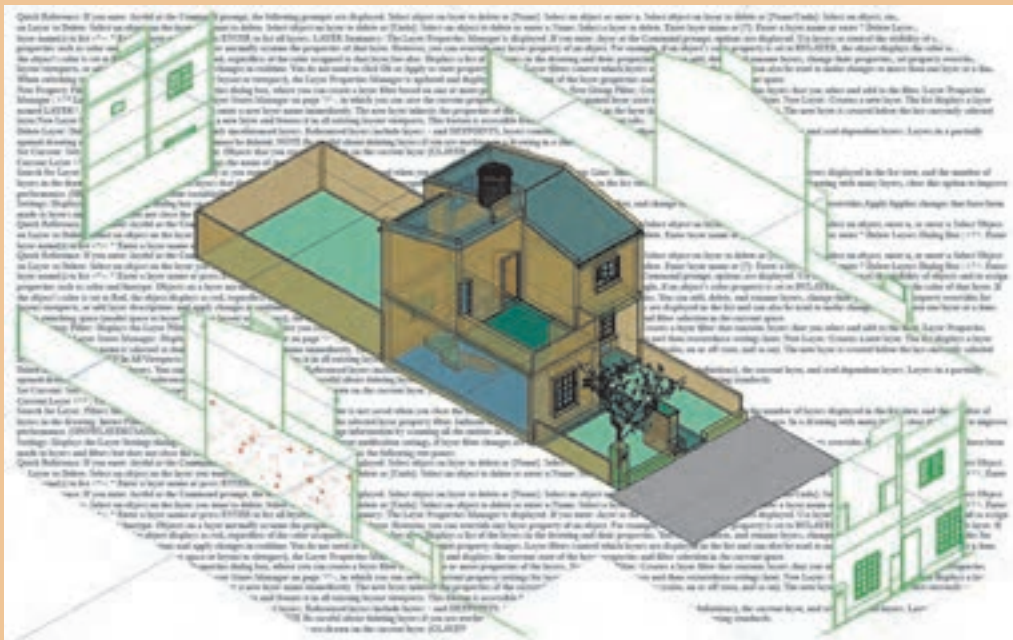


## فصل ۴

# خروجی دوبعدی از فضای سه بعدی



آیا لازم است همیشه تمامی نقشه‌های دوبعدی را خود ترسیم کنیم؟  
با ایجاد حجم ساختمانی بسیاری از نقشه‌های دو بعدی از آن خارج می‌گردد.

## خروجی دوبعدی از فضای سه بعدی

### مقدمه

ایجاد حجم‌های ساختمانی و تهیه کانسپت‌ها برای خلق یک فضا، پیش زمینه طراحی می‌باشد. این امر به راحتی در نرم‌افزار اتوکد قابل اجرا بوده و با ایجاد خروجی‌های دوبعدی از حجم‌های سه بعدی ایجاد شده در نهایت می‌توان به نقشه‌های ساختمانی دسترسی پیدا کرد. آنچه که در نرم‌افزار اتوکد ترسیم می‌شود به صورت فیزیکی قابل لمس نیست. پس لازم است فایل‌های ایجاد شده از نقشه‌ها روی کاغذ چاپ شود تا قابل استفاده در اجرای بنا باشد.

### استاندارد عملکرد

پس از به پایان رسیدن این واحد یادگیری هنرجویان قادر خواهند بود با استفاده از نرم‌افزار اتوکد و فرمان‌های آموزش داده شده و مطابق استانداردهای نشریه ۲۵۶ سازمان برنامه و بودجه و استاندارد ISO، حجم‌های ساختمانی را ایجاد کرده و از این حجم‌های سه بعدی خروجی دوبعدی گرفته و در پایان روی کاغذ چاپ نماید.

### مراحل کار در فصل چهارم (خروجی دوبعدی از فضای سه بعدی)

- ویرایش سه بعدی‌ها (قسمت دوم)
- ترسیم حجم ساختمانی
- خروجی دوبعدی از حجم‌های سه بعدی
- چاپ نقشه

## مرحله اول: ویرایش سه‌بعدی‌ها ۲

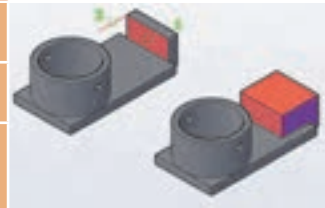
ویرایش حجم‌های سه‌بعدی با اثرگذاری روی سه‌قسمت از حجم انجام می‌شود. این سه‌قسمت شامل بدنه حجم (Body)، وجه‌ها یا صفحه‌های حجم (Face) و لبه‌های حجم (Edge) می‌باشد. تمام فرمان‌های مربوط به ویرایش این سه‌قسمت را می‌توان در نوار ابزار Solidedit مشاهده کرد.



در فصل گذشته ۴ فرمان از آیکن‌های این نوارابزار آموزش داده شد. حال به بررسی سایر فرمان‌ها و کاربرد آنها می‌پردازیم.

### فرمان Extrude Face برای تغییر ارتفاع یک صفحه از حجم (ضخامت یک جسم)

Extrude Face	تغییر ارتفاع
Command Line	Solidedit ▶ Face or F ▶ Extrude or E
Menu bar	Modify ▶ Solid Editing ▶ Extrude
Ribbon	۳D Tools ▶ Solid Editing ▶ Extrude Home ▶ Solid Editing ▶ Extrude
Toolbar	Solid Editing 

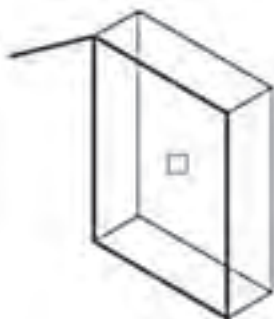


Extrude face برای افزایش یا کاهش ارتفاع یا ضخامت یک موضوع سه‌بعدی به کار می‌رود. روش کار با فرمان Extrude به صورت زیر است:

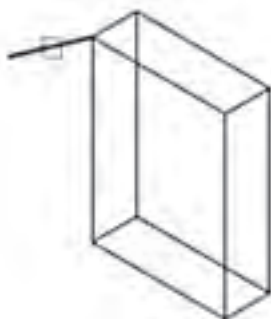
```

Command: SOLIDEDIT.....SOLIDEDIT
Solids editing automatic checking: SOLIDCHECK=۱.....
.....گزارش در مورد بررسی موضوع از نظر توپر بودن.....
Enter a solids editing option [Face/Edge/Body/Undo/eXit] <eXit>: f.....
.....انتخاب یکی از موارد ویرایش سه‌بعدی‌ها (ویرایش صفحه یا لبه یا بدنه).....
Enter a face editing option: [Extrude/Move/Rotate/Offset/Taper/Delete/ Copy.....
/coLoR/mAterial/Undo/eXit]<eXit>:e.....Extrude برای انتخاب
Select faces or [Undo/Remove]: ۱ face found.....انتخاب صفحه‌ای از موضوع سه‌بعدی
Select faces or [Undo/Remove/ALL :].....انتخاب صفحه‌ای دیگر یا تأیید انتخاب با اینتر
Specify height of extrusion or [Path]:۳.....
.....تعیین عدد مثبت برای افزایش و عدد منفی برای کاهش ارتفاع یا ضخامت جسم.....
Specify angle of taper for extrusion <°>: °.....تعیین زاویه برای شیب ارتفاع
پیغام شروع کار برای تغییر ارتفاع.....Solid validation started
پیغام پایان کار برای تغییر ارتفاع.....Solid validation completed
    
```

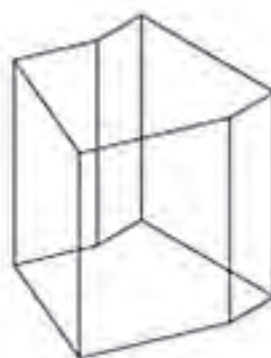
**Path:** با انتخاب این گزینه می توان به جای دادن اندازه ارتفاع، از یک مسیر برای ارتفاع دادن استفاده کرد. لازم به ذکر است که موضوع دوبعدی و مسیر انتخابی باید بر هم عمود باشد.



face selected



path selected



face extruded

**Taper angle:** با انتخاب این گزینه می توان ارتفاع دادن را با تغییر زاویه آن انجام داد. با پاسخ به سؤال زیر زاویه را تعیین می کنیم. این عدد می تواند بین ۹۰ و -۹۰ درجه باشد.  
Specify angle of taper for extrusion <°>: ۲۰ .....



انتخاب صفحه face selected



زاویه مثبت Positive angle

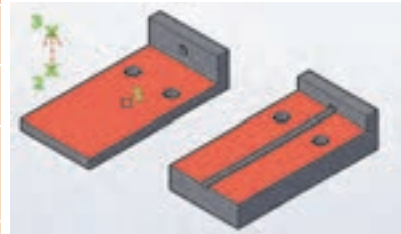


زاویه منفی Negative angle

**Undo:** برای برگشتن به یک مرحله عقب تر  
**Remove:** برای خارج کردن صفحه انتخاب شده از موارد انتخابی  
**ALL:** برای انتخاب همه صفحه های موضوع صلب جهت افزایش یا کاهش ارتفاع یا ضخامت آن

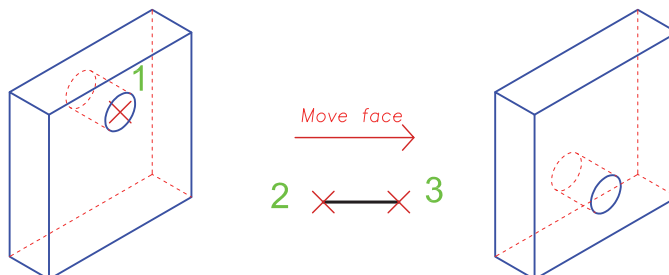
## فرمان Move Face برای جابه‌جایی یک صفحه از حجم

Move Face		جابه‌جایی صفحه‌ای از حجم
Command Line	Solidedit > Face or F > Move or M	
Menu bar	Modify > Solid Editing > Move	
Ribbon	3D Tools > Solid Editing > Move Home > Solid Editing > Move	
Toolbar	Solid Editing 	



Move faces برای جابه‌جایی صفحه‌های موضوع سه بعدی به کار می‌رود. روش کار با فرمان Move face به صورت زیر است:

اجرای فرمان SOLIDEDIT.....SOLIDEDIT  
 Enter a solids editing option [Face/Edge/Body/Undo/eXit] <eXit>: f.....  
 انتخاب یکی از موارد ویرایش سه بعدی‌ها (ویرایش صفحه یا لبه یا بدنه).....  
 Enter a face editing option: [Extrude/Move/Rotate/Offset/Taper/Delete/ Copy /coLor/mAterial/Undo/eXit]< eXi t>: m..... Move انتخاب M برای  
 انتخاب یکی از صفحه‌های موضوع صلب.....  
 Select faces or [Undo/Remove]: \ 1 face found .....  
 انتخاب صفحه دیگر یا فشردن اینتر برای پایان انتخاب .....  
 Specify a base point or displacement: ..... انتخاب نقطه مبنا .....  
 Specify a second point of displacement: ۱۵ .....  
 انتخاب نقطه دوم برای تعیین میزان جابه‌جایی یا تغییر جهت نشانگر و وارد کردن عددی برای فاصله.....  
 Solid validation started. .... پیغام شروع کار برای جابه‌جایی صفحه .....  
 Solid validation completed. .... پیغام پایان کار برای جابه‌جایی صفحه .....  
 Enter a face editing option ..... انتظار برای انتخاب فرمان ویرایشی جدید.....  
 در نهایت با فشردن دوبار اینتر یعنی تأیید فرمان خروج eXit از فرمان خارج می‌شویم.....

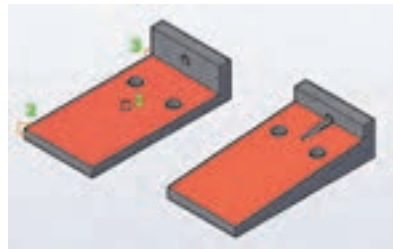




یک مکعب مربع به ابعاد ۳ واحد رسم کرده و فرمان بالا را روی صفحه بالایی مکعب انجام دهید. مشاهدات خود را با دیگر هنرجویان در میان بگذارید.

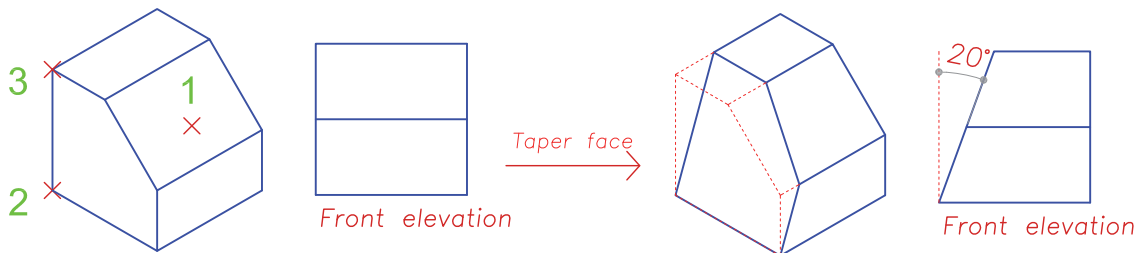
### فرمان Taper Face برای باریک‌سازی یک صفحه از حجم

Taper Face		باریک‌سازی صفحه‌ای از حجم
Command Line	Solidedit > Face or F > Taper or T	
Menu bar	Modify > Solid Editing > Taper	
Ribbon	3D Tools > Solid Editing > Taper Home > Solid Editing > Taper	
Toolbar	Solid Editing 	



Taper faces برای باریک‌سازی صفحه‌های موضوع سه بعدی به کار می‌رود. روش کار با فرمان Taper faces به صورت زیر است:

اجرای فرمان SOLIDEDIT.....SOLIDEDIT  
 Command: SOLIDEDIT  
 Enter a solids editing option [Face/Edge/Body/Undo/eXit] <eXit>: f.....  
 انتخاب یکی از موارد ویرایش سه بعدی‌ها (ویرایش صفحه یا لبه یا بدنه).....  
 Enter a face editing option: [Extrude/Move/Rotate/Offset/Taper/Delete/ Copy  
 /coLor/mAterial/Undo/eXit]< eXi t>: t..... Taper برای انتخاب  
 انتخاب یکی از صفحه‌های موضوع صلب.....  
 Select faces or [Undo/Remove]: \ face found  
 انتخاب صفحه دیگر یا فشردن اینتر برای پایان انتخاب .....  
 Specify the base point : ..... مشخص کردن نقطه مبنا.....  
 Specify another point along the axis of tapering: ..... مشخص کردن نقطه دیگر برای تعیین آکس .....  
 Specify the taper angle: -۲۰ ..... مشخص کردن میزان زاویه برای باریک‌سازی .....  
 در نهایت با فشردن دوبار اینتر یعنی تأیید فرمان خروج از فرمان خارج می‌شویم.....



شکل بالا را رسم کرده و فرمان Taper را روی آن اجرا کنید.

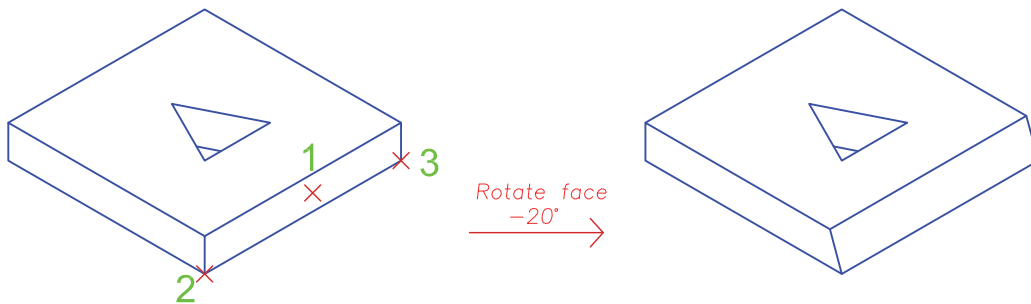


## فرمان Rotate Face برای چرخش صفحه حجم

Rotate Face		چرخش صفحه حجم
Command Line	Solidedit ► Face or F ► Rotate or R	
Menu bar	Modify ► Solid Editing ► Rotate	
Ribbon	۳D Tools ► Solid Editing ► Rotate Home ► Solid Editing ► Rotate	
Toolbar	Solid Editing 	

Rotate faces برای چرخاندن صفحه‌های موضوع سه بعدی به کار می‌رود. روش کار با فرمان Rotate faces به صورت زیر است:

Command: SOLIDEDIT.....SOLIDEDIT اجرای فرمان  
 Enter a solids editing option [Face/Edge/Body/Undo/eXit] <eXit>: f.....  
 انتخاب یکی از موارد ویرایش سه بعدی‌ها (ویرایش صفحه یا لبه یا بدنه).....  
 Enter a face editing option: [Extrude/Move/Rotate/Offset/Taper/Delete/ Copy  
 /coLor/mAterial/Undo/eXit]< eXi t>: r..... Rotate انتخاب  
 انتخاب یکی از صفحه‌های موضوع صلب.....  
 Select faces or [Undo/Remove]: \ face found .....  
 انتخاب صفحه دیگر یا فشردن اینتر برای پایان انتخاب .....  
 Specify an axis point or [Axis by object/View/Xaxis/Yaxis/Zaxis] <۲points>: .....  
 انتخاب اولین نقطه برای تعیین آکس چرخش یا استفاده از زیرگزینه‌ها .....  
 Specify the second point on the rotation axis:.....  
 انتخاب دومین نقطه برای تعیین آکس چرخش.....  
 Specify a rotation angle or [Reference]: -۲۰ .....  
 مشخص کردن میزان زاویه چرخش .....  
 در نهایت با فشردن دوبار اینتر یعنی تأیید فرمان خروج eXit از فرمان خارج می‌شویم.....



## فرمان Offset Face برای تکرار موازی صفحه حجم

<b>Offset Face</b>	تکرار موازی صفحه حجم
Command Line	Solidedit > Face or F > Offset or O
Menu bar	Modify > Solid Editing > Offset
Ribbon	3D Tools > Solid Editing > Offset Home > Solid Editing > Offset
Toolbar	Solid Editing 

Offset faces برای تکرار موازی صفحه‌های موضوع سه بعدی به کار می‌رود. این فرمان نیز تقریباً مانند Extrud faces عمل می‌کند.

روش کار با فرمان Offset face به صورت زیر است:

Command: SOLIDEDIT.....SOLIDEDIT اجرای فرمان

Enter a solids editing option [Face/Edge/Body/Undo/eXit] <eXit>: f.....

انتخاب یکی از موارد ویرایش سه بعدی‌ها (ویرایش صفحه یا لبه یا بدنه).....

Enter a face editing option: [Extrude/Move/Rotate/Offset/Taper/Delete/ Copy

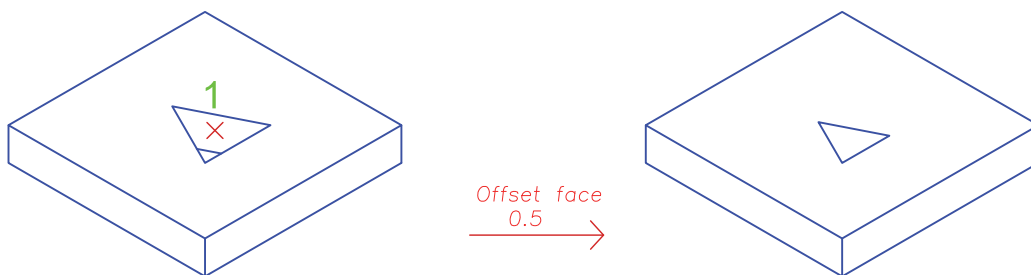
/coLor/mAterial/Undo/eXit]< eXi t>: o..... Offset تایپ O برای انتخاب

Select faces or [Undo/Remove]: \ face found ..... انتخاب یکی از صفحه‌های موضوع صلب.

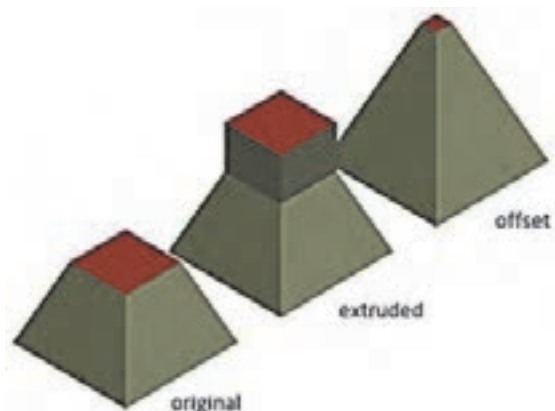
Select faces or [Undo/Remove/ALL]: ..... انتخاب صفحه دیگر یا فشردن اینتر برای پایان انتخاب

Specify the offset distance: 0,5 ..... مشخص کردن فاصله صفحات موازی

در نهایت با فشردن دوبار اینتر یعنی تأیید فرمان خروج eXit از فرمان خارج می‌شویم.....



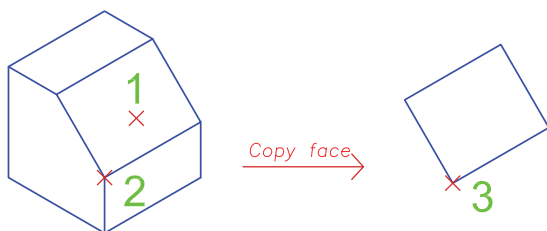




با توجه به شکل مقابل می‌توانید تفاوت بین دو فرمان Extrude face و Offset face را ببینید.


### فرمان Copy Face برای کپی یک صفحه از جسم سه‌بعدی

Copy Face	کپی صفحه حجم
Command Line	Solidedit ► Face or F ► Copy or C
Menu bar	Modify ► Solid Editing ► Copy
Ribbon	۳D Tools ► Solid Editing ► Copy Home ► Solid Editing ► Copy
Toolbar	Solid Editing 

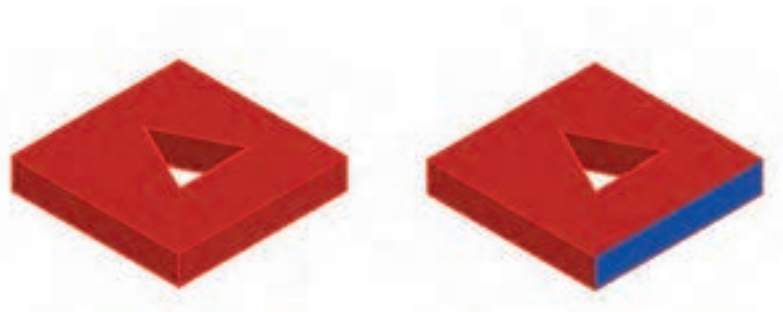


Copy faces برای کپی کردن صفحه‌های موضوع سه بعدی به کار می‌رود. مانند فرمان‌های قبل کافی است صفحه‌ای از حجم را انتخاب و سپس با فاصله معین کپی نمایید.

### فرمان Color Face برای تغییر رنگ یک صفحه از جسم سه‌بعدی


Color Face	تغییر رنگ صفحه حجم
Command Line	Solidedit ► Face or F ► Color or L
Menu bar	Modify ► Solid Editing ► Color Face
Ribbon	۳D Tools ► Solid Editing ► Color Face Home ► Solid Editing ► Color Face
Toolbar	Solid Editing 

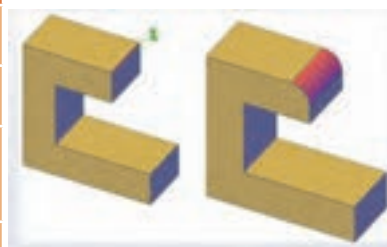
Color faces برای تغییر رنگ صفحه‌های موضوع سه بعدی به کار می‌رود. مانند فرمان‌های قبل کافی است صفحه‌ای از جسم را انتخاب و سپس در پنجره رنگ‌ها هر رنگی را که در نظر دارید به آن اختصاص دهید.



برای دیدن تغییر رنگ، حالت نمایش صفحه (Visual Style) را تغییر دهید.

### فرمان Fillet edge برای گرد کردن لبه‌های حجم

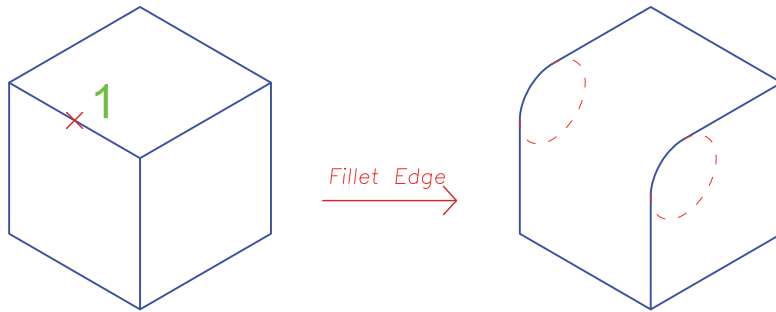
Fillet edge		گرد کردن لبه حجم
Command Line	Filletedge	
Menu bar	Modify > Solid Editing > Fillet edges	
Ribbon	3D Tools > Solid Editing > Fillet edge Solid > Solid Editing > Fillet edge	
Toolbar	Solid Editing 	



Fillet edges برای گرد کردن لبه‌های موضوع سه بعدی به کار می‌رود.

روش کار با فرمان Fillet edges به صورت زیر است:

اجرای فرمان `FILLETEDGE`.....`FILLETEDGE`  
 انتخاب یک لبه یا سایر زیرگزینه‌ها.....`Select an edge or [Chain/Loop/Radius]: R`  
 در این مرحله با انتخاب گزینه Radius با تایپ حرف R می‌توان میزان شعاع گرد کردن را تغییر داد.....  
 وارد کردن شعاع مورد نظر.....`Enter fillet radius or [Expression] <1,000>: 1`  
 انتخاب یک لبه .....`Select an edge or [Chain/Loop/Radius]:`  
 انتخاب لبه دیگر یا فشردن دکمه اینتر.....`Select an edge or [Chain/Loop/Radius]:`  
 فشردن اینتر برای ثبت انحنا و خروج از فرمان.....`Press Enter to accept the fillet or [Radius]:`




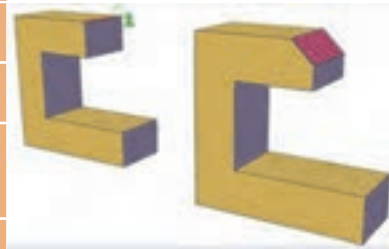
نکته



- در صورتی که بخواهیم همه لبه‌های یک وجه هم‌زمان گرد شود از زیرگزینه Loop استفاده می‌کنیم.
- با توجه به اینکه هر لبه میان ۲ وجه مشترک است با استفاده از زیرگزینه Next می‌توان بین وجه‌ها یکی را انتخاب کرد.
- گزینه Chain باعث می‌شود که گوشه‌های گرد شده هم جوار متناسب با هم انحنا یابند. این گزینه به صورت پیش فرض لبه‌ها را در رأس مشترکشان منحنی می‌کند.

### فرمان Chamfer edge برای پخ کردن لبه‌های جسم سه‌بعدی

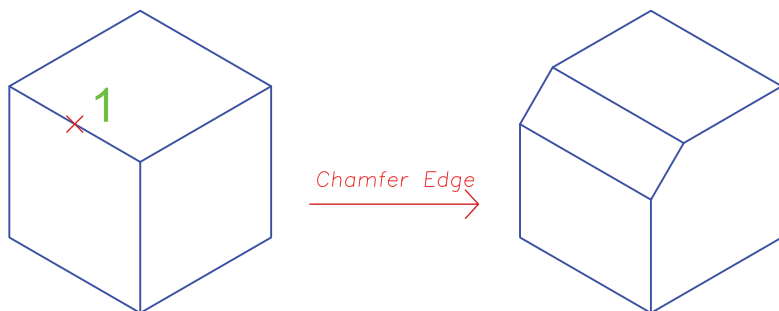
Chamfer edge		پخ کردن لبه حجم
Command Line	Chamferedge	
Menu bar	Modify > Solid Editing > Chamfer edges	
Ribbon	3D Tools > Solid Editing > Chamfer edge Solid > Solid Editing > Chamfer edge	
Toolbar	Solid Editing 	




Chamfer edges برای پخ کردن لبه‌های موضوع سه بعدی به کار می‌رود. روش کار با فرمان Chamfer edges به صورت زیر است:

اجرای فرمان CHAMFEREDGE.....CHAMFEREDGE  
 انتخاب یک لبه یا سایر زیرگزینه‌ها ..... Select an edge or [Loop/Distance]: d .....  
 با انتخاب گزینه Distance با تایپ حرف D می‌توان میزان پخی را در دو جهت تعیین نمود.....  
 وارد کردن میزان پخی برای اولین فاصله (جهت اول)..... Specify Distance<sup>۱</sup> or [Expression] <۱,۰۰>: ۱.....  
 وارد کردن میزان پخی برای دومین فاصله (جهت دوم)..... Specify Distance<sup>۲</sup> or [Expression] <۱,۰۰>: ۱.....  
 انتخاب یک لبه ..... Select an edge or [Loop/Distance]: .....  
 ..... Select another edge on the same face or [Loop/Distance]: .....

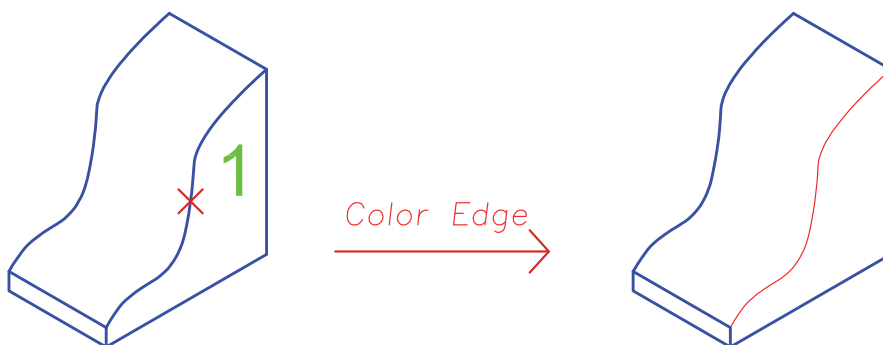
انتخاب لبه دیگر یا فشردن دکمه اینتر در صورت عدم انتخاب لبه دیگر .....  
 فشردن اینتر برای ثبت و ایجاد پخی ..... Press Enter to accept the chamfer or [Distance]:




### فرمان Color Edge برای تغییر رنگ لبه حجم

Color Edge	تغییر رنگ لبه حجم
Command Line	Solidedit > Edge or E > Color or L
Menu bar	Modify > Solid Editing > Color Edge
Ribbon	3D Tools > Solid Editing > Color Edge Home > Solid Editing > Color Edge
Toolbar	Solid Editing 

Color faces برای تغییر رنگ لبه‌های موضوع سه بعدی به کار می‌رود. برای انجام این کار کافی است لبه‌ای از حجم را انتخاب و سپس در پنجره رنگ‌ها هر رنگی را که در نظر دارید به آن اختصاص دهید.




### فرمان Delete Face برای حذف صفحات جسم سه‌بعدی

Delete Face	حذف کردن صفحه حجم
Command Line	Solidedit ► Fcae or F ► Delete or D
Menu bar	Modify ► Solid Editing ► Delete Face
Ribbon	۳D Tools ► Solid Editing ► Delete Face Solid ► Solid Editing ► Delete Face
Toolbar	Solid Editing 

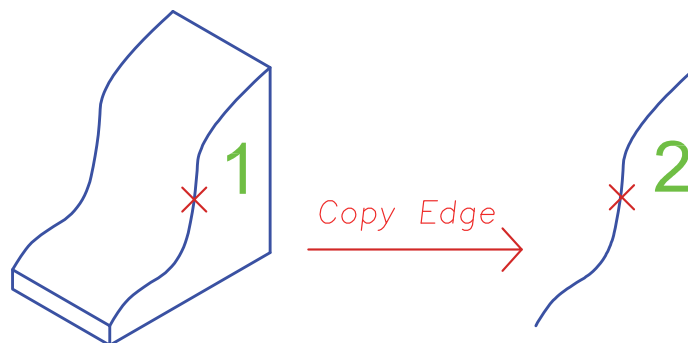
Delete faces برای حذف صفحه‌های موضوع سه بعدی به کار می‌رود. مانند فرمان‌های قبل کافی است صفحه‌ای از حجم را انتخاب و سپس با فشردن اینتر آن را حذف نمود.

در این فرمان فقط می‌توان صفحه‌ای را حذف کرد که با وجه‌های دیگر جسم صلب زاویه‌ای بیشتر یا کمتر از ۹۰ درجه داشته باشد. یعنی صفحه‌هایی که با Fillet یا Chamfer و یا افزایش و کاهش ارتفاع یا ضخامت جسم با زاویه‌ای غیر از زاویه اولیه به شکل اضافه شده‌اند، قابلیت حذف را دارند.

### فرمان Copy Edge برای کپی لبه حجم

Copy Edge	کپی لبه حجم
Command Line	Solidedit ► Edge or E ► Copy or C
Menu bar	Modify ► Solid Editing ► Copy Edge
Ribbon	۳D Tools ► Solid Editing ► Copy Edge Home ► Solid Editing ► Copy Edge
Toolbar	Solid Editing 

Copy Edge برای کپی کردن لبه‌های موضوع سه بعدی به کار می‌رود. برای انجام این کار کافی است لبه‌ای از جسم را انتخاب و سپس با فاصله مورد نظر کپی نمایید.



## فرمان Shell برای توخالی کردن حجم سه بعدی توپر

Shell	توخالی کردن حجم
Command Line	Solidedit ▶ Body or B ▶ Shell or S
Menu bar	Modify ▶ Solid Editing ▶ Shell
Ribbon	3D Tools ▶ Solid Editing ▶ Shell Home ▶ Solid Editing ▶ Shell
Toolbar	Solid Editing 

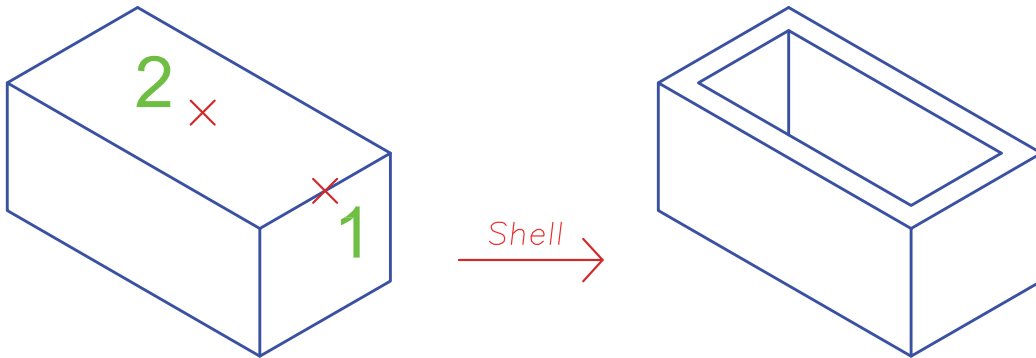
Shell برای توخالی کردن موضوع سه بعدی با ضخامت مشخص به کار می‌رود. روش کار با فرمان Shell به صورت زیر است:

Command: SOLIDEDIT ..... SOLIDEDIT فرمان اجرای فرمان  
 Enter a solids editing option [Face/Edge/Body/Undo/eXit] <eXit>: B.....  
 انتخاب یکی از موارد ویرایش سه بعدی‌ها (ویرایش صفحه یا لبه یا بدنه) که برای فرمان Shell باید b یعنی Body را انتخاب کرد.....  
 Enter a body editing option: ..... انتخاب یکی از موارد ویرایش  
 [Imprint/seParate solids/Shell/cLean/Check/Undo/eXit] <eXit>: S .....  
 انتخاب گزینه Shell با تایپ حرف S .....  
 Select a 3D solid: ..... انتخاب موضوع برای توخالی کردن آن  
 Remove faces or [Undo/Add/ALL]: \ face found, \ removed .....  
 در این مرحله اگر بخواهیم یکی از صفحه‌های موضوع سه بعدی بعد از توخالی شدن از بین برود باید روی آن وجه کلیک کنیم. توجه داشته باشید که می‌توان بیش از یک وجه را حذف کرد. ( در این مثال فقط وجه بالای مکعب مستطیل انتخاب و حذف شده است.)  
 Remove faces or [Undo/Add/ALL]: .....  
 بعد از اتمام انتخاب وجه، دکمه اینتر را می‌فشاریم تا کار را ادامه دهیم.....  
 Enter the shell offset distance: ۰,۴ ..... وارد کردن عددی برای اندازه عمق.....  
 در نهایت با دوبار فشردن اینتر یعنی تأیید فرمان خروج eXit از فرمان خارج می‌شویم.....


در صورتی که میزان ضخامت عدد منفی باشد، ضخامت بیرون شکل ایجاد می‌شود.

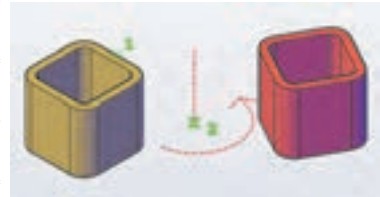
نکته





فرمان 3D Rotate برای چرخش موضوع به صورت سه بعدی

3DRotate		چرخش سه بعدی
Command Line	3DRotate or 3R	
Menu bar	Modify 3 > D Operations 3 > D Rotate	
Ribbon	Home > Modify 3 > D Rotate	
Toolbar	Modeling 	



3DROTATE برای چرخش موضوع‌های ترسیمی به کار می‌رود.

روش کار با فرمان 3DROTATE به صورت زیر است:

اجرای فرمان 3D Rotate.....Command: \_3drotate.....

Current positive angle in UCS: ANGDIR=counterclockwise ANGBASE=0.....

گزارش از وضعیت فرمان (مسیر چرخش = خلاف جهت عقربه‌های ساعت، نقطه شروع = صفر درجه).....

انتخاب موضوع برای چرخش .....Select objects: 1 found

انتخاب موضوع بعدی یا تأیید انتخاب‌ها با فشردن اینتر .....Select objects:

مشخص کردن نقطه مبنا .....Specify base point:

انتخاب آکس مورد نظر برای محور چرخش .....Pick a rotation axis:

مشخص کردن زاویه چرخش .....Specify angle start point or type an angle: 30

بازگشت فضای مدل به حالت قبل .....Regenerating model.....



• در قسمت مشخص کردن زاویه چرخش می توان به دو صورت عمل کرد.

۱- زاویه را به صورت عدد مثبت یا منفی وارد کنیم (با توجه به جهت عقربه های ساعت).

۲- زاویه را با استفاده از انتخاب دو نقطه تعیین کنیم.

• با اجرای فرمان 3Drotate حالت محورهای مختصات به صورت سه بعدی 3Dwireframe در می آید و با پایان کار فرمان دوباره به حالت اولیه باز می گردد.

توجه: با انتخاب نقطه مبنا محورهای مختصاتی فرمان به آن نقطه منتقل می گردد.

انتخاب دایره قرمز: چرخش حول محور X

انتخاب دایره سبز: چرخش حول محور Y

انتخاب دایره آبی: چرخش حول محور Z

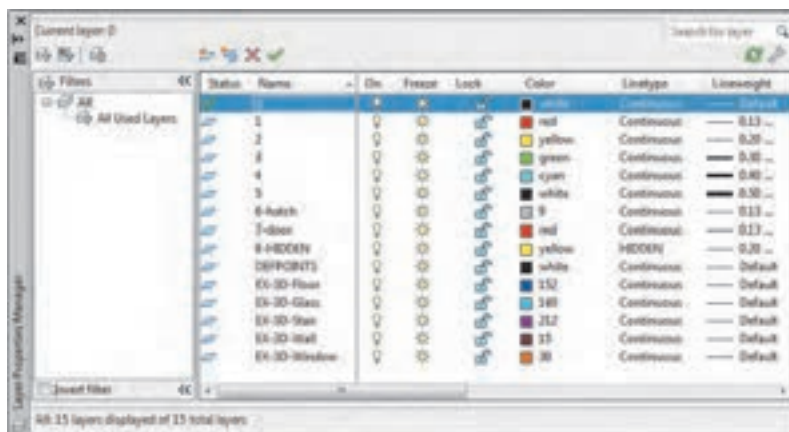


• با نزدیک کردن نشانگر موس به هر کدام از دایره ها رنگ آن به صورت زرد نمایش داده شده و محور مربوط به آن به رنگ اصلی خود یعنی محور X به رنگ قرمز، محور Y به رنگ سبز و محور Z به رنگ آبی که با کلیک روی هر کدام، آن محور برای لولای چرخش در نظر گرفته می شود.

## مرحله دوم: ترسیم حجم ساختمانی

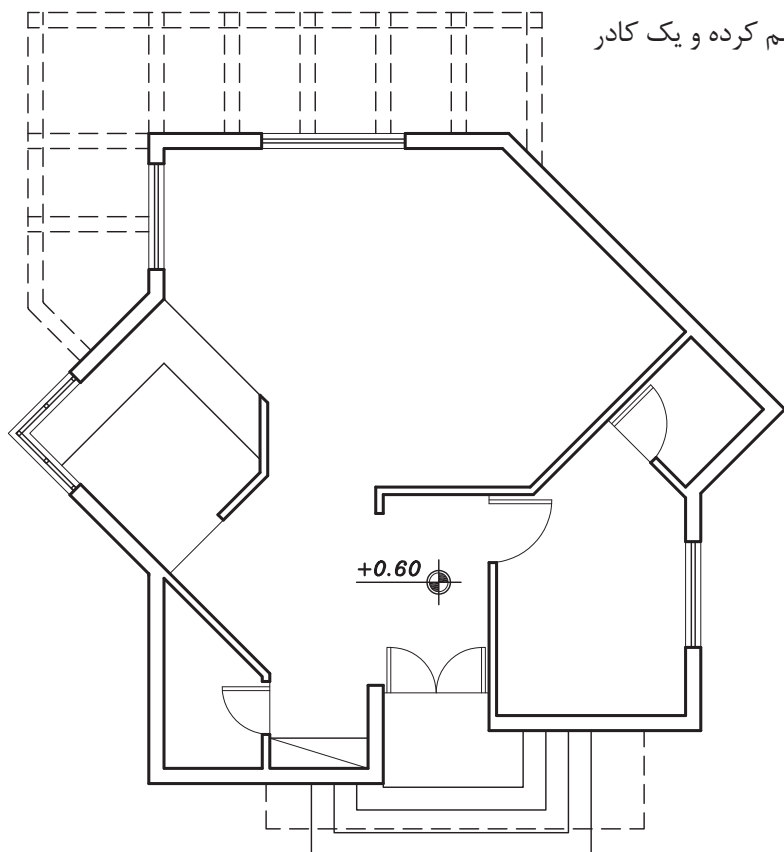
در این قسمت می خواهیم تمامی مراحل سه بعدی کردن یک پلان کوچک را بیان نماییم.

۱- لایه های استاندارد و لایه های جدید برای قرارگیری حجم های سه بعدی در آنها را ایجاد می نماییم.





۲- پلان را در لایه‌های استاندارد رسم کرده و یک کادر دور آن ایجاد می‌کنیم.

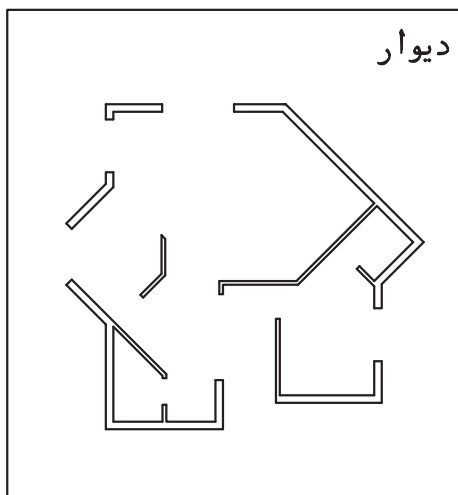


رسم کادر دور پلان در جابه‌جایی درست و سریع موضوع‌ها بسیار مؤثر است.

نکته

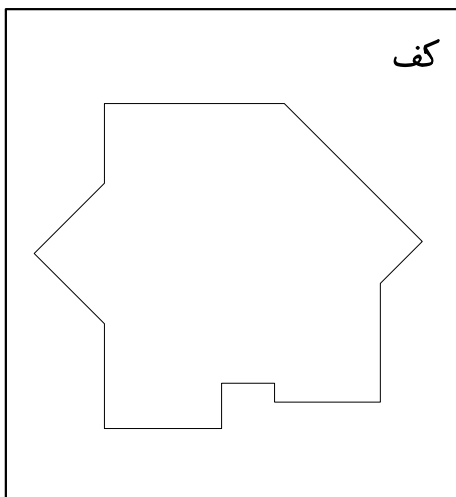


دیوار

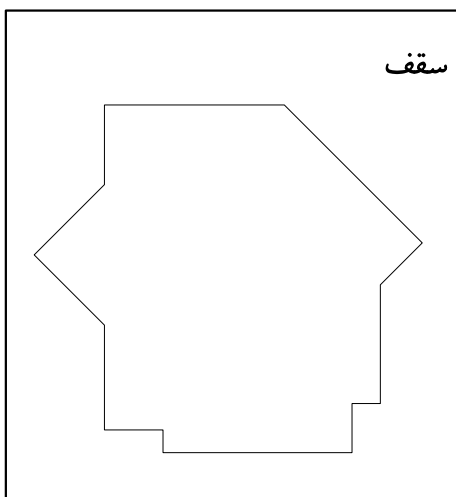


۳- همه لایه‌ها به جز لایه دیوار (۵) و لایه کادر (۰) را خاموش کرده و موضوع‌های باقی مانده در صفحه را به فاصله معلوم کپی می‌کنیم.

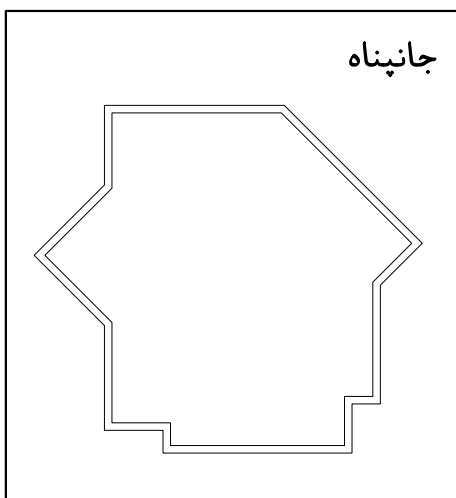
۴- لایه‌ها را روشن و لایه EX-3D-Floor را جاری کرده و دور پلان با فرمان Pline یک فضای بسته ایجاد کرده و همراه کادر در فاصله معین کپی می‌کنیم.

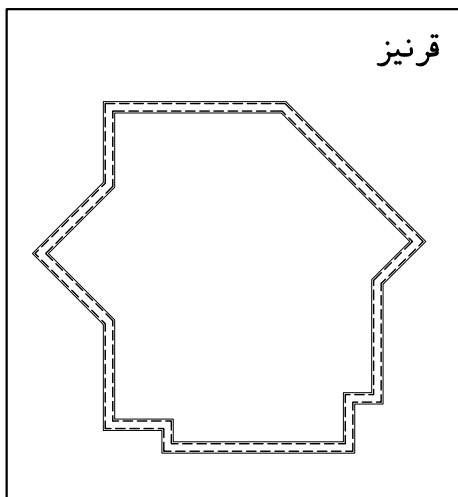


۵- همین کار را برای سقف هم انجام می‌دهیم.

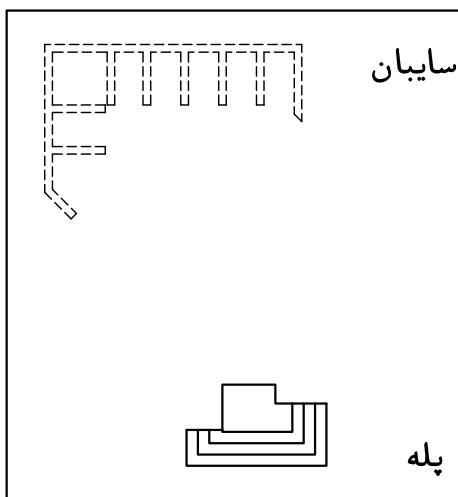


۶- از سقف و کادرش یک کپی گرفته و با فرمان Offset به اندازه ۲۰ واحد به داخل کپی می‌کنیم تا جانپناه را رسم کرده باشیم.

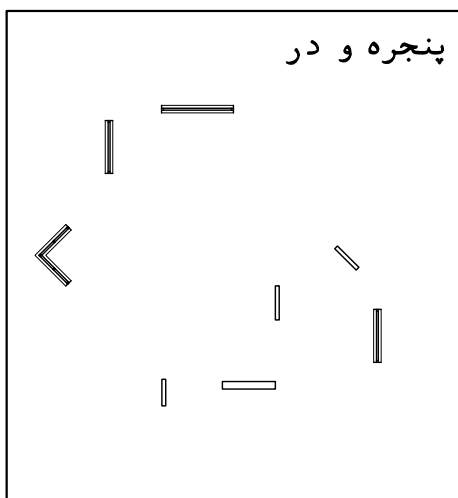




۷- از جانپناه و کادرش یک کپی گرفته و با فرمان Offset به اندازه ۵ واحد به بیرون و داخل کپی می‌کنیم تا قرنیز را ایجاد کرده باشیم.

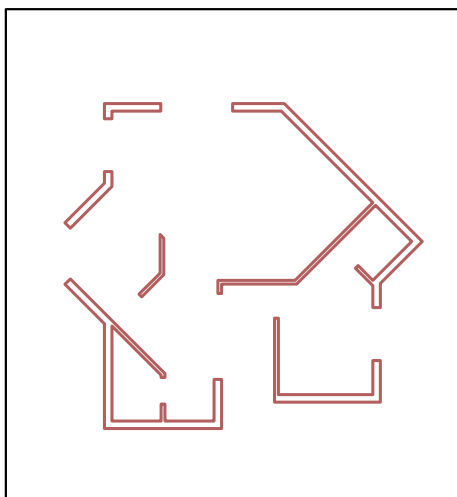
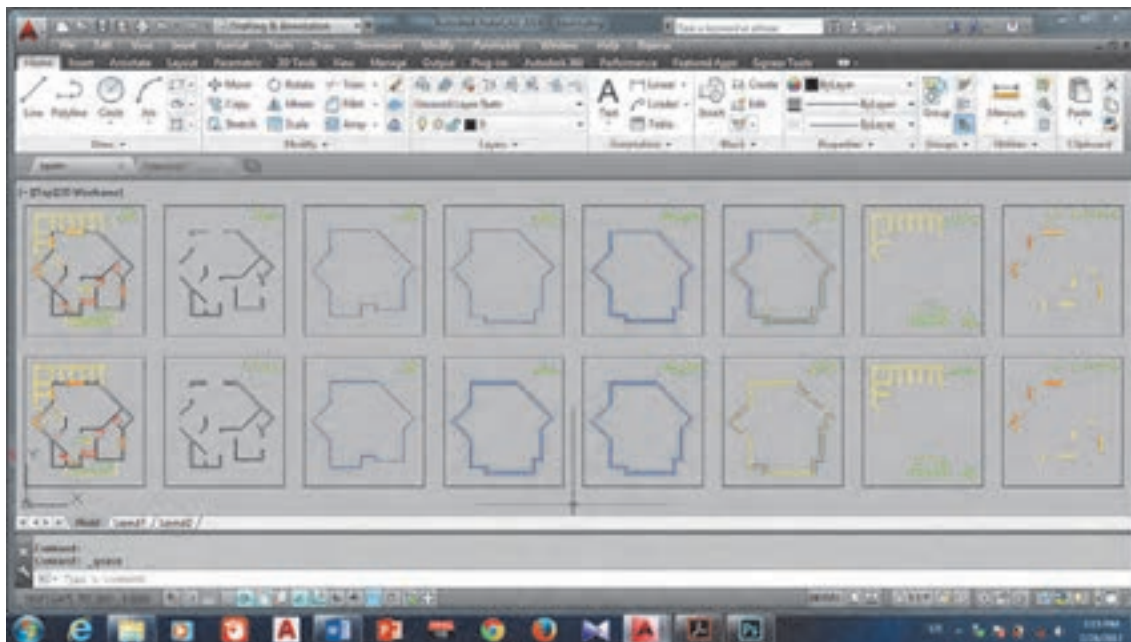


۸- پله‌ها و سایبان را به همراه کادر و به فاصله معلوم کپی می‌کنیم.



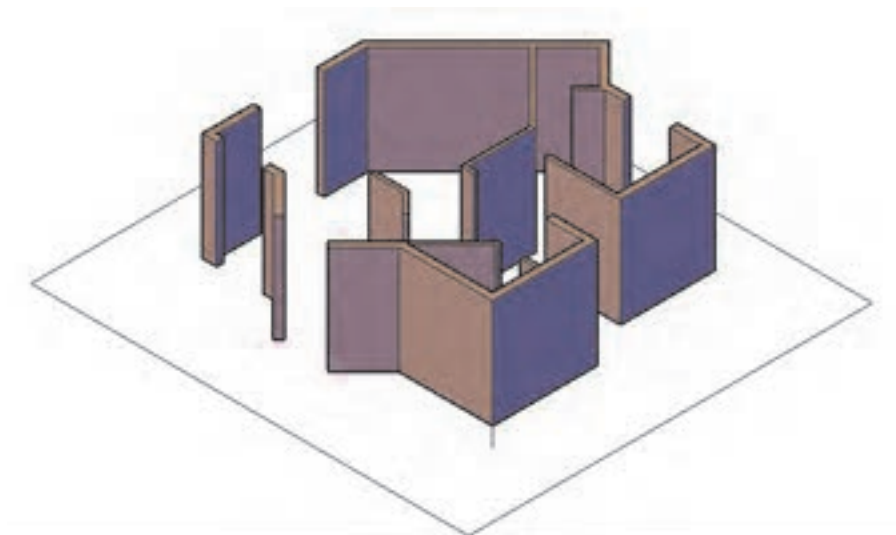
۹- همه لایه‌ها به جز لایه پنجره و در (۱-۲) و کادر (۰) را خاموش کرده و موضوع‌های باقی مانده در صفحه را به فاصله معلوم کپی می‌کنیم.

۱۰- در پایان از همه ترسیم‌ها کپی گرفته و فایل را به این صورت خواهیم داشت.

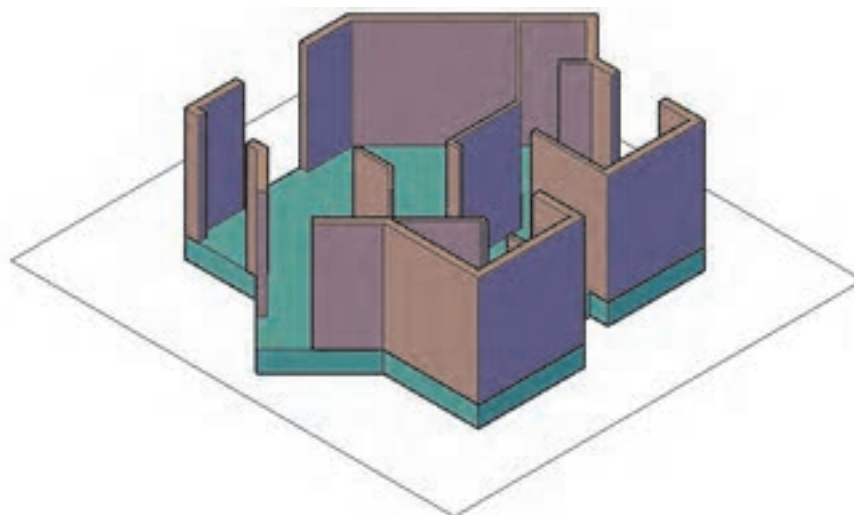


۱۱- لایه EX-3D-Wall را جاری کرده و در میان همه دیوارها با فرمان Boundary فضای بسته ایجاد می‌کنیم.

۱۲- به دید ایزومتریک رفته، سپس لایه دیوار (۵) را خاموش کرده و با فرمان Extrude همه دیوارها را به ارتفاع ۳۲۰ واحد (یا اگر با واحد متر پلان را رسم کرده اید به اندازه ۳/۲ واحد) بالا می‌آوریم. همه دیوارهای بالا آمده را انتخاب کرده و با فرمان Move به اندازه ۶۰ واحد به سمت بالا در راستای محور Z جابجا می‌کنیم. این کار به دلیل اختلاف سطح هم کف و سطح حیاط انجام می‌شود تا دیوارها درست در جای خود قرار گیرند.



۱۳- لایه EX-3D-Floor را جاری ساخته و با فرمان Extrude کف ساخته شده را به اندازه ۶۰ واحد ارتفاع می‌دهیم. سپس با فرمان Move کف را به زیر دیوارها منتقل می‌کنیم.

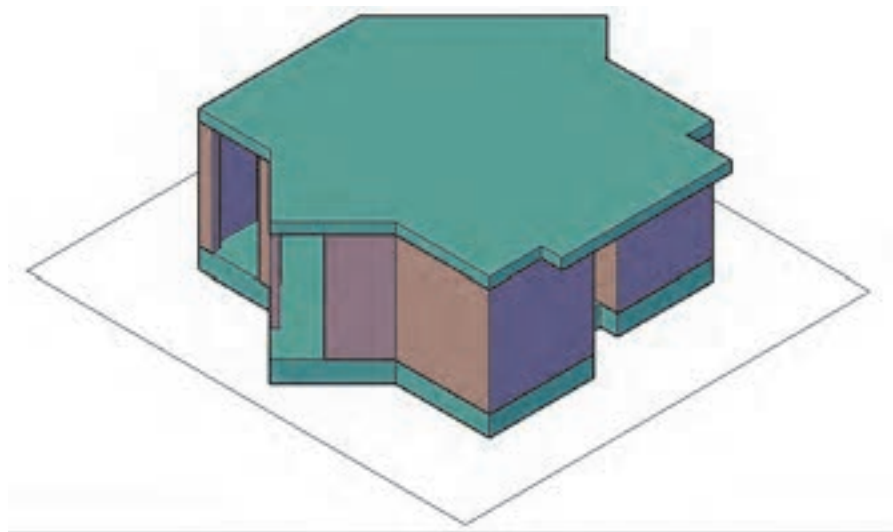


برای جابه‌جایی از گوشه‌های کادر استفاده کنید تا به سرعت و درستی جابه‌جایی انجام شود.

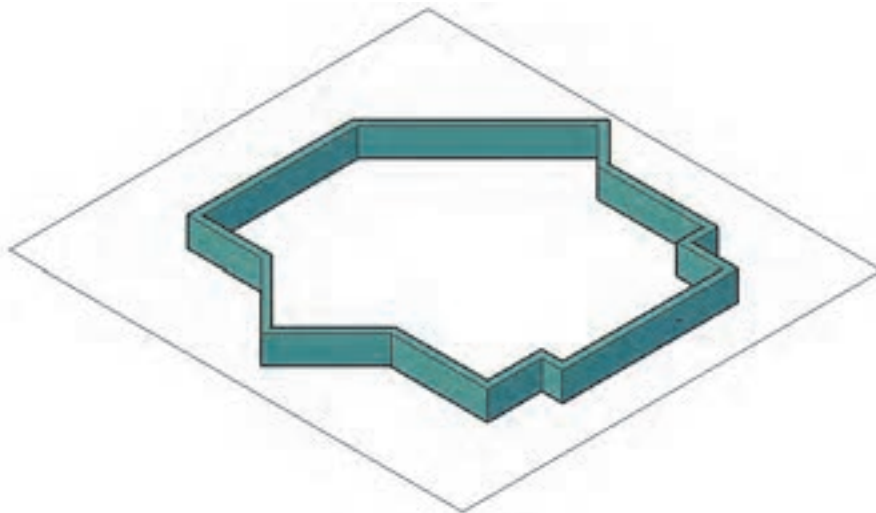
نکته



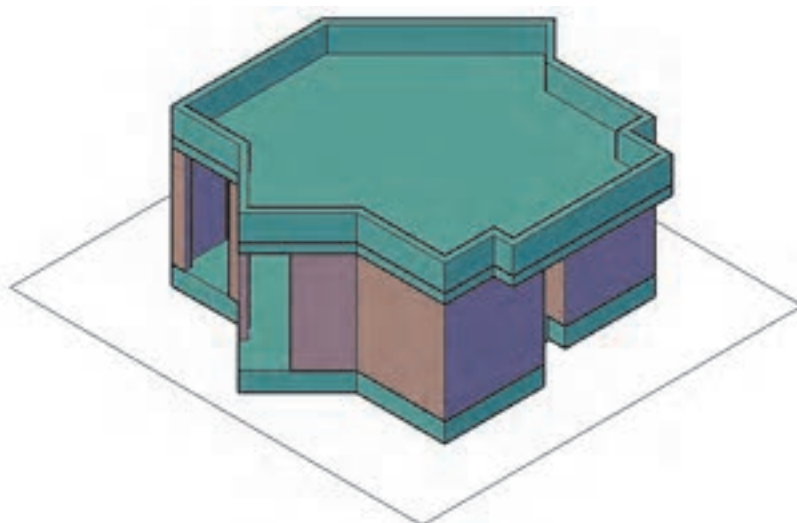
۱۴- سقف را با فرمان Extrude به اندازه ۳۰ واحد ارتفاع می‌دهیم. سپس با فرمان Move به اندازه ۳۸۰ (۶۰+۳۲۰) واحد به سمت بالا در راستای محور Z جابه‌جا کرده و بار دیگر با فرمان Move و با استفاده از گوشه‌های کادر، سقف ایجاد شده را به روی دیوارها منتقل می‌نماییم.



۱۵- هر دو خط جانپناه را با فرمان Extrude به اندازه ۸۰ واحد ارتفاع می‌دهیم. حال با فرمان Subtract مکعب کوچک را از مکعب بزرگ کم می‌کنیم تا شکل زیر ایجاد شود. (برای انجام صحیح با اجرای فرمان Subtract و فشردن اینتر مکعب بزرگ را انتخاب کنید و اینتر را فشار دهید. سپس مکعب کوچک را انتخاب کرده و اینتر را بفشارید.)



۱۶- جانپناه را با فرمان Move به اندازه ۴۱۰ (۳۲۰+۶۰+۳۰) واحد به سمت بالا در راستای محور Z جابه‌جا کرده و بار دیگر با فرمان Move و استفاده از گوشه‌های کادر جانپناه ایجاد شده را به روی سقف منتقل می‌نماییم.

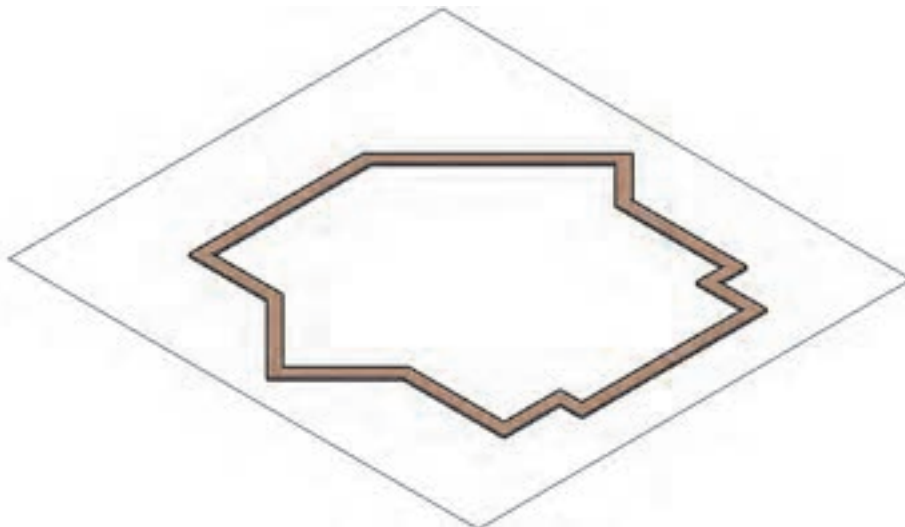


نکته

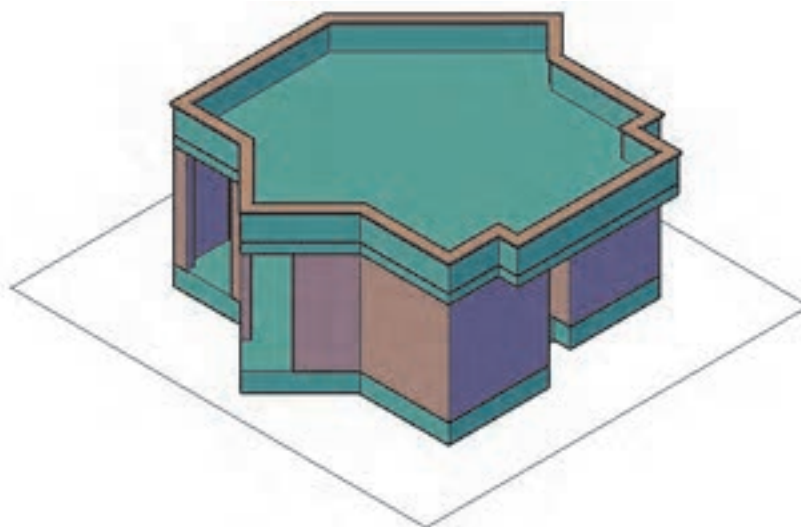


برای برداشتن خط میان جانپناه و سقف می‌توانید آن دو را با فرمان Union یکی کنید.

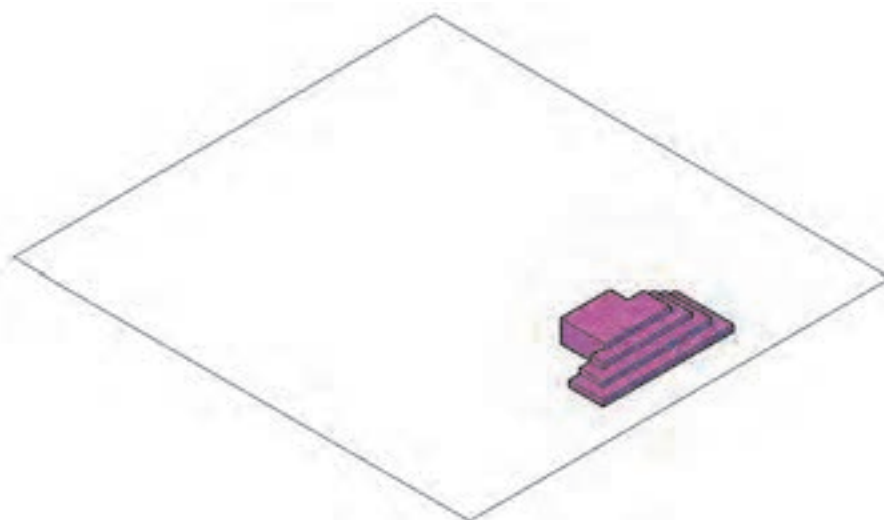
۱۷- هر دو خط قرنیز را با فرمان Extrude به اندازه ۵ واحد ارتفاع می‌دهیم. حال با فرمان Subtract مکعب کوچک را از مکعب بزرگ کم می‌کنیم تا شکل زیر ایجاد شود.



۱۸- قرنیز را با فرمان Move به اندازه ۴۹۰ ( $۸۰+۳۰+۶۰+۳۲۰$ ) واحد به سمت بالا در راستای محور Z جابه‌جا کرده و بار دیگر با فرمان Move و استفاده از گوشه‌های کادر قرنیز ایجاد شده را به روی جانپناه منتقل می‌نماییم.

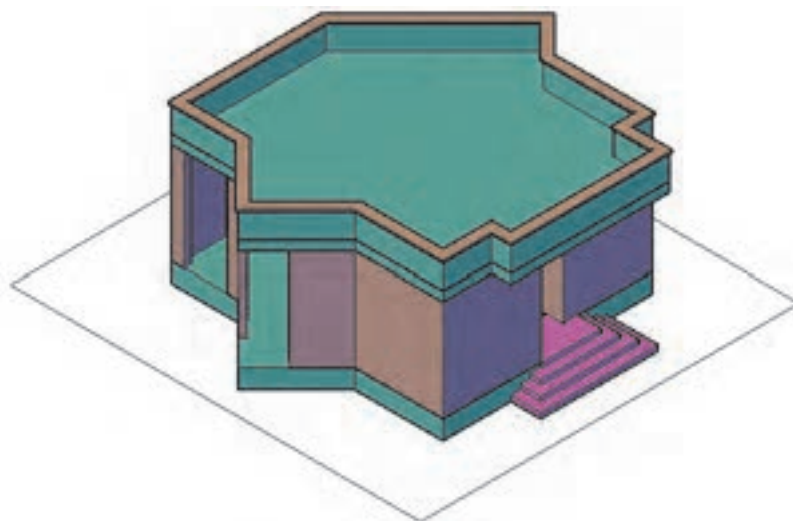


۱۹- لایه EX-3D-Stair را جاری ساخته و با فرمان Boundary در میان پله‌ها فضای بسته ایجاد می‌کنیم. سپس لایه پله (۳) را خاموش کرده و با فرمان Extrude پله آخر را ۶۰ واحد، پله بعدی ۴۵ واحد، پله بعدی ۳۰ واحد و اولین پله را به ارتفاع ۱۵ واحد بالا می‌آوریم.

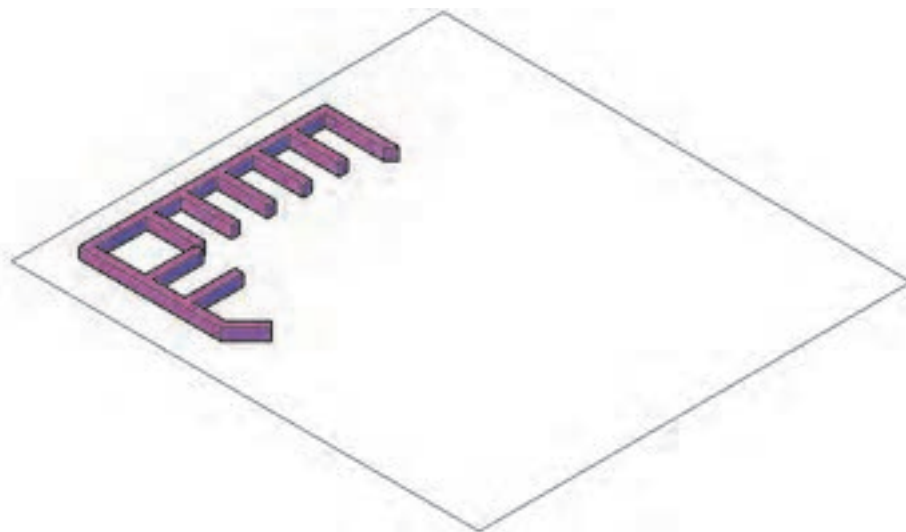


۲۰- حال با فرمان Union همه پله‌ها را یکی کرده و با فرمان Move و استفاده از گوشه‌های کادر پله‌های ایجاد شده را به محل خود منتقل می‌نماییم.

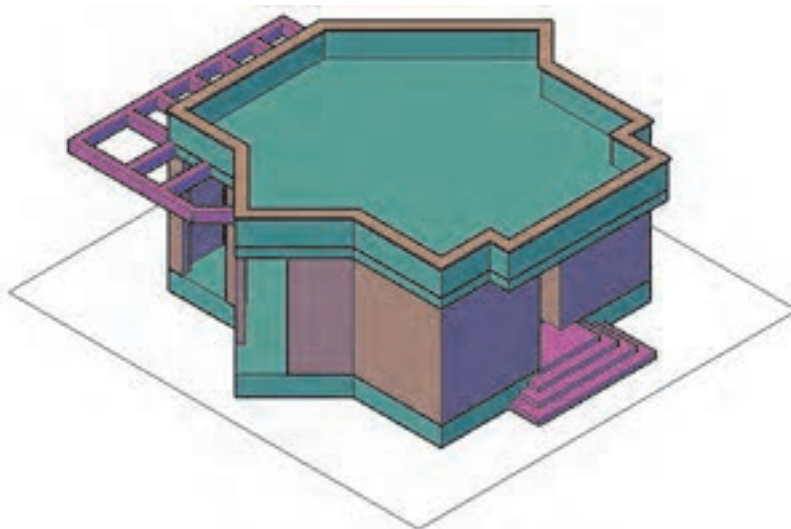




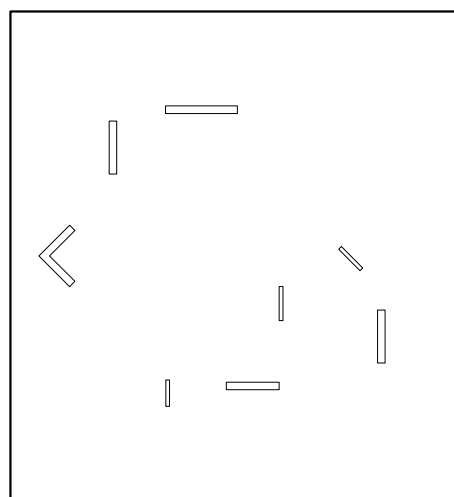
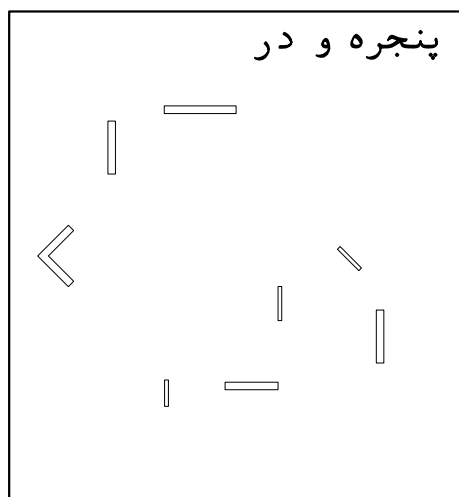
۲۱- با فرمان Boundary در میان سایبان فضای بسته ایجاد می‌کنیم. سپس لایه پله (8-Hidden) را خاموش کرده و با فرمان Extrude فضای بسته ایجاد شده را به ارتفاع ۳۰ واحد بالا می‌آوریم.



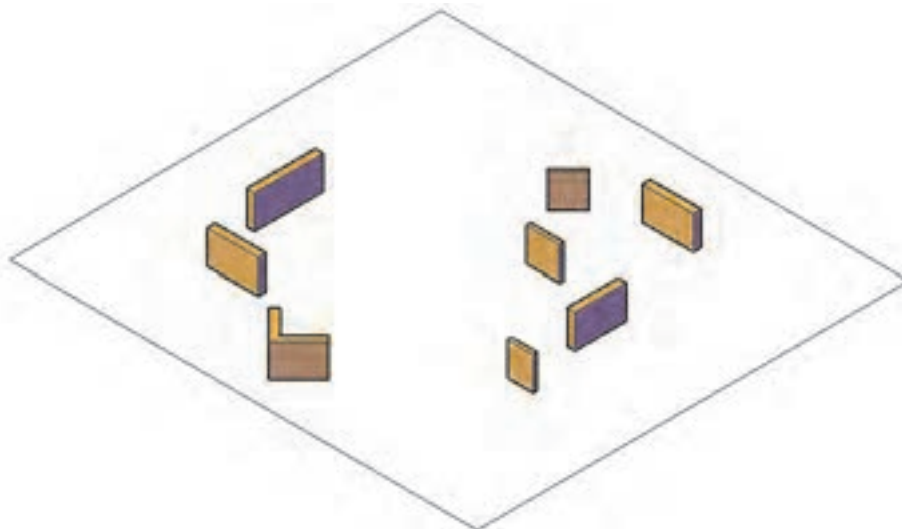
۲۲- سایبان را با فرمان Move به اندازه ۳۸۰ (۳۲۰+۶۰) واحد به سمت بالا در راستای محور Z جابه‌جا کرده و بار دیگر با فرمان Move و استفاده از گوشه‌های کادر، سایبان ایجاد شده را به محل خود منتقل می‌نماییم.



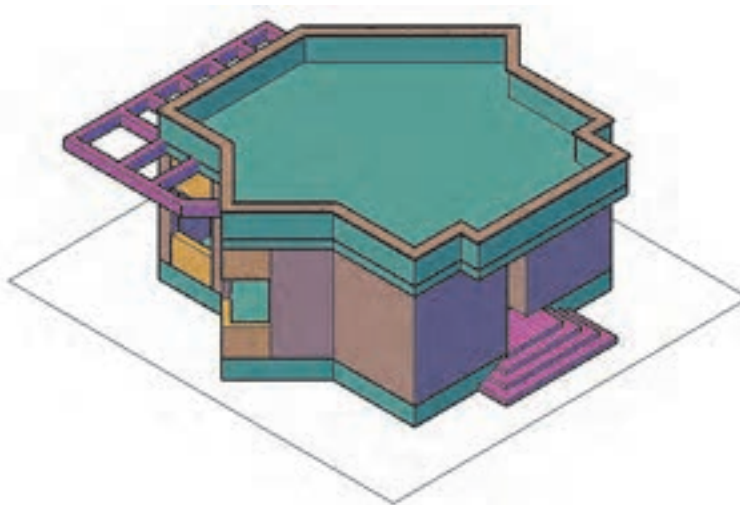
۲۳- در قسمت پنجره‌ها لایه EX-3D-Window را فعال کرده و در نمای Top با فرمان Rectangle و Pline دور همه پنجره و درها یک فضای بسته ایجاد، لایه (۱-۲) را خاموش کرده و همراه کادر دورش یک کپی از آن را نگه می‌داریم.



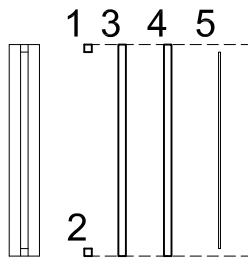
۲۴- با فرمان Extrude فضاهای بسته ایجاد شده را به ارتفاع ۹۰ واحد به عنوان دیوار روی پنجره‌ها و درها، ارتفاع می‌دهیم. سپس همه را انتخاب کرده و با فرمان Move به اندازه ۲۹۰ (۹۰-۳۸۰) واحد به سمت بالا در راستای محور Z جابه‌جا کرده و بار دیگر با فرمان Move و استفاده از گوشه‌های کادر، آنها را به محل خود منتقل می‌نماییم.



۲۵- بار دیگر از کپی پنجره‌ها، فضاهای بسته دور پنجره‌ها را انتخاب و با فرمان Extrude به اندازه ۸۰ واحد به عنوان دست انداز ارتفاع می‌دهیم. سپس آنها را انتخاب کرده و با فرمان Move به اندازه ۶۰ واحد به سمت بالا در راستای محور Z جابه‌جا کرده و بار دیگر با فرمان Move و استفاده از گوشه‌های کادر، آنها را به محل خود منتقل می‌نماییم.

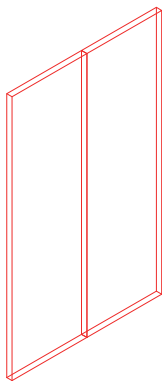
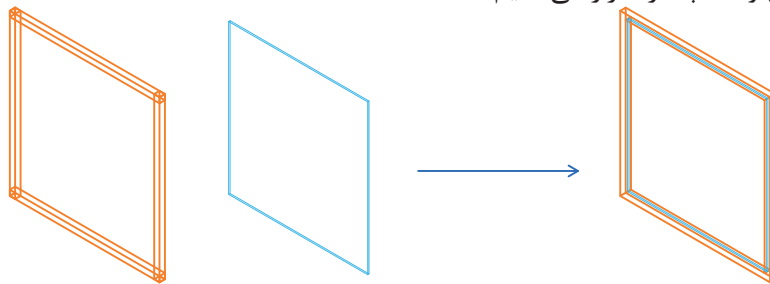


۲۶- برای ساخت پنجره‌ها مانند شکل نیاز به ۵ قطعه داریم.

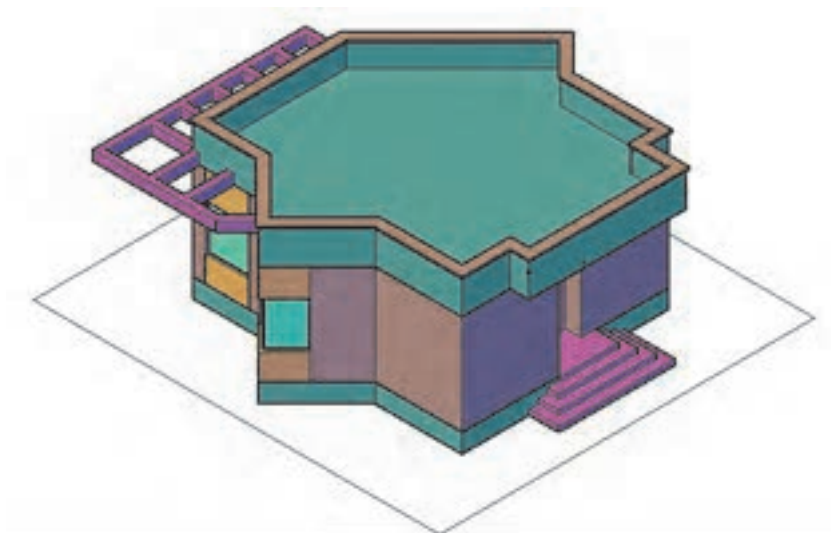


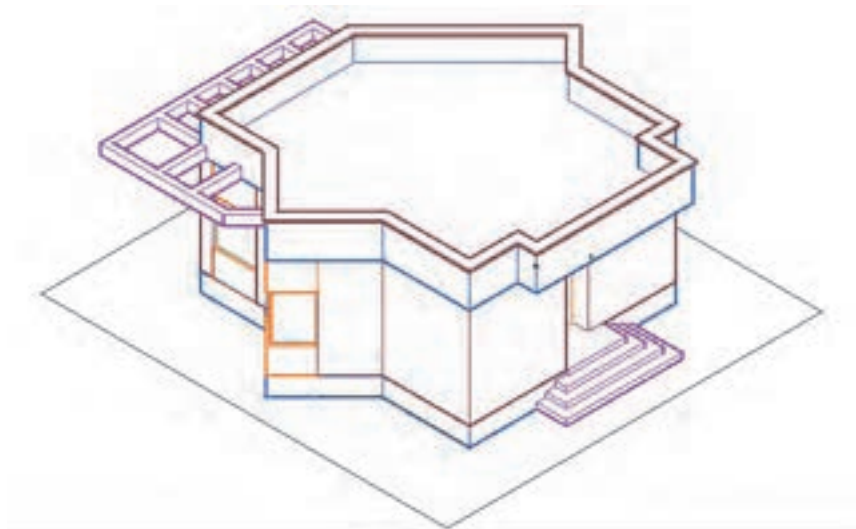
قطعات ۱ و ۲ پروفیل‌های کنار پنجره که با فرمان Extrude به اندازه ۱۵۰ واحد و قطعات ۳ و ۴ پروفیل‌های رو و زیر پنجره را به اندازه ۵ واحد (عرض قطعه ۱ و ۲) ارتفاع داده و با فرمان Move کنار هم قرار می‌دهیم. سپس با فرمان Union همه پروفیل‌ها را یکی می‌کنیم.

قطعه ۵ نیز به عنوان شیشه با فرمان Extrude به اندازه ۱۴۰ (۵-۵-۱۵۰) واحد ارتفاع داده و با فرمان Move در محل خود یعنی وسط پنجره قرار می‌دهیم.



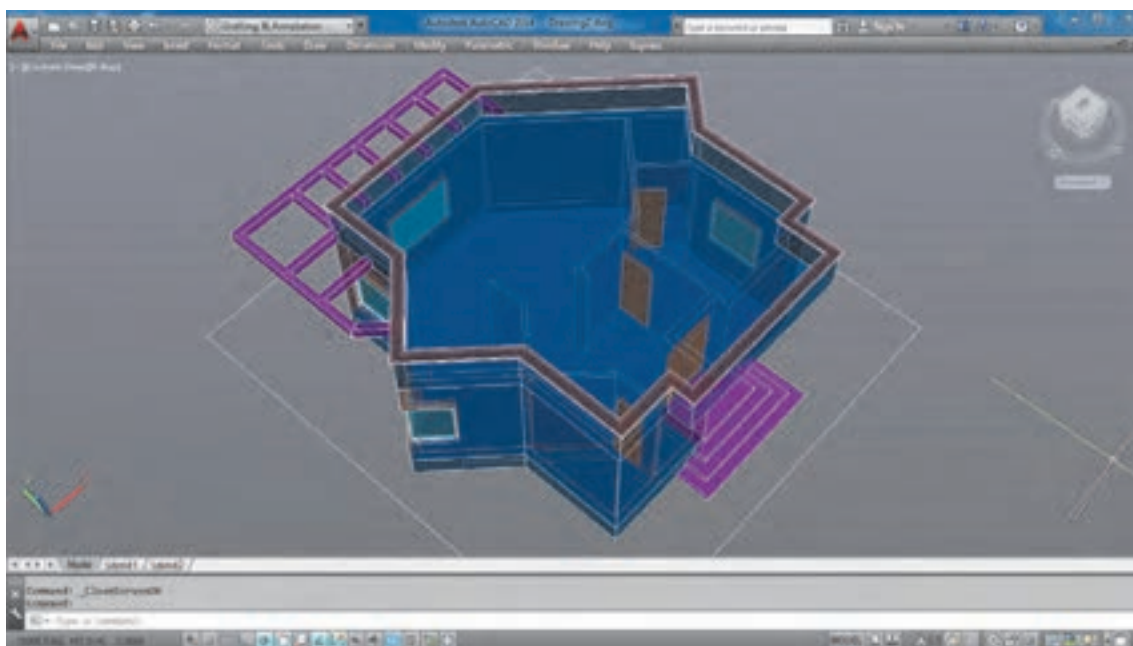
۲۷- تمام پنجره‌ها را به همین روش ساخته و سپس همه را در محل خود جای‌گذاری می‌کنیم.  
 ۲۸- برای ساخت درها مانند شکل پروفیل در را ایجاد کرده و با فرمان Extrude به اندازه ۲۳۰ (۹۰-۳۲۰) واحد ارتفاع داده و با فرمان Move در محل خود قرار می‌دهیم.  
 ۲۹- در پایان حجم ویلا را به صورت زیر خواهیم داشت.





- با فشار دادن هم‌زمان دکمه شیفت روی صفحه کلید و غلتک موس و حرکت دادن آن می‌توانید دید سه بعدی خود را هرگونه که می‌خواهید تنظیم کنید. این عمل تحت فرمان Orbit انجام می‌شود.
- با انجام چرخش و فعال کردن حالت Xray در انواع دید صفحه می‌توانید تصویری مانند زیر ایجاد نمایید.
- اگر از راه خط فرمان Orbit را اجرا کنید کافی است کلیک کرده و موس را حرکت دهید.

نکته



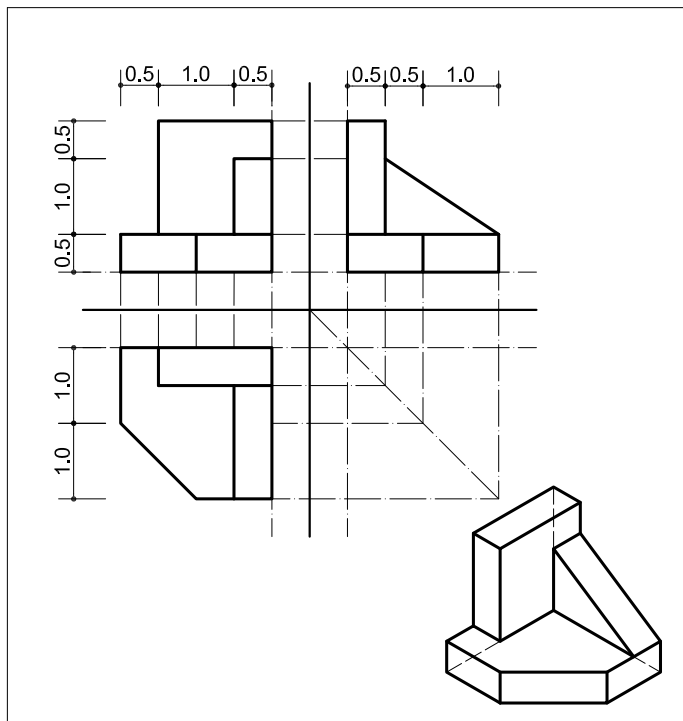
پلانی را که در فصل اول رسم کرده بودید را سه بعدی نمایید.

فعالیت  
کلاسی ۳



## مرحله سوم: خروجی دوبعدی از حجم‌های سه بعدی

گاهی نیاز است در فضای اتوکد از حجم‌هایی که ساخته‌ایم، نمای دوبعدی ایجاد نماییم. برای این کار از فرمان Flatshot استفاده می‌کنیم.



### ترسیم ۱

فرمان‌های مربوط به ترسیم

۱- Pline

۲- Extrude

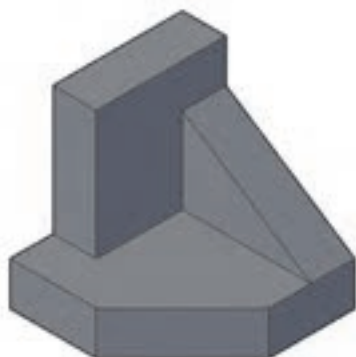
۳- Wedge

۴- Box

۵- Union

۶- Flatshot

۷- Dimension

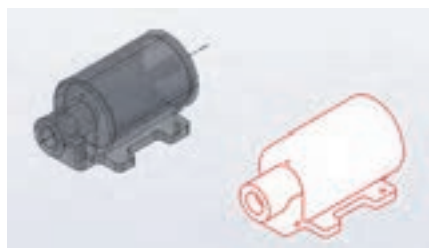


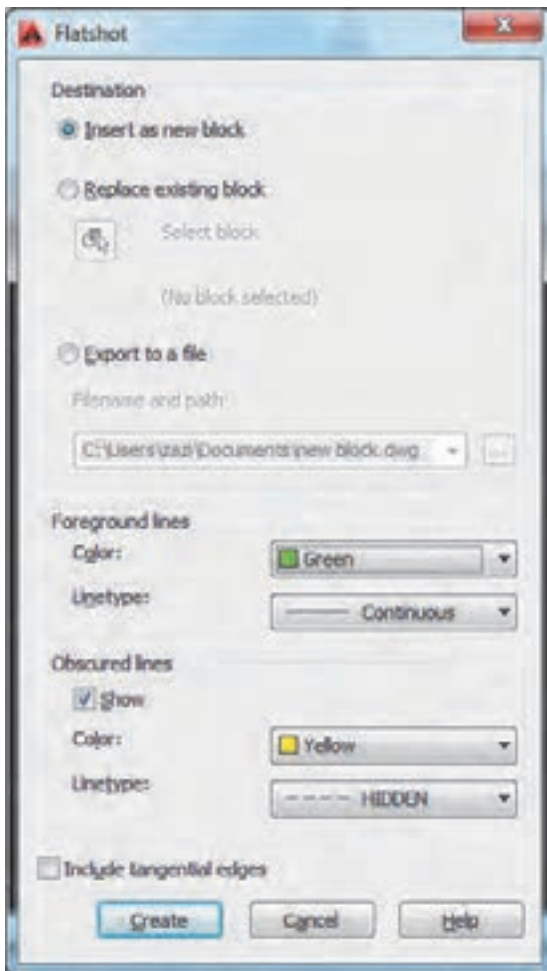
ابتدا با فرمان‌های آموزش داده شده حجم را ایجاد می‌کنیم.

حال در نمای ایزومتریک قرار گرفته و فرمان Flatshot را اجرا می‌کنیم.

فرمان Flatshot برای خروجی دوبعدی از حجم سه بعدی

Flatshot	خروجی دوبعدی از حجم
Command Line	Flatshot
Menu bar	-
Ribbon	Home > Section > Flatshot
Toolbar	-





با تایپ فرمان Flatshot در خط فرمان و فشردن اینتر پنجره Flatshot به نمایش در می‌آید.

در قسمت اول پنجره Destination که مربوط به چگونگی ایجاد خروجی دوبعدی است، سه گزینه وجود دارد:

**Insert as new block:** ایجاد خروجی دوبعدی مانند یک بلوک جدید

**Replace existing block:** جایگزین کردن خروجی

دوبعدی به جای یکی از بلوک‌های قبلی موجود در فایل

**Export to a file:** ایجاد خروجی دوبعدی به عنوان یک فایل جداگانه مانند فرمان WBlock

گزینه اول را فعال کنید.

در قسمت Foreground lines که مربوط به خط‌های دور کار است دو گزینه وجود دارد:

**Color:** برای انتخاب رنگ خروجی دوبعدی (رنگ سبز را انتخاب نمایید).

**Linetype:** برای تعیین نوع خط خروجی دوبعدی (خط ممتد را انتخاب کنید که خود پیش فرض است).

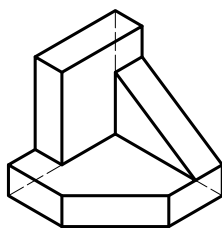
در قسمت Obscured lines که مربوط به خط‌های پنهان یا پشت کار است دو گزینه وجود دارد:

**Show:** اگر این گزینه تیک داشته باشد خطوط پنهان نیز ایجاد می‌شود.

**Color:** برای انتخاب رنگ خروجی دوبعدی (رنگ زرد را انتخاب نمایید).

**Linetype:** برای تعیین نوع خط خروجی دوبعدی (نوع خط را از انواع خط‌چین‌ها استفاده کنید. اگر خط‌چین ندارید مانند عملکرد در لایه آن را احضار یا Load کنید).

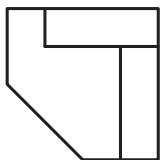
بعد از انجام تنظیمات دکمه Create را بفشارید تا به صفحه کار منتقل شوید.



در فضای خالی صفحه یک بار کلیک کنید و سه بار اینتر را بفشارید. این سه بار برای تأیید پیش فرض مقیاس طول و عرض و میزان چرخش حجم است که با ضریب ۱ و زاویه صفر ایجاد شود.

اکنون به نمای پلان Top برگشته و حجم ایجاد شده را مشاهده نمایید.

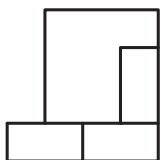
برای ایجاد سه نمای حجم هم به همین صورت عمل می‌کنیم.



۱- برای ایجاد نمای افقی، در دید Top قرار گرفته و فرمان Flatshot را اجرا می‌کنیم. اگر نمای ایجاد شده در جلوی دید قرار نداشت کافی است فرمان Zoom►Extend را اجرا نمایید تا نمای ایجاد شده را ببینید.

۲- برای ایجاد نمای روبرو، در دید Front قرار گرفته فرمان Flatshot را اجرا می‌کنیم.

اگر نمای ایجاد شده در جلوی دید قرار نداشت کافی است فرمان Zoom►Extend را اجرا نمایید تا نمای ایجاد شده را ببینید.

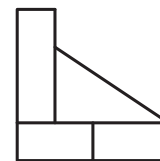


۳- با کلیک روی نمای روبروی ایجاد شده و فشردن کلیدهای Ctrl+X نما را کات کنید.

۴- اکنون به دید Top برگشته و کلیدهای Ctrl+V را بفشارید تا نمای روبرو به صفحه شما منتقل شود.

۵- برای ایجاد نمای جانبی، در دید Left قرار گرفته فرمان Flatshot را اجرا می‌کنیم.

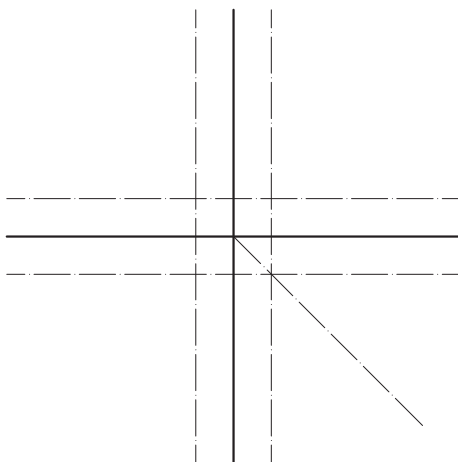
اگر نمای ایجاد شده در جلوی دید قرار نداشت کافی است فرمان Zoom►Extend را اجرا نمایید تا نمای ایجاد شده را ببینید.



۶- با کلیک روی نمای جانبی ایجاد شده و فشردن کلیدهای Ctrl+X نما را کات کنید.

۷- اکنون به دید Top برگشته و کلیدهای Ctrl+V را بفشارید تا نمای جانبی به صفحه شما منتقل شود.

۸- خط محورها و خطوط کمکی را رسم کرده و با فرمان Move همه نماها و ایزومتریک ایجاد شده را در جای خود قرار دهید.



۹- با فرمان Dimension نماها را اندازه‌گذاری نمایید تا شکل کامل شود.

نماهای ۴ طرف پلانی که در مرحله قبل سه بعدی نمودید را ایجاد کرده و در کاغذ A۴ جای‌گذاری نمایید.

فعالیت  
کلاسی ۴





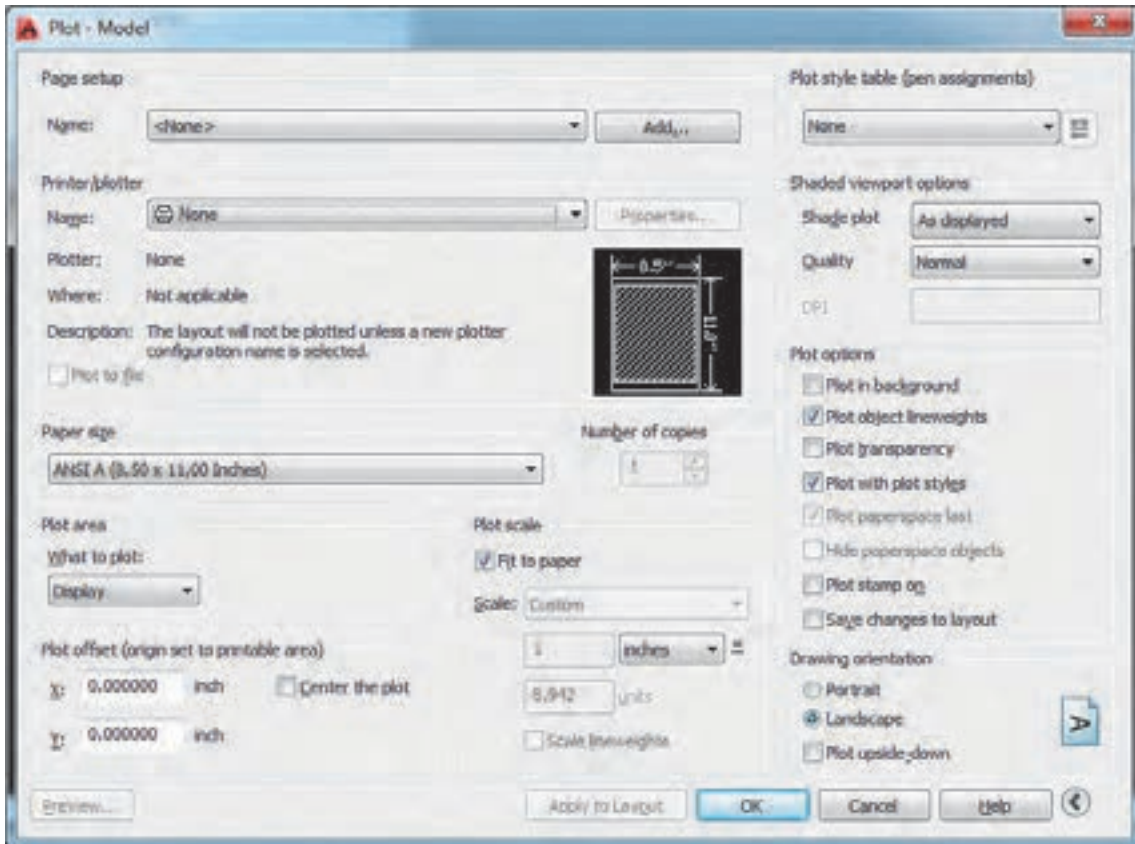
## مرحله چهارم: چاپ نقشه

برای چاپ نقشه‌های رسم شده با چاپگرهای جانبی یا چاپگرهای نرم افزاری مانند PDF باید از فرمان Plot استفاده کرد.

### فرمان Plot برای چاپ نقشه

چاپ نقشه	
Command Line	Plot or Ctrl+P
Menu bar	File ► Plot
Ribbon	Output ► Plot
Toolbar	Standard

با اجرای فرمان، پنجره زیر نمایان می‌شود. در پایین پنجره فلشی وجود دارد که با کلیک روی آن، پنجره در بزرگ‌ترین حالت خود و با تمامی گزینه‌ها نمایش داده می‌شود. اکنون به بررسی گزینه‌های این پنجره می‌پردازیم.



## Page Setup: تنظیمات صفحه

**Name:** با استفاده از این گزینه می‌توانید از تنظیم‌های نقشه قبلی یا تنظیماتی که خودتان قبلاً ساخته‌اید استفاده کنید.

اگر یکبار تنظیمات چاپ را انجام دهید، در چاپ‌های بعدی می‌توانید با انتخاب گزینه Previous Plot تنظیم‌های قبلی را بازیابی کرده و دیگر نیازی به انجام دوباره تنظیمات نیست.

## Printer/Plotter: قسمت چاپگر

**Name:** انتخاب پرینتر یا پلاتری که به دستگاه شما وصل است.

اگر پرینتر در دسترس نیست با نصب برنامه Adobe Acrobat Reader می‌توانید فایل را به صورت PDF ذخیره نمایید. بنابراین در قسمت چاپگر Adobe PDF را انتخاب نمایید.

## Paper Size: انتخاب ابعاد و اندازه کاغذ

بسته به نوع نقشه و اندازه مناسب می‌توانید یکی از کاغذهای سری Name را انتخاب نمایید. مانند ISO A4

## Plot Area: انتخاب محدوده چاپ

**Display:** هر قسمت از نقشه که در محدوده دید قرار گرفته چاپ می‌شود.

**Extents:** تمام ترسیم‌ها در حالت بزرگنمایی تمام صفحه چاپ می‌شود.

**Limits:** هر موضوعی که در فضای تعریف شده برای محدوده کار ترسیم شده، چاپ می‌شود.

**Window:** با انتخاب این گزینه به صفحه کار منتقل شده و با انتخاب دو نقطه به عنوان دو گوشه یک مستطیل هر چیزی که در این مستطیل قرار بگیرد، چاپ می‌شود.

بهتر است هنگام ترسیم نقشه کادری به اندازه دلخواه در صفحه رسم کرده و هر موضوع را داخل کادر بگذاریم. هنگام چاپ می‌توانیم از گوشه‌های کادر برای محدوده چاپ استفاده کنیم.

## Center the plot: قرارگیری ترسیم انتخابی برای چاپ در مرکز کاغذ

## Plot Scale: مقیاس چاپ نقشه

**Fit to paper:** چاپ ترسیم‌های انتخابی در کاغذ بدون مقیاس

برای چاپ نقشه حتماً به مقیاس خاصی نیاز داریم پس تیک Fit to paper را برمی‌داریم و در قسمت زیرین مقیاس را تعیین می‌کنیم.

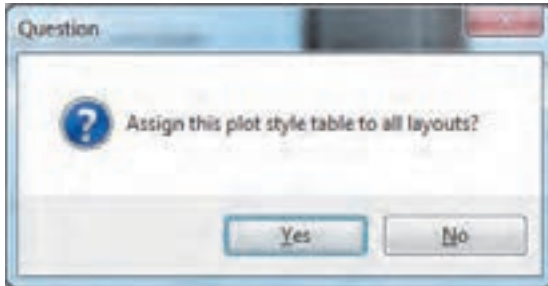
**Scale:** انتخاب مقیاس چاپ

در قسمت زیر مقیاس دو کادر وجود دارد که اگر مقیاس مورد نظر را در لیست مقیاس پیدا نکردید، اعداد را به صورت دستی وارد نمایید. کادر اول واحد ترسیم و کادر دوم واحد چاپ نقشه.

در این قسمت با توجه به تنظیم واحد ترسیم در قسمت Units، واحد inches یا mm را انتخاب کنید.

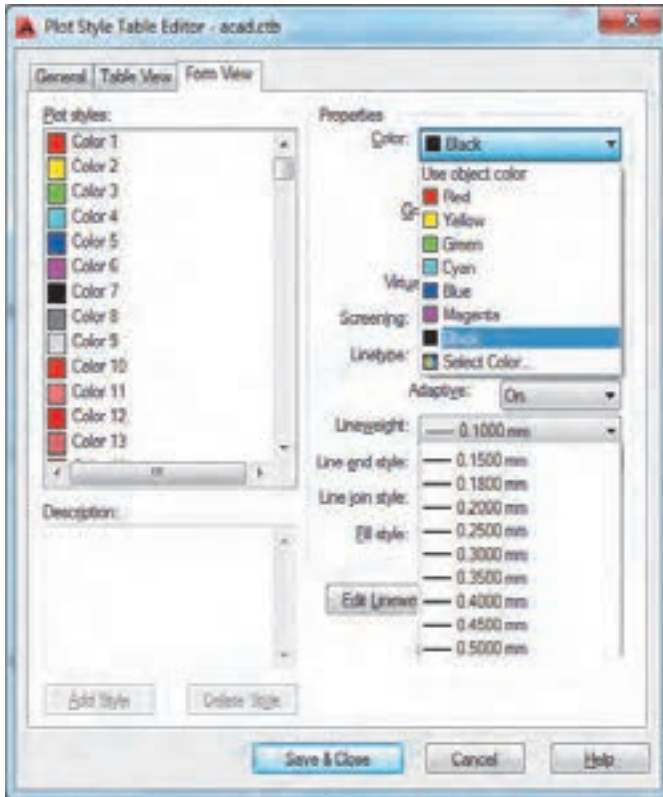
## Preview: پیش نمایش چاپ

### Plot style table: تنظیم و استفاده از سبک‌های چاپی با توجه به رنگ موضوع‌ها



از قسمت کشویی گزینه acad.ctb را انتخاب کرده و دکمه Yes را فشرده تا این سبک چاپی انتخاب شود. سپس کلید yes را فشرده تا به پنجره تنظیمات acad.ctb منتقل شوید.

از قسمت Plot style یک رنگ را انتخاب کرده و در قسمت Properties رنگ چاپی آن و در قسمت linewidth ضخامت آن را تعیین نمایید.



• به دلیل اینکه تمامی نقشه‌های ساختمانی به صورت سیاه و سفید چاپ می‌شوند کافی است روی رنگ ۱ کلیک کرده، با موس به انتهای جدول رنگ رفته و با پایین نگه داشتن کلید شیف‌ت روی آخرین رنگ کلیک کنید تا همه رنگ‌های موجود در قسمت Plot style انتخاب شوند. سپس در قسمت Properties رنگ مشکی را انتخاب نمایید تا همه رنگ‌ها با رنگ مشکی چاپ شوند.

• اگر از لایه‌های استاندارد استفاده کرده‌اید و در پنجره لایه‌ها ضخامت هر رنگ را مشخص نموده‌اید در این قسمت نیازی به تغییر تنظیم ضخامت خط در چاپ ندارید. زیرا پیش فرض چاپ روی گزینه Use object lineweight استفاده از ضخامت لایه‌هاست.

نکته



دکمه Save & Close را فشرده تا به صفحه اصلی چاپ منتقل شوید.

### Drawing orientation: جهت نقشه برای چاپ

**Portrait:** نقشه روی کاغذ به صورت عمودی چاپ شود.  
**Landscape:** نقشه روی کاغذ به صورت افقی چاپ شود.

## ارزشیابی شایستگی خروجی دوبعدی از فضای سه بعدی

### شرح کار:

با استفاده از فرمان‌ها بتواند حجم‌های ساختمانی و خروجی‌های دو بعدی آن را با اندازه‌های لازم و طبق نظر هنرآموز محترم، ایجاد و ارائه نماید.

### استاندارد عملکرد:

با به کارگیری فرمان‌های پیشرفته سه بعدی نقشه‌های ساختمانی را به حجم ساختمانی تبدیل و خروجی لازم را مطابق استاندارد و با اندازه‌های دقیق و مطابق نظر هنرآموز محترم ایجاد و ارائه نماید.

### شاخص‌ها:

رعایت اصول استفاده از فرمان‌های سه بعدی پیشرفته برای ایجاد حجم‌های سه بعدی و دقت در اندازه‌های صحیح و ویرایش آنها و تنظیم‌های خروجی و چاپ نقشه در مدت زمان لازم.

### شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

**شرایط:** با استفاده از نرم‌افزار اتوکد و نقشه‌های کتاب، خواسته‌های آن شامل حجم‌ها و نماهای دوبعدی را در زمان مناسب و مطابق اندازه‌ها و نظر هنرآموز محترم رسم نماید و قادر به چاپ کردن آنها باشد.

**ابزار و تجهیزات:** سیستم رایانه - نرم‌افزار اتوکد ۲۰۱۴ - کتاب - چاپگر - کاغذ

### معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	ویرایش سه بعدی‌ها	۲	
۲	ترسیم حجم ساختمانی	۲	
۳	خروجی دوبعدی از حجم‌های سه بعدی	۲	
۴	چاپ نقشه	۲	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: رعایت ایمنی و بهداشت محیط کار، لباس کار مناسب، دقت اجراء، جمع‌آوری زباله، مدیریت کیفیت، مسئولیت‌پذیری، تصمیم‌گیری، مدیریت مواد و تجهیزات، مدیریت زمان.	۲	
	میانگین نمرات		*

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.