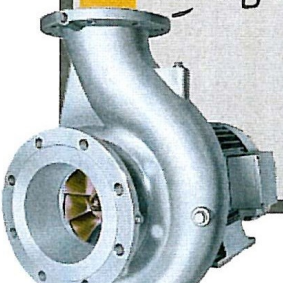
فهرست

۱	سخنی با دبیر
۲	آنچه گذشت‌های نیمال دوم سال ...
۶	تازه‌های علم
۹	مصاحبه با دکتر خنایی
۱۳	مکاترونیک
۱۶	تورپوشارژر
۲۰	پرسش و پاسخ با صنعت
۲۳	بررسی حقوق مهندسان مکانیک آمریکا ...
۲۴	خودروها در آینده
۲۸	مهندسی مکانیک امروز و آینده
۳۰	۵ راهی که بدون سرنشین‌ها ...
۳۱	نمای دید از بالا از دانشجو
۳۲	بر نیت بدانیم که
۳۳	گپ و گفتگو با دانشجوی خارج از کشور
۳۶	فروش مجله نوذها؛ طول ایجاد
۳۷	کمی زندگی
۴۰	نالیرهای دیرین
۴۲	آشنایی با نرم افزار comsol
۴۵	کاربرد نانوفناوری در سازه های فلزی
۴۹	hyperthermia
۵۲	اسم و فامیل همراه اساتید
۵۴	مؤسسه‌ی فناوری ماساچوست
۵۷	مخفف های مصطلح در مهندسی مکانیک...



صاحب امتیاز: انجمن علمی دانشکده فنی مهندسی مکانیک

مدیر مسئول: پیر میثم رفیعی

سر دبیر: سعید لطفان

دبیر علمی: مهدی بقائی

دبیر فرهنگی: امیر حمتی زاده

دبیر خبری: مریم سادات معزی

استاد مشاور: دکتر صادقی

ویراستار: سعید محمدی

صفحه آرا: مهندس پیام نوری

طراح روی جلد: اکبر حبیب پور

امور مالی: مهندس حامد صفرزاده

همکاران این شماره:

مهندس حامد حلیمی، مهدی صباهر، یاسر علومی، نیما عسگری، مهندس توحید محمد پور مهندس فرهاد مخانلو، مرتضی نحوی.

سخن سردبیر

شروع به کار یک نشریه، بسیار مشکل است. هیأت مؤسسان زحمات زیادی را برای این مهم متحمل شده‌اند و امروز گشتاور هنوز نوپا در مسیر پیشرفت قرار دارد. در آذر ماه ۱۳۹۴ گشتاوری‌ها بر مشکلات موجود فائق آمدند و بر گشتاوری مقاوم آن هم از نوع استاتیکی غلبه کردند، امروز گشتاور خوب می‌گیرد، هر چند در تقابل با گشتاوری مقاوم از نوع دینامیکی! به هر حال یاران قدیمی گشتاور کار مهم‌تری انجام دادند و لازم است از همه‌ی عزیزان بخصوص مدیر مسئول سابق، مهندس مهدی اسمعیلی، و سردبیران قبلی، مهندس امین شمس خرمی و مهندس آرمین نوروزی سپاسگزاری نمائیم و عذرخواهی برای این‌که در شماره قبلی به طور سهوی، این سپاسگزاری صورت نگرفت.

سیاست‌ها و افکارمان را در شماره‌ی ۵ آوردیم و به پیگری آن‌ها برای این شماره نیز پرداختیم ولی متأسفانه به علت کمبود وقت در نیمسال دوم این کار به‌طور کامل انجام نگرفت و لذا آنچه به عنوان گشتاور ۶ می‌خواستیم فراهم نشد. البته بر خود می‌بالیم که شماره‌ی ویژه‌ی ۵/۵ را امروز در دست دارید که چیزی کمتر از یک گشتاور کامل ندارد.

پس از انتشار شماره ۵، انتقادها را با گوش باز و مشتاقانه شنیدیم و در پی حل مشکلات برای ادامه کار، متناسب با این انتقادها، برآمدیم. لازم به ذکر است برای این مشکلات به‌طور کامل مرتفع گردد، هنوز نیاز به زمان و تجربه داریم. البته نشریه قدمی از اصول اعتقادی خود عقب نرفته است. یکی از مسائل مورد انتقاد مخاطبان محترم، نبود مطالب طنز و صمیمی بود که این مسئله در این شماره تا حدی برطرف شده است ولی مسئله دگر انتقادهای زیاد به نبود طنز انتقادی و در کل انتقاد در آن شماره بود! در پاسخ به این مسئله چند موضوع مطرح می‌شود؛ اول: حدود ۲۰ صفحه شماره ۵ شامل مطالب انتقادی بود، البته نه به این صورت که "چرا فلانی این کار را کرد" یا "چرا این و آن" بلکه استانداردهایی از اصول و شرایط لازم آورده شده بود که مثبت یا منفی خودمان را از آن‌ها بدانیم و مشکلات را شناسیم. اصولاً امکان از حمله مستقیم به مسائل بیزاریم. دوم: آیا به دنبال انتقاد هستیم یا مخالف طنز نیستیم ولی باید این را بدانیم که طنز انتقادی و تخریب تار باریک بیش نیست و نویسنده‌ی توانمندی می‌طلبد. سوم: در مورد اقدام به اخذ یک ستونی با عنوان "صرفاً جهت اطلاع" کردیم تا دانشجویان مشکلات را برای ما بنویسند و عین صحبت‌هایشان را با نام مستعار در این ستون چاپ کنیم تا گشتاور صدای دانشجو شود. خبر این اقدام با استقبال خوبی مواجه شد؛ بسیاری گفتند "عالی می‌شود و نقدمان را برایتان می‌فرستیم" ولی همه‌ی این‌ها شعار و ادعایی بیش نبود، البته خیلی وقت است در گرداب شعار گیر کرده‌ایم و برای حرکت، تلاشی و بلندی لازم داریم. ناگفته نماند که بسیاری از انتقادهای سازنده را جان دل خریدیم و درصدد حل آن‌ها هستیم.

با تشکر- سعید لطفان

آنچه گذشت‌های نیمسال دوم سال تحصیلی ۹۳-۹۲ دانشکده مکانیک

● مریم سادات معزی ●

۱- مسابقه روز مهندس
۲- جشن فارغ التحصیلی
۳- مسابقه گلایدر

مسابقه روز مهندس

یکی از مهم‌ترین و نوترین اتفاق‌ها بعد از چاپ شماره قبلی نشریه، مسابقه روز مهندس بود که در سه روز متوالی، ۴، ۵ و ۶ اسفند، زیر نظر انجمن علمی دانشکده به خوبی برگزار شد که ایده این اتفاق را آقای آرمین نوروزی دادند و هدف از این ایده و مسابقه این بود که به دانشجویان اهمیت خواندن مفهومی و کاربردی درس‌ها، همچنین داشتن مطالعه و اطلاعات در زمینه‌های دیگر یادآوری شود و بدانند که نمره صرفاً گویای توانمندی آن‌ها نیست. همانطور که گفتم در ابتدا آقای نوروزی پیشنهاد برگزاری مسابقه رو در انجمن مطرح کردند و بعد از بررسی و مشورت اعضا، نوبت به برنامه‌ریزی برای مسابقه رسید که بعد از مشخص شدن چارچوب های کلی، فرخوانی جهت سؤالات شروع شد، طراحان سؤال عمدتاً از اساتیدی که همکاری نمودند، دکتر رضایی، دکتر بیگلری و دکتر باهری، و برخی از دانشجویان بودند. طراحی سؤالات مربوط به هر زمینه‌ای به شخصی واگذار شد که در آن زمینه دانش کافی را داشته باشد.

شکل ۱ حضور دانشجویان

در ادامه نوبت به تایپ سؤالات رسید که با توجه به تعداد زیاد سؤالات و کمبود نیرو و بی‌مسئولیتی عده‌ای معدود! کار واقعاً سختی بود که بچه‌ها (آرمین نوروزی، سید مهیار قوامی، محسن تیموری و نیما عسگری) زحمت آن را متقبل شدند. داوری مسابقه بر عهده دانشجویانی بود که توانایی لازمه را دارا بودند که آقایان مهیار قوامی، میلاد شاکری و محسن تیموری این مسئولیت را بر عهده داشتند.

سؤالات مسابقه در دو دسته عمومی و تخصصی موجود بودند که سؤالات عمومی جهت سنجش دانش دانشجویان در زمینه‌های متفرقه مطرح شده بود، روز اول مسابقه اختصاص به این سؤالات داشت و امتیازاتی که گروه‌ها از این سؤالات کسب می‌کردند فقط ترتیب پاسخ‌گوییشان را برای روز بعد که سؤالات تخصصی پرسیده می‌شد، مشخص می‌کرد...! امتیازات کسب شده در روز دوم تعیین‌کننده این بود که کدام گروه‌ها حذف خواهند شد، در نهایت روز آخر روز فینال بود...! مسابقه طبق روال گفته شده بین ۱۱ گروه برگزار شد.

شکل ۲ گروه اجرایی مسابقه روز مهندس

شکل ۳ حضور اساتید محترم

شکل ۴ حضور اساتید محترم

جدول ۱ رتبه‌بندی نهایی گروه‌های شرکت‌کننده در مسابقه روز مهندس

رتبه گروه	کد گروه	اعضای گروه	امتیاز گروه
اول	گروه ۷	علی اشگرف- احمد دوستی (کارشناسی ۸۹)	۵۲
دوم	گروه ۲	فرخ تارپودی (کارشناسی ۸۹)- اتابک اقبال (کارشناسی ۹۰)	۵۱
سوم	گروه ۴	علی خدادادی- حامد رحمت آور (کارشناسی ۹۰)	۲۵
چهارم	گروه ۸ و ۹	سیامک محجل صادقی- میر کمال سید رسولی (کارشناسی ۸۹) - نوید اسدی (کارشناسی ۸۹)	۱۸
پنجم	گروه ۱۰	علیرضا نبوی- سعید رضاپور (کارشناسی ۹۰)	۱۴

جشن فارغ‌التحصیلی

یکی دیگر از برنامه‌هایی که انجمن در آن همکاری داشت و برگزارکننده آن دانشکده فنی مهندسی بود، جشن فارغ‌التحصیلی دانشجویان کارشناسی، ارشد و دکتری در رشته‌های مکانیک، مواد، صنایع، ساخت و شیمی و هم چنین تجلیل از نفرات برتر آموزشی، پژوهشی، فرهنگی و ورزش بود که در تاریخ ۹۲/۱۱/۲۵ با حضور میهمانان ارجمند دکتر پورمحمدی ریاست محترم دانشگاه تبریز و دکتر توکلی رئیس سازمان سنجش و اساتید دانشکده برگزار شد.

در ادامه لازم می‌دانم که به یکی دیگر از برنامه‌های مهم انجمن، مسابقه گلایدر، اشاره کنم که در سطح استان برگزار می‌شود و متأسفانه بر خلاف تصور با استقبال کم بچه‌های دانشکده مکانیک تبریز مواجه شده است... انتظار داشتیم بچه‌ها با این موضوع با غیرت‌تر برخورد کنند، اما اینطور که پیداست تعلق خاطر بچه‌های دانشکده مکانیک به خانه‌ی خودشان خیلی کم می‌باشد و واقعاً تاسف بار است...!

تنها چیزی که یاد گرفتیم شکایت کردن و انتقاد است، هیچ کمکی به پیشرفت نمی‌کنیم، وقتی هم عده‌ای گامی به سمت جلو برمی‌دارند حمایتمان را از آن‌ها دریغ می‌کنیم...! فقط حرف و ادعا...! امیدوارم در آینده کمتر با این بی‌توجهی‌های دلسردکننده مواجه بشویم...! و انجمن‌های آینده شاهد حمایت و پیگیری بیشتری از جانب دانشجویان باشند.

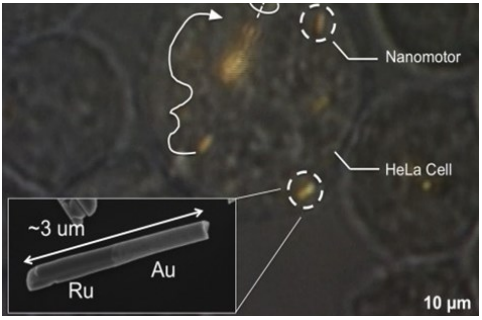
انجمن علمی مهندسی مکانیک دانشگاه تبریز برگزار می کند...
مسابقه
استانی
پرواز گلایدر
با حمایت و پشتیبانی
مدیریت فرهنگی دانشگاه تبریز
خرداد
بازار بزرگ طلا و جواهر
Khordad Gold & Jewelry Center
ما به قولی که در مورد جوایز مسابقه
داده بودیم عمل کردیم...
مهلت ثبت نام
تمدید شد...
مهلت ثبت نام: ۲۰ اردیبهشت
مهلت ارسال طرح اولیه: ۲۵ اردیبهشت
زمان برگزاری مسابقه: ۳۱ اردیبهشت
هزینه ثبت نام هر گروه: ۵۰,۰۰۰ تومان
جوایز مسابقه:
گروه اول: ۵ عدد نیم سکه بهار آزادی
گروه دوم: ۴ عدد نیم سکه بهار آزادی
گروه سوم: ۳ عدد نیم سکه بهار آزادی
مکان برگزاری مسابقه:
دانشگاه تبریز
جهت ثبت نام و آشنایی با
جزئیات و قوانین مسابقه به
www.same-tabriz.com
مراجعه نمایید.
تمامی گروه های مسابقه (چه گروه هایی که قبلا ثبت نام کرده اند و چه گروه هایی که
ثبت نام خواهند کرد) جهت تایید اطلاعات ثبت نامی خود تا تاریخ ۲۰ اردیبهشت حتما
با یکی از شماره های مقابل تماس بگیرند: ۰۴۱۱-۳۳۹۲۴۹۶ (۱ ۰۹۳۶۴۸۸۱۰۰۹ (۲
دبیرخانه مسابقه: تبریز، بلوار ۲۹ بهمن، دانشگاه تبریز، دانشکده فنی مهندسی
مکانیک (ساختمان ۸)، دفتر انجمن علمی مهندسی مکانیک

تازه‌های علم

• میرمیثم رفیعی •

۱. نانوموتورها برای اولین بار در سلول‌های زنده کنترل شدند

تصور کنید اگر ممکن بود یک ماشین کوچک را به داخل یک سلول زنده بفرستید، آن‌ها می‌توانستند دارو با خود حمل کنند، جراحی‌های فوق‌العاده کوچک انجام دهند و یا حتی سلول را در صورت نیاز از بین ببرند. اکنون کمی به تحقق این ایده نزدیک‌تر شده‌ایم. محققان دانشگاه ایالتی پنسیلوانیا با موفقیت نانوموتورهایی را در داخل سلول انسان قرار داده‌اند و سپس آن‌ها را از راه دور کنترل کرده‌اند.



شکل ۱ مکانیزم رفتاری نانوموتورها در سلول‌های زنده

این نانوموتورها ذرات کوچکی به شکل موشک هستند که با دریافت امواج مافوق صوت از خارج شروع به چرخش می‌کنند. همچنین می‌توان آن‌ها را با امواج مغناطیسی مناسب هدایت کرد.

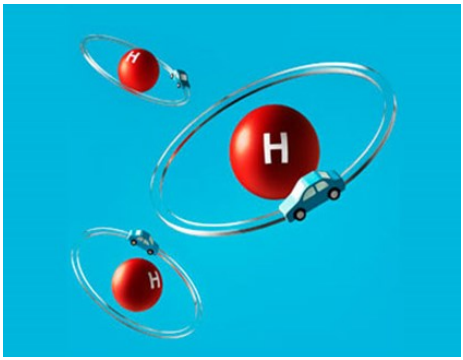
سلول‌های مورد آزمایش در این تحقیقات سلول‌های HeLa نامیده می‌شوند که سلول‌های سرطان دهانه رحم هستند و معمولاً در تحقیقات از آن‌ها استفاده می‌شود. این سلول‌ها نانوموتورها را جذب نموده و هنگامی که پالس‌های مافوق صوت ارسال می‌شوند، موتورها به حرکت درون سلول‌ها واداشته می‌شوند.

با توجه به نوع عملی که مورد نیاز است نانوموتورها به سادگی می‌توانند به ساختار داخلی سلول ضربه وارد کنند، سلول‌ها را با چرخش حول خود نابود کنند و یا غشای سلول را از داخل پاره کنند. دو مورد آخر می‌توانند به خوبی در درمان بیماری‌های سرطانی که هدف از بین بردن سلول سرطانی است کاربرد داشته باشند.

همچنین محققان بیان کرده‌اند که نانوموتورها می‌توانند به صورت مستقل از یکدیگر نیز حرکت کنند. این قابلیت قطعاً لازم است چرا که اگر تعداد زیادی از این موتورها در تعداد زیادی سلول مورد استفاده قرار بگیرد آن‌ها نباید همگی به یک جهت حرکت کنند.

۲. خودروهای هیدروژنی دوباره بازمی‌گردند

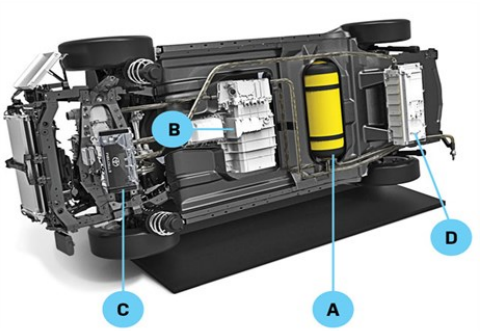
شرکت‌های هوندا، هیوندای و تویوتا از قصد خود برای کار بر روی خودروهای سلول سوخت هیدروژنی در سال ۲۰۱۴ خبر داده‌اند. بالاخره عصر خودروهای هیدروژنی شروع می‌شود یا نه؟ چه دلایلی مانع از گسترش استفاده از این سوخت پاک است؟



شکل ۲

برخلاف سوخت‌های مایع، حمل و نقل و ذخیره‌ی هیدورژن دشوار است و بدون گسترش استفاده از

خودروهای سلول سوختی، هیچ انگیزه‌ای برای تأمین زیرساخت‌های لازم برای سوخت هیدروژن وجود ندارد. در حال حاضر طرح‌های جدیدی در کالیفرنیا در حال شکل گیری و ایجاد یک شبکه‌ی سوخت‌گیری پس از مدت‌ها انتظار است و با وعده‌ی ارائه‌ی سه خودرو هیدورژنی از سوی هوندا، هیوندای و تویوتا، خریداران از در سال ۲۰۱۴ گزینه‌های جدید پیش رو خواهند داشت.



شکل ۳ نمایی از مخزن خودروی هیدروژنی

آیا خودروهای هیروژنی عملی هستند؟

بنیانگذار Tesla and Space، الون ماسک، می‌گوید: "سلول‌های سوختی بیشتر مواردی برای بازاریابی هستند تا یک راه حل واقعی". مدیرعامل نیسان کارلوس گاسن هم با حرف او موافق است و می‌گوید:"با دانستن تمام مشکلاتی که از نظر ارزش اقتصادی داریم، زیرساخت‌های سوخت هیدروژن کجا هستند؟" با هزینه‌ای که هر جایگاه سوخت هیدورژن دارد، بیش از یک میلیون دلار، نه دولت و نه کمپانی‌ها برنامه‌ای برای گسترش شبکه‌ی سوخت رسانی هیدروژن ندارند.

توان خودرو هیدروژنی چگونه تأمین می‌شود؟

به طور خلاصه هیدروژن فشرده از مخزن ذخیره‌سازی (A) در شکل (۳) الکترون‌های خود را به خاطر ترکیب با اکسیژن در بسته‌ی سلول سوختی (B) از دست می‌دهد و الکتریسیته تولید می‌کند. بخش کنترل توان (C) جریان انرژی از بسته‌ی سلول سوختی به باتری (D) را کنترل و هماهنگ می‌کند و در نهایت انرژی الکتریکی از باتری به موتورهای الکتریکی منتقل شده و خودرو را به حرکت در می‌آورد. باتری نقش مهمی در تضمین یکنواختی جریان در شرایط مختلف شتاب خودرو را بر عهده دارد.

شکل ۴ مکانیزم لامپ با نیروی محرک وزن کیسه‌ی شنی

آیا این خودروها بی‌خطر هستند؟

مقرارت سختی توسط انجمن مهندسان خودرو (SAE) برای اطمینان از امنیت این تکنولوژی وضع شده است. خودروسازان موظف هستند مخازن قوی هیدروژن که نه تنها توان تحمل ۱۰،۰۰۰ psi فشار را دارند، بلکه در برابر آتش و گلوله نیز تست و ایمن می‌شوند. مخازن معمولاً از چندین لایه فیبر کربن پیچیده شده به دور آلومینیوم و پلی اتیلین و لایه‌های خارجی فولادی تولید می‌شوند.

بنابراین، هیدروژن به خیابان‌ها خواهد آمد؟

هنگامی که چند خودروساز مطرح دنیا از حرکت به سوی استفاده از هیدروژن سخن می‌گویند، بله این احتمال قابل توجهی است. اما خودرو تنها بخشی از این پازل است. تمامی اجزاء چرخه‌ی سوخت هیدروژن نیاز به مطالعات بسیار دارد. تا آن زمان هیچ تضمینی برای گسترش استفاده از سلول‌های سوخت هیدروژنی به صورت گسترده وجود ندارد.

۳. اختراع برتر ۲۰۱۳:

لامپ کیسه شنی (Ballast Bulb)

بیش از ۷۸۰ میلیون نفر در سراسر دنیا از نفت سفید برای تأمین روشنایی خانه‌های خود استفاده می‌کنند. اما سوخت گران است و هنگام سوختن، گازهای سمی منتشر می‌کند به علاوه سالانه بسیاری از خانه‌ها بخاطر استفاده از همین نوع روشنایی دچار حریق می‌شوند. در سال ۲۰۰۸، مارتین ریدفورد[1] طراح در لندن و همکارش جیم ریوز[2] تصمیم به ایجاد یک جایگزین امن و ارزان برای روشنایی خانه‌ها گرفتند.

ریدفورد می‌دانست که یک وزنه در حال سقوط می‌تواند انرژی کافی برای به کار انداختن ساعت پدربزرگش تولید کند، پس چرا برای روشن کردن نه؟ برای پیدا کردن پاسخ این سؤال، او محور یک چراغ قوه‌ی دستی (چراغ قوه‌ای که با چرخاندن یک دستگیره نور تولید می‌کند) را به چرخ یک دوچرخه متصل کرد. او یک وزنه از چرخ دوچرخه آویزان کرد تا چرخ را به چرخش در بیاورد. چرخ شروع به چرخیدن کرد و چراغ قوه روشن شد.

در طول چهار سال بعد ریدفورد، ریوز و یک تیم کوچک، ساعات اضافی روز خود را برای تکمیل و بهینه سازی پروژه‌ی GravityLight در یک زیرزمین مشغول به کار شدند. برای استفاده از این چراغ یک فرد ابتدا آن را آویزان می‌کند، سپس یک کیسه‌ی پارچه‌ای را تا وزن ۲۸ پوند (۷/۱۲ کیلوگرم) از سنگ، خاک و یا مواد دیگر پر می‌کند. با بلند کردن و رها کردن کیسه، یک تسمه‌ی دندانه‌دار که از میان GravityLight عبور می‌کند به طور پیوسته شروع به حرکت می‌کند. تسمه یک سری چرخدنده را می‌چرخاند و باعث چرخش یک موتور کوچک می‌شود تا انرژی یک لامپ LED را برای ۳۰ دقیقه روشن ماندن تامین کند.

تیم ریدفورد از کمک‌های مردمی برای ساخت ۱۰۰۰ عدد GravityLight که قصد دارند به کشورهای در حال توسعه ارسال کنند بعلاوه‌ی ۶۰۰۰ عدد برای حامیان مالی آن خبر داده است.

شکل ۵ نمایی از لامپ کیسه شنی تجاری

ریدفورد درباره‌ی استقبال مردم از GravityLight می‌گوید: "این خیلی هیجان انگیز است که شاهد واکنش مثبت زیادی نسبت به آنچه که انجام می‌دهیم باشیم." علاوه بر روستاهای دور از دسترس، GravityLight می‌تواند در کمپ‌های اردوگاهی، زیستگاه‌ها و هر گوشه‌ی تاریکی که برق به آنجا راه نیافته استفاده گردد. ریدفورد امیدوار است تا مجوز خرده فروشی این محصول با قیمت کمتر از ۱۰ دلار را دریافت نماید. این اختراع تاکنون برنده‌ی چندین عنوان اختراع برتر در سال‌های ۲۰۱۳ و ۲۰۱۴ از نشریات و مسابقات معتبر بوده است.

منابع:

۱. دانشگاه ایالتی پنسیلوانیا
2. science.psu.edu/news-and-events
3. popsci.com
4. popularmechanics.com

1-Martin Riddiford
2-Jim Reeves

مصاحبه با دکتر ختایی

• سعید لطفان- مریم سادات معزی •

آشنایی ما با او در سال ۸۷ بود. استاد شیمی عمومی ورودی‌های ۸۷ ؛ دانشجویانی که در اولین آشنایی خود با محیط دانشگاه، ایشان را به عنوان یک استاد با کلمه معلم صدا می‌زدند. اما ایشان در طول یک ترم توانستند درس‌هایی از زندگی را نیز به ورودی‌های ۸۷ متذکر شوند. ایشان پژوهشگر نمونه کشوری، محقق ۱۶۰ مقاله ISI، دارای ۶ اختراع می‌باشند و تألیف چندین کتاب به زبان انگلیسی را در کارنامه خود دارند. ایشان را ما از تذکر در مورد روابط دوستانه خود و مسائلی که در قالب دروس شیمی به ما می گفتند، به یاد داریم که کاش چنین استادی را در ادامه تحصیلمان بیشتر می‌دیدیم.

با تشکر از وقتی که برای این نشریه داده‌اید. ابتدا معرفی کوتاهی ازخودتان داشته باشیم.

بنده علیرضا ختایی هستم دانشیار شیمی کابردی دانشگاه تبریز. از سال ۸۶ کارم را در دانشگاه شروع کردم. در سال‌های ۸۶ تا ۸۸ در دانشکده‌های فنی و کشاورزی درس شیمی عمومی را تدریس می‌کردم. مخصوصاً دانشجویان مکانیک چون دانشجویان با استعدادی هستند و زیربنای علمی آن‌ها خوب هست و جزو رشته‌های دلخواه دانشجویان هم می‌باشد. خودشان نیز با علاقه سر کلاس‌ها هستند، خاطره خوبی از آن زمان‌ها هست. در ادامه معرفی، حالا شاید مطالبی که عرض کردم داخل پرانتز بود، از سال ۸۶ که کارم را در دانشگاه شروع کردم، سپس در سال ۹۰ از استادیاری به دانشیاری ارتقا پیدا کردم و در حال حاضر هم در خدمتتون هستم.

آقای دکتر تا آنجا که اطلاع داریم شما ۹۰ مقاله ISI دارید، ۱۱ طرح پژوهشی اجرا کرده‌اید، ۹ کتاب تألیف نموده‌اید و ۵ اختراع ملی و ۴ عنوان هم پژوهشگر برتر بوده‌اید و ... همه این‌ها پشتکار شما را نشان می‌دهد. می‌خواستم یک سؤال بپرسم، که شما نیز با مشکل کمبود وقت مواجه می‌شوید؟

ببینید البته یک مقدار آن لیست تغییر پیدا کرده است. تعداد مقالات ۱۶۰ تا می باشد، دوتا از کتاب‌ها به زبان فارسی و بقیه انگلیسی هستند، ۲۰ تا هم مقاله در مجلات داخلی و ۱۲۳ مقاله در کنگره‌ها و کنفرانس‌های علمی ارائه دادیم. ۶ تا هم اختراع داریم. و ۱۶ تا طرح پژوهشی. این‌ها بیشتر در سایه کار تیمی است. مثل ورزشکاری که دو ۱۰۰ متر را در چند ثانیه سپری می‌کند به زمان نیاز دارید که شما خودتان را به یک سطح برسانید و کار علمی هم به همین صورت هست، می‌توانید چندین ساعت مداوم کار کنید، مطالعه کنید، تمرین فکری هست که فردی به این سطح یا مرحله می‌رسد. حالا آزمایشگاه ما در واقع فعال است، مجموعه‌ای است از دانشجویان کارشناسی، ارشد و دکتری و فوق دکتری و چند نفر فارغ‌التحصیل که استادیار هستند و با ما کار می‌کنند.

خوب صحبت‌های که فرمودید صحیح است. اگر فرد تحملش را زیاد کند، بیشتر می‌تواند در یک زمان پیوسته کتاب بخواند. ولی مسئله دیگری که مطرح است این‌که کارهای جانبی چه می‌شود؟! یعنی در ابعاد دیگر زندگی کم‌کاری نمی‌شود؟

ابعاد دیگر زندگی یکی مثلاً ورزش هست که من هفته‌ای

۳ بار استخر می‌روم، با همکارانمان در ژیمنازیوم ورزش می‌کنیم، چون همه این کار کردن‌ها وابسته به سلامتی است، یعنی اگر سلامتی فرد نباشد همه این‌ها زیر سؤال می‌رود و از هیچ چیز زندگی نمی‌شود استفاده کرد.

همیشه توصیه‌ام به دانشجویان کارشناسی و تحصیلات تکمیلی این است که ورزش را در زندگی بگنجانند، کلاس زبان بروند، کلاس‌های فرهنگی دیگری که می‌توانند شرکت کنند، چون رشته‌مان یک مقدار رشته‌ی سخت و سردی هست، با این‌ها اگر تلطیف نشود، مشکل پیش می‌آید.

در مورد پژوهش گفتید، این‌که کار شما تیمی است. دانشجویان برای این‌که وارد پژوهش بشوند، این ورود به پژوهش چطور باید اتفاق بیفتد؟ زمان خاصی دارد؟ مخصوصاً در دوره کارشناسی به درس‌ها لطمه وارد نمی‌کند؟

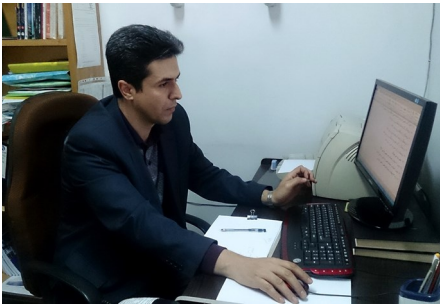
به نظرم بهتر است که اولویت اول، روی یادگیریِ خوب و پایدار دروس باشد. اگر فردی بخواهد برای ادامه تحصیل به دوره تحصیلات تکمیلی وارد شود، پایه، دوره کارشناسی می‌باشد. چون هم از لحاظ ذهنی فرد آماده است و انتظار دیگری هم از او نیست و پدر و مادر بیشترین حمایت را از او می‌کنند. باید سعی کند به آن آموزش اولویت دهد و بعد در ترم‌های ۶ یا ۷، درسی به اسم تمرین پژوهشی برای ما و برای فنی‌ها پروژه می‌باشد و ارزش آن دو تا پنج واحد، بستگی به رشته فرق دارد، در آنجا می‌توانند پژوهش‌های مقدماتی را یاد بگیرند و به تیمی که قوی باشد ملحق شوند و از تجربیات استاد مربوطه استفاده کنند. این بهترین حالت است. پیش زمینه این کار نیز چنین است که پروژه‌ی درس‌های طول ترم که از طرف استاد برخی وقت‌ها اجبار می‌شود را کار کنند، همان پروژه کلاسی. این نیز نوعی تمرین است که جستجو کنند ولی در کل، دوره کارشناسی بهترین زمان هست برای یادگیری دروس پایه و هم چنین تقویت زبان انگلیسی و کامپیوتر، هر رشته‌ای که شما وارد می‌شوید در کنار آن تخصص اصیلتان، باید زبان و کامپیوتر هم اضافه کنید، این‌ها را اگر یاد بگیرید پایه قوی خواهد بود و دیگر در تحصیلات تکمیلی نقصی نخواهید داشت ولی وقتی یاد نمی‌گیرید در تحصیلات تکمیلی دنبال این خواهید بود که نقص را برطرف کنید در حالی که دیگر زمانش گذشته است.

حالا کمی از این بحث خارج شویم. شما تمام دوره‌های تحصیلی خود را در تبریز بوده‌اید. این خواست خودتان بود؟ به تحصیل در خارج فکر نکرده‌اید؟

ببینید رشته شیمی کاربردی به واسطه آقای دکتر دانشور که از اساتید این دانشکده بودند در ایران تأسیس شده است، آقای دکتر نظام الدین دانشور استاد من بودند. شیمی کاربردی را در ایران رواج دادند و اولین دوره‌های کارشناسی ارشد و دکتری در دانشگاه تبریز شکل گرفته است. زمانی که ما وارد دوره ارشد و دکتری شدیم دوره دکتری فقط در دانشگاه تبریز بود الان در حال حاضر این توسعه پیدا کرده است به دانشگاههای تهران، امیر کبیر، همدان، دانشگاه رازی کرمانشاه، این‌ها نیز در شیمی کاربردی دانشجو پذیرش می‌کنند، به خاطر همین و از طرف دیگر هم علاقه من به دانشگاه و شهرم مزید بر علت بوده است.

در مورد بخش پژوهش، علاوه بر جنبه علمی قضیه اخلاق بخش مهمی در این زمینه به شمار می‌آید مخصوصاً مسئله دستبرد فکری، به نظر شما آیا این مسئله وجود دارد؟ اگر وجود دارد در همه جای دنیا هست یا فقط در ایران؟

در گزارش و کارهای پژوهشی که مهم‌ترین آن‌ها به صورت



پایان‌نامه و مقاله هست این اتفاق می‌افتد. متأسفانه این امر در مورد پایان‌نامه در ایران پر رنگ‌تر است. در خیابان انقلاب تهران شاهد بازار گرم انجام پروژه‌های پایان‌نامه در زمینه‌های مختلف هستیم. برای کنترل این روند هم دانشگاه و هم استاد راهنما باید به فکر باشند به عنوان مثال برای یک پروژه پایان‌نامه نباید اینگونه باشد که دانشجو یکبار اول کار برای انتخاب موضوع و یک بار آخر کار برای دفاع با استاد راهنما در ارتباط باشد، و یا خود استاد باید در زمینه موضوع کاری مطالعه بیشتری داشته باشد. جای امیدواری است که در شهرستان‌ها و در دانشگاه تبریز کم‌تر شاهد این امر هستیم و اکثراً افرادی که همزمان با تحصیل مشغول کار هستند برای انجام پروژه‌ها به سراغ پروژه‌های آماده می‌روند. در مورد پایان نامه‌ها اصول کاری به این شکل باید باشد که استاد راهنما باید در کنار دانشجو باشد و پایان‌نامه را دقیق بخواند، در مورد مقالات؛ در حال حاضر مجلات مهم نرم‌افزارهایی دارند که میزان تشابه مقالات کار شده با مقالات قبلی را می‌سنجد. نسبت تشابه باید کم تر از ۲۰ یا ۲۵ درصد باشد. تیم ما این کنترل را نسبت به مقالات خود انجام می‌دهد.

آیا شما این نرم‌افزارها را دارید؟

هزینه چک کردن این تشابه به ازای هر مقاله ۵۰ دلار می‌باشد اما ما یک همکار خارج از ایران داریم که این کار را برای ما انجام می‌دهد. نرم‌افزارهای دیگری هم وجود دارند که می‌توانند تا حدودی این کار را برای ما انجام دهند اما با میزان دقت کم‌تر، علاوه براین‌ها علاقه و تعهد دانشجو نسبت به موضوع کاری بسیار مهم است چون کسی که می‌خواهد سالیان متوالی کار کند موظف است کارش را دقیق انجام بدهد چون رفته رفته این نرم افزارها پیشرفت می‌کنند و در صورت داشتن تشابه زیاد بلافاصله مقاله برگشت داده می‌شود.

در مورد مسئله توسعه سبز در حوزه فنی به خصوص شیمی (چون تأثیر بسزایی روی محیط زیست دارد) آیا کاری در این رابطه در دانشگاه‌ها انجام می‌شود؟

آیا منظورتان کارهای تحقیقاتی است؟

نه منظورم این است که اصولی وجود دارد که بر مبنای آن تولیدی که در صنعت اتفاق می‌افتد با قوانین توسعه سبز متناسب باشد و مشکلی ایجاد نکند؟

این موضوعی که شما می‌گویید یک قسمت مربوط به صنعت هست و یک قسمت مربوط به دانشگاه. دانشگاه‌ها بیشتر با بخش تحقیقاتی سر و کار دارند اما در بخش صنعت این امر زیاد جدی گرفته نمی‌شود و متأسفانه قوانین موجود این اجبار را به صنعتگران ما نمی‌دهد. به عنوان مثال صنعتگران ما ترجیح می‌دهند جریمه‌ی محیط زیست را بپردازند اما مثلاً تصفیه‌خانه ایجاد نکنند یا تصفیه‌خانه دارند و آن را راه‌اندازی نکنند. البته در سال‌های اخیر افزایش جریمه‌ها کمک شایانی به در اختیار گرفتن کارشناسان متخصص در حوزه توسعه‌ی سبز در صنعت کرده است.

درست است که رشته تخصصی شما شیمی می‌باشد اما دوست داشتیم نظرتان را در مورد رشته مکانیک بپرسیم و اینکه رشته مکانیک چه چیزی را در ذهن شما تداعی می‌کند؟ چون شما کتابی هم با عنوان Mechanical and Dynamical Principles of Protein Nanomotors دارید.

مکانیک یکی از رشته‌های مورد دلخواه دانشجویان است زمانی که از دیپلم می‌خواهند وارد دانشگاه شوند معمولاً این رشته را جزو اولویت‌های اولشان انتخاب می‌کنند، یک رشته تاثیرگذار می‌باشد. خوبیه مکانیک از این بابت است که دانشجو در سر کلاس مطالب را حس و لمس می‌کند بطوریکه می‌توان گفت رشته‌ای صرفاً تئوریک (مثل علوم پایه) نیست و برای دانشجو نمود بیرونی دارد. یعنی از تئوری تا کاربرد مسیرش خیلی کوتاه‌تر است نسبت به

رشته‌های علوم پایه. یکی از همکارانمان که اهل کره جنوبی می‌باشد عضو دانشکده مکانیک است و معاون پژوهشی دانشگاه نیز می‌باشد. ایشان مؤسس بخش نانوتکنولوژی آن دانشگاه هستند. خودشان روی سیالات و نانوسیالات کار می‌کنند و در تیمشان افرادی از رشته‌های مکانیک، فیزیک، شیمی و ... هستند.

میشه ازتون بخواهیم که در مورد هر کدام از عبارات زیر به صورت غیرعلمی توضیح بدهید.

قانون گازهای ایده‌آل: فرد ایده‌آلی که شاید رسیدن به آن کار مشکلی باشد. در حال مطالعه‌ی کتابی در مورد حکمت زندگی از یک نویسنده‌ی آلمانی هستم؛ افرادی مثل ما و شماها که فعالیت‌های فکری زیاد داریم حساسیتمان خیلی بالا است. یک فرد معمولی یک خطایی را که در جامعه اتفاق می‌افتد، نمی‌بینید و نسبت به آن راحت هست، ما این خطاها را می‌بینیم؛ این خطاها بر زندگی‌مان تأثیر می‌گذارد، کنترل این یک مقدار سخت است، مخصوصاً در روابط استاد با دانشجو یا خانواده‌مان.. مخصوصاً ما شیمیست‌ها این خطاها را خیلی سریع متوجه می‌شویم. چون کارمان ریز هست، موارد ریز را سریع می‌بینیم.

واکنش‌های برگشت‌پذیر: برخی موارد بین ارتباطات انسانی، مثل روابط دوستانه برگشت‌ناپذیر هستند، همیشه به دانشجویان توصیه می‌کنم که مواظب این روابط دوستانه باشند؛ چون اگر این روابط با دوستانشان لطمه بخورد در برخی موارد برگشت‌پذیری آن خیلی سخت است یا حتی غیر ممکن.

واکنش گر محدود کننده: واکنشگر محدود کننده در کلاس کسی هست که همیشه کند می‌نویسد، و ما بر اساس سرعت او ارائه درس را تنظیم می‌کنیم. (با خنده)

رزونانس: شاید حالت‌های مختلف یک فرد باشد.

کاتالیزگر: شاید پول باشد.

انرژی پیوند: مواردی هستند که همه انسان‌ها به آن‌ها اعتقاد دارند، اگر ملیت، قومیت، مدرک تحصیلی و ... را کنار بگذاریم مواردی که باعث پیوند بین افراد می‌شود. اول احترام و دوم اعتماد، خشن‌ترین افراد نیز افراد زیردستشان را از کسانی انتخاب می‌کنند که احترام گذار و قابل اعتماد باشند. مثلاً هیتلر را در نظر بگیرید، زیردستانش را از کسانی انتخاب می‌کرد که بتواند به‌طور کامل به آن‌ها اعتماد کند. شاید ما هم این‌ها رو رعایت کنیم به هر جمعی می‌توانیم وارد شویم.

شما رئیس گروه همکاری‌های فناوری دانشگاه هستید، لطفاً در این مورد توضیح بدید؟

اداره‌ای که چند سال قبل به اسم اداره ارتباط با صنعت دانشگاه زیر نظر معاونت پژوهشی فعال بود برای اولین بار در دانشگاه‌های ایران ارتقا پیدا کرده است و با مدیریت امور فناوری و اداره فناوری یا مدیریت امور فناوری چهار زیر مجموعه دارد، یکی از زیر مجموعه‌های این بخش همکاری‌های فناوری هست؛ این بخش ارتباطات لازم برای آن مواردی که پژوهش‌هایش توسط تیم‌هایی که در دانشگاه به صورت مجموعه‌ای از دانشجویان و اساتید هستند، سپری شده است و می‌شود به فناوری تبدیل کرد، را ایجاد و پیگیری می‌کند و طرح-های پژوهشی و طرح‌های فناوری را اجرا می‌کند و در نهایت به محصول و حل مشکلات تبدیل می‌شود.

به عنوان سؤال آخر شما که کارنامتون نشون میده که فرد با پشتکاری هستید. آیا تا حالا در کار ناامید شده‌اید؟

نه! دانشجویان کارشناسی مخصوصاً دانشجویان ارشد در هنگام انجام پروژه وقتی با شکست و به جواب نرسیدن مواجه می‌شوند ناامید می‌شوند. ولی صحبت ما این هست که اگر این جواب می‌داد پروژه نمی‌شد. پروژه یعنی اینکه این حل نمی‌شده و شما باید حلش کنید و تو این مسیر نباید ناامید شوید.

و حرف پایانی شما:

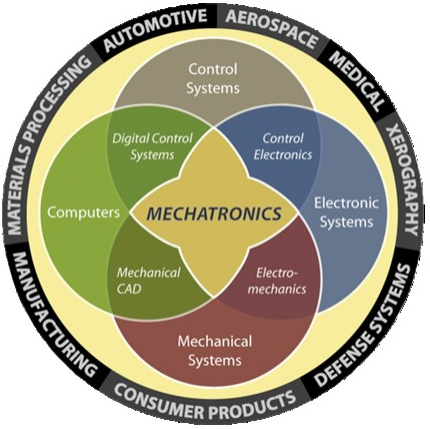
خیلی خوشحال شدم از دیدارتان و برای شما آرزوی موفقیت دارم.

مکاترونیک

• مهندس توحید محمدپور •

مکاترونیک چیست؟

امروزه در صنعت ماشین‌سازی و اتوماسیون صنعتی، سیستم‌های مکانیکی، الکترونیکی و کنترل کامپیوتری بخش‌های اصلی این صنایع را تشکیل داده است و در اکثر موارد این سیستم‌ها در کنار یکدیگر بکار برده می‌شوند. رشته مکاترونیک که از رشته‌های تلفیقی جدید می‌باشد، این امکان را برای ما فراهم می‌کند تا با دیدی جامع و فراگیر بتوانیم سیستم‌های مکانیکی، الکترونیکی و کنترلی را در کنار هم برای استفاده در صنایع بکار گیریم و این توان را به ما می‌دهد که مسائل مربوط به بکارگیری توأمان این سیستم‌ها را بطور تخصصی بررسی نماییم.



واژه «مکاترونیک» که از دو کلمه «مکانیک» و «الکترونیک» گرفته شده است، اولین بار در سال ۱۹۶۹ میلادی توسط آقای تسورو موری مهندس ژاپنی شرکت یاسکاوا بکار گرفته شد و تا سال ۱۹۸۲ این واژه انحصاراً توسط این شرکت بکار گرفته می‌شد. ولی بعد از آن، شرکت مذکور تصمیم به صرف‌نظر کردن از این حق انحصاری خود گرفت و این واژه کاربرد عام‌تری پیدا کرد و به تدریج تبدیل به یک رشته دانشگاهی و یک زمینه بسیار گسترده در صنعت شد.

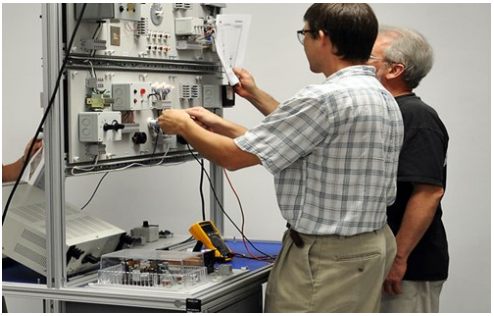
این رشته برای اولین بار در ایران در مقطع کارشناسی در دانشگاه تربیت معلم سبزوار ایجاد شد و اکنون در بسیاری از دانشگاه‌های کشور از جمله دانشگاه تبریز، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، دانشگاه سمنان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب و دانشگاه آزاد اسلامی واحد علامه مجلسی اصفهان، دانشگاه صنعتی شریف، دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر و دانشگاه سیستان و بلوچستان در مقطع کارشناسی ارشد ارائه می‌شود.

تفاوت بنیادین مکاترونیک و روباتیک

متأسفانه دو واژه مکاترونیک و روباتیک که مفاهیم متفاوت و چه بسا متضادی باهم دارند، اکثراً یکسان پنداشته می‌شوند. این در حالی است که فلسفه وجودی این دو رشته کاملاً جدا از هم می‌باشد و در اساسی‌ترین زمینه‌ها مخالف یکدیگر هستند. هدف رشته رباتیک *مختارسازی* سیستم‌هاست و این درحالی است که مکاترونیک سعی دارد سیستم‌هایی را طراحی کند که بتواند کارهای خود را بصورت *اتوماتیک* انجام داده، دستورات انسان را عملی کند. در واقع تضاد میان «مکاترونیک» با «رباتیک» را می‌توان تضاد بین «اتوماتیک»سازی و «خودمختار»سازی سیستم‌ها بیان کرد. برای مثال می‌توان دو ربات جنگجو را در نظر گرفت، یکی رباتی که بر اساس ایده و فلسفه رشته رباتیک درست شده و دیگری که بر اساس اصول مکاترونیک. (البته این نکته را باید در نظر داشته باشیم که بحث رباتیک نیز تحت عنوان ربات‌های مکاترونیکی در رشته مکاترونیک مطرح است که در بحث اختیار، متفاوت از ربات‌های دیگر می‌باشند.) رباتی که بر اساس ایده‌های

رشته رباتیک درست شده باشد خود، دشمن خود را تشخیص داده، راه مقابله با آن را پیدا کرده، دستورات لازم را اجرا می‌کند تا به موفقیت برسد. این در حالی است که رباتی که ساختار آن بر اساس اصول مکاترونیکی بنا نهاده شده تمامی امکانات لازم برای اجرای اتوماتیک دستورات و مقابله با دشمن را خواهد داشت اما برای تصمیم گیری منتظر نظر انسان خواهد بود و طبق نظر و اختیار انسان به انجام وظیفه خواهد پرداخت و هر دستوری که انسان به آن دهد اجرا خواهد کرد.

اصولا سیستم‌های رباتیکی طوری طراحی می‌شوند که به نظر و اختیار انسان نیازی نداشته باشند ولی سیستم‌های مکاترونیکی به گونه‌ای ساخته می‌شوند طبق نظر انسان، کارها را انجام دهند.



مکاترونیک در دانشگاه

دوره کارشناسی ارشد مکاترونیک دارای سه گرایش زیر می‌باشد که دانشجویان با توجه به گرایش انتخابی، پروژه های تحقیقاتی خود را در یکی از آزمایشگاه‌ها و در صنعت انجام خواهند داد:

* گرایش اتوماتیک و کنترل تولید
* گرایش طراحی رباتها و سیستم‌های مکاترونیکی
* گرایش ارتباطات جنبی انسان – ماشین – کامپیوتر

بعد از انتخاب گرایش دانشجو دروس مناسب را با نظر استاد راهنما از بین دروس عمومی و دروس اختیاری انتخاب می‌کند.

دروس اصلی: مکاترونیک۱، مکاترونیک۲، رباتیک پیشرفته، ریاضیات مهندسی پیشرفته، کنترل پیشرفته، شناسایی سیستم‌ها، کنترل محرک‌های الکتریکی

دروس اختیاری: شبکه‌های عصبی، سیستم‌های توزیع شده، پردازش تصویر (بینایی ماشین)، اتوماسیون صنعتی، مدیریت صنعتی، کنترل فازی، سیستم‌های خبره

دروس پیش نیاز: استاتیک، مقاومت مصالح، طراحی اجزای ماشین، دینامیک، الکترونیک ۱و۲، ریزپردازنده، کنترل خطی

آموزش مکاترونیک در عمل

سازمان فنی و حرفه‌ای کشور مسئولیت نیروی کار متخصص مکاترونیک را در کشور بر عهده دارد. طول دوره مکاترونیک در سازمان فنی و حرفه‌ای حدود ۱۱ ماه معادل ۸۲۰ ساعت آموزش است. مدرک پیشنیاز برای شرکت در این دوره «کاربری رایانه درجه ۲» می‌باشد. دوره‌ها بصورت رایگان بوده و در دو شیفت صبح و عصر برگزار می‌شود. سرفصل‌های این دوره طوری انتخاب شده‌اند که مهمترین مهارت‌های لازم برای حضور فعال در صنعت را در بر بگیرد.

سرفصل‌های دوره مکاترونیک در سازمان فنی و حرفه‌ای به شرح زیر می‌باشد:

۱. هیدرولیک صنعتی: بررسی مدارها و عملگرهای هیدرولیکی، مانند سیلندرهای هیدرولیکی مورد استفاده در صنعت و نحوه کنترل و بکار گیری آن.

۲. پنوماتیک صنعتی: تحلیل مدارات و تجهیزات پنوماتیکی مانند سیلندرها و شیرهای پنوماتیکی که با هوای فشرده کار می‌کنند.

۳. برنامه نویسی PLC: برنامه نویسی و کاربرد PLC یا همان کنترل‌کننده منطقی برنامه‌پذیر که بعنوان مغز متفکر و هماهنگ‌کننده‌ی سیستم‌ها مکاترونیکی در صنعت از آن استفاده می‌شود. PLC دستگاهی است که سیگنال‌های الکتریکی که نمایانگر وضعیت دستگاه می‌باشد از سیستم گرفته، بر طبق برنامه‌ای که نوشته شده و داخل آن ذخیره شده، فرامین لازم را برای سیستم می‌فرستد.

۴. طراحی صنعتی: اصول طراحی صنعتی و نحوه بکارگیری نرم افزار برای طراحی صنعتی.

۵. الکترونیک: آموزش کلی الکترونیک صنعتی جهت بکارگیری آن در صنعت و آموزش کلی مدارهای فرمان الکتریکی.

۶. ماشین‌های تراش و فرز CNC: آموزش نحوه بکارگیری دستگاه‌های تراش و فرز CNC برای تولید قطعات صنعتی از آن‌ها استفاده می‌شود. این دوره در حال حاضر در شهرهای تبریز، اصفهان، مشهد، همدان، کرج و تهران برگزار می‌شود که برای شرکت در آن داشتن مدرک تحصیلی فوق دیپلم یا اشتغال به تحصیل در مقطع کارشناسی الزامی می‌باشد.

مسابقات مکاترونیک

معتبرترین مسابقات ملی در زمینه مکاترونیک هر سال در قالب المپیاد ملی مهارت، رشته مکارونیک برگزار می‌شود که در آن از شرکت‌کنندگان خواسته می‌شود که یک سیستم مکاترونیکی را مونتاژ، برنامه نویسی، تست و عیب‌یابی کنند و مهارت خود را در این زمینه به نمایش بگذارند. شرکت در این مسابقات به صورت تیمی دو نفره می‌باشد و شرایط سنی برای شرکت در آن ۲۲ سال تمام است. تیمی که بتواند در کمترین زمان، بالاترین کیفیت را ارایه دهد برنده مسابقات است. این مسابقات در سه سطح شهرستانی، استانی و ملی برگزار شده و از میان برگزیدگان ملی با انجام مسابقه‌ای دیگر نفرات اعزامی به مسابقات جهانی انتخاب می‌شوند. طبق روال سال‌های گذشته شرکت آلمانی فستو تأمین مالی و تجهیزاتی مسابقات جهانی مکاترونیک را بر عهده دارد.

مکاترونیک در صنعت و تأثیر آن روی اقتصاد و کار

تفکر رایج دیگری که به اشتباه بعضی‌ها در ایران در زمینه کار ماشین در صنعت داشتند این بود که با ورود ماشین به صنعت و اتوماتیک شدن کارها عرصه بر کارگرهای انسانی تنگ‌تر شده و در نتیجه وضع اقتصادی و معیشتی مردم بدتر خواهد شد. این درحالی است که دقیقا برعکس این قضیه در واقعیت اتفاق می‌افتد؛ به این شکل که با بکارگیری ماشین‌ها در چرخه صنعت، نیاز به کارگر انسان از بین نمی‌رود بلکه نقش انسان عوض شده و انسان از تولید کننده مستقیم تبدیل به اپراتور ماشین‌های تولید کننده می‌شود. در عوض مزایایی که این روند در اقتصاد خواهد داشت بسیار چشمگیر خواهد بود. تولید بیشتر، کیفیت بالاتر و قیمت تمام شده پایین‌تر از جمله مزایای استفاده از ماشین‌ها در چرخه صنعت‌اند که نتیجه آن‌ها تولید ارزش افزوده و رفاه بیشتر خواهد بود که تمام اعضای جامعه از آن بهره‌مند خواهند شد.

منابع:

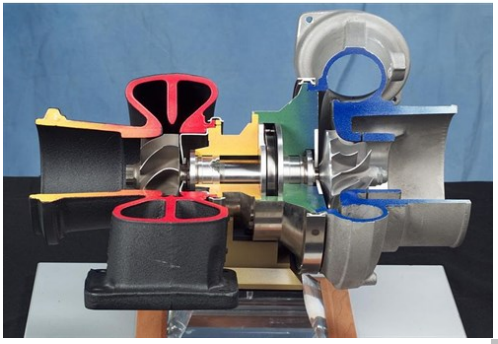
1. skill.irantvto.ir
2. festo.com
3. Festo-didactic.com/ir-fa
4. worldskills.org
5. azarmechatronic.mihanblog.com
6. iranmechatronics.ir
7. Iran-eng.com
8. Mechatronics-sttu.blogfa.com
9. Robotics-engineering.ir

توربوشارژر

• مهندس حامد حلیمی خسروشاهی •

خودروسازان برای حل مسئله افزایش قیمت سوخت و همین طور مطابقت با استانداردهای سخت گیرانه‌تر در زمینه مصرف انرژی، در حال جایگزین کردن موتورهای بزرگ با موتورهای کوچک‌تر و با بازده بالاتر هستند و معمولاً این تغییر را با استفاده از توربوشارژرها انجام می‌دهند تا از توان موتور کاسته نشود.

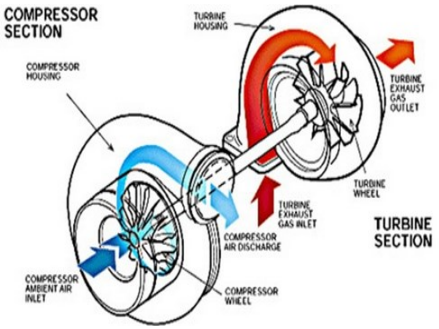
توربوشارژر کمپرسوری است که با افزایش مکش هوای ورودی توسط موتور خودرو، موجب احتراق بهتر سوخت و در نتیجه افزایش قدرت موتور می‌شود. توربوشارژر با نیروی حاصل از گازهای خروجی موتور عمل می‌کند، در حالی که سوپرشارژر با استفاده از نیروی گرفته شده از میل‌لنگ توسط تسمه یا زنجیر کار می‌کند، به همین دلیل سوپرشارژر باعث کاهش توان خروجی موتور می‌شود در حالی که توربوشارژر بدون اتلاف کار می‌کند. با استفاده از توربوشارژر میزان هوای وارد شده به موتور افزایش می‌یابد، هر چه هوای بیش‌تری وارد سیلندرهای موتور شود، احتراق در سیلندر با حالت بهینه‌تری انجام می‌شود. از این رو، در هر بار انفجار، انرژی بیش‌تری توسط موتور تولید می‌شود، که منجر به بهبود قدرت یا راندمان و یا هر دو خواهد شد.



معمولاً از این سامانه در سیکل اتو و سیکل دیزل برای موتورهای احتراق داخلی استفاده می گردد، هر چند استفاده از آن در موتورهای احتراق خارجی نیز مفید می‌باشد.

تاریخچه

توربوشارژر در سال ۱۹۰۵ میلادی توسط مهندس مکانیک سوئیسی آلفرد بوچی[1] اختراع شد. توربوشارژر عبارتست از نوعی کمپرسور توربینی و یک کمپرسور گریز از مرکز که توسط یک شفت به یکدیگر متصل شده‌اند، توربین گازی به مانیفولد دود متصل می‌شود و گازهای خروجی از موتور باعث چرخش توربین گاز شده و به سبب آن کمپرسور شروع به چرخش نموده و هوای محیط را مکش کرده و سپس آن را متراکم و به طرف موتور می فرستد. هوای ورودی بیشتر به موتور، به معنی ورود سوخت بیشتر به داخل موتور، و هوا و سوخت بیشتر به معنی افزایش انرژی و قدرت خروجی موتور می‌باشد.



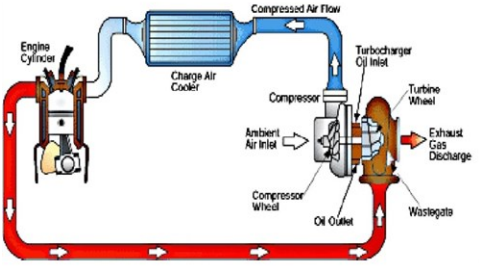
یکی از مطمئن ترین راه ها برای افزایش توان موتور، افزایش مقدار هوا و سوختی است که در سیلندر می‌سوزد، برای این منظور افزودن تعداد سیلندرها یا بزرگ کردن هر

[1] Alfred büchi

یک از سیلندرها یکی از روش‌هاست اما در بعضی مواقع امکان این کار وجود ندارد و این کار باعث افزایش تعداد و یا جرم قطعات متحرک و در نتیجه تلفات بیشتر به دلیل اینرسی بیشتر مجموعه می شود. راه دیگر برای افزایش قدرت موتور که ساده‌تر و با صرفه‌تر می‌باشد استفاده از توربوشارژر در موتور است که بدون نیاز به تغییر در حجم و وزن موتور توان آن را افزایش می‌دهد. برای افزایش توان موتور از توربوشارژرها در خودروهای پر سرعت مسابقه‌ای و سوپر اسپرت ها و حتی خودروهای خانوادگی استفاده می‌شوند.

یک توربوشارژر از دو قسمت اصلی تشکیل شده است: توربین و کمپرسور.

در موتورهایی که توربوشارژر نصب گردیده، پس از اینکه مخلوط سوخت و هوا در داخل سیلندر متراکم شد توسط جرقه شمع مشتعل شده، و این احتراق باعث آزاد شدن انرژی حاصل از سوختن مخلوط گاز می گردد، حال این گاز (دود مانیفولد) پس از گذراندن این سیکل، باید سیلندر را ترک کند که این گاز خروجی فشاری حداقل معادل ۳۰ اتمسفر را داراست (۳۰ برابر فشار هوا). این گاز حاوی مقدار قابل توجهی انرژی است که می توان از این انرژی به صورت مفید استفاده کرد ولی در موتورهایی که تنفس به صورت عادی (بدون توربوشارژر) است گاز خروجی و انرژی موجود توسط اگزوز به بیرون رانده می شود که این عمل برابر است با اتلاف مقدار زیادی از انرژی کنترل نشده.



توربوشارژر دارای یک محور (شفت) مرکزی است که یک سر این محور به یک توربین متصل است که بر اثر برخورد گازهای خروجی با پره های این توربین، محور شروع به چرخیدن می کند، سر دیگر این محور به یک کمپرسور متصل است که بر اثر چرخیدن، هوای بیرون را با قدرت بیشتری مکیده و در داخل سیلندر متراکم می‌کند. با این روش، در حدود ۶۰ درصد هوای بیشتری وارد سیلندرهای موتور شده و بازدهی واقعی نیز بین ۴۰٪ تا ۵۰٪ افزایش می‌یابد.

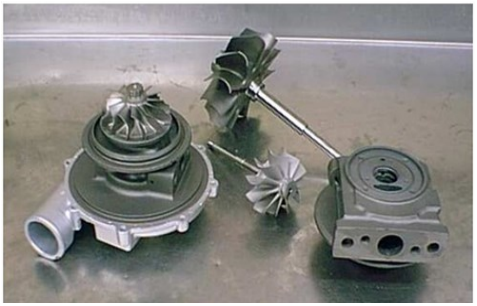
یکی از مزایای توربوشارژرها، کمکی است که در ارتفاعات و مناطق مرتفع به موتور می کنند، موتورهای معمولی در ارتفاعات دچار کاهش شدید قدرت می شوند زیرا برای هر مکش پیستون جرم کمتری از هوا را به داخل سیلندر می کشد و حتی در صورت افزایش مقدار سوخت پاشیده شده به داخل سیلندر نیز، به علت فقدان اکسیژن کافی، احتراق کامل صورت نمی‌گیرد، بنابراین مسئله رقیق بودن هوا موجب کم شدن قدرت موتور، در این نقاط می شود که توربوشارژرها با فشرده کردن و افزایش جرم هوای ورودی به موتور، این نقص را جبران می‌کنند.

نقش پره‌ها در توربین

پره های توربین در برخورد با گازهای خروجی باعث دوران محور می‌گردد، این پره‌ها از نوع تکی می‌باشند و زاویه و انحنای آنها یکسان است. امروزه برخی از شرکت ها توربوشارژرهایی ساخته اند که در آن زاویه پره ها در دورهای مختلف بسته به دور موتور تغییر می‌کند.

نقش پره‌ها در کمپرسور

توربین کمپرسور دارای پره هایی مخصوص می باشد که عامل مکش هوا و متراکم کردن آن هستند.



پره‌های توربین کمپرسور در توربوشارژر با دوران کردن، باعث مکش هوا به داخل توربوشارژر می‌شوند. کمپرسور هوا را از مرکز تیغه‌هایش به داخل کشیده و توسط پره‌های خود، در حین چرخش، به بیرون پرتاب می‌کند. کمپرسور معمولاً بین صافی و مانیفولد هوای ورودی به موتور قرار دارد، پره‌های کمپرسور می‌تواند به صورت تک، دوبل و یا دوبل متغیر باشد، توربوشارژرهایی که برای ایجاد قدرت در دور های پایین طراحی می شوند معمولاً دارای کمپرسورهایی با پره های نزدیک به هم و بلعکس توربوشارژرهایی که برای حصول قدرت در دور های بالا طراحی می شوند دارای کمپرسورهایی هستند که فاصله پره‌های آن‌ها از هم بیشتر است.

تأخیر

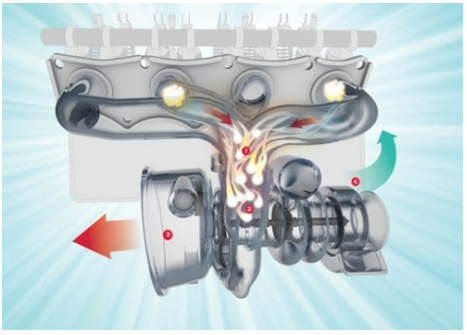
یکی از مشکلات توربوشارژرها این است که نمی توانند قدرت فوری را زمانی که پدال گاز فشرده می‌شود، ایجاد نمایند و مدت زمانی را نیاز دارند تا توربین چرخیده و هوای متراکم شده را به داخل موتور بفرستد، به همین خاطر در ابتدای حرکت خودرو، احساس یک حرکت ناگهانی به طرف جلو به وجود می‌آید، دلیل این موضوع نیروی اینرسی (واماندگی) قسمت چرخنده توربین گاز می‌باشد، اما می‌توان با تمهیداتی نیروی اینرسی را کاهش داد، تا توربین بتواند در مدت زمان کوتاهی شتاب گرفته و دیگر پدیده تاخیر ایجاد نشود، که به مواردی اشاره می‌شود:

استفاده از توربوشارژرهای کوچک و یا دوحلزونی به جای توربوشارژرهای بزرگ

یکی از راه‌های که می‌توان نیروی اینرسی توربین را کاهش داد استفاده از توربوشارژرهای کوچک است، زیرا توربوشارژرهای کوچک سریع تر شتاب گرفته و در دور پایین موتور تقویت بهتری ایجاد می‌نمایند اما نمی توانند تقویت بیشتری را در دورهای بالای موتور که نیاز به وارد نمودن حجم بیشتری از هوا به موتور وجود دارد را تولید کنند و نباید دور توربین در آنها خیلی بالا رود. در مواردی که نیاز به شتاب بالا در توربین و مقدار بیشتری از هوای ورودی به موتور وجود دارد، می توان از دو توربوشارژر کوچک که به صورت مجزا از یکدیگر می‌باشند، استفاده نمود که به این نوع توربوشارژرها، توربوشارژرهای دوقلو نیز می‌گویند.

توربوهای حلزون دوقلو از مدت ها قبل در خودروهای اسپورت گران‌قیمت مورد استفاده بودند. این توربوها حالت استفاده از دو توربو را تقلید می کنند و در حال ورود به دنیای خودروهای معمولی نیز هستند، مثلا خودروهای سری ۳ BMW سال ۲۰۱۲ با موتور جدید ۴ سیلندر به اندازه موتور ۶ سیلندر قدرت تولید می کنند و ۱۵٪ سوخت کمتری مصرف می‌کنند.

سیلندرهای درون موتور احتراق داخلی در فواصل زمانی از هم وارد حالت اشتعال سوخت می شوند، بنابراین، گازهای خروجی به صورت پالسی هستند. توربوهای معمولی با تک حلزون، این پالس های نامنظم گازهای خروجی را به توربین منتقل می کنند، به‌صورتیکه به هم برخورد کرده و توان جریانشان کاهش پیدا می کند. در مقابل، توربوشارژر دو حلزونی، گازهای خروجی را از جفت سیلندرها و با ترتیب تناوبی جمع می‌کنند. این پالس‌های متناوب، به کاهش تاخیر توربو کمک می‌کنند.



استفاده از توربین گاز با پره‌های سرامیکی

توربین‌های گاز با پره‌های سرامیکی سبکتر از توربین گاز با پره های فولادی آلیاژی هستند، در نتیجه، این امر باعث می‌شود که توربین سریع‌تر شتاب گرفته و نیروی اینرسی کاهش یابد.

استفاده از توربوشارژرهای ترتیبی

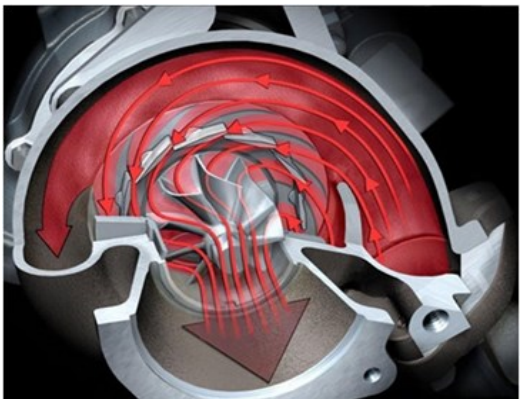
برخی از موتورها، از دو توربوشارژر با اندازه مختلف استفاده می کنند که توربوشارژر کوچکتر در دور پایین موتور استفاده می شود تا تاخیر را کاهش دهد و توربوشارژر بزرگتر در دورهای بالاتر موتور که نیاز به تقویت و حجم بیشتری از هوا می‌باشد، کاربرد دارد.

توربین با هندسه متغیر

این توربوشارژر زاویه پره‌های توربین را متناسب با وضعیت موتور تغییر می‌دهد و بنابراین در هر زمان، بیشترین حجم از گازهای خروجی، مورد استفاده توربین قرار می‌گیرد.

در دورهای پایین، وضعیت پره‌های توربین به گونه‌ای است که شدت جریان کاهش پیدا می کند، ولی فشار افزایش می یابد و با افزایش دور موتور، زاویه تغییر پیدا کرده تا سرعت چرخشی توربوشارژر پایین بیاید.

مهم ترین تأثیر این کار، ایجاد نیروی گشتاور بالا در محدوده‌ی دور موتور گسترده‌تر نسبت به سایر توربوشارژرها می‌باشد.



منابع:

1. popsci.com/content/two-one-turbocharger
2. turbonos.com/2013-01-07-22-32-17/2013-01-08-22-18-53/turbocharger.html
3. en.wikipedia.org/wiki/Turbocharger
4. auto.howstuffworks.com/turbo.htm
5. dsautosolutions.ie/dsauto-0-22-85-advi es_2_how_turbochargers_work_and_related_problems.htm
6. 19sa.ir/index.php/item/105-vgt-variable-geometry-turbine

پرسش و پاسخ با صنعت

• مهندس سید بهزاد مبین مدیر امور مهندسی شرکت صنایع پمپیران •

در این شماره از گشتاور به سراغ صنعتی در همین نزدیکی رفتیم، از خطه با شکوه آذربایجان، و پرسش و پاسخ کوتاهی با این شرکت، یعنی صنایع پمپیران داشتیم. امیدست که در قبال اهمیت موضوع ارتباط با صنعت گام مؤثری باشد. در ضمن از مدیر امور آموزش و شبکه‌های پمپیران، مهندس محمد نوری، که هماهنگی‌های لازم را ترتیب دادند صمیمانه سپاسگزاریم.

مهندس سید بهزاد مبین

در ابتدا شرکت صنایع پمپیران را معرفی نمائید و در مورد مهندسین و کارکنان شرکت توضیحاتی را ارائه دهید.

شرکت پمپیران در حدود چهل سال پیش به عنوان یک واحد صنعتی مستقل از مجموعهٔ ماشین‌سازی تبریز جدا شده و تحت لیسانس شرکت KSB آلمان، صنعت تولید پمپ گریز از مرکز را در ایران نهادینه کرده است. پس از انقلاب اسلامی و آغاز تلاش های خودکفایی واحد مهندسی، شرکت در توسعهٔ محصولات جدید فعال شده است و طی مدت کوتاهی وابستگی به قطعات وارداتی را به شدت محدود نموده است. با شروع جنگ تحمیلی و افزایش محدودیت های اقتصادی برای پاسخ گویی به نیازهای متنوع کشور تولید پمپ هایی که کلیه مدارک فنی آن توسط امور مهندسی شرکت تهیه شده بود، آغاز شد. این روند طی سال ها ادامه داشته و هر ساله تعداد قابل‌توجهی محصول جدید به بازار عرضه شده است.

در شرایط امروز نیز امور مهندسی شرکت با بهره‌گیری از توان علمی و تجربی ۲۰ نفر از کارشناسان رشته‌های مکانیک سیالات و جامدات، ساخت و تولید، متالوژی، برق و صنایع در زمینه طراحی و ساخت انواع پمپ‌های مورد نیاز صنایع نفت و پتروشیمی، مس و فولاد و پروژه‌های بزرگ آب رسانی فعالیت می‌نماید.

وضعیت کلی طراحی و تولید پمپ از لحاظ خودکفایی در چه شرایطی می باشد؟ آیا امروز پمپی وجود دارد که در داخل کشور قادر به تولید آن نباشیم؟ در مورد سهم شرکت پمپیران در طراحی‌های جدید نیز صحبت نمایید.

پمپ های گریز از مرکز از لحاظ رفتار هیدرولیکی تنوع زیاد ندارند و امروزه نرم افزارهای مختلفی برای طراحی قطعات اصلی پمپ مانند پروانه، دیفیوزر و محفظه حلزونی در دسترس است. اما از نظر ساختار مکانیکی تفاوت زیادی

بین یک پمپ سر چاهی کشاورزی و یک پمپ تغذیهٔ دیگ بخار نیروگاهی وجود دارد. جزئیات ساخت قطعات انواع پمپ‌ها بخش مهمی از دانش فنی تولیدکنندگان است که واضح است که این اطلاعات به صورت عام منتشر نمی شود. محدودیت دیگر تأمین و ریخته‌گری آلیاژهای خاص مانند فولادهای دوبلکس و مواد مناسب برای پمپ‌های مورد نیاز در کاربردهای کریوژنیک است. بنابراین در برخی موارد محدودیت‌هایی در تولید وجود دارد.

شرکت پمپیران از واحدهای صنعتی پیشگام در طراحی و تولید پمپ‌های پیچیدهٔ مورد نیاز صنایع محسوب می‌شود.

این شرکت در زمینه تولید با در نظر گرفتن حفظ محیط زیست و در کل رعایت اصول مبنی بر توسعه سبز، چه تمهیداتی را در نظر دارد و به آن‌ها پایبند است؟

به عنوان یک شرکت در راه تعالی به حفظ محیط زیست در کلیهٔ فعالیت‌های خود توجه ویژه‌ای دارد. البته این پمپ‌های گریز از مرکز چه در فرآیند تولید و چه در مرحلهٔ بهره‌برداری از نظر نشر آلاینده‌ها در مقایسه با اغلب صنایع آلودگی ناچیزی دارد.

میزان به‌کارگیری مقالات علمی و همچنین علوم جدید در طراحی چقدر می‌باشد؟ و حتی در مراحل ساخت، نصب و بازرسی این موارد به چه میزان به کار گرفته می‌شود؟

از نظر اصول طراحی پمپ‌های گریز از مرکز از دههٔ پنجاه میلادی تاکنون تحول نمایانی صورت نگرفته است ولی توسعهٔ سخت‌افزار و نرم‌افزارهای طراحی قطعات مانند امکانات طراحی سه بعدی قطعات و ساخت سریع قطعات نمونه به سرعت عمل در طراحی محصولات جدید منجر شده است. بیش‌ترین تحول نیز در فناوری های تولید مشاهده می‌شود.

بحثی که در سالیان اخیر شاید بسیار گفته و شنیده می شود ارتباط صنعت و مراکز علمی می‌باشد. نیاز به ارتباط با مراکز علمی از جمله دانشگاه‌ها از نظر این شرکت چقدر اهمیت دارد و آیا واحد تحقیق و توسعه پمپیران قابلیت پشتیبانی از نظریات مراکز علمی را دارد؟ و این ارتباط را از طرف مراکز علمی چگونه می‌بینید؟

از اولین سال های فعالیت امور مهندسی در پمپیران ارتباط مستمری با مراکز علمی وجود داشته است و پروژه‌های متعددی با همکاری اساتید دانشگاه‌های تهران و تبریز اجرا شده است و همواره پذیرای دانشجویان در قالب کارآموزی و پروژه های دانشجویی بوده است.

برای وارد شدن دانشجویان مهندسی مکانیک به عنوان مهندس به این شرکت فرد باید حائز کدام قابلیت‌های علمی و نرم‌افزاری باشد تا بتواند مهندسی توانا در قبال امور مهندسی و مدیریتی باشد؟

مهندسین مکانیک در مقایسه با بیشتر رشته‌های فنی با متنوع‌ترین بازار کار مواجه هستند. بنابراین در هر موقعیت کاری باید بخشی از آموخته‌های خود تمرکز بیشتری داشته باشد. در شرکت پمپیران موقعیت‌های شغلی متعددی وجود دارد که هر یک به مهارت‌های متفاوتی نیاز دارد مانند مهندسی فروش، طراحی محصول و پشتیبانی تولید که نیازهای مهارتی هر بخش مربوط به بخشی از دروس رشتهٔ مکانیک است.

شرکت پمپیران دارنده بالغ بر ۸ استاندارد و گواهینامه بین‌المللی است. می‌خواستیم در مورد اهمیت استانداردهای معتبر که در تمام مراحل طراحی تا بازرسی و کنترل می‌بایست باشد، صحبت کنید.

دریافت گواهی‌های استاندارد به معنی رعایت حداقل الزامات آن استاندارد است. برای کسب جایگاه مناسب در یک صنعت باید کیفیتی فراتر را در مراحل تولید و آزمون محصولات اعمال نمود. علاوه بر این، شرکت پمپیران در تدوین استانداردهای ملی مرتبط با پمپ‌های گریز از مرکز نیز پیشگام و همکار سازمان ملی استاندارد ایران بوده است.

جایگاه مهندسی معکوس از نظر شما در علوم مهندسی در کجا قرار دارد؟ آیا موضوعی استاندارد می‌باشد و قابلیت اجرا به نحو مؤثر را در طراحی، ساخت و ... دارد؟ و یا از نظر شما معلول بعضی شرایط می باشد که می تواند به کمک صنعت بیاید؟

مهندسی معکوس از دو منظر در صنعت مطرح می‌شود از یک نظر روش مؤثری برای انتقال تکنولوژی‌های جدید است و در صورتی مفید واقع می‌شود که دانش فنی محصول در سازمان موجود باشد، اگر هدف مهندسی معکوس تهیه نسخه مشابه یک کالای موجود بدون شناخت ویژگی‌های فنی آن باشد، سرمایه‌گذاری کم سودی خواهد بود. در مواردی درخواست مهندسی معکوس یک محصول به تقاضای مشتری انجام می‌گیرد، بخصوص در یک مجموعه‌ی فرآیندی جایگزینی یک پمپ جدید مستلزم شناخت کاملی از کل سیستم است که می تواند هزینه و ریسک بالایی داشته باشد، در این موارد نیز تولید محصول مورد نیاز از طریق مهندسی معکوس مناسب‌ترین روش است.

به عنوان سوال آخر توصیه شما به عنوان شرکت معتبر داخلی به دانشجویان مهندسی مکانیک چه می‌باشد؟

اولین توصیه برای هر دانشجویی درست درس خواندن است. در مرحله بعد مطالعه تحولات علمی روز و آشنایی با مباحث روز مرتبط با رشته تحصیلی، بخصوص نرم‌افزارهای کاربردی که قابلیت کاربرد در صنعت را دارد.

در پایان برای جوانانی که مانند شما برای فعالیت‌های علمی وقت و انرژی صرف می‌نمایند آرزوی توفیق دارم.

بررسی حقوق مهندسان مکانیک آمریکا در سال ۲۰۱۳

• میر میثم رفیعی •

با افزایش چالش انرژی و سلامت جهانی، تقاضای کار برای مهندسان همچنان رو به رشد است و به لطف اقتصاد بهبود یافته و کاهش نرخ بیکاری جهانی در سال اخیر حقوق مهندسی رو به افزایش است. این مقاله بر اساس نظرسنجی انجام شده توسط انجمن مهندسان مکانیک آمریکا (ASME) و انجمن مهندسان عمران آمریکا (ASCE) نوشته شده است و به بررسی درآمد و حقوق مهندسان در سال ۲۰۱۳ می‌پردازد.

در مجموع ۱۰،۶۲۷ نفر از مهندسان آمریکا بین ۱ آوریل ۲۰۱۲ تا ۳۱ مارس ۲۰۱۳ به نظرسنجی آنلاین این بررسی پاسخ داده‌اند. داده‌های این بررسی نشان می‌دهد که متوسط مجموع درآمد سالانه، از جمله پاداش‌ها، برای یک مهندس در آمریکا ۱۰۴،۳۰۳ دلار است که ۸ درصد از رقم گزارش شده در سال ۲۰۱۲ (۱۰۳،۴۹۷ دلار) و ۵/۴ درصد از رقم گزارش شده در سال ۲۰۱۱ (۹۹،۷۳۸ دلار) بیشتر است.

با توجه به بررسی انجام شده حدود ۶/۷۵ درصد از پاسخ دهندگان افزایش حقوق خود را در سال گذشته اعلام کرده‌اند. از میان ۱۰،۶۲۷ شرکت کننده در این نظرسنجی ۱،۷۷۷ نفر (۷/۱۶ درصد) گفته‌اند که شغل خود را تغییر داده‌اند و ۱،۸۹۲ نفر (۸/۱۷درصد) در شغل خود ارتقاء درجه گرفته‌اند.

تجربه‌ی کاری

یکی از مسائل مهم درباره‌ی حقوق، سابقه‌ی کاری است که حتماً باید در بررسی درآمد در نظر گرفته شود. متوسط درآمد تمام وقت شرکت کنندگان در این نظرسنجی بر اساس سابقه‌ی کاری آن‌ها از ۵۵،۰۰۰ دلار در سال، برای افرادی که کمتر از یک سال، تا ۱۳۰،۰۰۰ دلار، برای افرادی که دارای بیش از ۲۵ سال سابقه‌ی کار هستند، متغیر است.

مدرک تحصیلی

همچنین بر اساس مدرک تحصیلی آموزش عالی، حقوق مهندسان در پایه‌های مختلفی قرار می‌گیرد. متوسط درآمد سالانه تمام وقت مهندسان بر اساس مدرک تحصیلی آن‌ها عبارت است از ۱۱۸،۰۰۰ دلار برای مهندسان دارای درجه‌ی دکتری، ۹۵،۰۰۰ دلار برای درجه‌ی کارشناسی ارشد و ۸۵،۲۷۶ دلار برای درجه‌ی کارشناسی. افرادی که داری درجه‌ی دکترای مهندسی هستند تقریبا ۳۸ درصد درآمد بیشتری از افراد دارای درجه‌ی کارشناسی کسب می‌کنند. به طور کلی بررسی درآمد مهندسان در سال مالی ۲۰۱۳-۲۰۱۲ نشان می‌دهد سال ۲۰۱۳ سال خوبی برای مهندسان ASME بوده است. با توجه به افزایش جمعیت جهان، افزایش تقاضا برای نسل‌های بعدی مهندسان مکانیک که راه حلی برای چالش‌های جهانی بیابند رو به افزایش است و مهندسان مکانیک در خط مقدم حل این مشکلات قرار دارند.

منبع: انجمن مهندسان مکانیک آمریکا (ASME)

خودروها در آینده

• مهدی صبامهر •

حدود یک قرن است که صنعتی به نام خودروسازی چنان زندگی مردم جهان را دستخوش تغییر کرده است که تصور جهان بدون خودرو برایمان تقریباً غیر ممکن می‌نماید. با توجه به تأثیر شگرفی که این صنعت بر سطح زندگی و رفاه انسان‌ها داشته و ایجاد نیازی شدید و روز افزون به این پدیده، صنعت خودروسازی نیز در یک قرن و اندی که از شروع حیاتش می‌گذرد پیشرفت بسیار زیادی داشته و به یکی از صنایع بسیار بزرگ، سودآور، حیاتی و استراتژیک تبدیل گشته است و بواسطه‌ی رابطه تنگاتنگ این صنعت با مسائل فنی -مهندسی اهمیتی بس افزون در محافل مهندسی بویژه مهندسی مکانیک برای این صنعت ایجاد کرده است. فلذا صحبت و بحث از این صنعت در محافل مهندسین مکانیک، بسیار ضروری و الهام بخش به نظر می‌رسد.

با توجه به اینکه اکثر مخاطبان مجله گشتاور را قشر مهندسین مکانیک و علی‌الخصوص جوانان این عرصه تشکیل می‌دهند که مهندسین و تصمیم‌گیران آینده‌ی دنیای صنعت محسوب می‌شوند، بی‌شک، ترسیم و تصور اتفاقاتی که در آینده ممکن است برای این صنعت بیافتد و نیز تصمیماتی که شرکت‌های بزرگ و تأثیرگذار دنیای خودرو برای آینده‌ی خود اتخاذ کرده-اند، خالی از لطف نخواهد بود.

در این سری از مطالب سعی خواهیم کرد در هر شماره، با گریز به دنیای خودرو و اخبار و اتفاقات تاریخی در این زمینه برای آینده‌ی این صنعت تصویری را درست کنیم. ناگفته نماند که نگارنده سعی خواهد کرد ذهن خوانندگان عزیز را بیشتر درگیر این اتفاقات و فاکتورها کرده و قسمتی از تصور و پیش‌بینی‌ها را بر عهده‌ی خوانندگان محترم بگذارد.

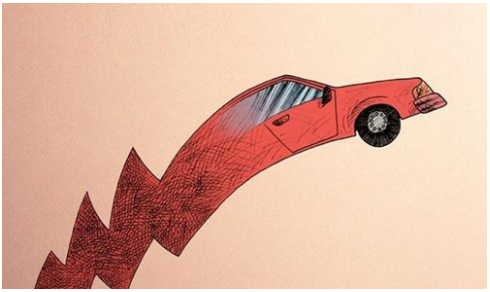
در شماره‌ی اول از این سری مطالب سعی می‌کنم به معرفی قسمتی از مهمترین زمینه‌هایی که توانایی تاثیرگذاری بر آینده‌ی خودروها را دارند بپردازم. این زمینه‌ها قطعاً جدا از یکدیگر نیستند و لیکن سعی شده کاملاً به صورت جدا از هم و جزیره‌ای بحث شوند تا روی تأثیرات مستقیم آن‌ها صحبت شود.

انرژی

به جرأت می‌توان انرژی را یکی از چند دغدغه‌ی مهم انسان برای آینده‌ی خود قلمداد کرد. کما این که بسیاری از مناقشات سیاسی، نظامی و اجتماعی و بین‌المللی جهان امروز و البته بسیاری از سرمایه‌گذاری‌های هنگفت از این نگرانی بشر نشأت گرفته‌اند. اتومبیل‌های امروزی که درصد بسیاری از آن‌ها را اتومبیل‌ها با نیروی محرکه درون‌سوز تشکیل می‌دهند که از سوخت‌های فسیلی استفاده می‌کنند. سوخت‌های فسیلی محدودیت و امتیازات خاص خودشان را دارند و سوخت‌های جایگزین جدید نیز هنوز توجیه اقتصادی و فنی لازم برای جایگزینی سوخت‌های

فسیلی را در سطح انبوه کسب نکرده‌اند. از طرفی سرمایه گذاری‌های بسیار عظیم برای کاهش مصرف سوخت اتومبیل‌های درون‌سوز و تولید اتومبیل‌هایی با نیروی محرکه برقی و روش‌های جدید تولید برق پاک، می‌تواند نشانه‌هایی را از آینده‌ی احتمالی اتومبیل‌ها برایمان هویدا کنند و لیکن معرفی تکنولوژی‌هایی مانند سلول‌های هیدروژنی و ... امکان اظهار نظر قطعی در این مورد را از ما سلب می‌کند. بی‌شک پیش‌بینی و تصور اتفاقاتی که در جهان انرژی سال‌های آینده می‌تواند بیافتد راهنمایی‌های بسیار دقیقی را برای تصور زندگی در آینده و به ویژه اتومبیل‌های آن زمان را برای ما ممکن می‌کنند. نمونه‌های تاریخی بسیاری از تأثیر مستقیم مسائل مربوط به جهان انرژی بر شکل و سیستم‌های اتومبیل‌ها موجود است ولی از ملموس‌ترین آن‌ها تأثیراتی را می‌توان نام برد که افزایش ناگهانی بهای نفت در اواخر دهه‌ی ۱۹۷۰ و اوایل ۱۹۸۰ بر اندازه و تکنولوژی خودروها گذاشت.

اقتصاد



اقتصاد از زمینه‌هایی است که از تمامی اتفاقات و زمینه‌های دیگر تأثیر می‌پذیرد و البته به بسیاری از مسائل دیگر اهمیت می‌دهد. معیشت و اقتصاد را شاید بتوان از مهمترین دغدغه‌های مادی نوع بشر و از بزرگترین محرک‌های این گونه‌ی تکامل یافته برای انگیزش جهت تصمیم‌گیری‌ها و رفتارهای مربوط به آینده حساب کرد. تأثیری که اجرای برنامه‌های اقتصادی به سیستم‌های بانکی می‌گذارد، تغییر و تفاوت سطح رفاه مردم و جوامع در زمان‌ها و جغرافیاهای مختلف، اجرای برنامه‌های اقتصادی ویژه در کشورهای مختلف و ... را می‌توان از اهرم‌های بی‌شمار فشار اقتصاد بر صنایع مختلف نامید. رکود صنایع مختلف و افت فروش وحشتناک خودروسازان در سال‌های ۲۰۰۷ تا ۲۰۰۹ از آخرین نمونه‌های تأثیر اقتصاد بر این صنعت محسوب می‌شود.

تکنولوژی

مطالعات مراکز تحقیق توسعه صنایع و محافل آکادمیک، مقالات و پروژه‌های بسیار بدیع علمی و پژوهشی، اتفاقات علمی که در مراکز محرمانه صنایع می‌افتند و ... تأثیراتی واضح و غیر قابل انکار بر تغییر سبک زندگی مردم گذاشته‌اند، می‌گذارند و خواهند گذاشت. بسیاری از کشفیات، طرح‌ها تحقیقاتی و اختراعات با سرعت سرسام آوری به صنایع مختلف وارد شده‌اند و زندگی انسان‌ها را تحت تأثیر قرار داده‌اند. خود اتومبیل‌ها از هدایای تکنولوژی به نوع بشر محسوب می‌شود. مباحث روز مطالعات علمی و دانشگاهی بدون شک حداکثر در میان و بلند مدت وارد صنایع مختلف شده و باعث تغییر آن‌ها خواهند شد. نانوتکنولوژی از جمله زمینه‌های علمی است که تأثیری غیرقابل انکار بر آینده‌ی بشر خواهد گذاشت. برای رصد اتفاقات صنایع مختلف و به ویژه خودروسازی در آینده به طور حتم باید مطالعات و اختراعات و اولویت‌های مختلف علمی روز، مورد مطالعه و بحث قرار بگیرند.

محیط زیست

رشد زیاد جمعیت در دو قرن اخیر و توسعه‌ی گاه بی رویه ی بهره‌برداری از منابع و معادن طبیعی به ویژه سوخت‌های فسیلی، تغییرات و آسیب‌های جدی به

طبیعت و محیط زیست وارد کرده که نگرانی‌های بسیار جدی برای آینده محل زندگی انسان‌ها، کره‌ی زمین، ایجاد کرده است. به طوری که بسیاری از افراد در کشورهای مختلف زندگی و عمر خود را وقف فعالیت‌های خیرخواهانه‌ی زیست محیطی به ویژه آگاهی‌سازی همگانی در مورد این نگرانی و بحران نموده‌اند. بسیاری از تصمیم‌های کلان، اهداف برنامه‌ریزی‌های طولانی مدت و خواسته‌های مردم کشورهای مختلف از مسئولین و رؤسای بلند پایه‌شان و البته مبانی مختلفی که در وضع استانداردهای جدید مد نظر قرار می‌گیرند ریشه در نگرانی‌های مربوط به محیط زیست دارند. جلوگیری پدیده‌ی گرمایش کره‌ی زمین، بررسی امکان بازیافت و کمترین مقدار دست اندازی به طبیعت در تولید و استفاده از اتومبیل‌ها، از مسائل عمده‌ی زیست محیطی هستند که دنیای خودرو و جنبه‌های مختلف آن را تحت تأثیر قرار می‌دهند.

هنر و فرهنگ

از پیدایش اولین تمدن‌های بشری، همواره فرهنگ، هنر و فلسفه بر سبک زندگی مردم، معماری شهرها و خانه‌ها و بسیاری از مسائل خرد و کلان جوامع و تمدن‌ها تأثیرات مشهودی داشته است. با توجه به این که طراحی‌های مربوط به خودروها توسط طراحانی انجام می‌گیرد که با دنیای هنر ارتباط زیادی دارند و البته حامل پرچم بودن بسیاری از برندها، مسائل بازاریابی و تأثیرات دنیای مد و اصطلاحاً ترندها بر شکل و شمایل کالاهای مختلف و ... طراحی‌های اتومبیل‌ها را تحت تأثیر جنبش‌های مختلف هنری قرار می‌دهد. برای مثال، حد فاصل سال‌های ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰ در کشور آمریکا بسیاری از فعالیت‌های هنری و اجتماعی تحت تأثیر توفیقات فضایی آمریکا در آن سال‌ها قرار گرفته بود و بسیاری از خودروهای تولید آن روزهای آمریکا اشکالی برگرفته از موشک و راکت بودند.

مسائل جمعیتی

درصد زیادی از مردم امروز در شهرهای بزرگی زندگی می‌کنند که فرهنگ غالب آن‌ها زندگی آپارتمانی بوده و با توجه به رشد جمعیت این شهرها، روز به روز سهم کمتری از معابر عمومی به افراد می‌رسد. علیرغم توسعه‌ی فراوان سیستم‌های حمل و نقل عمومی، مردم تمایل زیادی به سفرهایی با اتومبیل‌های شخصی نشان می‌دهند و لیکن نگرانی بابت فضای پارک و ... همواره موجود است. در چند دهه‌ی اخیر تولد گونه‌های جدید و کوچک اتومبیل‌ها و افزایش تعداد و تنوع آن‌ها نشانه‌ی تأمل برانگیزی از رویکرد اتومبیل سازان به این بخش از بازار است.

دنیای سیاست

بیشتر تأثیر این فاکتور بر دیگر مسائل بوده و تأثیر غیرمستقیم زیادی بر دنیای خودرو دارد. اما گاهاً بسیاری از قراردادهای بزرگ صنعتی بستگی به منافع سیاسی

کشورهای طرف قرارداد دارد و بعضاً شرکت‌ها مجبورند از این نوع تصمیمات اطاعت کنند و خود را با شرایط وفق دهند. عدم حضور بسیاری از گروه‌های بزرگ خودروسازی در بازار ایران و انحصار آن در دست فرانسوی‌ها، کره‌ای‌ها و اخیراً چینی‌ها، نمونه‌ی بسیار ملموس این مورد است.

ذائقه‌ی مردم

مدتی پیش در شبکه‌های اجتماعی لطیفه‌ای به اشتراک گذاشته شده بود با این مضمون: «قدیما وقتی مهمون خونه‌مون میومد، اول جهت قبله رو می‌پرسیدن، این روزا هر کی مهمون میاد خونت، اول کد وایرلس رو می‌پرسه!!!» مسائل مختلفی زندگی و سبک آن را در نقاط مختلف جهان به سرعت تغییر می‌دهد. مردم جهان رفاه طلب‌تر شده‌اند و دوست دارند در تمام ساعات شبانه روز و در هر مکانی امکان دسترسی به فضای مجازی را داشته باشند. این گونه از مسائل قطعاً مبانی طراحی خودروهای آینده را تکانی اساسی خواهد داد.

نتیجه

در این مطلب سعی شد تعدادی از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر سبک و مسیری که خودروسازان را به آینده‌شان هدایت می‌کند، معرفی کنیم. بی‌شک بسیاری از عوامل مهم دیگری نیز در ترسیم این آینده مؤثرند، اما با بررسی و مطالعه‌ی این فاکتورها می‌توان نتایج بسیار جالب و قابل اتکایی را بدست آوریم. با توجه به وجود آزادی اقتصادی خودروسازان برای سرمایه‌گذاری‌های هنگفت، مهندسین مکانیک و فعالان آکادمیک این شاخه از مهندسی می‌توانند با استفاده از این نتایج موضوعاتی را برای تحقیقاتشان انتخاب کنند که شانس کسب حمایت خودروسازان را برای تحقیق خود افزایش دهند تا با سرعت بیشتری نتایج خدمات خود را به صورت محصولات صنعتی در خدمت بشریت ببینند.

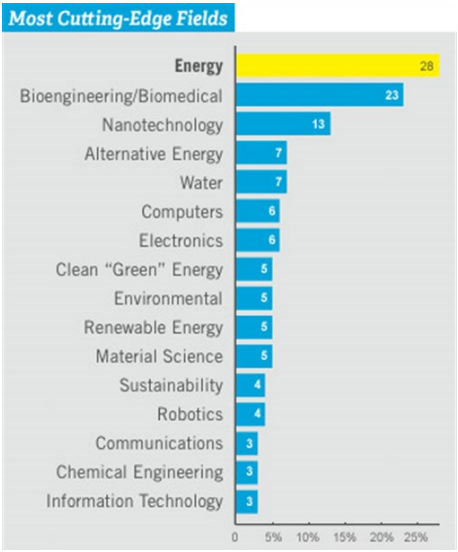
مهندس مکانیک امروز و آینده: نتایج یک نظرسنجی

• میر میثم رفیعی •

مهندسان به توانایی خود برای مقابله با چالش‌های دنیا در دهه‌های آینده خوشبین هستند و انتظار دارند این امر با کار در تیم‌های متشکل از متخصصین میان رشته‌ای که به طور فزاینده‌ای در حال گسترش‌اند انجام شود. بنابر یک بررسی انجام شده درباره‌ی جایگاه امروز و آینده‌ی مهندسی مکانیک، توسط انجمن مهندسان مکانیک آمریکا (ASME)، مهندسان مکانیک باور دارند که آن‌ها به مهارت‌هایی بیشتر از چیزی که اکنون در برنامه‌های تحصیلی دانشگاه‌ها وجود دارد نیاز دارند.

در این نظرسنجی که در سال ۲۰۱۱ انجام شده، در زمانی که بیکاری در آمریکا بیش از حال حاضر بود و واقعه‌ی هسته‌ای در فوکوشیمای ژاپن سرتیتر همه‌ی خبرگزاری‌ها بود، نشان داده شده که اکثر پاسخ‌دهندگان نسبت به توانایی مهندسان در مقابله با چالش‌های جهانی خوشبین هستند.

این نظرسنجی بیان می‌کند که تنها ۳۴ درصد از پاسخ دهندگان نسبت به صنعت هوافضا احساس خوبی دارند، جایی که برنامه‌ی شاتل فضایی در حال بیکار شدن و صنعت آن در حال کوچک شدن است. همچنین پاسخ دهندگان بخش انرژی و زمینه‌های مرتبط با آن مانند انرژی‌های تجدیدپذیر را به عنوان زمینه‌های پیشتاز مهندسی در دو دهه‌ی آینده می‌دانند. زمینه‌های مهندسی زیستی و فناوری نانو و آب سه مورد بعدی هستند که بیشترین رأی را به خود اختصاص داده اند (شکل زیر).



زمینه‌های کاری مهندسین مکانیک در سال ۲۰۱۱

در این نظرسنجی از مهندسین خواسته شده که زمینه‌های مختلف را در سه شاخه "در حال از بین رفتن"، "پایدار" و یا "در حال ظهور" طبقه‌بندی کنند. مهندسی زیستی (بایو) و فناوری نانو دوباره به عنوان زمینه‌های "در حال ظهور" توسط مهندسین انتخاب شده‌اند. همینطور از مهندسین خواسته شده که ابزارها و تکنیک‌ها را نیز به همان شیوه طبقه‌بندی کنند. تعداد کمی از پاسخ دهندگان به "در حال از بین رفتن" در زمینه‌ی تکنیک های مهندسی معتقد بوده‌اند. این یافته بدان معناست که از دیدگاه مهندسان، مجموعه‌ی مهارت‌های کنونی به قوت خود برای رفع نیازهای امروزی باقی می‌مانند و انتظار دارند برای خدمت در آینده نیز از آن‌ها

استفاده کنند.

بسیاری از مجموعه مهارت‌ها به عنوان "در حال ظهور" و "پایدار" طبقه‌بندی شده است که نشان می‌دهد پاسخ دهندگان احساس می‌کنند تکنولوژی‌هایی مانند شبیه سازی حرکت و نمونه سازی مجازی در حال حاضر پیشتاز هستند ولی هنوز تا ایفای یک نقش محکم و پایدار فاصله دارند. بیشتر ابزارهای بلوغ یافته، مانند طراحی به کمک کامپیوتر (CAD)، دینامیک سیالات محاسباتی (CFD)، تحلیل اجزاء محدود (FEA) و مدیریت پروژه، توسط درصد بالایی از شرکت کنندگان به عنوان موارد "پایدار" در نظر گرفته شده‌اند.

نمودار بالا تفاوت بین پاسخ‌های "درحال ظهور" و "پایدار" را برای هر ابزار/تکنیک نشان می‌دهد.

همچنین بر اساس این گزارش استفاده از مهارت‌های ارتباطی به همراه مهارت کار با نرم افزارهای کامپیوتری برای موفقیت مهندسان حیاتی است. در این نظرسنجی مهندسان تازه کار جایگاه مهمتری برای برنامه نویسی کامپیوتری و مهارت‌های نرم افزاری قائل بوده‌اند و این در صورتی است که مهندسان باتجربه و ارشد تمرکز بیشتری بر روی مهارت‌های ارتباطی داشته‌اند.

مهندسان شرکت کننده در این نظرسنجی بر این باورند که مهارت‌های ارتباطی از قبیل توان نگارش طرح کسب و کار، نگارش فنی، صحبت در جمع و آماده کردن ارائه حیاتی‌تر از خود کار مهندسان است. مهارت‌هایی که برای کار موفق در دنیا و بازارهای بدون مرز آن ضروری است دانستن زبان و فرهنگ دیگر کشورهای دنیا است. در گزارش آمده است که: "نتایج نشان می‌دهد که پاسخ دهندگان باوری قوی به ادامه‌ی روند کنونی بازارهای جهانی و رشد سریع آن دارند که نیازمند مهندسانی است که بر توسعه‌ی مسائل مهم در روابط بین الملل و همگام بودن با شرایط تمرکز داشته باشند."

نتیجه‌گیری

انتظار می‌رود افزایش نیازهای انرژی و مسائل زیست محیطی پیرو آن فعالیت تعداد زیادی از مهندسان را در دهه‌های آینده به خود اختصاص دهد. انرژی‌های تجدیدپذیر، مانند انرژی خورشیدی و باد به عنوان تکنولوژی‌های اولیه در این زمینه، و سپس نانو فناوری زمینه‌هایی هستند که مهندسان نیازمند آموزش و دانش بیشتر درباره‌ی آن‌ها هستند.

داشتن مهارت‌های اقتصادی و ارتباطی در کنار مهارت کار با نرم افزار برای مهندسان مکانیک آینده ضروری است و نمی‌توان بدون داشتن این مهارت‌ها در زمینه‌های مختلف مهندسی پیش رفت. حرف آخر اینکه بسیاری از نیازهای مهندسان مکانیک آینده در هوشمندانه اهداف خود را تعیین و به سوی کامل کردن مهارت‌های مورد نیاز برای دستیابی به آن‌ها گام بردارد.

منبع:

www.asme.org

۵ راهی که بدون سرنشین‌ها می‌توانند انسان را نجات دهند

• میر میثم رفیعی •

پرنده‌های بدون سرنشین ایده‌هایی الهام گرفته از پروژه‌های نظامی هستند که هر روز بیشتر از قبل راه خود را به زندگی شهری باز می‌کنند. هر روز شاهد افکار جدیدی در استفاده از کوادراتورهای کوچک برای اهداف مختلف هستیم. اما این پرنده‌ها تا چه میزان می‌توانند در نجات جان انسان‌ها موثر باشند؟

۱. تعیین محل قربانیان بلایای طبیعی

کوادروتورها با داشتن دوربین و ارسال تصاویر همزمان و یا تصویربرداری حرارتی مادون قرمز می‌توانند به ابزار مناسبی برای جستجو و نجات بدل شوند. آن‌ها می‌توانند به مکان‌هایی که برای پرسنل اورژانس امن نیست؛ پرواز کرده و در یافتن راهی مناسب برای نجات انسان‌های گرفتار کمک کنند. کوادروتورها می‌توانند در ابعاد کوچک و زمان پرواز تقریبی ۴۰ دقیقه برای شرایط مختلف مانند امداد و نجات در زمین‌های ناهموار و یا حتی شرایط گروگان‌گیری مورد استفاده قرار بگیرند.

۲. جلوگیری از وقوع بهمن

یکی دیگر از طراحی‌های مفهومی ارائه شده برای کوادروتورها استفاده از آن‌ها برای اسکن مناطق اسکی و کوه‌های دارای پتانسیل ریزش برف است. بدون سرنشین های پرنده، می‌توانند به استراحتگاه‌ها هشدار دهند تا فرصت کافی برای بستن مناطق خاص داشته باشند. همچنین می‌توان از آن‌ها برای کاشت دستگاه‌های مناسب برای ایجاد بهمن کنترل شده و بدون نیاز به تیم تخریب استفاده کرد. همچنین از این کوادروتورها می‌توان برای پیدا کردن بازماندگان بهمن و یا رسانیدن جعبه بقا به اسکی بازان گیر افتاده استفاده نمود.

۳. راه اندازی مجدد قلب

ارسال بسته‌های پزشکی به نقاط دور از دسترس که زمان کافی برای رساندن بیمار به بیمارستان وجود ندارد یکی دیگر از راه‌های نجات انسان به وسیله‌ی بدون سرنشین‌ها است. به طور مثال در صورتی که فردی در زمین‌های وسیع گلف دچار ایست قلبی شود یک پرنده بدون سرنشین می‌تواند برای همراهان وی دستگاه شوک الکتریکی حمل کند. و یا در صورت تشنج و یا حملات ناگهانی فرد مصدوم، داروی مورد نیاز وی با استفاده از یک کوادروتور ارسال شود. همه‌ی این کارها می‌تواند تنها با فشار یک دکمه و یا استفاده از یک برنامه تلفن همراه صورت پذیرد.

نمای دید از بالا از دانشجو

• مهران عظیمی •

حوالی ترم آخر بودم. تصمیم گرفتم به این فکر کنم که چهار سال و بیشتر (آخر ترم ۱۰ بودم) دقیقاً چه موجودی بودم؟ اسمم چه بود؟ دانشجو؟ این لفظ در عین حال که آشنا بود غریب هم بود و شاید برعکس... پله‌ها را بالا می‌رفتم. یک دو سه... نمیدونم چه دردی است علاقه دارم به شمردن...۶ ردیف پله ۱۰ تایی... طبقه آخر... بی اختیار یه جوری که پاهام خودشون سرخود حرکت می‌کردند رفتم ته سالن. اسمش بود سالن مطالعه. رفتم تو. زیاد شلوغ نبود آخه اوایل ترم بود. بازم همونطور بی‌اختیار کشیده شدم به لب پنجره... جالب بود. مناظری بود که همیشه می‌دیدم ولی تا حالا ندیده بودم. منظورم را قطعاً می‌فهمید. دسته دسته دانشجو. همون لفظ غریب آشنای غریب. یک دو سه... نمیدونم چه دردی است این علاقه به شمردن. یک جورایی گوشهام تیز شدن. رفتم رو این دانشجوها. گوش دادم. گوش کردم. -وینستون بهتره -نه بابا، این کنت جدیدارو امتحان کردی؟ گوش دادم. گوش کردم. -کوانتین تارانتینو اصلا کارگردان نیست. -برو بابا، سگ‌های انباری رو دیدی؟ گوش دادم. گوش کردم. -عصر کافه صفا؟ -میبینمت داداش. گوش دادم. گوش کردم. پیشنهاداتی بود برای حل بحران اوکراین و الحاق کریمه به روسیه. گوش دادم. گوش کردم. -تونی الیویرا رو باید نگه داشت. -نه بابا، جواب نمیده. -ببین کی گفتم. -این تیم ریشه‌ای... گوش دزدیدم. گوش دادم. گوش کردم. نگاه‌هایی به این سو و آن سو و لبخندهای روی صورت‌ها را شنیدم. نگاه به کدام سوژه؟ ادامه دادم. -همین الان آپلود کردمش رو اینستاگرام. -شئرش کن رو فیس‌بوک. منو و بچه‌ها، یه روز آفتابی، پشت مکانیک فکولتی.

دانشجو... دانشجو... دانشجو... دنبالش گشتم بین این حرفا. فکر می‌کنید پیدایش نکردم؟ چرا؟ تک‌تک‌شان دانشجو بودند. بودند واقعاً؟ شک کردم.

رشته افکارم را یک نفر گسیخت. برگشتم. همین آقای خدمتکار دانشکده مکانیک بود. داشت می گفت دانشجو پات رو بزن کنار این پوست پرتقال‌ها رو جمع کنم...

۴. تحویل دارو

در ماه دسامبر گذشته پست DHL، دمویی از یک بدون سرنشین به نام Paketkopter نمایش داد که از آن برای رساندن دارو از یک داروخانه به دفتر مرکزی این شرکت استفاده می‌شود. این دمو نشان داد که چگونه بدون سرنشین‌ها می‌توانند برای موارد اورژانسی و یا ارسال مرسولات به نقاط دور از دسترس استفاده شوند. این بدون سرنشین می‌تواند کمی بیشتر از ۶ پوند (تقریبا ۳ کیلوگرم) دارو حمل کند. اگرچه در نسخه‌ی ابتدایی Paketkopter از راه دور و توسط خلبان کنترل شد اما شرکت DHL در حال آزمایش گزینه کنترل از طریق GPS است. با توجه به این تحقیقات امید زیادی است که شرکت‌های پست در آینده‌ای نه چندان دور برای ارسال بسته‌های حیاتی مانند دارو از این روش استفاده کنند.

۵. امن نگه داشتن دوچرخه سواران

یکی از طرح‌های مفهومی ارائه شده برای پرنده‌های بدون سرنشین استفاده از آن‌ها برای حفاظت و هشدار به دوچرخه سواران در مقابل خودروهای در حال نزدیک شدن است. یک جفت کوادروتور به گوشی تلفن هوشمند دوچرخه سوار متصل می‌شوند و در فاصله‌ای تعیین شده در روبرو و پشت سر او حرکت می‌کنند. این پرنده‌ها از یک حسگر مادون قرمز برای حفظ فاصله امن از دوچرخه سوار در طول مسیر استفاده می‌کنند. یک چراغ اخطار چشمک‌زن در بالای پرنده به دوچرخه سوار و یا به رانندگان هشدار می‌دهد که یک دوچرخه سوار در مسیر است. نور به قدری قوی است که رانندگان را متوجه می‌کند، همچنین یک دوربین برای ضبط تصاویر بر روی پرنده نصب می‌شود تا از پرواز در مسیر دوچرخه سوار و همچنین تصادفات احتمالی تصویر برداری کند.

منبع: مجله‌ی Popular Mechanics

بد نیست بدانیم که

• امیر همتی زاده •

تا به حال نام عدد e را زیاد شنیده ایم. عدد بسیار مهم مهندسی که پس از کشف آن دانشمندان متوجه شدند کاربرد بسیار زیادی در زمینه های متفاوت دارد و به کمک آن دو تابع مهم ریاضی ln و معکوس آن exp تعریف می‌شوند. در واقع با رواج تابع ln روشن شد که عدد متعالی e حتی از عدد ۱۰ که تعداد انگشتان دست ماست و از دیر باز مبنای شمارش اعداد نیز بوده نقش ذاتی تری در جهان مهندسی و ریاضیات دارد. نکته جالبی که در این مقاله مد نظر ماست این است که بسیاری از دانشجویان و حتی استادان دانشکده های مهندسی این عدد را به نام عدد نپر (۱۵۵۰ تا ۱۶۱۷ ریاضی‌دان و نویسنده دینی اهل اسکاتلند) می‌شناسند. در حالی که شاید آن ها هم تا کنون تعجب کرده باشند که واژه ی Napier چه ارتباطی به حرف e می تواند داشته باشد؟ خب در اینجا قصد دارم برایتان توضیح دهم که این عدد در واقع عدد اویلر Euler می‌باشد که به غلط به نام نپر شناخته می‌شود.

خب در واقع داستان از جایی آغاز شد که نیوتن و لایبنیتز حدود سال‌های ۱۶۵۰ به دو شکل متفاوت مفهوم مشتق را بیان نمودند. پس از آن دانشمندان با فرمول مشتق به جان توابع ریاضی افتادند تا روابطی برای مشتق آن‌ها استخراج کنند مثلاً برای تابع سینوس:

$$\lim_{\Delta x\to 0}\frac{\sin(x+\Delta x)}{\Delta x}=\lim_{\Delta x\to 0}\frac{\sin(\Delta x)\cos(x)+\sin(x)\cos(\Delta x)}{\Delta x}=\cos(x)$$

اما هنگامی که نوبت به تابع لگاریتم رسید یک مشکل لاینحل به وجود آمد و آن ظهور حد به صورت

$$\lim_{n\to 0}(1+n)^{1/n}$$

بود که در آن زمان، مسکوت ماند. سالیان بعد جناب لیونارد اویلر ریاضی‌دان قهار سوئیسی موفق به پیدا کردن سری زیر شد:

$$\sum_{n=0}^{\infty}\frac{1}{n!}=2.71828\ldots$$

لئونارد اویلر

این عدد به افتخار وی عدد اویلر e نام‌گذاری شد و اما پس از مدتی رابطه ی میان این سری با حد معروف لاینحل مسئله ی ما مشخص شد و کشف شد که مقدار آن حد برابر عدد e می‌باشد و موضوع مشتق تابع لگاریتمی دوباره مطرح شد و در نهایت رابطه زیر بدست آمد:

$$\frac{d}{dx}\log(x)=\left(1/x\log_e x\right)$$

خب تازه اینجا سر و کله ی قهرمان داستان آقای نپر اسکاتلندی پیدا شد. او استدلال کرد که عدد اویلر عدد بد قلقی است و محاسبه لگاریتم اعشاری آن بد قلق تر هم می‌شود. بنابراین پیشنهاد نمود که مبنای لگاریتم را عوض کرده و لگاریتم جدیدی با پایه عدد e برای ساده‌تر شدن محاسبات حسابان به وجود بیاوریم.

بدین ترتیب لگاریتم طبیعی را با نام لگاریتم نپری هم می شناسیم اما حق ثبت عدد e هم چنان برای اویلر محفوظ باقی می‌ماند.

در ضمن قضیه هوپیتال نیز توسط او کشف نشده و متعلق به فرد دیگری است .... بماند برای شماره‌ی بعد!!

گپ و گفتگو با دانشجوی خارج از کشور

• میرمیثم رفیعی- سعید لطفان •

در این شماره از گشتاور می‌خواستیم کمی در مورد دانشجویانی که از کشور مهاجرت کرده‌اند و در دانشگاه‌های دیگر کشورها مشغول به تحصیل هستند، بنویسیم. بعد از مشورت با دوستانِ دانشجوی خودمان، قرار شد که این صحبت را از خود دانشجویان خارج از کشور بشنویم. ما در این شماره وقت گرانبهای یکی از دانشجویان یکی از دانشگاه‌های آمریکا را برای گپ و گفتگویی دوستانه گرفته‌ایم. از آقای مهندس حسین ادیبان نیز برای یاری رسانی در برقراری این ارتباط سپاسگزاریم.

با سلام، در ابتدا می‌خواستیم کمی از خودتان برای ما بگویید. رتبه کنکور کارشناسی، کشور و شهر و دانشگاه مشغول به تحصیلتان، مقطع و رشته و ...

سلام. رضا بهلولی هستم. دانشجوی مهندسی مکانیک (ساخت و تولید) دانشگاه تبریز، ورودی ۸۶، رتبه کنکور کارشناسیم ۲۴۰۰ بود. در حال حاضر مشغول به تحصیل در رشته‌ی Bio -mechanical engineering (مهندسی پزشکی) در مقطع کارشناسی ارشد در دانشگاه USC (university of southern California) شهر لوس آنجلس آمریکا ورودی پاییز ۲۰۱۳ هستم. چون همیشه به هر دو علم مهندسی و پزشکی علاقه داشتم هدفم ادامه این دو شاخه در ادامه تحصیل یا در آینده کاریم هست.

از چه زمانی فکر ادامه تحصیل در خارج از کشور در شما به وجود آمد؟ و دلیل آن چه بود؟ به طور کلی چه دغدغه‌ای سبب تا به فکر رفتن باشید؟

واقعیتش اکثر دانشجویان ایرانی مشغول به تحصیل در آمریکا از بچگی این هدف را داشتند که برای تحصیل و زندگی به اینجا بیایند ولی من اینطور نبودم. همیشه دوس داشتم در وطن خود بمانم ولی در عرض زمان کوتاهی که شرایط برایم فراهم شد و از طرف دیگر وضعیت این چند سال اخیر باعث شد تا برای رفتن مصمم‌تر شوم. اگرچه احتمال این‌که بعد ادامه تحصیل به ایران برگردم کم نیست و بستگی به شرایط داخلی و شرایط شغلی در آن زمان دارد.

در زمانی که اقدام به رفتن می‌کردید و در مراحل apply بودید، آیا شده بود که دودل شوید و به فکر روید که چرا می روم؟ دلیل آن را بفرمایید.

صد در صد... خیلی دودل بودم. معمولاً خیلی از افراد از من این سؤال را دارند که ایران بهتر است یا آمریکا... با توجه به تجربه‌ای که اینجا بدست آوردم، جواب این سؤال بیشتر بستگی به شرایط خود فرد در ایران دارد. برخی شرایط مناسبی دارند و با آمدن به اینجا از صفر باید شروع کنند. به نظرم اینطور اشخاص باید شرایط اینجا را خوب بسنجند و تصمیم بگیرند تا در آینده پشیمان نشوند. ولی برای کسانی که چیزی برای از دست دادن ندارند شکی نیست که اینجا گزینه‌ی خوبی برای پیشرفت است.

خانواده نقشی را در رفتن شما داشتند و این وابستگی چه تأثیری در تصمیم‌گیری شما داشت؟!

می‌شود گفت که در اینجا سخت‌ترین مسئله‌ای که تجربه می‌کنید دوری از خانواده هست، من از این

لحاظ در شرایط بسیار سختی بودم، چون از یک طرف در سال‌های اخیر متأسفانه پدرم را از دست دادم و بار مسئولیت زیادی بر دوشم افتاده بود و همینطور دوری از همسرم کار راحتی نبود. بی شک، اصلی ترین عامل تصمیم‌گیری تشویق و حمایت همیشگی خانواده‌ام بود و به هر جایی برسم همیشه مدیون آن‌ها هستم.

روح پدرتان قرین رحمت خداوند متعال باشد. در مورد اساتید چه؟ چه نقشی را ایفا کردند؟

متأسفانه جوابم برای این سؤالتان مطلوب نخواهد بود، هیچوقت یادم نمی‌رود که در طول apply استادانی بودند که حتی حوصله‌ی نوشتن recommendation را نداشتند! دیگر بماند مشورتشان چطور بود. البته لازم به ذکر است تعدادی از اساتید محترم دانشکده نیز در این مباحث بسیار یاری رسان هستند.

کمی از آنجا بگویید. از احساستان وقتی وارد خاک کشور مقصد شدید. چه فکر می‌کردید؟ آیا این احساس را داشتید که یک نخبه به آن کشور اضافه شده است؟ چه مدت طول کشید که با مردم آنجا بتوانید ارتباط اجتماعی برقرار کنید؟

احساسی که آدم پیدا می‌کند بستگی به شرایط دارد. من شخصاً بیشتر غمگین بودم تا خوشحال! دوست ندارم خودم را نخبه تصور کنم. برای من مهم این است که بهترین تصمیم را بگیرم و تمام تلاشم را بکنم تا به اهدافم برسم. روابط اجتماعی برای کسی که مهارت‌های اجتماعی و زبان انگلیسی خوبی داشته باشد خیلی مشکل نیست. شخصاً مشکل چندانی با سازگاری با محیط اینجا نداشتم. یکی از وجه تمایزهای کشورهایی مثل آمریکا، کانادا و استرالیا این است که در شهرهای مهاجرپذیر اینکه ارزشی بین مردم درونی شده که همه‌ی فرهنگ‌های دنیا قابل احترام هستند و نژادپرستی به حداقل رسیده که فاکتور خیلی مهمی است.

از استقبال دانشگاه در آنجا کمی صحبت کنیم. دانشگاه چه امکاناتی در اختیار شما قرار می‌دهد؟ نوع برخورد دانشجویان خود آن کشور و همچنین اساتید با شما را چگونه ارزیابی می‌کنید؟

سطح آموزشی خیلی فراتر از آن چیزی بود که انتظارش را داشتم، سیستم آموزشی خیلی حساب شده است. طوریکه کاملاً دانشجو را هدایت می‌کنند. از امکانات برای مثال ضبط فیلم کلاس توسط دانشگاه‌های پیشرفته هست که از طریق اینترنت بلافاصله بعد از کلاس قابل دسترسی است. نکته جالبی که اینجا هست این که می توانید از اکثر کشورهای دنیا دانشجو ببینید و این خیلی انرژی مثبتی به فرد می‌دهد. وقتی فرهنگ‌های مختلف کنار هم با احترام متقابل تحصیل و کار می‌کنند. نکته جالب دیگر این هست که اینجا اساتید دانشجو را به حال خودش رها نمی‌کنند و با تکلیف و پروژه با برنامه کاملاً دقیق، کاری میکنند که راحت‌ترین کار دانشجو امتحان پایان ترم باشد! طول ترم فرصت سر خاراندن هم ندارید ولی در امتحان از همان سطحی امتحان می‌گیرند که درس داده‌اند و کاری می‌کنند که بعد ترم احساس پر باری می‌کنید.

دانشجویان ایرانی مقیم آنجا موضوع صحبتشان حول چه مسائلی است؟ دنشجویان غیرایرانی چه؟ کدامشان نخبه‌ترند؟ اجتماعی‌ترند؟ بیشترند؟ صمیمی‌ترند با ایرانیان؟

نکته جالب توجه دانشگاه USC این است که بالای ۸۰ ٪ دانشجوهای ایرانی از شریف یا دانشگاه تهران هستند، طوریکه وقتی می‌فهمند من از دانشگاه تبریز مستقیماً آمدم اینجا تعجب می‌کنند! راستش را

بخواهید وقتی جو خوب بین ایرانی‌ها را دیدم تعجب کردم. هر کسی از هر کشوری می‌تواند نخبه باشد و نمی‌توان گفت که کدام نژاد باهوش‌ترند. اکثر افراد در اینجا در محیط تحصیل و کار با فرهنگ‌های مختلف رفت و آمد دارند و رفتارشان خیلی گرم و اجتماعی هست، ولی خارج از این محدوده همه دنبال جمعی هستند که فرهنگش یکی باشد چون طبعاً با هم وجه مشترک بیشتری برای بگو بخند دارند، بیشتر بهشان خوش می‌گذرد. البته استثناهایی هم هست ولی اکثراً این شرایط را دارند.

ایران از آنجا چگونه است؟ آیا از ایرانی بودن خود احساس غرور می‌کنید؟

در شهر کالیفرنیا به خاطر جمعیتی بالغ بر ۵۰۰۰۰۰ ایرانی، احساس در وطن بودن دارید D: ولی کلاً نسبت به ایرانی‌ها نگرش خوبی وجود دارد. بیشتر به خاطر ایرانی‌های موفق در این‌جا. چند تا همکلاسی آمریکایی اصیل به من گفتند که ایرانی‌ها خیلی پولدارند! ولی حس غرور می‌کنم که ببینم در دانشگاه یا هر جای دیگری یک آدم موفق که مشهور شده اسم ایرانی دارد. لازم به ذکر که در USC تعداد زیادی استاد ایرانی موفق داریم.

آیا شده شبی در آنجا به فکر فرو روید و بگوئید کاش الان ایران بودم؟

شبی نه، هر شب! من آدمی هستم که دوست دارم در وطنم باشم، فارسی و ترکی صحبت کنم و در کشورم پیشرفت کنم. در اینجا شرایط برای پیشرفت زیاد است ولی کنار عزیزانمان بودن برای یک ارزش دیگری دارد. طوری که هر شب حسرت دوری همراهم هست، همیشه...!

اگر می خواهید توصیه‌ای به دوستانتان و دانشجویانی که الان اینجا هستند و در تنهایی خود کمی به فکر سفرند توصیه‌ای کنید چه می‌گوئید؟ شما هم می‌گوئید آواز دهل شنیدن از دور خوش است؟

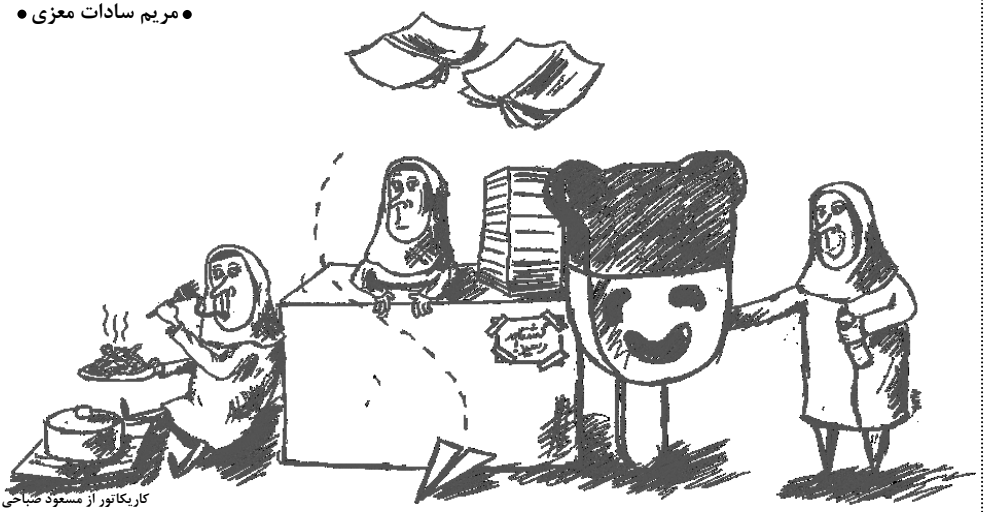
کسانی هستند که از جوانی اینجا آمده‌اند و بعد ۳۰، ۴۰ سال می‌گویند که کاش می‌ماندیم و در مقابل کسانی هم هستند که هیچ وقت ریسک نکردند و بعد ۳۰، ۴۰ سال می‌گویند کاش می‌رفتیم! به نظرم بهترین راه برای کسی که خیلی علاقه دارد این است که این ریسک را انجام دهد و اگر به نتیجه نرسید در نهایت بازمی‌گردد حداقل تا آخر عمر حسرت از دست دادن شرایط را نمی‌خورد.

هرچه می‌خواهد دل تنگت بگو

زمان انتخاب رشته کارشناسی با خیلی از افراد مشورت کردم و تصمیم گرفتم در شهر خود بمانم و در دانشگاه تبریز رشته‌ی مورد علاقه‌ام را انتخاب کنم (چون با سهمیه هیئت علمی والدین، گزینه انتخاب دانشگاه‌های تهران را نیز داشتم) ولی با کمال تأسف باید بگویم که با مقایسه تجربه دانشجوهایی که از تهران آمدند که خیلیاشون به قول شما نخبه هستند واقعاً از تصمیمی که اون موقع گرفتم پشیمانم! چون الان متوجه می‌شوم که چقدر در حق دانشجوهای ما ظلم می‌شود. ما اساتید زحمتکش و موفق کم نداریم. ولی هستند کسانی که متأسفانه با ندادن فرصت کافی به اساتید جوان و قابل و از طرفی نداشتن هیچ انگیزه‌ای برای بروز کردن علم خود به دانشجوهایی که با کلی امید و آرزو عضوی از این دانشگاه شدند ظلم می‌کنند، نمی‌دانم چرا این حرف را می‌زنم، شاید بیشتر به خاطر اینه که مسئولین و اساتید محترم دانشکده مکانیک متوجه این امر بشوند. در آخر هم از نشریه‌تان کمال تشکر رو دارم به خاطر لطفی که به من داشتید.

فروش مجله روزها به طول انجامید

● مریم سادات معزی ●



کاریکاتور از مسعود صباحی

فروش مجله روزها به طول انجامید، مشقت ها کشیدیم و چه‌ها ندانستیم و دانستیم... ۲۵۰۰ قیمتی بسیار گزاف بود پرداخت این هزینه در ازای فکر و زحمت بچه‌ها کاری احمقانه به نظر می‌رسید. گویی حرف‌های بی‌ارزش و افکاری پوچ در لابه‌لای خطوط مجله لانه کرده باشد. به نظر می‌رسد بچه‌ها بیشتر پی‌گیر مطالب آموزنده از قبیل جدول، آشپزی، چیستان و لطیفه هستند تا این خزعبلات! شاید اگر مجله طالع بینی داشت فروش ۳ برابر می‌شد. حتی ممکن بود فروش مجله فراتر از سطح دانشکده برود ... حیف که ما توانایی چاپ چنین مطالب مفید و جذاب و پر محتوایی را نداشتیم. البته افزایش قیمت مجله از ۲۰۰۰ به ۲۵۰۰ هم جای سؤال داشت... مگر چه پیشرفتی کرده بود به غیر از مصاحبه با اساتید دانشگاه‌های دیگر، اینکه ما بدانیم در دیگر مکان‌ها چه می‌گذرد و چه افکاری وجود دارد چه دردی از ما دوا می‌کند؟

حداقل فوت و فن‌های تهیه املت خیلی برای من دانشجو کاربردی‌تر خواهد بود.

تازه با ۵۰۰ تومان می‌توان کارها کرد...:

می‌توان آب معدنی خرید البته کوچک و رفع تشنگی کرد، می‌توان آدامس خرید البته شیک! می‌توان بستنی خرید از نوع عروسکی! می‌توان خورشت قیمه دانشگاه را رزرو کرد، می‌توان دو نخ سیگار کِنت خرید... می‌توان ...!

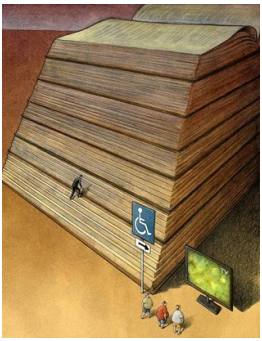
حیف است که پولمان را صرف خرید مجله کنیم...! مجله بخریم که چه...؟ به چه کار می‌اید؟ نه شکم را سیر می‌کند و نه روح و روان را شاد!

البته به نظر کاغذهای مرغوبی دارد. می‌توان از آن به عنوان عایق حرارتی برای زیر قابلمه حاوی ماکارونی در خوابگاه استفاده کرد و خیلی می‌توان‌های دیگر...!

یک سری جاهل می‌گویند که این مجله کاربردهای دیگری از قبیل افزایش آگاهی دارد! آگاهی را بگذارید در کوزه ... من با ۲۵۰۰ املت قارچ میخرم و شکم را سر و سامان می‌دهم ... مگر مغز اسب خوردم که پول به آگاهی دهم..! پناه بر خدا!!!! عجب دوره و زمونه‌ای شده....!!!

کمی زندگی...

• میر میثم رفیعی •



در این بخش قصد داریم که از رمان‌هایی که دوستان عزیزمان خوانده‌اند چند جمله‌ای را به همراه معرفی کتاب داشته باشیم تا که شاید و شاید و شاید کمی به خودمان بیایم و اگر نمی‌دانیم زکجا آمده‌ایم حداقل بدانیم به کجا می‌رویم و یا به قول آقای گابریل گارسیا مارکز که می‌گوید:

این که می‌گویند: آدمی زمانی که پیر می‌شود، دست از رویاهایش بر می‌دارد، حقیقت ندارد!

بلکه آدم‌ها زمانی که دست از رویاهایشان برمی‌دارند، پیر می‌شوند!

شاید بعضی از دوستان من فکر کنند که تیکه می‌پرانم! درست حدس می‌زنند به قول شاعری که می‌گوید موجیم که آسودگی ما عدم ماست. اما من هم مورد هجوم تلنگرها قرار گرفتم، توسط همین کتاب‌ها، همین نویسنده‌ها، که عقل و احساس را با یکدیگر قلقلک دادند... این چنین شد که:

آن که مست آمد و دستی به دل ما زد و رفت
در این خانه ندانم به چه سودا زد و رفت؟
خواست تنهایی ما را به رخ ما بکشد
تنه‌ای بر درِ این خانه‌ی تنها زد و رفت!

حالا من مانده‌ام و یک عده دروس خشک که شاید آینده مرا بسازند و یک عده کتاب که وقتی در کتابخانه‌ام هستند حتی روی جلدشان تحریک می‌کنند که مگر نگفتم احساساتت را به عقلت نفروش؟ ما را اگر بخوانی کتب درسی تو که حاصل تجربه و عقل است می‌توانی درک کنی... و الا یک انسان خشک بی‌روح خواهی بود... می‌گویند ما عصاره احساسات هستیم که عقل تو نتوانست به آن درک برسد. درست می‌گویند بعضی اوقات شده است که وقتی فیلمی چون زندگی زیباست (life is beautiful) را نگاه می‌کنیم در طول فیلم می‌بینیم که لبخندی آرام در طول فیلم بر لبان ما نقش بسته...

پر حرفی کردیم برویم سراغ کتاب‌هایمان...

۱. یک زن قادر است خیلی مطالب را با دست‌هایش بیان کند... یا این که با آن‌ها، تظاهر به انجام کاری کند در حالی که وقتی به دست‌های یک مرد فکر می‌کنم، همچون کُنده‌ی درخت، بی‌حرکت و خشک به نظرم می‌رسند. ظرافت دست‌های زنان در مقایسه با دست‌های مردان به گونه‌ای خاص جلوه می‌کند، چه موقعی که کره را روی نان می‌مالند و چه موقعی که موها را از روی پیشانی کنار می‌زنند، یک جور زیبایی ناخوداگاه دارد.

عقاید یک دلقک -- هاینریش بل -- ترجمه شریف لنکرانی -- نشر جامی

۲. فاصله‌ی گرفتن دست‌هایش ، از چند سانتی متر تجاوز نمی‌کرد، و من بی‌هیچ برهان محکمی، روزها و ماه‌ها به

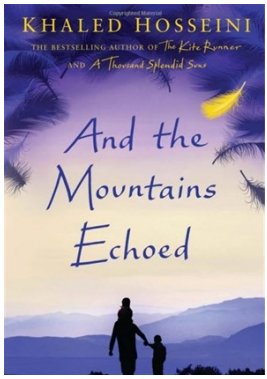
تعویقش می‌انداختم!

استدلال‌های زنانه، گاهی در هیچ قانونی نمی‌گنجد!

زنی ناتمام -- لیلیان هلمن -- ترجمه ساناز صحتی -- نشر مرغ آیین

۳. زیبایی هدیه‌ای بزرگ و بدون داشتن شایستگی است که به صورت تصادفی و به طرز احمقانه‌ای به انسان‌ها داده می‌شود!

پژواک کوهستان -- خالد حسینی -- ترجمه شبنم سعادت -- نشر افراز



۴. اگر شما ۶۰ سال عمر کنید

۲۵ سال بطور شبانه روزی کار کرده‌اید.

۲۰ سال بطور شبانه روزی خوابیده‌اید.

۲.۵ سال بطور شبانه روزی مشغول خوردن بوده‌اید.

۱.۵ سال بطور شبانه روزی در حالت ادرار یا مدفوع کردن بوده‌اید.

اکنون از خود سؤال کنید:

در طول عمر خود چند ساعت به مطالعه یا تفکر پرداخته‌اید؟

آیا عمر شما حاصل دیگری جز تولیدات فوق داشته است؟

پیشنهاد می‌کنیم:

یک بار دیگر این ارقام را بخوانید!

اگر از ته دل خندیدید یا گریه کردید، به خود امیدوار باشید!

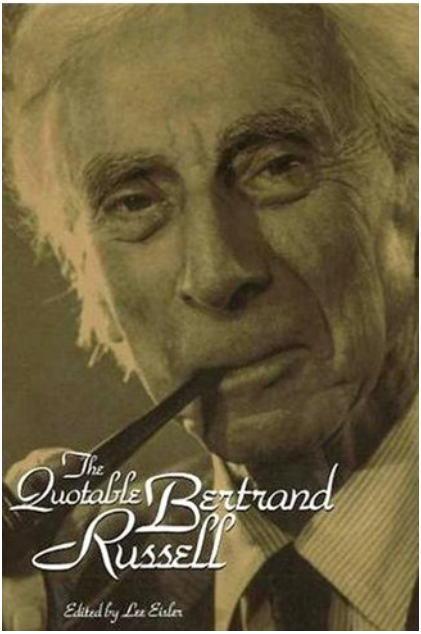
ولی اگر.....؟!

لطفا گوسفند نباشید -- محمود نامنی -- انتشارات نامن

در آخر مشتاقم که از آخرین پیام برتراند راسل قبل از فوت، استفاده کنم، که ایشان در جواب این سؤال که اگر بخواهید برای نسل آینده پیامی ارزشمند بگوئید چه خواهید گفت، می‌گویند:

"من مایلم به دو نکته در پاسخ سوال شما اشاره کنم. یک نکته فکری و دیگری اخلاقی. پیام فکری که مایلم به آن‌ها بدهم این است که وقتی موضوعی را بررسی می‌کنید، یا توجه شما به فلسفه‌ای جلب می‌شود، تنها چیزی که باید از خودتان بپرسید این است که واقعیت ها در این فلسفه چه هستند و چه حقایقی در آن‌ها نهفته است؟ هیچ وقت به خودتان اجازه ندهید که آنچه را دوست دارید، حقیقت داشته باشد، یا آنچه را که فکر می‌کنید حقیقت بودنش برای بشر مفید است، شما را

منحرف کند. فقط و فقط به اینکه واقعیت‌ها چه هستند نگاه کنید. این مساله فکری بود که مایل بودم مطرح کنم. اما مساله اخلاقی که مایلم به آن اشاره کنم، بسیار ساده است. باید بگویم، عشق ورزیدن خردمندانه و تنفر ورزیدن ابلهانه است. در این دنیایی که در آن ما هر روز بیشتر و بیشتر به یکدیگر نزدیک می‌شویم، باید بیاموزیم که یکدیگر را تحمل کنیم، باید بیاموزیم تا با این واقعیت که دیگران ممکن است حرفهایی بزنند که به مزاج ما خوش نیاید، باید کنار بیاییم. ما تنها در این صورت می‌توانیم با هم زندگی کنیم. اگر قرار باشد با یکدیگر زندگی کنیم نه اینکه با یکدیگر بمیریم. آموختن این نوع بزرگمنشی و تحمل یکدیگر، برای تداوم حیات بشر روی این کره مطلقاً ضروری است...



ناله‌های دیرین

• امیر همتی زاده •

به نظر بنده با گذر زمان مشکلات و نواقص هر کاری بیش از پیش روشن می‌شود و آنچه که نگران‌کننده و شرم‌آور خواهد بود این است که انسان درگذر زمان به کاستی‌ها توجه نکند و پس از گذر سالیان نیز همچنان کیفیت کارها بالا نرفته و چهره‌ی امور مخدوش بماند. در ارزیابی امور هر دانشکده ویژگی‌های متفاوتی وجود دارد که باید بررسی شود و نواقص آن مرتفع گردد. برخی از این نواقص مسایل پیچیده ایست که حل آن نیاز به زمان زیاد و گاه به منابع مالی فراوان دارد و برخی دیگر نیز نیاز کمتری به منابع مالی دارد و در مدت زمان کوتاهی قابل حل است. باور نویسنده در مورد دسته‌ی دوم مشکلات این است که به تأخیر افتادن حل این دسته مسایل که عمدتاً شامل مشکلات ظاهری دانشکده می‌باشند، از مسئله منابع مالی و مانندهای آن تأثیر کمتری پذیرفته و بیشتر **برآمده از نداشتن توجه کافی به این مسایل** است.

در کنار موضوعات مهم و عمیقی مانند تعداد مقالات و کارهای علمی یا توان آزمایشگاهی، موضوع توان ظاهری و نظافت دانشکده‌ی مکانیک نیز دغدغه‌ای می‌باشد که کمتر به آن پرداخته شده و شاید پرداختن به آن از قلم افتاده است. در زیر برخی از مطالب مورد نظر برای نمونه آورده شده است.

الف: تمیزی کلاس‌های درس پس از اتمام هر ساعت درسی

با سابقه‌ی گذراندن بیش از صد و پنجاه واحد در دانشکده مکانیک دانشگاه تبریز، متأسفانه به سختی به یاد دارم پیش از آغاز ساعت درس تخته‌ی کلاس و میز و صندلی استاد تمیز بوده باشد. همواره روال بر این منوال بوده که استاد وارد کلاس می‌شود و از یکی از دانشجویان (ترجیحاً آقا!!!! تخته پاک کردن دون شان خانم مهندس می‌باشد!!!) دنبال گچ و شستن تخته پاک کن و خشک کردن آن می رود و دست کم ده دقیقه از وقت گرانبهای کلاس به باد می‌رود. این در شرایطی است که بیشتر استادان تدریس را تا پایان ساعت ادامه می‌دهند و با این وجود در پایان ترم باز هم وقت کم می‌آید و کار به کلاس فوق العاده می‌کشد! **در این مورد باید ذکر نمود که شستن تخته و پاک کن و نظافت کلاس وظیفه‌ی دانشجو نمی‌باشد و با کمال احترام، به نظر می‌آید نظافتچیان دانشکده باید به این مورد توجه بیشتری داشته باشند.**

ب: باید دقت کرد که دانشجویان در زمان حضور خود در دانشکده طبیعتاً تمام زمان خود را در کلاس‌های درس سپری نمی‌کنند و باید به حال زمان‌های میان کلاس‌ها که زمان استراحت دانشجویان است نیز فکری کرد. آنچه مشاهده می‌شود این است که دانشجویان در زمان‌های استراحت یا مجبوردند در کلاس‌ها بمانند و یا اینکه در راهروها ایستاده با هم صحبت کنند. که در این **صورت تکیه دادن به شوفاژ تا به کی؟ نشستن بر روی لبه پنجره تابه کجا؟ نرده‌های کنار پلکان در طبقه‌ی چهارم ساختمان هشت تا چند سال دیگر وزن مهندسانی را که به آنها تکیه می‌دهند تحمل میکند و آیا خطر سقوط سرمایه‌های مملکت به پله‌ها وجود ندارد؟** واقعیت این است که این ساختمان‌ها برای این تعداد جمعیت دانشجو ساخته نشده و سالن‌های بزرگ برای رفع خستگی و ازدحام این تعداد دانشجو موجود نمی‌باشد، پس باید تلاش نمود تا مشکل را تعدیل کرد. در بدایه امر از طرف نویسنده پیشنهاد می‌شود در داخل دانشکده‌ها یا روبروی درب آنها نیمکت نصب شود آن هم به تعداد کافی! هم چنین ایجاد فضای سبز به شکل گلدان و باز کردن پنجره‌های ساختمان هشت و استفاده از ایوان دلباز آن نیز اصلاً خالی از لطف نمی‌باشد. بدین ترتیب دانشجویان خسته در زمان میان کلاس‌هایشان و هم چنین در زمان انتظار برای انجام کار اداری و پیش از ملاقات استادشان می‌توانند در روی نیمکت‌ها بنشینند، به شکلی که شأن و منزلت دانشکده نیز حفظ شود چرا که **زیبنده نیست در**

ورودی دانشکده عده‌ی زیادی دختر و پسر مهندس مملکت روی پله‌های ورودی ساختمان هشت ولو (به معنای واقعی واژه) باشند. در ضمن به این ترتیب سر و صدا از راهروها که نزدیک به کلاس‌هاست به سرسراها و روبروی ساختمان‌ها منتقل می‌شود که موضوعی مطلوب است.

پ: در کلاس‌های درس ساختمان هشت مشکلی وجود دارد که اشاره به آن خالی از لطف نمی‌باشد. دانشجویانی که در ردیفهای اول و دوم دست راست کلاس می‌نشینند به سختی می‌توانند بسیاری از مطالب را که در سمت چپ تخته نوشته می‌شود، تشخیص دهند. دلیل این پدیده نور آفتاب است که از طرف چپ وارد کلاس می‌شود. درمان این پدیده به دو شکل ممکن است. مورد اول رسیدگی به اوضاع پرده‌هاست که به قول معروف آنقدر نقل کردیم زبانمان مو درآورد و تنها کسی که نشنید خواجه حافظ شیرازی بود. مورد دوم رنگ آمیزی تخته‌ها با رنگ مات می‌باشد که می‌تواند در تعدیل مشکل کمک کند.

ت: همان طور که گفته شد با توجه به زمان استراحت میان دو کلاس در دانشکده، به نوعی به رفع خستگی و بالا بردن بازدهی کلاس‌ها کمک زیادی می‌شود. در این راستا باید گفته شود که بوفه‌ی مناسب به رفع مشکل کمک زیادی می‌کند. این که راه اندازی مجدد بوفه‌ی دانشکده‌ی مکانیک رویایی‌ست پوچ یا نه خدای بزرگ می‌داند. شاید در این مورد نیز به فردی چون مرحوم ماندلا نیاز باشد که بیست و هشت سال در زندان برای بازگشایی بوفه مبارزه کند. در وهله‌ی نخست شایان ذکر است که بار بوفه‌ی منحله و ضاله‌ی مکانیک در چند سال گذشته عهده‌ی دو بوفه صالحه و خوشوقت عمران و پیراپزشکی بوده است، خرید از بوفه‌ی دانشکده پیراپزشکی نیازمند ایستادن در صف‌های گهگاه بلند و اعصاب خرد و خمیر کنی است که به نحوه‌ی توهین و تحقیرآمیزی تفکیک جنسیتی شده‌اند که در شأن دانشگاه و دانشجو نمی‌باشد. **نهایت مدت زمان توقف هر فرد در صف از ده دقیقه تجاوز نمی‌کند و نویسنده معتقد است دانشجویان دانشگاه بزرگ تبریز که دومین دانشگاه بزرگ کشور باستانی ایران هستند، می‌توانند بدون اینکه مشکل ویژه ای پیش بیاید مدت ده دقیقه در صف با حضور احتمالی جنس مخالف بایستند.**

و دوم آنکه بوفه‌ی عمران نیز که از ورودی ساختمان هشت فاصله زیادی دارد و در ساعت‌های میان کلاس‌ها بسیار شلوغ و مزدحم می‌شود و اینکه این بوفه نیز به طریق اولی از تعداد نیمکت کافی برای رفع نیاز دانشکده‌ی عمران و مکانیک و علوم پایه و غیره... برخوردار نیست و فرد هنگام پایین رفتن از پله‌های ورودی به آن بوفه با نگاه کردن به افراد کمین کرده در دو طرف پله‌ها یاد تونل مرگ عراقی‌ها در فیلم‌های دفاع مقدس می‌افتد با این تفاوت که به جای باطوم چای بدست سربازان عراقی است. لذا برای بازگشایی بوفه‌ی مکانیک نیز همتی لازم است و همتی زاده‌ای!!!!!

ث: در راستای اهداف مقدس و مشعشع رفع خستگی و سرگرم کردن دانشجوها در اوقات میان کلاسها، راه حل دیگر اقدام به راه اندازی شبکه اینترنت بی‌سیم در ساختمان ۸ می‌باشد. این مورد در دانشکده‌های مشابه مانند عمران انجام شده است و می‌تواند مصارف علمی یا تفریحی داشته باشد.

شکل ۱ حماسه دانشجویان دانشکده با همهمه پشت دانشکده، بدون صندلی و نیمکت و ...

بسیار نیک است که در موارد بالا دقت و عنایت کافی به عمل بیاید تا دانشکده دست کم در موارد ظاهری از آنچه که هست جهش کرده و به محیطی شادتر و پرانرژی تبدیل شود و هم چنین ظاهر مطلوب‌تری پیدا کند.

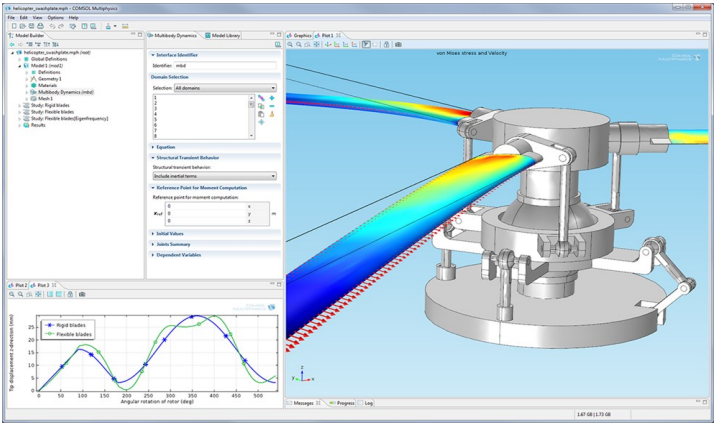
آشنایی با نرم افزار Comsol Multyphysics

• مهندس فرهاد مغانلو •

نرم افزار بین رشته‌ای کامسول یک حل‌گر عددی است که بر مبنای روش المان محدود نوشته شده است. این نرم افزار ابتدا با نام تجاری فم‌لب ارائه گردید اما نسخه‌های بعد از سال ۲۰۰۵ با نام کامسول معرفی شدند. پایه‌های اولیه این نرم افزار در سال ۱۹۸۶ در راستای پایان نامه‌ای که برای دو تن از دانشجویان انستیتو سلطنتی سوئد به نام‌های Svante Litmark و Farhad Saiedi گذاشته شد.

بارزترین ویژگی این نرم افزار این است که به راحتی می‌توان فیزیک‌های مختلف را با هم ترکیب نمود. برای فهم بهتر موضوع دو مثال را مطرح می‌کنیم. فرض کنید که بخواهیم اثر میدان الکتریکی یا میدان مغناطیسی را روی حرکت سیال در مجرای یک کانال بررسی کنیم. بدین منظور لازم است معادلات پی‌دی‌ای مربوط به میدان الکتریکی یا مغناطیسی به صورت نیروی حجمی خارجی وارد معادلات ناویر استوکس شود. برای وارد کردن این عبارت در نرم افزار فلوئنت باید عبارت نیروی خارجی به صورت یک برنامه‌ای که به زبان C نوشته شده است در قالب UDF به نرم افزار معرفی شود که این امر با مشکلات زیادی همراه است اما اگر از نرم افزار کامسول استفاده نمایید به راحتی هر چه تمام این کار را انجام خواهید داد بدون اینکه نیاز به برنامه نویسی خاصی باشد.

مثال دیگر مربوط به اثر تنش‌های سیال روی جسم جامد می‌باشد. بررسی پروانه هلی‌کوپتر یکی از این موارد است که هم باید سیال تحلیل شود و هم مسائل مربوط به طراحی جامدات. معادلات حاکم شامل معادلات بقای جرم و ناویر استوکس برای جریان سیال و معادلات مربوط به تنش و کرنش و ارتعاشات برای جسم جامد می‌باشد. ترکیب تنش‌های اعمالی بین سیال و جامد به سادگی در کامسول انجام می‌شود.

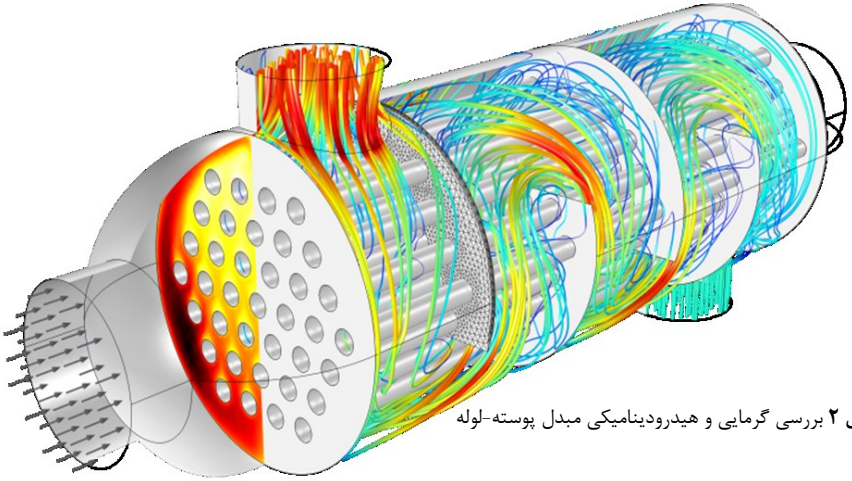


شکل ۱ بررسی پره‌های هلی کوپتر

از دیگر ویژگی‌های بارز کامسول ارائه فضای مناسب برای طراحی هندسه مورد نظر (Geometery) می‌باشد. اگر قبلا با نرم افزارهایی مثل Solidworks یا Catia کار کرده‌اید، فرآیند طراحی در قسمت Geometery کامسول را بسیار شبیه آنها خواهید دید. امکان تغییرات در هندسه مورد نظر به راحتی امکان پذیر است. از طرفی به راحتی می‌توان از نرم افزارهای دیگر مانند Catia، Solidworks، Invertor و ... به راحتی فایل‌های هندسی را استفاده

نمود.

کامسول متناسب با رشته‌های مختلف علوم شامل مکانیک سیالات، جامدات، ساخت تولید، برق، شیمی پزشکی و... زیر شاخه‌های حل مسائل را ارائه نموده است اما اگر شما با فیزیکی سر و کار دارید که در هیچ کدام از دسته بندی‌های این نرم افزار قرار ندارد نباید نگران باشید. اصولا این نرم افزار با معادلات دیفرانسیلی حاکم بر مسئله سرو کار دارد. کافی است معادلات حاکم بر فیزیک مورد نظر خود را داشته باشید. قسمتی تحت عنوان Mathematics، مربوط به دریافت معادلات دیفرانسیلی و انتگرالی حاکم بر مسئله در نظر گرفته شده است که شما با وارد کردن معادلات خود و اعمال شرایط مرزی و اولیه حاکم به راحتی قادر خواهید بود مسئله مورد نظر را حل نمایید.



شکل ۲ بررسی گرمایی و هیدرودینامیکی مبدل پوسته-لوله

یکی دیگر از مهمترین ویژگی‌های این نرم افزار توانایی لینک شدن بسیار بالابا نرم افزار MATLAB می‌باشد. ممکن است متناسب با مسئله مورد نظر یک سری کد نویسی‌های عددی لازم باشد. برنامه نویسی عددی نوشته شده در MATLAB را می‌توان با نرم افزار کامسول لینک کرد و همزمان از مزایای دو نرم افزار بهره برد.

کامسول با ارائه یک بانک داده عالی بسیار کارآمد از اکثر مواد موجود در طبیعت و تغییرات آنها نسبت به دما و فشار کاربر را در انتخاب مواد مختلف و شرایط گوناگون یاری می‌دهد.

قسمت مربوط به فیزیک مسئله در کامسول شامل موارد زیر است:

♦ AC/DC

این قسمت مربوط به معادلات مربوط به جریان‌های با ولتاژ ثابت یا متناوب می‌باشد. از کاربردهای آن می‌توان به جریان در موتورها و ژنراتورها، ذرات باردار، هیترها، مدارهای الکتریکی، میدان‌های الکتریکی و مغناصیسی اشاره نمود

♦ Acoustics

اثرات میدان‌های صوتی در زندگی روزمره در این رده بندی قرار می‌گیرد. از کاربردهای آن می‌توان به بررسی اثرات صوتی جریان در هواپیما، اتاق‌های سکوت، خفه کن‌های خودروها و اسلحه‌ها اشاره نمود.

♦ Chemical species transport

بررسی‌های واکنش‌های شیمیایی در این طبقه بندی است. بررسی واکنش‌های شیمایی در راکتورها، تولید انرژی در واکنش‌های شیمیایی و فرآیندهای انتقال جرم در این طبقه بندی است.

♦ Electro chemistry

بررسی واکنش‌های شیمایی در الکترودها و الکترولیت‌ها در این قسمت قرار می‌گیرد. از کاربردهای آن م‌توان به طراحی باتری‌ها و نیز بررسی فرآیندهای آبکاری فلزات

اشاره نمود.

♦ Fluid flow

این قسمت مربوط به حل معادلات جریان سیال می‌باشد و شامل قسمت‌های زیر می‌باشد.

جریان‌های تک فازی، جریان‌های چند فازی، جریان در سطوح متخلخل، جریان‌های لامینار و متلاطم، FSI .

♦ Heat Transfer

بررسی انتقال گرما در اجسام جامد و سیالات مربوط به این قسمت می‌باشد و شامل موارد زیر است.

انتقال گرما در جامدات، انتقال گرما در سیالات در حالات تک فازی و چند فازی، انتقال گرما به صورت مغناطیسی، انتقال گرمای تشعشع، انتقال گرما در اجسام متخلخل. شکل (۲) فرآیند حل مسئله در مبدل حرارتی پوسته-لوله را نشان می‌دهد.

♦ Plasma

در حالات مربوط به میدان‌های الکتریکی بالا و یا در دماهای بسیار بالا مواد یونیزه می‌شوند. حالات مربوط به رعد و برق و تولید برق در نیروگاه‌های MHD را می‌توان با این زیر شاخه بررسی نمود.

♦ Radio Frequency

بررسی امواج مغناطیسی و اوپتیکی با این زیر شاخه بررسی می‌شود.

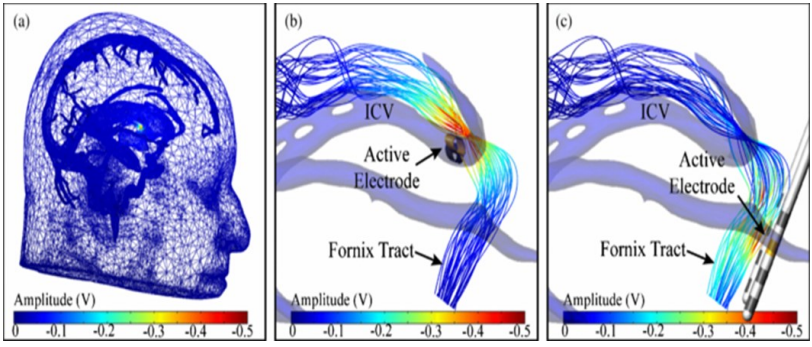
♦ Structural Mechanics

بررسی تنش‌های موجود در سازه‌های فلزی و غیر فلزی مربوط به این زیر شاخه است.

بررسی تنش و کرنش، یافتن مودهای ارتعاشی، بررسی تنش‌های گرمایی، بررسی خرپاها و ... مربوط به این قسمت است.

♦ Mathematics

بی شک می‌توان گفت این قسمت یکی از کارآمدترین قسمت‌های این نرم افزار است. در این قسمت به راحتی می‌توان معادلات ODE، PDE و معادلات انتگرالی را به نرم افزار معرفی نمود.



شکل ۳ بررسی سکته مغزی در رگ های ناحیه مغز

نمایش نتایج شامل مشاهده کانتورها، بردارهای حجمی، رسم نمودارها به سادگی در محیط نرم افزار انجام پذیر است. از طرفی می‌توان داده‌ها را ذخیره نمود تا بتوان با نرم افزارهای دیگر از قبیل MATLAB یا EXCELL نتایج را تحلیل نمود.

همانگونه که ذکر شد کامسول با روش المان محدود پایه گذاری شده است به همین دلیل فرآیند حل مسئله در این نرم افزار نسبت به نرم افزارهای حجم محدود مثل Fluent وقت گیرتر است از طرفی نیار به RAM بالای کامپیوتر نیاز دارد.

کامسول با توجه به قدرت بسیار بالایش در کوپل کردن فیزیک‌های مختلف بسیار مورد توجه محققین علوم جدید قرار گرفته است که از آن جمله می‌توان به کاربرد این نرم افزار در درمان انواع بیماری‌ها از قبیل سکته‌های مغزی (شکل ۳) اشاره نمود. هر چند مختصر، اما سعی شد تا کمی از توانایی‌های فوق العاده این نرم افزار بیان شود. یادگیری این نرم افزار به دانشجویان تمامی رشته‌ها توصیه می‌شود.

کاربرد نانو فناوری در سازه‌های فلزی

• مرتضی نحوی •

مقدمه:

از آن جایی که محصولات ساخته شده از طریق تکنولوژی نانو دارای مشخصات منحصر به فردی هستند، این تکنولوژی می‌تواند در بسیاری از فرآیندهای ساخت و طراحی به‌کار برده شود. این مشخصات منحصر به فرد قادر هستند که مشکلات کنونی در ساختمان سازی را حل کرده و در فرآیند ساخت تغییراتی را به وجود آورند. پیشرفت علم در حوزه نانو ذرات فلزی و دستاوردهای بزرگ در این زمینه باعث بهبود ویژگی‌های فلزات ساختمانی از جمله فولاد شده است. اضافه کردن نانو ذراتی مانند مس، مولیبدن و وانادیم باعث بهبود خواص مکانیکی فولاد و کاهش هزینه‌های ساخت شده است. ساخت نانو کابل‌ها، نانو پوشش‌هایی نظیر دی اکسید تیتانیم و استفاده از فناوری نانو در ساخت و تولید پیچ و مهره‌ها تحول عظیمی را در سازه‌ها ایجاد کرده است.

فناوری نانو و فولاد

فولاد یکی از مهمترین مواد ساختمانی می‌باشد. خواصی نظیر استحکام، مقاومت به خوردگی و قابلیت جوشکاری آن در طراحی و ساخت بسیار مهم هستند [۱]. این قابلیت‌ها باعث شده که نقش فولاد در صنعت ساخت و ساز بسیار پر رنگ باشد.

موارد استفاده از فولاد در صنعت عمران:

- در ساختمان‌های اسکلت فلزی به عنوان تیر و ستون و بادبند و پلیت‌های کف، در ساختمان‌ها و سازه‌های بتنی به عنوان میلگرد
- پایه‌ها و کف پل‌ها، کابل‌های کششی پر مقاومت
- لوله‌های انتقال آب و گاز و نفت
- اجزای داخلی ساختمان‌ها مثل در و پنجره‌ها، پیچ‌ها و اتصالات
- استفاده در نمای ساختمان

معایب فولاد:

خستگی و ترک خوردگی، خوردگی در مجاورت سیمان، آثار تبعی جوش کاری، نیاز به مقاومت‌های بالاتر، ضریب ارتجاعی بالاتر، نیاز به مقاومت بیش‌تر در مقابل خراشیدگی، از بین بردن آلودگی سطوح فلزی و.... .

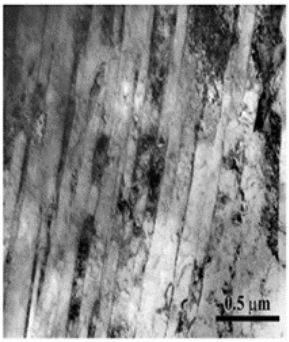
کاربرد گسترده فولاد در صنعت ساختمان، مزایا و معایب این ماده و قابلیت‌های چشمگیر فناوری نانو، زمینه‌های متعدد تحقیقات در این صنعت را فراهم می‌آورد.

فولاد و نانو ذرات:

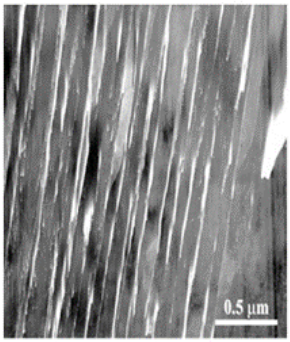
خستگی مساله بسیار حساسی است که می‌تواند منجر به شکست فولاد در سازه‌های تحت نیروی سیکلی (مانند پل و برج‌ها) گردد. این موضوع می‌تواند در تنش‌هایی کمتر از تنش تسلیم مواد رخ دهد و در نتیجه عمر مفید سازه را کاهش دهد. افزایش تنش باعث شروع ترک و متعاقباً شکست خستگی می‌شود. تحقیقات نشان داده است که افزودن نانو ذرات مس باعث کاهش ناهمواری‌های سطح فولاد گشته و در نتیجه‌ی آن تنش‌ها محدود شده و بنابراین ترک ناشی از خستگی کاهش می‌یابد. پیشرفت در این فناوری منجر به افزایش ایمنی، نیاز کمتر به نظارت و استفاده بهتر از مواد در ساخت و سازهای مستعد به مساله خستگی شده است [۲].

فولاد Sanduk Nauoflex:

در سال ۱۹۹۲، اداره کل بزرگراه (FHWA) همراه با سازمان آهن و فولاد آمریکا و نیروی دریایی ایالات متحده، فولادی کم کربن با عملکرد بالا (HPS) را برای پل‌ها تولید کردند. فولاد جدید مقاومت بالا در مقابل خوردگی و خاصیت جوش خوردگی بهتری را به خاطر وجود نانو ذرات مس در مرز دانه‌های فولاد از خود نشان می‌دهد. این فولاد به نام فولاد Sanduk Nauoflex معروف است. Sanduk Nauoflex یک فولاد زنگ نزن جدید است که خواصی از جمله استحکام فوق العاده بالا، فرم پذیری خوب و کیفیت سطح تمام شدی خوبی دارد. به دلیل عملکرد بالای این فولاد، می‌توان از آن در کاربردهایی که نیاز به مواد سبک و محکم دارند استفاده نمود. به دلیل استحکام و مدول



Bright Field image (BF)



Dark Field image (DF)

شکل ۱ تصاویر TEM از میکروساختار فولاد MMFX 2

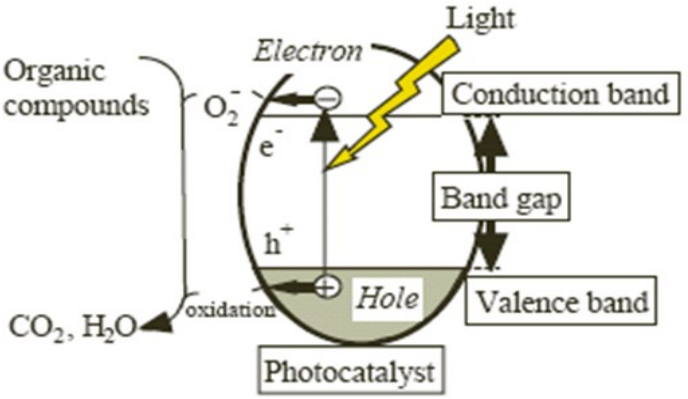
شکل ۲ استفاده از فولاد MMFX 2 در ساخت پل

ساختار متفاوتی دارد: یک ساختار لایه‌ای تکه تکه شبیه به تخته چند لایه. این ساختار منحصر به فرد باعث شده که فولاد MMFX2 استحکام (سه برابر مستحکم تر)، انعطاف پذیری، چقرمگی و مقاومت به خوردگی قابل ملاحظه‌ای پیدا کند [۱]. از این نوع فولاد می توان در مسلح سازی سازه‌های بتنی استفاده نمود [۳]. از آنجایی که این فولاد مقاومت در مقابل خوردگی مشابه فولاد زنگ نزن را دارد، می‌تواند به عنوان جایگزین استفاده شود زیرا از لحاظ اقتصادی به صرفه‌تر می‌باشد [۱]. همانطور که در شکل ۱ در تصاویر گرفته شده به وسیله میکروسکوپ انتقال الکترونی (TEM) نشان داده شده است، ترکیب شیمیایی و فرآیند تولید این فولاد باعث شده است که میکرو ساختار آن به صورت نانو لایه‌های انتقال نیافته آستنیت در بین لایه‌های مارتنزیت باشد. این ساختار از تولید کاربید پیوسته جلوگیری می‌کند و در نتیجه ایجاد سلول‌های میکرو گالوانیک را کاهش می‌دهد. بنابراین با کاهش سلول‌های میکرو گالوانیک، فرآیند خوردگی به شدت کاهش می‌یابد. از این نوع فولاد در سازه‌های زیادی که در معرض خوردگی بوداند استفاده شده است. شکل ۲ استفاده از فولاد MMFX 2 را در یکی از پل‌های ایالت اوکلاهوما در آمریکا نشان می‌دهد. از میلگرد MMFX 2 به عنوان رکاب در پیش ساخت تیرهای پل استفاده شده است [۴].

الاستیسیته فوق العاده بالا، این فولاد حتی می‌تواند نازک تر و سبک‌تر از اجزایی که از آلومینیوم و تیتانیم ساخته شده‌اند، باشد. مقاومت در مقابل خوردگی و سایش خوب آن می‌تواند باعث کاهش هزینه‌های ساخت و نگهداری شود [۱].

فولاد MMFX2:

MMFX2 یک فولاد اصلاح شده‌ی نانو ساختار دیگری می‌باشد که توسط شرکتی به همین نام ساخته شده است. در مقایسه با فولادهای معمولی، این نوع فولاد میکرو



شکل ۳ مکانیزم عملکرد فتوکاتالیست

فناوری نانو و جوشکاری:

نقاط جوشکاری شده و منطقه حرارت دیده‌ی مجاور جوش (HAZ) ترد و شکننده می‌باشند. هنگامی که این مناطق تحت نیروهای دینامیکی قرار می‌گیرند، منجر به شکست ناگهانی می‌شوند. چقرمگی جوش مساله‌ی قابل ملاحظه‌ای به خصوص در نواحی زلزله خیز می‌باشد. گسیختگی و شکست جوش و مناطق HAZ پس از واقعه‌ی زمین لرزه‌ی سال ۱۹۹۴ نورث ریج در لس آنجلس، منجر به ارزیابی مجدد اصول جوشکاری و اتصالات سازه‌ای فلزات شد. بر اساس این موضوع فلسفه کلی مبتنی بر انتخاب نقاطی از سازه که به عمد ضعیف شده‌اند بود تا بتوان تغییر فرمی کنترل شده به دور از مناطق اتصال ترد را به وجود آورد. با اتخاذ به این رویکرد همچنین از افزایش عمدی ابعاد سازه‌ای که باعث پایین نگه داشتن تنش‌ها می‌گردد نیز پیشگیری می‌شود. تحقیقات نشان داده‌اند که اضافه نمودن نانو ذرات منیزیم و کلسیم دانه-های مناطق HAZ را در فولاد ساده ریزتر کرده (حدود یک پنجم اندازه معمولی) که این امر موجب افزایش چقرمگی جوش می‌شود. افزایش چقرمگی در اتصالات جوش نه تنها باعث پایداری و بالا رفتن ایمنی سازه می‌شود، بلکه نیاز به منابع برای برقراری اتصالات را کاهش داده و در نتیجه باعث محدود شدن تنش‌ها در حد مجاز می‌شود [۲].

پوشش‌های نانو:

پوشش‌های شامل نانو ذرات یا نانو لایه‌ها برای اهداف به خصوصی به وجود آمده‌اند. در واقع این پوشش‌ها یکی از کاربردهای اصلی در تکنولوژی نانو در ساختمان سازی می‌باشند. به عنوان مثال پوشش دی اکسید تیتانیم به وسیله واکنش کاتالیتیکی قوی می‌تواند آلودگی‌های آلی را شکسته و متلاشی کند [۱]. عملکرد فتوکاتالیتیکی شامل دو فرایند هم زمان با شیوه-های عمل متفاوت می-باشد: ۱- فرایند فتوشیمی که در آن انرژی به وسیله-ی تابش فراهم می‌شود. ۲- فرایند کاتالیتیکی که بر روی سرعت واکنش تاثیر می-گذارد. در واقع فتوکاتالیست دی اکسید تیتانیم با جذب تابشی که انرژی آن بیشتر یا برابر با شکاف انرژی آن است، باعث برانگیخته شدن الکترون از نوار ظرفیت به نوار رسانش می‌شود. در نتیجه حفره‌هایی در نوار ظرفیت ایجاد خواهند شد. بعد از برانگیختگی، الکترون و حفره-ی جدا شده ممکن است وارد چندین مسیر متفاوت شوند. با مهاجرت الکترون‌ها و حفره‌ها به سطح دی اکسید تیتانیم، انتقال الکترون به مواد آلی یا معدنی که جذب سطحی شده‌اند و یا حلال صورت گیرد. همچنین انتقال الکترون می‌تواند از مواد آلی یا معدنی که جذب سطحی شده‌اند و یا حلال به سطح دی اکسید تیتانیم صورت گیرد. در نتیجه‌ی این جابه جایی الکترون،

واکنش‌های کاهش و اکسایش بر روی سطح فتوکاتالیست انجام می‌شود. باید به این نکته اشاره کرد که در فتوکاتالیست‌ها هر چه اندازه‌ی ذرات کوچک‌تر باشد، چون سطح فعال فتوکاتالیست بیش‌تر می‌شود، بنابراین، این فتوکاتالیست‌ها فعال‌تر از فتوکاتالیست‌هایی با اندازه‌ی ذرات بزرگ‌تر عمل می‌نمایند [۵]. به دلیل آب دوست بودن اکسید تیتانیم، آب روی سطح این پوشش به صورت یکنواخت پخش شده و باعث زدودن آلودگی‌های متلاشی شده از سطح آن می‌گردد [۱]. شکل ۳ مکانیزمی از عملکرد فتوکاتالیست را نشان می‌دهد [۶].

نانو کابل‌ها:

کابل‌های فولادی با استحکام بالا در ساخت پل‌ها به خصوص پل‌های معلق مورد استفاده قرار می‌گیرد. استفاده از کابل‌های قوی باعث کاهش هزینه‌ها و زمان ساخت سازه‌ها می‌شود. مطالعات و تحقیقات در زمینه اصلاح فاز سمنتیت (Fe_3C) فولاد در ابعاد نانو باعث تولید کابل‌های قوی شده است [۷].

نانو و پیچ و مهره‌ها:

سازه‌های بلند نیاز به اتصالات با استحکام بالا دارند که این موضوع به نوبه خود نیاز به پیچ و مهره‌های مستحکم را ضروری می‌کند. مقدار استحکام بالای پیچ و مهره‌ها معمولا از طریق کوئنچ (سرد کردن) و تمپر (بازپخت) تحقق می‌یابد. ریزساختار این گونه محصولات شامل مارتنزیت (ساختاری سخت از فولاد) تمپر شده است. هنگامی که استحکام کششی فولاد شامل مارتنزیت تمپر شده از 1200 Mpa بیشتر شود، حتی وجود مقدار کمی هیدروژن باعث ترد شدن مرز دانه‌ها شده و در نتیجه منجر به شکست مواد فولادی در حال استفاده می‌شود. این پدیده که معروف به شکست همراه با تاخیر است، مانع افزایش استحکام بیشتر پیچ و مهره‌های فلزی می‌شود. بالاترین مقدار استحکام آن‌ها در محدوده‌ی ۱۰۰۰ تا ۱۲۰۰ مگاپاس‌کال می‌باشد. تحقیقات بر روی نانو ذرات وانادیم و مولیبدن نشان داده است که این مواد می‌توانند شکست تاخیری را در پیچ و مهره‌ها بهبود بخشند. در واقع نانوذرات با کاهش اثر تردی هیدروژنی و بهبود ریزساختار فولاد با کاهش فاز سمنتیت بین دانه‌ای باعث افزایش استحکام پیچ و مهره‌ها می‌شوند [۷].

بحث و نتیجه گیری:

استفاده از فناوری نانو در سازه‌هایی مانند پل‌ها و برج‌ها باعث افزایش خواص مکانیکی این سازها شده است. استفاده از نانو ذرات مس در ساخت فولاد باعث افزایش استحکام و نقطه ذوب آن می‌گردد. همچنین این نوع فولادها قابلیت انعطاف پذیری بیشتر و درخشش قابل توجه‌ای دارند. از فولادهای حاوی نانو ذرات مس در ساخت پل‌ها استفاده‌ی بسیار زیادی می‌شود زیرا این نوع فولاد مقاومت به خوردگی قابل ملاحظه‌ای دارد. اشاره به این نکته ضروری است که نانو ذرات در فولادها باعث افزایش نسبت استحکام به وزن می‌شوند. استفاده از فناوری نانو فلزات در ساختمان سازی باعث تولید کامپوزیت‌های سبک‌تر و مقاوم‌تر ساختمانی شده است. همچنین تولید نانو پوشش‌هایی که نیاز به نگهداری و تعمیر کمتری دارند. اضافه نمودن نانو ذراتی مانند مولیبدن و وانادیم به پیچ و مهره‌های فولادی باعث افزایش استحکام این تجهیزات شده است.

منابع:

1. Zhi Ge, Zhili Gao, "Applications of nanotechnology and nano materials in construction" Advancing and Integration Construction Education, Research & Practice, 2008, Karachi, Pakistan.

2. Saurav, "Application of nanotechnology in building materials" International Journal of Engineering Research and Applications, Vol. 2, Issue5, pp.1077-1082, (2012).

3. rebar.ecn.purdue.edu

۴. محمود گلابچی، کتایون تقی زاده، احسان سروش نیا، نانو فناوری در معماری و مهندسی ساختمان، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۹۰.

5. Amy L. Linsebigler, Guangquan Lu, John T. Yates Jr. "Photocatalysis on TiO2 surfaces: Principles, mechanisms, and selected results", Chem, Rev. pp.735-758, (1995).

6. mchnanosolutions.com/mechanism **7**. nanoforum.org **8**. irannano.org/edu

hyperthermia

- یاشار علومی

مقدمه:

در دهه گذشته، پیشرفت‌های مهمی در معالجه با استفاده از انتقال حرارت به ویژه برای درمان سرطان به دست آمده است. معالجه با استفاده از انتقال حرارت هم به عنوان روش درمان اصلی و هم به عنوان درمان کمکی در کنار پرتو درمانی و داروهای دیگر استفاده می‌شود. یکی از مشکلات این روش این است که فن‌آوری آن در حال حاضر توانایی کافی برای گرمایش تومور به شکل مؤثر در تمام نقاط را ندارد. ضرورت توسعه توانایی پیش‌بینی دقیق و قابل اعتماد برای انتخاب روش مناسب در این نوع درمان آشکار است.

برنامه‌ریزی درمان به طور معمول نیاز به تعیین توزیع انرژی جذب شده در تومور و بافت طبیعی و در نتیجه تعیین توزیع دما دارد. الگوهای حرارت ناشی از روش‌ها و دستگاه‌های مختلف باید از نظر تمرکز انرژی در یک منطقه از بدن برای حفاظت از بافت سالم اطراف آن بررسی شوند. در طول دهه گذشته، بهینه سازی مقدار حرارت اعمال شده با شناخته شدن توزیع دما در طول درمان امکان‌پذیر شده است. با این حال، تغییرات مکانی و زمانی بزرگ در درجه حرارت هنوز به دلیل وجود ناهمگنی خواص بافت(هم بافت سالم و هم تومور)، تغییرات فضایی در جذب انرژی و تغییرات جریان خون در حال بررسی است. پیشنهاد شده است که جریان خون در رگ‌هایی که از نظر حرارتی با محیط اطراف به تعادل نرسیده‌اند، علت اصلی برای ناهمگن بودن دما در معالجه با استفاده از انتقال حرارت است. از آنجا که این رگ‌ها می توانند نواحی سرد در حجم گرم شده‌ی بافت ایجاد کنند، بنابراین نظارت بر تغییرات زمانی و مکانی دما در طول درمان درون بافت و تومور به طور مؤثر و ایمن به صورت تجربی و یا به لحاظ نظری، بسیار مهم است.

مشاهده تغییرات دما در طول درمان

یکی از دلایل این که معالجه با انتقال حرارت هنوز به طور کامل به عنوان یک روش درمانی پذیرفته نشده است عدم وجود فن‌آوری اندازه‌گیری دما به شکل غیر تهاجمی (یعنی بدون صدمه زدن به بافت سالم بدن) و ارزان برای استفاده روزمره است. دستگاه‌های اندازه‌گیری درجه حرارت به شکل تهاجمی تعدادی از محدودیت‌ها شامل کوچک بودن نمونه بافت و حجم تومور، مشکل بودن قرار دادن دستگاه در کنار یک تومور عمیق، و ایجاد ناراحتی برای بیمار را دارند.

از آنجا که مشکلات زیادی در ارتباط با روش‌های اندازه‌گیری دما به شکل تهاجمی وجود دارد، افزایش تقاضا برای روش‌های غیرتهاجمی مانند تصویربرداری فراصوتی و تصویربرداری با استفاده از امواج مایکروویو (MRI) وجود دارد که علاوه بر قابلیت تمرکز و مشاهده لحظه‌ای، روش های فراصوتی قادر به ارائه مناسب SAR (الگوی حرارت یا میزان جذب ویژه)، توزیع دما و همچنین تعیین محل نقاط داغ در بافت نرم هستند. روش MRI نیز به عنوان یک روش غیر تهاجمی استفاده می‌شود، اما فقط اختلاف دمای بزرگتر از ۰.۵ °C و قدرت تفکیک فضایی cm ۱ و بزرگ‌تر را دارند. در نتیجه این روش تنها می‌تواند متوسط درجه حرارت یک حجم بافت خاص را برآورد کند.

حجم درمان ایده‌آل و توزیع دما

الگوی حرارت یا میزان جذب ویژه بافت (SAR) ناشی از دستگاه‌های خارجی به صورت انرژی گرمایی داده شده به بافت و یا تومور در واحد زمان در جرم و یا حجم بافت بدن تعریف می‌شود. در برنامه‌ریزی برای درمان مطلوب، به جای SAR، درجه حرارت توزیع بهینه می‌شود. حداکثر درجه حرارت به طور کلی در منطقه‌ای که انتقال حرارت به آن صورت می‌گیرد دیده می‌شود. با این حال، باید توجه داشت که توزیع SAR و توزیع دما ممکن است مشخصات

مشابه نداشته باشند، چون توزیع دما می‌تواند متأثر از محیط و یا شرایط مرزی باشد.

هدف این روش درمانی به حداکثر رساندن حجمی از بافت تومور است که به درجه حرارت مورد نظر می‌رسد. ساختار زیستی سلول های سرطانی به شکلی است که نسبت به سلول های سالم مقاومت کمتری در برابر گرما دارند. از این رو هر چقدر دمای حجم بیشتری از تومور بالاتر رود درمان مؤثرتر خواهد بود. این امر باید در حالی انجام شود که حجم بافت سالم کمتر از سطح دمای خاصی باشد. مشکلاتی برای رسیدن به توزیع درجه حرارت مطلوب با تجهیزات در دسترس وجود دارد. اکثر سیستم‌های گرمایش پزشکی الگوهای تولید گرمای ثابتی دارند که بهینه‌سازی را محدود می‌کند.

در سال‌های اخیر، همکاری بین مهندسان و پزشکان منجر به نسل جدیدی از تجهیزات گرمایشی شده است که به طور قابل توجهی انعطاف‌پذیری بیشتری برای اجرای الگوهای مختلف انتقال گرما دارند، که به رسیدن به هدف درمان کمک می‌کنند. علاوه بر این، ممکن است توزیع درجه حرارت ایده‌آل را با دستکاری هندسی جریان خون منطقه‌ای به دست آورد.

دستگاه‌های گرمایشی مورد استفاده در حال حاضر

مشخص است که اندازه و محل تومور تأثیر زیادی بر طراحی نوع گرمایش دارد. در بسیاری از دستگاه‌های گرمایشی، گرما از طریق جذب الکترومغناطیسی موج (مایکروویو یا فرکانس‌های رادیویی)، رساناهای الکتریکی، جذب امواج فراصوت، لیزر، و دانه‌های حرارتی به بافت منتقل می‌شود.

شوک با جریان مستقیم برق به عنوان یک منبع انرژی در درمان آریتمی‌های فوق بطنی مقاوم به دارو استفاده می‌شود. پالس ولتاژ بالا، درجه حرارت بسیار بالا در الکترود سطح ایجاد می‌کند. تشکیل گاز قابل انفجار و تولید موج شوک می‌تواند منجر به ایجاد عوارضی مانند شوک کاردیوژنیک و ایست قلبی شود.

جریان متناوب در محدوده فرکانس رادیویی به عنوان جایگزینی برای جریان مستقیم بررسی شده است. دو الکترود به بافت متصل می‌شوند و یک جریان بین آن‌ها عبور می‌کند. عبور جریان از بافت باعث ایجاد گرمایش اهمی (تلفات I^2R) می‌شود. چگالی جریان مقاوم با معکوس مربع فاصله از الکترود متناسب است.بنابراین، حرارت مقاومتی با توان چهارم فاصله از الکترود کاهش می‌یابد. حداکثر قدرت در یک حاشیه بسیار باریک از بافت‌های اطراف الکترود رخ می‌دهد.

گرمایش با استفاده از امواج مایکروویو از انرژی تولید شده توسط منبعی با فرکانس بالا استفاده می‌کند. مکانیزم‌های انتقال حرارت الکترومغناطیسی از یک منبع مایکروویو، استفاده از دی‌الکتریک به جای مقاومت اهمی است. محدودیت اصلی گرمایش مایکروویو این است که، انرژی در یک منطقه بسیار باریک در اطراف آنتن مایکروویو جذب می‌شود. به طور معمول، حرارت تولید شده دچار واپاشی سریع می‌شود و می‌تواند با عکس مجذور فاصله از الکترود تقریب زده شود. ماهیت جذب کننده آب در بافت‌های بدن انسان نفوذ انرژی الکترومغناطیسی را در محدوده ۱ تا ۲ سانتیمتر محدود کرده است.

شکل ۱ نمونه‌ای از دستگاه معالجه با انتقال حرارت با استفاده از امواج فرا صوتی

اشعه لیزر یک شکل از گرما درمانی با حداقل تهاجم است که در آن انرژی لیزر از طریق یک یا چند فیبر نوری به حجم بافت هدف می‌رسد. قدرت لیزر در محدوده میلی وات تا چند وات است. معمولا انرژی لیزر بر روی یک منطقه کوچک از بافت متمرکز می‌شود که شعاع آن کمتر از ۳۰۰ میکرومتر است. از آنجا که حداقل نفوذ انرژی لیزر به بافت، انرژی زیادی را به بافت می‌دهد، گرم کردن بافت های اطراف نقطه تماس لیزر به فراتر از°C ۶۰ یا بالاتر، می‌تواند منجر به نابود شدن مولکول‌های زیستی شود.

شکل ۲ نمونه‌ای از دستگاه انتقال حرارت با استفاده از امواج مایکروویو

شکل ۳ نمونه‌ای از دستگاه انتقال حرارت با لیزر

بر خلاف دستگاه‌های گرمایش الکترومغناطیسی ذکر شده در بالا، انتقال حرارت به شکل فراصوتی، روشی مکانیکی به حساب می‌آید. انرژی صوتی، هنگامی که توسط بافت جذب می‌شود، می‌تواند به افزایش دمای محلی منجر شود. این روش مزایای بسیاری به عنوان منبع انرژی برای معالجه، به دلیل کوچک بودن طول موج و قدرت کنترل مناسب الگوی انتقال انرژی، از جمله کنترل عمق نفوذ دربافت نرم انسانی دارد. عمق تأثیر امواج از لحاظ نظری می‌تواند با انتخاب یک فرکانس پایین‌تر یا بالاتر افزایش یا کاهش یابد. نشان داده شده است که امواج فراصوتی متمرکز توانایی بهتری نسبت به امواج الکترومغناطیسی برای رسیدن به درجه حرارت یکنواخت در داخل تومورها دارند.

تعیین مقدارSAR (الگوی حرارت یا میزان جذب ویژه بافت)

برای تعیین توزیع SAR ، از روش‌های مختلفی استفاده می‌شود. توزیع SAR را می‌توان به طور مستقیم از معادله ماکسول برای میدان الکترومغناطیسی به دست آورد. میدان الکتریکی E و میدان مغناطیسی B به شکل تحلیلی یا عددی از معادله ماکسول تعیین می شود.سپس SAR توسط معادله زیر محاسبه می شود:

$$SAR = \frac{\sigma / 2\rho}{E^2}$$

که در آن ρ و σ نشان دهنده تراکم و هدایت از طریق محیط است. این روش زمانی امکان‌پذیر است که محاسبه میدان الکترومغناطیسی چندان دشوار نیست و به طور کلی نیاز به منابع نسبتاً بزرگ محاسباتی و زمان محاسبات طولانی دارد، هر چند که روشی انعطاف‌پذیر برای مدل‌سازی منبع انتقال گرما و بافت مورد نظر است.

منابع:

1. Ashim K. Datta, Biological andbioenvironmental Heat and Mass Transfer, CRC Press, 2002.
2. M. Kutz, Standard handbook of biomedical engineering and design. McGraw-Hill, 2003.

اسم و فامیل همراه اساتید

● مریم سادات معزی ●

یک جدول، یک جدول صمیمی از علایق، خصوصیات و ... اساتید محترم دانشکده مکانیک. البته لازم به ذکر است که به علت کمبود وقت نتوانستیم با تمام اساتید دیدار داشته و جدول را پر کنیم که از این جهت از آنان عذرخواهی می‌نماییم.

	کتاب	فیلم	موثرترین شخص	ماه تولد	رنگ	مقصد سفر	رویای کودکی	چپ یا راست	اگه مکانیک نبودین؟
دکتر اتفاق	قصه‌های مجید	پدر خوانده	آقای دکتر صادقی	تیر	سفید	استرالیا برزیل	رانندگی تریلی	راست	کارمند
دکتر باهری	کیمیاگر	کتاب قانون	آقای دکتر اسماعیل خوشروان	خرداد	آبی	MIT	پرواز	راست	کارگردان انیمیشن
دکتر بیگلری	مجموعه دکتر شریعتی	مادر اثر حاتمی	Reddy	اسفند	آبی	جنگل‌های آمازون در برزیل	خلبان	راست	پزشکی
دکتر حامد	سیستمهای غیر خطی خلیل	رسوایی	امام خمینی	تیر	ابی	ژاپن	خلبان	راست	مهندسی برق
دکتر حسن نژاد	اخلاق ناصری	هزار دستان حاتمی	خواجه نصیرالدین طوسی	فروردین	سرمه‌ای	دانمارک	قهرمان دو (مقام کشوری در دو سال ۸۳ از طرف تراکتورسازی مسابقه کارگران)	چپ	برق
دکتر حسنی فرد	رباعیات خیام	افسانه تراوآ	حضرت محمد (ص)	دی	آبی	اهرام ثلاثه مصر	مخترع	راست	پزشکی
دکتر رضایی	کلیات سعدی حیدر بابا	امام علی	پیامبر اسلام	اردیبهشت	سفید	مالزی	معلم	راست	فقط مکانیک

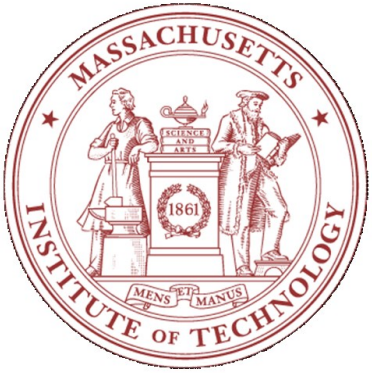
دکتر رضوی	دیوان حافظ	اژدها وارد می‌شود	پدرم	بهمن	سبز	شمال- کنار دریا	پرواز	چپ	پزشکی
دکتر رنجبر	دیوان خواجه حافظ	گل‌های داودی	پدرم	اسفند	آبی	سویس	دانشمند	چپ	باز هم مکانیک
دکتر سید محمودی	حیدربابایه سلام	۲۰۱۲	مادرم	مرداد	سبز	ایتالیا	همینی که هستم	راست	دندانپزشکی
دکتر شروانی تبار	دینامیک گاز شاپیرو	حوض نقاشی	دکتر پیروز پناه	مهر	آبی	جنگل‌های امریکای جنوبی	مهندس	راست	عمران
دکتر صادقی	مثنوی مولوی	از کرخه تا راین	گاندی	آذر	سبز	هندوستان	فضانورد	چپ	مهندسی کنترل
دکتر طلعتی	دیوان شعرای عارف	اهل فیلم نیستم	مادرم	آذر	سبز	سویس	همینی که هستم	راست	ریاضی
دکتر کیقبادی	قرآن مجید	Gravity	مادرم	خرداد	سفید	آفریقا	یادم رفته	راست	کامپیوتر
دکتر محمدی کوشا	شاهزاده حمام دکتر حسین پاپلی	سرنوشت یک انسان	استاد بسیار عزیزم آقای دکتر اسماعیل خوشروان	فروردین	سبز	آلمان- کارخانه مرسدس بنز	کاری که خدمت به مردم باشد	راست	بازهم مکانیک
دکتر نوید	سهندیه شهریار	قانون	پیامبر اسلام	شهریور	آبی سبز	مکه	دانشمند	راست	مهندسی برق
دکتر وکیلی	دیوان حافظ	چ	پدرم	مهر	سبز	غار علی‌صدر همدان	مهندس	راست	مهندس عمران

مؤسسه فناوری ماساچوست

• مهدی بقایی •

مؤسسه فناوری ماساچوست مشهور به ام آی تی، دانشگاه خصوصی واقع در شهر کمبریج، در ایالت ماساچوست می‌باشد. MIT آمریکا دارای پنج دانشکده اصلی، یک کالج و ۳۲ زیر گروه آموزشی می باشد. این دانشگاه معمولاً به نام اختصاری آن یعنی ام آی تی شناخته می‌شود. ویلیام بارتون راجرز در سال ۱۸۶۱ آن را ایجاد کرد.

این دانشگاه یکی از مهم‌ترین مراکز علمی-تحقیقاتی در آمریکا و جهان به شمار می‌رود. در سال ۲۰۰۸ طی الگوی تحقیقاتی انجام شده توسط موسسه QS برای رتبه‌بندی دانشگاه‌ها، دانشگاه «ام آی تی» در رده دوم قرار گرفت.



شکل ۱ لوگوی دانشگاه

دانشکده‌ها

دانشکده‌های این دانشگاه عبارتند از:

- ⇐ دانشکده پزشکی
- ⇐ دانشکده علوم
- ⇐ دانشکده فنی مهندسی
- ⇐ دانشکده طراحی و معماری
- ⇐ دانشکده مدیریت
- ⇐ دانشکده علوم انسانی، هنر و علوم اجتماعی

این دانشگاه دارای دانشکده پزشکی و حقوق نیست اما دارای یک کالج به نام شاخه علوم و فنون بهداشتی هاروارد- ام آی تی می‌باشد.

دانش آموختگان

این دانشگاه تاکنون ۷۳ بار در رشته‌های مختلف موفق به دریافت جایزه جهانی نوبل و ۴۷ مدال ملی آمریکا توسط پژوهشگران خود شده است. مفاخر این دانشگاه تاکنون در تأسیس و یا راه اندازی شرکت های معروفی همچون اینتل، مک دونال داگلاس نقش اصلی داشتند. از چهره های معروف جهانی تحصیل کرده در این دانشگاه می توان به کوفی عنان دبیرکل سابق سازمان ملل متحد اشاره کرد.

شکل ۲ ساختمان اصلی قدیمی ام ای تی.

شعار این دانشگاه

Mens et Manus به معنای ذهن و بازو می‌باشد.

شکل ۳ ساختمان بخش فلسفه و زبان با طراحی معمار فرانک گری

خلاصه‌ای از وب نوشت حامد امامی دانشجوی این دانشگاه:

- **وضع ظاهری کلاس**

تو ایران همه باید خیلی منظم و مرتب بیان سر کلاس. یک ساعت و نیم درس گوش بدند و بعد هم بلند شن برن. استادها معمولاً کت و شلوار می پوشن یا حداقل لباس درست و حسابی تنشونه. دانشجوها هم لباس‌هاشون باید مرتب باشه. ولی تو آمریکا هر کی هر جوری بخواد سر کلاس ظاهر می‌شه اگه وارد دانشگاه بشید فقط شاید از روی سن افراد بتونید بگید کی استاد می‌تونه باشه وگرنه لباس استاد و دانشجو با هم فرق نمی‌کنه.

- **سوال‌های سر کلاس**

یادمه تو ایران کمتر کسی جرات سوال پرسیدن داشت. نه اینکه استاد نذاره‌ها. نه!!! به خاطر این‌که تهش احتمال قویی از ضایع شدن وجود داشت. سوال‌ها از دو دسته خارج نیست یا این‌قدر قوییه که همه می‌گن می‌خواست خودشو به استاد نشون بده و از این حرف‌ها و یا این‌قدر سطحیه که در اون حالت خیل پوزخندهای بچه‌هاست که سرازیر می‌شه که گاهاً به قهقهه می‌رسه و گاهی دیده شده اون دانشجو برای دو سه روز دانشگاه نیومده که شاید همه یادشون بره ولی چه خیال واهیی!!!

تو دانشگاه‌های آمریکا علی الخصوص MITبه بچه‌ها یاد دادند که هر چی رو نمی‌دونند بپرسند. گاهاً سوال‌ها اینقدر سطح پایینه که آدم شاخ در میاره. یادمه یه بار طرف یه سوال کرد که استاد ۲ ثانیه قبل بهش اشاره کرده بود ولی جالب این بود که غیر از منو یه ایرانیه دیگه کسی لبخند ملیح روی لبش نقش نبسته بود!

- **نظم کلاسها**

تو ایران یادمه اگه استاد ۵ دقیقه دیر میومد به احتمال زیاد کسی دیگه تو کلاس نمونده بود. یعنی همیشه بچه‌ها کیفشون زیر بغلشون بود که جیم شن. معمولاً کلاس اگه یک ساعت و نیم بود به یک ساعت که می‌رسید همه می‌گفتن استاد خسته نباشید و از این حرفها. البته بعضی استادها هم استقبال می‌کردند. باور می‌کنید من تو ایران یه درس برداشتم که فقط ۳ جلسه در کل ترم تشکیل شد.

ولی اینجا کلاس‌ها از ثانیه اول تا ثانیه آخر بصورت جدی ادامه داره و گاهاً استاد بعدی وارد کلاس می‌شه در حالی که استاد قبلی هنوز از کلاس بیرون نرفته. این هفته استاد یکی از درس‌ها دیر کرد. من کلی خوشحال بودم که الان بچه‌ها می‌رن و کلاس تعطیل می‌شه ولی باور کنید نیم ساعت هیچ کی تکون نخورد تا استاد اومد. قیافه‌هاشون جوری بود که انگار تشنه درسند. استاد هم که اومد کلی معذرت خواهی کرد و گفت جلسه داشتم و قسمت جالبش این بود که برای این نیم ساعت جلسه جبرانی گذاشت.

فکر کنم که خوب فرق این دو دسته دانشگاه رو درک کرده باشید نه؟

- **خوش برخورد بودن، راستگو بودن و کمک کردن به دیگران**

اینجا معمولاً تلاش می‌کنن که با همه خوب برخورد کنن. من تا حالا هیچ دعوا یا مشاجره‌ای ندیدم. وقتی از یکی از آمریکایی‌ها کمک می‌خوای. تا مشکلت رو حل نکنه ول کن ماجرا نیست. آخرش اگه مشکلت حل نشه اینقدر معذرت خواهی می‌کنه که آدم فکر می‌کنه باید طلبکار هم باشه. دروغ نمی‌گن و به حرف‌های بقیه هم اعتماد می‌کنن. اگه می‌خواین یه چیزی رو بهشون اثبات کنید لازم نیست به جون جد و آبادتون قسم بخورید فقط کافیه بگید که من می‌دونم این چیزی که من می‌گم درسته. همین!!

همیشه سعی می‌کنن کاری کنن که آدم کاراش راحت‌تر انجام بشه. من کمتر دفعه‌ای یادم میاد که تو ایران برای کسی در رو نگه داشته باشم تا بیاد رد بشه و مجبور نباشه در رو دوباره باز کنه و یا آسانسور رو برای طرف نگه دارم. ولی تو آمریکا یه خصیصه طبیعی اینه که همه باید تو زندگی روزمرشون به فکر هم باشند.

بر خلاف خیلی کشورها که به ظاهر اهمیت می‌دن. تو آمریکا حتی تو دانشگاه MIT می‌تونید استادهایی رو ببینید که با شلوارک و تی شرت میان سر کلاس و اینقدر خاکی برخورد می‌کنن که آدم باورش نمی‌شه که به طور مثال این همون استادیه که تو محفل‌های علمی اسمش با ابهت برده می‌شه.

از همه مهمتر من تا حالا نشنیدم که غیبت کنن یا از کسی بد بگن. همیشه سعی می‌کنن نیمه پر لیوان رو ببینن. اینقدر بهت ارزش می‌دن که خودت هم مجبور می‌شی برای جلب نظرشون همونطور با ارزش رفتار کنی.

و اما برنامه آموزشی رشته مهندسی مکانیک در MIT

General Institute Requirements (GIRs) Subjects
Science Requirement 6
Humanities, Arts, and Social Sciences Requirement 8
Restricted Electives in Science and Technology (REST) Requirement [can be satisfied by 2.001 and 18.03 in the Departmental Program] 2
Laboratory Requirement [can be satisfied by 2.671 in the Departmental Program] 1
Total GIR Subjects Required for SB Degree 17
Communication Requirement
The program includes a Communication Requirement of 4 subjects:
2 subjects designated as Communication Intensive in Humanities, Arts, and Social Sciences (CI-H); and 2 subjects designated as Communication Intensive in the Major (CI-M) [satisfied by 2.009 and 2.671 in the Departmental Program].
Subject names below are followed by credit units, and by prerequisites, if any (corequisites in italics).
Required Departmental Core Subjects 159
2.001Mechanics and Materials I, 12, REST; Physics I (GIR), Calculus II (GIR), *18.03*
2.002Mecanics and Materials II, 12; 2.001*, Chemistry (GIR)
2.003Dynamics and Control I, 12, REST; Physics I (GIR), *2.086**
2.004Dynamics and Control II, 12; 2.003J*, Physics II (GIR)
2.005Thermal-Fluids Engineering I, 12; 2.086, Physics II (GIR), Calculus II (GIR)
2.006Thermal-Fluids Engineering II, 12; 2.005*
2.008Design and Manufacturing II, 12, 1/2 LAB; 2.007 or *2.017**; *2.005**
2.009The Product Engineering Process, 12, CI-M; 2.001*, 2.003J*, 2.005*, 2.00B*; senior standing or permission of instructor [(1)]
2.086Numerical Computation for Mechanical Engineers, 12, REST; Physics I (GIR), Calculus II (GIR), *18.03**
2.670Mechanical Engineering Tools, 3[(2)]
2.671Measurement and Instrumentation, 12, LAB, CI-M; 2.001*, 2.003J*, Physics II (GIR)
18.03Differential Equations, 12, REST; *Calculus II (GIR)*
2ThU Undergraduate Thesis, 6[(3)] *and*
2.007Design and Manufacturing I, 12; 2.001*, 2.086 *or*
2.017JDesign of Electromechanical Robotic Systems, 12, 1/2 LAB; 2.003J*, *2.005*, 2.671*
2.672Project Laboratory, 6, 1/2 LAB; 2.001, 2.003J, 2.006, 2.671 *or*
2.674 Micro/Nano Engineering Laboratory, 6; 2.001*, 2.003J*, 2.005*, 2.671*
Restricted Electives 24
Students are required to take two of the following elective subjects (substitutions by petition to the MechE Undergraduate Office):
2.016Hydrodynamics, 12; Physics II (GIR), 18.03
2.017J Design of Electromechanical Robotic Systems, 12, 1/2 LAB; 2.003J*, *2.005*, 2.671*
2.019Design of Ocean Systems, 12, CI-M; 2.001, 2.003J, 2.005*; senior standing or permission of instructor
2.050J Nonlinear Dynamics: Chaos, 12; 18.03*, Physics II (GIR)
2.092Computer Methods in Dynamics, 12; 2.001*, 2.003J*
2.12Introduction to Robotics, 12; 2.004*
2.14Analysis and Design of Feedback Control Systems, 12; 2.004*
2.184Biomechanics and Neural Control of Movement, 12; 2.004*
2.370Molecular Mechanics, 12; 2.001*; Chemistry (GIR)
2.51Intermediate Heat and Mass Transfer, 12; 2.006*
2.60J Fundamentals of Advanced Energy Conversion, 12; 2.006*
2.650J Introduction to Sustainable Energy, 12; permission of instructor
2.71Optics, 12; Physics II (GIR), 18.03; 2.004*
2.72Elements of Mechanical Design, 12; 2.005*, 2.007, *2.671*
2.797J Molecular, Cellular, and Tissue Biomechanics, 12; 2.370, 18.03*
2.813Energy, Materials, and Manufacturing, 12; 2.008*
2.96Management in Engineering, 12
Departmental Program Units That Also Satisfy the GIRs 36
Unrestricted Electives[(4)]48
Total Units Beyond the GIRs Required for SB Degree 195
No subject can be counted *both* as part of the 5^1-subject GIRs *and* as part of the 195 units required beyond the GIRs. *Every* subject in the student's departmental program will count toward one or the other, *but not both*. *No subject* can be counted *both* as part of the 5^1-subject GIRs *and* as part of the 195 units required beyond the GIRs. *Every* subject in the student's departmental program will count toward one or the other, *but not both*.
Notes: *Alternate prerequisites or corequisites are listed in the subject description.
[(1)]Students may fulfill this requirement by completing an alternative Course 2 CI-M subject (e.g., 2.013 or 2.750) No substitutions are allowed for 2.671.
[(2)]Students may fulfill this requirement by completing a subject that provides equivalent experience (e.g., 2.00B or 2.678); contact the MechE Undergraduate Office, Room 1-110, for information.
[(3)]To encourage more substantial research, design, or independent study, the department permits up to 15 units of 2.ThU credit, subject to approval of the student's thesis advisor.
[(4)]The department suggests that students elect a basic electronics subject (e.g.,2.678, 6.002, or 6.071) as early as possible in their program.

مخفف‌های مصطلح در مهندسی مکانیک و سایر زمینه‌های مرتبط

• نیما عسگری

A:

A.B.S: Antilock Braking System
سیستم ترمز ضد قفل

A.C.C: Autonomous Cruise Control [System]
{سیستم} کنترل حرکت خودکار

A.C.S: Automatic Control System
سیستم کنترل اتوماتیک

A.B.M.A: American Bearing Manufacturers Association
انجمن تولیدکنندگان یاتاقان آمریکا

A.F.B.M.A: Anti Friction Bearing Manufacturers Association
انجمن تولیدکنندگان یاتاقانهای ضد اصطکاک (لغزش)

A.F.M: Abrasive Flow Machining
ماشینکاری با جریان تراشنده

A.G.M.A: American Gear Manufacturers Association
انجمن تولیدکنندگان چرخ دنده آمریکا

A.I.S.C: American Institute of Steel Construction
مؤسسه ساختار فولاد آمریکا

A.I.S.I: American Iron and Steel Institute
مؤسسه آهن و فولاد آمریکا

A.M.S: Aerospace Material Standards
استانداردهای فلزات به کار رفته در صنایع هوافضا

A.N.S.I: American National Standard Institute
انجمن ملی استاندارد آمریکا (استاندارد شیر ها و لوله ها و اتصالات و ...)

A.P.I: American Petroleum Institute
انجمن نفت آمریکا

A.Q.L: Acceptable Quality Level
درجه قابل قبول کیفیت

A.S.A: American Standard Association
انجمن استاندارد آمریکا

A.S.H.R.A.E: American Society of Heating, Refrigeration and Air conditioning Engineers
انجمن مهندسان سازنده وسایل سرمایش و گرمایش آمریکا

A.S.M.E: American Society of Mechanical Engineering
انجمن مهندسان مکانیک آمریکا

A.S.N.T: American Society for Nondestructive Testing
انجمن تست های غیرمخرب آمریکا

A.S.T.M: American Society for Testing and Material
انجمن آزمایش و مواد آمریکا

A.W.G: American Wire Gauge
سیستم آمریکایی اندازه گیری ضخامت سیم و لوله و صفحه

A.W.S: American Welding Society
انجمن جوشکاری آمریکا

B:

B.D.C: Bottom Dead Center
نقطه مرگ پایین (در مورد موتورهای احتراقی)

B.H.N: Brinell Hardness Number
عدد سختی برینل

B.S.I (B.S): British Standard Institute
انجمن استاندارد بریتانیا

B.S.P: British Standard Pipe
لوله استاندارد انگلیسی

B.T.U: British Thermal Unit
واحد حرارتی انگلیسی

B.W.G: Birmingham Wire Gauge
سیستم بیرمینگهام برای اندازه گیری ضخامت سیم و لوله و صفحه

C:

C.A.D: Computer Aided Design
طراحی به کمک کامپیوتر

C.A.E: Computer Aided Engineering.
مهندسی به کمک کامپیوتر

C.A.M: Computer Aided Manufacturing
تولید به کمک کامپیوتر

C.A.P.P: Computer Aided Production & Planning
تولید و برنامه ریزی به کمک کامپیوتر

C.A.T.I: Computer Aided Testing & Inspection
تست و بازرسی به کمک کامپیوتر

C.F.D: *Computational Fluid Dynamics*
دینامیک سیالات محاسباتی

C.G.S: *Centimeter–Gram–Second* system of units
سیستم واحدهای سانتی متر – گرم – ثانیه

C.H.M: Chemical Machining
ماشین کاری شیمیایی

C.H.P: Combined Heat & Power [Systems]
سیستم های تولید همزمان توان و گرما

C.I: Compression Ignition
اشتعال تراکمی

C.M.M: Coordinate Measuring Machine
ماشین اندازه گیری مختصاتی

C.M.P: Chemical Mechanical Planarization

صیقل کاری شیمیایی مکانیکی

C.N.C: Computer Numerical Control
کنترل عددی کامپیوتری

C.N.G: Compressed Natural Gas
گاز طبیعی فشرده

C.P.U: Central Processing Unit
واحد پردازنده ی مرکزی

C.R.S: Cold rolled Steel
فولاد سرد نورد شده

C.T.E: Coefficient of Thermal Expansion
ضریب انبساط حرارتی

C.V.T: *Continuously Variable Transmission*
انتقال قدرت ممتد متغیر

D:

D.B.T: Dry Bulb Temperature
دمای خشک حباب

D.I.N: Deutche Institute für Normung
انجمن استاندارد آلمان

D.P.D: Digital Product Definition
معرف دیجیتالی محصول

D.P.T: Due Point Temperature
دمای نقطه شبنم

E:

E.B.D: Electronic Brake force Distribution
توزیع نیروی ترمز الکترونیکی

E.B.M: Electron Beam Machining
ماشین کاری با پرتو الکترونی

E.C.E: External Combustion Engine
موتور احتراق خارجی

E.C.G: Electro Chemical Grinding
سنگ زنی الکتروشیمیایی

E.C.M: Electro Chemical Machining
ماشین کاری به طریق الکتروشیمیایی

E.C.U: Electronic Control Unit
واحد کنترل الکترونیکی

E.D.M: Electrical Discharge Machining
ماشین کاری با تخلیه الکتریکی

E.H.D: Electro Hydro Dynamic
الکتروهیدرودینامیک

E.M.M: Electro Mechanical Machining
ماشین کاری الکترومکانیکی

F:

F.G.M: Functionally Graded Materials
مواد با ساختار تابعی هدفمند (در زمینه کامپوزیتها)

F.B.D: Free Body Diagram
دیاگرام پیکره آزاد

G:

G.D.T: Geometric Dimensioning and Tolerancing
اندازه گیری و تلورانس گذاری هندسی

H:

H.B.W: Hardness Brinell Tungsten (wolfram)
عدد سختی برینل (با استفاده از ابزار از جنس کاربید تنگستن)

H.R.A: Hardness Rockwell A scale
عدد سختی راکول A

H.E.D.G: High Efficiency Deep Grinding
سنگ زنی با راندمان بالا

H.R.B: Hardness Rockwell B scale
عدد سختی راکول B

H.R.C: Hardness Rockwell C scale
عدد سختی راکول C

H.R.S: Hot Rolled Steel
فولاد گرم نورد

H.S.M: High Speed Machining
ماشین کاری سریع

H.S.S: High Speed Steel
فولاد تندبر

H.V.A.C: Heating, Ventilation and Air Conditioning
گرمایش، تهویه و تهویه مطبوع هوا

I:

I.B.M: Ion Beam Machining
ماشین کاری با پرتو یونی

I.C.E: Internal Combustion Engine
موتور احتراق داخلی

I.D: Inner Diameter
قطر داخلی

I.P.S: Iranian Petroleum Standard
استاندارد مواد نفتی ایران

I.S.A: Instrument Society of America
انجمن ابزار آمریکا

I.S.I: Institute for Scientific Information
موسسه اطلاعات علمی

I.S.O: International Standards Organization
سازمان بین المللی استاندارد

L:

L.B.M: Laser Beam Machining
ماشین کاری با پرتوی لیزر

L.N.G: Liquefied Natural Gas
گاز طبیعی مایع

L.P.G: Liquefied Petroleum Gas
پتروگاز مایع

M:

M.E.M.S: Micro Electro Mechanical Systems
میکروسیستمهای الکترو مکانیکی

M.E.P: Mean effective Pressure
فشار متوسط موثر

M.N.D.T: Magnetic Non Destructive Testing
تست غیرمخرب مغناطیسی

M.T: Magnified Testing:
تست مغناطیسی

N:

N.A.C.E: National Association of Corrosion Engineers
انجمن ملی مهندسین خوردگی آمریکا

N.E.M.S: Nano Electro Mechanical Systems
نانوسیستمهای الکترومکانیکی

N.I.O.C: National Iranian Oil Company
شرکت ملی نفت ایران

N.P.S: Nominal Pipe Size
اندازه اسمی لوله

N.P.T: National Pipe Thread Taper
استاندارد رزوه کاری لوله

N.S.C.M: National Stock/Supply Code for Manufacturers
کد انبار ملی برای تولیدکنندگان

N.T: Normalized and Tempered
نرمالیزه شده و حرارت دیده

O:

O.D: Outer Diameter
قطر خارجی

P:

P.A.C: Plasma Arc Cutting
برش با قوس پلاسما

P.D.M: Product Data Management
مدیریت اطلاعات محصول

P.M.C: Polymer Matrix Composite
کامپوزیت ماتریس پلیمری

P.R.C: Particle Reinforced Composites
کامپوزیتهای تقویت کننده ذرات

P.T (P.N.D.T): Penetrant Non Destructive Testing
تست غیرمخرب نفوذی

Q:

Q.M.S: Quality Management System
سیستم مدیریت کیفیت

R:

R.A.M: Random Access Memory
حافظه دسترسی تصادفی

R.I.M: Reaction Injection Molding
قالب سازی تزریق عکس العملی

R.O.M: Read-Only Memory
حافظه فقط خواندنی

R.T (R.N.D.T): Radiographic Non Destructive Testing
تست غیرمخرب رادیوگرافیکی

S:

S.A.E: Society of Automotive Engineers
جامعه‌ی مهندسین خودرو

S.A.W: Submerged Arc Welding
جوشکاری قوسی زیرآب

S.F.C: Special Fuel Consumption
مصرف ویژه سوخت

S.I: Le Système international d'unités
سیستم بین المللی آحاد

S.I: Spark Ignition
اشتعال جرقه ای

S.N: serial number
شماره سریال

T:

T.D.C: Top Dead Center
نقطه مرگ بالا (در زمینه موتورهای احتراقی)

T.E.M.A: Tubular Exchanger Manufacturer Association
انجمن سازندگان مبادله کن های لوله ای

T.T.D: Terminal Temperature Difference
اختلاف دمای ترمینال

U:

U.H.S.M.C: Ultra High Speed Machining Centers
مراکز ماشین کاری فوق سریع

U.N.C: Unified National Coarse
مجموعه رزوه درشت

U.N.E.F: Unified National Extra Fine
مجموعه رزوه بسیار ریز

U.N.F: Unified National Fine
مجموعه رزوه ریز

U.N.S: Unified National Special
مجموعه روزه مخصوص

U.S.A.S.I: United States of America Standards Institute
انجمن استانداردهای آمریکا

U.S.M: Ultrasonic Machining
ماشین کاری فراصوتی

U.T.S: Unified Thread Standard
اتحادیه استاندارد رزوه

U.T.S: Ultimate Tensile Strength
مقاومت تنش نهایی

U.T (U.N.D.T): Ultrasonic Non Destructive Testing
تست غیرمخرب فراصوتی

V:

V.T (V.N.D.T): Visual Non Destructive Testing
تست غیرمخرب بصری

W:

W.B.T: Wet Bulb Temperature
دمای تر حباب

منابع:

کتب: طراحی اجزا (شیگلی) - مواد و فرآیندهای تولید (ای. پال دگارمو) - طراحی مبادله کن های حرارتی (دونالد کرن) - موتورهای احتراق داخلی (ویلارد پولرابک)
www.abbreviations.com

با تشکر از همکاری صمیمانه مهندس مغانلو - مهندس امین شمس خرمی - مهندس سعید داداشی