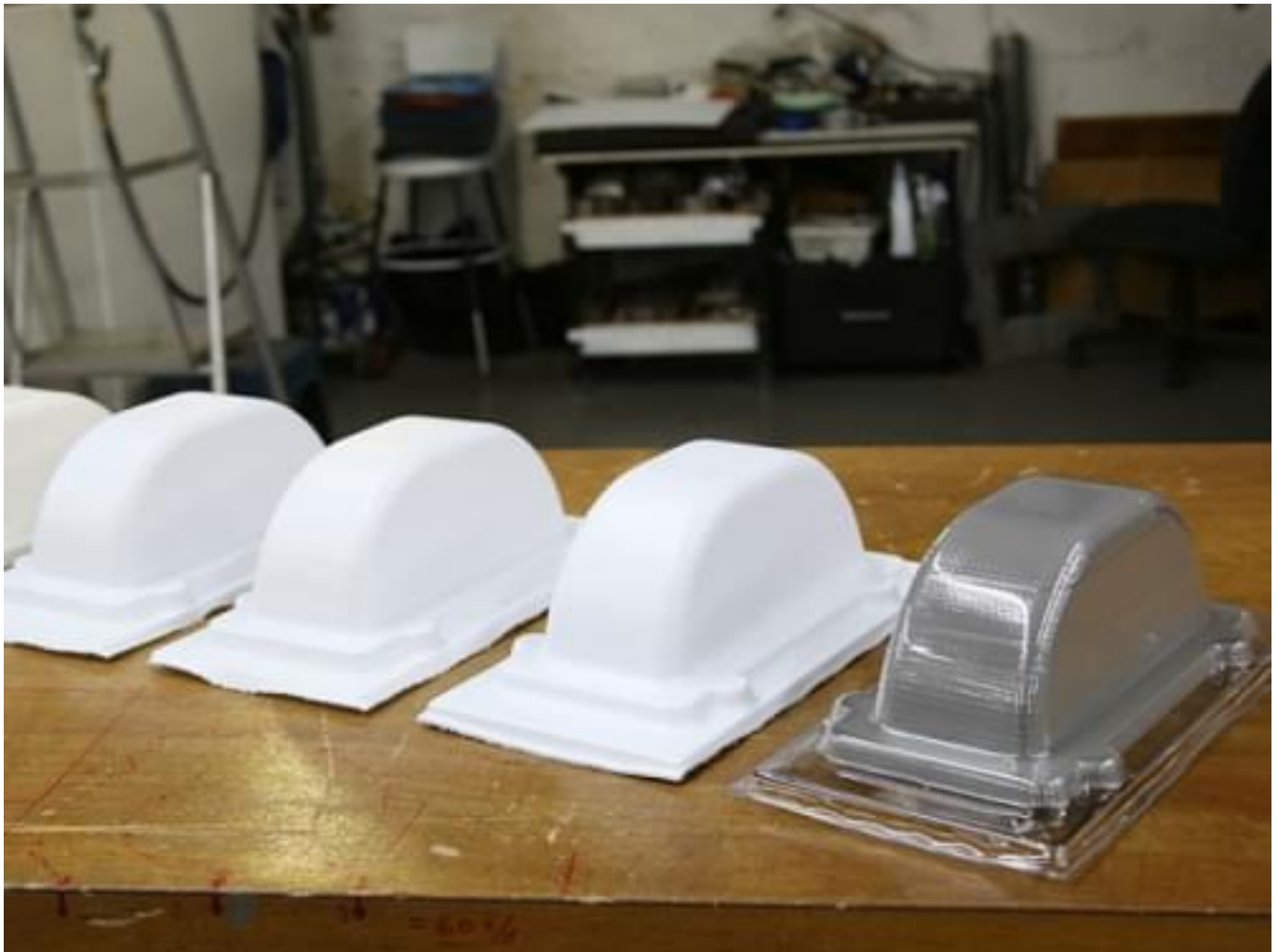


شکل دهی خلا با استفاده از پرینت سه بعدی



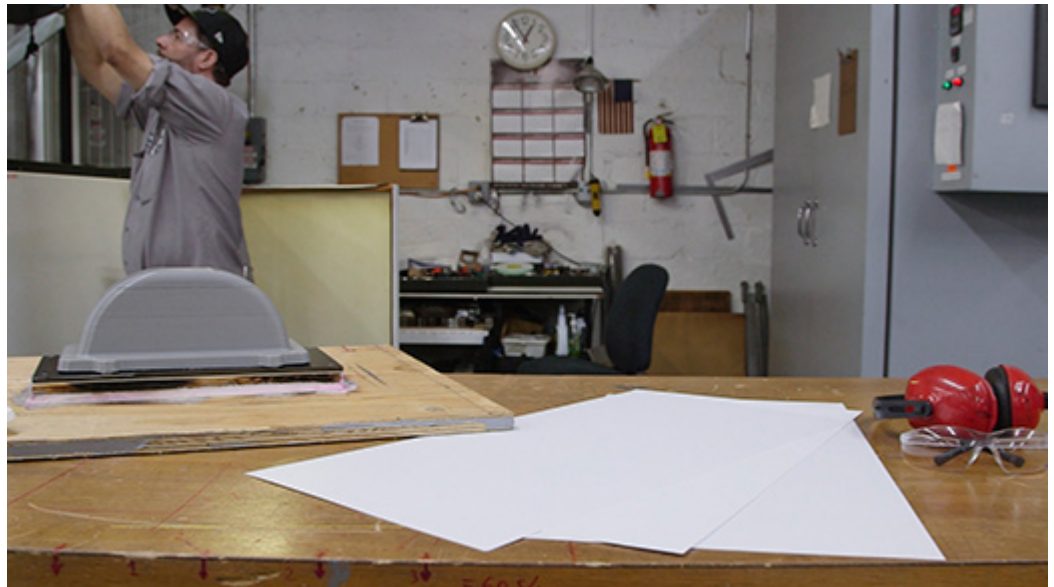
شکل دهی خلا فرایندی است که در آن یک صفحه پلاستیکی گرم شده و سپس بر روی یک قالب پرس می شود تا یک قطعه تولید شود. این فرایند برای تولید بسیاری از وسایل خانه استفاده می شود مانند ظرف های پلاستیکی، تشت های پلاستیکی، سینک ها و محافظ های الکتریکی

پرینت سه بعدی یک راه بسیار خوب برای ساخت قالب های ارزان و تولید نمونه های اولیه در تیراژهای پایین است. در اینجا از یک ماشین شکل دهی خلا صنعتی استفاده شده است ولی می توان مشابه آن را در خانه برای مصارف کوچک نیز ساخت.

زمان کار با توجه به قطعه متفاوت خواهد بود. فرایندی که در اینجا مشاهده می کنید در حدود 1 ساعت زمان گرفت.

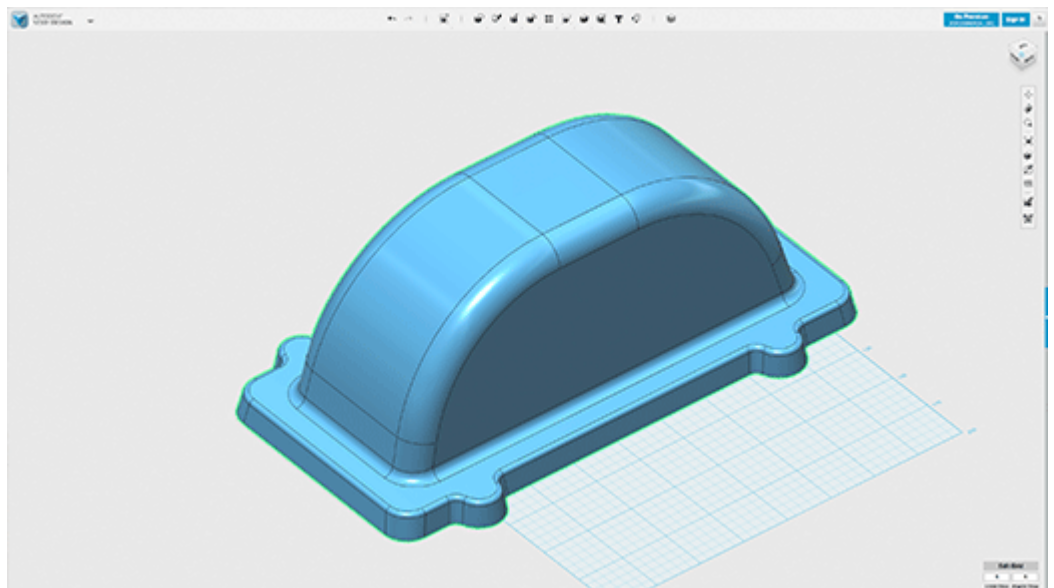
وسایل مورد نیاز:

1. ماشین شکل دهی خلا
2. صفحات پلاستیکی شکل دهی خلا
3. قالب پرینت سه بعدی شده
4. سازه نگه دارنده قالب
5. وسیله برش
6. عینک محافظ چشم
7. دستکش های مقاوم در برابر حرارت



قدم 1: طراحی قالب

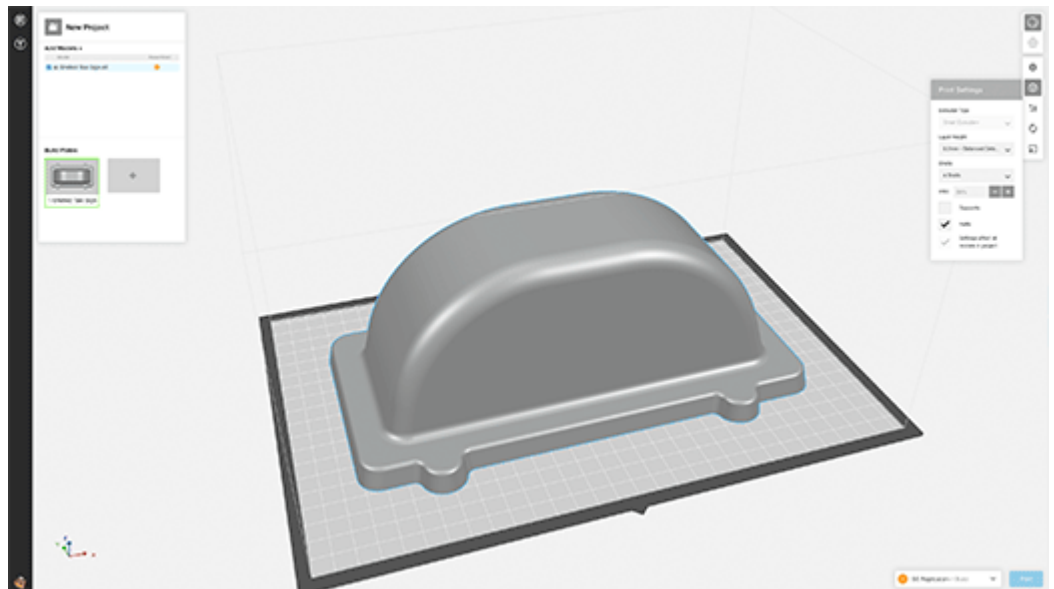
برای این که شکل دهی خلا انجام دهید باید یک قالب طراحی کنید که به دور آن شکل دهی خلا انجام شود. قطعات نهایی شما دقیقاً مشابه قالب شما خواهند بود. قالبی که در اینجا مشاهده می کنید برای یک نشان گر تاکسی است.



نکته:

وقتی که یک قالب را برای شکلی دهی خلا طراحی می کنید، زاویه درفت (draft angle) را نیز در نظر بگیرید. این زاویه به شما کمک می کنند که قطعه را راحت تر از قالب بیرون بیاورید. این زاویه باید معمولا بین 3 تا 5 درجه بر روی تمام سطوح عمودی باشد.

قدم 2: آماده سازی و پرینت مدل



وقتی که یک مدل را برای شکل دهی خلا آماده می کنید تعدادی تنظیمات پرینت وجود دارند که باید آن ها را رعایت کنید.

مدل ها را با چگالی 25 درصد پرینت کنید و از تنظیمات لایه ضخیم استفاده کنید.

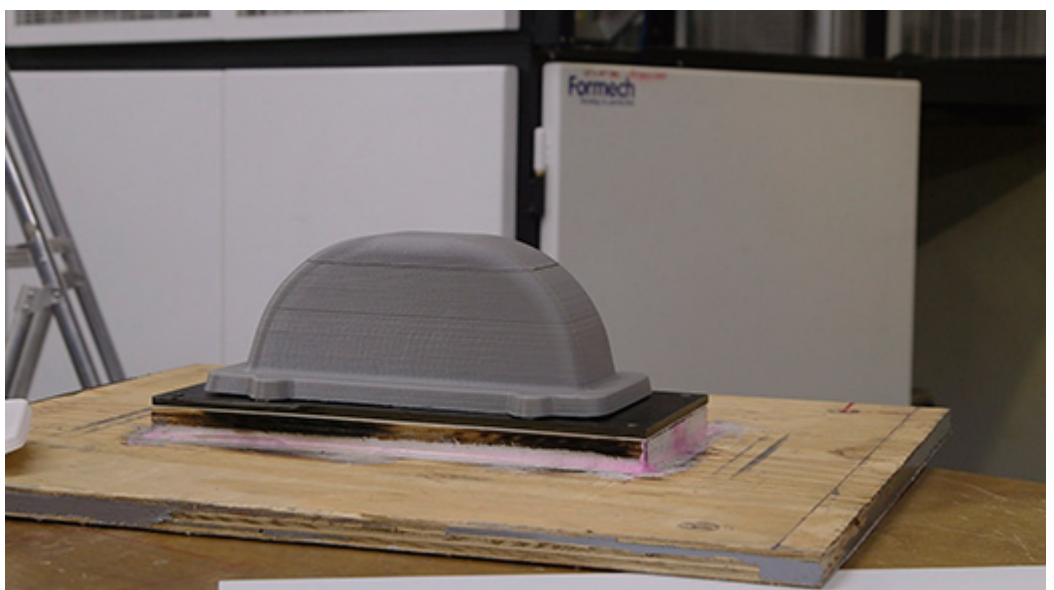
نکته:

هم ضخامت لایه و هم چگالی قطعه را بالا ببرید تا قالب بتواند فشار شکل دهی خلا را تحمل کند .

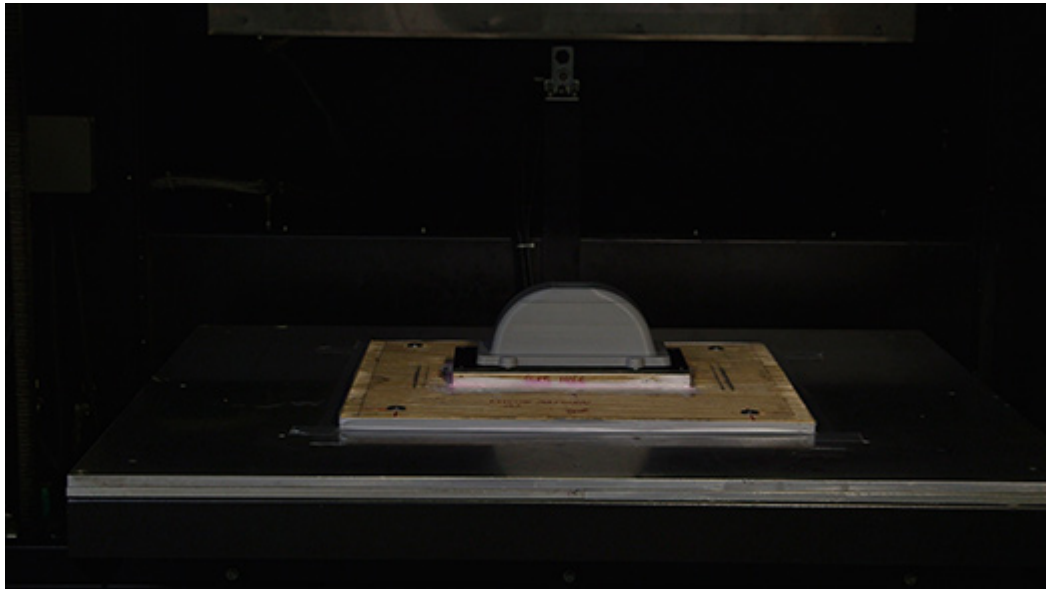
قدم 3: آماده کردن قطعه نگهدارنده

از انجایی که در اینجا از یک ماشین شکل دهی خلا استفاده شده است باید قالب به یک سازه دیگر محکم شود. این سازه قالب را در مقابل نیروهای متفاوتی که در هنگام کار کردن ماشین به آن وارد می شود در جای خود نگه می دارد.

الف. قسمت پایین قالب که برروی قطعه تولید شده تاثیری ندارند را سوراخ کنید و آن را روی یک صفحه MDF محکم کنید.



ب. حال صفحه چوبی را در دستگاه شکل دهی خلا قرار دهید و محکم کنید.



قدم 4: صفحات پلاستیکی را آماده و گرم کنید

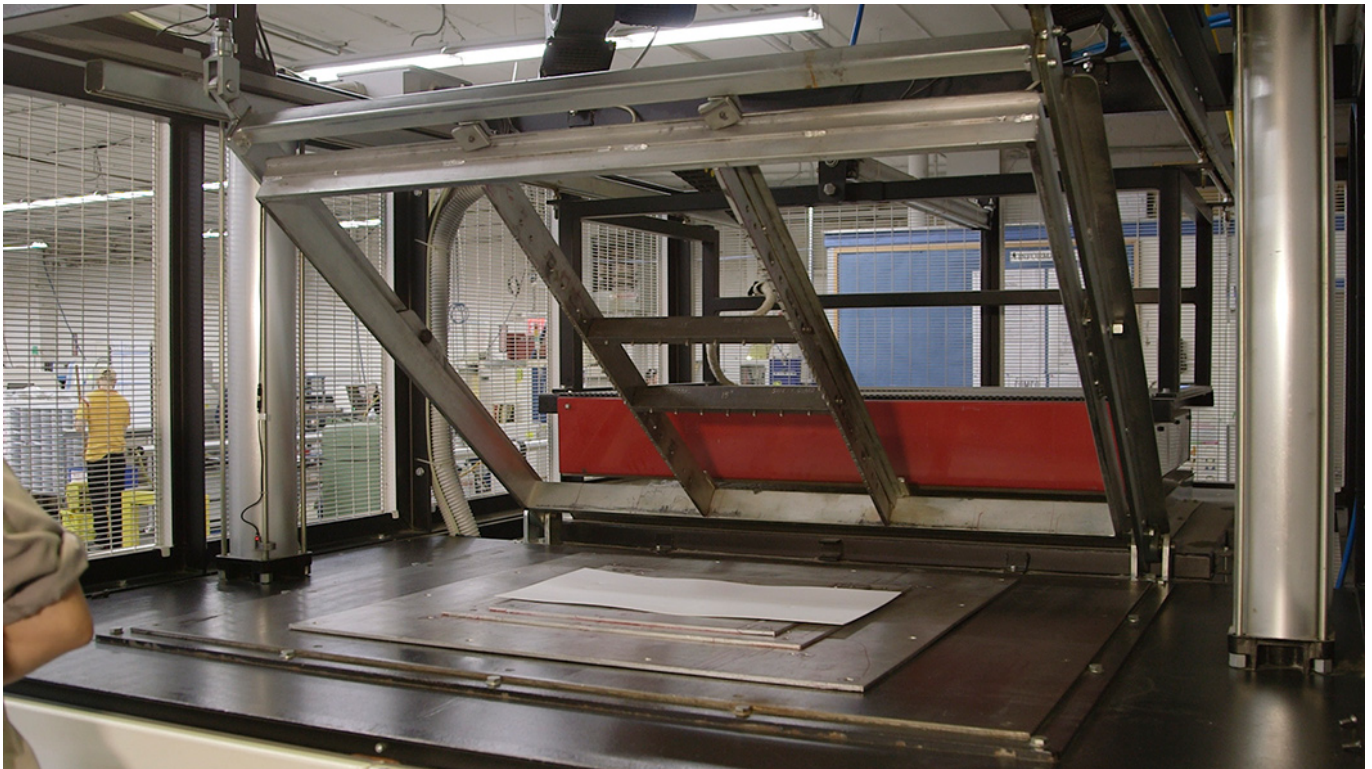
الف. پلاستیک را آماده کنید

در اینجا از صفحات 24*12 اینچی پلی استایرن سفید استفاده شده است. ضخامت این صفحات 0.75 میلیمتر است. وقتی که صفحات پلاستیکی را برای شکل دهی خلا انتخاب می کنید ضخامت و اندازه صفحات را در نظر بگیرید. صفحات پلاستیکی ضخیم هم نیاز دارند که تا دمای بالاتری گرم شوند و هم به قدرت خلا بیشتری احتیاج دارند.

ب. پلاستیک را تا دمای مورد نظر گرم کنید.

از آنجایی که در اینجا از یک ماشین شکل دهی خلا صنعتی استفاده شده است. خود دستگاه به صورت اتوماتیک دمای صفحات پلاستیکی را بسته به جنس، ضخامت و چگالیشان بالا می برد.

از آنجایی که دمای 400 درجه فارنهایت به دمای ذوب PLA نزدیک است. فقط صفحات داغ می شوند نه قالب .



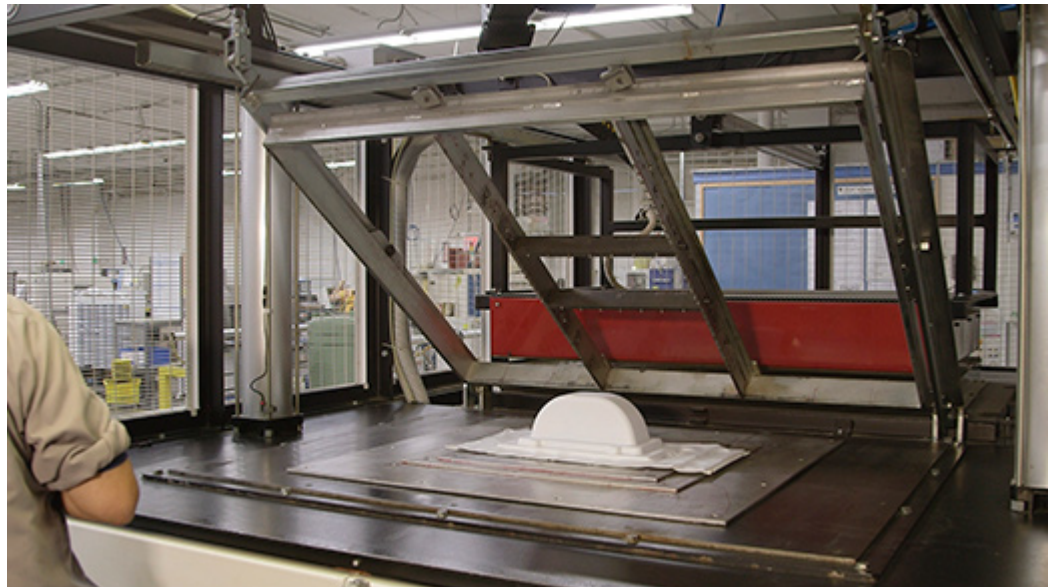
نکته:

اگر ماشین شکل دهی خلا شما نمی تواند مقدار کافی گرما یا نیروی خلا را تولید کند از صفحات پلاستیکی نازک تر استفاده کنید.

نکته:

معمولا پلاستیک ها را تا دمای حدود 400 درجه فارنهایت گرم می کنند.

قدم 5: پلاستیک را برروی قالب پرس کنید



وقتی که پلاستیک گرم شد برروی قالب فشار داده می شود.

در اینجا مشاهده می کنید که خلا ایجاد شده هوا را از زیر پلاستیک داغ شده بیرون می کشد و آن را به بدنه قالب فشار می دهد. پلاستیک به سرعت شروع به سرد شدن می کند.

قدم 6: سرد شدن

وقتی که هوا به صورت کامل از زیر پلاستیک خالی شد و شکل قالب را به خود گرفت. قطعه شکل گرفته را جدا کنید و آن را در یک گوشه بگذارید تا سرد شود.

قدم 7: تکرار کنید

این فرآیند می تواند بار ها و بار ها تکرار شود و شما می توانید تعداد زیادی از قطعه مورد نظر را تولید کنید.

اگر متوجه شدید که با گذشت زمان در اثر گرما و فشار قالب پرینت سه بعدی شده دچار تغییر شکل شده است وقت آن است که یک قالب دیگر را پرینت سه بعدی کنید.

نکته:

از آن جایی که پرینت سه بعدی یک راه بسیار ارزان قیمت برای تولید با استفاده از قالب است. پرینت کردن 2-3 قالب اضافه از قبل نه وقت زیادی از شما می گیرد و نه هزینه زیادی را به دنبال دارد.

قدم 8: پرداخت سطح

وقتی که تعداد مورد نظر از قطعه را تولید کردید تمام پلاستیک های اضافه را جدا کنید.



نکته:

می توانید پلاستیک های اضافه را با استفاده از یک دستگاه برش معمولی یا یک دستگاه CNC ببرید. اگر از دستگاه CNC استفاده می کنید استفاده از پرینتر سه بعدی می تواند یک راه حل خوب برای ساختن یک گیره نگه دارند قطعه تان باشد.

قطعه نهایی:

در اینجا می توانید قطعاتی که به روش شکل دهی خلا ساخته شده اند را مشاهده کنید.

