

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

# کتاب همراه هنرجو

رشته ساختمان

گروه معماری و ساختمان

شاخه فنی و حرفه ای

پایه یازدهم دوره دوم متوسطه





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

امام خمینی (قدس سرّه الشریف)

۱.....	<b>فصل اول: علوم پایه</b>
۲.....	ریاضی
۹.....	<b>فصل دوم: فناوری و فرایندها</b>
۱۰.....	جداول و دستور العمل ها
۳۱.....	میلگرد و چهار گوش
۳۶.....	مراحل رنده کردن تخته با رنده دستی
۳۷.....	نکات ایمنی
۳۹.....	وسایل و کاربرد آنها
۴۲.....	ابزار مورد استفاده در قالب بندی چوبی
۴۷.....	<b>فصل سوم: ایمنی، بهداشت و ارگونومی</b>
۴۸.....	ایمنی، بهداشت و ارگونومی
۵۱.....	<b>فصل چهارم: شایستگی های غیر فنی و توسعه حرفه ای</b>
۵۲.....	کارگاه نوآوری و کارآفرینی
۵۹.....	مدیریت تولید
۶۵.....	کاربرد فناوری های نوین
۶۹.....	کارنامه دروس شایستگی های فنی و غیر فنی پایه یازدهم

## سخنی با هنرجویان عزیز

هنرجوی گرامی همانطور که در پایهٔ دهم با اهداف کتاب همراه هنرجو به عنوان جزئی از بسته آموزشی آشنا شدید و از آن استفاده کردید، در پایهٔ یازدهم نیز این کتاب با همان اهداف توسط برنامه‌ریزان درسی برای شما پیش‌بینی و تألیف شده است. ضمن اینکه کتاب همراه هنرجو برای کل رشته شما تدوین شده و دارای کاربرد واقعی در دنیای کار می‌باشد؛ به موارد زیر نیز توجه لازم را داشته باشید:

- ۱- علاوه بر این کتاب، کتاب همراه هنرجوی سال گذشته نیز می‌تواند در فرایند آموزش و ارزشیابی (امتحانات) در سال یازدهم مورد استفاده قرار گیرد.
  - ۲- از محتوای کتاب همراه هنرجو ارزشیابی صورت نمی‌گیرد، بلکه می‌توانید از اطلاعات مندرج کتاب در حل مسائل و انجام فعالیت‌های تعیین شده استفاده نمایید.
  - ۳- کتاب همراه هنرجو با هدف کاهش حافظه محوری، کاهش وابستگی به کتاب درسی در کارهای عملی، تسهیل سنجش و ارزشیابی اهداف اصلی، کمک به تحقق یادگیری مادام‌العمر، بهبود زمان یاددهی - یادگیری، کاربرد در دنیای واقعی کار تدوین شده است.
  - ۴- محتوای این کتاب برای دروس: ریاضی، درس کارگاهی پایه یازدهم، کارگاه نوآوری و کارافرینی، مدیریت تولید و کاربرد فناوری‌های نوین تدوین شده است.
  - ۵- بخش‌های این کتاب شامل: علوم پایه، نقشه‌کشی و زبان فنی، مواد اولیه، استاندارد ابعاد، فناوری و فرآیند ها، ایمنی و بهداشت، ارگونومی و شایستگی‌های فنی و غیرفنی است.
  - ۶- استفاده از کتاب همراه سبب می‌شود که ارزشیابی دروس براساس شایستگی انجام پذیرد.
- در پایان تأکید می‌شود در حفظ و نگهداری این کتاب کوشا باشید به دلیل آنکه در سال آینده نیز قابل استفاده می‌باشد.

**دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش**



# فصل ۱

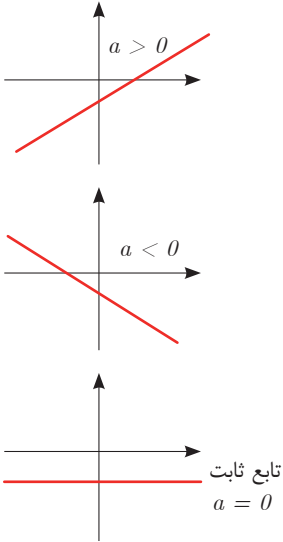
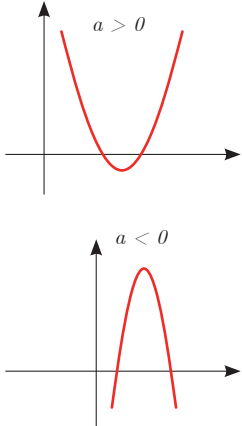
## علوم پایه

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:

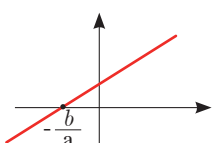
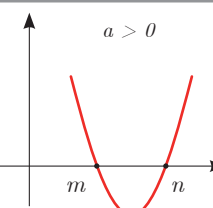
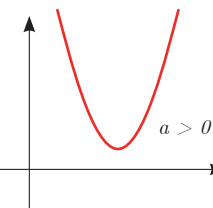
قانون یا ضابطه تابع	دامنه	شکل کلی تابع با دامنه $\mathbb{R}$ بر حسب مقدار $a$
تابع خطی درجه اول $f(x) = ax + b$	$\mathbb{R}$ یا زیرمجموعه‌ای از $\mathbb{R}$	 <p> <math>a &gt; 0</math>  <math>a &lt; 0</math>                      تابع ثابت  <math>a = 0</math> </p>
تابع درجه دوم $f(x) = ax^2 + bx + c$ $a \neq 0$	$\mathbb{R}$ یا زیرمجموعه‌ای از $\mathbb{R}$	 <p> <math>a &gt; 0</math>  <math>a &lt; 0</math> </p>



## 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	 $x = -\frac{b}{a}$ جواب
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	$a > 0$  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	$a > 0$  جواب ندارد زیرا نمودار با محور Xها برخورد نمی‌کند.

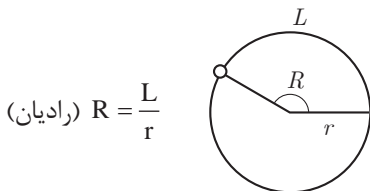
■ نامساوی‌های به صورت  $ax^2 + bx + c \leq 0$  یا  $ax^2 + bx + c \geq 0$  که در آن  $a, b, c$  اعداد داده حقیقی هستند ( $a \neq 0$ ) را نامعادله درجه دوم می‌نامند. مقدارهایی از  $x$  که نامعادله را به یک نامساوی درست تبدیل می‌کنند، جواب‌های نامعادله می‌نامند.

### حل نامعادله از طریق رسم تابع

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

### 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.



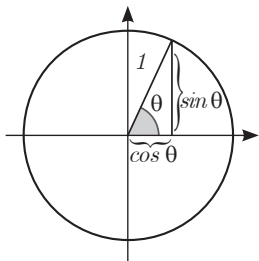
■ دایره‌ای که شعاع آن ۱ واحد است، دایره واحد نامیده می‌شود. در دایره واحد، طول کمان طی‌شده، همان اندازه زاویه چرخش برحسب واحد رادیان است. در تساوی‌های زیر

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

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.



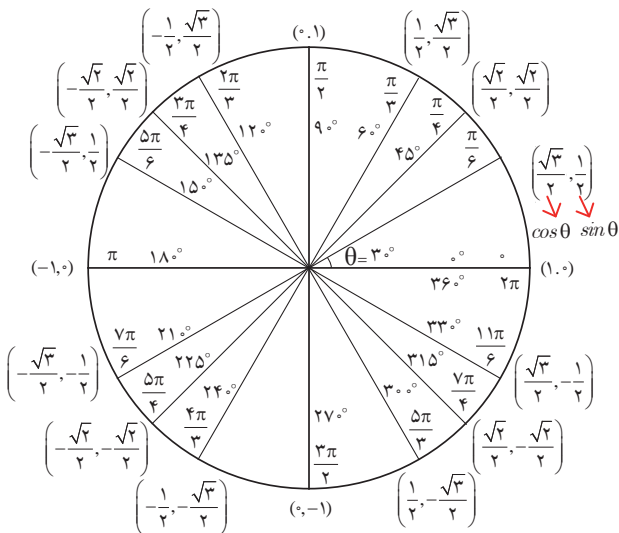
### نسبت‌های مثلثاتی زاویه‌های دلخواه

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 $\theta$	$30^\circ$	$45^\circ$	$60^\circ$
نسبت $\downarrow$			
$\cos \theta$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$
$\sin \theta$	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
$\tan \theta$	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	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:  $\log \frac{b}{c} = \log b - \log c$

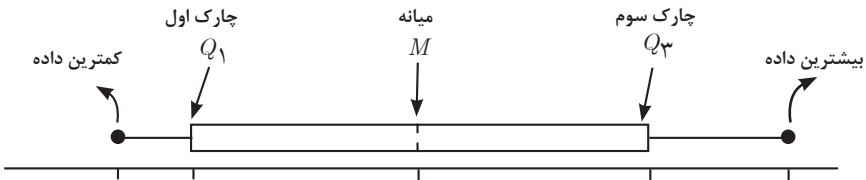
■ در حالت کلی: برای هر  $a, b > 0$  داریم:  $\log(a-b) \neq \log a - \log b$

■ 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

# فناوری و فرایندها

### رابطه راه پله:

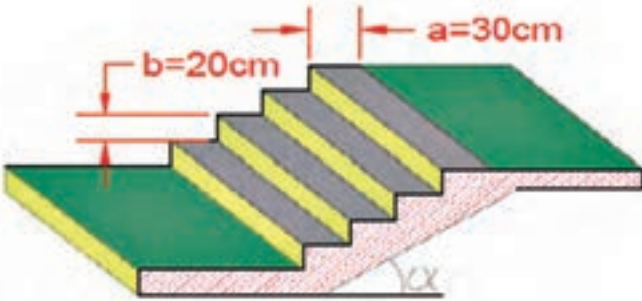
یکی از روابط متداول که ارتباط بین ارتفاع و کف پله را بیان می‌کند، به صورت رابطه زیر است:

$$2a + b = 62$$

**a:** ارتفاع تک پله

**b:** اندازه کف تک پله

این اجزا در شکل زیر دیده می‌شود.



## جدول و دستورالعمل‌ها

### جدول مشخصات لایه‌ها

ردیف	نام لایه	رنگ لایه	ضخامت لایه	نوع خط لایه	موقعیت لایه
۱	Wall	Cyan	۰/۶	Continuous	دیوارهای خارجی و داخلی
۲	Door&Win	Yellow	۰/۲	Continuous	درها و پنجره‌ها
۳	Stair	Green	۰/۳	Continuous	پله
۴	Hatch	Color	۰/۰۹	Continuous	هاشور
۵	Hidden Line	Red	۰/۱۵	Hidden	خطوط پنهان
۶	Text	Blue	۰/۳	Continuous	متن‌ها و کدهای ارتفاعی
۷	Line	Magenta	۰/۱۵	Continuous	خطوط مسیر پله، باغچه، لبه تراس، کمد، علامت شمال، کابینت آشپزخانه و ...

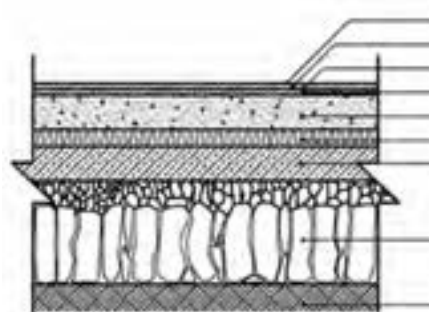


## مراحل ترسیم برش اجرایی

ابتدا برش فاز یک معماری ساختمان را ترسیم کنید، سپس موارد زیر را به ترتیب به برش اضافه کنید:

- ۱ ترسیم کدهای ارتفاعی
  - ۲ ترسیم خط زمین (خط زیر پی، با توجه به دقت به عمق یخبندان و حرکت لوله‌های تأسیساتی در کف فضا)
  - ۳ ترسیم پی‌های ساختمان و خط زمین
  - ۴ ترسیم مقاطع دیوارهای کرسی چینی با رعایت ضخامت مورد نیاز
  - ۵ ترسیم ضخامت کفسازی و عایق کاری کف در صورت نیاز
  - ۶ ترسیم مقاطع سقف‌های کاذب (معمولاً در بالای فضاهایی مانند آشپزخانه، حمام، راهرو و ...)
  - ۷ ترسیم مقطع دیوار حیاط
  - ۸ ترسیم لایه‌های اجرایی بام (خطوط کفسازی بام و بتن شیب‌بندی)
  - ۹ ترسیم ضخامت آندود و عایق کاری روی دست انداز بام
  - ۱۰ ترسیم درپوش دست انداز بام
  - ۱۱ ترسیم نرده‌های راه پله
  - ۱۲ ترسیم کدهای ارتفاعی
  - ۱۳ ترسیم پوشش، عناصر نازک کاری و نماهای داخلی: پوشش نهایی سقف‌ها و کفسازی‌ها ترسیم شود.
  - ۱۴ ترسیم آندود نمای خارجی (به‌طور مثال آندود سیمان و سنگ پلاک) یا نمای آجری
  - ۱۵ اضافه کردن بافت و علائم مصالح مورد استفاده
  - ۱۶ اضافه کردن محل جزئیات اجرایی
  - ۱۷ ترسیم تیپ‌بندی در و پنجره‌ها
  - ۱۸ ترسیم آکس ستون‌ها
  - ۱۹ اندازه‌گذاری کامل برش
  - ۲۰ نوشتن عنوان و مقیاس برش در زیر نقشه
  - ۲۱ نوشتن مشخصات و توضیحات: هر چیزی که در مقطع، ترسیم و اندازه‌گذاری می‌شود باید مشخصات آن در کنار نقشه‌ها نوشته شود، مگر آنکه در مقطع جزئی معرفی شوند:
- معرفی عناصر بام و نوشتن عنوان و مشخصات آنها، معرفی عناصر موجود در دیوارها و پله‌ها مانند آندود سقف و دیوار پله، جنس و نوع کفسازی پله‌ها، نوع عایق کاری دیوارهای دو جداره، نوع آندود و جنس نمای خارجی، مشخصات نعل درگاه و کف پنجره و ...، معرفی عناصر موجود در سقف، معرفی عناصر موجود در زیر کف زمین مانند نوع زیر سازی کف، نحوه عایق کاری کف، جنس و نوع کرسی چینی، جنس و مشخصات پی‌ها، مشخصات خاک زیر پی و جنس خاک و ...، معرفی عناصر موجود در بیرون ساختمان مانند کفسازی محوطه، نوع جدول‌گذاری، دیوار محوطه، نرده و دست‌اندازها و نوشتن تذکرات فنی و اجرایی.

## جزئیات اجرایی کف سازی بر روی خاک در مکان مرطوب و استفاده از عایق حرارتی



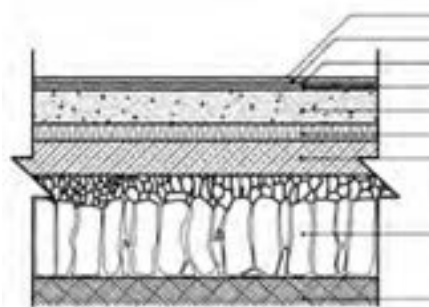
سرامیک  
 ملات ماسه و سیمان به ضخامت ۱/۵ سانتی متر  
 عایق رطوبتی  
 ملات ماسه و سیمان به ضخامت ۱/۵ سانتی متر  
 بتن پوکه با شیب ۱/۵ درصد  
 عایق حرارتی پلی بور تان به ضخامت ۵ سانتی متر  
 بتن کف سازی به ضخامت ۱۰ سانتی متر

بلوکاز به ضخامت حداقل ۳۰ سانتی متر

خاک کوبیده و دانه بندی شده

جزئیات اجرایی کف سازی در مکان مرطوب با عایق حرارتی و پوشش نهایی سرامیک  
 مقیاس: ۱/۲۰

## جزئیات اجرایی کف سازی در مکان مرطوب بدون عایق حرارتی



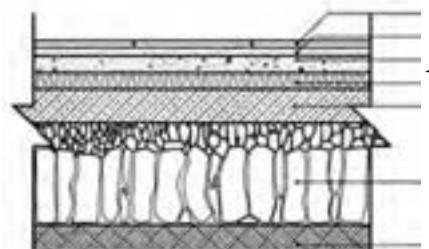
سرامیک  
 ملات ماسه و سیمان به ضخامت ۱/۵ سانتی متر  
 عایق رطوبتی  
 ملات ماسه و سیمان به ضخامت ۱/۵ سانتی متر  
 بتن پوکه با شیب ۱/۵ درصد  
 عایق حرارتی پلی بور تان به ضخامت ۵ سانتی متر  
 بتن کف سازی به ضخامت ۱۰ سانتی متر

بلوکاز به ضخامت حداقل ۳۰ سانتی متر

خاک کوبیده و دانه بندی شده

جزئیات اجرایی کف سازی در مکان مرطوب بدون عایق حرارتی و پوشش نهایی سرامیک  
 مقیاس: ۱/۲۰

## جزئیات شماره دو کف سازی بر روی خاک در مکان خشک و استفاده از عایق حرارتی



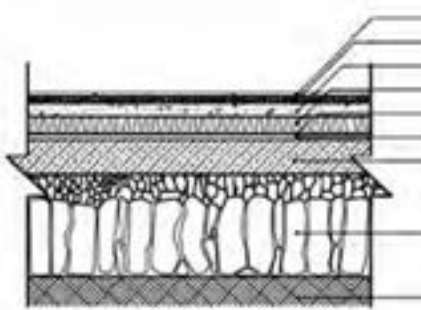
سنگ  
 ملات ماسه و سیمان به ضخامت ۳ سانتی متر  
 بتن پوکه با شیب ۱/۵ درصد و ضخامت ۵ سانتی متر  
 عایق حرارتی پلی بور تان به ضخامت ۵ سانتی متر  
 بتن کف سازی به ضخامت ۱۰ سانتی متر

بلوکاز به ضخامت حداقل ۳۰ سانتی متر

خاک کوبیده و دانه بندی شده

جزئیات اجرایی کف سازی در مکان خشک با عایق حرارتی و پوشش نهایی سرامیک  
 مقیاس: ۱/۲۰

## جزئیات شماره دو کف سازی بر روی خاک در مکان مرطوب و استفاده از عایق حرارتی

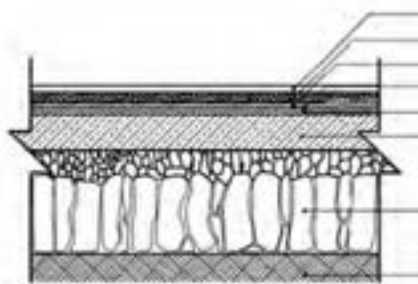


- سرامیک
- ملات ماسه و سیمان به ضخامت ۲ سانتی متر
- بتن کف به ضخامت ۴ سانتی متر
- عایق حرارتی پلی پورتان به ضخامت ۵ سانتی متر
- عایق رطوبتی
- ملات ماسه و سیمان به ضخامت ۱/۵ سانتی متر
- بتن کف سازی به ضخامت ۱۰ سانتی متر
- بلوکاز به ضخامت حداقل ۳۰ سانتی متر

خاک کوبیده و دانه بندی شده

جزئیات اجرایی کف سازی در مکان مرطوب با عایق حرارتی و پوشش نهایی سرامیک  
مقیاس: ۱/۲۰

## جزئیات شماره دو اجرایی کف سازی در مکان مرطوب بدون عایق حرارتی

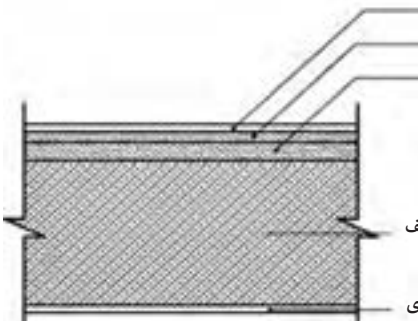


- سنگ
- ملات ماسه و سیمان به ضخامت ۳ سانتی متر
- ملات ماسه و سیمان به ضخامت ۱/۵ سانتی متر
- عایق رطوبتی
- ملات ماسه و سیمان به ضخامت ۱/۵ سانتی متر
- بتن کف سازی به ضخامت ۱/۵ سانتی متر
- بلوکاز به ضخامت حداقل ۳۰ سانتی متر

خاک کوبیده و دانه بندی شده

جزئیات اجرایی کف سازی در مکان مرطوب بدون عایق حرارتی و پوشش نهایی سنگ  
مقیاس: ۱/۲۰

## جزئیات اجرایی کف سازی ما بین طبقات در مکان خشک



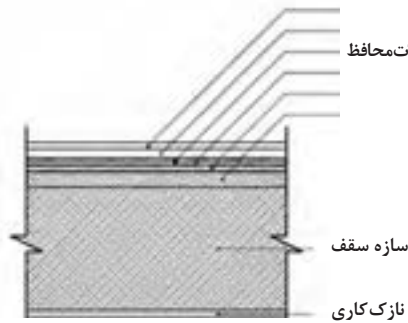
- پوشش نهایی کف موزائیک
- ملات ماسه و سیمان به ضخامت ۲ سانتی متر
- بتن سبک جهت شیب بندی

سازه سقف

نازک کاری

جزئیات اجرایی کف سازی مابین طبقات در مکان خشک  
مقیاس: ۱/۲۰

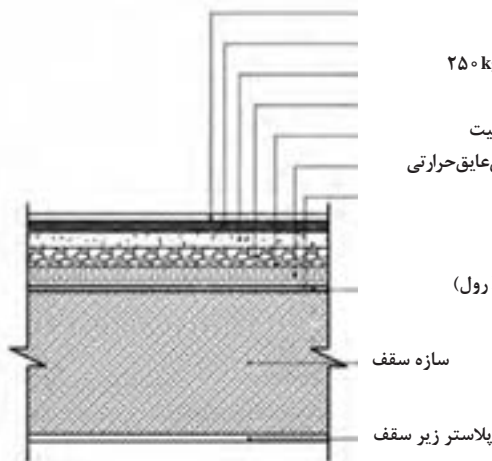
## جزئیات اجرایی کف سازی ما بین طبقات در مکان مرطوب



پوشش نهایی کف موزائیک  
مالات ماسه و سیمان به ضخامت ۲ سانتی متر  
مالات ماسه و سیمان به ضخامت ۲ سانتی متر به عنوان محفاظ رطوبتی  
عایق رطوبتی  
مالات ماسه و سیمان به ضخامت ۲ سانتی متر  
بتن سبک جهت شیب بندی

جزئیات اجرایی کف سازی مابین طبقات در مکان مرطوب  
مقیاس: ۱/۲۰

## جزئیات اجرایی سقف پارکینگ یا پیلوت با عایق حرارتی



فرش کف  
۳ سانتی متر ملات ماسه سیمان  
۳ سانتی متر بستر با عیار  $250 \text{ kg/m}^2$   
۱۰ تا ۱۵ سانتی متر فوم بتن  
یک لایه نایلون ضخیم محافظ یونولیت  
یونولیت به ضخامت ۳ سانتی متر به عنوان عایق حرارتی  
یک لایه ژئوتکستایل

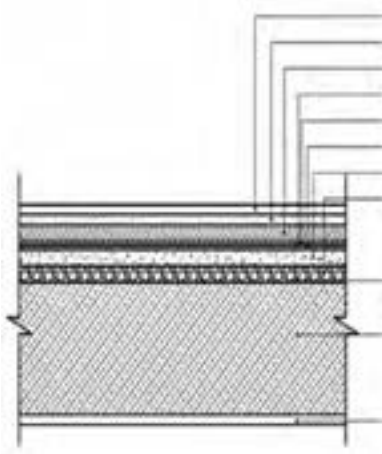
لایه یخار بند (نایلون ضخیم یا PVC رول)

جزئیات اجرایی کف سازی مابین طبقات، سقف پارکینگ یا پیلوت با عایق حرارتی  
مقیاس: ۱/۲۰

### مراحل اجرا:

- ۱ پس از اجرای سقف ابتدا یک لایه بخار بند که معمولاً نایلون ضخیم می باشد بر روی سقف پهن می گردد.
- ۲ اجرای ژئوتکستایل
- ۳ اجرای لایه یونولیت به ضخامت ۴ تا ۵ سانتی متر
- ۴ اجرای لایه نایلون ضخیم جهت محافظت از یونولیت
- ۵ اجرای فوم بتن به ضخامت ۵ تا ۱۰ سانتی متر
- ۶ اجرای لایه بتن به عیار ۲۵۰ کیلوگرم سیمان در متر مکعب بتن
- ۷ اجرای ملات ماسه و سیمان به ضخامت ۳ سانتی متر (ضخامت ملات به نوع پوشش نهایی کف بستگی دارد).
- ۸ اجرای پوشش نهایی کف (سرامیک، موزائیک، سنگ)

## جزئیات اجرایی کف سازی پشت بام با اجرای عایق حرارتی از سمت خارج



پوشش نهایی موزائیک  
 ملات ماسه و سیمان به ضخامت ۲/۵ سانتی متر  
 یونولیت به ضخامت ۵ سانتی متر (عایق حرارتی)  
 ملات ماسه و سیمان به ضخامت ۲ سانتی متر به عنوان  
 ملات محافظ عایق رطوبتی ایزوگام  
 ۲ سانتی متر ملات ماسه و سیمان به عنوان بستر عایق کاری  
 ۴ تا ۵ سانتی متر بتن با عیار  $250 \text{ kg/m}^3$  با سطح لیسه ای  
 پوکه شیب بندی (گرم بندی)

لایه بخاربند (نایلون ضخیم یا PVC رول)

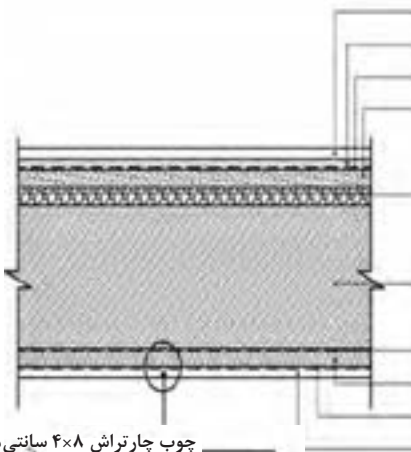
سازه سقف

اندود داخلی

جزئیات اجرایی کف سازی روی بام، بام وارونه، حالت اول

مقیاس: ۱/۲۰

## جزئیات اجرایی کف سازی پشت بام با اجرای عایق حرارتی از سمت داخل



پوشش نهایی موزائیک  
 ملات ماسه و سیمان به ضخامت ۲/۵ سانتی متر  
 عایق رطوبتی ایزوگام  
 ۴ تا ۵ سانتی متر بتن با عیار  $250 \text{ kg/m}^3$   
 با سطح لیسه ای (بستر عایق)  
 پوکه شیب بندی (گرم بندی)

سازه سقف

یک لایه نایلون ضخیم محافظ یونولیت (عایق حرارتی)

یک لایه یونولیت به ضخامت ۵ سانتی متر

لایه بخاربند (نایلون ضخیم یا PVC رول)

پوشش نهایی

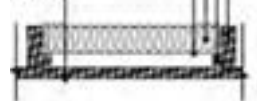
چوب چار تراش  $4 \times 8$  سانتی متر

چوب چار تراش  $2 \times 2$  سانتی متر

یک لایه یونولیت به ضخامت ۵ سانتی متر

لایه بخاربند (نایلون ضخیم یا PVC رول)

پوشش چوبی



پوشش پیشنهادی زیر سقف با چوب

جزئیات اجرایی کف سازی روی بام، عایق کاری از

سمت داخل

مقیاس: ۱/۲۰

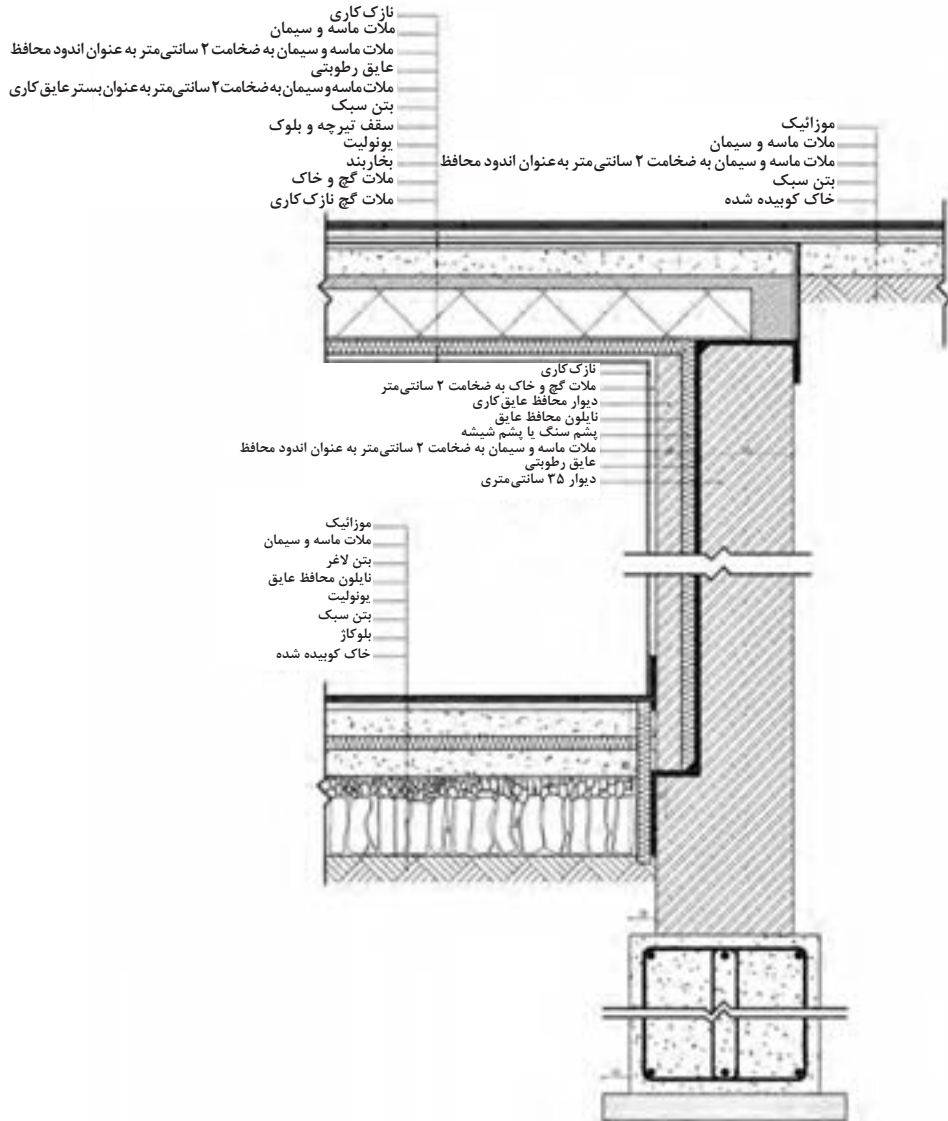
## جزئیات اجرایی کف سازی پشت بام با اجرای عایق حرارتی بر روی سقف (روش دوم، بام وارونه - تدریس به صلاحدید هنرآموز)



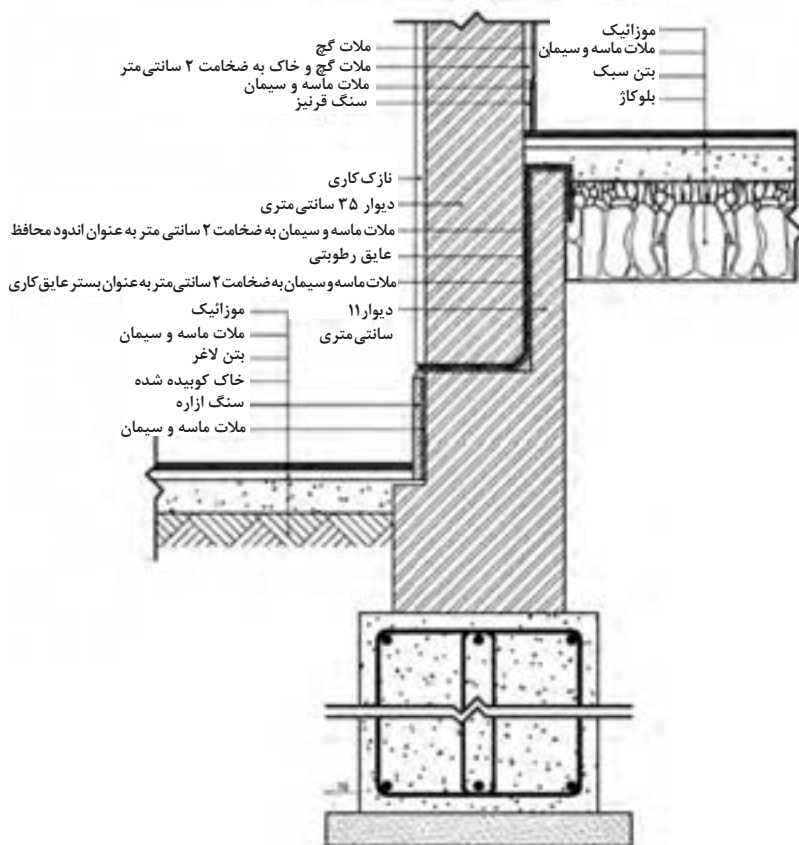
جزئیات اجرایی کف سازی روی بام، بام وارونه، حالت دوم

مقیاس: ۱/۲۰

## جزئیات اجرایی دیوار زیرزمین با عایق حرارتی و رطوبتی



## جزئیات اجرایی دیوار خارجی در حالت کف اتاق بالاتر از کف محوطه

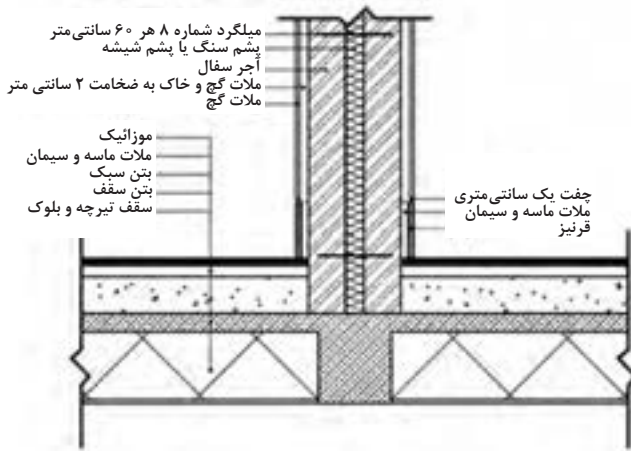


جزئیات اجرایی دیوار خارجی کف اتاق بالاتر از کف محوطه

مقیاس: ۱/۲۰۰



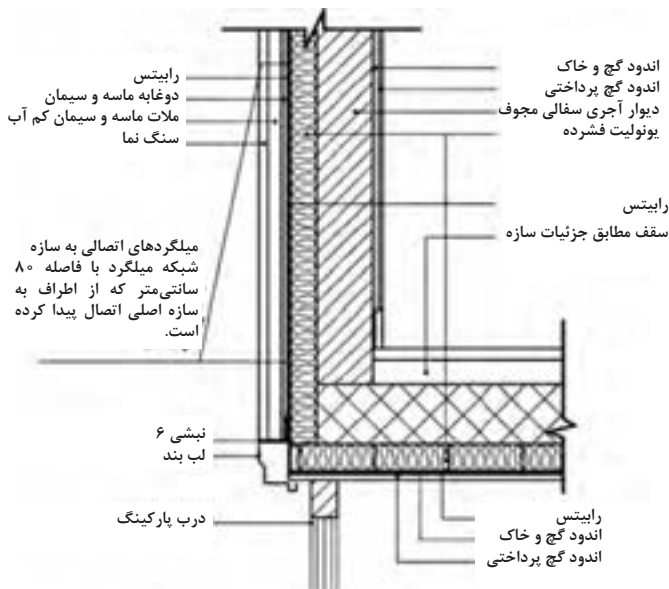
## جزئیات اجرایی دیوار دوجداره در طبقات با عایق حرارتی



جزئیات اجرایی دیوار دوجداره در طبقات با عایق حرارتی

مقیاس: ۱/۲۰۰

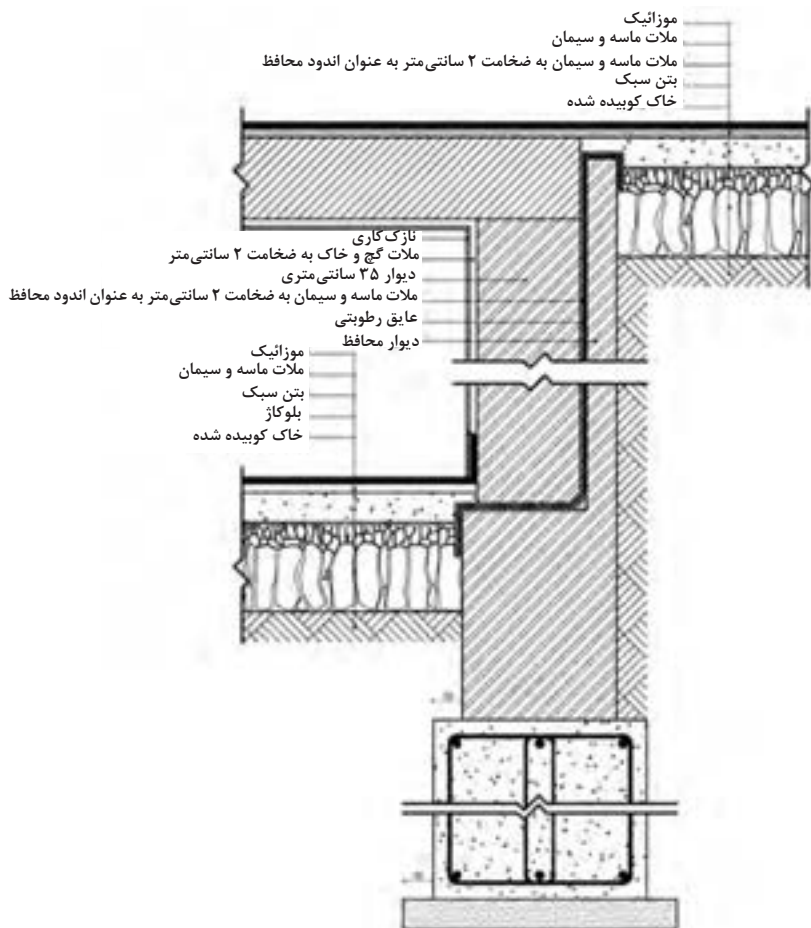
## جزئیات اجرایی عایق کاری حرارتی دیوار خارجی و سقف پارکینگ



جزئیات اجرایی عایق کاری حرارتی دیوار خارجی و سقف پارکینگ

مقیاس: ۱/۲۰۰

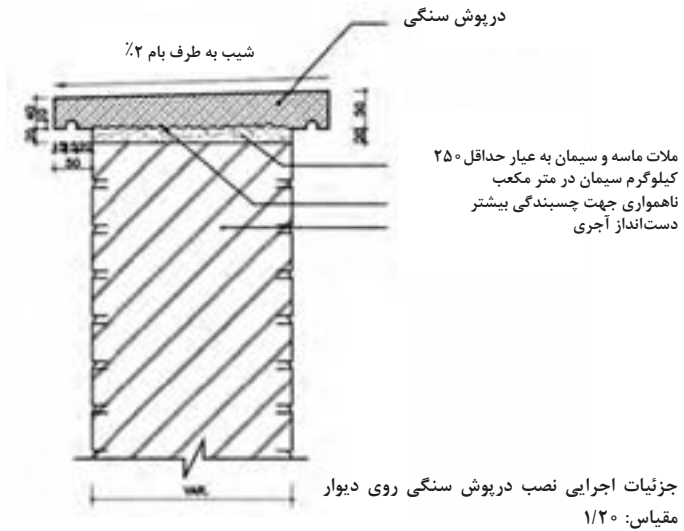
## جزئیات اجرایی دیوار زیرزمین بدون عایق حرارتی



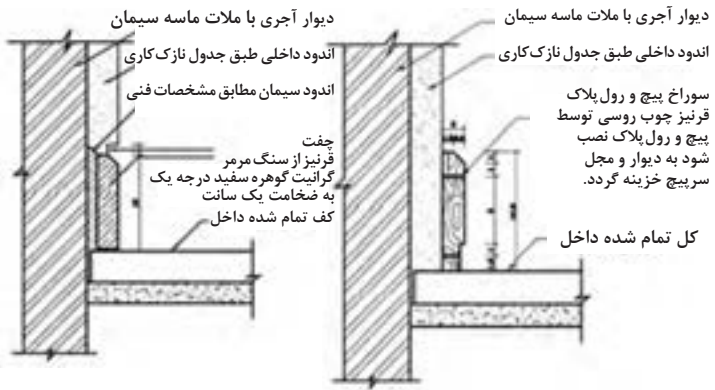
جزئیات اجرایی دیوار زیرزمین بدون عایق حرارتی

مقیاس: ۱/۲۰۰

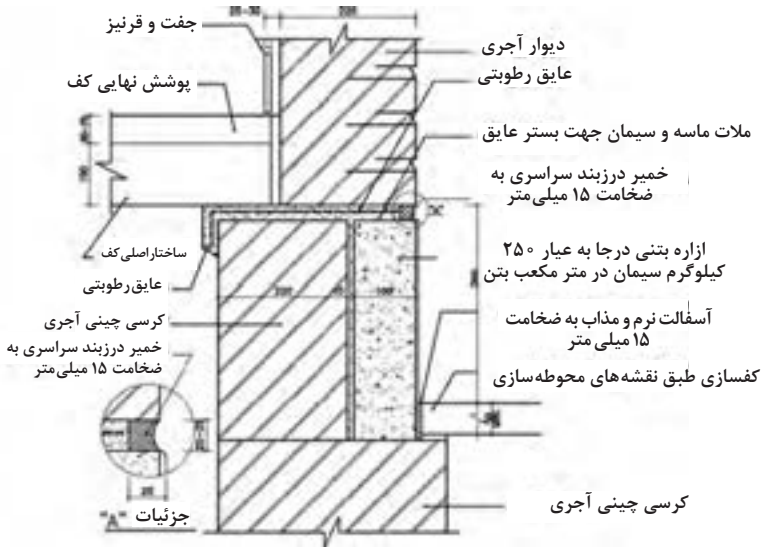
## جزئیات اجرایی قرنیز اجرا شده بر روی جان پناه پشت بام (درپوش روی دیوار)



## جزئیات اجرایی قرنیز پای دیوار در داخل ساختمان



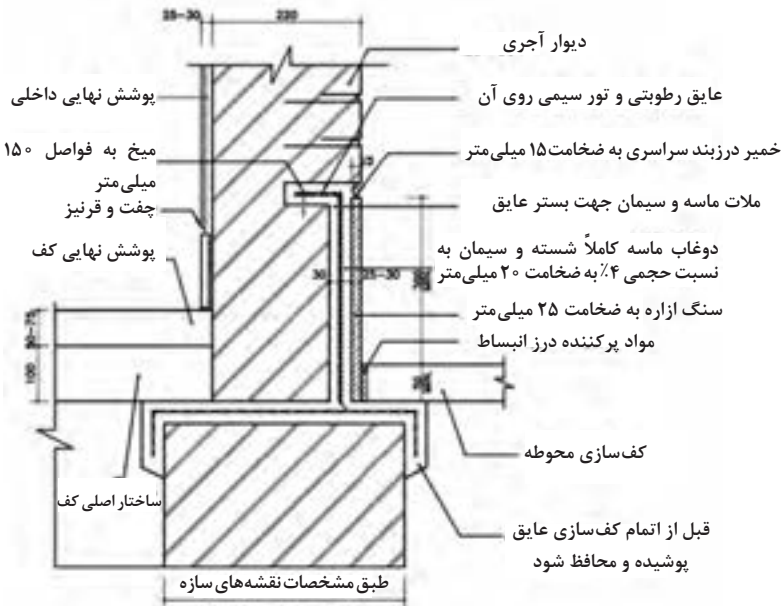
## جزئیات اجرایی نصب آزاره بتنی



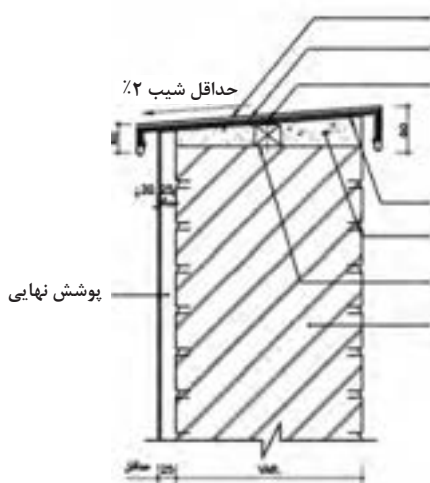
جزئیات اجرایی نصب آزاره بتنی

مقیاس: ۱/۱۵۰

## جزئیات اجرایی نصب آزاره سنگی



## جزئیات اجرایی نصب درپوش فلزی روی دیوار (تدریس به صلاحدید هنرآموز)

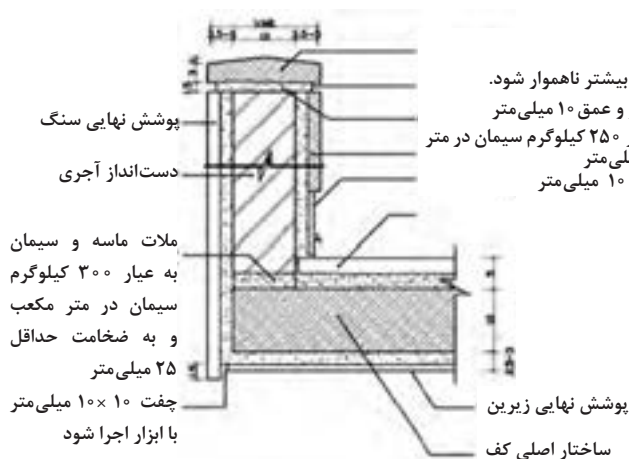


ورق گالوانیزه فلزی به ضخامت ۰/۷۵ میلی‌متر  
لایه ضد رطوبت سراسری  
پیچ جهت نصب تسمه فلزی به فواصل ۶۰۰ میلی‌متر

تسمه فلزی به ضخامت ۳ میلی‌متر و به عرض ۳۰ و  
به فواصل ۶۰۰ میلی‌متر  
درپوش بتنی به عیار ۲۵۰ کیلوگرم سیمان در متر مکعب بتن  
بلوک چوبی سرتاسری به ابعاد ۵۰ × ۴۰ × ۳۰ در بتن درپوش  
نصب شود.  
دست‌انداز آجری

جزئیات اجرایی نصب درپوش فلزی روی دیوار  
مقیاس: ۱/۲۰

## جزئیات اجرایی دیوار جان پناه بام و نحوه عایق کاری آن



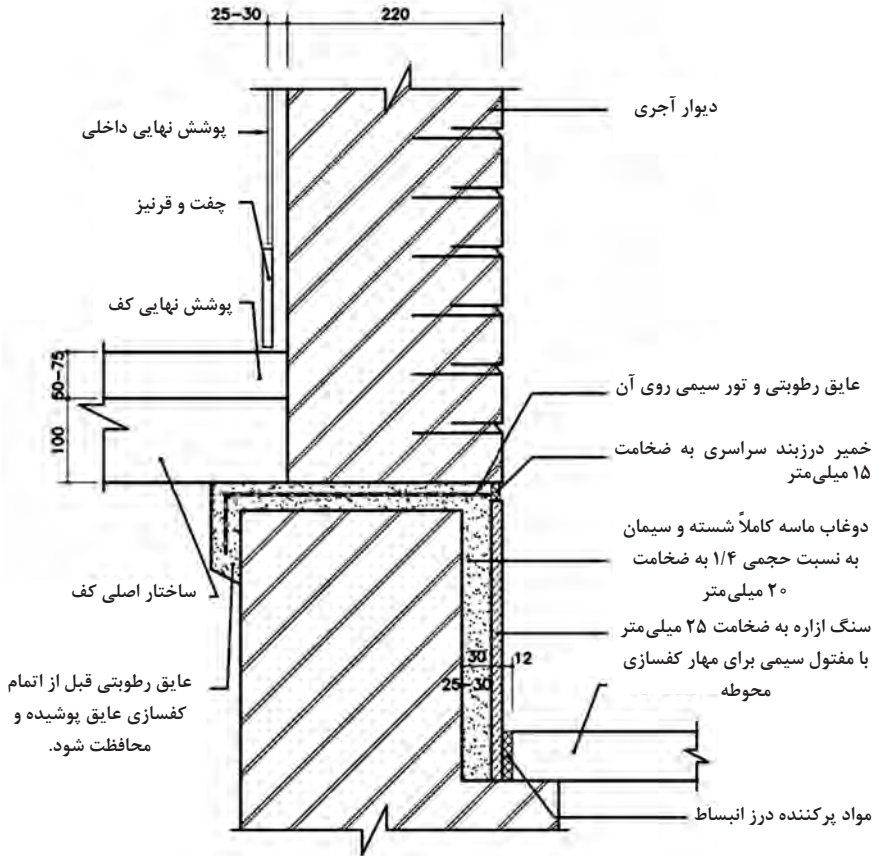
درپوش سنگی

ته سنگ جهت چسبندگی بیشتر ناهموار شود.  
چفت به عرض ۱۵ میلی‌متر و عمق ۱۰ میلی‌متر  
ملات ماسه و سیمان به عیار ۲۵۰ کیلوگرم سیمان در متر  
مکعب بتن و ضخامت ۲۰ میلی‌متر  
قرنیز سنگی به ارتفاع ۱۰۰ میلی‌متر  
پوشش نهایی سنگ

ملات ماسه و سیمان  
به عیار ۳۰۰ کیلوگرم  
سیمان در متر مکعب  
و به ضخامت  
حد اقل ۲۵ میلی‌متر  
چفت ۱۰ × ۱۰ میلی‌متر  
با ابزار اجرا شود

جزئیات اجرایی دست‌انداز آجری و درپوش سنگی  
مقیاس: ۱/۲۰

## جزئیات اجرایی نصب ازاره سنگی (روش دوم)



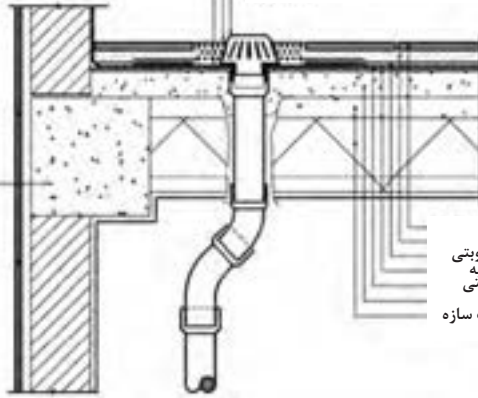
جزئیات اجرایی نصب ازاره سنگی

مقیاس: ۱/۱۵۰

## جزئیات اجرایی آبروی بام در کنار دیوار جان پناه

کف خواب از ورق گالوانیزه به ضخامت ۰/۷۵ میلی متر  
موزائیک گبر از ورق گالوانیزه فرم داده شده مشبک لچیم شده به کف خواب  
درپوش آبرو

رجوع شود به نقشه‌های  
سازه



کفسازی از موزائیک مطابق الگو  
ماسه ریز دانه  
ملات ماسه سیمان محافظ عایق رطوبتی  
عایق رطوبتی از نوع اپزوگام یا مشابه  
ملات ماسه سیمان بستر عایق رطوبتی  
بتن سبک جهت شیب بندی  
سقف تیرچه بلوک مطابق مشخصات سازه

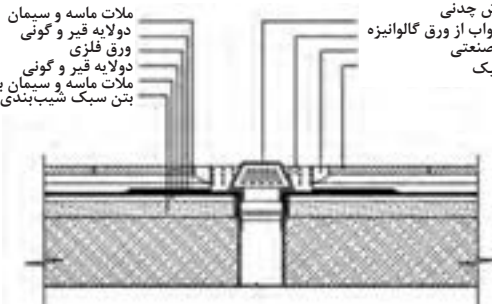
جزئیات اجرایی آبروی بام در کنار دیوار جان پناه

مقیاس: ۱/۲۰

## جزئیات اجرایی آبروی بام در وسط پشت بام

ملات ماسه و سیمان  
دولایه قیر و گونی  
ورق فلزی  
دولایه قیر و گونی  
ملات ماسه و سیمان بستر عایق  
بتن سبک شیب بندی

درپوش چدنی  
کف خواب از ورق گالوانیزه  
پوکه صنعتی  
سرامیک



کف خواب از ورق گالوانیزه



جزئیات اجرایی آبروی بام در وسط پشت بام

مقیاس: ۱/۱۰

## مراحل ترسیم پلان فنداسیون

**۱** مبنای ترسیم پلان فنداسیون، پلان آکس‌بندی است. پس ابتدا پلان آکس‌بندی را ترسیم کنید.

**۲** محل قرارگیری ستون‌های پلان معماری را در تلاقی محورهای آکس ترسیمی با مربع توپر نشان دهید.

**۳** محدودهٔ زمین را از روی پلان معماری داده شده مشخص کرده و با خط ممتد نازک رسم کنید.

**۴** برای ترسیم پی‌ها باید طبق جدول تیپ‌بندی فنداسیون که مهندس محاسب در اختیار شما قرار می‌دهد عمل نمایید. در ترسیم پی‌های گوشه، باید لبهٔ بیرونی پی را بر مرز پلان منطبق نموده به طوری که ستون در گوشهٔ بیرونی پی قرار بگیرد.

**۵** حال برای ترسیم پی‌های کناری، باید یک بُعد از پی را بر امتداد مشخص شدهٔ مرز پلان مذکور منطبق نمایید. (ابعاد پی با نظر مهندس محاسب در ترسیم پی‌ها باید در نظر گرفته شود.)

**۶** سپس شناژهای طولی و عرضی میانی را ترسیم نمایید. عرض شناژ، باید از دو طرف نسبت به محورهای افقی و عمودی یکسان در نظر گرفته شوند.

**۷** ترسیم بتن مگر آخرین مرحله از ترسیم پلان فنداسیون خواهد بود. دور تا دور، از لبهٔ پی و شناژها را با فاصلهٔ ۱۰ سانتی متر و با خطوط ممتد نازک، خطوط بتن مگر را نشان دهید و در ادامه خطوط بین پی و شناژ را پاک کنید.

**دستورالعمل ترسیم پلان فنداسیون نواری نیز به ترتیب زیر نشان داده می‌شود:**

**مرحله اول:** چون مبنای ترسیم پلان فنداسیون، پلان آکس‌بندی است، لذا ابتدا باید پلان آکس‌بندی و سپس ستون‌گذاری را از روی پلان معماری رسم نمایید.

**مرحله دوم:** محدودهٔ مرز زمین را از روی پلان موقعیت و پلان معماری داده شده مشخص کرده و با خط ممتد نازک رسم کنید.

**مرحله سوم:** برای ترسیم پی‌ها باید مطابق عرض پی‌ها که مهندس محاسب در اختیار رسام قرار می‌دهد، عمل نمود.

به این منظور می‌توانید ابتدا نوارهای طولی و سپس نوارهای عرضی را به سلیقهٔ خود ترسیم نمایید.

لازم به ذکر است که لبهٔ پی‌ها باید منطبق بر لبهٔ محدودهٔ زمین بوده و از آن خارج نگردد.

**مرحله چهارم:** خطوط اضافی که در محل تلاقی پی‌ها ایجاد شده را پاک کرده و نقشه را با ترسیم خطوط بتن مگر کامل کنید.

**مرحله پنجم:** نام‌گذاری و تیپ‌بندی پی‌های نواری و تکمیل اندازه‌گذاری نقشه آخرین مرحلهٔ ترسیم است.

فاصلهٔ بین آکس‌ها را اندازه‌گذاری کنید و اندازهٔ طولی و عرضی پلان را بر روی خط اندازه بنویسید، کدهای ارتفاعی سطوح غیرهم سطح را نیز نشان دهید.



## مراحل ترسیم پلان تیرریزی

**مرحله شماره (۱):** ترسیم پلان آکس‌بندی و مشخص نمودن محل قرارگیری ستون‌ها اولین گام است.

**مرحله شماره (۲):** محوربندی ستون‌ها موقعیت داکت، نورگیر، دستگاه پله، اختلاف سطح و یا هر عامل تأثیرگذار دیگر بر روی سقف را مشخص کنید.

**مرحله شماره (۳):** ترسیم تیرها تیرها را طبق نظر مهندس محاسب ترسیم نمایید. معمولاً برای انتقال بهتر بار سقف به ستون‌ها، تیرها از هر ستون به ستون مجاور متصل می‌گردند.

**مرحله شماره (۴):** ترسیم شناژ مخفی در سقف‌های تیرچه و بلوک، برای توزیع یکنواخت بار روی سقف و همچنین در محل‌هایی که بار منفرد وجود داشته باشد، کلاف میانی بتنی (شناژ مخفی) تعبیه می‌شود. طبق آیین‌نامه اجرایی سقف‌های تیرچه و بلوک، برای سقف‌هایی با بار زنده ۳۵۰ کیلوگرم بر مترمربع و طول دهانه بیشتر از ۴ متر، یک کلاف میانی باید در سقف ایجاد شود. شناژ مخفی با ضخامت ۱۰ سانتی‌متر، در وسط طول تیرچه و عمود بر جهت تیرچه‌ها تعبیه می‌گردد.

**مرحله شماره (۵):** تیپ‌بندی تیرها پس از ترسیم تیرها، تیپ‌بندی آنها را با حرف B مخفف BEAM و یک شماره در سمت راست آن انجام می‌دهیم. در تعیین شماره تیپ هر تیر بتنی، طول آن تیر (فاصله بین دو ستون مجاور یکدیگر) نقش اصلی و مهم دارد.

**مرحله شماره (۶):** ترسیم جهت تیرچه‌ها در سقف تیرچه و بلوک جهت اجرای تیرچه‌ها را با علامت  $\rightarrow$  نشان می‌دهند. معمولاً در هر دهانه، تیرچه در جهت طول بیشتر اجرا می‌گردد، ولی نظر مهندس محاسب ملاک عمل می‌باشد. (تیپ‌بندی تیرچه‌ها با حرف J مخفف Joist و با یک شماره کنار آن مطابق جدول محاسباتی تیرچه انجام می‌گردد).

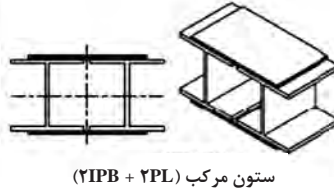
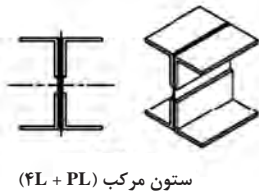
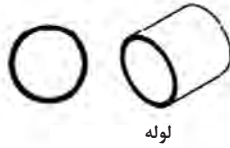
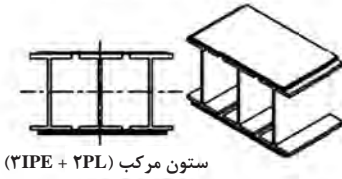
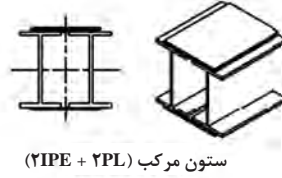
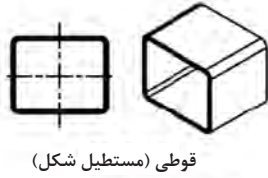
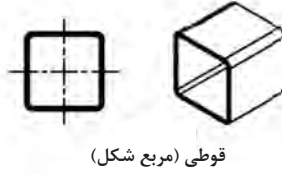
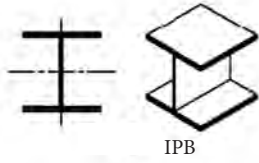
**مرحله شماره (۷):** ترسیم تیرریزی سقف اتافک پله

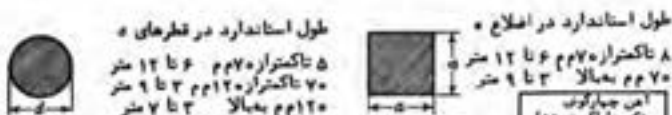
## جدول علائم اختصاری و مفاهیم مربوط به نیم رخ‌های ساختمانی

ردیف	نوع پروفیل	شکل	علامت استاندارد	فرم نشان دادن در نقشه‌های اجرایی	توضیحات
۱	تیرآهن معمولی (نرمال)		INP	INP14	تیرآهن معمولی با ارتفاع ۱۴ سانتی‌متر
۲	تیرآهن سرپهن		IPE	IPE16	تیرآهن سرپهن با ارتفاع ۱۶ سانتی‌متر
۳	تیرآهن بال پهن (سبک وزن)		IPB4	IPB420	تیرآهن بال پهن با ارتفاع ۲۰ سانتی‌متر از نوع سبک وزن (اروپایی)
۴	تیرآهن بال پهن (متوسط وزن)		IPB	IPB18	تیرآهن بال پهن با ارتفاع ۱۸ سانتی‌متر از نوع متوسط وزن (اروپایی)
۵	تیرآهن بال پهن (سنگین وزن)		IPB7	IPB722	تیرآهن بال پهن با ارتفاع ۲۲ سانتی‌متر از نوع سنگین وزن (اروپایی)
۶	ناودانی		UNP	UNP16	ناودانی با ارتفاع ۱۶ سانتی‌متر (اروپایی)
۷	تیرآهن Z		Z	Z18	تیرآهن Z با ارتفاع ۱۸ سانتی‌متر
۸	نبشی با دوبرال مساوی		L	L70×70×7	نبشی با عرض بال‌های ۶۰ میلی‌متر و ضخامت ۶ میلی‌متر
۹	نبشی با دو بال مساوی		L	L100×50×10	نبشی با عرض بال بزرگ ۱۰۰ و عرض بال کوچک ۵۰ میلی‌متر و ضخامت ۱۰ میلی‌متر
۱۰	قوطی (چهارگوش)			100×100×9 	قوطی چهارگوش توخالی به ابعاد بیرونی ۱۰۰ میلی‌متر و ضخامت ۹ میلی‌متر

ردیف	نوع پروفیل	شکل	علامت استاندارد	فرم نشان دادن در نقشه‌های اجرایی	توضیحات
۱۱	پروفیل توخالی دایره شکل (لوله)			 100×8	لوله با قطر ۱۰۰ میلی‌متر و ضخامت ۸ میلی‌متر
۱۲	سپری با ارتفاع و قاعده مساوی		T	T40 ×40	سپری با قاعده و ارتفاع ۴۰ سانتی‌متر
۱۳	سپری با ارتفاع نامساوی		T	T80×40	سپری با قاعده ۸۰ و ارتفاع ۴۰ سانتی‌متر
۱۴	میلگرد ساده			10	میلگرد ساده با قطر ۱۰ میلی‌متر
۱۵	میلگرد آج‌دار			12	میلگرد آج‌دار با قطر ۱۰ میلی‌متر
۱۶	چهارگوش توپر			100×100	چهارگوش توپر با اضلاع مساوی و برابر ۱۰۰ میلی‌متر
۱۷	تسمه			80×6	تسمه با عرض ۸۰ میلی‌متر و ضخامت ۶ میلی‌متر
۱۸	ورق (پلت)		PL	PL400×200×10	ورق (پلت) با طول ۴۰۰ و عرض ۲۰۰ و ضخامت ۱۰ میلی‌متر

اشکال زیر پروفیل‌هایی که به عنوان ستون مورد استفاده قرار می‌گیرند را به همراه مقاطع آنها نشان می‌دهد.





طول استاندارد در قطرهای

۵ تا کمتر از ۷ مم ۶ تا ۱۲ متر  
 ۷ تا کمتر از ۱۰ مم ۱۲ تا ۹ متر  
 ۱۰ تا کمتر از ۱۲ مم ۱۲ تا ۷ متر

طول استاندارد در اضلاع

۸ تا کمتر از ۱۰ مم ۶ تا ۱۲ متر  
 ۱۰ تا کمتر از ۱۲ مم ۶ تا ۹ متر

این گرد (گرم ملطف خورده) طبق دین ۱۰۱۳ استاندارد اکتبر ۱۹۹۳

d	W		W	d	W		W
	kg/m	kg/m			kg/m	kg/m	
5	0.154	0.154	0.001	40	13.6	9.86	4.38
5.5	0.188	0.187	0.004	41	14.2	10.4	4.77
6	0.203	0.203	0.001	42	14.9	10.9	5.17
6.5	0.215	0.246	0.027	43	15.2	11.4	5.59
7	0.240	0.240	0.004	44	15.3	11.9	5.94
7.5	0.245	0.247	0.001	45	15.9	12.5	6.39
8	0.265	0.291	0.026	46	16.4	13.0	6.74
8.5	0.247	0.244	0.002	47	17.3	13.6	7.13
9	0.246	0.299	0.053	48	18.1	14.3	7.59
9.5	0.298	0.294	0.004	49	18.9	14.8	8.0
10	0.295	0.297	0.002	50	19.6	15.4	8.43
10.5	0.286	0.286	0.001	51	20.4	16.0	8.89
11	0.295	0.294	0.001	52	21.3	16.7	9.38
11.5	0.286	0.281	0.005	53	22.1	17.3	9.84
12	0.315	0.308	0.007	54	22.9	18.0	10.35
12.5	0.322	0.304	0.018	55	23.8	18.7	10.83
13	0.33	0.294	0.036	56	24.6	19.3	11.3
13.5	0.32	0.31	0.009	57	25.5	20.0	11.8
14	0.34	0.309	0.005	58	26.4	20.7	12.3
14.5	0.34	0.309	0.005	59	27.3	21.3	12.8
15	0.39	0.331	0.03	60	28.3	22.3	13.3
15.5	0.389	0.326	0.004	61	29.2	23.3	13.8
16	0.39	0.348	0.058	62	30.2	24.3	14.3
16.5	0.39	0.348	0.058	63	31.2	25.3	14.8
17	0.37	0.378	0.042	64	32.3	26.0	15.4
17.5	0.369	0.374	0.004	65	33.3	26.8	15.9
18	0.35	0.388	0.038	66	34.3	27.7	16.3
18.5	0.349	0.343	0.006	67	35.3	28.5	16.8
19	0.36	0.33	0.027	68	36.3	29.5	17.3
19.5	0.399	0.34	0.059	69	37.3	30.4	17.8
20	0.39	0.34	0.059	70	38.3	31.4	18.3
20.5	0.385	0.339	0.006	71	39.3	32.3	18.8
21	0.38	0.33	0.059	72	40.4	33.4	19.3
21.5	0.37	0.321	0.049	73	41.4	34.4	19.8
22	0.38	0.32	0.06	74	42.5	35.4	20.3
22.5	0.37	0.32	0.05	75	43.5	36.4	20.8
23	0.39	0.326	0.006	76	44.6	37.4	21.3
23.5	0.38	0.32	0.06	77	45.6	38.4	21.8
24	0.39	0.32	0.06	78	46.7	39.4	22.3
24.5	0.39	0.32	0.06	79	47.8	40.4	22.8
25	0.41	0.32	0.06	80	48.8	41.4	23.3
25.5	0.41	0.32	0.06	81	49.9	42.4	23.8
26	0.41	0.32	0.06	82	51.0	43.4	24.3
26.5	0.41	0.32	0.06	83	52.1	44.4	24.8
27	0.41	0.32	0.06	84	53.2	45.4	25.3
27.5	0.41	0.32	0.06	85	54.3	46.4	25.8
28	0.41	0.32	0.06	86	55.4	47.4	26.3
28.5	0.41	0.32	0.06	87	56.5	48.4	26.8
29	0.41	0.32	0.06	88	57.6	49.4	27.3
29.5	0.41	0.32	0.06	89	58.7	50.4	27.8
30	0.41	0.32	0.06	90	59.8	51.4	28.3
30.5	0.41	0.32	0.06	91	60.9	52.4	28.8
31	0.41	0.32	0.06	92	62.0	53.4	29.3
31.5	0.41	0.32	0.06	93	63.1	54.4	29.8
32	0.41	0.32	0.06	94	64.2	55.4	30.3
32.5	0.41	0.32	0.06	95	65.3	56.4	30.8
33	0.41	0.32	0.06	96	66.4	57.4	31.3
33.5	0.41	0.32	0.06	97	67.5	58.4	31.8
34	0.41	0.32	0.06	98	68.6	59.4	32.3
34.5	0.41	0.32	0.06	99	69.7	60.4	32.8
35	0.41	0.32	0.06	100	70.8	61.4	33.3
35.5	0.41	0.32	0.06	101	71.9	62.4	33.8
36	0.41	0.32	0.06	102	73.0	63.4	34.3
36.5	0.41	0.32	0.06	103	74.1	64.4	34.8
37	0.41	0.32	0.06	104	75.2	65.4	35.3
37.5	0.41	0.32	0.06	105	76.3	66.4	35.8
38	0.41	0.32	0.06	106	77.4	67.4	36.3
38.5	0.41	0.32	0.06	107	78.5	68.4	36.8
39	0.41	0.32	0.06	108	79.6	69.4	37.3
39.5	0.41	0.32	0.06	109	80.7	70.4	37.8
40	0.41	0.32	0.06	110	81.8	71.4	38.3
40.5	0.41	0.32	0.06	111	82.9	72.4	38.8
41	0.41	0.32	0.06	112	84.0	73.4	39.3
41.5	0.41	0.32	0.06	113	85.1	74.4	39.8
42	0.41	0.32	0.06	114	86.2	75.4	40.3
42.5	0.41	0.32	0.06	115	87.3	76.4	40.8
43	0.41	0.32	0.06	116	88.4	77.4	41.3
43.5	0.41	0.32	0.06	117	89.5	78.4	41.8
44	0.41	0.32	0.06	118	90.6	79.4	42.3
44.5	0.41	0.32	0.06	119	91.7	80.4	42.8
45	0.41	0.32	0.06	120	92.8	81.4	43.3
45.5	0.41	0.32	0.06	121	93.9	82.4	43.8
46	0.41	0.32	0.06	122	95.0	83.4	44.3
46.5	0.41	0.32	0.06	123	96.1	84.4	44.8
47	0.41	0.32	0.06	124	97.2	85.4	45.3
47.5	0.41	0.32	0.06	125	98.3	86.4	45.8
48	0.41	0.32	0.06	126	99.4	87.4	46.3
48.5	0.41	0.32	0.06	127	100.5	88.4	46.8
49	0.41	0.32	0.06	128	101.6	89.4	47.3
49.5	0.41	0.32	0.06	129	102.7	90.4	47.8
50	0.41	0.32	0.06	130	103.8	91.4	48.3

از اندازه‌هایی که در جداول فوق صرف نظر نمود.

این نظرها هم تراز دین ۲۸۸ برگ ۲ فولاد بدون آنتنژار دریل (۱۹۷۲) با طول استاندارد ۱۲ متری هستند.

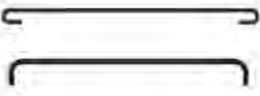

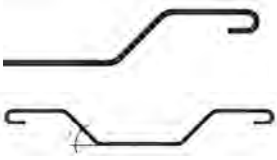


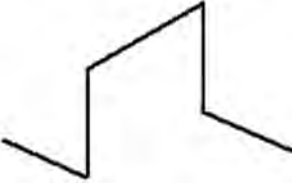
فولاد بدون آ ۲۲ و ۲۳ و ۴۰ میلیمتر فقط با بردهای مریخی باید استفاده شود.

یازدهم (۱۹۹۳) از جدول فوق که در حساب جرم باشد.

\*جدول مشخصات میل گرد ها (گرفته شده از کتاب پروفیل های ساختمانی «جدول اشتال»)

## شکل های رایج و کاربرد میلگردها در بتن:

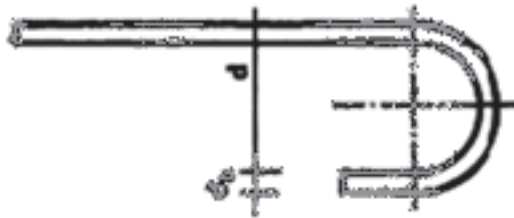
در جدول زیر شکل و عملکرد میلگردهای مصرفی در بتن آورده شده است.

عملکردها	شکل کاربردی	نام رایج میلگرد
- برای جبران ضعف کششی بتن		راستا (سیتکا)
۱- برای تحمل نیروی برشی و جلوگیری از گسترش ترک های برشی ۲- برای کاهش طول آزاد میلگردهای فشاری ۳- نگهداری میلگردهای راستا در موقعیت خود مطابق نقشه		خاموت
۱- برای تحمل لنگرهای منفی در تکیه گاه های تیرهای سراسری ۲- برای تحمل نیروی برشی		ادکا
- برای تقویت مقاومت برشی مقطع بتنی همانند خاموت عمل می کند (کمک به کاهش مصرف خاموت)		سنجاقک
- برای تنظیم فاصله بین دو شبکه میلگرد در دیوارها		رکابی
- برای نگهداری میلگردهای شبکه فوقانی با فاصله معین از شبکه تحتانی در فونداسیون، کف و سقف های بتنی مطابق نقشه		خرک

حداقل قطر خم‌های میلگردها

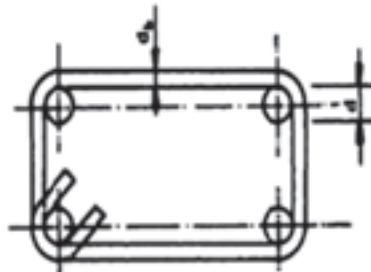
حداقل قطر خم «d»			نوع میلگرد قطر میلگرد
فولاد سخت S۴۰۰ . S۵۰۰*	فولاد نیم‌سخت S۳۰۰*	فولاد نرمه S۲۲۰*	
$۶d_b$	$۵d_b$	$۵d_b$	کمتر از ۲۸ میلی‌متر
$۸d_b$	$۶d_b$	$۵d_b$	۲۸ تا ۳۴ میلی‌متر
$۱۰d_b$	$۱۰d_b$	$۷d_b$	۳۶ تا ۵۵ میلی‌متر

$d_b$  قطر اسمی میلگرد



حداقل قطر خم‌ها برای خاموت‌ها

حداقل قطر خم «d»			نوع میلگرد قطر میلگرد
فولاد سخت	فولاد نیم‌سخت	فولاد نرمه	
$۴d_b$	$۴d_b$	$۲/۵ d_b$	۱۶ میلی‌متر و کمتر



## ضوابط کلی خم کردن میلگردها:

- کلیه میلگردها باید به صورت سرد خم شوند، مگر آنکه دستگاه نظارت، روشی دیگر را مجاز بداند.
- خم کردن میلگردها باید تا آنجا که ممکن است به طور مکانیکی به وسیله ماشین مجهز فلکه خم کن و با یک بار عبور در سرعت ثابت انجام پذیرد به طوری که قسمت خم شده دارای انحنای ثابتی باشد.
- برای خم کردن میلگردها باید از فلکه‌هایی استفاده شود که قطر آنها برای نوع فولاد مورد نظر مناسب باشد.
- میزان سرعت خم کردن میلگردها باید متناسب با نوع فولاد و دمای محیطی اختیار شود. سرعت خم کردن میلگردهای سرد اصلاح شده باید به طور تجربی تعیین شود.
- در هوای سرد و در شرایطی که دمای میلگردها از ۵ کمتر باشد، باید

## مراحل ساخت (خم کردن) میلگردهای راستا (سیتکا):

- ۱ پس از انتخاب میلگرد مورد نظر، در صورتی که میلگرد صاف نباشد، آن را با وسایل مربوط صاف کنید.
- ۲ میلگرد را در طول لازم (طول پزیسیون به اضافه قلاب‌های انتهایی) به وسیله قیچی یا سایر وسایل برش میلگرد، قطع کنید.
- ۳ محل نقطه عطف خم را با گچ، مدادشمعی یا سنگ‌های چرب علامت‌گذاری کنید.
- ۴ پس از قرار دادن میلگرد در بین خارهای صفحه خم کن، آچار F را، با توجه به قطر میلگرد، در فاصله مناسب از خار خم کن قرار دهید.
- ۵ با وارد کردن نیرو در جهت لازم، قلاب انتهایی اول را به وجود آورید.
- ۶ از نقطه عطف قلاب اول، طول پزیسیون را به وسیله متر جدا کرده و با زدن علامت، نقطه عطف قلاب دوم را روی میلگرد مشخص کنید.
- ۷ میلگرد را با توجه به محل قرارگیری محل نقطه عطف، بین خار خم کن و خار نگهدارنده صفحه خم کن قرار داده، پس از کنترل اینکه قلاب انتهایی اول، کاملاً در صفحه افقی قرار گرفته باشد، قلاب انتهایی دوم را به وجود آورید.
- ۸ اندازه پشت تا پشت میلگرد خم شده را با متر کنترل کنید.



## مراحل ساخت خاموت:

- ۱ میلگرد لازم را انتخاب و در صورت نیاز آن را صاف کنید.
- ۲ طول لازم برای ساخت میلگرد را روی آن علامت گذاری کرده و آن را با قیچی ببرید.
- ۳ قلاب یا خم اول را با در نظر گرفتن نکات لازم ایجاد کنید. خم مناسب معمولاً خم ۱۳۵ درجه می‌باشد.
- ۴ بر روی میلگرد، ضلع اول خاموت را با متر نواری از نقطه عطف قلاب (خم) اول اندازه‌گیری و علامت‌گذاری نموده و آن را با رعایت کلیه نکات فنی لازم خم کنید.
- ۵ طول ضلع خم شده را کنترل کنید. (در قلاب‌های با خم ۹۰ درجه طول ضلع از پشت تا پشت قطعه اندازه‌گیری می‌شود)
- ۶ اضلاع بعدی خاموت را نیز با توجه به شکل یا نقشه آن ایجاد کنید.

## مراحل ساخت یک صفحه قالب چوبی:

- ۱ با توجه به ابعاد صفحه قالب، تخته‌های مورد نیاز انتخاب و در صورت لزوم بریده می‌شوند به طوری که طول آنها حدود ۳ تا ۴ سانتی‌متر بلندتر از طول صفحه قالب باشد و در ضمن، مجموع عرض آنها حدود ۲ سانتی‌متر بیشتر از عرض تمام شده قالب باشد.
- ۲ تخته‌ها را در کنار هم، روی میز کار طوری قرار دهید که سمت چپ (جوان) تخته‌ها به سمت بالا بوده فقط سمت راست (پیر) آخرین تخته (تخته‌ای که قرار است بریده شود) رو به بالا باشد.
- ۳ لبه‌های عرضی تخته‌ها را از یک طرف به تخته صاف (شمشکمه کمکی) بچسبید؛ به طوری که لبه صاف طولی

تخته‌ای که احتیاج به برش ندارد یا شمشکمه کمکی زاویه تقریباً ۹۰ درجه داشته باشد.

- ۴ تخته‌ها با تنگ به آرامی و بدون فشار زیاد به یکدیگر می‌چسبند. در صورت وجود درز زیاد بین تخته‌ها سعی شود با جا به جا کردن تخته‌ها (جور کردن)، درزها از بین بروند و چنانچه باز هم درزی باقی ماند می‌توان با بریدن و رنده کردن طولی لبه‌های تخته، درزها را از بین برد.
- ۵ به اندازه عرض صفحه قالب، با رعایت نکات فنی آموخته شده قبلی، روی تخته‌ای که قرار است بریده شود در دو نقطه علامت‌گذاری و خط‌کشی می‌شود.
- ۶ پس از باز کردن تنگ‌ها تخته خط‌کشی شده به صورت طولی (مطابق دستور العمل برش صحیح) کاملاً دقیق بریده شود.
- ۷ پس از برش تخته آن را در کنار تخته‌های دیگر قرار می‌دهند؛ به گونه‌ای که این بار سمت چپ آن رو به بالا باشد. (مانند بقیه تخته‌ها)
- ۸ تخته‌ها با تنگ جمع شده و اندازه عرضی صفحه قالب کنترل می‌شود.
- ۹ به فاصله تقریباً ۱/۵ سانتی‌متر از یک لبه بدنه، خط گونیاپی در عرض تخته‌ها (برای برش عرضی) رسم می‌شود.
- ۱۰ از خط کشیده شده عرضی، طول قالب جدا و علامت‌گذاری می‌شود و از این نقطه هم یک خط گونیاپی عرضی، (برای برش طرف دیگر) رسم می‌شود.
- ۱۱ خطوط پشت بندهای ابتدا و انتها به فاصله لازم (بر اساس وضعیت کار مثلاً ضخامت تخته یعنی ۲/۵ سانتی‌متر و غیره) به موازات خطوط رسم شده (خطوط برش‌های عرضی) کشیده می‌شوند.

**۱۲** دو پشت‌بند ابتدایی و انتهایی از خط کشی با گونیا، پشت بندهای به‌صورت صحیح با میخ به تخته‌ها وصل می‌شوند.

**۱۳** با توجه به فاصله پشت بند اول تا آخر، فواصل پشت‌بندهای وسط مشخص و علامت‌گذاری شده و پس

**۱۴** پس از بازکردن تنگ‌ها صفحه قالب از محل خط‌کشی عرضی با دقت بریده می‌شود.

## مراحل رنده کردن تخته با رنده دستی

**الف) آماده کردن رنده برای رنده کردن (رندیدن):**

**۱ تیز بودن تیغ رنده:** تیغ رنده تیز، کار را آسان می‌کند، بنابراین باید تیغ رنده همیشه به اندازه کافی تیز باشد.

تیغ رنده را با سنگ دستی یا ماشینی تیز می‌کنند. تیز کردن تیغ رنده معمولاً با سنگ نفت (سنگ مخصوص تیز کن) انجام می‌شود. برای این کار ابتدا از سنگ زبر و سپس از سنگ نرم استفاده می‌شود.

**۲ تنظیم تیغ رنده:** هر قدر عمق برش (مقدار بیرون زدگی تیغ از کف رنده) بیشتر باشد در هنگام کار پوشال بیشتری برداشته می‌شود.

با نگاه کردن به کف رنده می‌توانید عمق برش را ببینید. با پیچاندن پیچ تنظیم «تنظیم قورباغه‌ای» عمق برش را می‌توان تنظیم کرد. با حرکت دادن «اهرم تنظیم جانبی»، تیغ رنده به چپ یا راست متمایل می‌شود. به‌طور کلی تیغ رنده باید طوری تنظیم شود که تراشه‌هایی یکنواخت از تخته بردارد.

**ب) استقرار و جلوگیری از حرکت تخته:**

**۱** تخته را طوری روی میز قرار دهید که رنده در جهت طولی الیاف حرکت کند و در صورت وجود کاس در تخته، طرف کاس آن را روی میز بگذارید.

**۲** قطعه کار به هنگام رنده کردن نباید هیچ‌گونه حرکتی داشته باشد. با در نظر گرفتن حرکت یک طرفه رنده (از عقب به جلو)، با ایجاد مانعی در جلوی قطعه کار، از حرکت آن جلوگیری کنید. برای آنکه بتوانید رنده را تا آخر تخته هدایت و از تمام سطح پوشال برداری کنید ضخامت مانع را از ضخامت تخته کمتر بگیرید.

**۳** قطعه کار به هنگام رنده کردن نباید هیچ‌گونه حرکتی داشته باشد. با در نظر گرفتن حرکت یک طرفه رنده (از عقب به جلو)، با ایجاد مانعی در جلوی قطعه کار، از حرکت آن جلوگیری کنید. برای آنکه بتوانید رنده را تا آخر تخته هدایت و از تمام سطح پوشال برداری کنید ضخامت مانع را از ضخامت تخته کمتر بگیرید.

**ج) رنده کردن:**

**۱** رنده را طوری در دست بگیرید که مشتته در دست چپ و دسته آن در دست راست شما باشد.

**۲** در یک محل ثابت بایستید و رنده را به موازات الیاف با فشار یکنواخت بر روی چوب حرکت دهید.

- ۳ در شروع رنده کاری، درحالی که به رشته رنده فشار وارد می کنید، رنده را به طرف جلو حرکت دهید.
- ۴ وقتی رنده به وسط تخته رسید، ضمن حرکت رنده به جلو، با هردو دست فشار عمودی وارد کنید.
- ۵ در انتهای کار فقط با دست راست به قسمت عقب رنده فشار قایم وارد کنید و دست چپ را برای کنترل هدایت رنده به کار ببرید.
- ۶ رنده را به آرامی و بدون فشار، به عقب بکشید و عمل رنده کردن را ادامه دهید تا سطح مورد نظر به دست آید.
- در حین رنده کردن، سطح کار را پی در پی با خط کش یا زبانه گونیا کنترل کنید تا سطح تخته کاملاً صاف شود.
- ۷ برای رنده کردن ضخامت (نر) تخته، ابتدا تخته را درگیره ثابت نگاه دارید و سپس آن را رنده کنید. برای رنده کردن صافی و گونیایی بودن لبه های تخته را با گونیا کنترل کنید.

## نکات ایمنی

### نکات کلی ایمنی در کارگاه قالب بندی:

بیشتر وسایل و ماشین آلات کارگاه قالب بندی، برای بریدن و شکل دادن به چوب، دارای تیغه های تیز و برنده هستند. از این رو لازم است برای به کارگیری بدون خطر آنها، نکات ایمنی کاملاً رعایت شوند.

### ایمنی فردی:

- ۱ لباس کار مناسبی بپوشید و سر و چشمان خود را در مواقع لزوم، به کمک کلاه ایمنی و عینک، در مقابل خطرات محافظت کنید.
- ۲ در هنگام کار، به ویژه کار با دستگاه های برقی، تمام حواس خود را به کار متمرکز کنید.
- ۳ میز و محیط کار خود، به خصوص اطراف ماشین ها را، در وضعیتی مرتب و پاکیزه نگه دارید.
- ۴ سعی کنید که دقت کردن عادت همیشگی شما باشد و هیچ گاه احتیاط را از دست ندهید.

### ایمنی وسایل:

- ۱ وسایل را در بهترین وضعیت کاری نگهداری کنید.
- ۲ قطعه ای را که بر روی آن کار می کنید، در حین عملیات، محکم نگه دارید. (مثلاً آن را با گیره به میز کار محکم کنید)
- ۳ پس از آنکه با طرز استفاده از وسایل به خوبی آشنا شدید، از آنها تنها برای منظوری که طرح شده اند، استفاده کنید و در کار با بعضی وسایل دستی خاص، قلم ها و مغارها، احتیاطی مداوم به عمل آورید و هیچ گاه به خطا از آنها استفاده نکنید.
- ۴ همیشه وسایل را در محل صحیح خود قرار داده و تیغه های تیز را در برابر برخورد با قطعات سخت یا تماس با بدن محافظت کنید.

## ایمینی دستگاه‌های برقی:

- ۱ قبل از آشنایی با طریقهٔ صحیح به کار گیری دستگاه‌های برقی، به کار کردن با آنها مبادرت نورزید.
- ۲ هرگز در هیچ وضعیتی ماشین‌ها را در غیاب استاد کار و بدون اجازهٔ او به کار نیندازید.
- ۳ محل کلید قطع و وصل دستگاه‌های برقی را کاملاً به ذهن بسپارید تا در موقع بروز خطر بتوانید سریعاً دستگاه را خاموش کنید.
- ۴ برای جلوگیری از خطر برق گرفتگی حتی الامکان از کفش تخت لاستیکی استفاده شود، هر قدر کابل برق کوتاه‌تر باشد، خطر برق گرفتگی کمتر می‌شود. اتصال کابل‌ها به صورت صحیح و توسط افراد وارد انجام شود. در صورت امکان از پریز ارت‌دار استفاده شود.
- ۵ از تمام محافظ‌هایی که برای دستگاه در نظر گرفته‌اند، استفاده کنید.
- ۶ در هنگام کار با ماشین‌هایی که حرکت دورانی دارند، داشتن شال گردن، گردن بند آویزان و غیره بسیار خطرناک است.
- ۷ قبل از روشن کردن ماشین، همهٔ تنظیم‌های لازم را به صورتی صحیح و کامل انجام دهید.
- ۸ هیچ‌گاه در موقع کار کردن با ماشین، آن را تنظیم، پاک یا روغن کاری نکنید.

## تذکر مهم:

چون ماشین‌های نجاری دارای سرعت زیادی هستند، در هنگام کار کردن با این وسایل، متأسفانه تاکنون بر اثر عدم دقت و توجه کافی، انگشتان و دست‌های زیادی قطع شده است. بنابراین توصیهٔ اکید می‌شود که دانش‌آموزان در هنگام کار با این وسایل دقت کافی به عمل آورند تا از بروز حوادث ناگوار جلوگیری شود.

## موارد ایمنی که باید در اجرای برش و خم میلگرد رعایت نمود:

- ۱ توجه ویژه به این موضوع که رعایت ایمنی مهم‌ترین عامل حفظ سلامت و بهداشت فرد و افرادی می‌باشد که در داخل کارگاه مشغول به کار می‌باشند.
  - ۲ تمرکز کامل حواس هنگام کار با وسایل برش میلگرد.
  - ۳ توجه به اطراف هنگام حمل و کار با میلگرد:
- موقع حمل میلگرد در داخل کارگاه‌های آموزشی جهت جلوگیری از آسیب زدن به سایر افراد توصیه می‌شود آن را به صورت عمودی حمل نمایند. (معمولاً طول میلگرد در داخل کارگاه آموزشی محدود است)
  - به دلیل نزدیک بودن فاصله میزهای کارگاهی هنگام کار با میلگرد توجه به اطراف امری ضروری است.
- ۴ استفاده از وسایل ایمنی فردی.

## اصول ایمنی کار با اره‌های دستی:

- ۱ تخته‌ای را که می‌خواهید ببرید، در گیرهٔ میز کار محکم کنید.
- ۲ در صورت عدم استفاده از گیره، تخته را روی خرک قرار دهید و مطمئن شوید که موقع اره کردن، تخته‌ها جابه‌جا نخواهد شد و حتی المقدور ارتعاش نخواهد داشت.

۳ هیچ‌گاه در هنگام بریدن، با انگشت به اره جهت ندهید.

۴ دست آزاد را نزدیک تیغه اره قرار ندهید.

۵ تخته‌های باریک، سه لایی و فیبر را با اره دستی که دندان‌های ریز دارد اره کنید.

۶ مواظب باشید اره با میخ یا اشیای سخت دیگر برخورد نکند، زیرا ممکن است دنده آن بشکند یا کج شود و در نتیجه اره در کار گیر می‌کند.

۷ پس از پایان کار دندان‌های اره را رو به داخل میز کار قرار دهید یا آن را در جای خود آویزان کنید.

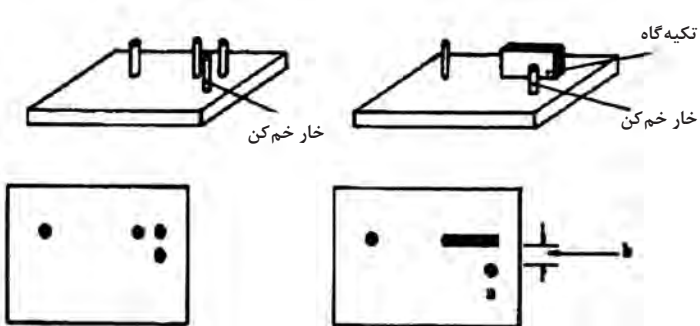
## وسایل و کاربرد آنها

وسایل خم زدن میلگردها:

میز کار (برای خم میلگرد)



صفحه خم کن میلگرد:



۱- فاصله  $b$  باید متناسب با قطر میلگرد مورد خم باشد.

۲- قطر  $a$  باید متناسب با قطر میلگرد مورد خم باشد یا از غلتک استفاده شود.

شکل دو نمونه صفحه خم کن میلگرد

## دستگاه کشش و صاف کردن میلگرد :



دستگاه کشش برقی برای صاف کردن میلگرد



پتک و سندان



آچار خم کن میلگرد (آچار F)



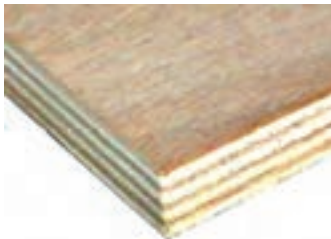
دستگاه میلگرد خم کن برقی:



دستگاه گره زن اتوماتیک:



تخته‌های مورد استفاده در قالب بندی چوبی:



## ابزار مورد استفاده در قالب‌بندی چوبی

### ۱ متر نواری:

یکی از ساده‌ترین ابزارهای اندازه‌گیری طول، متر نواری فلزی است که بر حسب متر، سانتی‌متر و میلی‌متر مدرج می‌شود.



### ۲ گونیا:

برای اجرای کنج قائم در قالب‌بندی معمولاً از گونیاهای فلزی ثابت ۹۰ (۴۵) درجه بلند و متوسط استفاده می‌شود. بعضی گونیاها دارای تقسیمات سانتی‌متر و میلی‌متر هستند که از آنها برای اندازه‌گیری هم استفاده می‌شود.



### ۳ مداد:

مداد وسیله‌ی ترسیم خطوط یا علامت‌گذاری است. استفاده از مداد رنگی برای خط‌کشی و علامت‌زدن بر روی تخته مناسب‌تر است.

### ۴ اره‌های دستی:

اره نوار فولادی است که لبه آن دندانه شده و چنانچه روی چوب کشیده شوند به علت برندگیشان (با نیرویی که به آنها اعمال می‌شود)، در چوب شکاف ایجاد می‌کنند و در صورت ادامه این عمل چوب بریده می‌شود. ضخامت تیغه‌ها و زوایای دندانه‌ها در اندازه‌های مختلف بنا به نیاز، متغیر است که با در نظر گرفتن نوع کار (نوع چوب، جهت برش، دقت مورد نیاز و...) تیغه مناسب انتخاب می‌شود.





## ۵ رنده دستی:

به وسیله رنده لایه‌های باریک اضافی (پوشال) را از سطح تخته می‌تراشند و آن را صاف می‌کنند. همچنین می‌توان برای هم‌عرض کردن تخته‌ها و یک‌گندگی کردن (هم‌ضخامت نمودن) تخته و چوب از رنده استفاده نمود. رنده‌ها به دو نوع چوبی و فلزی ساخته می‌شوند که کارکرد مشابهی دارند ولی نوع فلزی آن از دوام بیشتر و امکان تنظیم راحت‌تر برخوردار است.

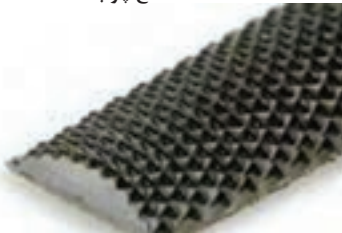


## ۶ چوب‌سا:

برای برداشتن لایه‌های اضافه کوچک چوب که امکان برداشتن آنها با اره و رنده وجود ندارد، از چوب‌سا استفاده می‌کنند. گاهی اوقات لازم است انحناهایی در قالب به وجود آید که در این صورت نیز چوب‌سا وسیله مناسبی خواهد بود.



آج چوب‌سا



چوب‌سا نیم‌گرد



چوب‌سا



چوب سا گرد

چوب سا به شکل تخت، نیم گرد و گرد با آج‌های ریز و درشت و در طول‌های مختلف وجود دارد. از چوب‌سادهای درشت برای خشن تراشی و از نوع نرم برای به‌دست آوردن سطوح صیقلی استفاده می‌کنند و برای کارایی بهتر لازم است در حین کار چوب سا به طور متناوب با برس سیمی پاک شود.

#### ۷ مغار:

ابزاری است فولادی و سخت و با لبه تیز که دارای دسته محکم (از چوب سخت) است و برای کنده‌کاری، کام زنی و شکل دادن چوب در قسمت‌هایی که اره کارایی ندارد، از آن استفاده می‌کنند.



#### ۸ گیره:

برای نگهداری تخته به میز کار و برای برش یا اتصال موقت چند تخته به هم، از گیره استفاده می‌شود.

#### انواع گیره:

#### الف) گیره فلزی رو میزی:

این گیره ثابت بوده و همیشه بر روی میز کار نصب است و می‌توان از آن برای ثابت نگه داشتن تخته در موقع کار استفاده کرد.



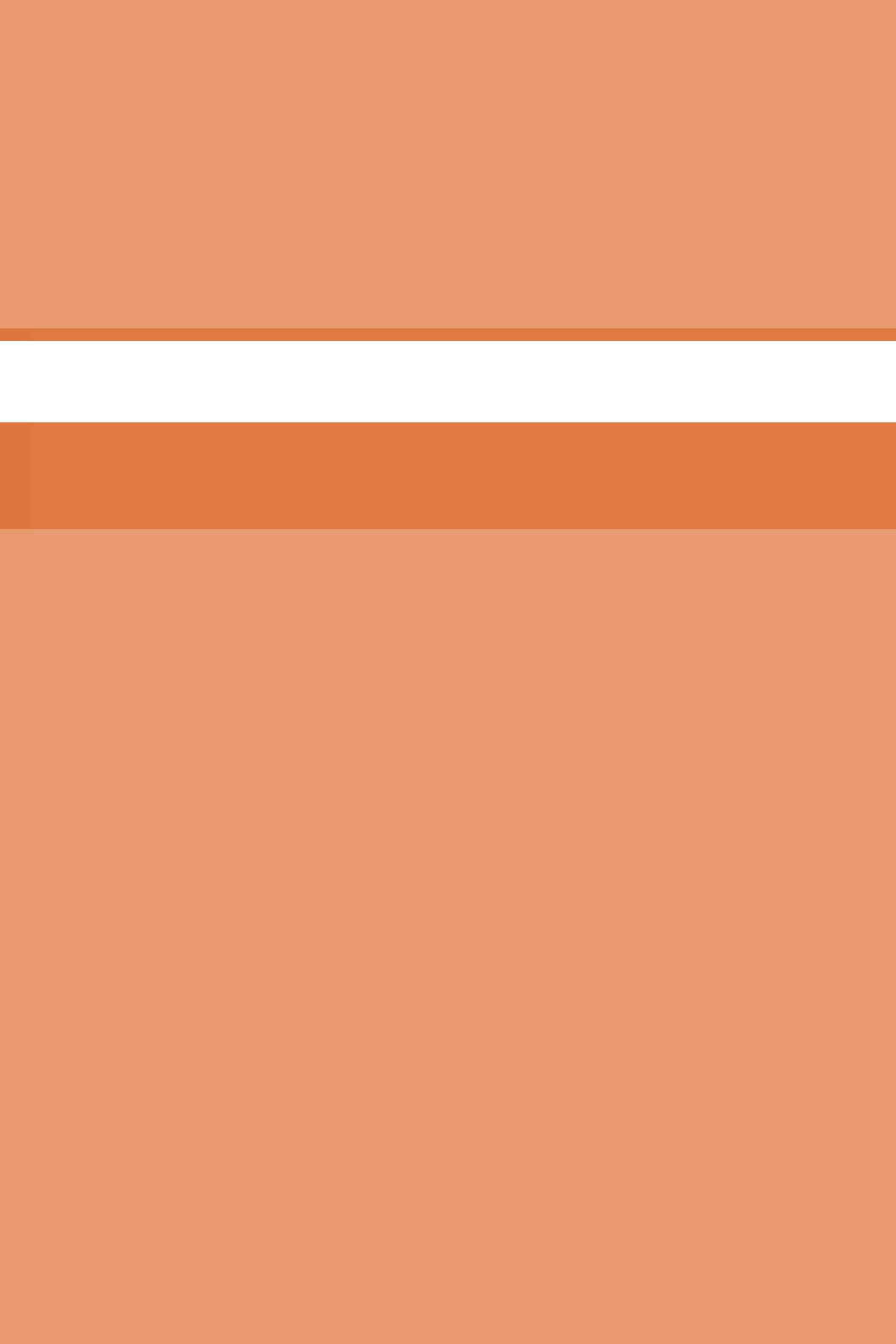
ب) گیره دستی کوچک و بزرگ (پیچ دستی):  
این نوع گیره‌ها دارای دسته‌ای رزوه شده هستند که با پیچاندن آنها می‌توان  
تخته‌ها را به صورت موقت به یکدیگر اتصال داد یا آنها را به میز کار محکم کرد.



### ۹ چکش نجاری:

وسيله کوبیدن میخ به تخته و غیره چکش است. چکش‌های میخ کش دار، برای  
خارج کردن میخ از تخته به کار می‌روند و بر دو نوع‌اند، چکش میخ کش دار صاف  
و چکش میخ کش دار منحنی. کشیدن میخ با چکش منحنی آسان‌تر است، ولی  
در گوشه‌ها که محدودیت فضایی وجود دارد، چکش صاف بهتر عمل می‌کند.  
اندازه چکش با جرم سر آن مشخص می‌شود که از ۲۰۰ گرم تا ۵۷۰ گرم  
ساخته می‌شود. در کارهای قالب‌بندی معمولاً از چکش ۵۰۰ گرمی استفاده  
می‌شود.





## فصل ۳

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 سرب

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

## 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

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

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



## فصل ۴

# شایستگی‌های غیر فنی و توسعه حرفه‌ای

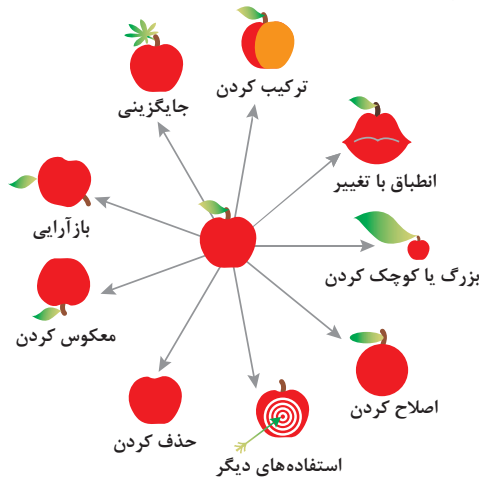
## اصول حل مسئله ابداعی (TRIZ)

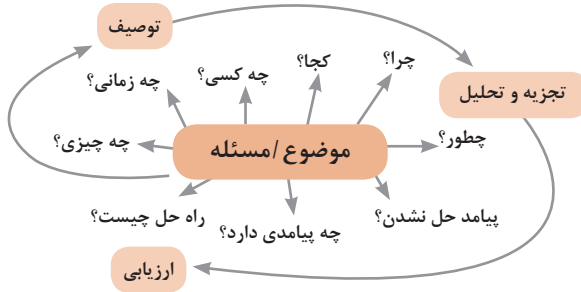
۱- جداسازی 	۲- استخراج 	۳- کیفیت موضعی 	۴- نامتقارن سازی 	۵- ترکیب و ادغام 
۶- چند کاربردی 	۷- تودرتو بودن 	۸- جبران وزن 	۹- مقابله پیشاپیش 	۱۰- اقدام پیشاپیش 
۱۱- حفاظت پیشاپیش 	۱۲- هم سطح سازی 	۱۳- تغییر جهت 	۱۴- انحنای دادن 	۱۵- پویایی 
۱۶- کمی کمتر، کمی بیشتر 	۱۷- حرکت به بعدی جدید 	۱۸- لرزش و نوسان 	۱۹- عمل دوره‌ای 	۲۰- تداوم کار مفید 
۲۱- حمله سریع 	۲۲- تبدیل ضرر به سود 	۲۳- باز خورد 	۲۴- واسطه تراشی 	۲۵- خدمت‌دهی به خود 
۲۶- کپی کردن 	۲۷- یکبار مصرفی 	۲۸- تعویض سیستم 	۲۹- ساختار یابی 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	انلاف 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

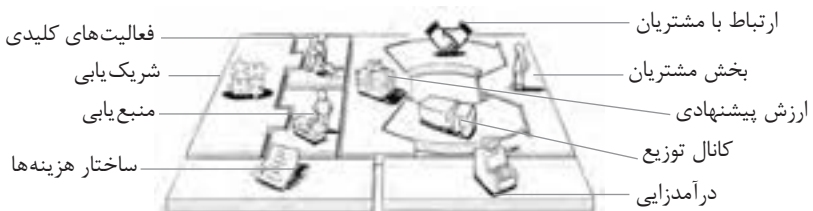




## فعالیت‌های پیشبرد، ترویج و توسعه فروش



## الف) مدل کسب‌وکار



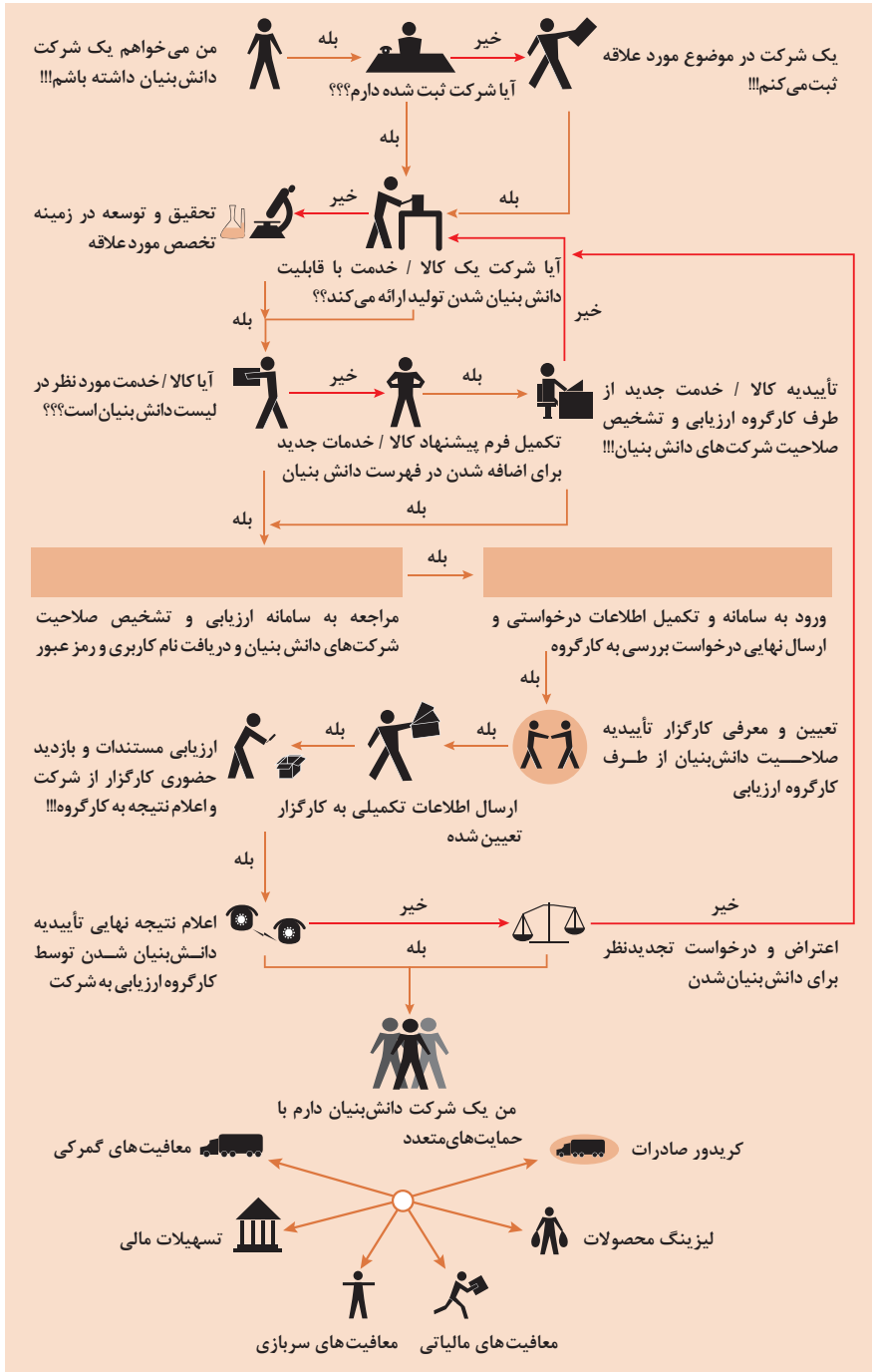
## ب) بوم کسب و کار

 <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 کدام یک 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 به دست آمده از شرکای ما کدام‌اند؟ فعالیت‌های اصلی انجام شده توسط شرکای ما کدام‌اند؟</p>	 <p><b>ارزش پیشنهادی</b></p> <p>چه ارزشی به مشتریانمان ارائه می‌دهیم؟ کدام یک از مسائل مشتریانمان را حل می‌کنیم؟ بسته پیشنهادی ما (محصولات و خدمات) به مشتریان مختلف چیست؟ کدام یک 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؟ کدام یک از آنها برقرار شده است؟ این روابط چگونه با کل اجزای مدل کسب و کار ما تلفیق می‌شوند؟ هزینه آنها چقدر است؟</p>
 <p><b>ساختار هزینه‌ها</b></p> <p>مهم‌ترین هزینه‌های اصلی ما در مدل کسب و کار 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 کار آفرین



# 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 حواله داری گلی: ۰۱۲۶۰۶۲ (اسری/ال)

تاریخ صدور: \_\_\_\_\_

محل پرداخت: \_\_\_\_\_

نام بانصد: \_\_\_\_\_

محل نامزد: \_\_\_\_\_

محل پرداخت: \_\_\_\_\_

### ■ چک

چک نوشته‌ای است که به موجب آن صادرکننده وجوهی را که نزد محال‌علیه 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.

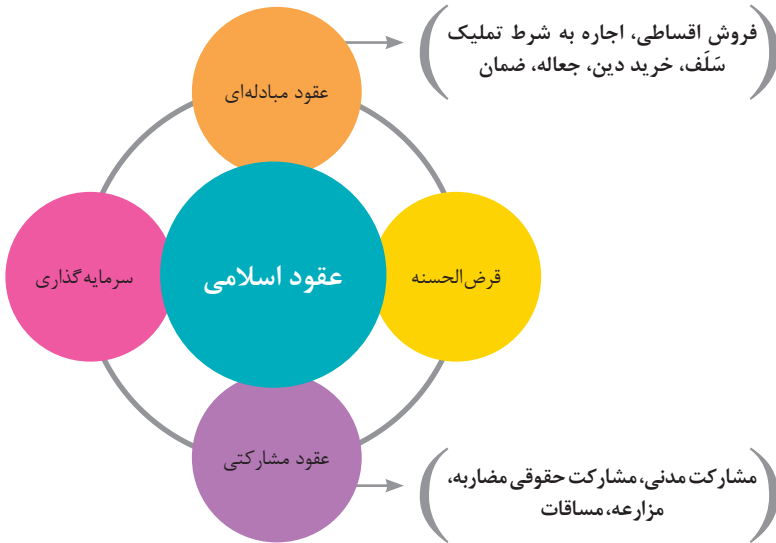


## عقود اسلامی

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 جریان فرایند



## سیستم‌های تولید



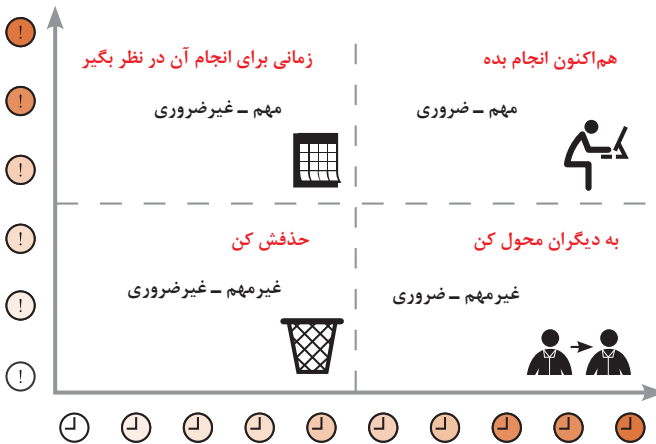
## منابع تولید



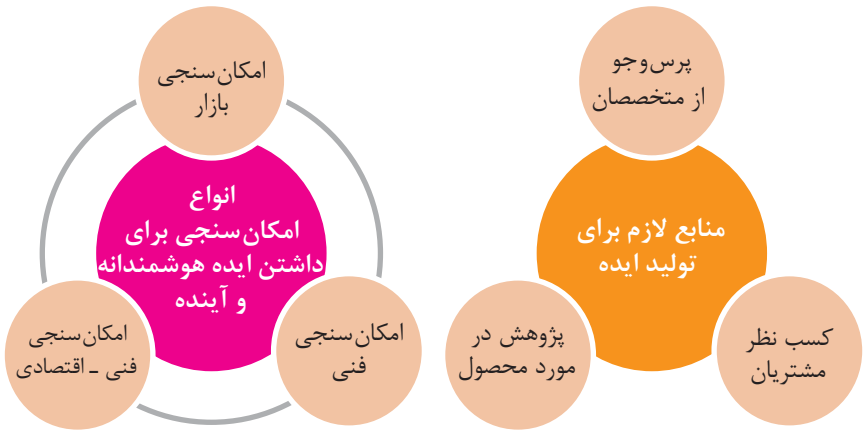
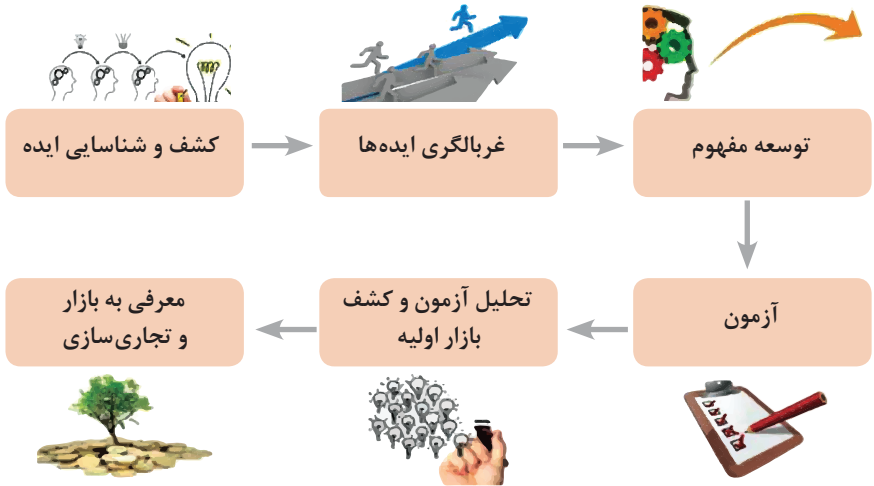
## انواع مدیریت در تولید



## مدیریت زمان با ماتریس «فوری - مهم»



## مراحل توسعه محصول جدید



## مفهوم کیفیت از دو دیدگاه

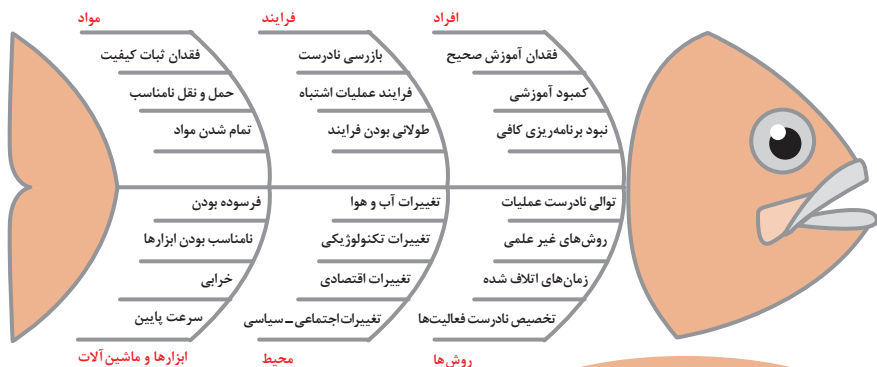
### دیدگاه مشتری

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



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...

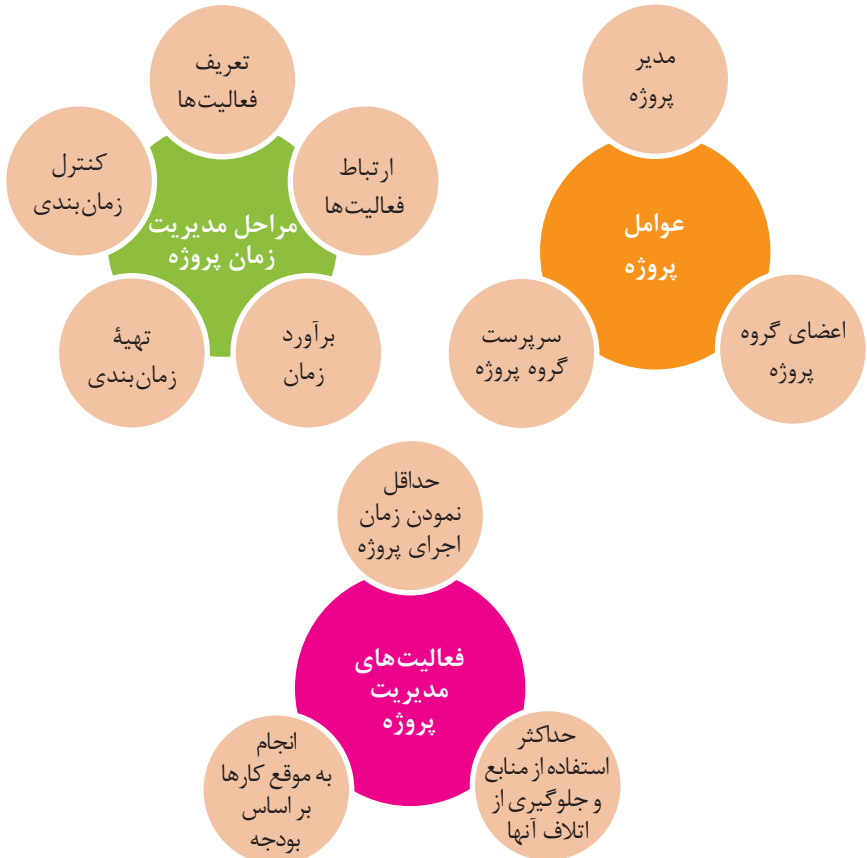
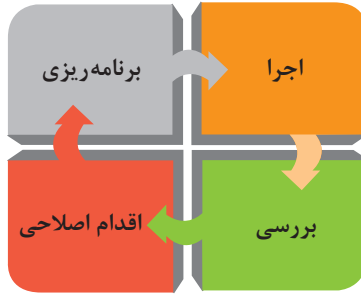
### هزینه‌های کیفیت

هزینه‌های به‌دست‌آوردن کیفیت خوب

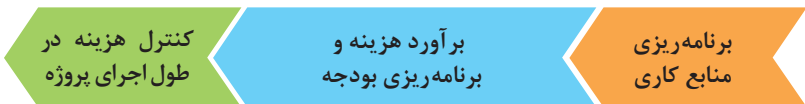
هزینه‌های ناشی از ارائه محصول بی‌کیفیت

## مراحل انجام فرایند مدیریت پروژه





مراحل مدیریت هزینه پروژه



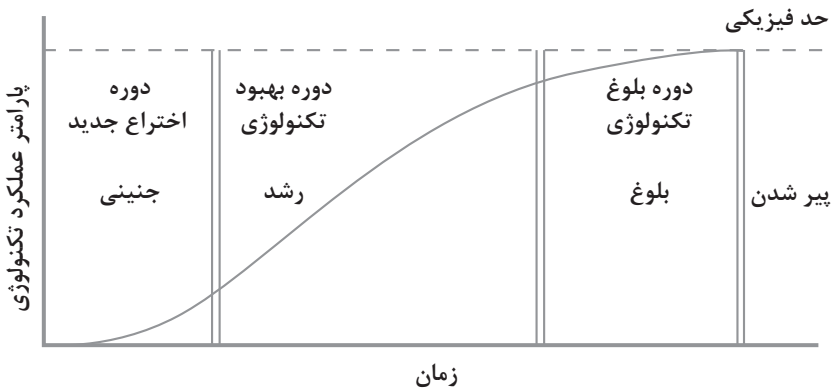
## اولویت‌های علم و فناوری براساس سند جامع علمی کشور

■ **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 رباتیک، 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

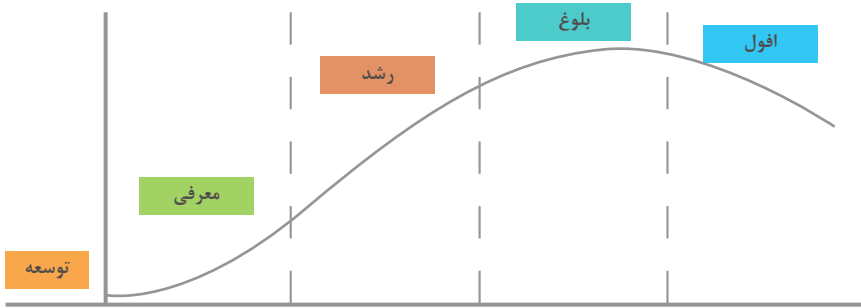
## منحنی پیشرفت فناوری از شروع تا پایان



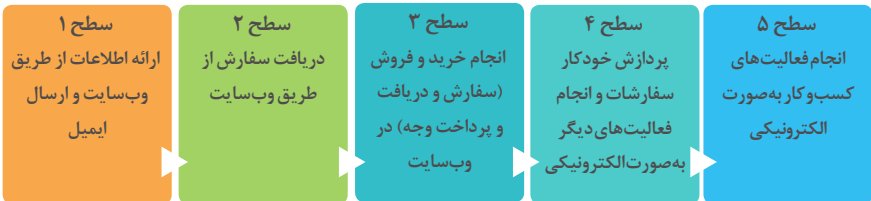




## چرخه عمر محصول



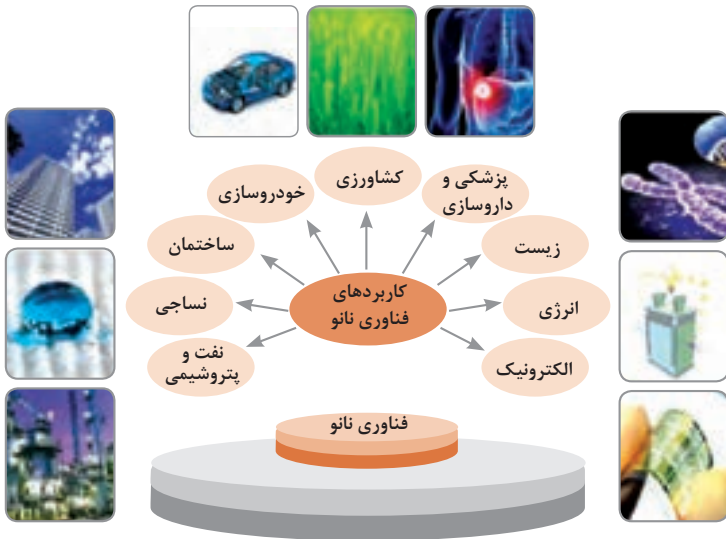
## سطوح مختلف کسب و کار در دنیای دیجیتالی



## 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:

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

ملاحظه	نتیجه	نمره سالانه	پودمان				
			۵	۴	۳	۲	۱

## ریز نمرات دروس شایستگی‌های فنی و غیرفنی 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 غیرفنی	کارگاه نوآوری و کارآفرینی ۸۸۲۲۰-	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 غیرفنی	مدیریت تولید ۸۸۲۳۰-	۱	تولید و مدیریت تولید				
		۲	مدیریت منابع				
		۳	توسعه محصول جدید				
		۴	مدیریت کیفیت				
		۵	مدیریت پروژه				
شایستگی غیرفنی	کاربرد فناوری‌های نوین ۸۸۲۴۰-	۱	سواد فناورانه				
		۲	فناوری ارتباطات و اطلاعات				
		۳	به‌کارگیری چرخه ایده تا محصول				
		۴	کاربرد انرژی‌های نو				
		۵	فناوری‌های همگرا- به‌کارگیری مواد نوترکیب				

