

## نقش پرینتر سه بعدی در مدارس

### خلاصه

پرینترهای سه بعدی از سالیان قبل در اطراف ما بوده‌اند تنها بخاطر قیمت بالای آنها در اختیار موسسات و سازمان‌ها با بودجه بالا بودند. با پیشرفت فن‌آوری ساخت آنها، **قیمت پرینتر سه بعدی** پایین آمده و در دسترس همگان قرار گرفته‌اند.

فرآیند ساخت قطعه در این ماشین‌ها روش افزودنی یعنی روی هم‌گذاری مواد می‌باشد، برخلاف سایر روش‌های تولید که با براده برداری قطعه ساخته می‌شود. پرینتر سه بعدی به سرعت وارد کلاس درس در **مدارس کشورهای صنعتی در اروپا، آمریکا و شرق آسیا** شده است. پرینترهای سه بعدی انقلابی در سیستم آموزشی ایجاد کرده‌اند.

پرینتر سه بعدی فرصتی را در اختیار دانش‌آموزان قرار می‌دهد تا ایده‌های خود را به یک ماهیبت فیزیکی ملموس تبدیل کنند. از این رو فاصله تبدیل ایده به واقعیت بسیار کوتاه و کم هزینه خواهد بود. از خطا در طرح و ایده دیگر نمی‌هراسند. با پرینت آنچه در ذهن دارند بدون واهمه از خطا در طراحی و یا ساخت، از اشتباهات خود یاد می‌گیرند و همزمان **خلاقیت خود را افزایش می‌دهند**. محققین، مخترعین، طراحان، مهندسين، پزشکان دنیای فردا با ابزار جدیدی وارد حیطه‌های کسب و کار می‌شوند. دنیای فردا قطعاً با آنچه ما امروز در ذهن داریم متفاوت خواهد بود.



انتشار مقاله:

معاونت آموزشی و پژوهشی، مدیریت امور پژوهشی آموزشکده فنی و حرفه ای سما واحد چالوس

کلمات کلیدی: مدرسه، دانش آموز، خلاقیت، نوآوری، پرینتر سه بعدی

## فهرست عناوین این مقاله:

- 1- [مقدمه](#)
- 2- [پرینتر سه بعدی در سیستم آموزشی](#)
- 3- [استفاده از پرینتر سه بعدی در مدرسه](#)
- 4- [مراکز آموزشی را میتوان به چهار دسته تقسیم کرد](#)
- 5- [دسته بندی پرینتر های سه بعدی](#)
- 6- [مقایسه سه روش پرینت سه بعدی لایه گذاری](#)
- 7- [فرمت فایل STL](#)
- 8- [یافتن پرینتر سه بعدی مناسب مدارس](#)
- 9- [پرینتر سه بعدی همزمان در مدارس و خانه](#)
- 10- [جمع بندی و نتیجه گیری](#)

## مقدمه

همانگونه که پرینترهای سه بعدی در حال تغییر دنیای ما هستند. با حضور پرینتر سه بعدی در محیطهای آموزشی در مقاطع دبستان، راهنمایی، متوسطه و دانشگاه محیطهای آموزشی باید به نسل آینده دانش چگونگی استفاده از این ابزار را بدهد. یک دانش پژوه با مدل سازی واقعی در طی دوران آموزش یاد میگیرد چگونه مسائل را حل کند. ساختار ذهنی آنها هم چنانکه یاد میگیرد از اشتباه در طرح و مدل اولیه نترسد، تغییر می کند و یاد میگیرد به سرعت و به راحتی می توان از اشتباهات درس گرفت و طرح را اصلاح کرد.

مفاهیم تنوری، ایده ها و طرح های ذهنی به سرعت برای دانش پژوه به واقعیت تبدیل می شوند. دیگر نیازی به ارجاع طرح به واحد تولیدی خارج از محیط آموزشی نیست. نیازی به طراحی و ساخت قالب، قید و بند و ابزارهای کمکی برای تولید طرح که خود هزینه بر هستند نخواهد بود. اشتیاق دانش پژوهان در یادگیری به خاطر فهم بهتر مطالب افزایش می یابد.

>> بیشتر بدانید: [کاربرد پرینتر سه بعدی](#)

## پرینتر سه بعدی در سیستم آموزشی

اگر چند بچه 5 تا 6 ساله را کنار یک میز قرار دهیم، کمی مقوا چسب و ماژیک و یا خمیر مجسمه‌سازی به آنها بدهیم و از آنها بخواهیم خلاقیت نشان دهند و چیزی بسازند، می‌بینیم آنها واقعاً خلاق هستند اما چه بر سر این خلاقیت در طی دوران آموزش می‌آید که علاقه به خلق کردن از بین می‌رود.

پرینت کردن سه بعدی توسط دانش‌آموز نباید خیلی مدنظر باشد، مهم این است یاد بگیرند در فضای سه بعدی طراحی کنند، خلاق و نوآور باشند.

پرینتر سه بعدی ابزار مناسبی برای تولید یک جسم سه بعدی است. اگر در نهایت دانش‌آموزی به هر دلیلی به سراغ طراحی نرفته باشد می‌تواند در ابتدا از طراحی دیگران در اینترنت برای پرینت استفاده کند. این روش برای مقطع ابتدایی بیشتر کارایی دارد هر چند این مطلوب و ایده‌آل نیست ولی باز دانش‌آموز چیزی خلق کرده است، حتی اگر طراحی متعلق به خودشان نباشد همین کار می‌تواند **مهندسی معکوس** و یا کپی کردن یک طراح را آموزش بدهد.

برابر این روش دانش‌آموز از آموزش خسته نمی‌شود و **بخاطر هیجان در تولید یک جسم با پرینتر سه بعدی به جزییات کار دقت بیشتری می‌کند.**

### شروع آموزش پرینتر سه بعدی در دبستان ها

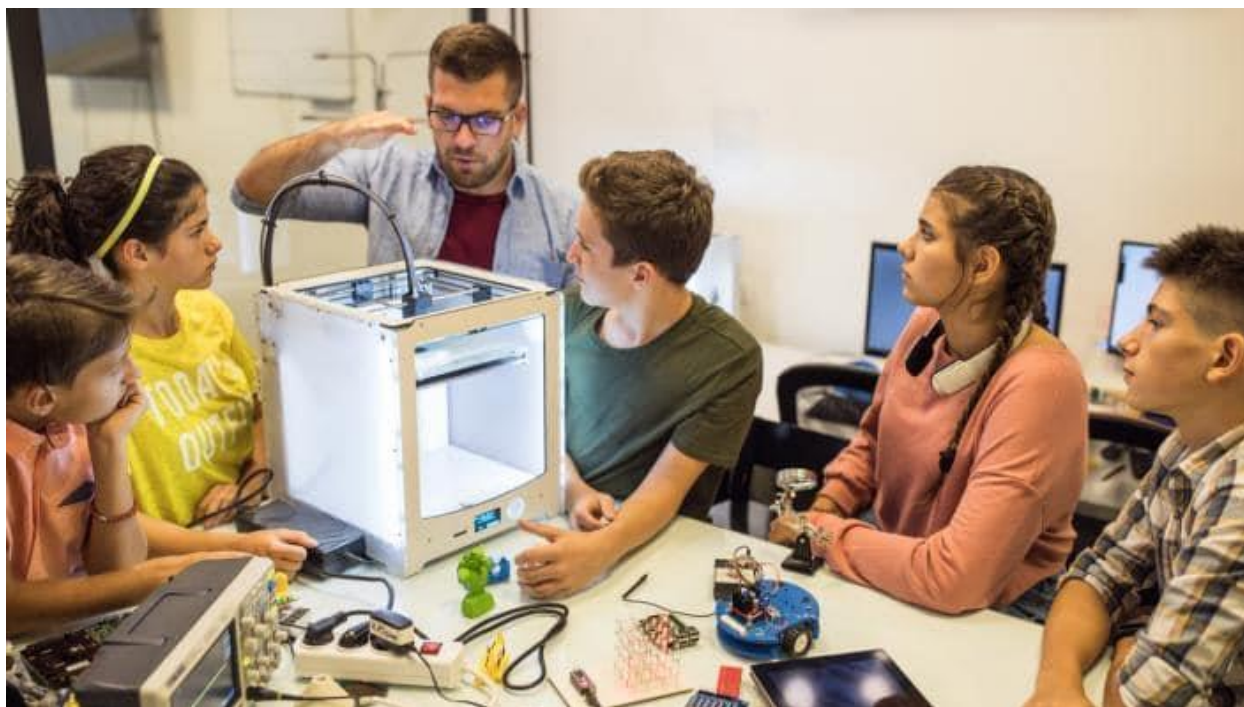
در دبستان با تعریف پرینتر سه بعدی کار شروع می‌شود. آموزش‌های در نظر گرفته شده باید شامل معرفی پرینتر سه بعدی، اجزا تشکیل دهنده آن و نحوه انتقال فایل به پرینتر سه بعدی باشد. در این مقطع کار با طراحی‌های بسیار ساده مانند نوشتن نام دانش‌آموز و برجسته کردن آن برای تشکیل یک جسم سه بعدی و یا ساخت اشکال هندسی بسیار ساده با نرم افزار طراحی ساده پرینتر در این روش بدون اینکه دانش‌آموز با تکنیک‌های ساخت حجم آشنا شود حجم را می‌سازد.

### تعریف پروژه

یک روش مناسب در استفاده از پرینتر سه بعدی این است که طراحی را بصورت پروژه در یک حوزه تعریف کنیم. به عنوان مثال معلولیت را به عنوان پروژه تعریف کنیم در هر خانواده فردی با یک مشکل حرکتی فیزیکی مانند درد آرتروز در دست فرد سالخورده یا شکل ناصحیح عضوی از بدن برای انجام یک کار در نظر گرفته شود.

دقت کنید همین مرحله شناسایی مشکل برای طراحی، و طراحی چیزی برای رفع مشکل اولین درس در طراحی و خلق ماهیتی ارزشمند است باید به دانش‌آموزان تفهیم شود تنها قصد ما طراحی چیزی نیست بلکه چه کسی خریدار این محصول ناشی از طراحی ماست، چقدر برای این محصول حاضرند پول پرداخت کنند، چگونه می‌خواهند از این محصول استفاده کنند و در نهایت ساخت آن چقدر برای شما هزینه برمی‌دارد.

این احتمال وجود دارد که وقتی طرحشان را پرینت کردند طرح موفق نباشد و انتظارات اولیه را برآورده نکند به عبارت بهتر طرح شکست بخورد که این بهترین دست آورد آموزشی را برای ما دارد زیرا از اشتباه یاد می‌گیرد و فکر می‌کند **“چگونه آن را اصلاح کنند؟”** در آموزش، پرینتر سه بعدی سرو کارش با طراحی و خلاقیت است اما همزمان با مهندسی و فن‌آوری هم سر و کار دارد **پرینتر سه بعدی مشکلات زیادی را در خود مدرسه با پرینت لوازم مورد نیاز مدرسه می‌تواند حل کند.** این بهترین ابزار است که دانش‌آموزان چیزهایی بسازند.



پرینتر سه بعدی در مدارس

## استفاده از پرینتر سه بعدی در مدرسه

به کارگیری پرینتر سه بعدی در مدارس آسان نیست. یکی از علت‌ها این است معلمان بطور معمول در استفاده از فن آوری خیلی راحت نیستند و یا اعتماد به نفس در کار فنی ندارند. در حالیکه با آموزش مناسب و کوتاه مدت به معلمان می‌توان این مشکل را حل کرد.

یادمان باشد بخاطر نو بودن این فناوری حتی معلمان در یادگیری اشتیاق نشان می‌دهند

در مدارس عکس‌العمل‌های متفاوتی به هر فن آوری جدید نشان داده می‌شود.

با توجه به منحنی توزیع نرمال، 20% معلمان تازه استخدام و جوان می‌باشند که در مواجه با فن آوری نو علاقمند هستند و با خود می‌گویند “مطمئن نیستم چطوری از این فن آوری نو استفاده می‌کنم اما راهی برایش پیدا می‌کنم.”

برای 20% در طرف دیگر منحنی توزیع نرمال، معلمان با سابقه هستند که با خود می‌گویند “من تا چند سال دیگر بازنشسته می‌شود زمان زیادی برای یادگیری این فن آوری ندارم.”

بحث اصلی ما 60% میانه منحنی است که این فن آوری را قبول دارند و می‌خواند بکار ببندند. اما نیاز به روش‌هایی دارند که اینکار را برای آنها آسان سازد این آسان سازی در کوتاه مدت با کم گرفتن از فروشندگان پرینتر سه بعدی و خدمات میسر می‌گردد در دراز مدت می‌باید سیستم رسمی آموزش کشور دست به کار شود و برای این فن آوری طرح درس، کتاب و آموزش برای معلمان در نظر بگیرد.

## ایجاد پورتفولیوی محصولات سه بعدی

از دیدگاه دیگر نباید برای مدارس تنها پرینتر سه بعدی تامین کرد می‌توان یک پورتفولیو از محصولات سه بعدی برای استفاده بهینه از پرینتر سه بعدی در سیستم آموزشی در نظر گرفت که شامل مواردی از جمله:



اسکنرهای سه بعدی که هر چیز واقعی در پیرامون ما را تبدیل به ماهیت سه بعدی مجازی در قالب فایل می‌کند. نرم افزارهای طراحی مانند اتوکد، سالیید ورکس، تری دی مکس، مایا، رینو یا نرم افزارهای طراحی که همراه بعضی پرینترها عرضه می‌شود.

استفاده از اینترنت به عنوان منبعی برای فایل‌های سه بعدی STL آماده برای پرینت سه بعدی.

نرم افزارهای تبدیل خروجی سی تی اسکن به فایل قابل پرینت و در نهایت خود دستگاه پرینتر سه بعدی.

## رشد خلاقیت و اصلاح خطای دانش آموزان

باید برای دانش آموزان در برنامه درسی چیزی به نام **طراحی و فن آوری** دیده شود تا دانش آموزان هر آنچه طراحی می‌کنند بدون محدودیت بتوانند پرینت کنند. دانش آموزان باید چیزهایی طراحی کنند و بعد آنچه طراحی کردند بسازند. حال با دیدن ساخته خود به ایرادات اولیه طرح خود پی ببرند، آنرا اصلاح کنند و دوباره پرینت کنند، شاید لازم باشد این فرآیند را بارها تکرار کنند و در طی این تکرار یاد بگیرند اشتباه کردن خطا نیست اصلاح طرح اولیه یک ضرورت است.

کودکان سرشار از خلاقیت هستند. با این روش خلاقیت آنها در طی دوران آموزش نابود نمی‌شود باید هر چه می‌آموزند، فرصت این را داشته باشند تا سه بعدی طراحی کنند و از پرینت طرح خود لذت ببرند. شاید فرصت انجام تمام اینکارها را در مدرسه نداشته باشند ولی از سرویس‌های پرینترهای سه بعدی در خارج از مدرسه استفاده کنند و یا حتی از مزیت داشتن پرینتر سه بعدی در خانه بهره‌مند شوند، اتفاقی که همین چند سال پیش در برخورد با رایانه و استفاده از آن در سیستم آموزشی رخ داد.



پرینتر سه بعدی در مدرسه

>> بیشتر بدانید: [پرینتر سه بعدی بتن](#)

## مراکز آموزشی را میتوان به چهار دسته تقسیم کرد:

### دسته اول مقطع ابتدایی مدارس

جایی که بچه‌های جوان عاشق فن‌آوری هستند، و از این پتانسیل می‌توان استفاده کرد متأسفانه این دسته مدارس کوچک هستند و بودجه کمی هم دارند برای این دسته مدارس پیشنهاد می‌شود در صورت عدم وجود بودجه مناسب برای خرید پرینتر سه بعدی برای مدارس، از شرکت‌های ارائه دهنده سرویس خدمات پرینت سه بعدی سرویس بگیرند و با هزینه کمتر این فن‌آوری روز با به مدرسه و بین دانش‌آموزان بیاورند.

### دسته دوم دبیرستان‌ها

تمرکز اصلی باید بر دسته دو یعنی دبیرستان‌ها باشد در این دسته دانش‌آموزان در سنین بین 11 تا 18 سال هستند و استفاده از پرینتر سه بعدی در هر کلاس جذابیت بیشتری به آموزش می‌دهد و بهر موری آموزش را بالا می‌برد دبیرستان‌ها بیشتر تکیه بر مباحث با دید آینده در دانشگاه دارند و بیشتر مفاهیم تئوری، اما یادگیری عملی در این دبیرستان‌ها کلید اثر بخشی آموزش است.

### دسته سوم هنرستان‌ها

برای دانش‌آموزانی که به هنرستان‌ها رو می‌آورند استفاده از پرینتر سه بعدی بخاطر ماهیت سیستم آموزش مبتنی بر گارگاه‌های آموزشی بهترین گزینه و ضروری می‌باشد هنرجویان این مقطع بیشتر با مفاهیم عملی سر و کار دارند تا مفاهیم تئوری لذا استفاده از پرینتر سه بعدی بعنوان ابزار تولید ارزان قیمت برای یادگیری عملی مهارت‌های شغلی ضروری می‌باشد.

### دسته چهارم دانشگاه‌ها و دانشکده‌ها

در دانشگاه‌ها دانشکده‌های متفاوتی از قبیل مهندسی، پزشکی، دندانپزشکی، هنر، معماری و غیره می‌توانند از پرینتر سه بعدی استفاده کنند. ورود پرینتر سه بعدی به چنین محیط‌هایی بسیار مشکل‌تر از دسته‌های قبلی است. شناسایی نیازهای آموزشی دانشجوی و ارتباط دادن دروس دانشگاهی و پرینتر سه بعدی از مواردی است که باید روی آن کارکرد. از طرفی دیگر همین الان خیلی دیر شده است. چند سال است که دانشگاه‌های سایر کشورها از این فن‌آوری برای افزایش خلاقیت دانشجویان خود تربیت طراحان، پزشکان، مهندسان نوآور با سرعت بسیار بالا در تبدیل ایده‌هایشان به واقعیت به کم این ابزار اقدام کرده‌اند.

امروزه دیگر **ساخت ماکت از یک ساختمان، مجتمع مسکونی، هتل و یا شهر** با برش مقوا یا ورقه‌ای شیشه‌ای صورت نمی‌پذیرد ماکت یک ساختمان با جزییات حتی دکوراسیون داخل ظرف چند ساعت پرینت می‌شود.



شکل (1) پرینت ماکت با جزئیات توسط پرینتر سه بعدی

#### دانشجوی مهندسی

دانشجوی مهندسی، **مکانیزم طراحی شده** خود را می‌تواند پرینت کند و از درستی عملکرد آنها اطمینان حاصل پیدا کند بررسی نماید آیا ابعاد طراحی شده در محل کاربری به خوبی‌ها می‌گیرد.



شکل (2) مکانیزم زنجیره چرخنده‌های درگیر

#### دانشجوی دندانپزشکی

دانشجویان دندانپزشکی **مدل دندان** بیمار را می‌سازند و یاد می‌گیرند از این ابزار در آینده کاری خود استفاده کنند.



شکل (3)

استفاده از نتایج اسکن دهان بیمار در ساخت مدل سه بعدی

### دانشجوی صنایع

دانشجویان می‌توانند بعد از **طراحی جواهر** در نرم افزار نمونه را پرینت و در صورت عدم رضایت مشتری از طراحی و ابعاد آن را تغییر دهند و قبل از ساخت نمونه واقعی مدل سه بعدی آنرا به مشتری نشان دهند و یا از مدل پرینت شده برای قالب‌ریزی استفاده کنند.



شکل (4) نمونه پرینت شده از انگشتر طراحی شده در نرم افزار

### دانشجوی پزشکی

دانشجویان پزشکی یاد می‌گیرند قبل از عمل جراحی بر اساس نمونه پرینت شده از **خروجی سی تی اسکن** بیمار چگونه نحوه دسترسی به محل ضایعه را با تیم جراحی بررسی کنند و حتی شکل و **اندازه ایمپلنتی که قرار است برای بیمار کار گذاشته شود** را با تیم جراحی مشورت کند و دستور ساخت ایمپلنت مطابق با نیاز بیمار را سفارش دهد و تولیدکنندگان ایمپلنت نیز به نوبه خود می‌توانند از فن‌آوری پرینتر سه بعدی برای ساخت ایمپلنت بهره ببرند.





شکل (5) نمونه پرینت شده از خروجی سی تی اسکن

بیمار

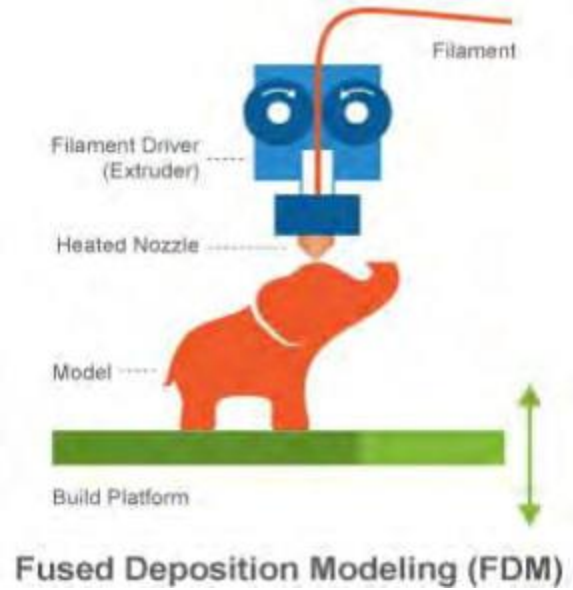
>> بیشتر بدانید: [ساخت توربین با پرینتر سه بعدی](#)

## دسته بندی پرینتر های سه بعدی

پرینت سه بعدی تولید به روش افزودنی می باشد که برای ساخت قطعه برخلاف روش معمولی تولید از طریق براده برداری مواد را بروی هم می گذارد سه روش عمده در پرینت سه بعدی وجود دارد:

### 1. Fused Deposition Modeling (FDM)

این روش در بعضی موارد با عنوان Fused Filament Fabrication که به اختصار FFF می گویند، نیز شناخته می شود. در این روش از پلاستیک ترمو پلاست استفاده می شود که بشکل رشته سیم نازک پلاستی بدور فرقره پیچیده شده که به آن **فیلامنت** می گویند. فیلامنت به داخل هد تزریق حرارت داده شده، فرستاده می شود و از طرف دیگر به شکل مایع بروی میز پرینتر اکستروود می شود. این لایه تزریق شده بروی لایه قبلی که سفت شده می چسبد. تکرار این فرآیند یک شی سه بعدی را لایه به لایه می سازد. روش FDM در اغلب پرسنترهای رومیزی استفاده می شود. پرینترهایی که با این روش کار می کنند ارزانترین نوع پرینترهای سه بعدی می باشد.

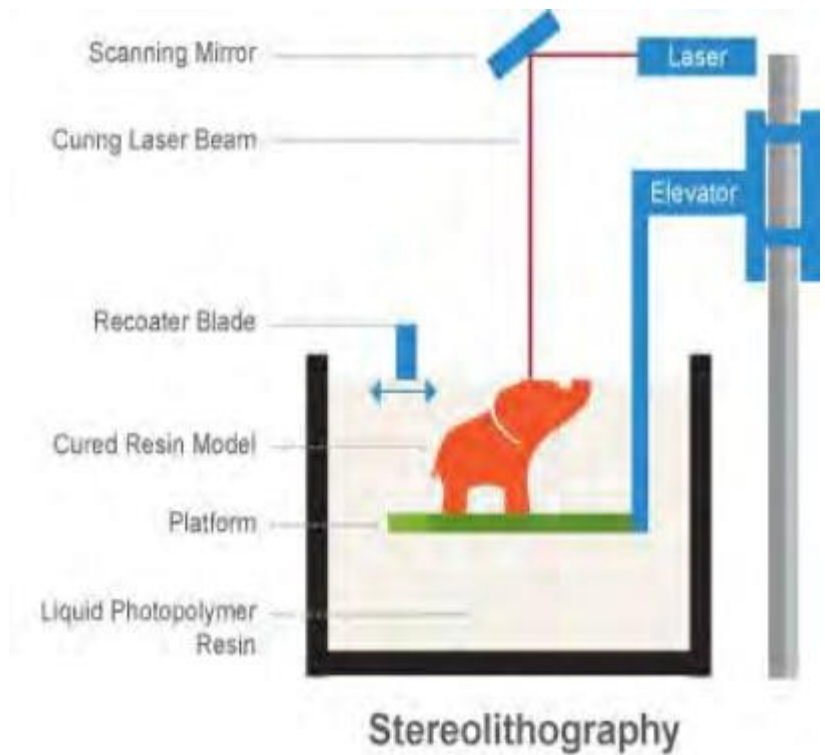


شکل (6) اصول کارکرد پرینتر با روش FDM

## 2. Stereo lithography (SLA)

در استریولیتوگرافی از یک رزین حساس به نور استفاده می‌شود و برای تاباندن لیزر از همان روشی که از آینه برای انعکاس نور خورشید به محل دیگر بکار می‌رود، استفاده می‌شود.

برای جامد و یکپارچه کردن سطح مقطع مدل سه بعدی شما از تابش لیزر استفاده می‌شود. بعد از اینکه لیزر بر اساس مدل سه بعدی بر روی سطح حرکت کرده و بخش‌هایی از رزین که در آن لایه لیزر بر آن تابیده شده است از شکل مایع به جامد تبدیل می‌شود. مجدداً لایه جدید از رزین مایع روی مدل پخش می‌شود با تکرار این روش برای هر مقطع از مدل شما قطعه لایه به لایه شکل می‌گیرد.



شکل (7) اصول کارکرد پرنیتر با روش

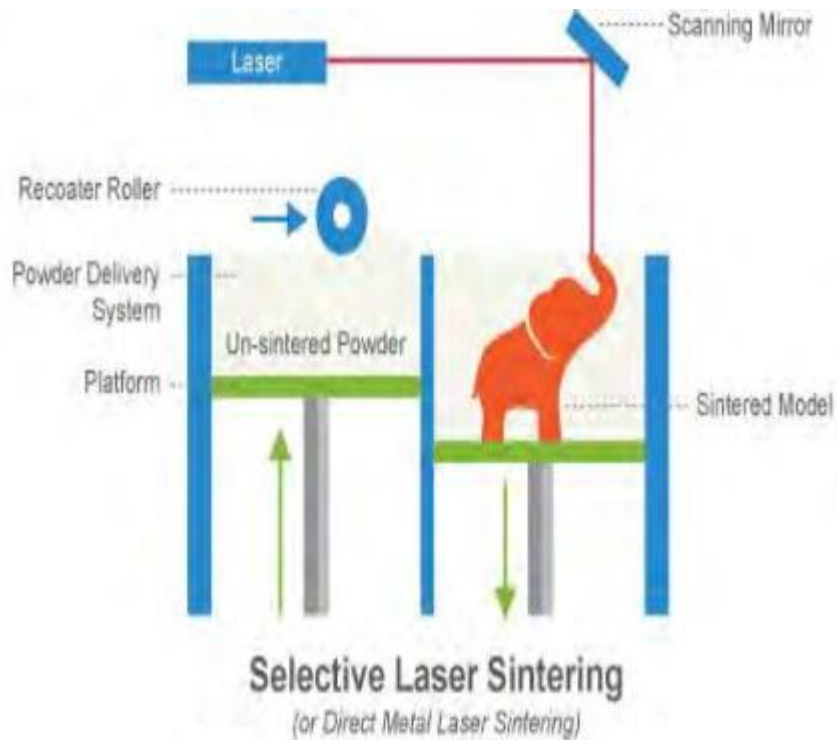
SLA

### 3. Selective Laser Sintering (SLS)

تکنولوژی SLS با یک تفاوت عمده بسیار شبیه روش استریولیتوگرافی است. در آن بجای استفاده از رزین مایع برای پرنیت سه بعدی از یک نوع پودر با دانه بندی بسیار ریز استفاده می شود. پودر مورد استفاده می تواند از جنس های مختلف مانند فلز، پلاستیک، شیشه و یا سرامیک باشد.

یک غلطک پودر را فشرده، و بعد لیزر برابر مدل سه بعدی کامپیوتری روی سطح پودر حرکت کرده و به قسمت هایی که در این لایه لیزر تابانده می شود پودر را به لایه قبلی که جامد شده است می چسباند. بعد از شکل گیری لایه جدید غلطک پودر را روی لایه شکل گرفته قبلی قرار می دهد و به این شکل لایه جدید درست می شود.

این فرآیند تا تکمیل مدل سه بعدی ادامه می یابد. در پایان کار پودر از داخل محفظه مکیده می شود و مدل سه بعدی شکل گرفته شده از میان پودر برداشته می شود.



شکل (8) اصول کارکرد پرینتر با

روش SLS

## مقایسه سه روش پرینت سه بعدی لایه گذاری

شاید هزینه پرینتر با این سیستم و خیلی آسان نبودن فرآیند کار با دستگاه SLS بخاطر مزیت‌هایی که این روش نسبت به سایر روش‌ها در اختیار استفاده کننده قرار می‌دهد، آن را قابل توجیه کند. تکنولوژی SLS ساخت سریع قطعات پیچیده‌تر، بادوام‌تر (بیشتر قابل استفاده در کاربردهای عملی) را نسبت به سایر روش‌های تولید نمونه‌سازی سریع، ارائه می‌کند. کاربرانی که از روش SLS استفاده می‌کنند از مزیت امکان استفاده از قطعه پرینت شده در محیط کاری واقعی بهره می‌برند.

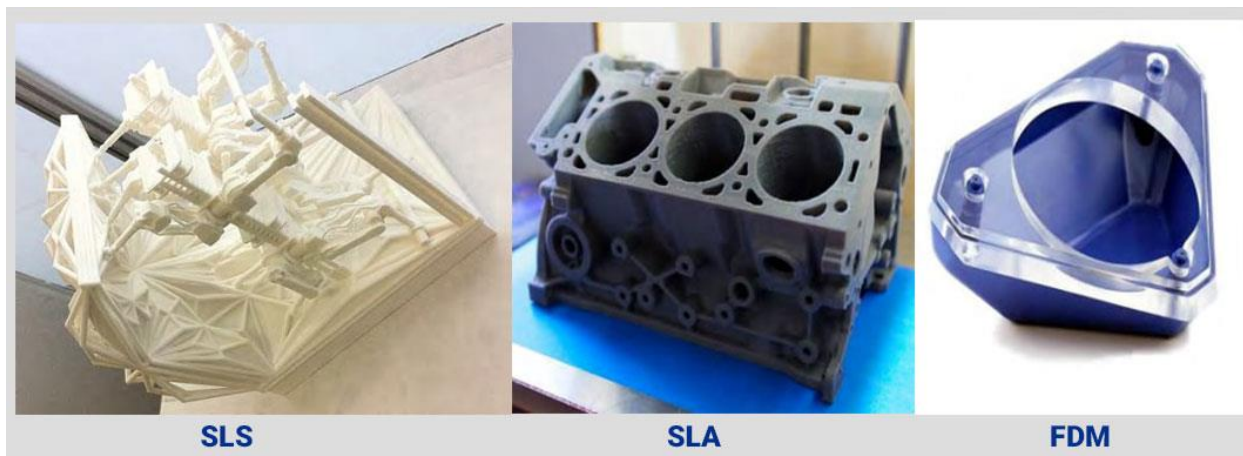
وقتی تکنولوژی SLA را با SLS مقایسه می‌کنیم اولین نکته تفاوت در مواد مورد استفاده در این دو روش می‌باشد در SLS از پودر و در SLA از مایع استفاده می‌شود که با تابش لیزر شکل می‌گیرند. این بدین معناست که قطعات تولید شده SLS با گذشت زمان پایدارتر می‌مانند در حالیکه قطعات تولید شده با SLA به خاطر جذب نور تجزیه پذیرتر و شکننده‌تر هستند.

در SLS چون اطراف قطعه در حال پرینت را پودر احاطه کرده است، نیازی به ساپورت گذاری نیست. بخاطر این موضوع قطعات با پیچیدگی بیشتر داری فرم، سوراخ و شیار داخلی بدون آنکه مواد در بین آنها گیر کند قابل پرینت می‌باشد. برعکس در SLA چون قطعات در مخزن مایع تولید می‌شوند، برای برخی قطعات نیاز به ساپورت گذاری می‌باشد. بعلاوه باید با عملیات تکمیلی ساپورت‌ها را بعد از پرینت از قطعه جدا کرد. به همین دلیل تولید اجزای داخلی با این روش مشکل است و گاهی اوقات امکان برداشتن ساپورت از قسمت‌های داخلی نیز وجود ندارد.

## مقایسه روش SLS با FDM

وقتی SLS را با روش FDM مقایسه می‌کنیم هر دو روش دوام خوب قطعه را دارند و می‌توانند بعنوان قطعه کاربردی در محیط واقعی استفاده شوند. با پیشرفت تکنولوژی ساخت دستگاه های FDM مشکل مقاومت در برخی مقاطع حل شده است. پیش از این به این صورت بود که مثلاً دیواره‌ها در یک جهت مقاوم و در جهت دیگر بسیار شکننده بودند. اما امروزه این مشکل برطرف شده و استحکام هر جهت قابل تنظیم می‌باشد.

روش SLS نیز مزیت هایی دارد مثل سریع و اقتصادی بودن. می‌تواند قطعات کوچکتر و شکنندتر را نسبت روش FDM بسازد. یک تفاوت مهم قطعات تولیدی با SLS دقت ابعادی و شکل ظاهری بهتر است.



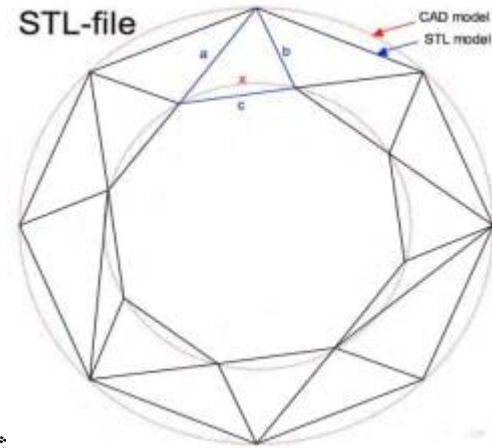
شکل (9) نمونه قطعات پرینت شده با سه روش لایه‌گذاری پرینت سه بعدی

## فرمت فایل STL

STL (STereoLithography) یکی از فرمت‌های متداول فایل ورودی پرینترهای سه بعدی می‌باشد که توسط شرکت D Systems آمریکا ابداع شده است. اسم این فرمت فایل مخفف "Standard Triangle Language" و توسط نرم افزارهای زیادی پشتیبانی می‌شود. این نوع فایل در کاربردهای نمونه سازی سریع، پرینت سه بعدی و نرم افزارهای CAD مورد استفاده قرار می‌گیرد.

فایل STL از یک جسم سه بعدی تنها اطلاعات هندسی سطح را دارد و از رنگ یا نوع بافت روی سطح قطعه چیزی را ارائه نمی‌کند. فایل سطح را با مثلث بندی ریز ارائه می‌کند. تمامی پرینترها فایل STL را می‌شناسند و بعنوان فرمت ورودی می‌پذیرند. قطعات طراحی شده توسط افراد زیادی در سطح دنیا در سایت‌های اینترنتی در دسته بندی‌های کاری مختلف وجود دارد و می‌توان فایل مورد علاقه خود را جستجو، دانلود و پرینت کنید.





شکل (10) تفاوت سطح در روش STL با CAD

>> بیشتر بدانید: [فرمت فایل های چاپ با پرینتر سه بعدی](#)

## یافتن پرینتر سه بعدی مناسب مدارس

امروزه پرینترهای سه بعدی رومیزی معمولی FDM با حجم قابل پرینت حدود  $15 \times 15 \times 15$  سانتیمتر مکعب از سازندگان چینی، اروپایی و آمریکایی با قیمت های دلاری در بازار در دسترس است اما شرکت **dRD3** به عنوان بزرگترین و تخصصی ترین تولید کننده پرینتر های سه بعدی در ایران، پرینترهایی در رده ها و اندازه های مختلف، کاملاً ایرانی ساخته است که با ریال ایران محاسبه میشوند و برای مصارف مختلف بسیار مناسب میباشند. در این صفحه قابل مشاهده هستند: نمونه های [پرینتر های سه بعدی dRD3](#)

برای آموزشگاه های فنی حرفه ای در رشته هایی مانند هنر، جواهرسازی و دندانسازی حداقل یک [پرینتر سه بعدی رزینی SLA](#) جمع و جور رومیزی نیاز است. اما برای آموزش مفاهیم اولیه خرید یک [پرینتر سه بعدی FDM](#) برای آنها نیز اقتصادی تر است و توصیه می شود.

هنگام خرید پرینتر مناسب مراکز آموزشی به مواردی از قبیل معتبر بودن سازنده، دوستاندار محیط زیست بودن پرینتر، استانداردهای معتبر اخذ شده توسط سازنده، سهولت استفاده از آن برای کاربران، عدم نیاز به تنظیمات حرفه ای و پشتیبانی مطمئن از سوی سازنده و فروشنده پرینتر اطمینان حاصل کرد.

## پرینتر سه بعدی همزمان در مدارس و خانه

آیا پرینتر سه بعدی در خانه لازم است؟ روی این موضوع بحث زیادی وجود دارد. موضوع مهم در استفاده از پرینتر سه بعدی در خانه وجود نرم افزار مناسب برای ساخت مدل های کامپیوتری با کاربری آسان می باشد. در خانه می توان از فایل های طراحی شده آماده پرینت موجود در اینترنت استفاده کرد و بر اساس علاقه و نیاز، فایل قطعه مورد نظر را جستجو، رایگان دانلود و پرینت کرد.

به چند مثال زیر توجه کنید:

اسباب بازی

لگوی بازی

تولید اسباب بازی سفارشی

ساخت اجزای بازی همراه با عروسک

پرینت قطعات مورد نیاز برای خانه و ماشین

دسته ظروف

قطعات کوچک پلاستیکی که یک وسیله به خاطر آن از کارایی افتاده است

تهیه کادوهای سفارشی برای موقعیت‌های خاص

استفاده از اسکنر و اسکن کردن چهره اعضای خانواده جهت ساخت سریع مجسمه آنها

اسکن کردن اشیای داخل خانه و پرینت آنها

اسکن مکان‌هایی که در سفر دیده‌اید و پرینت آن در خانه

پرینت فایل‌های STL طراحی شده توسط دیگران که آماده پرینت است جهت بررسی بیشتر

بررسی ابعاد و شکل مناسب برای کاربری شما

نشان دادن قطعه پرینت شده به دیگران جهت مشاوره و یا ساخت آن و در نهایت استفاده از آن به عنوان وسیله تزیینی در منزل

تکمیل پروژه، آنهایی که یک دانش پژوه در محیط آموزشی بدلیل کمبود زمان نتوانسته تکمیل کند، می‌تواند در خانه پروژه خود را تکمیل و پرینت کند.

## جمع بندی و نتیجه گیری

استفاده از پرینتر سه بعدی در سیستم آموزشی یک ضرورت است. در سیستم آموزشی مدرسه باید دانش‌آموز خلاقیت و استعداد خود را بروز دهد.

فن‌آوری ساخت پرینترهای سه بعدی دائماً در حال پیشرفت است. پرینترها سه بعدی سریعتر می‌شوند، بزرگتر می‌شوند، با تنوع مواد بیشتری کار خواهند کرد، ارزانتر می‌شود، کار با آنها آسانتر می‌شود و دقت کاری آنها بیشتر خواهد شد.

دقت کنید این‌ها جزئیات کار است، **پیشرفت واقعی این است که دانش‌آموزان بتوانند خلاقانه از پرینتر سه بعدی استفاده کنند**، قادر شوند آنچه را تصور می‌کنند یعنی طرح ذهنی خود را بسازند. یاد بگیرند خلاق باشند، طراحی کنند، یاد بگیرند از اشتباه نهراسند. یاد بگیرند اصلاح و بهبود طرح جزیی از فرآیند طراحی و ساخت است که از آن تبدیل رویا به واقعیت نام می‌برند. اینها اثرگذاری شگفت‌انگیز پرینتر سه بعدی خواهد بود نه پیشرفت در فن‌آوری تولید آنها.

پرینتر سه بعدی امروزه در سیستم آموزشی اکثر کشورها وارد شده است. برای تجهیز مراکز آموزشی، از طرف دولت‌ها، بودجه‌های مناسب تخصیص داده شده است. دانش‌آموزان از این فن‌آوری در کنار درس استفاده می‌کنند، معلمان در حال

یادگیری نحوه‌ی استفاده از این ابزار در کلاس‌های درس هستند. سیلابس درسی استفاده بهینه از پرینتر سه بعدی تدوین شده و دائماً در حال اصلاح هست.

آیا در مواجهه با رایانه صبر کردیم تا تمامی مدارس به رایانه تجهیز شوند و بعد ما کار با رایانه را شروع کردیم؟ اگر همراه با پیشرفته هر فن‌آوری با آن همسو نشویم و همزمان به یادگیری آن نپردازیم جبران فاصله سخت‌تر و در بعضی موارد ناقص خواهد بود. در سرتاسر دنیا استفاده از پرینتر سه بعدی هر روز فراگیرتر می‌شود. برای اینکه فرزندانمان را برای استفاده از این ابزار در مشاغل آینده آماده کنیم، فرصت بسیار کمی داریم.

ما چقدر فرزندانمان را برای این آینده متفاوت آماده کرده‌ایم؟

ارائه شده توسط معاونت آموزشی و پژوهشی، مدیریت امور پژوهشی آموزشکده فنی و حرفه‌ای سما واحد چالوس

**3dRD بزرگترین و تخصصی‌ترین تولیدکننده پرینترهای سه بعدی در ایران**

**Keywords: 3d printing, 3d printers at school, 3d printers education, school, creativity growth**

## Sources

1. 3D Systems Enters the Education Space With Their MAKE.DIGITAL Initiative  
<http://3dprint.com/3/5503d-systems-education-make-digital>
2. How (And Why) To Get Started With 3D Printing In The Classroom  
<http://www.edudemic.com/3d-printing-in-the-classroom/>
3. Education On a mission to help schools uncover the benefits of 3D printing for teaching  
<http://www.lpfrg.com/education>
4. 3D Systems Enters the Education Space With Their MAKE.DIGITAL Initiative  
<http://3dprint.com/3/5503d-systems-education-make-digital>
5. Print space 3D Printing Processes <https://printspace3d.com/what-is-3d-printing/3d-printing-processes/>
6. STL (file format) from Wikipedia [https://en.wikipedia.org/wiki/STL\\_\(file\\_format\)](https://en.wikipedia.org/wiki/STL_(file_format))
7. 3D Printers Coming to Every School in the UK – Education Insights with Martin Stevens, CEO 'It Is 3D' BY MERITXELL GARCIA SEIN-ECHALUCE AUGUST 32, 0214