

روش‌های تحقیق برای مهندسان

بیوید تیل

ترجمه دکتر احمد حسینی سیدنگم
عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی (واحد تهران مرکزی)

مهندس سید وحید موسوی

سرشناسه	: تیل، دیوید وی، ۱۹۵۰ - م.
عنوان و نام پدیدآور	: Thiel, David V. روش‌های تحقیق برای مهندسان/ دیوید تیل؛ ترجمه احمد حسینی سیانکی، سیدوحید موسوی.
مشخصات نشر	: تهران: دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکز، ۱۳۹۸.
مشخصات ظاهری	: ۲۵۵ ص: تصویر، جدول.
شابک	: ۹۷۸-۹۶۴-۱۰-۵۹۴۵-۵
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: عنوان اصلی: Research methods for engineers, ۲۰۱۴.
یادداشت	: کتابنامه.
موضوع	: مهندسی -- تحقیق -- روش‌شناسی
موضوع	: Engineering -- Research -- Methodology
شناسه روده	: حسینی سیانکی، احمد، ۱۳۳۷ -، مترجم
شناسه افزوده	: Hosseini-Sianaki, Ahmad
شناسه افزوده	: موسوی، سیدوحید، ۱۳۶۶ -، مترجم
شناسه افزوده	: Mosavi, Said Vahid
شناسه افزوده	: دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکزی
شناسه افزوده	: Tehran Center Branch Islamic Azad University
رده بندی کنگره	: TA ۶۰
رده بندی دیویی	: ۶۲/۰۱
شماره کتابشناسی ملی	: ۵۸۷۱۲۸۱

عنوان کتاب: روش‌های تحقیق برای مهندسان

ترجمه: احمد حسینی سیانکی - سید وحید موسوی

چاپ اول: ۱۳۹۸

شمارگان: ۱۰۰۰ جلد

ناشر: دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: چاپخانه دانشگاه آزاد اسلامی

ISBN: ۹۷۸-۹۶۴-۱۰-۵۹۴۵-۵

شابک:

قیمت: ۲۸۰۰۰۰ ریال



به نام خدا

یرفع الله الذین امنوا منکم والذین اوتوا العلم درجا والله بما تعملون خبیر

(قرآن کریم - سوره مجادله، آیه ۱۱)

خداوند مقام اهل ایمان و دانشمندان عالم را در دو جهان رفیع می گرداند و خدا به هر چه کنید آگاه است.

شکر و سپاس به نگاه خداوندی که جهان ما را با نور معرفت و دانش خود روشنایی بخشید و زنگار جهل و تاریکی را از آینه دل های ما پاک نمود. درود بر خاتم انبیاء محمد مصطفی (ص) که با ارائه شریعت آسمانی و مکتب اسلام ناب محمدی غبار تیرگی را از اندیشه و روان ما برگرفت و درود به روح بلند امام راحل (ره) بنیانگذار جمهوری اسلامی و سلام به مقام معظم رهبری و درود به ارواح پاک شهداء انقلاب اسلامی.

یکی از اهداف مهم دانشگاه آزاد اسلام حرکت در جهت تحقق آرمان های مقدس جمهوری اسلامی و ایجاد تحول علمی کشور توسط استادان پژوهشگران و دانشجویان در ایران اسلامی است و این امر مستلزم بازنگری منابع علمی چاپ و انتشار آثار برگزیده استادان فرهیخته و دانش پژوه این دانشگاه می باشد که امید است استعانت از عنایات الهی و همت والا و همکاری و همیاری دانشمندان و استادان متعهد و خستگی ناپذیر بنمایم در این راه گام های مهم و موثری برداشته و در پرتو انوار روشن اسلامی و هماهنگ با انوار عالی انقلاب فرهنگی به تالیف و ترجمه و تدوین منابع علمی معتبر بپردازیم.

در این راستا مرکز چاپ و انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی را در انصوب شورای چاپ و انتشارات اقدام به چاپ و انتشار آثار و دستاوردهای علمی استادان دانشمند و پژوهشگران عالی قدر و صاحب نظر دانشگاه می نماید که امید دارد، این اثر نیز همچون دیگر آثار مولفان ارجمند مورد استفاده دانشجویان و دانش پژوهان و سایر علاقه مندان قرار گیرد.

با آرزوی توفیق الهی

دکتر علی نیازی

معاون پژوهش و فن آوری دانشگاه آزاد اسلامی

واحد تهران مرکزی

فهرست مطالب

پیش‌گفتار	ش
یادداشتی مقدماتی برای مدرسان	ط
۱ آشنایی با تحقیقات مهندسی	۱
۱- چرا تحقیقات مهندسی؟	۲
۱-۱ گام بعدی تحقیقات	۶
۱-۳ پرسش‌های تحقیق	۷
۱-۴ اخلاق مهندسی	۱۰
۱-۵ چه چیزهایی باعث اثبات علمی می‌شود؟	۱۵
۱-۶ چرا یک پروژه تحقیقاتی راه عملی می‌گیریم؟	۱۷
۱-۷ خلاصه فصل	۱۸
تمرینات	۱۸
مراجع	۲۰
۲ جستجو و بررسی منابع	۲۱
۲-۱ منابع آرشیوی	۲۲
۲-۲ چرا مهندسان باید اخلاق‌گرا باشند؟	۲۴
۲-۳ انواع مستندات	۲۸
۲-۴ معیارهای تأثیر پژوهش	۴۹
۲-۵ پیشینه پژوهش	۵۲
۲-۶ کلیدواژه‌ها	۵۵
۲-۷ هزینه انتشار	۵۶

۵۸	۸-۲ خلاصه فصل
۵۸	تمرینات
۶۰	مراجع
۶۳	۳ تدوین یک طرح تحقیق
۶۴	۱-۳ پیشنهادهای پژوهشی
۶۵	۱-۳ یافتن یک پرسش تحقیق مناسب
۶۷	۲-۳ الزام‌های پیشنهاد پژوهشی
۸۱	۴-۳ طرحی برای پی‌آمدها
۸۷	۵-۳ ابزارهای تجزیه و تحلیل
۹۵	۶-۳ خلاصه فصل
۹۵	تمرینات
۹۷	مراجع
۹۹	۴ تحلیل آماری
۱۰۰	۱-۴ مقدمه
۱۰۲	۲-۴ منابع خطا و عدم قطعیت
۱۰۶	۳-۴ آمار یک بعدی
۱۱۹	۴-۴ آمار دو بعدی
۱۲۶	۵-۴ آمار چند بعدی
۱۳۰	۶-۴ آزمایش فرض صفر
۱۳۲	۷-۴ خلاصه فصل
۱۳۲	تمرینات
۱۳۴	مراجع

۱۳۵	۵ فنون بهینه‌سازی
۱۳۶	۵-۱ مقدمه
۱۴۰	۵-۲ روش‌های بهینه‌سازی دو پارامتری
۱۶۱	۵-۳ روش‌های بهینه‌سازی چند پارامتری
۱۶۲	۵-۴ تابع هزینه
۱۶۵	۵-۵ خلاصه فصل
۱۶۵	تمرینات
۱۶۶	مراجع
۱۶۹	۶ روش‌های تحقیق پیمایشی
۱۷۰	۶-۱ چرا مطالعات پیمایشی انجام می‌دهیم؟
۱۷۶	۶-۲ ارگونومی و عوامل انسانی
۱۷۹	۶-۳ تأیید اخلاق
۱۸۱	۶-۴ راهنمای عمومی مطالعات پیمایشی
۱۸۵	۶-۵ گزاره‌های نظرسنجی
۱۸۹	۶-۶ توزیع نظرسنجی
۱۹۱	۶-۷ انتخاب پاسخ دهنده
۱۹۳	۶-۸ گاه‌شمار مطالعات پیمایشی
۱۹۵	۶-۹ تحلیل آماری
۱۹۶	۶-۱۰ گزارش دهی
۱۹۸	۶-۱۱ خلاصه فصل
۱۹۹	تمرینات
۲۰۰	مراجع

۲۰۳	۷ ارائه تحقیق
۲۰۴	۷-۱ مقدمه
۲۰۷	۷-۲ عبارات استاندارد
۲۰۹	۷-۳ روش‌های تحقیق استاندارد و تکنیک‌های تجربی
۲۱۰	۷-۴ عنوان مقاله و کلیدواژه‌ها
۲۱۱	۷ نگارش چکیده
۲۱۳	۷ آماده سازی و بازبینی مقاله
۲۱۹	۷-۷ ارائه پای همه رس‌ها
۲۲۵	۷-۸ ارائه‌های بود در
۲۲۷	۷-۹ ثبت اختراعات
۲۲۸	۷-۱۰ خلاصه فصل
۲۳۰	تمرینات
۲۳۱	مراجع
۲۳۳	۸ مسیر پیش رو
۲۳۵	۸-۱ روندهای انتشار
۲۳۷	۸-۲ شروع به کار پژوهشی
۲۴۰	۸-۳ تضمین کیفیت
۲۴۳	۸-۴ بهداشت و ایمنی حرفه‌ای
۲۴۴	۸-۵ نگاهی اجمالی به آینده تحقیقات مهندسی
۲۴۵	تمرینات
۲۴۶	مراجع
۲۴۹	پیوست الف: توابع رسم نمودار در متلب

پیوست ب: توابع رسم نمودار در اکسل ۲۵۱

واژه یاب ۲۵۲

www.ketab.ir

پیش گفتار

این کتاب به شکل بی پروایی آرمان گرا است، و قصد دارد ابتدا یک یادآوری از اصول بنیادین مهندسی برای مهندسين و دانشجویان کارشناسی مهندسی علاقه مند به انجام تحقیقات داشته باشد، آنگاه الزامات انجام تحقیقات ممتاز و قابل انتشاری که به کمک بشر خواهد آمد را توضیح دهد. موضوعاتی تحقیقات مهندسی را از سایر اشکال پژوهش علمی مجزا می نماید. این موضوعات عبارتند از تعهد مهندسی به ترقی نوع بشر، پیروی از اصول اخلاقی سامان دهنده کلیه فعالیت های مهندسی، کاربرد استانداردهای مهندسی جهت تضمین کیفیت و پی آمدهای قابل قبول تحقیقاتی و اعتقاد به اینکه اکنون پايایی از الزامات مهندسی است.

کتاب بر مبنای یک واحد درسی ارائه شده در دانشکده مهندسی دانشگاه گریفیث¹ جهت کار عملی دانشجویان کارشناسی ارشد مهندسی و هم بیرون پردیس دانشگاهی می باشد. ایده اولیه برای این درس توسط پروفسور شریف محمد²، دانشگاه گریفیث ایجاد شد. این درس به صورت اساسی توسط نویسنده مورد بازبینی قرار گرفت و بعد توسط استاتیسیتش دست اندر کار در ارائه آن. این درس همچنین به طور چشمگیری توسط خود دانشجویان بهبود یافته است. انگلیسی برای بسیاری از این دانشجویان زبان دوم یا سوم می باشد. جهت سازگاری با این موضوع، سبک نگارش راهنمایی های اولیه ای می باشد که مخصوصاً برای این دانشجویان فراهم شده است، به طوری که دانشجویان بتوانند به صورت مداوم و بدون توسل به کپی کردن مستقیم از منابع دیگر پیش بروند.

در این درس دانشجویان ملزم به تحویل سه تکلیف کتبی با استفاده از کتاب مجلات مهندسی (یک الگو فراهم گردید) و ساختار و زبان متناسب بودند. هر سه تکلیف بر مبنای یک مقاله پژوهشی انتشار یافته در مجله بود که شخصاً توسط دانشجویان انتخاب شدند. اولین تکلیف از دانشجویان می خواست تا یک پیشینه پژوهش بنویسند بر مبنای مقاله انتشار یافته در مجله و مقالات مرتبط دیگری که اخیراً منتشر شده اند. تکلیف دوم خلاصه ای از روش های تحقیق بکار رفته در مقاله انتخابی بود، و با پیشینه پژوهش تکلیف نخست که در راستای بازخورد مدرس مورد بازبینی قرار گرفته بود تلفیق شد. تکلیف سوم بر پایه دو تکلیف قبلی و بازخورد مدرس انجام گردید، که از الزامات بیشتری از قبیل یک طرح تحقیق، تیم تحقیقاتی، تحلیل داده و ارائه داده ها برخوردار بود. لازم بود که دانشجویان یک پیش آمد ایده

¹ Griffith University

² Sherif Mohammed

آل را به صورت مصور ایجاد کرده و تحلیل آماری مورد استفاده جهت تأیید صحت نتیجه‌گیری‌های بدست آمده از پی‌آمدهای تحقیقاتی خود را تشریح نمایند.

نسخه درون پردیس این درس شامل دو ساعت کلاس در هفته می‌شد - یکی برای تدریس و دیگری برای کارگاه. دانشجویان ملزم بودند که با استفاده از مباحثی که قبل از کلاس به آنها ارائه می‌شد برای کارگاه آماده شوند. برگه‌های کارگاه آنها در انتهای هر کلاس کارگاه جهت دریافت بازخورد تحویل گرفته می‌شد. تمامی برگه‌های کارگاه به صورت مستقیم با آماده سازی تکالیف آنها مرتبط بود. به طور معمول از دانشجویان خواسته می‌شد تا در مورد کارهای یکدیگر اظهار نظر نمایند، کارهای خود را تحویل داده و برگه‌های کارگاه خود را در راستای بازخورد کلاس و مدرس مورد بازبینی قرار دهند. برخی از تمرینات این کتاب به این منظور استفاده شدند.

دوره خارج از پردیس نیز سه مرحله مشابهی اجرا شد، با دانشجویانی که دسترسی به گفتارهای ضبط شده و پاورپوینت ارائه‌های تدریس داشتند. همچنین دانشجویان ملزم به تهیه برگه‌های کارگاهی مشابه، و اظهار نظر بر روی کار یکدیگر از طریق ایمیل بودند. بازخورد داده شده از سوی مدرس و سایر اعضا کلاس به منظور راهنمایی دانشجویان برای بهبود روش تحقیق و تمرین نوشتاری برای تحویل آتی آنها استفاده می‌شد - کارگاه و یا تکلیف بعدی.

برای هر دو ارائه درون و بیرون پردیس، بازخورد دانشجویان بی نظیر بود. همانند کلیه دوره‌ها، هرچه دانشجویان در کار با مطالب درسی تلاش بیشتری به خرج می‌دادند، نتیجه بهتری می‌گیرند. این درس حتی به آن دسته از دانشجویانی که هدف انجام کار تحقیقاتی یا یک حرفه پژوهشی نداشتند آموخت تا دقت پژوهش علمی را در مقالاتی که مطالعه می‌کنند جستجو نمایند. به این ترتیب تمایز بین پی‌آمدهای تحقیقاتی قطعی و سایر گزارشات را تشخیص دهند. این درس دسر عمل مایبی را نیز برای نگارش گزارش فراهم نمود - وظیفه‌ای معمول در محیط‌های کاری تجاری و صنعتی. این مهارت‌ها برای حرفه مهندسی سودمند می‌باشند.

در کلیه رشته‌های مهندسی می‌توان مطالب این کتاب را به کار گرفت چراکه دانشجویان خود مقالاتی را که مرتبط با رشته خاص خودشان است جهت بررسی انتخاب می‌کنند. خوانندگان به سرعت متوجه خواهند شد که بسیاری از تمرینات به شدت متکی به یک درک بنیادی از رشته مهندسی بخصوص یک دانشجو می‌باشد. دانشجویانی که این درس را بدون این دانش بنیادی از یک رشته برداشتند بطور قابل ملاحظه‌ای به چالش کشیده شدند.

من همیشه از ارائه این کلاس‌ها لذت بردم. من امیدوارم که خوانندگان از این کتاب لذت ببرند و بتوانند مشارکتی مثبت از طریق تخصص مهندسی خود و پی‌آمدهای تحقیقاتی برای بشریت داشته باشند.

در خاتمه، من از همکاران دانشگاهی خود در دانشکده مهندسی گریفیث و دانشجویانی که انگیزه شگرفی را جهت آموزش این درس در اختیارم قرار داده‌اند تشکر می‌کنم. از همه مهمتر، امتنان خود را از خانواده عزیز که همیشه پشتیبانی بی‌نظیری برای من فراهم نموده‌اند ابراز می‌نمایم.

دیوید تیل