

# آموزش تصویری و کاربردی نرم افزار

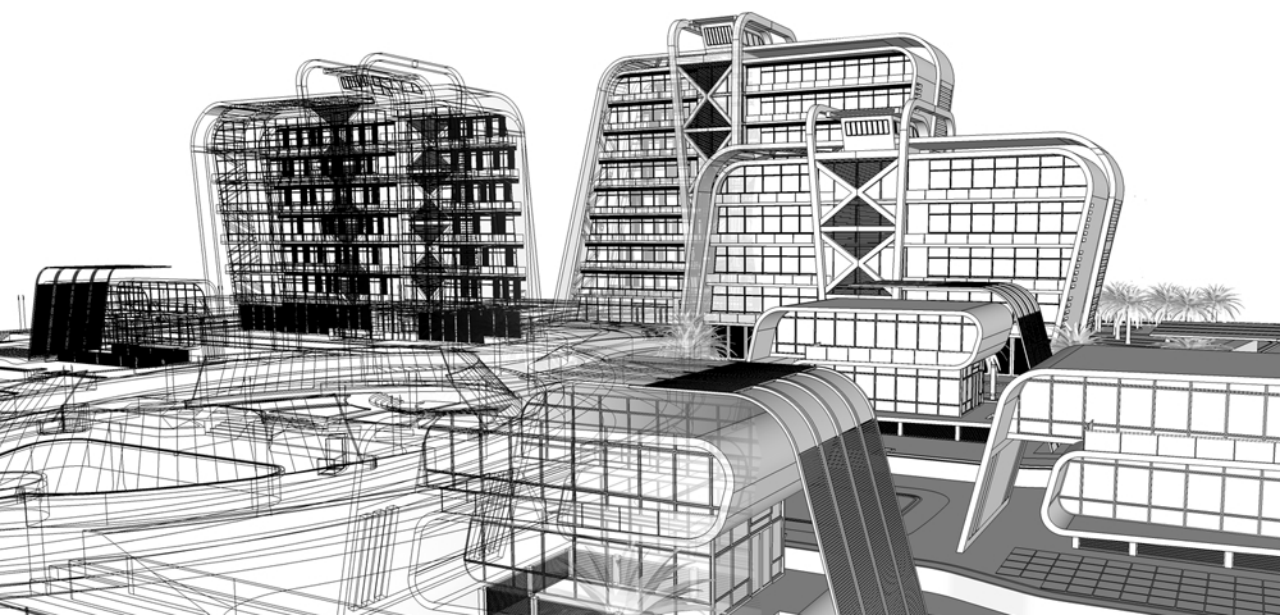
GOOGL

مکاشه  
SketchUp 8.0

برای معماران و طراحان

جلد دوم

نویسنده: سعید غفاری



**Google®  
SketchUp®**

برای

علاقه مندان

بہتر پروردگار زیبایہ

# آموزش تصویری و کاربردی نرم افزار

GOOGLE

# SketchUp

8.0

برای معماران و طراحان

نویسنده: سعید غفاری



## پیشگفتار

پیش از هر چیز، از مسن انتفاع شما در برگزیدن این کتاب برای آموزش این نرم افزار کمال تشکر را دارم. در این مجموعه سعی بر آن شده تا با بیانی ساده و شیوا، کلیه مطالب را در راه های کوتاه برای یادگیری هر چه رامت تر نحوه استفاده از این برنامه به تصویر کشید به نحوی که با مطالعه هر فصل از کتاب نیازی به بازگشت مجدد نباشد و حرکت ادامه دار و رو به جلو برنامه ریزی شده است. بنابر اطلاعات و معلومات شفصی، توصیه می شود که به هنگام مطالعه کتاب، پشت رایانه تان باشید تا به صورت همزمان تمرینات لازم را انجام دهید تا کاملاً در ذهن شما نقش ببندد. این کار باعث می شود تا شما به رامت مطالب را آموخته و بتوانید در فصل بعدی از آن استفاده کنید.

مطالب و دستورات به طور کامل و در عین حال به اختصار توضیح داده شده اند، یعنی ابتدا عملکرد و سپس کاربرد هر دستور را آموزش داده و در نهایت با اجرای آن دستور و نحوه کار با آن آشنا فواید شد. کتابی را فصل به فصل و متصل مطالعه کنید، به مثالها دقت کنید و از جا انداختن فصل ها خود داری کنید تا در مدت زمانی کوتاه شما نیز یکی از کاربران موفق از این نرم افزار شوید. به امید آن روز...

در ادامه واجب می دانم تا از تمام کسانی که در این راه مرا یاری و همراهی نموده اند، تشکر و قدر دانی کنم. پدر و مادر عزیزم که زحماتشان قابل توصیف نمی باشد و تمامی دوستان و عزیزانی که بدون کمک و حمایت های ایشان قادر به نوشتن این کتاب نبودم.

با سپاس فراوان، همیشه شاد باشید و شاد زندگی کنید...

سعید غفاری

امارات متحده عربی - دبى - پاییز 1388

Saeed.ghaffarii@gmail.com

تقديم به پدر و مادرم  
و تقديم به همه کسانی که دوستشان دارم  
سعید غفاری – پاییز 1388

[WWW.SKETCHUP.BLOGSKY.COM](http://WWW.SKETCHUP.BLOGSKY.COM)

# آغاز کردن مدل سازی

در این فصل، کمکتان می‌کنم یک مدل ساده را به صورت گام به گام بسازید، بچرخانید، رنگ کنید و حتی به کار style و سایه اضافه کنید. لازم نیست هیچ فصل دیگری را بخوانید تا این کار را انجام دهید. اگرچه ترجیح می‌دهم سایر فصول را برای کسب اطلاعات بیشتر مطالعه کنید. این صفحه‌ها در مورد نحوه‌ی کار و اصول بنیادین قرار دادن ویژگی‌های مختلف sketchup برای ساختن مدل است. نکته‌ی آخر این که، هر قسمت این کتاب به گونه‌ای نوشته شده که ترتیب خاصی ندارد و می‌توان به هر قسمت در هر زمان سری زد. اما این فصل از این قاعده مستثنی است و اگر می‌خواهید یاد بگیرید، باید مطالعه را از صفحه‌ی اول شروع کنید و تا آخر پیش بروید. در غیر این صورت معنا ندارد.

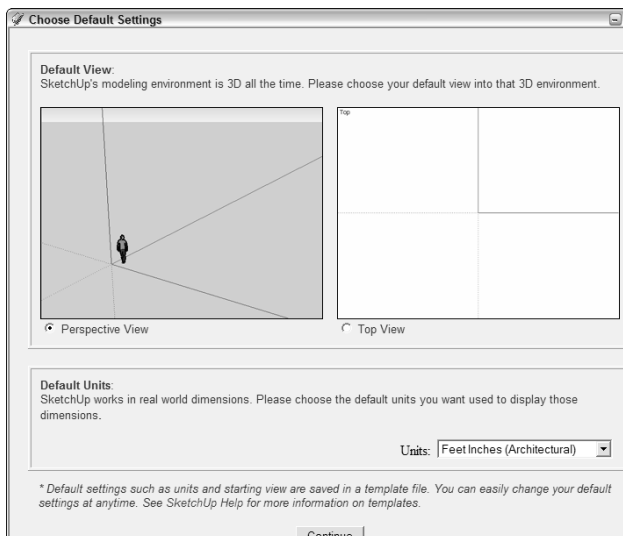
## Set up کردن

Set up کردن کار خسته‌کننده‌ای است. بنابراین آن را به صورت مختصر و جالب بیان می‌کنم. در این بخش، اطلاعاتی درباره‌ی محل درست آغاز کار ارائه می‌شود. از مراحل زیر برای آماده شدن، استفاده کنید:

۱. Google sketchup را راه اندازی کنید.

۲. تنظیمات پیش فرض خود را انتخاب کنید.

اگر قبلاً sketchup را راه اندازی نکرده اید، دیالوگ باکس انتخاب تنظیمات پیش فرض را مشاهده خواهید کرد (شکل ۱-۳).



(شکل ۳-۱)

- (a) Perspective view را انتخاب کنید (در سمت چپ).
  - (b) سیستم اندازه‌گیری مطلوب خود را از منوی Units انتخاب کنید.
  - (c) گزینه‌ی Continue را کلیک کنید تا دیالوگ باکس بسته شود.
- اگر Default setting dialoge box choose ظاهر نشد، یعنی شما قبلاً این تنظیمات را انتخاب کرده‌اید. نگران نباشید. از مراحل زیر برای تنظیم درست کردن استفاده کنید:
- (a) preference > window (در mac) > window (در sketchup) را انتخاب کنید.
  - (b) در سمت چپ دیالوگ باکس Template، system preference را انتخاب کنید تا پانل Template ظاهر شود.
  - (c) یکی از سه 3D Template را از فهرست drop-down انتخاب کنید (شکل ۳-۲).



(شکل ۳-۲)

(d) اگر در ویندوز هستید، دیالوگ باکس را با کلیک کردن روی ok ببندید و اگر روی mac هستید، کلید قرمز در گوشه‌ی چپ بالای دیالوگ باکس را کلیک کنید.

(e) یک فایل جدید از روش New > File باز کنید.

**۳. دیالوگ باکس Learning Center (که ممکن است به صورت اتوماتیک در هنگام راه اندازی sketchup باز شده باشد) را ببندید.** اگر Learning Center وجود ندارد به مرحله ۴ بروید.

تا زمانی که گزینه‌ی show Tips در start up انتخاب نشده است، دیالوگ باکس Learning Center همیشه وقتی sketchup را فعال می‌کنید، باز می‌شود. این خوب است و بهتر است آن را غیر فعال نکنید. فقط Learning Center را با کلیک کردن روی × کوچک در سمت راست بالا، ببندید. اگر در mac هستید، دایره‌ی قرمز در گوشه‌ی چپ بالا را کلیک کنید.

**۴. مطمئن شوید که می‌توانید Getting Started toolbar را ببینید.** در شکل ۳-۳، این toolbar دیده می‌شود. اگر در پنجره‌ی مدل‌سازی شما، ملموس نباشد View > toolbars > Getting Started را انتخاب کنید تا نمایش یابد. اگر در mac هستید، View > show toolbars را انتخاب کنید.



(شکل ۳-۳)

**۵. پنجره مدل‌سازی خود را پاک کنید.**

اگر نخستین بار نیست که sketchup روی رایانه‌تان فعال می‌شود، دیالوگ باکس‌ها را در همه جا خواهید دید. در این حالت، منوی Window را باز کنید و مطمئن شوید همه چیز از حالت انتخاب درآمده است تا از آن‌ها خلاص شوید.

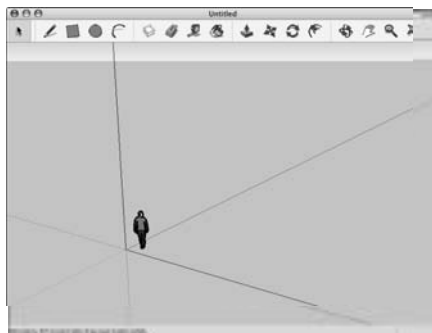
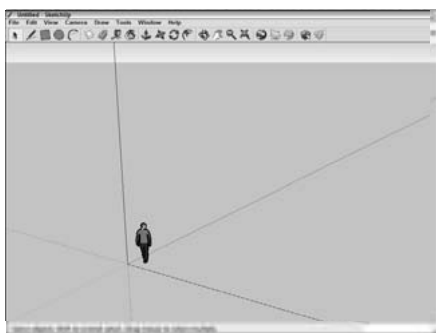
## به سرعت ساختن یک مدل

در شکل ۳-۴، می‌بینید که صفحه‌ی نمایش شما چگونه خواهد بود. یک ردیف ابزار در بالای پنجره‌ی مدل‌سازی و یک مرد کوچک و سه محور رنگی مدل‌سازی در صفحه دیده می‌شوند.

از مراحل زیر برای ساختن یک لانه‌ی سگ استفاده کنید.

**۱. مرد کوچک روی صفحه نمایش را حذف کنید.**

از ابزار select (پیکان در سمت چپ toolbar) استفاده کنید و روی مرد کوچک کلیک کنید تا انتخاب شود (نام این مرد Bryce است) بعد Edit > Delete را انتخاب کنید.



(شکل ۳-۴)

## ۲. **Camera > Standard > Iso** را انتخاب کنید.

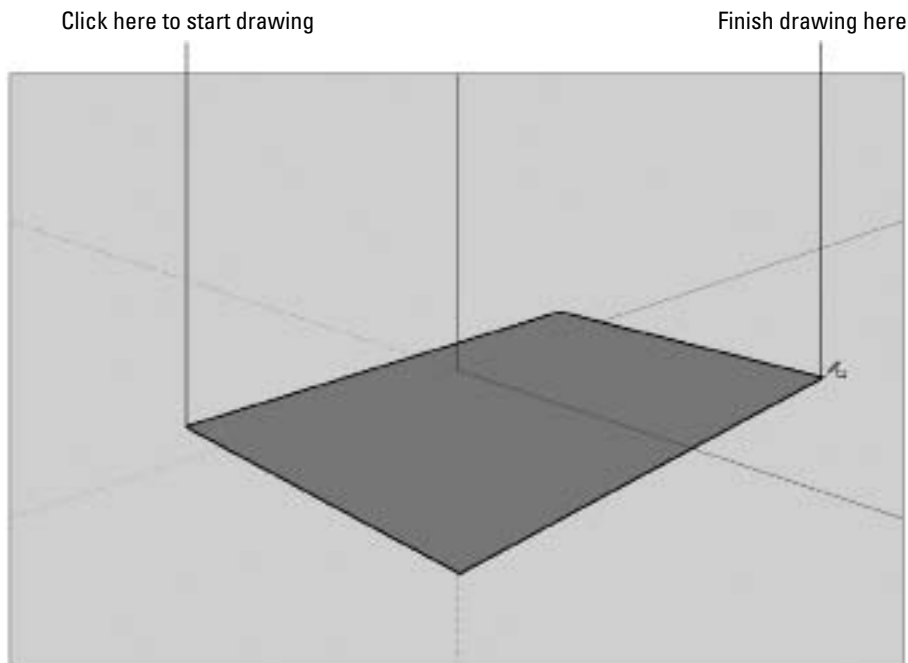
با این کار، به ویوی سه بعدی (ایزومتری) از مدل دست می‌یابید که به شما امکان ساختن چیزها بدون حرکت کردن را می‌دهد.

## ۳. یک مستطیل روی زمین فرضی با ابعاد دلخواه رسم کنید.

از ابزار Rectangle (که بین مداد و دایره در toolbar قرار دارد) برای رسم مستطیل استفاده کنید.

a. روی مکانی در گوشه‌ی سمت چپ صفحه‌ی نمایش کلیک کنید.

b. دوباره در گوشه‌ی مخالف در سمت راست صفحه کلیک کنید.



(شکل ۵-۳)

یادتان باشد شما دو منظره‌ی سه بعدی از جهان دارید. بنابراین، مستطیل یک شبه لوزی با زاویه‌ی ۹۰ درجه می‌شود. در شکل ۳-۵ این حالت دیده می‌شود.

۴. از ابزار **push/pull** برای **extrude** کردن مستطیل خود به یک جعبه یا باکس استفاده کنید.

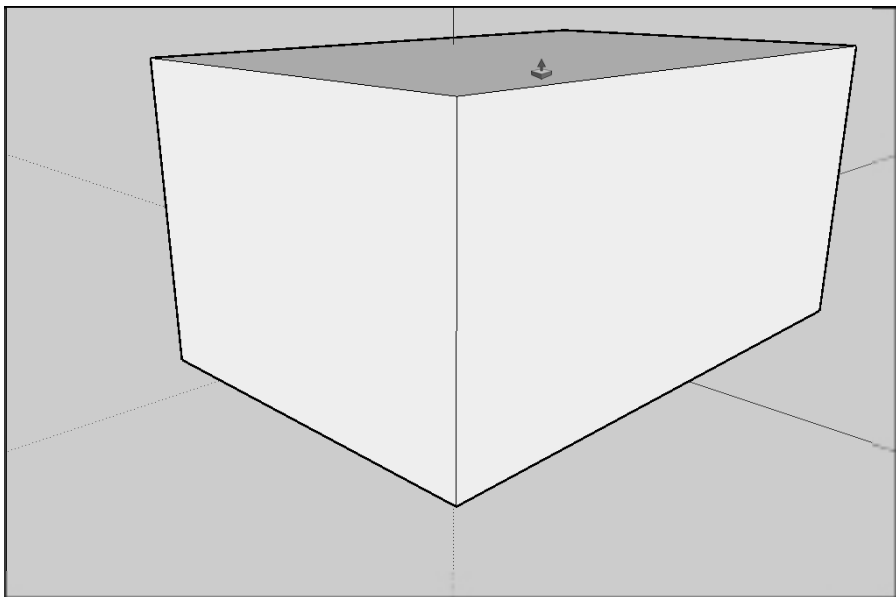
از این ابزار برای **pull** (به بالا کشیدن) کردن مستطیل خود و به شکل جعبه در آوردن آن استفاده کنید. برای انجام این کار، از مراحل زیر استفاده کنید.

(a) یک بار روی مستطیل کلیک کنید تا عملیات **push/pull** شروع شود.

(b) یک بار دیگر در جایی بالای مستطیل کلیک کنید تا **pushin/pulling** متوقف شود.

در این نقطه، باید چیزی مثل شکل ۳-۶ داشته باشید. اگر ندارید، دوباره از **push/pull** استفاده کنید تا جعبه‌تان به ارتفاع مناسب برسد.

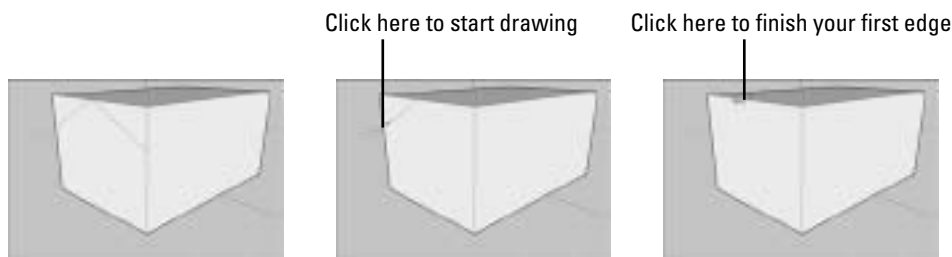
اگر جعبه‌تان را **push/pull** کردید، اما ناگهان همه چیز ناپدید شد، به این خاطر است که بالای جعبه را به سمت گراند کشانده‌اید. (یا  $Z+C+L$ ) را انتخاب کنید و ادامه دهید.



(شکل ۶-۳)

۵. چند خط قطری برای سقف خود بکشید.

از ابزار **Line** (که شبیه یک مداد است) برای رسم دو لبه‌ی اریب که سقف شما را شکل می‌دهند، استفاده کنید. در شکل ۳-۷ این مورد دیده می‌شود.



(شکل ۷-۳)

a. یک بار در midpoint لبه‌ی بالای face جلوی جعبه کلیک کنید تا خط شما شروع شود. وقتی یک مربع آبی روشن و کوچک و کلمه‌ی midpoint را دیدید، می‌فهمید در midpoint هستید.

b. دوباره در جایی روی یکی از لبه‌های کنار face جلوی جعبه کلیک کنید. منتظر بمانید تا یک On Edge Cue قرمز ببینید. بعد کلیک کنید. اگر ندیدید، خط شما روی لبه تمام نمی‌شود.

c. در سمت دیگر edge دو مرحله‌ی قبل را تکرار کنید تا یک خط مشابه از وسط به c کشیده شود.

در مورد مقارن بودن خطوط اریب نگران نباشید. در این جا این موضوع مهم نیست.

۶. مراحل زیر را ادامه دهید.

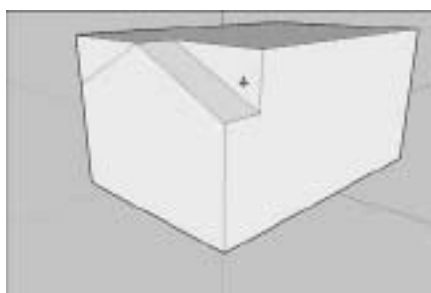
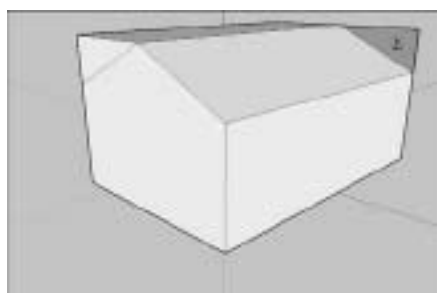
a. ابزار push/pull را انتخاب کنید و یکبار روی face راست مستطیل کلیک کنید تا push/pull شروع شود.

b. کرسر را به سمت راست ببرید تا مستطیل را تا جایی که می‌شود، push کنید.

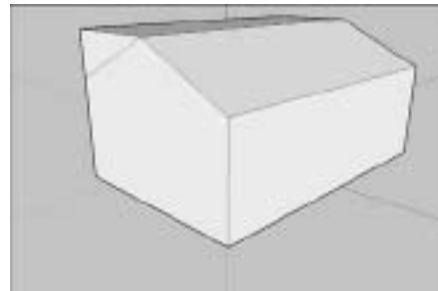
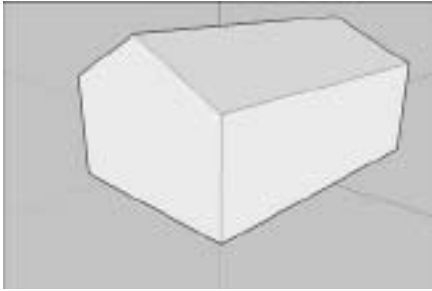
c. دوباره کلیک کنید تا عملیات push/pull تمام شود و face مستطیل ناپدید شود.

d. با استفاده از ابزار push/pull، روی face مستطیل چپ دابل کلیک کنید تا عملیات قبل تکرار و Face ناپدید شود.

نکته: وقتی عملیاتی را انجام می‌دهید، با دو بار کلیک در قسمتی دیگر، همان عملیات دوباره انجام می‌شود.







(شکل ۸-۳)

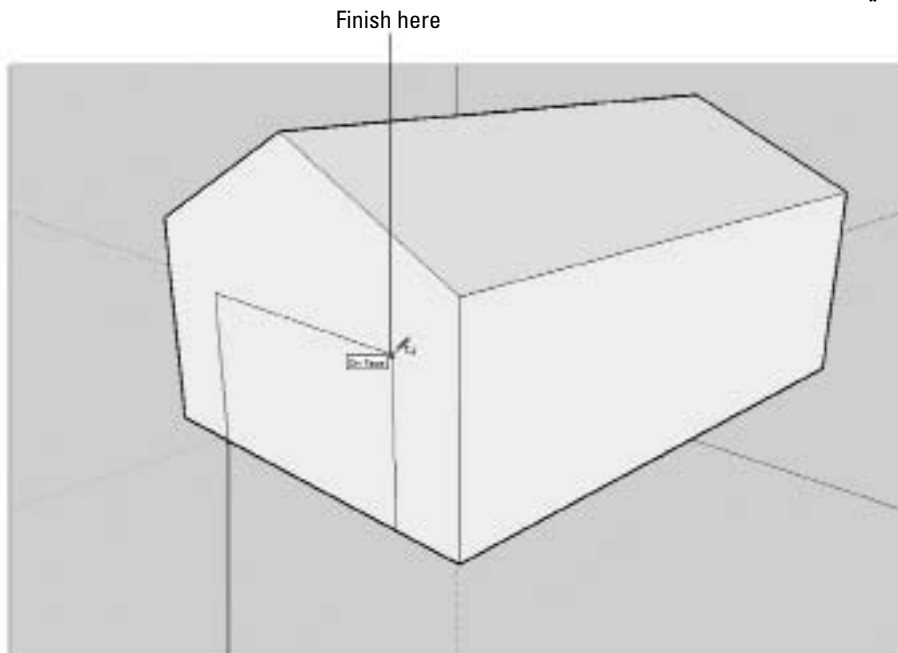
#### ۷. یک مستطیل روی face جلوی بسازید.

به ابزار Rectangle سویچ کنید و یک مستطیل روی face جلوی جعبه خود بکشید. مطمئن شوید که پایین آن با پایین جعبه‌ی شما یکی است. On Edge Hint ظاهر می‌شود که گویای این مطلب است. شکل ۹-۳ را ببینید تا بهتر متوجه منظور من شوید.

به کار بردن ابزار Rectangle، یک فرایند دو مرحله‌ای است. یک بار کلیک کنید تا یک گوشه را تعیین کنید و بار دیگر کلیک کنید تا گوشه‌ی مخالف تعیین شود. سعی کنید خط و شکل را با دراگ کردن کursor نکشید؛ چون کار دشوار می‌شود.

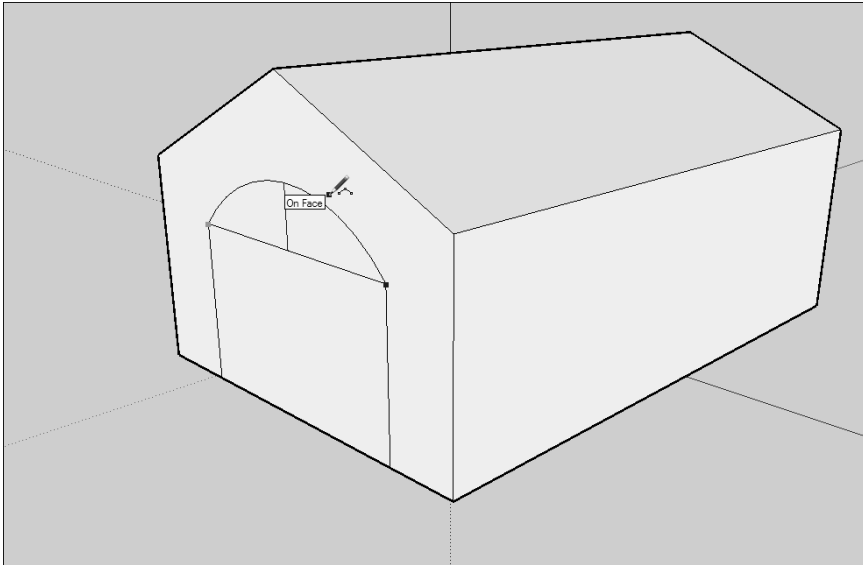
#### ۸. یک منحنی روی مستطیل بکشید.

از ابزار Arc برای رسم منحنی روی مستطیل استفاده کنید (شکل ۱۰-۳). از این مراحل برای رسم منحنی پیروی کنید:



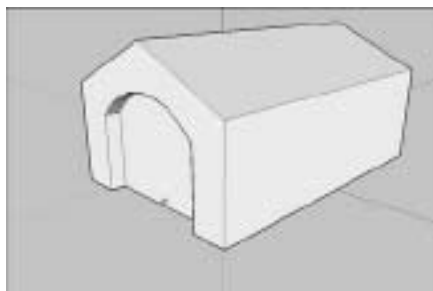
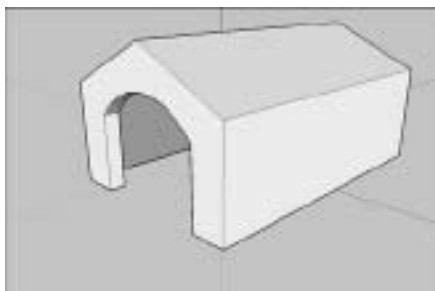
(شکل ۹-۳)

Click here to start drawing



(شکل ۱۰-۳)

- a. روی گوشه‌ی چپ مستطیل کلیک کنید تا یکی از endpointهای منحنی تعیین جا شود. قبل از کلیک کردن، مطمئن شوید که Endpoint Hint سبز را می‌بینید.
  - b. روی گوشه‌ی راست بالای مستطیل کلیک کنید تا endpoint دیگر منحنی قرار گیرد.
  - c. کرسر را بالا ببرید تا خطی که رسم می‌کنید به منحنی تبدیل شود و وقتی از کار راضی شدید، کلیک کنید.
۹. ابزار Eraser را انتخاب کنید و بعد روی خط افقی بین مستطیل و منحنی کلیک کنید تا آن خط پاک شود.
۱۰. درگاه ورودی را، رو به داخل push/pull کنید.
- از ابزار pull/push برای push کردن face درگاه ورودی که در مرحله‌ی هفت تا نه ایجاد شده است، استفاده کنید.
- با کلیک کردن روی Face، حرکت دادن کرسر برای push/pull و بعد دوباره کلیک کردن، از ابزار push/pull استفاده کنید.
۱۱. خط افقی پایین درگاه را با کلیک کردن روی آن و استفاده از ابزار Eraser پاک کنید.
- با این کار، خط ناپدید می‌شود. در شکل ۱۱-۳، لانه‌ی کامل شده‌ی سگ دیده می‌شود.



(شکل ۱۱-۳)

برای کسب اطلاعات بیشتر برای رسم خطوط و کارکردن با midpoint، زوایا و.. به فصل ۲ رجوع کنید.

## رنگ کردن

برای رنگ کردن لانه‌ی سگ، اول باید بدانید چگونه آن را بچرخانید. حرکت دادن مدل، مهارت بسیار مهمی است. از این مراحل برای رنگ کردن face ها در مدل استفاده کنید:

۱. **Materials > Window** را انتخاب کنید تا دیالوگ باکس مربوطه باز شود (شکل ۱۲-۳) روی رنگ یا texture مطلوب خود کلیک کنید.

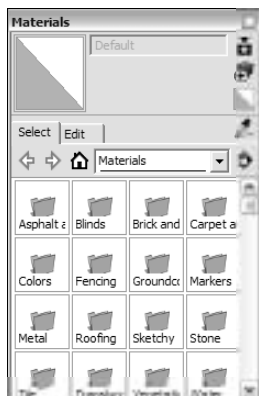
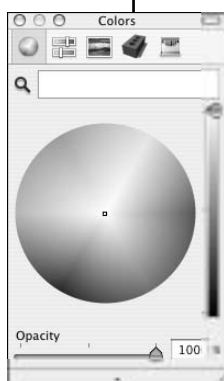
با این کار، به صورت اتوماتیک ابزار pickup انتخاب و با ماده‌ی انتخابی شما، پر می‌شود.

۲. بعضی از face های مدل خود را با کلیک کردن روی آن‌ها و انتخاب ابزار **Paint Bucket tool** رنگ کنید.

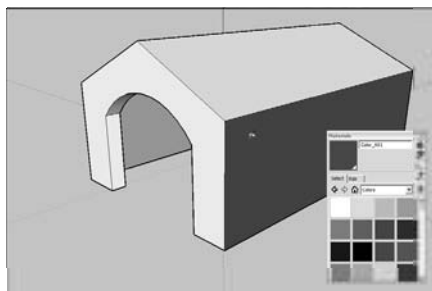
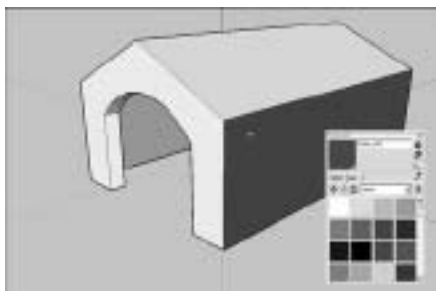
۳. متریال را تغییر دهید.

از **Materials dialog box**، ماده‌ی دیگری را انتخاب کنید.

Click here to see your materials libraries



(شکل ۱۲-۳)



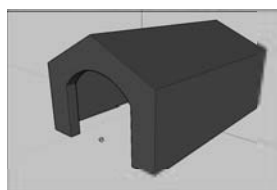
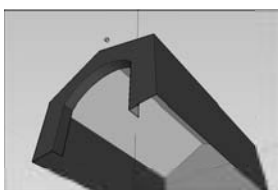
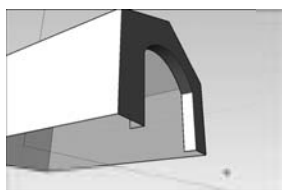
(شکل ۱۳-۳)

۴. بقیه‌ی faceهایی که می‌توان دید را رنگ کنید (شکل ۱۳-۳).

مراحل دو تا چهار را هر تعداد بار که می‌خواهید، تکرار کنید.

۵. ابزار orbit را انتخاب کنید.

۶. در جایی از صفحه کلیک کنید و با پایین نگه داشتن کلیک ماوس خود شکل را بچرخانید و از همه‌ی زاویه‌ها آن را ببینید.



(شکل ۱۴-۳)

۷. در صورت نیاز، با کلیک کردن روی ابزار zoom و دراگ کردن کرسر در پنجره‌ی مدل‌سازی، zoom in و zoom out کنید.

۸. در صورت نیاز، با ابزار pan در دو جهت حرکت کنید. ابزار را انتخاب کنید و بعد کرسر را در درون پنجره‌ی مدل‌سازی خود، دراگ کنید.

این ابزار، همان دست سفید غیرعادی بین اربیت و زوم است. از pan، برای اسلاید کردن مدل در درون پنجره‌ی مدل‌سازی بدون چرخاندن آن یا کوچک و بزرگ کردنش استفاده کنید. می‌توان در همه جهت، pan کرد.

۹. از اربیت، زوم، pan و paint Bucket برای تمام کردن رنگ‌آمیزی لانه‌ی سگ استفاده کنید.

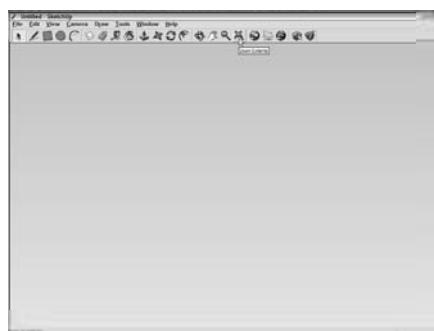
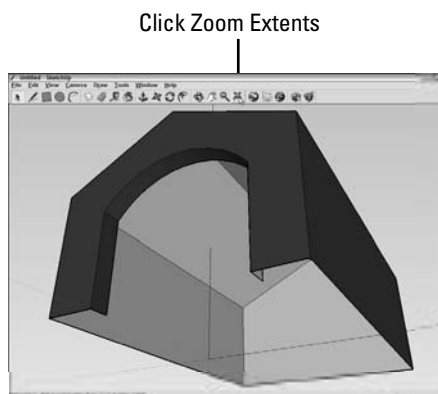
حال که نحوه‌ی حرکت کردن به اطراف آن را یاد گرفتید، شاید بخواهید آن را رنگ کنید.

- دیوارهای خارجی را قهوه ای مایل به قرمز کنید.

- سقف را آبی روشن کنید

- دیوارهای داخلی را زرد - نارنجی کنید.

اگر هنگام کار با ابزارهای navigation، دچار مشکل شدید، Camera > zoom Extents را انتخاب کنید. با این کار، sketchup به صورت اتوماتیک مدل را درست در جلو شما قرار می‌دهد. شکل ۱۵-۳ را ببینید تا نحوه‌ی کار آن‌ها را مشاهده کنید. zoom Extents در toolbar قرار دارد و درست کنار ابزار zoom است.



(شکل ۱۵-۳)

## Style دادن به مدل

Sketchup styles به شما امکان می‌دهند ظاهر مدل‌تان را به وسیله‌ی چند بار کلیک کردن ماوس عوض کنید. می‌توانید style‌های جدید بسازید. اما در sketchup یک گنجینه از آن‌ها وجود دارد که می‌توان از آن‌ها بدون دانستن نحوه‌ی کارشان استفاده کرد.

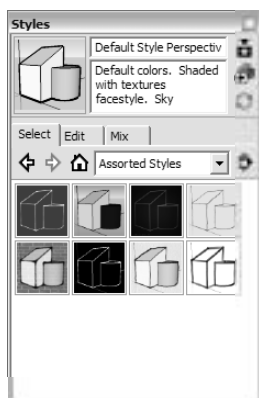
برای امتحان کردن چند style روی لانه‌ی سگ، از مراحل زیر استفاده کنید.

۱. Window > Styles را انتخاب کنید.

دیالوگ باکس مربوطه باز می‌شود.

۲. روی نوار select کلیک کنید تا select دیده می‌شود.

۳. در منوی Libraries (شکل ۱۶-۳)، Assorted styles Library را انتخاب کنید.

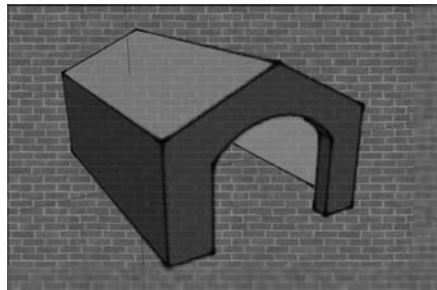
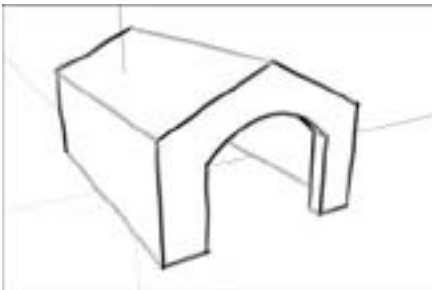
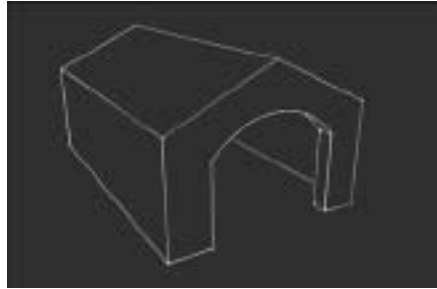
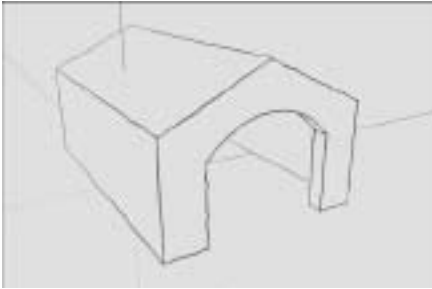


(شکل ۱۶-۳)

۴. روی style های مختلف کلیک کنید تا ببینید چگونه اند.

وقتی روی یک style کلیک می کنید، در مدل اجرا می شود. در شکل ۱۷-۳، چند style مختلف روی لانه ی سگ به کار رفته است.

۵. به style پیش فرض برگردید.



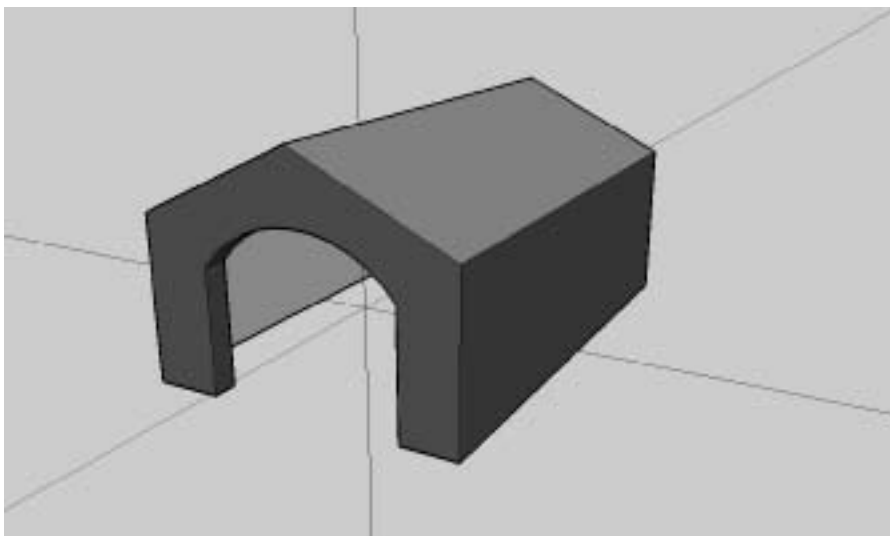
(شکل ۱۷-۳)

## روشن کردن خورشید

می خواهید از یکی از بهترین ویژگی های sketchup یعنی سایه ها استفاده کنید. وقتی سایه را فعال کنید. در واقع خورشید داخلی sketchup را فعال کرده اید.

سایه هایی که در پنجره ی مدل سازی می بینید، برای زمان و مکان مورد نظر شما مناسب اند. در مورد درستی این مثال خیلی نگران نباشید. موارد زیر مراحل نور دادن به مدل شما را توضیح می دهد. به علت ناهمگونی متن انگلیسی و متن فارسی جابجایی در جملات پدید آمده به فلش ها دقت کنید. برای تصحیح متن زیر توجه کنید.

۱. از ابزار orbit و zoom و pan برای ایجاد کردن یک ویوی مناسب از لانه ی سگ استفاده کنید (مثل آنچه در شکل ۱۸-۳ می بینید).



(شکل ۱۸ - ۳)

۲. **Shadows > Window** را انتخاب کنید.

با این کار، دیاگ بکس تنظیمات سایه باز می شود (شکل ۱۹-۳).

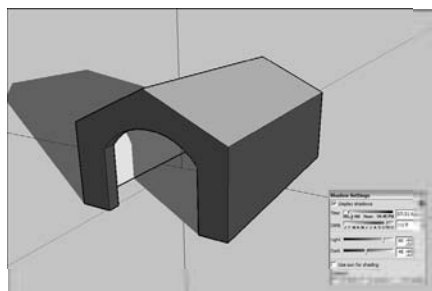
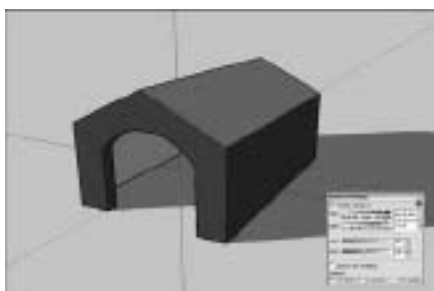


(شکل ۱۹ - ۳)

۳. **Display shadows check box** را انتخاب کنید تا خورشید روشن شود.

۴. در **Time slider shadow settings dialog box** را جلو و عقب ببرید.

تغییر زمان روز و هم چنین تغییر ماه های سال در پنجره ی تنظیمات مخصوص shadow باعث تغییر جهت سایه و طول آن می شود.



## تبدیل مدل طراحی شده به فرمت‌های قابل نمایش

۱. آن‌قدر Navigate کنید تا زاویه دید مدل‌تان مناسب شود.
  ۲. **File > Export > 2D Graphics** را انتخاب کنید.
  ۳. در دیالوگ باکس **Export, JPEG** را از منو انتخاب کنید.
  ۴. مقصدی را روی سیستم خود انتخاب کنید و تصویر **Exported** را نام‌گذاری کنید.
  ۵. گزینه‌ی **Export** را بزنید تا یک تصویر **JPEG** از آنچه در پنجره‌ی مدل‌سازی دیده می‌شود، ایجاد شود.
- Export** کردن یک فایل **JPEG**، تنها راه تقسیم کردن مدل نیست. شما می‌توانید تا مدل خود را به فایل‌های دیگری نیز تبدیل کنید که در فصل‌های بعدی به آن می‌پردازیم.



## ساختمان سازی

اگرچه sketchup به شما امکان می‌دهد هرآنچه به فکرتان می‌رسد را بسازید، اما بعضی از اشکال و فرم‌ها را ساده‌تر از اشکال دیگر می‌توان ترسیم کرد و ساخت. خوشبختانه، این نوع اشکال دقیقاً همان اشکالی‌اند که اکثر اوقات، افراد می‌خواهند با کمک sketchup بسازند. این امر، اصلاً تصادفی نیست؛ زیرا sketchup با توجه به معمار طراحی شده است و بنابراین، کل پارادایم - یعنی این حقیقت که مدل‌های sketchup از وجوه (face) و لبه (edge) ساخته شده‌اند - برای ساختن چیزهایی مثل ساختمان‌ها بسیار مناسب است.

اما ساختمان‌های منحنی شکل و نزولی چه؟ البته می‌توانید از sketchup برای ساختن این نوع ساختمان‌ها هم استفاده کنید، اما این کار کمی سخت‌تر است. بنابراین، تصور نمی‌کنم، ساختن این گونه اشکال، محل خوبی برای آغاز کار باشد. زیرا بیشتر ما در ساختمان‌های مکعب شکل با اتاق‌هایی قائم‌الزاویه و سقف‌های مسطح زندگی می‌کنیم و این نوع معماری را ساده‌تر می‌توان درک کرد.

در این فصل، بعضی از اصول بنیادی مدل‌سازی sketchup برای ساختن ساختمان‌های ساده و راست خط را به شما معرفی می‌کنم و به جای آن که فقط در مورد نحوه‌ی کار هر ابزار توضیح دهم، نحوه‌ی ساختن انواع خاصی از چیزها را شرح می‌دهم. امیدوارم که به این ترتیب، شروع کردن کار برای شما ساده‌تر شود و حتی اگر قصد ندارید از sketchup برای مدل‌سازی چیزهایی که من شرح دادم، استفاده کنید، باز هم بتوانید این مفاهیم را برای اشکال خود به کار ببرید.

نکاتی که در هر صفحه از این فصل ارائه می‌شود، به شدت وابسته به نکات مطرح شده در فصل دوم است. کار کردن با محورهای رسم رنگی، انتخاب کردن اشیاء مناسب، هدایت کردن مدل و ترسیم اشیاء عناصر مهم مدل‌سازی در sketchup. بنابراین در حین یادگیری نحوه کار کردن هر چیز، به عقب نگاهی بیندازید. من از گیره و کاغذ به عنوان نشانگر کتاب استفاده می‌کنم، اما مطمئنم که شما روش خاص خود دارید....

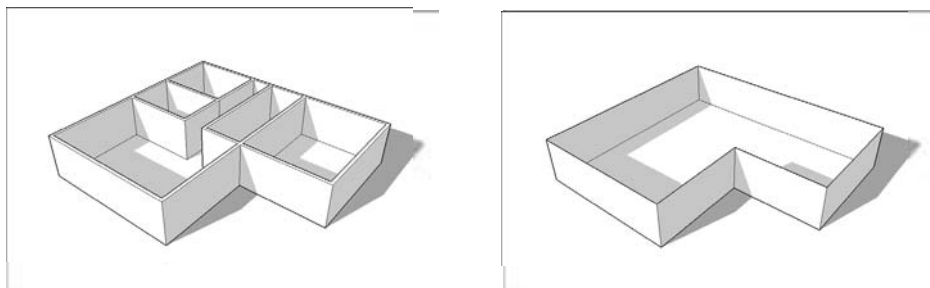
## رسم کردن کف و دیوار

بیشتر کف‌ها و دیوارها، سطوح مسطح‌اند و مدل‌سازی آن‌ها با لبه‌های مستقیم و جوه مسطح در sketchup کار ساده‌ای است. در واقع بخت با ما یار است و نخستین چیزی که در sketchup رسم می‌کنیم، شبیه کف و دیوارهای یک ساختمان است. من در مورد دو نوع مدل مختلف معماری که اغلب مردم می‌خواهند در sketchup رسم کنند، فکر می‌کنم. این که چگونه کف‌ها و دیوارها را مدل‌سازی کنید، کاملاً به نوع مدلی که می‌سازید، بستگی دارد.

➤ **خارجی (بیرونی):** یک مدل خارجی ساختمان، اصولاً فقط یک بدنه و پوسته‌ی خالی است. در این مدل، دیوارهای داخلی یا اسباب و وسایلی ندارید که نگران آن‌ها باشید. این نوع مدل، یک پیش فرض ساده برای افراد تازه کار است.

➤ **داخلی:** مدل داخلی ساختمان، پیچیده‌تر از مدل خارجی است و با ضخامت دیوارها، ارتفاع کف، سقف و اثاثیه سروکار دارد.

از آن‌جا که هر چیز در sketchup از جوه فوق مسطح (که ضخامتی ندارند) ساخته می‌شود، تنها روش مدل‌سازی یک دیوار با ضخامت مثلاً هشت اینچ، استفاده کردن از دو وجه به صورت کنار هم با فاصله‌ی هشت اینچ است. برای مدل‌هایی که باید ضخامت دیوار را نشان دهید، ناچارید از روش فوق استفاده کنید. مدل‌های خارجی ساده‌ترند؛ زیرا می‌توانید از یک وجه برای نشان دادن دیوار استفاده کنید. در شکل ۱-۴، این موضوع دیده می‌شود.



(شکل ۱-۴)

یکی از بزرگ‌ترین اشتباهاتی که کاربران تازه کار sketchup انجام می‌دهند، مدل‌سازی درونی - بیرونی (outside-inside) است. ساختن مدلی که هم داخل و هم خارج یک ساختمان را نشان می‌دهد، در اول بسیار دشوار است. به جای این کار، باید دو مدل مجزا از داخل و خارج تهیه کنید. اگر بعدها به یک مدل ترکیبی نیاز پیدا کردید، تضمین می‌کنم که با گذشت زمان، می‌توانید آن را تهیه کنید.

## شروع کار با دو بعدی‌ها

اگرچه می‌توان از داخل ساختمان، به روش‌های مختلف، یک مدل سه بعدی تهیه کرد، اما من آنچه که تصور می‌کنم بیشتر معنا می‌دهد را به شما نشان می‌دهم. روش من، شامل رسم کردن یک نقشه‌ی یک طبقه‌ی دوبعدی است که همه‌ی دیوارهای داخلی و خارجی را در بر دارد و بعد، از قالب در آوردن ارتفاع درست آن است. در روش من، تا پایان مدل‌سازی، شما نگران درها، پنجره‌ها یا پلکان نیستید و بعد، آن‌ها را در جای خود می‌گذارید. این روش ساده‌تر و منطقی‌تر است. اگر نقشه (کف) را از نرم افزار دیگری مثل اتوکد یا vector works می‌آورید، حتماً این روش را تحسین می‌کنید؛ زیرا به شما امکان می‌دهد اطلاعات دو بعدی را بگیرید و بدون توجه به مبدأ آن، سه بعدی‌اش کنید.

حتی اگر sketchup، یک برنامه‌ی مدل‌سازی سه بعدی باشد، بازهم ابزار بدی برای رسم کردن طرح‌های دو بعدی ساده نیست. کار کردن با مجموعه ابزار آن ساده است و آشنایی با آن، قبل از شروع کار به شما کمک قابل توجهی می‌کند. فراموش نکنید که sketchup یک برنامه‌ی کامل رسم نیست و هرگز هم نخواهد بود. اگر شما معمار و مهندسی هستید که می‌خواهید کار رسم (CAD) مهمی را انجام دهید، باید با نرم افزار دیگری آن را مدل‌سازی کنید و هر زمان که به 3D نیاز دارید، آن را به sketchup منتقل کنید. اما اگر در حال رسم یک خانه یا محل کار هستید، sketchup کاملاً برای انجام کار شما مناسب است.

## تغییر موقعیت به چشم‌انداز دو بعدی

اگر از sketchup برای رسم کردن یک نقشه دوبعدی استفاده می‌کنید، نخستین کار مشخص کردن زاویه‌ی دید خود است. زمانی که از بالا به پایین به زمین نگاه می‌کنید، رسم کردن دوبعدی ساده است. این مراحل ساده را برای تنظیم کردن دنبال کنید.

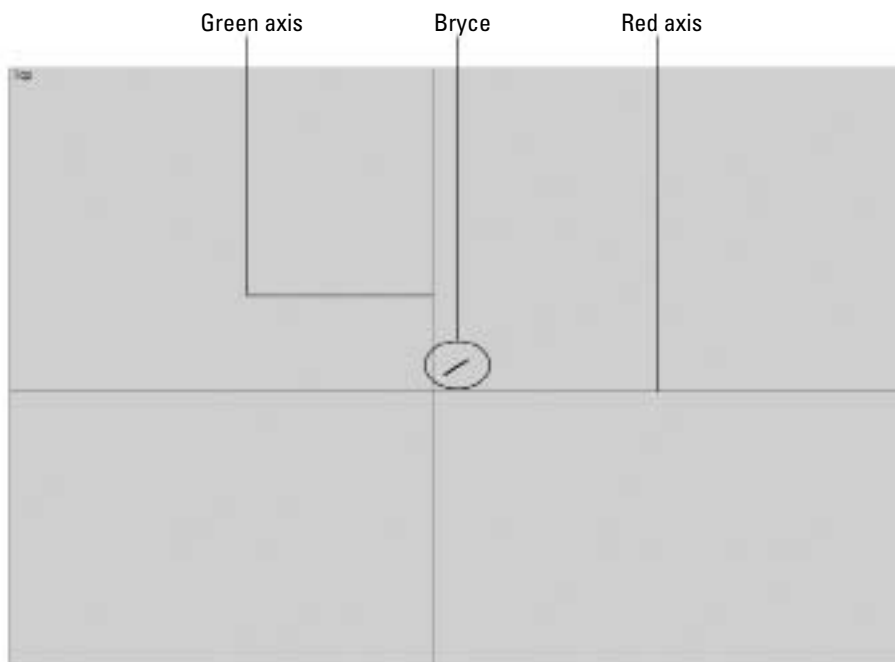
### ۱. ایجاد کردن یک فایل جدید sketchup

### ۲. انتخاب کردن camera→standard→Top

با این کار، جهت دید شما به نحوی تغییر می‌کند که مستقیم به زمین نگاه کنید.

### ۳. انتخاب کردن camera→parallel projection

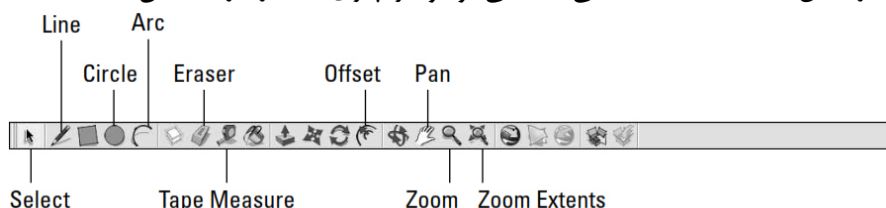
سوییچ کردن از perspective به parallel projection سبب می‌شود که رسم کردن نقشه به صورت 2D ساده‌تر شود. در این نقطه، پنجره‌ی مدل‌سازی شما شبیه آنچه در شکل ۲-۴ می‌بینید، می‌شود. آزادانه، هروقت خواستید Bryce را حذف کنید. این خط مورب کوچک که در پنجره‌ی مدل‌سازی شما، قابل دیدن است، زمانی که در ویوی Top هستید، یک Top view of Bryce است؛ یعنی شخصی دوبعدی که در هر فایل جدید sketchup ظاهر می‌شود. برای خلاص شدن از Bryce روی او راست کلیک کنید و از منوی بازشده، گزینه Eraser را انتخاب کنید.



(شکل ۲-۴)

## آشنایی با ابزار رسم sketchup

در اینجا اخبار خوبی برایتان دارم. برای رسم کردن یک طرح دوبعدی در sketchup به ابزارهای زیادی نیاز ندارید. در شکل ۳-۴، Toolbar اصلی دیده می‌شود و هر چیزی که نیاز دارید، همان‌جاست.




✔ **Line tool:** از line tool (که شبیه یک مداد به نظر می‌رسد) برای رسم کردن لبه‌ها (edge) که یکی از دو بلوک اصلی ساختن مدل‌های sketchup اند، استفاده می‌شود. برای رسم کردن لبه، روی آن کلیک کنید. برای تمام کردن کار هم روی آن کلیک کنید (برای کسب اطلاعات بیشتر به فصل دو رجوع کنید).

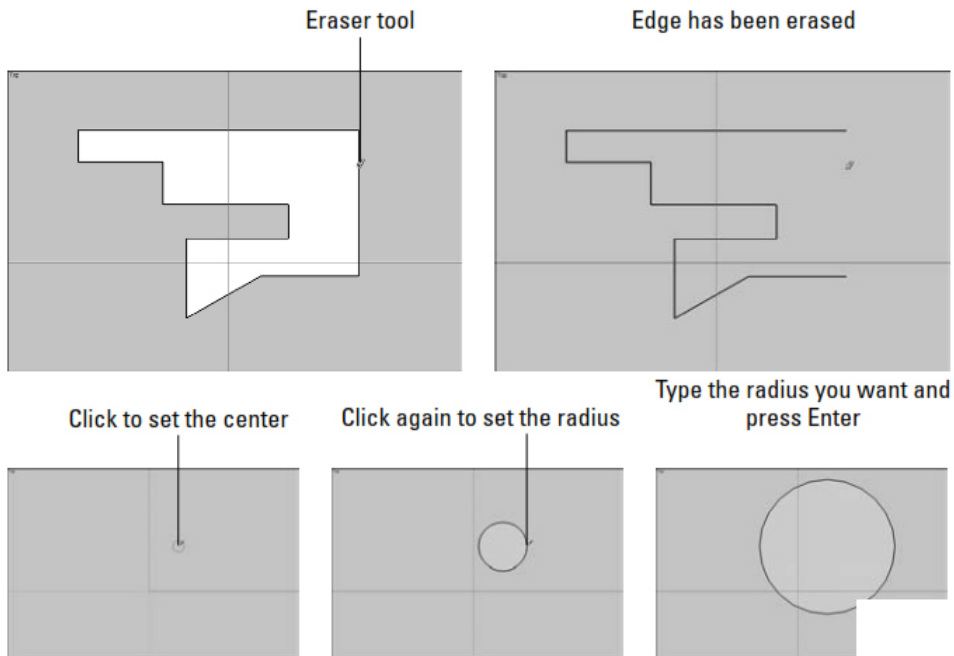
✔ **Eraser tool:** از Eraser برای پاک کردن لبه‌ها استفاده کنید. به یاد داشته باشید که نمی‌توان از Eraser (پاک کن) برای حذف کردن وجوه استفاده کرد؛ اگرچه پاک کردن یکی از لبه‌هایی که یک وجه را تعریف می‌کند، باعث پاک شدن اتوماتیک آن وجه می‌شود. به بخش مربوط به لبه‌ها و وجوه در آغاز فصل دو رجوع کنید تا اطلاعات بیشتری به دست آورید. می‌توان از Eraser به دو

روش مختلف استفاده کرد:


• **Clicking**: کلیک کردن روی لبه‌ها برای پاک کردن آن‌ها در یک لحظه

• **Dragging**: روی لبه‌ها دراگ کنید تا پاک شوند. در صورتی که تعداد زیادی لبه باید پاک شوند، سرعت کار با این گزینه بیشتر می‌شود.

• **Circle tool** : رسم کردن دایره در sketchup کاملاً ساده است. یک بار کلیک کنید تا مرکز مشخص شود و بعد کلیک کنید تا نقطه‌ای روی دایره که شعاع را تعریف می‌کند، معلوم شود. برای وارد کردن شعاع دقیق دایره، یک شعاع تایپ کنید و Enter کنید. برای کسب اطلاعات بیشتر، به بخش مربوط به درستی مدل در فصل دو رجوع شود.



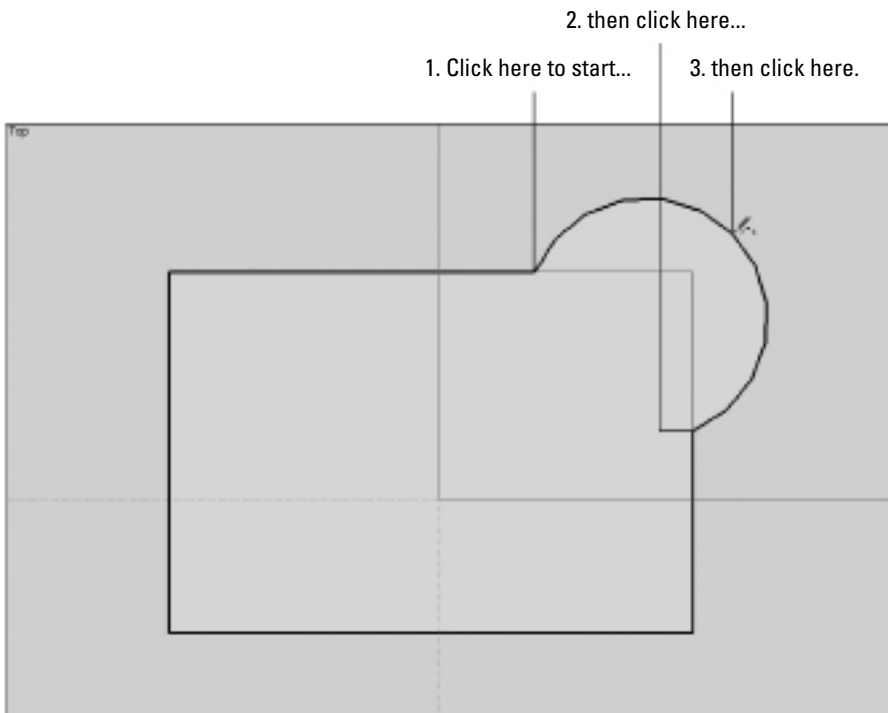
(شکل ۵-۴)

• **Arc tool** : برای رسم کردن یک منحنی (کمان و قوس)، یک بار کلیک کنید تا یک سر آن مشخص شود و بعد کلیک کنید تا سر دیگر مشخص شود. دفعه‌ی سوم کلیک کنید تا bulge (میزان ارتفاع کمان) مشخص شود. اگر خواستید، می‌توانید بعد از رسم منحنی، شعاع را تایپ کنید (r). اگر یک منحنی با شعاع چهار فوت می‌خواهید، 4r را تایپ کنید و Enter نمایید. در شکل ۶-۴ می‌توان این را دید.

نکته: چون دایره و کمان نیز در sketchup از خط تشکیل شده‌اند، از این رو اگر دایره‌ی شما بیشتر

شبهه چند ضلعی شده بود، باید تعداد sideهای آن را افزایش دهید. به این صورت که بعد از انتخاب ابزار circle یا arc عدد مورد نظر برای رسم تعداد اضلاع آن را تایپ و یک s در انتها به آن اضافه کنید و enter کنید. (۲۰۰۵) با این روش میزان نرمی در arc کشیده شده افزایش می‌یابد.

**Offset tool** این ابزار به شما کمک می‌کند که لبه‌هایی با فاصله‌ی ثابت از لبه‌هایی که قبلاً در مدل شما وجود دارد، رسم کنید. عکس‌ها معمولاً بهتر از کلمات‌اند؛ بنابراین به شکل ۴-۷ نگاه کنید. با استفاده از offset روی شکل می‌توان شکل دیگری که دقیقاً شش اینچ بزرگ‌تر یا کوچک‌تر است، رسم کنید. offset لبه‌ها، یک روش خوب برای ایجاد کردن چیزهایی مثل درگاه و قاب پنجره است.



(شکل ۶-۴)

Click to start drawing; then move your cursor

6 inch *outside* offset

6 inch *inside* offset



(شکل ۶-۷)

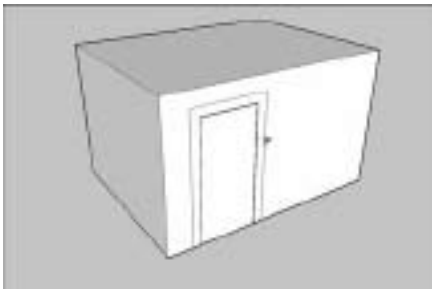
می‌توان به دو روش offset کرد. در هر دو روش، یک بار کلیک کنید تا offset کردن شروع شود. برای توقف آن باز هم کلیک کنید.

روی یک وجه کلیک کنید تا همه‌ی لبه‌های آن افست شود: اگر هیچ چیز انتخاب نشده است، کلیک کردن روی یک وجه با offset tool به شما امکان می‌دهد که همه لبه‌های وجه را به یک مقدار offset، افست کنید.

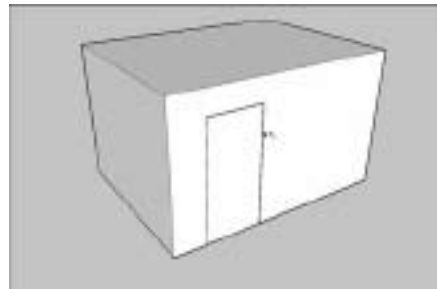
یک یا چند لبه را انتخاب کنید و بعد، از offset استفاده کنید. اگر بعضی از لبه‌ها را انتخاب کرده‌اید، فقط همان لبه‌ها افست می‌شوند. این برای رسم کردن چیزهایی مثل قاب در بالکن مناسب است (شکل ۸-۴).

➤ **Tape measure tool:** این ابزار، از آن گروه ابزارهایی است که کارهای بسیاری را انجام می‌دهد. برای استفاده کردن از آن جهت اندازه‌گیری فاصله، هر دو نقطه‌ی روی مدل خود را کلیک کنید تا فاصله‌ی بین آن‌ها مشخص شود. فاصله برحسب VCB است که در گوشه‌ی راست پنجره‌ی مدل‌سازی است. می‌توان از آن برای ساینبدی یک مدل یا ایجاد guides استفاده کرد.

Select the edges you want to offset



Use Offset to create more edges

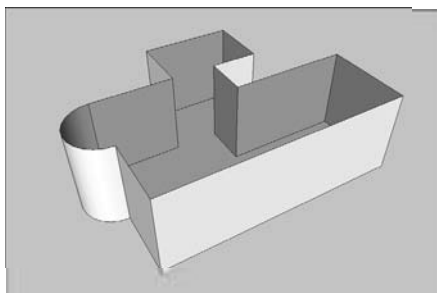


(شکل ۸-۴)

## شروع کردن با یک طرح ساده

اگر می‌خواهید ویوی خارجی یک ساختمان را مدل‌سازی کنید، محیط آن را اندازه بگیرید و outline (طرح اجمالی) ساختمان را در sketchup رسم کنید، حال از اینجا شروع کنید. اگرچه دیوارهای شما، یک وجهی خواهد بود، اما مشکلی ایجاد نمی‌کند؛ زیرا خارج از ساختمان برای شما مهم است.

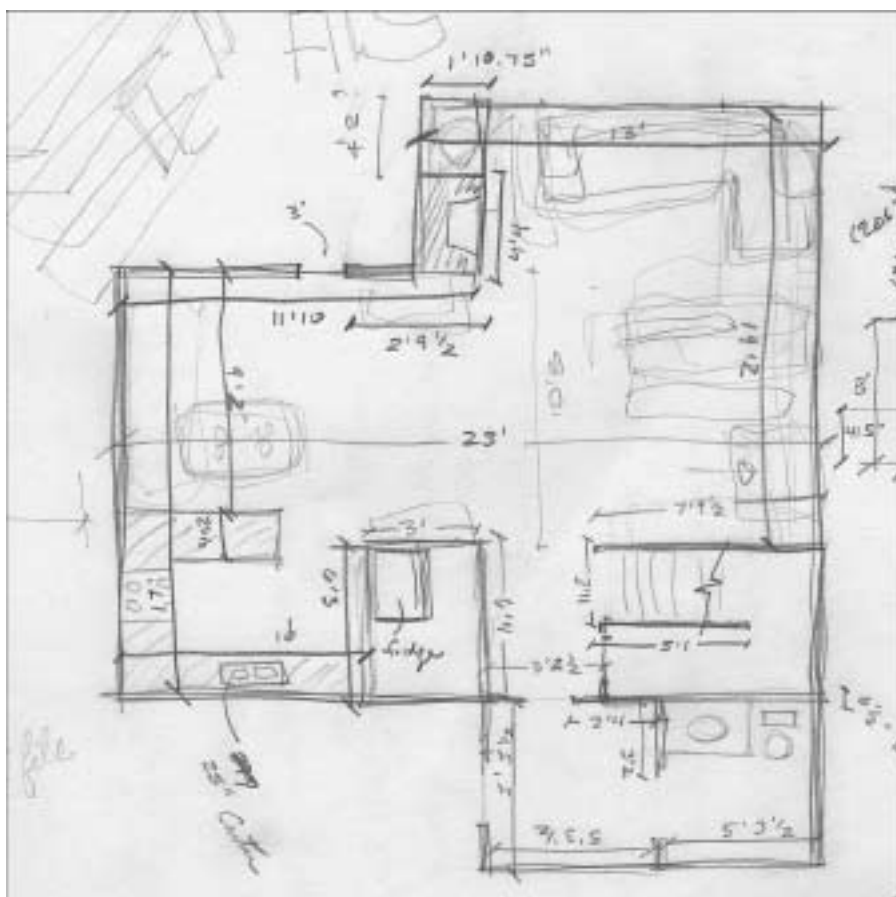
اگر بخواهید ویوی داخلی را ایجاد کنید، کارتان سخت‌تر می‌شود. اندازه‌گیری کردن یک ساختمان موجود، به نحوی که بتوان آن را در کامپیوتر مدل‌سازی کرد، دشوار است. حتی معماران و مهندسان با تجربه هم هنگام ایجاد کردن as-built ها دچار مشکل می‌شوند؛ زیرا رسم کردن ساختمان‌های موجود دشوار می‌باشد. فضاهای تهویه، دیوارهای داخلی و تمام موانع دیگر الزاماً به یک روش اندازه‌گیری خوب نیاز دارد و اکثر اوقات شما باید نهایت سعی خود را بکنید و برای درست رسم شدن آن بسیار تلاش کنید.



(شكل ٩-١٤)

### رسم کردن outline داخلی (شکل اجمالی داخلی)

از آن جا که مهم ترین هدف مدل سازی داخلی یک ساختمان، محدود کردن آن به فضاهای درست داخلی است، باید از داخل شروع کنید. اگر tape measure شما به قدر کافی طولانی و بلند باشد، سعی کنید روشی جهت اندازه گیری کردن درست ابعاد خلق کنید (این ابعاد یعنی عرض و طول داخلی ساختمان) ممکن



(شکل ۱۰-۴)



است نتوانید این کار را انجام دهید، اما تلاش خود را کنید. بعد از این کار، از منطق و حساب برای اندازه‌گیری استفاده کنید؛ زیرا رسم کردن درست اشکال، قبل از شروع sketchup، به شما کمک می‌کند. در این صورت، می‌دانید چه باید کرد و همه‌ی حواس خود را به رسم کامپیوتری معطوف می‌کنید. در شکل ۱۰-۴، یک sketch استفاده شده در حین مدل‌سازی خانه‌ی من، دیده می‌شود.

در اینجا نحوه‌ی رسم یک outline (شکل اجمالی) داخلی از خانه‌ی خود را شرح می‌دهم:

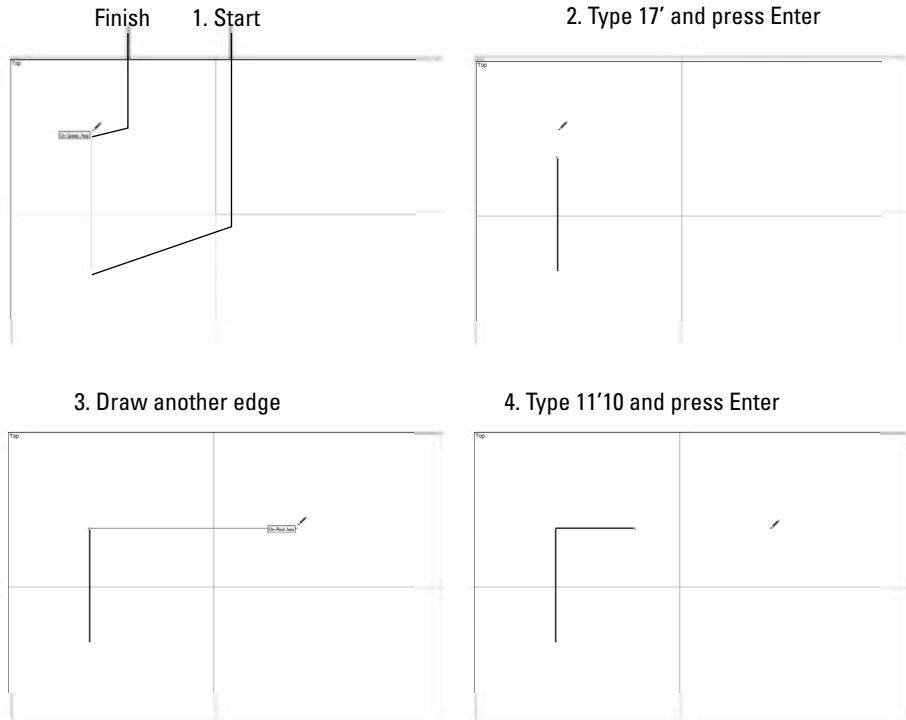
۱. ابتدا، به یک ویوی دوبعدی و overhead سوییچ می‌کنم.

در بخش سوییچ کردن به یک ویوی دوبعدی که قبلاً توضیح دادیم، نحوه‌ی کار شرح داده شده است.

۲. با line tool لبه‌ی به طول ۱۷ فوت رسم می‌کنم که دیوار شرقی خانه را نشان می‌دهد.

برای رسم آن، یک‌بار برای شروع لبه، کلیک می‌کنم و کِرسِر (مکان نما) خود را تا زمانی که inference خطی سبز را ببینم، حرکت می‌دهم و دوباره برای تمام کردن خط خود، کلیک می‌کنم. برای آن که لبه ۱۷ فوت شود، ۱۷" را تایپ می‌کنم و بعد اینتر فشار می‌دهم. خط به طور اتوماتیک ۱۷ اینچ طول پیدا می‌کند. اگر بخواهم، می‌توانم از tape measure برای چک کردن کار خود، استفاده کنم.

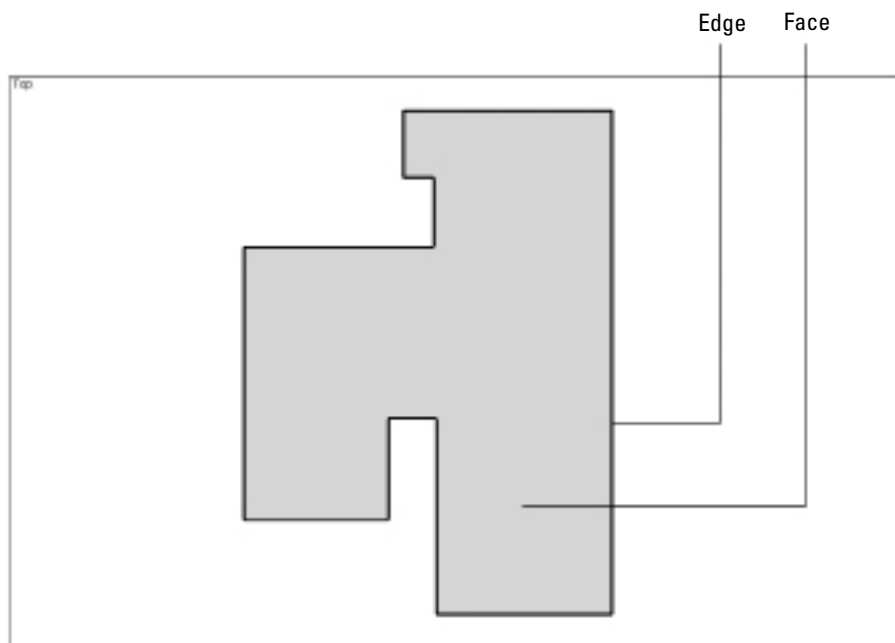
۳. یک لبه ۱۱ فوتی با طول ۱۰ اینچ، از انتهای لبه‌ی اول، رسم می‌کنم و در جهت قرمز به سمت راست می‌روم. برای این کار، همان کارهای فوق‌الذکر را تکرار می‌کنم؛ البته با این استثناء که به طور موازی با محور قرمز حرکت می‌کنم و ۱۰ و ۱۱ را تایپ و بعد اینتر می‌کنم.



(شکل ۱۱-۴)

۴. تمام اطراف خانه را رسم می‌کنم و بعد، به جایی که شروع کرده‌ام، برمی‌گردم (شکل ۱۲-۴). اگر اشتباه کنم، از Eraser برای پاک کردن لبه‌هایی که اشتباه است، استفاده می‌کنم یا از Edit→undo برای برگشت به مرحله‌ی قبل استفاده می‌کنم.

۵. با همین روش خط‌های بعدی در کف ارتفاع و سقف را رسم می‌کنم. زمانی که طرح اجمالی تمام شد، یک وجه به صورت اتوماتیک ظاهر می‌شود. حال، یک وجه و ۱۱ لبه دارم.



(شکل ۱۲-۴)

زمانی که اشکال دو بعدی می‌کشید، از orbit tool استفاده نکنید. زیرا در حال دوبعدی کشیدن، فقط باید از zoom و pan برای هدایت کردن و حرکت دادن رسم خود استفاده کنید. اگر به طور تصادفی مدل خود را به ویوی سه بعدی، اربیت کردید، از مراحل مندرج در بخش سوییچ کردن به ویوی 2D استفاده کنید تا به عقب برگردید. اگر گم شدید، از دستور camera→zoom Extents استفاده کنید. این یک اهرم اضطراری است که شما را به پنجره‌ی مدل‌سازی برمی‌گرداند.

## افست (Offset) کردن یک دیوار خارجی

حال که به اینجا رسیدیم، تصمیم گرفته‌ام ضخامت دیوار خارجی را افست کنم تا به تصویر کشیدن فضاهای من، ساده‌تر شود. نحوه‌ی انجام این کار عبارت است از:

۱. با استفاده از **offset tool**، شکل بسته‌ی خود را هشت اینچ روبه بیرون، افست می‌کنم (به شکل ۱۳-۴، سمت چپ رجوع کنید).

افست هشت اینچی، یک ضخامت کاملاً استاندارد برای دیوار خارجی، به ویژه برای خانه‌های چوبی است. نحوه‌ی استفاده از **offset tool** عبارت است از:

a. با انتخاب **Edit→select None** مطمئن می‌شوم که هیچ چیز انتخاب نمی‌شود.

b. یک‌بار داخل صفحه‌ی مورد نظری که می‌خواهم از آن **offset** بگیرم کلیک می‌کنم.

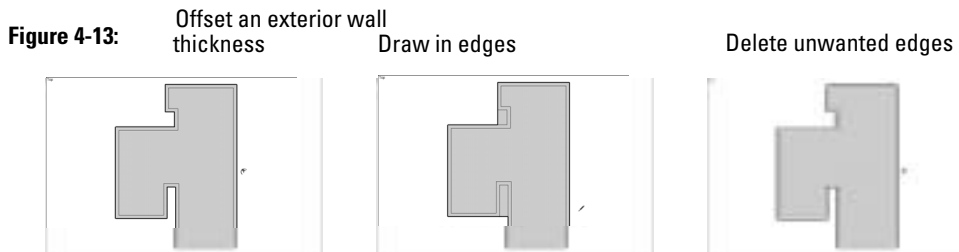
c. دوباره خارج شکل کلیک می‌کنم تا شکل دوم و بزرگ‌تر را بسازم.

d. هشت را تایپ و اینتر می‌کنم.

۲. از آن‌جا که می‌دانم هیچ **alcove** (آلاچیقی) در خارج خانه وجود ندارد، از **line tool** برای رسم کردن در عرض آن‌ها استفاده می‌کنم.

۳. از **Eraser tool** جهت پاک کردن لبه‌های اضافی استفاده می‌کنم.

با حذف کردن لبه‌های اضافی، فقط دو وجه دارم؛ یکی که کف (floor) را نشان می‌دهد و دیگری ضخامت دیوار خارجی را. مهم نیست دیوار در بعضی جاها، ضخیم‌تر است؛ همیشه می‌توان به عقب برگشت و کار را ادامه داد.



(شکل ۱۳-۴)

## قرار دادن دیوارهای داخلی

برای این بخش فرایند، از اصول راهنما استفاده می‌کنم. اگر قبلاً این کار را نکرده‌اید، لطفاً فصل دو را بخوانید و بخش آخر را بررسی کنید. در آنجا **guides** و نحوه‌ی استفاده از آن‌ها، توضیح داده شده است.

زمانی که نقشه‌ی طبقه‌ی همکف (floorplan) را در **sketchup** رسم می‌کنم، بهتر می‌توانم چیزهایی شبیه درها و پنجره‌ها و محل قرار گرفتن آن‌ها در دیوار را فعلاً نادیده بگیرم. در اینجا فقط یک دیوار رسم می‌کنم و درها و پنجره‌ها را بعد از تبدیل شکل به طرح سه بعدی اضافه می‌کنم.

در اینجا، نحوه‌ی قرار دادن دیوارهای داخلی در طبقه‌ی اول خانه را مطرح می‌کنم.

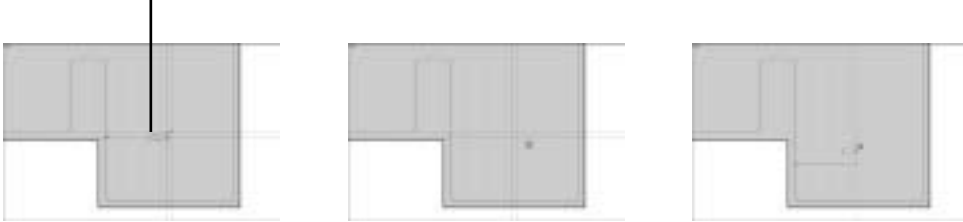
۱. با کمک **tape measure tool**، یک **guide** موازی پنج فوتی و  $\frac{3}{8}$  اینچی از داخل راهرو ورودی می کشیم.

برای این کار، فقط روی لبه‌ای که می‌خواهیم **guide** را رسم کنیم، کلیک می‌کنیم، کرسر را به سمت راست حرکت می‌دهیم و  $\frac{3}{8}$  را تایپ و اینتر می‌کنیم.

Create a parallel guide

Create more guides

Draw edges using your guides

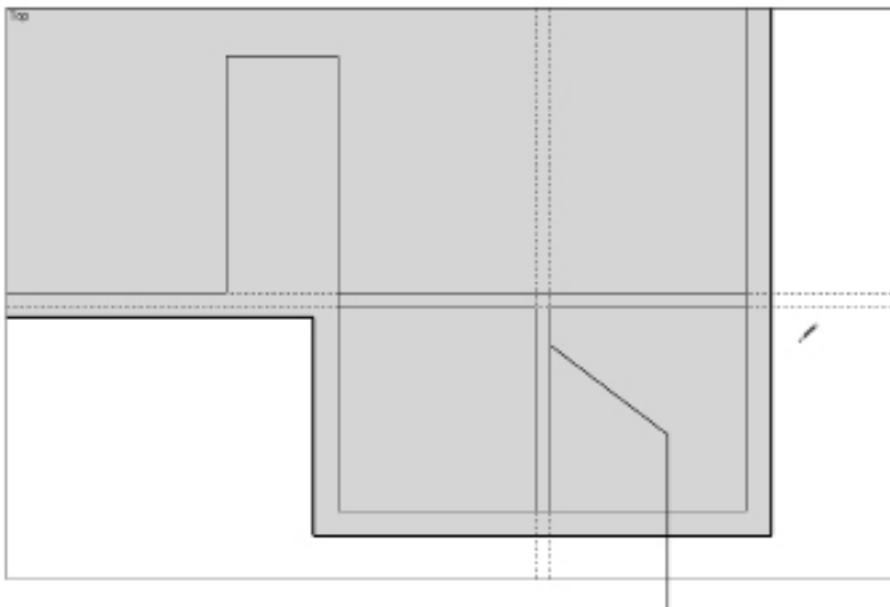


۲. چند **guide** به همان روش اولی، رسم می‌کنیم.

با کمک مداد رسم، مکان هر دیوار داخلی را مشخص و **guide**هایی برای اندازه‌گیری فضا، ایجاد می‌کنیم.

۳. به **line tool** سوییچ می‌کنیم و لبه‌هایی جهت نشان دادن دیوار داخلی رسم می‌کنیم.

با استفاده از **guide**ها، رسم کردن درست لبه‌ها، ساده است. در شکل ۱۵-۴ این را نشان می‌دهیم.



Solid lines are edges

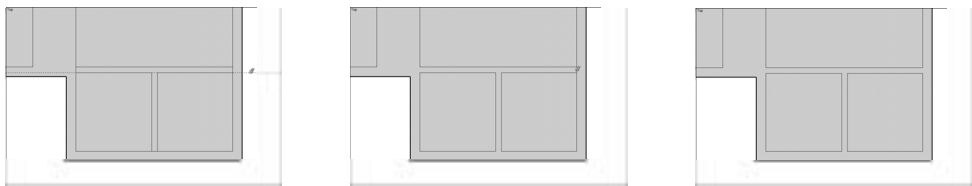
(شکل ۱۴-۴)

Zoom را فراموش نکنید. زمانی که لبه‌ها و guide را می‌کشید و نمی‌توانید کار خود را درست ببینید، زوم کنید. عجیب به نظر می‌رسد، اما افراد زیادی فراموش می‌کنند در حین کار زاویه‌ی دید خود را تغییر دهند.

۴. من از Eraser برای پاک کردن guide ها استفاده می‌کنم.

۵. از Eraser برای پاک کردن لبه (edge) های اضافی استفاده می‌کنم.

با این کار، فقط دو وجه در مدل دارم. زمانی که طرح من به دیوارها extrude می‌شود، انجام این مرحله می‌تواند بسیار کمک کننده باشد.



(شکل ۱۵-۴)

## حرکت از دوبعدی به سه بعدی

وقتی یک طرح 2D دارید، مرحله‌ی بعد، توسعه دادن و extrude کردن آن به طرح سه بعدی است. این فرایند، یک مرحله‌ای است و شامل ابزاری می‌شود که باعث مشهور شدن sketchup می‌شود. این ابزار، push/pull است. در بخش‌های زیر، نقشه طبقه‌ی همکف (floorplan) ساده‌ی خود را به دیوارهای سه بعدی تبدیل می‌کنم.

## ایجاد یک ویوی خوب

قبل از تبدیل به سه بعدی، باید زاویه‌ی دید یا point of view خود را عوض کنم تا بهتر ببینم، چه می‌کنم.

از مراحل زیر تبعیت کنید:

۱. perspective → camera را انتخاب کنید.

این روشن کردن موتور perspective sketchup به این معناست که می‌توانم چیزها را واقعی‌تر و بهتر ببینم؛ یعنی به همان روشی که چیزها در 3D دیده می‌شوند.

۲. ISO → standard → camera را انتخاب کنید.

با این کار ویو از Top view به ویوی ایزومتریک تبدیل می‌شود. می‌توانم با کمک ابزار orbit این کار را هم انجام داد - همیشه برای انجام کارها در sketchup، بیش از یک روش وجود دارد.

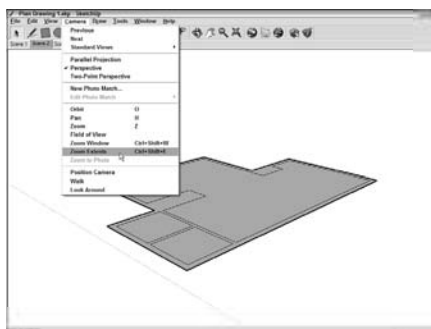
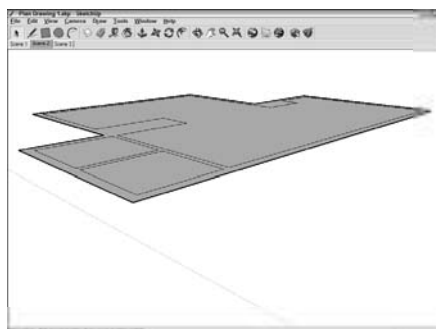
Switch to Perspective view



Switch to Iso view



Zoom Extents



(شکل ۱۷-۴)

### ۳. camera→zoom Extents را انتخاب کنید.

Zoom Extents، کلید خود را روی toolbar اصلی دارد، اما من به خاطر راحتی از تم camera menu استفاده می‌کنم.

### ۴. field of view را از ۳۵ تا ۴۵ درجه تغییر دهید. camera→field of view را انتخاب کنید و ۴۵ را تایپ و اینتر کنید.

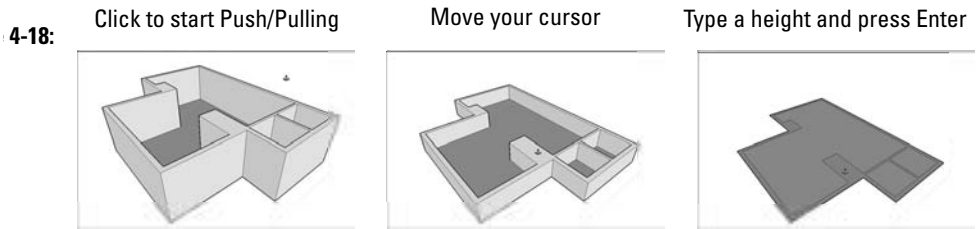
به صورت پیش فرض، فیلد ویوی sketchup ۳۵ درجه است.

## ابزار push/pull

این ابزار یک ابزار ساده است و با کلیک کردن فعال می‌شود. از آن برای extrude کردن وجوه مسطح به شکل‌های سه بعدی استفاده کنید. روی وجه، یک بار کلیک کنید تا فعال شود. کرسر را حرکت دهید تا آنچه می‌خواهید، ببینید و بعد کلیک کنید تا متوقف شود. شک دارم که هیچ ابزار نرم افزاری به این سادگی مورد استفاده قرار گیرد.

این ابزار فقط روی وجوه مسطح کار می‌کند. اگر باید روی وجه منحنی کار کنید، از چیز دیگری استفاده کنید.

برای استفاده کردن از push/pull جهت رسم کردن نقشه‌ی طبقه‌ی همکف سه بعدی خانه‌ی مورد نظر، چنین کردم.



(شکل ۱۸-۴)

#### ۱. ابزار push/pull را از tool bar انتخاب کنید.

این شبیه یک جعبه کوچک با پیکان قرمز است که از بالا می‌آید.

#### ۲. یک بار روی وجه دیوارها کلیک کنید تا extrude کردن آن، شروع شود.

اگر روی floor یا کف کلیک کنم، extruding خاتمه می‌یابد. اگر وجه اشتباهی را به صورت تصادفی انتخاب کردید، ESC را کلیک کنید تا عملیات کنسل شود و دوباره شروع کنید.

#### ۳. کرسر را روبه بالا حرکت دهید تا دیوارها را pull up کنید. کلیک کنید تا extruding متوقف شود.

در این مرحله، مهم نیست که چقدر وجه خود را extrude می‌کنیم؛ زیرا در مرحله‌ی بعد، بر دقت کار می‌افزاییم.

#### ۴. هشت فوت را تایپ و اینتر را فشار دهید.

زمانی که این کار را انجام می‌دهیم، فاصله‌ی push/pull تغییر می‌کند تا دقیقاً ارتفاع هشت فوت دیوارها به دست آید.

اگر فراموش کردم لبه‌های کوچک را قبل از استفاده از push/pull، پاک کنم، همه‌ی دیوارها به یکباره pull up نمی‌شود. در این مورد از push/pull بر روی وجوهی که نیاز دارند، استفاده می‌کنم.

### اضافه کردن درها و پنجره‌ها

می‌توانید به روش‌های مختلف، opening (دریچه)‌هایی روی دیوارها قرار دهید. روش انتخابی شما به نوع ساختمانی که در حال مدل‌سازی هستید و استفاده کردن از دیوارهای تک وجهی یا دو وجهی و میزان جزئیات طرح در مدل، بستگی دارد. برای این کار، دو گزینه در اختیار دارید:

استفاد کردن از مولفه‌های sketchup که خودشان opening ایجاد می‌کنند: در Sketchup، یک سری در و پنجره وجود دارد که می‌توانید آن‌ها را دراگ کنید و در مدل خود قرار دهید. تنها چیز عجیب این است که زمانی که آن‌ها را قرار می‌دهید، خودشان openingهای خود را ایجاد می‌کنند. عناصر cut opening در sketchup، فقط روی دیوارهای تک وجهی کار می‌کنند؛ یعنی آن‌ها فقط برای مدل‌های خارجی یا بیرونی مفیداند، بنابراین، اگر یک مدل داخلی می‌سازید، باید خودتان openingهای خود را ایجاد کنید.

ایجاد کردن openingها توسط خود فرد: برای دیوارهای دو وجهی، تنها گزینه‌ی موجود، همین است و خوشبختانه، انجام دادن آن ساده است. یک شکل اجمالی یا outline برای آن opening رسم کنید و بعد، از push/pull برای ایجاد کردن آن پنجره یا در استفاده کنید. روش کار مانند روش درها و پنجره است.

## استفاده کردن از component های handy-handy در sketchup

تا زمانی که یک مدل خارجی می‌سازید، می‌توانید از درها و پنجره‌هایی استفاده کنید که همراه با sketchup می‌آیند. Componentهایی هم وجود دارد که می‌توانید در فصل پنج در مورد آن‌ها مطالعه کنید. در اینجا، بدون ذکر کردن جزئیات، فقط آنچه که باید در موردشان بدانید را مطرح می‌کنیم.

آن‌ها در components dialog box قرار دارند: window→components را انتخاب کنید تا dialog box باز شود و بعد در Architecture library دنبال درها و پنجره‌ها بگردید.

می‌توان صدها مورد دیگر را به صورت آن لاین یافت: اگر به اینترنت وصل هستید، گزینه‌ی 3D Warehouse→Get Models را انتخاب کنید. با این کار 3D Warehouse می‌آید. در آنجا می‌توانید به صورت آزادانه هر آنچه را می‌خواهید، دانلود کنید. در فصل ۱۱، جزئیات مربوط به 3D Warehouse مطرح می‌شود.

آن‌ها قابل ویرایش‌اند: در فصل پنج، جزئیات کامل در این مورد، مطرح می‌شود. به اختصار می‌گوییم اگر قسمتی از درها و پنجره‌های آماده‌ی sketchup را نمی‌پسندید، می‌توانید آن را تغییر دهید.

آن‌ها، openingهای خود را ایجاد می‌کنند، اما openingها، دائمی و همیشگی نیستند: زمانی که یک در یا پنجره‌ای که قرار داده‌اید را حذف کنید، openingاش هم با آن حذف می‌شود.

اضافه کردن یک component hole-cutting به مدل، ساده مثل یک قسمت از کیک است. از این مراحل می‌توان برای انجام دادن این کار استفاده کرد.

۱. در components dialog box، روی component که می‌خواهید روی مدلتان قرار گیرد، کلیک کنید.

۲. component را در جایی که می‌خواهید، قرار دهید.

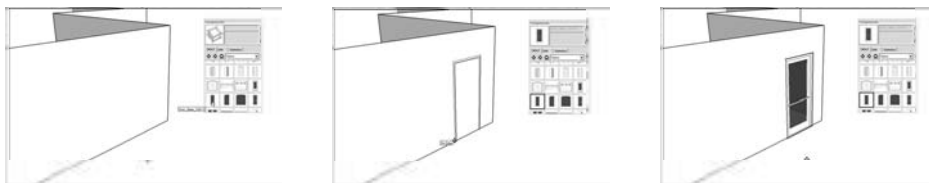


۳. اگر جای آن را دوست ندارید از Move tool استفاده کنید (فصل ۲) تا component شما تغییر مکان دهد.

4-19:

Click a component

Place it in your model

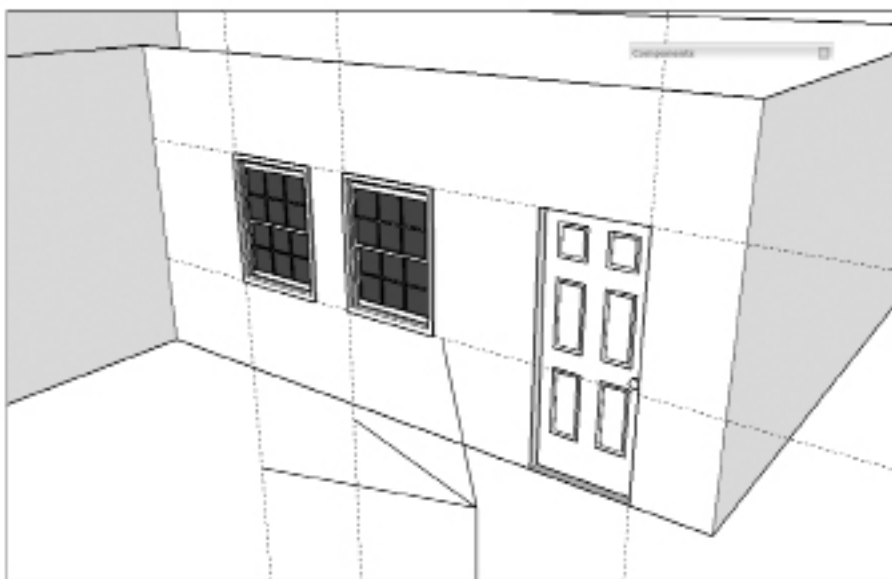


(شکل ۱۹-۴)

در شکل ۲۰-۴، یک ساختمان ساده دیده می‌شود که به آن یک در و چند پنجره اضافه شده است. توجه کنید که چگونه از guide برای line up کردن چیزها استفاده کرده‌ایم. این بهترین راه برای حصول اطمینان از مکان درست قرارگیری component می‌باشد.

### ساختن openingهای خود

اغلب اوقات، نمی‌توانید از درها و پنجره‌های آماده‌ی sketchup استفاده کنید؛ زیرا آن‌ها را نمی‌توان برای دیوارهای دو وجهی به کار برد؛ بنابراین، کاربردشان محدود به نمای خارجی است. در این صورت، خودتان openingهایی در دیوارها ایجاد کنید تا در پایان کارتان دقیقاً همان چیزی شود که می‌خواهید.

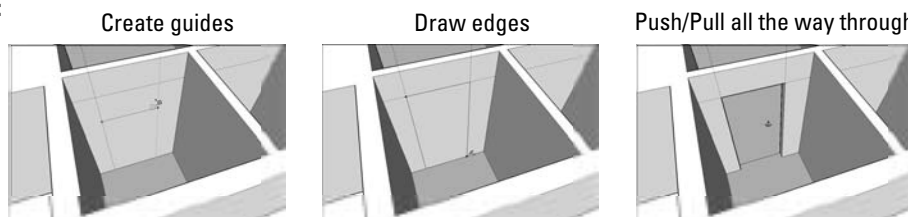


(شکل ۲۰-۴)

Guides

برای ایجاد کردن یک opening در دیوار دو وجهی (در شکل ۲۱-۴ می‌توان مراحل اصلی را دید)، باید چنین کرد.

4-21:



(شکل ۲۱-۴)

۱. محل قرار گرفتن opening را با guide ها مشخص کنی. تازه کاران بهتر است به بخش "ساختن guide ها و استفاده کردن از آن‌ها" در فصل دو رجوع نمایند.

۲. طرح اجمالی opening مورد نظر را رسم کنی و مطمئن شوی که یک وجه جدید در فرایند ایجاد کرده‌اید. می‌توانید از ابزار رسم برای انجام این کار استفاده کنید؛ اگرچه پیشنهاد می‌دهم در آغاز کار از ابزار line استفاده کنید. اگر لبه‌ها در outline نازک به نظر می‌رسند، یعنی دارید یک وجه جدید می‌سازید.

۳. از ابزار push/pull برای ضخیم کشیدن وجه خود استفاده کنید و تا جایی ادامه دهید که وجه با پشت خود تماس یابد. اگر همه چیز خوب پیش رود، وجه شما باید ناپدید شود و منطقه‌ی متناظر پشت وجه هم با آن برود. حال، یک opening در دیوار دارید. اگر وجه شما ناپدید نشد و opening هم ایجاد نشد، احتمالاً یکی از دلایل زیر رخ داده است:

- وجوه شما موازی با یکدیگر نیستند: این تکنیک فقط زمانی کار می‌کند که هر دو وجه موازی باشند. یادتان باشد موازی به نظر رسیدن دو وجه به این معنا نیست که آن‌ها حتماً موازی‌اند.

- به یک لبه برخورد کرده‌اید: اگر وجه خود را به یک وجه یا لبه push/pull کرده‌اید، SketchUp سردرگم می‌شود و opening نمی‌سازد. از Undo برای پاک کردن لبه‌ی مزاحم استفاده کنید و دوباره سعی نمایید.

Orbit کردن را فراموش نکنید. اگر نمی‌توانید آنچه را می‌خواهید push/pull کنید، حتماً orbit را به کار ببرید تا بتوانید کار را ببینید.

## ساختن پلکان

احتمالاً میلیون‌ها راه مختلف برای ساختن پله‌ها در SketchUp وجود دارد، اما طبیعتاً من از راه محبوب خود استفاده می‌کنم. در بخش‌های زیر، سه روش مختلف کاربردی مطرح می‌شود. آن‌ها را بررسی کنید و تصمیم

بگیرید کدام یک برای شما بهتر است.

قبل از ادامه‌ی کار، بعضی از لغت‌های ساده‌ی مورد نیازتان را توضیح می‌دهم. برای دیدن تصاویر آن‌ها به شکل ۲۲-۴ رجوع نمایید.

➤ **Rise and Run:** فاصله‌ی کلی بالا رفتن یا ارتفاع بلندی پله‌های شماست. اگر فاصله‌ی عمودی از طبقه‌ی اول تا دوم (فاصله‌ی طبقه تا طبقه)، ۱۰ فوت است، در واقع rise شما ۱۰ فوت می‌شود. run، فاصله‌ی افقی کلی پله‌ها یا پلکان شماست. یک مجموعه پله با rise بزرگ و run کوچک می‌تواند سرآشوب باشد.

➤ **Tread:** یک Tread، یک پله است - بخشی از پلکان که روی آن گام می‌گذارید. وقتی در مورد هر اندازه‌ی tread صحبت می‌شود، در واقع به عمق یعنی فاصله از جلو تا پشت tread اشاره شده است که نوعاً از ۹ تا ۲۴ اینچ است، اما treadهای ۱۰ تا ۱۲ اینچی راحت‌ترند.

➤ **Riser:** بخشی از پله که هر tread را در جهت عمودی وصل می‌کند. Riserها معمولاً ۵ تا ۷ اینچ ارتفاع دارند، اما این ارتفاع به ساختمان شما بستگی دارد. همه پله‌ها دارای Riserهای واقعی نیستند اما همه دارای ارتفاع Riser هستند.

➤ **Landing (پاگرد):** landing سکویی است تقریباً در میانه‌ی یک مجموعه پله که وجودش در زندگی واقعی لازم است، اما مدل‌سازی آن‌ها سخت است. ترسیم پله‌ها با پاگرد پیچیده است. گاهی بهتر است پاگردها را مانند پله‌های واقعاً بزرگ در نظر بگیرید.

## روش مستطیل‌های تقسیم شده (Subdivided Rectangles method)

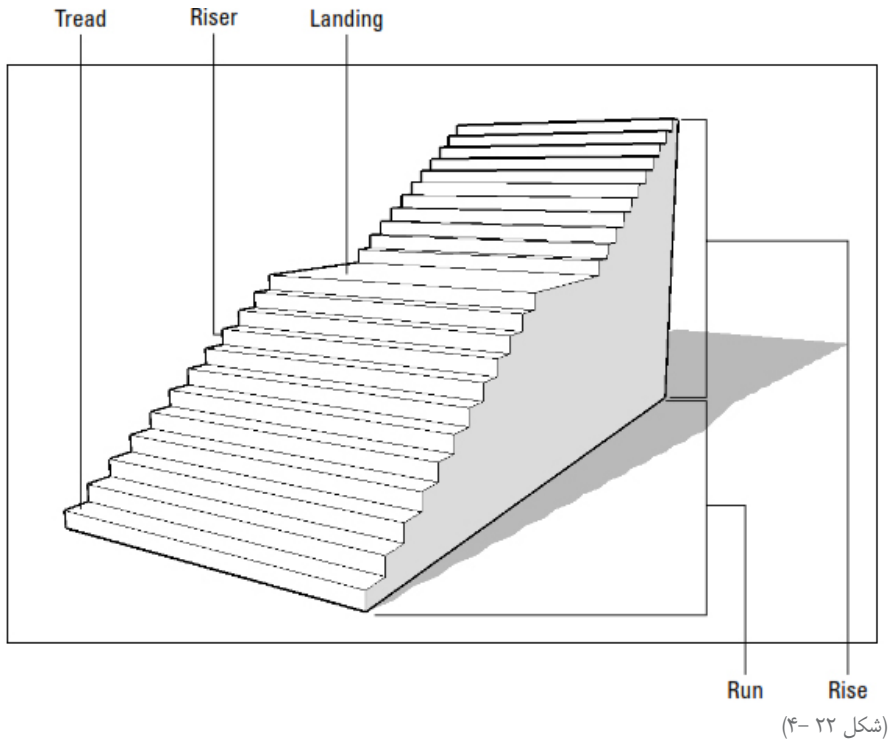
این روشی است که اغلب افراد برای رسم کردن نخستین مجموعه‌ی پله‌های خود، به کار می‌برند. اگرچه روشی ساده و شهودی است، اما وقت گیرتر از روش‌های دیگری است که در این فصل مطرح می‌شود.

نکته‌ی اصلی روش فوق، استفاده کردن از یک ترفند خاص است که برای لبه‌ها به کار می‌برید و Divide نامیده می‌شود. با این کار می‌توانید هر لبه را به قطعات متعدد تقسیم کنید. اگرچه می‌دانید چند پله باید رسم شود، اما در مورد عمق هر یک از treadها چیزی نمی‌دانید.

حال نحوه‌ی کار روش مستطیل‌های تقسیم شده را مطرح می‌کنیم. (شکل ۲۲-۴)

۱. با رسم کردن یک مستطیل به اندازه‌ی پلکان خود، کار را شروع کنید. (شکل ۲۳-۴)

تأکید می‌کنم که مراحل رسم پله به عنوان یک گروه، مرحله‌ای است که از بقیه‌ی ساختمان شما جدا است و بعداً باید آن‌ها را در جای خود قرار دهید. می‌توانید توضیحات و جزئیات مربوط به گروه‌ها را در فصل ۵ بخوانید.



۲. با کمک **select tool**، روی یکی از لبه‌های بلند مستطیل خود، راست کلیک کنید و از منوی باز شده **Divide** را انتخاب کنید.

اگر عرض پلکان شما بیشتر از طول آن است، روی یکی از لبه‌های کوتاه، راست کلیک کنید.

۳. قبل از انجام کار دیگر، تعداد **tread** هایی که می‌خواهید ایجاد شود را تایپ و اینتر کنید.

با این دستور، به صورت اتوماتیک لبه‌ی شما به لبه‌های بیشتر تقسیم می‌شود. و دیگر نیاز به محاسبه کردن **depth** هر **tread** نیست. هر لبه‌ی جدید، سمتی از **tread** شما می‌شود.

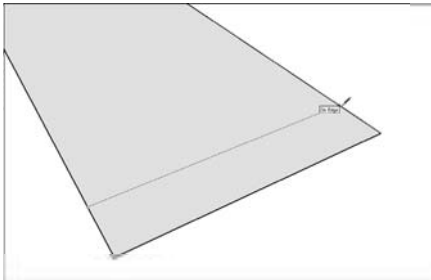
۴. یک خط از نقطه‌ی انتهایی هر لبه‌ی جدید رسم کنید تا مستطیل اصلی شما به چند مستطیل کوچک تقسیم شود.

می‌توان از ابزار **line** یا **rectangle** برای انجام این کار استفاده کرد.

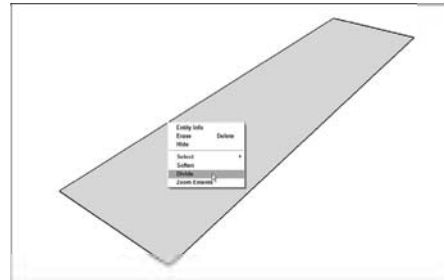
۵. در یکی از گوشه‌های مستطیل اصلی خود، یک لبه‌ی عمودی به ارتفاع **Riser** کلی پلکان خود رسم کنید.

۶. از دستور **Divide** برای تقسیم کردن لبه‌ی جدید خود به هر تعداد **Riser** که در پلکان خود لازم دارید (که معمولاً تعداد **tread** ها به اضافه‌ی یک است) استفاده کنید. مراحل دو و سه را برای انجام این کار تکرار کنید. نقاط انتهایی لبه‌های کوچک و جدید شما بیانگر ارتفاع هریک از پله‌هاست.

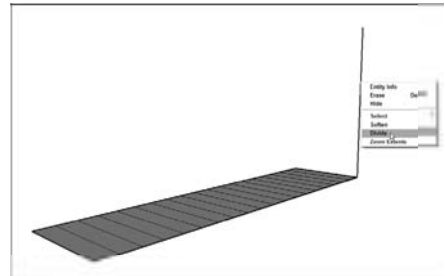
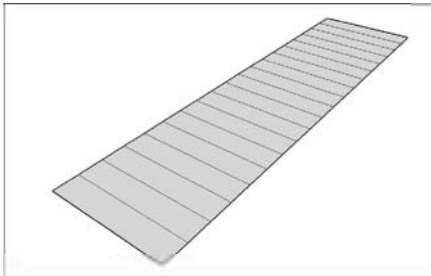
Divide edge into smaller edges,  
marking off treads



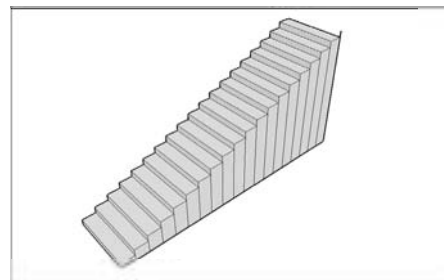
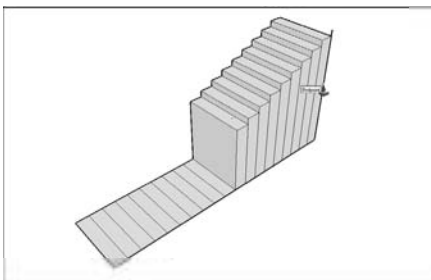
Connect new endpoints



Divide vertical edge marking off vertical risers



Infer to the endpoints on this divided edge



(شکل ۲۳-۴)

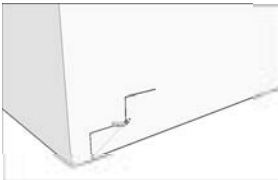
۷. مستطیلی که نشان‌دهنده پله‌ی آخر شماسه را تا ارتفاع مناسب بکشید (push/pull). یک بار برای فعال شدن push/pull کلیک کنید. نقطه‌ی انتهایی متناظر با ارتفاع tread را hover کنید و بعد دوباره کلیک نمایید. پله‌ی شما به صورت اتوماتیک تا ارتفاع درست کشیده می‌شود. فکر خوبی است که ابتدا با بلندترین پله شروع کنید، اما یادتان باشد که شما همیشه یک riser بین آخرین پله و طبقه‌ی فوقانی دارید.
۸. مرحله‌ی هفت را برای هر یک از پله‌ها انجام دهید.
۹. از Eraser برای پاک کردن لبه‌های اضافی استفاده کنید. مواظب باشید که به طور تصادفی بخشی از پلکان خود را که نمی‌توانید ببینید، پاک نکنید.

## روش copied profile

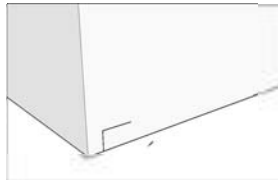
این روش برای مدل سازی پلکان است که مثل روش قبل به push/pull جهت ایجاد کردن یک مدل سه بعدی از یک وجه 2D متکی است. اما در پایان توضیحاتم، بدون شک شما هم می گویند که این روش بهتر است. یک nutshell یا نوع یک پله را رسم کنید و بعد، تعداد پله ای را که نیاز دارید، از روی آن کپی کنید. یک وجه ایجاد کنید و همه چیز را درون آن بکشید. بدون شک بار از آن راضی می شوید. این روش از جمله چیزهایی است که باعث شادی شما می شود و می خواهید آن را برای دوستانتان تکرار کنید.

از مراحل زیر برای ساختن پلکان با استفاده از روش فوق، پیروی کنید (شکل ۲۴-۴).

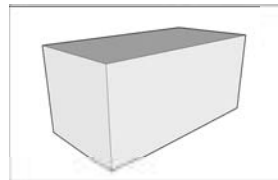
Start with a vertical face



Draw the profile of a single step

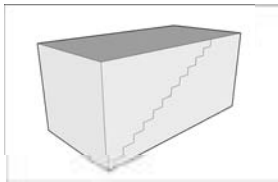
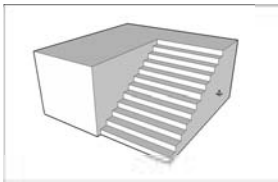


Copy it up



Type the number of copies, then x, and press Enter

Push/Pull the stair into 3D



(شکل ۲۴-۴)

4-24:

۱. با یک وجه عمودی بزرگ شروع کنید و مطمئن شوید که آن قدر بزرگ است که پله ها در آن جای گیرد.

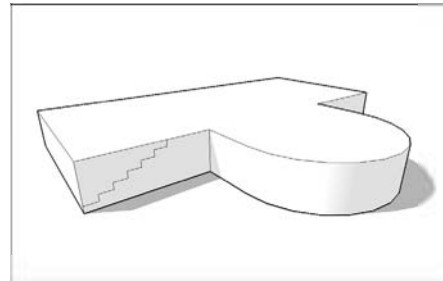
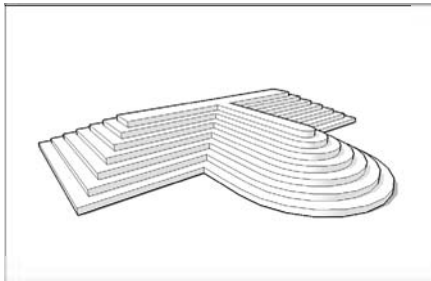
۲. در گوشه ی پایینی وجه، پروفایل یک پله را رسم کنید.

من معمولاً از line tool برای این کار استفاده می کنم. گرچه ممکن است شما بسته به سطح جزئیات، بخواهید از یک یا دو منحنی استفاده کنید.

۳. همه ی لبه های که پروفایل پله ی شما را می سازند، انتخاب کنید.

یادتان باشد که می توانید هنگام کلیک کردن ابزار select، برای افزودن چند گزینه شیفت را پایین نگه دارید.

۴. یکی کپی از پروفایل پله بگیرید و آن را بالای اولی قرار دهید.
- اگر با کپی کردن آشنایی ندارید از ابزار move استفاده کنید (انتهای فصل دو).
۵. تعداد پله‌هایی را که می‌خواهید تایپ کنید. حرف x را تایپ و بعد، اینتر کنید.
- برای مثال اگر ۱۰ پله می‌خواهید، ۱۰x را تایپ کنید. با این کار عملیات کپی به تعداد باری که شما می‌خواهید، تکرار می‌شود. افزودن x به sketchup می‌گوید شما می‌خواهید کپی کنید.
۶. یک لبه رسم کنید تا مطمئن شوید همه پروفایل‌های پله شما، بخشی از یک وجه هستند.
- اگر پروفایل‌ها، قبلاً با وجه عمودی شما، هماهنگ است، لازم نیست این مرحله را انجام دهید.
۷. عرض وجه پلکان را به همان مقدار که می‌خواهید، بکشید (pull/push).
- این روش ساختن پله‌ها، در ترکیب با ابزار follow me بسیار عالی کار می‌کند.



(شکل ۲۵-۴)

## روش the treads Are components method

شکی وجود ندارد که این روش برای مدل‌سازی پلکان عالی است، اما هشدار می‌دهم که این روش برای تازه‌کاران مناسب نیست و در اینجا به این خاطر مطرح می‌شود که گاهی باید بدانید چگونه کار می‌کند و با آن آشنا باشید.

این روش شامل ساختن هر tread در پلکان به عنوان یک نمونه از همان component است. شما یک tread ساده را که depth درست دارد، می‌سازید، آن را به یک component شبیه می‌کنید و چند نمونه از آن کپی می‌کنید. از آنجا که پله‌ها پیوسته‌اند، هر کاری برای یک پله می‌کنید، به صورت اتوماتیک برای همه تکرار می‌شود.

برای ساختن پلکان از روش زیر پیروی کنید:

۱. یک پله که دارای tread و riser است را مدل‌سازی کنید.
- می‌توان این کار را ساده انجام داد. تنها نکته‌ی مهم این است که عمق tread و ارتفاع riser درست باشند (به شکل ۲۶-۴ رجوع شود).

۲. یک component از پله خود بسازید.

در فصل پنج در مورد ساختن (component) بحث شده است. در اینجا به اختصار مراحل آن را بیان می‌کنم.

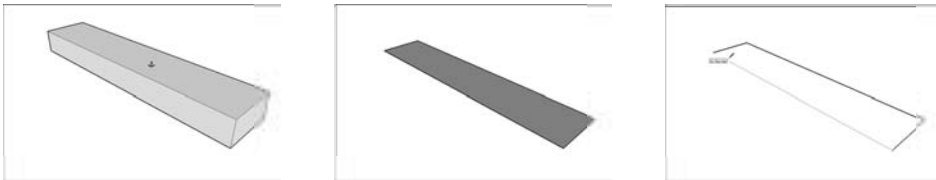
۱. انتخاب کردن تمامی لبه‌ها و وجوهی که پله‌ی شما را می‌سازند. با سه بار کلیک بر روی آن.

۲. انتخاب Edit→make component

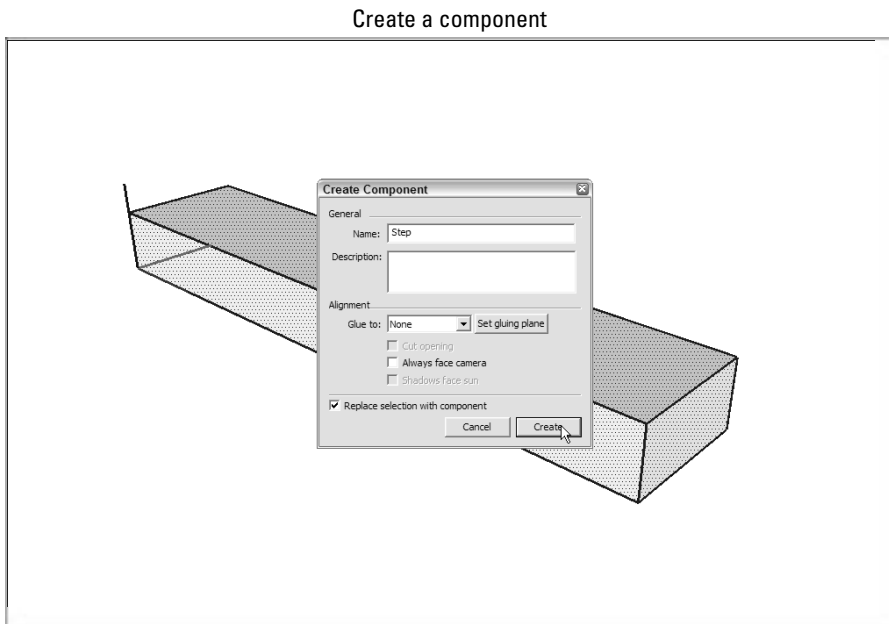
۳. در dialog box باز شده، نام component خود را step انتخاب کنید و بر روی گزینه‌ی create کلیک کنید.

حال، پله‌ی شما به یک component تبدیل شده است.

۳. یک کپی از پله‌ی خود بگیرید و آن را درست بالای اولی قرار دهید.



(شکل ۲۶-۴)

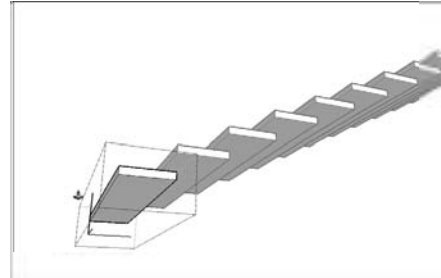
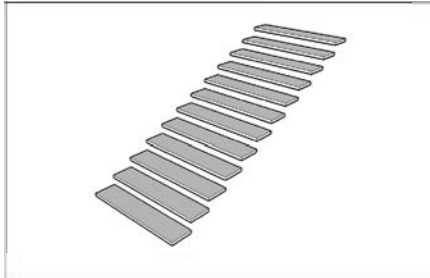
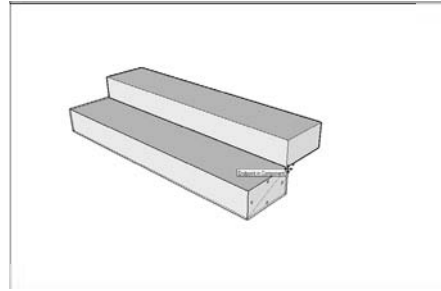
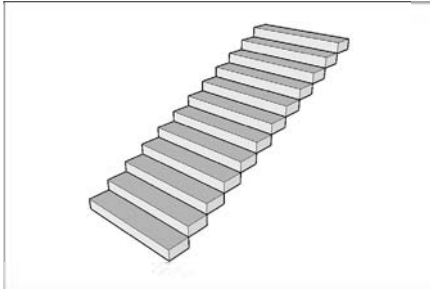


(شکل ۲۷-۴)



Move a copy up

Type number you want, then x, and press Enter



(شکل ۲۷-۴)

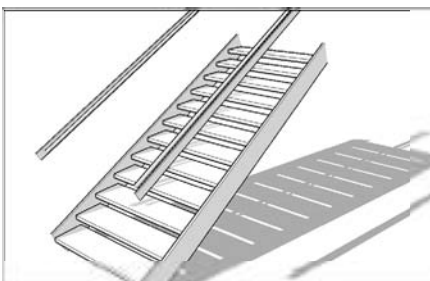
۴. تعداد پله‌هایی را که می‌خواهید، همراه حرف X تایپ و اینتر کنید.

این کار را خلق کردن یک Linear array (آرایش خطی) می‌نامند. که یعنی شما چند کپی در فواصل منظم، در همان جهتی که اولی را حرکت داده‌اید، می‌گیرید. تایپ کردن ۱۲x باعث ایجاد ۱۲ پله با همان فاصله‌ی پله‌ی اول و دوم می‌شود. تصویر آخر شکل ۲۷-۴ گویای این منظور است.

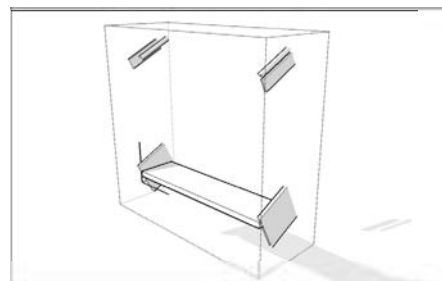
۵. با کمک ابزار select، روی هر یک از پله‌ها دابل کلیک کنید تا همه‌ی موارد component شما ادیت شود.

۶. Go nuts

این مرحله واقعاً سرگرم‌کننده است. مدل پلکان شما از چند نمونه component تشکیل شده است. این یعنی می‌توانید تغییرات عمده‌ای را در کل ایجاد کنید؛ مثلاً افزودن یک nosing (یک برآمدگی در لبه‌ی هر tread) و یک stringer (قطعه‌ی موربی که از پله‌ها حمایت می‌کند). در شکل ۲۸-۴ این کار دیده می‌شود. بخش رنگی نشان‌دهنده‌ی استفاده از روش فوق برای یک پلکان مدور است.



Series of component instances



A single component instance (شکل ۲۸-۴)

## رسم کردن سقف

اگر خوش شانس باشید سقفی که می‌خواهید بسازید، ساده است. متأسفانه، گاهی سازندگان خانه کمی دیوانه می‌شوند و سقف‌هایی با دو جین شیب و pitch متعدد، dormer و اسباب دیگری می‌سازند که مدل‌سازی آن‌ها مثل کابوس است. به همین دلیل، من همه چیز را آسان می‌سازم. در بخش‌های بعد، نحوه‌ی شناسایی و مدل‌سازی کردن بعضی از فرم‌های اصلی سقف را می‌آموزید. بعد، ابزار مهمی را معرفی می‌کنم که می‌توانید به کمک آن سقف‌های پیچیده را از قطعاتی با پیچیدگی کمتر بسازید. این ابزار Intersect with model نام دارد.

نکته‌ی فریب‌آمیز در مورد سقف‌ها این است که دیدن آن‌ها دشوار می‌باشد. اگر از چیزی مدل می‌سازید که قبلاً وجود دارد، می‌توانید به آن نگاه کنید. اما این کار همیشه در مورد سقف‌ها امکان پذیر نمی‌باشد.

قبل از ادامه‌ی کار، انواع کلی سقف و لغت‌نامه‌ی آن را مرور می‌کنیم. در شکل تصاویر مربوط به توضیحات ارائه شده، دیده می‌شود.

➤ **سقف مسطح (flat roof):** این سقف‌ها، همانی که به نظر می‌آیند، نیستند. اگر یک سقف واقعاً مسطح باشد، آب و تراوش‌ها را جمع می‌کند. به همین خاطر حتی سقف‌هایی که مسطح به نظر می‌رسند هم کمی شیب دارند.

➤ **سقف شیب‌دار (Pitched roof):** هر سقفی که مسطح نیست، به لحاظ تکنیکی یک roof pitched یا سقف شیب‌دار است.

➤ **Shed roof:** سقفی که از یک طرف به طرف دیگر شیب دارد.

➤ **Gabled roof:** سقفی که دو پانل دارد و این پانل‌ها از یک لبه یا خط مرکزی شیب دارند و از هم دور می‌شوند.

➤ **Hip roof:** سقفی که کناره‌ها و دو سر همگی با هم شیب دارند.

➤ **Pitch:** زاویه‌ی سطح سقف

➤ **Gable:** (لچکی یا سه گوش کنار شیروانی) بخش گوشه‌دار دیوار که زیر پیک یک سقف pitched قرار دارد.

➤ **Eave:** بخش‌هایی از سقف که ساختمان را معلق نگه می‌دارد.

➤ **Fascia:** تزئینات اطراف لبه‌ی سقف؛ جایی که در آنجا شیارها گاهی متصل می‌شوند.

➤ **Soffit:** قسمت زیری یک eave معلق

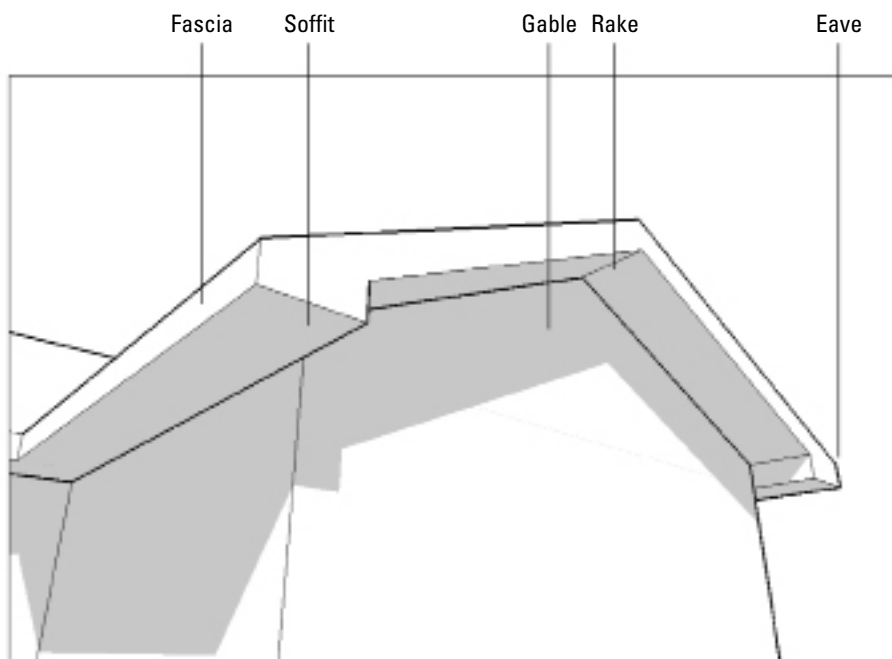
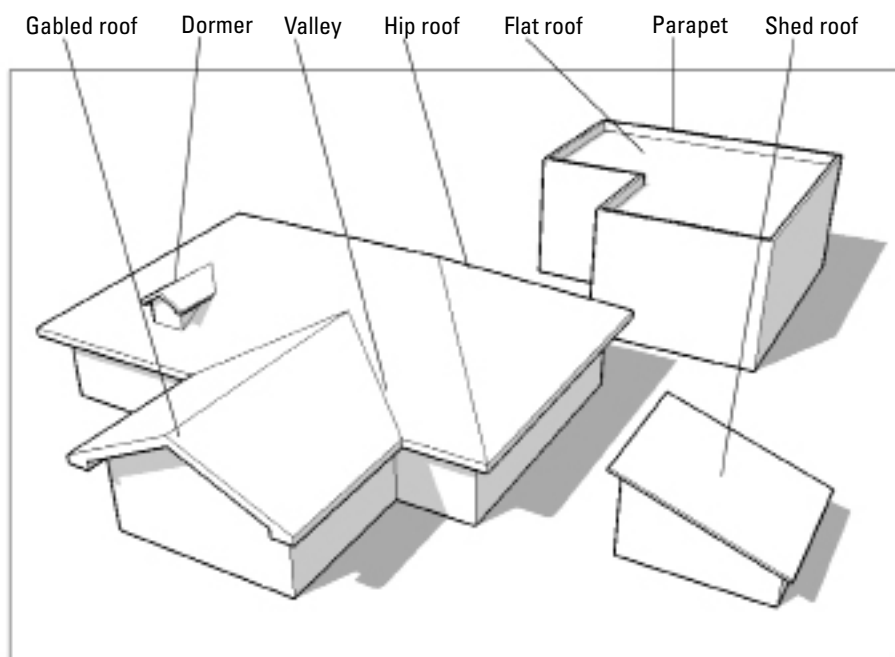
➤ **Rake:** بخشی از سقف Gabled که شیروانی را نگه می‌دارد.

➤ **Valley:** شیاری که از اتصال دو شیب سقف به وجود می‌آید و آب در حین بارندگی در آن جریان می‌یابد.

➤ **Dormer:** چیزهای کوچکی که روی سطح بام قرار می‌گیرد. آن‌ها معمولاً پنجره دارند و فضاهای

شیروانی را قابل استفاده تر می کنند.

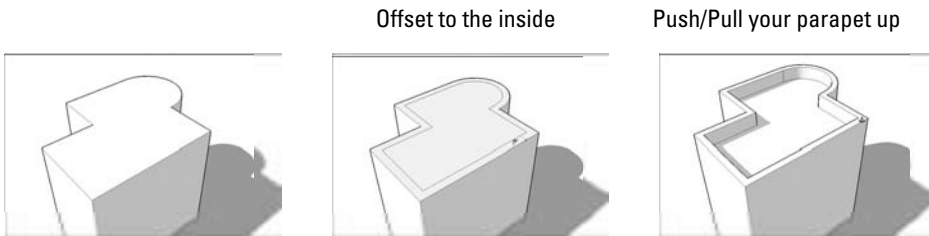
➤ **Parapet**: سقف های مسطحی که eave ندارند، parapet دارند. قسمت هایی از دیوار ساختمان که چند فوت از خود سقف بالا می روند.



(شکل ۲۹-۴)

## ساختن سقف‌های مسطح parapet دار

Sketchup عمدتاً برای مدل‌سازی این نوع سقف‌ها تهیه شده است. با استفاده از ابزارهای push/pull و offset می‌توان یک parapet را در عرض یک دقیقه ساخت. از مراحل زیر برای انجام این کار استفاده می‌شود (شکل ۳۰-۴).



(شکل ۳۰-۴)

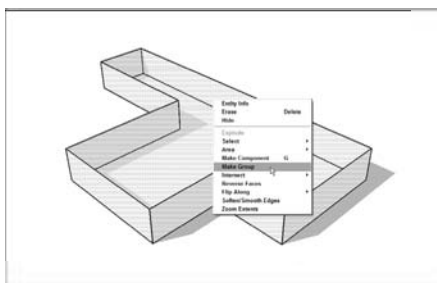
۱. با ابزار offset روی وجه بالایی ساختمان خود کلیک کنید.
۲. در جایی درون همان وجه کلیک کنید تا وجه دیگری بسازید.
۳. ضخامت parapet مورد نظر را تایپ و اینتر کنید.
- با این کار، لبه‌های offset شما با فاصله‌ی دقیق‌تر از لبه‌های وجه اولیه رسم می‌شود. ضخامت parapet به ساختمان شما بستگی دارد. اما اغلب بین شش و ۱۲ اینچ است.
۴. وجه بیرونی را به یک parapet push/pull کنید.
۵. ارتفاع parapet را تایپ و اینتر کنید.

## ایجاد کردن eave برای ساختمان‌هایی که سقف شیب‌دار دارند

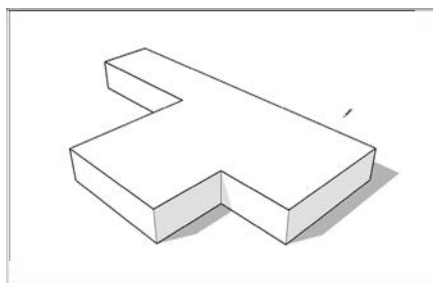
روش محبوب من برای ساختن eave، به کار بردن ابزار offset است. مراحل زیر نشان دهنده‌ی روش فوق است.

۱. یک گروه از کل ساختمان خود (قبل از مدل‌سازی سقف) بسازید.
- با این کار جدا کردن سقف ساده‌تر می‌شود و در نتیجه کار کردن با مدل شما ساده‌تر می‌شود.
۲. از ابزار line برای ایجاد کردن یک طرح اجمالی (out line) از قسمت‌های مختلف سقف خود که eave‌هایی با یک ارتفاع دارند، استفاده کنید.
- هدف، offset کردن یک وجه است. ساختمان‌های بسیاری، سقف‌های پیچیده با eave‌هایی با ارتفاع‌های متفاوت دارند. برای انجام این مرحله، یک وجه بسازید که در هنگام offset، eave‌هایی در محل بسازد.

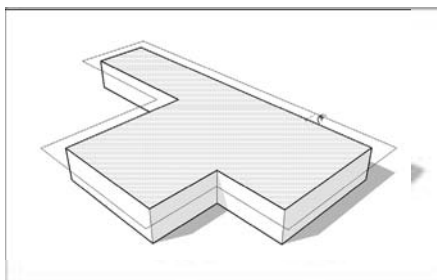
Make a group



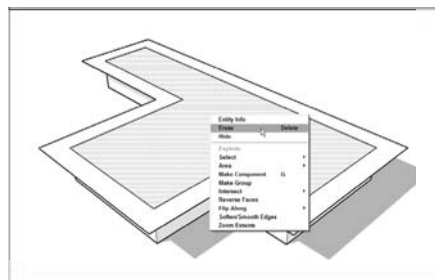
Retrace (or Copy and Paste) the roof line



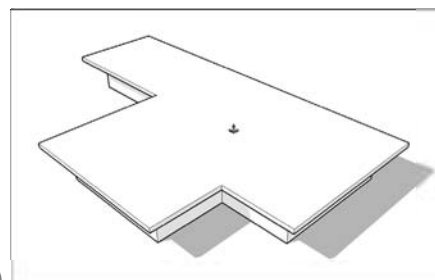
Offset an overhang



Delete the inside face



Push/Pull a fascia thickness



(شکل ۳۱-۴)

۳. از offset tool برای ایجاد کردن یک overhanging face استفاده کنید.

۴. لبه‌های وجه اولیه‌ی خود را پاک کنید.

یک روش سریع برای انجام این کار عبارت است از:

a. دابل کلیک کردن در داخل وجه اول: با این کار وجه و لبه‌های آن انتخاب می‌شود.

b. کلیک کردن Delete جهت پاک کردن هر چیز انتخاب شده.

۵. وجه سقف overhanging را push/pull کنید تا یک فاسیای ضخیم خلق شود.

سقف‌های مختلف، فاسیاهایی با ضخامت‌های مختلف دارند. اگر ضخامت فاسیای خود را نمی‌دانید، حدس بزنید.

## ساختن سقف‌های شیروانی

به روش‌های مختلف می‌توان سقف شیروانی ساخت، اما به نظر من، یک روش بهتر کار می‌کند. از مراحل زیر برای ساختن سقف شیروانی استفاده کنید.

۱. یک roof overhang بسازید (از مراحل بخش قبل استفاده کنید).

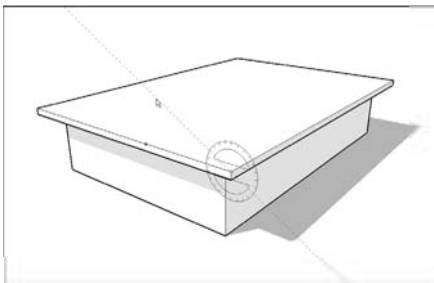
بیشتر سقف‌های شیروانی دارای eave هستند؛ بنابراین باید این کار را انجام دهید.

۲. از **protractor tool** برای ایجاد کردن یک **guide** زاویه‌دار در گوشه‌ی سقف استفاده کنید.

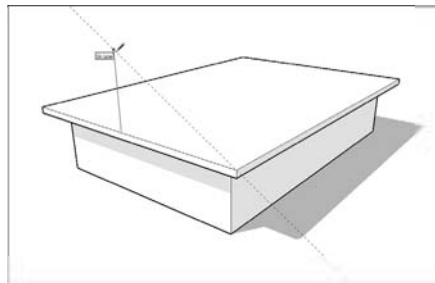
معماران و سازندگان غالباً زاویه‌ها را نسبت **rise** به **run** می‌دانند. برای مثال ۴:۱۲ دارای **rise** چهار فوت برای هر **run** ۱۲ فوتی است. شیب ۱:۱۲ بسیار کم عمق و شیب ۱۲:۱۲ بسیار سرعشیم است. زمانی که از **protractor tool** استفاده می‌شود **VCB**، **sketchup** می‌فهمد که بعضی زوایا به شکل نسبت بیان شده‌اند و بعضی بر حسب درجه بیان می‌شوند. ۶:۱۲ یک شیب ۶ در ۱۲ ایجاد می‌کند.

۳. از ابزار **line** برای رسم کردن یک لبه‌ی عمودی از نقطه‌ی میانی سقف به **guide** زاویه‌داری که در مرحله‌ی یک رسم کردید، استفاده کنید.

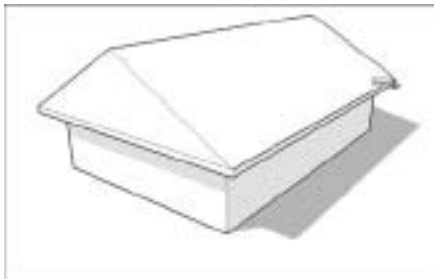
Create an angled guide with the Protractor



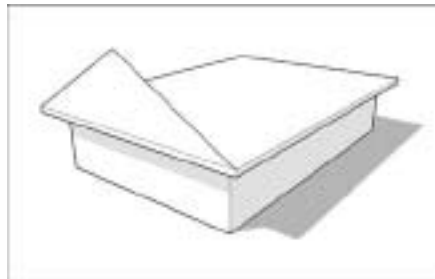
Draw a vertical edge



Complete the roof profile



Push/Pull it back



(شکل ۳۲-۴)

۴. دو لبه از بالای خط عمودی به گوشه‌های سقف رسم کنید. با این کار دو وجه مستطیل ایجاد می‌شود.

۵. لبه‌ی عمودی‌ای که در مرحله‌ی سه کشیدید و **guide** رسم شده در مرحله‌ی یک را پاک کنید.

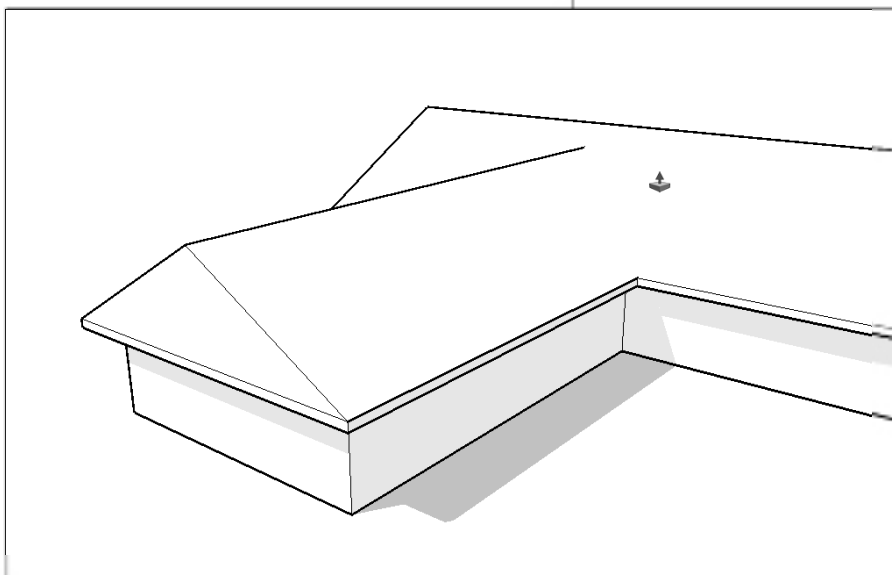
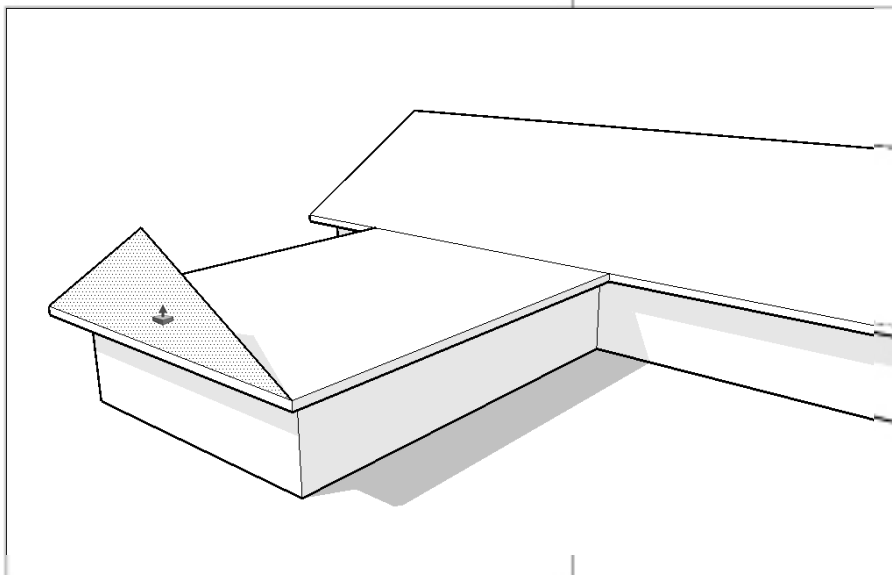
۶. شیروانی مستطیلی خود را **push back** کنید.

سقف شیروانی به سمت دیگر ساختمان شما، توسعه می‌یابد. آن را push back کنید. به بخش دیگر سقف بروید و آن را به عقب بکشید تا کاملاً درست شود.

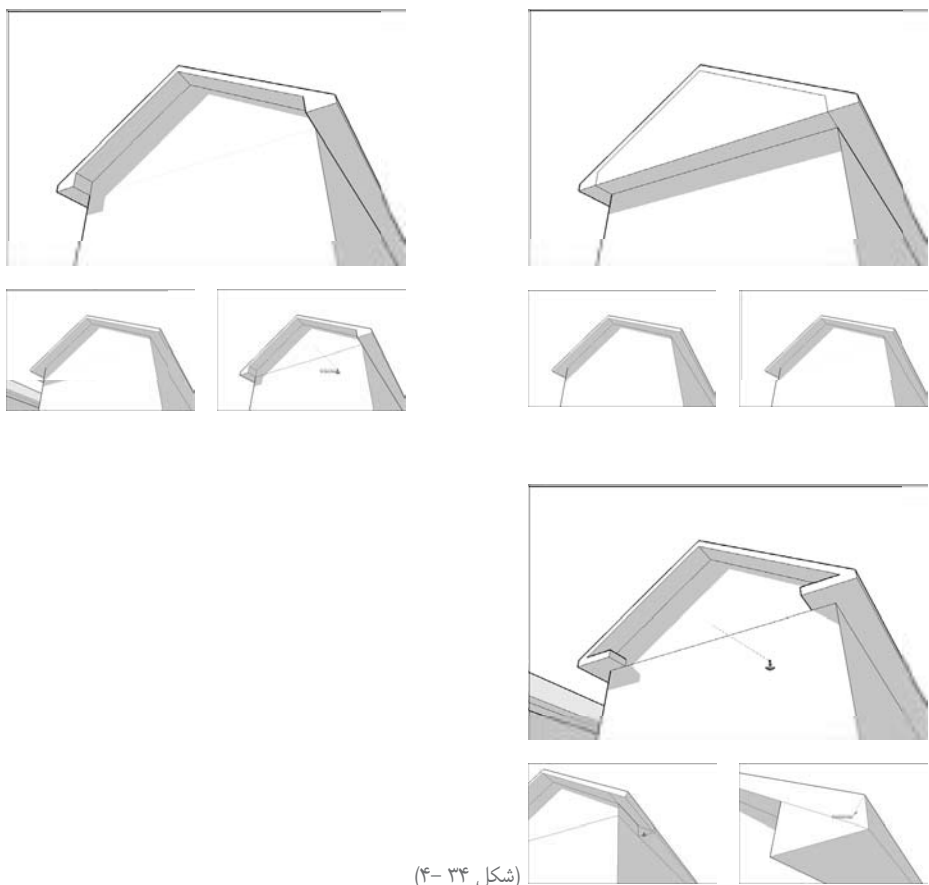
۷. eave، فاسیا، soffit و rake ها را هر جور که می‌خواهید، تمام کنید.

جزئیات بام شیروانی زیاد است و نمی‌توانم همه را پوشش دهم، اما در شکل ۳۴-۴ چند نوع متداول را می‌توان دید (به جای نوشتن در مورد آن‌ها، تصاویر آن‌ها را رسم کرده‌ام که گویاترند).

Push/Pull it all the way into the other roof pitch



(شکل ۳۳-۴)



(شکل ۳۴-۴)

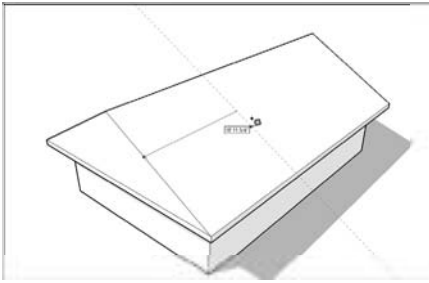
## ساختن hip roof

باور کنید یا نه، ساختن hip roof ساده تر از ساختن سقف شیروانی است. hip roof ها، rake ندارند و ساده ترند. مراحل زیر برای ساختن hip roof است.

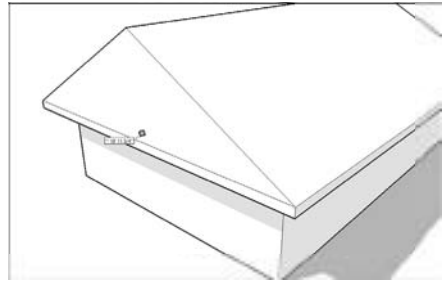
۱. از مراحل یک تا پنج بخش ساختن سقف شیروانی برای آغاز ساختن hip roof استفاده کنید.
۲. فاصله‌ی نقطه‌ی میانی شیروانی تا گوشه‌ی سقف را اندازه بگیرید. از آنجایی که این سقف‌ها، شیب‌هایی دارند که همه طرفش شبیه هم است، می‌توان از یک ترفند ساده استفاده کرد. این کار ساده‌تر از به کار بردن نقاله است.
۳. با کمک ابزار tape measure، یک guide از انتهای شیروانی ایجاد کنید.
۴. لبه‌ها را از نقطه‌ای روی برآمدگی، به سوی گوشه‌های سقف خود رسم کنید. با این کار، دو چیز انجام می‌شود؛ کناره‌های سقف به دو وجه تقسیم می‌شود و یک وجه جدید زیر انتهای شیروانی سقف می‌سازد.



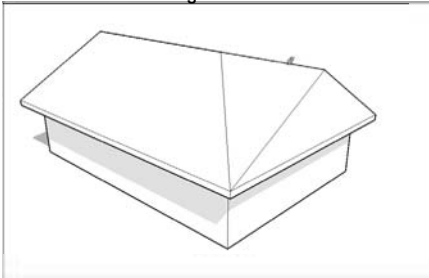
Measure half-width of your gable



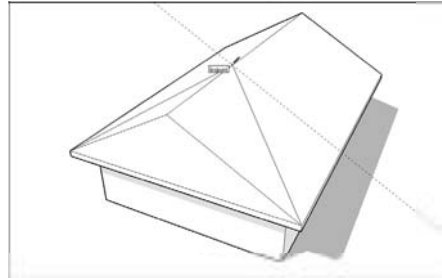
Create a guide that distance from end of gable



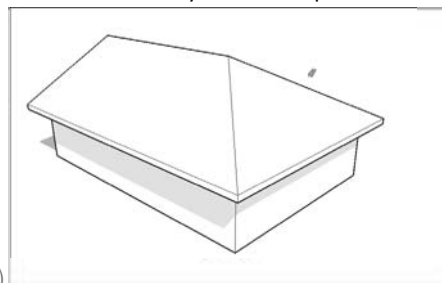
Draw edges connecting ridge and corners



Erase the edges that form the gable



Now you have a hip



(شکل ۳۵-۴)

۵. لبه‌هایی که انتهای شیروانی سقف شما را شکل داده‌اند، پاک کنید.

۶. اگر کار درست پیش رفت، فرایند را در سمت دیگر سقف تکرار کنید.

## چسباندن قطعات سقف به یکدیگر

به‌طور کلی، هرچه یک خانه جدیدتر و گران‌قیمت‌تر باشد، شیب سقف آن بیشتر است. کسی دلیل این را نمی‌داند. شاید به این خاطر است که افراد فکر می‌کنند خانه‌هایی که سقف‌های پیچیده‌تر دارند، زیباتر به نظر می‌آیند. به هر حال، مدل‌سازی این سقف‌ها بسیار دشوار و سخت است.

## آشنایی با ابزار Intersect with model

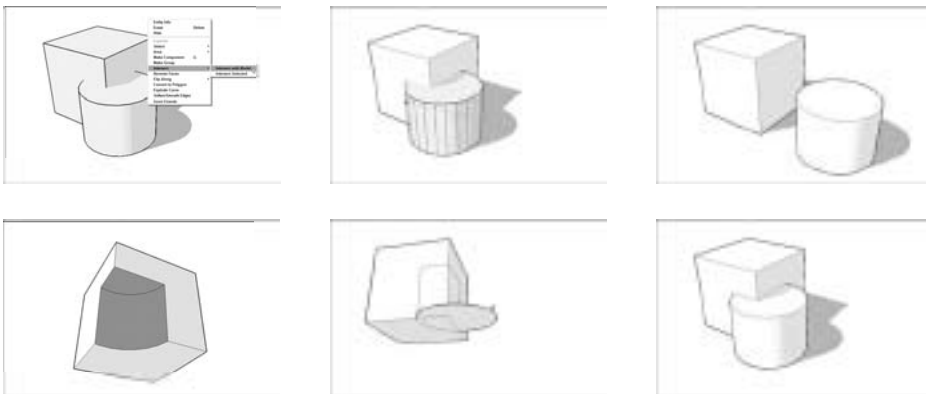
خوشبختانه، sketchup یک ویژگی ناشناخته دارد که در هنگام ساختن سقف‌های شیبدار کمک می‌کند و آن هم ابزار Intersect with model است. در اینجا مطالبی در مورد این ابزار مطرح می‌شود.

### Intersect with model از هندسه‌ی (geometry) موجود یک هندسه‌ی جدید می‌سازد. این

ابزار وجوه انتخابی شما را می‌گیرد و هر جایی که آن‌ها همدیگر را قطع می‌کنند، لبه‌های جدید می‌سازد. از این ابزار، زمانی استفاده می‌شود که باید فرم‌های بی‌نظیر، متفاوت یا متقاطع از فرم‌های دیگر بسازید. در شکل ۳۶-۴ این موضوع دیده می‌شود. مثلاً می‌خواهند یک مدل مکعب که یک شانک استوانه‌ای از آن می‌آید، بسازند. مکعب و استوانه را مدل‌سازی می‌کنم. بعد از قرار دادن آن‌ها در جای خود، از این ابزار برای ایجاد لبه در جایی که دو وجه همدیگر را قطع می‌کنند، استفاده می‌کنم. بعد، از پاک‌کن برای پاک کردن لبه‌های ناخواسته و بقیه‌ی استوانه استفاده می‌کنم.

### Intersect with mode و ابزار eraser دوش به دوش هم استفاده می‌شوند. هر زمان که از این

ابزار استفاده می‌کنید، باید زمانی را صرف پاک کردن آنچه نمی‌خواهید، بکنید. این بد نیست، اما به این معناست که باید orbit کردن، zoom و متصل کردن مدل را به خوبی بدانید و با eraser (پاک‌کن) آشنا باشید.



(شکل ۳۶-۴)

### اغلب اوقات Intersect with model انتخاب می‌شود.

این سه ابزار سه mode مختلف دارد، اما اکثر اوقات، از mode اصلی استفاده می‌شود. این سه mode عبارت‌اند از:

- **Intersect with model:** در هر جایی که وجوه انتخابی شما، وجوه دیگر را قطع می‌کنند، خواه وجوه دیگر انتخاب شده باشند یا خیر، لبه‌سازی می‌کند.
- **Intersect selected:** فقط در جایی که وجوه انتخابی به وجوه انتخابی دیگر می‌رسند، لبه

ایجاد می کنند.

• **Intersect with context:** این کمی ترفندی تر است. این گزینه در جایی که وجوه داخل یک گروه یا component، همدیگر را قطع می کنند، لبه سازی می کنند. بنابراین، فقط زمانی قابل استفاده است که در حال ادیت کردن یک گروه یا component هستید.

➤ **Intersect with model:** کلیدی ندارد. برای استفاده از این ابزار باید:

• راست کلیک کنید و آن را از منوی context انتخاب کنید.

• Intersect و Edit را انتخاب کنید.

بیشتر برنامه های مدل سازی سه بعدی به شما امکان می دهند که عملیات Boolean را انجام دهید. یعنی مدل هایی به وسیله ی "افزودن" ایجاد کنید و شکل های مختلف را قطع کنید تا اشکال جدید بسازید. برای مدل سازان solid (مثل Solid Works)، این معنا دارد؛ زیرا این پارادایم مثل مجسمه سازی با خاک رس است. اما از آنجا که sketchup بیشتر شبیه کاغذ است تا خاک رس، Boolean در آن امکان پذیر نیست. اما به کمک ابزار Intersect with model، این کار را می توان تا حدودی انجام داد.

## استفاده کردن از ابزار Intersect with model برای ساختن سقف

زمانی که می خواهید سقف بسازید، می توان از این ابزار برای ترکیب کردن شیروانی، hip، dormer و shed ها ... در یک سقف، استفاده کرد. این کار سخت است و به طراحی نیاز دارد، اما زمانی که هیچ چیز دیگری در دسترس تان ندارید، به خوبی کار می کند. در شکل ۳۷-۴، یک سقف پیچیده با چند عنصر مختلف دیده می شود. بام های شیروانی درون بام hip اصلی کشیده شده و همه ی ارتفاعات مختلف را شکل داده است. اما لبه ها در جایی که وجوه مختلف به هم می رسند، وجود ندارد. در مراحل زیر، از ابزار فوق برای ایجاد لبه ها و از Eraser برای پاک کردن شکل های اضافی استفاده کرده ام.

### ۱. کل سقف را انتخاب کنید.

به روش های مختلف می توان این کار را کرد، اما به نظر من بهترین روش این است که در ابتدا گروهی را که حاوی بقیه ی ساختمان شماست، حذف کنید و بعد اطراف سقف به وسیله ی ابزار select یک box selection بزرگ بکشید.

### ۲. Intersect selected > Intersect > Edit را انتخاب کنید.

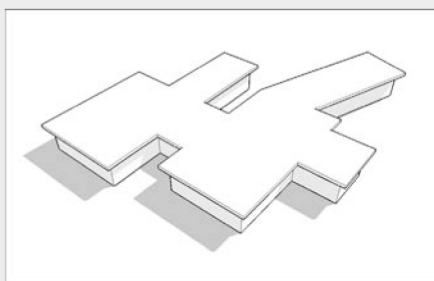
با این فرمان به sketchup می گوئید که هر جایی که وجوه هم را قطع می کنند، لبه را ایجاد کند (هر جایی که از همدیگر بدون لبه عبور کرده اند).

۳. **Ereaser** را انتخاب و به دقت همه ی اشکال اضافی درون سقف را پاک کنید. این کار زمان زیادی می برد، اما ساده تر از استفاده کردن از line tool و موتور sketchup inference است. آخرین تصویر در شکل ۳۷-۴، نتیجه ی نهایی را نشان می دهد.

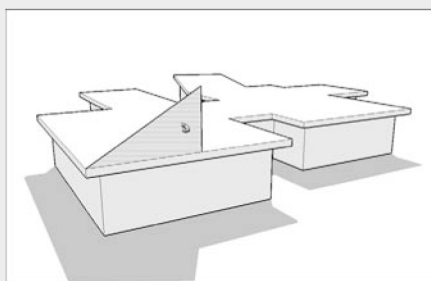
6. Use the Eraser to clean up your roof by erasing any geometry that isn't supposed to be part of it — you'll find plenty. You'll

probably also have to draw in edges every now and then. If you make a mistake, just use Undo and try again.

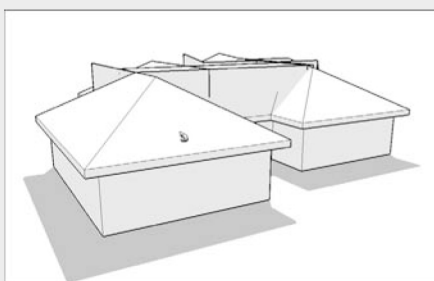
Draw a profile



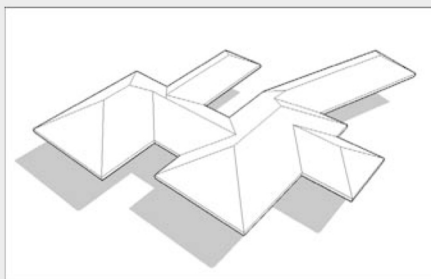
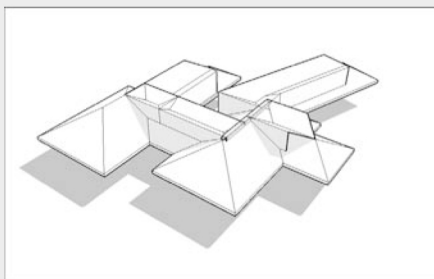
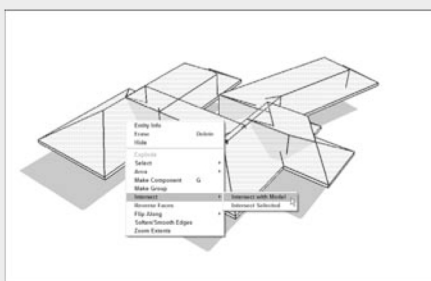
Use Follow Me



Select the whole roof, right click, and then choose Intersect with Model



Clean up the mess



(شکل ۳۷-۴)

COMING SOON

