

نشریه دانشجویی علمی - ترویجی انجمن علمی  
دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه صنعتی امیرکبیر  
سال بیستم، شماره ۳۷، پاییز و زمستان ۹۶  
قیمت ۲۰۰۰ تومان

# انگار همیشه به کارشناسی اعتماد کرد ها هم

- ❁ سه چالش مهم
- ❁ پروژه پرینتر سه بعدی
- ❁ ماهواره مکعبی
- ❁ مسابقه نقشه خوانی

# افق

## صاحب امتیاز:

انجمن علمی-دانشجویی دانشکده مهندسی مکانیک  
دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)

## مدیر مسئول:

دکتر محمد رضا رازفر

## سر دبیر:

سید محمد جواد طباطبایی قمی

## طراح و صفحه آرا:

عرفان کریمیان  
سیده نبات نعیمی  
حمید رضا نظری یکتا

## همکاران این شماره:

سجاد دهقانی	سروش مطهری
امیر رضا مهدی زاده	گلنوش مکوندی
محمد ماهان تقوی	علیرضا تندرو
محمد جواد آمری	مهسا نیازی
روژین طاهری	زهرا واعظ
ریحانه جارچی زاده	امیر مهدی مظاهری
شهرزاد موسوی	علی محبتی آرائی
ملینا ایران منش	گلشن رجبی فقیهی
علیرضا محقق	علیرضا شجاع
دلآسا علیخانی	امیر حسین کولیوند
	سهیل توفیقی نیازی

## عکاس:

شادی رزاق نوری

## با تشکر از:

رضا محقق، هادی سرمستی، سید فرید حسینیان بنویدی، امیر ولیبگی

تیم پروژه پرینتر سه بعدی

تیم ماهواره مکتبی دانشگاه صنعتی امیرکبیر

ترتیب درج مطالب بر حسب رعایت تناسب، تنوع و ملاحظات فنی است.

افق در ویرایش، تلخیص و چاپ نکات برگزیده از مقالات آزاد است.

دیدگاه صاحبان آثار الزاما دیدگاه نشریه افق نیست.

نشانی: تهران-خیابان حافظ-روبروی خیابان سمیه-دانشگاه صنعتی امیرکبیر-ساختمان ابوریحان-طبقه همکف-دفتر نشریه افق

تلفن: ۰۲۱-۶۴۵۴۳۴۷۶

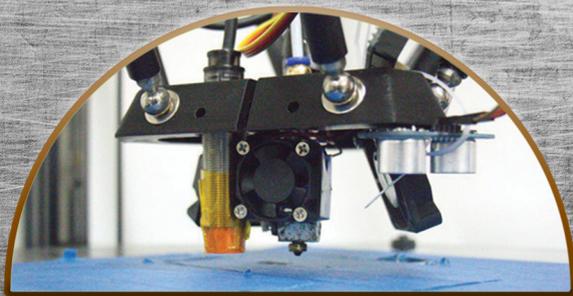
ایمانامه: ofogh@aut.ac.ir

وبسایت: <http://AUTsamed.ir/Ofogh-Mag>



سه چالش مهم

۱



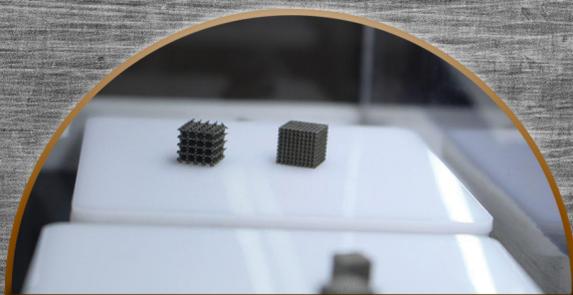
پروژه پرینتر سه بعدی

۵



مسابقه ماهواره مکعبی

۱۰



مروری بر نمایشگاه‌های ۱۳۹۶

۱۳

مقاله



مقاله

۲۳

منابع انرژی

۲۶

روش‌های انتقال انرژی

رهبران آخر زمانی خورند

چرا بعضی از گروه‌ها می‌توانند با هم همکاری کنند و بعضی قادر به این کار نیستند؟  
سایمون سینک مترجم: الهام نورانی پور

معرفی کتاب

۲۹

مسابقه نقشه خوانی

۳۲

## به نام خدا

ایران نزدیک به ۸۰ میلیون جمعیت دارد .  
ایران به ۸۰ میلیون نخبه نیاز ندارد، به ۷۰ میلیون هم  
نه، ۶۰ میلیون هم خیر! شاید ۱۰۰۰ نخبه کافی باشد.  
ایران به ۷۹ میلیون و ۹۹۹ هزار نفر نیاز دارد که بستر  
را برای ماندن و فعالیت آن ۱۰۰۰ نخبه آماده کند.

وقتی همه دنبال «من» هستیم، چه کسی جز خودمان  
شرایط را برای «من» آماده می کند؟!  
آن وقت است که یا «من» می شویم و چون هیچ کس نیست  
که درک کند این «من» را، باید از کشور برود یا حتی به  
«من» هم نمی رسیم و شکست می خوریم .  
ایران به مردمانی نیاز دارد که منفعت خود را در انجام کار  
گروهی ببیند ...

سید محمد جواد طباطبایی

# سه چالش مهم

مطلبی که در ادامه می‌خوانید نه یک مصاحبه است و نه یک متن علمی برگرفته از یک کتاب یا مقاله! این مطلب گفتاری است بر مصاحبه از تعدادی از دانشجویان و دوستان شما که قبل از اینکه تصمیمی بگیرند فکر کرده‌اند و سوار بر موج جو نبوده‌اند. گروهی با افرادی مصاحبه کرده است و مجموعه‌ای از نظرات این افراد به خدمت شما ارائه می‌شود. در این بخش تنها تعدادی دلیل و مزایا و معایب آنها توسط دوستانتان معرفی شده است، کار شما خواندن، فکر کردن و یافتن راه خودتان است!

صحبت خودمان را پیرامون سه سوال

- چرا ارشد بخوانیم؟
  - اپلای کنیم یا نه؟
  - آیا لازم است کنار درس کار عملی هم انجام دهیم؟
- پی می‌گیریم.





مجبور به خواندن بسیاری از دروسی شده‌اند که علاقه‌ای به آن‌ها نداشته‌اند.



شاید بتوان از جهتی هدف از تحصیلات تکمیلی را متخصص شدن در زمینه‌ی مورد علاقه‌ی دانشجو دانست و در نهایت فرد در زمینه‌ی خاص حرفی برای گفتن داشته باشد. این دوستان تخصص را در ۶ یا ۷ درس ارشد نمی‌بینند، بلکه در فرصتی می‌بینند که به آن‌ها برای انجام پروژه‌ی ارشد داده می‌شود تا با فراغ بال روی زمینه‌ی که علاقه دارند پژوهش کنند و با افراد صاحب نظر در این زمینه صحبت کنند و در نهایت در دانشگاه، تحقیق و توسعه‌ی شرکت‌ها و یا مؤسسات پژوهشی مشغول به کار شوند.

در آخر هم شاید برای دانشجویهای پسر، به تعویق انداختن سربازی هم دلیل خوبی باشد!

◀ در بخش دوم در مورد اپلای کنیم یا نه؟ صحبت خواهیم کرد اولین نکته‌ای که باید مدنظر قرار بگیرد و تمامی دوستان نیز اتفاق نظر داشتند، این است که فرد باید قبل از آنکه تصمیمی بگیرد فکر کند، معایب و مزایا را بسنجد، مشورت کند و در نهایت تصمیم خود را بگیرد. ما از عقلمان همواره برای پیدا کردن یک دلیل منطقی استفاده نمی‌کنیم، برخی اوقات از آن برای یافتن توجیهی برای مجاز دانستن احساسات خود بهره می‌بریم. ربطش به موضوع را از دو جهت می‌توان بررسی کرد:

- اول اینکه فردی خارج رفتن را دوست دارد و به شخصه به قدم زدن در پیاده‌روهای پاریس علاقه‌مند است، برای توجیه علاقه‌ی شخصی‌اش بهانه‌هایی می‌آورد؛ همچون «اینجا کار نیست، اینجا به علم من توجه نمیشه و...»

- دوم فردی که وابستگی عاطفی خانوادگی دارد و نمی‌تواند از خانواده‌اش جدا شود، او می‌تواند از بهانه‌ی «من وطنم را دوست دارم» استفاده کند.

بنابراین نکته‌ی مهم تصمیم‌گیری به دور از احساسات و خارج از تأثیر موج و جو بقیه افراد است.

در نگاه برخی از دوستان کشور مانند یک خانواده است و بیشتر کارهای این خانواده به دست برادرها و خواهرهای بزرگتر. شاید برخی از این برادرها و خواهرها کارشان را به نحو احسن انجام نمی‌دهند و به خانواده ضرر می‌زنند، حال، من دانشجو بعنوان یک برادر یا خواهر کوچکتر دو راه دارم: اول اینکه بگویم «به من ربطی ندارد» بروم و خود را از ضرر این خانواده رها کنم. دوم اینکه

◀ خب! ابتدا با «چرا ارشد بخوانیم؟» شروع می‌کنیم. بسیاری از دانشجویان پس از کارشناسی بر جو موجود سوار می‌شوند و تا دکتری پیش می‌روند بدون آن که بدانند برای چه ۶ سال از بهترین اوقات عمر خود را صرف تحصیل و پژوهش، روی موضوعی خاص کرده‌اند. حال اگر بعد از این مدت متوجه چنین کار بی‌هدفی شوند که انجام داده‌اند احتمالاً حال خوشی نخواهند داشت!

در کل ادامه تحصیل در مقاطع تکمیلی اشکالی که ندارد و در بسیاری از موارد بسیار سودمند است، مهمترین نکته این است که قبل از آنکه تصمیم به ادامه تحصیل و یا عدم ادامه تحصیل بگیرید، کمی فکر کنید و تا قانع نشدید قدمی برندارید.

در نظر برخی از دوستان اگر قرار است نتیجه‌ی این تحصیلات به کار کردن در صنعت ختم شود، باید توجه کرد صنعت چه دیدی به فارغ‌التحصیلان دارد. صنعت به یک فارغ‌التحصیل کارشناسی به عنوان یک مهندس نگاه می‌کند، مهندسی که باید کمتر اشتباه کند و اگر اشتباهی مرتکب شد توانش را بدهد. مهندسی که باید مسئولیت بخش و یا کل پروژه را به گردن بگیرد.

به عقیده برخی از دوستان در دانشگاه و صنعت، دانشجویان کارشناسی در دانشگاه ما تبدیل به مهندس نمی‌شوند، لذا این افراد برای ورود به صنعت نیاز به تجربه‌ی بیشتری دارند تا به یک مهندس تبدیل شوند. صنعت بیش از نمره و معدل، به مهارت و توانایی مهندسی نیازمند است.

در برخی از کشورهای دارای صنعت پیشرو، دانشگاه و صنعت مکمل هم هستند؛ صنعت به یک فردی که تازه فارغ‌التحصیل شده است به شکل یک کارآموز نگاه می‌کند و او را تمرین می‌دهد، برایش وقت می‌گذارد تا اشتباهاتش را قبل از ورود به کار اصلیش رفع کند و در نهایت یک مهندس تحویل جامعه بدهد.

در ایران این داستان متفاوت است، وظیفه‌ی اصلی بر گردن دانشجویست، خودش باید درس بخواند، تجربه کسب کند و در نهایت جواز ورود به صنعت را بگیرد. اگر دانشجو مستقیماً پس از کارشناسی وارد صنعت شود، اولاً احتمالاً در دوران کارشناسی نمی‌دانسته صنعت از او چه می‌خواهد؛ پس آمادگی لازم را کسب نکرده است، ثانیاً اگر بخواهد بصورت تمام وقت کار کند و بخواهد در حین کار آموزش ببیند، این عمل در برخی شرکت‌ها کاری مشکل است؛ چراکه افراد فکر خواهند کرد این دانشجوی تازه‌کار جایشان را در شرکت خواهد گرفت!

شاید راه‌حل این باشد که فرد در هنگامی که ارشد می‌خواند، بصورت پاره‌وقت و متواضعانه وارد محیط کار شود، حال شرکت و کارکنان می‌دانند که این دانشجو پاره‌وقت خواهد بود و او را در این مدت آموزش خواهند داد تا بعد ها بصورت تمام وقت برایشان کار کند و کمتر اشتباه کند. علاوه بر این دانشجو فرصت‌های شغلی را که در دانشگاه ایجاد می‌شود و یا معرفی می‌شود، از دست نخواهد داد. در مجموع این دو سال فرصت خوبی خواهد بود تا دانشجو بفهمد برای ورود به صنعت به چه مهارت‌هایی نیاز دارد و آن‌ها را کسب کند.

و اما برخی دیگر از دوستان به جنبه‌ی علمی رشته و همینطور پژوهش کردن علاقه دارند و معتقد هستند، دوره‌ی کارشناسی برایشان تخصصی نبوده است؛ یعنی به دروسی که به آن‌ها در کارشناسی علاقه داشته‌اند بخوبی پرداخته نشده است و در این درس عمیق نشده‌اند و به ناچار و براساس چهارچوب کارشناسی



توانایی کار گروهی، مدیریت گروه، مدیریت پروژه و حتی کنترل پروژه.

در مورد اهمیت کار گروهی هم خیلی صحبت شده است و در کل می‌توان گفت کارهای بزرگ بصورت تیمی انجام شده‌اند. کار کردن در یک تیم این فرصت را می‌دهد که افراد در کنار هم بنشینند و در مورد مسأله‌ای فکر و در واقع هم اندیشی کنند و به نتایجی برسند.

اما چه فرصت‌هایی برای کار عملی برای یک دانشجوی کارشناسی وجود دارد؟

شاید چندین فرصت وجود داشته باشد که ما به تعدادی از آنها اشاره می‌کنیم:

– دانشجوی می‌تواند با یکی از دانشجویهای دکتری که پروژه‌ی عملی انجام می‌دهد صحبت کند و در بعضی از کارها به او کمک کند و در برخی کارهای خود از او کمک بگیرد

– یا اینکه می‌تواند در یک شرکت کوچک، بدون دریافت دستمزد و یا در قبال دریافت دستمزد کم مشغول کار پاره‌وقت شود.

– یکی از فرصت‌های بسیار خوب هم برای دانشجویان سال چهارم و هم سال سوم پروژه‌ی کارشناسی است.

برای دانشجویان سال چهارم پروژه‌ی کارشناسی اگر به شکل عملی انتخاب شود، فرصتی خواهد بود تا در کنار کار تئوری که تا بحال انجام داده‌اند، کاربرد درس خود را در یک پروژه چند ماهه ببینند و لمس کنند و با چالش‌های ساخت، جانمایی قطعات، پیدا کردن قطعات در بازار در کنار طراحی تئوری آشنا شوند. علاوه بر این گاهی پروژه با مشکلات علمی برخورد می‌کند که برای طراحی و حل آن‌ها نیاز خواهد بود از لحاظ علمی آن را بررسی کنند.



«من نمی‌توانم خانواده‌ام را رها کنم» سعی می‌کنم راهی برای حل مشکل بیابم: یا می‌مانم و ماندنم را مفید می‌دانم. یا اینکه احساس می‌کنم خانواده چیزی کم دارد؛ مثلاً تجربه، پول و... می‌روم آن را کسب می‌کنم و باز می‌گردم. اولویت افراد دسته‌ی دوم خانواده است، بصورت پیشفرض نخواهند رفت مگر اینکه دلیلی پیدا کنند که رفتنشان از ماندنشان «برای خانواده» مفیدتر باشد. پس به کشورش نگاه می‌کند و بر اساس نیاز کنونی کشورش عمل می‌کند. حال آنکه رفتن برخی موقعیت‌های شغلی و همینطور ارتباط با افراد و تجربه‌ی کاری در ایران را خواهد گرفت و شاید اگر فرد پس از بازگشت حتی کار دولتی نکند و به سمت تأسیس شرکت برود، بدلیل عدم تجربه در ایران و بالا رفتن سن و در نتیجه کاهش ریسک پذیری انجام این عمل مشکل شود.

در نگاه برخی دیگر هرکدام از ما بعنوان یک سفیر از شهری، قومی، خانواده‌ای و فرهنگی آمده‌ایم و در کنار هم جمع شده‌ایم و با پول هم‌وطنان خود هم علم آموخته‌ایم و هم زندگی کردن را. حال هرکدام از ما مسئولیتی بر گردن دارد، مسئولیت اینکه برود و آموخته‌هایش را در جهت اصلاح کار آنهایی که در این مسیر کمکش کردند صرف کند. علاوه بر این حال این دانشجوی در زندگی هم چیزهایی آموخته است که باید خانواده، خویشان و ... را آگاه کند. بنابراین دوری از این جامعه مثلاً برای مدت ۶ سال ممکن است دیگر این امکان را به او ندهد و در این ۶ سال دوری، اتفاقات و تغییراتی ایجاد شود و ضریب تأثیر او را کاهش دهد.

● سوم، برخی از دوستان معتقدند اگر دلیل دانشجوی سپری کردن یک تحصیلات تکمیلی پژوهشی خوب و آشنایی با فرهنگ و دنیایی جدید در محیط علمی باشد و یا حتی اگر می‌خواهد مهاجرت کند و یا دوست دارد تجربه‌ی کاری در صنعتی پیشرفته‌تر از کشورش داشته باشد، اپلای کردن می‌تواند واسطه‌ی خوبی باشد. اما اگر فرد می‌خواهد به سمت شرکت‌های دانش‌بنیان و تأسیس آن برود، شاید کمی به مشکل بخورد، حال آنکه تجربه‌ی کاری در خارج از کشور شاید بتواند فرصت‌های از دست رفته در ایران را جبران کند. ولی برای کسانی که قصد دارند در محیط آکادمیک و یا پژوهشی کار خود را دنبال کنند، تجربه‌ی معاشرت با اساتیدی که خود حرفی برای گفتن در زمینه‌های مختلف دارند می‌تواند بسیار مفید باشد.

◀ خب! تا اینجای کار خسته نباشید. تا حالا در مورد دو قدمی که حتماً پیش روی شما خواهد بود و باید انتخاب کنید صحبت کردیم. حال قدم آخر صحبت در مورد کار عملی در کنار درس خواهد بود:

در رشته‌ی مهندسی مکانیک تنها افرادی به کار عملی در کنار درس نیاز ندارند که به کار تئوری علاقه داشته باشند و در آینده می‌خواهند تئوریسین قوی شوند و مایل نیستند کار عملی کنند.

باید به این نکته توجه کرد که مهارت با علم متفاوت است، شاید شما بتوانید از لحاظ علمی با خواندن کتاب مقاومت مصالح، مقاومت مصالح یاد بگیرید؛ اما مدیریت یک گروه و یا پروژه را نمی‌توان با خواندن یک کتاب یاد گرفت و نیاز به تجربه‌ی کاری خواهد بود. چیزی که صنعت در آینده نیاز خواهد داشت یک مهندس با علم و مهارت‌های مختلف است. مهارت‌هایی مانند



افزون بر این رزومه‌ی فرد حاوی پروژه‌های خواهد بود که بسیاری از هم دوره‌های هایش آن را نداشته‌اند و برای شرکت‌های صنعتی وجود تجربه‌های عملی این چنینی، جذاب خواهد بود. برای دانشجویان سال سوم پروژه‌ی کارشناسی دوستان سال بالایی فرصت مناسبی خواهد بود تا با کمی زرنگی وارد گروه آن‌ها شود و در کنار آن‌ها کار کند و تجربه‌ی رایگان بدست بیاورد. این افراد در کنار هم اولاً یاد می‌گیرند که چطور کار تیمی انجام دهند و چطور یک تیم را سرپرستی کنند. علاوه بر این با افرادی برای مدتی کار خواهند کرد و این افراد می‌توانند هم تیمی‌های خوبی برای آینده‌ی کاری هم باشند و شاید با هم شرکتی را شکل دهند.

حواستان باشد برای آنکه بتوانید چنین فرصت‌هایی را پیدا کنید، باید با دیگر دانشجویان دکتری، ارشد و کارشناسی که فکر می‌کنند ارتباط داشته باشید.

و اما صحبتی با ورودی جدیدها:

تمام دوستان اتفاق نظر داشتند که وارد شدن به کار عملی در سال‌های ابتدایی کارشناسی کمی زود است. ما در آینده می‌خواهیم تبدیل به مهندس شویم، تفاوت ما مهندس‌ها با تکنسین‌ها در دروسی است که در سال اول و دوم کارشناسی می‌خوانیم. پس درستان را در این دو سال خوب بخوانید چه برای وارد شدن به صنعت و چه برای اپلای و در کنار آن این سوالات را در ذهنتان پرورش دهید و سعی کنید در این مدت، پاسخ را متناسب با توانایی، ظرفیت‌ها و هدفتان بیابید. در آخر کمال تشکر را نسبت به دوستانی داریم که افتخار دادند و با ما صحبت کردند:

\* مهندس امیر ولیگی (ورودی ۸۸ - دکتری در دانشگاه کالیفرنیا سن دیگو)

\* مهندس رضا محقق (ورودی ۹۱ - ارشد دانشگاه شریف)

\* مهندس هادی سرمستی (ورودی ۹۱ - ارشد دانشگاه امیرکبیر)

\* مهندس مهران سعدآبادی (ورودی ۹۲ - ارشد دانشگاه امیرکبیر)

\* مهندس مهدی صادقی (ورودی ۹۲ - ارشد دانشگاه امیرکبیر)

\* سید فرید حسینیان بنویدی (ورودی ۹۳ کارشناسی)

\* صاحب طیب (ورودی ۹۳ کارشناسی)

\* امیرحسین تارپوردی (ورودی ۹۳ کارشناسی)

# پروژه پرینتر سه بعدی

در گذشته مهندسان برای طراحی یک قطعه باید آن را روی کاغذ رسم می کردند و اگر کسی می خواست شکل سه بعدی طرح را درک کند باید دست به دامن قدرت تجسم خود می شد. با آمدن نرم افزارهای مدلسازی، درک، اشکال یابی و تجسم مدل ها ساده تر شد.

حال در دهه اخیر پرینترهای سه بعدی با تولید یک نمونه اولیه ارزان و با دقت مناسب، مرحله ی طراحی و حتی تولید یک قطعه را ساده تر و بهینه تر کرده است و می تواند قطعاتی بسیار پیچیده را هم بعنوان مدل اولیه تولید کند؛ کار به اینجا هم ختم نمی شود، امروزه پرینت سه بعدی پیشرفت های شگفت و قابل توجهی را در عرصه پزشکی، معماری، مهندسی مکانیک و سایر رشته های مهندسی ایجاد کرده است تا جایی که می توان این پرینترها را بخش مهمی از انقلاب صنعتی چهارم دانست. برای ایجاد یک جسم سه بعدی، مواد به شکل لایه لایه روی هم قرار می گیرند و به هم متصل می شوند و یا بخشی از مایع یا پودر ماده اولیه به شکل جامد و خشک درمی آید، به این فرآیند پرینت سه بعدی گفته می شود.



## ◀ پارت ۱

- مهران سعد آبادی هستم ورودی ۹۲ کارشناسی مکانیک امیرکبیر و در پروژه پرینتر سه بعدی حضور داشتم.  
- امیر حسین ولی هستم ورودی ۹۲. گروه دو قسمت بود بخش اول مربوط به سازه و حرکت و مکانیزم‌ها و بخش دوم بخش پرینت بود. که من و آقای محقق در بخش سازه و مکانیزم بودیم و آقای سعد آبادی و صادقی هم بخش پرینت و کالیبراسیون را انجام می‌دادند.  
- مهدی صادقی هستم ورودی ۹۲ کارشناسی و ۹۶ ارشد مهندسی مکانیک و از اعضای گروه دوم بودم که روی رفع نواقص و پرینت کار کرد.

۱- درباره روند کارتان توضیح بدهید.

- مهران سعد آبادی: در ابتدا امیر حسین و رضا در حال انجام پروژه کارشناسی بودند که من از سال دوم به گروه ملحق شدم.  
- امیر حسین ولی: در ابتدا قرار بود طرحی مفهومی از پرینتر ساخته شود و برنامه‌ای برای طراحی نوشتیم ولی کمی که پیش رفتیم و گروه قوی‌تر شد قرار شد که طرح ساخته شود. حدوداً دو سال پیش این تصمیمات گرفته شد و کار با طرح‌های سینماتیکی و دینامیکی به طور کامل انجام شد. سپس بحث‌های طراحی اجزا و این که قطعات به چه شکلی باشند و از چه موادی ساخته شوند پیش آمد. بعد از طی این مراحل و ساخت دستگاه به بحث‌های کنترلی و مکانیزم‌های حرکتی آن رسیدیم که با تحقیقات و پژوهش با استفاده از دانش الکتریکی و الکترونیکی بدست آمده توانستیم این پرینتر را به حرکت درآوریم و در آخر پروژه به گروه دوم تحویل داده شد.  
- مهران سعد آبادی: اول قرار نبود که پروژه کارشناسی ما پرینتر سه بعدی باشد طی یک سری اتفاقات تصمیم بر آن شد که پروژه ما تکمیل پرینتر و رفع عیب آن و رساندن آن به مرحله پرینت باشد.

- در ابتدا به پیدا کردن مشکل پرینتر که باعث پرینت نکردن آن می‌شد پرداختیم و بعد از رفع تقریبی نواقص، مرحله بعدی پرینت کردن بود ولی مشکل بزرگ ما برای پرینت این بود که نازل ما باید حرکت صفحه‌ای می‌داشت و اعمال این حرکت صفحه‌ای به نازل، روند بسیار پیچیده و وقت‌گیری داشت. که چندین ماه وقت به آن اختصاص دادیم. پس از موفقیت در حرکت صفحه‌ای نازل، ما موفق به پرینت شدیم. پس روند به این شکل بود که پس از رفع نقص دستگاه و حل حرکت صفحه‌ای ما موفق به پرینت و تولید قطعات شدیم و فرآیند بعدی این بود که چگونه قطعات بهتر و با کیفیت تری بسازیم.

- به طور کلی ما حدود دو سال درگیر این پروژه بودیم.

۲- چه زمانی را برای انجام پروژه انتخاب کرده بودید و آیا در کنار آن به درس‌هایتان می‌رسیدید؟

- امیرحسین ولی: اکثر زمان‌هایی که می‌گذاشتیم در ترم‌های هشت و نه بود که درس‌ها کمی سبک‌تر شده بود.  
- مهدی صادقی: به طور کلی پروژه کارشناسی وقت گیر است و انجام آن نیاز به زمان دارد مثلاً:

- انجام کارهای عملی کنار تحقیقات تئوری
- از سرگیری پروژه به دلیل شکست در آن
- پیدا کردن قطعات مناسب و خرید آن‌ها از بازار و گاهی سفارش آن‌ها برای تولید

## • مونتاژ قطعات

همه‌ی این‌ها به یک مدیریت صحیح در زمان نیازمند است تا به درس خواندن آسیبی وارد نشود.

۳- درس‌هایی که در دانشگاه تدریس می‌شود تا چه اندازه در انجام پروژه به شما کمک کرد؟

- مهدی صادقی: پروژه ما دو قسمت بود که قسمت تحلیلی و خرید قطعات و مونتاژ آنها توسط امیرحسین و آقای محقق انجام شد و قسمت دوم بیشتر آزمایش و رفع نواقص قسمت اول بود و سهم درس‌های مورد استفاده با توجه به این که در کدام بخش هستیم، کم و زیاد می‌شد.

- امیرحسین ولی: باید حتماً پیش زمینه داشته باشیم کسی که چیزی نمی‌داند نمی‌تواند پروژه را شروع کند و به نتیجه برساند و کار ما عدد گذاری در فرمول نیست بلکه رفتن به دنبال آن و پیدا کردن نتیجه‌ی مناسب است. دروسی که در انجام این پروژه نقش اساسی داشتند: طراحی اجزا، دینامیک، دینامیک ماشین، ارتعاشات، علم مواد و مکترونیک بودند. به عنوان مثال درس‌های دینامیک و دینامیک ماشین جهت تحلیل حرکت نازل، درس ارتعاشات برای انتخاب پایه‌ی پرینتر به منظور کاهش نوسانات و علم مواد برای انتخاب جنس اجزا ضروری می‌باشند. ولی اینکه در این حد به ما آموزش می‌دهند یا خیر بحثی جداست.

- مهدی صادقی: نرم افزارها نیز اکثراً مورد استفاده هستند مثل متلب، آدامز، انسیس، آباکوس، کتیا و سالیدورکس

۴- کدام نرم افزارها در کدام بخش مورد استفاده قرار گرفته‌اند؟  
- مهران سعد آبادی: در حالت کلی برای طراحی یک دستگاه نیاز به نقشه ساخت و فایل CAD می‌باشد. که نیاز به نرم افزارهای طراحی مانند کتیا و سالیدورکس است که ما از سالید استفاده می‌کردیم. برای تحلیل دینامیکی از نرم افزار آدامز و برای تحلیل طراحی اجزایی (نیرویی) از نرم افزار انسیس استفاده کردیم. خود پرینتر هم نرم افزاری دارد.

## ◀ پارت ۲

۱- نیروی محرکه‌ی شما انگیزه‌ی یادگیری مطالب جدید بود یا درس‌هایی که پاس کردید؟

- مهران سعد آبادی: بیشتر خودمان به دنبال یادگیری مطالب مورد نیازمان رفتیم و از آنها در کار استفاده کردیم.

- من چیزی را دوست دارم که بتوانم نتیجه‌اش را ببینم. حال آن که این پروژه چه تئوری و چه عملی، طوری باشد که وقتی انجام دادی خروجی آنرا ببینی! با صحبت‌هایی که با اساتید برای انتخاب پروژه شد، این پروژه‌ای بود که می‌شد نمودی از آن به دست آورد.

- مهدی صادقی: من منظور شما را متوجه نمی‌شوم. میخواهید به این برسید که درس‌هایی که می‌خوانیم به درد می‌خورد یا خیر؟  
- بله.

- کلاً من نگاهم به تحصیل تا الان این بوده که سعی کنم کاربرد درس‌هایی که می‌خوانم را بدانم و کاربرد عملی آن را ببینم. قبل از این که ما پروژه‌ی پرینتر سه بعدی رو انجام بدهیم، مثلاً درس طراحی اجزا را داشتیم، سعی می‌کردم ببینم طراحی چرخ دنده کجا در صنعت به کار می‌آید؛ و برای پیدا کردن پاسخ، به دنبال آن می‌گشتم و همین باعث تشویق ما می‌شد که آن مبحث را بهتر بخوانیم و بهتر هم یاد بگیریم. فارغ از این بحث‌ها، دانشگاه و مدرک تحصیلی یک کلید برای باز کردن درهای علم و دانش است و نمی‌توان گفت که درس‌های دانشگاه، دانش کافی را به

شما می‌دهد.

- مهران سعد آبادی: در ادامه به عنوان مثال وقتی شما می‌خواهید یک مشکلی را حل کنید یا یک دستگاهی را بسازید، باید بفهمید چه طور این کار را انجام دهید و این هم نیاز به نگاه عملی به کار دارد. مطالبی که از درس‌ها می‌خوانید، یک دید کلی به شما می‌دهند که می‌فهمید به عنوان مثال این مسئله از این قانون خاص تبعیت می‌کند، بنابراین به نظر من این‌ها دیدی هستند که باید از درس‌ها داشته باشید و در عمل ببینید برای حل این مشکل چطور این‌ها را به کار ببرید. راهکارهایی هم که می‌دهید قرار نیست لزوماً درسی باشند و می‌توانند برگرفته از خلاقیت ذهن خود شما باشند که تبدیل به راه حل می‌شوند.

- مهدی صادقی: البته در این قضیه اغراق هم نکنیم، خیلی از درس‌ها فی‌نفسه درس هستند، مثلاً وقتی شما بخش سینوس از ریاضیات را می‌خوانید دیگر خیلی نباید به این فکر کنید که چرا این را می‌خوانید و کجای زندگی به درد می‌خورد، بالاخره در بقیه درس‌هایی که دارید، ریاضی به کار می‌آید. اگر بخواهم در یک جمله خلاصه کنم: ریاضی را به خاطر ریاضی بودنش بخوان، ولی درس‌های مهندسی را حتماً برو و کاربردش را پیدا کن!

۲- به نظر شما افرادی که در یک گروه، می‌خواهند «کاری مثل کاری که شما کردید» انجام بدهند، چه ویژگی‌هایی باید داشته باشند؟

- امیرحسین ولی: همگی دنبال کار باشند نه اینکه یک نفر ناظر باشد و دیگران کار را انجام بدهند، همه باید حس مسئولیت داشته باشند. فارغ از مسائلی مثل بزرگتر یا کوچکتر بودن، مهم این است که همه به دنبال هدفی که دارند بروند.

- مهدی صادقی: البته درچیدمان تیم هم باید دقت کرد؛ باید طوری افراد کنار هم دیگر قرار بگیرند که تشکیل یک پازل بدهند به این معنی که اگر یکی از اعضا نتوانست وظایفش را انجام دهد، اعضای دیگر سعی بر جبران آن داشته باشند. صرفاً نباید یک گروه تشکیل داد.

۳- موانعی که از طرف دانشگاه، اساتید، محیط یا دانشجویها در مسیر کاری شما قرار داشت، چه بود؟

- مهران سعد آبادی: یکی از سختی‌های این کار این است که افراد زیادی وجود ندارند که بتوانند شما را یاری دهند به خصوص اگر ایده‌ی کار، نوین باشد. به طور مثال در ابتدای کار ما فکر می‌کردیم که به هنگام مشکل و سختی می‌توانیم از اساتید و اطرافیان کمک بگیریم اما طرز فکر و توقع ما درست نبود.

- مهدی صادقی: توصیه‌ی من به دانشجویانی که می‌خواهند این کار را آغاز کنند این است که سعی کنند با اساتید جوان کار کنند به این علت که حوصله و انگیزه بیشتری دارند. نمی‌توان به طور قطعی گفت که کاری که شروع می‌کنند لزوماً به نتیجه برسد. وجود و کمک اساتید راهنما در پیشروی بهتر پروژه تاثیر بسزایی دارد.

هنگامی که مشکل پیش می‌آید، در ابتدا شخص باید تلاش کند که خودش مسئله را حل کند و اگر نتوانست، صورت مسئله را به گونه‌ای بیان کند که با توجه به شرایط حاکم، بتواند کمک بگیرد.

۴- آیا اساتید راهنمای شما این کار را کردند؟

- مهران سعد آبادی: بله در حد توانشان کمک کردند.

نکته‌ای را اضافه کنم؛ یک نگرشی وجود دارد که در زندگی و به خصوص پروژه به دانشجویان بسیار کمک می‌کند. هنگامی که





در یک مسئله به مشکلی برخورد می‌کنیم انتظار کمک از جانب دیگران را داریم، در صورتی که نباید اینگونه باشد. باید خودمان راهکار مناسب را پیدا کنیم. این نگرش باعث می‌شود که برای حل مشکلات متکی به شخص یا اشخاص خاصی نباشیم.

#### ◀ پارت ۳

۱- چرا سمت چنین پروژه‌ای رفتید؟ اصلا چرا پروژه‌ی عملی را انتخاب کردید؟

- امیرحسین ولی: چون می‌خواستیم خروجی آن را ببینیم. نه اینکه صرفا یک کار تئوری و در حد مقاله انجام دهیم.

- مهران سعد آبادی: اگر بخواهم به صورت مختصر توضیح دهم، گرفتن پروژه کارشناسی چند حالت مختلف دارد:

در سال سوم کارشناسی اساتید گزینه‌های مختلفی را برای پروژه به شما پیشنهاد می‌کنند و انتخاب نوع پروژه به نگرش شخص شما بستگی دارد. به عنوان مثال بعضی افراد قصد اپلای دارند و ترجیح می‌دهند بیشتر روی زبان و مقاله کار کنند و خیلی به دنبال کار عملی نیستند. اما بعضی افراد قصد دارند یک تجربه عملی خوب از دروسی که تا به حال در دانشگاه گذرانده‌اند، به دست آورند. قطعاً این دسته از افراد باید زمان بیشتری را برای پروژه خود صرف کنند و ما هم همین دیدگاه را داشتیم و دوست داشتیم امروز کاری را انجام دهیم که بتوانیم در آینده از خروجی و تجربه‌ی به دست آمده بهره ببریم. ما تا قبل از سال سوم کارشناسی تقریباً هیچ تجربه‌ی عملی‌ای نداشتیم و به دنبال این بودیم که این نقص خود را برطرف کنیم؛ پس این راه را انتخاب کردیم.

- مهدی صادقی: زمانی که ترم ۷ بودم، همیشه این برابرم سوال بود که کاربرد این واحدهایی که تا به اینجای کار پاس کرده‌ایم در کجاست و می‌خواستم این را خودم تجربه کنم. البته دلیلی ندارد که همه به دنبال کار عملی باشند. چه بسا کسی که قصد اپلای کردن دارد نیاز چندانی به انجام کار عملی نداشته باشد و باید تمرکز خود را روی درس‌ها بگذارد. اما از طرف دیگر کسی که می‌خواهد در ایران به فعالیتش ادامه بدهد و در صنعت کاری بکند، می‌تواند با انجام یک پروژه دانشجویی عملی تجربه بسیار خوبی کسب کند.

۲- درمورد صنعتی کردن پروژه هم فکری کرده‌اید؟

- امیر حسین ولی: وقتی که قصد انتخاب این پروژه را داشتیم، در کنار اینکه می‌خواستیم دستگاهی بسازیم که پرینت کند، در نظر داشتیم که می‌توان به سمت صنعتی کردن آن هم پیش رفت. - مهدی صادقی: ولی من نه. من در ابتدا نگاهم این بود که در حال انجام پروژه کارشناسی هستیم و باید آن را به نحو احسن به سرانجام برسانم.

۳- انجام این پروژه چه منفعتی برای شما داشت؟

- مهران سعد آبادی: در ابتدا و حداقل منفعت این بود که ما تجربه یک کار تیمی موفق را داشتیم و به یک تیم متحد و منسجم دست پیدا کردیم و به شناخت خوبی از یکدیگر رسیدیم که اگر بعد از این هم بخواهیم کار کنیم، مطمئناً افراد این تیم اولین گزینه‌های ما خواهند بود.

- به نظر من هم همینطور است و مهمترین دستاورد چنین کارهایی همین است. خصوصاً در ایران که همیشه صحبت از ناتوانی در کار تیمی است، داشتن چنین افرادی که بتوان به آنها برای پیشبرد کار اعتماد کرد، بسیار مهم است. علاوه بر این همین که تجربه به ثمر رساندن چنین پروژه‌ای را داشته باشید،

اعتماد به نفس مناسبی از کار کسب می‌کنید.

- مهدی صادقی: در مورد این نگاه صنعتی کردن هم که در سوال قبل پرسیدید؛ باید این را هم مدنظر قرار داد که نباید صرفاً به دنبال این باشیم که یک پروژه عملی را به سرانجام برسانیم و نهایتاً آن را صنعتی کنیم. این پروسه بسیار طولانی است. چه بسا پروژه‌ای را در فاز آزمایشگاهی نمونه سازی کنید و بعد به دنبال نیمه صنعتی کردن آن بروید و پس از اینها به دنبال صنعتی کردن آن باشید. صنعتی کردن یک پروژه، خیلی فراتر از عملی بودن آن است. البته که داشتن این نگاه بسیار مناسب است. اما نباید خود را مقید به ساخت یک دستگاه و صنعتی کردن آن کنید. از نظر من حتی تعمیر یک دستگاه در آزمایشگاه هم می‌تواند یک پروژه عملی بسیار خوب محسوب شود. علاوه بر اینها رزومه‌ی اینکار در استخدام شدن شما هم می‌تواند تاثیرگذار باشد، یعنی کسی که به دنبال استخدام متخصصی می‌گردد، قطعاً شمایی که تجربه‌ی کار عملی دارید را در اولویت قرار می‌دهد.

۵- برخورد اساتید، روز اولی که شما چنین طرحی را دادید چگونه بود؟ و بعد که شما خواستید آن را عملی کنید چطور؟

- مهران سعد آبادی: برخورد آن‌ها با ما مثبت بود.

- امیرحسین ولی: یعنی شرایط به گونه‌ای بود که انگار قرار بود یک کاری مثلاً تحلیلی، تئوری یا همچنین چیزی انجام دهیم. در طی روند پروژه سختگیری‌ها و موانع زیادی ایجاد شد مثل ایراداتی از ظاهر طرح، برآورد قیمت و مدت زمان انجام پروژه و ... اما این سختگیری‌ها برای بهبود طرح بود.

۶- آن زمان اصلاً این طرح را پذیرفتند؟ یا گفتند نه، نمی‌شه و ...؟

- نظرات مختلفی وجود داشت، هم موافق هم مخالف.

- مهدی صادقی: من قبل تر نکته‌ای را گفتم که: با اساتید جوان کار کنید و این که ریسک‌پذیر باشید، نکته‌ی مهمی است. اساتیدی داریم که تا به حال پروژه عملی انجام ندادند و در برابر مطرح شدن ایده‌های جدید از طرف دانشجویها جبهه می‌گیرند و می‌گویند که نمی‌توانید و نمی‌شود! البته شما هم باید توانایی‌های خود را ثابت کنید و اعتماد اساتیدتان را جلب کنید.

۷- زمانی که می‌خواستید شروع کنید، آیا شرایط مهیا بود یا خودتان امکانات لازم را فراهم کردید؟

- امیرحسین ولی: در ابتدا برای محل انجام پروژه، به آزمایشگاه یا خوابگاه می‌رفتیم اما در نهایت با رایزنی‌های بسیار، در آزمایشگاه دینامیک ماشین جایی را در اختیار ما قرار دادند.

- مهدی صادقی: کلاً از نظر امکانات، برای کارهای دانشجویی در کشور، شرایط مساعد نیست و لازم است که دانشجو حتماً توانایی‌های خود را اثبات کند. البته در گذشته وضعیت بدتر از الان بود.

- بعد از اینکه ما پروژه‌ی خودمان را شروع کردیم، اساتید دیدند که می‌توان به دانشجویها اعتماد کرد و کم‌کم این روند اعتماد اساتید به دانشجویها ادامه یافت و پروژه‌های دیگری هم کلید خورد. ولی اینکه شما بخواهید کاری را انجام دهید که قبلاً انجام نشده، قطعاً سخت است و اساتید هم بیشتر سخت می‌گیرند.

#### ◀ پارت ۴

۱- آیا می‌خواهید پروژه را ادامه دهید؟

- مهدی صادقی: بله، برای این کار و برای صنعتی کردن آن برنامه داریم.

به صورت شخصی را ندارند. حمایت از لحاظ علمی و انگیزشی هم موضوع مهمی هست چون گاهی زمان زیادی را روی یک مشکل می گذارید اما حل نمی شود و به یک نفر نیاز دارید که از نظر انگیزشی به شما کمک بدهد و بهترین شخص می تواند استاد باشد.

۳- آیا شما مشغول به کار هم شده اید؟  
- مهدی صادقی: بله.

۴- پروژه چه قدر در پیدا کردن شغل به شما کمک کرد؟  
- این پروژه ها به عنوان رزومه ای است که برای استخدام به آن نیاز دارید. یکی از چیزهایی که من یاد گرفتم و در کار هم از آن استفاده می کنم، مهارت حل مسئله است، یعنی اینکه چگونه راجع به یک مشکل فکر کنم و راه حل آن را پیدا کنم. این یک تمرین خیلی جدی و سودمند برای این است که ببینیم، درس ها در عمل چه فایده ای دارند.

۵- به عنوان حرف آخر چه دوست دارید بگویید؟  
- مهران سعد آبادی: به طور کلی اگر فردی می خواهد پروژه ای را شروع کند باید از ابتدا سختی های آن را قبول کرده و سپس دست به کار شود تا در طول مسیر آن را رها نکند.

۶- اگر صحبت مفیدی برای دانشجویان ورودی جدید و یا حتی سال های قبلی دارید بگویید.

- مهدی صادقی: اینکه هدف های خود را پیدا کنید و از انجام آن ها نترسید. از بین چند پروژه، آن را که سخت تر است انتخاب کنید و بدون واهمه آن را انجام دهید چون در انتهای کار، موفقیت در آن حس خیلی خوبی دارد.

۲- به نظر شما انجام دادن چنین کارها و پروژه هایی برای کشور فایده دارد و مشکلاتی را حل می کند؟

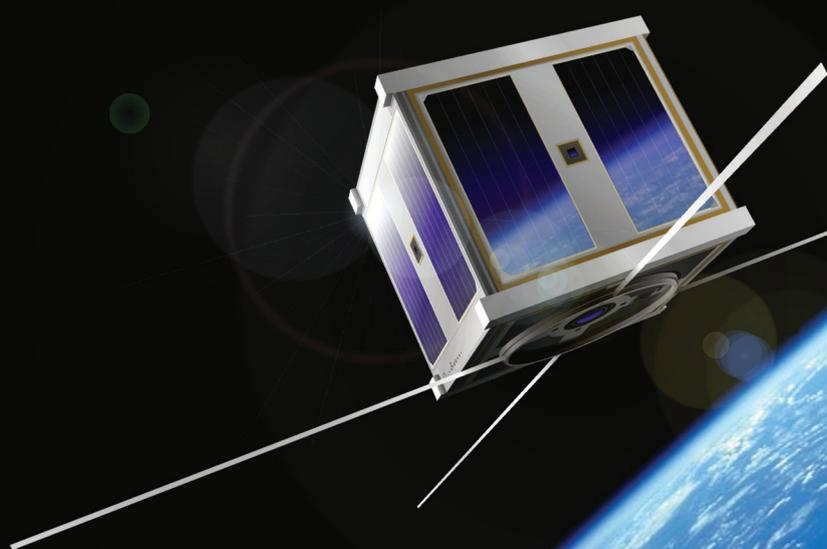
- مهران سعد آبادی: بیشتر دانشجویها به فکر مهاجرت به کشورهای دیگر هستند، به نظرم علتش این است که فکر می کنند دلیلی برای ماندن وجود ندارد ولی وقتی پروژه هایی مانند این پروژه با یک خروجی خوب اتفاق می افتد آن ها را به ماندن ترغیب می کند. همچنین اگر همه ی افراد یک جامعه و وظیفه ی خود را به درستی انجام دهند نتیجه یک اتفاق مثبت خواهد بود. ما هم در این پروژه همین کار را کردیم، در واقع وظایفمان را به درستی انجام دادیم. در نگاه اول شاید واردات کار ساده تری باشد و انجام چنین پروژه هایی مفید به نظر نیاید اما در صورت صنعتی شدن ایجاد شغل می کند. حتی اگر صنعتی هم نشود، باز هم مفید است. زیرا با دانشی که به آن دست پیدا می کنیم، می توانیم مشکلات صنعتی را حل کنیم. نگاه دیگری که می شود به این موضوع داشت، این است که اگر جو بین دانشجویها به سمت کارهای گروهی کشیده شود و انجام کار گروهی را یاد بگیرند تعداد فارغ التحصیلانی که می توانند با هم کار کنند بیشتر شده و برای دیگران هم الگوهای خوبی می شوند.

۲- نقش اساتید در این پروژه را به ما بگویید.

- مهدی صادقی: به طور کلی اساتید در ۳ زمینه ی انگیزشی، مالی و علمی نقش مهمی دارند. اساتید از لحاظ مالی حمایت خیلی خوبی داشتند و از این بابت تشکر می کنیم، فقط امیدواریم که این موضوع بیشتر فراگیر شود زیرا دانشجویان امکان پرداخت هزینه ها



# مسابقه ماهواره مکعبی گروه دانشگاه امیرکبیر





زمانبندی مسابقه حدود ۲ تا ۳ سال بود و طبق جدول زیر برنامهریزی شده بود:

ردیف	عنوان مرحله	تاریخ شروع	تاریخ اتمام
۱	ارسال پیشنهادیه اولیه	۹۴/۱۱/۱۴	۹۵/۰۴/۲۴
۲	فاز طراحی مفهومی	۹۵/۰۴/۱۳	۹۵/۰۷/۳۰
۳	فاز طراحی اولیه	۹۵/۰۸/۱۱	۹۵/۱۲/۲۴
۴	فاز طراحی جزئی	۹۶/۰۲/۰۱	۹۶/۰۶/۳۱
۵	ساخت مدل مهندسی	۹۶/۰۶/۳۱	۹۶/۱۱/۳۰
۶	ساخت مدل کیفی و پروازی	هنوز تعریف نشده	

در روزهای پایانی سال ۹۴ به همت جمعی از دانشجویان دانشکده مکانیک دانشگاه صنعتی امیرکبیر، پایه‌های تشکیل تیمی، برای شرکت در این مسابقه زده شد. در ابتدا می‌بایست اعضای مناسبی جهت تیم مشخص می‌شدند. با توجه به نیاز، تشکیل یک تیم به همکاری گروه‌هایی از رشته‌های مختلف، تصمیم بر آن شد تا به صورت همگانی در سطح دانشگاه، دانشجویان رزومه خود را ارسال نموده و اعضای تیم مشخص شوند. پس از مشخص شدن اعضا که حدوداً از ۲۵ نفر تشکیل شده بودند، سرپرست تیم، که در ابتدا قرار بود، دکتر کبگانیان باشند، به پیشنهاد خود ایشان و قبول دکتر صابری به دکتر صابری از پژوهشکده فناوری‌های فضایی دانشگاه سپرده شد. اعضای تیم از دانشکده‌های مکانیک، برق و هوافضا می‌باشند و در گروه‌های سیستم، سازه، کنترل حرارت، تعیین و کنترل وضعیت، توان، مخابرات و کنترل داده تقسیم شده‌اند.

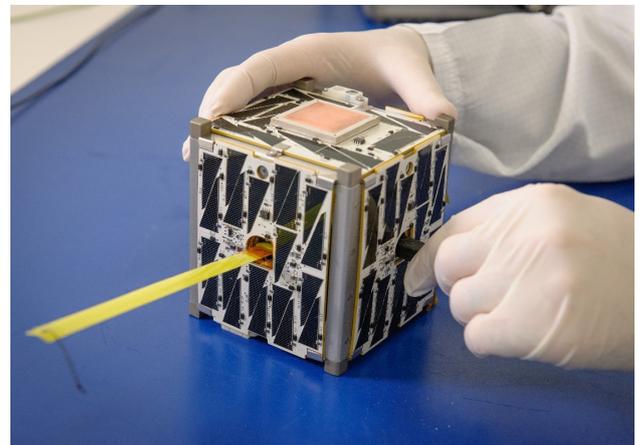


## ماهواره مکعبی امیرکبیر

شکل ۲: لوگو تیم

در اولین اقدام و همراه با ثبت نام اعضا در سایت مسابقه، می‌بایست یک پروپوزال به مسابقه ارائه می‌شد تا تیم‌های برتر و توانا وارد مسابقه شوند. در این مرحله، تیم ماهواره مکعبی امیرکبیر با کسب رتبه نخست به همراه ۱۸ تیم دیگر وارد مرحله طراحی مفهومی مسابقه شد. در این مرحله که به مدت حدود ۴ ماه به طول انجامید، تیم‌ها باید نیمی از اسناد خواسته شده توسط سازمان فضایی را تا پایان شهریور و بقیه اسناد را تا پایان مهرماه ارسال می‌نمودند. در

مسابقه ماهواره مکعبی ایرانی به همت سازمان فضایی ایران در بهمن ماه سال ۱۳۹۴ اعلام موجودیت کرد و تا پایان فروردین ماه ۱۳۹۵ ثبت‌نام برای آغاز مسابقه ادامه داشت. این مسابقه بین اعضای غیر حرفه‌ای در صنعت فضایی کشور و بین دانشجویانی که در این زمینه فعالیتی نداشتند، برگزار شد تا دانشجویان با صنعت فضایی آشنا شوند. هدف کلی طراحی و ساخت یک ماهواره مکعبی با ماموریت‌های ارتباط بین ماهواره‌ای و همچنین کنترل ترافیک هوایی از طریق سیستم ADS-B بود و ماموریت سومی هم می‌توانست توسط تیم‌ها تعریف شود. ماهواره مکعبی به گونه‌ای از ماهواره گفته می‌شود که حداکثر وزن و اندازه آن مشخص شده و بر طبق استاندارد موجود است. این کار باعث می‌شود بتوان از زیر سیستم‌های مختلف مدل‌های قبلی و طراحی شده استفاده نمود و هزینه‌های طراحی را کاهش داد. همچنین هر واحد ماهواره مکعبی که به ۱U شناخته می‌شود اندازه‌ای برابر ۱۰ در ۱۰ در ۱۱/۳ سانتی متر و حداکثر وزن ۱/۳۳ کیلوگرم را داراست در شکل ۱ یک کیوب ست ۱ واحدی را مشاهده می‌کنید.



شکل ۱: یک ماهواره مکعبی یک واحدی

اهداف دیگر این مسابقه به شرح زیر است:

- جذب نیروهای متخصص و علاقمند برای ورود به عرصه تحقیقات فضایی
  - ایجاد بستر مناسب تمرین عملی دانشجویان در زمینه‌های فضایی
  - آشنایی علاقمندان و دانشجویان با فناوری‌های مرتبط با صنایع فضایی
  - آموزش کار گروهی در بین دانشجویان با گرایش‌های متفاوت
  - شناسایی استعداد‌های علمی و فنی در زمینه‌های فضایی و کمک به رشد آن‌ها
  - ایجاد بستری هدفمند برای خلاقیت و نوآوری دانشجویان و طرح ایده‌های نو در حوزه فناوری فضایی
  - آشنایی عملی با اصول طراحی مهندسی و مهندسی سیستم
  - ترویج فناوری فضایی و کاربردهای آن در اقشار مختلف جامعه
- طبق قراردادی که سازمان فضایی با سازمان همکاری‌های فضایی آسیا (اسپاکو) بسته شده، قرار است این ماهواره به همراه ماهواره‌های دیگر از کشورهای دیگر در چند سال آینده به فضا پرتاب شود.



در مرحله طراحی مفهومی که تا پایان سال ۹۵ به طول انجامید نیز تیم با تغییراتی در اعضا حدود ۱۱۰۰ صفحه سند را به سازمان ارسال کرد و در فروردین ماه سال ۹۶ از اسناد ارسالی خود دفاع نمود. در نهایت در این مرحله نیز رتبه دوم نصیب تیم ماهواره مکعبی امیرکبیر شد و این تیم به همراه ۶ تیم دیگر توانست به مرحله طراحی جزئی راه پیدا کند. اکنون در این مرحله تیم با حدود ۲۳ عضو فعال در حال فعالیت است که امیدواریم این مرحله را با نتیجه‌ای بهتر از مراحل قبل بتواند به پایان برساند و به امید آنکه دانشگاه با قرار دادن امکانات مناسب، تیم را در این راه یاری دهد.

نیمه اول، اسناد تیم ماهواره مکعبی امیرکبیر باز رتبه نخست را کسب نمود. در این مرحله، نزدیک به ۱۲۰۰ صفحه اسناد طراحی مفهومی به سازمان فضایی ارسال شد. در نهایت در آبان سال ۹۵ نتایج کلی مرحله اول اعلام شد که رتبه دوم بین ۱۹ تیم به این تیم رسید و مرحله طراحی اولیه آغاز گردید.



شکل ۳: سرپرستان گروه ها در روز ارائه در سازمان فضایی

# مروری بر نمایشگاه‌های ۱۳۹۶

🕒 نمایشگاه دستاوردهای پژوهش، فناوری و فن بازار  
🕒 نمایشگاه پرینتر سه بعدی





هجدهمین نمایشگاه

# دستاوردهای پژوهش، فناوری و فن بازار

The 18th Exhibition of  
Research, Technology Achievements and Techmart

13-17 Dec 2017

Tehran Int'l Permanent Fairground

پژوهش تقاضا محور و تجاری سازی فناوری؛  
زیربنای تولید و اشتغال



۲۲ تا ۲۶ آذرماه ۱۳۹۶

محل دائمی نمایشگاه‌های بین‌المللی تهران

در این نمایشگاه بیش از ۳ هزار و ۴۰۰ محصول و دستاورد از سوی دانشگاه‌ها و پارک‌های علم و فناوری، مراکز رشد و پژوهشگاه‌ها عرضه شده است.

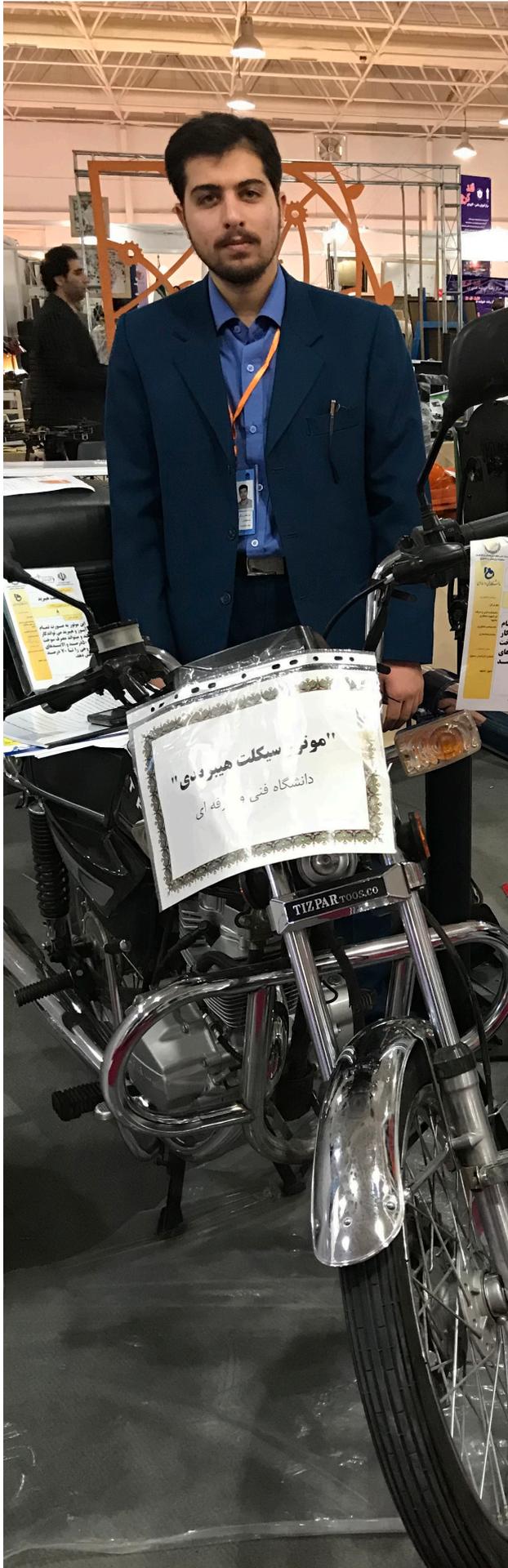
در مدت برگزاری این نمایشگاه از ۶۵ محصول فناورانه و کاربردی نیز رونمایی شد و همچنین در حاشیه این نمایشگاه، ۶۵ کارگاه آموزشی با موضوع فناوری برگزار شد.

در این راستا ستاد برگزاری قصد دارد با رویکردی متفاوت خدمات ویژه‌ای را جهت هرچه بهتر معرفی کردن شرکت کنندگان در این نمایشگاه ارائه نماید.

با این امید که برگزاری این رویداد بزرگ با مشارکت کلیه دست اندرکاران، گامی رو به جلو در راستای اعتلاء و انعکاس هر چه بیشتر توانمندی‌های شرکت‌های حاضر در داخل و حوزه بین الملل باشند.

این نمایشگاه که به عنوان بزرگترین رویداد ایران در زمینه دستاوردهای پژوهش، فناوری و فن‌بازار که سالانه با حضور جمع کثیری از دانشگاه‌های دولتی و غیر دولتی، پژوهشگاه‌ها، پارک‌های علم و فناوری، مراکز رشد و شرکت‌های توانمند داخلی برپا می‌گردد، فرصت بسیار مغتنمی است تا فعالین این حوزه دستاوردها و خدمات خود را در معرض بازدید استادان، دانشجویان سرمایه‌گذاران، دست‌اندرکاران و متخصصان این عرصه قرار دهند و با در نظر گرفتن روند تقاضای بازارها و سمت و سوی رشد این عرصه، فعالیت‌ها و نوآوری‌های آتی خود را معرفی نمایند.

لذا به اطلاع کلیه علاقمندان و فعالان در این حوزه مهم و کلیدی می‌رساند هجدهمین دوره این نمایشگاه بین‌المللی در تاریخ ۲۲ الی ۲۶ آذرماه ۱۳۹۶ در محل دائمی نمایشگاه بین‌المللی تهران برگزار شد.



● این نمایشگاه و غرفه ی خودتان را معرفی کنید.  
 ◀ این نمایشگاه هجدهمین نمایشگاه دستاوردهای فن بازار تهران است و غرفه ی ما بخش فنی و حرفه ای دانشگاه منتظری مشهد است.

● درباره ی موتورهای هیبریدی، نحوه ی عملکرد و نقطه ی تمایز نسبت به بقیه محصولات توضیح دهید.

◀ موتور سیکلتی که ملاحظه می کنید به ازای یک لیتر آب، یک لیتر بنزین توانایی پیمایش ۳۰۰ کیلومتر را دارد. آب را تجزیه می کنیم اما از هیدروژن استفاده نمی کنیم. گاز هیدروژن گازی است که در شرایط محیطی بیرون قابلیت احتراق دارد. پس به هیچ عنوان از هیدروژن به عنوان سوخت استفاده نمی کنیم. چون گاز نا ایمنی است. ما گاز سری B را از آب تولید کردیم که عدد اکتان آن از عدد ۱۰۴ تا ۱۰۵ هست. اکتان بنزین معمولی ما بین ۷۴ تا ۷۸ هست. این دو گاز با هم واکنش نشان می دهند، مولکول بنزین را از سطح سنگین به سبک می شکنند و باعث می شود زیر سیلندر احتراق بهینه داشته باشیم، که فواید احتراق بهینه عبارتند از کاهش آلودگی و کاهش مصرف سوخت.

● آیا سرمایه گذاری بر روی این دستگاه توجیه اقتصادی دارد؟

◀ مصرف سوختی که این موتور سیکلت دارد L ۲/۵ است که ما آن را به L ۱/۲ تا L ۱/۵ تبدیل کرده ایم و همچنین در خودرو سمند EF۷ این دستگاه نصب شده است، که قبل از این، میزان مصرف سوخت در جاده L ۶/۵ و وقتی دستگاه نصب شده L ۴/۵ تا L ۵ می سوزاند. یعنی ۱/۵ تا ۲ لیتر کاهش در ۱۰۰ کیلومتر. در مورد هزینه های تولید این دستگاه، الان به صورت یک شرکت سهامی خاص هستیم و چون در حال تبدیل به شکل یک شرکت دانش بنیان هستیم، مقداری از هزینه های این دستگاه کاهش پیدا خواهد کرد. به عنوان مثال تا پیش از این هزینه ی این باکس ۳ میلیون تومان بود ولی الان به بین ۱ تا ۱/۵ میلیون تومان کاهش پیدا کرده است. در کل ما به دنبال کاهش هزینه ها هستیم که برای مصرف کننده توجیه اقتصادی داشته باشد.

● اسپانسر اولیه که مشوق شما در این امر بوده، چه کسی و یا چه شرکتی بوده است؟

◀ تا الان اسپانسر مالی بابت این دستگاه نداشته ایم. در هزینه ها اشخاصی بوده که کمک کرده اند، اما بخش عمده ای از آن به صورت شخصی بوده و بخشی از آن توسط دانشگاه تامین شده است. برای مثال ۲۰ میلیون تومان روی دستگاه ۱۰۰۰۰ سی سی هزینه کرده ایم که حدود ۴ یا ۵ میلیون تومان از دانشگاه فنی گرفته ایم و مابقی را شخصی هزینه کرده ایم.

● آیا حمایتی از دولت صورت گرفته است؟

◀ متأسفانه هیچ کمکی از سمت دولت نداشته ایم. این دستگاه ثبت اختراع داخلی و بین المللی دارد. به عنوان اختراع High Tech در بین الملل ثبت شده است. از ۳ کشور دعوتنامه داریم، اما فعلاً صبر کرده ایم. در ۶ یا ۷ نمایشگاه بین المللی شرکت کرده ایم و در آخرین نمایشگاهی هم که شرکت خواهیم کرد، احتمالاً در بهمن ماه است که نمایشگاه محیط زیست است. با توجه به اینکه نزدیک ۱۰ ماه است که این کار انجام شده، اگر ببینیم که واقعا در کشور خودمان نتوانیم این کار را صنعتی کنیم بدون شک برون سپاری می کنیم.

● آیا پروژه به صورت انفرادی انجام شده است؟

◀ خیر، به شکل یک تیم هستیم که از ۳ نفر تشکیل شده است،



مدل بنزینی این خودرو وارد می‌شود. اگر شما در باک بنزین این مدل خودرو را باز کنید ملاحظه می‌کنید که یک در دیگر در کنار درب باک وجود دارد که از این درب برای اضافه کردن آب و یک محلول خاص به این ماشین استفاده می‌شود. دلیل اضافه کردن این محلول و آب کارکرد بهتر سیستم سوخت خودرو می‌باشد. خودروهایی که در اروپا استفاده می‌شوند مانند همین مدل ماشین علاوه بر بنزینی که موتور استفاده می‌کند، داخل موتور بخار سوپر هیت می‌دمند که باعث می‌شود هم فرایند احتراقی بهتری داشته باشد هم در خروجی ماشین میزان ناکسی (NO<sub>x</sub>) که در خودرو وجود دارد کم شود. اما ما در ایران هیچ اقدامی انجام نمی‌دهیم، حتی برای خودرو پرآلود که بسیار پر فروش است و از نظر کیفی سطح پایینی دارد، دیده می‌شود که طراح خودرو حتی یک سیکل ساده EGR را در طراحی در نظر نگرفته است، یعنی سیکلی که دود آگروز این ماشین را دریافت کرده و به دمای محیط رسانده که میزان HC را کم کند؛ دیگر چه انتظاری از این خودرو می‌رود؟ هم چنین وقتی که می‌بینیم که بر روی برجسب انرژی خودرو تیباً ذکر شده که میزان سوخت درون شهری خودرو در هر صد کیلومتر ۶/۲ است ولی به صورت تجربی توسط استفاده کنندگان ۷/۵ تا ۸ لیتر بیان می‌شود و در جاده ۶ لیتر است، دیگر چه چیزی برای اثبات می‌ماند؟ وقتی خودرو بی ام دبلو یا پرادو که دارای ۶ سیلندر می‌باشد، در حالت جاده در هر صد کیلومتر ۶ لیتر مصرف می‌کند و در شهر بین ۱۵-۱۷ لیتر است، چه مکانیزی داخل این ماشین به کار برده شده است؟ قضاوت با شما. صد در صد دانشجویان باید داخل این کارها ورود کنند و به فکر پیشرفت این کشور و این صنعت باشند. کار انفرادی در ایران جوابگو نیست. من تا الان با آقای پرفسور حسین بوری از دانشگاه هانوفر آلمان، با آقای پرفسور شاهدی پور، استاد برتر دانشگاه شریف صحبت کردم و اطلاع دارند که شرایط کار من چگونه است، وقتی این افراد می‌گویند که در ایران کار تیمی نیست دیگر چه می‌شود کرد؟ مثلاً وقتی در یک دانشگاه یک کار تیمی شروع می‌شود ولی به نتیجه نمی‌رسد، در انتهای کار افراد گروه هر کدام بخشی از کار را می‌خواهند که به ثمر رسیده است. خب این کار تیمی ایراد دارد. اگر بتوانیم کار گروهی را در دانشگاه هایمان رشد بدهیم بدون شک همه‌ی ما می‌توانیم یک کارآفرین برتر و موفق باشیم.

یک نفر مکانیک خودرو که دانشجوی ارشد گرایش سیستم‌های انرژی هستند، یک دانشجوی رشته‌ی مکانیک، گرایش ساخت و تولید، و نفر سوم هم خودم که دانشجوی ارشد رشته‌ی برق قدرت، گرایش سیستم‌های انرژی هستیم.

● برنامه‌ای که برای ارتقای این سیستم‌ها در آینده دارید چیست؟  
 ◀ ما برای این سیستم در R&D گروه‌مان برنامه‌ی ارتقایی داریم، که کسی نمی‌تواند در این زمینه ورود کند، چون ما ثبت اختراع بین المللی داریم، یعنی ۹۰ میلیون تومان هزینه کردیم که امنیت کارمان را بالا ببریم و به هیچ عنوان کسی نتواند کار ما را در انحصار خود بگیرد. ما R&D خاصی را برای این سیستم در نظر گرفته ایم که به طور مثال موتور سیکلت را به طرف موتور سیکلت‌های طرح جدیدتر و خودرو را به طرف خودروهای طرح جدیدتر پیش ببریم.

● سخنی برای دانشجویانی که به این طرح‌ها علاقه دارند، دارید؟ چه مشکلاتی سر راهشان است؟

◀ صد در صد بذر پژوهش با یک ساعت چرخیدن و تماشا کردن در نمایشگاه‌های پژوهش کاشته نمی‌شود، این یک ساعت بی اثر است. این بذر باید از جانب دانشگاه، از دوران دبستان کاشته شود؛ که به طور مثال اگر این بذر از دوره‌ی دبستان از جانب معلم و استاد در کسی کاشته شود، وقتی شخص به دوران کاردانی برسد، این بذر شکوفا شده و شاخ و برگ می‌گیرد، و بدون شک شخص در قله ایستاده و می‌تواند پرواز کند. اما الان مشاهده می‌کنید که کار با این درجه و اهمیت اینجا قرار گرفته ولی به هیچ عنوان هیچ‌کس حتی نگاه نمی‌کند. من دعوتنامه‌ی سویسم را همراه دارم، این دعوتنامه نشان می‌دهد که این کار، کار کمی نیست، اما درون کشورمان هنوز ارزش این کارها را نمی‌دانیم. این باید از پایه درست شود. ما از طرف دانشگاه شریف برای یکی از همایش‌های کارآفرینی دعوت شده بودیم. من با استادها کارآفرینی آنجا صحبت کردم و گفتم که به جای این همه تعریف از خود، علاوه بر این که با دانشجوی صحبت می‌کنید، با استاد هم صحبت کنید که اگر درسی را که می‌دهد، مقداری پژوهش محور باشد، فقط به فکر نمره و مقاله و رزومه نباشد و بذر کارآفرینی در بچه‌ها بکارد، همه چیز درست می‌شود. تفکر همه‌ی افرادی که در حال تحصیل در دانشگاه‌ها هستند، کارمندی است. در همه‌ی دانشگاه‌های برتر کشور، شریف، علم و صنعت، امیرکبیر، خواجه نصیر، تهران، فردوسی مشهد و صنعتی شاهرود، تفکر افراد کارمندی است، که آخر برج پولی بگیرند و تمام. در این صورت ما نمی‌توانیم رشد و ارتقایی در سیستم داشته باشیم. باید کارآفرینی در سیستم‌های ما وجود داشته باشد، که این نمونه‌ای از آن است.

● فرمودید این تکنولوژی در حال حاضر فقط مخصوص شماست؟  
 ◀ بله، این دستگاه برای اولین بار در ایران و جهان ثبت اختراع شده است و نمونه‌ای مشابه این دستگاه وجود ندارد.  
 ● موتورهای هیبریدی که در کشورهای دیگر ساخته شده است چگونه است؟

◀ کشور خودمان را مثال می‌زنم، مثل خودروی تویوتا پریوس و هیوندا، در مکانیزم انتقال قدرت این‌ها از یک موتور الکتریکی با توان بین ۸۰ تا ۹۰ کیلووات و از یک موتور احتراق داخلی با توان ۱،۸ تا ۲،۳ لیتر استفاده کرده‌اند، که این دو با یکدیگر کوپل می‌شوند و یک حالت ترکیبی را ایجاد می‌کنند. موتور بی ام دبلو X6 که در اصل در اروپا هیبرید است زمانی که به ایران وارد می‌شود،





◀ به عنوان مثال، یک ماده وجود دارد که در دمای ۲۰۵ درجه تریق می‌شود. برای همین برای مواد مختلف نمی‌توان یک دستگاه تعبیه کرد.

● پس مکانیزم دستگاه برای مواد مختلف باید تعویض شود؟  
◀ نه به طور کامل. فقط در قسمت Head و برنامه نرم افزاری تغییراتی باید صورت بگیرد. مثلاً تفاوت وزن هواپیما با قطعات جدید تولید شده توسط این پرینترها چشم گیر است که به طور سالیانه محاسبه می‌گردد که از نظر سوختی به صرفه است. به همین دلیل است که همان طور که اشاره کردم، شرکت‌هایی مثل ایرباس سرمایه‌گذاری زیادی در این زمینه می‌کنند ولی در ایران بر روی این مسئله زیاد هزینه نشده است.

● غرفه‌ی خودتان را به طور کامل معرفی کنید.  
◀ ما مرکز نوآوری فناوری و ارتباطات پژوهشکده دانشگاه شریف هستیم. در اینجا ۲ محصول ارائه کردیم. یکی از آنها میکروسکوپ اتوماتیک و دیگری پرینتر سه‌بعدی زیستی است. در دستگاه میکروسکوپ اتوماتیک تغییر پوزیشن‌هایی که در میکروسکوپ‌های عادی با دست انجام می‌شود، به صورت خودکار انجام می‌شوند و همه چیز به طور زنده قابل مشاهده و عکس برداری است. در دستگاه پرینتر سه‌بعدی زیستی، نمونه‌های اعضای زنده بدن قابل تولید باشند. البته منظور از اعضای زنده، اندام‌های غضروفی و استخوانی مثل گوش و بینی است و بافت‌های عضلانی و تاندونی به علت پیچیدگی فعلاً قابل تولید نمی‌باشند.

● آیا برای ارتقا و تولید اعضای دیگری از بدن، فعالیت‌هایی انجام می‌شود؟

◀ خیر، مدتی است که تمرکز بر روی دو نازل شدن دستگاه بود، که صورت گرفت. بعد از دو نازل شدن موادی که داخل دستگاه می‌ریزیم از اهمیت بالایی برخوردار است. یکی پلیمری زیست تخریب پذیر و دیگری ژلی است که حاوی سلول زنده است. سلول زنده مهم ترین بخش را تشکیل می‌دهد. و در اتاقی به نام Clear room به وجود می‌آید که در این اتاق کار زیادی روی سلول‌ها انجام شده و حد رشد برای مواد تعیین می‌شود چون باید در بدن انسان جایگذاری شود.

● علت شرکت در این نمایشگاه چه بوده است و آیا نتیجه‌ای هم داشته است؟

◀ این اولین بار است که ما در این نمایشگاه شرکت می‌کنیم. چون این پروژه به تازگی برای ما توسط معاونت ریاست جمهوری تعریف شده است.

● پس این نهاد اسپانسرینگ را بر عهده گرفته است؟  
◀ بله، کارهای مربوط به میکروسکوپ به انتها رسیده است اما تجاری سازی انجام نشده است و هدف ما این است که در مدت زمانی که برای ما معین شده، پرینتر را به با توجه به محدودیت‌هایی که به خاطر نو بودن این پروژه بر سر راه ماست، به انتها برسانیم. نکته‌ی دیگر این است که در این غرفه پروژه‌های برتر نیز ارائه شده اند، مثلاً در این کنار غرفه‌ی دانشگاه امیرکبیر هست.

● در این نمایشگاه غرفه‌های زیادی هستند که در ارتباط با پرینترهای سه بعدی کار کرده‌اند. علت این همه گرایش به این مسئله چیست؟

◀ طبق نظرسنجی‌های بین المللی انجام شده، تا سال ۲۰۲۷، ۲۰٪ سرمایه‌گذاری‌های انجام شده در سرتاسر دنیا بر روی پرینترهای سه بعدی است. به طور مثال شرکت بزرگ ایرباس هزینه‌های زیادی را صرف کرده است که حتی قطعات واقعی هواپیما را توسط این پرینترها تولید کند. به دلیل اینکه قطعات حاصل، وزن پایین‌تر و ساخت سریع‌تر و نیروی انسانی کمتری نیاز خواهد داشت.

● عموماً افراد شرکت کننده در پروژه‌های شما در چه مقطعی مشغول به تحصیل هستند؟

◀ افراد مشغول به تحصیل در مهندسی مکانیک، نرم افزار و کشت هستند. عملکرد دستگاه‌ها توسط مهندسين مکانیک و نوع مواد توسط مهندسين کشت تعیین می‌شود. و مهندسين نرم افزار هم کارهای تطبیقی با سیستم را انجام می‌دهند.



## نخستین همایش چاپگرهای سه بعدی در تهران

کرمی بیان کرد: روند اجرایی مسابقه به این شکل است که تیم ها یا شرکت های ایرانی تولید کننده چاپگرهای سه بعدی می بایستی دستگاه خود را در محل مسابقه (سالن اجلاس سران) مستقر کنند و طی روزهای رویداد به رقابت بپردازند. برگزیدگان مسابقه در روز پایانی (۱۳ اردیبهشت) مشخص شده و تقدیر می شوند. وی درباره اعضای هیات انتخاب نیز گفت: هیات علمی رویداد شاخص های دقیقی برای انتخاب بهترین های سخت افزاری چاپ سه بعدی تعریف کرده است. این شاخص ها مطابق با آخرین دستاوردهای تحقیقاتی چاپ سه بعدی در زمینه ارزیابی دستگاه ها تدوین شده است. البته برپایی نمایشگاه و برگزاری سخنرانی های علمی این حوزه نیز از دیگر بخش های این جشنواره است تا شاهد گردهمایی فعالان و ارزش آفرینان این صنعت با مخاطبان بالقوه و بالفعل آن و هم چنین مسئولان و سرمایه گذاران باشیم. نخستین نمایشگاه صنعت چاپ سه بعدی و مسابقه انتخاب بهترین چاپگرهای سه بعدی ایرانی توسط ستاد توسعه فناوری های مواد و ساخت پیشرفته معاونت علمی و با همکاری ستاد توسعه فناوری های نرم و هویت ساز و ستاد توسعه فرهنگ علم، فناوری و اقتصاد دانش بنیان از ۱۱ تا ۱۳ اردیبهشت ماه سال ۹۶ برگزار شد.

نخستین همایش چاپگرهای سه بعدی در تهران برگزار می شود. تیرتی که در اردیبهشت ماه سال ۹۶ کادر افق را به خود جذب کرد تا برای تهیه گزارش به این همایش برویم. رقابت شرکتهای حوزه ساخت پرینترهای ۳ بعدی با ۱۷ دستگاه چاپگر سه بعدی ایرانی از ۱۱ اردیبهشت ماه در نخستین جشنواره چاپ سه بعدی آغاز شد.

به نقل از معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری، پرویز کرمی مشاور معاون علمی و فناوری ریاست جمهوری با بیان اینکه مسابقه بهترین چاپگرهای سه بعدی ایران به عنوان یکی از بخش های 3D SHOW اظهار کرد: در این رقابت ۱۳ دستگاه ایرانی در بخش FDM و ۴ دستگاه در بخش DLP به رقابت می پردازند و در نهایت بهترین چاپگر سه بعدی ایرانی در آخرین روز این رویداد انتخاب می شود. وی ادامه داد: فناوری ساخت افزودنی در یک دسته بندی اولیه به چاپگرهای فیلامنتی، رزینی و پودری تقسیم شد تا رقابت های سالانه 3D SHOW برای انتخاب بهترین چاپگرهای ایرانی نیز با همین دسته بندی انجام شود اما پس از مرحله اول ثبت نام مشخص شد که امسال امکان برگزاری مسابقه در بخش چاپگرهای پودری ایرانی وجود ندارد. دلیل این مسئله به حد نصاب نرسیدن دستگاه های پودری ایرانی در تکنولوژی های SLS، SLM و بایندرجت بود. بنابراین امسال رقابت های انتخاب بهترین چاپگر ایرانی سال در دو بخش FDM و DLP/SLA ادامه پیدا می کند.

دور تا دورش یه گچ مخصوصی می ریزند و کامل پر می کنند. این گچ خشک می شود. گچ که خشک شد، سیلندر را می گذارند داخل کوره، آنجا مواد کامل می سوزند از دستگاه خارج شده و جای خالی آن ها داخل گچ میماند، از بالا طلا تزریق می کنند، داخل جاهای خالی را پر میکنند. این گچ خاصیتی که دارد این است که در آب حل می شوند، آن را داخل آب می گذارند، به طور کامل حل می شود، طلا بیرون می آید. تفاوت بین رزین خوب و رزین بد هم در همین قابلیت ریخته گری است. بعضی ها کامل ریخته گری نمی شوند و ته مانده می دهند، وقتی می سوزند کامل خارج نشده و کار را خراب می کنند. یکی از کاربردهای این دستگاه در صنعت طلا و جواهر است، در صنعت دندان سازی هم کاملاً مشابه صنعت طلا و جواهر می باشد.

● مواد اولیه آن چه موادی هستند؟  
◀ مواد اولیه رزین پلیمر است، که قیمت آن هم بالا است. از یک میلیون تا ۳ میلیون. خود دستگاه هم از ۴۵ میلیون شروع می شود تا ۱۰۵ میلیون، بستگی به سایز مدلی که میزند دارد.

● راجع به سرعت چه طور؟  
◀ سرعت دستگاه های DLP با FDM متفاوت است دستگاه های FDM به حجم کار بستگی دارد. هر چه حجم کار بیشتر باشد، سرعت کمتر می شود. ولی در دستگاه DLP به ارتفاع بستگی دارد. دستگاه ما تقریباً هر یک سانتی متر را در یک ساعت میزند. ولی سرعت دستگاه های مشابه خارجی خیلی بالاتر است، مثلاً ۱۲

### شرکت کارنو جم

● این روش برای شرکت خودتان است؟  
◀ خیر، شرکت های دیگر هم این روش را دارند، ولی ما برای طلا و جواهر تنظیمات دستگاه را انجام دادیم.  
دستگاه DLP یک تانک شیشه ای و یک قطعه فلزی به اسم Build table دارد، این قطعه فلزی به کف تانک می چسبد، داخل تانک هم مواد ریخته شده، از زیر نور می اندازند، نور هم به صورت سیاه و سفید است. با نور سفید، مواد سفت می شوند. و با نور سیاه سفت نمی شود.  
لایه هایی که سفت می شوند به ورقه می چسبند، یک لایه بالا می رود، برای لایه بعدی دوباره نور می نندازد. ضخامت لایه ها ۵۰ میکرون است. بعضی قسمت ها سفت می شوند، لایه هایی که سفت می شود به لایه قبلی می چسبند، این روند لایه لایه به سمت بالا ادامه دارد تا کار کلاً خارج می شود. دستگاه DLP یکی از مزیت هایی که باید داشته باشد این است که دستگاه همه ی نقاط رو یکسان بزند، یک جا کلفت و یک جا نازک نباشد. سایز دستگاه ما هم ۱۶ در ۱۰ می باشد. رزینی که استفاده می شود هم مهم است، که برای صنایع مختلف فرق دارد. مثلاً برای طلا جواهرات، رزین باید قابل ریخته گری یا Castable باشد. پروسه ریخته گری طلا جواهر رو هم اگر بخوایم خلاصه توضیح بدهم این مدل هایی که از دستگاه خارج می شود قابل ریخته گری است. این ها را شاخه بندی می کنند، و توی یک سیلندر فلزی می گذارند



سانت را در یک ساعت می‌زند، یا نمونه‌های دیگر ۱۰ سانت را در ۶ دقیقه می‌زند. الان رقابت روی سرعت است.

● دستگاه‌ها تولید خودتان است؟  
◀ بله.

● شرکت خود را معرفی کنید؟

◀ شرکت ما «پیشرو فناوریان کارنو جم» است و برند دستگاه‌ها «3D Dreams» است و ما دانش بنیان هستیم.

● چند سال است که در این زمینه فعالیت می‌کنید؟

◀ توی صنعت پرینتر ۳ بعدی یازده سال، ولی این دستگاه‌های DLP و FDM، سه سال. این در واقع پروژه کارشناسی برادرم و یکی از همکارانمان بود. یک روش دیگری هم اختراع کردند که نمونه‌های پلاستیکی می‌زد. از آن موقع ما شروع کردیم که این دو روش را بسازیم. یعنی ۱۱ سال است که داریم تحقیق می‌کنیم و ۳ سال است که دستگاه را ساختیم.

● این تکنولوژی چند سال است وارد ایران شد؟

◀ ۶ سال است نمونه‌های ایرانی در داخل فروخته می‌شوند. ما خودمان ۵ سال پیش شروع کردیم، ولی به بازار نداده بودیم. ۳ سال است که به بازار داده‌ایم. ولی قبل از ما هم بودند، رقبای ایرانی که ۶ سال است دارند دستگاه‌هایشان را می‌فروشند. رقبای خارجی هم داریم که قیمت‌ها متفاوت است. همین دستگاه ما که ۱۰۵ میلیون است، نمونه‌ی ایتالیایی‌اش ۳۵۰ میلیون به فروش می‌رسد، آلمانی‌اش ۳۰۰ میلیون، آمریکایی آن هم ۵۰۰ میلیون است.

● راجع به نرم افزار هایتان هم توضیح می‌دهید؟

◀ نرم افزارهای دستگاه‌های صنعتی ۲ نوع است: software و firmware. firmware بخشی است که با موتور در ارتباط است، در واقع مغز الکترونیکی دستگاه می‌باشد. Software بخشی است که نمونه‌ی سه بعدی به آن می‌دهند، آن را آماده‌سازی کرده و به دستگاه می‌دهد مثلاً برای دستگاه DLP نمونه‌ی ۳ بعدی باید تبدیل به عکس بشود، یا در دستگاه FDM نمونه‌ی ۳ بعدی باید تبدیل به G code شود. که ما هر دو نرم افزار software و firmware رو خودمان می‌نویسیم.

### نوین سنجشگر

◀ شرکت نوین سنجشگر ۲ فعالیت عمده دارد. یک فعالیت، اتوماسیون صنعتی است و دیگری اندازه‌گیری دقیق و ۳ بعدی است. در این نمایشگاه بیشتر به خاطر اتوماسیون صنعتی برای بردهای کنترل محوری و اندازه‌گیری دقیق برای اندازه‌گیری قطعاتی که توسط پرینتر سه بعدی ساخته شد و برای مسابقه ارجاع دادند. علاوه بر آن، محصول جدیدمون که قلم سه بعدی است را در این نمایشگاه برای اولین بار رونمایی کردیم که ساخت خودمان است. این قلم سه بعدی برای کشیدن نقاشی سه بعدی برای دانشجویان معماری و کلاً همه قابل استفاده می‌باشد و از آن استفاده‌های زیادی می‌توان کرد.

این نمایشگاه خیلی باز خورد خوبی برای ما داشته‌است، انتظار این چنین باز خوردی را نداشتیم. باز دید کننده‌های زیادی از دانشگاه‌ها و موسسات داشتیم.

● مواد اولیه تان چیست؟

◀ مواد اولیه قلم سه بعدی ABS و FDM، که توسط شرکت‌های داخلی تولید می‌شود، می‌باشد. این قلم‌ها قبلاً وارداتی بود ولی الان

در داخل تولید می‌شوند و مواد اولیه‌ی عامی است که همه جا پیدا می‌شوند و قیمت آن هم حدود کیلویی ۸۰-۹۰ هزار تومان است.

● سرعت و دقت دستگاه هایتان چگونه است؟

◀ سرعت دستگاه‌های ما قابل تنظیم است. دقتش هم که به دست انسان بستگی دارد، مثل یک مداد که به جای اینکه روی صفحه‌ی دو بعدی طرح بزند، روی فضا با آن کار می‌کنند. از لحاظ سرعت هم ما دستگاه را قابل تنظیم ساختیم که با هر سرعت و دقتی قابل پیاده سازی باشد.

● قیمت دستگاه هایتان چطور؟

◀ قیمت قلم سه بعدی مدل ABS در نمایشگاه ۲۶۰ هزار تومان است که ۵۰ هزار تومان تخفیف خورده است. مدل Flexible ما که مواد اولیه‌اش PCL است و خروجی آن هم Flexible می‌باشد، با ۵۰ هزار تومان تخفیف ۴۰۰ هزار تومان شده است.

● آیا در ایران رقیب دارید؟

◀ ما اولین شرکت در ایران هستیم که ساخت این دستگاه را انجام دادیم. شاید وارد کننده‌هایی بودند که دستگاه را وارد کردند و به فروش رساندند ولی ما ساخت آن را انجام دادیم. مهم‌ترین



ویژگی این دستگاه هم سیستم Feeder و سیستم کنترل دمای فیلمانی می‌باشد که دارد خارج می‌شود، که این را با روش PID control انجام می‌دهیم.

این محصول از عید ۹۵ در حال ساخته می‌باشد و در این نمایشگاه برای اولین بار رونمایی شده است.

### آسیا اندیشه کیش

◀ ما وارد کننده‌ی دستگاه‌های اسکنر و چاپگر هستیم. دستگاه‌های اسکنرمان به صورت یک اتاقک دایره‌ای شکل است که ۷۱ دور بین دور تا دور آن قرار گرفته و در یک شات از شیء یا انسانی که داخل قرار گرفته عکس برداری می‌کند. این ۷۱ عکس توسط نرم افزاری که برای همین کمپانی است، تبدیل به یک مش سه بعدی شده و این اسکن سه بعدی به دستگاه چاپگر داده می‌شود و خروجی کار این مجسمه‌های تمام رنگی‌ای است که می‌بینید.

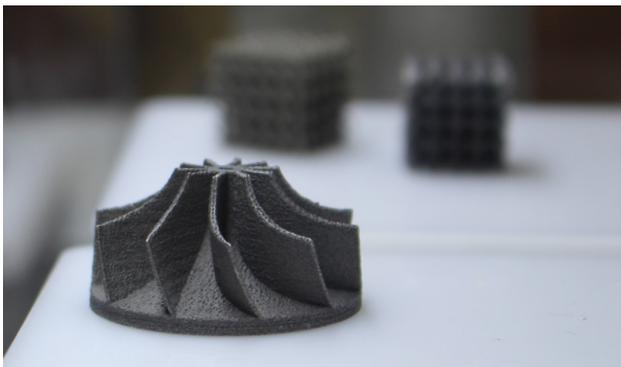
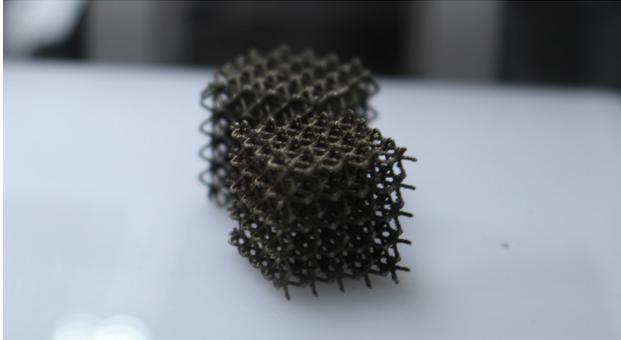
● مواد اولیه تان چیست؟

◀ مواد اولیه‌اش پودری ترکیبی از سرامیک و سیلیکا است.

ما در ایران رقیب هم داریم، ولی اولین شرکتی هستیم که اسکنر و چاپگر را با هم وارد کردیم. و این کار را تقریباً از یک سال و نیم گذشته شروع کرده‌ایم.



## نورا لایه نگار



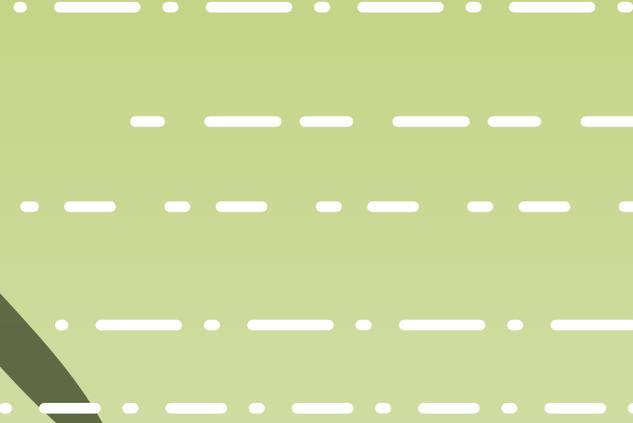
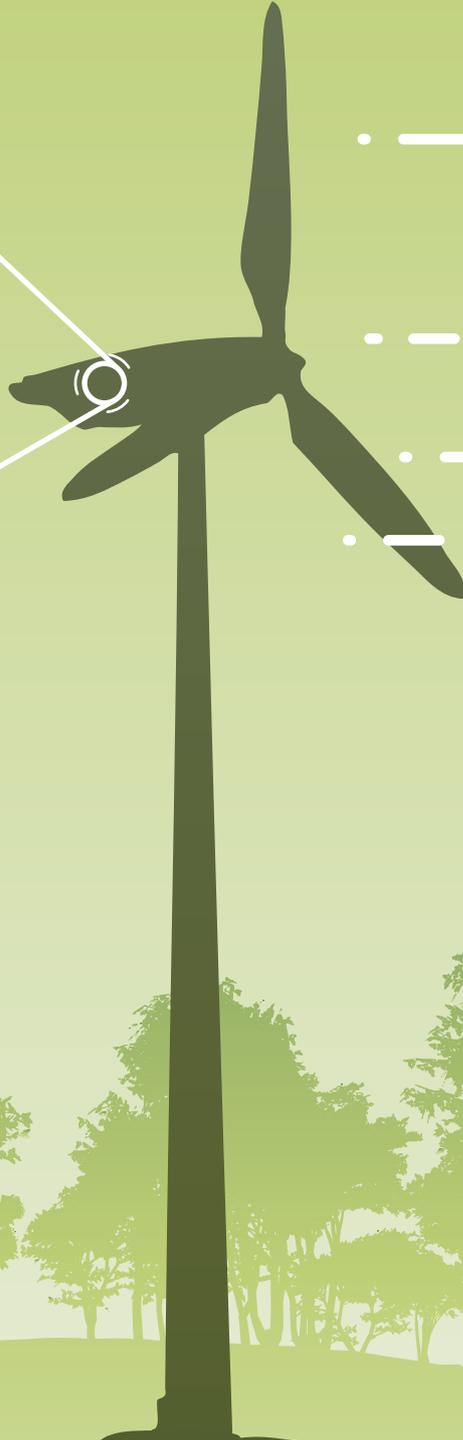
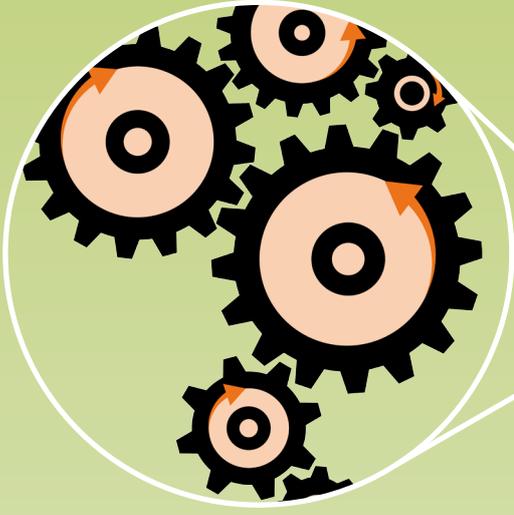
تکنولوژی‌ای که ما داریم کار میکنیم جزء تکنولوژی‌های ساخت افزودنی می‌باشد. مبنای ساخت آن، ساخت به صورت لایه به لایه است به طوری که شما برای پرینت سه بعدی فلزی، یک لایه‌ای از پودر را روی یک بستری قرار می‌دهید، پرتوی لیزر سطح مقطع مورد نظر شما را ذوب کامل می‌کند. با ذوب کامل عملاً پودرها همه به هم می‌چسبند و باعث می‌شود یک لایه تشکیل شود، مجدداً یک لایه‌ی جدیدی از پودر می‌آید، پرتوی لیزر برخورد می‌کند، ذوب انجام شده و قدری هم لایه زیری را ذوب می‌کند و به آن می‌چسبند، این روند مدام تکرار می‌شود تا یک قطعه‌ی سه بعدی فلزی داشته باشیم. این قطعات به صورت as-built قابل استفاده هستند و دقت ابعاد آن‌ها  $\pm 50$  میکرون می‌باشد. چگالی هم تقریباً ۱۰٪ است بسته به این‌که شما پارامترهای بهینه‌ای برای ساختتان استفاده کنید.

دستگاه‌ها هم ساخت خودمان است. ما R&D پانزده ساله داریم، اساتیدی داریم که اساتید دانشگاه صنعتی اصفهان هستند، دکتر فروزمهر و دکتر بدرالسماء که ۱۵ سال روی این تکنولوژی کار کردند و وقتی به ایران برگشتند، برای ساخت دستگاه اقدام کردیم در سال ۹۲ و سال ۹۴ دستگاه به بهره برداری رسید و تنها شرکت تولید کننده ما هستیم.

### ● سرعت دستگاه‌هایتان چطور است؟

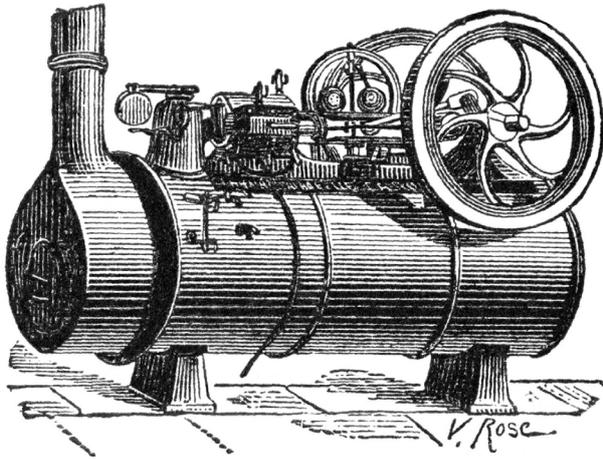
◀ این تکنولوژی از ضخامت لایه‌ی ۱۰ میکرون شروع به ساخت می‌کند. از ۱۰ میکرون تا ۸۰ میکرون قابل تنظیم است، بسته به این‌که شما از یک قطعه چه می‌خواهید. مثلاً می‌خواهید کیفیت سطح خوبی داشته باشید، چگالی بالا باشد، یا استحکام داشته باشد، این را شما تعیین می‌کنید که بسته به آن سرعت ساخت می‌تواند تغییر کند. اگر قرار است یک قطعه چگال‌تر با استحکام بالاتر داشته باشد، می‌تواند سرعت کمتر بشود چون ضخامت لایه‌ی کم‌تری دارد. ولی مثلاً اگر برای شما استحکام و چگالی خیلی مهم نباشد، می‌توانید ضخامت لایه‌ی بالاتری بگذارید، سرعت ساخت به نسبت خیلی کمتر می‌شود. ولی به طور کل از یک سانتی متر مکعب بر ساعت تا ۲۰ سانتی متر مکعب بر ساعت تغییر می‌کند. ما سازنده و فروشنده‌ی دستگاه‌ها هستیم، و قیمت‌ها از ۳۲۰ میلیون شروع تا ۸۵۰ میلیون متغیر است، بسته به کلاس کاری دستگاه. دستگاه‌هایمان یک کلاس پزشکی دارد، یک کلاس نیمه صنعتی و یک کلاس صنعتی دارد.

# مقاله





# منابع انرژی



## ● سیکل بخار

سیکل بخار قدیمی‌ترین سازوکار در میان تمامی سازوکارهای تولید توان احتراق‌محور می‌باشد که قدمت آن به قرن ۱۸ میلادی بازمی‌گردد. توسعه‌ی سیکل بخار با مشاهدات اولیه‌ی جیمز وات در مورد توانایی بخار آب در جابه‌جایی اجسام و انجام کار شکل گرفت، این تکنولوژی بعد از توسعه‌های ابتدایی به عنوان تامین کننده توان مکانیکی در صنایع مختلف به کار گرفته شد. سیکل بخار را می‌توان به نوعی موتور محرکه‌ی انقلاب صنعتی دانست. در ابتدا این سیکل به صورت ناقص و با تخلیه بخار خروجی از موتور بخار به اتمسفر، به صورت گسترده در لوکوموتیوها (در



اوایل قرن ۱۹ ام) مورد استفاده قرار گرفت. ظرفیت تولید توان تا آن زمان به حدی نرسیده بود که بتواند چنین ماشین عظیمی را به حرکت در آورد و سیکل بخار از این حیث تاثیر به‌سزایی در صنعت حمل و نقل داشته‌است. از سوی دیگر تولید توان در این مقیاس، برای به حرکت در آوردن کشتی‌ها که تا آن زمان وابسته به نیرو و جهت باد بودند هم‌زمان با استفاده از لوکوموتیوهای بخار، مورد توجه قرار گرفت. در مسیر توسعه‌ی سیکل بخار در وهله‌ی اول موتور بخاری که توان خروجی را تامین می‌کرد و از نوع رفت و برگشتی بود؛ این نوع از موتورها به دلیل اینرسی مکانیکی بالای اجزای دوار سازنده‌اش هزینه‌ی تعمیرات بالایی به همراه

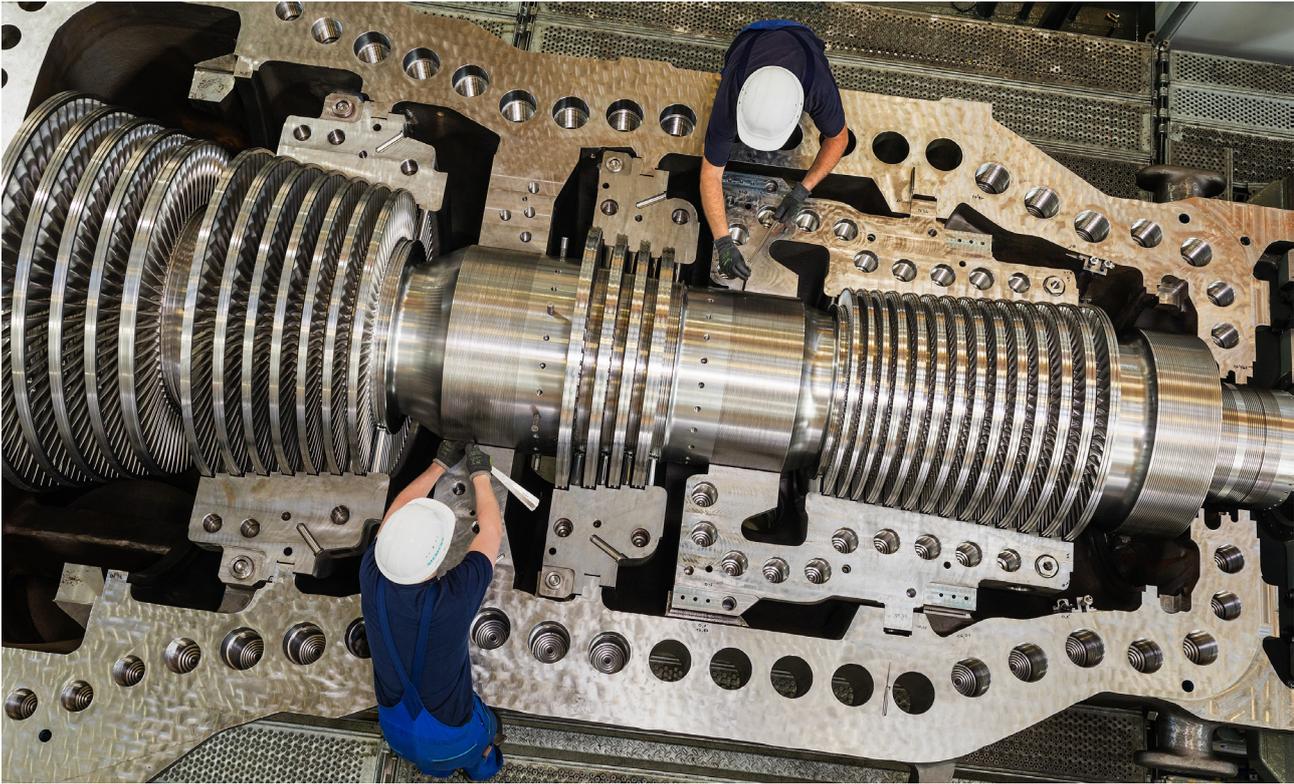
در گذر زمان با توسعه‌ی صنایع و زیرساخت‌های مرتبط، نیازی روز افزون به انرژی در سراسر دنیا شکل گرفت. ملموس‌ترین و بزرگ‌ترین نمود این نیاز در تمامی ابعادش را می‌توان در دوره‌ی انقلاب صنعتی (۱۷۶۰-۱۸۳۰) به خوبی مشاهده کرد؛ این نیاز در جامعه‌ی انسانی حال حاضر که تمامی زیرساخت‌هایش را با ارتباط و نیازی تنگاتنگ به انرژی توسعه داده‌است تا حدی پررنگ و جدی شده‌است که عدم دسترسی به منابع مناسب انرژی می‌تواند به منزله‌ی سقوط کامل این جامعه باشد.

در این مقاله قصد داریم تا با بررسی سازوکارهای تولید انرژی و برتری‌ها و ضعف‌های هر یک از این سازوکارها دید دقیق‌تری نسبت به مسیر تولید انرژی، به مخاطب بدهیم. برای رسیدن به این هدف هر یک از سازوکارهای تولید توان را به نوبه‌ی خود معرفی کرده و به بررسی و مقایسه‌ی آن با باقی سازوکارها می‌پردازیم.

در ابتدا باید این موضوع تصریح گردد که هدف از این مقاله بررسی اجمالی و مقایسه‌ی این سازوکارها خواهد بود؛ لذا به جزئیات ترمودینامیکی و سیالاتی آن پرداخته نشده‌است. همچنین در این بررسی، سازوکارهای تولید توان را به دو دسته‌ی کلی احتراق‌محور و غیراحتراق‌محور تقسیم می‌کنیم و در وهله‌ی اول به بررسی سازوکارهای احتراق‌محور خواهیم پرداخت.

## ◀ سازوکارهای احتراق‌محور

انرژی حرارتی ناشی از احتراق از ابتدای تمدن بر همگان هویدا بود و همواره مورد استفاده قرار می‌گرفت، تحت کنترل در آوردن و تبدیل این انرژی حرارتی به انرژی مکانیکی و الکتریکی توسط سیکل‌های اولیه مانند سیکل بخار نقطه‌ی عطفی بود که اهمیت انرژی حرارتی احتراق را به مراتب ارتقاء داد و بشر را به دنبال سوخت‌هایی متفاوت‌تر و بهتر از چوب، مانند ذغال سنگ، نفت و گاز طبیعی برد. چگالی انرژی بالایی که احتراق در اختیار قرار می‌دهد باعث شده که سهم اصلی تولید انرژی در دنیا توسط سازوکارهای احتراق‌محور تأمین شود. برای مثال، سوختن کامل گاز طبیعی در توربین‌های گازی با بازده حرارتی  $33\frac{1}{6}\%$  و دبی سوخت کل  $45\frac{1}{6}$  Kg/s و مقدار  $850$  MW توان الکتریکی، توانی برابر با توان الکتریکی یک مزرعه خورشیدی با ابعاد  $14$  کیلومتر مربع تولید خواهد کرد. در کنار مزیت چگالی انرژی بالا و قابلیت اطمینان بالا و همچنین قابلیت کنترل مناسب‌تر سازوکار احتراق‌محور که وابستگی نرخ تولید توان به شرایط محیط در آن جزئی‌ست، این سازوکار معایبی نیز دارد. سوختن هر ترکیب کربن دار با تولید  $CO_2$  همراه است که به عنوان یک گاز گلخانه‌ای باعث گرمایش زمین میشود، علاوه بر تولید  $CO_2$  ترکیبات نامطلوب و رادیواکتیو مانند  $NO_x$  ناشی از احتراق نیز به محیط زیست صدمه می‌زند. حال به بررسی جزئی‌تر هر یک از سازوکارهای احتراق‌محور می‌پردازیم:



داشتند، از طرف دیگر سرعت‌های دورانی بالا برای انواع تجهیزات رفت و برگشتی از هر نوع، مشکلات متعددی از جمله نوسانات و ارتعاشات غیرقابل کنترل ایجاد می‌کند، که این موضوع به نوبه‌ی خود محدوده‌ی توان قابل حصول این نوع از موتورها را به صورت جدی کاهش می‌دهد. علاوه بر این موضوع روغن روانکار پیستون این نوع موتورها، که به ناچار در تماس با بخار آب قرار خواهد گرفت، برای کندانسورهای سیکل بسته‌ی بخار مشکلات بسیاری به وجود می‌آورد. این موتورهای رفت و برگشتی در گذر زمان با توربین‌های بخار که راندمان بالاتر، مشکلات مکانیکی و فضای اشغال‌شده‌ی کمتری داشتند، جایگزین شدند. پره‌های توربین‌های بخار نیز در مراحل ابتدایی با الگوگیری از توربین‌های آبی به شکل ضربه‌ای توسعه یافتند اما با گذر زمان این پرها به صورت واکنشی، با راندمان بالاتر و با مراحل بیشتر ساخته شدند.

سیکل‌های بخار باز، لوکوموتیوهای بخار را مرتباً نیازمند توقف برای پر کردن مخزن آب موجود می‌کرد، این مشکل برای کاربرد صنعتی این سیکل نیز مشکلاتی جدی به همراه داشت؛ البته مشکل بسیار جدی‌تر در سیکل بخار باز، کاهش عمده‌ی توان قابل حصول در موتور بخار بود؛ زیرا در سیکل بخار باز، فشار خروجی موتور بخار، به دلیل امکان تخلیه بخار در اتمسفر می‌بایست حداقل برابر با فشار اتمسفر می‌بود، اما با توسعه‌ی کندانسورها فشار بخار خروجی از توربین در سیکل بخار بسته تا حدود  $10 \text{ KPa}$  کاهش پیدا کرد که این امر، امکان برداشت انرژی بخار را در بازه‌ی فشار بیشتری فراهم می‌کرد که در نتیجه‌ی آن توان قابل حصول در سیکل بخار، افزایش چشم‌گیری را خواهد داشت.

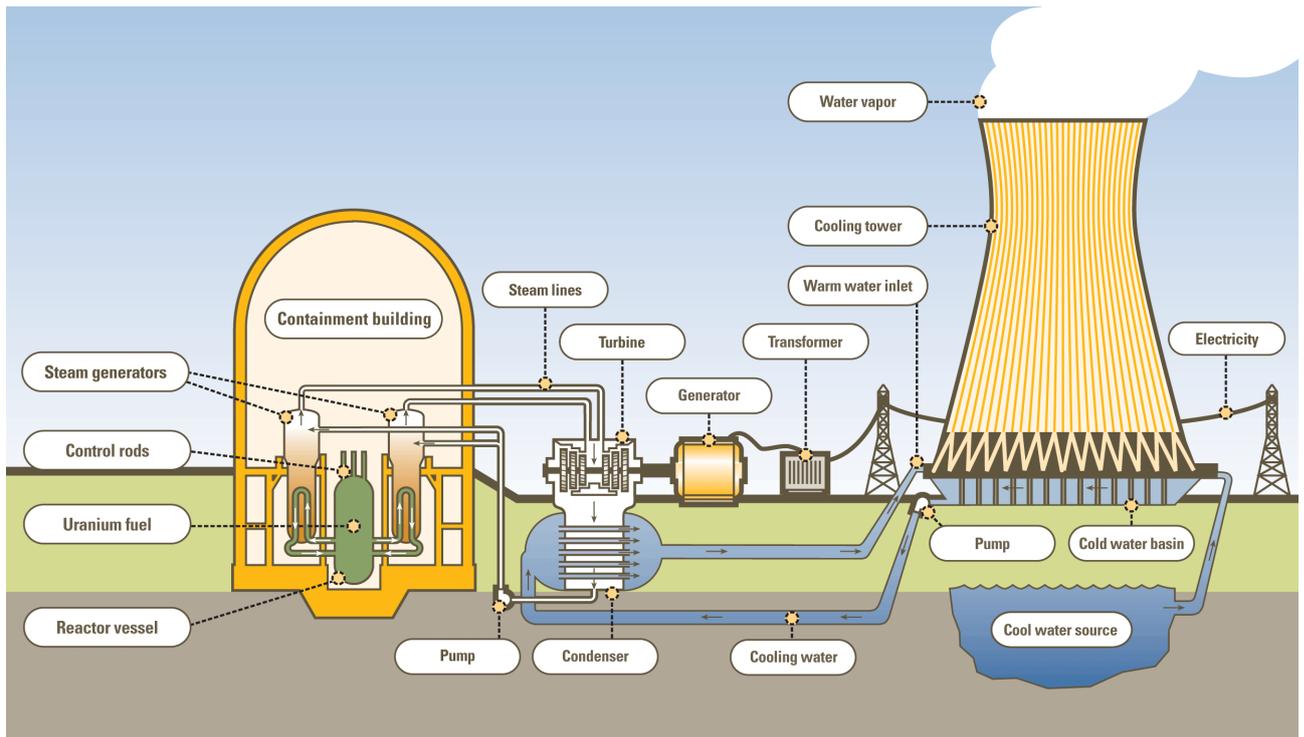
طی فرآیند جوشش آب برای تأمین بخار مورد نیاز توربین، آب موجود به حالت اشباع می‌رسد که در نتیجه‌ی آن حلالیت آب شدیداً کاهش می‌یابد و این موضوع باعث رسوب‌گذاری جدی در بویلرها می‌شود. در فرآیند سیکل بخار باز امکان تصفیه آب تغذیه با توجه به دبی بسیار زیاد آب مصرفی وجود نخواهد داشت و در نتیجه رسوب‌گذاری اجتناب‌ناپذیر خواهد بود که این موضوع باعث مشکلات جدی در بهره‌برداری سیکل‌های بخار باز می‌شد، این بر مشکلات سیکل‌های بخار باز باعث شد که سیکل بخار باز به تدریج کنار گذاشته شود.

با توسعه‌ی کامل سیکل بخار و راهکارهای پیش‌بینی‌شده برای افزایش راندمان آن از جمله بازیابی و بازگرمایش، این سیکل به صورت عمده و در محدوده‌های توانی وسیع برای مقاصد مختلف از جمله نیروگاه‌های تولید برق مورد استفاده قرار گرفت. قابلیت برپایی این نوع از نیروگاه‌ها در مکان‌های متفاوت و به دست آوردن محدوده‌ی توان بسیار زیاد در مقایسه با رقیب اصلی‌اش، انرژی برق آبی، باعث شد که در طول سال‌های ۱۸۳۸ تا ۱۸۶۰ سهم تولید توان نیروگاه‌های بخار در ایالات متحده از ۵٪ به ۸۰٪ برسد. به دلیل ویژگی ذاتی نیروگاه‌های بخار که تأمین انرژی آن

باز بودن سیکل بخار و تخلیه‌ی بخار آب خروجی از کندانسور به اتمسفر، اگرچه نیاز به کندانسورها را از بین می‌برد، اما مصرف آب بسیار زیادی را به دنبال دارد و امکان استفاده از روش بازیابی را برای ارتقاء راندمان سیکل از بین می‌برد. مصرف زیاد آب برای



باز بودن سیکل بخار و تخلیه‌ی بخار آب خروجی از کندانسور به اتمسفر، اگرچه نیاز به کندانسورها را از بین می‌برد، اما مصرف آب بسیار زیادی را به دنبال دارد و امکان استفاده از روش بازیابی را برای ارتقاء راندمان سیکل از بین می‌برد. مصرف زیاد آب برای



از طرفی استفاده از انرژی هسته‌ای که در آن تبدیل حرارت تولید شده در راکتور به توان الکتریکی، تنها در چهارچوب سیکل بخار امکان‌پذیر است و وابسته به نیروگاه‌های بخار خواهد بود و این امر تداوم استفاده از سیکل‌های بخار مجزا را به تداوم استفاده از انرژی هسته‌ای گره می‌زند. علاوه بر آن، نیاز به تولید بخار تنها به تولید الکتریسیته ختم نمی‌شود و مقادیر زیادی بخار در مسیرهای فرآیندی موجود در صنایع پالایشگاهی و غذایی و ... مورد استفاده قرار می‌گیرد؛ اما از دیدگاه بررسی سازوکارهای تولید توان، استفاده از سیکل بخار در جایگاه تولیدکننده انرژی، امروزه در حال محدود شدن به سیکل‌های ترکیبی و نیروگاه‌های هسته‌ای است.

توسط سوخت‌ها (نه انرژی جریان آب) بود نیاز به سکونت در نزدیکی مسیرهای آبی پر انرژی تأمین‌کننده‌ی توان نیروگاه‌های برق‌آبی، به تدریج از بین رفت و از این حیث نیروگاه‌های بخار تاثیر قابل تأملی در پراکندگی جغرافیایی جمعیت بر جای گذاشتند. سیکل بخار در جایگاه تولیدکننده‌ی توان الکتریکی، تا پیش از ظهور توربین‌های گازی، با اختلافی جدی، بیشترین سهم تولید انرژی جهان را در اختیار داشت. با گذشت زمان و با توسعه‌ی سازوکارهای نوین تولید توان، نرخ احداث نیروگاه‌های بخار مجزای فسیلی، که انرژی تبخیر مورد نیاز خود را مستقیماً با دریافت حرارت از شعله‌ها و گازهای حاصل از احتراق تأمین می‌کردند، کاهش پیدا کرد. به نحوی که آخرین نیروگاه بخاری مجزای فسیلی در ایران، نیروگاه حرارتی شهید مفتاح همدان است که در سال ۱۳۷۵ خورشیدی تأسیس شده است.

پس از ظهور توربین‌های گازی و توسعه‌ی سیکل‌های ترکیبی که محدوده‌ی راندمان حصولشان در شرایط طراحی به بیش از ۶۰٪ می‌رسد راندمان‌های سیکل بخار مجزا که در شرایط طراحی به سختی از ۴۵٪ بیشتر می‌شد غیرقابل قبول بود.



# روش‌های انتقال قدرت

اصولا تسمه‌ها به تعمیر و نگهداری خاصی احتیاج ندارند و فقط در مواردی که جنس آن‌ها به رطوبت حساس است باید از پوسیدگی، جلوگیری شود. (تعمیرات هم که ندارند. یا کار می‌کنه، یا پاره میشه و دیگه کار نمی‌کنه!)



تسمه تایم و تعدادی پولی

محل فروش: تسمه را می‌توانید حوالی خیابان سعدی جنوبی تهیه کنید.

◀ گیربکس: از گیربکس‌ها می‌توان برای انتقال توان در فضای کوچک هم استفاده کرد. گیربکس‌ها به نسبت سنگین هستند و اگر بخواهیم انتقال قدرت با دقت و بازده بالا داشته باشیم، هزینه‌ی بالایی خواهد داشت.



ویژگی اصلی گیربکس‌ها چند برابر کردن سرعت و یا گشتاور در خروجی نسبت به ورودی است. به دلیل این که می‌توانیم آن‌ها را برای انتقال توان و سرعت مورد

از جمله موارد مهم در انجام پروژه‌های طراحی مهندسی که در دانشگاه، در درس طراحی اجزا دو و پروژه‌ی کارشناسی با آن رو به رو می‌شویم، انتخاب روش انتقال قدرت است. اما اولین قدم برای طراحی نیست. مطمئنا قبل از آن باید ظرفیت دستگاه و به طور کل هدف استفاده از دستگاه را مشخص کنیم و بعد به سراغ انتقال قدرت و روش‌های آن برویم. اصولا نوعی سردرگمی میان دانشجویان وجود دارد که چه روشی برای انتقال قدرت مناسب است؟ (اگر در خود پروژه بیان نشده باشد). در انتخاب روش‌های انتقال قدرت، عوامل بسیار زیادی موثر است. شاید بتوان موارد زیر را برای انتخاب در نظر گرفت:

- ۱- ابعاد و اندازه‌ی فضایی که مجموعه‌ی انتقال توان باید در آن قرار بگیرد. این فضا می‌تواند در حد یک ربات، کوچک و یا در حد یک اتوبوس، بزرگ باشد.
- ۲- توانی که باید منتقل بشود.
- ۳- فاصله‌ی محل تولید توان و مکانی که می‌خواهیم به آنجا انتقال بدهیم.
- ۴- بازده روش انتقال قدرت.
- ۵- قیمت و صرفه‌ی اقتصادی (متاسفانه در دانشگاه معمولا در این زمینه بحث نمی‌کنند! شاید در شماره‌های بعدی افق صحبتی در باره‌اش داشته باشیم).
- ۶- تعمیر و نگهداری سیستم انتقال قدرت.
- ۷- ایمنی.
- ۸- سرو صدای تولیدی.
- ۹- آیا این سیستم در بازار ایران پیدا می‌شود.

از جمله روش‌های انتقال قدرت متداول می‌توان به تسمه، گیربکس، کویلینگ، بال اسکرو، هزارخار و ... اشاره نمود. در این مقاله سعی شده است تا حدی درباره‌ی هر کدام از این روش‌ها توضیحات کلی داده شود. (جزئیات با خودتون) متن این مقاله شامل توضیحات کاربردی و محل خرید قطعات در تهران است.

● به کلماتی که زیرشون خط کشیده شده دقت کنید. اگر دوست دارید در این روش‌ها نوآوری کنید حتماً این نام‌ها را در اینترنت جستجو کنید و نحوه‌ی کارشان را به شکل انیمیشن ببینید.

◀ تسمه: تسمه‌ها بر اساس سرعت و دوری که انتقال می‌دهند دارای طول استاندارد می‌باشند. در تسمه محدوده‌ی سرعت خطی ۲۵۰۰ تا ۶۵۰۰ فوت بر دقیقه (حدوداً ۲۲ تا ۳۰ متر بر ثانیه) است.

اگر سرعت از مقداری کمتر شود، تسمه به سمت پایین شکم می‌دهد. به همین دلیل از تسمه سفت کن استفاده می‌شود. در انواع تسمه می‌توان به نوع time flat, synchronous و تسمه‌ی V شکل اشاره نمود. در مورد روابط حاکم بر تسمه‌ها می‌توان به کاتالوگ شرکت‌های سازنده مراجعه کرد. از مزایای تسمه‌ها، کم بودن صدا و قیمت آن‌هاست.

در انتخاب تسمه، بر اساس سرعت خطی‌ای که تسمه باید داشته باشد و کششی که به تسمه وارد می‌شود، جنس و سطح مقطع تسمه‌ی مورد نظر را انتخاب می‌کنیم.



کوپلینگ می‌توان به Para flex و Ever-Flex، Grid flex، Jaw coupling (استفاده از لاستیک در ساخت کوپلینگ) اشاره نمود. یکی از شرکت‌های سازنده‌ی کوپلینگ شرکت KTR می‌باشد. با مراجعه به سایت این شرکت می‌توانید با انتخاب نوع کوپلینگ و دادن اندازه‌های مورد نظر، نقشه‌ی کوپلینگ را با جزئیات به دست بیاورید. (www.ktr.com)

مفاصل یونیورسال را هم می‌توان در دسته بندی کوپلینگ‌ها جای داد. از این مفاصل در مواردی که بین انتهای شفت‌ها اختلاف سطح و زاویه وجود دارد، استفاده می‌شود. این مفاصل در انواع single، double، industrial و Cornay مورد استفاده قرار می‌گیرند. مفاصل یونیورسال نسبت به کوپلینگ‌های انعطاف پذیر، تغییر زاویه‌ی بیشتری بین شفت ورودی و خروجی را پوشش می‌دهند (در حد ۴۵ درجه). هم چنین در نوع industrial این مفصل، امکان تغییر طول مفصل هم وجود دارد. این قطعه در اتوموبیل‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد و به نام «قفل کاردان» معروف است.



در نوع single، انتقال سرعت دورانی به صورت یکنواخت صورت



نمی‌گیرد و در مواردی که به سرعت زاویه‌ای یکنواخت نیاز داریم، مناسب نیستند. برای حل این مشکل از نوع double استفاده می‌شود.



نظرمان طراحی کنیم و تقریباً هر سرعت و توانی را انتقال می‌دهند، بسیار مورد استفاده قرار می‌گیرند. هر مرحله‌ی کاهش سرعت با گیربکس بازده انتقال توان را ۲ تا ۳ درصد کاهش می‌دهد که باعث می‌شود گیربکس از روش‌هایی با بازده بالا به حساب بیاید.

در گیربکس، مجموعه‌ای از انواع چرخ‌دنده‌ها وجود دارد؛ مثل Spur، Helical، Bevel که هر کدام از این‌ها هم انواع مختلفی دارند که اینجا وارد جزئیات آن نمی‌شویم.

گیربکس‌ها مشکلاتی مثل ارتعاشات و سرو صدا دارند (نمونه‌ی بارز صدای آن، صدای زوزه‌ی دنده عقب اتوموبیل است). حال اگر گیربکس شما حلزونی باشد مشکل طراحی یاتاقان‌هایی را خواهید داشت که نیروی محوری هم تحمل کنند. در کل استفاده از گیربکس روشی دم دستی است (به شرطی که در طراحی و محاسبات شرایط مختلف را در نظر گرفته باشیم).

در مورد تعمیر و نگهداری گیربکس، چرخ دنده‌ها باید هر از چندگاهی روغن کاری شوند. هم‌چنین در نقاط مرطوب که احتمال اکسید شدن سطح آن‌ها وجود دارد، استفاده از موم (از مشتقات گریس و روغن) برای جلوگیری از آن بسیار کارگشاست. محل فروش: گیربکس‌ها را هم خودتان می‌توانید طراحی کنید و بدهید برایتان بسازند و هم در حوالی خیابان سعدی و کوچه‌ی خاوری و فخرایی می‌توانید گیربکس آماده بخرید.

کوپلینگ: کوپلینگ‌ها از جمله موارد رایج در انتقال قدرت هستند که هم هزینه‌ی کمی دارند و هم اینکه به نوعی سوپاپ اطمینان سیستم هم هستند. چراکه اصولاً مقاومت کوپلینگ‌های انتخابی در حدی هستند که اگر سیستم به حد نهایی سرعت و توانش برسد (حدی که اگر از آن بیشتر بشود سیستم دچار مشکلاتی جدی مانند بریدن شفت می‌شود)، کوپلینگ می‌شکند و از تلفات بعدی جلوگیری می‌کند. در کوپلینگ‌ها سرعت و گشتاور از ورودی به خروجی تقریباً بی‌تغییر می‌ماند.



انواع کوپلینگ: به طور کلی کوپلینگ‌ها به دو دسته‌ی صلب و انعطاف‌پذیر وجود دارند. کوپلینگ flange که به نسبت رایج است، از نوع صلب به شمار می‌آید. این نوع کوپلینگ‌ها برای انتقال توان در شفت‌هایی که کاملاً هم محور هستند و در یک راستا قرار دارند استفاده می‌شود.

اما اگر بین دو شفتی که قرار است به هم متصل شوند، فاصله‌ی کمی باشد (کمتر از ۰/۵ اینچ)، از نوع انعطاف‌پذیر استفاده می‌شود. این نوع کوپلینگ‌ها تغییر زاویه‌ای در حدود +۳ و -۳ درجه را تحمل می‌کنند. البته این نوع کوپلینگ‌ها دارای مزایای دیگر هم هستند مانند گرفتن ارتعاشات، نویز و شوک. از انواع این نوع



در تعمیر و نگهداری کولپینگ‌ها و مفصل یونیورسال، همان موارد چرخ دنده‌ها باید رعایت شود.

محل فروش: این قطعات را می‌توانید در کوچه‌ی ناظم‌الاطبای شمالی بیابید.

◀ **بال اسکرو:** در روش‌های قبلی، انتقال حرکت دورانی به دورانی بود، اکنون می‌خواهیم یکی از روش‌هایی را که حرکت دورانی را به حرکت خطی تبدیل می‌کند معرفی کنیم (البته در چرخنده‌ها هم اگر از rack & pinion یا چرخ حلزونی استفاده می‌کردیم، حرکت دورانی به خطی تبدیل می‌شد).



از بال اسکرو به عنوان وسیله‌ای برای تبدیل حرکت چرخشی به حرکت خطی با کمترین اصطکاک ممکن، استفاده می‌شود.



#### پیچ انتقال قدرت ساده

بال اسکروها علاوه بر اینکه در برابر اعمال بارهای فشاری مقاومت می‌کنند، می‌توانند با کمترین اصطکاک داخلی کار کنند. (بنابراین صدای کمی هم دارد) با توجه به اینکه این ابزار باعث ایجاد تلرانس‌های دقیق می‌شود، در موقعیت‌هایی که دقت‌های حرکتی بالایی لازم است مناسب هستند.

بال اسکروها در عین کاهش اصطکاک، می‌توانند با مقداری پیش بار کار کنند که باعث حذف لقی حرکتی بین ورودی (چرخش) و خروجی (حرکت خطی) است. این ویژگی زمانی لازم است که از آنها در سیستم‌های کنترل حرکت کامپیوتری نظیر ماشین ابزار CNC و کاربردهای حرکت بسیار دقیق استفاده می‌شود.

همچنین بال اسکروها در مقابل پیچ انتقال قدرت (لید اسکرو) دارای بازده بیشتری هستند (در حدود ۹۰ درصد). اما این اصطکاک کم، موجب می‌شود که بال اسکرو خودقفل نباشد و با حرکت دادن خطی مهره بر روی پیچ، پیچ شروع به چرخیدن می‌کند. در حالی

پیچ‌های انتقال قدرت معمولی خاصیت خود قفلی دارند. (از لید اسکرو در ساختن جک ماشین‌ها هم استفاده می‌شود).

باتوجه به توضیحاتی که داده شد، مشخص است که بال اسکرو نسبت به پیچ انتقال قدرت دارای قیمت بالاتری است. علاوه بر این‌ها، تعمیر و نگهداری بال اسکرو نسبت به پیچ انتقال قدرت گران‌تر است (دائماً باید روغن کاری شود و در برابر گرد و خاک محافظت شود) و هم چنین نسبت به ضربات فیزیکی حساس‌تر است. درباره‌ی روابط حاکم، مانند تسمه، می‌توانید به کاتالوگ شرکت‌های سازنده رجوع کنید.

محل فروش: بال اسکرو را می‌توانید در کوچه‌ی ناظم‌الاطبای شمالی بیابید. برای لید اسکرو، مهره را خودتان باید طراحی کنید و بدهید بسازند و پیچ آن را می‌توانید از ناظم‌الاطبای خریداری کنید و یا بدهید برایتان بسازند.

◀ در این مقاله سعی شد تا حدی بعضی از روش‌های انتقال قدرت که رایج‌تر هستند شرح داده شود. روش دیگری هم به نام cable drive وجود دارد. بروید و درباره‌ی این روش تحقیق کنید (روشی است که می‌تواند نسبت سرعت خروجی به ورودی خوبی بدهد و همینطور سیستم شما روان حرکت خواهد کرد).

در کتاب‌های مختلف طراحی اجزا مانند Mott, Ugural, Shigley, Khurmi, Sharma و ... درباره‌ی جزئیات و نحوه‌ی محاسبات شرح داده شده است. اما به طور کلی کتاب‌های Mott, Ugural, Khurmi و Sharma کتاب‌های مناسبی برای مسائل کاربردی (طراحی اجزا دو) هستند. برای مثال شما می‌توانید مطالب بالا را با جزئیات بیشتر در فصل‌های ۷، ۱۱، ۱۵ و ۱۷ کتاب Mott و فصل‌های ۹ و ۱۳ کتاب Ugural مطالعه بفرمایید.

# معرفی کتاب

## BOOK INTRODUCTION





- چالش‌ها و وسوسه‌ها
- پرتگاه

در نیروی دریایی آمریکا، در بخش تفنگداران دریایی، رسمی وجود دارد که بهانه‌ی نامگذاری این کتاب شده است. کم سابقه‌ترین افراد اول از همه غذای خود را دریافت می‌کنند و با سابقه‌ترین‌ها، آخرین کسانی هستند، که غذایشان را می‌گیرند. فرهنگی که مشخص می‌کند تفنگداران دریایی نگرش متفاوتی نسبت به رهبری دارند. سینک در کتاب خودش، با آوردن انبوه مثال‌ها از سازمان‌های نظامی و غیرنظامی، به فهمی از رهبری رسیده است که این فهم با آنچه در ذهن بسیاری از ما هست؛ کمی متفاوت به نظر می‌رسد «رهبران کسانی هستند که بی‌محابا به پیشواز ناشناخته‌ها می‌روند. آن‌ها به استقبال خطر می‌روند و به خاطر حمایت از ما و سوق دادنمان به سوی آینده، از منافع شخصی خود می‌گذرند. رهبران خیلی زود، داشته‌های خود را برای محافظت از دارایی‌های ما فدا می‌کنند. آنان هیچ گاه اموال ما را فدای داشته‌های خود نمی‌کنند. رهبری یعنی قبل از دیگران به پیشواز خطر رفتن و بی‌محابا به سوی ناشناخته‌ها رفتن».

نوع نگاه نویسنده به رهبری متفاوت است. او معتقد است در سازمان‌ها، کارمندان مانند فرزندان رهبر هستند و آینده آن‌ها باید برای سازمان بیشترین اهمیت را داشته باشد: «هر کارمند، پسر یا دختر کسی است. رهبر شرکت، همانند والدین مسئول زندگی ارزشمند آن‌هاست». سینک با معرفی مفهومی به نام حلقه امن، تلاش دارد تا به خواننده بیاموزد تا در زندگی کاری‌اش با ایجاد حلقه‌های امن برای کارمندان، سازمان و شرکتش را در برابر طوفان‌های محیطی پیش از پیش مقاوم سازد. مفهومی که از نگاه انسان شناسانه سینک به انسان سرچشمه می‌گیرد نه نگاه منبعی به انسان در سازمان.

نویسنده در بسیاری از موارد برای بیان مفاهیم مورد نظر خود از شیوه داستان‌گویی استفاده کرده است. به همین دلیل مطالعه کتاب لذت بخش و ساده است. البته در تعداد کمی از داستان‌ها، به جزئیات بیش از اندازه پرداخته شده که کمی از حوصله خواننده خارج می‌شود اما در کل، شیوه بیان کتاب، خواننده را همراه می‌کند. همچنین مثال‌ها از حوزه‌های گوناگون انتخاب شده‌اند. همان‌طور که اشاره کردم، ارتش، سازمان‌های دولتی، سازمان‌های انتفاعی و غیر انتفاعی، دست نویسنده را برای بازی با مثال‌ها باز گذاشته و متناسب با موضوع، سینک مثال‌های جذابی از مفاهیم خود بیان می‌کند.

همچنین نویسنده در بخش‌هایی از کتاب، با عینک زیست‌شناسی به موضوع رهبری و انسان پرداخته که برای من بسیار جذاب بود. اینکه اندورفین، دوپامین، سرتونین و اکسی‌توسین به عنوان مواد شیمیایی موجود در بدن ما چگونه به رهبری و تعالی فردی ما کمک می‌کنند، بحثی است که سینک در این کتاب به صورت خلاصه به آن پرداخته است که برای خود من بخشی جذاب بود.

کتاب رهبران آخر غذا می‌خورند، یک کتاب عمومی درباره رهبری است. سینک با انتقاد از رویه حاکم بر شرکت‌ها و سازمان‌ها، نوع نگاه خودش را به این مقوله بیان می‌کند. البته او خود نیز می‌داند که مطالبش در برخی از موارد شعاری و فانتزی است! به طور مثال او معتقد است در بسیاری از سازمان‌ها، رهبران شرکت‌ها، افراد را ابزاری برای پیشرفت مالی می‌دانند و پول را وسیله‌ای می‌دانند که باید برای ارتقای افراد مدیریت شود. واقعیت این است که سازمان

به قسمت پایانی مجله رسیدیم، تا این جا از کار تیمی و ارزش آن صحبت کردیم، پس لازم می‌دانیم یک کتاب معرفی کنیم. لزوم معرفی این کتاب را در این دانستیم که بسیاری از دانشجویان همین دانشگاه امیرکبیر در آینده مدیران و رهبران بزرگ آینده‌ی کشور هستند. اگر می‌خواهید بدانید که آیا شما هم مخاطب این اثر هستید یا خیر باید ببینید آیا قادر به پاسخ گویی به این سوال هستید یا خیر:

چرا بعضی از گروه‌ها می‌توانند با هم همکاری کنند و بعضی قادر به این کار نیستند؟

اگر دوست دارید به این سوال پاسخ دهید حتما این کتاب را مطالعه کنید، البته لازم به ذکر است که این کتاب را با دیگر کتاب‌های مدیریتی موجود در بازار نمی‌توان مقایسه کرد چون سبک نگارش آن و نوع نگاه آن به یک «رهبر» متفاوت با دیگر کتاب‌هاست. برای آشنایی بیشتر با این کتاب نقدی از آن را برای شما آوردیم:

درباره تفاوت‌های رهبر و مدیر بسیار خواننده و شنیده‌اید. خود شما هم شاید طرفدار رهبر بودن باشید تا مدیر بودن. اما واقعیت ماجرا کمی با این حرف‌های زیبا تفاوت دارد. با اینکه ژست رهبر بودن همیشه پرطمطراق‌تر است اما «مدیران» شرکت‌ها را پر کرده‌اند نه رهبران. فکر می‌کنید تا به حال چند رهبر در زندگی کاری خود دیده‌اید؟ انسان‌هایی که به معنای واقعی کلمه در سازمان شان «رهبر» هستند. قول می‌دهم که تعدادشان در بهترین حالت از تعداد انگشتان دو دست فراتر نرود! اما چرا تعداد رهبران اینقدر کم است؟ چرا تعداد کمی از ما، عملاً برای رهبر شدن تلاش می‌کنیم؟ از سوی دیگر، تحقیقات نشان داده‌اند، سازمان‌ها را در دوران بحران، رهبران به سر منزل مقصود می‌رسانند، نه مدیران! این یعنی صرف مدیر بودن و بازی با اعداد و ارقام درد اصلی را دوا نخواهد کرد. اما آیا قصه فقط همین‌هاست؟ خیر! داستان به محیط و فرهنگ کار هم بر می‌گردد. آنقدر ماشینی کار می‌کنیم که محیط‌های کاری‌مان بیشتر شبیه لطیفه لیگ حرفه‌ای فوتبال‌مان است که صرفاً اعداد پشت پیراهن بازکنان لاتین شد و عدد دستمزدشان! همین! محیط‌های کاری فعلی ما هم در بهترین حالت، خوب طراحی شده‌اند و از رنگ‌های شاد در آن‌ها استفاده شده است. همین! چرا رهبری مهم است و چرا اینقدر بی‌خیال رهبری شده‌اید! و حرف‌هایی کاملاً متفاوت با آنچه در عمل می‌بینید و یا آنچه در بسیاری از کتاب‌ها خوانده‌اید! رهبران آخر غذا می‌خورند، نوشته سایمون سینک با ترجمه الهام نورانی پور از سوی انتشارات آریانا روانه بازار نشر شده است. سایمون سینک پژوهشگر حوزه کسب و کار و رهبری است. حرف‌های او در نگاه اول کاملاً کمال‌گرایانه و بلندپروازانه به نظر می‌رسد. تا آنجایی که بی‌شک کتاب را به گوشه‌ای پرت خواهید کرد و خواهید گفت: این فرد دیوانه است! اما چند ساعت که می‌گذرد، آرام به سراغ کتاب خواهید رفت و دوباره ادامه خواهید داد. سینک در این کتاب از منظر خودش، رهبری را تعریف می‌کند و بیان می‌کند که محیط‌های کاری ما بسیار با آنچه باید باشد، فاصله گرفته است. سینک در رهبران آخر غذا می‌خورند تلاش می‌کند تا به شما بگوید که کارمندان «انسان» اند نه منبع!

این کتاب در ۴۰۰ صفحه و در چهار بخش کلی تنظیم شده است:

- ارتش
- راهی که انتخاب کردیم



آرمانی سینک با واقعیت سازمان‌های حال حاضر تفاوت فاحشی دارد. در سالیان گذشته اخبار مربوط به فجایع حقوق کارگری در شرکت‌های بزرگی چون اپل و فاکسکان (شریک اپل برای ساخت گجت‌ها) منتشر شد. در کشور خود ما هم حرف‌های سینک کاملاً ایده آل گرایانه و بعضاً فانتزی به نظر می‌آید. اما سینک در کتاب خودش موفق می‌شود که خواننده را به فکر وادارد که نکند راهی که می‌روید سر از ناکجاآباد در بیاورد! سینک در کتاب خودش راه و مسیر کاملاً مشخصی برای تبدیل شدن به رهبری انسانی را به صورت مدون شده ارائه نمی‌دهد. او با بیان نمونه‌ها و چالش‌ها و مشکلات سازمان‌های حال حاضر سعی دارد خواننده را به فکر وادارد و تلنگری به او بزند. رهبران آخر غذا می‌خورند شما را به فکر وخواهد داشت اما برای عمل‌گرا شدن، به نظر من، کافی نیست.

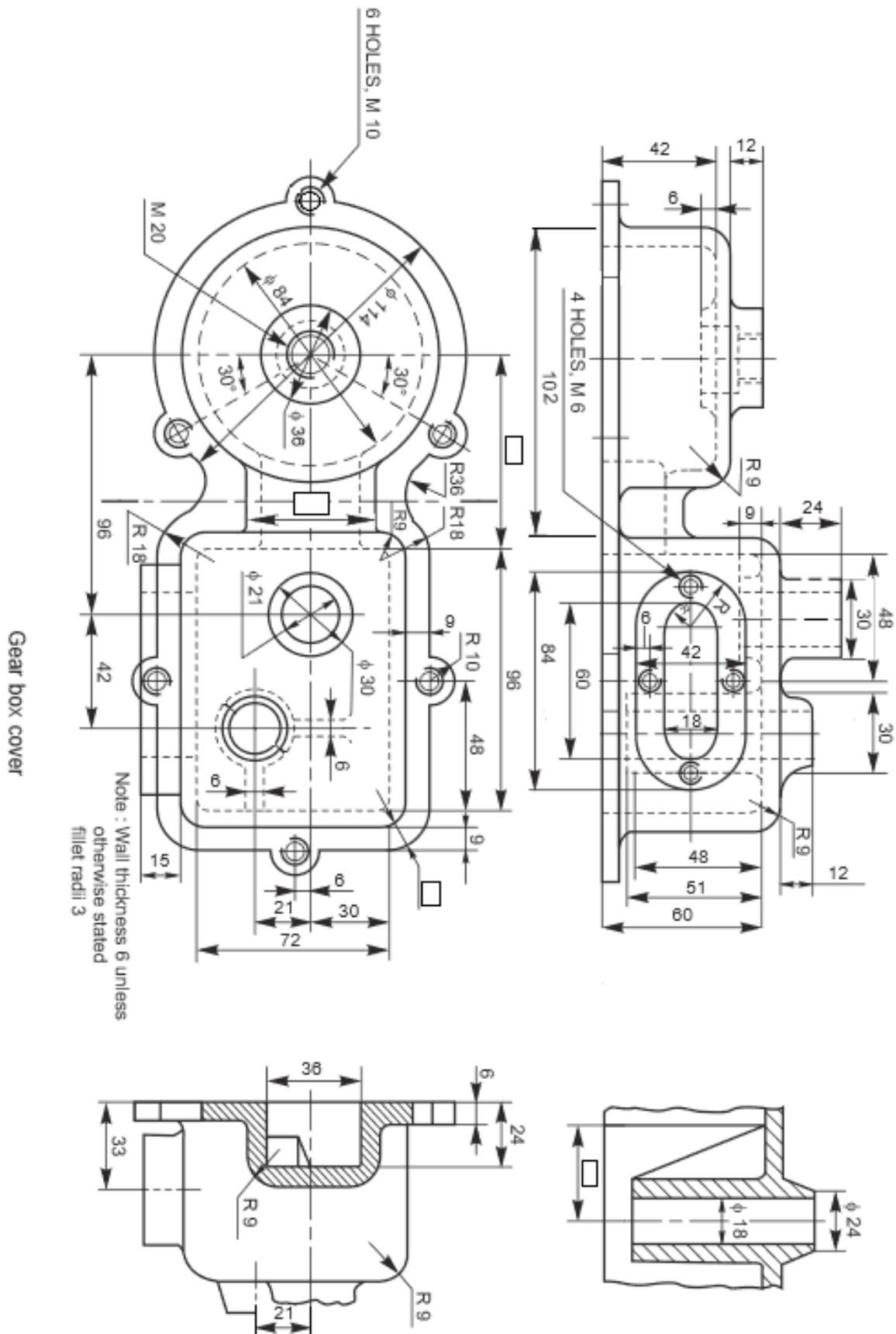
این کتاب برخلاف تفکر رایج در حوزه کسب و کار نوشته شده است. در این کتاب حرف اول پول و سود نیست، حرف اول انسان است! تفکری که در حال حاضر، رایج نیست و نمی‌دانم چه زمانی رایج شود. اما مطالعه این کتاب را توصیه می‌کنم تا بدانیم کمی متفاوت‌تر هم می‌توان اندیشید. رهبری، مهارتی یادگرفتنی است که به عنوان یکی از مهارت‌های پایه‌ای در حوزه‌های گوناگون مدیریت، به کار می‌آید. مطالعه این کتاب را به مدیران، مشاوران و به خصوص دانشجویان کارشناسی توصیه می‌کنم. دانشجویانی که باید بدانند فارغ از تفکر رایج، اندیشه‌های دیگری نیز در حوزه مدیریت وجود دارند.

# مسابقه نقشه خوانی



در این سری از افق یک بخش جدید اضافه کردیم که این بخش، مسابقه ی نقشه خوانی است. باتوجه به اهمیت نقشه خوانی، تصمیم گرفتیم با همکاری انجمن علمی این بخش را اضافه کنیم و این قول را از دبیر انجمن علمی، آقای فرشید صفری، بگیریم که اولین نفری که پاسخ درست نقشه خوانی را برای ما بفرستد، به آن شخص مجوز شرکت یک دوره ی رایگان در یکی از دوره‌هایی که توسط انجمن علمی برگزار می شود را بدهیم. پس عجله کنید تا شما نفر اول و برنده‌ی این جایزه باشید.

در شکل داده شده ، چهار کادر سفید خالی وجود دارد که شما باید اندازه‌های درست را با ارتباطی که بین نماها وجود دارد پیدا کنید. پاسخ های خود را می توانید از طریق تلگرام به آیدی Mahantaghavi@ بفرستید و یا به صورت حضوری به دفتر نشریه افق مراجعه بفرمایید.



# OFOGH

**Student Scientific & Propagative Magazine  
Mechanical Engineering Department  
Amirkabir University Of Technology (Tehran Polytechnic)**

**Licensed to :**

Student Scientific Association of Mechanical Engineering Department

**General Director :**

Dr. M. R. Razfar

**Editor-In-Chief :**

Seyed Mohammad Javad Tabatabaei Qomi

**Graphic Designer :**

Erfan Karimian

Seyedeh Nabat Naemi

Hamid Reza Nazari Yekta

**Associates :**

Sajad Deghani	Soroush Motahari
Amir Reza Mehdizadeh	Golnoush Makvandi
MohammadMahan TaghaviFarahi	Alireza Tondro
Mohammad Javad Ameri	Mahsa Niazi
Rojin Taheri	Zahra Vaez
Reyhaneh Jarchizadeh	Amir Mahdi Mazaheri
Sharzad Moussavi	Ali Mohabbati Arani
Melina Iranmanesh	Golshan Rajabi Faghihi
Alireza Mohaghegh	Alireza Shoja
Amirhossein Kolivand	Delasa Alijani
Soheil Tofighi Niaki	

**Photographer :**

Shadi Razagh Nouri

**Special Thanks To :**

Reza Mohagheghi, Hadi Sarmasti  
Seyyed Farid Hoseynian Benvidi, Amir Valibegi  
3D printer project team  
AUT Cube sat team

نشریه علمی - ترویجی

# افق

## فراخوان مقاله

فصلنامه علمی-ترویجی افق از تمامی اساتید، دانشجویان و پژوهشگران گرامی برای انتشار دستاوردهای خود دعوت به عمل می آورد:

### شرایط پذیرش مقاله

- ۱- مقالات می توانند به زبان انگلیسی یا فارسی تهیه شوند.
- ۲- مقالات باید دارای چارچوب کلی شامل عنوان ، چکیده ، مقدمه بدنه اصلی ، نتیجه گیری، فهرست مراجع به ذکر محل استفاده مرجع در بدنه مقاله باشند.
- ۳- ذکر مشخصات نگارنده، شامل نام و نام خانوادگی ، سمت شغلی شماره تماس و پست الکترونیکی ، به همراه مطالب ارسالی ضروری است.
- ۴- کلیه مطالب باید با نرم افزار Word و حداقل در ۳ صفحه با فونت ۱۲ تهیه شوند.
- ۵- عکسها در فرمت jpg با کیفیت مناسب و مرتبط با موضوع مقاله تهیه گردند.
- ۶- معادل انگلیسی کلمات جدید در پی نوشت ذکر شود.
- ۷- در صورتی که مطالب ارسالی ترجمه باشد اصل مقاله را نیز ضمیمه نمایید.
- ۸- مقالات رسیده مورد داوری شورای علمی نشریه قرار می گیرند و در صورت تایید به چاپ می رسند.
- ۹- کلیه مقالات از نظر ویرایشی مورد تصحیح ویراستاران ادبی نشریه قرار خواهند گرفت .

### نحوه ارسال مطالب

علاقمندان می توانند آثار خود را به آدرس الکترونیکی [ofogh@aut.ac.ir](mailto:ofogh@aut.ac.ir) یا مستقیماً به آدرس تهران - خیابان حافظ - روبروی خیابان سمیه - دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران) - دانشکده مهندس مکانیک - طبقه صفر - دفتر نشریه افق ارسال نمایند.