ)
- ۷ محل اتصال کنترل از راه دور به دستگاه
- ۸ سوکت های انتخاب قطبیت

جدول انتخاب آمپر بر اساس قطر و نوع الکتروود بر اساس استاندارد AWS

AWS CLASSIFICATION	ELECTRODE DIAMETER AND AMPERAGE RANGE		
	$\frac{3}{32}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{5}{32}$
E۶۰۱۰	۴۰ - ۸۰	۷۰ - ۱۳۰	۱۱۰ - ۱۶۵
E۶۰۱۱	۵۰ - ۷۰	۸۵ - ۱۲۵	۱۳۰ - ۱۶۰
E۶۰۱۲	۴۰ - ۹۰	۷۵ - ۱۳۰	۱۲۰ - ۲۰۰
E۶۰۱۳	۴۰ - ۸۵	۷۰ - ۱۲۰	۱۳۰ - ۱۶۰
E۶۰۱۶	۷۵ - ۱۰۵	۱۰۰ - ۱۵۰	۱۴۰ - ۱۹۰
E۶۰۱۸	۷۰ - ۱۱۰	۹۰ - ۱۶۵	۱۲۵ - ۲۲۰

جدول انتخاب قطبیت بر اساس الکتروود

Electrode Number	
EXXX۰	DCRP only
EXXX۱	AC and DCRP
EXXX۲	AC and DCRP
EXXX۳	AC and DC
EXXX۴	AC and DC
EXXX۵	DCRP only
EXXX۶	AC and DCRP
EXXX۸	AC and DCRP



## فصل ۴

### ایمنی، بهداشت و ارگونومی

## جدول مقادیر مجاز حد تماس شغلی صدا

تراز فشار صوت به dBA	مدت مواجهه در روز	
۸۰	ساعت	۲۴
۸۲	ساعت	۱۶
۸۵	ساعت	۸
۸۸	ساعت	۴
۹۱	ساعت	۲
۹۴	ساعت	۱
۹۷	دقیقه	۳۰
۱۰۰	دقیقه	۱۵

## حدود مجاز مواجهه مواد شیمیایی

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	وزن مولکولی	حد مجاز مواجهه شغلی		نمادها	مبنای تعیین حد مجاز مواجهه
			STEL/C	TWA		
۳۸۸	سرب و ترکیبات معدنی آن Lead and inorganic compounds as Pb	۲۰۷/۲۰ متفاوت	۰/۰۵ mg/m <sup>۳</sup>	-	BEL؛ A <sub>3</sub>	اختلالات سیستم اعصاب محیطی و مرکزی؛ اثرات خونی
۳۸۹	کرومات سرب؛ Lead chromate as Pb	۳۲۳/۲۲	۰/۰۵ mg/m <sup>۳</sup> ۰/۰۱۲ mg/m <sup>۳</sup>	- -	BEL؛ A <sub>2</sub> A <sub>2</sub>	آسیب سیستم تولیدمثل در مردان و اثرات ناقص زایی؛ انقباض عروق
۳۹۰	لیندان Lindane	۲۹۰/۸۵	۰/۵ mg/m <sup>۳</sup>	-	پوست؛ A <sub>3</sub>	آسیب کبدی؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی
۳۹۱	هیدرید لیتیم Lithium hydride	۷/۹۵	۰/۰۲۵ mg/m <sup>۳</sup>	-	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ پوست و چشم
۳۹۲	هیدروکسید لیتیم Lithium hydroxide	۲۳/۹۵	-	۱ mg/m <sup>۳</sup>	-	-

## تجهیزات حفاظت از گوش

مشخصات و ویژگی	نوع گوشی
 <p>این نوع گوشی‌ها کاملاً لاله گوش را می‌پوشانند.</p>	<p>حفاظ روگوشی (Ear muff)</p>
 <p>این نوع گوشی‌های حفاظتی در داخل کانال گوش قرار می‌گیرند، آنها به صورت یکبار مصرف و چندبار مصرف در بازار عرضه می‌شوند.</p>	<p>حفاظ توگوشی (Ear plugs)</p>
 <p>ترکیبی از حفاظ روگوشی و توگوشی است. این نوع گوشی‌ها مانند حفاظ توگوشی در داخل کانال گوش قرار می‌گیرند، با این تفاوت که انتهای هر یک از توگوشی‌های چپ و راست، با استفاده از یک پیشانی بند سفت و سخت، به یکدیگر اتصال دارند.</p>	<p>حفاظ‌های توأم یا ترکیبی (Semi-insert)</p>
 <p>برای برخی مشاغل که ممکن است به سر نیز صدمات مکانیکی وارد کند و همچنین برای کنترل انتقال صوت از طریق جمجمه به گوش داخلی و حفاظت بافت مغز در برابر صدمات موج صوتی، گروهی از حفاظ‌های شنوایی را به صورت کلاه محافظ عرضه نموده‌اند.</p>	<p>کلاه محافظ (Helmet ear muffs)</p>

## جدول شاخص هوای پاک

شاخص کیفیت هوا	سطح اهمیت بهداشتی	رنگ ها
وقتی که شاخص کیفیت هوا در گستره زیر است:	کیفیت هوا را این گونه توصیف می کنیم:	و با رنگ زیر نمایش می دهیم:
۵۰-۰	خوب	سبز
۱۰۰-۵۱	متوسط	زرد
۱۵۰-۱۰۱	ناسالم برای گروه های حساس	نارنجی
۲۰۰-۱۵۱	ناسالم	قرمز
۳۰۰-۲۰۱	خیلی ناسالم	بنفش
بالا تر از ۳۰۰	خطرناک	خرمایی

استاندارد کیفیت هوا (اولیه)		استاندارد کیفیت هوا (ثانویه)		دوره ارزیابی		آلاینده ها
۹	ppm	۹	ppm	Max غلظت میانگین ۸ ساعته		Co
۱/۰	ppm	۰/۱۴	ppm	میانگین ۲۴ ساعته		So <sub>۲</sub>
۰/۲۴	ppm	۰/۲۴	ppm	میانگین ۳ ساعته (صبح ۹-۶)		HC (NMHC)
۰/۰۵	ppm	۰/۰۵	ppm	میانگین سالانه		No <sub>۲</sub>
۱۵۰	μgr/m <sup>۳</sup>	۲۶۰	μgr/m <sup>۳</sup>	میانگین ۲۴ ساعته		PM



## فصل ۵

شایستگی‌های غیر فنی و توسعه حرفه‌ای

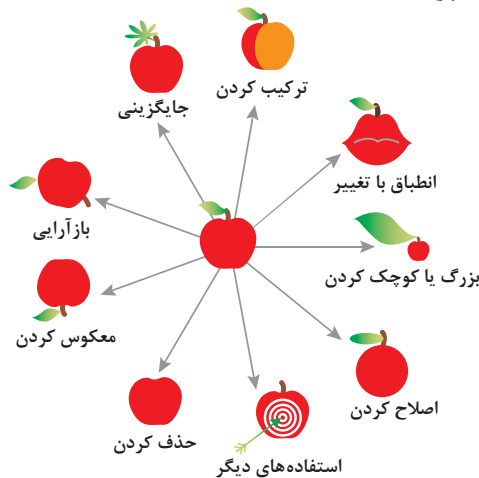
اصول حل مسئله ابداعی (TRIZ)

۱- جداسازی	۲- استخراج	۳- کیفیت موضعی	۴- نامتقارن سازی	۵- ترکیب و ادغام
۶- چند کاربردی	۷- تودرتو بودن	۸- جبران وزن	۹- مقابله پیشاپیش	۱۰- اقدام پیشاپیش
۱۱- حفاظت پیشاپیش	۱۲- هم سطح سازی	۱۳- تغییر جهت	۱۴- انحنای دادن	۱۵- پویایی
۱۶- کمی کمتر، کمی بیشتر	۱۷- حرکت به بعدی جدید	۱۸- لرزش و نوسان	۱۹- عمل دوره‌ای	۲۰- تداوم کار مفید
۲۱- حمله سریع	۲۲- تبدیل ضربه به سود	۲۳- باز خورد	۲۴- واسطه تراشی	۲۵- خدمت‌دهی به خود
۲۶- کپی کردن	۲۷- یکبار مصرفی	۲۸- تعویض سیستم	۲۹- ساختار بادی یا مایع	۳۰- پوسته و پرده نازک
۳۱- مواد متخلخل	۳۲- تعویض رنگ	۳۳- همجنس و همگن سازی	۳۴- رد کردن و بازسازی	۳۵- تغییر ویژگی
۳۶- تغییر حالت	۳۷- انبساط حرارتی	۳۸- اکسید کننده قوی	۳۹- محیط بی اثر	۴۰- مواد مرکب

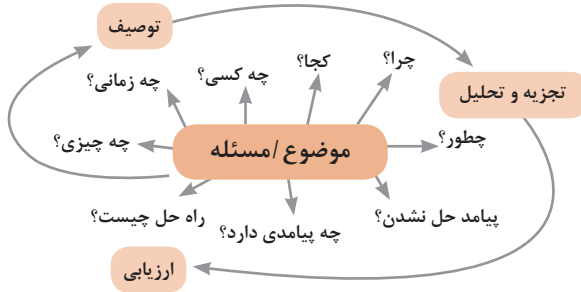
## متغیرها در حل مسئله ابداعی

۱	وزن جسم متحرک	۲۱	قدرت یا توان
۲	وزن جسم ساکن	۲۲	تلفات انرژی
۳	طول جسم متحرک	۲۳	ضایعات مواد
۴	طول جسم ساکن	۲۴	اتلاف اطلاعات
۵	مساحت جسم متحرک	۲۵	تلفات زمان
۶	مساحت جسم ساکن	۲۶	مقدار مواد
۷	اندازه و حجم جسم متحرک	۲۷	قابلیت اطمینان
۸	اندازه و حجم جسم ساکن	۲۸	دقت اندازه‌گیری
۹	سرعت	۲۹	دقت ساخت
۱۰	نیرو	۳۰	عوامل زیان‌بار خارجی مؤثر بر جسم
۱۱	تنش / فشار	۳۱	اثرات داخلی زیان‌بار
۱۲	شکل	۳۲	سهولت ساخت یا تولید
۱۳	ثبات و پایداری جسم	۳۳	سهولت استفاده
۱۴	استحکام	۳۴	سهولت تعمیر
۱۵	دوام جسم متحرک	۳۵	قابلیت سازگاری
۱۶	دوام جسم غیرمتحرک	۳۶	پیچیدگی وسیله یا ابزار
۱۷	دما	۳۷	پیچیدگی کنترل یا دشواری عیب‌یابی
۱۸	روشنایی	۳۸	سطح خودکار بودن (اتوماسیون)
۱۹	انرژی مصرفی جسم متحرک	۳۹	بهره‌وری
۲۰	انرژی مصرفی جسم ساکن		

## تکنیک خلاقیت اسکمپر



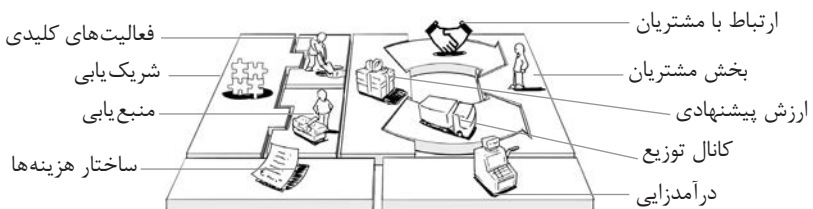
## مدل ایجاد تفکر انتقادی



## فعالیت‌های پیشبرد، ترویج و توسعه فروش



## الف) مدل کسب و کار



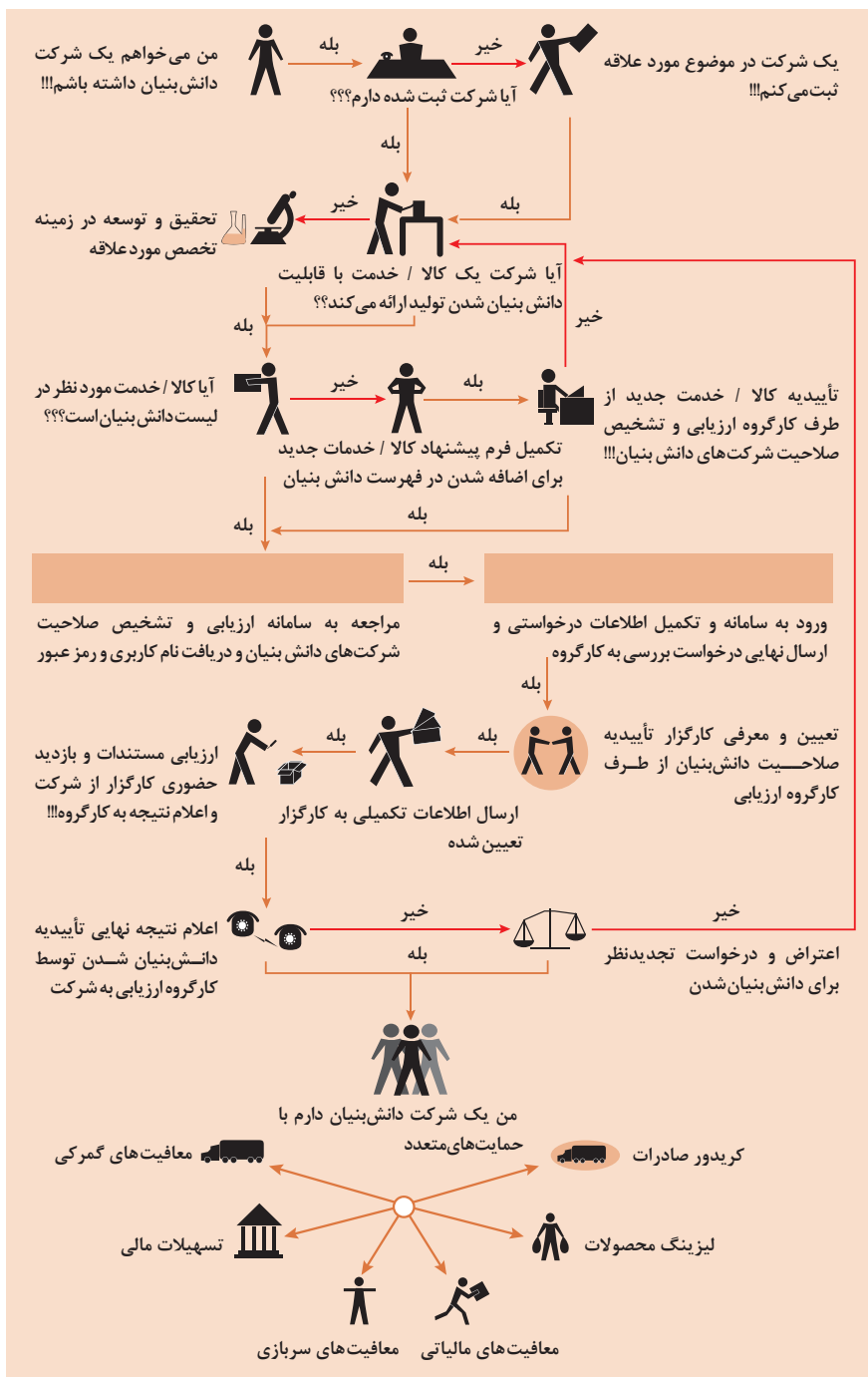
## ب) بوم کسب و کار

 <p><b>کانال توزیع</b></p> <p>از طریق چه کانال‌هایی می‌توانیم به بخش مشتریان دسترسی پیدا کنیم؟ در حال حاضر چگونه به آنها دسترسی داریم؟ کانال‌های ما چطور یکپارچه شده‌اند؟ عملکرد کدامیک بهتر است؟ پرهزینه‌ترین کانال‌ها کدام‌اند؟ چطور آنها را با نیازهای مشتریان هماهنگ می‌کنیم؟</p>  <p><b>شریک یابی</b></p> <p>شرکای کلیدی و تأمین‌کنندگان کلیدی ما چه کسانی هستند؟ منابع اصلی به‌دست آمده از شرکای ما کدام‌اند؟ فعالیت‌های اصلی انجام‌شده توسط شرکای ما کدام‌اند؟</p>	 <p><b>ارزش پیشنهادی</b></p> <p>چه ارزشی به مشتریان ارائه می‌دهیم؟ کدامیک از مسائل مشتریانمان را حل می‌کنیم؟ بسته پیشنهادی ما (محصولات و خدمات) به مشتریان مختلف چیست؟ کدامیک از نیازهای مشتریان را برطرف می‌کنیم؟</p>	 <p><b>درآمدزایی</b></p> <p>مشتریان ما به چه بهایی واقعاً پول می‌دهند؟ آنها در حال حاضر چه بهایی می‌پردازند؟ آنها در حال حاضر چگونه بها را می‌پردازند؟ آنها ترجیح می‌دهند که چگونه بپردازند؟ هر جریان درآمد چگونه به درآمد کل کمک می‌کند؟</p>  <p><b>منبع یابی</b></p> <p>منابع اصلی برای ارزش پیشنهادی، کانال توزیع، ارتباط با مشتری و درآمدزایی چه هستند؟</p>	 <p><b>بخش مشتریان</b></p> <p>برای چه افرادی ارزش آفرینی می‌کنیم؟ مهم‌ترین مشتریان ما چه افرادی هستند؟</p>  <p><b>ارتباط با مشتریان</b></p> <p>مشتریان مختلف انتظار برقراری و حفظ چه نوع رابطه‌ای را از ما دارند؟ کدامیک از آنها برقرار شده است؟ این روابط چگونه با کل اجزای مدل کسب‌وکار ما تلفیق می‌شوند؟ هزینه آنها چقدر است؟</p>
<p><b>ساختار هزینه‌ها</b></p> <p>مهم‌ترین هزینه‌های اصلی ما در مدل کسب‌وکار کدام‌اند؟ گران‌ترین منابع اصلی ما کدام‌اند؟ گران‌ترین فعالیت‌های اصلی ما کدام‌اند؟</p>	 <p><b>فعالیت‌های کلیدی</b></p> <p>فعالیت‌های اصلی برای ارزش پیشنهادی، کانال توزیع، ارتباط با مشتری و درآمدزایی چه هستند؟</p>		

## ویژگی‌های کارآفرین



## مراحل ثبت کردن و ایجاد یک شرکت دانش بنیان



## انواع معاملات رقابتی

### روش مناقصه

روشی است که در آن سازمان‌های عمومی، خرید کالا یا خدمت موردنیاز خود را به رقابت و مسابقه می‌گذارند و با اشخاص حقوقی یا حقیقی که کمترین قیمت یا مناسب‌ترین شرایط را پیشنهاد می‌کنند، معامله می‌نمایند.

### روش مزایده

یکی دیگر از روش‌های پیش‌بینی شده در قانون محاسبات عمومی، روش مزایده است که برای انعقاد پیمان‌های عمومی می‌باشد.

مزایده ترتیبی است که در آن اداره و سازمان، فروش کالاها و خدمات یا هر دو را از طریق درج آگهی در روزنامه کثیرالانتشار و یا روزنامه رسمی کشور به رقابت عمومی می‌گذارد و قرارداد را با شخصی که بیشترین بها را پیشنهاد می‌کند، منعقد می‌سازد.

## مراحل دریافت پروانه کسب



## اسناد تجاری

### تعریف سفته

سفته یا سند طلب از نظر لغوی چیزی است که کسی برحسب آن از دیگری به رسم عاریت یا قرض بگیرد و در شهری دیگر یا مدتی بعد، آن را مسترد دارد.  
قانون تجارت ایران، سفته را به طریق زیر تعریف نموده است:  
«سفته سندی است که به موجب آن امضاکننده تعهد می کند مبلغی در موعد معین یا عندالمطالبه در وجه حامل یا شخص معینی و یا به حواله کرد آن شخص کارسازی نماید». (مفاد ماده ۳۰۷)

شماره خزانه داری کل <b>۰۱۲۶۰۶۷ (سری/ل)</b>	شماره	جای پرداخت	سر رسید
	تاریخ صدور (تاریخ صدور و سر رسید - روز - ماه - سال با تمام حروف نوشته شود)		
مبلغ به عدد اینجانب متعهد می شوم که در تاریخ _____ در مقابل این سفته اینجانبان متعهد می شوم به حواله کرد _____ مبلغ _____ (مبلغ با تمام حروف نوشته شود) نام بمتعهد _____ محل اقامت _____ محل پرداخت _____			
مبلغ به عدد اینجانب متعهد می شوم که در تاریخ _____ در مقابل این سفته اینجانبان متعهد می شوم به حواله کرد _____ مبلغ _____ (مبلغ با تمام حروف نوشته شود) نام بمتعهد _____ محل اقامت _____ محل پرداخت _____			

سفته تا مبلغ یک میلیون ریال

شماره حساب جاری <b>۱۲-۹۰۶۲/۴۳۶۳۷۹</b>	شماره حساب جاری <b>۱۲-۹۰۶۲/۴۳۶۳۷۹</b>
تاریخ نام گیرنده	تاریخ به حروف در وجه
مبلغ این چک مبلغ این چک مبلغ این چک	مبلغ این چک مبلغ این چک مبلغ این چک
مبلغ این چک مبلغ این چک مبلغ این چک	مبلغ این چک مبلغ این چک مبلغ این چک
مبلغ این چک مبلغ این چک مبلغ این چک	مبلغ این چک مبلغ این چک مبلغ این چک

### چک

چک نوشته ای است که به موجب آن صادرکننده وجوهی را که نزد محال علیه دارد کلاً یا بعضاً مسترد یا به دیگری واگذار نماید.  
در چک باید محل و تاریخ صدور قید شده و به امضای صادرکننده برسد چک نباید وعده داشته باشد.  
چک ممکن است در وجه حامل یا شخص معین یا به حواله کرد باشد - ممکن است به دیگری منتقل شود.  
وجه چک باید به محض ارائه کارسازی شود.  
اگر چک در وجه حامل باشد کسی که وجه چک را دریافت می کند باید ظهر (پشت) آن را امضا یا مهر نماید.

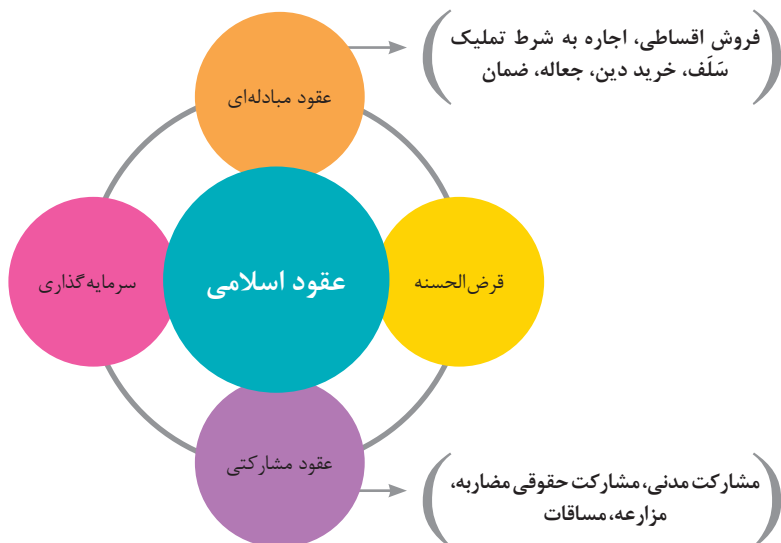


## عقود اسلامی

اسلام برای همه وجوه زندگی قوانینی دارد. وجود اقتصاد اسلامی مؤید این مطلب است که در حوزه اقتصاد معیشت و تأمین رفاه هم روش‌های خاصی موجود است که باید به آنها پرداخت، بانکداری اسلامی و عقود اسلامی از آن دسته هستند.

در بینش اسلامی، دریافت و پرداخت بهره تحریم شده است بنابراین عملیات بانکداری باید بدون بهره انجام شود و اسلام روش‌هایی را برای جایگزین کردن بهره پیشنهاد می‌کند که از آن جمله می‌توان از عقود اسلامی نام برد.

به‌طور کلی عقود اسلامی در نظام بانکی به چهار گروه تقسیم می‌شوند که عبارت‌اند از:



## مدیریت تولید

### مدیریت تولید



## علائم مورد استفاده در نمودار جریان فرایند



## سیستم‌های تولید



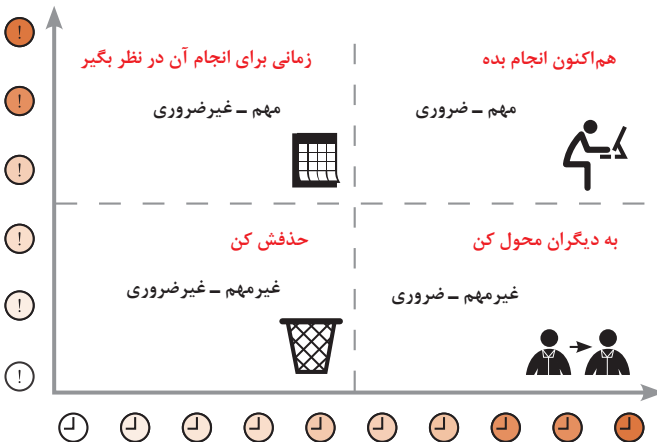
## منابع تولید



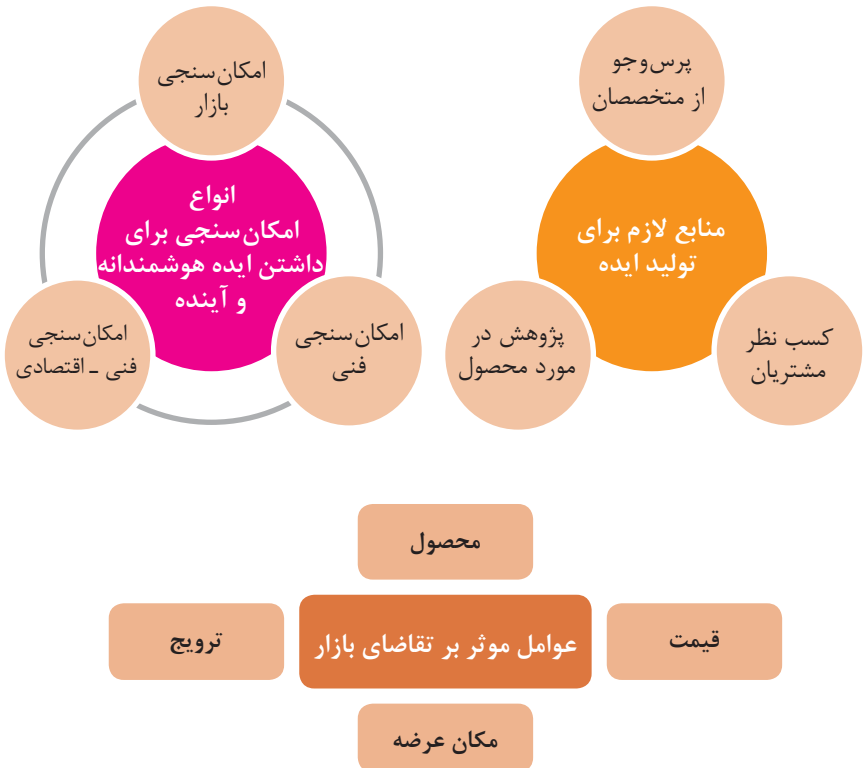
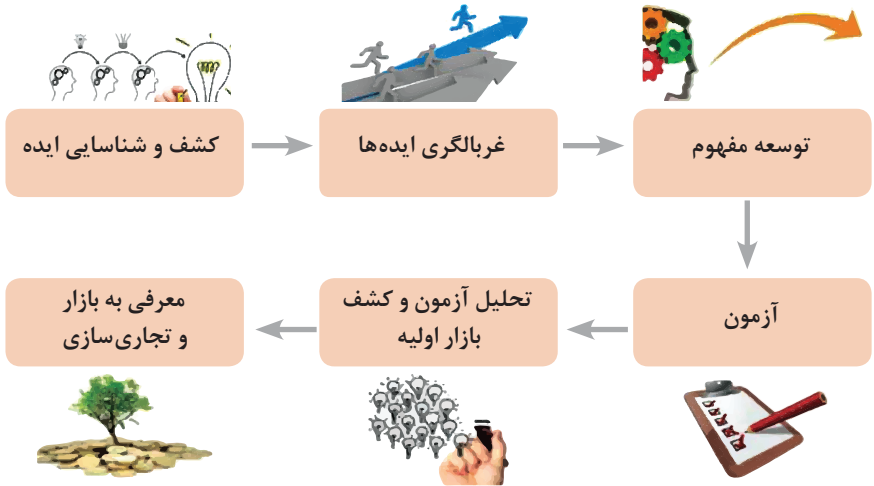
## انواع مدیریت در تولید



## مدیریت زمان با ماتریس «فوری - مهم»



## مراحل توسعه محصول جدید



## مفهوم کیفیت از دو دیدگاه

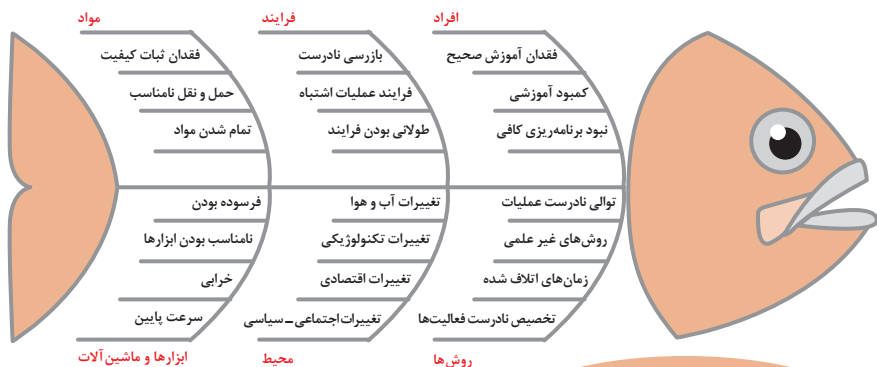
### دیدگاه مشتری

مشخصه‌های کیفیت کالا  
مشخصه‌های کیفیت خدمات

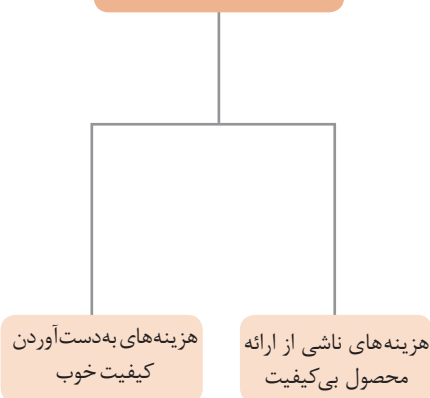
### دیدگاه تولیدکننده

کیفیت نوع طراحی فرایند تولید، سطح عملکرد  
تجهیزات و فناوری ماشین‌آلات، آموزش و نظارت  
کارکنان و روش‌های کنترل کیفی

## ساختار کلی نمودار علت و معلول یا استخوان ماهی



### هزینه‌های کیفیت



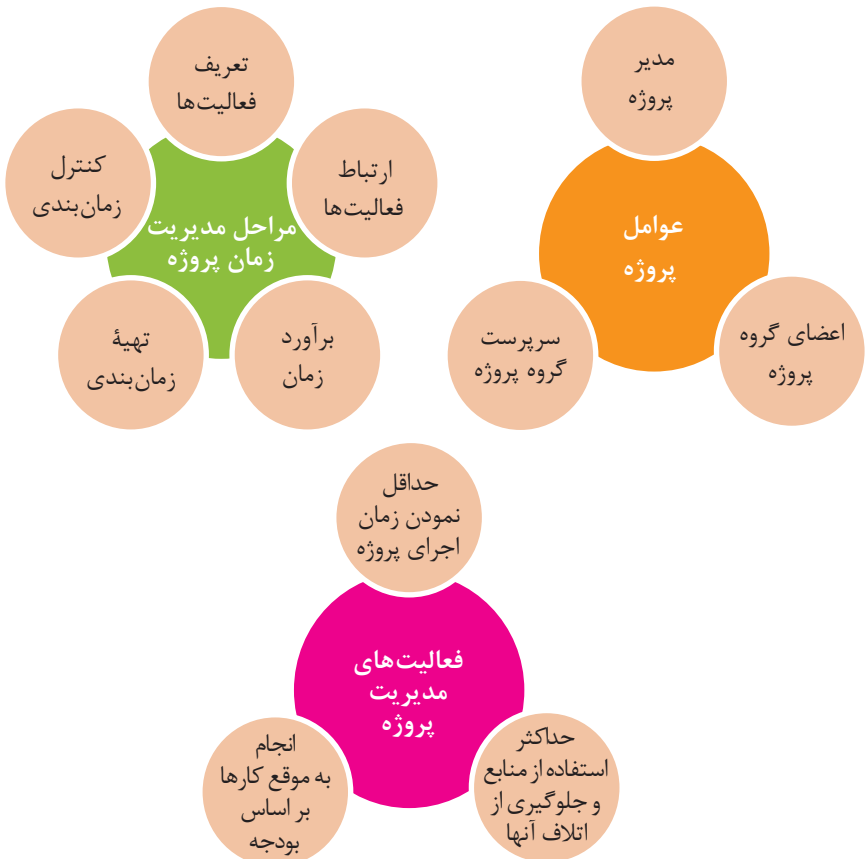
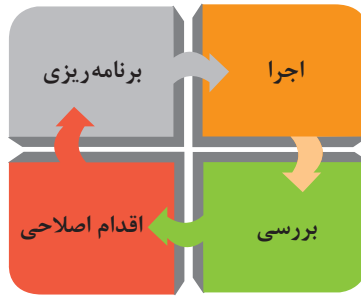
مشخصه‌های کمی که قابل اندازه‌گیری باشند نظیر قطر، وزن یا حجم

اندازه‌گیری کیفیت کالاها

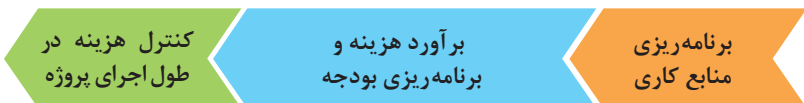
مشخصه‌های کیفی یا وصفی نظیر رنگ، بو، طعم، سطح صاف، ارگونومیک بودن و...

## مراحل انجام فرایند مدیریت پروژه





## مراحل مدیریت هزینه پروژه



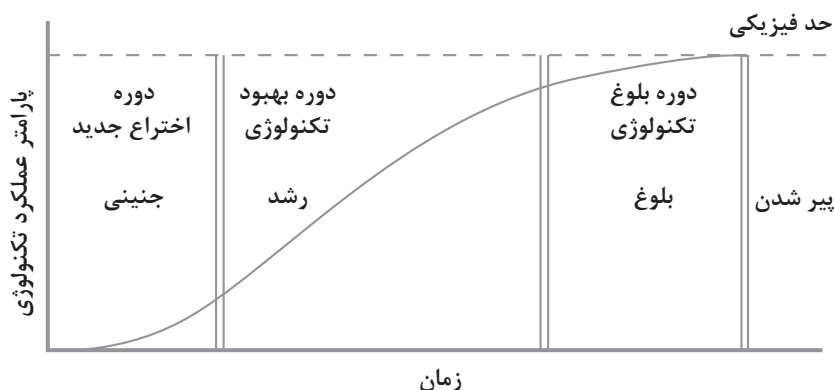
## اولویت‌های علم و فناوری براساس سند جامع علمی کشور

■ **اولویت‌های الف در فناوری:** فناوری هوافضا، فناوری ارتباطات و اطلاعات، فناوری هسته‌ای، فناوری نانو و میکرو، فناوری‌های نفت و گاز، فناوری زیستی، فناوری زیست‌محیطی، فناوری فرهنگی و نرم

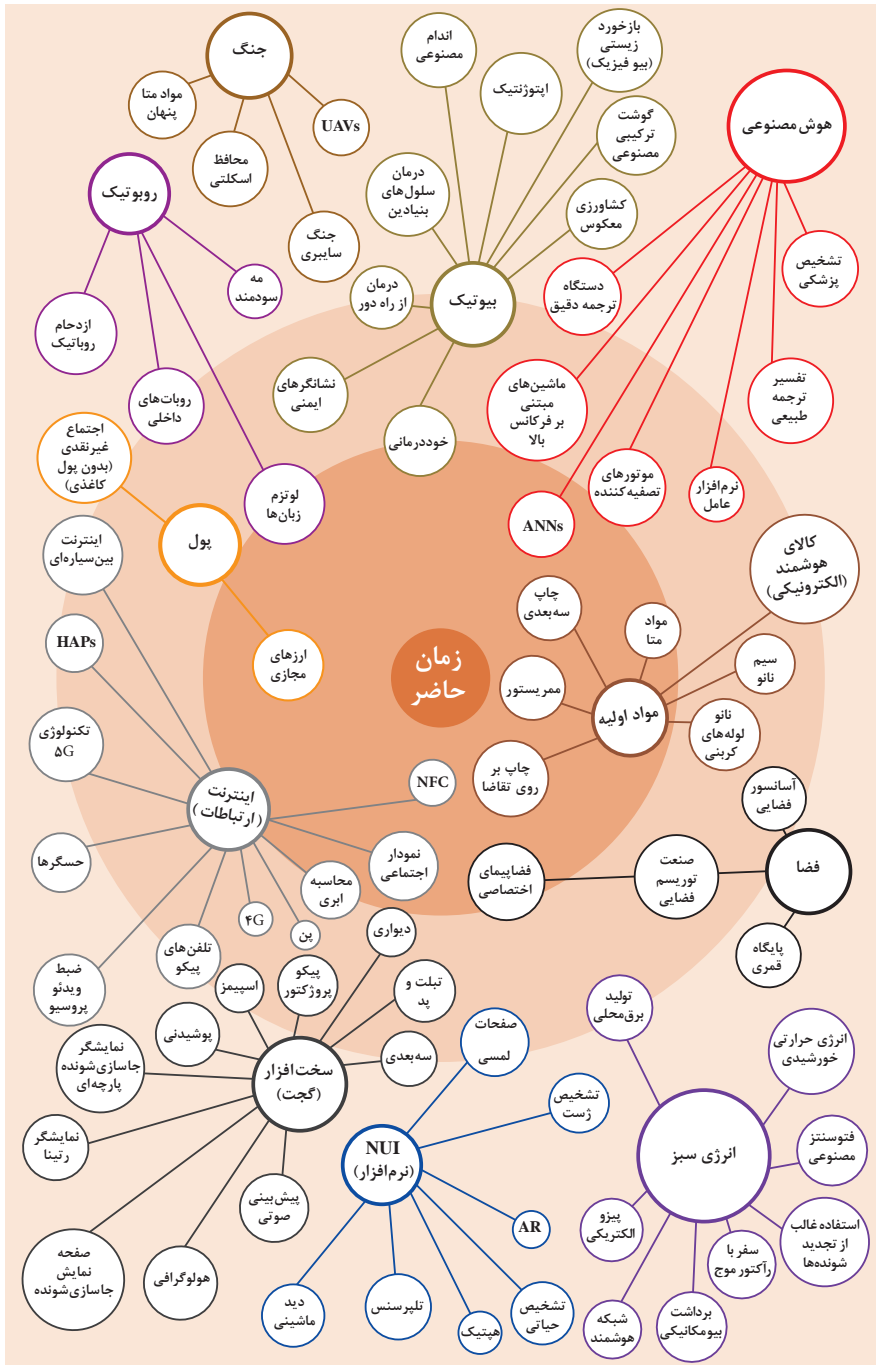
■ **اولویت‌های ب در فناوری:** لیزر، فوتونیک، زیست‌حسگرها، حسگرهای شیمیایی، مکترونیک، خودکارسازی و روباتیک، نیم‌رساناها، کشتی‌سازی، مواد نو ترکیب، بسپارها (پلیمرها)، حفظ و ذخایر ژنی، اکتشاف و استخراج مواد معدنی، پیش‌بینی و مقابله با زلزله و سیل و پدافند غیرعامل

■ **اولویت‌های ج در فناوری:** اپتوالکترونیک، کاتالیست‌ها، مهندسی پزشکی، آلیاژهای فلزی، مواد مغناطیسی، سازه‌های دریایی، حمل و نقل ریلی، ترافیک و شهرسازی، مصالح ساختمانی سبک و مقاوم، احیای مراتع و جنگل‌ها و بهره‌برداری از آنها، فناوری بومی

## منحنی پیشرفت فناوری از شروع تا پایان

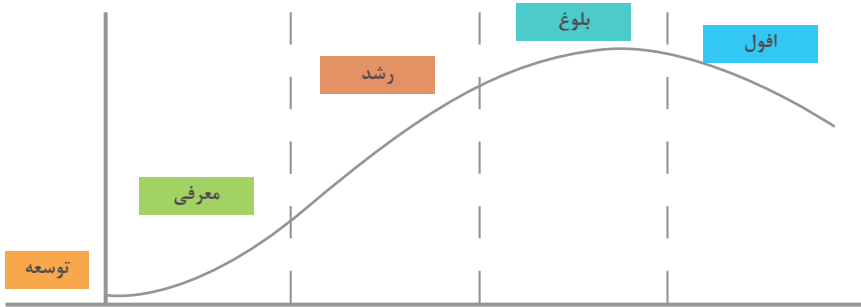


# تجسمی از فناوری‌ها در آینده نزدیک





## چرخه عمر محصول



توسعه	معرفی	رشد	بلوغ	افول
تحلیل اطلاعات مربوط به نیازهای مشتریان آتی محصول، ویژگی‌های موجود و...	تحلیل اطلاعات مورد نیاز برای تبلیغات و معرفی محصول، تفاوت با رقبا، ویژگی‌های جدید	تحلیل اطلاعات بازخوردهای مشتریان، اثربخشی تبلیغات، پیشنهادات تشویقی	تحلیل اطلاعات مشتریان برای نگه داشتن بیشتر محصول در رقابت، تبلیغات، بازاریابی، کشف بازارهای جدید	تحلیل اطلاعات در رابطه با رقبا، ویژگی‌های مورد انتظار برای اضافه شدن به محصول برای کاهش سرعت افول و...

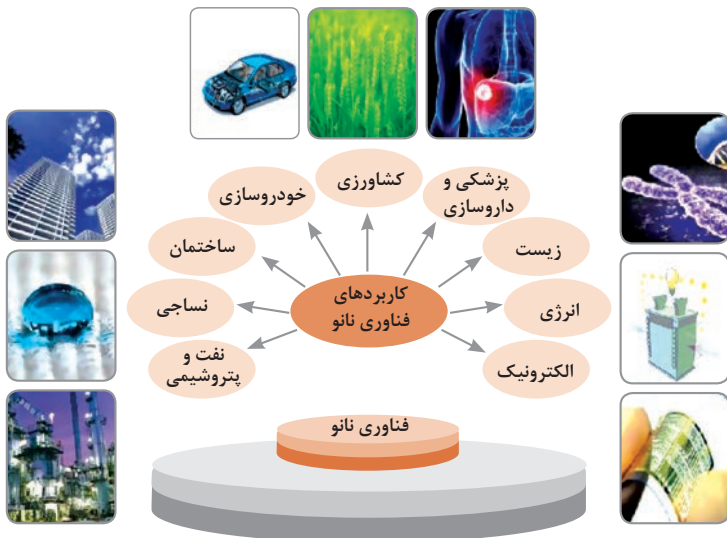
## سطوح مختلف کسب و کار در دنیای دیجیتالی

سطح ۱	سطح ۲	سطح ۳	سطح ۴	سطح ۵
ارائه اطلاعات از طریق وبسایت و ارسال ایمیل	دریافت سفارش از طریق وبسایت	انجام خرید و فروش (سفارش و دریافت و پرداخت وجه) در وبسایت	پردازش خودکار سفارشات و انجام فعالیت‌های دیگر به صورت الکترونیکی	انجام فعالیت‌های کسب و کار به صورت الکترونیکی

## ویژگی‌های کلان داده‌ها

● وجود حجم انبوهی از داده‌های تولید شده و ذخیره شده	اندازه
● گوناگونی و تنوع زیاد داده‌های موجود	تنوع
● سرعت تولید کلان داده‌ها بسیار بالاست	سرعت تولید
● بسیاری از داده‌های کلان در لحظه ایجاد شده و از بین می‌روند که مشکلات ذخیره‌سازی را به همراه دارد	ناپایداری
● کیفیت و کامل بودن کلان داده می‌تواند بر نوع تحلیل‌ها تأثیرگذار باشد	درستی

## کاربرد فناوری نانو



## کارنامه دروس شایستگی های فنی و غیر فنی پایه یازدهم — شاخه فنی و حرفه ای رشته:

کد درس	نام درس (شایستگی فنی و غیر فنی)	واحد / ساعت	نمره نهایی
.....	کارگاه ۱-۱۱ .....	۸	
.....	کارگاه ۲-۱۱ .....	۸	
۸۸۲۲۰	کارگاه نوآوری و کارآفرینی	۳	
۸۸۲۳۰	مدیریت تولید	۲	
۸۸۲۴۰	کاربرد فناوری های نوین		

ملاحظه	نتیجه	نمره سالانه	پودمان				
			۵	۴	۳	۲	۱

## ریز نمرات دروس شایستگی‌های فنی و غیر فنی پایه یازدهم – رشته:

نوع درس	کد و نام درس	شماره	نام پودمان	مستمر	شایستگی	نمره کل پودمان	نتیجه
شایستگی فنی	.....- کارگاه ۱-۱۱ .....	۱					
		۲					
		۳					
		۴					
		۵					
شایستگی فنی	.....- کارگاه ۲-۱۱ .....	۱					
		۲					
		۳					
		۴					
		۵					
شایستگی غیر فنی	۸۸۲۲۰- کارگاه نوآوری و کارآفرینی	۱	حل خلاقانه مسائل				
		۲	نوآوری و تجاری‌سازی محصول				
		۳	طراحی کسب و کار				
		۴	بازاریابی و فروش				
		۵	ایجاد کسب و کار نوآورانه				
شایستگی غیر فنی	۸۸۲۳۰- مدیریت تولید	۱	تولید و مدیریت تولید				
		۲	مدیریت منابع				
		۳	توسعه محصول جدید				
		۴	مدیریت کیفیت				
		۵	مدیریت پروژه				
شایستگی غیر فنی	۸۸۲۴۰- کاربرد فناوری‌های نوین	۱	سواد فناوریانه				
		۲	فناوری ارتباطات و اطلاعات				
		۳	به کارگیری چرخه ایده تا محصول				
		۴	کاربرد انرژی‌های نو				
		۵	فناوری‌های همگرا- به کارگیری مواد نوترکیب				

