

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

# کتاب همراه هنرجو

رشتهٔ سرامیک  
گروه مواد و فراوری  
شاخهٔ فنی و حرفه‌ای  
پایهٔ دوازدهم  
دورهٔ دوم متوسطه





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 پرهیزید.

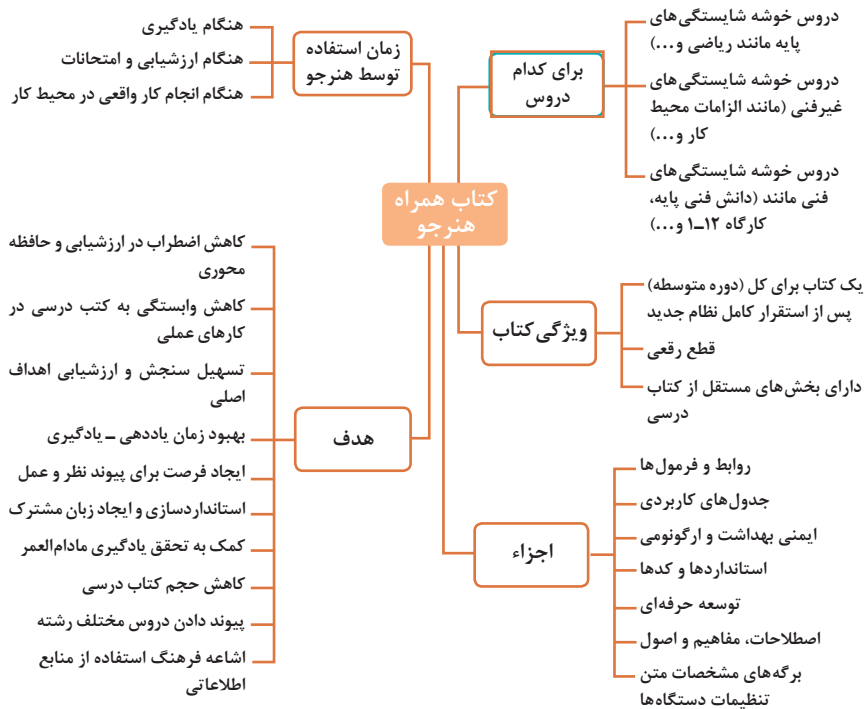
امام خمینی (قُدّسَ سِرُّه)

فصل اول	شایستگی‌های پایه فنی ..... ۱
فصل دوم	یادگیری مادام‌العمر حرفه‌ای و فناوری اطلاعات و ارتباطات ..... ۱۵
فصل سوم	دانش فنی، اصول، قواعد و قوانین و مقررات ..... ۲۷
فصل چهارم	جداول و استانداردها، فناوری و تجهیزات ..... ۳۷
فصل پنجم	ایمنی، بهداشت و ارگونومی ..... ۶۳
فصل ششم	شایستگی‌های غیر فنی ..... ۶۹

## سخنی با هنرجویان عزیز

هنرجوی گرامی کتاب همراه از اجزای بسته آموزشی می‌باشد که در نظام جدید آموزشی طراحی، تألیف و در جهت تقویت اعتماد به نفس و ایجاد انگیزه و کاهش حافظه محوری در نظر گرفته شده است. این کتاب شامل بخش‌های:

۱- شایستگی‌های پایه ۲- یادگیری مادام‌العمر حرفه‌ای و فناوری اطلاعات ۳- دانش فنی، اصول، قواعد، قوانین و مقررات ۴- فناوری‌ها، استانداردها و تجهیزات ۵- ایمنی، بهداشت و ارگونومی ۶- شایستگی‌های غیرفنی است. تصویر زیر اطلاعات مناسبی در خصوص این کتاب به شما ارائه می‌دهد:



استفاده از محتوای کتاب همراه هنر جو در هنگام امتحان و ارزشیابی از تمامی دروس شایستگی ضروری است.

سازماندهی محتوای کتاب حاضر به صورت یکپارچه برای پایه دوازدهم تدوین شده است. بنابراین تا پایان دوره متوسطه و برای استفاده در محیط کار واقعی، در حفظ و نگهداری آن کوشا باشید.

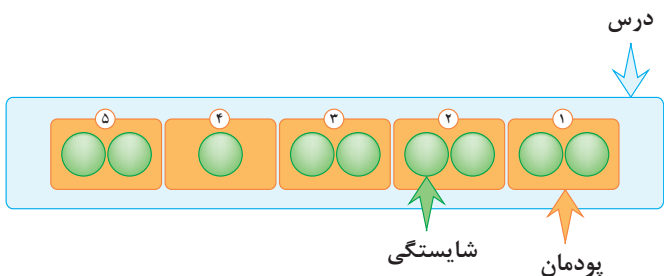
دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

## دروس شایستگی در رشته‌های فنی و حرفه‌ای

### عناوین دروس شایستگی در رشته‌های فنی و حرفه‌ای

- دروس شایستگی پایه:
  - ۱ ریاضی ۱ و ۲ و ۳
  - ۴ زیست‌شناسی
  - ۵ شیمی
  - ۶ فیزیک
- دروس شایستگی غیرفنی:
  - ۱ الزامات محیط کار
  - ۲ کارگاه نوآوری و کارآفرینی
  - ۳ کاربرد فناوری‌های نوین
- مدیریت تولید ۴
- اخلاق حرفه‌ای ۵
- دروس شایستگی‌های فنی:
  - ۱ دانش فنی پایه
  - ۲ دانش فنی تخصصی
  - ۳ شش کارگاه تخصصی ۸ ساعته
  - در پایه‌های ۱۰ و ۱۱ و ۱۲
  - ۹ کارآموزی

### ساختار دروس فنی و حرفه‌ای

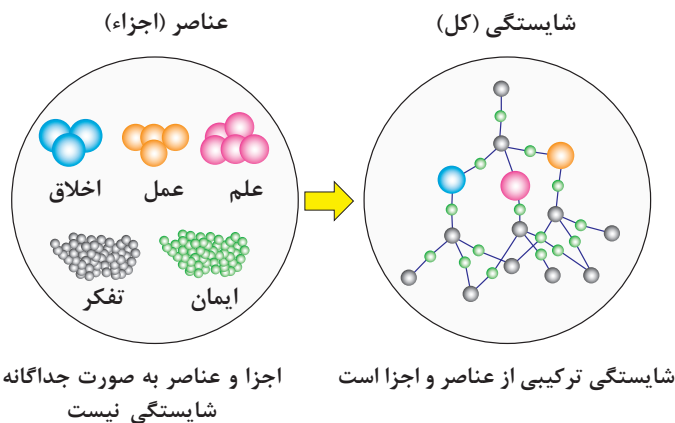


- هر درس شایستگی، شامل ۵ پودمان است که هر پودمان نیز شامل ۱ یا ۲ شایستگی (واحد یادگیری) می‌باشد.
- در دروس کارگاهی هر پودمان معرف یک شغل در محیط کار است.
- ارزشیابی هر پودمان به صورت مستقل انجام می‌شود و اگر در پودمانی نمره قبولی کسب نگردد تنها همان پودمان دوباره ارزشیابی می‌شود.

## آموزش و تربیت بر اساس شایستگی

### آموزش و تربیت بر اساس شایستگی

- انجام دادن درست کار در زمان درست با روش درست را شایستگی گویند.
- به توانایی انجام کار بر اساس استاندارد نیز شایستگی گویند.
- شایستگی بایستی بر اساس تفکر، ایمان، علم، عمل و اخلاق باشد.
- در انجام کارها به صورت شایسته بایستی به خدا، خود، خلق و خلقت همزمان توجه داشت.
- انواع شایستگی عبارتست از: عمومی، غیرفنی و فنی (پایه و تخصصی).
- هدف آموزش و تربیت کسب شایستگی ها است.
- جهت درک و عمل برای بهبود مستمر موقعیت خود، باید شایستگی‌ها را کسب کرد.
- همواره در هدف‌گذاری، یادگیری و ارزشیابی، تأکید بر کسب شایستگی است.

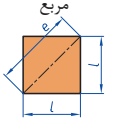
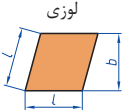
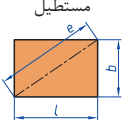
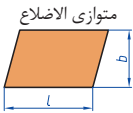


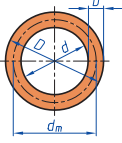
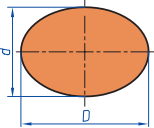


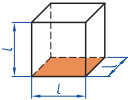
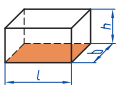
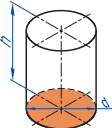
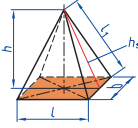
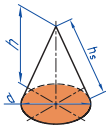
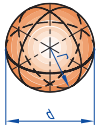


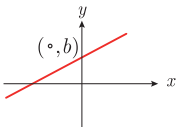


## فصل ۱

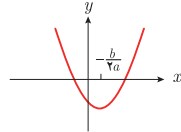
# شایستگی‌های پایه فنی

 <p>مربع</p>	<p>L طول ضلع e قطر A مساحت</p>	<p><math>A=L^2</math> <math>e=\sqrt{2} \cdot L</math></p>
 <p>لوزی</p>	<p>b ارتفاع L طول ضلع A مساحت</p>	<p><math>A=L \cdot b</math></p>
 <p>مستطیل</p>	<p>e قطر b عرض L طول A مساحت</p>	<p><math>e=\sqrt{L^2 + b^2}</math> <math>A=L \cdot b</math></p>
 <p>متوازی الاضلاع</p>	<p>l طول b عرض A مساحت</p>	<p><math>A=L \cdot b</math></p>
 <p>دوزنقه</p>	<p>A مساحت L<sub>1</sub> طول قاعده بزرگ L<sub>2</sub> طول قاعده کوچک L<sub>m</sub> طول متوسط b عرض</p>	<p><math>L_m = \frac{L_1 + L_2}{2}</math> <math>A = L_m \cdot b</math> <math>A = \frac{L_1 + L_2}{2} \cdot b</math></p>
 <p>مثلث</p>	<p>A مساحت L طول قاعده b ارتفاع</p>	<p><math>A = \frac{L \cdot b}{2}</math></p>
 <p>حلقه دایره‌ای</p>	<p>A مساحت D قطر خارجی d قطر داخلی d<sub>m</sub> قطر متوسط b عرض</p>	<p><math>d_m = \frac{D + d}{2}</math> <math>A = \pi \cdot d_m \cdot b</math> <math>A = \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2)</math></p>
 <p>بیضی</p>	<p>A مساحت D قطر بزرگ d قطر کوچک U محیط</p>	<p><math>U = \frac{\pi}{2} \cdot (D + d)</math> <math>A = \frac{\pi \cdot D \cdot d}{4}</math></p>

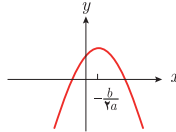
<p>مکعب</p> 	<p><math>A_0</math> مساحت  <math>L</math> طول ضلع  <math>V</math> حجم</p>	<p><math>A_0 = 6L^2</math>  <math>V = L^3</math></p>
<p>مکعب مستطیل</p> 	<p><math>b</math> عرض  <math>h</math> ارتفاع  <math>A_0</math> مساحت  <math>L</math> طول قاعده  <math>V</math> حجم</p>	<p><math>V = L \cdot b \cdot h</math>  <math>A_0 = 2 \cdot (L \cdot b + L \cdot h + b \cdot h)</math></p>
<p>استوانه</p> 	<p><math>A_m</math> مساحت جانبی  <math>h</math> ارتفاع  <math>V</math> حجم  <math>A_0</math> مساحت</p>	<p><math>A_m = \pi \cdot d \cdot h</math>  <math>V = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot h</math>  <math>A_0 = \pi \cdot d \cdot h + 2 \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{4}</math></p>
<p>هرم منتظم</p> 	<p><math>h</math> ارتفاع  <math>h_s</math> ارتفاع وجه  <math>b</math> عرض قاعده  <math>L_1</math> طول یال  <math>L</math> طول قاعده  <math>V</math> حجم</p>	<p><math>V = \frac{L \cdot b \cdot h}{3}</math>  <math>L_1 = \sqrt{h_s^2 + \frac{b^2}{4}}</math>  <math>h_s = \sqrt{h^2 + \frac{L^2}{4}}</math></p>
<p>مخروط</p> 	<p><math>V</math> حجم  <math>d</math> قطر  <math>h</math> ارتفاع  <math>h_s</math> طول یال  <math>A_M</math> مساحت جانبی</p>	<p><math>h_s = \sqrt{\frac{d^2}{4} + h^2}</math>  <math>A_M = \frac{\pi \cdot d \cdot h_s}{2}</math>  <math>V = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot \frac{h}{3}</math></p>
<p>کره</p> 	<p><math>A_0</math> مساحت  <math>V</math> حجم  <math>d</math> قطر کره</p>	<p><math>A_0 = \pi \cdot d^2</math>  <math>V = \frac{\pi \cdot d^3}{6}</math></p>



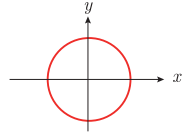
$$y = mx + b$$



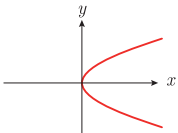
$$y = ax^2 + bx + c \quad (a > 0)$$



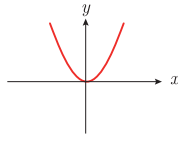
$$y = ax^2 + bx + c \quad (a < 0)$$



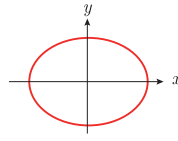
$$x^2 + y^2 = a^2$$



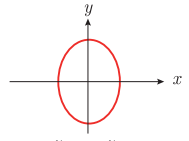
$$y^2 = 4px \quad (p > 0)$$



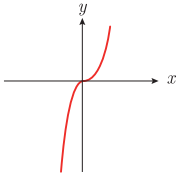
$$x^2 = 4py \quad (p > 0)$$



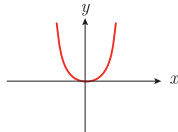
$$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$$



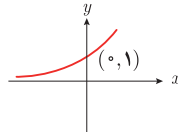
$$\frac{y^2}{a^2} - \frac{x^2}{b^2} = 1$$



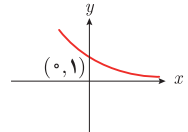
$$y = ax^x \quad (a > 0)$$



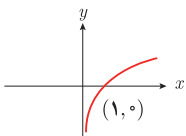
$$y = ax^x \quad (a > 0)$$



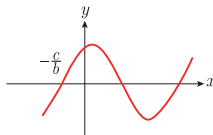
$$y = b^x \quad (b > 1)$$



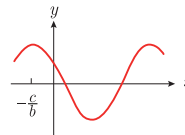
$$y = b^{-x} \quad (b > 1)$$



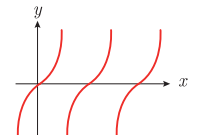
$$y = \log_b x$$



$$y = a \sin(bx + c) \quad (a > 0, c > 0)$$



$$y = a \cos(bx + c) \quad (a > 0, c > 0)$$



$$y = a \tan x \quad (a > 0)$$

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = A \quad \lim_{x \rightarrow a} g(x) = B \quad \Leftarrow \text{اگر}$$

$$\lim_{x \rightarrow a} k = k \quad \text{و} \quad \lim_{x \rightarrow a} [k \cdot f(x)] = k \cdot \lim_{x \rightarrow a} f(x) = k \cdot A$$

$$\lim_{x \rightarrow a} [f(x) \pm g(x)] = \lim_{x \rightarrow a} f(x) \pm \lim_{x \rightarrow a} g(x) = A \pm B$$

$$\lim_{x \rightarrow a} [f(x) \cdot g(x)] = [\lim_{x \rightarrow a} f(x)] \cdot [\lim_{x \rightarrow a} g(x)] = A \cdot B$$

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{\lim_{x \rightarrow a} f(x)}{\lim_{x \rightarrow a} g(x)} = \frac{A}{B} \quad B \neq 0$$

$$p(x) \quad \text{چند جمله‌ای باشد} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow a} p(x) = p(a)$$

$$\lim_{x \rightarrow a} [f(x)]^k = [\lim_{x \rightarrow a} f(x)]^k = A^k$$

■ پیوستگی و ناپیوستگی تابع‌ها

تابع  $f$  و یک نقطه  $a$  از دامنه آن را در نظر بگیرید. گوییم تابع  $f$  در نقطه  $a$  پیوسته است، هرگاه حد  $f$  در  $a$  موجود باشد و

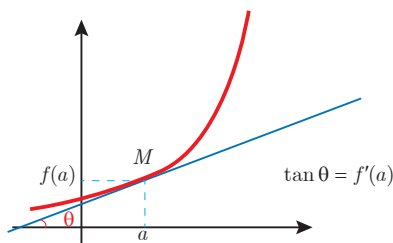
$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = f(a)$$

در غیر این صورت گوییم تابع  $f$  در نقطه  $a$  ناپیوسته است. اگر تابعی در همه نقاط دامنه خود پیوسته باشد، آن را تابعی پیوسته می‌نامند.

## ✓ مشتق و شیب خط مماس بر نمودار تابع

فرض کنید تابع  $f$  در نقطه  $a$  از دامنه خود مشتق پذیر باشد. در این صورت،  $f'(a)$  نشان دهنده

شیب خط مماس بر نمودار این تابع در نقطه  $M = \begin{bmatrix} a \\ f(a) \end{bmatrix}$  است.



## مشتق تابع

$$m_{\tan} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x_1 + h) - f(x_1)}{h}$$

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

$$f(x) = k \quad f'(x) = 0$$

$$f(x) = x^n \quad f'(x) = nx^{n-1}$$













$$f(x) = k \cdot g(x) \quad f'(x) = k \cdot g'(x)$$

$$f(x) = u(x) \pm v(x) \quad f'(x) = u'(x) \pm v'(x)$$

$$f(x) = u(x) \cdot v(x) \quad f'(x) = u(x) \cdot v'(x) + v(x) \cdot u'(x)$$













$$f(x) = u(x)/v(x) \quad f'(x) = \frac{v(x) \cdot u'(x) - u(x) \cdot v'(x)}{[v(x)]^2}$$

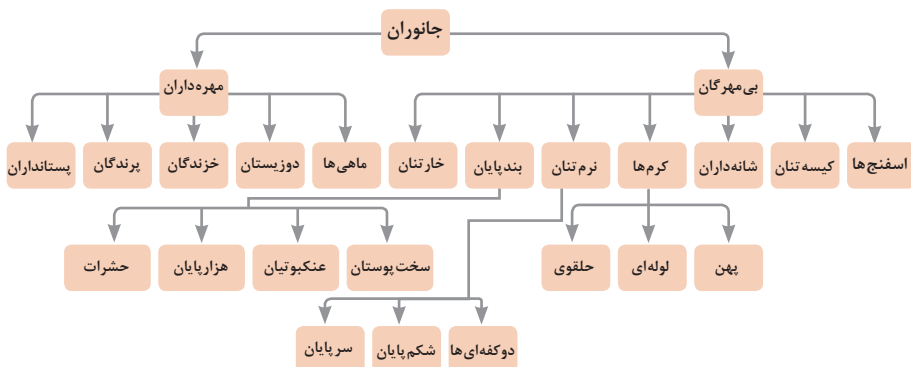
$$y = f[g(x)] \quad \frac{dy}{dx} = f'[g(x)] \cdot g'(x)$$

واحد سازنده	درشت مولکول	ساختار سلولی
 گلوکز	 نشاسته	 نشاسته در کلروپلاست
 نوکلئوتید	 دی‌ان‌ای	 کروموزوم
 آمینواسید	 پلی‌پپتید	 پروتئین انقباضی
 اسید چرب	 چربی	 سلول‌های چربی

تصویر انواع درشت مولکول‌های شرکت کننده در ساختار باخته‌ها

## سازمان بندی یاخته‌ها

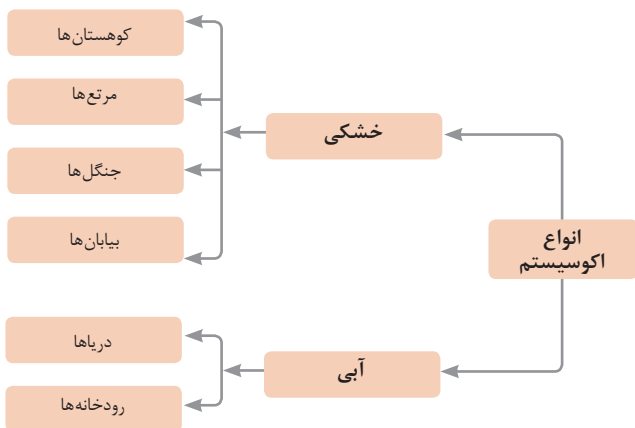
 خونی	 ماهیچه‌ای	 عصبی	باخته		
 ماهیچه‌ای	 عصبی	 غضروف	 خونی	 استخوانی	بافت
 قلب	 کلیه	 استخوان	 مغز	 پوست	اندام
 اسکلتی	 تنفس	 عصبی	 انتقال مواد	 گوارش	دستگاه
 موجود زنده					



## تصویر گروه‌های اصلی جانوران

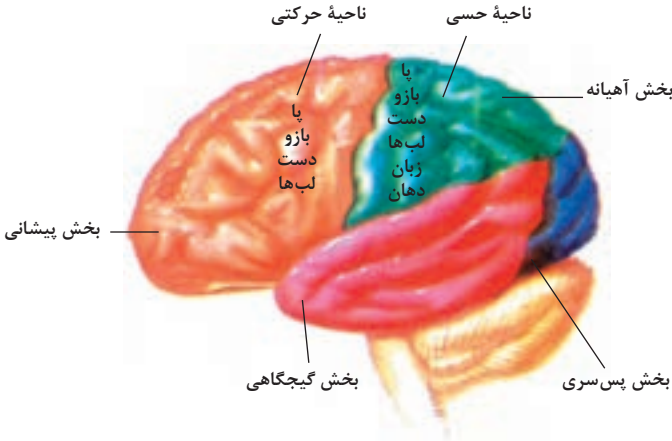
### جدول فهرست منابع طبیعی

موضوعات	نوع منبع
جنگل‌ها و مراتع و کشاورزی	منابع گیاهی
حیات وحش و دامپروری	منابع جانوری
مجموعه قارچ‌ها و باکتری‌ها	منابع میکروبی
مدت زمان دریافت نور، شدت نور خورشید، دما، شدت باد، رطوبت، ابرناکی و انواع بارش	منابع جوی
انواع آب: سفره‌های آب زیرزمینی، چشمه‌ها، روان‌آب‌ها، آبگیرها، دریاچه‌ها، دریاها و اقیانوس‌ها	منابع آبی
انواع خاک و بستر سنگی - کوه، تپه، دره و دشت	منابع خاکی
فلزات و سنگ‌های قیمتی	منابع کانی
نفت، گاز و زغال سنگ	منابع فسیلی
تمام افراد جامعه	منابع انسانی

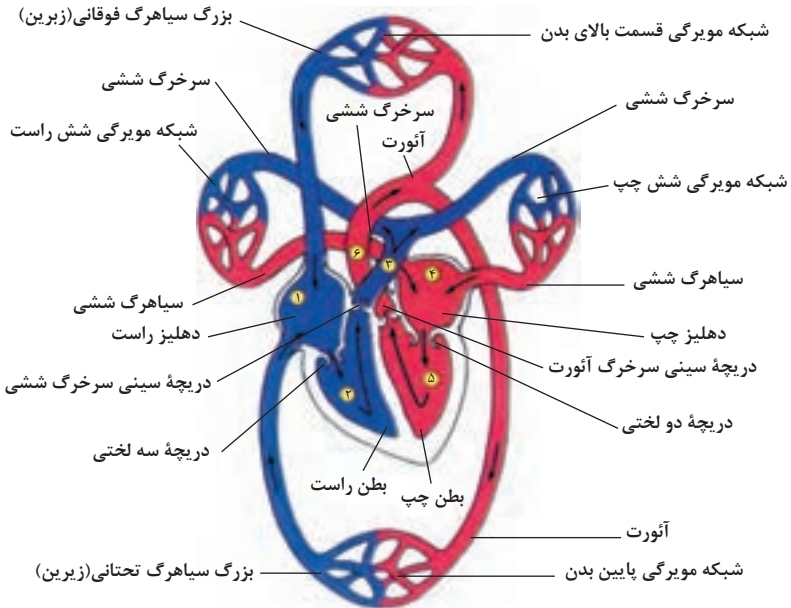




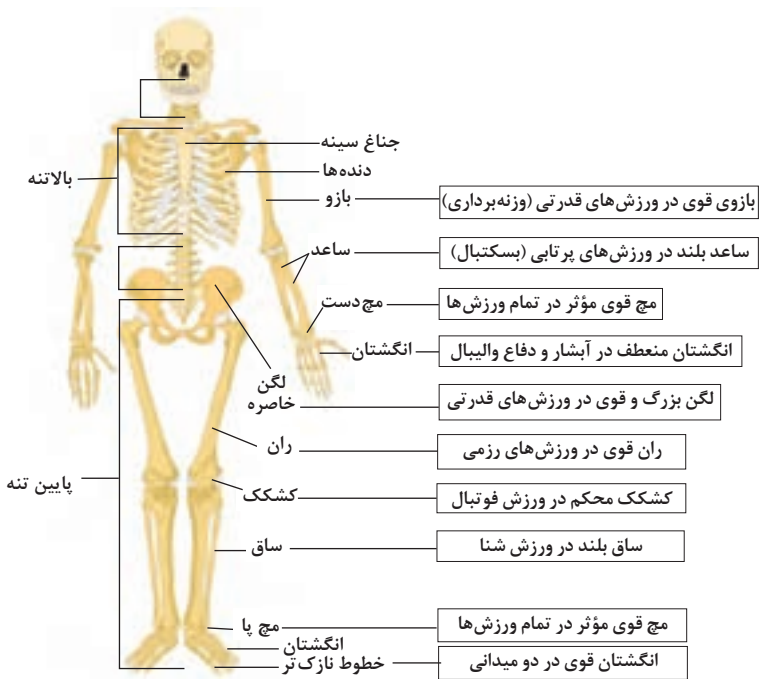
## زیست شناسی در مورد انسان



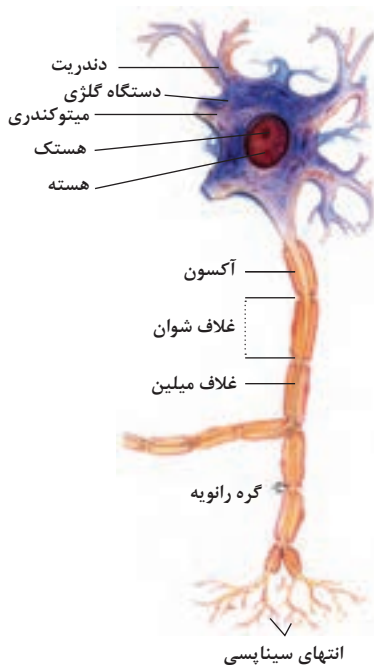
مراکز قشر مخ



شکل بالا گردش خون را در بدن نشان می دهد. شماره ۲، ۳ و ۴ آغاز و پایان گردش ششی و ۱، ۵ و ۶ آغاز و پایان گردش عمومی خون را نشان می دهد.



### تنوع استخوان‌ها و کاربرد آنها در ورزش



### ساختمان نرون

ضریب انبساط حجمی چند مایع در دمای حدود  $20^{\circ}\text{C}$

\* گرمای ویژه برخی از مواد

گرمای ویژه $J/kg.K$	ماده	عناصر جامد
۱۲۸	سرب	
۱۳۴	تنگستن	
۲۳۶	نقره	
۳۸۶	مس	
۹۰۰	آلومینیوم	
۳۸۰	برنج	
۴۵۰	نوعی فولاد (آلیاژ آهن با ۲٪ کربن)	
۴۹۰	فولاد زنگ‌نزن	
۱۳۵۶	چوب	
		جامدهای دیگر
۷۹۰	گرانیت	
۸۰۰	بتون	
۸۴۰	شیشه	
۲۲۲۰	یخ	
		مایعات
۱۴۰	جیوه	
۲۴۳۰	اتانول	
۳۹۰۰	آب دریا	
۴۱۸۷	آب	

ضریب انبساط طولی $\frac{1}{k}$	ماده
$0.18 \times 10^{-2}$	جیوه
$0.27 \times 10^{-2}$	آب
$0.49 \times 10^{-2}$	گلیسرین
$0.70 \times 10^{-2}$	روغن زیتون
$0.76 \times 10^{-2}$	پارافین
$1.00 \times 10^{-2}$	بنزین
$1.09 \times 10^{-2}$	اتانول
$1.10 \times 10^{-2}$	استیک اسید
$1.25 \times 10^{-2}$	بنزن
$1.27 \times 10^{-2}$	کلروفرم
$1.43 \times 10^{-2}$	استون
$1.60 \times 10^{-2}$	اتر
$2.45 \times 10^{-2}$	آمونیاک

\* تمام مواد غیر از یخ در دمای  $20^{\circ}\text{C}$

چگالی برخی مواد متداول

$\rho(\text{kg/m}^3)$	ماده	$\rho(\text{kg/m}^3)$	ماده
$1.00 \times 10^2$	آب	$0.917 \times 10^3$	یخ
$1.26 \times 10^2$	گلیسرین	$2.70 \times 10^2$	آلومینیوم
$0.806 \times 10^3$	اتیل الکل	$7.86 \times 10^2$	آهن
$0.879 \times 10^3$	بنزن	$8.92 \times 10^2$	مس
$1.37 \times 10^2$	جیوه	$10.5 \times 10^2$	نقره
۱/۲۹	هوا	$11.3 \times 10^2$	سرب
$1.79 \times 10^{-1}$	هلیوم	$19.1 \times 10^2$	اورانیوم
۱/۴۳	اکسیژن	$19.3 \times 10^2$	طلا
$8.99 \times 10^{-2}$	هیدروژن	$21.4 \times 10^2$	پلاتین

داده‌های این جدول در دمای صفر درجه سلسیوس ( $0^{\circ}\text{C}$ ) و فشار یک اتمسفر اندازه‌گیری و گزارش شده‌اند.

## مقادیر تقریبی برخی جرم‌های اندازه‌گیری شده

جرم (kg)	جسم	جرم (kg)	جسم
$7 \times 10^1$	انسان	$1 \times 10^{57}$	عالم قابل مشاهده
$1 \times 10^{-1}$	قورباغه	$7 \times 10^{41}$	کهکشان راه شیری
$1 \times 10^{-5}$	پشه	$2 \times 10^{30}$	خورشید
$1 \times 10^{-15}$	باکتری	$6 \times 10^{22}$	زمین
$1/6 \times 10^{-27}$	اتم هیدروژن	$7/34 \times 10^{22}$	ماه
$9/11 \times 10^{-31}$	الکترون	$1 \times 10^3$	کوسه

## مقادیر تقریبی برخی از بازه‌های اندازه‌گیری شده

ثانیه	بازه زمانی
$5 \times 10^{17}$	سن عالم
$1/43 \times 10^{17}$	سن زمین
$2 \times 10^9$	میانگین عمر یک انسان
$3/15 \times 10^7$	یک سال
$8/6 \times 10^4$	یک روز
$8 \times 10^{-1}$	زمان بین دو ضربان عادی قلب

## واحدهای اندازه‌گیری انگلیسی

### ۱ واحدهای اندازه‌گیری طول

$25/4$  میلی‌متر (mm) =  $2/54$  سانتی‌متر (cm) =  $1$  اینچ (in)

$12$  اینچ (in) =  $1$  فوت (ft)

$90$  سانتی‌متر (cm)  $\cong$   $36$  اینچ (in) =  $3$  فوت (ft) =  $1$  یارد (yd)

$1609/344$  متر (m) =  $63360$  اینچ (in) =  $5280$  فوت (ft) =  $1$  مایل خشکی (mil)

$1853$  متر (m)  $\cong$   $6080$  فوت  $\cong$   $1$  مایل دریایی

$1/15$  مایل خشکی  $\cong$   $1$  مایل دریایی

## اندازه‌گیری و دستگاه بین‌المللی یکاها

### کمیت‌های اصلی و یکای آنها

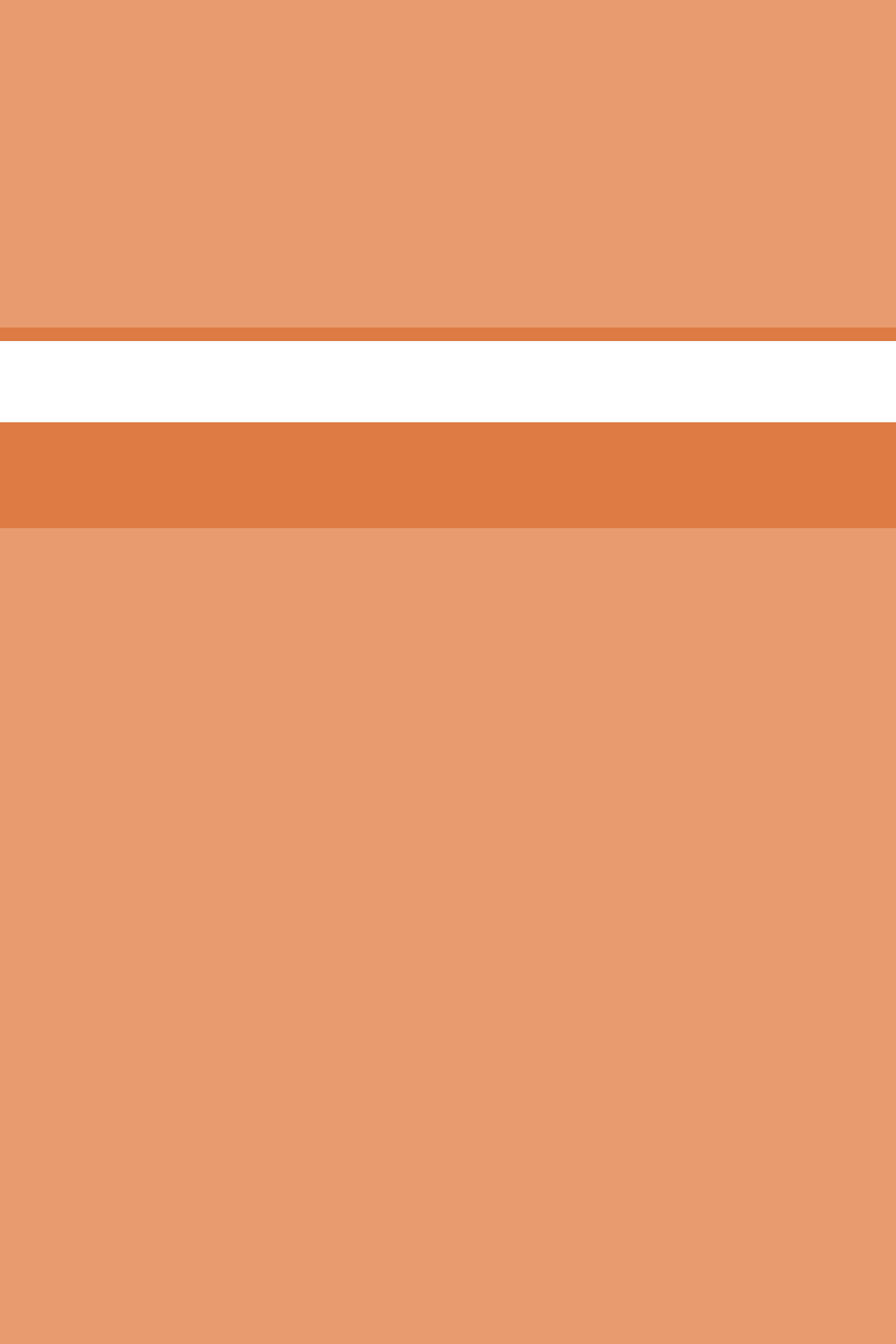
نماد یکا	نام یکا	کمیت
m	متر	طول
kg	کیلوگرم	جرم
s	ثانیه	زمان
K	کلوین	دما
mol	مول	مقدار ماده
A	آمپر	جریان الکتریکی
cd	کندلا (شمع)	شدت روشنایی

### یکای فرعی

یکای فرعی	یکای SI	کمیت
m/s	m/s	تندی و سرعت
m/s <sup>2</sup>	m/s <sup>2</sup>	شتاب
kg.m/s <sup>2</sup>	نیوتون (N)	نیرو
kg/ms <sup>2</sup>	پاسکال (Pa)	فشار
kgm <sup>2</sup> /s <sup>2</sup>	ژول (J)	انرژی

### مقادیر تقریبی برخی طول‌های اندازه‌گیری شده

طول m	جسم	طول m	جسم
$9 \times 10^1$	طول زمین فوتبال	$2/8 \times 10^{21}$	فاصله منظومه شمسی تا نزدیک‌ترین کهکشان
$5 \times 10^{-2}$	طول بدن نوعی مگس	$4 \times 10^{16}$	فاصله منظومه شمسی تا نزدیک‌ترین ستاره
$1 \times 10^{-4}$	اندازه ذرات کوچک گردو خاک	$9 \times 10^{15}$	یک سال نوری
$1 \times 10^{-5}$	اندازه یاخته‌های بیشتر موجودات زنده	$1/5 \times 10^{11}$	شعاع مدار میانگین زمین به دور خورشید
$0/2 - 2 \times 10^{-6}$	اندازه بیشتر میکروب‌ها	$3/84 \times 10^8$	فاصله میانگین ماه از زمین
$1/06 \times 10^{-10}$	قطر اتم هیدروژن	$6/4 \times 10^6$	فاصله میانگین زمین
$1/75 \times 10^{-15}$	قطر هسته اتم هیدروژن (قطر پروتون)	$2/6 \times 10^7$	فاصله ماهواره‌های مخابراتی از زمین



## فصل ۲

یادگیری مادام‌العمر حرفه‌ای و فناوری اطلاعات و ارتباطات

## برخی از سبک‌های یادگیری (روش یادگیری شما چگونه است؟) —

۱. دیداری (تجسم فضایی) یادگیری از طریق تصاویر و شکل‌ها و درک پدیده‌های بصری

۲. شنیداری یادگیری از طریق گوش فرا دادن به صدا و موسیقی

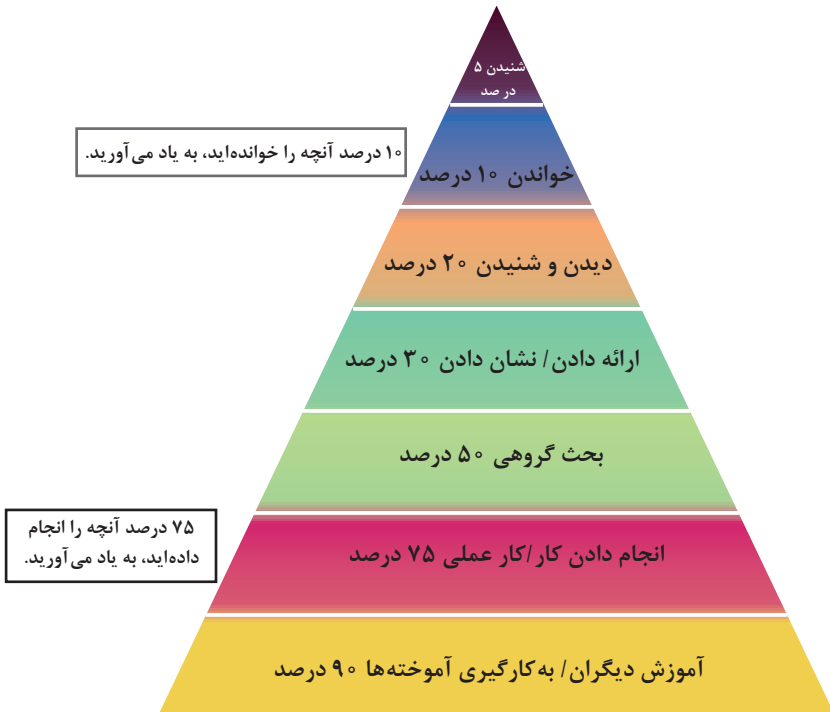
۳. شفاهی (کلامی) یادگیری از طریق سخن گفتن و نوشتن

۴. جنبشی (لمسی) یادگیری از طریق لمس کردن، تمرینات عملی و تحرک داشتن

۵. استدلالی (ریاضی) یادگیری از طریق منطق و دلیل آوردن و استدلال کردن

۶. برون فردی یادگیری به صورت جمعی و گروهی و از کار کردن با دیگران لذت بردن

۷. درون فردی یادگیری به تنهایی و به دور از جمع



مخروط یادگیری — چند درصد آنچه را..... به یاد می‌آورید.



Achromatic	آکروماتیک
Acid polishing	پرداخت اسیدی
Alcohol	الکل
Alkaline oxide	اکسیدهای قلیایی
Alkali	قلیا
Anchor	انکر
Annealing	تنش زدایی
Anneal	تنش زدایی کردن
Antimony	آنتیموان
Apparent density	چگالی ظاهری
Arsenic	آرسنیک
Assembly	مونتاژ
Atomizer	افشانک
Ball mill	آسیاب گلوله‌ای (بالمیل)
Batch	آمیز
Batch charger	بارریز
Batch feeder	بارریز
Batch	آمیز (بچ)
Beneficiation	تغلیظ (کانه‌آرایی)
Binder	چسب
Black core	عیب مغز سیاه

Blister	حباب متوسط
Blistring	عیب تاول زدن
Bloating	عیب باد کردگی بدنه
Blow mold	قالب دم
Blow pipe	دم شیشه‌گری
Blow-blow	دمش - دمش
Blower	دمنده
Blown glass	شیشه دمشی
Borate glass	شیشه براتی
Borax glass	شیشه براکسی
Borosilicate glass	شیشه بوروسیلیکاتی
Brittleness	تردی
Bubble	حباب درشت
Bulk density	چگالی بالک
Bullet proof glass	شیشه ضد گلوله
Calcination	کلسیناسیون
$\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$	کلسیم سولفات نیم‌آبه (نیمه هیدرات)
$\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	کلسیم سولفات آبدار
Cement	سیمان
Charging	بارگیری
Chemical analysis	آنالیز شیمیایی
Chemical glass	شیشه آزمایشگاهی

Chromatic	کروماتیک
Colburn sheet process	روش کلبرن (روشی در تهیه شیشه تخت)
Color oxides	اکسیدهای رنگ کننده
Continuous	پیوسته
Continuous Klin	کوره با مخزن مداوم
Cooling rate	سرعت سرد کردن
Cracking	ترک
Crank	چنگک
Critical Velocity	سرعت بحرانی
Crystal glass	شیشه کریستالی
Cullet	خرده شیشه
Cut glass	شیشه تراش
Cutting	برش
Cyclones	سیکلون
Day tank	کوره روزکار
Dead burned	ددبرن
Decolorizing	رنگ زدایی
Decoration	تزئین
Defects	عیوب
Defoamer	ضد کف
Dimensional Defects	عیوب ابعادی
Dimension	بُعد
Dog house	دریچه بارریز
Dolomite	دولومیت

Double glazed window	شیشه دوجداره
Draping	دراپینگ
Dry length of test piece	طول خشک نمونه آزمایشگاهی
Dryer	خشک کن
Drying shrinkage	انقباض خشک
Drying	خشک کردن
Electric Furnace	کوره الکتریکی
External diameter	قطر خارجی
External lining	جداره خارجی
Extruded	(صفحات) کانال دار
Feeder connection	رابط دستگاه تغذیه
Feeder	دستگاه تغذیه
Fiber glass	الیاف شیشه‌ای
Figured glass	شیشه مشجر
Fining	تصفیه
Fire cracks	ترک‌های حرارتی
Firemaster	کوره بان
Firing shrinkage	انقباض پخت
Firing	پخت
Fitting	رابط‌ها و اتصالات
Fixed Jaw	فک ثابت

Flat glass	شیشه تخت
Float glass	شیشه شناور
Flowability	جریان یابی
Flux	گداز آور
Flux block	آجر دیواره ذوب
Foamer	کف ساز
Forehearth	کانال تنظیم گر انرژی مذاب (فورهارث)
Forming rolls	غلتک های شکل دهی
Forming	شکل دهی
Fourcault process	روش فورکالت (روشی برای تهیه شیشه تخت)
Front-end	پشت گذر
Furnace	کوره
Fusing	فیوزینگ
Gaffer	استاد کار
Gater	لقمه

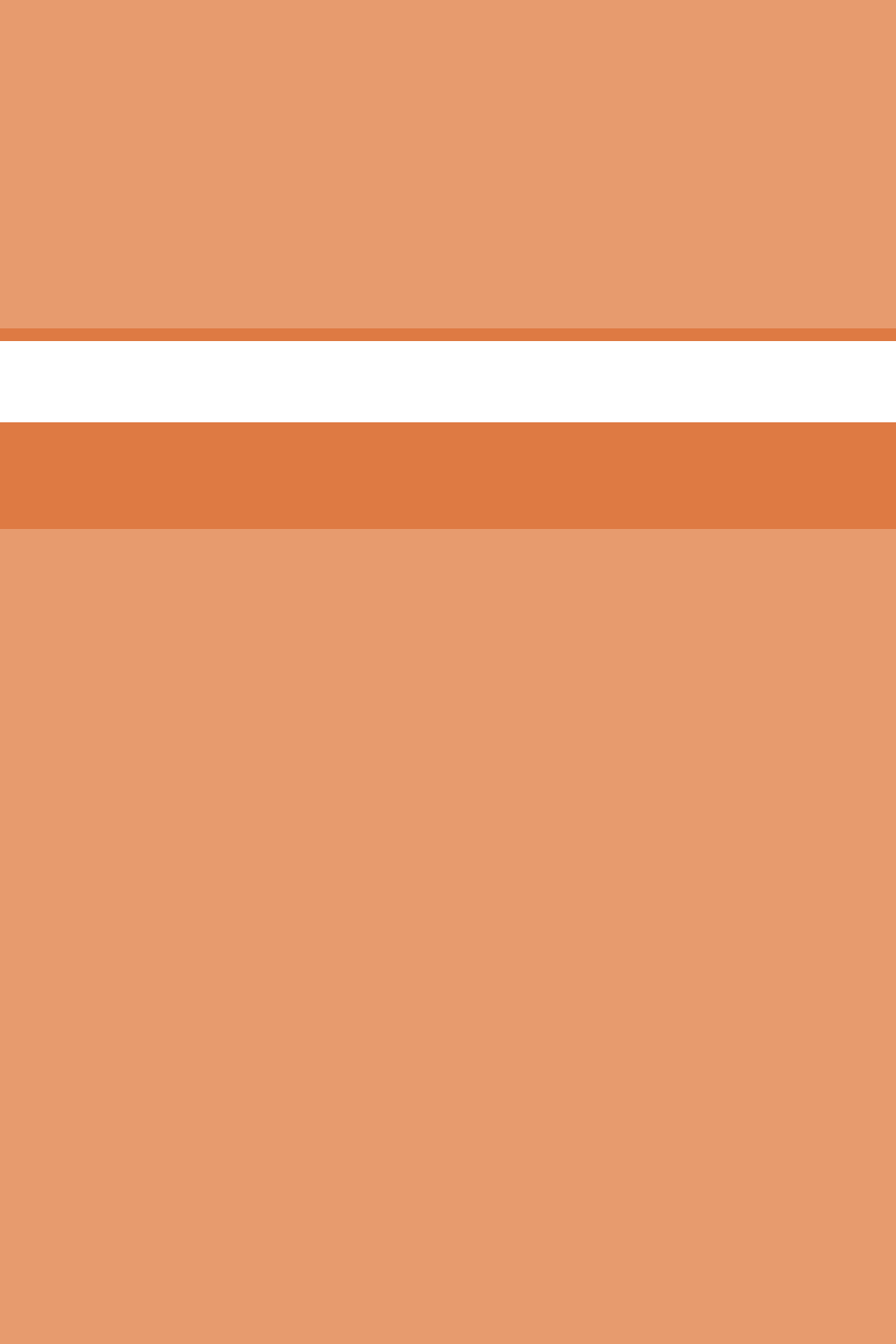
Gate	دریچه
Glass blowing	دمش شیشه
Glass bottle	بطری شیشه‌ای
Glass container	ظروف شیشه‌ای
Glass	شیشه
Glass cutter	شیشه‌بر
Glazing	لعب‌زنی
Gob	لقمه
Gypsum	سنگ گچ یا کانی ژپس
Heat	حرارت
Impurity	ناخالصی
Ion exchange	تعویض یونی
Jar	ظروف دهانه باز
Lamination	لایه‌ای یا پوسته‌ای شدن
Laminted glass	شیشه طلقی
Lamp working	حرارت مستقیم
Lead glass	شیشه سربی
Lehr	گرم‌خانه
Length	طول
Lime glass	شیشه آهکی
Limestone	سنگ آهک (کلسیم کربنات)
Loss of ignition	افت حرارتی
Measurement	اندازه‌گیری
Melting	ذوب

Melting temperature	دماى ذوب
Milkiness	شیری شدن
Mineral analysis	آنالیز مینرالی
Modulus of rupture	مدول گسیختگی (استحکام خمشی خام)
Moisture	رطوبت
Moisture content	مقدار رطوبت
Molecular formula	فرمول مولکولی
Molecular weight	وزن مولکولی
Monolith	مونولیت
Once Fired	تک پخت
Optical Fiber	الیاف نوری
Optical glass	شیشه نوری
Orton (cone)	مخروط اورتون
Oxygen Fired	کوره با سوخت اکسیژن
Periodic	متناوب
Pigment	رنگدانه
Pinholes	سوراخ‌های سنجاقي
Pinhole	سوزنی شدن لعاب
Polishing glass	شیشه پولیش شده
Pot	پاتیل
Press-Blow	پرس - دمش

Props	پایه‌ها
Quicklime	آهک (آهک پخته یا زنده)
Raw materials	مواد اولیه
Recuperative	ریکوپراتوری
Regenerative	ریجنراتوری
Safety glass	شیشه ایمنی
Seed	حباب ریز
Seger (cone)	مخروط زگر
Self-cleaning glass	شیشه خودتمیز شونده
Side - port furnace	کوره پهلوگذر
Side-end	پهلوگذر
Side- fired furnace	کوره شعله از پهلو
Silica glass	شیشه سیلیسی
Slag	سرباره
Slumping	اسلامپینگ
Smart glass	شیشه هوشمند
Soda	سدیم اکسید ( $\text{Na}_2\text{O}$ )
Stabiliser	مواد واسطه
Staffordshire (cone)	مخروط استافوردشایر
Stilt	سه پایه



Tank melting	مخزن ذوب
Tanks	حوضچه ها و مخازن
Tempering	تمپرینگ (نشکن سازی)
Thermal polishing	پولیش حرارتی
Throat	گلوگاه
Translucency	نیمه شفاف
Transparency	شفاف
Viscosity	گرانروی
Vitray	ویترای
Water glass	آب شیشه
Weight of test piece	وزن نمونه آزمایشگاهی
Wet length of test piece	طول تر نمونه آزمایشگاهی



## فصل ۳

دانش فنی، اصول، قواعد و قوانین و مقررات

استحکام خمشی	$\sigma = \frac{r \times p \times L}{r b \times h^2}$
--------------	-------------------------------------------------------

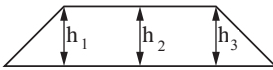
$\sigma$  = استحکام خمشی (MPa یا N/mm<sup>2</sup>)

$p$  = نیروی شکست (N)

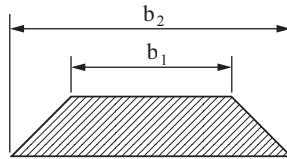
$l$  = فاصله تکیه‌گاه (mm)

$b$  = طول مقطع شکست نمونه (mm)

$h$  = میانگین عرض مقطع شکست نمونه (mm)



$$h = \frac{h_1 + h_2 + h_3}{3}$$



$$b = \frac{b_1 + b_2}{2}$$

### تقسیم‌بندی کوره‌های مورد استفاده در صنعت شیشه

نوع کوره	نام انگلیسی	بدون سامانه باز یافت حرارت	با سامانه باز یافت حرارت	پیوسته	ناپیوسته
پوته‌ای	Pot furnace	✓			✓
مخزنی روزکار	Day tank	✓			✓
ریکوپراتوری	Recuperative		✓	✓	
ریجنراتوری	Regenerative		✓	✓	
کوره الکتریکی	Electric furnace	✓			✓
کوره با سوخت اکسیژن	Oxygen fired	✓			

### مهم‌ترین مواد حباب زدا

سدیم سولفات ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) به همراه درصد کمی کُک
آرسنیک اکسید ( $\text{As}_2\text{O}_5$ )
آنتیموان اکسید ( $\text{Sb}_2\text{O}_5$ )
نمک طعام ( $\text{NaCl}$ ) به همراه فلئورین ( $\text{CaF}_2$ ) و سدیم نیترات ( $\text{NaNO}_3$ )
سدیم نیترات ( $\text{NaNO}_3$ )
سریم اکسید ( $\text{CeO}_2$ )

### مواد حباب‌زدا مورد استفاده برای انواع شیشه

نوع شیشه	حباب‌زدا
سیلیکاتی	سدیم سولفات ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) به همراه درصد کمی کُک
بوروسیلیکاتی	نمک طعام ( $\text{NaCl}$ ) و فلئورین ( $\text{CaF}_2$ ) به همراه سدیم نیترات ( $\text{NaNO}_3$ )
کریستال سربی	آرسنیک اکسید ( $\text{As}_2\text{O}_5$ ) و آنتیموان اکسید ( $\text{Sb}_2\text{O}_5$ )

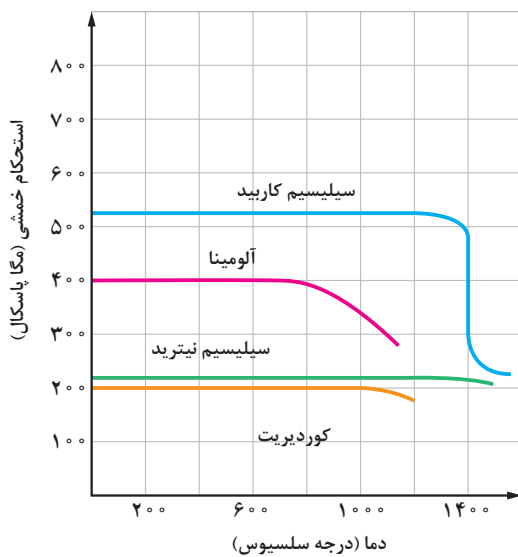
## مهم ترین مواد بی رنگ کننده شیشه‌ها

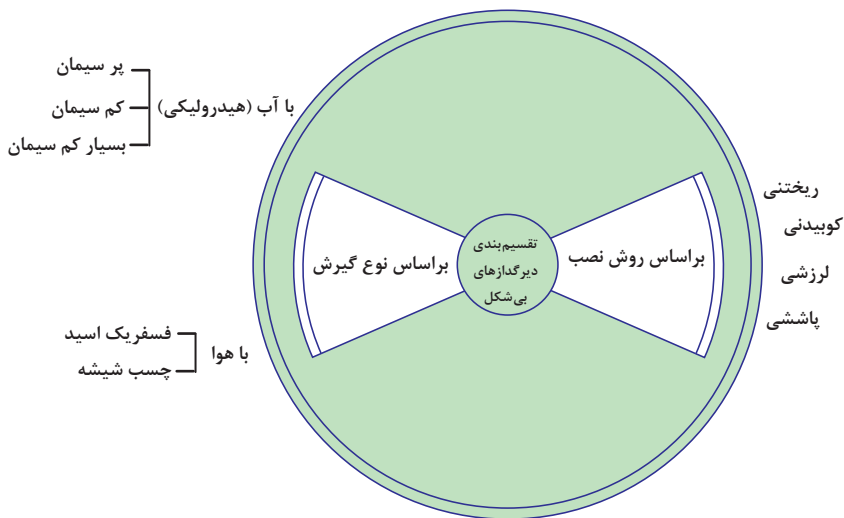
آرسنیک اکسید
آنتیموان اکسید
کیالت اکسید
عنصر سلنیم یا سلنیم دی اکسید

## دسته بندی دیرگدازها: تعریف و کاربرد

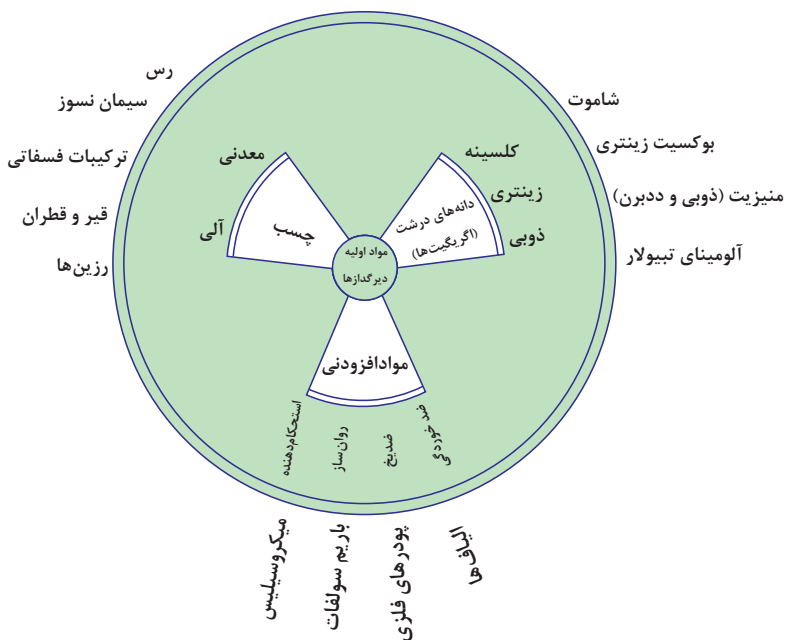
دیرگدازهایی که تخلخل کمتر از ۴۵ درصد حجمی دارند.	متراکم	بر اساس تراکم
دارای استحکام بالایی هستند و برای شرایط تحت فشار، ضربه یا سایش مناسب هستند.		
دیرگدازهایی که تخلخل بیش از ۴۵ درصد حجمی دارند.	متخلخل	
دارای ضریب انتقال حرارتی کمی هستند و برای کاهش هدررفت حرارت و انرژی مناسب هستند.		
دیرگدازهایی که با شکل و ابعاد مشخص تولید می‌شوند و به محل مصرف انتقال می‌یابند.	شکل دار	بر اساس شکل
برای چیدمان منظم و دقیق مناسب هستند.		
دیرگدازهایی که به صورت کیسه بسته بندی شده و در محل مصرف شکل داده می‌شوند.	بی شکل	
برای چسباندن دیرگدازهای شکل دار و ساخت دیواره‌های بدون درز و اشکال پیچیده مناسب هستند.		
دیرگدازهایی که حاوی مواد اکسیدی هستند.	اکسیدی	بر اساس نوع مواد
برای شرایط اکسیدی و کاربردهای معمول مناسب هستند.		
دیرگدازهایی که حاوی مواد غیر اکسیدی هستند.	غیر اکسیدی	
برای شرایط احیایی و کاربردهای ویژه مناسب هستند.		

نمودار استحکام خمشی چند ماده دیرگداز بر حسب دما





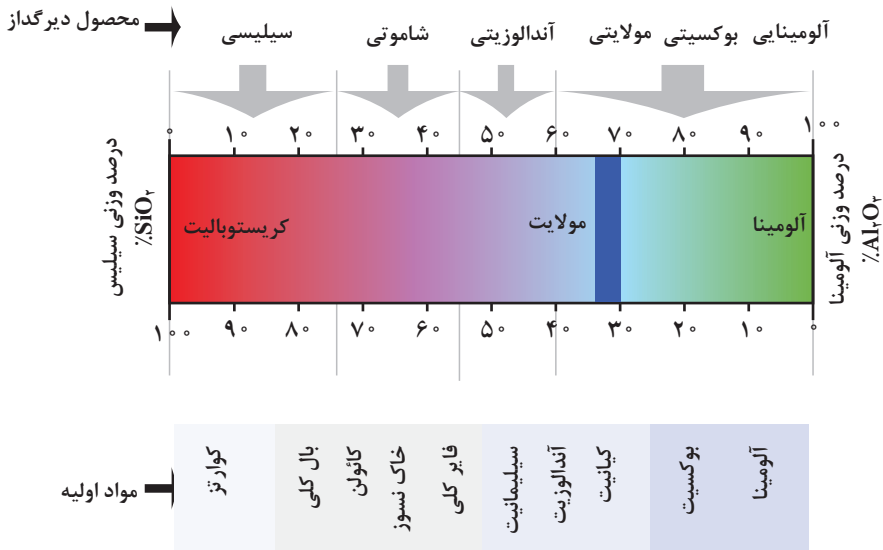
تقسیم بندی دیرگدازهای بی شکل



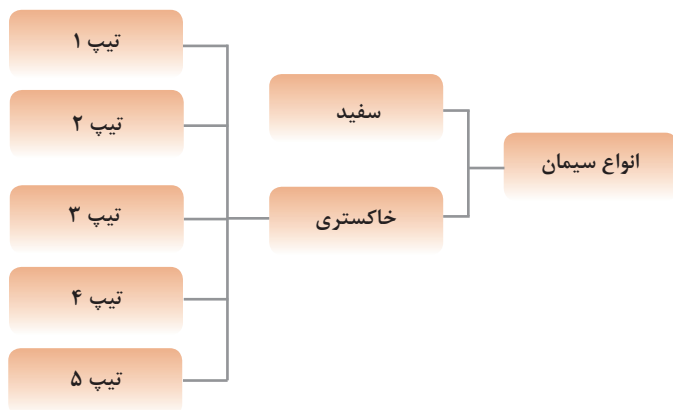
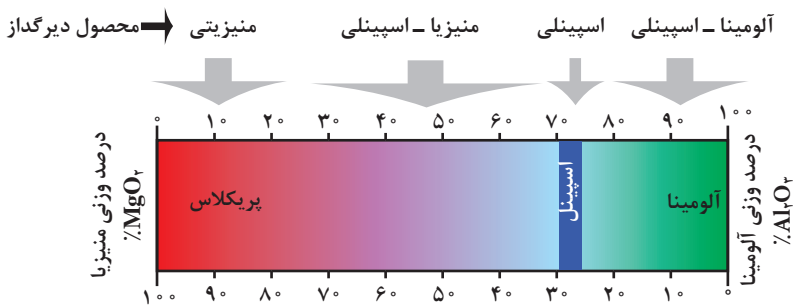
مواد اولیه دیرگدازها



## دیرگدازهای آلومینا سیلیکاتی



## دیرگدازهای آلومینات منیزی



نمودار انواع سیمان

## ویژگی انواع سیمان

<ul style="list-style-type: none"> <li>همان سیمان پرتلند معمولی است. برای مصارف عمومی مانند ساخت جاده‌ها، پل‌ها، ملات بنایی و ساخت مخازن کاربرد دارد.</li> <li>در مواردی که بتن در معرض سولفات‌ها نباشد به کار می‌رود.</li> </ul>	سیمان تیپ ۱
<ul style="list-style-type: none"> <li>در مواردی که در محیط سولفات‌های متوسط باشد به کار می‌رود.</li> <li>کندتر از سیمان نوع ۱ گیرش دارد و حرارت کمتری آزاد می‌کند. در ساختمان‌های حجیم به کار می‌رود.</li> </ul>	سیمان تیپ ۲
<ul style="list-style-type: none"> <li>همان سیمان نوع ۱ است ولی اندازه ذرات آن ریزتر است. حرارت بیشتری نسبت به نوع ۱ آزاد می‌کند.</li> <li>به این نوع سیمان، سیمان زودگیر نیز می‌گویند.</li> </ul>	سیمان تیپ ۳
<ul style="list-style-type: none"> <li>سیمان دیرگیر است. حرارت کمتری تولید می‌کند.</li> <li>در موارد بتن‌ریزی‌های حجیم مانند سدسازی به کار می‌رود که مقدار حرارت تولیدی در آن اهمیت دارد.</li> </ul>	سیمان تیپ ۴
<ul style="list-style-type: none"> <li>سیمان ضدسولفات است و در محیط‌های در معرض سولفات به کار می‌رود.</li> <li>دیرتر از سیمان نوع ۱ می‌گیرد و مقاومت کمتری دارد.</li> </ul>	سیمان تیپ ۵

در نام‌گذاری انواع سیمان گاهی از شماره‌گذاری با اعداد یونانی (I, II, III, IV, V) استفاده می‌شود.

### درصد وزنی اکسیدهای اصلی در سیمان پرتلند سفید و خاکستری

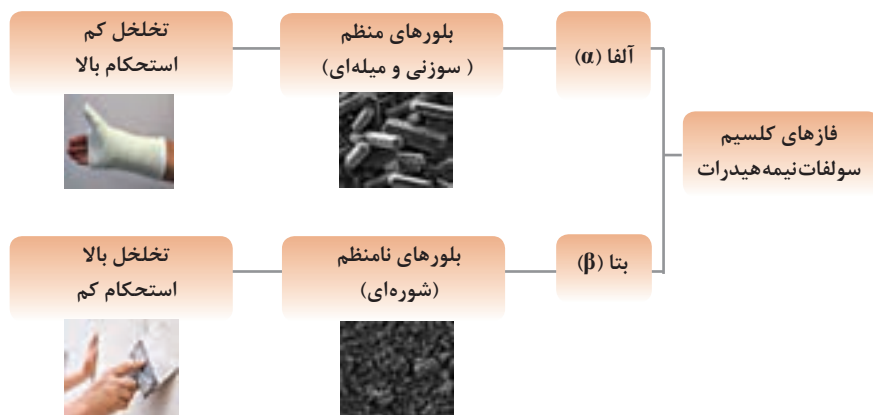
اکسیدها	سیمان پرتلند سیاه	سیمان پرتلند سفید
SiO <sub>۲</sub>	۲۱	۲۲
CaO	۶۳	۶۶
Al <sub>۲</sub> O <sub>۳</sub>	۴	۶
Fe <sub>۲</sub> O <sub>۳</sub>	۳	۰/۳
MgO	۳	۱
اکسیدهای دیگر	۶	۴/۷
جمع	۱۰۰	۱۰۰

## فازهای سیمان یا کریستال‌های کلینگر

نام فاز	نام مینرالی	ترکیب شیمیایی	توضیحات
سه کلسیم سیلیکات	آلیت	$3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$	جزء اصلی سیمان پرتلند است و خواص مکانیکی سیمان بیشتر به علت وجود این فاز است.
دو کلسیم سیلیکات	بلیت	$2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$	این فاز در گیرش سیمان تأثیر زیادی ندارد. با گذشت زمان هیدراته شده و باعث ایجاد مقاومت در سیمان می‌شود.
سه کلسیم آلومینات	سلیت	$3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$	این فاز دارای گیرش سریع است. شکفتن آن همراه با انفجار و ایجاد بخار آب است.
کلسیم آلومینا فریت	براون و میلریت	$4\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$	این فاز به سرعت هیدراته می‌شود ولی شکفتن آن حالت انفجاری ندارد.

## تقسیم‌بندی سولفات کلسیم

کلسیم سولفات دو آبه که همان کانی ژپس است.	$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	سولفات‌های کلسیم
کلسیم سولفات نیم‌آبه (نیمه هیدرات) که دارای دو فاز آلفا ( $\alpha$ ) و بتا ( $\beta$ ) است.	$\text{CaSO}_4 \cdot 0.5\text{H}_2\text{O}$	
کلسیم سولفات بدون آب که انیدرید نامیده می‌شود.	$\text{CaSO}_4$	



نمودار فازهای کلسیم سولفات نیمه هیدرات

### انواع گچ، دمای مورد نیاز برای تهیه و کاربرد آنها

کاربرد	دمای حرارت دهی (درجه سلسیوس)	انواع
در کارهای پزشکی و صنعتی به کار می‌رود. کلسیم سولفات نیم‌آبه یا نیمه هیدرات است.	۱۵۰-۱۰۷ درجه سلسیوس تحت شرایط اتوکلاو یا بخار آب	گچ صنعتی یا مدل سازی (غنی از آلفا)
به عنوان مصالح ساختمانی به کار می‌رود. کلسیم سولفات نیم‌آبه یا نیمه هیدرات است.	۱۶۰-۱۲۰ درجه سلسیوس در کوره معمولی	گچ ساختمانی (غنی از فاز بتا)
کندگیر است و برای سفیدکاری به کار می‌رود. ترکیب آن کلسیم سولفات نیم‌آبه یا نیمه هیدرات است.	تا دمای ۲۰۰ درجه سلسیوس	گچ اندود
کلسیم سولفات بدون آب یا گچ سوخته و مرده است که در ساخت مرمر مصنوعی به کار می‌رود.	بالای ۲۰۰ تا دمای ۱۰۰۰ درجه سلسیوس	انیدرید

### دمای خروج ترکیبات مختلف از بدنه بر اثر پخت

رطوبت	کربن و ترکیبات آلی	کربنات، سولفات و آب تبلور
تا حدود ۲۰۰ درجه سلسیوس	برخی ترکیبات آلی ۲۰۰-۳۰۰ درجه سلسیوس	کربنات‌ها ۱۰۰۰-۴۰۰ درجه سلسیوس
		سولفات‌ها بالای ۱۰۰۰ درجه سلسیوس
	کربن تا ۱۰۰۰ درجه سلسیوس	آب تبلور بالای ۴۰۰ درجه سلسیوس

### دیرگدازهای مولایت - کوردیریتی

کوردیریت	مولایت	فازهای کریستالی
$2MgO \cdot 2Al_2O_3 \cdot 5SiO_2$	$3Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$	فرمول شیمیایی
مقاوم به شوک حرارتی	استحکام و دمای ذوب بالا	خواص

## فصل ۴

جداول و استانداردها، فناوری و تجهیزات

دمای معادل مخروط‌های استاندارد زگر (درجه سلسیوس) بر اساس سرعت گرمایش ۱۷۰ درجه سلسیوس بر ساعت

دمای معادل	شمارهٔ مخروط زگر	دمای معادل	شمارهٔ مخروط زگر
۱۱۴۵	۰۱	۱۴۳۵	۱۵
۱۱۲۵	۰۲	۱۴۰۰	۱۴
۱۱۱۵	۰۳	۱۳۵۰	۱۳
۱۰۶۰	۰۴	۱۳۳۵	۱۲
۱۰۴۰	۰۵	۱۳۲۵	۱۱
۱۰۱۵	۰۶	۱۳۰۵	۱۰
۹۹۰	۰۷	۱۲۸۵	۹
۹۵۰	۰۸	۱۲۶۰	۸
۹۳۰	۰۹	۱۲۵۰	۷
۹۰۵	۰۱۰	۱۲۳۰	۶
۸۹۵	۰۱۱	۱۲۰۵	۵
۸۷۵	۰۱۲	۱۱۹۰	۴
۸۶۰	۰۱۳	۱۱۷۰	۳
۸۳۰	۰۱۴	۱۱۶۵	۲
۸۰۵	۰۱۵	۱۱۶۰	۱
۷۹۵	۰۱۶		
۷۷۰	۰۱۷		
۷۲۰	۰۱۸		
۶۶۰	۰۱۹		
۶۵۰	۰۲۰		
۶۱۵	۰۲۱		
۶۰۵	۰۲۲		

## فشار و نیروی پرس کاری چند قطعه سرامیکی

تن نیرو tonf	کیلوگرم نیرو kgf	فشار پرس کاری kgf/cm <sup>2</sup>	ابعاد خام cm	محصول
۱۸۰۰	۱۸۰۰۰۰۰	۲۵۰	۳۰×۶۰	کاشی دیوار
۲۹۵۸/۴	۲۹۵۸۴۰۰	۴۰۰	۴۳×۸۶	پرسلان
۱۸۷۵	۱۸۷۵۰۰۰	۲۰۰۰	۲۵×۳۷/۵	آجر دیرگداز سیلیکون کاربید
۸۸۰	۸۸۰۰۰۰۰	۱۰۰۰	۲۰×۲۲	آجر دیرگداز منیزیت-کرومیت
۳۰۲/۴	۳۰۲۴۰۰	۷۰۰	۱۸×۱۲	آستر آلومینایی بال میل

## مشخصات پرس هیدرولیک

بیشترین نیروی پرس کاری (پیستون بالا)	۷۵۰۰ تن نیرو
بیشترین نیروی خارج‌سازی قطعه (پیستون پایین)	۱۵ تن نیرو
بیشترین تعداد سیکل در دقیقه *	۱۵
وزن پرس	۱۷۵ تن
قدرت موتور	۲۱۲ کیلووات

(\* در عمل کمتر از این مقدار است)

## محدوده دما و فشار در پرس ایزواستاتیک گرم

دما	۵۰۰ تا ۲۲۰۰ درجه سلسیوس
فشار	تا ۲۰۰۰ kgf/cm <sup>2</sup>

## فشار پرس چند محصول در پرس ایزواستاتیک سرد

نوع ماده یا محصول	مقدار فشار (kgf/cm <sup>2</sup> )
پودر فلزی	۶۰۰۰-۷۰۰۰
پودر سرامیکی	۲۰۰۰-۳۰۰۰
گلوله آلومینایی	۶۰۰

### ترکیب شیمیایی شیشه‌های آپال فسفاتی

F	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Na <sub>2</sub> O	RO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	اکسید
۰/۵-۲	۱/۵-۳	۴-۶	۱/۵-۵	۱-۲	۱۰-۱۳	۷۲-۷۵	درصد

### ترکیب شیمیایی شیشه‌های آپال فلوریدی

F	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	ZnO	CaO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	اکسید
۳	۲-۲/۵	۸-۹	۸/۵-۱۰	۴-۶	۹-۱۲	۱/۵-۲/۵	۵۹-۶۰	درصد

### ترکیب شیمیایی شیشه‌های بوروسیلیکاتی

K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	اکسید
۰-۱/۱	۲-۲/۵	۲-۲/۸	۱۲-۱۳	۷۹/۵-۸۰/۵	درصد

### ترکیب شیمیایی شیشه‌های سودا- آهکی

MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	اکسید
۳/۵-۴/۵	۶-۱۱	۱۳-۱۵	۰/۶-۲	۷۰-۷۳/۵	درصد

### ترکیب شیمیایی شیشه‌های سربی

ZnO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	PbO	SiO <sub>2</sub>	اکسید
۰-۱/۵	۲-۲/۵	۱۱-۱۲	۱۸-۲۶	۶۰-۷۰	درصد

### درصد سیلیس در شیشه‌های مختلف

درصد سیلیس	نوع شیشه
۷۱-۷۴	شیشه‌های ساختمانی
۶۹-۷۳	ظروف غذاخوری بلور
۶۰-۷۰	ظروف شیشه‌ای کریستال
۷۰-۷۵	شیشه خودرو



دمای هوای مورد استفاده برای مشعل در سامانه رجراتور و ریکوپراتور

ریکوپراتور	رجراتور
۴۰۰-۶۰۰ درجه سلسیوس	۱۲۰-۱۳۵ درجه سلسیوس

جنس المنت های کوره

محدوده دما	جنس المنت
تا دمای ۱۰۰۰ درجه سلسیوس	آلیاژ نیکل - کروم (آلیاژ نیکروم)
۱۰۰۰ تا ۱۲۰۰ درجه سلسیوس	آلیاژ کنتال (Fe - Cr - Al - Co)
۱۲۰۰ تا ۱۶۰۰ درجه سلسیوس	المنت های سیلیکون کارباید و مولیبدن
۱۶۰۰ تا ۱۸۰۰ درجه سلسیوس	المنت های گرافیتی و تنگستی

متداول ترین ترموکوپل ها براساس جنس سیم های به کار رفته

نوع	محدوده دمایی قابل اندازه گیری (درجه سلسیوس)
مس - کنستانتان (CC)	۰-۳۵۰
آهن - کنستانتان (IC)	۰-۸۰۰
کرومل - آلومل (CR)	۰-۱۲۰۰
پلاتین - رودیوم (PR)	۰-۱۶۰۰

ضریب هدایت حرارت برای مواد مختلف

ماده	رسانندگی گرمایی (W/mK)	ماده	رسانندگی گرمایی (W/mK)
سرب	۳۵	آهن	۸۲
شیشه	۱	نقره	۴۱۸
پنبه نسوز	۰/۰۹	هوا	۰/۰۲۴
آب	۰/۰۴	آجر	~ ۰/۶
یخ	۲/۲	چوب	~ ۰/۰۸
چوب پنبه	۰/۰۳	مس	۴۰۰
آلومینیوم	۲۳۸		

درصد انقباض خشک چند ماده اولیه سرامیکی

درصد انقباض خشک	ماده اولیه
۴-۶	کائولن زدلیتز Ia
۲-۴	کوارتز رسی زنوز نشسته
۳-۵	کوارتز رسی زنوز شسته
۵-۶	بال کلی آباهه (SPV <sub>۱</sub> )
۳-۶	بال کلی طبس

مقایسه انقباض پخت چند ماده اولیه

درصد انقباض خشک	ماده اولیه
۱۲۰۰ درجه سلسیوس	
۹/۴	کائولن زدلیتز Ia
۵/۱	کوارتز رسی زنوز نشسته
۴/۵	کوارتز رسی زنوز شسته
۵-۶	بال کلی آباهه (SPV <sub>۱</sub> )
۵/۵-۶	بال کلی طبس

مقایسه استحکام خمشی خشک چند ماده اولیه

استحکام خمشی خشک (N/m <sup>۲</sup> =MPa)	ماده اولیه
۱/۲	کائولن زدلیتز Ia
۰/۲-۰/۵	کوارتز رسی زنوز نشسته
۰/۵-۰/۶	کوارتز رسی زنوز شسته
۲-۴	بال کلی آباهه (SPV <sub>۱</sub> )
۱/۵-۴	بال کلی طبس

### اکسیدهای مورد استفاده در محصولات دیرگداز

دمای ذوب (درجه سلسیوس)	فرمول	ماده
۲۸۰۰	Pure MgO	منیزیم اکسید خالص
۲۱۹۰	MgO (۹۰-۹۵٪)	منیزیم اکسید (۹۰-۹۵ درصد)
۲۵۷۰	CaO	کلسیم اکسید
۲۸۳۰	SiC	سیلیسیم کاربید خالص
۲۱۳۸	Cr <sub>۲</sub> O <sub>۳</sub>	کروم اکسید
۲۰۵۰	Al <sub>۲</sub> O <sub>۳</sub>	آلومینای خالص
۱۷۱۵	SiO <sub>۲</sub>	سیلیس خالص
۲۷۰۰	ZrO <sub>۲</sub>	زیرکینیا

### ترکیبات مورد استفاده در محصولات دیرگداز

دمای ذوب (درجه سلسیوس)	اکسیدهای اصلی موجود در ترکیب	ترکیب
۷۵۰-۱۷۶۰	Al <sub>۲</sub> O <sub>۳</sub> . SiO <sub>۲</sub>	کائولن
۱۵۰۰-۱۷۷۵	Al <sub>۲</sub> O <sub>۳</sub> . SiO <sub>۲</sub>	خاک نسوز
۱۹۲۰	Al <sub>۲</sub> O <sub>۳</sub> . SiO <sub>۲</sub>	مولایت
۱۴۰۰-۱۴۷۰	MgO . Al <sub>۲</sub> O <sub>۳</sub> . SiO <sub>۲</sub>	کوردیریت
۱۵۰۰	MgO . SiO <sub>۲</sub>	تالک
۱۶۵۰-۱۷۶۰	MgO . SiO <sub>۲</sub> . Fe <sub>۲</sub> O <sub>۳</sub>	اولیوین
۱۶۰۰-۱۸۰۰	CaO . Al <sub>۲</sub> O <sub>۳</sub>	سیمان کلسیم آلومینات
۱۶۵۰-۱۸۵۰	Cr <sub>۲</sub> O <sub>۳</sub> . SiO <sub>۲</sub> . Fe <sub>۲</sub> O <sub>۳</sub> . MgO . Al <sub>۲</sub> O <sub>۳</sub>	ماسه کرومیتی

### دیرگداز آلومینا سیلیکاتی

درصد آلومینا	فازهای کریستالی موجود	حداکثر دمای کارکرد (درجه سلسیوس)
بیش از ۷۰ درصد	مولایت و آلومینا	۱۸۴۰
کمتر از ۷۰ درصد	مولایت و کریستوبالیت	۱۶۰۰

### اگرگیتهای در مواد اولیه دیرگداز

اگرگیتهای	ماده اولیه	دمای کلسینه (درجه سلسیوس)
شاموت	رس (کائولن، خاک نسوز)	۱۴۵۰
بوکسیت زینتری	بوکسیت	۱۶۰۰
منیزیت ددبرن	منیزیم کربنات، منیزیم هیدروکسید	۱۶۰۰-۲۰۰۰
منیزیت ذوبی	منیزیم کربنات، منیزیم هیدروکسید	۲۸۰۰
آلومینای تیبولار	آلومینا	۲۰۰۰

### استاندارد مخروطها

سری شماره مخروط اورتون	محدوده دمایی معادل (درجه سلسیوس)	موارد کاربرد
۰۲۲ تا ۰۱۱	۸۵۰ تا ۵۶۰	دکور رولعابی، لعاب و مینا، شیشه
۰۱۰ تا ۳	۱۱۷۰ تا ۸۹۰	کاشی دیوار، محصولات رسی، لعاب
۴ تا ۱۲	۱۳۴۰ تا ۱۱۸۰	پرسلانها، کاشی کف، برخی دیرگدازها
۱۳ تا ۴۲	۲۰۱۵ تا ۱۳۵۰	دیرگدازها و سرامیکهای صنعتی

### انکر و دمای کارکرد

دمای کارکرد (درجه سلسیوس)	جنس انکر
۴۳۰	کربن استیل
۷۶۰	استیل ضدزنگ ۳۰۴
۷۶۰	استیل ضدزنگ ۳۱۶
۸۲۰	استیل ضدزنگ ۳۰۹
۹۳۰	استیل ضد زنگ ۳۱۰
۱۱۰۰	انکونل ۶۰۰

### حدود درصد وزنی اکسیدهای اصلی در سیمان پرتلند سفید و خاکستری

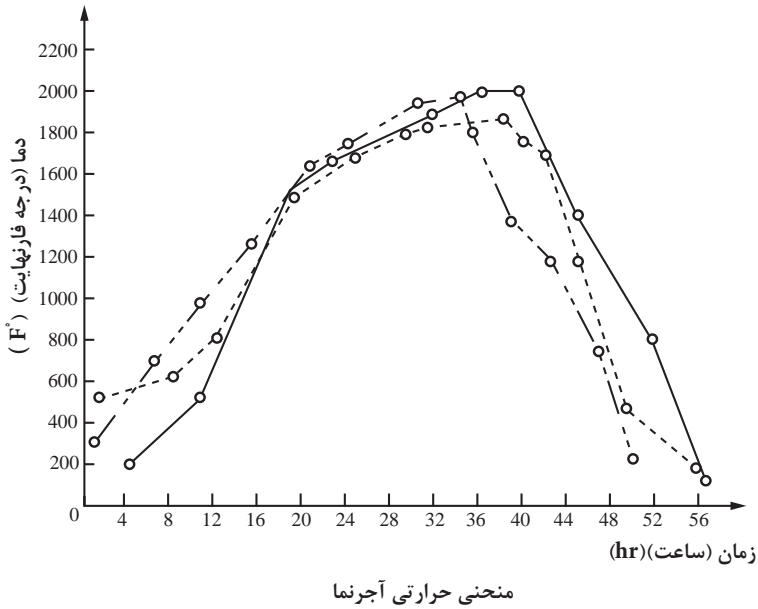
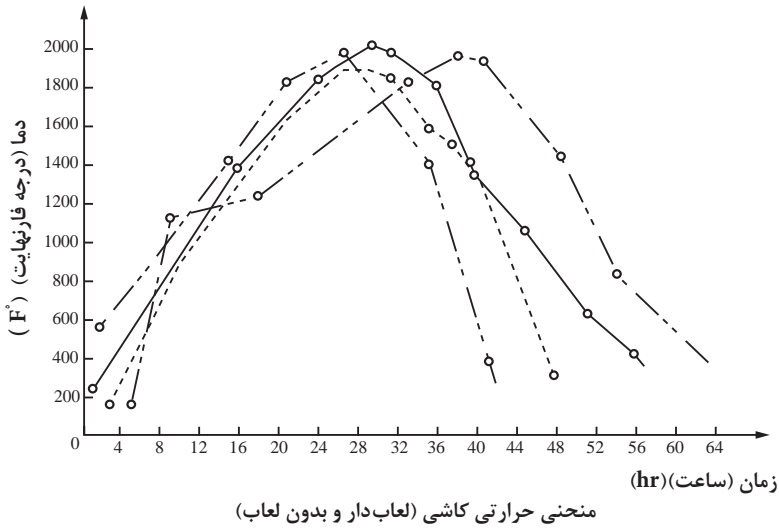
اکسید	سیمان پرتلند سیاه	سیمان پرتلند سفید
SiO <sub>۲</sub>	۲۱	۲۲
CaO	۶۳	۶۶
Al <sub>۲</sub> O <sub>۳</sub>	۴	۶
Fe <sub>۲</sub> O <sub>۳</sub>	۳	۰/۳
MgO	۳	۱
اکسیدهای دیگر	۶	۴/۷
جمع	۱۰۰	۱۰۰

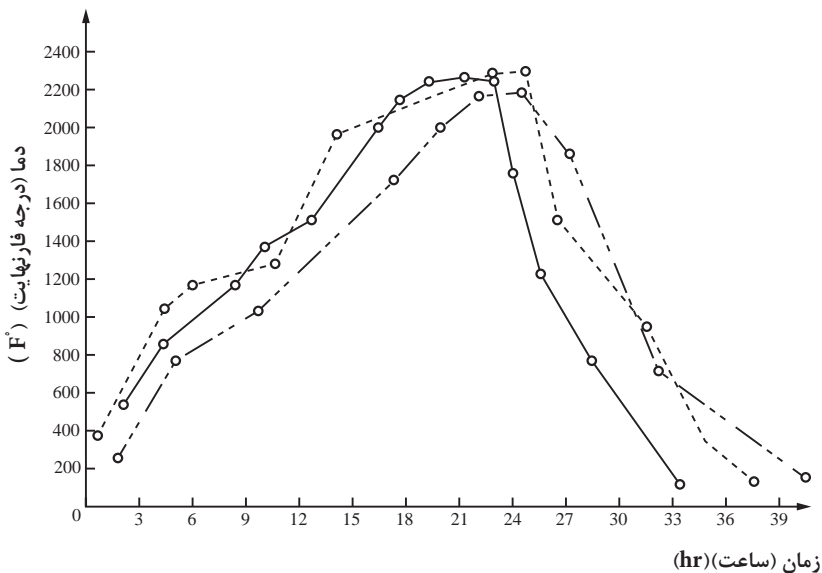
### مشخصات فیزیکی سیمان پرتلند مطابق استاندارد ملی ایران

آزمون	بلین (cm <sup>۳</sup> /g)			زمان گیرش (دقیقه)		انبساط اتوکلاو (%)	استحکام فشاری (Kg/cm <sup>۲</sup> )		
	-	اولیه	نهایی	-	۲۸ روز		۷ روز	۳ روز	
شرح	-	اولیه	نهایی	-	۲۸ روز	۷ روز	۳ روز	-	-
مقدار	حداقل ۲۸۰۰	حداکثر ۴۵	حداقل ۳۶۰	حداکثر ۰/۸	حداقل ۲۷۰	حداقل ۱۵۰	حداقل ۸۵	حداکثر ۰/۸	حداکثر ۲۷۰

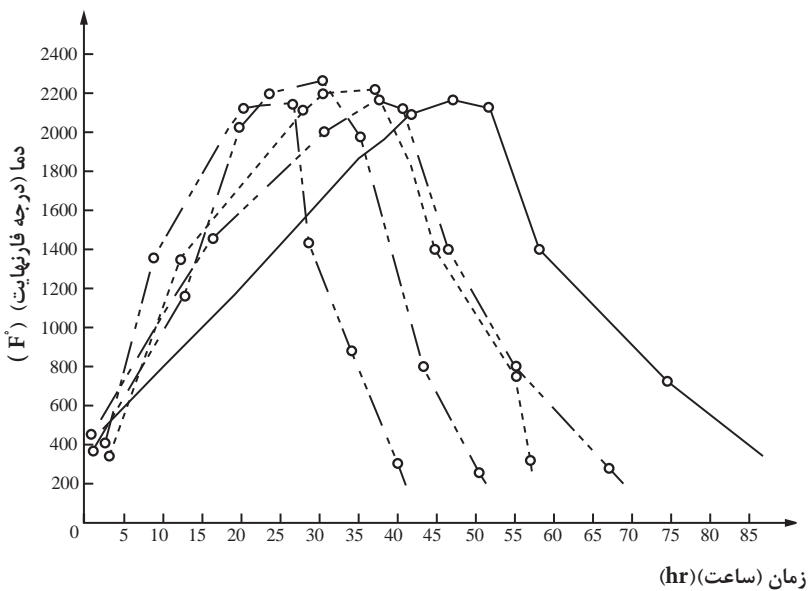
شماره مخروط زگر	دما (درجه سلسيوس)	رنگ كوره
٠١٥	٦٥٠-٧٥٠	قرمز تيره
٠١٣	٧٥٠-٨١٥	قرمز آلبالويي
١٠	٨١٥-٩٠٠	نارنجي
٠١	٩٠٠-١٠٩٠	زرد
١٣	١٠٩٠-١٣١٥	زرد روشن
١٩	١٣١٥-١٥٤٠	سفيد

تعدادی از منحنی‌های حرارتی پخت محصولات سرامیکی در کوره‌های تونلی<sup>۱</sup>



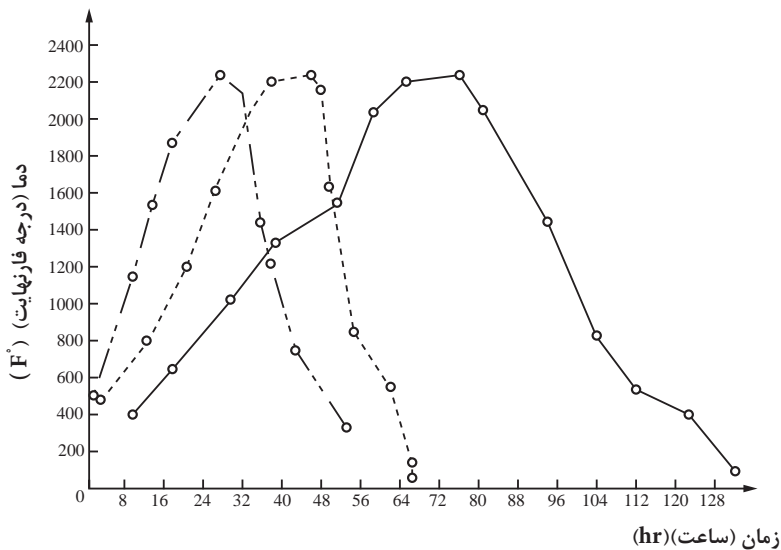


منحنی حرارتی چینی بهداشتی

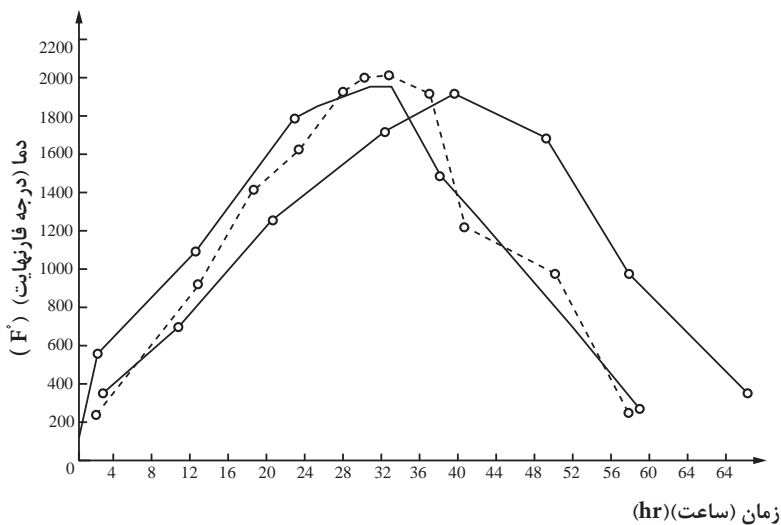


منحنی حرارتی پخت پرسلان (پرسی)

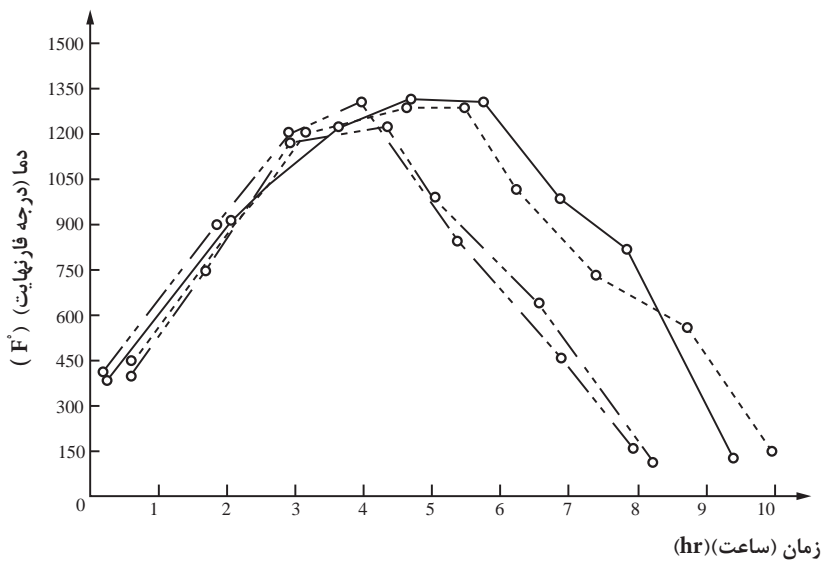




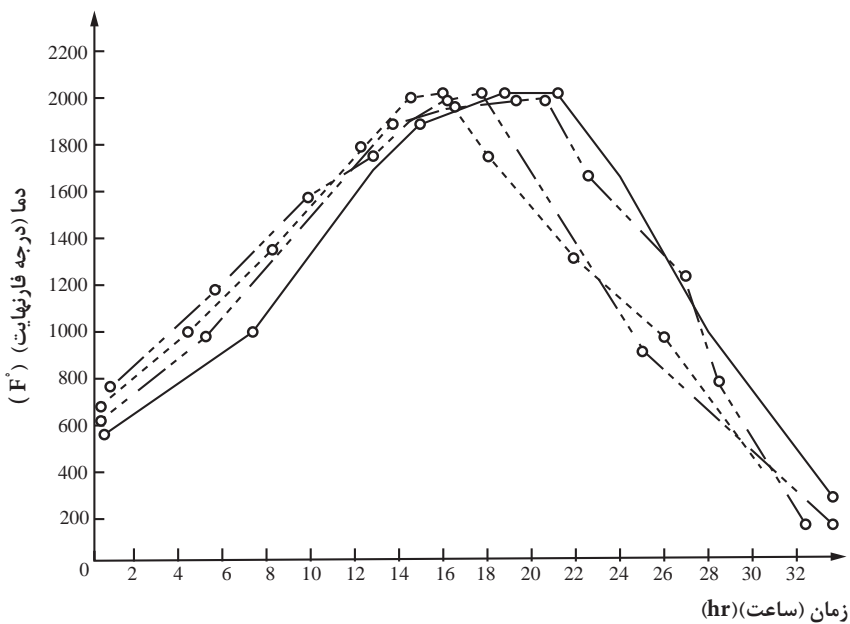
منحنی حرارتی پخت پسرلان های سخت



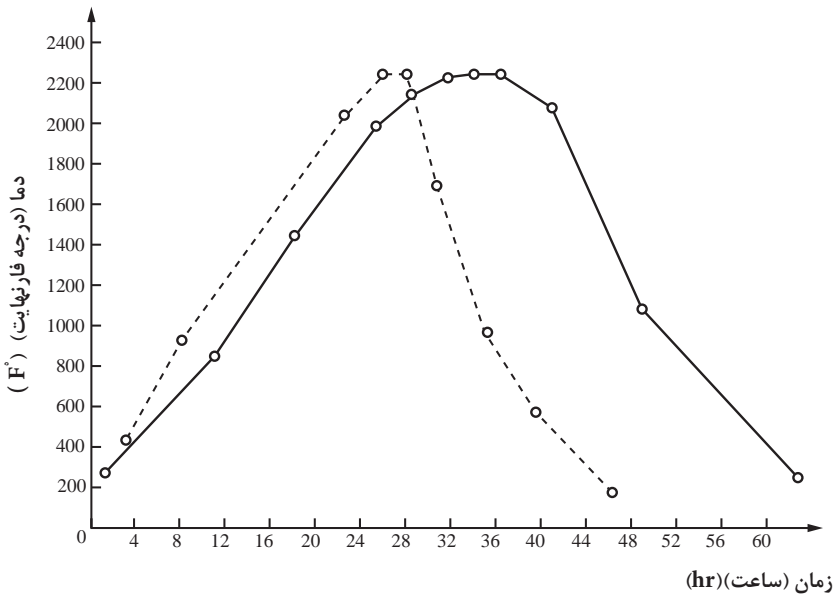
منحنی حرارتی پخت لعابی چینی ظروف



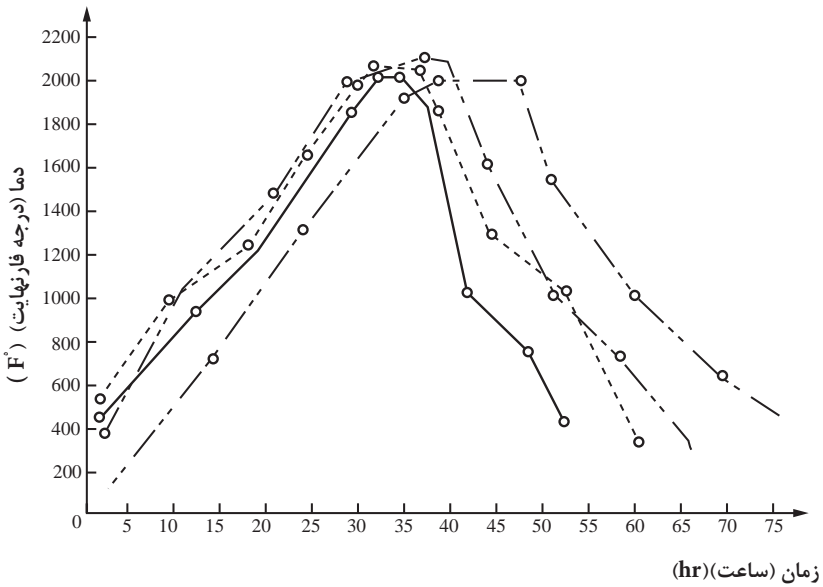
منحنی حرارتی پخت دکور چینی ظروف



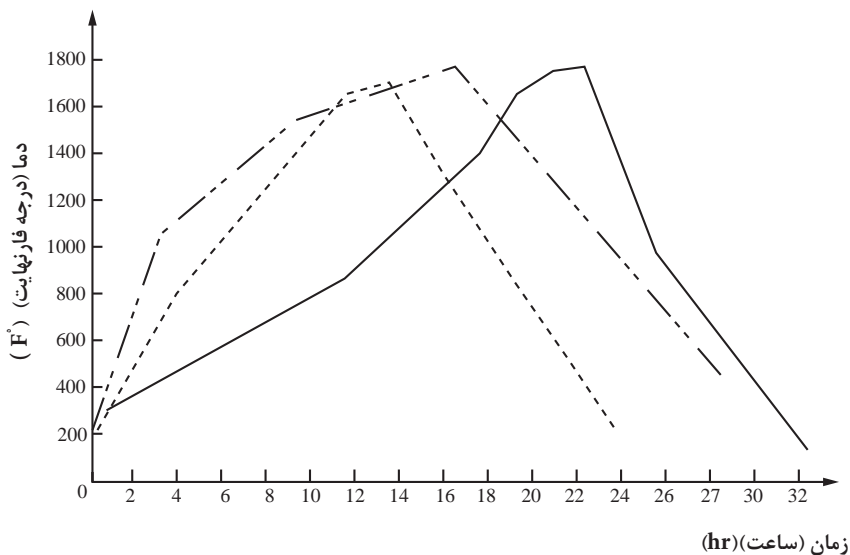
منحنی حرارتی پخت لعابی چینی مخروط نیمه زجاجی (بدل چینی)



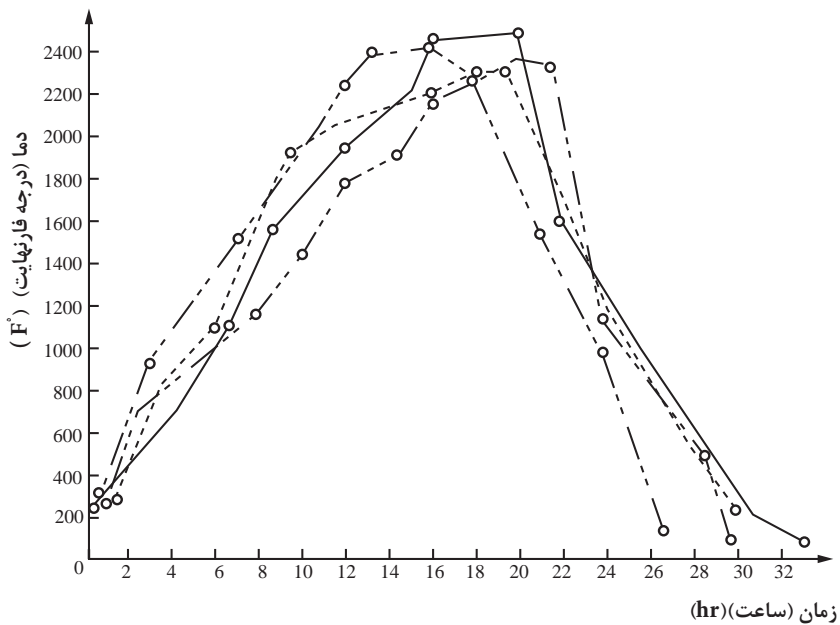
منحنی حرارتی پخت بیسکویت چینی مظروف زجاجی



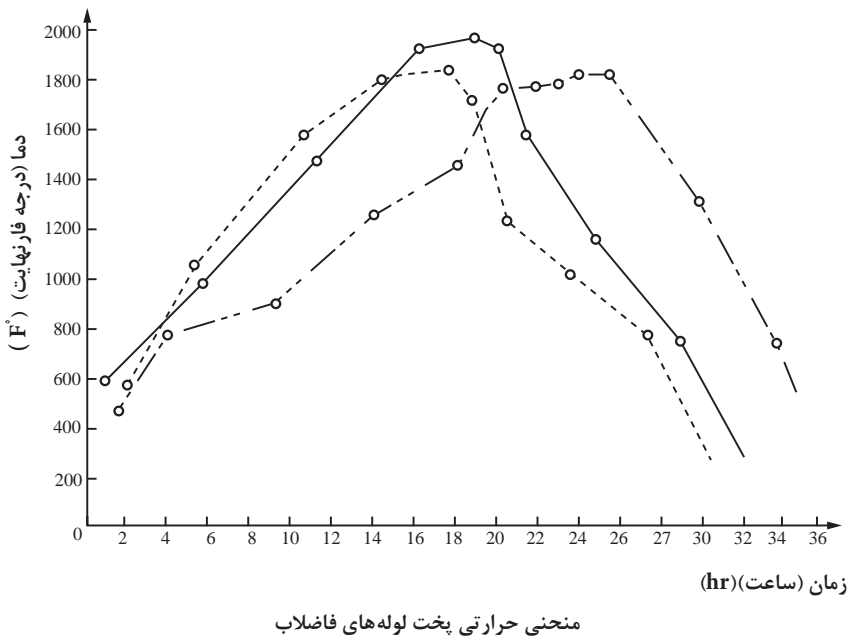
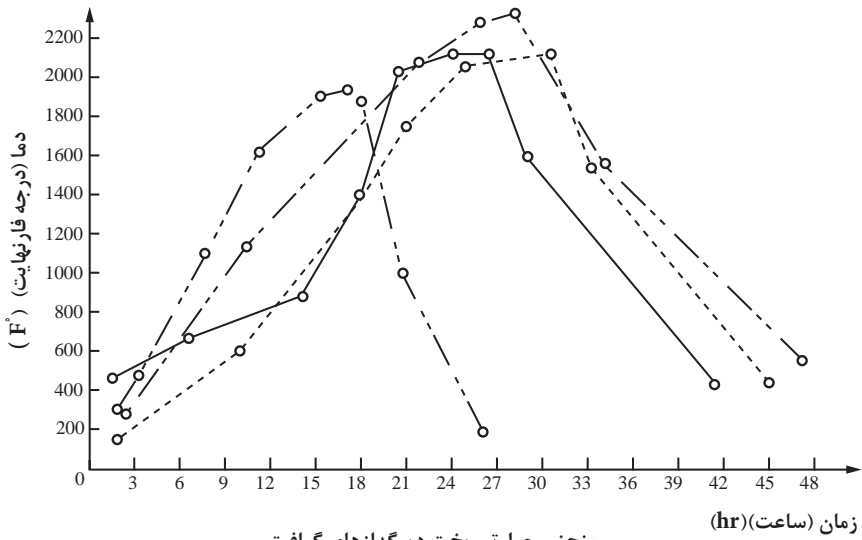
منحنی حرارتی پخت بیسکویت چینی ظروف نیمه زجاجی



منحنی حرارتی پخت بیسکویت ظروف هنری



منحنی حرارتی پخت دیرگذاها



تصویر	تجهیزات
	نازل و صفحات کشویی
	راهگاه مذاب
	بوته گرافیتی
	پتوی آلومینایی
	راهگاه‌های کوردیریتی
	انکر سرامیکی
	انکر فلزی
	واسط فلزی (برای اتصال انکرهای سرامیکی به جداره)

## ابزار و دستگاه‌های برش شیشه

تصویر	ابزار و دستگاه‌های برش شیشه
	شیشه بر
	دستگاه برش حرارتی
	دستگاه سی ان سی (CNC)
	دستگاه واتر جت

## وسایل ایمنی مورد نیاز در شیشه‌گری

تصویر	تجهیزات
	دستکش نسوز
	پیش‌بند آستین‌دار نسوز
	نیم‌چکمه نسوز ریخته‌گری

تصویر	تجهیزات
	<p>سرامیک بُرد</p>
	<p>قالب سرامیکی فیوزینگ</p>
	<p>سنگ نفت</p>
	<p>انبر شیشه‌بری</p>
	<p>کوره الکتریکی فیوزینگ شیشه</p>
	<p>عینک شیشه‌گری</p>
	<p>تجهیزات فرز مینیاتوری و فرز فرم‌ها</p>
	<p>دستگاه فرز مینیاتوری</p>
	<p>پمپ رنگ میناکاری</p>



جدول ابزارهای شیشه‌گری



تصویر	تجهیزات
	<p>لوله دم</p>
	<p>قاشق</p>
	<p>قالب تخته</p>
	<p>انبر</p>
	<p>قیچی</p>
	<p>سنگ کار</p>
	<p>کاردک</p>

تصویر	تجهیزات
	<p>ترموکوپل گازی</p>
	<p>ترموکوپل</p>
	<p>مخروط زگر</p>
	<p>آذرسنج نوری</p>
	<p>کوره مخزنی روزکار</p>
 <p>مخفظه لوله دو جداره      هوای بیرونی برای احتراق مشعل‌ها      گازهای گرم حاصل از احتراق      هوای بیرونی گرم شده با گازهای خروجی</p>	<p>کورهٔ ریکوپراتوری</p>


تصویر	تجهيزات
	<p>کوره ریجنراتوری پهلو گذر</p>
	<p>کوره ریجنراتوری پشت گذر</p>
	<p>کوره سوخت اکسیژن</p>
	<p>کوره با کانال تنظیم گرانی (فورهارث)</p>
	<p>کوره الکتریکی ذوب شیشه</p>
	<p>چکرها</p>
	<p>کوره تونلی</p>

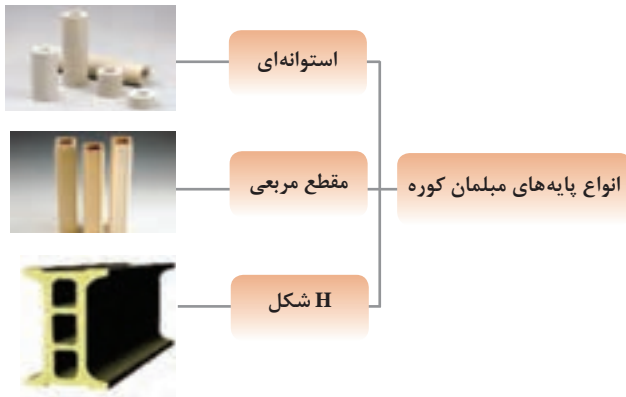
تصویر	تجهیزات
	<p>کوره رولری</p>
	<p>کوره متناوب کلاه دار</p>
	<p>کوره متناوب جعبه ای</p>
	<p>کوره متناوب واگنی (شاتل)</p>
	<p>کوره دوار پیوسته</p>

### اجزاء مبلمان کوره

تصویر	تجهیزات
	<p>صفحات ساده</p>
	<p>صفحات کانال دار</p>

تصویر	تجهیزات
	صفحات سوراخ‌دار
	پایه‌ها
	رابط‌ها و اتصالات
	بیم‌ها
	ساگار یا جعبه کوره
	سترهای تخت
	سترهای پروفیلی
	سترهای کاشی

تصویر	تجهیزات
	چنگک کاشی
	انگشتانه
	سه پایه



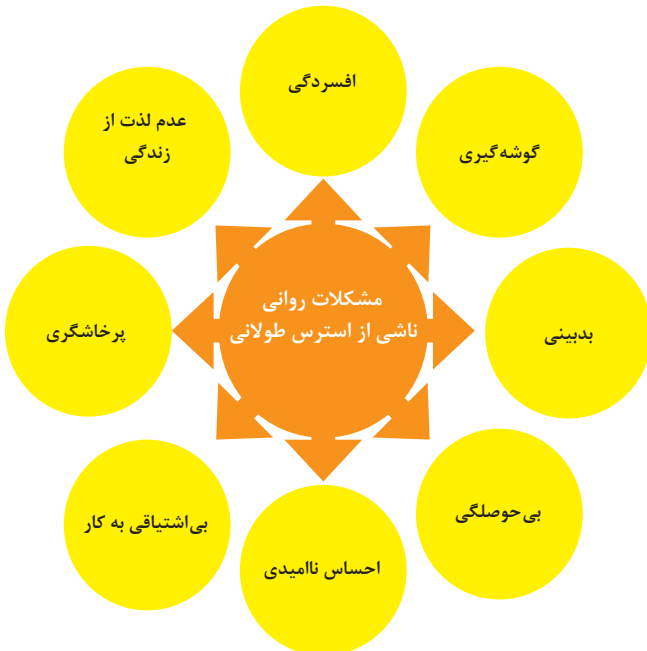
نمودار انواع پایه‌های مبلمان کوره

## فصل ۵

ایمنی، بهداشت و ارگونومی

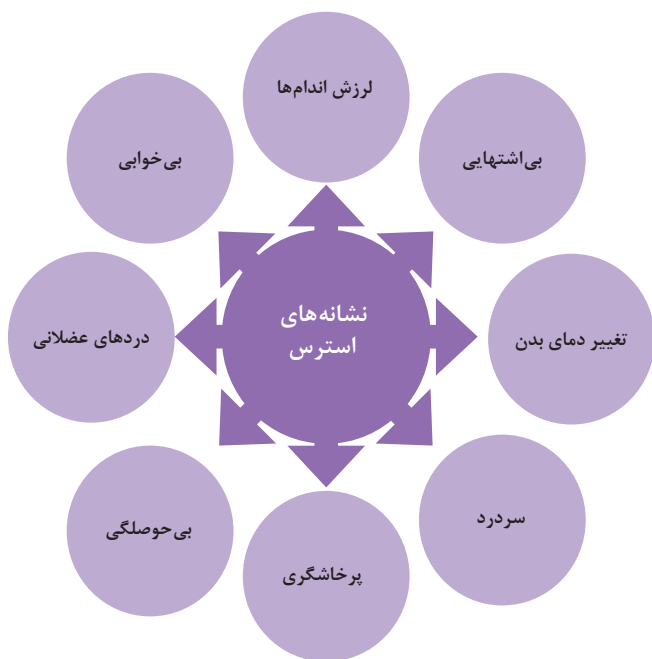


### اثرات فیزیکی استرس بر بدن

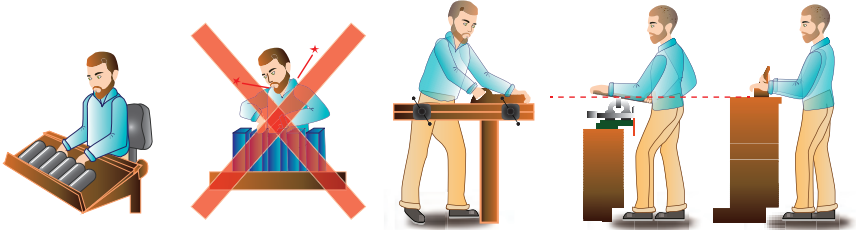


### اثرات روانی استرس بر بدن



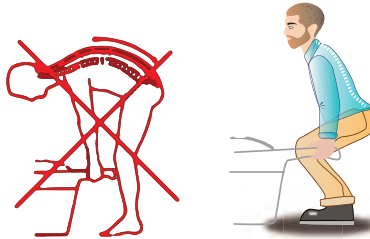


ارگونومی: به‌کارگیری علم دربارهٔ انسان در طراحی محیط کار است و سبب بالا رفتن سطح ایمنی، بهداشت، تطبیق کار با انسان بر اساس ابعاد بدنی فرد و در نهایت رضایت شغلی و بهبود بهره‌وری می‌شود.

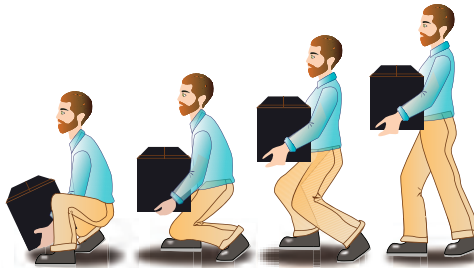


در کارهای نشسته، ارتفاع سطح کار باید در حدود آرنج باشد.

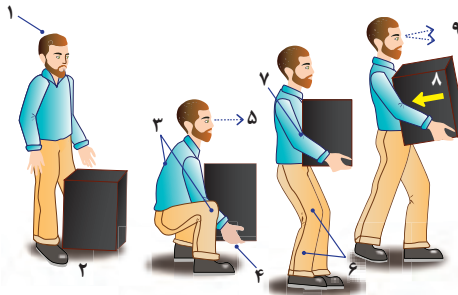
الف- کار سبک  
ب- کار سنگین  
انجام بیشتر کارها در سطح آرنج راحت‌تر است



اثر وضعیّت بدن (پشت خم‌شده) روی ستون فقرات



جابه‌جایی و گذاشتن اجسام (به وضعیت سر، کمر، دست، زانو و پا توجه کنید)



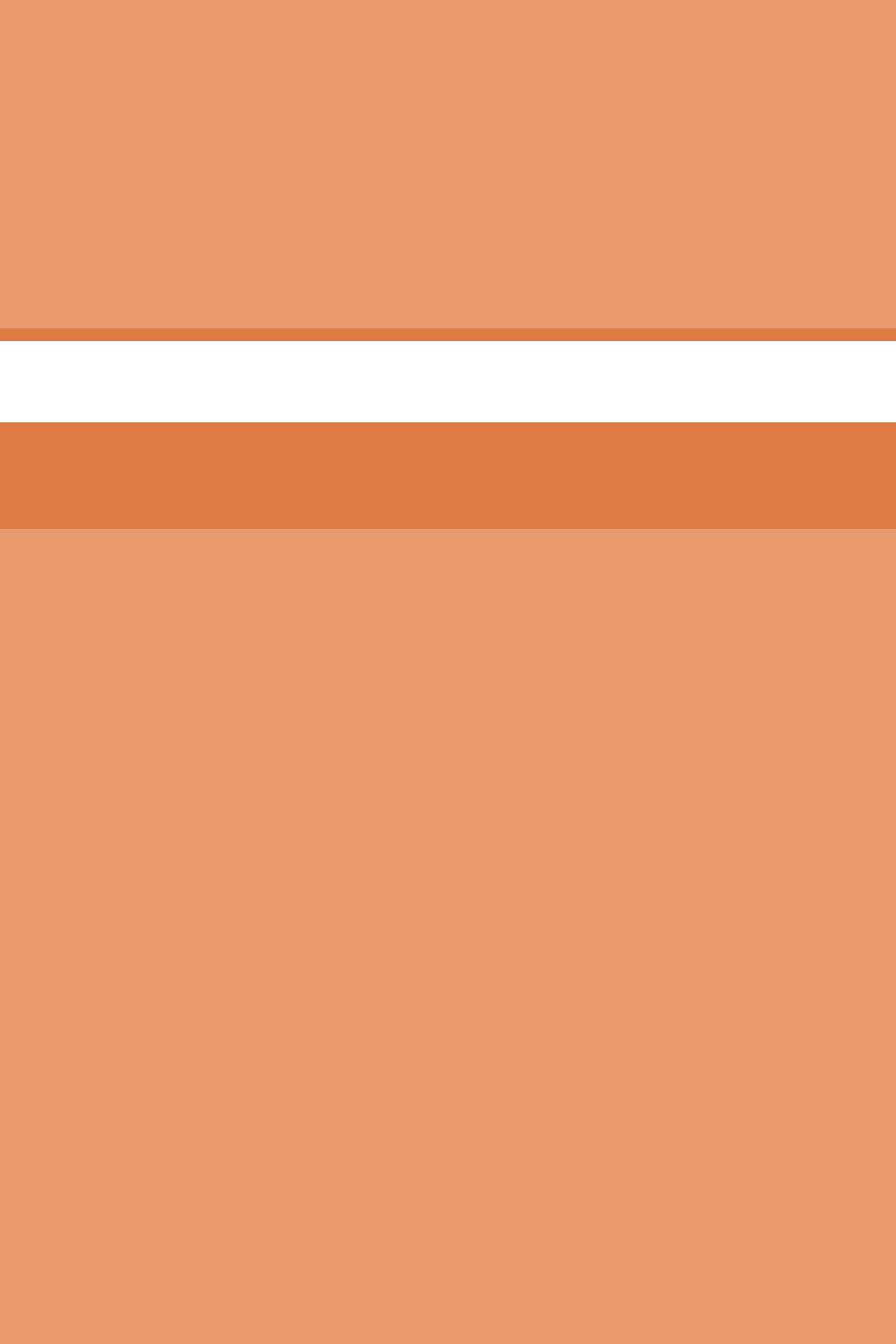
بلندکردن و جابه‌جایی اجسام (به وضعیت سر، کمر، دست، زانو و پا توجه کنید)



وضعیت صحیح بدن هنگام کار با رایانه

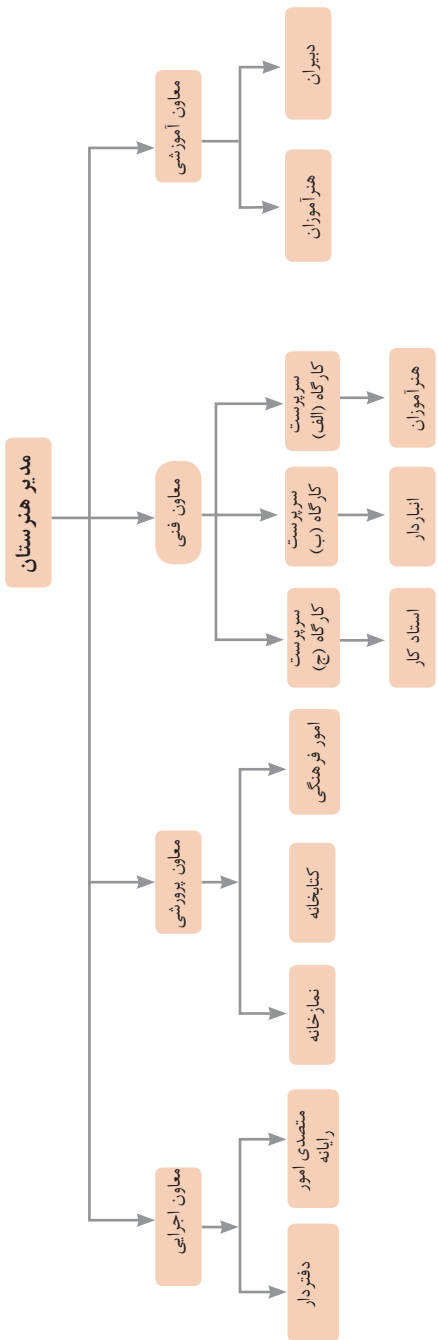


وضعیت‌های ناصحیح کاری

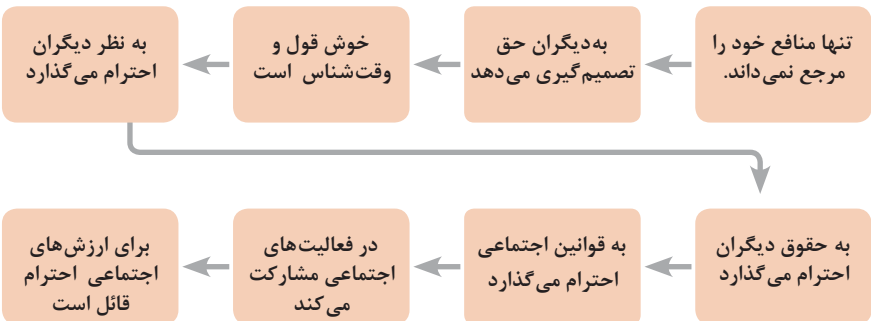
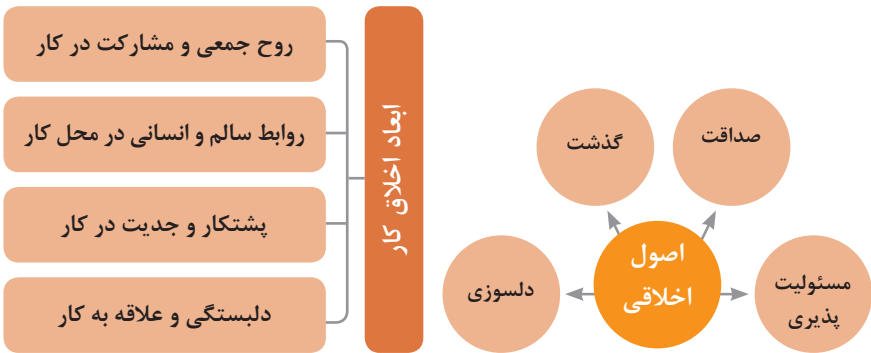
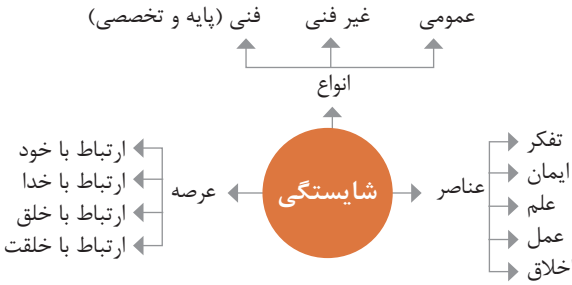


## فصل ۶

# شایستگی های غیر فنی



در انجام کارها به صورت شایسته بایستی به خدا، خود، خلق و خلقت همزمان توجه داشت و در انجام آنها باید علم، عمل، ایمان، تفکر و اخلاق را همراه کرد.



ویژگی رفتار احترام آمیز

دلسوز و رحیم هستند

رویکرد حمایتی دارند

به احساسات دیگران توجه می‌کنند

مشکلات دیگران را مشکل خود می‌دانند

در مصائب و مشکلات دیگران شریک می‌شوند

ویژگی افرادی که در حرفه شان خیرخواه هستند

## برخی از کلیدهای زندگی شغلی و حرفه ای

- ۱ عبادت ده جزء دارد که نه جزء آن در کسب حلال است.
- ۲ کسی که در راه کسب روزی حلال برای خانواده اش بکوشد، مجاهد در راه خداست.
- ۳ بهترین درآمدها سود حاصل از معامله نیکو و پاک است.
- ۴ پاکیزه‌ترین مالی که انسان صرف می‌کند، آن است که از دسترنج خودش باشد.
- ۵ امانت‌داری، بی‌نیازی می‌آورد و خیانت، فقر می‌آورد.
- ۶ بهره‌آور ساختن مال از ایمان است.
- ۷ هر کس میانه روی و قناعت پیشه کند نعمتش پایدار شود.
- ۸ در ترازوی عمل چیزی سنگین‌تر از خُلق نیکو نیست.
- ۹ اشتغال به حرفه‌ای همراه با عفت نفس، از ثروت همراه با ناپاکی بهتر است.
- ۱۰ کسی که می‌خواهد کسبش پاک باشد، در داد و ستد فریب ندهد.
- ۱۱ هر صنعتگری برای درآمد زایی نیازمند سه خصلت است: مهارت و تخصص در کار، ادای امانت در کار و علاقمندی به صاحب کار.
- ۱۲ هر کس ریخت و پاش و اسراف کند، خداوند او را فقیر کند.
- ۱۳ زمانی که قومی کم فروشی کنند، خداوند آنان را با قحطی و کمبود محصولات عذاب می‌کند.
- ۱۴ به راستی خدای متعال دوست دارد هر یک از شما هر گاه کاری می‌کند آن را محکم و استوار کند.
- ۱۵ تجارت در وطن مایه سعادت‌مندی مرد است.



### در شغل و حرفه

به عنوان عضوی از نیروی کار ماهر کشور در پیشگاه خداوند متعال که دانای آشکار و نهان است؛ متعهد می شوم :

■ مسئولیت پذیری، درست کاری، امانت داری، گذشت، انصاف و بهره‌وری در تمام امور شغلی و حرفه‌ای را سرلوحه کارهای خود قرار دهم.

■ کار خود را با تفکر، ایمان، علم، عمل و اخلاق در عرصه‌های ارتباط با خود، خدا، خلق و خلقت به صورت شایسته انجام دهم.

■ در تعالی حرفه‌ای، یادگیری مداوم، مهارت افزایی و کسب شایستگی و ارتقای صلاحیت‌های حرفه‌ای خویش کوشا باشم.

■ مصالح افراد، مشتریان و جامعه را در انجام وظایف شغلی و حرفه‌ای بر منافع خود مقدم بدارم.

■ با همت بلند و پشتکار برای کسب روزی حلال و تولید ثروت از طریق آن تلاش نمایم.

■ از بطالت، بیکاری، اسراف، ربا، کم فروشی، گران فروشی و زیاده خواهی پرهیز کنم.

■ در انجام وظایف شغلی و حرفه‌ای، آنچه برای خود می پسندم، برای دیگران هم بپسندم و آنچه برای خود نمی پسندم برای دیگران نیز نپسندم.

■ از کار، تولید، کالا، سرمایه و خدمات کشور خود در انجام وظایف شغلی و حرفه‌ای حمایت کنم.

■ برای مخلوقات هستی، محیط زیست و منابع طبیعی کشورم ارزش قائل شوم و در حفظ آن بکوشم.

■ از حیا و عفت، آراستگی ظاهری و پوشیدن لباس مناسب برخوردار باشم.

■ همواره در حفظ و ارتقاء سلامت و بهداشت خود و دیگران در محیط کار تلاش نمایم.

■ در انجام وظایف شغلی و حرفه‌ای در تمامی سطوح، حقوق مالکیت معنوی و مادی اشخاص، شرکت‌ها و بنگاه‌های تولیدی و خدماتی را رعایت کرده و بر اساس قانون عمل نمایم.

و از خداوند متعال می‌خواهم در پیمودن این راه بزرگ، بینش مرا افزون، اراده‌ام را راسخ و گام‌هایم را استوار گرداند.

جدول عناوین دروس شایستگی‌های مشترک و بودمان‌های آنها

پایه	درس	بودمان‌ها
۱۰	آب، خاک، گیاه- گروه کشاورزی و غذا	خاک
		خواص شیمیایی و بهسازی خاک
		خواص آب
		منابع آب
		کشت و نگهداری گیاهان
۱۰	ارتباط مؤثر-گروه بهداشت و سلامت	اهمیت، اهداف و عناصر ارتباط
		ارتباط مؤثر با خود و مهارت‌های ارتباطی
		ارتباط مؤثر با خدا، خلقت و جامعه
		ارتباط مؤثر در کسب و کار
		اهمیت و کار کردن زبان بدن و فنون مذاکره
۱۰	ارتباط مؤثر-گروه خدمات	اهمیت، اهداف و عناصر ارتباط
		ارتباط مؤثر با خود و مهارت‌های ارتباطی
		ارتباط مؤثر با خدا، خلقت و جامعه
		ارتباط مؤثر در کسب و کار
		اهمیت و کار کردن زبان بدن و فنون مذاکره
۱۰	نقشه‌کشی فنی رایانه‌ای- گروه برق و رایانه	ترسیم با دست آزاد
		تجزیه و تحلیل نما و حجم
		ترسیم سه‌نما و حجم
		ترسیم با رایانه
		نقشه‌کشی رایانه‌ای
۱۰	نقشه‌کشی فنی رایانه‌ای-گروه مکانیک	نقشه‌خوانی
		ترسیم نقشه
		نقشه‌برداری از روی قطعه
		کنترل کیفیت نقشه
		ترسیم پروژه با رایانه
۱۰	نقشه‌کشی فنی رایانه‌ای-گروه مواد و فراوری	نقشه‌خوانی
		ترسیم نقشه
		نقشه‌برداری از روی قطعه
		کنترل کیفیت نقشه
		ترسیم پروژه با رایانه

جدول عناوین دروس شایستگی‌های مشترک و پودمان‌های آنها		
پایه	درس	پودمان‌ها
۱۰	نقشه‌کشی فنی رایانه‌ای - معماری و ساختمان	ترسیم فنی و هندسی
		نقشه‌های ساختمانی
		ترسیم‌های سه بعدی
		خروجی دوبعدی از فضای سه بعدی
		کنترل کیفیت نقشه و ارائه پروژه
۱۰	طراحی و زبان بصری - گروه هنر	خلق هنری، زبان بصری و هنر طراحی
		طراحی ابزار دیدن و خلق اثر هنری
		نقطه، خط و طراحی خطی
		سطح، شکل و حجم، به کارگیری اصول ترکیب‌بندی در خلق آثار هنری
		نور و سایه در هنرهای بصری، رنگ و کاربرد آن در هنر

جدول عناوین دروس شایستگی‌های پایه و پودمان‌های آنها		
پایه	درس	پودمان‌ها
۱۰	ریاضی ۱	حل مسائل به کمک رابطه بین کمیت‌های متناسب
		کاربرد درصد در حل مسائل زندگی روزمره
		مدل‌سازی برخی وضعیت‌ها به کمک معادله درجه دوم
		تفسیر توان رسانی به توان عددهای گویا به کمک ریشه‌گیری
		مدل‌سازی و حل مسائل به کمک نسبت‌های مثلثاتی یک زاویه

جدول عناوین دروس شایستگی‌های پایه و پودمان‌های آنها		
پایه	درس	پودمان‌ها
۱۱	ریاضی ۲	به کارگیری تابع در مدل‌سازی و حل مسائل
		مدل‌سازی و حل مسائل مرتبط با معادله‌ها و نامعادله‌ها
		مدل‌سازی و حل مسائل به کمک نسبت‌های مثلثاتی زاویه دلخواه
		حل مسائل مرتبط با لگاریتم‌ها
		تحلیل وضعیت‌ها به کمک مفاهیم آماری

به کارگیری برخی تابع‌ها در زندگی روزمره	ریاضی ۳	۱۲
تحلیل وضعیت‌ها به کمک مفهوم حد		
مقایسه حدهای یک طرفه و دو طرفه و پیوستگی تابع‌ها		
تحلیل وضعیت‌ها به کمک مفهوم مشتق		
به کارگیری مشتق در تعیین رفتار تابع‌ها		
به کارگیری مفاهیم، کمیت‌ها و ابزار اندازه‌گیری	فیزیک	۱۰
تحلیل انواع حرکت و کاربرد قوانین نیرو در زندگی روزمره		
مقایسه حالت‌های ماده و محاسبه فشار در شاره‌ها		
تحلیل تغییرات دما و محاسبه گرمای مبادله شده		
تحلیل جریان الکتریکی و محاسبه مقاومت الکتریکی در مدارهای الکتریکی		
به کارگیری مفاهیم پایه شیمی در زندگی	شیمی	۱۱
تحلیل فرایندهای شیمیایی		
مقایسه محلول‌ها و کلوییدها		
به کارگیری مفاهیم الکتروشیمی در زندگی		
به کارگیری ترکیب‌های کربن دار در زندگی		
<b>جدول عناوین دروس شایستگی‌های پایه و بودمان‌های آنها</b>		
<b>پودمان‌ها</b>	<b>درس</b>	<b>پایه</b>
تجزیه و تحلیل انواع ترکیبات شیمیایی موجودات زنده	زیست‌شناسی	۱۰
بررسی ساختار ویروس‌ها، باکتری‌ها، آغازیان و قارچ‌ها		
معرفی و چگونگی رده‌بندی جانوران		
معرفی و چگونگی رده‌بندی گیاهان		
تعیین عوامل مؤثر بر بهبود کیفیت محیط زیست		

جدول عناوین دروس شایستگی‌های غیرفنی و پودمان‌های آنها

پودمان‌ها	درس	پایه
تحلیل محیط کار و برقراری ارتباطات انسانی	الزامات محیط کار	۱۰
تحلیل عملکرد فناوری در محیط کار		
به کارگیری قوانین در محیط کار		
به کارگیری ایمنی و بهداشت در محیط کار		
مهارت کارایی		
به کارگیری سواد فناورانه	کاربرد فناوری های نوین	۱۱
تحلیل فناوری اطلاعات و ارتباطات		
تجزیه و تحلیل فناوری های همگرا و به کارگیری مواد نو ترکیب		
به کارگیری انرژی های تجدید پذیر		
تجزیه و تحلیل فرایند ایده تا محصول	مدیریت تولید	۱۱
تولید و مدیریت تولید		
مدیریت منابع تولید		
توسعه محصول جدید		
مدیریت کیفیت		
مدیریت پروژه	کارگاه نوآوری و کارآفرینی	۱۱
حل خلاقانه مسائل		
نوآوری و تجاری سازی محصول		
طراحی کسب و کار		
بازاریابی و فروش		
ایجاد کسب و کار نوآورانه	اخلاق حرفه‌ای	۱۲
امانت‌داری		
مسئولیت پذیری		
درستکاری		
رعایت انصاف		
بهره‌وری		

- ۱ برنامه درسی رشته سرامیک، دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش، ۱۳۹۳.
- ۲ شالوده صنعت شیشه، Dr. Fay V. Tooley، گروه مترجمین، ناشر: شرکت سهامی شیشه قزوین «عام».
- ۳ لعاب (خواص، کاربرد، عیوب)، مؤلف: محمود سالاریه، ناشر: دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه، ۱۳۸۳.
- ۴ کتاب درسی تولید شیشه، مؤلفین (ناصر ضیاییان مفید، الهام صمدبین، محمد امین حائری) شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»، چاپ اول ۱۳۹۷.
- ۵ کتاب درسی خشک کردن و پختن سرامیک‌ها، مؤلفین (فرشاد فرشیدفر، سمیرا دادستان، الهام صمدبین، غلامرضا امامی میبیدی، محمدحسن نجاری، علیرضا ابراهیم‌آبادی)، چاپ اول ۱۳۹۷.



دبیران محترم، صاحب نظران هنرجویان عزیز و اولیای آنان می‌توانند نظرهای اصلاحی خود را درباره مطالب این کتاب

از طریق نامه برنشانی تهران - صندوق پستی ۴۸۷۴ / ۱۵۸۷۵ - گروه درسی مربوط و یا پیام‌نگار [tvoccd@roshd.ir](mailto:tvoccd@roshd.ir)

ارسال نمایند. وب‌گاه: [tvoccd.oerp.ir](http://tvoccd.oerp.ir)

دفترتالیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش

