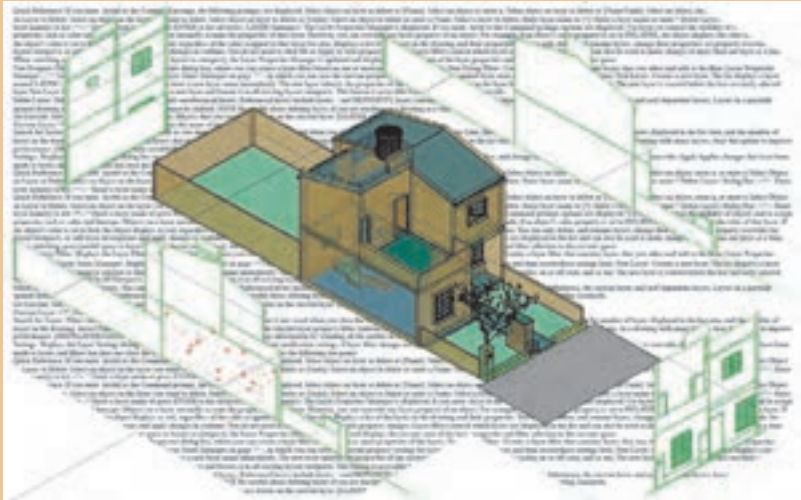


## فصل ۴

# 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، پیش‌زمینه 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 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 نمایند.

### 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 سه قسمت از حجم انجام می‌شود. این سه قسمت شامل بدنه حجم (Body)، وجه‌ها یا صفحه‌های حجم (Face) و لبه‌های حجم (Edge) می‌باشد. تمام فرمان‌های مربوط به ویرایش این سه قسمت 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



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 صفحه‌های موضوع سه‌بعدی به کار می‌رود. روش کار با فرمان Extrude به صورت زیر است:

اجرای فرمان 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

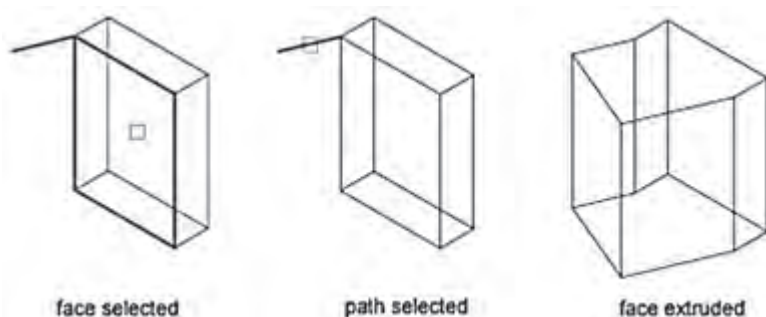
انتخاب یکی از موارد ویرایش سه‌بعدی‌ها (ویرایش صفحه یا لبه یا بدنه).....

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

تایپ E برای انتخاب Extrude.....e...Extrude

انتخاب صفحه‌ای از موضوع سه بعدی.....  
 Select faces or [Undo/Remove]: 1 face found.....  
 انتخاب صفحه‌ای دیگر یا تأیید انتخاب با اینتر.....  
 Select faces or [Undo/Remove/ALL]:.....  
 Specify height of extrusion or [Path]: ۳.....  
 تعیین عدد مثبت برای افزایش و عدد منفی برای کاهش ارتفاع.....  
 تعیین زاویه برای شیب ارتفاع.....  
 Specify angle of taper for extrusion <°>: ۰.....  
 پیغام شروع کار برای تغییر ارتفاع.....  
 Solid validation started .....  
 پیغام پایان کار برای تغییر ارتفاع.....  
 Solid validation completed.....

**Path:** با انتخاب این گزینه می‌توان 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.



**Taper angle:** با انتخاب این گزینه می‌توان ارتفاع دادن را با تغییر زاویه آن انجام داد. با پاسخ به سؤال زیر زاویه را تعیین می‌کنیم. این عدد می‌تواند بین ۹۰ و -۹۰ درجه باشد.

Specify angle .....  
 تعیین زاویه برای شیب ارتفاع.....  
 of taper for extrusion <°>: ۲۰



زاویه منفی Negative angle - زاویه مثبت Positive angle - انتخاب صفحه face selected

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

### 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

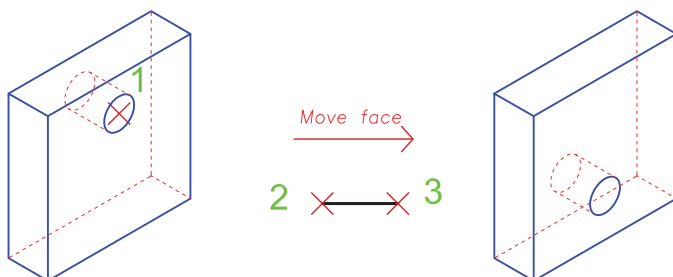
انتخاب یکی از موارد ویرایش سه بعدی‌ها (ویرایش صفحه یا لبه یا بدنه.....

Enter a face editing option: [Extrude/Move/Rotate/Offset/Ta-

per/Delete/ Copy Move coLor/mAterial/Undo/eXit]< eXi t>: m

تایپ M برای انتخاب Move

انتخاب یکی از صفحه‌های موضوع صلب.....  
 Select faces or [Undo/Remove]: ۱ face found.....  
 انتخاب صفحه دیگر یا زدن اینتر برای پایان انتخاب .....  
 Select faces or [Undo/Remove/ALL]:.....  
 انتخاب نقطه مبنا .....  
 Specify a base point or displacement: .....  
 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 دو بار اینتر یعنی تأیید فرمان خروج eXit از فرمان خارج  
 می‌شویم.....



یک مکعب‌مربع 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.

فعالیت  
 کلاسی ۱



در صورتی که صفحه انتخاب شده روزنه‌ای نداشته باشد یعنی یک صفحه کاملاً  
 ساده باشد این فرمان همانند فرمان Extrude face عمل می‌کند. یعنی باعث  
 کشیدگی یا فشردگی جسم می‌شود.

نکته



## فرمان Taper Face برای باریک‌سازی یک صفحه از حجم



Taper Face		باریک‌سازی صفحه‌ای از حجم
Command Line	Taper or T ▶ Face or F ▶ Solidedit	
Menu bar	Taper ▶ Solid Editing ▶ Modify	
Ribbon	Taper ▶ Solid Editing ▶ ۳D Tools Taper ▶ Solid Editing ▶ Home	
Toolbar	Solid Editing 	

Taper faces برای باریک‌سازی صفحه‌های موضوع سه بعدی به کار می‌رود.

روش کار با فرمان Taper 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>: t..... تایپ T برای انتخاب

.....انتخاب یکی از صفحه‌های موضوع صلب.....

Select faces or [Undo/Remove]: \ face found .....

.....انتخاب صفحه دیگر یا زدن اینتر برای پایان انتخاب .....

Select faces or [Undo/Remove/ALL]: .....

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

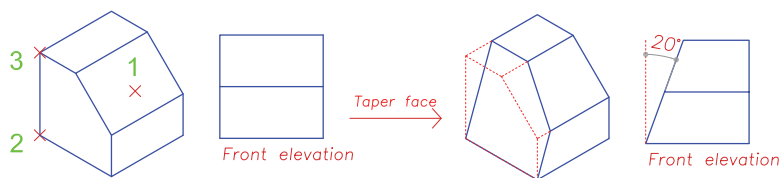
..... مشخص کردن نقطه دیگر برای تعیین آکس .....

Specify another point along the axis of tapering: .....

..... مشخص کردن میزان زاویه برای باریک‌سازی .....

Specify the taper angle: -۲۰ .....

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




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

فعالیت  
کلاسی ۲



### 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	3D 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:

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>: r.....

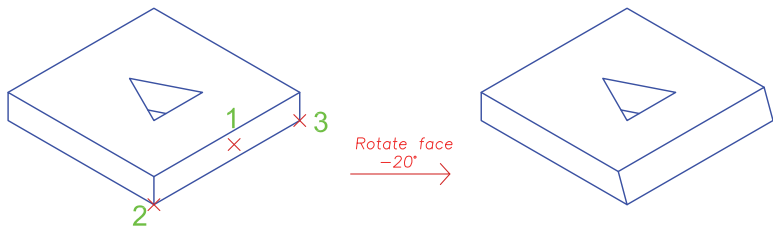
تایپ R برای انتخاب Rotate.....

انتخاب یکی از صفحه‌های موضوع صلب.....

Select faces or [Undo/Remove]: \ 1 face found .....



انتخاب صفحه دیگر یا زدن اینتر برای پایان انتخاب .....  
 Select faces or [Undo/Remove/ALL]: .....  
 Specify an axis point or [Axis by object/View/ .....  
 Xaxis/Yaxis/Zaxis] <۲points>:  
 انتخاب اولین نقطه برای تعیین آکس چرخش یا استفاده از زیرگزین‌ها .....  
 انتخاب دومین نقطه برای تعیین آکس چرخش .....  
 Specify the second point on the rotation axis:.....  
 مشخص کردن میزان زاویه چرخش .....  
 Specify a rotation angle or [Reference]: -۲۰ .....  
 در نهایت با فشردن دوبار اینتر یعنی تأیید فرمان خروج eXit از فرمان خارج می‌شویم.....




نکته



**View**: محور دوران را با راستای دید (viewport) جاری هم‌تراز می‌کند.  
**X, Y, Z**: محور دوران را با محور (z یا x, y) که از میان نقطه انتخاب شده می‌گذرد هم‌تراز می‌کند.  
**Origin of rotation**: نقطه دوران را تنظیم می‌کند.  
**Rotation angle**: جسم را حول محور انتخابی با مقدار مشخص شده می‌چرخاند.  
**Reference**: زاویه مبدأ و زاویه جدید را مشخص می‌کند.  
**Reference (starting) angle**: نقطه شروع برای زاویه را تنظیم می‌کند.  
**Ending angle**: نقطه پایانی را برای زاویه تنظیم می‌کند. تفاوت بین نقطه شروع و پایان زاویه میزان زاویه دوران است.

## فرمان Offset Face برای تکرار موازی صفحه حجم

Offset Face	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:

اجرای فرمان SOLIDEDIT.....SOLIDEDIT Command:  
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 ....

تایپ O برای انتخاب offset.....

انتخاب یکی از صفحه‌های موضوع صلب.....

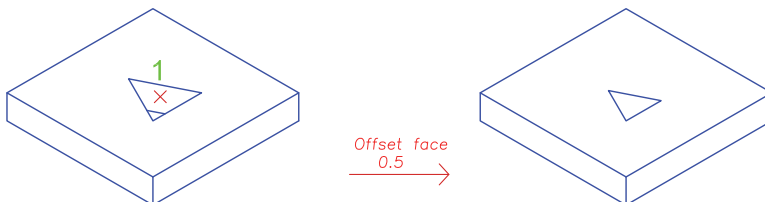
Select faces or [Undo/Remove]: ۱ face found .....

انتخاب صفحه دیگر یا زدن اینتر برای پایان انتخاب.....

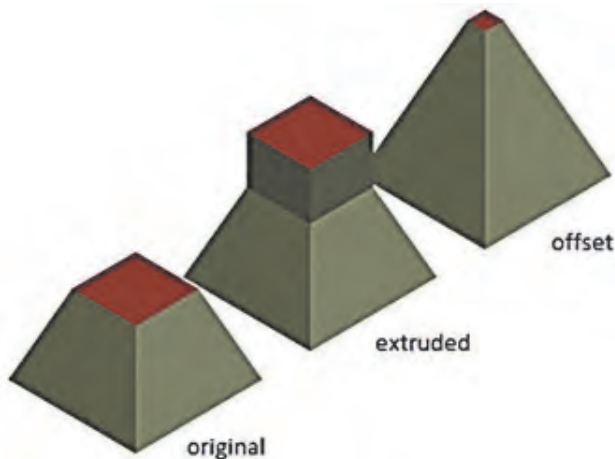
Select faces or [Undo/Remove/ALL]: .....

مشخص کردن فاصله تکرار صفحه ..... ۰/۵

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



با توجه به شکل زیر می‌توانید تفاوت فرما **Offset face** و **Extrude face** را ببینید.




نکته

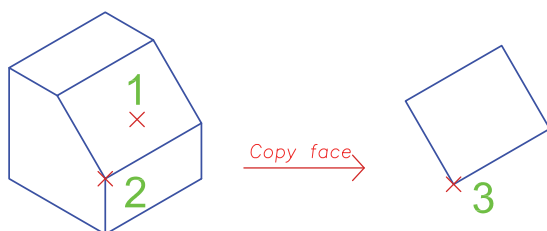


در صورتی که صفحه انتخاب شده روزه‌ای نداشته باشد یعنی یک صفحه کاملاً ساده باشد، این فرمان همانند فرمان **Extrude face** عمل می‌کند. یعنی باعث کشیدگی یا فشردگی جسم می‌شود. (عدد مثبت باعث کشیدگی و عدد منفی باعث فشردگی می‌شود.)

## فرمان Copy Face برای کپی صفحه حجم

Copy Face	کپی صفحه حجم
Command Line	Solidedit > Face or F > Copy or C
Menu bar	Modify > Solid Editing > Copy
Ribbon	3D Tools > Solid Editing > Copy Home > Solid Editing > Copy
Toolbar	Solid Editing 

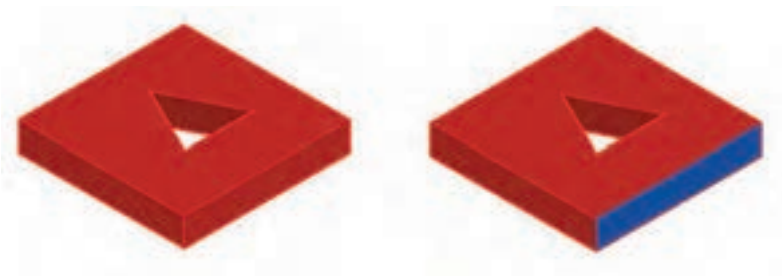
Copy faces برای کپی کردن صفحه‌های موضوع سه‌بعدی به کار می‌رود. مانند فرمان‌های قبل کافی است صفحه‌ای از حجم را انتخاب و سپس با فاصله معین کپی نمایید.



### فرمان Color Face برای تغییر رنگ صفحه حجم

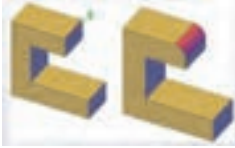
Color Face	تغییر رنگ صفحه حجم
Command Line	Solidedit > Face or F > Color or L
Menu bar	Modify > Solid Editing > Color Face
Ribbon	3D Tools > Solid Editing > Color Face Home > Solid Editing > Color Face
Toolbar	Solid Editing 


Color faces برای تغییر رنگ صفحه‌های موضوع سه‌بعدی به کار می‌رود. مانند فرمان‌های قبل کافی است صفحه‌ای از حجم را انتخاب و سپس در پنجره رنگ‌ها هر رنگی را که در نظر دارید انتخاب نمایید.



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

## فرمان Fillet edge برای گرد کردن لبه‌های حجم

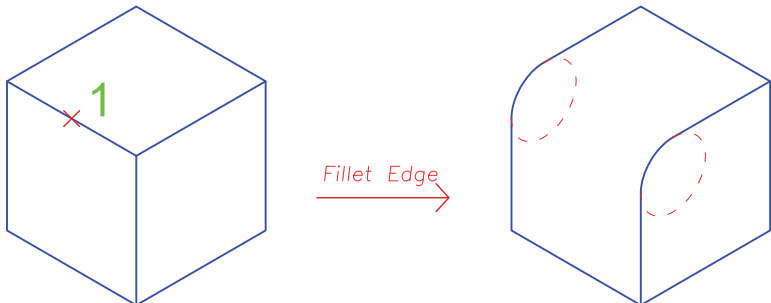


Fillet edge		گرد کردن لبه حجم
Command Line	Filletedge	
Menu bar	Modify ► Solid Editing ► Fillet edges	
Ribbon	3D Tools ► Solid Editing ► Fillet edge Solid ► Solid Editing ► Fillet edge	
Toolbar	Solid Editing 	

Fillet edges برای گرد کردن لبه‌های موضوع سه‌بعدی به کار می‌رود.

روش کار با فرمان Fillet edges به صورت زیر است:


اجرای فرمان `Command:FILLETEDGE.....FILLETEDGE`  
 انتخاب یک لبه یا 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] <1,0000>: 1.....  
 انتخاب یک لبه .....  
 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]:.....





- 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 هم‌جوار متناسب با هم انحنایابند. این گزینه به صورت پیش‌فرض لبه‌ها را در رأس مشترکشان منحنی می‌کند.

## فرمان Chamfer edge برای پخ کردن لبه‌های حجم

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 سه‌بعدی به کار می‌رود.

روش کار با فرمان Chamfer edges به صورت زیر است:

اجرای فرمان `Command:CHAMFEREDGE.....CHAMFEREDGE`

انتخاب یک لبه یا زیرگزینه‌ها ... `d`: `Select an edge or [Loop/Distance]:`

با انتخاب گزینه Distance با تایپ حرف `D` می‌توان میزان فاصله‌های پخی

را تغییر داد.....

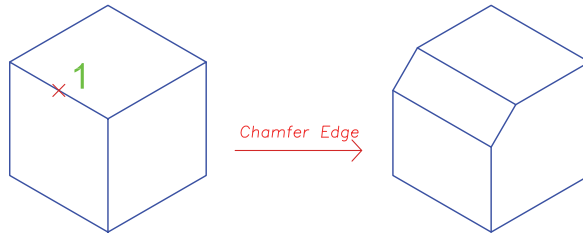
وارد کردن میزان پخی برای اولین فاصله.....

..... `Specify Distance1 or [Expression] <1,0.0>: 1`


وارد کردن میزان پخی برای دومین فاصله.....

..... `Specify Distance2 or [Expression] <1,0.0>: 1`

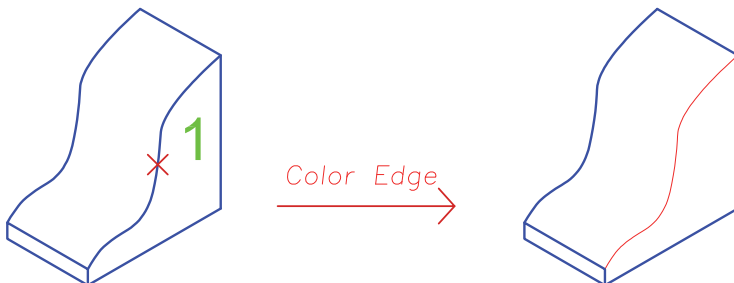
Select an edge or [Loop/Distance]: ..... انتخاب یک لبه  
 Select another edge on the same face or [Loop/Distance]: .....  
 انتخاب لبه دیگر یا فشردن دکمه اینتر در صورت عدم انتخاب لبه دیگر .....  
 فشردن دکمه اینتر برای ثبت و ایجاد پخی .....  
 Press Enter to accept the chamfer or [Distance]: .....



### 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 سه‌بعدی 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 انتخاب نمایید.




## فرمان Delete Face برای حذف صفحه‌های حجم

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 سه‌بعدی به کار می‌رود. مانند فرمان‌های قبل کافی است صفحه‌ای از حجم را انتخاب و سپس با فشردن اینتر صفحه حذف می‌شود.

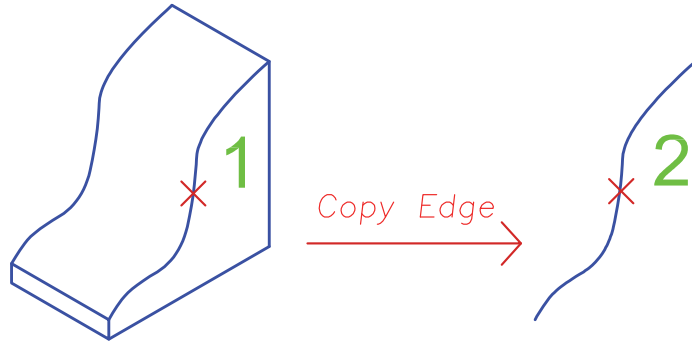
در این فرمان فقط می‌توان صفحه‌ای را حذف کرد که با وجه‌های دیگر جسم صلب دارای زاویه‌ای بیشتر یا کمتر از ۹۰ درجه داشته باشد. یعنی صفحه‌هایی که با Fillet یا Chamfer و یا افزایش و کاهش ارتفاع صفحه‌ها با زاویه‌ای غیر از زاویه اولیه به شکل اضافه شده‌اند.

## 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 سه‌بعدی به کار می‌رود. برای انجام این کار کافی است لبه‌ای از حجم را انتخاب و سپس با فاصله معین 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:

اجرای فرمان SOLIDEDIT ..... SOLIDEDIT Command: SOLIDEDIT

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:.....

[Imprint/seParate solids/Shell/cLean/ .....

Check/Undo/exit] <exit>: S

.....  
انتخاب گزینه Shell با تایپ حرف S

Select a 3D solid: ..... آن کردن آن.....

Remove faces or [Undo/Add/ .....]

ALL]: 1 face found, 1 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 باشیم که می‌توان بیش از یک وجه را حذف کرد. (در این مثال فقط وجه بالایی مکعب مستطیل انتخاب و حذف شده است.)

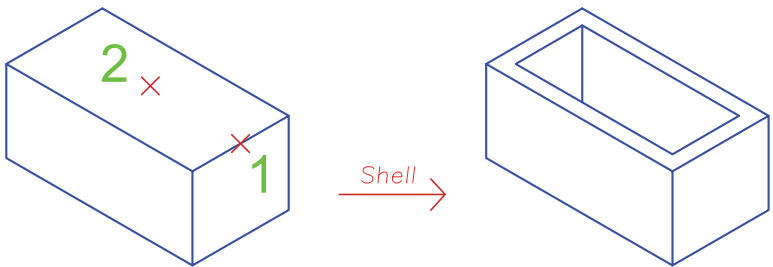
Remove faces or [Undo/Add/ALL]: .....

بعد از اتمام انتخاب وجه دکمه اینتر را می‌فشاریم تا کار را ادامه دهیم.....  
وارد کردن عددی برای اندازه ضخامت.....

Enter the shell offset distance: 0/4 .....

در نهایت با زدن دوبار اینتر یعنی تأیید فرمان خروج exit از فرمان خارج می‌شویم.

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



### 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:

Command: \_3drotate.....3D Rotate  
 Current positive angle in UCS: ANGDIR=counterclockwise.....  
 ANGBASE=0

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

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

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

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

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

.....مشخص کردن زاویه چرخش

Specify angle start point or type an angle: 30.....

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

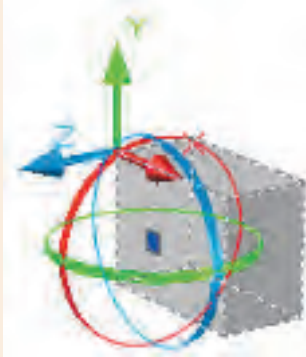
نکته



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

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

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



• با اجرای فرمان 3Drotate حالت

محورهای مختصات به صورت سه‌بعدی

3Dwireframe در می‌آید و با پایان کار

فرمان دوباره به حالت اولیه باز می‌گردد.

توجه : با انتخاب نقطه مبنا محورهای

مختصاتی فرمان به آن نقطه منتقل می‌گردد.

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 به هر کدام از دایره‌ها رنگ آن

به صورت زرد نمایش داده شده و محور مربوط به آن به

رنگ اصلی‌اش یعنی محور X به رنگ قرمز، محور Y به

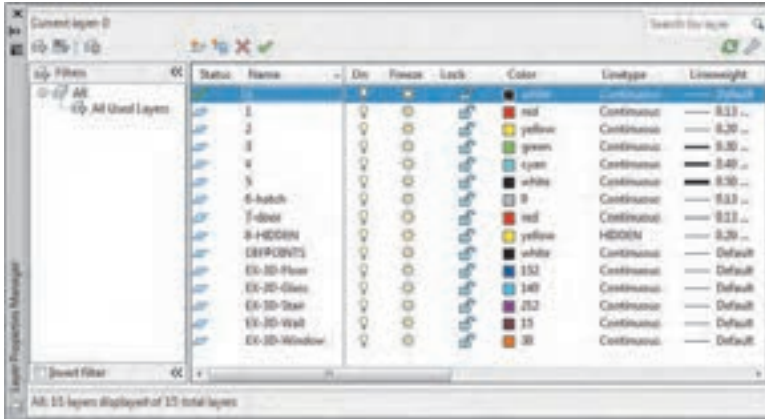
رنگ سبز و محور Z به رنگ آبی که با کلیک روی هر

کدام آن محور برای لولای چرخش در نظر گرفته می‌شود.

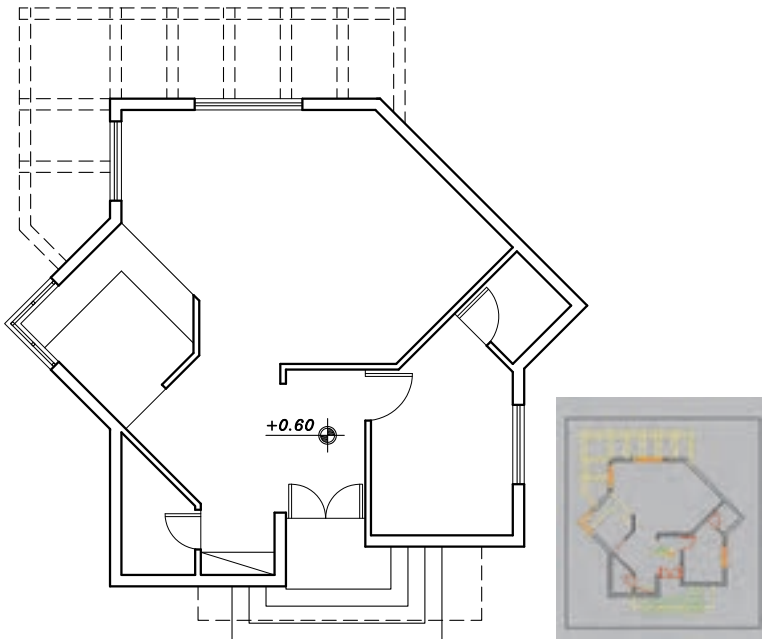
## مرحله دوم: ترسیم حجم ساختمانی

در این قسمت می‌خواهیم تمامی مراحل سه‌بعدی کردن یک پلان کوچک را بیان نماییم.

۱- لایه‌های استاندارد و لایه‌های جدید برای قرارگیری حجم‌های سه‌بعدی در آنها را می‌سازیم.



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

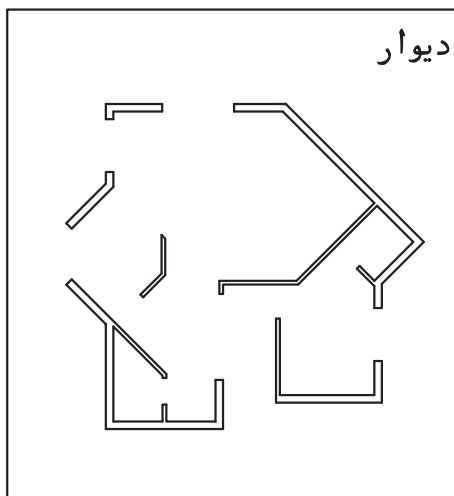


نکته

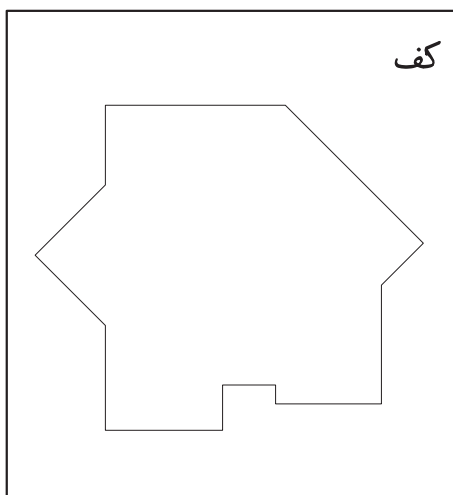


رسم کادر دور پلان در جابه‌جایی درست و سریع موضوع‌ها بسیار موثر است.

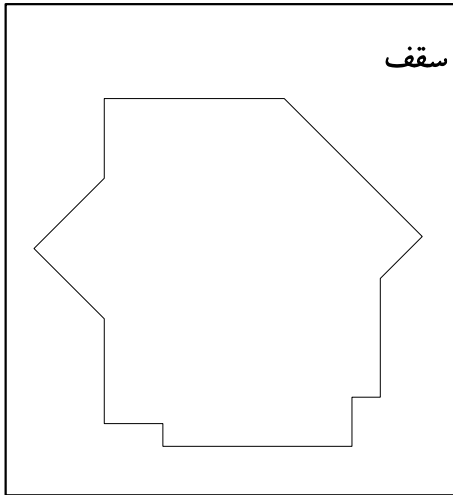
۳- همه لایه‌ها به جز لایه دیوار (۵) و لایه کادر (۵) را خاموش کرده و موضوع‌های باقی مانده در صفحه را به فاصله معلوم کپی می‌کنیم.



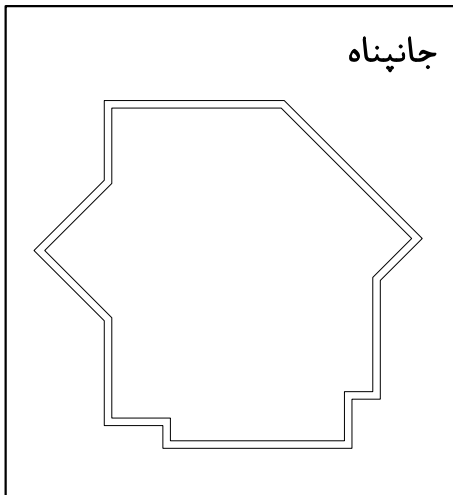
۴- لایه‌ها را روشن و لایه EX-۳D-Floor را جاری کرده و دور پلان با فرمان Pline یک فضای بسته ایجاد کرده و همراه کادر در فاصله معین کپی می‌کنیم.



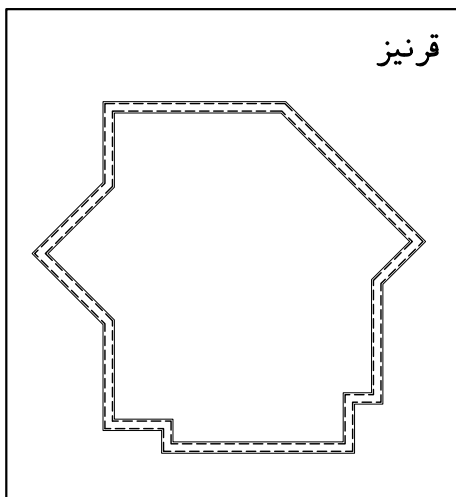
۵- همین کار را برای سقف هم انجام می دهیم.



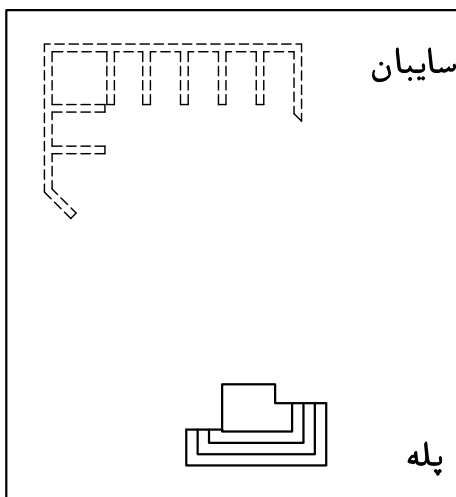
۶- از سقف و کادرش یک کپی گرفته و با فرمان Offset به اندازه ۲۰ واحد به داخل کپی می کنیم تا جانپناه را رسم کرده باشیم.



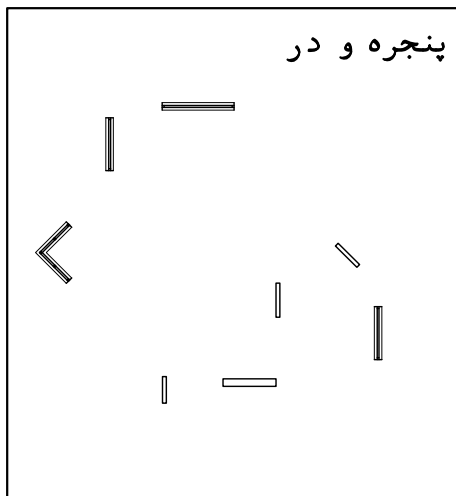
۷- از جانپناه و کادرش یک کپی گرفته و با فرمان **Offset** به اندازه ۵ واحد به بیرون و داخل کپی می‌کنیم تا قرنیز را ایجاد کرده باشیم.



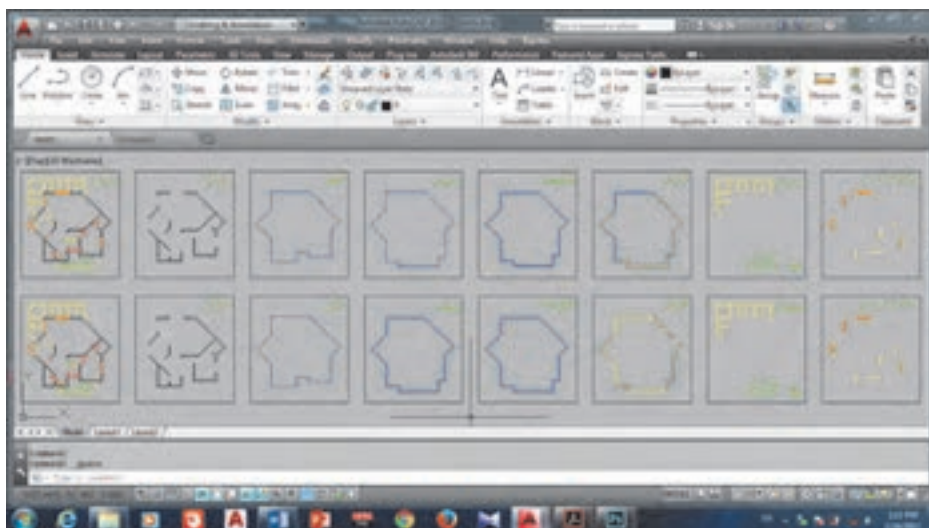
۸- پله‌ها و سایبان را به همراه کادر و به فاصله معلوم کپی می‌کنیم.



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.

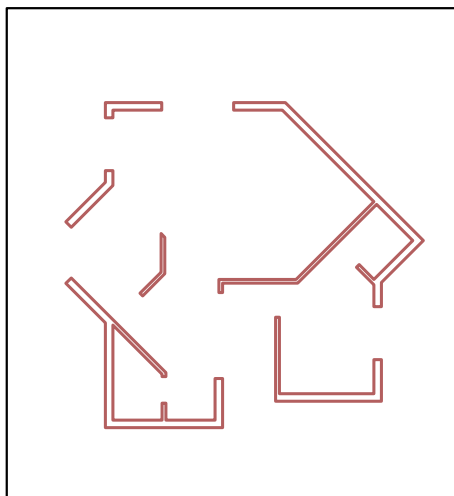


۱۰- در پایان از همه ترسیم‌ها کپی گرفته و فایل را به صورت زیر خواهیم داشت.

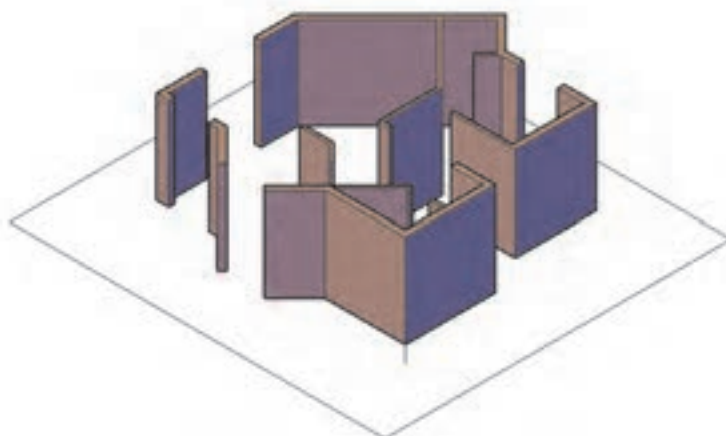




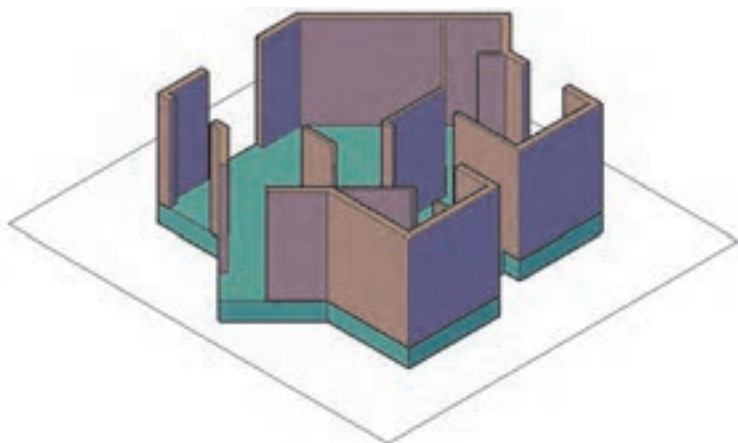
۱۱- لایه EX-3D-Wall را جاری کرده و در میان همه دیوارها با فرمان Boundary فضای بسته ایجاد می‌کنیم.



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 کرده‌اید 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 همکف 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.

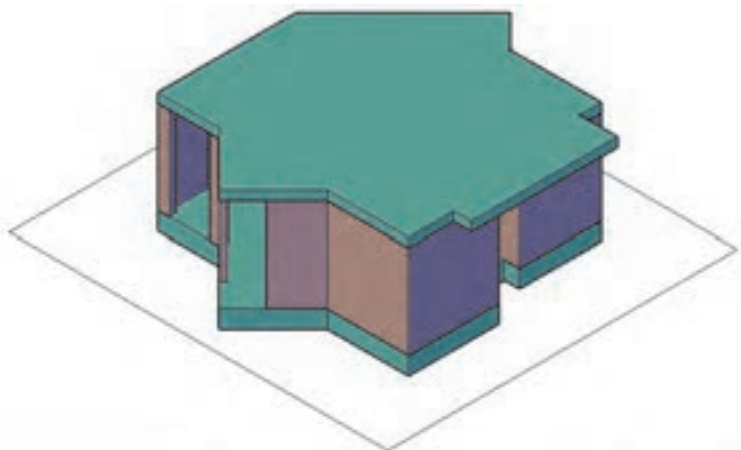


برای جابه‌جایی از گوشه‌های کادر استفاده کنید تا به سرعت و درستی جابه‌جایی انجام شود.

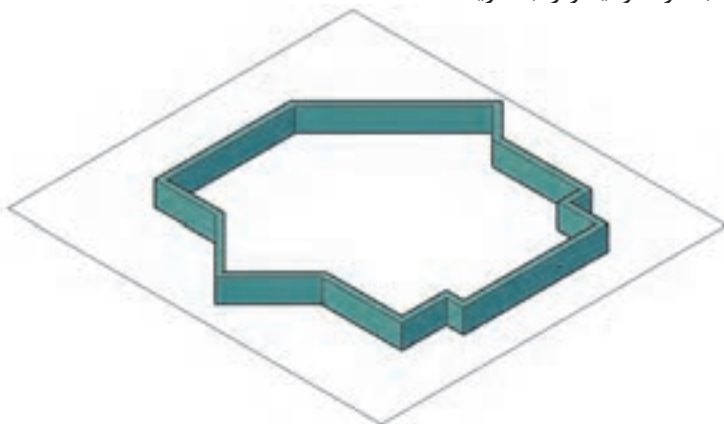
نکته



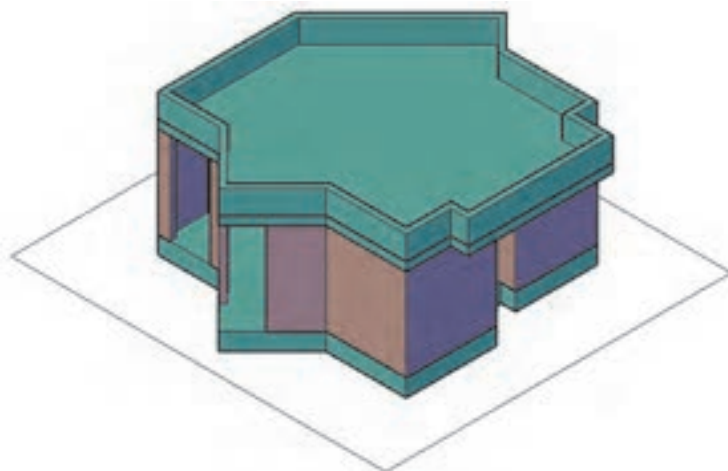
۱۴- سقف را با فرمان Extrude به اندازه ۳۰ واحد ارتفاع می‌دهیم. سپس با فرمان Move به اندازه ۳۸۰ (۶۰+۳۲۰) واحد به سمت بالا در راستای محور Z جابه‌جا کرده و بار دیگر با فرمان Move و استفاده از گوشه‌های کادر سقف ایجاد شده را به روی دیوارها منتقل می‌نماییم.



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 ( $۳۰+۶۰+۳۲۰$ ) واحد به سمت بالا در راستای محور Z جابه‌جا کرده و بار دیگر با فرمان **Move** و استفاده از گوشه‌های کادر جانپناه ایجادشده را به روی سقف منتقل می‌نماییم.

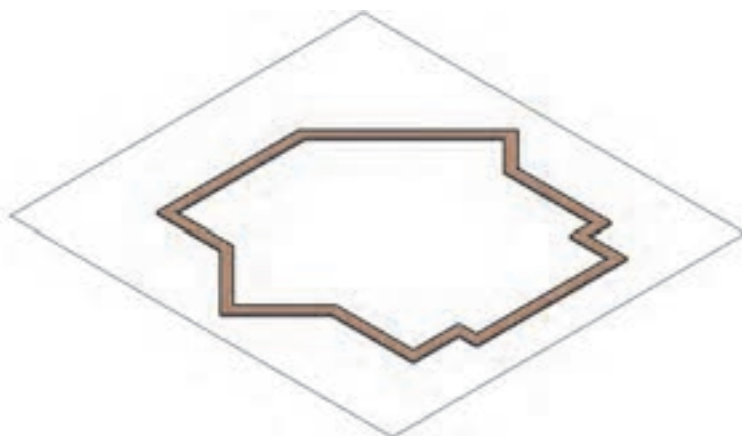


نکته

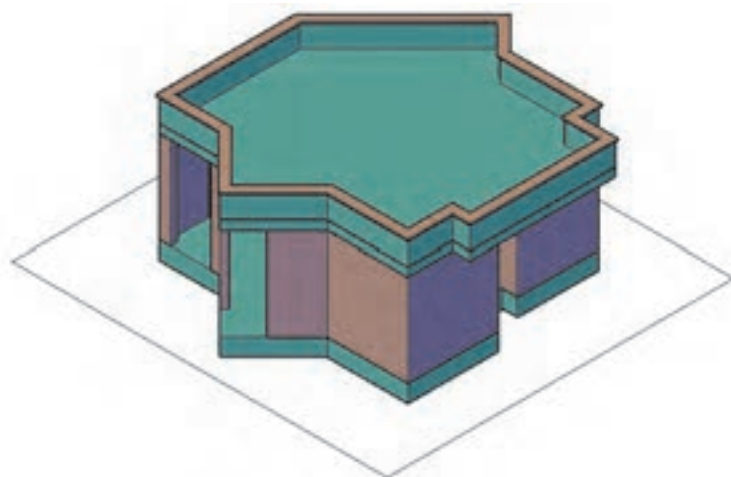


برای برداشتن خط میان جانپناه و سقف می‌توانید آن دو را با فرمان **Union** یکی کنید.

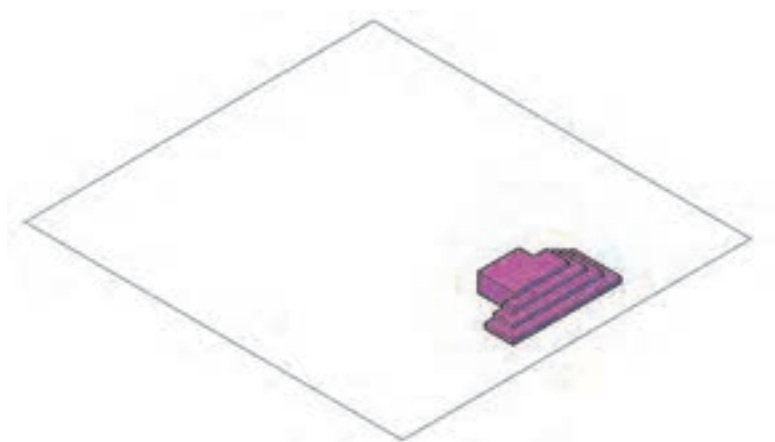
۱۷- هر دو خط قرنیز را با فرمان **Extrude** به اندازه ۵ واحد ارتفاع می‌دهیم. حال با فرمان **Subtract** مکعب کوچک را از مکعب بزرگ کم می‌کنیم تا شکل زیر ایجاد شود.



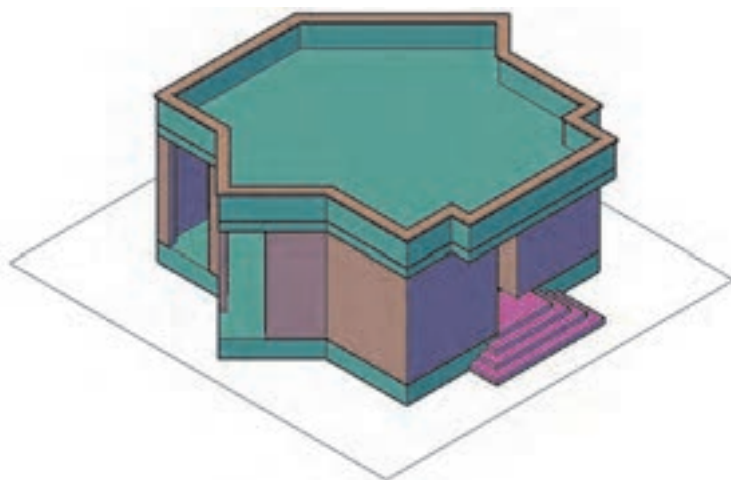
۱۸- قرنیز را با فرمان **Move** به اندازه ۴۹۰ ( $۸۰+۳۰+۶۰+۳۲۰$ ) واحد به سمت بالا در راستای محور **Z** جابه‌جا کرده و بار دیگر با فرمان **Move** و استفاده از گوشه‌های کادر قرنیز ایجادشده را به روی جانپناه منتقل می‌نماییم.



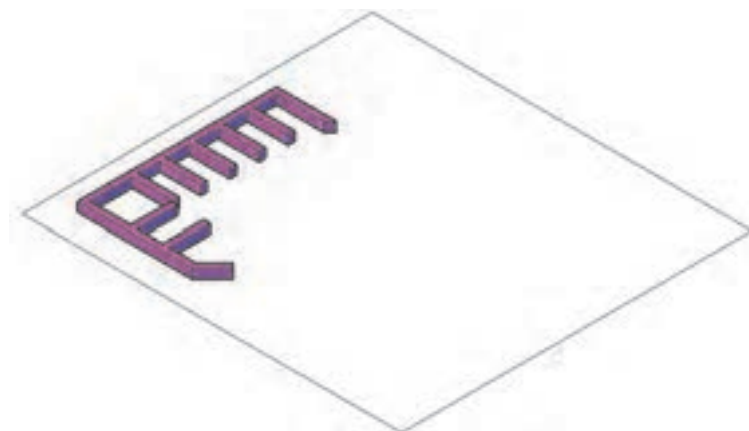
۱۹- لایه EX-3D-Stair را جاری ساخته و با فرمان Boundary در میان پله‌ها فضای بسته ایجاد می‌کنیم. سپس لایه پله (۳) را خاموش کرده و با فرمان Extrude پله آخر را ۶۰ واحد، پله بعدی ۴۵ واحد، پله بعدی ۳۰ واحد و اولین پله را به ارتفاع ۱۵ واحد بالا می‌آوریم.

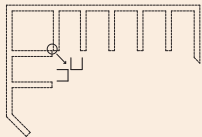


۲۰- حال با فرمان Union همه پله‌ها را یکی کرده و با فرمان Move و استفاده از گوشه‌های کادر پله‌های ایجاد شده را به محل خود منتقل می‌نماییم.



۲۱- با فرمان Boundary در میان سایبان فضای بسته ایجاد می‌کنیم. سپس لایه پله (۸-Hidden) را خاموش کرده و با فرمان Extrude فضای بسته ایجاد شده را به ارتفاع ۳۰ واحد بالا می‌آوریم.

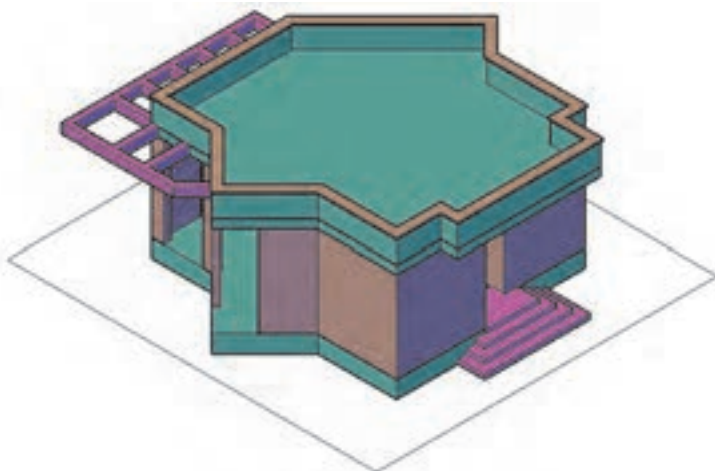




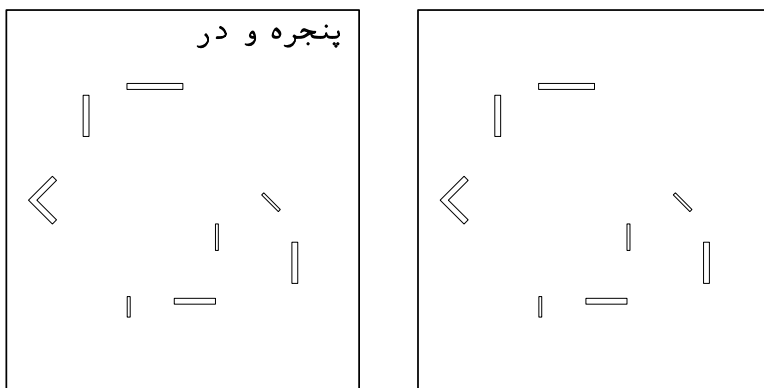
برای ایجاد فضای بسته در سایبان توجه داشته باشید دو گوشه کار در محل تعیین شده روی هم قرار نگیرد. در صورتی که دو نقطه یکی شود پیغام خطا دریافت می‌شود.



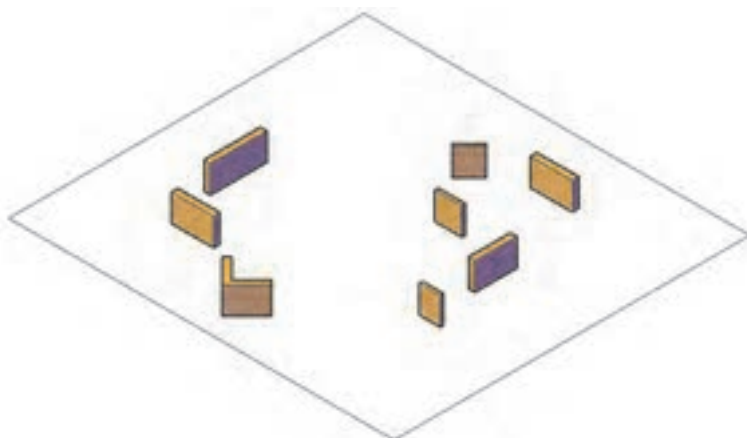
۲۲- سایبان را با فرمان Move به اندازه ۳۸۰ (۳۲۰+۶۰) واحد به سمت بالا در راستای محور Z جابه‌جا کرده و بار دیگر با فرمان Move و استفاده از گوشه‌های کادر، سایبان ایجاد شده را به محل خود منتقل می‌نماییم.



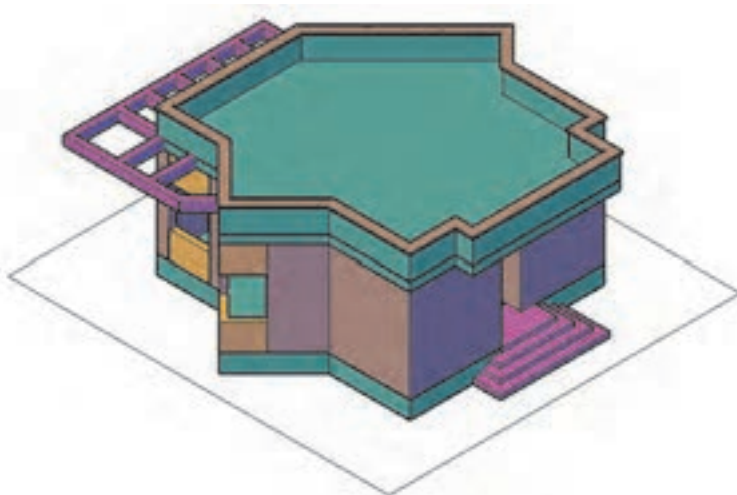
۲۳- در قسمت پنجره‌ها لایه EX-3D-Window را فعال کرده و در نمای Top با فرمان Rectangle و Pline دور همه پنجره و درها یک فضای بسته ایجاد، لایه (۱-۲) را خاموش کرده و همراه کادر دورش یک کپی از آن را نگه می‌داریم.



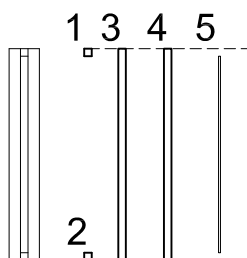
۲۴- با فرمان Extrude فضاهای بسته ایجادشده را به ارتفاع ۹۰ واحد به عنوان دیوار روی پنجره‌ها و درها، ارتفاع می‌دهیم. سپس همه را انتخاب کرده و با فرمان Move به اندازه ۲۹۰ (۳۸۰-۹۰) واحد به سمت بالا در راستای محور Z جابه‌جا کرده و بار دیگر با فرمان Move و استفاده از گوشه‌های کادر، آنها را به محل خود منتقل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

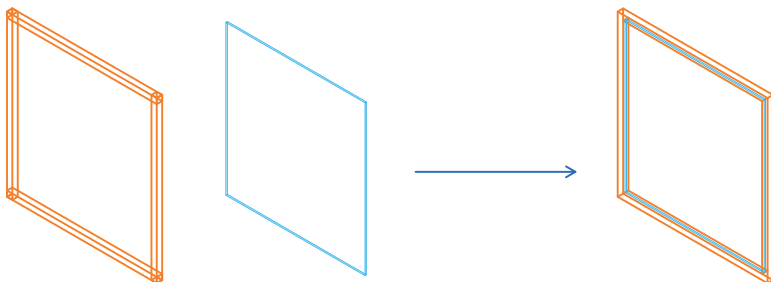


۲۶- برای ساخت پنجره‌ها مانند شکل نیاز به ۵ قطعه داریم.

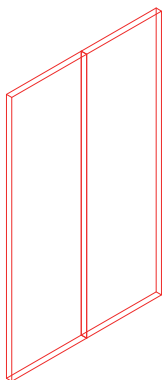


قطعه ۱ و ۲ پروفیل‌های کنار پنجره که با فرمان Extrude به اندازه ۱۵۰ واحد، قطعه ۳ و ۴ پروفیل‌های رو و زیر پنجره به اندازه ۵ واحد (عرض قطعه ۱ و ۲) ارتفاع داده شده و با فرمان Move کنار هم قرار می‌گیرند. سپس با فرمان Union همه پروفیل‌ها را یکی می‌کنیم.  
 قطعه ۵ نیز به عنوان شیشه با فرمان Extrude به اندازه ۱۴۰ (۵-۵-۱۵۰) واحد ارتفاع داده و با فرمان Move در محل خود قرار می‌دهیم.





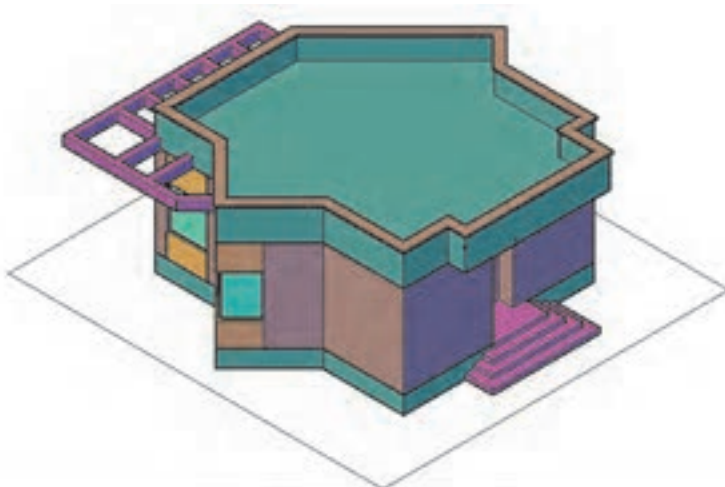
۲۷- تمام پنجره‌ها را به همین روش ساخته و سپس همه را در محل خود جاگذاری می‌کنیم.

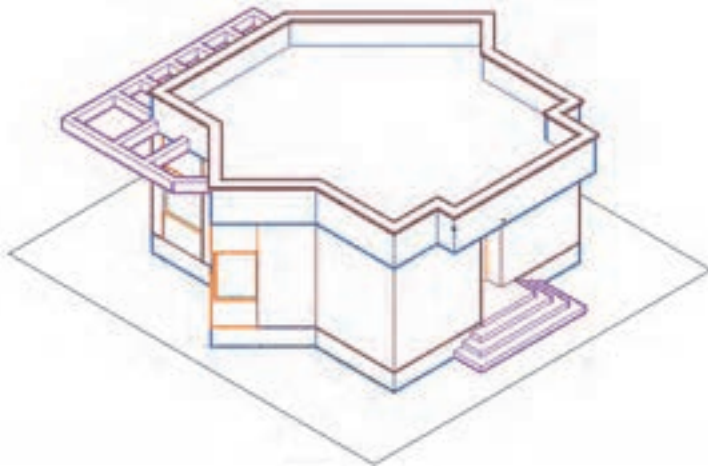


۲۸- برای ساخت درها مانند شکل پروفیل در را ایجاد کرده و با فرمان Extrude به اندازه ۲۳۰ (۹۰-۳۲۰) واحد ارتفاع داده و با فرمان Move در محل خود قرار می‌دهیم.



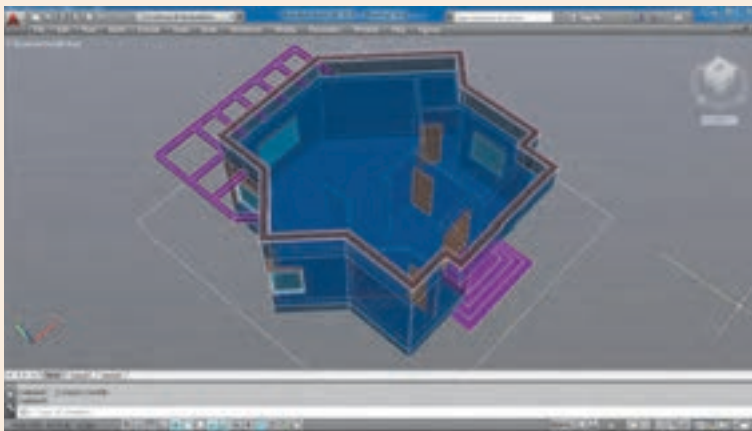
۲۹- در پایان حجم ویلا را به صورت زیر خواهیم داشت.





- 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



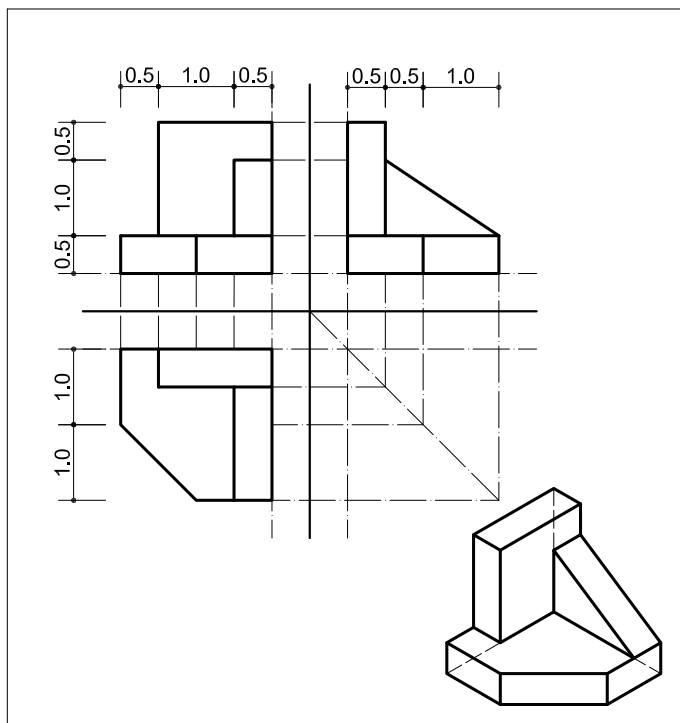
پلانی که در فصل اول رسم کرده بودید را سه‌بعدی نمایید.

فعالیت  
کلاسی ۳



**مرحله سوم: خروجی دوبعدی از حجم‌های سه‌بعدی**  
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

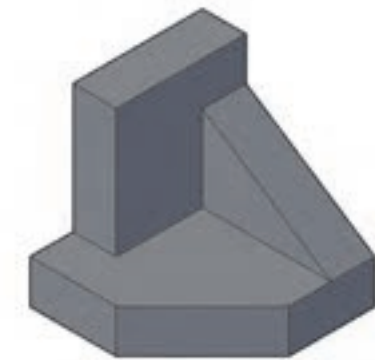
۵- Union

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 سه‌بعدی

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



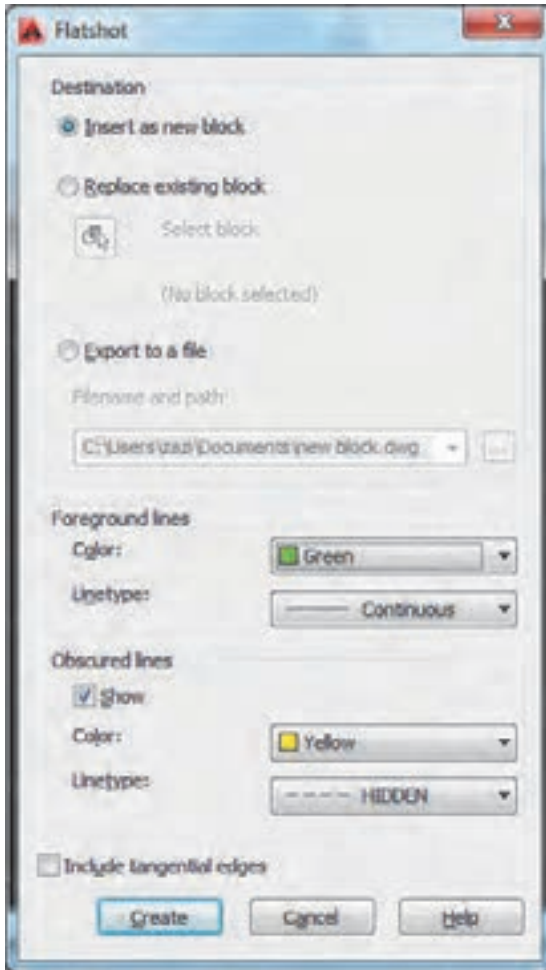
با تایپ فرمان Flatshot در خط فرمان و فشردن اینتر پنجره Flatshot به نمایش در می‌آید.

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 s file**: ایجاد خروجی دوبعدی به عنوان یک فایل جداگانه مانند فرمان WBlock



گزینه اول را فعال کنید.

در قسمت **Foreground lines** 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 پیش‌فرض است).

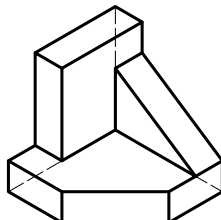
در قسمت **Obscured lines** مربوط به خط‌های پنهان یا پشت کار است دو گزینه وجود دارد:

**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).

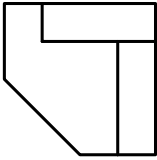
بعد از انجام تنظیمات دکمه **Create** را بفشارید تا به صفحه کار منتقل شوید.

در فضای خالی صفحه یک بار کلیک کنید و سه بار اینتر را بفشارید. این سه بار برای تأیید پیش‌فرض 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 ایجادشده را مشاهده نمایید.

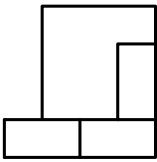


برای ایجاد سه نمای حجم هم به همین صورت عمل می‌کنیم.



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.

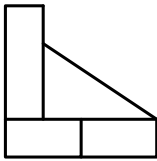
۲- برای ایجاد نمای روبه‌رو، در دید Front قرار گرفته فرمان Flatshot را اجرا می‌کنیم. اگر نمای ایجاد شده در جلوی دید قرار نداشت کافی است فرمان Zoom►Extend را اجرا نمایید تا نمای ایجاد شده را ببینید.



۳- با کلیک روی نمای روبه‌روی 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 روبه‌رو به صفحه شما منتقل شود.

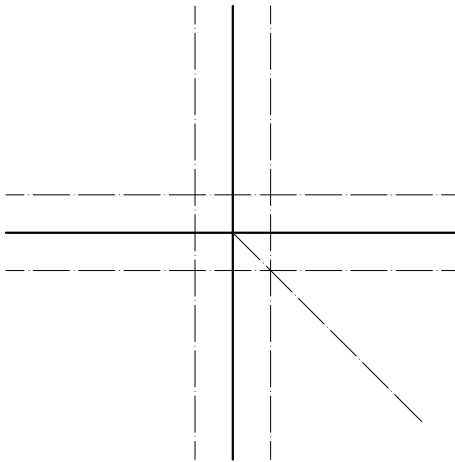
۵- برای ایجاد نمای جانبی، در دید Left قرار گرفته فرمان Flatshot را اجرا می‌کنیم. اگر نمای ایجاد شده در جلوی دید قرار نداشت کافی است فرمان Zoom►Extend را اجرا نمایید تا نمای ایجاد شده را ببینید.



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.

فعالیت  
کلاسی ۱

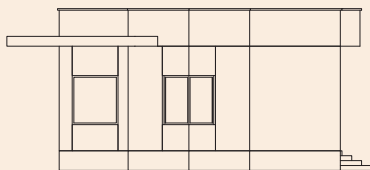


نماهای ۴ طرف پلانی که در مرحله قبل سه بعدی نمودید را ایجاد کرده و در کاغذ A۴ جاگذاری نمایید.

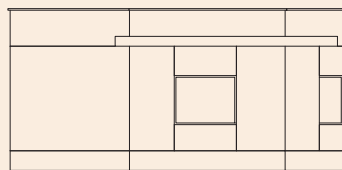
نکته



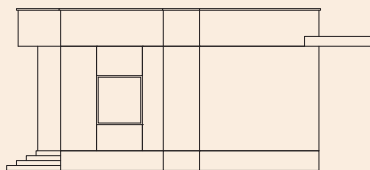
برای خروجی از حجم ساختمانی لازم نیست خط‌های پشت کار یا به اصطلاح خطوط ندید ایجاد شود. پس لازم است در پنجره Flatshot تیک گزینه Show را از قسمت Obscured line بردارید.



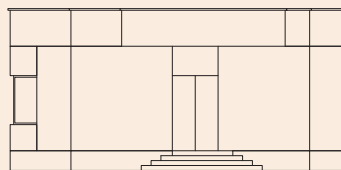
نمای شرقی



نمای شمالی



نمای غربی



نمای جنوبی

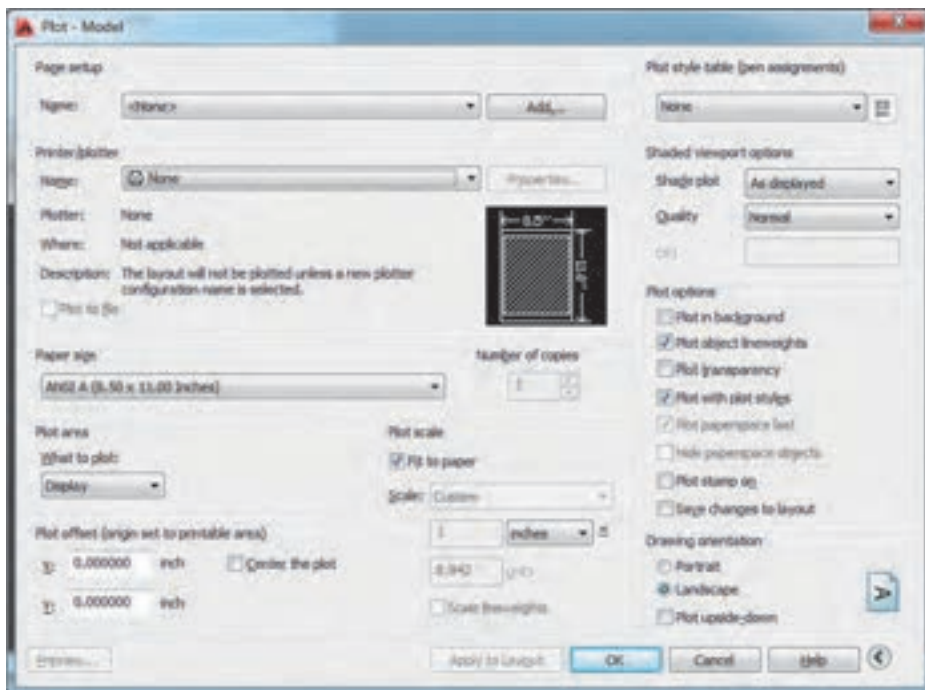
## مرحله چهارم: چاپ نقشه

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

### فرمان Plot برای چاپ نقشه

Plot	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 فلتشی 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 تنظیم‌هایی 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 تنظیم‌ها 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 تمام‌صفحه چاپ می‌شود.  
**Limits:** هر موضوعی که در فضای تعریف‌شده 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 موردنظر 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.

اگر ترسیم را با واحد متر انجام داده‌اید مقیاس را ۱۰ به ۱ و اگر با واحد سانتی‌متر انجام داده‌اید مقیاس را روی ۱ به ۱۰ قرار دهید تا نقشه روی کاغذ با مقیاس ۱:۱۰۰ چاپ شود.


نکته



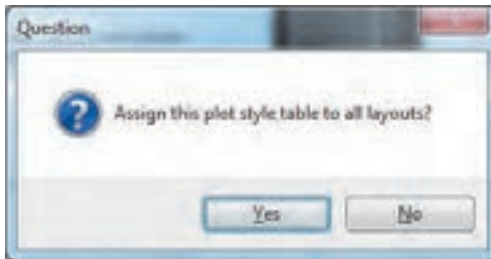
## Preview: پیش نمایش چاپ

**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  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 lineweight 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.

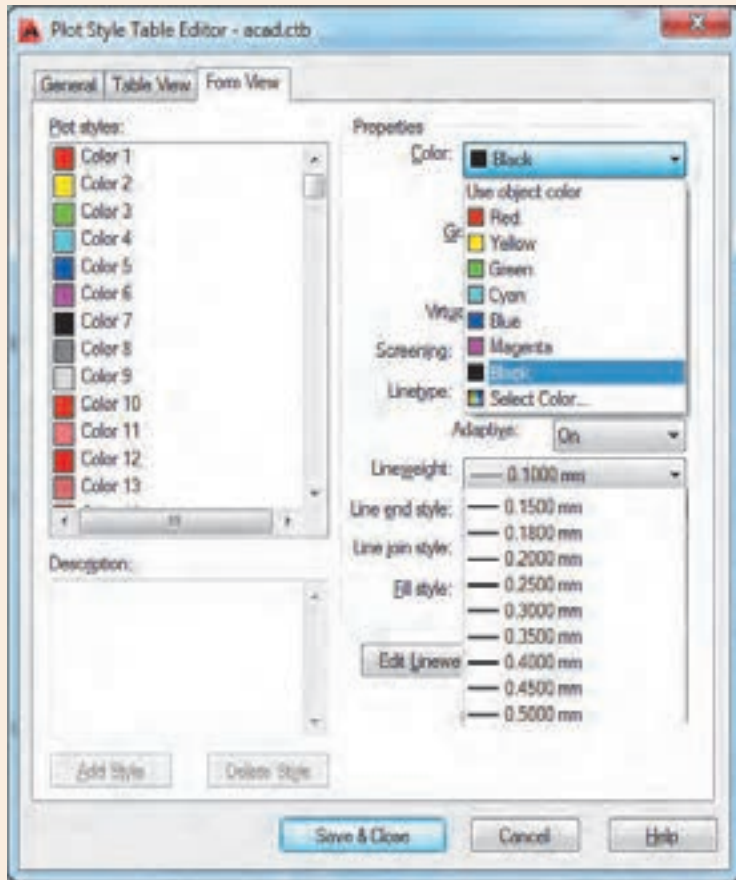
نکته



نکته



• 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 پیش‌فرض چاپ روی گزینه Use object lineweight استفاده از ضخامت لایه‌هاست.



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 سه‌بعدی

### شرح کار:

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

### استاندارد عملکرد:

با به‌کارگیری فرمان‌های پیشرفته سه‌بعدی 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 سه‌بعدی پیشرفته برای ایجاد حجم‌های سه‌بعدی 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 سه‌بعدی‌ها ۲	۲	
۲	ترسیم حجم ساختمانی	۲	
۳	خروجی دوبعدی از حجم‌های سه‌بعدی	۲	
۴	چاپ نقشه	۲	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: رعایت ایمنی و بهداشت محیط کار، لباس کار مناسب، دقت اجرا، 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.