

زیست الگو برداری

گردآوری و تألیف :

دکتر علی نورافشان

مرکز تحقیقات هیستومورفومتری و استریولوژی دانشگاه علوم پزشکی شیراز

مریم هادی برحق طلب

دانشجوی پزشکی دانشگاه علوم پزشکی فسا

یم بهمنی جهرمی

دانشجوی پزشکی دانشگاه علوم پزشکی شیراز

احمد روثین تن اصفهانی

دانشجوی پزشکی دانشگاه علوم پزشکی شیراز

بنفشه شیبیا جرمی

دانشجوی پزشکی دانشگاه علوم پزشکی شیراز

طاهره رستگا

دانشجوی هوشبری دانشگاه علوم پزشکی فسا

یاسمن ذوالقدر اصلی

دانشجوی پزشکی دانشگاه آزاد کازرون

فاطمه کدخدایی الیاورانی

کارشناسی ارشد مددکاری

ارسلان مرادی

کارشناس اداره استعدادهای درخشان دانشگاه علوم پزشکی شیراز

انتشارات دانشگاه علوم پزشکی شیراز



- عنوان و نام پدیدآور : زیست الگو برداری / گردآوری و تألیف علی نورافشان ... او دیگران .
 مشخصات نشر : شیراز: دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی استان فارس، ۱۳۹۴.
 مشخصات ظاهری : ۱۶۰ ص: مصور(رنگی).
 فروست : دانشگاه علوم پزشکی شیراز ۱۶۶.
 شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۶۳۹۱-۴۶-۵
 و ثبت فهرست نویسی : فیبا
 یادداشت : گردآوری و تألیف علی نورافشان، مریم هادی برحق طلب، مریم بهمنی جهرمی، احمد روئین تن اصفهانی، بنفشه شکیبیا جهرمی، طاهره رستگار، یاسمن ذوالقدر اصلی، فاطمه کدخدایی ایباورانی، ارسلان مرادی.
 یادداشت : واژه نامه.
 یادداشت : بنامه.
 موضوع : بیومیمیکری
 شناسه افزوده : افشان علی، ۱۳۴۷ -
 شناسه افزوده : دانشنامه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی استان فارس
 رده بندی کنگره : Q۱۵۰۹۷۰۰۴
 رده بندی دیویی : ۶۰۳۸
 شماره کتابشناسی ملی : ۳۹۵۹۵۸۴

زیست الگو برداری

گردآوری و تألیف :

دکتر علی نورافشان، مریم هادی برحق طلب، مریم بهمنی جهرمی،
 احمد روئین تن اصفهانی، بنفشه شکیبیا جهرمی، طاهره رستگار، یاسمن ذوالقدر اصلی،

فاطمه کدخدایی ایباورانی، ارسلان مرادی

ویراستار ادبی: فهیمه حیدری
 مدیر تولید: سید سعید نعمتی

امور اجرایی نشر: سارا هاشمی، فرخنده خیرآباد

ناشر: انتشارات دانشگاه علوم پزشکی شیراز

صفحه آرای: موسسه کتاب آرایان پارس

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: مجتمع چاپ دنیای

چاپ اول: ۱۳۹۴ شماریان: ۱۰۰۰ جلد قیمت: ۱۲۵۰۰۰ ریال

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۶۳۹۱-۴۶-۵ ISBN: 978-600-6391-46-5

آدرس: شیراز - بلوار کریمخان زند - ساختمان مرکزی دانشگاه علوم پزشکی شیراز - اداره انتشارات دانشگاه

تلفن: ۰۷۱-۳۲۱۲۲۴۴

تلفن و دورنگار: ۰۷۱-۳۲۳۵۱۸۶۵

آدرس اینترنتی: <http://Nashr.sums.ac.ir>

پست الکترونیکی: Nashr@sums.ac.ir

پیشگفتار

در دهکده‌ی جهانی امروز فناوری قدرت زیادی برای حل مسائل بسیاری دارد و همراه کارآمد و مدیری توانا در انتخاب مشاغل و امور است. (۱).

اختراع آفرینش یک محصول، ابزار و یا فرایند جدید و خلاقانه است. اختراعات اغلب از مرزهای دانش یا تجربه بشر می‌گذرند. مخترعین مرزهای بین قلمروها یا رشته‌های متفاوت را نادیده می‌گیرند و این‌گونه ایده و اختراعات جدید متولد می‌شوند. (۲).

تاریخ اختراعات پر از فناوری‌های شگفت‌انگیزی است که به تقلید از مدل‌ها و عناصر طبیعت به حل مشکلات پیچیده‌ی بشری نائل شده است. «بیومیمیکری»^۱ از کلمات یونانی «bios» به معنی «زندگی، حیات» و «mimesis» به معنی «تقلید» تشکیل شده است.

هرچند یادگیری از دانش خردمندانه‌ی طبیعت مسئله‌ی تازه‌ای نیست و بشر حتماً تیزبین خود از این روش برای حفظ بقا و بهبود شرایط زندگی‌اش بهره برده است، با این حال، بیومیمیکری علمی نوپا است. ابداع و مطالعه‌ی دقیق‌تر بیومیمیکری زمانی آغاز شد که اُتو اشمیت^۲ دانشمند آمریکایی، در دهه‌ی ۱۹۵۰ طی تحقیقات دکترای خود به این موضوع علاقه‌مند شد و به بررسی دستگاه‌هایی پرداخت که تا سال ۱۹۵۷ با تقلید

1. biomimicry
2. Otto Schmit

از طبیعت ساخته شده بود. او دانش حاصل این بررسی‌ها را بیومیمیکری نامید.

مطالعه و تقلید از طبیعت آرزوهای بسیاری را به واقعیت بدل کرد؛ یکی از این آرزوها «پرواز» بود. لئوناردو داوینچی (۱۴۵۲-۱۵۱۹) از اولین دانشمندانی است که به بررسی شگفتی‌های پرواز و آناتومی پرندگان پرداخت. اگرچه او هرگز موفق به ساخت «ماشین پرواز» نشد، اما ناظر مشتاق آناتومی و پرواز پرندگان بود و یادداشت‌ها و طرح‌های متعددی از مشاهدات خود به‌جا گذاشت. داوینچی راه درستی در پیش گرفته بود، زیرا در نهایت، مطالعات متعدد بر روی پرندگان، انسان را قادر به پرواز کرد. برادران رایت، با الهام از پرواز کبوتر، من به ساخت نخستین هواپیما شدند. با وجود پیشرفت‌های شگفت‌انگیز، ساخت هواپیماها تلاش در تقلید بیشتر و دقیق‌تر از پرواز پرندگان همچنان ادامه دارد. برای مقایسه با پرندگان، حتی پیشرفته‌ترین هواپیماها نیز کپی‌برداری ناشیانه‌ای بیش نیست.

موجودات زنده به واسطه انتخاب طبیعی و سازگاری مناسب، طی قرن‌ها تکامل یافته‌اند. علم بیومیمیکری با الهام از این دانش، مسائل نظیر مقاومت، سرعت، ردیابی، پرواز و بهره‌برداری از انرژی خورشیدی را حل کرده است و همچنان برای تقلید بهتر تلاش می‌کند. جهان، آموزگار بی‌نظیری است که بی‌منت، دانه ۱۳/۷ میلیارد ساله‌ی خود را در اختیار آدمی گذاشته است و با شگفتی‌های سحرانگیز خود ما را به دیدن ظریف‌تر، شنیدن دقیق‌تر و تفکر عمیق‌تر در محیط اطراف و همچنین خود تشویق می‌کند. کتاب حاضر برخی از این تلاش‌ها را معرفی می‌کند.

فهرست مطالب

پیشگفتار	ز
فصل اول: مواد هوشمند	۱
۱.۱. مقدمه	۱
۱.۲. مواد ترکیبی؛ کامپوزیت ها	۶
۱.۳. فناوری الیاف فایبرگلاس در پوشش و عایق	۷
۱.۴. فناوری کابل های فولادی با ایده از ماهیچه	۷
۱.۵. چربی چندمنظوره ی وال	۸
۱.۶. صدف مروارید و توانایی ویژه ی آن در کاهش آلودگی	۱۰
۱.۷. پنهان بودن سختی چوب در طراحی آن	۱۱
۱.۸. لعاب ماهی دهان گشاد؛ ابریشم جدید	۱۵
۱.۹. تار عنکبوت: محکم تر از فولاد	۱۶
۱.۹.۱. فرایند تولید تار عنکبوت فراتر از هر ماشین ریسندگی	۲۲
منابع فصل یک	۲۲
فصل دوم: گیاهان	۲۵
۲.۱. فناوری فیبر نوری	۲۵
۲.۲. سطوح حفاظت شده	۲۸
۲.۳. لوتوس هایی که پوسته خود را تمیز می کنند	۳۰

۳۰	۲.۴. سوزن‌های نفت جمع کن
۳۱	۲.۵. گیاهان و طراحی جدید ماشین
۳۲	۲.۶. گیاهانی که سیگنال‌های هشداردهنده ارسال می‌کنند
۳۳	۲.۷. ولکرو؛ نوار پارچه‌ای چسبنده
۳۴	۲.۸. طراحی فیبرهای نوری در عمق اقیانوس‌ها
۳۵	منابع فصل دوم

فصل سوم: ترمزها و جت‌ها در طبیعت

۳۷	۳.۱. مقدمه
۳۹	۳.۲. فناوری صد بیون ساله زیر دریا
۴۲	۳.۳. خیار آب پزان
۴۳	منابع فصل سوم

فصل چهارم: کاربرد امواج و ارتعاش

۴۵	۴.۱. مقدمه
۴۵	۴.۲. ردیاب صوتی خفاش‌ها فراسوی فناوری انسان‌ها
۴۸	۴.۳. امواج صوتی دلفین‌ها و فناوری ردیاب صوتی
۵۱	۴.۴. آشکارساز ماهی در برابر آلودگی
۵۲	۴.۵. مارماهی الکتریکی؛ تفنگ الکتریکی
۵۳	منابع فصل چهارم

فصل پنجم: حیوانات

۵۵	۵.۱. مقدمه
۵۵	۵.۲. موجودات زنده و فناوری پرواز
۶۰	۵.۳. تغییر شکل بال‌ها در شرایط ضروری
۶۱	۵.۴. چگونگی شکل‌گیری فناوری پرواز در بال‌های پرندگان
۶۵	۵.۵. لباس شنا و پوست کوسه
۶۷	۵.۶. افعی، مدلی برای سیستم دفاعی آمریکا
۶۹	۵.۷. آفتاب‌پرست‌ها و لباس‌هایی که تغییر رنگ می‌دهند

- ۵.۸. یخزدایی بدون مواد شیمیایی..... ۷۰
- ۵.۹. طرح بینایی ۵۱۵ میلیون ساله..... ۷۱
- ۵.۱۰. باله وال و توربین..... ۷۳
- ۵.۱۱. استنوکارا، دستگاه تمام‌عیار ذخیره‌ی آب..... ۷۳
- ۵.۱۲. خودرو ماهی..... ۷۶
- ۵.۱۳. کرم شب‌تاب تولیدکننده‌ی نور با بازدهی بسیار زیاد..... ۷۷
- ۵.۱۴. نش پشه و سرنگ..... ۷۸
- ۵.۱۵. فارچ الگوی ایجاد جاده‌های کم ترافیک..... ۷۹
- ۵.۱۶. الگوی ری از س ملخ‌ها برای حل مشکلات ترافیک..... ۷۹
- ۵.۱۷. پرواز بدون صدای تار سریع‌السير..... ۸۱
- ۵.۱۸. شیرجه‌ی مرغ ماهی‌خوار، قمارهای سریع‌السير..... ۸۳
- ۵.۱۹. قوی‌ترین کمک‌ساز دنیا..... ۸۴
- ۵.۲۰. چسب مارمولکی..... ۸۵
- ۵.۲۱. پره‌های طاووس و نمایشگر منی که ذخیره‌ی تغییر می‌کنند..... ۸۷
- ۵.۲۲. مانیتورهای رنگی پروانه‌ای..... ۸۷
- ۵.۲۳. راه‌حلی برای کامپیوتر با الگو گرفتن از پروانه‌ها..... ۸۸
- منابع فصل پنجم..... ۹۰

فصل ششم: اندام‌های انسان فراتر از فناوری..... ۹۱

- ۶.۱. مقدمه..... ۹۱
- ۶.۲. ناتوانی فناوری از تطابق طراحی قلب انسان..... ۹۱
- ۶.۳. سیستم ایمنی بدن انسان راه‌حلی برای ویروس‌های تهدیدکننده‌ی کامپیوترها..... ۹۳
- ۶.۴. از چشم تا دوربین؛ فناوری دیدن..... ۹۶
- ۶.۵. واضح کردن تصویر تار شده روی صفحه‌ی نمایش..... ۹۷
- ۶.۶. تنظیمات نور..... ۹۸
- ۶.۷. پنجره‌ای به دنیای رنگی..... ۹۹
- ۶.۸. چشم‌ها فراتر از فناوری..... ۹۹
- ۶.۹. تلاش دانشمندان برای تقلید از چشم..... ۱۰۰

- ۶.۱۰. تقلید مدارهای کامپیوتر از طبیعت..... ۱۰۰
- ۶.۱۱. الهام از گوش حشره، انقلابی در دستگاه‌های شنوایی..... ۱۰۲
- منابع فصل ششم..... ۱۰۳

فصل هفتم: معماری ۱۰۵

- ۷.۱. مقدمه..... ۱۰۵
- ۷.۲. پوسته صدف نمونه‌ای برای بام‌های سبک و محکم..... ۱۰۷
- ۷.۳. استادیوم المپیک مونیخ و بال‌های سنجاقک..... ۱۰۸
- ۷.۴. از نیلوفر آبی تا کاخ کریستال..... ۱۰۸
- ۷.۵. سازی که استخوان‌ها را مقاوم‌تر می‌کند..... ۱۱۲
- ۷.۶. دانه‌های چوبی آفریقای گوی پنکه..... ۱۱۴
- ۷.۷. موجودات ذره‌بین و طراحی گنبد..... ۱۱۴
- ۷.۸. طراحی ضد زمین‌لرزه در موزه نیور..... ۱۱۵
- ۷.۹. طراحی‌های معماری برگرفته شده از تارهای عنکبوت..... ۱۱۶
- منابع فصل هفتم..... ۱۱۷

فصل هشتم: روبات‌ها..... ۱۱۹

- ۸.۱. روبات‌های ساخته شده با الهام از موجودات زنده..... ۱۱۹
- ۸.۲. تقلید از مارها در علم روباتیک..... ۱۲۰
- ۸.۳. مرکز تعادل در گوش درونی..... ۱۲۲
- ۸.۴. خفاش روباتیک..... ۱۲۴
- ۸.۵. عقرب روباتیک و تحمل شرایط سخت صحرا..... ۱۲۵
- ۸.۶. روبات خرچنگ دریایی..... ۱۲۶
- ۸.۷. روش (خرچنگ دریایی) در شناسایی بو..... ۱۲۷
- ۸.۸. ساختار ماهیچه‌های کرم، راهی نو به سامانه‌های مکانی..... ۱۲۹
- ۸.۹. پاهای مارمولک افق جدیدی به روی فناوری..... ۱۳۱
- منابع فصل هشتم..... ۱۳۳

فصل نهم: فناوری در طبیعت ۱۳۵

۱۳۵.....	۹.۱. مقدمه.....
۱۳۶.....	۹.۲. سنسورهای نوری در گیاهان.....
۱۳۷.....	۹.۳. سیستم تولید برق جزر و مدی به روش ماهی تن.....
۱۳۸.....	۹.۴. سیستم عایق در مرغابی شمالی.....
۱۳۹.....	۹.۵. فناوری فیبرهای نوری در خرس قطبی.....
۱۴۰.....	۹.۶. نگهداری سلول‌ها به روش خرس آبی.....
۱۴۱.....	۹.۷. سل‌های گرمایی در پرنده‌های قطبی.....
۱۴۲.....	۹.۸. الکتریکی در گیاهان.....
۱۴۴.....	۹.۹. سیستم درختان - آواز.....
۱۴۵.....	۹.۱۰. عایق بی‌سالی‌های عصبی.....
۱۴۶.....	۹.۱۱. سیستم لانه‌ها، یاخته.....
۱۴۷.....	۹.۱۲. فناوری تهویه در سگ‌های پهن‌زار.....
۱۴۸.....	۹.۱۳. زنبور و صنعت کاغذ.....
۱۴۹.....	۹.۱۴. بازوی روپات، الهام گرفته از خرم‌په فیل.....
۱۵۱.....	منابع فصل نهم.....

فصل دهم: بشر و نگهداری از این گوهرهای بکتا ۱۵۳

۱۵۳.....	۱۰.۱. هنر و زیست‌بوم.....
۱۵۴.....	منابع فصل دهم.....

سخن آخر ۱۵۵

۱۵۶.....	منابع فصل یازدهم.....
----------	-----------------------

واژه‌یاب ۱۵۹

فهرست منابع ۱۵۷