

ترجمه و چاپ در ایران، تحت انتشار
انتشارات واپلی توسط انتشارات آوند دانش

WILEY

آشنایی با علم مهندسی

نوشته‌ی کمیل مک کیو
برگردان: حسین سلیمانی



آوند دانش

سرشناسه: مک کیو، کمیل. McCue, Camille

عنوان و نام پدیدآور: آشنایی با علم مهندسی / نوشته‌ی کمیل مک کیو؛ برگردان حسین سلیمانی؛ ویراستار طاهره صباغیان.

مشخصات نشر: تهران: آوند دانش، ۱۳۹۶.

مشخصات ظاهری: ۱۴۴ص: مصور (رنگی)؛ ۲۱/۵×۱۴/۵ س.م.

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۸۶۶۸-۲۹-۹

وضعیت فهرست‌نویسی: فیا

یادداشت: عنوان اصلی: Getting Started With Engineering, 2016.

موضوع: مهندسی -- آزمایش‌ها -- ادبیات کودکان و نوجوانان

موضوع: Engineering -- Experiments -- Juvenile literature

موضوع: طرح‌های علمی -- ادبیات کودکان و نوجوانان

موضوع: Science projects -- Juvenile literature

شناخته‌افزوده: جمانی، حسین، ۱۳۵۲-، مترجم

رده‌بندی: ۳۹۶/۵۷۱۵/م۱۴۹ TA

رده‌بندی دهده: ۶۲۰/۰۰۱۸ [ج]

شماره کتابشناسی ملی: ۸۹۹۰۳۰



آوند دانش

آشنایی با علم مهندسی

نوشته‌ی کمیل مک کیو

برگردان: حسین سلیمانی

ویراستار: طاهره صباغیان

نمونه‌خوان: لیلا ملکی

طراحی گرافیک: استودیو آوند دانش

صفحه‌آرا: فاطمه افشاری‌پور

تاریخ انتشار: پاییز ۱۳۹۶ - چاپ اول

شمارگان: ۲۰۰۰ جلد

لایتنوگرافی: ترام‌نگار

چاپ و صحافی: مجتمع چاپ پرسیکا

نشانی ناشر: ابتدای خ پاسداران، خ گل نیی، خ ناطق توری، بن‌بست طلایی، پلاک ۴

مرکز پخش: میدان انقلاب، خ جمالزاده شمالی، بعد از چهارراه نصرت، کوچه دعوتی، شماره ۱۲

صندوق پستی: ۱۹۵۸۵/۶۷۳

تلفن: ۲۲۸۹۳۹۸۸ نمابر: ۲۲۸۷۱۵۲۲ تلفن مرکز پخش: ۶۶۵۹۱۹۰۹

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۸۶۶۸-۲۹-۹

فهرست مطالب

۱	مقدمه
۱	درباره‌ی این کتاب
۳	درباره‌ی شما
۵	درباره‌ی اهداف
۵	اولین نام
۷	پروژه‌ی ۱: آشنایی با مهندسی
۷	مهندسی چیست؟
۷	مهندسان کجا کار می‌کنند؟
۸	رشته‌های مهندسی کدام‌اند؟
۹	چرخه‌ی طراحی مهندسی چیست؟
۱۱	شکل یک طرح چگونه است؟
۱۲	قانون طلایی مهندسی چیست؟
۱۲	مثلث آهنی مهندسی چیست؟
۱۴	پروژه‌ی کوچک: موشک کوچک قدیمی
۱۵	پروژه‌ی ۲: فرود روی مریخ
۱۶	آشنایی با فرودگرهای سیاره‌ای
۱۷	وسایل موردنیاز
۱۸	استفاده از فناوری برای شبیه‌سازی فرود
۱۸	بازی کردن با نرم‌افزار شبیه‌سازی
۲۰	کنترل کردن فرود به مریخ
۲۲	طراحی مریخ‌نورد خودتان

۲۴	.....	ساختن مریخ‌نورد
۲۷	.....	امتحان کردن مریخ‌نورد
۲۸	.....	اصلاح مریخ‌نورد
۲۸	.....	مهندسی هوافضا و مثلث آهنی

۳۱	.....	پروژه ۳: ساعت تیک‌تیک می‌کند
۳۱	.....	آماده برای حرکت، به ترتیب و سروقت
۳۳	.....	وسایل موردنیاز
۳۴	.....	شبیه‌سازی یک فرایند سامان‌دهی ساده
۳۶	.....	شبیه‌سازی، فرایند سامان‌دهی پیچیده‌تر
۳۸	.....	طراحی فرایند مهندسی صنایع
۳۹	.....	طراحی با نمودار گانت
۴۱	.....	طراحی همراه با اجرای عملی
۴۱	.....	اجرا کردن نقشه‌ی سامان‌دهی تا
۴۴	.....	ارزیابی موفقیتان
۴۴	.....	اصلاح فرایند
۴۵	.....	مثلث آهنی مهندسی
۴۶	.....	کشیدن نمودار گانت با یک صفحه‌گسترده

۴۷	.....	پروژه ۴: پاک‌سازی
۴۷	.....	آشنایی با پاک‌سازی نشت نفتی
۴۹	.....	وسایل موردنیاز
۵۰	.....	طراحی فرایند پاک‌سازی نشت نفت
۵۱	.....	طراحی مهار نفت
۵۱	.....	طراحی کف‌گیری نفت
۵۱	.....	طراحی استفاده از جذب‌کننده‌ها

۵۳	طراحی برای پراکندن نفت
۵۴	فرایندتان را طراحی کنید
۵۴	اجرای فرایند پاک‌سازی
۵۵	شبیه‌سازی نشست نفت
۵۵	طرحتان برای پاک‌سازی را اجرا کنید
۵۷	موفقیتتان را ارزیابی کنید
۵۸	فرایندتان را اصلاح کنید
۵۹	مثلث آهنی مهندسی
۶۱	پروژه ۴: کوچک، تمیز کردن پوست و پر

۶۳	پروژه‌ی ۵: ارگن‌ری پل
۶۴	دنیا را مهندسان عمران می‌بازند
۶۴	آشنایی با پل‌ها
۶۶	وسایل موردنیاز
۶۶	با کمک فناوری از پل خود مدرسه بسازید
۷۱	پل خرابایی خودتان را طراحی کنید
۷۴	پل پاستایی بسازید
۷۶	پل پاستای خود را امتحان کنید
۷۸	پل خود را اصلاح کنید
۷۹	مهندسی عمران و مثلث آهنی

۸۱	پروژه‌ی ۶: کلاه برقی فضایی
۸۱	آشنایی با الکترونیک
۸۲	مدارهای الکتریکی
۸۲	نشانه‌ها و شکل‌ها
۸۳	مدارهای سری و موازی

- ۸۵ وسایل موردنیاز
- ۸۷ کلاه برقی فضایی تان را طراحی کنید
- ۸۸ کلاهتان را بسازید
- ۸۹ قطعات را آماده کنید
- ۸۹ مدارتان را روی کلاه علامت بزنید
- ۹۰ قطب‌های مثبت مدارتان را کوک بزنید
- ۹۲ اتصالات زمین را در مدارتان کوک بزنید
- ۹۳ مدارتان را هان کنید
- ۹۴ کلامتان را اصلاح کنید
- ۹۴ مهندسی برای و ثلث آنی
- ۹۷ پروژه‌ی ۷: حار آشپزی کنید
- ۹۸ مهندسی مکانیک در مهندسی
- ۹۸ ارشمیدس مهندس
- ۹۹ انرژی در همه جا
- ۱۰۰ قانون اول ترمودینامیک
- ۱۰۰ وسایل و مواد موردنیاز
- ۱۰۱ اجاق خورشیدی تان را طراحی کنید
- ۱۰۲ قانون دوم ترمودینامیک
- ۱۰۲ معیارهای طراحی اجاق
- ۱۰۳ طرحتان را بسازید
- ۱۰۴ محفظه‌ی غذا را بسازید
- ۱۰۴ اجاق را عایق‌کاری کنید
- ۱۰۷ بازتابنده‌ی خورشیدی را متصل کنید
- ۱۰۸ طرحتان را امتحان کنید
- ۱۰۹ اجاقتان را بهبود ببخشید

- آشپزی خورشیدی و مثلث آهنی ۱۱۰
- پروژه‌ی کوچک، اشعه‌ی مرگ و دارا ۱۱۲
- پروژه‌ی ۸: هیجان ترن هوایی ۱۱۳
- آشنایی با ترن هوایی‌ها ۱۱۳
- جرم در سیستم یک ترن هوایی ۱۱۵
- انرژی در سیستم یک ترن هوایی ۱۱۵
- وسایل در دئراز ۱۱۶
- با موتور مدل ترن هوایی تان را بسازید ۱۱۶
- ترن هوایی تان را بسازید ۱۲۲
- ترن هوایی تان را بسازید ۱۲۳
- ترن هوایی تان را آزمایش کنید ۱۲۶
- ترن هوایی تان را بهبود بخشید ۱۲۷
- مهندسی سرگرمی و مثلث آهنی ۱۲۷

خب، پس می‌خواهید با مهندسی آشنا شوید! مهندسان کسانی هستند که محصولات و فرایندهای جدید را طراحی و ابداع می‌کنند. آن‌ها با ارائه‌ی راه‌حل برای مشکلاتی که در دنیای طبیعی وجود دارد، به بهتر کردن زندگی کمک می‌کنند. مهندسان از ابزارها و فناوری‌ها در کارهای روزمره‌شان استفاده کرده و پروژه‌ها را با همکاری دانشمندان، مقامات دولتی و سرمایه‌گذاران اجرا می‌کنند.

ما سائل و مشکلات بی‌شماری در دنیای مهندسی وجود دارد که منتظر شما هستند؛ استفاده بهتر از انرژی خورشید؛ ابداع شیوه‌های جدید حمل‌ونقل؛ امن کردن فضای ماری؛ طراحی داروهای مؤثرتر؛ فراهم کردن آب آشامیدنی بهداشتی برای مردم؛ استفاده از کارکردهای مغز در طراحی رایانه‌ها؛ ابداع شیوه‌های جدید برای آموزش افراد و بهتر شدن واقعیت مجازی. هیچ وقت برای شروع زود نیست، پس استعدادهایتان را بالا بزنید و برای کار آماده شوید، مثل یک مهندس تازه‌کار!

درباره‌ی این کتاب

مهندسی یک کار عملی است. وقتی کار مهندسی انجام می‌دهید، از بدن‌تان هم به‌اندازه‌ی مغزتان استفاده می‌کنید. در این کتاب، فرساخت پیدا می‌کنید تا هم کار عملی انجام دهید و هم کار ذهنی! گاهی اوقات از چگونگی انگشتان‌تان در حد کم و دقیق استفاده می‌کنید. یک مثال آن، وقتی است که می‌خواهید با نخ و سوزن یک مدار الکترونیکی پوشیدنی را با چراغ‌های ال‌ای‌دی و یک باتری، روی کلاه بیسبال بدوزید. گاهی هم در حد زیاد و با قدرت از شما بهره و دست‌هایتان استفاده می‌کنید. برای مثال، بالون‌هایی را باد می‌کنید تا به‌عنوان کیسه‌های هوا در یک مریخ‌نورد عمل کنند و بعد سریع از پله‌ها بالا می‌روید تا آن را از طبقه دوم طوری پرتاب کنید که (امیدوارم) نرم و آرام، روی زمین فرود بیاید.

اما از مغزتان هم تا اندازه‌ای استفاده می‌کنید. به‌صورت آنلاین تحقیق می‌کنید تا درمورد پروژه‌های مهندسی که قبلاً انجام شده، اطلاعاتی کسب کنید و بدانید آن‌ها چگونه موفق از آب درآمدند یا به شکست منجر شدند. از شبیه‌سازی رایانه‌ای برای سرهم کردن یک محصول یا انجام یک فرایند استفاده می‌کنید تا به نحوه‌ی کار آن پی ببرید. به این وسیله، می‌توانید راه‌های مختلف ساختن محصول یا انجام آن فرایند را امتحان کنید، پیش از آنکه در دنیای واقعی مایزدشان یا انجامشان دهید. پس از طوفان فکری و مرور ایده‌های بسیار در ذهن‌تان، راه‌ها، طراحی را در دفتر طراحی‌تان می‌کشید و بعد نحوه‌ی اجرای آن‌ها، راه‌های بهبودشان را یادداشت می‌کنید.

« این همه چیزهایی که برای انجام پروژه‌های این کتاب نیاز دارید؛

« یک کامپیوتر که با نسخه‌ی به‌روزشده‌ی سیستم‌عامل Windows یا Mac Os X کار می‌کند؛

« یک اتصال اینترنتی نسبتاً سریع؛

« برخی اقلام خانگی، مانند تابه‌ها، آلومینیومی، قیچی، کیسه‌زباله، نوار کاست، خط‌کش چوبی، سلفون، خاک گریه، توپ‌های نخی، سرنگ گوش‌پاک‌کن، دماسنج، مایع ضد عفونی و ترازوی آشپزخانه (بعلاوه‌ی چند چیز دیگر)؛

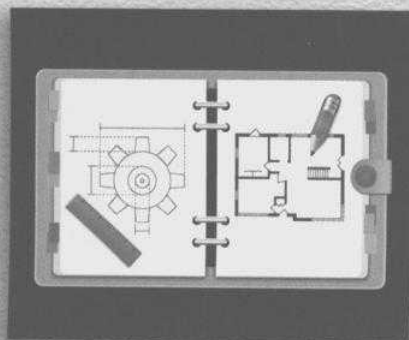
« بعضی مواد غذایی، مثل قارچ، بیسکویت، روغن، انواع ماکارونی؛

« برخی اقلام و مصالح ساختمانی مثل فوم‌های لوله‌ای، رانوی، لوله‌ی سی‌وی‌سی، نخ، ماسه و پرلیت؛

« بعضی اقلام موجود در فروشگاه‌های صنایع دستی نظیر پر، فوم کاردستی، پیپ‌پاک‌کن، کاه، چسب تفنگی و خم مصنوعی؛

« یک خرید ویژه (کیت الکترونیکی) و استفاده از یک پرینتر سه‌بعدی (اختیاری)؛

« بعضی تجهیزات ایمنی مثل عینک ایمنی، دستکش ایمنی و ماسک محافظ



« یک دفتر طراحی که می‌تواند هر دفتری با کاغذ معمولی یا کاغذ گرافیکی باشد. از این دفتر برای کشیدن طرح‌ها و یادداشت کردن ارزیابی‌هایتان از محصولات و فرایندها و نحوه‌ی اصلاح آن‌ها استفاده می‌کنید؛ همچنان می‌توانید تصاویر

ره‌ایتان را چاپ کنید و در دفترتان بچسبانید (اختیاری).

بعد از هر پروژه، «چرخه‌ی طراحی مهندسی» یا «چرخه‌ی مهندسی» آن می‌آید. این فرایند با روش‌های رایجی که احتمالاً در مدرسه یاد گرفته‌اید، متفاوت است. در پروژه‌ی ۱ درباره‌ی چرخه‌ی مهندسی توضیح می‌دهم.

هدف شیوه‌ی طراحی من تمرکز بر تخیل شماست. طرح‌های مهندسی شما ممکن است بسیار شبیه طرح‌های من یا خیلی متفاوت با آن‌ها به نظر برسد. ایده‌های شما ارزشمندند و من می‌خواهم بدان‌ها پاور داشته باشید. با طوفان فکری ایده خلق کنید، ابداع کنید و بسازید!

سرانجام اینکه، هر پروژه با مبحثی به نام «مثلث آهنی مهندسی» خاتمه می‌یابد. این مبحث به شما کمک می‌کند به چیزهایی فکر کنید که مهندسان واقعی هنگام کار با آن نوع پروژه‌ها در نظر می‌گیرند.

درباره‌ی شما

هر مهندس تازه‌کاری باید از جایی شروع کند. وقتی این کتاب را می‌نوشتیم، فرض من این بوده که:

«می‌توانید با کامپیوتر تایپ کرده و از ماوس استفاده کنید. تجربه‌ی استفاده از سیستم عامل Windows یا Mac را دارید. در این کتاب از شبیه‌سازی‌هایی استفاده می‌کنید که مبتنی بر کامپیوتر (نه نرم‌افزارهای موبایل) هستند.

« می‌توانید دستورالعمل‌ها را بخوانید و به آن‌ها عمل کنید. هر پروژه دارای یک سری مراحل است که باید به‌ترتیب به آن‌ها عمل شود. سعی کنید مراحل را همان‌طور که نوشته شده، تکمیل کنید تا بهترین نتیجه را از کارتان بگیرید. با این حال، می‌توانید در مراحل کار تغییراتی به‌وجود بیاورید تا با طرح‌های جدیدی که خودتان خلق کرده‌اید، مطابقت پیدا کنند.

« تا اندازه‌ای از ریاضیات و اندازه‌گیری سر درمی‌آورید. مهندسان باید چ‌های مثل طول و جرم را اندازه بگیرند. در این کتاب، برای اندازه‌گیری از سیستم متریک استفاده می‌کنم. مهندسان برای پیدا کردن تناسب‌ها، تاسیساتی مثل تقسیم را نیز انجام می‌دهند. می‌توانید برای انجام محاسبات، ماشین‌حساب هم استفاده کنید. در این کتاب، از هیچ فرمولی استفاده نمی‌کنم؛ ولی وقتی مهارت‌های جدیدی کسب می‌کنید، باید آماده باشید از فرمول‌ها هم استفاده کنید.

« به قوانین ایمنی توجه کنید و موقع نیاز از بزرگ‌ترها کمک می‌خواهید. ایمنی مهم‌ترین جنبه‌ی مهندسی است؛ پوشیدن تجهیزات ایمنی، دوری از خطر، درخواست کمک، استفاده‌ی مسئولانه از تجهیزات. پیشرفت شما در مهندسی با رعایت این اصول از بی‌آغاز می‌شود.

« بعد از شکست، دوباره بلند می‌شوید. شکست کاملاً طبیعی است که خیلی از بزرگ‌ترها دوست ندارند درباره‌ی آن با بچه‌ها صحبت کنند؛ ولی شکست جزء مهمی از مهندسی است. وقتی ایده‌ها را طراحان و مخترعان می‌کنند، بعضی از آن‌ها موفقیت‌آمیز از آب درمی‌آیند و بعضی‌ها ناکام می‌شوند. مخترع لامپ حبیبی درباره‌ی شکست گفته:

«من ۷۰۰ بار شکست نخورده‌ام، بلکه موفق شده‌ام ثابت کنم آن ۷۰۰ راه نتیجه نمی‌دهد. وقتی راه‌هایی را که نتیجه نمی‌دهد کنار می‌گذارم، راهی را که نتیجه می‌دهد پیدا خواهم کرد.»



درباره‌ی نمادها

هنگام مطالعه‌ی پروژه‌های این کتاب، دو نماد می‌بینید که به چیزهای متفاوتی اشاره می‌کنند:

این نماد، مشکلات یا خطرات احتمالی را نشان می‌دهد.



این نماد، مشخص‌کننده‌ی اطلاعات یا راهنمایی‌های مفید است.



اولین گام

چه خودتان را در آینده مهندس می‌بینید و چه صرفاً دوست دارید چیزهای جدیدی تجربه کنید و یاد بگیرید، مطالعه و شناخت پروژه‌های این کتاب نخستین گام بزرگ شما به سوی انجام کارهای سرگرم‌کننده و باارزش است. حالا که وارد دنیای مهندسی شده‌اید موفق باشید!