

# دوره آموزش مجازی درس کاربرد نرم افزارهای ترسیمی در معماری داخلی ۲



Auto CAD

محیط سه بعدی



::: آنچه که انشاءالله در این دوره یاد می گیریم :::

فصل ۱ « شناخت اتوکد سه بُعدی



فصل ۲ « توانایی ساخت مدل های سه بعدی



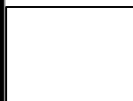
فصل ۳ « توانایی لایه بندی



فصل ۴ « توانایی ایجاد احجام



فصل ۵ « توانایی ویرایش احجام



جلسه سوم



## فصل سوم

# توانایی ایجاد لایه بندی

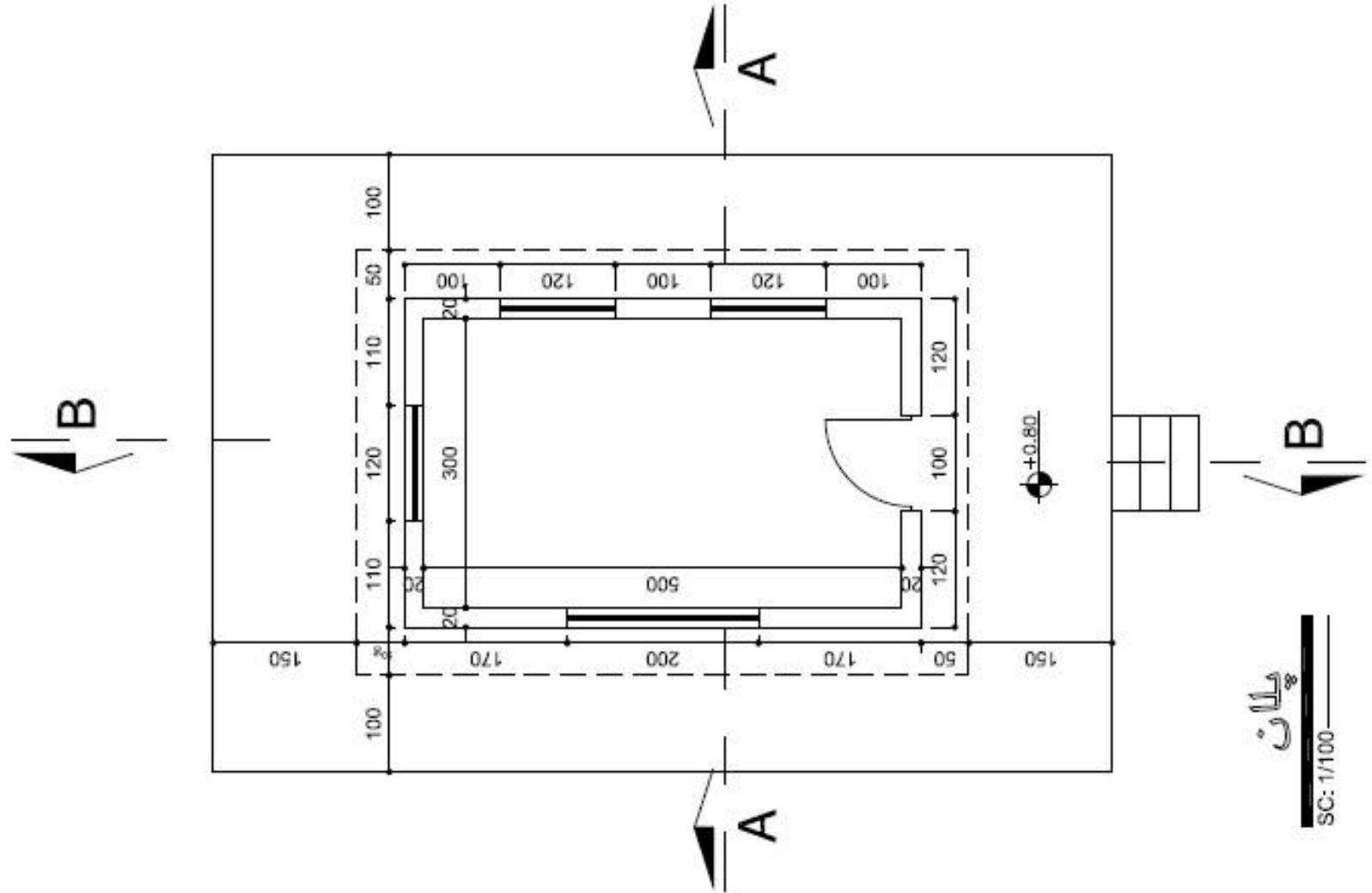


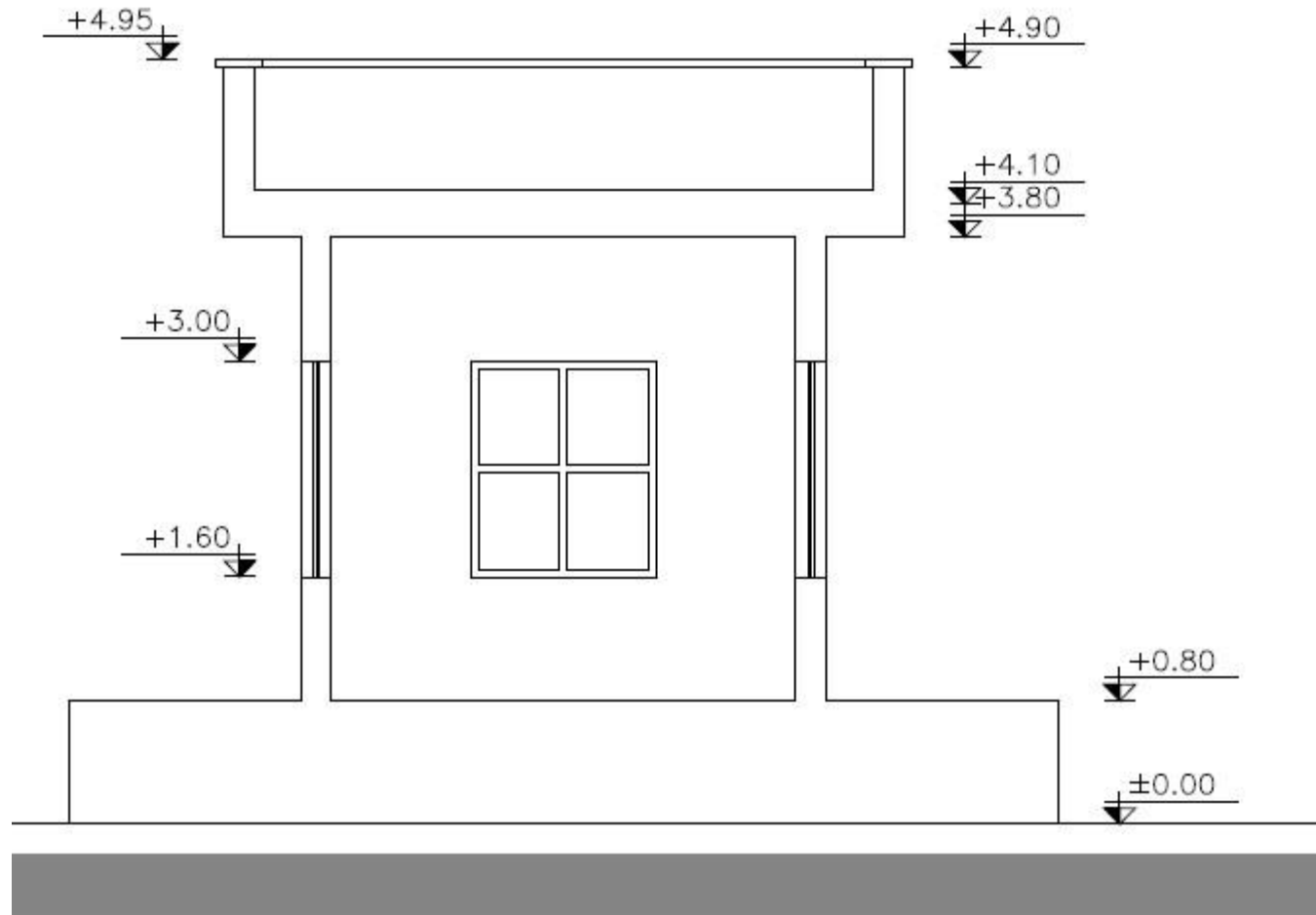
اغلب هدف از ساختن مدل سه بعدی، ارائه نمونه هرچه نزدیکتر به واقعیت می باشد و این امر نیازمند متریال دادن به احوام است. متریال را به موضوعات یا لایه ها نسبت خواهیم داد در نتیجه لایه ها را با نام متریال و یا نام موضوعات نامگذاری می کنیم، (بعنوان مثال: Wall یا Brick و یا به فارسی: divar یا ajor) رنگ لایه ها دلخواه می باشد و ضخامت لایه ها مهم نیست.

■ بهتر است نام لایه های سه بعدی را از لایه های دوبعدی متمایز کنیم، این کار کمک می کند که هنگام مدل سازی ساده تر لایه ها را پیدا کنیم. (به عنوان مثال: اضافه کردن عبارتی مانند 3d به ابتدای نام هر لایه سه بعدی؛ 3d wall یا 3d Brick و یا 3d divar یا 3d ajor).



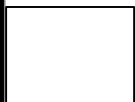
تمرین دوره ای ۱: ابتدا مدل سه بعدی مربوط به نقشه های زیر را به هر روشی که خودتان می دانید تهیه کنید و سپس با روش پیشنهادی مقایسه کنید.

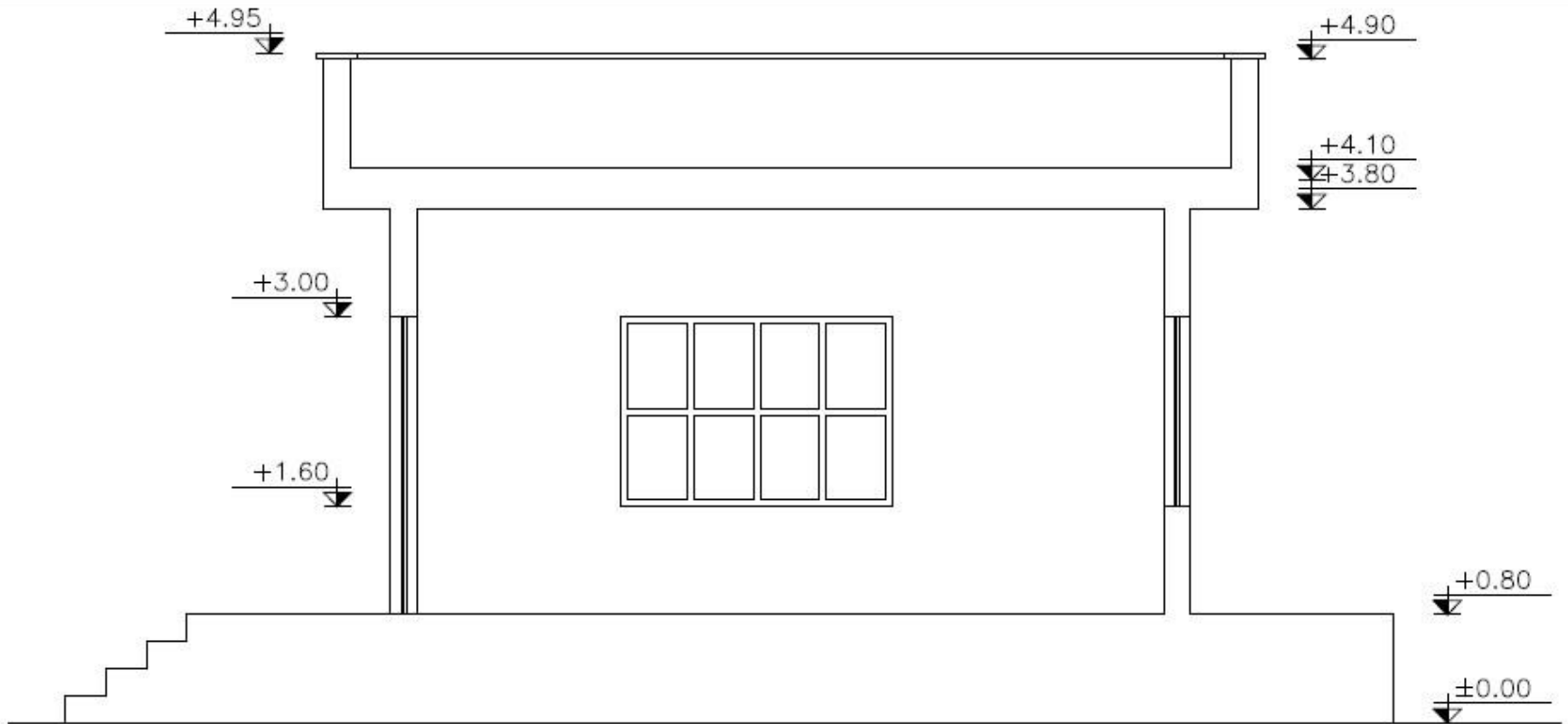




**A-A** برش

SC: 1/100





**B-B** برش

SC: 1/100

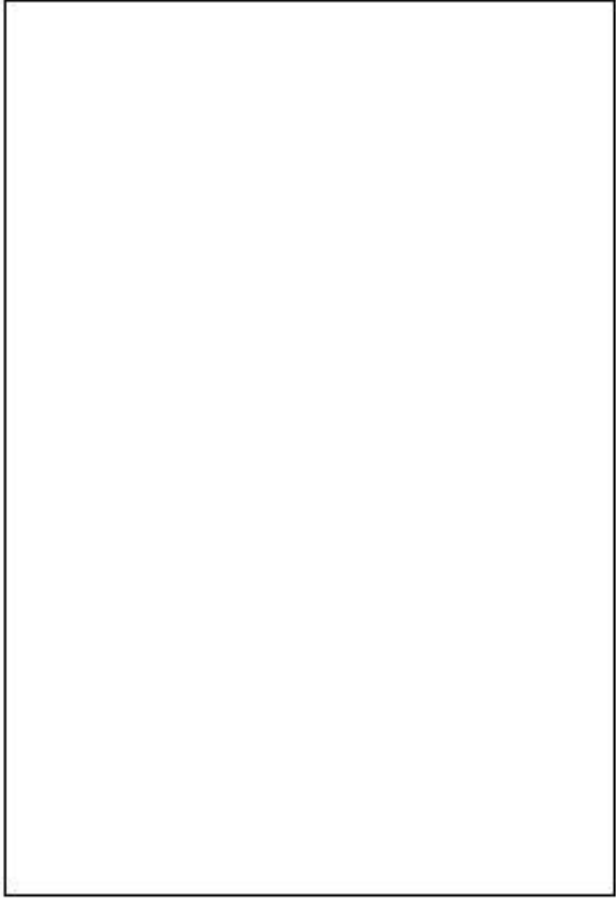
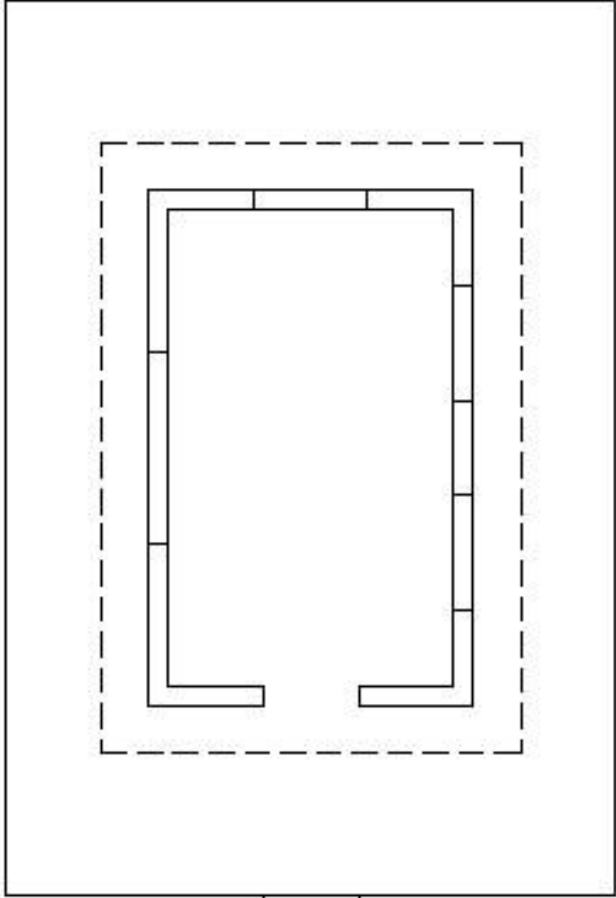




## روش پیشنهادی:

۱. ابتدا نمای TOP و حالت 2d Wireframe را فعال می کنیم.
۲. از پلان یک کپی می گیریم تا پلان اصلی دست نخورده بماند.
۳. اندازه گذاری ها، علامت برشها، فلش جهت نمای پله، نماد بازشوی در و خطوط مربوط به فریم پنجره ها را پاک می کنیم.
۴. کف: لایه ای بنام 3d kaf ساخته و جاری می کنیم و سپس مستطیلی منطبق بر لبه های سکوی کف ترسیم می کنیم.
۵. مستطیل را با یک کلیک انتخاب کرده به اندازه مشخصی مثلا ۱۰ متر به سمت راست جابجا می کنیم.





۶. مستطیل کف را ۸۰ سانتیمتر ارتفاع می دهیم.

۷. پله ها: لایه ای بنام 3d pelleh ساخته و جاری می کنیم و سپس داخل تک تک پله ها را Boundary می کنیم.

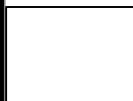
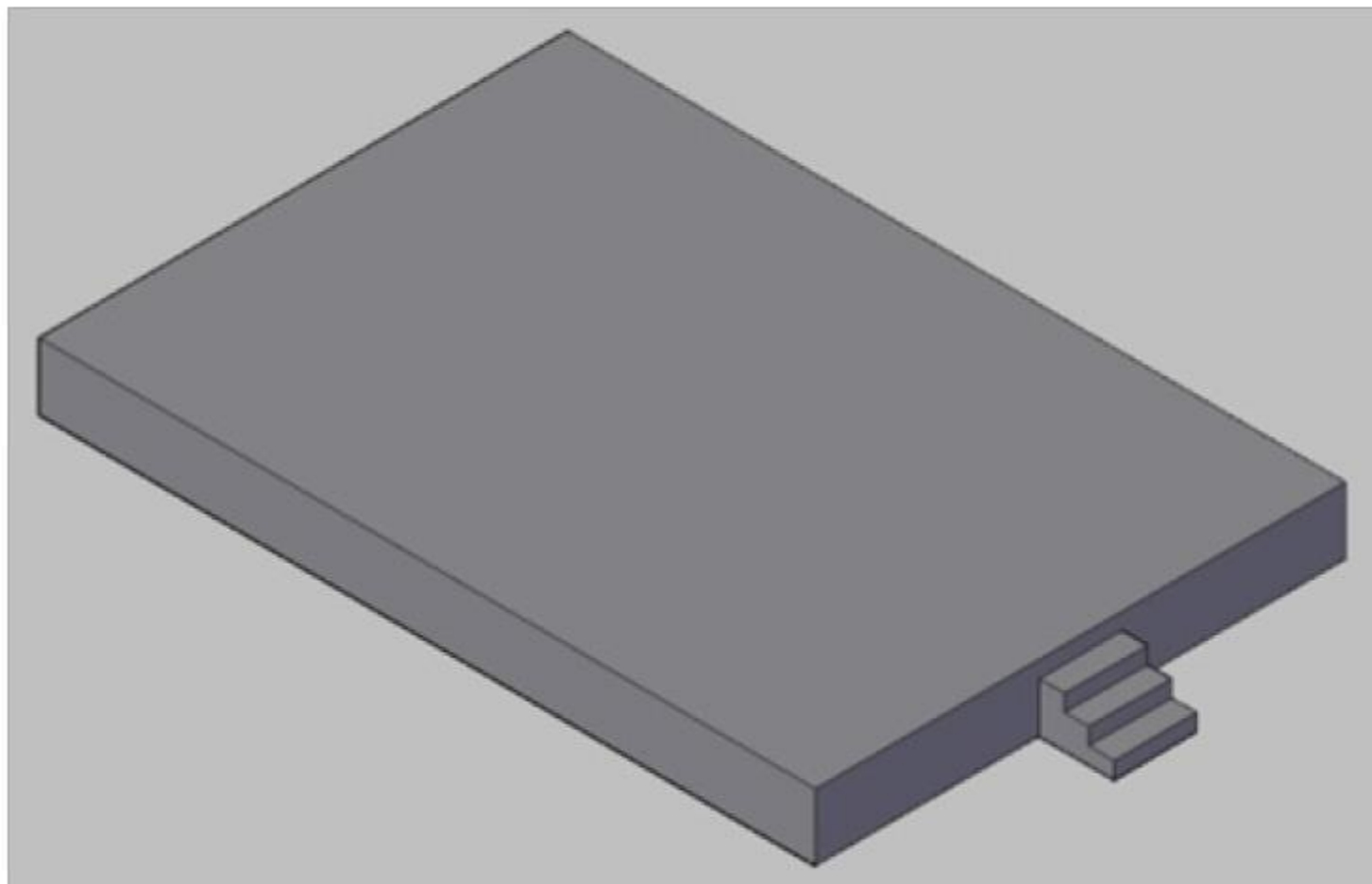
۸. Boundary های پله را با کلیک انتخاب کرده ۱۰ متر به سمت راست جابجا می کنیم.

۹. Boundary پله اول را ۲۰، پله دوم را ۴۰ و پله سوم را ۶۰ سانتیمتر ارتفاع می دهیم.

۱۰. پله ها را یکپارچه می کنیم.



در نمای SW Isometric و حالت Conceptual، شکل زیر را خواهیم دید:



۱۱. دیوارها: نمای Top و حالت 2d Wireframe را فعال می کنیم، لایه ای با

نام 3d divar ساخته و جاری می کنیم.

۱۲. داخل دیوارها را Boundary می کنیم.

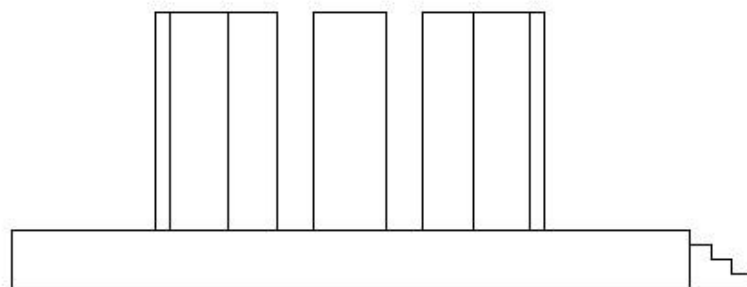
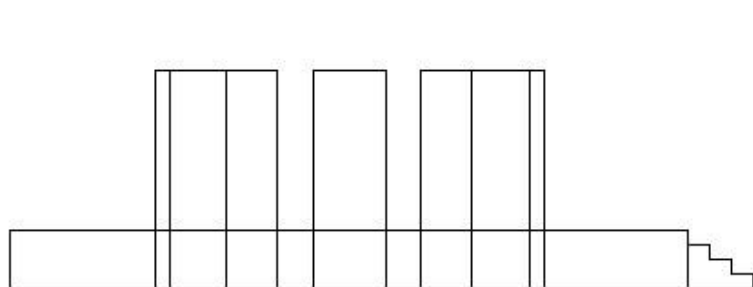
۱۳. Boundary های دیوارها را با کلیک انتخاب کرده ۱۰ متر به سمت راست

جابجا می کنیم.

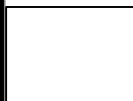
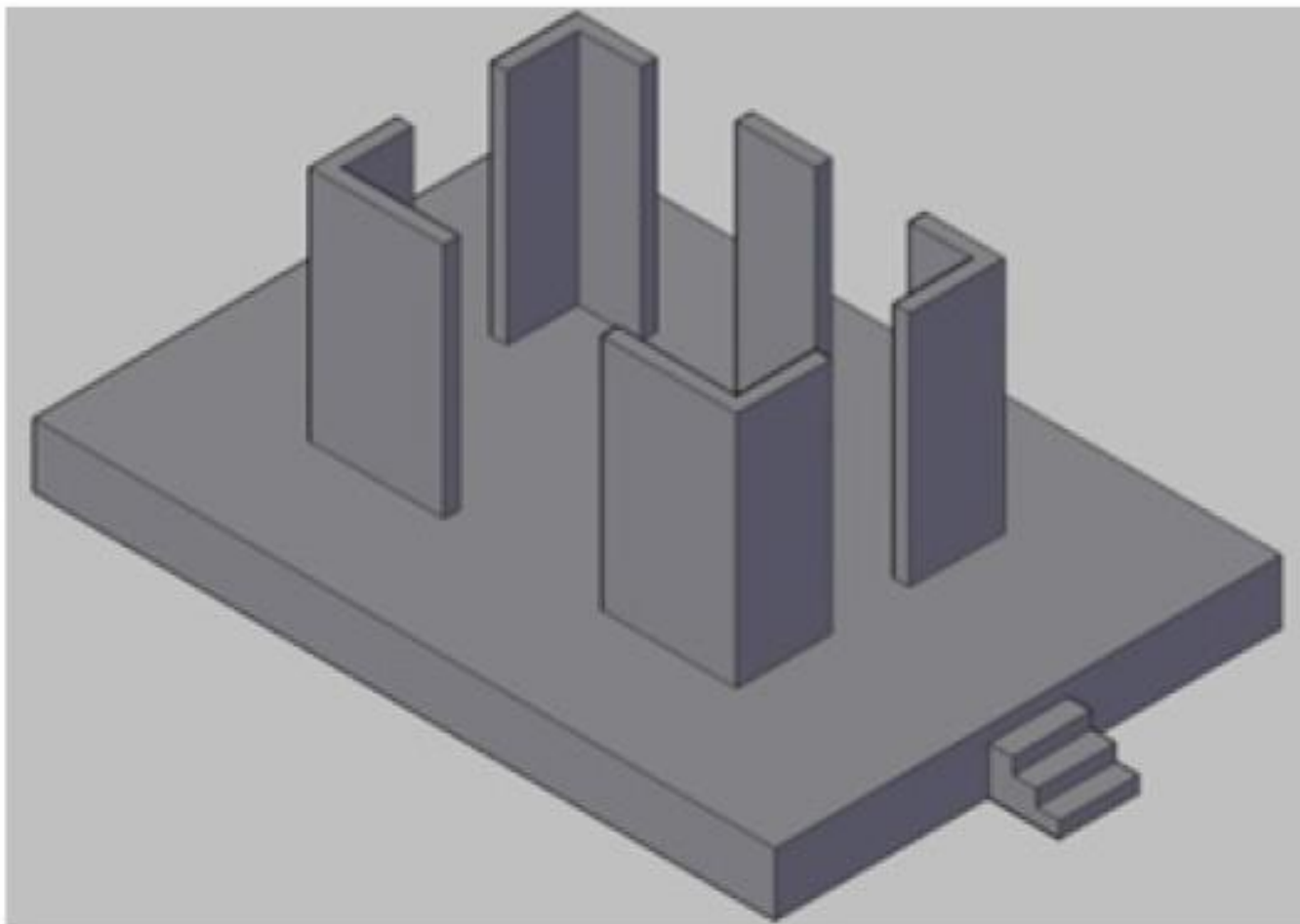
۱۴. Boundary های دیوارها را ۳ متر ارتفاع می دهیم.

۱۵. نمای Left را فعال کرده و دیوارها را ۸۰ سانتیمتر به سمت بالا جابجا

می کنیم.



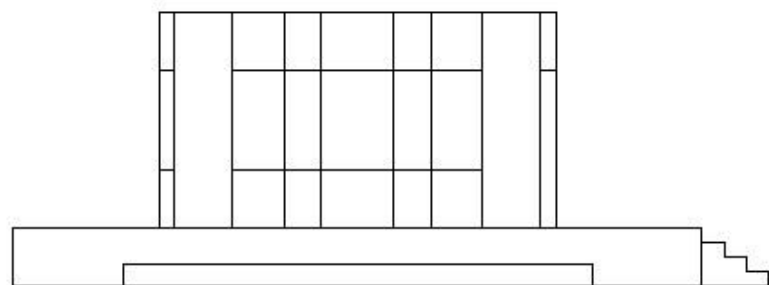
در نمای SW Isometric و حالت Conceptual، شکل زیر را خواهیم دید:



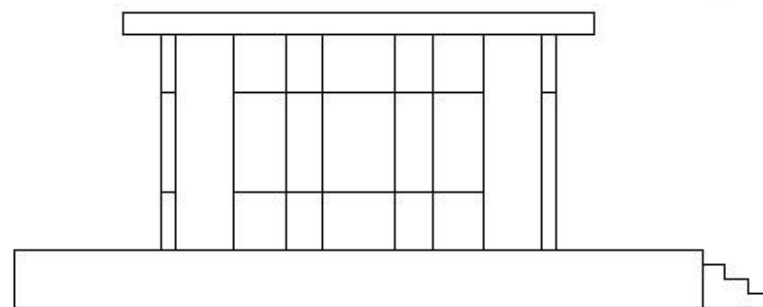
۱۸. سقف: لایه ای بنام 3d saghf ساخته و جاری می کنیم. در نمای Top در پلان، مستطیلی منطبق بر خط چین بام ترسیم می کنیم.

۱۹. مستطیل را ۱۰ متر به سمت راست جابجا کرده و سپس ۳۰ سانتیمتر ارتفاع می دهیم.

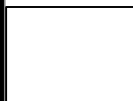
۲۰. نمای Left را فعال کرده و سقف را ۳۸۰ سانتیمتر به سمت بالا جابجا می کنیم.



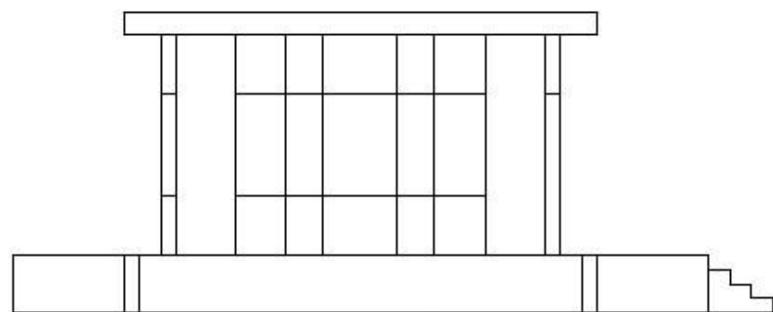
A



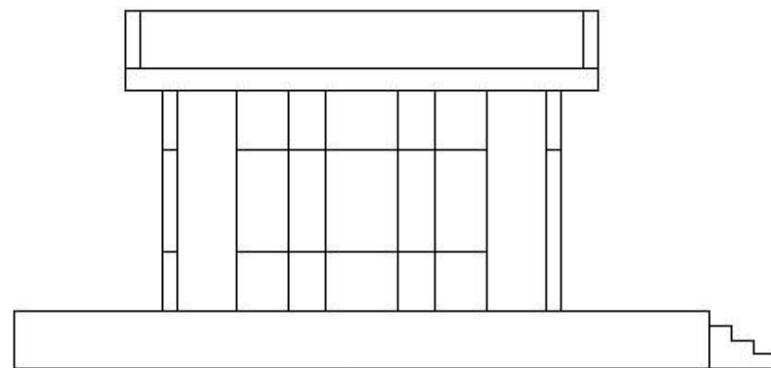
B



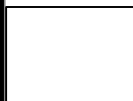
۲۱. جان پناه: لایه 3d divar را جاری می کنیم. در نمای Top در پلان، مستطیلی منطبق بر خط چین بام ترسیم می کنیم.
۲۲. مستطیل را ۲۰ سانتیمتر به داخل Offset کرده و سپس هر دو مستطیل را ۱۰ متر به سمت راست جابجا می کنیم.
۲۳. هر دو مستطیل را ۸۰ سانتیمتر ارتفاع می دهیم.
۲۴. مستطیل داخلی را از مستطیل بیرونی کم می کنیم.
۲۵. در نمای Left حجم باقی مانده را ۴۱۰ سانتیمتر به بالا جابجا می کنیم.



A



B





۲۶. در پوش روی جان پناه: لایه ای بنام 3d darpoush ایجاد و جاری می کنیم.

در نمای Top در پلان، مستطیلی منطبق بر خط چین بام ترسیم می کنیم.

۲۷. مستطیل را ۵ سانتیمتر به بیرون و ۲۵ سانتیمتر به داخل Offset کرده و

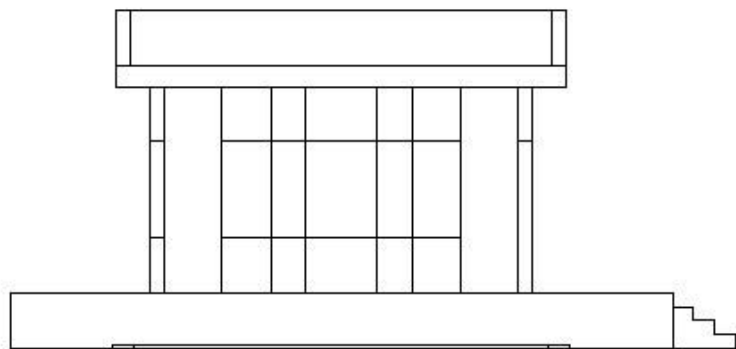
سپس مستطیل اول را پاک می کنیم.

۲۸. دو مستطیل را ۱۰ متر به سمت راست جابجا کرده و سپس هر دو را ۵

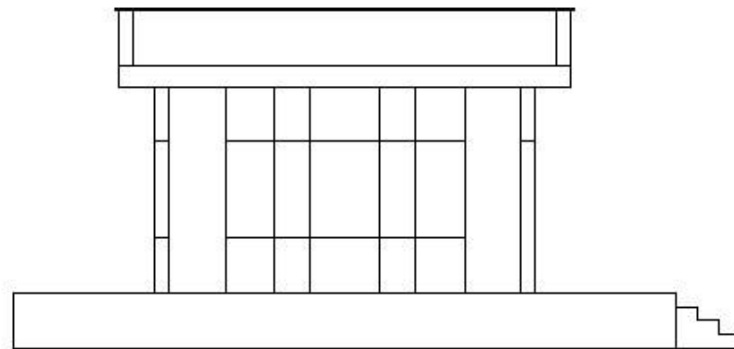
سانتیمتر ارتفاع می دهیم.

۲۹. مستطیل داخلی را از مستطیل بیرونی کم می کنیم.

۳۰. در نمای Left حجم باقی مانده را ۴۹۰ سانتی متر به بالا جابجا می کنیم.

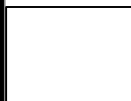
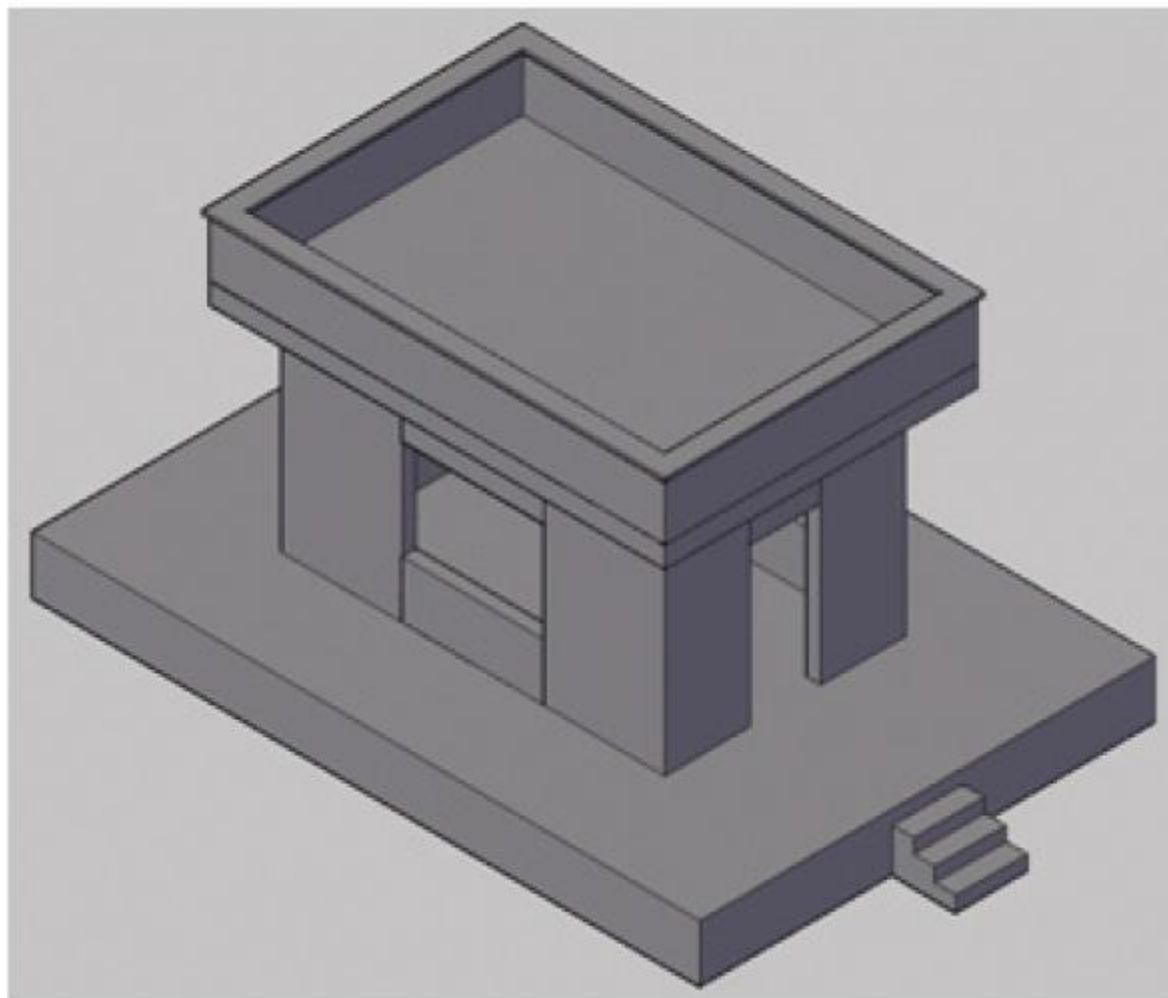


A



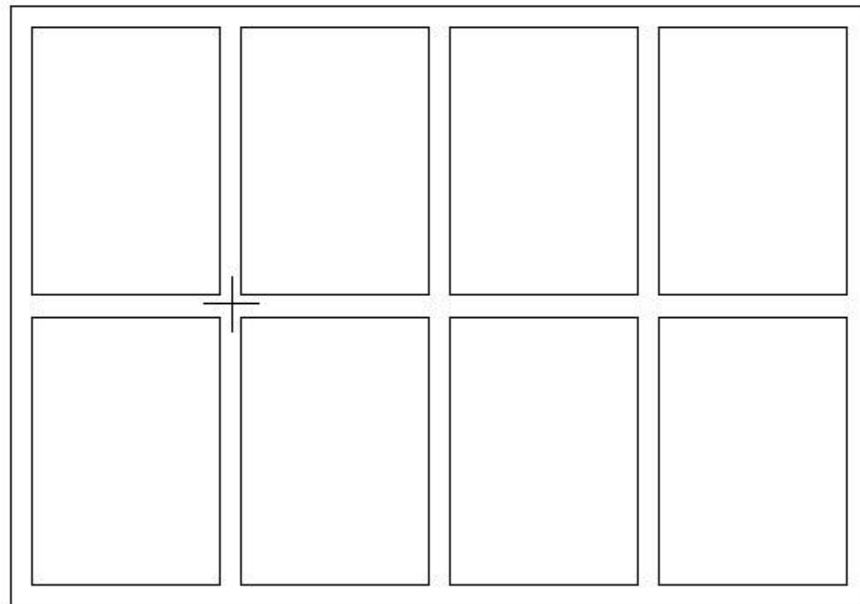
B

در نمای SW Isometric و حالت Conceptual، شکل زیر را خواهیم دید:



۳۱. در نمای Left فرمان Union را اجرا کرده دیوارها را انتخاب کرده و Enter می کنیم تا یکپارچه شوند.

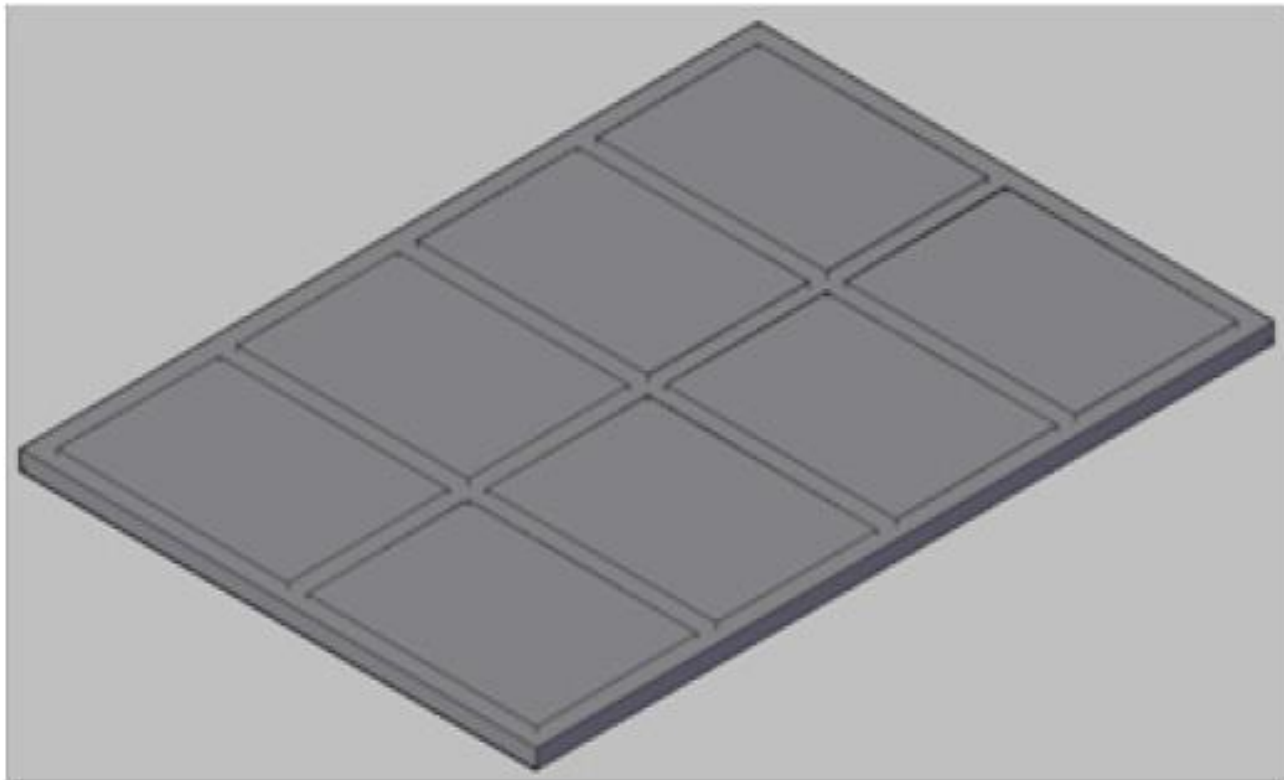
۳۲. چارچوب پنجره: لایه ای با نام 3d charchoub ساخته و جاری می کنیم. در نمای Top فرمان Boundary را اجرا کرده بین ضخامت چارچوب پنجره ای که در برش B-B دیده می شود کلیک می کنیم تا روی تک تک شیشه خورها و قاب دور پنجره یک Boundary ایجاد شود.



۳۳. همه لایه ها را بجز لایه 3d charchoub خاموش می کنیم.

۳۴. Boundary های پنجره را ۵ سانتیمتر ارتفاع می دهیم.

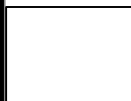
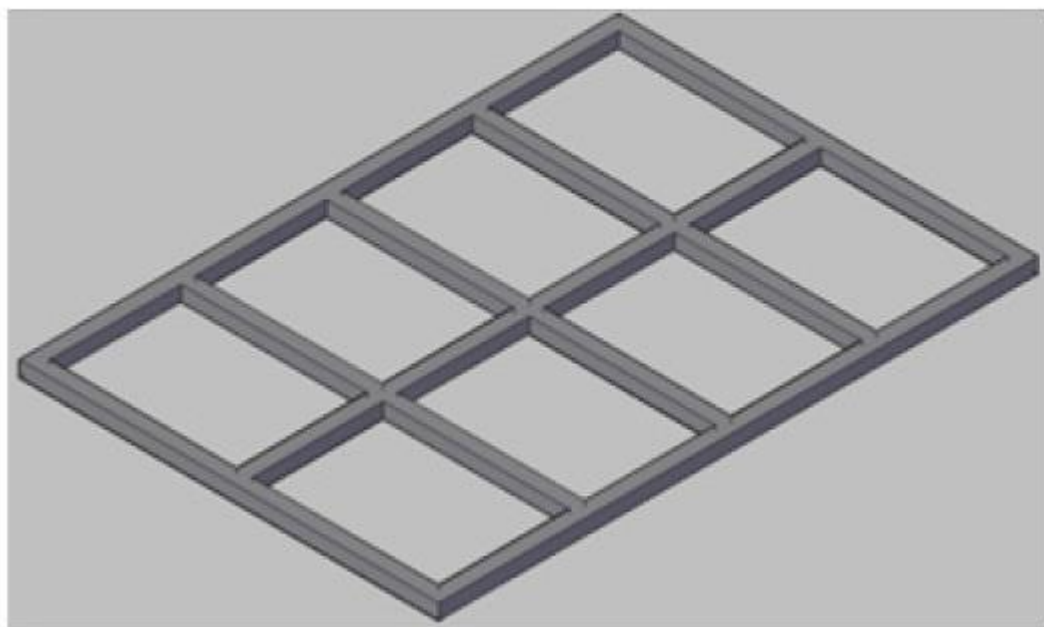
در نمای SW Isometric و حالت Conceptual، شکل زیر را خواهیم دید:



۳۵. در نمای Top مستطیل های مربوط به شیشه خورها را از مستطیل مربوط به قاب پنجره کم می کنیم:

(SU ← Enter ← کلیک روی لبه مستطیل قاب ← Enter ← انتخاب مستطیل های شیشه خورها ← Enter)

از نمای SW Isometric و حالت Conceptual شکل زیر را خواهیم دید:



۳۶. شیشه‌ها: لایه ای با نام 3d shisheh ساخته و جاری می‌کنیم. در نمای Top فرمان Boundary را اجرا کرده و داخل تک تک شیشه خورها کلیک می‌کنیم.

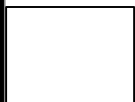
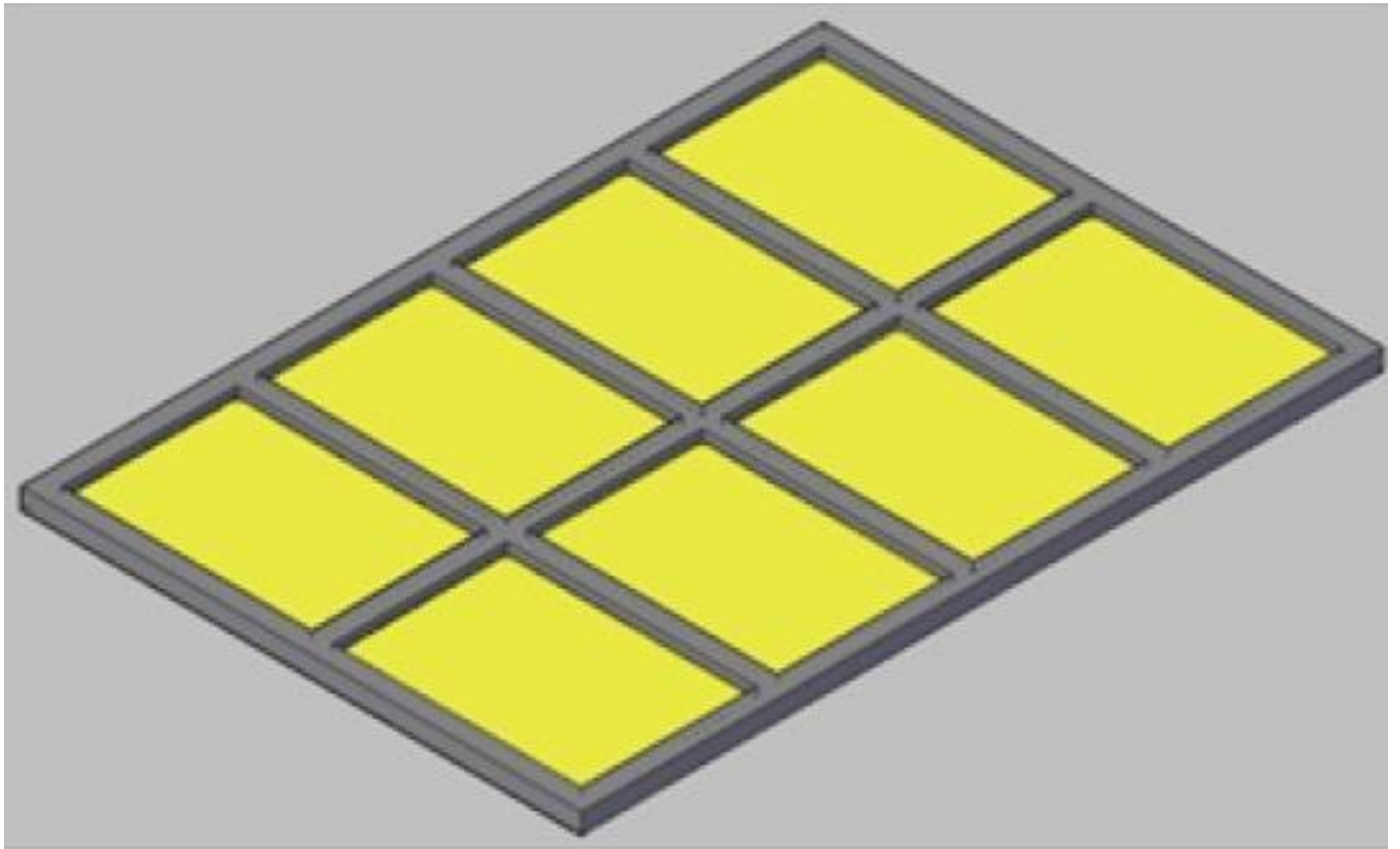
۳۷. Boundary های مربوط به شیشه‌ها را به اندازه ۶ میلیمتر ارتفاع می‌دهیم.

■ برای فرمان Extrude، لازم نیست Boundary ها را تک تک انتخاب کنید، برای سادگی و سرعت آنها و قاب را با هم انتخاب کنید، خود بخود فقط Boundary ها ارتفاع می‌یابند.

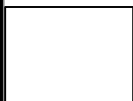
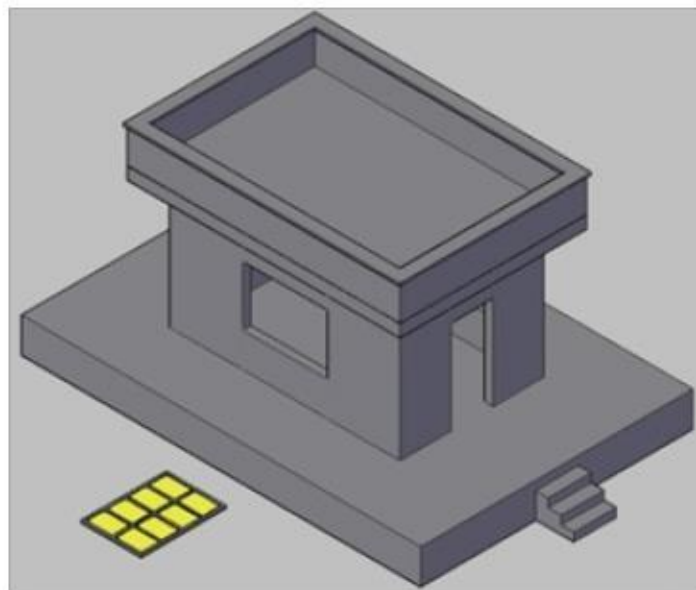
■ بهتر است شیشه‌ها را یکپارچه کنید تا در مواقع لزوم با یک کلیک انتخاب شوند.

۳۸. شیشه‌ها را در نمای ایزومتریک و حالت 2D Wireframe طوری جابجا می‌کنیم که وسط ضخامت شیشه بر روی وسط ضخامت چارچوب قرار گیرد.



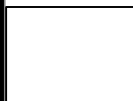
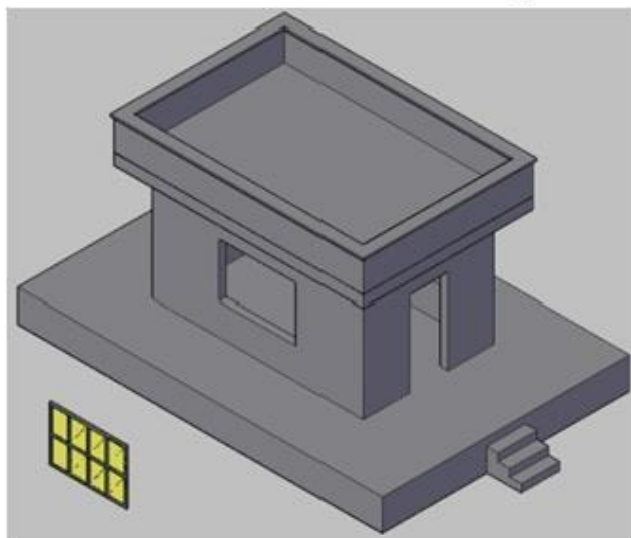


۳۹. قاب و شیشه ها را با هم انتخاب کرده به جایی نزدیک دیوارِ جای پنجره  
جایجا می کنیم.  
۴۰. همه لایه ها را روشن می کنیم.

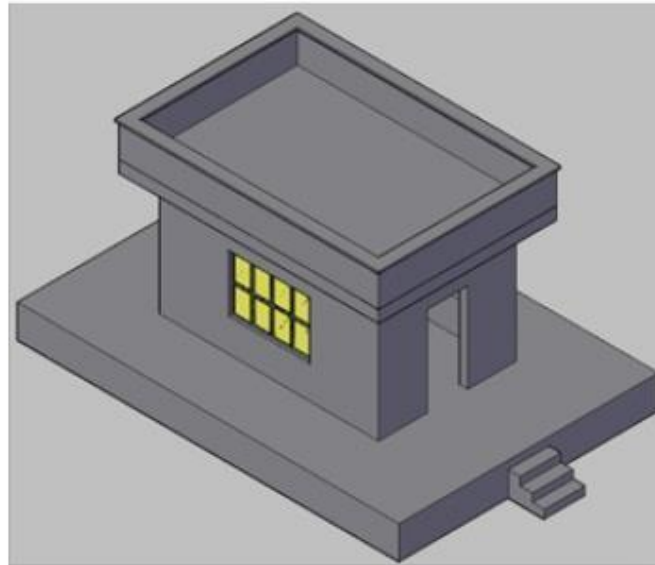




۴۱. با استفاده از فرمان 3D Rotate پنجره را آنقدر می چرخانیم که با جای پنجره روی دیوار هماهنگ شود.

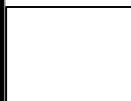


۴۲. پنجره را طوری جابجا می‌کنیم که نقطه وسط ضخامت پنجره بر روی نقطه وسط ضخامت دیوار قرار گیرد.



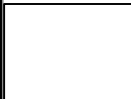
۴۳. برای ساختن در و سایر پنجره ها نیز ابتدا نمای آنها را ترسیم کرده و سپس به همین ترتیب عمل می کنیم.

■ اگر طرح دوبعدی اولیه در و پنجره را بجای Top در نمای مربوط به آن (Front, Right, Left, Back) ترسیم کنید، نیازی به استفاده از فرمان 3D Rotate نخواهید داشت. (اما فراموش نکنید که Boundary ها روی صفحات اصلی (XY, ZX, YZ) ایجاد می شوند که ممکن است با حجم شما فاصله زیادی داشته باشند) که با اجرای فرمان  $Z \leftarrow \text{Enter} \leftarrow E \leftarrow \text{Enter}$  در نمای Top دیده می شوند.



نکات کلی در مدل سازی سه بعدی به روش پیشنهادی:

۱. فاصله داشتن مدل سه بعدی از نقشه های دوبعدی آن، باعث تمیز و مرتب بودن کار و در نتیجه سادگی تشخیص خطوط می شود.
۲. برای بررسی شماتیک، از نماهای سه بعدی و حالت توپر Conceptual استفاده می کنیم.
۳. برای بررسی دقیق و یا پیدا کردن خط یا نقطه بصورت کاملاً دقیق از حالت 2D Wireframe استفاده می کنیم.
۴. بسیار بهتر است قبل از ایجاد Boundary، لایه مربوط به حجمی که می خواهیم بسازیم جاری باشد.
۵. Boundary در نماهای دوبعدی ساده تر ایجاد می شود.



۶. Boundary ها همیشه روی صفحات اصلی (XY, YZ, ZX) ایجاد می شوند که ممکن است فاصله زیادی با حجم داشته باشند. برای پیدا کردن آنها در نمایی عمود بر نمایی که در آن Boundary ها را ایجاد کرده اید فرمان Zoom Extents را اجرا کنید.

۷. Boundary روی Boundary در سه بعدی همانند خط روی خط در دوبعدی مشکلاتی ایجاد می کند.

۸. حجم ها به هیچ وجه نباید اشتراک (در هم رفتگی) داشته باشند.

۹. برای کپی یا جابجایی هایی که فاصله، کاملاً مشخص و جهت، در راستاهای اصلی (X, Y, Z) است از نماهای دو بعدی با ORTHO روشن استفاده می کنیم.

۱۰. برای کپی یا جابجایی هایی که در آن باید نقطه مبدا دقیقاً روی نقطه مقصد قرار گیرد، از نماهای سه بعدی (ایزومتریک) استفاده می کنیم.

■ در مورد ۱۰ چون انتخاب موضوع در نماهای سه بعدی سخت تر است می توانید از روش مبتکرانه زیر استفاده کنید:



۱. فعال کردن نمای دوبعدی مناسب (نمایی که در آن موضوعات را راحت تر می توان انتخاب کرد) و انتخاب موضوع

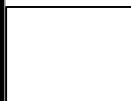
۲. M ← Enter

۳. Esc

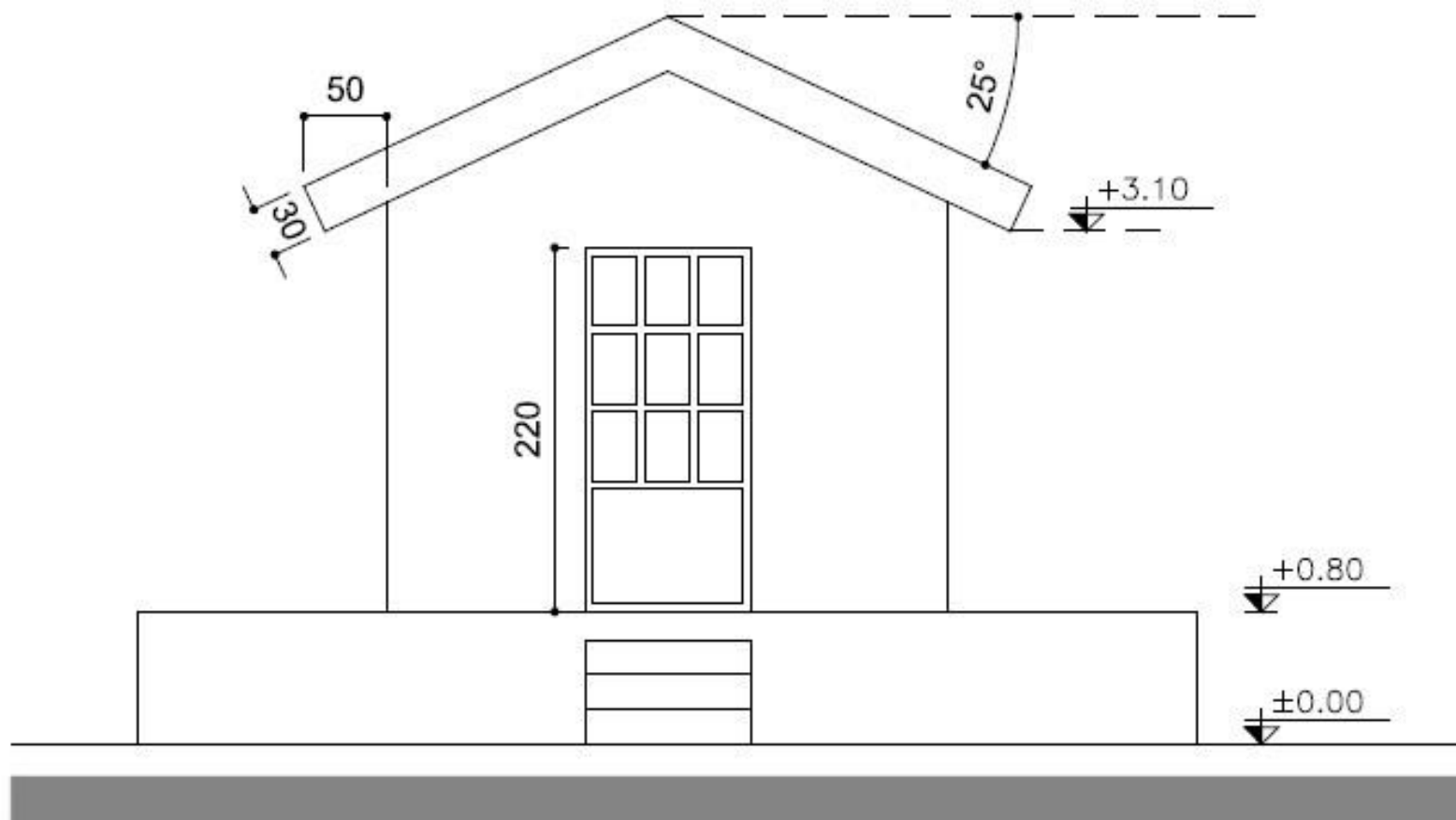
۴. فعال کردن نمای سه بعدی مناسب و دادن فرمان مورد نظر

۵. P ← Enter ← Enter (انتخاب قبلی!)

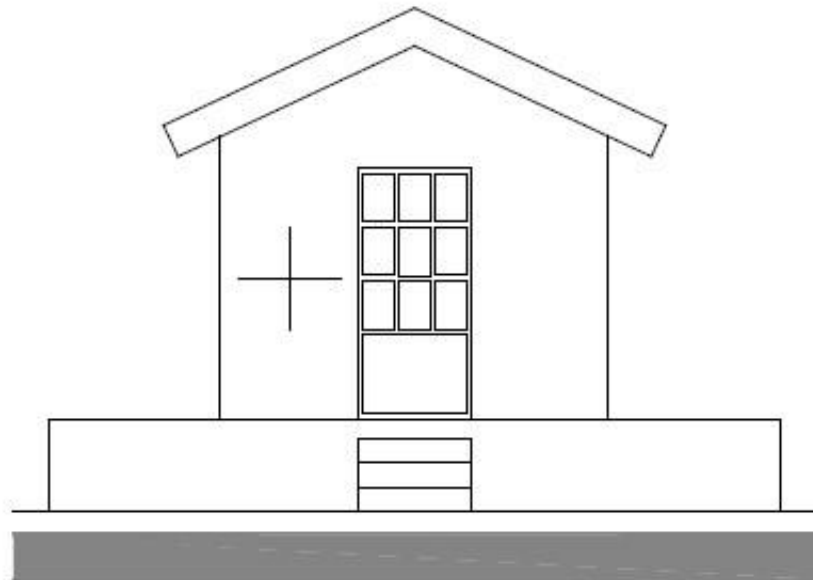
۶. ... (ادامه فرمان)



تمرین دوره‌ای ۲ : پلان تمرین دوره‌ای صفحه ۸۱ را با نمای زیر (سقف شیروانی) در نظر گرفته و مدل سه بعدی آن را بسازید.



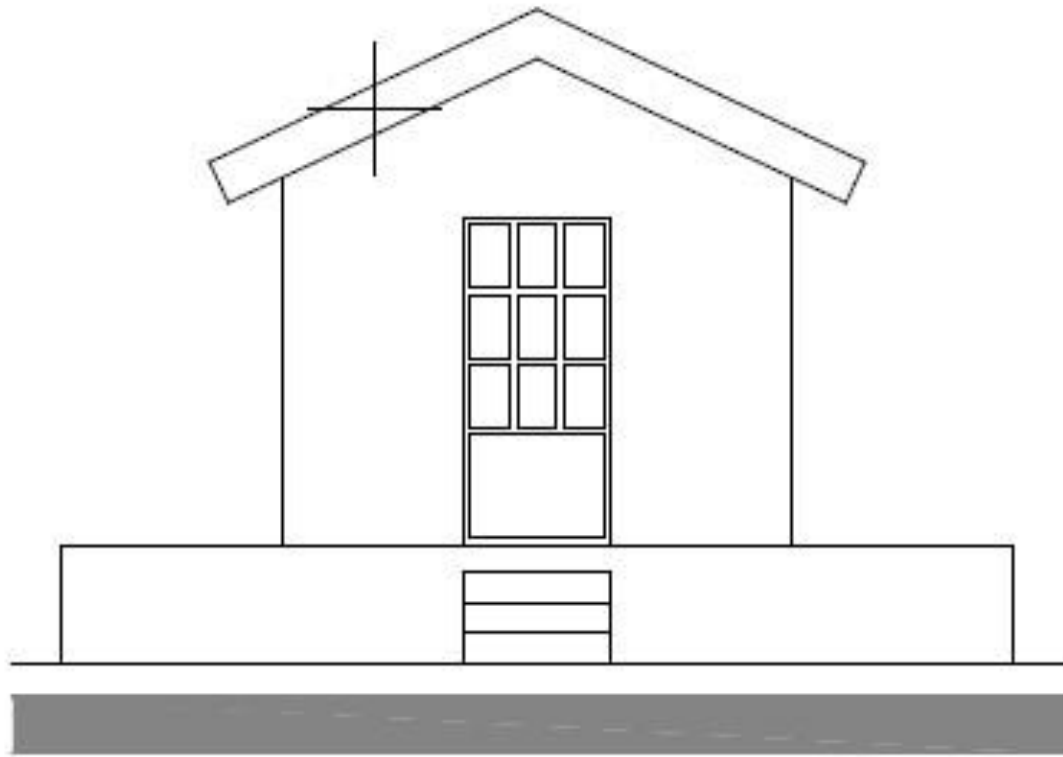
۱. مراحل ۱ تا ۱۰ را همانند تمرین دوره ای ۱ انجام می دهیم.
۲. دیوار جنوبی: لایه 3d divar را جاری و فرمان Boundary را اجرا کرده، داخل دیوار در نمای جنوبی کلیک می کنیم تا روی سطح دیوار یک Boundary ایجاد شود.



۳. Boundary دیوار را ۲۰ سانتیمتر ارتفاع می دهیم.
۴. سقف: لایه 3d saghf را جاری و فرمان Boundary را اجرا کرده، داخل ضخامت سقف کلیک می کنیم تا روی سطح نمای شیروانی یک Boundary ایجاد شود.



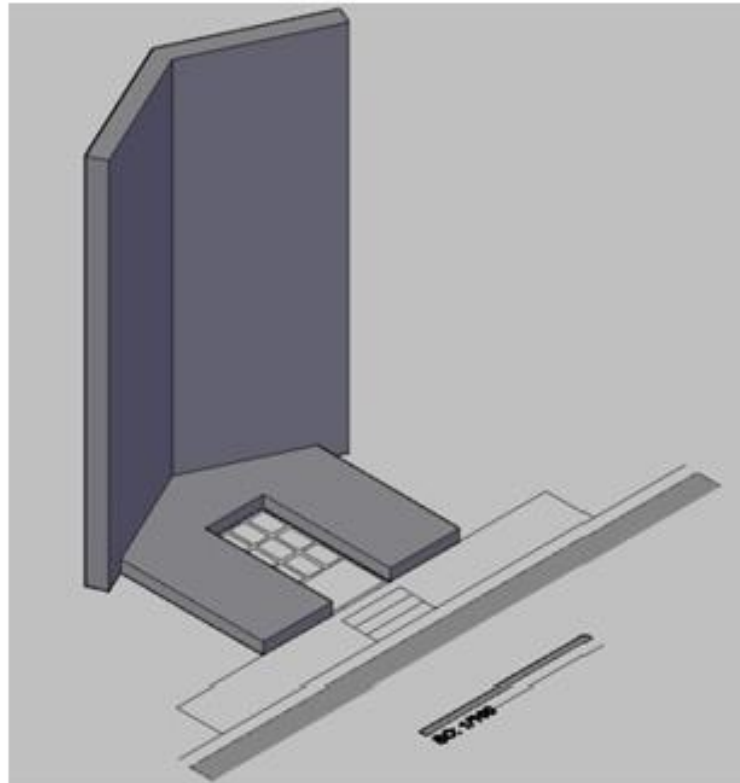




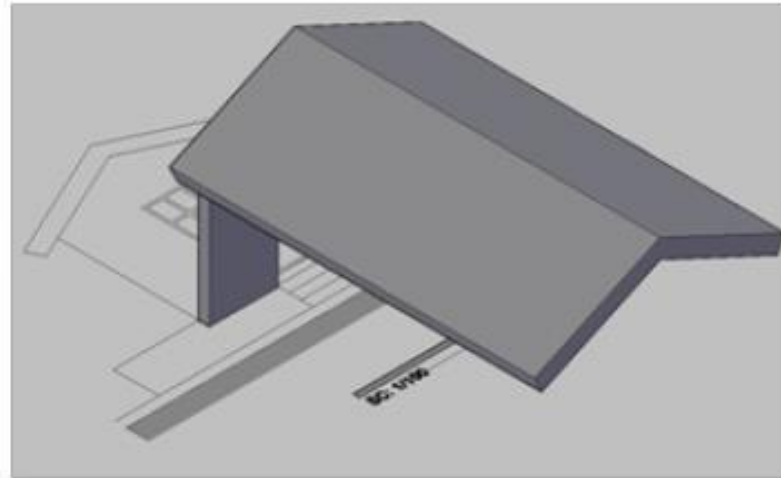
۵. Boundary سقف را ۶۴۰ سانتیمتر ارتفاع می دهیم.



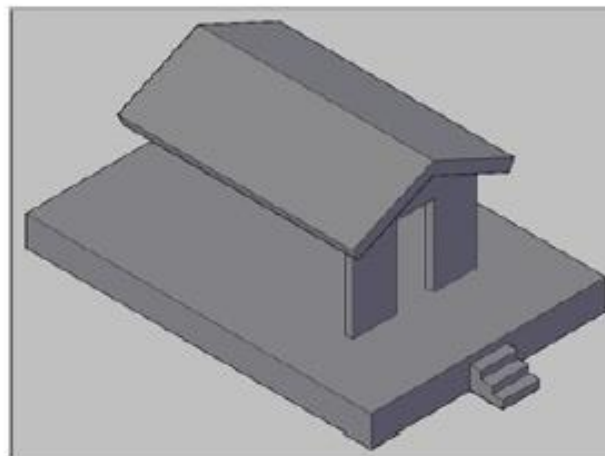
از نمای SW Isometric و حالت Conceptual شکل زیر را خواهیم دید:



۶. در نمای ایزومتریک با فرمان 3D Rotate حجم دیوار و سقف را ۹۰ درجه می چرخانیم تا سقف افقی شود.

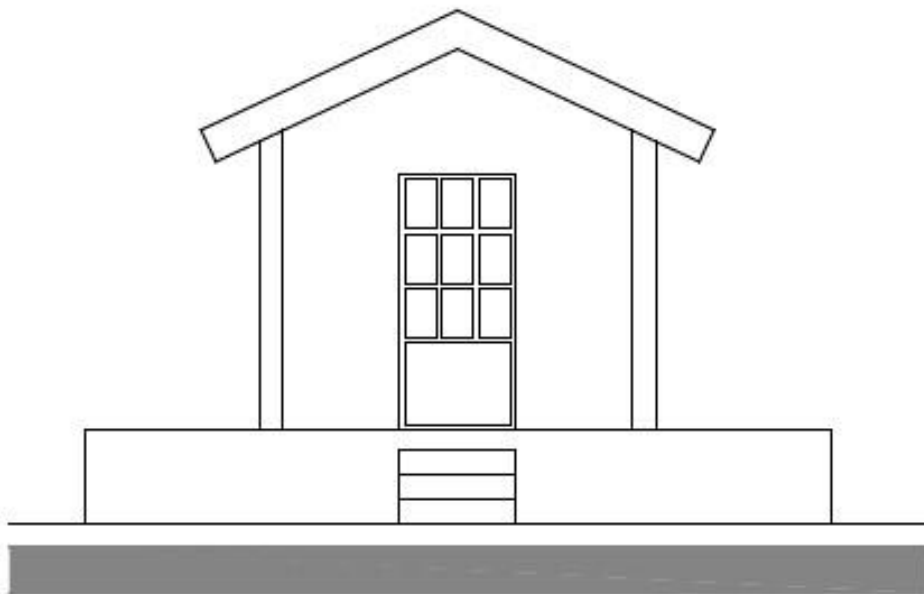


۷. دیوار و سقف را با دقت در جای خود روی سکو قرار می دهیم.

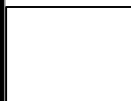


۸. دیوار شمالی: دقیقاً مشابه دیوار جنوبی ساخته می شود (ابتدا باید نمای شمالی دو بعدی را ترسیم کرد).

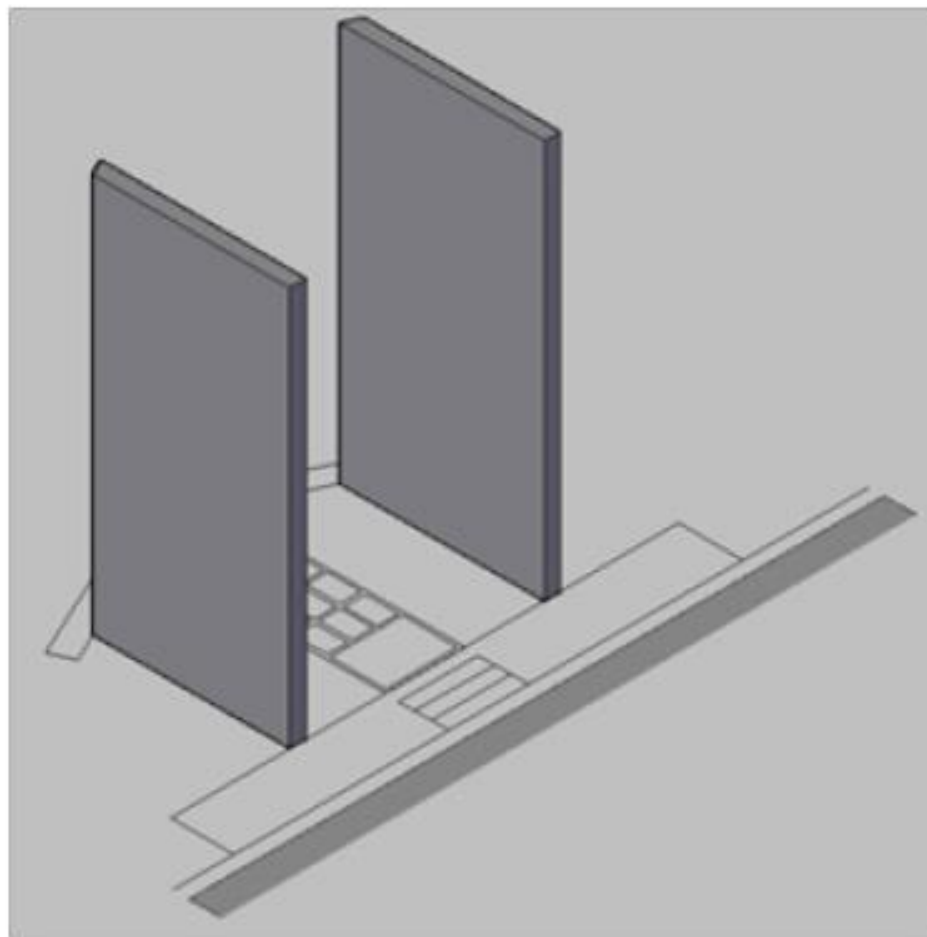
۹. دیوارهای شرقی و غربی: در نمای جنوبی، خطوط لبه دیوار را ۲۰ سانتیمتر به داخل Offset می کنیم و خطوط جدید را تا زیر سقف ادامه می دهیم.



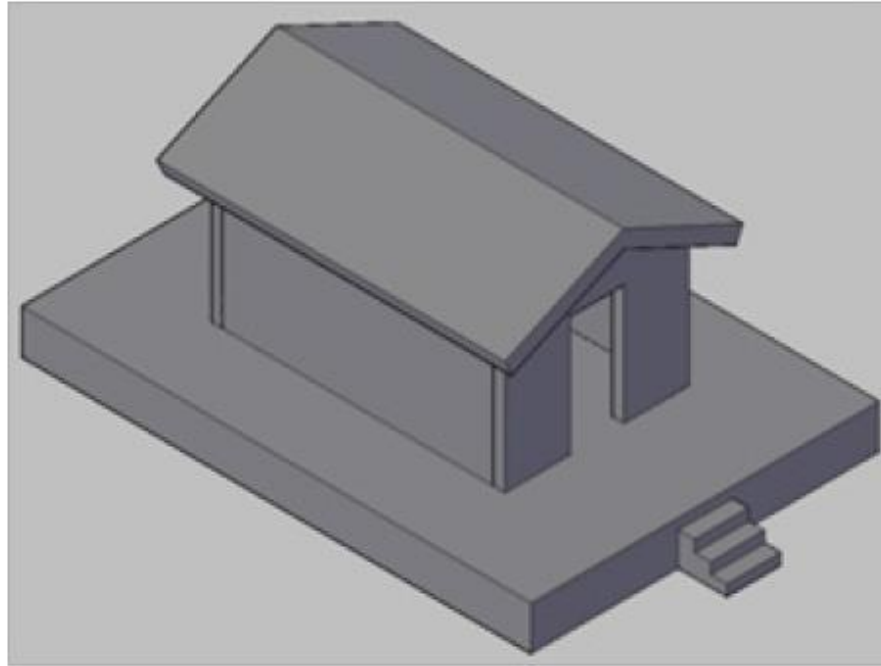
۱۰. لایه دیوار را فعال کرده داخل ضخامت دیوارهایی که ایجاد کرده ایم را Boundary می کنیم.



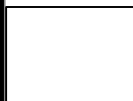
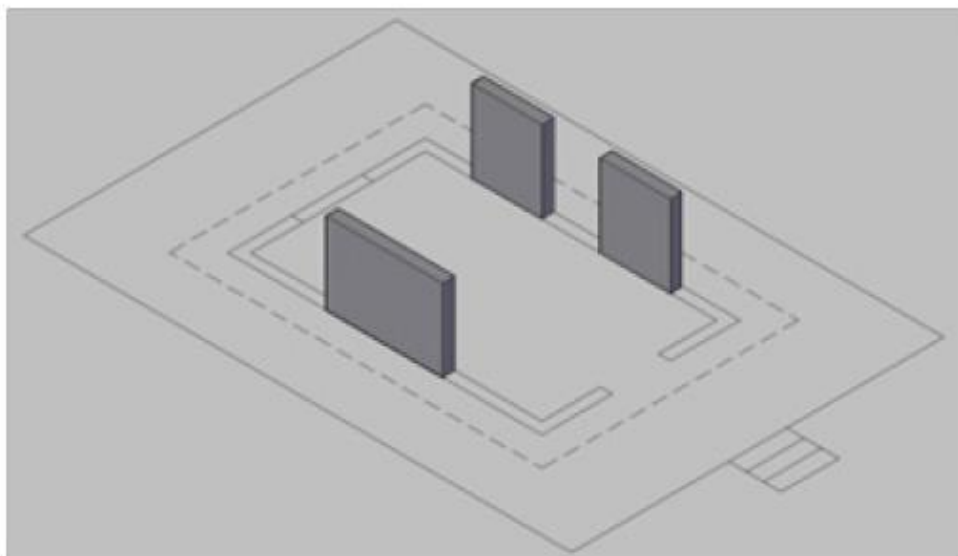
۱۱. Boundary های دیوارهای غربی و شرقی را ۵۰۰ سانتیمتر ارتفاع می دهیم.



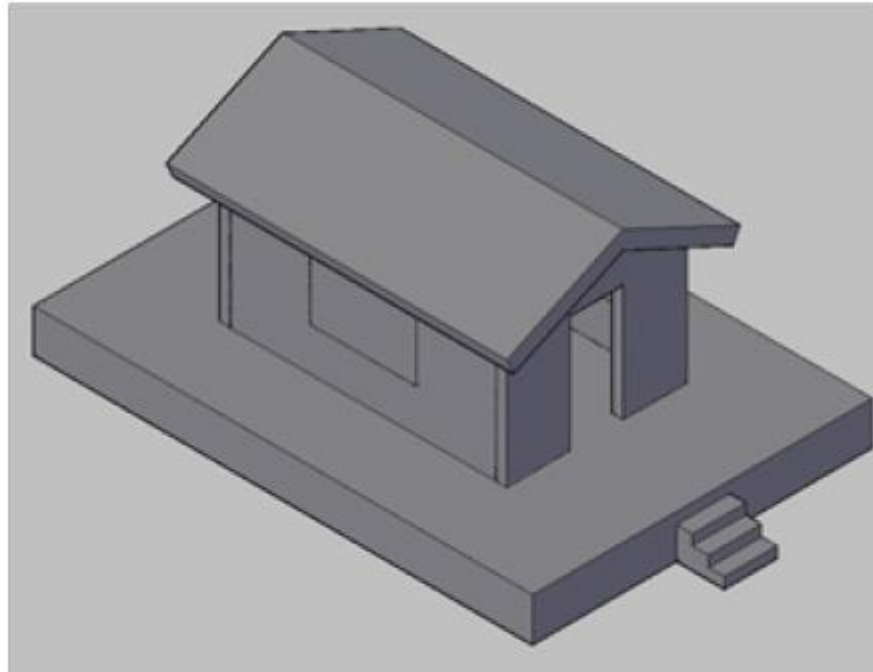
۱۲. دیوارها را با 3D Rotate چرخانده و سپس در جای خود قرار می دهیم.



۱۳. خالی کردن جای پنجره های غربی و شرقی: در پلان، برای قسمت های جای پنجره ها Boundary می سازیم و سپس Boundary ها را ۱۴۰ سانتی متر ارتفاع می دهیم.

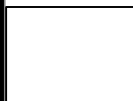
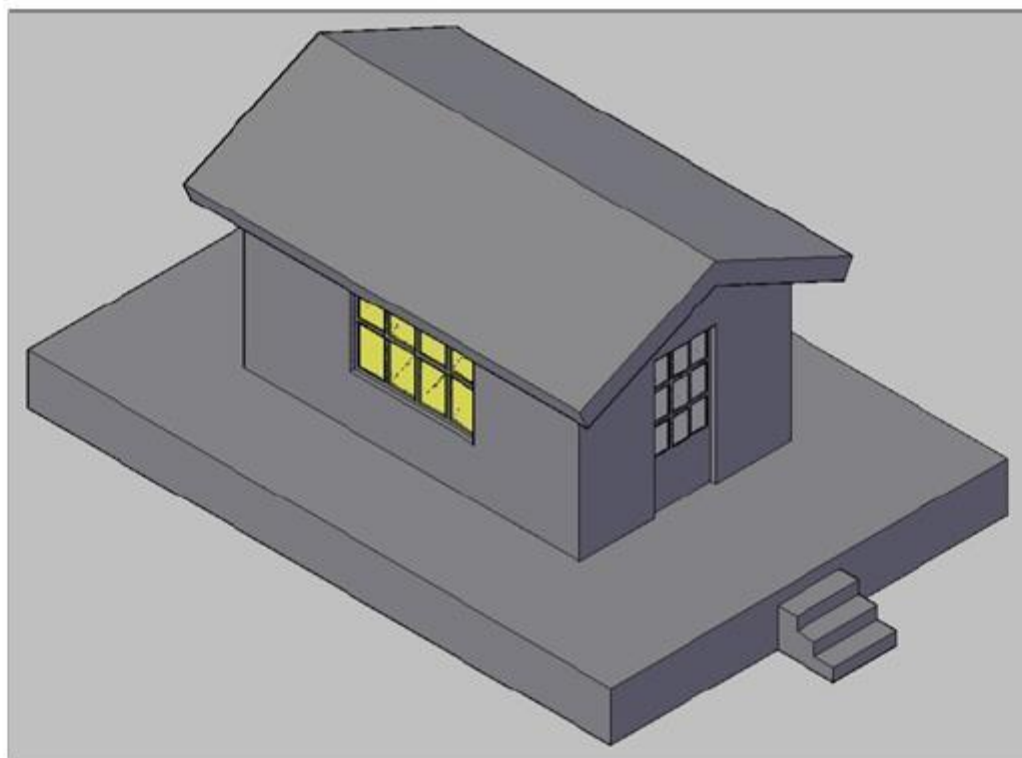


۱۴. حجم‌های جای پنجره‌ها را با دقت داخل دیوارها قرار می‌دهیم.





۱۵. حجم‌های جای پنجره‌ها را از دیوارهای شرقی و غربی کم می‌کنیم.
۱۶. در نمای Left یا Front دیوارها را با هم یکپارچه می‌کنیم.
۱۷. نحوه ساختن در و پنجره‌ها هم که در تمرین ۱ گفته شد.



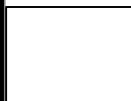
■ Boundary الزاما در پلان ساخته نمی شود.

■ همیشه اولین روش بهترین روش نیست.

یکی از ویرایش هایی که در مدل سازی سه بعدی کاربرد اساسی دارد بریدن احجام است. بطور کلی احجام بوسیله صفحه برش می خورند صفحه ای که از نقطه ای روی یکی از یال های حجم می گذرد و حجم را به دو قسمت جدا از هم تقسیم می کند.

برای بریدن احجام از فرمان Slice استفاده می کنیم که فرمان بسیار مهمی است و تسلط یافتن بر آن کمک بسیار زیادی به قدرت تجسم و درک فضایی کاربر می کند.

در این فرمان به روشهای متفاوت صفحه برش دهنده و نقطه عبور آن را به برنامه معرفی می کنیم.



## بریدن احجام (Slice)

استفاده از این فرمان در نماهای دوبعدی بسیار ساده تر است. در این نماها صفحه برش دهنده به طور پیش فرض، عمود بر نمایی که در آن کار می کنیم در نظر گرفته می شود و فقط کافیست دو نقطه که می خواهیم صفحه برش دهنده از آنها عبور کند را به برنامه معرفی کنیم:

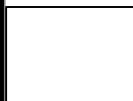
۱. SL ← Enter یا Modify ← 3D Operations ← Slice

۲. انتخاب حجمی که می خواهیم برش بخورد ← Enter

۳. کلیک روی دو نقطه متفاوت که صفحه برش دهنده از آنها می گذرد



۴. الف) کلیک روی قسمتی از حجم که می خواهیم باقی بماند



۴. ب) Enter (اگر بخواهیم هردو قسمت حجم باقی بمانند)



فرمان Slice را در نمای ایزومتریک به ترتیب زیر اجرا می کنیم:

۱. SL ← Enter یا Modify ← 3D Operations ← Slice

۲. انتخاب حجمی که می خواهیم برش بخورد ← Enter

۳. مشخص کردن صفحه برش دهنده (توضیح در ادامه)

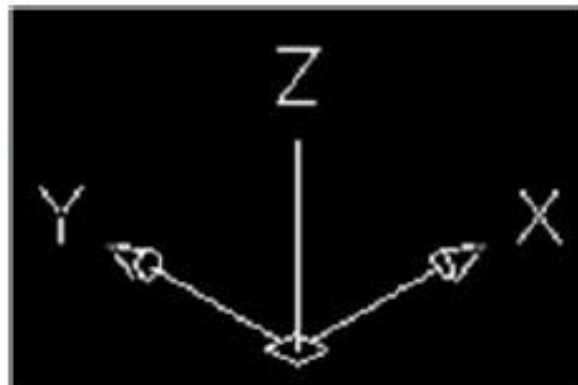
۴. کلیک روی نقطه ای که می خواهیم صفحه برش دهنده از آن بگذرد

۵. الف) کلیک روی قسمتی از حجم که می خواهیم باقی بماند

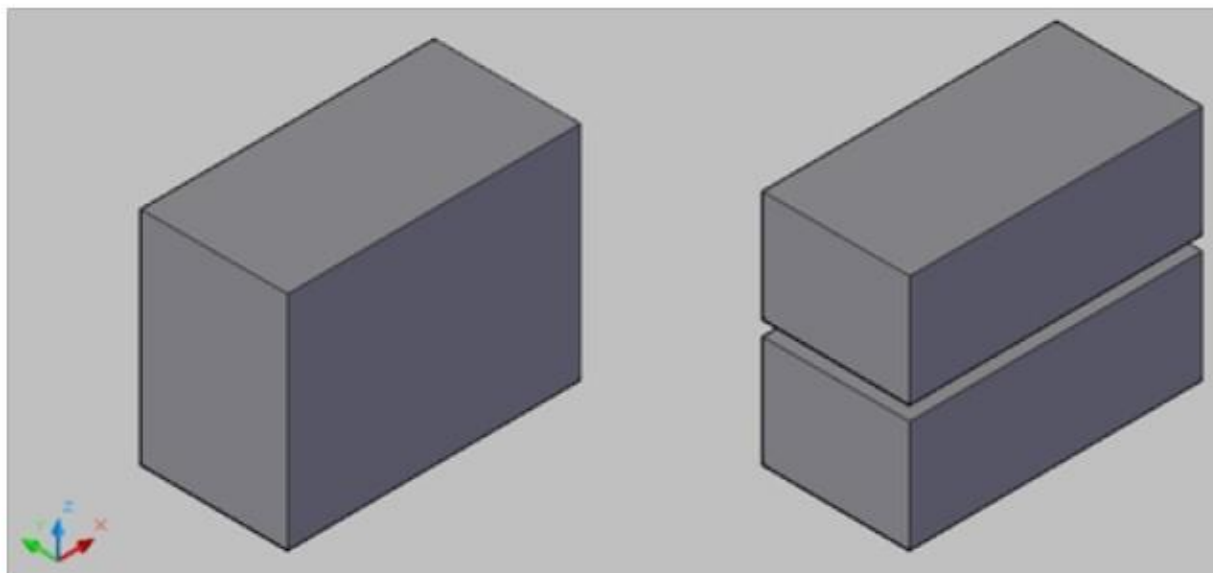
۵. ب) Enter (اگر بخواهیم هردو قسمت حجم باقی بمانند)

## انتخاب صفحه برش دهنده:

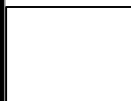
پس از اجرای مرحله ۲ از فرمان Slice در خط فرمان موارد زیر دیده می شوند:  
[planar Object/Surface/Zaxis/View/XY/YZ/ZX/3points] <3points>:  
هریک از زیرشاخه های بالا معرف صفحه برش دهنده ای هستند که در اینجا  
برای سادگی فقط مهمترین ها را توضیح می دهیم.  
صفحات XY, YZ, ZX همان صفحات اصلی هستند، که با دقت به نشانگر محورها  
که UCS خوانده می شود قابل تشخیصند:



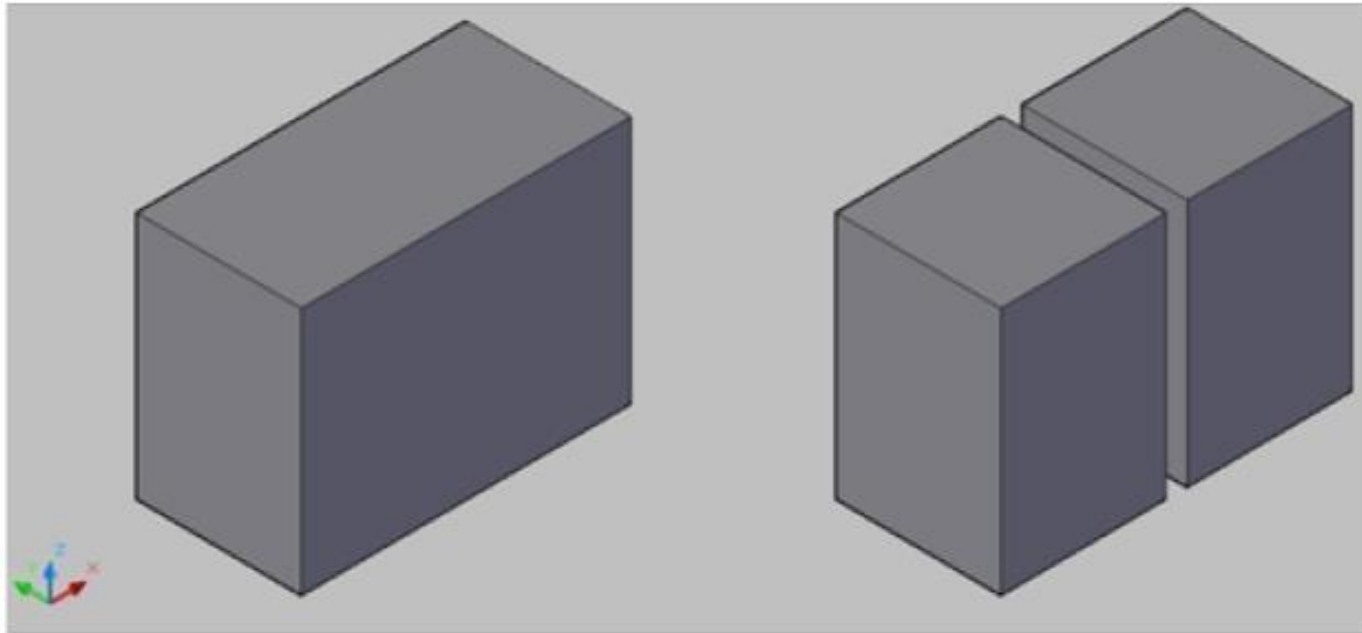
مرحله ۳ با توجه به نوع برش مورد نظر به یکی از روش های زیر انجام می شود:  
۳. XY ← Enter (برای برش حجم با یک صفحه موازی XY)



■ در حالت عادی دو تکه هر حجم بعد از برش به هم چسبیده اند اما در اینجا برای وضوح بیشتر، کمی از هم جدا شده اند.

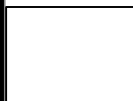
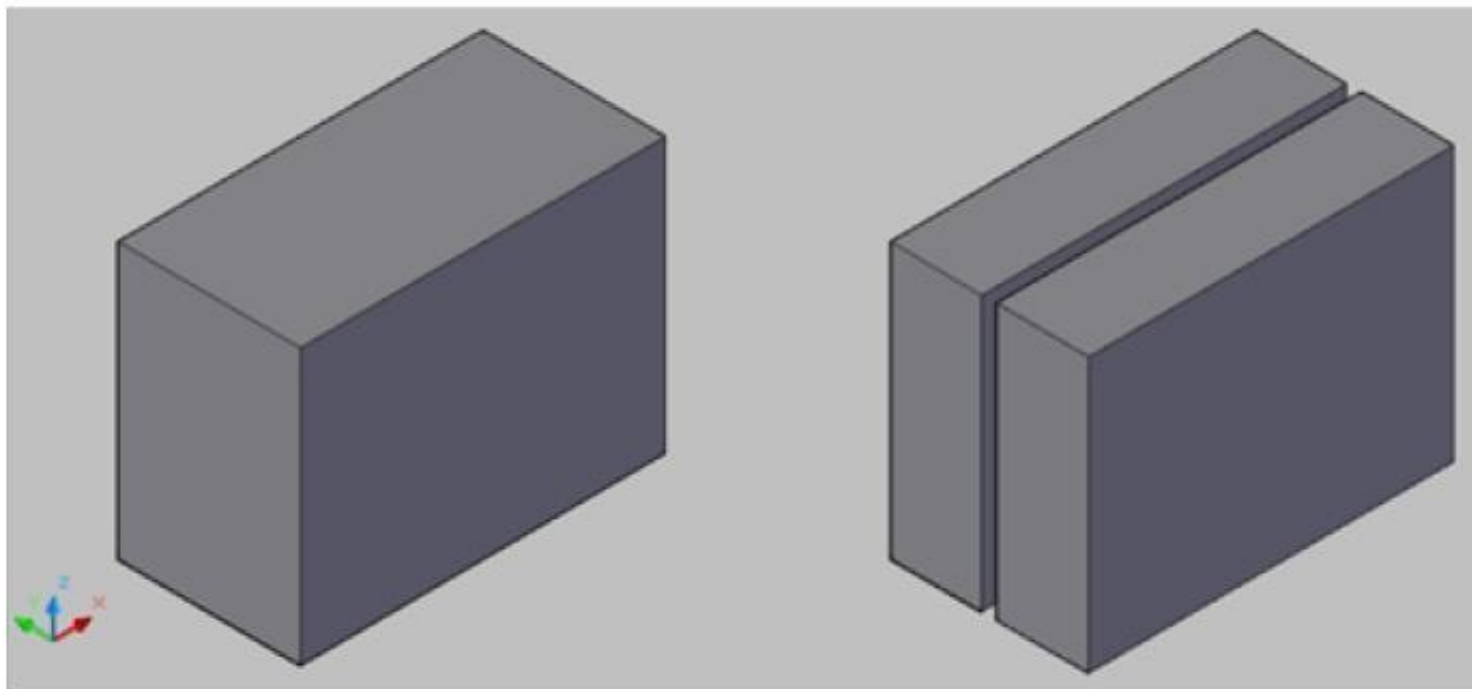


۳. YZ ← Enter (برای برش حجم با یک صفحه موازی YZ)

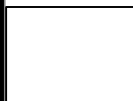
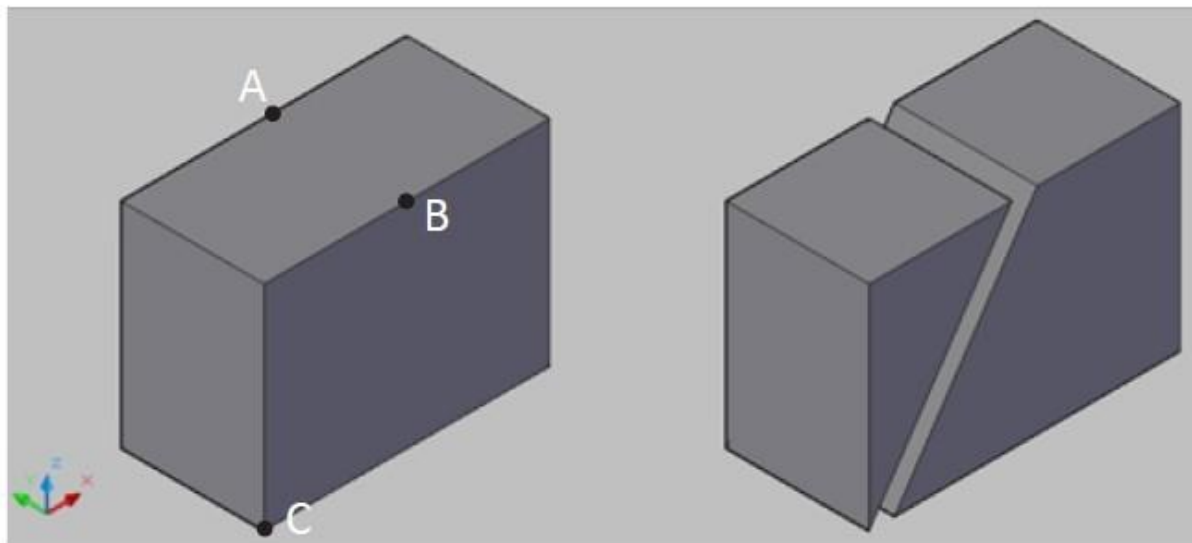




۳. ZX ← Enter (برای برش حجم با یک صفحه موازی ZX)

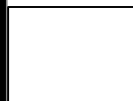


\* در استفاده از برش با صفحات اصلی باید به حالت UCS توجه کامل داشت.  
۳. Enter (وارد شده زیر شاخه 3point می شویم) و بعد کلیک روی نقطه A ←  
کلیک روی نقطه B ← کلیک روی نقطه C و سپس وارد مرحله ۵ می شویم  
(برای برش با صفحه ای که از سه نقطه مشخص می گذرد).



■ زیرشاخه 3points روش بسیار جامعی از فرمان Slice است چرا که علاوه بر برشهایی که با صفحات اصلی زده می شوند، برشهای مورب با زاویه نامشخص را نیز می توان با آن انجام داد.

یک حجم را می توان با امتداد دادن صفحه ای از آن، تغییر داد.  
فرمان Extrude faces صفحه ای از حجم را در راستای عمود بر خودش امتداد می دهد.



## امتداد صفحه ای از حجم (Extrude faces)

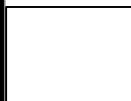
۱. Modify ← Solid Editing ← Extrude faces

۲. انتخاب صفحه ای از یک حجم (توضیح در ادامه) ← Enter

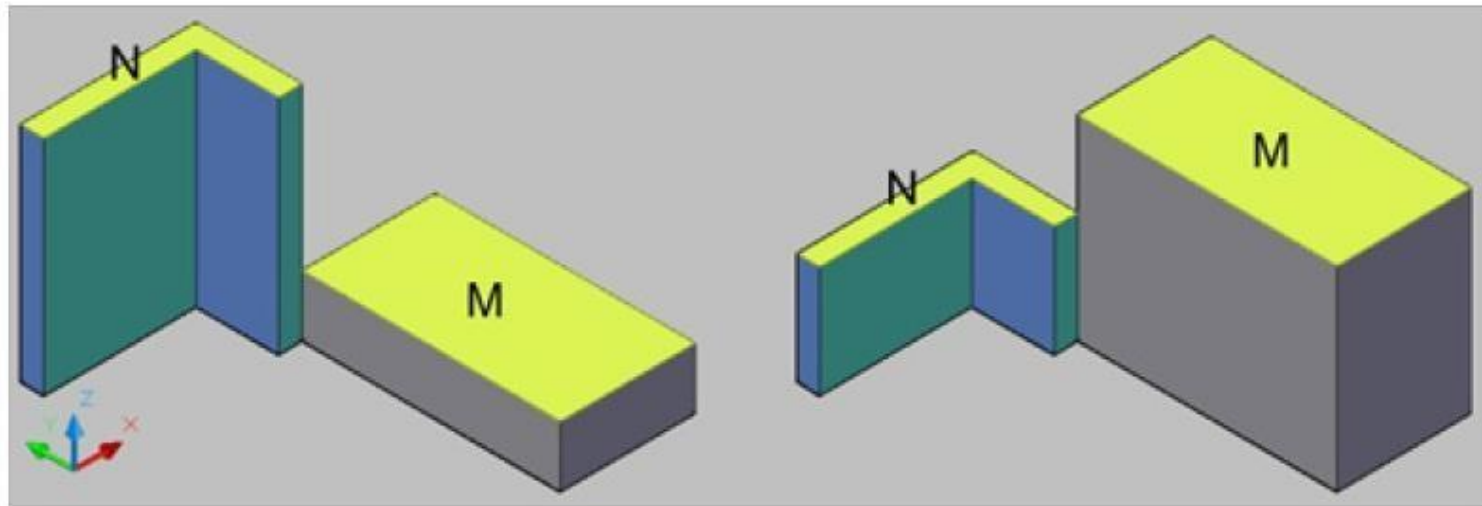
۳. نوشتن اندازه (مثبت: افزایش حجم، منفی: کاهش حجم) ← Enter ← Enter

## انتخاب صفحه ای از یک حجم:

ابتدا روی یکی از اضلاع صفحه مورد نظر کلیک می کنیم، از آنجا که هر ضلع فصل مشترک دو صفحه است، پس هر دو صفحه انتخاب می شوند در صورتی که



نمی خواهیم صفحه دوم امتداد یابد با گرفتن کلید Shift، روی ضلع دیگری از صفحه دوم، آنرا از انتخاب خارج کرده و سپس Enter را به منزله پایان انتخاب می زنیم.



## جابجا کردن صفحه ای از حجم (Move faces)

با حرکت دادن صفحه ای از حجم، در امتداد صفحات محدود کننده اش، باعث تغییر شکل حجم می شود.

۱. Modify ← Solid Editings ← Move faces

۲. انتخاب صفحه ای از حجم ← Enter

۳. کلیک روی نقطه ای روی یکی از اضلاع صفحه مورد

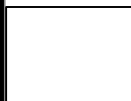
۴. کلیک روی نقطه ای که می خواهیم صفحه یا امتدادش از آن عبور کند

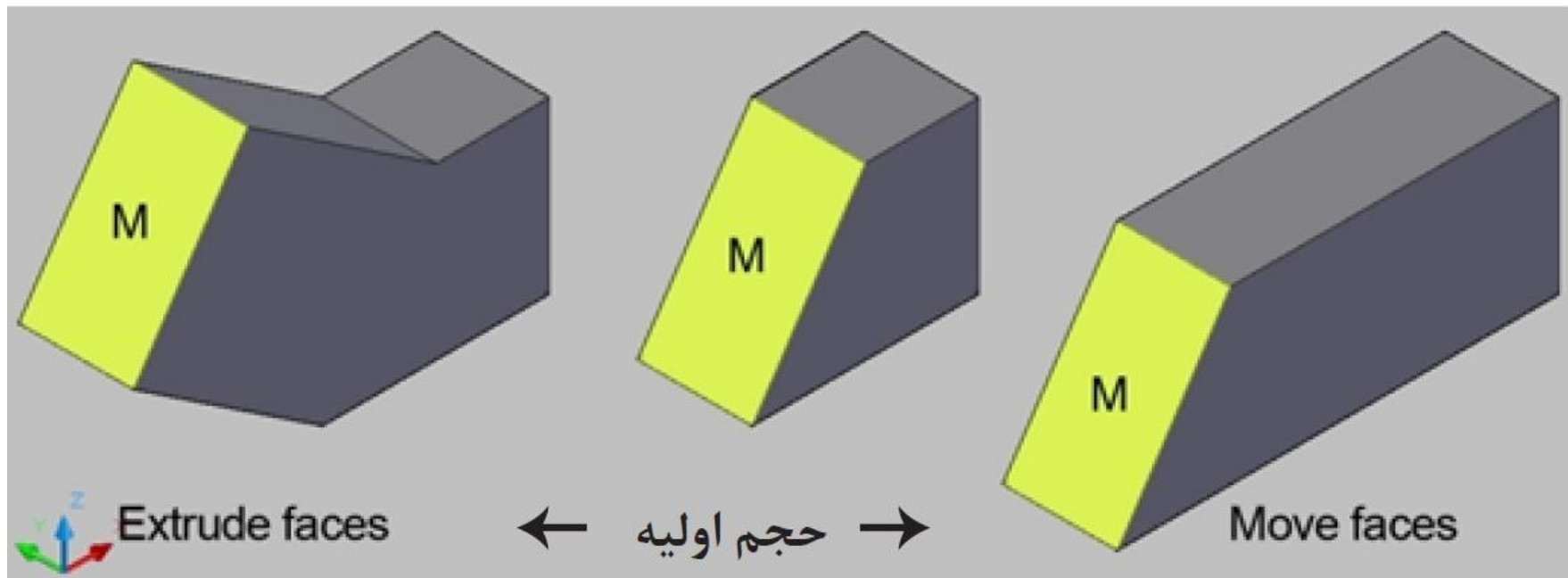
این فرمان تقریباً شبیه فرمان Extrude faces است اما با دو تفاوت اساسی:

الف) صفحه را با کلیک روی دو نقطه متفاوت جابجا می کند نه با وارد کردن اندازه.

ب) از آنجا که صفحه را در امتداد صفحات محدود کننده اش حرکت می دهد

و نه عمود بر خودش، فرم کلی حجم را تغییر نمی دهد.





نتیجه: اگر صفحه مورد نظر بر همه صفحات محدود کننده اش عمود باشد، از هر دو فرمان Extrude faces (زمانی که اندازه امتداد صفحه، عدد مشخصی باشد) و Move faces (زمانی که نقطه ای که می خواهیم صفحه یا امتدادش از آن عبور کند، مشخص باشد) می توان استفاده کرد.



