شتاب

سال نهم، شماره نهم، زمستان ۱۴۰۰ وبهار ۱۴۰۱

مهاجرت؛ صمیمانه‌ای با
پروفسور محزون

چه کسانی شایسته استخدام خواهند بود؟

بزرگترین ماجراجویی تاریخ

شکست جنرال موتورز پس از نود سال

رباتیک در خدمت توانبخشی حرکت
دست در بازماندگان سکته مغزی

سالن اپرای سیدنی، ابر سازه ای شگفت انگیز

شرکت دانش تک انرژی سبز

معرفی

شرکت دانش تک انرژی سبز در سال ۱۳۹۰ تاسیس و به عنوان یکی از شرکت های مرکز رشد نفت، گاز و پتروشیمی در پارک علم و فناوری استان فارس فعالیت خود را آغاز نمود و هم‌اکنون جزو معدود شرکت های مستقر در پارک می‌باشد که به عنوان شرکت دانش بنیان در زمینه فناوری ماشین آلات و تجهیزات پیشرفته توسط معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری ارزیابی گردیده است. این شرکت در سال ۱۳۹۵ موفق به اخذ پروانه فنی مهندسی در زمینه صنایع نفت، گاز و پتروشیمی و در سال ۱۳۹۸ موفق به اخذ پروانه تحقیق و توسعه از وزارت صنعت، معدن و تجارت شده است.

هدف از تاسیس این شرکت، مهندسی وتامین ماشین آلات و تجهیزات پیشرفته، توسعه فناوری و تجاری سازی یافته‌های پژوهشی مرتبط با صنایع شیمیایی، نفت، گاز و پتروشیمی می‌باشد.

اهمیت محیط زیست، تامین مواد ضدعفونی‌کننده و سوخت‌های تجدیدپذیر دلیلی شده برای این که احداث کارخانه‌های تولید بیواتانول و تامین و بهینه سازی سیستم‌های تصفیه‌ی پساب از دیگر شاخه‌های فعالیت این شرکت قرار گیرد.

با توجه به اهمیت ایمنی کارکنان، پیاده سازی مدیریت ایمنی فرآیند (PSM) برای صنایع مخاطره آمیز از دیگر فعالیت‌های به روز این شرکت می‌باشد.

دستاورد ها و گواهی ها:

* استقرار در پارک علم و فناوری فارس از ۱۳۹۰
* گواهی صلاحیت همکاری تحقیقاتی با وزارت نفت در سال ۱۳۹۳
* رتبه دانش بنیانی از معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری در زمینه صنایع نفت، گاز و پتروشیمی از سال ۱۳۹۵
* عضو انجمن تخصصی مراکز تحقیق و توسعه صنایع و معادن از سال ۱۳۹۵

زمینه فعالیت شرکت:

* نفت، گاز و پتروشیمی
* محیط زیست، تصفیه آب و پساب
* سوخت های زیستی و فرآیند های زیستی

فعالیت ها:

* خدمات مهندسی
* طراحی پایه و جزئی
* تأمین تجهیزات
* نظارت برنصب و اجرا
* راه اندازی و بهره برداری آزمایشی
* تحقیق و توسعه
* طراحی مفهومی
* تهیه طرح کسب و کار
* مدل سازی
* انجام خدمات آزمایشگاهی در محل
* انجام آزمایشات در مقیاس آزمایشگاهی
* طراحی و اجرای پایلوت

آدرس: خیابان دکتر حسابی، شهرک آرین
پارک علم وفناوری فارس
ساختمان نفت، گاز و پتروشیمی، واحد ۵۱۰۵
تلفن: ۳۶۲۴۱۸۳۱-۰۷۱
www.gestco.ir
info@gestco
https://t.me/gestco
www.instagram.com/gestco_ltd

این نشریه با همراهی شرکت دانش تک انرژی سبز منتشر شده است

بسم الله الرحمن الرحیم

دوفصلنامه علمی دانشجویی

شتاب

سال نهم، شماره نهم، زمستان ۱۴۰۰ و بهار ۱۴۰۱

صاحب امتیاز: انجمن علمی مهندسی مکانیک دانشگاه شیراز
مدیرمسئول: مائده ارزاقی
شورای سردبیران: مائده ارزاقی، غزل جباری ظهیرآبادی

استاد مشاور انجمن علمی: دکتر علی نایبی
اساتید همراه: دکتر مجتبی محزون، دکترمحمد رحیم همتیان، دکتر سید آرش حق پناه، دکتر سید امیر خسروی فرد و دکتر رامین وطن خواه

هیأت تحریریه:
مائده ارزاقی، غزل جباری ظهیرآبادی، متین سرشار، مهکامه گودرزی، پویا پایمرد، محمد امین صبا، علی باقری، سیده مونا موسوی، کیمیا زند شاهوار، شیدا یاراحمدی، سایه اسماعیل پور، علی بهرامعلی، شاهرخ فرهادی، امیرحسین عبادی، هادی صبوری و محمدعلی اله ربی شیرازی

انتخاب تصاویر: غزل جباری ظهیرآبادی
نمونه خوان: محمدحسین هنرور، شیدا یاراحمدی
با تشکر از: سرکار خانم سیاح‌پور و سرکار خانم فرامرزی
با سپاس از خانم ژانگ هویی یین و آقای احمد العمید عامری که ما را در پاسخ به برخی پرسش‌ها و اطلاعات میدانی یاری نمودند.

گرافیست و صفحه آرا: مهرضا میرزاده
ویراستار: صدف سرداری، غزل جباری ظهیرآبادی، مائده ارزاقی

شماره مجوز: ۳۳۱/ ک ن ش

ارتباط با ما :
۰۹۲۱۷۲۴۸۱۰۳ متین سرشار
برای دریافت نسخه الکترونیکی نشریه به کانال تلگرامی زیر مراجعه کنید.
@Shz_mech_society

فهرست مطالب

۷ **سخن سردبیر**

۸ **بزرگترین ماجراجویی تاریخ** (اخبار روز دنیا)

۱۰ **زندگی‌نامه جوزف انگلبرگر؛ رویایی که محقق شد** (زندگی‌نامه)

۱۲ **رباتیک، سرآغازی بی‌پایان** (علمی)

۱۵ **نمایشگاه بین المللی اکسپو، پیوند تمدن ها** (رویدادهای جهان)

۲۰ **پروازی در آسمان، الهامی از طبیعت** (علمی، اقتباس از طبیعت)

۲۴ **از دانشگاه تا صنعت** (مصاحبه)

۲۶ **۱۰ دانشکده برتر مهندسی مکانیک در جهان** (شاخص‌ترین ها)

۳۲ **چه کسانی شایسته استخدام خواهند بود؟** (گزارش از صنعت)

۳۴ **آیا استخدام می‌شوم؟ مصاحبه با دکتر مهرداد محجوب، مدیر داخلی شرکت آیرکو** (مصاحبه)

۳۶ **از ایده تا اجرا** (کاربردی، نرم‌افزارمهندسی)

۳۸ **کاش وقتی ۲۰ ساله بودم می‌دانستم....** (خلاصه کتاب)

۴۱ **حقایقی جالب در صنعت خودرو سازی** (مقاله علمی تخصصی)

۴۵ **مهاجرت؛ صمیمانه‌ای با پرفسور محزون** (مصاحبه)

۴۸ **معرفی رهیافتی جامع در آموزش مهندسی** (مقاله علمی تخصصی)

۵۱ **در بابِ مهارت کار گروهی** (مهارت)

۵۶ **شکست جنرال موتورز پس از نَود سال** (گزارش از صنعت جهان)

۵۷ **کرونا فرصتی طلایی** (رویداد جهانی)

۵۸ **مکاترونیک متاثر از مهندسی مکانیک** (دانش نوین)

۶۱ **نقش مهندسی مکانیک در سازه‌های جهانی ابر سازه‌ای شگفت‌انگیز** (همکاری بین رشته‌ای)

۶۲ **عوامل محیطی-مکانیکی موثر بر تغییر کیفیت صدای سازها با استفاده مکرر و گذر زمان** (مقاله علمی تخصصی)

۶۸ **کدام لپ تاپ مناسب است؟** (راهنمایی انتخاب مناسب)

۷۰ **جان فشان دانش** (شوخی و طنز)

۷۱ **پایش و نگهداری، راهی برای حفظ سرمایه** (راهکار در صنعت)

۷۳ **رباتیک در خدمت توانبخشی حرکت دست در بازماندگان سکته مغزی** (مقاله تخصصی)

۸۰ **وداعی تلخ با استاد مهربان**

۸۱ **معرفی انجمن علمی مهندسی مکانیک**

۸۲ **پروازی بلند** (سخن پایانی)

سخن سردبیر

به نام طراح هستی

در گستره‌ی بی‌انتهای هستی به هر سو که بنگری نشانی از قدرت لایزال الهی را خواهی یافت که ارمغان آن جست‌وجو و اندیشیدن در دریای گهربار معرفت است.

عقل ثمره گرانبهایی است که به لطف، در وجود آدمیان نهاده شده است و کنجکاوی را به ما هدیه می‌دهد.

آن هنگام که بجوییم، بیندیشیم و بیاموزیم باید به خود ببالیم که از ذات نهانی خود بهره برده ایم.

قُلْ هَلْ یَسْتَوِی الّذینَ یَعْلَمُونَ وَ الّذینَ لایَعْلَمُونَ ...

آیا کسانی که می‌دانند با کسانی که نمی‌دانند برابرند ؟

بار دیگر به لطف خداوند متعال با نشریه شتاب در خدمت نگاه گرم شما هستیم. در این شماره تلاش شده است تا موضوعات جالب روز دنیا در اختیار علاقمندان قرار گیرد و دیدی تازه از علوم مهندسی به نمایش گذاشته شود. در این راه هدف و دغدغه اصلی ما معرفی توانمندی‌هایی است که شاید تاکنون به تفکر درباره آن‌ها نپرداخته‌اید. امیدواریم که این انتشار موجب ترغیب خوانندگان برای پژوهش و نوآوری در دریای بیکران دانش شود و راه‌حل‌هایی در اختیار مشکلات جوامع قرار گیرد. در این نشریه با ما همراه باشید تا بخشی کوچک از شگفتی‌ها و کارایی مهندسی را به شما نشان دهیم.

مائده ارزاقی

غزل جباری ظهیرآبادی

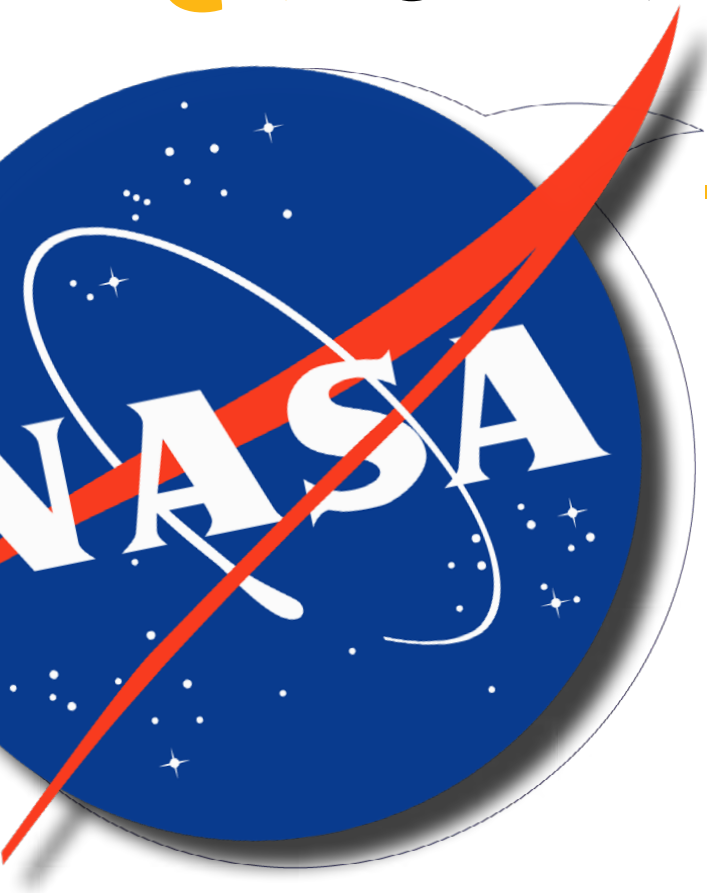
اخبار روز دنیا

کاوشگر جیمز وب

بزرگترین ماجراجویی تاریخ

مائده ارزاقی

ورودی ۹۷ مقطع کارشناسی مهندسی مکانیک گرایش طراحی جامدات



ناسا همواره به عنوان شگفت‌انگیزترین مرکز جهان علوم مهندسی شناخته می‌شود چرا که همواره به روشنگری ناشناخته‌های فضا پرداخته است.

بیشتر تحقیقات سازمان فضایی پیرامون ساخت تلسکوپ‌ها و فضاپیماهایی است که خارج از جو زمین به تحقیقات و یافته‌های صلح‌آمیز می‌پردازند.

ناسا در سال ۲۰۲۱ میلادی آخرین کاوشگر خود را با نام جیمز وب به فضا پرتاب کرد تا امیدی تازه برای اکتشاف مخلوقاتی که با نام موجودات فضایی شناخته می‌شوند پدید آید.

ساخت این تلسکوپ بیش از ۳۰ سال زمان برده و بیش از ۱۰ میلیارد دلار هزینه برای سازمان فضایی ناسا به همراه داشته است. بزرگترین دستاورد علمی حیطه مهندسی مکانیک هوافضا در قرن ۲۱ جیمز وب تلقی می‌شود و پیمایش بیشترین مسافت را در طول تاریخ بر عهده دارد. هدف اصلی این تلسکوپ تصویربرداری از اولین ستارگان و کهکشان‌هایی که در جهان درخشیده‌اند به همراه پیگیری درباره وجود موجودات فضایی است.

جیمز وب امیدوار است که اطلاعاتی از ابر غبار، فضای تاریک، زمان تقریبی پایان جهان و انفجار نهایی که قرن ها مورد بحث است در اختیار انسان‌ها قرار دهد. پیش‌بینی می‌شود که این عملیات حدودا ۱۵ سال به طول بینجامد و میلیون‌ها قطعه تصویر در اختیار ما قرار گیرد و ساعت‌ها فیلم برداری ریزموجی-فوتونی انجام پذیرد.

انتظار می‌رود که تلسکوپ ناسا بتواند در آینده‌ای نزدیک وارد جو جوشان خورشید شده و تصاویری از همجوشی مواد مذاب درون خورشید منتشر کند و در رابطه با ساخت سلاح‌های جدید هلیومی-هیدروژنی کمک خارق العاده‌ای به همراه داشته باشد.

جیمز وب نسل اول تلسکوپ‌هایی به شمار می‌رود که در دماهایی تا دمای خورشید در حدود ۱۵ میلیون درجه سانتی‌گراد قادر به فعالیت است.

یکی از مهم‌ترین اهداف ناسا یافتن عناصر و ذرات ناشناخته جدید در ستارگانی است که عمری چند برابر زمین دارند. اماگاتو سرپرست شیمیایی شناسی این تحقیق بسیار امیدوار است که با وجود جیمزوب جدول تناوبی عناصر تا سال ۲۰۳۰ به کامل‌ترین حالت ممکن برسد. تاکنون تعدادی عکس از ستاره‌ها و اجرام آسمانی ناشناخته که عمری ماورای تصور انسان‌ها دارند ارسال کرده است و خبرها حاکی از آن است که موجوداتی با قابلیت ارسال سیگنال‌های صوتی و الکترومغناطیسی در پهنای کهکشان حضور دارند.

یک ایرانی

جالب است که امید جاسبیانی به عنوان تنها عضو طرح تحقیقاتی جیمز وب از ایران در ساخت این تلسکوپ همکاری داشته است که دانش آموخته کارشناسی مهندسی مکانیک در ایران است. وی در بخش طراحی و ساخت قطعات با قابلیت تحمل تغییرات دماهای بسیار بالا و بسیار پایین اهداف خود را پیگیری می‌کند.

اصلی‌ترین ریسکی که ناسا در ساخت این تلسکوپ با آن مواجه بوده است قابلیت غوطه در مواد مذاب بسیار داغی است که گرانروی بسیار بالایی دارند و چگالی نقاط مختلف ماده کاملا متفاوت است.

می‌توان گفت که جیمز وب در برخی موارد از نوع ساخت هابل پیروی می‌کند با این تفاوت که در بسیاری حالات تکامل بینظیری در آن دیده می‌شود و چشمگیرترین تغییر آن قابلیت دید تصویر آینه‌ای ۶۲ برابر واضح‌تر و پره‌هایی ۱۴ برابر بزرگتر از هابل است که جزئیات شیء مورد مطالعه را تا ۱۵۰ برابر دقیق‌تر نشان می‌دهد و مهندس جاسبیانی سرپرست بخش تحقیقات دما بالا در این طرح است.

زمینی دیگر

بسیاری از دانشمندان بر این باورند که یک سیاره کاملا مشابه زمین در جهان هستی وجود دارد و به دنبال آن هستند. با توجه به اینکه جیمز وب از تمام پیشینیان خود قوی‌تر است نگاهی دقیق‌تر و عمیق‌تر به اعماق حیات در فضا خواهد داشت تا سیاره‌های کهکشان‌هایی جدید را کشف کند.

این تلسکوپ ابزاری دارد که می‌تواند اتمسفر سیارات را برای امکان حیات بررسی کند و تشخیص دهد که آیا رویای انسان برای فرمانروایی فضا تحقق خواهد پذیرفت؟ و به این ترتیب تلسکوپ جیمز وب می‌تواند زمین بعدی در جهان هستی را شناسایی کند.

یافتن دیگر زمین‌ها در کهکشان‌های مجاور رویای بسیار بزرگی است که می‌تواند ارتباطات بشر را گسترش دهد و به همان اندازه که شگفت انگیز است، می‌تواند مخاطرات زیادی را در پی داشته باشد و حتی امکان ایجاد جنگی فضایی و ماورایی را نیز در ذهن‌ها تداعی کند. دانشمندان در تلاش هستند تا ذرات انرژی تاریک در جهان را بررسی کنند و به کنه این اجرام قدیمی پی ببرند تا بتوانند سیاراتی که به دور دیگر خورشیدها و ستارگان می‌چرخند را بیابند و به ما در یافتن دیگر زمین‌ها و موجوداتی دیگر یاری دهند.

سفر در زمان

این تلسکوپ قادر خواهد بود که ۱۰۰ میلیون سال پس از بیگ بنگ را رصد کند و داستان پیدایش و تکامل زمین را به ما بنمایاند و حدس‌هایی که بشر تا کنون درباره پیدایش زمین دارد را کامل کند و به تایید یا تکذیب دانش انسانی منجر شود. برخی دانشمندان معتقدند که جیمز مانند ماشین زمانی که سال‌ها آرزوی دست یابی به آن در افکار آدمیان می‌چرخید، عمل خواهد کرد و اطلاعاتی را درباره آینده زمین و انفجار پایانی کهکشان‌ها در اختیار ما قرار می‌دهد که با خطایی در حدود چند ماه اتفاق خواهد افتاد.

سیارات فراخورشیدی و سنگی زیست پذیر که در حدود ۳۹ میلیون سال نوری با زمین فاصله دارند توسط جیمز وب سنجیده خواهد شد که آیا امکان زندگی در اتمسفر آن ها وجود دارد و آب در آنها به چه شکلی دیده می‌شود.

ناسا امیدوار است که بتواند موجوداتی جدید را به عنوان دوستان و همسایگان انسان شناسایی کند و به داستان‌ها و افسانه‌ها درباره موجودات فضایی پایانی شیرین بخشد.

مراجع و منابع

https://www.jwst.nasa.gov/

https://www.space.com/news/live/james-webb-space-telescope-updates

https://www.sciencefocus.com/space/james-webb-space-telescope/

https://youtu.be/e6z-T0GUMX0

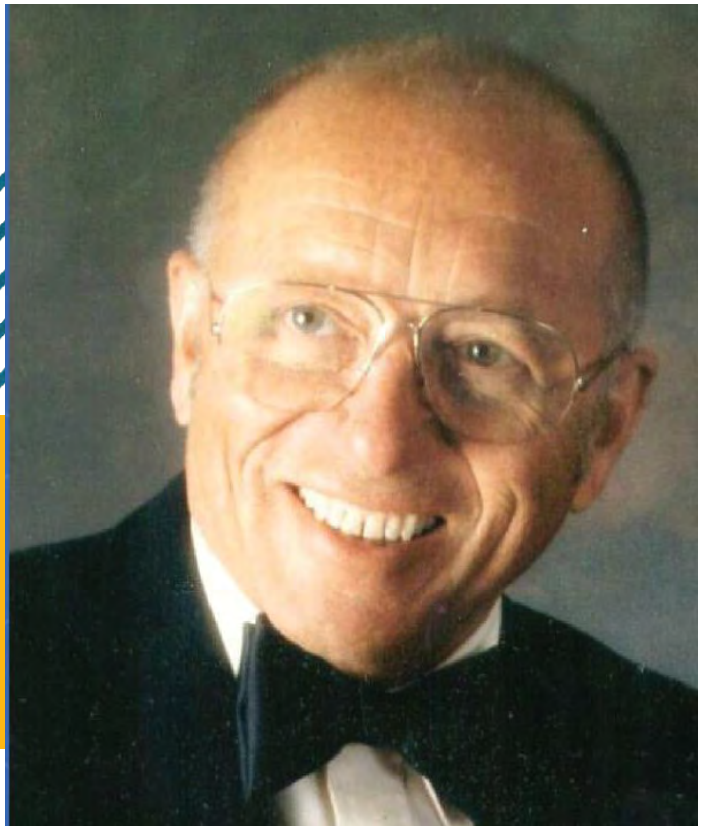
https://youtu.be/0TTMlBrGHE4

زندگی‌نامه

زندگی‌نامه جوزف انگلبرگر؛

رویایی که محقق شد

پویا پایمرد
ورودی ۹۸ مقطع کارشناسی مهندسی مکانیک



پدر رباتها، سازنده اولین ربات صنعتی و پدر علم رباتیک؛ این‌ها همه القابیست که برای جوزف انگلبرگر به کار می‌رود اما او دقیقا کیست؟

علم رباتیک یا به بیان بهتر رباتیک صنعتی مدیون مردی است که برای اولین بار رباتها را به صنعت جهان عرضه کرد.

اما چه چیزی باعث بروز این اختراع اساسی شد؟ آیا اگر شخص دیگری جهان صنعتی را به راه بیندازد ابزاری بهتر از رباتها کمک کننده خواهد بود؟

نگاهی به جوزف انگلبرگر می‌اندازیم تا بدانیم چه ویژگی‌های منحصر به فردی باعث شده است که او «پدر رباتیک مدرن» نامیده شود.

جوزف اف انگلبرگر (Joseph F. Engelberger) مهندس و کارآفرینی خوشفکر شناخته می‌شود که نام او همواره با رباتیک پیوند خورده است. انگلبرگر در ژانویه ۱۹۲۵ متولد شد، آغازی را برای انقلاب مدرن صنعتی رقم زد و از او به عنوان پدر علم رباتیک یاد می‌شود.

ایزاک آسیموف؛ خالق رویاهای انگلبرگر

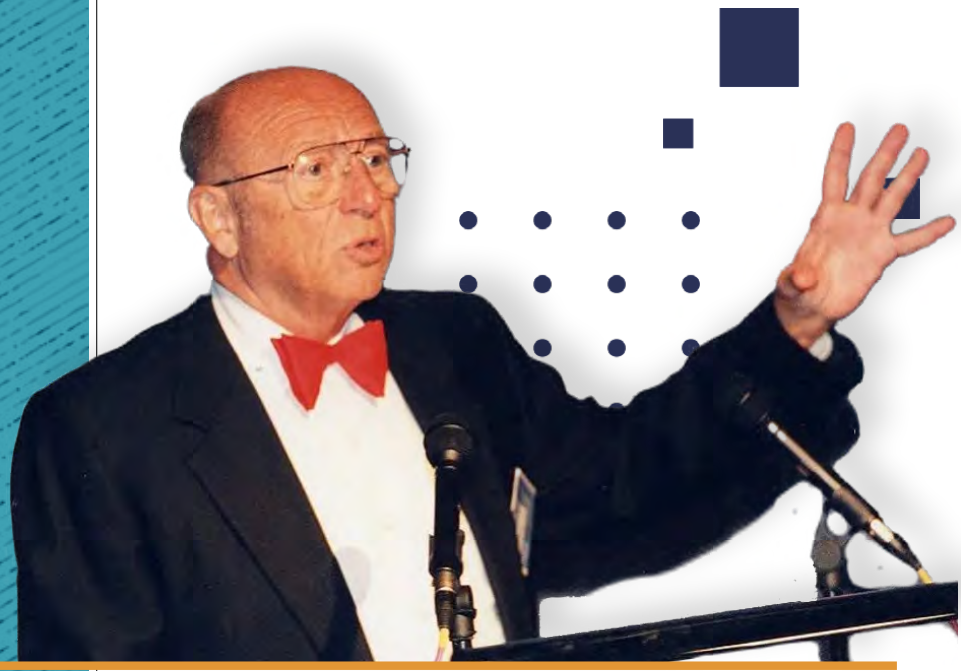
شاید نام ایزاک آسیموف نویسنده و استاد زیست شیمی مطرح روسی – آمریکایی را شنیده باشید. او مجموعه‌های خارق العاده‌ای به سبک علمی- تخیلی به رشته تحریر درآورده است و همواره از او به عنوان نویسنده‌ای از جنس آینده یاد می‌شود. وی از اولین نویسندگانی است که در کتاب «من ربات هستم» ایده و تصویری بصری از اولین رباتها را در قالب داستان‌هایی فانتزی مطرح می‌کند.

انگلبرگر در دوران جوانی به شدت شیفته‌ی این داستان‌ها بود و همواره آینده‌نگری و تخیل آسیموف را تحسین می‌کرد. می‌توان گفت داستان‌های آسیموف جرقه‌ای را برای ساخت اولین رباتهای صنعتی در ذهن انگلبرگر ایجاد کرد.

یونیمیت ۰۰۱؛ اولین بازوی رباتیک صنعتی

انگلبرگر در سال ۱۹۵۶ در یک مهمانی با جورج دی دیول (George D.Devol) مهندس و مخترع آمریکایی دیدار کرد؛ دیداری که باعث ایجاد یک همکاری طولانی و سرآغاز پدیداری خطوط تولید اتوماتیک به شیوه نوین شد.

یونیمت۰۰۱ (Unimate #001) اولین تولید مشترک انگلبرگر و دیول بود که نخستین بازوی رباتیک صنعت ریخته‌گری برای برداشت قطعات جدید از قالبها نام گرفت. این بازوی رباتیک خیلی زود با استقبال گسترده شرکت‌های پیشگام در استفاده از رباتیک در صنعت خودروسازی همچون جنرال موتورز، فورد و کرایسلر مواجه شد.



مخالفت با ربات جدید

با وجود استقبال گسترده شرکت‌های بزرگ از ربات Unimate این ربات در ابتدا با اقبال جمعی روبرو نشد؛ چرا که اتحادیه‌های کارگری و برخی از مدیران در برابر رباتیک مقاومت می‌کردند و نگران استفاده گسترده از این علم در صنعت و به خطر افتادن مشاغل جامعه بودند.

انگلبرگر به شدت با این تصور مخالف بود و در تحقیقاتی که بعدها در رابطه با رباتیک در صنعت انجام گرفت، بر درستی مخالفت او تاکید شد.

در این تحقیقات مشخص شد که Unimate در انجام برخی از کارهای تکراری و خطرناک، دقیق‌تر از دست انسان عمل می کند.

سازندگان اتومبیل از این بازو برای جوشکاری و جابجایی قطعات خودرو، چسب زدن شیشه جلو اتومبیل و استفاده از اسپری رنگ در بدنه خودرو استفاده کردند (مشاغلی که خطرات شیمیایی برای کارگران به همراه داشتند).

به واسطه ساخت unimate حدود ۱۰۰۰ نفر مشغول به کار شدند و این ربات در اوایل دهه ۱۹۸۰ توسط شرکت وستینگهاوس (Westinghouse) خریداری شد.

سیمور؛ یک جاه طلبی جدید

در دهه ۱۹۹۰، انگلبرگر با همکاری با HelpMate Robotics به ایجاد رباتی کمک کرد که در بیمارستان‌ها جایگاه ویژه‌ای داشت. این دستگاه با نام سیمور (Seymour) می‌توانست وعده‌های غذایی، سوابق پزشکی، ملزومات و سایر موارد را تحویل دهد. این امر سبب شد در حدود ۱۰۰ بیمارستان در سراسر آمریکا به صورت شبانه روزی و بدون وقفه کار کنند.

با این وجود سیمور فقط نمونه اولیه‌ای از جاه طلبی‌های انگلبرگر بود. وی پیش بینی یک «ربات خانگی» سیار را در اختیار داشت که اکنون وسایل ناوبری، دوربین‌ها، ابزار پزشکی و ایجاد هشدارها را شامل می‌شود تا کمک کند تعداد بیشتری از افراد مسن در خانه‌های خود در امنیت بمانند.

او رباتی را تصور کرد که بازوهایی قوی و دید استریوسکوپی دارد تا بتواند شخصی را به سوی در یا حمام راهنمایی کند و حتی می‌تواند قابلیت اندازه گیری ضربان قلب بیمار، قند خون و سایر علائم حیاتی را داشته باشد و بتواند فرد را به بیمارستان منتقل کند.

انگلبرگر معتقد است :«یک ماشین خودکار که فقط یک کار انجام می‌دهد ربات نیست. این فقط اتوماسیونی مکانیزه است. یک ربات باید توانایی مدیریت طیف وسیعی از مشاغل در یک مکان را داشته باشد.»

انگلبرگر از زبان کارشناسان:

ویلیام ال ویتاکر، رهبر تحقیقات رباتیک و استاد دانشگاه کارنگی ملون، آقای انگلبرگر را به دلیل تاثیر«معتبر، توانمند و جدی» در توسعه فناوری رباتیک، مورد اعتبار می‌داند.

دکتر ویتاکر در مصاحبه‌ای در سال ۲۰۰۸ گفت : «نقاط قوت او فروش، بازاریابی و یافتن سودمندی در جهان برای یک فناوری در حال ظهور بود.» (انگلبرگر در آن زمان به تاسیس جنبش رباتیک کمک می‌کرد.)

جف برنشتاین رئیس انجمن صنایع رباتیک (RIA)، سازمانی که آقای انگلبرگر در تاسیس آن نقش اساسی داشت، گفته است : «جو انگلبرگر مهمترین سهم را در پیشرفت فناوری در تاریخ جهان داشته است».

جوایزی که انگلبرگر در طول زندگی حرفه ای خود دریافت کرد:

جایزه پیشرفت انجمن مهندسان تولید، جایزه Nyselius از موسسه Die Casting American، جایزه Leonardo از انجمن مهندسان مکانیک آمریکا، مدال طلای امگا در کنفرانس عایق الکترونیک الکتریکی و مدال اگلستون از دانشگاه کلمبیا از افتخارات انگلبرگر بشمار می آید. وی در لندن ساندی تایمز به عنوان یکی از « ۱۰۰۰ سازنده قرن بیستم» معرفی شد و دکترای افتخاری را از دانشگاه بریجپورت، کالج بری اروود، کالج اسپرینگ گاردن، کالج ترینیتی و دانشگاه کارنگی ملون دریافت کرد.

سرانجام در غروب ۱۸ دسامبر سال ۲۰۱۵ میلادی جهان علم در سوگ پدر رباتیک نوین نشست، در حالی که او هنوز هم برای ایجاد تحولی ماورایی در صنعت، بی‌وقفه تلاش و تحرک را پی می‌گرفت.

علمی

رباتیک، سرآغازی بی‌پایان

پویا پایمرد
ورودی ۹۸ مقطع کارشناسی مهندسی مکانیک

دنیای مهندسی همواره در حال حرکت و پیشرفت است؛ پیشرفت‌هایی روزافزون که ثمره آن‌ها به وجود آمدن شاخه‌ها و رشته‌های متفاوت و جدید است. رشته‌ها و شاخه‌هایی که هر کدام دنیایی منحصر به فرد و متفاوت را در درون خود جای داده‌اند. این شاخه‌ها با وجود تفاوت‌های ساختاری متعدد در یک نقطه به یک دیگر پیوند خورده و همکاری می‌کنند. ماحصل این همکاری به وجود آمدن دانشی بین رشته‌ای به نام رباتیک (Robotics) است.

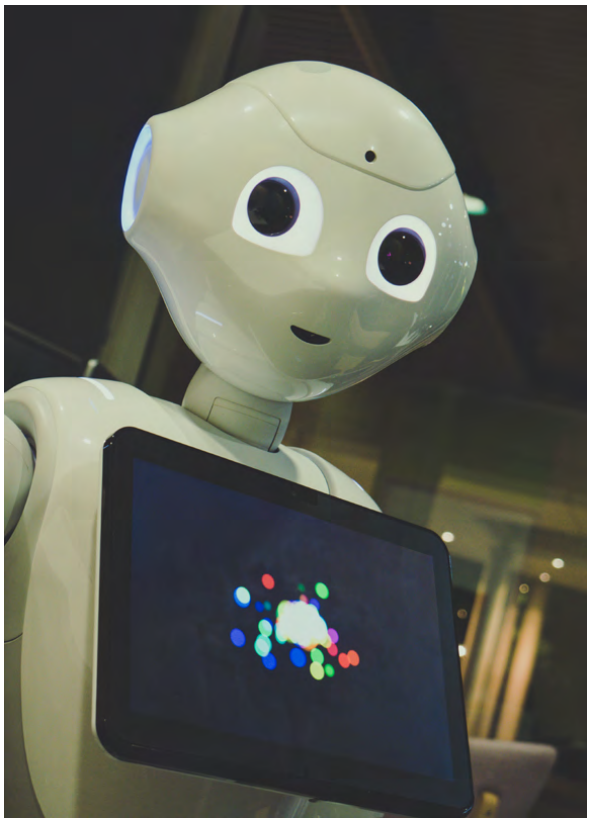
رباتیک، دانشی آمیخته از الکترونیک، نرم افزار، مکانیک و سایر رشته‌هاست. برای درک بهتر این علم در ابتدا باید با زیرشاخه‌های آن آشنا شد:

رفتار یا ظاهر؟!

این مسئله اساسی در توسعه ربات است. یعنی نه تنها رفتار بلکه شکل ظاهری یک ربات بر تعامل انسان و ربات تأثیر می‌گذارد. با این حال، هیچ رویکرد تحقیقاتی برای حل این مشکل وجود ندارد. به منظور بیان مشکل، ما یک ربات اندرویدی تولید کرده‌ایم که ظاهری مشابه انسان و چندین محرک تولید کننده رفتارهای خرد دارد.

دانش اندروید (Android Science) یک چارچوب میان رشته‌ای و جدید برای شبیه سازی تعامل انسان و ربات است و براساس این فرضیه ساخته شده که یک ربات کاملا انسانی (یک اندروید) می‌تواند پاسخ‌های اجتماعی به سمت انسان را در انسان ایجاد کند.

به بیان بهتر، اندروید یک ربات انسان نما یا یک موجود مصنوعی است که با داشتن ظاهری شبیه به انسان توانایی انجام وظایف انسانی و تعامل موثر با محیط اطراف را دارا باشد.



تفکر به سبک ربات‌ها

ربات‌ها، اولین ماشین‌های شناخته شده خودکار هستند. در گذشته ربات‌ها برای انجام کارهای خاص ساخته می‌شدند. چنین ماشین‌هایی زودتر و بدون هیچ گونه هوش طراحی می شدند تا فقط کارهای تکراری را انجام دهند. اما اکنون سناریوها متفاوت است؛

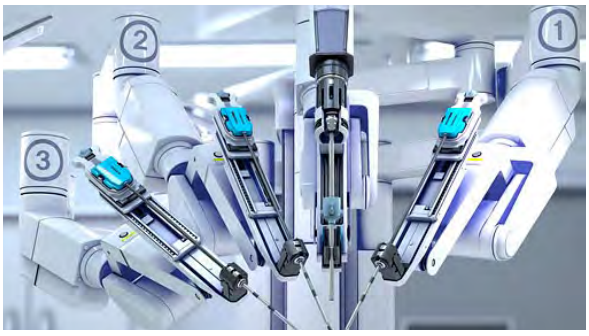
دانش هوش مصنوعی (Artificial Intelligence) شاخه‌ای از رباتیک و علوم کامپیوتر است و به صورت طراحی عوامل هوشمند تعریف می‌شود که با بررسی و آنالیز محیط، شانس موفقیت ربات را به حداکثر می‌رساند. هوش مصنوعی به ربات‌ها کمک می‌کند تا وظایف اساسی را با دیدی شبیه به انسان برای شناسایی یا تشخیص اشیا مختلف انجام دهند.

سوفیا (Sophia)
رباتی با هوش مصنوعی بسیار پیشرفته

جراحی رباتیک؛ تعامل میان دو علم

اگر یک پزشک به شما بگوید که نیاز به جراحی دارید، ممکن است احساس سردرگمی و نگرانی کنید. احتمالاً شما نگران موفقیت آمیز بودن جراحی، میزان درد و دلتنگی برای کار خود هستید. خبر خوب این است که با پیشرفت در فناوری جراحی، می‌توانید تجربه یک جراحی بسیار متفاوت به کمک دانش رباتیک داشته باشید.

جراحی رباتیک (Robotic surgery) در حال حاضر با استفاده از سیستم جراحی داوینچی، انجام می‌شود. مجموعه‌ای منحصر به فرد از فناوری‌ها که شامل «بازوهای» مخصوص نگهداری ابزار و دوربین و همچنین یک صفحه بزرگنمایی شده و یک کنسول از راه دور است. دقت اینگونه جراحی‌ها بدلیل عدم دخالت دست و نبود خطای انسانی به حداکثر مقدار ممکن رسیده است.

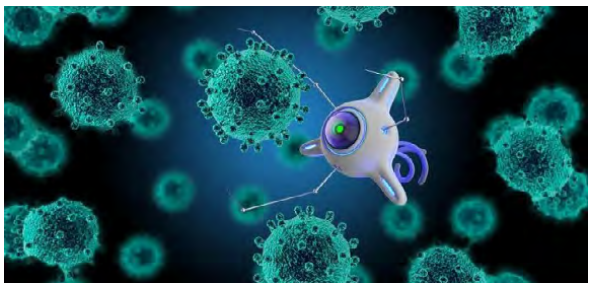


نانو رباتیک (Nanorobotics)

جهانی را تصور کنید که ربات‌هایی به اندازه سلول در داخل بدن ما کار می‌کنند. این ممکن است شبیه یک داستان علمی تخیلی باشد که توسط آیزاک آسیموف نوشته شده است یا یک سخنرانی رویایی از ریچارد فاینمن است. با این حال، می‌توان تصور کرد که میکرو/ نانورباتیک به زودی نه تنها نقش برجسته‌ای در پزشکی بلکه در تمامی علوم ایفا می‌کنند.

نانو رباتیک، فناوری ساخت ربات‌هایی در مقیاس نانومتر و یا فناوری ساخت یک ربات است که امکان تعاملات دقیق با اجسام در مقیاس نانو را فراهم می‌کند.

به طور دقیق‌تر، نانوروباتیک به رشته مهندسی فناوری نانو در زمینه طراحی و ساخت نانوربات‌ها که هنوز هم تا حد زیادی نظری است، اشاره دارد.



آیا نانو ربات‌ها میتوانند بر کوویید ۱۹ غلبه کنند ؟!

کار تیمی؛ رویکردی نوین در رباتیک

ازدحام رباتیک (Swarm Robotic) شاخه‌ای نسبتا جدید در بحث رباتیک است. این علم کنترل کننده‌ها و هماهنگ کننده‌ها برای تعامل میان چندین ربات در جهت انجام فعالیت یکسان یا همان کار گروهی را بررسی می‌کند.

در رباتیک دسته جمعی، چندین ربات با تشکیل ساختارهای سودمند و رفتارهایی مشابه آنچه در سیستمهای طبیعی مشاهده می‌شود، مانند دسته‌های زنبورها، پرندگان یا ماهی‌ها، به طور مشترک شبیه سازی می‌کنند. از این هماهنگی رباتها در مراسم‌ها و جنبش‌های مختلف نیز استفاده می‌شود.

نمونه ای از swarm robots *

* مشاهده بیشتر :
https://www.instagram.com/tv/CPffu6QqrgR/?utm_medium=copy_link

پردازش گفتار (Speech Processing)

پـردازش گفتـار، مطالعـه سـیگنال‌های گفتـاری و روش‌هـای پـردازش ایـن سـیگنال اسـت. ایـن مطالعـه بـه ربات‌هـا کمـک می‌کنـد تـا اصـوات را شناسـایی و بـه خاطـر سـپارند.

اولیـن رباتـی کـه توانسـت صداهـا را تشـخیص دهـد و بـه خاطـر سـپارد ربـات Qrio بـود کـه توسـط شـرکت سـونی تولیـد شـد.

جابه‌جایی رباتیک (Robotic Locomotion)

مکانیـزم جابه‌جایـی ربـات، از مهم‌تریـن مباحـث در زمینـه طراحـی ربات‌هـا اسـت. ایـن علـم بـه مطالعـه طراحـی مکانیزم‌هـای کنتـرل ربـات می‌پـردازد کـه ربـات بـه کمـک آن امـکان حرکـت موثـر را دارا باشـد.

هـدف اصلـی در ایـن زمینـه، ایجـاد توانایـی بـرای ربات‌هـا اسـت کـه بـه طـور مسـتقل تصمیـم بگیرنـد کـه چگونـه، چـه موقـع و کجـا حرکـت کننـد. بـا ایـن حـال، هماهنگـی اتصـالات ربات‌هـای متعـدد حتـی بـرای امـور سـاده، ماننـد حرکـت روی پله‌هـا، دشـوار اسـت. جابه‌جایـی ربـات خودمختـار یکـی از مسـائل عمـده فنـاوری رباتیـک اسـت.

منابع و مراجع:

• Robotics: Modelling, Planning and Control /// Lorenzo Sciavicco, Luigi Villani, Giuseppe Oriolo, Bruno Siciliano /// 2009

• Makers: The New Industrial Revolution /// Chris Anderson /// 2012

• www.robotics.org

• http://spectrum.ieee.org/blog/automaton

• Photos: www.unsplash.com

• مبانی رباتیک مقدماتی /// امیر اسحاق میرحسینی /// موسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران

نمایشگاه بین المللی اکسپو، پیوند تمدن ها

مائده ارزاقی
ورودی ۹۷ مقطع کارشناسی مهندسی مکانیک گرایش طراحی جامدات

نمایشگاه‌های اکسپو به عنوان بزرگ ترین رویدادهای فرهنگی در جهان بشمار می‌آیند و نام "**المپیک فرهنگ ملل**" بر آن‌ها نهاده شده است. این مراسم که هر ۵ سال یکبار در یکی از کشورهای جهان برگزار می‌شود، هر ساله میزبان بیش از ۲۰۰ کشور و شرکت بین المللی است.

اکسپو به عنوان باشکوه ترین گردهمایی جهانی از نظر تکنولوژی، ملیت و اقوام گوناگون شناخته می‌شود که نمایشی از گذشته، حال و آینده جوامع را به خوبی نشان می‌دهد.

سازمان برگزاری نمایشگاه‌های جهانی در پاریس واقع شده است و شعاری پایدار برای اینگونه رویدادها در نظر دارد که به اختصار **تعامل پایدار ملت‌ها و توسعه چندجانبه کشورها به همراه افزایش هوش اجتماعی و معاشرت بین‌المللی را عنوان می‌کند.**

با اندکی تامل در این رویدادها می‌توان به این نکته اشاره کرد که افراد موفق و پیشرو در مواردی از جمله ارتباط اجتماعی موثر و برقراری صلح یا ایجاد تکنولوژی‌های پیشرفته مهندسی و علوم نوین ابداع شده، همواره مجالی برای تغییر، تکمیل ایده‌ها و اهداف آینده خود دارند زیرا تغییرپذیری و انعطاف ایده را از ویژگی‌های مثبت فردی میدانند و هیچ گاه ترسی از بیان و اجرای تحول در اهداف و چشم انداز خود ندارند. پیشرفت ها آنچنان سریع و غیرقابل پیش بینی رخ میدهند که هر شخص پیشرفت گرا ناگزیر می‌شود خود را لحظه به لحظه با اتفاقاتی عجیب و جالب بسنجد سپس تغییرات آنی را به سرعت بپذیرد.

توجه به این نکته بسیار حائز اهمیت است که در دنیای مدرن امروز، دانش صرفا اندوخته‌های علمی، محفوظات و توانایی حل مسائل تئوری نیست و عملیاتی بودن علم فراتر از مدارک و مدارج علمی تئوری دسته‌بندی می‌شود.

در اجرای طرح‌های عملی، **پرورش خلاقیت و توانایی انجام کارگروهی همراه با قدرت صبر و انتقادپذیری از اصول اساسی پیشرفت صنعتی کشورها بشمار می‌رود.**

در آخرین اکسپو که شهر دبی از کشورت امارات برگزاری آن را برعهده دارد، شعار "**پیوند ذهن‌ها، خلق آینده**" انتخاب شده است و تلاش می‌شود با فضایی دیجیتال و هوش مصنوعی به همراه عناصر زیستی و تجدیدپذیر این هدف محقق شود.

نمایشگاه اکسپو به مدت ۶ ماه در۱۸۲ روز متوالی میزبان بازدید کنندگان سراسر جهان است و در ۳۱ مارس سال ۲۰۲۲ میلادی در مراسم اختتامیه میزبانی خود را به ژاپن واگذار می‌کند.

حضور ۱۹۲ کشور از سراسر جهان این نمایشگاه را به پربارترین نمایشگاه، در طی ۱۵۰ سال برگزاری نمایشگاه های جهانی اکسپو تبدیل کرده است و مدرن‌ترین فضای نمایشی و جلوه های تصویری را به نمایش گذاشته است.

الوصل پلازا قلب تپنده سایت اکسپو ۲۰۲۰ دبی

"گنبد الوصل پلازا" نمادی از اکسپو دبی است و رکوردی منحصر به فرد در جهان بشمار می‌رود که در ساخت آن از فرمول های پیچیده آیرودینامیکی و معادلات هوافضا وابسته به نور با کنترلر های هوشمند ماهواره‌ای، کاربرد تازه ای را نشان داده اند. در طراحی این جاذبه ۱۷ مهندس اصلی به طور جداگانه در رشته های خود به طراحی پرداخته اند و حضور مهندسان الکترونیک، معماری، عمران، متالوژی، مکانیک و مکاترونیک به چشم می‌خورد.

"گنبد الوصل" نقطه عطفی فرهنگی در مرکز نمایشگاه اکسپو ۲۰۲۰ دبی می‌باشد.

گنبد الوصل پلازا، که در قلب نمایشگاه اکسپو ۲۰۲۰ دبی قرار دارد، شاهد راه اندازی مهم‌ترین رویداد فرهنگی در جهان می باشد. این گنبد به شکل تاج و نمایانگر تاج اکسپو ۲۰۲۰ دبی است، در حالی که شامل یک طراحی منحصر به فرد است، داستان موفقیت اماراتی جدید را در نوآوری انسان به تصویر می‌کشد.

در اول اکتبر ۲۰۲۱، در جریان افتتاح تاریخی اکسپو ۲۰۲۰ دبی، جهان شاهد الوصل پلازا بود که یک نقطه عطف جدید فرهنگی جهانی است.

نام گنبد الوصل برگرفته از نام دبی قدیمی است و به دنبال برجسته کردن موضوع نمایشگاه، "اتصال ذهن ها، خلق آینده" است. در زیر گنبد، افرادی از فرهنگ ها و قومیت های مختلف در حال جمع شدن و اتصال هستند.

گنبد الوصل یک بنای فرهنگی جدید و فریبنده در قلب شهری است که به دلیل نوآوری و ایده های پایدار شناخته شده است و

کشورهای جهان زیر این شاهکار، که توسط امارات متحده عربی ساخته شده است، با همکاری کارشناسان، تکنسین ها و شرکت های داخلی و بین‌المللی از ایتالیا، مکزیک، ایالات متحده، کانادا و فنلاند گرد هم می‌آیند.

این گنبد دارای قطر ۱۳۰ متر و ارتفاع ۶۷٫۵ متر است، در حالی که طول کل تیرهای آهنی آن ۱۳۶۰۰ متر است که معادل ۱۶ برابر طول برج خلیفه است.

وزن گنبد ۳۵۰ تن است که معادل وزن هواپیمای ایرباس A380 مورد استفاده خطوط هوایی امارات است و نرده‌های آن مجهز به چراغ‌های LED است.

منطقه عرصه توسط یک سقف فولادی و پارچه‌ای به شکل گنبد پوشیده شده است، طراحی آن از شعار اکسپو ۲۰۲۰ دبی الهام گرفته شده است و همچنین دارای یک صفحه نمایش بزرگ ۳۶۰ درجه است که از داخل و خارج قابل مشاهده است.

وزن فولاد مورد استفاده در ساخت گنبد ۲۵۴۴ تن است که شامل ۱۱۶۲ بخش فولادی منحنی است که با ترکیب ۳۴۶ قطعه هنری بر روی ساختار اصلی گنبد الوصل شکل می‌گیرد.

در مجموع، ۲۷۴۲ لامپ LED برای روشنایی گنبد استفاده می‌شود که با بیش از ۲۵۰۰۰ متر کابل برق متصل هستند.

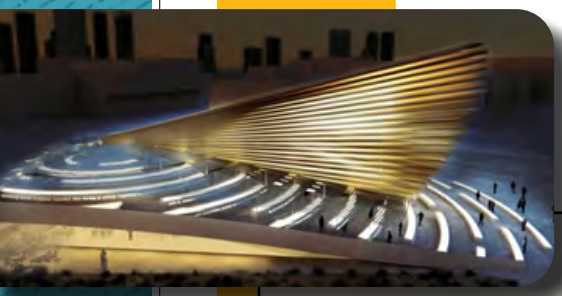
موارد جذاب داخل گنبد، از نورپردازی گرفته تا نمایشگر ۳۶۰ درجه و جلوه های صوتی، شامل یک شبکه بزرگ است که مانند رگها کار می‌کند تا بخشهای مختلف آن را با برق، آب و فناوری تأمین کند.

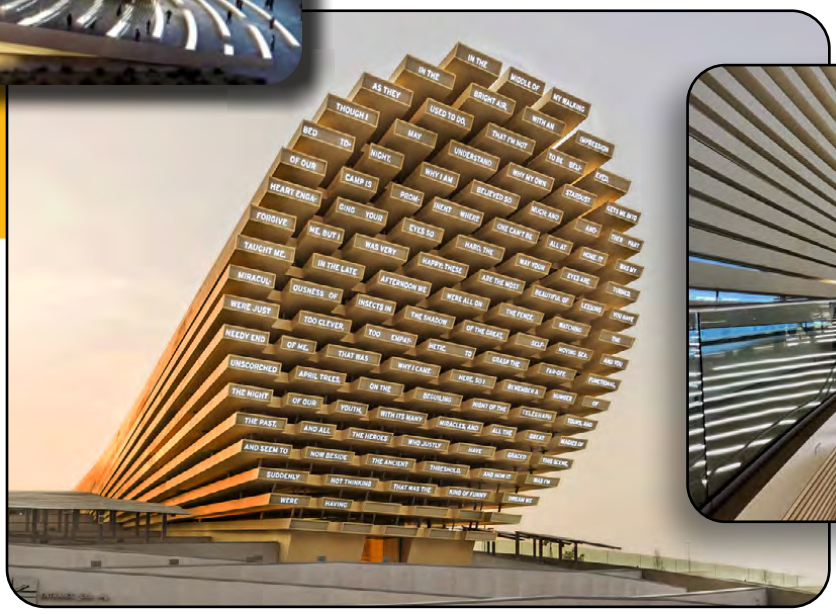
روند ساخت و طراحی گنبد با هدف دستیابی به کارآیی و کاربردی و حفاظت از محیط زیست، اطمینان از سهولت نظافت و حفظ آب، که یک منبع طبیعی کلیدی است و باید حفظ شود، انجام شد.

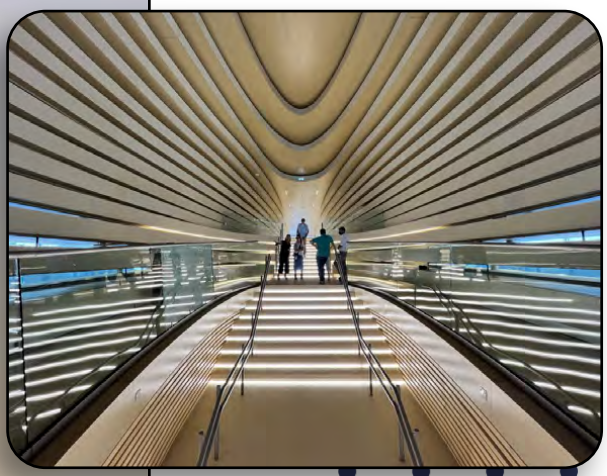
از دیگر جلوه های نمایشگاه میتوان به غرفه هریک از کشورهای حاضر اشاره کرد که به نوعی در تحقق شعار این گردهمایی شگفت انگیز گام برداشته اند.

انگلستان، یک شاخص جهانی

غرفه انگلستان در این نمایشگاه به عنوان شاخص‌ترین غرفه تکنولوژی هوش مصنوعی و اولین استفاده کننده حقیقی از نظریات و معادلات استیون هاوکینگ شناخته می‌شود. در طراحی این المان از ابررایانه‌ها و سنسورهای هوشمند به همراه چوب درختان ایتالیایی و اتریشی استفاده شده است تا تعامل طبیعت و علم به خوبی نشان داده شود. همچنین بهره گیری از اشعار مدرن و روح لطیف ادبی در دستور کار این غرفه قرار گرفته است که آن را به اثری خیره کننده و جذاب تبدیل می‌کند.







روسیه، کشوری خلاق

روسیه که با شعار خلاقیت و تحرک در اکسپو فعالیت می‌کند غرفه ای زیبا و رنگی با درنظر گرفتن چالش آب و هوایی امارات را در معرض دید علاقمندان قرار داده است. در این غرفه نمایی از مغز انسان قابل مشاهده است و به صنعت هوافضا و هوش مصنوعی اهمیت فراوانی داده شده است.

کنستانتین پتروف مهندس و هنرمند مشهور روسیه هدف از این سبک برگزاری را چنین بیان می‌کند:

علم و دانش یک موضوع بین المللی است. این ارائه‌ی چندرسانه ای به تلاش‌های خلاقانه‌ی دانشمندان و مهندسان روسی در عرصه ی علم و دانش و سهم آنها در بهبود وضعیت جهان اشاره دارد. این ارائه به مغز انسان ادای احترام ویژه‌ای دارد... این مغز آدمی است که مهم‌ترین کشفیات قرن بیست و یکم میلادی را برای ما به ارمغان آورده است؛ کشفیاتی که تاثیری عمیق بر آگاهی و ذهن ما دارد و زندگی ما را متحول ساخته است... هرچه بیشتر عملکرد مغز آدمی را درک کنیم، بیشتر آن را تحسین خواهیم کرد... "

چین، کشوری پر تحرک

کشور چین با شعار "**نوآوری و فرصت ایجاد جامعه بشری با سرنوشت مشترک**" در اکسپو حاضر است و دستاوردهایش در زمینه هوافضا، فناوری اطلاعات، حمل و نقل مدرن، هوش مصنوعی، زندگی هوشمند و فرهنگ و آداب و رسوم محلی را به علاقمندان نشان می‌دهد.

شاخص‌ترین عملکرد چین مربوط به حمل و نقل مدرن و همزمان بیش از ۵۰ میلیون نفر در کشور است. این حمل و نقل با صرف کمترین میزان سوخت و استفاده از انرژی پاک محقق می‌شود.

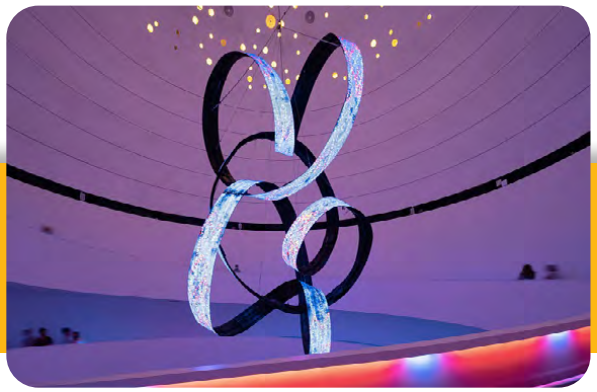
اسپانیا، دوستدار محیط زیست

کشور اسپانیا با شعار " هوش برای زندگی" در اکسپو حاضر شده است و معماری منحصر به فرد این غرفه مورد بحث افراد زیادی قرار گرفته است. استفاده از مواد فوق سبک و در برخی موارد بازیافتی به همراه پنل های فتوولتائیک مخروطی شکل، بنایی کاملا زیستی را تشکیل داده است که طبق گفته های راینس ارتان مشاور این پروژه از جمله بناهای کاملا اقتصادی در این نمایشگاه بشمار می‌آید و پیشینه اسپانیا را درغالب تکنولوژی های روز دنیا به علاقمندان نشان می‌دهد.

از جمله فضاهای این پاویون می توان به نمایشگاه " Destellos" اشاره کرد؛ نمایشگاهی که بیانگر تاثیر و سهم اسپانیایی ها در فرهنگ جهانی می‌باشد.

یکی دیگر از دیدنی های این پاویون، قطعه‌ی سه صفحه‌ایِ مجسمه مانندی به شکل حلقه‌ای به هم پیوسته می‌باشد که این نمایشگاه، توسط استودیوی دانیل کانوگار (Daniel Canogar) هنرمند اسپانیایی ساخته شده است و در فضای دهلیز پاویون نصب شده است!

این اثر هنری که ال دینامو (El Dinamo) نام دارد، یک اثر سمعی و بصری تعاملی است که در همکاری با فرانسیسکو لوپز (Francisco López)، آهنگساز اسپانیایی ایده پرداری شده است... ال دینامو به نحوی طراحی شده است که با نرده های جانمایی شده در امتداد رمپ های حرکتی در تعامل است و براساس حرکت بازدیدکنندگان تغییر می‌کند.



کانادا، کشوری پیشگام

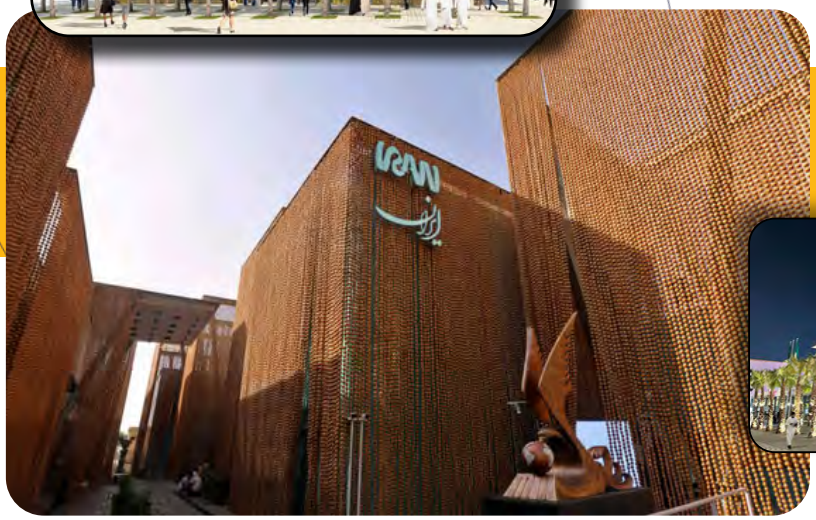
غرفه کانادا در نمایشگاه ۲۰۲۰ دبی منعکس کننده مناظر و اکوسیستم‌های در معرض خطر است، تلفیقی از اقتصاد و سرمایه‌گذاری، محیط زیست، مهاجرت و البته هنر، با چشم‌اندازی شاعرانه از آینده‌ای نامعلوم.

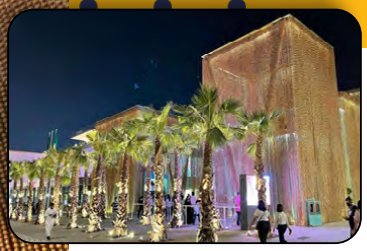
همین موضوع مهاجرت، بسیاری از بازدیدکنندگان را به پاویون کانادا می‌کشاند. در بین بازدیدکنندگان گفته می‌شود ایرانی‌ها پرشمارترند.

هدف طراحان پاویون کانادا، ایجاد پلی بین دو فرهنگ کانادایی با بهره‌گیری از مناظر این کشور و ترکیب با عناصر و اشکال معماری و عربی بوده است.

این غرفه عملکرد کانادا را در بخش‌هایی مانند فناوری، هوافضا، هوش مصنوعی، آموزش و گردشگری، به عنوان بستری برای ارتباطات تجاری و بین‌المللی، عرضه کرده است. علاوه بر این‌ها

نمایش پیشگامی این کشور در بخش‌های کلیدی، از جمله رباتیک، آموزش، دیجیتالی‌شدن، پزشکی از راه دور، فناوری پاک، کشاورزی، علوم بهداشتی، هوافضا را نمایش می‌دهد.





ایران، کشوری متمدن

ایران هم با روایتی از شهرزاد قصه‌گو و با شعار «**ایران؛ تمدن کهن و استوار؛ تنوع اقوام و میزبان ملت‌ها**» در پاویونی به وسعت ۲۰۱۴ متر که حدود سه میلیون و هشتصد هزار دلار برای آن خرج کرده، حاضر شده است. در این غرفه تلاش شده تا به جهان نشان داده شود که ایران کشوری مقاوم و با قدمتی تاریخی است که تا ابد استوارانه در جهان خواهد درخشید.

مردم شناسی، جامعه شناسی، طراحی داخلی، طراحی صنعتی، معماری، مشاوره‌ی هنری و معرفی تکنولوژیک ایران هدف اصلی این غرفه بوده است و تکیه بر مینیاتور و فرش در هنر معاصر از ویژگی های چشم گیر نشان داده شده در غرفه ایران است که با استقبال بین‌المللی چشم گیری نسبت به سایر بخش‌های غرفه ایران مواجه شده است.

رویداد جهانی اکسپو بزرگترین گردهمایی ملت‌ها با فرهنگ گوناگون است که تاثیری مستقیم بر پیشرفت چندجانبه کشورها، گسترش صلح و تبادل افکار دارد.

معرفی نمایشگاه جهانی اکسپو به خلاقیت و ساختارشکنی مثبت فکری کمک میکند و چیزی فراتر از مرزهای فکری هریک از اقوام را نشان می‌دهد.

مراجع و منابع

https://www.mehrnews.com/news/

https://www.irantsn.com/

https://wam.ae/fa/details/1395302976763

https://wam.ae/fa/details/1395302976763

https://iranchinatrade.com/

http://abgineharch.ir/

https://www.asriran.com/fa/news/809929

https://www.isna.ir/news/

با تشکر ویژه از خانم ژانگ هویی یین ناظر روابط بین الملل نمایشگاه اکسپو و آقای احمد العمید عامری مشاور رسانه‌ای مدیرکل نمایشگاه که در گردآوری و تایید مطالب نمایشگاه اکسپو ۲۰۲۰ ما یاری کردند و به عنوان حاضران و شاهدان عینی این رویداد همراه ما بودند.

این مطالب مربوط به ژانویه ۲۰۲۲ است و در هنگام شروع سال نو میلادی نگارش شده است.

علمی اقتباسی

پروازی در آسمان، الهامی از طبیعت

شیدا یار احمدی
ورودی ۹۹ مقطع کارشناسی مهندسی مکانیک

هواپیمای AIRBUS A380 یک هواپیمای عظیم الجثه است. بزرگترین هواپیمای مسافربری جهان، دستاوردی شگفت انگیز در آسمان، غنی از فناوری‌های پیشرفته روز که وجود خود را مدیون خارق العاده‌ترین اختراعات و ایده‌هاست.

ایده‌ی مهندسی آن از موشکی در قرن نوزدهم تا کمان باستانی مغول ها و از شیوه‌ی خارق‌العاده‌ی یک عقاب برای اوج گرفتن تا تلمبه ساده یک دوچرخه گرفته شده است. اما این‌ها چه ربطی به فناوری پیشرفته AIRBUS A380 دارد؟

در این مقاله می‌خواهیم ارتباط AIRBUS A380 را با ایده های خلاقانه ی مختلف دنیا در زمان‌های مختلف تاریخ بررسی کنیم.

۱) بال‌های هواپیما

عرض کابین این هواپیما شش و نیم متر و طول آن ۵۰ متر است و گنجایش ۸۵۳ مسافر (۳۵ درصد بیشتر از نزدیکترین رقبا) را دارد. A380 بال‌های غول پیکری دارد اما اگر بال‌های آن خیلی بزرگ باشند مشکلاتی را ایجاد می‌کنند. طول مجموع دو بال حدود ۸۰ متر است، این بال‌ها باید آنقدر قدرت داشته باشند تا بتوانند ۵۶۰ تن وزن هواپیما و سرنشینان آن را بلند کنند؛ ولی اگر این‌بال ها مانند دیگر بال‌ها طراحی می‌شدند می‌بایست از این ابعاد بزرگ تر ساخته می‌شدند. برای اندازه‌های هواپیماها محدودیت‌های بین المللی وجود دارد، تا هنگام ورود به فرودگاه‌ها از هر گونه برخورد جلوگیری شود. حداکثر طول مجاز برای بال ۸۰ متر است. هواپیمای A380 هم نباید اندازه‌اش بیشتر از این مقدار باشد، در حالی که باید قدرت زیادی تولید کند.

طراحان A380 با الهام از قلمرو حیوانات مشکل هواپیما را حل کرده‌اند. اصولاً سطح مقطع بال هواپیما کار اصلی را انجام می‌دهد و باعث می شود جریان هوا، دور بال خمیده شود و سرعت جریان هوا در بالای بال بسیار بیشتر از پایین آن باشد، در نتیجه فشار هوا در پایین بال بیشتر بوده و آن را به بالا هل می‌دهد و موجب بالا رفتن کل هواپیما خواهد شد. همین جریان آرام هوا، در تمام طول باد، حالت اوج کاملی را به آن می دهد. اما بال‌های معمولی یک نقطه کور دارند؛ شکل جریان نوک بال کاملا متفاوت است و به جای جریان آرام هوا بیشتر شبیه یک گردباد طوفانی است که به گردباد نوک بال شناخته شده است. هوای پرفشار زیر بال به روی بال نشت می‌کند و به سطح بالا فشار می‌آورد. در واقع ۵ درصد انتهای بال کارمفیدی انجام نمی‌دهد و کمکی به بلند شدن هواپیما نمی‌کند. برای جبران این فشار نزولی، بالهای A380 باید بزرگتر ساخته شوند یعنی بزرگتر از محدودیت فرودگاه ها؛ اما این امر ممکن نیست پس لازم است راه‌حلی یافت.

در ابتدا باید راز اوج‌گیری پرنده‌ها مشخص شود. عقاب صحرایی برای پرواز در ارتفاعات بلند نیازمند یک توده هوای گرم است؛ اما بال‌های این عقاب هم مثل A380 نمی‌تواند خیلی بلند باشد، در غیر این صورت حرکت دایره‌ای باد عقاب را از توده

هـوای گـرم خـارج می‌کنـد ولـی بال‌هـای او طـوری تکامـل یافته‌انـد کـه بـا کمتریـن طـول بیشـترین اوج گیـری را داشـته باشـند.

عقـاب صحرایـی می‌توانـد حالـت پرهـای نـوک بالـش را تغییردهـد. او بـرای اوج‌گیـری بیشـتر پرهـای انتهـای بالـش را بـالا می‌گیـرد بـه طـوری کـه تقریبـا عمـودی می‌شـوند. ایـن راه حـل شـگفت انگیـز، کلیـد رهایـی از گردبـاد و کارآمدتـر شـدن پـرواز اسـت.

وقتـی عقـاب در جریـان هـوای گـرم پـرواز می‌کنـد فشـار زیـادی روی بال‌هـا وارد می‌شـود و در ایـن هنـگام پرهـای نـوک بـال کامـلاً صاف خواهنـد شـد. عقـاب صحرایـی بـا پرهـای نـوک بالـش چیـزی بـه نـام بالچـه می‌سـازد. ایـن حرکـت غریـزی در برابـر گردبـاد یـک مانـع ایجـاد می‌کنـد و اجـازه نمی‌دهـد هـوای زیـر بـال بـه روی بـال فشـار وارد کنـد. همیـن تغییـر را می‌تـوان دربـاره هواپیمـای A380 هـم ایجـاد کـرد و بـا سـاخت یـک بالچـه تقریبـاً عمـودی، بـا بـه حداقـل رسـاندن طـول بـال، مشـکل ابعـادی را حـل کـرد.

۲) بدنه هواپیما

در بـازار خطـوط هوایـی هـر کیلوگـرم می‌توانـد محاسـبات را تغییـر دهـد. وزن اضافـه باعـث مصـرف سـوخت بیشـتری می‌شـود، بنابرایـن بـرای صرفـه جویـی در مخـارج A380 بایـد چـاره‌ای اندیشـید. حتـی پوسـته خارجـی هواپیمـا بایـد تـا حـد امـکان سـبک باشـد چـرا کـه مجمـوع مسـاحت آن بـه بیـش از سـه هـزار متـر مربـع می‌رسـد.

از مشـکلات اصلـی مهندسـان طـرح اولیـه این بـود کـه وزن هواپیمـا تـا حـد امـکان پاییـن نگـه داشـته شـود و اسـتحکام لازم را نیز داشـته باشـد. بـرای دانسـتن اینکـه چطـور ایـن کار انجـام شـد بایـد قرن‌هـا بـه عقـب بازگردیـم و بـه سـراغ کمـان مغولـی برویـم. در قـرن دوازدهـم چنگیـز خـان رویـای فتـح جهـان را در سـر داشـت؛ او تصمیـم گرفـت دشـمنان خـود را بـا کمـان نابـود کنـد پـس بایـد کمانـی می‌سـاخت کـه قابلیـت شـلیک از روی اسـب را داشـته باشـد.

در ایـن حالـت وقتـی کمـان را می‌کشـیم لایـه خروجـی کمـان کشـیده شـده و طولـش بیشـتر از قبـل می‌شـود. لایـه داخلـی نیـز جمـع می‌شـود و طـول آن از قبـل کمتـر خواهـد شـد. پـس کمـان بایـد همزمـان دو نیـروی مخالـف را تحمـل کنـد. بـرای کمان‌هـای کوتاه‌تـر ایـن خـم شـدگی بیشـتر اسـت و چـوب نیـز قـدرت لازم را نـدارد. بـر همیـن اسـاس فکـری جالـب بـه ذهـن مغولهـا رسـید؛ اگـر دو نیـروی مختلـف بـه کمـان وارد شـود بایـد از دو مـاده مختلـف اسـتفاده کـرد. بـرای ایـن کار از شـاخ بوفالـو کـه مـاده ای سـخت اسـت و ربـاط و غضـروف آن کـه منعطـف اسـت اسـتفاده شـد. وقتـی جنـس مـاده‌ی داخلـی شـاخ بوفالـو و لایـه ی بیرونـی ربـاط حیوانـی متفـاوت باشـد، کمـان می‌توانـد همزمـان فشـار کشـیده شـدن و جمـع شـدن را تحمـل کنـد. بـا ایـن کمان‌هـای کوچـک مغول‌هـا می‌توانسـتند از روی اسـب شـلیک کننـد و هـدف را از فاصلـه ۳۰۰ متـری مـورد اصابـت قـرار دهنـد. مغول‌هـا بـا ایـن کار یـک ایـده جدیـد کامپوزیـت یـا ترکیـب مـواد را ارائـه دادنـد، یعنـی مـوادی بـا ویژگی‌هـای مختلـف را بـا هـم ترکیـب کـرده تـا بـه یـک مـاده بهتـر برسـیم.

در A380 اولین ماده آلومینیوم سبک است که خاصیت غیر ارتجاعی دارد؛ یعنی در برابر برخورد خم می‌شود پس به ماده‌ای دیگر نیاز است که مقاومتش را بیشتر می‌کند دقیقا مانند رباط حیوانی در کمان مغولی.

یک صفحه شیشه معمولی خیلی شکننده است. ظاهرش صاف است ولی در واقع شکاف‌های میکروسکوپی دارد. برخورد ناگهانی باعث می‌شود که این شکاف‌ها در کل سطح شیشه پخش شده و شیشه بشکند؛ اما الیاف شیشه با شیشه ساده متفاوت است و شکاف‌هایی در سطح آن دیده نمیشود؛ به همین دلیل مقاومتش هم فوق العاده زیاد (۶ الی ۱۰ برابر فولاد) است. الیاف شیشه وقتی با آلومینیوم ترکیب می‌شوند محکم‌تر شده که به آن (GLER) می گویند.

آلومینیوم مثل شاخ بوفالو استفاده شده در کمان مغولی، سختی و سفتی ماده را تامین می‌کند و الیاف در شیشه هم نقش رباط ارتجاعی را دارند و به ماده مقاومت می‌دهند. الیاف شیشه اجازه نمی‌دهند که شکاف‌های آلومینیوم به لایه‌های دیگر گسترش یابد.

برای طراحان هواپیما، گلر ماده ای است که فوق العاده مقاوم و سبک است ، یعنی عوامل حیاتی برای هواپیمایی به این اندازه بزرگ را دارد.

۳) درب خروجی

فاصله درهای خروجی اصلی هواپیما تا زمین تقریباً ۸ متر است و در وضعیت اضطراری تمام ۸۵۰ سرنشین این هواپیما باید توسط نیمی از ۱۶ در خروجی تخلیه شوند.

زمان تخلیه برای بقا در حالت آتش سوزی تنها ۹۰ ثانیه است؛ به همین خاطر A380 بزرگترین سرسره‌های بادی تخلیه را در دنیا دارد؛ طبق مقررات این سرسره‌ها باید در ۶ ثانیه باد بشوند تا اولین سرنشینان که به در می‌رسند باعث تجمع نشوند. تنها راه انجام این کار برقراری ارتباط جالب بین سرسره نجات و وسیله ای است که تنها برای کشته شدن ساخته شده بود.

برای درک کارکرد آن می‌توان به نتایج آزمایش زیر استناد کرد.

یک کیسه هوای ۵۰ متری برای آزمایش آماده شده است (هرچند حجم سرسره های A380، ۸۰ برابر این کیسه است). در این آزمایش برای باد کردن کیسه از گاز تولید شده از موشکی مربوط به قرن نوزدهم استفاده می‌شود که گاز زیادی تولید می‌کند؛ دقیقا همان چیزی که برای پر کردن کیسه هوایی به آن نیاز است. اگر موشک را به دهانه کیسه متصل کنیم به گونه‌ای که گاز آن وارد کیسه شود و موشک در جای خود ثابت بماند همچنین همزمان از گاز فشرده درون کپسولی هم استفاده شود، گاز موشک در این جا به عنوان شتاب دهنده عمل می کند و کیسه نسبتا خوب پر می‌شود اما برای این مدت زمان محدود کافی نیست. در این مرحله از مکنده که در واقع یک قیف ساده است استفاده شده و قسمت باریک قیف که سرعت گاز موشک در آن بیشتر است باعث افت فشار می‌شود، به این شکل یک حالت مکندگی ایجاد شده و به همین خاطر هوای اضافی اطراف برای باد کردن به داخل کشیده می‌شود. دو سوم هوای درون کیسه بادی را هوای آزادی تشکیل می‌دهد که توسط مکنده به داخل کشیده می‌شود. به همین ترتیب هم سرسره‌های A380 در عرض ۴ ثانیه باد می‌شوند و در مواقع اضطراری تمام سرنشینان در طول ۷۸ ثانیه از هواپیما پیاده می‌شوند.

۴) کمک فنرهای A380

در تمام پروازهای A380 یک لحظه حیاتی وجود دارد، لحظه فرود؛ در

لحظه برخورد چرخ‌ها با باند که زمین به لرزه در می‌آید یک فناوری ظریف و نجات بخش می‌تواند تمام ۸۵۰ مسافر را به آرامی روی زمین بنشاند و تکان‌های هواپیما به راحتی پشت سر گذاشته شود. هر یک از چرخ‌های هواپیما به یک کمک فنر غول پیکر مجهز است. فناوری که برای یک فرود بی‌خطر ضروری است. ایده‌ای که از یک اختراع قدیمی ولی خلاقانه گرفته شده است. شما می‌توانید از تلمبه دوچرخه کمک فنر بسازید. اگر سوراخ تلمبه را با دستانتان بگیرید و با دست دیگر پیستون آن را فشار دهید، هوای درون تلمبه فشرده شده و پیستون آن به دست شما لگد می‌زند. کمک فنرهای A380 هرچند خیلی پیچیده به نظر می‌رسند اما تنها یک سیلندر ساده‌اند که پیستون‌هایی داخل آنها قرار دارد، یعنی یک تلمبه دوچرخه غول پیکر.

درون کمک فنرهای A380 ، روغن است و به علت غلظت بالای روغن، فشرده کردن روغن از سیلندر نیروی بیشتری می‌طلبد، برای همین می‌تواند ضربه بیشتری را جذب کند.

اینگونه است که ۶۵۰ تن فلز با آسفالت برخورد می‌کند و ۸۵۰ نفری که داخل هواپیما هستند چیزی را حس نمی‌کنند؛ همه این اتفاقات به لطف تلمبه دوچرخه امکان پذیر است.

A830 نماد مهندسی فوق پیشرفته در هوانوردی است و هر قسمت از آن بارها آزمایش شده تا بی‌نقص جلوه کند؛ ایده‌ای که این هواپیما را به معجزه دنیای مدرن تبدیل کرده بسیار جالب توجه است. ساخت چنین بال‌هایی به لطف هنر طبیعت میسر شد.

باید دانست که لایه فوق پیشرفته بیرونی هیچگاه در کار نبود اگر خلاقیت کمان سازان مغول نبود. قطعا طراحی فرودی امن با ابزاری مرگبار که به وسیله‌ای نجات بخش تبدیل می‌شود نبوغی خاص در حیطه مهندسی را می‌طلبد.

منابع:

Www.nationalgeographic.com

مصاحبه

مصاحبه با دکتر محمد رحیم همتیان(عضو هیئت علمی دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه شیراز)

از دانشگاه تا صنعت

علی باقری
ورودی ۹۷ مقطع کارشناسی مهندسی مکانیک گرایش طراحی جامدات

سیده مونا موسوی
ورودی ۹۷ مقطع کارشناسی مهندسی مکانیک گرایش طراحی جامدات

شتاب چرا دانشگاه شیراز رویکردی صرفا نظری بر دروس دارد؟ و چرا وقتی دانشجوی مکانیک فارغ التحصیل می‌شود مهارت عملی کافی ندارد؟

من با این موضوع موافق نیستم که دانشگاه شیراز صرفا نظری کار می‌کند. ۱۰ تا ۱۵ درصد دروس، درس‌های عملی و آزمایشگاهی هستند. برنامه درسی دانشگاه شیراز حداقل در دوره کارشناسی مثل دانشگاه‌های بین المللی خارجی است. قطعا هزاران صنعت را نمی‌توان در چهار سال آموزش داد. منطقی‌تر این است که اصل و اساس موضوعات و مبانی پایه به دانشجو آموزش داده شود؛ طوری که توانایی کنکاش در او به وجود آید که بعدا بتواند در هر صنعتی که مشغول شد با مطالعه و بررسی، مهارت کافی را کسب کند.

بنابراین صحبت اشتباهی است که بعضی از صنعتگران می‌کنند، صاحبان صنایع می‌گویند که چرا فارغ التحصیلان کارهای عملی ما را بلد نیستند؟ چون مطالب و موضوعات بسیار مهم‌تری وجود دارد که دانشجویان باید یاد بگیرند. فارغ التحصیل باید خودش از معلومات پایه پلی ایجاد کند به صنعت و این خیلی بی‌معنی است که فردی که وارد صنعت می‌شود دیگر مطالعه نداشته باشد. او باید در صنعت مطالعه کند و از معلوماتش استفاده کند. دانشگاه‌ها باید معلومات پایه و کلی ایجاد کنند که در دانشگاه‌های برتر دنیا همین طور است. دانشگاه‌های تهران هم همین طور، دانشگاه صنعتی شریف، دانشگاه تهران، همه برنامه تحصیلی شان مثل دانشگاه ما است. دانشگاه باید به فکر مطالب نظری مهم و کاربردی باشد.

شتاب آموزش نرم افزار به چه صورت است؟ مثلا یک سری نرم افزار پایه وجود دارد. دانشگاه شیراز این‌ها را در چه حد پوشش می‌دهد؟

از نظر من به اندازه مناسب است، به طور مثال کار با نرم افزارهای المان محدود مثل انسیس، آباکوس و... . بسیاری از افراد در صنعت با این نرم افزار کار می‌کنند. حتی شاید مهندس مکانیک هم نباشند اما با منوی این نرم افزارها به خوبی آشنایی دارند ولی تحلیل‌هایشان اصلا قابل اعتماد نیست. اول کار باید روش المان محدود را یاد بگیرند. اصول و اساس روش المان محدود یک موضوع نظری

است. اگر اصول روش المان محدود را یاد بگیرند بعد از آن استفاده از نرم افزار کاری پیش پا افتاده است. از نظر ما دانشگاهیان، اصل و اساس مطلب، سخت‌تر و مهم‌تر است. فاینایت المنت (روش المان محدود) را کسی که معلوماتش کم است خودش بخواهد بخواند، به سادگی یاد نمی‌گیرد و حتما باید در دانشگاه باشد ولی اگر از کسی که در دانشگاه روش المان محدود را یاد گرفته بخواهید انسیس را یاد بگیرد، برایش ساده است. البته در دانشکده ما در حد کافی نرم‌افزار المان محدود انسیس هم تدریس می‌شود.

شتاب | به صورت کلی صنعت ایران گسترده نیست، آیا این موضوع مدنظر دانشگاه هست که برای صنایع مورد نیاز، دانشجو تربیت کنند؟

به نظر من فارغ التحصیلان دانشگاه‌ها در ایران سطح‌شان بسیار بالاتر از صنایع است و توانایی کافی هم دارند ولی هیچ وقت انتظار نداشته باشید که یک صنعت یک نفر آماده را از دانشگاه بگیرد که همه‌ی کارها را انجام دهد.

این اشتباه است ولی کسی که پتانسیل لازم را داشته باشد که کارها را انجام دهد فراوان است. صنایع باید تجدید نظری در عملکردشان بکنند.

شتاب | سخت گیری‌های دانشکده مکانیک تا چه میزان به دانشجو کمک می‌کند؟ یعنی دانشجویی که فارغ التحصیل می‌شود در بخش نظری چقدر مهارت دارد و چقدر می‌تواند در زمینه‌های تحقیقاتی رویکرد مناسبی داشته باشد ؟

سخت گیری که نسبی است. معدل دانشجوها و فارغ التحصیلان ما کمتر از رشته‌ها و دانشگاه‌های دیگر نیست، البته منظورم دانشگاه‌های خوب است. مثلا ۱۰ دانشگاه های برتر ایران معدل دانشگاه‌ها نه خیلی کمتر و نه خیلی بیشتر است و توانایی فارغ التحصیلان ما بسیار خوب است چون هم در کشورهای خارجی و هم در دانشگاه‌های برتر کشور عملکرد خوبی دارند و دانشگاه‌های برتر تمایل دارند که دانشجویان مکانیک دانشگاه شیراز را جذب کنند.

شتاب | ارتباط دانشگاه شیراز با صنعت چطور است؟

صنعت نیازهایی دارد که خودش توانایی برطرف کردن آن‌ها را ندارد و با دانشگاه مطرح می‌کند. اساتید گروهی را تشکیل می‌دهند، شامل چند نفر از اساتید و دانشجویان دکتری یا ارشد و این نیازها را برطرف می‌کنند که از این نظر ارتباط با صنعت دانشکده مکانیک نسبتاً قوی است و پروژه‌های مختلف با صنایع بسیار قوی داشته است مثل موضوعات های‌تک (High tech).

شتاب | امکانات کارگاهی دانشگاه راچطور ارزیابی می کنید؟

در سطح بین المللی ضعیف اما در سطح کشور متوسط است.

شتاب | رییس دانشگاه شیراز اخیرا طی مصاحبه‌ای اعلام کردند که برنامه‌شان این است که طی سال‌های آینده دانشگاه شیراز جزو ۱۰۰ دانشگاه برترجهان شود. در دانشکده مکانیک، به عنوان یکی از دانشکده‌های سرآمد دانشگاه شیراز، با توجه به امکاناتی که دارد و اساتید و دانشجویان چقدر این موضوع امکان‌پذیر هست؟

در حال حاضر رتبه دانشگاه شیراز بد نیست و هر روز در حال بهتر شدن است. رتبه‌بندی بیشتر مربوط به چند موضوع خاص مثل چاپ مقاله است که البته وضعیت خوبی داریم. هم دانشکده مکانیک هم بقیه دانشکده‌ها. به طور کلی جایگاه ایران در رتبه‌بندی‌های جهانی در حال پیشرفت است. البته خیلی هم این رتبه‌بندی‌ها قابل استناد نیست .

شتاب | ارتباط با صنعت در دوران کارشناسی چگونه تعریف می‌شود؟

در دوره کارشناسی این موضوع خیلی نمود پیدا نمی‌کند. کار اساتید دانشگاه با صنعت اگر خیلی زیاد باشد هم بد است و منجر به این می‌شود که اساتید کمتر حضور آکادمیک داشته باشند. در دانشکده مکانیک دانشگاه شیراز اساتید خیلی فعال هستند و خیلی به آموزش توجه دارند .

شتاب | در آخر از نظر شما ضعف‌های دانشگاه شیراز از لحاظ آموزشی چیست؟

به نظر من تجهیزات آزمایشگاهی و کارگاهی باید به روز شوند و بعضی از تجهیزات خیلی قدیمی هستند.

شتاب | یعنی از نظر اقتصادی حمایت انجام نمی‌شود؟

بله از نظر مالی حمایت‌ها بسیار اندک هست. منابع مالی کم است. به نظر من آموزش دانشکده مکانیک خیلی خوب است. هر کس که دوره‌ای در اینجا گذرانده و دوره‌ای دیگر را در دانشگاهی دیگر گذرانده، ذکر کرده که آموزش اینجا خیلی عالی است. چه آن‌ها که به دانشگاه‌های خارجی رفتند چه آن‌ها که به دانشگاه‌های برتر کشور رفتند. یک مقدار تجهیزات آموزشی قدیمی‌شده که این ضعف است.

شتاب | تشکر از وقتی که دراختیارمان گذاشتید.

موفق باشید.

شاخص‌ترین‌ها

۱۰ دانشکده برتر مهندسی مکانیک در جهان

محمدعلی اله ربی شیرازی
ورودی ۱۴۰۰ مقطع کارشناسی ارشد مهندسی سیستم های انرژی

فناوری‌های مرتبط با مهندسی مکانیک نامحدود بوده و دائماً در حال تغییر هستند و همچنین کاربرد های آن در اطراف ما قابل مشاهده هستند. از زمان اختراع چرخ تاکنون، همه چیز به سرعت شروع به چرخش کرد، و ما خیلی زود به ماه سفر کردیم. میتوان گفت مهندسان مکانیک توانایی طراحی و تولید هر چیزی را دارند، از تراشه‌های تلفن کوچک، دستگاه‌های پزشکی نجات دهنده تا موتورهای جت پرواز. اگر به فناوری علاقه مندید حتما می‌توانید مهندسی مکانیک را به عنوان شغل آینده خود انتخاب کنید.

طبق رتبه بندی معتبر QS، ما در این مطلب از نشریه به ده دانشکده برتر جهان در سال ۲۰۲۱ در رشته مهندسی مکانیک می‌پردازیم.

دانشکده مکانیک دانشگاه MIT آمریکا

دراین دانشگاه، رشته مهندسی مکانیک در دانشکده توماس جفرسون ارائه می‌شود. این دانشکده از سال ۲۰۱۳ در جایگاه اول دنیا و قطب دانشمندان مکانیک بوده است به طوری که از سالیان دور تا کنون چهره‌هایی همچون مایکل جی ماسیمینو (از دانشمندان فضایی)، هربرت ارگوت (ژنرال نیروی هوایی آمریکا) و... در آن تحصیل کرده‌اند.

کار آن‌ها روی چالش برانگیزترین و خلاقانه‌ترین پروژه‌ها همچون تحقیق در مورد گرافن، سبک‌ترین و قوی‌ترین ماده جهان، ضد آب کردن پارچه‌های طبیعی و ایجاد انقلابی مطلق در محصولات روزمره با هوش مصنوعی است.

گرایش‌هایی که دراین دانشکده برای مقطع کارشناسی ارائه می‌گردد شامل طراحی و ساخت، مکانیک سیالات (انرژی و حرارت)، مکانیک و سینماتیک، مکاترونیک و کنترل است.

۲ دانشکده مکانیک دانشگاه استنفورد آمریکا

ایـن دانشـکده در جایـگاه دوم دنیـا در چنـد سـال گذشـته قـرار داشـته اسـت. اسـتیون‌هاوکینگ جـزو مشـهورترین افـرادی اسـت کـه درایـن دانشـگاه تحصیـل کرده‌انـد.

شـخصیت‌هایی همچـون چارلـز دی گاناهـل کـوخ (یازدهمیـن فـرد ثروتمنـد جهـان در سـال ۲۰۱۹)، ویلیـام شـفرد (فضانـورد ناسـا) و... درایـن دانشـگاه مـدرک مهندسـی مکانیـک خـود را دریافـت کرده‌انـد.

درایـن دانشـگاه رشـته مهندسـی مکانیـک در مقاطـع مختلـف کارشناسـی، کارشناسـی ارشـد، دکتـرا و فـوق دکتـرا ارائـه می‌گـردد. هـدف برنامـه مقطـع کارشناسـی رشـته مهندسـی مکانیـک درایـن دانشـگاه، آماده‌سـازی دانشـجویان بـرای کار در صنعـت اسـت. ایـن دانشـگاه ادعـا می‌کنـد کـه فـارغ التحصیـلان رشـته مهندسـی مکانیـک آن، بـا داشـتن یـک پایـه و اسـاس محکـم در اصـول و علـم مهندسـی مکانیـک، بـا نگرانـی در مـورد محیط زیسـت و جامعـه، آمـاده هسـتند تـا درگیـر حرفـه مهندسـی بـا رویکردهـای اخلاقـی شـوند.

دانشگاه استنفورد، برای دوره کارشناسی ارشد، سه گرایش مهندسی مکانیک، طراحی محصول و مهندسی بیومکانیک را ارائه کرده است.

آن‌هـا بـر روی دوره‌هایـی در زمینـه علـوم و فنـاوری انـرژی، نیـروی محرکـه، سـنجش و کنتـرل، نانـو و میکـرو مکانیـک، مکاترونیـک، شـبیه سـازی محاسـباتی، دینامیـک جامـدات و سـیالات، سیسـتم‌های میکروالکترومکانیکـی (MEMS) و مهندسـی بیومکانیـک در مقاطـع بالاتـر تمرکـز دارنـد.

۳ دانشکده مکانیک دانشگاه کمبریج انگلیس

دانشـگاه بریتانیایـی کمبریـج بـا قدمـت ۸۰۰ سـاله در جایـگاه سـوم در فهرسـت بهتریـن دانشـکده‌های مهندسـی مکانیـک قـرار دارد. برداشـت آن‌هـا بـرای آمـوزش ذهن‌هـای جـوان ایـن اسـت کـه آن‌هـا را بـه جهـات مختلفـی هدایـت کننـد: از ریاضیـات، فیزیـک، علـوم کامپیوتـر گرفتـه تـا آمـوزش مهندسـانی کارآمـد. تدریـس درایـن دانشـگاه از طریـق ترکیبـی از سـخنرانی‌ها، تمرین‌هـا و پروژه‌هـا انجـام می‌شـود، و شـما بـه طـور معمـول ۲۲ سـاعت آمـوزش را در طـول هفتـه می‌توانیـد انتظـار داشـته باشـید و در پایـان شـما توسـط آزمون‌هـای کتبـی ارزیابـی خواهیـد شـد.

برنامه‌هـای مهندسـی مکانیـک آن‌هـا نـه تنهـا بـر مهم‌تریـن رشـته‌ها ماننـد علـم مـواد، رباتیـک و مکاترونیـک متمرکـز اسـت بلکـه آن‌هـا کار تیمـی، اسـتراتژی‌های حـل مسـئله و خلاقیـت را در دانشـجویان پـرورش می‌دهنـد.

از شـخصیت‌ها و دانشـمندان‌این دانشـگاه درایـن رشـته می‌تـوان بـه جـان بیکـر (توسـعه دهنـده نظریـه انعطـاف پذیـری طراحـی)، فرانـک ویتـل (مختـرع موتـور جـت) و... اشـاره کـرد.

۴ دانشکده مکانیک دانشگاه‌هاروارد آمریکا

لیست ما قطعا بدون دانشگاه هاروارد کامل نخواهد بود. همیشه در رتبه بندی بهترین‌ها، آن را در رتبه چهارم دانشکده‌های مهندسی مکانیک می‌یابیم. دانشکده مهندسی و علوم کاربردی هاروارد در اواسط قرن نوزدهم شروع به فعالیت کرده است. علایق اصلی تحقیقاتی آن‌ها ریاضیات کاربردی، فیزیک کاربردی، علوم کامپیوتر، مهندسی برق، علوم و مهندسی محیط زیست، مهندسی مواد و مکانیک است. اخیرا دانشگاه هاروارد در حال انجام تحقیقات بین رشته‌ای از تحقیقات مدرن است و دپارتمان‌های آکادمیک سنتی ندارد.

بخش مکانیک دانشگاه هاروارد یکی از بهترین‌های جهان در زمینه خود است و هر ساله فارغ التحصیلان توانمندی را در مقطع‌های مختلف روانه جامعه می‌کند. حدود ۲۱ درصد از دانشجویان این دانشکده را خانم‌ها تشکیل می‌دهند. زمینه‌های تحقیقاتی اصلی دراین بخش شامل مکانیک مواد، سازه‌ها و سیستم‌های ژئوفیزیکی و بیولوژیکی درگیر پدیده‌هایی از قبیل کشش، انعطاف‌پذیری، شکست و حرکت موج است. تحقیقات در دانشگاه‌هاروارد، از مکانیک جامدات و سیالات گرفته تا مطالعات متنوع در زمینه مواد، سیستم‌های مکانیکی و بیومکانیک متغیر است.

۵ دانشکده مکانیک دانشگاه فناوری نانیانگ، سنگاپور

دانشگاه فناوری نانیانگ (NTU) برنامه‌هایی عالی را در دانشکده مهندسی مکانیک و هوافضا (MAE) ارائه می‌دهد. آن‌ها به طور تخصصی در شاخه‌های رباتیک و پرینتر سه بعدی فعالیت می‌کنند. MAE به دلایل زیادی یکی از برترین دانشکده‌های مهندسی مکانیک است. آخرین پیشرفت آن‌ها شامل استفاده از فناوری‌های ساخت افزودنی برای چاپ سه بعدی اولین رنگدانه طبیعی منطبق بر پوست انسان در جهان است. این برای قربانیان سوختگی و دیابت و همچنین آزمایشات حیوان دوستانه، داروها و لوازم آرایشی یک انقلاب است.

۶ دانشکده مکانیک دانشگاه برکلی آمریکا

یکی از بهترین دانشکده‌های مهندسی مکانیک آمریکا دانشگاه کالیفرنیا (UCB) واقع در برکلی است. با دانشکده مهندسی UCB می‌توانید برای دریافت لیسانس رشته مهندسی هسته‌ای یا گروه علوم و مهندسی مواد هم اقدام کنید.

از افراد برجسته‌ای که دراین دانشکده فارغ التحصیل شده‌اند می‌توان به ریچارد بوکیوس (مدیر عامل بنیاد ملی علوم آمریکا) اشاره کرد. مهندسی مکانیک دراین دانشگاه در مقطع ارشد ۱٫۵ سال و در مقطع دکتری ۵ سال به طول می‌انجامد.

۷ دانشکده مکانیک دانشگاه دلفت هلند

دانشگاه دلفت به دلیل داشتن هدف جدی برای آموزش تفکر، طراحی و فرآیند ساخت نوآورانه به دانشجویان و همچنین درک عمیق همه شاخه‌های مهندسی مکانیک، جایگاه خوبی در میان سایر دانشکده‌های مهندسی مکانیک جهان دارد. آن‌ها در ۶ گرایش مهندسی مکانیک تخصص دارند: طراحی بیومکانیک، فناوری انرژی و فرآیند، مهندسی فناوری پیشرفته، اپتو مکاترونیک، مهندسی حمل و نقل و لجستیک و مهندسی خودرو.

این دانشکده در سال ۲۰۱۹ به رتبه ۴ برترین دانشکده‌های مکانیک جهان صعود کرد اما اکنون در جایگاه ۷ دنیا قرار دارد. در زمینه شهرت علمی و تحقیقی بالاترین امتیاز در بین دیگر فاکتورها برای این دانشکده کسب شده است. این دانشگاه هلندی در رتبه بندی کلی دانشگاه‌های دنیا در جایگاه ۵۷ قرار دارد.

در دلفت، کارشناسی ارشد رشته مهندسی مکانیک نیز ارائه می‌گردد و هدف ازاین دوره این است که دانشجویان درک گسترده و عمیقی از مهندسی مکانیک به دست آورند. این دوره به مهندسین مکانیک آموزش می‌دهد که کل فرایند تفکر، طراحی و ساخت و بهره برداری را به صورتی نوآورانه و خلاقانه انجام دهند.

دانشجویان کارشناسی ارشد رشته مهندسی مکانیک در دلفت می‌توانند از رشته بیومکانیک، دو گرایش مهندسی زیست پزشکی و مهندسی مکانیک طراحی بیومکانیکی را انتخاب کنند و به تحصیل بپردازند.

۸ دانشکده مکانیک دانشگاه امپریال کالج لندن

این دانشکده در قرن ۱۹ به عنوان‌ایده‌ای برای ترکیب هنر و علم برای بهترین نتایج آموزشی مطرح شد و هنوز هم این شعار را حفظ می‌کند. دپارتمان مهندسی کالج سخنرانی‌ها، آموزش‌ها و آزمایشگاه‌هایی را در زمینه ترموسیالات، مواد، مکانیک، مکاترونیک، تحلیل استرس و طراحی ارائه می‌دهد.

این دانشکده در سال ۲۰۱۳ به جایگاه ۴ ام دنیا رسید اما اکنون در رتبه ۸ دنیا قرار دارد. اعتبار مدرک‌این دانشکده نزد کارفرماها از مقبولیت بسیاری برخوردار است. محققان و دانشمندان بسیاری تاکنون ازاین دانشکده فارغ التحصیل شده‌اند.

۹ دانشکده مکانیک دانشگاه ملی سنگاپور

دانشگاه ملی سنگاپور (NUS) به دلیل آموزش کارآفرینی نوآورانه، نظم و انضباط دقیق و یادگیری تجربی در بخش مکانیک شناخته شده است. برداشت آن‌ها از آموزش‌این است که مهندسی مکانیک در زندگی روزمره ما دخیل است و یادگیری طراحی، ساخت و راه‌اندازی هر محصول یا سیستم برای دانشجویان بسیار مهم است.

در بخش مهندسی مکانیک این دانشگاه، سه دانشکده وجود دارد که می‌توانید در مهندسی هوانوردی، انرژی و پایداری و همچنین مرکز مهندسی هوافضا تخصص کسب کنید. همچنین در طراحی و ساخت پرینتر سه بعدی با هدف توسعه مواد پایدار و تولید انبوه سازه‌های ساختمانی با ساخت افزودنی و کاربردهای پزشکی توجه ویژه‌ای به کار می‌رود.

بالاترین جایگاه این دانشکده در دنیا ۶ ام بوده است. از اساتید این دانشکده می‌توان به پروفسور کارل اریک، دکتر چاو فوک سیونگ و... اشاره کرد. شرکت‌های سراسر دنیا فارغ التحصیلان این دانشکده را به شدت قبول دارند.

۱۰ دانشکده مکانیک دانشگاه آکسفورد

دانشگاه آکسفورد نه تنها یکی از بهترین دانشکده‌های مهندسی مکانیک جهان، بلکه یکی از قدیمی‌ترین آن‌ها است. شروع کار آن به قرن یازدهم برمی‌گردد و آن را قدیمی‌ترین دانشگاه در دنیای انگلیسی زبان یاد می‌کنند. این دانشکده جهانی است و ۴۰ درصد دانش‌جویان آن بین‌المللی هستند. دراین دانشگاه ۱۲۰ مدال‌آور المپیک، ۲۶ برنده جایزه نوبل و بیش از ۳۰ رهبر مدرن جهان فارغ التحصیل شده‌اند.

بخش علوم مهندسی آن ۶ شاخه مهندسی را ارائه می‌دهد: بیومدیکال، شیمی، عمران، برق، اطلاعات و مکانیک. پس از سال چهارم، دانشجویان دوره‌های کارشناسی رشته‌های تخصصی را برای یک پروژه تحقیقاتی انتخاب می‌کنند که همگی برای مهندسی است: زیست پزشکی، شیمی، عمران، برق، اطلاعات، تولید و مکانیک. برای دانشگاه آکسفورد، تجربه عملی بسیار مهم است. بنابراین دانشجویان آن‌ها فرصت‌های خوبی برای کسب حمایت مالی دارند.

این دانشکده توسط لرد جنکین تاسیس شد و از افراد برجسته فارغ التحصیل این دانشکده می‌توان به آلیسون نوبل (استاد دانشگاه) اشاره کرد.

روند اخذ پذیرش برای‌این دانشگاه‌ها در رشته مهندسی مکانیک

معمولا دانشجویان دوست دارند تا مراحل تحصیل را به اتمام برسانند. در واقع‌این مساله در دانشجویان رشته مکانیک به وفور به چشم می‌آید و دانشجویان کارشناسی رشته مهندسی مکانیک که آینده‌نگر و علاقمند به تحصیل در رشته مهندسی مکانیک در مقاطع بالاتر هستند، می‌توانند اقدام به اخذ پذیرش از دانشگاه‌های مختلف نما یند .

شما برای پذیرش کارشناسی ارشد رشته مهندسی مکانیک در دانشگاه‌های برتر، از جمله استنفورد، نیاز دارید که براساس تقویم ارائه شده توسط دانشگاه، اقدام به ارسال درخواست پذیرش خود نمایید. سپس باید هزینه درخواست را بپردازید، بیانیه‌ای از هدف خود را بنویسید و خلاصه سوابق کاری، رزومه و سه توصیه نامه را به همراه نمرات رسمی آزمون GRE بفرستید. البته رونوشت مدارک تحصیلی قبلی شما نیز مورد نیاز است. در صورتی که زبان انگلیسی، زبان دوم شماست، باید نتایج آزمون تافل خود را نیز ارسال نمایید.

در بیانیه‌ی هدف، شما باید اهداف شخصی و حرفه‌ای خود را به وضوح بیان نمایید. باید درباره پیشرفت و اهداف خود از تحصیلات تکمیلی، و زندگی در دانشگاه هدف صحبت کنید و در نظر داشته باشید که کمیته پذیرش، بیانیه‌ی شما را با علاقه می‌خواند، زیرا این بیانیه به همراه توصیه نامه‌های شما، نشان می‌دهند که شما چه فردی هستید. دقت کنید که بیانیه شما نباید بیش از دو صفحه باشد.

سه توصیه نامه لازم است، حداقل یکی از توصیه نامه‌های مربوط به اخذ پذیرش کارشناسی ارشد رشته مهندسی مکانیک، باید از یک منبع دانشگاهی باشند، هرچند ترجیح داده می‌شود که دو توصیه نامه از اساتید دانشگاهی باشد. اگر شما تجربه‌های کار صنعتی، مدیریتی و کارآفرینی دارید، ممکن است بخواهید فردی را به عنوان یک مرجع ذکر نمایید، که در مورد تجربه‌های شما اظهار نظر کند. توصیه‌نامه‌ها باید به صورت آنلاین ارسال گردند.

جزئیاتی در مورد ارسال رونوشت مدارک نیز حائز اهمیت است، دانشگاه‌ها به طور معمول، مدارکی که به عنوان پیوست ایمیل ارسال می‌گردند را قبول نخواهند کرد و رونوشت‌های رسمی باید مستقیما از طرف موسسه ارسال گردند.

دانشگاهی همچون استنفورد نتایج تافل تا ۱۸ ماه قبل شما را مورد قبول قرار می‌دهد و نتایج GRE، تا ۵ سال گذشته قابل قبول است.

در نهایت پذیرش دانشجو براساس یک بررسی کامل و جامع از سوابق تحصیلی، توصیه نامه‌ها، نمرات مربوط به آزمون‌های زبان و هوش، بیانیه هدف و رزومه فرد انجام می‌گیرد. البته شما برای آنکه بدانید پذیرش یک دانشگاه به چه صورت است باید به سایت دانشگاه مراجعه کرده و در قسمت اپلای متوجه شوید که دقیقا برای پذیرش در دانشگاه مورد نظر خود چه مراحلی را باید طی کنید.

دانشگاه سنگاپور هم روند پذیرش مشابه دیگر دانشگاه‌ها دارد. شما باید در تاریخ‌های اعلام شده اقدام به ثبت درخواست پذیرش خود کنید، سپس مدارک مورد نیاز را ارسال نمایید. دانشگاه سنگاپور برای احراز صلاحیت شما در زبان انگلیسی به نمره تافل بالای ۸۵ یا ایلتس بالای ۶ نیاز دارد.

گزارش از صنعت

چه کسانی شایسته استخدام خواهند بود؟

غزل جباری ظهیرآبادی
ورودی ۹۷ مقطع کارشناسی مهندسی مکانیک گرایش حرارت و سیالات

علی باقری
ورودی ۹۷ مقطع کارشناسی مهندسی مکانیک گرایش طراحی جامدات

کیمیا زند شاهوار
ورودی ۹۷ مقطع کارشناسی مهندسی مکانیک گرایش طراحی جامدات

مقدمه

یکی از دغدغه‌های اصلی اکثریت دانشجویان این است که بعد از اتمام تحصیلات چه بازار کاری در انتظار آنها خواهد بود؟ چه ویژگی‌هایی سبب برتری آنان در رقابت استخدام می‌شود؟ در دوران دانشجویی لازم است چه اقداماتی صورت گیرد که موفقیت آنان در دست‌یابی به شغل مناسب تضمین شود؟ ما در این مقاله تلاش خود را کرده‌ایم با مشورت از چند کارفرمای فعال و موفق در شرکت‌های صنعتی، این بحث را از زوایای متعدد بررسی کنیم و به سوالات ذهنی شما پاسخ دهیم.

به طور کلی مهندسین مکانیک درهمه فناوری‌ها حضور دارند. درواقع هیچ تکنولوژی‌ای نیست که نیاز به تخصص مکانیک چه در فرایندهای اصلی و یا در فرایندهای پشتیبان نداشته باشد. در شرکت‌ها، مهندسین مکانیک هم در فرایند طراحی و توسعه که مسئول تدوین تکنولوژی‌های نو بشمار می‌رود، درگیرهستند و هم در فرایند ساخت تجهیزات و تعیین روش‌های تولید و تست. از این جهت مهندسین مکانیک مخاطب طیف گسترده‌ای از ظرفیت‌های شغلی صنعت محسوب می‌شوند.

طبیعتا مهمترین فاکتور می‌تواند مهارت‌های فنی و تخصصی دانشجویان باشد. اولین درجه اهمیت به مهارت‌های نرم افزاری اختصاص دارد که از شما انتظار می‌رود بر حداقل یک نرم‌افزار طراحی (CAD) و یک نرم‌افزار تحلیل (CAE) تسلط کامل داشته باشید و همچنین آشنایی اولیه شما با سایر نرم‌افزارهای مهندسی می‌تواند مفید باشد. فعالیت در هر حوزه‌ی تخصصی از صنعت مستلزم تسلط بر نرم‌افزار تخصصی همان حوزه است ولی لزوما قرار نیست شما به همه‌ی نرم‌افزارهای مورد نیاز مسلط باشید؛ فقط کافیست توانایی‌های خود را در یادگیری مطالب و مهارت‌های جدید نشان دهید آنگاه فرصت یادگیری این نرم‌افزارها توسط کارفرما به شما داده می‌شود.

دومین درجه‌ی اهمیت به مهارت کار گروهی اختصاص دارد. می‌توان گفت که ضعف اصلی اکثریت فارغ التحصیلانِ فاقد تجربه کار از دانشگاه، مهارت همفکری، ارتباط موثر و همکاری با سایر مهندسان، تکنسین‌ها و مدیران ارشد است که این موضوع می‌تواند نتیجه سیستم آموزشی متکی به مبانی تئوری باشد که خروجی آن، فاصله سطح مهارت‌های فارغ التحصیلان و انتظارات بازار کار را به خوبی نشان می‌دهد. البته جای نگرانی نیست چون به محض ورود به بازار کار فرصت زیادی برای کسب تجربه و ارتقای توانایی‌های خود در این زمینه پیدا می‌کنید و بسیار مهم است که همواره برای کسب این مهارت در تلاش باشید و در این زمینه تحقیق و مطالعه داشته باشید تا این فرایند کسب تجربه، هوشمندانه و با سرعت بیشتری اتفاق افتد.

در درجه‌ی سوم تسلط بر زبان انگلیسی قرار دارد که نشان دهنده‌ی

مهارت شما در تحقیق و یادگیری مطالب جدید است. منابع تحقیق و یادگیری به زبان انگلیسی گسترده‌تر و کامل‌تر از منابع فارسی موجود است و از شما به عنوان مهندس مکانیک انتظار می‌رود که در یادگیری مطالب جدید و پژوهش کوشا باشید.

مهارت در حل مسائل ریاضی و فیزیک (زیرا اساس مهندسی مکانیک بر این دروس بنا شده است)، داشتن خلاقیت و قدرت تجسم خوب (از آنجا که طراحی و رفع عیوب سیستم‌ها و دستگاه‌ها از وظایف اصلی مهندس مکانیک است)، دانش و علاقه فراوان به امور فنی و مهارت کار تیمی (برای همکاری با سایر مهندسان، تکنسین‌ها و مدیران ارشد)، توانایی اولویت بندی و برنامه‌ریزی موثر، توانایی کار با کامپیوتر و تسلط بر نرم‌افزارهای مرتبط (از آنجا که بسیاری از امور مهندسی مکانیک مانند طراحی‌ها و شبیه‌سازی‌ها و بسیاری از تشخیص عیوب به کمک کامپیوتر و نرم‌افزارهای تخصصی انجام می‌شود)، خلاقیت و ایده‌پردازی (زیرا ایده‌پردازی پایه اصلی ساخت قطعات روز دنیاست)، توانایی برنامه‌نویسی، تسلط بر نرم‌افزارهای عمومی کامپیوتری مثل ورد، اکسل و فتوشاپ، آشنایی کامل به وسایل اندازه‌گیری مثل میکرومتر و کولیس و گیج‌ها و ساعت‌های اندازه گیری و... همگی مهارت‌هایی هستند که بسته به زمینه کاری شرکت‌ها می‌توانند از اهمیت قابل توجه یا ناچیزی برخوردار باشد.

همانطور که گفته شد مهارت‌های مورد نیاز موقعیت‌های شغلی بسته به زمینه کاری پروژه‌ها می‌تواند متفاوت باشد. برای مثال مهارت‌ها نرم افزاری مورد نیاز شرکت ایران خودرو در زیر آمده:

- ایجاد و تحلیل طرح‌ها
- شبیه سازی و آزمایش اینکه یک ماشین چگونه کار می‌کند
- ایجاد مشخصات قطعات
- نظارت بر کیفیت محصولات
- کنترل ساخت و تولید
- نرم‌افزار تحلیل و بررسی حرکت سیالات: ansys fluent
- نرم‌افزار طراحی قطعات: catia و solidworks
- توانمندی محاسباتی

جنسیت یکی دیگر از موضوعات مورد بحث در رابطه با استخدام به حساب می‌آید و جالب است که بدانید تصور عام با واقعیت کمی فاصله دارد. تصور عام این است که در شغل‌های مهندسی آقایان کارآمدی بیشتری نسبت به بانوان دارند در صورتی که این طور نیست و کارفرمایان برای فرصت‌های شغلی مرتبط با تحقیقات که نیازمند دقت و حوصله است تمایل دارند بانوان را به کار گیرند زیرا طبق تجربه خانم‌ها در این زمینه‌ها بهتر عمل می‌کنند. در بعضی فرصت‌های شغلی نیاز است که کارشناس جهت نظارت بر تولید قطعات و تست آن‌ها و یا مذاکره به ماموریت‌های داخل و یا خارج از کشور اعزام گردد. معمولا خانم‌ها در این زمینه‌ها محدودیت‌هایی دارند و همینطور در بعضی پروژه‌های میدانی جنسیت اهمیت پیدا می‌کند.

یکی دیگر از موارد بحث در زمینه استخدام، رزومه است. رزومه یک توصیف کتبی و کوتاه از اطلاعات فردی، سوابق شغلی، سوابق تحصیلی، مهارت ها و دستاوردهای شما برای پیدا کردن کار و استخدام است؛ شامل این موارد است: معدل (معدل خوب طبیعتا نشان‌دهنده توانایی علمی نسبی داوطلب می باشد)، لیست نرم‌افزارهایی که تسلط دارید، پروژه‌های درسی و مقاله‌های انجام شده، توصیه نامه، سابقه‌ی کار و هر اطلاعاتی مربوط به شما که فکر می‌کنید می‌تواند در نظرکار فرما موثر باشد. توجه داشته باشید که شما در برابر هر موردی که در رزومه خود درج می‌کنید مسئول هستید و باید صداقت خود را اثبات کنید. وجود کوچکترین عدم صداقت در رزومه می‌تواند کاملا به ضرر شما تمام شود. دانشگاه محل تحصیل یکی از اساسی‌ترین مواردی هست که توجه کارفرما را جلب می‌کند و در درجه بعد معدل اهمیت دارد. علت کناره‌گیری از کارهای قبلی، سابقه کاری و حجم و نتیجه پروژه‌های تخصصی اجرا شده، باید مشخص و شفاف باشد. رضایت‌نامه از مدیران قبلی و توصیه‌نامه از افراد معتبر در زمینه‌های مرتبط، به صورت غیر مستقیم کمک می‌کند و همچنین گواهی گذراندن دوره‌های اختصاصی مورد نیاز هم در تصمیم‌گیری راجب شما موثر است. معمولا تازه فارغ التحصیلان سابقه کاری مرتبط ندارند به همین خاطر انجام پروژه‌های مرتبط اهمیت بیشتری دارد.

حتما می‌دانید که تقریبا همه‌ی فرایندهای استخدام مرحله‌ی مصاحبه‌ی شفاهی را در بر می‌گیرند که می‌توان گفت این مرحله از مراحل تعیین‌کننده در امر استخدام است. فرایند استخدام ممکن است شامل آزمون‌های فنی و استعدادیابی و یا حتی آزمون روانشناسی باشد. در برخورد اول ادب، خوش صحبتی، اعتماد به نفس و توانایی برقراری ارتباط اهمیت دارد. از سمتی کم صحبت کردن حسن نیست. شما بایستی به اندازه لازم صحبت کنید که مفهوم سخن به خوبی رسانده شود و از طرفی نیازی به زیاده گویی وجود ندارد. توضیحات اضافی قطعا امتیاز منفی به همراه دارد. همچنین میزان اشتیاق و انگیزه برای کار بسیار ضروری است. سعی می‌شود در قالب مذاکرات حین مصاحبه انگیزه شما اندازه‌گیری شود. ظاهر شما هم می‌تواند بسته به سمتتان در شرکت، مورد توجه ویژه قرار گیرد. به طور مثال اگر این سمت شغلی مرتبط به امور قراردادها و فروش باشد باید ظاهر فرد به گونه‌ای باشد که بتواند طرف قرار داد را به خود جذب کند. و به صورت کلی آراستگی ظاهر امتیازی مثبت به حساب می‌آید. قوه‌ی بیان، روحیه کار تیمی، پشتکار و کوشایی در یادگیری هم در مصاحبه‌های شفاهی مورد سنجش قرار می‌گیرد.

این گزارش از استخدام با مشورت مهندس علی اصغر عدل بند (مدیر نیرو واحد اجرایی شرکت نیرو ترانس)، مهندس مهرداد محجوب (مدیر داخلی شرکت آیریکو) و مهندس بهاری (کارشناس کیفیت تولید سیبک پژو و سمند برای شرکت ایران خودرو و کارشناس خط تولید پمپ‌های هیدرولیک فرمان پراید و تیبا برای سایپا در حیطه تضمین کیفیت مونتاژ کامل فرمان پژو و سمند در کارخانه شتاب کار) به نگارش در آمده است.

مصاحبه

مصاحبه با دکتر مهرداد محجوب، مدیر داخلی شرکت آیریکو

آیا استخدام می‌شوم؟

مائده ارزاقی
ورودی ۹۷ مقطع کارشناسی مهندسی مکانیک گرایش طراحی جامدات

سلام لطفا خودتان را معرفی کنید.

مهرداد محجوب هستم مدیر داخلی شرکت آیریکو. دکتری مهندسی مکانیک سیالات در زمینه انرژی، ارشد تبدیل انرژی، دارای ۳ اختراع ثبت ملی در زمینه کشتی سازی سبک و دانش آموخته دانشگاه صنعتی شریف هستم.

شتاب معیار اصلی شما برای استخدام مهندسین چیست؟

ما معیارهای زیادی در نظر می‌گیریم که امروز روند کلی استخدام را برای شما شرح می‌دهم.

اول این که مهندسان باید سابقه تحصیلی خوبی داشته باشند و ترجیحا فارغ التحصیل دانشگاه‌های معتبر باشند. معدل خوب، طبیعتا نشان دهنده توانایی علمی نسبی آن‌هاست.

خلاقیت و ایده پردازی از فاکتورهای مهم بعدی ما هستند. چون ایده پردازی پایه اصلی ساخت قطعات روز دنیاست.

توانایی کار با نرم افزارهای مهندسی نیز موثر است.

و درنهایت برای پست‌های حساس حتما نیازمند افراد باتجربه کاری مرتبط و قوی هستیم.

شتاب آیا از نظر اخلاقی و تیپ شخصیتی افراد خاصی را درنظر دارید؟

افراد مدنظر ما دارای روحیه کار تیمی و غالبا برونگرا هستند. با افراد منزوی و خجالتی رابطه خوبی ندارم متاسفانه. ترجیح من بر این است که افراد متقاضی در حق‌خواهی، سرآمد باشند. پشتکار هم یک فاکتور اساسی است. بقیه آیتم‌های شخصیتی به عهده تیم روانشناسی ماست.

شتاب کدام گرایش مهندسی مکانیک را بیشتر استخدام می‌کنید؟

استخدام‌های ما در گرایش جامدات و سیالات تقریبا یکسان است.

شتاب آیا در شرکت شما ترجیح جنسیتی برای استخدام وجود دارد؟

درحالت کلی خیر ولی در بعضی پروژه‌های میدانی واقعا جنسیت اهمیت پیدا می‌کند و ما ناچاریم تفاوت جنسیتی قائل شویم.

شتاب برای شما معدل اهمیت بیشتری دارد یا دانشگاهی که فرد از آن فارغ التحصیل شده؟

دانشگاه اهمیت بیشتری دارد.

شتاب چه مهارت دیگری برای استخدام درنظر دارید؟

تسلط بر زبان انگلیسی بسیار اهمیت دارد. توانایی برنامه نویسی امتیاز مثبتی به همراه دارد. تسلط بر نرم افزارهای مهندسی مثل

سالیدورک و کتیا و نرم افزارهای عمومی کامپیوتری مثل ورد، اکسل، فتوشاپ و...

آزمون استخدامی شما چگونه است؟

۳ مرحله دارد. مرحله اول مصاحبه شفاهی با مهندسین شرکت و روانشناسان است. مرحله دوم آزمون کتبی تخصصی. مرحله سوم ایده پردازی و طراحی یک قطعه متناسب با کار. سپس جمع نمرات حاصل از همه مراحل تعیین کننده فردی است که استخدام می‌شود.

آیا مدرک فوق لیسانس یا لیسانس و یا دکتری خیلی در استخدام موثر است؟

دانشجویان دکتری به علت پایان نامه و تحقیقات وسیع مرتبط قطعا در سطح علمی بالاتری قرار دارند. اما تفاوت ارشد و لیسانس با انجام مهارت‌ها و پروژه‌ها قابل چشم پوشی است.

آیا سابقه کاری دانشجویان برای شما اهمیت دارد؟

معمولا تازه فارغ التحصیلان سابقه کاری مرتبط ندارند به همین خاطر انجام پروژه‌های مرتبط اهمیت بیشتری دارد و با توجه به نحوه استخدامی شرکت ما نیازی به سابقه کار نیست. سابقه در مورد مهندسین باتجربه کارآمد است.

آیا شما ادامه تحصیل را درجهت یافتن شغل مناسب تر پیشنهاد می‌کنید؟

خیر، کاربلد بودن افراد ربط چندانی به مدرک تحصیلی ندارد. کارایی مهندسان اهمیت بیشتری در جذب آن‌ها دارد. بنظر من ادامه تحصیل صرفا با اشتیاق و علاقه کارآمد است نه به عنوان راهی برای یافتن شغل مناسب‌تر.

مهندسان مکانیک چند درصد از شرکت شما را اداره می‌کنند؟

تقریبا ۶۰ درصد افراد شرکت مهندس مکانیک در گرایش‌های مختلف هستند.

در پایان چه توصیه‌ای به مهندسین جویای کار دارید؟

همیشه به دنبال بدست آوردن علم روز دنیا باشند و دریادگیری کوشش کنند، علاقه و اشتیاق همواره نتیجه بخش و پرثمر خواهد بود. توانایی کار با نرم افزارهای مهندسی را نیز در دستورکار خود قرار دهند.

صحبت پایانی شما....

امیدوارم که همیشه موفق باشید. دغدغه‌مند بودن شما بسیار قابل تقدیر است و کمک شایانی به دانشجویان مهندسی خواهد کرد. از صحبت با شما لذت بردم.

بسیار سپاسگزارم که وقت ارزشمند خود را دراختیار من قرار دادید.

کاربردی
نرم‌افزار مهندسی

از ایده تا اجرا

ساخت زیر دریایی

متین سرشار
ورودی ۹۹ مقطع کارشناسی مهندسی مکانیک

این روزها زیاد دیده می‌شود که به دانشجویان و فارغ التحصیلان رشته‌های مهندسی می‌گویند: نرم‌افزار یاد بگیر، به درس‌های تئوری بسنده نکن، مهندسی که نرم افزار بلد نباشد مهندس نیست و جملاتی از این قبیل. که البته غلط هم نمی‌گویند.

در اینجا می‌خواهیم از یک دید دیگر به این مسئله بنگریم. قریب به یقین در ذهن خیلی از افرادی که در یک رشته مهندسی تحصیل کرده و کار با نرم‌افزارهای تخصصی آن رشته را نیز آموخته‌اند، این سوال پدید آمده است که چگونه می‌توان از این مهارت به شکل کاربردی استفاده کرد یا به شکل ساده‌تر، این نرم افزارها چه کاربردی دارند؟ در اینجا شما شاهد یک مثال کامل در جواب این سوال کلیشه‌ای هستید.

ابتدا بهتر است با یک دسته بندی کلی راجع به نرم افزارهای مهندسی مکانیک آشنا شوید:

۱- نرم افزارهای طراحی (CAD)

این نرم افزارها به مهندسان کمک می‌کنند هر نوع قطعه‌ای را در محیطی کاملا سه بعدی و گرافیکی طراحی کنند. برای ایجاد قطعات دلخواه، دستوراتی تدارک دیده شده است که مهندسان به راحتی بتوانند از آن‌ها برای طراحی قطعه مورد نظر استفاده کنند. برای مثال دستوراتی برای برش کاری، ایجاد پخ، پیچ، سوراخ و ... همیشه در این نرم‌افزارها قابل مشاهده هستند. مهم‌ترین آن‌ها عبارتند از: CATIA، SOLIDWORKS، INVENTOR

۲- نرم افزارهای تحلیل (CAE)

یک مهندس پس از طراحی قطعات خود در نرم‌افزارهای CAD نیازمند بررسی فاکتورهای مکانیکی آن قطعات همچون میزان تحمل تنش وارده، حداکثر بار مجاز استاتیکی، تحلیل خستگی، تحلیل خمش و انواع تحلیل‌های مکانیکی دیگر خواهد بود. این نرم افزارها این کار را برای او انجام می‌دهند و قوی‌ترین آن هاعبارتند از: ANSYS، ABAQUS، CATIA

۳- نرم افزارهای ساخت (CAM)

پس از طراحی و تحلیل قطعات مورد نظر، اکنون نیازمندیم که فرآیند ساخت از قبیل ماشینکاری و غیره را شبیه سازی کرده و به دستگاه‌هایی از جمله CNC به منظور ساخت منتقل نماییم که از قوی‌ترین آن‌ها می‌توان به POWERMILL و MASTERCAM اشاره کرد.

حال می‌خواهیم مثالی که بالاتر راجب آن گفته شد را در دستور کار قرار دهیم:

حدود ۱۹۵ سال قبل، ژول ورن(نویسنده فرانسوی) ایده‌ای خارق العاده را در خصوص ساخت زیر دریایی ارائه کرد. می‌خواهیم اکنون در سال ۲۰۲۲ و دنیای تکنولوژی ، ایده او را به شکلی ساده و خلاصه

به واقعیت تبدیل کنیم(البته تماما به کمک نرم افزار).

مرحله اول پس از ارائه ایده، طراحی اولیه بدنه و قطعات به کمک یک نرم‌افزار طراحی برای مثال SOLIDWORKS است. ما در این نرم‌افزار از قابلیت‌های طراحی بسیاری بهره‌مند هستیم که به کمک آن‌ها می‌توان بهترین خروجی را از مراحل بعد دریافت کرد.

مرحله دوم وارد کردن قطعات طراحی شده به یک نرم‌افزار تحلیل مکانیکی است. در اینجا ما به زبانی ساده باید دریابیم که آیا بدنه طراحی شده توانایی تحمل فشار آب در یک عمق خاص را دارا است؟ همچنان راجع‌به قطعات کوچکتر، آیا آن‌ها بارهای استاتیکی موجود که از سر هم بندی قطعات به وجود آمده را تحمل خواهند کرد؟ برای این موارد می‌توانیم از ABAQUS و ANSYS برای تحلیل میزان بار استاتیکی قطعات، و ایجاد و تحلیل یک محیط سیالاتی مناسب بهره ببریم تا شبیه سازی حرکت زیر دریایی‌مان به شکلی نسبتا دقیق انجام شود. در این میان نرم افزار ADAMS که یک نرم افزار با ویژگی‌های منحصر به فرد برای تحلیل دینامیکی سیستم‌های چند جسمی محسوب می‌شود، کمک می‌کند تا با داشتن تحلیلی قوی‌تر از مدل به رفع نقص‌های آن در نرم افزارهای CAD بپردازیم.

اکنون ما توانسته‌ایم به کمک دو دسته از نرم افزارهای مهندسی یک مدل اولیه از زیر دریایی را ارائه کنیم. حال نیازمند پیاده‌سازی فعالیت‌ها در واقعیت و نتیجه‌گیری از آن‌ها هستیم. بدین منظور قطعاتی که پیش از این مورد تحلیل ما قرار گرفته را در نرم‌افزاری مثل POWERMILL وارد کرده و دستور ساخت یک مدل کوچک از آن را به دستگاه سازنده می‌دهیم. توجه داشته باشید این مرحله زمانی باید صورت گیرد که ما اطمینان حداکثری نسبت به موفقیت مدل اولیه در فضای واقعی حاصل کرده باشیم.

توجه داشته باشید در تمام مراحل ذکر شده، در صورت مشاهده نقص، باید به نرم‌افزارهای مراحل قبل رجوع کرده و آن را اصلاح کنیم.

حال ما یک زیر دریایی کوچک ساخته‌ایم که به شرط اجرای دقیق مراحل قبل، باید نتیجه خوبی از آن در تست‌های آزمایشگاهی پیش رو بگیریم و اگر نتایج مناسبی حاصل شد، به خودتان تبریک بگویید و نمونه زیر دریایی با ابعاد واقعی را مجدد به کمک نرم افزار CAM تولید کنید و تحویل آزمایشگاه بدهید.

مراجع و منابع:

Online.egr.msu.edu

Solidcam.com

Autodesk.com

https://online.egr.msu.edu/articles/cad-vs-cae-vs-cam-what-is-the-difference/

خلاصه کتاب

کاش وقتی ۲۰ ساله بودم می‌دانستم....

سایه اسماعیل پور
ورودی ۹۹ مقطع کارشناسی مهندسی مکانیک

ابتدا با معرفی نویسنده این کتاب شروع می‌کنیم:

دکتر تینا سیلیک مدیر اجرایی و مدرس مرکز کارآفرینی دانشگاه استنفورد و مجری دوره‌های متعددی در زمینه ابتکار، خلاقیت و نوآوری در این دانشگاه است. دکتر سیلیک با نگارش چند کتاب، اجرای سخنرانی و برپایی کارگاه‌های متعدد گامی بلند برای ترویج نوآوری و کارآفرینی در جهان برداشته است.

ما در این کتاب با ده فصل روبه رو هستیم که شامل نقل ماجراهایی از افرادی نظیر استیو جابز، ساندرا کوک و لیندا روتنبرگ است که نویسنده به عنوان استاد، محقق، مشاور مدیریتی با آنها سر و کار داشته است. این ماجراها در کلاس های دانشگاه یا در حوزه مدیریت و اجرا و برخی نیز در خلال زندگی روزمره مردم اتفاق افتاده‌اند.

نقطه اشتراک همه این افراد این است که خط بطلانی بر روی تمام الگوها و مفروضات از پیش تعیین شده کشیده‌اند و همه چیز را با چشم‌اندازی متفاوت و جدید می‌نگرند و این باعث شد که آن‌ها بتوانند از موقعیت‌های بسیار ساده استفاده کنند و آن‌ها را به فرصت‌هایی مبدل کنند که کمتر به ذهن می‌رسد.

فصل‌های این کتاب به گونه‌ای طراحی شده‌اند که شما را به چالش می‌کشند تا همه چیز را با دید جدیدی نگاه کنید. بیشتر ایده‌ها شهودی نیستند و اغلب مناسب کسانیست که در محیط‌های پویا کار می‌کنند و با چالش شناسایی فرصت‌ها روبرو هستند. باید اولویت‌ها را بسنجند و از شکست نترسند بلکه از آن درس بگیرند.

در ادامه به بررسی ده فصل این کتاب می‌پردازیم.

فصل اول

یکی بخر دوتا ببر

اگر شما پنج دلار پول و دو ساعت وقت داشته باشید و بخواهید از این سرمایه محدود و زمان اندک کسب درآمد کنید چه کار می کنید؟ بهتر است شما هم به پاسخ این سوال فکر کنید. بهتر است بدانید که بهترین پاسخ‌ها مربوط به افراد خلاقی بوده‌است که هرگز خود را محدود نکرده‌اند و با شناسایی فرصت‌ها بهترین نتیجه را گرفته‌اند.

ما باید همیشه در نظر بگیریم که فرصت‌ها حد و مرزی ندارند.

همیشه راه خلاقانه‌ای وجود دارد که ما با ابتدایی‌ترین امکانات هر مسئله فارغ از ابعاد آن را بتوانیم حل کنیم.

خودمان را محدود نکنیم زیرا همیشه مشکلات از چیزی که فکر می‌کنیم کوچکترند پس باید با دید دیگری به ماجرا نگاه کنیم.

ما باید این را بدانیم که شکست یک امر کاملاً طبیعی و جزئی از فرایند یادگیری است.

شاه کلید موفقیت تنها زمانی ازآن شماست که بتوانید از دل شکست‌ها نکات مفید و راهگشا را بیابید و جریان جدیدی ایجاد کنید.

فصل دوم

سیرک وارونه

فصل دوم به ما یادآوری می‌کند که گاهی برای رسیدن به نتیجه بهتر باید به دنبال آزمون و خطا و تجربه چیزهای جدید باشیم و به عبارتی از نقطه امن خود بیرون بیاییم و این را بپذیریم که هیچ پایانی وجود ندارد، همواره راه بهتری هست و ما نباید خود را محدود کنیم بلکه از تجربه کردن نترسیم و به داشته‌های حاضر خود اکتفا نکنیم .

اینک شاهد ماجرای ساندرا کوک هستیم که موقعیت شغلی ایده‌آل و آینده تضمین شده خود را رها کرد و به دنبال کسب تجربه‌های جدید و زندگی پر هیجان راهی افغانستان شد و جریان زندگی خود را شجاعانه با ریسک پذیری و بی‌هیچ هراسی تغییر داد. او نشان داد مهم‌ترین عامل در حل مشکلات باور به این موضوع است که همه مشکلات حل شدنی هستند و هر چه بیشتر با مشکلات روبرو شویم درک بهتری از این موضوع خواهیم داشت.

فصل سوم

از چاقی بمیرید یا در قطب جنوب مایو بپوشید

آیا تا به حال پیش آمده ایده‌ای در ذهنتان جرقه بزند و با خوشحالی بالا و پایین بپرید اما پس از چند دقیقه دلسرد شوید و با خود بگویید نه ممکن نیست؟ اشتباه بسیاری از افراد در همین لحظه رخ می‌دهد. هیچ ایده‌ای کاملا خوب یا کاملا بد نیست و دسته بندی ایده‌ها به این دو گروه اشتباهی بزرگ است.

اکثر ایده‌ها دارای نقاط قوت هستند پس باید به دنبال بهترین چهارچوب برای بیان ایده‌هایمان باشیم، ذهن‌مان را باز کنیم و از اسارت در چهارچوب‌های از پیش تعیین شده بگریزیم و به دنبال توسعه ایده‌ها و گسترش خلاقانه آن‌ها باشیم.

خروج از سلطه قوانین محدود کننده و پرورش ایده به شکل مناسب بسیار مهم است.

فصل چهارم

لطفاً کیف پول‌تان را بیرون آورید

افراد به دو دسته تقسیم می‌شوند؛ افرادی که نیازمند تایید نظر از سوی دیگران‌اند و افرادی که آزادی عمل دارند و بدون نیاز به نظر دیگران کار و هدف خود را پیش می‌برند.

انسان در صورت نیاز و برای گریز از مهلکه، گاه از توانایی‌هایی استفاده می‌کند که در وجودش پنهان‌اند و سال‌ها در انتظار شکوفایی بوده‌اند.

ما نباید خودمان را محدود به حرفه و استعدادی کنیم که می‌دانیم در آن حرفی برای گفتن داریم بلکه باید از فرصت‌ها برای شکوفا شدن دیگر توانمندی‌هایمان استفاده کنیم و منتظر کسی نباشیم تا فرصت‌ها را به ما نشان دهد و توانمندی‌های ما را یادآور شود. باید از مهارت‌هایمان پا را فراتر بگذاریم و خطر کنیم تا موفقیت‌های بیشتری کسب کنیم.

فصل پنج

چشمه اسرارآمیز در دره سیلیکون

شکست‌های خود را دوست داشته باشیم.

مرور شکست‌های زندگی انسان را ناامید می‌کند. معمولاً همه افراد در مواجهه با اشتباهات گذشته احساس ناخوشایندی را تجربه می‌کنند اما اگر موشکافانه به شکست‌ها و اشتباهات گذشته بنگریم می‌توانیم پلی مستحکم برای عبور از بحران‌های آینده بسازیم. شکست مهمترین بخش از فرآیند یادگیری است و از تجارب گذشته می‌توان برای یادگیری نکات ارزنده استفاده کرد.

در زندگی گاهی باید به استقبال شکست رفت .

حتی با رها کردن پروژه ای که به آن خوشبین نیستیم وقت و انرژیمان را صرف شروعی تازه کنیم. البته رها کردن یک طرح بسیار سخت است اما گاهی ادامه دادنِ آن دشوارترخواهد بود. اگر تصمیمات خوب به شکست انجامید اصلاً نگران نشوید بلکه آن‌ها را در گنجینه‌های با ارزش تجارب خود ذخیره و در ادامه زندگی از آنها سود بجویید.

فصل ششم

مهندسی فقط برای دختران است

مهارت و علاقه به علاوه بازار کار سه فاکتوری هستند که برای موفقیت باید مکمل یکدیگر باشند. اگر کاری که در آن ماهریم همان کاری باشد که به آن علاقه داریم، این کار را می‌توان بازی نیز تلقی کرد و هیچ وقت برایمان کسالت بار نخواهد بود.

برخی از ما تحت تأثیر صحبت افراد یک خط فکری در ذهنمان ایجاد می‌شود که همان رشته را در زندگی در پیش می‌گیریم و به همین خاطر است که میگویند هیچ وقت از یک کودک درباره شغل آینده نپرسیم و اظهارنظر نکنیم تا کودک احساس محدودیت نکند.

فصل هفتم

لیموناد را به هلیکوپتر تبدیل کنید

هر چه بیشتر کار کنیم خوش شانس‌تر خواهیم بود. برای موفق شدن احتیاج به تلاش بی وقفه است. تمرکز بر اهداف و کوشش در جهت تحقق آن‌ها دو عامل اساسی در موفقیت هستند.

با تلاش می‌توان به سختی‌ها فائق آمد و در جاده هموار موفقیت گام برداشت. در این مسیر مداوم باید انگیزه‌های درونی خود را تقویت کنیم. با دقت به زندگی افراد موفق در می‌یابیم آن‌ها در زندگی به محض مشاهده فرصت از آن‌ها استفاده و انرژی خود را صرف تمرکز و یافتن تمام ظرفیت‌های موجود می‌کنند. افراد موفق اغلب برون گرا هستند و با سایر افراد ارتباط پویا دارند. آن‌ها تعاملات خود را گسترش می‌دهند و بسیار خوش‌بین هستند. حتی اگر کارهای آن‌ها طوری که می‌خواهند پیش نرود.

به طور کلی افراد موفق دارای ویژگی‌هایی مثل مشاهدات قوی، ذهن باز، رفتار دوستانه و خوش‌بین هستند.

فصل هشتم

از اعتبار و نیک نامی‌تان مراقبت کنید

ما هر روز در موقعیت‌های اجتماعی گوناگونی قرار می‌گیریم. روبه‌رو شدن با افراد متفاوت مهارت زیادی را می‌طلبد تا بتوانیم تعامل خوب و سازنده‌ای برقرار کنیم. تعامل خوب یعنی به ابزار گفت‌وگو و مذاکره مجهز باشیم. ما در طول روز بارها و بارها در حال مذاکره با افراد مختلف هستیم؛ خانواده، دوستان، مسئول خدمات، همکار، رئیس اداره و ...، پس توجه به انتخاب استراتژی مناسب در مذاکرات می‌تواند از بسیاری از دردسرهای ما بکاهد.

بسیار مهم است که با همه با احترام برخورد کنیم و روابطمان با دیگران را خدشه‌دار نکنیم حتی اگر آن‌ها موجب تکدر خاطر ما شده باشند. پذیرش اشتباه و سعی در جبران آن باعث می‌شود ما ضرر کمتری متحمل شویم و نقش کلیدی در روابط موثر ما دارد . همیشه باید این را در نظر بگیریم که متداولترین خطا در مذاکره، فرضیه سازی سطحی و غیر دقیق است.

فصل نه

استاد آیا این سوال در امتحان می‌آید؟

امروزه اکثر مردم در هر جایگاه و شغل فقط سعی می‌کنند به آنچه که از آن‌ها خواسته شده پاسخ بدهند. دانشجویی را در نظر بگیرید که تنها به دنبال کسب حداقل نمره برای جلوگیری از مردود شدن می‌باشد. از این رو افراد بسیار کمی را می‌یابیم که تلاش می‌کنند از هر فرصت برای بهترین بودن استفاده کنند. قطعاً هر چقدر بر روی زندگی سرمایه‌گذاری کنیم همانقدر برداشت خواهیم کرد. وقتی از افراد مختلف علت اینکه از حداکثر توان خود برای انجام بهتر کارها سود نمی‌جویند را می‌پرسیم بهانه‌های گوناگونی کنار هم قطار می‌کنند، گاهی این بهانه‌ها موجه جلوه می‌کنند اما کافی است بخواهند بر تنبلی و کاهلی خود غلبه کنند. افراد موفق حذف بهانه‌تراشی را در اولویت قرار می‌دهند.

فصل دهم

مصنوعات آزمایشی

به جمع‌بندی کلی مطالب می‌پردازیم و یادآوری می‌کنیم که به چالش کشیدن فرضیات و دیدن دنیا با زاویه‌ای جدید را باید آغاز کرد. بهتر است بدانیم که نوآوری و خلاقیت پدیده‌ای درونی است. همچنین احساسات و هیجانات ما در طول روزبسیار بر دید ما نسبت به جهان تاثیر دارند.

ما نباید مشکلات را جدی بگیریم بلکه باید از آن‌ها پلی برای رسیدن به موفقیت بسازیم. بدانیم که شرایط همیشه پایدار نیست و خودمان را وابسته به شرایط حال نکنیم و با جریان زندگی همراه شویم.

از چهارچوب‌های ذهنمان رها شویم تا نیرومندترین رویدادهای زندگی‌مان متبلور شود.

ما با مطالعه این کتاب به این کشف، نایل خواهیم آمد که مسائل، همان فرصت‌ها در جامه ی مجهول و مبدّل است و می‌توان با همتی استوار و اراده‌ای قاطع برای احیای شکست‌های گذشته قیام کرد.

حقایق جالب در صنعت خودرو سازی

امیرحسین عبادی
ورودی ۹۹ کارشناسی مهندسی مکانیک

هادی صبوری
ورودی ۹۹ کارشناسی مهندسی مکانیک

چکیده

در این مقاله در دو بخش به بررسی اجمالی امکان استفاده از ربات‌های صنعتی در صنعت خودروسازی خواهیم پرداخت که امروزه یک موضوع مهم قلمداد می‌شود.

بخش اول مقاله وضعیت استفاده از ربات‌های صنعتی را شرح داده و یک نمای کلی ارائه می‌دهد. در ادامه به رایج‌ترین کاربردهای ربات‌ها، به ویژه در خودرو و صنعت می‌پردازیم و پس از آن همچنین فرآیندها و دیدگاه‌های مختلف در زمینه آینده رباتیک خودرو را مورد بررسی قرار می‌دهیم.

مقدمه

علاوه بر صنعت مهندسی مکانیک، رباتیک به شکل عمومی یکی از شاخه‌های کلیدی در زمینه اتوماسیون (automation=خودکارسازی) به‌شمار می‌رود.

ربات‌های صنعتی و بازوهای مکانیکی (manipulators) در زمینه‌های مختلفی کاربرد پیدا کرده‌اند و در هر بخشی می‌توانند جایگزین اپراتورهای انسانی شوند.

ربات‌ها عبارت‌اند از هر وسیله مکانیکی- مکاترونیکی مجهز به مفاصل سینماتیکی که با درجات خاصی از آزادی حرکت می‌کنند.

برای اهداف مقاله، می‌توانیم به تعریفی که سازمان بین المللی استانداردسازی برای اصطلاح ربات درنظر گرفته است، اتکا کنیم:

«هر وسیله‌ای که به‌صورت خودکار کنترل می‌شود و قابلیت برنامه‌ریزی داشته باشد، ربات است.»

بازوهای مکانیکی چندمنظوره و قابل برنامه‌ریزی در سه یا چند محور مختلف می‌توانند در جای خود به صورت ثابت یا متحرک در زمینه اتوماسیون صنعتی، مورد استفاده قرار گیرند و قابلیت‌های زیر را دارند: توانایی برنامه‌ریزی مجدد و تغییر سریع فرآیندهای انجام شده و مسیر حرکت مورد نظر از طریق فقط یک تغییر برنامه؛ چند منظوره بودن و تطبیق پذیری برای برنامه‌های مختلف؛ سه یا چند محوره بودن و توانایی انجام حرکت‌های پیچیده در فضای سه‌بعدی (در اکثر موارد نیز جهت‌گیری حول سه محور)؛ موبایل امکان گسترش فضای کاری از طریق پلتفرم رباتیک متحرک یا حداقل به اصطلاح کنترل محور هفتم.

با توجه به امکانات اصلی برنامه، ربات‌های صنعتی را می‌توان به موارد زیر تقسیم کرد:

- ربات دستکاری (manipulation):

رایج‌ترین نوع ربات که برای انجام عملیات مربوط به ایجاد تغییر، طراحی شده است. موقعیت و جهت‌گیری اشیا (ماشین‌های تولیدی، پالت‌سازی palletizing) ، حمل و نقل اشیا و غیره).

- ربات فناورانه (technological robot):

برای انجام عملیات تکنولوژیکی خاص (نقاشی، جوشکاری و غیره) طراحی شده است.

- ربات‌های عمومی (universal robots): ربات‌های صنعتی که قادر به انجام چندین نوع کار مختلف هستند.

- ربات‌های ویژه (special robots): برای انجام یک کار خاص طراحی شده است.

از زمان تولید اولین ربات صنعتی در سال ۱۹۶۷، بیش از ۲۸۰۰۰۰۰ عدد از این دستگاه‌ها تا به امروز در سراسر جهان به فروش رفته است. طیف وسیعی از این ماشین‌ها بعدها با ربات‌های نسل مدرن جایگزین شدند.به عنوان مثال در اینجا به خصوص می‌توان به سنسورهای لمسی، سنسورهای یکپارچه نیرو-گشتاور، شتاب‌سنج‌ها و اسکنرها، اشاره کرد. دوربین‌های عملکردی با الگوریتم‌های تشخیص الگوی سریع و سایر حسگرهای شناختی اغلب مجهز به تکنولوژی یادگیری عمیق (deep learning) برای تصمیم‌گیری‌های پیشرفته هستند. پیش‌بینی می‌شد که تا سال ۲۰۲۰ تعداد ربات‌ها باید به بیش از سه میلیون واحد برسد.

اخیرا تعداد ربات‌ها به‌طور متوسط ۲۶ درصد در هر سال رشد داشته است. فرایند مونتاژ یکی از زمینه‌هایی است که اتوماسیون و رباتیک با سرعت بالایی در آن‌ها در حال توسعه هستند.

ربات‌ها در مونتاژ مهندسی و محصولات مصرفی رایج شده‌اند؛ با این حال در حال حاضر احتمالا رباتیک در زمینه الکترونیک بزرگترین گسترش را تجربه می‌کند.

فدراسیون بین المللی رباتیک (IFR) اعلام کرده است که تولید و فروش جهانی در این زمینه در شش سال گذشته ۱۱۴ درصد افزایش یافته است. بر اساس داده‌های منتشر شده (IFR، ۲۰۲۰)، انتظار می‌رود تولید سالانه به ۶۰۰۰۰۰ ربات هم برسد. به‌شکلی که در آغاز هزاره جدید سالانه حدود ۸۰۰۰۰ عدد از آن‌ها تولید می‌شد.

در سال ۲۰۱۸، به طور متوسط ۱۰۶ ربات به ازای هر ۱۰۰۰۰ کارگر صنعتی در اروپا، ۹۱ ربات در ایالات متحده آمریکا و ۷۵ ربات به ازای هر ۱۰۰۰۰ کارگر صنعتی در آسیا وجود داشت.

وضعیت فعلی و روند کاربرد ربات‌های صنعتی در صنعت خودروسازی

بهترین نمونه از کاربرد ربات‌ها، صنعت خودروسازی است. به‌عنوان مثال در سال ۲۰۱۹ با ۳۳ درصد از کل عرضه ربات‌ها می‌باشد. فرایند تولید وسایل نقلیه حمل و نقل و اتومبیل (همانند موتور احتراق داخلی معمولی، سیستم‌های محرکه هیبریدی و الکتریکی) به ترتیب، امروزه پیچیده‌تر شده است.

علاوه بر تغییرات آب و هوایی، اهداف سال ۲۰۳۰ به وسایل نقلیه‌ای با آلایندگی کم یا بدون آلاینده نیاز دارند که تولید آن‌ها به اتوماسیون سریع‌تر و عظیم نسل جدید مبتنی بر به اصطلاح "حسگرهای هوشمند"، ربات‌های شناختی و مشارکتی یا موارد دیگر وابسته است.

وضعیت فعلی رباتیک در صنعت خودرو

به گفته چندین منبع، به عنوان مثال (IFR، ۲۰۲۰)، در دهه گذشته تقاضاهایی برای پروژه‌های سرمایه‌گذاری جدید با هدف توسعه، نوسازی یا ایجاد امکانات جدید تولید برای خودروهای مدرن وجود داشته است. این روند امروزه نیز ادامه دارد و با وجود شرایط سخت در سال ۲۰۲۰، فرض می‌شود که حتی با توجه به نیازهای بازارهای نوظهور تازه افتتاح شده، تغییر قابل توجهی نخواهد داشت. این احتمال وجود دارد که استفاده از رباتیک به دلیل تأثیرات همه‌گیری جهانی COVID-19 حتی مطلوب‌تر شود. این وضعیت همچنین تایید کرده است که یکی از ضعیف‌ترین حلقه‌های زنجیره تولید، اپراتور انسانی است. همچنین بر اساس تجربه ما (الزامات پروژه جدید برای سلول‌های رباتیک اضافی به خطوط موجود)، می‌توان گفت که روند خودکارسازی فرآیندهای بیشتر و بیشتر در حال حاضر ایجاد شده است.

رباتیک خودرو را می‌توان به عنوان حوزه‌ای از رباتیک صنعتی تعریف کرد که تمرکز و کاربرد خود را در صنعت خودرو مستقیما در خط مونتاژ اصلی کارخانه خودروسازی یا در کل زنجیره تامین (کارخانه‌های تامین کنندگان) دارد.

کاربرد آن‌ها در کل فرآیند تولید، امکان دستیابی به حجم قابل توجهی از اتوماسیون فرآیند، کاهش نیاز به اپراتورهای انسانی در فرآیندهای یکنواخت، افزایش ایمنی و قابلیت اطمینان را فراهم می‌کند.

متداول‌ترین فرآیندهای رباتیکی در صنعت خودروسازی عبارتاند از:

جابجایی عمومی، جوشکاری قوس الکتریکی و نقطه‌ای، مونتاژ خودکار، پاشش رنگ، آب‌بندی اتصالات، بازرسی بصری و بررسی کیفیت و همچنین کارهای اضافی مختلف همانند تمیز کردن.

امروزه، مهندسان در صنعت خودروسازی در حال بررسی وظایف جدید برای رباتیک هستند. در حالی‌که ربات‌ها دقیق‌تر، کارآمدتر و قادر به انجام وظایف پیچیده‌تر و حتی انعطاف‌پذیرتر هستند. بنابراین، صنعت خودرو همچنان یکی از خودکارترین زنجیره‌های تامین در سطح جهان و یکی از بزرگ‌ترین استفاده‌کنندگان ربات‌ها باقی‌مانده است. رباتیک خودرو حوزه‌ای است که بزرگ‌ترین ترکیب ربات‌های صنعتی را در سراسر جهان ایجاد می‌کند. به‌صورتی‌که در حال حاضر ۳۰ درصد از کل سرمایه‌گذاری در بخش صنعت را پوشش می‌دهد.

کاربردهای رباتیک در صنعت خودروسازی که می‌توانیم به آن‌ها اشاره کنیم عبارتاند از:

- افزایش دقت فرآیند و نرخ تولید سالانه در صنعت خودرو
- برخی از وظایف به صورت خودکار و با مداخله محدود انسانی انجام می‌شود.
- سلامتی تضمین شده و خطرات احتمالی شغلی برای کارگران کاهش می‌یابد.
- فعالیت‌ها و عملیات موثر برای جابجایی مواد سنگین و بزرگ ایجاد می‌شود.

آینده رباتیک خودرو

ربات‌های امروزی و مدرن می‌توانند در کنار اپراتورهای انسانی خود به فعالیت بپردازند و حتی فرایندهای پیوسته و ناپیوسته

جایگزیـن آن‌هـا شـوند.

اسـتفاده از ربات‌هـای بـه اصطـلاح بـا سـاختار مـوازی سـینماتیکی قـادر بـه دسـتیابی بـه سـرعت‌ها و شـتاب‌های بسـیار زیـاد اسـت (تـا ۱۵ برابـر شـتاب گرانشـی)،که در زمان‌هـای چرخـه بسـیار کوتـاه کار می‌کننـد و همچنیـن اسـتفاده از حسـگرهای هوشـمند و امـکان تبـادل داده بیـن دسـتگاه‌ها توسـط صنعـت ارائـه شـده اسـت.

نتیجه

امـروزه در دوره اتوماسـیون فرآیندهـا و پیاده‌سـازی قطعـات تولیـد شـده، ضـروری اسـت کـه ربات‌هـا بخشـی از فرآینـد تولیـد خودروهـا را شـامل شـوند. زیـرا هـر روزه تقاضـا بـرای افزایـش سـرعت و دقـت تولیـد و کیفیـت آن‌هـا افزایـش می‌یابـد. لازم اسـت الزامـات قانونـی ناشـی از مبـارزه بـا اثـرات منفـی تغییـرات آب و هـوا را در نظـر گرفـت و فرآیندهـای تکنولوژیکی را کـه کل زمـان تولیـد را کوتـاه می‌کنـد و اثـرات مضـر بـر محیـط زیسـت را کاهـش می‌دهـد، اعمـال شـود. کاهـش زمـان تولیـد و جایگزینـی برخـی از کارکنـان در فرآیندهـای پیوسـته توسـط ربات‌هـا همچنیـن منجـر بـه کاهـش هزینـه کل تولیـد بـرای هـر وسـیله نقلیـه می‌شـود و درنتیجـه سـود شـرکت را بـه حداکثـر می‌رسـاند. پـس از بررسـی کلـی در زمینـه رباتیـک صنعتـی در قسـمتی از ایـن مقالـه، مـا بـه مـروری بـر اسـتفاده از ربات‌هـای صنعتـی در جهـان، بـه ویـژه اتوماسـیون رایج‌تریـن فرآیندهـای مرتبـط بـا صنعـت خـودرو پرداختیـم.

نویسندگان:

میکال بارتوشا، ولادیمیر بولجا ،مارتین بوهوشیکا ،یان استانچکا ،ویتالی ایوانوف و پیتر ماکک

منابع:

Ai-ec, 2020. Homepage of ai engineers crowd, Ltd. Available on: http://www.ai-ec.eu/en/homepage/ Bulej, V., Stanček, J., Kuric, I., 2018. Vision guided parallel robot and its application for automated assembly task. Advances in Science and Technology-Research Journal. 12.2, 150-157.

Dodok, T., Čuboňová, N., Císar, M., et al. 2017., Utilization of strategies to generate and optimize machining sequences in CAD/CAM. Proceesdings of 12th International Scientific Conference of Young Scientists on Sustainable, Modern and Safe Transport. Location: High Tatras, Book Series: Procedia Engineering, 192,113-118

Desoutter. 2019. Desoutter Industrial Tools. Available on: https://www.desouttertools.com/catalogs-leaflets Fanuc, 2020. FANUC – Datasheet M-20iA-20M. pdf. 1 December 2017 Available on: https://www.fanuc.eu/sk/en/robots/robot-filter-page/m-20- series/m-20ia-20m (accessed 27 July 2017).

Gonzales, V., 2003. Robots Industriales. Robots Industriales: Definicin y Clasificacin, 2003, Available on: www.platea.pntic.mec.es/vgonzale/cyr_0204/ctrl_rob/robotica/industrial.htm.

Hrušková, E., Holúbek, R., et al., 2010. The possibilities of increasing the flexibility of intelligent assembly cell. Proceedings of ASME 10th Biennial Conference on Engineering Systems Design and Analysis, Location: Istanbul, Turkey, Date: July 12-24, 2010, Vol. 4, pp. 651-660.

IFR. 2020. “International Federation of Robotics.” IFR International Federation of Robotics, 2020. Available on: http://www.ifr.org/. ISO 8373: 2012, Robots and Robotic Devices — Vocabulary. ISO - Online Browser, International Organization for Standardization, 2020, Available on: www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:8373:ed-2:v1:en.

Kelemen, M., Virgala, I., Liptak, T., et al. 2018. A Novel Approach for a Inverse Kinematics Solution of a Redundant Manipulator. Applied Sciences – Basel. 8.11, Art.2229

Knauf Industries. 2020. The implementation of robotization in production in the automotive sector brings greater benefits and broader perspectives. Available on: https://knaufautomotive.com/es/la-implementacion-de-la-robotizacion-en-la-produccion-en-el-sector-automotriz/ Kopas, P., Sága, M., Baniari, V., Vaško, M., et al., 2017. A plastic strain and stress analysis of bending and torsion fatigue specimens in the low-cycle fatigue region using the finite element methods. Procedia Engineering, Vol. 177, Pages 526-531, DOI: 10.1016/j.proeng.2017.02.256

Kuhlmann, K. et al., 2016. The Factory of the Future. Available on: https://www.bcg.com/publications/2016/leaning-manufacturing-operations-factory-of-future.aspx

Kuric, I.; Císar, M.; Tlach, V.; et al., 2019. Technical Diagnostics at the Department of Automation and Production Systems. Book Series: Advances in Intelligent Systems and Computing, Volume: 835, p. 474-484

Malega, P., Kuždák. V., 2012. Trendy vývoja liniek v automobilovom priemysle. Transfer inovácií 22/2012, 2012 Poppeová, V., et al., 2013. Parallel mechanism and its application in design of machine tool with numerical control. Applied Mechanics and Materials, 2013, 282, 74–79

Robotics Business Review, 2021. 7 Key Robot Applications in Automotive Manufacturing. Available on: https://www.roboticsbusinessreview.com/manufacturing/7-key-robot-applications-in-automotive-manufacturing/ Sága, M., Bulej, V., Čuboňová, N., et al., 2020. Case study: Performance analysis and development of robotized screwing application with integrated vision sensing system for automotive industry. International Journal of Advanced Robotic Systems, 2020, 17(3), pp. 1-23, DOI: 10.1177/1729881420923997

Sick, 2021. Flexi Soft. Available on: https://www.sick.com/ag/en/senscontrol-safe-control-solutions/safety-controllers/flexi-soft/c/g186176 Sony, 2021. Series XC-56. Available on: https://www.imagesensing-solutions.eu/xc-56-brch.pdf Tlach, V.; Císar, M.; Kuric, I. et al., 2017. Determination of the Industrial Robot Positioning Performance. Modern Technologies in Manufacturing (MTEM 2017), Book Series: MATEC Web of Conferences, 137, Art. No. UNSP 01004, 2017, Cluj Napoca Uríček, J., Galbavý, T., et al. 2014. The calculation of inverse kinematics for 6DOF serial robot. Communications - Scientific Letters of the University of Zilina, 2014, 16.3 a,154–160

Utsch, M., 2009. Modernisierung bringt alte Grosswerkmaschinen auf den Stand der Technik, Maschinenmarkt: Vogel Business, Media Verlag.

مهاجرت؛
صمیمانه‌ای با پرفسور محزون

مائده ارزاقی
ورودی ۹۷ مقطع کارشناسی مهندسی مکانیک گرایش طراحی جامدات

متین سرشار
ورودی ۹۹ مقطع کارشناسی مهندسی مکانیک

شتاب لطفا خودتان را معرفی کنید.

دکتر محزون: مجتبی محزون متولد سال ۱۳۲۹ هستم. تا مقطع دیپلم شیراز تحصیل کردم، لیسانس مهندسی را از دانشگاه نفت آبادن گرفتم، سال ۵۵-۵۴ از دانشگاه برکلی امریکا پذیرش برای مقطع تحصیلات تکمیلی گرفتم و تا مقطع دکتری در این دانشگاه تحصیل کردم بعد از آن به ایران برگشتم ۱۵ سال دانشگاه صنعتی اصفهان فعالیت داشتم و بعد از آن در دانشگاه شیراز کار کردم و الان حدود ۳۷ سال هست که به عنوان هیئت علمی مشغولم.

شتاب دکتر چرا تصمیم گرفتید به ایران برگردید؟ می‌دانیم که خیلی‌ها به دنبال مهاجرت هستند و زندگی در خارج از کشور را ترجیح می‌دهند.

دکتر محزون: بله متاسفانه همینطور است ولی خب این یک واقعیت است که شما هر چقدر هم که آنجا آرامش داشته باشید، به شما به دید یک خارجی نگاه می‌شود. به این صورت که تصور می‌کنند زمینه را آن‌ها مهیا کردند و شما از امکانات آن‌ها استفاده می‌کنید. این تصور می‌تواند تا حدی درست باشد ولی در امریکا خیلی از ایرانی‌ها به مدارج بالا رسیدند. حرف من این نیست که همه باید برگردند و اصلا قصد نکوهش کسانی که مهاجرت می‌کنند را ندارم. به نظر من ما هم در حد خودمان باید تلاش کنیم و نتیجه هر چیزی که باشد تلاش کردن ما اهمیت دارد. «دوست دارد یار این اشفتگی کوشش بیهوده به از خفتگی» انسان حتی کوشش بیهوده داشته باشد از اینکه هیچ کاری انجام ندهد بهتر است. هرکس باید تلاش خودش را داشته باشد در عین حال امیدوار باشد و نباید مایوس شود.

شتاب شما به عنوان یکی از اساتید برتر برجسته و بزرگ پیشنهاد می‌دهید که دانشجوها برای تحصیل خارج از کشور را انتخاب کنند یا در ایران بمانند؟

دکتر محزون: به نظر من واقعا هر کسی بهترین تصمیم را برای خودش می‌گیرد. قطعا وقتی آدم متوجه می‌شود که اینجا در حال پسرفت هست و کاری از او ساخته نیست، تصمیم به رفتن می‌گیرد. حتی در آموزه‌های مذهبی گفته شده است :«مگر سرزمین خدا بزرگ نیست؟ مهاجرت کنید». مهاجرت به خودی خود چیز بدی نیست. اینکه آدم ببیند مردم دنیا چطور زندگی می‌کنند، دید انسان وسیع می‌شود. کسانی که دنیا را دیدند و با فرهنگ و آداب دیگر آشنا شدند خیلی بهتر می‌توانند تصمیم بگیرند و دچار خود بزرگ بینی نمی‌شوند. بنابراین از این بابت خیلی خوب است که انسان دنیا را ببیند و برگردد اینجا تلاش کند زیرا افرادی که خارج از کشور ماندند و زن و بچه دارند، دیگر راه برگشتی ندارند؛ ولی در دلشان غصه دارند و این حزن درونی را در افرادی که رفته‌اند، می‌توان دید. انگار همه خودشان را در یک دوراهی می‌بینند و توصیه من این هست هر کسی وضعیت و شرایط خود را بسنجد ولی متاسفانه مشاهده می‌کنیم خانواده‌ها تمایل دارند فرزندانشان را به خارج از کشور بفرستند و این سرمایه زیادی را از کشور خارج می‌کند.

اگر دانشجو بتواند اینجا درسش را خوب بخواند و تلاش کند و دانش خوبی کسب کند و بتواند خودش را خوب عرضه کنند اساتیدی هم وجود دارند که حاضر هستند بورسیه بدهند و هزینه کنند ولی خب باید توجه داشته باشید که پول را در ازای کار زیاد می‌دهند ولی خب کار هم چیز خوبی است. آدم کار می‌کند و توانایی‌هایش گسترش پیدا می‌کند و می‌تواند با دید بهتری به خودش، به دیگران و به طبیعت نگاه کند و اگر به هر حال توفیق برگشتن نصیبش شد باید ببیند چه کارهایی می‌تواند برای کشور خود انجام دهد. اگر هم دید جای کار نیست همه جا سرزمین خدا است و این اینطور نیست که بنده اینجا به دنیا آمدم همیشه حتما باید همین جا باشم. انسان آزاد خلق شده، یعنی بدترین چیزی که ممکن است گریبان کسی را بگیرد این است که آزادیش به هر نامی از او سلب شود. اگر آزادی از انسان گرفته شود باعث می‌شود انسان به آن حرص پیدا کند، «الانسان حریص علی ما منع».

شتاب لطفا یک توصیه به دانشجوها بکنید.

دکتر محزون: من واقعا بهترین توصیه‌ای که می‌توانم داشته باشم این است که آدم مهم نیست چه کاری دارد، خوب کار کردن مهم است. در هر وضعیتی که هستید تلاش کنید که بهترین باشید. درستان را خوب بخوانید و صداقت و درستی را فراموش نکنید. شما هیچ وقت از صداقت ضرر نمی‌بینید و الان در دانشجوهای ما، مثلا تقلب خیلی مذموم نیست. حتی اگر یک دانشجوی خوبی هم باشد که تقلب نرساند، می‌گویند که او بچه مثبت است. بنابراین اصلا مهم نیست آدم مدرکی داشته باشد یا نداشته باشد، بنده راننده بشوم باید کارم را درست انجام بدهم و سر وقت مسافرها را سوار کنم، با خوش رویی برخورد کنم، نسبت به دیگران عشق داشته باشم و این باعث آرامش می‌شود. بزرگترین هدفی که انسان می‌تواند در زندگی برای خودش قائل شود به نظر من این است که به آرامش برسد، به آرامش با خودش، با دیگران، با طبیعت، با خدا، یعنی احساس نکند که یک وصله ناجوری بر پیکر این آفرینش است. حالا اسم هر چیزی باشد، دکتر باشی مهندس باشی استاد باشی کارگر باشی، فرقی نمی‌کند. اصلش این است که آدم کارش را خوب انجام دهد و واقعا آن چیزی را انتخاب کند که به آن عشق و علاقه دارد. من در حرفه خودمان صحبت می‌کنم، مثلا طرف استاد است و هیچ علاقه‌ای به آموزش ندارد و در حقیقت انسان تلاش می‌کند که لذت ببرد و این لذت هم یک لذت معنوی هست و واقعا یک لذت مادی نیست و آن هم در گرو عشق و علاقه و خوب بودن است، خوب کار کردن، خوب تلاش کردن.

دانشجو هم باید کارش را درست انجام بدهد. مطالبی را که می‌گویند خوب بفهمد. دانشجو در ارتباطش با دیگران و کارهایی که انجام میدهد باید سعی کند که صادق باشد، اگر چیزی را نمی‌داند بگوید نمی‌دانم. متاسفانه شرایط طوریست که بعضی از ارزش‌های

غیـر اخلاقـی را بـه افـراد تحمیـل می‌کننـد. دانشـجویی بـه مـن بعـد از فـارغ التحصیلـی مراجعـه کـرده و مثـلا در شـهرداری مشـغول بـه کار شـده اسـت. بـه مـن می‌گویـد احسـاس می‌کنـم اگـه مـن رشـوه نگیـرم شـغلم را از دسـت می‌دهـم. مـا ضـرب المثل‌هایـی هـم داریـم کـه متاسـفانه از آن‌هـا اسـتنباط غلـط می‌شـود. مثـلا می‌گوینـد خواهـی نشـوی رسـوا هـم رنـگ جماعـت شـو. وقتـی جماعـت دزدی می‌کنـد تـو هـم بایـد همرنـگ آن‌هـا شـوی و ایـن درسـت نیسـت. آدم بایـد یـاد بگیـرد راسـتگو باشـد. همیـن کـه درسـت زندگـی کند، راسـتگو باشـد راسـت کـردار باشـد، محبت داشـته باشـد کفایـت می‌کنـد.

سالهاسـت مراجعه‌کنندگانـی دارم کـه هیـچ علاقـه‌ای بـه رشـته‌ی مهندسـی مکانیـک ندارنـد. یکـی از ایـن مـوارد دختـری بـود کـه دو بـار مشـروط شـده بـود. پـدرش می‌گفـت کاری کنیـد بتوانـد ادامـه دهـد و تـرم بعـد هـم مشـروط شـد. آخـر هـم واحدهایـش بـه هفتـاد واحد رسـید و توانسـت فـوق دیپلـم بگیـرد و انصـراف از تحصیـل داد. بعدهـا مـن فهمیدم در رشـته‌ی موسـیقی ادامـه تحصیـل داده اسـت.

بعضـی مواقـع خانـواده درس را بـه عنـوان یـک داروی بـه اصطـلاح تلـخ می‌بیننـد ولـی هـر کسـی یـک اسـتعدادی دارد و همـان را بایـد ادامـه دهـد وگرنـه دلسـرد می‌شـود. متاسـفانه یـک سـری ارزش‌هـای کاذب در جامعـه حاکـم اسـت؛ بـه ایـن صـورت کـه فکـر می‌کننـد فقـط کسـی کـه مهنـدس یـا دکتـر شـده اسـت انسـان موفقـی اسـت ولـی وقتـی فـرد هیـچ علاقـه‌ای نـدارد ایـن درسـت نیسـت. حـال اگـر کمـی علاقـه داشـته باشـد می‌توانـد تـلاش کنـد و آن شـوق را در خـود ایجـاد کندکـه بـه هـر حـال دانسـتن بهتـر از ندانسـتن اسـت.

شتاب بسـیار ممنونـم دکتـر از وقتـی کـه در اختیـار مـا قـرار دادیـد.

دکتر محزون: تلاش و علاقه‌مندی شما قابل تقدیر است.

مقاله علمی تخصصی

معرفی رهیافتی جامع در آموزش مهندسی

پرفسور مجتبی محزون

خلاصه کنندگان

مائده ارزاقی

ورودی ۹۷ مقطع کارشناسی مهندسی مکانیک گرایش طراحی جامدات

متین سرشار

ورودی ۹۹ مقطع کارشناسی مهندسی مکانیک

مقدمه

یکی از معضلاتی که دانشجوی کارشناسی مهندسی مکانیک (یا هر مهندسی دیگری) با آن دست و پنجه نرم می‌کند این است که پس از یک سال تحصیل و گذراندن دروسی از قبیل ریاضی عمومی، معادلات دیفرانسیل، فیزیک، شیمی و... در کلاس یک درس مهندسی نظیر استاتیک یا ترمودینامیک قرارگرفته یا به تدریج با دروس دیگر که از نظر وی مجموعه‌ای پراکنده و نامرتبط است، مواجه می‌شود. هر کدام از این دروس قلق خاص خود را دارد و ارتباط چندانی نیز با سایر دروس ندارد.

شاید اساتید تلاش کنند تا ارتباط لازم را بین مفاهیمی که از دید یک دانشجو بی‌ارتباط به نظر می‌رسد برقرار کنند، اما این کار یعنی انتقال دانش از یک درس به درس دیگر، کاری دشوار بوده و ممکن است باعث سردرگمی دانشجو شود.

رهیافت جامعی که در این نوشتار معرفی می‌شود، بر مبنای مقاله‌ای است که دونالد ای ریچاردز از موسسه تکنولوژی رزهالمن در زمینه تجمیع دروس کلیدی دوره کارشناسی مهندسی مکانیک ارائه کرده است.

۱- مفاهیم مشابه در دروس کلیدی

با توجه به برنامه فعلی فرض کنید هفت درس استاتیک، دینامیک، مقاومت مصالح، مکانیک سیالات، ترمودینامیک، انتقال حرارت و مبانی مهندسی برق را به عنوان دروس کلیدی این رشته در نظر بگیریم. حال می‌خواهیم ایده‌ها و مفاهیم مشابهی را که در این مجموعه دروس جاری است، شناسایی کنیم.

ویژگی‌های جمع پذیر: جرم، تکانه خطی، تکانه زاویه‌ای، انرژی، انتروپی، بار الکتریکی و...

اندرکنش با محیط: نیرو، گشتاور، کار، انتقال حرارت، انتقال جرم، جریان الکتریکی و...

روابط ساختمندی: فنر ایده‌آل، اصطکاک کولمب، مدل گاز ایده آل، جداول بخار، ضریب اصطکاک، سیال نیوتونی، نیروی مقاوم لزج، قانون اهم و...

شاید در این زمینه اتفاق نظر وجود داشته باشد که مشکل اصلی دانشجویان حل مسئله است. البته، برای حل هر مسئله ابتدا باید صورت آن به دقت مطالعه شود. اما قبل از انجام دادن هر گونه تحلیل عموما باید یک مدل ریاضی برای مسئله در نظر گرفته شود. برای این کار ابتدا جزئی از عالم فیزیکی را مجزا و سیستم را شناسایی می‌کنیم. قدم بعدی تشریح وضعیت (حالت) سیستم و شناسایی ویژگی‌های مهم آن است. آن‌گاه باید فرایندهایی که وضعیت سیستم را تغییر می‌دهند و اندرکنش‌هایی که سیستم در طول این فرایندها با محیط دارد، شناسایی شوند.

پس از انجام دادن مراحل یاد شده لازم است از اصول یا قوانین بنیادی نظیر قانون نیوتون، قوانین اول و دوم ترمودینامیک، بقای جرم، بقای بارالکتریکی و... استفاده شود.

در ادامه بحث واژه‌هایی که با حروف تیره نوشته شده‌اند و در متن استفاده شده است بررسی می‌شوند.

مدل: یک تبیین هدفمند

سیستم: ناحیه‌ای از فضا یا کمیتی از ماده که برای تحلیل در نظر گرفته شده است.

ویژگی: خصوصیتی از جسم که بتوان به آن در زمان مشخص صرف نظر از تاریخچه سیستم یک مقدار عددی نسبت داد.

وضعیت (حالت) سیستم: تشریح کاملی از سیستم بر حسب ویژگی‌های آن.

فرایند: ویژگی‌ای که سیستم طبق آن وضعیت خود را تغییر می‌دهد.

سیستم ماندگار: سیستمی که رفتار آن به شکلی است که کلیه ویژگی‌های متمرکز آن و نیز اندرکنش آن با محیط تابع زمان نیست.

اندرکنش: انتقال یک ویژگی غیر متمرکز (گسترده – جمع پذیر) از مرز سیستم.

ویژگی پایسته: یک ویژگی گسترده که قابل تولید یا از بین رفتن نیست .

روابط متشکله (ساختمندی): ارتباطی ریاضی بین متغیرهایی که پدیده‌ای فیزیکی را تشریح می‌کنند.

۲- اصل محاسباتی

اصلی که رهیافت مورد نظر در این نوشتار را سازماندهی می‌کند، "اصل محاسباتی" است. ایده‌ای کلیدی در این مطلب نهفته است که می‌توان به هر سیستم، ویژگی‌های غیر متمرکز بسیار زیادی را نسبت داد و رفتار سیستم را با تعقیب این ویژگی‌ها شناسایی کرد. برای مثال یک ویژگی غیر متمرکز کلی مثل B را می‌توان یک اصل محاسباتی عام برای هر سیستمی نوشت. در ساده‌ترین شکل می‌توان این اصل را به شکل زیر بیان کرد:

میزان انباشتگی یک ویژگی در داخل سیستم برابر است با میزان انتقال یافته آن ویژگی به داخل سیستم، منهای میزان انتقال یافته آن به خارج سیستم، به اضافه میزان تولید آن در داخل سیستم و منهای میزان مصرف (یا انهدام) آن ویژگی در داخل سیستم.

۳- معادلات اساسی پایستگی و محاسباتی

آنچه با عنوان اصل محاسباتی مورد بحث قرار گرفت، چارچوبی عام برای تبیین قوانین اساسی فیزیکی که مورد استفاده مهندسان است، ارائه می‌کند و همانگونه که بیان خواهد شد، تمام این قوانین را می‌توان در چارچوب این اصل محاسباتی ارائه کرد. همانگونه که ملاحظه می‌شود، در کاربرد اصل یاد شده F=ma نکته مهم این است که دانشجو توجه کند با سیستم بسته سروکار دارد. معمولا اگر این رابطه را دانشجو حفظ کرده باشد، کمتر توجه خواهد کرد که کاربرد آن برای یک سیستم بسته است. حسن استفاده از چارچوب کلی و آنگاه اعمال فرضیات خاص یک مدل در این است که دانشجو بهتر متوجه می‌شود و بهتر به محدودیت‌های تحلیل خود توجه خواهد کرد.

۴-شیوه حل مسئله

یکی از مزایای رهیافت یاد شده این است که صرف نظر از نوع مسئله شیوه مشابهی برای حل آن تعقیب می‌شود، وقتی دانشجو با مسئله‌ای مواجه می‌شود، مجموعه‌ای از سوالات با ویژگی‌های عام در خصوص آن مسئله به ذهنش خطور می‌کند، مانند سیستم مورد نیاز چیست؟ چه ویژگی‌هایی را باید محاسبه کرد؟ بازه زمانی کدام است؟ و سوالاتی از این قبیل.

بدین ترتیب، انتظار می‌رود با توجه به اینکه از دانشجو خواسته می‌شود با توجه به اصول اساسی مسئله را فرمول‌بندی کند، توجه وی به فرضیات مدل، نحوه ساده کردن معادلات عام و استخراج شکل مناسب برای مسئله خاص معطوف شود، نه اینکه به دنبال معادلات ساده‌ای در کتاب درسی بگردد که به درد مسئله‌اش بخورد.

۵- نتیجه گیری و جمع بندی

رهیافتی که در این نوشتار معرفی شد، حداقل از دو منظر می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد و در نتیجه، موجبات اصلاح برنامه آموزشی را فراهم آورد. نخست آنکه می‌توان از آن به عنوان شیوه‌ای برای تجمیع مجموعه‌ای از دروس سنتی که در دوره‌های مهندسی تدریس می‌شود، استفاده کرد. دوم آنکه از این رهیافت می‌توان به عنوان یک اصل سازماندهی یا چارچوبی به منظور تدوین برنامه آموزشی جدیدی برای مباحث کلیدی مورد نیاز دوره‌های مهندسی بهره گرفت.

این رهیافت در دانشگاه‌های A&M Texas و رزهالمن در آمریکا استفاده شده که علاوه بر افزایش بازده آموزشی، موجب کاهش واحدهای آموزشی دوره کارشناسی نیز شده است.

به موجب این رهیافت قبل از اینکه دانشجو به حل یک مسئله بپردازد، ابتدا باید تصمیم بگیرد کدام یک از اصول اصلی را باید مورد استفاده قرار دهد و چه چیزی را قرار است محاسبه کند، نه اینکه چه معادله‌ای برای آن مسئله خاص به درد می‌خورد.

بعد از طی این مرحله لازم است سیستم شناسایی شود. شناسایی سیستم فوق العاده با اهمیت است، زیرا قوانین اصلی پایستگی و محاسباتی در چارچوب مفهوم سیستم، انباشتگی داخل سیستم و انتقال از مرز سیستم فرمول‌بندی شده‌اند. کاربست معادلات در این چارچوب مستلزم داشتن اطلاع دقیق از سیستم و مرز آن است. با شناسایی سیستم و اصول حاکم بر آن، کاری که باقی می‌ماند این است که معادلات حاکمه ساده شوند. این کار با در نظر گرفتن فرضیات خاص مدل مربوط و قیود موجود امکان پذیر است. بنابراین این رهیافت از دانشجو می‌خواهد که حل مسئله را با استفاده از اطلاعات مسئله با شیوه ای استدلالی از اصول کلی بسازد و تاکید بر اصول فیزیکی و

فرضیات مربوط به مدل است، در حالی که در روشی مرسوم دانشجو دنبال معادلاتی می‌گردد که برای مسئله خاص او کاربرد دارد.

به طور کلی، در دانشگاه‌هایی که رهیافت مذکور مورد استفاده قرار گرفته، پاسخ اعضای هیئت علمی و دانشجویان به نتایج آن بسیار مثبت بوده است. تشخیص دانشجویان عمدتا این بوده که چنین تجمیعی به آنها کمک کرده تا از آنچه در دانش مهندسی می‌گذرد، بهتر سر در بیاورند. از نظر اعضای هیئت علمی با کاربست این شیوه دانشجویان از عمق دانش بیشتری بهره‌مند شده‌اند و با توجه به مراجعه دائم به موضوعات مشابه در سطوح بالاتر و بر مبنای چارچوب مشترک، مطالب آموخته شده بهتر ملکه ذهن آنان شده است.

چنانچه این رهیافت مورد توجه متخصصان امر و سیاستگذاران برنامه‌های آموزشی دانشگاه‌های کشور قرار گیرد، به منظور افزایش کارایی و جاذبه آن می‌توان ابتدا با اجرای یک برنامه مطالعاتی و تحقیقی جامع، مسائل و موضوعات علمی و کاربردی مورد توجه صنایع، که انتظار بر این است یک مهندس پس از فراغت از تحصیل بتواند آن‌ها را مورد تجزیه و تحلیل قرار دهد، شناسایی و سپس، به صورت پروژه‌های علمی تفکیک و تعریف و جزو تکالیف درسی برنامه‌های تجمیعی گنجانده شود.

به نظر می‌رسد که چنانچه این شیوه برنامه‌ریزی به صورت صحیح و با دقت لازم سازماندهی شود، بتوان بدون کاهش ارزش نظری دوره‌های مهندسی آگاهی علمی و فنی دانش آموختگان این رشته را بالا برد و استقلال و اعتماد به نفس آنها را در برخورد با مسائل مهندسی افزایش داد، ضمن آنکه با اجتناب از موضوعات تکراری که در حال حاضر در بسیاری از دروس وجود دارد، می‌توان کل واحدهای ضروری و در نتیجه، طول دوره را نیز کاهش داد.

در بابِ مهارت کارگروهی

غزل جباری ظهیرآبادی
ورودی ۹۷ مقطع کارشناسی مهندسی مکانیک گرایش حرارت وسیالات

محمد امین صبا
ورودی ۹۸ مقطع کارشناسی مهندسی مکانیک گرایش طراحی جامدات

کمتر کسی این روزها ممکن است ادعا کند که نام کار تیمی یا اصطلاح teamwork را نشنیده است. تقریبا همه‌ی ما نمونه‌هایی از آن را در دوران تحصیل یا محیط کار تجربه کرده‌ایم. مهارت کارگروهی یا teamwork از مهارت‌های نرم (soft skills) است که امروزه اگر کسی با این مهارت آشنایی کافی نداشته باشد، در زندگی حرفه‌ای و اجتماعی خود با مشکل روبرو خواهد شد.

در این متن میخواهیم مهارت کارگروهی را به زیر ذره‌بین ببریم و با جزئیات و ابعاد آن بیشتر آشنا شویم.

ابتدا به نمونه هایی از دقیق‌ترین تعاریف کار تیمی که در مقالات و مطالعات دانشگاهی مطرح شده است می پردازیم.

در یکی از تعریف‌هایی که برای تیم ارائه می شود و در فضای آکادمیک به صورت گسترده مورد استناد قرار می‌گیرد،تیم را مجموعه‌ای از افراد می‌دانند که:

۱ –کارها و وظایف مرتبط و درهم تنیده‌ای را انجام می‌دهند.

۲–یک یا چند هدف مشترک دارند.

۳–با هم تعامل اجتماعی دارند.

۴–مرزی را بین جمع خود و محیط اطراف قائلند و برای حفظ و مدیریت آن مرز تلاش می‌کنند. و البته در بستر یک مجموعه‌ی بزرگتر یعنی سازمان، بر اساس مرزها و محدودیت‌ها و نفوذی که سازمان بر روی آنها اعمال می‌کند، فعالیت می‌کنند.

وقتی از تیم و کار تیمی حرف می‌زنیم، معمولاً به یاد برخی اصول و ارزش‌ها می‌افتیم که در فرهنگ تیمی تشویق می‌شوند. از جمله این‌که:

۱–به حرف یکدیگر گوش کنیم ۲– به شکل سازنده‌ای با دیگران تعامل و همکاری داشته باشیم ۳–به دیگران اجازه بدهیم در درستی مسیرها و اقدام‌هایی که انجام می‌دهیم تردید کنند و آن را ابراز کنند ۴–به منافع یکدیگر توجه کنیم ۵–موفقیت و دستاورد دیگران را ببینیم و به رسمیت بشناسیم.

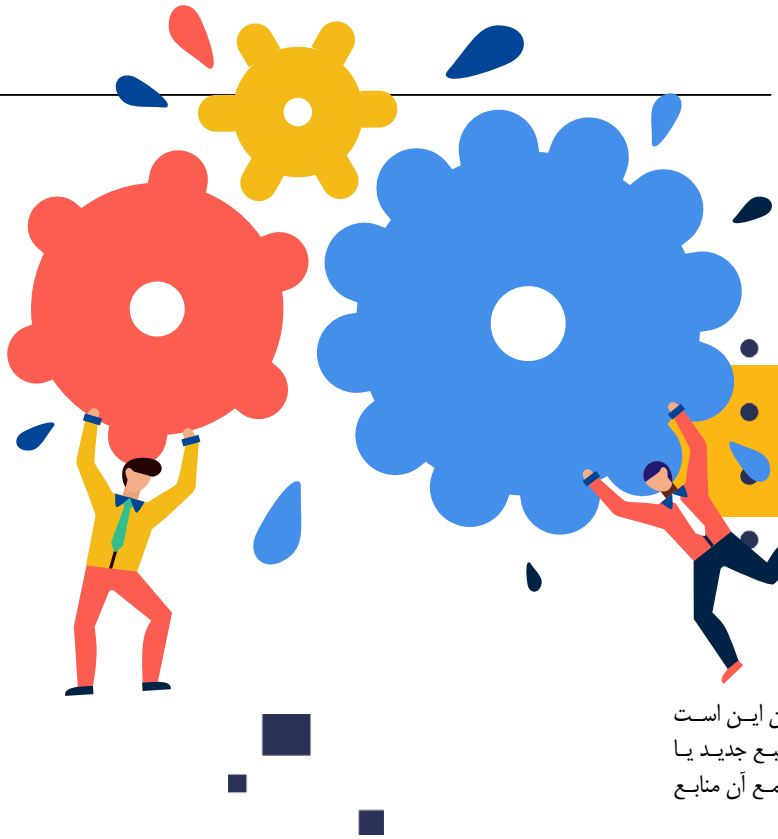
همه‌ی این نکات مهم هستند و می‌توانند به بهبود جوّ و فضای کاری یک مجموعه کمک کنند.

مهم‌ترین اقدام برای این‌که یک تیم شکل بگیرد، تعریف اهداف عملکردی شفاف و چالش‌برانگیز است. اگر هدف مشترکی وجود داشته باشد که چند نفر نتوانند در قالب کار انفرادی یا گروهی به آن دست پیدا کنند، ناگزیر به سمت کار تیمی سوق پیدا خواهند کرد.

تیم زمانی معنا و مفهوم پیدا می‌کند که افراد را به خاطر نقشی که می‌توانند در تیم داشته باشند و نه سمت و موقعیتی که بیرون از تیم داشته یا دارند، به تیم اضافه کنیم. گاهی اوقات در همان لحظه ای که اعضای تیم را انتخاب می‌کنیم، ماهیت تیم را در نطفه خفه و نابود کرده‌ایم. با توجه به توضیحات فوق، شاید باید از این به بعد صورت‌بندی مسئله‌هایمان را عوض کنیم.

شاید مسئله‌ی شکست کارهای تیمی، مسئله‌ی بسیاری از ما نباشد زیرا ما حتی کار تیمی را آغاز نکرده‌ایم که فرصتی برای شکست خوردن در کار تیمی داشته باشیم.

وجه اصلی تمایز بین کارتیمی و کارگروهی، بحث هم‌افزایی یا سینرژی است.



وقتی می‌گوییم سینرژی ایجاد شده است، منظورمان این است که چند منبع یا ظرفیت در کنار هم قرار گرفته‌اند و منبع جدید یا ظرفیت جدیدی ایجاد شده است که فراتر از حاصل جمع آن منابع یا ظرفیت‌هاست.

کار های رنگی

یکی از راه کار های افزایش کارایی و شفاف سازی فضای کاری این است که در واگذاری کار؛ واگذار کننده سهم هر یک از کار ها را در آن کار مشخص کند.

کارهای آبی

کارهای آبی از جنس وظیفه‌های فردی هستند. یعنی یک کار مشخص با جزئیات و شیوه‌ی انجام کار، به شکلی دقیق و شفاف تعریف شده و به فرد واگذار می‌شود.

کارهای زرد

کارهای زرد از جنس مسئولیت هستند. مهم این است که به نتیجه‌ای خاص و از پیش تعیین‌شده برسید؛ اما مهم نیست که چگونه و از چه مسیری به این نتیجه دست پیدا کنید.

معمولاً واگذاری کارهای زرد به این معناست که اختیار یک یا چند تصمیم‌گیری را به فرد سپرده‌ایم.

کارهای سبز

کارهای سبز از جنس وظیفه هستند و از این نظر به کارهای آبی شبیه‌اند؛ با این تفاوت که حجم و جزئیات انجام آن‌ها می‌تواند بسته به شرایط محیطی و درخواست و نیاز دیگران تغییر کند.

کارهای سبز از جمله فعالیت‌هایی هستند که می‌توانند منشاء تعارض و اختلاف‌نظر باشند. خصوصاً وقتی شخص واگذارکننده معتقد است که حجم کار کمی را واگذار کرده و فردی که وظیفه را بر عهده گرفته، از حجم زیاد فعالیت‌هایش گله‌مند است.

کارهای نارنجی

کارهای نارنجی از جنس مسئولیت هستند و از این نظر، مشابه کارهای زرد محسوب می‌شوند؛ با این تفاوت که بسیار پیچیده‌اند و جزئیات فراوانی دارند و با وجودی که به یک فرد واگذار می‌شوند، در نهایت او باید با تکیه بر یک تیم آن‌ها را به سرانجام برساند.

کارهای خاکستری

کارهایی که در ظاهر کلیدی محسوب نمی‌شوند؛ اما ضروری هستند و به هر حال، باید یک نفر آنها را انجام بدهد.

همیشه کسانی هستند که داوطلبانه یا به‌اجبار، بخشی از این نوع کارها را بر عهده می‌گیرند و معمولاً کارشان از جانب مدیران یا سایر اعضای تیم، آن‌چنان که باید، دیده نمی‌شود.

کارهای سفید

کارهایی هستند که می‌توان آن‌ها را انجام نداد. اما خودمان می‌دانیم که اگر آن کارها را انجام دهیم، ممکن است وضعیت شرکت، سازمان یا تیم، بهتر شود و به نفع مجموعه است که آن کارها را انجام دهیم. همه می‌دانیم که رشد و پیشرفت و تحول در هر مجموعه‌ای تا حدی حاصل انجام همین کارهاست.کسانی که در شرایطی که می‌توانند هیچ کاری نکنند، ترجیح می‌دهند اقدام کنند و مسئولیت‌هایش را هم بپذیرند.

کارهای صورتی

کارهایی هستند که هیچ خاصیتی ندارند و همچنین قسمت عمده‌ی استهلاک ما در کار تیمی و سازمانی، به خاطر انجام این کارهاست.

دشمن های کار تیمی

در بررسی علل شکست کار تیمی باید یک نکته را مشخص کنیم: بسیاری از خاطرات و تجربیاتی که ما از شکست کارهای تیمی داریم، در واقعیت کار تیمی نبوده‌اند و فقط نام کار تیمی داشته‌اند.

نبودن اعتماد (Absence of Trust)

اعتماد کردن به دیگری، به معنای آسیب‌پذیرشدن در برابر اوست. اگر اعضای تیم به یکدیگر اعتماد نداشته باشند، حاضر نیستند ضعف‌های خود را در برابر دیگر اعضا بپذیرند و هم‌چنین اگر اشتباه کنند، حاضر نیستند بگویند که اشتباه کرده‌اند.

زمانی می‌توان گفت اعتماد در یک تیم شکل گرفته است که هر کس حس کند می‌تواند به سادگی ضعف‌ها و اشتباهاتش را با دیگران در میان بگذارد. هر کس بتواند به سادگی و بدون احساس معذب بودن، از دیگران کمک بخواهد یا در مورد کارهایش، از اعضای دیگر تیم، بازخورد بگیرد.

• پیشنهاد می‌شود با بعضی فعالیت‌ها، این فرایند را تسریع کنید. مثلاً یک پیشنهاد این است که گاهی اوقات، اعضای تیم دور یک میز بنشینند و از جنبه‌های شخصی‌تر خود، مثل علاقه‌هایشان، ترس‌ها و آرزوهایشان، شهری که در آن به دنیا آمده‌اند، اوضاع خانوادگی، سرگرمی‌هایشان، شغل‌های قبلی‌شان و مواردی مانند این‌ها صحبت کنند.

ترس از تعارض (Fear of Conflict)

در کار تیمی، همیشه لازم می‌شود که ایده‌ها و نظرات مختلف مطرح شده و به بحث گذاشته شوند. طبیعتاً همه‌ی ایده‌ها با هم سازگار نیستند و اختلاف‌نظرها و تعارض‌ها، در بحث‌های تیمی همیشه وجود خواهد داشت.

اگر اعتماد کافی میان اعضای تیم وجود داشته باشد، مطرح کردن اختلاف‌نظرها و بحث بر روی آن‌ها چندان دشوار نیست. اما وقتی اعتماد کافی وجود ندارد، همه نسبت به هم گارد دارند و سعی می‌کنند محافظه‌کارانه برخورد کنند.

حرف‌ها در لفافه مطرح می‌شوند و گوشه و کنایه، جای بحث مستقیم را می‌گیرد.

ترس از تعارض در جلسات تیمی را می‌توانید در قالب نشانه‌های زیر مشاهده کنید:

• کسی شور و شوقی برای بحث کردن روی ایده‌های دیگران ندارد.

• به جای این‌که حرف‌های واقعی و موضوعات مهم و بحث‌های جدی مطرح شوند، حاشیه‌های کم‌اهمیت‌تر در جلسه به بحث گذاشته می‌شوند (همه می‌دانند که موضوع یا موضوعات مهم‌تری هم وجود دارد، اما هیچ کس رغبت نمی‌کند یا جرأت نمی‌کند آن‌ها را مطرح کند و روی میز بگذارد).

• تصمیم‌ها و هماهنگی‌های اصلی، از طریق سیاسی‌کاری‌ها و گفتگوهای یک به یک در بیرون جلسه، و نه از طریق بحث و گفتگو در جمع کل اعضا، انجام می‌شوند.

نداشتن تعهد نسبت به تصمیم‌ها و توافق‌ها (Lack of Commitment)

وقتی از تعهد صحبت می‌کنیم منظورمان این است که اگر در داخل جلسه، توافقی انجام شد یا تصمیمی گرفته شد، همه از همان لحظه مطمئن باشند که آن تصمیم، بدون تردید، اجرا خواهد شد و شما مجبور نشوید، در جلسات متعدد، بارها و بارها به یک بحث بازگردید و درباره‌ی آن، مجدداً صحبت کنید.

هر کس علاوه بر بیان تصمیم‌های مرتبط با خودش و وظایفی که به او واگذار شده، بگوید که دقیقاً با افراد دیگر چگونه صحبت خواهد کرد و چه نکاتی را به آن‌ها خواهد گفت.

مدیر منابع انسانی بگوید: «پس قرار شد من یک متن تهیه کنم و آن را کنار درب ورودی شرکت نصب کنیم.»

همین کار ساده، دو کارکرد بسیار مهم دارد. یکی این‌که تازه متوجه می‌شویم که بسیاری از توافق‌های داخل جلسه، چندان هم شفاف نبوده و ابهام‌ها مشخص می‌شود. کارکرد دوم هم این‌که هر کس به صورت شفاف نسبت به کاری که باید انجام دهد، متعهد خواهد شد.

اجتناب از پذیرش مسئولیت (Avoidance of Accountability)

وقتی از مسئولیت‌پذیری حرف می‌زنیم، باید به خاطر داشته باشیم که روی دیگر سکه‌ی مسئولیت‌پذیری، پاسخ‌گویی است.

شما باید در برابر اعضای دیگر تیم، مسئولیت‌پذیر باشید و آن‌چه را بر عهده‌تان گذاشته‌اند، انجام دهید. پس بهتر است کمی تنش را تحمل کنیم و پیگیر کارهای یکدیگر باشیم.

بی‌توجهی به نتایج و دستاوردها (Inattention to Results)

در یک تیم سالم و سازنده، اعضا باید آماده باشند که از خواسته‌ها و منافع شخصی‌شان به نفع اهداف و منافع تیم، بگذرند.

عوامل بسیار متنوعی می‌توانند روی تنبلی گروهی تأثیر بگذارند و آن را تشدید کنند. از جمله‌ی این عوامل می‌توان به موارد زیر اشاره کرد.

تنبلی در گروه

• وقتی که هدف کار گروهی برای فرد چندان مهم نیست (یا به اشتباه فکر می‌کند که هدف مهم نیست).

• وقتی گروه، برای فرد چندان اهمیتی ندارد.

• وقتی کار به نظر ساده می‌آید و فرد احساس می‌کند که بدون تلاش او هم، کار انجام می‌شود.

• وقتی خروجی کار تک‌تک افراد به صورت مجزا کنترل نمی‌شود (یا افراد فکر می‌کنند که خروجی کنترل نمی‌شود).

• وقتی فرد خسته است.

برای کاهش تنبلی گروهی چه باید کرد؟

• تنبلی گروهی در گروه‌های کوچک‌تر، کمتر است. بنابراین نباید بی‌دلیل تیم را بزرگ کرد و اگر هم چنین کاری ضروری است، بهتر است برای انجام هر کاری، گروه‌های کوچک‌تری تشکیل دهیم.

• بهتر است اهمیت نتیجه برای همه‌ی اعضای گروه توضیح داده شود. معمولاً کسانی هستند که باید کمی بیشتر برای توجیه کردن آن‌ها وقت بگذارید.

• تقسیم کار شفاف داخل گروه، می‌تواند تنبلی گروهی را کاهش دهد.

• مناسب است که روشی برای ارزیابی تک‌تک افراد در نظر بگیرید.

• با بزرگ‌تر کردن هدف (به اندازه‌ی معقول) هم می‌توان میزان تنبلی گروهی را کاهش داد. چون هدف‌های ساده و کوچک هستند که زمینه را برای تنبلی گروهی فراهم می‌کنند.

معرفی کتاب

در پایان به معرفی کتابی میپردازیم که نویسنده ی آن به بررسی موانع و به قولی دشمن‌های کار تیمی پرداخته است. پاتریک لنچیونی (Patrick Lencioni) نویسنده‌ی پنج دشمن کار تیمی، آن را در سال ۲۰۰۲ منتشر کرده و پس از آن، این کتاب همواره مورد توجه خوانندگان کتاب‌های عمومی مدیریتی قرار داشته است. البته این تنها کتاب لنچیونی نیست و او کتاب‌های پرمخاطب دیگری هم نوشته است که از جمله‌ی آن‌ها می‌توان به چهار دل‌مشغولی یک مدیر فوق‌العاده، سه ویژگی یک شغل رقت‌آور و پنج وسوسه‌ی یک مدیرعامل اشاره کرد. لنچیونی یک شرکت مشاوره مدیریت به نام Table Group دارد و می‌توان حدس زد که این کتاب‌ها نقش مهمی در جذب مشتری برای شرکت او ایفا می‌کنند. ساختار کتاب پنج دشمن کار تیمی، بر اساس مشاهدات و تجربیات شخصی لنچیونی تألیف شده است. بنابراین، نباید انتظار داشته باشید که با یک کتاب آکادمیک یا مجموعه‌ی گسترده‌ای از ارجاع به کتاب‌ها و مقالات دیگر روبرو شوید. بنابراین بهترین شکل رویایی با این کتاب آن است که فرض کنید پای صحبت‌های یک مشاور با تجربه‌ی مدیریت نشسته‌اید و او می‌خواهد تجربیات و دیدگاه‌های خود را در زمینه‌ی کار تیمی برای شما بیان کند. لنچیونی کتاب پنج دشمن کار تیمی را به دو بخش اصلی تقسیم کرده است: بخش اصلی که بیش از ۸۰٪ حجم کتاب را به خود اختصاص داده، یک داستان مدیریتی است و بخش دوم، شکل رسمی‌تر یک کتاب مدیریتی را دارد و در آن، نویسنده چارچوبی را برای تحلیل چالش‌ها و مشکلات کار تیمی، تنظیم و ارائه کرده است. با توجه به حجم قابل‌توجه بخش اول و سایه انداختن آن بر بخش دوم، می‌توان این کتاب را در دسته‌ی داستان‌های مدیریتی طبقه‌بندی کرد. به عبارت دیگر، احتمالاً کسانی را که در یک شرکت (به طور خاص در سطح مدیریتی) یا یک کسب و کار کوچک تیمی (مثلاً یک استارت آپ) فعالیت کرده‌اند، می‌توان مناسب‌ترین مخاطب‌های کتاب پنج دشمن در نظر گرفت.

مرجع:

https://motamem.org/

گزارش از صنعت جهان

شکست جنرال موتورز پس از نُود سال

متین سرشار
ورودی ۹۹ مقطع کارشناسی مهندسی مکانیک

در تاریخ ۴ ثانویه ۲۰۲۲ خبری مبنی بر فروش بیشتر شرکت ژاپنی تویوتا در برابر شرکت بزرگ خودرو سازی جنرال موتورز، در آمریکا منتشر شد. به نقل از رویترز (خبرگزاری آمریکایی) تویوتا در سال ۲۰۲۱ میلادی توانست ۲/۳۳۲ میلیون خودرو را در آمریکا به فروش برساند، که در مقایسه با ۲/۲۱۸ میلیون خودرو فروخته شده توسط جنرال موتورز به برتری عددی رسید. این اتفاق برای اولین بار از سال ۱۹۳۱ میلادی رخ داد؛ یعنی شکست پس از نود سال برتری غول آمریکایی. آمار نشان می‌دهد فروش شرکت جنرال موتورز در سال ۲۰۲۱ در مقایسه با ۲۰۲۰ افت ۱۳درصدی داشته، در صورتی که این آمار برای تویوتا ۱۰ درصد پیشرفت مثبت ثبت شده است.

این در حالیست که دسترسی به منابع مختلف برق، گاز، سنگ و ... در ژاپن بسیار محدودتر از آمریکا و در نتیجه هزینه‌برتر است. حتی در خصوص منابع انسانی نیز وضعیت مشابهی بر شرکت ژاپنی حاکم است و دسترسی جنرال موتورز به استعدادهای برتر هندی، چینی، ایرانی و ... آسان‌تر است و منابع مالی بسیاری در اختیار دارد.

تا اینجا شاید به ذهن خیلی از ما این سوال رسیده باشد که چگونه چنین امری برای تویوتا ممکن شد؟

اگر بخواهیم دلایل این موضوع را بررسی کنیم قطعا دلیل قاطعی نخواهیم یافت اما می‌توانیم با استناد به سی ان ان (خبرگزاری آمریکایی) دلیل عمده این پیشرفت را مواجهه بهتر تویوتا با مشکلات پیش رو از قبیل کمبود اقلام مورد نیاز صنعتی دانست. با نگرش کلی‌تر، موضوعاتی توجه ما را جلب خواهد کرد.

۱- روحیه اهمیت به کار تیمی در ژاپن

با استناد به تاریخ و وقایع پس از جنگ جهانی، ژاپنی‌ها در ذهن ما به تلاش بسیار و خودکفایی شناخته می‌شوند. قطعا این موضوع تاثیر کمی ندارد و بعد از این سابقه درخشان ژاپنی‌ها در ساختن از صفر، این پیشرفت ایجاد شده خیلی هم عجیب و دور از انتظار به نظر نمی‌رسد. در کشور ژاپن همکاران و هم تیمی‌ها از اعضای خانواده به یکدیگر نزدیک‌تر بوده و والاترین فداکاری‌ها را در جهت پیشرفت کار تیمی انجام می‌دهند.

۲- مسئله حقوق مدیران

اگر به بررسی میزان تفاوت میان حقوق مدیران و مهندسین ساده در دو شرکت بپردازیم، عدد عجیبی در شرکت آمریکایی توجه ما را جلب می‌کند: ۲۵۰ برابر. در صورتی که چنین اختلاف زیادی، به هیچ عنوان برای شرکت ژاپنی قابل قبول نیست و همترازی حقوق مدیران و مهندسان انگیزه‌ای بسیار زیاد را برای یک همبستگی و مسئولیت پذیری ایجاد می‌کند.

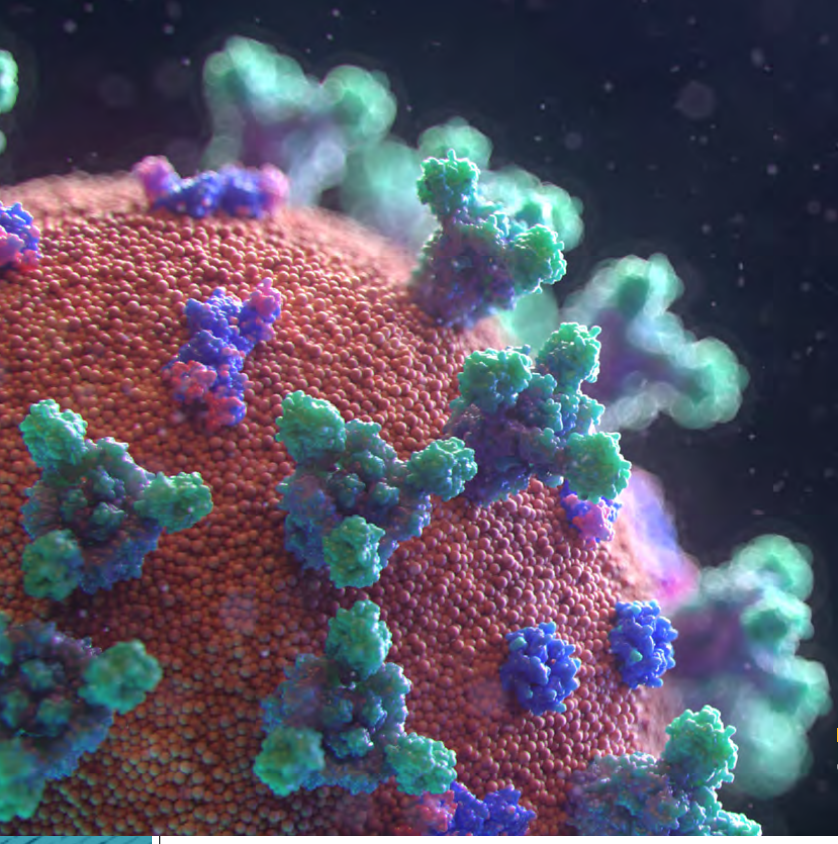
۳- برنامه‌ریزی دقیق

ژاپنی‌ها در جهان به قطب برنامه‌ریزی چشم انداز توسعه شناخته می‌شوند و تاکنون هیچ گونه بی نظمی در برنامه‌ها و اهداف آن‌ها دیده نشده است. آن‌ها حاضر می‌شوند ساعت‌ها بیشتر از مدت معین تنظیم شده کار کنند تا به عهد خود پایبند باشند.

شاید با الگوگیری از نحوه انجام کار توسط ژاپنی‌ها ما کشوری پیشرفته در صنایع آینده جهان باشیم.

منابع و مراجع:

نشریه next انتشار ۲۰۲۱ صفحه ۹۶



رویدادهای جهان

کرونا فرصتی طلایی

مائده ارزاقی
ورودی ۹۷ مقطع کارشناسی مهندسی مکانیک گرایش طراحی جامدات

با یک بررسی دقیق می‌توان دریافت که اقتصاد جهان در مواجهه با کرونا دچار یک تزلزل اساسی و گسترده شده است. در این میان تنها چند شغل سودآور و دارای رشدی چشمگیر دیده می‌شود که صاحبانی بنام در سراسر دنیا دارد.

آن‌ها اغلب مهندسانی هستند که در حیطه فضای مجازی و اپلیکیشن‌های مختلف فعالیت دارند، برخی از آن‌ها نیز در حیطه صنعت و رباتیک مشغولند.

بسیار قابل توجه است که با استفاده از جو موجود در جهان ثروتمندترین برندها به یک سودآوری قابل توجه دست یافته اند و ارزش افزوده‌ای بسیار را ایجاد کرده‌اند.

پرفسور مالتیر رانچینز یکی از مهندسان مکانیک و استاد دانشگاه ایلی نویز است که پیشنهاد جالبی را درباره کسب ثروت در دوران کرونا برای دانشجویان خود ارائه می‌کند.

او می‌گوید یکی از بهترین شیوه‌های کسب درآمد از طریق طراحی‌هایی با استفاده فضای نرم‌افزاری موجود است که تنها به دانش و مهارت استفاده از نرم‌افزار بستگی دارد و درآمد زیادی را در طرح‌های صنعتی برای دانشجویان به همراه می‌آورد. رانچینز مدعی شده است که تنها در دوران کرونا با دانشجویان خود به درآمدی حدود ۲ میلیون دلار رسیده است.

زاکربرگ موسس اصلی شرکت فیس بوک نیز از درآمد شرکتش در دوران کرونا بسیار راضی است و معتقد است درآمد چشمگیری تنها از طریق تبلیغات محصولاتی خاص حاصل شده است. او می‌گوید اصلی‌ترین هدف شرکت ما برنامه نویسی بوده که هرگز در دوران کرونا با چالش روبرو نشده است و حتی تعداد پروژه‌هایی که به شرکت فیس بوک محول شده رشدی حدودا ۶۰ درصدی داشته است. او در توصیه‌های خود به افرادی که تمایل به کسب درآمد دارند آموزش برنامه نویسی تلفیقی بر پایه پایتون را پیشنهاد می‌دهد.

لارا مکرون رئیس شرکت تبلیغاتی XG در دوران شیوع کرونا همواره از افراد موفق صنعت تبلیغات نام گرفته، او با شرکت آمازون همکاری می‌کند و تحصیلات دانشگاهی نقاشی را در کارنامه خود دارد. لارا می‌گوید ثروت ما در دوران کرونا بیش از هر زمان دیگری افزایش یافته و حجم تبلیغات فوق‌العاده‌ای در سال ۲۰۲۱ میلادی توسط XG انجام شده است؛ که این افزایش حجم مدیون شیوع کرونا، خانه نشینی‌ها و استفاده بیش از پیش از فضای مجازی است. لارا اولین پیشنهاد خود را برای کارآفرینان جوان آموزش نرم افزارهای هنری و گرافیکی مانند فتوشاپ عنوان می‌کند و الهام از طبیعت در طراحی را برای یک شروع خوب کافی می‌داند.

شاید جالب باشد که درباره فرصت‌های ایجاد شده توسط کرونا در کشورمان ایران نکاتی ذکر شود؛ ساده ترین راه کسب درآمد که به دوران ابتدایی کرونا باز می‌گردد تولید ماسک و مواد ضدعفونی بوده و تاکنون با قدرت ادامه دارد. اما از پیشرفت مهندسی نیز نمی‌توان غافل شد به‌طوری که اکنون یکی از سودآورترین شغل‌ها در ایران به طراحی و کسب و کارهای فضای مجازی باز می‌گردد.

در میان علوم مهندسی برنامه نویسی و طراحی سایت طرفداران زیادی دارد و ثروت آفرینی قابل توجهی را به ارمغان آورده است. حیطه طراحی قطعات و همچنین برنامه ریزی نحوه استفاده از انرژی صنعتی نیز در بین صنایع بسیار محبوب است.

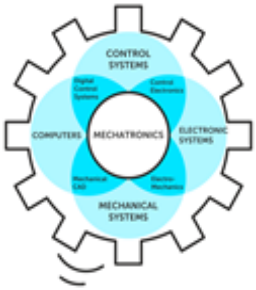
از دیگر انواع کار می‌توان به تبلیغات اشاره کرد به نوعی که همه کسب و کارها برای معرفی و ادامه حیات خود به تبلیغات نیاز دارند.

درعلوم تجربی نیز ساخت و تولید واکسن پردرآمدترین شغل موجود در دوران کرونا محسوب می‌شود که با بهره گیری از دانش بومی تولید واکسن به صرفه جویی قابل ملاحظه ای در ارز کشور منجر شده است.

می‌توان گفت برای موفقیت در کسب درآمد دوران کرونا اولین سلاح هرکس دانش و مهارت اوست که می‌تواند موجب ایجاد ارزش افزوده گردد همچنین ذهنی خلاق همواره در کنار دانش بیشترین کارایی را خواهد داشت. در بین تمام علوم موجود اگر کسب و کار شما بگونه ای باشد که بتوانید از ایده، مهارت و دانش خود کسب درآمد کنید به بالاترین سود در بین رقبا خواهید رسید.

دانش نوین

مکاترونیک متاثر از مهندسی مکانیک



شیدا یاراحمدی
ورودی ۹۹ مقطع کارشناسی مهندسی مکانیک

علم مکاترونیک از سال ۱۹۹۰ به عنوان تلفیقی از رشته‌های مهندسی مکانیک، الکترونیک، کنترل، اندازه‌گیری و کامپیوتر در جهان پدید آمد.

یک سیستم مکاترونیکی از قطعات مکانیکی، دستگاه‌های الکتریکی، اجزا الکترونیکی، سنسورها و سخت‌افزارها که تحت نظارت و دستورات یک نرم‌افزار مناسب برنامه‌ریزی می‌شوند تشکیل خواهد شد.

می‌توان گفت ویژگی اصلی این سیستم ادغام رشته‌هایی بر پایه عملگرایی و طراحی است که سیستم کلی را توصیف می‌کنند.

برای بهره برداری مناسب از سیستم‌های مکاترونیکی باید به ویژگی‌ها و محدودیت‌های موجود در محیط توجه کرد.

اتومبیل‌هایی که در گذشته برای حمل و نقل استفاده می‌شدند اساسا با اجزای مکانیکی بودند، اما برای افزایش بازده و سرعت بخشی به سیستم‌های پیشرفته نیاز بود که با استفاده از سنسورها و تجهیزات مکاترونیکی بهبود چشمگیری حاصل شود. امروزه اتومبیل‌ها یک سیستم کاملا مکاترونیکی محسوب می‌شوند و طراحی‌های مکانیکی خالص کمتر از ۵۰% سیستم را تشکیل می‌دهد.

دوربین‌ها تا زمانی که اجزایشان نیاز به حرکت نداشتند به عنوان یک سیستم کاملا مکانیکی محسوب می‌شدند اما اکنون تنظیماتی همچون بزرگنمایی را با قطعات الکترونیکی انجام می‌دهند و قطعات مکانیکی تنها برای تعامل با اپراتورهای انسانی مانند دکمه‌های فرمان به کار می‌روند.

ماشین حساب‌هایی که تا قرن ۱۸ یک سیستم مکانیکی پیشرفته محسوب می‌شدند به کل ناپدید شده و امروزه فقط انفورماتیک و سخت‌افزار الکترونیکی در ماشین حساب‌ها استفاده می‌شود و قطعات مکانیکی تنها کلیدهای آن‌ها را تشکیل می‌دهند که توسط کاربر فشرده می‌شوند.

می‌توان گفت عملکرد بهینه سیستم‌های مکاترونیکی به طراحی و مدیریت کارکرد آن بستگی دارد به گونه‌ای که تمام اجزا قابل فهم بوده و ادغام آن‌ها به گونه‌ای مناسب صورت گیرد.

همه‌ی این فناوری‌ها نیازمند دانش کافی از رشته‌های مختلف مهندسی است.

رفتار یک سیستم مکاترونیکی را می‌توان با توجه به انعطاف‌پذیری و تطبیق‌پذیری آن که از جنبه‌های اصلی یک سیستم مکاترونیک بشمار می‌آید، بررسی کرد.

تطبیق‌پذیری عمدتا به قابلیت عملیاتی و کارایی فعالیت مکانیکی یک سیستم اطلاق می‌شود. انعطاف‌پذیری نیز مربوط به قابلیت تنظیمی و عملکردی اقدامات کنترلی لازم در فرایند است.

مسائل مکانیکی که در سیستم‌های مکاترونیک وجود دارد بیشتر از نظر سینماتیک مربوط به تطبیق‌پذیری و دینامیک حرکت، مکانیک تعاملات و پویایی سیستم‌های چند جانبه قابل توجیه است.

پس نقش مهندسی مکانیک در مکاترونیک را می‌توان با توجه به طراحی مکانیکی و عملکرد و تعامل مکانیکی با محیط در هنگام انجام وظایف توسط سیستم بررسی کرد.

تطبیق‌پذیری سیستم مکاترونیک را نیز به خوبی می‌توان ملاحظه کرد. جنبه‌ای که در آن مهندسی مکانیک نقشی اساسی را برای موفقیت سیستم مکاترونیک ایفا می‌کند.

اولین بار مکاترونیک در اوایل دهه ۱۹۹۰ در دانشگاه کاسینو، در برنامه‌های آموزشی و تحقیقاتی قرار گرفت.

آموزش‌های مهندسی در دانشگاه‌ها هنوز بطور گسترده در رشته مکاترونیک گسترش نیافته‌اند اما اخیرا برنامه‌های درسی خاصی در

ایـن زمینـه در دانشـگاه‌های اروپـا آغـاز شـده اسـت.

از دوره‌هـای رشـته مکاترونیـک می‌تـوان بـه دروس محاسـبه سـیالاتی، مکانیـک ربات‌هـای صنعتـی، مکانیـک ماشـین آلات اتوماتیـک و ابـزار دقیـق اشـاره کـرد.

در پایان هدف و فعالیت‌های این دوره‌ها به شرح زیر است:

محاسـبه سـیالاتی: آمـوزش مسـائل اساسـی بـرای تجزیـه و تحلیـل و اسـتفاده از سیسـتم‌های خـودکار بـا فعـال کـردن پنوماتیـک سیسـتم.

مکانیـک ربات‌هـای صنعتـی: هـدف از ایـن دوره آموزشـی دانـش بنیـان و اساسـی بـرای تجزیـه و تحلیـل و اسـتفاده از ربات‌هـا اسـت.

مکانیـک ماشـین آلات اتوماتیـک: بـرای آمـوزش مـدل سـازی و شـبیه سـازی و طراحـی سیسـتم‌های مکانیکـی بـرای ماشـین آلات اتوماتیـک بـه کار مـی‌رود.

ابـزار دقیـق: ارتقـا علـم و دانـش در مـورد مسـائل نظـری و تجربـی برای اسـتفاده از سیسـتم‌های اندازه‌گیـری مـورد توجـه قـرار می‌گیـرد.

دانـش مهندسـی مکاترونیـک امیدهـا را بـرای پیدایـش ربات‌هایـی انسـان نمـا بـا قابلیـت درک احسـاس و عواطـف انسـانی افزایـش می‌دهـد و نویدبخـش گشـایش پنجـره ای بـه سـوی اهدافـی مهـم در زمینـه رباتیک فـوق پیشـرفته اسـت.

منابع:

(Citation of references are not included in the paper for space limits. References are listed for giving sources of further reading even with different or complementary views with respect to the authors' opinions)

Ceccarelli M. (2004), Fundamentals of Mechanics of Robotic Manipulation, Dordrecht, 2004.

Ceccarelli M and Acevedo M. (Editors) (2002), Int. Symposium on Multybody Systems and Mechatronics MUSME2002, Mexico City, 2002, CD Proceedings.

Ceccarelli M and Carvalho J.C. (Editors) (2004), Int. Symposium on Multybody Systems and Mechatronics MUSME2004, Uberlandia, 2004, CD Proceedings,

Bishop, R. H.(editor-in-chief) (2002), The mechatronics handbook 2002.

ASME Education (2006), "ASME Mechatronics online course", http://www.asme.org/Education/, 2006.

Kelly L., De Silva C.W. (2004), "Mechatronics: An Integrated Approach", CRC Press, 2004.

Alciatore D.G., Histand M.B. (2002), "Introduction to Mechatronics & Measurement Systems", McGraw-Hill Professional, 2002.

Miu D. K. (1992) "Mechatronics: Electromechanics and Contromechanics" Springer Verlag, 1992.

Bradley D.A., Dawson D., Burge S., Seward D (2000), "Mechatronics and the Design of Intelligent Machines and Systems", 2000.

Giurgiutiu V., Lyshevski S.E. (2003), "Micromechatronics: Modeling, Analysis, and Design with MATLAB", CRC Press, 2003.

Braga N.C. (2001), "Robotics, Mechatronics, and Artificial Intelligence: Experimental Circuit Blocks for Designers", 2001.

Necsulescu D (2002)., "Mechatronics", Prentice Hall, 2002.

Auslander D.M., Kempf C.J. (1995), "Mechatronics - Mechanical System Interfacing" , Prentice Hall, 1995.

Conferences and Proceedings:

International Conference on Advanced Intelligent Mechatronics (AIM)

International Conference on Mechatronics (MECH)

International Conferences on Mechatronic Design and Modeling

International Workshop on Education in Mechatronics (MDM)

Mechatronics Forum International Conference

Journals:

International Journal on Intelligent Mechatronics

Journal of Robotics and Mechatronics

Journal of Mechatronics

Journal on Micromechatronics

Transactions on Mechatronics

سالن اپرا سیدنی
نقش مهندسی مکانیک در سازه‌های جهانی
ابر سازه‌ای شگفت‌انگیز

مائده ارزاقی
ورودی ۹۷ مقطع کارشناسی مهندسی مکانیک گرایش طراحی جامدات

سالن اپرای سیدنی (eysydn opera house) یکی از شاخص‌ترین بناهای توریستی قرن ۱۹ در جهان بشمار می‌آید که در شهر سیدنی استرالیا واقع شده است. ساخت این بنا بیش از ۱۴ سال زمان برد و با فراز و نشیب‌های فراوانی در طی زمان روبرو شد.

نمای بیرونی ساختمان به مانند صدف حلزونی پوسته‌ای طراحی شده است و از تکرار بسیار زیادی در طرح اصلی معماری بهره می‌گیرد.

عجایب زیادی در سیستم‌های مکانیکی سالن اپرا دیده می‌شود که از مهمترین آن‌ها ایجاد بردهای مکانیکی برای جذب ارتعاش حاصل از تنش سازها در سالن اصلی می‌باشد. اگر از جاذب ارتعاش در این سازه استفاده نمی‌شد قطعا در هر اجرا افراد حاضر در سالن زلزله‌ای تا ۴ ریشتر قدرت را در نزدیکی محل اجرا احساس می‌کردند. جاذب‌های ارتعاشی باید به گونه‌ای طراحی می‌شدند که موجب تاثیرات منفی بر کیفیت صوت خواننده و نوازندگان نشوند؛ از این رو در یک همکاری شگفت انگیز در جلسه‌ای که توسط مهندسان مکانیک، برق و عمران گرفته شد تصمیم نهایی بر استفاده از سیلیکات‌های بهبودیافته، قرار گرفت که با توجه به شکل اسفنج‌گونه خود می‌توانند چرخش امواج صوتی ارتعاشی را از سرعتی درحدود ۵۰۰ کیلومتر بر ساعت به سرعتی تا ۱۰۰ کیلومتر بر ساعت کاهش داده و احتمال نزدیک شدن به فرکانس تشدید و لرزش‌های ممتد را به کمترین میزان خود برسانند. استفاده از این ماده باید به گونه‌ای انجام می‌شد که از لحاظ مقاومت مصالح طراحی شده قابل قبول باشد و فاکتور امنیت بالایی در ساخت سالن در نظر گرفته می‌شد.

یکی از چالش‌های اصلی سالن اپرا طراحی و ساخت بزرگترین ارگ جهان در این سازه بود که ۱۰ سال به طول انجامید و ۲ سال زمان نیز صرف تنظیم صوت این ارگ شد. در طراحی این ارگ بیشتر از دانش مهندسان فیزیک موسیقی استفاده و در کنار طراحی فضای ایجاد صدا و تشدید توسط مهندسان مکانیک، از تعدادی موسیقیدان به منظور تایید صدای صحیح ایجاد شده، دعوت شده است.

به دلیل این که سالن اپرا به صورت پیشروی در آب ساخته شده است ایجاد زیرساخت‌هایی برای مقاوم سازی بنا در برابر زلزله، طوفان و آسیب‌های طبیعی ضروری بود. از این رو برای طراحی سیستم‌های مکانیکی ضد زلزله در این سازه تلاش‌های بسیاری صورت گرفت و از تعداد زیادی تست‌های آزمایشگاهی برای انتخاب وصله‌های مکانیکی بهره گرفته شد. در سال ۱۹۶۱ اختلاف نظر عجیبی در بین مهندسان زلزله‌شناسی و طراحان مکانیک درگرفت که موجب شد تمام تصمیمات گرفته شده درباره سازه زیربنایی از ابتدا گرفته شود و خسارت مالی فراوانی به ساخت این مجموعه وارد شد. این اختلافات به استفاده از انواع خاصی وصله مکانیکی در این طرح مرتبط بود و در نهایت مهندسان زلزله‌شناس موفق به مجاب‌سازی مهندسان مکانیک در طراحی این وصله‌ها شدند.

منابع و مراجع:

sydney opera house- utzon design principles May 2002

https://www.sydneyoperahouse.com/our-story.html

https://www.sydneyoperahouse.com/our-story/sydney-opera-house-history.html

https://www.britannica.com/topic/Sydney-Opera-House

https://youtu.be/R_4UB2Cv56k

https://youtu.be/EXBCaGb0dy8

مقاله علمی تخصصی

عوامل محیطی-مکانیکی موثر بر تغییر کیفیت صدای سازها با استفاده مکرر و گذر زمان

محمدعلی اله ربی شیرازی
ورودی ۱۴۰۰ مقطع کارشناسی ارشد مهندسی سیستم های انرژی

چکیده

برای نوازندگان و صنعتگران آلات موسیقی‌های چوبی، روند کهنگی ساز، تخریب در نظر گرفته نمی‌شود اما رفتاری است که باعث بهبود کیفیت صدا و ثبات ابزار چوبی می‌شود. چوب قدیمی‌اغلب قیمت بالاتری نسبت چوبی که به تازگی برای ساخت سازهای زهی قطع شده است، دارد. اثرات برگشت پذیر و برگشت ناپذیر طبیعی و مصنوعی کهنگی هیدروترمال با توجه به جذب رطوبت و خواص آکوستیک مربوط به کیفیت عملی آلات موسیقی‌های چوبی بررسی می‌شود. کهنگی طبیعی بلند مدت، جذب رطوبت چوب را کاهش می‌دهد در حالی که کیفیت صوتی آن را بهبود می‌بخشد. این مقاله اثرات غیر قابل برگشت و برگشت پذیر کهنگی طبیعی و مصنوعی در خواص هیدروترمال چوب مربوط به کیفیت آلات موسیقی‌های چوبی را توصیف می‌کند. عوارض کهنگی معمولا به تغییرات شیمیایی برگشت ناپذیر در پلیمرهای چوب، مانند تبلور مجدد سلولز و پلیمریزاسیون سلولز نسبت داده می‌شود.

مقدمه

موسیقی این هنر زیبا، که از ابتدای پیدایش تمدن انسان با وی زیسته و در وی تکامل یافته هنری است که مستقیما از احساس خالق خود به وجود می‌آید، و تاثیرش را بر شنونده می‌گذارد. هنر راهی بس طولانی به قدمت تاریخ بشری پیموده و آدمی را در این سفر یاری داده است. موسیقی در ایران سابقه‌ای دیرینه دارد و به دوران ایران باستان بازمی‌گردد. ایران خاستگاه موسیقی‌هایی غنی و متنوع است و موسیقی سنتی ایران به عنوان یکی از مؤلفه‌های فرهنگ و هنر ایرانی به‌شمار می‌رود. تقریباً تمامی اقوام ایرانی دارای موسیقی محلی خاص خود هستند.

تئوری موسیقی نظریه‌ای درباره‌ی مکانیک موسیقی و نحوه‌ی کارکرد موسیقی است. تئوری موسیقی از قرن‌های گذشته ابداع شده و به تدریج کامل‌تر شده‌است. این تئوری موسیقی شامل تحلیل نت‌های ملودی و نیز بررسی آن‌ها از نظر ریتم وهارمونی (هماهنگی) اجزاء آن می‌باشد. ممکن است صداها در ملودی همدیگر را تقویت یا تضعیف کنند که در این صورت هارمونی‌های متفاوتی خواهند داشت. در تئوری موسیقی به بررسی پویایی و دینامیک موسیقی نیز می‌پردازند و آن بستگی به نرمی یا سختی اصوات و نت‌ها دارد. می‌توان تئوری موسیقی را براساس روابط ریاضی نیز مطرح کرد. در این صورت قوانین موجود در ریاضی در تئوری موسیقی به کار می‌رود.

بی‌شک یکی از مهمترین دغدغه‌های یک نوازنده یا دست اندر کار موسیقی، تهیه ساز و دیگر ادوات موسیقی است.

یکی از رویدادهای جالبی که هیچ گاه رسانه‌ای نشده، دریافت‌های کلانی است که برخی اساتید شاخص برای نواختن با برخی سازها و کهنه کردن سازها دریافت می‌کنند؛ اتفاقی که اهمیتش را تنها نوازندگان می‌دانند و به همین دلیل، حاضرند هزینه‌های میلیونی برای سازهای کهنه پرداخت کنند و این سنت که روزگاری این چنین مرسوم نبود و ساز تقریباً دلی رد و بدل می‌شد، می‌رود که به یکی از روش‌های معمول درآمد زایی مبدل شود.

پیش از این، اما در موسیقی و به طور خاص، ایران، نکات جالب تری درباره ساز و کیفیت ساز بود که مهمترین آن‌ها قدمت ساز است؛ به عبارت ساده تر، از مهمترین معیارهای ارزش گذاری سازهای سنتی و کلاسیک، عمری است که از ساز گذشته و در واقع اهمیت عمر و میزان نواخته شدن سازها را به نمایش می‌گذارد.

در پیانو به عنوان ساز مادر در موسیقی کلاسیک، کارکرد سیم‌ها و ساندبورد با کوک مداوم (معمولاً دو بار در سال) و البته نواختن ساز به مرور زمان بهتر شده و یا به اصطلاح ساز جا افتاده می‌شود و در واقع بر خلاف تصور، پیانوی کهنه ـ البته اگر آسیبی ندیده باشد و در محلی با دما و رطوبت استاندارد نگهداری شده باشد ـ قیمتی بالاتر از پیانوی نو دارد و نوازنده ساز به نوعی مزد نواختن خود را در هنگام فروش سازش می‌گیرد.

نوگوچی و همکارانش بیان می‌کنند که چوب کاج پیر سرعت صوت بالاتری (V) از چوب تازه قطع شده نشان می‌دهد، در حالی که نسبت سفتی (E / G) چوب در سنین مختلف تقریبا برابر است (E مدول دینامیکی یانگ و G مدول برش دینامیکی). سرعت بالاتر دامنه تابش صدا را افزایش می‌دهد و نسبت E / G بالای چوب، پاسخ فرکانس مشخصه آن را ایجاد می‌کند. بنابراین، تخته‌های صدای چوبی در حین حفظ کیفیت آهنگ صدا با کهنگی بلند مدت، بیشتر دچار رزونانس می‌شوند. علاوه بر این، کهنگی طولانی به طور کلی جذب رطوبت چوب را کاهش می‌دهد. افزایش استحکام و کاهش میرایی چوب کهنه هنوز به طور کامل بیان نشده است. نوگوچی و همکاران بر این باورند که تبلور سلولز به مقدار E بالاتر منجر می‌شود، اما این فرضیه بعدا نفی شد.

ایناگاکی و همکارانش، درجه تبلور را با استفاده از روش کهنه سازی و هیدروترمال افزایش دادند، که باعث تجزیه مناطق آمورف در سلولز و همی‌سلولز می‌شود. با این حال، افزایش ضخامت دانه تنها برای چوب هیدروترمال تایید شد. با توجه به این نتایج، تبلور سلولز می‌تواند اثراتی در افزایش کهنگی داشته باشد.

تجزیه سلولز همچنین شکل پذیری و چقرمگی چوب را کاهش می‌دهد. این ساکارید پلی آمورف‌ها برای اتصالات محکم بین سلولز میکرو فیبریل و پلیمرهای ماتریس آمورف بسیار مهم هستند. در واقع قدرت کششی، انرژی پارگی در مقاومت خمشی، استحکام خمشی و مقاومت در برابر برش همه به طور قابل توجهی با کهنگی کاهش می‌یابند. این عوارض جانبی کهنگی به لحاظ کیفی شبیه به آن‌هایی هستند که از روش هیدروترمال بدست آمد، که شامل هیدرولیز قابل توجهی از همی‌سلولز می‌باشند. ماهیت شکننده چوب کهنه زمانی که بخش‌های چوبی سازهای موسیقی تحت نیروهای قوی، مانند تنش رشته‌ها قرار می‌گیرند باید در نظر گرفته شود.

پارامترهای موثر در کیفیت صدای آلات موسیقی‌های چوبی

خصوصیات آکوستیک چوب مانند حجم، کیفیت و صدا توسط ویژگی‌های مکانیکی آن تعیین می‌شود. بر فرض مثال صدایی که از یک ساز ساطع می‌شود، از طریق ارتعاشات انجام شده در آن است. عملکرد صوتی یک ماده در وهله اول به چگالی و سپس مدول یانگ و ضریب اصطکاک بستگی دارد.

مهمترین پارامترهایی که در انتخاب مواد جهت کاربردهای صوتی باید مورد توجه قرار گیرند عبارت اند از: سرعت صدا در داخل ماده مورد نظر، ضریب ایمپیدنس، ضریب تابش و ضریب اصطکاک. هر کدام از پارامترهای گفته شده به ترتیب با c, z, R, η نمایش داده می‌شود.

طبقه بندی کلی سازها

طبقه بندی کلی سازها بر اساس سیستم طبقه بندی زاکس-هورن بوستل:

زه‌صداها[1] : صدا از طریق ارتعاش یک زه (سیم) کشیده تولید می‌شود.

زه‌صداهای موسیقی جهانی

زه‌صداهای موسیقی ایرانی و نواحی

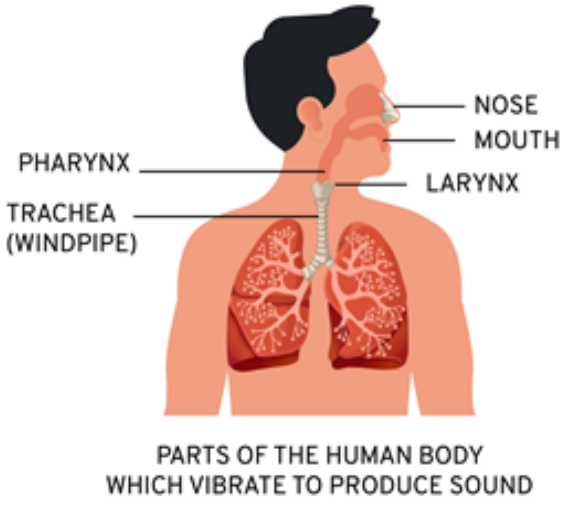
هواصداها[2] : صدا از طریق ارتعاش ستون هوایی تولید می‌شود.

پوست‌صداها[3] : صدا از طریق ارتعاش یک پوسته‌ی کشیده شده تولید می‌شود.

خودصداها[4] : صدا از طریق ارتعاش بخشی از بدنه‌ی خود ساز تولید می‌شود.

شیوه تولید صدا

اولین ماده ای که موسیقی دانان برای خلق اثر موسیقیایی از آن استفاده می‌کنند صوت است. صوت یک پدیده‌ی فیزیکی است به همین دلیل برای درک بهتر تئوری موسقی ابتدا لازم است که به طور خلاصه به جنبه فیزیکی صدا بپردازیم. هیچ صوتی بدون حرکت ایجاد نمی‌شود. در واقع در اثر ارتعاشات موجی یک جسم صدا تولید می‌شود.



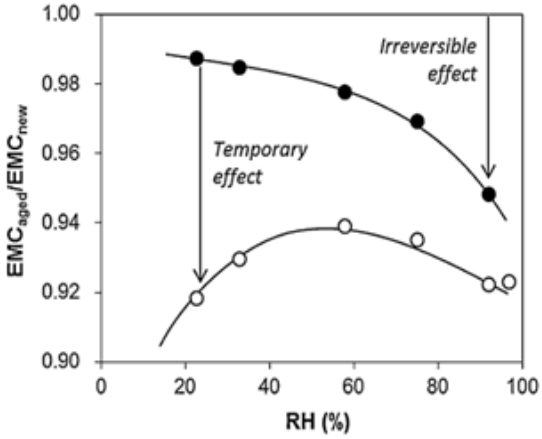
PARTS OF THE HUMAN BODY
WHICH VIBRATE TO PRODUCE SOUND

عوارض کهنگی طبیعی ساز

تغییر در جذب رطوبت

جذب رطوبت نمونه چوب را می‌توان با میزان رطوبت تعادلی (EMC) در یک رطوبت نسبی ثابت (RH) ارزیابی کرد. به طور کلی، EMC چوب در RH متوسط (۶۰-۶۵٪) بدون تغییر باقی می‌ماند و یا در طول کهنگی بلند مدت کاهش می‌یابد. برخی از چوب‌های کهنه جذب رطوبت بالاتری نسبت به چوب‌های جدید نشان می‌دهند، اما در این موارد، چوب کهنه از نظر ویژگی‌های جذب رطوبت شبیه به چوب زیر آب رفته است.

کاهش جذب رطوبت چوب کهنه معمولا مربوط به تجزیه و از دست دادن رطوبت همی‌سلولز است. با این حال، کاهش جذب رطوبت چوب کهنه اخیرا یا یک روش رطوبت دهی قابل دست یابی است. شکل ۱، EMC نسبی چوب کهنه را قبل و بعد از استفاده از این روش نشان می‌دهد. مقدار EMC چوب کهنه همیشه پایین تر از چوبی است که اخیرا قطع شده است، اما با رطوبت دهی ۱۰۰٪ RH برای چند روز، مقدار EMC آن حداقل تا حدودی بهبود خواهد یافت.



شکل ۱- مقادیر نسبی رطوبت تعادلی (EMC) چوب کهنه کاج (۲۷۹ سال پس از برش) به عنوان تابعی از رطوبت نسبی (RH)

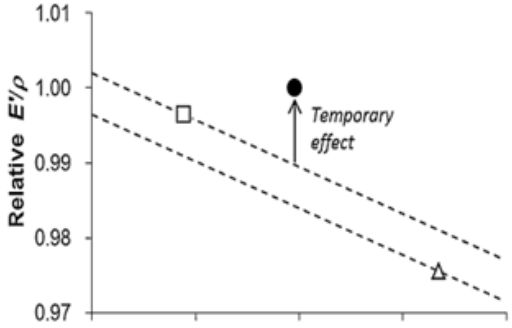
تغییرات در خواص ارتعاشی

به طور کلی، مدول دینامیکی یانگ بالاتر (E) و سرعت صوت بالاتر (V)، برای تخته صدای آلات مطلوب است. این خواص ارتعاشی وابسته به چگالی و نوع چوب نیست، اما به زاویه‌های میکرو فیبریل در دیواره سلولی بستگی دارد.

ماجیما و همکاران دریافته‌اند که خواص ارتعاشی چوب کهنه تحت تاثیر جذب رطوبت قرار دارد. شکل۲، E نسبی چوب کهنه در ۲۵ درجه سانی گراد و ۶۰٪ RH به عنوان تابعی از EMC را نشان می‌دهد.

1. Chordophones
2. Aerophones
3. Membranophones
4. Idiophones

EMC در فرآیند دفع به دلیل پسماند جذب رطوب از فرایند جذب بالاتر است.



شکل ۲– E نسبی چوب کهنه در ۲۵ درجه سانی گراد و ۶۰٪ RH به عنوان تابعی از EMC

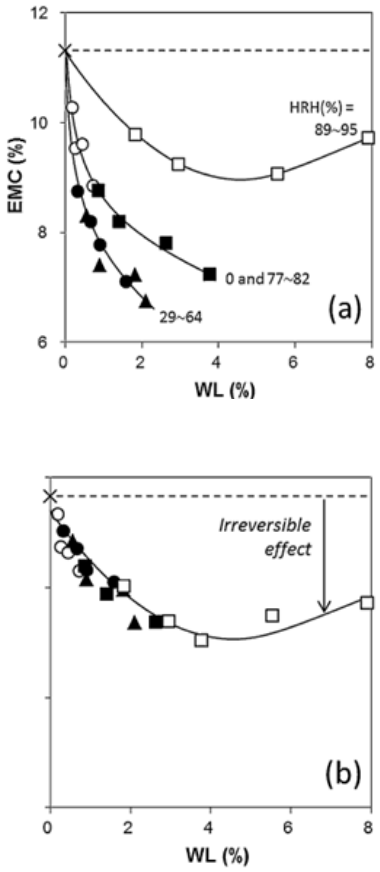
کهنگی مصنوعی چوب

درمان هیدروترمال یک روش سازگار با محیط زیست جهت ارتقای عملکرد عملی چوب است. ثبات ابعادی، دوام و خواص مکانیکی چوب به طور کلی زمانی که چوب در هوا، روغن، و یا بخار آب در دماهای بالاتر از ۱۰۰C گرم می‌شود، بهبود می‌یابد. تحقیقات اخیر در درمان هیدروترمال چوب و کاربردهای بالقوه آن توسط ساندبرگ و همکاران، بررسی شده است.

کاهش جذب رطوبت

به طور کلی، درمان هیدروترمال در هوای خشک (۰٪ RH) و یا در بخار آب اشباع (۱۰۰٪ RH) انجام می‌شود؛ این شرایط می‌توان به راحتی با استفاده از یک اجاق گاز فراهم شده است. فوق گرم کردن در هوای خشک EMC چوب را کاهش می‌دهد و کاهش EMC بیشتر در RH بالاتر است.

شکل ۳ اثرات WL در EMC چوب هیدروترمال شده قبل و بعد از مرطوب سازی را نشان می‌دهد. همانطور که توسط بوریگا و کارنلمپی پیشنهاد شده است، EMC به طور موثر با حرارت دادن در حد متوسط (۲۹-۶۴٪ HRH) (شکل a) کاهش می‌یابد، اما این اثر پس از طوبت دهی از بین می‌رود (شکل b). این نتایج کاهش موقت EMC چوب با روش هیدروترمال، به خصوص زمانی که چوب در HRH متوسط گرم شده را نشان می‌دهد.

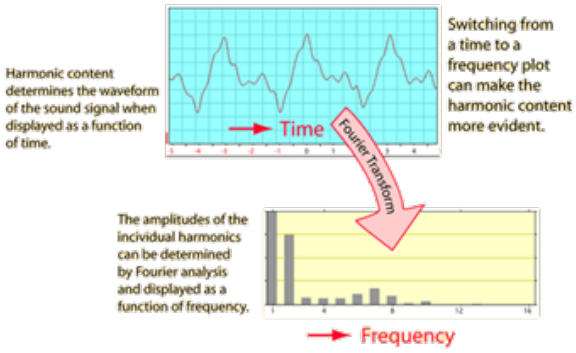


شکل ۳– (الف) مقادیر EMC رطوبت تعادلی هیدروترمال چوب صنوبر سیتکا در ۲۵ درجه سانتی گراد و ۶۰٪ RH قبل (a) و بعد (ب) از رطوبت دهد در ۲۵ درجه سانتی گراد و ۱۰۰٪ RH.

نتیجه گیری

صدادهی یک ساز رابطه مستقیمی با جنس چوب انتخاب شده دارد. همچون ساز تار که در اغلب اوقات کاسه از چوب توت تهیه می‌گردد. در مرحله بعدی رابطه نزدیکی با سن درخت و کنده‌ی انتخاب شده، نوع شیارها و رگه‌های موجود در چوب، اقلیم و آب و هوای رشد چوب، نحوه و زاویه شیارها و مقار زنی‌های سازنده، صرف زمان لازم برای خشک شدن چوب و. . . خواهد داشت.

اثرات برگشت پذیر و برگشت ناپذیر کهنگی طبیعی و مصنوعی، با توجه به جذب و خواص آکوستیک مربوط به کیفیت عملی آلات موسیقی‌های چوبی مورد بحث قرار گرفت. کهنگی طبیعی بلند مدت بر خواص آکوستیک چوب تاثیر می‌گذارد، اما عوارض کهنگی



حداقل تا حدودی توسط رطوبت دهی چوب قابل بهبود است.

نواختن مکرر ساز با گذر زمان تحت پدیده خستگی می‌تواند تنش‌های پسماند و باقیمانده‌ای را در بدنه ساز ایجاد کند. این تنش‌ها در بارگذاری مکرر با اعمال تنش‌های فشاری و کششی بر بدنه چوبی ساز ایجاد می‌شود. از آنجایی که بار اعمال شده کمتر از حد تسلیم بدنه چوبی است لذا با تداوم بار اعمالی کمتر از تسلیم می‌تواند پدیده خستگی و تنش باقیمانده ایجاد شود. این تنش‌های فشاری با تاثیر بد ترک‌ها و نواقص ماده بدنه ساز می‌تواند تغییراتی در فرکانس ارتعاش و همینطور میزان انعکاس اصوات ساطع شده از سیم‌های ساز ایجاد کند.

منابع و مراجع:

[1] T. Noguchi, E. Obataya, K. Ando, Effects of aging on the vibrational propertiesof wood, J. Cultur. Herit. 13S (2012) S21–S25.

[2] H. Yano, H. Matsuhisa, Study on the timber of wood II, analysis of the soundspectrum of wood using viscoelastic Timoshenko equation, Sci. Rep. KyotoPrefectural Univ. 43 (1991) 24–31.

[3] T. Ono, Frequency responses of wood for musical instruments in relation to thevibrational properties, J. Acoust. Soc. Jpn. (E) 17 (1996) 183–193.

[4] T. Ono, Transient response of wood for musical instruments and its mechanismin vibrational property, J. Acoust. Soc. Jpn. (E) 20 (1999) 117–124.

[5] J. Kohara, Studies on the permanence of wood VI, the changes of mechanicalproperties of old timbers (in Japanese), Bull. Kyoto Prefectural Univ. 6 (1954)164–174.

[6] M. Yokoyama, J. Gril, M. Matsuo, H. Yano, J. Sugiyama, B. Clair, et al., Mechanicalcharacteristics of aged Hinoki wood from Japanese historical buildings, Comp.Rend. Phys. 10 (2009) 601–611.

[7] T. Noguchi, E. Obataya, K. Ando, H. Yamamoto, Y. Ogawa, M. Wada, Vibrationalproperties of aged pine wood (Pinus densiflora), in: Abstracts of the 62th AnnualMeeting of the Japanese Wood Research Society, 2012 [C16-04-1515].

[8] T. Inagaki, H.W. Siesler, K. Mitsui, S. Tsuchikawa, Difference of the crystal struc-ture of cellulose in wood after hydrothermal and aging degradation: a NIRspectroscopy and XRD study, Biomacromolecules 11 (2010) 2300–2305.

[9] K.L. Kato, R.E. Cameron, Structure-property relationships in thermally agedcellulose fibers and paper, J. Appl. Polym. Sci. 74 (1999) 1465–1477.

[10] J. Kohara, Studies on the permanence of wood VII, the influence of age on thecomponents of wood (Chamaecyparis obtusa Endl.) (in Japanese), Bull. KyotoPrefectural Univ. 6 (1954) 175–182.

[11] R. Widyorini, M. Yokoyama, J. Sugiyama, S. Kawai, T. Mitsutani, S. Kubodera,et al., Evaluation of aged wood from historical Japanese buildings II–Changes inchemical component, in: Abstracts of the 57th Annual Meeting of the JapaneseWood Research Society, 2007 [C09-1015].

[12] M. Åkerholm, L. Salmén, Interactions between wood polymers studied bydynamic FT-IR spectroscopy, Polymer 42 (2001) 963–969.

[13] K. Abe, H. Yamamoto, Change in mechanical interaction between cellulosemicrofibril and matrix substance in wood cell wall induced by hygrothermaltreatment, J. Wood Sci. 52 (2006) 107–110.

[14] R. Kaida, E. Obataya, M. Yoshida, F. Ishiguri, J. Tanabe, T. Taniguchi, et al., Occur-rence of xyloglucan in the xylem of poplar stems for wind and earthquake, in:Abstracts of the International Symposium on Wood Science and Technology,Tokyo, Japan, 2015 [5FS-O04].

[15] Y. Hirashima, M. Sugihara, Y. Sasaki, K. Ando, M. Yamasaki, Strength propertiesof aged wood I, tensile strength properties of aged Keyaki and Akamatsu woods(in Japanese), Mokuzai Gakkaishi 50 (2004) 301–309.

[16] Y. Hirashima, M. Sugihara, Y. Sasaki, K. Ando, M. Yamasaki, Strength propertiesof aged wood III, static and impact bending strength properties of aged Keyakiand Akamatsu woods (in Japanese), Mokuzai Gakkaishi 51 (2005) 146–152.

[17] D. Sandberg, P. Haller, P. Navi, Thermo-hydro and thermo-hydro-mechanicalwood processing: an opportunity for future environmentally friendly woodproducts, Wood Mat. Sci. Eng. 8 (2013) 64–88.

[18] K. Kojiro, Y. Furuta, M. Ohkoshi, Y. Ishimaru, M. Yokoyama, J. Sugiyama, et al.,Changes in micropores in dry wood with elapsed time in the environment, J.Wood Sci. 54 (2008) 515–519.

[19] H. Maejima, K. Endo, E. Obataya, Effects of moistening treatment on thehygroscopicity and vibrational properties of aged wood, in: Abstracts of theInternational Symposium on Wood Science and Technology, Tokyo, Japan, 2015[1WP-P01].

[20] K. Endo, H. Maejima, E. Obataya, Hygroscopicity and vibrational properties ofhydrothermally-treated wood, in: Abstracts of the International Symposiumon Wood Science and Technology, Tokyo, Japan, 2015 [1WP-P05].

[21] E. Obataya, T. Ono, M. Norimoto, Vibrational properties of wood along the grain,J. Mater. Sci. 35 (2000) 2993–3001 [6317].

[22] R. Hori, M. Müller, U. Watanabe, H.C. Lichtenegger, P. Fratzl, J. Sugiyama, Theimportance of seasonal differences in the cellulose microfibril angle in soft-woods in determining acoustic properties, J. Mater. Sci. 37 (2002) 4279–4284.

راهنمایی انتخاب مناسب

کدام لپ تاپ مناسب است؟

علی بهرامعلی
ورودی ۹۹ مقطع کارشناسی مهندسی مکانیک

خرید لپتاپ می‌تواند یکی از دغدغه‌های اصلی دانشجویان در ابتدای شروع سال تحصیلی باشد و باید دقت زیادی در این زمینه به کارگرفته شود چرا که تنوع محصولات بسیار زیاد است.

اولین گزینه‌ای که مورد بررسی قرار می‌دهیم نرم‌افزارهایی است که ما درسال‌های آتی با آن‌ها سر و کار خواهیم داشت.

۱ –در رشته مهندسی مکانیک معمولا اولین نرم‌افزاری که مورد استفاده قرار می‌گیرد نرم‌افزار متلب (MATLAB) است.

این برنامه یک نرم‌افزار محاسباتی می‌باشد که دارای یک محیط توسعه یافته کدنویسی است.

مهم‌ترین سخت‌افزار در اجرای نرم‌افزار متلب پردازنده می‌باشد. پردازنده قوی و مناسب می‌تواند در کارکرد روان این نرم‌افزار برای ما سودمند باشد.

ترجیحا پردازنده‌هایی با clock speed بالاتر ارزش خرید بالاتری در این نرم‌افزار دارند و بهتر هست این پردازنده‌ها حداقل ۲ هسته‌ای باشند. حافظه‌ی اس اس دی(SSD) نیز بسیار در اجرای کارآمد نرم‌افزار موثر است. تفاوت کلاک اسپید بالا و پایین در کاربری عمومی مشخص نمی‌شود اما هنگام اجرای برنامه‌های سنگین‌تر و گرفتن خروجی، این تفاوت آشکار خواهد شد.

۲ –دومین نرم افزارحایز اهمیت درمهندسی مکانیک نرم‌افزار solidworks می‌باشد که از نوع نرم افزارهای CAD (Computer Aided Design) یا طراحی به شمار می رود. سالیدورکس یک برنامه پیشرفته طراحی مهندسی است که در سرتاسر جهان کاربرد زیادی دارد.

سخت‌افزار مورد نیازبرای اجرای نرم‌افزارهای CAD تا حدودی مشابه یک دیگر هستند.

به جهت سنگین بودن این نرم‌افزار اجرای آن به سخت‌افزاری

قدرتمند نیاز دارد. قدرت پردازنده همچنان در سالیدورکس از اهمیت بالایی برخوردار است. در این برنامه کلاک اسپید پردازنده باید مورد توجه قرار گیرد و هنگام خروجی گرفتن از نرم‌افزار تعداد هسته بیشتر به ما این امکان را می‌دهد که با سرعت بیشتری خروجی بگیریم.

رم بالا هم در اجرای سالیدورکس نقش مهمی دارد حداقل رم مورد نیاز این نرم‌افزار رم ۸ می‌باشد ولی باید بدانید که در این صورت نمی‌توانید از حداکثر توان نرم افزار استفاده کنید.

کارت‌های گرافیک معمولی برای اجرای سالیدورکس مشکل‌ساز نیستند و جز در مواردی خاص نیازی به تهیه کارت گرافیک قدرتمند نیست. بهترین نوع کارت گرافیک برای نرم افزارهای CAD کارت گرافیک شرکت nvidia سری Quadro می‌باشد.

با گرافیک onboard (غیر مجزا) هم می‌توانید نرم‌افزار را اجرا کنید اما عملکرد دستگاه به مقدار قابل توجهی کاهش می‌یابد.

برای این نرم افزار نیز حافظه اس اس دی اهمیت بسیاری دارد.

+ اگر ویندوز و نرم‌افزار روی ssd نصب شود عملکرد بهتری را تجربه خواهید کرد.

+ اگر سیستم ضعیف‌تری دارید با توجه به قیمت‌های نجومی بازار بهتر است از نسخه‌های قدیمی‌تر نرم‌افزار استفاده کنید.

+ یکی دیگر از نکاتی که در خرید لپتاپ حائز اهمیت است نازک و سبک بودن آن است. بدیهی است لپ تاپی که این ویژگی را داشته باشد قیمت بالاتری دارد.

البته این لپتاپ‌ها معمولا دارای گرافیک آنبرد هستند و فقط یک فن دارند که این اتفاق بازدهی کمتری را به همراه خواهد داشت.

+ در خرید لپتاپ بیشتر به مدل پردازنده و کارت گرافیک توجه داشته باشید زیرا رم و هارد لپتاپ قابل تعویض می‌باشد.

+ در جواب سوالی که در ابتدای متن پرسیده شد اشاره به برند خاصی نداریم فقط لپتاپی ارزش خرید بالاتری پیدا می‌کند که فراوانی قطعات آن در بازار بیشتر از برندهای دیگر باشد.

+ لپتاپ‌های مهندسی بیشتر اوقات در حال جابه‌جایی هستند و ممکن است دسترسی به برق محدود باشد ظرفیت باتری می‌تواند از فاکتورهای مهم باشد.

+ شما با استفاده از کلید واژه system requirements و اسم نرم‌افزار دلخواه خود می‌توانید سیستم مورد نیاز نرم افزار را مشاهده کنید و نسبت به قدرت و توان سیستم خود نرم‌افزار مورد نظر را دانلود کنید یا نسبت به نیاز سیستم تهیه کنید.

شوخی و طنز

جان فشان دانش

مائده ارزاقی
ورودی ۹۷ مقطع کارشناسی مهندسی مکانیک گرایش طراحی جامدات

این شب امتحان ما دوش سحر نمی‌شود
بحث نکن که آخرش درس بسر نمی‌شود

دوش بگو که مسئله چرا که حل نمی‌شود
ترم به ته رسید و تو چیزی سرت نمی‌شود

استرس است و امتحان
پیر شدی تو ای جوان

زندگی‌ات از سر شب تا به سحر
رفته ز یادت ای بشر

کوش نکردی و همه پر شده‌ای ز واهمه
که ای خدا چرا زمان امتحان خیلی کمه

مهلت شیطنت گذشت
کشتی ما به گل نشست

رفت ز دانش آبرو، ولی ندانم از چه رو
در ته ذهن خود بگو، این کرونای دیو رو

اگر چه بد بُوَد ولی، برای حال تنبلی
چه خوش نشسته بر دل اهل کتاب و صندلی
زندگی ما همگان یکسره شد با امتحان

درس و کتاب مکانیک با استاتیک و دینامیک
در خواب هر شبه شده عضوی چو لحظه تیک تیک

با دانش کم حجم ما در امتحان پر سوال
طوری شود کاری کنیم از بهر حل هر سوال

پایش و نگهداری، راهی برای حفظ سرمایه

شاهرخ فرهادی
ورودی ۹۸ مقطع کارشناسی مهندسی مکانیک گرایش حرارت و سیالات

مقدمه

در توربین‌های جدید سطح پره‌های ثابت و یا متحرک با پوشش‌های سد حرارتی (TBC)، به عنوان عایق حرارتی پوشانده می‌شود. دست یافتن به روش‌های جدید نمایش ترک خوردگی و دو پوسته شدن پوشش TBC کمک می‌کند تا از وارد آمدن صدمات به توربین گازی جلوگیری شود و در نتیجه هزینه‌های تعمیر و نگهداری به میزان زیادی کاهش یابد. بنابراین یافتن روشی برای پایش آنلاین و لحظه‌ای پره‌ها می‌تواند به عنوان یک ایده‌آل در نظر گرفته شود.

اما پوشش سد حرارتی چیست؟

TBC: انواع پوشش سد حرارتی همانطور که از نامشان پیداست از مواد در مواجهه با دماهای بالا محافظت می‌کند. با افزایش دما راندمان سیستم افزایش پیدا می‌کند. با این وجود اگر دمای عملکرد افزایش یابد خواص مواد تنزل پیدا کرده، استحکام مواد از دست رفته و نهایتا توانایی انجام فرایند برای زمان‌های طولانی در سیستم‌های با راندمان بالا از دست می‌رود. بنابراین پوشش سد حرارتی این امکان را برای مواد فراهم می‌آورد تا بتوانند در مواجهه با دماهای بالا مقاومت کنند.

پوشش محافظ حرارتی دارای رسانایی حرارتی کمی است و مهم‌ترین مزایای آن شامل حفاظت در برابر اکسیداسیون، محافظت از خوردگی در اثر عبور سیالات، محافظت از سایش در اثر عبور سیالات با سرعت بالا حاوی ناخالصی و افزایش عمر خستگی است. اولین بار محققان مکزیکی با استفاده از ماده‌ای که در خاکستر وجود دارد، موفق به ساخت نانو پوشش کامپوزیتی مقاوم در برابر دماهای بالا شدند.

پوشش سد حرارتی معمولا شامل چهار لایه می‌باشد:

۱- بستر فلزی (Metal substrate)

۲- پوشش پیوندی فلزی (Metallic bond coat)

۳- اکسید حرارتی رشد (TGO)

۴- روکش سرامیکی (Top coat)

Bond-coat یک لایه فلزی ضد اکسایش است که به‌طور مستقیم بر روی لایه بالایی بستر قرار می‌گیرد. هدف اصلی Bond-coat حفاظت از بستر در برابر اکسایش و خوردگی می‌باشد. در شرایط پیک عملیاتی توربین‌های گازی که در دمای بالای ۷۰۰ درجه سلسیوس کار می‌کنند، اکسایش در لایه Bond-coat موجب شکل گیری لایه TGO می‌شود که تشکیل این لایه در دماهای بالا غیر قابل پیشگیری است. بنابراین پوشش سد حرارتی معمولا به گونه‌ای ساخته می‌شود که به آرامی و یکنواخت رشد کند. چنین ساختاری نفوذ پذیری کمتری نسبت به اکسیژن دارد. پوشش سرامیکی معمولا از ایتریم و زیرکونیم پایدار (YSZ) تشکیل می‌شود که دارای هدایت الکتریکی پایین است.

این لایه سرامیکی بزرگترین افت حرارتی را ایجاد می‌کند و لایه زیرین را در دمایی پایین‌تر نسبت به سطح حفظ می‌کند. با این حال در دمای بالاتر از ۱۲۰۰ درجه سلسیوس دچار تغییرات نامطلوب فازی می‌شود که نهایتا سبب تشکیل ترک در لایه‌ی بالایی پوشش می‌شود. تحقیقات اخیر برای یافتن جایگزین YSZ موجب شناسایی بسیاری از سرامیک‌های جدید شده‌است. سرامیک‌های جدید دارای عملکرد مناسب در دمای بالای ۱۲۰۰ درجه سلسیوس و چقرمگی پایین نسبت به YSZ هستند.

اما ویژگی نامطلوبی که سرامیک‌ها دارند، رسانایی قوی یونی

است. اگر سرامیک بطور مستقیم بر روی فلز بستر قرار بگیرد، به دلیل رسانایی قوی سبب می‌شود فلز سازنده پره‌های توربین به شدت اکسید شود و خواص مکانیکی از جمله استحکام خود را از دست بدهند. از طرف دیگر چسبندگی لایه سرامیکی به لایه زیرین به علت اکسید شدن ماده چسبنده کاهش می‌یابد که این موضوع باعث می‌شود سرامیک‌ها به صورت تکه تکه کنده شوند. از این رو بین لایه‌ی سرامیک و فلز سازنده پره‌های توربین یک لایه آلومینیوم (که در شرایط کاری به آلومینیوم اکسید تبدیل می‌شود) قرار داده می‌شود. آلومینیوم اکسید نارسانای یونی و دارای ضریب انتقال حرارت پایین است. بستر فلزی از جنس سوپرآلیاژها است که توسط یک فضای خالی از سطوح دیگر فلز سازنده پره جدا می‌شود. از این فضای خالی برای خنک کاری پره‌های توربین به وسیله یک سیال که عموما آب یا هوا است، استفاده می‌شود. البته روش های دیگری هم برای خنک کار پره‌ها استفاده می‌شود که گاها هوا با سطوح بیرونی پره در تماس است.

به دلیل کاربرد گسترده پوشش سد حرارتی در صنایع حساسی همچون هوا فضا، برق و همچنین صنعت خودرو، گردش مالی بسیار خوبی را دارا می‌باشد. طبق بررسی‌های انجام شده در آمریکا بازار فروش برای پوشش‌های سرامیکی و خدمات پس از فروش آن‌ها رقمی معادل ۱٫۶ میلیارد دلار در سال ۲۰۰۹ بوده است که قطعا این رقم برای سال‌های اخیر چشمگیرتر شده است.

و اما پایش وضعیت پره‌ها:

امکان پایش وضعیت پره‌ها و TBC با استفاده از سنسورهای قدیمی که برای اندازه‌گیری دمای توربین استفاده می‌شد، وجود ندارد. علاوه براین توانایی تحمل دماهای بالای داخل توربین که تا ۱۴۰۰ درجه سلسیوس هم می‌رسد را ندارند. امروزه با پیشرفت تکنولوژی از آذرسنج‌های اپتیکی جدید و دوربین‌های مادون قرمز برای مشاهده دمای پره‌ها و آشکارسازی دو پوسته شدن TBC استفاده می‌شود. برای اولین بار در سال ۱۹۶۰ از تکنیک پایرومتر نوری در بخش تحقیق و توسعه توربین گازی استفاده شد. در سال‌های اخیر علاقمندی به مانیتورینگ پیوسته توربین‌های گازی صنعتی باعث شد تا تعداد زیادی از این آذرسنج‌ها در سراسر دنیا نصب شوند. نیروگاه‌های برق در کنار سازندگان توربین‌های گازی منافع زیادی را از این روش اندازه‌گیری کسب کرده‌اند. با کشف پره‌هایی که کانال‌های هوای خنک آن‌ها دچار گرفتگی شده از شکست پره‌ها جلوگیری می‌شود. بنابراین پایش پیوسته وضعیت پره‌های با پوشش TBC باعث کاهش چشمگیر هزینه‌های تعویض پره‌ها می‌گردد. روش های دیگری مانند سنسورهای موجبر اپتیکی، سیستم‌های موجبر اکوستیکی (که از امواج فراصوت در این روش استفاده می‌شود) و... نیز وجود دارند که همگی دارای ضعف‌هایی هستند.

استفاده از امواج الکترومغناطیسی، افق‌های روشنی را برای نزدیک شدن به پایش لحظه‌ای پوشش پره‌های توربین گشوده است. امواج الکترومغناطیسی به طور کامل توسط سطوح فلزی بازتاب می‌شوند. جنس سرامیکی TBC که یک ضریب دی الکتریک ثابت بالا برابر ۲۵ دارد، قاعدتا باعث افت امواج الکترومغناطیسی به ویژه در دماهای بالا می‌شود. با استفاده از این خاصیت پوسته شدن TBC به وسیله افزایش در قدرت سیگنال قابل آشکارسازی است. با جانمایی یک آنتن موجبر در ناحیه داغ توربین (روی بلیدرینگ) می‌توان مانیتورینگ آنلاین پره ها را انجام داد. تصویر اسکن شده از سطوح TBC دار ایجاد می‌شود و از تصویر افت سیگنال مشخصات ضخامت TBC به دست می‌آید.

در مکانیزم ذکر شده سیگنال از طریق یک فرستنده به سمت پره‌ها روانه می‌شود که این مورد ممکن است منجر به تلرانس در پایش تک تک پره ها شده و در نهایت پایش آنلاین پره‌ها را با مشکل مواجه کند. اگر سازوکاری فراهم شود که در آن پره‌ها به عنوان فرستنده امواج الکترومغناطیسی عمل کنند، شاید بتوان این کاستی‌ها را برطرف نمود. استفاده از روش‌های غیرتماسی برای Monitoring پره‌های توربین، دقت و کیفیت کار را بالا برده، امکان پایش پیوسته را فراهم کرده و هزینه‌ی نهایی را کاهش می‌دهد. از این رو توسعه این روش‌ها از اهمیت بالایی برخوردار می‌باشد.

سخن پایانی :

تعمیر و نگهداری بخش جدایی‌ناپذیر تولید است. با طراحی و ساخت یک محصول کار تمام نمی‌شود و چالش‌ها همواره ادامه دارند. ایجاد روش‌های مناسب تعمیر و نگهداری به اندازه طراحی و تولید محصول مهم است.

منابع و مراجع:

پایگاه خبری تعمیرات و نگهداری در صنایع ایران

مقاله تخصصی

رباتیک در خدمت توانبخشی حرکت دست در بازماندگان سکته مغزی

شیدا یاراحمدی
ورودی ۹۹ مقطع کارشناسی مهندسی مکانیک

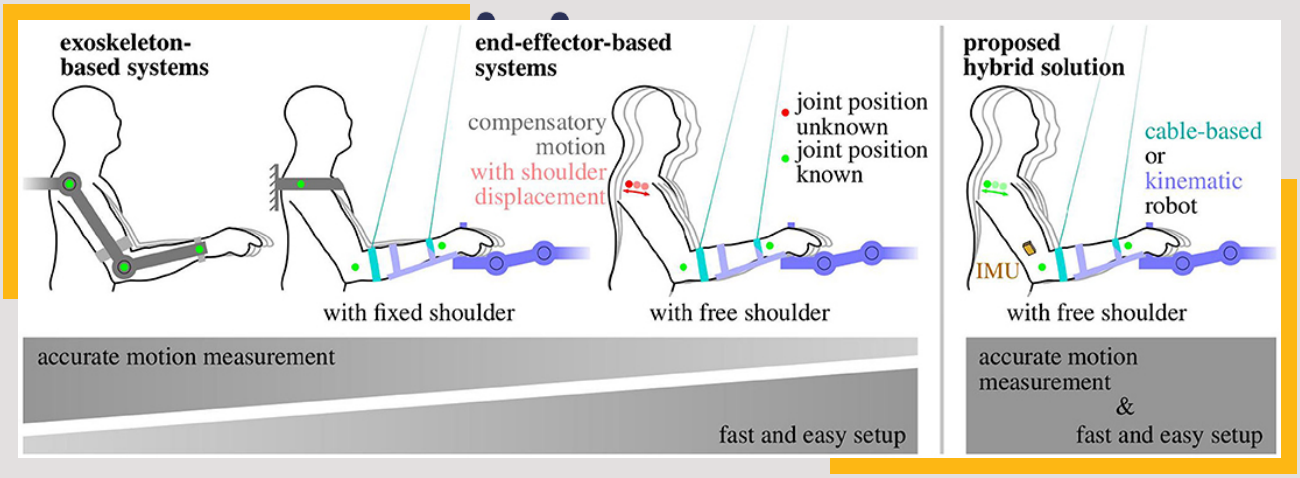
هدف این مقاله بررسی کلی وضعیت تحقیق در فناوری رباتیک توانبخشی دست و ارزیابی تعدادی از دستگاه‌های توانبخشی است. موضوع اصلی، بررسی وضعیت کمک و پشتیبانی از مهندسین و پزشکان برای انتخاب‌های بهتر میان دستگاه‌ها و اجزای متنوع است. این بررسی همچنین به بحث طراحی مکانیکی و قابلیت استفاده و نمونه‌های توانبخشی که برای بهبود دست موثر است، پرداخته است. به منظور مطالعه فناوری رباتیک توانبخشی، دستگاه‌ها به دو دسته تقسیم شده‌اند: end–effector robots (رباتهای موثر نهایی)و exoskeleton devices (اسکلت خارجی)

ربات‌های موثر، در اندازه‌های مختلف دست انعطاف‌پذیرتر از دستگاه‌های اسکلت خارجی وجود دارند و می‌توانند زمان راه‌اندازی کمتر وقابلیت‌های بیشتر برای بیماران فراهم کنند. برای بیمارانی که از مشکلات کنترل مفاصل دیستال و جنبه های لمسی اشیا رنج می‌برند، دستگاه‌های اسکلت بیرونی ممکن است فرصتی جدید به شمار آید. با این وجود طراحی آنها می‌تواند پیچیده باشد و نیازمند بررسی عمیق بیومکانیک دست و تعامل فیزیکی انسان و ربات‌ها است. اسکلت‌های بیرونی دست در دهه ی گذشته طراحی شده‌اند و نتایج امیدوار کننده‌ای در پیشرفت دستگاه های تجاری داشته‌اند.

طی سال‌های گذشته، مهندسی رباتیک نقش مهمی در بهبود عملکرد دست و انگشتان بعد از سکته مغزی داشته است. دستگاه‌های مکاترونیک به سرعت گسترش یافته و برای کمک به انسان در بحث توانبخشی و پیشرفت در عملکرد وارد صنعت شده‌اند و کیفیت زندگی افراد دارای معلولیت را افزایش داده‌اند. در این راه چالش‌های بسیاری برای به کار بردن مفاهیم مهندسی در توانبخشی و افزایش رفاه جامعه و همچنین کاهش هزینه‌های مراقبتی و بهداشتی وجود دارد. این امر به عنوان محرک برای محققان طراحی درتلاش برای توسعه فناوری‌ها و دستگاه‌های توانبخشی و کمک به افراد در عملکردهای حرکتی تلقی میشود. چالش اصلی پیشروی آنان، توسعه ایمنی دستگاه‌ها، کاهش پیچیدگی، افزایش قابلیت حمل و نقل است.

نتایج به دست آمده این نکته را برجسته کرده است که ربات‌ها در کنار و همراه با درمان به روش سنتی اثرگذار هستند و جایگزین آن‌ها نیستند.

توجه داشته باشید که بهبود عملکرد دست ممکن است نتیجه‌ی مجموعه‌ای از استراتژی‌های درمانی براساس یک پشتیبانی اولیه باشد که توسط فیزیوتراپیست توصیه می‌شود.



مزایا و محدودیت‌های رباتیک درمانی

روش‌های مبتنی بر رباتیک ممکن است به طور مستقل توسط بیماران در سطوح مختلف معلولیت استفاده شود. ربات ها برای اثرگذاری نیاز به تکرار مداوم پروتکل‌های درمانی توسط درمانگر نیستند و در نیروی انسانی صرفه جویی می‌شود.[۸_۱۰] تکنیک‌های ربات درمانی ایمنی را تضمین می‌کنند و توانبخشی فشرده و وظیفه محور و همچنین هزینه‌های متوسطی دارد.[۱۵،۱۴_۳۳] ربات‌ها، نیروها را با دقت اعمال می‌کنند و باعث بهبود دقت و کاهش خطا می‌شوند. این اقدامات بطور بلقوه برای تقویت و هماهنگی حرکات موثر هستند. رباتهای پیشرفته بازخورد لمسی نیز ارائه می‌دهند که ممکن است معلولیت را اصلاح نماید.

علاوه بر این به کمک ربات‌ها روش‌های درمانی راحت‌تر تعیین می‌شود و پارامترهای مفید برای پیگیری وضعیت بیمار جمع‌آوری می‌شود. مزیت دیگر توانبخشی رباتیک، این است که باعث ایجاد انگیزه در بیماران می‌شود که توانسته‌اند وظایف توانبخشی خود را بدون نظارت دیگران انجام بدهند. از طرف دیگر، به کمک ربات درمانگر می‌تواند خدمات توانبخشی را برای چند بیمار بطور همزمان انجام شود.

با وجود این مزایا، محدودیت‌هایی هم وجود دارند که نمی‌توان آنها را نادیده گرفت. اول اینکه فاصله قابل توجهی بین نتایج ربات‌های توانبخشی و انتظارات مردم وجود دارد. به دلیل پیچیدگی های طراحی، در شخصی سازی دستگاه‌ها هنوز مشکلاتی وجود دارد. مسئله دیگر، تعیین کارآمدترین دوز تمرین‌های توانبخشی است. پیچیدگی دستگاه‌های رباتیک نیازمند هزینه وقت و انرژی و همینطور نیروی انسانی برای یادگیری نحوه‌ی کارکرد آن است. تحقیقات نشان میدهد [۵،۴] که تعداد محدودی از بیماران سکته مغزی(۵%-۱۵%)که نیاز به کمک دستگاه‌های توان بخشی دارند، به این سرویس‌ها دسترسی دارند.[۴۵]

دستگاه های رباتیک توانبخشی برای بهبود دست

دسته‌بندی اصلی فناوری‌های رباتیک توانبخشی بر اساس مفاهیم طراحی دستگاه، شامل بخش موثر و اسکلت خارجی است. یک دستگاه اثردهنده نهایی شرایطی پویا مربوط به ای دی ال، برای تعیین حرکات در سطح مفصل ایجاد می‌کند.

دومین رویکرد اصلی برای طراحی دستگاه رباتیک توانبخشی، طراحی به شکل اسکلت خارجی است. اسکلت خارجی باید با آناتومی کاربر سازگار باشد و همه و یا حداقل بخشی از قدرت مورد نیاز حرکات را تامین نماید. طراحی حرکات مفاصل دست به صورت طبیعی ساده نیست.

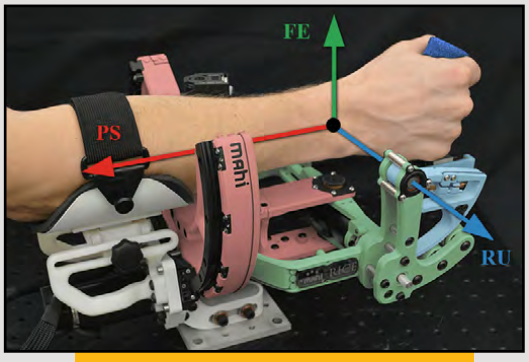
با مقایسه دو دستگاه اسکلت بیرونی و ربات اثر بخش نهایی استنباط می‌شود که ربات اثربخش نهایی انعطاف‌پذیرتر از دستگاه اسکلت بیرونی است، سازگاری بیشتری با اندازه های مختلف دست دارد، برای تنظیم، زمان کمتری احتیاج دارد و همینطور قابلیت‌های بیشتری برای بیماران دارد. علاوه براین ربات‌های اثرگذار نهایی برای استفاده هر دو دست طراحی شده‌اند. برعکس اسکلت‌های بیرونی که علاوه بر اینکه به دلیل پیچیدگی ساختاری باید متناسب با اندازه‌های مختلف دست تنظیم شوند، پارامترهای هندسی برای اطمینان از صحت عملکرد مدل‌های حرکتی کنترل کننده‌ها باید دقیق محاسبه شوند. با این حال ربات‌های اثرگذار نهایی در کنترل مفاصل دست محدود هستند که می‌توانند منجر به حرکات غیر طبیعی بشود. در عوض یک دستگاه اسکلت بیرونی مفاصل دست را به طور مستقیم کنترل می‌کند و حرکات غیر طبیعی را به حداقل می‌رساند. با توجه به پیچیدگی دستگاه اسکلت بیرونی، گران قیمت تر از دستگاه اثربخش نهایی است.[۵۲]

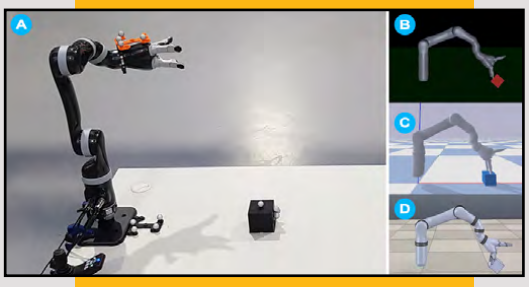
دستگاه‌های رباتیک توانبخشی به دو دسته فعال و منفعل تقسیم می‌شوند. یک ربات درصورتی منفعل است که فرد اراده‌ی کنترل عضلات خود را نداشته باشد. در این مورد، دستگاه رباتیک نقش

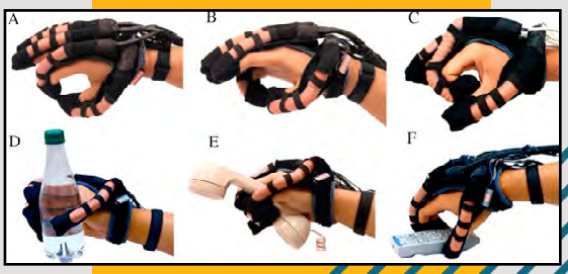
بیشتری دارد و در هنگام فعالیت‌هایی مثل گرفتن، گذاشتن یا نگهداشتن حرکت را هدایت می‌کند. حالت فعال، زمانی است که بیمار درجه‌ای از کنترل را داشته باشد و ربات به کاربر کمک کند تا به درستی عمل نماید. ربات‌هایی هستند که توانایی ایجاد حرکات مفصل را به صورت مداوم دارند (CPM). این ربات‌ها به بیماران کمک می‌کنند که سختی مفاصل انگشت را کاهش دهد، اما در ایجاد حرکات فعال انگشت ناتوان هستند. در طول سال‌ها گذشته تعداد قابل توجهی از دستگاه‌های رباتیک به منظور توان بخشی عملکرد دست با مشارکت فعال بیمار مورد تجاری سازی قرار گرفته‌اند.

یک طبقه بندی دیگر براساس نوع برنامه‌های کاربردی دستگاه وجود دارد.

ربات‌هایی که به بهبود عملکرد دست اختصاص دارند: هدف آنها توانبخشی عملکردهای خاص دست است (مانند باز کردن، بستن، گرفتن و آزاد کردن). HWARD (سه درجه ی آزادی) و HOPTIC KNOB (دو درجه ی آزادی) [۵۵_۵۷] دو نمونه از این نوع دستگاه ها هستند. این دستگاه‌ها قابلیت اعمال نیرو و محدوده حرکت بالایی دارند؛ با این حال امکان حرکت هر انگشت به طور مستقل را نمی‌دهند.

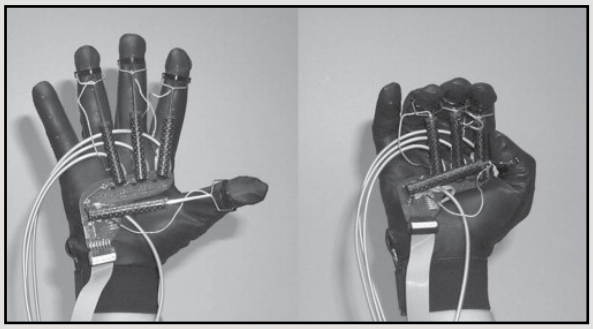






ماژول‌های فرعی دست: این دستگاه‌ها به طور یکپارچه برای بهبود بازو طراحی شده است(بعنوان مثال شانه، آرنج یا مچ دست.) نمونه این مفهوم ربات دستی ALPHA_PROTOYPE II به عنوان محصول MIT_MANUS [۵۸] است، یا توسعه‌یافته ARMin است. دستگاهی که از سیستم نیمه اسکلت بیرونی [۵۳] استفاده می‌کند، به صورتی طراحی شده‌اند که میتوان انگشتان را درونش قرار داد.

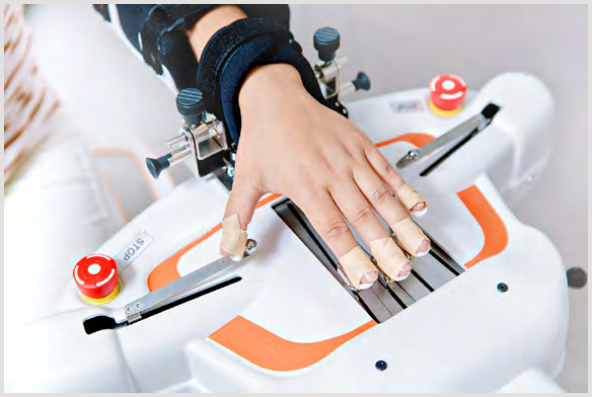
ربات‌هایی که تمرکزشان بر بهبود انگشتان به صورت جداگانه است: این نوع دستگاه‌ها به صورت دستکش (wearable robots) یا ساختار اسکلت بیرونی هستند. مثل Rutgers Master II [۵۹] یا طراحی‌های جدید پیشرفته مبتنی بر مکانیزم داخلی که در آن محرک‌های مستقیم پنوماتیک در کف دست کاربر قرار دارند. نیروهای اعمال شده در انتهای فالانژ به تمام مفاصل منتقل می‌شود. با این حال، توانبخشی انگشتان با استفاده از اشیا فیزیکی به صورت کامل انجام نمی‌شود.



چندین دستگاه براساس منطق رباتیک موثر نهایی تولید و تجاری سازی شده‌اند. این روش ممکن است برای تعلیم عملکردهای خاص دست و همچنین کنترل هر قسمت به طور جداگانه سودمند باشد. یکی از اولین دستگاه‌های موثر نهایی Rutgers Master II, شناخته شده به Bouzit et al است. [۵۹] دستگاهی لمسی مبتنی بر محرک‌های پنوماتیک است که بر کف دست نصب شده و برای حرکت هر انگشت جز انگشت کوچک، به صورت جداگانه یا با هم طراحی شده است.

این دستگاه دارای ۴ درجه آزادی است. مکانیسم ربات، دامنه حرکت را محدود می کند و مجموعه ای از حرکات را به طور کامل اجرا می‌کند. یک مثال دیگر میتواند Reha Digit باشد که مختص به توانبخشی انگشت است.[۶۳] این دستگاه الکترومکانیک برای حرکت دادن هر انگشت بجز انگشت شست طراحی شده است و فقط برای انجام اعمال انفعالی مناسب است. انگشتان کاربر در چهار غلطک پلاستیکی قرار می‌گیرد، که در بالای هر یک دو روتور قرار داده شده است. این ربات دو تکه است و ۴ درجه آزادی دارد.

یک وسیله تجاری جالب که توانایی حرکت هر انگشت در حالت خم و کشیده را دارد Amadeo است.[۶۴] این ربات یک دستگاه منفعل با ۴ درجه آزادی است و در مسیرهای ثابت حرکت، به نوک انگشتان اعمال می‌شود. این دستگاه برای بیماران مبتلا به اسپاستیسیته مناسب نیست.



تعداد زیادی از دستگاه های توانبخشی از انتقال به کمک کابل استفاده می‌کنند. معمولا این دستگاه ها به دلیل استفاده از موتورهای الکتریکی برای انتقال حرکت، سبک و قابل حمل هستند. بطور خاص از سنسورهای نیرو برای کنترل موقعیت انگشت استفاده میشود و برای جبران مقاومت اصطکاکی بین کابل و اینرسی خم شدن انگشت، سایر تلفات در انتقال کابل نادیده گرفته می‌شود. این محدودیت‌ها به دلیل پیچیدگی اعمال حسگرهایی است که قادر به پوشش کامل منطقه بین دستگاه و انگشتان نیستند. علاوه بر این، با تغییر زاویه اعمال نیرو، کنترل آن مشکل‌تر می‌شود. عمدتا این دستگاه‌ها از موتورهای الکتریکی استفاده می‌کنند. این موتورها امن‌تر و کنترلشان آسان‌تر است. با این حال، به تعمیر و نگهداری منظم نیاز دارند. این دستگاه اغلب دارای آرماتورهای سنگین هستند که حمل کردن و استفاده از آن ها در منزل سخت است. یک راه حل می‌تواند جایگزینی آن‌ها با موتورهای BLDC باشد. این موتورها بسیار سبک وزن هستند ولی به تعمیر و نگهداری منظم نیاز دارند.

بخش راه اندازی، تعدادی از دستگاه ها سیلندرهای پنوماتیک دارد، که با تخمین فشار روی نوک انگشتان نیرو را اندازه گیری می کند. این راه حل اصول کنترل موثر را نشان می‌دهد. در واقع یک سیلندر پنوماتیک تنها دارای ۱ درجه آزادی برای هر انگشت است و نمی‌تواند برای کنترل اعمال نیرو یا چرخش در فالانژها یا مفاصل انگشت استفاده شود. به این دلیل که هر نیرویی که به فالانژ دیستال وارد می‌شود بدون هیچ گونه وسیله ای برای کنترل آن به صورت جداگانه به تمام مفاصل منتقل می‌شود. این محدودیت ممکن است بر حرکات دست تاثیر بگذارد. به ویژه، برای مکانیزم کف دست، وظایف توانبخشی بر اساس درک فیزیکی از اشیاء را محدود می کند.

همچنین دستگاه های دارای موتور های خودکار وجود دارد که ممکن است روی اتصالات سیستم یا از طریق تاندون ها متصل بشوند. این راه حل ها نیاز به یک موقعیت دقیق برای سنسورها دارند؛ در واقع از دست دادن چرخ دنده ها یا قرقره های مسیر یابی، ممکن است کنترل را دشوار کند و حجم دستگاه را افزایش دهند و حرکت دست را محدود کند.

به این ترتیب ممکن است استراتژی‌های مختلف برای کنترل براساس شیوه درمان و دامنه حرکت دستگاه وجود داشته باشد. سیستم‌های رباتیک از استراتژی‌های مبتنی بر موقعی، نیرو، کنترل مناسب –انتگرال–مشتق استفاده می‌کنند. این مدل ها محدودیت‌هایی در کنترل حرکات اندام فوقانی و فقدان شناخت توانایی‌ها دارند. مطالعات اخیر [۸۷_۸۹] موارد دیگری را نیز ارائه داده اند. روش هایی که با تمرکز بر منطق‌های فازی یا کنترل شبکه عصبی عمل می‌کنند. نتایج به دست آمده وعده‌ی حل محدودیت‌های کنترل سطح پایین سیستم‌ها را داده است.

CPM: continuous passive motion. DOF: degrees of freedom ROM: range of motion

References:

4. Carey JR, Kimberley TJ, Lewis SM, et al. Analysis of

fMRI and finger tracking training in subjects with

chronic stroke. Brain 788–773 :125 ;2002.

5. Carey JR, Durfee WK, Bhatt E, et al. Comparison of

finger tracking versus simple movement training via telerehabilitation to alter hand function and cortical reorganization after stroke. Neurorehabil Neural Repair 2007;

232–216 :21.

8. Lo A, Guarino PD, Richards LG, et al. Robot-assisted

therapy for long-term upper-limb impairment after

stroke. N Engl J Med 1783–1772 :362 ;2010.

9. Hesse S, Werner C, Pohl M, et al. Computerized arm

training improves the motor control of the severely

affected arm after stroke a single-blinded randomized

trial in two centers. Stroke 1966–1960 :36 ;2005.

10. Mehrholz J, Ha¨ drich A, Platz T, et al. Electromechanical

and robot-assisted arm training for improving generic

activities of daily living, arm function, and arm muscle

strength after stroke. Cochrane Database Syst Rev 2012;

6: CD006876

14. Turk R, Burridge JH, Davis R, et al. Therapeutic effectiveness of electric stimulation of the upper-limb poststroke using implanted microstimulators. Arch Phys Med

Rehabil 1922–1913 :89 ;2008.

15. Loureiro RC, Harwin WS, Nagai K, et al. Advances in

upper limb stroke rehabilitation: a technology push. Med

Biol Eng Comput 1118–1103 :49 ;2011.

16. See J, Dodakian L, Chou C, et al. A standardized

approach to the Fugl-Meyer assessment and its implications for clinical trials. Neurorehabil Neural Repair 2013;

73241 :27.

17. Barreca S, Wolf SL, Fasoli S, et al. Treatment interventions for the paretic upper limb of stroke survivors: a critical review. Neurorehabil Neural Repair 226–220 :17 ;2003.

18. Massie C, Malcolm MP, Greene D, et al. The effects of

constraint-induced therapy on kinematic outcomes and

compensatory movement patterns: an exploratory study.

Arch Phys Med Rehabil 579–571 :90 ;2009.

19. Staubli P, Nef T, Klamroth-Marganska V, et al. Effects

of intensive arm training with the rehabilitation robot

ARMin II in chronic stroke patients: four single-cases. J

Neuroeng Rehabil 46 :6 ;2009.

20. Coote S and Stokes EK. Effect of robot—mediated therapy on upper extremity dysfunction post—stroke—a single case study. Physiotherapy 256–250 :91 ;2005.

21. Fasoli SE, Krebs HI, Stein J, et al. Effects of robotic therapy on motor impairment and recovery in chronic stroke.

Arch Phys Med Rehabil 482–477 :84 ;2003.

22. Zhang M, Davies TC and Xie S. Effectiveness of robot—

assisted therapy on ankle rehabilitation—a systematic

review. J Neuroeng Rehabil 30 :10 ;2013.

23. Oujamaa L, Relave I, Froger J, et al. Rehabilitation of

art function after stroke. Literature Review. Ann Phys

Rehabil Med 293–269 :52 ;2009.

24. Brewer BR, McDowell SK and Worthen-Chaudhari LC.

Poststroke upper extremity rehabilitation: a review of

robotic systems and clinical results. Top Stroke Rehabil

44–22 :14 ;2007.

25. Lo HS and Xie SQ. Exoskeleton robots for upper-limb

rehabilitation: state of the art and future prospects. Med

Eng Phys 268–261 :34 ;2012.

26. Lum PS, Burgar CG, Shor PC, et al. Robot-assisted

movement training compared with conventional therapy

techniques for the rehabilitation of upper-limb motor

function after stroke. Arch Phys Med Rehabil ;2002 83:

959–952.

27. Norouzi-Gheidari N, Archambault PS and Fung J.

Effects of robotassisted therapy on stroke rehabilitation

in upper limbs: systematic review and meta-analysis of

the literature. J Rehabil Res Develop –479 :49 ;2012 496.

28. Kahn LE, Zygman ML, Rymer WZ, et al. Robotassisted

reaching exercise promotes arm movement recovery in

chronic hemiparetic stroke: a randomized controlled pilot

study. J Neuroengineering Rehabil 12 :3 ;2006.

29. Mazzoleni S, Sale P, Franceschini M, et al. Effects of

proximal and distal robot-assisted upper limb rehabilitation on chronic stroke recovery. Neuro Rehabil 33 ;2013:

39–33.

30. Colombo R, Sterpi I, Mazzone A, et al. Robotaided neurorehabilitation in sub-acute and chronic stroke: does

spontaneous recovery have a limited impact on outcome?

Neurorehabilitation 629–621 :33 ;2013.

31. Lum P, Godfrey S, Brokaw E, et al. Robotic approaches

for rehabilitation of hand function after stroke. Am J

Phys Med Rehabil 254–242 :91 ;2012.

32. Balasubramanian S, Klein J, Burdet E, et al. ;2010 23:

670–661.

33. Morris JH, van Wijck F, Joice S, et al. A comparison of

bilateral and unilateral upper-limb task training in early

poststroke rehabilitation: a randomized controlled trial.

Arch Phys Med Rehabil 1245–1237 :89 ;2008.

34. Cameirao MS, Badia SB, Oller ED, et al. Neurorehabilitation using the virtual reality based Rehabilitation

Gaming System: methodology, design, psychometrics,

usability and validation. J Neuroeng Rehabil ;2010 4 :7

45. Bi ZM, Lin Y and Zhang WJ. The general architecture of

adaptive robotic systems for manufacturing applications.

Robot Comput Integrat Manuf 470–461 :26 ;2010

52. Chang WH and Kima YH. Robot-assisted therapy in

stroke rehabilitation. J Stroke 181–174 :15 ;2013.

53. Nef T, Mihelj M, Colombo G, et al. ARmin-robot for

rehabilitation of the upper extremities. In: Proceedings

2006 IEEE international conference on robotics and automation, Orlando, FL, 16–15 May 2006, pp.3157–3152.

New York: IEEE

55. Dovat L, Lambercy O, Ruffieux Y, et al. A haptic knob

for rehabilitation of stroke patient. In: Proceedings of the

2006 IEEE/RSJ international conference on intelligent

robots and systems, Beijing, China, 15–9 October 2006,

pp.982–977. New York: IEEE.

56. Lambercy O, Dovat L, Gassert R, et al. A haptic knob

for rehabilitation of hand function. IEEE Trans Neural

Syst Rehabil Eng 366–356 :15 ;2007.

12 Advances in Mechanical Engineering

57. Lambercy O, Dovat L, Johnson V, et al. Development of

a robot-assisted rehabilitation therapy to train hand function for activities of daily living. In: Proceedings of the

2007 IEEE 10th international conference on rehabilitation

robotics, Noordwijk, 15–13 June 2007, pp.–678 682. New

York: IEEE.

59. Bouzit M, Burdea G, Popescu G, et al. The Rutgers master II—new design force-feedback glove. IEEE/ASME

Trans Mechatron 263–256 :7 ;2002

63. Hesse S, Kuhlmann H, Wilk J, et al. A new electromechanical trainer for sensorimotor rehabilitation of paralysed

fingers: a case series in chronic and acute stroke patients.

J Neuroeng Rehabil 21 :5 ;2008.

64. Kollreider A, Ram D, Scherer R, et al. Robotic hand/finger rehabilitation for apoplexy patients. In: Proceedings

of the technical aids for rehabilitation, TAR, Berlin, 26–25

January 2007, pp.42–41. Graz: Graz University of

Technology

85. Pellegrini N. A thermo-dynamical constitutive model

based on kinetic approach for shape memory materials.

Adv Mater Res 48–42 :651 ;2013.

87. Bernabucci I, Conforto S, Capozza M, et al. A biologically inspired neural network controller for ballistic arm

movements. J Neuroeng Rehabil 33 :4 ;2007.

88. Chang M-K. An adaptive self-organizing fuzzy sliding

mode controller for a -2DOF rehabilitation robot actuated by pneumatic muscle actuators. Control Eng Pract

22–13 :18 ;2010.

89. Vergaro E, Casadio M, Squeri V, et al. Self-adaptive

robot training of stroke survivors for continuous tracking

movements. J Neuroeng Rehabil 13 :7 ;2010

وداعی تلخ با استاد مهربان

پروفسور محمد اقتصاد در سال ۱۳۴۲ دیده به جهان گشودند. ایشان در سال ۱۳۶۲ وارد رشته مهندسی مکانیک دانشگاه تهران شده و پس از گذشت دوره ۴ ساله کارشناسی، در سال ۱۳۶۶ وارد مقطع کارشناسی ارشد گرایش طراحی کاربردی دانشگاه تهران شدند و پس از آن در سال ۱۳۷۱ ایران را به مقصد کانادا ترک کرده و در دانشگاه اوتاوا که از برترین دانشگاه‌های آن کشور محسوب می‌شود به گذراندن مقطع دکتری پرداختند.

دکتر محمد اقتصاد پس از پایان دوره ۴ ساله دکتری به وطن بازگشته و در کسوت استادی به تدریس و آموزش در دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه شیراز پرداختند. ایشان از مفاخر این دانشگاه و چهره های ماندگار علمی به شمار می‌روند. از وی تا کنون بیش از ۱۲۷ مقاله مستند علمی بر جای مانده و در اختراعاتی که در کمک به جامعه بیماران بسیار موثر بوده است، نقش بارزی ایفا کرده‌اند.

دکتر محمد اقتصاد جوایز بسیاری را از آن خود کرده و همواره عملکردی درخشان از خود بر جای گذاشته‌اند. اخلاق و رفتار نمونه و انسان دوستانه ایشان همیشه زبان زد همه دانشجویان و همکاران ایشان است. از دانشجویان برجسته ایشان می‌توان تعدادی از اساتید که هم اکنون از اعضای هیئت علمی دانشکده مهندسی مکانیک هستند، را نام برد.

دکتر اقتصاد در دوران استادی خود راهنمایی بیش از ۱۰۰ دانشجوی تحصیلات تکمیلی را بر عهده گرفته و به انجام رسانده‌اند.

سر انجام ایشان پس از گذراندن یک دوره بیماری در تاریخ ۲۹ اسفند ماه سال ۱۴۰۰ در شهر ونکوور در کشور کانادا چشم از جهان فروبست و خانواده و جامعه علمی کشور را در اندوهی جانکاه فرو برد.

درگذشت پرفسور بزرگ، دکتر محمد اقتصاد، را به دانش پژوهان و دوستداران علم تسلیت عرض می‌نماییم.

انجمن علمی مهندسی مکانیک دانشگاه شیراز

انجمن علمی همواره در تلاش است که فضایی علمی و بانشاط همراه با برنامه هایی خلاق را برای دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه شیراز بوجود آورد و بیش از پیش تعامل دانشجویان و علاقمندان را با صنعت ارتقا دهد که این امر در فضای پژوهش و استارتاپ پیگیری می‌شود.

برگزاری کلاس های آموزشی، بر پایه یادگیری نرم‌افزارهای مهندسی از اهداف کمیته آموزشی است که موفقیت چشم گیر و استقبال شایانی در این زمینه مشاهده شده است.

نشریه شتاب به عنوان شاخصه علمی تخصصی دانشکده با رویکرد بین المللی و علوم روز دنیا در حال انتشار است که با استقبال بسیاری از دانشجویان مواجه شده و با رویکردی متفاوت و جالب منتشر می‌شود.

همواره می‌کوشیم که در فضای مجازی نیز انجمنی پویا و فعال داشته باشیم و به‌روزرسانی مطالب و اطلاعات به سرعت انجام می‌شود.

برگزاری وبینارها و کارگاه‌ها از فعالیت‌های علمی- مجازی ما به حساب می‌آید.

بازدیدهای علمی نیز پیگیری شده و مشتاقان را از نزدیک با واقعیات صنعت آشنا می‌کند.

ما اعضای انجمن که با انتخاب و رای دانشجویان شروع به فعالیت کرده‌ایم همواره تلاش می‌کنیم تا در بهبودی شرایط و مطالبه حقوق دانشجویان موثر باشیم.

پیشنهادات و انتقادات سازنده شما، همیشه باعث دلگرمی و کوشش ما خواهد بود تا بتوانیم در ارتقا سطح کیفیت فعالیت‌های خود موفق باشیم.

دفتر انجمن علمی در طبقه سوم دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه شیراز واقع شده است.

اعضای انجمن

امیرحسین جعفری

ارسلان یگانه

سایه اسماعیل پور

امیرحسین فیاض پور

علی بهرامعلی

شاهرخ فرهادی

متین سرشار

مائده ارزاقی

محمدحسین هنرور

راه های ارتباطی:

mesa.shirazu@gmail.com

@mesa_shirazu

@SHZ_MECH_SOCIETY

سخن پایانی

پروازی بلند

مهر را در کرانه آسمان با طرحی از هنر قلم زنید تا بر بذر علم ببارد و رویش دانش را آغازی شود دوباره.

قلم را بتراشید و بنویسید از رویاهایی که اکنون دستاوردهای روزمره بشری است.

اهداف و ایده‌هایی که پس از قرن‌ها تلاش و تفکر، نهالی پرثمر از توانمندی مهندسان را به ارمغان آورده، زیباترین نشانه قدرت رهروان ثابت قدم این راه است.

دوستی و محبت را با همبستگی بند زنید تا حاصل تفکراتی عمیق را در یاری گروهی به نظاره بنشینید.

از تنهایی رها شده؛ به جهان رازآلود دانش ملحق شوید و با سیاحتی ماورایی در اعماق پدیده‌ها سفر کنید.

کوشش را توشه این راه پرفراز و نشیب بدانید و از هیچ تلاشی برای دستیابی به اهدافتان فرو نگذارید.

کیفیت پیمودن راه تنها داشته شما در پایان این سفر خواهد بود، پس در مسیر همواره لذت ببرید.

از دروازه‌های علم عبور کنید و در آسمان بدرخشید.

ستاره‌ای پرفروغ را برگزینید تا افتخاری همواره پابرجا در کهکشان دانش نصیبتان شود.

شاید شما، فاتح و فرمانروای بعدی ناشناخته‌هایی در ذهن‌ها باشید.

به پیروزی نزدیک شده‌اید؛

تبریک صمیمانه مرا بپذیرید؛ با گذر از راهی پرپیچ و خم به دنیای علم و مهندسی خوش آمدید.

حالا شما یک مهندس هستید....

مائده ارزاقی/ مدیر مسئول و سردبیر