

به نام خدا

بیونیک؛ سفری علمی به دنیای شگفت انگیز طبیعت

مؤلف :
آرشا بنی طالبی

انتشارات ارسطو

(سازمان چاپ و نشر ایران - ۱۴۰۵)

نسخه الکترونیکی این اثر در سایت سازمان چاپ و نشر ایران و اپلیکیشن کتاب رسان موجود می باشد

Chaponashr.ir



chaponashr.ir



iran-journals.com



سرشناسه: بنی طالبی، آرشا، ۱۳۹۳
عنوان و نام پدیدآورنده: بیونیک؛ سفری علمی به دنیای شگفت انگیز طبیعت/ مولف: آرشا بنی طالبی
مشخصات نشر: انتشارات ارسطو (سازمان چاپ و نشر ایران)، ۱۴۰۵.
مشخصات ظاهری: ۱۰۷ ص.
شابک: ۹-۵۹۹-۱۲۹-۶۲۲-۹۷۸
وضعیت فهرست نویسی: فیفا
یادداشت: کتابنامه.
موضوع: بیونیک؛ سفری علمی به دنیای شگفت انگیز طبیعت
رده بندی کنگره: TP ۹۸۳
رده بندی دیویی: ۶۶۸/۵۵
شماره کتابشناسی ملی: ۸۵۶۳۲۱
اطلاعات رکورد کتابشناسی: فیفا

نام کتاب: بیونیک؛ سفری علمی به دنیای شگفت انگیز طبیعت
مولف: آرشا بنی طالبی
ناشر: انتشارات ارسطو (سازمان چاپ و نشر ایران)
صفحه آرای، تنظیم و طرح جلد: الهام غفاری
تیراژ: ۱۰۰۰ جلد
نوبت چاپ: اول - ۱۴۰۵
چاپ: زیرجذ
قیمت: ۱۸۰۰۰۰۰ تومان
فروش نسخه الکترونیکی - کتاب رسان:
<https://chaponashr.ir/ketabresan>
شابک: ۹-۵۹۹-۱۲۹-۶۲۲-۹۷۸
تلفن مرکز پخش: ۰۹۱۲۰۲۳۹۲۵۵
www.chaponashr.ir



فهرست

تقدیم به	۹
پیشگفتار	۱۱
کلیات	۱۳
سخنی برای شروع	۱۳
مقدمه	۱۳
از طبیعت تا فناوری	۱۵
چرا بیونیک مهم است؟	۱۵
در این کتاب چه خواهید خواند؟	۱۶
فصل اول	۱۹
بیونیک چیست؟	۱۹
آشنایی با فناوری‌های الهام‌گرفته از طبیعت	۱۹
بیونیک یعنی چه؟	۲۰
طبیعت، یک معلم بزرگ	۲۱
آیا می‌دانستید؟	۲۱
مقایسه‌ی طبیعت و اختراع	۲۱
طبیعت پر از ایده‌های شگفت‌انگیز است!	۲۲
فعالیت کوچک	۲۴
نتیجه‌گیری	۲۴
سؤال‌های مرور	۲۵
فصل دوم	۲۹

۲۹.....	پرواز؛ الهام از پرندگان و حشرات
۳۰.....	پرواز؛ رویایی که به حقیقت پیوست
۳۱.....	چگونه پرواز ممکن می‌شود؟
۳۳.....	از پرنده تا هواپیما
۳۴.....	حشرات؛ قهرمانان کوچک پرواز
۳۵.....	آیا می‌دانستید؟
۳۵.....	مقایسه‌ی طبیعت و اختراع
۳۹.....	فصل سوم
۳۹.....	امواج صوتی؛ الهام از خفاش و دلفین
۴۰.....	دلفین؛ استاد امواج صوتی در آب
۴۲.....	از راز طبیعت تا اختراع انسان
۴۳.....	مقایسه‌ی طبیعت و اختراع
۴۹.....	فصل چهارم
۴۹.....	بدن انسان و فناوری؛ اندام‌های مصنوعی
۵۰.....	انسانی که دوباره راه رفت
۵۱.....	دست مصنوعی؛ از بدن انسان تا فناوری
۵۲.....	قلب مصنوعی؛ نجات‌دهنده‌ی جان انسان‌ها
۵۲.....	چشم مصنوعی؛ دیداری دوباره
۵۴.....	مقایسه‌ی طبیعت و اختراع
۵۹.....	فصل پنجم
۵۹.....	الهام از پوشش‌ها و پوست موجودات
۶۰.....	راز پوست کوسه؛ سطحی با ساختار شگفت‌انگیز
۶۰.....	از پوست کوسه تا فناوری

۶۱.....	راز پای مارمولک گکو؛ چسبیدن بدون چسب مایع
۶۱.....	از پای گکو تا چسب‌های خشک
۶۱.....	از برگ نیلوفر آبی؛ سطحی که خودش را تمیز می‌کند
۶۲.....	از برگ نیلوفر تا سطوح خودتمیزشونده
۶۷.....	فصل ششم
۶۷.....	چشم و بینایی؛ الهام از طبیعت
۶۸.....	معجزه‌ی دیدن؛ چشم انسان
۶۸.....	از چشم انسان تا دوربین
۶۹.....	چشم مرکب حشرات؛ معجزه‌ی کوچک
۷۰.....	از چشم حشرات تا دوربین‌های گسترده‌دید
۷۰.....	راز دید در تاریکی؛ الهام از چشم جغد
۷۲.....	مقایسه‌ی طبیعت و اختراع
۷۷.....	فصل هفتم
۷۷.....	ربات‌های الهام‌گرفته از طبیعت
۷۸.....	گکو؛ الگویی برای ربات‌های دیوارنورد
۷۹.....	ربات‌ها؛ شاگردانی که از طبیعت یاد می‌گیرند
۷۹.....	ربات‌های مارمولک‌نما؛ کوهنوردان مصنوعی
۸۰.....	حشرات؛ الهام‌بخش ربات‌های کوچک
۸۱.....	ماهی؛ الهام‌بخش ربات‌های زیرآبی
۸۲.....	ربات‌های نرم؛ وقتی ربات شبیه موجود زنده می‌شود
۸۴.....	مقایسه‌ی طبیعت و اختراع
۹۱.....	فصل هشتم

- آینده‌ی بیونیک؛ فناوری‌های سبز و هوشمند..... ۹۱
- آینده‌ای که از دل طبیعت می‌آید ۹۲
- مواد هوشمند؛ الهام از تار عنکبوت و صدف ۹۳
- تار عنکبوت؛ سبک و مقاوم ۹۳
- صدف؛ الهام برای ساخت مواد مقاوم ۹۵
- صدف ناتیلوس؛ الهام برای طراحی میدان جریان ۹۵
- انرژی پاک؛ الهام از طبیعت ۹۶
- برگ‌ها و الهام برای تولید انرژی خورشیدی ۹۶
- آینده‌ی بیونیک؛ فناوری‌های سبز و هوشمند ۹۷
- مقایسه‌ی طبیعت و اختراع ۹۸
- سخن پایانی ۱۰۴

هر گونه استفاده از مطالب این کتاب اعم از بازنویسی، خلاصه‌سازی، نقل مطالب آموزشی، برداشت به صورت دست‌نویس، کپی، تکثیر و هر گونه چاپ سنتی و دیجیتال، استفاده به صورت کتاب الکترونیکی، لوح فشرده، قراردادن مطالب بر روی اینترنت و وبسایت‌ها و هر گونه شبکه‌ی کامپیوتری دیگر و به‌طور کل هر گونه استفاده‌ی اشخاص حقیقی و حقوقی در جهت منافع مادی و معنوی خود، بدون اجازه‌ی کتبی ناشر ممنوع و بر اساس بند ۵ ماده‌ی ۲۳ قانون حمایت از حقوق مؤلفان و مصنفان و قوانین مربوط به جرایم رایانه‌ای کشور قابل پیگیری در محاکم قضایی است.

تقدیم به...

تقدیم به همه‌ی کودکان و نوجوانانی که با چشمانی کنجکاو به جهان می‌نگرند، با پرسش‌هایشان راه کشف را می‌گشایند و با خیال‌هایشان، آینده را می‌سازند.

به آنان که در پرواز یک پرنده، درخشش یک برگ و حرکت یک جانور، رازهایی برای آموختن می‌بینند و باور دارند که هر کشف بزرگ، با یک پرسش کوچک آغاز می‌شود.

این کتاب را به شما، کاشفان کوچک امروز و سازندگان بزرگ فردا، تقدیم می‌کنم؛ به امید آنکه طبیعت را بهتر بشناسید، از شگفتی‌هایش بیاموزید و با دانش، خلاقیت و مهربانی، جهانی زیباتر و پایدارتر بسازید.

با آرزوی روزهایی سرشار از کشف، آفرینش و شگفتی...

پیشگفتار

در مرکز تحقیقات و فناوری‌های نوین دمش سپاهان (دکتر محمد شفيعی) آموزش پژوهش محور را نهادينه کردیم، چرا که ایمان داریم، گسترش مرزهای علم و فناوری در جهت پیشرفت کشور در گرو کوشش پژوهشگران است و پژوهشگر با ذهن پرسشگر از لایه‌های ابر گرفته آسمان دانش می‌گذرد تا به افق‌های جدیدی دست یابد. روح پژوهشگر پویا و جوینده است و پوسته‌های جهل را شکافته به قنات جاری علم دست می‌یابد و تا چشمه‌ی جوشان آن را بر کویر تشنه خویش جاری نسازد، آرام نمی‌گیرد. در مراکز پژوهش محور دکتر محمد شفيعی اعتقاد داریم، پژوهش هزینه نیست، سرمایه است. در اقدامات پژوهشی این مراکز پژوهشی پژوهشگران کوچک ما تلاش می‌کنند، وضعیت نامطلوب را به وضعیت مطلوب تغییر دهند و یاد می‌گیرند، درست توجه کنند و بدانچه که آموخته‌اند، عمل کنند.

دانش‌آموزان پژوهنده‌ی ما می‌فهمند که هیچگاه شکست در مسیر کسب دانش وجود ندارد، لذا از ناملایمات علمی و بن‌بست‌های مقطعی هراسی نداشته و راه غلبه بر سدهای مجازی پیش روی کسب دانش و ارتقای علمی را خوب یاد بگیرند. علاوه بر این اصول و مبنای کار گروهی را فرا گرفته تا بتوانند، بر اساس خرد جمعی کار کنند. با بیش از ۲۵ سال سابقه آموزشی - پژوهشی و مدیریتی دریافته‌ایم که پژوهش و تحقیق مثل حروف الفبا باید از سال‌های نخست آموزش شروع شده و نهادینه شود و این امر مهم را در طرح آموزش پژوهش محور انجام داده و به نتایج شگرفی دست یافته‌ایم و با علم به اینکه می‌دانستیم، دانش‌آموزان در مقاطع پایین‌تر توانایی‌های بزرگی دارند، در عمل تجربه نمودیم و نهادینه کردیم و مصمم هستیم که این امر مهم در کل کشور اجرایی شود. انشا...

محمدرضا محمد شفيعی

مدیر مجتمع فرهنگی آموزشی تحقیقاتی دکتر محمد شفيعی

مهر ۱۴۰۵

کلیات

سخنی برای شروع



مقدمه

آیا تا به حال فکر کرده‌ای چرا بال‌های پرندگان شکل خاصی دارند؟ یا چرا بعضی از حیوانات می‌توانند، در محیط‌های دشوار به‌خوبی زندگی کنند؟ مثلاً چگونه خفاش در تاریکی مسیر خود را پیدا می‌کند؟ چگونه پای مارمولک به دیوار می‌چسبد؟ و چرا پوست کوسه ویژگی‌های خاصی دارد؟

طبیعت میلیون‌ها سال است که در حال آزمون و تغییر است. موجودات زنده در طول زمان، ویژگی‌هایی پیدا کرده‌اند که به آن‌ها کمک می‌کند، بهتر حرکت کنند، غذا پیدا کنند، از خودشان محافظت کنند و با محیط اطرافشان سازگار شوند.

انسان‌ها با مشاهده و مطالعه این ویژگی‌ها از طبیعت ایده می‌گیرند و آن‌ها را برای حل مشکلات و ساخت فناوری‌های جدید به کار می‌برند. به این نوع نگاه و طراحی، الهام از طبیعت یا زیست‌الهام‌گیری می‌گوییم.

در این کتاب با نمونه‌های مختلفی آشنا می‌شویم و می‌بینیم که چگونه ویژگی‌های پرندگان، حشرات، خفاش‌ها، دلفین‌ها، مارمولک‌ها، کوسه‌ها و دیگر موجودات، ایده‌هایی برای طراحی فناوری‌های جدید به انسان داده‌اند.

بیونیک یعنی یاد گرفتن از طبیعت و استفاده از ایده‌های آن برای طراحی و ساخت فناوری‌های جدید است. دانشمندان و مهندسان با مطالعه‌ی شکل بدن، حرکت، رفتار و روش زندگی موجودات زنده، گاهی ایده‌هایی پیدا می‌کنند که می‌تواند، به حل مشکلات انسان کمک کند. مثلاً از مطالعه‌ی پرواز پرندگان، ایده‌هایی برای طراحی هواپیما و پرنده‌های پرنده‌نما به دست آمده است. از مطالعه‌ی جهت‌یابی صوتی خفاش‌ها، دانشمندان درباره‌ی فناوری‌های مکان‌یابی و تشخیص موانع ایده گرفته‌اند. از ساختار پای مارمولک گکو، ایده‌هایی برای ساخت سطوح و چسب‌های خشک الهام گرفته شده است.

در این کتاب، با نمونه‌های بیشتری آشنا می‌شویم و می‌بینیم که چگونه طبیعت می‌تواند منبعی برای ایده‌های تازه در علم و فناوری باشد.



شکل ۱. الگو سازی از طبیعت.

از طبیعت تا فناوری

گاهی یک ویژگی شگفت‌انگیز در طبیعت می‌تواند، الهام‌بخش یک فناوری جدید باشد. پرندگان با شکل بال‌ها و شیوه‌ی پرواز خود، ایده‌هایی برای مهندسان فراهم کرده‌اند. خفاش‌ها با استفاده از پژواک صدا در تاریکی مسیر خود را پیدا می‌کنند و مطالعه‌ی این توانایی به پژوهشگران در طراحی و توسعه‌ی سامانه‌های مکان‌یابی و تشخیص موانع الهام داده است. مارمولک‌های گکو نیز با ساختار ویژه‌ی پاهای خود، ایده‌هایی برای طراحی چسب‌های خشک و سطوح چسبنده ایجاد کرده‌اند.

پس در بیونیک، هدف این نیست که طبیعت را دقیقاً کپی کنیم؛ بلکه راز یک ویژگی طبیعی را پیدا می‌کنیم و از اصل آن برای حل یک مسئله‌ی انسانی ایده می‌گیریم.

چرا بیونیک مهم است؟

شاید بپرسی: چرا باید از طبیعت الهام بگیریم؟ یکی از دلایل مهم این است که موجودات زنده در طول زمان، راه‌های گوناگونی برای سازگاری با محیط خود پیدا کرده‌اند. بعضی از این راه‌حل‌ها می‌توانند، برای دانشمندان و مهندسان الهام‌بخش باشند. بیونیک می‌تواند به ما کمک کند تا:

- کارآمدتر طراحی کنیم: با مطالعه‌ی ساختارها و روش‌های طبیعی، گاهی می‌توانیم راه‌های تازه‌ای برای انجام یک کار پیدا کنیم.
- پایدارتر فکر کنیم: طبیعت می‌تواند، ایده‌هایی برای استفاده‌ی بهتر از منابع، کاهش مواد مصرفی و طراحی فناوری‌های سازگارتر با محیط‌زیست به ما بدهد.
- هوشمندانه‌تر نوآوری کنیم: وقتی یک مشکل را در طبیعت بررسی می‌کنیم، ممکن است، راه‌حلی پیدا کنیم که قبلاً به آن فکر نکرده‌ایم.

بنابراین، بیونیک به ما یاد می‌دهد که با دقت نگاه کنیم، سؤال بپرسیم و از راه‌حل‌های طبیعت برای پیدا کردن ایده‌های تازه الهام بگیریم.

بیونیک نه تنها به ما کمک می‌کند، مشکلات امروز را حل کنیم، بلکه راه آینده‌ای سبزتر، هوشمندتر و پایدارتر را نیز نشانمان می‌دهد.