

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



**آموزش جامع و کاربردی Autodesk**

**Revit ۲۰۲۴**

**مبتنی بر فرایند BIM**

**مؤلف**

**امیر کرمی**

## فهرست مطالب

۱۹	مقدمه‌ی مولف .....
۲۰	مزایا و کاربردهای BIM چیست؟ .....
۲۰	حالا برگردیم به سوال: چرا آموختن REVIT ضروریست؟ .....

### فصل اول: نکات اولیه و آغاز به کار در رویت

۲۵	۱-۱- ورود به نرم‌افزار .....
۲۵	۱-۱-۱ Projects .....
۲۶	۱-۲-۱ Families .....
۲۶	۱-۳-۱ Interface Revit .....
۲۷	۲-۱ بررسی Menuها و پالت‌ها .....
۲۷	۱-۲-۱ Ribbon .....
۲۸	۲-۲-۱ نوار Quick Access Bar (دسترسی سریع) .....
۲۹	۳-۲-۱ پالت Properties .....
۳۰	۴-۲-۱ پالت Project Browser .....
۳۱	۳-۱ تنظیمات گرافیکی پروژه .....
۳۱	۱-۳-۱ Visual Style .....
۳۲	۲-۳-۱ نمایش ضخامت قلم .....
۳۳	۴-۱ حرکت، بزرگ‌نمایی و کنترل دید در صفحات ترسیم .....
۳۳	۱-۴-۱ چرخش در اطراف مدل .....
۳۴	۲-۴-۱ کنترل و بزرگ‌نمایی دید .....
۳۵	۳-۴-۱ کنترل پنجره‌های باز شده در پروژه .....
۳۶	۴-۴-۱ تکنیک‌هایی برای انتخاب آبجکت در چند View .....
۳۹	۵-۴-۱ تنظیم واحد در محیط Revit .....
۴۲	۵-۱ بازیابی پالت‌های Properties و Project Browser .....
۴۲	۶-۱ نحوه جانمایی پالت‌ها در صفحه کاربری User Interface .....
۴۵	۷-۱ ترسیمات .....
۴۵	۱-۷-۱ ترسیم دیوار .....

۴۷	۲-۷-۱- تفاوت Snap ها در Revit و AutoCAD
۴۸	۳-۷-۱- انواع ابزار انتخاب
۴۹	۴-۷-۱- حذف کردن Object
۴۹	۵-۷-۱- تکرار فرمان قبلی
۵۰	۶-۷-۱- بررسی روش‌های مختلف ترسیم دیوار و Option های آن
۵۷	۸-۱- بررسی ابزارهای ویرایشی
۵۷	۱-۸-۱- ابزار ویرایشی Offset (کلید میانبر OF)
۵۹	۲-۸-۱- ابزار ویرایشی Split Element (کلید میانبر SL)
۵۹	۳-۸-۱- ابزار ویرایشی Split With Gap
۵۹	۴-۸-۱- ابزار ویرایشی Trim/ Extend To Corner (کلید میانبر TR)
۶۰	۵-۸-۱- ابزار ویرایشی Trim/ Extend Single Element
۶۰	۶-۸-۱- ابزار ویرایشی Trim/ Extend Multiple Elements
۶۱	۷-۸-۱- ابزار ویرایشی Align (کلید میانبر AL) (همبند کردن)
۶۲	۸-۸-۱- ابزار ویرایشی Move (کلید میانبر MV) : این فرمان در Revit، دو کاربرد دارد:
۶۲	۹-۸-۱- ابزار ویرایشی Copy (کلید میانبر CO) : برای استفاده از این ابزار، به این ترتیب عمل کنید:
۶۳	۱۰-۸-۱- ابزار ویرایشی Rotate (کلید میانبر RO) : برای استفاده از این ابزار، به این ترتیب عمل کنید:
۶۳	۱۱-۸-۱- ابزار ویرایشی قرینه کردن Mirror: در Revit دو حالت قرینه کردن وجود دارد:
۶۴	۱۲-۸-۱- ابزار ویرایشی Scale (کلید میانبر RE)
۶۵	۱۳-۸-۱- نمونه‌ها و نکات تکمیلی ابزارهای ویرایشی
۶۷	۹-۱- Temporary Dimensions
۶۷	۱-۹-۱- کاربرد اول: ویرایشی
۶۹	۲-۹-۱- کاربرد دوم: ترسیمی
۷۰	۱۰-۱- Location Line در ترسیم و ویرایش دیوارها
۷۲	۱۱-۱- نکات تکمیلی فصل اول
۷۲	۱-۱۱-۱- پیام یادآوری ذخیره‌سازی (Project Not Saved Recently): (Reminder Save)
۷۳	۲-۱۱-۱- Scale (مقیاس)
۷۳	۳-۱۱-۱- خارج شدن از فرمان
۷۴	۴-۱۱-۱- تعیین سطح جزئیات

## فصل دوم: دیوار و کف

۷۷	۱-۲- طبقات (Levels)
۷۸	۱-۱-۲- روش‌های ترسیم Level
۸۲	۲-۱-۲- تنظیم ارتفاع ترازها
۸۲	۳-۱-۲- نام‌گذاری ترازها
۸۴	۴-۱-۲- نحوه جابه‌جایی طول خطوط تراز
۸۵	۵-۱-۲- منظم کردن خطوط تراز

۸۷	۶-۱-۲- تعیین ارتفاع دیوار.....
۸۸	۲-۲- دیوار در طبقات.....
۸۸	۱-۲-۲- روش ترسیم دیوار در طبقات.....
۹۰	۲-۲-۲- تنظیمات Underlay.....
۹۳	۳-۲- ترسیم کنسول.....
۹۴	۴-۲- ابزار Floor.....
۹۴	۱-۴-۲- ترسیم کف و سقف.....
۹۵	۲-۴-۲- Errorهای مربوط به Floor.....
۹۷	۳-۴-۲- روش‌های طلایی برای اصلاح Errorهای مربوط به Floor.....
۹۹	۴-۴-۲- ابزار کمکی Select Element by Face.....
۱۰۰	۵-۴-۲- ویرایش Floorها.....
۱۰۰	۶-۴-۲- رسم تصویرهای پر و خالی در Floor.....
۱۰۵	۵-۲- ترسیم جان‌پناه.....
۱۰۶	۶-۲- ترسیم درب و پنجره.....
۱۰۶	۱-۶-۲- نکات مهم در جایگذاری درب و پنجره.....
۱۰۷	۲-۶-۲- تغییر اندازه OKB (Sill Height).....
۱۰۷	۳-۶-۲- ایجاد تیپ جدید درب و پنجره.....
۱۰۸	۴-۶-۲- وارد کردن فرم جدید درب و پنجره.....
۱۱۰	۷-۲- همسان کردن مدل‌ها (Match کردن).....
۱۱۰	۸-۲- روش‌های مختلف برای انتخاب Object.....
۱۱۲	۹-۲- محدوده دید (View Range).....
۱۱۵	۱۰-۲- محدوده دید موضعی (Plan Region).....
۱۱۷	۱۱-۲- ساخت Template اختصاصی.....
۱۲۰	۱۲-۲- تنظیم keyboard shortcuts اختصاصی.....

### فصل سوم: اتصال دیوار و کف

۱۲۵	۱-۳- دیوار.....
۱۲۵	۱-۱-۳- Family دیوارها.....
۱۲۵	۲-۱-۳- تیپ‌بندی دیوارها.....
۱۲۶	۳-۱-۳- مشخصات هر تیپ از دیوار.....
۱۲۷	۴-۱-۳- مشاهده دسته‌بندی دیوارها در Revit.....
۱۲۷	۲-۳- ایجاد تیپ جدید دیوار.....
۱۲۹	۱-۲-۳- تنظیم مشخصات لایه‌های دیوار.....
۱۳۵	۲-۲-۳- نکات تکمیلی دیوارها.....

**فصل اول:**

**نکات اولیه و آغاز به کار در رویت**



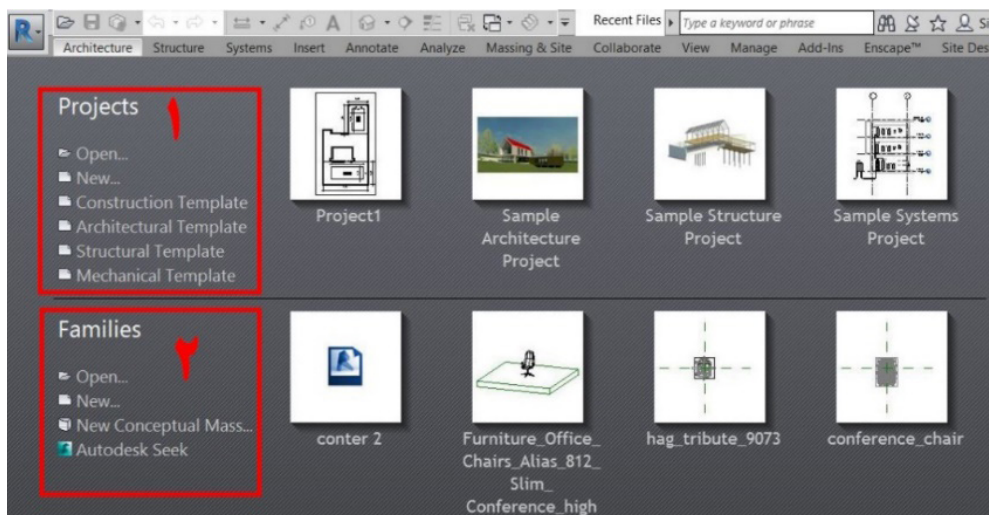


## ۱-۱- ورود به نرم افزار

زمانی که شما برای اولین بار وارد نرم افزار Revit می شوید، با این صفحه مواجه می شوید که شامل دو قسمت است (تصویر ۱-۱).

۱- Projects با پسوند .rvt

۲- Families با پسوند .rfa



تصویر ۱-۱

### ۱-۱-۱- Projects

در این محیط، تمام جزئیات پروژه، از ابتدا تا انتها از مرحله صفر تا صد پروژه، یعنی طراحی، جزئیات و ارائه مربوط به پروژه انجام می پذیرد.

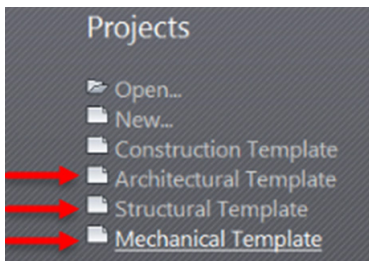
این محیط، شامل بخش های زیر است:

**Open:** از طریق این گزینه، می توانید پروژه های انجام شده دیگر را باز کنید.

**New:** این گزینه، محیط جدیدی برای شروع کار برای شما باز می کند.

لینک های دیگری با پسوند Template ممکن است در این گزینه وجود داشته باشند. برای شروع به کار، باید یک Template معماری در اینجا تعریف شده باشد. شما می توانید وارد Template پیش فرض شده و یا یک Template شخصی برای کار خود آماده کرده و به این لیست اضافه کنید. در ادامه، به چگونگی انجام این کار خواهیم پرداخت.

درواقع Template، یک فایل نیمه آماده جهت شروع کار بوده که شامل برخی آیتم ها همچون تعدادی در و پنجره، طبقات، چهار نمای شمالی، جنوبی، شرقی و غربی، تعدادی دیوار، تیر و ستون ... است که شما برای شروع کار به آن نیاز دارید. در تصویر ۱-۲، چهار Template مشاهده می کنید. این موارد شامل:



تصویر ۱-۲

Construction Template

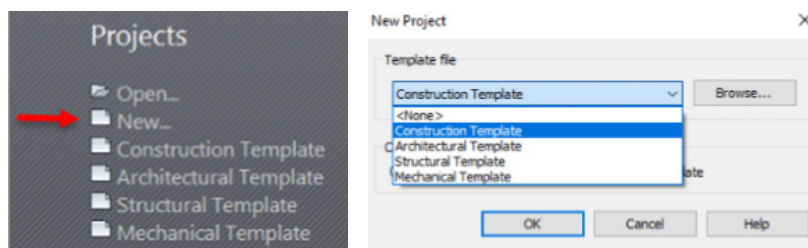
Architectural Template

Structural Template

Mechanical Template است که برای آغاز یک کار معماری از Architectural Template استفاده می‌کنیم.

در صورت انتخاب گزینه New نیز پالتی باز می‌شود که در آن پالت نیز می‌توانید Architectural Template را انتخاب کرده و وارد محیط آن شوید (تصویر ۱-۳).

**نکته:** وجود یک Template معماری برای شروع کافی است که هر نام و عنوانی می‌تواند داشته باشد.



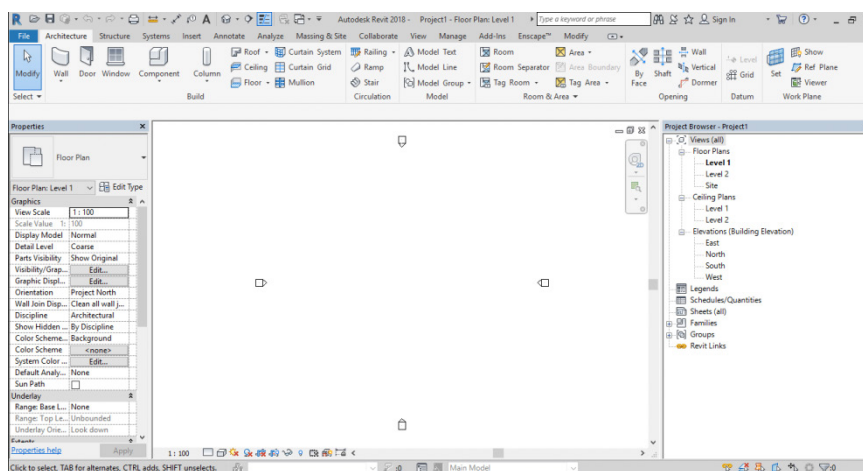
تصویر ۱-۳

## ۲-۱-۱ Families

Familyها، در واقع آیتم‌هایی هستند که به‌عنوان یک آبجکت واحد در پروژه از آنها استفاده می‌کنیم. این آبجکت‌ها می‌توانند شامل در و پنجره‌ها و مبلمان و موارد سه‌بعدی دیگر و یا دوبعدی همچون علائم فنی نقشه‌ها باشند. در فصول آخر کتاب، به‌طور مفصل درباره ساخت Familyها و ویژگی‌های آنها صحبت خواهیم کرد.

## ۳-۱-۱ Interface Revit

هر نرم‌افزار، یک فرمت خاصی در ظاهر دارد که به آن Interface می‌گویند. شما پس از وارد شدن به رویت، به‌صورت پیش‌فرض با تصویر ۱-۴ مواجه می‌شوید.



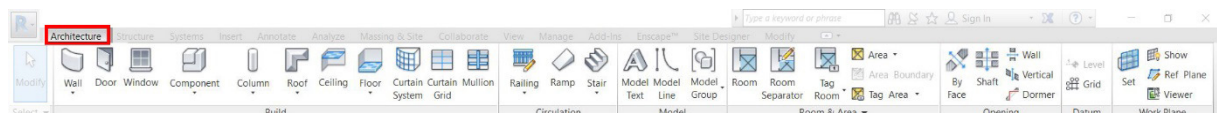
تصویر ۱-۴

پیش از شروع به کار، باید با ابزارها و محیط نرم‌افزار آشنا شوید. در ادامه، هر یک از گروه‌های ابزاری و کاربردها را بررسی خواهیم کرد.

## ۲-۱- بررسی Menuها و پالتها

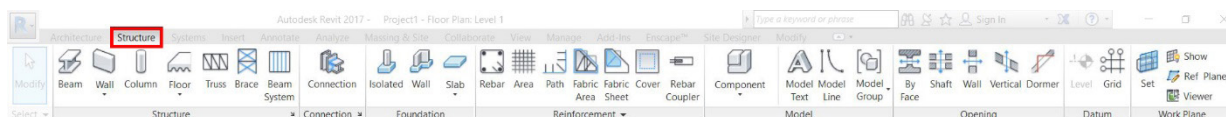
### ۱-۲-۱- Ribbon

کلیه ابزارهای ترسیمی و ویرایشی، در Ribbon قرار گرفته‌اند که به سربرگ‌های مختلفی تقسیم شده است؛ از جمله Architecture، Structure، System و... هم‌چنین هر یک از این سربرگ‌ها نیز دارای Panelهای مجزای دیگری است. < در سربرگ Architecture، کلیه عناصر اصلی ساختمان که مربوط به معماری می‌باشند (مثل دیوار، در و پنجره، ستون، سقف، رمپ، پله، زرده و غیره)، قرار دارند (تصویر ۵-۱).



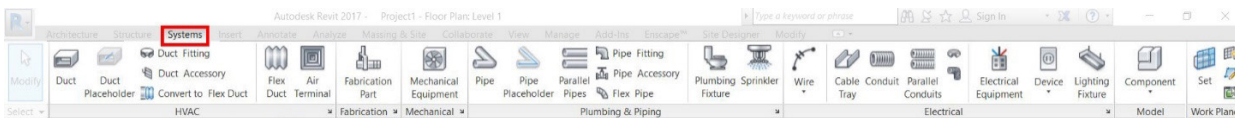
تصویر ۵-۱

< در سربرگ Structure، عناصر سازه‌ای مثل تیر، ستون، بادبند، خرپا، میلگردگذاری، فونداسیون و غیره قرار دارند (تصویر ۶-۱).



تصویر ۶-۱

< در سربرگ System که مربوط به تأسیسات می‌باشد، کانال‌ها، لوله‌ها، سینی کابل‌ها و مواردی که مربوط به تأسیسات مکانیکی و الکتریکی می‌شوند، جانمایی شده‌اند (تصویر ۷-۱).



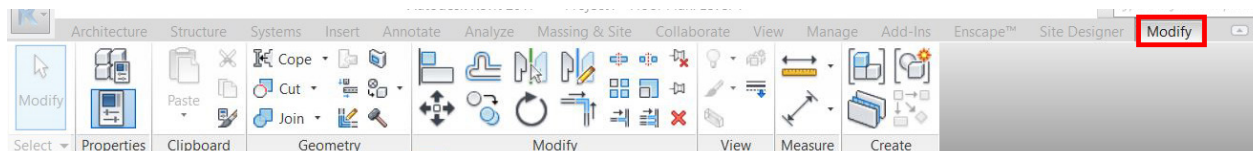
تصویر ۷-۱

< در سربرگ Massing & Site، ابزارهای مربوط به طراحی Topography و Landscape و همچنین مدل‌سازی با Mass که در فصل‌های انتهایی با آن آشنا خواهید شد، قرار گرفته است (تصویر ۸-۱).



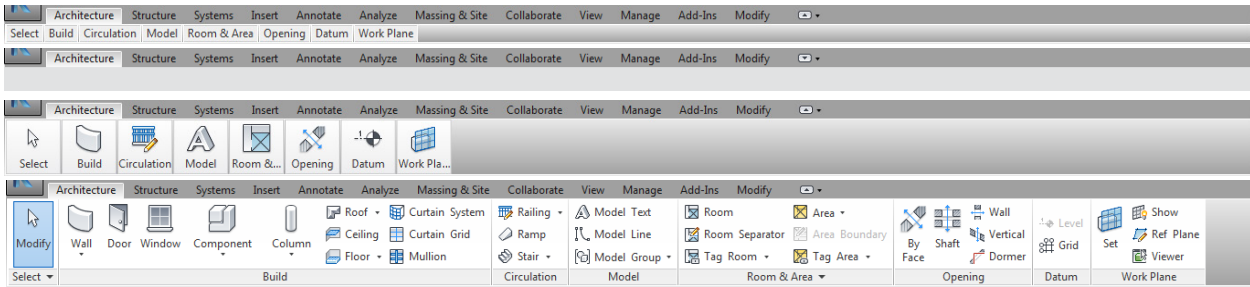
تصویر ۸-۱

< احتمالاً با ابزارهای موجود در سربرگ Modify به دلیل شباهت به ابزارهای AutoCAD آشنایی داشته باشید؛ همچون Move، Copy، Rotate، Offset و... (تصویر ۹-۱).



تصویر ۹-۱

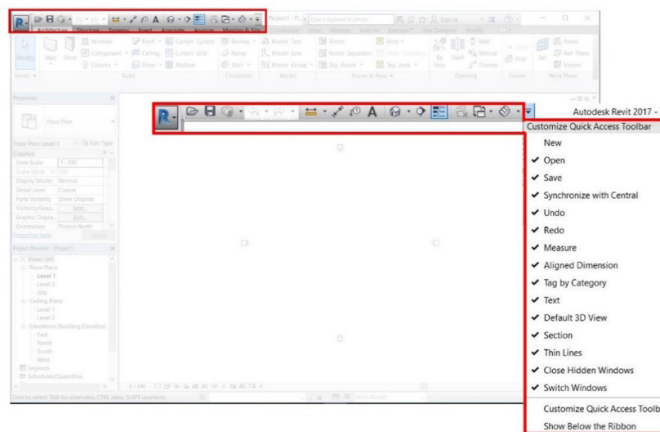
نکته: نوار Ribbon بسته نمی‌شود؛ ولی با دابل‌کلیک کردن بر روی سربرگ آن، به حالت نمایش داده می‌شود که پیشنهاد ما این است که این نوار همیشه به صورت ثابت و کامل دیده شود (تصویر ۱۰-۱).





تصویر ۱۰-۱

## ۲-۲-۱- نوار Quick Access Bar (دسترسی سریع)

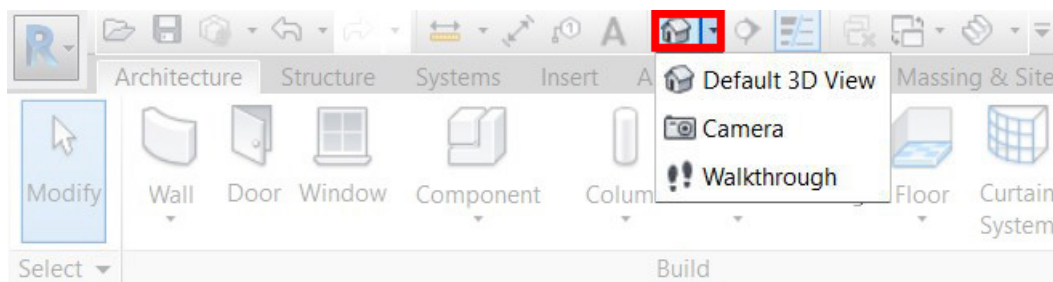
در این نوار ابزار، تعدادی ابزارهای پرکاربرد قرار گرفته است که می‌توان ابزارهای دیگری را نیز به این لیست اضافه نمود. با کلیک بر روی مثلث کوچک کنار آن و باز شدن منوی کشویی، می‌توان ابزارهایی را اضافه و یا کم نمود. همچنین می‌توان محل قرارگیری آن را نیز تغییر داد؛ بدین صورت که در بالا یا پایین نوار Ribbon قرار گیرد (تصویر ۱۱-۱). در برخی از سیستم‌ها، با کارت گرافیک GEFORCE دیده شده که این قسمت، حالتی از Transparent یا سوختگی دارد و این نوار ابزار برای کاربران قابل مشاهده نیست. در این حالت، لازم است کارت گرافیکتان را Update نمایید. در غیر این صورت، گزینه Show Below The Ribbon را انتخاب نمایید. این کار باعث می‌شود که Quick Access Bar شما از منطقه سوختگی خارج شده و در قسمت پایین نوار Ribbon ظاهر شود (تصویر ۱۱-۱).



تصویر ۱۱-۱

ابزار نمایش سه‌بعدی پروژه  در نوار Quick Access Bar قرار گرفته است (تصویر ۱۲-۱)؛ که بعد از شروع کار و هر ترسیمی در پروژه، در Project Browser نیز ظاهر می‌شود. همچنین می‌توانید از مسیر زیر نیز به آن دسترسی داشته باشید.  View → Create →

اما در Quick Access Bar، دسترسی سریع‌تر بوده و با یک کلیک، View سه‌بعدی باز می‌شود (تصویر ۱۲-۱).

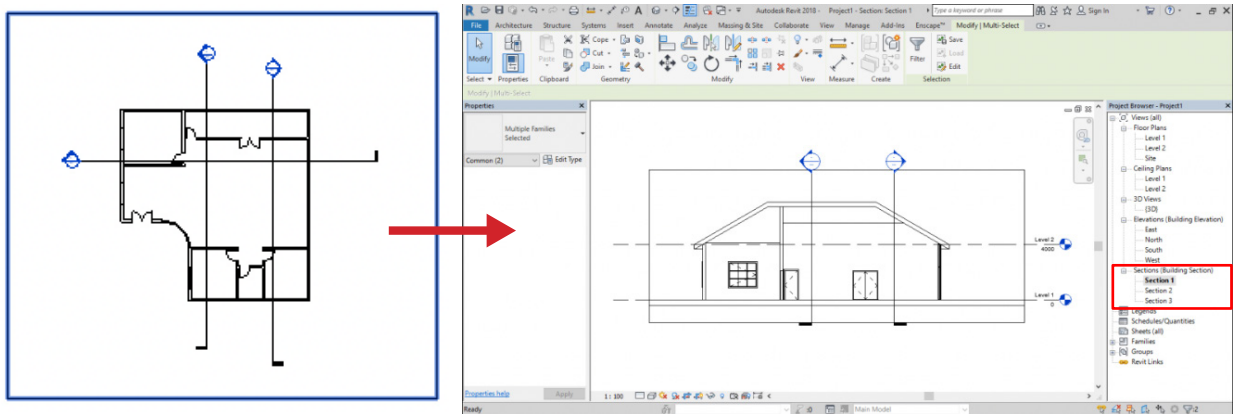


تصویر ۱۲-۱


ابزار Section (برش) از مسیر زیر قابل دسترسی است:

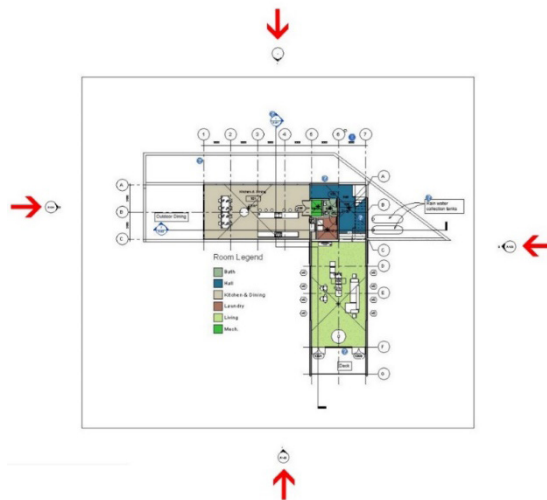
View → Create → 

همچنین این دستور در نوار Quick Access Bar نیز قرار دارد (تصویر ۱۰-۱) که پس از ترسیم هر خط برش، یک مقطع به لیست Project Browser اضافه می‌شود (تصویر ۱-۱۳).



تصویر ۱-۱۳

در پلان، چهار علامت  را مشاهده می‌کنید که در واقع نماهای پیش فرضی می‌باشند که در Template وجود دارند. سعی کنید پروژه، بین این چهار علامت ترسیم شود. در صورت نیاز می‌توانید این علامت‌ها را جابه‌جا نمایید. اسامی آن‌ها در Project Browser قابل مشاهده است که شامل نمای شرقی، شمالی، جنوبی و غربی می‌باشد (تصویر ۱-۱۴).



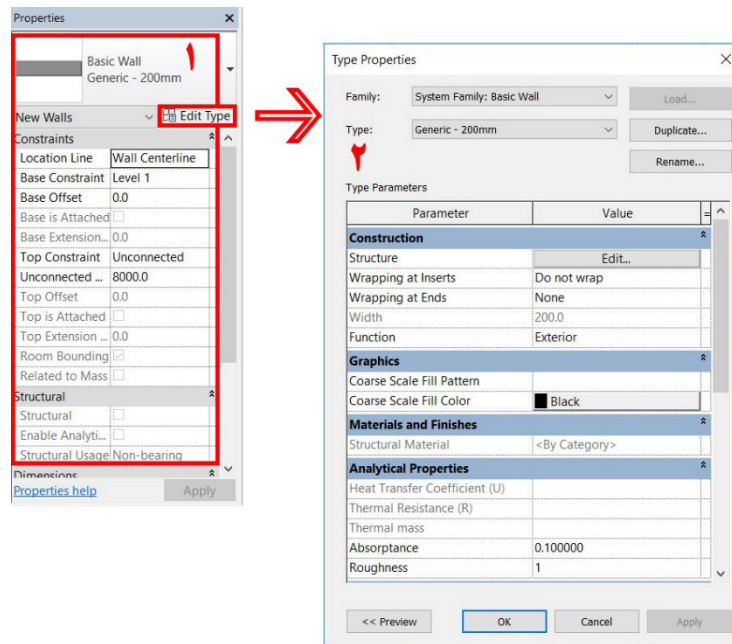
تصویر ۱-۱۴

### ۳-۲-۱- پالت Properties

در این پالت، مشخصات و اطلاعات ابزاری که فعال است، نمایش داده می‌شود؛ برای مثال، با انتخاب ابزار Wall از پنل Build از سربرگ Architecture، می‌توانید برای ترسیم یک دیوار اقدام کنید.

Architecture → Build → Wall

حال در پالت Properties که معمولاً در قسمت چپ و یا راست صفحه‌نمایش قرار گرفته است، مواردی را مشاهده می‌کنیم که شامل نوع دیوار و عنوان آن، سطحی که روی آن قرار خواهد گرفت، ارتفاع و... است که می‌توان آن‌ها را تنظیم نمود (تصویر ۱-۱۵).

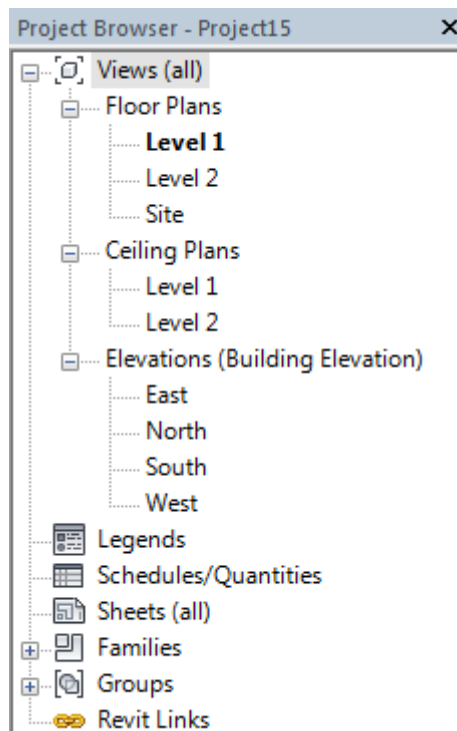


تصویر ۱-۱۵

این بخش، دارای یک پالت درونی به نام Type properties (با کلیک بر روی گزینه Edit Type باز می‌شود) است که برای تنظیم مشخصات و اطلاعات تکمیلی هر ابزار می‌باشد (تصویر ۱-۱۵). بنابراین، پالت Properties باید همیشه به صورت ثابت در کنار صفحه کاری قرار گرفته باشد.

#### ۴-۲-۱- پالت Project Browser

مرورگر پروژه می‌باشد که لیست کلیه نقشه‌های پروژه مثل پلان‌ها، سقف‌های کاذب، نماها، مقاطع، Familyها، جداول متره تولید شده و دیگر موارد در آن قرار گرفته شده است. با دابل کلیک کردن بر روی هر کدام، می‌توان به‌طور مستقیم به آن‌ها دسترسی پیدا کرد (تصویر ۱-۱۶).



تصویر ۱-۱۶

### ۳-۱- تنظیمات گرافیکی پروژه

وارد حالت سه بعدی می شویم و نکاتی را بررسی می کنیم. اولین موضوع، تنظیمات گرافیکی View می باشد.

#### Visual Style-۱-۳-۱

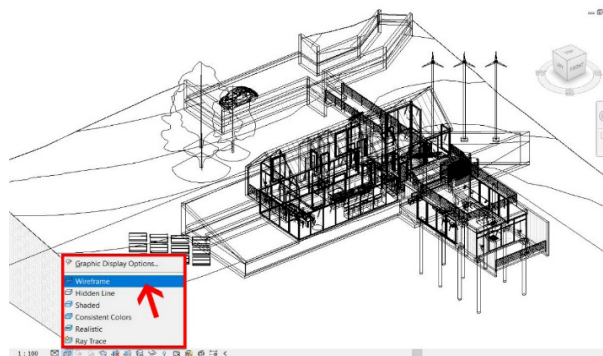
نحوه نمایش گرافیکی آن View را نشان می دهد و شامل حالت های مختلفی است که از بین آن ها Wireframe، Hidden Line و Shaded از بقیه پر کاربردتر می باشند (تصویر ۱۷-۱).



تصویر ۱۷-۱

نکته: گزینه Ray Trace در ورژن های جدیدتر وجود ندارد.

حالت Wireframe (کلید میانبر WF): همه چیز را به صورت سیمی نشان می دهد و در آن کلیه خطوط پروژه دیده می شوند. گاهی اوقات اگر بخواهیم از داخل پروژه یک آبجکت را انتخاب نماییم، استفاده از این گزینه مناسب می باشد (تصویر ۱۸-۱).



تصویر ۱۸-۱

حالت Hidden Line (کلید میانبر HL): در این حالت، خطوط داخلی پنهان می شوند و تصویر بدون رنگ است (تصویر ۱۹-۱).



تصویر ۱۹-۱