

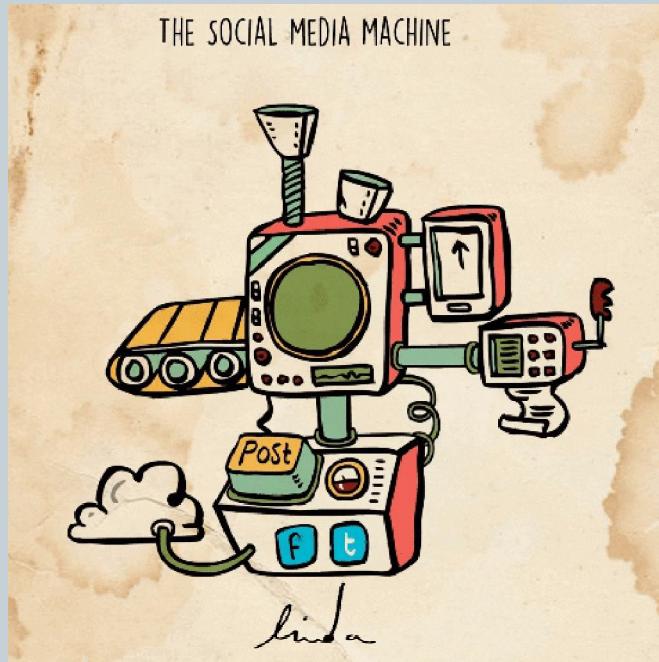
# پویانمایی کامپیوٹری

# خط لوله پویانمایی

سید امیر هادی مینوفام  
گروه کامپیووتر  
دانشکده فنی و مهندسی



# فهرست مطالب



- خط لوله تولید پویانمایی
  - پیش تولید
  - تولید
  - پس تولید
- زوایای دوربین
- اصول ۱۲ گانه پویانمایی
- اصل ۲





# خط لوله تولید پویانمایی

- تعریف خط لوله تولید پویانمایی:  
گروهی از افراد، سخت افزارها و نرم افزارها است که طبق ترتیب خاصی برای تولید انیمیشن کنارهم قرار می گیرند

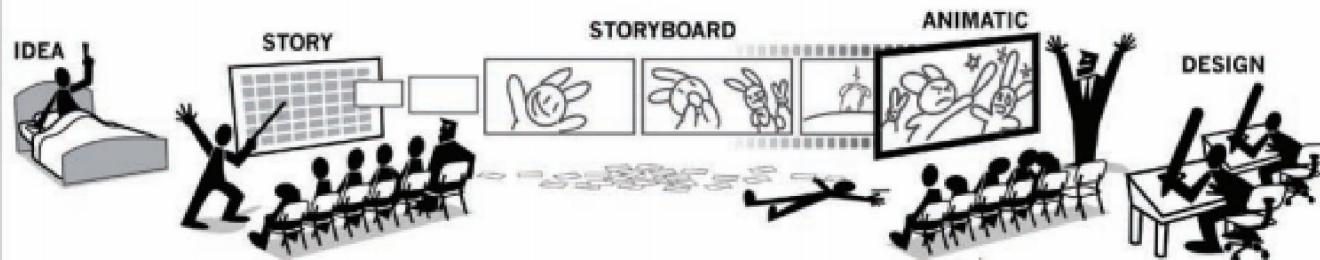
سه مرحله اصلی خط لوله عبارتند از:

- پیش تولید (**preproduction**)
- تولید (**production**)
- پس تولید (**postproduction**)

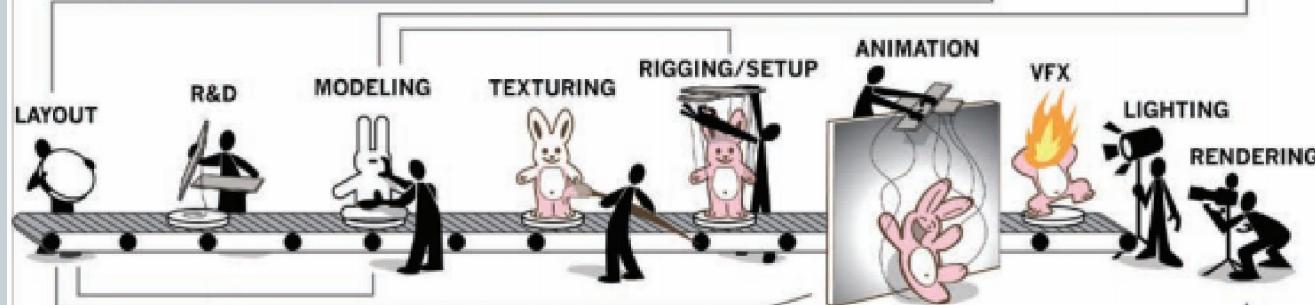


# خط لوہ تولید پویانمایی

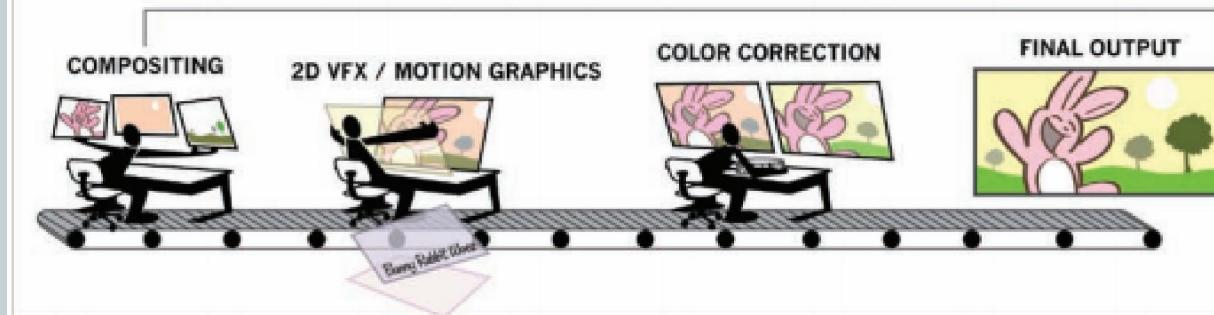
## PREPRODUCTION



## PRODUCTION

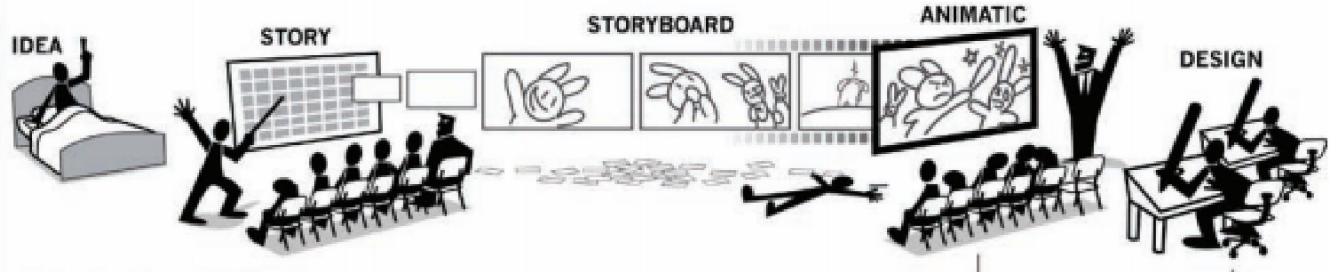


## POSTPRODUCTION





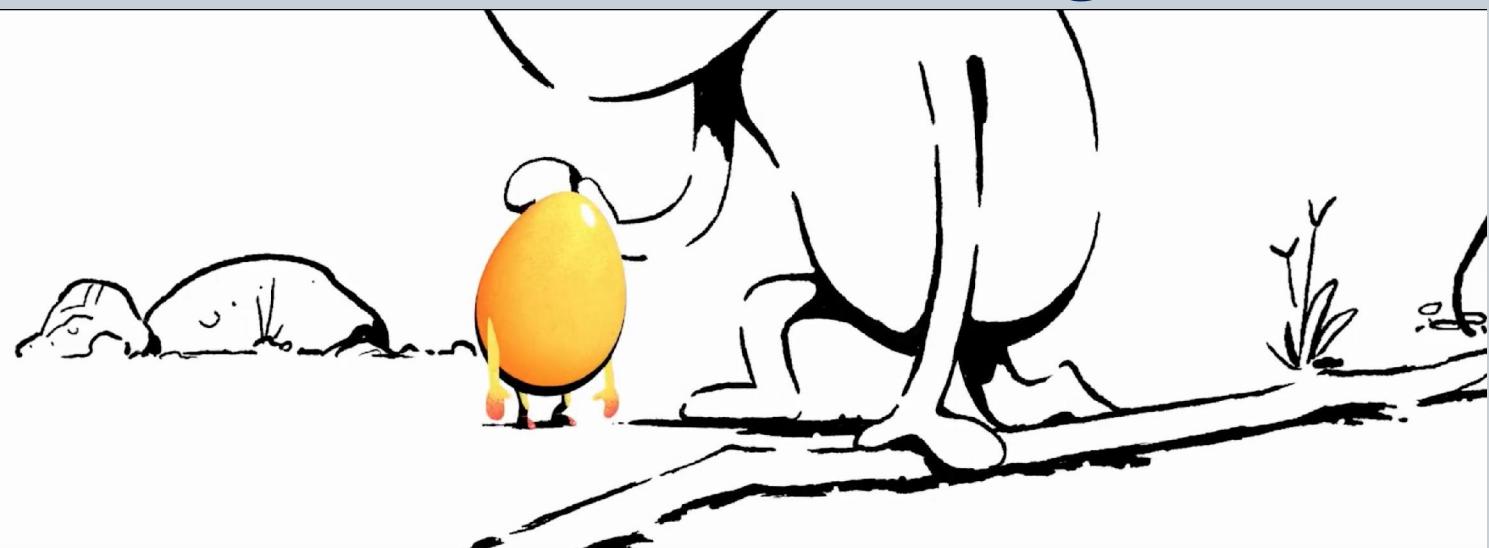
## PREPRODUCTION



### ■ پیش تولید

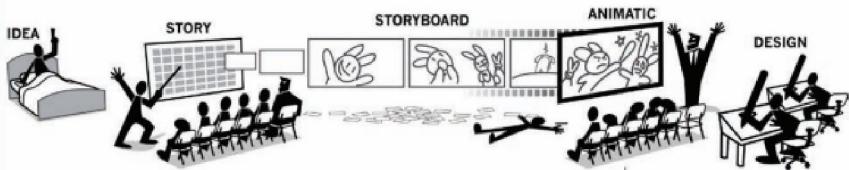
۱- تصور / داستان (**idea/story**)

می تواند از هر جایی برداشت شود





## PREPRODUCTION



Andy makes Buzz and Woody high five.

JUMP TO:

INT. ANDY'S ROOM - NIGHT - HANDHELD CAMCORDER POV

Andy lies in a pillow fort, surrounded by toys, eating from a huge bowl of popcorn, and watching an off-screen TV.

He stuffs popcorn in Rex's mouth, turns back to the TV. His eyes widen. The popcorn tumbles out of Rex's mouth.

JUMP TO:

EXT. ANDY'S FRONT YARD - DAY - HANDHELD CAMCORDER POV

Andy rockets Jessie and Bullseye around the front yard, while Mom struggles to keep him in the FRAME.

JUMP TO:

INT. ANDY'S ROOM - DAY - HANDHELD CAMCORDER POV

Andy, laughing, spins around, falls on his bed, pulls his toys close -- holding Woody, Buzz and Jessie in the warm, glowing embrace of a child's innocent and boundless love.

The song FADES on "Our friendship will never die..."

FADE TO BLACK

# خط لوله تولید پویانمایی

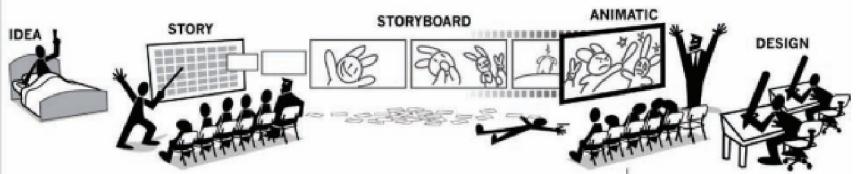
## ■ پیش تولید

### ۲- نمایشنامه (Script/Screenplay)

یک نگارش رسمی از داستان است



## PREPRODUCTION



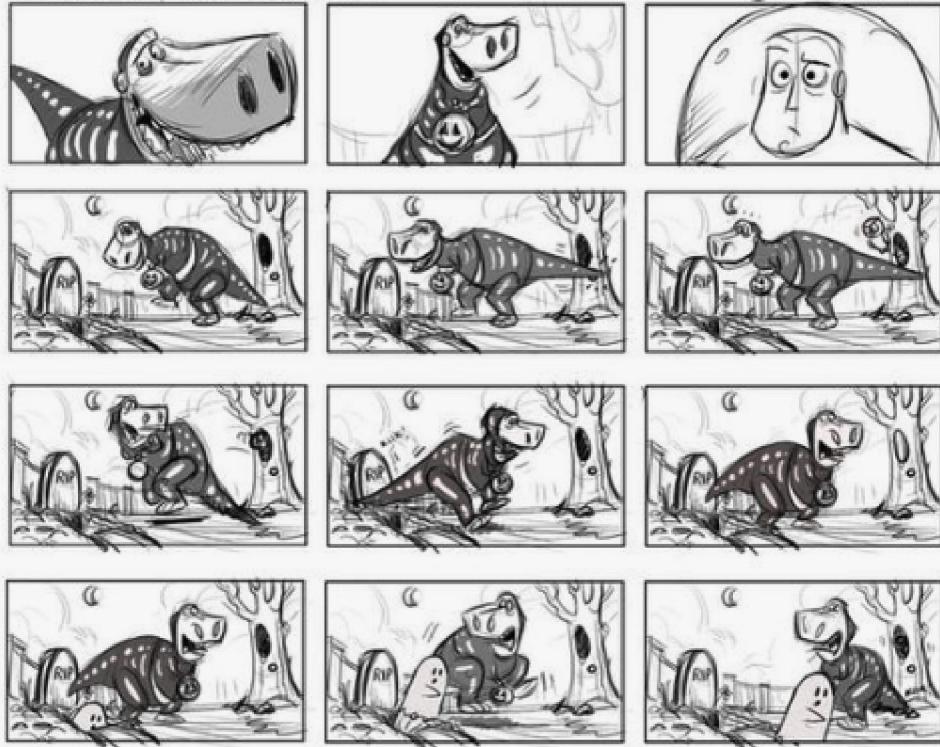
# خط لوله تولید پویانمایی

## ■ پیش تولید

### ۳- فیلمنامه مصور (Storyboard)

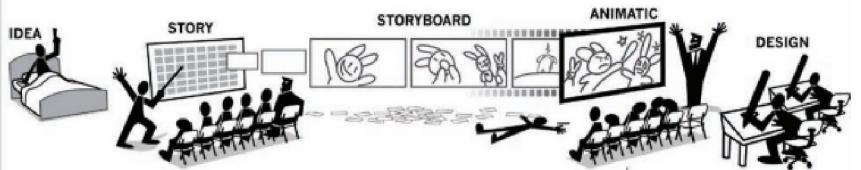
داستان نقاشی شده برگرفته از  
داستان نگارش یافته است

TOY STORY 3: THE VIDEO GAME





## PREPRODUCTION

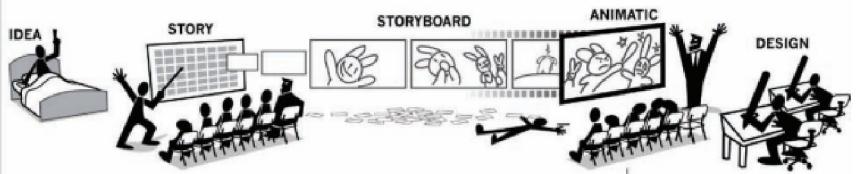


# خط لوله تو لید پویانمایی

## ■ پیش تولید

۴- انیماتیک / پیش نمایش (Animatic/Pre-visualization) فیلم متحرک برگرفته از داستان نقاشی شده به همراه جلوه های بصری اولیه است



**PREPRODUCTION**

## ▪ پیش تولید

### ۵- طراحی (Design)

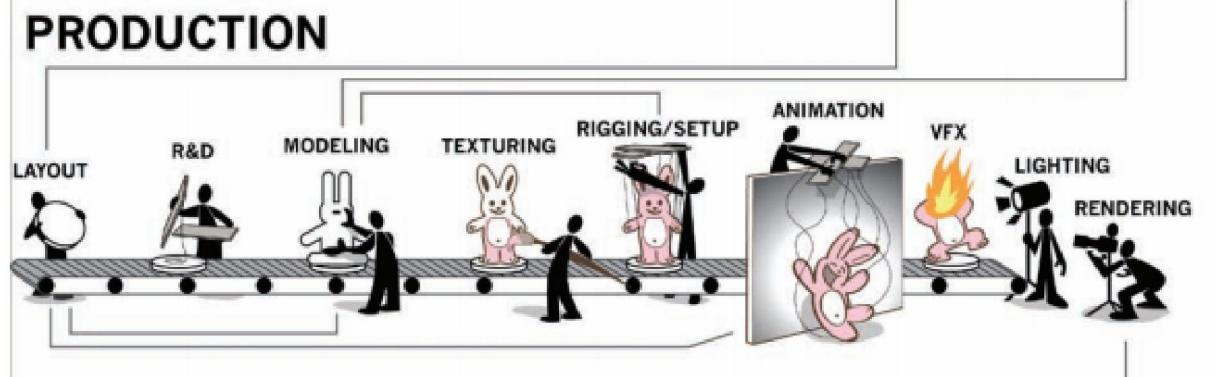
تعیین شکل نهایی پروژه





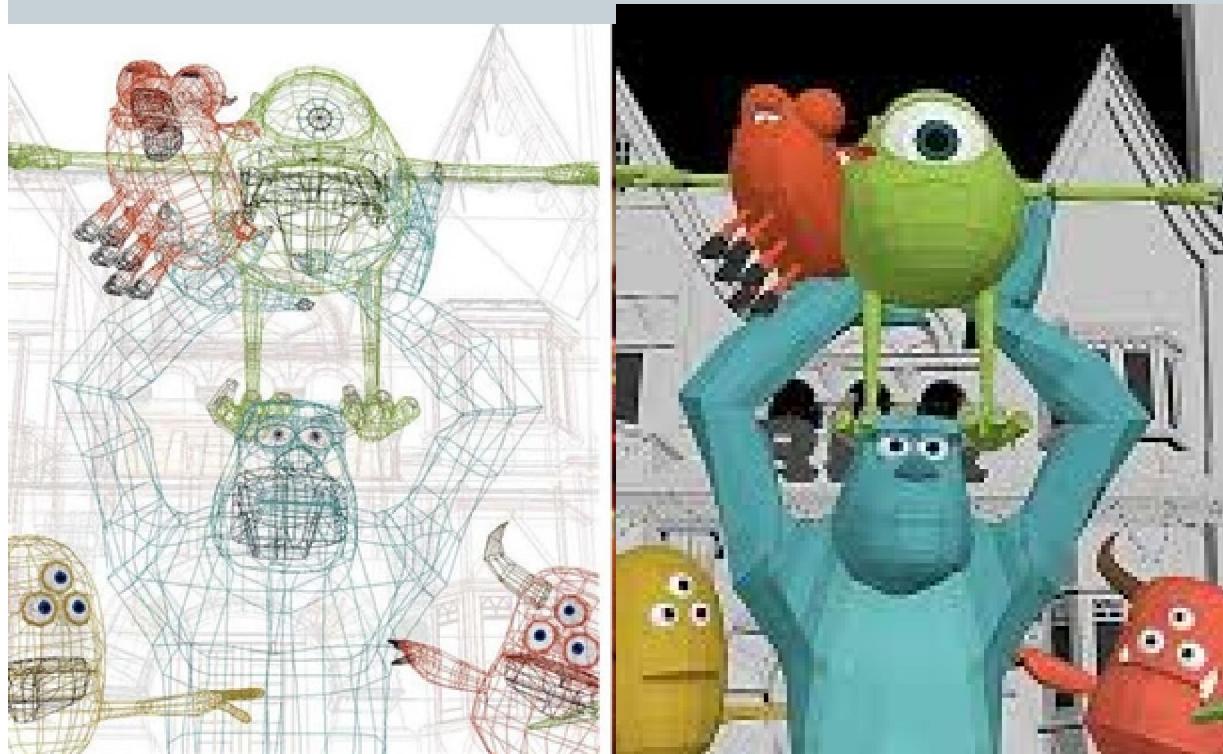
# خط لوله تولید پویانمایی

## PRODUCTION



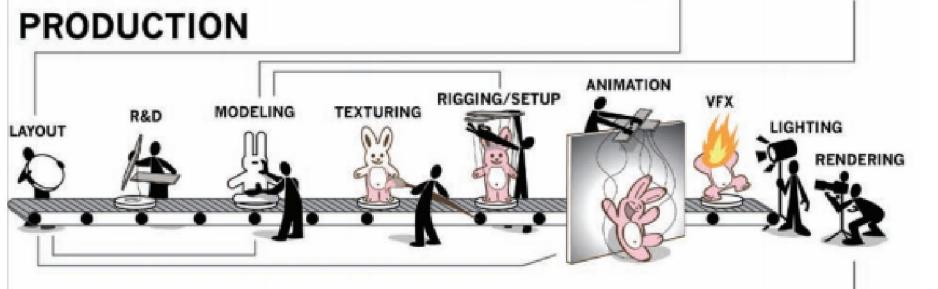
## ■ تولید

۱- طرح بندی (**layout**)  
ایجاد شکل سه بعدی  
از روی انیماتیک است



# خط لوله تولید پویانمایی

## PRODUCTION



■ تولید

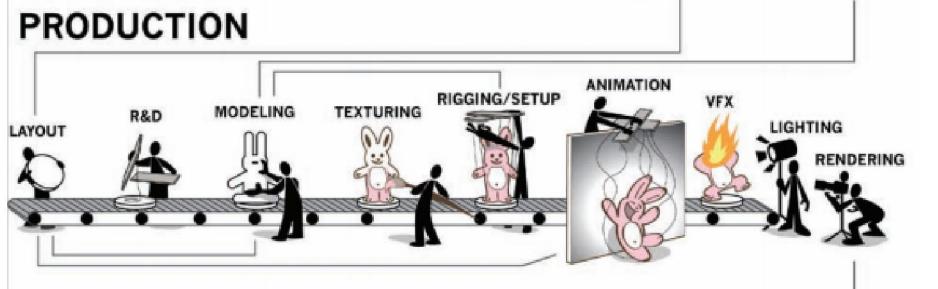
۲- پژوهش و توسعه (R&D)

تحقیق و کار برای غلبه بر چالش های فنی؛ مانند مدلسازی آب





## PRODUCTION

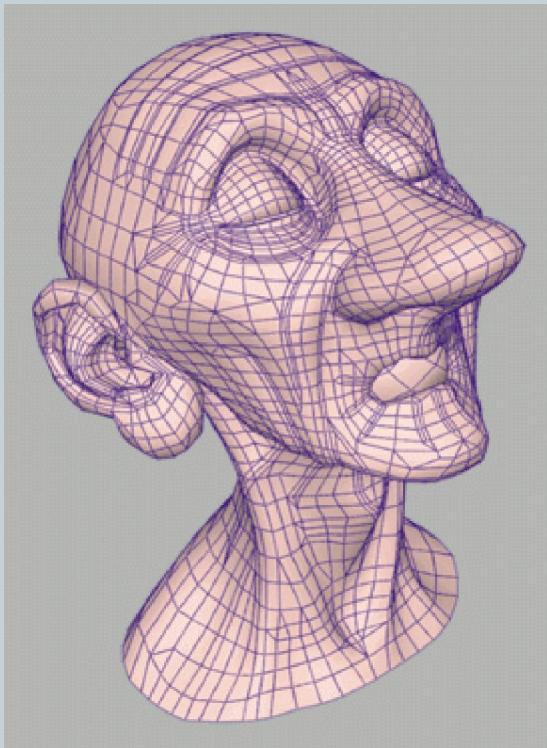


# خط لولہ تولید پویانمایی

■ تولید

۳-مدلسازی (Modeling)

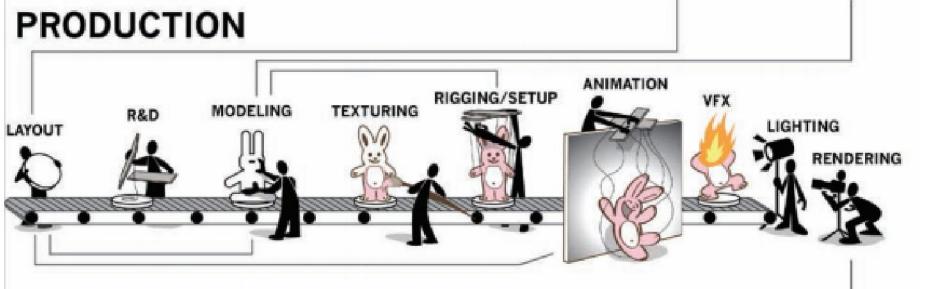
نمایش بصورت سطوح هندسی  
با قابلیت دوران و ...





# خط لوله توپولیڈ پویانمایی

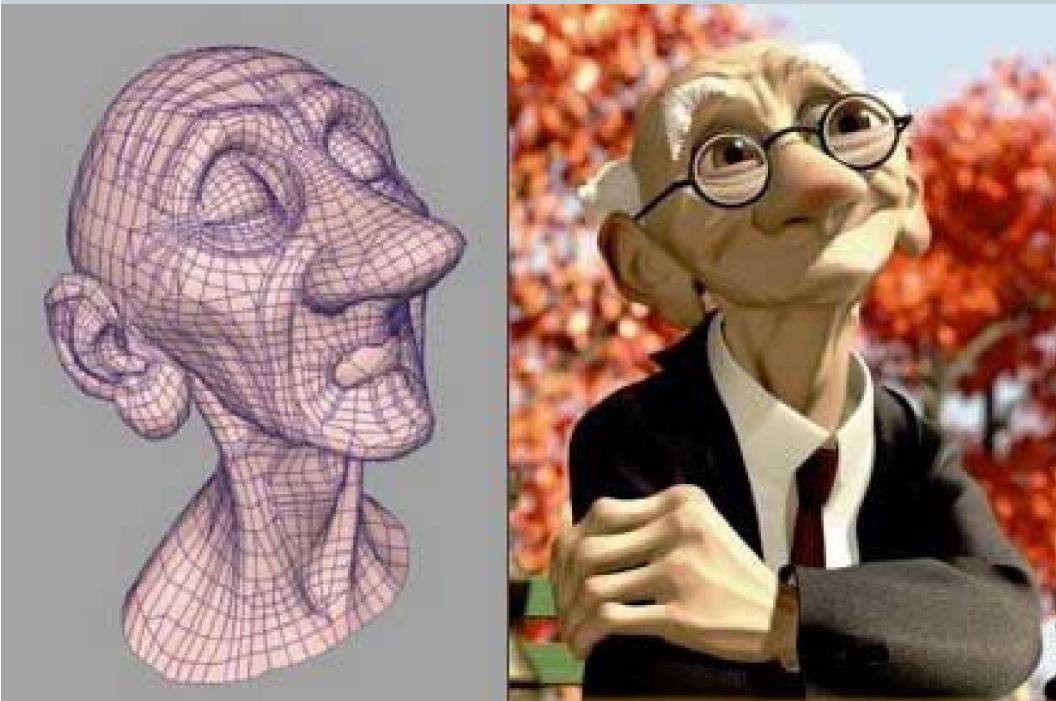
## PRODUCTION



▪ تولید

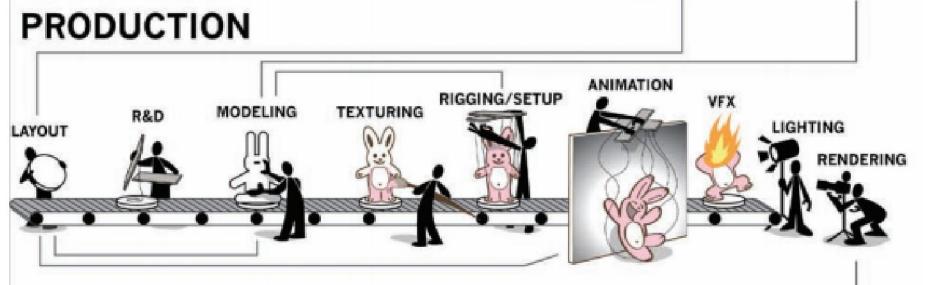
۴- بافت گذاری (Texturing)

اعمال رنگ بندی و  
خصوصیات سطوح به  
هنرمندی محض





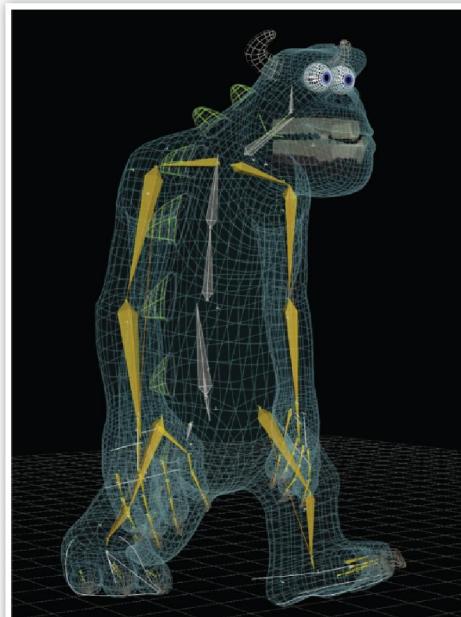
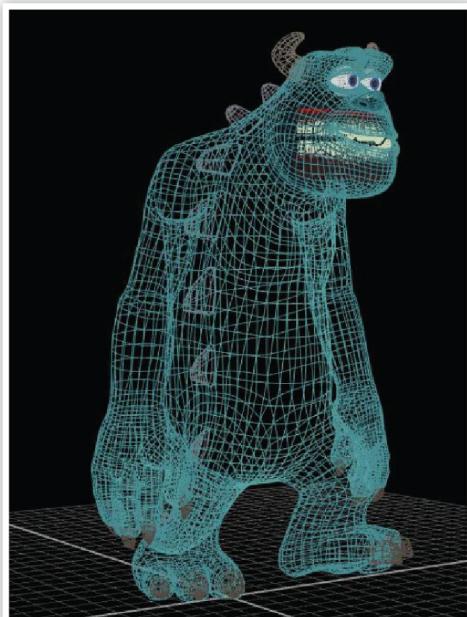
## PRODUCTION



## ▪ تولید

### ۵- اتصال قطعات حرکتی (RiggingSetup)

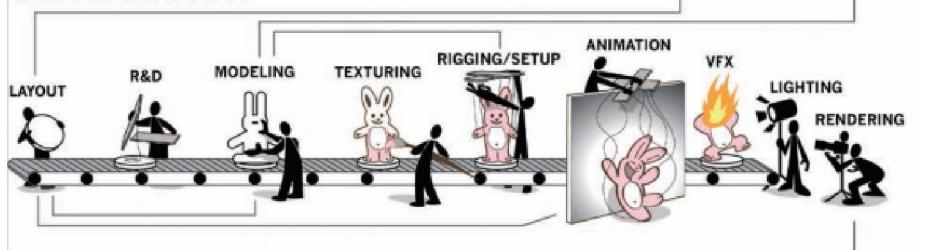
اعمال رنگ بندی و  
خصوصیات سطوح به  
هندسه محس





# خط لولہ تولید پویانمایی

## PRODUCTION

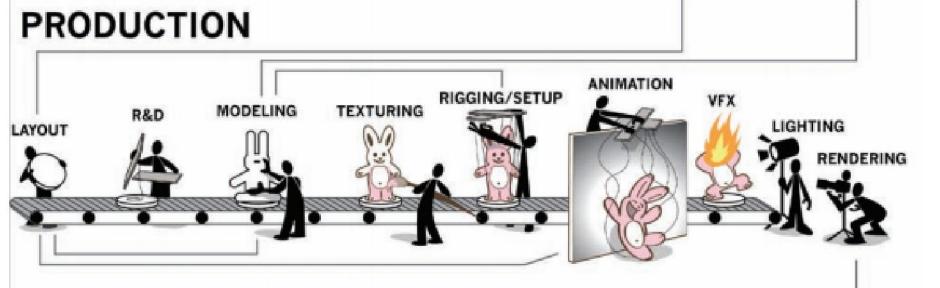


■ تولید

۶-پویانمایی (Animation)

حرکت اشیا و شخصیت ها



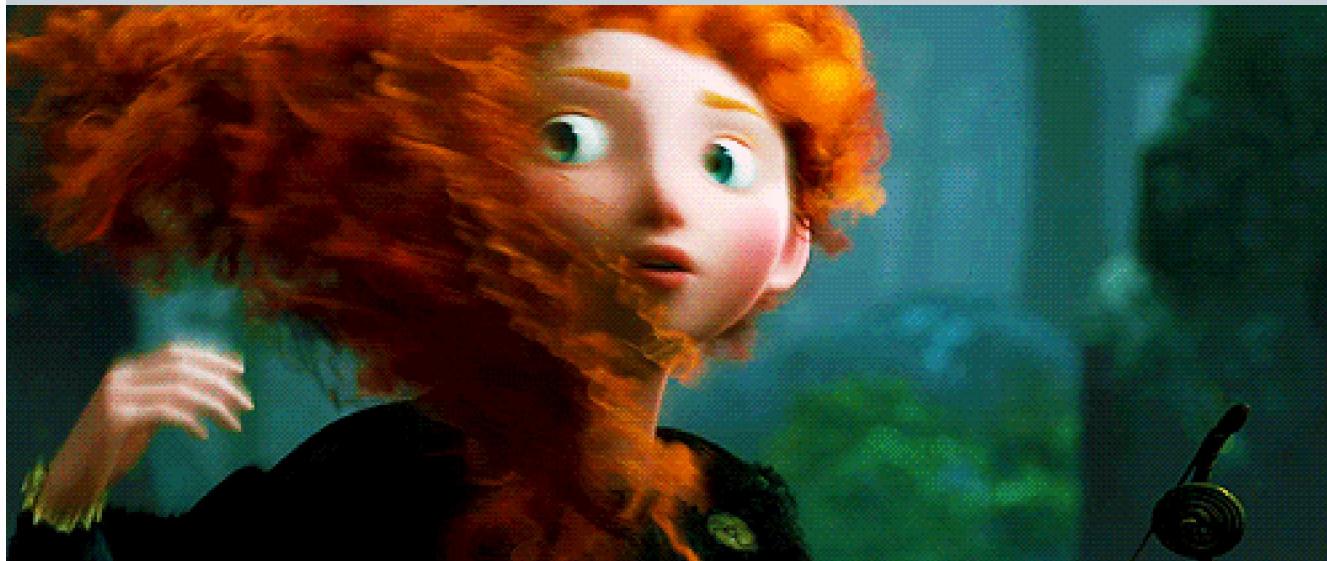
**PRODUCTION**

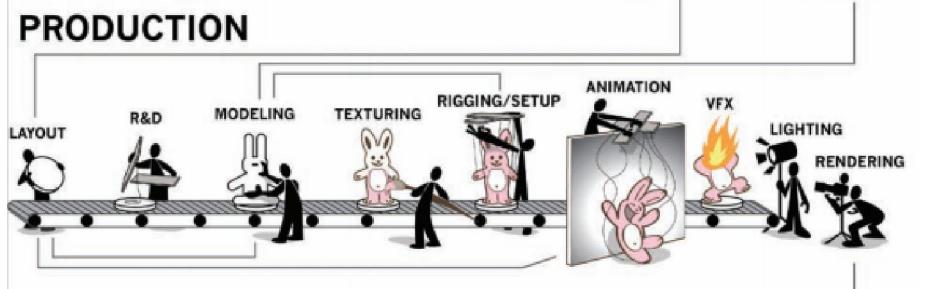
# خط لوله تولید پویانمایی

■ تولید

۷- جلوه های بصری سه بعدی  
(3D visual effects)

حرکت تمامی اشیاء  
مرتبه با شخصیت  
مانند مو، لباس،  
آتش، آب،...



**PRODUCTION**

# خط لولہ تولید پویانمایی

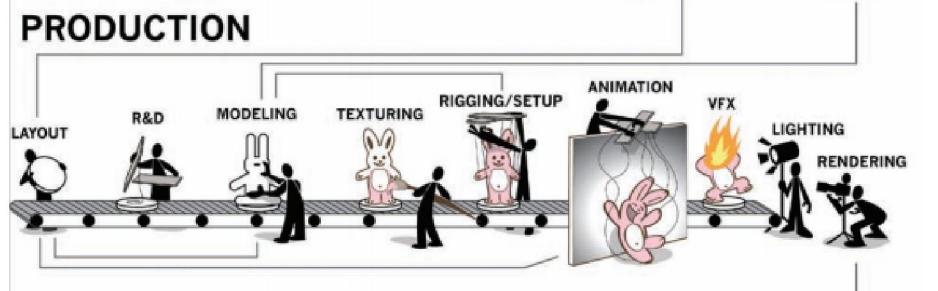
■ تولید

۸- نورپردازی / رندرینگ

(Lighting/Rendering)

ایجاد نور و حالت (mood) صحنه



**PRODUCTION**

# خط لولہ تولید پویانمایی

■ پس تولید

## ۱- ترکیب (Compositing)

لایه بندی تمام تصاویر و ساخت فیلم





## POSTPRODUCTION

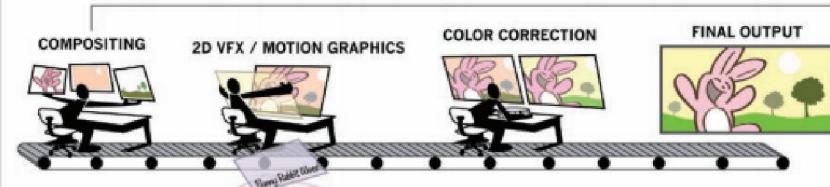


Image © Brian Ludwick

## ■ پس تولید

### ۲- جلوه های بصری دو بعدی

## (2D Visual effects/Motion Graphics)

**Sparks**

**Pixie dust**

**Dust**

**Rain drops**

**Background replacements**

**Camera shake**

**Green-screen removal**

**Rotoscoping**





## POSTPRODUCTION

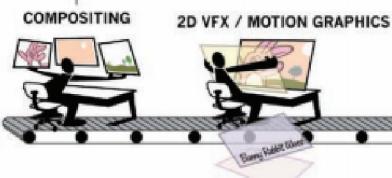


Image © Brian Ludwick

# خط لوله تو لید پویانمایی

■ پس تولید

۳- تصحیح رنگ

(Color Correction)

تنظیم سازگاری رنگ ها



**FIGURE 2.17** A shot before (left) and after (right) color correction



# خط لوله تولید پویانمایی

## POSTPRODUCTION

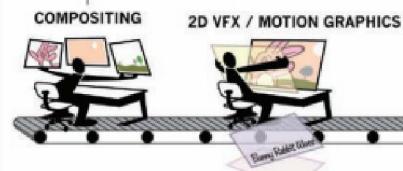


Image © Brian Ludwick

### ■ پس تولید

#### ۴- خروجی نهایی (Final output)

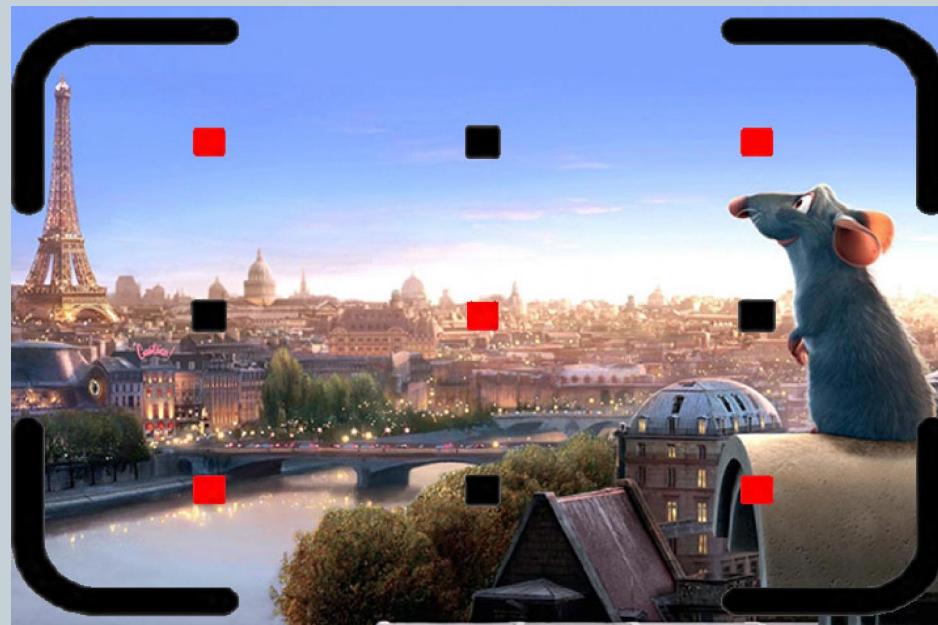
تصورت ویدئو، فیلم، اینترنتی،...





## زوایای دوربین

■ یک تصویر یا یک نما، دارای میزان معینی انرژی است. قرار گرفتن هوشمندانه تصاویر پشت سر یکدیگر باعث هدایت این انرژی خواهد شد. اگر کارگردانی اثر به درستی انجام گیرد، انرژی نما ها به خوبی به مخاطب منتقل شده و عکس العمل هایی که نویسنده و کارگردان آن را انتظار می کشند دریافت خواهند نمود؛ در غیر این صورت ممکن است مخاطب خط روایت داستان را گم کند، کنش و واکنش ها را به خوبی احساس نکرده و به راحتی از فیلم یا انیمیشن خسته شود. پردازش نماها قبل از ساخت فیلم، در طراحی استوری بورد حائز اهمیت است.





## نمای بسیار باز (Extreme Wide Shot)

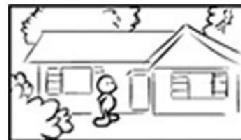
- نشان دادن کاراکتر از فاصله‌ای دور، یا محیطی که صحنه در آن رخ می‌دهد می‌باشد. به نمای بسیار باز در زبان لاتین Extreme Long Shot نیز گفته شده که با علامت اختصاری (ELS) نشان داده می‌شود. از این نما به طور اختصاصی برای پایه گذاری و تعریف صحنه‌ها بر حسب زمان و مکان، و نیز خصوصیات فیزیکی یا روابط عاطفی کاراکتر نسبت به محیط و عناصر (الیمان‌های) موجود در آن، استفاده می‌شود.



## نمای باز (Long/Far/Wide Shot)

■ در این نما، از بالا تا پایین یک کاراکتر نشان داده می‌شود. مثلاً برای یک انسان از سر تا انگشتان پا را در بر می‌گیرد. اما این نما لزوماً همه قاب تصویر را اشغال نمی‌کند. در این نما کاراکتر در محلی قرار گرفته که تمکز و توجه بیشتری نسبت به نمای بسیار باز بر روی آن وجود خواهد داشت. هر چند، عنصر غالب در این نما همچنان منظره و دورنماست. به نمای باز، نمای Wide یا Far نیز گفته می‌شود.

■ غالباً در این نما، صحنه و جایگاه کاراکتر تعیین می‌گردد. از این رو، این نما همانند نمای بسیار باز، می‌تواند به عنوان نمای معرف (Establishing Shot) به کار گرفته شود. نمای معرف، اطلاعات کلی در مورد مکان یا اتفاق مورد نظر، زمان روز و وضعیت هوا می‌دهد. همچنین این نما می‌تواند حسی نسبت به داستان در ما ایجاد کند؛ مثل آرامش یا خطر.



Long / Far (WS)





## نمای کامل یا تمام قد (Full Shot)

- در این نما، تصویر کاملی از کاراکتر وجود دارد به طوری که کاراکتر تقریباً تمام قاب را در اختیار خود گرفته است. در این نما، تاکید و توجه بیشتر بر روی اکشن، جنبش و فعالیت کاراکتر است و حالت عاطفی کاراکتر در رده های بعدی اهمیت و توجه قرار می گیرد.



Full (FS)





## نمای متوسط یا مدیوم (Medium Shot)

- در این نما، قسمتی از یک شخص با جزئیات بیشتری نشان داده می شود. برای نمایش یک انسان، معمولاً نمای مدیوم دربرگیرنده ناحیه کمر به بالاست. این نما، یکی از پرکاربردترین قاب ها در ساخت فیلم هاست؛ چرا که در آن بر روی کاراکتر(ها) در حالی که قسمتی از محیط نیز مشخص است، تمرکز می شود.



Medium (MS)





## نمای درشت یا کلوزآپ (Close-up)

- در نمای کلوزآپ، قاب تصویر از بخش‌هایی مانند سر و صورت کاراکتر اشغال می‌شود. در چنین نمایی، احساسات و واکنش یک کاراکتر غالب خواهد بود. به عبارتی ساده‌تر، نمای کلوزآپ، نمای احساسات است.



Close (CU)





## نمای بسیار درشت (Extreme Close-up)

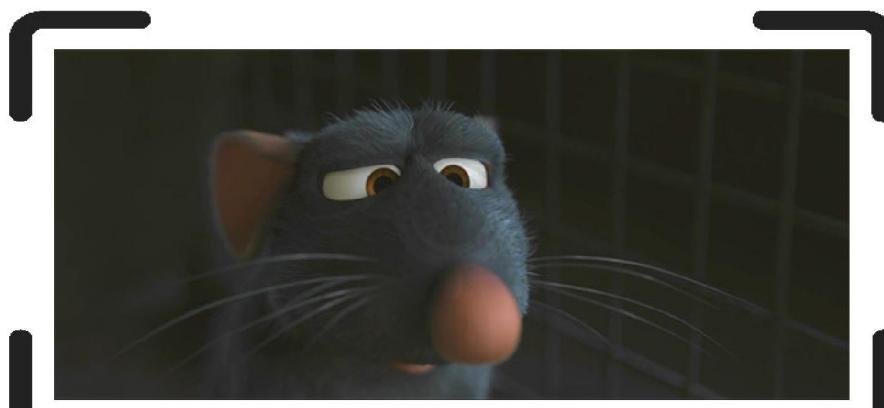
- مدل اغراق شده دیگری از نمای کلوزآپ وجود دارد که در قالب نمای بسیار درشت نشان داده می شود. این نما، جزئیات بیشتری از چهره کاراکتر مانند چشمها و دهان را نشان می دهد. در واقع این نما اهمیت بیشتر و اغراق شده ای به ری اکشن و عواطف کاراکتر می دهد.
- با استفاده از این نما، روی حالت و تغییرات یکی از اعضای صورت مثلاً ابرو، چشم ها و غیره برای نشان دادن هدفی خاص در فیلم می توان تمرکز نمود. مثلاً با استفاده از نمای اکستريم کلوزآپ از حرکت ناگهانی مردمک چشم ها به یک سو، می توان حالت توجه کاراکتر به چیزی مهم در فیلم را نشان داد. هم زمان چشمان مخاطب نیز به دنبال همان چیزی می گردد که نمای اکستريم کلوزآپ آن را نشان داده است. به نمای بسیار درشت از چشمها گاهی نمای ایتالیایی می گویند. این لقب، برگرفته از فیلم های وسترن-ایتالیایی سرجو لئونه می باشد.



# نمای بسیار درشت (Extreme Close-up)



Extreme Close (ECU)





## زاویه اریب (Dutch Angle)

- در زاویه داچ (یا اریب)، دوربین با شبیه به یک سمت قرار می‌گیرد. بدین طریق با کج نمودن خطوط افق، می‌توانید احساس آشفتگی و سردرگمی را در نما ایجاد نمود.
- تصویر زیر درست زمانی از داستان انیمیشن "دایناسور خوب" مشاهده می‌شود که دایناسور و پسرک وحشی با یکدیگر از میوه‌های مست کننده یک درخت جنگلی خوردده‌اند! در حقیقت زاویه زیر به خوبی حالت آشفتگی و عدم تعادل را به تصویر کشیده است.





## زاویه چشم پرنده / بالا سر (Bird's eye) / (بالا سر)

- در این زاویه از دوربین، دوربین از بالا با فاصله ای نسبتاً زیاد، به سمت پائین نظاره می کند. جایی که کاراکتر مدنظر قرار داشته و فضای اطراف آن را نیز به اندازه کافی می توان در تصویر جای داد. این زاویه دوربین، حس شدیدی از مقیاس و جنبش را ایجاد می کند.
- همانطور که واضح است، تصویر زیر یک مهد کودک را نشان می دهد. مهد کودکی که اسباب بازی های اندی در آن گرفتار شده اند ([داستان اسباب بازی](#)).  
(۳)
-



# زاویہ چشم پرندہ / بالا سر (Bird's eye) / Overhead





## هلى کوپتر (Helicopter)

■ نمایی که این زاویه دوربین ایجاد می کند از فاصله بسیار دور از بالای زمین است. نمایی وسیع از یک منظره عریض و طویل. در برخی از فیلم ها مثل فیلم BladeRunner، از این زاویه دوربین برای شروع نماها استفاده شده است تا منظره ای از آینده شهرها را در ذهن مخاطب پایه ریزی کند. یا مانند تصویر زیر از انیمیشن داستان اسباب بازی ۳، "وودی" با یک کایت از مهد کودک گریخته است و حالا در حال سقوط روی یک درخت در حاشیه خیابان است. نمای زیر را با اغماض می توان نمای هلى کوپتری برشمرد، چرا که هم زمان می توان آن را نمای چشم پرنده نیز دانست.



# هلي كويپتر (Helicopter)



Aerial Shot – Helicopter Shot





# اصول پویانمایی



▪ توسط ۹ مرد مسن در شرکت والت دیسنی

(The Nine Old Men)

"*The Illusion of Life*

کتاب مقدس انیمیشن





## اصل ۲:

### پیش بینی (Anticipation) ■

آماده سازی بیننده برای عملی که می خواهد اتفاق بیفت، یا انتظار عملی را قبل از انجام آن در بیننده به وجود آوردن

✓ به بینندگان نشان بده که چه کاری را میخواهی انجام دهی (Anticipation)

✓ انجامش بده (Action)

✓ به بینندگان نشان بده که انجامش داده ای (Reaction)





## اصل ۲:

### ■ پیش بینی (Anticipation)

هر عملی که میخواهد انجام شود، نخست باید انرژی آن عمل تامین شود. یعنی ابتدا به سمت مخالف برای ذخیره انرژی می رویم، سپس آن عمل را انجام می دهیم. علاوه بر دنیای اینیمیشنی در دنیای واقعی هم چنین است، به عنوان مثال وقتی می خواهید با چکش ضربه ای بزنید، ابتدا برای ذخیره انرژی مورد نیاز چکش را به سمت بالا آورده و سپس ضربه می زنید. وقتی می خواهید اینیمیت کنید، باید برای این که برای بیننده واضح وقابل لمس باشد، از **Anticipation** استفاده کنید. بدون **Anticipation** تقریبا غیر ممکن است که بیننده با آن حسی که می خواهید انتقال دهید ارتباط برقرار کند!





## اصل ۲:

پیش بینی (Anticipation)

در چهار کاربرد:

۱- اعمال فیزیکی: حرکت بدن یا حرکت یک شی که برای انجام جهت مخالف حرکت می کند



ایجاد طنز:





## اصل ۲:

■ پیش بینی (Anticipation)

■ در چهار کاربرد:

۲- اعمال غیرفیزیکی: جلب توجه

یک کاراکتر را در نظر بگیرید که در حال بلند کردن لیوانی از روی میز است، کاراکتر با یک نگاه سریع به لیوان این حس را القا می کند که در فکر انجام کاری با لیوان است و توجهات بیننده را به آن قسمت جلب می کند، سپس عمل بلند کردن لیوان را انجام می دهد. همچنین نوع دیگری از پیش حرکت همراه با نگاه کردن می تواند این عمل را زیبا تر جلوه دهد. فرض کنید علاوه بر نگاه کردن، کاراکتر با دست خود نیز نشان دهد که میخواهد لیوان را از روی میز بردارد





## اصل ۲:

- پیش بینی (Anticipation)
- در چهار کاربرد:
  - توهם و تصور:

فرض کنید یک نمای بسته از نامه نوشتن را دارید. بسیار عالی همه چی واضح در حال انجام است و دست به همراه قلم روی کاغذ حرکت می کند و حس نوشتن را به راحتی القا می کند، اما برای چند لحظه ای قلم درون دست روی کاغذ اگر بدون حرکت باقی بماند این حس را در بیننده القا می کند که نویسنده در حال تفکر برای ادامه نوشتن خود می باشد. گردد خورده است. **Anticipation** پس ببینید که چگونه توهם فکر کردن با



## اصل ۲:

- پیش بینی (Anticipation)
- در چهار کاربرد:
- ۴- وزن جسم:

دو کاراکتر یکسان با تفاوت در وزن اجسام قابل حمل آن ها، همان طور که می بینید کاراکتری که سنگین تر است به قوی تر نیاز دارد که این مساله با توجه با مطالب گفته شده از دو نظر منطقی می باشد، اول از **Anticipation** یک جهت نیاز به انرژی بیشتر و دوم از نظر نشان دادن سنگینی وزن در این کاراکتر

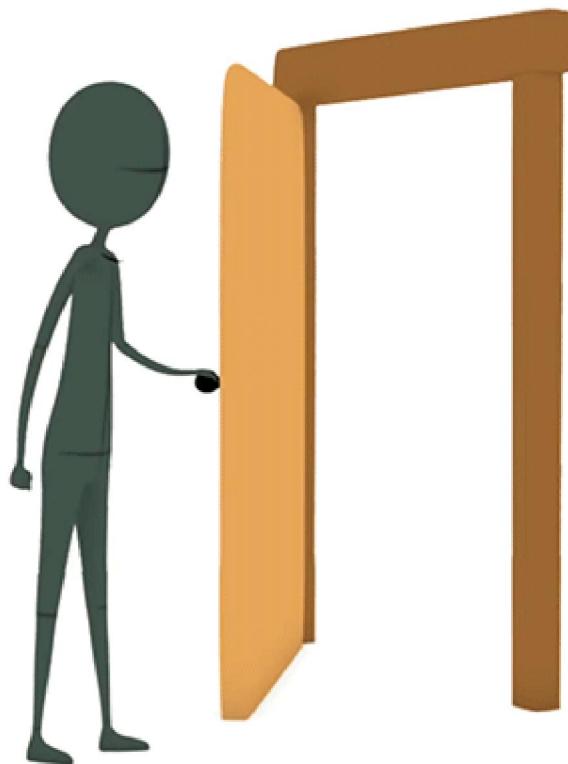


# اصل ۲:

## ▪ پیش بینی (Anticipation)

نکته

حرکت توجه داشته باشید و نمایش پایان عمل را به بیننده نشان دهید، به عنوان مثال بعد از محکم REACTION حتماً به بسته شدن در، در همچنان به حرکت خود ادامه می‌دهد تا به سکون برسد.



**Anticipation** مهم: معمولاً قبل اعمال بزرگ و پراهمیت و یا پرسرعت مورد استفاده قرار می‌گیرد که خاصیت زنده بودن و انتقال حس را منتقل می‌کند.



