

«دانشگاه صنعتی امیرکبیر»

«دانشکده مهندسی هوافضا»

«گروه علمی فرهنگی آسمان»

دوشنبه، سوم آذر ۱۳۹۹، شماره یازدهم

منهای حاذبه

هفته نامه

تقلیدزینی

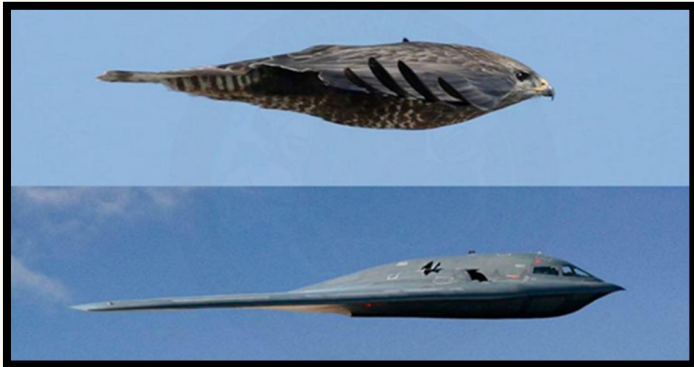
در هوافضا



این هفته نامه را می‌توانید
دو هفته‌ها از کانال گروه
علمی فرهنگی آسمان به
آدرس: @aseman_aui،
در تلگرام یا اینستاگرام
دریافت نمایید.

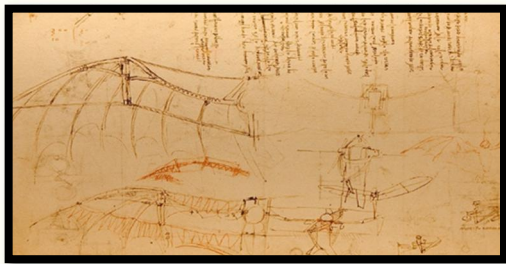
دانش Biomimicry چیست؟

است: رنگ آمیزی بدون استفاده از رنگ دانه. تولید لباسهای شنا با قابلیت کم کردن اصطکاک نیز از پوست کوسه الگوبرداری شده اند. شفاف کننده های عینک ها و عدسی ها از نوعی سوسک الگوبرداری شده اند و صدها مثال ریز و درشت دیگر مانند چسبندگی بدون استفاده از چسب! و شیشه های خود ترمیم شونده که از اسفنج دریایی الهام گرفته شده است.



دانش Biomimicry و علوم هوافضا

اولین و مهم ترین جرقه های این دانش در صنعت هوایی را می توان در دست نوشته های «لئوناردو داوینچی» نابغه قرن 16 میلادی و سال های اولیه پرواز در ایده های «برادران رایت» جستجو کرد. داوینچی پی برده بود که مرکز نیروهای آیرودینامیکی و مرکز جرم در پرندها هم مرکز نیستند و برادران رایت نیز در سال 1903 به این نتیجه رسیدند که با استفاده از ایجاد تغییر شکل در بال ها می توانند جهت پرواز را کنترل کنند، درست مانند آنچه پرندها در شکل بال های خود اعمال می کردند.



یکی از مهم ترین دستاوردهای بزرگ در طراحی هواپیما به کارگیری بالک در انتهای بال هواپیما است این مهم نیز با الگوبرداری از بال پرندها در حال پرواز میسر شد و سیر تحولی

از «آلبرت اینشتین» نقل شده است که: به طبیعت با دقت نگاه کنید! آنگاه جواب پرسش های خود را خواهید یافت. کلمه Biomimicry از دو واژه Bio به معنی طبیعت و Mimicry به معنی الگوبرداری تشکیل شده است که معنای کلی آن الگو برداری از طبیعت و یا مهندسی الهام گرفته از طبیعت است. دانش Biomimicry یکی از علمی است که به طور روز افزون در حال پیشرفت است و در واقع به این امر می پردازد که چه چیز را می توان از طبیعت آموخت. این دانش اگر چه جدید نیست و از دیرباز پیشینیان همواره از طبیعت الهام گرفته اند، اما در عصر حاضر سعی این دانش بر این است تا آنچه طبیعت به ما می آموزد را برای حل مشکلات و معضلات موجود در کلیه شاخه های علمی و در همه سطوح آن به کار ببریم. یک ویژگی که در طبیعت وجود دارد این است که روش های آن از میلیاردها سال پیش آزمایش و اجرا شده اند و به جرأت می توان گفت همیشه راه حل هایی کامل و پایدار بوده اند.

کلاسی به بزرگی آفرینش

در این دانش قدیمی اما نو ظهور همواره طبیعت مورد سوال قرار می گیرد. در این راستا جهان آفرینش از سه طریق برای مشکلات و مسائل راه حل خود را ارائه می کند: روش اول طبیعت به عنوان یک راهنما (Mentor) در نظر گرفته می شود به این ترتیب مسیر دستیابی به هدف را روشن می سازد. در شیوه دوم طبیعت به عنوان مدل در نظر گرفته می شود و دقیقاً مورد الگوبرداری قرار می گیرد. در آخرین روش راه حل طبیعت به عنوان راه حل معیار (Measure) در نظر گرفته شده و از آن برای محک زدن راه های دیگر استفاده می شود. در اینجا به برخی نوآوری های متنوع، که همگی از طبیعت الهام گرفته شده اند، اشاره ای گذرا خواهیم داشت. شاید توربین های بادی را دیده باشید که پره های آنها لبه موجی دارند. این تیغه ها با الهام گیری از بال ها طراحی و ساخته شده اند. برای تولید مه از روشی استفاده می شود که زنبورهای صحرایی از آن بهره می برند. برگ درختان نیز الهام بخش مهندسين برای تولید سلول های خورشیدی هست. بال پروانه ها نیز الهام بخش شیوه ای نوین در رنگ آمیزی شده

از دیگر ایده ها می توان به بکارگیری قلم مو مانند جمع شونده در انتهای بال را ذکر کرد.



آن از بالکهای سر بال یا Wingtip Fence منجر به تولید winglet و در نهایت sharklet شد. اثر این بالک حذف جریان های گردابی ایجاد شده در انتهای بال و متعاقب آن کاهش نیروی پسا و در نتیجه کاهش مصرف سوخت هواپیما است. لازم به ذکر است که سیر تحولی این عضو از بال نیز در سالیان متمادی متأثر از پیشرفت علوم آیرودینامیک و همچنین پیشرفت های صورت گرفته در روشهای ساخت و تولید مواد مختلف از جمله کامپوزیت ها بوده است.

پرواز خاموش

کنترل جریان

بال های یک هواپیما از سطوح متحرک مختلفی تشکیل شده که برای کنترل جریان روی بال مورد استفاده قرار می گیرند. همانطور که پرندگان از پرهایی مختلفی برای تصحیح و تغییر جهت مسیر پرواز استفاده می کنند، در هواپیما نیز سطوح کنترل مختلفی از جمله فلپ ها و الرون ها (شپرها) برای این منظور استفاده می شوند. نکته جالب دیگر توانایی پرندگان برای برخورد با بادهای ناگهانی است به طوری که پرهایی آنها متناسب با باد روبرو تغییر شکل یافته و خود را برای مقابله با شرایط سخت آماده می سازند.

شاید شما نیز شنیده باشید که جغدها، پروازی آرام و بی سرو صدا دارند. جغد گوش دراز، شکارچی واقعاً خاموش است. بیش از 20 میلیون سال، جغدها با پرهایی دنداندار و بال و پرهایی کرک دار روی پاهای خود، تکامل یافته اند. این نوع پرها سر و صدای آیرودینامیکی را به حداقل می رسانند.



در آخرین و جدیدترین محصول ایرباس هواپیمای ارباس A350 نیز با قرار دادن سنجه هایی در جلوی دماغه هواپیما امکان پیش بینی باد روبرو یا تند بادهای ناگهانی فراهم آمده و بدین ترتیب بال های هواپیما خود را برای مقابله با شرایط آماده می کنند که این امر موجب بهبود بازدهی و عملکرد آیرودینامیکی هواپیما می شود که در نهایت کاهش مصرف سوخت و تولید تشعشعات را در پی دارد.

این ویژگی باعث شده است تا برای الگوبرداری برای تولید هواپیماهایی با سروصدای آیرودینامیکی کمتر جغدها مورد مطالعه قرار بگیرند. در هواپیماهای بزرگ یکی از مهم ترین منابع تولید آلودگی صوتی و آیرودینامیکی ارابه های فرود هواپیما هستند که هنگام نشست و برخاست گردابه هایی را تولید می کنند. در هواپیمای ایرباس A340 با بهره گیری از فناوری هایی از قبیل شبیه سازی پرهایی جغد و اتصال آنها به ارابه فرود و یا استفاده از روکش های ویژه مخملی شکل که از پاهای جغد الگوبرداری شده، سعی در کاهش این آلودگی صوتی دارند.

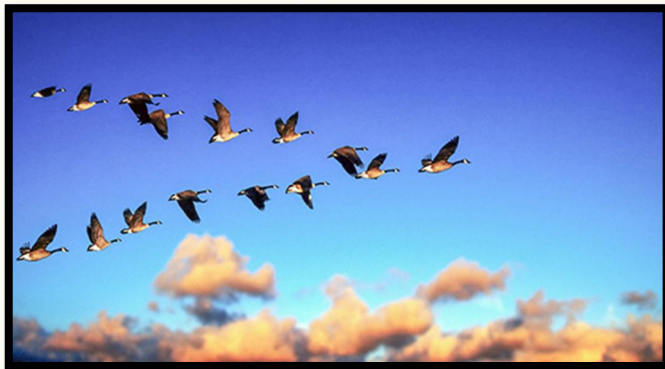
پرواز جمعی، الگویی از همکاری در طبیعت

پرواز و مهاجرت دسته جمعی پرندگان شاید یکی از بهترین الگوهای همکاری در طبیعت باشد و همگان نیز حداقل برای یکبار از این تصویر و مشاهده آن لذت برده اند. از مزایای بارز آن می توان به افزایش مسافت پرواز پرندگان و همچنین به وجود آمدن یک سپر دفاعی برای حفاظت در برابر مهاجمان نام برد. آیا همچنانکه پرواز پرندگان انگیزه بخش پرواز بشر بوده است حال پس از گذشت بیش از یک قرن از آغاز تاریخ صنعت هوانوردی می توان از مزایای پرواز جمعی در صنعت حمل و نقل هوایی استفاده کرد؟



گل لوتوس

اثر لوتوس یک خاصیت موجود در برگ های این گیاه است که برگ های این گیاه در اثر تماس با آب یا بارش باران خود به خود تمیز می شوند و در محیط های مرطوب مانند جنگل های استوایی همواره تمیز و خشک هستند. با مطالعه و بررسی این اثر دانشمندان موفق به تولید پوشش هایی شده اند که در ساخت سرویس های بهداشتی هواپیما به کار می رود و موجب می شود تا محیط هایی که در آنها آب جریان دارد همواره تمیز و پاکیزه باشند و همزمان نیاز به آب کمتری داشته باشد که به نوبه خود موجب کاهش مصرف سوخت و در نهایت تولید دی اکسید کربن و سایر آلاینده ها می شود.



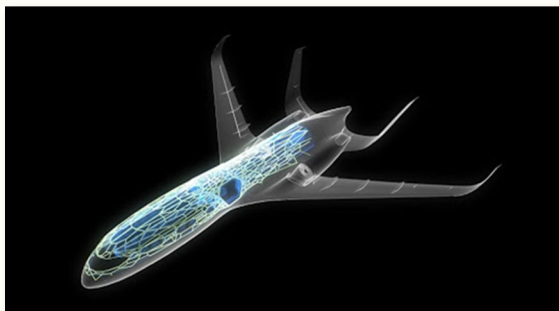
با پرواز پرنده و تولید نیروی برا توسط بال ها که حاصل اختلاف فشار بین سطح رویی و زیرین بال است. در انتهای بال آن جریان های گردابی ایجاد می شود که در راستای عمود بر حرکت یک جریان بالا رونده را ایجاد می کنند. حال اگر پرنده دیگری در پشت این جریان قرار بگیرد برای دستیابی به نیروی «برا»ی مورد نیاز احتیاج به زاویه حمل (زاویه بین خط افق و راستای قرار گیری بال) کمتری دارد و لذا پسای کمتری تولید می کند و موجب صرفه جویی چشمگیری در مصرف انرژی پرنده می شود که به نوبه خود مسافتی که به طور معمول یک پرنده می تواند طی کند را تا 70 درصد افزایش می دهد. به بیان دیگر مسافتی که پرنده ها به صورت دسته جمعی پرواز می کنند تا 70 درصد بیشتر از حالتی است که به تنهایی پرواز کنند.



بر طبق اطلاعات موجود هنگام پرواز پرنده ها فاصله عرضی بین هر دو پرنده در حدود دو یا سه برابر دهنه بال است. تحقیقات اولیه روی امکان پذیری این طرح صورت گرفته است و در مسابقه ای که در سال 2009 توسط ارباس برگزار شد دو طرح از طرف دانشجویان دانشگاه استنفورد ارائه شد. طرح اول بر مبنای گسترش دادن فاصله طولی بین هواپیماها استوار است و تحت عنوان Extended Formation یا پرواز جمع توسعه یافته یا گسترده از آن یاد می شود. در طرح دوم با الگویی از شکل پرواز دسته جمعی V شکل نوع جدیدی به نام V معکوس ارائه شد که در تصویر مشاهده می شود.



در پایان باید اذعان کرد که طبیعت گنجینه ای از راه حل های متنوع برای چالش های پیش روی بشر دارد و منبعی است برای الهام بخشی برای طرح های بکر و نوآورانه گستره وسیع و روز افزون فناوری های نوین علوم هوافضا برگرفته از موجودات زنده و ساختارهای موجود در طبیعت است.. سازه هایی که بارها آزمایش خود را پس داده اند. این الهام بخشی از زمان «لئوناردو داوینچی» تاکنون در این صنعت وجود داشته است و امروزه نیز از طریق دانش biomimicry می توان به شکل گیری دنیایی مقرون به صرفه کمک کرد.



اگر بنا بود تا پرنده ای که در راس گروه پرواز می کند ثابت بماند نامگذاری همکاری برای این نوع پرواز بیهوده بود، چرا که پرنده ای که در راس است به طور وحشتناکی خسته می شود و آخرین پرنده نیز تقریباً از همگی آسوده تر است اما واقعیت آن است که پرنده ها به صورت بسیار هوشمندانه جای خود را در دسته عوض می کنند تا همگی یکبار در راس قرار بگیرند و بدین ترتیب فرصت استراحت به پرنده جلویی خود می دهند. در آزمایشی که در سال 2001 روی دسته پروازی از پلیکان های انجام شده دیده شد که پرنده هایی که در انتهای دسته قرار می گیرند ریتم ضربان قلبشان نیز کم می شود.

نحوه تغییر مکان پرنده ها در پرواز جمع

این ایده اینجا مطرح می شود که روزانه در حدود 300 پرواز از اروپا به آمریکا شمالی انجام می شود و به نوعی مانند مهاجرت پرندگان است. حال اگر بتوان مشابه آنچه پرندگان انجام می دهند را در این پروازها به کار برد مزایای زیر بدست خواهد آمد: کاهش اثرات زیست محیطی، افزایش حجم فضای عبور و مرور پروازها، کاهش هزینه های عملیاتی و اما چالش های مهمی پیش روی این ایده قرار دارد. چگونگی دستیابی به مزیت های آیرودینامیکی، موقعیت یابی و انجام مانورها، ارتباط بین هواپیماهایی که در حال پرواز هستند، برنامه ریزی و زمان بندی پروازها و مقبولیت طرح برای مسافران هوایی.

