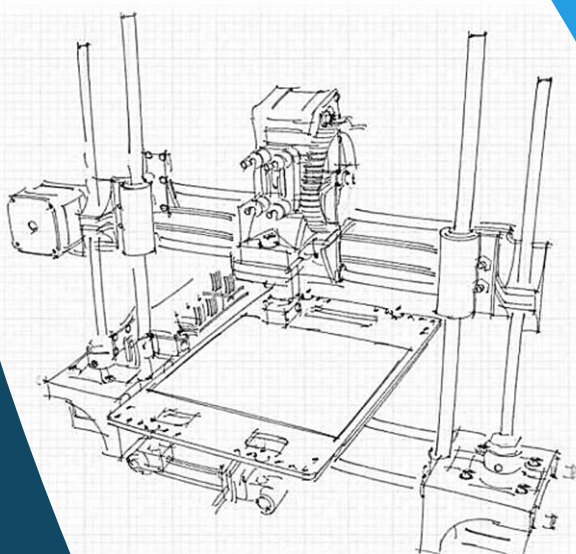


آناتومی یا اجزای سازنده
چاپگر سه بعدی



چاپگرهای سه بعدی
3DPE

فهرست مطالب

3	مقدمه
4	جدول 1: اجزای کلی یک پرینتر سه بعدی اسمبل شده
5	معرفی بستر چاپ
7	معرفی اکسترودر
7	جدول 2: ساختار اکسترودر
8	جدول 3: ساختار HotEnd اکسترودر
10	جدول 4: قطعات اکسترودر
11	استاندارد ساخت اکسترودر
13	جدول 5: قطعات مکانیک
15	جدول 6: قطعات الکترونیک
16	ویژگیهای یک چاپگر سه بعدی باکیفیت
17	جدول 7: مطالب تکمیلی
18	مشاوره رایگان

میخواهید از اجزای داخلی و خارجی یک پرینتر سه بعدی مطلع شوید؟ این کتابچه راهنما، به زبان ساده به شما میگوید که یک 3D Printer باید با چه قطعاتی ساخته شود تا بدرستی کار کند.

فهمیدن اصول ساختاری چاپگر سه بعدی به شما کمک میکند که در هنگام خرید، دستگاههای باکیفیت را از انواع ارزان و غیراستاندارد تشخیص داده و سرمایه خود را هدر ندهید.

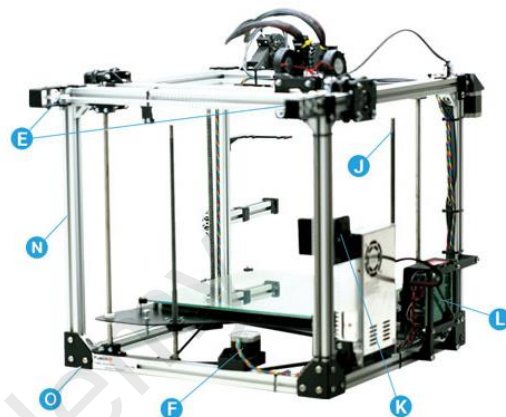
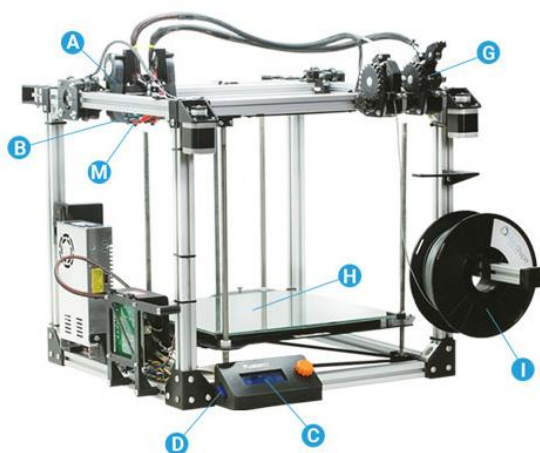
برای اینکه اسامی اجزای تشکیل دهنده و کاربرد آنها بهتر در یادتان بماند، قطعات مورد بحث را به دو بخش مکانیک و الکترونیک تقسیم و توضیح میدهیم. این قطعات مرسومترین و مهمترین اجزای یک چاپگر سه بعدی FDM/FFF یا متریال ترموپلاستیک فیلامنت میباشند.

• اجزای بخش مکانیک:

بستر چاپ - کیت اکسترودر (پولی، بلبرینگ شیاردار 808، پنبه نسوز، هیت سینک، پیچ سوراخدار، پایپ با لوله PTFE، بدنه اکسترودر) - پاور گاید (انرژی گاید) - روکش ضد سایش پلی استر (جوراب محافظ کابل) - محورهای حرکتی خطی (بال اسکرو، ریل واگن، کوپلینگ، بلبرینگ خطی، تسمه دندانه دار GTZ) - شاسی یا فریم (نبشی، پروفیل) - پیچ و مهره های اتصال - ورق های بدنه

• اجزای بخش الکترونیک:

برد کنترلر - درایور موتور استپر - سیم و سوکتهای اتصال - موتور استپر - پاور یا منبع تغذیه - فن اکسترودر - هیتر بستر - هیتر نازل - سنسور نازل - میکروسویچ لیزری (نوری) یا مکانیکی - نمایشگر



(A) فن خنک کننده اکسترودر	(E) تسمه، کابل	(I) متریال ترموپلاستیک فیلامنت
(B) فن هیت سینک اکسترودر	(F) استپر موتور	(J) لید اسکرو
(C) نمایشگر	(G) فیدر یا درایور فیلامنت در اکسترودر نوع Bowden	(K) منبع تغذیه (پاور)
(D) درگاه ارتباطی (SD Card یا USB)	(H) بستر ساخت	(L) مادربرد (کنترل برد)
(M) هات اند اکسترودر	(N) پروفیل شاسی	(O) نبشی

جدول شماره 1: اجزای یک چاپگر سه بعدی آماده به کار

- بستر چاپ:

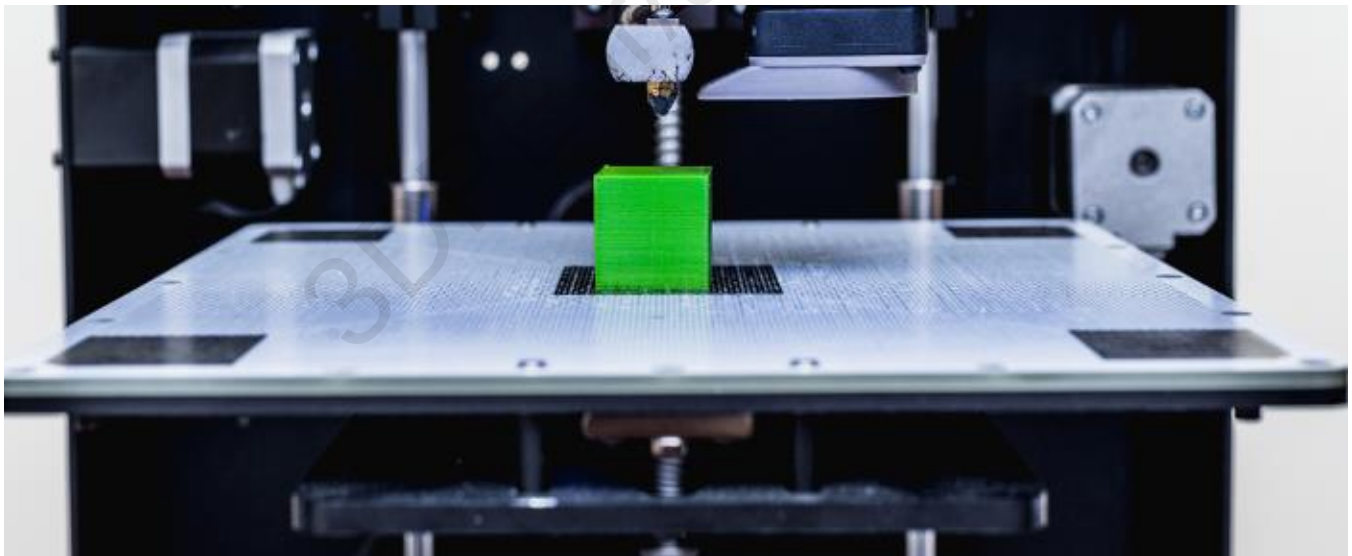


همانطور که از اسم مشخص است، منظور سطحی است که قطعه روی آن پرینت میشود و معمولاً فلزی میباشد (بخش رویین فلزی و زیرین هیتر). روی این بخش نیز روکشی از شیشه، سرامیک، بستر منعطف یا فلز جداشونده قرار میگیرد و در کنار همه اینها، برای ثبات بهتر قطعه روی این سطح از وسایل جانبی مثل چسب ماتیکی یا blue tape یا چسب کپتونی نیز استفاده میشود.

یک چاپگر سه بعدی با کیفیت مجهز به بستر چاپ گرم شونده است. چرا؟ چون اغلب متریالهای فیلامنت نیاز به بستر گرم برای پرینت صحیح دارند. در صورتی که بستر گرم شونده نداشته باشید عملیات چاپ شما سخت و طاقت فرسا بوده و اکثرا دچار خطاهای رایج پرینت مرتبط با نوسانات حرارتی میشوید. پس حتما پرینتری با بستر گرم خریداری کنید.

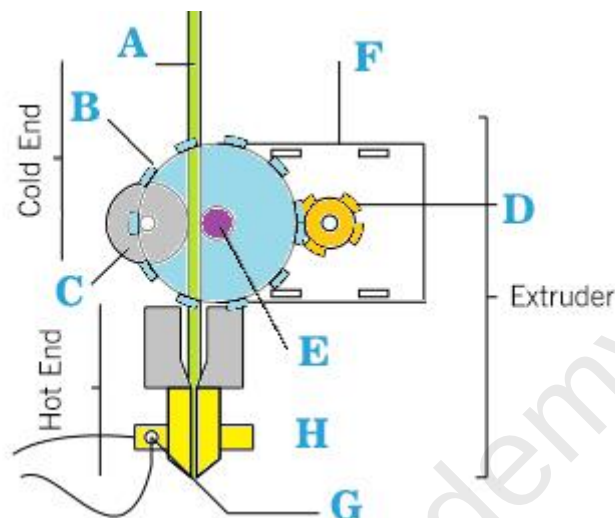


مفهوم ابعاد ساخت در چاپگر سه بعدی



قطعه ای که روی بستر ساخت آلومینیومی تکمیل شده است

• اکسترودر:



قلب تپنده یک چاپگر سه بعدی، ساختار اکسترودر نازل آن می باشد. در این بخش است که رشته فیلامنت داخل شده، ذوب گشته و از سر نازل بیرون میریزد تا بتدریج در بستر ساخت، بصورت لایه به لایه روی هم قرار گرفته، سرد شود و نهایتاً قطعه را بسازد.

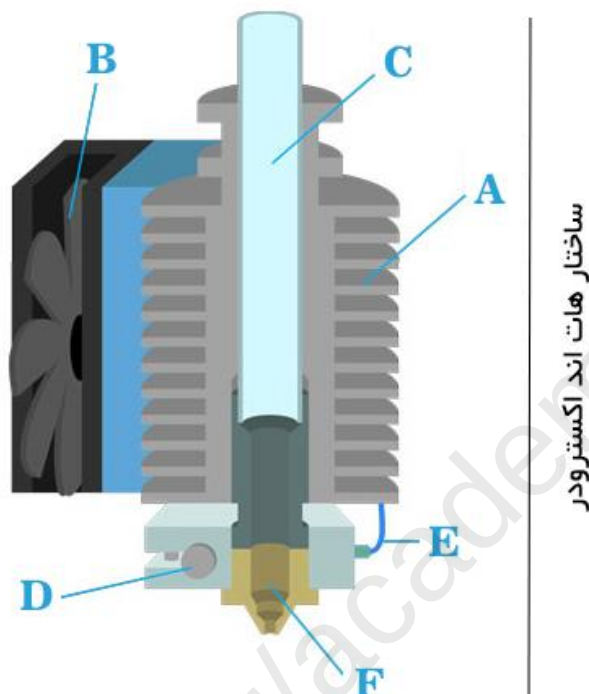
(A) رشته فیلامنت وارد میشود	(B) فیدر یا درایور فیلامنت	(C) بلبرینگ شیاردار
(D) چرخ دنده کوچک	(E) چرخ دنده بزرگ	(F) استپر موتور
(G) هیتر و سنسور	(H) فیلامنت مذاب از نازل خارج میشود	

جدول شماره 2: ساختار کلی اکسترودر در چاپگر سه بعدی FDM

Extruder شامل دو بخش است:

بخش Hot-End یا گرم - بخش Cold-End یا سرد

بخش سرد از یک موتور گام یا استپر موتور و چرخ دنده تشکیل شده که رشته فیلامنت را به درون نازل میکشد. بخش گرم همانطور که از نامش پیداست، وظیفه ذوب کردن رشته فیلامنت و بیرون دادن آن را بر عهده دارد.



(A) هیت سینک : ایجاد جریان هوای گرم رو به بالا و ذوب کردن اولیه رشته فیلامنت	(B) فن هیت سینک : ایجاد جریان هوای یکنواخت در سینک برای جلوگیری از گرمزدگی بیش از حد رشته فیلامنت	(C) پایپ یا PTFE : تنظیم دما و جلوگیری از انتقال حرارت به بخشهای بالایی اکسترودر (کلد اند)
(D) هیتر المنت : گرمادهی بیشتر به فیلامنت از پیش ذوب شده برای جریان یافتن (از انواع المنتهای فشنگی)	(E) سنسور دما : از نوع مرسوم ماژول ترمیستور Thermistor برای سنجش میزان دما یا از نوع ترموکوپل Thermocouple که قادر به مدیریت دمایی بالاتری است یا از انواع RTD که سنسوری فلزی است.	(F) نازل : بصورت پیش فرض از جنس فلز برنجی و با منفذ خروجی 0.4 میلیمتر

جدول شماره 3: ساختار بخش HotEnd در اکسترودر چاپگر سه بعدی FDM

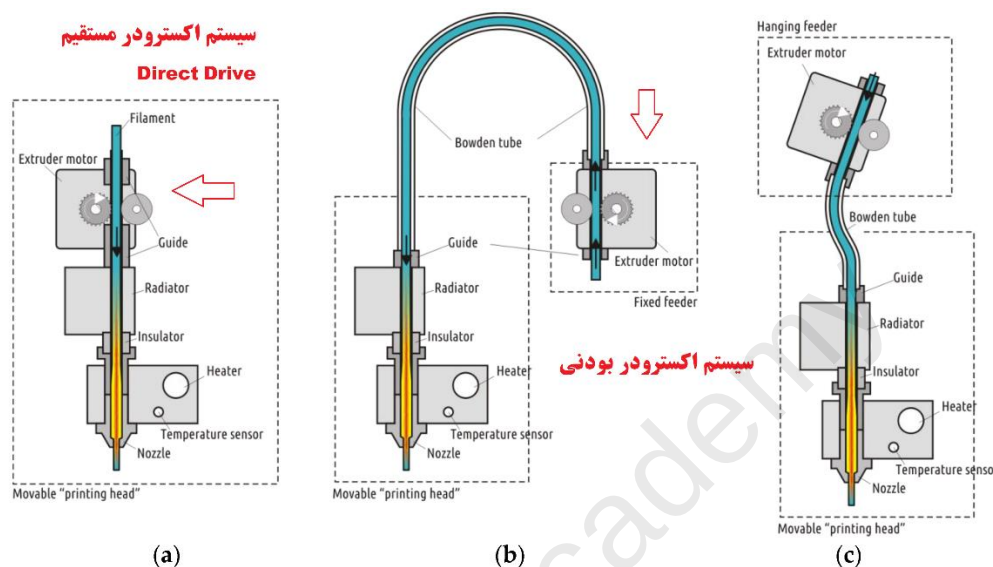


(A) سنسور دمایی اکسترودر : نوع مازول ترمیستور	(E) محفظه نگهدارنده آلومینیومی اکسترودر تکی مدل MK8	(I) پیچ سوراخدار با لوله تفلن داخلی
(B) هیتر اکسترودر	(F) هیت سینک استپر موتور و فن اکسترودر	(J) محفظه آلومینیومی هیتر اکسترودر مدل MK8
(C) محفظه نگهدارنده آلومینیومی اکسترودر دوگانه مدل MK8	(G) هات اند	(K) هیت سینک هات اند
(D) پایپ یا لوله PTFE	(H) پنوماتیک: فیلامنت از این بخش وارد گلد اند اکسترودر میشود	(L) نازل
(M) پنبه نسوز: عایق نازل و محفظه آلومینیومی هیتر	(N) قطعه مکانیکی از پک اکسترودر	(O) محفظه آلومینیومی، نازل، پیچ سوراخدار، ترمیستور، هیتر اکسترودر مدل MK8
(P) پولی	(Q) بلبرینگ شیاردار	(R) پیچ، پولی و فنرهای اکسترودر
(S) قطعه مکانیکی از پک اکسترودر	(T) استپر موتور	(U) کیت کامل اکسترودر MK8

جدول شماره 4: اجزای اکسترودر MK8

نکته: مدل‌های اکسترودر با توجه به برند پرینترها، انواع مختلفی می‌باشند. در این کتابچه، مدل MK8 را که در ایران مرسوم تر می‌باشد، در نظر گرفتیم.

به طور کلی دو نوع استاندارد طراحی Extruder برای چاپگرهای سه بعدی FFF/FDM وجود دارد:



• اکسترودر مستقیم یا Direct drive:

در پرینترهایی با این نوع ساختار که غالب بازار ایران نیز هستند، بخش هات اند و کولد اند در کنار یکدیگر میباشند. پس فیلامنت مسیر بسیار کوتاهی را بین این دو بخش طی میکند که مزایای خاص خود مثل قابلیت کنترل بهتر، بازگشتی بهتر فیلامنت، موتورهای کم حجمتر و سازگاری با انواع فیلامنت را دارد.

• اکسترودر بودن یا Bowden Drive :

در پرینترهایی با چنین ساختار اکسترودری، بخش هات اند و کولد اند از یکدیگر مجزا هستند. در واقع بخش کلد اند یا فیدر در جایی از فریم چاپگر محکم ثابت شده است (اگرچه در برخی سیستمها این بخش حالت معلق یا hanging نیز دارد). پس رشته فیلامنت از طریق یک تیوب لاستیکی طویل بنام Bowden tube به بخش هات اند وارد میشود. مزیت سیستم Bowden کاهش وزن اکسترودر میباشد ولی طیف سازگاری و کنترل پذیری فیلامنت نسبت به نوع Direct بجهت افزایش فاصله کمتر میشود.



(A) پروفیل آلومینیومی (فریم)	(E) پولی	(I) تسمه دندانه دار GTZ
(B) لید اسکرو	(F) پولی	(J) بال اسکرو محور Z
(C) بال اسکرو	(G) نگهدارنده	(K) چرخ کف دستگاه
(D) ریل واگن	(H) ریل واگن محور Y	(L) بدنه داخلی (پروفیل)
(M) بدنه خارجی	(N) مهره T	(O) فنر و پیچ بستر چاپ
(P) بلبرینگ خطی	(Q) پیچ آلنی (m)	(R) نبشی
(U) شفت هارد کروم SK	(T) براکت یا نگهدارنده شفت	(V) حامل V rail روی پروفیل آلومینیوم

جدول شماره 5: اجزای مکانیک چاپگر سه بعدی



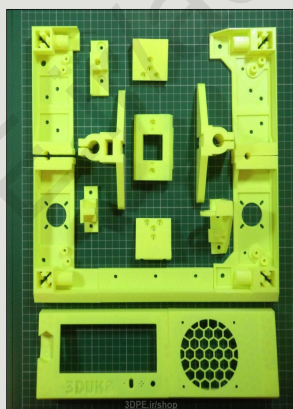
جدول شماره 6: اجزای الکترونیکی چاپگر سه بعدی

(A) مادربرد 32 بیتی	(E) سنسور تشخیص اتمام فیلامنت	(I) روکش ضدسایش پلی استر (جوراب کابل)
(B) ماژول تشخیص قطع برق ups	(F) نمونه سیم و سوکت مدارات	(J) پاور گاید (انرژی گاید)
(C) درایور استپر موتور	(G) لامپ LED	(K) استپر موتور
(D) میکروسوییچ End-Stop نوع مکانیکی و نوری	(H) نمایشگر لمسی	(L) wifi
(M) کابل پاور	(N) منبع تغذیه Power Supply	(O) فن حلزونی اکسترودر
(P) کابل ارتباطی USB	(Q) فن اکسترودر و مادربرد ...	(R) نمونه سیم برق رسانی
(S) کلید پریز پاور	(V) سنسور تشخیص خودکار بستر چاپ	

- ✓ دقیقترین و بروزترین سیستم حرکتی برای چاپگرهای سه بعدی FDM مبتنی بر سیستم خطی ریل واگن - بال اسکرو میباشد.
- ✓ کیفیت مادربرد چاپگر سه بعدی بعنوان مغز دستگاه بسیار مهم است؛ استفاده از سیستم 32 بیتی باعث عملکرد روان دستگاه در چاپهای طولانی یا پیچیده میگردد.
- ✓ کیفیت موتور استپرهای محورهای حرکتی تاثیر مستقیمی در دقت چاپ و پایداری عملکردی پرینتر سه بعدی دارد. استفاده از موتورهای ارزان قیمت برای کاهش قیمت دستگاه پس از مدتی باعث خرابی دستگاه شده و ضرر زیادی به شما وارد میکند.
- ✓ طبق استاندارد تکنولوژی FDM ؛ حداکثر دقت چاپ 50 میکرون میباشد و موارد کمتر از این مقدار بخاطر تبلیغات و رقابت بین تولیدکنندگان مطرح میشود.
- ✓ هنگام خرید به استحکام بدنه و نحوه اسمبل شاسی دستگاه دقت کنید.
- ✓ چاپگرهای سه بعدی بروز ایرانی از نمایشگر لمسی استفاده میکنند.
- ✓ وجود مواردی مثل سیستمهای بازیابی چاپ همانند UPS ، Hibernate و سسنور فیلامنت مفید هستند ولی وجود موارد دیگری مثل WiFi، شبکه سازی... برای اکثر کاربران الزامی نیست.
- ✓ برخی پرینترهای سه بعدی با ماژولهای جانبی همچون پلاتر و حکاک لیزر فروخته میشوند؛ در صورتی که این ماژولها به درستی اسمبل شده و روی عملکرد چاپ تاثیر مخربی نگذارند، برای کارهای تکمیلی شما مفید هستند. توجه کنید که این ماژولها همگی حکاک دو بعدی سبک بوده و قدرت بالایی همانند یک دستگاه حکاک حرفه ای ندارند. اکثر کاربران پرینتر سه بعدی در حالت عادی نیازی به این نوع ماژولها ندارند.
- ✓ یک تولید کننده معتبر ایرانی، محصول خود را با ضمانت نامه و خدمات پس از فروش معتبر عرضه میکند؛ هرگز پرینتر سه بعدی بدون گارانتی نخرید، حتی اگر قیمت ارزانی دارد.

جدول شماره 7: لینک مطالب تکمیلی اجزای چاپگر سه بعدی در وبسایت

•	<u>انواع تکنولوژی ساخت چاپگرهای سه بعدی FDM</u>
•	<u>معرفی Power Supply یا منبع تغذیه چاپگرهای سه بعدی FDM</u>
•	<u>معرفی FirmWare چاپگرهای سه بعدی FDM</u>
•	<u>معرفی Mother Board چاپگرهای سه بعدی FDM</u>
•	<u>معرفی Stepper motor چاپگرهای سه بعدی FDM</u>
•	<u>معرفی Extruder چاپگرهای سه بعدی FDM</u>
•	<u>توضیحات تکمیلی اکسترودر - نازل و معرفی چند محصول</u>
•	<u>اکسترودر تمام فلزی چاپگرهای سه بعدی FDM</u>
•	<u>مقایسه ریل واگن و ریل وی (اکستروژن آلومینیوم)</u>
•	<u>انتقال حرکت مبتنی بر تسمه پولی و لید اسکرو چاپگرهای سه بعدی FDM</u>
•	<u>بستر ساخت چاپگرهای سه بعدی FDM</u>
•	<u>میکروسوییچ EndStop یا مازول سنسور بر خورد</u>



کالکشن قطعات

کیت ساخت

چاپگر سه بعدی

دانشور رایگان >>



پرینت سه بعدی، دستگاه چاپ سه بعدی رومیزی، نمونه سازی سریع، ساخت لایه افزایشی، ساخت دیجیتالی اجسام، ... اینها اصطلاحات گوناگون و جلب توجه کننده یک فناوری نوظهور هستند که زیاد با آنها در اینترنت و گزارشات رسانه ها مواجه می شوید.

اکنون همه گیک های دنیای فناوری، مهندسان، معماران، مخترعین ... درباره فناوری 3D Printer صحبت می کنند و حتی از آن بعنوان انقلاب صنعتی جدید نیز یاد می شود.

علاقمند هستید تا بوسیله چاپگرهای سه بعدی به یک کارآفرین تبدیل شوید و درآمد مستقل خودتان را داشته باشید؟!

اگر صاحب کسب و کار کوچک یا بزرگی هستید، تمایل دارید تا چند قدم جلوتر از رقبای خود حرکت کنید؟!

شرکت دانش بنیان «توسعه گران بعد سوم» سازنده پرینترهای سه بعدی ایرانی می باشد که کلیه محصولات این مجموعه شامل گارانتی، خدمات پس از فروش و آموزش میباشند. برای مشاوره رایگان یا هر گونه سوال و راهنمایی کافیت با ما تماس بگیرید.

3DPE.ir

wa.me/989125257385



[illegible]