

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ



جمهوری اسلامی ایران

وزارت آموزش و پرورش

اداره کل آموزش پرورش استان کرمان

اداره آموزش و پرورش شهرستان رودبارجنوب

## طراحی و ساخت کتابخانه‌ی مجازی مدل های سه بعدی

پژوهش و اجرا:

حسیب نژاداحمدی

فروردین ۱۴۰۰ - آذر ۱۴۰۱

## عنوان پروژه:

طراحی و ساخت کتابخانه مدل های سه بعدی ( VR & AR ) در بستر اینترنت

## چکیده

این کتابخانه سه بعدی شامل بخشی از تجهیزات کارگاه های مکانیک خودرو و تاسیسات گاز است در بستر اینترنت ایجاد شده. به طوری که هنر آموزان و هنرجویان بتوانند مدل ها را هر زمان و هر مکان دانلود و با استفاده از گوشی هوشمند خود باز کرده و استفاده کنند.

کلمات کلیدی:

متاورس - مدل سه بعدی - واقعیتی افزوده - واقعیت مجازی - مدل سه بعدی - طراحی جامدات

## فهرست مطالب

۷	مقدمه.....
۸	فصل اول: شناخت نیاز و تعریف مسئله.....
۹	۱-۱- شناخت حدود بحرانی مسئله.....
۹	۲-۱-زمینه سازی برای خلاقیت.....
۱۰	۴-۱-تکمیل الزامات و دسته بندی آنها تعیین اولویت ها.....
۱۱	۵-۱-درخت نیاز ها.....
۱۲	فصل دوم: انتخاب نرم افزار ها و فرمت طراحی.....
۱۳	۱-۲- نرم افزار های موجود برای طراحی مدل های سه بعدی در کامپیوتر:.....
۱۳	۲-۲- نرم افزار های موجود برای نمایش فایل سه بعدی در موبایل:.....
۱۴	۳-۲- نرم افزارهای مناسب برای نمایش فایل های سه بعدی در موبایل:.....
۱۵	۴-۲- بررسی فرمت های موجود: .....
۱۵	۵-۲-انتخاب فرمت مناسب: .....
۱۶	فصل سوم: طراحی مدل ها و ساخت کتابخانه.....
۱۷	۱-۳- طراحی مدل های مورد نیاز:.....
۲۰	۲-۳- طراحی و ساخت کتاب خانه:.....
۲۱	فصل چهارم: روش های استفاده و نمایش.....
۲۲	۱-۴- نمایش ساده:.....
۲۲	۲-۴- نمایش به صورت واقعیت مجازی (VR):.....
۲۳	۳-۴- نمایش به صورت واقعیت افزوده (AR):.....

در دوران کرونا بدترین اتفاقی که برای آموزش و پرورش رخ داد تعطیلی مدارس بود. اما این اتفاق بد مانند هر حادثه ای جنبه های مثبتی نیز دارد. از جنبه های مثبت این اتفاق حرکت اجباری آموزش و پرورش به سمت آموزش مجازی بود. آموزش مجازی به نوبه خود مزایا و معایبی دارد. یکی مهم ترین معایب آن دوری از تجهیزات و امکانات مدرسه و کاهش حواس درگیر در آموزش است. به همین دلیل هنرجویان و هنرستان ها بیشترین ضربه و آسیب ممکن را از این اتفاق متحمل شدند.

همین امر من را به این فکر واداشت تا از تخصص خود در طراحی جامدات استفاده کنم و به طراحی مدل های سه بعدی از تجهیزات آموزشی فنی و حرفه ای بپردازم. بدین منظور کتابخانه ای شامل مدل های سه بعدی طراحی و ایجاد کردم. تا در دوران کرونا و پس از آن بخشی از نیاز دانش آموزان به تجهیزات هنرستان را جبران کند.

همچنین به کمک این کتابخانه و کارگاه مجازی به راحتی می توان تجهیزات آموزشی را به مراکز آموزشی که فاقد تجهیزات لازم هستند انتقال داد تا قدمی به سمت عدالت آموزشی برداشته شود.

طراحی این مدل های سه بعدی به وسیله نرم افزار های پیشرفته مهندسی نظیر سالیدورک، کتیا و اتوکد صورت می پذیرد، که فرایندی بسیار وقت گیر و حساس است. فایل نهایی قطعات طراحی شده با فرمت های خاصی که برای تلفن همراه قابل خواندن باشد ذخیره شده و به کمک نرم افزار های مختلف به روش واقعیت افزوده و واقعیت مجازی قابل استفاده است.

## فصل اول: شناخت نیاز و تعریف مسئله

## ۱-۱- شناخت حدود بحرانی مسئله:

تقریباً تمام کتب درسی از ابتدایی تا دانشگاه تصاویری از قطعات، اشیاء، اماکن، موجودات زنده و ... دارند. این مورد در کتب فنی و مهندسی نمود بیشتری دارد اما در همه رشته ها و علوم تصاویر اشیاء، اجسام، وسایل، قطعات دستگاه ها، مکان های تاریخی و فرهنگی، جانوران زنده، بخش های مختلف بدن انسان و ... وجود دارند که نمی توانند جای واقعیت را پر کنند. همچنین تهیه اشیاء واقعی، مدل های آموزشی و حتی ماکت از آنها نیاز به صرف هزینه زیادی دارد. به علاوه نگهداری و تعمیر تجهیزات موضوع دیگری است. از این رو رسیدن به یک کلاس، مدرسه، دانشگاه و به طور کلان آموزش و پرورش متاورسی نیاز به یک بانک و کتابخانه عظیم از مدل های سه بعدی خواهیم داشت. بخشی از این مدل ها آماده بوده و نیاز به گردآوری و مدیریت محتوا دارد. اما بخشی دیگر نیاز به سفارشی سازی دارد. متاسفانه کشور ما در این زمینه بسیار فقیر است. به جز چند سایت محدود که مدل های تخصصی کمی دارند تمام نیاز ما از منابع، سایت ها و نرم افزار های خارجی تامین می شود.

## ۱-۲- زمینه سازی برای خلاقیت:

تصاویر درون یک کتاب را نمیشود بزرگ کرد. نمیشود چرخاند و از زاویه ای دیگر به آن نگاه کرد. همچنین نمی توان آنرا برش زد و داخل آنرا مشاهده کرد. یا اجزای آن قابلیت جدا شدن از یک دیگر را ندارند. خیلی از مواقع از درک ابعاد حقیقی آن تصویر عاجز ایم. همه ی این نیاز ها را می توان با ساخت یک مدل سه بعدی رفع کرد.

#### ۱-۴- تکمیل الزامات و دسته بندی آنها، ارزیابی و تعیین اولویت ها:

در ابتدا طرح با این عنوان مطرح میشود: « طراحی و ساخت کارگاه و کتابخانه مجازی مدل های سه بعدی در بستر اینترنت برای رشته مکانیک خودرو، تاسیسات و سایر رشته ها.»  
مشخصات الزامی عبارت اند از:

مدل های سه بعدی باید بر اساس موضوعات کتب درسی طراحی شوند. شامل مدل های تجسمی داخل کتب درسی و مدل های ابزارها و تجهیزات داخل کارگاه های مدرسه، به صورتی که بتوان در گوشی موبایل با نرم افزار های موجود آنها را باز کرد. در صورت لزوم قطعات وسایل و دستگاه ها از یک دیگر جدا شود و به بخش های کوچک تر تقسیم شود.

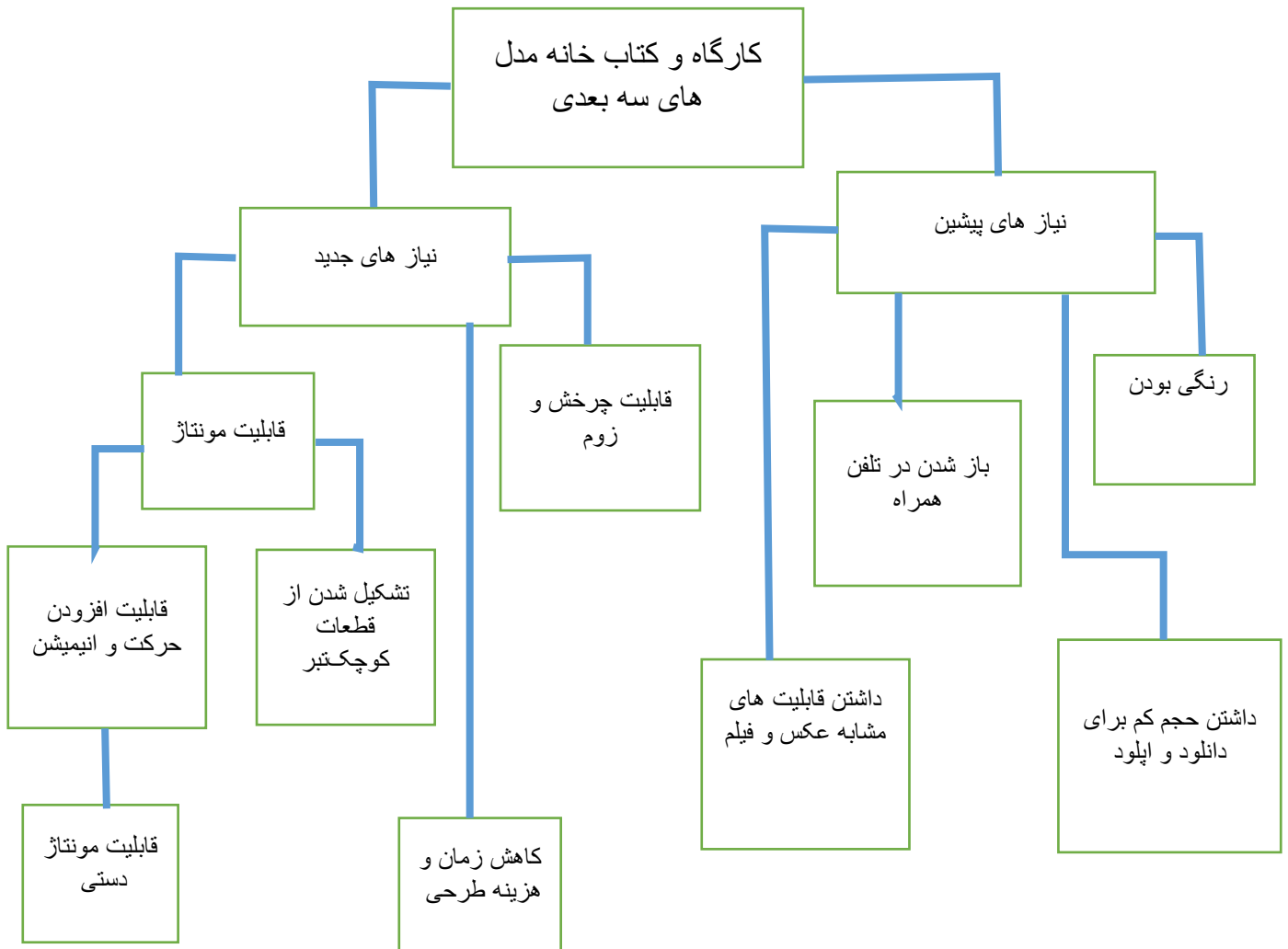
ویژگی جدید که در آینده باید ایجاد شود:

اضافه کردن قابلیت مونتاژ و د مونتاژ همچنین ضبط انیمیشن های متحرک بر روی مدل های سه بعدی.



## ۱-۵-درخت نیازها

برای برقراری ارتباط میان خواسته های آموزشی و مشخصاتی که مدل طراحی شده باید احراز نماید از درخت نیاز استفاده می کنیم. از این درخت برای تعیین اهداف و محدودیت های طراحی نیز استفاده می شود. به کمک این الگو افکار طراح و استفاده کنند را به هم دیگر مرتبط می کنیم.



نمودار ۱- درخت نیازها

## فصل دوم: انتخاب نرم افزارها و فرمت طراحی

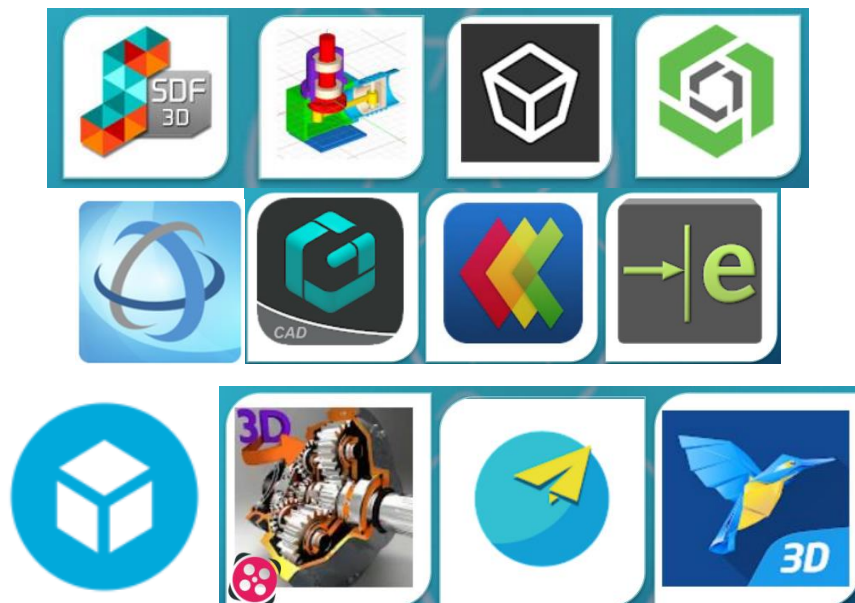
## ۲-۱- نرم افزار های موجود برای طراحی مدل های سه بعدی در کامپیوتر:

برای طراحی مدل سه بعدی نرم افزار های مهندسی مختلفی نظیر سالیدورک، کتیا، اتوکد تری دی مکس و ... وجود دارد منتها به جهت قدرتمند بودن این نرم افزارها و وقت گیر بودن زمان یادگیری کار با این نرم افزار ها از نرم افزار سالیدورک که آشنایی قبلی با آن وجود داشت استفاده شد.



## ۲-۲- نرم افزار های موجود برای نمایش فایل سه بعدی در موبایل:

در حاضر نرم افزار ها و سایت های مختلفی وجود دارد که در زمینه های مختلف مثل مهندسی، پزشکی، هنر، تاریخ و جغرافی و ... مدل های آموزشی سه بعدی را به صورت رایگان و یا پولی در اختیار افراد قرار می دهد. اما همه این ها محدودیت های خواسته و یا ناخواسته ای دارند. برای مثال تعداد مدل ها محدود است و یا قابلیت جدا شدن و استفاده به صورت واقعیت افزوده و مجازی وجود ندارد. در شکل زیر تعدادی از این نرم افزار ها و سایت ها که برای گوشی هوشمند قابل استفاده است را مشاهده می کنید.



شکل ۱- نرم افزارهای های موجود در بازار

## ۳-۲- نرم افزارهای مناسب برای نمایش فایل های سه بعدی در موبایل:

پس از مدتی بررسی و مطالعه و استفاده از نرم افزارها و سایت های مختلف تعدادی از نرم افزار ها که برای اهداف ما مناسب بود انتخاب کردیم.

### نرم افزار Edrawing :

این نرم افزار توسط شرکت سازنده سالیید ورک طراحی شده است و با مدل های طراحی شده با این نرم افزار سازگاری بالایی دارد. متأسفانه این نرم افزار تحت تحریم گوگل پلی برای کاربران ایرانی است. و به راحتی قابل دانلود نیست.

از قابلیت های این نرم افزار به نمایش مدل های رنگی، نمایش مدل های مونتاژی و نمایش حالت انفجاری و برشی و نمایش به صورت واقعیت افزوده و واقعیت مجازی اشاره کرد.

### نرم افزار 3D pdf reader :

این نرم افزار نسبت به نرم افزار قبل قابلیت های کمتری دارد اما به دلیل سادگی و کم حجم بودن بر روی انواع گوشی ها قابل نصب است. به علاوه تحریم نیست.

از قابلیت های این نرم افزار می توان به نمایش مدل های رنگی، برش و مونتاژ قطعات اشاره کرد.



شکل ۲ - نرم افزار های منتخب

## ۲-۴- بررسی فرمت های موجود:

نرم افزار های بسیار متعددی برای ساخت و طرحی مدل های سه بعدی نظیر سالیدورک، کتیا، اتوکد، تریدی مکس ، مایا و ..... وجود دارد. از این رو فرمت های بسیار زیاد و متنوعی برای ذخیره سازی فایل های سه بعدی نیز وجود دارد. که برخی از مهم ترین فرمت ها که توسط سالید ورک قابل ایجاد است در زیر مشاهده می کنید.

Part (*.prt;*.sldprt)	Assembly (*.asm;*.sldasm)
Lib Feat Part (*.sldlfp)	Assembly Templates (*.asmdot)
Part Templates (*.prtldot)	Part (*.prt;*.sldprt)
Form Tool (*.sldftp)	Parasolid (*.x_t)
Parasolid (*.x_t)	Parasolid Binary (*.x_b)
Parasolid Binary (*.x_b)	IGES (*.igs)
IGES (*.igs)	STEP AP203 (*.step;*.stp)
STEP AP203 (*.step;*.stp)	STEP AP214 (*.step;*.stp)
STEP AP214 (*.step;*.stp)	IFC 2x3 (*.ifc)
IFC 2x3 (*.ifc)	IFC 4 (*.ifc)
IFC 4 (*.ifc)	ACIS (*.sat)
ACIS (*.sat)	STL (*.stl)
VDAFS (*.vda)	Additive Manufacturing File (*.amf)
VRML (*.wrl)	VRML (*.wrl)
STL (*.stl)	eDrawings (*.easm)
Additive Manufacturing File (*.amf)	3D XML (*.3dxml)
eDrawings (*.eprt)	Microsoft XAML (*.xaml)
3D XML (*.3dxml)	CATIA Graphics (*.cgr)
Microsoft XAML (*.xaml)	ProE/Creo Assembly (*.asm)
CATIA Graphics (*.cgr)	HCG (*.hcg)
ProE/Creo Part (*.prt)	HOOPS HSF (*.hsf)
HCG (*.hcg)	Adobe Portable Document Format (*.pdf)
HOOPS HSF (*.hsf)	Adobe Photoshop Files (*.psd)
Dxf (*.dxf)	Adobe Illustrator Files (*.ai)
Dwg (*.dwg)	JPEG (*.jpg)
Adobe Portable Document Format (*.pdf)	Portable Network Graphics (*.png)
Adobe Photoshop Files (*.psd)	SOLIDWORKS Composer (*.smg)
Adobe Illustrator Files (*.ai)	Luxology Scene (*.lxo)
	Tif (*.tif)

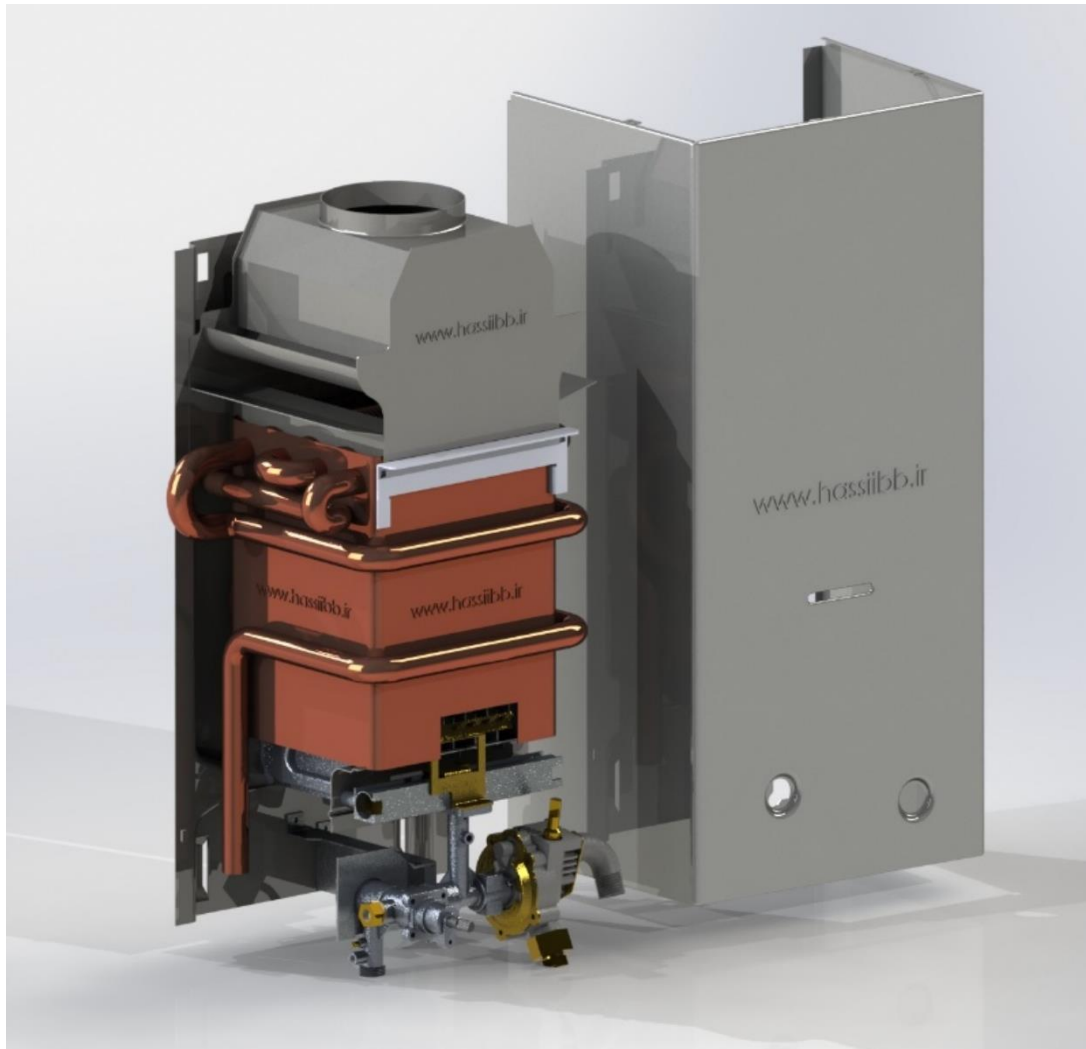
## ۲-۵- انتخاب فرمت مناسب:

برای طراحی و ذخیره سازی مدل های سه بعدی فرمت ها مختلفی قابل استفاده بود. پس از بررسی انواع فرمت های ذخیره سازی، دو فرمت EPRT و PDF که با نرم افزار های انتخاب شده سازگاری بیشتری داشت انتخاب شد. به علاوه این دو فرمت دارای مزیت هایی نسبت به فرمت های دیگر اند از جمله حجم کم ذخیره سازی، رنگی بودن مدل ها و قابلیت ذخیره سازی قطعات به صورت چند تکه و مونتاژی. البته فرمت EPRT قابلیت ذخیره انیمیشن بر روی مدل های سه بعدی و قابلیت ذخیره حالت انفجاری نیز دارد که متأسفانه نرم افزار مورد نیاز آن تحریم و تهیه و دانلود آن کمی دشوار است.

## فصل سوم: طراحی مدل ها و ساخت کتابخانه

### ۳-۱- طراحی مدل های مورد نیاز:

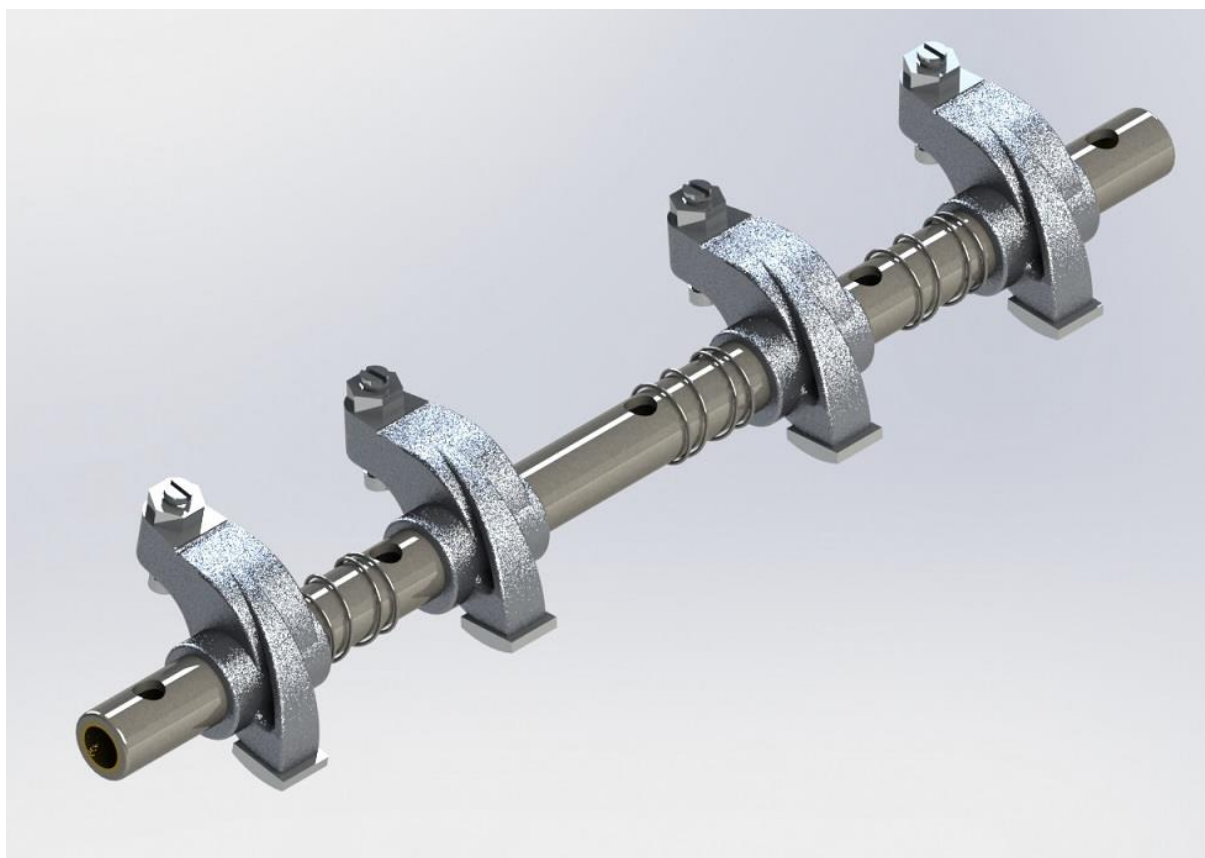
پس از انتخاب و پیدا کردن نرم افزار های مناسب فرایند طراحی که به صورت محدود از مهر ۱۴۰۰ آغاز شده بود در فروردین و تابستان ۱۴۰۱ به صورت جدی و با سرعت بیشتری انجام گرفت تا در صورت امکان در دوران کرونا بیشترین استفاده از مدل ها صورت بگیرد. که خوشبختانه کرونا باعث تعطیلی مدارس در سال تحصیلی ۱۴۰۱ نشد. با این حال در این مدت کوتاه طراحی آب گرم کن دیواری گازی مدرسه به صورت کامل صورت گرفت. همچنین برخی از ابزار های مکانیکی و بخش هایی از موتور و گیربکس پرآید که طراحی آنها ساده تر بود طراحی شدند. که عکس ها رندر شده برخی از آنها را در تصاویر زیر مشاهده می کنید. کلیه قطعات طراحی شده را می توانید در کتابخانه اینترنتی به آدرس [www.hassibb.ir](http://www.hassibb.ir) مشاهده کنید. قابل ذکر است پیش از شروع طراحی درخواست از شرکت های سازنده صورت گرفت که تا در صورت امکان مدل های شان را در اختیار مان قرار دهند که خوشبختانه مورد قبول واقع نشد!



تصویر رندر شده مدل سه بعدی آب گرم کن دیواری

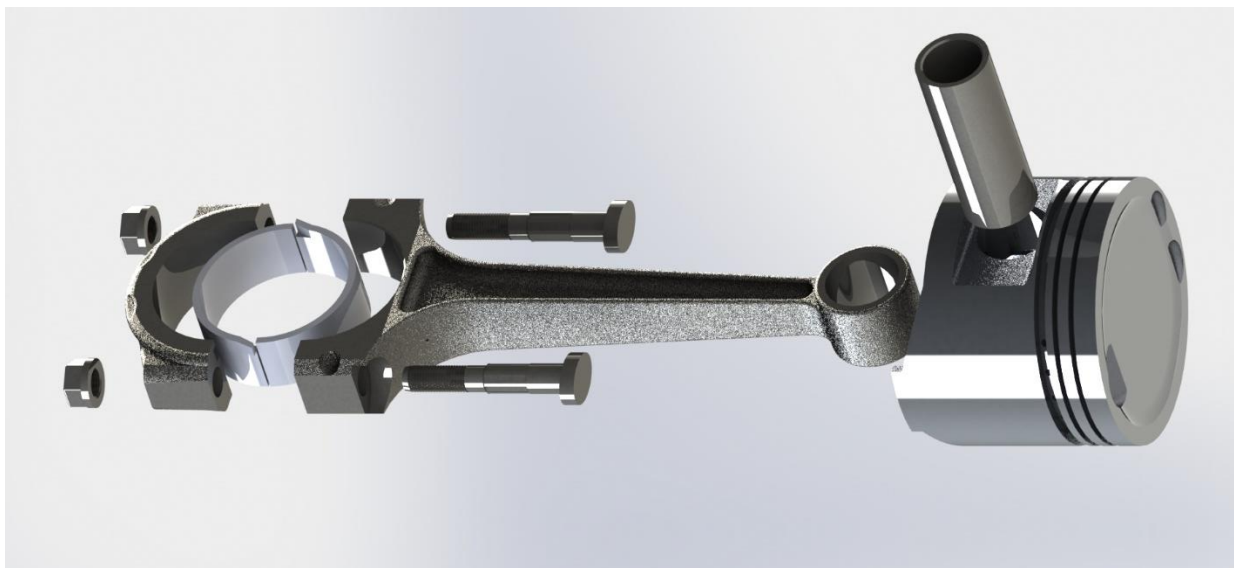


تصویر رندر شده مدل سه بعدی محور ورودی گیربکس پراید



تصویر رندر شده مدل سه بعدی مجموعه اسبک پراید





تصویر رندر شده مدل سه بعدی مجموعه پیستون و شاتون

hassiibb.ir

مدل سه بعدی / نرم افزار های آموزشی / کتاب / مقاله / جزوه / نمونه سوال

خانه جدیدترین مدل سه بعدی نرم افزار درسی فراکتال ثبت مکان درباره وبلاگ

۲۸ مطلب با موضوع «مدل سه بعدی :: مدل های کتاب تعمیرات مکانیکی» ثبت شده است

www.hassiibb.ir

این وبلاگ با هدف انتشار محتوای شغلی ایجاد شده است. امیدوارم برای شما نیز مفید باشد. برای حمایت از وبلاگ آنرا به دوستان خود معرفی کنید.

طبقه بندی موضوعی

- مدل سه بعدی (۱۳۳۳)
- └ مدل های سه بعدی مونتاژی (۸)
- └ مدل های سه بعدی عمومی (۶)
- └ مدل های سه بعدی مفاهیم هندسی (۶)

مدل سه بعدی گژن پین	مدل سه بعدی کپه شاتون پرآید	مدل سه بعدی شاتون پرآید
مدل سه بعدی پیستون پرآید	مدل سه بعدی واشر مانیفولد دود	مدل سه بعدی واشر سر سیلندر

تصویری از وبلاگ که به عنوان کتاب خانه اینترنتی مورد استفاده قرار گرفته است.

### ۳-۲- طراحی و ساخت کتاب خانه:

به منظور در دسترس بودن و مدیریت محتوای تولید شده مدل ها باید بر بستر اینترنت ذخیره سازی شوند. برای این کار گزینه های مختلفی وجود داشت از جمله قرار دادن مدل ها در شبکه های اجتماعی، پیام رسان ها و یا طراحی و ساخت یک وب سایت. که به علت ضعف پیام رسان ها در دسته بندی مدل ها و گران بودن ساخت سایت تصمیم گرفته شد مدل ها در یک وبلاگ آپلود شده و در دسترس دانش آموزان قرار بگیرد.



## فصل چهارم: روش های استفاده و نمایش

#### ۴-۱- نمایش ساده:

در این روش مدل سه بعدی در صفحه نمایش موبایل به نمایش در می آید و قابلیت های نظیر چرخش، برش و مونتاژ در این روش وجود دارد.



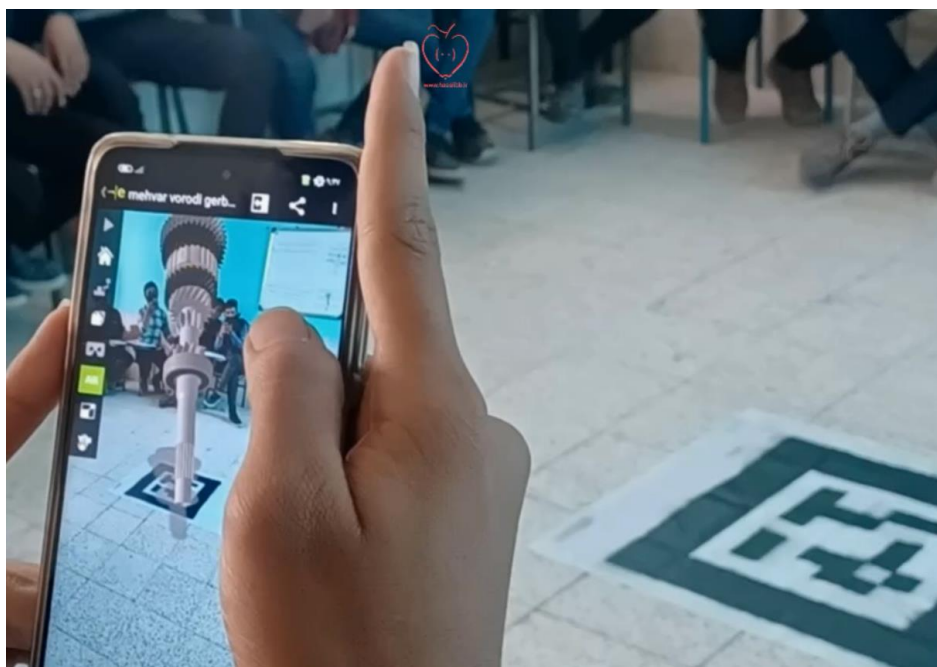
#### ۴-۲- نمایش به صورت واقعیت مجازی (VR):

این روش نمایش مقدمه ورود به متاورس است. و به دستگاه عینک واقعیت مجازی و تجهیزات جانبی آن احتیاج است .



### ۳-۴- نمایش به صورت واقعیت افزوده (AR):

در این روش که با نرم افزار های خاصی قابل اجرا است ابتدا یک بارکد چاپ شده بر روی یک سطح صاف قرار میگیرد و سپس بارکد به کمک دوربین اسکن شده و نرم افزار مدل سه بعدی را بر روی بارکد قرار می دهد. این روش نمایش قابلیت های چندانی ندارد. اما دانش آموزان را به وجد می آورد.



پایان.

By:  
Hasib Nezhad Ahmadi