

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

اَللّٰهُمَّ صَلِّ عَلٰی مُحَمَّدٍ وَّ اٰلِ مُحَمَّدٍ وَّ عَجِّلْ فَرَجَهُمْ



# کتاب همراه هنرجو

رشته پویانمایی (انیمیشن)

گروه هنر

شاخه فنی و حرفه‌ای

پایه‌های دهم، یازدهم و دوازدهم

دوره دوم متوسطه





## وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



کتاب همراه هنر جو (رشته پویانمایی (انیمیشن)) - ۲۱۰۶۵۴

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

ادریس ارمغانی، طیبه باغبانی، هدی اثنی‌عشری، گلرخ الوان دارستانی، نگار فاضلی، مریم یگانه، مرتضی کریمی (بخش تخصصی) - ابراهیم آزاد، مهدی اسماعیلی، حسن آقابابایی، محمد کفاشان و افشار بهمنی (بخش مشترک) (اعضای شورای برنامه‌ریزی و تألیف) - عزت‌الله خیرالله (وبراستار ادبی)

اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

جواد صفری (مدیر هنری) - افسانه ابراهیمی (صفحه‌آرا) - مریم دهقان‌زاده (رسام)

تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی) تلفن: ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶.

کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

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

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروپخش) تلفن: ۵ - ۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار:

۴۴۹۸۵۱۶۰ صندوق پستی: ۱۳۹ - ۳۷۵۱۵

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

چاپ پنجم ۱۴۰۳

نام کتاب:

پدیدآورنده:

مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف:

شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف:

مدیریت آماده‌سازی هنری:

شناسه افزوده آماده‌سازی:

نشانی سازمان:

ناشر:

چاپخانه:

سال انتشار و نوبت چاپ:

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



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 (قُدَسَ سِرُّهُ)

**فصل ۱: شایستگی‌های پایه فنی** ..... ۱

- ۲ ..... ریاضی ■
- ۱۲ ..... فیزیک ■
- ۱۳ ..... واحدهای اندازه‌گیری انگلیسی ■
- ۲۱ ..... شیمی ■
- ۲۲ ..... ثابت تفکیک اسیدها و بازها ■
- ۲۷ ..... زیست‌شناسی ■
- ۲۹ ..... زیست‌شناسی در مورد انسان ■

**فصل ۲: کلیات، یادگیری مادام‌العمر** ..... ۳۱

- ۳۲ ..... تلاش‌های اولیه ■
- ۳۵ ..... عناصر بصری ■
- ۳۹ ..... کیفیات بصری ■
- ۵۴ ..... شخصیت (Character) ■
- ۵۶ ..... روان‌شناسی شخصیت در فیلم ■
- ۵۷ ..... احساسات و رفتار ■
- ۵۹ ..... کهن‌الگوها (Archetypes) ■
- ۶۲ ..... داستان ■
- ۶۴ ..... داستان‌نویسی ■
- ۶۵ ..... فیلمنامه‌نویسی ■
- ۶۷ ..... فیلمنامه مصور (Story Board) ■
- ۶۹ ..... سینما و تئاتر ■
- ۷۶ ..... قطع فیلم و فرمت‌ها ■
- ۷۸ ..... تمهیدات سینمایی ■
- ۸۲ ..... فیزیک و مکانیک ■
- ۸۳ ..... ابزار، مواد و مصالح ■
- ۱۰۷ ..... نرم‌افزارهای کاربردی پویانمایی ■
- ۱۱۰ ..... تاریخ‌نگاری گرافیک رایانه‌ای در پویانمایی ■



### فصل ۳: اصول و قوانین رشته پویانمایی ..... ۱۱۵

- انواع پویانمایی ..... ۱۱۶
- موشن گرافیکس ..... ۱۱۷
- تکنیک‌های پویانمایی ..... ۱۱۹
- رده‌بندی سنی مخاطب ..... ۱۲۵
- گونه (ژانر) ..... ۱۲۶
- قوانین پویانمایی ..... ۱۳۰
- اصطلاحات تخصصی پویانمایی ..... ۱۳۲
- علائم اختصاری ..... ۱۳۵
- جشنواره‌های پویانمایی ..... ۱۳۹

### فصل ۴: استانداردها ..... ۱۴۱

- مسیرهای هدایت تحصیلی در گروه هنر ..... ۱۴۲
- نقشهٔ آموزشی رشته پویانمایی (انیمیشن) ..... ۱۴۳
- عناوین پودمان‌های رشته پویانمایی (انیمیشن) ..... ۱۴۵
- جداول تصویربرداری و صدا ..... ۱۴۸
- تناسبات و مقیاس‌ها ..... ۱۵۱
- جدول استاندارد تجهیزات ..... ۱۵۳

### فصل ۵: ایمنی، بهداشت و ارگونومی ..... ۱۵۷

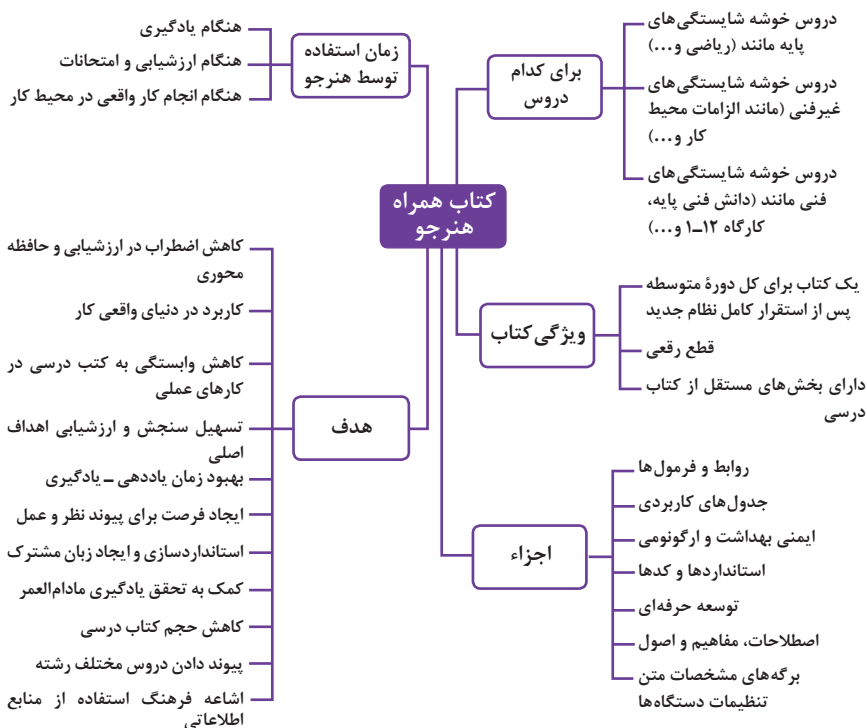
- علائم ایمنی ..... ۱۵۸
- مقایسهٔ انواع کلاس‌های آتش ..... ۱۶۱
- روش‌های متفاوت اطفای حریق ..... ۱۶۲
- میزان شدت نور در محیط‌های کار (لوکس) ..... ۱۶۲
- میزان خطر و احتمال وقوع آن برحسب مسیر جریان برق ..... ۱۶۳
- زمان تست هیدرواستاتیک خاموش‌کننده‌ها ..... ۱۶۳
- علائم و کدهای بازیافت مواد مختلف ..... ۱۶۴
- کدها ..... ۱۶۶
- دقت و توجه هنگام حمل کار ..... ۱۶۷
- ارگونومی ..... ۱۷۲

## فصل ۶: شایستگی های غیر فنی ..... ۱۷۵

- شایستگی های غیر فنی ..... ۱۷۶
- اصول حل مسئله ابداعی (TRIZ) ..... ۱۸۳
- بیمه ..... ۱۹۰
- مدیریت تولید ..... ۱۹۱
- کاربرد فناوری های نوین ..... ۱۹۶
- اخلاق حرفه ای ..... ۲۰۰
- منشور اخلاقی نیروی کار ماهر ..... ۲۰۲
- کارنامه دروس شایستگی های فنی و غیر فنی پایه دهم رشته پویانمایی (انیمیشن) .. ۲۰۷
- کارنامه دروس شایستگی های فنی و غیر فنی پایه یازدهم رشته پویانمایی (انیمیشن)..... ۲۰۹
- کارنامه دروس شایستگی های فنی و غیر فنی پایه دوازدهم رشته پویانمایی (انیمیشن). ۲۱۱
- مراحل تولید پویانمایی ..... ۲۱۳
- مراحل انجام یک سفارش ..... ۲۱۵
- بودجه بندی ..... ۲۱۶
- ساختار توسعه صلاحیت حرفه ای در تمام سطوح حرفه ای رشته پویانمایی (انیمیشن) ۲۱۹
- مشاغل مرتبط با هم در رشته پویانمایی (انیمیشن) ..... ۲۲۱
- مسیرهای توسعه حرفه ای و شغلی رشته پویانمایی (انیمیشن)..... ۲۲۲
- مشاغل قابل احراز در رشته پویانمایی (انیمیشن) سطح  $L_1$  و  $L_2$  ..... ۲۲۳
- مشاغل سطح  $L_3$  رشته پویانمایی (مهندس حرفه ای)..... ۲۲۴
- تفکیک و تشریح مشاغل رشته پویانمایی (انیمیشن) بر اساس تکنیک اجرایی.. ۲۲۵

## سخنی با هنرجویان عزیز

هنرجوی گرامی کتاب همراه از اجزای بسته آموزشی می باشد 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 بخش های: ۱- شایستگی های پایه ۲- یادگیری مادام العمر حرفه ای و فناوری اطلاعات ۳- دانش فنی، اصول، قواعد، قوانین و مقررات ۴- فناوری ها، استانداردها و تجهیزات ۵- ایمنی، بهداشت و ارگونومی ۶- شایستگی های غیرفنی است. تصویر زیر اطلاعات مناسبی در خصوص این کتاب به شما ارائه می دهد:



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

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

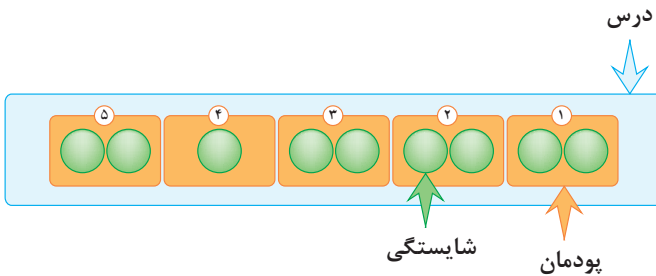
دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کار دانش

## دروس شایستگی در رشته‌های فنی و حرفه‌ای

### عناوین دروس شایستگی در رشته‌های فنی و حرفه‌ای

- دروس شایستگی پایه:
  - ۱ ریاضی ۱ و ۲
  - 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
  - ۲ شش کارگاه تخصصی ۸ ساعته
  - در پایه‌های ۱۰ و ۱۱ و ۱۲
  - ۹ کارآموزی
  - ۱۰ درس مشترک گروه

### ساختار دروس فنی و حرفه‌ای

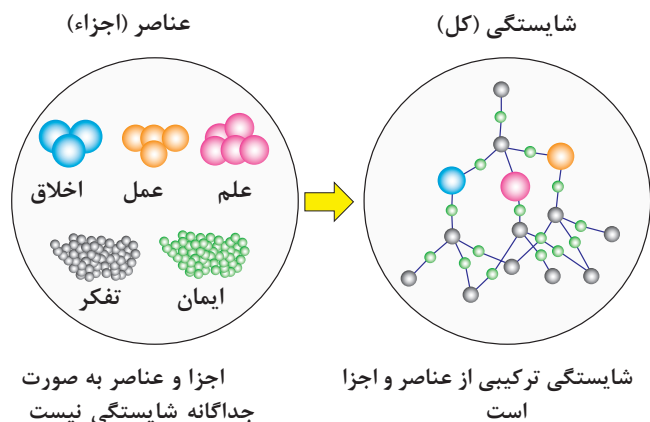


- هر درس شایستگی، شامل ۵ پودمان است که هر پودمان نیز شامل ۱ یا ۲ شایستگی (واحد یادگیری) می‌باشد.
- در دروس کارگاهی هر پودمان معرف یک شغل در محیط کار است.
- ارزشیابی هر پودمان به صورت مستقل انجام می‌شود و اگر در پودمانی نمره قبولی کسب نگردد تنها همان پودمان مجدداً ارزشیابی می‌شود.

# 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، غیر فنی و فنی (پایه و تخصصی)
- هدف آموزش و تربیت کسب شایستگی ها است.
- جهت درک و عمل برای بهبود مستمر موقعیت خود، باید شایستگی ها را کسب کرد.
- همواره در هدف گذاری، یادگیری و ارزشیابی، تأکید بر کسب شایستگی است.





## فصل ۱

# شایستگی‌های پایه فنی



اتحادها

$$(x+y)^r = x^r + rxy + y^r$$

$$(x-y)^r = x^r - rxy + y^r$$

$$(x+a)(x+b) = x^r + (a+b)x + ab$$

$$(x+y)^r = x^r + r x^r y + r x y^r + y^r$$

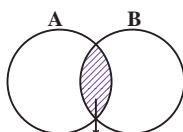
$$(x-y)^r = x^r - r x^r y + r x y^r - y^r$$

$$x^r - y^r = (x-y)(x+y)$$

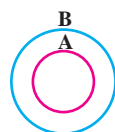
$$x^r - y^r = (x-y)(x^r + xy + y^r)$$

$$x^r + y^r = (x+y)(x^r - xy + y^r)$$

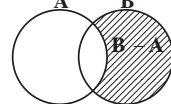
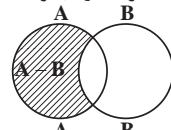
مجموعه‌ها



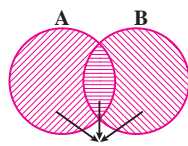
$A \cap B$   
اشتراک دو مجموعه



$A \subseteq B, B \not\subseteq A$   
زیر مجموعه



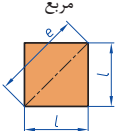
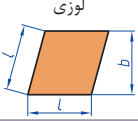
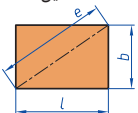
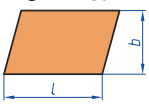
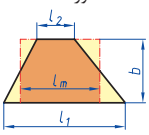
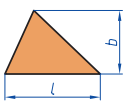
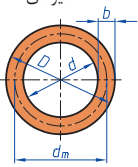
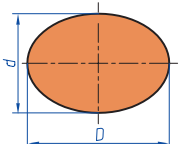
تفاضل دو مجموعه

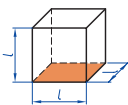
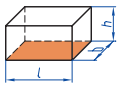
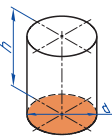
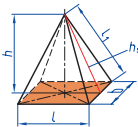
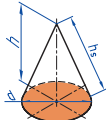



اجتماع دو مجموعه

نمایش مجموعه به صورت بازه

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

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

<p>مكعب</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>مكعب 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>كره</p> 	<p><math>A_0</math> مساحت  <math>V</math> حجم  <math>d</math> قطر كره</p>	<p><math>A_0 = \pi \cdot d^2</math>  <math>V = \frac{\pi \cdot d^3}{6}</math></p>

## نسبت و تناسب

۱ در حالت کلی، دو نسبت  $a$  به  $b$  و  $c$  به  $d$  مساوی‌اند، هر گاه برای یک عدد مانند  $k$  داشته باشیم:

$$c=kd \text{ و } a=kb \text{ یا } \frac{a}{b} = \frac{c}{d} = k$$

۲ اگر  $a$  و  $b$  مقادیر متناظر دو کمیت باشند که با هم رابطه معکوس دارند، مقدار  $k = a \times b$  ثابت است و اگر  $c$  و  $d$  دو مقدار متناظر دیگر از همین کمیت باشند، داریم:

$$a = \frac{k}{b} \text{ و } c = \frac{k}{d} \text{ یا } k = a \times b = c \times d$$

## ۳ خواص عملیات

در عبارت‌های زیر، فرض بر آن است که مخرج‌ها مخالف صفر هستند.

$\frac{a}{b} = \frac{ca}{cb} (c \neq 0)$	$c \times \frac{a}{b} = \frac{ca}{b}$	$\frac{a}{b} = a \times \frac{1}{b}$
$\frac{a+b}{c} = \frac{a}{c} + \frac{b}{c}$	$-\frac{a}{b} = \frac{a}{b} = \frac{a}{b}$	
$\frac{\frac{a}{b}}{\frac{c}{d}} = \frac{ad}{bc}$	$\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{ac}{bd}$	

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \text{ تساوی معادل است با } a \times d = b \times c$$

## درصد و کاربردهای آن

۱ معادله درصد: رابطه بین مقدار اولیه، درصدی از مقدار اولیه و مقدار نهایی را نشان می‌دهد.

$$b = x \times a$$

$\swarrow$  مقدار اولیه       $\searrow$  مقدار نهایی  
 $\downarrow$   
 درصد به صورت عدد اعشاری / کسری

۲ درصد تغییر: برای هر کمیتی مقدار

$$100 \times \frac{\text{نسبت تغییر}}{100} = \frac{\text{میزان تفاوت در مقدار}}{\text{مقدار اولیه}} \times 100 = \frac{\text{مقدار اولیه} - \text{مقدار نهایی}}{\text{مقدار اولیه}}$$

را درصد تغییر آن کمیت می‌نامند.

درصد تغییر می‌تواند منفی هم باشد که به معنای کاهش است.

$$ax^2 + bx + c = 0$$

$$\Delta = b^2 - 4ac \begin{cases} \Delta > 0 \Rightarrow x_1, x_2 = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} \\ \Delta = 0 \Rightarrow x_1, x_2 = \frac{-b}{2a} \\ \Delta < 0 \Rightarrow \text{معادله ریشه ندارد} \end{cases}$$

### نامعادله درجه دوم

نامساوی‌هایی به صورت  $ax^2 + bx + c \geq 0$  یا  $ax^2 + bx + c \leq 0$  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.

### توان و ریشه یابی

$$a^m \times a^n = a^{m+n}$$

$$\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n} \quad \frac{a^m}{a^n} = \frac{1}{a^{n-m}} \quad (a \neq 0)$$

$$(a^m)^n = a^{mn}$$

$$(ab)^n = a^n b^n, \quad \left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n} \quad (b \neq 0)$$

$$a^0 = 1 \quad (a \neq 0)$$

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n} \quad (a \neq 0)$$

$$a^{1/n} = \sqrt[n]{a}$$

$$a^{m/n} = \sqrt[n]{a^m} = (\sqrt[n]{a})^m$$

$$\sqrt[n]{a^n} = (\sqrt[n]{a})^n = a$$

$$\sqrt[n]{a} \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{ab}$$

$$\sqrt[m]{\sqrt[n]{a}} = \sqrt[mn]{a}$$

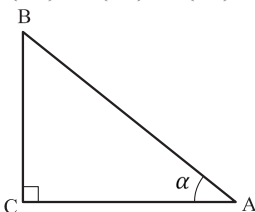
$$\frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} = \sqrt[n]{\frac{a}{b}} \quad (b \neq 0)$$

### مثلثات

۱ یکی از حالات تشابه دو مثلث، تساوی زاویه‌های آن دو مثلث می‌باشد.

۲ رابطه فیثاغورس: در مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$  داریم:

$$(AB)^2 = (AC)^2 + (BC)^2$$



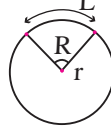
### ۳ نسبت‌های مثلثاتی یک زاویه تند:

در مثلث قائم‌الزاویه ABC زاویه تند  $\alpha$  را در نظر بگیرید. بنا به تعریف داریم:

$$\tan \alpha = \frac{\text{طول ضلع روبه‌روی زاویه } \alpha}{\text{طول ضلع مجاور زاویه } \alpha} = \frac{BC}{AC}$$

$$R = \frac{L}{r} \quad (\text{رادیان})$$

$$\sin \alpha = \frac{\text{طول ضلع روبه‌روی زاویه } \alpha}{\text{وتر}} = \frac{BC}{AB}$$



$$\frac{L}{r} = \frac{\pi}{180} D \quad (\text{درجه})$$

$$\cos \alpha = \frac{\text{طول ضلع مجاور زاویه } \alpha}{\text{وتر}} = \frac{AC}{AB}$$

$$D = \frac{180}{\pi} R \quad (\text{درجه})$$

### ۴ روابط بین نسبت‌های مثلثاتی:

$$\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} \quad (\text{ب})$$

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1 \quad (\text{الف})$$

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

Angle A in degrees	Angle A in radians	$\sin A$	$\cos A$	$\tan A$	$\cot A$
$0^\circ$	$0$	$0$	$1$	$0$	$\infty$
$15^\circ$	$\frac{\pi}{12}$	$\frac{1}{4}(\sqrt{6} - \sqrt{2})$	$\frac{1}{4}(\sqrt{6} + \sqrt{2})$	$2 - \sqrt{3}$	$2 + \sqrt{3}$
$30^\circ$	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\frac{1}{3}\sqrt{3}$	$\sqrt{3}$
$45^\circ$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$1$	$1$
$60^\circ$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\frac{1}{2}$	$\sqrt{3}$	$\frac{1}{3}\sqrt{3}$
$75^\circ$	$\frac{5\pi}{12}$	$\frac{1}{4}(\sqrt{6} + \sqrt{2})$	$\frac{1}{4}(\sqrt{6} - \sqrt{2})$	$2 + \sqrt{3}$	$2 - \sqrt{3}$
$90^\circ$	$\frac{\pi}{2}$	$1$	$0$	$\mp \infty$	$0$

Angle A in degrees	Angle A in radians	sin A	cos A	tan A	cot A
105°	$\frac{7\pi}{12}$	$\frac{1}{4}(\sqrt{6} + \sqrt{2})$	$-\frac{1}{4}(\sqrt{6} - \sqrt{2})$	$-(2 + \sqrt{3})$	$-(2 - \sqrt{3})$
120°	$\frac{2\pi}{3}$	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$-\frac{1}{2}$	$-\sqrt{3}$	$-\frac{1}{3}\sqrt{3}$
135°	$\frac{3\pi}{4}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$-\frac{1}{2}\sqrt{2}$	-1	-1
150°	$\frac{5\pi}{6}$	$\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$-\frac{1}{3}\sqrt{3}$	$-\sqrt{3}$
165°	$\frac{11\pi}{12}$	$-(\sqrt{6} - \sqrt{2})$	$-\frac{1}{4}(\sqrt{6} + \sqrt{2})$	$-(2 - \sqrt{3})$	$-(2 + \sqrt{3})$
180°	$\pi$	0	-1	0	$\mp\infty$

### ✓ لگاریتم و خواص آن:

اگر  $a$  یک عدد حقیقی مثبت مخالف 1 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:

$$\log(bc) = \log b + \log c$$

$$\log(a+b) \neq \log a + \log b$$

■ در حالت کلی: برای هر  $a, b > 0$  داریم:

$$\log \frac{b}{c} = \log b - \log c$$

■ برای  $b, c > 0$  داریم:

$$\log(a-b) \neq \log a - \log b$$

■ در حالت کلی: برای هر  $a, b > 0$  داریم:

$$\log b^x = x \log b$$

■ برای  $b > 0$  و هر عدد حقیقی  $x$  داریم:

$$\log_a b = \frac{\log b}{\log a}$$

■ برای  $a > 0$  و  $a \neq 1$  داریم:



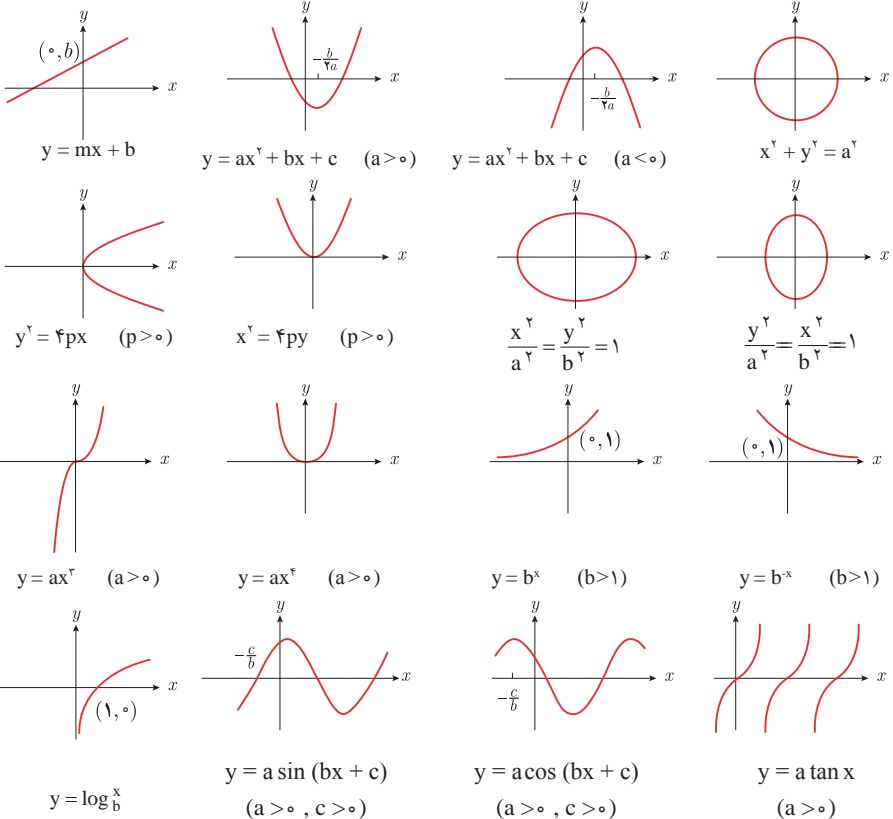
## ✓ آمار توصیفی:

- 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 بیرون‌یابی 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



## ■ نمودارها و منحنی‌ها



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

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

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

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

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

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

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

### ■ 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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## 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 گردوخاک	$9 \times 10^5$	یک سال نوری
$1 \times 10^{-5}$	اندازه یاخته‌های بیشتر موجودات زنده	$1/5 \times 10^{11}$	شعاع مدار میانگین زمین به دور خورشید
$5/2 - 2 \times 10^{-6}$	اندازه بیشتر میکروب‌ها	$3/84 \times 10^8$	فاصله میانگین ماه از زمین
$1/56 \times 10^{-10}$	قطر اتم هیدروژن	$6/4 \times 10^6$	فاصله میانگین زمین
$1/75 \times 10^{-15}$	قطر هسته اتم هیدروژن (قطر پروتون)	$3/6 \times 10^7$	فاصله ماهواره‌های مخابراتی از زمین

## مقادیر تقریبی برخی جرم‌های اندازه‌گیری شده

جرم (kg)	جسم	جرم (kg)	جسم
$7 \times 10^1$	انسان	$1 \times 10^{27}$	عالم قابل مشاهده
$1 \times 10^{-1}$	قورباغه	$7 \times 10^{21}$	کهنکشان راه شیری
$1 \times 10^{-3}$	پشه	$2 \times 10^{30}$	خورشید
$1 \times 10^{-15}$	باکتری	$6 \times 10^{24}$	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

### 1 واحدهای اندازه‌گیری طول

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

1 فوت (ft) = 12 اینچ (in)

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

1 متر (m) = 9/344 اینچ (in) = 6336 فوت (ft) = 5280 مایل خشکی (mil)

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

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

برای تبدیل از	به	ضریب تبدیل (با تقریب کمتر از ۰/۰۱)
مایل	کیلومتر	۱/۶۱
اینچ	سانتی‌متر	۲/۵۴
فوت	متر	۰/۳۱
یارد	متر	۰/۹۱
کیلومتر	مایل	۰/۶۲
سانتی‌متر	اینچ	۰/۳۹
متر	فوت	۳/۲۸
متر	یارد	۱/۰۹

## ۲ واحدهای اندازه‌گیری جرم

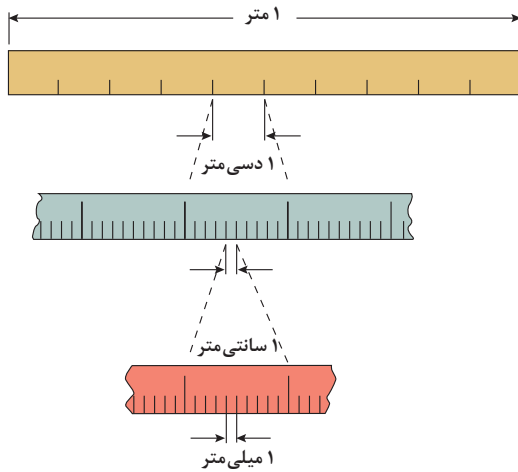
- $1 \text{ گرم (g)} = ۰/۰۳۵ \text{ اونس (oz)}$        $1 \text{ اونس (oz)} \cong ۲۸ \text{ گرم (g)}$   
 $1 \text{ کیلوگرم (kg)} \cong ۲۵/۲۷ \text{ اونس (oz)}$        $1 \text{ پوند (lb)} = ۱۶ \text{ اونس (oz)} \cong ۴۵۰ \text{ (g)}$   
 $1 \text{ پوند (lb)} \cong ۰/۴۵ \text{ کیلوگرم (kg)}$        $1 \text{ تن (T)} \cong ۲۲۰۰ \text{ پوند (lb)}$

## ۳ واحدهای اندازه‌گیری حجم

- $1 \text{ میلی‌لیتر (ml)} = ۵ \text{ فاشق چایخوری (tsp)}$   
 $1 \text{ میلی‌لیتر (ml)} = ۱۵ \text{ فاشق سوپ‌خوری (tbsp)}$   
 $1 \text{ فنجان (c)} = ۲۴۰ \text{ میلی‌لیتر (ml)}$

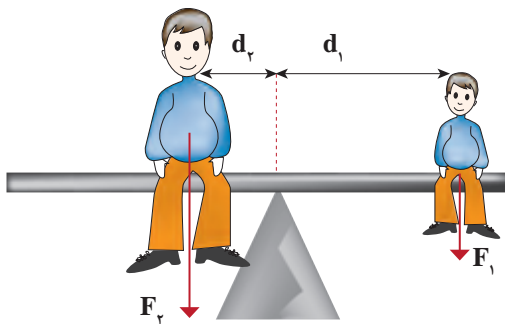
## پیشوندهای مورد استفاده در دستگاه SI

نماد	پیشوند	ضریب	نماد	پیشوند	ضریب
y	یوکتو	$۱۰^{-۲۴}$	Y	یوتا	$۱۰^{۲۴}$
z	زپتو	$۱۰^{-۲۱}$	Z	زتا	$۱۰^{۲۱}$
a	آتو	$۱۰^{-۱۸}$	E	اکزا	$۱۰^{۱۸}$
f	فمتو	$۱۰^{-۱۵}$	P	پتا	$۱۰^{۱۵}$
p	پیکو	$۱۰^{-۱۲}$	T	ترا	$۱۰^{۱۲}$
n	نانو	$۱۰^{-۹}$	G	گیگا (جیگا)	$۱۰^۹$
$\mu$	میکرو	$۱۰^{-۶}$	M	مگا	$۱۰^۶$
m	میلی	$۱۰^{-۳}$	k	کیلو	$۱۰^۳$
c	سانتی	$۱۰^{-۲}$	h	هکتو	$۱۰^۲$
d	دسی	$۱۰^{-۱}$	da	دکا	$۱۰^۱$

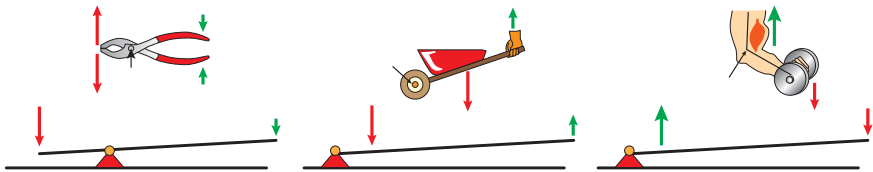


پیشوندهای کوچک کننده یکای متر

### اهرم‌ها



گشتاور نیروی ساعتگرد = گشتاور نیروی پاد ساعتگرد  
 $d_r \times f_r = d_l \times f_l$



### مزیت مکانیکی

$$\text{مزیت مکانیکی} = \frac{\text{بازوی محرک}}{\text{بازوی مقاوم}} = \frac{\text{اندازه نیروی مقاوم}}{\text{اندازه نیروی محرک}}$$



کاربرد	فرمول (معادله، رابطه)
جریان مقاومت‌های موازی	$I_1 + I_2 + I_3 = I_{eq}$
ولتاژ مقاومت‌های موازی	$V_1 = V_2 = V_3 = V_{eq}$
مقاومت معادل مقاومت‌های موازی	$\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{R_{eq}}$
فشار و ارتباط آن با نیروی عمودی و سطح تماس	$P = \frac{F}{A}$
اختلاف فشار دو نقطه شاره ساکن	$P_2 - P_1 = +\rho g \Delta h$
فشار یک نقطه شاره ساکن	$p = \rho g \Delta h + p_{atm}$
اصل پاسکال	$P_2 = P_1 \Rightarrow \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$
چگالی	$\rho = \frac{m}{v}$
چگالی نسبی	$d = \frac{\rho_2}{\rho_1}$
رابطه دما در مقیاس سلسیوس و مقیاس فارنهایت	$F = \frac{9}{5}\theta + 32$
رابطه دما در مقیاس سلسیوس و مقیاس کلونین	$T = \theta + 273$
رابطه دما در مقیاس فارنهایت و مقیاس کلونین	$T = (F + 459) \div 1.8$
مقدار گرمای داده شده به یک جسم	$Q = mC(\theta_2 - \theta_1) = mC\Delta\theta$
تعادل گرمایی	$Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots = 0$
گرمای منتقل شده از طریق رسانش	$Q = \frac{KA t (T_2 - T_1)}{L} = \frac{KA \Delta T}{L}$
انبساط خطی	$L_2 - L_1 = \alpha L_1 \Delta\theta$ $L_2 = L_1 (1 + \alpha \Delta\theta)$
انبساط سطحی	$A_2 - A_1 = 2\alpha A_1 \Delta\theta$ $A_2 = A_1 (1 + 2\alpha \Delta\theta)$
انبساط حجمی	$V_2 - V_1 = 3\alpha V_1 \Delta\theta$ $V_2 = V_1 (1 + 3\alpha \Delta\theta)$

کاربرد	فرمول (معادله، رابطه)	کاربرد	فرمول (معادله، رابطه)
نیروی وزن	$g = \frac{W}{m} \rightarrow W = mg$	بازه زمانی	$\Delta t = t_f - t_i$
بیشینه نیروی اصطکاک ایستایی	$f_s(max) = \mu_s N$	جابجایی	$\Delta x = x_f - x_i$
نیروی اصطکاک جنبشی	$f_k = \mu_k N$	سرعت متوسط	$\bar{v} = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$
شدت جریان الکتریکی متوسط	$I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$	رابطه مکان زمان حرکت یکنواخت	$x = vt + x_i$
قانون اهم	$R = \frac{V}{I}$	شتاب متوسط	$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$
مقاومت رساناهای فلزی در دمای ثابت	$R = \frac{\rho L}{A}$	شتاب لحظه‌ای حرکت با شتاب ثابت	$a = \bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$
انرژی الکتریکی مصرفی	$U = I^{\tau} R t$	رابطه سرعت زمان حرکت با شتاب ثابت	$v = v_i + at$
توان مصرفی	$P = I^{\tau} R$ و $P = \frac{U}{t}$ $P = VI$ و $P = \frac{V^{\tau}}{R}$	سرعت متوسط در حرکت با شتاب ثابت	$\bar{v} = \frac{v_f + v_i}{2}$
جریان مقاومت‌های متوالی (سری)	$I_1 = I_2 = I_3 = I_{eq}$	رابطه مستقل از زمان در حرکت با شتاب ثابت	$v_f^{\tau} - v_i^{\tau} = \tau a (x - x_i)$
ولتاژ مقاومت‌های متوالی (سری)	$V_1 + V_2 + V_3 = V_{eq}$	رابطه جابه‌جایی در حرکت با شتاب ثابت	$\Delta x = x_f - x_i = \frac{1}{2} at^{\tau} + v_i t$
مقاومت معادل مقاومت‌های متوالی (سری)	$R_1 + R_2 + R_3 = R_{eq}$	قانون دوم نیوتن	$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$

## خطاها در اندازه گیری

### خطای سیستماتیک

### خطای کانونه‌ای

تأثیرمی گذارد بر

ناشی از

هستند

هستند

ناشی از

تأثیرمی گذارد بر

صحت اندازه گیری

۱- کالیبره نبودن وسایل اندازه گیری  
۲- خطای صفر وسیله اندازه گیری  
۳- وسیله اندازه گیری نامناسب  
۴- روش اندازه گیری ناصحیح

قابل پیش بینی

غیر قابل پیش بینی

۱- پایین بودن قدرت تفکیک وسیله  
۲- کم بودن تعداد نمونه‌ها/اندازه گیری‌ها  
۳- نوسانات آماری در اندازه گیری‌های یک شخص

دقت اندازه گیری



در نتیجه می توان آنها را کاهش داد توسط

در نتیجه می توان آنها را کاهش داد توسط

بهبود روش اندازه گیری

کالیبره کردن وسیله اندازه گیری

بهبود روش انجام آزمایش

استفاده از ابزار یا قدرت تفکیک بالاتر

تکرار زیاد اندازه گیری و میانگین گیری کردن

۱۹/۸۲ml  
۱۹/۷۰ml  
۱۹/۶۲ml



خطای صفر مثبت  
خطای صفر بدون خطای صفر منفی



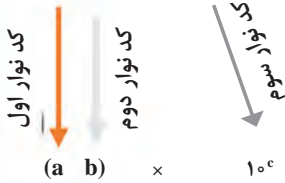
## کدهای رنگی مقاومت



### انواع مقاومت ثابت



مقدار مقاومت      درصد خطا



نحوه خواندن مقاومت رنگی

رنگ	کد رنگ	درصد خطا
سیاه	۰	-
قهوه‌ای	۱	۱ درصد
قرمز	۲	۲ درصد
نارنجی	۳	۳ درصد
زرد	۴	۴ درصد
سبز	۵	-
آبی	۶	-
بنفش	۷	-
خاکستری	۸	-
سفید	۹	-
طلایی	-	۵ درصد
نقره‌ای	-	۱۰ درصد

## ضریب انبساط طولی برخی اجسام

ماده	ضریب انبساط طولی $\frac{1}{k}$	ماده	ضریب انبساط طولی $\frac{1}{k}$
الماس	$1/2 \times 10^{-6}$	مس	$17 \times 10^{-6}$
شیشه پیرکس	$3/2 \times 10^{-6}$	برنج	$19 \times 10^{-6}$
شیشه معمولی	$9-12 \times 10^{-6}$	آلومینیوم	$23 \times 10^{-6}$
فولاد	$11-13 \times 10^{-6}$	سرب	$29 \times 10^{-6}$
بتون	$10-14 \times 10^{-6}$	یخ (در °C)	$51 \times 10^{-6}$

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

گرمای ویژه برخی از مواد \*

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

ماده	ضریب انبساط طولی $\frac{1}{k}$
جیوه	$0/18 \times 10^{-3}$
آب	$0/27 \times 10^{-3}$
گلیسرین	$0/49 \times 10^{-3}$
روغن زیتون	$0/70 \times 10^{-3}$
پارافین	$0/76 \times 10^{-3}$
بنزین	$1/00 \times 10^{-3}$
اتانول	$1/09 \times 10^{-3}$
استیک اسید	$11/0 \times 10^{-3}$
بنزن	$12/5 \times 10^{-3}$
کلروفرم	$12/7 \times 10^{-3}$
استون	$14/3 \times 10^{-3}$
اتر	$16/0 \times 10^{-3}$
آمونیاک	$24/5 \times 10^{-3}$

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

چگالی برخی مواد متداول

ماده	$\rho(\text{kg/m}^3)$	ماده	$\rho(\text{kg/m}^3)$
یخ	$0/917 \times 10^3$	آب	$1/000 \times 10^3$
آلومینیوم	$2/70 \times 10^3$	گلیسرین	$1/26 \times 10^3$
آهن	$7/86 \times 10^3$	اتیل الکل	$0/806 \times 10^3$
مس	$8/92 \times 10^3$	بنزن	$0/879 \times 10^3$
نقره	$10/5 \times 10^3$	جیوه	$13/6 \times 10^3$
سرب	$11/3 \times 10^3$	هوا	۱/۲۹
اورانیوم	$19/1 \times 10^3$	هلیوم	$1/79 \times 10^{-1}$
طلا	$19/3 \times 10^3$	اکسیژن	۱/۴۳
پلاتین	$21/4 \times 10^3$	هیدروژن	$8/99 \times 10^{-2}$

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

جدول تناوبی عناصرها

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18																														
1 H هیدروژن 1.008	2 He هلیوم 4.0026	3 Li لیتیم 6.941	4 Be بeryllium 9.0122	5 B بور 10.811	6 C کربن 12.011	7 N نیتروژن 14.007	8 O اکسیژن 15.999	9 F فلورین 18.998	10 Ne نئون 20.180	11 Na سدیم 22.990	12 Mg منگنز 24.305	13 Al آلومینیم 26.982	14 Si سیلیسیم 28.086	15 P فسفر 30.974	16 S کبریت 32.065	17 Cl کلرین 35.453	18 Ar آرگون 39.948																														
19 K پتاسیم 39.098	20 Ca کلسیم 40.078	21 Sc سکاندیم 44.956	22 Ti تیتانیوم 47.88	23 V وانادیوم 50.942	24 Cr کروم 52.004	25 Mn منگنز 54.938	26 Fe آهن 55.845	27 Co کوبالت 58.933	28 Ni نیکل 58.693	29 Cu مس 63.546	30 Zn روی 65.38	31 Ga گالیم 69.723	32 Ge ژرمانیم 72.630	33 As آرسنیک 74.922	34 Se سلنیوم 78.96	35 Br برومین 79.904	36 Kr کریپتون 83.80																														
37 Rb روبیوم 85.468	38 Sr استرونسیم 87.62	39 Y یتریم 88.906	40 Zr زیرکونیم 91.224	41 Nb نیوبیم 92.906	42 Mo مولیبدنیم 95.94	43 Tc تکنسیم 98.906	44 Ru روثنیم 101.07	45 Rh رودنیوم 102.905	46 Pd پالادیم 106.42	47 Ag نقره 107.868	48 Cd کادمیوم 112.411	49 In ایندیم 114.818	50 Sn سرب 118.710	51 Sb سنتیم 121.757	52 Te تلوریم 127.6	53 I یودین 126.905	54 Xe کسین 131.29																														
55 Cs سزیم 132.905	56 Ba باریم 137.327	57 La لانتانیم 138.905	58 Ce سزمیوم 140.12	59 Pr پرمیتانیم 140.908	60 Nd نئودیم 144.242	61 Pm پرمیتانیم 144.913	62 Sm ساماریوم 150.36	63 Eu یورپوم 151.964	64 Gd گدولینیم 157.25	65 Tb تربیم 158.925	66 Dy دیسمیوم 162.50	67 Ho هولمیوم 164.930	68 Er ئرسیوم 167.259	69 Tm تیمینیم 168.930	70 Yb یتربیوم 173.054	71 Lu لوتیتیوم 174.967																															
73 Tl تالیوم 204.384	74 Pb سرب 207.2	75 Bi بیزم 208.980	76 Po پولونیوم 209	77 At آستاتین 210	78 Rn رادیوم 222	79 Fr فرانسیوم 223	80 Ra رادیوم 226	81 Ac آکتینیوم 227	82 Th توریم 232.038	83 Pa پروتاکتینیم 231.036	84 U یورانیوم 238.029	85 Np نپتونیوم 237.048	86 Pu پلوتونیوم 239.052	87 Am آمریکیم 243.061	88 Cm کالمیوم 247.070	89 Bk برکلیوم 247.070	90 Cf کالیفرنیم 251.080	91 Es ایسزیم 252.083	92 Fm فرمنسیم 257.103	93 Md مدیترسیم 258.103	94 Tm تیمینیم 261.103	95 Lv لویورسیم 261	96 Uup یورگوانیوم 261	97 Nh نیوهایم 261	98 Ds دسیسمیوم 261	99 Rg رگنیسم 261	100 Og اوسگانیم 261	101 Uuo یوروانیوم 261	102 Ts تسنیوم 261	103 Og اوسگانیم 261	104 Lv لویورسیم 261	105 Uus یورسینیم 261	106 Uuq یورکوانیوم 261	107 Uub یوربکیوم 261	108 Uut یورتیوم 261	109 Uuq یورکوانیوم 261	110 Uub یوربکیوم 261	111 Uut یورتیوم 261	112 Uuq یورکوانیوم 261	113 Uub یوربکیوم 261	114 Uut یورتیوم 261	115 Uuq یورکوانیوم 261	116 Uub یوربکیوم 261	117 Uut یورتیوم 261	118 Uuq یورکوانیوم 261	119 Uub یوربکیوم 261	120 Uut یورتیوم 261



- فلز
- شبه فلز
- نافلز
- جامد
- مایع
- گاز

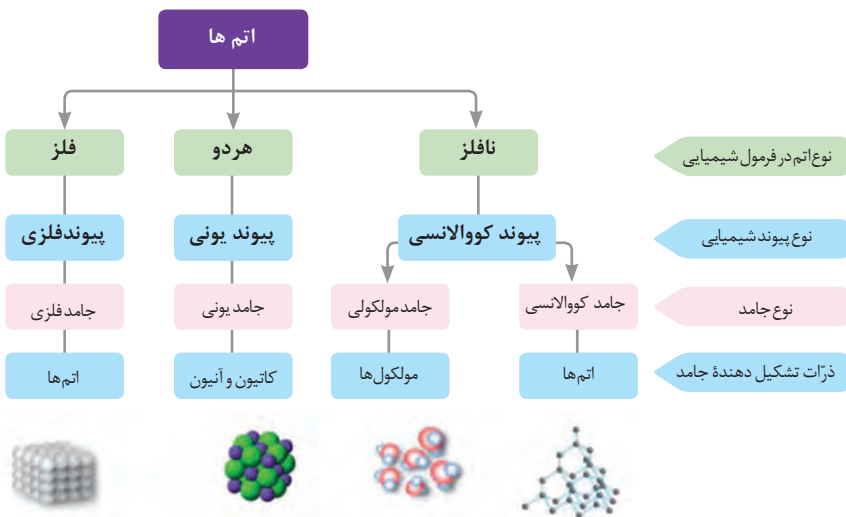
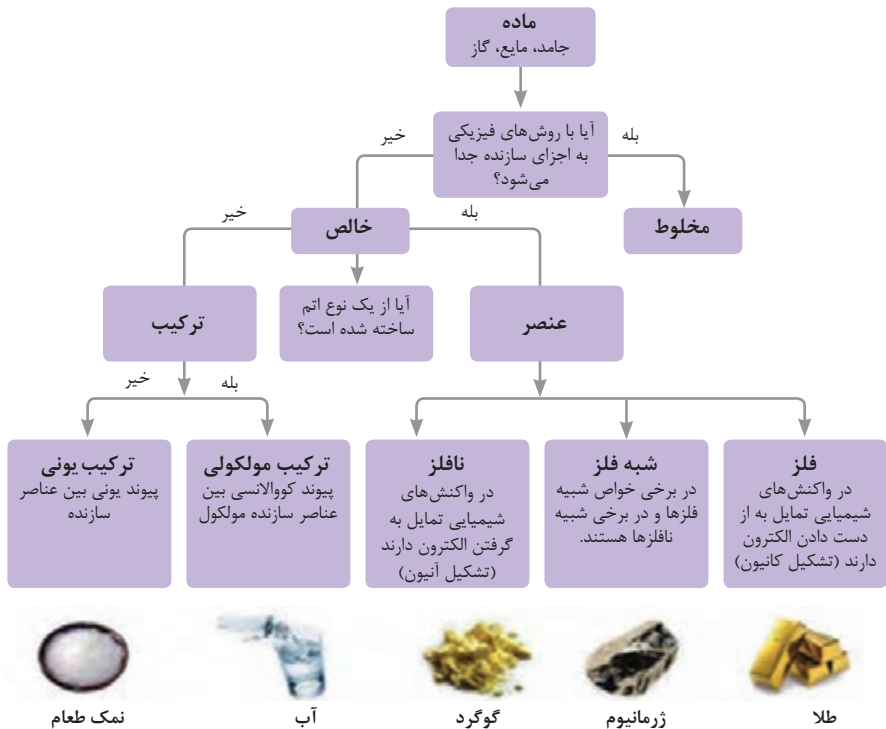


## ثابت تفکیک اسیدها (Ka) و بازها (Kb)

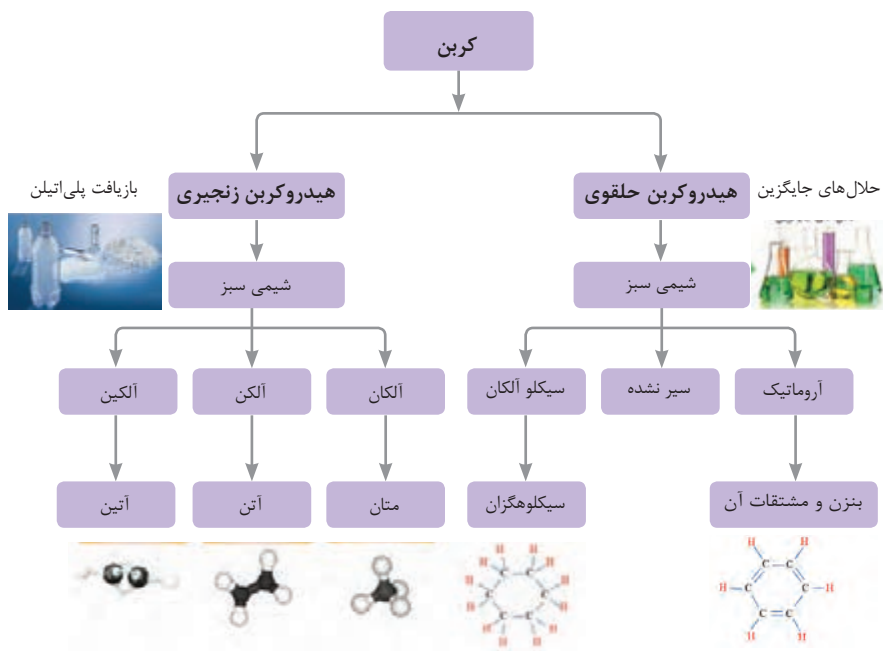
توجه: در شرایط یکسان (دما و غلظت) هر چه ثابت تفکیک اسید یا بازی بزرگتر باشد، آن اسید یا باز قوی تر است.

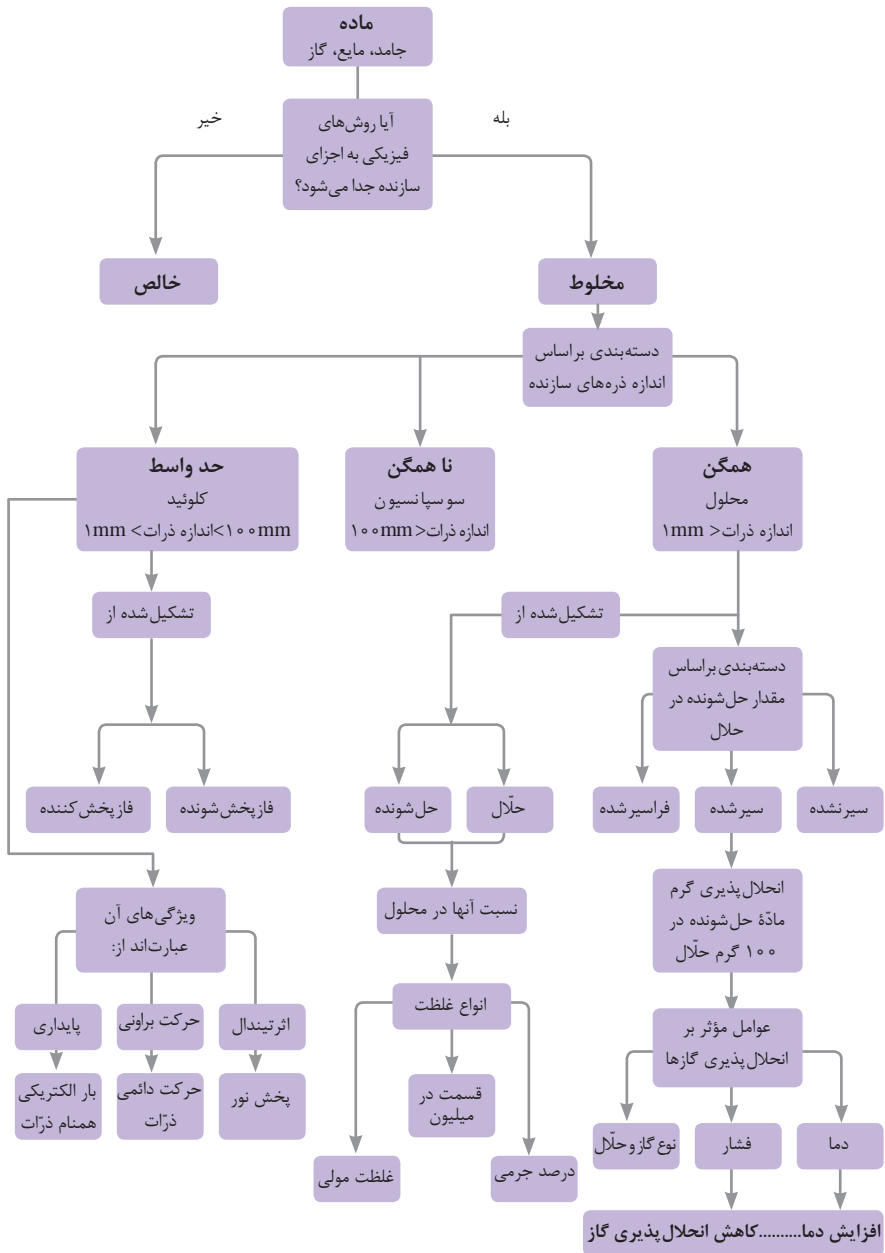
ثابت تفکیک (K <sub>a</sub> )	فرمول شیمیایی	نام اسید	ثابت تفکیک (K <sub>a</sub> )	فرمول شیمیایی	نام اسید
$6,9 \times 10^{-3}$	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	فسفریک اسید		HClO <sub>4</sub>	پرکلریک اسید
$1,3 \times 10^{-3}$	CH <sub>2</sub> ClCO <sub>2</sub> H	کلرو استیک اسید		H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	سولفوریک اسید
$7,4 \times 10^{-4}$	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> O <sub>2</sub>	سیتریک اسید		HI	هیدرودیک اسید
$6,3 \times 10^{-4}$	HF	هیدروفلوئوریک اسید		HCl	هیدروکلریک اسید
$5,6 \times 10^{-4}$	HNO <sub>2</sub>	نیتره اسید		HNO <sub>3</sub>	نیتریک اسید
$6,2 \times 10^{-5}$	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CO <sub>2</sub> H	بنزویک اسید	$2,2 \times 10^{-1}$	CCl <sub>3</sub> CO <sub>2</sub> H	تری کلرواستیک اسید
$1,7 \times 10^{-5}$	CH <sub>3</sub> CO <sub>2</sub> H	استیک اسید	$1,8 \times 10^{-1}$	H <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>	کرومیک اسید
$4,5 \times 10^{-7}$	H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	کربنیک اسید	$1,7 \times 10^{-1}$	HIO <sub>3</sub>	یدیک اسید
$8,9 \times 10^{-8}$	H <sub>2</sub> S	هیدروسولفوریک اسید	$5,6 \times 10^{-1}$	C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	اگزالیک اسید
$4 \times 10^{-8}$	HClO	هیپوکلوریک اسید	$5 \times 10^{-2}$	H <sub>3</sub> PO <sub>3</sub>	فسفرو اسید
$5,4 \times 10^{-10}$	H <sub>2</sub> BO <sub>3</sub>	بوریک اسید	$4,5 \times 10^{-2}$	CHCl <sub>2</sub> CO <sub>2</sub> H	دی کلرواستیک اسید
			$1,4 \times 10^{-2}$	H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	سولفوریک اسید
ثابت تفکیک (K <sub>a</sub> )	فرمول شیمیایی	نام باز	ثابت تفکیک (K <sub>b</sub> )	فرمول شیمیایی	نام باز
$4 \times 10^{-4}$	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> NH <sub>2</sub>	بوتیل آمین		KOH	پتاسیم هیدروکسید
$6,3 \times 10^{-5}$	(CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> N	تری متیل آمین		NaOH	سدیم هیدروکسید
$1,8 \times 10^{-5}$	NH <sub>3</sub>	آمونیاک		Ba(OH) <sub>2</sub>	باریم هیدروکسید
$1,7 \times 10^{-9}$	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> N	پیریدین		Ca(OH) <sub>2</sub>	کلسیم هیدروکسید
$7,4 \times 10^{-10}$	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> NH <sub>2</sub>	آنیلین	$5,4 \times 10^{-4}$	(CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> NH	دی متیل آمین
			$4,5 \times 10^{-4}$	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> NH <sub>2</sub>	اتیل آمین

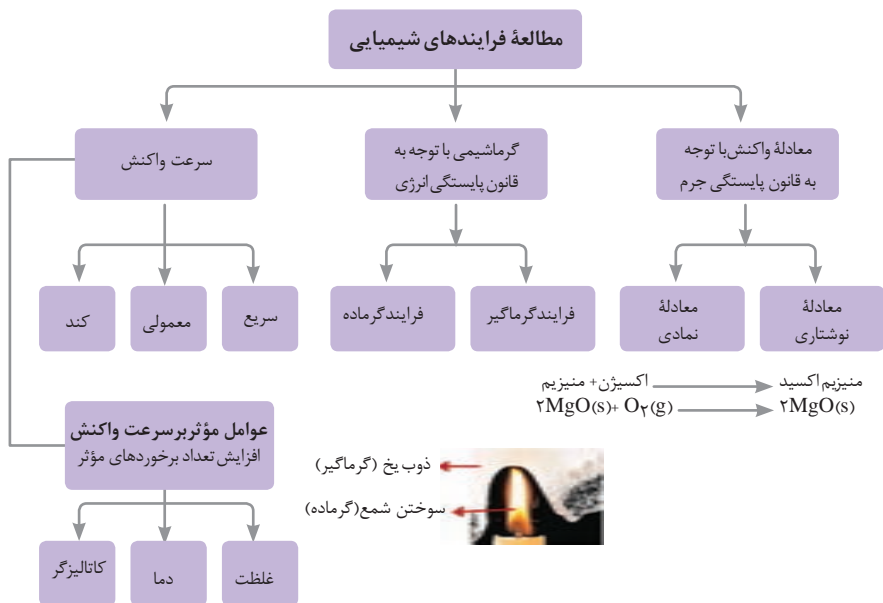
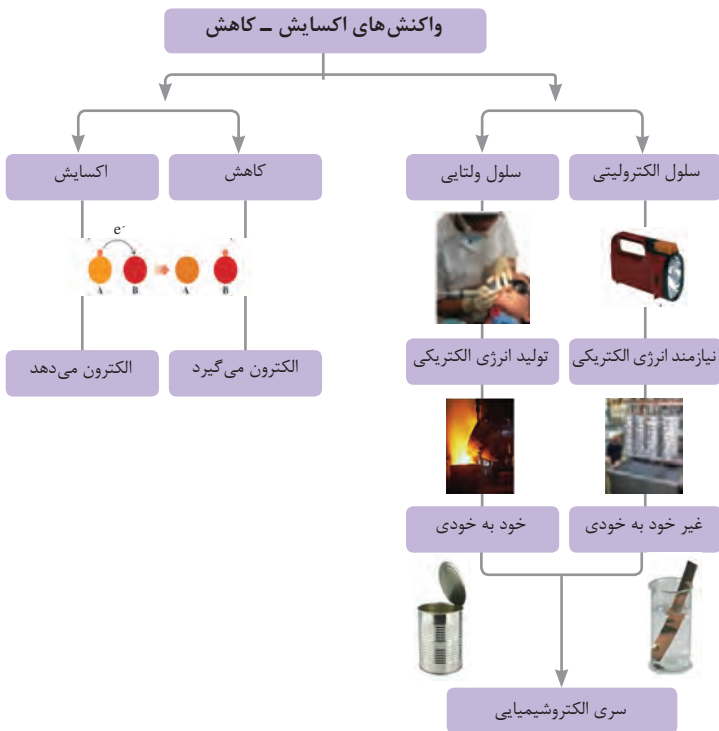






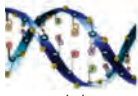





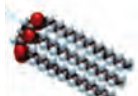



نمونه‌ها	نام کلویید	حالت فیزیکی	نوع کلویید	فاز پخش کننده	فاز پخش شونده
-	-	-	-	گاز	گاز
کف صابون	کف	مایع	گاز در مایع	مایع	
سنگ پا، یونالیت	کف جامد	جامد	گاز در جامد	جامد	
مه، افشانه‌ها (اسپری‌ها)	آیروسول مایع	گاز	مایع در گاز	گاز	مایع
شیر، کره، مایونز	امولسیون	مایع	مایع در مایع	مایع	
ژله، ژل موی سر	ژل	جامد	مایع در جامد	جامد	
دود، غبار	آیروسول جامد	گاز	جامد در گاز	گاز	جامد
رنگ‌های روغنی، چسب مایع	سول	مایع	جامد در مایع	مایع	
سرامیک، شیشه رنگی، یاقوت، لعل، فیروزه	سول جامد	جامد	جامد در جامد	جامد	













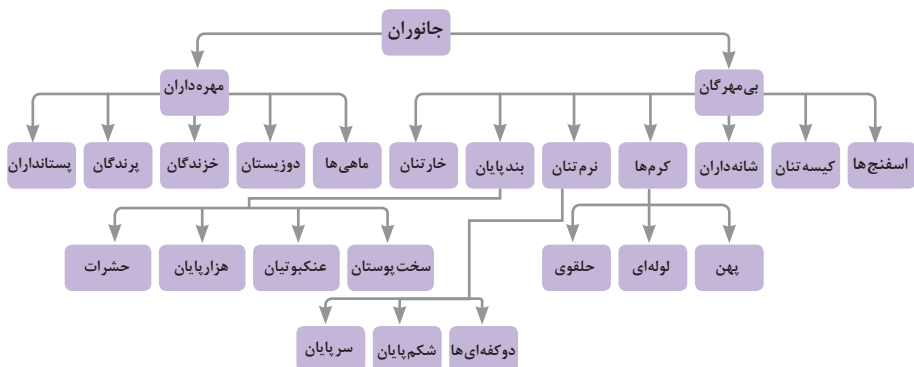


ساختار سلولی	درشت مولکول	واحد سازنده	
 نشاسته در کلروپلاست	 نشاسته	 گلوکز	هیدرات کربن
 کروموزوم	 دی‌ان‌ای	 نوکلئوتید	اسید نوکلئیک
 پروتئین انقباضی	 پلی‌پپتید	 آمینواسید	پروتئین
 سلول‌های چربی	 چربی	 اسید چرب	لیپید

تصویر انواع درشت مولکول‌های شرکت کننده در ساختار باخته‌ها

## سازمان‌بندی یاخته‌ها

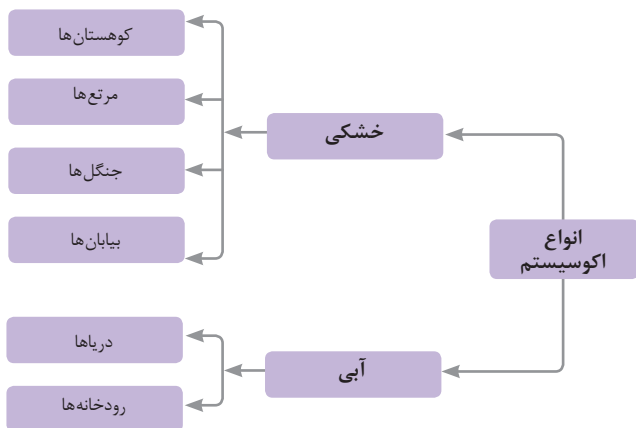
				یاخته	
خونی		ماهیچه‌ای	عصبی		
					بافت
ماهیچه‌ای	عصبی	غضروف	خونی	استخوانی	
					اندام
قلب	کلیه	استخوان	مغز	پوست	
					دستگاه
اسکلتی	تنفس	عصبی	انتقال مواد	گوارش	
					موجود زنده

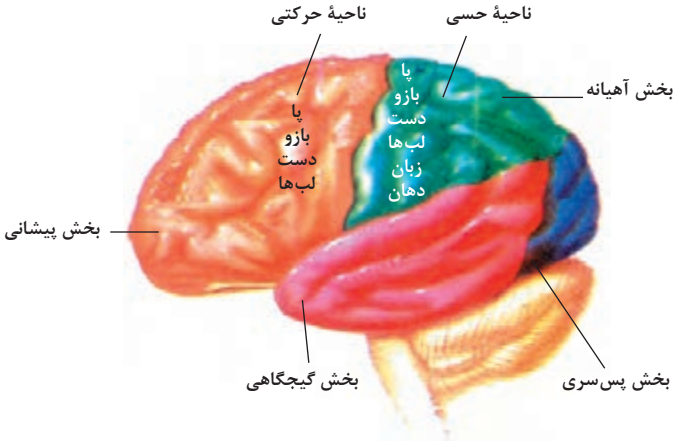


### تصویر گروه‌های اصلی جانوران

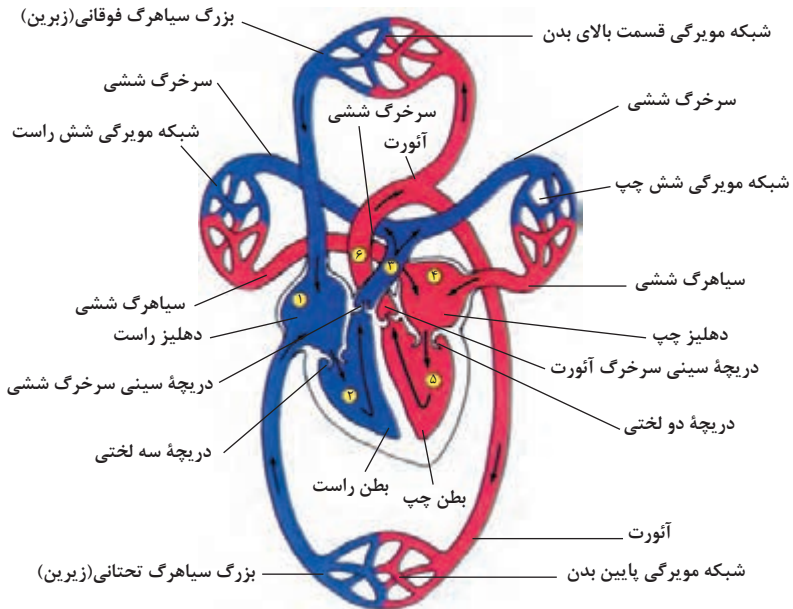
### جدول فهرست منابع طبیعی

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، روان آب‌ها، 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

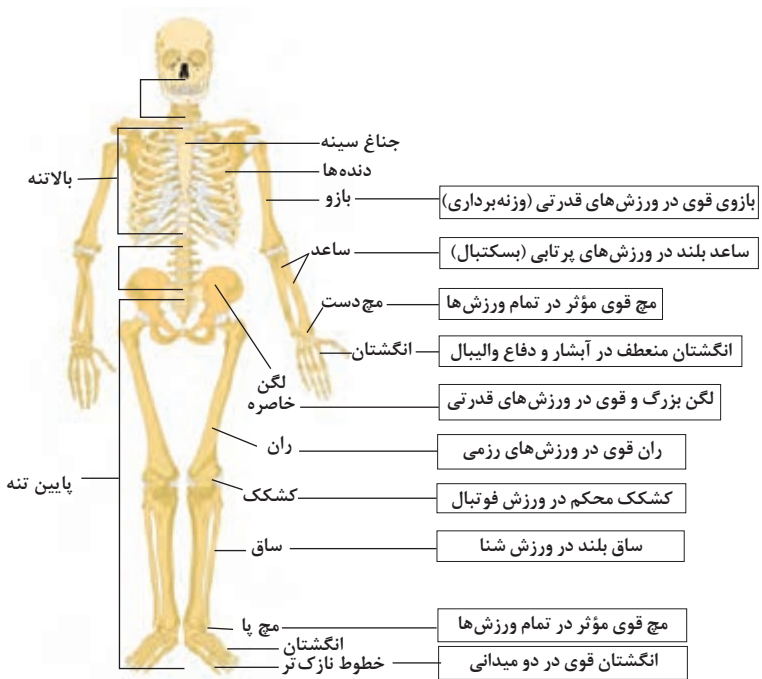




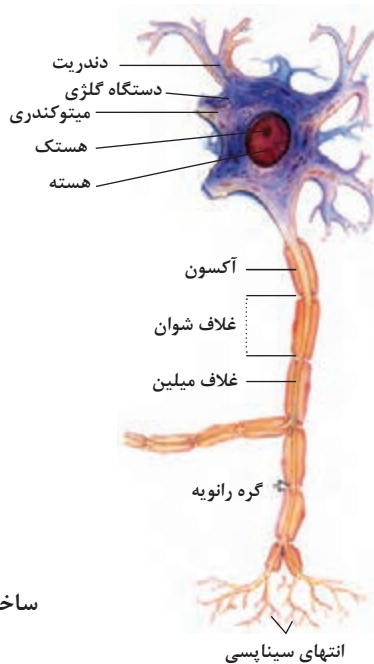
مراکز قشر مخ



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



### تنوع استخوان‌ها و کاربرد آنها در ورزش



### ساختمان نرون



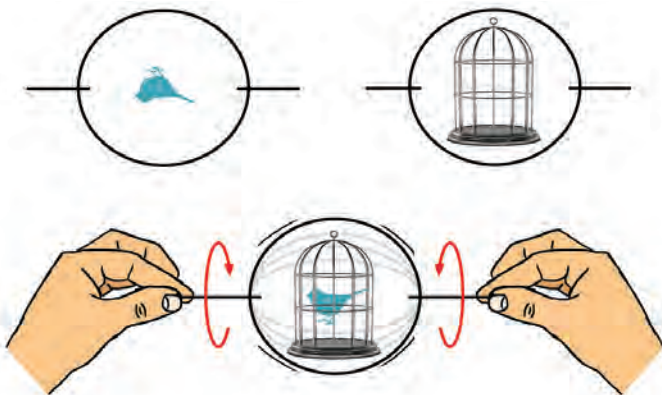
## فصل ۲

کلیات، یادگیری مادام‌العمر

تلاش‌های اولیه برای ثبت حرکت با ابزارها

ردیف	عنوان	توضیحات
۱	فانوس خیال Lateran Magical	اولین وسیلهٔ راه‌گشای نمایش تصاویر متحرک که در حدود سال‌های ۱۶۰۰م رواج یافت. در این وسیله، نور ابتدا از صفحهٔ شفاف با تصاویر نقاشی شده (نمونه‌های ابتدایی فیلم یا نگاتیو) و سپس عدسی عبور می‌کرد و در نهایت بر روی پرده یا سطح صاف و سفیدی نمایش داده می‌شد.
۲	توماتروپ Thaumatrope	در سال ۱۸۲۵ توسط «دکتر جان. ا. پاریس» ابداع و به عنوان یک اسباب‌بازی علمی مشهور شده بود، ساختار ساده‌ای داشت. این وسیله دایره‌ای مقوایی بود که در یک طرفش تصویر یک پرنده و در پشت آن، تصویر یک قفس کشیده شده بود و دو طرف مقوا به وسیلهٔ دو تکه نخ در دستان انسان قرار می‌گرفت. با چرخاندن مقوا به وسیلهٔ نخ‌ها دو تصویر پشت سر هم نمایش داده می‌شدند و بدین صورت توهمی بصری سبب دیدن پرنده در قفس می‌شد.
۳	فناکسیتوسکوپ Phenakistoscope	در سال ۱۸۳۲م، توسط دو نفر به نام‌های ژوزف پلاتو و سیمون اشتامپ‌فر، به صورت جداگانه و مستقل از یکدیگر اختراع شد. فناکسیتوسکوپ از ترکیب دو صفحهٔ گرد، یک دسته نگه‌دارنده و یک میلهٔ رابط تشکیل شده است. اتصالات این دستگاه به نحوی است که امکان چرخش دو صفحه را در آن واحد و به‌طور هم‌زمان ایجاد می‌کند. یکی از این صفحه‌ها دارای روزنه‌های باریک و بلند و دیگری دارای تصاویری از مراحل مختلف یک حرکت است. به محض چرخاندن صفحات، تصاویر متحرک از بین شیارها دیده می‌شوند.
۴	زئوتروپ Zeotrope	به معنای «چرخ زندگی»، استوانه‌ای توخالی و گردان با شکاف‌هایی بر جدارهٔ آن که در داخل آن نیز یک نوار کاغذی باریک که منقوش به تصاویر دنباله‌داری است، قرار می‌گرفت. در هنگام چرخش استوانه بر حول محور، بیننده از بین یکی از شکاف‌ها به داخل استوانه می‌نگرد و تصاویر به صورت متحرک دیده می‌شوند.
۵	فلیپ بوک Flip Book	اولین بار توسط «جان بارنس لینت» در سال ۱۸۶۸م به ثبت رسید. فلیپ بوک کتابچه‌ای کوچک است که بر روی هر صفحهٔ آن تصویری کشیده می‌شود که با تصویر بعدی و قبلی خود اختلاف اندکی دارد و با ورق زدن سریع کتابچه، تصاویر متحرک دیده می‌شوند.
۶	پراکسینوسکوپ Praxinoscope	دستگاهی برگرفته از زئوتروپ، با آینه‌هایی در بخش داخلی آن است. به وسیلهٔ دانشمند فرانسوی «امیل رینو» در سال ۱۸۷۷م ساخته شد. او بعدها پراکسینوسکوپ را توسعه داد، به این صورت که نمونهٔ بزرگ‌تری به نام «تئاتر نوری» که تصاویر آن روی پردهٔ سالن نمایش افکنده می‌شد را ساخت.

<p>دستگاهی است که می‌توان به کمک دریچه بالایی آن، تصاویر متحرک را دید. این دستگاه ابتدا توسط توماس ادیسون و در سال ۱۸۸۸م طراحی شد و سپس توسط دستیارش دابلو، ک، ال، دیکسون ساخته شد. سپس در سال ۱۸۹۱م، برای نمایش فیلم روی پرده آماده شد. در کینه‌توسکوپ، از فیلم‌هایی با سوراخ‌هایی در دو طرف استفاده می‌شد که با کمک چرخ‌هایی دندانه‌دار، رو به جلو حرکت می‌کردند و بیننده با سکه‌ای که در شکاف مخصوص می‌انداخت، می‌توانست فیلم را مشاهده کند.</p>	<p>کینه‌توسکوپ kinetoscope</p>	<p>۷</p>
<p>از ریشه‌ای یونانی و به معنای نوشتن در حرکت است و دوربین ثابت، پخش و همچنین چاپ تصاویر متحرک است. این دستگاه در ۱۸۹۵م توسط لئون بولی اختراع شد و در سال ۱۸۹۵م برادران لومیر، اولین فیلم خود را در پاریس به نمایش عموم گذاشتند.</p>	<p>سینما توگراف Cinematograph</p>	<p>۸</p>



توماتروپ (Thaumatrope)



فناکسیتوسکوپ (Phenakistoscope)



زئوتروپ (Zeotrope)



تئاتر نوری

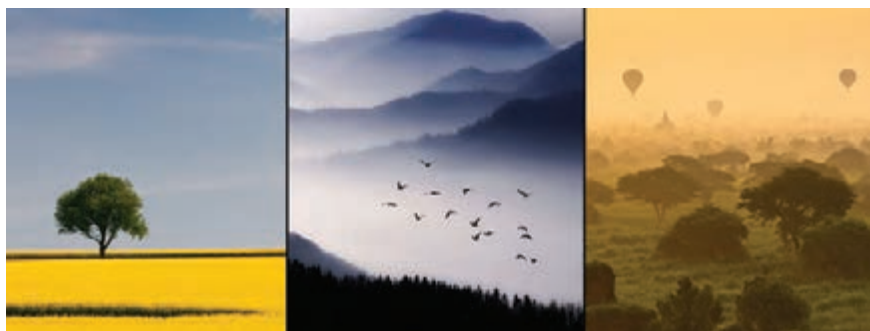
### کادر

به محدوده تصویر فیلم، کادر می گویند. کادر می تواند توسط حرکت دوربین ایجاد شود به شکلی که ماجرا و شخصیت ها در چارچوب تصویر قرار گیرند.



## نقطه:

در هنرهای تجسمی کوچک‌ترین عنصر بصری که دارای بُعد (جهت) نیست، نقطه است.



نقطه به صورت یک لکه ابر، تک درختی در دور دست یا پرنده‌ای در حال پرواز می‌تواند دیده شود، که به خاطر دوری و فاصله زیاد، ابعادش قابل دیدن نیست.

## خط:

با حرکت ممتد و پیوسته یک نقطه در یک راستا، خط به وجود می‌آید که عنصر اصلی در طراحی و ساده‌ترین عنصر بصری برای تجسم بخشیدن به تخیلات و تصورات است.



## انواع خط از نظر کاربرد

نوع	توضیحات
ساختاری	کانستراکتیو، خطوطی منطقی بوده و دارای ساختاری هدفمند هستند و از این خطوط در معماری، مجسمه‌سازی و تمامی هنرهای تجسمی به‌گونه‌ای استفاده می‌شود که اثر مذکور را به صورت منظم و دارای اصول ترسیمی، نمایش می‌دهند.
حسی یا بیانی	اکسپرسیو، بیانگر احساسات هنرمند بوده و در خلق این آثار، احساس مهم‌تر از منطق است.



آقای خط اثر از والدو کواندولی تنها با عنصری به نام خط، تصویر شده است.

### انواع خط از نظر ظاهری

نوع	توضیحات
عمودی	ایستایی، دارای تعادل، مقاومت، استحکام
افقی	دارای آرامش، ثبات و پایداری
مایل	تزلزل، عدم ایستایی، ناپایدار، پویایی و تحرک، لغزندگی
منحنی	دارای حرکتی لغزنده، دارای انعطاف، روان و نمایشگر آرامش
شکسته	زاویه دار، خشن و سخت، تنش و اضطراب و از لحاظ بصری نیروی کشش و جاذبه را القا می کنند.
ترکیبی	خطوط می توانند به صورت ضخیم یا نازک، تیره یا روشن، به صورت بریده بریده زیگزاگ، شکسته یا موجی طراحی شوند.

### سطح:

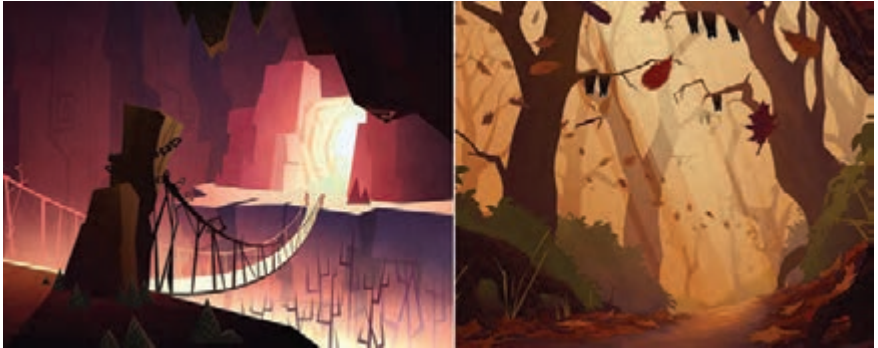
از حرکت خط حول یک نقطه در فضا، سطح به وجود می آید. سطوح به دو دسته هندسی و غیرهندسی تقسیم می شوند. همه سطوح هندسی از سه شکل اصلی دایره، مربع و مثلث و یا ترکیبی از اینها تشکیل می شوند.



## بیان و مفاهیم سطوح

نوع	توضیحات
دایره	نماد حرکت جاودانه، تکرار، نرمی و لطافت، آرامش، معنویت، گرمی و محفوظ بودن است و نماد آسمان است.
مربع	نماد صلابت، استحکام، صراحت، تعادل، سکون، عقلانیت و زندگی است و نماد زمین است.
مثلث	مثلث اگر بر روی قاعده قرار گیرد مانند کوه استوار و محکم و با صلابت و اگر بر روی یکی از زاویه‌های خود قرار گیرد می‌تواند نماد تعادل پویا، تهاجم یا ستیز باشد و پراز انرژی است.

### کاربرد سطح:



کاربرد سطح در فضا سازی پویانمایی

### حجم:

به هر عنصری که دارای سه بُعد طول، عرض و عمق باشد، حجم می‌گوییم. از حرکت یک نقطه یا خط در سه جهت و یا حرکت یک سطح، حول یک محور در جهات مختلف، حجم به وجود می‌آید.





## انواع احجام هندسی اصلی و مفاهیم آنها

نوع	توضیحات
کره	از چرخش دایره به دور محور قطری خود ساخته می‌شود. کره، حجمی است که همواره میل به حرکت و گردش دارد.
مکعب	از ترکیب شش سطح مربعی شکل به وجود می‌آید. مکعب نماد ایستایی و استقامت است.
هرم	قاعده آن یک سطح مربعی شکل بوده و چهار سطح مثلثی، سطوح دیگر آن را تشکیل می‌دهند. هرم نیز مانند مکعب، نماد ایستایی است، البته به شرط آنکه بر قاعده قرار گرفته باشد و هنگامی که بر روی رأس قرار گیرد، نماد تحرک همراه با جدیت و سرسختی است.
مخروط	قاعده مخروط دایره است نمادی از استواری همراه لطافت است. هرگاه وارونه شود و بر روی رأس قرار گیرد القاکننده جنب و جوش، حرکت و تعادل همراه با شوخ طبعی است.

## کاربرد حجم:



پشت صحنه پویانمایی سه بعدی صحنه‌ای و کاربرد حجم

## کیفیات بصری

### رنگ:

رنگ، احساسی بصری است که به وسیلهٔ امواج قابل رؤیت نور دیده می‌شود. رنگ را در تمامی جنبه‌های زندگی می‌توان دید.

### انواع رنگ براساس دما

نوع	توضیحات
گرم	قرمز، زرد، نارنجی، قرمز - نارنجی، زرد - نارنجی، بنفش - قرمز
سرد	آبی، بنفش - آبی، سبز - آبی
معتدل	سبز، بنفش

### رنگ‌های کروماتیک (دارای رنگدانه)

رنگ	توضیحات
زرد	روشنایی، پادشاهی، خورشید و مهربانی
آبی	عرفان، روح، فروتنی و تحمل
قرمز	عشق، خشم، خودخواهی، خطر
بنفش	ایهام، مرموز، تنهایی، ترس زیاد
نارنجی	جوانی، شادابی، گرما، فعالیت، نشاط
سبز	امنیت، امیدواری، رشد، تولد و زندگی

### رنگ‌های آکروماتیک (بدون رنگدانه)

نوع	توضیحات
سفید	روشنی، روز، پاکی، صداقت، معنویت
سیاه	چهل، فنا، نیستی، سکون، محبوس بودن
خاکستری	خنثی، پوچی

### تقسیم‌بندی رنگ‌ها از لحاظ اصلی یا فرعی بودن:

رنگ‌هایی که پایه و اساس ساختن رنگ‌های دیگر هستند و خودشان از ترکیب هیچ رنگ دیگری ساخته نمی‌شوند، رنگ‌های اصلی (درجه یک) می‌گویند. از ترکیب دو به دو رنگ‌های اصلی، رنگ‌های فرعی به دست می‌آید و از ترکیب یک رنگ اصلی با یک رنگ فرعی رنگ درجه سه (ترکیبی) به دست می‌آید.

رنگ‌های اصلی (درجه یک)	فرم و شکل	رنگ‌های فرعی (درجه دو)	فرم و شکل	رنگ‌های ترکیبی (درجه سه)
زرد		بنفش		کلیه رنگ‌های مابین رنگ‌های درجه یک و درجه دو در دایره رنگ را می‌گویند.
آبی		نارنجی		
قرمز		سبز		



چرخه رنگ - این چرخه، رنگ‌های اصلی، ثانویه و درجه سه را نمایش می‌دهد.

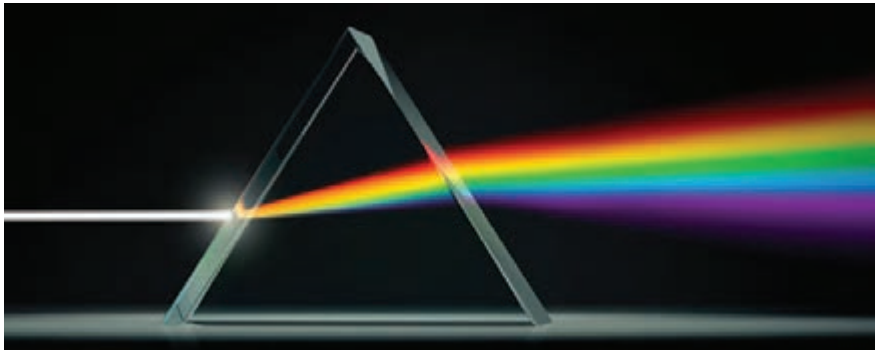
## نور و رنگ:

### امواج نور

نمونه	امواج الکترومغناطیسی
ماورای بنفش، اشعه ایکس، امواج گاما	کمتر از ۳۸۰ نانومتر
نور طبیعی، امواج مرئی	امواج ما بین
امواج مخابراتی، مادون قرمز	بیشتر از ۷۶۰ نانومتر

### ترکیب رنگ و نور

ترکیب افزایشی (نور)	ترکیب کاهشی (رنگ)
قرمز (طول موج بلند)	قرمز
سبز (طول موج متوسط)	زرد
بنفش (طول موج کوتاه)	آبی
در ترکیب با هم، نور سفید تولید می‌کنند و درخشندگی افزایش می‌یابد.	در ترکیب باهم، درخشندگی یکدیگر را کاهش می‌دهند.



زمانی که یک پرتو نور سفید را از یک منشور شیشه‌ای عبور دهید، پرتو نور باز شده و دامنه‌ای وسیع از نورهای مختلف نمایان می‌شود.

### برخی اصطلاحات تخصصی رنگ و نور

عنوان	ترجمه
Variation	واریاسیون
Degree	درجه
Harmonic	هارمونی، هماهنگی، سازگاری
Valor	ارزش، والور
Tonality	تنالیت، رنگ‌بندی
Contrast	کنتراست، تباين، تضاد
Hue	ته‌رنگ یا فام
Brightness	روشنایی
Saturation	اشباع

پیگمنت‌های رنگی (رنگدانه)		نورهای رنگی (امواج)
رنگدانه طبیعی	رنگدانه چاپی (CMYK)	رنگ‌های نوری (RGB)
آبی	آبی فیروزه‌ای (Cyan)	قرمز (RED)
قرمز	ارغوانی (Magenta)	سبز (GREEN)
زرد	زرد (Yellow)	آبی (BLUE)
-	سیاه (Black)	-
بخشی از ماهیت اشیا و پدیده‌ها هستند	کاربرد آنها در کارهای گرافیکی و چاپ است.	کاربرد آنها در مانیتورها و پرده‌های نمایش است.

● با ترکیب رنگدانه‌های چاپی می‌توان رنگدانه‌های طبیعی را بازنمایی نمود.

### کنتراست‌های رنگی

ردیف	نام	خصوصیات
۱	ته رنگ	زمانی که رنگ‌ها در حالت خالص خود و بدون ترکیب با دیگر رنگ‌ها در کنار هم قرار می‌گیرند، این کنتراست ایجاد می‌شود.
۲	تیرگی - روشنی	رنگ‌ها می‌توانند به واسطه درجه تیرگی و روشنایی از یکدیگر متمایز شوند.
۳	گرم و سرد	هر کدام از رنگ‌های گرم و سرد، تأثیرات حسی خاص خود را بر مخاطب می‌گذارند. کنار هم قرارگیری رنگ‌های سرد و گرم تضاد بین آنها را بیشتر نمایش می‌دهد.
۴	مکمل	زرد مکمل بنفش، آبی مکمل نارنجی، قرمز مکمل سبز؛ دو رنگ مکمل وقتی در کنار هم قرار می‌گیرند، یکدیگر را درخشان‌تر و قدرتمندتر یا رنگ یکدیگر را شدیدتر می‌کنند.
۵	هم‌زمانی	زمانی که رنگی را مشاهده می‌کنیم به‌طور هم‌زمان، مغز ما، رنگ مکمل آن را طلب می‌کند، و چنانچه آن رنگ مکمل را نبینیم، ذهن آن را خواهد ساخت.
۶	کیفیت (اشباع)	منظور از کیفیت، حالت خلوص و میزان اشباع رنگ است. زمانی که یک رنگ خالص در کنار رنگ هم‌فام خود که با رنگی دیگر ترکیب شده قرار می‌گیرد، کنتراست کیفیت به‌وجود می‌آید.
۷	کمیت (وسعت سطوح)	این نوع کنتراست، مربوط به رابطه متقابل میان دو یا چند سطح رنگین، از جهت وسعت است. به این معنی که رنگ‌ها، بنابر سطحی که بر روی فضای تصویری آمده‌اند، بر رنگ‌های پیرامون خود تأثیر می‌گذارند.

## بافت بصری

بافت می‌تواند ویژگی‌هایی مانند سختی و زبری، صافی و هموار بودن و یا ناهموار بودن را نشان دهد. به کمک بافت می‌توان جنسیت‌های مختلفی مثل بافت پارچه، چوب و فلزات را نمایش داد. به طور کلی به سطح، رویه‌ی شیء یا هر شکلی که دارای ظاهر خاصی است بافت می‌گویند.

### انواع بافت

نوع	توضیحات
تصویری	این نوع بافت‌ها عموماً برای شبیه‌سازی جنسیت سطح اشیاء ساخته می‌شوند. با دیدن این بافت‌ها، حسی که از طریق لمس آن شیء به دست آورده‌ایم را دوباره تجربه خواهیم کرد.
ترسیمی	این‌گونه بافت‌ها توسط هنرمند و به روش‌های مختلفی مانند تکرار خطوط، استفاده از لکه‌های رنگی، پاشیدن رنگ، خراش دادن سطوح و ... ترسیم می‌شوند.

### کاربرد بافت:



استفاده از بافت واقعی (تصویری) پوست در پویانمایی رنگو



استفاده از بافت ترسیمی در بدن باب اسفنجی

## ریتیم:

ریتیم به معنای تکرار منظم و هماهنگ عناصر طبیعی و تجسمی است. چرخش شب و روز تغییر فصول، ریتیم رشد گیاهان و جانوران، همگی به صورت منظم در طبیعت اتفاق می‌افتند. در حقیقت ریتیم بصری عبارت است از یک پروسه تکرارشونده مثل تکرار یک نقطه، خط، سطح یا هر عنصر بصری دیگر که تابع یک نظم ریاضی است.

نوع	توضیحات
تکراری	یک تصویر به طور یکنواخت و به صورت متوالی تکرار می‌شود. مانند تکرار منظم نرده‌های پارک
متناوب	یک عنصر بصری تکرار می‌شود اما تکرار آن با تغییرات متناوبی همراه خواهد بود. در مخاطب همواره نوعی انتظار برای پیگیری تکرار و ادامه ریتیم به وجود خواهد آمد.
تکاملی	یک تصویر و یا یک عنصر بصری از یک مرتبه و حالت خاص شروع می‌شود و به تدریج با تغییراتی به وضعیت و یا حالتی تازه‌تر می‌رسد.
موجی	با استفاده از حرکت منحنی سطوح و خطوط به وجود می‌آید و از نوعی تناوب هم برخوردار است.

## کاربرد ریتیم:

ریتیم در هنرهای تجسمی، سبب ایجاد حس حرکت، تحول، وزن و آهنگ می‌شود.



## تناسب:

رعایت تناسب، سبب ایجاد زیبایی بصری و هماهنگی میان عناصر می‌گردد.

## نسبت‌های طلایی:

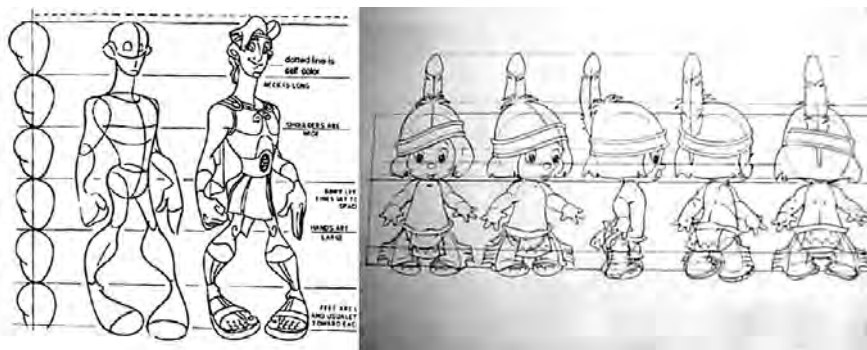
برای ایجاد تناسب در اندازه‌های مختلف، می‌توان از قوانین و قواعد تقسیمات طلایی، و یا تناسبات طلایی پیروی کرد. برای مثال می‌توان یک پاره خط را به دو قسمت تقسیم کرد، به شکلی که نسبت قسمت کوچک‌تر به قسمت بزرگ‌تر، مساوی با نسبت قسمت بزرگ‌تر به کل پاره خط باشد.

$$\frac{\text{قسمت کوچک تر}}{\text{قسمت بزرگ تر}} = \frac{\text{قسمت بزرگ تر}}{\text{کل پاره خط}}$$

در پاره خط زیر که آن را AC می‌نامیم با نقطه B به دو بخش تقسیم شده است. نسبت کوچک‌ترین بخش پاره خط (BC) به بزرگ‌ترین بخش آن (AB)، مساوی است با نسبت بزرگ‌ترین بخش (AB) به کل پاره خط (AC). در این تناسب، نقطه B، یک نقطه طلایی بر روی پاره خط AC است.

## B C

در هنرهای تجسمی، نسبت ابعاد بدن شخصیت‌ها در قیاس با یکدیگر رعایت می‌شود. برای مثال در نسبت‌های کلاسیک که از دوران هنر یونان باستان تاکنون مطرح می‌شود، نسبت سر انسان به بدن او، یک به هشت است. اما در پویانمایی، این ابعاد می‌تواند، کمی تغییر کند. برای مثال نسبت سر به بدن شخصیت «هرکول»، ۱ به ۶ است. همچنین نسبت سر به تمام بدن شخصیت سرخپوست کوچولو، حدوداً یک به دو و نیم است. رعایت تناسب بین اشیای صحنه با شخصیت‌های پویانمایی از اهمیت به‌سزایی برخوردار است. برای نمونه نسبت وسایل مربوط به یک فیل با وسایل شخصی، شخصیت موش با هم متفاوت خواهند بود.



### وزن:

به‌طور کلی وزن به مفهوم، میزان جرم و سنگینی یک جسم است. در یک اثر تجسمی نیز وزن، به معنای سبکی یا سنگینی عناصر بصری در کادر است.

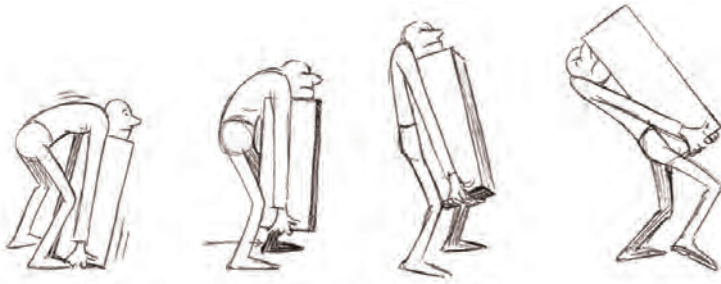
### کاربرد وزن:

تجمع عناصر بصری، می‌تواند سبب ایجاد وزن زیاد شود؛ همچنین پراکندگی آنها، سبب ایجاد سبکی می‌شود. اگر یک عنصر بصری، در گوشه‌های پایین‌تر کادر ترسیم شود، حس سنگینی و اگر در بالای کادر قرار بگیرد، حس سبکی را القا می‌کند.

در پویانمایی، نمایش وزن و سبکی و سنگینی، از اهمیت زیادی برخوردار است.

برای مثال علاوه بر جایگاه عناصر بصری در کادر و رعایت سنگینی و سبکی بصری تصویر، هنگام انیمیت حرکات شخصیت‌ها را به‌گونه‌ای طراحی می‌کنند که سنگینی و یا سبکی وزنه‌ای را که جابه‌جا می‌کنند، به خوبی نشان دهند.





## کنتراست:

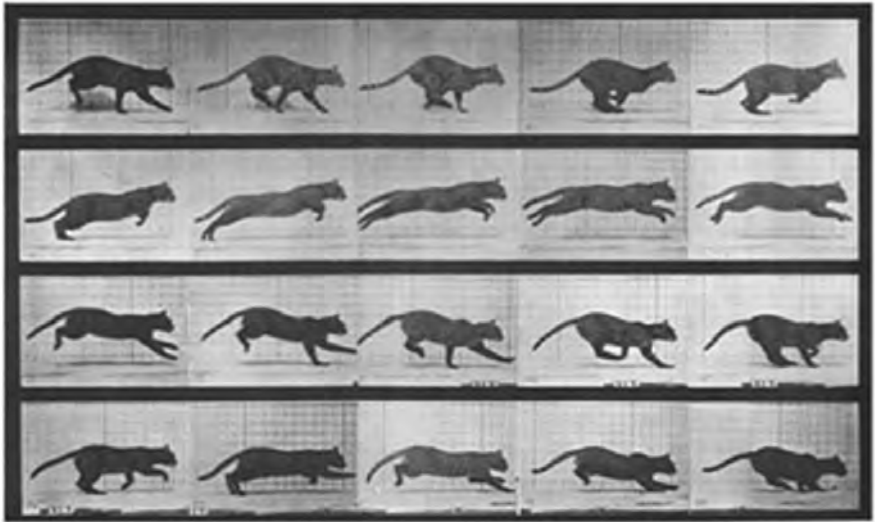
کنتراست یا تضاد، به معنی تباین و جدایی است. استفاده از کنتراست در یک اثر، سبب برقراری یک رابطه منطقی، اما متضاد میان عناصر آن می‌شود. تضاد میان عناصر مختلف کادر، امکان مقایسه بین آنها را به وجود آورده و سبب وضوح، تنوع و جذابیت بیشتر می‌شود. بنابراین، عدم حضور کنتراست، سبب ایجاد ملال و یکنواختی و عدم جذابیت اثر می‌شود.

### انواع کنتراست و کاربرد آنها

نوع	نمونه	توضیحات	تصویر	نمونه
اندازه		استفاده از عناصر بزرگ و کوچک در کنار هم		پویانمایی زوتوپیا
جهت		قرارگیری عناصر در جهاتی متفاوت با یکدیگر		سریال گربه‌سگ
تیرگی و روشنایی		می‌توان از درجات روشن و تیره در کنار یکدیگر به نحوی بهره برد، که حضور هر کدام سبب تقویت و بیان بهتر دیگری شود.		پویانمایی شاهزاده احمد
رنگ	هفت نوع کنتراست رنگی وجود دارد که در صفحات قبل اشاره شد.			

## حرکت:

در هنرهای تجسمی برای نمایش حرکت و القای حس جنبش و عدم سکون، از تکرار و توالی یک شکل و یا یک حالت استفاده می‌شود. در هنرهای دراماتیک حرکت به معنای تغییر و جابه‌جایی در مکان است.



توالی حرکت یک گربه - ادوارد مایبریج

### ترکیب بندی:

نام	خصوصیات
قرینه	برخورد ساده با مفهوم «توازن» در سطح تصویر است، به گونه‌ای که دو سمت تصویر شامل اشکال و طرح‌های شبیه همدیگر و به شکل آینه‌ای باشد. این نوع ترکیب معرف زمان، محیط و ذهنیتی آرام، متعادل، موزون و ایستا است و همواره ذهن هنرمند مضطرب، نامتعادل و پویاست، ترکیب قرینه کمتر در آثار هنرمندان مشاهده می‌شود.
کلاسیک	شیوه‌ای است که یونانیان باستان ابداع کرده‌اند. در این شیوه برای زیبایی بصری بهتر، از ریاضی و نسبت‌های طلایی استفاده می‌شود.
عمودی	معرف روحیه‌ای مثبت و القای کیفیتی ایستا در تصویر است.
افقی	توجه اصلی به تأکید بر خطوط افقی موجود در کادر معطوف می‌شود. این ترکیب بیشتر آرامش و سکون را القا می‌کند. و عموماً زمانی که بخواهیم در اثر هنری فضایی آرام و کم تنش و هیجان را ایجاد کنیم از خطوط و حرکت افقی استفاده می‌کنیم.
مدور دایره‌ای	در این ترکیب بندی، عناصر بصری به شکل مدور در کادر چیده می‌شوند. به علت حرکت چشم برطبق ارتباط اشکال در کادر، همواره پویایی عناصر بصری را القا می‌کند.
مقاطع	از تقاطع خطوط افقی از یک سو با خطوط عمودی (خطوط عمقی) به دست می‌آید. سکون و آرامش از یک سو و پویایی، حرکت و هیجان از سوی دیگر.

مورب	در وهلهٔ اول نشان‌دهندهٔ عدم ایستایی و تعادل است، بروز حس حرکت، صعود و انرژی در اثر هنری را منجر شود.
منحنی	انتقال حس‌های متفاوت از فانتزی گرفته تا وجود رمز راز و حرکات نرم را منتقل می‌کند.
مثلی	از جهات بسیاری با ترکیب قرینه شباهت دارد ولی از قوانین آن پیروی نمی‌کند و به لحاظ ایستایی از استحکام استثنایی برخوردار است.
متمرکز و غیرمتمرکز	ایجاد تأکید در یک نقطه از کادر توسط نقطه، فرم، رنگ، اندازه، ... را ترکیب متمرکز گفته و اگر تمرکز و پراکندگی را در چند قسمت از اثر هنری ایجاد کنیم ترکیب غیرمتمرکز خواهد شد.
حلزونی	این تکنیک در سوزه‌هایی که با نقاط طلایی سازگار نبوده کاربرد دارد و القاکنندهٔ نگاه عرفانی به دورن انسان و یا نگاه فیلسوفانه به بیرون هستی است؛ مانند نگارگری ایرانی
مواج	القاکنندهٔ حرکت در دو حالت نامتعادل و موزون است.
منتشر	نقطه عطف، فضای مثبت و منفی، نور، متمرکز و ایستایی جایی ندارد و به عوض تداوم گسترش، استمرار و پویایی جایگزین آن شده است.
صلیبی	در این ترکیب عناصر افقی و عمودی به شکل صلیب همدیگر را قطع می‌کنند.



قرینه افقی



ترکیب قرینه عمودی



ترکیب افقی



کلاسیک



ترکیب مورب



ترکیب عمودی



ترکیب متقاطع



ترکیب قطری



ترکیب منحنی



ترکیب مدور



ترکیب متقاطع

## روش‌های ایجاد توهم عمق در هنرهای روایی (سینما، پویانمایی)

مشخصات
تغییر در فاصله شخصیت‌ها و عناصر نسبت به دوربین
هر چه فاصلهٔ کانونی عدسی کمتر باشد، پرسپکتیو تصویر بیشتر و هر چه فاصله کانونی بیشتر باشد پرسپکتیو کمتر می‌شود. عدسی‌ها با فاصلهٔ کانونی کم، اشیاء نزدیک را بزرگ‌تر و اشیاء دور را کوچک‌تر نشان می‌دهند و برعکس.
میزان باز بودن دیافراگم (با بسته بودن دیافراگم پرسپکتیو بیشتر می‌شود). در پویانمایی تأثیر دیافراگم دوربین با استفاده از ترسیم القا می‌شود.
میزان نور (هر چه نور بیشتر باشد، سبب بسته شدن دیافراگم دوربین و در نتیجهٔ افزایش پرسپکتیو می‌شود. همچنین نور می‌تواند در ابعاد مختلف فضاسازی کند، برای مثال سوژه را از پس‌زمینه جدا کند).

## ویژگی‌های پرسپکتیو خطی و جوی

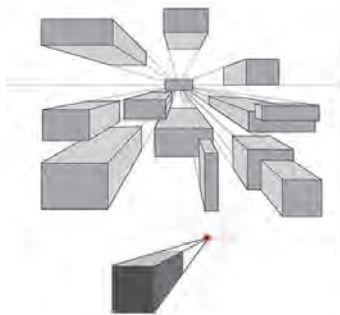
مشخصات	ویژگی
اشیایی که جلوتر از بقیه قرار دارند، روی اشیاء دورتر کشیده می‌شوند. مانند جعبه‌ای که جلوتر از چند جعبه دیگر می‌بینیم و به نحوی آن را طراحی کنیم که انگار بخش‌هایی از جعبه پشت خود را پوشانده است.	روی هم افتادن فرم‌ها
اگر چند حجم هم‌اندازه داشته باشیم، حجمی بزرگ‌تر دیده می‌شود که جلوتر از بقیه قرار گرفته است.	کاهش ابعاد
خطوطی که موازی یکدیگر هستند، هر چه از چشم ناظر (بیننده) دورتر می‌شوند، کوتاه‌تر شده و به یکدیگر، نزدیک‌تر می‌شوند. به نحوی که شاید خطوط موازی در دوردست، روی یکدیگر بیفتند و دیگر کشیده نشوند. مانند خطوط ریل راه آهن	نزدیک شدن خطوط موازی
هر چقدر اشیاء به عمق می‌روند از اشباع رنگی آنها کم می‌شود. رنگ کوه‌ها در دور دست کم‌رنگ‌تر از همان کوه در نزدیک است.	تغییر رنگ
عناصر بصری در عمق، دارای جزئیات کمتری هستند مانند درختی که شبیه یک لکه دیده می‌شود. حال آن که از نزدیک، این درخت دارای جزئیات زیادی مانند شاخه و برگ و ... است.	تغییر جزئیات

## واژه‌های تخصصی پرسپکتیو خطی

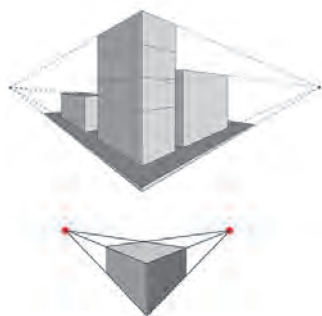
مشخصات	ویژگی	علامت اختصاری
نقطه‌ای فرضی است فرضی که روی خط افق قرار دارد. به خطوط یک شکل که در پرسپکتیو قرار گرفته و به سمت عمق تصویر می‌روند، خطوط جانبی گفته می‌شود. اگر این خطوط جانبی را با خطی فرضی تا خط افق ادامه دهیم، نقطه تلاقی خطوط را با نام نقطه گریز می‌شناسیم.	نقطه گریز (نقطه محو)	VP
خطی فرضی است در بی‌نهایت، که هم‌تراز با چشم مخاطب قرار می‌گیرد. می‌توان خط فرضی را نقطه اتصال زمین و آسمان در بی‌نهایت دانست.	خط افق	HL
صفحه‌ای فرضی که بین جسم و چشم ناظر قرار دارد و در حقیقت محل قرار گرفتن تصویر است.	پرده تصویر	PP
خطی فرضی بر روی پرده تصویر که محل تلاقی جسم با زمین به شمار می‌آید.	خط زمین	GL
جایی که ناظر نسبت به پرده تصویر و جسم ایستاده است.	نقطه ایست	SP
اندازه تعیین‌کننده چشم ناظر نسبت به خط افق، اینکه ناظر ایستاده، نشسته یا خوابیده است.	ارتفاع ناظر	H
اندازه بلندی و ارتفاع اجسام سه‌بعدی که به پرسپکتیو رفته‌اند.	ارتفاع جسم	h
تعیین‌کننده فاصله بین محل نقطه ایست ناظر، تا پرده تصویر است.	فاصله ناظر تا پرده تصویر	D و R

## انواع پرسپکتیو

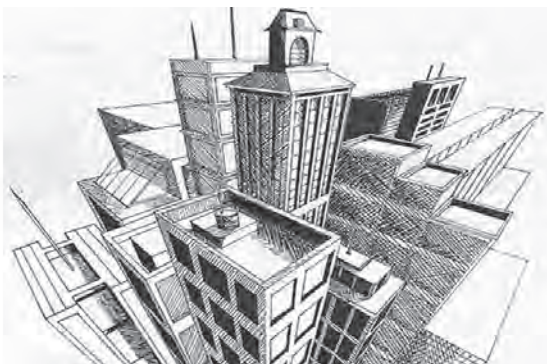
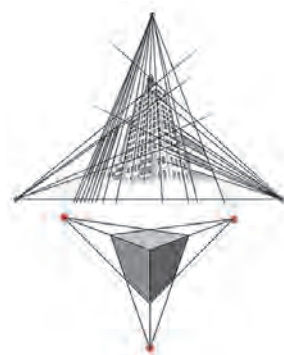
توضیحات	نوع	دسته
خطوط فرضی که از اضلاع شیء خارج می‌شوند، در بی‌نهایت و در یک نقطه به یکدیگر می‌رسند. خطوط سطح روبه‌روی چشم ناظر به صورت موازی با یکدیگر و عمود بر خط زمین کشیده می‌شوند. در سینما، استفاده از پرسپکتیو یک نقطه‌ای، عموماً تصویری تخت و یکنواخت را ارائه می‌دهد.	یک نقطه‌ای	خطی
خطوط فرضی که از اضلاع شیء خارج می‌شوند در بی‌نهایت و در دو نقطه گریز به یکدیگر می‌رسند. خطوط عمودی شیء به صورت موازی با یکدیگر و عمود بر خط زمین کشیده می‌شوند، اما خطوط دیگر اگر ادامه داده شوند در نقاط گریز به هم می‌رسند.	دو نقطه‌ای	
خطوط فرضی که از اضلاع شیء خارج می‌شوند، در سه نقطه گریز به یکدیگر می‌رسند. تمام خطوط، از جمله خطوط عمودی شیء در نقاط گریز به یکدیگر می‌رسند. از این پرسپکتیو برای نمایش زاویه و در پویانمایی برای ایجاد هیجان بیشتر نیز استفاده می‌شود.	سه نقطه‌ای	
در اثر مه، گرد و غبار، از بین رفتن جزئیات در دور دست به وجود می‌آید که بیشتر در تابلوهای نقاشی و هنرهای روایی کاربرد دارد.	-	جوی



پرسپکتیو یک نقطه‌ای



پرسپکتیو دو نقطه‌ای



پرسپکتیو سه نقطه‌ای



یکی از عناصر بنیادین داستان است که معمولاً ایده اولیه داستان با آن آغاز می‌شود شخصیت‌ها اشخاص یا مخلوقاتی هستند که در داستان ظاهر می‌شوند و با یکدیگر در تقابل و تعامل هستند؛ این امر به خودی خود ایجاد کشمکش می‌کند.

### گونه‌های مختلف شخصیت‌های داستانی (بازیگر داستان)

نام	خصوصیات
قهرمان	کنش داستان را پیش می‌برد و انتظار می‌رود به هدف غایی داستان نائل شود. در شیوه داستان‌گویی غربی، قهرمان معمولاً شخصیت اصلی داستان است.
ضد قهرمان	در برابر قهرمان قد علم می‌کند.
شخصیت ایستا	در روند داستان دچار تغییر محسوسی نمی‌شود.
شخصیت پویا	در روند داستان دست‌خوش تغییرات شخصیتی می‌شود.
شخصیت متضاد	از نظر خصوصیات، درست در نقطه مقابل قهرمان قرار دارد و شخصیت و ویژگی‌های قهرمان را آشکار می‌کند.
شخصیت مکمل	در داستان نقش ایفا می‌کند اما نقش او چندان مهم نیست و تنها تکمیل‌کننده شخصیتی است که با آن همراه می‌شود.
شخصیت فرعی	نقش کوچکی در داستان دارد.

### شیوه‌های پرداخت شخصیت

نام	توضیحات
ویژگی‌های ظاهری	ظاهر بیرونی شخصیت توصیف می‌شود تا خواننده بتواند او را بشناسد.
گفت و گوها	شخصیت‌ها چه می‌گویند و چطور می‌گویند.
کنش‌ها	کارها و چگونگی انجام آنها که توسط شخصیت انجام می‌شود.
واکنش دیگران	شخصیت‌های دیگر او را چطور می‌بینند و با او چه رفتاری دارند.



پرداختن نویسنده به مجموعه صفات، عادات، رفتارها، غرایز و تمایلات فردی، که در رفتار، گفتار و افکار فرد جلوه می‌کند و او را از دیگران متمایز می‌سازد، شخصیت‌پردازی می‌گویند و به فرد موجود و یا وسیله‌ای که این خصوصیات به او نسبت داده می‌شود شخصیت گفته می‌شود.

### موارد قابل توجه در شخصیت‌پردازی برای نویسنده

ردیف	توضیحات
۱	رفتار شخصیت‌ها تا پایان داستان ثابت بماند، مگر این که دلیل موجهی برای تغییر آن وجود داشته باشد.
۲	تمامی رفتار و اعمال شخصیت‌های داستان باید از دلایل محکم و قانع‌کننده‌ای برخوردار باشد.
۳	شخصیت‌های داستان باید ملموس و واقعی باشند؛ همچنین شخصیت نباید ترکیبی از ویژگی‌های متضاد و ناممکن باشد.

### انواع شخصیت از لحاظ حضور در داستان

ردیف	نوع	ویژگی‌ها
۱	شخصیت اصلی (قهرمان) Main Character	یک خواسته و هدف بزرگ دارد، رقیبی دارد که او را از رسیدن به هدفش باز می‌دارد. حل سخت‌ترین مشکلات و روبرویی با موانع وظیفه اوست.
۲	شخصیت فرعی Supporting Character	نقش‌های کوچکی در داستان دارد و معمولاً نقش آنها تأثیر زیادی در پیشبرد ماجرای اصلی ندارد.
۳	شخصیت مخالف (ضدقهرمان) Opposing Character	شخصیتی که در حال روبرویی با شخصیت اصلی است.
۴	شخصیت مقابل	وجود آنها باعث ظهور ویژگی‌های شخصیت اصلی و فرعی می‌شود. اشخاص دیگری به جز شخصیت مخالف که در مقابل شخصیت اصلی قرار می‌گیرند و نقش او را پررنگ تر می‌کنند.

### انواع شخصیت از نظر فعل و انفعال

ردیف	نوع	ویژگی‌ها
۱	شخصیت ایستا	در طول داستان تغییر نمی‌کند یا اندکی دست‌خوش تغییر می‌شود و متحول نمی‌گردد.
۲	شخصیت پویا	شخصیتی که در طول داستان مداوم در حال تغییر و تحول است. با رویدادهای داستان متحول می‌شود و دچار دگرگونی شخصیتی هستند.

## انواع شخصیت از نظر ایجاد جذابیت

ویژگی‌ها	نوع	ردیف
شخصیت اصلی داستان یا یک فیلم است. این کلمه از واژه یونانی به معنای «کسی که نقش اول را بازی می‌کند، بازیگر اصلی» گرفته شده است.	قهرمان Protagonist	۱
مقابل قهرمان است، شخصیت یا گروهی از شخصیت‌ها که رو در روی قهرمان فیلم می‌ایستند و پخش عمده هیجان‌های ماجرا را ایجاد می‌کند. ضد قهرمان همیشه لزوماً شخصیت خوبی نیست؛ بلکه می‌تواند صرفاً شخص یا اشخاصی مخالف قهرمان داستان باشد.	ضدقهرمان Antagonist	۲

## روان‌شناسی شخصیت در فیلم

در نظریه روانکاو فروید، شخصیت به سه قسمت نهاد، خود و فراخود تقسیم می‌شود؛ نهاد به لذت و غرایز معطوف می‌شود. فراخود کار سنجش اعمال و رفتار را برعهده دارد و خود، وظیفه برقراری تعادل بین سه قسمت را عهده‌دار است.

زمانی بیماری روانی ظاهر می‌شود که خود نتواند بین این سه قسمت تعادل ایجاد کند. هر گاه عاملی باعث برهم خوردن تعادل بین این سه قسمت شخصیت شود و خود را تهدید کند، اضطراب به وجود می‌آید. اضطراب حس ناخوشایندی است که خود با به کارگیری ترفندهایی (سیستم دفاعی) از آن دوری می‌کند که در ناخودآگاه شخص اتفاق می‌افتد. اگر این اضطراب دائمی و زیاد شود، خود آسیب دیده و شخص دچار روان پریشی یا اختلالات شخصیت می‌شود.

### نشانه‌های بیرونی بعضی از بیماری‌های روانی

توضیحات	نوع
احساس گناه، کاهش تمرکز، افکار منفی و مشکلات خواب و از دست دادن انرژی و ... فیلم ساعت‌ها ( <i>The Hours</i> - ۲۰۰۲) افسردگی و دوقطبی بودن را نشان می‌دهد.	افسردگی
توهم، تکلم و رفتار ناهنجار و خاص و ...	اسکیزوفرنی
پارانویید، همه را دشمن فرض کردن، بی‌اعتمادی، پرخاشگری و...	بدگمانی
این افراد خودبزرگ‌بین و خودشیفته هستند. مانند شخصیت ملکه در فیلم سفید برفی و هفت کوتوله.	خود شیفتگی
رفتار تکرار شونده برای کاهش اضطراب مثل شمارش، شست‌وشو و ... مانند شخصیت‌ها وارد هیوز در فیلم هوانورد.	وسواس
ترس بیش از اندازه طبیعی شخص، موقعیت، مکان، شیء خاص. مثل ترس از مکان‌های تنگ و تاریک یا ارتفاع.	ترس (فوبیا)
حالت دو گانه افسردگی و سرخوشی به گونه‌ای که شخص یک روز علائم افسردگی را از خود بروز می‌دهد و روز دیگر پارانرژی است.	دو قطبی

احساس واکنشی است روانی نسبت به محرکی خاص که منجر به کنشی بیرونی در فرد می‌شود. محرک‌های احساسات می‌توانند درونی (یادآوری خاطره یا تجربه) و یا بیرونی (روابط اجتماعی یا حادثه) باشند. پائول اکمن احساسات را به ۶ دسته اصلی تقسیم کرد. پویانمایی سینمایی درون و بیرون *Inside Out* از روی نظریات احساسات انسانی اکمن ساخته شده است.

## دسته‌بندی احساسات انسانی از پائول اکمن (Paul Ekman)

نوع	توضیحات
شادی	یکی از شاخص‌ترین احساسات است که معمولاً باعث آرامش در فرد می‌شود. نمود ظاهری آن در افراد متفاوت بوده اما شایع‌ترین آن لبخند است.
خشم	حسی است که از ناکامی در کار یا محروم شدن از چیزی در فرد به وجود می‌آید که می‌تواند برای حفاظت از خود نیز باشد.
ترس	این حس از عدم آگاهی فرد نسبت به موضوع یا موقعیتی به وجود می‌آید که در قبال آن احساس خطر می‌کند. احتیاط ناشی از ترس یکی از عوامل بقای انسان در طول تاریخ بوده است.
غم	احساس ناخوشایندی که از جدایی، اشتباه و یا اجبار به وجود می‌آید. در غم فرد حالت پژمرده به خود گرفته که گاهی با بغض و گریه همراه می‌شود.
تنفر	احساس منجرکننده که باعث دوری فرد از چیزی یا کسی می‌شود که در فرهنگ‌های گوناگون می‌تواند متفاوت باشد. مانند عادات غذایی در فرهنگ‌های مختلف. البته این حس همیشه منفی نبوده و می‌تواند یکی از عوامل دوری از خطر هم باشد.



شادی



خشم



ترس



غم



تنفر

در ساخت یک پویانمایی، ژست‌ها و حالات چهره شخصیت‌ها می‌تواند به درک درست تماشاگر از حالات روانی و احساسی آن شخصیت کمک کند.



حالات مختلف ناراحتی در باب اسفنجی

### چهار مزاج در شخصیت‌های دیزنی

نام	نام	توضیحات
میکي موس	Mickey Mouse	متولد ۱۹۲۸، دمدمی مزاج که نه احمق است و نه بی‌مزه، شجاع و نترس و پرهیجان، پسری مؤدب، خوشحال، تمیز و در مواقع ضروری عاقل و زیرک.
دونالد داگ	Donald Duck	متولد ۱۳۳۷، تند مزاج، عصبی و بی‌اعتماد به دیگران
پلوتو	Pluto	مالیخولیایی و محزون.
گوفی	Goofy	متولد ۱۳۳۹، سگ دست و پا چلفتی، بی‌حال و نجسب.



تصویری از چهار شخصیت کلاسیک دیزنی

## سه مشخصه اصلی در ارتباط با بدن

نوع	توضیحات
آناتومی بدن	که طراح باید درک درستی از بدن و نحوه حرکت هر یک از اعضا در حالت ایستا و متحرک داشته باشد.
حرکات درجا	حرکاتی که شخصیت بدون اینکه از جایی به جای دیگر منتقل می‌شود انجام می‌دهد، مانند پلک زدن، آب دهان قورت دادن و ... این نوع حرکات به هر چه طبیعی تر شدن شخصیت کمک می‌کنند.
حرکات جابه‌جایی	حرکاتی که شخصیت از جایی در کادر دوربین به جایی دیگر منتقل می‌شود، مانند راه رفتن، پریدن و ...

## کهن الگوها (Archetypes)

اصطلاحی است که کارل گوستاو یونگ برای خصوصیات، موضوعات و تصاویری که به صورت موروثی از نسلی به نسل دیگر انتقال می‌یابد مطرح کرد. این کهن الگوها، کلیشه‌های رفتاری و نقش‌مایه‌هایی است که در طول تاریخ در حال تکرارند.

### برخی از کهن الگوها

نوع	توضیحات
قهرمان	شخصیت اصلی یک داستان که می‌تواند منجی، عدالت‌خواه، خدمتگزار و... باشد. مانند شخصیت مولان.
استاد (هدایت‌گر)	متحد با قهرمان است و آموزش‌های لازم را به او می‌دهد و در راه رسیدن به هدف راهنمایی‌اش می‌کند. مانند شخصیت کرم ابریشم خردمند در پویانمایی آلیس در سرزمین عجایب.
پیام‌رسان یا هشداردهنده	او اطلاعات و هشدارهایی را به قهرمان می‌دهد. این کهن الگو می‌تواند درونی (خواب، رؤیا و ...) یا بیرونی (اعلام جنگ یا طوفان و ...) باشد.
پنهان کار یا تغییر شکل دهنده	این شخصیت کسی نیست که نشان می‌دهد و حضورش گاهی باعث ایجاد تعلیق در داستان می‌شود. مانند شخصیت مترسک در قلعه متحرک هاول.
نابودگر (شرور)	دشمن قهرمان اصلی است و نقشه‌های شوم می‌کشد. یک ضد قهرمان است و دست به هر کاری می‌زند تا قهرمان به هدفش نرسد. می‌تواند نمود بیرونی و یا درون قهرمان اصلی باشد.
دلک (بازیگوش)	بار طنز ماجرا را به دوش می‌کشد و بر خلاف ظاهرش قابل اعتماد است و گاهی کلامی عاقلانه بیان می‌کند. مانند شخصیت‌های تیمون و پومبا در فیلم شیرشاه.

## اسطوره:

واژه اسطوره برگرفته از زبان عربی و به معنای روایتی است که اصلی و واقعیتی ندارد. این واژه عربی برگرفته از واژه یونانی *Historia* به معنای استفسار، تحقیق، اطلاع، شرح و تاریخ است. اسطوره به مجموعه اعتقادات یک ملت درباره زندگی، مرگ و دنیای پس از آن، نیروهای اهریمنی، فرشتگان، موجودات مافوق طبیعی، قهرمانان و پهلوانان و جهان بینی آنها گفته می شود. تفاوت اسطوره با افسانه در این است که اسطوره همراه با نوعی تقدس و احترام دینی است.

## اسفنگس:

موجوداتی تخیلی و تلفیقی که ترکیبی از نیم انسان و نیم دیگر حیوان هستند. این موجودات افسانه‌ای در تمدن‌های باستانی معمولاً به عنوان نگهبانان قدرتمندی وجود داشتند. مهم‌ترین آن می‌توان به مجسمه ابوالهول در مصر و یا به مجسمه‌های عظیم دروازه ملل تخت جمشید که نیم انسان و نیمی دیگر حیوان هستند، اشاره کرد.



چند نمونه اسفنکس

توضیحات	نمونه	نام
<p>موجود افسانه‌ای که سر و بال آن به شکل عقاب و اندام پسین‌اش به شکل شیر است. آمیزه‌ای از برترین نیروها و قدرت‌های طبیعت.</p>		<p>گریفون</p>
<p>موجوداتی خیالی و شبیه پرنده. آنها از پایین تنه و دست‌ها عقاب هستند و صورتی نیمه انسان و نیمه حیوان دارند.</p>		<p>هارپی</p>
<p>گاو بال‌دار با بدن گاو نر یا بدن شیر، بال عقاب و سر انسان است.</p>		<p>لاماسو</p>

داستان یا نوول، اثری است روایی که عنصر خیال در آن وجود داشته باشد؛ (اصل لغت نوول به معنای شکل دادن، جعل و وضع کردن است).

### ساختار عناصر داستان

نام	توضیحات
پیرنگ (خط داستانی)	مجموعه‌ای است از کنش‌ها و واکنش‌ها یا محرک‌ها و پاسخ به آنها که آغاز، میانه و پایان دارد؛ ساختار پیرنگ متشکل است از صحنه و پایان‌بندی، صحنه واحدی از درام است که در آن کنش اتفاق می‌افتد؛ سپس نوعی تحول یا گذار از موقعیت فعلی صورت می‌گیرد و در پی آن پایان‌بندی می‌آید که شامل جمع‌بندی و پایان داستان است.
مقدمه چینی	به معنای ایجاد موقعیت اولیه داستانی است. در این مرحله صحنه به شیوه‌های گوناگون طراحی می‌شود، شخصیت‌ها معرفی شده و کشمکش داستان آغاز می‌شود.
پیش‌آگاهی یا پیش‌داستان	پیش‌آگاهی، شیوه‌ای است که نویسنده داستان با به کار گرفتن آن، سرخ‌هایی را در اختیار خواننده قرار می‌دهد تا آنچه را که قرار است در داستان اتفاق بیفتد پیش‌بینی کند. به عبارت دیگر، نویسنده به نکات ریزی اشاره می‌کند که از رویدادهای آینده پیرنگ خبر می‌دهد و بعداً در داستان به کار می‌آید.
کنش صعودی	کنش صعودی عنصر روایی یک اثر داستانی است که پس از مقدمه چینی می‌آید و به نقطه اوج داستان منتهی می‌شود و به منظور ایجاد تعلیق تا رسیدن به نقطه اوج به کار برده می‌شود و نباید آن را با میانه داستان اشتباه گرفت.
کنش ضروری	هر چیزی که بعد از نقطه اوج می‌آید را می‌نامند.
کنش نزولی	کنش نزولی معمولاً در تراژدی‌ها و داستان‌های کوتاه دیده می‌شود و معمولاً پس از نقطه اوج می‌آید و تأثیرات آن را نمایش می‌دهد که در نهایت به پایان‌بندی داستان (در تراژدی گاه فاجعه بار است) می‌انجامد.
نقطه اوج Climax	نقطه اوج جایی که قهرمان با مهم‌ترین چالش اجتناب‌ناپذیر خود مواجه می‌شود و بیم آن می‌رود که به شکست او منجر شود. ۱- شخصیت دچار تغییر می‌شود. ۲- چیزی در مورد خودش یا یک شخصیت دیگر کشف می‌کند. ۳- مضمون داستان آشکار می‌شود.
نتیجه	پس از اوج، کشمکش داستان به نتیجه نهایی خود می‌رسد. ممکن است یک تعلیق نهایی وجود داشته باشد که مخاطب را نسبت به پایان داستان در تردید و شک باقی بگذارد.
کشمکش	عنصری ضروری در ادبیات داستانی است و به معنای چالشی است که قهرمان با آن روبه‌رو می‌شود و در تمام گونه‌های ادبیات کاربرد دارد.
نقطه مرده Deadspot	ناحیه‌ای در صحنه که در آن هیچ اتفاقی نمی‌افتد. جایی از فیلم‌نامه که هیجان، جذابیت یا کنش کمی دارد.



## انواع کشمکش بر اساس ویژگی‌های قهرمان و ضد قهرمان

ردیف	نوع	نمونه پویانمایی
۱	فرد علیه خود	بتمن علیه بتمن
۲	فرد علیه فرد	پلنگ صورتی
۳	فرد علیه جامعه	هورتون
۴	فرد علیه طبیعت	پیرمرد و دریا
۵	فرد علیه فراطبیعت	چوبین
۶	فرد علیه ماشین/ تکنولوژی	روبات‌ها

## انواع طبقه‌بندی داستان

نام	خصوصیات
بسیار کوتاه	کمتر از ۲۰۰۰ کلمه (در برخی تعاریف ۱۰۰۰ کلمه)، تقریباً ۵ صفحه
کوتاه	دست کم ۲۰۰۰ کلمه و دست بالا ۷۵۰۰ کلمه، ۵ تا ۲۵ صفحه
نوول	دست کم ۷۵۰۰ کلمه و دست بالا ۱۷۵۰۰ کلمه، ۲۵ تا ۶۵ صفحه
نوولا	دست کم ۱۷۵۰۰ کلمه و دست بالا ۵۰۰۰۰۰ کلمه، ۷۰ تا ۱۷۰ صفحه
رمان	۵۰۰۰۰ کلمه و بیشتر، ۱۷۰ صفحه به بالا
حماسه	۲۰۰۰۰۰ کلمه و بیشتر، ۶۸۰ صفحه به بالا

## پرداخت صحنه:

به معنای توصیف زمان و مکان داستان؛ در برخی موارد در آثار فانتزی، خصوصاً آثار پویانمایی، صحنه خود به خود به یکی از شخصیت‌های داستان بدل می‌شود و ممکن است لحن ویژه‌ای به داستان بدهد.

## درون‌مایه (تم):

درون‌مایه یا تم، همان مضمون داستان است که در یک یا چند واژه مفهوم نهایی فیلمنامه یا اثر را منعکس می‌کند. در داستان حضرت یوسف و زلیخا، واژه عشق بیانگر تم داستان است.

## موضوع:

رویکرد داستان و پیام مورد نظر نویسنده است که در قالب یک یا چند جمله کوتاه بیان می‌شود. مثلاً در مورد داستان حضرت یوسف و زلیخا می‌توان گفت: عشق یک طرفه محکوم به فناست.

## هدف:

هدف، بیشترین ارتباط را با شخصیت و شرایط او دارد. در هر دوره و موقعیتی از زندگی شخصیت‌ها، هدف‌ها متغیر و مختلف هستند.

## سبک:

سبک چیزی نیست که قابل نوشتن باشد بلکه چگونه نوشتن داستان است. هر سبک دارای ویژگی‌های ساختاری است.

## انواع سبک داستان نویسی

نوع	خصوصیات
کلاسیک	دارای وحدت مکان و زمان است. استفاده از راوی اول شخص یا سوم شخص یا دانای کل. زمان در آن سیر خطی دارد و از گذشته به آینده می‌رسد. عینی نویسی به جای ذهنی نویسی قرار می‌گیرد.
مدرن	کند و کاو جنبه‌های درونی و ذهنی راوی یا شخصیت‌ها زمان، فراتر از سیر خطی اما منظم و منطقی است و ممکن است در آن برگشت به گذشته یا به آینده وجود داشته باشد زیرا بیشتر روایت داستان مدرن ذهنی است. راوی اول شخص یا چند راوی مختلف با هم دارد. از جریان سیال ذهن استفاده می‌شود.
پُست مدرن	تغییر آنچه که در طبیعت وجود دارد. بسیار خلاصه و موجز استفاده زیاد از خیال‌پردازی شاعرانه و سورئالیسم افراط یا تفریط در تشبیهات، اغراق و استفاده از استعاره‌های نامتعارف انسجام و فصل‌بندی مناسب برای داستان و پایان آن ندارد.

## فیلمنامه (معدل واژه لاتین Screenplay و واژه فرانسه آن Scenario)

فیلمنامه نوشته‌ای است دارای شروع، میان و پایان مشخص که واقعه یا اتفاق یا روایتی را با استفاده از عناصر دیداری، شنیداری، گفتاری و رفتاری چه در قالب داستانی و چه در قالب غیرداستانی به شکلی نمایشی روایت می‌کند. هر صفحه از فیلمنامه تقریباً یک دقیقه از فیلم را در برمی‌گیرد.

### انواع فیلم داستانی

نوع	توضیحات
فیلم کوتاه	معمولاً در دسته کارهای هنری و تجربی قرار می‌گیرند و داستان فیلم باید در مدت زمانی کوتاه روایت شود. فیلم‌هایی با زمان چند ثانیه تا ۱۵ دقیقه. مانند: کتاب‌های پرندۀ آقای موریس، مرد کاغذی، کشاورز و ربات و ...
فیلم بلند	ویژگی‌های کارهای سینمایی را دارند. برای فیلم‌های غیرپویانمایی مدت آنها بین ۹۰ تا ۱۲۰ دقیقه و برای آثار پویانمایی معمولاً بین ۶۰ تا ۹۰ دقیقه است که البته این مدت زمان استثنا هم دارد. پویانمایی‌های تهران ۱۵۰۰، شاهزاده روم، در جستجوی نمو، داستان اسباب بازی و ...
سریال	بیشتر برای پخش تلویزیونی یا ویدیویی مناسب هستند. محور اصلی سریال‌ها یک ماجرا یا داستان کلی است که بیننده در هر قسمت با بخشی از آن آشنا می‌شود و معمولاً به گونه‌ای طراحی می‌شود که او را برای دیدن قسمت بعدی ترغیب کند. مانند: آن شرلی با موهای قرمز، خداوند لک‌لک‌ها را دوست دارد، باخانمان، بالانگ دراز و ...
مجموعه	به تعدادی برنامه که با موضوع و محتوای مشترک، با وحدت فضا و شخصیت پیش می‌روند و در هر قسمت داستان جداگانه‌ای دارند، مجموعه گفته می‌شود. مانند: پهلوانان، شکرستان، بلیک و مورتیمر، باب اسفنجی و ...

### موضوع فیلمنامه:

موضوع فیلمنامه نیز در واقع نمایشی است دربارهٔ ماجرا و شخصیت اصلی، ماجرا چیزی است که در فیلمنامه اتفاق می‌افتد و شخصیت اصلی کسی است که ماجرا بر او واقع می‌شود. وقتی شما ایده‌ای برای فیلمنامه پیدا می‌کنید، باید آن را به صورت قضیه‌ای نمایشی و مشخص درآورید و بتوانید موضوع مربوط به آن را در چند جمله از نظر شخصیت اصلی و ماجرا بیان کنید. مشکل‌ترین کار فیلمنامه این است که بدانید چه می‌نویسید.

### شخصیت اصلی:

شخصیت اصلی، شالودهٔ فیلمنامه است و روح داستان را تشکیل می‌دهد شما قبل از نوشتن فیلمنامه باید او را بشناسید سپس در طول فیلمنامه او را به مخاطب بشناسانید.

## گفت‌وگو (دیالوگ):

در فیلمنامه گفت‌وگو، جزئی از عمل شخصیت‌ها است. نوشتن گفت‌وگو کاری است که در عمل یاد گرفته می‌شود و نیاز به خلاقیت و ممارست دارد.

## دیدگاه شخصیت:

دیدگاه، شخصیت داستان شما را از دیگران جدا می‌کند و نشانه جهان بینی شخصیت است.

## هویت:

خصوصیات رفتاری فرد که بروز پیدا می‌کنند جذاب، خجالتی و منزوی، خوشحال، خوشبخت، با هوش، ژولیده، بی‌دست و پا، مطمئن و خشک و رسمی، شیطان صفت، بدجنس، اهل بگو و بخند یا جدی؛ اینها همه ویژگی‌های هویت هستند و شخصیت را منعکس می‌کنند.

## طرز برخورد:

نشان‌دهنده احساس و عمل شخصیت است و بازگوکننده طرز تلقی است. آیا شخصیت داستانی شما در برخورد هایش غالب است یا مغلوب؟ شخصیت مثبتی دارد یا منفی؟ خوش بین است یا بدبین؟ از زندگی و کارش راضی است یا نه؟

## رفتار:

رفتار، یعنی عمل یا ماجرا؛ کارهایی که شخصیت انجام می‌دهد و در واقع نشان‌دهنده هویت اوست.

## همذات‌پنداری:

همذات‌پنداری، یعنی چگونه در فیلمنامه، احساس بینندگان را برانگیزند تا خود را با شخصیت اصلی داستان تطبیق دهند و با او احساس همدردی و نزدیکی کنند.

## فصل:

فصل، مجموعه‌ای از صحنه‌هاست که حول یک فکر، به هم متصل یا مرتبط شده‌اند. مجموعه‌ای از پلان‌ها، نماها و صحنه‌ها که با هم وحدت مکانی و زمانی دارند.

## نقاط عطف:

نقطه عطف، حادثه یا رویدادی است که در داستان چنگ می‌اندازد و آن را به جهت دیگری پرتاب می‌کند (این حادثه معمولاً بین صفحات ۲۵ تا ۲۷ و ۸۵ تا ۹۰ فیلمنامه رخ می‌دهد).

## گره‌گشایی:

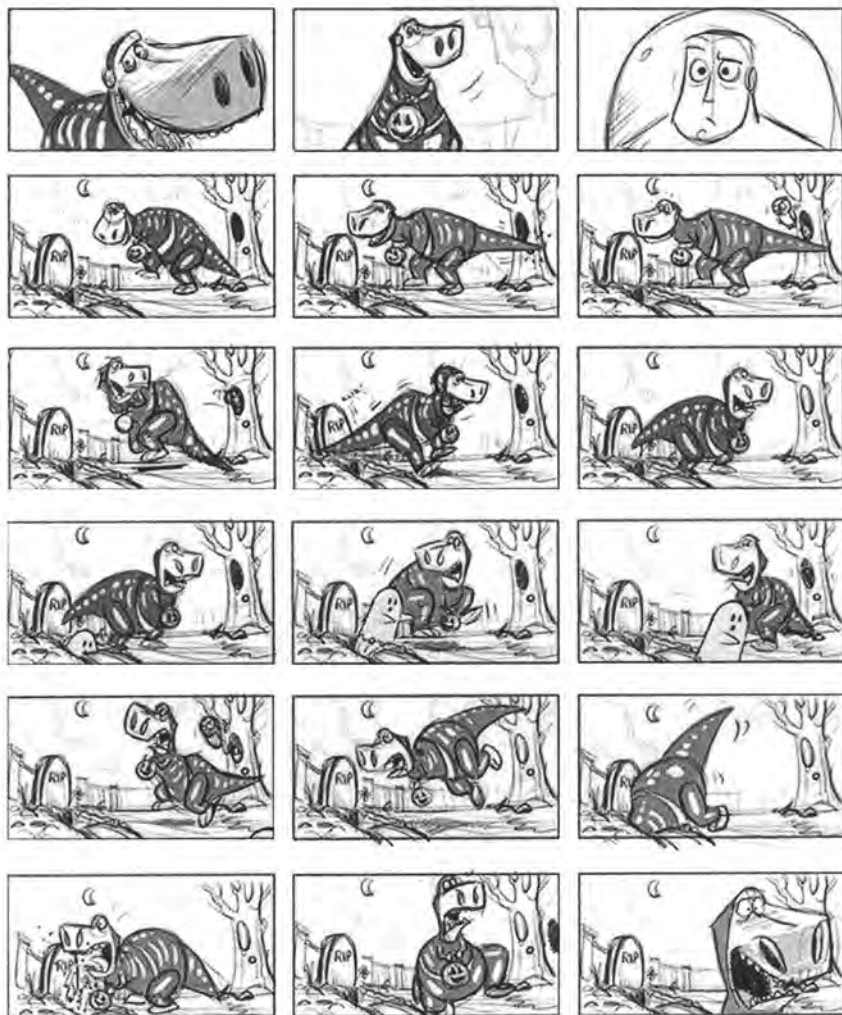
نقطه‌ای از فیلمنامه که معما حل شده و گره از مشکل اصلی روایت گشوده می‌شود و شخصیت اصلی در این مرحله به آگاهی رسیده بر بحران غلبه یافته و کشمکش فروکش می‌کند.

## نتیجه‌گیری:

بخش پایانی روایت، که پیام اصلی فیلمنامه در آن آشکار می‌گردد.

## فیلمنامه مصور (Story Board)

استوری برد، مانند کتاب‌های مصور دنباله‌دار، مجموعه‌ای از تصاویر است که به صورت مجزا کشیده می‌شود اما وقتی قاب‌های آن پشت سر هم قرار می‌گیرد، داستانی را بازگو می‌کند.



در طراحی دستی نخستین گام، انجام اسکچ‌های کوچک یا تامب نیل (Thumbnail) از استوری برد و داستان است.

	<b>SHOT #</b>

**ACTION**

---

---

**DIALOGUE**

---

---

**FX**

---

---

	<b>SHOT #</b>

**ACTION**

---

---

**DIALOGUE**

---

---

**FX**

---

---

	<b>SHOT #</b>

**ACTION**

---

---

**DIALOGUE**

---

---

**FX**

---

---

## پلان، نما (شات):

از زمانی که دوربین فیلم برداری را روشن نموده، تصاویر مورد نظر را ضبط کنیم، تا زمان توقف ضبط، یک پلان ساخته ایم.

### اندازه‌های مختلف نما

کارکرد بیانی	نام نما
نمای بسیار درشتی که بخشی از صورت شخصیت را برای بیان درونیات او نشان می‌دهد. در این نما عموماً دیالوگ نقش برجسته‌ای ندارد و گاه ممکن است کامل‌کننده تصویر باشد.	نمای خیلی نزدیک Extreme Close Up
از قفسه سینه شخصیت به بالا را نشان می‌دهد. در تلویزیون استفاده زیادی می‌شود به ویژه در دورانی که صفحه نمایشگر تلویزیون‌ها کوچک‌تر بودند. برای بیان احساسات و درونیات شخصیت و توجه بیشتر به شخصیت کاربرد دارد.	نمای نزدیک Close Up
از گردن به بالا را نشان می‌دهد.	نمای نزدیک متوسط Medium Close Up
از کمر تا بالای سر را نشان می‌دهد.	نمای متوسط Medium Shot
نمایی از زانو به بالا، نمایی امریکایی که بیشتر در فیلم‌های وسترن استفاده می‌شده است و حس خشونت را ایجاد می‌کند.	نمایی از زانو Knee Shot American Shot
شخصیت تمام قد نشان داده می‌شود. توجه چشم مخاطب، به شخصیت و فضا، به یک اندازه معطوف می‌شود.	نمای تمام قد Full Shot
نمای باز را می‌توان نمایی مهم دانست، و دلیل آن غلبه فضای پیرامون بر شخصیت است. چشم مخاطب بیشتر درگیر ارتباط شخصیت و فضا بوده و موقعیت او را با دیگر عناصر صحنه می‌سنجد.	نمای دور Long shot
شخصیت، جزئی از کل می‌شود. توجه مخاطب بیشتر به فضای پیرامون شخصیت معطوف است. کارگردان‌ها از این نما برای بیان حقارت، ترس و سردرگمی نیز بهره می‌برند.	نمای بسیار دور Extreme long Shot

## زاویه‌های مختلف نما

کارکرد بیانی	نام نما
سر دوربین به سمت پایین است و دوربین از بالا، سوژه را فیلم‌برداری می‌کند. حس حقارت، کوچکی و تضعیف را می‌توان با این زاویه نمایش داد.	نمای دید از بالا High Angle
خط تراز چشم مخاطب، در سطح چشم شخصیت‌ها قرار گرفته و مخاطب حس می‌کند با شخصیت‌ها هم قد و هم تراز است. از این نما برای القای پرسپکتیو یک یا دو نقطه‌ای و همچنین همذات‌پنداری تماشاگر با شخصیت استفاده می‌شود.	نمای دید روبه‌رو Eye Level
سر دوربین به سمت بالا و دوربین از پایین، سوژه را فیلم‌برداری می‌کند. حس بزرگی، عظمت، برتری و احاطه را دارد. از این نما برای القای پرسپکتیو سه نقطه‌ای استفاده می‌شود.	نمای دید از پایین Low Angle
در این نما دو شخصیت در مقابل همدیگر قرار دارند و در کادر تصویر یکی از آنها را از پشت شانه‌اش می‌بینیم و دیگری در مقابل دوربین و روبه‌روی شخص مذکور دیده می‌شود. از این نما برای نشان دادن گفت‌وگوهای رودررو استفاده می‌شود.	نمای از روی شانه Over the Shoulder
نمایی است که از زاویه دید بازیگر تصویربرداری می‌کند. به طوری که گویی مخاطب از زاویه دید بازیگر به حوادث و رویدادها می‌نگرد.	نمای نقطه دید Point of View (POV)
سر دوربین کمی به راست یا چپ خم شده و مخاطب حس می‌کند که شاهد تصویری مورب و ناپایدار است. بیان توهمات، عدم تعادل، انفجار، زلزله، جنگ و ...	نمای کج شده Tilt Dutch
به کمک هلی‌کوپترهای مخصوص از ارتفاع بالا، تصاویر روی زمین را ضبط می‌کنند که دوربین به دستگاه هلی‌کوپتر متصل شده و توسط اپراتور کنترل می‌شود و به دوربین‌هایی که توانایی ضبط نماهای هلی‌شات را دارند هلی کم Heli Cam گفته می‌شود.	هلی‌شات Heli Shot



## برخی دیگر از نماهای رایج

نام نما	شرح نما
مادر یا اصلی Master Shot	منظری از صحنه که در آن روابط میان عناصر مختلف نمایان شده و اغلب نماهای دیگر از دل آنها برداشت و فیلم برداری می شود.
معرف Establishing Shot	یک نمای عموماً باز در ابتدای صحنه است، که بیننده را از تغییر مکان آگاه می سازد و یا آنها را با حال و هوای صحنه و محل قرارگیری موضوعات آشنا می کند و معمولاً نمای معرف از نمای بالا فیلم برداری می شود.
دو نفره Two Shot	نمایی که در آن دو بازیگر قرار گرفته باشند.
لایی، اینسرت Insert	نمای نزدیک و درشت از اشیا یا بخشی از بدن انسان که کل کادر را می پوشاند. اینسرت برای تأکید و گاه نیز برای اصلاح عدم تطابق میان نماها مورد استفاده قرار می گیرد. مانند تصویر درشتی از ساعت مچی بازیگر.
واکنش یا عکس العمل Reaction Shot	نمای درشتی از صورت بازیگر که در مقابل عمل و یا سخن بازیگر دیگر قرار می گیرد. معمولاً در لابه لای صحنه های مکالمه دو یا چند بازیگر قرار داده می شوند، به صورتی که انگار بازیگر در حال گوش کردن صدای بازیگری خارج از کادر است (صدای خارج از پرده (Off Screen (OS)
معکوس Reverse Angle	نسبت به نمای قبل از خود، تقریباً ۱۸۰ درجه چرخیده است.
متحرک Moving Shot	نمایی که در آن، دوربین برای تعقیب موضوع متحرک، حرکت می کند را نمای متحرک می نامند.

## وجه تمایز تئاتر با سینما

ردیف	توضیحات
۱	در تئاتر، تماشاگر صحنه را از یک فاصله ثابت و تغییرناپذیر مشاهده می کند. در سینما دید مخاطب مرتباً نسبت به صحنه و بازیگر تغییر می کند.
۲	در تئاتر، زاویه دید تماشاگر نسبت به موضوع و صحنه ثابت است و در سینما، زاویه دید، عمق میدان، وضوح و عدم وضوح در هر نما تغییر می کند.
۳	در تئاتر، مخاطب تماشاگر بازی بازیگران است و در سینما صحنه و روایت به اجزای گوناگون به نام نما، صحنه و سکانس تقسیم می شود.
۴	مونتاژ و تدوین (الحاق و پیوند نماها به یکدیگر با نظم و منطق خاص) تنها امکان سینماست که در تئاتر وجود ندارد.

## زمان در آثار نمایشی

نوع	توضیحات
زمان روی پرده یا روی صحنه	مقدار زمانی که ما مشغول تماشای نمایش یا فیلم می‌شویم تا آن لحظه که به پایان می‌رسد.
داستانی	کل زمانی که رویداد داستان را دربرمی‌گیرد؛ یعنی از دورترین نقطه‌ای که داستان اثر دراماتیک از آنجا شروع شده باشد تا زمانی که رویداد اصلی به وقوع می‌پیوندد و ماجرا را به پایان می‌رساند و این روایت رویدادهای داستان، یکی پس از دیگری و براساس تقدم و تأخر زمان وقوعشان است.
زمان روایت	مقدار زمانی است که به صورت اجرای اعمالی عینی حوادث و رویدادها را در چشم تماشاگران به جریان می‌اندازد. طول زمان جاری که از آغاز نمایش تا پایان آن بر قهرمانان‌ها اثر می‌گذرد و آنها را پیرتر می‌کند.
روانی یا زمان درونی روایت	تمهیدات سینمایی در رابطه با روایت سینمایی است که ذهن شخصیت داستان، آن را تجربه می‌کند و به کمک این تمهیدات در تصاویر ارائه می‌شود. زمانی برابر با یک دقیقه برای شخصی که در شرایط سخت به سر می‌برد بسیار طولانی جلوه خواهد کرد و به سختی خواهد گذشت. ولی شخصی که لحظات را به خوشی می‌گذارند، اصلاً متوجه زمان نخواهد شد.

## روش‌های القای حرکت در نمای ثابت

ردیف	روش	توضیحات
۱	ترکیب‌بندی	نورپردازی حرکت بازیگر یا موضوع
۲	دوربین	حرکت دوربین به جهات عمودی، افقی و چرخشی زوم به جلو و عقب فلو و فوکوس کردن تصویر تغییر مترآژ یا حرکت دوربین در عمق

## روش‌های نشان دادن گذشت و تغییر زمان در فیلم

ردیف	روش	ترجمه	توضیحات
۱	lighting	نورپردازی	مثلاً روز و شب به هم تبدیل شوند.
۲	Dissolve	دیزالو	حل کردن یک تصویر در تصویر دیگر، هم مکان و هم زمان را تغییر می‌دهد.
۳	چهره آرابی	-	پیر شدن یک دفعه بازیگر با کمک هنر چهره‌پردازی
۴	Fast motion	فست‌موشن	حرکت تند
۵	slow motion	اسلوموشن	حرکت کند
۶	tilt - pan	تیلت - پن	حرکت افقی و عمودی و بازگشت به حالت اولیه
۷	Cut	بریدن	مکانیکی (بریدن دو پلان) نوری (نور و تکنیک)
۸	Fix frame	فیکس فریم	تکرار نمایش یک فریم جهت توقف زمان
۹	Flash Back	فلش‌بک	برگشت به قبل
۱۰	Wipe	وایپ/ روبش	جایگزینی یک تصویر به جای تصویر دیگر
۱۱	Revers.sh	ریورس.شات	نمای معکوس، حرکت برعکس فیلم
۱۲	Swich pan	سوییچ پن	پن شلاقی
۱۳	Fadein Fadeout	فید این فید اوت	از تاریکی به روشنایی رفتن از روشنایی به تاریکی رفتن
۱۴	Insert	اینسرت	نمایی بسته مابین دو نما که از اشیا یا بعضی از اجزای بدن مانند دست و پا، ... گرفته می‌شود.
۱۵	Super impose	سوپرایمپوز	روی هم انداختن دو تصویر به صورت هم‌زمان برای مرور خاطرات یا تصویر ذهنی

## تدوین (مونتاژ)

تدوین امکانی است برای انتقال هر چه بهتر روایت به بیننده که به وسیلهٔ چیدن نماها پشت سر همدیگر به وسیله تدوینگر صورت می‌گیرد. آیزنشتاین و پودوفکین از نظریه پردازان مهم تدوین هستند.

### وظایف و عملکردهای تدوین

ردیف	توضیحات
۱	زمان را برای انجام یک کنش کنترل می‌کند.
۲	از نظر طول نما آن را طولانی یا کوتاه می‌کند.
۳	تأکید بر کنش‌هایی که در مکان‌های مختلف روایت اتفاق افتاده است.
۴	ترکیب روایت‌های پیچیده و درهم.
۵	ترکیب فضاهای متفاوت و خلق و انتقال یک مفهوم و روایت به بیننده

### انواع مونتاژ

ردیف	نام	توضیحات
۱	موازی	چند روایت مختلف را با هم پیش می‌برد. الف) رویدادهایی با ارتباط معنایی، بدون تداخل در هم. ب) رویدادهایی با ارتباط معنایی، با هم پیش می‌روند و در پایان به هم می‌رسند. برای ایجاد تعلیق و هیجان
۲	تدوین متضاد	چیدن نماها به گونه‌ای کنار هم که دارای تضاد در فرم یا محتوا باشند. مانند نمایش زجر گرسنگان در کشورهای فقیر و نمای بعد از آن انسان‌های فربه و مرفه
۳	متریک	بدون توجه به محتوا، تدوین حالتی کندشونده و تندشونده دارد. مانند فیلم <i>رزمناو پوتمکین</i>
۴	ریتمیک	شکل متعالی و تکامل یافته مونتاژ متریک است که نماها براساس ریتم‌های آهنگ، کنار هم قرار گرفته و برای القای احساسات خاص از ضرب آهنگ استفاده می‌شود.
۵	لحنی (تونال)	برحسب کیفیت و لحن عاطفی حاکم بر نماها، رنگ، نور و فضای آنها به وجود می‌آید.
۶	فرالحنی (اورتونال)	نماهای براساس مشابهت شکل، ترکیب بندی، افزایش و کاهش ابعاد درون کادر، کنار هم قرار می‌گیرند.
۷	ذهنی یا روشنفکرانه	پیوند و کنار هم قرارگیری دو نما که مفهوم سومی را بیان کند.
۸	تدوین نمادین	یک نمای نمادین که مضمون نمای دیگری را بیان می‌کند، برای بیان معنی و مفهومی خاص.
۹	تکرار مضمون یا ترجیع‌بند (لایت‌موتیف)	تکرار یک نما، صدا و تصویر خاص در فیلم، چنانچه کارگردان در یک فیلم چند بار در جاهای مختلف از یک نما، صدا و تصویر خاص استفاده کند.

ردیف	نام	توضیحات
۱۰	ایده‌ای	بیننده با آرمان‌های تصویری موضوع را درک می‌کند. در روسیه اشخاصی چون آیزشتاین، پودوفکین و کولشوف پیشرو آن بودند.
۱۱	پویا و خلاق	یک واقعه به‌طور غیر مستقیم از نظر صدا یا تصویر مونتاژ شود.
۱۲	تشابه	تشبیه یک چیز یا چیز دیگر مانند کشتار کارگران با کشتار گاوها
۱۳	خطی	بعد از اتمام کار نمی‌توان قسمتی از آن را حذف کرد. مانند نوار ویدئو
۱۴	غیرخطی	مونتاژ بر روی نگاتیو یا مونتاژ رایانه‌ای که قابلیت حذف قسمتی از آن امکان‌پذیر است.
۱۵	مونتاژ امریکایی	تدوین مجموعه‌ای از نماهای تند و کوتاه و فشرده که حوادث یک دوره زمانی طولانی را بیان می‌کند. فیلم همشهری کین
۱۶	کات	چیدن نماها بدون تمهیدات و تروکاژها پشت سرهم از نظر صدا و تصویر
۱۷	ساختاری (بنیادین)	نماهای مرده و زائد حذف می‌شوند.

### مراحل تدوین

ردیف	نام	توضیحات
۱	اسمبلی Asembl	چاپ اولیه نگاتیو و تبدیل به پوزیتو، کلیه نماها و برداشت‌های مختلف را بدون دخل و تصرف و حذف کردن به ترتیب شماره لیست نماها، پشت سر هم قرار می‌دهند.
۲	راف کات Rough Cut	بهترین برداشت‌ها، نماها را مورد بررسی قرار می‌دهند و زوائد آنها را کم می‌کنند.
۳	فاین کات Fine Cut	ریتم دادن و تمیو و مونتاژ نهایی، در این مرحله روایت فیلم، همان‌طور که کارگردان می‌خواهد دنبال می‌شود.

### کارگردانی

نظارت و رهبری در طول سه مرحله تولید (پیش از تولید، تولید و پس از تولید) و مشخص کردن سبک بصری با نوع دکوپاژ، میزانشن و نوع ریتم فیلم است.

### میزانشن:

به معنای به صحنه آوردن یک کنش، اصطلاحی فرانسوی که از هنر تئاتر وارد سینما شد و از وظایف اصلی کارگردان محسوب می‌شود.

## چهار حوزه کاری کارگردان در میزانشن

ردیف	توضیحات
۱	طراحی و ترکیب بندی صحنه که نسبت به تئاتر فعال تر است. ریتم، ترکیب بندی، تعادل و ... در آن مد نظر قرار می گیرد.
۲	لباس و گریم که بازیگر را به شخصیت واقع در داستان شبیه می کند.
۳	حالات و حرکات بازیگر، به عبارت دیگر بازی، صدای بازیگر و ... که بخشی از میزانشن است.
۴	نورپردازی (Lighting) که با استفاده از کیفیت (شدت و ضعف)، جهت، منبع و رنگ نور می توان آن را در میزانشن اعمال کرد.

### دکوپاژ:

عمل تقطیع فیلم نامه که در آن محل استقرار و حرکت و زاویه دوربین و اندازه نما و نحوه نورپردازی و ... مشخص شده و از وظایف کارگردان است.

### ریتم کلی و ریتم درونی (تمپو):

در سینما به تعامل و روابط تصاویر که دارای تأثیرات روانی خاص بر مخاطب است ضرب آهنگ گویند. این روابط به دو گونه روابط فی مابین تصاویر در درون یک پلان (ریتم درونی توسط دکور، لباس، نور، بازیگر و ...) و یا روابط پلانی با پلان قبل و بعد خود (که مبحث دکوپاژ و مونتاژ را دنبال می کند) است.

## قطع فیلم و فرمت ها

### قطع فیلم

نام	توضیحات
8 mm	فیلم های هشت میلی متری کوچک ترین و ارزان ترین قطع را بین انواع دیگر داشت. بیشتر برای تولیدات آماتوری مورد استفاده قرار می گرفت و کیفیت چندان مطلوبی نداشت و امروزه این قطع از فیلم منسوخ شده است.
8 mm Super	برای کیفیت بهتر تصویر در آن، سوراخ های حاشیه نگاتیوهای فیلم را کوچک تر کرده و در نتیجه سطح بیشتری را در اختیار تصویر قرار دادند. کاربرد در شیوه های آماتور و فیلم های آموزشی و صنعتی.
16 mm Super	قطع فیلمی عریض تر از ۱۶ میلی متری با کیفیت بهتر.
16 mm	به دلیل سبک بودن دوربین های ۱۶ میلی متری این فیلم ها برای خبرنگاری، آثار مستند و تجربی کاربرد بیشتری داشت.
35 mm	قطع استاندارد و رایج برای فیلم سازی حرفه ای است. تصاویر با کیفیت و وضوح تصویر و رنگ خوب از ویژگی های این قطع مرسوم فیلم سازی است.
70mm	عریض ترین قطع فیلم که برای فیلم های خاص، پرهزینه و با هدف وضوح تصویر بالا در فیلم سازی مورد استفاده قرار می گیرد.

## برخی از فرمت‌های ویدئویی

نام	توضیحات
DV Digital video	با ورود آن به بازار انقلابی در صنعت فیلم‌سازی رخ داد و فیلم‌سازان توانستند ارزان‌تر و ساده‌تر از فیلم‌برداری آنالوگ دست به خلق آثار خود بزنند و به نوارهایی با قابلیت ضبط و پخش دیجیتال و HDV با کیفیت بالاتر و Mini DV (فشرده‌سازی) اندازه نوار کاستی کوچک‌تر دست یافتند.
DVCAM	ابداع شرکت سونی و تفاوتش با DV این است که پهنای نوار فیلم آن ۱۵ mm و سرعت عقب و جلو بردن تصویر هنگام استفاده از بالا است.
Beta cam	قبل از ورود فیلم‌های دیجیتال با کیفیت‌ترین فرمت ضبط بود. در سال‌های اخیر فرمت دیجیتالی Beta cam SX عرضه شده که از فرمت فشرده‌سازی MPEG ۲ استفاده می‌کند.
Mov	برای ذخیره‌سازی تصاویر ویدئویی است و مختصری از نام MOVIE است.
AVI (Audio Video Interleave)	ابداع شرکت مایکروسافت است. این فرمت معمولاً برای آرشیو کردن استفاده می‌شود زیرا در هنگام خروجی گرفتن و ذخیره‌سازی با این فرمت، از کیفیت تصاویر کاسته نمی‌شود.
WMV	این فرمت نیز مانند AVI، تولید شرکت مایکروسافت.
Mp4	یکی از رایج‌ترین فرمت‌های ویدئویی است و H.۲۶۴ بهترین کدک برای تولید فایل کم حجم ویدئویی با بالاترین کیفیت در این فرمت می‌باشد.

## برخی از فرمت‌های تصاویر

نام	توضیحات
JPG	به دلیل سازگاری بالا با اکثر نرم‌افزارهای گرافیکی پرکاربردترین و رایج‌ترین فرمت تصاویر است. فرمتی برای فشرده‌سازی و کم کردن حجم تصویر که گاهی با کاستن از کیفیت تصویر (Quality) که از تنظیمات این فرمت است، می‌توان حجم تصویر را به اندازه دلخواه کم کرد.
TIFF	فرمت مشترک بین سیستم عامل‌های ویندوز و مکینتاش است که حجم اطلاعات در این فرمت بالاست و لایه‌ها را حفظ می‌کند.
PSD	فرمت اصلی فایل‌های برنامه Adobe Photoshop است و پروژه شما را با تمامی لایه‌های باز، پشتیبانی می‌کند از این‌رو حجم بالایی دارد.
Gif	فرمتی برای استفاده در وب که گرافیک ساده و کم حجمی را ارائه می‌کند و کاربر می‌تواند متحرک‌سازی‌های بسیار ساده و کم حجمی را در فضای اینترنت به اشتراک بگذارد.
PNG	فرمتی با قابلیت ذخیره‌سازی حالت Transparency که امکان استفاده در برنامه‌های دیگری که نیاز به این حالت دارد را در اختیار کاربر قرار می‌دهد. کیفیت ذخیره‌سازی با این نوع فرمت بستگی به اندازه تصویر دارد.

## سیستم‌های پخش فیلم

نام	توضیحات
NTSC	سیستم پخش تلویزیونی در آمریکا و ژاپن که در هر ثانیه ۳۰ فریم است.
PAL	سیستم پخش در تلویزیون اروپا و ایران که معادل با ۲۵ فریم در هر ثانیه است.

## برخی از فرمت‌های صوتی

نام	توضیحات
MP3	یکی از رایج‌ترین فرمت‌های فایل‌های صوتی مورد استفاده در اینترنت است و به دلیل حجم پایین آن، حذف بخشی از صداها است که بسیار ضعیف یا خارج از محدوده شنوایی انسان است.
WAV	فرمت استاندارد و قالب برای فایل‌های صوتی در سیستم عامل ویندوز است که اکثر نرم‌افزارهای تحت این سیستم عامل از آن پشتیبانی می‌کنند. به دلیل عدم فشرده‌سازی و حجم بالا، معمولاً روی گوشی‌های هوشمند کاربرد ندارد.
WMA	فرمتی است با کیفیت بالاتر (تقریباً بدون حذف صدا) و حجمی پایین مانند MP3 که شرکت مایکروسافت آن را ارائه داده است.

## تمهیدات سینمایی

تروکاژ یا جلوه‌های بصری؛ حاصل سال‌ها تجربه‌ی افرادی است که در زمینه‌های فیزیک، شیمی، مکانیک، نقاشی و ریاضیات مطالعه داشته‌اند. تروکاژ یک کلمه‌ی فرانسوی است و در لغت به معنای بیرنگ، تمهید، حقه و یا کَلک به کار می‌رود.



سفر به ماه، اثر ژرژ ملیس



## انواع تمهیدات سینمایی از لحاظ زمان به کارگیری

نوع	توضیحات
در برابر دوربین و در زمان فیلم برداری	مثل منفجر کردن یک هواپیما یا ماشین و یا غرق شدن یک کشتی، ساخت ماکت‌ها و مدل‌های شبه واقعی، اضافه کردن مه و دود و ...
پس از فیلم برداری در رایانه یا لابراتوار	مثل اضافه کردن پرتوهای آتش، صاعقه.

## جلوه‌های ویژه (Special Effects)

آن دسته از تمهیدات سینمایی هستند که در هنگام فیلم برداری یا تدوین به فیلم اضافه می‌شوند و انواع مختلف دارند.

### انواع جلوه‌های بصری Visual Effects

عنوان	توضیحات
جلوه‌های نوری یا آپتیک	تکنیک‌هایی هستند که در آنها تصاویر یا فریم‌های فیلم با استفاده از شیوه‌هایی چون نوردهی مضاعف و ماسک گذاری خلق می‌شوند.
جلوه‌های مکانیکی	جلوه‌های عملی و فیزیکی، معمولاً در خلال فیلم برداری زنده انجام می‌شوند و شامل استفاده از ابزار صحنه خاص، ماکت، مواد انفجاری و یا جلوه‌های اتمسفری مانند ایجاد باران، باد، مه، برف و غیره به صورت فیزیکی است. به حرکت درآوردن اتومبیل به صورتی که انگار خود به خود راه افتاده است.

### برخی از تکنیک‌های جلوه‌های ویژه

عنوان	توضیحات
مدل‌ها	قبل از ورود رایانه‌ها به دنیای سینما، معمولاً مدل‌های مینیاتوری و ماکت‌های کوچک استفاده می‌شد.
مت پینتینگ و تصاویر ثابت	به صورت دستی یا دیجیتال یا استفاده از عکس به عنوان پس زمینه برای عناصر کروماکی شده.
جلوه‌های زنده	کروماکی بازیگران یا مدل‌ها با استفاده از پرده آبی یا سبز
پویانمایی‌های دیجیتال	از قبیل مدل سازی، نورپردازی رایانه‌ای، رندر شخصیت‌های سه بعدی و جلوه‌های Particle
پرده کروماکی	با رنگ کاملاً آبی یا سبز رنگ که هنگام فیلم برداری پشت بازیگران یا اشیاء قرار می‌گیرد تا بتوان پس از فیلم برداری به کمک تدوین، آن را حذف کرد.
CGI	تصویرسازی رایانه‌ای، با ورود تکنولوژی رایانه به صنعت سینما در دهه ۱۹۷۰م و با پیشرفت‌های صنعت سینما و موفقیت چشمگیر فیلم جنگ‌های ستاره‌ای جرج لوکاس و برخورد نزدیک اسپیلبرگ، به وجود آمد و از دهه ۱۹۹۰م طلایه دار تکنولوژی‌های جلوه‌های ویژه شد، بنابراین بسیاری از تکنیک‌های اپتیک و مکانیکی جای خود را به CGI داده‌اند.

## گفت‌وگو (دیالوگ)

گفت‌وگو یا مکالمه باید موجز و مختصر بوده و شبیه به مکالمات روزمره و سرشار از حرف‌های زائد نباشد. حداکثر معنا را در حداقل کلمات بیان کند. شمرده و قابل فهم تلفظ شوند و سبب پیشبرد داستان شوند.

### کاربرد دیالوگ

ردیف	توضیحات
۱	ویژگی‌های هر شخصیت و حالت‌های بیرونی آنها را آشکار می‌سازد.
۲	اطلاعات و حقایق فیلم‌ها را منتقل می‌کند.
۳	آرزوهای شخصیت‌ها را عنوان می‌کند.
۴	داستان را به جلو می‌راند.

### صدا

صدا نتیجه حرکت ارتعاشی است که به کمک گوش شنیده می‌شود. صدا را می‌توان تغییری در فشار، جابه‌جایی یک ذره و یا سرعت حرکت ذره‌ای دانست که در ماده‌ای قابل ارتجاع منتشر می‌شود. آستانه شنوایی انسان از حدود ۱۶ الی ۲۲۰۰۰ هرتز است و صداهایی کمتر و بیشتر از این میزان در دایره ادراک ما قرار نمی‌گیرد.

### عوامل تشکیل‌دهنده صوت

عامل	توضیحات
زیر و بمی	هر چه فرکانس صدا بالاتر رود آن صدا زیرتر و نازک‌تر
۲ دیرند	زمان کشش یک صدا که مدت زمان اجرای آن را نمایش می‌دهد
دینامیسم	شدت و ضعف صدا که واحد آن دسی‌بل است. دینامیسم به آهنگ بعد و عمق می‌دهد و آن را از یکنواختی خارج می‌کند
رنگ ۴	صدای مختص به هر ساز که با شنیدن آن سریعاً نوع ساز را درک می‌کنیم برخی سازها مانند تار و گیتار رنگ صدای لطیفی دارند و برخی سازها نظیر سازهای کوبه‌ای رنگ صدای خشنی دارند.

## صداگذاری در فیلم

نوع	توضیحات
صدای اپتیک (Optical Sound)	روش اپتیک، روشی معمول در ضبط صدا بر فیلم است. در این روش صدا به صورت یک رشته خطوط نوری زیگزاگی در حاشیه نوار فیلم و در کنار تصویر، نقش می‌بندد و در زمان نمایش، چشمی الکتریکی، آن را به صدا تبدیل می‌کند.
صدای مغناطیسی (Magnet)	در این روش صدای مغناطیسی، با دستگاه تبدیل صدا به صدای اپتیک، تبدیل می‌شود تا در مرحله نهایی چاپ، در کنار حاشیه کپی مثبت فیلم قرار گیرد و با صدا و تصویر همراه شوند. عمر این نوع صدا با نوع تصویر آن برابر است.
روش دوپل باند (دونواری)	در این روش نیز صدا بر روی نوار مغناطیسی ضبط می‌شود، اما از نوار ریل ۱۶ میلی‌متری استفاده می‌شود که همانند فیلم سینمایی ۱۶ میلی‌متری در سمت راست آن سوراخ‌هایی تعبیه شده است. پروژکتور تصاویر فیلم را بر روی پرده می‌اندازد و هم زمان با دستگاه پخش صوت نیز صدای فیلم را پخش می‌کند.
صدای استریو فونیک	صدای استریوفونیک، صدایی است که به لحاظ بُعد، عمق و جهت، به صدای طبیعی بسیار نزدیک است. این نوع صدا از دو سمت صحنه شنیده می‌شود و می‌تواند در هنگام نمایش، میزان مشارکت تماشاگر را بالا ببرد.
صدای دالبی دیجیتال	این گونه، شکل تکامل یافته صدای استریوفونیک است. صدا در این حالت، با کمک شش باند ضبط و پخش می‌شود. و حتی از پشت سرهم شنیده می‌شود.

## جلوه‌های صوتی (Sound Effects/Audio Effect)

جلوه‌های صوتی صداهای ساخته شده یا تقویت شده به صورت مصنوعی یا فرایندهای صوتی هستند جلوه صوتی صدایی است که برای پدید آوردن نکته روایی خلاقانه و بدون استفاده از دیالوگ یا آهنگ ایجاد و یا ضبط شده باشد. در فیلم‌سازی حرفه‌ای، دیالوگ، آهنگ و جلوه‌های صوتی هر یک روی باندهای صوتی جداگانه ضبط می‌شوند.

### فولی

افکت‌های صوتی پس‌زمینه که با تغییر اشیای عادی و روزمره ایجاد شده و پس از اتمام پویانمایی برای افزایش حالت واقع‌گرایانه اضافه می‌شوند. مانند صدای پا، بسته شدن در و صدای رعد و برق. یکی از افکت‌های صوتی کلاسیک راه رفتن، فردی است که برای پدید آوردن صدای پا در سینی پر از شن راه می‌رود. این واژه از نامه «جک خالی» متخصص مشهور تکنیک‌های خلق جلوه‌های صوتی گرفته شده است.

سر ایزاک نیوتن فیزیک‌دان، ریاضی‌دان، ستاره‌شناس و فیلسوف قرن ۱۷م با تشریح قوانین حرکت اجسام، علم مکانیک کلاسیک را پایه گذاشت که با اجسام در حال سکون و حرکت تحت تأثیر نیروهای داخلی و خارجی سر و کار دارد.

### قوانین سه‌گانه نیوتن


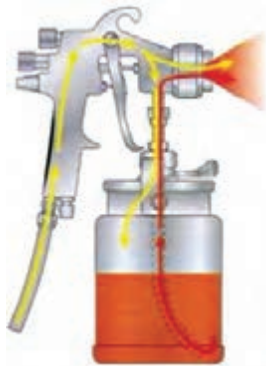
نوع	توضیحات
اول	اصل ماند، قانون اینرسی یا قانون لختی: حرکت، ویژگی ذاتی اجسام است و در غیاب نیروی خارجی، جسم همان حالت حرکتی خود را حفظ می‌کند. هرگاه به جسمی نیرویی وارد نشود و یا برآیند نیروها صفر گردد، اگر جسم ساکن باشد، ساکن می‌ماند و اگر با سرعت ثابت در حال حرکت باشد با همان سرعت به حرکتش ادامه می‌دهد.
دوم	هرگاه نیرویی بر یک جسم اثر کند، شتابی می‌گیرد که هم جهت نیرو است و اندازه آن با اندازه نیرو نسبت مستقیم و با جرم جسم، نسبت عکس دارد.
سوم	برای هر کنشی همواره یک واکنش برابر و ناهمسو وجود دارد. هرگاه جسم «الف» نیرویی به جسم «ب» وارد کند، جسم «ب» نیز همان مقدار نیرو را در جهت مخالف نیروی دریافتی وارد می‌کند. برخی از قوانین دوازده‌گانه پویانمایی از جمله عمل و عکس‌العمل، فشردگی و کشیدگی، کندشدن و تندشدن و حرکات دنباله‌دار، از این قوانین استخراج شده‌اند.

### پایداری دید (پدیده فای، نظریه گشتالت) Persistence of Vision

ادراک حرکت از سوی انسان را «پدیده فای» می‌گویند و اساس شکل‌گیری سینما و پویانمایی، بر این پدیده استوار است، اگر تصاویر دنباله‌دار، در کسری از ثانیه، از جلوی چشم مخاطب عبور کند، برای مدتی محدود در شبکه چشم باقی می‌مانند، بنابراین مغز، آنها را به صورت کلیتی پیوسته و در حرکت مجسم خواهد نمود.

## قلم‌های اثرگذار در طراحی

B۹ ... B۴, B۳, B۲, B۱	نرم	مداد Pencil	سیاه
H۹ ... H۴, H۳, H۲, H۱	سخت		
HB	معمولی		
B۳, B۲, B۱, HB	نرم و معمولی	زغال Charcoal Pencils	
تراکم بالا، خطوط زمخت و تیره‌ای ایجاد می‌کند.	کنته		
مغز مداد از سرب سیاه	گرافیتی Graphite Pencils		
از ترکیب موم و کائولین (نوعی خاک رس) ساخته می‌شود و نرمی معمولی دارد. به شیوه‌های سایه‌پردازی، خطی، خراش، شیاراندازی، سفیدکردن می‌توان با آن کار کرد.		معمولی Colored Pencils	رنگی
این ابزار هم می‌تواند مانند مداد رنگی معمولی خط ایجاد کند هم با یک قلم‌مو و آب می‌توان خطوط را به حالت‌های آبرنگی تبدیل کرد.		آبرنگی Water Color Pencils	
پلی‌کروم به معنای چند رنگ یا رنگ‌های بسیار است. این نوع مداد رنگی جزو مدادرنگی‌های حرفه‌ای محسوب می‌شود. مغز این مداد، نرم‌تر از مدادرنگی معمولی است و رنگ‌های آن با یکدیگر بهتر ترکیب می‌شوند. در هنگام استفاده از آن نیز خط کمتری روی کار ایجاد می‌کند.		پلی‌کروم	
با رنگ‌بندی محدود		زغال	
ابزارهایی با مخزن جوهر و سر نمدی در اندازه و رنگ‌های گوناگون. دارای نوع معمولی و آبرنگی است.		ماژیک Marker	

<p>مداد نوکی یا مداد اتود، ابزاری است که مغزی درون آن، به وسیله یک دکمه که به یک فنر متصل است، به تدریج هنگام نیاز بیرون رانده می‌شود. مغزی مداد نوکی، در اندازه‌ها و قطرهای گوناگون است. قطرهای استاندارد آن ۵/۵ و ۷/۵ میلی‌متر است. همچنین مغزی مداد در جنس‌های مختلف و در چهار گروه H, HB, F, B وجود دارد.</p>	<p>مداد نوکی</p>	
<p>قابل استفاده در همه نرم‌افزارهای گرافیکی و بنابر فضای نرم‌افزار قابلیت اجرای تمام خصوصیات بصری ابزارهای دستی را داراست. از ۱۰ تا ۲۴ اینچ دارد و دارای انواع مختلفی است که هر یک برای کاربرد خاصی مناسب است. صفحات آن دارای سایزهای کوچک و بزرگ بوده و حساسیت به فشار و وضوح (رزولوشن) آنها با یکدیگر متفاوت است.</p>	<p>قلم نوری Light Pen و ماوس</p>	<p>مکانیکی</p>
<p>رنگ‌پاش، دستگاهی با یک مخزن نگهداری رنگ که با فشار هوا، رنگ را بر سطح موردنظر می‌افشاند.</p> 	<p>قلم بادی Airbrush</p>	
<p>پيستوله ابزاری است که به ظرافت قلم بادی نیست و در صنعت نقاشی ساختمان و خودرو استفاده می‌شود و برای پاشیدن رنگ روی سطوح بزرگ‌تر مناسب است.</p> 	<p>پيستوله</p>	
<p>اسپری‌های رنگ، انواع براق، مات و روغنی دارند. بعضی از انواع آنها سریع‌تر خشک می‌شوند. در ساخت وسایل صحنه و هنگامی که یک وسیله پیچیده را با قطعات ریز سرهم کرده‌ایم می‌توان از اسپری رنگ برای رنگ زیرساز استفاده کرد و سپس تِن و مایه اصلی رنگ را به آن افزود.</p>	<p>اسپری Spray</p>	

قلم‌موها

تصویر	نوع
	تخت
	زبان گربه‌ای
	گرد و بلند
	خودکاری (مخزن‌دار)
	فومی
	تخت یا هاک
	سرکج
	بادبزنی

## کاردک‌ها

نوع	تصویر
فلزی نقاشی	
پلاستیکی	

## بسترهای طراحی و ساخت

عنوان	انواع	توضیحات
کاغذ و مقوا	پاستل	دارای بافت ظریف و برای کار با زغال و مداد گرافیکی
	کانسون	مناسب آبرنگ، پاستل، رنگ روغن، اکریلیک، چاپ
	اشتنباخ	بافت زبر متوسط برای کار با مدادها و زغال
	گلاسه	دارای روکشی براق، برای طراحی با قلم فلزی و ماژیک
	آرچ	معمولاً در ابتدا و انتهای کتاب‌ها استفاده می‌شود و مناسب طراحی و مداد رنگی‌اند.
	چکشی	دارای بافت برجسته
	بوچر	برای طراحی با مدادهای نرم، مداد شمعی و زغال
	نرم	کاغذهایی بدون بافت برای تمرین نقاشی با آبرنگ
	کالک	کاغذی نرم و شفاف برای کپی‌برداری
	پوستی	کاغذ شفاف مات، برای کارهای تمرینی و طرح‌های اولیه
کاهی روسی	دارای سطح کمی زبر، کاربرد در زغال فشرده	
کرافت	کاغذی محکم و زبر معمولاً به رنگ قهوه‌ای	
عکاسی	در انواع ضخامت و حساسیت به نور متفاوت‌اند.	
فابریانو	برای کار با آب مرکب، آبرنگ و گواش	



	فوم بُرد	تخته شاسی با هسته‌ای از جنس پلی استایرن فشرده و روکشی مخصوص که سبک، دارای مقاومت بالا، صاف، ضد رطوبت، و قابل برش است و قابلیت چاپ را دارد. دو نوع بدون چسب و چسب دار است. برای ساخت دیوارهای حایل، وسایل صحنه چون میز و صندلی و... استفاده می شود.
	فوم	اسفنج و سر لیوان نمونه‌هایی از فوم می باشند. فوم‌های جامد، یا سلول بسته‌اند مانند: (اسفنج حمام) و یا سلول باز (زیرانداز کمپینگ).
فوم	کارتن پلاست	دو ورقه مسطح خارجی که شبیه ورق‌های آکاردئونی کارتن به یکدیگر متصل می شوند و از جنس پلی پروپیلن است. در ضخامت‌های ۲ تا ۱۰ میلی متری و در رنگ‌های متنوع در بازار موجود است. عمدتاً در صنعت بسته‌بندی مورد استفاده قرار می گیرد و مناسب ماکت‌سازی است.
	فوم پاششی یا افشانه فوم (spray foam)	یک نوع عایق ساختمانی است که در دیوارها، سقف‌ها، درزها و منافذ باز استفاده می شود. هنگام پاشش از افشانه، به صورت فوم گسترش می یابد و در محل جامد می شود. از این اسپری می توان برای ساخت اجسام نامنظم استفاده کرد. پس از خشک شدن، قابلیت و امکان برش با کاتر را دارد و به راحتی رنگ پذیر است.
طلق (Cel)		برگه شفاف (استات یا نیترات سلولز) است که فریم‌های متحرک‌سازی شده بر روی آنها با جوهرهای مخصوصی منتقل می شود و این انتقال به دو روش دستی یا با ماشین زیراکس انجام می شود.



«راف» کاغذ زبر و خشن



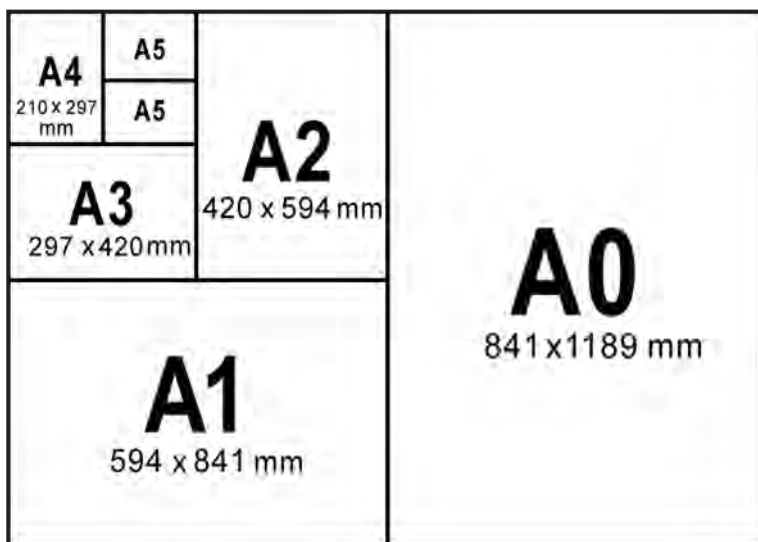
«کاغذهای سرد فشرده» متوسط و خشن



«کاغذهای داغ فشرده» سطحی نرم و فشرده

استانداردهای قطع کاغذ

توضیحات	عنوان
۸۴,۱-۱۱۸,۹ cm	A
۵۹,۴-۸۴,۱ cm	A۱
۴۲-۵۹,۴ cm	A۲
۲۹,۷-۴۲ cm	A۳
۲۱-۲۹,۷ cm	A۴
۱۴,۹-۲۱ cm	A۵



## انواع رنگ در تکنیک‌های پوشاننده

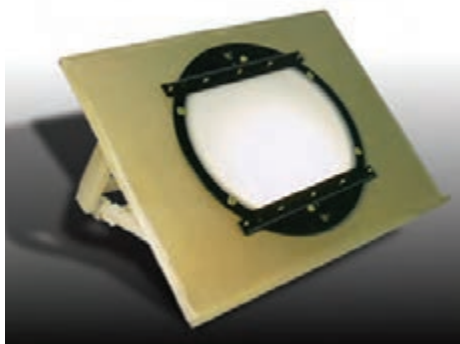
تصویر	توضیحات	عنوان
	<p>قبلاً در قلم‌ها توضیح داده شد.</p>	<p>مداد رنگی Colored Pencils</p>
	<p>نوعی مداد شمعی که در مقابل آب مقاوم است و در انواع رنگ‌های مختلف به صورت قلم‌های مکعبی در بازار موجود است.</p>	<p>پاستل شمعی Crayon Pencil</p>
	<p>قلم‌های مکعبی که در هنگام کار به صورت پودر روی تصویر می‌نشینند و قابلیت محوشدگی دارد.</p>	<p>پاستل گچی Pastel Drawing</p>
	<p>جامد و در رنگ‌ها و برندهای متفاوت موجود است. حلال آن آب بوده و بیشتر برای فراگیری دانش رنگ استفاده می‌شود.</p>	<p>گواش Gouache</p>
	<p>موادی حفاصل بین رنگ‌روغن و گواش که به صورت تیوپی و قوطی در بازار موجود است. حلال آن آب می‌باشد. و پس از خشک شدن پاک نخواهد شد.</p>	<p>اکریلیک Acrylic Paint</p>
	<p>مواد رنگی تیوپی که حلال آن نفت و تینر است و پس از خشک شدن پاک نخواهد شد. بیشترین کاربرد را در زمینه نقاشی دارد.</p>	<p>رنگ‌روغن Oil Paint</p>

## انواع رنگ در تکنیک‌های شفاف

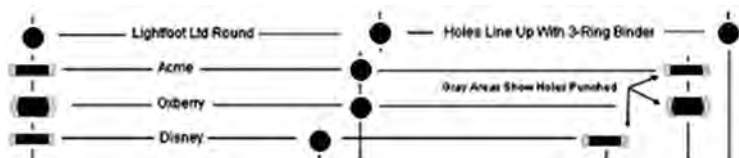
تصویر	توضیحات	عنوان
	<p>در دو حالت قرصی و تیوبی در بازار موجود است. که حلال آن آب بوده و در هنگام استفاده از رنگ‌های روشن شروع کرده و به رنگ‌های تیره می‌رسیم.</p>	<p>آبرنگ Water Color</p>
	<p>به صورت مایع، شفاف و در ظرف‌های پلاستیکی یا شیشه‌ای همراه با قطره چکان در بازار موجود است. از لحاظ غلظت شبیه جوهر است.</p>	<p>اکولین</p>
	<p>در رنگ‌های متنوع برای کاربردهای خوشنویسی و تصویرسازی به حالت مایع در بازار موجود است. مرکب در دو حالت چرب و غیرچرب می‌باشد که کاربردهای متفاوتی دارند.</p>	<p>مرکب و جوهر Ink</p>
	<p>قلم‌هایی با نوک نمدی که به صورت حلال در آب و حلال در تینر با رنگ‌های متنوع موجود است.</p>	<p>ماژیک Marker</p>

## ابزارهای طراحی

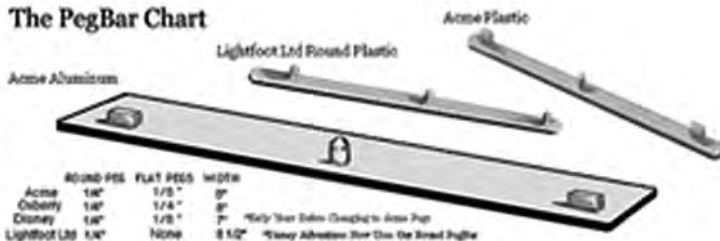
نام	توضیحات
پین Pin	ابزار ثابت نگهداشتن کاغذ طراحی بر روی یکدیگر در هنگام متحرک سازی
پانچ	دستگاه سوراخ کننده کاغذ که ارتباط مستقیمی با پین دارد.
میز نور Light Box	صفحه شفاف مدور گردان و ثابت که می تواند از جنس شیشه یا پلاستیک فشرده باشد. در بعضی از میزها دارای بازوی متحرک تنظیم شیب نیز هستند.
	جعبه منبع نور در آن قرار می گیرد و نگه دارنده شیشه است.
	منبع نوری منبع نوری همراه با کلید تنظیم شدت نور
	پایه معمولاً میزها ثابت پایه دارند ولی میزهای تاشوی قابل حمل پایه ندارند و روی سطوح دیگر قرار می گیرند.
تخته شاسی	زیردستی در ابعاد متفاوت استاندارد کاغذها
کاتر Cutter	تیغ موکت بری در ابعاد کوچک، متوسط، بزرگ با قابلیت تعویض تیغ برای تراش انواع مداد
اسبک یا خرک	وسيله ای که برای طراحی روی آن می نشینند.



صفحه گردان میز نور



## The PegBar Chart



ACME PEGBAR

انواع پین

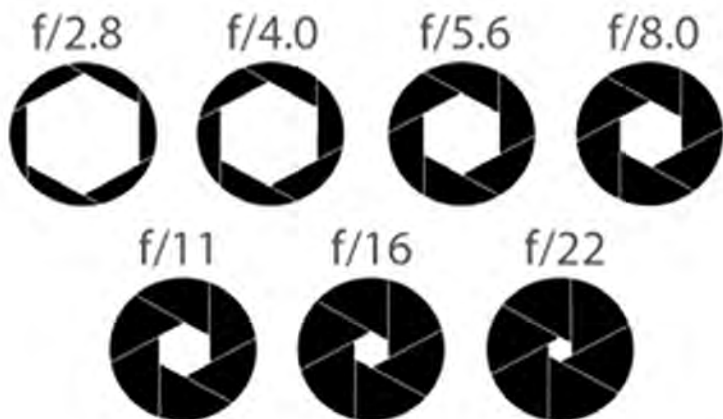
## انواع دوربین‌های دیجیتال

توضیحات	نوع
<p>لنز و بدنه و سایر قسمت‌های دوربین‌های دیجیتال در یک بخش واحد قرار دارند و به هم متصل هستند.</p> 	<p>خودکار، اتوماتیک یا کامپکت (Compact)</p>
<p>از قطعات جداگانه‌ای تشکیل شده‌اند که معمولاً شامل یک بدنه و تعدادی لنز است.</p> 	<p>پیشرفته دیجیتال</p>

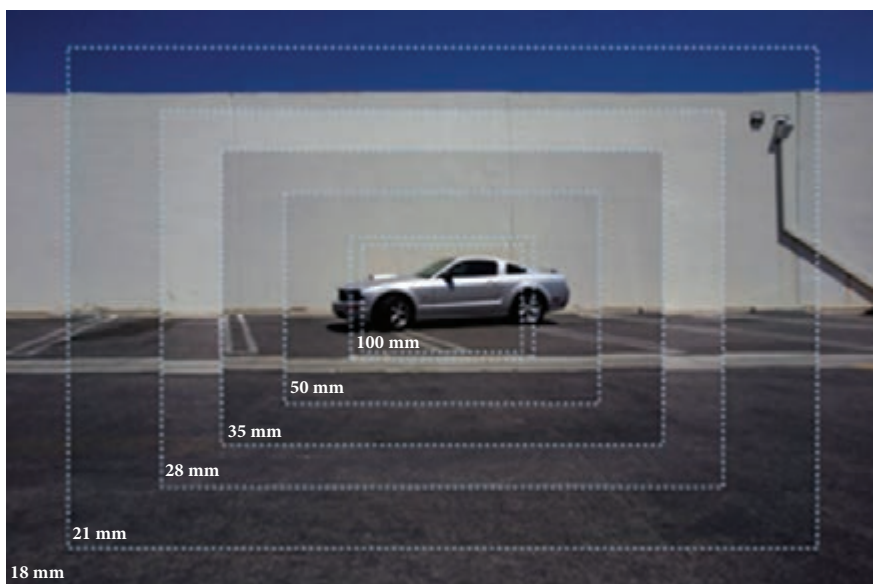
<p>این نوع دوربین‌های دیجیتالی بر روی دستگاهی با کاربردهای دیگر تعبیه می‌شوند، مانند دوربین‌های دیجیتال، تلفن‌های همراه، رایانه‌های قابل حمل و ...</p>	<p>ترکیبی و چندمنظوره</p>
<p>دوربین‌های کوچکی که به رایانه متصل شده و برای استفاده در فضای اینترنت است. از این دوربین‌ها برای ثبت تصاویر در برخی تکنیک‌های پویانمایی زیر دوربین و یا استاپ موشن استفاده می‌شود.</p> 	<p>دوربین‌های وب‌کم</p>

### قسمت‌های مختلف یک دوربین عکاسی

توضیحات	بخش
<p>تمامی دوربین‌ها دارای یک پنجره کوچک هستند که عکاس با دیدن از میان آن، قادر است با تعیین آن و عناصر درون کادر، محدوده عکس خود را مشخص نماید.</p>	<p>ویزور یا چشمی یا منظره‌یاب</p>
<p>حسگر دوربین دقیقاً همان تصویری را ثبت می‌کند که در داخل LCD دیده می‌شود و تنها در دوربین‌های عکاسی دیجیتال وجود دارد.</p>	<p>صفحه نمایش یا LCD</p>
<p>پرده متحرکی که ورود نور به دوربین و برخورد آن با حسگر یا فیلم را کنترل می‌کند. اندازه سرعت آن براساس ثانیه یا کسری از ثانیه‌ها است.</p>	<p>شاتر</p>
<p>اعداد آن بر روی لنز با f نمایش داده می‌شود؛ با باز و بسته شدن پرده‌های آن در میزان ورود نور و عمق میدان تصویر تغییر ایجاد می‌شود. عمق میدان با عدد دیافراگم ۲۲ بسیار بیشتر از عمق میدان با دیافراگم ۲/۸ است. بنابراین هر چه دیافراگم بازتر باشد عمق میدان کمتر است.</p>	<p>دیافراگم</p>
<p>در دوربین‌های کامپکت غیرقابل تعویض است ولی در دوربین‌های تک‌لنزی بازتابی SLR و برخی دوربین‌های غیربازتابی و دو لنزی نیز قابل تعویض است.</p>	<p>لنز (Lens)</p>
<p>شامل دو گروه: باتری‌های غیرقابل شارژ AA یا آلکالین باتری‌های قابل شارژ NICD نیکل کادمیوم و نیکل مانند هیبرید NIMH و ایتیوم یون LI-ION</p>	<p>باتری</p>



اعداد دیافراگم برای ایجاد عمق میدان



این عکس با فاصله‌های کانونی مختلفی از یک سوژه گرفته شده است.



## انواع لنز

تصویر	توضیحات	نوع
	<p>فاصله کانونی آن از قطر نگاتیو فیلم یا حسگر دوربین کمتر است. میدان دید وسیعی ایجاد می‌کند و برای عکاسی منظره، معماری مناسب است.</p>	<p>لنز واید Wide Lens</p>
	<p>در دوربین‌های فول فریم (آنالوگ) فاصله کانونی لنز نرمال با اندازه قطر فیلم یا حسگر دوربین برابر است. که در دوربین‌های ۱۳۵ و فول فریم برابر ۵۰ میلی‌متر است.</p>	<p>لنز نرمال Normal Lens</p>
	<p>فاصله کانونی آن از لنز نرمال بیشتر است که در دو گروه تله کوتاه در محدوده ۸۵ تا ۲۵۰ میلی‌متر و تله بلند از ۳۰۰ تا ۱۰۰۰ میلی‌متر هستند. زاویه دید آن بسته‌تر از چشم انسان است.</p>	<p>لنز تله Tele Lens</p>
	<p>دارای فاصله کانونی متغیر از ۲۴ تا ۱۳۵ میلی‌متر یا از ۷۰ تا ۲۰۰ میلی‌متر. دارای چندین عدسی ترکیبی</p>	<p>لنز زوم Zoom Lens</p>
	<p>دارای فاصله کانونی بسیار پایین بین ۶ تا ۱۵ میلی‌متر، زاویه دید آن تا ۲۲۰ درجه هم می‌رسد که سبب اعوجاج در تصویر می‌شود.</p>	<p>لنز چشم ماهی Fish Eye</p>

## الحاقت دوربين

نوع	توضیحات
دکلانشور	وسيله‌ای که بدون دخالت دست به کمک آن می‌توان شاتر را به حرکت درآورد.
ريموت کنترل	وسيله کوچکی که از طریق فرستادن امواج مادون قرمز به دوربین دیجیتال، شاتر و فلاش را به کار انداخته و تصویر ثبت می‌شود.
رایانه	گاهی با اتصال دوربین دیجیتال به رایانه و استفاده از نرم‌افزارهای مخصوص مانند دراگون و تی‌وی پینت می‌توان تصاویر را ثبت کرد.
سه پایه‌ها	وسيله‌ای برای نصب دوربین در هنگام تصویربرداری و ثبت آنها.
اسکرها	ابزاری ورودی برای تصاویر به سیستم رایانه‌ای.



سه پایه‌ها برای تصویربرداری تک فریم

## ریل‌های دوربین:

ریل وسیله‌ای است که به ما امکان حرکت بدون لرزش را در هنگام فیلم‌برداری در یک مسیر مشخص شده می‌دهد. ریل‌ها معمولاً به دو شکل خطی و منحنی می‌باشند (در سینما معمولاً به دلیل سنگینی و حجم زیاد لوازم جانبی، برای حمل آنها از سینه‌موبیل یا خودروهای ویژه استفاده می‌شود).



ابزار و وسایل صحنه (آکسسوار)

توضیحات	عنوان
	<p>گونیا برای اتصال دیوار به کف</p>
	<p>لولا برای اتصال دیوارها به هم</p>
	<p>صفحه گردان</p>
<p>هواخشک‌ها را باید در مجاورت هوا قرار داد و یا با حرارت پخت. خمیر مودوریت، پلیمر، خمیر نمکی، گلچینی، فیمو و... از انواع این خانواده است که می‌توان آنها را از بازار تهیه کرد.</p>	<p>خمیر هواخشک و گرماخشک</p>
<p>تقریباً تحت هیچ شرایطی خشک نمی‌شوند و برای ساخت مدل و سپس قالب‌گیری از آنها مناسب هستند. از انواع آنها می‌توان به خمیربازی کودکان، خمیر روسی و خمیر مجسمه‌سازی اشاره کرد.</p> 	<p>خشک نشدنی</p>

هیچ نوع زینتی به کار نمی‌رود و جهت اجتناب از هرگونه اغتشاش ذهنی بیننده استفاده می‌شود.

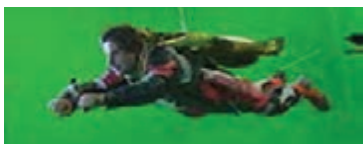


پس‌زمینه‌های خنثی

به دو صورت از پشت (Back Projection) یا از روبه‌رو.



پس‌زمینه متحرک



الکترونیکی (کروماکی)

پارچه‌های ساده‌ای هستند که با زاویه تقریبی ۳۶۰ درجه، دو گوشه یک استودیو را می‌پوشانند و یکی از بهترین راه‌های صرفه‌جویی در داشتن بازتاب‌دهنده‌های نور هستند.



پرده‌های سیکلوراما

<p>پرده‌های مخصوص بازتاب نور و یا پس‌زمینه‌ها. روی لوله‌ها و میله‌های متصل به سقف استودیو سوار می‌شوند اما رایج‌ترین روش استفاده از آنها ریل سیکلو است که در اطراف صحنه کشیده شده است. با استفاده از ریل‌ها می‌توان سیکلو را جابه‌جا کرد و زمانی که مورد استفاده نیست در گوشه‌ای جمع کرد.</p> 	<p>ریل سیکلو</p>
<p>برای بزرگ‌نمایی فضا. آینه‌های تخت انواع گوناگونی دارند که نوع شیشه‌ای آن استفاده بیشتری در استودیو دارد و بر حسب نوع کیفیت و صیقلی بودن شیشه و مواد اندودکننده دارای کیفیت متفاوتی است.</p>	<p>آینه‌های تخت</p>
<p>برای بزرگ‌نمایی فضا. به دو دسته عمده شامل آینه‌های محدب و آینه‌های مقعر تقسیم می‌شوند. این آینه‌ها کاربردهای ویژه‌ای در سیستم‌های نوری دارند و گاهی در استودیو هم در صورت لزوم به کار می‌روند.</p>	<p>آینه‌های کروی</p>

### ابزار و مواد مصرفی

توضیحات	چسب
مانند صمغ درختان، نشاسته، ژلاتین (پروتئین ماهی)؛ معمولاً در الکل قابل حل هستند.	رزین طبیعی
انواع آن قابل پیش‌بینی‌تر و یکنواخت‌تر از رزین‌های طبیعی هستند. که از ترکیب مواد شیمیایی در آزمایشگاه ساخته می‌شوند.	رزین مصنوعی
یکی از کاربردی‌ترین مواد زندگی امروزی هستند.	چسب‌های مایع
بهترین چسب برای اتصال قطعات چوبی است اما برای کاغذهای ضخیم و تکه‌های مجسمه هم استفاده می‌شود. حلالش آب است و با خیال آسوده می‌توان از دست یا قلم‌مو برای پوشاندن سطوح موردنظر آن استفاده کرد.	چسب چوب
برای اتصالاتی که نیاز به آب‌بندی داشته باشند استفاده می‌شود. شفاف، رنگی و با سفیدرنگ است و دو نوع معمولی و ضد باکتری دارد که نمونه ضد باکتری آن دیرتر تغییر رنگ می‌دهد.	چسب آکوارיום

<p>برای چسباندن قطعات فلزی، برخی قطعات پلاستیکی، چسباندن موکت و فرش به زمین، چرم و اسفنج به کار می‌رود. به صورت تیوپ و قوطی عرضه می‌شود.</p>	<p>چسب آهن</p>
<p>برای قطعات پلاستیکی مختلف که نیاز به تحمل فشار زیادی داشته باشند به کار می‌آید. نوع تارگت نسبت به نوع معمولی آن، تحمل فشار بالاتر و چسبندگی بیشتر و سریع‌تری دارد.</p>	<p>چسب پی.وی.سی</p>
<p>برای چسباندن شیشه، سنگ، پلاستیک و برخی قطعات فلزی کاملاً مناسب است. در تیوپ‌های دو یا سه گرمی عرضه می‌شود. بی‌رنگ است و پس از خشک شدن دیده نمی‌شود.</p>	<p>چسب قطره‌ای</p>
<p>در عرض ۳ ثانیه خودش را می‌گیرد و فرصت زیادی برای تراز کردن قطعاتی که قرار است به هم بچسبند نیست. معمولاً از یک تیوپ و یک اسپری تسریع‌کننده تشکیل شده است.</p>	<p>چسب یک، دو، سه</p>
<p>برای چسباندن اشیایی مناسب است که حالت خشک و شکننده دارند. دو نوع شفاف و رنگی دارد. مقاومت خوبی در برابر حرارت دارد و می‌توان آن را پس از مخلوط کردن تا ۵ دقیقه استفاده کرد.</p>	<p>چسب دوقلو</p>
<p>رایج‌ترین نوع چسب است که در ضخامت‌های مختلف موجود است و شفاف و یا رنگی است و برای چسباندن سطوح کاغذی بسیار مناسب است.</p>	<p>نوار تحریر</p> 
<p>دو نوع خودچسب و آب‌چسب دارد. نوع خودچسب، نخودی‌رنگ است و در دو اندازه باریک و پهن در بازار پیدا می‌شود. به دلیل آنکه چسبندگی ملایمی دارد برای محکم کردن سطوح حساس و ظریف مناسب است و اثر چسبناک به جا نمی‌گذارد. نوع آب‌چسب آن قهوه‌ای‌رنگ است و هنگام استفاده باید طرف داخلی را با آب، کمی نمناک کرد. برای چسباندن سطوح کاغذی و مقوایی به هم مناسب است.</p>	<p>کاغذی</p> 
<p>نسبتاً ضخیم است و از یک ماده فشرده فوم‌مانند تشکیل شده که هر دو طرفش چسبناک است و در مواردی مانند لبه فلکسی و با کلیپس و مغزی استفاده می‌شود.</p>	<p>دوطرفه</p>
<p>برای عایق‌سازی سیم‌های برق و دیگر رساناهای الکتریسیته به کار می‌رود. جنس آن معمولاً از پلاستیک و خصوصاً وینیل است. در انواع سیاه و رنگی موجود است.</p>	<p>نواری برق (لنت برق)</p>

<p>از انواع چسب‌های گرم است. کیفیت عالی و پایداری بسیار طولانی، مقاومت در برابر انواع تنش‌های کششی، فشاری، پیچشی، قابل بازیافت بودن مواد ضایعاتی، بی‌نیاز از خشک‌کن، نداشتن خطر آتش‌سوزی و امکان ذوب مجدد پس از سرد شدن از جمله مزایای این چسب‌اند که در انواع بی‌رنگ و رنگی در بازار موجود است و با تفنگ چسب استفاده می‌شود.</p>	<p>حرارتی یا چسب تفنگی</p>
---	--------------------------------



### انواع رنگ در ساخت عناصر صحنه و فضا

توضیحات	رنگ
<p>حاوی رنگدانه‌هایی هستند که در فرآورده‌های نفتی می‌باشند و پس از ترکیب با تینر، فعل و انفعال شیمیایی انجام داده و در مجاورت هوا به صورت یک لایه درمی‌آیند. معمولاً در رنگ آمیزی ساختمان به کار می‌روند و قابلیت شست‌وشو دارند.</p>	<p>روغنی</p>
<p>به مقدار بسیار کم رنگدانه دارند و از ترکیب رزین و روغن ساخته شده‌اند. برای پوشش سطوحی استفاده می‌شوند که باید عایق رطوبت باشد. به عنوان کف‌پوش هم می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند.</p>	<p>لاک الکیلی یا وارنیش VARNISH</p>
<p>این رنگ از ذرات ریز رزین‌های مصنوعی و رنگدانه در آب تشکیل شده است. سریع خشک می‌شود و بوی کمی دارد و باید با مقدار بسیار کمی آب رقیق شود.</p>	<p>لاتکس (LATEX)</p>
<p>دارای درخشش و ثبات، در برابر شرایط جوی و رطوبتی مقاومت خوبی دارند. روی سطوح فلزی، چوبی، سیمانی و گچی به کار می‌روند.</p>	<p>آلکیدی</p>
<p>یک فرمول دو جزئی دارند که باید قبل از استفاده از رنگ، خوب مخلوط شوند. این رنگ برای محافظت و رنگ آمیزی موادی مانند فلز، آلومینیوم و فایبرگلاس مناسب است و به راحتی تمیز می‌شود.</p>	<p>اپوکسی</p>
<p>همه‌منظوره با رنگ لاک الکیلی یا وارنیش و رنگدانه‌ی چوب فرموله شده است و پس از اجرا روی سطوح آلومینیوم، سطحی درخشان به وجود می‌آورد.</p>	<p>آلومینیومی</p>
<p>بر روی پارکت‌های کف و یا چوب خام استفاده می‌شود. با الکل مخلوط شده و باید در محیط گرم و خشک اجرا شود و حدود ۱۵ تا ۲۰ دقیقه زمان لازم دارد تا خشک شود.</p>	<p>پوشش جلا</p>



## انواع تخته در ساخت صحنه و فضا

عنوان	توضیحات
نئوپان	<p>از فشرده شدن تراشه‌های چوب و رزین مصنوعی یا چسب‌های مناسب دیگر ساخته می‌شود و معمولاً از صنایع بازیافت چوب است.</p> 
تخته سه لایه یا تخته چندلایه	<p>کنده‌های چوب را به صورت لایه‌های نازکی برش می‌دهند و آنها را با چسب و تحت فشار، برخلاف سمت رگه‌های لایه قبلی و عمود بر هم می‌چسبانند. همواره تعداد لایه‌های این نوع تخته، فرد است.</p> 
ام. دی. اف (MDF)	<p>نوعی تخته فیبر است که از ضایعات چوب، الیاف طبیعی، رزین و تحت حرارت فشرده می‌شود و مهم‌ترین ویژگی آن روکش‌پذیری و تنوع آن است اما از سایر انواع فرآورده‌های چوبی سنگین‌تر است.</p> 
چوب پنبه	<p>محصولی گیاهی است که از قسمت مرده برخی درختان گرفته می‌شود. نوع ورقه‌ای آن نرم و سبک است. به راحتی بریده شده و شکل می‌گیرد و در ضمن به راحتی به سطوح مختلف می‌چسبد.</p> 

## انواع عروسک

عنوان	توضیحات
Doll	عروسک بازی کودکان. مانند «دارا و سارا» که عروسک‌های ملی بازی کودکان یا همان Doll هستند.
Puppet	عروسک نمایشی مانند عروسک شخصیت «جناب‌خان» و یا «سنجد».
عروسک مفتولی یا سیمی	از یک مفتول ضخیم و نسبتاً مقاوم به حرکت، به اندازه محیط بدن عروسک تشکیل شده و با مفتول نازک‌تری سیم‌پیچی می‌شود. 
اسکلت مفصلی	انواع چوبی، پلاستیک سخت (فایبرگلاس) و فلزی دارد. از ساچمه برای مفاصل متحرک بدن و از قطعات استوانه‌ای یا مکعب‌شکل و یا چوب، برای قطعات ثابت استفاده می‌شود. 
خمیری	از یک اسکلت سیمی، چوبی یا فلزی ساخته شده ولی به جای لباس و اسفنج، از خمیر بازی یا خمیر مجسمه‌سازی استفاده می‌شود.
انیماترونیکس	به عروسک‌ها یا شخصیت‌های مکانیکی گفته می‌شود که به خودی خود حرکت ندارند و از طریق مدارهای الکترونیکی که به آنها متصل است متحرک می‌شوند. متحرک‌ساز مستقیماً با عروسک ارتباط ندارد بلکه از طریق صفحه‌های کنترل‌کننده از راه دور، عروسک را هدایت می‌کند.

<p>عروسک‌ها و شخصیت‌های دوبعدی و تختی هستند که حجم و بُعد ندارند و قطعات متحرک آنها به صورت جداگانه از موادی مثل کاغذ، مقوا، پارچه، چرم و... بریده شده و توسط کوک یا سیمی ظریف به هم متصل می‌شوند و متحرک‌سازی آنها به صورت فریم به فریم و زیر دوربین انجام می‌شود.</p> 	<p>برش خورده Cut Out</p>
<p>گاهی در متحرک‌سازی مستقیماً از اشیای آماده مانند اسباب‌بازی‌ها، عروسک‌های بازی، ظروف و... استفاده می‌شود اما لازم است که تغییراتی در ساختمان آنها انجام گیرد تا اشیاء بتوانند در فاصلهٔ میان فریم‌ها، حالت فریم قبلی را حفظ کنند. به این منظور از انواع سیم و مفتول و سوزن استفاده می‌شود.</p> 	<p>شیء Object</p>

### نورها در استودیو

توضیحات	عنوان
از پشت عکاس به سوژه تابیده می‌شود.	نورهای اصلی (Key Lights)
از قسمت پشت سوژه تابانده می‌شود و موجب متمایز شدن سوژه از پس‌زمینه‌اش می‌گردد.	نورهای عقب (Back Lights)
از اطراف سوژهٔ عکاسی، با شدت کم تابانده می‌شود و از آن برای ایجاد سایه استفاده می‌شود.	نورهای فرعی (Fill Lights)

## لامپ‌ها

عنوان	توضیحات
لامپ‌های التهایبی	رشته‌ای هالوزن رفلکتوری
لامپ‌های گازی	بخار سدیمی بخار جیوه
لامپ‌های فلورسنت	فلورسنت میله‌ای (مهتابی) فلورسنت فشرده (کم‌مصرف)

## تجهیزات نورپردازی

عنوان	توضیحات
دیمر	وسیله‌ای که در مدار الکتریکی، به صورت سری قرار گرفته و قادر به کنترل ولتاژ می‌باشد؛ از دیمرها برای کم یا زیاد کردن روشنایی لامپ‌ها استفاده می‌شود.
پروژکتور	اسپات لایت یا نور لکه‌ای
	فتوفلود
	لامپ کوارتز
	لامپ قوس زغالی
	پروژکتور دینکی
	پروژکتور کاسه‌ای
	پروژکتور زنون

## تجهیزات نورپردازی

<p>برای کاهش و کنترل کنتراست، دمای رنگ و پرکردن سایه‌ها کاربرد دارد.</p> 	<p>رفلکتور</p>	
<p>برای ایجاد نور نرم و ملایم، خصوصاً در عکاسی از اشیای براق و جواهرات کاربرد دارد.</p> 	<p>خمیۀ نور</p>	<p>منعکس کننده‌ها</p>
<p>برای نرم کردن نور فلاش‌ها</p> 	<p>سافت باکس</p>	
<p>برای محدود کردن و تمرکز نور بر روی ناحیۀ مرکزی چتر و جلوگیری از انعکاس نور در فضا</p> 	<p>کاسۀ چتر</p>	

## نرم افزارهای کاربردی پویانمایی

مجموعه نرم افزارهای کاربردی در سه دوره دوم متوسطه رشته انیمیشن

ویژگی و کاربرد	نام نرم افزار
ویرایش و طراحی تصاویر	Photo Shop
ترکیب (کامپوزیت)	After Effects
متحرک سازی دو بعدی	Moho (Anima Studio)
متحرک سازی دو بعدی (سل انیمیشن)	TV Paint
تدوین	Premiere
ثابت تصاویر در استاپ موشن	Dragon Frame

## تقسیم‌بندی نرم‌افزارها

کارآرایی	عنوان
نرم‌افزارهایی برای متحرک‌سازی دوبعدی	دوبعدی
نرم‌افزارهایی برای فضاهای سه‌بعدی و استاپ موشن	سه‌بعدی
نرم‌افزارهایی برای تدوین تصاویر ویدئویی	نرم‌افزارهای تدوین
نرم‌افزارهایی که مباحث فضا‌سازی، استوری‌بورد، طراحی شخصیت، نرم‌افزارهای گرافیکی و... را شامل می‌شود.	نرم‌افزارهای جانبی

## نرم‌افزارهای دوبعدی

تکنیک‌ها و روش‌های قابل اجرا	گرافیک رایانه‌ای	عنوان
<p>Stop Motion، روتوسکوپ، Cut out، Digital Cel و Digital Paper</p>  <p>پویانمایی پرنسس و قورباغه</p>	Vector	Toon Boom
<p>Cut out</p>  <p>نمونه: پویانمایی شکرستان و دیرین دیرین</p>	Vector	Anime Studio (Moho)
<p>Cut Out، Digital Cel و Digital Paper، روتوسکوپ</p>  <p>آهنگ دریا Song of the Sea، ایرلند (۲۰۱۴)</p>	Raster	TV Paint
<p>انواع جلوه‌های تصویری، پویانمایی، روتوسکوپ، Cut Out، Motion Graphic، کامپوزیت، شبیه‌سازی (دود و آتش و...) و...</p>	Vector Raster	Adobe After Effects

## نرم افزارهای سه بعدی

عنوان	توضیحات
Autodesk 3D Max	دارای موتور رندر خوب و فضای کار ساده، پشتیبانی از پلاگین های مختلف، جلوه های نوری و بافت های خاص، شبیه سازی و متحرک سازی راحت می باشد.
Autodesk Maya	برای ساخت فضا، مدل سازی، متحرک سازی، شبیه سازی حرفه ای (دود، آب، آتش و...)، کامپوزیت، ساخت بازی، ساخت مدل های صنعتی، معماری و... است.
Blender	نرم افزاری سبک و کم حجم با نصب سریع بر روی سیستم عامل که بیشتر برای مدل سازی، حرکت تا کامپوزیت از آن بهره می گیرند.
ZBrush	نرم افزاری حرفه ای برای ساخت مدل و مجسمه سازی سه بعدی است. کاربرد تکسچرهای حرفه ای با سرعت پردازش و رندر گرفتن (Real Time) از دیگر قابلیت های آن است.
Mad Box	از دیگر برنامه های مخصوص مدل سازی
Dragonframe	برای وارد کردن عکس ها، تصاویر ویدئویی و فرمت های صدا، پویانمایی پارانورمن با این نرم افزار ساخته شد.

## نرم افزارهای جانبی تولید پویانمایی

عنوان	توضیحات
Adobe Premiere	یکی از قدرتمندترین و رایج ترین نرم افزارهای تدوین تصاویر ویدئویی و ساخت فیلم است. علاوه بر سازگاری با نرم افزارهای دیگر شرکت Adobe قابلیت سازگاری با نرم افزارهای 3D Max و Maya را نیز دارد و از پلاگین های زیادی پشتیبانی می کند.
Edius	نرم افزاری قدرتمند و در عین حال ساده برای تدوین است. این نرم افزار قابلیت Real Time را دارد. یعنی به کاربر این امکان را می دهد که هم زمان با تدوین، کاربرد افکت، پلاگین و... را بدون رندر گرفتن از Time Line بر روی پروژه انجام دهد.
فتوشاپ PhotoShop	ویرایش عکس ها، در خلق فضاسازی و یا طراحی شخصیت تصاویر دیجیتالی بسیار کارآمد است. قابلیت پشتیبانی از تمام برنامه های شرکت Adobe و بیشتر پلاگین ها، ایجاد لایه های زیاد، ورود و خروجی قدرتمند با اکثر فرمت های گرافیکی را دارد. گرافیک رایانه ای این برنامه Raster است.
Adobe Audition	برای ویرایش صدا و کاربرد افکت های صوتی است که توسط شرکت Adobe ساخته شده است و از دیگر برنامه های این شرکت پشتیبانی می کند. از قابلیت های آن می توان به پشتیبانی از بیشتر پلاگین ها، میکس و مونتاژ حرفه ای صدا و پشتیبانی از اکثر فرمت های صدا اشاره کرد.

## تاریخ‌نگاری گرافیک رایانه‌ای در پویانمایی

دهه ۱۹۷۰ م

نام فیلم	سال	توضیحات
<i>Metadata</i>	۱۹۷۱	پویانمایی کوتاه تجربی دوبعدی ساخته پیتر فولدز که در آن از نخستین نرم‌افزار کلیدزن پویانمایی استفاده شده است.
<i>West world</i>	۱۹۷۳	اولین استفاده از پویانمایی دوبعدی رایانه‌ای در یک فیلم بلند شاخص
<i>Future world</i>	۱۹۷۶	اولین استفاده از گرافیک رایانه‌ای 3D برای متحرک سازی دست و چهره، استفاده از کامپوزیت دو بعدی دیجیتال برای تصویر کردن شخصیت‌ها روی پس‌زمینه
جنگ‌های ستاره‌ای	۱۹۷۷	اولین استفاده از گرافیک wireframe
سیاه‌چاله	۱۹۷۹	استفاده از رندر مدل raster wireframe برای عنوان‌بندی ابتدایی
بیگانه	۱۹۷۰	استفاده رندر مدل raster wireframe در سکانس فرود آمدن

دهه ۱۹۸۰ م

نام فیلم	سال	توضیحات
<i>Loocker</i>	۱۹۸۱	اولین شخصیت انسانی CGI به نام سیندی. اولین استفاده از CGI سه بعدی سایه‌دار به مفهوم امروزی
<i>Star Trek خشم خان</i>	۱۹۸۲	بخش گرافیک رایانه‌ای جلوه «Genesis» را ابداع می‌کند. اولین استفاده از منظره خلق شده به شیوه فرکتال در یک فیلم
<i>Tron</i>	۱۹۸۲	استفاده پرهزینه تمام رایانه‌ای از CGI سه بعدی شامل سکانس مشهور «سیکل نوری» همچنین پویانمایی چهره بسیار ابتدایی
<i>Rock &amp; Roul</i>	۱۹۸۳	اولین فیلم پویانمایی که از گرافیک رایانه‌ای استفاده کرده است.
آخرین جنگ جوی ستاره‌ای	۱۹۸۴	استفاده از CGI برای تمامی نماهای سفینه فضایی، جایگزین مدل‌های معمول. استفاده از CGI در بخش‌هایی که قرار بوده نشان‌دهنده دنیای واقعی باشد.
ماجراهای آندره و والی‌ای	۱۹۸۴	اولین فیلم کوتاه تمام رایانه‌ای بخش پویانمایی رایانه‌ای لوکاس فیلم. اولین پویانمایی CGI با جلوه‌های ویژه Motion blur فشرده‌شدن و کش آمدن در حرکت
<i>Tony de Peltrie</i>	۱۹۸۵	اولین شخصیت انسانی متحرک‌سازی شده به شیوه CGI که با حالات چهره و بدن بیان احساسات می‌کند.
شرلوک هلمز جوان	۱۹۸۵	لوکاس فیلم اولین شخصیت فنورنال CGI «شوالیه شیشه‌ای» را به مدت ۱۰ ثانیه خلق می‌کند.



اولین کلیپ آهنگ ساخته شده با CGI	۱۹۸۵	<i>Dire Straits: Money for Nothing</i>
اولین استفاده از reflection mapping در یک فیلم بلند، برای سفینه فضایی بیگانه	۱۹۸۶	<i>Fight of the Navigator</i>
اولین حیوان رئال CGI	۱۹۸۶	هزار تو
اولین استفاده از اسکنر سه بعدی Cyberwave، اولین مورف ۳D	۱۹۸۶	<i>Star Trek Δ: the voyage Home</i>
اولین استفاده از سایه در CGI با استفاده از نرم افزار Renderman اولین فیلم CGI نامزد اسکار	۱۹۸۶	<i>Luxo Jr.</i>
اولین مجموعه تلویزیونی دارای شخصیت‌هایی که قبلاً در رایانه مدل سازی شده‌اند.	۱۹۸۷	کاپیتان پاور و سربازان آینده
اولین بازی دارای تعامل با بشر و با محیط خلق شده در رایانه	۱۹۸۷	<i>Knightmare</i>
اولین استفاده فتورئال از جلوه مورف در فیلم بلند	۱۹۸۸	ویلو
اولین جلوه آب دیجیتالی ۳D	۱۹۸۹	ورطه
اولین کامپوزیت کاملاً دیجیتال	۱۹۸۹	ایندیانا جونز و آخرین جنگ صلیبی

### دهه ۱۹۹۰ م

نام فیلم	سال	توضیحات
یادآوری کامل	۱۹۹۰	استفاده از موشن کپچر برای شخصیت‌های CGI
جان سخت ۲، جان سخت تر	۱۹۹۰	اولین Matte Painting دیجیتالی
روبوکاپ ۲	۱۹۹۰	اولین استفاده از گرافیک رایانه‌ای Real-Time برای Puppetry دیجیتالی در خلق شخصیتی در یک فیلم
Backd laft	۱۹۹۱	اولین استفاده از آتش فتورئال CGI در یک فیلم
ترمیناتور ۲: روز داوری	۱۹۹۱	اولین حرکت انسانی رئال برای یک شخصیت CGI. اولین استفاده از PC برای خلق جلوه‌های تمام 3D فیلم
مرگ براندازه اوست	۱۹۹۱	اولین نرم‌افزار CGI برای پوست انسان
Quarxs	۱۹۹۳	اولین مجموعه نمایشی از فیلم‌های کوتاه CGI
پارک ژوراسیک	۱۹۹۳	اولین مخلوقات CG فتورئال
Veggie Tables	۱۹۹۳	اولین پویانمایی تمام رایانه‌ای که برای اکران ویدئویی ساخته می‌شود.
Insektors	۱۹۹۳	اولین مجموعه تلویزیونی پویانمایی رایانه‌ای. اولین استفاده از شخصیت پویانمایی در یک مجموعه تلویزیونی
Reboot	۱۹۹۴	اولین مجموعه تلویزیونی بلند رایانه‌ای

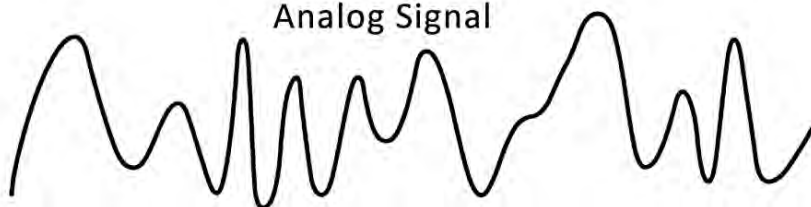
اولین استفاده از دکورهای مجازی CGI همراه با بازیگران واقعی	۱۹۹۴	<i>Radieman Murders</i>
اولین خر رندر شده به صورت CG	۱۹۹۴	فلبستون‌ها
اولین آب CG رئال	۱۹۹۵	دنیای آب
اولین شخصیت اصلی CGI در یک فیلم بلند اولین شخصیت CGI که با بازیگران واقعی تعامل دارد	۱۹۹۵	کسپر
اولین پویانمایی بلند CGI	۱۹۹۵	داستان اسباب بازی
اولین پس زمینه‌های دوبعدی کاملاً CGI همراه با بازیگران واقعی	۱۹۹۷	متقاعد کردن آدا
اولین فیلم پویانمایی رایانه‌ای برای تماشا با عینک ۳D	۱۹۹۷	<i>Marvin the Marvin in 3D</i>
اولین فیلم بلند با اکران گسترده که عناصر اصلی‌اش تحت سیستم عامل Open Source Linux رندر شده بودند. همچنین شامل چندین پیشرفت گوناگون، به ویژه در رندر آب جاری	۱۹۹۷	تایتانیک
اولین کلوزآپ رئال از دفرمه شدن صورت به طور مفصل بر روی یک انسان ساختگی	۱۹۹۹	<i>Fight Club</i>
اولین استفاده از CG interpolation در جلوه Bullet time	۱۹۹۹	ماتریکس

### ۲۰۰۰ به بعد

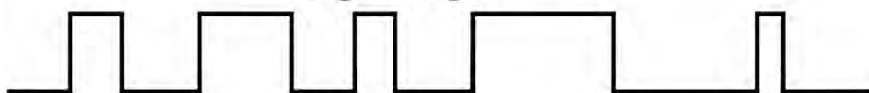
توضیحات	سال	نام فیلم
اولین فیلم بلند دیجیتال که بر اساس اصول فتورئال و فیلم زنده ساخته شده است	۲۰۰۱	فاینال فانتزی ارواح درون
اولین فیلم بلند با استفاده از نرم افزار و سخت افزار off - the - Shell	۲۰۰۱	جیمی نوترون: پسر نابغه
اولین استفاده از پویانمایی Cel - Shaded در یک مجموعه تلویزیونی	۲۰۰۲	<i>Mobile Suit Gundam SEEd</i>
اولین استفاده از هوش مصنوعی (استفاده از نرم افزار Massive ساخت Weta Digital)	۲۰۰۲	ارباب حلقه‌ها
اولین استفاده از «Universal Capare» ترکیب موشن کپچر و بافت از پیش گرفته	۲۰۰۳	بارگذاری ماتریکس
اولین شخصیت موشن کپچر فتورئال و نیز اولین بازیگر دیجیتال که موفق به دریافت جایزه می‌شود (BFCA) ابداع جایزه‌ای با عنوان «بهترین بازی دیجیتال»	۲۰۰۳	گالوم از سه گانه ارباب حلقه‌ها

اولین استفاده از پویانمایی Cel - Shaded در فیلم بلند	۲۰۰۴	دانه سیب و <i>Steamboy</i>
اولین فیلم با پس‌زمینه و بازیگران تماماً CGI	۲۰۰۴	<i>Able Edwards</i>
اولین فیلم CGI که برای تمامی بازیگران از موش‌کپچر استفاده شده است.	۲۰۰۴	<i>The Polar Express</i>
اولین استفاده از پویانمایی cel-shaded در یک پویانمایی ویدئویی	۲۰۰۶	<i>Freedom Project</i>
اولین فیلم کوتاه CGI که به عنوان Open Source کامل	۲۰۰۶	<i>Elephants Dream</i>
اولین فیلم بلند CGI که تماماً توسط یک نفر متحرک‌سازی شده Adobe After Effects و Lightwave	۲۰۰۷	<i>Flatland</i> (فیلم)

Analog Signal



Digital Signal





## فصل ۳

# اصول و قوانین رشته پویانمایی

## دسته‌بندی پویانمایی براساس ساختار و زمان

نوع	توضیحات
داستانی Fiction	اکثر پویانمایی‌های کوتاه، ساختار داستانی دارند. این‌گونه آثار در صدد هستند تا داستانی را تعریف کنند و از خلال آن مخاطب را تحت تأثیر قرار دهند.
مستند Documentary	برای نمایش حقیقت اتفاقات و پدیده‌ها ساخته می‌شوند. دربارهٔ اینکه آیا با کمک پویانمایی که خود، دست‌کاری فریم‌ها و ساخت حرکت‌های ساختگی است، می‌توان فیلم مستند ساخت، سال‌هاست بحث و گفت‌وگو شده است. برای اطلاع بیشتر درباره این مبحث می‌توانید به کتاب «پویانمایی مستند، شیوه بیانی تازه» اثر «رخساره قائم مقامی» از مرکز گسترش سینمای مستند و تجربی، منتشر شده در انتشارات ماتیکان مراجعه بفرمایید.
پویانمایی بلند سینمایی	هر چند برای این‌گونه آثار نمی‌توان مدت زمان مشخص و ثابتی تعریف کرد، اما شاید حدوداً بتوان زمانی بین ۹۰ تا ۱۲۰ دقیقه را برای مدت پخش این آثار در نظر گرفت. عموماً توسط کمپانی‌های بزرگ و با صرف بودجه‌های زیاد و در مدت زمانی چند ساله برای مخاطب عام و پخش در سالن‌های سینما ساخته می‌شوند.
تلویزیونی و ویدئویی	در حوزهٔ رسانه‌های گروهی، مانند تلویزیون، اینترنت، کانال‌های ماهواره‌ای و... پخش می‌شوند.
سریال (مجموعه)	مجموعه‌های پویانمایی (کارتون) که برای گروه‌های مختلف سنی ساخته می‌شوند. عمدهٔ این آثار در ساعات پرمخاطب، به ویژه شب‌ها پخش می‌شوند.
موزیک ویدئو (نماهنگ)	فیلمی کوتاه که عنصر اصلی آن آهنگ است. امروزه این‌گونه آثار در ایران روند روبه‌رشدی داشته و آثاری با کیفیت در این زمینه ساخته شده است.
عنوان‌بندی	بخش مهمی از هر فیلم که نام فیلم و عوامل را در ابتدا و یا انتهای فیلم، نمایش می‌دهد. معمولاً از عنوان‌بندی برای ورود به یک فیلم و خروج از آن استفاده می‌شود.

## دسته‌بندی فیلم‌نامه‌های پویانمایی بر اساس محتوی

نوع	توضیحات
داستانی	آثار نمایشی که دارای داستان و روایت باشند. مانند فیلم‌نامه‌های شیرشاه، سفیدبرفی، هفت کوتوله، پسر جنگل و ...
آموزشی	تولیداتی که دارای محتوای آموزشی هستند و باید مستقیماً مباحثی را به مخاطب آموزش دهند. مانند آگهی‌های صرفه‌جویی در مصرف آب یا گاز و ...
تبلیغاتی	فیلم‌نامه‌هایی که وظیفه و کارکرد آنها معرفی و تبلیغ یک کالا و یا هر چیز دیگری است. مانند تبلیغات انواع خوراکی
تجربی Experimental	پویانمایی‌هایی که دارای داستان نمی‌باشند و محتوای آموزشی و تبلیغاتی ندارند. آثاری معمولاً انتزاعی که تنها حول موضوعی خاص با شیوه‌ای نو و غیرمعمول و یا ابداعی تولید می‌شوند.
پویانمایی دوسویه Interactive	برای هر اتفاقی که در این گونه آثار می‌افتد، باید یک محرک بیرونی (مخاطب)، وجود داشته باشد. در برخی از آثار هنری مانند هنرهای مفهومی، هنرهای ویدئویی، چیدمان، دیجیتال‌پینت‌های متحرک و ... شاهد دخالت مخاطب در ساختار اثر هنری هستیم؛ به نحوی که با استفاده از حس‌گرهای دقیق، وب‌کم‌ها و موشن کپچرها، اثر هنری توسط مخاطب درک می‌شود و یک نمونه آن بازی‌های رایانه‌ای است.
مستند	نوعی از پویانمایی است که مفهومی واقعی دارد؛ مانند پویانمایی مستند رایان ۲۰۰۴ م
انتزاعی	نوعی از پویانمایی که عناصر تصویری کاربرد بیانی بیشتری روی فیلم دارند. مانند پویانمایی‌های اسکار فیشینگر

## موشن گرافیکس

موشن گرافیکس یا گرافیک متحرک، تصاویری ساده و گرافیکی، که همراه با صدا و آهنگ به حرکت در آمده و از نظر فرم و محتوا، به آثار گرافیک شباهت بسیار دارند. موشن گرافیکس‌ها، معمولاً برای مقاصد آموزشی، تبلیغاتی، ساخت عنوان‌بندی، وله، تیزر، اینفوگرافی و ... به کار می‌روند.

### زمینه‌های موشن گرافیکس

فیلمی بسیار کوتاه که در میان صحبت‌های گوینده و یا در بین دو برنامه تلویزیونی برای تنوع بصری، استراحت میان یک گفت‌وگوی تلویزیونی و یا اعلام برنامه پخش می‌شود.	میان برنامه یا وله
آرم متحرک، برای نمایش آرم، یا لوگوی یک برنامه، یا محصول تبلیغاتی به کار می‌رود. استفاده از آرم متحرک، برای خارج نمودن آرم از سکون، ایجاد ارتباط بیشتر با مخاطب و جلب توجه مضاعف است.	آرم متحرک
برنامه‌هایی که نیازهای مخاطبین خود را در موضوعات مختلف مهندسی، هنری، مسائل روزمره، پزشکی و ... برطرف نمایند.	اپلیکیشن‌های موبایل

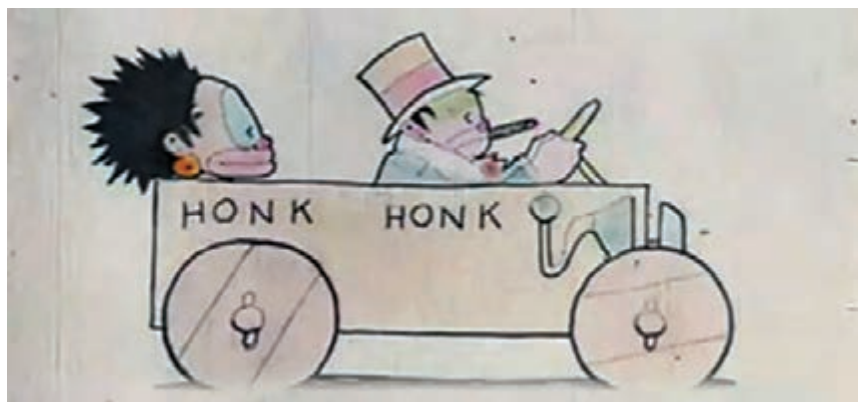
تصاویر گرافیکی تلفیقی از تصویر و نوشتار که زمان پخش، برنامه‌های شبکه و تاریخ پخش ساعت آنها را اطلاع‌رسانی می‌کنند.	لاین آپ Line UP
اطلاع‌رسانی برای معرفی یک شبکه با استفاده از عنوان و گروه مخاطبان شبکه به صورت نوشتاری و آوایی	استیشن آیدی Station ID
نشانه شبکه که در بالای سمت راست و یا چپ تصویر قرار می‌گیرد.	باگ Bug
اعلام شروع پخش یک بخشی از برنامه به بینندگان	شوآپنر Show Opener
مجموعه‌ای از نمادهای تصویری برای معرفی یک برنامه تلویزیونی	شو پکیج Show Package
معرفی کوتاه ۲ تا ۵ ثانیه‌ای برای انتقال از یک برنامه به برنامه دیگر که در بیشتر مواقع نام و یا نشانه برنامه را نمایش می‌دهد.	بامپر Bumper
ترکیبی از تصاویر گرافیکی و نوشته‌ها برای معرفی عنوان شبکه، اسامی مجری برنامه‌ها و یا محتوای در حال پخش که در یک سوم قسمت پایین تصویر تلویزیونی ظاهر می‌شوند.	لوئر ترث Lower Thirds
تصاویر تمام صفحه گرافیکی که به عنوان قاب برای زایش تصاویر زنده می‌آیند.	مورتیس Mortise
نوعی معرفی کوتاه ۳ یا ۴ ثانیه‌ای که در ابتدا و یا انتهای برنامه‌ها، اخبار و آگهی‌های تجاری برای متمایز کردن نام برند، محصول و ارائه اطلاعات مانند تلفن، آدرس و وبسایت نمایش داده می‌شود.	تگ Tag
عناصر گرافیکی متحرک بسیار ساده به صورت دو بعدی و سه بعدی برای ایجاد جلوه‌های زیبای بصری که در اکثر بازی‌های رایانه‌ای کاربرد دارند؛ گفته می‌شود.	موشن المنتس Motion Elements
زیرشاخه‌ای از موشن المنتس است که در اکثر وبسایت‌های جلوه‌ای بصری دیده می‌شود.	اچ یو وی HUD
سیستم نمایش عریض صنعتی و یکپارچه با کارکرد ۲۴ ساعت در هفت روز هفته، قابلیت پخش تعداد زیادی از ورودی‌های ویدیویی در فرمت‌های مختلف می‌باشد.	ویدئو وال Video Wall



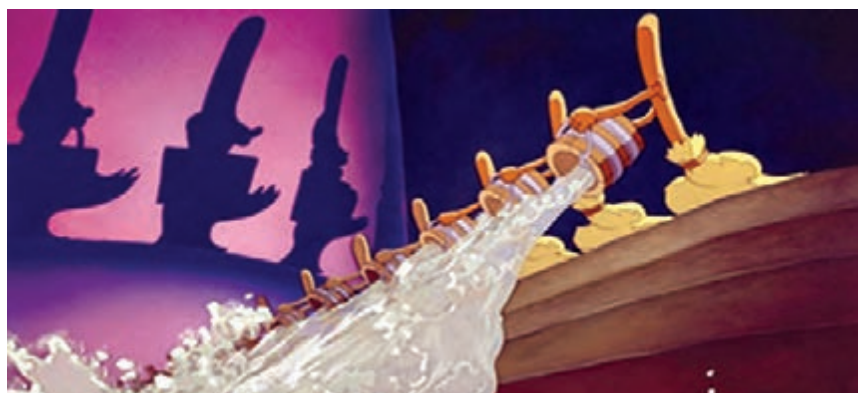
## تکنیک‌های دوبعدی سنتی در پویانمایی

عنوان	ترجمه	توضیحات
Paper	طراحی و نقاشی روی کاغذ	قدیمی‌ترین و اولین تکنیک پویانمایی است و از طراحی فریم به فریم تمام شخصیت‌ها و پس‌زمینه‌ها به وجود می‌آید. معمولاً بدون پس‌زمینه است و یا پس‌زمینه ساده دارد و تعداد شخصیت‌ها هم محدود است. یکی از مشهورترین آثار آن مجموعه «خط» <i>La Lina</i> به کارگردانی ازوالدو کواندولی است.
Cell Animation	پویانمایی طلق	پس‌زمینه‌ها روی یک مقوا یا کاغذ جداگانه طراحی می‌شد و شخصیت‌هایی که قرار بود متحرک‌سازی شوند روی طلق طراحی و رنگ‌گذاری می‌شدند. آن بخش‌هایی از طلق که بدون نقش باقی مانده بود، همانند یک لایه شفاف در فتوشاپ عمل می‌کرد و با قرار گرفتن پس‌زمینه زیر لایه‌های طلق، گویی شخصیت در فضای پس‌زمینه قرار داشت. قبل از تولید ورقه‌های سلولوئید یا همان طلق، از شیشه برای متحرک‌سازی استفاده می‌شد و فرایند شستن شیشه‌ها برای مصرف مجدد بسیار زمان‌بر بود.
Cut Out Animation	کات اوت	در فارسی به این تکنیک بریده نقاشی هم می‌گویند. کات اوت در حقیقت یک فیگور یا عروسک دوبعدی است که از قطعات موادی چون مقوا و یا پارچه درست شده و قطعاتش توسط بست‌های ظریف به هم متصل شده‌اند و متحرک‌سازی این قطعات به‌شیوه استاپ موشن انجام می‌شود. استاد مسلم این تکنیک یوری نورشتاین است که مشهورترین اثرش <i>داستان/داستان‌ها «Tale of Tales»</i> .
Sand Animation	پویانمایی ماسه	ماده اصلی برای متحرک‌سازی ماسه است و می‌توان به صورت نور از بالا و یا از زیر میز نور، متحرک‌سازی را انجام داد. نمونه: جغدی که با <i>غاز/دواج</i> کرد به کارگردانی کارولین لیف.
Paint On Glass	نقاشی روی شیشه	ماده متحرک‌سازی در این جا رنگ و معمولاً گواش است و با روغنی که دیر خشک می‌شود ترکیب شده و از دست و یا انواع ابزار خودساز، برای متحرک‌سازی استفاده می‌شود. الکساندر پتروف از کسانی است که این تکنیک را بسیار ماهرانه اجرا می‌کند.
Pin Screen	تخته سنجاق	الکساندر الکسیف و همسرش کلر پارکر، دستگاه تخته سنجاق را که از دویست و چهل هزار سوزن تشکیل شده بود ساخته و سپس به خلق فیلم‌های بی‌نظیری چون <i>تصویر ذهن و دماغ</i> پرداختند. تخته سنجاق به این طریق کار می‌کند که با هل دادن و یا بیرون کشیدن سوزن‌ها و تاباندن نور بر روی آنها سایه روشنایی‌هایی ایجاد می‌شود که بافتی نزدیک به ماسه ایجاد می‌کند ولی شباهت‌هایی هم به چاپ گراور فلزی دارد.

<p>بدون استفاده از دوربین پویانمایی، فیلم نگاتیو خام و نور نخورده داریم و در اتاق تاریک، در حالی که یک شیء نوک تیز در دسترس هست با خراش دادن لایه‌های امولسیون نگاتیو، می‌توان مستقیماً به طرح‌هایی عمدتاً آبستره و انتزاعی رسید.</p> <p>قطع نگاتیو سی و پنج میلی‌متری بسیار شبیه عکس‌های ۴×۳ قدیمی است و از این جهت امکان پردازش جزئیات چندان میسر نیست. نورمن مکلارن تجربه‌هایی در این زمینه دارد.</p>	<p>خراش روی نگاتیو</p>	<p>Scratching</p>
<p>روش کار در مورد پوزتیو متفاوت است. در این روش از فیلم پوزتیو نور خورده استفاده می‌شود و فریم با مازیک و یا راپید نقوش را روی فریم‌ها طراحی می‌کنند.</p>	<p>نقاشی روی فیلم پوزتیو</p>	<p>On Film Animation</p>
<p>انیماتورها در آن حرکت فیلم زنده را فریم به فریم کپی می‌کنند.</p>	<p>روتوسکوپ</p>	<p>Rotoscopy</p>



تکنیک Paper Animation در پویانمایی نموی کوچک



تکنیک Cell Animation در پویانمایی فانتازیا



تکنیک Pin Screen



تکنیک Cut out Animation در پویانمایی جاحکابیتی



تکنیک Paint On Glass در پویانمایی بیرمرد و دریا



اولین روتوسکوپي تاريخ پویانمایی، کوکوی دلقک



تکنیک ماسه در پویانمایی

### تکنیک‌های ایست - حرکتی Stop Motion

عنوان	ترجمه	توضیحات
Object Animation	پویانمایی اشیا	از متحرک‌سازی مستقیم اشیا و یا ساخت شخصیت‌هایی شبیه اشیا پیرامون ما به وجود می‌آید و موضوع اصلی فیلم، ابزار آماده است. نمونه /سباب‌بازی‌ها در شیروانی اثر بری بارتا.
Pixilation	پیکسیلیشن	در صورتی که یک شخصیت انسانی در پویانمایی اشیا حضور داشته باشد آن وقت به این تکنیک پیکسیلیشن می‌گوییم. معمولاً شخصیت انسانی در آن به جای قدم برداشتن هنگام راه رفتن سر می‌خورند. نمونه /لومیناریس ساخته خوان پابلو زاراملا
Puppet Animation	پویانمایی عروسکی	با نام استاپ موشن شناخته می‌شود. شخصیت‌ها در قالب یک عروسک، دارای اسکلت ساخته می‌شوند و پس از قرار گرفتن در صحنه مناسب به همراه نورپردازی و توسط دوربین عکاسی، تصویربرداری می‌شوند. از مهم‌ترین آثار این تکنیک می‌توان به کابوس قبل از کریسمس به کارگردانی هنری سلیک اشاره کرد.
Claymation	پویانمایی خمیری	همان استاپ موشن است اما جنس عروسک‌ها و گاهی صحنه، از خمیر بازی است. مهم‌ترین نمونه این تکنیک متعلق است به استودیو آردمن و استودیو ویل وینتون. Will Winton.



تکنیک Puppet Animation



تکنیک خمیری در پویانمایی



تکنیک پیکسلیشن در پویانمایی

## تکنیک سه بعدی دیجیتال

این تکنیک محصول پیشرفت تکنولوژی و انقلاب دیجیتال است و به اختصار CGI به معنی تصویرپردازی گرافیک رایانه‌ای است. پویانمایی‌هایی که با این تکنیک ساخته می‌شوند از نرم‌افزار پویانمایی سه بعدی استفاده می‌کنند و ویژگی خاص آن در مقایسه با پویانمایی سه بعدی آنالوگ، حرکات پیچیده و گاهی محیرالعقول دوربین است.



تکنیک CGI در پویانمایی بادام زمینی‌ها

## رده‌بندی استاندارد مخاطب سینمای کانادا

گروه سنی	درجه	ردیف
مناسب برای همهٔ سنین	G	۱
نظارت والدین بر محتوای فیلم توصیه می‌شود.	PG	۲
مناسب برای مخاطب ۱۴ سال به بالا، مخاطب کوچک‌تر از ۱۴ سال، با نظارت والدین می‌تواند به تماشای فیلم بنشیند.	۱۴A	۳
مناسب برای مخاطب ۱۸ سال به بالا	A	۴
نامناسب برای مخاطب ۱۸ سال، محتوا مناسب نوجوانان نیست.	۱۸	۵
مناسب برای مخاطب بزرگسال	R	۶
فیلم‌های آموزشی و تبلیغاتی	A	۷

## رده‌بندی استاندارد مخاطب در سینمای امروز

گروه سنی	درجه	ردیف
فیلم‌هایی مناسب برای همه سنین	PG	۱
فیلم، رگه‌هایی از خشونت دارد، مناسب مخاطب خردسال نیست.	G	۲
برای افراد زیر ۱۳ سال خطرناک است.	PG-۱۳	۳
حتماً والدین باید همراه افراد زیر ۱۷ سال باشند.	R	۴
برای افراد زیر ۱۷ سال ممنوع است.	NC-۱۷	۵

## رده‌بندی استاندارد مخاطب سینمای هالیوود

گروه سنی	درجه	ردیف
مناسب برای مخاطب بالغ با نظارت والدین	G	۱
مناسب برای همهٔ سنین	M	۲
حتماً والدین باید همراه افراد زیر ۱۶ سال باشند.	R	۳
نامناسب برای مخاطب زیر ۱۶ سال	X	۴



گونه، یا ژانر (به فرانسوی genre) به معیارهای مختلفی گفته می‌شود که به دسته‌بندی انواع هنر می‌پردازند. این دسته‌بندی برای فیلم‌ها براساس شباهت‌های روایتی که فیلم بر آنها بنا شده، صورت می‌پذیرد. بیشتر نظریات در باب ژانر فیلم‌ها از نقد ژانر ادبی وام گرفته‌اند. برخی فیلم‌ها دارای ژانر اصلی نیستند بلکه مخلوطی از ژانرهای متفاوت هستند.

## دسته‌بندی برخی از گونه (ژانر)ها در پویانمایی

ترجمه	عنوان	توضیحات
حادثه‌ای	Action	بیان جنگ، خشونت و هرج و مرج
ماجراجویانه	Adventure	شخصیت داستان مسیری را برای هدفی دنبال می‌کند.
کمدی	Comedy	داستان به موضوعات خنده‌دار می‌پردازد.
درام	Drama	داستان به موضوعات غمگین می‌پردازد.
فانتزی	Fantasy	بر اساس جادو، سرزمین رویا و افسانه‌های جن و پری.
تاریخی	History	داستانی از دوران قدیم و باستانی دارد.
ترسناک	Horror	بیان احساس رنج‌آور و دردناک از ترس، وحشت و تنفر.
معمایی	Mystery	کشف اتفاقی مرموز توسط شخصیت اصلی داستان.
احساسی	Romance	داستان‌های احساسی.
علمی تخیلی	Science fiction Sci - fi	داستانی از تکنولوژی و در امتداد علوم مدرن روز.
بریدن از زندگی	Slice of life	بیان عذاب و رنج روزانه یک یا چند شخصیت.
جنایی	Crime	بیان تاریخچه جنایت‌ها، و یا اقتباس از داستان‌های جنایی تبهکاران و جنایتکاران مافیا و... .
هیجان‌انگیز یا دلهره‌آور	Thriller	تعلیق، کشش و هیجان به عنوان عناصر در این گونه است. در زیر رده ژانرهای رازآلود و جنایی محسوب می‌شود.
جنگی	War	مربوط به جنگ و عملیات‌های مخفی نظامی و آموزش نظامی
منطقه‌ای	Urban	می‌تواند در هر کشور و منطقه‌ای شکل بگیرد. مانند فیلم‌های وسترن که به منطقه آمریکا در دوره غرب وحشی می‌پردازد.





پویانمایی سینمایی *فاینال فانتازی* در گونه حادثه‌ای



پویانمایی سینمایی *خانه هیولا* در گونه ماجراجویی



پویانمایی سینمایی *من نفرت انگیز* در گونه جنایی



پویانمایی سینمایی فرانکن وینی در گونه وحشت



پویانمایی سینمایی شاهزاده مصر در گونه مذهبی



پویانمایی سینمایی عر قهرمان بزرگ در گونه علمی - تخیلی



پویانمایی سینمایی به گور کردن کرم‌های شب‌تاب در گونه جنگی



پویانمایی سینمایی قلعه‌ای بالای ابر در گونه احساسی

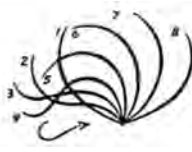
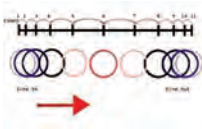

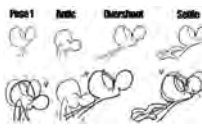



پویانمایی سینمایی خانه‌ای در مزرعه در گونه وسترن

## قوانین دوازده گانه پویانمایی (دیزنی)

«اولی جانسون» و «فرانک توماس» در کتاب «توهم زندگی» به ۱۲ اصل اشاره می کنند که مبنای کار متحرک سازان و به قوانین دوازده گانه دیزنی معرف است.

ردیف	عنوان	تصاویر	توضیحات
۱	کشیدگی و جمع شدگی Squash, Stretch		فشردن و کش آوردن جسم برای نشان دادن انعطاف پذیری و وزن است، سوژه هنگام حرکت در اثر برخورد، پرتاب و... تغییر فرم می دهد.
۲	پیش حرکت Anticipation		قبل از اینکه سوژه حرکتی انجام دهد نیاز به یک پیش حرکت است، حرکت کوتاهی خلاف جهت حرکت اصلی است و به تماشاگر این فرصت را می دهد تا آماده دیدن یک حرکت و درک بهتر آن حرکت شود. شما وقتی که بخواهید یک توپ را پرتاب کنید به طور ناخودآگاه دستتان را به عقب برده مقداری نیرو برای پرتاب توپ ذخیره می کنید و توپ را به جلو پرتاب می کنید.
۳	چیدمان صحنه Staging		انتخاب بهترین زاویه دید که در آن حرکت شخصیت به بهترین شکل ممکن به بیننده نشان داده می شود و بیننده آن را درک می کند.
۴	روش های متحرک سازی Straight Ahead Action Key Drawing Pose to Pose		الف) روش متحرک سازی مستقیم متحرک ساز از ابتدای کار بدون کشیدن حالت یا کلید حرکتی، شروع به متحرک سازی می کند و فریم ها پشت سر یکدیگر کشیده می شوند. این روش، دست متحرک ساز را باز می گذارد اما از طرفی باعث می شود که شخصیت در طول روند متحرک سازی دست خوش تغییرات بنیادی در فرم و شکل ظاهریش شود. شخصیت بزرگ تر، کوچک تر، چاق تر و... می شود. در تکنیکی مانند: Stop Motion که عروسک طی متحرک سازی تغییری نمی کند از آن استفاده می شود. همچنین در متحرک سازی امواج آب و حرکات ابرها و شعله های آتش که تغییر شکل فرم اصلی بر پویانمایی تأثیر منفی ندارد از این شیوه استفاده می شود. ب) متحرک سازی حالت به حالت در این روش متحرک سازها ابتدا حالت های متفاوت شخصیت را در طی حرکت ترسیم کرده سپس فریم های بینابین آنها را می کشند. در این روش شکل ظاهری شخصیت کاملاً حفظ می شود.

<p><b>الف) حرکت دنباله‌ها</b></p> <p>دنباله‌ها، اجسامی هستند که از شخصیت اصلی آویزان می‌شوند و یا می‌توانند بخشی از عضو جسم متحرک باشند. حرکت دنباله‌ها تابع حرکت جسم اصلی است، مانند پر روی کلاه</p> <p>حرکت دنباله‌ها به موارد زیر بستگی دارد:</p> <p>حرکت جسم اصلی میزان انعطاف پذیری و وزن دنباله مقاومت هوا</p> <p><b>ب) هم‌پوشانی</b></p> <p>اورلپ نمایش تأخیر زمانی برای هرچه طبیعی‌تر کردن حرکات قسمت‌های مختلف یک شخصیت و یا چند شخصیت با همدیگر است مانند جهیدن یک ملخ که همه پاها به صورت مکانیکی و ماشینی به زمین نمی‌رسند. ابتدا پاهای جلویی و بعد به ترتیب بقیه پاها.</p>		<p>حرکت دنباله‌ها و هم‌پوشانی</p> <p>Follow Through Over Lapping Action Moving Hold</p>	<p>۵</p>
<p>به منظور طبیعی‌تر نشان دادن شروع و پایان حرکت نیاز به افزایش و کاهش شتاب در حرکت است. چنانچه جسم ساکن با افزایش شتاب متحرک و جسم متحرک با کم کردن شتاب به نقطه سکون می‌رسد.</p>		<p>نقطه عطف</p> <p>Slow in &amp; Slow out</p>	<p>۶</p>
<p>اکثر حرکات بر روی مسیر منحنی کشیده می‌شوند. مانند حرکت یک برگ در باد، حرکت یک دست حول محور مفصل خود، حرکت پاندول و ...</p>		<p>قوس‌ها Arcs</p>	<p>۷</p>
<p>حرکاتی که بعد از حرکت اصلی شخصیت قرار می‌گیرند مانند راه رفتن حرکت اصلی یک شخصیت، سوت زدن و به ساعت نگاه کردنش که به عنوان حرکات ثانویه در نظر گرفته می‌شوند. دقت شود حرکات ثانویه تمرکزتان را از روی حرکت اصلی منحرف نکند.</p>		<p>حرکات ثانویه</p> <p>Secondary Action</p>	<p>۸</p>
<p>متحرک‌ساز باید بداند تویی که به هوا پرتاب می‌شود چه مدت زمان، برای انجام حرکت لازم است و چگونه می‌شود این زمان را بر روی کاغذ آورد. هر شخصیت یا شیء زمان‌بندی مخصوص به خود را دارد، به عنوان مثال یک گول مانند یک کوتوله راه نمی‌رود و یک ملخ مانند یک زرافه!</p>		<p>زمان‌بندی</p> <p>Timing</p>	<p>۹</p>

<p>به کارگیری اغراق به میزان طنز یا کمدی در پویانمایی شما بستگی دارد. به عنوان مثال شخصیت شما در زیر ضربه یک جسم بسیار سنگین چگونه له می شود و ... .</p>		<p>اغراق Exaggeration</p>	<p>۱۰</p>
<p>یکی از مهارت‌هایی که متحرک‌سازها باید داشته باشند، قدرت طراحی در متحرک‌سازی شخصیت (انسانی، حیوانی و اجسام) است. شناخت آناتومی و حرکت اعضای بدن، عناصر بصری، مواد و ابزار طراحی و تمام مهارت‌های طراحی از الزامات کار اوست.</p>		<p>طراحی Solid Drawing</p>	<p>۱۱</p>
<p>غیر از شکل ظاهری شخصیت که باید جذاب باشد، شخصیتی جذاب خواهد بود که به بهترین صورت متحرک‌سازی شود و تماشاگر بتواند حالت روانی و رفتاری مورد نظر را از نوع حرکت آن درک کند.</p>		<p>جذابیت Appeal</p>	<p>۱۲</p>

## اصطلاحات تخصصی پویانمایی

توضیحات	عنوان
شامل مکالمات، گفت‌وگوها، شرح اتفاقات و فضاهای داستانی فیلمنامه است.	فیلمنامه ادبی Screen Play
توضیحات فنی دکوپاژ و میزانشن که در فیلمنامه قید می شود و اصولاً به عهده کارگردان است.	فیلمنامه فنی Script
جست‌وجوی فضای بصری و سبک گرافیک مناسب برای قصه شامل نوع طرح، خطوط، فرم‌ها و پالت رنگ.	طراحی کانسپت Concept
روایت داستان با کمک کادرهای تصویر که تمام جزئیات اتفاقی که در آن نما روی می دهد و صداهای محیطی و گفتار همراه با زمان‌بندی نماها به صورت نوشتاری کنار کادرها ذکر می شود.	استوری برد، فیلمنامه مصور Story Board
ویدیویی که ماکت اولیه فیلم است و متحرک‌سازی بسیار اولیه دارد اما حرکت دوربین، صدای شاهد (غیر اصلی) دارد و می توان تداوم نماها و روایت سینمایی و همچنین روند پیشرفت قصه را با هزینه کم قبل از آغاز تولید فیلم کنترل کرد.	انیماتیک، لیکاریل استوری ریل، ورک ریل Animatic



<p>تیزر تبلیغاتی‌ای که غالباً به صورت پویانمایی کوتاه برای معرفی بازی‌های جدید رایانه‌ای ساخته می‌شوند.</p>	<p>سینماتیک Cinematic</p>
<p>طرح‌هایی که شخصیت‌ها را در نماها و زاویه‌های مورد استفاده در داستان نشان می‌دهد و توسط طراح شخصیت اجرا شده و در اختیار متحرک‌سازها قرار می‌گیرد تا با شخصیت آشنا شوند و در محدوده متعارف طراحی، متحرک‌سازی را انجام دهند. نمای تمام‌رخ، نیم‌رخ، سه‌رخ و پشت سر از نماهای استاندارد هستند. مدل شیت انواعی دارد از جمله پز شیت شخصیت را در حالت‌ها و ژست‌های مورد استفاده در داستان نشان می‌دهد. شیت حالت‌های صورت Facial Expression Sheet که حالت‌های چهره شخصیت‌ها را در هنگام بروز احساسات منعکس می‌کند. شیت رنگی Color Sheet راهنمای رنگ‌گذاری شخصیت‌ها است. شیت مقایسه Scale Sheet که شخصیت‌ها را در تناسب با یکدیگر نشان می‌دهد.</p>	<p>شیت‌ها Sheets</p>
<p>سازماندهی تصویر و توجه به ترکیب‌بندی، نحوه قرار گرفتن شخصیت‌ها و تناسب آنها با یکدیگر در قیاس با پس‌زمینه با توجه به داستان؛ نمای مورد نظر، ترتیب ورود و خروج‌ها به صحنه، توجه به اصول فنی دکوپاژ مثل خط فرضی و...</p>	<p>لی‌اوت Lay out</p>
<p>طرحی است که ابتدا یا انتهای حرکت را نشان می‌دهد و اکستریم هم نامیده می‌شود و یا نقطه‌ای که مسیر حرکت در آن تغییر می‌کند یا نقاط مهم حرکت را توضیح می‌دهد.</p>	<p>کلید اصلی Key Frame</p>
<p>فریم‌هایی که میان فریم‌های کلیدی طراحی می‌شوند. اهمیت و نقش کمتری به نسبت کلیدها ندارند و لازم است در طراحی آنها دقت شود زیرا بخش عمده اجرای متحرک‌سازی به میانی‌ها بستگی دارد.</p>	<p>طرح‌های میانی Between</p>
<p>تست کامل متحرک‌سازی بدون رنگ و پس‌زمینه، بیشتر در تکنیک‌های پویانمایی طلق و پویانمایی طراحی - نقاشی استفاده می‌شود.</p>	<p>تست مدادی Pencil Test</p>
<p>ترکیب لایه‌های متحرک‌سازی شده با پس‌زمینه و افزودن جلوه‌های بصری و تصویری مانند رعد و برق و غبار و ...</p>	<p>ترکیب Composite</p>
<p>همسان‌سازی رنگ در تمام تصاویر هر صحنه فیلم</p>	<p>اصلاح رنگ (اتالوناز) Color Correction</p>
<p>طرح‌های سریع و کوچکی که برای روشن شدن حال و هوای استوری برد و یا متحرک‌سازی جهت انتخاب بازی مناسب شخصیت انجام می‌شود.</p>	<p>طراحی بندانگشتی Thumbnail</p>

شوخی یا نمک که معمولاً تصویری است و جهت بامزه‌تر شدن شخصیت طراحی می‌شود و برای ایجاد تنوع و جلوگیری از یکنواخت شدن داستان و اتفاقات به کار می‌آید.	شیرین کاری Gag
داستان مصور که برای چاپ در مطبوعات و یا به شکل کتاب طراحی شده است. از ویژگی‌های آن اجرای گرافیکی پر ظرافت، محدود بودن رنگ‌ها، استفاده از خطوط و یا فرم‌های اغراق شده و ابر گفت‌وگو در کادرها است. از شناخته شده‌ترین کمیک‌ها می‌توان به <i>تن‌تن</i> و <i>میلو</i> اثر هرژه اشاره کرد. در صورتی که کمیک به صورت دنباله‌دار و مجموعه باشد کمیک استریپ نامیده می‌شود و نوع ژاپنی کمیک را مانگا می‌نامند.	کمیک Comic
فرایند تبدیل اطلاعات ریاضی رایانه‌ای به یک تصویر گرافیکی دوبعدی و تخت؛ حتی تصاویر سه بُعدی هم در نهایت به صورت تصاویر دو بُعدی رندر شوند.	رندرینگ Rendering
در استاپ موشن به اهرم‌های نگه‌دارنده عروسک در فضا جهت انجام حرکات پیچیده چون پریدن و یا دویدن گفته می‌شود. در پویانمایی سه بُعدی رایانه‌ای به نحوه اسکلت‌بندی مدل برای متحرک‌سازی اطلاق می‌شود.	اتصال قطعات Rig
همسان‌سازی میان گفتار و متحرک‌سازی به صورتی که به نظر برسد که گفتار را به راستی شخصیت کارتونی بیان می‌کند و برای دقت در این کار از فریم شماری تلفظ کلمات استفاده می‌شود.	لیپ سینک Lipsynch
نوعی چاپ پیشرفته که قابلیت ساخت مدل‌های واقعی از جنس گچ و یا پلاستیک فشرده را از روی مدل رایانه‌ای دارد و در صنعت خوراکی‌ها و همچنین پزشکی به کار می‌رود. در استاپ‌موشن نیز می‌توان از این فناوری بهره گرفت.	چاپگر سه بُعدی Printer
ویدئویی است که با استفاده از نرم‌افزارهای کامپوزیت، کادرهای کمیک‌ها را به شکلی ساده و با افزودن جلوه‌های تصویری متحرک می‌نماید.	موشن کمیک Motion Comic
زمانی که تعداد فریم‌های متحرک‌سازی شده برای هر ثانیه بین ۱۲ تا ۲۴ فریم باشد.	پویانمایی کامل Full Animation
تعداد فریم‌های متحرک‌سازی شده برای هر ثانیه فیلم از ۱۲ فریم در ثانیه کمتر و گاهی تنها ۴ فریم در ثانیه است.	پویانمایی محدود Limit Animation

### روش‌های هنری

پسوندها	نمونه	عنوان	Style
ism	Realism	سبک	
School	Harat School	مکتب	
ist (گروهی) esque (فردی) eque	Realist Romanesque	شیوه	



معادل اصطلاحات فنی و تخصصی رشته پویانمایی (انیمیشن) در دو زبان کاربردی

بریتانیایی	آمریکایی
Bar Sheet	Timing Sheet
Cutting Frames	Frame Handles
Dope Sheet, Dope Sheet, X Sheet	Exposure Sheet , Worksheet
Fairing (in/out)	Ease in /out, Slow in/out
Grader/Grading	Timer/Timing
Graticule	Field Chart
Laying Tracks	Dubbing
Mix	Dissolve
Mute (no Sound)	Inos
Painting Cells	Opaquing
Picture Head	Movie Scope
Rostrum (Animation Rostrum)	Stand, Animation Stand
Rushes	Dailies, Rushes
Tracing (Cells)	Inking
Tracking in/out	Dolly in/out, Crane, Zoom
Creeping Titles, Rolling Titles	Crawling Titles
Double_Framing	On twos, Shot on twos
Field Chart	Field Guide
Line Test	Pencil Test

علائم اختصاری

ترجمه	معادل	علامت
لوح فشرده ویدئویی رقمی	Digital Video Disc	DVD
پروتکل انتقال فایل	File Transfer Protocol	FTP
جهان پهناور وب	World Wide Web	WWW
شرکت صدا و سیما بریتانیا	British Broadcasting Corporation	BBC
شبکه اخبار کابلی	Cable News Network	CNN

ماشین خودکار دریافت پول از حساب	Automatic Teller Machine	ATM
رایانه جیبی	Personal Digital Assistant	PDA
جعبه اداره پست	Post Office Box	POB
ریتم و حالت‌های افسردگی	Rhythm and Blues &R	B
سرویس پیام کوتاه	Short Messaging Service	SMS
سرویس پیام چندرسانه‌ای	MultiMedia Message Service	MMS
سرویس پزشکی فوری	Emergency Medical Service	EMS
برو به صفحه بعد	Please Turn Over	PTO
به بیان دیگر	id est	i.e
مدار مجتمع یا مدار تقسیم شده	Integrated Circuit	IC
مانیتورهای لبخندی	CATHODE_RAY TUBE	CRT
نمایش کریستال مایع	Liquid Crystal Display	LCD
در آخر جملات انگلیسی به عنوان کلمه = غیره با چند تا نقطه	et cetera	etc
مخفف زبان برنامه‌نویسی	Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code	BASIC
محدوده با چگالی کم	Low Density Area	LDA
رابط رقمی وسیله ساخت آهنگ	Musical Instrument Digital Interface	MIDI
فناوری ارتباطات و اطلاعات	Information and Communications Technologies	ICT
سازمان تجارت جهانی	World Trade Organization	WTO
خط مصوب رقمی نامتقارن	Assymetric Digital Subscriber Line	ADSL
پایانه چاپگر مرکزی	Local Printer Terminal	LPT
نقاط در هر اینچ، یک واحد شمارش پیکسل در نمایش تصاویر گرافیکی	Dots Per Inch	DPI
منطق زمان بلادرنگ	Real Time Logic	RTL
فایل تصویری ضمیمه شده	Tagged Image File	TIF

تصویرسازی رایانه‌ای	Computer Generation Imagery	CGI
نوعی فرمت ویدئویی	Windows Media Audio	WMA
نوعی فرمت ویدئویی	Windows Media Video	WMV
مبنای ۲ به ۱ در یک سیستم شمارش	Binary Digit	BIT
سرویس پخش ویدئو و فایل‌های تصویری بر روی بستر IP	Video On Demand	VOD
نوعی فرمت تصویری	Audio Video Interleave	AVI
تجاری	Commercial	Com
نوعی فرمت صوتی برای رقابت با MP3	Windows Media Audio	WMA
نوعی فرمت نوشتاری برای Word ۲۰۰۳	Document	DOC
نوعی فرمت صوتی	MPEG4Audio	M4A
فرمت نمایشی فایل‌های پاورپوینت	Power Point Show	PPS
فرمت ویدئویی مربوط به دی وی دی	Video Object Base	VOB
فرمت صوتی با کیفیت بالا	Digital Audio Tape	DAT
فرمت فایل‌های فلش بر روی وب	Flash Video	FLV
اشتراک‌گذاری کی‌بورد، مانیتور و ماوس بین دو یا چند رایانه	Keyboard Video Mouse	KVM
اینترنت اکسپلورر، مرورگر وب مایکروسافت	Internet Explorer	IE
کلید چشم یا تب، کلید جدولی	Tabulator Key	TAB
هوش مصنوعی	Artificial Intelligence	AI
گروه کارشناسان عکاسی، نوعی فرمت تصویری گرافیکی	Joint Photographic Group	JPG

مرورگر فایرفاکس موزیلا	Fire Fox (Mozilla Firefox)	FF
نوعی فرمت صوتی	Moving Picture Experts Group Layer3	MP3
MP4 نوعی فرمت ویدئویی	Group Moving Picture Expert	MPEG4
نرم افزار ویدئویی آزاد / متن باز	Video LAN Client	VLC
لوح فشرده / لوح های چند منظوره	Verstile Compact Disk	VCD
گرافیک رایانه ای	Computer Graphics	CG
فرمت فشرده سازی	Roshal Archive	RAR
تصاویر متحرک JPEG	Motion Joint Photographic Experts Group	MJPEG
نوعی فرمت تصویری پایین تر از فرمت HD	Standard Definition	SD
وسیله ای برای ذخیره اطلاعات	Recordable Compact	CD-R
دستگاهی با توانایی خواندن سی دی ها	Compact Disk Read Only Memory	CD-ROM
نوعی از سی دی ها است که می توان بر روی آنها چندین بار نوشت	Rewriteable Compact Disk	CD-RW
روشی برای متصل شدن به رایانه ها از طریق اینترنت	Virtual Private Networking	VPN
نوعی فرمت تصویری	GRAPHICS INTERCHENG FORMAT	GIF

## برخی از جشنواره‌های فیلم داخلی

نام جشنواره	تأسیس	مجری
فیلم‌های آموزشی رشد	۱۳۴۲	وزارت آموزش و پرورش
فیلم کودکان و نوجوانان	۱۳۶۱	بنیاد سینمایی فارابی
بین‌المللی فیلم مقاومت	۱۳۶۲	انجمن سینمای انقلاب و دفاع مقدس
فیلم کوتاه تهران	۱۳۶۵	انجمن سینمای جوان
پویانمایی تهران	۱۳۷۷	کانون پرورش فکری کودکان و نوجوانان
فیلم کوتاه دانشجویی نهال	۱۳۸۲	دانشکده سینما- تئاتر دانشگاه هنر
فیلم دانشجویی	۱۳۸۳	دانشگاه صدا و سیما
فیلم حسنات (اصفهان)	۱۳۸۹	کانون نشر و ترویج فرهنگ اسلامی
فیلم سبز	-----	سازمان محیط زیست
مردمی فیلم عمار	۱۳۸۹	موسسه فرهنگی هنری جبهه فرهنگی مطالعات انقلاب اسلامی
فیلم کوتاه موج کیش	۱۳۹۴	سازمان منطقه آزاد کیش

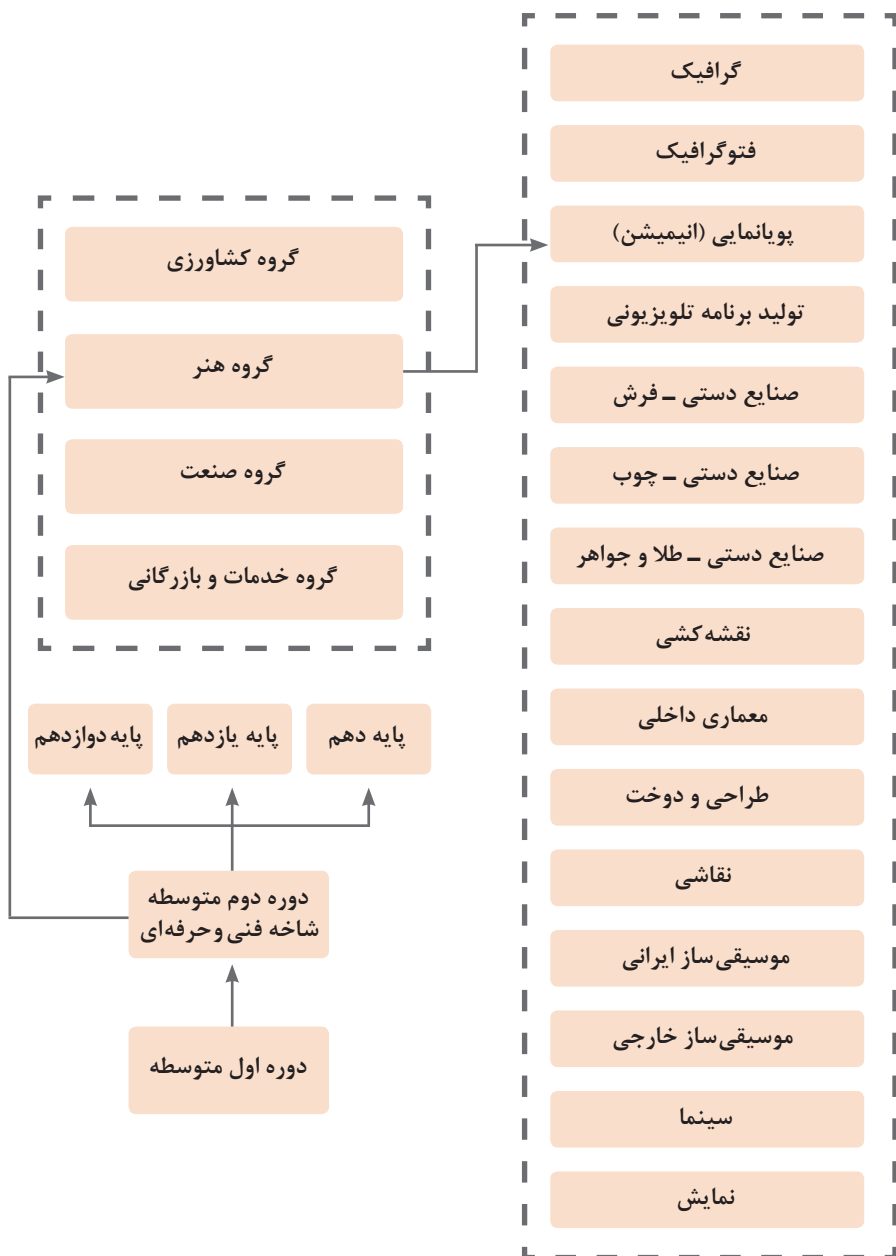
## برخی از جشنواره‌های فیلم خارجی

نام جشنواره	تأسیس	کشور مجری
انسی Annecy	۱۹۶۰	فرانسه
زاگرب Zagreb	۱۹۷۲	کرواسی
اوتاوا Ottawa	۱۹۷۶	کانادا
سینانیمما Cinanima	۱۹۷۶	پرتغال
اشتوتگارت Stuttgart	۱۹۸۲	آلمان
هیروشیما Hiroshima	۱۹۸۵	ژاپن
هلند Holland	۱۹۸۵	هلند
انیمایا موندی Anima Mundi	۱۹۹۳	برزیل
فانتوش Fantoche	۱۹۹۵	سوئیس



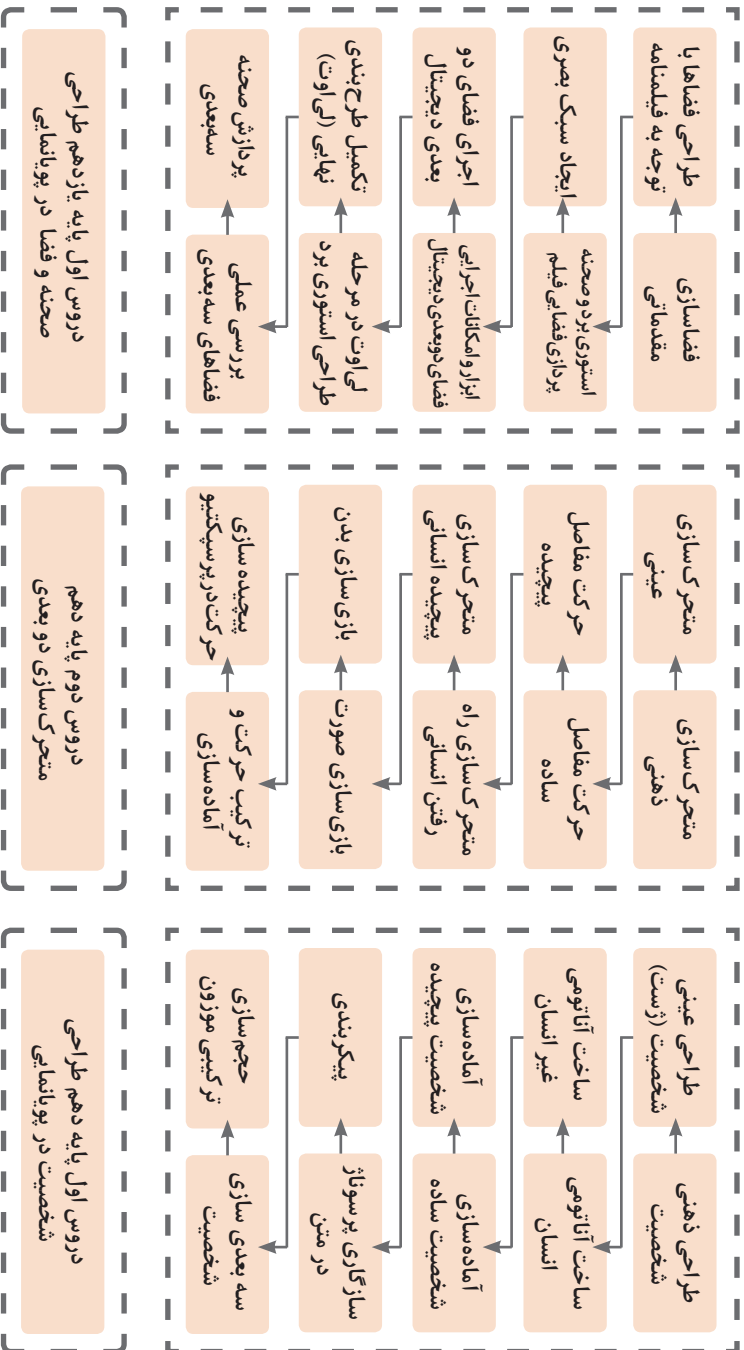
## فصل ۴

### استانداردها

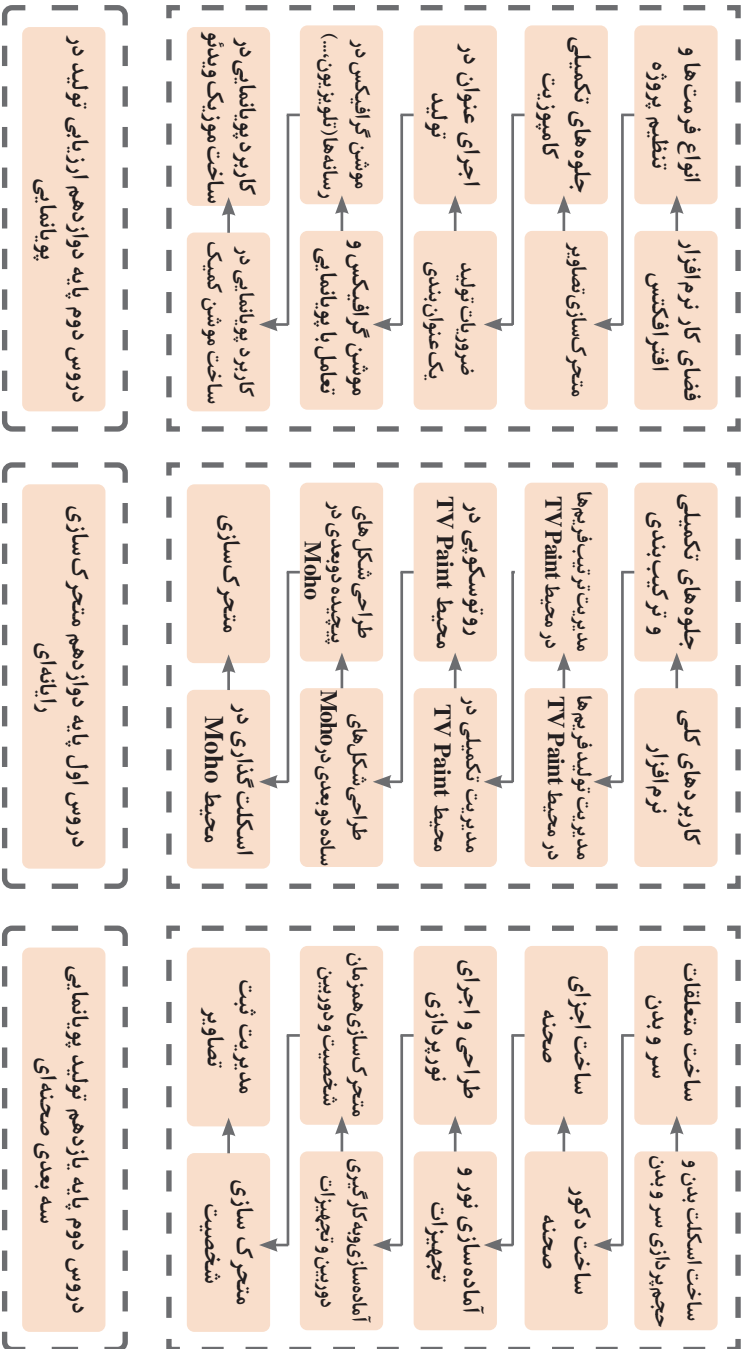




# نقشه آموزشی رشته پویانمایی (انیمیشن)



# نقشه آموزشی رشته پویانمایی (انیمیشن)



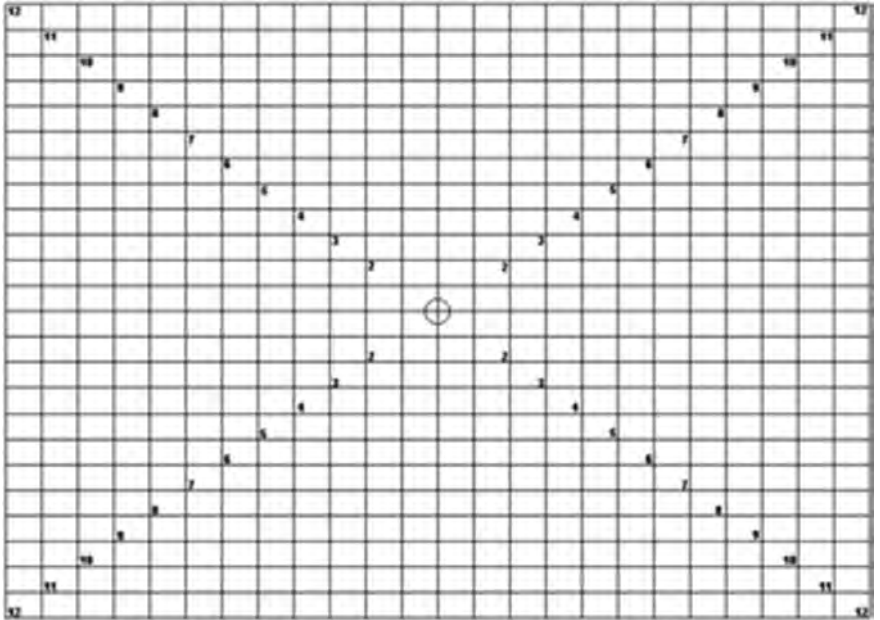
## عناوین پودمان‌های رشته پویانمایی (انیمیشن)

پایه	پودمان	شماره پودمان	کد کتاب	درس	رشته
۱۰	طراحی ارزی شخصیت	۱	۲۱۰۶۵۶	طراحی شخصیت در پویانمایی	پویانمایی (انیمیشن)
۱۰	طراحی آناتومی موجودات زنده	۲	۲۱۰۶۵۶	طراحی شخصیت در پویانمایی	پویانمایی (انیمیشن)
۱۰	آماده‌سازی شخصیت	۳	۲۱۰۶۵۶	طراحی شخصیت در پویانمایی	پویانمایی (انیمیشن)
۱۰	پیکربندی شخصیت براساس فیلمنامه	۴	۲۱۰۶۵۶	طراحی شخصیت در پویانمایی	پویانمایی (انیمیشن)
۱۰	حجم و سه‌بعدی‌سازی شخصیت	۵	۲۱۰۶۵۶	طراحی شخصیت در پویانمایی	پویانمایی (انیمیشن)
۱۰	متحرک‌سازی درهم تنیده	۱	۲۱۰۶۵۳	متحرک‌سازی دو بعدی	پویانمایی (انیمیشن)
۱۰	متحرک‌سازی مفصلی	۲	۲۱۰۶۵۳	متحرک‌سازی دو بعدی	پویانمایی (انیمیشن)
۱۰	متحرک‌سازی ترکیبی انسانی	۳	۲۱۰۶۵۳	متحرک‌سازی دو بعدی	پویانمایی (انیمیشن)
۱۰	بازی‌سازی موقعیتی	۴	۲۱۰۶۵۳	متحرک‌سازی دو بعدی	پویانمایی (انیمیشن)
۱۰	اجرای حرکات ترکیبی	۵	۲۱۰۶۵۳	متحرک‌سازی دو بعدی	پویانمایی (انیمیشن)
۱۰	تحلیل رشته تحصیلی	۱	۲۱۰۶۵۵	دانش فنی پایه	پویانمایی (انیمیشن)

رشته	درس	کد کتاب	شماره پودمان	پودمان	پایه
پویانمایی (انیمیشن)	دانش فنی پایه	۲۱۰۶۵۵	۲	تاریخچه و روند تکامل پویانمایی	۱۰
پویانمایی (انیمیشن)	دانش فنی پایه	۲۱۰۶۵۵	۳	شناخت تکنیک‌ها، ابزار و مواد	۱۰
پویانمایی (انیمیشن)	دانش فنی پایه	۲۱۰۶۵۵	۴	زبان فنی رشته (مبانی سینما)	۱۰
پویانمایی (انیمیشن)	دانش فنی پایه	۲۱۰۶۵۵	۵	ساختار تولید فیلم پویانمایی	۱۰
پویانمایی (انیمیشن)	دانش فنی تخصصی	۲۱۲۶۵۶	۱	پویانمایی و مکاتب	۱۲
پویانمایی (انیمیشن)	دانش فنی تخصصی	۲۱۲۶۵۶	۲	قالب‌ها و گونه‌های پویانمایی	۱۲
پویانمایی (انیمیشن)	دانش فنی تخصصی	۲۱۲۶۵۶	۳	علوم، هنرها و پویانمایی	۱۲
پویانمایی (انیمیشن)	دانش فنی تخصصی	۲۱۲۶۵۶	۴	محتوا و کیفیت در پویانمایی	۱۲
پویانمایی (انیمیشن)	دانش فنی تخصصی	۲۱۲۶۵۶	۵	کسب اطلاعات فنی در پویانمایی	۱۲
پویانمایی (انیمیشن)	طراحی فضا و صحنه در پویانمایی	۲۱۱۶۵۳	۱	فضاهای دوبعدی (کانسپت فضا)	۱۱
پویانمایی (انیمیشن)	طراحی فضا و صحنه در پویانمایی	۲۱۱۶۵۳	۲	فضاسازی و صحنه‌پردازی دوبعدی	۱۱
پویانمایی (انیمیشن)	طراحی فضا و صحنه در پویانمایی	۲۱۱۶۵۳	۳	اجرای رایانه‌ای فضای دوبعدی	۱۱
پویانمایی (انیمیشن)	طراحی فضا و صحنه در پویانمایی	۲۱۱۶۵۳	۴	ارتباط عناصر فضای یک اثر (لی‌اوت یا طرح‌بندی)	۱۱

پایه	پودمان	شماره پودمان	کد کتاب	درس	رشته
۱۱	تمهیدات و طراحی صحنه برای فضاهای سه بعدی	۵	۲۱۱۶۵۳	طراحی فضا و صحنه در پویانمایی	پویانمایی (انیمیشن)
۱۱	ساخت شخصیت‌های سه بعدی (صحنه‌ای (عروسک)	۱	۲۱۱۶۵۴	تولید پویانمایی سه بعدی صحنه‌ای	پویانمایی (انیمیشن)
۱۱	ساخت صحنه و فضا	۲	۲۱۱۶۵۴	تولید پویانمایی سه بعدی صحنه‌ای	پویانمایی (انیمیشن)
۱۱	نورپردازی	۳	۲۱۱۶۵۴	تولید پویانمایی سه بعدی صحنه‌ای	پویانمایی (انیمیشن)
۱۱	تصویربرداری تک فریم	۴	۲۱۱۶۵۴	تولید پویانمایی سه بعدی صحنه‌ای	پویانمایی (انیمیشن)
۱۱	متحرک‌سازی شخصیت و خروجی	۵	۲۱۱۶۵۴	تولید پویانمایی سه بعدی صحنه‌ای	پویانمایی (انیمیشن)
۱۲	کاربرد رایانه در متحرک‌سازی و جلوه‌های تکمیلی	۱	۲۱۲۶۵۳	متحرک‌سازی رایانه‌ای	پویانمایی (انیمیشن)
۱۲	متحرک‌سازی مبتنی بر طراحی (شیوه‌ سل انیمیشن)	۲	۲۱۲۶۵۳	متحرک‌سازی رایانه‌ای	پویانمایی (انیمیشن)
۱۲	کاربردهای متحرک‌سازی سنتی (شیوه‌ سل انیمیشن)	۳	۲۱۲۶۵۳	متحرک‌سازی رایانه‌ای	پویانمایی (انیمیشن)
۱۲	طراحی مبتنی بر وکتور (شیوه‌ کات‌اوت)	۴	۲۱۲۶۵۳	متحرک‌سازی رایانه‌ای	پویانمایی (انیمیشن)
۱۲	متحرک‌سازی مبتنی بر اسکلت‌گذاری (شیوه‌ کات‌اوت)	۵	۲۱۲۶۵۳	متحرک‌سازی رایانه‌ای	پویانمایی (انیمیشن)
۱۲	مقدمات ترکیب‌بندی لایه‌ها و تنظیمات پروژه	۱	۲۱۲۶۵۵	ارزیابی تولید پویانمایی	پویانمایی (انیمیشن)
۱۲	کامپوزیت و ترکیب لایه‌ها	۲	۲۱۲۶۵۵	ارزیابی تولید پویانمایی	پویانمایی (انیمیشن)
۱۲	عنوان‌بندی فیلم و پویانمایی	۳	۲۱۲۶۵۵	ارزیابی تولید پویانمایی	پویانمایی (انیمیشن)
۱۲	زمینه‌های موشن گرافیکس	۴	۲۱۲۶۵۵	ارزیابی تولید پویانمایی	پویانمایی (انیمیشن)
۱۲	موشن کمیک و موزیک ویدئو با رویکرد پویانمایی	۵	۲۱۲۶۵۵	ارزیابی تولید پویانمایی	پویانمایی (انیمیشن)

راهنمای فیلد ۴×۳



STANDARD ACADEMY 4 × 3 FILM CHART

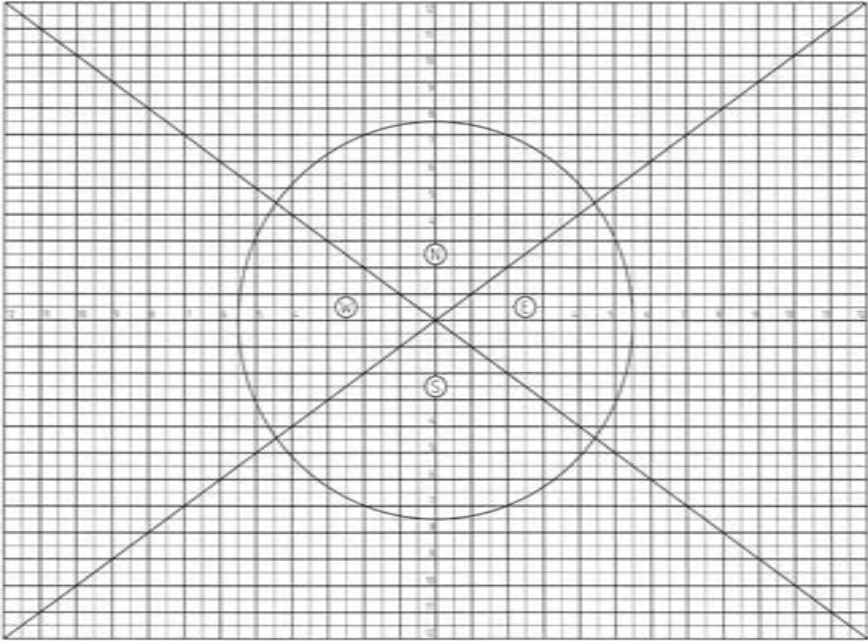
جدول فیلم‌برداری (Ex-Sheet)

پس از اینکه کارگردان، زمان‌بندی صحنه‌ها را به پایان رساند، چه در قالب استوری ریل و یا چه در قالب یادداشت‌هایی کوتاه، صحنه‌ها آماده‌اند تا برای متحرک‌سازی در اختیار متحرک‌ساز اصلی قرار بگیرند. زمان‌بندی دقیق صحنه‌ها طبق جداولی که در انگلیس به دُپ‌شیت Dope Sheet و در آمریکا به نام‌های Exposure Sheet و یا به اختصار X-Sheet به معنی جدول فیلم‌برداری معروف است، منتقل می‌شود و فیلم‌بردار یا کامپیوزیتور براساس این جداول، ترتیب قرار گرفتن و تعداد تصاویری را که باید از هر فریم برداشت شود، مشخص می‌کند.

برای مثال، صحنه‌ای داریم که در آن یک کودک وارد کادر می‌شود و چهار گام برمی‌دارد. متحرک‌ساز تنها یک چرخه راه رفتن را متحرک‌سازی می‌کند و بعد در جدول فیلم‌برداری مشخص می‌کند که لازم است از این چرخه چهار بار تصویربرداری شود.

هر صفحه از جدول فیلم‌برداری در بعضی از استودیوها ۴ ثانیه و یا ۹۶ فریم است و آنها که بیشتر تولیدات تلویزیونی دارند براساس ۲۵ فریم در ثانیه، ۱۰۰ فریم را در یک صفحه می‌گنجانند.





Standard Academy 4 × 3 Field Chart



Bar Sheet



**مقیاس:** عبارت است از نسبت طول اندازه‌گیری شده روی نقشه به طول مشابه روی موضوع؛ برای عرض و یا ارتفاع نیز از همین نسبت استفاده می‌شود.

مقیاس در نقشه‌کشی مکانیک، صنعت الکترونیک، نقشه‌های ساختمانی و استاپ‌موشن به کار می‌رود و عددی است کسری که صورت آن یک و مخرج آن، عددی صحیح است که نقشه به نسبت آن کوچک شده است.

**مقیاس ساده:** به صورت  $1:1000$  نشان داده می‌شود و در سیستم متریک به این معنی است که ۱ میلی‌متر روی نقشه مساوی ۱ متر روی مدل اصلی است.

**مقیاس مرکب:** در سیستم غیرمتریک استفاده می‌شود و نشانه‌اش  $2\text{in}:5\text{mil}$  است یعنی ۲ اینچ روی نقشه با ۵ مایل روی مدل برابر است.

**مقیاس خطی:** عبارت است از خطی که به قسمت‌های مساوی تقسیم شده و هر قسمت آن طول معینی از نقشه را در روی مدل اصلی نشان می‌دهد.

معمولاً در استاپ‌موشن، عروسک‌ها را حدود ۲۰ تا ۲۵ سانتی‌متر می‌سازند و در این صورت اگر اندازه یک کاراکتر در واقعیت  $160\text{cm}$  باشد، مقیاس آن  $1:8$  می‌باشد.



مقیاس ساخت صحنه و عروسک‌ها در استاپ‌موشن بستگی به ارتفاع سقف و ابعاد مکان فیلم‌برداری دارد. در صورتی که سقف کوتاه باشد نمی‌توان ارتفاع عروسک‌ها و مقیاس صحنه را عظیم و بزرگ گرفت. نمونه‌هایی در تاریخ پویانمایی هست که با مقیاس یک به یک کار شده است. از جمله پویانمایی کم‌نور به کارگردانی مارک اسکروبتسکی.

پویانمایی کم‌نور، آدام و پرواس در حال متحرک‌سازی

### واحدهای اندازه‌گیری مسافت

واحد اندازه	توضیحات
متریک	سیستمی فرانسوی و در اصل یونانی است. در این سیستم هر متر متشکل از ۱۰۰ سانتی‌متر و ۱۰۰۰ میلی‌متر است.
اینچ	بیشتر در انگلیس و بخشی از ایالات متحده آمریکا رایج است. در این سیستم اندازه‌گیری، هر اینچ معادل $2/54$ سانتی‌متر است.
فوت	هر فوت، ۱۲ اینچ و $30/48$ سانتی‌متر است.
یارد	هر یارد، ۳ فوت و $91/44$ سانتی‌متر است.

## واحدهای اندازه گیری وزن

واحد اندازه	توضیحات
کیلوگرم	سیستم اندازه گیری جرم است که در فرانسه ایجاد شده است. یک میله استاندارد ساخته شده از آلیاژ، معیار تعیین واحد یک کیلوگرم قرار گرفت و هر واحد کوچک تر، گرم نامیده شد. هر کیلوگرم معادل ۱۰۰۰ گرم است.
پوند	واحد اندازه گیری وزن که بیشتر در ایالات متحده آمریکا مورد استفاده قرار می گیرد. امروزه پوند را دقیقاً برابر با ۰/۴۵۳۵ کیلوگرم می دانند. بنابراین یک پوند معادل ۴۵۳/۵ گرم است.
اونس	استفاده رسمی از اونس در انگلیس در سال ۲۰۰۰ م به پایان رسید. در ایالات متحده آمریکا بسیار متداول است و برابر با یک شانزدهم پوند یا برابر با ۲۸/۳۴ گرم است. همچنین، بیشترین کاربرد اونس در اندازه گیری وزن فلزات گران بها یعنی طلا، نقره، پلاتین و رودیم است که معادل ۳۱/۱۰ گرم می باشد.

## علایم واحدهای اندازه گیری

نام کمیت و نماد	واحد آن در SI	نماد واحد
طول (L)	متر	m
جرم (M)	کیلوگرم	kg
زمان (t)	ثانیه	S
دما (T)	کلوین	K
شدت جریان الکتریکی (I)	آمپر	A

## واحدهای اندازه گیری حجم

واحد اندازه	توضیحات
لیتر	از واحدهای اندازه گیری وزن مایعات در سیستم متریک است و به میزان مایعی اطلاق می شود که در مکعبی به ابعاد ۱۰ سانتی متر جا می گیرد. هر لیتر ۱۰۰۰ میلی لیتر است. گاهی به جای کلمه میلی لیتر از سی سی استفاده می شود.
گالن	تعریف مقدار گالون در سیستم متعارف اندازه گیری آمریکایی و بریتانیایی مقادیر متفاوتی دارد. «گالن امپریال» یا «گالن سلطنتی» تقریباً برابر با ۴/۵۴۰۹۲ لیتر و «گالن آمریکایی» تقریباً ۳/۷۸۵۴۱۲ لیتر است.

تهیه شده در شورای تخصصی برنامه ریزی درسی گروه تحصیلی: هنر رشته: پویانمایی (انیمیشن)	فهرست استاندارد تجهیزات سرمایه ای (۰۱)
--	--

جدول شماره ۱

کد حرفه: ۳۴۳۶۰۱۹۲	حرفه ۲: دستیار تکنسین پویانمایی	کد حرفه: ۷۳۱۹۰۱۹۱	حرفه ۱: نیروی فعال اجرا کار پویانمایی
-------------------	---------------------------------------	-------------------	--

جدول شماره ۲

ردیف	Unspsc/ IR code	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد (واحد)	درصد فراوانی	پایه تحصیلی	تصویر

تهیه شده در شورای تخصصی برنامه ریزی درسی گروه تحصیلی: هنر رشته: پویانمایی (انیمیشن)	فهرست استاندارد تجهیزات نیمه سرمایه ای (۰۲)
--	---

جدول شماره ۱

کد حرفه: ۳۴۳۶۰۱۹۲	حرفه ۲: دستیار تکنسین پویانمایی	کد حرفه: ۷۳۱۹۰۱۹۱	حرفه ۱: نیروی فعال اجرا کار پویانمایی
-------------------	---------------------------------------	-------------------	--

جدول شماره ۲

ردیف	Unspsc/ IR code	نام وسيله	مشخصات فنی	تعداد (واحد)	درصد فراوانی	پایه تحصیلی	تصویر

تهیه شده در شورای تخصصی برنامه ریزی درسی گروه تحصیلی: هنر رشته: پویانمایی (انیمیشن)	فهرست استاندارد ملزومات و ابزار مصرفی (۰۳)
--	--

جدول شماره ۳

کد حرفه: ۳۴۳۶۰۱۹۲	حرفه ۲: دستیار تکنسین پویانمایی	کد حرفه: ۷۳۱۹۰۱۹۱	حرفه ۱: نیروی فعال اجرا کار پویانمایی
-------------------	---------------------------------------	-------------------	--

جدول شماره ۲

ردیف	Unspsc/ IR code	نام وسيله	مشخصات فنی	تعداد (واحد)	درصد فراوانی	پایه تحصیلی	تصویر



## فصل ۵

ایمنی، بهداشت و ارگونومی

## رنگ‌های ایمنی

آبی	سبز	زرد	قرمز	رنگ
علامت پیشنهادی راهنمایی	بدون خطر، کمک‌های اولیه	احتیاط احتمال خطر	ایست، ممنوع	معنی
سفید	سفید	سیاه	سفید	رنگ زمینه
سفید	سفید	سیاه	سفید	رنگ علامت
موظف به استفاده از تجهیزات ایمنی شخصی، محل کیوسک	مشخصه راه نجات و خروجی اضطراری، کمک‌های اولیه و ایستگاه‌های نجات	اشاره و تذکر خطر (مثلاً آتش، انفجار، تابش)، اشاره و تذکر موانع (مثلاً گودال و برآمدگی)	علامت ایست، اضطراری، خاموش، علامت ممنوع، مواد آتش‌نشانی	مثال‌های کاربردی

## علامت پیشنهادی

باید قفل شود	باید از ماسک جوشکاری استفاده شود	باید از کلاه ایمنی استفاده شود	باید از لباس ایمنی استفاده شود	باید از ماسک ایمنی استفاده شود	عابرپیاده باید از این مسیر استفاده کند	باید از کمر بند ایمنی استفاده شود
باید همه دست‌ها شسته شود	باید از ماسک محافظ استفاده شود	باید کفش ایمنی بپوشید	باید از عینک حفاظتی استفاده شود	قبل از شروع به کار قطع کنید	باید از پل استفاده شود	باید از گوشی محافظ استفاده شود

## علامت نجات در مسیرهای فرار و خروجی‌های اضطراری

اطلاعات مسیر کمک‌های اولیه، مسیرهای فرار و خروجی‌های اضطراری	کمک‌های اولیه	برانکارد	دوش اضطراری	تجهیزات شستشوی چشم
تلفن اضطراری	پنجره اضطراری خروج نردبان فرار	خروجی اضطراری / مسیر فرار		



### علائم ایمنی حریق و علائم اضافی

					
تلفن اضطراری حریق	کلید هشدار حریق	کلاه آتش نشانی	نردبان اضطراری حریق	قرقره شیلنگ آتش نشانی	کپسول آتش نشانی

### علائم ممنوع

					
ممنوع	سیگار کشیدن ممنوع	کبریت، شعله و سیگار کشیدن ممنوع	عبور عابر پیاده ممنوع	خاموش کردن با آب ممنوع	این آب خوردنی نیست
					
ورود افراد متفرقه ممنوع	برای وسایل نقلیه بالابر ممنوع	دست زدن و تماس ممنوع	کاربرد این دستگاه‌ها در وان حمام، دوش یا ظرف‌شویی ممنوع	وصل کردن ممنوع	گذاشتن یا انبار کردن ممنوع
					
ممنوعیت دسترسی برای افرادى که در بدن ایمپلنت‌های فلزی دارند	عکس برداری ممنوع	پوشیدن دستکش ممنوع	ورود به محوطه ممنوع	استفاده از تلفن همراه ممنوع	حمل نفر ممنوع

علائم هشدار

					
هشدار قبل از نقطه خطر	هشدار نسبت به مواد آتشزا	هشدار نسبت به مواد منفجره	هشدار، مواد سمی	هشدار، مواد خورنده	هشدار، مواد رادیواکتیو یا پرتو یونیزه کننده
					
هشدار، بارهای آویزان و معلق	هشدار، رفت و آمد باتلایر	هشدار، ولتاژ الکتریکی خطرناک	هشدار، لبه‌های برنده	هشدار، تابش لیزری	هشدار، مواد آتشزا
					
هشدار، پرتوهای غیر یونی‌کننده و الکترومغناطیس	هشدار، میدان مغناطیسی	هشدار، نسبت به زمین خوردن و گیر کردن	هشدار، خطوط سقوط	هشدار، خطر مرگ	هشدار، سرما
					
هشدار، سطوح داغ	هشدار، کپسول‌های گاز	هشدار، خطر باتری	هشدار، آسیب‌دیدگی دست	هشدار، خطر سر خوردن	هشدار، خطر پرس شدن

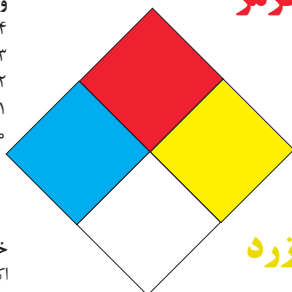
## لوزی خطر

**آبی**

- واکنش پذیری  
 ۴- مرگبار  
 ۳- خیلی خطرناک  
 ۲- خطرناک  
 ۱- باخطر کم  
 ۰- نرمال

**قرمز**

- خطرات آتش سوزی نقطه اشتعال  
 ۴- زیر ۷۳ درجه فارنهایت  
 ۳- زیر ۱۰۰ درجه فارنهایت  
 ۲- زیر ۲۰۰ درجه فارنهایت  
 ۱- بالای ۲۰۰ درجه فارنهایت  
 ۰- نمی سوزد



**سیمیایی**

- خطرات خاص  
 اکسید کننده OX  
 اسیدی ACID  
 قلیایی ALK  
 خورنده COR

**زرد**

- واکنش پذیری  
 ۴- ممکن است منفجر شود  
 ۳- ممکن است در اثر حرارت و شوک منفجر شود  
 ۲- تغییرات شیمیایی شدید  
 ۱- در اثر استفاده از حرارت ناپایدار می گردد  
 ۰- پایدار است

### تشریح راهنمای لوزی خطر

واکنش پذیری	قابلیت اشتعال	بهداشت
قابلیت آزاد کردن انرژی	قابلیت سوختن	نحوه حفاظت
۴- ممکن است تحت شرایط عادی منفجر شود	۴- قابلیت اشتعال بالا	۴- حفاظت کامل و استفاده از دستگاه‌های تنفسی
۳- ممکن است در اثر حرارت و شوک منفجر شود	۳- تحت شرایط معمولی مشتعل می گردد	۳- حفاظت کامل و استفاده از دستگاه‌های تنفسی
۲- تغییرات شیمیایی شدید می دهد ولی منفجر نمی شود	۲- با حرارت ملایم مشتعل می گردد	۲- از دستگاه تنفسی همراه ماسک کامل صورت استفاده گردد
۱- در اثر استفاده از حرارت ناپایدار می گردد	۱- وقتی حرارت ببیند و گرم شود مشتعل می گردد	۱- بایستی از دستگاه تنفسی استفاده گردد
۰- در حالت عادی پایدار است	۰- مشتعل نمی شود	۰- وسیله خاصی مورد نیاز نمی باشد

## مقایسه انواع کلاس‌های آتش

### جدول مقایسه انواع کلاس‌های آتش

اروپایی	نوع حریق
Class A	جامدات قابل اشتعال (مواد خشک)
Class B	مایعات قابل اشتعال
Class C	گازهای قابل اشتعال
Class F/D	وسایل الکتریکی (برقی)
Class D	فلزات قابل اشتعال
Class F	روغن آشپزی

## روش‌های متفاوت اطفای حریق

طبقه‌بندی آتش‌سوزی‌ها	مواد	خاموش‌کننده توصیه شده
<b>دسته A</b> جامدات احتراق‌پذیر به جز فلزات	موادی که از سطح می‌سوزند مانند: چوب، کاغذ، پارچه موادی که از عمق می‌سوزند مانند: چوب، زغال سنگ، پارچه موادی که در اثر حریق شکل خود را از دست می‌دهند مانند: لاستیک نرم، پلاستیک نرم	خاموش‌کننده‌های نوع آبی پودری چند منظوره $CO_2$ هالون خاموش‌کننده‌های پودری چندمنظوره خاموش‌کننده‌های نوع آبی خاموش‌کننده‌های $CO_2$ خاموش‌کننده‌های هالون خاموش‌کننده‌های پودری خاموش‌کننده‌های چندمنظوره
<b>دسته B</b> مایعات قابل اشتعال	نفت، بنزین، رنگ، لاک، روغن و غیره (غیر قابل حل در آب) مایعات سنگین مانند قیر و آسفالت و گریس الکل، کتون‌ها و غیره (قابل حل در آب)	خاموش‌کننده‌های پودری خاموش‌کننده‌های کف شیمیایی و کف مکانیکی خاموش‌کننده‌های پودری و $CO_2$ خاموش‌کننده هالون خاموش‌کننده‌های AFFF
<b>دسته C</b> گازهای قابل اشتعال	گازها یا موادی که اگر با آب ترکیب شوند تولید گاز قابل اشتعال می‌نماید مانند: کاربید	خاموش‌کننده‌های پودری خاموش‌کننده‌های $CO_2$ خاموش‌کننده‌های هالون
<b>دسته D</b> تجهیزات برقی	کلید و پریز برق، تلفن، رایانه، ترانسفورماتورها	خاموش‌کننده‌های $CO_2$ خاموش‌کننده‌های هالون
<b>دسته E</b> فلزات قابل اشتعال	منیزیم، سدیم، پتاسیم، آلومینیم	خاموش‌کننده‌های پودر خشک

## میزان شدت نور در محیط‌های کار (لوکس)

لوکس	فعالیت کاری	ردیف
۲۰-۵۰	فضاهای عمومی با محیط تاریک	۱
۵۰-۱۰۰	گذرگاه‌ها و راهروهای کارهای موقت	۲
۱۰۰-۲۰۰	فضاهای کاری برای کارهایی که گاه‌آنگاه انجام می‌شود.	۳
۲۰۰-۵۰۰	کارهایی که معمولاً با کنتراست بالا یا بر روی قطعه بزرگ انجام می‌شود.	۴
۵۰۰-۱۰۰۰	کارهایی که معمولاً با کنتراست متوسط یا بر روی قطعه کوچک انجام می‌شود.	۵
۱۰۰۰-۲۰۰۰	کارهایی که معمولاً با کنتراست پایین یا بر روی قطعه کوچک انجام می‌شود.	۶
۲۰۰۰-۵۰۰۰	کارهایی که معمولاً با کنتراست پایین یا بر روی قطعات ریز و یا تکرار زیاد انجام می‌شود.	۷
۵۰۰۰-۱۰۰۰۰	انجام کارهای ممتد و طولانی با دقت بالا	۸
۱۰۰۰۰-۲۰۰۰۰	انجام کارهای خیلی خاص با کنتراست بسیار پایین	۹

## میزان خطر و احتمال وقوع آن بر حسب مسیر جریان برق

احتمال وقوع	میزان خطر مرگ	مسیر جریان
خیلی کم	خیلی زیاد (مرگبار)	از سر به اندام‌های دیگر
متوسط	زیاد	از یک دست به دست دیگر
زیاد	خیلی زیاد	از دست به پا
کم	کم	از یک پا به یک دست






## زمان تست هیدرو استاتیک خاموش‌کننده‌ها

دوره زمان تست (سال)	نوع خاموش‌کننده آتش‌نشانی	ردیف
۵	خاموش‌کننده آب و گاز: تحت فشار و یا حاوی ترکیبات ضد یخ	۱
۵	خاموش‌کننده حاوی AFFF یا FFFP	۲
۵	خاموش‌کننده پودری یا سیلندر فولادی	۳
۵	خاموش‌کننده کربن دی‌اکسید	۴
۵	خاموش‌کننده حاوی پودر تر شیمیایی	۵
۱۲	خاموش‌کننده‌های حاوی پودر خشک شیمیایی یا سیلندرهای آلومینیم و یا برنجی	۶
۱۲	خاموش‌کننده‌های حاوی پودر خشک شیمیایی یا سیلندرهای فولادی ریخته‌گری و مواد هالوژنه	۷
۱۲	خاموش‌کننده‌های حاوی پودر و دارای بالن (کارتریج) یا سیلندرهای فولادی ریخته‌گری شده	۸

## علائم و کدهای بازیافت مواد مختلف

امروزه بازیافت به عنوان یکی از پارامترهای مؤثر بر طراحی محصولات محسوب می‌گردد و به خصوص در مباحثی همچون طراحی و توسعه پایدار توجه به بازیافت از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. یکی از عواملی که می‌تواند پس از استفاده از محصول، به سهولت تفکیک زباله در مبدأ کمک نماید علائم بازیافت مندرج بر روی بدنه کالا است که نوع جنس محصول را بیان می‌دارد که در ذیل، به بیان برخی از متداول‌ترین آنها اشاره شده است.

توضیحات	کد	توضیحات	کد
پلی اتیلن با چگالی بالا	 02 PE-HD	پلی اتیلن تری فتالات	 01 PET
پلی اتیلن با چگالی پایین	 04 PE-LD	پلی وینیل کلراید	 03 PVC
پلی استایرن	 06 PS	پلی پروپیلن	 05 PP
کدهای ۸ تا ۱۴ به ترتیب مربوط به باتری‌های سرب - اسیدی، قلیایی، نیکل کادمیوم، نیکل متال هیدرید، لیتیوم، اکسید نقره، و زینک کربن (باتری‌های قلمی معمولی) است.		سایر پلاستیک‌ها که عمدتاً شامل آکریلیک‌ها، فایبرگلاس، پلی‌آمید و ملامین (اوره فرمالدئید) هستند	 07 O
کاغذهای ممزوج با سایر مواد، کاغذ روزنامه، پاکت نامه و غیره	 21 PAP	مقوا	 20 PAP
آهن	 40 FE	کاغذ	 22 PAP




توضیحات	کد
شیشه رنگی (معمولاً سبز) کدهای ۷۰ تا ۷۹ مربوط به انواع شیشه‌ها است	 72 GL
کاغذ یا مقوای ممزوج با پلاستیک یا آلومینیوم	 84 C/PAP
آلومینیوم	 41 ALU
چوب	 50 FOR
چوب پنبه	 51

توضیحات	کد
پارچه	 60 TEX
کنف	 61 TEX
شیشه ممزوج	 70 GL
شیشه بدون رنگ شفاف	 71 GL
کدهای ۶۰ تا ۶۹ به طور کلی مربوط به انواع پارچه‌ها است	

- ۱ **PETE پلاستیک کد ۱:** پلی اتیلن ترفتالات، قابل بازیافت‌ترین و معمول‌ترین پلاستیک است که به عنوان بطری‌های آب، نوشابه و ظرف‌های یک‌بار مصرف و غیره استفاده می‌شود. محکم و در برابر گرما مقاوم است و با بازیافت به بطری‌های آب، ساک، لباس، کفش، روکش مبل، فیبرهای پلی استر و غیره تبدیل می‌شود.
- ۲ **HDPE پلاستیک کد ۲:** پلی اتیلن با غلظت بالا که به راحتی و به سرعت بازیافت می‌شود. پلاستیک نوع خشک است، اما زود شکل می‌گیرد و معمولاً در قوطی شوینده‌ها، بطری‌های شیر، قوطی آب‌میوه، کیسه‌های زباله و غیره به کار می‌رود، با بازیافت به لوله‌های پلاستیکی، قوطی شوینده‌ها، خودکار، نیمکت و غیره تبدیل می‌شود.
- ۳ **PVC پلاستیک کد ۳:** پلی وینیل کلراید سخت بازیافت می‌شود. با آنکه محیط زیست و سلامت افراد را به خطر می‌اندازد، هنوز در همه جا در لوله‌ها، میزها، اسباب‌بازی و بسته‌بندی و غیره به چشم می‌خورد، PVC بازیافت شده به عنوان کف‌پوش، سرعت‌گیر، پنل و گل پخش‌کن ماشین استفاده می‌شود.
- ۴ **LDPE پلاستیک کد ۴:** پلی اتیلن با غلظت پایین است. ویژگی آن قابل انعطاف بودنش است. معمولاً در نخ‌های شیرینی، بسته‌بندی، قوطی‌های فشاری، کاورهای خشکشویی به کار می‌رود. بعد از بازیافت به عنوان بسته‌های حمل نامه، سطل‌های زباله، سیم‌بند و غیره استفاده می‌شود.
- ۵ **pp پلاستیک کد ۵:** پلی پروپیلن با غلظت پایین و در برابر حرارت فوق‌العاده مقاوم است. به عنوان نی، درهای بطری و قوطی استفاده می‌شود. PP بازیافت شده در چراغ راهنمایی و رانندگی، پارو، جای پارک دوچرخه و قفسه‌های کشویی کاربرد دارد.
- ۶ **PS پلاستیک کد ۶:** پلی استایرن که فوم معروف است، در ظروف یک‌بار مصرف دردار و غیره به کار می‌رود. فوق‌العاده سبک ولی حجیم است. PS به دلیل آنکه گرما را زیاد منتقل نمی‌کند، کاربرد زیادی دارد. با آنکه این ماده جزو برنامه‌های بازیافت شهرداری‌ها نیست، اما می‌تواند به عایق‌های حرارتی، شانه‌های تخم‌مرغ، خط‌کش و ظروف پلاستیکی تبدیل شود.
- ۷ **سایر موارد پلاستیک کد ۷:** سایر پلاستیک‌ها مانند پلی اورتان می‌توانند ترکیبی از پلاستیک‌های فوق باشند. جزو بازیافت نیستند، محصولات با کد ۷ می‌توانند هرچیز از زین دوچرخه گرفته تا ظرف‌های ۵ گالنی را شامل شوند. بسیاری از بازیافت‌کنندگان، پلاستیک با این کد را قبول نمی‌کنند، اما رزین این پلاستیک‌ها قابل تبدیل به الوارهای پلاستیکی و مواد سفارشی هستند.



## نکات ایمنی حمل با جرثقیل

	<p>اطمینان از تحمل بار توسط زنجیر یا تسمه</p>
	<p>اطمینان از محکم بودن تسمه یا زنجیر</p>
	<p>دقت و توجه در نحوه صحیح انتقال بار</p>

## 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

## جدول حدود مجاز مواجهه مواد شیمیایی

نام علمی ماده شیمیایی	وزن مولکولی	حد مجاز مواجهه شغلی		نمادها	مبنای تعیین حد مجاز مواجهه
		STEL/C	TWA		
سرب و ترکیبات معدنی آن Lead and inorganic compounds as Pb	۲۰۷/۲۰ متفاوت	-	۰/۵۰ mg/m <sup>۳</sup>	BEL؛ A۳	اختلالات سیستم اعصاب محیطی و مرکزی؛ اثرات خونی
کرومات سرب؛ Lead chromate as Pb	۳۲۳/۲۲	-	۰/۵۰ mg/m <sup>۳</sup> ۰/۰۱۲ mg/m <sup>۳</sup>	BEL؛ A۲ A۲	آسیب سیستم تولیدمثل در مردان و اثرات ناقص زایی؛ انقباض عروق
لیندان Lindane	۲۹۰/۸۵	-	۰/۵ mg/m <sup>۳</sup>	پوست؛ A۳	آسیب کبدی؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی
هیدرید لیتیم Lithium hydride	۷/۹۵	-	۰/۰۲۵ mg/m <sup>۳</sup>	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ پوست و چشم
هیدروکسید لیتیم Lithium hydroxide	۲۳/۹۵	-	۱ mg/m <sup>۳</sup>	-	-

## جدول تجهیزات حفاظت از گوش

نوع گوشی	مشخصات و ویژگی
حفاظ روگوشی (Ear muff)	 این نوع گوشی‌ها کاملاً لاله گوش را می‌پوشانند.
حفاظ توگوشی (Ear plugs)	 این نوع گوشی‌های حفاظتی در داخل کانال گوش قرار می‌گیرند، آنها به صورت یکبار مصرف و چندبار مصرف در بازار عرضه می‌شوند.
حفاظ‌های توآم یا ترکیبی (Semi-insert)	 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.
کلاه محافظ (Helmet ear muffs)	 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.

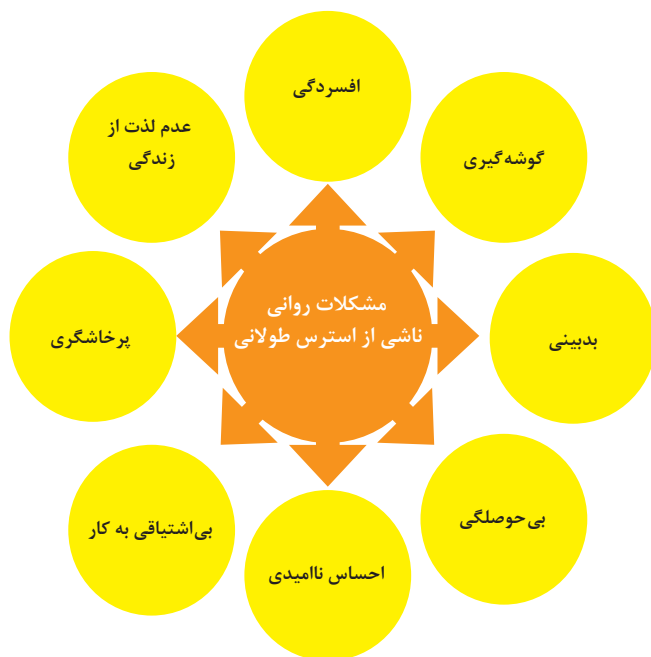
## جدول شاخص هوای پاک

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	۵۰-۰
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

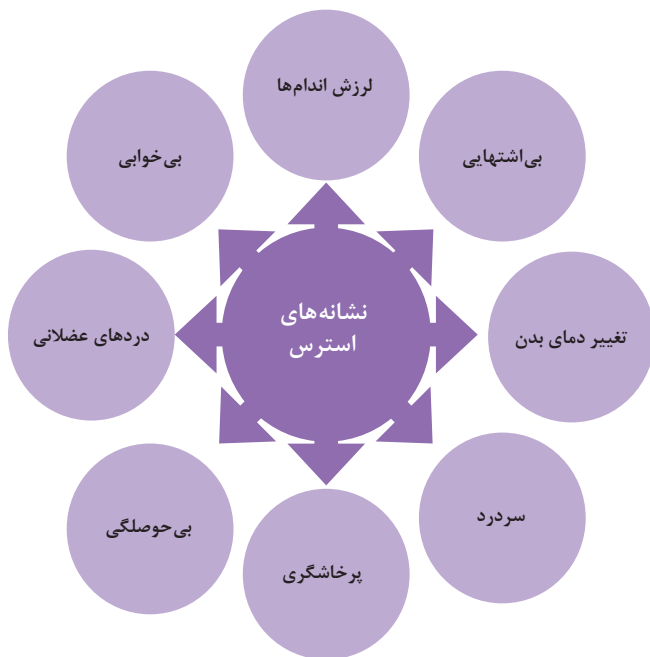
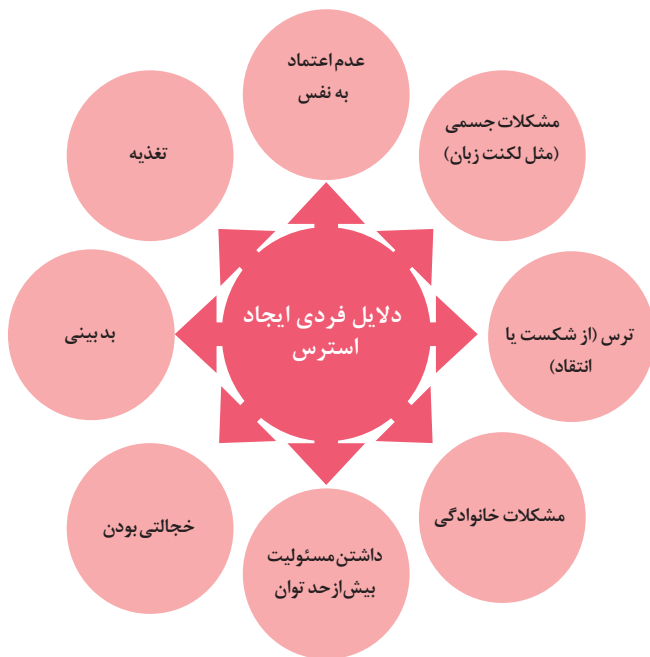
آلاینده ها	دوره ارزیابی	استاندارد کیفیت هوا (ثانویه)		استاندارد کیفیت هوا (اولیه)	
Co	Max غلظت میانگین ۸ ساعته	۹	ppm	۹	ppm
So <sub>p</sub>	میانگین ۲۴ ساعته	۰/۱۴	ppm	۱/۰	ppm
HC (NMHC)	میانگین ۳ ساعته (صبح ۹-۶)	۰/۲۴	ppm	۰/۲۴	ppm
No <sub>x</sub>	میانگین سالانه	۰/۰۵	ppm	۰/۰۵	ppm
PM	میانگین ۲۴ ساعته	۲۶۰	μgr/m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



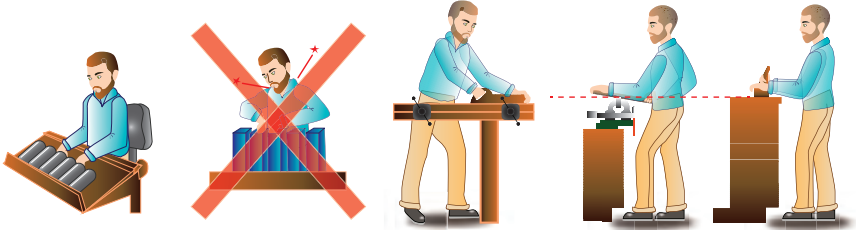
اثرات فیزیکی استرس بر بدن



اثرات روانی استرس بر بدن

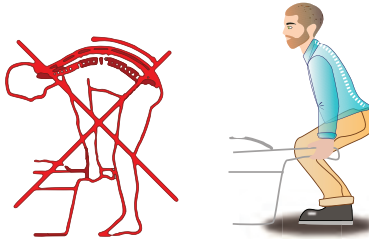


ارگونومی: به‌کارگیری علم درباره انسان در طراحی محیط کار است و سبب بالا رفتن سطح ایمنی، بهداشت، تطبیق کار با انسان بر اساس ابعاد بدنی فرد و در نهایت رضایت شغلی و بهبود بهره‌وری می‌شود.

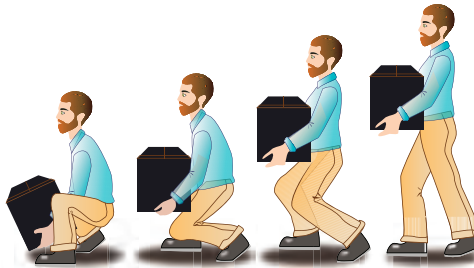


در کارهای نشسته، ارتفاع سطح کار باید در حدود آرنج باشد.

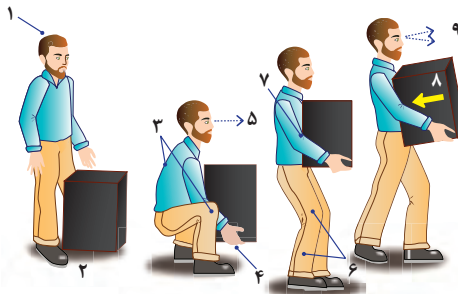
الف- کار سبک  
ب- کار سنگین  
انجام بیشتر کارها در سطح آرنج راحت‌تر است



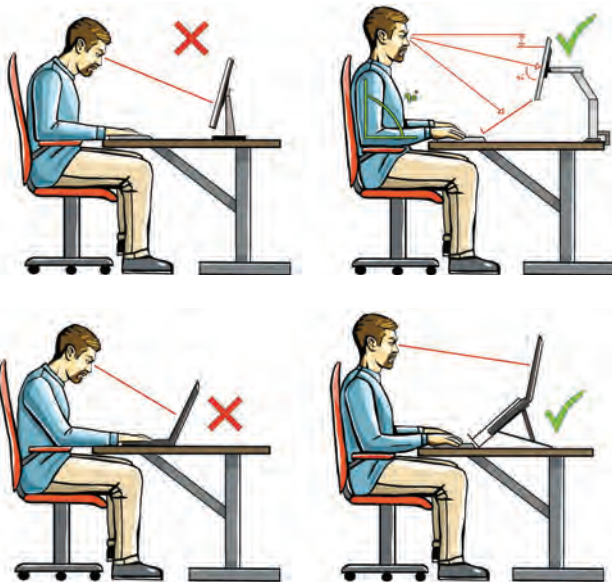
اثر وضعیّت بدن (پشت خم‌شده) روی ستون فقرات



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

حدود مجاز توصیه شده در خصوص نیروی کشیدن و هل دادن بار در راستای افقی

شرایط	نیروهایی که نباید از آن تجاوز کرد (بر حسب کیلوگرم)	مثال هایی از نوع کار
الف) وضعیت ایستاده ۱- تمام بدن در کار دخالت دارد	۲۳ کیلوگرم نیرو	حمل بار با فرغون
۲- عضلات اصلی دست و شانه دستها کاملاً کشیده شده اند	۱۱ کیلوگرم نیرو	خم شدن بر روی یک مانع برای حرکت یک شیء یا هل دادن یک شیء در ارتفاع بالاتر از شانه
ب) زانو زدن	۱۹ کیلوگرم نیرو	برداشتن یا جابه جا کردن یک قطعه از دستگاه هنگام تعمیر و نگهداری جابه جا کردن اشیا در محیط های کاری سرپسته نظیر تونل ها یا کانال های بزرگ
ج) در حالت نشسته	۱۳ کیلوگرم نیرو	کار کردن با یک فرم عمودی نظیر دستگیره های کنترل در ماشین آلات سنگین، برداشتن و گذاشتن سینی های با محصول بر روی نوار نقاله

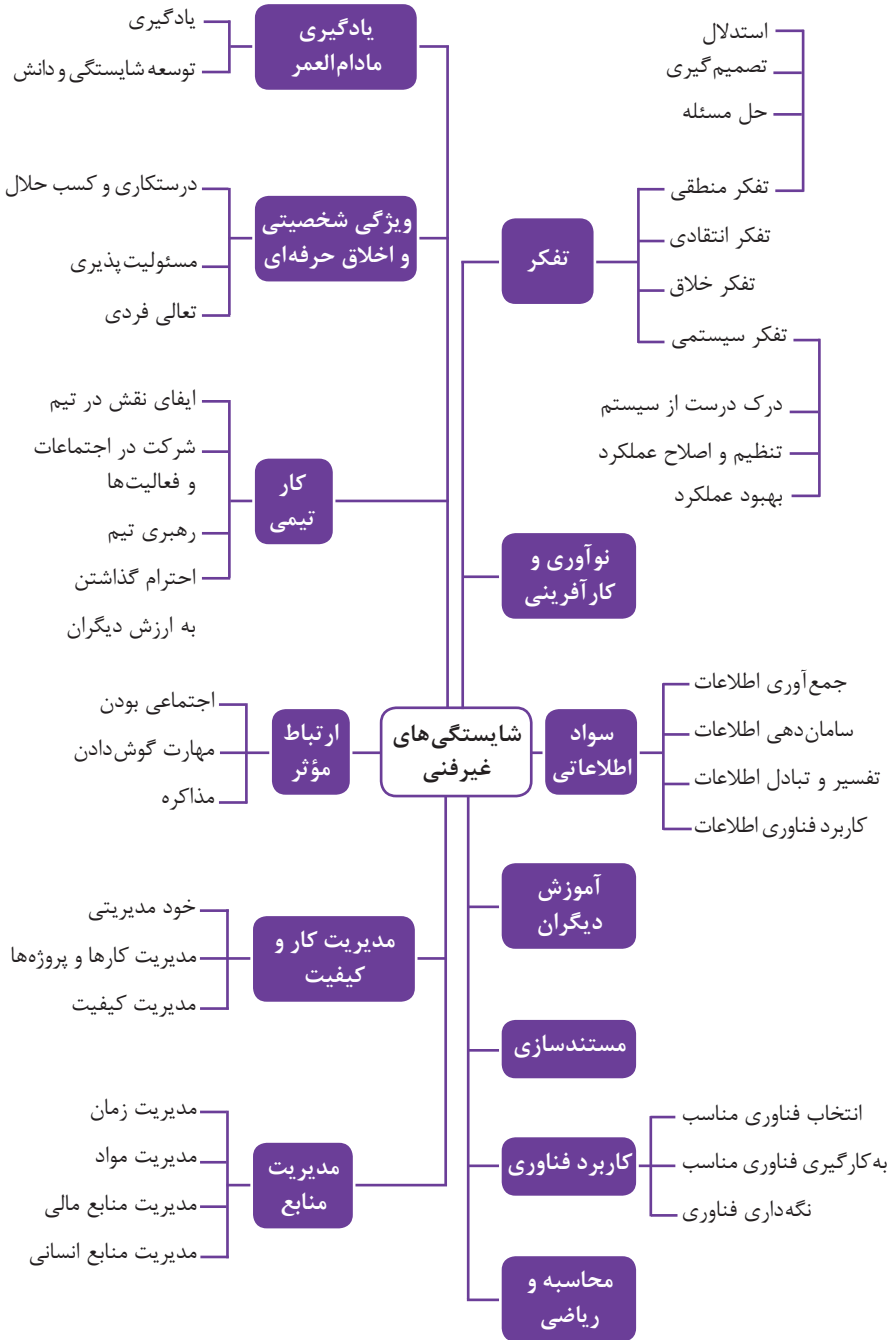
حدود مجاز توصیه شده در خصوص نیروی کشیدن و هل دادن بار در راستای عمودی

شرایط	نیروهایی که نباید از آن تجاوز کرد (بر حسب کیلوگرم)	مثال هایی از نوع کار
کشیدن اجسام به سمت پایین در ارتفاع بالای سر	۵۵ کیلوگرم نیرو ۶۰ کیلوگرم نیرو	کار کردن یا سیستم کنترل گرفتن قلاب نظیر دستگیره ایمنی یا کنترل دستی به کار انداختن یک جرثقیل زنجیری گیره های برقی، سطح گیره قطری کمتر از ۵ سانتی متر باشد.
کشیدن به سمت پایین تا ارتفاع شانه	۲۲ کیلوگرم نیرو	به کار انداختن کنترل، گرفتن قلاب
کشیدن به سمت بالا ۲۵ cm (10 in) بالای سطح زمین ارتفاع آرنج ارتفاع شانه	۲۷ کیلوگرم نیرو ۱۵ کیلوگرم نیرو ۷/۵ کیلوگرم نیرو	بلند کردن یک شیء با یک دست بلند کردن در یا درپوش
فشار دادن به سمت پایین تا ارتفاع آرنج	۲۹ کیلوگرم نیرو	بسته بندی کردن باربندی، مهر و موم کردن بسته ها
فشار دادن به سمت بالا تا ارتفاع شانه	۲۰ کیلوگرم نیرو	بلند کردن یک گوشه یا انتهای شیء نظیر یک لوله یا تیر آهن، بلند کردن یک شیء تا قسمت بالای تخته



## فصل ۶

### شایستگی های غیر فنی



## کارنامه

نام و نام خانوادگی کارجو

تلفن تماس: [۰۹۱۲۳۳۳...]

رایانامه: [youremail@adomain.ext]

متولد: [سال]

ساکن: [شهر] - [محدوده]

## سوابق تحصیلی

کارדانی نام رشته تحصیلی] - دانشگاه [نام دانشگاه] [تاریخ شروع دوره] الی [تاریخ  
دانش آموختگی]

■ [اختیاری: ذکر مختصر دروس اصلی گذرانده شده یا تحقیقات انجام شده ...]

■ [اختیاری: معدل]

دیپلم [نام رشته تحصیلی] - هنرستان [نام هنرستان]

■ [اختیاری: ذکر مختصر دروس اصلی گذرانده شده یا تحقیقات انجام شده ...]

■ [اختیاری: معدل]

## سوابق حرفه‌ای

[سمت] - [نام شرکت، مؤسسه یا سازمان] - [شهر]

■ [توضیح مختصر مسئولیت‌های کاری ...]

■ [توضیح مختصر کارها و اقدامات انجام شده در یک الی دو خط ...] [ماه و سال شروع کار] الی

[ماه و سال اتمام کار]

[سمت] - [نام شرکت، مؤسسه یا سازمان] - [شهر]

■ [توضیح مختصر مسئولیت‌های کاری ...]

■ [توضیح مختصر کارها و اقدامات انجام شده در یک الی دو خط ...] [ماه و سال شروع کار] الی

[ماه و سال اتمام کار]

## مهارت‌ها

مهارت‌های نرم‌افزاری

■ [ذکر نام نرم‌افزار در هر خط و تشریح میزان آشنایی ...]

آشنایی با زبان‌های خارجی

■ [ذکر نام زبان مربوطه ضمن مشخص نمودن میزان آشنایی در زمینه محاوره و مکاتبه ...]

سایر مهارت‌ها

■ [ذکر سایر مهارت‌ها مانند تخصص‌های فنی، مهارت‌های فردی و غیره و ...]

## نمونه نامه درخواست شغل

مدیر محترم .....

شرکت الف

موضوع: درخواست استخدام

با سلام و احترام،

بدین وسیله پیرو درج آگهی استخدام آن شرکت در نشریه ..... مورخ ..... جهت همکاری در بخش ..... آن شرکت، به پیوست مشخصات و سوابق شغلی خود (کارنامک) خود را برای اعلام آمادگی جهت همکاری تقدیم می‌دارم.

امیدوارم ویژگی‌های اینجانب از جمله، تحصیل در رشته ..... و گذراندن دوره‌های ..... و داشتن مهارت‌های ارتباطی قوی، اعتماد به نفس بالا و اشتیاق به یادگیری مداوم و به روز نمودن اطلاعات شغلی مورد توجه آن مدیریت محترم قرار گیرد و فرصتی را فراهم سازد تا بتوانم انتظارات و خدمات مورد نظر آن شرکت را برآورده سازم.

ضمن آرزوی توفیق و بهروزی برای جنابعالی، از وقتی که به بررسی کارنامک اینجانب اختصاص می‌دهید سپاسگزارم و آمادگی خود را جهت حضور در آن شرکت برای ارائه سایر اطلاعاتی که لازم باشد و آشنایی بیشتر اعلام می‌دارم.

با تشکر و احترام

نام و نام خانوادگی

امضا

## نمونه قرارداد کار

این قرارداد به موجب ماده (۱۰) قانون کار جمهوری اسلامی ایران و تبصره (۳) الحاقی به ماده (۷) قانون کار موضوع بند (الف) ماده (۸) قانون رفع برخی از موانع تولید و سرمایه‌گذاری صنعتی - مصوب ۱۳۸۷/۸/۲۵ مجمع تشخیص مصلحت نظام بین کارفرما / نماینده قانونی کارفرما و کارگر منعقد می‌شود.

### ۱ مشخصات طرفین:

#### کارفرما / نماینده قانونی کارفرما

آقای/خانم/ شرکت ..... فرزند ..... شماره شناسنامه / شماره ثبت .....  
به نشانی: .....

#### کارگر

آقای/خانم ..... فرزند ..... متولد ..... شماره شناسنامه .....  
شماره ملی ..... میزان تحصیلات ..... نوع و میزان مهارت .....  
به نشانی: .....

۲ نوع قرارداد: دائم موقت کارمعین

۳ نوع کار یا حرفه یا حجم کار یا وظیفه‌ای که کارگر به آن اشتغال می‌یابد:

۴ محل انجام کار: .....

۵ تاریخ انعقاد قرارداد: .....

۶ مدت قرارداد: .....

۷ ساعات کار: .....

میزان ساعات کار و ساعت شروع و پایان آن با توافق طرفین تعیین می‌گردد. ساعات کار نمی‌تواند بیش از میزان مندرج در قانون کار تعیین شود لیکن کمتر از آن مجاز است.

### ۸ حق السعی:

(الف) مزد ثابت/ مینا/ روزانه/ ساعتی ..... ریال (حقوق ماهانه: ..... ریال)  
(ب) پاداش افزایش تولید و یا بهره‌وری ..... ریال که طبق توافق طرفین قابل پرداخت است.  
(ج) سایر مزایا .....

۹ حقوق و مزایای کارگر: به صورت هفتگی/ ماهانه به حساب شماره ..... نزد بانک ..... شعبه ..... توسط کارفرما یا نماینده قانونی وی پرداخت می‌گردد.

۱۰ بیمه: به موجب ماده (۱۴۸) قانون کار، کارفرما مکلف است کارگر را نزد سازمان تأمین اجتماعی و یا سایر دستگاه‌های بیمه‌گر بیمه نماید.

۱۱ عیدی و پاداش سالانه: به موجب ماده واحده قانون مربوط به تعیین عیدی و پاداش سالانه کارگران شاغل در کارگاه‌های مشمول قانون کار - مصوب ۱۳۷۰/۱۲/۶ مجلس شورای اسلامی، به ازای یک سال کار معادل شصت روز مزد ثابت/مینا (تا سقف نود روز حداقل مزد روزانه قانونی

کارگران) به عنوان عیدی و پاداش سالانه به کارگر پرداخت می‌شود. برای کار کمتر از یک سال، میزان عیدی و پاداش و سقف مربوط به نسبت محاسبه خواهد شد.

**۱۲ حق سنوات و یا مزایای پایان کار:** به هنگام فسخ یا خاتمه قرارداد کار حق سنوات، مطابق قانون و مصوبه مورخ ۸۷/۸/۲۵ مجمع تشخیص مصلحت نظام به نسبت کارکرد کارگر پرداخت می‌شود.

**۱۳ شرایط فسخ قرارداد:** این قرارداد در موارد ذیل، هر یک از طرفین قابل فسخ است.  
فسخ قرارداد ..... روز قبل به طرف مقابل کتباً اعلام می‌شود.

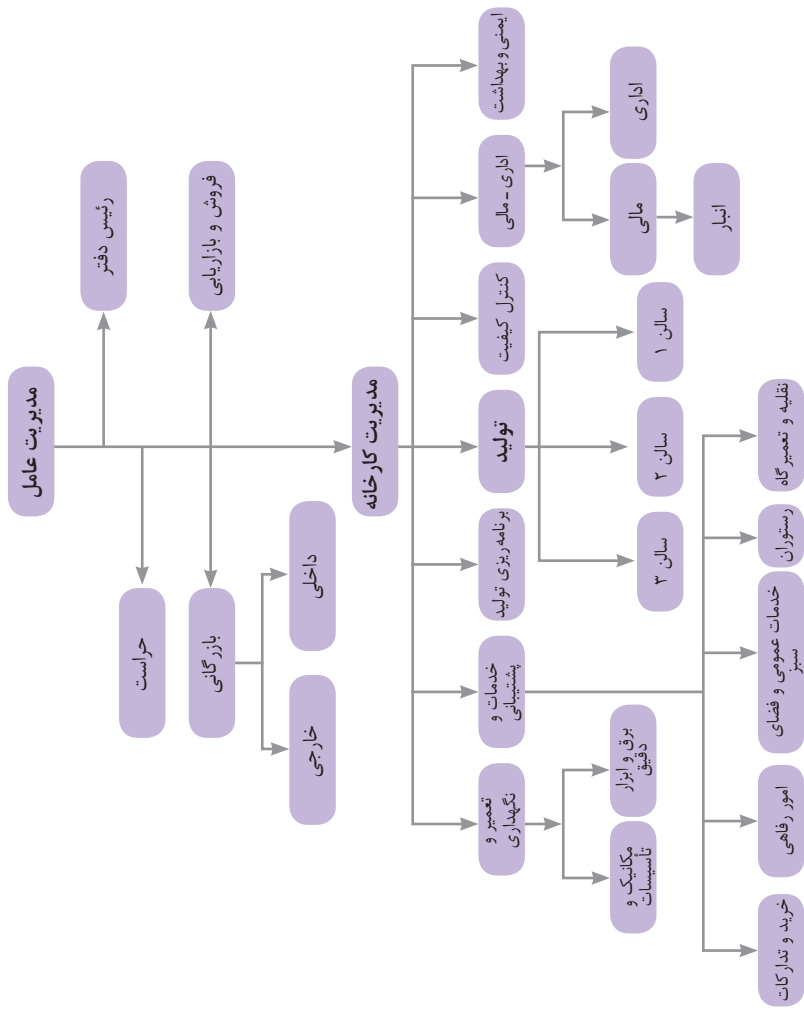
.....  
.....  
.....

**۱۴ سایر موضوعات مندرج در قانون کار و مقررات تبعی از جمله مرخصی استحقاقی، کمک هزینه مسکن و کمک هزینه عائله‌مندی نسبت به این قرارداد اعمال خواهد شد.**

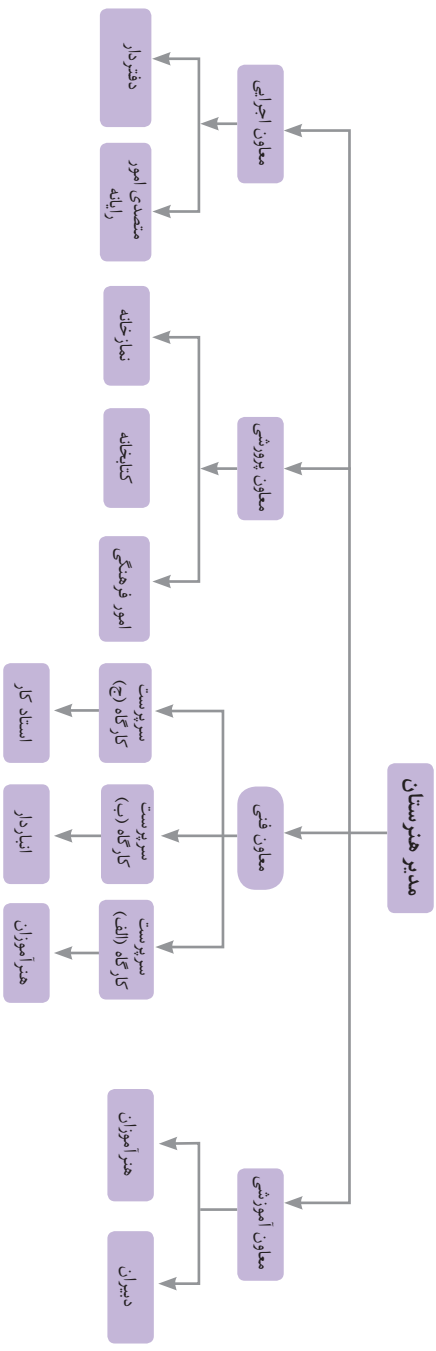
**۱۵ این قرارداد در چهار نسخه تنظیم می‌شود که یک نسخه نزد کارفرما، یک نسخه نزد کارگر، یک نسخه به تشکل کارگری (در صورت وجود) و یک نسخه نیز توسط کارفرما از طریق نامه الکترونیکی یا اینترنت و یا سایر طرق به اداره کار و امور اجتماعی محل تحویل می‌شود.**

محل امضای کارگر

محل امضای کارفرما



نمونه‌ای از ارتباطات واحدهای یک کارخانه





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 به‌خود
۲۶ - کپی کردن	۲۷ - یکبار مصرفی	۲۸ - تعویض سیستم	۲۹ - ساختار بادی یا مایع	۳۰ - پوسته و پرده نازک
۲۱ - مواد متخلخل	۲۲ - تعویض رنگ	۲۳ - همجنس و همگن سازی	۳۴ - رد کردن و باز سازی	۳۵ - تغییر ویژگی
۳۶ - تغییر حالت	۳۷ - انبساط حرارتی	۳۸ - اکسید کننده قوی	۳۹ - محیط بی اثر	۴۰ - مواد مرکب

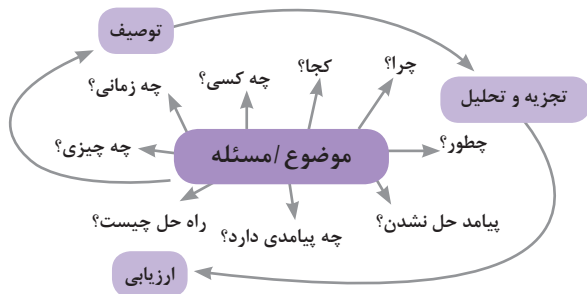
## متغیرها در حل مسئله ابداعی

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

## تکنیک خلاقیت اسکمپر



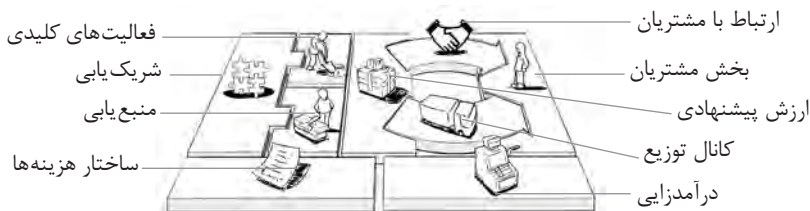
## مدل ایجاد تفکر انتقادی



## فعالیت‌های پیشبرد، ترویج و توسعه فروش



## الف) مدل کسب‌وکار



 <p><b>کانال توزیع</b></p> <p>از طریق چه کانال هایی می توانیم به بخش مشتریان دسترسی پیدا کنیم؟ در حال حاضر چگونه به آنها دسترسی داریم؟</p> <p>کانال های ما چطور یکپارچه شده اند؟</p> <p>عملکرد کدام یک بهتر است؟</p> <p>پرهزینه ترین کانال ها کدامند؟</p> <p>چطور آنها را با نیازهای مشتریان هماهنگ می کنیم؟</p>  <p><b>شریک یابی</b></p> <p>شرکای کلیدی و تأمین کنندگان کلیدی ما چه کسانی هستند؟</p> <p>منابع اصلی به دست آمده از شرکایمان کدامند؟</p> <p>فعالیت های اصلی انجام شده توسط شرکایمان کدامند؟</p>	 <p><b>ارزش پیشنهادی</b></p> <p>چه ارزشی به مشتریانمان ارائه می دهیم؟ کدام یک از مسائل مشتریانمان را حل می کنیم؟</p> <p>بسته پیشنهادی ما (محصولات و خدمات) به مشتریان مختلف چیست؟ کدام یک از نیازهای مشتریان را برطرف می کنیم؟</p>	 <p><b>درآمدزایی</b></p> <p>مشتریان ما به چه بهایی واقعاً پول می دهند؟ آنها در حال حاضر چه بهایی می پردازند؟ آنها در حال حاضر چگونه بها را می پردازند؟</p> <p>آنها ترجیح می دهند که چگونه بپردازند؟ هر جریان درآمد چگونه به درآمد کل کمک می کند؟</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 می کنیم؟</p> <p>مهم ترین مشتریان ما چه افرادی هستند؟</p>  <p><b>ارتباط با مشتریان</b></p> <p>مشتریان مختلف انتظار برقراری و حفظ چه نوع رابطه ای را از ما دارند؟</p> <p>کدام یک از آنها برقرار شده است؟</p> <p>این روابط چگونه با کل اجزای مدل کسب و کار ما تلفیق می شوند؟</p> <p>هزینه آنها چقدر است؟</p>
<p><b>ساختار هزینه ها</b></p> <p>مهم ترین هزینه های اصلی ما در مدل کسب و کار کدامند؟</p> <p>گران ترین منابع اصلی ما کدامند؟ گران ترین فعالیت های اصلی ما کدامند؟</p>	 <p><b>فعالیت های کلیدی</b></p> <p>فعالیت های اصلی برای ارزش پیشنهادی، کانال توزیع، ارتباط با مشتری و درآمدزایی چه هستند؟</p>		

ویژگی های کار آفرین

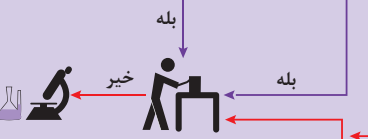


# مراحل ثبت کردن و ایجاد یک شرکت دانش بنیان

یک شرکت در موضوع مورد علاقه ثبت می‌کنم!!!  
 آیا شرکت ثبت شده دارم؟؟؟  
 من می‌خواهم یک شرکت دانش بنیان داشته باشم!!!

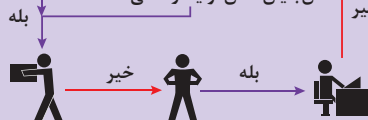


تحقیق و توسعه در زمینه تخصص مورد علاقه



آیا شرکت یک کالا / خدمت با قابلیت دانش بنیان شدن تولید ارائه می‌کند؟؟؟

آیا کالا / خدمت مورد نظر در لیست دانش بنیان است؟؟؟



تکمیل فرم پیشنهاد کالا / خدمات جدید برای اضافه شدن در فهرست دانش بنیان

تأییدیه کالا / خدمت جدید از طرف کارگروه ارزیابی و تشخیص صلاحیت شرکت‌های دانش بنیان!!!

مراجعه به سامانه ارزیابی و تشخیص صلاحیت شرکت‌های دانش بنیان و دریافت نام کاربری و رمز عبور

ورود به سامانه و تکمیل اطلاعات درخواستی و ارسال نهایی درخواست بررسی به کارگروه

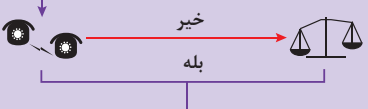
ارزیابی مستندات و بازدید حضوری کارگزار از شرکت و اعلام نتیجه به کارگروه!!!



ارسال اطلاعات تکمیلی به کارگزار تعیین شده

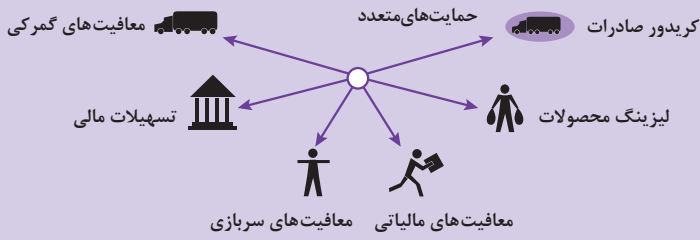
تعیین و معرفی کارگزار تأییدیه صلاحیت دانش بنیان از طرف کارگروه ارزیابی

اعلام نتیجه نهایی تأییدیه دانش بنیان شدن توسط کارگروه ارزیابی به شرکت



اعتراض و درخواست تجدیدنظر برای دانش بنیان شدن

من یک شرکت دانش بنیان دارم با



## 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





بیمه در مواجهه با خطرات، باعث اطمینان و آرامش در زندگی فردی و اجتماعی و اقتصادی می‌شود.

بیمه، انتقال بار زیان‌های مالی بر شانه‌های شخص دیگر برای ایجاد اطمینان خاطر است. بیمه امکانی است که سازمان‌های تأمین اجتماعی برای کارگران و کلیه افراد شاغل فراهم آورده است تا از آنان در حین کار، بیکاری، از کار افتادگی، بازنشستگی و فوت (خانواده متوفی) حمایت مالی کند.

کارفرما بنا بر قانون، موظف است قسمتی از دستمزد کارگر را تحت عنوان بیمه و مالیات از حقوق وی کسر و به حساب بیمه و اداره مالیات واریز نماید.

حق بیمه اجباری توسط کارگر (سهم ۷ درصد) و کارفرما (سهم ۲۳ درصد) پرداخت می‌شود. در بیمه خویش فرما، کارگر خود می‌تواند با پرداخت مستقیم حق بیمه، از مزایای آن بهره‌مند شود. مالیات به دستمزدهایی که از مقدار مشخصی کمتر باشند، تعلق نمی‌گیرد. حداکثر دستمزدی که به آن مالیات تعلق نمی‌گیرد، ابتدای هر سال توسط دولت تعیین می‌شود.

### انواع بیمه در محیط کار

**الف: بیمه اجباری:** شامل بیمه درمانی، بیمه بازنشستگی، بیمه بیکاری و از کار افتادگی، بیمه فوت ب: بیمه‌های اختیاری: شامل بیمه حوادث، بیمه تکمیلی و ...

در حالت کلی بیمه به دو نوع اجتماعی و بازرگانی تقسیم می‌گردد. معمولاً بیمه اجتماعی، اجباری است و بیمه بازرگانی، اختیاری می‌باشد. بیمه بازرگانی با توجه به نوع خطر به دو بخش بیمه زندگی و بیمه‌های غیر زندگی تقسیم می‌شوند.

### 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:







## علائم مورد استفاده در نمودار جریان فرایند



## سیستم‌های تولید

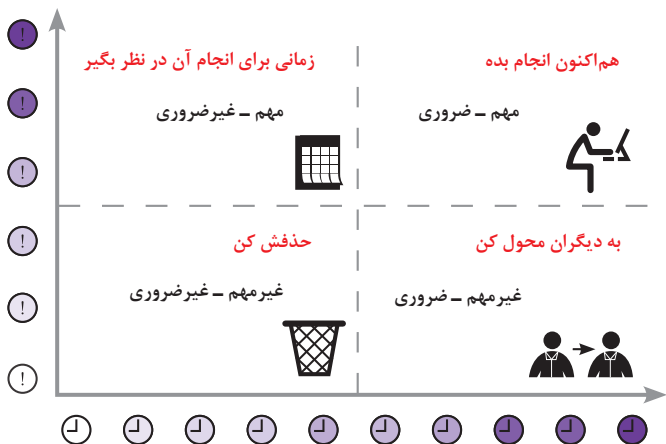




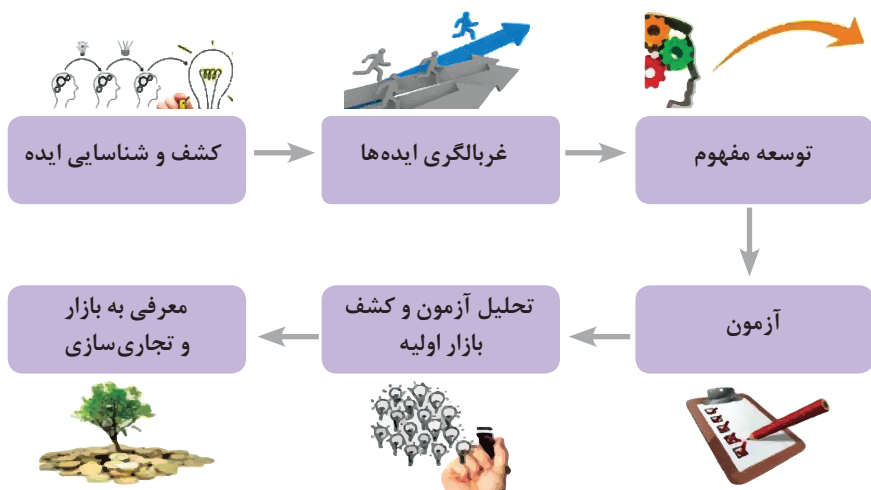
انواع مدیریت در تولید

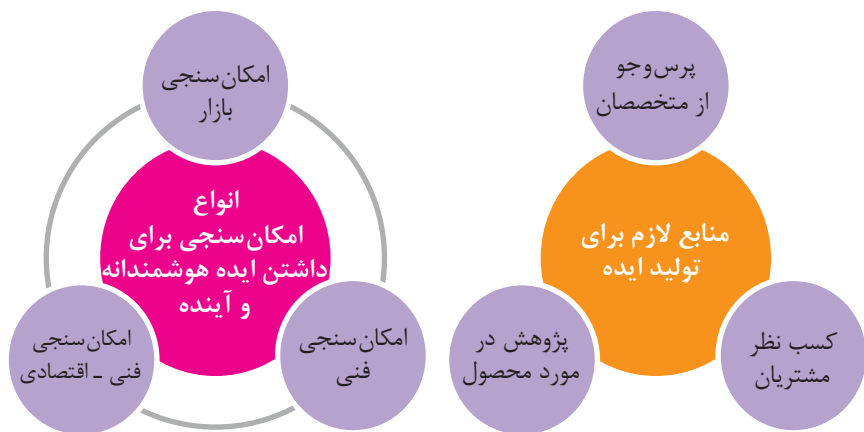
 <p><b>مدیریت زمان</b></p> <p>وسایلهای جهت صرفه جویی و جلوگیری از اتلاف وقت، داشتن آمادگی قبلی برای فعالیتها و کاهش حجم کار به شمار می رود.</p>	 <p><b>مدیریت ماشین آلات و تجهیزات</b></p> <p>به منظور تهیه و تأمین ماشین آلات و ابزار آلات مناسب و سازمان دهی آنها صورت می گیرد.</p>	 <p><b>مدیریت مواد اولیه</b></p> <p>به منظور جلوگیری از هزینه بالای خرید و حمل و نقل و نگهداری مواد و همچنین ممانعت از اختلال در برنامه ریزی و تأمین به موقع مواد اولیه صورت می گیرد.</p>	 <p><b>مدیریت منابع انسانی</b></p> <p>عبارت از شناسایی، انتخاب، استخدام، تربیت و پرورش نیروی انسانی به منظور دستیابی به اهداف سازمان می باشد.</p>	 <p><b>مدیریت مالی</b></p> <p>عبارت از تأمین نیازهای مالی با ارزان ترین روش، و هزینه نمودن منابع مالی در دسترس به بهترین شیوه و در زمان مناسب می باشد.</p>
---	---	---	---	--

## مدیریت زمان با ماتریس «فوری - مهم»



## مراحل توسعه محصول جدید



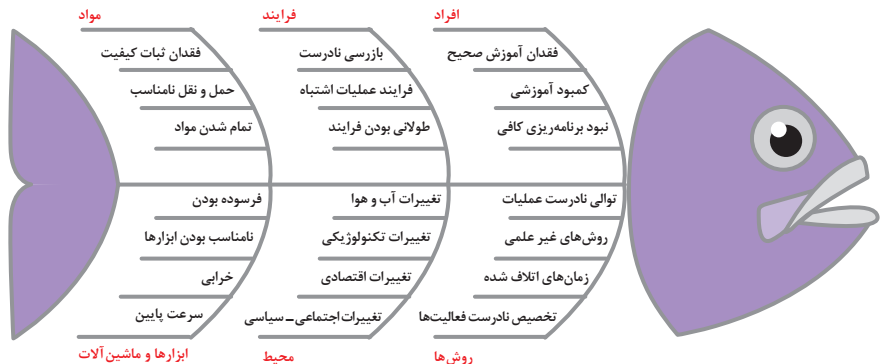


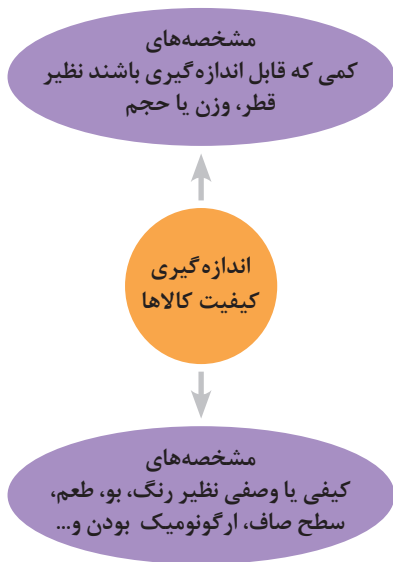
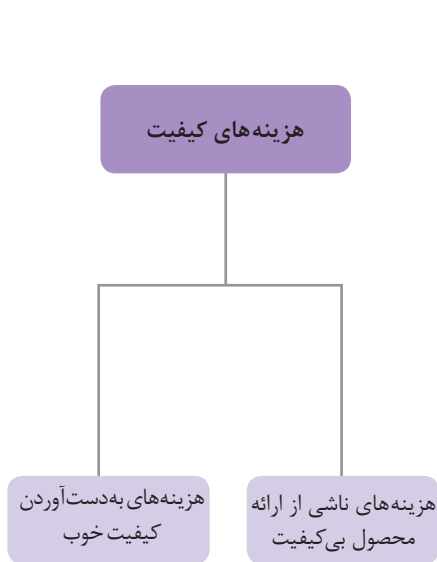
### مفهوم کیفیت از دو دیدگاه

**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

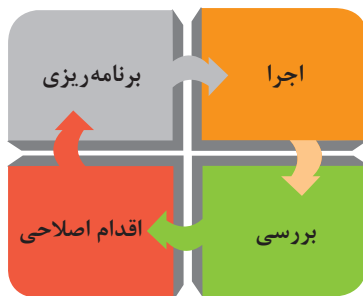
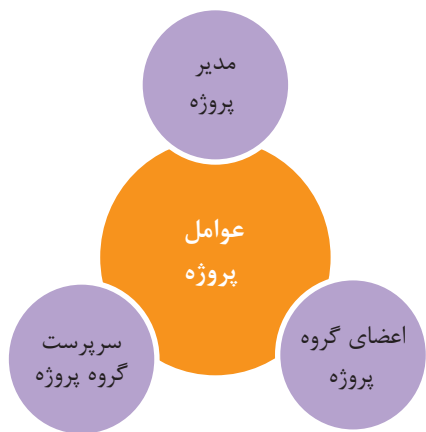


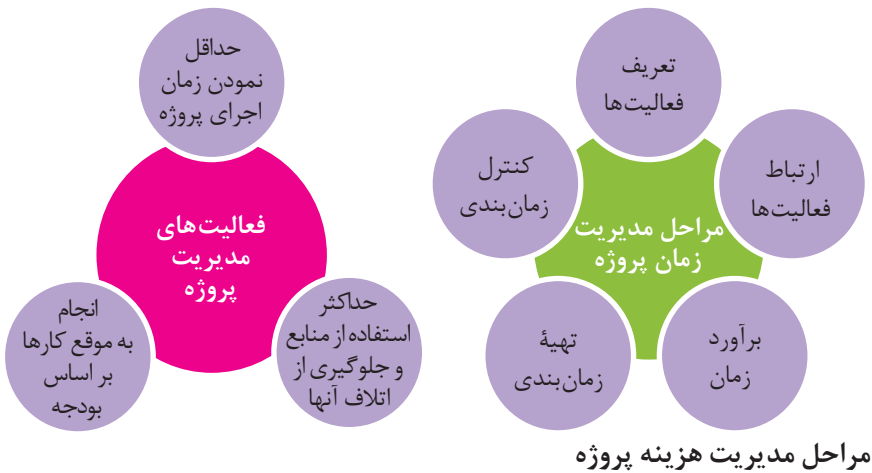


### مراحل انجام فرایند مدیریت پروژه

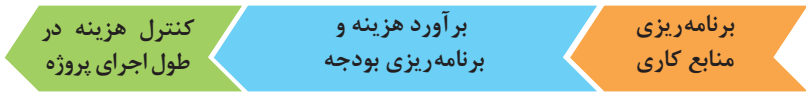


### چرخه انجام کار





### مراحل مدیریت هزینه پروژه

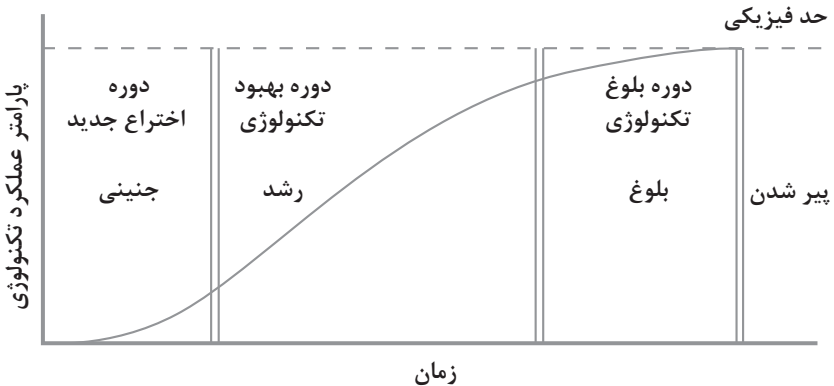


## کاربرد فناوری های نوین

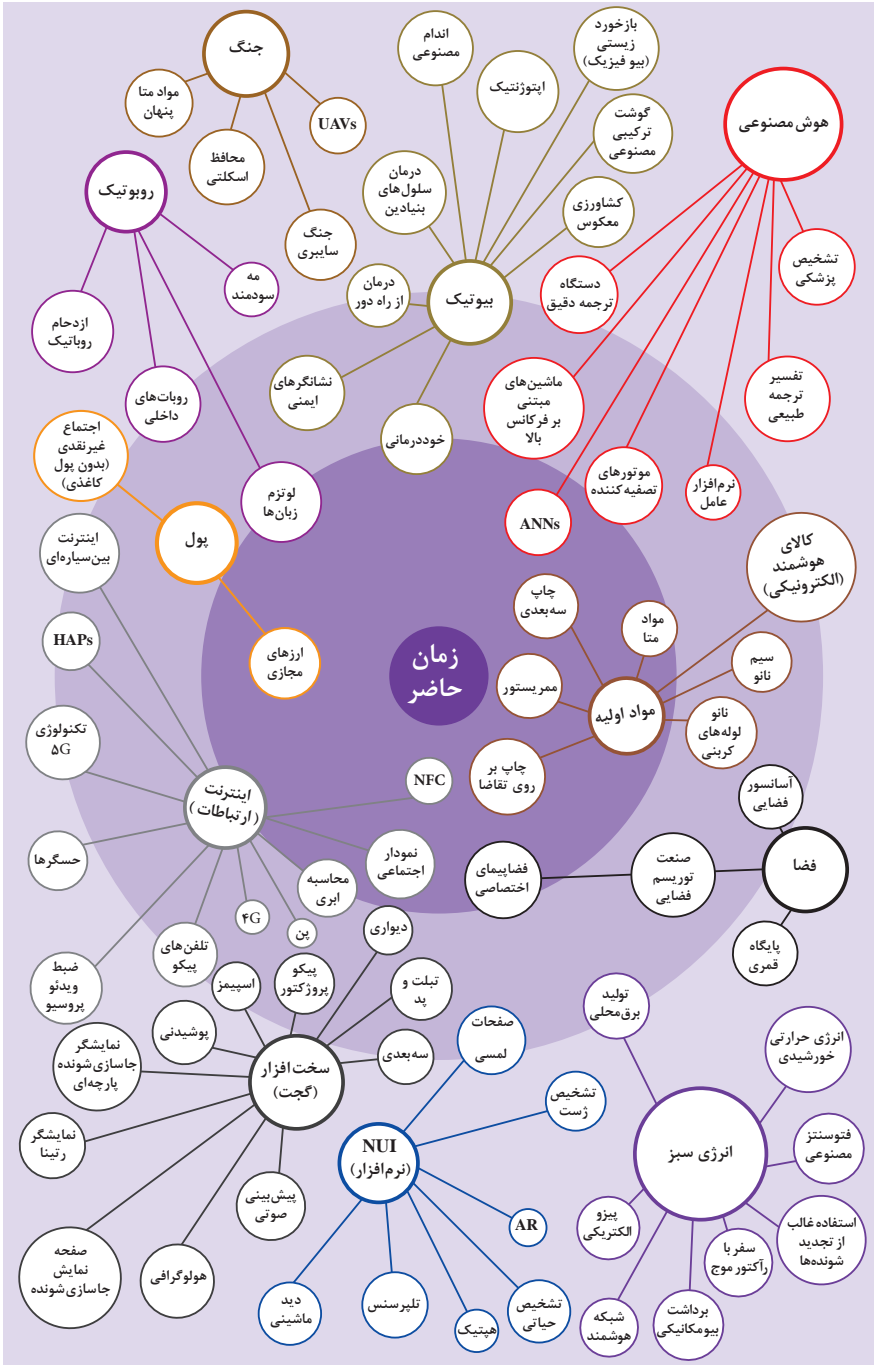
### اولویت های علم و فناوری براساس سند جامع علمی کشور

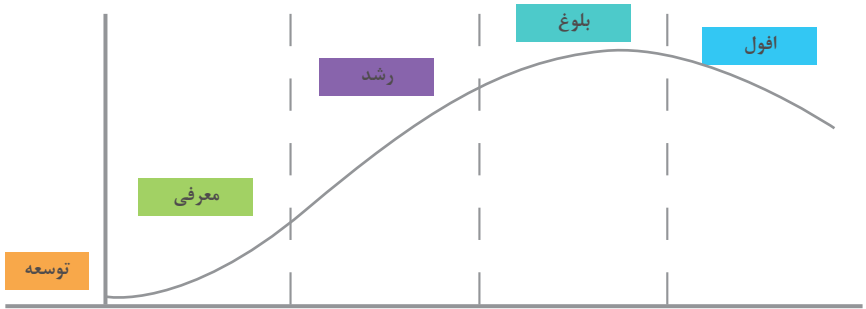
- **اولویت های الف در فناوری:** فناوری هوافضا، فناوری ارتباطات و اطلاعات، فناوری هسته ای، فناوری نانو و میکرو، فناوری های نفت و گاز، فناوری زیستی، فناوری زیست محیطی، فناوری فرهنگی و نرم
- **اولویت های ب در فناوری:** لیزر، فوتونیک، زیست حسگرها، حسگرهای شیمیایی، مکترونیک، خودکارسازی و رباتیک، نیم رساناها، کشتی سازی، مواد نوترکیب، بسپارها (پلیمرها)، حفظ و ذخایر ژنی، اکتشاف و استخراج مواد معدنی، پیش بینی و مقابله با زلزله و سیل و پدافند غیرعامل
- **اولویت های ج در فناوری:** اپتوالکترونیک، کاتالیست ها، مهندسی پزشکی، آلیاژهای فلزی، مواد مغناطیسی، سازه های دریایی، حمل و نقل ریلی، ترافیک و شهرسازی، مصالح ساختمانی سبک و مقاوم، احیای مراتع و جنگل ها و بهره برداری از آنها، فناوری بومی

### منحنی پیشرفت فناوری از شروع تا پایان

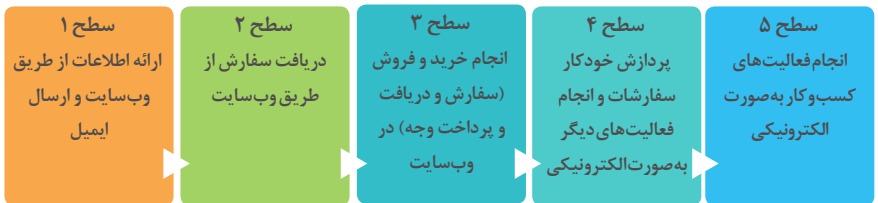


# تجسمی از فناوری‌ها در آینده نزدیک





سطوح مختلف کسب و کار در دنیای دیجیتالی

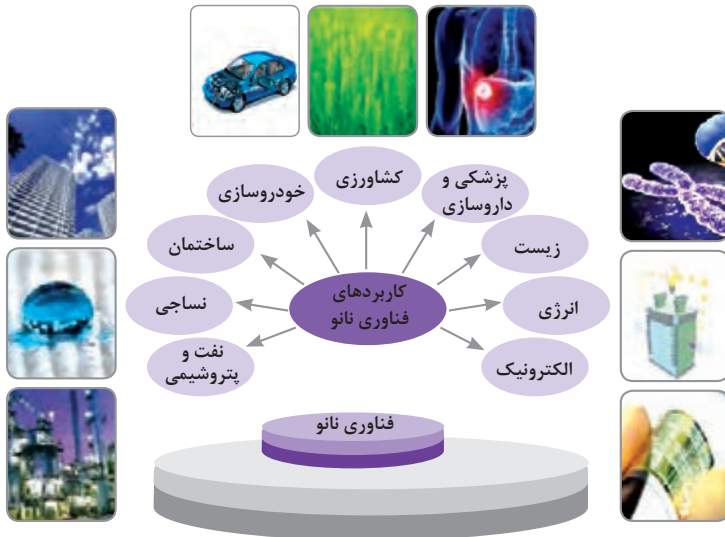




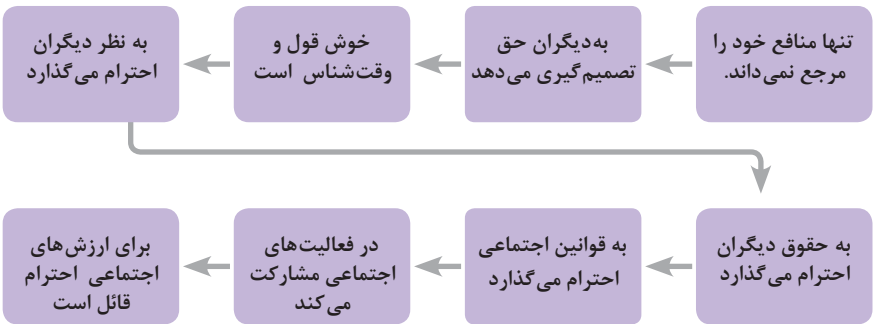
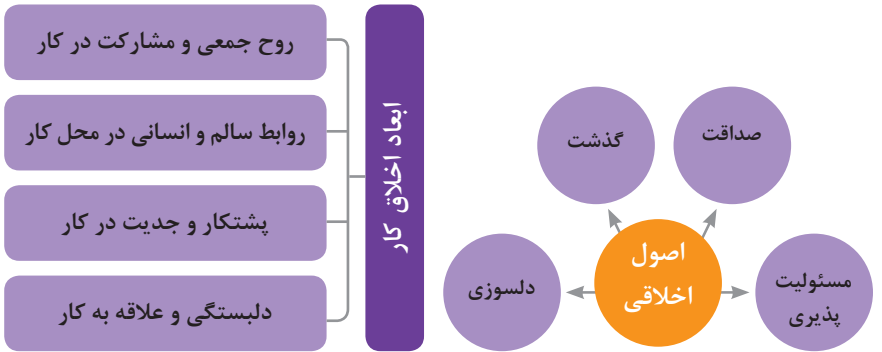
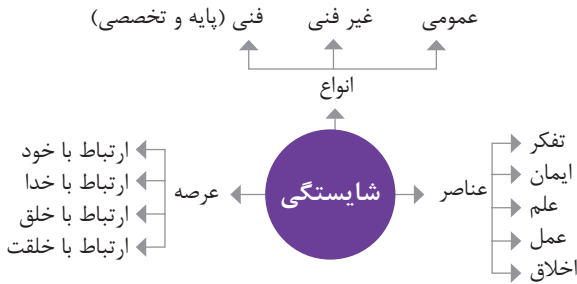
## ویژگی های کلان داده ها

● وجود حجم انبوهی از داده های تولید شده و ذخیره شده	اندازه
● گوناگونی و تنوع زیاد داده های موجود	تنوع
● سرعت تولید کلان داده ها بسیار بالاست	سرعت تولید
● بسیاری از داده های کلان در لحظه ایجاد شده و از بین می روند که مشکلات ذخیره سازی را به همراه دارد	ناپایداری
● کیفیت و کامل بودن کلان داده می تواند بر نوع تحلیل ها تأثیرگذار باشد	درستی

## کاربرد فناوری نانو



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 بطلت، بیکاری، اسراف، ربا، کم فروشی، گران فروشی و زیاده خواهی پرهیز کنم.
  - در انجام وظایف شغلی و حرفه‌ای، آنچه برای خود می‌پسندم، برای دیگران هم بپسندم و آنچه برای خود نمی‌پسندم 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 پودمان‌های آنها

پایه	درس	پودمان‌ها
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 کلوئیدها		
به کارگیری مفاهیم الکتروشیمی در زندگی		
به کارگیری ترکیب‌های کربن دار در زندگی		
<b>جدول عناوین دروس شایستگی‌های پایه و پودمان‌های 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 محیط‌زیست		

جدول عناوین دروس شایستگی‌های غیرفنی و پودمان‌های آنها

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



## کارنامه دروس شایستگی‌های فنی و غیر فنی پایه دهم - شاخه فنی و حرفه‌ای رشته: پویانمایی (انیمیشن)

کد درس	نام درس (شایستگی فنی و غیر فنی)	واحد / ساعت	نمره نهایی
۲۱۰۶۵۶	کارگاه ۱-۱۰ طراحی شخصیت در پویانمایی	۸	
۲۱۰۶۵۳	کارگاه ۲-۱۰ متحرک‌سازی دو بعدی	۸	
۲۱۰۱۳۶	الزامات محیط کار	۲	

ملاحظه	نتیجه	نمره سالانه	پودمان				
			۵	۴	۳	۲	۱

ریز نمرات دروس شایستگی‌های فنی و غیرفنی پایه دهم  
 رشته: پویانمایی (انیمیشن)

نوع درس	کد و نام درس	شماره	نام پودمان	مستمر	شایستگی	نمره کل پودمان	نتیجه
شایستگی فنی	کارگاه ۱-۱۰ طراحی شخصیت در پویانمایی	۱	طراحی ارزی شخصیت				
		۲	طراحی آناتومی موجودات زنده				
		۳	آماده‌سازی شخصیت				
		۴	پیکربندی شخصیت براساس فیلمنامه				
		۵	حجم و سه‌بعدی‌سازی شخصیت				
شایستگی فنی	کارگاه ۲-۱۰ متحرک‌سازی دو بعدی	۱	متحرک‌سازی درهم تنیده				
		۲	متحرک‌سازی مفصلی				
		۳	متحرک‌سازی ترکیبی انسانی				
		۴	بازی‌سازی موقعیتی				
		۵	اجرای حرکات ترکیبی				
شایستگی غیرفنی	۲۱۰۱۳۶ الزامات محیط کار	۱	محیط کار و ارتباطات انسانی				
		۲	فناوری در محیط کار				
		۳	محیط و قوانین کار				
		۴	ایمنی و بهداشت محیط کار				
		۵	مهارت کارایی				

## کارنامه دروس شایستگی‌های فنی و غیر فنی پایه یازدهم — شاخه فنی و حرفه‌ای رشته: پویانمایی (انیمیشن)

نمره نهایی	واحد / ساعت	نام درس (شایستگی فنی و غیر فنی)	کد درس
	۸	کارگاه ۱-۱۱ طراحی فضا و صحنه در پویانمایی	۲۱۱۶۵۳
	۸	کارگاه ۲-۱۱ تولید پویانمایی سه بعدی صحنه‌ای	۲۱۱۶۵۴
	۳	کارگاه نوآوری و کارآفرینی	۸۸۲۲۰
	۲	مدیریت تولید کاربرد فناوری‌های نوین	۸۸۲۳۰ ۸۸۲۴۰

ملاحظه	نتیجه	نمره سالانه	بودمان				
			۵	۴	۳	۲	۱

## ریز نمرات دروس شایستگی های فنی و غیر فنی پایه یازدهم

### رشته: پویانمایی (انیمیشن)

نوع درس	کد و نام درس	شماره	نام پودمان	مستمر	شایستگی	نمره کل پودمان	نتیجه
شایستگی فنی	۲۱۱۶۵۳ کارگاه ۱-۱۱ طراحی فضا و صحنه در پویانمایی	۱	طراحی اولیه فضاهای دو بعدی				
		۲	فضاسازی و صحنه پردازی دو بعدی				
		۳	اجرای رایانه‌ای فضای دو بعدی				
		۴	ارتباط عناصر فضای یک اثر				
		۵	طراحی صحنه فضاهای سه بعدی و تمهیدات فضا				
شایستگی فنی	۲۱۱۶۵۴ کارگاه ۲-۱۱ تولید پویانمایی سه بعدی صحنه‌ای	۱	ساخت شخصیت سه بعدی صحنه‌ای				
		۲	ساخت صحنه و فضا				
		۳	نورپردازی				
		۴	تصویرپردازی تک فریم				
		۵	متحرک سازی شخصیت و خروجی صحنه‌ای				
شایستگی غیر فنی	۸۸۲۲۰ کارگاه نوآوری و کارآفرینی	۱	حل خلاقانه مسائل				
		۲	نوآوری و تجاری سازی محصول				
		۳	طراحی کسب و کار				
		۴	بازاریابی و فروش				
		۵	ایجاد کسب و کار نوآورانه				
شایستگی غیر فنی	۸۸۲۳۰ مدیریت تولید	۱	تولید و مدیریت تولید				
		۲	مدیریت منابع				
		۳	توسعه محصول جدید				
		۴	مدیریت کیفیت				
		۵	مدیریت پروژه				
شایستگی غیر فنی	۸۸۲۴۰ کاربرد فناوری های نوین	۱	سواد فناورانه				
		۲	فناوری ارتباطات و اطلاعات				
		۳	به کارگیری چرخه ایده تا محصول				
		۴	کاربرد انرژی های نو				
		۵	فناوری های همگرا- به کارگیری مواد نوترکیب				

کارنامه دروس شایستگی های فنی و غیر فنی پایه دوازدهم  
 - شاخه فنی و حرفه ای رشته پویانمایی (انیمیشن)

نمره نهایی	واحد / ساعت	نام درس (شایستگی فنی و غیر فنی)	کد درس
	۸	کارگاه ۱-۱۲ متحرک سازی رایانه ای	۲۱۲۶۵۳
	۸	کارگاه ۲-۱۲ ارزیابی تولید در پویانمایی	۲۱۲۶۵۵
	۲	اخلاق حرفه ای	۲۱۲۱۱۰

ملاحظه	نتیجه	نمره سالانه	بودمان				
			۵	۴	۳	۲	۱

## ریز نمرات دروس شایستگی‌های فنی و غیرفنی پایه دوازدهم

### رشته: پویانمایی (انیمیشن)

نوع درس	کد و نام درس	شماره	نام پودمان	مستمر	شایستگی	نمره کل پودمان	نتیجه
شایستگی فنی	۲۱۲۶۵۳ کارگاه ۱-۱۲ متحرک‌سازی رایانه‌ای	۱	کاربرد رایانه در متحرک‌سازی و جلوه‌های تکمیلی				
		۲	متحرک‌سازی مبتنی بر طراحی				
		۳	کاربردهای متحرک‌سازی سنتی				
		۴	طراحی مبتنی بر وکتور				
		۵	متحرک‌سازی مبتنی بر اسکلت‌گذاری				
شایستگی فنی	۲۱۲۶۵۵ کارگاه ۲-۱۲ ارزیابی تولید در پویانمایی	۱	مقدمات ترکیب‌بندی لایه‌ها و تنظیمات پروژه				
		۲	کامپوزیت و ترکیب لایه‌ها				
		۳	عنوان‌بندی فیلم				
		۴	زمینه‌های موشن گرافیکس				
		۵	کمیکس موشن و موزیک ویدئو				
شایستگی غیرفنی	۲۱۲۱۱۰ اخلاق حرفه‌ای	۱	ارائه مثال‌های حرفه و اخلاق در کار				
		۲	ارائه نمونه‌های اخلاق فردی در حرفه				
		۳	تعیین مصادق‌های مسئولیت‌پذیری در حرفه				
		۴	تحلیل فرایندهای اخلاقی در حرفه				
		۵	تحلیل منشور اخلاقی در حرفه				

ردیف	مرحله	توضیحات
۱	پیش تولید Pre Production	بخش خلاقانه تولید فیلم است. ایده‌های مختلف، داستان پردازی و شکل نهایی فیلم از نظر بصری در این بخش شکل می‌گیرد.
۲	تولید Production	این بخش، بخش اجرایی ساخت فیلم پویانمایی است. در این بخش ایده‌های بخش قبل در مرحله پیش از تولید به اجرا درمی‌آیند و اجزای مختلف پویانمایی تفکیک و تولید می‌شوند.
۳	پس از تولید Post Production	چیزهایی که در بخش تولید ساخته شده‌اند، در این مرحله با هم ترکیب می‌شوند و با اضافه شدن صدا و آهنگ، محصول نهایی با فرمت دلخواه خروجی گرفته می‌شود.

### مراحل پیش تولید پویانمایی

مرحله	توضیحات
ایده و داستان Story	به موضوعی اشاره دارد که فیلم در مورد آن ساخته می‌شود و همه چیز حول محور آن شکل می‌گیرد.
فیلم‌نامه Script	داستان کامل همراه با توضیح صحنه‌ها و حالات و حرکات شخصیت‌ها است. همچنین حاوی کلماتی است که از زبان شخصیت‌ها بیان می‌شود.
دکوپاژ Decoupage	متنی فنی است که در برگیرنده اندازه نماها، زاویه دوربین، حرکت دوربین، نوع آهنگ و ... است که توسط کارگردان نوشته می‌شود.
توسعه بصری Visual Development	شامل طراحی مفهومی و مدل‌شیت است و هویت بصری و چهره ظاهری فیلم را نشان می‌دهد.
استوری‌برد Storyboard	داستان مصور براساس متن شده دکوپاژ است.
ضبط صدای اولیه The Initial Voice Recording	ضبط اولیه صدا کمک می‌کند تا بر پایه آن متحرک‌سازی‌ها انجام شود.
استوری‌ریل یا انیماتیک Animatic	اولین نمایش ساده فیلم قبل از مرحله تولید است. در تولید پویانمایی معمولاً صدای گویندگان و آهنگ قبل از متحرک‌سازی ضبط شده سپس انیماتیک ساخته می‌شود.

ردیف	مراحل تولید پویانمایی دوبعدی رایانه‌ای
۱	لی اوت / layout
۲	لایه‌بندی / Scene Planning
۳	انتخاب رنگ / Color Styling
۴	نقاشی فضا و پس‌زمینه / Background painting
۵	متحرک‌سازی / Animation
۶	خروجی / Export

ردیف	مراحل تولید پویانمایی سه بعدی رایانه‌ای
۱	مدل‌سازی شخصیت‌ها و محیط / Character Modeling & Environment Modeling
۲	بافت‌دهی و تعیین جنس / Surfacing/look Development
۳	ریگینگ / Rigging
۴	ضبط صداها، دوبلاژ، صدابرداری و صداگذاری، آهنگ‌سازی Cast Recording, Sounds, Music
۵	لی اوت و انیماتیک / Layout, Animatic
۶	متحرک‌سازی / Animation
۷	شبیه‌سازی‌های دینامیکی مانند باد، لباس، مو، آب، آتش و ...
۸	نورپردازی / Lighting
۹	شخصیت و فضای نهایی (تست رندر نور / Lighting Render Test)
۱۰	جلوه‌های ویژه / Effects
۱۱	کامپوزیت / Compositing

ردیف	مراحل پس از تولید پویانمایی
۱	صدا و آهنگ / Sound & Music Spotting
۲	طراحی صدا
۳	طراحی عنوان‌بندی (تیتراژ) / Title
۴	تدوین / Edit
۵	خروجی نهایی / Final Output



مقررات کاری لازم در رشته	پرسش‌های متداول از سفارش‌دهنده
رعایت قوانین اختصاصی استودیوها	نوع و هدف سفارش
رعایت قوانین عمومی استودیوها	بررسی نمونه‌های مورد نظر سفارش
بستن قرارداد در هنگام دریافت پروژه	میزان حجم محصول تولیدی
رعایت نظم رفت و آمد	بازبینی نمونه‌های قبلی موجود
رعایت نظم چیدمان وسایل در کارگاه	توجه به خط فکری سفارش‌دهنده
رعایت ارگونومی در هنگام انجام پروژه‌ها	بودجه در نظر گرفته شده برای پروژه
دانستن اصول کار با دوربین	مدت زمان انجام پروژه
رعایت اصول ایمنی و بهداشت	شیوه ارائه سفارش
رعایت بودجه‌بندی زمانی در تحویل پروژه	مکان نمایش و ارائه سفارش
-	گروه سنی مخاطب محصول

ملزومات ایجاد کسب و کار کوچک در رشته	الزامات کارگاه شخصی
شروع از فعالیت‌های کوچک و شخصی	داشتن به روزترین سیستم رایانه‌ای
انجام پروژه‌های سبک	داشتن به روزترین سیستم رندر فارم
همکاری با گروه‌های کوچک و آشنا	پوششگر (اسکتر) و چاپگر (پرینتر)
همکاری با گروه تولیدی بزرگ‌تر (کار گروهی)	بلندگو و گوشی (هدفون)
سفارش‌های بزرگ‌تر و تعامل با ادارات و کارخانه‌ها	دوربین عکاسی
-	قلم نوری
-	حافظه جانبی (فلش)
-	Ram Reader و مبدل‌ها

### بودجه‌بندی پروژه‌های شخصی یا کلاسی

ردیف	نوع فعالیت	برآورد زمان	توضیحات
۱	کانسپت‌های اولیه		
۲	طراحی استوری‌برد		
۳	طراحی استوری‌ریل		
۴	متحرک‌سازی		
۵	صداگذاری		
۶	ترکیب (کامپوزیت)		
جمع زمان:			

### بودجه‌بندی مراحل پیش تولید

ردیف	پیش تولید	برآورد زمان	توضیحات
۱	ایده‌پردازی		
۲	فیلمنامه‌نویسی		
۳	دکوپاژ		
۴	تکامل تصویری		
۵	استوری‌برد		
۶	ضبط صدای اولیه		
۷	انیماتیک		
جمع زمان:			

بودجه‌بندی مراحل تولید رایانه‌ای

توضیحات	برآورد زمان	تولید		ردیف
		لی‌اوت	دو بعدی	۱
		لایه‌بندی		۲
		متحرک‌سازی		۳
		خروجی		۴
		مدل‌سازی	سه‌بعدی	۵
		بافت ماده		۶
		اسکلت‌بندی		۷
		متحرک‌سازی		۸
		نورپردازی		۹
		خروجی		۱۰
جمع زمان:				

### بودجه‌بندی مراحل تولید سنتی

ردیف	تولید	برآورد زمان	توضیحات
۱	طراحی کلیدهای اصلی		
۲	طراحی کلیدهای میانی		
۳	دسن و رنگ		
۴	کامپوزیت		
۱	متحرک‌سازی فریم به فریم		
۲	نورپردازی		
۳	تصویربرداری فریم به فریم		
۴	کامپوزیت		

### بودجه‌بندی مراحل پس از تولید

ردیف	پس از تولید	برآورد زمان	توضیحات
۱	موسیقی		
۲	طراحی صدا		
۳	تدوین		
۴	پخش		
جمع زمان:			

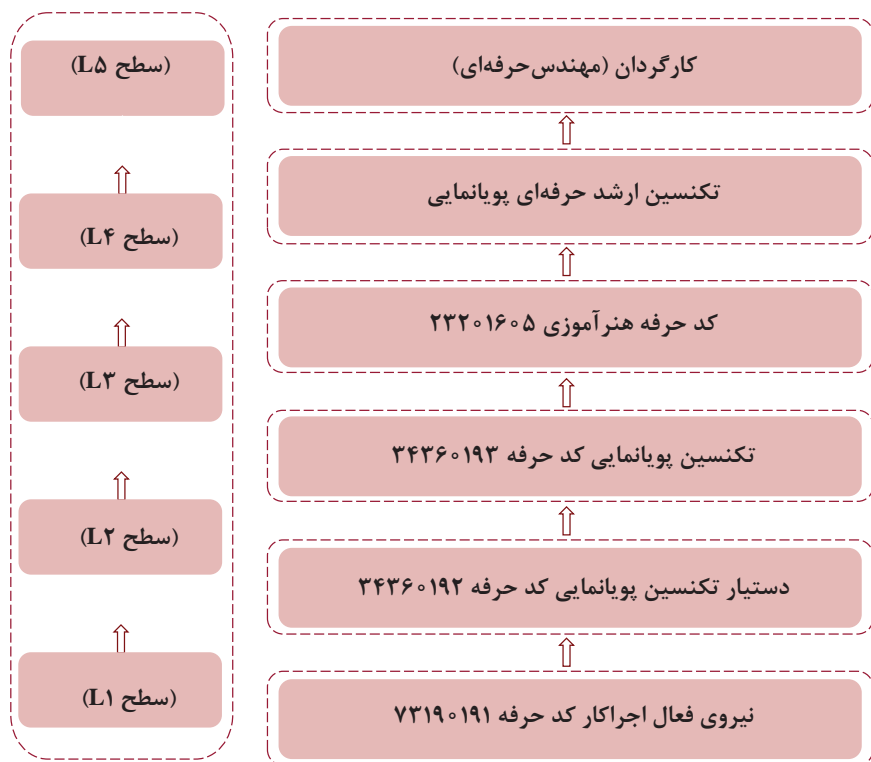
## ساختار توسعه صلاحیت حرفه‌ای در تمام سطوح حرفه‌ای رشته پویانمایی (انیمیشن)

نام گروه کاری/شغل		ردیف
Producer	تهیه‌کننده انیمیشن	۱
Director	کارگردان فنی	۲
Art Director	کارگردان هنری انیمیشن	۳
Technical Director	کارگردان تکنیکی یا ابزارساز	۴
Production Manager	مدیر تولید انیمیشن	۵
Idealist	ایده‌پرداز انیمیشن	۶
Critic	منتقد انیمیشن	۷
Story Man	طراح داستان	۸
Script Writer	فیلمنامه نویس	۹
Concept Man	طراح کانسپت	۱۰
Storyboard Man	طراح داستان مصور	۱۱
Story Reel Leica Reel line Test	تست گیرنده یا انیماتیک	۱۲
Lay out Man	طراح هنری صحنه	۱۳
Character Designer	طراح شخصیت	۱۴
Texture	طراح بافت	۱۵
Mimic	طراح میمیک چهره	۱۶
Environ mental Modeller	مدل‌ساز محیط	۱۷
Checking	بررسی‌کننده	۱۸
Lip-synched	تطبیق‌دهنده حرکت لب	۱۹
Compositor	کامپوزیت کار	۲۰
Mixer	ترکیب‌کننده صدا و تصویر	۲۱

Post processor	پردازشگر نهایی	۲۲
Pixilation	بازی گردانی در تکنیک متحرک سازی بازیگران	۲۳
Rigging	تجهیز کننده	۲۴
Back Ground Artist	طراح پس زمینه	۲۵
Key Animator	طراح حرکات کلیدی	۲۶
Betweenner	طراح حرکات میانی	۲۷
Inker	دسن کار (قلم گیر)	۲۸
Colourist	رنگ کار	۲۹
Clean up	تمیز کار	۳۰
Stand Man	مسئول میز انیمیشن	۳۱
Camera Man	تصویربردار انیمیشن	۳۲
Puppet Modelling	طراح عروسک	۳۳
Puppet Maker	عروسک ساز	۳۴
Armature	اسکلت ساز عروسک	۳۵
Puppet Costume Maker	خیاط لباس عروسک	۳۶
Back Ground Execution	طراح صحنه و ماکت	۳۷
Puppet Animator	متحرک ساز عروسک	۳۸
Lighting Artist	نورپرداز	۳۹
Effect Man	طراح جلوه های ویژه	۴۰
Animator	متحرک ساز سنتی	۴۱
Animator 3D-2D	متحرک ساز رایانه ای	۴۲
Modeller	مدل ساز رایانه ای	۴۳
Dubbing	دوبلاژ	۴۴
Sound	صداگذار	۴۵
Editor Animation	تدوین گر انیمیشن	۴۶
Rendering	رندرینگ کار	۴۷
Choreography	طراحی حرکت موزون	۴۸



## مسیرهای توسعه حرفه‌ای و شغلی رشته پویانمایی (انیمیشن)





دستیار تکنسین پویانمایی (انیمیشن)	نیروی فعال اجراکار پویانمایی (انیمیشن)
عروسک‌ساز	طراح شخصیت
دکورساز صحنه عروسکی	طراح شخصیت فیگوراتیو
نور پرداز	اجراکار رنگ و تکنیک‌های دستی
تصویر بردار تک‌فریم	اجراکار ساخت شخصیت
متحرک‌ساز عروسکی	اجراکار شخصیت
متصدی جلوه‌های ویژه رایانه‌ای	طراح کلید اصلی
متحرک‌ساز سنتی رایانه‌ای (تی‌وی پینت)	طراح کلید میانی
ترکیب‌کننده لایه‌ها	متحرک‌ساز سنتی
متحرک‌ساز سنتی رایانه‌ای (موهوکار)	بازی‌ساز حرکت
طراح سنتی رایانه‌ای	ترکیب‌کننده حرکت
متصدی افتر افکتس	تصویرساز
ترکیب‌کننده لایه‌ها	دستیار صحنه و فضا
طراح تیتراژ / عنوان‌بند	فتوشاپ‌کار
سازنده موشن گرافیکس	لی‌اوت من
سازنده موزیک ویدئو، نماهنگ	متصدی جلوه‌های ویژه

عنوان	توضیحات
تهیه کننده Producer	<p>فردی که مسئولیت امور مالی و اجرایی تولید فیلم از ابتدای تولید، هماهنگی و برنامه‌ریزی‌های اولیه تا انتخاب عوامل کلیدی و مراحل پخش و تبلیغات را بر عهده دارد. او معمولاً رابطی است میان استودیو یا اداره سفارش دهنده پروژه با دیگر عوامل و هنرمندانی که تولید پویانمایی را بر عهده دارند. تهیه کننده باید مخارج مالی پروژه را به شیوه‌ای مدیریت کند که بتواند رضایت سرمایه‌گذاران را جلب کند و همچنین بتواند به آنها این اطمینان را بدهد که هنرمندان و متحرک‌سازهای او قابلیت تولید مطلوب و با کیفیت فیلم یا سریال را دارند و نهایتاً می‌توانند پروژه را به پایان برسانند.</p>
کارگردان Director	<p>فردی است که مسئولیت نظارت و مدیریت بر جنبه‌های خلاقانه یک پروژه و خلق نسخه نهایی فیلم را به عهده دارد و معمولاً ایده نهفته در فیلم و شکل نهایی اثر از اوست. کارگردان نقش شخصیت‌های داستان را هدایت نموده، حال و هوا و نورپردازی و نوع طراحی فضا و صحنه را تعیین می‌کند، نوع حرکات دوربین و تمامی جنبه‌های ظاهر و حس فیلم نهایی را کنترل می‌نماید.</p>
کارگردان هنری Art Director	<p>نقش کارگردان هنری دریافت طرح و به کارگیری آن در فیلم است (یعنی فهم طرح محل موقعیت و ساخت صحنه‌آرایی‌ها) در ضمن او با هنرمندان طراح کانسپت، نقاشان پس‌زمینه و طراحان رنگ کار می‌کند تا طرح رنگ‌آمیزی را برای پروژه پیش‌بینی کند و آن را در هر صحنه به انجام برساند.</p>

## تفکیک و تشریح مشاغل رشته پویانمایی (انیمیشن) بر اساس تکنیک اجرایی

### مشاغل پویانمایی های دوبعدی

تیم تولید پویانمایی
فیلم نامه نویس
طراح مفهومی (کانسپت)
طراح شخصیت و فضا
طراح استوری برد
نقاش پس زمینه
طراح لی اوت
انیماتور (متحرک ساز)
طراح و اجراکار موشن گرافیکس
صداگذار
تدوین گر
کامپوزیتور
مدیر تولید

### مدیریت تولید / Product Manager

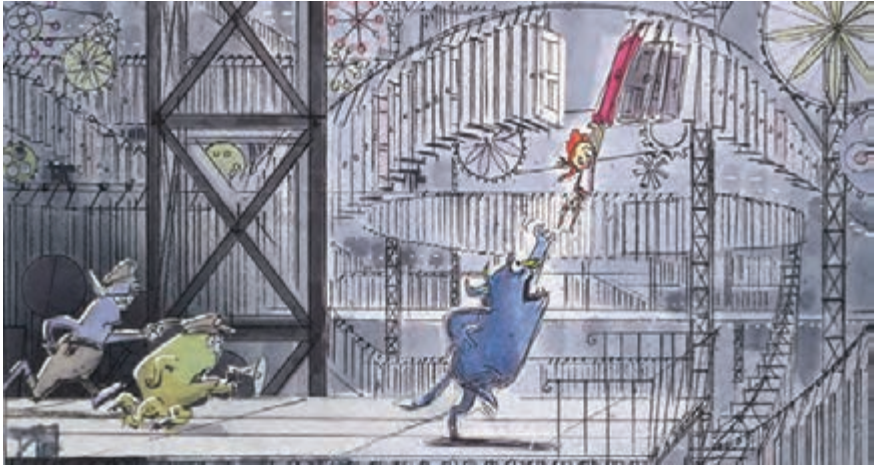
مسئول کنترل کیفیت یکپارچه در روند تولید پروژه تا انتهای تولید؛ مدیریت و بودجه بندی زمان تولید نیز به عهده او است.

## فیلمنامه‌نویس / Script writer

بزرگ‌ترین ویژگی هر فیلم موضوع و محتوای آن است، پس داستان و فیلمنامه کلید اصلی برای تولید هر پویانمایی است که این وظیفه بر عهده فیلمنامه‌نویس است.

## طراح مفهومی (طراح کانسپت/ Concept Artist)

هنرمندی است که طراحی‌های سردستی یا نقاشی‌هایی را با تکنیک‌های متفاوت و با ابزارهای گوناگون از پاستل و زغال گرفته تا آبرنگ و کلاژ یا به وسیله رایانه و نقاشی‌های دیجیتالی در مرحله پیش تولید انجام می‌دهد.



طراحی مفهومی برای پویانمایی سینمایی دانشگاه هیولاها



طراحی مفهومی برای پویانمایی سینمایی شرکت هیولاها

**طراح شخصیت / Character Designer:**  
فردی است که تخصص او طراحی و مدل شیت شخصیت برای یک فیلم است.



**طراح لی اوت / Layout Artist, Layout Man:**

هنرمندی که صحنه پرداز و طراح صحنه پویانمایی است و موقعیت و پرسپکتیو و طراحی های پس زمینه نهایی را تعیین می کند و در ترکیب بندی فریم، حرکت دوربین و نقش شخصیت ها و حالات و بازی آنها در صحنه نقش مهمی دارد.



## مشاغل پویانمایی های سه بعدی صحنه ای

تیم تولید پویانمایی
فیلم نامه نویس
مدیر تولید
طراح کانسپت
طراح شخصیت و فضا
طراح استوری برد
مدل ساز شخصیت
مدل ساز محیط
عروسک ساز
طراح صحنه و دکور
لی اوت آرتیست
انیماتور (متحرک ساز)
تصویربردار
هنرمند ایجاد بافت
هنرمند نورپرداز
کامپوزیتور
تدوین گر
صداگذار

### مدل ساز شخصیت / Character Modeler:

مسئول ساخت شخصیت و تکسچرینگ آن در پیش تولید هستند. ماهرترین آنها معمولاً شخصیت های اصلی فیلم پویانمایی را می سازند و دیگر هنرمندان روی ساخت شخصیت های فرعی و سیاهی لشکر یا Crowd کار می کنند.



### مدل ساز محیط / Environmental Modeler:

مدل سازی فضاهای داخلی و بیرونی از مهم ترین قسمت های تولید است.



### متحرک ساز / Animator:

از اصلی ترین افراد در تیم تولید هستند که براساس وظایف، به سمت ها یا وظایف مختلفی از جمله: متحرک سازی شخصیت، سه بعدی رایانه، جلوه های ویژه، مدل متحرک ساز (کسانی که مجسمه های ساخته شده را جان بخشی می کنند) طبقه بندی می شوند.

### هنرمند ایجاد بافت / Texture Artist:

وظیفه این هنرمندان ایجاد بافت های سطوح بر روی شخصیت ها و فضاها در فیلم پویانمایی است. در تولید بازی های رایانه ای و پویانمایی های وب، این بخش اهمیت بسیاری دارد، به ویژه در جایی که مدل های Low\_Poly قدرت مانور را سلب کرده و باید با توسل به جزئیات تکسچر، سطوح اشکال را به صورت طبیعی نشان داد. گاهی اوقات، بافت ها در مدل های High\_Poly از شخصیت ها، آنها را بسیار طبیعی جلوه می دهد.





### هنرمند نورپرداز / Lighting Artist:

نورپردازی در تولید پویانمایی سه‌بعدی، باید حالت، رنگ و اتمسفر را تداعی کند. معمولاً هنرمندان نورپردازی و رندر در کنار هم هستند.



### کامپوزیتور / Composer:

او پس‌زمینه‌های ایجاد شده و همچنین رندر شده را با صحنه‌ها ترکیب می‌کند، نرم‌افزارهای مخصوص کامپوزیت: After Effects, Combustion, Fusion هستند.

### صداگذاری / Sound:

ضبط دیالوگ‌ها و به‌کارگیری اولیه آنها بر روی فیلم و مراحل افکت‌گذاری، ساخت و ترکیب آنها در پیش تولید انجام می‌شود. سپس صداها دوبله شده و آهنگ نهایی در مرحله پس از تولید، میکس و ترکیب می‌شوند.

